

|||||

# 靈長類研究所年報

|||||

**Vol. 47**

**2017**

**ANNUAL REPORTS OF THE  
PRIMATE RESEARCH INSTITUTE  
KYOTO UNIVERSITY**



## 年報 Vol.47 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）	3
2. 予算概況（経費，研究費）	8
3. 図書	14
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）	25
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）	33
認知科学研究部門（思考言語，認知学習）	41
神経科学研究部門（高次脳機能，統合脳システム）	49
ゲノム細胞研究部門（ゲノム進化，細胞生理）	57
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）	63
長期野外研究プロジェクト	72
チンパンジー（林原）寄附研究部門	73
ワイルドライフサイエンス(名古屋鉄道)寄附研究部門	73
2. 交流協定	75
3. 学位取得者と論文題目	76
4. 外国人研究員・研修員	77
5. 日本人研究員・研修員	77
6. 研究集会（所内談話会）	77
7. 2016年 霊長類学総合ゼミナール 2016	78
IV. 大型プロジェクト	
1. 研究拠点形成事業：アジア・アフリカ学術基盤形成型「類人猿地域個体群の遺伝学・感 染疫学的絶滅リスクの評価に関する研究」	80
2. 特別経費事業「人間の進化」	80
3. 特別経費事業「新興ウイルス」	80
4. 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)	81
5. 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)」	83
6. 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	83
V. 広報活動	
1. 公開講座	84
2. 市民公開日	84
3. オープンキャンパス・大学院ガイダンス	84
VI. ナショナルバイオリソースプロジェクト	
1. NBR	85
2. GAIN	85
VII. 共同利用研究	
1. 概要	86
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	87
3. 平成 28 年度で終了した計画利用研究	122
4. 共同利用研究会	123

## I. 巻頭言

平成 29 年 6 月 1 日、多数のご来賓のみなさまにご参集いただき、無事、記念式典および祝賀会を終えることができました。日本の霊長類学は 1948 年（昭和 23 年）12 月 3 日、今西錦司先生、伊谷純一郎先生らが、宮崎県都井岬に岬馬という野生化したウマの調査に訪れた際に、幸島の野生ニホンザルを観察されて、「これこそが戦後の日本で築き上げていくべき新しい学問である」と着想したのが始まりとされています。まず、お隣の日本モンキーセンターが 60 年前の昭和 31 年 10 月 17 日に名古屋鉄道と京都大学・東京大学の霊長類研究グループの三者によって設立されたのち、約 10 年後の昭和 42 年 6 月 1 日に京都大学霊長類研究所が設立されました。

それに先立って、日本学術会議は全国共同利用の附置研究所として霊長類研究所の必要性を内閣総理大臣に勧告しました。その勧告にともなう設立の趣意には「広範なる人類学の各分野において、その基盤をなす霊長類の心理学的・生態学的・社会学的、および医学・薬学等における実験動物としてのサルの生理学的・生化学的・遺伝学的研究を推進することの重要性に鑑み、それらの研究を有機的・総合的に推進できる研究所設立の措置を早急に講じる必要がある」とあります。このような同じ霊長類を対象としながら、方法論や目的の異なる 2 つのミッションをもって霊長類研究所は出発し、いまに至っている次第であります。

現在、霊長類研究所は「ヒトとは何か」あるいは「ヒトはどこから来て、どこに向かうのか」という、わたしたち人類にとって不滅の課題を総合的に研究する国内唯一の霊長類の研究所として、「くらし・からだ・こころ・ゲノム」のさまざまな専門領域からアプローチする独自の体制で、研究教育活動を展開しています。平成 22 年度には共同利用・共同研究拠点「霊長類総合研究拠点」として認められ、国内外の先端的な共同研究を推進してまいりました。

当研究所の所員は、日本をはじめとしたアジア・アフリカ・南米の野生霊長類の生態・行動の調査、現生霊長類および化石霊長類の形態や各器官の機能の高度な解析、飼育下あるいは野生霊長類の比較認知科学的な実験、遺伝子導入や脳機能イメージングなどの先端技術を駆使した神経細胞や神経回路の解析、細胞・ゲノムレベルでの霊長類の感覚系・脳神経系などの進化や多様性の解析など、さまざまな分野でフィールドや実験室、さらにその両者を組み合わせた共同研究とそれに関連した教育活動、あるいは研究教育の事務的・技術的な支援をおこなっています。とくに所内に 13 種約 1200 個体のヒト以外の霊長類を飼育して、獣医学的・集団遺伝学的・ウイルス学的な研究をおこないつつ、共同利用・共同研究拠点における重要な研究リソースとして、大学院生を含む国内外の研究者が利用できるように努めています。

また、昨今、日本のすべての大学で大きな課題となっている国際化に関しては、共同利用・共同研究拠点事業のみならず、グローバル COE への協力、HOPE 事業、特別経費・略称『人間の進化』、2 回にわたる JSPS 頭脳循環プログラム、霊長類学ワイルドライフ・リーディング大学院など通じて、率先して推進してまいりました。平成 21 年度より国際共同先端研究センターを発足させて、ある意味で京都大学の国際化戦略を先取りするかたちで、理学研究科霊長類学・野生動物系独自の春秋 2 回の国際入試をおこない、現在、大学院生の約 3 割が日本国籍以外の国際交流学生、研究員の約 4 割が国際交流研究員となっています。

これまでの 50 年、霊長類研究所の目標は「くらし・からだ・こころ・ゲノム」と申しあげましたとおり、霊長類をさまざまな学問分野から多面的に研究する総合霊長類学でした。しかしながら、これからの 50 年はポストゲノム時代とグローバル化に対応した新たな展開を図っていかなくてはなりません。たとえば、共通祖先からおおよそ 500 万年前に分岐したチンパンジーとわたしたちヒトは非常に多くのゲノム情報を共有していますが、現在のくらしや状況は全く異なっているとしかいいようがありません。このチンパンジーとヒト、あるいはボノボやゴリラ、オランウータンを含めたヒト科の霊長類において、どのような遺伝子の違いが身体や認知の違いをもたらし、さらには今日にみられるような社会システムの違いをもたらすに至ったかを、断片的な「お話」ではなく、ゲノムや細胞から形態発生、脳神経科学、認知科学、さらには行動学、生態学までの一連の研究を有機的につなげてエビ

デンス・ベースで解き明かすことが期待されています。

同時に、霊長類種のおよそ 60%が絶滅の恐れがあるとされている現在、多くの霊長類の生息地であるアジア、アフリカ、南米の国々が独自に霊長類の研究をおこない、それぞれの国の実情にあわせて保全にむすびつける活動を積極的に支援していく必要があると考えています。50年の節目にあたり、この研究面と社会的貢献面の両面において、当研究所が今後も世界をリードできるかが大きく問われています。このような問題意識を先鋭化させながら、霊長類学発祥の地である日本を代表する研究機関として国際ネットワークを築きつつ、研究教育活動を充実させていく所存であります。

これまでの 50 年間は、ひとえに、先輩の諸先生がたの並々ならぬご努力の賜物ですし、大学本部や学内の関連部局、文部科学省や日本学術振興会、そして国内外の研究者コミュニティによる長年にわたるご支援のおかげでございます。改めて感謝申し上げますとともに、次の 50 年に向けて、ご指導、ご鞭撻いただきますよう、よろしくお願い申し上げます。

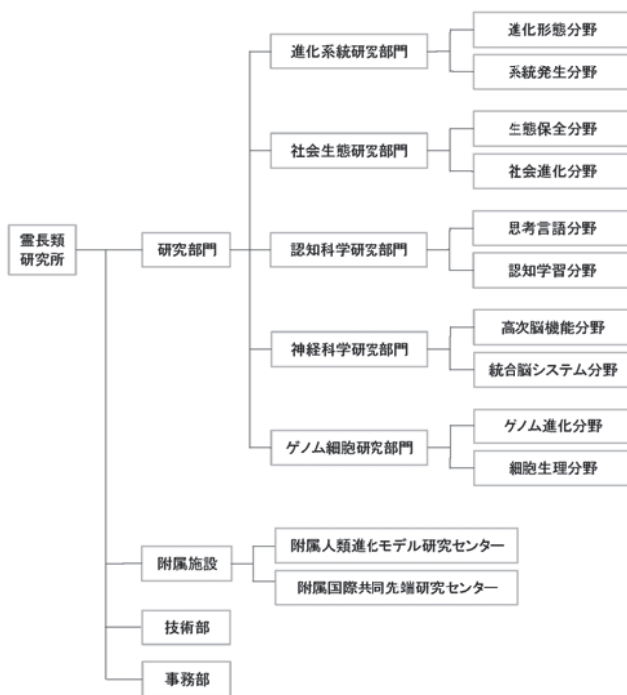
所長 湯本 貴和

## II. 研究所の概要

### 1. 組織

#### (1) 組織の概要(2017年3月31日現在)

霊長類研究所組織図



所長	湯 本 貴 和	
運営委員	寶 馨	(京都大学副理事 (宇治・遠隔地キャンパス担当))
(順不同)	高 田 昌 彦	(京都大学霊長類研究所 教授)
	友 永 雅 己	(京都大学霊長類研究所 教授)
	中 務 真 人	(京都大学大学院理学研究科 教授)
	阿 形 清 和	(京都大学大学院理学研究科 教授)
	中 川 尚 史	(京都大学大学院理学研究科 教授)
	伊 佐 正	(京都大学大学院医学研究科 教授)
	諏 訪 元	(東京大学総合研究博物館 教授)
	河 村 正 二	(東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授)
	中 道 正 之	(大阪大学大学院人間科学研究科 教授)
	高 畑 由 起 夫	(関西学院大学総合政策学部 教授)
	颯 田 葉 子	(総合研究大学院大学先端科学研究科 教授)
	遠 藤 秀 紀	(東京大学総合研究博物館 教授)
	泰 羅 雅 登	(東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 教授)
	五百部 裕	(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	10	13	11	7	8	62	118	180

#### 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
23	27	0	0	0	50

## (2) 所員一覽(2017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
伊藤 毅	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
坪内 寿美子	技術補佐員
服部 美里	技術補佐員
INSANI, Halmi	大学院生
浅見 真生	大学院生

### 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
倉田 圭子	技術補佐員
澤田 晶子	研究員
西川 真理	研究員
毛利 恵子	研究員
栗原 洋介	大学院生
SARABIAN, Cecile Anna	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
峠 明杜	大学院生
中村 泉	大学院生

### 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
山元 佐織	事務補佐員
牧野瀬 恵美子	技術補佐員
竹元 博幸	研究員
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

NAUTIYAL, Himani	大学院生
石塚 真太郎	大学院生
五明 浩子	大学院生
岡村 弘樹	大学院生
BROCHE JR., Nelson	大学院生

### 思考言語分野 Fax:0568-62-2428

友永 雅己	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
酒井 道子	教務補佐員
荻 博文	教務補佐員
高島 友子	教務補佐員
辻内 祐美	教務補佐員
GONSETH,Chloe Marie	教務補佐員
平栗 明実	研究支援推進員
金森 朝子	研究員
櫻庭 陽子	研究員
DA SILVA MENDONCA, Renata Andreia	研究員
平田 加奈子	研究員
村松 明穂	研究員
WILSON, Duncan Andrew	大学院生
ALLANIC, Morgane	大学院生
GAO, Jie	大学院生
川口 ゆり	大学院生

### 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
大洞 つかさ	技術補佐員
世良 小百合	技術補佐員
石田 恵子	技術補佐員
道見 里美	技術補佐員
水野 名緒子	技術補佐員
伊藤 亮	研究員
佐藤 杏奈	大学院生
大野 邦久	大学院生
金子 正弘	大学院生
入口 真夕子	大学院生
藤村 留美	大学院生
柴田 柚香	大学院生
黒木 結花	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
藤田 恵子	技術補佐員
正村 聡美	技術補佐員
禰占 雅史	研究員
入來 篤史	学外非常勤講師
金 侑璃	大学院生
酒多 穂波	大学院生
岩沖 晴彦	大学院生
坂田 良徳	大学院生
櫛原 慧	大学院生

伯川 美穂	教務補佐員
橋戸 南美	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
糸井川 壮大	大学院生
伊藤 達矢	大学院生
河本 悠吾	大学院生
黒木 康太	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
澤村 育栄	事務補佐員
榎元 裕紀	技術補佐員
FRIAS VILLARROE, Liesbeth Martina	大学院生
佐藤 容	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
MCCAIRN, Kevin William	特定研究員
山中 創	特定研究員
上野 瑠惟	技術補佐員
後藤 有紀	事務補佐員
梅村 真理子	技術補佐員
長屋 清美	技能補佐員
中野 真由子	技術補佐員
長屋 七奈	技術補佐員
木村 和宏	技術補佐員
藤原 真紀	研究員
小笠原 宇弥	大学院生
田辺 創思	大学院生
高田 裕生	大学院生
柘植 仁美	大学院生

