

|||||

靈長類研究所年報

|||||

Vol. 46

2016

ANNUAL REPORTS OF THE
PRIMATE RESEARCH INSTITUTE
KYOTO UNIVERSITY

年報 Vol.46 目次

I. 巻頭言	1
II. 概要	
1. 組織（組織図，運営委員名，所員一覧）	2
2. 予算概況（経費，研究費）	8
3. 図書	13
4. サル類飼育頭数・動態	16
5. 資料	17
6. 人事異動	20
7. 海外渡航	20
8. 非常勤講師	25
9. リサーチ・アシスタント（R・A）	25
10. ティーチング・アシスタント（T・A）	26
11. 年間スケジュール	26
III. 研究教育活動	
1. 研究部門・寄附研究部門・附属施設等	
進化系統研究部門（進化形態，系統発生）	27
社会生態研究部門（生態保全，社会進化）	32
認知科学研究部門（思考言語，認知学習）	39
神経科学研究部門（高次脳機能，統合脳システム）	48
ゲノム細胞研究部門（ゲノム進化，細胞生理）	54
附属施設（人類進化モデル研究センター，国際共同先端研究センター）	60
ヒト科3種比較研究プロジェクト	69
長期野外研究プロジェクト	69
チンパンジー（林原）寄附研究部門	70
ワイルドライフサイエンス(名古屋鉄道)寄附研究部門	71
2. 交流協定	73
3. 学位取得者と論文題目	74
4. 外国人研究員・研修員	74
5. 日本人研究員・研修員	74
6. 研究集会（所内談話会）	75
7. 霊長類学総合ゼミナール 2015	76
IV. 大型プロジェクト	
1. 最先端研究基盤事業：心の先端研究のための連携拠点（WISH）構築	78
2. アジア・アフリカ学術基盤形成事業：チンパンジー属類人猿の孤立個体群の保全に関する研究	78
3. 頭脳循環プログラム「人間の多能性の霊長類的起源を探る戦略的国際共同先端研究事業」	79
4. 人間の進化	80
5. 新興ウイルス	80
6. PWS 霊長類学・ワイルドライフサイエンス・リーディング大学院	81
7. 日本学術振興会研究拠点形成事業「心の起源を探る比較認知科学研究の国際連携拠点形成（CCSN）」	82
8. 科学技術試験研究委託事業：革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト	82
V. 広報活動	
1. 公開講座	83
2. 市民公開日	83
3. オープンキャンパス・大学院ガイダンス	83
VI. ナショナルバイオリソースプロジェクト	
1. NBR	84
2. GAIN	84
VII. 共同利用研究	
1. 概要	85
2. 研究成果（1）計画研究，（2）一般個人研究，（3）一般グループ研究，（4）随時募集研究	86
3. 平成27年度で終了した計画利用研究	120
4. 共同利用研究会	
「福島原発事故に起因するニホンザルと他の野生生物の保全問題の解決に向けた国際情報発信」	121
「第2回 霊長類への展開に向けた幹細胞・生殖細胞・エピゲノム研究」	123
「ニホンザル研究のこれまでと、今後の展開を考える」	124
「第3回 ヒトを含めた霊長類比較解剖学—四肢の基本構成と特殊化を探る—」	125
「第44回 ホミニゼーション研究会 ワイルドライフ・サイエンス：比較認知科学の展望」	125
「霊長類脳科学の新しい展開とゲノム科学との融合」	126
VIII. 退職にあたって	
松沢哲郎「退職にあたって：霊長類研究所 1976-2016」	128
毛利俊雄「私の読史余論」	131

I. 巻頭言

平成 29 年 6 月 1 日に京都大学霊長類研究所は、創立 50 周年の記念日を迎えます。平成 28 年度には、この 50 年の霊長類研究所の歩みを総括すべく記念シンポジウム「ホミニゼーション研究の過去・現在・未来」などの事業を準備しておりますが、それに先立ってここに平成 27 年度の成果報告書である年報を上梓いたします。

国立大学、とりわけ附置研究所・研究センターを取り巻く環境は決して楽観できる状況ではありません。国からは大学改革・機能強化の推進の指示が強く示されています。そのうちの改革のひとつとして全国 86 国立大学を 3 つの区分に分けて重点支援をおこなうというものが挙げられています。端的に言えば、第 1 のグループは「地域に貢献する教育研究の推進」、第 2 のグループは「世界ないし全国レベルの教育研究の推進」、第 3 のグループは「海外の卓越大学と伍した教育研究の推進」です。京都大学は、第 3 の重点支援を選択しています。「海外の卓越大学と伍した教育研究の推進」にふさわしい大学の機能強化の方針が示され、その方針に沿った各部局の概算要求の内容等が確定されています。その一環として一昨年度の後半から京都大学の 22 の研究所・センターを一括りにした「京都大学研究連携基盤」組織の実施が概算要求で認められました。「京都大学研究連携基盤」を推進する未踏科学研究ユニットという構想が進んでいます。霊長類研究所も他の 7 部局と連携して、「ヒトと自然の連鎖生命科学ユニット」を組織し、新たな教育研究の窓を開けようとしています。

これらの改革に対応する形で、平成 27 年度、研究所の部門改編をおこないました。4 部門を 5 部門とし、各部門に 2 分野を配置して、5 部門 10 分野 2 附属施設の体制としました。これは部門内の分野構成を所外からわかりやすくするための措置です。組織を見やすくした上で学際的・国際的・人際的教育研究を積極的に推進していきます。全学レベルでも教育組織の改革が進められ、学問体系の括りを明確にして教育の推進や人事をガラス張りにするという組織（学域・学系）が設置され、これらの改革は第 3 期中期目標・中期計画に合わせて平成 28 年度から新しい組織が本格的に始動を始めました。霊長類研究所は野生動物研究センターと 2 部局で「霊長類野生動物学系」を組織して、教授・准教授・講師等の人事を行っていくことになりました。

大学の組織が大きく見直されようとしています。研究所の研究体制はよい方向に進展していると自負しています。例えば、国際化の推進の指標に使われる国際共著論文の比率は 47% を超えています。これは、先達たちが推進してきた海外フィールドならびに研究拠点の開発に加えて、共同研究・共同利用拠点の国際化や大学院生の国際競争力増強の賜物と思われる。さらに、論文数が年平均 160 編前後に落ち着いています。これは教員 1 人当たり 4 編に相当します。ジャーナルの評価のひとつの指数であるインパクトファクターの 3 ポイントを超える論文が 2 割 7 分になっています。さらに科研費やその他補助金の獲得率は教員数（特定教員を含む）41 の平均 1.6 件の採択数（採択率 57.4%）で、獲得金額は 1 人平均 11.9 百万円（合計 487,071 千円）となっています。これらは比較的高い獲得率・額といってもよいでしょう。しかし、運営費交付金の毎年削減が継続されることを鑑みれば、このことに満足することなく、各教員や研究者はさらに外部資金等の研究費の獲得に邁進することが必要です。

大学のシステムが大きく見直されることを考えれば、研究所も将来を見据えた将来構想が必要です。それを進展させ支えるには皆様からのお力添えが必要です。本年報を研究所の自己点検資料として評価していただき、さらなるご指導ならびにご鞭撻を頂きますよう、よろしく願い申し上げます。

所長 湯本 貴和

II. 研究所の概要

1. 組織

(1) 組織の概要(2016年3月31日現在)

霊長類研究所組織図



所長	平井啓久	
運営委員 (順不同)	津田敏隆 高田昌彦 湯本貴和 中務真人 阿形清和 中川尚史 伊佐正 諏訪元 河村正二 中道正之 高畑由起夫 颯田葉子 遠藤秀紀 泰羅雅登 五百部裕	(京都大学副理事 (宇治・遠隔地キャンパス担当)) (京都大学霊長類研究所 教授) (京都大学霊長類研究所 教授) (京都大学大学院理学研究科 教授) (京都大学大学院理学研究科 教授) (京都大学大学院理学研究科 教授) (京都大学大学院医学研究科 教授) (東京大学総合研究博物館 教授) (東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授) (大阪大学大学院人間科学研究科 教授) (関西学院大学総合政策学部 教授) (総合研究大学院大学先導科学研究科 教授) (東京大学総合研究博物館 教授) (東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 教授) (椋山女学園大学人間関係学部 教授)
事務長	牛田俊夫	

職員の内訳

教授	准教授	助教	特定研究員	事務職員	技術職員	小計	非常勤(時間)	合計
13	11	16	12	7	8	67	111	178

大学院生・研究者等の内訳

博士課程	修士課程	特別研究学生	外国人共同研究者	特別研究員(PD)	合計
28	19	0	0	2	49

(2) 所員一覽(2016年3月31日現在)

進化形態分野 Fax:0568-61-5775

濱田 穰	教授
平崎 鋭矢	准教授
毛利 俊雄	助教
田中 美希子	事務補佐員
若森 参	大学院生

系統発生分野 Fax:0568-63-0536

高井 正成	教授
西村 剛	准教授
江木 直子	助教
國枝 匠	技術補佐員
谷 和女	技術補佐員
坪内 寿美子	技術補佐員
服部 美里	技術補佐員

生態保全分野 Fax:0568-63-0564

湯本 貴和	教授
半谷 吾郎	准教授
橋本 千絵	助教
今井 真弓	技術補佐員
大井 由里	技術補佐員
澤田 晶子	教務補佐員
今井 伸夫	研究員
栗原 洋介	大学院生
SARABIAN, Cecile Anna	大学院生
有賀 菜津美	大学院生
武 真祈子	大学院生
徳重 江美	大学院生
本田 剛章	大学院生
ZHOU, Qihai	招へい外国人学者
SHA, John Chih Mun	外国人特別研究員
佐藤 宏樹	特別研究員

社会進化分野 Fax:0568-63-0565

古市 剛史	教授
Huffman, Michael Alan	准教授
辻 大和	助教
広瀬 しのぶ	事務補佐員
竹元 博幸	研究員
徳山 奈帆子	大学院生
柳 興鎮	大学院生
RIGAILL, Lucie Marie Louise	大学院生
CICALISE TAKESHITA, Rafaela Sayuri	大学院生
豊田 有	大学院生
戸田 和弥	大学院生
ALEJANDRO PASTRANA, Josue Samuel	大学院生

石塚 真太郎	大学院生
五明 浩子	大学院生

思考言語分野 Fax:0568-62-2428

松沢 哲郎	教授
友永 雅己	准教授
林 美里	助教
岩原 真利	特定研究員
綿貫 宏史朗	特定研究員
打越 万喜子	特定研究員
奥村 由香利	事務補佐員
大藪 陽子	技術補佐員
市野 悦子	教務補佐員
荻 博文	教務補佐員
酒井 道子	教務補佐員
高島 友子	教務補佐員
金森 朝子	研究員
橋本 剛明	研究員
平田 加奈子	研究員
藤澤 道子	寄附研究部門教員
村松 明穂	大学院生
櫻庭 陽子	大学院生
DA SILVA MENDONCA, Renata Andreia	大学院生
WILSON, Duncan Andrew	大学院生
ALLANIC, Morgane	大学院生
黒澤 圭貴	大学院生
GAO, Jie	大学院生
川上 文人	特別研究員

認知学習分野 Fax:0568-62-9552

正高 信男	教授
後藤 幸織	准教授
香田 啓貴	助教
新谷 さとみ	技術補佐員
石田 恵子	技術補佐員
加藤 朱美	技術補佐員
道見 里美	技術補佐員
藤田 恵子	技術補佐員
伊藤 亮	研究員
佐藤 杏奈	大学院生
渥美 剛史	大学院生
BERNSTEIN, Sofia Kaliopé	大学院生
大野 邦久	大学院生
山口 佳恵	大学院生
金子 正弘	大学院生
佐藤 まどか	大学院生
藤村 留美	大学院生
入角 晃太郎	大学院生
柴田 柚香	大学院生

高次脳機能分野 Fax:0568-63-0563

中村 克樹	教授
宮地 重弘	准教授
脇田 真清	助教
鴻池 菜保	特定助教
池田 琢朗	特定研究員
竹本 篤史	特定研究員
三輪 美樹	特定研究員
櫻井 彩華	技術補佐員
鈴木 比呂美	技術補佐員
鈴木 冬華	技術補佐員
石割 桂	教務補佐員
禰占 雅史	研究員
金 侑璃	大学院生
酒多 穂波	大学院生
岩沖 晴彦	大学院生

統合脳システム分野 Fax:0568-63-0416

高田 昌彦	教授
大石 高生	准教授
井上 謙一	助教
上園 志織	特定研究員
中川 浩	特定研究員
二宮 太平	特定研究員
梅村 真理子	技術補佐員
岡野 亮子	技術補佐員
高田 裕生	技術補佐員
長屋 七奈	技術補佐員
長屋 清美	技術補佐員
岩崎 貴与	教務補佐員
木村 和宏	研究支援推進員
後藤 有紀	研究支援推進員
藤原 真紀	研究員
小笠原 宇弥	特別研究学生
安河内 竜二	大学院生
小山 奏子	大学院生
上野 貴文	大学院生
田辺 創思	大学院生

ゲノム進化分野 Fax:0568-62-9557

平井 啓久	教授
今井 啓雄	准教授
今村 公紀	助教
安武 香織	事務補佐員
伯川 美穂	技術補佐員
橋戸 南美	教務補佐員
柴田 典人	研究員
北島 龍之介	大学院生
西 栄美子	大学院生
西山 瑠衣	大学院生

細胞生理分野 Fax:0568-62-9554

古賀 章彦	教授
岡本 宗裕	教授
木下 こづえ	助教
印藤 頼子	研究員
榎元 裕紀	技術補佐員

附属人類進化モデル研究センター

Fax:0568-62-9559

岡本 宗裕	センター長・教授(兼)
明里 宏文	教授
川本 芳	准教授
鈴木 樹理	准教授
田中 洋之	助教
宮部 貴子	助教
関 洋平	特定研究員
宮本 陽子	特定研究員
渡部 祐司	特定研究員
青野 真弓	技術専門職員
兼子 明久	技術専門職員
前田 典彦	技術専門職員
愛洲 星太郎	技術職員
石上 暁代	技術職員
夏目 尊好	技術職員
橋本 直子	技術職員
山中 淳史	技術職員
阿部 恵	事務補佐員
奥村 朋子	事務補佐員
丹羽 紗葉子	事務補佐員
辻 薫	技術補佐員
新美 幸	技術補佐員
藤森 唯	技術補佐員
牧野瀬 恵美子	技術補佐員
荒川 龍児	技能補佐員
和泉 津佳沙	技能補佐員
岩田 和子	技能補佐員
江口 聖子	技能補佐員
大川 夏菜	技能補佐員
荻野 奈美	技能補佐員
尾鷲 享子	技能補佐員
勝谷 えり子	技能補佐員
倉知 美沙	技能補佐員
後藤 久美子	技能補佐員
高木 朋子	技能補佐員
高瀬 こがみ	技能補佐員
常川 千穂	技能補佐員
常盤 准子	技能補佐員
西岡 享子	技能補佐員
長谷川 夕美子	技能補佐員

濱田 一郎	技能補佐員
平栗 明実	技能補佐員
武藤 久美	技能補佐員
横江 実穂子	技能補佐員
釜中 慶朗	教務補佐員
熊谷 かつ江	教務補佐員
猪飼 良子	研究支援推進員
大堀 美佳	研究支援推進員
ゴドジャリ 静	研究支援推進員
塩澤 裕子	研究支援推進員
葉栗 和枝	研究支援推進員
堀内 ゆかり	研究支援推進員
安江 美雪	研究支援推進員
濱井 美弥	研究員
FRIAS VILLARROEL, Liesbeth Martina	大学院生
鈴木 紗織	大学院生
佐藤 容	大学院生

附属国際共同先端研究センター

湯本 貴和	センター長
BERCOVITCH, Fred Bruce	教授
足立 幾磨	助教
宮部 真奈美	特定職員
阿部 政光	教務補佐員
WATSON, Claire Fiona Esther	研究員

チンパンジー(林原)研究部門(H29.12.31 まで)

松沢 哲郎	教授(兼)
友永 雅己	准教授(兼)
林 美里	助教(兼)
藤澤 道子	寄附研究部門教員

ワイルドライフサイエンス(名古屋鉄道)

研究部門(H31.6.30 まで)

松沢 哲郎	教授(兼)
湯本 貴和	教授(兼)
友永 雅己	准教授(兼)
林 美里	助教(兼)

長期野外研究プロジェクト

松田 一希	特定助教
岡野 鈴子	技術補佐員
坂巻 哲也	研究員

所長室

平井 啓久	所長
澤村 育栄	事務補佐員

事務局 Fax:0568-63-0085

牛田 俊夫	事務長
-------	-----

総務掛

中川 秀樹	掛長
新宅 優有	事務職員
林 知佳	特定職員
石田 直也	事務補佐員
澤田 彰子	事務補佐員
松澤 美津子	事務補佐員
宮下 真希	事務補佐員
山本 理恵	事務補佐員
宿泊棟	
長房 美奈子	労務補佐員
馬場 ゆかり	労務補佐員

研究助成掛

助光 和宏	掛長(兼)
松野 友紀	事務職員
猪野 友紀子	事務補佐員
小野木 利枝	事務補佐員
菊永 いづみ	事務補佐員
図書室	
高井 一恵	事務職員
辻 智子	事務補佐員

会計掛

助光 和宏	掛長
香川 大作	事務職員
亀井 美幸	事務補佐員
若原 梢	事務補佐員
多目的ホール	
小島 和代	労務補佐員
佐合 優子	労務補佐員
日比野 恵美子	労務補佐員
松本 公恵	労務補佐員

情報検索室

福富 憲司	
-------	--

(3) 大学院生

2015 年度 生物科学専攻(霊長類学・野生動物系)

氏名	学年	指導教員
渥美 剛史	D3	正高 信男 脇田 真清
NGUYEN, Van Minh	D3	濱田 穰 川本 芳
櫻庭 陽子	D3	松沢 哲郎 鈴木 樹理 林 美里
佐藤 杏奈	D3	正高 信男 西村 剛
GARAI, Cintia Judit	D3	古市 剛史 川本 芳
鈴木 紗織	D3	明里 宏文 岡本 宗裕 井上 謙一
徳山 奈帆子	D3	古市 剛史 今井 啓雄
橋戸 南美	D3	今井 啓雄 古賀 章彦
村松 明穂	D3	松沢 哲郎 香田 啓貴
DA SILVA MENDONCA, Renata Andreia	D3	松沢 哲郎 M.A.Huffman 林 美里
柳 興鎮	D3	古市 剛史 古賀 章彦 橋本 千絵
RIGAILL, Lucie Marie Louise	D3	古市 剛史 平崎 鋭矢
大野 邦久	D2	正高 信男 脇田 真清
金 侑璃	D2	中村 克樹 江木 直子
栗原 洋介	D2	半谷 吾郎 友永 雅己
酒多 穂波	D2	中村 克樹 今井 啓雄
BERNSTEIN, Sofia Kaliopé	D2	正高 信男 平崎 鋭矢
堀田 英莉	D2	中村 克樹 大石 高生
CICALISE TAKESHITA, Rafaela Sayuri	D2	M.A.Huffman 足立 幾磨
若森 参	D2	濱田 穰 川本 芳
ALLANIC, Morgane	D1	松沢 哲郎 古市 剛史 林 美里
WILSON, Duncan Andrew	D1	友永 雅己 A.J.J.MACINTOSH

小笠原 宇弥	D1	高田 昌彦 井上 謙一 中村 克樹
北島 龍之介	D1	平井 啓久 大石 高生
小山 奏子	D1	高田 昌彦 大石 高生 中村 克樹
SARABIAN, Cecile Anna	D1	友永 雅己 A.J.J.MACINTOSH 中村 美知夫
豊田 有	D1	古市 剛史 橋本 千絵 香田 啓貴
西 栄美子	D1	今井 啓雄 高田 昌彦
FRIAS VILLARROEL, Liesbeth Martina	D1	岡本 宗裕 A.J.J.MACINTOSH
安河内 竜二	D1	高田 昌彦 井上 謙一 中村 克樹
山口 佳恵	D1	正高 信男 脇田 真清
有賀 菜津美	M2	湯本 貴和 今井 啓雄 橋本 千絵
入角 晃太郎	M2	後藤 幸織 友永 雅己
黒澤 圭貴	M2	友永 雅己 大石 高生
佐藤 まどか	M2	正高 信男 脇田 真清
菅原 直也	M2	高田 昌彦 井上 謙一 中村 克樹
戸田 和弥	M2	古市 剛史 川本 芳
藤村 留美	M2	正高 信男 脇田 真清
石塚 真太郎	M1	古市 剛史 川本 芳
岩沖 晴彦	M1	中村 克樹 今村 公紀
上野 貴文	M1	高田 昌彦 井上 謙一 中村 克樹
五明 浩子	M1	古市 剛史 木下 こづえ
佐藤 容	M1	岡本 宗裕 大石 高生 木下 こづえ
柴田 柚香	M1	正高 信男 林 美里

武 真祈子	M1	湯本 貴和 江木 直子
田辺 創思	M1	高田 昌彦 井上 謙一 中村 克樹
徳重 江美	M1	古市 剛史 橋本 千絵 岡本 宗裕
西山 瑠衣	M1	今井 啓雄 大石 高生
ALEJANDRO PASTRANA, Josue Samuel	M1	M.A.Huffman F.B.BERCOVITCH 川本 芳
本田 剛章	M1	半谷 吾郎 古賀 章彦
GAO, Jie	M1	友永 雅己 M.A.Huffman

(4) 研究支援推進員

氏名	採用期間
木村 和宏	2015年4月1日～2016年3月31日
後藤 有紀	2015年4月1日～2016年3月31日
猪飼 良子	2015年4月1日～2016年3月31日
ゴドジャリ 静	2015年4月1日～2016年3月31日
塩澤 裕子	2015年4月1日～2016年3月31日
葉栗 和枝	2015年4月1日～2016年3月31日
堀内 ゆかり	2015年4月1日～2016年3月31日
安江 美雪	2015年4月1日～2016年3月31日
大堀 美佳	2015年4月1日～2015年10月31日
平栗 明実	2015年4月1日～2015年5月31日

2. 予算概況

予算概要

(金額の単位はすべて千円)

運営費交付金	人件費	538,243
	物件費	221,383
	物件費(特別経費)	179,198
	計	938,824
外部資金	受託研究費(10件)	133,350
	受託事業費(3件)	23,275
	共同研究費(3件)	35,342
	文部科学省・日本学術振興会科学研究費助成事業等(88件)	254,398
	ナショナル・バイオリソース・プロジェクト(2件)	98,022
	戦略的国際研究交流推進事業費補助金(1件)	18,119
	国立大学改革強化推進補助金(1件)	72
	研究大学強化促進事業【SPIRITS】(2件)	5,382
	寄附金(10件)	49,460
	間接経費、一般管理費等	52,682
	全学経費	41,100
	計	711,202
合計	1,650,026	

(1) 2015年度(平成27年度)受託研究費 内訳一覧

研究種別	研究代表者	金額	研究課題
受託研究費	高田昌彦	8,000,000	AMED-CREST 革新的先端研究開発支援事業 中枢神経障害後の神経回路再編成と機能回復のメカニズムの解明(サルモデルによる皮質脊髄路の可塑性制御機構の検討)
受託研究費	高田昌彦	8,500,000	AMED-CREST 革新的先端研究開発支援事業 霊長類の大脳-小脳-基底核ネットワークにおける運動情報処理の分散と統合(大脳-小脳-基底核ネットワークの構造基盤の解明)
受託研究費	湯本貴和	5,899,231	環境研究総合推進費(環境省) 東大からの再委託 東南アジア熱帯林における生物多様性損失の比較シナリオ分析
受託研究費	中村克樹	385,000	読書及び学習の過程における幼児・児童の視線変化についての調査研究
受託研究費	明里宏文	18,365,000	感染症実用化研究事業 エイズ対策実用化研究事業(AMED) HIV感染症の根治に向けた基盤的研究
受託研究費	明里宏文	7,693,000	創薬基盤推進研究事業(AMED) C型肝炎ウイルスワクチン実用化を目指した基礎的研究
受託研究費	中村克樹	82,307,693	脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト(AMED) 「革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明」 (マーモセットの高次脳機能マップの作成とその基盤となる神経回路の解明及び参画研究者に対する支援)
受託研究費	今村公紀	1,000,000	ブレインサイエンス研究分野(自然科学研究機構 新分野創成センター) 霊長類iPS細胞を利用した神経発生の「ヒト化」分子基盤の解明
受託研究費	川本芳	900,000	株式会社野生動物保護管理事務所(環境省事業) 再委託 千葉県房総ニホンザル交雑判定(環境省事業)
受託研究費	川本芳	300,000	株式会社野生動物保護管理事務所(千葉県事業) 再委託 千葉県ニホンザル交雑判定(千葉県事業)
合計	10件	133,349,924	

※金額は、間接経費を除く

(2) 2015年度(平成27年度)受託事業費 内訳一覧

研究種別	研究代表者	金額	研究課題
受託事業費	松沢哲郎	14,500,000	心の起源を探る比較認知科学研究の国際連携拠点形成
受託事業費	古市剛史	7,200,000	類人猿地域個体群の遺伝学・感染症学的絶滅リスクの評価に関する研究
受託事業費	今井啓雄	1,575,000	多様なインドネシア産霊長類の分子生態研究
合計	3件	23,275,000	

※金額は、委託手数料等を除く

(3) 2015年度(平成27年度)共同研究費 内訳一覧

研究種別	研究代表者	金額	研究課題
共同研究費	中村克樹	4,000,000	霊長類を対象とした動作理解の比較研究
共同研究費	中村克樹	910,000	マーモセットの認知機能に関する行動薬理的解析
共同研究費	高田昌彦	30,432,000	中枢神経傷害後の神経回路修復と機能再建を促進する抗体治療薬の評価
合計	3件	35,342,000	

※金額は、産官学連携推進費を除く

(4) 2015年度(平成27年度)文部科学省・日本学術振興会科学研究費助成事業等 内訳一覧

研究種別	研究代表者	金額	研究課題
新学術領域研究	今井啓雄	2,900,000	ターゲット遺伝子法によるグリアネットモデルサル同定の同定と繁殖の試み
新学術領域研究	友永雅己	3,200,000	未来を予測するところの進化：チンパンジー集団を対象としたトークン使用の社会実験
新学術領域研究	井上謙一	2,300,000	神経回路の選択的可視化と操作を実現するウイルスベクターシステムの開発
新学術領域研究	高田昌彦	6,400,000	サル脊髄損傷モデルを用いた代償性神経回路再編メカニズムの解明
研究分担 (新学術領域研究)	高田昌彦	3,500,000	包括型脳科学研究推進支援ネットワーク
研究分担 (新学術領域研究)	足立幾磨	100,000	周産期からの身体感覚と社会的認知の発達の関連性の解明に基づく障害理解
研究分担 (新学術領域研究)	古賀章彦	2,100,000	染色体維持におけるヘテロクロマチンの機能
研究分担 (新学術領域研究)	井上謙一	5,000,000	動物モデルへの双方向性計測操作による発振現象の理解
特別推進研究	松沢哲郎	53,900,000	知識と技術の世代間伝播の霊長類的基盤
基盤研究(S)	友永雅己	33,500,000	野生の認知科学：ところの進化とその多様性の解明のための比較認知科学的アプローチ
基盤研究(A)	中村克樹	5,300,000	情動行動制御における扁桃核—前帯状回ループの役割の解明
基盤研究(A)	平井啓久	9,100,000	アジア霊長類と病原体の宿主寄生体関係史の探索
基盤研究(A)	高田昌彦	9,700,000	ウイルスベクターシステムを駆使した線条体入力系の構造—機能連関の解明
基盤研究(A)	湯本貴和	10,000,000	大型類人猿を含む霊長類群集と森林構造の比較研究
基盤研究(A)	湯本貴和	3,395,130	【繰越】大型類人猿を含む霊長類群集と森林構造の比較研究
基盤研究(A)	古市剛史	5,700,000	ヒト科の集団と地域社会の役割の再考：Pan属の集団間関係とメスの移籍の分析から
研究分担(基盤 A)	川本芳	400,000	熱帯高地における環境開発の地域間比較研究—「高地文明」の発見に向けて
研究分担(基盤 A)	高井正成	200,000	辺縁の人類史：アジア島嶼域におけるユニークな人類進化をさぐる
研究分担(基盤 A)	古賀章彦	700,000	霊長類ゲノムをモデルとした塩基配列進化の総合的研究
研究分担(基盤 A)	橋本千絵	1,100,000	遺伝・形態学的手法を利用したアフリカ産オナガザル科霊長類の採食戦略の解明

研究分担(基盤 A)	今井啓雄	500,000	遺伝・形態学的手法を利用したアフリカ産オナガザル科霊長類の採食戦略の解明
研究分担(基盤 A)	松田一希	1,200,000	遺伝・形態学的手法を利用したアフリカ産オナガザル科霊長類の採食戦略の解明
研究分担(基盤 A)	足立幾磨	500,000	チンパンジーとボノボの道具的知性と社会的知性
研究分担(基盤 A)	早川卓志	500,000	遺伝・形態学的手法を利用したアフリカ産オナガザル科霊長類の採食戦略の解明
研究分担(基盤 A)	今井啓雄	1,000,000	霊長類感覚多重遺伝子族の大規模集団解析による嗅覚・味覚・色覚の総体的進化像の解明
基盤研究(B)	今井啓雄	2,900,000	霊長類化学感覚の分子・細胞メカニズム
基盤研究(B)	正高信男	3,100,000	注意欠陥/多動性障害における注意機能特性の比較認知科学的解明と診断の確立
基盤研究(B)	半谷吾郎	2,700,000	霊長類の食性と腸内細菌との共進化
基盤研究(B)	橋本千絵	2,600,000	生殖ホルモンの動態と性行動の分析による野生チンパンジーとボノボの繁殖戦略の研究
基盤研究(B)	高井正成	3,200,000	アジア地域の霊長類相の成立に関する古生物学的研究
基盤研究(B)	岡本宗裕	5,500,000	ニホンザル血小板減少症の発症・非発症機序の解明とマカク類のリスク評価法の開発
基盤研究(B)	古賀章彦	5,000,000	ヒトと類人猿のゲノムの大きな違い:組換え頻度に関する仮説のゲノム編集を用いた検証
基盤研究(B)	平崎鋭矢	7,400,000	ヒトはなぜ二足で歩けるのか?哺乳類モデルから探る二足歩行の戦略とその進化
基盤研究(B)	今井啓雄	3,500,000	霊長類採食活動多様性の感覚的基盤
基盤研究(B)	濱田穰	3,500,000	マカクの進化地理学:アジアにおける東西分散と分断の進化史
研究分担(基盤 B)	香田啓貴	650,000	恐怖の生得性に関する生理・進化的基盤に関する実験的研究
研究分担(基盤 B)	香田啓貴	850,000	【繰越】恐怖の生得性に関する生理・進化的基盤に関する実験的研究
研究分担(基盤 B)	湯本貴和	150,000	東南アジアにおける農林業と環境の両立にむけた生態系サービス支払いの制度設計
研究分担(基盤 B)	今井啓雄	400,000	スラウェシ島固有のマカク属を用いた霊長類の種形成に関する遺伝領域の特定
研究分担(基盤 B)	湯本貴和	300,000	地域の生物文化多様性を基盤としたレジリエントな観光ガバナンスの研究
研究分担(基盤 B)	岡本宗裕	600,000	無鉤条虫・アジア条虫感染家畜の迅速検査法の開発と宿主特異性規定因子の探索
研究分担(基盤 B)	岡本宗裕	700,000	有鉤条虫の撲滅を目指した流行調査と土壌伝播蠕虫の網羅的検出法の開発
基盤研究(C)	宮地重弘	900,000	自動的および随意的運動リズム制御の神経メカニズムの解明
基盤研究(C)	M.A.Huffman	1,200,000	Phenotypic and genotypic disparity in Sri Lankan primates: Dissecting a species from its morphology, ecology, parasites and genes
基盤研究(C)	香田啓貴	1,700,000	音声の情動伝染: 音声模倣の起源に関する実験的検討
基盤研究(C)	林美里	1,000,000	ヒトと大型類人猿における物の操作と母子関係にみる認知発達
基盤研究(C)	江木直子	1,300,000	始新世-漸新世哺乳動物交代の実態の解明: アジア産分類群の起源と移住
基盤研究(C)	大石高生	1,900,000	自然発症ニホンザル個体を起点にした早老症モデルの確立
挑戦的萌芽研究	竹本篤史	800,000	不可視フリッカーに対する定常的視覚誘発電位を利用した非侵襲的BCI
挑戦的萌芽研究	友永雅己	1,000,000	比較認知科学の視点に立った新しい福祉科学の構築-ヒト科3種の比較を通して-
挑戦的萌芽研究	脇田真清	500,000	チンパンジー乳児の音列知覚機構からみたヒトらしさの解明
挑戦的萌芽研究	三輪美樹	800,000	幼児虐待の連鎖-サルを対象とした不適切養育行動の世代間伝達の研究

挑戦的萌芽研究	後藤幸織	900,000	前頭前野幼形成熟とドーパミンとの関連
挑戦的萌芽研究	平崎鋭矢	700,000	無標点 3D 運動解析法の開発
挑戦的萌芽研究	西村剛	800,000	化石と現生霊長類の類縁関係を推定する数理形態学的手法の開発
挑戦的萌芽研究	井上謙一	1,400,000	ウイルスベクターを利用した霊長類の全脳的遺伝子導入法の開発
挑戦的萌芽研究	宮部貴子	1,400,000	非ヒト霊長類の痛みに関する多面的研究
挑戦的萌芽研究	古賀章彦	1,500,000	縦列反復配列の正確な塩基配列決定
挑戦的萌芽研究	半谷吾郎	1,600,000	無脊椎動物を用いた哺乳類の個体群調査法の確立
挑戦的萌芽研究	松田一希	1,800,000	テングザルの前胃内微生物叢の種内変異と適応的意義
研究分担 (挑戦萌芽)	平崎鋭矢	150,000	三次元動力学シミュレーションに基づく霊長類四足歩行の歩容解析
若手研究(A)	西村剛	1,900,000	音声生成運動能力のサルモデルの創出と話しことばの霊長類の基盤に関する総合的研究
若手研究(A)	松田一希	3,300,000	父系重層社会の解明: テングザル・雄グループの生活史
若手研究(B)	足立幾磨	1,100,000	感覚間一致・音象徴の比較認知科学
若手研究(B)	佐藤宏樹	600,000	マダガスカル産大型種子植物の結実戦略における動物種子散布の有効性
若手研究(B)	伊藤亮	1,100,000	社会性のないトカゲによる、鳥類など他種の警戒声の「盗聴」行動に関する認知発達研究
若手研究(B)	澤田晶子	1,100,000	竹食に特化したジェントルキツネザル: シアン化物解毒作用をもつ腸内細菌の特定
若手研究(B)	今井伸夫	2,100,000	菌根菌呼吸への炭素配分に関する研究
研究活動スタート 支援	中川浩	1,000,000	サル脊髄損傷モデルにおける運動ニューロンの可塑的变化による機能回復機序の解明
研究活動スタート 支援	狩野文浩	696,980	認知と感情の進化: 行動と生理指標からせまるボノボとチンパンジーの心の違い
研究活動スタート 支援	Watson Claire	1,100,000	Cultural variation in Japanese macaques
特別研究員奨励費	橋戸南美	388,664	霊長類における苦味感覚の適応進化機構の解明
特別研究員奨励費	川上文人	1,100,000	笑顔の起源: ヒト科を対象とした比較認知発達科学
特別研究員奨励費	徳山奈帆子	1,100,000	野生ボノボとチンパンジーにおけるパーティ構成の違いの要因の解明
特別研究員奨励費	櫻庭陽子	1,100,000	障がいを持つチンパンジーにおける認知実験のリハビリテーションへの応用
特別研究員奨励費	鈴木紗織	900,000	新規HCV/GBV-Bキメラウイルスによる革新的C型肝炎霊長類モデルの構築
特別研究員奨励費	村松明徳	900,000	チンパンジーにおける数の概念の学習
特別研究員奨励費	佐藤宏樹	1,100,000	マダガスカル産大型種子植物の繁殖成功における霊長類種子散布の有効性
特別研究員奨励費	渥美剛史	1,000,000	アニマシー知覚に基づいた自閉症児童における社会認知特性の解明と支援方法の構築
特別研究員奨励費	鴻池菜保	1,000,000	ヒトを含む霊長類におけるリズムの時系列情報および運動パターン情報の脳内表象
特別研究員奨励費	正高信男 BOUCHET, H	400,000	野生ニホンザルの同種内一異種間コミュニケーションの様相に関する比較認知科学的研究
特別研究員奨励費	半谷吾郎 SHA, J. C.	1,100,000	ニホンザルの社会構造の変異: 飼育群・餌付け群・野生群の比較
特別研究員奨励費	酒多穂波	900,000	意図が生じる際の神経基盤の解明
特別研究員奨励費	R I G A I L L L U C I E	1,000,000	排卵期のニホンザルが発する嗅覚シグナル
特別研究員奨励費	山口佳恵	1,000,000	社会集団における行動抑制とドーパミンシステムについての検討
奨励研究	橋本直子	500,000	ニホンザルにおけるコントラフリーローディングに基づく採食エンリッチメントの検討

JSPS サマー・プログラム	松沢 哲郎 DIAMOND, Rachel	158,500	EAPSI:A comparative test of the spatial hypothesis for the mental representation of order in nonhuma
JSPS サマー・プログラム	中村 克樹 MUNGER, Emily	158,500	EAPSI:Visual Discrimination and Reversal Learning in Aged Common Marmosets
合 計	88 件	254,397,774	

※金額は、間接経費を除く

(5) 2015 年度(平成 27 年度)

医療研究開発推進事業費補助金《ナショナル・バイオリソース・プロジェクト》内訳一覧

研究種別	課題管理者	金 額	研 究 課 題
NBR(ニホンザル)	中村克樹	87,822,000	大型飼育施設でのニホンザルの繁殖・育成事業
GAIN(大型類人猿情報ネットワーク)	松沢哲郎	10,200,000	大型類人猿情報ネットワークの展開
合 計	2 件	98,022,000	

※直接経費のみ

(6) 2015 年度(平成 27 年度) 戦略的国際研究交流推進事業費補助金 内訳一覧

研究種別	課題管理者	金 額	研 究 課 題
頭脳循環を加速する若手研究者 戦略的派遣プログラム	平井啓久	18,119,000	人間の多能性の霊長類の起源を探る戦略的国際 共同先端研究事業
合 計	1 件	18,119,000	

※金額は、事業管理経費を除く

(7) 2015 年度(平成 27 年度)国立大学改革強化推進補助金 内訳一覧

研究種別	研究代表者	金 額	研 究 課 題 名
国立大学改革強化 推進補助金	国際共同先端研究センター (BERCOVITCH,Fred Bruce)	72,000	国際高等教育院における英語力や教養力の強化並びに学部等のグローバル化の推進
合 計	1 件	72,000	

(8) 2015 年度(平成 27 年度)研究大学強化促進事業 学際・国際・人際融合事業「知の越境」 【SPIRITS】 内訳一覧

研究種別	主担当教員	金 額	研 究 課 題
研究大学強化促進費補助金	古市剛史	2,382,000	日本・アフリカ学術研究ネットワークと革新的 DNA 分析手法を用いた類人猿保全研究
研究大学強化促進費補助金	西村剛	3,000,000	話しことばの進化プロセスの解明に向けた国際 共同研究
合 計	2 件	5,382,000	

※金額は、経費 A のみ記載。経費 B (本学自主経費) は除く。

(9) 2015 年度(平成 27 年度)寄附金 内訳一覧

寄附金名称等	研究代表者	金 額	寄 附 の 目 的
寄附研究部門	松沢哲郎	38,800,000	ワイルドライフサイエンス(名古屋鉄道)研究部門
Korea Brain Research Institute (KBRI)	高田昌彦	2,459,487	Decoding Global Networks in a Nonhuman Primate Model of Tourette Syndrome Using PET and Electrophysiological Methodologies (通称: T S A 研究助成)
2015 年度 稲盛財団研究助成	松田一希	1,000,000	性的二型の進化要因の解明: テングザルの鼻はなぜ長いのか?

平成 27 年度 東京動物園協会 野生生物保全基金	辻大和	500,000	インドネシア西ジャワ地方の希少種マレーヒョ ケザルの保全に向けた基礎生態の解明
公益信託乾太助記念 動物科学研究助成基金 平成 27 年度研究助成	木下こづえ	500,000	オランウータンにおける妊娠時のホルモン動態 と精子の液状保存に関する研究
第 24 回リバネス研究費オンチッ プ・バイオテクノロジーズ賞	今村公紀	500,000	チンパンジーの腫瘍耐性機構から探るヒトグリ オーマの発生メカニズムと制御 ～iPS 細胞を 用いた進化医学的アプローチ～
平成 27 年度 発達科学研究教育奨励賞	後藤幸織	500,000	自閉症スペクトラムにおける認知機能と偏食・ 腸内細菌との関連
公益財団法人 住友財団 2015 年度 基礎科学研究助	後藤幸織	1,600,000	マカクザルの社会生態をモデルとした精神疾患 の進化論的理解
トヨタ環境活動助成プログラム 2015 年度	松沢哲郎	3,401,000	野生チンパンジーがくらすボソウの森と世界 自然遺産ニンバ山とをむすぶ植林 4 k m
第 29 回リバネス研究費 SCREEN ホールディングス賞	今村公紀	200,000	チンパンジー iPS 細胞を用いた神経発生の「ヒト 化」 責任遺伝子の機能的同定
合 計	10 件	49,460,487	

※寄附金額は、全学共通経費(2%)および部局中央管理費(3%)を控除した金額

3. 図書

霊長類学の研究成果を網羅する方針で図書を収集しています。特に霊長類学関連論文の別刷は 85,000 点に達し、『霊長類学別刷コレクション』として閲覧に供しています。書籍については全所員からの推薦を受け付け、選定の参考にしています。

(1) 蔵書数

2016 年 3 月末現在、本研究所図書室に所蔵されている資料は、以下の通りです。

和書：9,451 冊(製本雑誌も含む)

洋書：18,470 冊(製本雑誌も含む)

和雑誌・中国雑誌：282 誌

洋雑誌：418 誌

紀要類：約 650 誌

霊長類学関連別刷(霊長類学別刷コレクション)：約 85,000 点

(2) 資料の所蔵検索

図書室で所蔵している図書・雑誌はすべて【京都大学蔵書検索 KULINE】で検索できます。

【京都大学蔵書検索 KULINE】にアクセスし、[詳細検索画面] - [所蔵館] の欄で [霊長研] を選択すると、霊長類研究所の蔵書のみヒットします。

詳しくは京都大学図書館機構のホームページをご覧ください。

<http://www.kulib.kyoto-u.ac.jp/>

霊長類学関連別刷(霊長類学別刷コレクション)は【霊長類学文献索引データベース】で検索できます。

霊長類研究所ホームページの topics【霊長類学文献索引データベース】をご覧ください。

<http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/cgi-bin/library/books.cgi>

(3) 霊長類研究所図書室利用規程

I. 開室時間と休室

1. 開室時間：平日 9 時から 17 時まで。

2. 休室：土曜日、日曜日、国民の祝祭日、年末・年始。その他の臨時休室は、その都度掲示する。

II. 閲覧

1. 閲覧者の資格

- 1) 本研究所の所員。
- 2) 本研究所の共同利用研究員。
- 3) 1)、2)以外の、京都大学に所属する者で、所属部局の図書施設もしくは附属図書館の紹介のある者。
- 4) その他一般利用者。

2. 閲覧

- 1) 閲覧は所定の場所で行わなければならない。
- 2) 次の各号に掲げる場合においては閲覧を制限することができる。
 - (1) 当該資料に独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律(平成13年法律第140号、以下「情報公開法」という。)第5条第1号、第2号及び第4号イに掲げる情報が記録されていると認められる場合における当該情報が記録されている部分。
 - (2) 当該資料の全部又は一部を一定の期間公にしないことを条件に個人又は情報公開法第5条第2号に規定する法人等から寄贈又は寄託を受けている場合における当該期間が経過するまでの間。
 - (3) 当該資料の原本を利用させることにより当該原本の破損若しくはその汚損を生じるおそれがある場合又は当該資料が現に使用されている場合。

III. 貸出及び返却

1. IIの1の1)の該当者及び、2)のうち予め利用者カードを提出した者は、下記に従い図書を借用できる。すべての借用資料は、原則として所外に持ち出すことはできない。

1) 借用資料の種類と借用方法

a. 単行本

- (i) 単行本は1ヵ月間借用できる。
- (ii) 借用時には、ブックカード及び代本板用紙に必要事項を記入する。ブックカードは所定の箱に入れ、代本板用紙は代本板の背に挿入して、書架上の本のあった位置に置く。

b. 製本雑誌

- (i) 製本雑誌は3日間借用できる。
- (ii) 借用方法は単行本に準じる。

c. 未製本雑誌

- (i) 未製本の雑誌は15時から翌朝10時までの間に限り借用できる。
- (ii) 借用時には貸出カードに必要事項を記入する。

d. 別刷

- (i) 別刷は開室時間中に図書室内でのみ利用できる。
- (ii) 利用後は、返却台の箱に返却する。

e. 他機関からの借用資料

- (i) 他機関からの借用資料は、開室時間中の図書室内での利用に限る。
- (ii) 利用後は図書係員に返却する。

- 2) 参考図書その他禁帯出扱いの図書は貸出さない。
- 3) 借用中の資料を転貸してはならない。
- 4) 再手続きをすることにより貸出期限の延長ができる。
ただし、他に借用希望者がある時は、他を優先する。
- 5) 借用後の図書は返却台に返却する。

2. IIの1の3)の該当者は、所属部局の図書施設もしくは附属図書館を通じて借用を依頼することができる。

- 1) 借用資料は単行本のみで、所属部局図書施設内もしくは附属図書館内での利用に限る。
- 2) 借用期限は2週間とするが、本研究所員からの要請があった場合には、借用期限内であっても、速やかに返却することとする。

IV. 総点検及び長期貸出

1. 定期的に図書の総点検を行う。この時は、貸出期限内外を問わず、すべての図書を返却する。
2. 総点検期間中、図書室を休室とすることがある。

3. 図書委員会により研究室等への備え付けが認められた時は、長期貸出扱いとする。長期貸出期間は1年で、長期貸出扱いの更新は総点検時に行う。

V. 個人情報漏えい防止のために必要な措置

1. 図書室は、図書室資料に個人情報(生存する個人に関する情報であつて、当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述等により特定の個人を識別することができるもの(他の情報と容易に照合することができ、それにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む)をいう)が記録されている場合には、当該個人情報の漏えいの防止のために次の各号に掲げる措置を講じるものとする。
 - 1) 書庫の施錠その他の物理的な接触の制限
 - 2) 図書室資料に記録されている個人情報に対する不正アクセス(不正アクセス行為の禁止等に関する法律(平成11年法律第128号)第3条第2項に規定する不正アクセスをいう)を防止するために必要な措置
 - 3) 図書室の職員に対する教育・研修の実施
 - 4) その他当該個人情報の漏えいの防止のために必要な措置

VI. その他

1. 図書室資料の目録及びこの図書室利用規程については常時図書室に備え付ける。
2. 資料を紛失したり汚損した場合は、代本または相当の代金で補わなければならない。
3. 借用資料を期日までに返却しなかった場合、以後の貸出を一定期間停止されることがある。
4. 図書室内(書庫を含む)は禁煙とする。

附則

この規程は、平成16年4月1日から施行する。

附則

この規程は、平成23年4月1日から施行する。

4. サル類飼育頭数・動態

2015 年度(平成 27 年度)末 飼育頭数

種 名	
コモンマーモセット	141
ワタボウシタマリン	10
ヨザル	11
フサオマキザル	6
ケナガクモザル	1
ニホンザル	351
ニホンザル(NBR)*	377
アカゲザル	244
タイワンザル	2
ボンネットザル	1
カニクイザル	11
マントヒヒ	3
アジルテナガザル	3
チンパンジー	13
合 計	1174

*NBR(「ニホンザル」バイオリソース)プロジェクトで飼育しているもの

2015 年度(平成 27 年度)サル類動態表

区 分 種 名	増 加			減 少(死亡など)										増 減	
	出 産	導 入	小 計	実 験 殺	事 故 死	外 傷 死	呼 吸 器 系 疾 患	消 化 器 系 疾 患	感 染 症	泌 尿 器	衰 弱	そ の 他 *	所 外 供 給		小 計
コモンマーモセット	19	7	26	23						1	7	9		40	-14
ニホンザル	45		45	16	1		5	4			2	8	7	43	2
ニホンザル(NBR)	59		59	5			4	1			2	14	76	102	-43
アカゲザル	40		40	19			1	3	1		3	2		29	11
ヤクシマザル											1			1	-1
ヨザル											1	1		2	-2
フサオマキザル								1			1	1		3	-3
ワタボウシタマリン											1			1	-1
合 計	163	7	170	63	1	0	10	9	1	1	18	35	83	221	-51

5. 資料

霊長類研究所が所蔵する資試料は、骨格標本、液浸標本、化石模型、分子生物学用試料、CT 画像などからなり、所外の研究者にも公開され、国内外の多くの研究者の研究推進に大きく貢献している。資料委員会では、これらの資試料の充実のために、毎年 400 点以上の新たな各種資試料の受け入れと作製を行っている。また、所蔵資試料の各種データベースを統合を進めて、多様な研究ニーズに応えられる利用環境の整備を行っている。

(1) 骨格標本(表 1、2)

霊長類の骨格標本は 9,200 点を超える(表 1)。特にニホンザルの標本は所内飼育・野生由来個体を合わせて 3,500 点以上を数え、世界最大規模のコレクションである。霊長類以外にも、約 1,900 点の獣骨標本を所蔵している(表 2)。特に、日本産タヌキやテン、ツキノワグマの標本は豊富で、日本産野生哺乳類が減っている現在、これらは貴重な資料といえる。標本は、新棟 4 階および本棟地階骨格資料室と栗栖地区の骨格資料室に分散して保管されている。標本の所蔵場所や各種情報は、標本データベース PRISK(霊長類)もしくは PRISK-Z(霊長類以外)で検索することができる。

(2) 液浸標本(表 1、3)

霊長類のホルマリンもしくはアルコールで固定された液浸標本は約 1,100 点である(表 1)。霊長類以外の液浸標本も約 200 点ある(表 3)。筋系標本の割合が高いが、脳や臓器の標本も含む。このように大規模な液浸標本資料は世界的に見ても稀有であり、貴重なコレクションである。標本は、本棟地階及び栗栖地区の液浸資料室に分散して保管されている。標本については、骨格標本と同様に、PRISK および PRISK-Z で検索することができる。

(3) 化石模型

化石模型は、人類および中新世ホミノイドを中心に約 500 点を所蔵している。模型は、新棟 4 階骨格資料室および展示室で保管、展示されている。化石模型の各種情報は、データベース PRICAST で検索することができる。

(4) 分子生物学用試料(表 4)

霊長類の分子生物学用試料は、約 180 個体分 2600 点あまりを保管している。それらは、大型類人猿ネットワーク(GAIN)の情報を通じて動物園等から譲渡を受けた類人猿の臓器試料や、所内飼育の旧世界ザルや新世界ザルなどの臓器試料で、RNAlater 処理等をして冷凍保管されている。試料の保管状況や各種情報は、試料データベース PRIGEN で検索することができる。また、保管試料の一部は、九州大学有体物管理センター(<http://mmc-u.jp>)のデータベースでも公開している。

(5) CT 画像

霊長類の CT 画像データが 84 種 1170 点あまり、霊長類以外のものが 45 種 100 点あまりある。所蔵標本の CT 画像データ化を進めるとともに、動物園等の協力を得て、所外資料の CT 画像データも収集している。それら画像データは、Web 上のデータベース Digital Morphology Museum (DMM, <http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/dmm/archive>)に登録されており、インターネットを介して利用することができる。

(6) 利用方法とお願い

骨格・液浸標本の利用手続きは、非破壊的な使用の場合は簡便である。破壊・破損をとまなう場合も、資料委員会の審査を経た上で可能な場合もある。必要に応じて貸し出しや資料譲渡を行っている。さらに、化石模型も含めて、博物館等の展示などへの貸し出しも行っている。分子生物学用試料は、譲渡契約等の関係から、原則として共同利用・共同研究採択課題に限って所外研究者に譲渡提供している。資試料の利用希望者は、まずは、資料委員会もしくは、関係する所員に問い合わせてください。資試料には動物園など学外機関から譲渡された貴重なものも含まれるので、利用規約や契約等の遵守と提供機関に対する利用報告等への協力をお願いする。

資料委員会では資試料の一層の充実を図るため、野外調査などを行う方々に標本資試料採集への協力をお願いします。また、諸事情から管理困難となった標本の取り扱いや、他機関所蔵の資料との交換についての相談も受けます。これらに関するご連絡は、資料委員会までお願いいたします。

(平成 28 年度連絡先：今井啓雄 pri-shiryō [at] mail2.adm.kyoto-u.ac.jp)

(文責：西村剛)

2015年度(平成27年度)所蔵資試料

表1 霊長類骨格および液浸標本

和名	学名	骨格	液浸
ホミノイド	Hominoidea	122	102
テナガザル科	Hylobatidae spp.	67	49
チンパンジー属	<i>Pan troglodytes</i>	43	47
ゴリラ属	<i>Gorilla gorilla</i>	7	3
オランウータン属	<i>Pongo pygmaeus</i>	5	3
旧世界ザル	Cercopithecoidea	7512	631
マカク属	<i>Macaca</i> spp.	5771	478
コノハザル属	<i>Presbytis</i> spp.	168	-
ハヌマンラングール属	<i>Semnopithecus</i> spp.	4	-
ラングール属	<i>Trachypithecus</i> spp.	15	27
コロブス属	<i>Colobus</i> spp.	366	11
メンタワイシシバナザル属	<i>Simias concolor</i>	132	-
テングザル属	<i>Nasalis larvatus</i>	-	1
グエノン属	<i>Cercopithecus</i> spp.	576	68
パタス属	<i>Erythrocebus patas</i>	20	5
マンガベイ属	<i>Cercocebus</i> spp.	16	4
ゲラダヒヒ属	<i>Theropithecus gelada</i>	4	4
ヒヒ属	<i>Papio</i> spp.	418	29
マンドリル属	<i>Mandrillus</i> spp.	20	3
コロブス亜科属不明	Colobinae indet.	-	1
旧世界ザル属不明	Cercopithecoidea indet.	2	-
新世界ザル	Ceboidea	1579	243
リスザル属	<i>Saimiri sciureus</i>	1027	65
ヨザル属	<i>Aotus trivirgatus</i>	64	22
ティティ属	<i>Callicebus</i> spp.	52	3
ホエザル属	<i>Alouatta</i> spp.	60	4
クモザル属	<i>Ateles</i> spp.	14	12
ウーリークモザル属	<i>Brachyteles</i> spp.	3	-
ウーリーモンキー属	<i>Lagothrix</i> spp.	19	2
オマキザル属	<i>Cebus</i> spp.	96	32
サキ属	<i>Pithecia</i> spp.	23	2
ウアカリ属	<i>Cacajao calvus</i>	1	-
ゲルディモンキー属	<i>Callimico goeldi</i>	1	-
ピグミーマーモセット属	<i>Cebuella pygmaeus</i>	9	10
マーモセット属	<i>Callithrix</i> spp.	88	28
タマリン属	<i>Saguinus</i> spp.	110	62
ライオンタマリン属	<i>Leontopithecus rosalia</i>	6	-
マーモセット科属不明	Callitrichidae indet.	-	1
新世界ザル属不明	Ceboidea indet.	6	-
原猿類	Prosimii	63	108
キツネザル属	<i>Lemur</i> spp.	19	19
エリマキキツネザル属	<i>Varecia</i> spp.	4	4
ネズミキツネザル属	<i>Microcebus</i> spp.	-	1
イタチキツネザル属	<i>Lepilemur mustelinus</i>	1	-
シファカ属	<i>Propithecus verreauxi</i>	2	-
スローロリス属	<i>Nycticebus</i> spp.	15	24
ポットー属	<i>Perodicticus</i> spp.	1	1
ホソロリス属	<i>Loris</i> spp.	2	3

ガラゴ科	Galagidae spp.	18	46
メガネザル科	Tarsidae spp.	1	1
キツネザル上科属不明	Lemuroidea indet.	-	6
曲鼻猿類属不明	Strepsirrhini indet.	-	3
種不明	Unidentifiable	-	9
総計	Total	9276	1093

表2 霊長類以外の骨格標本

和名[目・科]	Taxa [order/genus]	標本数
食肉目	Carnivora	1042
レッサーパンダ科(1) <i>Ailurus</i> ; イヌ科(553) <i>Canis</i> , <i>Nyctereutes</i> , <i>Vulpes</i> ; イタチ科(231) <i>Martes</i> , <i>Meles</i> , <i>Mustela</i> , <i>Pteronura</i> ; アシカ科(31) <i>Callorhinus</i> , <i>Eumetopias</i> , <i>Zalophus</i> ; アザラシ科(5) <i>Phoca</i> ; 鰭脚類(2) <i>Pinnipedia</i> indet.; アライグマ科(7) <i>Procyon</i> ; クマ科(137) <i>Helarctos</i> , <i>Melursus</i> , <i>Selenarctos</i> , <i>Ursus</i> , genus indet.; ネコ科(46) <i>Felis</i> , <i>Neofelis</i> , <i>Panthera</i> ; マングース科(4) <i>Crossarchus</i> , <i>Mungos</i> , <i>Suricata</i> ; ジャコウネコ科(25) <i>Artictis</i> , <i>Paguma</i> , <i>Viverricula</i>		
奇蹄目	Perissodactyla	11
ウマ科(9) <i>Equus</i> ; バク科(2) <i>Tapirus</i>		
鯨偶蹄目	Cetartiodactyla	466
イノシシ科(352) <i>Sus</i> ; ペッカリー科(3) <i>Tayassus</i> ; ウシ科(53) <i>Ammotragus</i> , <i>Antilope</i> , <i>Bos</i> , <i>Buvalus</i> , <i>Capra</i> , <i>Capricornis</i> , <i>Cephalophus</i> , <i>Ovis</i> ; シカ科(45) <i>Cervus</i> , <i>Hydropotes</i> , <i>Muntiacus</i> ; マイルカ科(10) <i>Tursiops</i> , <i>Delphinidae</i> indet.; 科不明/Family indet. (3)		
ツパイ目	Scandentia	49
ツパイ科(49) <i>Tupaia</i> , <i>Lyncogale</i>		
トガリネズミ目	Soricomorpha	49
トガリネズミ科(39) <i>Crociodura</i> , <i>Suncus</i> ; モグラ科(10) <i>Euscaptor</i> , <i>Mogera</i> , <i>Urotrichus</i>		
翼手目	Chiroptera	8
オオコウモリ科(4) <i>Pteropus</i> , <i>Rousettus</i> ; キクガシラコウモリ科(1) <i>Rhinolophus</i> ; ヒナコウモリ科(1) <i>Pipistrellus</i> ; 科不明 / Microchiroptera Family indet. (2)		
皮翼目	Dermoptera	2
ヒヨケザル科(2) <i>Cynocephalus</i>		
齧歯目	Rodentia	152
ヤマネ科(1) <i>Glirulus</i> ; リス科(55) <i>Callosciurus</i> , <i>Cynomys</i> , <i>Eutamias</i> , <i>Petaurista</i> , <i>Sciurus</i> , <i>Spermophilus</i> ; トビネズミ科(1) <i>Allactaga</i> ; ネズミ科(71) <i>Apodemus</i> , <i>Cricetomys</i> , <i>Diplothrix</i> , <i>Microtus</i> , <i>Mus</i> , <i>Myodes</i> , <i>Rattus</i> , genus indet.; パカ科(3) <i>Agouti</i> ; テンジクネズミ科(8) <i>Cavia</i> , <i>Dolichotis</i> ; オマキヤマアラシ科(1) <i>Coendou</i> ; カピバラ科(1) <i>Hydrochoerus</i> ; ヤマアラシ科(2) <i>Atherurus</i> , <i>Hystrix</i> ; ヌートリア科(6) <i>Myocastor</i> ; 科不明/Hystricognathi Family indet. (3)		
ウサギ目	Lagomorpha	31
ウサギ科(28) <i>Lepus</i> , <i>Oryctolagus</i> , genus indet.; ナキウサギ科(3) <i>Ochotona</i>		
異節目	Xenarthra	3
フタユビナマケモノ科(2) <i>Choloepus</i> ; アルマジロ科(1) genus indet.		

アフリカトガリネズミ目 Afrosoricida	1
テンレック科(1) <i>Echinops</i>	
岩狸目 Hyracoidea	1
イワダヌキ科(1) <i>Procavia</i>	
長鼻目 Proboscidea	2
ゾウ科(2) <i>Elephas, Loxodonta</i>	
有袋目 Marsupialia	13
オポッサム科(3) <i>Didelphis</i> ; カンガルー科(5) <i>Macropus</i> , genus indet.; クスクス科(4) <i>Phalanger, Trichosurus</i> ; ウオンバット科(1) <i>Vombatus</i>	
哺乳類・計 Mammalia total	1830
鳥類 Aves	68
Anseriformes [カモ類] (5) <i>Aix, Anas, Anser, Tadoma</i> ; Ciconiiformes [コウノトリ類] (9) <i>Nycticorax, Ciconia</i> , Phoenicopteridae indet.; Columbiformes [ハト類] (5) <i>Columba</i> ; Falconiformes [タカ類] (4) <i>Butastur, Milvus</i> , <i>Falco</i> ; Galliformes [キジ類] (30) <i>Bambusicola, Gallus</i> , <i>Lophophorus, Lophura, Pavo, Phasianus, Polyplectron</i> ; Gruiformes [ツル類] (1) <i>Gallinula</i> ; Passeriformes [スズメ 類] (11) <i>Corvus, Carduelis, Coccothraustes, Passer, Turdus</i> , <i>Turdidae</i> genus indet., <i>Strunus, Zoothera</i> ; Phoenicopteriformes [フラミンゴ類] (2) <i>Phoenicopterus</i> ; Psittaciformes [オウム 類] (1) <i>Cacatua</i>	
爬虫類 Reptilia	21
Cheloniidae [ウミガメ類] (3) <i>Caretta, Chelonia</i> ; Pelomedusidae [ヨコクビガメ類] (1) <i>Podocnemis</i> ; Testudinidae [リクガメ類] (1) <i>Pyxis</i> ; Trionychidae [ス ッポン類] (1) <i>Lissemys</i> ; Alligatoridae [アリゲーター 類] (2) <i>Alligator</i> , Genus indet.; Boidae [ボア類] (3) <i>Eunectes</i> ; Colubridae [ナミヘビ類] (2) <i>Elaphe</i> ; Gekkonidae [ヤモリ類] (1) <i>Gekko</i> ; Helodermatidae [ド クトカゲ類] (1) <i>Heloderma</i> ; Pythonidae [ニシキヘビ 類] (2) <i>Morelia, Python</i> ; Scincidae [トカゲ類] (1) <i>Corucia</i> ; Varanidae [オオトカゲ類] (1) <i>Varanus</i> ; Viperidae [クサリヘビ類] (1) <i>Gloydius</i> ; Squamata Family indet. [有鱗目科不明] (1) Family indet.	
両生類 Amphibia	1
Bufonidae [ヒキガエル類] (1) <i>Bufo</i>	
魚類 Pisces	2
Perciformes [スズキ類] (2) <i>Lateolabrax, Pagrus</i>	
総計 Total	1922

表3 霊長類以外の液浸標本

和名[目・科]	Taxa [order/genus]	標本数
食肉目 Carnivora		68
レッサーパンダ科(1) <i>Ailurus</i> ; イヌ科(4) <i>Canis</i> , <i>Urocyon</i> ; イタチ科(33) <i>Martes, Mustela</i> ; アシカ科(1) <i>Otariidae</i> indet.; クマ科(10) <i>Selenarctos</i> ; ネコ科(3) <i>Felis</i> ; ジャコウネコ科(4) <i>Artictis, Paguma</i> ; 科不明 /Family indet.(12)		
偶蹄目 Artiodactyla		1
ウシ科(1) <i>Capricorni</i>		
ツパイ目 Scandentia		21
ツパイ科(12) <i>Tupaia</i>		
トガリネズミ目 Soricomorpha		11
トガリネズミ科(8) <i>Sorex, Suncus</i> ; モグラ科(3) <i>Mogera</i> , <i>Urotrichus</i>		
翼手目 Chiroptera		4
オオコウモリ科(4) <i>Roussetus</i>		
齧歯目 Rodentia		106
リス科(1) <i>Sciuridae</i> indet.; ネズミ科(104) <i>Clethrionomys</i> , <i>Rattus</i> ; スートリア科(1) <i>Myocastor</i>		
ウサギ目 Lagomorpha		1
ウサギ科(1) <i>Leporidae</i> indet.		
アフリカトガリネズミ目 Afrosoricida		1
テンレック科(1) <i>Tenrecidae</i> indet.		
有袋目 Marsupialia		4
カンガルー科(1) <i>Macropodidae</i> indet.; フクロモモンガ科 (1) <i>Petaurus</i> ; クスクス科(2) <i>Trichosurus</i>		
哺乳類・計 Mammalia total		217
鳥類 Aves (1)	Galliformes - <i>Gallus</i> [ニワトリ]	
爬虫類 Reptilia (1)	Squamata indet. [トカゲ]	
総計 Total		219

表4 霊長類分子生物学用試料

和名	学名	個体数
ホミノイド Hominoidea		54
チンパンジー	<i>Pan troglodytes</i>	29
ボノボ	<i>Pan paniscus</i>	1
ゴリラ	<i>Gorilla gorilla</i>	9
オランウータン属	<i>Pongo sp.</i>	9
テナガザル属	<i>Hylobates sp.</i>	3
フクロテナガザル	<i>Symphalangus syndactylus</i>	3
旧世界ザル Cercopithecoidea		70
マカク属	<i>Macaca spp.</i>	66
サバンナモンキー属	<i>Cercopithecus sp.</i>	3
マントヒヒ	<i>Papio hamadryas</i>	1
新世界ザル Ceboidea		47
マーモセット属	<i>Callithrix sp.</i>	37
タマリン属	<i>Saguinus oedipus</i>	4
リスザル属	<i>Saimiri sciureus</i>	2
フサオマキザル	<i>Cebus capulinus</i>	1
ヨザル属	<i>Aotus trivirgatus</i>	3

6. 人事異動

所属分野等	職名	異動		内容	備考
		氏名	年月日		
	副所長	湯本 貴和	H27.4.1	併任	任期は H28.3.31 まで
国際共同先端 研究センター	センター長	湯本 貴和	H27.4.1	併任	任期は H29.3.31 まで
ワイルドライフサイ エンス (名古屋鉄道) 研究部門	特定助教	早川 卓志	H27.4.1	採用	京都大学大学院理学研究科博士後期 課程 生物科学専攻より
高次脳機能分野	特定助教	鴻池 菜保	H27.4.1	採用	日本学術振興会・特別研究員 (RPD) より
ヒト科三種比較研究 プロジェクト	特定助教	狩野 文浩	H27.9.30	退職	京都大学野生動物研究センター・特定 助教へ
人類進化モデル 研究センター	センター長	岡村 宗裕	H27.10.1	併任	任期は H29.9.30 まで
長期野外研究 プロジェクト	特定助教	松田 一希	H28.3.31	退職	中部大学・准教授へ
進化形態分野	助教	毛利 俊雄	H28.3.31	定年退職	
思考言語分野	教授	松沢 哲郎	H28.3.31	定年退職	京都大学高等研究院・特別教授へ

7. 海外渡航

(1) 教職員

所属	氏名	期間	目的国	目的
国際センター	足立幾磨	2015/4/15~6/5	アメリカ	22nd Annual International Conference on Comparative Cognition 参加・資料収集、研究 分析
思考言語	松沢哲郎	2015/4/15~4/22	オランダ・フラン ス	Evolutionary Psychology & Primatology in the Low Countries 参加・発表、研究連 絡
思考言語	林美里	2015/4/20~4/24	マレーシア	オランウータンの行動調査、研究連絡
ワイルドライフ サイエンス 名古屋鉄道	早川卓志	2015/4/21~5/3	アメリカ	第 37 回化学受容科学協会年次集会参加・発 表、野外調査、研究連絡
細胞生理	古賀章彦	2015/4/25~5/3	タイ	第 5 回アジア染色体学会参加・発表・情報 収集、研究連絡
思考言語	松沢哲郎	2015/4/27~5/6	インドネシア	施設見学、野生オランウータンの行動観察
細胞生理	木下こづえ	2015/4/27~5/7	インドネシア	施設見学、野生オランウータンの行動観察
ゲノム進化	平井啓久	2015/4/28~5/1	タイ	第 5 回アジア染色体コロキウム参加・発表・ 情報収集
社会進化	MA Huffman	2015/5/3~5/10	チェコ	研究連絡、講演
思考言語	友永雅己	2015/5/7~5/12	イタリア	国際ワークショップ参加・発表、研究連絡
思考言語	林美里	2015/5/11~5/18	英国	セミナー参加、研究連絡
長期野外	松田一希	2015/5/12~7/16	マレーシア	実験・データ分析
認知学習	正高信男	2015/5/13~5/18	アメリカ	国際自閉症学会参加・発表・情報収集
思考言語	松沢哲郎	2015/5/16~5/24	ドイツ・ポーラ ンド	Ape Culture 展・Copernics Festival 参加・ 情報収集
進化形態	濱田穰	2015/5/21~6/3	タイ・インド	霊長類調査、研究連絡

思考言語	松沢哲郎	2015/5/28～6/12	ポルトガル・マレーシア	II BioAnthropological Meeting、 International conference in rainforest ecology, diversity, and conservation in Borneo 参加・発表、生態調査、研究連絡
思考言語	友永雅己	2015/5/29～5/31	中国	研究連絡、講演
社会進化	MA Huffman	2015/6/4～6/29	インド	霊長類行動生態調査、資料収集
ヒト科3種	狩野文浩	2015/6/9～6/28	ドイツ	研究連絡、データ収集
高次脳機能	中村克樹	2015/6/11～6/17	ドイツ	研究会参加、共同研究打ち合わせ
系統発生	高井正成	2015/6/18～6/23	ミャンマー	化石標本観察
社会進化	辻大和	2015/6/20～7/1	南アフリカ	FSD2015 参加・発表・資料収集、野外調査
生態保全	湯本貴和	2015/6/20～7/2	ブラジル	研究連絡、フィールドワーク実習現地指導
社会進化	古市剛史	2015/6/26～8/3	コンゴ民主共和国	野生ボノボの生態調査、研究連絡
生態保全	橋本千絵	2015/7/11～8/29	ウガンダ	野生チンパンジーの生態学的調査、研究連絡、 カリンズ森林フィールドトレーニング セミナー参加
ゲノム進化	平井啓久	2015/7/15～7/17	中国	Evolution and Protection of Biodiversity in 2015 参加・発表・資料収集
社会進化	MA Huffman	2015/7/31～8/17	スリランカ	International Training Program 参加・学生指導
センター	田中洋之	2015/7/31～8/17	スリランカ	International Training Program 参加・学生指導
社会進化	辻大和	2015/8/7～9/15	インドネシア	国際シンポジウム講演、生態調査、研究連絡
系統発生	高井正成	2015/8/7～8/16	インドネシア	化石発掘調査
国際センター	FB Bercovitch	2015/8/17～9/22	南アフリカ・ザンビア	IUCN SSC Giraffe & Okapi Specialist Group meeting 参加・発表、Giraffe Indaba III参加・発表、野外調査、研究連絡
系統発生	西村剛	2015/8/18～8/28	オーストリア	研究連絡
国際センター	足立幾磨	2015/8/19～9/9	アメリカ	研究分析
社会進化	MA Huffman	2015/8/21～9/18	イタリア	European Federation for Primatology 参加・講演・資料収集、研究連絡
思考言語	松沢哲郎	2015/8/22～8/28	イタリア	研究連絡、6th European Federation for Primatology Meeting 参加・発表・資料収集
進化形態	濱田穰	2015/8/27～9/9	中国・タイ	研究連絡、野外調査
センター	川本芳	2015/8/29～9/3	インドネシア	International Seminar 参加・発表・情報収集、研究連絡
統合脳システム	高田昌彦	2015/9/2～9/11	チェコ・オーストリア	2nd World Congress on NeuroTherapeutics(DDN)参加・資料収集、研究連絡
生態保全	湯本貴和	2015/9/13～10/6	ウガンダ	生態調査、資料収集、研究連絡
細胞生理	岡本宗裕	2015/9/15～9/21	インドネシア	研究連絡、疫学調査
高次脳機能	中村克樹	2015/9/16～9/21	オランダ	The 3rd Annual Flux Congress 参加・発表・情報収集
センター	愛洲星太郎	2015/9/16～9/25	タンザニア	野外観察、資料収集
系統発生	江木直子	2015/9/20～9/26	中国	化石標本データ収集
系統発生	高井正成	2015/9/22～9/26	ミャンマー	化石標本観察
思考言語	林美里	2015/9/23～9/29	イタリア	Protolang4 参加・発表・情報収集
国際センター	足立幾磨	2015/9/24～10/1	イタリア・フランス	Protolang4 参加・発表・情報収集、研究連絡
社会進化	古市剛史	2015/10/2～10/8	タイ	野外調査、研究連絡
認知学習	香田啓貴	2015/10/6～10/20	シンガポール	行動観察、認知実験

長期野外	松田一希	2015/10/6～10/14	シンガポール	行動観察、認知実験
思考言語	松沢哲郎	2015/10/8～10/15	ポルトガル	Chimpanzees, people & nature: the legacy of Claudia Sousa 参加・発表・行動観察、研究連絡
センター	明里宏文	2015/10/12～10/19	アメリカ	33rd Annual Symposium on Nonhuman Primate Models for AIDS 参加・発表、研究連絡
系統発生	江木直子	2015/10/13～10/19	アメリカ	第75回古脊椎動物学会年会参加・発表・資料収集
高次脳機能	鴻池菜保	2015/10/16～10/23	アメリカ	第45回北米神経科学学会参加・情報収集
統合脳システム	高田昌彦	2015/10/16～10/23	アメリカ	研究連絡、第45回北米神経科学学会参加・発表・情報収集
高次脳機能	中村克樹	2015/10/16～10/26	アメリカ	研究連絡、第45回北米神経科学学会参加・発表・情報収集
高次脳機能	宮地重弘	2015/10/16～10/23	アメリカ	第45回北米神経科学学会参加・発表・情報収集
細胞生理	木下こづえ	2015/10/17～10/25	ブラジル	17th International Conference on Near Infrared Spectroscopy 参加・発表・資料収集
統合脳システム	井上謙一	2015/10/17～10/23	アメリカ	第45回北米神経科学学会参加・発表・情報収集
思考言語	松沢哲郎	2015/10/18～10/24	韓国	講演、The 3rd International Conference on Human-Agent Interaction 参加、研究連絡
国際センター	足立幾磨	2015/10/20～12/21	アメリカ	研究分析
社会進化	MA Huffman	2015/10/24～11/3	ベトナム	研究連絡、生態学的調査
系統発生	高井正成	2015/10/28～11/4	ミャンマー・ベトナム	化石標本観察、講演
細胞生理	古賀章彦	2015/10/29～11/5	シンガポール・タイ	試料収集、分析
進化形態	濱田穰	2015/10/31～11/8	タイ	施設見学、研究連絡
センター	森本真弓	2015/10/31～11/8	タイ	施設見学、研究連絡
生態保全	湯本貴和	2015/11/10～11/19	ブラジル	2015年ブラジル霊長類学会参加・情報収集、研究連絡
事務室	林知佳	2015/11/10～11/16	ブラジル	2015年ブラジル霊長類学会におけるリクルーティング活動
認知学習	香田啓貴	2015/11/12～11/30	オーストリア	研究連絡
社会進化	MA Huffman	2015/11/15～11/27	アメリカ	114th American Anthropological Association Annual Meeting 参加・発表・資料収集、研究連絡
認知学習	後藤幸織	2015/11/18～11/23	台湾	世界精神医学会国際会議、第4回アジア統合失調症研究会議、第4回アジア精神神経薬理学会議参加・発表・資料収集
思考言語	松沢哲郎	2015/11/21～11/24	中国	研究連絡、講演、情報収集
系統発生	高井正成	2015/11/22～11/26	マレーシア	化石標本観察
長期野外	松田一希	2015/11/25～12/14	マレーシア	野外調査、研究連絡、試資料収集
センター	川本芳	2015/11/28～12/15	タイ・ネパール・ブータン	遺伝子分析実験、研究連絡
思考言語	松沢哲郎	2015/12/7～2016/1/11	インド・カメルーン・ギニア・フランス	NIAS Conference2015 参加・講演・情報収集、生態調査、研究連絡
社会進化	古市剛史	2015/12/12～2016/1/10	ウガンダ	野外調査、1st Conference of African Primatological Consortium 参加、資料収集、研究連絡
生態保全	橋本千絵	2015/12/12～2016/1/5	ウガンダ	野外調査、1st Conference of African Primatological Consortium 参加、資料収集、研究連絡

センター	橋本直子	2015/12/12~12/20	タイ	施設見学、研究連絡
センター	兼子明久	2015/12/12~12/20	タイ	施設見学、研究連絡
進化形態	濱田穰	2015/12/12~12/24	タイ	The 5th International Symposium on Asian Vertebrate Species Diversity 参加・発表・情報収集、研究連絡
思考言語	林美里	2015/12/13~12/25	ウガンダ	野外調査、1st Conference of African Primatological Consortium 参加・発表、資料収集
ゲノム進化	平井啓久	2015/12/14~12/16	タイ	Symposium on Primate Diversity in East and Southeast Asia 参加・発表・情報収集
細胞生理	岡本宗裕	2015/12/16~12/20	タイ	研究連絡
社会進化	MA Huffman	2015/12/20~2016/1/12	スリランカ	試料収集、研究連絡
系統発生	高井正成	2016/1/7~1/28	ミャンマー	化石発掘調査、標本整理
長期野外	松田一希	2016/1/7~1/26	ウガンダ	野外調査
進化形態	濱田穰	2016/1/7~1/12	タイ	野外調査、研究連絡
系統発生	江木直子	2016/1/13~1/29	ミャンマー	化石発掘調査、標本整理
センター	田中洋之	2016/1/14~1/31	ミャンマー	研究連絡、野外調査
系統発生	西村剛	2016/1/18~1/31	ミャンマー	化石発掘調査、標本整理
細胞生理	岡本宗裕	2016/1/30~2/5	タイ	疫学調査
長期野外	松田一希	2016/2/13~2/22	マレーシア	研究連絡、野外調査
細胞生理	古賀章彦	2016/2/13~2/21	タイ	試資料収集・分析
思考言語	林美里	2016/2/24~2/29	マレーシア	研究連絡
社会進化	辻大和	2016/2/27~3/19	インドネシア	セミナー参加、研究連絡、野外調査
認知学習	後藤幸織	2016/3/4~3/13	スイス	第36回欧州脳神経科学学会・冬季集会参加・発表・情報収集
思考言語	松沢哲郎	2016/3/8~3/11	オランダ	ワークショップ参加・講演、研究連絡
認知学習	正高信男	2016/3/13~3/18	オーストラリア	研究連絡、情報収集
進化形態	濱田穰	2016/3/17~3/28	タイ・スリランカ	野外調査、資料収集、研究連絡
認知学習	香田啓貴	2016/3/20~3/27	アメリカ	The 11th International Conference on the Evolution of Language 参加・発表
系統発生	西村剛	2016/3/20~3/27	アメリカ	The 11th International Conference on the Evolution of Language 参加・発表
思考言語	松沢哲郎	2016/3/29~4/10	ウルグアイ・ブラジル	The VII Congress of International Society for Neuroetology 参加・講演・資料収集、生態調査

(2) 大学院生

所属	氏名	期間	目的国	目的
社会進化	柳興鎮	2014/11/15~2015/4/22	コンゴ民主共和国	野生ボノボの調査・研究連絡
生態保全	有賀菜津美	2015/4/26~10/31	ウガンダ	フィールドワーク実習
思考言語	R Mendonca	2015/4/27~5/7	インドネシア	施設見学、野生オランウータンの行動観察
思考言語	R Mendonca	2015/5/21~6/23	ポルトガル・マレーシア	II BioAnthropological Meeting、Interanational conference in rainforest ecology, diversity, and conservation in Borneo 参加・発表、生態調査、研究連絡
思考言語	櫻庭陽子	2015/5/23~5/30	中国	国際エンリッチメント会議参加・発表・情報収集
思考言語	A Morgane	2015/6/3~6/12	マレーシア	フィールドワーク実習、International Conference on Rainforest Ecology, Diversity, and Conservation in Borneo 参加
社会進化	RSC Takeshita	2015/6/11~6/23	マレーシア	フィールドワーク実習
認知学習	渥美剛史	2015/6/12~6/18	イタリア	国際多感覚研究フォーラム参加・発表・情報収集

生態保全	武真祈子	2015/6/20～2016/7/17	ブラジル	フィールドワーク実習
社会進化	戸田和弥	2015/6/23～8/3	コンゴ民主共和国	フィールドワーク実習
社会進化	五明浩子	2015/6/26～8/8	コンゴ民主共和国・フランス	フィールドワーク実習
社会進化	石塚真太郎	2015/6/26～8/3	コンゴ民主共和国	フィールドワーク実習
生態保全	徳重江美	2015/7/11～8/29	ウガンダ	野生チンパンジーの生態学的調査、研究連絡、トレーニングセミナー参加
認知学習	山口佳恵	2015/8/6～8/17	アメリカ	Gorden Research Conference 参加・発表・情報収集、施設見学
社会進化	R.Lucie	2015/8/7～9/4	フランス・イタリア	研究連絡、6th European Federation for Primatology Meeting 参加・発表・資料収集
社会進化	徳山奈帆子	2015/8/7～8/15	オーストラリア	国際動物行動学会 Behaviour2015 参加・発表・資料収集、施設見学
社会進化	豊田有	2015/8/16～8/29	ウガンダ	カリンズ森林フィールドトレーニングセミナー参加、資料収集、研究連絡
ゲノム進化	西栄美子	2015/8/19～9/4	インドネシア	研究連絡、野外調査
進化形態	若森参	2015/9/3～9/17	タイ	霊長類行動観察・野外調査
社会進化	豊田有	2015/9/18～11/26	タイ	野外調査、分析実験、試資料収集、8th FAOPS Congress 参加・発表
センター	鈴木紗織	2015/10/8～10/15	フランス	22nd International Symposium on Hepatitis C Viruses 参加・発表・情報収集
細胞生理	L Frias	2015/10/18～10/31	マレーシア	フィールドワーク実習、研究連絡
生態保全	徳重江美	2015/11/8～2016/2/7	ウガンダ	研究連絡、野外調査、資料収集
社会進化	豊田有	2015/12/12～2016/2/25	タイ	野外調査、分析実験、試資料収集、The Symposium of primates diversity in south east asia 参加・発表
生態保全	武真祈子	2016/1/29～6/29	ブラジル	フィールドワーク実習

(3) 教務補佐員・技術補佐員・研究支援推進員

所属	氏名	期間	目的国	目的
生態保全	松尾ほだか	2014/11/22～2015/9/18	ウガンダ	野外調査・研究連絡
生態保全	澤田晶子	2015/9/7～9/15	マレーシア	第4回熱帯生物多様性国際ワークショップ参加・発表、施設見学
長期野外	岡野鈴子	2015/12/12～2016/2/12	ウガンダ	野外調査、1st Conference of African Primatological Consortium 参加、資料収集、研究連絡
思考言語	高島友子	2016/2/15～2/28	タンザニア	野外調査、資料収集
生態保全	澤田晶子	2016/3/11～3/28	マダガスカル	野外調査・研究連絡、資料収集

(4) 研究員

所属	氏名	期間	目的国	目的
長期野外	坂巻哲也	2014/11/2～2015/4/22	コンゴ民主共和国	野生ボノボの調査、研究連絡
思考言語	金森朝子	2015/6/1～6/14	マレーシア	Interanational conference in rainforest ecology, diversity, and conservation in Borneo 参加・発表、生態調査、研究連絡
長期野外	坂巻哲也	2015/7/9～9/18	コンゴ民主共和国	野生ボノボの調査、研究連絡
社会進化	竹元博幸	2015/7/25～9/18	コンゴ民主共和国	野生ボノボの調査、研究連絡
認知学習	伊藤亮	2015/8/9～8/14	オーストラリア	国際行動学会参加・発表・情報収集
生態保全	今井伸夫	2015/8/31～9/13	カンボジア・ミャンマー	統計資料収集
統合脳システム	二宮太平	2015/9/10～9/13	韓国	Brain conference2015 参加・発表・情報収集
思考言語	岩原真利	2015/9/28～10/6	オランダ	資料収集
思考言語	綿貫宏史朗	2015/9/29～10/6	オランダ	資料収集

チンパンジー 林原 センター	藤澤道子	2015/10/5～10/29	ブータン	研究連絡、野外調査
国際センター	関洋平	2015/10/12～10/19	アメリカ	33rd Annual Symposium on Nonhuman Primate Models for AIDS 参加・発表、研究連絡
統合脳システム	M Seres	2015/10/15～10/24	アメリカ	データ収集
高次脳機能	二宮 太平	2015/10/16～10/23	アメリカ	第 45 回北米神経科学会大会参加・発表・資料収集
統合脳システム	禰占雅史	2015/10/16～10/23	アメリカ	第 45 回北米神経科学会大会参加・発表・資料収集
国際センター	中川 浩	2015/10/17～10/22	アメリカ	第 45 回北米神経科学会大会参加・発表・資料収集
国際センター	C Watson	2015/10/20～11/5	アメリカ	研究連絡、情報収集
思考言語	金森朝子	2015/11/9～11/14	マレーシア	試資料収集、研究連絡
長期野外	坂巻哲也	2015/11/14～2016/3/13	コンゴ民主共和国	野生ボノボの調査、研究連絡
生態保全	今井伸夫	2016/1/4～1/23	マレーシア	試資料収集
認知学習	伊藤亮	2016/2/6～3/5	マダガスカル	野外調査、研究連絡
生態保全	今井伸夫	2016/2/11～3/2	マレーシア	統計資料収集、樹木調査
社会進化	竹元博幸	2016/2/14～3/25	ウガンダ	生態調査、資料収集、研究連絡
思考言語	金森朝子	2016/2/22～2/26	マレーシア	研究連絡、情報収集
思考言語	綿貫宏史朗	2016/3/22～3/24	韓国	研究連絡
生態保全	今井伸夫	2016/3/24～3/30	マレーシア	試資料収集

(5) 学振特別研究員(PD)・外国人特別研究員

所属	氏名	期間	目的国	目的
生態保全	佐藤宏樹	2015/5/19～10/6	マダガスカル	生態調査、資料収集、研究連絡
思考言語	川上文人	2015/9/7～9/14	ポルトガル	ヨーロッパ発達心理学会参加・発表・資料収集
生態保全	佐藤宏樹	2015/11/3～2016/3/28	マダガスカル	生態調査、資料収集、研究連絡
思考言語	川上文人	2016/2/23～2/29	マレーシア	研究連絡

8. 非常勤講師

(霊)高橋 佑磨 (東北大学学際科学フロンティア研究所・助教)

「科学者のための情報デザイン」2015年12月3日～12月4日

(理)開 一夫 (東京大学大学院総合文化研究科・教授)

「社会的相互作用とは何か? - 発達科学からの視座 -」2016年1月18日～1月20日

(理)三中 信宏 (独立行政法人農業環境技術研究所生態系計測研究領域・上席研究員)

「統計データ解析: R を用いて学ぶ生物統計学の理論と実践」2016年2月22日～2月23日

(理): 理学研究科 卒 (霊): 霊長類研究所 卒

9. リサーチ・アシスタント (R・A)

(氏名: 採用期間)

佐藤 杏奈 : 2015.6.1～2016.1.31

栗原 洋介 : 2015.5.1～2015.9.30

: 2015.12.16～2016.1.31

若森 参 : 2015.5.1～2016.3.31

北島 龍之介 : 2015.5.1～2016.3.31

豊田 有 : 2015.5.1～2015.8.31

: 2015.10.1～2015.11.30

: 2016.3.1～2016.3.31

国際センター RA

豊田 有 : 2015.12.1～2016.1.31

10. ティーチング・アシスタント (T・A)

(氏名：採用期間)

一般 TA

北島 龍之介 : 2015.8.1~2015.12.31

西 栄美子 : 2015.8.1~2015.12.31

岩沖 晴彦 : 2015.8.1~2015.12.31

ALEJANDRO PASTRANA, Josue Samuel
: 2015.8.1~2015.12.31

佐藤 まどか : 2016.2.16~2016.2.29

戸田 和弥 : 2016.2.16~2016.2.29

岩沖 晴彦 : 2016.1.1~2016.1.31

西山 瑠衣 : 2015.12.1~2015.12.31

全学共通科目 TA

北島 龍之介 : 2015.7.1~2015.7.31

: 2015.9.1~2015.9.30

西山 瑠衣 : 2015.7.1~2015.7.31

岩沖 晴彦 : 2015.9.1~2015.9.30

徳重 江美 : 2015.9.1~2015.9.30

国際センター TA

BERNSTEIN Sofia Kaliope

: 2015.6.1~2016.3.31

柳 興鎮 : 2016.2.16~2016.3.31

ゲノム進化 TA

北島 龍之介 : 2015.5.1~2015.6.30

西 栄美子 : 2015.5.1~2015.6.30

: 2015.9.1~2015.9.30

11. 年間スケジュール

2015年

- 4月1日 新入生オリエンテーション
- 4月20日 新入所員歓迎会
- 6月18日 本学創立記念日
- 7月25-26日 犬山公開講座「サルを学びヒトを知る」
- 8月4-6日 大学院修士課程入学試験
- 9月28-30日 全学共通科目「霊長類学の現在」
- 10月14日 サル慰霊祭
- 10月15日 運営委員会
- 10月25日 市民公開日

2016年

- 1月22日 博士論文発表会
- 1月25日 修士論文発表会
- 2月16-17日 オープンキャンパス
- 2月18日 大学院博士課程編入試験
- 3月17日 運営委員会

Ⅲ. 研究教育活動

1. 研究部門及び附属施設

進化系統研究部門

進化形態分野

<研究概要>

A) マカクの系統地理学研究

濱田穰、川本芳（人類進化モデル研究センター）、平崎鋭矢、田中洋之（人類進化モデル研究センター）、Nguyen Van Minh
インドシナにおけるアカゲザル (*Macaca mulatta*) とカニクイザル (*M. fascicularis*) の交雑に関して形態学的・遺伝学的に検討した。クラ地峡以北のカニクイザルにアカゲザルからの強度の異なる遺伝子浸透が認められ、尾長、頭顔部の毛並みやひげ、および体色にその影響が認められる。またカニクイザルの基亜種 (*M. f. fascicularis*) とミャンマーカニクイザル (*M. f. aurea*) はタイの中南部でアンダマン海側でもタイ湾側でも分布を重ねていること、さらに交雑していることを見出した。東南アジアからインド北東地方、バングラデシュまでの地域でアカゲザル (*M. mulatta*)、ベニガオザル (*M. arctoides*)、ヒガシアッサムモンキー (*M. a. assamensis*)、キタブタオザル (*M. leonina*) は分布を重ねている。これらの種の間での競合回避のメカニズムを、それぞれのマイクロハビタット、植生、および個体間関係（社会構造）の点から検討した。

B) マカクの頭顔部と尾臀部の形態変異とコミュニケーション行動

濱田穰、若森参

マカクにおいて尾長は変異性が高い。その要因に関して、系統発生、生息地の気候、位置的行動、個体間相互作用（コミュニケーション）の面から検討している。中程度の尾長をもち、分布域が重なっているキタブタオザル、ヒガシアッサムモンキーとアカゲザルの間でこれらの要因を検討した。これらは異なる種群にあり、生息地が常緑広葉樹林、急傾斜地や岩崖を含む山林、二次林や乾燥した疎林などと異なり、位置的行動における尾の機能で異なる。さらに尾のコミュニケーション機能の面で、アッサムモンキーでは尾の腹面から大腿後面にかけての部分は、アカゲザルやキタブタオザルに比べてずっと視覚的刺激（赤い性皮とその周囲の白毛などのコントラストと鮮やかさ）が少なく、社会的場面で尾を挙げるなどの行動がアカゲザルに比べると頻度が低く、また社会的順位との関係が異なっている。アッサムモンキーの社会は平等主義的であり、接触をとまなう行動によるコミュニケーションが発達している。一方、キタブタオザルとアカゲザルは対照的に専制的社会をもち、距離をおいて視覚的コミュニケーションをとる。これらの要因と尾椎形態との関係を検討した。

C) アカゲザルとニホンザルの交雑個体の形態学的検討

濱田穰、毛利俊雄、Nguyen Van Minh, 若森参

千葉県、房総地方で発生しているニホンザルとアカゲザルの交雑は、相当の広がりを示し、かなりの世代にわたっている。アカゲザルと交雑個体の排除にむけて、親種個体とさまざまな程度の交雑度をもつ個体の尾長、体色パターン、毛並、相貌によって、写真計測法や統計比較から、交雑度を推定する方法を検討している。

D) マカクの成長・加齢変化研究

濱田穰、毛利俊雄、Nguyen Van Minh

マカクの身体加齢変化を、身体サイズ、骨形態、骨密度、および変形性骨関節症の進行に探っている。骨の密度や関節症に影響される胴長のような身体サイズは、若成体期より年齢にともなって減少するが、オスではメスよりも早く減少が開始する。この性差に関して、生殖における性差との関連性が示唆される。メスは性成熟から閉経まで、比較的コンスタントに生殖活動を行うが、オスではその社会的順位によって生殖成功が異なり、また、生殖活動は10-20才の間にピークをもつ。これは性ホルモン分泌の年齢変化となり、身体加齢の性差要因となっていることが示唆される。閉経にともなって、エストロゲンの分泌がごく少なくなり、骨密度の減少が著明になるように、性ホルモンが身体加齢に強く影響することは知られている。繁殖の季節性のあるニホンザルとないカニクイザルで、分泌の季節性パターンに伴って骨の変化があるかどうかを検討した。ニホンザルでは両性で性ホルモンの分泌は季節性を示したが、影響が顕著であろうとの予想されたメスでは、骨密度に季節性が示されない。一方、オスでは骨密度に季節性を示した。

E) 足内筋の配置からみた足の機能軸に関する解剖学的研究

平崎鋭矢、大石元治(日本獣医生命科学大)

真猿類の骨間筋の配置から足の機能軸の位置を推定する試みを継続中である。27年度はゴリラ1頭とオランウータン1頭、について調査を行った。

F) ニホンザルのロコモーションに関する実験的研究

平崎鋭矢、濱田穰、鈴木樹理（人類進化モデル研究センター）、萩原直道（慶応義塾大）

ニホンザル歩行の運動学的分析を継続中である。27年度には8歳と6歳の2個体について、段差歩行中の床反力データおよび運動学データを収集した。

G) Structure from Motion 法を用いた運動解析法の開発

平崎鋭矢、William Sellers(マンチェスター大)

複数の高精細ビデオ映像から、被験体の体表面形状をポイントクラウドとして再構築する手法を開発した。27年度は、放飼場の霊長類を用いた体表面形状の再構築を継続するとともに、実験室条件においてオマキザルおよびクモザルの手の把握動作の分析を行った。

H) チンパンジーのポジショナル行動の非侵襲的3次元計測

平崎鋭矢、友永雅己(思考言語分野)

屋外運動場で自由に行動するチンパンジーを5台のビデオカメラで撮影し、Structure from Motion 法を応用した新たな無標点3次元運動解析法によって、ナックルウォーキング時の手足の動きなどを分析中である。

I) 位相振動子を用いたニホンザル四足歩行モデルの作成

平崎鋭矢、長谷和徳(首都大学東京)

位相振動子をニホンザルの神経・筋骨格モデルに適用し、霊長類特有の四肢の運び順を自立的に生成できる四足歩行運動シミュレーションを作成中である。実測データとの比較を行いつつ、シミュレーションモデルを改良中である。

J) 霊長類の頭蓋学

毛利俊雄

霊長類の頭蓋骨の研究を終了した。

<研究業績>

原著論文

- 1) Hamada Y, San AM, Malaivijitnond S (2016) Assessment of the Hybridization between Rhesus (*Macaca mulatta*) and Long-Tailed Macaques (*M. fascicularis*) Based on Morphological Characters. *Amer. J. Phys. Anthropol.*,159,189-198.
- 2) Ito T, Kawamoto Y, Hamada Y, Nishimura TD (2015) Maxillary sinus variation in hybrid macaques: indications for the genetic basis of craniofacial pneumatization. *Biol. J. Linnean Soc.*,115,333-347.
- 3) Nguyen Van Minh, T. Mouri, Y. Hamada (2015) Aging-related Changes in the Skulls of Japanese Macaques (*Macaca fuscata*). *Anthropological Science*,123,2,107-119.
- 4) Srichan Bunlungsup, Hiroo Imai, Yuzuru Hamada, MichaeD. Gumert, Aye Mi San, Suchinda Malaivijitnond (2015) Morphological Characteristics and Genetic Diversity of Burmese Long-Tailed Macaques (*Macaca fascicularis aurea*). *American J. Primatology*,78,4,441-455.
- 5) 山田博之、濱田穰、國松豊、中務真人、石田英實 (2015) 大型類人猿4種の犬歯形態と性的二型. *Anthropol. Science (Japanese series)*,123,2,93-109.
- 6) 平崎鋭矢 (2015) テナガザルのブラキエーション. *体育の科学*,65,491-495.

学会発表

- 1) Andrada E, Sutedja Y, Hirasaki E, Blickhan R, Ogihara N (2015) Bipedal locomotion of the Japanese macaques: interactions between trunk, legs and self-stability. *International Society of Biomechanics*. (2015/07)
- 2) Aru Toyoda, Takeshi Furuichi, Yuzuru Hamada, Suchinda Malaivijitnond, and Tamaki Maruhashi (2015) Rare Case Report of Infant Carrying on Stump-tailed Macaques (*Macaca arctoides*) in Khao Krapuk Khao Taomo, Thailand. *International Symposium on Primate Diversity in East and Souteast Asia (2015 /12, Bangkok)*.
- 3) Hikaru Wakamori and Yuzuru Hamada (2015) Tail Tells the Adaptation of Macaques: Length, Inter-Transverse Process width and Caudal Vertebrae Body Moprphology. *International Symposium on Primate Diversity in East and Souteast Asia (2015 /12, Bangkok)*.
- 4) Janya Jadejaroen, Yuzuru Hamada, Yoshi Kawamoto, and Suchinda Malaivijitnond (2015) Sexual Behaviors of Hybrids between Rhesus Macaca mulatta and Long-tailed M. fascicularis Macaques. *International Symposium on Primate Diversity in East and Souteast Asia (2015 /12, Bangkok)*.
- 5) Porrawee Pmochote, Tadashi Sankai and Yuzuru Hamada (2015) Influence of Physical Activity on Vertebral Osteoarthritis in Captive and Free-ranging macaques. *International Symposium on Primate Diversity in East and Souteast Asia (2015 /12, Bangkok)*.
- 6) Porrawee Pomchote, Tadashi Sankai, Yuzuru Hamada (2015) Age-related and reproductive aging-related changes in bone mass and osteoarthritis in female Japanese and cynomolgus macaques. 第31回日本霊長類学会大会 (2015/07, 京都市) .
- 7) Sellers WI, Brassey CA, O'Mahoney T, Yoxhall A, Hirasaki E (2015) Measuring 3D primate finger movements: the application of video photogrammetry. *The Anthropology of Hand Conference*. (2015 /06)
- 8) Srichan Bunglungsup, Yuzuru Hamada, Hiroo Imai, Suchinda Malaivijitnond (2015) Subspecific hybridization between *Macaca fascicularis fascicularis* and *Macaca fascicularis aurea*. 第31回日本霊長類学会大会 (2015 /07, 京都市) .
- 9) Srichan Bunlungsup, Hiroo Imai, Yuzuru Hamada, Kazunari Matsudaira and Suchinda Malaivijitnond (2015) Genetic Diversity of Long-tailed Macaque and the Impact of Gergraphical Barrier on Hybridization. *International Symposium on Primate Diversity in East and Souteast Asia (2015 /07, Bangkok)*.
- 10) Suchinda Malaivijitnond, Yuzuru Hamada (2015) Who Is the Real Culprit behind Macaque Hybridization in Thailand? *Vth International Wildlife Management Congress (2015 /07, Sapporo)*.
- 11) Yuzuru Hamada (2016) Brain Development and somatic growth: what supported the evolution of brain? *International Symposium "How Humans Evolved Supersized Brains: The growth of the brain"* (2016 /03, Toyama).
- 12) Yuzuru Hamada (2015) Morphological Cues to Determine Hybridization Rate between Exotic and Japanese Macaques. *Vth*

International Wildlife Management Congress (2015/07, Sapporo).

- 13) Yuzuru Hamada, Hiroyuki Tanaka, Yoshi Kawamoto, Hikaru Wakamori, and Suchinda Malaivijitnond (2015) Evolutionary geography of macaques (*Macaca* spp.) in Asia. International Symposium on Primate Diversity in East and Southeast Asia (2015/12, Bangkok).
- 14) 加賀谷美幸、青山裕彦、濱田穰 (2015) 肩甲骨・鎖骨の立体配置と上腕の可動域：旧世界ザルと新世界ザルの4種比較。第31回日本霊長類学会大会 (2015/07, 京都市)。
- 15) 山田博之、濱田穰、國松豊、中務真人、石田英實 (2015) チンパンジーの乳犬歯形態。日本人類学会第69回大会 (2015/10, 東京都)。
- 16) 若森参、濱田穰 (2015) アッサムモンキーの尾の使い方。第31回日本霊長類学会大会 (2015/07, 京都市)。
- 17) 酒井朋子、三上章允、小牧裕司、畑純一、松井三枝、岡原純子、岡原則夫、井上貴司、佐々木えりか、濱田穰、鈴木樹里、宮部貴子、松沢哲郎、岡野栄之 (2015) ヒト、チンパンジー、コモンマーモセットにおける脳梁発達の比較研究：ヒト特異的な脳構造の発達機構の解明に向けて。第31回日本霊長類学会大会 (2015/07, 京都市)。
- 18) 小川秀司、Mukesh Kumar Chalise, Suchinda Malaivijitnond, Mayur Bawri, 濱田穰 (2015) ネパールとタイとインドのアッサムモンキーの調査地。第31回日本霊長類学会大会 (2015/07, 京都市)。
- 19) 川本芳、白井啓、直井洋司、萩原光、白鳥大祐、川本咲江、濱田穰、川村輝、杉浦義文、丸橋珠樹、羽山真一 (2015) 房総半島におけるニホンザルと外来アカゲザルの交雑状況評価。第31回日本霊長類学会大会 (2015/07, 京都市)。
- 20) 伯田哲矢、長谷和徳、平崎鋭矢、林祐一郎 (2015) 環境を考慮したニホンザルの四足ロコモーションモデル。第36回バイオメカニズム学術講演会。(2015/11)
- 21) 平崎鋭矢、矢野航、RAE Todd (2015) *Colobus* 属と *Presbytis* 属の近縁2種間における半規管サイズの比較。第69回日本人類学会大会。(2015/10)
- 22) 平崎鋭矢、大石元治 (2016) 形態分析と運動分析から見た霊長類の足の機能軸について。第121回日本解剖学会総会・全国学術集会。(2016/03)
- 23) 澤野啓一、横山高玲、吉川信一郎、田中健、加藤隆弘、百々幸雄、鈴木敏彦、澤田元、中務真人、濱田穰、萩原浩明、井上登美夫、川原信隆 (2015) 隣接する異質な臓器へ血液供給する2本の基幹動脈は、どのような走行分岐様式を取るか？「総頸動脈系」と「腹腔動脈・上腸間膜動脈系」との比較検討(その1) 人類進化の観点から。日本人類学会第69回大会 (2015/10, 東京都)。
- 24) 濱田穰、Nguyen Van Minh、Porrawee Pomchote (2015) ニホンザル (*Macaca fuscata*) 身体のおトナ期における年齢変化。日本人類学会第69回大会 (2015/10, 東京都)。
- 25) 濱田穰、川本芳 (2015) アッサムモンキー (*Macaca assamensis*) とその近縁分類群の系統発生学と分類。第31回日本霊長類学会大会 (2015/07, 京都市)。

講演

- 1) 濱田穰 (2015) ヒトの進化：脳と寿命と家族と脂肪。奈良県立奈良高等学校 SSH 事業まほろば・けいはんな SSH サイエンスフェスティバル。(2015/10/31)
- 2) 濱田穰(2015) 霊長類の生息地と保護。横浜国際高校。(Supr Global Highschool).(2015/6/15)

系統発生分野

<研究概要>

A) 東部ユーラシア地域における新第三紀の霊長類進化に関する研究

A-1) ミャンマー産オナガザル科化石の研究

高井正成, 西村剛, 江木直子

ミャンマーの鮮新世～更新世の地層を対象に霊長類を中心とした哺乳類化石の発掘調査をおこない、チェーンザウック地域から見つかった中新世末～鮮新世初頭のコロブス亜科化石を新属新種の *Myanmarcolobus yawensis* と属種不明の2種類のとして報告した。またグウェビン地域から見つかった後期鮮新世の *Semnopithecus* 属を新種 *S. gwebinensis* として記載論文を発表した。

A-2) 台湾西方の澎湖海峡から出土した古代人骨の研究

高井正成

台湾国立科学博物館の張鈞翔博士や国立科学博物館の海部陽介博士・河野礼子博士などと協力して、澎湖海峡の海底から出土した後期更新世の人類化石の報告を行い、アジアの「第4の原人」として記載論文を発表した。

A-3) ユーラシア産大型ヒヒ族化石の研究

西村剛, 高井正成

更新世東・南ユーラシア産プロサイノセファルスと西ユーラシア産パラドリコピテクスの系統学的関係の検討を行った。現生ヒヒ亜族とマカクの頭蓋骨のCT画像データをもとに、内部構造の形態変異を明らかにした。それをもとに両属に属する標本の形態学的特徴を比較検討し、標本間で形態差異はあるものの、いずれもマカク的な形態学的特徴を有していることを明らかにするとともに、それら標本の系統的位位置や関係を再考する必要があることを示した。

A-4) 中国南部の更新世霊長類相の変遷に関する研究

高井正成

中国科学院古脊椎動物・古人類研究所の金昌柱教授の調査隊に協力して、中国南部の広西壮族自治区の更新世の洞窟堆積物から産出する霊長類化石に関する論文を発表した。特に同地域から発見されている数千のオナガザル科の遊離歯化石の解析を行った。

B) 東部ユーラシア地域における古第三紀の霊長類進化に関する研究

高井正成, 西村剛, 江木直子

ミャンマーのポンダウン地域に広がる中期始新世末の地層から産出する霊長類化石について研究を行っている。

C) 現生霊長類の機能形態学的研究

C-1) サル類の音声生理に関する実験行動学的研究

西村剛, 國枝匠, 香田啓貴 (認知学習分野)

音声生成運動のサルモデルを確立するため、音声発声のオペラント条件付けを施したニホンザルを対象として、各種の音声行動実験と分析を実施した。また、コモンマモセットのヘリウム音声実験の成果をまとめ、ヒトと同様の音源-フィルター理論があることを明らかにした。また、オーストリア・ウィーン大学と共同して、ニホンザルの声帯振動モードの機能形態学的分析を実施し、その多様性と制御機序を明らかにした。

C-2) ヒトおよびチンパンジーの鼻腔の生理学的機能に関する流体力学的分析

西村剛, 鈴木樹理 (人類進化モデル研究センター), 宮部貴子 (人類進化モデル研究センター), 松沢哲郎 (思考言語分野), 友永雅己 (思考言語分野), 林美里 (思考言語分野)

ヒトの鼻腔の生理学的機能の特長を明らかにするために、ヒトおよびチンパンジーの鼻腔内の吸気の流れ、温度・湿度変化に関する流体力学的シミュレーションの成果を検討した。ヒトは、チンパンジーなど他のサル類より鼻腔の温度・湿度調節機能が劣っているが、長い咽頭腔がそれを補償している可能性を示した。また、マカクザルをモデルに、副鼻腔には鼻腔における温度・湿度調節機能への寄与は認められないこと、鼻腔の形態変異に対する生息地の温度・湿度環境の影響は低いことを明らかにした。

C-3) ヒヒ族の頭骨形状の比較研究

西村剛

ヒヒ族の現生種を対象に、CTを用いた頭骨顔面の幾何学的形態測定を用いたアロメトリーを行い、性差と系統間差異について検討した。

D) 霊長類以外の生物を主な対象とした古生物学的研究

D-1) 古第三紀哺乳類相の解析

江木直子, 高井正成

古第三紀 (6500 万年前~2400 万年前) の陸棲脊椎動物相を解析することによって、哺乳類の進化の実態を明らかにすることを目指している。本年度は、①モンゴルのエルギリンゾー層から産出した食肉類化石の系統分類学的同定と記載、古生物地理学的考察についての論文の発表、②中国産古第三紀肉食哺乳類標本についての系統分類の再検討のためのデータ収集、③ミャンマーのポンダウン層から産出したヒエノドン類 (肉歯目) 集団の系統分類の検討を行った。

D-2) ミャンマー中部における新第三紀哺乳類相の解析

高井正成, 江木直子, 西村剛

ミャンマーの新第三紀哺乳類相とその進化史の解明を目指し、中新世から更新世に生息していた哺乳類化石群集の古生物学的研究を行っている。本年度は、ミャンマー中部のイラワジ層 (チェーンザウク地域, グウェビン地域) を中心に発掘調査を実施し、コロボス類を含む多くの哺乳類化石を発見した。産出標本のうち、偶蹄類 (ウシ科), 齧歯類, 兔類標本の記載を進め、ミャンマー中部の新第三紀哺乳類相と年代, 古環境などを調べた。

D-3) 台湾海峡産タヌキ化石の系統推定

高井正成

三重大学の浅原正和博士と共同で澎湖海峡の海底からみつかった後期更新世のタヌキ *Nyctereutes* の下顎骨化石を検討し、現生種との比較に基づき系統的位置に関する検討を行った。

< 研究業績 >

原著論文

- 1) Egi N, Tsubamoto T, Saneyoshi M, Tsogtbaatar Kh, Watabe M, Mainbayar B, Chinzorig Ts, Khatanbaatar P (2016) Taxonomic revisions on nimravids and small feliforms (Mammalia, Carnivora) from the Upper Eocene of Mongolia. *Historical Biology*, 28, 1-2, 105-119.
- 2) Ito T, Kawamoto Y, Hamada Y, Nishimura TD (2015) Maxillary sinus variation in hybrid macaques: Implications for the genetic basis of craniofacial pneumatization. *Biological Journal of the Linnean Society*, 115, 333-347.
- 3) Koda H, Tokuda IT, Wakita M, Ito T, Nishimura T (2015) The source-filter theory of whistle-like calls in marmosets: Acoustic analysis and simulation of helium-modulated voices. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 137, 6, 3068-3076.
- 4) Mori F, Hanida S, Kumahata K, Miyabe-Nishiwaki T, Suzuki J, Matsuzawa T, Nishimura TD (2015) Minor contributions of the maxillary sinus to the air-conditioning performance in macaque monkeys. *The Journal of experimental biology*, 218, 15, 2394-2401.

- 5) Nishimura T, Mori F, Hanida S, Kumahata K, Ishikawa S, Samarat K, Miyabe-Nishiwaki T, Hayashi M, Tomonaga M, Suzuki J, Matsuzawa T, Matsuzawa T (2016) Impaired air conditioning within the nasal cavity in flat-faced *Homo*. PLoS computational biology,12,3,e1004807.
- 6) Nishioka Y, Takai M, Nishimura T, Thuang Htike, Zin Maung Maung Thein, Egi N, Tsubamoto T, Maung Maung (2015) Plio-Pleistocene rodents (Mammalia) from the Irrawaddy sediments of central Myanmar and palaeogeographical significance. Journal of Systematic Palaeontology,13,4,287-314.
- 7) Nishioka Y, Takai M, Nishimura T, Thuang Htike, Zin Maung Maung Thein, Egi N, Tsubamoto T, Maung Maung (2015) Late Pliocene rodents (Mammalia) from the Irrawaddy sediments of central Myanmar and their palaeogeographical significance. Journal of Systematic Paleontology,13,4,287-314.
- 8) Reber SA, Nishimura T, Janisch J, Robertson M, Fitch WT (2015) A Chinese alligator in heliox: formant frequencies in a crocodylian. The Journal of experimental biology,218, 15,2442-2447.
- 9) Takai M (2015) Re-examination of the fossil raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) from the Penghu channel, Taiwan, and an age estimation of the Penghu fauna. Anthropological Science,123,3,177-184.
- 10) Takai M, Nishioka Y, Thuang-Htike, Maung Maung, Kyaw Khaing, Zin-Maung-Maung-Thein, Tsubamoto T, Egi N (2016) Late Pliocene *Semnopithecus* fossil from central Myanmar: rethinking of the evolutionary history of cercopithecoid monkeys in Southeast Asia. Historical Biology,28,1-2,172-188.
- 11) Takai M, Thuang Htike, Zin Maung Maung Thein, Aung Naing Soe, Maung Maung, Tsubamoto T, Egi N, Nishimura TD, Nishioka Y (2015) First discovery of colobine fossils from the Late Miocene/Early Pliocene in central Myanmar. Journal of Human Evolution,84,1,1-15.
- 12) Tsubamoto T, Egi N, Takai M, Thuang Htike, Zin Maung Maung Thein (2016) Body mass estimation from the talus in primates and its application to the Pondaung fossil amphipithecoid primates. Historical Biology,28,1-2,27-34.
- 13) Yamaguchi T, Suzuki H, Aung Naing Soe, Thuang Htike, Nomura R, Takai M (2015) A new late Eocene Bicornucythere species (Ostracoda, Crustacea) from Myanmar, and the significance for the evolutionary history of the genus. Zootaxa,3919,2,306-326.
- 14) Zhang Y, Kono RT, Wang W, Harrison T, Takai M, Ciochon RL, Jin C (2015) Evolutionary trend in dental size in *Gigantopithecus blacki* revisited. Journal of Human Evolution,83,91-100.

学会発表

- 1) Egi N, Ogino S, Zin Maung Maung Thein, Chit Sein, Thuang Htike, Nishioka Y, Tsubamoto T, Takai M (2015) Carnivorans from the Irrawaddy sediments (Myanmar; late Middle Miocene to Early Pleistocene) and their chronological changes.,120-120. 2015/10.
- 2) Herbst CT, Koda H, Kunieda T, Suzuki J, Garcia M, Fitch T, Nishimura T (2016) Electroglottographic assessment of in vivo Japanese macaque sound production. The 10th International Conference on Voice Physiology and Biomechanics (2016/3, Viña del Mar, Chile).
- 3) Koda H, Kunieda T, Nishimura T (2016) Vocal inhibition enhances to decouple the vocalizations from emotion. Workshop "The Evolution of Speech", The 11th Evolution of Language International Conference (2016/3, New Orleans, LA, USA).
- 4) Nishimura T (2016) Primate voice physiology: similarities and differences between humans and non-human primates. Workshop "The Evolution of Speech", The 11th Evolution of Language International Conference (2016/3, New Orleans, LA, USA).
- 5) Takai M, Zhang Y, Jin C, Wang W, Kono RT (2015) Changes in the composition of the Pleistocene primate fauna in southern China. Proceedings of 19th INQUA congress. 2015/7.
- 6) Yano W, Nishimura T, Watanabe R, Satoh K, Ejiri S (2015) Quantification analysis of cranial bones development among primates species using geometric morphometrics method. The 13th Congress of the International Society of Bone Morphometry (2015/4, Tokyo).
- 7) 江木直子, 荻野慎諧, Zin Maung Maung Thein, Chit Sein, Thuang Htike, 西岡佑一郎, 鏝本武久, 高井正成 (2015) イラワジ堆積物 (ミャンマー; 中部中新統上部~下部更新統) から産出した食肉類についての予備的報告. 日本古生物学会予稿集,41-41. 2015/6.
- 8) 西岡佑一郎,高井正成, 江木直子, 鏝本武久 (2016) 東南アジアの初期ウシ族 *Selenoportax* と *Pachyportax* の分類学的・層序学的再検討. 日本古生物学会講演予稿集,48-48. 2016/1.
- 9) 西村剛, 香田啓貴, 徳田功, 脇田真清, 伊藤毅 (2015) マーモセットの音声生成の生理学的メカニズム. 第31回日本霊長類学会大会 (2015年7月. 京都大学, 京都).
- 10) 西村剛, 今井宏彦, 松田哲也 (2015) 高解像度 MRI によるテナガザル類の声門形態の比較分析. 第69回日本人類学会大会 (2015年10月. 産業技術総合研究所臨海副都心センター, 東京).
- 11) 中務真人, 森本直記, 西村剛 (2015) ヒト上科の中指節関節に見られる種子骨について. 第31回日本霊長類学会大会 (2015年7月. 京都大学, 京都).
- 12) 高井正成, 金昌柱, 張穎奇, 王頤 (2016) 東南アジア大陸部における更新世のマカクザル類の進化史. 日本古生物学会第165回例会講演予稿集,20-20. 2016/1.
- 13) 高井正成, 西岡佑一郎, 河野礼子 (2015) ミャンマー中部の後期鮮新世のコロブス類化石が示す東南アジア大陸部の動物相の交流状況. 日本古生物学会 2015年例会予稿集,22-22.
- 14) 高井正成, 張穎奇, 金昌柱, 河野礼子, 王頤 (2015) 中国広西壮族自治区における前期~後期更新世の旧世界ザル相の年代変化. 霊長類研究,31suppl,60-60. 2015/7.

講演

- 1) 西村剛 (2016) 嚙下と話しことばの進化. バイオインテグレーション学会第6回学術大会 (2016年3月, 大阪医科大学, 大阪市中央区).

- 2) 西村剛 (2016) 嚙下と話しことばの進化～霊長類の嚙下メカニズムを探る～. 日本薬学会第 31 年会 (2016 年 3 月, 長良川国際会議場, 岐阜).
- 3) 高井正成 (2015) 「東南アジアの環境変動とサル類の進化」-500 万年の化石記録を読み解く-. 第 33 回雲南懇話会. 2015/6/23.
- 4) 高井正成 (2015) Evolutionary history of Asian primates based on paleontological study of the Irrawaddy fauna. Seminar on Primate Fossil Expedition in Yangon, Myanmar. 2015/10/30.
- 5) 高井正成 (2015) Pondaung primates: origin and evolution of early anthropoids. Seminar on Primate Fossil Expedition in Yangon, Myanmar. 2015/10/30.

社会生態研究部門

生態保全分野

<研究概要>

A) ニホンザルの生態学・行動学

半谷吾郎, 澤田晶子, John Sha Chih Mun, 栗原洋介, 本田剛章

人為的影響の少ない環境にすむ野生のニホンザルが自然環境から受ける影響に着目しながら、個体群生態学、採食生態学、行動生態学などの観点から研究を進めている。

屋久島の瀬切川上流域では、森林伐採と果実の豊凶の年変動がニホンザル個体群に与える影響を明らかにする目的で、「ヤクザル調査隊」という学生などのボランティアからなる調査グループを組織し、1998 年以来調査を継続している。今年も夏季に一斉調査を行って、人口学的資料を集めた。屋久島海岸部では、サイズの異なる群れの採食行動の比較について研究した。屋久島の山頂部で、分布限界に住むニホンザルとニホンジカについての分布と植生に関する調査を行った。

霊長類研究所の個別飼育および放飼場のニホンザルを対象に、活動レベルとエネルギー消費量の関連を、アクティビティセンサと二重標識水を用いて調べている。

B) 霊長類とほかの生物との関係

湯本貴和, 半谷吾郎, 澤田晶子

屋久島でニホンザルと同所的に生息する生物との関係について研究を行った。とくに糞から得られる DNA の解析を加えて、これまで観察が困難だったニホンザルのキノコ食や昆虫食についてデータを蓄積中である。またニホンザルによる菌類の孢子散布について研究を行った。

屋久島のニホンザルなどの複数の霊長類を対象に、食性の季節変化と腸内細菌層の関連についての分子生態学的研究を行った。

C) 野生チンパンジーとボノボの研究

橋本千絵, 岡野鈴子 (長期野外研究プロジェクト), 松尾ほだか, 有賀菜津美, 岡野鈴子

ウガンダ共和国カリンズ森林保護区、コンゴ民主共和国ルオー学術保護区でそれぞれチンパンジー、ボノボの社会的・生態学的研究を行った。遊動や行動と果実量との関係や、非侵襲的試料による生殖ホルモン動態の研究、非侵襲的試料による病歴や遺伝的間研究の研究、隣接する 2 集団の関係に関する研究などを行った。

D) アフリカ熱帯林の霊長類の生態学的研究

湯本貴和, 橋本千絵, 松田一希 (長期野外研究プロジェクト), 徳重江美

野生霊長類が同所的に棲息するウガンダ共和国カリンズ森林保護区で、ブルーモンキー、レッドテイルモンキー、ロエストモンキーの混群形成、シロクロコロブスの採食生態などに関する生態学的研究を行っている。

コンゴ民主共和国ルオー学術保護区では、植生のモザイクと果実生産性がいかにボノボの遊動に影響を与えるかについて、植生調査と果実センサを組み合わせた方法で研究を行なっている。また、ガボン共和国ムカラバ・ドウドウ国立公園では、広域のゴリラやチンパンジーの密度と地形・植生のモザイクとの関係を研究している。

E) 東南アジア熱帯林の霊長類の社会生態学的研究

半谷吾郎, 松田一希 (長期野外研究プロジェクト)

マレーシア領ボルネオ島・サバ州の複数の調査地で、カメラトラップによる地上性動物の密度調査を行い、一斉結実が大型動物に与える影響を調査している。マレーシアサバ州のスカウでは、行動観察とセンサをもとに、テングザルとブタオザルの生態や群れ間関係などの社会構造についての研究を行った。

F) 東南アジア熱帯林の変化と社会的要因の研究

今井伸夫, 湯本貴和

東南アジア各国の過去 50 年の森林面積の増減と社会的要因の関連を研究している。おもに過去の統計情報と土地利用図から変遷を読み取り、国際情勢やそれぞれの国での政策との関連を調べている。

G) キツネザル類の採食生態に関する研究

佐藤宏樹, 澤田晶子

東部マダガスカル熱帯雨林で、チャイロキツネザルをはじめとする霊長類の種子散布者としての機能に関する研究を行っている。

猛毒のシアン化物を含むタケを主要食物とするキツネザルを対象に、腸内細菌についての研究を進めている。

H) 新世界ザルの採食生態に関する研究

湯本貴和, 武真祈子

ブラジル、マナウスの熱帯雨林で、サキ、リスザル、タマリンについて、植物との関係を中心にした採食生態に関する研究を進めている。

I) 石灰岩地生息する霊長類に関する研究

Zhou Qihai

中国、広西壮族自治区の石灰岩地帯に生息する4種の霊長類について、採食生態と遊動に関する研究を行った。

<研究業績>

原著論文

- 1) Aruga N, Matsuo H, Furuichi T, Hashimoto C (2015) Root Eating by Wild Chimpanzees (*Pan troglodytes*) in the Kalinzu Forest, Uganda: Possible Medicinal Plant Use. *Pan Africa News*,22,7-10.
- 2) Hanya G & Bernard H (2015) Different roles of seeds and young leaves in the diet of red leaf monkeys (*Presbytis rubicunda*): Comparisons of availability, nutritional properties and associated feeding behavior. *International Journal of Primatology*,36,177-193.
- 3) Hashimoto C, Furuichi T (2015) Sex Differences in Ranging and Association Patterns in Chimpanzees in Comparison with Bonobos. *Dispersing Primate Females*,105-126.
- 4) Hashimoto C, Isaji M, Koops K, Furuichi T (2015) First records of tool-set use for ant-dipping by Eastern chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) in the Kalinzu Forest Reserve, Uganda. *Primates*,56,4,301-305.
- 5) Kagoro-Rugunda G, Hashimoto C (2015) Fruit Phenology of Tree Species and Chimpanzees' Choice of Consumption in Kalinzu Forest Reserve, Uganda. *Open Journal of Ecology*,5,477-490.
- 6) Koops K, Furuichi T, Hashimoto C (2015) Chimpanzees and bonobos differ in intrinsic motivation for tool use. *Scientific Reports*,5,11356.
- 7) Koops K, Furuichi T, Hashimoto C (2015) Sex Differences in Object Manipulation in Wild Immature Chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) and Bonobos (*Pan paniscus*): Preparation for Tool Use?. *Plos One*.
- 8) Koops K, Schoning C, Isaji M, Hashimoto C (2015) Cultural differences in ant-dipping tool length between neighbouring chimpanzee communities at Kalinzu, Uganda. *Scientific Reports*,5,12456,1-8.
- 9) Kurihara Y, Hanya G (2015) Comparison of feeding behavior between two different-sized groups of Japanese macaques (*Macaca fuscata yakui*). *American Journal of Primatology*,77,986-1000.
- 10) Sato H, Santini L, Patel ER, Campera M, Yamashita N, Colquhoun IC, Donati G (2016) Dietary flexibility and feeding strategy of Eulemur: a comparison with *Propithecus*. *International Journal of Primatology* 37: 109-129.
- 11) Slik et al. (2015) An estimate of the number of tropical tree species. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112:7472-7477
- 12) Tang CB, Huang LB, Huang ZH, Krzton A, Lu CH, Zhou QH (2016) Forest seasonality shapes diet of limestone-living rhesus macaques at Nonggang, China. *Primates* 57: 83-92.
- 13) Terada S., Nackoney J., Sakamaki T., Mulavwa, M.N., Yumoto T., Furuichi, T (2015) Habitat use of bonobo (*Pan paniscus*) at Wamba: Selection of vegetation types for ranging, feeding, and night-sleeping. *American Journal of Primatology*,77,6,701-713.

著書

- 1) Chie Hashimoto and Takeshi Furuichi (2015) Sex Differences in Ranging and Association Patterns in Chimpanzees in Comparison with Bonobos. Springer IN: Furuichi T, Yamagiwa J, Aureli F (eds.) *Dispersing Primate Females: Life History and Social Strategies in Male-Philopatric Species*.
- 2) 鎌田東二 (2015) スピリチュアリティと環境. ビイニング・ネット・プレス. 2015/09.

学会発表

- 1) Hashimoto C (2015) Mixed species associations of Guenons in the Kalinzu Forest and the Report of the AA Seminar held in Kalinzu in August 2015. African Primatological Consortium 第一回大会,ウガンダ国カンパラ市,12月15日.
- 2) Kurihara Y, Hanya G (2015) Japanese Macaques Change Food Patch Use on the Periphery of the Home Range. Vth International Wildlife Management Congress. 2015/07.
- 3) 今井伸夫, 北山兼弘(2016) ボルネオ熱帯低地の自然林・二次林生態系における地上部純一次生産の窒素・リン施肥への応答. 第63回日本生態学会, 2016年3月, 仙台市
- 4) 栗原洋介・半谷吾郎 (2015) ニホンザルは行動圏の周縁で食物パッチ利用を変化させる. 第31回日本霊長類学会大会.2015/07.
- 5) 栗原洋介・半谷吾郎 (2016) 屋久島に生息するニホンザルにおけるエネルギーバランスの季節変化. 第63回日本生態学会大会.2016/03.
- 6) 半谷吾郎 (2016) 低密度下でのシカと植生の関係: 屋久島のヤクスギ林の場合. 第63回日本生態学会大会.2016/03.
- 7) 橋本千絵, 伊左治美奈, K Koops, 古市剛史 (2015) ウガンダ共和国カリンズ森林で観察されたチンパンジーの Tool Set 使用について. 日本アフリカ学会第52回学術大会.
- 8) 肥後悠馬, 本田剛章, 半谷吾郎, 梶村恒 (2016) 屋久島における植生の垂直分布に着目した森林性野ネズミの種構成と

生態特性の比較. 第 63 回日本生態学会大会.2016/03.

- 9) 肥後悠馬・本田剛章・半谷吾郎・梶村恒(2015). 屋久島の3地域(西部林道・大川林道・永田岳)における森林性野ネズミの生息状況—2015年度夏季捕獲調査—. 屋久島学ソサエティ第3回大会、鹿児島県屋久島町、2015年11月
- 10) 本田剛章・肥後悠馬・半谷吾郎(2015). 屋久島山頂部におけるヤクシマザルの夏季分布. 屋久島学ソサエティ第3回大会、鹿児島県屋久島町、2015年11月

講演

- 1) 湯本貴和 (2015) 九州・沖縄の生物と文化の多様性から学ぶこと. 国際生物多様性の日・記念シンポジウム.2015/6/14.
- 2) 湯本貴和 (2015) アフリカの森と人々: 非木材資源の可能性をさぐる. 日本アフリカ学会第 52 回学術大会・公開講演会.2015/5/24.

社会進化的分野

<研究概要>

A) ボノボとチンパンジーの攻撃性と集団間関係についての研究

古市剛史, 橋本千絵, 坂巻哲也, 柳興鎮, 徳山奈帆子, 戸田和弥, 石塚真太郎

コンゴ民主共和国ルオー学術保護区のボノボ3集団, ウガンダ共和国カリンズ森林保護区のチンパンジー2集団を対象に, GPSを用いて遊動ルートを記録しつつ集団のメンバー構成, 社会行動, 性行動を記録し, 2つの集団が接近したときの動き, 出会った場合の双方の個体の行動などについて分析した。また, 集団間の出会いが敵対的, あるいは親和的になる要因や, 集団間のメスの移籍について, さまざまな角度から分析した。

B) ボノボのメスの社会関係に関する研究

古市剛史, 坂巻哲也, 柳興鎮, 戸田和也, 山本真也

ボノボは他集団から移入してきたメスたちが中心となって, 平和的な社会を作ること知られている。しかしそのメスたちも, 自分の息子が順位を巡る争いに突入すると, それぞれの息子をサポートして攻撃的な行動を見せる。ルオー学術保護区のE1集団では, 2013年来続いたワカモノオスによる第1位オスへの挑戦で, メスたちがそれぞれの母親を中心とする2つのグループに分かれ, しばしば激しい攻撃交渉が見られるようになった。行動観察と映像記録を元に, ボノボのメスの社会関係の2つの側面を描き出した。

C) スリランカに生息する霊長類の行動生態学的研究

M.A. Huffman, C.A.D. Nahallage (University of Sri Jayewardenepura)

2004年末に開始した, スリランカに生息する野生霊長類の分布調査を継続した。スリランカ全土における分布を確かめるために各県, 地区レベルのアンケート調査を継続した。採集した試料のDNA解析を実施し, 結果の一部を公表した。

D) ベトナムにおけるマラリア伝播環境の変容と人獣共通感染性マラリアの出現の理解に向けた学際的研究

M.A. Huffman, 中澤秀介, R. Culleton (長崎大学), 前野芳正 (藤田保健衛生大学), 川合覚 (獨協医科大学), Q. Nguyen Yuyen, R. Marchand (Khanh Phu Malaria Research Center, Medical Committee Netherlands-Vietnam)

2010年から開始した, ベトナム・中南部にあるカンフー村の丘陵部に棲息する野生霊長類の調査を行い, ヒトとサルの間で伝播し, 人畜共通感染を引き起こすマラリア原虫について調査した。調査地で採集した野生マカク由来のサンプルを分析した結果, アカゲザルがサルマラリア原虫に罹患していることを確認した。

E) ネアンデルタール人の食生活と薬草利用に関する研究

K. Hardy (Universitat Autònoma de Barcelona), M.A. Huffman

近年, ネアンデルタール人の生活について, 遺伝学など学際的な方法を取り入れた研究が進んできた。化石の歯から採れるcalculusという物質を分析して, 食性を推定する過程で, ネアンデルタール人が非食用植物の薬理的利用をしているデータが得られた。野生チンパンジーの薬草利用を基盤として, ネアンデルタール人の薬草利用について論文を出版した。

F) インドネシアに生息する野生哺乳類の採食生態に関する研究

辻大和, B. Suryobroto, K.A. Widayathi (ボゴール農科大学), Rizaldi (アンダラス大学)

インドネシア西ジャワ州・パンガンダラン自然保護区でジャワルトン, カニクイザル, マレーヒョケザルの基礎生態に関する調査を行い, 食性, 活動時間配分, 他種との関係などのデータを収集した。西スマトラ島パダンの調査地を訪問し, 研究連絡を行った。

G) 霊長類の基礎生態の地域変異に関する研究

辻大和, 伊藤健彦 (鳥取大学)

マカク類, コロブス類, ヒヒ類, オナガザル類を対象に, 各種行動データと環境情報との関連付けを行い, 高緯度地域・乾燥地域への進出を可能にした行動形質を推定した。金華山島では, 昨年度に引き続き種子トラップの内容物の回収を行った。

H) 日本産食肉類の種子散布に関する研究

辻大和, 森大輔, 村井仁志 (富山市ファミリーパーク)

飼育下のホンドテンを対象に給餌実験を実施し, 種子の飲み込みが発芽率に与える影響を評価した。

I) ボノボの進化

竹元博幸, 川本芳, 古市剛史

最新の地質学的情報から、コンゴ川の成立は従来考えられていた第四紀初頭（180-260 万年前）ではなく、漸新世（3400 万年前）に遡るといふ一つのモデルを提唱した。このモデルに基づき、チンパンジーとボノボの共通祖先はコンゴ川の北側に生息しており、100 万年前の乾燥期に小集団が浅くなったコンゴ川を渡って南側に入り込んで進化したのがボノボであるという、ボノボの起源についての新しい仮説を発表した。コンゴ盆地に進出した後のボノボ個体群の拡散過程についても解析し、寒冷期の森林レフュージアが重要な役割を果たしていることを発見した。

J) ボノボとチンパンジーの生態比較

竹元博幸

ボノボとチンパンジーの生息地の環境および森林内空間利用について比較した。西アフリカ、ボソウ（チンパンジーの生息地）の森の果実量や気温などは季節により大きく変化するのに対し、中央アフリカ、ワンバ（ボノボの生息地）の森の気候と果実量の季節変化は小さい。両種の地上利用頻度は異なるが、種差ではなく、環境気温の違いによる影響が強かった。ヒトの祖先が経験してきた後期中新世の気候変動、つまりかつて広く分布していたアフリカ熱帯林が乾燥化によって縮小していく過程を推測する上で、アフリカ熱帯林の中央部と辺縁部の類人猿生息地の比較は重要な意義を持つだろう。

K) 野生ボノボの攻撃交渉における支援関係について

徳山奈帆子

野生ボノボを対象に攻撃交渉を観察し、その支援関係を調べた。支援には互恵性は見られず、毛づくろいといった日常の親密さは、支援関係には反映されなかった。メス間の支援に関して、年上のメスが年下のメスを支援する関係が見られた。

L) 野生ボノボの遊動開始のイニシエーションについて

徳山奈帆子

野生ボノボを対象に、遊動開始のタイミングがどのように決定されるのか調べた。初めに歩き出すのは老齢のメスであり、オスや若いメスはそれについて行くという形で集団の移動が開始されることが多いことが分かった。

M) ボノボのメスの性皮膨張のメカニズム、機能・進化的意義の解明

柳興鎮

野生ボノボを対象に、繁殖・群れ生活における性皮膨張の機能について調べた。現在、性ホルモンおよび性行動の解析を行っている。本研究はボノボ社会における性皮膨張の機能的・進化的意義の解明につながると期待される。

N) ニホンザルとオランウータンにおける、ステロイドホルモン動態を統制する要因の評価

R.S.C. Takeshita, M.A. Huffman

ヒト以外の霊長類の繁殖生理や生理的な応答を研究する上で、繁殖やストレスに関係するホルモンの分泌パターンを評価することは重要である。餌付け条件化のニホンザルとオランウータンを対象に糞中のホルモン分析を実施し、年齢・性・社会的ステータス・繁殖状態・飼育環境の違いがホルモン動態に及ぼす影響を評価した。

O) ニホンザルにおける妊娠シグナルの多様な形式

L. Rigall

顔の色彩（明るさと赤さ）がメスの諸特性（年齢、順位、体重、腸内感染）の指標となるかを評価するとともに、餌付け条件のニホンザルを対象に、尿および膣スミアの匂いがオスの性行動に与える影響を調べた。

P) タイ王国カオクラブック保護区に生息する野生ベニガオザルの社会生態学的調査

豊田有

2015 年 9 月から 2016 年 3 月末まで、タイ王国カオクラブック保護区に生息する野生ベニガオザルを対象に、性行動と繁殖生態の解明のための行動データ、DNA 分析による父子判定のための DNA 試料の採取を目的とした野外調査を実施した。本種特有の性行動に関する詳細なデータを記録したほか、調査中に見られた興味深い観察事例の一部を第 5 回東南アジア霊長類多様性シンポジウムで発表した。

Q) 野生ボノボの父系型社会におけるメスの移籍要因に関連する未成熟個体の社会関係の研究

戸田和弥

コンゴ民主共和国のワンバ村に生息する野生のボノボを対象に、個体追跡法を用いて未成熟個体の行動及び近接個体を記録した。記録した社会交渉と個体間の近接に関するデータから、未成熟個体の社会的な結びつきを分析した。

R) チベットモンキーの音声レパートリーに関する研究

S. Bernstein

チベットモンキーの音声レパートリーの構築に着目し中国・黄山で 2014 年の交尾期に収集した 534 回の音声データを解析した。また、マカカ属の音声との比較を行い、チベットモンキーの交尾時の音声の派生的なものであることを見出した。この音声の構築に影響した社会的な要因を調べた。

S) エンクロージャで飼育されているオスニホンザルのストレスに関する研究

J. S. Alejandro

飼育環境の違いが動物の凝集性ならびに福祉に与える影響を評価するため、緑の多いエンクロージャで飼育されている

サルは、緑の少ないエンクロージャで飼育されている個体に比べて休息時間が長く、攻撃的交渉の頻度が低く、ステレオタイプタイプの行動が少ないと予想した。また、前者ではストレスレベルが低いため毛の状態が良く、コルチゾールレベルが低い、と予想した。本研究は飼育個体のストレスをモニタリングする有効な方法であり、非侵襲的な方法として他所でも応用可能と考えられる。

T) 野生ボノゴ地域個体群における血縁構造の解明

石塚真太郎

コンゴ民主共和国ルオー学術保護区ワンバ村周辺に生息する野生ボノゴ 3 集団を対象に、集団内および隣接集団の個体間の血縁度を算出することを目的とした遺伝学的解析を行った。

<研究業績>

原著論文

- 1) Aoki K, Mitsutsuka S, Yamazaki A, Nagai K, Tezuka A and Tsuji Y (2015) Effects of seasonal changes in dietary energy on body weight of captive Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Zoo Biol.*,34,255-261.
- 2) Aruga N, Matsuo H, Furuichi T, Hashimoto C (2015) Root eating by wild Chimpanzees (*Pan troglodytes*) in the Kalinzu Forest, Uganda: possible medicinal plant use. *Pan Afr News* ,22,7-10.
- 3) Furuichi T, Sanz C, Koops K, Sakamaki T, Ryu H, Tokuyama N, Morgan D (2015) Why do wild bonobos not use tools like chimpanzees do? *Behaviour*,152,425-460.
- 4) Hashimoto C, Furuichi T/In: Furuichi T, Yamagiwa J, Aureli F (eds) (2015) Sex differences in ranging and association patterns in chimpanzees in comparison with bonobos. *Dispersing Primate Females*, Springer,105-126.
- 5) Hashimoto C, Isaji M, Koops K, Furuichi T (2015) First records of tool-set use for ant-dipping by Eastern chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) in the Kalinzu Forest Reserve, Uganda. *Primates*,56,301-305.
- 6) Koops K, Furuichi T, Hashimoto C (2015) Chimpanzees and bonobos differ in intrinsic motivation for tool use. *Sci Rep*,5,11356.
- 7) Koops K, Furuichi T, Hashimoto C, van Schaik CP (2015) Sex differences in object manipulation in immature chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) and bonobos (*Pan paniscus*): preparation for what? *PLoS ONE*,10,10,e0139909.
- 8) Leca J-B, Gunst, N, Huffman MA, Vasey P.(2015) Effect of female-biased sex ratios on female homosexual behavior in Japanese macaques: Evidence for the “bisexual preference hypothesis. *Archives of Sexual Behavior* 8, 2125-2138. DOI 10.1007/s10508-015-0522-4
- 9) Ota N, Hasegawa H, McLennan MR, Kooriyama T, Sato H, Pebsworth PA, Huffman MA. (2015) Molecular identification of *Oesophagostomum* spp. from ‘village’ chimpanzees in Uganda and their phylogenetic relationship with those of other primates. *Royal Society Open Science* 2: 150471. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.150471>
- 10) Rahman Md. M, MF Jaman, Khatun Mst. T., Alam SMI, Huffman MA (2015) Feeding ecology of the Bengal sacred langur (*Semnopithecus entellus* Dufresne, 1797) in Jessore, Bangladesh: dietary composition, seasonal and age-sex differences *Asian Primate Journal* 5(1): 24-39.
- 11) Rigai L, Macintosh AJJ, Higham JP, Winters S, Shimizu K, Mouri K, Furuichi T (2015) Multimodal advertisement of pregnancy in free-ranging female Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *PLoS ONE*,10,8,E0135127.
- 12) Sakamaki T, Behncke, I, Laporte, M, Mulavwa, M, Ryu H, Takemoto H, Tokuyama, N, Yamamoto, S, Furuichi T/In: Furuichi T, Yamagiwa J, Aureli F (eds) (2015) Intergroup transfer of females and social relationships between immigrants and residents in bonobo (*Pan paniscus*) societies. *Dispersing primate females*, Springer,127-164.
- 13) Toda K, Sakamaki T, Tokuyama, N, Furuichi T (2015) Association of a young emigrant female bonobo during an encounter with her natal group. *Pan Afr News* ,22,10-12.
- 14) Tsuji Y, Morimoto M (2016) Endozoochorous seed dispersal by Japanese macaques (*Macaca fuscata*): Effects of temporal variation in ranging and seed characteristics on seed shadows. *American Journal of Primatology*,78,2,185-191.
- 15) Tsuji Y., Ito T.Y., Wada K., and Watanabe K. (2015) Spatial patterns in the diet of the Japanese macaque, *Macaca fuscata*, and their environmental determinants. *Mammal Review*,45,227-238.
- 16) Tsuji Y., Miura S., Kotoge T., Shiraishi T., and Murai H. (2015) Video analysis of the activity budget and activity rhythm of captive Japanese martens (*Martes melampus melampus*). *Humans and Nature*,26,37-40.
- 17) Tsuji Y., Widayati K.A., Nila S., Hadi I., Suryobroto B., and Watanabe K. (2015) "Deer"friends: feeding associations between colobine monkeys and deer. *Journal of Mammalogy*,96,1152-1161.
- 18) 高槻成紀、安本唯、辻大和 (2015) テンの食性分析における頻度法とポイント枠法の比較. *哺乳類科学*,55,195-200.
- 19) Garcia C., Rigai L., MacIntosh A.J.J., Higham J.P., Winter S., Shimizu K., Mouri K., Furuichi T. (2015) Signalisation multimodale de la gestation chez le macaque japonais (*Macaca fuscata*). *Revue de Primatol.* 6: 14-16.
- 20) Rigai L., MacIntosh A.J.J., Higham J.P., Winters S., Shimizu K., Mouri K., Furuichi T., Garcia C. (2015) Multimodal advertisement of pregnancy in free-ranging female Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *PLoS ONE* 10(8): e0135127.
- 21) Takemoto H, Kawamoto Y, Furuichi T. (2015) How did bonobos come to range south of the Congo river? Reconsideration of the divergence of *Pan paniscus* from other Pan populations. *Evol. Anthropol.* 24: 170–184.
- 22) Tokuyama N. (2015) A case of infant carrying against the mother’s will by an old adult female bonobo at Wamba, Democratic Republic of Congo. *Pan Africa News* 22: 15-17.
- 23) Mayor P, Takeshita RSC, Coutinho LN, Sánchez N, Gálvez H, Ique C and Monteiro FOB (2015) Ovarian function in captive owl monkeys (*Aotus nancymae* and *A. vociferans*). *J. Med. Primatol.* 44: 187-193.
- 24) Toda K., Sakamaki T., Tokuyama N., Furuichi T. (2015) Association of a young emigrant female bonobo during an encounter with her natal group. *Pan Africa News* 22: 10-12.

著書

- 1) Furuichi T, Aureli F, Yamagiwa J (2015) Dispersing Primate Females: Life History and Social Strategies in Male-Philopatric Species (Primate Monographs). Springer, New York.(Thompson, J. (eds.)).
- 2) Hosaka K, Huffman MA(2015) Gerontology, pp. 326-339. In: Mahale Chimpanzees- 50 years of research. (eds.) M Nakamura, K Hosaka, N Itoh, K Zamma, Cambridge University Press, Cambridge.
- 3) Huffman MA (2015) An ape's perspective on the origins of medicinal plant use in humans. Chapter 3. pp. 55-70. In: Hardy, K. Kubiak Martens L. (Editors), Wild Harvest. Plants in the hominin and pre-agrarian human worlds. Oxbow Books, Oxford.
- 4) Huffman MA (2015) Chimpanzee self-medication: a historical perspective of the key findings. pp. 340-353. In: Mahale Chimpanzees- 50 years of research. (eds.) M Nakamura, K Hosaka, N Itoh, K Zamma, Cambridge University Press, Cambridge.
- 5) Takeshita RSC, Huffman MA, Bercovitch FB (2015). Non-invasive Analysis of Adrenal Hormones in Japanese Macaques. LAP Lambert Academic, Saarbrücken, Germany. 83p.
- 6) Sakamaki T, Behncke I, Laporte M, Mulavwa M, Ryu H, Takemoto H, Tokuyama N, Yamamoto S, Furuichi T. (2015) Intergroup transfer of females and social relationships between immigrants and residents in bonobo (*Pan paniscus*) societies. In: Dispersing Primate Females Life History and Social Strategies in Male-Philopatric Species (Furuichi T, Yamagiwa J, Aureli F. eds.). Pp. 127-164. Springer, Tokyo.

その他の執筆

- 1) 辻大和 (2015) 乾燥地および寒冷地に生息する野生霊長類の各種行動形質と生息環境との関連性. 平成 25 年度 鳥取大学乾燥地研究センター年報,43-43.
- 2) 辻大和, 伊藤健彦 (2015) 哺乳類研究における中・長期的な視点. 哺乳類科学,55,106-107.

学会発表

- 1) Frohlich, M., Kuchenbuch, P., Hohmann, G., Furuichi, T., Wittig, R. M., and Pika, S (2015) The development of social and spatial independence: Do bonobos (*Pan paniscus*) and chimpanzees (*Pan troglodytes*) differ? 6th European Federation for Primatology Meeting / XXII Italian Association of Primatology Congress, Rome, Italy, August 25-28.
- 2) Huffman MA. (2015/8) Rolling Stones Gather No Moss: Stone Handling Behavior in Macaques and the Value of Being Forever Young! Symposium: STRANGE AND NEW NONHUMAN PRIMATE BEHAVIORS: IMPLICATIONS FOR UNDERSTANDING WHAT IT MEANS TO BE HUMAN, November 21, 2015, American Anthropological Association, Denver Colorado, USA (November 21)
- 3) Nahoko Tokuyama & Takeshi Furuichi. (2015) Who to follow? Collective decision making in wild bonobos. The Vth International Wildlife Management Congress. Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan. July 28.
- 4) Nahoko Tokuyama, Takeshi Furuichi. (2015) Affiliative social bond and intra-group coalition formation of female bonobos in Wamba, DR Congo. The 34th International Ethological Conference, Cairns, Australia. August 10.
- 5) 橋本千絵, 伊左治美奈, Koops K, 古市剛史 (2015) ウガンダ共和国カリンズ森林で観察されたチンパンジーの Tool Set 使用について. 日本アフリカ学会第 5 2 回学術大会, 犬山市.
- 6) 古市剛史, 柳興鎮, 戸田和弥, 山本真也, 坂巻哲也 (2015) ボノボのオスの順位変動と母親の関与について. 日本アフリカ学会第 5 2 回学術大会, 犬山市. (5 月 24 日) .
- 7) 豊田有, 清水慶子, 古市剛史 (2015). 閉経後の高齢メスにみられる交尾行動と内分泌動態との関連—ニホンザル嵐山群からの報告. 第 31 回霊長類学会学術大会, 京都大学百周年時計台記念館. (7 月).
- 8) Toyoda A, Mouri K, Shimizu K, Furuichi T (2015) Endocrinological background of copulatory behavior in postmenopausal female Japanese macaque, The 6th International Symposium on Primatology and Wildlife, Seminar House, Kyoto Univ, Kyoto. (June).
- 9) Toyoda A, Mouri K, Shimizu K, Furuichi T (2015) Elucidation of endocrinological basis on sexual behavior in postmenopausal female Japanese macaques, The 8th Federation of the Asian and Oceanian Physiological Societies, Bangkok, Thailand. (November).
- 10) Toyoda A, Furuichi T, Hamada Y, Malaivijitnond S, Maruhashi T (2015) Rare case report of infant carrying on stump-tailed macaques (*Macaca arctoides*) in Khao Krapuk Khao Taomo, Thailand. Symposium on Primate Diversity in East and Southeast Asia - A Joint symposium to The 5th International Symposium on Asian Vertebrate Species Diversity., Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand. (December).
- 11) Rigai L, MacIntosh AJJ, Higham JP, Shimizu K, Mouri K, Suzumura T, Furuichi T, Garcia C (2016) Face color indicates female reproductive state but not quality in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). The 5th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Inuyama, Japan. (March, Poster).
- 12) Garcia C, Rigai L, MacIntosh AJJ, Higham JP, Winters S, Shimizu K, Mouri K, Furuichi T (2015) Signalisation multimodale de la gestation chez le macaque japonais (*Macaca fuscata*). XXVIIIe Colloque de la Société Francophone de Primatologie, Strasbourg, France. (October, Oral).
- 13) Rigai L, MacIntosh AJJ, Higham JP, Winters S, Shimizu K, Mouri K, Furuichi T, Garcia C (2015) Female Japanese macaques advertise pregnancy in multiple modalities. 6th European Federation for Primatology Meeting, Rome, Italy. (August, Oral).

- 14) Rigaille L, MacIntosh AJJ, Higham JP, Winters S, Shimizu K, Mouri K, Furuichi T, Garcia C (2015) Multiple sexual signals of pregnancy in Japanese macaques. 31st Congress of the Primate Society of Japan, Kyoto, Japan. (July, Oral).
- 15) Bernstein SK (2016) The Vocal repertoire of Tibetan macaques (*Macaca thibetana*): a quantitative classification and congeneric comparisons. The 5th Annual Symposium of the Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science, Inuyama, Japan. (March 6th, Oral).
- 16) Bernstein SK, Sheeran LK, Wagner RS, Li JH, Koda H (2016) The vocal repertoire of Tibetan macaques (*Macaca thibetana*): a quantitative classification. 60th Primates Conference, Inuyama, Japan. (January 30th, Oral).
- 17) Bernstein SK (2015) Investigating the vocal repertoire of Tibetan macaques and collaborative work at the valley of the wild monkeys. The 4th International Symposium on Primatology and Wildlife Science (Interim Symposium), Kyoto, Japan. (July 21st, Oral).
- 18) Bernstein SK (2015) Report on research conducted on wild Tibetan macaques in the valley of the wild monkeys, Mt. Huangshan, China. The 4th International Seminar on Biodiversity and Evolution, Kyoto, Japan. (June 9th, Oral).
- 19) Bernstein, S.K. (2015) Tibetan macaque infant mortality and field site management in the Valley of the Wild Monkeys (VWM). The 31st Congress of Primate Society of Japan, Kyoto, Japan (July 19th, poster presentation)
- 20) Bernstein SK (2015) Tibetan macaque infant mortality and field site management in the valley of the wild monkeys (VWM). The 4th International Symposium on Primatology and Wildlife Science (Interim Symposium), Kyoto. (July 21st, Poster).
- 21) Bernstein SK (2015) Tibetan macaque infant mortality and field site management in the valley of the wild monkeys (VWM). Kyoto University Leading Graduate Schools Programs Joint Workshop, Kyoto, Japan. (June 18th, Poster).
- 22) 竹元博幸 (2015) ヒトの地上生活への移行と森林気象. 第31回本霊長類学会. (7月, 口頭).
- 23) Tokuyama N, Furuichi T (2015) Affiliative social bond and intra-group coalition formation of female bonobos in Wamba, DR Congo. 34th International Ethological Conference, Cairns, Australia. (August 10, Oral).
- 24) Tokuyama N, Furuichi T (2015) Who to follow? Collective decision making in wild bonobos. The 5th International Wildlife Management Congress, Sapporo, Japan. (July 28, Poster).
- 25) Tokuyama N, Graham K (2015) Cannibalism in wild bonobos at Wamba. The 4th International Symposium on Primatology and Wildlife Science. Kyoto, Japan. (July 21, Poster).
- 26) 徳山奈帆子、古市剛史 (2016) 誰についていこうか? - 野生ボノボ (*Pan paniscus*) における、遊動開始の意思決定 -. 第63回日本生態学会, 仙台. (3月, ポスター).
- 27) 徳山奈帆子、坂巻哲也 (2015) ボノボのメスを怒らせてはいけない- メスからの攻撃による、第一位オスの失脚-. SAGA18, 京都. (11月).
- 28) Takeshita RSC (2016) Factors regulating steroid hormones in Japanese macaques and orangutans. In: The 5th Annual Symposium of Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science, Inuyama, Japan.
- 29) Takeshita RSC, Huffman MA, Bercovitch FB, Mouri K, Shimizu K (2015) Factors mediating dehydroepiandrosterone concentrations in Japanese macaques. In: The 4th International Workshop on Tropical Biodiversity Conservation, Universiti Sains Malaysia, Penang, Malaysia.
- 30) Takeshita RSC (2015) Factors regulating steroid hormones in Japanese macaques (*Macaca fuscata*) and orangutans (*Pongo pygmaeus*). In: The 2nd Interim Symposium of Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan.
- 31) Takeshita RSC, Huffman MA, Bercovitch FB, Mouri K, Shimizu K (2015) Factors mediating dehydroepiandrosterone concentrations in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). In: The 30th Congress of the Primate Society of Japan.
- 32) Ryu H, Hashimoto C, Hill DA, Furuichi T (2015) Can male bonobos determine the peri-ovulatory period with some precision? The 31st Primate Society of Japan, Kyoto, Japan. (19 July, Oral).
- 33) Ryu H, Garai C, Sakamaki T, Furuichi T (2015) A case report of flu like illness in two unit-groups of wild bonobos at Wamba, DR Congo. The 4th International Seminar on Biodiversity and Evolution. Kyoto, Japan. (9 July, Oral).
- 34) Toda K (2016) A sex difference of mother-offspring relationships in bonobo patrilineal societies. The 5th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Inuyama, Japan. (March).
- 35) Alejandro JS (2016) Stress in male Japanese macaques living in vegetated and non-vegetated enclosures. International Symposium on PWS, Inuyama. (March).
- 36) Alejandro JS (2015) Stress in male Japanese macaques living in vegetated and non-vegetated enclosures. PSJ, Kyoto University. (July).
- 37) Ishizuka S (2016) Non-invasive DNA sampling of wild bonobos: progress report. The 5th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Inuyama, Japan. (March).
- 38) 石塚真太郎、古市剛史. (2015) ボノボの隣接集団間の繁殖に関する研究 -予備調査報告と研究計画-. SAGA18, 京都. (11月).
- 39) Ishizuka S (2015) My study activity in zoo. 京都大学博士課程教育リーディングプログラム 合同ワークショップ 2015, 京都. (6月).

講演

- 1) 古市剛史 (2015) あなたはボノボ、それともチンパンジー? きょうだい種にみるヒトのさが. 国立国会図書館 8 大学市民公開講座, (9月4日) .

- 2) 古市剛史 (2015) 渡り歩くヒト科のメスたち：メスにとっての集団と地域社会。モンキーカレッジ，日本モンキーセンター，犬山市，(9月13日)。

認知科学研究部門

思考言語分野

<研究概要>

A) チンパンジーの比較認知発達研究

松沢哲郎，友永雅己，林美里；足立幾磨，服部裕子(以上，国際共同先端研究センター)，濱田穰(形態進化分野)，西村剛(系統発生分野)；鈴木樹理，宮部貴子，前田典彦，兼子明久，山中淳史，藤森唯，ゴドジャリ静(以上，人類進化モデル研究センター)；川上文人，高島友子，市野悦子，平栗明実，村松明穂，黒澤圭貴，Duncan Wilson, Morgane Allanic, Chloe Gonseth, Gabriela Melo Daly, Gao Jie

1群13個体のチンパンジーとヒトを対象として，比較認知発達研究を総合的におこなった。認知機能の解析として，コンピュータ課題，アイトラッカーを用いた視線計測，対象操作課題など各種認知課題を継続しておこなった。主として，1個体のテスト場面で，数系列学習，色と文字の対応，視線の認識，顔の知覚，注意，パターン認識，視覚探索，カテゴリー認識，物理的事象の認識，視聴覚統合，触覚認知，情動認知，運動知覚，推論，行動の同調・身振りコミュニケーションなどの研究をおこなった。また，チンパンジー2個体を対象とし，チンパンジーの行動が他者に影響されるかどうかを社会的知性の観点から検討した。脳や身体各部の計測もおこなっている。熊本サンクチュアリのチンパンジーとボノボを対象とした研究もおこなった。

B) 野生チンパンジーの道具使用と文化的変異と森林再生

松沢哲郎，林美里，山本真也(神戸大学)；山越言，森村成樹，藤澤道子(以上，京都大)，大橋岳(中部大学)，Tatyana Humle(ケント大)，Dora Biro(オックスフォード大)，Katelijne Koops(ケンブリッジ大)，Kimberley Hockings(オックスフォードブルックス大)，Susana Carvalho(ジョージ・ワシントン大・ケンブリッジ大)；Nicola Bryson-Morrison, Lucy Simone D'Auvergne(以上，ケント大)，Catherine Hobaiter(セントアンドリュース大)，Aly Gaspard Soumah(IREB)，Sekou Moussa Keita(コナクリ大)

西アフリカにおけるエボラ出血熱の流行をうけて，ギニアへの研究者の渡航は中断していたが，終息宣言が出されたため再開した。中断している間もボソウの現地助手の協力により，トラップカメラによるチンパンジーの安否確認と行動記録をおこなった。また，「緑の回廊」と呼ぶ森林再生研究についても現地助手を中心とした活動を継続した。

C) 飼育霊長類の環境エンリッチメント

友永雅己，松沢哲郎，林美里，櫻庭陽子，黒澤圭貴，Duncan Wilson，市野悦子，打越万喜子，綿貫宏史朗，鈴木樹理，前田典彦，山中淳史，藤森唯，ゴドジャリ静，橋本直子(以上，人類進化モデル研究センター)，山梨裕美(野生動物研究センター)

動物福祉の立場から環境エンリッチメントに関する研究をおこなった。3次元構築物の導入や植樹の効果の評価，認知実験がチンパンジーの行動に及ぼす影響の評価，新設した実験スペースを活用した認知エンリッチメント，毛髪等の試料を利用した長期的なストレスの評価，エンリッチメント用の遊具の導入，採食エンリッチメントなどの研究をおこなった。2015年10月に犬山第2大型ケージの本格稼働がはじまり，住空間の拡大が達成された。それに向けて植樹を含む大型ケージ内のエンリッチメントをおこなった。

D) 各種霊長類の認知発達

友永雅己，松沢哲郎，川上文人，市野悦子，平栗明実，Chloe Gonseth，有賀菜津美(生態保全分野)，打越万喜子，綿貫宏史朗，村井千寿子(玉川大)，多々良成紀，山田信宏(以上高知県のいち動物公園)，安藤寿康(慶応大)，岸本健(聖心女子大)，竹下秀子(滋賀県立大学)

アジルテナガザルを対象に，種々の認知能力とその発達について検討をおこなった。さらに，高知県のいち動物公園において二卵性双生児のチンパンジー，および人工保育となったチンパンジー幼児の行動発達を縦断的に観察している。2014年にJMCに誕生したチンパンジーの子どもの行動発達の観察も継続した。

E) 動物園のチンパンジーの知性の研究

櫻庭陽子，市野悦子，足立幾磨(国際共同先端研究センター)，松沢哲郎

名古屋市の東山動物園のチンパンジー1群6個体を対象に，新設された屋外運動場での社会行動を観察記録した。また，「パンラボ」と名づけられたブースにおいて，道具使用とコンピュータ課題の2つの側面から知性の研究をおこなった。後天的身体障害をもつチンパンジーの群れ復帰と行動変容についての研究をおこなった。

F) 鯨類、ウマ、大型類人猿の比較認知研究

友永雅己，熊崎清則，村山美穂(野生動物研究センター)，森阪匡通(東海大)，中原史生(常磐大)，斉藤豊，漁野真弘，上野友香，堂崎正弘，小倉仁，西本沙代，伊藤美穂，森朋子，日登弘(以上，名古屋港水族館)，駒場昌幸(九十九島水族館)，酒井麻衣(近畿大)，山本知里(長崎大)，佐々木恭子，柏木伸幸(かごしま水族館)，櫻井夏子(南知多ビーチランド)

名古屋港水族館，九十九島水族館，かごしま水族館，南知多ビーチランドとの共同研究として，鯨類の認知研究を進めている。とくに，イルカ類における視覚認知，サインの理解，空間認知，視覚的個体識別，道具使用などを大型類人猿との比較研究として進めている。また，ウマを対象とした認知研究も進めている。

G) アジア大型類人猿の比較認知研究

松沢哲郎, 友永雅己, 林美里, 川上文人, 市野悦子, 金森朝子, Renata Mendonça; 幸島司郎, 久世濃子 (以上, 野生動物研究センター); 山崎彩夏 (東京農工大), 竹下秀子 (滋賀県立大学), Sinun Weide (ヤヤサンサバ財団), Hamid Ahmad Abdul (マレーシア・サバ大), Dharmalingam Sabapathy (オランウータン島財団), Daniel Baskaran (プラウバンディング財団), Mashhor Mansor (マレーシア科学大学)

マレーシアのサバ州で野生オランウータンの生態と行動の調査をおこなった。また, マレー半島の飼育オランウータンを対象とした認知研究と, オランウータンを野生復帰させる試み, 母子ペアの行動観察をおこなっている。

H) WISH 大型ケージを用いた比較認知科学研究

松沢哲郎, 友永雅己, 林美里, 川上文人, 黒澤圭貴, 足立幾磨 (国際共同先端研究センター), 高島友子, 市野悦子, 平栗明実

2011 年度に WISH 事業で導入された比較認知科学大型実験ケージ設備(犬山第 1)の運用を進めている。チンパンジーの飼育環境の中に実験装置を導入し, いつでもどこでも好きな時に実験に参加できる環境を構築し, 数時系列課題や見本合わせ課題などを実施している。顔認証による個体識別システムを導入して, 各個体の課題の進捗に応じた実験の実施が可能なシステムの構築を進めている。また, 犬山第 1 に引き続き, 犬山第 2 ケージの整備も進めた。

<研究業績>

原著論文

- 1) Hayashi M (2015) Perspectives on object manipulation and action grammar for percussive actions in primates. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*,370,20140350.
- 2) Hockings KJ., Bryson-Morrison N, Carvalho S, Fujisawa M, Humle T, McGrew WC., Nakamura M, Ohashi G, Yamanashi Y, Yamakoshi G, Matsuzawa T (2015) Tools to tipple: ethanol ingestion by wild chimpanzees using leaf-sponges. *Royal Society Open Science*,2,150150.
- 3) Hockings KJ., McLennan MR., Carvalho S, Ancrenaz M, Bobe R, Byrne RW., Dunbar R.I.M., Matsuzawa T, McGrew WC., Williamson EA., Wilson ML., Wood B, Wrangham RW., Hill CM. (2015) Apes in the Anthropocene: flexibility and survival. *Trends in Ecology & Evolution*,30,4,215-222.
- 4) Kim, Y., Martinez, L., Choe, J. C., Lee, D.-J., & Tomonaga, M. (2015) Orangutans (*Pongo spp.*) do not spontaneously share benefits with familiar conspecifics in a choice paradigm. *Primates*,56,193-200.
- 5) Levé M, Sueur C, Petit O, Matsuzawa T, Hirata S (2016) Social grooming network in captive chimpanzees: does the wild or captive origin of group members affect sociality? *Primates*,57,1,73-82.
- 6) Matsuzawa T (2016) SAGA and GAIN for great apes. *Primates*,57,1,1-2.
- 7) Matsuzawa T (2015) Seventy years after the end of World War II. *Primates*,56,2,105-106.
- 8) Matsuzawa T (2015) Sumatran orangutans and the World War II. *Primates*,56,3,207-209.
- 9) Matsuzawa T (2015) Sweet-potato washing revisited: 50th anniversary of the *Primates* article. *Primates*,56,4,285-287.
- 10) Nishimura T, Mori F, Hanida S, Kumahata K, Ishikawa S, Kaouthar Samarath, Miyabe-Nishiwaki T, Hayashi M, Tomonaga M, Suzuki J, Tetsuro Matsuzawa T, Matsuzawa Teruo (2016) Impaired air conditioning within the nasal cavity in flat-faced Homo. *PLoS Computational Biology*,12,3,e1004807.
- 11) Okamoto, M., Imai, S., Miyanojima, M., Saito, W., Momoi, Y., Nomura, Y., Ikawa, T., Ogawa, T., Miyabe-Nishiwaki, T., Kaneko, A., Watanabe, A., Watanabe, S., Hayashi, M., Tomonaga, M., & Hanada, N. (2015) *Streptococcus panodontis* sp. nov., from the oral cavities of chimpanzees. *Microbiology and Immunology*,59-526-532.
- 12) Tomonaga M (2015) Fat face illusion, or Jastrow illusion with faces, in humans but not in chimpanzees. *i-Perception*,6,6,1-5.
- 13) Tomonaga M, Hattori, Y., Matsuzawa, T. (2015) Distractor effect of auditory rhythms on self-paced tapping in chimpanzees and humans. *PLoS ONE*,10-e0130682.
- 14) Tomonaga M, Imura, T. (2015) CHANGE they can't find: Change blindness in chimpanzees during a visual search task. *i-Perception*,6,104-107.
- 15) Tomonaga M, Imura, T. (2015) Efficient search for a face by chimpanzees. *Scientific Reports*,5-11437.
- 16) Tomonaga M, Kumazaki K, Camus F, Nicod S, Pereira C, Matsuzawa T (2015) A horse's eye view: size and shape discrimination compared with other mammals. *Biology Letters*,11,11.
- 17) Tomonaga M, Kumazaki, K., Camus, F., Nicod, S., Pereira, C., Matsuzawa, T. (2015) A horse's eye view: Size and shape discrimination compared with other mammals. *Biology Letters*,11,20150701.
- 18) Tomonaga M, Uwano, Y., Ogura, S., Chin, H., Dozaki, M., & Saito, T (2015) Which person is my trainer? Spontaneous visual discrimination of human individuals by bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *SpringerPlus*,4-352.
- 19) Tomonaga M, Yu, L., (2015) Interactional synchrony in chimpanzees: Examination through a finger-tapping experiment. *Scientific Reports*,5-10218.
- 20) Yamanashi Y, Teramoto M, Morimura N, Hirata S, Suzuki J, Hayashi M, Kinoshita K, Murayama M, Idani G (2016) Analysis of hair cortisol levels in captive chimpanzees: effect of various methods on cortisol stability and variability. *MethodsX*,3,110-117.
- 21) Yu, L., Tomonaga, M (2015) Unidirectional adaptation in tempo in pairs of chimpanzees during simultaneous tapping movement: An examination under face-to-face setup. *Primates*,57,181-185.
- 22) 坂田省吾・友永雅己・村上郁也 (2015) 特集「時間認知の解明への学際的アプローチ」巻頭言. *基礎心理学研究*,34,1.
- 23) 陳香純・神田幸司・上野友香・友永雅己・中島定彦 (2015) 遊具導入によるバンドウイルカ(*Tursiops truncatus*)の吐き戻し行動の低減. *Animal Behaviour and Management*,51, 87-94.
- 24) 落合知美・綿貫宏史朗・鶴殿俊史・森村成樹・平田聡・友永雅己・伊谷原一・松沢哲郎 (2015) 日本におけるチンパンジー(*Pan troglodytes*)飼育の初期の歴史 1920-1950 年. *霊長類研究*,31, 19-29.