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
森本 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
萩野 奈美	技能補佐員
高瀬 こがみ	技能補佐員
西岡 享子	技能補佐員
西場 正子	技能補佐員
辻 薫	技術補佐員
新美 幸	技術補佐員
村田 めぐみ	教務補佐員
尾鷲 享子	技能補佐員
佐々木 敬子	技能補佐員
釜中 慶朗	教務補佐員
川本 咲江	技能補佐員

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
梅村 美穂子	技術補佐員
谷 和女	技術補佐員
平井 百合子	技術補佐員



井戸 みゆき	技術補佐員
井上 千聡	技術補佐員
岩田 和子	技能補佐員
勝谷 えり子	技能補佐員
子川 みどり	技能補佐員
阿部 政光	教務補佐員
大堀 美佳	研究支援推進員
小幡 涼子	研究支援推進員
後藤 久美子	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
横江 実穂子	研究支援推進員
奥村 朋子	事務補佐員
安江 美雪	技術補佐員
荒川 龍児	技能補佐員
和泉 津佳沙	技能補佐員
大川 夏菜	技能補佐員
倉知 美沙	技能補佐員
常川 千穂	技能補佐員
常盤 准子	技能補佐員
濱田 一郎	技能補佐員
熊谷 かつ江	教務補佐員
鷺崎 彩夏	研究員
濱井 美弥	研究員

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
檜垣 早紀	特定職員
時吉 真由美	事務補佐員
WATSON, Claire Fiona Esther	研究員

チンパンジー(林原)研究部門 (H29.12.31まで)

友永 雅己	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)

湯本 貴和	教授(兼)
友永 雅己	教授(兼)
林 美里	助教(兼)

長期野外研究プロジェクト

岡野 鈴子	技術補佐員
坂巻 哲也	研究員

徳山 奈帆子	研究員
--------	-----

所長室

湯本 貴和	所長
大井 由里	事務補佐員

事務部 Fax:0568-63-0085

牛田 俊夫	事務長
-------	-----

総務掛

藤井 純子	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
浅井 麻希	事務補佐員
山本 理恵	事務補佐員
宿泊棟	
馬場 ゆかり	労務補佐員
福富 美幸	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
小野木 利枝	事務補佐員
江川 美雪	事務補佐員
川上 美穂	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
高橋 麻美	事務補佐員
多目的ホール	
日比野 恵美子	労務補佐員
松本 公恵	労務補佐員
宮地 理恵子	労務補佐員
矢野 奈生	労務補佐員

情報検索室

福富 憲司	
-------	--

### (3) 大学院生

2016 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
大野 邦久	D3	正高 信男 脇田 真清
金 侑璃	D3	中村 克樹 江木 直子
栗原 洋介	D3	半谷 吾郎 友永 雅己
酒多 穂波	D3	中村 克樹 今井 啓雄
佐藤 杏奈	D3	正高 信男 西村 剛
BERNSTEIN, Sofia Kaliopé	D3	M.A.Huffman 香田 啓貴 F.B.BERCOVITCH
CICALISE TAKESHITA, Rafaela Sayuri	D3	M.A.Huffman 足立 幾磨
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
若森 参	D3	濱田 穰 川本 芳
ALLANIC, Morgane	D2	友永 雅己 古市 剛史 林 美里
WILSON, Duncan Andrew	D2	友永 雅己 A.J.J.MACINTOSH
小笠原 宇弥	D2	高田 昌彦 井上 謙一 中村 克樹
金子 正弘	D2	正高 信男 脇田 真清
北島 龍之介	D2	平井 啓久 大石 高生
SARABIAN, Cecile Anna	D2	友永 雅己 A.J.J.MACINTOSH 中村 美知夫
豊田 有	D2	古市 剛史 橋本 千絵 香田 啓貴
西 栄美子	D2	今井 啓雄 高田 昌彦
FRIAS VILLARROEL, Liesbeth Martina	D2	岡本 宗裕 A.J.J.MACINTOSH
入口 真夕子	D1	正高 信男 脇田 真清
戸田 和弥	D1	古市 剛史 川本 芳
石塚 真太郎	M2	古市 剛史 川本 芳
入角 晃太郎	M2	後藤 幸織 友永 雅己

岩沖 晴彦	M2	中村 克樹 今村 公紀
上野 貴文	M2	高田 昌彦 井上 謙一 中村 克樹
五明 浩子	M2	古市 剛史 木下 こづえ
佐藤 容	M2	岡本 宗裕 大石 高生 木下 こづえ
柴田 柚香	M2	正高 信男 林 美里
武 真祈子	M2	湯本 貴和 江木 直子
田辺 創思	M2	高田 昌彦 井上 謙一 中村 克樹
徳重 江美	M2	古市 剛史 橋本 千絵 岡本 宗裕
西山 瑠衣	M2	今井 啓雄 大石 高生
藤村 留美	M2	正高 信男 脇田 真清
ALEJANDRO PASTRANA, Josue Samuel	M2	M.A.Huffman F.B.BERCOVITCH 川本 芳
本田 剛章	M2	半谷 吾郎 古賀 章彦
浅見 真生	M1	高井 正成 半谷 吾郎
糸井川 壮大	M1	今井 啓雄 川本 芳
伊藤 達矢	M1	平井 啓久 辻 大和 今村 公紀
岡村 弘樹	M1	古市 剛史 田中 洋之 橋本 千絵
GAO, Jie	M1	友永 雅己 M.A.Huffman
川口 ゆり	M1	友永 雅己 香田 啓貴
河本 悠吾	M1	今井 啓雄 辻 大和
黒木 康太	M1	平井 啓久 半谷 吾郎 今村 公紀
黒木 結花	M1	正高 信男 脇田 真清
坂田 良徳	M1	中村 克樹 辻 大和
高田 裕生	M1	高田 昌彦 宮地 重弘
柘植 仁美	M1	高田 昌彦 中村 克樹 井上 謙一

峠 明杜	M1	湯本 貴和 岡本 宗裕 橋本 千絵
中村 泉	M1	半谷 吾郎 平井 啓久
樋原 慧	M1	中村 克樹 湯本 貴和

#### (4) 研究支援推進員

氏名	採用期間
横江 実穂子	2016年4月1日～2017年3月31日
葉栗 和枝	2016年4月1日～2017年3月31日
堀内 ゆかり	2016年4月1日～2017年3月31日
ゴドジャリ 静	2016年4月1日～2017年3月31日
塩澤 裕子	2016年4月1日～2017年3月31日
丹羽 紗葉子	2016年4月1日～2016年8月31日
大堀 美佳	2016年10月1日～2017年3月31日
小幡 涼子	2017年1月1日～2017年3月31日
平栗 明実	2016年7月1日～2017年3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	492,691
	物件費	203,466
	物件費(機能強化経費)	132,721
	計	828,878
外部資金	受託研究費 (8件)	178,905
	受託事業費 (4件)	25,800
	共同研究費 (5件)	15,260
	文部科学省・日本学術振興会科学研究費助成事業等 (85件)	269,015
	ナショナル・バイオリソース・プロジェクト (2件)	98,575
	研究大学強化促進事業【SPIRITS】(2件)	3,626
	科学技術人材育成費補助金 (1件)	5,000
	国際会議開催補助金 (犬山市) (1件)	77
	寄附金 (10件)	52,144
	間接経費、一般管理費等	53,797
	計	702,199
合 計		1,531,077

### (1) 2016年度(平成28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	9,500,000	AMED-CREST 革新的先端研究開発支援事業 (AMED) 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 (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	中村 克樹	385,000	株式会社公文教育研究会 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	23,522,310	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	中村 克樹	114,615,385	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	高田 昌彦	15,723,077	脳科学研究戦略推進プログラム (AMED) 中枢神経回路の再編成を制御する BMI 技術と生物学的手法の構築 (マカクザルを用いた脊髄損傷後の中枢への物理的刺激による可塑性制御機構の解明)
受託研究費	井上 謙一	14,000,000	戦略的創造研究推進事業・さきがけ (JST) 光操作による神経ネットワークの高解像度 5D 解析法の確立を目指した基盤技術開発
受託研究費	川本 芳	356,000	株式会社野生動物保護管理事務所 (千葉県事業) 千葉県ニホンザル交雑判定 (千葉県事業)
受託研究費	川本 芳	802,878	株式会社野生動物保護管理事務所 (千葉県事業) 富津市動物園のニホンザル交雑判定 (富津市事業、房総自然博物館からの再委託業務)
合 計	8 件	178,904,650	

※金額は、間接経費を除く

## (2) 2016 年度(平成 28 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	15,000,000	心の起源を探索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	6,800,000	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	2,000,000	多様なインドネシア産霊長類の分子生態研究
受託事業費	濱田 穰	2,000,000	アジア霊長類の進化史解明と保全：コンソーシアム構築による
合 計	4 件	25,800,000	

※金額は、委託手数料等を除く

## (3) 2016 年度(平成 28 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	2,000,000	霊長類を対象とした動作理解の比較研究
共同研究費	高田 昌彦	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
共同研究費	後藤 幸織	100,000	黄杞エキスの認知症改善に関する研究
共同研究費	今井 啓雄	7,273,000	霊長類の味覚・嗅覚に関する研究 (霊長類における味覚・嗅覚受容体遺伝子の同定)
共同研究費	今井 啓雄	5,454,600	霊長類の味覚・嗅覚に関する研究 (霊長類における味覚受容体発現細胞の同定)
合 計	5 件	15,259,600	

※金額は、産官学連携推進費を除く

## (4) 2016 年度(平成 28 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	井上 謙一	2,200,000	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	6,300,000	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
新学術領域研究	高田 昌彦	4,000,000	パーキンソン病サルモデルの多領域多点同時記録による集団発振現象および同期化の探索
新学術領域研究	今井 啓雄	3,400,000	ターゲット遺伝子法によるグリアネットモデルサルの同定と繁殖の試み
新学術領域研究・分担	足立 幾磨	1,000,000	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
新学術領域研究・分担	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
新学術領域研究・分担	高田 昌彦	3,330,000	先端モデル動物支援プラットフォーム
新学術領域研究・分担	高田 昌彦	150,000	生命科学連携推進協議会

特別推進研究	松沢 哲郎	80,000,000	言語と利他性の霊長類的基盤
基盤研究 (S)	友永 雅己	32,100,000	野生の認知科学:こ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)	湯本 貴和	2,546,654	【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	6,100,000	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
基盤研究 (A)	古市 剛史	1,200,000	【繰越】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
基盤研究 (A)	高田 昌彦	13,000,000	先端的神経ネットワーク解析による霊長類大脳眼球運動制御システムの構造と機能の解明
基盤研究 (A)	湯本 貴和	10,300,000	人為攪乱影響下におけるアフリカ大型類人猿の生態学的研究
基盤研究 (A)・分担	高井 正成	750,000	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
基盤研究 (A)・分担	湯本 貴和	20,000	アフリカ類人猿のコミュニティの構造と進化
基盤研究 (A)・分担	古賀 章彦	880,000	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
基盤研究 (A)・分担	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
基盤研究 (A)・分担	今井 啓雄	600,000	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
基盤研究 (A)・分担	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
基盤研究 (A)・分担	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
基盤研究 (A)・分担	今井 啓雄	700,000	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 (A)・分担	香田 啓貴	100,000	サルと自閉症児を対象とした援助行動の生物学的・進化的要因解明に関する実験的研究
基盤研究 (B)	半谷 吾郎	2,600,000	霊長類の食性と腸内細菌との共進化
国際共同研究加速基金(国際共同研究強化)	半谷 吾郎	11,800,000	霊長類の食性と腸内細菌との共進化(国際共同研究強化)
基盤研究 (B)	橋本 千絵	3,000,000	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	3,500,000	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)	岡本 宗裕	2,000,000	【繰越】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	2,900,000	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	2,600,000	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	3,100,000	霊長類採食活動多様性の感覚的基盤
基盤研究 (B)	濱田 穰	3,700,000	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
基盤研究 (B)	西村 剛	3,200,000	霊長類の発声メカニズムの多様性とヒト発声の進化プロセスに関する医工生物学融合研究
基盤研究 (B)・分担	湯本 貴和	200,000	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
基盤研究 (B)・分担	今井 啓雄	600,000	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
基盤研究 (B)・分担	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
基盤研究 (B)・分担	岡本 宗裕	600,000	無鉤糸虫・アジア糸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