著書

- 1) 林美里 (2016) チンパンジーの心の発達. 子安増生・郷式徹 (編)「心の理論 第2世代の研究へ」(分担執筆 pp15-26), 新曜社.

その他の執筆

- 1) 林美里 (2015) チンパンジー研究者、母になる一ヒトの生後二歳から二歳六カ月までの発達. 発達,144,95-102.
- 2) 林美里 (2016) チンパンジー研究者、母になる一ヒトの生後二歳六カ月から三歳までの発達. 発達,146,103-110.
- 3) 林美里 (2016) 母親による子育て. 科学,86,1,48-49.
- 4) 川上文人・林美里・友永雅己 (2015) チンパンジーに学ぶヒトの笑顔の意味. 科学,85,6,606-607.
- 5) 友永雅己 (2015) あなたはだあれ? 鏡に映った自分の姿. 日本動物心理学会 (監修)・藤田和生 (編著)、動物たちは何を考えている? 動物心理学の挑戦 (知りたいサイエンス). 技術評論社,248-251.
- 6) 友永雅己 (2015) ものの数はどれくらいわかる? 日本動物心理学会 (監修)・藤田和生 (編著)、動物たちは何を考えている? 動物心理学の挑戦 (知りたいサイエンス). 技術評論社,134-138.
- 7) 友永雅己 (2015) 我慢はできる? 日本動物心理学会 (監修)・藤田和生 (編著)、動物たちは何を考えている? 動物心理学の挑戦 (知りたいサイエンス). 技術評論社,252-255.
- 8) 友永雅己 (2015) 顔はどんなふうに見える? 日本動物心理学会 (監修)・藤田和生 (編著)、動物たちは何を考えている? 動物心理学の挑戦 (知りたいサイエンス). 技術評論社,57-61.
- 9) 友永雅己 (2015) 写真やテレビはどう見える? 日本動物心理学会 (監修)・藤田和生 (編著)、動物たちは何を考えている? 動物心理学の挑戦 (知りたいサイエンス). 技術評論社,53-56.
- 10) 友永雅己 (2015) 赤ちゃんから大人へ 心の発達. 日本動物心理学会 (監修)・藤田和生 (編著)、動物たちは何を考えている? 動物心理学の挑戦 (知りたいサイエンス). 技術評論社,119-124.
- 11) 友永雅己 (2015) 仲間の見分けはどうやって? 日本動物心理学会 (監修)・藤田和生 (編著)、動物たちは何を考えている? 動物心理学の挑戦 (知りたいサイエンス). 技術評論社,200-204.
- 12) 友永雅己 (2015) 動物って子どもの教育に熱心なの? 日本動物心理学会 (監修)・藤田和生 (編著)、動物たちは何を考えている? 動物心理学の挑戦 (知りたいサイエンス). 技術評論社,196-199.
- 13) 打越万喜子(2015) フクロテナガザルの人工哺育児を親元に戻す (ちびっこチンパンジーと仲間たち 第168回) 科学, 85, 1184-1185.
- 14) 綿貫宏史朗・落合知美・岩原真利・平田聡・森村成樹・友永雅己・伊谷原一・松沢哲郎 (2015) データベースから考える, チンパンジーの幸せな暮らし. ちびっこチンパンジーと仲間たち (第167回) .科学,85, 1108-1109.

学会発表

- 1) Allanic, M. (2015) Great ape social communication: research plan. Kyoto University Leading Graduate School Programs Joint Workshop @ Kyoto - 18th June 2015. Poster presentation
- 2) Allanic, M., Stark, D., Goossens, B. (2015) Understanding the role of the mother in wild Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus morio*). The 31st Congress of the Primate Society of Japan @ Kyoto - July 2015. Poster presentation
- 3) Allanic, M. (2016) Grooming patterns as an index of social tolerance. The 5th International Symposium on Primatology and Wildlife Science @ Inuyama - March 3-6 2016. Oral presentation
- 4) Allanic, M., Hayashi, M., Hirata S., Matsuzawa, T. (2015) Comparison of social tolerance in chimpanzees and bonobos. The 4th International Symposium on Primatology and Wildlife Science. 2015/7/21.
- 5) Bezerra de Melo Dally, G., Hayashi, M., Matsuzawa, T. (2015) Object and color categorization in chimpanzees: initial findings. 第18回 SAGA シンポジウム. 2015年11月14-15日、京都市動物園、京都府左京区.
- 6) Gao, J., Su, Y., Tomonaga, M., & Matsuzawa, T. (2016) The rock-paper-scissors game in chimpanzees (*Pan troglodytes*). 第60回プリマーテス研究会、2016年1月30~31日、日本モンキーセンター.
- 7) Gao, J., Tomonaga, M., Matsuzawa, T., & Su, Y. (2015) The rock-paper-scissors game in chimpanzees (*Pan troglodytes*). 第31回日本霊長類学会大会、2015年7月18-20日、京都大学. (抄録: 霊長類研究, 31, Supplement, 109-110) .
- 8) Gao, J., Tomonaga, M., Matsuzawa, T., Su, Y. (2015). The Rock-Paper-Scissors Game in Chimpanzees (*Pan troglodytes*). The 4th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, July 21 - 22, 2015, Kyoto, Japan.
- 9) Gao, J., Tomonaga, M., Matsuzawa, T., Su, Y. (2015). The Rock-Paper-Scissors Game in Chimpanzees (*Pan troglodytes*). 18th Symposium of the Support for African/Asian Great Ape, November 14 - 15, 2015, Kyoto, Japan.
- 10) Gao, J., Chen, T., Su, Y., Tan, J., Tao, R. (2015). Gaze following in two species of colobine monkeys. Interdisciplinary Seminar on Primatology, December 10, 2015, Inuyama, Aichi, Japan.
- 11) Gao, J., Tomonaga, M., Matsuzawa, T., Su, Y. (2015). The Rock-Paper-Scissors Game in Chimpanzees (*Pan troglodytes*). Interdisciplinary Seminar on Primatology, December 10, 2015, Inuyama, Aichi, Japan.
- 12) Gao, J., Su, Y., Tomonaga, M., Matsuzawa, T. (2016). The Rock-Paper-Scissors Game in Chimpanzees (*Pan troglodytes*). The 5th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, March 3 - 6, Inuyama, Aichi, Japan.
- 13) Gao, J., Su, Y., Tomonaga, M., Matsuzawa, T. (2016). The Rock-Paper-Scissors Game in Chimpanzees (*Pan troglodytes*). Meeting of Unit for Advanced Studies of the Human Mind of Kyoto University, February 14, Kyoto, Japan.
- 14) Gonseth, C., Kawakami, F., Ichino, E., & Tomonaga, M (2015) An experimental study of distance encoding mechanism in chimpanzees signaling.. 第31回日本霊長類学会大会、2015年7月18-20日、京都大学. (抄録: 霊長類研究, 31, Supplement, 73) .
- 15) Gonseth, C., Kawakami, F., Ichino, E., & Tomonaga, M (2016) Distance-specific referential signals in chimpanzees (*Pan troglodytes*). The 5th International Symposium on Primatology and Wildlife Science/ Hominization Symposium, March 3-6, 2016,

- Inuyama.
- 16) Hattori, Y., Tomonaga, M., & Matsuzawa, T (2016) Distractor effect of auditory rhythms on self-paced tapping in chimpanzees and humans. 第 60 回プリマーテス研究会、2016 年 1 月 30～31 日、日本モンキーセンター。
 - 17) Hayashi, M. (2015) Mother-infant interaction and cognitive development in orangutans. 日本動物心理学会第 75 回大会、2015 年 9 月 10～12 日、日本女子大学
 - 18) Hayashi, M. (2015) Studying cognitive development in wild chimpanzees by focusing on action grammar in tool-using behavior[Invited]. *Protolang* 4. 2015/9/25, Rome, Italy.
 - 19) Hayashi, M. (2015) Cognitive development assessed in object manipulation by Chimpanzees and Bonobos. First African Primatological Consortium Meeting. 2015/12/15, Kampala, Uganda.
 - 20) Hayashi, M. (2016) Cognitive development and mother-infant interaction in great apes. The 5th International Symposium on Primatology and Wildlife Science. 2016/3/6.
 - 21) Kawakami, F. (2015). Longitudinal observation of spontaneous and social smiling. The 17th European Conference on Developmental Psychology abstract book, 663-664. (September 11, 2015; University of Minho)
 - 22) Kim, Y., & Tomonaga, M (2015) Disadvantageous inequity influences chimpanzees' aversive reaction, but not their prosocial choice. 第 31 回日本霊長類学会大会、2015 年 7 月 18-20 日、京都大学。(抄録：霊長類研究, 31, Supplement, 75) .
 - 23) Kurosawa, Y., & Tomonaga, M. (2015) Do chimpanzees try to increase their “assets”? 日本動物心理学会第 75 回大会、2015 年 9 月 10～12 日、日本女子大学。(抄録：動物心理学研究, 65,143) .
 - 24) Mendonça, R., Kanamori, T., Hayashi, M., Matsuzawa, T., Kuze, N. (2015) Mother-offspring interactions before weaning and behavior of immature wild Bornean orangutans in Danum Valley. 第 18 回 SAGA シンポジウム。2015 年 11 月 14-15 日、京都市動物園、京都府左京区。
 - 25) Morino, L., Uchikoshi, M., Bercovitch, F., Hopkins, W.D., and Matsuzawa, T. (2015) Are gibbons really left-handed? 6th European Federation for Primatology Meeting, XXII Italian Association of Primatology Congress. August 25-28, 2015, Rome, Italy. (Abstract: *Folia Primatologica*, 86, 325.)
 - 26) Muramatsu A, Matsuzawa T. (2015) Number Concepts Study in Chimpanzees: Numerical Sequential Learning from 0 to 19 and Cardinal Number Task. Poster Presentation, The 31st Congress of the Primate Society of Japan, 18th-20th July 2015
 - 27) Sakuraba, Y., Kondo, Y., Yamamoto, K., Adachi, I., Hayashi, M. (2015) Case report: Reintegration of an adult chimpanzees with amputated left arm into social group—Any impact on their behaviors? International Conference of Environmental Enrichment. 2015/5/24-28.
 - 28) Sakuraba, Y., Kondo, Y., Yamamoto, K., Adachi, I., Hayashi, M. (2015) Case report: Reintegration of an adult chimpanzees with amputated left arm into social group—Any impact on their behaviors? 49th Congress of the International Society for Applied Ethology. 2015/9/14.
 - 29) Tomonaga, M (2015) Social perception and cognition in chimpanzees. International Workshop “Hard-Wired, Soft-Wired and Re-Wired”. May 7-9, 2015, Pontifical University Antonianum, Rome, Italy.
 - 30) Tomonaga, M (2015) Chimpanzee mind: For the exploration of the origin of human mind. Invited lecture at Peking University, May 30, 2015, Beijing, China.
 - 31) Tomonaga, M (2016) Exploring the perceptual world from the comparative-cognitive perspective. The 5th International Symposium on Primatology and Wildlife Science/ Hominization Symposium, March 3-6, 2016, Inuyama.
 - 32) Tomonaga, M., & Kawakami, F. (2015) How chimpanzees perceive human and chimpanzee eyes?. 日本動物心理学会第 75 回大会、2015 年 9 月 10～12 日、日本女子大学。(抄録：動物心理学研究, 65,154) [優秀ポスター発表賞] .
 - 33) Wilson, D. A., & Tomonaga, M (2016) Attentional capture and disengagement as a way of assessing emotional state in captive chimpanzees: A research plan. 第 60 回プリマーテス研究会、2016 年 1 月 30～31 日、日本モンキーセンター。
 - 34) Wilson, D., Vick, S.-J., & Tomonaga, M. (2015) Can eye preferences I response to emotional stimuli used as a welfare measure in captive capuchin monkeys? 第 31 回日本霊長類学会大会、2015 年 7 月 18-20 日、京都大学。(抄録：霊長類研究, 31, Supplement, 44) .
 - 35) Wilson, D. A.. Exploring attentional facilitation and disengagement to assess emotional states in captive chimpanzees: progress report. The 5th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Inuyama, Japan, March, 2016 (oral)
 - 36) Wilson, D. A.. Attentional capture and disengagement to assess emotional states in captive chimpanzees: a research plan. 59th Annual Meeting of Primate Studies. Inuyama, Japan, January, 2016 (poster)
 - 37) Yu, L., & Tomonaga, M (2015) Unidirectional tempo convergence in pairs of chimpanzees: an examination under face-to-face setup. 第 31 回日本霊長類学会大会、2015 年 7 月 18-20 日、京都大学。(抄録：霊長類研究, 31, Supplement, 43) .
 - 38) 藤森唯・ゴドジャリ静・山中淳史・林 美里 (2015) 飼育下チンパンジーにおける食事改善. 第 31 回日本霊長類学会大会. 2015/7/19.
 - 39) 藤森唯・ゴドジャリ静・山中淳史・林 美里 (2015) リハビリ中のチンパンジーにおける屋外への執着を強める要因. 第 18 回 SAGA シンポジウム。2015 年 11 月 14-15 日、京都市動物園、京都府左京区。
 - 40) 林 美里・竹下秀子 (2015) 大型類人猿 4 種とヒトの対象操作からみた認知発達. 第 31 回日本霊長類学会大会. 2015/7/19.
 - 41) 平栗明実・川上文人・Gonseth, C.・市野悦子・林 美里 (2015) 飼育下チンパンジーにおける母から子にむけた拍手行動の出現. 第 31 回日本霊長類学会大会. 2015/7/20.
 - 42) 平栗明実・川上文人・市野悦子・Gonseth, C.・Idoux, A. C.・林 美里 (2015) 飼育下チンパンジーにおける母親の拍手行動の出現と減少. 第 18 回 SAGA シンポジウム。2015 年 11 月 14-15 日、京都市動物園、京都府左京区。
 - 43) 市野悦子・友永雅己 (2016) 飼育チンパンジーにおける性周期の認知実験参加への影響. 第 60 回プリマーテス研究会、2016 年 1 月 30～31 日、日本モンキーセンター。

- 44) 市野悦子・友永雅己 (2016) 飼育チンパンジーにおける性周期の認知実験参加への影響. 動物園大学 6 in 犬山、2016年3月20日、日本モンキーセンター.
- 45) 市野悦子・林 美里 (2015) 飼育チンパンジーにおける夜間の就眠場所を指標とした個体間関係の検討. 第31回日本霊長類学会大会. 2015/7/19.
- 46) 伊村知子・川上文人・白井述・友永雅己 (2015) チンパンジーとヒトにおける平均サイズの知覚. 日本基礎心理学会第34回大会、2015年11月28日、大阪樟蔭女子大学.
- 47) 石田崇斗・山田将也・根本慧・鏡味芳宏・綿貫宏史朗・打越万喜子・堀込亮意・木村直人・伊谷原一. (2015) フクロテナガザル人工哺育子の早期社会化のための群れ戻し. 第18回SAGAシンポジウム. 2015年11月14-15日、京都市動物園、京都府左京区.
- 48) 石田崇斗・山田将也・根本慧・鏡味芳宏・綿貫宏史朗・打越万喜子・堀込亮意・木村直人・伊谷原一(2015) フクロテナガザル人工哺育子の早期社会化のための群れ戻し. 2016年1月30-31日、第60回プリマーテス研究会、日本モンキーセンター、犬山市.
- 49) 川上文人 (2015). 自発的微笑の縦断的観察II 日本心理学会第79回大会発表論文集, 1062. (2015年9月24日 名古屋大学)
- 50) 川上文人・Gonseth, C.・市野悦子・平栗明実・林 美里 (2015) 飼育下チンパンジーにおける子どもの社会的発達とその他個体への影響. 第31回日本霊長類学会大会. 2015/7/20.
- 51) 川上文人・Gonseth, C.・市野悦子・平栗明実・林 美里 (2016) 「高い高い」にみる対面コミュニケーションの種間比較. 第60回プリマーテス研究会. 2016/1/30.
- 52) 菊田恭介・根本慧・廣川類・奥村太基・綿貫宏史朗・打越万喜子(2015) アビシニアコロブス新生子に対する群れの養育行動の変化. 第111回中部ブロック飼育技術者研修会、2015年12月10-11日、「中部ブロック飼育技術者研修会」、岡崎市図書館交流プラザ、岡崎市.
- 53) 木下こづえ・奥村文彦・星野智紀・廣澤麻里・中尾汐莉・坂口真悟・綿貫宏史朗・岡部直樹・木村直人・伊谷原一・市野悦子・高島友子・林 美里・岡本宗裕 (2016) 飼育下チンパンジー (Pan troglodytes) における出産後の性皮腫脹とステロイドホルモン濃度動態について. 第60回プリマーテス研究会、2016年1月30~31日、日本モンキーセンター.
- 54) 岸本健・安藤寿康・多々良成紀・山田信宏・友永雅己 (2016) 高知県立のいち動物公園のチンパンジー集団における、二卵性のふたごとおとなとの近接関係の4年間の変化. 第60回プリマーテス研究会、2016年1月30~31日、日本モンキーセンター.
- 55) 黒澤圭貴・川上文人・友永雅己 (2016) チンパンジー集団を対象としたトークン使用の社会実験—チンパンジーは将来に備えて「投資」するか? 第60回プリマーテス研究会、2016年1月30~31日、日本モンキーセンター.
- 56) 黒澤圭貴・友永雅己 (2015) チンパンジーは「投資」をするのか? 第31回日本霊長類学会大会、2015年7月18-20日、京都大学. (抄録: 霊長類研究, 31, Supplement, 42-43) .
- 57) 村井千寿子・友永雅己 (2016) 視線はコミュニケーション? 視線を避けるサルらの視線認識. 第60回プリマーテス研究会、2016年1月30~31日、日本モンキーセンター.
- 58) 奥村太基・根本慧・廣川類・菊田恭介・打越万喜子・綿貫宏史朗(2016) アビシニアコロブス新生子に対する群れの養育行動の変化. 2016年1月30-31日、第60回プリマーテス研究会、日本モンキーセンター、犬山市.
- 59) 奥村太基・根本慧・廣川類・菊田恭介・打越万喜子・綿貫宏史朗(2016) アビシニアコロブス新生子に対する群れの養育行動の変化. 2016年3月20日、動物園大学6、日本モンキーセンター、犬山市.
- 60) 櫻庭陽子・友永雅己・足立幾磨・近藤裕治・山本光陽・林美里 (2015) 障害をもつチンパンジーの福祉とは? ~ヒトのリハビリテーションからヒントを得る. 第18回SAGAシンポジウム. 2015年11月14-15日、京都市動物園、京都府左京区.
- 61) 櫻庭陽子・友永雅己・足立幾磨・近藤裕治・山本光陽・林美里 (2016) 障害をもつチンパンジーの福祉とは? ~ヒトのリハビリテーションからヒントを得る~. 人類学若手の会、2016年2月6-7日. 博多.
- 62) 櫻庭陽子・友永雅己・林美里 (2016) 身体障害をもつチンパンジーにおける認知課題を用いた歩行リハビリテーションの導入. 第60回プリマーテス研究会、2016年1月30~31日、日本モンキーセンター.
- 63) 櫻庭陽子・近藤裕治・山本光陽・足立幾磨・林美里 (2015) 左前腕を切断した飼育下チンパンジーにおける行動変化と他個体への影響. 日本霊長類学会. 2015/7/18-20.
- 64) 高塩純一・山田信宏・高橋一郎・下元佳子・竹下秀子・川上文人・林美里・水野友有・友永雅己 (2016) 高知県立のいち動物公園における脳性麻痺チンパンジーへの発達支援へのとりくみ. 第60回プリマーテス研究会、2016年1月30~31日、日本モンキーセンター.
- 65) 瀧山拓哉・杉江勇哉・中田希穂・藤本嵐・山口美緒・川上文人 (2015). 京都市動物園における霊長類学初歩実習: 北野高校の取り組み 第31回日本霊長類学会大会プログラム・発表抄録集. 107. (2015年7月19日 京都大学)
- 66) 友永雅己 (2015) チンパンジーから見るこころの進化と発達. 静岡県立磐田南高校スーパーサイエンスハイスクール講演、2015年4月20日、京都大学霊長類研究所.
- 67) 友永雅己 (2015) チンパンジーからみたこころの進化. 2015年度京大モンキーキャンパス (第2回)、2015年7月12日、日本モンキーセンター.
- 68) 友永雅己 (2015) Visual processing of average size in chimpanzees. 38th European Conference on Visual Perception. Liverpool, U.K., August 26th.

- 69) 友永雅己 (2015) チンパンジーからみたこころの進化. びっくり！エコ新聞「霊長類と環境について学ぶ旅」講演、2015年8月10日、京都大学霊長類研究所.
- 70) 友永雅己 (2015) 指定討論. 日本心理学会第79回大会公募シンポジウム「わたしたちがもっと見つめる先: 視線認知をめぐる先端研究(三つ目がとおる)」2015年9月22~24日、名古屋国際会議場.
- 71) 友永雅己 (2015) イルカはヒトをどう見ているか. 日本心理学会第79回大会公募シンポジウム「異種間で伝達される社会的シグナルの探求」、2015年9月22~24日、名古屋国際会議場.
- 72) 友永雅己 (2015) (Do) chimpanzees see a face on Mars (?): Pareidolia, or perception of face-like stimuli in chimpanzees. 日本心理学会第79回大会公募シンポジウム「パレイドリア~その先にあるもの」、2015年9月22~24日、名古屋国際会議場.
- 73) 友永雅己 (2015) 森のこころ、海のこころ —野生の認知科学に向けて—. 公開シンポジウム「心の先端研究の現在とこれから」、2015年10月10日、日医工オーデトリウム、富山.
- 74) 友永雅己 (2015) イルカから見た世界 2015: 水族館との共同研究を通して. 公開シンポジウム『「イルカ学」水族館からのアプローチ』、2015年10月31日、須磨海浜公園.
- 75) 友永雅己 (2016) 森のこころ、海のこころ、草原のこころ—チンパンジー、イルカ、ウマから見た世界—. 公益財団法人日本モンキーセンター共催中部学院大学公開講座「比較認知発達論」、2016年1月21日、中部学院大学.
- 76) 友永雅己 (2016) 未来を予測するこころの進化: チンパンジー集団を対象としたトークン使用の社会実験. 科学研究費補助金新学術領域「こころの時間学」2015年度第2回班会議、2016年1月30~31日、千里ライフサイエンスセンター.
- 77) 友永雅己・熊崎清則・Camus, F.・Nicod, S.・Pereira, C.・松沢哲郎 (2016) Clever Hans 2016—ウマにおけるタッチパネルを用いた相対的な数の大小判断. 日本家畜管理学会・応用動物行動学会2016年度春季研究発表会、2016年3月30日、日本獣医生命科学大学. (抄録: *Animal Behaviour and Management*, 52, 37) .
- 78) 友永雅己・酒井基行・田中由浩・佐野明人 (2015) Feel the Force —チンパンジーにおけるトラックボールを用いた力覚弁別. 第31回日本霊長類学会大会、2015年7月18-20日、京都大学. (抄録: *霊長類研究*, 31, Supplement, 94) .
- 79) 打越万喜子 (2015) フクロテナガザルのあかんぼうを親元に戻す. 国際テナガザル年記念シンポジウム「テナガザルの未来に向けて」、2015年12月20日、東京大学、東京都文京区.
- 80) 打越万喜子・綿貫宏史朗・山田将也・石田崇斗・高野智(2015) 日本モンキーセンターの「国際テナガザル年」、第18回 SAGA シンポジウム. 2015年11月14-15日、京都市動物園、京都府左京区
- 81) 打越万喜子・綿貫宏史朗・山田将也・石田崇斗・高野智(2016)日本モンキーセンターでの教育普及活動: 2015 -国際テナガザル年. 2016年1月30-31日、第60回プリマーテス研究会、日本モンキーセンター、犬山市.
- 82) 綿貫宏史朗・奥村文彦・打越万喜子・友永雅己・平田聡・伊谷原一・松沢哲郎 (2015) 国内飼育下フクロテナガザルにおける適切な個体群管理に向けた個体情報収集と評価. 第31回日本霊長類学会大会、2015年7月18-20日、京都大学. (抄録: *霊長類研究*, 31, Supplement, 97-98) .
- 83) 綿貫宏史朗・奥村文彦・打越万喜子・平田聡・伊谷原一・友永雅己・松沢哲郎(2015) 国内飼育下フクロテナガザルにおける適切な個体群管理に向けた個体情報収集と評価. 第18回 SAGA シンポジウム. 2015年11月14-15日、京都市動物園、京都府左京区.
- 84) 山田将也・石田崇斗・根本慧・鏡味芳宏・綿貫宏史朗・打越万喜子・堀込亮意・木村直人・伊谷原一(2015) フクロテナガザル人工哺育子の早期社会化のための群れ戻し. 第63回動物園技術者研究会. 2015年10月21日-23日、オークラ千葉ホテル、千葉県千葉市.
- 85) 山本知里・柏木伸幸・西村圭織・酒井麻衣・天野雅男・友永雅己 (2016) 飼育ハンドウイルカにおける協力行動. 動物園大学6 in 犬山、2016年3月20日、日本モンキーセンター.

講演

- 1) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 第29回 日本医学会総会 2015 関西 京都大学百周年時計台記念館 京都市. 2015/4/11.
- 2) 松沢哲郎 (2015) The evolutionary origins of human cognitive development: insights from research on chimpanzees. *Evolutionary psychology & primatology in the low countries*, Amsterdam, The Netherlands. 2015/4/17.
- 3) 松沢哲郎 (2015) The evolutionary origins of human mind and culture: insights from research on Japanese monkeys and chimpanzees. *Ape culture*, Berlin, Germany. 2015/5/17.
- 4) 松沢哲郎 (2015) The evolutionary origins of human cognitive development: insights from research on chimpanzees. *Copernicus Festival 2015: Genius*, Krakow, Poland. 2015/5/22.
- 5) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 特定非営利活動法人 海上 GPS 利用推進機構設立 10 周年記念講演会 学士会館 東京都. 2015/5/25.
- 6) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 日本麻酔科学会第 62 回学術集会 神戸国際展示場 神戸市. 2015/5/28.
- 7) 松沢哲郎 (2015) The evolutionary origins of human cognition: insights from research on chimpanzees. II *BioAnthropological Meeting: life, death and in between*, Coimbra, Portugal. 2015/5/30.
- 8) 松沢哲郎 (2015) The evolutionary origins of human mind: insights from research on the great apes especially Orangutans. *International conference on rainforest ecology, diversity and conservation in Borneo*, Kota Kinabalu, Malaysia. 2015/6/9.

- 9) 松沢哲郎 (2015) チンパンジーの子育てからみた人間の子育て「教えない教育, 見習う学習」とそこからの一歩. 東京都江戸東京博物館 東京都. 2015/6/14.
- 10) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 第5回 CiNet シンポジウム 第3回大阪大学 COI シンポジウム: 人間力・社会力の脳科学 東京国際フォーラム B5 東京都. 2015/6/17.
- 11) 松沢哲郎 (2015) ジェノサイド「大虐殺」の成り立ち. 第50回記念 法然院 夜の森の教室 法然院 京都市. 2015/6/28.
- 12) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 平成27年度明和高校 SSH 特別講座 日本モンキーセンター 犬山市. 2015/7/16.
- 13) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 第21回日本看護診断学会学術大会 フェニックス・プラザ 福井市. 2015/7/18.
- 14) 松沢哲郎 (2015) 知の探検—さまざまなサル類の暮らしから人間を考える—. 中部学院大学公開講座 中部学院大学 関市. 2015/7/30.
- 15) 松沢哲郎 (2015) Evolutionary origin of human language viewed from the study of chimpanzees. 8th World Congress of African Linguistics (WOCAL 8), 京都大学百周年時計台記念館, Kyoto, Japan. 2015/8/22.
- 16) 松沢哲郎 (2015) The evolutionary origins of human mind viewed from the study of chimpanzees: the parallel efforts of conservation and welfare. The 6th European federation for primatology meeting, Rome, Italy. 2015/8/26.
- 17) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 第5回国際医療福祉大学学会学術大会 国際医療福祉大学 大田原市. 2015/8/29.
- 18) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 三菱調査懇談会 銀行倶楽部 東京都. 2015/9/3.
- 19) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 豊島岡女子学園 東京都. 2015/9/19.
- 20) 松沢哲郎 (2015) 人間とそれ以外の動物の赤ちゃんを比較する. 「赤ちゃん学研究センター」キックオフシンポジウム 同志社大学 京田辺市. 2015/9/24.
- 21) 松沢哲郎 (2015) The evolutionary of the human mind can be understood through the study of chimpanzees in the wild and the laboratory. Eighth International Conference of the Association for Behavior Analysis International (ABAI), Hotel Granvia Kyoto, Kyoto, Japan. 2015/9/28.
- 22) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 東大寺ミュージアム 奈良市. 2015/10/2.
- 23) 松沢哲郎 (2015) チンパンジーの世界. 国際京都学協会 京都市. 2015/10/6.
- 24) 松沢哲郎 (2015) Tokens and tools: a parallel effort of lab work and field work by Claudia Sousa. Chimpanzees, people & nature: the legacy of Claudia Sousa, Lisbon, Portugal. 2015/10/9.
- 25) 松沢哲郎 (2015) 2015 Ewha EcoScience Symposium, Seoul, Korea. Seoul, Korea. 2015/10/19.
- 26) 松沢哲郎 (2015) The evolutionary origins of human cognitive development: insights from research on chimpanzees. The 3rd International conference on human-agent interaction, Daegu, Korea. 2015/10/22.
- 27) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 徳島大学青藍会講演会 徳島大学長井記念ホール 徳島市. 2015/10/29.
- 28) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間のこころ・ことば・きずな. 日本感覚統合学会 広島市. 2015/10/31.
- 29) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 第34回京都退職教職員のつどい ルビノ京都堀川 京都市. 2015/11/5.
- 30) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 第80回旭リサーチセンター定例研究会 帝国ホテル 東京都. 2015/11/20.
- 31) 松沢哲郎 (2015) 从黑猩猩看人类心智起源. Guangdong Science Center, China. 2015/11/20.
- 32) 松沢哲郎 (2015) 人間とは何か: チンパンジー研究から見えてきたもの. 市民公開講演会(広島京大会主催・京都大学共催) ANA クラウンプラザホテル広島 広島市. 2015/11/25.
- 33) 松沢哲郎 (2015) プータンに学ぶ国のありかた. 写真展「プータンの山と文化」開催記念講演 松本市立美術館 松本市. 2015/11/27.
- 34) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 犬山市立東部中学校 犬山市. 2015/12/4.
- 35) 松沢哲郎 (2015) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 第30回赤坂精神医学懇話会 ANA インターコンチネンタルホテル 東京都. 2015/12/5.
- 36) 松沢哲郎 (2015) The evolutionary origins of human mind viewed from the study of chimpanzees. Consciousness, cognition and culture: implications for the 21st century, Bengaluru, India. 2015/12/9.
- 37) 松沢哲郎 (2016) The evolutionary origins of human mind viewed from the study of chimpanzees. Sorbonne conference on chimpanzees and horses, Paris, France. 2016/1/7.
- 38) 松沢哲郎 (2016) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 犬山市立犬山中学校 犬山市. 2016/1/19.
- 39) 松沢哲郎 (2016) 想像するちから: 分かち合い思いやる心の進化. 中部学院大学公開講座 関市. 2016/1/21.
- 40) 松沢哲郎 (2016) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. クラブ関西定例午餐会 クラブ関西 大阪市. 2016/1/28.
- 41) 松沢哲郎 (2016) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 関西大倉高校 茨木市. 2016/2/6.
- 42) 松沢哲郎 (2016) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 犬山市立城東中学校 犬山市. 2016/2/16.

- 43) 松沢哲郎 (2016) Evolution of human mind viewed from the study of chimpanzees. The 8th Hope meetings, Tsukuba International Congress Center, Japan. 2016/3/7.
- 44) 松沢哲郎 (2016) Language and number in chimpanzees. Lorentz Center Workshop, Leiden, The Netherlands. 2016/3/9.
- 45) 松沢哲郎 (2016) 想像するちから：チンパンジーが教えてくれた人間の心. 犬山市立南部中学校 犬山市. 2016/3/15.
- 46) 松沢哲郎 (2016) The evolutionary origins of human cognitive development: insights from research on chimpanzees. ICN2016 Uruguay, Montevideo, Uruguay. 2016/3/31.
- 47) 林 美里 (2015) Cognitive development assessed by object manipulation in great apes and humans. Invited seminar. 2015/5/13.
- 48) 林 美里 (2015) Cognitive development assessed by object manipulation in great apes and humans. Invited seminar. 2015/5/14.
- 49) 林 美里 (2015) チンパンジーから見たヒトのころ. 立命館高校見学対応. 2015/6/23.
- 50) 林 美里 (2015) チンパンジーとヒトの比較認知発達. 熊谷女子高校 SSH 見学実習対応. 2015/7/23.
- 51) 林 美里 (2015) ヒトと大型類人猿の比較認知発達. 愛知大学研修. 2015/8/1.
- 52) 林 美里 (2016) チンパンジーに学ぶ人間の心. ハートフルレクチャー生涯学習「長良川大学」講座. 2016/3/14.
- 53) 櫻庭陽子(2015) 障害をもつチンパンジーの幸せを考える. JMC 第 15 回京大モンキー日曜サロン. 2015/6/28. 犬山.

認知学習分野

<研究概要>

A) ヒトに特有にみられる認知機能に関する実験的研究と発達障害児を対象とした学習支援への応用

正高信男、後藤幸織、大野邦久、金子正弘、山口佳恵、藤村留美、李英娥（大邱カトリック大学）、小川詩乃（京都大学大学院医学研究科）、伊藤祐康（国立障害者リハビリテーションセンター）、田村綾菜（愛知県心身障害者コロニー発達障害研究所）、常深浩平（いわき短期大学）、船曳康子（京大・医学研究科）、長岡千賀（追手門学院大学経営学部）、森崎礼子（京大・こころの未来研究センター）、吉川左紀子（京大・こころの未来研究センター）

ヒトに特有にみられる様々な認知機能について、メカニズムと系統発生の両面から実験的な検討をしている。また、そのような機能の発達について子ども（発達障害児含む）を対象に認知実験を実施し、発達障害児への継続的な学習支援方法の開発と応用を実践している。

B) 左前頭葉脳腫瘍を摘出した児童の認知機能の検討

柴田柚香、船曳康子（京都大学大学院人間・環境学研究科）、正高信男、船橋新太郎（京都大学こころの未来研究センター）、桑原彩（京都大学大学院人間・環境学研究科）、小川詩乃

手術により左前頭葉の一部を切除した児童の認知機能の特徴について検討するため、Frontal Assessment Battery や独自に作成した言語課題等を実施し、対照群として同年代の児童との成績の比較を行っている。

C) 胎児期と生後のストレス相互作用によって形成される神経回路の適応的発達変化

後藤幸織、加藤朱美、Young-A Lee (Catholic University of Daegu)、Yu-Jeong Kim (Catholic University of Daegu)

マウスを用いて、胎児期（母体）と生後のストレス環境条件により脳発達にどのような影響が出るのかを調査した。

D) 母性養育と遺伝的背景の相互作用によって形成される神経回路の適応的発達変化

後藤幸織、加藤朱美、Young-A Lee (Catholic University of Daegu)、Yu-Jeong Kim (Catholic University of Daegu)

異なる系統（遺伝的背景）のマウスを用いて、母性剥奪ならびに系統間交互養育による仔の脳発達への影響を調査した。

E) 光トポグラフィ技術を用いたマカクザルにおける大脳皮質活動の計測

後藤幸織、李英娥、加藤朱美、Pollet Valentine (Ecole Nationale Veterinaire de Toulouse)

近赤外分光法（NIRS）を用いて、様々な視覚刺激を提示した際のニホンザルの大脳皮質活動の計測を行い、とりわけ前頭皮質における視覚刺激カテゴリー分類化に関連する脳活動を調査した。

F) ニホンザルの社会認知におけるドーパミンの役割

後藤幸織、加藤朱美、山口佳恵

ニホンザルに社会性・非社会性視覚刺激を提示し、それらの刺激に対する注視がドーパミンシグナル伝達によってどのように調節されているのかを薬理学的手法を用いて調査した。

G) 霊長類とげっ歯類の社会集団構築における脳神経基盤

後藤幸織、加藤朱美、山口佳恵、Laura Bondonny (Ecole Nationale Veterinaire de Toulouse)

グループ飼育されているニホンザルとマウスを用いて、社会集団における社会階級や個体間の社会ネットワークがどのような脳神経メカニズムによって構築されるのかを調査した。

H) 自閉症スペクトラム児における環境要因と認知機能の関連

後藤幸織、小川詩乃

自閉症スペクトラム児においてストレスや腸内細菌といった環境要因が認知機能に与える影響を心理実験を行い調査した。

I) 動物の認知能力とコミュニケーションの相同性と進化に関する研究

香田啓貴、伊藤亮、佐藤杏奈、渥美剛、佐藤まどか、Sofia Bernstein、川合伸幸（名古屋大学）、加藤朱美、國枝匠、石田恵子、西村剛（系統発生分野）、森哲（京大・理学研究科）、正高信男

霊長類やそのほかの動物を対象にして、彼らの認知能力の特性や視聴覚コミュニケーションの比較を通じて、個々の能力の相同性や相似性、また進化史に関して、フィールド研究と実験研究の両面から国内外において研究を行っている。

<研究業績>

原著論文

- 1) Atsumi, T. & Nagasaka, Y. (2015). Perception of chasing in squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*). *Animal Cognition*, doi:10.1007/s10071-015-0893-x
- 2) Kawai, N., Kubo, K., Masataka, N. & Hayakawa, S. (2016). Conserved evolutionary history for quick detection of threatening faces. *Animal Cognition* 19: 655-660
- 3) Sawada, R., H. Doi, H. & N. Masataka, N. (2016). Processing of self-related kinematic information embedded in static handwritten characters. *Brain Research* 1642: 287-297
- 4) Lemasson, A., Jubin, R., Masataka, M. & Arlet, M. (2016). Copying hierarchical leader's voices? Acoustic plasticity in female Japanese macaques. *Scientific Reports* 6: 21289
- 5) Arlet, M., Jubin, R., Masataka, N., & Lemasson, A. (2015). Grooming-at-a-distance by exchanging calls in non-human primates. *Biology Letters* 11: 20150711.
- 6) Lee YA, Goto Y (2015) Prefrontal cortical dopamine in evolutionary perspective. *Neuroscience Bulletin*, 31: 164-174
- 7) Lee YA, Goto Y (2015) Chronic stress effects on working memory: association with prefrontal cortical tyrosine hydroxylase. *Behavioural Brain Research*, 286: 122-127
- 8) Lee YA, Yamaguchi Y, Goto Y (2015) Neurodevelopmental plasticity in pre- and postnatal environmental interactions: Implications for psychiatric disorders from an evolutionary perspective. *Neural Plasticity*, 2015: 291476
- 9) Yamaguchi Y, Lee YA, Goto Y (2015) Dopamine in socioecological and evolutionary perspective: Implications for psychiatric disorders. *Frontiers in Neuroscience*, 9: 219
- 10) Koda, H., Tokuda, I. T., Wakita, M., Ito, T., & Nishimura, T. (2015). The source-filter theory of whistle-like calls in marmosets: Acoustic analysis and simulation of helium-modulated voices. *The Journal of the Acoustical Society of America* 137: 3068-3076.

その他の執筆

- 1) 山口佳恵, 李英娥, 後藤幸織 (2015) 進化論的アプローチによる精神疾患・発達障害の生物学的メカニズムの解明. *生存科学*, 25-2: 259-273
- 2) 李英娥, 山口佳恵, 後藤幸織 (2015) トキソプラズマによる精神疾患発症リスクの増加: 共生による脳機能進化? *生存科学*, 25-2: 23-333.
- 3) 香田啓貴 (2015) 霊長類の音声の運動基盤及び多様性とその進化的な背景 (小特集 生物音響学の最近の動向 : 発声, 聴取機構における種の多様性). *日本音響学会誌* 71: 334-341.
- 4) 香田啓貴 (2015) テナガザルの歌と言語の進化. *Clinical Neuroscience* 33: 885-888.

学会発表

- 1) Atsumi, T. & Masataka, N. (2015). The perception of animacy from multiple-stimulus dimension in primates. 16th International Multisensory Research Forum, Pisa, 2015年6月
- 2) 渥美剛史, 正高信男 (2015). ニホンザルのアニマシー知覚と運動刺激に誘導される自発的トラッキング反応. 第31回日本霊長類学会大会、京都、2015年7月.
- 3) Atsumi, T. (2015). Goal-attribution to Inanimate Agents by Primates. The 38th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, 兵庫, 2015年7月
- 4) Atsumi, T. & Nagasaka, Y. (2015). Perception of chasing in squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*). 第75回日本動物心理学会、東京、2015年9月
- 5) 渥美剛史, 香田啓貴, 正高信男 (2016). ニホンザルにおける行為主体性にもとづいた追跡事象の知覚. 第60回プリマーテス研究会、愛知、2016年2月
- 6) 佐藤まどか, 香田啓貴, 正高信男 (2016). ニホンザルにおけるヘビ画像に対する注意バイアス. 第60回プリマーテス研究会、愛知、2016年2月
- 7) 柴田柚香, 桑原彩, 小川詩乃, 船曳康子, 正高信男, 船橋新太郎 (2015). 左前頭葉脳腫瘍を摘出した児童の遂行機能の検討(1) —Frontal Assessment Batteryと後出し勝ちじゃんけんを用いて—, 第13回日本ワーキングメモリ学会大会(2015/12/19, 京都大学)
- 8) Lee YA, and Goto Y (2015) Alterations of cognitive and affective function as environmental adaptation revealed by prenatal and postnatal stress interaction. 38th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, P2-229.
- 9) Kim YJ, Kim MJ, Goto Y, and Lee YA (2015) The effects of *Astragalus Membranaceus* leaves in memory formation. 38th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, P2-274.
- 10) Yamaguchi Y, Lee YA, Kato A, and Goto Y (2015) The role of dopamine D1 receptor in non-human primate society. 38th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, P2-300.
- 11) Yamaguchi Y, Lee YA, Kato A, and Goto Y (2015) The role of dopamine D1 receptor in non-human primate society. Gordon Research Conference (Catecholamines), Newry, ME, USA.
- 12) Yamaguchi Y, Lee YA, Kato A, and Goto Y (2015) Dopamine D1 receptor signaling in social function of non-human primates. 4th Congress of Asian College of Neuropsychopharmacology, 2P-083, Taipei, Taiwan.
- 13) Lee YA, and Goto Y (2015) Prenatal stress-induced neurodevelopmental alterations as adaptive strategies for postnatal stress environments. 4th Congress of Asian College of Neuropsychopharmacology, 2P-084, Taipei, Taiwan.

- 14) 香田啓貴, John Sha, Ismon Osman, Sen Nathan, 清野悟, 松田一希 (2015) テングザル音声の鼻音化. 第31回日本霊長類学会大会、京都、2015年7月.
- 15) Koda, H., Kunieda, T., Nishimura, T. (2016) Voca inhibition enhances to decouple the vocalizations from emotion. Workshop "The Evolution of Speech" (2016/3/20) The 11st International Conference on the Evolution of Language, The University of Southern Mississippi, New Orleans, LA, USA.
- 16) Ito R. & Mori A (2015) Non-vocal lizards eavesdrop on avian alarm calls. Behaviour 2015 (2015/8/9-14, Cairns, Australia)

講演

- 1) 後藤幸織 (2016). 36th European Winter Conference on Brain Research/European Brain and Behaviour Society (Villars-sur-ollon, Switzerland)2)

神経科学研究部門

高次脳機能分野

<研究概要>

A) 情動情報処理における前部帯状回の役割の解明

鴻池菜保, 岩沖晴彦, 中村克樹

情動情報の処理におけるサル前部帯状回の役割を明らかにするため、アカゲザルの前部帯状回から単一ニューロン活動を記録し、他個体の表情などの刺激に対する応答性を調べた。本年度は、ニューロン記録の終了したサルを用いて記録部位を組織学的に同定し、更なる検討をした。

B) 顔弁別能力の霊長類種間比較研究

禰占雅史, 竹本篤史, 中村克樹

同種他個体の顔弁別の能力を霊長類の種間で比較する目的で、コモンマーモセットとアカゲザルで弁別課題を実施し、その成績を比較している。

C) 情動行動に関わる脳領域の神経結合様式の研究

中村克樹, 宮地重弘, 鴻池菜保, 禰占雅史, 金侑璃, 酒多穂波

情動行動に関わる神経回路を解明することを目的に、ニホンザルの脳の前部帯状回に複数の神経トレーサーを注入し、扁桃核や視床、側頭葉皮質を中心とした各領域における標識神経細胞の分布を解析した。

D) コモンマーモセットの認知機能計測

中村克樹, 竹本篤史, 三輪美樹, 鈴木比呂美, 櫻井彩華

コモンマーモセットの認知機能(知覚・記憶等)を調べるために、遅延見本合せ課題を用いてマーモセットの視覚認知地図を調べた。図形弁別課題および逆転学習課題におけるマーモセットの学習の特徴を解析した。

E) 遺伝子改変マーモセットを用いた尾状核におけるドーパミンの役割の解明

中村克樹, 竹本篤史, 山森哲雄(基礎生物学研究所), 渡我部昭哉(基礎生物学研究所), 高司雅史(基礎生物学研究所), 尾上浩隆(理化学研究所), 横山ちひろ(理化学研究所)

ウィルスベクターを用いマーモセットの尾状核の D1 受容体と D2 受容体を別々にノックダウンし、行動変化等を調べた。D2 受容体をノックダウンした場合、顕著な行動変化が観察された。

F) 発達初期のサイトカイン暴露に誘導される行動異常の検討

中村克樹, 三輪美樹, 竹本篤史, 鴻池菜保, 那波宏之(新潟大学)

発達初期のマーモセットをサイトカインに暴露し、発達とともにどのような行動異常が出現するかを検討している。活動量や認知機能に異常が見られることが分かってきた。また、本年度はコントロール個体およびサイトカイン暴露個体の脳 MRI 撮像を行った。今後、経時的に MRI 撮像することで脳構造および神経連絡の変化を比較・解析していく。

G) マーモセットにおける集団内の音声情報伝達にかかわる神経基盤の解明

鴻池菜保, 三輪美樹, 中村克樹

警戒音による情報伝達に関わる神経基盤を解明することを目的で、マーモセット個体を隔離し、他個体の警戒音声を呈示する音声プレイバック実験を行った。本年度は、音声解析および3次元の移動重心解析ができるように実験室システムを構築し、予備実験を実施した。

H) マーモセット疾患モデルを用いた神経回路障害ならびに分子病態の解析および治療法の開発

中村克樹, 鴻池菜保, 三輪美樹, 竹本篤史, 岡澤均(東京医科歯科大学), 田川一彦(東京医科歯科大学), 陳西貴(東京医科歯科大学), 田村拓也(東京医科歯科大学), 藤田慶大(東京医科歯科大学)

神経変性認知症の疾患モデルマーモセットにおいて分子、神経細胞および神経回路の病態を解析することを目的として、2頭のマーモセットに神経変性原因物質を脳内局所注入し、疾患モデルの作出を試みた。また、別個体で認知機能評価のための逆転学習課題・場所記憶課題を訓練した。

I) 自由判断の神経機序の研究

酒多穂波, 竹本篤史, 中村克樹, 伊藤浩介(新潟大学), 五十嵐博中(新潟大学)

自由判断に関わる神経メカニズムを解明することを目指して、自由なタイミングで運動を行う課題を開発し実施した。課題遂行中の被験者の脳活動をMRIを用いて計測し、分析を行った。

J) 競合条件下での行動選択における前頭前野の機能解析

禰占雅史, 宮地重弘

競合条件下での行動選択時にサル前頭前野がどのような役割を果たしているのかを明らかにするため、競合条件下におけるマカクザル前頭前野の神経活動を解析した。その結果、内側前頭前野は競合条件のモニタリングに関与している可能性が示唆された。また、内側前頭前野の競合条件関連細胞は背外側前頭前野のそれらよりターゲット選択により深く関与している可能性が示された。

K) 自動的および随意的運動リズム制御の神経メカニズムの解明

宮地重弘

随意的および不随意的(自動的)な運動リズム制御の神経メカニズムを明らかにする目的で、健常成人を対象に行動実験を行なった。また、運動リズム制御の神経基盤を明らかにする目的で、サルに行動課題を訓練し、行動データを収集した。

L) サルにおける音列知覚機構の解明

脇田真清

コモンマーモセットを用いて聴覚弁別訓練を行った。新たな個体を用い、要素は共通であるが配列の異なる二つの音列の弁別課題を行い、これまでに得られた結果を追試した。結果、先行研究と同じく、音列の変化を検出することはできても、規則性を知覚したり長期記憶に貯蔵したりできないことを明らかにした。

M) 新型 SSVEP-BCI 開発のための基礎研究

竹本篤史

フリッカー光に対する定常的視覚誘発電位を利用した SSVEP-BCI の欠点は、フリッカー光のちらつきが不快な点である。最近の脳研究によると、ちらつきが感じられないほど高い明滅頻度のフリッカー光に対しても、視覚応答するニューロンの一部が明滅変化に対応した活動を行っている。本研究では、さまざまな条件のもとで、この意識に上らない神経活動を脳波で測定し、新型 BCI 開発の可能性を検討した。

N) 幼児虐待の連鎖-サルを対象とした不適切養育行動の世代伝達の研究

三輪美樹, 中村克樹

幼児虐待の世代間伝達を解明することを目的に、家族単位で生活しているコモンマーモセットを対象として、幼児期に受けた不適切養育行動の次世代への伝達状況について検討した。また、被害個体の発育についても検討した。

O) ニホンザルにおける母から子へのアクティブ・フードシェアリングに関する観察研究

中村克樹, 鈴木比呂美

放飼場にて、子に対し積極的にイモを食べさせようとする行動が観察された母サルの行動が再現されるか否かを確認するため、新たなパートナーと同居させ繁殖を試みた。確認されれば、ニホンザルで非常に珍しいアクティブ・フードシェアリングの確認例となる。3月にオス1頭を出産したため、今後行動観察をおこなっていく。

P) 眼球運動を指標とした顧問マーモセットの認知機能の研究

池田琢朗, 中村克樹

コモンマーモセットの認知機能とその神経基盤を明らかにすることを目的に、眼球運動の測定系を開発し行動実験課題を設計した。測定と訓練が進行中である。

Q) サルにおける観察恐怖学習の検討

岩沖晴彦, 中村克樹

社会生活を送る動物にとって他個体の行動から学習することは生存確率を高める重要な能力である。ある生物や物体が恐怖の対象であるか否かを、ヒトは観察のみから学習し避けることができる。マカクザルにこの能力があるか否かを検討することを目標に実験の準備を進めた。

<研究業績>

原著論文

- 1) Kuraoka K, Konoike N, Nakamura K. Functional differences in face processing between the amygdala and ventrolateral prefrontal cortex in monkeys. *Neuroscience*. 2015 Jul 21;304:71-80.
- 2) Koda H, Tokuda I, Wakita M, Ito T. and Nishimura T. (2015) The source-filter theory of whistle-like calls in marmosets: acoustic analysis and simulation of helium-modulated voices. *Journal of Acoustic Society of America* 137 (6):3068-3076.
- 3) Konoike N, Kotozaki Y, Jeong H, Miyazaki A, Sakaki K, Shinada T, Sugiura M, Kawashima R, Nakamura K. Temporal and Motor Representation of Rhythm in Fronto-Parietal Cortical Areas: An fMRI Study. *PLoS One*. 2015 Jun 15;10(6):e0130120.
- 4) Itoh K, Nejime M, Konoike N, Nakada T, Nakamura K. Noninvasive scalp recording of cortical auditory evoked potentials in the alert macaque monkey. *Hearing Research* 2015 May 30;327:117-125.
- 5) Shimazawa M, Masuda T, Nakamura S, Miwa M, Nakamura K and Hara H. An Experimental Model for Exudative Age-related Macular Degeneration with Choroidal Neovascularization Using the Common Marmoset. *Current*

Neurovascular Research, 2015;12(2):128-34.

- 6) Takemoto A, Miwa M, Koba R, Yamaguchi C, Suzuki H, Nakamura K. Individual variability in visual discrimination and reversal learning performance in common marmosets. *Neurosci Res*, 2015 Apr;93:136-43.

著書 (分担執筆)

- 1) 脇田真清「絵はわかる？」藤田和生(著, 編集) 日本動物心理学会(監修)『動物たちは何を考えている?』技術評論社, pp.70-74.

その他執筆

- 1) 中村克樹「脳を鍛えたい 皆伝!新あたま道場」問題作成. 毎日新聞, 2015-2016
- 2) 中村克樹「中村克樹の Do you 脳?」(隔週連載). 毎日新聞, 2015

学会発表

- 1) Ikeda T, White BJ, Munoz DP. Race model of saccadic target selection in a color-singleton selection task. The 38th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (July 28-31, 2015, Kobe)
- 2) Masahiko Takada, Ken-ichi Inoue, Shigehiro Miyachi, Recruitment of Calbindin into Nigral Dopaminergic Neurons Prevents From MPTP-induced Parkinsonism, 2nd World Congress on Neurotherapeutics: Dilemmas, Debates, Discussions, 64-65, (September 3-6, 2015, Prague, Czech Republic).
- 3) Katsuki Nakamura, Misako Akashi, Rie Itabashi, Takeo Sasaki, Ryuta Kawashima, Development of Kana reading in Japanese -four developmental stages revealed by eye tracking-. The 3rd Annual Flux Congress. (September 17-19, Leiden, The Netherlands).
- 4) Katsuki Nakamura, Miki Miwa, Reiko Koba, Chieko Yamaguchi, Atsushi Takemoto, Low ability to discriminate faces in common marmosets. 45th Annual meeting, Society for Neuroscience, (Oct 17-21, 2015, McCormick Place Convention Center, Chicago, IL, USA)
- 5) M. Nejime, M. Inoue, M. Saruwatari, A. Mikami, S. Miyachi, Conflict between different task rules influences the prefrontal neuronal activities during behavioral choice. 45th Annual meeting, Society for Neuroscience, (Oct 17-21, 2015, Chicago, USA).
- 6) 宮地重弘, 連続ボタン押し課題における引き込み現象: 音楽経験及び年齢の影響, 第9回 Motor control 研究会 (2015年6月25-27日, 京都市)
- 7) 三輪美樹, 森本真弓, 夏目尊好, 中村克樹「コモンマーモセットにおける尾食い」第31回日本霊長類学会大会 (2015年7月18-20日, 京都市)
- 8) 宮地重弘, 連続反応時間課題遂行中の予期しないリズムへの運動の同調, 日本心理学会第79回大会 (2015年9月22-24日, 名古屋市)
- 9) 中村克樹「欧米におけるマーモセットの飼育環境の実際」第5回日本マーモセット研究会大会 (2016年1月28日, 東京慈恵会医科大学)
- 10) 三輪美樹, 鈴木比呂美, 石割桂, 中村克樹「コモンマーモセットにおける脳脊髄液採取法」第5回日本マーモセット研究会大会 (2016年1月27-28日, 東京慈恵会医科大学)
- 11) 宮部貴子, 三輪美樹, 鴻池菜保, 兼子明久, 石上暁代, 夏目尊好, 中村克樹「マーモセットにおけるアルファキサロン-ケタミン、アルファキサロン-メデトミジン-ブトルファノールの麻酔効果」第5回日本マーモセット研究会大会 (2016年1月27-28日, 東京慈恵会医科大学)

講演

- 1) 中村克樹:「コモンマーモセットの飼育環境—日本と欧州の比較—」第62回日本実験動物学会総会, ランチオンセミナーLS-03 京都テルサ (2015年5月28日, 京都市, 京都府)
- 2) 中村克樹:「何歳でも脳は鍛えられる!」岐阜大学・十六銀行連携プロジェクト「くるる情報大学—脳科学研究最前線—」, 岐阜会場(十六ビル) (2015年8月26日, 岐阜市, 岐阜県)
- 3) 中村克樹:「おじいちゃん、おばあちゃんの役割は?」岐阜大学・十六銀行連携プロジェクト「くるる情報大学—脳科学研究最前線—」, 岐阜会場(十六ビル) (2015年9月2日, 岐阜市, 岐阜県)
- 4) 中村克樹:「何歳でも脳は鍛えられる」第9回これからの健康と栄養を考えるシンポジウム「自分の体はジブンで守る—脳機能活性から未来の健康を考える—」産経新聞社主催 (2016年2月2日, 大阪市, 松下IMPホール)
- 5) 中村克樹:「マーモセットの認知機能」〈神経回路の全容解明は認知機能の理解にどう役に立つのか?—革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト〉日本認知科学学会サマースクール2015(2015年9月1日, 箱根湯本富士屋ホテル, 箱根市, 神奈川県)

統合脳システム分野

<研究概要>

A) ウイルスベクターシステムを駆使した線条体入力系の構造—機能連関の解明

高田昌彦, 井上謙一

本研究では、さまざまなウイルスベクターを利用した先端的神経ネットワーク解析システムを確立し、それらを駆使して、霊長類の大脳基底核を巡る神経ネットワークの構造と機能を明らかにすることを目的としている。平成27年度は、まず前年度から進めてきた「高発現型 multi-color 狂犬病ウイルスベクターを用いた前頭葉皮質への多シナプス性出力様式と皮質—線条体入力様式に基づく線条体の機能マッピング」に関する研究計画を継続している。新規に導入したデジタル

スライド解析装置を用いて、4種類の蛍光蛋白質をそれぞれ発現する狂犬病ウイルスベクターを異なる前頭前野領域に注入したマカクザルにおいて、二次および三次ニューロンとして各蛍光蛋白質でラベルされた淡蒼球内節・黒質網様部ニューロンあるいは線条体ニューロンの分布、および複数の蛍光蛋白質で多重ラベルされた単一ニューロンの分布を解析している。また、「線条体の特定の部位に注入するニューロンの入出力解析法の確立」についても、前年度から進めてきたマーカー蛋白質のリーク発現を低減した逆行性感染型レンチウイルスベクターとアデノ随伴ウイルスベクターを組み合わせた遺伝子改変サルモデルの作製に関する研究計画を継続している。「線条体の特定の部位に注入する視床および黒質のニューロン群の入出力解析」については、上記と同様の入出力解析法により、遺伝子改変サルモデルの作製に関する研究計画を進めている。当該研究成果に基づき、「視床、黒質、前頭葉皮質から線条体の特定の部位に注入する神経路に対する機能介入」について、Tet-On 発現制御法を用いた神経路選択的開口放出阻害により、テトラサイクリン応答配列の下流にテタヌストキシン軽鎖遺伝子を組み込んだ逆行性感染型レンチウイルスベクターを線条体に、改変逆テトラサイクリンアクチベータを発現するアデノ随伴ウイルスベクターを黒質に注入してパーキンソン病サルモデルを作製し、行動障害のパターンを解析することを検討している。

B) サル脊髄損傷モデルを用いた代償性神経回路再編メカニズムの解明

高田昌彦, 中川 浩

本研究では、脊髄損傷後の機能回復と神経回路再編のメカニズムを明らかにするため、解剖学的（皮質脊髄路の直接路が存在する）および生理学的（手指の巧緻性が発達している）にヒトに近縁のマカクザルを用いて、脊髄損傷後に起こる皮質脊髄路の代償性変化を同定し、運動機能回復との相関を解析することを目的とする。平成 27 年度は、研究実施計画に記載した（1）サル脊髄損傷モデルの作製、（2）脊髄損傷後の運動機能の解析、（3）脊髄における代償性神経回路の形成様式の解析、（4）代償性神経回路の機能回復への寄与の検証、のすべての研究計画を実施した。主な研究実績は以下のとおりである。

（1）サル脊髄損傷モデルの作製：マカクザルを用いて、頸髄下部（C7/8 レベル）において片側 2/3（内側部を除く）を傷害した脊髄損傷モデルを作製した。

（2）脊髄損傷後の運動機能の解析：脊髄損傷後、自然経過に伴う運動機能の回復過程を、手指の巧緻運動能力を定量的に評価できる Brinkman board test と reaching/grasping task を用いて解析した。

（3）脊髄における代償性神経回路の形成様式の解析：運動機能の回復がみられた後、脊髄において代償性の皮質脊髄路がどのように再編しているかを明らかにするため、皮質脊髄路線維の脊髄内再分布様式を順行性神経トレーシングにより解析した。その結果、皮質脊髄路線維のうち運動ニューロンが分布する 9 層に分布する割合が、対照群に比べて顕著に増大していることがわかった。

（4）代償性神経回路の機能回復への寄与の検証：脊髄損傷側と反対側の一次運動野の手指領域を皮質内微小刺激によって刺激し、運動が惹起されることを確認した後、同定した領域に muscimol を注入し、運動機能の解析をおこなった。その結果、muscimol 注入により手指運動が麻痺することが確認された。

C) サルモデルによる皮質脊髄路の可塑性制御機構の検討

高田昌彦, 中川 浩, 二宮太平, 大石高生

① 霊長類（サルおよびヒト）での脳または脊髄障害後の皮質脊髄路の可塑性制御機構の解明

「脊髄損傷サルモデルにおける皮質脊髄路の可塑性変化の解析」では、脊髄損傷からの機能回復に関わる皮質脊髄路線維連絡の代償性変化を、サルを用いた順行性神経路トレーシングにより明らかにした。具体的には、頸髄下部（C7/8 レベル）において片側 2/3（内側部を除く）を傷害した脊髄損傷サルモデルを作製し、損傷後、自然経過に伴う運動機能の回復過程を、特に精密把持による手指の巧緻性を定量的に評価できる reaching/grasping task を用いて解析するとともに、一次運動野（反対側）からの皮質脊髄路線維が脊髄内でどのように再分布しているかを解析した。その結果、損傷後、自然経過に伴い運動機能の回復が認められ、皮質脊髄路線維の脊髄内分布については、一次運動野由来の線維のうち脊髄運動ニューロンが局在する 9 層に分布するものの割合が、健常個体に比べて著しく増加していることが検証された。本研究成果を原著論文として発表した。また、「脊髄損傷サルモデルを用いたリハビリテーションの効果の検討」では、狂犬病ウイルスを用いた逆行性越シナプスの神経トレーシングにより、脊髄損傷サルモデルにおいて残存している皮質脊髄路、いわゆる間接路の構築を調べた。損傷直後に同側の脊髄に狂犬病ウイルスを注入した例では、反対側の一次運動野に局限して越シナプスのニューロンラベルが観察された。このことから、一次運動野だけでなく運動前野や補足運動野からの出力を中継する直接路とは異なり、間接路は一次運動野からの出力のみを中継することが明らかになった。また、機能回復した後に損傷側と同側の脊髄に狂犬病ウイルスを注入した例では、両側の一次運動野に越シナプスのニューロンラベルが観察された。このことは、リハビリテーションによる機能回復に損傷側と同側の一次運動野が関与する神経回路の再編成が寄与することを示唆している。

② 脳障害後の神経回路の修復を促進する治療法の開発的研究

RGM 抗体投与群、対照群ともに 3 頭ずつのサルにおいて、Brinkman board test と reaching/grasping task を用いた行動学的評価を実施し、RGM 抗体投与による効果を検証した。その結果、いずれの行動学的解析においても、対象群と比較して RGM 抗体投与群で運動機能回復が顕著に認められた。特に、RGM 抗体投与群では精密把持が認められるようになっていた。このことは、RGM 抗体投与により、手指の巧緻性の回復が促進されたことを示している。さらに、BDA を用いた皮質脊髄路の順行性神経路トレーシングによって、RGM 抗体投与群では損傷部位よりも尾側の脊髄レベルまで多くの神経線維が伸長していることが明らかになった。

D) 霊長類の脳—小脳—基底核ネットワークにおける運動情報処理の分散と統合

高田昌彦, 井上謙一, 二宮太平

① 狂犬病ウイルスを用いた解析【構造解析】

逆行性越シナプスの感染能を有し、4種類の異なる蛍光蛋白を発現する狂犬病ウイルスベクターを用いて、大脳皮質—大脳基底核ループ回路、大脳皮質—小脳ループ回路、および大脳基底核と小脳を繋ぐ神経回路の基本的枠組みを明らかにすることが目的である。平成27年度は、本CREST研究の支援により開発に成功したベクターの更なる改良をおこない、特にサル脳における逆行性越シナプスの多重トレーシングの最適化を図った。現在、複数の皮質領野に入力する多シナプス性ネットワークの構築様式を単一サル個体で解析するため、4種類のベクターを前頭前野の異なる4つの領野に注入し、大脳基底核と小脳における標識ニューロンの分布を解析しており、当初設定したマイルストーンを十分達成していると考えられる。

② 神経路選択的操作モデルサルの作製【介入解析】

マウス IL-2 受容体を発現するウイルスベクターを脳内に注入し、この遺伝子を発現する神経路を新型イムノトキシンで除去する実験系を確立することが目的である。なお、本項目は、小林グループと共同で実施する。平成27年度は、小林グループが新型イムノトキシンの開発に成功するまでの時間を利用して、逆行性感染型レンチウイルス (LV) ベクターとアデノ随伴ウイルス (AAV) ベクターとの二重感染、およびテトラサイクリン誘導性発現制御システムを利用して、特定の神経路を構成するニューロンでのみドキシサイクリン依存的に神経伝達阻害が起こるような神経路選択的遺伝子操作法を、サルの黒質線条体路において確立した。具体的には、テトラサイクリン応答因子制御下にテタヌストキシン軽鎖フラグメントおよび GFP 遺伝子を搭載した LV ベクターを線条体に、テトラサイクリン制御性トランス活性化因子を発現する AAV ベクターを黒質に注入したサルにおいて、ドキシサイクリンの経口投与により、パーキンソン病様の運動症状がみとめられた。このような症状は投与を中止すると消失し、再び投与を開始すると発現した。当初設定したマイルストーンとは異なるものの、関連する神経路選択的的操作モデルサルの作製に成功しており、十分な成果が得られていると考える。

③ 神経路選択的的操作モデルサルの機能解析【介入解析】

テトラサイクリン依存的にテタヌストキシンを発現させることにより、大脳皮質間の投射を選択的かつ可逆性に遮断し、当該神経路の機能的役割を明らかにすることが目的である。なお、本項目は、星、小林、南部グループと共同で実施する。平成27年度は、実際に一次体性感覚野から一次運動野への投射を当該手法を用いて神経路選択的に遮断したモデルサルを作製し、行動学および電気生理学的変化を解析したが、顕著な変化は認められなかった。現在、異なる手法によるアプローチを試みており、当初設定したマイルストーンを十分達成しているとは言えないが、平成28年度における研究計画の遂行に向けて十分な成果が得られていると考える。

E) マーモセットの高次脳機能マップの作成および研究環境の提供

高田昌彦, 上園志織, 井上謙一, 大石高生

① マーモセットの脳を巡る多シナプス性神経回路の解析

前年度に新規導入した小型動物 MRI 装置によるマーモセット脳 MRI 撮像法の確立、P2A レベル実験室におけるマーモセット脳への狂犬病ウイルスベクター注入および実験個体飼育のためのセットアップ、前年度に新規導入したデジタルスライド解析装置によるマーモセット脳組織標本の画像取得プロトコルの確立と解析方法の検討をおこない、狂犬病ウイルスベクターを用いた in vivo レベルでの一連の研究態勢を立ち上げた。

② 疾患/病態モデルマーモセットの作出

技術開発個別課題を担当する福島県立医科大学の小林和人教授との連携により、前年度に開発し、マカクザル脳で高い逆行性感染能を示した NeuRet (FuG-E 型) ベクターと HiRet (FuG-B2 型) ベクターのマーモセット脳における外来遺伝子の導入効率を比較、検討するため、線条体および大脳皮質への注入実験をおこない、特に線条体注入例について組織学的解析を進めた。また、パーキンソン病モデルマーモセットの行動評価を実施するために階段採餌課題装置、運動機能評価タスク、および装着型活動量連続計測装置を開発した。さらに、黒質ドーパミンニューロン選択的にアルファシヌクレインを発現するアデノ随伴ウイルスベクターおよびレンチウイルスベクターの開発と、黒質線条体ドーパミン神経路選択的に神経伝達を阻害するための Tet-ON システムを用いた遺伝子操作ベクターシステムの改良をおこなった。

F) 実行機能の脳内メカニズムの研究

大石高生, 宮地重弘 (高次脳機能), 泉明宏 (武蔵野大)

物体認識、空間認識のそれぞれに関するワーキングメモリーが必要な行動課題を訓練し、ドキシサイクリン投与依存的に特定のシナプス伝達を抑制するためのベクター注入を前頭前野背外側部に行ったアカゲザルで、ドキシサイクリンを投与して課題を行わせた後に課題関連細胞を検出するため、Fos, Zif268 の発現細胞の分布を検討した。

G) 早老症様症状自然発症の難病と考えられるニホンザルに関する研究

大石高生, 高田昌彦, 今井啓雄 (遺伝子情報), 平井啓久 (遺伝子情報), 今村公紀 (遺伝子情報), 釜中慶朗 (人類進化モデル研究センター), 森本真弓 (人類進化モデル研究センター), 兼子明久 (人類進化モデル研究センター), 宮部貴子 (人類進化モデル研究センター), 橋本直子 (人類進化モデル研究センター), 平崎鋭矢 (進化形態), 木下こづえ (細胞生理), 郷康弘 (自然科学研究機構), 東超 (奈良県立医大)

早老症様の症状を示したニホンザルに関して、組織の元素分析を行った。腎臓や肝臓、心臓で必須微量元素の減少が観察された。顔貌と骨格に異常の見られる若桜群のサルの家系に関して、血液、尿、骨格、行動の検査を行い、まれな遺伝病が示唆される予備的結果を得た。

H) サル脊髄損傷モデルにおける運動ニューロンの可塑的变化による機能回復機序の解明

中川浩

片側 2/3 脊髄損傷モデル（頸髄領域）を用いて、約 3 か月間にわたり経時的な手指の運動機能変化を解析した。その結果、損傷直後は著しい機能低下を認めたが、約 4 週後より徐々に機能回復が見られた。この結果は、霊長類においても運動機能を代償するための神経可塑性変化が生じていることを示唆している。次に、運動ニューロンスパインの可視化の検討を行った。運動ニューロンスパインの可視化には、当初逆行性ウイルスベクター（GFP 導入）を用いることを検討していたが、この方法では運動ニューロンのスパインを詳細に解析することが困難であることが分かった。そこで、ゴルジ染色法に変更し検討を行い、予備的な結果を得た。

<研究業績>

原著論文

- 1) Chung G, Saito M, Kawano T, Lee S, Takada M, Bae Y.C, Oh S.B, Kang Y (2015) Generation of resonance-dependent oscillation by mGluR-I activation switches single spiking to bursting in mesencephalic trigeminal sensory neurons. *Eur J Neurosci*,41,998-1012.
- 2) Dougherty K, Cox MA, Ninomiya T, Leopold DA, Maier A (2015) “Ongoing alpha activity in V1 regulates visually driven spiking responses” *Cerebral Cortex* In press.
- 3) Inoue K, Takada M, Matsumoto M (2015) Neuronal and behavioural modulations by pathway-selective optogenetic stimulation of the primate oculomotor system. *Nature communications*,6,8378.
- 4) Ishida H, Inoue K, Takada M, Hoshi E (2016) Origins of multisynaptic projections from the basal ganglia to the forelimb region of the ventral premotor cortex in macaque monkeys. *European Journal of Neuroscience*,43,2,258-269.
- 5) Ito T, Inoue K, Takada M (2015) Distributions of glutamatergic, GABAergic, and glycinergic neurons in the auditory pathways of macaque monkeys. *Neuroscience*,310,128-151.
- 6) Kawai T, Yamada H, Sato N, Takada M, Matsumoto M (2015) Roles of the lateral habenula and anterior cingulate cortex in negative outcome monitoring and behavioral adjustment in nonhuman primates. *Neuron*,88,792-804.
- 7) Kobayashi Kenta, Kato Shigeki, Inoue Ken-ichi, Takada Masahiko, Kobayashi Kazuto, Manfredsson FP (2016) Altering Entry Site Preference of Lentiviral Vectors into Neuronal Cells by Pseudotyping with Envelope Glycoproteins *Methods in molecular biology*,1382,175-186.
- 8) McCairn KW, Nagai Y, Hori Y, Ninomiya T, Kikuchi E, Lee J-Y, Suhara T, Iriki A, Minamimoto T, Takada M, Isoda M, Matsumoto M (2016) A primary role for nucleus accumbens and related limbic network in vocal tics. *Neuron*,89,300-307.
- 9) Murata Y, Higo N, Oishi T, Isa T. (2015) Increased expression of the growth-associated protein-43 gene after primary motor cortex lesion in macaque monkeys. *Neuroscience Research*,98,64-69.
- 10) Nakagawa H, Ninomiya T, Yamashita T, Takada M (2015) Reorganization of corticospinal tract fibers after spinal cord injury in adult macaques. *Sci Rep*,5,11986.
- 11) Sasaki KS, Kimura R, Ninomiya T, Tabuchi Y, Tanaka H, Fukui M, Asada YC, Arai T, Inagaki M, Nakazono T, Baba M, Kato D, Nishimoto S, Sanada TM, Tani T, Imamura K, Tanaka T, Ohzawa I. (2015) “Supranormal orientation selectivity of visual neurons in orientation-restricted animals” *Scientific Reports* 5, 16712

著書

- 1) 高田昌彦 (2015) 「脳神経外科医が知っておくべきニューロサイエンスの知識」. 文光堂.
- 2) 高田昌彦 (2015) *Clinical Neuroscience* 「メインテーマ 脳の見える化—構造編 伝導路を見る」. 中外医学社.
- 3) 川合隆嗣、山田洋、佐藤暢哉、高田昌彦、松本正幸 (2015) 生体の科学「特集 脳と心の謎はどこまで解けたか」. 医学書院.
- 4) 大石高生 (2015) 「脳神経外科医が知っておくべきニューロサイエンスの知識」. 文光堂.

学会発表

- 1) Nakagawa H, Yamashita T, Takada M (2016) Reorganization of corticospinal tract fibers in a primate model for spinal cord injury. *International Symposium on Adaptive Circuit Shift 2016* (2016/03/03-04, 京都) .
- 2) Inoue K, Takada M, Matsumoto M (2016) Neuronal and behavioral modulations by pathway-selective optogenetic stimulation of the primate oculomotor system. *International Symposium on Adaptive Circuit Shift 2016* (2016/03/03-04, 京都) .
- 3) Ogasawara T, Takada M, Matsumoto M (2015) Midbrain dopamine neurons signal whether planned eye movements are successfully. *Neuroscience 2015* (2015/10/18-21, Chicago, USA).
- 4) K.W.McCairn, Nagai Y, Kimura K, Go Y, Inoue K, Isoda M, Minamimoto T, Matsumoto M, Ninomiya T, Takada M (2015) Spontaneously emerging Parkinsonism-cerebellar syndrome in a subspecies of japanese macaque (macaca fuscata yakui): a potential analogue of multiple system atrophy. *Neuroscience 2015* (2015/10/18-21, Chicago, USA) .
- 5) Nakagawa H, Ninomiya T, Yamashita T, Takada M (2015) The pattern of reinnervation of sprouting corticospinal tract fibers after spinal cord injury in macaques. *Neuroscience 2015* (2015/10/18-21, Chicago, USA) .
- 6) Ninomiya T, Hoshi E, Takada M (2015) Layer-specific inputs from the supplementary motor area and the dorsal premotor cortex to the primary motor cortex in macaques. *Neuroscience 2015* (2015/10/18-21, Chicago, USA) .
- 7) Inoue K, Takada M, Matsumoto M (2015) Optogenetic stimulation of the pathway from the frontal eye field to the superior colliculus evokes neuronal and behavioral modulations in monkeys. *Neuroscience 2015* (2015/10/18-21, Chicago, USA) .
- 8) Kawai T, Yamada H, Sato N, Takada M, Matsumoto M (2015) Outcome monitoring and behavioral adjustment by putative pyramidal neurons and interneurons in the primate anterior cingulate cortex during a reversal learning task. *Neuroscience 2015* (2015/10/18-21, Chicago, USA) .

- 9) Yasukochi R, Inoue K, Takada M (2015) Development in a novel maze-task device for macaques to explore the neural mechanisms underlying motor skill learning. *Neuroscience* 2015 (2015/10/18-21, Chicago, USA) .
- 10) Takada M, Inoue K, Miyachi S (2015) Recruitment of calbindin into nigral dopaminergic neurons prevents from MPTP-induced parkinsonism. 2nd World Congress on NeuroTherapeutics (2015/09/03-06, Prague, Czech Republic).
- 11) Takada M (2015) Protection against MPTP-induced parkinsonian insults by calbindin recruitment into nigrostriatal dopamine neurons using recombinant viral vectors. 第 21 回日本遺伝子治療学会学術集会 (2015/07/26, 大阪) .
- 12) Ogasawara T, Takada M, Matsumoto M (2015) Role of dopamine signals in response inhibition. 第 38 回日本神経科学大会 (2015/07/28, 神戸) .
- 13) Yasukochi R, Inoue K, Takada M (2015) Development of a novel device for elucidating the neural mechanisms of motor skill learning in macaques. 第 38 回日本神経科学大会 (2015/07/29, 神戸) .
- 14) Nakagawa H, Ninomiya T, Yamashita T, Takada M (2015) Reinnervation of corticospinal tract fibers after spinal cord injury in macaques. 第 38 回日本神経科学大会 (2015/07/29, 神戸) .
- 15) Inoue K, Fujiwara M, Yasukochi R, Nagaya K, Takada M, Matsumoto M (2015) Oculomotor manipulations by pathway-selective optogenetics in nonhuman primates. 第 38 回日本神経科学大会 (2015/07/29, 神戸) .
- 16) Ishida H, Inoue K, Takada M, Hoshi E (2015) Origins of multisynaptic projections from the basal ganglia to the ventral premotor cortex in macaque monkeys. 第 38 回日本神経科学大会 (2015/07/30, 神戸) .
- 17) Chiken S, Takada M, Nambu A (2015) Abnormal information flow through the cortico-basal ganglia circuits in MPTP-treated parkinsonian monkeys. 第 38 回日本神経科学大会 (2015/07/30, 神戸) .
- 18) K.W.MacCairn, Nagai Y, Hori Y, Kikuchi W, Auhara T, Minamimoto T, Iriki A, Takada M, Isoda M, Matsumoto M (2015) A comparative analysis of vocal and myoclonic tics in a monkey model of Tourette syndrome: a PET and electrophysiological study. 第 38 回日本神経科学大会 (2015/07/30, 神戸) .
- 19) Nakagawa H, Ninomiya T, Yamashita T, Takada M (2015) Reorganization of corticospinal tract fibers after spinal cord injury in macaques. 第 50 回日本理学療法学会学術大会 (2015/06/05, 東京) .
- 20) 東超、大石高生、東野義之、東野勢津子、南武志、西真弓 (2016) サル輪状軟骨の元素蓄積の特徴. 第 121 回日本解剖学会 (郡山) .
- 21) 大石高生 (2015) 「早老症」モデルニホンザル、シワコについて. 第 12 回 NBR 公開シンポジウム (2015/12/11 東京) .
- 22) 郷康広、辰本将司、Qian Li、Liu He、大石高生、鶴殿俊史、重信秀治、柿田明美、那波宏之、Philipp Khatovich (2015) ヒト脳と類人猿脳における時空間的比較トランスクリプトーム解析. 日本進化学会 第 17 回大会 (2015/08/20, 東京).

講演

- 1) 井上謙一 (2015) Manipulation of primate neural networks by means of modified viral vectors. 5th NIPS-CIN Joint Symposium. 2015/11/5.
- 2) 高田昌彦 (2016) ウイルスベクターを用いた外来遺伝子導入による疾患モデル霊長類の開発. 都医学研セミナー. 東京都医学総合研究所. 2016/3/18.
- 3) 高田昌彦 (2016) ウイルスベクターを用いた霊長類脳への外来遺伝子導入法とその応用. 新潟大学脳研究所-生理研合同シンポジウム. 自然科学研究機構. 2016/3/1.
- 4) 高田昌彦 (2015) 遺伝子変異に基づく精神・神経疾患霊長類モデルの開発に向けて. 第 6 回脳表現型の分子メカニズム研究会、第 10 回 IGC、第 6 回 COCORO 合同会議. 脳表現型の分子メカニズム研究会. 2015/11/15.
- 5) 高田昌彦 (2015) 神経回路研究の変遷と今後の霊長類研究. 生理研研究会 2015 「行動システム脳科学の新展開」. 生理学研究所. 2015/12/4.
- 6) 高田昌彦 (2016) 大脳基底核の出力系、特に脳幹への下降性出力の構築様式と機能的意義. 第 14 回ジストニア研究会. 都立神経病院. 2016/1/17.
- 7) 高田昌彦 (2016) 大脳—小脳—基底核ネットワークの構造基盤の解明. 革新的先端研究開発支援事業 AMED-CREST 「脳神経回路の形成・動作原理の解明と制御技術の創出」研究開発領域 平成 27 年度領域会議. 革新的先端研究開発支援事業 AMED-CREST. 2016/2/14
- 8) 大石高生 (2015) サルを用いた脳脊髄損傷からの運動機能回復の研究： 神経ネットワークの機能と構造の変化. 学校法人青丹学園関西学研医療福祉学院. 2015/7/3.
- 9) 大石高生 (2015) 霊長類を用いた脳機能研究： 人との違いと共通点. 第 35 回日本脳神経外科コンgres総会. 日本脳神経外科コンgres. 2015/5/9.