基盤研究 (B)・ 分担	岡本 宗裕	600,000	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 (B)・ 分担	明里 宏文	2,000,000	iPS細胞を利用したCD4陽性T細胞の再生医療のための基盤技術の確立
基盤研究 (C)	M.A.Huffman	1,100,000	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	1,500,000	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	1,200,000	始新世-漸新世哺乳動物相交代の実態の解明: アジア産分類群の起源と移住
基盤研究 (C)	大石 高生	1,100,000	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
基盤研究 (C)	宮地 重弘	1,000,000	リズムに「乗る」神経メカニズムの解明
基盤研究 (C)	足立 幾磨	1,500,000	感覚間一致への比較認知科学的アプローチ
基盤研究 (C)	竹本 篤史	1,200,000	主観的輪郭知覚に伴う神経回路ダイナミクス — 回転運動刺激を用いた検討
基盤研究 (C)	二宮 太平	1,400,000	霊長類モデルを用いた神経活動多領域多点記録によるトゥレット症候群の病態解明
基盤研究 (C)	今村 公紀	1,500,000	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
基盤研究 (C)	山中 創	2,400,000	霊長類うつ病モデルを用いた「セロトニン1Bレセプター仮説」の検証
基盤研究 (C)	井上 謙一	1,300,000	霊長類遺伝子改変モデルを利用したパーキンソン病の進行・発症機序の解明
挑戦的萌芽研究	竹本 篤史	197,407	【延長】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	脇田 真清	367,280	【延長】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	友永 雅己	800,000	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	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	西村 剛	700,000	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	1,000,000	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	1,400,000	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	1,500,000	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	正高 信男	1,600,000	社会構造における自閉症スペクトラム
挑戦的萌芽研究	橋本 千絵	1,200,000	野生チンパンジーにおける口腔細菌叢の伝播と食物分配
挑戦的萌芽研究	平崎 鋭矢	1,100,000	言語能力初期進化過程に関する仮説の実験的検証—真猿類モデルを用いて
挑戦的萌芽研究・ 分担	平崎 鋭矢	100,000	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 (B)	澤田 晶子	1,900,000	竹食に特化したジェントルキツネザル: シアン化合物解毒作用をもつ腸内細菌の特定
若手研究 (B)	中川 浩	1,000,000	サル脊髄損傷モデルにおける大脳皮質運動関連領野の可塑性変化機構の解明
若手研究 (B)	橋本 剛明	1,800,000	道徳的ジレンマ状況における「行動」と「判断」の乖離に関する検討
若手研究 (B)	木下 こづえ	1,500,000	オランウータンにおける近赤外分光法を用いた迅速な糞中発情ホルモン濃度測定法の確立
若手研究 (B)	辻 大和	1,300,000	DNA バーコーディングによる種同定を利用した、熱帯林の主要な種子散布者評価の試み
若手研究 (B)	早川 卓志	1,100,000	霊長類におけるゲノム・メタゲノム相関とその進化的意義の解明
若手研究 (B)	川上 文人	575,290	笑顔をもちいた対他者関係の比較認知発達科学

若手研究 (B)	西川 真理	1,239,951	薄明視という新たな視点による霊長類の3色型色覚の優位性の検証
研究活動スタート支援	Watson Claire	400,000	Cultural variation in Japanese macaques
特別研究員奨励費	半谷 吾郎 SHA, J. C.	700,000	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	800,000	意図が生じる際の神経基盤の解明
特別研究員奨励費	RIGAILL LUCIE	900,000	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	CICALISE TAKESHITA RAFAELA SAYURI	1,200,000	ニホンザルとオランウータンにおける内分泌動態に影響を与える要因について
特別研究員奨励費	豊田 有	1,000,000	ベニガオザルの繁殖システムの解明ーオス間の連合関係と繁殖競合のトレードオフ
特別研究員奨励費	栗原 洋介	1,200,000	屋久島に生息するニホンザルの社会変動を引き起こす生態学的メカニズムの解明
特別研究員奨励費	北島 龍之介	1,000,000	霊長類における神経幹細胞増殖能の比較解析ーiPS 細胞による霊長類脳進化の探求ー
奨励研究	橋本 直子	300,000	福祉的手法を用いた霊長類の行動強化に影響する要因の分析
JSPS サマー・プログラム	平井 啓久 RUIZ Cody Adam	158,500	EAPSI: Molecular characteristics of spermatogenesis in the seasonally reproducing Japanese macaque
合計	85件	269,015,082	

※金額は、間接経費を除く

#### (5) 2016年度(平成28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	87,564,880	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	11,010,000	大型類人猿情報ネットワークの展開
合計	2件	98,574,880	

※直接経費のみ

#### (6) 2016年度(平成28年度)研究大学強化促進費補助金【SPIRITS】 内訳一覧

研究種別	課題管理者	金額	研究課題
研究大学強化促進費補助金	西村 剛	2,490,000	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
研究大学強化促進費補助金	湯本 貴和	1,136,000	国際共同研究の実施に向けた取り組みに対する支援
合計	2件	3,626,000	

※金額は、本学自主経費を除く

#### (7) 2016年度(平成28年度) 科学技術人材育成費補助金 内訳一覧

研究種別	研究代表者	金額	研究課題名
科学技術人材育成費補助金	伊藤 毅	5,000,000	科学技術人材育成のコンソーシアムの構築事業
合計	1件	5,000,000	

※直接経費のみ

**(8) 2016 年度(平成 28 年度) 国際会議開催補助金 (犬山市) 内訳一覧**

研究種別	主担当教員	金額	研究課題
国際会議開催補助金	湯本 貴和	77,410	京都大学霊長類研究所 50 周年記念シンポジウム (犬山国際観光センター)
合計	1 件	77,410	

※直接経費のみ

**(9) 2016 年度(平成 28 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	湯本 貴和	38,800,000	ワイルドライフサイエンス (名古屋鉄道) 研究部門
Tourette Association of America	高田 昌彦 Kevin McCairn	3,709,988	Decoding Global Networks in a Nonhuman Primate Model of Tourette Syndrome Using PET and Electrophysiological Methodologies
トヨタ環境活動助成プログラム 2015 年度 (2 年継続の 2 年目)	松沢 哲郎	3,244,250	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
公益信託 小野音響学研究助成基金	香田 啓貴	1,000,000	発声器官の形質特殊化と音声シグナルの共進化: テングザルの鼻の肥大化と鼻音の生物音響学的 解析を通じた検証
公益財団法人 稲盛財団 2016 年度稲盛財団研究助成	後藤 幸織	1,000,000	社会階級におけるモノアミンの役割と精神疾患 の進化的起源の解明
平成 28 年度 東京動物園協会 野生生物保全基金	辻 大和	500,000	インドネシアのマレーヒョケザルの保全に向けて: 繁殖と大量死に影響する環境要因の把握
公益財団法人 武田科学振興財団 2016 年度ライフサイエンス研究奨励	今村 公紀	2,000,000	チンパンジー i P S 細胞を用いた神経発生・疾患 の「ヒト化」分子基盤の解明
公益財団法人 ひと・健康・未来 研究財団 2016 年度研究助成	今井 啓雄	1,000,000	味覚・嗅覚を手がかりとした食欲増進と生命機能 維持
公益財団法人 日本科学協会 平成 28 年度笹川科学研究助成	西川 真理	640,000	新世界ザルにみられる色覚多型の維持メカニ ズムの解明 ー薄明環境に着目してー
公益財団法人 愛知県がん研究振 興会 第 41 回がんその他の悪性新生物 研究助成金	今村 公紀	250,000	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
合計	10 件	52,144,238	

※寄附金額は、全学共通経費(2%)および部局管理経費(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

2017 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：9,631 冊(製本雑誌も含む)  
洋書：18,595 冊(製本雑誌も含む)  
和雑誌・中国雑誌（紀要類も含む）：856 誌  
洋雑誌（紀要類も含む）：518 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 か月間借用できる。
      - (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

2016年度（平成28年度）末 飼育頭数

種 名	
コモンマーモセット	133
ワタボウシタマリン	8
ヨザル	11
フサオマキザル	5
ケナガクモザル	1
ニホンザル	381
ニホンザル(NBR)*	395
アカゲザル	248
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
<b>合 計</b>	<b>1215</b>

\*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

2016年度（平成28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	剖 検 不 能		所 外 供 給
コモンマーモセット	19	17	36	16			3	4			4	17		44	-8
ニホンザル	53		53	14		1		1	1		2	4		23	30
ニホンザル(NBR)	52		52	1		1	1	1				5	25	34	18
アカゲザル	35		35	4		2	1				2	2	20	31	4
フサオマキザル			0				1							1	-1
ワタボウシタマリン	1		1								2	1		3	-2
<b>合 計</b>	<b>160</b>	<b>17</b>	<b>177</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>29</b>	<b>45</b>	<b>136</b>	<b>41</b>

## 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、分子生物学用試料、CT 画像、化石模型などからなり、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 9,700 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 4,150 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 2,000 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・冷凍標本(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や冷凍標本は約 1,150 点である(表 1)。霊長類以外の標本も約 230 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・冷凍標本コレクションは世界的に見ても稀有である。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) 分子生物学用試料(表 4)

霊長類の分子生物学用試料は、約 200 個体分 2700 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。

### (4) CT 画像

霊長類の CT 画像データが 87 種 1300 点あまり、霊長類以外のものが 58 種 120 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。

### (5) 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。

### (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・破損をとまなう利用も、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します。

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資試料採集への協力をお願いしています。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。これらに関する連絡は、資料委員会までお願いします。

(連絡先：資料委員会 [pri-shiryu \[at\] mail2.adm.kyoto-u.ac.jp](mailto:pri-shiryu@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp))

2016 年度(平成 28 年度)所蔵資試料

表 1 霊長類骨格および液浸・冷凍標本

和名	学名	骨格	液冷
<b>ホミノイド</b>	<b>Hominoidea</b>	<b>121</b>	<b>118</b>
テナガザル科	Hylobatidae spp.	65	53
チンパンジー属	<i>Pan troglodytes</i>	44	54
ゴリラ属	<i>Gorilla gorilla</i>	8	4
オランウータン属	<i>Pongo pygmaeus</i>	4	7
<b>旧世界ザル</b>	<b>Cercopithecoidea</b>	<b>7875</b>	<b>659</b>
マカク属	<i>Macaca</i> spp.	6133	502
コノハザル属	<i>Presbytis</i> spp.	168	1
ハヌマンラングール属	<i>Semnopithecus</i> spp.	4	4
ラングール属	<i>Trachypithecus</i> spp.	15	22
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	0
テングザル属	<i>Nasalis larvatus</i>	0	1
ゲエノン属	<i>Cercopithecus</i> spp.	576	71
パタス属	<i>Erythrocebus patas</i>	20	5
マンガベイ属	<i>Cercocebus</i> spp.	16	5
ゲラダヒヒ属	<i>Theropithecus gelada</i>	4	4
ヒヒ属	<i>Papio</i> spp.	419	29
マンドリル属	<i>Mandrillus</i> spp.	20	3
コロブス亜科属不明	Colobinae indet.	0	1
旧世界ザル属不明	Cercopithecoidea indet.	2	0
<b>新世界ザル</b>	<b>Ceboidea</b>	<b>1676</b>	<b>260</b>
リスザル属	<i>Saimiri sciureus</i>	1032	70
ヨザル属	<i>Aotus trivirgatus</i>	66	23
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.	16	12
ウーリークモザル属	<i>Brachyteles</i> spp.	3	0
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.	101	34
サキ属	<i>Pithecia</i> spp.	24	2
ウアカリ属	<i>Cacajao calvus</i>	1	0
ゲルディモンキー属	<i>Callimico goeldi</i>	1	0
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.	160	37
タマリン属	<i>Saguinus</i> spp.	120	62
ライオンタマリン属	<i>Leontopithecus rosalia</i>	6	0
マーモセット科属不明	Callitrichidae indet.	0	1
新世界ザル属不明	Ceboidea indet.	6	0
<b>メガネザル科</b>	<b>Tarsiidae spp.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>曲鼻猿類</b>	<b>Strepsirrhini</b>	<b>61</b>	<b>113</b>
キツネザル属	<i>Lemur</i> spp.	18	14
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.	0	1
イタチキツネザル属	<i>Lepilemur mustelinus</i>	1	0
シファカ属	<i>Propithecus verreauxi</i>	2	0
スローロリス属	<i>Nycticebus</i> spp.	16	24
ポットー属	<i>Perodicticus</i> spp.	1	1
ホソロリス属	<i>Loris</i> spp.	1	4
ガラゴ属	<i>Galago</i> spp.	18	46
ガラゴ科不明	Galagidae indet.	0	1
キツネザル上科属不明	Lemuroidea indet.	0	6

曲鼻猿類属不明	Strepsirrhini indet.	0	3
種不明	Unidentifiable	0	9
総計	Total	9734	1151

表 2 霊長類以外の骨格標本

和名[目・科]	Taxa [order/genus]	標本数
<b>食肉目</b>	<b>Carnivora</b>	<b>1067</b>
レッサーパンダ科(1) <i>Ailurus</i> ; イヌ科(559) <i>Canis</i> , <i>Nyctereutes</i> , <i>Vulpes</i> ; イタチ科(236) <i>Lutra</i> , <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(8) <i>Procyon</i> ; クマ科(143) <i>Helarctos</i> , <i>Melursus</i> , <i>Selenarctos</i> , <i>Ursus</i> ; ネコ科(51) <i>Caracal</i> , <i>Felis</i> , <i>Leptailurus</i> , <i>Neofelis</i> , <i>Panthera</i> , <i>Prionailurus</i> , <i>Profelis</i> , <i>Puma</i> ; マングース科(5) <i>Crossarchus</i> , <i>Mungos</i> , <i>Suricata</i> ; ジャコウネコ科(26) <i>Artictis</i> , <i>Paguma</i> , <i>Viverra</i>		
<b>奇蹄目</b>	<b>Perissodactyla</b>	<b>12</b>
ウマ科(10) <i>Equus</i> ; バク科(2) <i>Tapirus</i>		
<b>鯨偶蹄目</b>	<b>Cetartiodactyla</b>	<b>469</b>
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> ; キリン科(1) <i>Giraffa</i> ; シカ科(47) <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)		
<b>ツパイ目</b>	<b>Scandentia</b>	<b>51</b>
ツパイ科(51) <i>Tupaia</i> , <i>Lyncogale</i>		
<b>トガリネズミ目</b>	<b>Soricomorpha</b>	<b>50</b>
トガリネズミ科(39) <i>Crocidura</i> , <i>Suncus</i> ; モグラ科(11) <i>Euscaptor</i> , <i>Mogera</i> , <i>Urotrichus</i>		
<b>翼手目</b>	<b>Chiroptera</b>	<b>9</b>
オオコウモリ科(5) <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 / <i>Microchiroptera</i> Family indet. (2)		
<b>皮翼目</b>	<b>Dermoptera</b>	<b>2</b>
ヒヨケザル科(2) <i>Cynocephalus</i>		
<b>齧歯目</b>	<b>Rodentia</b>	<b>164</b>
ヤマネ科(1) <i>Glirulus</i> ; リス科(65) <i>Callosciurus</i> , <i>Cynomys</i> , <i>Eutamias</i> , <i>Petaurista</i> , <i>Peteromys</i> , <i>Sciurus</i> , <i>Spermophilus</i> ; トビネズミ科(1) <i>Allactaga</i> ; ネズミ科(72) <i>Apodemus</i> , <i>Cricetomys</i> , <i>Diplothrix</i> , <i>Microtus</i> , <i>Mus</i> , <i>Myodes</i> , <i>Rattus</i> ; パカ科(3) <i>Agouti</i> ; テンジクネズミ科(9) <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> ; スーリア科(6) <i>Myocastor</i> ; 科不明/Hystricognathi Family indet. (3)		
<b>ウサギ目</b>	<b>Lagomorpha</b>	<b>33</b>
ウサギ科(30) <i>Lepus</i> , <i>Oryctolagus</i> , genus indet.; ナキウサギ科(3) <i>Ochotona</i>		
<b>異節目</b>	<b>Xenarthra</b>	<b>4</b>
フタユビナマケモノ科(2) <i>Choloepus</i> ; オオアリクイ科(1) <i>Tamandua</i> ; アルマジロ科(1) genus indet.		
<b>アフリカトガリネズミ目</b>	<b>Afrosoricida</b>	<b>1</b>
テンレック科(1) <i>Echinops</i>		
<b>岩狸目</b>	<b>Hyracoidea</b>	<b>1</b>
イワダヌキ科(1) <i>Procavia</i>		
<b>長鼻目</b>	<b>Proboscidea</b>	<b>2</b>
ゾウ科(2) <i>Elephas</i> , <i>Loxodonta</i>		
<b>有袋目</b>	<b>Marsupialia</b>	<b>16</b>
オボッサム科(3) <i>Didelphis</i> ; カンガルー科(7) <i>Macropus</i> , genus indet.; フクロモモンガ科(1) <i>Petaurista</i> ; クスクス科(4) <i>Phalanger</i> , <i>Trichosurus</i> ; ウオンバット科(1) <i>Vombatus</i>		

哺乳類・計	Mammalia total	1881
鳥類	Aves	75
Anseriformes [カモ類] (6) <i>Aix, Anas, Anser, Tadoma</i> ; Ciconiiformes [コウノトリ類] (9) <i>Nycticorax, Ciconia</i> , Phoenicopteridae indet.; Columbiformes [ハト類] (6) <i>Columba, Teron</i> ; Falconiformes [タカ類] (4) <i>Butastur, Milvus, Falco</i> ; Galliformes [キジ類] (30) <i>Bumbycolia, Gallus, Lophophorus, Lophura, Pavo, Phasianus, Polyplectron</i> ; Gruiformes [ツル類] (1) <i>Gallinula</i> ; Passeriformes [スズメ類] (14) <i>Corvus, Carduelis, Coccythraustes, Passer, Turdus, Turdidae</i> genus indet., <i>Strunus, Zosteria</i> ; Percaniformes [ペリカン類] (1) <i>Phalacrocorax</i> ; Phoenicopteriformes [フラミンゴ類] (2) <i>Phoenicopterus</i> ; Piciformes (1) [キツツキ類] <i>Dendrocopos</i> ; Psittaciformes [オウム類] (1) <i>Cacatua</i>		
爬虫類	Reptilia	41
有鱗目	Squamata	32
Boidae [ボア類] (3) <i>Eunectes</i> ; Chamaleonidae [カメレオン類] (5) <i>Chamaleo</i> ; Colubridae [ナミヘビ類] (5) <i>Elaphe</i> ; Gekkonidae [ヤモリ類] (3) <i>Gekko</i> ; Helodermatidae [ドクトカゲ類] (1) <i>Heloderma</i> ; Iguanidae [イグアナ類] (2) <i>Anolis</i> ; Pythonidae [ニシキヘビ類] (3) <i>Morelia, Python</i> ; Scincidae [トカゲ類] (2) <i>Corucia</i> ; Varanidae [オオトカゲ類] (1) <i>Varanus</i> ; Viperidae [クサリヘビ類] (3) <i>Gloydius</i> ; Xenosauridae [コブトカゲ類] (3) <i>Shinisaurus</i> ; Squamata Family indet. [有鱗目科不明] (1) Family indet.		
カメ目	Testudinines	7
Cheloniidae [ウミガメ類] (3) <i>Caretta, Chelonia</i> ; Geomyidae [イシガメ科] (1) <i>Cuora</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>		
ワニ目	Crocodylia	2
Alligatoridae [アリゲーター類] (2) <i>Alligator</i> , genus indet		
両生類	Amphibia	12
無尾目	Urodela	2
Ambystomatidae [トラフサンショウウオ科] (1) <i>Ambystoma</i> ; Salamandroidae [イモリ類] (1) <i>Tylotriton</i>		
有尾目	Anura	10
Bufonidae [ヒキガエル類] (2) <i>Bufo, Rhinella</i> ; Dendrobatidae [ヤドクガエル類] (1) <i>Phyllobates</i> ; Hylidae [アマガエル類] (2) <i>Phyllomedusa</i> ; Megophryidae [コノハガエル類] (3) <i>Megophrys</i> ; Ranidae [アカガエル類] (1) <i>Rana</i> ; Rhacophoridae [アオガエル類] (1) <i>Thelederma</i>		
魚類	Pisces	2
Perciformes [スズキ類] (2) <i>Lateolabrax, Pagrus</i>		
総計	Total	2011

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	69
レッサーパンダ科(1) <i>Ailurus</i> ; イヌ科(4) <i>Canis, Urocyon</i> ; イタチ科(34) <i>Aonyx, Martes, Mustela</i> ; アシカ科(1) Otariidae 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	2
ウシ科(2) <i>Capricornis</i>		
ツパイ目	Scandentia	21
ツパイ科(21) <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, Urotrichus</i>		
翼手目	Chiroptera	4
オオコウモリ科(4) <i>Rousettus</i>		
齧歯目	Rodentia	113
リス科(2) <i>Cynomys, Sciuridae</i> indet.; ネズミ科(110) <i>Clethrionomys, Rattus</i> ; ノットリア科(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	10
カンガルー科(2) <i>Thylagale</i> , Macropodidae indet.; フクロネコ科(1) <i>Sarcophilus</i> ; フクロモモンガ科(3) <i>Petaurus</i> ; クスクス科(3) <i>Trichosurus</i> ; リングテイル科 (1) <i>Pseudocheirus</i>		
哺乳類・計	Mammalia total	232
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	234

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	71
チンパンジー	<i>Pan troglodytes</i>	40
ボノボ	<i>Pan paniscus</i>	1
ゴリラ	<i>Gorilla gorilla</i>	12
オランウータン属	<i>Pongo sp.</i>	11
テナガザル属	<i>Hylobates sp.</i>	3
フクロテナガザル	<i>Symphalangus syndactylus</i>	4
旧世界ザル	Cercopithecoidea	75
マカク属	<i>Macaca spp.</i>	71
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	56
マーモセット属	<i>Callithrix sp.</i>	46
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		
	所長	湯本 貴和	H28.4.1	併任	任期は H30.3.31 まで
	副所長	高田 昌彦	H28.4.1	併任	任期は H29.3.31 まで
思考言語分野	教授	友永 雅己	H28.4.1	昇任	思考言語分野・准教授より
進化形態分野	助教	伊藤 毅	H28.4.1	採用	日本学術振興会特別研究員 (PD) より
国際共同先端研究センター	特定職員	檜垣 早紀	H28.5.1	採用	
国際共同先端研究センター	教授	BERCOVITCH, Fred Bruce	H29.3.31	定年退職	
細胞生理分野	助教	木下 こづえ	H29.3.31	退職	野生動物研究センター・助教へ

## 7. 海外渡航

### (1) 教職員

所属	氏名	期間	目的国	目的
細胞生理	木下こづえ	2016/4/10～4/23	インド	野外調査・研究連絡
系統発生	西村剛	2016/4/13～4/18	アメリカ	AAPA 85th Annual Meeting 参加及び研究プロジェクト推進準備
統合脳システム	高田昌彦	2016/4/14～4/20	アメリカ	研究連絡、共同研究実験
統合脳システム	井上謙一	2016/4/14～4/20	アメリカ	研究連絡、共同研究実験
進化形態	濱田穰	2016/4/14～4/25	タイ	形態野外調査、研究連絡
社会進化	MA Huffman	2016/5/2～5/8	台湾	研究連絡、情報収集、セミナー参加
国際センター	FB Bercovitch	2016/5/3～5/14	アメリカ	WILDLIFE CONSERVATION EXPO、INTERNATIONAL GIRAFFID CONFERENCE 参加・資料収集、研究連絡
生態保全	湯本貴和	2016/5/28～6/6	ブラジル	研究連絡、資料収集
進化形態	伊藤毅	2016/6/2～6/7	タイ	研究連絡
進化形態	濱田穰	2016/6/2～6/13	タイ	カニクイザルの生態学的調査、研究連絡
ゲノム進化	平井啓久	2016/6/10～6/14	インドネシア	テナガザルの調査、情報収集
生態保全	湯本貴和	2016/6/10～6/14	インドネシア	PWS 履修生への研究指導、研究連絡
系統発生	高井正成	2016/6/13～6/23	ミャンマー	化石発掘調査、化石標本整理
系統発生	江木直子	2016/6/19～6/24	ミャンマー	化石標本整理・観察
チンパンジー(林原)	藤澤道子	2016/6/19～8/1	ギニア・フランス	野生チンパンジーの生態調査、研究連絡
進化形態	濱田穰	2016/6/20～6/24	韓国	AOSCE 参加・発表・資料収集
思考言語	林美里	2016/6/23～6/29	マレーシア	研究連絡
生態保全	湯本貴和	2016/6/25～7/3	コンゴ民主共和国	研究連絡
社会進化	MA Huffman	2016/6/25～7/6	英国・アイルランド	国際シンポジウム参加・発表・情報収集
社会進化	古市剛史	2016/6/25～8/1	コンゴ民主共和国	PWS 履修生への研究指導、情報収集
認知学習	後藤幸織	2016/7/1～7/6	韓国	第 46 回日本神経精神薬理学会及び第 30 回国際神経精神薬理学会参加・発表・情報収集