ゲノム細胞研究部門

ゲノム進化分野

<研究概要>

A) アジア霊長類と病原体の宿主寄生体関係史の探索

スダラス・バイチャロエン (タイ動物園協会)、平井啓久

ベンガル・スローロリスの核小体形成部位 (NORs) を解析したところ極めて高い変異性が観察された。これはスローロリスの他種とはまったく異なる特性であった。

B) ヨザルの種間雑種の解析

平井啓久、古賀章彦（細胞生理分野）、森本真弓（人類センター）、兼子明久（人類センター）、釜中嘉朗（人類センター）
ヨザルの種間雑種の染色体を染色体顕微切断法とアルファサテライトの FISH 解析によって解析し、雑種個体において *de novo* に染色体変異（X 染色体のトリソミー、常染色体のトリソミー、常染色体間相互転座）が存在あることを明らかにした。

C) ニホンザル苦味受容体の多型解析

鈴木南美、早川卓志（ワイルドライフサイエンス研究部門）、伯川美穂、松井淳（東京大学）、郷康広（自然科学研究機構）、平井啓久、颯田葉子（総研大）、今井啓雄

各地のニホンザルについて苦味受容体 TAS2R の遺伝子多型解析を行った。特に、紀伊半島の群については TAS2R38 の開始コドンの変異に注目し、この変異が生じた年代推定と進化生物学的シミュレーションを行った。結果を論文としてまとめ、発表した結果、国内外の新聞・雑誌・web site 等に取り上げられた。

D) 甘味受容の行動と受容体の関連

西榮美子、筒井圭、今井啓雄

行動実験によりニホンザルとヒトの甘味感受性を比較した。種間で差があることが示唆されたため、受容体の配列解析と機能解析を実施した。

E) コロブス類の味覚受容体と採食の関係

今井啓雄、鈴木南美、早川卓志、伯川美穂、辻大和（社会進化分野）、Laurentia Henrieta, Sarah Nira, Kanthi Arum Widayati, Bambang Suryobroto（以上ボゴール農科大学）

インドネシアパンガンダラン地区の Java Lutung とラグナン動物園のコロブス類について苦味受容体 TAS2R38 の配列と機能解析を行った。また、ラグナン動物園の個体については行動実験も実施した。さらに、いくつかの個体についてはエクソーム解析を実施した。

F) 成長・加齢に伴う味覚受容体の発現解析

西山瑠衣、西榮美子、伯川美穂、今井啓雄

味覚受容体や G タンパク質について、様々な年齢のマカク類の舌味乳頭における遺伝子発現を RT-PCR 法により解析した。

G) キツネザルの嗅覚行動に関わる分子の探索

糸井川壮大、伊藤聡美、白須美香（東京大学）、宗近功（進化生物学研究所）、東原和成（東京大学）、今井啓雄

ワオキツネザルの前腕臭腺の分泌物を採取し、化学分析と行動実験を行った結果、繁殖期特異的な化合物が同定された。これらの化合物や分泌物そのものに対する個体の応答を観察した。

H) グェノン類の苦味受容体解析

河本悠吾、赤尾大樹、松村秀一（以上岐阜大学）、西榮美子、鈴木橋戸南美、早川卓志（ワイルドライフサイエンス研究部門）、田代靖子、橋本千絵（生態保全分野）、五百部裕（椋山女学園大学）、今井啓雄

グェノン類三種の TAS2R16 の機能解析を行った。アカオザルとブルーモンキー、ロエストモンキーで種間に機能の差が観察された。

I) 霊長類におけるグリア機能の解析

伯川美穂、北島龍之介、今村公紀、平井啓久、今井啓雄

霊長類におけるグリア機能について、ゲノム解析や細胞分離、培養実験によりモデル霊長類の同定を進めている。

J) 霊長類 iPS 細胞の樹立と分化誘導

北島龍之介、今村公紀、今井啓雄、平井啓久

チンパンジー iPS 細胞をフィーダー細胞非存在下で安定的に樹立・培養する条件を確立し、神経幹細胞への分化誘導を行った。

K) マーモセット生殖細胞の発生生物学

今村公紀

マーモセットの精原細胞を培養する手法を考案し、論文として報告した。

<研究業績>

原著論文

- 1) Bunlungsup S, Imai H, Hamada Y, Gumert MD, San AM, Malaijijitnond S (2016) Morphological characteristics and genetic diversity of Burmese long-tailed Macaques (*Macaca fascicularis aurea*). American journal of primatology, 78, 441-455.
- 2) Carelli FN, Hayakawa T, Go Y, Imai H, Warnefors M, Kaessmann H (2016) The life history of retrocopies illuminates the evolution of new mammalian genes. Genome research, 26, 3, 301-314.
- 3) Katayama K, Okitsu T, Imai H, Wada A, Kandori H (2015) Identical Hydrogen-Bonding Strength of the Retinal Schiff Base between Primate Green- and Red-Sensitive Pigments: New Insight into Color Tuning Mechanism. The journal of physical chemistry letters, 6, 7, 1130-1133.
- 4) Kishida T, Thewissen J, Hayakawa T, Imai H, Agata K (2015) Aquatic adaptation and the evolution of smell and taste in whales. Zoological letters, 1, 9.

- 5) Okamoto M, Miyazawa T, Morikawa S, Ono F, Nakamura S, Sato E, Yoshida T, Yoshikawa R, Sakai K, Mizutani T, Nagata N, Takano J, Okabayashi S, Hamano M, Fujimoto K, Nakaya T, Iida T, Horri T, Miyabe-Nishiwaki T, Watanabe A, Kaneko A, Saito A, Matsui A, Hayakawa T, Suzuki J, Akari H, Matsuzawa T, Hirai H. (2015) Emergence of infectious malignant thrombocytopenia in Japanese macaques (*Macaca fuscata*) by SRV-4 after transmission to a novel host.. Scientific Reports,5,8850-8850.
- 6) Penporn Sujiwattanasat, Watcharaporn Thapana, Kornorn Srikulnath, Yuriko Hirai, Hirohisa Hirai & Akihiko Koga. (2015) Higher-order repeat structure in alpha satellite DNA occurs in New World monkeys and is not confined to hominoids. Scientific Reports,5,10315.
- 7) Rokusuke Yoishikawa, Munehiro Okamoto, Shoichi Sakaguchi, So Nakagawa, Tomoyuki Miura, Hirohisa Hirai, Takayuki Miyazawa (2015) Simian retrovirus 4 induces lethal acute thrombocytopenia in Japanese macaques. Journal of Virology,89,89,3965-3975.
- 8) Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Matsui A, Go Y, Ishimaru Y, Misaka T, Abe K, Hirai H, Satta Y, Imai H (2015) Rapid expansion of phenylthiocarbamide non-tasters among Japanese macaques. PLOS ONE,10,7,e0132016.
- 9) Zachary Yu-Ching Lin, Takamasa Hirano, Shinsuke Shibata, Naomi M. Seki, Ryunosuke Kitajima, Ayako Sedohara, Mikiko C. Siomi, Erika Sasaki, Haruhiko Siomi, Masanori Imamura, Hideyuki Okano (2015) Gene expression ontogeny of spermatogenesis in the marmoset uncovers primate characteristics during testicular development. Developmental Biology,400,1,43-58.
- 10) 今井啓雄 (2016) サルの味覚を追ってフィールドに. フィールドプラス,15,22-23.
- 11) 今井啓雄、西榮美子 (2016) 味覚受容体タンパク質の進化と多様性. 生物科学,67,2,75-84.
- 12) 筒井圭、今井啓雄 (2015) 霊長類苦味受容体の機能的多様性. 比較生理生化学,32,24-29.

学会発表

- 1) Imai H (2015) Functional analysis of bitter and sweet receptors of primates by cellular and behavioral Experiments. 2015/8/21.
- 2) Laurentia Henrieta PERMITA (Bogor Agricultural University), Kanthi Arum WIDAYATI (Bogor Agricultural University), Sarah NILA (Bogor Agricultural University), Kei TSUTSUI (Kyoto University), Nami SUZUKI-HASHIDO (Kyoto University), Takashi HAYAKAWA (Kyoto University), Bambang SURYOBROTO (Bogor Agricultural University), Hiroo IMAI (Kyoto University) (2015) Functional identification of gene encoding receptor of PTC bitter taste compound in leaf-eating monkeys. 2015/7/18.
- 3) Srichan BUNLUNGSUP(Chulalongkorn University), Yuzuru HAMADA (Kyoto University), Hiroo IMAI (Kyoto University), Suchinda MALAIWIJITNOND (Chulalongkorn University) (2015) Subspecific hybridization between *Macaca fascicularis* and *Macaca fascicularis aurea*. 2015/7/18.
- 4) 古賀章彦、平井啓久 (2015) 夜行性への移行に関与してと考えられるヨザルの大規模反復配列. 霊長類研究,31,Supplement,57-57.
- 5) 今井啓雄 (2015) ヒトとニホンザルにおける甘味感受性と甘味受容体機能の比較. 第 49 回日本味と匂学会大会.2015/9/24.
- 6) 糸井川壮大、早川卓志、今井啓雄 (2016) 繁殖期のワオキツネザルのオスは臭腺分泌物質をどのような目的で利用しているのか. 第 60 回プリマーテス研究会. 2016/1/30.
- 7) 西榮美子、筒井圭、今井啓雄 (2015) 行動実験と分子実験によるヒトとニホンザルの甘味感受性比較. 第 31 回日本霊長類学会大会,31,Supplement,55-56. 2015/7/18.
- 8) 平井啓久、平井百合子 (2015) 新世界ザルの染色体分化:クモザルの彩色プローブを用いたオマキザル科 5 属の解析. 霊長類研究,31,Supplement,59-60.
- 9) 北島龍之介, LIN Zachary Yu - Ching, 馬場庸平, 西原浩司, 今井啓雄, 平井啓久, 岡野栄之, 今村公紀 (2015) 霊長類 Evo - Devo 研究ツールとしてのチンパンジーiPS 細胞の利用. 第 31 回日本霊長類学会大会,31,Supplement,99-100. 2015/7/20.
- 10) 鈴木一橋戸南美、早川卓志、松井淳、郷康広、颯田葉子、今井啓雄、平井啓久 (2015) ニホンザルにおける PTC 味盲多型の急速な拡がり. 第 31 回日本霊長類学会大会,31,Supplement,55-55.

講演

- 1) 平井啓久 (2015) Evolutionary change of entomere in primates. Summer School in Sun Yat-sen University, Guangzhou, China. 2015/7/16.
- 2) 今井啓雄 (2016) 霊長類味覚受容体の遺伝子・タンパク質・個体レベルの解析. 東京農業大学 先端研究プロジェクト「消化管幹細胞を用いた新規培養系の確立と消化管機能解析」中間報告会. 2016/1/20.
- 3) 今井啓雄 (2015) 霊長類における苦味感覚の多様性. 生理学研究所 研究会 生物学的階層構造をまたぐセルセンサー情報伝達に関する戦略的研究開発. 2015/9/14.
- 4) 今井啓雄 (2015) Genetic and functional variation of bitter taste receptor TAS2R38 in primates. The 13th International Symposium on Molecular and Neural Mechanisms of Taste and Olfactory Perception. 2015/11/3.
- 5) 今井啓雄 (2015) 霊長類の生殖細胞エピゲノムの進化とゲノム進化の相互作用. 日本遺伝学会大会プログラム・予稿集. 2015/9/10.
- 6) 今村公紀 (2016) 霊長類の Developmental Biology ～発生生物学から発育生物学へ～. 第 5 回超異分野学会. 2016/3/12.
- 7) 今村公紀 (2016) Generation of neural cells from chimpanzee iPS cells for evolutionary study. The 1st Young Glia. 2016/1/10.
- 8) 今村公紀 (2015) Feeder free 条件におけるチンパンジーiPS 細胞の樹立とその利用. Cryopreservation Conference 2015. 2015/10/28.

- 9) 今村公紀 (2015) 霊長類生殖細胞の発育生物学. 第 2 回 霊長類への展開に向けた幹細胞・発生・エピゲノム研究. 2015/9/2.
- 10) 今村公紀 (2015) 霊長類 Evo-Devo 研究ツールとしてのチンパンジーiPS 細胞の利用. 第 31 回日本霊長類学会大会. 2015/7/18.
- 11) 今村公紀 (2015) マーモセット精子形成の遺伝子発現動態. 第 31 回日本霊長類学会大会. 2015/7/18.
- 12) 今村公紀 (2015) 霊長類生殖細胞の発育生物学と iPS 細胞を用いたヒトの進化生物学/進化医学. 伊香保 BS の会 第 4 回他分野交流会. 2015/7/14.
- 13) 今村公紀 (2015) 霊長類発生進化研究ツールとしての iPS 細胞の作成. 第 9 回日本エピジェネティクス研究会年会. 2015/5/25.

著書

今井啓雄 (2016) 光と生命の事典. 朝倉書店.

細胞生理分野

2015 年 4 月の研究所組織改編でゲノム細胞研究部門が発足し、ゲノム進化分野と細胞生理分野を置くこととなった。両分野は研究、教育、社会貢献等を、密接な協力のもとですすめている。

細胞生理分野に所属する教員は古賀 (教授)、岡本 (教授)、木下 (助教) の 3 名である。岡本は、人類進化モデル研究センターの教員を兼任し、センター長も努めている。教員に加え、印藤 (研究員)、佐藤 (修士 2 年生)、榎元 (技術補佐員)、澤村 (事務補佐員) が当分野に所属している。

本分野では、遺伝子・細胞・個体を対象とした実験室での実験から、東南アジアなどのフィールドでの調査まで、幅広く研究を展開している。また、国内の動物園とも協同で希少霊長類の研究を行っている。本年度は、ヒト科 (ヒト・ゴリラ・オランウータンなど) やテナガザル科 (フクロテナガザル・シロテナガザルなど)、マカク類 (ニホンザルなど) や新世界ザル (マーモセット・ヨザルなど) を中心に、ゲノム全体の大規模な変遷、病原体との共進化、繁殖効率向上を目指した自然および人工繁殖に関わる研究を実施し、学会および論文発表を行った。

<研究概要>

A) セントロメア反復配列の分子進化

古賀章彦

セントロメアは染色体上の構造物であり、細胞分裂で染色分体の両極への移動を牽引する。一般に DNA 成分として大量の縦列反復配列を含む。ただし、新しく生じるセントロメアで反復配列がなくても機能する例が知られており、反復配列の存在は必須ではないといえる。しかし、長く安定して存在するセントロメアでは反復配列を含むものが大多数であり、世代を超えた長時間のスケールで反復配列が何らかの貢献をなすものと考えられる。具体的にどのような貢献であるかを探るために、高次構造および CENP-B box についての解析をすすめた。それぞれにつき、結果を論文として公表した。

高次構造は、連続した反復単位のブロックが単位となり、その単位が縦列で繰り返す構造である。ヒト科のみにみられる現象であると長く考えられていたが、これがテナガザル科にも広く存在することを、昨年度までに報告していた。より一般的な現象であるとの推測が成り立つため、ヒト科からさらに遠い系統関係にある新世界ザルでの状況を、今年度は調べた。手始めにマーモセットを対象とし、明瞭な高次構造を見出した。一般的な現象であるとの推測の証明が前進した。

CENP-B box は、セントロメア反復配列に存在するモチーフであり、セントロメア形成に関与するタンパクが、DNA への結合の際に認識する。同様にヒト科のみで、その存在が知られていた。そして同様に、広くみられる現象であるとの仮説を立てた。マーモセットで正確な塩基配列を調べて、明瞭な CENP-B box があることを証明した。仮説の証明に資することとなった。

B) 夜行性への適応に伴うゲノムの変遷

古賀章彦

真猿類 (新世界ザル、旧世界ザル、ヒト科からなる分類群) は、例外が 1 つあるのみで、すべて昼行性である。ヨザル (漢字では夜猿) がその例外である。このため、真猿類の共通祖先は昼行性であって、ヨザルの系統のみで夜行性への移行が起こったと、広く考えられている。夜行性への適応の 1 つとしてヨザルの目では、レンズとしてはたらく水晶体に加え、視細胞にレンズ様の構造があり、弱い光を効率よく集めている。この細胞内レンズ様構造は、ヘテロクロマチンが核内で凝集することで形成されている。昨年度までに、ヨザルのゲノムに 3 種類のヘテロクロマチンがあることを報告していた。今年度は、このうちのどれがレンズ様構造の形成に関与するかを調べた。3 種類のうちの 2 つは、他の新世界ザルにも見られる反復配列である。残りの 1 つである OwlRep は、ヨザルに大量にあるものの、他の新世界ザルにはないと推測されている。この OwlRep がレンズ様構造の本体となっているという結果を得た。今年度末の時点で、結果の確認をすすめている。完了後に論文として公表する予定である。

C) ニホンザル血小板減少症の発症・非発症機序の解明とマカク類のリスク評価法の開発

岡本宗裕、鈴木樹理、兼子明久、明里宏文、宮部貴子、その他の人類進化モデル研究センター教職員

近年、京大下霊長研および生理学研究所のニホンザル繁殖施設 (以下生理研繁殖施設) において、原因不明の血小板減少症が流行し、多数のニホンザルが死亡した。我々は、疫学調査とニホンザルへの感染実験を行い、霊長研で発生したニホンザル血小板減少症の病因が、サルレトロウイルス 4 型であることを明らかにした。一方、生理研繁殖施設で発生した

同症は、疫学調査の結果からサルレトロウイルス 5 型（以下 SRV-5）との関連が強く示唆されていたが、病因の確定には至っていなかった。そこで、SRV-5 のニホンザルへの感染実験を行い、SRV-5 と同症の関連を調べた。発症個体から分離した SRV-5 を *in vitro* 培養し、2 頭のニホンザルの静脈内および腹腔内に投与した。その結果、SRV-5 ウイルス RNA は投与後 8 日目から確認され、その後実験終了までウイルス血症が持続した。血小板数は 15 日目まではほぼ正常値を維持していたが、それ以降培養ウイルスおよび感染性クローンを投与した各 1 頭で急激に減少し、24 日目には 1 万以下となったため安楽殺した。また 1 頭は、22 日目から血小板数が漸減し 47 日目には 2 万 5 千まで低下したが、その後回復し 50 日目以降はほぼ正常値で推移した。残りの 1 頭は、実験期間を通して血小板数の減少は認められなかった。そこで 71 日目より、生存中の 2 頭に対し免疫抑制剤としてデキササート 2mg/kg を毎日筋肉内投与した。しかし、感染後 100 日まで血小板数の減少やその他の臨床症状は認められなかった。

D) 無鉤条虫・アジア条虫感染家畜の迅速検査法の開発と宿主特異性規定因子の探索

岡本宗裕

本研究の第一の目的は、ウシとブタにおける無鉤条虫・アジア条虫感染を高感度で検出可能な迅速検査法の開発である。開発途上国を中心に地球規模で蔓延する人獣共通感染症であるテニア症・囊虫症を根絶するためには、患畜を簡便に検出できる信頼性の高い検査法が必須である。本研究の第二の目的は、近年その存在が明らかになった無鉤条虫とアジア条虫の交雑体について、感染様式を解明することである。2 種の交雑体がアジア各地に分布することが判明した現在、「無鉤条虫はウシ、アジア条虫はブタが中間宿主」という既成観念を取り払い、改めて家畜における両種ならびに交雑体の寄生状況を調査する必要がある。また、交雑体も含めた比較ゲノム解析により、両種の宿主特異性を規定する遺伝因子を探索する。

平成 27 年度は、タイの流行地において疫学調査を実施し、ブタおよびヒトからテニア属条虫を採取した。また、それらサンプルの遺伝子解析を実施した。

E) 有鉤条虫の撲滅を目指した流・調査と土壌伝播蠕虫の網羅的検出法の開発

岡本宗裕

本研究の目的は、発展途上国を中心に蔓延する風土病であり、致死率の高い有鉤囊虫症の撲滅を目指した対策方法を確立することである。我々の十数年にわたる流行調査により、世界に先駆けて『中間宿主である有鉤囊虫症患者・患畜と終宿主である有鉤囊虫症患者が共住している希少な地域』が発見され、撲滅に向けた対策研究を実施できる段階となっている。本研究では、①有鉤囊虫症の感染源である有鉤条虫症患者の迅速高感度な新規検出法の開発、②住環境の衛生度の指標である土壌伝播蠕虫の網羅的検出法の開発、③それらを用いた流行調査を実施し、有鉤囊虫と有鉤条虫の伝播経路の解明を行い、『有鉤囊虫症が風土病として定着している』要因を明確にすることにより、有鉤囊虫症の撲滅を目指した対策方法を確立する。

平成 27 年度は、インドネシア・バリ島において疫学調査を実施し、ブタ血清を分離し、我々が開発した免疫診断法の有効性を確認した。フィールドで naked-eye ELISA を実施することにより、効率よく有鉤条虫感染ブタを見つけることができた。一方で、胞状条虫との交差反応があることが明らかとなり、フィールドで使用するためにはさらなる精製が必要であることが明らかとなった。12 月にタイ・バンコクで開催された JITMM2014 において、これまでの成果について、報告した。

F) 室内個別ケージ飼育下における雌ニホンザルの尿中性ステロイドホルモン濃度動態の把握

印藤頼子、佐藤 容、木下こづえ、岡本宗裕

ニホンザルは季節性多発情動物であり、秋から冬にかけての約 6 ヶ月間で発情し、繁殖を行うことが知られている。繁殖期の間は卵巣機能が活性化し、性ステロイドホルモンの分泌が促進される。またそれらのホルモン濃度は周期的な動きを示し、受胎の起こらなかった排卵周期の終わりには生理出血がみられる。人工授精や胚移植など、人工繁殖技術を成功させるためには、レシピエントの性周期と排卵のタイミングを正確に判定する必要がある。本研究では、室内飼育下の雌ニホンザルにおける性周期の特徴と傾向を、詳細に調べることを目的としている。今年度は秋から春にかけての尿中性ステロイドホルモン濃度動態を調べた。一般的にニホンザルの交尾期は 9 月から 2 月と知られているが、本研究の結果から、室内飼育下では約 2 ヶ月の遅れが生じていることが示唆された。さらに、性ステロイドホルモン濃度が低く周期性がみられないにもかかわらず生理出血を起こす個体も複数確認された。これらは、ホルモン濃度動態から正常な性周期によって引き起こされた生理出血ではなかったことが内分泌学的に示唆された。引き続き来年度の秋まで測定を継続し、通年でさらに詳細な性ステロイドホルモン濃度動態の把握を行う予定である。

G) 雌オランウータンの繁殖生理モニタリングに関する研究

木下こづえ、岡本宗裕、高井 昭（神戸市立王子動物園）、佐野祐介（大阪市天王寺動物園）、清水美香（多摩動物公園）、大内章宏（旭川市旭山動物園）、村山美穂、伊谷原一（以上、京大・野生動物研究センター）尾崎康彦（名古屋市立大学産婦人科）

国内の複数の動物園（旭川市旭山動物園、多摩動物公園、よこはま動物園ズーラシア、大阪市天王寺動物園および神戸市立王子動物園）と共同で、正常出産または死産をした 5 例の雌オランウータンの尿中性ステロイドホルモンおよびロイシンアミノペプチダーゼ濃度測定を行い、本種の妊娠に関するバイオマーカーについて詳細に調べた。その結果、発情ホルモンの代謝産物であるエストロン-3-グルクロニドは、死産例において他の正常出産例と比較して有意に低濃度を推移していたことが判明した。また、有意性はないものの、胎盤の大きさに比例して分泌されるロイシンアミノペプチダーゼにおいても、死産した雌の場合は値が低く、同時に胎盤の大きさも他の正常出産例と比較して小さかったことが明らかと

なった。これまでの研究成果を論文にまとめ、Journal of Medical Primatology に投稿した。

H) 近赤外分光法を用いた雌オランウータンの新規発情モニタリング法の確立に関する研究

木下こづえ、Roumiana Tsenkova (神戸大学大学院農学研究科)

迅速および非破壊的に測定が可能な近赤外分光法を用いて、上記の雌オランウータンの尿について発情ホルモン濃度測定法の確立を行っている。平成 27 年度は、フィルターペーパーに尿を浸み込ませ、近赤外分光器を用いて拡散反射法により発情ホルモン代謝産物およびクレアチニン濃度の測定を試みた。その結果、従来法である酵素免疫測定法によって得られた値を用いて部分最小二乗法回帰分析を行った結果、高い相関係数が得られ、本手法による迅速なホルモン分析法の可能性が示された。本成果を論文にまとめ Primates 誌に掲載された。また、野生動物に関する近赤外分光法の多様な応用例を Carrie Vance 博士らと共にまとめ、総説として Journal of Near Infrared Spectroscopy に掲載された。

I) ボルネオオランウータンの精子液状保存法および体内人工授精法の確立に関する研究

木下こづえ、尾崎康彦 (名古屋市立大学大学院医学研究科)、久世濃子 (国立科学博物館)、中村智行 (千葉市動物公園)、宮川悦子 (横浜市立金沢動物園)、小林智男 (よこはま動物園ズーラシア)、尾形光昭 (横浜市繁殖センター)

千葉市動物公園およびよこはま動物園ズーラシアで飼育管理中の雄から無麻酔下で精液を採取し、ヒトまたはサル類で用いられている複数の精液希釈液および保存温度を試すことで、本種の最適な精液液状保存法の確立を行った。その結果、本種の精液は 25℃ の低温およびサル類の精液によく用いられている TTE 保存液を用いた場合に、精子が長時間 (30 時間) 生存することが明らかとなった。また、他の動物種において、通常保存に適していないと考えられている精液の凝固部に関して、本種の場合は凝固部の方が液状部よりも長く精子の運動性が持続することが判明した。これは、他の類人猿と比較して交尾機会が少ないこと、また樹上生活者であることに起因すると考えられた。本研究成果は来年度に執筆を行い、投稿を行う予定である。

J) 雌チンパンジーにおける授乳期間中の性ステロイドホルモン濃度動態に関する研究

木下こづえ、岡本宗裕、奥村文彦、星野智紀、廣澤麻里、坂口真悟、綿貫宏史朗、木村直人 (以上、日本モンキーセンター)、伊谷原一、鶴殿俊史 (以上、京大・野生動物研究センター)、市野悦子、高島友子、林 美里 (以上、思考言語分野)

日本モンキーセンターにて飼育管理中の雌チンパンジー (マルコ) が 2014 年 7 月に雄を出産したが、出産後 75 日目より、授乳中にもかかわらず性皮の腫脹が観察され、交尾行動も確認された。そこで、授乳期間中の尿中発情ホルモン代謝産物および黄体ホルモン代謝産物濃度を測定し、過去に霊長類研究所で出産したアイ、パン、クロエの発情回帰時のホルモン濃度動態と比較を行った。その結果、霊長類研究所の 3 個体の発情ホルモンは、卵胞期と黄体期に濃度が上昇し二峰性を示していたのに対し、マルコの早期発情回帰時の黄体期の発情ホルモン濃度は低値を示し、二峰性の上昇は得られなかった。今後さらなる検証が必要であるが、マルコの早期発情回帰時は、何らかの理由で排卵が十分に引き起こさず、卵胞閉鎖が起こっていた可能性が考えられた。

<研究業績>

原著論文

- 1) B. Boufanaa, W. Lett, S. Lahmar, A. Griffiths, D.J. Jenkins, I. Buishi, S.A. Engliez, M.A. Alrefadi, A.A. Eljaki, F.M. Elmeštiri, M.M. Reyes, S. Pointing, A. Al-Hindi, P.R. Torgerson, M. Okamoto and P.S. Craig (2015) Canine echinococcosis: genetic diversity of Echinococcus granulosus sensu stricto (s.s.) from definitive hosts. J. Helminthol, 89, 689-698. (July).
- 2) Kinoshita K, Tsenkova R (2015) Near infrared spectra of body fluids reveal the relationship between water spectral pattern and the oestrous cycle. NIR news, 26, 5, 4-5.
- 3) Kugou K, Hirai H, Masumoto H, Koga A (2016) Formation of functional CENP-B boxes at diverse locations in repeat units of centromeric DNA in New World monkeys. (CENP-B box が新世界ザルではセントロメア反復配列の異なる多くの場所に生じている) . Scientific Reports, 13, 6, 27833. (March).
- 4) Sujiwattanarat P, Thapana W, Srikulnath K, Hirai Y, Hirai H, Koga A (2015) Higher-order repeat structure in alpha satellite DNA occurs in New World monkeys and is not confined to hominoids (アルファサテライト DNA の高次構造は新世界ザルにもありヒト上科に限定されない) . Scientific Reports, 5, 10315. (May).
- 5) Suntronpong A, Kugou K, Masumoto H, Srikulnath K, Ohshima K, Hirai H, Koga A (2016) CENP-B box, a nucleotide motif involved in centromere formation, occurs in a New World monkey (セントロメア形成に関与するシグナル CENP-B box が新世界ザルに存在する) . 12, 3, 20150817. (August).
- 6) Yoshikawa Y, Okamoto M, Sakaguchi S, Nakagawa S, Miura T, Hirai H, Miyazawa T. (2015) Simian Retrovirus 4 Induces Lethal Acute Thrombocytopenia in Japanese Macaques. Journal of Virology, 89, 7, 3965-3975. (April).
- 7) 渡辺洋子、三觜 慶、石井奈穂美、名切幸枝、羽山伸一、中西せつ子、近江俊徳、岡本宗裕、浅川満彦 (2016) 青森県下北半島に生息するニホンザル (Macaca fuscata) の寄生蠕虫保有状況. 青森自然誌研究, 21, 87-90. (3 月).
- 8) 木下こづえ (2015) プータン南部ロイヤル・マナス国立公園の訪問を終えて一希少ネコ科動物の保全の現状について一. ヒマラヤ学誌, 16, 73-79.

著書

- 1) 木下こづえ (2015) 研究で動物園の動物と野生動物をつなぐ. どうぶつと動物園平成 27 年秋号.

その他執筆

- 1) 木下こづえ (2015) 幻のユキヒョウの姿をキャッチ! 北白川書房.

学会発表

- 1) Koga A (2015) Higher-order repeat structure in centromere-region satellite DNA occurs in a wide range of primates. The 5th Asian Chromosome Colloquium. (April).
- 2) Suntronpong A, 久郷和人、舛本寛、平井啓久、古賀章彦 (2015) CENP-B box is likely to confer a selective advantage on its host organism (CENP-B box はホストの長期的な生存に有利に作用することが考えられる)。日本遺伝学会第87回大会。(9月)。
- 3) T. Miyabe-Nishiwaki, A. Kaneko, N. Suda-Hashimoto, Y. Indo, A. Ishigami, S. Aisu, A. Yamanaka, K. Nakamura, H. Akari, M. Okamoto, T. Fukui, K. Masui (2015) Hypnotic effects and pharmacokinetics of a single bolus dose of alfaxalone in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). 12th World Congress of Veterinary Anaesthesiology. (9月)。
- 4) 印藤頼子, 奥村文彦, 早川卓志, 伊谷原一, 岡本宗裕, 木下こづえ (2016) チンパンジー (*Pan troglodytes*) における精子運動率の時間変化に関する基礎的研究。第60回プリマーテス研究会。(1月)。
- 5) 奥村文彦, 星野智紀, 坂口真悟, 綿貫宏史朗, 木下こづえ, 岡部直樹, 木村直人, 伊谷原一 (2015) 飼育下チンパンジーの授乳期における性皮腫脹。第31回日本霊長類学会大会。(7月)。
- 6) 外丸祐介, 信清麻子, 吉岡みゆき, 畠山照彦, 印藤頼子, 兼子明久, 岡本宗裕, 岡原純子, 佐々木えりか (2015) 霊長類受精卵のガラス化保存。Cryopreservation Conference 2014. (10月)。
- 7) 久世濃子, 木下こづえ, 宮川悦子, 小林智男, 尾形光昭, 中村智行, 黒鳥英俊, 木村幸一, 尾崎康彦 (2015) ボルネオオランウータン (*Pongo pygmaeus*) における精子運動率と時間変化に関する基礎的研究。第31回日本霊長類学会大会。(7月)。
- 8) 古賀 章彦, 平井 啓久 (2015) 夜行性への移行に関与したと考えられるヨザルの大規模反復配列。第31回日本霊長類学会大会。(7月)。
- 9) 高野結衣, Gantigmaa Chuluunbaatar, Battulga Sumiya, Abmed Davaajav, Anu Davaasuren, 岡本宗裕, 柳田哲矢, 伊藤 亮, 浅川満彦 (2015) 2013年に実施されたモンゴル国の野生イヌ科動物の寄生蠕虫相調査。第21回日本野生動物医学学会大会。(7月)。
- 10) 篠崎亜也子, 百武真梨子, 尾崎康彦, 木下こづえ, 柳井徳磨 (2016) 確定診断が困難であったボルネオオランウータンの腹腔内腫瘍の一例。第22回動物園水族館獣医師臨床研究会。(2月)。
- 11) 中村智行, 尾崎康彦, 木下こづえ, 久世濃子, 樽川修 (2015) オランウータンの人工授精への取り組み。第63回全国動物園技術者研究会。(10月)。
- 12) 尾崎康彦, 木下こづえ, 久世濃子, 宮川悦子, 中村智行, 小林智男, 尾形光昭 (2016) ボルネオオランウータン (*Pongo pygmaeus*) における精子液状保存方法の開発について。「ず〜だなも。」動物園大学6 in 犬山。(3月)。
- 13) 木下こづえ, 久世濃子, 宮川悦子, 小林智男, 中村智行, 尾形光昭, 尾崎康彦 (2015) ボルネオオランウータン (*Pongo pygmaeus*) の精子液状保存法に関する基礎的研究。Support for African/Asian great Apes (SAGA) 18. (11月)。
- 14) 木下こづえ, 久世濃子, 小林智男, 宮川悦子, 成田浩光, 井上-村山美穂, 伊谷原一, Roumiana Tsenkova (2015) フィルターペーパーを用いた近赤外分光法によるボルネオオランウータン (*Pongo Pygmaeus*) の尿中エストロゲン代謝産物濃度測定について。第31回近赤外フォーラム。(11月)。
- 15) 木下こづえ, 久世濃子, 小林智男, 宮川悦子, 成田浩光, 井上-村山美穂, 伊谷原一, Roumiana Tsenkova (2015) 近赤外分光法を用いたボルネオオランウータン (*Pongo Pygmaeus*) の尿中エストロゲン代謝産物とクレアチニン濃度測定について。第31回日本霊長類学会大会。(7月)。
- 16) 木下こづえ, 高井 昭, 佐野祐介, 清水美香, 林智男, 大内章広, 久世濃子, 尾崎康彦 (2015) ボルネオオランウータン (*Pongo pygmaeus*) における正常出産および死産時の尿中性ステロイドホルモンおよび胎盤性ロイシンアミノペプチダーゼ濃度動態について。第20回日本病態プロテアーゼ学会学術集会。(8月)。
- 17) 柳川洋二郎, 杉本幸介, 菅野智裕, 高江州昇, 印藤頼子, 兼子明久, 木下こづえ, 今井啓雄, 岡本宗裕, 片桐成二, 永野昌志 (2015) 凍結前精液の一時保存方法および冷却方法が融解後のマカク属精子の性状に与える影響。Cryopreservation Conference 2014. (10月)。

講演

- 1) 木下こづえ (2016) 希少種の保全繁殖研究について。第131回システム自然科学研究科セミナー。(3月)。
- 2) 木下こづえ (2016) オランウータン (*Pongo sp.*) の繁殖生理に関する研究について。第5回オランウータン倶楽部講演会。(2月)。
- 3) 木下こづえ (2015) モンゴルにおける調査。ユキヒョウシンポジウム—動物園から野生まで—。(10月)。
- 4) 木下こづえ (2015) 研究で動物園の動物と野生動物をつなぐ。東京都多摩動物公園ネコ展講演会, 日野。(5月)。
- 5) 木下こづえ (2015) 動物園水族館と研究者で培う動物学研究—希少種における飼育下での保全繁殖研究を例に—。第62回日本実験動物学会総会, 京都。(5月)。

附属施設

人類進化モデル研究センター

13種約1200頭の研究用サル類の飼育・繁殖・管理を実施した。技術職員8名が中心となり、非常勤職員の協力のもと、日常業務がこなせる体制を構築できた。また、各々の専門性及び継続性を考慮し、飼育管理業務だけではなく、1) 施設管理・データ管理・検査・健康管理等の専門性を高める活動を推奨し、積極的に行うこととした。前年度に引き続き、職

員の知識を深め意識を高めるために、野生霊長類の観察、国内の研究機関等の見学などに加え、種々の研修や学会にも積極的に参加した。

近年の研究の変化や国内外の研究者との共同研究の内容の変化を考慮し、外からサル類の導入に関する手続や検疫を見直した。

また、国立大学法人動物実験施設協議会の幹事校として活動した。

NBRP に関しては別途記載しているのでその項目を参照されたい。当センターとしては、NBRP のニホンザルの検疫業務が円滑に実施できるよう協力体制を整えた。

人事に関しては、以下の通りである。2015 年 4 月より技能補佐員の西岡享子、6 月より教務補佐員の村田めぐみ、10 月より技術補佐員の石川美幸・事務補佐員の丹羽紗葉子、11 月より技術補佐員の辻薫を雇用した。また、4 月に技術補佐員の田村夏海、8 月に特定研究員の東濃篤徳、9 月に事務補佐員の米田順子、10 月に技術補佐員の吉田由美子、研究支援推進員の大堀美佳、3 月に特定研究員の渡部祐司、研究支援推進員の猪飼良子・安江美雪、技術補佐員の藤森唯、技能補佐員の江口聖子が退職した。

NBRP としては、技能補佐員として 12 月より常盤准子、2 月より大川夏菜を雇用した。また、12 月に技能補佐員の伊藤芳明、3 月に常川千穂が退職した。

<研究概要>

A-1) ニホンザル血小板減少症の発症・非発症機序の解明とマカク類のリスク評価法の開発

岡本宗裕

近年、京大下霊長研および生理学研究所のニホンザル繁殖施設（以下生理研繁殖施設）において、原因不明の血小板減少症が流行し、多数のニホンザルが死亡した。我々は、疫学調査とニホンザルへの感染実験を行い、霊長研で発生したニホンザル血小板減少症の病因が、サルレトロウイルス 4 型であることを明らかにした。一方、生理研繁殖施設で発生した同症は、疫学調査の結果からサルレトロウイルス 5 型（以下 SRV-5）との関連が強く示唆されていたが、病因の確定には至っていなかった。そこで、SRV-5 のニホンザルへの感染実験を行い、SRV-5 と同症の関連を調べた。発症個体から分離した SRV-5 を *in vitro* 培養し、2 頭のニホンザルの静脈内および腹腔内に投与した。その結果、SRV-5 ウイルス RNA は投与後 8 日目から確認され、その後実験終了までウイルス血症が持続した。血小板数は 15 日目まではほぼ正常値を維持していたが、それ以降培養ウイルスおよび感染性クローン投与した各 1 頭で急激に減少し、24 日目には 1 万以下となったため安楽殺した。また 1 頭は、22 日目から血小板数が漸減し 47 日目には 2 万 5 千まで低下したが、その後回復し 50 日目以降はほぼ正常値で推移した。残りの 1 頭は、実験期間を通して血小板数の減少は認められなかった。そこで 71 日目より、生存中の 2 頭に対し免疫抑制剤としてデキササート 2mg/kg を毎日筋肉内投与した。しかし、感染後 100 日まで血小板数の減少やその他の臨床症状は認められなかった。

A-2) 無鉤条虫・アジア条虫感染家畜の迅速検査法の開発と宿主特異性規定因子の探索

岡本宗裕

本研究の第一の目的は、ウシとブタにおける無鉤条虫・アジア条虫感染を高感度で検出可能な迅速検査法の開発である。開発途上国を中心に地球規模で蔓延する人獣共通感染症であるテニア症・囊虫症を根絶するためには、患畜を簡便に検出できる信頼性の高い検査法が必須である。本研究の第二の目的は、近年その存在が明らかになった無鉤条虫とアジア条虫の交雑体について、感染様式を解明することである。2 種の交雑体がアジア各地に分布することが判明した現在、「無鉤条虫はウシ、アジア条虫はブタが中間宿主」という既成観念を取り払い、改めて家畜における両種ならびに交雑体の寄生状況を調査する必要がある。また、交雑体も含めた比較ゲノム解析により、両種の宿主特異性を規定する遺伝因子を探索する。

平成 27 年度は、タイの流行地において疫学調査を実施し、ブタおよびヒトからテニア属条虫を採取した。また、それらサンプルの遺伝子解析を実施した。

A-3) 有鉤条虫の撲滅を目指した流行調査と土壌伝播蠕虫の網羅的検出法の開発

岡本宗裕

本研究の目的は、発展途上国を中心に蔓延する風土病であり、致死率の高い有鉤囊虫症の撲滅を目指した対策方法を確立することである。我々の十数年にわたる流行調査により、世界に先駆けて『中間宿主である有鉤囊虫症患者・患畜と終宿主である有鉤条虫患者が共住している希少な地域』が発見され、撲滅に向けた対策研究を実施できる段階となっている。本研究では、①有鉤囊虫症の感染源である有鉤条虫症患者の迅速高感度な新規検出法の開発、②住環境の衛生度の指標である土壌伝播蠕虫の網羅的検出法の開発、③それらを用いた流行調査を実施し、有鉤囊虫と有鉤条虫の伝播経路の解明を行い、『有鉤囊虫症が風土病として定着している』要因を明確にすることにより、有鉤囊虫症の撲滅を目指した対策方法を確立する。

平成 27 年度は、インドネシア・バリ島において疫学調査を実施し、ブタ血清を分離し、我々が開発した免疫診断法の有効性を確認した。フィールドで naked-eye ELISA を実施することにより、効率よく有鉤条虫感染ブタを見つけることができた。一方で、胞状条虫との交差反応があることが明らかとなり、フィールドで使用するためにはさらなる精製が必要であることが明らかとなった。12 月にタイ・バンコクで開催された JITMM2014 において、これまでの成果について、報告した。

B-1) HIV 感染症の根治に向けた基盤的研究

関洋平、村田めぐみ、渡部祐司、明里宏文

近年、多彩な抗 HIV 薬の併用による治療法が画期的な進展を遂げた結果、HIV 感染症は慢性疾患の一つとなったと言える。しかしながら、HIV 感染者は生涯に渡る薬の服用が必須であり、それに伴う薬剤の副作用や薬剤耐性ウイルスの出現、さらに加齢に伴う HIV の再活性化など検討課題は尚山積している。現在、完全治癒や機能的治癒の実現に向けた様々な基礎研究が行われているが、それらの有効性や安全性を評価するための介入試験を HIV 感染者において実施することは難しいのが実情である。そこで我々は、それらの評価研究に適した新規霊長類モデルを樹立した。すなわち、HIV-1 の感染伝播に重要な CCR5 指向性を有する新規サル馴化 HIV-1 (HIV-1mt) をカニクイザルに実験感染させたところ、感染初期に高い血中ウイルス RNA レベル (~10⁶ copies/ml) を示すにも関わらず、セットポイントを示さず、感染 3 カ月以降、1~2 年が経過した時点においても血中ウイルス RNA は検出限界以下であった。ところが、末梢血リンパ球やリンパ節等ではプロウイルス DNA が持続的に検出され、また抗 HIV 抗体価の経時的な上昇が認められた。これらのことから、HIV-1mt 感染カニクイザルは、抗 HIV 薬なしで血中ウイルス RNA 量を検出限界以下の状態に長期間維持された、いわゆる潜伏感染状態にあると考えられる。特筆すべきことに、HIV 潜伏感染ザルに CD8 特異的な抗体を投与し、一過性に細胞障害性 T 細胞 (CTL) を除去した結果、HIV の再活性化が認められたことから、HIV 制御における CTL の重要性が実証された。HIV 潜伏感染霊長類モデルは、HIV 複製制御機構やリザーバー細胞の解析、さらに HIV 感染症の根治に向けた新規治療法の開発推進に大きく寄与するものと期待される。

B-2) GBV-B 持続感染マーモセットにおけるウイルスゲノムの経時的変異に関する解析

東濃篤徳、鈴木紗織、関洋平、明里宏文

GBV-B は小型霊長類に感染し C 型肝炎様症状を呈するヘパチウイルスであり、C 型肝炎ウイルス (HCV) に近縁なウイルスとして知られている。これまでに小型霊長類に GBV-B を接種すると複数年の長期に渡り持続感染することが報告されている。GBV-B 持続感染における病態進行の機序を探るため、次世代シーケンサーにより GBV-B ウイルスゲノムの経時的変異について詳細解析を行った。その結果、免疫回避に関与すると思われる復帰・連続変異、および宿主適応に関与すると思われる持続変異が見出されたことから、持続感染 GBV-B は宿主免疫による攻撃を回避するためにエスケープ変異を連続的に獲得していることが示された。本成果は HCV 長期慢性化の機序を考える上で貴重な情報と考えられた。

B-3) GBV-B/HCV キメラ解析

鈴木紗織、東濃篤徳、明里宏文

GBV-B は HCV と同じフラビウイルス科ヘパチウイルス属に属し、タマリンやマーモセットなどの新世界ザルに感染するため、HCV のサロゲートモデルとして注目されている。本研究では、HCV/GBV-B キメラウイルスと新世界ザルを用いた C 型肝炎霊長類モデルを作製し、将来的に新規ワクチン候補の評価モデルを確立することを目的とした。GBV/HC-1, 2 クローンにマーモセットに接種したところ、血液中において間欠的にウイルスが検出されたが、急性感染後クリアランスされた。一方で HCV/G 感染では 3 年以上血漿および末梢血単核球からウイルスが検出され持続感染が成立した。ウイルス接種後約 1 年半後の血漿を超遠心し、ウイルスペレットからシーケンスを行ったところ、接種したキメラウイルスのシーケンスを確認できた。このことから生体内で HCV/GB が持続的に複製していることが明らかとなった。この結果からエンベロープのみ GBV-B 由来で HCV ベースのキメラウイルスが新世界ザルに感染しうることが初めて明らかになった。今後はこのキメラウイルスをさらに改良し新規ワクチン候補の評価が可能な霊長類モデルを確立したい。

C) サル類のストレス定量および動物福祉のための基礎研究

鈴木樹理、兼子明久、石上暁代、山中淳史

飼育環境でのストレス反応を定量することとその軽減策の検討のために、マカクの血中コルチゾルの測定を行った。更に非侵襲性の慢性ストレスモニタリングの試料として体毛に着目し、体毛中コルチゾルの測定法確立及び基礎データの収集を行っている。

D-1) ニホンザルの集団遺伝学的研究

川本芳、川本咲江、六波羅聡(NPO 法人サルどこネット)、鈴木義久(NPO 法人サルどこネット)、赤座久明(富山県自然博物館ねいの里)、森光由樹(兵庫県立大学自然・環境科学研究所)、羽山伸一(日本獣医生命科学大学)、井口基、小林和弘、小林綾(東京の野生ニホンザル観察会)、伊藤毅(琉球大学)

ニホンザル地域個体群の研究では共同利用研究による三重、兵庫、東京、青森の野生個体群の調査を継続し、研究成果を第 158 回日本獣医学会と霊長類研究所共同利用研究会で発表した。房総半島で進行する外来種交雑は拡大し天然記念物指定地域に影響することを明らかにし、第 31 回日本霊長類学会と第 5 回国際野生動物管理学会で発表した。前年度に開催した共同利用研究会「法改正に伴う今後のニホンザルの保全と管理の在り方」の内容をまとめて印刷公表した。和歌山のタイワンザル交雑個体の上顎洞形態に及ぼす遺伝的影響につき論文を公表した。

D-2) 海外のマカカ属サルの集団遺伝学的研究

川本芳、濱田穰(進化形態分野)、MA Haffman(社会進化分野)、大井徹(独立行政法人森林総合研究所)、千々岩哲((株)ラーゴ)、P Wangda(ブータン森林省)、T Norbu(ブータン森林省)、K Rabgay(ブータン森林省)、R Dorji(ブータン森林省)、Sherabla(ブータン森林省)、CAD Nahallage(Sri Jayawardenepura 大学)、M Chalise(Tribhuvan 大学)、蘇秀慧(台湾国立屏東科技大学)、D Sajuthi(ボゴール農科大学)、D Perwitasari-Farajallah(ボゴール農科大学)、B Suryobroto(ボゴール農科大学)、J Jadejaroen(Chulalongkorn 大学)、S Malaivijitnond(Chulalongkorn 大学)

共同利用研究によりブータン、ネパール、スリランカ、インドネシア、台湾でマカクの生態学および集団遺伝学の調査を進めた。ブータンでは獣害対策に関係するアッサムモンキーの共同研究成果を報告書にまとめ公表する準備を行っている。スリランカの研究を第 4 回 PWS 国際シンポジウムで共同研究者が発表した。ネパールでは DNA 実験室を設立

し、現地で実習を行い分析環境整備を進めた。インドネシアではボゴール農科大学霊長類センター創立 25 周年記念セミナーで講演し、ニューギニア島パプア州の外来カニクイザルにつき共同研究を継続した。タイではアカゲザルとカニクイザルの交雑を判定する SNP 標識 (STAT6)を開発し、交雑度と形態や繁殖の関係をまとめて論文公表した。

D-3) ボノボの保全遺伝学的研究

川本芳, 牧野瀬恵美子, 古市剛史(社会進化分野), 竹元博幸(社会進化分野), 坂巻哲也(社会進化分野), 橋本千絵(生態保全分野)

ボノボの地域個体群間の mtDNA 分化の研究結果とコンゴ河成立の地史的知見を比較し、コンゴ盆地にボノボの祖先が侵入した時期とその後の展開につき論文を公表した。また、コンゴ民主共和国ワンバのグループを対象とした性格関連遺伝子座に認められる DNA 反復配列多型調査の結果を論文公表した。

D-4) 家畜化現象と家畜系統史の研究

川本芳, 稲村哲也(放送大学), T Dorji(ICIMOD), S Tenjin(ブータン農林省), J Dorji(ブータン農林省), 山本紀夫(国立民族学博物館)

ブータン農林省生物多様性センターの動物遺伝子実験室が計画する在来馬の資源調査に協力し、代表的な個体群の mtDNA 変異を解析した。現在その結果を論文にまとめている。

E-1) ニホンザルにおける静脈麻酔薬プロポフォールの薬物動態・薬力学に関する研究

宮部貴子, 兼子明久, 山中淳史, 石上暁代, 宮本陽子, 鈴木樹理, 岡本宗裕, D. Eleveld, A. Absalom (University Medical Center Groningen), 増井健一 (防衛医科大学校麻酔科)

動物福祉の観点から、サル類において、より負担が少なく安全な麻酔を可能にするために、麻酔薬の薬物動態・薬力学に関する研究をおこなっている。ニホンザルにおいて、プロポフォール投与後の血中濃度および脳波のデータを収集している。

E-2) サル類における、麻酔薬アルファキサロンの麻酔効果および薬物動態に関する研究

宮部貴子, 三輪美樹 (高次脳機能), 鴻池菜保 (高次脳機能), 兼子明久, 石上暁代, 橋本直子, 印藤頼子, 愛洲星太郎, 福井知子 (Meiji Seika ファルマ株式会社), 夏目尊好, 岡本宗裕, 中村克樹, 明里宏文, 増井健一 (防衛医科大学校麻酔科)

マーモセットおよびニホンザルにおいて、麻酔薬アルファキサロンの麻酔効果に関する実験をおこなった。マーモセットについては、アルファキサロンとケタミン、アルファキサロンとメドトミジン、ブトルファノールの混合投与の麻酔効果についても検討した。また、ニホンザルについてはアルファキサロンの血中濃度測定をおこない、薬物動態モデルを作成した。

E-3) サル類およびチンパンジーの麻酔に関する臨床研究

宮部貴子, 兼子明久, 山中淳史, 石上暁代, 宮本陽子, 鈴木樹理, 岡本宗裕

サル類やチンパンジー等の麻酔の質を向上させるために、麻酔に関する臨床研究をおこなっている。他の研究や検診、治療等の目的で麻酔をする際に麻酔時間や呼吸循環動態に関するデータを収集している。チンパンジーの検診の際にプロポフォールを使用した場合には、投与後の血中濃度を測定して、薬物動態解析をおこなった。

E-4) サル類のヘリコバクターに関する研究

宮部貴子, 吉田由美子, 新美幸, 兼子明久, 岡本宗裕, 平井啓久

これまで、霊長類研究所で飼育されているマカク類から *Helicobacter pylori* を検出していたが、それらの *H. pylori* がヒトの胃潰瘍・胃癌の直接の原因となると考えられている CagA タンパク質をコードする遺伝子 (*cagA* 遺伝子)をもつことが明らかになった。この *cagA* 遺伝子は、ヒトに感染している *H. pylori* がもつ *cagA* 遺伝子とは系統的に離れており、*cagA* 遺伝子の起源・進化を探る上で極めて重要な発見である。

F-1) マカクザルコロニーの集団遺伝学的研究

田中洋之, 川本 芳, 川本咲江, 森本真弓

本研究は、霊長類研究所で維持されるマカクザル繁殖コロニーの嵐山群、高浜群、若桜群、インド群、中国群を対象に、遺伝的多様性のモニタリングを行っている。H27 年度は、新規個体の試料採集が行われなかったが、過去にこれらの群れに存在していた個体のマイクロサテライト DNA 型の判定を継続した。

F-2) キタブタオザルの系統地理学的研究と東南アジア産霊長類の保全遺伝学的研究

田中洋之, 川本 芳, 濱田 穰(進化形態分野)

キタブタオザルの系統地理学的研究を継続した。Aye Mi San 氏 (ミャンマー) との共同研究で、ミャンマー産キタブタオザルの mtDNA 配列を決定し、系統分析を行った。また、ミャンマー産カニクイザルの系統的位置づけを mtDNA と Y 染色体配列で検討した結果、その特異的な遺伝的特徴が同種の保全に有効な情報になることがわかった。

ベトナムの Han Luong Van 氏との共同利用研究では、保護されたスローロリスを野生に返す「再導入計画」に必要な遺伝情報の蓄積を行うため、出自の明確な個体を用いて、mtDNA マーカーの開発を行った。核ゲノムの mtDNA 様配列の増幅を防ぐためロング PCR 法で 9kb 領域を増幅し、これを鋳型として種内遺伝的変異をみいだせるチトクローム b 遺伝子から D-loop 領域までの 1.8kb の配列を決定し、マーカーとした。

F-3) マダガスカル産希少原猿類の遺伝管理に関する研究

田中洋之

本研究は、(一財)進化生物学研究所の宗近功氏との共同研究であり、マダガスカル産原猿類の中で特に絶滅が危惧されるクロキツネザル (*Eulemur macaco macaco*) とエリマキキツネザル 2 亜種 (*Varecia variegata variegata* および *V. v. rubra*) を対象として、マイクロサテライト DNA 型に基づき、日本国内の動物園等の飼育個体の正確な血統管理法の確立を目的としている。H27 年度は、伊豆サボテン公園と甲府市動物園の飼育個体、クロキツネザル 7 個体 (伊豆サボテン公園♂3♀3, 甲府市動物園♀1) ならびにクロシロエリマキキツネザル 3 個体 (甲府市動物園♂1♀1 とその間の子供 1) を分析した。個体のマイクロサテライト型は、動物園に還元した。本研究は、日本国内の全飼育個体のマイクロサテライト型判定を目指している。

G) 人類進化モデル研究センター勉強会 (Discussion Forum of CHEMR)

2015 年度より関係者の情報および意見交換のため勉強会を行うことにした。今年度の話題提供者とタイトルは以下であった。

第1回 2015年5月11日 川本芳

外来生物法改正とその新たな課題：房総半島におけるニホンザルとアカゲザルの交雑問題について

第2回 2015年6月22日 岡本宗裕

SRV 感染症 一わかったこと・わからないこと一

第3回 2015年9月7日 兼子明久

最近 5~10 年のマカク人口動態について

第4回 2015年10月19日 愛洲星太郎

タンザニア出張報告 ～ゴンベ NP・セルルス狩猟保護区～

第5回 2015年11月30日 森本真弓

タイ出張報告 ー National Primate Research Center of Thailand ー 初回サル導入時の支援協力について

第6回 2016年1月18日 鈴木樹理

マカクの様々な飼育環境下での日常観察

第7回 2016年2月29日 兼子明久・橋本直子 (コメンテータ) 岡本宗裕

National Primate Research Center of Thailand 研究施設の開所と新規サル導入にともなう技術協力

第8回 2016年3月14日 大石高生 (統合脳システム分野)

霊長研のニホンザルで見つかった稀な自然発症疾患ー「早老症」を中心にして

<研究業績>

原著論文

- 1) Ito T, Kawamoto Y, Hamada Y, Nishimura TD (2015) Maxillary sinus variation in hybrid macaques: implications for the genetic basis of craniofacial pneumatization. *Biological Journal of the Linnean Society*,115,2,333-347.
- 2) Jadejaroen J, Kawamoto Y, Hamada Y, Malaivijitnond S (2016) An SNP marker at the STAT6 locus can identify the hybrids between rhesus (*Macaca mulatta*) and long-tailed macaques (*M. fascicularis*) in Thailand: a rapid and simple screening method and its application. *Primates*,57,1,93-102.
- 3) Mori F, Hanida S, Kumahata K, Miyabe-Nishiwaki T, Suzuki J, Matsuzawa T and Nishimura T (2015) Minor contributions of the maxillary sinus to the air-conditioning performance in macaque monkeys. *Journal of Experimental Biology*,218 (Pt 15),2394-2401.
- 4) Morita D, Yamamoto Y, Mizutani T, Ishikawa T, Suzuki J, Igarashi T, Mori N, Shiina T, Inoko H, Fujita H, Iwai K, Tanaka Y, Mikai B and Sugita M (2016) Crystal structure of the N-myristoylated lipopeptide-bound MHC class I complex. *Nature Communications*,7,10356.
- 5) Nishimura T, Mori F, Hanida S, Kumahata K, Ishikawa S, Samarat K, Miyabe-Nishiwaki T, Hayashi M, Tomonaga M, Suzuki J, Matsuzawa T and Matsuzawa T (2016) Impaired air conditioning within the nasal cavity in flat-faced Homo.. *PLOS Computational Biology*,12,3,e1004807.
- 6) Nomura T, Yamamoto H, Ishii H, Akari H, Naruse TK, Kimura A, Matano T (2015) Broadening of Virus-Specific CD8+ T-Cell Responses Is Indicative of Residual Viral Replication in Aviremic SIV Controllers. *PLoS Pathogens*,11,e1005247.
- 7) Suzuki S, Mori KI, Higashino A, Iwasaki Y, Yasutomi Y, Maki N and Akari H (2016) Persistent replication of hepatitis C virus genotype 1b-based chimeric clone carrying E1, E2 and p6 regions from GB virus B in a New World monkey. *Microbiology and Immunology*, 30, 26-34.
- 8) Ohkouchi N, Ogawa-O N, Chikaraishi Y, Tanaka H, Wada E (2015) Biochemical and physiological bases for the use of carbon and nitrogen isotopes in environmental and ecological studies. *Progress in Earth and Planetary Science*,2,1-17.
- 9) Ono E, Suzuki J and Ishida T (2015) Spectrocolourimetry Visualized Differences in Sexual Skin Colouration in Macaques. *Folia Primatologica*,86,178-186.
- 10) Sri Kantha S and Suzuki J (2015) Primatological studies by medicine Nobel laureates. *Current Science*,109,4,810-813.
- 11) Sri Kantha S, Kuraishi T, Hattori S, Ishida T, Kiso Y, Kai C and Suzuki J (2015) Behavioral sleep of captive owl monkey (*Aotus lemurinus*) in Amami Oshima. *International Medical Journal*,22,6,521-524.
- 12) Suzuki J, Sri Kantha S and Nagta K (2015) Behavioral sleep in normal males and females of Japanese macaque (*Macaca fuscata*) plus vasectomized or castrated males. *International Medical Journal*,22,2,76-79.
- 13) Takemoto H, Kawamoto Y, Furuichi T (2015) How did bonobos come to range south of the Congo river? Reconsideration of the divergence of *Pan paniscus* from other *Pan* populations. *Evolutionary Anthropology*,24,5,170-184.
- 14) Yamanashi Y, Teramoto M, Morimura N, Hirata S, Suzuki J, Hayashi M, Kinoshita K, Murayama M and Idani G (2016) Analysis of hair cortisol levels in captive chimpanzees: Effect of various methods on cortisol stability and variability. *MethodsX*,3,110-117.

15) 森光由樹, 川本芳 (2015) 法改正に伴う今後のニホンザルの保全と管理の在り方. 霊長類研究,31,49-74.

著書

1) 鈴木樹理 (2015) 動物福祉の現在. 農林統計出版.

学会発表

- 1) Huffman MA, Kawamoto Y, Nahallage CAD, Kumara R, Shotake T (2015) The 'grey zone' of langur phylogeography in Sri Lanka. The 31st annual meeting of Primate Society of Japan, Kyoto. (2015/07/20).
- 2) Saori Suzuki, Atsunori Higashino, Ken-ichi Mori, Hirotaka Ode, Kazuhiro Matsuoka, Yasumasa Iwatani, Wataru Sugiura, Yuko Katakai, Noboru Maki, Hirofumi Akari (2015) Genetic and immunological escape in persistent GBV-B infection. 22nd International Symposium on Hepatitis C Virus and Related Viruses.
- 3) Shigeyoshi Harada, Akatsuki Saito, Takeshi Yoshida, Yohei Seki, Yuji Watanabe, Yasumasa Iwatani, Yasuhiro Yasutomi, Tomoyuki Miura, Tetsuro Matano, Hirofumi Akari, Kazuhisa Yoshimura (2015) Detection of potency and breadth of HIV-1 Neutralizing Antibodies in macaque-tropic HIV-1 infected cynomolgus monkeys using novel test panel viruses. 33rd Annual Symposium on NHP Models for AIDS.
- 4) Yohei Seki, Akatsuki Saito, Takeshi Yoshida, Yorifumi Satou, Shigeyoshi Harada, Kazuhisa Yoshimura, Yuji Watanabe, Yasumasa Iwatani, Yasuhiro Yasutomi, Tetsuro Matano, Tomoyuki Miura, Hirofumi Akari (2015) Novel elite controller model by HIV-1mt-infected cynomolgus macaques. 33rd Annual Symposium on NHP Models for AIDS.
- 5) 関洋平、芳田剛、齊藤暁、佐藤賢文、原田恵嘉、吉村和久、渡部祐司、岩谷靖雅、保富康宏、俣野哲朗、三浦智行、明里宏文 (2015) R5指向性HIV-1mt感染カニクイザルによる新規エリートコントローラーモデルの開発. 第29回日本エイズ学会学術集会.
- 6) 関洋平、芳田剛、齊藤暁、松岡和弘、大出裕高、岩谷靖雅、保富康宏、俣野哲朗、三浦智行、杉浦互、明里宏文 (2015) サル指向性HIV-1のin vivoにおける増殖効率を上昇させる要因. 第62回日本実験動物学会.
- 7) 関洋平、齊藤暁、芳田剛、佐藤賢文、原田恵嘉、吉村和久、渡部祐司、岩谷靖雅、保富康宏、俣野哲朗、三浦智行、明里宏文 (2015) HIV-1mt感染カニクイザルによる新規エリートコントローラーモデル. 第63回日本ウイルス学会学術集会.
- 8) 宮部貴子 (2015) Hypnotic effects and pharmacokinetics of a single bolus dose of alfaxalone in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). World Congress of Veterinary Anaesthesiology (2015/9/1-4 Kyoto).
- 9) 宮部貴子、三輪美樹、鴻池菜保、兼子明久、石上暁代、夏目尊好、中村克樹 (2016) マーモセットにおけるアルファキサロン-ケタミン、アルファキサロン-メドミジンブトルファンールの麻酔効果. 第5回日本マーモセット研究会大会 (2016/1/27-28 東京) .
- 10) 川本芳 (2015) Genetic structure of island populations of crab-eating macaques in Indonesia and Japanese macaques. The IPB Primate Research Center's 25th Anniversary International Seminar, Bogor. (2015/08/31).
- 11) 川本芳 (2015) Hybridization with exotic macaques in Japan: Overview from genetic monitoring. The Vth International Wildlife Management Congress, Sapporo. (2015/07/30).
- 12) 川本芳 (2015) ニホンザル地域個体群の成立時期の推定. 霊長類研究所共同利用研究会「ニホンザル研究のこれまでと、今後の展開を考える」, 犬山市. (2015/10/24).
- 13) 川本芳 (2015) 遺伝学研究からみた北限のサルの成立と保全の課題. 第158回日本獣医学会大会, 十和田市. (2015/9/7).
- 14) 川本芳, 伊左治美奈, 田村啓介, 三戸幸久, 毛利俊雄 (2016) 岡山県高梁市に残る麝猿信仰について. 第60回プリマータス研究会, 犬山市. (2016/01/30).
- 15) 川本芳, 白井啓, 直井洋司, 萩原光, 白鳥大祐, 川本咲江, 濱田穰, 川村輝, 杉浦義文, 丸橋珠樹, 羽山伸一 (2015) 房総半島におけるニホンザルと外来アカゲザルの交雑状況評価. 第31回日本霊長類学会大会, 京都市. (2015/07/19).
- 16) 田中洋之 (2016) 半自然草地の分断化と草原性マルハナバチの遺伝的多様性. 第63回日本生態学会大会自由集会 (2016/ 3/ 21, 仙台市).
- 17) 渡部祐司, 岩見真吾, 森ひろみ, 松浦嘉奈子, 日紫喜隆行, 三浦智行, 明里宏文, 五十嵐樹彦 (2015) 高病原性HIV感染サルにおいてウイルス感染CD163陽性マクロファージは様々な半減期を持つ集団から構成され、最も半減期の長い集団は多剤併用療法下のリザーバーと成り得る. 第63回日本ウイルス学会学術集会.
- 18) 渡部祐司, 岩見真吾, 森ひろみ, 松浦嘉奈子, 日紫喜隆行, 三浦智行, 明里宏文, 五十嵐樹彦 (2015) 高病原性SHIV感染サルにおいて、ART治療下で観察されたウイルスの減衰に関する検証. 第29回日本エイズ学会学術集会.
- 19) 東濃篤徳, 鈴木紗織, 森健一, 大出裕高, 松岡和弘, 片貝祐子, 岡林佐知, 榎昇, 岩谷靖雅, 杉浦互, 明里宏文 (2015) 小型霊長類において持続感染したヘパチウイルスゲノムの経時的変異. 第62回日本実験動物学会学術集会.
- 20) 東濃篤徳, 鈴木紗織, 大出裕高, 松岡和弘, 森健一, 片貝祐子, 岡林佐知, 榎昇, 岩谷靖雅, 杉浦互, 明里宏文 (2015) 霊長類ヘパチウイルス慢性感染後寛解におけるウイルスゲノム変異の意義. 第63回日本ウイルス学会学術集会.
- 21) 鈴木紗織, 東濃篤徳, 森健一, 大出裕高, 松岡和弘, 岩谷靖雅, 杉浦互, 片貝祐子, 榎昇, 明里宏文 (2015) 新世界ザルにおける液性免疫応答の機能低下は霊長類肝炎ウイルスの持続感染に寄与する. 第31回日本霊長類学会大会.
- 22) 鈴木紗織, 東濃篤徳, 森健一, 大出裕高, 松岡和弘, 岩谷靖雅, 杉浦互, 片貝祐子, 榎昇, 明里宏文 (2015) 慢性GBV-B感染におけるenvelope変異および液性免疫からの逃避. 第63回日本ウイルス学会学術集会.
- 23) 鈴木紗織, 東濃篤徳, 森健一, 片貝祐子, 榎昇, 明里宏文 (2015) HCVベースのHCV/GBV-Bキメラウイルスはタマリンへ長期感染する. 第62回日本実験動物学会学術集会.
- 24) 廣川百恵, 中尾汐莉, 田中ちぐさ, 杉浦直樹, 川本芳, 市野進一郎 (2015) 遺伝子分析を利用したワオキツネザルの

父系判定の研究. 第31回日本霊長類学会大会, 京都市. (2015/07/19).

- 25) 濱田穰, 川本芳 (2015) アッサムモンキー (*Macaca assamensis*) とその近縁分類群の系統発生学と分類. 第31回日本霊長類学会大会, 京都市. (2015/07/20).
- 26) Naoko Suda-Hashimoto, Lucie Rigai, Yoriko Indo, Takayoshi Natsume (2015) Positive reinforcement training alleviates stress-related behaviors in captive Japanese macaques (*Macaca fuscata fuscata*), Poster presentation, 12th International Conference on Environmental Enrichment, Beijing, China (2015/5/24-28)
- 27) 兼子明久(2015) 歯科治療をおこなったチンパンジーの5症例、野生動物医学会 (2015/9) .
- 28) 橋本直子・Lucie Rigai・印藤頼子・夏目尊好 (2015) 霊長類における正の強化トレーニングと行動学的評価の試み, 第49回日本実験動物技術者協会総会2015, 2015/10/9-10, 静岡市.
- 29) 愛洲星太郎・橋本直子・兼子明久・釜中慶朗・森本真弓・石上暁代・山中淳史・夏目尊好・前田典彦 (2015) 霊長類における急性胃拡張および鼓腸症の予防を目的としたモニタリングの実施, 第49回日本実験動物技術者協会総会2015, 2015/10/9-10, 静岡市
- 30) 橋本直子・山中淳史・西岡享子 (2016) 飼育下マカク類における『かじり木』の有用性, 動物園大学「ずーだなも」, 2016/3/20, 犬山市 (日本モンキーセンター)
- 31) 橋本直子 (2016) 飼育ニホンザルにおけるコントラフリーローディングにもとづく採食エンリッチメントの検討, 応用動物行動学会, 2016/3/30, 武蔵野市 (日本獣医生命科学大学)

講演

- 1) 鈴木樹理 (2015) マカクを中心とした様々な飼育環境下での日常観察. 第19回予防衛生協会セミナー.2015/12/5.
- 2) 橋本直子 (2015) 動物福祉に配慮した飼育環境づくり 実践例の紹介, 2015/6/18, 大牟田市 (大牟田市動物園)
- 3) 森本真弓 (2015) 平成26年度技術奨励賞受賞者講演「ウイルス (SRV-4) 感染によるニホンザル血症板減少症の感染源と感染経路の確定調査」、予防衛生協会セミナー、2015/12/5、つくば市
- 4) 橋本直子・藤森唯 (2015) ワークショップ:エンリッチメントやってみよう! 実践編 Part4~効率的な行動評価って? ~, 第11回JMC-PRI 合同勉強会「動物園学セミナー」, 2015/12/22, 犬山市 (セミナーハウス白帝)
- 5) 橋本直子 (2016) 日本国内・世界の環境エンリッチメント事情~海外における食肉目を対象とした環境エンリッチメントの事例紹介~, 第1回環境エンリッチメント実践型ワークショップ『飼育動物の栄養, 行動, 福祉を考える』, 京都市 (京都市動物園)

技術支援(所外)

- 1) 森本真弓: 初回サル導入時の支援協力 (捕獲、搬入、入荷検査など), タイ霊長類センターほか、タイ, 2015/11/1-8.
- 2) 兼子明久、橋本直子: 初回サル導入時の支援協力 (入荷検査, 飼育管理技術支援など), タイ霊長類センターほか、タイ, 2015/12/13-20.

出張・研修

- 1) 愛洲星太郎: 第41回 国立大学法人動物実験施設協議会総会, 千葉, 2015年5月14日-15日.
- 2) 前田典彦: 第49回日本実験動物技術者協会総会2015、静岡, 2015年10月9日-10日.
- 3) 山中淳史・兼子明久・橋本直子: 熊本サンクチュアリ チンパンジー定期健診 研修, 熊本, 2015年10月21日
- 4) 愛洲星太郎: ゴンベ国立公園、セルー動物保護区、タンザニア, 2015年9月16日-25日.
- 5) 兼子明久: 日本クレア施設見学、岐阜, 2015年11月1日.
- 6) 夏目尊好: 第40回京都大学技術職員研修、京都, 2015年11月18日-19日.
- 7) 兼子明久: 特別管理産業廃棄物管理責任者の資格取得, 2015年12月.
- 8) 夏目尊好: 予防衛生協会セミナー、茨木, 2015年12月5日.
- 9) 兼子明久、石上暁代: 『獣医師のための歯科治療の基礎トレーニング』研修、神奈川, 2016年2月25日-26日.
- 10) 前田典彦、橋本直子、愛洲星太郎: 日本実験動物技術者協会関西支部平成27年度春季大会、大阪, 2016年3月2日.
- 11) 橋本直子: 応用動物行動学会・日本家畜管理学会共催「動物の『管理』とは何か?」を考えるワークショップ、東京, 2016年3月27日.

国際共同先端研究センター

霊長類研究所は、霊長類に関する基礎研究を総合的に推進するために、国際的かつ先端的な共同研究を推進するための附属施設を2009年(平成21年)4月1日に新設した。外国人学生の獲得のため、英語による国際入試を運営するとともに、国際共同研究の推進および、学生教育として毎週 Science Communication にかかわるワークショップを開催している。また、2015年度はPRI インターン制度と称したインターン受け入れ制度を立ち上げるとともに、マニュアルの整備をした。また、平成27年度京都大学国際化支援体制強化事業による支援経費を獲得し、このプログラムと連動させることで、数多くのインターンを受け入れた。例年欧米からの4名程度の受け入れであったものが、本年度は総数25名(欧州11名、北米3名、アジア11名)を受け入れ飛躍的に事業を拡大した。さらに、リーディング大学院の入試を主導した。具体的には、英語によるポスター発表および面接を課すことで、これまでの経歴、今後の目的、英語によるコミュニケーション能力

を評価した。結果、8名の履修生を新たに決定し、合計12名となった。各人の海外の各種研修先へ派遣も開始した。

<研究概要>

A) Comparative Wildlife Biology, Conservation, and the Evolution of Social Systems

Fred Bercovitch

A five-week trip was taken to southern Africa for three purposes: (a) continuation of an earlier trip to review field sites for giraffe conservation science research in South Africa, as well as to prepare manuscripts for publications and grants for submission with my collaborators, (b) attending two meetings in South Africa related to giraffe conservation. The first was a meeting of the IUCN Giraffe and Okapi Specialist Group where we exchanged information about the declining numbers of giraffes in Africa and came up with a plan to petition the IUCN to change the Red List status from "Least Concern" to "Vulnerable". The second meeting was the biennial meeting of the giraffe community in the form of an "Indaba" that brings together field workers and zoo staff to discuss issues related to giraffe conservation, as well as husbandry, and (c) traveling to Zambia for purposes of continuing my long-term collaboration that involves conducting research, analyzing data, and writing manuscripts on the behavior, ecology, and conservation of Thornicroft's giraffe living in the South Luangwa National Park.

B) チンパンジーを対象にした比較認知研究

足立幾磨・服部裕子

チンパンジーを対象に、社会的認知能力、とくにその基盤となる同調行動や、顔知覚様式・個体情報の視聴覚統合にかかわる比較発達研究をおこなった。また、言語の進化的起源を明らかにするため、感覚間一致について分析をおこなった。おもにコンピューターを用いた認知課題の成績および、各種の視覚刺激提示時の注視行動の分析をおこなった。

C) 動物園のチンパンジーの知性の研究

足立幾磨

名古屋市の東山動物園のチンパンジー1群7個体を対象に、屋外運動場での社会行動を観察記録した。また、隣接する実験ブース「パンラボ」において、コンピュータ課題をもちい彼らの知性を分析した。

D) Complexity, Behavioral Organization and Ecological Constraints

Andrew MacIntosh

This research investigates the organization of animal behavior in relation to ecological constraints across two scales: (1) using sequences of individual behavior and (2) using networks of interacting individuals and species. First, sequences of individual behavior (e.g. from primates and penguins) are analyzed to determine natural optimal complexity ranges and what impacts ecological (and other) stressors can have on their fractal structure. This work is in collaboration with the University of Strasbourg, the French Polar Institute (IPEV) and the University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic. Second, networks of interacting individuals (Japanese macaques at Koshima, Miyazaki) and species (sympatric primates in Sabah, Malaysia) are examined to determine the role of networks in parasite transmission dynamics (supported by a 3-year JSPS grant-in-aid for young scientists (B) as of April 2012). Work in Sabah is in collaboration with the Sabah Wildlife Department, Cardiff University and the Danau Girang Field Center, the Universiti Malaysia Sabah and the Kinabatangan Orang-utan Conservation Programme HUTAN.

E) チンパンジー、ボノボに関する研究

Mike Seres

-While working on the transfer of 1.1. Bonobos from the Cincinnati Zoo, I gave an invited presentation, titled "40 Years in 'Pan Collage' – Learning from Chimpanzee Professors in Captive Settings" to the zoo staff.

-Delivered two Bonobos, along with a Cincinnati Zoo Bonobo Keeper to Japan (Higashiyama Zoo Quarantine Facility) from the Cincinnati Zoo in Ohio State, USA, escorting them on a cargo plane.

-At KS I have been regularly assisting Drs. S. Yamamoto & F. Kano with their research on Bonobos: touch-panel tests, eye-tracking tests, food-sharing tests, juice-dipping tests, (involving Chimpanzees) respectively.

-As a Chimpanzee EEP Introduction Advisor I have been very active and busy helping EAZA with all their Chimpanzee introductions, integrations of male and female as well as juvenile individuals, a volunteer work. Due to the conservation effort of the West African Chimpanzee (*Pan t. verus*) in captivity, many European Zoos relocate and re-socialize their P.t.v. population that involves a large number of Chimpanzees and Zoos that require expert advice in introduction procedures and management.

I actively continue giving advice for free, as one of the appointed EEP Introduction Advisor besides my daily duties at the Kumamoto Sanctuary.

F) Cultural Transmission and Cultural Variation in Japanese macaques.

Claire Watson

This financial year, I completed data collection for the experimental investigation of cultural transmission of arbitrary object-related action-sequences using the group diffusion paradigm. Controlled experimental manipulation of captive groups allows unambiguous demonstration that behaviour patterns can be transmitted socially in a particular species, and is therefore fundamental to verifying the existence of cultures in wild populations. Research was carried out at the Research Resource Station of Kyoto University Primate Research Institute. In autumn, I carried out an international exchange with the Lester E Fisher Center, Lincoln Park Zoo, Chicago. In the latter half of the year, I began a project on cultural variation in Japanese macaques across Japan (supported by a 2-year JSPS grant-in-aid for research activity start-up awarded in October 2015). The initial step is a thorough survey of existing literature on potential behavioural traditions in this species. I will visit the long-term field sites in Japan, beginning this year with Jigokudani, Awajishima, Shodoshima, Takasakiyama and Arashiyama.

<研究業績>

原著論文

- 1) Andy Reynolds, Yan Ropert-Coudert, Akiko Kato, Andre Chiaradia, Andrew Macintosh (2015/10) A priority-based queuing process explanation for scale-free foraging behaviours. *Animal Behaviour*,108,67-71.
- 2) Anja Widdig, Matthew J. Kessler, Fred B. Bercovitch, John D. Berard, Christine Duggleby, Peter Nürnberg, Richard G. Rawlins, Ulrike Saueremann, Qian Wang, Michael Krawczak, Jörg Schmidtke (2016) Genetic studies on the Cayo Santiago rhesus macaques: A review of 40 years of research. *American Journal of Primatology*,78:44-62.
- 3) Bercovitch, F.B., and Berry, P.S.M. (2015) The composition and function of Thornicroft's giraffe all-male herds. *Afr. J. Ecol.* 53:167-174.
- 4) Berry, P.S.M., and Bercovitch, F.B. (2015) Leadership of herd progressions in the Thornicroft's giraffe (*Giraffa camelopardalis thornicrofti*) of Zambia. *Afr. J. Ecol.*53:175-182.
- 5) Bercovitch, F.B., and Berry, P.S.M. (2015) Giraffe birth locations in the South Luangwa National Park, Zambia: Site fidelity or microhabitat selection? *Afr. J. Ecol.*53:206-213.
- 6) Bercovitch, F.B., and Deacon, F. (2015) Gazing at a giraffe gyroscope: where do we go from here? *Afr. J. Ecol.*,53:135-146.
- 7) Cecile Sarabian, Andrew Macintosh (2015/11) Hygienic tendencies correlate with low geohelminth infection in free-ranging macaques. *Biology Letters*,11:20150757,11,20150757.
- 8) Deacon, F., Nel, P. & Fred Bercovitch (2015) Concurrent pregnancy and lactation in wild giraffes (*Giraffa camelopardalis*). *Afr Zool*,50,331-334.
- 9) Ellis, W., Fitzgibbon, S..... & Fred Bercovitch (2015) The role of bioacoustics signals in koala sexual selection: insights from seasonal patterns of associations revealed with GPS-proximity analysis. *PLOS ONE*. [doi:10.1371/journal.pone.0130657]
- 10) Julie Duboscq, Valeria Romano, Cedric Sueur, Andrew Macintosh (2016/02) Network centrality and seasonality interact to predict lice load in a social primate. *Scientific Reports*,6:22095,22095.
- 11) Lucie Rigai, Andrew J. J. MacIntosh, James P. Higham, Sandra Winters, Keiko Shimizu, Keiko Mouri, Takeshi Furuichi, Cecile Garcia (2015/08) Multimodal Advertisement of Pregnancy in Free-Ranging Female Japanese Macaques (*Macaca fuscata*). *PLOS ONE*,10,8,e0135127.
- 12) MacIntosh A.J.J. (2015) At the edge of chaos - error tolerance and the maintenance of Lévy statistics in animal movement. Comment on "Liberating Lévy walk research from the shackles of optimal foraging" by A.M. Reynolds. *Physics of Life Reviews*.
- 13) Xavier Meyer, Andrew MacIntosh, Akiko Kato, Andre Chiaradia, Yan Ropert-Coudert (2015/08) Hydrodynamic handicaps and organizational complexity in the foraging behavior of two free-ranging penguin species. *Animal Biotelemetry*,3:25,1.
- 14) Yuko Hattori, Masaki Tomonaga and Tetsuro Matsuzawa (2015) Distractor effect of auditory rhythms on self-paced tapping in chimpanzees and humans. *PLOS ONE*,10,7,e0130682.
- 15) 服部 裕子 (2015/09) 音楽の起源. *科学*,84,7,754-755.

学会

- 1) Duboscq J, Romano V, MacIntosh A, Sueur C (2015) A social network perspective on macaque social styles. The 38th meeting of the American Society of Primatologists, Bend, USA.
- 2) Duboscq J, Romano V, Sueur C, MacIntosh A (2015) Investigating infection risk and sociality: centrality interacts with seasonality to predict lice load in free-ranging female Japanese macaques, *Macaca fuscata*. The 38th meeting of the American Society of Primatologists, Bend, USA.
- 3) MacIntosh A, Sarabian C, Duboscq J, Thomas E, Romano V, Kaneko A, Okamoto M, Suzumura T (2015) Hidden constraints of chronic parasitism on health and fitness in Japanese macaques. The 31st Congress of the Primate Society of Japan, Kyoto, Japan.
- 4) Rigai LR, MacIntosh AJJ, Higham JP, Winters S, Shimizu K, Mouri K, Furuichi T, Garcia C (2015) Multiple sexual signals of pregnancy in Japanese macaques. The 31st Congress of the Primate Society of Japan, Kyoto, Japan.
- 5) Sarabian C, MacIntosh A (2015) Hygiene efficiency against parasites in Japanese macaques. The 31st Congress of the Primate Society of Japan, Kyoto, Japan.
- 6) 服部 裕子 (2015/12) Distractor effect of auditory rhythms on self-paced tapping in chimpanzees and humans. 第2回生物音響学会.
- 7) 服部 裕子 (2015/07) 音のリズムの特徴がチンパンジーのタッピングや自発的な動きに与える影響. 第31回日本霊長類学会.
- 8) 服部 裕子 (2015/09/12) 動物のリズム感から音楽の進化生物学的基盤を考える (Evolution and biological foundation of music: perspectives from non-human animal study about rhythm perception and production). 日本動物心理学会第75回大会.

著書

- 1) 足立幾磨 (2015) 動物たちは何を考えている? -動物心理学の挑戦-. 技術評論社. 4月

講演

- 1) 足立幾磨 (2015/04/15) Space-based representation of an acquired sequence in rhesus macaques. Annual International Conference on Comparative Cognition.