細胞生理	古賀章彦	2016/7/1～7/11	オーストラリア	国際分子進化学会参加・発表・資料収集
統合脳システム	高田昌彦	2016/7/2～7/4	韓国	第46回日本神経精神薬理学会参加・発表・情報収集
生態保全	橋本千絵	2016/7/19～8/30	ウガンダ・アメリカ	野生チンパンジーの生態調査、研究連絡、第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
細胞生理	木下こづえ	2016/7/20～8/1	インド	野外調査・資料収集
社会進化	MA Huffman	2016/7/23～7/30	デンマーク	JNPC2016参加・発表・情報収集、研究連絡
社会進化	MA Huffman	2016/8/7～8/23	インド	野生中央ヒマラヤラングールの行動生態調査・資料収集
社会進化	辻大和	2016/8/13～9/15	インドネシア・アメリカ	野外調査、研究連絡、第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
認知学習	香田啓貴	2016/8/17～9/26	オーストリア	研究連絡
思考言語	友永雅己	2016/8/18～8/27	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
センター	宮部貴子	2016/8/19～9/3	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
進化形態	濱田穰	2016/8/19～9/11	タイ・中国・ミャンマー	霊長類形態学調査、資料収集、研究連絡
国際センター	FB Bercovitch	2016/8/19～9/3	タンザニア	PWS履修生への研究指導、情報収集
社会進化	古市剛史	2016/8/20～8/29	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
細胞生理	木下こづえ	2016/8/20～8/28	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
国際センター	足立幾磨	2016/8/20～8/28	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
国際センター	檜垣早紀	2016/8/20～8/28	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・プロモーション活動
進化形態	伊藤毅	2016/8/21～8/27	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
ゲノム進化	平井啓久	2016/8/21～8/29	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集、研究連絡
思考言語	林美里	2016/8/21～8/28	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
系統発生	西村剛	2016/8/21～8/28	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・プロジェクト推進事前調査
生態保全	湯本貴和	2016/8/22～8/26	オーストラリア	シドニー大学訪問・ワークショップ参加
社会進化	MA Huffman	2016/8/28～9/15	イタリア	研究連絡、研究指導
高次脳機能	中村克樹	2016/8/30～9/5	キューバ	IOP参加・情報収集
細胞生理	木下こづえ	2016/9/2～9/7	マレーシア	2016 Wild Medicine Clinical Technique Training Course参加・発表・情報収集
細胞生理	岡本宗裕	2016/9/21～9/28	インドネシア	疫学的調査
センター	橋本直子	2016/9/21～9/30	タンザニア	野生動物の観察・資料収集
生態保全	半谷吾郎	2016/9/29～12/27	スイス	腸内細菌の遺伝子解析、資料収集
センター	明里宏文	2016/10/10～10/16	アメリカ	34th Annual Symposium on Nonhuman Primate Models for AIDS
社会進化	MA Huffman	2016/10/14～10/27	スリランカ	JSPS 二国間交流事業オープンパートナーシップセミナー参加・発表・資料収集、野生霊長類生態行動調査
センター	川本芳	2016/10/15～10/24	スリランカ	JSPS 二国間交流事業オープンパートナーシップセミナー参加・発表・資料収集
進化形態	濱田穰	2016/10/15～10/24	スリランカ	JSPS 二国間交流事業オープンパートナーシップセミナー参加・発表・資料収集、研



				究連絡
進化形態	伊藤毅	2016/10/16～10/24	スリランカ	JSPS 二国間交流事業オープンパートナーシップセミナー参加・発表・資料収集、研究連絡
センター	田中洋之	2016/10/16～10/24	スリランカ	JSPS 二国間交流事業オープンパートナーシップセミナー参加・発表・資料収集、研究連絡
社会進化	辻大和	2016/10/16～10/24	スリランカ	JSPS 二国間交流事業オープンパートナーシップセミナー参加・発表・資料収集、研究連絡
社会進化	古市剛史	2016/10/17～10/26	ウガンダ	チンパンジーの野外調査、
生態保全	湯本貴和	2016/10/18～10/21	スリランカ	JSPS 二国間交流事業オープンパートナーシップセミナー参加・発表・資料収集
センター	鈴木樹理	2016/10/20～10/25	台湾	第9回アジア保全医学会大会参加・発表・情報収集
細胞生理	木下こづえ	2016/11/1～2017/1/29	フランス	人間と生物圏プログラムに参加資料・情報収集
高次脳機能	宮地重弘	2016/11/11～11/18	アメリカ	第46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	高田昌彦	2016/11/11～11/18	アメリカ	第46回北米神経科学会大会参加・発表・資料収集、研究連絡
統合脳システム	井上謙一	2016/11/12～11/18	アメリカ	第46回北米神経科学会大会参加・発表・資料収集
センター	川本芳	2016/11/21～12/6	ネパール・ブータン	野外調査・遺伝子分析実験、研究連絡
社会進化	MA Huffman	2016/11/21～12/7	アメリカ・カナダ	国際シンポジウム参加・発表・情報収集、研究連絡
統合脳システム	井上謙一	2016/11/30～12/4	アメリカ	NHP Chemogenetics workshop 参加・発表・情報収集、研究連絡
統合脳システム	高田昌彦	2016/11/30～12/4	アメリカ	NHP Chemogenetics workshop 参加・情報収集、研究連絡
国際センター	FB Bercovitch	2016/12/3～12/11	ドイツ	情報収集、研究連絡
社会進化	MA Huffman	2016/12/11～12/19	チェコ・オーストリア	研究連絡、セミナー参加
社会進化	古市剛史	2016/12/15～2017/1/9	ウガンダ	野生チンパンジーの生態調査
センター	岡本宗裕	2016/12/16～12/24	ラオス	疫学調査・試料収集
生態保全	橋本千絵	2016/12/17～2017/1/7	ウガンダ	野生チンパンジーの生態調査、研究連絡
統合脳システム	高田昌彦	2016/12/21～12/23	中国	研究連絡、ミニシンポジウム参加・発表
進化形態	濱田穰	2016/12/22～2017/1/1	ミャンマー・タイ	分布・形態野外調査、研究連絡
思考言語	友永雅己	2017/1/4～1/9	フランス	シンポジウム参加、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	2017/1/7～1/21	インドネシア	現地調査、情報収集、研究連絡
進化形態	濱田穰	2017/1/15～1/29	タイ・インド	研究連絡、分布・形態野外調査
進化形態	伊藤毅	2017/1/15～1/20	タイ	共同研究、研究連絡
生態保全	半谷吾郎	2017/2/7～3/17	ガボン	試料収集・研究連絡
社会進化	辻大和	2017/2/16～2/27	インドネシア	野外調査・データ収集
センター	田中洋之	2017/2/17～3/3	ミャンマー	霊長類分布調査、研究連絡
系統発生	高井正成	2017/2/20～3/20	ミャンマー	化石発掘調査、化石標本整理・観察
センター	川本芳	2017/3/1～3/15	スリランカ・タイ	野外調査、研究連絡、遺伝子分析

ワイルドライフサイエンス(名古屋鉄道)	早川卓志	2017/3/5～3/19	オーストラリア	研究連絡、調査地視察
社会進化	MA Huffman	2017/3/7～3/29	スリランカ	生態調査、試料収集、研究連絡
進化形態	伊藤毅	2017/3/12～3/23	タイ	共同研究、研究連絡
系統発生	江木直子	2017/3/15～3/20	ミャンマー	化石標本整理・観察
高次脳機能	中村克樹	2017/3/15～3/18	韓国	AORC for Marmoset 参加・発表・情報収集
生態保全	湯本貴和	2017/3/18～3/31	ブラジル	研究連絡、情報収集
国際センター	足立幾磨	2017/3/20～3/23	アメリカ	研究連絡
統合脳システム	高田昌彦	2017/3/24～4/2	メキシコ	IBAGS2017 参加・資料収集、研究連絡
細胞生理	木下こづえ	2016/4/10～4/23	インド	野外調査・研究連絡
系統発生	西村剛	2016/4/13～4/18	アメリカ	AAPA 85th Annual Meeting 参加及び研究プロジェクト推進準備
統合脳システム	高田昌彦	2016/4/14～4/20	アメリカ	研究連絡、共同研究実験
統合脳システム	井上謙一	2016/4/14～4/20	アメリカ	研究連絡、共同研究実験
進化形態	濱田穰	2016/4/14～4/25	タイ	形態野外調査、研究連絡
社会進化	MA Huffman	2016/5/2～5/8	台湾	研究連絡、情報収集、セミナー参加
国際センター	FB Bercovitch	2016/5/3～5/14	アメリカ	WILDLIFE CONSERVATION EXPO、INTERNATIONAL GIRAFFID CONFERENCE 参加・資料収集、研究連絡
生態保全	湯本貴和	2016/5/28～6/6	ブラジル	研究連絡、資料収集
進化形態	伊藤毅	2016/6/2～6/7	タイ	研究連絡
進化形態	濱田穰	2016/6/2～6/13	タイ	カニクイザルの生態学的調査、研究連絡
ゲノム進化	平井啓久	2016/6/10～6/14	インドネシア	テナガザルの調査、情報収集
生態保全	湯本貴和	2016/6/10～6/14	インドネシア	PWS 履修生への研究指導、研究連絡

## (2) 大学院生

所属	氏名	期間	目的国	目的
生態保全	武真祈子	2016/1/29～6/29	ブラジル	PWS 自主 FW 実習、意見交換会参加
生態保全	C Sarabian	2016/4/14～7/5	コンゴ民主共和国	PWS 自主 FW 実習
社会進化	戸田 和弥	2016/5/7～11/4	コンゴ民主共和国	PWS 自主 FW 実習
社会進化	S Bernstein	2016/6/18～6/25	ギリシャ	2nd Annual International Conference on Biology 参加・情報収集
社会進化	豊田有	2016/6/1～8/27	タイ	野外調査、分析実験、試料収集
社会進化	岡村弘樹	2016/6/25～11/4	コンゴ民主共和国	ボノボの野外調査、情報収集
社会進化	S Bernstein	2016/7/3～7/16	チェコ・オーストリア	16th Annual Gatherings in Biosemiotics 参加・発表・資料収集、研究連絡
思考言語	D Wilson	2016/7/10～7/22	英国	ISAE2016 参加・発表・情報収集、観察
生態保全	峠明杜	2016/7/20～9/22	ウガンダ	PWS 自主 FW 実習
生態保全	武真祈子	2016/8/6～9/9	ブラジル	PWS 自主 FW 実習
社会進化	柳興鎮	2016/8/17～8/28	アメリカ	第 26 回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
思考言語	川口ゆり	2016/8/17～8/29	アメリカ	第 26 回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
社会進化	RSC Takeshita	2016/8/17～8/29	アメリカ	第 26 回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
思考言語	A Morgane	2016/8/17～8/29	アメリカ	第 26 回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
生態保全	C Sarabian	2016/8/18～9/12	アメリカ	第 26 回国際霊長類学会及び IUCN World Conservation Congress Hawaii 2016 参加・発表・資料収集
思考言語	G Jie	2016/8/18～8/30	アメリカ	第 26 回国際霊長類学会参加・発表・

				資料収集、研究連絡
思考言語	D Wilson	2016/8/18～8/29	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集、研究連絡
社会進化	石塚真太郎	2016/8/20～8/29	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
社会進化	S Bernstein	2016/8/20～8/29	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
細胞生理	L Frias	2016/8/20～9/2	アメリカ・ドイツ	第26回国際霊長類学会及び12th EWDA Conference 参加・発表・資料収集
思考言語	A Morgane	2016/8/30～2017/1/9	ギニア・フランス	PWS 自主 FW 実習
社会進化	豊田有	2016/9/9～12/11	タイ	野外調査、分析実験、試資料収集
思考言語	G Jie	2016/9/21～9/30	タンザニア	PWS 自主 FW 実習
思考言語	川口ゆり	2016/9/21～9/30	タンザニア	PWS 自主 FW 実習
細胞生理	L Frias	2016/9/21～9/30	タンザニア	PWS 自主 FW 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
長期野外	岡野鈴子	2016/3/14～6/14	ウガンダ	野外調査、データ収集