ヒト科3種比較研究プロジェクト

<研究概要>

飼育チンパンジーとボノボを対象とした比較認知科学的研究

狩野文浩、平田聡（京都大学野生動物研究センター）

熊本サンクチュアリのボノボとチンパンジーを対象に、最新技術を用いた認知と感情の心理研究をおこなった。アイ・トラッキング（視線追跡技術）によって、彼らがヒトと同様に一回きりの出来事を記憶して（エピソード記憶）、その後、同じ出来事を正しく予測できることを発見した。また、他個体に対する視線の向け方、とくに目を見つめる時間について、ボノボとチンパンジーの種間に有意な差があることを発見した。これらの結果から、類人猿の心理機能について理解を深め、また新たな手法を開発することができた。成果は論文、学会、メディアで公表した。

<研究業績>

原著論文

- 1) Kano, F., Hirata, S., Deschner, T., Behringer, V., & Call, J. (2016). Nasal temperature drop in response to a playback of conspecific fights in chimpanzees: A thermo-imaging study. *Physiology & Behavior*, 155, 83-94.
- 2) Kano, F., & Hirata, S. (2015). Great apes make anticipatory looks based on long-term memory of single events, *Current Biology*, 25, 2513-2517.
- 3) Kano, F., Hirata, S., & Call, J. (2015). Social attention in the two Species of *Pan*: Bonobos make more eye contact than chimpanzees. *PLoS ONE* 10, e0129684. doi:10.1371/journal.pone.0129684

学会発表

- 1) 狩野文浩. Great apes make anticipatory looks based on goals, memories, and beliefs. 日本心理学会第79回大会, 名古屋国際会議場, 2015年9月22日
- 2) 狩野文浩. Social attention in great apes; eye contact, gaze following, and ostention. 日本心理学会第79回大会, 名古屋国際会議場, 2015年9月24日

長期野外研究プロジェクト

<研究概要>

A) 東南アジア熱帯林の霊長類の社会生態学的研究

松田一希, 半谷吾郎 (生態保全分野), 大谷洋介 (生態保全分野)

2005年より、マレーシアサバ州のスカウ村、アバイ村を拠点とした霊長類（特にテングザル）の長期観察プロジェクトを行っている。本プロジェクトでは、テングザルの社会生態、採食生態、行動生態の観点から研究を進めている。特にテングザルの群れ内、群れ間の血縁度推定に関するプロジェクトを今年度は推進した。同時に、テングザルでみられる鼻の性的二型の要因を究明するためのプロジェクトを新たに立ち上げ、野生、飼育下の個体で研究を進めた。テングザルとは別の霊長類（オランウータン、テナガザル、カニクイザル、ブタオザル、シルバーラングール）や地上性哺乳類（ヒゲイノシシ、サンバー、マメジカなど）の基礎的な生態・社会の研究も昨年度に引き続き実施している。昨年度から開始した、霊長類の腸内細菌叢と食性の関係性を探る研究については、野外におけるサンプリング活動を終えて実験を開始した。腸内細菌叢の研究に関連して、特にテングザルにおいては前胃内の微生物叢の同定とその起源を探る研究も実施してきたが、全ての実験を終えてデータ解析を現在行っている。

B) カリンズ森林保護区に棲息する野生霊長類の研究

松田一希, 橋本千絵 (生態保全分野), 古市剛史 (社会進化分野), 岡野玲子

ウガンダ共和国カリンズ森林保護区に生息する霊長類の研究を行った。グエノン類3種の行動学的データ、遺伝学的試料、植物試料を収集した。2012年より行っているゲレザの生態調査と、対象群の移動範囲内の植物フェノロジー調査を本年も継続して行った。今年度は特に、ゲレザが樹皮を摂取する特定の木に着目し、自動撮影カメラを用いてその詳細行動に関するデータ収集を実施した。また、その樹種の栄養分析を行った。また、チンパンジー2集団を対象に、集団間の出会いの交渉、社会行動の違い、採食行動についての長期的データを収集した。果実量についても月1回データをとった。人獣共通感染症の研究を進めるために、糞試料による寄生虫の調査を行ったほか、感染の履歴を調べるための糞・尿試料を収集した。さらに、エコツーリズムの影響を調べるために、観光客に対するチンパンジーの行動のデータを収集した。

C) ボノボの社会構造・集団間関係と地理的行動変異の研究

坂巻哲也, 古市剛史(社会進化分野)

コンゴ民主共和国、ルオー学術保護区、ワンバ地区のボノボ調査を継続した。個体識別された隣接する2集団を連日追跡し、社会関係、活動時間配分、採食、遊動、集団間交渉、個体の移籍などの中長期データの収集を継続した。これら対象2集団に隣接する集団の調査を継続した。とくに今年度は、4集団を含む個体群の構造解明を進めた。個体の分散と父子判定のための遺伝子サンプルの収集を進めた。ルオー学術保護区と隣接するイヨンジ・コミュニティ・ボノボ保護区においては、1集団の人づけを継続した。ワンバ地区のボノボと比較する、行動の地理的変異の調査を継続した。環境の差異の一つとして、哺乳類相の調査を進めた。

<研究業績>

原著論文

- 1) Kalousová B, Hasegawa H, Petrželková KJ, Sakamaki T, Kooriyama T, Modrý D (2016) “Adult hookworms (*Necator spp.*) collected from researchers working with wild western lowland gorillas.” *Parasites & Vectors* 9:75. DOI 10.1186/s13071-016-1357-0
- 2) Matsuda I, Sha JC, Ortmann S, Schwarm A, Grandl F, Caton J, Jens W, Kreuzer M, Marlena D, Hagen KB, Clauss M (2015) Excretion patterns of solute and different-sized particle passage markers in foregut-fermenting proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) do not indicate an adaptation for rumination. *Physiol Behav* 149: 45-52. DOI: 10.1016/j.physbeh.2015.05.020
- 3) Matsuda I, Otani Y, Bernard H, Wong A, Tuuga A (2016) Primate Survey in a Bornean Flooded Forest: Evaluation of Best Approach and Best Timing. *Mammal Study* 41: 101-106. DOI: 10.3106/041.041.0201
- 4) Sakamaki T, Maloueki U, Bakaa B, Bongoli L, Kasalevo P, Terada S, Furuichi T (2016) Mammals consumed by bonobos (*Pan paniscus*): new data from the Iyondji forest, Tshuapa, Democratic Republic of the Congo. *Primates*, DOI 10.1007/s10329-016-0529-z
- 5) Sakamaki T, Nakamura M (2015) “Intergroup relationships.” In: Nakamura M, Hosaka K, Itoh N, Zamma K (eds.), *Mahale Chimpanzees: 50 Years of Research*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 128–139.
- 6) Sakamaki T, Hayaki H (2015) “Greetings and dominance.” In: Nakamura M, Hosaka K, Itoh N, Zamma K (eds.), *Mahale Chimpanzees: 50 Years of Research*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 459–471.
- 7) Sakamaki T, Behncke I, Laporte M, Mulavwa M, Ryu H, Takemoto H, Tokuyama N, Yamamoto S, Furuichi T (2015) “Intergroup transfer of females and social relationships between immigrants and residents in bonobo (*Pan paniscus*) societies.” In: Furuichi T, Yamagiwa J, Aureli F (eds.), *Dispersing Primate Females: Life History and Social Strategies in Male-Philopatric Species*. Springer, Tokyo, pp. 127–164.
- 8) Toda K, Sakamaki T, Tokuyama N, Furuichi T (2015) Association of a young emigrant female bonobo during an encounter with her natal group. *Pan Africa News* 22(1): 10–12.
- 9) Zamma K, Hanamura S, Sakamaki T (2015) “Chimpanzee distribution: accumulation of survey reports.” In: Nakamura M, Hosaka K, Itoh N, Zamma K (eds.), *Mahale Chimpanzees: 50 Years of Research*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 33–47.

学会発表

- 1) Matsuda I, Hummel J, Sha JCM, Tuuga A, Clauss M. 「Ruminant-Like Primate, Proboscis Monkey in Borneo: Physiological Similarity and Difference from Functional Ruminants」 Vth International Wildlife Management Congress 札幌 2015年7月
- 2) 松田一希、Physilia CYS, Sha JCM、Clauss M 「霊長類の休息姿勢：なぜコロブス類は垂直姿勢を好むのか？」第31回日本霊長類学会 京都 2015年7月
- 3) 松田一希 「どうやって論文をまとめるか—効率の良い書き方」第31回日本霊長類学会 企画自由集会（より充実した研究を目指して—若手霊長類研究者へのエール） 京都 2015年7月
- 4) 松田一希、John Sha, Ismon Osman, Sen Nathan、清野悟、香田啓貴 「テングザルの鼻はなぜ長い？」第63回日本生態学会 仙台 2016年3月
- 5) 松田一希 「テングザル研究：パワーエコロジーに未来はあるか？」第63回日本生態学会 仙台 2016年3月（宮地賞受賞講演）
- 6) 坂巻哲也、Ulrich Maloueki, Batuafe Bakaa, 2015. 「ボノボ (*Pan paniscus*) が住む二つの保護区、ルオーとイオンジにおける中型・大型哺乳類センサスと保全活動の展開」日本アフリカ学会第52回学術大会、愛知県犬山、2015年5月23–24日

チンパンジー(林原)寄附研究部門

<研究概要>

A) 野生チンパンジーの老化にまつわる調査

藤澤道子

エボラ熱の流行のため渡航できず、これまでのデータ整理と分析のみおこなった。

B) ブータンにおける地域住民の健康調査

藤澤道子

ブータン王国ワンディ・サムテガン地域に住む高齢者を対象とした健康調査と健康維持に対する啓蒙活動をおこなった。

<研究業績>

原著論文

- 1) Fujisawa M, Hockings KJ, Soumah AG, Matsuzawa T (2015). Placentophagy in wild chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) at Bossou, Guinea. *Primates* 57: 175-180. Doi: 10.1007/s10329-016-0510-x.
- 2) Hockings KJ, Bryson-Morrison N, Carvalho S, Fujisawa M, Humle T, McGrew WC, Nakamura M, Ohashi G, Yamanashi Y, Yamakoshi G, Matsuzawa T (2015). Tools to tipple: ethanol ingestion by wild chimpanzees using leaf-sponges. *Royal Society Open Science*. Doi: 10.1098/rsos.150150.
- 3) Okumiya K, Fujisawa M, Sakamoto R, Wada T, Chen WL, Imai H, Ishimoto Y, Kimura Y, Fukutomi E, Sasiwongsoj K, Kato E, Tanaka M, Hirosaki M, Kasahara Y, Nakatsuka M, Nose M, Ishine M, Yamamoto N, Otsuka K, Matsubayashi K (2015). Effect of early diagnosis and lifestyle modification on depressive symptoms in community-dwelling elderly adults with glucose intolerance: 5-year longitudinal study. *Journal of American Geriatrics Society*. 63:393-395. Doi: 10.1111/jgs.13269.

- 4) Okumiya K, Sakamoto R, Fujisawa M, Wada T, Chen WL, Imai H, Ishimoto Y, Kimura Y, Fukutomi E, Sasiwongsaroj K, Kato E, Tanaka M, Hirotsuki M, Kasahara Y, Nakatsuka M, Nose M, Ishine M, Yamamoto N, Otsuka K, Matsubayashi K (2015). Effect of early diagnosis and lifestyle modification on functional activities in community-dwelling elderly adults with glucose intolerance: 5-year longitudinal study. *Journal of American Geriatrics Society*. 63:190-192. Doi: 10.1111/jgs.13225.

学会発表

- 1) 藤澤道子 チンパンジーの咀嚼機能と加齢に関する研究 日本霊長類学会大会 2015.7.19

講演

- 1) 藤澤道子 認知症になるということは？ 南伊勢町社会福祉協議会主催(2015年7月11日,南伊勢町).

ワイルドライフサイエンス(名古屋鉄道)寄附研究部門

<研究概要>

A) 非侵襲収集試料を用いた野生霊長類のゲノム多様性解析

早川卓志, 松沢哲郎, 今井啓雄, 橋戸南美 (ゲノム進化的分野), 古市剛史, 辻大和, 竹元博幸 (社会進化的分野), 岸田拓士 (野生動物研究センター), 阿形清和 (理学研究科生物科学専攻)

国内外に生息する野生の霊長類において、排泄物や食べかすなどの非侵襲的に収集した試料から効率よくゲノムを解析する手法を検討した。特に屋久島のニホンザル、ギニア共和国・ボソウのチンパンジー、コンゴ民主共和国・ワンバのボノボ、ウガンダ共和国・カリンズ森林のチンパンジーおよびグエノン類、インドネシア共和国のジャワルトンについて、糞から次世代シーケンサーを用いて広範囲のゲノム領域の塩基配列を決定し、対象集団のゲノム多様性を評価・比較することを実施した。また、味覚受容体遺伝子などの個別の遺伝子についての地域適応についても調査した。

B) 次世代シーケンサーを用いた霊長類における腸内細菌叢の比較解析

早川卓志; 平田聡 (野生動物研究センター), 半谷吾郎, 澤田晶子, 栗原洋介 (生態保全分野), 松田一希 (野外長期継続研究プロジェクト), 川口芳矢 (横浜市立よこはま動物園)

飼育下や野生の霊長類から収集した糞から、細菌由来の DNA を精製・増幅し、次世代シーケンサーを用いてそれぞれの霊長類種に共生している腸内細菌叢のレパートリーを明らかにした。飼育霊長類としては、野生動物研究センター熊本サンクチュアリのチンパンジー、横浜市立よこはま動物園のドゥクラングールを、野生霊長類としては屋久島のニホンザルを対象とし、個体、食性、季節、発達などの差異と腸内細菌叢との相関を明らかにした。

C) 霊長類ゲノム DNA ライブラリの構築と系統解析

早川卓志; 新宅勇太, 綿貫宏史朗, 木村直人, 岡部直樹 (公益財団法人日本モンキーセンター)

霊長類の多くが絶滅危惧種とされる中、それぞれの霊長類種の遺伝的多様性を理解し、ゲノム DNA をできる限り保存していくことは、野生霊長類の保全を考えていく上で重要である。公益財団法人日本モンキーセンターでは、2015年度現在、約 60 種 1000 個体の霊長類を飼育すると同時に、これまでに 100 種を超える霊長類を飼育し、死亡後も博物館標本として保存・管理している。生きた個体からは非侵襲試料または検診・治療等で副次的に得られる試料から、また死亡個体からは標本試料から、ゲノム DNA を採取し、様々な系統分類群における霊長類ゲノム DNA ライブラリを構築した。また、同種複数個体から DNA を分析・系統解析をすることで、種内多様性について評価することも試みた。

D) 霊長類やその他の哺乳類における味覚受容体の進化研究

早川卓志; 今井啓雄, 橋戸南美 (ゲノム進化的分野), 三坂巧, 戸田安香 (東京大学)

口腔中の味蕾に発現している味覚受容体の感受性には、遺伝的な個体差・地域差・種差があり、それぞれの食性の変化に応じて適応進化・退化してきたと考えられている。さまざまな食性に適応放散している哺乳類も例外ではなく、昆虫食、葉食、果実食など食性の違う種間で、旨味や苦味受容体をコードする遺伝子に機能的多型が存在することを確認した。こうした遺伝子の機能差が、実際の行動にも影響しているかどうかについて、公益財団法人日本モンキーセンターで飼育されているポリビアリスザルを対象に、旨味溶液を用いて二瓶法テストを行い、行動レベルでの旨味受容体の機能について調べた。

<研究業績>

原著論文

- 1) Toju H, Yamamoto S, Akifumi S, Tanabe AS, Hayakawa T, Ishii HS. (2016) Network modules and hubs in plant-root fungal biomes. *Journal of the Royal Society Interface* 13: 20151097.
- 2) Carelli FN, Hayakawa T, Go Y, Imai H, Warnefors M, Kaessmann H. (2016) The life history of retrocopies illuminates the evolution of new mammalian genes. *Genome Research* 26, 301-314.
- 3) Hayakawa T. (2015) Taste of chimpanzee foods. *Mahale Chimpanzees: 50 Years of Research*. (Michio Nakamura, Kazuhiko Hosaka, Noriko Itoh, Koichiro Zamma. eds.). pp 246-258. Cambridge University Press.
- 4) Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Matsui A, Go Y, Ishimaru Y, Misaka T, Abe K, Hirai H, Satta Y, Imai H. (2015) Rapid expansion of phenylthiocarbamide non-tasters among Japanese macaques. *PLOS ONE* 10: e0132016.

その他の執筆

- 1) 早川卓志. (2015) 次世代シーケンシングが切り拓く野生動物ゲノム・メタゲノム研究. *Labcab* 11: 6-8.

学会発表

- 1) 早川卓志, 澤田晶子, 川口芳矢, 松田一希. (2016) アカアシドゥクラングール乳児の発達に伴う腸内細菌の変化. 動物園大学 6 「ず～だなも」. 愛知, 犬山, 3月20日.
- 2) 岡本宗裕, 木村直人, 岡部直樹, 廣川類, 根本慧, 新美幸, 新宅勇太, 早川卓志, 伊谷原一. (2016) 飼育下のケナガクモザルで長期間維持されていたと考えられる蟻虫感染について. 第60回プリマーテス研究会. 愛知, 犬山, 1月30-31日.
- 3) 仲澤伸子, 新宅勇太, 早川卓志. (2016) 毛小皮紋理の形態を用いた野生ヒョウに捕食される霊長類の比較解析. 第60回プリマーテス研究会. 愛知, 犬山, 1月30-31日.
- 4) 鈴木-橋戸南美, 早川卓志, Permita LH, Nila S, Widayati KA, Suryobroto B, 今井啓雄. (2016) 野生ジャワルトンの苦味受容体遺伝子の多様性解析. 第60回プリマーテス研究会. 愛知, 犬山, 1月30-31日.
- 5) Permita LH, Widayati KA, Nila S, Tsutsui K, Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Suryobroto B, Imai H. (2016) Functional characterization of bitter taste perception in leaf-eating monkeys. 第60回プリマーテス研究会. 愛知, 犬山, 1月30-31日.
- 6) 澤田晶子, 栗原洋介, 早川卓志. (2016) 屋久島のニホンザルにおける腸内細菌叢の季節変動. 第60回プリマーテス研究会. 愛知, 犬山, 1月30-31日.
- 7) 糸井川壮太, 早川卓志, 今井啓雄. (2016) 繁殖期のワオキツネザルのオスは臭腺分泌物質をどのような目的で利用しているのか. 第60回プリマーテス研究会. 愛知, 犬山, 1月30-31日.
- 8) 印藤頼子, 奥村文彦, 早川卓志, 伊谷原一, 岡本宗裕, 木下こづえ. (2016) チンパンジー (*Pan troglodytes*) における精子運動率の時間変化に関する基礎的研究. 第60回プリマーテス研究会. 愛知, 犬山, 1月30-31日.
- 9) 早川卓志. (2015) 比較ゲノム解析が明らかにする海棲哺乳類の味覚の進化. 2015年度勇魚会シンポジウム, 神奈川, 藤沢, 11月28-29日.
- 10) 早川卓志, 戸田安香, 今井啓雄. (2015) 群れ飼育の霊長類における味覚感受性テスト. 第18回 SAGA シンポジウム, 京都, 11月14-15日.
- 11) 早川卓志. (2015) ワイルドライフゲノミクス ～環境 DNA を用いた野生動物研究～. 屋久島学ソサエティ第3回大会, 屋久島, 11月5-9日.
- 12) 荒木謙太, 中尾汐莉, 早川卓志, 新宅勇太. (2015) ヤクニホンザルの飼育施設モンキーバレイの歴史. 屋久島学ソサエティ第3回大会, 屋久島, 11月5-9日.
- 13) 鈴木-橋戸南美, 早川卓志, 松井淳, 郷康広, 平井啓久, 颯田葉子, 今井啓雄. (2015) ニホンザルにおける PTC 味盲の急速なひろがり. 日本味と匂学会第49回大会, 岐阜, 9月24-26日.
- 14) 植村佳奈, 榊原朱乃, 早川卓志, 松村秀一. (2015) メジロとヒヨドリにおける「うま味」受容体遺伝子 *Tas1r1* および *Tas1r3* の塩基配列決定. 日本味と匂学会第49回大会, 岐阜, 9月24-26日.
- 15) 早川卓志. (2015) チンパンジーの味覚の進化論. マハレ 50周年記念展・公開シンポジウム「野生チンパンジー学の50年」, 東京, 9月19日.
- 16) 早川卓志. (2015) 霊長類における味覚受容体のゲノム進化と生態適応. 平成27年度育志賞研究発表会, 京都, 8月31日.
- 17) Hayakawa T. (2015) Dietary adaptation and bitter taste receptor gene evolution in primates. 17th Annual Meeting of Society of Evolutionary Studies (Symposium: Sensory genetics, ecology and evolution of primates), Tokyo, Japan, August 20th-23th.
- 18) 早川卓志. (2015) 霊長類における苦味受容体遺伝子の比較集団遺伝解析. 第31回日本霊長類学会大会, 京都, 7月18-20日.
- 19) 鈴木-橋戸南美, 早川卓志, 松井淳, 郷康広, 平井啓久, 颯田葉子, 今井啓雄. (2015) ニホンザルにおける PTC 味盲多型の急速な拡がり. 第31回日本霊長類学会大会, 京都, 7月18-20日.
- 20) Permita LH, Widayati KA, Nila S, Tsutsui K, Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Suryobroto B, Imai H. (2015) Functional identification of gene encoding receptor of PTC bitter taste compound in leaf-eating monkeys. 第31回日本霊長類学会大会, 京都, 7月18-20日.
- 21) 早川卓志. (2015) 野生霊長類における NGS を用いた行動・生態・進化の研究. NGS 現場の会 第四回研究会, 筑波, 7月1-3日.
- 22) 早川卓志. (2015) 霊長類の味覚受容体遺伝子のゲノム進化と生態適応. 日本生理人類学会 第25回若手研究者講演会, 札幌, 北海道, 5月29日.
- 23) Hayakawa T, Inoue E, Matsuo H, Koops K, Inoue-Murayama M, Hashimoto C, Matsuzawa T, Imai H. (2015) Genetic diversity and evolution of bitter taste receptor genes (*TAS2Rs*) in wild chimpanzees. Association for Chemoreception Sciences 37th Annual Meeting, Florida, USA, April 22nd-25th.

アウトリーチ

- 1) 早川卓志. (2015) 好き嫌いの起源！？サルの味覚の進化と遺伝子の関係. 公益財団法人日本モンキーセンター「キュレーターズトーク」, 9月21, 22日, 12月6, 20日.
- 2) 早川卓志. (2015) 野生のサルが暮らす森で暮らすーフィールド研究の魅力を紹介！ 公益財団法人日本モンキーセンター「キュレーターズトーク」, 8月2, 29日.
- 3) 早川卓志. (2015) 見に行こう、サルたちの食卓. 公益財団法人日本モンキーセンター「キュレーターズガイド」, 5月16日, 6月13日.

2. 交流協定

学術交流協定

協定国	協定先	協定先(アルファベット表記)	協定年月日	期間
ギニア	ギニア科学技術庁	La Direction Nationale de la Recherche Scientifique et Technique	1998.12.28	5年間 (自動継続)
ギニア	ボソソウ環境研究所	L'Institut de Recherche Environnementale de Bossou (IREB)	2004.1.4	5年間 (自動継続)
台湾	国立屏東科技大学 野生動物保全学研究所	Institute of Wildlife Conservation National Pingtung University of Science and Technology	2008.1.24	10年間
大韓民国	ソウル大公園(ソウル動物園)	Seoul Grand Park (Seoul Zoo)	2010.4.28	—
タイ	チュラロンコン大学理学部	Faculty of Science, Chulalongkorn University	2010.5.24	5年間 (自動継続)
コンゴ民主共和国	生態森林研究所	The Research Center for Ecology and Forestry, Democratic Republic of Congo	2010.9.15	5年間
インドネシア	アンダラス大学理学部	Department of Biology, Faculty of Science, Andalas University, Indonesia	2011.4.27	5年間 (2011.4.1～)
バングラデシュ	野生生物保護局	The Wildlife Trust of Bangladesh, Bangladesh	2011.3.12	5年間 (2011.4.1～)
タイ	カセサート大学理学部	Faculty of Science, Kasetsart University, Thailand	2011.4.25	5年間 (2011.5.1～)
スイス	チューリッヒ大学獣医学部	The University of Zurich, Vetsuisse Faculty, Clinic of Zoo Animals, Exotic Pets and Wildlife	2012.6.20	3年間 (自動継続)
コンゴ民主共和国	キンシャサ大学理学部	Faculty of Science, University of Kinshasa, Democratic Republic of Congo	2013.1.7	5年間
インドネシア	ガジャマダ大学獣医学部	The Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Gadjah Mada, Indonesia	2013.11.5	5年間 (2014.1.1～)
インドネシア	ボゴール農科大学理数学部	The Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Bogor Agricultural University, Indonesia	2013.11.13	5年間
アメリカ	リンカーンパーク動物園フィッシャーセンター	The Lester E. Fisher Center for The Study and Conservation of APES, Lincoln Park Zoo	2014.11.21	5年間
中国	中山大学社会学与人類学院	The School of Anthropology and Sociology, Sun Yat-sen University, China	2015.3.1	5年間
スリランカ	スリジャヤワルデネブラ大学社会学・人類学教室	The faculty of Humanities and Social Sciences, Department of Sociology and Anthropology, University of Sri Jayawardenepura, Sri Lanka	2015.8.15	10年間
タイ	タイ王国動物園協会	The Zoological Park Organization, Thailand	2015.12.15	5年間
タイ	チュラロンコン大学霊長類研究センター	National Primate Research Center of Thailand, Chulalongkorn University, Thailand	2015.12.15	5年間

共同研究協定

日本	財団法人名古屋みなと振興財団 (名古屋港水族館)		2009.7.3	—
マレーシア	オランウータン島財団	Orang Utan Foundation	2010.11.1	—
マレーシア	ブラウバンディング財団	Pulau Banding Foundation	2010.11.1	—
マレーシア	サバ財団、ペトロリアム・ナショナル株式会社(ペトロナス)、サバ州森林局、サバ州野生生物局、マレーシア科学アカデミー	Yayasan Sabah, Petroliaam Nasional Berhad(Petronas), Sabah Forestry Department, Sabah Wildlife Department, Academy of Sciences, Malaysia	2011.6.29	5年間
日本	西海国立公園九十九島水族館 「海きらら」		2012.6.16	—
日本	日本モンキーセンター		2014.10.15	—
日本	大学共同利用機関法人 自然科学研究機構生理学研究所		2014.1.22	5年間
日本	新潟大学脳研究所		2015.8.1	5年間 (自動継続)

3. 学位取得者と論文題目

京都大学博士(理学)

Garai Cintia Judit(課程) : Personality Structure and Polymorphisms of Personality-Related Genes in Wild Bonobos(*Pan paniscus*)
(野生ボノボ(*Pan paniscus*)のパーソナリティ構造とパーソナリティ関連遺伝子の多様性)

Nguyen Van Minh(課程) : Age-related changes in the skulls of Japanese macaques (ニホンザルの頭骨の年齢変化)

橋戸(鈴木)南美(課程) : ニホンザルにおける PTC 苦味非感受性個体の発見とその適応的意義の解明

渥美剛史(課程) : 霊長類における運動情報に基づくアニマシー知覚

鈴木紗織(課程) : Basic research for the development of hepatitis C vaccine (C型肝炎ワクチン開発に向けた基礎研究)

京都大学修士(理学)

有賀菜津美 : カリンズの野生チンパンジーにおける母子の社会性についての研究

黒澤圭貴 : チンパンジーは将来のために「投資」をするのか? —チンパンジーの将来予測に関する比較認知研究

佐藤まどか : ヘビに対する注意バイアスに関するヒトとニホンザルの実験的検討

戸田和弥 : 父系型社会をもつボノボにおける発達に伴う母子間関係の性差

4. 外国人研究員

招へい外国人学者・外国人共同研究者

H Bouchet(フランス共和国、セント・アンドルーズ大学・博士研究員)

(2012.8.20~2015.7.19)

受入教員 : 正高信男

研究題目 : 野生ニホンザルの同種内—異種間コミュニケーションの様相に関する比較認知科学的研究

JCM Sha (シンガポール野生動物保護区 保全調査部門・学芸員)

(2014.11.28~2016.11.27)

受入教員 : 半谷吾郎

研究題目 : ニホンザルの社会構造の差異 : 飼育群・餌付け群・野生群の比較

Zhou Qihai(広西師範大学・教授)

(2015.3.9~2016.3.8)

受入教員 : 半谷吾郎

研究題目 : 中国の霊長類の生態学的研究

R Diamond(アメリカ合衆国、エモリー大学・大学院生)

(2015.6.16~2016.8.18)

受入教員 : 松沢哲郎

研究題目 : A comparative test of the spatial hypothesis for the mental representation of order in nonhuman

E Munger(アメリカ合衆国、ケント州立大学・大学院生)

(2015.6.16~2016.8.18)

受入教員 : 中村克樹

研究題目 : 老齢マーモセットにおける図形弁別と逆転学習能力の研究

5. 日本人研究員・研修員

日本学術振興会特別研究員(PD)

川上文人(2013.4.1~2016.3.31)受入教員 : 友永雅己

研究題目 : 笑顔の起源 : ヒト科を対象とした比較認知発達科学

佐藤宏樹(2014.4.1~2016.3.31)受入教員 : 湯本貴和

研究題目 : マダガスカル産大型種子植物の繁殖成功における霊長類種子散布の有効性

鴻池菜保(2014.4.1~2015.4.30)受入教員：中村克樹

研究題目：ヒトを含む霊長類におけるリズムの時系列情報および運動パターン情報の脳内表象

6. 研究集会

所内談話会

第1回：2015年5月19日（火）

John L. Koprowski (Wildlife Conservation, School of Natural Resources and the Environment, University of Arizona)

「Montane mammals, conservation challenges, and climate change: consequences of forest degradation」

Norito Shibata, Makoto Kashima & Kiyokazu Agata (京都大学大学院理学研究科生物物理学教室)

「全能性幹細胞の体細胞分化における PIWI-piRNA を介したレトロウイルス制御機構 (Repression of retrotransposons by PIWI-piRNA during somatic differentiation from pluripotent stem cells)」

第2回：2015年5月25日（月）

Michael Griesser (University of Zurich)

「The evolution of sociality」

第3回：2015年6月5日（金）

Robert Dielenberg (University of Newcastle)

「Differentiating brain illnesses between humans and animals」

第4回：2015年6月12日（金）

K. Praveen Karanth (Centre for Ecological Sciences, Indian Institute of Science)

「Species concepts and characterizing cryptic diversity: Case study of the widely distributed Hanuman langur」

第5回：2015年7月24日（金）

Carel P. van Schaik & Erik Willems (Anthropological Institute and Museum, University of Zürich, Switzerland)

「Reconstructing the social system of Homo erectus」

第6回：2015年8月18日（火）*

Elena Cattaneo & Giulio Formenti (Laboratory of Stem Cell Biology and Pharmacology of Neurodegenerative Diseases, University of Milan)

「Sequencing of huntingtin orthologs in primates」

第7回：2015年8月26日（水）

Daniel Mills (Veterinary Behavioural Medicine, University of Lincoln)

「Pheromonotherapy: The Use of Semiochemicals to Control Animal Emotion. First Principles」

第8回：2015年9月14日（月）*

Lydia Hopper (Lester E. Fisher Center for the Study and Conservation of Apes, Lincoln Park Zoo, Chicago)

「Chimpanzees in Chicago: Primatology at Lincoln Park Zoo」

第9回：2015年10月26日（月）*

Laura Martinez (Coordinator for Wetlands and Coastal Marine Areas, National Commission for Natural Protected Areas)

「Preserving migratory species and their habitats in Mexico」

第10回：2015年11月24日（火）*

Elena Cattaneo & Giulio Formenti (Laboratory of Stem Cell Biology and Pharmacology of Neurodegenerative Diseases, University of Milan)

「Wildlife DNA forensics: Genetic analysis for conservation law enforcement」

第11回：2015年12月21日（月）*

Keiichiro Tokita (Graduate School of Information Science, Nagoya University)

「Theory of species abundance distributions in community ecology」

第12回：2016年1月28日（木）

Mary Ann Raghanti (Dept of Anthropology, Kent State University)

「The evolving brain: Determining human-specific neuroanatomical specializations」

第13回：2016年3月7日（月）

Frederico Monteiro (UFRA-Federal Rural University of Amazon)

「Ultrasound pregnancy evaluation in nonhuman primates」

第14回：2016年3月15日（火）

Masao Matsuoka (Former Director of Institute for Virus Research, Kyoto University)

「Virus research and primates」

*Asura International Seminar (Primateology and Wildlife Science)との共催

(文責：田中 美希子, 伊藤 毅)

7. 2015年 霊長類学総合ゼミナール

The Interdisciplinary Seminar on Primatology 2015

日時：2015年12月10日（木）

会場：京都大学霊長類研究所本棟大会議室(ゼミナール)、特別会議室(写真展)

発表：28件(口頭16件、ポスター12件)

霊長類学総合ゼミナールは、毎年TAを中心に大学院生が企画し、学生や所内研究員の研究交流を促進することを目的として開催されている。本ゼミナールは霊長類学系の正式なカリキュラムの1つとして認められている。本年は院生を中心としたポスターおよびオーラルによる研究発表に加え、M1による研究計画発表を行った。また、特別企画としてディベート「Do we need the Zoo?」を行った。WAZA（世界動物園水族館協会）が動物園・水族館のミッションとしているEducation, Conservation, Research, Recreationを軸に時に共同研究や試料提供元として連携する動物園がおかれる状況について賛成派・反対派に別れて意見交換を行った。

また、昨年好評だった所内写真展をサテライトイベントとして行った。この企画は写真を通して研究の楽しさを共有することを主な趣旨として開催しており、本年も大盛況のうちに閉展した。

【霊長類学総合ゼミナール 2015年度プログラム】

<口頭発表1・自由演題>

- 1) 徳山奈帆子（社会生態分野・大学院生）
Affiliative social bond and intra-group coalition formation of female bonobos in Wamba, DR Congo
- 2) Duncan Andrew Wilson（思考言語分野・大学院生）
Eye preferences in response to emotional stimuli in captive capuchin monkeys (*Sapajus apella*)
- 3) Sofia Bernstein（社会生態分野・大学院生）
The Vocal Repertoire of Tibetan macaques (*Macaca thibetana*): A Quantitative Classification and a Comparative Perspective
- 4) Heunjin Ryu（社会生態分野・大学院生）
Presbyopia in old wild bonobos (*Pan paniscus*)
- 5) 渥美剛史（認知学習分野・大学院生）
Who is doing what to whom? –Japanese macaques detect coherent chaser and chasee from an ambiguous display
- 6) 早川卓志（ワイルドライフサイエンス・研究員）
Eco-Genomics in Primates
- 7) Renata Mendonça（思考言語分野・大学院生）
Mother-offspring interactions before weaning and behavior of immature wild Bornean orangutans in Danum Valley
- 8) John Sha（社会生態分野・研究員）
No title
- 9) Tianmeng He（社会生態分野・留学生）
Research plan: Altitudinal variations in the chewing efficiency of Japanese macaque in Yakshima

<口頭発表2・研究計画>

- 1) 佐藤容（人類進化モデル研究センター・大学院生）
Urinary sex steroid hormone concentrations in indoor-breeding female Japanese Macaques (*Macaca fuscata*)
- 2) 西山瑠衣（ゲノム進化分野・大学院生）
Analysis of sweet and bitter taste receptor gene expression level across age groups
- 3) 柴田柚香（認知学習分野・大学院生）

A case study of the child damaged left frontal lobe -Comparing the score and detail of answers about frontal lobe assessment and extra scissors paper stone task

- 4) 岩沖晴彦 (高次脳機能分野・大学院生)
Social fear learning in Rhesus monkeys
- 5) 田辺創思 (統合脳システム分野・大学院生)
Visualizing the functional architecture of the cortico-basal ganglia loop by combining anterograde tract-tracing and retrograde transneuronal labeling
- 6) 上野貴文 (統合脳システム分野・大学院生)
Development of a nonhuman primate model for dystonia
- 7) Jie Gao (思考言語分野・大学院生)
Gaze following in two species of colobine monkeys

<ポスター発表>

- 1) 中川浩 (統合脳システム分野・研究員)
The pattern of reinnervation of sprouting corticospinal tract fibers after spinal cord injury in macaques
- 2) 徳山奈帆子 (社会生態分野・研究員)
Affiliative social bond and intra-group coalition formation of female bonobos in Wamba, DR Congo
- 3) 若森参 (進化携帯分野・大学院生)
Tails of Macaques: Similar Length but Different Movement? Focusing on Rhesus (*Macaca mulatta*), Northern Pig-tailed (*M.leonina*) and Assamese Macaques (*M.assamensis*)
- 4) 西栄美子 (ゲノム進化分野・大学院生)
Comparison of sweet taste sensitivity and sweet taste receptor between human and Japanese monkeys
- 5) 有賀奈津美 (社会生態分野・大学院生)
When is the weaning of chimpanzees?
- 6) 黒沢圭貴 (思考言語分野・大学院生)
Do chimpanzees try to increase their “assets”?
- 7) Heugjin Ryu (社会生態分野・大学院生)
Prolonged maximal sexual swelling in wild bonobos facilitates affiliative interactions between females
- 8) 武真祈子 (社会生態分野・大学院生)
The report of Koshima field science course
- 9) Renata Mendonça (思考言語分野・大学院生)
Mother-offspring interactions before weaning and behavior of immature wild Bornean orangutans in Danum Valley”
- 10) 澤田章子 (社会生態分野・研究員)
Fungi as food resources for Japanese macaques (*Macaca fuscata yakui*) on Yakushima Island, Japan
- 11) 北島龍之介 (ゲノム進化分野・大学院生)
Establishing chimpanzee and marmoset iPS cells for generation of neural stem cells
- 12) Jie Gao (思考言語分野・大学院生)
The Rock-Paper-Scissors Game in Chimpanzees (*Pan troglodytes*)

<特別企画 : Debate “Do we need the Zoo?”>

(文責 : 総合ゼミ TA 西)

IV. 大型プロジェクト

1. 文部科学省学術研究の大型プロジェクト：心の先端研究のための連携拠点(WISH)構築

事業名「心の先端研究のための連携拠点(WISH)構築」。平成 22-31 年度の 10 年計画。事業実施機関は、心理学・認知科学等を実施する京都大学ほか全国の 7 研究機関連携である。平成 22 年度発足時の代表者は京大・松沢哲郎、平成 26 年度の代表者は東大・長谷川寿一である。事業概要は、心理学、認知科学、脳科学や社会科学の分野を超えた学際研究をおこない、他者との相互作用による心のはたらきを解明するための先端研究を推進する。日本学術会議のマスタープラン 2010, 2011, 2014 の認定した学術の大型研究計画のひとつである。同時に、文部科学省の「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想：ロードマップ 2014」(平成 26 年 8 月 6 日公表)に記載された現在推進中 18 件のうちの 1 件である。日本学術振興会の平成 22-24 年度の最先端研究基盤事業として採択され発足した。霊長類研究所と熊本サテライトに比較認知科学実験用大型ケージが設置され、自由に離合集散する群れ全体を研究対象とした認知実験が可能になった。また人間を研究対象にした fMRI 設備 3 台については、京大・東大・北大に措置された。京大は本部構内病院西地区にシーメンス社(3 テスラ)を導入し、こころの未来研究センターが中核となって順調に運用している。なお、WISH 事業を実施する学内組織として、京都大学学際融合教育研究推進センターのもとに「心の先端研究ユニット」が発足し、心理学・認知科学を標榜する京大の 11 部局 65 名の教員が参加している(平成 27 年度のユニット長:教育学研究科・桑原知子)、なお詳細は、以下の HP を参照されたい。<http://www.kokoro-kyoto.org>

(文責：松沢哲郎)

2. 研究拠点形成事業 B. アジア・アフリカ学術基盤形成型：チンパンジー属類人猿の孤立個体群の保全に関する研究

事業の目的

日本の霊長類学は、ヒトのルーツを探ることを目標として、50 年以上前から類人猿の野外研究を続けてきた。とくに京都大学霊長類研究所は、ヒトにもっとも近いチンパンジー(*Pan*)属のチンパンジーとボノボの長期調査地を 3 か所もかかえ(チンパンジー：ギニア共和国・ボツワナ、ウガンダ共和国・カリンズ、ボノボ：コンゴ民主共和国・ワンバ)、霊長類学の国際的センターとなっている。しかし現在、これらの調査地の個体群は、森林伐採や農地開発などによって孤立し、地域住民の森林資源の利用による植生の質の低下、密猟等の違法行為、孤立による遺伝的多様性の低下、ヒトから類人猿への病気の感染など様々な要因によって、存続上の危機にさらされている。本計画では、これらのリスク要因を回避するための自然科学・社会科学的調査・研究を行ってその成果をそれぞれの調査地での保全の実践に生かし、さらにその手法を同様の問題をかかえるアジア・アフリカの様々な類人猿生息地に発信していくことを目標とする。

当研究所は、平成 21~23 年度にアジア・アフリカ学術基盤形成事業の支援を受けて、コンゴの生態森林研究センター、ギニアのボツワナ環境研究所、ウガンダのムバララ科学技術大学とネットワーク型の研究基盤を築いて類人猿の環境適応機構についての比較研究を行ってきた。この結果、日本・アフリカ間のみならずアフリカ側拠点機関の間の交流も深まり、アフリカ側研究者の学術的意識と研究能力も飛躍的に高まった。本計画では、あらたに 3 つの拠点機関を加えてネットワークの拡充と強化を図り、本研究課題のみならず、将来様々なテーマの類人猿の比較研究をアフリカ側研究者と協力して行える土俵としたい。また、23 年 8 月にコンゴで行った締めくくりの国際シンポジウムでは、アフリカ側拠点機関から、このネットワークをもとにアフリカ霊長類学会の設立を目指すべきだとの提言があった。日本の主導によってアフリカ霊長類学会を設立するというこの長年の夢についても、本計画の 3 年間に実現にむけた道筋をつけたい。

平成 26 年度の研究交流成果

本年度のセミナーは、12 月 15 日から 26 日までウガンダ共和国で開催した。この間 16 日にはゴリラとチンパンジーの調査地であるブウィンディ国立公園で研究と保護活動の視察、18 日~19 日はマケレレ大学におけるシンポジウム、21 日~25 日はカリンズ森林保護区とクイーンエリザベス国立公園で研究と保護活動の視察を行った。このセミナーには、本経費からコンゴ民主共和国 6 人、ウガンダ 44 人、ケニア 2、ルワンダ 1、イギリス 2、ベルギー 1、日本 8 人が参加したほか、シンポジウムの会場となったマケレレ大学の教員、学生も多数参加した。

本事業の最後となる 2 日目後半は、本事業の最終目的である African Primatological Consortium の設立会議とし、組織や運営体制、今後の活動目標などを定めた。このコンソーシアムが設立されることで、本事業が目標としてきた日本とアフリカ諸国の学術研究協力基盤のネットワークの核が形成されることが期待される。

マケレレ大学でのシンポジウムでは、1 日目~2 日目前半を研究報告にあて、本事業の主な目的である類人猿の孤立個体群の保全に関する各国各研究機関の取り組みの現状を共有することができた。また本年度は、これまでの 3 年間に収集してきたチンパンジーおよびボノボの糞サンプルからの DNA 抽出と分析を行った。分析結果の解析は現在もまだ進行中であるが、生物の生存可能性に直結すると考えている免疫系を司る MHC 領域の多様性が、研究対象としているチンパンジーやボノボの孤立個体群できわめて小さくなっているなど、保護政策の立案にとっても非常に重要なことが明らかになりつつある。

(文責：古市剛史)

3. 頭脳循環プログラム

「人間の多能性の霊長類の起源を探る戦略的国際共同先端研究事業」

日本学術振興会による最先端研究開発戦略的強化費補助金・頭脳循環を活性化する海外への若手研究者派遣は、「若手研究者が世界水準の研究に触れ、世界中の様々な課題に挑戦する機会を拡大するとともに、海外の大学等研究機関との研究ネットワークを強化することを目的として、優れた国際共同研究に携わる若手研究者の海外派遣を支援する。これにより、我が国の科学技術の振興のための国際的な頭脳循環の活性化をはかる。」というものです。(事業担当者：主担当研究者・平井啓久、担当研究者・古市剛史、高井正成、友永雅己)

今回実施した事業は前回のプログラム「人間らしさの霊長類の起源をさぐる戦略的国際共同研究」(平成22年度～24年度)の継続事業として採択されました。今回は平成25年10月から開始し、平成27年度末まで実施されました。最終年度の平成27年度は19,930,000円が措置され、これまでに展開している国際共同研究ネットワークにオーストリア、スイス、ドイツ、マレーシア、シンガポール、米国、コンゴ民主共和国、ウガンダ共和国を加え、事業の拡充、強化、深化させる目的をもって推進して来ました。今回は「人間の多能性」を究明する端緒として次の4項目の国際共同研究を実施しました。

(A) 発声機能 (研究者：西村剛、派遣場所：オーストリア・ウィーン大学)：

ニホンザルの音声オペラント付け実験及びヘリウム音声分析実験を進め、ニホンザルの声帯振動モード分析実験に向けて実施準備を整えた。ウィーン大学の研究者を日本に招聘して、訓練個体を対象とした声帯振動モード実験を実施した。EGGという非侵襲的振動計測装置を用いて、in vivoでの音声データと声帯振動モードデータとを同時収録することに成功した。さらに、ウィーン大学で実施した摘出声帯の振動実験の結果と総合して、ニホンザルの声帯振動の多様性を作り出すメカニズムとその音響学的効果について明らかにした。2016年3月に、米国で開催された第11回言語進化国際会議(EVOLANG11)にて、ウィーン大学側の研究者らと共同で「The Evolution of Speech」と題したワークショップを開催し、一連の研究結果の発表と総括を行い、今後の共同研究を展望した。

実施期間の成果：英語原著論文8編、国際会議4件。

(B) 消化機能 (研究者：松田一希、派遣場所：シンガポール動物園、ウガンダ・マケレレ大学、マレーシア・サバ大学、スイス・チューリッヒ大学、ドイツ・ゲッチンゲン大学)：

フィールドで収集した糞サンプルの粒度分析によって、複胃を有する霊長類種は、単胃のものに比して、食物をより効率的に消化吸収している証拠を得た。加えて、テングザルは日常的に反芻行動をし、食物をより細かく粉砕することで、消化効率の観点から適応的であることを証明した。上述の野生下における霊長類種の観察に加え、シンガポール動物園の飼育個体を用いて、消化実験を行ったところ、霊長類全種の中で唯一反芻行動が報告されている特別な消化戦略をとるテングザルにおいて、特に飲み込んだ食べ物が消化されていく過程は、他のコロブス類とは大差のないことを確認した。つまり、テングザルでは一般の反芻胃をもつ動物群のように、食物のソーティング(分離)を、胃内でおこなっていないことが明らかになった。

実施期間の成果：英語原著論文11編、国際会議8件。

(C) 社会機能 (研究者：坂巻哲也、派遣場所：コンゴ民主共和国・キンシャサ大学/環境省)：

ワンバとイヨンジの両地域で、中型・大型哺乳類の生息密度を比較するためのセンサスを行なった。全般的にはイヨンジの方がワンバより密度が高いという結果が得られた。人間活動による森林の攪乱は、村人の定住する集落がボノボの遊動域の中に位置しているワンバの方が、集落から離れたところに調査地があるイヨンジより、大きいことが分かっている。これらの結果から、ボノボの生息環境、とくに特定の動物との遭遇頻度が、何かしらの形で狩猟対象の新たな革新、あるいは地域特異的な行動の普及、そのような行動の世代間の伝播に関係していることが示唆された。

実施期間の成果：英語原著論文10編、国際会議3件。

(D) 認知機能 (研究者：足立幾麿、派遣場所：米国・エモリー大学ヤーキース霊長類研究センター)：特に感覚間一致という現象を切り口に研究をおこなった。感覚間一致とは、異なる処理ドメインを持つ情報間に類似性・一致性を感じ現象のことである。コミュニケーションのツールとして言語ラベルが機能するためには、他者と共有される必要がある。音と視覚刺激の無限の組み合わせの中から、他者と共有されやすい言語ラベルを生み出すことは困難だが、感覚間一致のように、ある音の特徴とある視覚特徴が結びつきやすいとすればどうであろうか。組み合わせの幅が狭まることになり、それに基づき生成されたラベルは、他者にとっても受け入れやすいものとなるであろう。こうしたことから、感覚間一致はヒトの言語進化にとって重要な役割を果たしていたと考えられてきた。それでは、ヒトはなぜ感覚間一致を獲得したのだろうか。これは、言語の進化的基盤を考えるうえで重要な問いである。これまでに、言語との共進化、文化との相互作用、脳の情報処理様式や発達的な変化に由来する可能性、などが議論されてきたが、はっきりとは分かっていないのが現状だ。進化的な基盤を探究するうえで、特にヒトと動物の共通点・相違点を探る比較認知的なアプローチをおこなうことが重要である。ヒトの特徴は、他の動物種と比較することでより浮き彫りとなるからだ。しかしながら、これまでこうした感覚間一致や音象徴に関しては動物を対象にした研究はほぼ皆無であった。

実施期間の成果：英語原著論文2編、国際会議1件。

http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/sections/vitalizing_brain_circulation2013/index-j.html

(文責：平井啓久(各項目は派遣研究の報告の一部))

4. 特別経費事業「人間の進化」

特別経費（プロジェクト分）事業名「人間の進化の霊長類的基盤に関する国際共同先端研究の戦略的推進—人間の本性と心の健康を探る先端研究—」、当初の事業代表者：松沢哲郎（申請時の所長）、当初の担当教員：平井啓久、高田昌彦、中村克樹、古市剛史、岡本宗裕、濱田穰、友永雅己。当初の事業実施期間：平成23年4月1日から平成30年3月31日まで（当初計画7年間）である。本事業は、人間の進化を明らかにする目的で、世界初となるヒト科3種（ヒトとチンパンジーとボノボ）の心の比較を焦点とした霊長類研究を総合的に推進し、「心の健康」を支えている進化的基盤を解明するものである。ボノボを新規に北米から導入することで「ヒト科3種の比較認知科学研究」という新機軸を打ち立てつつ、くらし・からだ・こころ・ゲノムという霊長類学の多様な研究分野で、日本固有の国際的な貢献を不動なものとするを主目的とした。研究所の組織としては、「ヒト科3種比較研究プロジェクト」、「長期野外研究プロジェクト」、「国際共同先端研究センター」、「人類進化モデル研究センター」の4組織にまたがって事業を実施した。また全学組織としては、「京大ブータン友好プログラム」の主宰部局としての役割を果たした。また、北に隣接して平成26年度に公益財団法人化した「日本モンキーセンター」（略称 JMC、理事長は尾池和夫元京大総長）が保有する64種の広範な霊長類を対象にした連携事業を推進した。

事業開始から5年目となる平成27年度の主な事業は以下のとおりである。第1に、「ヒト科3種比較研究プロジェクト」として、最先端研究基盤支援事業（平成22-24年度）と連動して整備してきた霊長類研究所のチンパンジー研究施設と野生動物研究センター・熊本サンクチュアリを活用して、犬山と熊本でチンパンジーとボノボ（平成25年度の4個体導入に引き続き、平成26年度にさらに2個体を導入して、合計6個体）を対象に、比較認知科学研究をおこなった。第2に、「長期野外研究プロジェクト」として、実験研究と平行してチンパンジーとボノボの野外研究をアフリカ（コンゴ民主共和国とウガンダ）でおこなった。また、アフリカの野外研究を補完するものとして、アジアの霊長類研究とくにボルネオでの霊長類の長期野外観察研究を継続実施した。第3に、「国際共同先端研究センター」（平成27年度からセンター長は湯本貴和）の事業体制を整備し、英語に堪能な事務職員を配置して、年2回の国際入試の実施と外国人留学生の獲得につとめた。結果として大学院生の約30%が外国人になった。英語による研究教育を充実させている。第4に、「人類進化モデル研究センター」の活動を支えて研究所全体の研究教育基盤を支援し、研究所が保有する12種約1200個体のサル類の健康管理体制を整えた。以上の研究所内4組織の事業の詳細についてはそれぞれの項を参照されたい。第5に、ヒトを研究対象としてその文化的基盤を探る事業として、「京都大学ブータン友好プログラム」の主宰部局としての役割を果たし、平成27年度は全学経費の支援をあわせてブータンへの学生派遣（北部の長期間トレッキング）をおこなった。京大病院からの教職員派遣を促進することができて、事業開始以来累計150名を超える教職員学生をブータンに送り出した。なお、西澤和子研究員を平成23年度から4年間にわたり王立ティンブール病院に派遣してきたが、平成27年度当初にブータン王立医科大学准教授に採用された。ブータン事業についてはそのホームページを参照（<http://www.kyoto-bhutan.org/>）。なお、こうした努力の成果として、「京都大学ヒマラヤ研究ユニット」（ユニット長は、平成28年度から霊長類研究所長を務める湯本貴和）が平成28年4月1日に発足した。第6に、「日本モンキーセンター」（尾池和夫理事長）と連携して、研修センター「白帝」の整備等の共同事業を支援した。以上の事業推進のために、教員（狩野文浩・松田一希）、外国人研究員（マイケル・セレッシュ）、外国に長期常駐する研究員（坂巻哲也）、外国語に堪能な職員（宮部真奈美）、JMCとの連携事業のための研究員（打越万喜子）、チンパンジー飼育のための職員（藤森唯）等を雇用して配置した。研究成果については、各組織からの報告を参照されたい。

（文責：松沢哲郎・平井啓久・湯本貴和）

5. 特別経費事業「新興ウイルス」

特別経費（プロジェクト分）事業名「新興ウイルス感染症の起源と機序を探る国際共同先端研究拠点」、は京都大学ウイルス研究所との連携事業として組織したものです。霊長類研究所の事業代表者：平井啓久、分担者：高田昌彦、岡本宗裕、明里宏文、中村克樹。事業実施期間：平成25年4月1日から平成30年3月31日まで（5年間）。本事業は両研究所の教員が参加する「協働型ウイルス感染症ユニット」で新興ウイルス感染症に関する複数の研究プロジェクトを行いました。まず、ヒトの成人T細胞白血病の原因ウイルスであるHTLV-1に近縁のSTLV-1が感染したニホンザルがHTLV-1感染の良い動物モデルであることを示し（*Retrovirology*, 10:118, 2013）、そのSTLV-1感染のサル個体の胸腺組織ではTCFならびにLEF1がTax阻害によりウイルス複製を抑制しており、また、それらの分子の発現量が低い末梢血ではウイルス感染細胞が増殖できることを見出した（*PNAS* 112: 2216, 2015）。また、HTLVのがん化に関わるHBZ遺伝子に対するワクチンを開発し、サルモデルによりその有効性を確認した（*Blood* 126:1095, 2015）。一方、霊長類研究所などで集団感染し、ニホンザルに血小板減少症を起こしたサル個体よりレトロウイルス（SRV4とSRV5）を分離・クローン化し、接種実験を行うことで、そのレトロウイルスが病因であることを証明しました（*J Virol* 89:3965, 2015）。さらに、SRV4のヒトに対する病原性をヒト血液幹細胞移植マウスで解析し、頻度が低いながら貧血が起きることを明らかにしました（*Sci Rep* 5:14040, 2015）。また、抗レトロウイルス宿主因子であるテザリンについて多種類のオナガザル試料の遺伝子解析を行い、エイズウイルスの祖先となるサル種のウイルスに対して特定の遺伝子配列を変化させながら現在に至った霊長類ウイルスの起源の実体を明らかにしました（*Sci Rep* 5:16021, 2015）。さらに、ヒトを含む霊長類のゲノムに共通して存在する内在性ボルナウイルスが宿主細胞内で機能を持つことを示し、霊長類進化におけるウイルス適応過程を明らかにしました（*Cell Rep* 12:1548, 2015; *RNA* 21:1691, 2015）。以上のように、サル類はウイルスの学術研究をさらに進展させるために優れたモデルであることを明らかにしました。従って、この共同事業は人獣共通感染症の研究・対策を検討する緒として重要な課題であり、今後も未知ウイルスの同定、基盤研究、動物モデル確立、治療法の開発のプロセスを一貫した研究体制

として構築する必要があります。京都大学内の競争的資金によってウイルス研究所（進化ウイルス学）で霊長類研究所の教員が研究活動を実行するための研究員の雇用を行いました。本事業を起点として、学内で推進する「研究連携基盤」内に他6部局（計8部局）と連携する共同研究ユニット（ヒトと自然の連鎖生命科学研究ユニット）を設置しました。これらの共同研究と事業の推進によって、霊長類を起源とする新興ウイルスと感染機序に関する協働型研究事業や国際的共同研究が一層進捗することが期待できます。

（文責：平井啓久、小柳義夫（ウイルス研所長））

6. 霊長類学・ワイルドライフサイエンス・リーディング大学院

日本学術振興会の「博士課程教育リーディングプログラム」として、「霊長類学・ワイルドライフサイエンス・リーディング大学院」が採択され、平成27年度は発足3年目を迎えた。英文名称は、Kyoto University Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science. 英文略称はPWS。平成25年10月1日に正式に発足した。当初予定で7年間の支援を受けたプログラムである。PWSの詳細は、以下のホームページで確認いただきたい。<http://www.wildlife-science.org/>

PWSは、フィールドワークを基礎とした実習を主体とする学位プログラムである。霊長類研究所・野生動物研究センター・理学研究科生物科学専攻の3部局が協力して実施している。学内教員のみならず、外交官、地域行政、法曹、国際NGO、博物館関係者などからなるプログラム分担者をそろえ、3つの出口、すなわち「国連や国際NGOで活躍する生態保全の専門家」「博物館・動物園・水族館で活躍するキュレーター（博士学芸員）」「長い歳月をかけて一国丸ごとを対象としたアウトリーチ」を明確に意識した教育体制を構築した。平成27年度のプログラムの進捗状況を、大別して以下の4つにまとめて報告する。

第1は、カリキュラムの整備。

必修の8実習「インターラボ」「幸島実習」「屋久島実習」「ゲノム実習」「比較認知科学・動物福祉学実習」「笹ヶ峰実習」「動物園・博物館実習」「自主フィールドワーク実習」のカリキュラムの整備をおこなった。また座学として、英語が公用語の「アシュラ・セミナー」と、公用語を定めない「ブダ・セミナー」を実施した。実習は秋入学にも配慮して、春と秋の年2回ずつ実施した。特記事項として、「笹ヶ峰実習（無雪期・積雪期）」は、京都大学笹ヶ峰ヒュッテ（新潟県妙高市：標高1300mの高原）において、生物観察や火打山（標高2462m）登山や夜間のビバーク体験を通して、フィールドワークの基礎となるサバイバル技術を学ぶ。あわせて、履修生を広く深く支援する教育研究体制を構築した。特定教員5名をはじめ、語学に堪能な事務職員等を配置して履修生をサポートした。

第2は、連携体制の維持強化。

プログラムの意思決定は、学内分担者の全員からなる月例の協議員会（5元中継のTV会議）でおこなう。随時の判断は「ヘッドクォーター（HQ）制度」をとった。HQは、コーディネーターの松沢哲郎のほか、平井啓久、湯本貴和、友永雅己、幸島司郎、伊谷原一、山極寿一、阿形清和の8名である。なお、運営の事務組織としてPWS支援室を京都の野生動物センター内に置いた。また国際センター（CICASP）を犬山の分室と位置付けた。プログラムの方針・運営状況・カリキュラム・成果・履修生の動向などについて、情報・広報はすべて一元的にHPに集約している。さらに、年2回開催（平成27年7月18-22日の第4回と平成28年3月3-6日の第5回）の国際シンポジウム“The International Symposium on Primatology and Wildlife Science”で、履修生や外国人協力者（IC）も含めた100名超のプログラム関係者が一堂に会することで、プログラムの方向性や進捗状況を確認し連携強化を図った。また研究所に隣接する日本モンキーセンターJMC（平成26年度から公益財団法人化）と覚書を取り交わして連携を図り、JMCをリーディング大学院の実践の場として位置付けている。なお、日本学術会議・基礎生物学委員会・統合生物学委員会合同「ワイルドライフサイエンス分科会」を継続し、「屋久島学ソサエティ」への協力をはじめ、国内のワイルドライフサイエンスの担い手との連携も進めた。交流人事により環境省から滝澤玲子を特定助教として迎えた。

第3は、履修生の自主性の涵養

履修生が自主企画の海外研修をおこなうことで、自発的なプランニング能力の向上を図り、出口となる保全の専門家や、キュレーターや、アウトリーチ活動の実践者の育成につなげている。平成27年度の履修生は、コンゴ・ウガンダ・ブラジルなどに数カ月以上滞在してフィールドワークを実施した。11月に西表島の野外実習を琉球大学・西田睦副学長（PWS特任教授）の協力で実現した。個人的なフィールドワークに限らず、大学院生のイニシアチブによる自主企画の集団実習も奨励し、運営能力・実践能力の涵養を図った。具体的には、平成27年8月12-14日の「丸の内キッズジャンボリーへのPWSブース出展」、平成28年3月12-14日の「高崎山実習」である。また松本市美術館と京都大学時計台で「ブータンの山と文化」と題した写真展を主催した。なお、7月にコンゴで履修生が野生ボノボ調査中に落木にあたって負傷した。こうした野外調査に伴う不慮の事故への対処を改めて検討した。

第4は、優秀な履修生の獲得。

春秋の国際入試によって留学生に門戸を開いた。5年一貫教育なので履修生をL1-L5と称する。博士課程に相当するL3への中途入学を認めている。平成27年度末に平成28年度の履修生選抜をした。その結果、L1からL5まで、履修生の合計は29名になった。特徴としては、そのうち10名すなわち約3分の1が外国人である。また男女比は11:18で女性が約3分の2近くを占める。なお、プログラムの性格上、原則として英語を公用語としている。リーディング大学院は、霊長類研究所にとっては、平成21-25年度のグローバル30事業の後継の国際化推進事業と位置付けられる。5月と11月の年2回募集の、外国人のみを対象とした国際センター入試を継続している。

以上、リーディング大学院の第3事業年度の概要を述べた。この新たな取り組みを支援して下さった教職員ならびに学生等の皆様に衷心より深く感謝したい。

（文責：松沢哲郎・平井啓久・湯本貴和・友永雅己）

7. 日本学術振興会研究拠点形成事業 A. 先端拠点形成型「心の起源を探る比較認知科学研究の国際連携拠点形成(略称 CCSN)」

事業名「心の起源を探る比較認知科学研究の国際連携拠点形成」。略称「CCSN」。日本側の拠点機関は京都大学霊長類研究所、日本側コーディネーターは松沢哲郎で、ドイツ（マックスプランク進化人類学研究所）・イギリス（セントアンドリュース大学）・アメリカ（カリフォルニア工科大学）の3国が相手国となっている。本研究交流計画は、①人間にとって最も近縁なパン属2種（チンパンジーとボノボ）を主な研究対象に、②野外研究と実験研究を組み合わせ、③日独米英の先進4か国の国際連携拠点を構築することで、人間の認知機能の特徴を明らかにすることを目的としている。事業期間は平成26年度から平成30年度の5年間である。国際的な共同研究、セミナー開催、研究者交流をおこなうことで、各国のもつ研究資源を活かして比較認知科学研究の国際連携拠点を形成する。2年度目となる平成27年度には、国際連携拠点の構築にむけた研究打ち合わせをおこなうとともに、実際に国内外での国際共同研究を推進した。具体的な特記事項として、英国ケンブリッジ大学とオックスフォード大学での一連の出張講義をおこなった。平田聡（京大・野生動物）、林美里（京大・霊長研）、山本真也（神戸大）である。またイタリアで言語の起源に関する学会で林美里・足立幾磨らが招待シンポジウムをおこなった。年度末に比較認知科学の国際シンポジウムを犬山で開催した。また米国の提携先代表者のラルフ・アドルフ教授を外国人客員教授として招いて年度を越えて4か月間の滞在をしていただいた。さらに、若手研究者を対象に本経費によって招へい及び渡航をおこなった。以下のサイトで報告している。
<http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/sections/ccsn/index.html>

(文責：林美里、松沢哲郎)

8. 科学技術試験研究委託事業：革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト (Brain/MINDS)

霊長類研究所は情報学研究科と協力して、「マーモセットの高次脳機能マップの作成とその基盤となる神経回路の解明及び参画研究者に対する支援」という課題名で、中核拠点の参画機関として研究を推進する（参画機関業務主任：中村克樹、分担研究者：高田昌彦、石井信、大羽成征）。本事業は、平成26年度より文部科学省が始めたもので、霊長類（マーモセット）の高次脳機能を担う神経回路の全容をニューロンレベルで解明することにより、ヒトの精神・神経疾患の克服や情報処理技術の高度化に貢献することを目的としたものである。平成26年度に採択され、12月より研究活動をスタートした。平成27年度より日本医療研究開発機構（AMED）の管轄となった。平成27年度は、新たなコロニーを立ち上げ、小型霊長類用MRI装置を稼働させ、精度高く実験が実施できるようになった。多シナプス性神経回路の解析・疾患モデルマーモセットの作出・認知課題等の開発などを推進した。また、福島県立医科大学・北海道大学・東京医科歯科大学・東京大学・理化学研究所などとの共同研究も推進した。

(文責：中村克樹)

V. 広報活動

霊長類研究所では、広報委員会が下記の広報行事を行って研究所の活動を所外の方々に紹介している。また、リーフレット・ホームページを通じても広報活動を行い、一般の方からの霊長類についての質問や、マスコミ取材の問い合わせにも随時対応している。

1. 公開講座

犬山公開講座「サルを学びヒトを知る」

2015年7月25日(土)、26日(日)に霊長類研究所で開催した。参加者は34名であった。4つの講義(田中洋之「ミトコンドリア DNA マーカーを使ったマカクの系統地理学」、マイケル・ハフマン「サルの食事と薬：霊長類の自己治療行動の世界」、宮地重弘「考える脳・行動する脳」、大石高生「早老症のニホンザル、シワコ」と、4つの実習(形態「骨で見るサルとヒト」：西村剛、生態「世界のサルを知る－観察実習」：マイケル・ハフマン、心理「チンパンジー観察」：友永雅己・林美里・服部裕子、生化学「霊長類のホルモン測定」：木下こづえ)を実施した。

2. 第25回市民公開日

2015年10月25日(日)に霊長類研究所で開催した。参加者は77名であった。古市剛史の講演「類人猿にみる平和共存のメカニズム」と所内見学を行った。

3. オープンキャンパス・大学院ガイダンス

大学の学部学生を主な対象として、大学院ガイダンスを兼ねた2015年度のオープンキャンパスを、2016年2月16日、17日に開催した。16日は、霊長類研究所の11分科の教員による講演、所内見学、大学院入試の説明、および大学院生・研究員も参加した懇談会を行った。17日は、それぞれの参加者が希望する二つの分科の研究室を訪問し、各分科の教員と懇談した。参加者は16日が52名、27日が29名であった。

(文責：広報委員長)

VI. ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBR)

1. ナショナルバイオリソースプロジェクト(ニホンザル)の活動

平成14年度から文部科学省により開始されたナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)の一環である。自然科学研究機構生理学研究所を中核機関、京都大学霊長類研究所を分担機関として、安全で健康なニホンザルを日本のさまざまな研究機関に供給することを目的として実施している。平成24年度より第3期(5年計画)に入った。現在、約400頭のニホンザルの3分の2を小野洞キャンパス(第2キャンパス)内で、3分の1を官林キャンパス(第1キャンパス)内で飼育している。

平成24年度より中村克樹を管理責任者として実施している。平成27年度より日本医療研究開発機構(AMED)のプロジェクトとなった。平成27年度の実績は以下の通りである。1)今年度は霊長類研究所からのみ79頭の提供を実施した。また、すべての個体の出荷検疫を霊長類研究所で実施した。ユーザーの希望を満たすため年3回の提供を行った。2)運営委員会・供給検討委員会等に委員として参加し、プロジェクトの円滑な運営に貢献した。3)事前講習会や実習を通じて、ニホンザルを用いた研究者の教育や指導を行った。4)サル疾病対策等に関しては、生理学研究所の個体で発症したサルレトロウィルス(SRV5)感染症に対し、DNA・RNA・抗体検査を全頭で実施した。生存している全個体で陽性反応のないことを確認した。4)広報活動および新たなユーザー開拓を目的として、関連学会等でポスター展示を行った。また、公開シンポジウムを開催し、ニホンザルを用いたHPを用いた情報発信などに努めた。

(文責：中村克樹)

2. ナショナルバイオリソースプロジェクト(GAIN)の活動

GAIN：大型類人猿情報ネットワークの展開

事業名称「情報発信体制の整備とプロジェクトの総合的推進」(大型類人猿情報ネットワークの展開)。英文名称 Great Ape Information Network、英文略称はGAINである。GAIN事業は、平成14年度に文部科学省の主導で発足したナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)の一環である。第1期(平成14-18年度)と第2期(平成19-23年度)の成果を引き継ぎ、第3期(平成24-28年度)についても、飼育施設と研究者を結ぶネットワークや個人情報データベースのさらなる充実をめざしている。平成27年度も、霊長類研究所と野生動物研究センターの両部局の共同運営事業と位置づけた。綿貫宏史朗(霊長類研究所・日本モンキーセンター赴任)と岩原真利(野生動物研究センター熊本サンクチュアリ赴任)の2名の研究員が実務にあたった。また親事業である「情報」を統括する国立遺伝学研究所(情報事業代表：山崎由紀子)から厚いご支援をいただいた。平成27年度事業としては、従来と同様に、死亡や出生に応じて迅速にデータベースを更新することができた。平成28年8月7日現在で、チンパンジー315個体(50施設)、ボノボ6個体(1施設)、ゴリラ20個体(7施設)、オランウータン49個体(21施設)、テナガザル類181個体(43施設)が国内で飼養されている。個体ごとの生年月日や家系情報に加えて、DNA情報・行動情報についても整備をすすめた。なお、平成26年度からは、すでに死んでしまった「過去の飼育個体も含めた全データベース」が完成し公開されており、平成27年度も継続してそのバージョンアップに取り組んだ。こうした過去にさかのぼった家系情報はきわめて有益だ。平成28年8月7日現在で、チンパンジー1002個体、ボノボ9個体、ゴリラ119個体、オランウータン251個体、テナガザル568個体の情報である。データベースについては、以下の和英のHPを参照されたい。<http://www.shigen.nig.ac.jp/gain/>

(文責：友永雅己・松沢哲郎・綿貫宏史朗)

Ⅶ. 共同利用研究

1. 概要

平成 27 年度の共同利用研究の研究課題は以下の 4 つのカテゴリーで実施されている。

- A 計画研究
- B 一般個人研究
- C 一般グループ研究
- D 随時募集研究

共同利用研究は、昭和 57 年度に「計画研究」と「自由研究」の 2 つの研究課題で実施され、昭和 62 年度からは「資料提供」(平成 14 年度から「施設利用」と名称を変更、さらに平成 20 年度から「随時募集研究」と名称を変更)を、平成 6 年度からは「所外供給」(平成 14 年度から「所外貸与」と名称を変更し、平成 15 年度で終了)が実施された。さらに平成 23 年度からは「自由研究」を「一般個人研究」と「一般グループ研究」に区分して実施されている。それぞれの研究課題の概略は以下のとおりである。

「計画研究」は、本研究所推進者の企画に基づいて共同利用研究者を公募するもので、個々の「計画研究」は 2~3 年の期間内に終了し、成果をまとめ、公表を行う。

「一般個人研究」および「一般グループ研究」は、「計画研究」に該当しないプロジェクトで、応募者(研究所外の複数の研究室からの共同提案によるものは一般グループ研究)の自由な着想と計画に基づき、所内対応者の協力を得て共同研究を実施する。

「随時募集研究」は、資料(体液、臓器、筋肉、毛皮、歯牙・骨格、排泄物等)を提供して行われる共同研究である。

なお、平成 22 年度から、霊長類研究所は従来の全国共同利用の附置研究所から「共同利用・共同研究拠点」となり、これに伴い、共同利用・共同研究も拠点事業として進められることとなった。

平成 27 年度の計画課題、応募並びに採択状況は以下のとおりである。

(1) 計画課題

1. 霊長類脳科学の新しい展開とゲノム科学との融合

実施予定年度 平成 25 年度~27 年度

課題推進者：高田昌彦、中村克樹、大石高生、宮地重弘、平井啓久、今井啓雄

ヒトに近縁の霊長類を用いた脳科学研究は高次脳機能や精神・神経疾患病態の解明に極めて有用である。本計画研究では、特に脳科学とゲノム科学との融合を目指して、革新的サルモデルや先端的研究手法による次世代の研究を展開する。

2. アジア産霊長類の進化と保全に関する国際共同研究

実施予定年度 平成 26 年度~28 年度

課題推進者：川本芳、マイケル・ハフマン、半谷吾郎、辻大和、アンドリュー・マッキントッシュ、田中洋之

生態学・行動学・集団遺伝学・寄生虫学の視点から、アジア産霊長類の進化ならびに保全に関わる研究を推進する。原則的に海外研究者を含む研究課題を採択し、国際共同研究を活性化させることも目的とする。

3. 頭骨及び歯の形態に関する多面的研究

実施予定年度 平成 27 年~29 年度

課題推進者：高井正成、西村剛、江木直子、平崎鋭矢、毛利俊雄

霊長類を中心とした動物の頭骨・顎・歯牙の形態やその機能に関して、外表携帯の幾何形態学的解析や CT を用いた内部構造解析、運動学的解析、数値シミュレーション分析などといった様々な手法を用いた研究を推進する。

4. 霊長類のこころ・からだ・くらしにおける発達と加齢に関する総合的研究

実施予定年度 平成 27 年度~29 年度

課題推進者：友永雅己、濱田穰、宮部貴子、林美里、足立幾磨

チンパンジー、テナガザルなどの類人猿やニホンザルなどの真猿類を主たる対象として、胎生期から老年期までの各年齢段階におけるこころ・からだ・くらしの変化とその相互作用について総合的に研究を進める。比較認知科学、行動学、形態学、生理学・獣医学など多様な研究手法のもと、実験室や放飼場などでの認知実験や社会行動の観察、身体機能の発達的变化、加齢にともなう健康管理など、多様なトピックを総合的に推進する。

(2) 応募並びに採択状況

平成 27 年度はこれらの研究課題について、165 件(417 名)の応募があり、共同利用実行委員会(古市剛史、平崎鋭矢、中村克樹、今村公紀)において採択原案を作成し、共同利用専門委員会(平成 27 年 2 月 23 日)の審議・決定を経て、拠点運営協議会(平成 27 年 3 月 16 日)で了承された。

その結果、145 件(371 名)が採択された。

各課題についての応募・採択状況は以下のとおりである。

課 題	応 募		採 択	
計画研究	39 件	(113 名)	32 件	(89 名)
一般個人研究	94 件	(208 名)	82 件	(187 名)
一般グループ研究	5 件	(26 名)	5 件	(26 名)
随時募集研究	27 件	(70 名)	26 件	(69 名)
合 計	165 件	(417 名)	145 件	(371 名)

2. 研究成果

(1) 計画研究

A-1 第四紀ニホンザル化石の標本記載と形態分析

西岡佑一郎(大阪大・総合学術博物館) 所内対応者: 高井正成

ニホンザルが第四紀の後期更新世から現在にかけて歯や骨の形態が変化したか明らかにするためには、化石標本個々の形態記載および現生種との比較が必要となる。霊長類研究所には、栃木県葛生産標本(顎歯 5 点)、岐阜県熊石洞産標本(頭骨 2 点、顎歯 7 点、体肢骨 3 点)、静岡県岩水寺産標本(顎歯 2 点)、静岡県白岩鉱山産標本(顎歯 1 点)、静岡県谷下採石場産標本(顎歯 4 点)、山口県秋吉台産標本(頭骨 18 点、顎歯 37 点、体肢骨 214 点)、高知県野田の堅穴産標本(頭骨 1 点)、高知県権現の穴産標本(顎歯 1 点)の合計 295 点の化石が所蔵されていることが判明した。また、その他の未報告資料として、滋賀県権現谷の蝶穴産標本(顎歯 8 点、体肢骨 18 点)、高知県猿田洞産標本(顎歯 1 点、体肢骨 8 点)、高知県穴岩の穴産標本(顎歯 1 点)を加え、標本の同定結果と産地・年代情報を整理してデータベース化した。標本の中には、現生ニホンザルよりもやや大型の個体や小型の個体が含まれている。今後、過去と現在のニホンザル間で形態差を定量的に比較し、個体変異、地域的な変異、年代的な変化を解析していく。

A-2 ウイルスベクターを利用した霊長類脳への遺伝子導入と神経回路操作技術の開発

小林和人, 菅原正晃, 伊原寛一郎(福島医大・医), 渡辺雅彦, 内ヶ島基政, 今野幸太郎(北大・院・医学)

所内対応者: 高田昌彦

霊長類の高次脳機能の基盤となる脳内メカニズムの解明とゲノム科学との融合のために、複雑な神経回路における情報処理とその調節の機構の理解が必要である。我々は、これまでに、高田教授の研究グループと共同し、マカクザル脳内のニューロンに高頻度な逆行性遺伝子導入を示すウイルスベクター (HiRet/NeuRet ベクター)を開発するとともに、これらのベクターを用いて特定の神経路を切除する遺伝子操作技術を開発した。今回、コモンマーモセットを用いた脳構造と機能のマップ作製の研究を推進するために、HiRet/NeuRet ベクター技術を応用して経路選択的な神経機能の操作を行うとともに、その基盤となる神経回路構造の解析に取り組む。第一に、マーモセット脳内で効率的な神経機能の操作を目指して、導入遺伝子を効率的に逆行性導入するためのウイルスベクターを選択することを目指した。京都大学霊長類研究所の高田先生および中村先生のグループと共同し、FuG-B2 を利用した HiRet ベクターと FuG-E を利用した NeuRet ベクター(導入遺伝子として GFP あるいは RFP を搭載)をマーモセットの脳内(線条体あるいは大脳皮質)に注入し、いくつかの入力経路(皮質線条体路、視床線条体路、黒質線条体路、皮質皮質路、視床皮質路)への逆行性遺伝子導入の効率を比較した。ベクター注入の 4 週間後に、GFP あるいは RFP に対する抗体を用いた免疫組織化学的手法により発現パターンの解析を行った。線条体へ注入した場合、FuG-E を利用した NeuRet ベクターの場合、FuG-B2 を利用した HiRet ベクターよりも、皮質線条体路、視床線条体路、黒質線条体路のいずれの投射路においても高い逆行性の遺伝子導入効率を示した。皮質に注入した場合には、FuG-E ベクターは皮質皮質路において FuG-B2 ベクターと同程度の導入効率を示したが、視床皮質路へはより高い導入効率を示すことが示された。これらの観察から、FuG-E を利用した NeuRet ベクターはより高い遺伝子導入効率を持つことが示された。また、FuG-E ベクターは、FuG-B2 ベクターよりも数倍高い力価が得られるとともに、注入部位のグリア細胞への遺伝子導入が抑制されているため、組織損傷を軽減できるメリットがあることも確認できた。

A-3 野生と飼育下のサル類における顎骨形態に関する研究

深瀬均(北大・医) 所内対応者: 西村剛

本研究では、試料として、島根県・鳥取県・京都府・滋賀県・福井県の集団由来の成体のニホンザル(オス 30 体、メス 26 体)の下顎骨格標本を用いた。これらの試料を野生グループ・飼育導入世代グループ・飼育下 3-4 世代後グループの 3 グループに分け(各グループ、雄雌約 10 体ずつ)、「野生グループは飼育下のグループよりも下顎骨形態は頑丈である」という単純化した作業仮説を検証した。下顎骨計測器およびデジタルノギスを用いた各種外部形態計測の比較結果として、雌雄ともにグループ間に一貫した頑丈性に関わる形態差のパターンは見られなかった。さらに、マイクロ CT スキャナと CT 画像解析ソフトを用いて、下顎骨正中断面形状における骨質面積や断面二次モーメントなどの断面特性値を算出した。比較結果として、雌雄ともにグループ間での有意差は多くの項目において検出されなかった。サンプル数が限られており結論的ではないものの、本研究の予備的な結果は、霊長類研究所の所蔵標本に限った場合、野生と飼育下の顎骨形態には大きな差はみられないことを示唆するものである。また、種間比較を行う際に、野生・飼育下の標本をプールして使用することで結果に大きな影響は与えないことも示唆する。

A-4 MtDNA phylogeography of slow lorises in Vietnam: Conservation and reintroduction program

Hao Luong Van (Center for Rescue and Conservative Organisms, Vietnam) 所内対応者：田中洋之

The slow loris, including two species (*Nycticebus bengalensis* and *N. pygmaeus*) of Vietnam, is the vulnerable species in the IUCN Red List. In Vietnam, they are being overhunted for illegal pet trade, use for meat and materials of illegal traditional medicine. Center for Rescue and Conservative Organisms (CRCO) protects diverse organisms from the illegal trade, including the slow loris, and carry out the reintroduction of them to the wild. Although it is to be desired that such animals would be reintroduced into their original habitat, we don't have the method to get information about it. In order to establish a system that can make clear the original habitat of the protected animals using DNA information, in this study we analyze the mtDNA sequence of the slow loris from known origin of habitat.

I examined 9 *N. bengalensis* and 5 *N. pygmaeus*, which included individuals without information of origin. DNA was extracted from hair samples. Firstly, I sequenced the cytochrome oxidase subunit 1 (COX1) gene of mtDNA and carried out the phylogenetic analysis together with dataset of Somura et al. (2012) to genetically check the species for my morphologically identified specimens. Next, I determined the 1.8 kb region including the whole length of cytochrome b gene and a partial sequence of D-loop, as a marker for analysis of original habitat of the slow loris. To avoid mis-amplifying mitochondria-like sequences integrated in the nuclear genome, I performed the 2 step PCR, consisting of the long accurate (LA-) PCR that amplify the region spanning 9 kb of mtDNA and the second PCR using the LA-PCR product as template to amplify the target region, and then, carried out DNA sequencing. I could sequence the 1.8 kb region for all the samples examined. In *N. bengalensis*, 6-8 base substitutions were detected among 7 individuals from the northwestern region of Vietnam and 4 substitutions were found between 2 individuals from Soc Son Rescue Center, Hanoi (their origins were not known). There were 24-28 substitutions between the sample groups of the northwestern region and Soc Son Rescue Center. These results show that the 1.8 kb region is possible to be a good marker to analyze the origin of locality of *N. bengalensis*. Further study is necessary to accumulate the sequence data from the samples collected widely from their range in Indochina. As to *N. pygmaeus*, more samples should be examined. On the other hand, the utility of COX1 as a marker of species identification would be suspected because the COX1 phylogenetic tree did not clearly separate *N. caucong* from our *N. bengalensis* samples.

A-5 Phylogenetic and population genetic studies for conservation of nonhuman primates in Myanmar

Aye Mi San (Mawlamyine University, Myanmar) 所内対応者：田中洋之

The purpose of the study is to extract phylogeographical information necessary for conservation of Myanmar's nonhuman primates (NHP) by clarifying the phylogenetic relationship among the local populations and the phylogenetic status of Myanmar's NHP within the range of each species. In 2015, the 2nd year of the planned research "International Cooperative Research on Evolution and Conservation of Asian Primates", I examined new 4 populations of Myanmar's endemic subspecies of the long-tailed macaque (*Macaca fascicularis aurea*; *Mfa*), and extended the phylogeographical research to other macaques. The present study is the first report of DNA analysis for inland populations of *Mfa* although the island populations of *Mfa* from southern Myanmar have already been examined (Bunlungsup et al. 2015). Firstly, I sequenced approx. 1200 bp of the whole length of mitochondrial D-loop region for all the individuals from 4 populations of Indian Single Rock Mountain (n=6), Bayin Nyi Cave (n=6), Mt. Zwegabin (n=1), and Kha Yon Cave (n=5). There was no mtDNA variation within each population while mtDNA sequences differed among 4 populations. As Bunlungsup et al. (2015) analyzed the partial sequence of cytochrome b (Cyt b) gene, I sequenced approx. 1.8 kb region that includes the whole length of Cyt b gene and hyper variable segment 1 of D-loop for further comparison. Similarly, I sequenced the 1.8 kb region for 3 individuals of *M. leonina* and one *M. arctoides* from Ye, Mon State and carried out phylogenetic analysis. The 3 sequence data of *leonina* obtained here was analyzed with another 7 data of *leonina* from different area in Myanmar. The result indicated that Myanmar's *M. leonina* separated into at least 3 haplogroups; the first one formed a cluster with the Bangladesh sample, the second was related to the Thai South haplogroup, and the third was included in the cluster of Thai North and *M. silenus*. As to *M. arctoides*, more samples should be collected and examined in order to elucidate the phylogeography of the species in Myanmar.