### (4) 研究員

所属	氏名	期間	目的国	目的
思考言語	R Mendonca	2016/4/29～7/1	ポルトガル	野生馬の調査、比較認知科学研究に関するデータ収集、研究連絡
思考言語	金森朝子	2016/5/31～6/6	マレーシア	研究連絡
国際センター	C Watson	2016/7/9～7/22	英国	ISAE 国際会議出席・発表・資料収集
統合脳システム	K McCairn	2016/7/13～7/16	韓国	国際シンポジウム参加・発表・情報収集
生態保全	澤田晶子	2016/7/17～8/17	マダガスカル	ジェントルキツネザルの野外調査・資料収集、研究連絡
生態保全	西川真理	2016/8/10～9/1	コスタリカ	野外調査・資料収集
思考言語	村松明穂	2016/8/16～8/29	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
思考言語	R Mendonca	2016/8/17～8/30	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
国際センター	C Watson	2016/8/17～8/30	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
思考言語	綿貫宏史朗	2016/8/17～8/28	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
生態保全	澤田晶子	2016/8/19～8/29	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集、研究連絡
思考言語	打越万喜子	2016/8/21～8/28	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集
社会進化	竹元博幸	2016/8/30～9/27	ウガンダ	生態調査、資料収集、研究連絡
統合脳システム	K McCairn	2016/9/5～9/8	韓国	共同研究
長期野外	徳山奈帆子	2016/10/1～11/20	ラオス・タイ	国際機関における野生霊長類の保全活動の視察・実践
統合脳システム	K McCairn	2016/10/9～10/14	韓国	共同研究
統合脳システム	藤原真紀	2016/11/12～11/18	アメリカ	第46回北米神経科学学会大会参加・発表・資料収集
統合脳システム	K McCairn	2016/11/13～11/18	韓国	共同研究
思考言語	R Mendonca	2016/11/13～11/22	ブラジル	II Research Symposium on Primates in the AMAZON 参加・発表・資料収集・研究連絡
統合脳システム	K McCairn	2016/12/11～12/16	韓国	共同研究

長期野外	徳山奈帆子	2016/12/15～2017/3/14	ウガンダ	野生チンパンジーの生態調査、資料収集
思考言語	R Mendonca	2017/1/5～1/9	フランス	シンポジウム参加・情報収集・研究連絡
長期野外	坂巻哲也	2017/1/28～7/29	コンゴ民主共和国	野生ボノボの調査、研究連絡
統合脳システム	K McCairn	2017/2/19～2/24	韓国	共同研究
思考言語	櫻庭陽子	2017/3/5～3/10	アメリカ	研究連絡、施設見学

### (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
思考言語	川上文人	2016/5/25～5/30	アメリカ	国際乳児研究学会参加・発表、資料収集
思考言語	川上文人	2016/6/23～6/29	マレーシア	研究連絡
思考言語	川上文人	2016/8/17～8/28	アメリカ	第26回国際霊長類学会参加・発表・資料収集

## 8. 非常勤講師

(霊) 入来篤史 (慶應義塾大学 客員教授)

「地球人の脳と心：～境界と道具～」2017年2月9日～2月10日

(理) 羽山伸一 (日本獣医生命科学大学・教授)

「野生動物の管理と保全」2016年12月12日～12月13日

(理) 牛田一成 (京都府立大学大学院生命環境科学研究科・教授)

「哺乳類の腸内細菌」2017年1月5日～1月6日

(理) 松原 始 (東京大学総合研究博物館・特任助教)

「カラス学」2016年11月17日～11月18日

## 9. リサーチ・アシスタント(R・A)

(氏名：採用期間)

入口 真夕子 : 2016.5.16～2017.3.31

若森 参 : 2016.5.1～2017.3.31

戸田 和弥 : 2016.5.16～2017.3.31

## 10. ティーチング・アシスタント(T・A)

(氏名：採用期間)

### 一般TA

浅見 真生 : 2016.8.1～2016.12.31

糸井川 壮大 : 2016.8.1～2016.12.31

岩沖 晴彦 : 2016.8.1～2016.12.31

西 栄美子 : 2016.8.1～2016.12.31

ALEJANDRO PASTRANA, Josue Samuel  
: 2016.8.16～2016.12.31

西山 瑠衣 : 2016.11.1～2016.11.30

黒木 康太 : 2017.1.1～2017.1.31

樋原 慧 : 2017.2.1～2017.2.28

### 国際センターTA

入口 真夕子 : 2016.7.1～2016.7.31

岩沖 晴彦 : 2016.8.1～2016.8.31

樋原 慧 : 2016.8.1～2016.8.31

SARABIAN, Cecile Anna  
: 2017.2.1～2017.3.31

### ILAS セミナーTA

北島 龍之介 : 2016.5.1～2016.7.31

西 栄美子 : 2016.5.1～2016.7.31

入口 真夕子 : 2016.8.1～2016.9.30

### 全学共通科目 TA

石塚 真太郎 : 2016.4.16～2016.7.31

川口 ゆり : 2017.1.1～2017.1.31

## 11. 年間スケジュール

### 2016年

4月1日	新入生オリエンテーション
4月21日	新入所員歓迎会
6月18日	本学創立記念日
7月30-31日	犬山公開講座「探求心を刺激します」
8月2-4日	大学院修士課程入学試験
10月12日	サル慰霊祭
10月30日	市民公開日
11月2日	運営委員会

### 2017年

1月20日	博士論文発表会
1月23日	修士論文発表会
2月14-15日	オープンキャンパス
3月16日	運営委員会

### Ⅲ. 研究教育活動

#### 1. 研究部門及び附属施設

(研究業績に記した#は共同利用研究の成果に基づくもの)

#### 進化系統研究部門

#### 進化形態分野

##### <研究概要>

##### 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）

インド東北地方において、最近記載されたホオジロマカク (*Macaca leucogenys*)、アッサムモンキー、およびアカゲザルの分布と変異性を調査した。アッサム州におけるアッサムモンキーで、かなり体色と身体形態の変異性が高く、アルナーチャルマカク・ニシアッサムモンキー、ブータンとネパールにおけるアッサムモンキー的マカクとの関係が注目される。中国雲南省においてアッサムモンキー、チベットモンキー、ショートリッジラングールの地理的分布を調査した。ミャンマーカニクイザル (*M. fascicularis aurea*) のなりたちに注目し、ミトコンドリアゲノムの全塩基配列を解析し、他種マカクと系統解析を行い、トクモンキー種群（東アジア種とトクモンキーのクラスターに近い）とカニクイザル種群の間での交雑（浸透）によって起源したことを明らかにした（チュラロンコーン大学松平一成・マライヴィジットノン博士との共同研究）。ミャンマー南部（タニンサラー管区）と西部（チン州）でマカク類の分布とサンプリング調査を行った。

##### 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の変異性が高い。その要因に関して、系統発生、生息地の気候、位置的行動（バランス）、および個体間相互作用（コミュニケーション）の面から検討している。短い尾をもち、地理的分布域が重なり、異なる種群のキタブタオザル、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。アカゲザルとニホンザルに関してCTを用いて、近位尾椎部分での関節可動域、（角度）、骨・筋・皮膚の太さ分布を計測した。これまでに計測している尾椎計量形態データと合わせ、3種間での尾の屈伸運動性、および慣性モーメント（バランサーとしての）を検討予定である。

##### 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、伊藤毅、若森参

高宕山で105頭のニホンザル（一部アカゲザルとの交雑個体を含む）に関して生体計測と写真撮影を行った。これらと他個体群のデータから交雑判定のための形態学的指標について検討した。マカクの種間交雑による形態的反映に関して、タイワンザルとニホンザルの間の交雑個体からのRADシーケンシングを行い、尾長に関する遺伝子近傍のSNPを検討した。

##### マカクの成長・加齢変化研究

濱田穰

「思春期」(Adolescence)はヒトの生活史においてコドモ期(Juvenile)と成体期(Adult)の間にある。これは性成熟(Puberty)のころ、そして2次性徴の発現と発達のころに身体長さサイズ(骨格長)の成長にスパート(短期間の加速)が見られることが根拠となっている。「思春期」はほんとうにヒト以外の霊長類にはないのか。マカクとチンパンジーおよび身体長さサイズの成長を、生体計測に基づき、横断的・縦断的に検討した。長さサイズには弱いけれども加速がある、あるいは急速な成長速度の減速が抑えられる時期があることが見出され、その個体の栄養状態(体脂肪・体重など)と性成熟過程との関連性の有意性が見出された。

##### 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。28年度はチンパンジー1頭とゴリラ1頭、について調査を行った。

##### 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）、荻原直道（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。28年度には9歳と7歳の2個体について、床反力データおよび運動学データを収集した。

## 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。28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ニホンザルの手の把握動作の分析を行った。

## 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。

## 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律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。

## 外来種と在来種の交雑群を対象にした集団ゲノミクス・形態解析

伊藤毅、濱田穰、若森参、田中美希子、川本芳 (人類進化モデル研究センター)、木村亮介 (琉球大学)、永野惇 (龍谷大学・京都大学生態学研究センター)、手塚あゆみ (龍谷大学)

霊長類における交雑の進行過程とその形態的多様化への影響を理解するために、外来種タイワンザルと在来種ニホンザルを対象にした集団ゲノミクス解析と形態分析を行った。RADSeqによって得られたゲノムワイド SNP および mtDNA と Y 染色体上の遺伝領域のハプロタイプ情報を用いて、外来種の移入パターン (移入時期や移入率) を推定する手法を開発・検討した。また、骨格標本の年齢査定と形態計測を行った。国際霊長類学会大会のシンポジウムに招待され、成果を発表した。

## 東南アジアにおけるマカク自然交雑帯の形成過程と形態進化に関する研究

伊藤毅、濱田穰、Schinda Malaivijitnond (チュラロンコン大学)、Srichan Bunlungsup (チュラロンコン大学)、Sreetharan Kanthaswamy (アリゾナ州立大学)

マカクザルの自然交雑帯の形成過程とその形態進化への影響を明らかにするために、タイのチュラロンコン大学との国際共同研究に着手した。

## 非侵襲サンプルを用いたゲノムワイド SNP 探索手法の検討

伊藤毅、早川卓志 (ワイルドライフサイエンス名古屋鉄道寄附研究部門)

遺伝子浸透や交雑の実態をフィールドにおいて非侵襲的な方法で明らかにすることを目指して、RADSeq に匹敵する規模とコストパフォーマンスで糞サンプルからゲノムワイド SNP を探索する手法の検討に着手した。

## CT データを用いたヒト頭顔部形態の進化に関する研究

伊藤毅、木村亮介 (琉球大学)、石田肇 (琉球大学) 他

CT データを用いた形態計測を効率的に行うために、レジストレーション法と幾何学的形態測定法を組み合わせた半自動的形態評価手法の開発と検討を行った。また、眼球の位置の解剖学的要因および顔面形態の地域差に関する分析を行った。

## 東アジアにおけるマカクの系統地理学的研究

伊藤毅、田中美希子、高井正成 (系統発生分野)、西村剛 (系統発生分野)、Yung-jo Lee (Institute of Korean Prehistory) 他

東アジアにおけるマカクの系統進化と歴史生物地理を明らかにするために、韓国から産出したマカク頭骨化石の形態分析と系統推定を行った。

## < 研究業績 >

### 原著論文

# Bunlungsup S, Imai H, Hamada Y, Matsudaira K, Malaivijitnond S. (2017) Mitochondrial DNA and two Y-chromosome genes of common long-tailed macaques (*Macaca fascicularis fascicularis*) throughout Thailand and vicinity. *American Journal of Primatology* 79( 2): 1-13.

Chijiwa A, Oi T, Kawamoto Y, Hamada Y, Tenzin K, Chhetri PB, Wangda P, Norbu T, Rabgay K (2016) Bamboo Cage Trap for Wild Assamese Macaques in Bhutan. 2016 Report Ecology, Morphology and Genetic study of Assamese Macaque (*Macaca assamensis*) A pilot study to mitigate Human-Wildlife Conflict in Western Bhutan. (Renewable Natural Resources Research and Development Centre, Yusipang): 23-33.