A-7 行動制御に関わる高次脳機能の解明に向けた神経ネットワークの解析

星英司, 石田裕昭 (東京都医学総合研究所・前頭葉機能プロジェクト) 所内対応者：高田昌彦

高次運動野が脳基底核や小脳と形成するネットワークは動作の企画や実行において重要な役割を果たすが、そのメカニズムは依然として不明である。そこで、本研究ではこのネットワークの構造的基盤を明らかとすることを目指して実施された。シナプスを越えて逆行性に伝播する性質がある狂犬病ウイルスをトレーサーとして用いることにより、複数のシナプスをまたいだネットワーク構築を解剖学的に解析することを行った。本年度は、採餌行動において重要な把持動作と摂食動作の企画と実行の過程で中心的な役割を果たす運動前野腹側部 (PMv) のネットワークに注目した。PMv に狂犬病ウイルスを微量注入し、ウイルスの伝播を脳基底核内で解析することにより、PMv へ越シナプス性に投射する脳基底核細胞の分布を解析した。その結果、脳基底核の高次運動野領域に加えて、一次運動野領域と辺縁系領域の細胞が PMv へ投射することが明らかとなった。以上の結果は、PMv が把持動作と摂食動作を企画する過程において、辺縁系から対象物の価値に関する情報や行動の動機付けに関する情報を受け取る可能性を示唆した。さらに、運動実行時には動作に関する情報を一次運動野領域から受け取ることを示唆した。

A-8 遺伝子発現の生体内可視化と脳機能制御技術の確立

南本敬史, 堀由紀子, 菊池瑛理佳, 平林敏行, 藤本淳 (放射線医学総合研究所) 所内対応者：高田昌彦

本研究課題において、独自の技術である DREADD 受容体の生体 PET イメージング法と所内対応者である高田らが有する霊長類のウイルスベクター開発技術を組み合わせることで、マカサルの特定期神経回路をターゲットとした化学遺伝学的操作の実現可能性を飛躍的に高めること目指した。H27 年度は組織化学的に検証を可能とする目的で、蛍光タグを共発現する複数の DREADD 発現ウイルスベクターを開発し、マカサル脳に注入し発現レベルを PET で確認するとともに、

機能性を行動やイメージングを用いて評価することで、最適な DREADD 発現ウイルスベクターをスクリーニングできる実験系を確立した。今後、霊長類脳機能を解明するうえで、より汎用性の高いウイルスベクターの開発につながる。

A-9 意欲が運動制御を支える因果律の解明

西村幸男, 鈴木道諒 (生理研・認知行動) 所内対応者: 高田昌彦

我々の研究グループは、意欲が身体の運動制御を可能にする神経基盤を明らかとするために、意欲の生成に関与するとされる腹側被蓋野・黒質を電気刺激し、誘発される脳活動、筋活動を記録することを行ってきた。その結果、腹側被蓋野・黒質への電気刺激によって一次運動野の活動、さらには筋活動が誘発されることを見出した。この電気生理学的手法により得られた結果は、腹側被蓋野が運動性下行路の興奮性を制御している可能性を示唆している。そこで、腹側被蓋野・黒質が脊髄運動ニューロンを制御する解剖学的神経回路の存在を検証することを本研究の目的とした。腹側被蓋野から脊髄へ直接投射する経路が存在しないことは先行研究などから想定されたため、経シナプス的な投射を検討することにした。2頭のマカクザルの脊髄頸膨大レベルで脊髄前角に逆行性経シナプストレーサーである狂犬病ウイルスを注入した。一定のウイルス生存期間(84-90時間)後に灌流固定し、中脳ドーパミンニューロンが豊富に存在する中脳腹側領域の染色ニューロンの分布を検証した。染色されたニューロンは腹側被蓋野だけでなく、黒質や赤核後部といったドーパミンニューロンが豊富に存在する領域にも同様に確認された。これにより、腹側被蓋野を含む中脳腹側領域が脊髄に対し経シナプスの投射をもっており、筋活動の制御に関与する神経経路の存在を解剖学的に証明することができた。

A-10 チンパンジーとヒトにおける大域的な視覚情報処理に関する比較認知研究

伊村知子 (新潟国際情報大・情報文化) 所内対応者: 友永雅己

チンパンジーとヒトの比較認知研究から、運動や形態の情報を統合して大域的に処理する能力は、ヒトの方が優れている可能性が示唆されてきた。一方、近年の研究から、ヒトの視覚システムは、網膜像の統計的な規則性を利用することで、場面全体の複数の物体の色や形、大きさなどの特徴の「平均」を抽出することが明らかにされてきた。しかしながら、このような大域的な情報を圧縮するメカニズムについての種間比較はおこなわれていない。そこで、チンパンジー7個体とヒト20名を対象に、複数の物体の大きさの「平均」に関する情報処理の進化的基盤について検討した。実験では、灰色背景上に1個または12個の白い円から構成されたパターンが左右に2つ、1000ms呈示された。2つのうち、円の平均の大きさが大きい方のパターンを選択すれば正解とした。12個の同じ大きさの円(Homo条件)、12個の異なる大きさの円(Hetero条件)、1個の円(Single条件)から成るパターンの3条件で、正答率を比較した。その結果、ヒト、チンパンジーともに、Single条件よりもHomo条件、Hetero条件の正答率の方が有意に高かった。この結果は、チンパンジーも、複数の物体の平均の大きさを知覚することを示唆するものである。

A-11 ゲノムによる霊長類における脳機能の多様性の解明

橋本亮太 (大阪大・院・連合小児発達学研究所), 安田由華(大阪大・医), 山森英長(大阪大・院・医)

所内対応者: 今井啓雄

精神神経疾患は、その原因や病態が不明であり、病態を解明し創薬のためのモデル系を確立することが求められている。サルにおけるモデル系を創出するために必須な精神疾患研究について以下の成果を得た。

COCOROで収集した統合失調症884例と健常者1680例のMRIT1強調画像データを用いて、大脳皮質下領域構造の体積をFreeSurferを用いて解析してその違いを検討した。統合失調症で、両側の海馬、扁桃核、視床、側坐核、頭蓋内容積の体積減少、および両側の尾状核、被殻、淡蒼球、側脳室の体積増加を認めた。また統合失調症における淡蒼球の体積増加は、左側が右側に比して有意に大きかった。淡蒼球は、強調運動や報酬系に関連する部位と言われており、前頭葉との回路が報告されている。淡蒼球の左側優位の体積増加は、統合失調症における神経回路やコネクティビティの側性の異常を示唆する。

トリオ解析においては、自閉スペクトラム症30症例のエクソーム解析を行い、37遺伝子における新規変異を同定し、そのうち14遺伝子について神経突起伸長に対する影響をNeuro2a細胞にて検討すると、8遺伝子にて異常が見出されたため、自閉スペクトラム症遺伝子は神経突起発達に関与すると考えられた。このようにして見出された遺伝子について、サルに対して遺伝子改変を行うことにより、精神疾患のモデルを構築できるだけでなく、霊長類脳の多様性の解明にも役立つと考えられる。

A-12 Ecological and phylogeographical study on Assamese macaques in Bhutan

Tshewang Norbu (Renewable Natural Resources Research and Development Centre, Yusipang, Department of Forest and Park Services, Ministry of Agriculture and Forests, Royal Government of Bhutan) 所内対応者: 川本芳

I have collaborated with Japanese primatologists, including the counterpart of this cooperative research program, in a government program for mitigation of agricultural damages and initiated a basic biological study on human-monkey conflicts in Bhutan. The aim of this cooperative research program was to learn the field and laboratory techniques that are commonly used in ecological and phylogeographical studies of the Japanese macaque in order to apply them for the basic research on the Assamese macaques (*Macaca assamensis*) in Bhutan. I visited a few spots of monkey habitats in Japan to learn the electric fencing system for the damage control. Methods of phylogeny assessment and genetic monitoring of populations were introduced by the counterpart then we discussed the plan for future population study of the Assamese macaque in Bhutan. I examined fecal samples to confirm the protocols of DNA extraction and PCR amplifications for sexing and mtDNA sequencing. The techniques and methods in fecal DNA analysis were transferred to Bhutan where animal genetics laboratory was recently established in a government institution. The taxonomy and evolutionary status of the Assamese macaque in Bhutan is controversial due to recent revision by discoveries of related new species

in the neighboring countries of India (Arunachal Pradesh) and China (Tibet). I will continue field observation and sampling to apply the obtained knowledge to conduct ecological and phylogeographical study in Bhutan.

A-13 脳機能におよぼす腸内細菌叢の影響

福田真嗣, 福田紀子 (慶大・先端生命研), 村上慎之介, 石井千晴 (慶大・院・政策メディア), 伊藤優太郎 (慶大・総合政策), 谷垣龍哉 (慶大・環境情報) 所内対応者: 中村克樹

ヒトを含む動物の腸内には、数百種類以上でおよそ 100 兆個もの腸内細菌が生息しており、宿主腸管と緊密に相互作用することで、宿主の生体応答に様々な影響を及ぼしていることが知られている。近年マウスを用いた研究で、腸内細菌叢が脳の海馬や扁桃体における脳由来神経栄養因子 (BDNF) の産生量に大きな変動を与え、その結果マウスの行動にも変化が現れることが報告された (Heijtz, et al., PNAS, 108:3047, 2011)。これは迷走神経を介した脳腸相関に起因するものであることが示唆されているため、腸内細菌叢の組成が宿主の脳機能、特に情動反応や記憶力に影響することが示唆される。しかしながら、これら情動反応や記憶力と腸内細菌叢との関係を調べるには、マウスなどのげっ歯類では限界があると考えられたことから、本研究では小型霊長類であるコモンマーモセットに着目し、高次脳機能、特に情動反応や記憶力と腸内細菌叢との関係について解析を行うことを目的とした。腸内細菌叢を除去したコモンマーモセットモデルを構築するため、平成 27 年度は高次脳機能評価を行うための課題訓練を実施した。2 頭のコモンマーモセットに図形弁別課題およびその逆転学習課題を訓練した。さらに、記憶機能を検討するため空間位置記憶課題も訓練した。次年度には腸内細菌叢と認知課題の成績との関係を検討する予定である。

A-14 大脳一小脳—基底核連関の構築に関する神経解剖学的研究

南部篤, 畑中伸彦, 知見聡美, 金子将也, 佐野裕美, 長谷川拓 (生理研・生体システム) 所内対応者: 高田昌彦

新世界サルであるマーモセットは、遺伝子改変動物の作製に適しているなど今後の実験動物として期待されている。しかし、その神経解剖学的、神経生理学的知見は十分に蓄積されているとは言い難い。そこで本研究では、マーモセットの大脳皮質運動野を中心とした線維連絡を調べることにした。

マーモセット大脳皮質には脳溝などのランドマークが乏しく、領野の同定には機能マッピングが必須である。マーモセットの頭部を覚醒下で無痛的に固定し、皮質内微小電気刺激 (ICMS)、神経活動記録を用いて、大脳皮質運動野を中心として機能マッピングを行った。その結果、以下のように各領野が同定できた。

一次運動野 (M1): 10 μ A 前後の微弱な ICMS で運動を誘発することができる領域が同定され、M1 と考えられる。また、内側から外側にかけて下肢、上肢、口腔・顔面領域と明瞭な体部位局在が認められた。

一次体性感覚野: M1 の後方に ICMS の閾値が高く、また深部感覚に応ずる領域が同定された。これは 3a 野に相当するものと思われる。より後方は、皮膚などの体表から入力を受け、ICMS ではほとんど運動を誘発できない領域が広がっており、3b 野に相当すると考えられる。

運動前野 (PM)、補足運動野 (SMA): M1 の前方は、ICMS の閾値が高い領域が広がっており、体性感覚入力の同定も難しかった。この領域は PM に相当すると考えられる。また、PM の内側にも、後方から下肢、上肢の領域が同定でき SMA と考えられる。

大脳皮質間、大脳皮質-脳深部間の線維連絡を調べるために、これらの領域に神経レーザーを注入したので、今後、解析を行う予定である。

A-15 認知機能と行動制御における外側手綱核の役割

松本正幸, 川合隆嗣 (筑波大・医), 佐藤暢哉 (関西学院大・文) 所内対応者: 高田昌彦

外側手綱核と前部帯状皮質は罰に関連した神経シグナルを伝達する脳領域である。本研究ではこれまで、それぞれのシグナルが脳内の学習プロセスに果たす役割を検討するため、マカクザル (ニホンザルとアカゲザル) を用いた電気生理学的研究を実施し、外側手綱核と前部帯状皮質の神経活動を記録・比較する実験をおこなってきた。そして、外側手綱核のニューロンが現在生じている嫌悪刺激を素早く検出しているのに対して、前部帯状皮質のニューロンは過去に生じた嫌悪刺激を記憶し、サルの行動を切り替えるためのシグナルを伝達していることが明らかになった。特に平成 27 年度は、前部帯状皮質局所回路の中で、興奮性の錐体ニューロンと抑制性の介在ニューロンの情報表現について研究を進め、錐体ニューロンよりも、介在ニューロンの方が嫌悪刺激の記憶情報や行動切り替えのためのシグナルをより伝達していることが明らかになった。これは、前部帯状皮質内部での情報処理プロセスを考える上で重要な知見となる。

A-16 複数骨格筋への単シナプス性発散投射構造の解剖学的同定

関和彦, 大屋知徹, 梅田達也 (国立精神・神経セ モデル動物) 所内対応者: 高田昌彦

脊髄運動ニューロンに投射する Premotor neuron は大脳皮質、脳幹、脊髄にそれぞれ偏在し、最近の申請者らの電気生理学的実験によって Premotor neuron の複数筋への機能的結合様式が筋活動の機能的モジュール (筋シナジー) を構成することが明らかになってきた。この神経解剖学的実体については全く明らかにされておらず、ヒトの運動制御の理解の発展と、運動失調に関わる筋、神経疾患の病態理解や新しい治療法の開発のためには喫緊の研究課題である。そこで本研究では上肢筋の脊髄運動ニューロンへ投射する細胞 (Premotor neuron) の起始核である脊髄、赤核、大脳皮質からの発散性支配様式を解剖学的に明らかにすることによって、霊長類における巧緻性に関わる皮質脊髄路の脊髄運動ニューロンへの直接投射の機能的意義を解剖学的観点から検討する。

本年度は前年度行なった注入結果をもとに、新たなウィルスベクターの開発を継続して行なった。また、国立精神・神経医療研究センターにおいて、霊長類研究所から供給を受けた AAV ベクターの機能評価をマーモセットを対象に行なった。

A-17 二卵性ふたごチンパンジーの行動発達に関する比較発達研究

岸本健（聖心女子大・文）、安藤寿康（慶應義塾大・文）、多々良成紀（のいち動物公園）、山田信宏（のいち動物公園）
所内対応者：友永雅己

高知県立のいち動物公園のチンパンジー集団では、2009年に1組の二卵性の雌雄の双子が誕生し、母親による養育が現在まで継続している。この集団では、母親以外のおとなが、2歳齢時の双子の女兒に対し、背中に乗せて移動するなどの世話行動をとっていたことが確認されている（Kishimoto et al., 2014）。一方で、母親以外のおとなによる双子への世話行動が、双子の発達に伴ってどのように変化するかについては明らかになっていない。そこで、双子が2歳齢であった2011年から、6歳齢にいたった2015年（写真）までの4年間における、母親を含むおとなと、双子との近接関係を分析し、双子とおとなたちとの関係性が、双子の発達に伴いどのように変化したか検討した。分析の結果、母親以外のおとなで、双子の女兒を世話していた個体と双子の女兒との近接率は、2歳齢時には母親と同程度だったが、双子の発達とともに大きく減少した。一方、双子の女兒と母親との近接率もまた、双子の女兒の発達とともに減少したが、母親以外のおとなとの近接率と比較して減少が緩やかだった。この結果は、母親以外のおとなによる双子への世話行動が、双子の月齢が低く、母親による子育ての大変な時期に限定的に生じる可能性を示唆する。

A-18 成体脳神経新生の in vivo 動態解析技術の創出

植木孝俊（名古屋市大・院・医・統合解剖学）、尾内康臣、間賀田泰寛（浜松医科大・光先端医学教育研究センター）、小川美香子（北大・院・薬学）、岡戸晴生（東京都医学総合研・脳発達神経再生・神経細胞）、井上浩一（名古屋市立大・院・医・統合解剖学） 所内対応者：高田昌彦

近年、ヒトを含む哺乳動物の脳で、成長後にもニューロンの新生が継続していることが確認されている。これまで成体脳神経新生の解析は、専らマウス、ラットなどのげっ歯類で行われ、ヒト、マカクザルなどの高等霊長類成体脳における神経幹細胞の動態解析、並びに、その生理学的機能の探究はほとんどなされていない。

ここでは、レンチウイルスにて中性アミノ酸トランスポータータンパク質を神経幹細胞で選択的に発現させ、 O - ^{18}F -fluoromethyltyrosine ($[^{18}F]$ FMT) で標識した後、PETにより神経幹細胞を in vivo で描出する。初めに、ラットで成体脳神経新生動態の PET イメージングと神経幹細胞障害モデルの作出を行い、28年度以降のマカクザルにおける脳内神経幹細胞の動態描出と生理学的機能探究への応用を図ることとした。

成体脳神経新生動態の PET イメージングに当たっては、ラットにてレンチウイルスにより神経幹細胞特異的に中性アミノ酸トランスポーター/共役因子遺伝子を発現させ、 $[^{18}F]$ FMT の集積を PET で画像化した。ここでは併せてマウスに強制水泳試験を課し作製した大うつ病病態モデルで、成体脳神経新生動態を PET により描出し、神経新生障害が大うつ病病態生理に与えることを確認した。また、成体脳神経新生障害モデルの作出に当たっては、レンチウイルスをラットの脳室下帯もしくは海馬歯状回に感染させ、HSV1-sr39tk 遺伝子の発現を誘導した後、ガンシクロビルを腹腔投与することにより、各 neurogenic niche における成体脳神経新生を障害した。そして、その認知、記憶などへの影響を種々の行動学的解析により評価した。さらに HSV1-sr39tk 発現神経幹細胞を 8 - $[^{18}F]$ fluoropenciclovir (FPCV) を用いて PET で画像化し、その神経新生動態解析への応用の可能性を検討した。

A-19 チンパンジー母乳における生物活性因子と子供の成長との関係性

岡本早苗（マーストリヒト大）、Robin M. Berstein(コロラド大・ボウルダー校・人類学)、Katie Hinde(アリゾナ州立大・人間進化・進化医学センター) 所内対応者：林美里

本研究は現在も継続中であり、28年度も引き続き、共同利用研究として継続希望が採択されている。本研究では2000年から数年に渡り思考言語分野において採取、冷凍保存されていたチンパンジーの母乳サンプルを調べることにより、ヒトとチンパンジーにおける代謝および免疫に関係する因子の比較をおこなう。またチンパンジーの授乳期間が長いことから、母乳中の因子と乳児の発達との関係性を調べる。さらに同様に採取された母子の糞尿サンプルもあわせて調べることにより、乳児の発達に伴った母子の生理学的変化を総合的に検討する。26年度に母乳サンプル輸出について、ワシントン条約に基づいた CITES 手続きのためチンパンジー3個体各々の書類準備をおこなったが、個体履歴等の証明書類の完備が困難で手続きが長期化することが予想された。そのため、コロラド大学の研究協力者が来日して所内の実験室において、分析をおこなう方針に変更した。しかし、当初予定していた分析試薬の国内入手が困難であることが判明した。そこで27年度から新たに参加した研究協力者が異なる分析キットを用いて母乳の分析を開始する予定であったが、本人の所属異動（ハーバード大学からアリゾナ州立大学）に伴い来日しての分析を行うことが困難になったために、28年度に分析施行を予定している。27年度は、母乳サンプルの冷凍保管方法を更新するとともに、貴重な母乳サンプルを実際に利用するときに、他の成分分析にも多重利用が可能かどうかについて、所内の研究者らと検討をおこなった。

A-20 飼育下チンパンジーにおける炭素・窒素安定同位体分析

葛谷匠（京都大・院・理） 所内対応者：宮部貴子

食物と体組織・排泄物のあいだの同位体比の差分を検討するため、霊長類研究所内に飼育されている13個体のチンパンジーを対象に、試料採取と同位体分析を実施した。炭素・窒素安定同位体分析は食生態の復元に用いられる手法であるが、野生動物の摂取食物を推定するためには、あらかじめ実験条件下で、食物と体組織・排泄物のあいだの同位体比の差分を算出しておかなければならない。

本研究では、2015年6月および2016年2月に実施されたチンパンジーの食事調査にあわせて、すべての採食品目、全個体の毛、アド・リブで得られた糞尿について、分析試料を採取し、6月の試料については炭素・窒素安定同位体分析を終わらせた。現在、データ解析を進めており、ここまでの結果について、2016年度中の論文化を目指している。

今までのところ、食物と毛の差分はヒトの場合と同様の値が得られている。尿については、同位体比や元素濃度が試料ごとにはばらつく傾向があり、数日から数週程度の、短期間の栄養状態の変動を反映している可能性がある。

A-21 Decoding Global Networks in Tourettism using PET and Electrophysiological methodologies

Kevin W. McCairn Ph.D. (Korea Brain Research Institute), Masaki Isoda (Kansai Medical University) 所内対応者：高田昌彦

Objectives

Tourette syndrome (TS) is a childhood onset neurological disorder which manifests motor and vocal tics. Using a nonhuman primate model (NHP) of TS, the aim of this study was two-fold: (1) to quantify the behavioral effects of limbic (vocal tic) relative to sensorimotor (myoclonic tic) network striatal disinhibition; (2) to determine how differences in cortico-basal ganglia-thalamic (CBTC) and cerebella (Cb) activity, as assessed through PET imaging, single unit and LFP recording differentiate abnormal behavioral profiles.

Primary scientific findings

In order to disrupt physiological activity in the limbic and sensorimotor networks, we injected a small amount of the GABA antagonist bicuculline into the nucleus accumbens (NAc) (limbic) or the putamen (sensorimotor) in two monkeys, adding to a database of three other animals. Our injection protocol for the NAc successfully evoked repetitive vocalizations in all animals. The sound of their frequency spectrum is best described as a ‘grunt’. The site that caused vocal tics was consistently localized in the NAc across all the monkeys, i.e., approximately 4 mm rostral to the anterior commissure. To elicit motor tics, the bicuculline injections had to be placed in the dorsolateral sensorimotor putamen, caudal to the anterior commissure. In such cases where repetitive tics occurred in the orofacial region and/or the arm region, no vocal tics were ever observed. The localization of vocal tics to the NAc supports the premise that vocal tics emerge as a consequence of limbic network dysrhythmia.

Our next step was to identify more globally which brain regions were activated following disinhibition of the NAc. We found that regional cerebral blood flow (rCBF) significantly increased in the ACC, amygdala, and hippocampus, bilaterally (T value > 3.37, uncorrected $p < 0.001$; Figure 1). This activation pattern was unique to the vocal tic model; in the motor tic model, significant increases in rCBF were observed in the M1 on the side ipsilateral to the injection site and in the cerebellum on the contralateral side (Figure 1). The contrasting activation profile was best captured by a direct comparison of rCBF between the two tic models. The ACC, amygdala, and hippocampus were each activated significantly more strongly in the vocal tic model than in the motor tic model (T value > 5.47, corrected $p < 0.05$) (Figure. 1). By contrast, M1 and the cerebellum were activated significantly more strongly in the motor tic model (T value > 5.47, corrected $p < 0.05$).

Major scientific achievements

We are pleased to report that on the strength of the already acquired data (supported by the PRI collaborative grant), that we have submitted and published the PET imaging and LFP data regarding vocal tics to the scientific journal *Neuron*. The manuscript “*A primary role for nucleus accumbens and related limbic network in vocal tics*” was accepted for publication and released into the public domain in January 2016.

A-22 マカクザルにおける出産様式に関する形態学的研究

森本直記（京都大・理・自然人類学研究室） 所内対応者：西村剛

ヒトにおける出産様式の進化に関する研究は、脳機能・歩行様式・生活史が関わる多面的な課題である。しかし、出産進化のメカニズムにおいて鍵となる新生児と骨盤の化石記録が乏しく、直接的な検証が極めて困難である。そのため、現生の霊長類をモデルとした研究が不可欠である。本共同研究では、マカクをモデルとし、出産メカニズムに関する生体データを取得・解析することを目的とした。アカゲザルとニホンザルをそれぞれ3組ずつに対しX線CT撮像を行い、母親と胎児の3次元データを取得した。予備的な結果にとどまるものの、計算機内で出産のシミュレーションを行い、マカクでは吻部が先に出てくる、つまりヒトとは異なる回転を行いながら胎児は産道を通ることが確認された。また、母親の骨盤形態と胎児の頭蓋骨形態の相関を統計的に検証する手法を検討中である。

A-26 Molecular classification of the grey langur and purple-faced langur in Sri Lanka

Charmalie AD Nahallage (University of Sri Jayawardenepura) 所内対応者：Michael A. Huffman

The evolution of langurs and macaques in southern Asia is a topic of growing interest, and Sri Lanka is an important but understudied piece of this puzzle. Sri Lanka, situated southeast of India with a geological history of being connected to the sub-continent several times, is classified as one of the world biodiversity hot spots in terms of species, genetic, ecosystem, and geographical diversity. The three sub-species of the endemic toque macaque (TM), the four sub-species of the endemic purple-faced langur (PFL), and the Hanuman or grey langur (GL), a species found across the Indian subcontinent, are distributed across the diverse mosaic of climatic and ecological zones of Sri Lanka. We previously reported a disparity between the phenotypic and mtDNA diversity of toque macaques, whereby all three purported subspecies came under two major mtDNA haplogroups, segregated roughly into two different major elevation zones; mountainous and coastal regions. In this study we present preliminary results on the phylogeography of GL samples. Eighty-two Sri Lankan GL samples (64 feces, 20 blood) originating from 22 different populations across the species' distribution were analyzed. DNA was extracted and the successfully amplified PCR product was sequenced for cytb and D-loop. GL clustered mainly into one large cluster, with 4 minor clusters. Further analysis and sample collection will be necessary before coming to firm conclusions, but PFL clustered with GL into the same haplotype in one small cluster where they live sympatrically, suggesting local hybridization.

A-27 ニホンザル大臼歯形態における地理的変異とその適応的要因の解明

浅原正和（三重大学教養教育機構） 所内対応者：高井正成

ニホンザル大白歯の形態における地理的変異を調査するため、霊長類研究所に収蔵されている各地のニホンザルの大白歯を計測した。また、得られたデータと各地の気候データとを比較し、大白歯の形態に影響する適応的要因を明らかにすることを試みた。得られたデータのうち、下顎大白歯の近遠心径・頬舌径から歯の咬合面のサイズを計算し、第一大臼歯、第二大臼歯、第三大白歯それぞれの相対的な咬合面のサイズ（以下、大白歯相対サイズと称する）を地域間で比較した。その結果、年平均気温の低い地域では3つの臼歯のうち第一大臼歯が相対的に大きいのに対し、年平均気温が高い地域では3つの臼歯のうち第三大白歯が相対的に大きいという傾向がみられた。このような大白歯相対サイズの地理的変異は食肉目タヌキなどで知られているが、ニホンザルの場合は食肉目であるタヌキと異なり、大白歯列中に明瞭な機能分化が見られない。このことから、ニホンザルの大白歯相対サイズの地理的変異は、まだ歯列が完成していない若齢期において咀嚼能力を強化することで生存確率を上昇させるといった、より寒冷で厳しい環境に対応するための成長パターンの適応ではないかと予測された。

A-28 霊長類の皮質－基底核－視床ループの形態学的解析

藤山文乃、苅部冬紀、高橋晋、中野泰岳、水谷和子、呉胤美（同志社大学） 所内対応者：高田昌彦

中枢神経系の作動原理を理解するためには、その構造的基盤である局所神経回路の知識が不可欠である。従来、霊長類、特に皮質－基底核－視床回路においては齧歯類と霊長類の体部位特異性の違いなど機能面の比較が困難であった。本研究課題では、霊長類を用いて古典的なトレーサーやウイルスベクターを注入することで、齧歯類および霊長類の神経経路を詳細に比較することを目的としている。

昨年度は齧歯類を用いて、膜移行性シグナルをつけたウイルスベクターによる視床線条体投射の単一ニューロントレースを行った。その結果、束傍核はマトリックスに優位に、正中核群からはストリオソーム優位に、束傍核以外の髄板内核群からはストリオソームとマトリックスに同程度の投射があることが明らかになった。さらに、ストリオソームやマトリックスに特異的に投射する視床亜核の大脳皮質への投射先は、その視床亜核が投射している線条体のコンパートメントに優位に投射している皮質領域であることがわかった。つまり、線条体のストリオソーム・マトリックス構造は、視床と大脳皮質から、時間差で同質の情報を受け取っている可能性があることが示唆された。

今後は霊長類のサンプルを用いて、動物種による比較形態学解析を行い、種を超えて運動に基本的に必要な回路の抽出を目指したい。

A-29 ニホンザル手指および足指先天的形態異常の肉眼解剖学的研究

小島龍平（埼玉医大・保健医療・理学療法） 所内対応者：濱田穰

肉眼解剖学においては、変異を詳細に観察することにより形態形成の過程やその背景にある法則や原則についての手がかりを得ようとする。先天的形態異常は発生において標準とは異なったイベントや要因が生じ、そのタイミングで起こるべき正常の発生過程やその後の発生過程が障害、修飾されて生じると考えられる。このような形態異常も広い意味で変異の一部と考え、詳細に観察し所見を整理することにより形態形成について考察する手がかりを与えてくれると考える。ここでは、左右の手および足に先天的形態異常を有するニホンザル1頭の前肢1側の所見を報告する。標本は淡路島より霊長類研究所に導入された雄の個体で年齢不詳、死亡時体重7.5kgである。1) 対象手の指は2本であり、裂手症に相当する形態異常であると考えられた。2) 対象肢においては肩胛～上腕、肘関節周囲においては骨格、筋、末梢神経の構成や形態に異常は認められなかった。しかし、前腕遠位部の骨格構成や形態に異常が認められた。3) 前腕においては屈側で12個の、伸側で13個の筋が区別できた。これらの筋について浅深の層構成、同一層での内側外側方向での配列、起始、停止、神経支配の特徴から標準的な構成における筋との対応関係について同定を試みた。4) 屈筋においても伸筋においても、上腕骨から起こり前腕近位部に停止する筋は容易に同定できた。また、前腕遠位部および手根に停止する筋についても相当する筋を推定することは可能であった。5) しかし、手指に停止する筋には乱れがあり、標準的な筋構成との対比が困難な筋が多く認められた。6) 前腕における末梢神経の構成や走行分岐パターンは標準的な形態に近いと思われた。7) 手においては短掌筋と思われる筋の他には筋は認められなかった。9) 手指の形態異常を起こさせる要因が生じた時期には、前肢の近位部（肘周辺まで）はすでに形成をされており、前腕の筋の原基も数としては形成をされていたが、停止となる手根や指の形成に異常が生じ、それらに停止すべき筋の形成に大きな乱れが生じたものと推測する。

A-30 オランウータン歯牙形状と採食生態をつなげる

河野礼子、久世濃子（科博・人類） 所内対応者：高井正成

代表の河野は、国立科学博物館動物研究部が所蔵する現生オランウータン資料について、状態のよい大白歯をマイクロCT撮影した。また、中国産オランウータン化石大白歯約300点についてもマイクロCT撮影とレプリカ作製を実施した。さらに、マレーシアのマラヤ大学動物学博物館を訪問し、現生オランウータン資料を観察して、レプリカを作製した。レプリカ資料については三次元レーザースキャナーによるデータを一部採取し、これらのデータをもとに、形状特徴の計測項目について吟味し、食性との対応関係を検討する方向性を探った。協力者の久世は、現生オランウータンの採食生態についてより詳細な情報を得るために、ボルネオ島マレーシア領サバ州のダナム・バレイ森林保護区内の調査地で2005年～2014年に収集した、果実生産量とオランウータンの食性・繁殖に関するデータを月毎に分析した。その結果、2010年7～9月の大規模一斉結実期に、採食時間に占める果実の割合が90%に達し、6頭中4頭の雌がこの時期に妊娠していたことが明らかになった。また、果実生産量が低く、採食時間に占める果実の割合が小さい時期には、妊娠した雌はいなかった。この結果を、2015年3月に犬山市で開催された第6回動物園大学にてポスター発表した。

A-31 チンパンジーの比較解剖学—乳様突起部と股関節を中心に—

滝澤恵美（茨医療大・保健）、矢野航（朝日大学・歯）、長岡朋人（聖マリアンナ医大・医） 所内対応者:西村剛

1) 頭頸部の比較解剖成果（成果画像あり）

Chimpanzee #8745 の側頸部~顔面を解剖した。耳下腺神経叢からの枝の間にヒトより多い吻合を認めた。また咬筋の前での吻合が認められた。顔面静脈と顎静脈（翼突筋静脈叢は認められなかった）が咬筋の前部で吻合していた。顎二腹筋は喉頭摘出により舌骨付近で切断されているが、切断面に中間腱の痕跡が認められなかった。次に、頭頸部周囲の解剖所見として、C3 から分岐するもっとも大きな枝は大耳介神経と頸横神経であった。また、C3 から出るほかの枝は鎖骨上神経（中間枝）を構成する2枝、そして鎖骨上神経（後枝）であり、C4 から分岐する枝は、C3 由来の鎖骨上神経（後枝）と吻合する枝、鎖骨上神経（前枝）、そして横隔神経であった。

2) 股関節の比較解剖成果

ヒトとチンパンジー間で股関節筋の機能比較をするにあたり、まず三次元的な関節運動範囲を確認するためにデータ収集を行った。チンパンジー1 個体の股関節を膨出して他動的に大腿部を動かし、デジタルビデオカメラで骨盤および大腿部を撮影した。撮影動画データの身体分析点を用いて関節の可動範囲を分析するために、本年度はデータ収集と画像データの歪み補正作業のための技術開発を進めた。

A-32 霊長類における音声コミュニケーションの進化および発達過程の研究

山下友子,平松千尋,上田和夫,中島祥好,杉野強（九州大） 所内対応者:友永雅己

霊長類における音声コミュニケーションは、種の特異性やヒト言語との連続性という観点からよく研究されている。これまでの研究により、発声方法や発声器官には、ヒトと他の種との共通性や、種の特異性があることが指摘されている。2014 年度以来の共同利用研究において、モンキーセンターにてテナガザル類3種、ワオキツネザル、ヤクニホンザル、リスザルの音声、また霊長類研究所にてチンパンジーの音声を録音した。明瞭に録音された音声に対し、まずケプストラム分析によって、音声から調波構造の影響を極力減らし、1/2 オクターブ程度の狭帯域フィルター群を用い、各フィルターにおけるパワー変化を変量として相関係数行列にもとづいた因子分析を行った。また、霊長類の音声における帯域ごとの相関係数行列について、各霊長類間でユークリッド距離を算出した。ヒト（成人および乳幼児）の音声から得られた因子構造と比較した結果、ヒト以外の霊長類から得た因子構造は、ヒトの因子構造とは異なることが明らかとなり、進化と発達とを共通の尺度で捉える可能性が示された。種の違いによりサイズの違う個体のあいだに共通点を明らかにする必要のあることから上記の多変量解析の方法について今後、数理的手法の改良を進めていく予定である。

A-34 霊長類における概日時計と脳高次機能との関連

清水貴美子,深田吉孝（東大・院・理） 所内対応者：今井啓雄

我々はこれまで、齧歯類を用いて海馬依存性の長期記憶形成効率に概日変動があることを見出し、SCOP という分子が概日時計と記憶を結びつける鍵因子であることを示してきた。本研究では、ヒトにより近い脳構造・回路を持つサルを用いて、SCOP を介した概日時計と記憶との関係を明らかにする。

ニホンザル6頭を用いて、苦い水と普通の水をそれぞれ飲み口の色が異なる2つのボトルにいれ、水の味と飲み口の色との連合学習による記憶効率の時刻依存性を検討した。一回の試験につき各個体あたり、朝/昼/夕の何れかに試験をおこなう。学習から24時間後のテストでは苦みを入れずに、学習時と同じ色の両ボトルに普通の水を入れる。それぞれのボトルの水を飲んだ回数をビデオ観察し、正解と不正解の回数の比により、記憶できているかの判断をおこなった。各時刻一回ずつ6頭の記憶テストデータを解析した結果、夕方よりも、朝や昼に記憶効率がよいという傾向が見られた。しかし、個体差や実験間での差が大きいため、統計的有意差は見られていない。1頭あたりの実験回数を増やすなど、更なるデータ収集が必要である。記憶効率の時刻依存性の確実なデータを得た後に、SCOP shRNA 発現レンチウイルスをもちいた海馬特異的なSCOPの発現抑制により、記憶の時刻依存性に対するSCOPの影響を検討する。

A-35 人類出現期に関わる歯と頭蓋骨の形態進化的研究

諏訪元,佐々木智彦,小藪大輔（東大・総合博）,清水大輔（京大・理） 所内対応者：高井正成

H27年度は1)チョローラ層の年代層序と動物相の評価、2)歯髓腔を用いた年齢推定法の類人猿への応用、および3)オナガザル類の摩耗小面から顎運動を推定する研究を進めた。チョローラの2015年の調査にて、オナガザル類の化石を若干数新たに発見した。それらの同定を行い、チョローラの哺乳動物相リストを更新し、大型類人猿チョローラピテクスを含む動物相が800万年前のものであることとその動物相の意義についてNature誌に発表した。特に、チョローラではこれまで確認されていなかった*Microcolobus* と類似した種の存在を確認した。また、チョローラのオナガザル類としては、ややサイズが大きく臼歯ノッチが浅いコロブス亜科の種がdominantな種であるが、2015年調査でノッチがより深い臼歯が発見され、新たな系統が存在する可能性が浮かび上がった。この疑問を解決するため、現生コロブスの特にノッチ深さの種内変異を改めて調査することとし、CTデータを取得し、目下析中である。上記研究2)については、類人猿での応用がマクロ的なvolume評価だけではむづかしいことを確認し、今後の方針を検討した。上記研究3)については、現生のオナガザル類の方法を改善し、その結果を学会発表した。

A-36 The genetic profile of Taiwanese macaque groups

Hsiu-hui Su (Institute of Wildlife Conservation, National Pingtung University of Science and Technology, Taiwan)

所内対応者：川本芳

This study was aimed to verify markers that can be applied to the genotyping of microsatellite DNA in the fecal samples collected from a Taiwanese macaque population located in southern Taiwan. A total of 16 microsatellite markers that have been tested on the Taiwanese macaque population in Oshima were chosen for the study. Among the 16 markers, 10 markers resulted in detectable polymorphism on the loci. The fecal samples used in the microsatellite genotyping were first screened by the *c-myc* test for the DNA quality. The HVR I of mtDNA was also sequenced and the result showed that the haplotype (740 bp) of two neighboring groups were different from each other by 31 bp of substitutions in this provisioned region. The 10 microsatellite markers will be applied to the paternity analysis in the Taiwanese macaque to investigate their reproductive strategies. This non-invasive method to study genetic structures also contributes to the conservation of the Taiwanese macaques in Taiwan by revealing the human impact on translocating macaque groups in the past.

Keywords: microsatellite marker, maternal inheritance, provisioning, translocation, *Macaca cyclopis*.

A-37 Study on phylogeography of macaques and langurs in Nepal

Mukesh Chalise (Central Department of Zoology, Tribhuvan University, Nepal)

所内対応者：川本芳

The trade of DNA samples becomes difficult due to recent ratification and enforcement of international regulation Nagoya Protocol. This trend changed our collaboration in cooperative study on evolution and conservation of non-human primates in Nepal. In this fiscal year program, we start to establish a laboratory in Kathmandu where we can prepare DNA samples from fecal specimens and can perform DNA amplification by standard PCR procedure in order to continue phylogeographical study on macaques and langurs in Nepal. We opened the laboratory in December 2015 and conducted a feasibility study of mtDNA typing for non-human primates for the first time in the country. Firstly, we extracted DNA samples from fecal specimens preserved in lysis buffer based on the protocol developed in the last year program. Both Assamese macaques and grey langurs were examined for partial sequencing of control region, 16S ribosomal RNA and cytochrome b in the mitochondrial DNA genome. Of 26 specimens, consisting of 20 macaques and 6 langurs from 8 localities, 19 were successfully amplified by PCR. We also got good results in sexing with amelogenin primers for 19 samples. Obtained PCR products were sequenced in Japan to confirm the applicability of newly obtained PCR products for sequencing analysis. Our preliminary examination of cytochrome b fragments yielded fine results for four out of six samples of grey langurs. Obtained Nepalese sequences were compared with deposited DNA sequences in database. Nepalese samples formed a single cluster with high bootstrap value and a reported haplotype (N2) from Ramnagar (Karanth et al. 2010) was placed aside of the Nepalese cluster.

(2) 一般個人研究

B-1 Developing a model of cold- and heat-stressed primate thermoregulation from Japanese macaques (*Macaca fuscata*)

Cynthia Thompson (Grand Valley State University), Chris Vinyard (Northeast Ohio Medical University), Susan Williams (Ohio University), Sylvain Perez (Ecole Nationale Veterinaire de Toulouse)

所内対応者：半谷五郎

This project aims to assess how Japanese macaques (*Macaca fuscata*) utilize behavioral and physiological mechanisms during seasonal thermoregulation. During 2015, we conducted our second research season (summer; winter data collection occurred in 2014) at the Kyoto University Primate Research Institute from July 11-31. During this time we successfully collected data on thermoregulatory variables for five adult animals (n=2 males, n=3 females). We gathered a total of 1,048 observation hours. These behavioral data are currently being used to calculate the effects of temperature, solar radiation, humidity, and wind speed on the time spent moving, body position, and choice of sunny vs. shaded location. During this past data collection season we also collected 94 fecal samples. These were lyophilized, extracted, and assayed via ELISA to determine levels of the thermoregulatory thyroid hormone FT3. We found significantly lower levels of FT3 in the summer compared to the winter (ANCOVA: $F=41.5$, $p<0.001$), with summer samples having FT3 levels, on average, 2.87pg/ml lower than winter samples. Additionally, season explained 45.9% of the variance in FT3 levels; for comparison sex explained only 2.2% of the variation in FT3. These results suggest that Japanese macaques significantly boost thyroid hormone levels during the winter, likely to increase basal metabolic rate and generate heat. Since FT3 levels are linked to energy expenditure, lower FT3 levels in the summer likely reflect a strategy to lower not only heat generation, but also to conserve energy. Our results indicate that these animals utilize thyroid hormones, a relatively expensive and longer-term physiological pathway, as a mechanism of seasonal thermoregulation.

B-2 1次視覚野をバイパスする頭頂連合野への視覚入力への解明

中村浩幸 (岐阜大・院・高次神経形態学)

所内対応者：脇田真清

霊長類の高次視覚野へ、1次視覚野を経由しない、短潜時の視覚入力を、形態学的に解明する。本年度は、頭頂連合野へ直接の視覚入力を送る V3A 野への外側膝状体からの投射を研究した。

アカゲザル 1 頭の V3A 野へトレーサーを注入し、外側膝状体層間細胞の逆行性標識を観察した。トレーサー注入に先立って、1mm 間隔のスライスで厚 1mm の頭部 MRI 画像を撮像した。画像を Caret 5 (Van Essen, <http://brainmap.wustl.edu>, 1995) に取り込み、前額断画像の脳表の形状をとレースして、脳表の 3 次元画像を作成し、トレーサー注入用の微小ピペットを垂直に V3A 野に刺入する際の刺入部位を確認した。ファーストブルー (2%)、ディアミディノイエロー (4%)、ビオチン化デキストランアミン (20%) をそれぞれ異なる微小ピペットに充填し、左右の V3A 野を目標に 3 カ所ずつ微量注入した。左の V3A 野には、ファーストブルーとディアミディノイエローが注入されており、白質や LOP 野へは広がっていなかった。右では、ファーストブルーとディアミディノイエローが、V3A 野と LOP 野に注入されていた。逆行性に標識された外側膝状体層間細胞の分布は現在検討中である。

B-3 サル類における聴覚事象関連電位の記録

伊藤浩介 (新潟大・脳研) 所内対応者：中村克樹

明らかな適応的意義の見当たらない音楽は、何故どのように進化したのだろうか。本研究は、従来の行動指標の代わり

に事象関連電位(ERP)や誘発電位(EP)を用いて、音楽の系統発生を探る試みである。昨年度までの研究で、マカクザルを対象に、無麻酔かつ無侵襲で頭皮上から ERP/EP を記録するための方法論を確立した(Itoh et al., *Hearing Research*, 2015)。これにより、頭皮上の最大 19 チャンネルから、純音刺激に対する聴覚 EP の後期成分を記録し、mP1, mN1, mP2, mN2, mSP の各成分を世界で初めて同定・命名することに成功した。本年度は、これらの EP 成分が、純音刺激提示の時間特性（刺激持続時間、刺激間無音間隔）にどのように影響を受けるか検討したところ、とくに mN1 以降の成分について、ヒトとアカゲザルで顕著な種差があることが分かった。ヒトで聴覚処理の時間窓が延長していると解釈が出来る結果であり、成果をまとめている (Itoh et al., *in preparation*)。また並行して、マーモセットを対象とした、無麻酔かつ無侵襲の頭皮上脳波記録につき、方法論の検討を行った。

B-4 新世界ザル苦味受容体 TAS2R に対するリガンド感受性多様性の検証

河村正二, 松下裕香 (東京大・新領域・先端生命) 所内対応者: 今井啓雄

新世界ザル類は高度な色覚変異を示すことが報告されているが、ケミカルセンス遺伝子の進化多様性については知見が乏しく感覚進化の全体像は不明な部分が多い。そこで他の霊長類で比較的研究の進展している苦味受容体 TAS2R 遺伝子に焦点を当て、ゲノムプロジェクトの進展しているマーモセット (*Callithrix jacchus*)、リスザル (*Saimiri boliviensis*)、ヨザル (*Aotus nancymaae*) の TAS2R 遺伝子配列から PCR プライマーを設計し、所属研究室現有のノドジロオマキザル (*Cebus capucinus*) とチュウベイクモザル (*Ateles geoffroyi*) の血液等由来高純度ゲノム DNA と野生群の糞由来 DNA に対して遺伝子塩基配列の決定を試みた。その結果 TAS2R3,5,10,38 の 4 遺伝子について高純度サンプルから配列を決定し、糞由来の集団サンプルについて 7~42 個体について配列決定を行った。しかし、配列決定に時間を要したため当初予定した分子進化・集団遺伝学解析及びクローン化遺伝子のリガンドアッセイに至ることはできなかった。今後解析遺伝子数・サンプル数を増やすとともに、進化・機能解析を進展させる。

B-5 霊長類の各種の組織の加齢変化

東超(奈良県医大・医・解剖学) 所内対応者: 大石高生

加齢に伴う呼吸筋である肋間筋(骨格筋)のカルシウム、燐、マグネシウム、硫黄、鉄、亜鉛の蓄積の特徴を明らかにするため、サル(ニホンザル)の肋間筋の元素含量の加齢変化を調べた。用いたサルは 16 頭、年齢は流産児から 26 歳である。サルより肋間筋を乾燥重量 100mg 程度採取し、水洗後乾燥して、硝酸と過塩素酸を加えて、加熱して灰化し、高周波プラズマ発光分析装置(ICPS-7510、島津製)で元素含量を測定し、次のような結果が得られた。

- ① サルの肋間筋の主な元素はカルシウム、燐、マグネシウム、および硫黄である。
- ② サルの肋間筋のカルシウム含量はすべて 10mg/g 以下で、さらに、加齢とともに減少傾向にあった。この結果から肋間筋は加齢とともに石灰化しにくい呼吸筋であることが分かった。
- ③ サルの肋間筋においてはカルシウム、燐とマグネシウム含量の間に非常に高い有意な正の相関が認められ、カルシウム、燐、マグネシウムが一定の比率でサルの肋間筋に蓄積されることを示している。

B-6 行動の時間配分バランスと分派行動の起こりやすさの関係

風張喜子(北海道大・北方生物圏フィールド科学センター) 所内対応者: 辻大和

ニホンザルは、基本的には群れのメンバーがひとまとまりで暮らす。季節によっては頻りに分派する。個体間の近接・群れのまとまりは、時に採食時間を削減してまで他個体の動きを視覚的に確認することで保たれる。一方で、食物条件によっては、他個体の動きの確認に時間を割くことが難しく、分派が起こりやすくなることも考えられ、これが季節的な分派の要因となっているかもしれない。そこで、宮城県金華山島に生息する野生ニホンザルを対象として、食物条件の異なる時期に個体追跡による行動観察を行い、分派の起こる状況を検討した。その結果、移動および探索に時間がかかる食物の利用中に分派が起こりやすかったが、それらの食物の利用中の見まわしは少なくなかった。そのため、行動の時間配分上の制約が分派の要因である可能性は低い。その一方で、見まわし間隔が長い場合が稀にあり、分派はその前後に始まっていた。また、移動・探索型食物のまばらな分布の影響で視覚内の個体が少なく、群れとしての移動の方向を把握しにくい状況だと考えられた。その状況で、見まわしを行わない時間があることで、互いの動きに引きずられたメンバーがたまたま群れの移動の方向を見誤り、分派した可能性がある。

B-7 ニホンザルにおける歯の組織構造と成長

加藤彰子(愛知学院大・歯・口腔解剖), Tanya Smith (Harvard Univ. Human Evolutionary Biology・Dental Hard Tissue Lab) 所内対応者: 平崎鋭矢

本研究課題は、生息環境の異なるマカク種の歯の成長について明らかにする目的で、ニホンザルを含むマカク 6 種類の大臼歯歯冠エナメル質の厚みについて X 線 CT 画像解析により調査を行ってきた。本年度は、歯の微細構造の解析を行うために、大臼歯の薄切研磨標本を用いて、歯冠エナメル質に認められる成長線の解析を進めている。具体的には、偏光顕微鏡を用いて大臼歯の咬頭頂付近および歯頸部付近に認められる成長線を解析する。これまでに認められた所見では、ニホンザルの歯冠エナメル質に観察される成長線は、他のマカク種とは異なり特異的なパターンを示した。今後は、さらに解析を進め、各種マカクの歯の形成に関する特徴を明らかにし、食性や生息環境との関係を調査していく予定である。

B-8 マーモセットにおける養育個体のオキシトシン濃度

齋藤慈子(武蔵野大・教育) 所内対応者: 中村克樹

神経ペプチドであるオキシトシンは、げっ歯類の研究から、社会的認知・行動に関わっていることが知られているが、いまだ霊長類の社会行動とオキシトシンの関係についての研究は数が少ない。本研究は、家族で群を形成し協同繁殖をおこなう、コモンマーモセットを対象に、母親だけでなく父親の、母親出産前後のオキシトシン濃度と養育行動との関連を調べることを目的とした。前年度までに、マーモセット型のオキシトシンを合成し、市販のオキシトシン測定用 EIA キットを用いて、マーモセット型のオキシトシンが測定可能であることを確認した。本年度も前年度に続き、初産個体を対象とした出産前後の採尿および、乳児回収テスト、背負い行動の観察を行うことを試みたが、出産数が少なかった上、飼育室におけるケージ・個体の移動等にもとない、十分なデータの採取を行うことができなかった。引き続きサンプル数を増やしていく予定である。

B-9 アフリカ中新世霊長類化石の形態学的研究

國松豊（龍谷大・経営） 所内対応者：平崎鋭矢

現生ヒト上科とオナガザル上科の初期進化は中新世のアフリカで起きたと考えられており、これらのグループの進化過程を解明するには、アフリカ中新世の霊長類化石の研究が欠かせない。1980 年以来、京大を中心とした日本調査隊がケニア共和国において野外発掘調査を継続して実施してきており、ケニア北部のナチョラ、サンプルヒルズ、ナカリから中新世の大型ヒト上科を始めとして、小型「類人猿」や旧世界ザル、原猿など多様な霊長類化石が発見されてきた。本研究ではこれらの霊長類化石の分析を目的としている。2015 年度は、2016 年 2~3 月にケニア国立博物館で主としてナカリ出土のオリジナル化石標本を調査した。霊長類研究所では、比較のために現生霊長類の骨格標本や霊長類化石レプリカコレクションの観察、計測をおこなった。ナカリの小型「類人猿」の研究を中心に作業を進めた。現在までに採集されたナカリの霊長類化石の中には 4 種類の小型「類人猿」が含まれており、これまであまり実態が知られていなかったアフリカ中新世後期初頭において、予想外に大きな多様性が保たれていた事を示唆するものである。

B-10 屋久島のニホンザルの腸内細菌の消化能力についての研究

牛田一成、土田さやか（京都府立大・生命環境） 所内対応者：半谷吾郎

屋久島の上部に棲息する個体群は、冬季に樹皮など消化が困難な食物に依存する割合が高いと想定される。その場合、腸内細菌が宿主の栄養にもたらす貢献は、より高いと推測できる。本研究は、2014 年度の共同研究（2014-B-27）において、大川林道周辺の上部個体群から分離後、純粋化できた *Sarcina ventriculi*（現在分類群変更のため *Clostridium ventriculi*）2 株について、全ゲノム解析を実施した。また、これまで西部林道および大川上流域の個体群の調査を行ってきたため、東部のヤクスギ林地帯に生息する個体群からも採材を試みた。

世界で初めて *S. ventriculi* のゲノム構造を明らかにした。本種のゲノムサイズは、約 2.5 Mb あり、GC 含量は約 27% であった。系統的には *C. perfringens* に近縁であったが、両種の平均ゲノム一致度（ANI）は、78% であった。

特徴的な遺伝子群として、パラクマル酸脱炭酸酵素や青酸化合物代謝系が含まれており、野生の食物に含まれる反栄養物質に対抗するための機能を、ヤクスギザル腸内細菌が提供していることが示唆された。

東部個体群からは、西部林道個体群と同様の菌種が分離されている。毒物分解などに有効と予想される菌種につまいては、今後詳細解析を行う予定である。

B-12 自律的に歩容遷移を行うマカク四足歩行モデルの開発

長谷和徳、林祐一郎、伯田哲矢（首都大・理工） 所内対応者：平崎鋭矢

一般的な四足動物は後方交叉型と呼ばれる四肢の運動パターンによってロコモーションを行うが、ニホンザルなどのマカクは前方交叉型と呼ばれるロコモーション・パターンを持つ。本研究では、関節動態や神経系の運動制御機構などを考慮し自律的に歩容遷移可能なマカク類の四足歩行のシミュレーションモデルを作成し、さらに斜面などの力学的環境変化についても計算モデルとして表し、身体力学系を含む力学的環境変化と歩行遷移との関係を計算論的に明らかにすることを試みた。霊長類研で撮影したニホンザルのロコモーションデータや、歩容の特徴の知見を参照し、四足歩行の運動制御モデルの構築を行った。制御系モデルとして、従来の脚位相制御機構に体重心に応じた位相調整が可能な仕組みを導入した。また、地面の傾斜角度に応じて足先軌道の座標系の角度を変更できるようにした。これらの仕組みを導入することで、比較的緩やかな傾斜ではあるが、地面の傾斜角度に応じた歩行運動を実現できるようになった。ただし、現在の運動遷移には体重心の位置を明示的に入力するようになっており、制御の自律性は必ずしも高くない。今後はモデルの妥当性の検証と運動制御の自律性の更なる向上を目指す。

B-13 下肢骨格筋の形態と支配神経パターンの解析

荒川高光（神戸大・保健学）、渡邊優子（神戸大・医学）、幅大二郎（神戸大・保健学） 所内対応者：平崎鋭矢

前年度に続きアカゲザルとチンパンジーの下肢、とくに下腿の骨格筋とその支配神経の解析を行った。大腿部後面から皮膚剥離し、脛骨神経と総腓骨神経、そしてその支配筋群を肉眼で剖出、記録し、今回は足底筋とともにヒラメ筋の支配神経のパターンに着目した。支配神経パターンの神経束解析を行った。神経外膜を除去した神経束レベルでは、アカゲザルの足底筋は下腿の深層屈筋群と近く、ヒラメ筋は腓腹筋に近いとわかった。チンパンジーでは、足底筋はアカゲザルと同様であった。3 例中 1 例でヒラメ筋に前から入る筋枝が見いだされた。すなわちチンパンジーでは、全例でアカゲザルと同様のヒラメ筋枝を有すると同時に、ときに、ヒラメ筋に前から入る枝を持っており、それは下腿深層屈筋群と近い位置から分岐するものであった。踵骨腱付近に分布する枝も見つかったが、本枝は腱への知覚枝であろうと考えられた。ヒトではヒラメ筋に前から入る枝が恒常的に発見されるため、ヒトの直立二足歩行の採用にもともなう系統発生において、ヒラメ筋の発達と足底筋の退縮に関係し、本神経支配パターンの種間差は重要な示唆を与えると考えられた。

B-14 ニホンザルにおけるサル T 細胞白血病ウイルスの動態の解析・免疫治療

松岡雅雄、安永純一朗、菅田謙治、馬広勇（京大・ウイルス研） 所内対応者：明里宏文

ヒト T 細胞白血病ウイルス 1 型 (HTLV-1) は成人 T 細胞白血病 (ATL)、炎症性疾患の原因ウイルスである。サル T 細胞白血病ウイルス 1 型 (STLV-1) は HTLV-1 に近縁のレトロウイルスであり、同様の病原性、複製機構を持っているため、HTLV-1 の新規治療法開発に有用な動物モデルである。CCR4 は HTLV-1 感染細胞、STLV-1 感染細胞に高発現するケモカインレセプターであり、抗 CCR4 抗体モガムリズマブは STLV-1 感染ニホンザルのプロウイルス量を減少させる。CCR4 は制御性 T リンパ球にも発現し、モガムリズマブの免疫賦活効果も注目されている。本研究は、モガムリズマブと STLV-1 bZIP factor (SBZ) 及び Tax ワクチンの併用による、より効果的な抗 STLV-1 (HTLV-1) 免疫療法の開発を目的とした。モガムリズマブ投与後に SBZ 及び Tax を発現するワクシニアウイルスを 5 回接種し、プロウイルス量、Tax 発現細胞数を解析したところ、モガムリズマブ投与直後と比較して Tax 発現細胞はさらに減少傾向となり、Tax に対する免疫応答の増強による効果と考えられた。本研究結果は国際雑誌 Scientific Reports に掲載された (Sugata K, et al. Enhancement of anti-STLV-1/HTLV-1 immune responses through multimodal effects of anti-CCR4 antibody. Scientific Reports, in press.)。

B-15 ひも引き協力課題を用いたマーモセットの協力的行動

草山太一（帝京大・文・心理） 所内対応者：脇田真清

他者と協力作業を行うためには、相手の行動を正確にモニターし、それに合わせて自己の行動を調整する必要がある。比較認知的視点より霊長類での検討が欠かせないことから、コモンマーモセットを対象に協力的行動の成立要件について実験的に検討した。今年度は実験計画の 2 年目として、昨年度に生じた実験遂行上の問題解決も含め、3 つの実験装置を用いて協力的行動の生起について調べた。すでにチンパンジーなどで成功が報じられている、2 個体が同時にひもを引くことで報酬の入った容器を手元まで引き寄せられる仕掛けになっている装置を利用した「ひも引き協力課題」では個体同士がタイミングよく装置前に座ることは全く観察されなかった。また、「ひも引き」という行動指標は変えずに、2 個体の反応にズレが生じても課題解決できる別の装置を用いても、協力するような場面は認められなかった。2 個体が同時にレバーを押すことで報酬の入った容器の蓋が開く仕掛けの装置をセットし、協力的行動が生起するかビデオ観察をおこなったところ、この課題では 2 個体による同時レバー押し反応が認められた。「他者との協力が必要である」という課題解決のための条件をマーモセットが理解できていたかについては慎重に答えを見つける必要がある。しかし、昨年度に引き続き、課題遂行時に 2 個体の距離が近いと、優位個体が装置を独占する行動が認められたことから、他者との目的（報酬）を共有することは難しいことが考えられる。

B-16 サル脊髄損傷モデルを用いた軸索再生阻害因子とその抗体による神経回路修復に関する研究

山下俊英(大阪大・院・医学系) 所内対応者：高田昌彦

霊長類モデルを用いて、軸索再生阻害因子と脊髄損傷後の神経回路網再形成による運動機能再建に焦点をあて研究を行ってきた。これまで、脊髄損傷後に軸索再生阻害因子のひとつである RGMa を阻害することによって、運動機能の回復および神経回路網再形成が促進されるという予備的な結果を得ている。今年度は、個体数を増やして再現性の検証を行った。その結果、RGMa 作用を阻害した群は、コントロール群（薬物投与なし）に比べ、運動機能の回復および神経回路網形成が促進されるという再現を得ることができた。さらに、新たに形成した神経回路網が機能的な神経回路であるか否かを確かめるため、電気生理学手法と神経活動阻害実験を併用して確認した。その結果、直接運動機能の回復に寄与する神経回路網が形成されていることが分かった。これらの結果は、サル脊髄損傷において、RGMa が治療法として有用である可能性を示唆するものであると考える。

B-17 Identification and Promoter/enhancer analysis of HERV-K LTR elements in primates

Heui-Soo Kim, Jungwoo Eo, Hee-Eun Lee (Pusan National University) 所内対応者：今井 哲雄

Human endogenous retroviruses (HERVs) and related sequences account for ~8% of the human genome. It is thought that HERVs are derived from exogenous retrovirus infections early in the evolution of primates. Among the three HERV classes, class II HERVs exist in the lowest frequency in the human genome, but they include the HERV-K family, which is the youngest family and is known to have actively mobilized since the divergence of humans and chimpanzees. For better understanding the regulatory mechanism, HERV-K expression in four primates was performed. First we tried RT-PCR with human reference gene; GAPDH, chimpanzee reference gene; EEF2, and HERV-K env. As the figure 1 shows, all four species' tissue has expression of HERV-K. In addition, the western blot was performed to check the protein expression of HERV-K and R env protein in various tissues of four kinds of primates. Each sample is labeled in the figure 1. The expression of HERV-K env protein shows expression in most of tissues except for pancreas, tongue, and testis (fig.2). Also, the orangutan ileum shows no expression. For HERV-R env protein, the expression pattern shows similar as HERV-K env protein. The HERV Env proteins were observed moderate to high levels in each tissue, showing tissue-specific or species-specific expression patterns. In addition, transcription factor binding sites for HERV-K102 was detected by the program called TRANSFAC v8.0 (fig.3). The primers were designed into 4 sets, with fixed reverse primer as shown in the figure 3. As a result of the luciferase assay, LTR primer (F4) shows the highest promoter activity from all four primers in both A549 and HCT116 cell lines. These data suggest a biologically important role for the retroviral proteins in a variety of the healthy tissues of primates.

B-18 ニホンザル野生群における infant handling の意義

関澤麻伊沙（総研大・先導研） 所内対応者：辻大和

群れで生活する霊長類では、他個体の産んだ新生児へ接触する行動 (Infant Handling、以下、略して IH) が日常的にみ

られる。しかし、新生児へ接触を試みる個体（以下、ハンドラー）・母子双方にとってどのような意義があるのかは未だ明らかになっていない。本研究では、未だ研究例のないニホンザル野生群における IH の意義を明らかにすることを目的とする。昨年度に引き続き、宮城県金華山に生息する野生ニホンザル A 群において、今年生まれたアカンボウ 2 頭とその母親を対象として、出産日から生後 3 ヶ月齢を超えるまで個体追跡による行動観察を行った。ハンドラー、IH の内容、母子の反応、母親とハンドラーの交渉について、計 217.5 時間分のデータを収集した。現在はデータ入力を行っている。アカンボウの数は昨年度 17 頭、今年度 2 頭と大きく異なっているため、入力が終わり次第、昨年度のデータと併せ、アカンボウの数の増減がハンドラーと母親間での交渉に影響を及ぼしているのかどうかを検証する。特に毛づくろい交渉に注目をし、アカンボウの数に依存してハンドラーによる母親への毛づくろい量に変化するかどうかを検証する予定である。

B-19 Population genetics of *Macaca fascicularis* (long-tailed macaque) throughout Thailand: mainly focus on their hybridization range with *M. mulatta* (rhesus macaque)

Srichan Bunlungsup, Suchinda Malaivijitnond (Chulalongkorn University)

所内対応者：今井啓雄

The aim of this study is to investigate the impact of zoogeographical barriers in Thailand on the genetic structure of long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) and their hybridization with rhesus macaques (*M. mulatta*). mtDNA and Y-chromosome (SRY and TSPY) genes of long-tailed and rhesus macaque living in Thailand and vicinity were analyzed. Based on mtDNA analysis, all monkeys were divided into five clades; Sundaic insular, Sundaic Thai Gulf, Vietnam, Sundaic Andaman Sea coast and Indochina, respectively. Interestingly, monkeys lived at the Sundaic peninsular were separated into Thai Gulf and Andaman sea side, and the latter was grouped with Indochinese population. We supposed that during the glacial period, some monkeys from South-easternmost Indochina (Southern Cambodia/Vietnam) migrated across the land bridge westward to peninsular Malaysia, moved northward along Andaman Sea coast and inhabited the areas. From Y-chromosome analysis, the limited gene flow from male rhesus macaques southward to long-tailed population was detected around the Isthmus of Kra. Though, our findings support the previous reports, the more complex results are found.

B-20 種特異的ノンコーディング RNA によるほ乳類脳神経機能分化

今村拓也 (九州大・医学研究院)

所内対応者：今村公紀

本課題は、ほ乳類脳のエピゲノム形成に関わる non-coding RNA (ncRNA) 制御メカニズムとその種間多様性を明らかにすることを目的としている。チンパンジーを含むほ乳類 5 種の 5 組織を用いた比較トランスクリプトーム解析の結果、プロモーター ncRNA である pancRNA は発現プロファイルと塩基配列の点で生物多様性が高いということ、pancRNA を持つ遺伝子は組織特異的な発現を示す傾向にあること、数百の生物種特異的 pancRNA が存在しているということが明らかになった。最も大事な発見は、生物種特異的 pancRNA を獲得した遺伝子の発現が、pancRNA が無いオーソログに比べて、その組織特異性が強まっている傾向が顕著であったことであり、この現象はエピゲノム変化と良い相関を示した。さらに、マウス大脳皮質特異的発現を示す pancRNA の機能解析から、実際に種特異的 pancRNA が遺伝子発現活性化に寄与し、表現型発現に結びついていることを示した。したがって、種特異的 pancRNA が獲得され、配列特異的エピゲノム修飾パターン形成を介して、種特異的遺伝子発現スイッチの獲得に至ることが考えられた。現在、エンハンサー RNA の解析を進行中であり、pancRNA との機能相関を調べているところである。

B-21 数学モデルを用いた霊長類大腿骨形態の解析

稲用博史、関幸夫 (医療法人社団いなもち医院)

所内対応者：平崎鋭矢

Wolff の法則によれば、骨は力学的ストレス (荷重) を受け、力学的に最適な形状となる。この最適化理論を数式で表現し有限要素法を用いて数値的に解を求めると骨に対する力学的条件を推定することが出来る。

ヒトとチンパンジーを比較すると、ヒトは直立二足歩行し、ヒトには、Bicondylar Angle と呼ばれる大腿骨の傾きがある。Tardieu によれば、ヒトの Bicondylar Angle は 10 度、チンパンジーの Bicondylar Angle は 1~2 度である。

ヒトにおいては、大殿筋力が大きく、大殿筋によって緊張を高められた腸脛靭帯は外側から大転子を強く圧迫することにより、圧迫力は大腿骨骨幹部を通じて内顆に伝わる。この力に対応して、内顆においては大腿四頭筋内側広筋による内側からの圧迫力が生じる。

他方、チンパンジーにおいては大殿筋による腸脛靭帯の大転子への圧迫力はない。また、同時に内顆における大腿四頭筋内側広筋による圧迫力も生じない。

骨形状の力学的最適性理論を用い、上記の力学的条件による形状の解を数値計算により求めると、ヒトでは 10 度の Bicondylar Angle を持つのに対し、チンパンジーの大腿骨では Bicondylar Angle は 2 度となる。これは、Tardieu による報告に近い。

これ等の比較により、大腿骨近位部における外力が、大腿骨遠位部における外力と釣り合うことによって顆間角が形成されることが証明できる。

B-22 霊長類におけるヒトの皮膚の表現型の特性について

荒川那海、颯田葉子、寺井洋平 (総研大・先端研)

所内対応者：今井啓雄

ヒト特異的な形質は多く知られており、皮膚での体毛の減少や汗腺の増大はその例として挙げられる。本研究では、ヒト特異的な皮膚の形態的および生理的な表現型がどのような遺伝的基盤によって生み出されているのか、ヒトと類人猿間の皮膚での遺伝子発現量比較から明らかにすることを目的としている。

ヒト特異的な皮膚の形質に関係している遺伝子を網羅的に把握するために、ヒト、チンパンジー、ゴリラ、オランウータ

ン各種 3 個体ずつの皮膚サンプルを用いた RNA 発現量解析(RNA-Seq)を行った。ヒトのゲノム配列を参照配列として、全ての遺伝子の発現量をそれぞれの個体ごとに算出し、ヒトと類人猿の間で統計的に有意に発現量差のある遺伝子を抽出したところ、ヒト特異的な皮膚形質に関わる複数の遺伝子が検出された。

また、ヒトと類人猿の遺伝子発現量差を生み出している発現調節領域を特定するために、ルシフェラーゼをリポーター遺伝子としたプロモーターアッセイの系を立ち上げた。今後、ヒトと類人猿の皮膚の形質の違いに関する文献情報と合わせることで、ヒト系統で起きた変異によってヒト特異的な形質が獲得されていった進化の過程を示唆できると考えている。

B-23 マーモセット iPS 細胞由来神経細胞を用いたプロモーター評価系の確立

今野歩, 高橋伸卓, 新田啓介 (群馬大・医) 所内対応者: 今村公紀

我々は、小型の霊長類であるマーモセット脳内で、ニューロン種特異的に発現誘導するプロモーターの開発を行っている。しかし、これまで齧歯類で実施していたようにプロモーター活性や特異性の検討を動物脳内で実施することは、マーモセットの購入費用 (1 頭あたり約 50 万) や動物倫理的観点などから、現実的ではない。そこで、動物個体内でのアッセイに代替し、マーモセット iPS 細胞由来の培養神経細胞を用いたプロモーター活性の検討を行う系の確立を目指した。

平成 27 年度は、マーモセット由来のプロモーターとして VGAT、VChT プロモーター等のクローニングを実施し、レンチウイルスベクターによって GFP を発現するベクターへの搭載を完了した。一方、マーモセット由来 iPS 細胞の作成に関しては、マーモセット線維芽細胞へのリポフェクションによって初期化 6 因子を導入する「霊長研メソッド」を実施した。リポフェクション後、3~4 週間程度で、iPS 細胞様のコロニーが得られ、多能性の指標であるアルカリホスファターゼ染色 (AP 染色) 陽性のコロニーが確認された (図参照)。しかしながら、その後の培養がうまくいかず、自然と分化し始めてしまう細胞が多く確認された。今後、培養条件のさらなる検討を行う予定である。

B-24 マカク属内腸骨動脈分枝の形態学的特徴と周辺構造物との相互関係

姉帯飛高 (埼玉医大・保健) 所内対応者: 平崎鋭矢

内腸骨動脈分枝のうち下肢帯へ分布する壁側枝は上殿動脈(Gs)や下殿動脈(Gi)等があり、起始や走行が多様である。壁側枝を含む内腸骨動脈の多様性は Quain(1844)はじめ古くから調査されているが、比較解剖学的資料は乏しい。研究代表者はニホンザルとカニクイザルの内腸骨動脈壁側枝とその周辺構造物を調査した。

ニホンザルは Gi が Gs または内陰部動脈と共同幹を形成し仙骨神経叢の S1/S1 間を貫き、カニクイザルは Gs と Gi が共同幹を形成し腰仙骨神経叢 L7/L7 または L7/S1 間を貫く傾向があった。またニホンザル・カニクイザル両種において、Gs が神経叢を貫く位置が神経叢の分節変動に影響される傾向は共通していた。しかし、同じマカク属でありながら内腸骨動脈の分岐型、特に Gi の分岐位置に明らかな差が見られた。

Gi は主に浅殿筋を栄養する動脈であり、浅殿筋は運動様式に応じた形態適応が明らかな筋の 1 つである。ニホンザルとカニクイザルの運動様式は一部異なり、浅殿筋の形態に差がみられる可能性がある。運動様式の差と筋骨格系の適応変化に、血管系も何らかの適応をみせる可能性が示唆された。今後 Gi の形態について浅殿筋の形態を含めて調査を進める必要がある。

B-25 奥多摩湖周辺の野生ニホンザル「山ふる群」の調査と環境教育

島田将喜, 古瀬浩史 (帝京科学大・アニマルサイエンス)、坂田大輔 (山のふるさと村・ビジターセンター)

所内対応者: 辻大和

2015 年度の調査で得られた山ふる群の推定最大頭数は 88 頭であった。2013 年度以降 2015 年 10 月までの調査で、1 度でも採食が認められた食物は、同定できた植物が 77 種 (122 部位) であった。これに種不明のマメ科 (3 部位)、種不明のつる性植物 (3 部位)、種不明の草本類 (1 部位)、昆虫類、キノコ類である。通年で見た場合、観察された採食の回数多かったのは、オニグルミの種子、サクラ属の果実、草本類、カキノキの果実、クズの葉、サクラ属の葉、ヤマグワの葉である。2015 年度の調査中、山ふる群のサルが民家付近の農作物や果樹などを採食する行動は、一度も観察されなかった。年間の推定遊動域の全体は、奥多摩湖の南岸一帯をコアエリアとする、湖を大きく取り囲む領域であることがわかった。解放水域を除く遊動面積は 33.0km² であった。山ふる群は遊動域内に存在するきわめて多様な植物性資源を利用しているが、もっとも強く依存する食物資源は、かつて山のふるさと村周辺地域に暮らしていた人々が放棄した植物である。しかし遊動域内の植生の生産量が十分な年には、山ふる群のサルたちは民家のカキノキなどを食べるようなリスクを負わないことが示唆された。

B-26 中部山岳地域に生息するニホンザル個体群の遺伝子モニタリング

赤座久明 (富山県自然博物館ねいの里) 所内対応者: 川本芳

遺伝子解析により、中部地方に生息するニホンザルの群れや地域集団の類縁関係を明らかにし、地域個体群の成立過程を検討することを目的にして、DNA 試料の野外採集と分析を行った。

2015 年 6 月から 11 月にかけて、滋賀県杉野川、岐阜県揖斐川流域で DNA 試料の糞を採集した。分析の結果、ミトコンドリア DNA 調節領域(mtDNA-CR)(1015 塩基対)から、A タイプ(杉野川、揖斐川)、B タイプ(揖斐川)、2 つのハプロタイプを検出した。2 タイプの第二可変域に注目して、ハプロタイプを分類(Kawamoto et al 2007)すると、A は JN21 タイプ、B は JN30 タイプであった。JN21 タイプは、第一可変域に 10 種類のハプロタイプを持っており、揖斐川の JN21 集団は先行研究により石川県白山の集団や岐阜県長良川の集団と共通のタイプであることが分かっていたが、今回の調査で、同じタイプが滋賀県杉野川流域にも分布する可能性が考えられた。JN21 集団は近畿地方から中部地方にかけて広域に分布し

ている集団であるが、このうち日本海沿い分布している4タイプの集団(西からA:京都、B滋賀・福井、C石川・岐阜、D富山)について、mtDNAハプロタイプのネットワーク解析(TCS解析)を行った結果、遺伝的な近縁関係は、A→B→D→Cの順に並び、必ずしも地理的位置関係と一致しないことが分かった。研究成果を2015年10月25日に霊長類研究所で開催された共同利用研究会「ニホンザル研究のこれまでと、今後の展開を考える」で公表した。

B-27 霊長類後肢骨格の可動性

佐々木基樹, 近藤大輔(帯広畜産大・基礎獣医学) 所内対応者: 平崎鋭矢

昨年度解析したニシローランドゴリラの個体に加えて、新たに雄のニシローランドゴリラ1個体の後肢を、CTスキャナーを用いて非破壊的に解析し趾の可動域を前年度の個体の結果と比較した。さらに、これらのデータをチンパンジー、ニホンザル、そしてスマトラオランウータンの可動域と比較検討した。これまでの解析方法と同様に、第一趾を最大限伸展および屈曲させた状態でCT画像撮影をおこなった。得られたCT断層画像データを三次元立体構築して、第一趾の可動状況を観察した。今回解析したニシローランドゴリラの第一趾の第一中足骨は上下斜め方向に可動面を持つニホンザルやチンパンジーとは違って足の背腹平面で可動しており、その可動域は同じ背腹平面で第一趾を可動させているチンパンジー3個体のものと比較すると顕著に大きかった。このことから、ニシローランドゴリラの背腹平面における大きな第一趾の可動域は、個体差ではなく種特異的な形態学的特徴である可能性が高いと考えられる。

B-29 新世界ザルに保存された鋤鼻器の機能を探る

守屋敬子(東京都医学研) 所内対応者: 今井啓雄

鋤鼻器はフェロモンなどの化学物質を受容する器官として機能しているが、ヒトを含む狭鼻猿類では痕跡化している。しかし、鋤鼻器の感覚センサーである鋤鼻受容体は僅かに保存されており、ヒトで3遺伝子、他の狭鼻猿類で0~4遺伝子存在する。一方、原猿類は齧歯類並みの発達した鋤鼻器を持ち、鋤鼻受容体も多様である。その中間に位置するのが広鼻猿類で、鋤鼻器を持つが、ゲノム上の機能的な鋤鼻受容体数は大幅に減少しており、コモンマーモセットでは7遺伝子のみである。霊長類における鋤鼻器退化および鋤鼻受容体数の減少の歴史をひもとくには、広鼻猿類が保有している鋤鼻器の機能を理解する事で推測出来ると考え、コモンマーモセットを対象に研究を行った。

コモンマーモセット鋤鼻受容体の*in situ*ハイブリダイゼーションを行ったところ、鋤鼻で発現しているものは5遺伝子であった。そのうち2遺伝子は嗅上皮でも発現が確認された。残りの3遺伝子は鋤鼻特異的に発現していた。分子進化的解析よりこの3遺伝子は広鼻猿類の中で遺伝子重複を起こしたと分かった。それ以外の遺伝子は他の哺乳類鋤鼻受容体との相同性が高かった。それらは、鋤鼻以外の臓器にも発現している事から機能については更なる研究が必要である。

B-31 金華山におけるワカモノメスのアロマザリングの個体差と自身のアカンボウへの育児行動との関連

島田朋美(帝京科学大・院・環境マテリアル) 所内対応者: 辻大和

ニホンザルにおけるアロマザリング(母親以外の個体による育児行動)の研究は飼育下や餌付け群で多く行われており、1~2歳のコドモ、未経産のワカモノメスによくみられる。そこで本研究では野生ニホンザルのアカンボウの視点から母親以外がどのように関わるのか、アロマザリングに注目し検討を行った。金華山島のニホンザルB1群(群れの頭数は2014年35頭、2015年33頭)を対象とし、そこで生まれたアカンボウ(2014年11頭、2015年2頭)を対象個体として、2014年、2015年の4~7月に計138時間の個体追跡を行い、対象個体の行動、対象個体への社会交渉の相手と内容について記録した。その結果、アカンボウへのアロマザリング頻度が最も高いのは2014年ではオトナメスの2.5回/h、2015年ではコドモからの2.8回/hであった。しかしオトナメスは2015年では0.8回/h、コドモは2014年では0.3回/hと年によって頻度に差があった。これは年によってコドモの数が違うことに大きく影響を受けていると考えられる。また抱擁・運搬・グルーミングについて個体ごとに分析を行った結果、ほとんどの個体が10回未満なのに対し、オトナメス(経産メス・高順位)が122回、次点ではワカモノメス(未経産・中順位)の48回であった。そこからアカンボウとの血縁関係に注目して分析するとオトナメスは血縁に対し13回、非血縁に対しては109回、次点のワカモノメスは血縁43回、非血縁に5回であった。先行研究でコドモやワカモノメスによくみられたのは、血縁者のアカンボウが多かったのではないかと考えられる。また育児行動の回数が多かったオトナメスは2歳以下のコドモをもっておらず、高順位なのも要因の1つであると考えられる。

B-32 霊長類における神経栄養因子の精神機能発達に与える影響

那波宏之, 難波寿明(新潟大・脳研・分子神経) 所内対応者: 中村克樹

神経発達障害を病因とする統合失調症などのヒト精神疾患をモデル化するには、よりヒトに遺伝子や行動パターンが類似する霊長類が最適と考えられる。共同研究者らは、新生仔ネズミの皮下に神経栄養性サイトカインである上皮成長因子(EGF)やニューレグリン1などを投与することで、思秋期以降に種々の認知行動異常を呈する統合失調症モデルを樹立しているが、実際、ヒト霊長類でも再現されるかは不明であった。本共同利用研究課題では、サル霊長類でもサイトカインの新生児投与で発達依存性の認知行動変化が起こせるかどうか、マーモセットおよびアカゲザルを用いて検討している。

これまでにマーモセット新生児4頭へのEGF投与を実施してきているが、2010年にEGF投与を皮下投与されたマーモセットは、3歳を越えた段階で、活動量の上昇やアイコンタクトの頻度低下を示し、逆転学習課題等の認知行動課題においてその能力が著しく低下していることが判明した。満3歳を迎えるマーモセットは、ビデオによる行動観察に加え、MRIを用いた構造およびDTIのデータ取得を行った。また、2012年と2014年に合計マカク新生児3頭へEGF投与も実施している。2頭は飼育担当者から行動がおかしいと報告があり、個別飼育のケージに移したところ、ヒトに対して恐怖

反応を示さないなど情動行動の異常が観察されている。

B-34 The Comparative Biomechanics of the Primate Hand.

William Irvin Sellers (University of Manchester) 所内対応者：平崎鋭矢

This project was focused primarily on the acquisition of a range of comparative biomechanical data in order to better understand the evolution of manual dexterity among the primates. Our primary dataset was obtained by filming individual animals held at PRI. This entailed extensive preparation work at PRI ensuring access to the enclosures and adequate space for setting up the cameras and lights needed for the experiments as well as designing suitable arrangements for allowing the subject animal to interact manually with various food items. The filming itself was carried out over a 2 week period in August 2015 and was in general very successful. For the first time we used 8 synchronised cameras and this allowed us to cover a larger angular range for better 3D reconstruction. However this innovation was not without its difficulties since it meant that we generated a great deal of raw data and the time taken for data transfer and archive is appreciable. The extra cameras also produced a number of hardware challenges with reliable synchronisation that had to be overcome. We also trialed new software for 3D photogrammetric reconstruction and this, coupled with the extra cameras, means that we have achieved our basic objective of capturing the 3D finger movements in Japanese macaques, capuchin monkeys, and a spider monkey in manual feeding tasks involving different sized food items. This is a major achievement and is the first time such data have been obtained. However we are still at the stage of data analysis. Our current system captures the 3D outlines automatically but the underlying skeletal movements that are an essential part of understanding the musculoskeletal processes need to be calculated based on surface anatomical feature. This calculation process requires considerable operator intervention in its current form and it extremely time consuming. We are therefore currently working on automatically fitting hand outlines to the point cloud data so that the skeletal movements can be extracted both more accurately and much more rapidly. We are similarly working on how to best present this complex, multidimensional dataset in a form suitable for publication since this is the first time such data has been examined in this way. At the same time it has become clear from our initial analysis that we need to improve some aspects of our experimental design. It is likely that the camera placement used with 8 cameras could be improved and we wish to trial different camera arrangements to improved the directional coverage, and reduce the issues associated with fine finger movements being obscured. In addition we need to extend the range of hand use tasks to cover a wider range of grip styles. The monkeys have strong grip preferences and the current tasks only allow subtle differences associated with different sized food items. We therefore need to experiment with a larger range of manual tasks including locomotor hand use so that we can measure the major classes of hand use that have been described in the literature.