- Fukase H, Ito T, Ishida H (2016) Geographic variation in nasal cavity form among three human groups from the Japanese Archipelago: Ecogeographic and functional implications. *American Journal of Human Biology* 28(3): 343-351.
- Hamada Y, Oi T, Chijiwa A, Tenzin K, Chhetri PB, Wangda P, Norbu T, Rabgay K, Dorji R, Sherabla, Ogawa H, Malaivijitnond S, Kawamoto Y (2016) Morphological Characteristics of Chunzom Assamese Macaques (*Macaca assamensis*) in Bhutan. 2016 Report Ecology, Morphology and Genetic study of Assamese Macaque (*Macaca assamensis*) A pilot study to mitigate Human-Wildlife Conflict in Western Bhutan. (Renewable Natural Resources Research and Development Centre, Yusipang): 34-54.
- 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. *American Journal of Physical Anthropology* 159: 189-198.
- 伊藤毅 (2016) 絶滅種を含めた霊長類の系統推定. 霊長類研究 32: 17-26.
- Ito T, Nishimura TD (2016) Enigmatic Diversity of the Maxillary Sinus in Macaques and Its Possible Role as a Spatial Compromise in Craniofacial Modifications. *Evolutionary Biology* 43: 414-426.
- # Iwanaga J, Watanabe K, Saga T, Tabira Y, Hirasaki E, Fisahn C, Tubbs S, Kusakawa J, Yamaki K. (2017) Radiological and microsurgical anatomy for variation of the mandible: comparative study of human and *Macaca fascicularis*. *The Anatomical Record* (Hoboken). 2017 Mar 20. doi: 10.1002/ar.23586
- Norbu T, Wangda P, Dorji T, Chhetri PB, Rebhay K, Dorji R, Hamada Y, Kawamoto Y, Oi T, Chijiwa A (2016) Ecological study of Assamese Macaques in Western Bhutan. 2016 Report Ecology, Morphology and Genetic study of Assamese Macaque (*Macaca assamensis*) A pilot study to mitigate Human-Wildlife Conflict in Western Bhutan. (Renewable Natural Resources Research and Development Centre, Yusipang): 1-12.
- Oi T, Chijiwa A, Kawamoto Y, Hamada Y, Norbu T., Rabgay K, Wangda P. (2016) Comparison of a GPS Collar and Direct Observations for Estimating the Home Range of a Wild Assamese Macaques (*Macaca assamensis*) Group in Bhutan. *Wildlife and Human Society* 4(1): 35-43.
- Rae TC, Johnson PM, Yano W, Hirasaki E. (2016) Semicircular Canal Size and Locomotion in Colobine Monkeys: A Cautionary Tale. *Folia Primatologica* 87: 213-223.

## 学会発表

- # 姉帯飛高, 時田幸之輔, 小島龍平, 平崎鋭矢 (2016) 大殿筋とその栄養動脈の比較解剖学. 第70回日本人類学会大会 (2016/10, 新潟).
- # 伯田哲矢, 長谷和徳, 平崎鋭矢, 林祐一郎 (2016) ニホンザル四足歩行シミュレーションによる歩行パターンの評価. 第37回バイオメカニズム学術講演会 (2016/11, 富山).
- 濱田 穰 (2016) 霊長類の位置的行動: 木のぼりから直立2足歩行への進化. 第15回びわこスポーツ傷害フォーラム: 脊椎動物の進化からヒトの動作を考える (2016/05, 大津).
- Hamada Y, Pomchote P, Morikawa M, Snkai T, Matsuo K (2016) Skeletal Aging in Japanese Macaque (*Macaca fuscata*) and Long-tail macaque (*Macaca fascicularis*): Bone density, osteoarthritis and vertebral column shortenings. 8th Congress of Asia and Oceania Society for Comparative Endocrinology (2016/06, Seoul).
- 濱田穰, 若森参, 平崎鋭矢 (2016) マカク (*Macaca*) の四肢プロポーションの比較: 適応と系統発生. 第32回日本霊長類学会大会 (2016/07, 鹿児島).
- 濱田穰, 若森参, 平崎鋭矢, MALAIVIJITNOND Suchinda (2016) マカク (*Macaca*) の四肢プロポーションの比較: 適応と系統発生 (2). 第70回日本人類学会大会 (2016/10, 新潟).
- Hamada Y, Wakamori H, Hirasaki E, Malaivijitnond S (2017) Comparison of postcranial proportion of macaques (genus *Macaca*): adaptation and phylogeny. 50<sup>th</sup> Anniversary Symposium - Past, Present and Future of Primatology- (2017/01, Inuyama).
- Hamada Y, Wakamori H, Malaivijitnond S (2016) Comparison of Macaques (genus: *Macaca*): Adaptation and Phylogeny. The 5th Asian Primates Symposium (2016/10, Nugegoda).
- HIRASAKI Eishi (2016) Arrangement of the foot interosseous muscles in great apes. Kyoto-Swiss Symposium 2016 (2016/10, Kyoto).
- 平崎鋭矢, 日暮泰男, 中隋克己 (2016) 霊長類ロコモーションの筋電図学的研究. 第70回日本人類学会大会 (2016/10, 新潟).
- 平崎鋭矢, 大石元治 (2016) チンパンジーにおける足の骨間筋の配置について. 第70回日本人類学会大会 (2016/10, 新潟).
- Hirasaki E, Sellers WI (2017) Markerless 3D motion capture for animal locomotion studies. 50<sup>th</sup> Anniversary Symposium - Past, Present and Future of Primatology- (2017/01, Inuyama).
- Ichikawa D, Hamada Y, Wakamori K (2016) Habitat Environment of Myanmar Snub-Nosed Langur: Application of Advanced Remote Sensing Technique. The 5th Asian Primates Symposium (2016/10, Nugegoda).
- 伊藤毅, 川本芳, 濱田穰, 若森参, 手塚あゆみ, 永野惇, 木村亮介 (2016) マカクザル交雑群の admixture mapping による頭蓋形態の種間差に関連する遺伝子多型の探索. 第122回日本解剖学会大会 (2017/03, 長崎).
- 伊藤毅, 川本芳, 濱田穰, 若森参, 手塚あゆみ, 永野惇, 木村亮介 (2016) 表現型多様性の遺伝的基盤の解明に向けたマカク交雑群のゲノムワイド SNP 解析. 第32回日本霊長類学会大会 (2016/07, 鹿児島).
- Ito T, Kawamoto Y, Hamada Y, Wakamori H, Tezuka A, Tezuka A, Nagano AJ, Kimura R (2016) Genomic admixture and morphological variations in the hybrids between invasive Taiwanese (*Macaca cyclopis*) and native Japanese macaques



- (*M. fuscata*). 5th Asian Primate Symposium (2016/10, Nugegoda).
- Ito T, Kawamoto Y, Hamada Y, Wakamori H, Tezuka A, Nagano AJ, Kimura R (2017) Genomic admixture and morphological variations in macaque hybrids. 50<sup>th</sup> Anniversary Symposium - Past, Present and Future of Primatology- (2017/01, Inuyama).
- Ito T, Kawamoto Y, Hamada Y, Wakamori H, Nagano AJ, Tezuka A, Kimura R (2016) The genetic basis of craniofacial variation in hybrid macaques. International Primate Society and the American Society of Primatologists (2016/08, Chicago).
- Ito T, Nishimura T (2016) Phylogenetic and ecological aspects of craniofacial diversity in macaques. Joint meeting of the International Primate Society and the American Society of Primatologists (2016/08, Chicago).
- 勝部元紀、山田重人、巻島美幸、宮崎侑菜、山口豊、藤井庸祐、山本憲、森本直記、伊藤毅、今井宏彦、松田哲也、鈴木茂彦 (2016) Geometric morphometrics を用いたヒト胎児期における鼻中隔成長過程の解析: 外鼻形態形成時期の再考. 第 70 回日本人類学会大会 (2016/10, 新潟).
- Katsube M, Yamada S, Makishima H, Miyazaki R, Yamaguchi Y, Ishiyama H, Yamamoto A, Morimoto N, Ito T, Imai H, Matsuda T, Suzuki S (2016) The extension of the critical period for the nasal morphogenesis compared with the other oragans. 第 56 回日本先天異常学会学術集会 (2016/07, 姫路).
- 川口 亮, 木村亮介, 石田 肇, 伊藤 毅, 吉野哲夫 (2016) マイクロ CT 画像解析を用いたハゼ科魚類頭部骨格形態の進化的研究. 沖縄生物学会第 53 回大会 (2016/05, 沖縄).
- 川本芳, 大井徹, 千々岩哲, 濱田穰, Chhetri PB, Norbu T, Wangda P, Dorji T, Rabgay K, Dorji R, Sherabla, Tenzin K (2016) ブータンにおける霊長類研究. 第 61 回プリマーテス研究会 (2017/01, 犬山).
- 木村亮介、渡辺千晶、宮里絵理、山口今日子、佐藤丈寛、伊藤毅、川口亮、山本健、石田肇 (2016) FST-QST 解析による琉球-本土間三次元顔面形態の中立性検定. 第 70 回日本人類学会大会 (2016/10, 新潟).
- Malaivijitmond S, Bunlungshup S, Matsudaira K, Tan A, Hamada Y, Gumert M (2016) An Update of the Stone Tool-Use Macaques: Behavior, Morphology, Genetics and Hybridization. The 5th Asian Primates Symposium (2016/10, Nugegoda).
- Matsudaira M, Hamada Y, Bunlungsup S, Ishida T, Malaivijitmond S (2016) Whole Mitochondrial Genome Phylogeny of *Macaca fascicularis aurea* Suggests Ancient Hybridization between *fascicularis* and *sinica* Species Groups. The 5th Asian Primates Symposium (2016/10, Nugegoda).
- # 森川誠、濱田穰、山海直、松尾光一 (2016) ニホンザルの骨密度は季節性変動を示す. 第 34 回日本骨代謝学会学術集会(2016/07, 大阪).
- # Morikawa M, Hamada Y, Sankai T, Matsuo K (2016) Seasonality in bone metabolism of auditory ossicles and long bones in the primate *Macaca fuscata*. Annual Meetings of the Endocrine Society of Australia and the Society for Reproductive Biology and Australia and New Zealand Bone and Mineral Society (2016/08, Queensland).
- # 緑川沙織、時田幸之輔、小島龍平、平崎鋭矢、相澤幸夫、熊木克治、影山幾男 (2016) 体幹-上肢移行領域における抹消神経比較解剖学. 第 70 回日本人類学会大会 (2016/10, 新潟).
- 西村剛、森本直記、伊藤毅 (2016) ヒヒ族の顔面形状のアロメトリーと系統間差異. 第 70 回日本人類学会大会 (2016/10, 新潟).
- Tanaka H, San AM, Kawamoto Y, Hamada Y (2016) Conservation and phylogeography of the macaques distributed in Myanmar. 第 32 回日本霊長類学会大会 (2016/07, 鹿児島).
- Tanaka M, Tanaka H, Hirai H (2017) Genetic structure of a brown lemur hybrid population in Berenty, Madagascar. 50<sup>th</sup> Anniversary Symposium - Past, Present and Future of Primatology- (2017/01, Inuyama).
- # 谷瑞樹、北川巨樹、伊藤幸太、BLICKHAN Reinhard, 平崎鋭矢、荻原直道 (2016) ニホンザル二足歩行時の脚スティフネスの定量化. 第 70 回日本人類学会大会 (2016/10, 新潟).
- # 時田幸之輔、平崎鋭矢 (2016) アカテタマリン胸・腰神経後枝内側枝の観察. 第 32 回霊長類学会大会 (2016/7, 鹿児島).
- # 時田幸之輔、平崎鋭矢 (2016) 脊髄神経後枝内側枝の比較解剖学. 第 70 回日本人類学会大会 (2016/10, 新潟).
- Yamaguchi K, Ito T, Kawaguchi A, Sato T, Watanabe C, Yamamoto K, Ishida H, Kimura R (2016) Genome-wide association study on cephalic form in Japanese. The 13th International Congress of Human Genetics (2016/04, Kyoto).
- Wakamori H, Hamada Y (2017) Three dimensional analysis of caudal vertebrae morphology between macaques with similar tail length. 50<sup>th</sup> Anniversary Symposium - Past, Present and Future of Primatology- (2017/01, Inuyama).

## 講演

- 平崎鋭矢 (2016). サルの歩行を何故調べるのか. 第 29 回山口大学共同獣医学部獣医学特別セミナー (2016/10/26, 山口).