B-35 霊長類精原幹細胞の解析

久保田浩司, 垣内一恵, 高橋将大 (北里大・獣医) 所内対応者：今村公紀

雄の生涯に渡る精子形成は精原幹細胞の自己複製によって維持されている。しかし霊長類の精原幹細胞の実体はほとんど明らかにされていない。本研究はこれまで申請者が明らかにしてきたマウス、ラット、ラビット精原幹細胞の性状および開発したそれら精原幹細胞の自己複製を促す無血清培養系をもとに霊長類精原幹細胞の性状解析と長期培養系の確立を目指している。霊長類研究所からの新鮮精巣試料は得られなかったため、実験動物中央研究所より供試されたマーモセット精巣試料を用いて、フローサイトメトリー、免疫組織化学解析、及び培養細胞の免疫細胞化学解析を行った。未だマーモセット精原幹細胞の同定には至っていないが、齧歯類・ラビットの精原幹細胞培養系においてマーモセット精原細胞の維持が可能であることが示唆された (図)。現在、継続して解析を進めているが、並行して新鮮精巣及び培養細胞におけるマーモセット精原幹細胞活性の評価系の開発を進めている。

B-37 Determining the correlation between primates abundance and habitat quality index based on the application of protein-to-fiber ratio analysis of mature leaves of dominant tree species in logged forests in Sabah, Malaysia

Henry Bernard (Institute for Tropical Biology and Conservation, Universiti Malaysia Sabah) 所内対応者：松田一希

Discussions have been made with my local research collaborator (DR. Ikki Matsuda) during the short term visit to PRI on the potential of using habitat quality index, measured as mature leaves protein-to-fiber ratio, to predict primate population abundance at local spatial scales in Sabah. The analysis was further extended to include not only research sites in Sabah, but also sites elsewhere in Kalimantan, Sumatera and Peninsula Malaysia. All raw data on crude protein and fiber (ADF) from 6 different sites on Borneo (i.e., 5 sites in Sabah and 1 site in Kalimantan) and 1 site in Sumatera have been integrated. In addition, secondary data from 1 site in peninsular Malaysia were obtained and included in the overall data pool. Altogether, the data set combined represented the crude protein and ADF of mature leaves of dominant tree species from Abai, Sukau, Danum Valley, Kalabakan, Klias, Sebangau, Pangadaran and Kuala Lompat. However, the main issue with regard to estimating folivores primate biomass at the different sites remains unresolved, due to differences in the methods used to estimate the primate biomass at the different sites. Moreover, there were sites where primate biomass estimates are non-available. Therefore the analysis between habitat quality index and primate biomass for the different sites is still pending. It was envisaged, however, that this issue will be settled in the near future. A discussion was also held on how to write the paper in connection with the obtained data and intensive literature research was made based on available resources at PRI. All chemical analysis of leaf samples have been completed and a simple laboratory procedure to assess particle size of primate feces have been observed. The primate particle size analysis may become useful in the future in connection with dietary studies of primates which is a topic related to the current data analysis on leaf quality index. During the visit, a draft paper co-authored by Dr. Ikki Matsuda and other colleagues, was produced which has been submitted for potential publication. Lastly, we have discussed concerning future research collaboration between ITBC, UMS and PRI.

B-38 霊長類 ES,iPS 細胞分化に与える環境化学物質の影響

高田達之 (立命館大・薬学部), 檜垣彰吾, 三ツ石弥千代 (立命館大・グローバルイノベーション)
所内対応者：今村公紀

ヒト iPS 細胞を使用し、レチノイン酸存在下において分化培養を行った。この際、様々な環境化学物質を培地に添加し、未分化マーカー遺伝子、細胞分化マーカー遺伝子・レチノイン酸応答遺伝子の発現変化を real-time PCR を用いて解析した。その結果、ビスフェノール A およびノニルフェノールが未分化マーカー遺伝子およびレチノイン酸応答遺伝子発現に与える影響することがわかった。現在そのシグナル伝達経路を解明すべく、マイクロアレイを用い、gene set enrichment 解析を行っている。

また化学物質がエピジェネシスに与える影響を明らかにするため、LC/MS/MS による、メチルシトシン(mC)、5 ヒドロキシメチルシトシン(hmC)の微量定量法を開発し、まずカニクイザル組織中の mC,hmC の定量を行った。霊長類においても脳組織に高い hmC(0.8%/G)が検出され、中枢神経系における hmC の機能が示唆された。次にマウス卵において受精後の DNA の脱メチル化の微量定量解析を行った。これにより、リプログラミング過程における DNA メチル化動態を初めて定量的に解析することができた。その結果、父方ゲノムにおいては、DNA 複製前から急激な脱メチル化が生じ、受精 10 時間後には約 40%低下すること、受精後 10-48 時間 (2-cell から 8-cell) はメチル化レベルがほとんど変化せず、その後再び低下し、胚盤胞期胚では mC 量は約 1%となることが明らかとなった。また 5hmC レベルは常に低く、特に受精後 3-6 時間においては 5mC の低下と 5hmC の生産は相関していないこと、雄性発生胚でのみ 5hmC が高いレベルで検出され、母方ゲノムとの関連性が示唆された。

B-39 口腔における感覚受容機構の解明

城戸瑞穂、合島怜央奈 (佐賀大・医)、木附智子(九州大・院・歯学) 所内対応者：今井啓雄

適切な口腔感覚は、哺乳類において哺乳・摂食・情報交換など多様な行動の基盤となっている。しかしながら、その機構についての理解はまだ限られたものである。私たちは、(狭義の) 味覚とされる甘味・塩味・酸味・苦味・うまみ以外の口腔内の感覚、とくに、温度感覚や唐辛子や胡椒などのスパイスなどのへ感覚、触圧感覚などの機構の解明を目指し、こうした広義の味覚とされる感覚の分子基盤として、TRP チャネル (transient receptor potential channel) を想定し研究を進めている。そして、ヒトにより近いサルにおける発現および機能的側面を調べ、これまでにげっ歯類にて得た結果と比較することを目的とした。

今年度は、新たに作製した TRP チャネル抗体がサル組織を認識するかを調べ、特異的な標識を得るための条件検討を行った。今までの結果では、非特異反応も混在しているようであるため、今後、試料採取や保存等の条件も含め検討を行う予定である。

B-40 下北半島脇野沢の野生ニホンザル群の分裂が個体群動態に与える影響

松岡史朗、中山裕理 (下北半島サル調査会) 所内対応者：古市剛史

個体数増加傾向にあった下北半島南西部の A87 群は 2012 年に 83 頭に増加し、2013 年 4 月に 43 頭 (87A 群) と 22 頭 (87B 群) の 2 群に分裂した。分裂 3 年目の 2015 年度の出産率、赤ん坊の死亡率は各々、87A 群 37%、0%と分裂前の高い出産率、低い死亡率の状態に戻った。分裂前 (1984~2011 年) 分裂後 (2013 年以降) の群の増加率、出産率、0~3 歳の死亡率、遊動距離を比較してみたが、どれも変化は見られなかった。分裂年度 2012 年に見られた 0~3 歳の高い死亡率はこのときのみ現象であった。分裂前、年々増加傾向にあった群れの遊動面積は、分裂後も縮小は見られず、今年度は、さらに新たな地域への遊動が観察された。これは、隣接する 84 群の捕獲による個体数の減少、遊動域の変化の影響も考えられるが、明確なデータはいまのところない。

B-41 大型類人猿における手首・大腿部の可動性の検証

中務真人、森本直記、野村嘉孝、近藤芽衣、江崎俊介、小林諭史 (京都大学・理・自然人類学研究室)

所内対応者：西村剛

化石から過去の人類がどのような歩行様式を有していたかを推定するには、歩行に関連する関節の可動域推定が重要である。化石標本における関節の可動域を推定するために、霊長類研究所所蔵大型類人猿標本 (冷凍、液浸) について、X 線 CT 撮像を行った。今年度はチンパンジー 5 個体、ゴリラ 1 個体を新たに追加した。現在、アルディピテクスの手根の運動機能を正確に復元する試みに集中し、チンパンジーのデータを元に軟部組織がついた状態での最大背屈姿勢を PC 内で骨のみから正確に再現するための方法を検討中である。また、手根関節での関節軟骨の厚さがチンパンジーでは予想以上に厚いため、関節軟骨の有無が化石標本におけるこうした推定に及ぼす影響も検討している。また、このデータ収集に関した派生的プロジェクトとして、手の中手基節関節における種子骨の出現頻度を検討した。この特徴 (喪失) は大型類人猿の派生的形質として考えられているが、報告例が不十分であった。これまでの結果とあわせ評価を行ったところ、大型類人猿で母指列の種子骨が高頻度で失われている結果を得た。この成果は日本霊長類学会において発表した。

B-42 豪雪地域のニホンザルによる洞窟利用のモニタリング

柏木健司 (富山大・理) 所内対応者：高井正成

「豪雪地域に棲息するニホンザルは、防寒のために洞窟を利用する」、この生態は富山県東部の黒部峡谷で 2010 年に初めて確認され、継続的な現地調査と自動センサーカメラによる観察により、より詳しい生態の解明が進められている。一方、この生態が黒部峡谷に棲息するニホンザルが獲得した特異な生態なのか、それとも日本列島各地の豪雪地域に棲息するニホンザルに共通するものなのかは、それを判断するに足る情報に絶対的に不足している状況であった。

栃木県日光市野門の山腹斜面には、野門鉦山の坑道跡が知られている。また、野門周辺は冬期間、定常的な積雪が観測される地域であり、ニホンザルの洞窟利用の検証に適した地域の一つである。今回、野門鉦山の坑道跡において、冬季排泄のニホンザルの糞を確認した。糞は、洞口付近で数百個と多量であり、さらに洞口から 5 m 強の地点に於いても、100

個強の糞が密集している。胡桃大の糞は、しばしば繊維質の物質で数個が連結し、糞表面には植物起源の破片が多量に見られる。辻 大和博士による糞内容物の検討によると、ほぼ 100 %に近い割合で樹皮から構成される。野門地域のニホンザルは、厳冬期、防寒のために坑道に入り、サル団子を形作り寒さをしのいだ。「ニホンザルの洞窟利用は、豪雪地域におけるニホンザルに共通する生態である」という仮説を立証するための、新たなデータが加わった。

B-43 一卵性多子ニホンザルの作製試験

外丸祐介, 信清麻子, 吉岡みゆき (広島大・N-BARD), 畠山照彦 (広島大・技術センター) 所内対応者: 岡本宗裕

本課題は、動物実験に有用な一卵性多子ニホンザルの作製を目指すものであり、これまでに体外培養系卵子・受精卵の操作・作製に関する手法の確認を進めながら、分割受精卵の作製試験に取り組んできた。平成 27 年度は、6 頭の雌から採卵試験を行い、体外受精卵の作製と凍結保存の検討を行った。凍結保存の手段としてガラス化法を用いて保存する受精卵のステージを検討した結果、胚盤胞に比べて 8 細胞期～桑実胚の場合に高い生存率が得られることがわかった。また、平成 26 年度末以降に、2 頭のレシピエント雌に凍結保存した分割受精卵の移植試験を実施した結果、1/2 例で妊娠が確認された。最終的には死産ではあったが妊娠満期の産仔を得ることに成功し、体外受精→受精卵分割→凍結保存を経た受精卵が個体発生能を持つことが確認できた。今後は更に移植試験を継続することで、一卵性多子ニホンザルの作製を達成したいと考えている。

B-44 全ゲノムシーケンスデータ解析に基づく解析困難領域の同定と遺伝的多様性の解析

藤本明洋 (理化学研・総合生命医科学研究センター) 所内対応者: 古賀章彦

申請者は、日本人 108 人の全ゲノムシーケンスデータより、解析困難な領域を抽出した(解析困難な領域は、ヒト標準ゲノム配列に存在しない配列と多様性が極めて高い領域より選出した)。また、それらの配列を濃縮するためのアレイ(解析困難領域アレイ)を作成した。

共同利用で提供を受けたチンパンジーのゲノム DNA をアレイで濃縮し、平均サイズ 2080bp の解析困難領域由来の DNA を得た。両側にアダプターを付加し、第 3 世代シーケンサー用のライブラリを作成した。このライブラリを PacBio RS を用いてシーケンスし、59,994 本のリード(総塩基数 1Gbp)を得た。PacBio RS はシーケンス長が長いものの、エラー率が極めて高い。エラーの補正のため、同じライブラリを第 2 世代のシーケンサー MiSeq でシーケンスした。MiSeq によるシーケンスの結果、11,587,746 本のリード(総塩基数 1.7Gbp)を得た。

現在は、MiSeq によりシーケンスされた配列を PacBio RS でシーケンスされた配列にマッピングし、エラーの補正を行う解析パイプラインを構築している。マッピングプログラムとして、多型性が高い領域に対するマッピングを得意とする SHRiMP2 ソフトウェアを選出した。様々なパラメーターで、第 3 世代シーケンサーのデータに対して、第 2 世代シーケンサーのリード配列をマッピングし、マッピング率の比較を行っている。

B-45 マカク歯髄幹細胞による歯髄再生法の開発

筒井健夫, 小林朋子, 松井美紀子 (日本歯科大・生命歯学) 所内対応者: 鈴木樹理

平成 27 年度は、前年度にニホンザル 2 例の下顎左側乳犬歯と下顎左側第一乳臼歯それぞれの歯髄腔へ歯髄細胞の三次元構築体を 9 ヶ月間移植し、抜歯後に X 線解析と組織学的解析を行った。新たに、ニホンザル 2 例について三次元構築体を下顎右側乳犬歯と下顎右側第一乳臼歯それぞれの歯髄腔へ 3 ヶ月間移植し、抜歯後脱灰を行っている。また、移植した乳歯歯髄細胞についての細胞特性解析は、ヒト乳歯歯髄細胞との比較検討を行った。ニホンザル乳歯歯髄細胞はヒト乳歯歯髄細胞と比較し位相差顕微鏡による形態学的観察では、ニホンザルでは線維芽細胞様形態が観察され、ヒトではより紡錘形の線維芽細胞様形態であった。細胞増殖曲線において、ニホンザル 1 例ではヒトと比較し同程度の増殖能がみられ、また細胞周期解析においては、ニホンザルではヒトと比較し G₀/G₁ 期の減少および G₂/M 期の増加が解析された。石灰化誘導によりニホンザルでは、誘導後 3 週目にアリザリンレッド染色において陽性像が観察され、ヒトでは誘導後 2 週目に陽性像が観察された。さらに脂肪分化誘導によりニホンザルでは 17 日目に、またヒトにおいては 2 週目に陽性像が観察された。9 ヶ月間移植を行った乳歯の X 線像には、乳歯歯冠歯頸部と歯髄腔内に X 線不透過像が観察された。組織学的解析では、歯髄腔内に修復象牙質様組織像および象牙質粒様組織像の形成が認められた。

B-46 福島県に生息するニホンザル (*Macaca fuscata*) の寄生虫症および感染症に関する疫学調査

浅川満彦, 萩原克郎 (酪農学園大・獣医学群) 所内対応者: 岡本宗裕

福島県に生息するニホンザル (*Macaca fuscata*) の個体群は、管理の不十分さから、現在、そのサイズを急増させ、周辺地域で悩ましい問題が包含される。すなわち、地元住民の生活を農産物の害獣として圧迫すること、あるいはサル・人との極めて接近した状態は感染症というバイオリスクも併存するなどである。このような異なった性質を具有する個体群であるが、双方に関わるのが感染性病原体 agents である。前者では個体群の急増は感染論的に非常に危機的である。後者の場合、ヒトへの感染リスクも当然であるが、結核菌・ヒト蟻虫のようにヒトからサルへの感染があり、それが agents の新たなソースになる可能性もあろう。このような複合した問題に、申請者と共同研究者がこれまで実施した技術を用い、共同して網羅的な agents 侵淫状況の疫学調査を実施し、ヒト・動物双方の感染症予防施策の基盤とすることを目的としてきて。昨年 7 月は福島で有害捕獲されたニホンザル個体の蠕虫検査を継続するとともに、捕獲されている地点の一つ、摺上川など共同研究者である日本獣医生命科学大学の羽山伸一教授が拠点とするフィールドを実見した(下記写真集参照; 申請者、摺上川ダム、ダム周辺は人気キャンプサイト→ヒトへの感染症の脅威、近くの畑に設置されたワナ、ニホンザルの往来、新鮮便、餌やり禁止の立て看板)。蠕虫感染の生態学を目的とした調査であるので、こういった踏査は不可欠で、実際、助成頂いた研究費もこの踏査源泉とさせて頂いた。しかし、当日は台風 11 号の最中で、天候

が悪く、危険を伴うもので、必ずしも十分ではなかった。帰任にあたり、この地域の森林も管理する林業試験場でも情報入手を試みた。蠕虫のうち、腸結節虫類について、対応者の岡本教授が分子解析を継続中である。しかし、DNA 抽出が困難なようで、新たな材料入手が必要となっている。また、ウイルス病については、分担者の萩原教授が分析を進めており、2016 年に学会報告予定であるとの連絡を受けた。なお、2015 年は獣医学会で「浅川満彦. 2015. 北限のサルの感染症と保全. 第 158 回日本獣医学会公衆衛生学/野生動物学分会合同シンポジウム「ニホンザルの保全」, 北里大学, 9 月 7 日 (第 158 回日本獣医学会プログラム・講演要旨集, 北里大学, p. 251)」を行い、その報告は 2016 年度、その基盤となる内容は原著論文として刊行の予定である。

B-47 霊長類神経系の解析とヒト疾患解析への応用

井上治久, 沖田圭介, 今村恵子, 近藤孝之, 江浪貴子, 舟山美里, 大貫茉莉 (京都大・iPS 細胞研究所)
所内対応者: 今村公紀

本年度は、霊長類神経系の解析とヒト疾患解析への応用の研究目的にむけて、iPS 細胞の技術開発に取り組んだ。具体的には、STO フィーダーを使用しない培養液が開発されてきたことをうけて、フィーダーを用いて樹立した iPS 細胞がフィーダーフリーに移行できるかどうか、フィーダーフリーでの iPS 細胞樹立、その後の維持培養が iPS 細胞の特性は維持されるのかを、まずヒト iPS 細胞を用いて検討した。

STO フィーダーを使用して樹立した iPS 細胞株を、STO フィーダー上の培養からフィーダーを使用しない培養への移行は以下の手順で行った。CTK 液処理でフィーダーを取り除いた後、ピペッティングで iPS 細胞コロニーをクランプ化、リコンビナントラミニン (iMatrix-511, ニッピ社) でコートをしたプレートに、On フィーダー用途培地 (霊長類 ES/iPS 細胞用培地、リプロセル社) と、フィーダーレス培地 (StemFit AK01 もしくは AK03、味の素社) を 1 : 1 で混合したものを使用し継代した。48 時間後に全量をフィーダーレス培地で置換して移行させた。最終的に全てが、フィーダーレス培養系に移行できた。結果、全ての株が、フィーダーフリー培養系に移行できることを確認した。さらに、ヒトからフィーダーフリーで樹立した iPS 細胞を、複数回継代後、常法により神経系へと分化させた。神経系細胞への分化効率はフィーダーを使用して樹立した iPS 細胞と同等であった。STO フィーダーを使用しない条件での iPS 細胞樹立、その後の維持培養が iPS 細胞の特性は維持されていた。

今後、上記、条件を元に、フィーダーを使用して樹立されたチンパンジー iPS 細胞をフィーダーフリーに移行する。もし、移行ができなかった場合には、フィーダーフリーでの樹立を行う。

B-48 Genomic Evolution of Sulawesi Macaques

Bambang Suryobroto (Bogor Agriculture University) 所内対応者: 今井啓雄

Sulawesi macaques are exceptional as the seven species evolved allopatrically in an island that is less than 5% of the whole coverage area of the genus *Macaca*. The island itself is part of the zoogeographical realm called Wallacea that is highly endemic. There are three issues regarding the evolution of Sulawesi macaques. The first is taxonomic status, the second phylogenetic relationship, and the third hybrid population problem. Recent development in DNA technology (next generation sequencing, NGS) leads to the ability to read the whole genome of an individual. This immense genomic data provide an opportunity to find the most taxonomically informative loci to base the phylogenetic hypotheses and also to observe the gene dynamics of hybrid population. Dr. Yohei Terai (Soken-dai) and I went to Palu in Sulawesi, near the boundary of the distribution of two macaque species, *Macaca tonkeana* and *M. hecki*. We sampled DNA from nine individuals of *M. tonkeana* and ten of *M. hecki*. We constructed genomic DNA libraries from all 19 samples, and subsequently captured the exon sequences using exon capturing kit. The average size of libraries were 550 bp. We will determine the exon sequences from the libraries.

B-49 Greater sensitivity in yellow-blue (YB) color of dichromat monkeys

Kanthi Arum Widayati (Bogor Agricultural University) 所内対応者: 今井啓雄

Macaque monkeys have trichromatic color vision homologous to that in humans. However, through molecular genetic analysis, previous study demonstrated the existence of a dichromatic genotype among the crab-eating macaques. Previous research showed that dichromat monkey could not discriminate colors along the protanopic (colorblind) confusion line, though trichromats could.

Present study aims to study sensitivity in yellow-blue (YB) color and luminance of colorblind monkey and compare it with colorblind-gene carrier and trichromat monkeys. We used several blue and yellow colors with three levels of contrast and six levels of luminance to paint dots arranged to be discernible as a global pattern. Visual stimuli are presented on screens of two iPods, and each was placed on top of a reward hole. Monkeys were trained to choose target from distractors to get the reward by sliding the appropriate device. So far we found that there are no differences between dichromat, trichromat and carrier monkeys in detecting the target. We need to introduce lower contrast stimuli to find the threshold. Now we are doing experiment with additional fund other than kyodoryo.

B-50 Variation of Gene Encoding Receptor of PTC bitter taste compound in Leaf-eating Monkeys

Laurentia Henrieta Permita Sari (Bogor Agricultural University) 所内対応者: 今井啓雄

TAS2R38 is one of *TAS2R* multigene families that encode receptor to recognize bitter from PTC compound. *TAS2R38* had been identified in many primates. *TAS2R38* in human, chimpanzee, Japanese macaques exhibit intra-species polymorphism that lead to different behavioural response of individual. Taster individual show aversion to PTC, in contrast to tolerant in non-taster individuals.

Leaf-eating monkeys (Subfamily Colobines) are unique among primates because their diet mostly consisted of leaves that perceptually tasted bitter to human. Based on behavioral experiment, Chiarelli (1963) found that five individuals of three species of Colobines have non-taster phenotype. Thus, we conducted preliminary behavioral experiments of PTC-tasting on leaf-eating monkeys kept in Ragunan Zoo. The result indicated that nine individuals of genus *Trachypithecus*, *Presbytis* and *Nasalis* were all less sensitive to PTC compared with macaque.

Genomic DNA of leaf-eating monkey was obtained from fecal samples. After DNA extraction, *TAS2R38* gene region was specifically amplified using standard PCR reaction. The result showed that there are some polymorphisms in the *TAS2R38* genes of the monkeys. By calcium imaging methods, we found the cell expressing TAS2R38 receptor of leaf-eating monkeys have lower respond to PTC compared to macaque similar with the behavioral respond of the monkeys against PTC.

B-51 ニホンザル劣位オスの性行動にみられる戦術的欺き

八木創 (京都大・院・人類進化論) 所内対応者: 半谷吾郎

本研究では嵐山モンキーパークいわたやまのニホンザル餌付け群を対象に、1) 野外においても非 α オスによる交尾隠蔽が戦術的に行われていること、2) 聴覚的隠蔽が行われていること、3) 交尾隠蔽が他者の心的状態を理解して行われていること、を明らかにすることを目的とした。その結果、非 α オスは交尾中、 α オスだけでなく自分より優位なオスから離れることが分かった。しかも、ただ単純に群れから距離を取るのではなく、広さ約 1500 平方メートル程のパーク内において自分より優位なオスとの近接を避けながら交尾していた。また、コンソート中のメスが発情音を発している場合、オスは自分より優位なオスとの近接を避けるために行動を調整していることが示唆された。他者の心的状態を操作したように考えられる事例は 2 事例観察できたが、それらが本当に意図的なものなのかは今後の調査が必要である。調査群として選んだ嵐山 E 群は、放飼場と違い、自由に餌場を離れて遊動ができる環境にある。野生群との違いが、餌という良質で豊富な資源が集中的に存在していることが主だと考えれば、本研究の結果は、野生下と同様の現象を、2 次志向性を有する可能性を示唆する戦術的欺きとして、より鮮やかに示せたものである。

B-53 霊長類生殖細胞における小分子 RNA の解析

塩見春彦, 齋藤都暁, 岩崎由香, 山中総一郎, 蓮輪英毅, 櫻井みなみ (慶応義塾大・医学) 所内対応者: 今村公紀

我々の研究室では、マーモセット PIWI タンパク質の一つである PIWIL3 (MARW3) が卵巣で発現することを見出した。マウスには存在しない PIWI である PIWIL3 に対する抗体を用い、マーモセットを用いて発現解析を行った。その結果、PIWIL3 は精巣では発現がみられない一方で、卵巣における卵胞形成後の卵細胞 (原始卵胞、一次・二次卵胞及び胞状卵胞) において発現することを明らかにした。また、コモン・マーモセットの卵巣において PIWIL3 に結合する piRNA の単離を試みた。しかし、抗 PIWIL3 抗体による免疫沈降法では PIWIL3 結合 piRNA を得ることができなかった。これは卵巣全体における PIWIL3 発現細胞の量が極めて限られているためであると考えられる。さらに、コモン・マーモセット卵巣由来の piRNA の同定を全小分子 RNA (15-40 塩基長分画) を用いて進めてが、現在のところ検出できない。これは出発材料、つまり、コモン・マーモセットの卵巣の量が少なすぎるためであると考えている。

B-54 霊長類におけるマラリア感染関連遺伝子の分子進化的解析

大橋順, 中伊津美, 安河内彦輝 (東京大・理) 所内対応者: 今井啓雄

熱帯熱マラリア原虫 (*P. falciparum*) は、自身の EBA175 分子をリガンド、ヒトの GYPA 分子をレセプターとして利用し赤血球へ侵入する。ヒトとチンパンジーの GYPA 分子のアミノ酸配列を比較すると、12 個の連続するアミノ酸の挿入欠失置換 (チンパンジーで挿入、ヒトでは欠失) がみられる。この部位がヒトに感染する熱帯熱マラリアとチンパンジーに感染するマラリア (*P. reichenowi*) の宿主特異性に影響しているとする、GYPA 遺伝子には強い正の自然選択が作用してきた可能性が考えられる。現在、マラリア患者 16 名と西チンパンジー 3 匹について、GYPA 遺伝子の全コード領域の塩基配列決定を試みている。配列がデータが得られれば、多型サイトと固定サイトの同義置換数と非同義置換数とを比較する (McDonald-Kreitman 検定) 予定である。

B-55 野生オランウータンの繁殖生理と栄養状態に関する生理学的研究

久世濃子 (科博・人類) 所内対応者: 木下こづえ

大型類人猿の一種、オランウータン (*Pongo sp.*) がどのような栄養状態で発情・妊娠しているのかを明らかにすることを目的に、尿中のホルモン代謝産物濃度を測定した。2009~2014 年に、マレーシア国サバ州ダナムバレイ森林保護区 (ボルネオ島) で採取し、冷凍保存したオランウータンの尿サンプル (雌 7 頭・雄 2 頭から採取した計 41 サンプル) 中のインスリン分泌能指標物質 (C-Peptide) について、エンザイムイムノアッセイ法 (Mercodia 社製 Ultrasensitive C-Peptide ELISA キット) を用いて測定した。測定の結果、非授乳中の雌で C-Peptide が最も高く (平均 2.94 pmol/Crmg, N=8) 授乳中 (平均 0.56pmol/Crmg, N=20) や妊娠中 (平均 0.35pmol/Crmg, N=11) の雌では低い、という結果が得られた。また雄の測定値は 21.30 pmol/Crmg と 0.32pmol/Crmg であった。C-Peptide は個体の栄養状態を反映し、栄養状態が良いと高値となる。従って (非妊娠・非授乳で) 発情している可能性のある雌は、妊娠や授乳によって栄養的に負荷がかかっている雌よりも、栄養状態が良いことが確かめられた。

B-56 遺伝情報によるニホンザル地域個体群の抽出と保全単位の検討

森光由樹 (兵庫県立大・自然・環境研/森林動物研究センター) 所内対応者: 川本芳

ニホンザルの分布は、連続分布している地域、モザイク状分布している地域、連続分布から著しく孤立している地域と様々である。特に孤立している地域個体群は、遺伝的多様性の消失及び絶滅が危惧される地域個体群である。地域個体群の保全にむけて、早急な遺伝情報の収集が必要である。そこで報告者は、兵庫県内で孤立している地域個体群、篠山地域個体群 (18 個体) および大河内・生野地域個体群 (13 個体) の血液サンプル及び皮膚 DNA サンプルを用いて常染色体マイクロサテライト計 16 座位

(D19S582, D3S1768, D1S548, D6S493, D4S2365, D13S765, D18S537, D20S484, D7S821, D10S611, D14S306, D8S1106, D12S375, D15S644, D5S1457, D17S1290) について分析を進めた。フラグメント分析で、個体のマイクロサテライト領域の遺伝子型を判定

した。地域個体群へのヘテロ接合率を求め多様性の違いを比較した。平均ヘテロ接合率の期待値 H_e と観察値 H_o では、篠山地域個体群は、 $H_e=0.698$, $H_o=0.732$ であった。大河内群は $H_e=0.713$, $H_o=0.762$ であった。今後は、サンプル数を増やし、兵庫県北部の絶滅危惧個体群、および佐用船越山個体群の分析を進める。また、糞 DNA の分析方法についても開発を行う予定でいる。

B-57 ニホンザル二足歩行運動の生体力学的解析

荻原直道（慶應義塾大・理工・機械工）、大石元治（日本獣医生命科学大・獣医解剖学） 所内対応者：平崎鋭矢

生得的に四足歩行するニホンザルの二足歩行運動のメカニクスを、ヒトのそれと対比的に明らかにすることは、ヒトの二足歩行の起源と進化を明らかにする上で重要な示唆を提供する。本研究では、ニホンザルの二足歩行運動の床反力と脚のスティフネスに着目し、その移動様式の力学原理を再検証することを目的とした。

ニホンザル二頭を実験室内の歩行路の上を歩行させ、歩行路に設置した床反力計を用いてニホンザル 2 頭の二足歩行中の床反力を計測した。このとき歩行中の身体運動を計 4 台のビデオカメラで撮影し、関節点をフレーム毎にデジタル化した。その結果より歩行中の重心点の時間変化を求め、位置・運動エネルギーを算出した。また、その点と着力点を結ぶ脚軸の長さ変化と床反力データから、脚のスティフネス（脚の弾性特性）を算出した。脚スティフネスを体質量と脚長を用いて無次元化を行い、ヒトの二足歩行・走行時の脚スティフネスを比較した。その結果、ヒトの走行時よりもニホンザルの二足歩行の脚スティフネスは小さいことが明らかとなり、ニホンザルの二足歩行は両脚支持期があるにもかかわらず力学的には走行、すなわち *grounded running* となっていることが明らかとなった。また、ニホンザル屍体標本から、歩行に関係する主要な筋の速筋線維と遅筋線維の割合を組織学的手法によって計測する準備を行った。

B-58 霊長類における絶滅危惧種の保全技術の確立

佐々木えりか、田中真佐恵（（公財）実験動物中央研究所・応用発生学研究センター）、井上貴史、平川玲子、高橋司、岡原則夫（（公財）実験動物中央研究所・マーモセット研究部） 所内対応者：中村克樹

米国では絶滅危惧種のゴールデンライオンタマリン (*Leontopithecus rosalia*) の保全を目的に、米国内の動物園の動物を交換し、近交化を防ぎつつ個体数を増加させて野生に戻す取り組みが一定の成果を挙げているが、動物個体の移送、飼育環境の変化は、動物に大きなストレスを与える原因となる。本研究では、京都大学霊長類研究所において飼育されているワタボウシタマリンにコモンマーモセット (*Callithrix jacchus*) で開発された非侵襲的受精卵採取をはじめとする発生工学技術を応用することで、他の絶滅危惧種の霊長類の遺伝資源保全が可能かを検討する。

前年度は、プロゲステロンの血中濃度を測定することで、性周期の把握が可能となった。そこで平成 27 年度は、ワタボウシタマリンを雄雌ペアで飼育を行い、血中プロゲステロン濃度から排卵日を予測し、排卵日予測日から約 10 日後に非侵襲的受精卵採取を 3 回行った。その結果、コモンマーモセットの受精卵を採取する際に用いる器具類は、ワタボウシタマリンの受精卵採卵に適応可能であること、前麻酔にメドミジン、ミダゾラム、ブトルファノールの三種混合麻酔、麻酔維持にセボフルラン吸入麻酔を用いたが、麻酔覚醒に時間がかかるため更なる検討を要することが明らかとなった。本方法により、ワタボウシタマリン脱出胚盤胞期の受精卵採卵 1 個を得る事に成功した。

B-59 マカク属の月経周期における卵巣動態の解明と人工授精技術の開発

柳川洋二郎、永野昌志、菅野智裕、杉本幸介（北大・獣医）、高江洲昇（札幌円山動物園） 所内対応者：岡本宗裕

マカク属において凍結精液を用いた人工授精(AI)による妊娠率は低く、特にニホンザルでは産子獲得例がない。そのため、精液の凍結保存法改善とともに、メスの卵巣動態を把握したうえでAIプログラムの開発が必要である。

ニホンザル、オス4頭から精液を採取しTes-Tris Egg-yolk液を基礎としてストロー法とペレット法で凍結した。凍結融解後の精子運動性指数はストロー法では 1.1 ± 0.7 であったのに対し、ペレット法では 10.9 ± 4.6 と有意に高かった。また、ペレット法で凍結した精液においては融解3時間後においても高活力精子を確認することができた。蛍光染色により精子性状を評価したところ、融解直後に先体に損傷がある精子の割合がストロー法ではペレット法よりも高かった($52.5 \pm 15.0\%$ 対 $19.4 \pm 6.8\%$)。

一方、経産メス1頭においてのべ2回、月経後7日目および8日目に新鮮精液を用いたAIを実施した。AI時の卵胞直径はそれぞれ6.2mm、7.7mmであり、 $100 \mu\text{g}$ の性腺刺激ホルモン放出ホルモンを投与することで排卵したが妊娠には至らなかった。AI実施が内因性エストロゲン濃度上昇前であったため、卵子の成熟が不完全であったと考えられた。

さらに色盲の遺伝子を有するカニクイザル、オス4頭より精液を採取、凍結保存しその遺伝資源の保存を行った。

B-60 霊長類のゲノム・トランスクリプトーム・エピゲノム研究

郷康広（自然科学研究機構・新分野創成センター） 所内対応者：大石高生

平成 28 年度は 693 個体のマカクザル、369 個体のマーモセットの血液から調整した DNA を用いて、ヒトの精神・神経疾患関連遺伝子（約 500 遺伝子）と相同遺伝子の全エキソン領域の配列決定を行い、マカクザル・マーモセット集団において、稀な機能喪失型変異（Loss-of-Functional mutation）を保有する個体の同定を行った。その結果、精神・神経疾患との関連が強く示唆される 57 遺伝子（マカクザル）、10 遺伝子（マーモセット）に稀な(5%以下)機能喪失型変異を同定した。また、マカクザル類の発達における脳内発現動態解析を行うために、1 日齢から 1 歳までのマカクザル脳 12 領域を対象とした発達脳発現解析を行った結果、皮質、線条体、視床、黒質、海馬、小脳が明瞭なクラスターを形成することが分かった。さらに、GAIN により類人猿の脳試料の提供を受け、ヒトと主にチンパンジーにおける脳内発現動態を解析した結果、マカクザ

ルの解析で得られた結果と同様に、大脳と小脳でクラスターを形成することが分かったと同時に、ヒトとチンパンジーの種間でも明瞭なクラスターが形成されることを明らかにした。

B-61 ニホンザルのアメーバ感染に関する疫学研究

橘裕司（東海大・医）、小林正規（慶応大・医） 所内対応者：岡本宗裕

近年、赤痢アメーバ (*Entamoeba histolytica*) と形態的には鑑別できない新種のアメーバ (*E. nuttalli*) がサル類から見つかる。本研究の目的は、ニホンザルにおける腸管寄生アメーバの感染実態を明らかにすることである。今年度は、岡山県真庭市に生息する野生ニホンザルの糞便 27 検体について解析した。糞便から DNA を抽出し、赤痢アメーバ、*E. dispar*、*E. nuttalli*、*E. chattoni*、大腸アメーバ (*E. coli*)、*E. moshkovskii* について、PCR 法による検出を試みた。その結果、*E. chattoni* が 25 検体 (93%)、大腸アメーバが 21 検体 (78%) において陽性であった。また、*E. nuttalli* も 20 検体 (74%) が陽性であった。赤痢アメーバ、*E. dispar*、*E. moshkovskii* は検出されなかった。これまでの他地域における調査でも、*E. chattoni* 感染は高率に認められ、赤痢アメーバは検出されていない。一方で、*E. dispar*、*E. nuttalli*、大腸アメーバの感染の有無については地域差がある。今回初めて、中国地方以西の野生ニホンザルにおいて *E. nuttalli* 感染が確認された。

B-62 ニホンザル脊髄神経後枝の形態的特徴

時田幸之輔（埼玉医大・保健） 所内対応者：平崎鋭矢

神経後枝の分布領域である背部は本質的に最初に形成された体幹の最も古い部分であるとされており、種や部位による分化の違いが少なく、一様な分節的構成を持つとされている(山田)。今回、ニホンザル液浸標本を対象として、頸・胸・腰神経後枝内側枝の起始、経路、分布を固有背筋との位置関係に注意して詳細に観察を行った。

ニホンザル頸神経後枝内側枝(C2~C4)は頭半棘筋と頸半棘筋の間を走行し、頭板状筋正中起始部の筋束への筋枝も持っていた。ニホンザル頭板状筋は、ヒト頭板状筋に比べ正中起始が高く、停止部の幅も広い。脊髄神経後枝内側枝からの枝が、筋の裏側から、頭板状筋正中起始部の筋束へ分布していた。

ニホンザル胸・腰神経後枝内側枝の形態は大きく 2 つに分類できた。①内側皮枝を持つもの(Th1-Th7)、②内側皮枝を持たないもの。さらに②については、a:筋構成が胸部の様式であるもの(Th8-Th9)、b:胸腰部移行領域(Th10-Th11)、c:筋構成が腰部の様式であるもの(Th12 以下)の 3 つに細分化できた。それぞれの走行経路は①:皮枝・筋枝共に横突棘筋群の第 1 層(半棘筋)と第 2 層(多裂筋)の間を走行する。②-a:①と同じく半棘筋と多裂筋の間を走行。②-b:横突棘筋群の第 2 層(多裂筋)とさらに深層の回旋筋の間を走行。②-c:回旋筋の深層を走行。

佐藤(1973)はヒトの胸部と腰部では後枝内側枝の走行様式が異なるとしている。布施(2014)は、ヒトにおいて、下位分節の胸神経に、胸神経と腰神経との移行型と言える走行経路をとる神経が存在することを指摘している。ニホンザル及びヒトにおける腰神経後枝内側枝の特異化は、狭鼻猿類または霊長類に特有な形態ではないかと推察している。

これらの成果は、第 31 回日本霊長類学会大会、コ・メディカル形態機能学会 第 14 回学術集会、第 121 回日本解剖学会総会・全国学術集会にて発表した。

B-63 霊長類におけるオトガイ部の骨格と支配神経の分布様式に関する研究

岩永謙、山木宏一、嵯峨堅、渡部功一、田平陽子（久留米大学医学部 解剖学講座肉眼・臨床解剖部門）

所内対応者：平崎鋭矢

われわれはヒト下顎骨において、副オトガイ孔の大きさや位置と副オトガイ神経が分布する領域の関連を明らかにした (Iwanaga et al. (2015) *Clinical Anatomy*)。2015 年度の共同利用研究では、下顎骨の形態がヒトと異なるカニクイザルを 3D-CT で観察したところ、5 体中 3 体に両側性に副オトガイ孔が存在した。実体顕微鏡下で剖出を行ったところ、5 体中 4 体に副オトガイ孔を見つけ、そこから分布する神経の走行を追った。ヒトと違いカニクイザルのオトガイ孔や副オトガイ孔から出る神経束のうち、一部は後方に向かう太い枝があることが判明した。ヒトよりもオトガイ部の骨格が突出しているため、後方への神経支配が必要だった結果と考えられた。また、最近の研究で、ヒト下顎骨において通常は存在し得ない下顎骨正中の貫通孔が 1 つの個体において見つかった (論文投稿中) が、カニクイザルの 3D-CT 所見では 5 体全例において存在した。通過する構造物は動脈と考えられるが、今後調査を進めることで、カニクイザルとヒトでの下顎骨の発生過程における血管系の関わり合いを解明する糸口になると考えられる。本研究結果は、英文雑誌に投稿予定である。

B-64 霊長類腓腹神経の比較解剖学的研究

関谷伸一（新潟県立看護大） 所内対応者：平崎鋭矢

京大霊長類研究所所蔵のチンパンジー胎児 2 頭、2 側の下肢を用いて、腓腹神経 (NS) の起始と足背分布を手術用実体顕微鏡の下で解剖して調べた。

第 1 例 (PRI 7993、左) : NS は脛骨神経の外側面からヒラメ筋の筋枝 (SoIN)、腓腹筋外側頭の筋枝 (LGN) とともに共同幹をなして分岐した。NS は腓腹筋内側頭と外側頭の間を通り、外果上方 1 cm 程の部位で皮下に現れ、外果後方を回って第 5 中足骨外側縁まで達した。その先の第 10 趾縁には浅腓骨神経 (NPS) の枝が分布した。

第 2 例 (PRI 8507、右) : NS の起始は第 1 例と同じであった。また足背分布もヒトをはじめ他の動物と同じく第 10 趾縁に達していた。

チンパンジー胎児の NS の起始が、いずれも SoIN と LGN と共同幹をなしていたことは、見方を変えれば NS が主幹で SoIN と LGN がその枝であるとも言える。このことは著者が主張してきた NS が上肢の尺骨神経に相同であるという説を裏付ける所見である。また第 1 例の第 10 趾縁分布皮神経が NS ではなく NPS の枝であったことは、チンパンジーにおいては NS の足背分布が縮小傾向にあることを示し、NS が必ずしも第 10 趾縁に分布する絶対的な皮神経ではないことを示

している。

B-65 比較解剖学に基づく体幹-上肢移行領域の形態学的特徴

緑川沙織 (埼玉医大・保健・理学) 所内対応者: 平崎鋭矢

内側上腕皮神経(Cbm)は、内側神経束の背側より分岐し上腕後面に分布する。Cbmは第2肋間神経外側皮枝(Rcl-2)と吻合する為、これらを体幹と上肢の境界領域と考えている。本研究の目的は、Cbmの形態的意義を比較解剖学的に明らかにすることである。

昨年度までに狭鼻下目チンパンジー、ニホンザル、カニクイザル、広鼻下目クモザルの調査を終えており、本年度は広鼻下目リスザル、タマリンを追加借用し調査を行った。

上記の霊長類中、ヒト、チンパンジー、クモザル、リスザルではCbmが観察されたが、その他では観察されず、相当する分布域にはRcl-2,3が分布していた。狭鼻下目と広鼻下目それぞれにCbmの有無が見られたことから、系統差ではないといえる。ヒトCbmがRcl-1と相同(佐藤)とすると、Cbm消失はRcl-2,3への移行と考えられる。腕神経叢はRcl系列の神経が上肢形成に対応し発達を遂げたものと考えられており、RclからCbmへの移行とする方が妥当である。ヒト、チンパンジー、クモザルは腕渡りという移動様式をとり肩関節可動域が広い。また、リスザルなど樹上性の強いものも肩関節可動域が広いとされ、これらの種にCbmが存在していた。よってCbmは、胸壁から上腕へ分布していたRclが、肩関節可動域拡大に伴い腕神経叢として特殊化を遂げたものと考えられた。

B-67 霊長類の種間交雑に関する集団ゲノミクスおよび数理形態解析

伊藤毅, 木村亮介(琉球大・医) 所内対応者: 川本芳

霊長類のような大型野生動物を対象に大規模な交配実験を行うことは不可能なため、交雑によるゲノムと表現型の進化に関する理解は十分に得られていない。本研究は、マカク種間交雑群にゲノムワイドSNP解析を適用することで、交雑進行のプロセスを詳細に推定することを目的とした。外来種タイワンザルと在来種ニホンザルの種間交雑群(和歌山群)に由来する約300個体を対象に当初の予定通りRAD-Seq解析を適用し、マーカーの探索とジェノタイプ判定を行った。平行して、対応する個体の骨格標本を対象に、頭蓋形態のノギス計測とCTを用いたデジタルデータの取得を行った。

RAD-Seq解析の結果、9割以上の個体でジェノタイプデータが得られたSNPは3000以上となった。このうち両親種間で分化する約350座位($\delta > 0.9$)を用いて、各個体の交雑指数と種間ヘテロ接合率を算出した。これら2変数の分布は、和歌山群に雑種第1代、複数代、戻し交雑個体が混在することを示唆した。今後、シーケンスデータを追加してジェノタイプを拡充させると共に、座位特異的な遺伝子型の偏りやゲノムの混合パターンと形態変異との関連について調べていく予定である。

B-68 遺伝子分析を利用したワオキツネザルの父系判定の研究

廣川百恵, 中尾汐莉, 新宅勇太, 田中ちぐさ(JMC) 所内対応者: 川本芳

本年度は、精度の向上と分析法の簡略化を目的として、Lc5, Lc8, 69HDZ035, 69HDZ091, 69HDZ208に加え、Lc7, Lc9, Lc10, 69HDZ225, 69HDZ232の5マーカーについて新たにテストを行った。

Lc7, Lc9, Lc10については、この3マーカーを混合する2段階のMultiPlexPCRで分析した。しかし、Lc7, Lc10についてこの手法を用いると、結果の安定性に不安が示唆されたため、マーカーごとに解析する方法を採用した。

69HDZ225, 69HDZ232の2つのマーカーについては、今まで使用してきたHDZのマーカーについてシグナルが弱く解析ができなかったマーカーもあり、1度PCR増幅させた産物を解析したデータと、その産物にもう一度KOD-FXの酵素を加えPCR増幅させ解析したデータと比較した。その結果、この2マーカーについては、1回の増幅で十分解析が可能なシグナル強度を得られた。

5種類のマーカーの結果からソフトウェアGenAlex6.5で計算したところ、一般父権否定確率は0.967だが、以前より安定した解析結果を得られるLc5, Lc6, Lc8を加え再計算したところ0.999となった。この8種類のマーカーを利用すれば、より高い精度でワオキツネザルの父親判定が進められると考えられる。現在はこれらのマーカーを利用し、データの解析を進めている。

B-70 霊長類の顔面軟部組織の支持組織の研究

渡部功一, 山木宏一, 嵯峨堅, 田平陽子, 岩永謙(久留米大学解剖学) 所内対応者: 平崎鋭矢

カニクイザル屍体5体の頭部に対して肉眼解剖学的剖出および組織学的な研究を行い、ヒトとの比較を行った。頬部から側頭部において、浅層の筋膜(ヒトでいうSMAS層)と深層の筋膜(側頭筋膜、咬筋筋膜)の間に数か所強く癒着する部位が観察された。側頭部では頬骨弓の直上、頬部では咬筋筋膜上に3か所程度観察された。これらの部位には全て顔面神経の末梢の枝が存在していた。また、咬筋前方では浅層の結合組織が下顎枝に強く癒着するように深層に向かって走行しており、ヒトではこの部位で通常観察される頬脂肪体はほとんど観察されなかった。これらの事より、ヒトに存在する顔面軟部組織を支持すると考えられているretaining ligamentはサルにおいても存在していると考えられるが、その役割は顔面神経を物理的外力から保護する役割が強いと考えられた。ヒトにおいても顔面神経の枝が中を走行しているretaining ligamentが存在しており、これらのligamentは元来顔面神経を保護するものであったと考察された。また、咬筋前面の癒着部位はヒトではサル程はつきりはないが類似の構造が存在しており、下顎枝の幅や脂肪組織の量の違いなどによる影響でヒトでは退縮したのではないかと考えられた。

B-72 網膜神経細胞のサブタイプ形成を担う分子群の霊長類における発現パターンの解析

大西晁士(理化学研究所・多細胞システム形成研究センター・網膜再生医療研究開発プロジェクト)

所内対応者：今井啓雄

ヒトを含む多くの霊長類の多くは赤・緑・青色感受性の錐体視細胞に起因する3色性色覚を持つが、これら錐体視細胞のサブタイプを決定するための分子機構は不明な点が多い。マウス網膜において青・緑錐体視細胞サブタイプ決定を担う転写制御因子 *Pias3* の発現調節に関与する因子として1型レチノアルデヒド脱水素酵素を同定した。同酵素は、*Pias3* 発現に関与するレチノイン酸受容体である *RXRgamma* のリガンドであるレチノイン酸を合成する。

マウス網膜における上記遺伝子の LOF 解析において錐体視細胞サブタイプに有意な表現型が認められなかった。そこで、機能を相補する分子の探索を行ったところ、マウス網膜においてチトクローム P450 のサブタイプが1型レチノアルデヒド脱水素酵素と発現パターンが重なる事が分かった。培養細胞系において *RXRgamma* の活性化能を測定したところ、マウス型に比べ霊長類型の酵素が高い活性化能を示した。即ち、霊長類型のチトクローム P450 分子はマウス型に比べて錐体視細胞サブタイプの分化に寄与する事が示唆された。

B-73 マダガスカル産希少原塩類の遺伝子判定による血統管理法の確立

宗近功 (一般財団法人進化生物学研究所・資源動物) 所内対応者：田中洋之

本年は日本動物園水族館協会種保存拡大大会議が熊本で開催され、血統登録に遺伝子データの導入の必要性を説き、了解された。クロキツネザルの残りの個体のサンプルリングは種保存会議の登録担当者に協力してもらえることとなった。しかし、収集期間が短く、間に合ったのが伊豆サボテン公園と甲府市動物園の2施設にとどまり、クロキツネザル7個体(伊豆サボテン公園♂3♀3, 甲府市動物園♀1)、クロシロエリマキキツネザルは3個体(甲府市動物園♂1♀1とその間の子供1)であった。

マイクロサテライト遺伝子座位の増幅はマルチプレックス法でおこなった。この際、高性能酵素(KODO FX:TOYOBO)を使うとアニーリング温度の異なる4遺伝子座位を同時に同一温度で増幅することが可能であった。これは非常に効率的で、今後はこの手法を用いれば時間と経費の削減ができる。

国内に飼育されている個体群の遺伝的評価は全個体のマイクロサテライト解析が終了後実施する予定であるが、今回の7個体のクロキツネザルはマイクロサテライト10座位を正常に増幅でき、血統登録検討資料として加えた。また、クロシロエリマキキツネザルの3個体の血縁関係は台帳記録と同じ結果を示した。

B-74 嵐山 E 群ニホンザルにおける血縁認識について

横山慧 (京都大・院理・人類進化論) 所内対応者：半谷吾郎

霊長類では、母系血縁者間で親和的行動を行うことが多く、コドモの頃の親密さに基づいて血縁者を識別していると考えられているが、父系血縁者を識別するメカニズムについてはよく分かっていない。

本研究は、嵐山ニホンザル餌付け集団のほぼ全個体に当たる110頭についてDNA解析を試みるとともに0-2歳のメスの行動観察を通じて、親和的行動の多寡と関係している要因を調査し、父系血縁者の識別メカニズムを探ることを目的に行われた。

3歳未満の個体との関係において、非血縁者に比べ母系血縁者、父系姉妹と、また年齢の近い個体との近接率、および遊びの生起確率が有意に高かった。3歳以上の個体との関係において、非血縁者に比べ母親と母系血縁者、父親との近接率、およびグルーミングの生起確率は有意に高かったが、父系姉妹との間には有意な差は認められなかった。

以上のことから、父系血縁者の識別メカニズムについても母系血縁者と同様、コドモの頃の親和的な関係が効いていると示唆された。しかし嵐山集団においては雌雄間の特異的近接関係が知られているため、コドモの頃に母親を介して父子が、父親を介して父系キョウダイ同士が親密になることによって、一部の父系血縁者を識別しているかもしれない。

B-75 サルエイズモデルにおける中和抗体の誘導過程の解明

桑田岳夫 (熊本大・エイズ学研究センター)、俣野哲朗(感染症研・エイズ研究センター)、三浦智行(京都大・ウィルス研) 所内対応者：明里宏文

近年、サブタイプを超えた多くの HIV-1 株に有効な中和抗体として、BNAbs (broadly-reactive neutralizing antibody) が HIV-1 感染患者から分離されてきたが、その誘導メカニズムはよく分かっていない。本研究では新たに SIVsmH635FC 株を接種したアカゲザル6頭から定期的に血液、リンパ節を採取し、中和抗体上昇を確認した感染約1年後に殺処分して、中和抗体の誘導過程を解析するための試料を採取した。

得られた試料から抗体ライブラリを作成し、ファージ・ディスプレイ法により SIV Env 特異的抗体を選別し、SIV 感染12週のサル MM617 より1種類、MM618 から4種類の中和抗体を得た。遺伝子解析の結果、これらの中和抗体は、以前に分離した中和抗体 B404 とは異なる系統であることが示された。一方、SIV 感染サルで誘導されている抗体全体を解析するため、抗体の重鎖遺伝子の次世代シーケンサーによる予備的な解析を行った。今後、経時的な試料を用いて中和抗体の分離と遺伝子解析を進め、HIV-1 感染では解析できていない、感染初期の中和抗体の成熟過程をあきらかにしていきたい。

B-76 ニホンザル群における食物摂取と栄養状態および繁殖成績の関係について：幸島群と高崎山群の比較

栗田博之 (大分市教委・文化財) 所内対応者：濱田穰

これまで報告者は、ニホンザル餌付け個体群である宮崎県串間市の幸島個体群と大分県大分市の高崎山個体群との間で、食物摂取・栄養状態・繁殖成績の関係の比較を行ってきた。これまでにわかったことは、高崎山群では幸島群に比べ、給餌量が多いために体重が重く、出産可能齢が長く、ほぼすべての年齢で出産率が高いこと等である。2015年度については、体重・体長データの追加収集を行うとともに、幸島群における食物摂取に着目した調査を行った。

幸島主群では、原則として週に3日、京都大学野生動物研究センター幸島観察所職員によって砂浜でコムギが投与されているが、それを食べる際、舌で舐め取る行動と指で摘み上げて口に運ぶ行動とを同一個体が織り交ぜることがわかっている(高崎山個体群では、塊状にコムギが落ちている場合を除くほとんどの場合において、指で摘み上げて口に運ぶ方法でコムギを食べる)。そして、コムギ投与開始直後は、相対的に舌で舐め取る行動の生起頻度が高いが、時間経過とともに指で摘み上げて口に運ぶ行動の生起頻度が高くなっていくことがわかった。また、コムギの分布条件を人為的に操作した実験により、コムギが落ちている砂浜の表面の形状やコムギの分布密度によって、2つの行動の生起頻度が異なることがわかった。今後は、採餌行動の種類と採餌速度について2個体群間で比較し、栄養状態の群内順位格差との関係等を明らかにしたい。

B-79 ニホンザルフォーミーウイルスとニホンザルとの共進化の可能性

宮沢孝幸, 吉川禄助, 下出紗弓, 宮德里江, 坂口翔一 (京都大学ウイルス研究所)

所内対応者: 岡本宗裕

ヒト以外の霊長類は独自のフォーミーウイルス(Foamy Virus:FV)を保有しており、宿主とFVは共進化してきた(Science (2009) 325: 1512)。ニホンザルは我が国で独自に進化してきたマカク属のサルであり、広範な地域に生息し、地域ごとに特色のある集団を形成している。我々はミトコンドリアよりも変位速度が速いFVに着目し、ニホンザルの集団形成過程の解明を試みている。これまでに、京都府嵐山由来のニホンザルならびに鳥取県若桜由来のニホンザルよりFVを分離し、若桜由来のFVの全長配列を決定し系統樹解析した。さらに鹿児島県屋久島に棲息するニホンザル(ヤクシマザル)4頭からFVを分離し、部分遺伝子配列を決定している。本年度は、ヤクザル由来のFVと霊長類研究所が保有しているタイワンザルからFVを分離し、塩基配列を決定し、解析を行った。その結果、ヤクシマザルのFVは本土のニホンザルのFVとは大きく遺伝子配列が異なり、すべてのFV遺伝子領域で、ニホンザルよりもむしろタイワンザルに近かった。この結果は「ヤクシマザルを含めたすべてのニホンザルの起源は朝鮮半島経由で日本に侵入した」というこれまでの通説と異なるものであった。今後は、タイワンザルならびにホンダザル由来のFVの解析数を増やすとともに、常染色体遺伝子のイントロン配列を用いた解析を行う予定である。

B-80 遺伝子解析による三重県内のニホンザルの個体群調査

六波羅聡, 鈴木義久 (NPO 法人サルどこネット)

所内対応者: 川本芳

三重県内のニホンザルは地理的に連続分布しているが、昨年度までにメスと若いオス(群れ出自個体)103個体のミトコンドリアDNA(mtDNA)のD-loop第1可変域の塩基配列の分析により、亀山市周辺を境にした大きく南北2系統の分類と滋賀県で確認されている1系統が確認されていた。また、オス106個体のY-STR検査については、15タイプに分類され同じタイプが県内各地に広域に分布していることが確認されていた。

現存する群れの遺伝的構造をより詳細に把握するため、ミトコンドリアDNA(mtDNA)で大きく分かれた2系統(南北)から各32個体を選び、常染色体のマイクロサテライトDNA変異について16マーカーを用いて分析した。

結果、1世代あたりの移住個体数(Nm)やAMOVAによる分析、Hardy-Weinber testにより、ミトコンドリアDNA(mtDNA)では大きく2系統に分かれた南北間においても、核DNAの交流は頻繁に行われていることが確認された。

今後、ミトコンドリアDNA(mtDNA)のD-loop第1可変域の塩基配列の分析結果・Y-STR検査・常染色体マイクロサテライトDNA変異分析の結果を詳細に検討することにより、三重県内の群れの状況をさらに細かく明らかにしていき、国の法律改正に伴う特定鳥獣保護管理計画の改訂に際し、遺伝的な観点を保護管理計画に反映できるよう、管理単位となる個体群についても検討する予定である。

B-82 霊長類の生体と固定標本を用いた前肢骨格の可動域の種間比較

加賀谷美幸 (広島大・医歯薬保・解剖学及び発生生物学)

所内対応者: 濱田穰

ポジショナルビヘイビアの異なる霊長類の種間で、前肢帯の立体配置がどのように異なり、この位置変化と前肢の運動がいかに連動しているか明らかにするため、昨年度にひきつづき、接触型三次元デジタル計測とCT撮影を併用した計測を行った。獣医師の協力のもと、ニホンザル、ヒヒ、オマキザルの生体を対象として、麻酔下に前肢の肢位を変えて前肢や前肢骨格の位置を示す座標を取得し、CTデータから抽出した骨格形状を重ね合わせ、骨格の位置関係を復元した。また、大型類人猿情報ネットワーク(GAIN)により導入されたテナガザル冷凍標本1個体(左側の開胸部を縫合し、右側で計測)と、マカク個体のThiel法固定標本の計測を行った。胸郭背腹軸に対する肩甲骨位置の指標として、肩甲骨棘内側端-関節窩中心ラインのなす角を比べると、腕の挙上に従い角度が増し肩甲骨が背側に移動する傾向はどの種も共通していたが、ヒヒでは33度までの値、クモザルやテナガザルはこれより大きくおよそ90度までの値、ニホンザルやオマキザルは両者の間で推移することが分かり、樹上性が強い種ほど肩甲骨の背側化傾向が強いことが明らかとなった。

B-83 複合ワクチネーションによるSIVの感染防御効果の解析

三浦智行 (京都大・ウイルス研)

所内対応者: 明里宏文

京都大学霊長類研究所のアカゲザル11頭の血液を提供して頂き、当研究室のP3実験室内で比重遠心法により単核細胞を分離した。そこから適切な培養方法を用いることにより、リンパ球やマクロファージの培養系にもってゆき、ワクチン評価のための攻撃接種用ウイルスSIV及びSHIVを感染させた。感染後、培養上清中のウイルスRNA量、逆転写酵素活性、感染力価や感染細胞中のウイルス抗原、アポトーシスマーカーあるいは細胞の生存率等を調べることにより、それぞれのアカゲザルにおけるウイルスの感染性、増殖能、細胞障害活性などの性状を明らかにした。また、それぞれの血液からメッセンジャーRNAを抽出し、逆転写酵素反応によりcDNAを調整した。このcDNA試料を用いてMHC遺伝子のバックグラウンドを調べることによって、これまでに報告されているウイルス抵抗性のMHC遺伝子を保有しているかどうか

かを個々のアカゲザルについて明らかにした。このようにして得られた基礎情報をもとに、ウイルス研究所のサル感染実験施設でエイズワクチン評価のためのウイルス感染実験を行うために6頭のアカゲザルを11頭の中から選定した。また、当研究施設で既に先行して行っている感染実験サルからのウイルスの再分離や、その *in vitro* での性状解析も提供して頂いた血液を用いて行った。

B-84 哺乳類の寛骨と脊柱(椎骨)の形態と移動運動

和田直己(山口大・共同獣医), 松尾大貴(山口大・農) 所内対応者: 西村剛

- 1、肩甲骨の外形と動物種、体重、生息域を反映するロコモーションとの関係を明らかにした (slide1~12)。実測値は計測項目の多くが体重に相関していた。形状を示す計測値の比率は動物種に強い相関を示した。しかし、生息域 (ロコモーション) により異なる動物種 (目) 間の類似が観察された。
- 2、肩甲骨に付着す棘上、棘下筋と動物種、体重、との関係を示した (slide 13)。筋重量と体重との相関を確認した。棘上、棘下筋比は動物種を反映する。
- 3、チンパンジー、オランウータン、マントヒヒの特に腹鋸筋の作用による応力分布の違いを示した (slide 14~15)。有限要素法を用いた。この研究は断面形状に関するものである。

今後

応力分布については現在、霊長目を中心に7種のデータが得られた。現在、さらに3種研究中である。すべてが出そろって論文化を行う。

B-85 霊長類の光感覚システムに関わるタンパク質の解析

小島大輔, 鳥居雅樹 (東京大・院理・生物科学) 所内対応者: 今井啓雄

脊椎動物において、視物質とは似て非なる光受容蛋白質 (非視覚型オプシン) が数多く同定されている。私共は、マウスやヒトの非視覚型オプシン OPN5 が UV 感受性の光受容蛋白質であることを見出し (Kojima *et al.*, 2011)、従来 UV 光受容能がないとされていた霊長類にも、UV 感受性の光シグナル経路が存在するという仮説を提唱した。そこで本研究では、OPN5 を介した光受容が霊長類においてどのような生理的役割を担うのかを推定するため、霊長類における OPN5 の発現パターンや分子機能を解析している。これまでのニホンザル組織試料を用いた解析から、ニホンザル OPN5 遺伝子には哺乳類以外の OPN5 遺伝子には見られないエクソンが存在することが明らかになっている。そこで本年度はニホンザル・アカゲザル・マーモセット由来の各組織において、このエクソンを含む新奇転写産物を定量し、これまで同定されていた通常型 OPN5 転写産物と比較した。その結果、これらの転写産物の量比が組織によって異なることを見出した。この新たな OPN5 転写産物の機能や存在意義に着目して今後も研究を進めたい。

B-86 オランウータンにおける胸郭の形態学的研究

大石元治 (日本獣医生命科学大・獣医解剖学), 荻原直道 (慶應大・理工), 小藪大輔 (東京大・博物館) 所内対応者: 江木直子

類人猿の胸郭は横に広がった形状をもち、肩甲骨が胸郭の背側面において側方から上方に回転することができる。この運動は類人猿に認められる懸垂運動と密接に関係しているが、類人猿間で特徴的な懸垂運動の種類や出現頻度に大きな違いが認められ、胸郭の形状にも影響を与えると考えられる。懸垂運動はヒトと大型類人猿の共通祖先のロコモーションを考察する上でも重要であり、懸垂運動への適応的形質を明らかにすることは人類進化を理解するために有用な情報となる。しかし、大型類人猿における胸郭の形状に関する種間差についてはほとんど報告されていない。そこで、本研究では大型類人猿のなかでも懸垂運動を多用することで知られているオランウータン (1 個体) の胸郭の CT 撮影を行い、三次元再構築を行うことで、胸郭の形状を観察した。Schultz (1950) の報告にあるチンパンジーとテナガザルの胸郭と比較すると、オランウータンはテナガザルと類似しているように思われた。すなわち、オランウータンの胸郭の頭側部がチンパンジーに比べて幅が広い傾向が認められた。今後は標本数を増やすとともに、他の大型類人猿との定量的な比較が必要である。

B-87 DNA analysis of wild rhesus macaques in Southern China

Zhang Peng, Chengfeng Wu, Yuanmengran Chu (Sun Yat-sen University) 所内対応者: 今井啓雄

I and my student Miss Xiaochan Yan cooperated with Dr. Imai Hiroo, Primate Research Institute of Kyoto University. Based on amplifying, sequencing and other molecular techniques, we successfully selected a set of microsatellite loci for the study group, and we found it was high homology among Rhesus macaque in Neilingding Island. As a result, we successfully selected 4 high polymorphism microsatellite locus of 10 candidate locus to establishing kinship network and compared to affiliative behavior network. We found it was significant correlation between kinship network and affiliative behavior network, which supported to kin selection theory. The result also suggests that with amplification several times, fecal sample is a suitable DNA source for wildlife genetic research. In 22 Nov, 2015, we invited Prof. Matsuzawa Tetsuro to visit my lab in Sun Yat-sen university, China, he gave an impressive lecture to students. From March 3-6, I attended the 5th International Symposium at Primatology and Wildlife Science in Inuyama. I thanks Dr. Imai and his colleagues at PRI for their great advice and helps, and hope to have more chances for such cooperation.

B-88 屋久島における動物の果実食と種子の二次散布の関係

松原幹 (中京大・国際教養) 所内対応者: 辻大和

ヤクシカやげっ歯類などが、ニホンザルが糞散布した種子の生存率におよぼす影響を調べるため、2015年10~12月に、

屋久島西部地域のニホンザルの糞中種子に集まる生物を、自動撮影カメラで調べた。新鮮なサル糞を採集し、糞から直径3mm以上の種子を取り除いた後、着色した種子（カラスザンショウ、ハゼノキ、モッコク、シラタマカズラ）を各糞につき1種ずつ、100個を混ぜた。鉄製の覆い（シカ除けカゴ、小動物除けカゴ、センチコガネ類除けカゴ）を被せたサル糞や、カゴなしのサル糞、果皮を除き着色した種子、無着色種子を、林内の実験区に設置し、3日後、1週間後、1ヶ月後に実験区内に残った種子数を比較した。自動撮影カメラは1ヶ月間設置した。糞設置から24時間以内に、ヤクシカが訪れてサル糞を食べる行動が、カメラトラップ場所の90%以上で確認された。植物種による違いは確認されなかった。サル糞に混ぜ込まなかった種子の半数以上は、1ヶ月後、実験区域内で再発見された。このことから、この地域のサルによって糞散布される種子は、サル糞というシカ誘引物質の付着により、シカ被食率が増加すると推測された。

B-89 東京都、埼玉県、山梨県のニホンザル地域個体群の遺伝的解析

井口基, 小林和弘, 小林綾 (東京の野生ニホンザル観察会) 所内対応者: 川本芳

平成27年度の研究では、新たに共同利用研究に参加した小林らが糞試料の分析方法を習得し、井口が調査地で採取した糞試料とともに東京都、埼玉県、山梨県に生息するニホンザルがもつミトコンドリアDNA (mtDNA) のタイピングを進めた。小林らが採取した秩父市の糞試料では、非コード領域のほぼ全域の配列が解読でき、既知のmtDNAハプロタイプと照合できた。この結果、以前に同所で井口が発見していたタイプと同じであることが判定でき、方法の再現性が確認できた。この技術習得により今後さらに調査が広げられる見込みがあった。一方、井口が採取した糞試料82検体についてもmtDNAのタイピングを行い、74検体のタイプが決定できた。従来のデータと比較した結果、これらの中には調査地域外から移入したと考えられる個体が含まれていた。また、井口が確認していたオスグループの構成個体の出自について、mtDNAハプロタイプの母系特異性を地図にプロットし、オスグループのメンバーのもつタイプと比較する作業を開始した。東京都、埼玉県、山梨県のサルに関し、母系で推定する自出来歴の検討が可能になりつつある。

B-90 野生ニホンザルの個体数抑制技術の開発

前多敬一郎 (東大・院・農学生命)、東村博子, 大蔵聡, 上野山賀久, 渡辺雄貴, 末富祐太 (名大・院・生命農)

所内対応者: 鈴木樹理

本研究は、平成25年に採択された農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業シーズ創出ステージ「新規な繁殖中枢制御剤開発による家畜繁殖技術と野生害獣個体抑制技術の革新」の一環として、Neurokinin B受容体 (NK3R) 拮抗剤を用いた新たな野生ニホンザルの個体数抑制技術の開発の基盤となる知見を得ることを目的とした。ニホンザル雄3頭を用いて、繁殖(交尾)期にNK3R拮抗剤 (SB223412) をバナナに充填し、20あるいは40mg/kgになるように単回あるいは複数回経口投与した。薬剤投与直前に1回、薬剤投与の3、6、12、24、36、48および60時間後に上腕静脈から採血を行い、LC-MSにより血中SB223412濃度を、酵素免疫測定法により血中テストステロン濃度を測定した。その結果、複数回投与により、血中SB223412濃度を実験期間中、高い値で維持することに成功し、これらの個体の血中テストステロン濃度は、プラセボ投与対照群と比較して、有意に低い値となった。このことからNK3受容体拮抗剤の経口投与は、雄ニホンザルにおいて性腺機能抑制効果を持つことが示唆された。

B-91 サル免疫細胞を体内に持つマウス作製の試み

伊吹謙太郎, 藤田悠平 (京大・院・医) 所内対応者: 明里宏文

昨年度に引き続き、サル胎盤由来造血幹細胞(幹細胞)のサル化マウス作製への有用性検討のため、アカゲザル、ニホンザルの胎盤組織に含まれる細胞群についてフローサイトメトリーにより解析し、幹細胞を含む胎盤細胞のNOGマウスへの移植によりサル化マウス作製を試みた。我々は胎盤内にCD34、HLA-DR発現陽性でCD45、CD3、CD14発現陰性、かつ細胞密度の小さな多能性幹細胞を示唆する細胞群が $3.6 \pm 0.6\%$ 存在していること見出しており、本年度も分与された胎盤からこの細胞群を分取した。また、昨年度は幹細胞を移植したNOGマウスが移植後1週を経ずに死亡し、この原因が採取、輸送および分離時の細菌等増殖による胎盤汚染と考え、輸送方法の変更および抗生物質含有培地での洗浄回数増加等分離方法の改良を行った。本年度はアカゲザル4頭、ニホンザル2頭の計6頭の胎盤を分与いただき、そのうちのアカゲザル2頭、ニホンザル1頭分の胎盤においてサル多能性幹細胞の分離を行った。NOGマウス3頭に胎盤より分離した幹細胞と考えられる細胞群を移植したが、観察期間を通してマウス末梢血中にサル免疫細胞は認められず、胎盤の多能性幹細胞がマウスに生着しサル免疫細胞として分化できるのかは明らかにできなかった。

B-92 霊長類の嗅覚・フェロモン受容体の多様性と進化

東原和成, 松井淳 (東大・院・農学生命科学) 所内対応者: 今井啓雄

日常生活において、香りは生活の質を高める重要な要素のひとつとなっている。そして、多々ある香りの成分の中でも、ムスク系香料は、化粧品に広く用いられる魅惑的な香気をもち、動物種を越えてフェロモン様の生理作用をもつという興味深い性質がある。さらに、これまでに数多く合成されてきたムスク系香料は、構造が全く異なるにも関わらず同じ質の匂いを呈することが知られており、これは香料業界における長年の謎とされてきた。

しかし、ムスク系香料がどのような嗅覚受容体レパートリーで認識されるのかは全く解明されていなかった。今回我々は、マウスとヒトを含む5種の霊長類のムスコン(天然ムスク香料の代表的なもの)に対する受容体同定に成功し、これらの受容体の匂い応答特異性を解析することで、ムスク系香料の受容体レベルでの感知メカニズムを明らかにした。さらに、ムスクの香りを感知する際には、キーとなるただ一つの嗅覚受容体の働きの重要性を明らかにした。本研究の成果は、ムスクの香りの感知メカニズムを解明すると共に、ムスコン受容体の匂い応答特性を評価系とする新たなムスク香料開発に繋がること期待される。

B-93 霊長類におけるエピゲノム進化の解明

一柳健司, 佐々木裕之, 福田溪 (九州大・生医研) 所内対応者: 今井啓雄

我々は霊長類におけるゲノム進化とエピゲノム進化の関係を解明するため、霊長類各種の組織における DNA メチル化の比較解析を行ってきた (Fukuda et al. 2013, J. Human Genet.58:446-454)。GAIN より提供いただいたニホンザル精子サンプルについて、全ゲノムレベルで DNA メチル化状態を決定し、既に公表されているヒトとチンパンジーのデータを含め、精子メチル化状態の 3 種比較を行った。興味深いことに、大きな低メチル化領域 (数十 kb 以上) がヒト特異的に多数出現していることが分かった。さらに、これらの低メチル化領域はヒト特異的なコピー数多型や染色体再編成の領域に頻出していた。すなわち、精子での DNA メチル化レベルの変化がゲノム安定性の変化に寄与していると考えられる (論文投稿中)。

また、GAIN よりテナガザル精巣サンプルを頂き、RNA を抽出した。過年度に霊長研から提供いただいたチンパンジー精巣や別に入手したヒト精巣サンプルと合わせて、精巣内小分子 RNA (主に piRNA) の種間比較解析を進めている (未発表)。

(3) 一般グループ研究

C-1 霊長類由来 ex vivo 培養系を用いた消化管細胞機能の解析

岩槻健, 高橋信之, 大木淳子, 熊木峻佑 (東農大), 佐藤幸治 (自然科学), 栗飯原永太郎 (シンシナシティ大)

所内対応者: 今井啓雄

本研究の目的は、これまでに報告例がないサル腸管からオルガノイドを作製し、消化管上皮細胞の機能解析のツールとして使用する事である。

当該年度では、霊長類研究所にてアカゲザルより腸管 (十二指腸、回腸、盲腸、大腸) を採取し、オルガノイドの作製を試みた。安楽死後、腸管を取り出し内容を数回 PBS にて洗浄後、抗生物質入りの PBS にて洗浄。腸管上皮細胞取得の際は、筋層が厚いため上皮の部分のみ眼下ハサミで切り出し、EDTA によりクリプトと絨毛部分を分離した後、メッシュに通しクリプトのみを分画した。大腸だけは、上皮が剥がれずオルガノイド作製を断念した。次に分画されたクリプトをマトリゲルに分散させた後、Wnt アゴニストを含む培地にて培養したところ、球体状に成長する細胞群を得た。これら球体状の細胞群を免疫染色した結果、セロトニン陽性細胞を確認する事ができ、オルガノイド培養が成功したと確認した。今後は、得られたサルオルガノイドを用いて、腸管機能を解析する予定である。

C-2 ヒトを含む霊長類における創傷治癒機序の進化

松本晶子 (琉球大・観光), 高橋健造, 内海大介 (琉球大・医学研究科) 所内対応者: 鈴木樹理

本研究の目的は、皮膚の厚さが霊長類の創傷治癒速度を決定する要因であるかどうかを調べるものである。共同利用及び GAIN の協力により、2015 年 11 月に、大型類人猿 3 種 (チンパンジー、ゴリラ、オランウータン) の皮膚組織試料の提供を受けた。試料はホルマリン液と RNAlater 保存溶液を用い保存した。試料は、琉球大学医学部皮膚科学教室で切り出し、皮膚の厚さ (表皮と真皮を合わせた厚さ) を測定した。

結果、ゴリラ、チンパンジー、オランウータンの順に皮膚が厚いことが明らかとなった (図 1)。本年度は試料数が各 1 個であったため、皮膚の厚さの種差を検討するには至らなかった。今後も継続して試料の収集し、創傷治癒に及ぼす皮膚の厚さの影響を検討していく。

C-3 マカクにおける繁殖季節性と運動のおよぼす骨格加齢への影響

松尾光一 (慶應大・医), 山海直 (医薬基盤・健康・栄養研究所・霊長類医科学研究センター), Suchinda Malaiwijitnond (Chulalongkorn 大), 森川誠 (慶應大・医) 所内対応者: 濱田穰

季節繁殖性をもつ霊長類 (ニホンザル) において、骨密度が季節に応じて変化するという仮説を検証した。鼓膜から蝸牛へ音を伝える「耳小骨」と、体重を支え運動を担う長管骨である「大腿骨」の 2 種類のさらし骨を解析対象とし、平成 26 年度からのサンプルに加えて新たな骨を解析し、これまでの解析個体総数をオス 75 個体、メス 71 個体とした。これらの個体から得た骨の骨量や骨密度を、マイクロ CT を用いて定量した。ツチ骨とキヌタ骨はそれぞれ全体を 10 $\mu\text{m}/\text{pixel}$ の解像度で、大腿骨は遠位端を 120 $\mu\text{m}/\text{pixel}$ の解像度で撮影した。性別や死亡時の年齢、日付を基に解析を行ったところ、オスでは季節によって骨密度に変化が見られた。そこで、オスの生体ニホンザル 14 頭を用いて、橈骨遠位端の骨密度を年 2 回、繁殖期と非繁殖期に pQCT を用いて定量し、このうち、13 頭の血中テストステロン濃度を測定した。その結果、骨密度の変化量が季節によって増減する時期が見出され、血中テストステロン濃度も骨密度変化と類似したパターンを示した。さらに、血中 25-(OH) ビタミン D3 濃度変化との関係も解析した。これらのデータは骨が、いわば加齢と若返りを毎年繰り返していることを示唆する。

C-4 金華山島のサル・個体数の変動と 6 群間の生態社会学的比較

伊沢紘生 (宮城のサル調査会), 杉浦秀樹 (京大・野生動物研究センター), 藤田志歩 (鹿児島大・共同獣医・行動生理・生態学研究室), 川添達朗 (京都大・理学・人類進化論), 宇野壮春, 関健太郎, 三木清雅 (東北野生動物保護管理センター)

所内対応者: 古市剛史

申請時の本研究の目的は 6 つである。①個体数の一斉調査は申請通り 2 回、秋と冬に実施した。結果は秋が 277 頭、冬が 281 頭だった。冬の方がわずかに多いのは、秋の調査時には華やかな交尾期を反映して、群間をうろつき回る群れ外オスのカウントが完璧でなかったことにもよる。②群れごとのアカンボウの出産数と死亡 (消失) 数は、春の調査を上記 2 回

の一斉調査に加えて実施し、出生数は6群で計8頭、死亡(消失)数は1頭のみだった。③家系図と④食物リスト作成は、群れごとの担当者が随時実施し、現在まで確実に継続されている。⑤6群間の比較生態・社会学的調査は、修士の学生によるオニグルミ割り採食行動の性・年齢別比較研究をサポートした。⑥サル学を志す若手への可能な研究テーマの整理は、宮城のサル調査会の機関紙『宮城県のニホンザル』第29号を刊行し、昨年度の第28号と併せ、群れごとに整理した。

以上述べた、申請時の研究目的を着実にクリアしていく過程で、金華山ニホンザル個体群で大きな変化が起こった。南部に生息する群れ(D群)が分裂したのである。D群は、戦後1群であったものが1964年前後に分裂して誕生して以来、半世紀を超えて群れのまとまりを維持し続け、遊動域もほとんど変えることがなかった。しかも、分裂した小さい方の群れ(D2群)は、これまでの分裂によく見られていた群れの遊動域を二分するという形でなく、北東部に新たな遊動域を構えた。それだけでなくこの地域は、3群(B2群、C1群、C2群)の主要遊動域であり、残りの2群(A群、B1群)も、主稜を西から東へ越えて進出してくる地域であり、島で最も群れが込み合っている地域である。おそらく、そこに新たな遊動域を構えたということは、上記5群に大きな影響を与えるものと考えられ、どのような生態学的・社会学的な影響を与えるのかは、本研究課題からしてもきわめて重要である。

C-5 アカゲザル iPS 細胞樹立および免疫細胞への分化

金子新(京都大・iPS研)、塩田達雄、中山英美、田谷かほる(大阪大・微研)、入口翔一(京都大・iPS研)

所内対応者：明里宏文

本研究では、iPS細胞から各種免疫細胞への分化誘導方法を確立し、そしてそれらの免疫細胞の自家移植によりヒト免疫不全症候群などによる破綻した免疫機構を再構築することを、免疫学的にヒトに近縁な霊長類を用いて検討することを目的とした研究である。

本年度は、免疫細胞誘導のためのソースとして3頭のアカゲザル末梢血から単核球を分離・活性化しiPS細胞樹立を試みた。前年までの条件検討により、いずれのアカゲザルからも複数のiPS細胞が得られた。樹立したiPS細胞は、未分化マーカーにより未分化性を、奇形腫形成により多分化能を確認した。次に、種々のサイトカインを用いてCD34陽性細胞への分化誘導を行い、フローサイトメトリーで表面マーカーの確認を行った。また、分化誘導で得られたCD34陽性細胞を用いてコロニーアッセイを行い、血球分化能も確認した。さらにはCD34陽性細胞とOP9DL1細胞との共培養によりT細胞分化能を有することが確認できたiPS細胞株について、自家移植を目的に、再生T細胞の拡大培養実験と遺伝子マーカー実験を行うなど、移植実験の準備を進めた。

(4) 随時募集研究

D-1 サルの脅威刺激検出に関する研究

川合伸幸(名古屋大・院・情報科学) 所内対応者：香田啓貴

ヒトがヘビやクモに対して恐怖を感じるのには生得的なものか経験によるのか長年議論が続けられてきた。しかし今では現在は、ヘビ恐怖の生得性は認識されているが、クモ恐怖の生得的は議論がわかれる。ヒト乳児ではクモ様の図形に敏感に反応するようだが、成人では再現できない。そこで前年度に引き続いて、課題のデータを収集することができなかった2頭を対象に、毒グモがいない地域に生息するニホンザルが視覚探索課題においてクモをほかの動物よりもすばやく検出するかを検討した。すでに基本的な視覚探索の訓練と、ヘビとコアラを用いた実験はH26年度に実施していたので、クモとコアラの刺激を用いた視覚探索課題を実施した。この課題で安定して反応できるようになったため(90%以上の正答率が3日以上連続)、反応時間を測定したところ、前年度の1頭と同様に、2頭ともヘビを見つけるまでの時間のほうが早くかったが、クモとコアラでは、クモを見つける時間とコアラを見つける時間で有意な差はみられなかった。この結果は、前年度の1個体と一致していた。これらの結果はサルはクモに対する優先的な視覚情報処理を行わないことを示唆する。ただし、視覚探索課題には手続き上の問題が指摘しているため、サルがヘビに対する注意バイアスがあることを示すには、ノイズのなかからほかの動物よりも効率的にヘビを検出できることを示すなどの必要がある。

D-2 ニホンザルを対象とした高解像度 CNV スクリーニング解析

尾崎紀夫、Aleksic Branko、久島周(名古屋大・院・医学系・研究科精神医学) 所内対応者：今井啓雄

自閉スペクトラム症、統合失調症の発症に強く関与する稀なゲノムコピー数変異(copy number variant; CNV)が多数同定されている。本研究では、妥当性の高い精神疾患の霊長類モデルを見つけ出すことを企図して、ニホンザルを対象とした全ゲノムCNV解析を実施した。具体的には、ニホンザル379頭を対象にarray CGH(comparative genomic hybridization)を用いて高解像度の解析を実施し、多数のCNVを同定した。その1つに、10番染色体のADORA2A遺伝子(adenosine A2a receptor)を含む598kbの重複を見出した。ADORA2Aを含む重複は、発達障害や統合失調症との関連が示唆されていることから、本個体の行動観察を実施したが、現在までのところ、行動上の異常は見出していない。

D-3 脂質を標的としたサル免疫システムの解明

杉田昌彦、森田大輔(京都大・ウイルス研) 所内対応者：鈴木樹理

本研究グループは、アカゲザルにおいて、サル免疫不全ウイルス由来のリポペプチドを特異的に認識するT細胞の存在を明らかにし、その分子機構の解明を目指した研究を展開してきた。まずリポペプチド特異的T細胞株(2N5.1)の抗原認識を阻害する2種のモノクローナル抗体を作出しその生化学的解析を進めた結果、その認識抗原がアカゲザルMHCクラス1分子であることを見出した。そこでアカゲザル末梢血単核球よりMHCクラス1遺伝子群を単離し、それぞれをトランスフェクトした細胞を用いてT細胞株の応答を検証したところ、アカゲザルMamu-B*098アリルを発現した細胞

がリポペプチド抗原提示能を有することが判明した。その遺伝子を大腸菌に発現させ、得られたリコンビナントタンパク質にリポペプチドを結合させた複合体の X 線結晶構造解析を行い、リポペプチド結合様式を解明した (*Nature Communications*. 7:10356, 2016)。Mamu-B*098 分子の全体的な分子構築はペプチドを提示する旧来の MHC クラス 1 アリルと同様であったが、抗原結合溝はペプチドではなくリポペプチドの収納に最適の構造を有していた。これらの成果は、免疫学の基本パラダイムの一つである MHC クラス 1 分子によるペプチド抗原提示の固定的概念に修正を加える必要があることを示している。

D-4 野生チンパンジーの老齢個体の行動及び社会的地位の研究

保坂和彦 (鎌倉女子大・児童) 所内対応者: Michael A. Huffman

本年度はマハレのチンパンジー研究 50 周年を記念して、第 31 回日本霊長類学会大会の自由集会 (7 月、京都大学) やマハレ 50 周年記念展・公開シンポジウム (9 月、東京大学) を企画し、自ら本共同研究のテーマに関連する発表をおこなった。とくに近年、複数調査地で明らかになりつつある野生チンパンジーの 50 歳を超える寿命及び高い繁殖年齢について、マハレのデモグラフィック資料や老齢個体の事例を紹介しながら話題提供した。長期調査によりチンパンジーの生活史を明らかにすることが、繁殖停止後の老年期の長さの特徴があるヒトの生活史戦略の進化の理解に役立つことを主張した。また、9 月には、調査地を同じくする共同研究者とともに、学術論文集 “Mahale Chimpanzees: 50 Years of Research” をケンブリッジ大学出版局から出版した。23 章 “Gerontology (老年学)” は所内対応者との共著であり、上述したチンパンジーの生活史戦略に関する内容に加え、老齢個体に特徴的な身体・行動及び社会的地位の変化があるのかという問題 (具体的には、一方的に受ける毛づくろい関係、アルファ雄の同盟者としての地位、他個体が示す寛容性と敬意の顕著化といった側面) について、未出版の観察記録や先行研究を例示しながら論じた。

D-5 チンパンジー Naïve iPSC 細胞の作製

山村研一, 荒木喜美, 松本健 (熊本大・生命資源研究・支援センター) 所内対応者: 今村公紀

Naïve 型 iPSC 細胞 (Naïve iPSC) は Primed 型 iPSC 細胞 (Primed iPSC) と比較して、より始原的な分化段階に位置し、全能性の性質を保持するため、再生医学の観点から着目されている。しかし未だにその作製法が安定していない為、本研究では、チンパンジー Primed iPSC から Naïve iPSC への転換法の確立を目的とし、以下の 2 つの研究を進めた。

(1) シグナル阻害剤処理による転換法

市販のシグナル阻害剤を含む Repro NaïveTM 培地の交換のみで、Primed iPSC から Naïve iPSC 様の細胞を作製した。これらの細胞が、Naïve iPSC に特有のドーム型コロニーを形成し、さらに、OCT3/4, NANOG 等の幹細胞マーカーを発現することを見出した。

(2) 遺伝子強制発現とシグナル阻害剤処理を組み合わせた転換法

ドキシサイクリン (Dox) に依存して hNANOG 及び hKLF4 を発現する Primed iPSC 株とシグナル阻害剤を含む培地 (2iL+Dox) による培養を組み合わせ、Naïve iPSC 様細胞を作製した。現在、これらの細胞の性状を解析中である。

D-6 手指の triple-ratio を用いた霊長類の把握機能の解析

宇田川潤, 玉川俊広, 日野広大 (滋賀医大・解剖) 所内対応者: 江木直子

申請者らは、これまでに各指の中手骨および指節骨長から求められた triple-ratio により、霊長類が樹上性、半樹上性および地上性に分類できることを示してきた。そこで、triple-ratio と把握機能との関連を調べるため、樹上性霊長類のテナガザルと地上性のマントヒヒ前肢の標本の MRI 撮影を行い、把握時の MP, PIP, DIP 関節の角度とモーメントアーム長との関係から、各関節に発生するトルクとそれを保持するための浅・深指屈筋、手内在筋の牽引力について検討した。モーメントアーム長は両種間で差は認められなかったが、各指長で関節中心間距離およびモーメントアーム長を正規化すると、パワーグリップ時に関節に発生するトルクの保持に要する筋力はヒヒよりテナガザルで大きく、トルク発生効率が悪いことが明らかとなった。テナガザルは体を細くし体重を軽減しつつ、指を長くしてモーメントアーム長を大きくすることで関節に発生するトルクを大きくし、腕渡りなど樹上生活に適応している可能性が考えられた。一方、ヒヒの手はテナガザルに比較して強力な握力を発生可能な構造をしていることが明らかとなった。

D-7 セントロメアの構造と機能の進化

舛本寛, 久郷和人 (かずさ DNA 研) 所内対応者: 古賀章彦

セントロメアの形成に関与するタンパクである centromere protein B (CENP-B) は、DNA 結合ドメインをもち、17 塩基対からなるモチーフを認識して DNA に結合する。このモチーフは CENP-B box とよばれ、20 年以上前に舛本が中心となってヒトとマウスで発見したものである。すぐ後に、ゴリラ等の大型類人猿にもあることが報告された。しかし、近年のゲノム情報の膨大な蓄積にも関わらず、これ以外の生物種での同定の報告はない。我々は「適切な検出法がないために同定に至らないのであって、CENP-B box は広い範囲の生物種に存在する」との仮説を立てた。

この仮説を検証するために、霊長類の中でヒトからさらに遠い関係にある新世界ザルを対象とし、また検出法を工夫して、探索を行った。まず 6 種の培養細胞に対して免疫染色を行い、4 種でセントロメアに CENP-B の結合があるとの結果を得た。続いてセントロメア DNA の塩基配列を解読し、この 4 種のうちの 3 種 (マーモセット、リスザル、タマリン) で、候補となるモチーフを見出した。続いてクロマチン免疫沈降を行い、同定したモチーフが CENP-B box として機能することを確認した。

少なくとも新世界ザルでは、仮説は証明されたことになる。この仮説がより広範囲の生物種で正しいとすると、「CENP-B box はホストの長期的な生存に有利に作用する」との新たな仮説が成り立つ。この共同研究で、CENP-B box の進化的な

意義の追求が進展した。

D-8 マーモセット脳機能研究に最適化した経路選択的操作とその基盤となる回路構造解析技術の開発

渡辺雅彦, 今野幸太郎 (北海道大・院・医学研究科・解剖学講座) 所内対応者: 中村克樹

本研究課題は、文部科学省「革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト」の技術開発個別課題「経路選択的な神経回路解析基盤技術の開発とマーモセット脳解析への最適化」(平成26~28年度;代表機関福島県立医科大学、代表研究者小林和人教授)を、参画機関である霊長類研究所と協力して遂行する共同利用・共同研究として行った。具体的には、霊長類で繁殖・飼育されたマーモセットの固定脳とマーモセット cDNA に対するリボプローブを用いて、9種類の神経化学特性決定のためのマーカー遺伝子(グルタミン酸には VGlut1, VGlut2, VGlut3; GABA には GAD67; グリシンには GlyT2; アセチルコリンには CHT もしくは VACHT; ドパミンには DAT; ノルアドレナリン・アドレナリンには DBH; セロトニンには HTT) の *in situ* ハイブリダイゼーション解析技術を確認した。さらに、マーモセット脳に適用可能な VGlut1~3, GAD67, CHT, HTT, GlyT2, DBH 抗体を作製し、マーモセットの固定脳組織切片を用いてその特異性を検証することができた。

D-9 霊長類のみに存在する新規遺伝子 PIPSL の進化や機能の解明

松村研哉 (長浜バイオ大・院・バイオサイエンス), 大島一彦 (長浜バイオ大) 所内対応者: 今井啓雄

研究対象である PIPSL は、プロセシング済み偽遺伝子と共通の過程を経て誕生したレトロ遺伝子である。PIPSL はリン脂質キナーゼ PIP5K1A と 26S プロテアソームサブユニット S5a/PSMD4 を起源遺伝子とする。両遺伝子のフレームを維持したまま連結したキメラ mRNA が逆転写され、ゲノムに再挿入されて誕生したと考えられている。先行研究において、ヒト・チンパンジーで RNA 発現が確認されているが、その転写制御機構は明らかになっていない。

類人猿 5 系統で保存されているレトロ遺伝子 PIPSL がどのように転写制御機構を獲得したのかを明らかにするため、培養細胞 HepG2 や HeLa、及び精巣癌由来細胞株を用いたプロモーターアッセイを行い、ヒト PIPSL 上流配列の転写活性を測定した。ヒト PIPSL の転写開始点近傍に存在する TATA 様配列を欠失すると、転写量が約 70%低下することも明らかになった。これらの結果より、PIPSL の基本プロモーターを特定したと考えている。また、PIPSL 誕生後に最初に分岐した系統であるテナガザルの精巣から、内在性 PIPSL RNA を今回初めて検出した。ヒト・チンパンジーに至る系統とテナガザルでは、PIPSL の転写制御が異なる可能性が考えられる。

D-10 霊長類の頭骨と骨盤の形態における性差の関係

五十嵐由里子, 近藤信太郎 (日本大・松戸歯学), 久世濃子 (国立科学博物館) 所内対応者: 西村剛

【1】頭骨の性差

- (1) 個体数を調査した結果、対象とする種はニホンザルとした
- (2) Ecogeographical and Phylogenetic Effects on Craniofacial Variation in Macaques(Ito et al.2014)に基づく

【2】骨盤の性差

- (1) 個体数を調査した結果、対象とする種はニホンザルとした
- (2) Allometric Scaling and Locomotor Function in the Primate Pelvis (Lewton 2015)に基づく
- (3) 大型霊長類の骨盤における耳状面前溝

霊長類における妊娠・分娩の淘汰圧を推定する参考のために、ゴリラ、チンパンジー、オランウータンの骨盤の仙腸関節部骨表面を肉眼観察した。その結果、ゴリラにおいて、メスでは妊娠・分娩の回数を反映した耳状面前溝が見られたが、オスでは、妊娠・分娩とは無関係ながら顕著な耳状面前溝が現れた。一方、オランウータンでは、妊娠・分娩の有無にかかわらず耳状面前溝が全く現れなかった。チンパンジーでは、妊娠・分娩の回数を反映した耳状面前溝が見られた。これらの結果より、霊長類の妊娠・分娩が骨盤に与える負荷を解明するためには、骨盤と胎児のサイズの関係以外の要因(ロコモーション様式など、仙腸関節部にかかる負荷)も考慮する必要があることがわかった。

D-12 ニホンザルの中手骨と中足骨に関する機能形態学的研究

日暮泰男 (近畿大・医・生理) 所内対応者: 平崎鋭矢

骨格形態は動物が生存中にうける機械的荷重におうじて変化すると一般的に考えられている。しかしながら、この考えは、おもに、上腕骨や大腿骨など大型の長骨についての知見にもとづいたものであり、小型の長骨である中手骨と中足骨に関する知見はほとんど報告されていない。本研究では、機械的荷重に対する霊長類の骨格形態の適応についての理解を深めるために、ニホンザルの中手骨と中足骨の外部形態および内部構造を定量化した。本研究は 2013 年度から継続している研究課題であり、今年度は、ニホンザル 1 個体(霊長類研究所に所蔵)について、骨の骨幹中央部の横断面を pQCT 装置(霊長類研究所進化形態分野に設置)により撮像し、pQCT 画像から、断面二次極モーメント等の断面性能を算出した。第 1~5 中手骨を、標準化した断面二次極モーメントの大きい順に並べると、3-4-2-1-5 となり、中足骨は 1-3-2-4-5 となった。こうした中手骨および中足骨の頑丈性のパターンを、それぞれの骨が地上歩行時にうける機械的荷重の大きさのパターンと比較すると、両者は正確に対応するわけではないことがわかった。このことから、骨格形態がどのような行動に対する適応なのかを予測することはかならずしも簡単ではないことがわかる。今後は、樹上移動といった他の行動時の機械的荷重との対応関係も検討する必要がある。

D-14 タイワンザルとニホンザルの全ゲノム解析による進化史の解明

長田直樹 (北海道大・院・情報科学研究科), 范振鑫 (四川大学・生命科学) 所内対応者: 濱田穰

東アジアに生息するマカク属のサルについての進化史を解明するために、ニホンザル二個体、タイワンザル二個体について、血液サンプルを共同利用計画に基づき使用させていただいた。得られた血液から DNA を抽出し、DNA シークエンス用ライブラリを作成、Illumina 社 HiSeq2000 を用いてそれぞれおよそ 30 倍の被覆度を持つリード配列を得ることができた。リード配列のクオリティは良好であり、アカゲザル参照配列にマッピングすることができた。今後、全ゲノムレベルでの変異解析を行い、それを他のマカクにおけるデータと比較することにより、両種が過去どのような歴史をたどって進化してきたかを明らかにし、その成果を発表したいと考えている。

D-15 トクモンキーのゲノム進化

斎藤成也 (国立遺伝学研究所), Nilmini Hettiarachchi (総合研究大学院大), 長田直樹 (北大・院・情報科学)

所内対応者: 早川卓志

日本モンキーセンターより、トクモンキー組織標本(エタノール浸潤)から抽出された DNA サンプルを分与され、それをつかって、国立遺伝学研究所人類遺伝研究部門(井ノ上逸郎教授)で使われているヒトのエクソーム解析プラットフォームを利用して、トクモンキーのエクソーム配列データを生成した。現在配列を解析中だが、ヒトとトクモンキーは 2500 万年前後の分岐年代があるので、およそ 80%ほどのトクモンキーエクソンが得られたもようである。今後、カニクイザルのエクソームデータ(未発表)やゲノムデータ(既発表)と比較して、トクモンキーの系統的位置を推定する予定である。

D-16 志賀高原のニホンザルの生息地に関する定量的データの整備

和田一雄 (NPO プライメイト・アゴラ バイオメディカル研究所) 所内対応者: 辻大和

これまで未発表であった、1978 年に実施した志賀高原横湯川流域の植生調査のまとめを行った。調査地内に 44 地点の調査区を設け、各調査区に付き 10x10m のクオドラットを 6-8 ヶ所設定して、中にある胸高直径 1cm 以上の木全てを計測した。各調査区分は、優先種に基づいてミズナラ、ブナ、ミズキなど 12 種の森林タイプに分類した。また、1970-80 年代に同流域を利用していた B2・C 群のニホンザルの遊動域を 1ha に区切り、植生調査で得た森林タイプから遊動域の植生を 9 タイプの森林に分類した。

ついで、1978-87 年の 10 年間、同流域に 5 ヶ所設定したシードトラップの資料を分析した。1 ヶ所につき 1x1m のシードトラップを地上 1m に 6-17 個設置し、9-12 月にトラップ中の果実を毎月回収し、ブナ、ミズナラ、ミズキ、サワグルミ、カエデ類、サルナシ、ヤマブドウ、その他の生産量の経年変化を計測した。これらの資料に基づき、森林タイプごとの面積当たりの果実生産量を推定した。

B2・C 群は 1970-80 年代、9-11 月には同流域の中流部分を同時に利用したが、カンバ林とアカマツ・コメツガ林は避けて、他の 6 森林タイプを主に使用した。両群の秋の果実の利用量はそれぞれ年間 2.7t、2.4t であった。両群が同時利用した中流部内では、B2 群は下流側、C 群は上流側を優先的に利用した。両群が消費した果実の推定値は、B2 群が下流側の生産量 (10.6t) の 18%、C 群が上流側の生産量 (7.5t) の 20% だった。以上のことから、両群は同流域を同時に利用するが、部分的に使い分けて、食物をめぐる競争を避けていると推定した。

D-17 嵐山のニホンザルの個体間の認識について

鈴木久代 (兵庫県立大・院・環境人間) 所内対応者: Michael A. Huffman

嵐山 B 群のニホンザルは 1986 年、なぜ、どのような過程を経て分裂したのか? 分裂の前から高い精度で収集されていた、群れを構成する各個体の血縁関係の情報に、直接観察によって得られた、交尾行動やそれ以外の日常行動における個体間の結びつき、分裂の進行に伴ったこれらの行動の変化に関する情報を加え分析した。特に群れ内での順位や家系の優劣、親子(特に母・娘)の関係、交尾関係の履歴、加齢に伴う個体の体力の変化といった要素が、分裂に際しての個体の挙動にどう影響したかを明らかにしたい。1985 年の交尾期、嵐山 B 群の上位オス 4 頭は、ともに 23~22 歳と高齢であった。1 頭が死亡し、1 位オスはメス頭の後を、2 位オスは特定の上位メスの後を、ほぼ常時ついてまわった。3 位オスは赤ん坊を抱いていた。この分裂で、結果的には、オスの世代が交代した。分裂は、オスとメスの交尾関係やメスの血縁関係など、普段の個体間の関係に即した形で行われたと考えられる。このことは、群れが安定している普段ではよくわからない個体間の関係性が、分裂により顕著になった点で重要である。分裂後、群れ落ちしたメス 8 頭は、群れの中に血縁個体が少なかった。今後は、メスの血縁度や血縁個体数の大小、分裂によるメスとオスの繁殖成功率への影響などについても検討する。今後も、受け入れ教員と密な連絡を取り、ニホンザルの他の分裂の場合と比較し、個体間の認識について論議を深める。

D-18 Functional Morphology of the Head and Neck of Hylobates lar.

Neysa Grider-Potter, Ryosuke Goto, Kenji Oka (Osaka University) 所内対応者: 平崎鋭矢

One of the neck's primary function is to provide head mobility. This mobility is essential in mammalian locomotion, balance, feeding, and predator vigilance but should be especially critical for primates, who engage in diverse ranges of postural and locomotor repertoires. Very little is known about variation in mobility among primates, and even less is known about how cervical vertebrae morphology affects neck range of motion (ROM). The goal of this study is to explore how cervical skeletal features correlate with range of motion of the neck.

We predict: 1) tall vertebral bodies facilitate greater ranges of flexion, 2) long, inferiorly oriented spinous processes inhibit extension, and 3) tall uncinat processes and long transverse processes inhibit lateral flexion.

Gibbon ranges of maximum flexion, extension, and lateral flexion were collected through radiographs (n=1). Radiographs were digitized and joint ROM were measured using ImageJ. Human ROM was obtained from the literature. Human (n=4) and gibbon (n=7)

cervical vertebrae were digitized using a Microscribe 3DS. Angular and linear measurements were taken from these data using Rhinoceros 3DM. Vertebral morphology and intervertebral ROM within the vertebral column were investigated using OLS regression

The negative relationship between lateral flexion and transverse process length approaches significance ($p < 0.1$) and regressions have moderate fit ($r^2_{hu} = 0.48$, $r^2_{gi} = 0.52$). In both species, the positive relationship between lateral flexion and uncinat process height approaches significance ($p < 0.1$) with moderate fit ($r^2_{hu} = 0.66$, $r^2_{gi} = 0.63$). Contrary to the predictions, uncinat height increases with intervertebral range of lateral flexion. No other significant relationships were found between intervertebral range of motion and morphology.

There are weak relationships between intervertebral range of motion and morphology within the ape cervical spine. It is possible that selection on mobility is secondary to other aspects of neck function, such as postural maintenance. Soft tissues may more strongly influence mobility. It is likely that intraspinal differences are too minute to show a statistically significant pattern. An interspecific comparison may elucidate a relationship between cervical form and mobility.

D-19 Sequencing of Huntingtin orthologs in *Macaca fuscata*

Elena Cattaneo, Giulio Formenti (University of Milan) 所内対応者：今井啓雄

Our Italian laboratory of is focussed on the study of a severe neurological disorder, Huntington Disease (HD). More specifically, my group is investigating the evolutionary background under which the genetic mutation causative of the disease, a CAG trinucleotide repeat longer than 35 repeats within Huntingtin (Htt), has emerged. Our principal aims are: 1) the sequencing in several Non-Human Primate (NHP) species of HTT Exon 1 in order to gather a vast collection of sequencing data including Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) and CAG length polymorphisms; 2) the reconstruction of HTT Exon 1 ancestral states along the human evolutionary lineage; 3) the identification of NHPs carrying long CAG repeats for disease modelling purposes.

Using the DNA samples, we have used a self-established High-Throughput protocol (Figure 1), which allowed me to correctly PCR-amplify, clone into plasmids and Sanger-sequence the Htt exon 1 in 82 different samples from *Macaca fuscata*. In particular, after PCR amplification using High-Fidelity Taq (Figure 2), products were cloned into sequencing vector PCR 4.0 and transformed into TOP10 competent bacterial cells, which were subsequently grown in 6 well Multiwell plates (Figure 3). The single colonies were plated in 96 well plates for HT plasmid DNA extraction (Figure 4).

Our hosts at PRI provided full support throughout the entire process (Figure 5). These data have shed light on the CAG length variability within this species and will be used to plan further experiments.

D-20 霊長類における旨味受容体 T1R1/T1R3 のアミノ酸応答性の評価

三坂巧, 石丸喜朗, 戸田安香 (東大院・農生科) 所内対応者：今井啓雄

旨味受容体 T1R1/T1R3 はアミノ酸の味の受容体であるが、ヒトとマウスでは受け取るアミノ酸の種類が異なる。本研究では、味覚受容体発現細胞を用いた味の評価技術を用いて、霊長類間における旨味受容体のアミノ酸選択性の違いを評価し、食性の違いと比較検討することを目的としている。

昨年度までに、ゴリラ、オランウータン、ニホンザル、アカゲザル、カニクイザル、ブタオザル、コモンマーモセット、アイアイ、キツネザルの旨味受容体遺伝子 *Tas1r1* および *Tas1r3* の配列解析を完了し、機能解析に用いる哺乳類細胞用発現ベクターの作製も行った。今年度は、細胞評価系を用いて、これらの旨味受容体のアミノ酸応答性の評価を行った。結果、これらの霊長類の間でもアミノ酸選択性に種差があることが明らかになった。特にグルタミン酸受容能に大きな違いが認められたことから、今後は変異体解析を用いて、グルタミン酸受容能に影響を与える残基の検証を行う予定である。

本研究成果は、霊長類における味覚受容体遺伝子と食物選択との相関性を示す上で非常に興味深い知見を与え得るものである。

D-21 Skeletal adaptation in Japanese macaques (*Macaca fuscata*) in response to environmental variation across the Japanese Archipelago.

Buck, Laura T. (University of Cambridge, Cambridge, UK), De Groote, Isabelle (Liverpool John Moores University, Liverpool, UK), Stock, Jay T. (University of Cambridge, Cambridge, UK). 所内対応者：濱田穰

This project addresses the question of skeletal plasticity to climate. We will compare skeletal shape between groups of Japanese macaques from different environments and contrast this with climate-correlated skeletal shape differences between Jomon groups from matched regions. We seek to determine whether monkeys, and by inference other non-human primates, adapt to climatic stimuli in the same way as humans do.

We are using a combination of CT scanning and traditional osteometry to collect 3D landmark, cross-sectional geometric and traditional morphometric data. We will analyse characteristics such as the globularity of the neurocranium, facial prognathism and cheek projection, nasal and orbital shape in the cranium, limb and autopod proportions, limb bone curvature and robusticity (via cross-sectional geometry), body breadth, body size and body mass in the postcrania. Laura Buck arrived at the PRI on 4th April to begin data collection. This comprises traditional osteometrics and CT scans collected by Dr Buck using the medical CT scanner at the PRI following training by Dr Ito (PRI). Eighty macaque skeletons have been chosen from the PRI collections, ten adult males and ten adult females from each of four sites with different environments (north to south: Shimokita, Nagano, Shimane and Yakushima). To date 35 skeletons have been measured and CT scanned. Analyses of scan and morphometric data will be conducted at the University of Cambridge on Dr Buck's return, to examine relationships between macaque morphology and climatic data.

From 16th March to 3rd April, Drs Buck and De Groote visited the National Museum of Science and Nature (Tsukuba), University of Kyoto and Sapporo Medical School to evaluate the Jomon sample with which to compare the macaque data being collected at PRI. We have ascertained that there is a good potential sample from sites in Hokkaido and Honshu and a number of specimens from Kyushu (see table below). We are currently contacting institutions in Kyushu with the hope of extending the sample from that region. We hope to collect data from 20 individuals from each of the four regional matches for the macaques and also 20 from Hokkaido,

which Japanese macaques have never inhabited.

D-22 ニホンザルの造血系および造血幹細胞にエイズウイルスが与える影響の解析

塚本徹雄, 岡田誠治(熊本大・エイズ学研究センター・岡田プロジェクト研究室) 所内対応者: 中村克樹

本研究では、ニホンザルのエイズモデルとしての可能性検証を目的とし、サル末梢血単核球(PBMC)の解析を行った。まず、NIH Nonhuman Primate Reagent Resource (www.nhpreeagents.org)と代表研究者の過去データを基に、サルでの交差反応性が見られるものを中心に抗ヒト抗体をニホンザル PBMC で試験したところ、多数の抗体クローンの交差反応性が確認された(CD3, CD4, CD8, CD27, CD28, CD45RA, CD95, CCR5, CD25, PD-1, HLA-DR, CD20, CD56, CD16, CD11b, CD14, CD1c, CD11c, CD123, CD163)。さらに、PBMC を PHA-P で 48 時間刺激したのちサル免疫不全ウイルス SIV (分子クローン SIVmac239)を感染させ(力価は MOI=0.001) 10 日間培養したところ、細胞内 SIV p27 染色にてウイルス増殖を確認した。このことから、ニホンザルは SIV に感受性であり、エイズモデルに相応しいこと、SIV 感染がニホンザル造血系細胞に与える影響を解析するための抗体が幅広く利用可能であることが明らかになった。

D-23 高磁場 MRI システムによる霊長類の脳神経回路構造の比較研究

酒井朋子, 岡野栄之(慶應), 畑純一(理研 BSI), 太田裕貴, 小川優樹, 岡野ジェイムス洋尚(慈恵・再生医), 新宅勇太(JMC), 大石健一, 森進(Johns Hopkins Uni.) 所内対応者: 濱田穰

本研究では、3次元の脳解剖画像および拡散 MRI 画像を非破壊的に撮像することで、従来の MRI 撮像技術では不可能であった、より高精細な脳構造全体の再構築(解像度 20~50 μ m)を行うことができた。本年度対象とした脳標本は、日本モンキーセンターが所有するマーモセット、ヨザル、ヤクシマザル、テナガザルの脳標本、GAIN 経路で貴研究所が所有するシロテテナガザルの頭部標本であった。さらに、これらのデータをもとに、ヒトの高度な心的機能である「共感性」に着目し、この機能に重要な役割を担っていると考えられている鉤状束に関する描写的特徴を表現に成功した。これらの研究成果は、国内の研究会および国際シンポジウム等で発表を行った。第 60 回プリマーテス研究会では優秀口頭発表賞を受賞した。現在、学術雑誌への投稿に向けての準備を進めている。

D-24 マーモセット疾患モデルを用いた神経回路障害ならびに分子病態の解析および治療法の開発

岡澤均, 陳西貴, 田村拓也, 藤田慶大, 田川一彦(東京医科歯科大・難治研), 泰羅雅登, 勝山成美(東京医科歯科大・医歯学総合研究科) 所内対応者: 中村克樹

正常マーモセット脳へアミロイド β 、タウなど神経変性疾患タンパク質あるいは関連物質を注入し、認知症モデルの作出を試みる。平成 27 年度は、脳内局所への物質注入の方法について検討した。マーモセット 2 頭を用いて、適切なカニューレの選択、脳内のターゲット位置に埋め込み法、注入法を確立した。また、マーモセットの認知症における神経変性関連物質の投与の前後で認知機能を比較するための準備をおこなった。上記において想定する神経変性疾患は AD と FTLD をはじめとする認知症であり、記憶、認知等に広汎な障害が現れるとされている。平成 27 年度は、4 頭のマーモセットに視覚弁別課題・逆転学習課題、および空間位置記憶課題を訓練した。

D-25 オランウータンの大腿骨頭靭帯に関する研究

森健人(国立科学博物館) 所内対応者: 西村剛

哺乳類のなかでもいくつかの種は大腿骨頭靭帯をもたないとされており、霊長類の中ではオランウータンがその一種である(Endo et al., 2004)。しかしながら、過去の文献では大腿骨頭靭帯の存在を肯定したものもあり(Crelin, 1988)、真偽のほどは未だ不明確である。本研究では過去の文献では辿っていなかった大腿骨頭靭帯から大腿骨頭を栄養する血管を剖出し、改めて大腿骨頭靭帯の有無を調べる。大腿骨頭動脈は大腿骨を栄養する血管として大腿骨頭靭帯内を走行していると言われている。オランウータンの股関節の靭帯について、血管の走行を知ること、当該の靭帯が大腿骨頭動脈かどうかを知ることができるかと考える。

オランウータンの死体について肉眼解剖を行い、閉鎖動脈から寛骨臼切痕を通る寛骨臼枝を剖出した。大腿骨頭靭帯の遺残のような線維は観察されたが、血管の走行は観察できず、観察された遺残が大腿骨頭靭帯であるかどうかは判然としない。ヒトにおいては大腿骨頭靭帯が加齢とともに消失する例が知られている。今回のサンプルは老齢であり、後天的に大腿骨頭靭帯が消失している可能性は依然として残る。今後も継続して調査を続けたい。

D-26 異種生体環境を用いたチンパンジーiPS 細胞からの臓器作製

中内啓光(東京大・医科学・幹細胞治療), 正木英樹(東京大・医科学・幹細胞治療), 長嶋比呂志(明治大・農・生命科学科発生工学), 平林真澄(生理研・遺伝子改変動物作製室), 海野あゆみ, 佐藤秀征(東京大・医科学・幹細胞治療) 所内対応者: 今井啓雄

本課題は平成 27 年度に臨時募集研究として採択され、霊長類研究所よりチンパンジーの線維芽細胞および iPS 細胞の提供を受けた。医科学研究所にてチンパンジー線維芽細胞にリプログラミング因子を発現するセンダイウイルスベクターを導入し、iPS 細胞を樹立した。センダイウイルスは RNA ウィルスであるためにチンパンジーゲノムに挿入されないことから、外来性遺伝子を有さない(transgene free)チンパンジーiPS 細胞を得ることができた。本課題は引き続き 2016 年の一般研究に採択されたため、今後も同様に複数のチンパンジー個体から transgene free-iPS 細胞を作製し、異種動物とのキメラ形成能評価に用いる予定である。

D-27 霊長類の網膜の形成と維持を制御する分子機能の解析

古川貴久, 大森義裕(大阪大学・蛋白質研究所) 所内対応者: 大石高生

ヒトを含む霊長類の網膜には視野の中心部に黄斑と呼ばれる黄色味を帯びた部分があり、この部分には、色覚を司る錐体細胞が高密度で存在している。黄斑では、双極細胞・神経節細胞も高密度で存在し、視細胞1細胞当たりの双極細胞や神経節細胞の接続比率が高いため高解像度の視覚情報を得ることができる。また、黄斑の中心部には中心窩と呼ばれる窪んだ構造が存在し、この部分には血管や視細胞以外の細胞の核が存在せず光を遮る構造をできるだけ除外する仕組みとなっている。ヒトにおいて黄斑は加齢黄斑変性を含む失明に至る疾患の病変部位であり、その形成メカニズムの解明が期待されている。黄斑はマウスを含む霊長類以外の哺乳類では発達しないため、黄斑部形成の分子メカニズムはほとんど明らかになっていない。そこで、私たちはサルの網膜を用いてこの黄斑部の研究を進めている。本年度は6か月齢のアカゲザル網膜をRNA laterに保存した組織からトリゾールを用いたAGPC (Acid Guanidine thiocyanate Phenol Chloroform)法によりRNAを精製した。今後、このRNAを用いて遺伝子発現を解析する予定である。

3. 平成27年度で終了した計画研究

霊長類脳科学の新しい展開とゲノム科学との融合

実施期間：平成25～27年度

課題推進者：高田昌彦、中村克樹、大石高生、宮地重弘、平井啓久、今井啓雄

ヒトに近縁の霊長類を用いた脳科学研究は高次脳機能や精神・神経疾患病態の解明に極めて有用である。平成25年度から開始された計画研究「霊長類脳科学の新しい展開とゲノム科学との融合」では、脳科学とゲノム科学との融合を目指して、革新的サルモデルや先端的研究手法による次世代の研究を推進することを目的としている。具体的には、認知行動を支配する神経ネットワーク活動と神経ネットワーク活動を支配する認知ゲノム発現の生物学的フレームワークを明らかにするため、サル類を用いて高次脳機能や精神・神経疾患に関する多様な研究を意欲的に展開している所外の研究者と共同利用研究を展開してきた。平成26年度と27年度には、共同利用研究会を開催し、最新の研究成果の紹介と霊長類脳科学研究に関わるさまざまな情報交換、意見交換をおこなってきた。本計画研究の成果を発展的に継承する形で、新たな計画研究「集団的プロネシスの発現と創発に関する研究」を平成28年度から開始し、霊長類脳科学の更なる展開を図っていききたい。

研究実施者

<平成25年度>

- A-1 霊長類に特異的なイムノトキシン神経路標的法の開発 (小林和人)
- A-2 霊長類モデルを用いたトゥレット症候群に有効な脳深部刺激療法の基礎的研究 (磯田昌岐)
- A-3 認知機能と行動制御における外側手綱核の役割 (松本正幸)
- A-4 行動制御に関わる高次脳機能の解明に向けた神経ネットワークの解析 (星 英司)
- A-12 霊長類脳科学の新しい展開とゲノム科学との融合に向けた神経解剖学的検索 (南部 篤)
- A-15 成体脳神経新生の in vivo 動態解析技術の創出 (植木孝俊)

<平成26年度>

- A-1 複数骨格筋への単シナプス性発散投射構造の解剖学的同定 (関 和彦)
- A-2 運動異常症の霊長類モデルにおける脳活動異常の電気生理学的解析 (磯田昌岐)
- A-3 行動制御に関わる高次脳機能の解明に向けた神経ネットワークの解析 (星 英司)
- A-5 認知機能と行動制御における外側手綱核の役割 (松本正幸)
- A-11 小脳失調症の病態解析と霊長類モデルの開発 (田中真樹)
- A-12 大脳—小脳—基底核連関の構築に関する神経解剖学的研究 (南部 篤)
- A-13 霊長類に特異的なイムノトキシン神経路標的法の開発 (小林和人)
- A-17 成体脳神経新生の in vivo 動態解析技術の創出 (植木孝俊)
- A-19 遺伝子発現の生体内可視化と脳機能制御技術の確立 (南本敬史)

<平成27年度>

- A-2 ウイルスベクターを利用した霊長類モデル脳内への遺伝子導入と神経回路操作技術の開発 (小林和人)
- A-7 行動制御に関わる高次脳機能の解明に向けた神経ネットワークの解析 (星 英司)
- A-8 遺伝子発現の生体内可視化と脳機能制御技術の確立 (南本敬史)
- A-9 意欲が運動制御を支える因果律の解明 (西村幸男)
- A-14 大脳—小脳—基底核連関の構築に関する神経解剖学的研究 (南部 篤)
- A-15 認知機能と行動制御における外側手綱核の役割 (松本正幸)
- A-16 複数骨格筋への単シナプス性発散投射構造の解剖学的同定 (関 和彦)
- A-18 成体脳神経新生の in vivo 動態解析技術の創出 (植木孝俊)

(文責：高田昌彦)

4. 共同利用研究会

「福島原発事故に起因するニホンザルと他の野生生物の保全問題の解決に向けた国際情報発信(Vth International Wildlife Management Congress (IWMC2015) Symposium 53: Radiation Monitoring and Conservation of Wildlife after Fukushima)」

日時：2015年7月29日午後1時～6時10分

場所：札幌市 札幌コンベンションセンター Medium-B (参加人数：約40人)

世話人：河村正二（東京大；日本霊長類学会・保全・福祉担当理事）、川本芳（京都大・霊長研；日本霊長類学会・保全・福祉担当理事）

共催：日本霊長類学会・保全・福祉委員会、日本哺乳類学会・哺乳類保護管理専門委員会

2011年の福島第一原子力発電所事故による放射性物質の飛散に起因して、北関東から東北の広範囲で野生ニホンザルの保護管理問題が生じている。被ばくの現状把握と保全問題の解決に向けて日本霊長類学会保全・福祉委員会では国内外の研究者と情報・意見交換を行い、連携強化を進めてきた。それによりこの地域のサルが外部被ばくだけでなく、被ばくした餌植物を介した内部被ばくに晒されており、白血球減少などの健康影響が生じている可能性が指摘されてきた。人への影響を考える上でも、長寿で近縁動物のサルをモニタリングする意義は大きい。しかし、被ばく実態と影響には未解明の点が多く残されており、モニタリング方法に関しても改良を要している。そこで国内外の関連する多くの研究者・保全活動家の参集する2015年7月開催の5th International Wildlife Management Congress (IWMC2015)の機会を活用し、ニホンザル研究の中心的役割を果たしてきた京都大学霊長類研究所の共同利用研究会として、同会議において国際シンポジウムを開催し、国際的な情報発信促進を企図した。重要な参照情報として他の野生動物（昆虫、鳥類、非霊長類哺乳類）についても、被ばくの状況や影響評価の実際について情報交換を行った。チェルノブイリとの比較、海洋の放射線量、糞を利用した腸内細菌叢からの健康影響評価などの多角的な視点から情報共有を行った。以下にプログラムと各発表の概要を報告する。また、シンポジウムの内容を国際学術雑誌であるJournal of Heredityに特集するための準備を進めている。

<プログラム>

1:00 PM～1:05 PM

Shoji Kawamura (The University of Tokyo)

Opening Remarks

1:05 PM～1:35 PM

Satoshi Yoshida (National Institute of Radiological Sciences)

International Research Needs for the Effects of Radiation on Non-Human Biota and Ecosystems

放射線の生物影響研究や環境防護のこれまでの考え方を整理し、その枠組みの中で東電福島第一原発事故をとらえた場合に、何がどこまで言えるのかを議論した。事故直後の環境モニタリングのデータを用いて評価すると、環境生物の被ばく線量は、その生物に対する何らかの影響を考慮すべきレベルに達する場合があります。福島環境における調査研究が重要であることを示した。また、UNSCEARのレポートを引用しつつ、これまでに明らかになっていることをまとめるとともに、今後は、線量-効果関係の明確化、長期的視点での調査研究、生態系への影響調査研究などが重要であると提案した。

1:35 PM～2:05 PM

Manabu Fukumoto, Yusuke Urushihara, Masatoshi Suzuki, Yoshikazu Kuwahara, Gohei Hayashi (Tohoku University, Institute of Development Aging and Cancer)

Establishment of Animal Archives in and around the Ex-Evacuation Zone of the Fukushima Nuclear Power Plant Accident.

福島第一原発事故によって大量の放射性物質が環境中に飛散し、それによる健康影響が世界中の関心事となっている。我々は、原発から半径20km以内である旧警戒区域内で安楽殺された家畜と野生動物の臓器アーカイブを構築している。今までに得られた知見と現在進行中の解析について紹介した。チェルノブイリ事故に比較して1/10の放射性物質が飛散したこと、チェルノブイリの影響として甲状腺癌が明確になってきたのが事故後5年以降であることを考えると福島第一原発事故では最低向後5年は注意深い観察が必要である。

2:05 PM～2:35 PM

Takuya Kato (Nippon Veterinary and Life Science University)

Hematological Characteristics and Muscle Radiocesium Concentrations in Wild Japanese Monkeys after Fukushima Disaster

本研究プロジェクトでは、福島市に生息する野生ニホンザルにおいて放射性セシウムCs-134およびCs-137による健康影響のモニタリングを目的とした研究を実施している。本発表では、福島第一原子力発電所(NPP)から70kmに位置する福島市の個体群と、同じく400km離れている下北半島の個体群で、筋肉中のセシウム濃度ならびに血液性状値についての比較した結果について報告した。筋肉中のセシウム濃度は、下北半島の個体群では検出限界未満であったが、福島市の個体群では78-1788 Bq/kgの値を示した。また、白血球数、赤血球数、ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値では、下北半島の個体群より福島市の個体群が有意に低かった。さらに、福島市の個体群では、とくに未成熟の集団で白血球数と筋肉中セシウム濃度に負の相関が認められた。これらの結果から、福島市の野生ニホンザル個体群において放射性物質が血液性状に変化をもたらす可能性が示唆される。質疑としては、対照個体群のさらなる追加検討の必要性や血液性状変化の

メカニズム解明に関する重要な助言をいただいた。この度の共同発表者間での協力関係の充実を図り、今後の研究発展に役立てたいと考える。

2:35 PM ~ 3:05 PM

Joji Otaki, Atsuki Hiyama, Wataru Taira, Chiyo Nohara, Mayo Iwasaki, Seira Kinjo, Masaki Iwata (University of the Ryukyus)

The Pale Grass Blue Butterfly in Fukushima

ヤマトシジミの形態異常率について、2011年から2013年までの推移状況を報告した。野外採集個体と実験室で得られた次世代の形態異常率の推移は類似しており、2011年秋と2012年春をピークとしてその後は正常レベルにまで減衰した。ただし、次世代の異常率のほうが野外採集個体の異常率よりもかなり高くなった。このような形態異常率の推移がDNAレベルでの変化を伴っているかどうかについては現在のところ証拠はない。

3:05 PM ~ 3:35 PM

Shin-ichi Akimoto, Izumi Yao (Hokkaido University, Graduate School of Agriculture)

Effects of Radioactive Contamination around Fukushima Daiichi on the Morphology and Genetics on Aphids

福島県の高線量地域でゴール（虫こぶ）を形成するアブラムシを採集し、形態に異常を示した個体の割合を調べた。川俣町山木屋地区で2012年に採集されたゴールからは高い割合で形態異常を示す個体が見出されたが、翌年以降、異常率は低下し、近隣の線量の低い米沢市のサンプルの異常率と有意な差は見出されなかった。したがって、放射性降下物の影響は2012年にだけにとどまると結論された。

Break

3:45 PM ~ 4:15 PM

Isao Nishiumi (National Museum of Nature and Science)

Research on Breeding of Ural Owl Using Nest-Boxes in Fukushima

森林生態系への放射能の影響調査の一例としてフクロウの巣箱を利用した調査についての現状を報告した。フクロウの巣箱計83個を、飯舘村、福島市小島の森、土湯温泉町とその周辺、および会津若松市という空間線量の大きく異なる4地域に設置したが、2015年の繁殖期における巣箱の利用は全体でも10%未満の7巣にとどまり、設置場所周辺の空間線量と巣箱の利用率には関係が認められなかった。ただ、 $2\mu\text{Sv/h}$ 程度の巣では雛の成長率が悪く、餓死しやすいことが示唆された。またヒナの血中カロテロイド量について空間線量と負の相関が認められた。フクロウのセシウム濃度は、直接は計測できなかったが、放棄された卵のセシウム濃度から推定すると、主な餌となっているアカネズミなどと比べると低いことが推定され、セシウムの生物濃縮が進んでいるとはいえなかった。吸収量が抑えられている可能性や代謝による排出能力の高さなどが要因として考えられ、今後の課題とされた。ただ、同地域に生息するシジュウカラと比較すれば、フクロウのセシウム濃度は10倍も高いこともわかった。影響について継続した調査が必要といえる。

4:15 PM ~ 4:45 PM

Tatsuo Aono (National Institute of Radiological Sciences)

The Effects of Radiation for Non-Human Biota in Marine Environment since the Fukushima NPS Accident

福島第一原子力発電所事故前の海洋環境中の放射性核種濃度について、1970年以降から行われているモニタリング調査のデータベースと海水、堆積物、海藻や魚介類中の放射性セシウム(Cs)について紹介した。そして、福島第一原子力発電所事故に伴う海水や堆積物中の放射性CsやPuの濃度分布や挙動について解説した。また福島第一原子力発電所事故に伴う海産生物中の放射性Cs濃度やその他の核種について、分布や特徴について述べた。これらのデータを用いて福島第一原子力発電所事故に伴う海洋生物に対する放射線影響について、幾つかのモデル計算の結果を示し、海洋生物への推定線量率はバックグラウンド線量率に近く、慢性影響に関する基準値を大きく下回るものであることを解説した。

4:45 PM ~ 5:15 PM (Skype)

Tomoko Steen (Georgetown University, School of Medicine, Washington, DC)

Studying Immunological Effects of Ionizing Radiation through Microbiome

Since the nuclear power plant accidents of Chernobyl and of Fukushima, the main concern has been the biological effects of ionizing radiation on organisms including humans and wild animals resident in affected areas. It has been very difficult, however, to assess the actual short- and long-term effects of radiation on organisms accurately. Radioactive isotopes released by the nuclear accidents have long half-lives, thus they continue to expose organisms and accumulate in their bodies. In searching of a reliable tool to assess the health effects of radiation on organisms, I have been investigating the use of the microbiome. Recent studies clearly show that the composition of the gut microbiome changes to reflect an organisms' health, age, and immune system status. In my talk, I discussed possibilities of using the gut microbiome to investigate minute effects of ionizing radiation on wild animals and potential use of the system to aid ecosystem recovery.

5:15 PM ~ 5:35 PM (Skype)

Timothy Mousseau (University of South Carolina, Columbia, SC)

Commentary

In the years since the Fukushima disaster there have been a growing number of scientific studies of wildlife living in the radioactive regions. Curiously, reports from the UNSCEAR committee have failed to acknowledge the likely significance of these

studies and related studies conducted in the Chernobyl region. The overwhelming conclusion that can be drawn is that many organisms living in these radioactive environments display some consequences of their exposure with significant evidence of injury to individuals, populations, communities and the ecosystem as a whole. Further progress concerning the impacts of the disaster to wildlife in Fukushima will require significant investment of resources and the development of infrastructure to support independent academic scientists and their research. Given recent advances in the understanding of radiation effects, it is important that a diversity of organisms and scientific approaches be employed to better understand the mechanisms responsible for individuals, population and ecosystem responses to mutagenic environmental stressors.

5:35 PM ~ 6:10 PM

Discussion

(文責：河村正二)

「第2回 霊長類への展開に向けた 幹細胞・発生・エピゲノム研究」

日時：2015年9月1日(火)・2日(水)

場所：京都大学霊長類研究所 大会議室(参加人数：約30人)

世話人：今村公紀

現代生命科学の最先端に位置する幹細胞、発生、およびエピゲノムの研究分野では、新たなコンセプトに基づく革新的な技術が日進月歩で開発されている。こうした研究成果の利用は基礎研究に留まらず、発生/生殖工学や医療へと順次応用されており、霊長類研究の展開を刷新する可能性も秘めている。そこで、これら最先端領域と霊長類研究を融和する試みとして、第一回目となる2014年の研究会では「霊長類を対象とした上記の研究に取り組んでいる研究者」と「今後の利用とコミュニティへの周知を期待する最先端の研究者」を招き、霊長類(および霊長研)の認知度の向上と研究者を結ぶ有機的ネットワークの構築を図った。そこで、第二回目となる2015年の研究会では、次のステップとして「今後の研究テーマの一つとして、霊長類を対象とした研究を本格的に検討して頂く」ことを目的に据え、主に若手の研究者を会した研究会を開催した。

<プログラム>

9/1(火)

13:30~13:40 開会挨拶 今村公紀(京都大)

セッション1

13:40~14:10 今村拓也(九州大) 遺伝子発現を活性化するノンコーディングRNAの機能と進化

14:10~14:40 津山淳(慶應大) 神経幹/前駆細胞の分化能を制御しているmicroRNAの同定と機能解析

セッション2

14:50~15:20 首浦武作志(鳥取大) マウスES細胞由来生殖細胞分化過程でのDNAメチル化制御

15:20~15:50 林義剛(滋賀医大) 霊長類の脳細胞エピゲノム変化と気分障害の関係性の解明

セッション3

16:00~16:30 藤井渉(東京大) ゲノム編集技術による遺伝子組換え動物作出の現状と展望

16:30~17:00 佐藤卓也(横浜市立大) 精子幹細胞のex vivo culture: 体外精子形成誘導法と精子幹細胞のゲノム編集テクニカルセミナー

17:10~17:30 オンチップ・バイオテクノロジーズ

セッション4

17:40~18:10 岩槻健(東京農大) 味幹細胞の同定とその培養

18:10~18:40 須賀英隆(名古屋大) ヒトES細胞から脳下垂体への誘導

懇親会

19:00~21:00

9/2(水)

セッション5

9:30~10:00 坂口秀哉(理研CDB) ヒトES細胞からの海馬前駆体および海馬顆粒・錐体細胞の誘導

10:00~10:30 小野寺一成(愛知医大) 疾患特異的iPS細胞を用いた神経疾患の病態解析

10:30~11:00 飯尾明生(愛知県心身障害者コロニー発達障害研究所) ニューロリギン4Xのエピジェネティクスによる発現制御機構の解析

セッション6

11:10~11:40 柴田典人(京都大) 全能性幹細胞システムにおけるPIWI-piRNAによるレトロウイルス抑制機構

11:40~12:10 今村公紀(京都大) 霊長類生殖細胞の発育生物学

12:10~12:20 閉会挨拶 今村公紀(京都大)

(文責：今村公紀)

「ニホンザル研究のこれまでと、今後の展開を考える」

開催日：2015年10月24日(土)・25日(日)

場所：京都大学霊長類研究所 大会議室(参加人数：38人)

世話人：辻大和

この研究会では、ニホンザル研究者が連携して地域間比較を容易に行うことができる体制を作ることを目指し、日本各地のニホンザル研究者に各自のデータを紹介してもらい「参加者が情報を交換・共有できる場」「自由に討論できる場」を提供した。具体的なトピックとして、① ここ数年で新たに調査が開始された場所（白神山地・奥多摩・四国）での研究の紹介、② 長期にわたりニホンザルの研究が行われている調査地（高崎山・幸島・屋久島）からの、個体群動態や資源量の変動といった長期データの紹介、③ 各調査地の情報を集約することでみえてくる地域差とその要因についての研究紹介の三つを取り上げた。

<プログラム>

10月24日（土）（於：京都大学霊長類研究所 1F 大会議室）

12:50-13:00 あいさつ、研究会の趣旨説明（辻大和）

PART1: ニホンザルの新たな調査地（座長：中川尚史）

13:00 - 13:40 多雪地生態系におけるニホンザルの役割を考える：白神山地を事例に

江成広斗（山形大学農学部）

13:40 - 14:20 奥多摩の野生ニホンザルの長期研究の試み

島田将喜（帝京科学大学アニマルサイエンス学科）

14:20 - 15:00 高知県におけるニホンザルの研究と課題

葦田恵美子（四国自然史科学研究センター）

15:00 - 15:15 休憩

PART2: 長期調査地の事例紹介（座長：川本芳）

15:15 - 15:55 長期調査から見えてくるもの～常駐職員の視点から～

鈴木崇文（京都大学野生動物研究センター）

15:55 - 16:35 中部山岳地域のニホンザルの分布と遺伝子モニタリング

赤座久明（富山県自然博物館ねいの里）

16:35 - 16:50 休憩

16:50 - 17:30 高崎山ニホンザルの生物経済

杉山幸丸（元京都大学霊長類研究所）

17:30 - 18:10 屋久島西部海岸域におけるヤクシマザルの個体数変動

杉浦秀樹（京都大学野生動物研究センター）

18:30 - 20:30 懇親会（於：霊長類研究所 レストラン）

10月25日（日）（於：京都大学霊長類研究所 レストラン）

PART 3: 地域間比較（座長：杉浦秀樹）

09:30 - 10:10 ニホンザルの食性の地域変異の決定要因

辻大和（京都大学霊長類研究所）

10:10 - 10:50 ニホンザル地域個体群の成立時期の推定

川本芳（京都大学霊長類研究所）

10:50 - 11:30 ニホンザルの行動の地域変異研究—新展開に向けて—

中川尚史（京都大学大学院理学研究科）

11:30 - 11:50 コメント

高畑由紀夫（関西学院大学）

(文責：辻大和)

「第3回 ヒトを含めた霊長類比較解剖学—四肢の基本構成と特殊化を探る—」

日時：2015年11月21日(土)

場所：京都大学霊長類研究所 大会議室(参加人数：約30人)

世話人：時田幸之輔(埼玉医科大学)、平崎鋭矢

ヒトを含めた霊長類比較解剖学として、今年度は、体肢の形態学的特徴を考えた。脊椎動物は頭部という特殊に分化した部分、舌下神経からはじまる脊髄神経領域すなわち頸から尾の先までの体幹、そこに新しく突出した四肢から構成されている。四肢は、脊椎動物が陸上生活に移ってから目ざましく発達した体部である。霊長類は多様な運動レパートリーを有しており、それぞれの種に特異的なロコモーション様式に応じた形態適応を示していると考えられる。しかし、肩甲帯(骨盤)、上腕(大腿)、前腕(下腿)、手根(足根)、指といった肢節の基本構成は共通している。一方、体幹は分節的な構造の繰り返しによって作られるが、体幹と四肢との移行領域である四肢帯(肩甲帯、骨盤帯)は分節的構成が修飾され、理解の難しい領域である。これらの移行領域についても霊長類各種の運動様式との関連も予想される。

本研究会は、四肢を構成する、骨、筋、脊髄神経についての肉眼解剖学的な知見を紹介し、ヒトを含めた霊長類四肢の基本構成と特殊化について、理解を深めることを目的とした。以下のプログラムに示す多様な研究成果が報告され、活発な議論が交わされた。

<プログラム>

11/21(土)

12:00~12:25 開場・受付

12:25~12:30 趣旨説明 時田幸之輔(埼玉医大)

I. 上肢 <座長 小島龍平(埼玉医大)、荒川高光(神戸大)>

12:30~12:55 矢野 航(朝日大) ヒト科乳様突起部骨格形態進化と筋付着について

12:55~13:20 鈴木 了(新潟医療福祉大) 頸胸部および腕神経叢内に出現する変異筋

13:20~13:45 江村健児(姫路獨協大) コモンマーモセットにおける腕神経叢と前肢筋の形態について

13:55~14:20 緑川沙織(埼玉医大) 体幹・上肢境界領域の末梢神経についての比較解剖学的考察

14:20~14:45 那須久代(東京医歯大) 肩甲挙筋、菱形筋、前鋸筋の神経支配に関する肉眼解剖学的研究

14:45~15:10 加賀谷美幸(広島大) 前肢帯の立体配置と可動域：生体計測とCT骨格モデルによる霊長類4種の比較

15:20~15:45 菊池泰弘(佐賀大) 生理的筋断面積からみた肩関節筋—ヒトを含む類人猿の特徴—

15:45~16:10 小泉政啓(東京有明医療大) 体幹と上肢の境界領域としての肩帯筋の形態学的意義を考える

II. 下肢 <座長 菊池泰弘(佐賀大)、小泉政啓(東京有明医療大)>

16:20~16:45 岡 健司(大阪河崎リハビリテーション大) 霊長類大腿四頭筋の活動

16:45~17:10 萩原康雄(新潟医療福祉大) 日本列島諸集団における腓骨の形態と頑丈性の変化

17:10~17:35 田平陽子(久留米大) ヒト下腿三頭筋の特徴—筋線維の配列と構成について

17:45~18:10 後藤遼佑(大阪大) 支持基体の傾斜角度に対する浅殿筋活動の変化：ニホンザルの場合

18:10~18:35 関谷伸一(新潟県看護大) 霊長類腓腹神経の比較解剖学

18:35~19:00 荒川高光(神戸大) 足底筋とヒラメ筋の系統発生を支配神経から考察する試み

(文責：時田幸之輔・平崎鋭矢)

第44回ホミニゼーション研究会「霊長類学・ワイルドライフ・サイエンス」

日時：2016年3月5日(土)・6日(日)

場所：犬山国際観光会館フロイデ(参加人数：約150人)

世話人：松沢哲郎、平井啓久、古市剛史、湯本貴和、マイク・ハフマン、岡本宗裕

ホミニゼーション研究会は、研究所設立以来連続と続いてきた。設立当初の志を引き継いで、継続することに意義がある。会の世話役が3年をめぐりに順次入れ替わられてバトンをつなぐ制度のもと、平成25-26-27年度の3年間、「ワイルドライフサイエンス」を旗印にしたリーディング大学院の研究に焦点をあてた。ただし、ホミニゼーション研究会として独立したプログラムになるよう、後半の2日間をそれにあてた。今回は「比較認知科学の展望」と題したものである。

詳細については以下のサイトを参照されたい。<http://www.wildlife-science.org/en/symposium/2016-03.html>

両日における話題提供者を以下に列挙する。また、3月4日(金)に37題のポスター発表があった。

3月5日(土)

中垣俊之(北大) Physical ethology of single-celled organism

岡ノ谷一夫(東大) Domestication and song evolution in Bengalese finches

狩野文浩（京大・野生動物） Great apes make anticipatory looks based on false beliefs
 川合伸幸（名大） Evolutionarily predisposed snake fear: Comparative, developmental, and electrophysiological studies
 渡辺茂（慶応大） Comparative analysis of reinforcing property - Study on pleasure -
 足立幾磨（京大・霊長研） Cross - modal correspondences in non-human primates
 服部裕子（京大） Rhythmic entrainment : Evolutionary origins of human bonding mechanism
 クリス・マーチン（米国・インディアナポリス動物園） Orangutan strategies for solving a visuospatial memory task
 平田聡（京大・野生動物） Launch of a new project to study wild horses in Portugal
 友永雅己（京大・霊長研） Exploring the perceptual world from the comparative - cognitive perspective
 松沢哲郎（京大・霊長研） Dialectical perspective of Comparative Cognitive Science

3月6日（日）

藤田和生（京大・文） Talk on cats and dogs: Comparative cognition in two of our best friends
 山本真也（神戸大） Comparative studies with chimpanzees and bonobos on cooperation in the wild and captivity
 森村成樹（京大・野生動物） Conservation of wild chimpanzees at Bossou, Guinea
 林美里（京大・霊長研） Cognitive development and mother - infant interaction in great apes
 クリケット・ザンツ（米国・ワシントン大学） Modern environmental challenges to the ecological flexibility of Great apes
 明和政子（京大・教育） Emergence of Self :Development of social cognition from Perinatal
 ラルフ・アドルフアス（米国・カリフォルニア工科大学） Can we study emotions in animals?

（文責：松沢哲郎）

「霊長類脳科学の新しい展開とゲノム科学との融合」

日時：2016年3月11日（金）13:30～3月12日（土）16:10

場所：京都大学 霊長類研究所 大会議室

研究会世話人：高田昌彦

平成25年度から開始された共同利用・共同研究プロジェクトの計画研究「霊長類脳科学の新しい展開とゲノム科学との融合」では、脳科学とゲノム科学との融合を目指して、革新的サルモデルや先端的研究手法による次世代の研究を展開することを目的としている。本研究会は、ヒトを含む霊長類を用いて、認知行動を支配する神経ネットワーク活動と神経ネットワーク活動を支配する認知ゲノム発現の生物学的フレームワークを明らかにするため、高次脳機能や精神・神経疾患に関する多様な研究を意欲的に展開している研究所内外の研究者（特に中堅・若手研究者）を対象にして、最新の研究成果の紹介と霊長類脳科学研究に関わるさまざまな情報交換、意見交換をおこなってきた。今回は平成26年度に続いて第2回目であり、以下のプログラムに従って、最終年度としての総括をおこなった。

<プログラム>

3月11日（金）

13:30～13:40	開会挨拶 高田 昌彦（京都大学 霊長類研究所）
13:40～14:10	郷 康広（自然科学研究機構 新分野創成センター） 「霊長類における精神・神経疾患関連遺伝子解析と認知ゲノミクスの展望」
14:10～14:40	星 英司（東京都医学総合研究所） 「補足運動野と帯状皮質運動野の動作制御への関与：細胞活動と局所場電位の解析」
14:40～15:10	小山内 実（東北大学大学院） 「定量的活動依存性マンガン造影 MRI によるパーキンソン病責任領野の同定」
15:10～15:30	ブレイク
15:30～16:00	南本 敬史（放射線医学総合研究所） 「PET イメージングと化学遺伝学的手法の融合によるサル脳科学研究の展開」
16:00～16:30	平林 敏行（放射線医学総合研究所） 「視覚長期記憶の表象・想起を司る側頭葉の局所回路機構」
16:30～17:00	宇賀 貴紀（順天堂大学大学院） 「神経活動と知覚の相関はどのように生じるのか？」
17:00～17:30	田中 真樹（北海道大学大学院） 「眼球運動を指標にした時間情報処理の解析」

3月12日（土）

9:30～10:00 関 和彦（国立精神・神経医療研究センター）
「多領域連関による感覚運動変換メカニズムとその病態」

- 10:00～10:30 筒井 健一郎（東北大学大学院）
「げっ歯類に前頭連合野はあるのか？－機能に基づいた検証」
- 10:30～11:00 南部 篤（生理学研究所）
「パーキンソン病の病態生理について」
- 11:00～11:30 西村 幸男（生理学研究所）
「中脳辺縁系による運動制御の神経基盤」
- 11:30～12:00 松本 正幸（筑波大学）
「2つのドーパミン神経系の機能解析に向けて」
- 12:00～13:00 ブレイク
- 13:00～13:30 植木 孝俊（名古屋市立大学大学院）
「成体脳神経新生の in vivo 動態解析技術の創出」
- 13:30～14:00 二宮 太平（京都大学 霊長類研究所）
「多系統萎縮症関連遺伝子変異ザルの網羅的病態解析」
- 14:00～14:30 井上 謙一（京都大学 霊長類研究所）
「霊長類脳研究に資する多様なウイルスベクターシステムの開発」
- 14:30～15:00 磯田 昌岐（関西医科大学）
「On the role for medial prefrontal neurons in understanding others」
- 15:00～15:30 橋本 亮太（大阪大学大学院）
「ゲノム科学による霊長類脳の多様性の解明」
- 15:30～16:00 小林 康（大阪大学大学院）
「サルを用いた随意運動を制御する脳幹・中脳ニューロン活動ダイナミクスの解明」
- 16:00～16:10 閉会挨拶 高田昌彦(京都大学霊長類研究所)

(文責：高田昌彦)

VIII. 退職にあたって

退職にあたって：霊長類研究所 1976—2016

認知科学研究部門思考言語分野・松沢哲郎

1976年12月1日に助手として赴任し、助教授・教授を経て2016年3月31日に定年退職した。翌4月1日に、新設された京都大学高等研究院の特別教授となり、霊長類研究所の兼任教授として引き続き京都大学に在職している。あしかけ40年の長きにわたって、霊長類研究所の教職員・学生等の所員のみならずたいへんお世話になった。まずは、この紙面を借りて、ご厚情に対して深く御礼申し上げたい。本稿では、40年間で10年ずつ4期に分けて、それぞれの時期の活動を振り返りたい。初代の近藤四郎所長、第2代の大沢齊所長ら歴代の所長と親しく話のできた世代である。霊長類研究所の軌跡をたどる資料にしていなければ幸いである。

1976年からの10年を振り返る。暮れに霊長類研究所の心理研究部門の助手に採用された。京大文学研究科の博士課程の1年生の終わり、26歳だった。それまでは人間の両眼視の知覚研究と、ネズミの両半球の左右差の生理心理学研究をしていた。上司の室伏靖子先生（当時、助教授）、浅野俊夫先生（助手）、小嶋祥三先生（助手）とそれまで面識はなかった。室伏先生にお会いした最初の質問が「松沢さんは朝型ですか、夜型ですか」だった。「山岳部なので朝型です」とお答えした。ほっとしたようすで微笑まれたのが印象的だった。浅野先生が極端な夜型で、夕方に出勤して徹夜して朝帰る。大学院生は1学年の定員が最大4名で、そもそも助手は大学院生の教育に関与しないことになっていた。9部門の講座制で、教授1、助教授1、助手2という構成である。教員の約半数を占める助手は、教育に関与しないし授業もない。全国共同利用研究所なので共同利用研究の対応に重きを置きつつ、自分の研究を進めることが責務だった。とはいえ、日中に会議等がある。極端な夜型はすこし不都合だ。夜型の助手を2人も抱えたくなかったのだろう。

当時、3先生とも、PDP8というDEC社のミニコンを使い、浅野先生と南雲純治技官が開発したコンピューター制御のシステムでニホンザルの学習行動実験をおこなっていた。B.F.スキナーの実験的行動分析（オペラント条件付け）に基づく研究である。何をしても良いといわれたので、オペラントの基礎を学びつつ、ニホンザルを対象に「視野の異方性」の研究を志した。だれもしていない知覚・認知研究に焦点をあてた。ニホンザルがこの世界をどう見ているか、それを弁別学習課題で解析したい。キャリングケージでサルを運ぶのだが、実験ブースに移すときに逃げられた。さらに実験室から廊下に逃げだし、本棟の第4期工事（いまのエレベーターから西半分）の工事中の建物に逃げ込んだ。行方知れずのサルを総出で見つけていただいたのだが、汗顔のデビューだった。

翌1977年、霊長類研究所は創立10周年を迎えた。今西錦司先生の祝辞があった。その11月にチンパンジーのアイがやってきた。アイと初めて出会った日を鮮明におぼえている。地下の窓もない部屋の天井から裸電球がぼろりとひとつぶら下がっている。1歳になったばかりの小さな子どもだった。顔を見ると、目を見つめ返してくるのが印象的だった。その日からずっと、今に続く道である。チンパンジーと暮らす日々だ。半年後にアキラとマリがやってきた。1978年4月15日に、アイが初めてコンピューターの端末のキイを指で押した。

欧米でおこなわれていた類人猿の言語習得研究を日本でもおこないたいと考えたのは室伏先生だ。当時、浅野先生はカリフォルニア大学サンディエゴ校に2年間の留学中だった。小嶋先生は、入れ代わりにNIHに2年間の留学予定だった。つまり、わたししか残っていない。「松沢さん、やってくださいね」という室伏先生のことで、チンパンジーの言語習得らしき研究をおこなった。唯一の大学院生の小島哲也さん（現、信州大学教授）と2人の勉強会をして、京大式図形文字を考案し、コンピューターのプログラムを機械語で書いた。当時は紙テープリーダーやカセットテープという媒体を外部記憶にして、たかだか4Kしかない本体の記憶容量を駆使したプログラムである。

結婚して2人の子どもが生まれた、朝8時に研究所に行く。チンパンジーの相手を終日して18時に帰宅する。夕食を家族と共にして風呂に入り、21時にまた研究所に戻ってしごとをして、24時に帰宅して眠る。基本的には1週7日間ずっと同じ単調な日々を繰り返した。チンパンジーの認知研究に専心する日々だった。後年「アイ・プロジェクト」と呼ばれる研究の成果は、1985年にNATUREに掲載された論文に結実した。ちょうどそのころ、日本山岳会からカンチェンジュンガ縦走隊へのお誘いがあった。まだ学部生のころ1973年に京大士山岳会の隊の最年少隊員としてカンチェンジュンガ西峰（別名ヤルンカン、8505m）に参加しておりその登山経験が買われたからだ。ほぼ10年間、山との縁はいつさえ断っていたし、チンパンジー研究はまさに佳境だったが、ヒマラヤ遠征の方を選んだ。1984年の縦走隊に参加して主峰（8600m）のルート仕事を担当した。無酸素で8350mまで登って8000mの上と下を往復する荷揚げを繰り返した。初めて全日本の精鋭と登山してみて、いかに自分の力量が足りないかを認識した。登山家としては二流である。もっと身の丈にあった、自分なりの、自分しかできない登山を目指したいと思った。パイオニアワーク（初登頂の精神）である。まだだれも登っていない峰をめざす。登山と学問は同じだと明確に意識するようになった。

1986年からの10年を振り返る。「比較認知科学」という新たな学問領域を確立した時期だといえるだろう。1985—1987年の2年間、文部科学省在外研究員制度を利用して、ペンシルバニア大学のデイビッド・プレマック教授のもとに留学した。わたしが助教授になったあとの助手が藤田和生さん（現、京大教授）だが、かれはブランウン大学に2年間留学した。つまり、浅野—小嶋—松沢—藤田と、歴代の助手は連続と2年間の米国留学ができた時代である。米国留学中に、意図的に実行したのがアフリカの野生チンパンジー研究だ。まだだれも野外と実験室を往復する研究をしていない時代だった。大気圧が地上の半分以下で気温マイナス20度というヒマラヤ登山に比べると、アフリカの熱帯林での調査はたやすいと思った。アメリカ東海岸とアフリカ西海岸は近い。1986年2月、ニューヨークからリベリアのモンロビアに単身

飛んで、乗り合いバスで北上して、国境を越えてギニアのボソウ村で杉山幸丸先生に合流した。一度来ないかと誘われていた。その最初の訪問のときに、チンパンジーを調査しながら、まだ日本人はだれも登っていないニンバ山に目を付けた。現地助手のグアノとティノと対応者のジェレミの4人で、麓のニオン村に一泊して早曉出発し、1740mの頂上を一日で往復した。頂上からコートジボワール側に広がる原生林を見て、3国にまたがるニンバ山での野生チンパンジー調査を構想した。

ボソウでとくに目を引いたのは、石器を使う野生チンパンジーの文化だ。大学院生だった佐倉統さん（現、東大教授）と野外実験を始めた。石と種とをチンパンジーが通りそうな場所に用意した。1993年に山越言・外岡利佳子・井上徳子さんの3人の大学院生がボソウの調査に参加して、それ以来、通年の野外研究体制が整った。1986年から本年2016年1月まで、石器など道具使用の野外実験を中心課題にして、この30年間ほぼ毎年ボソウ・ニンバに通っている。この4月からは、山越さんに加えて、大橋岳（中部大学）・森村成樹（京大野生動物研究センター）さんらがサイトを運営している。

1986年11月に、シカゴで、ジェーン・グドールさんを主賓にして、彼女の著書『ゴンベのチンパンジー』の出版を祝うシンポジウムが開催された。NATURE論文のおかげで招かれて講演した。グドールさんと初めてお会いした。わたしの講演を最前列で聞いていた彼女が最初に質問した。「ところでアイはふだんどうしているの?」。質問の意味がすぐに理解できた。動物福祉のことをたずねているのだ。幸いアフリカで野生チンパンジーを見ていた。「ふだんは仲間と一緒に屋外運動場で暮らしています。どうしようと自由なのですが、名前を呼ぶと自分の意思で勉強部屋にやってきます」。微笑んでうなずいてくれた。以来、1990年の彼女の京都賞受賞や、日本での国際霊長類学会開催（河合雅雄先生・江原昭善先生・岩本光雄先生・伊谷純一郎先生・竹中修先生・西田利貞先生らの主宰）など、幾度も道が交差するようになった。アメリカから帰国した1987年にチンパンジーの認知研究で理学博士号を取得した。霊長類研究所が出した最初の論文博士号である。同年に、11年間の助手を経て助教授に昇任した。1989年10月にチンパンジーのアイやアキラが鍵を開けて逃走する事件があった。当時大学院生だった板倉昭二さん（現、京大教授）や友永雅己さんが第一発見者だ。翌日アキラが瑞泉寺で捕まるまで、研究所の歴史上最大の騒ぎになった。1990年に最初の本格的な和文著書を出した。『チンパンジーから見た世界』（東京大学出版会）、39歳である。その本で、初めて「比較認知科学」という学問分野の名前を提示した。

1993年に当時の所長の久保田競先生の尽力で、大学院重点化にともない大部門改組されて、9部門から4部門10分野に移行した。1分野が教授1、助教授1、助手1の体制になった。改組して定員純増1・振替昇格1を得て、唯一新たにできたのが思考言語分野である。チンパンジー研究の中核と位置付けられた分野だ。その初代教授に昇格した。同時に助教授に昇格した藤田さん、新たに助手になった友永さんと3人でチンパンジーの認知研究を進めた。その基礎となるのが、「類人猿行動実験研究棟」（新棟）の建設である。1995年3月に竣工した。チンパンジーの認知研究は、①本棟2階の神経生理学の実験室1室からささやかに始まり、②第2放飼場の東端の実験室に移行して、③さらに新棟に移動したことになる。それから20余年が経過し多数の認知研究が生み出された。背景に3つの要因があるだろう。①1993年の思考言語分野の創設、②95年の新棟の建設、③同じ95年度（平成7年度）からいただいている科研費特別推進研究である。組織と建物と経費、その3つがこの時期にそろった。特別推進研究はその後も途切れずに6期26年間継続している。人々の支援に対し心から感謝したい。

野外研究に基礎をおく認知研究というスタイルを確立して、チンパンジー研究を日本とアフリカで並行して進めた。一方で登山も続けた。1989年にはムズターグアタ7456m、1990年にはシシャパンマ8027mへの登山隊を組織して、全員登頂をめざし、自分自身も隊長として頂上に立つことができた。8000m峰の頂上に立って、初めて360度開ける視界を実感した。高さへの希求から目を転じて、1993年のフンザ・カラコルム、94年の中国雲南省のモンゴル族、95年のブータンと、ヒマラヤの辺縁の少数民族の文化の調査をした。

1996年からの10年間を振り返る。チンパンジーの研究を発展させつつ、研究の国際化を推進し、さらには教育と社会貢献に踏み出した時期だと思う。国際化としては、1995年夏に、ボソウで最初の外国人学生を引きうけた。タチアナ・ハムルさん（現、英国ケント大学准教授）だ。1996年夏に、霊長類研究所でドラ・ビロさん（現、英国オックスフォード大学准教授）を引き受けた。いずれも外国人学部生のインターンである。以後、この20年間、連続と外国人学生の対応を続けている。また、研究の成果をまとめて、2000年に最初の英語の編著を出版した。『Primate origins of human cognition and behavior』（シュプリンガー社）である。

アイ・プロジェクトの最も顕著な貢献は、言語に関連した論理的な概念の検討を基礎に、チンパンジーに固有な瞬間記憶を発見したことだろう。1999年にドラ・ビロさんと共著で、アラビア数字の記憶の課題の論文を書いたのが端緒だ。スワップ試行という課題の導入である。2000年に川合伸幸さん（現、名古屋大学准教授）と共著で、マスキング課題を発表した。たとえば1から9までの9つの数字がモニター画面に出て、1を触ると他の数字がすべて白い四角形に置き換わる。もと2があったところ、3があったところと順に選べれば正解だ。2007年に井上紗奈さん（現、甲南女子大学准教授）と共著で、こうした瞬間記憶ではチンパンジーの子ども3人のほうが人間のおとなよりも優れていることを報告した。これは、チンパンジーのほうが人間よりも認知的に優れている面を実証した最初の例だといえる。

2000年にアイが24歳のときに息子のアユムを産んだ。クロエとクレオ、パンとパル、3組の親子がそろった。参与観察という新たな手法で、研究者がチンパンジーの母子と対面して母親の協力を得ながら子どもの認知発達検査をした。この認知発達プロジェクトから多くの研究者が巣立っていった。田中正之（京都市動物園）、平田聡（京大野生動物研究センター教授）、上野有理（滋賀県立大学教授）、水野友有（中部学院大学准教授）、山本真也（神戸大学准教授）の皆さんらである。

教育への展開として、ポケゼミ（1回生向けの少人数セミナー）「チンパンジー学実習」の実施がある。1998年に1期

生を迎えた。毎年8月に1週間、犬山の霊長類研究所で合宿しながら、5人の1回生がチンパンジー研究に参加する。1期生のなかから林美里（霊長類研究所助教）、松野響（法政大学准教授）、斎藤亜矢（京都造形芸大准教授）、永井美智子、平田加奈子らが育った。「チンパンジー学実習」は、友永・林・足立幾磨・服部裕子さんらに引き継がれて、今年で19期生を迎えたことになる。

社会貢献への転機は、1998年のSAGA（アフリカ・アジアに生きる大型類人猿を支援する集い）の結成だろう。わたしと山極壽一さんが発起人になった。2人ともまだ40代後半だ。大型類人猿の自然保護と動物福祉を推進し、チンパンジーの医学感染実験を止めるために始めた運動である。毎年11月にSAGAシンポジウムを開催し、動物園の飼育担当者も巻き込んで、関係者が一堂に会した。ジェーン・グドールさんが毎年参加してくれた。この運動が背景にあって、文部科学省の支援するGAIN（大型類人猿情報ネットワーク）事業が2002年に誕生して、チンパンジー・ゴリラ・オランウータンの戸籍が完備された。戸籍をもとに遺体の死後利用を促進し、生体への侵襲的研究を阻止する作戦だった。こうして2006年秋にC型肝炎の感染実験が止まり、2011年に熊本サルクチュアリへの移行すなわち国立大学への移管ができ、日本のチンパンジー感染実験に終止符を打てた。

2006年からの10年間を振り返る。研究・教育・社会貢献に加えて運営に腐心した。2006年4月から2012年3月まで3期6年間、霊長類研究所の所長の職にあった。2006年に助手の任期制を導入した。2007年6月のリサーチリソースステーション（RRS）の発足は、杉山幸丸所長による1999年の人類進化モデル研究センターという組織の設立に始まり、小嶋祥三・茂原信生所長と3代の所長が引き継いだ事業だった。同じ年、本棟全226室を退去して耐震補強工事をした。2008年の野生動物研究センターの設立、2009年の国際共同先端研究センターの設立、2010年の外国人5人枠の独立入試の開始、2011年の野生動物研究センター熊本サルクチュアリの発足があった。日本学術会議会員としての3期9年間（2005-2014）は、心理学と生物学の両分野の会員として、学術の大型研究計画の立案に参画した。

研究面では、『Cognitive Development in chimpanzees』（2006年）『The chimpanzees of Bossou and Nimba』（2011年）の2冊を上梓した。『想像するちから』（岩波書店、2011年）によってそれまでの研究をまとめた。研究の基盤整備が新棟建設以来20年ぶりに進展した。「WISH比較認知科学大型ケージ」の導入である。2010年から2012年度の3年間の最先端研究基盤支援事業によって、犬山に2基、熊本に2基、大型ケージが完成した。それをつなぐ連結ケージや、日常場面での認知実験を可能にするスカイラボ等が設置された。これによって、1群のチンパンジーが、連絡通路で結ばれた複数の生息地を自由に行き来して、野生チンパンジーと同様に離合集散する暮らしができるようになった。特別経費（プロジェクト分）「(略称)人間の進化」を得て、ヒト・チンパンジー・ボノボのヒト科3種の比較研究、長期野外調査の支援、国際センターの支援、人類進化モデル研究センターの基盤的経費の支援ができた。

アイトチンパンジーと向き合う時間は少なくなったが、毎年のアフリカ調査は続けた。野生チンパンジーの群れの歴史を見続けている。それと並行して、2010年にコンゴ民主共和国のワンバの野生ボノボを見に行き、2011年にルワンダの野生マウンテンゴリラを見に行った。1998年から数度にわたってダナムバレイの野生オランウータンを見ているので、これでようやく野生大型類人猿の全体に迫ることができた。2014年には雲南省の野生キンシコウの調査を開始し、2015年にカンボジアの霊長類、2015年末にカメルーンの採集狩猟民バカ・ピグミーを見に行った。霊長類はすべての種が絶滅の危機に瀕しているかその恐れがあるので、どのような研究もまずは野生の本来の姿を知る必要があるだろう。2012-2016年の4年間、国際霊長類学会長を務めており、世界を広く見て、霊長類の保全と福祉を国際的に進めようと考えた。広く歩き回って現地を自分の目で見るのが責務だと考えている。

2016年4月、霊長類研究所から高等研究院に所属が移った。研究は、特別推進研究によるチンパンジー研究を継続している。ただしチンパンジー・ボノボ・オランウータンとの比較に加えて、ポルトガルの野生ウマの研究へと展開している。教育は、従来の大学院教育に加えて、霊長類学・ワイルドライフサイエンス・リーディング大学院（PWS）を2013年10月に立ち上げた。野外研究に基礎をもった学問を展開し、アカデミアだけでなく保全や福祉の現場で活躍する人材を育てたい。社会貢献は、公益財団法人日本モンキーセンター（JMC）だ。2014年4月に公益財団に移行した。尾池和夫理事長、松沢所長、山極博物館長、伊谷原一動物園長という布陣である。JMCは1956年に今西錦司らによって成立された。JMCが基礎になって1967年に霊長類研究所が発足した。霊長類研究所が愛知県犬山市にあるのは、そこに先にJMCがあったからだ。JMCは今年10月17日に創立60周年を迎える。霊長類研究所は翌2017年に創立50周年を迎える。JMCが発行する英文雑誌「Primates」が巻を重ね、本年からは「モンキー」も復刊された。先人の努力を引き継いで、次の世代にバトンを渡したい。歳月を積み重ねてきた霊長類研究がさらに発展して、霊長類以外の生き物の研究へ、さらには人間の本性の進化的起源をさらに深く理解する学問に育ってほしいと願っている。

私の読史余論

進化系統研究部門進化形態分野・毛利俊雄

『読史余論』は新井白石が正徳二年（1712）、将軍徳川家宣に講義したときの草稿である。この文では、筆者の言語生活の変遷を同書の「本朝天下の大勢、九変して武家の代となり、武家の代また五変して当代におよぶ、」にならって略述する。

発端は昭和二十五年（1950）、広島県尾道市長江町（旧町名は十四日町）に生まれたことにある。一変は、5歳で尾道幼稚園に入園したことである。二変は長江小学校への入学である。ここまでは、なにぶん幼稚、幼少の時期であり具体的な記憶はさだかではない。一変がたしかにあったと推測するのは、5歳まで私は狭い生家にこもりがちで、幼稚園ではじめて家庭の外の言語に接したはずだからだ。二変は小学校が義務教育であることから、容易におしはかれる。要するに小学校は、母集団が幼稚園よりひろいのである。いずれにせよ、ここまでは尾道語の世界。

中学校はとなり町の三原市に通った。これが三変。隣接する市でも、三原の言葉は尾道人には新鮮であった。四変は福山市の高校に通ったことによる。もともと、尾道と福山のことばがわずかにことなるうえに、進学校のせい、ここでは岡山県西部のネイティブの言語にもすこしさらされた。

五変は京都大学入学である。これは、京大生のことばの激変期とも一致するのでややくわしくのべる。先輩たちはやや硬いほうへくずれた関西弁をつかっていたようにおもう。西日本中心のおおむねは田舎者の混成集団がこういう言語で折り合いをつけるのはしかたのないことであつたらう。ところが、昭和四十四年（1969）年の入学者は、東京大学の入試がおこなわれなかったこともあり、東日本、おもに関東の高校や予備校でゴロついていた者がかなりの比率をしめた。混成集団で、どの程度の比率を占める者の言語が大勢になるのかはおもしろい課題だ。マスコミの影響もあったのであろうが、京大生日本語は、ここで、相変わらずのくずれは払拭できてはいなかったものの、関西語にちかいものから標準語にちかいものに大きく変わったのである。その後の京大生語については、つまびらかには知らない。ところで、私以前の京大生語の話者はまだ一部に生存している。なにせ、ヒトの寿命はながいのだから。

六変以降は、小規模なので、省略する。

みずからの言語生活の変化をかえりみると、自分の言語を恥じ、ひたすら周りにあわせようとしてきたこと、見苦しいとおもわないでもないが、それはそれで努力賞ぐらいはあげてもいいかなともおもう。

アクセントには懐かしい尾道語の名残があることを付記する。

2017年2月3日

発行者	京都大学霊長類研究所 〒484-8506 愛知県犬山市官林41番地の2 http://www.pri.kyoto-u.ac.jp nenpo@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp
編集	自己点検・評価委員会 中村克樹, 友永雅己 半谷吾郎, 今村公紀 編集担当: 今村公紀, 辻智子
印刷所	株式会社コームラ http://www.kohmura.co.jp 〒501-2517 岐阜県岐阜市三輪ふりんとぴあ3 TEL: 058-229-5858