## 系統発生分野

### <研究概要>

#### 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

##### 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

ミャンマーの中新世～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、テビンガン地域の後期中新世初頭の地層からホミノイド類化石を発見した。現在、詳しい形態解析を行っている。

##### ユーラシア産大型ヒヒ族化石の研究

西村剛, 高井正成, 伊藤毅 (進化形態分野)

更新世東・南ユーラシア産プロサイノセファルス属と西ユーラシア産パラドリコピテクス属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顔面頭蓋の外表形状について、幾何学的形態計測法とコンピューターグラフィック技術を用いて比較分析した。その分析で明らかにした両グループの形状差異をもとに、パラドリコピテクス属に属する標本の形態学的特徴を比較検討し、マカク的な形態学的特徴を有していることを明らかにした。

##### 中国南部の更新世霊長類相に関する研究

浅見真生 (大学院生), 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と張穎奇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解析を行った。特に同地域から見つかったマカク類 (オナガザル科) の化石の下顎第3大臼歯をもとに、幾何学的形態計測法を用いて種レベルの同定を試みている。

##### 東南アジア島嶼域における霊長類の進化に関する研究

Halmi Insani (大学院生), 高井正成

東南アジア島嶼域 (インドネシア、フィリピン、マレーシア) における霊長類の進化について研究している。

##### 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

ミャンマーのボ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。

## 現生霊長類の機能形態学的研究

### 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。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。それらの成果を取りまとめ、今後の研究を展望するために、京都大学理学セミナーハウスで国際シンポジウム「Evolution and Biology of Speech」を開催し、多くの参加者を得た。

### ニホンザルの頭骨形状の比較研究

西村剛, 伊藤毅 (進化形態分野)

マカクザルの現生種を対象に、CTを用いた頭骨内部構造の解析と幾何学的形態測定を用いた頭骨の解析を行い、頭蓋顔面のモジュール性を明らかにした。

## 霊長類以外の生物を主な対象とした古生物学的研究

### 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、ミャンマーのボンダウン層から産出したヒエノドン類 (肉歯目) と食肉類の系統分類の検討及び古生物地理学的な考察を行った。

### 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, 浅見真生 (大学院生)

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 (テビンガン地域、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、霊長類を含む多くの哺乳類化石を発見した。また、ミャンマーの新第三紀哺乳類の変遷に関する日本語総説を執筆した。

### 霊長類以外の生物を主な対象とした機能形態学的研究

江木直子

アフリカ獣類と霊長類、カンガルーなどの限られた哺乳類に保持されていることが知られている距骨の形態形質について、形態の差異を観察し、系統分類における有用性と関節の可動における機能を検討した。

## <研究業績>

### 原著論文

- # Asahara M, Takai M (2016) Estimation of diet in extinct raccoon dog species by a new method using lower molar ratios. *Acta Zoologica* 98: 292-299. (doi: 10.1111/azo.12179)
- Ito T, Nishimura TD (2016) Enigmatic diversity of the maxillary sinus in macaques and its possible role as a spatial compromise in craniofacial modifications. *Evolutionary Biology* 43(3): 414-426.
- # Kondo S, Naitoh M, Matsuno M, Kanazawa E, Takai M (2016) Protuberance or fossa on the lateral surface of the mandible in primates. *Annals of Anatomy*, 203: 77-84. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2015.02.008>)
- 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.
- Shimada K, Egi N, Tsubamoto T, Maung-Maung, Thaug-Htike, Zin-Maung-Maung-Thein, Nishioka Y, Sonoda T, Takai M (2016) The extinct river shark *Glyphis pagoda* from the Miocene of Myanmar and a review of the fossil record of the genus *Glyphis* (Carcharhiniformes: Carcharhinidae). *Zootaxa* 4161 (2): 237-251. (doi: 10.11646/zootaxa.4161.2.6)
- Stidham TA, Tsubamoto T, Zin-Maung-Maung-Thein, Thaug-Htike, Egi N, Nishioka Y, Maung-Maung, Takai M (2016) A night heron (Ciconiiformes, Ardeidae) and a stork (Ciconiidae) from the Pliocene of Myanmar (Burma). *Palaeontologia Electronica* 19.2.36A: 1-12.
- 西村剛 (2016) 教育講演 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誌* 6(1): 27-30.

### 報告

- 江木直子(2016) 第32回日本霊長類学会大会(於: 鹿児島市) 記事 自由集会-5 化石哺乳類研究会: 新生代後半のアフリカ・アジアの哺乳動物相の変遷と交流. *霊長類研究* 32: 86-87.

### 学会発表

- Asami M, Takai M (2017) Species identification method for macaque molars: an approach using geometric morphometrics. The 50th anniversary symposium of KUPRI-past, present, future of primatology. (2017/01)
- Egi N (2017) Relationships between position of cotylar fossa on the astragalus and its function in the ankle joint. 50th Anniversary Symposium of Kyoto University Primate Research Institute —Past, Present, and Future of Primatology (2017/01, Inuyama).
- Ito T, Nishimura T (2016) Phylogenetic and ecological aspects of craniofacial diversity in macaques. Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists. (2016/8, Navy Pier, Chicago, USA.)
- Koda H, Kunieda T and Nishimura T (2017) Vocal inhibition enhances to decouple the vocalizations from emotion. The 50th Anniversary Symposium of the Primate Research Institute. Kyoto University Past, Present, and Future of Primatology (2017/01, Inuyama).
- Nishimura T, Imai H, Matsuda T (2016) Comparative morphology of the glottis in the hylobatids using a high-resolution MRI. The 85th Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists. (2016/04, Atlanta Marriott Marquis, Atlanta, GA, USA).
- Nishimura T, Imai H, Matsuda T (2016) Comparative morphology of the larynx in the hylobatids using a high-resolution MRI. Joint Meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists. (2016/08, Navy Pier, Chicago, USA).
- Nishimura T (2016) Computed fluid dynamics of air conditioning in the nasal passage of chimpanzee. The 2nd Kyoto-Swiss Symposium 2016. (2016/10, Kyoto University, Kyoto).
- Nishimura T (2016) Voice physiology and its flexibility in macaques. SPIRITS Program workshop “Biology and Evolution of Speech”. (2017/02, Kyoto University, Kyoto).
- Nishimura TD (2017) Evolution of large papionins *Procynocephalus/Paradolichopithecus* from the Middle Pliocene and Early Pleistocene of Eurasia. The 50th Anniversary Symposium of the Primate Research Institute. Kyoto University Past, Present, and Future of Primatology (2017/01, Inuyama).
- Takai M, Zhang Y, Jin C, Wang W, Kono RT (2017) Changes in the composition of the Pleistocene primate fauna in southern China. 50th Anniversary Symposium of Kyoto University Primate Research Institute - Past, Present, and Future of Primatology (2017/01, Inuyama).
- Toge A, Kusakabe C, Maciel Valdevino G, Liu J, Nomoto M, Asami M, Mohd Sharif NA, Otsuka R, Amaral RS, Pokharel SS, Nishikawa M, Agetsuma-Yanagihara Y, Murayama M, Agetsuma N(2016) Behavior Monitoring and Genetic Molecular Analysis of Wild Sika Deer. The 5th International Seminar on Biodiversity and Evolution: New Methodology for Wildlife Science. (2016/06, Kyoto)
- 浅見真生, 上遠岳彦 (2016) 都市緑地におけるイエネコ及びアライグマの行動圏と生態. 日本哺乳類学会 2016 年度大会. (2016/09, 筑波大学, 茨城)
- 江木直子, 高井正成 (2016) ミャンマー新第三紀の化石食肉類相の変遷と古生物地理学的特徴. 日本霊長類学会 自由集会 「化石哺乳類研究会: 新生代後半のアフリカ・アジアの哺乳動物相の変遷と交流」 (2016/07, 鹿児島大学群元キャンパス, 鹿児島)
- 江木直子, 鏑本武久, Zin-Maung-Maung-Thein, Thaug-Htike, 高井正成 (2017) ミャンマー中部始新世ポンダウン動物相のヒエノドン類 (*Hyaenodontia*, Mammalia) 集団の古生物地理学的起源. 日本古生物学会第 166 回例会 (2017/01, 東京都新宿区)

- # 小林諭史, 森本直記, 西村剛, 山田重人, 中務真人 (2016) ヒトとチンパンジーの四肢プロポーシオン成長比較. 第 70 回日本人類学会大会 (2016/10, NSG 学生総合プラザ STEP, 新潟)
- # 近藤信太郎, 内藤宗孝, 高井正成 (2017) 類人猿に見られた下顎隆起. 日本解剖学会大会 (2017/3/28-30, 長崎).
- 高井正成 (2016) 台湾・澎湖動物群とその年代・古環境. 第 70 回日本人類学会大会 (2016/10, 新潟)
- 高井正成, タウンタイ, ジンマウンマウンティン (2016) ミャンマーの後期更新世の大型オナガザル亜科化石. 日本古生物学会 2016 年年会 (2016/06/24-26, 福井)
- 高井正成, タウンタイ, ジンマウンマウンティン (2016) 新第三紀後半のミャンマーの陸棲動物相の変化. 第 32 回霊長類学会大会 (2016/07/15-17, 鹿児島).
- # 玉川俊広, 椎野顯彦, 犬伏俊郎, 本間智, 木村智子, 日野広大, 新田哲久, 牛尾哲敏, 重歳憲治, 小森優, 森川茂廣, 仲成幸, 江木直子, 宇田川潤 (2017) 霊長類の生態と手指構造機能解析. 第 122 回日本解剖学会総会・全国学術集会 (2017/03, 長崎)
- # 中務真人, 森本直記, 小林諭史, 西村剛, 荻原直道, 諏訪元 (2016) ラミダス猿人における手根中央関節の形態学的研究. 第 70 回日本人類学会大会 (2016/10, NSG 学生総合プラザ STEP, 新潟)
- 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 (2016/05, 長良川国際会議場, 岐阜)
- 西村剛 (2017) ヒトの話しことばとサルの声. 日本音響学会 2017 年春季研究発表会 (2017/03, 明治大学生田キャンパス, 川崎)
- # 西村剛, 森本直記, 伊藤毅 (2016) ヒヒ族の顔面形状のアロメトリーと系統間差異. 第 70 回日本人類学会大会 (2016/10, NSG 学生総合プラザ STEP, 新潟)

## 講演

- 西村剛 (2016) 骨からサルを見てみよう. 日本霊長類学会「サルのなぜ? なに?! 授業」(2016/7, 鹿児島市立伊敷中学校, 鹿児島)
- 西村剛 (2016) 話しことばの起源と進化. 京都大学サマースクール 2016 (2016/8, 京都大学, 京都市左京区)
- 西村剛 (2016) 霊長類の進化とコミュニケーション. 奈良県立奈良青翔中学校講義 (2016/11, 京都大学霊長類研究所, 犬山)

## 社会生態研究部門

### 生態保全分野

#### <研究概要>

#### 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, 中村泉

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やニホンザルの果実選択について研究した。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た。

#### 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、マダガスカルジェントルキツネザル、マレーシアのオランウータン、ウガンダのクロシロコロブス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相の関連についての分子生態学的研究を行った。

#### 野生チンパンジーとボノボの研究

橋本千絵, 古市剛史(社会進化分野)、竹元博幸(長期野外研究プロジェクト)、徳山奈帆子(長期野外研究プロジェクト)、岡野鈴子(長期野外研究プロジェクト)、毛利恵子、リュ・フンジン(社会進化分野)

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。

## 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、徳重江美、峠明杜

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採食生態と寄生虫の感染状況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ス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・ドウドゥ国立公園では、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。

## 新世界ザルの採食生態に関する研究

湯本貴和、西川真理、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。コスタリカ共和国・サンタロサ国立公園に生息する野生のノドジロオマキザルを対象として、色覚型と採食行動に関する研究を行った。

## 霊長類の衛生行動と嫌悪の進化的背景についての研究

Cecile Sarabian

ニホンザル、カニクイザル、マンドリル、チンパンジー、ボノボを対象に、強い嫌悪を引き起こす臭い刺激と寄生虫感染のリスク回避についての研究を、行動観察、野外実験、寄生虫の顕微鏡観察を組み合わせで行った。

## <研究業績>

### 原著論文

- # Ando H, Setsuko S, Horikoshi K, Suzuki H, Umehara S, Yamasaki M, Hanya G, Inoue-Murayama M, Isagi Y (2016) Seasonal and inter-island variation in the foraging strategy of the critically endangered Red-headed Wood Pigeon *Columba janthina nitens* in disturbed island habitats derived from high-throughput sequencing. *Ibis* 158: 291-304.
- Hamada A, Hanya G (2016) Frugivore assemblage of *Ficus superba* in a warm-temperate forest in Yakushima, Japan. *Ecological Research* 31: 903-911.
- Hanya G, Bernard H (2016) Seasonally consistent small home range and long ranging distance in *Presbytis rubicunda* in Danum Valley, Borneo. *International Journal of Primatology* 37: 390-404.
- Kurihara Y (2016) Low-ranking female Japanese macaques make efforts for social grooming. *Current Zoology* 62: 99-108.
- Kusaka S, Ishimaru E, Hyodo F, Gakuhari T, Yoneda M, Yumoto T, Tayasu I (2016) Homogeneous diet of contemporary Japanese inferred by stable isotope ratios of hair. *Scientific Reports* 6: 33122-33122.
- Mangama-Kouba LB, Nakashima Y, Mavoungou JF, Akomo-Okoue EF, Yumoto T, Yamagiwa J, M'batchi B (2016) Estimating diurnal primate densities using distance sampling in Moukalaba-Doudou National Park, Gabon. *Journal of Applied Biosciences* 99: 9395-9404.
- Mapua MI, Petrzalkova KJ, Burgunder J, Dadakova E, Brozova K, Hrazdilova K, Stewart FA, Piel AK, Vallo P, Fuehrer H, Hashimoto C, Modry D, Qabian MA (2016) A comparative molecular survey of malaria prevalence among Eastern chimpanzee populations in Issa Valley (Tanzania) and Kalinzu (Uganda). *Malaria Journal* 15: 423.
- Tsujino R, Yumoto T, Kitamura S, Djameluddin I, Darnaedi D. (2016) History of forest loss and degradation in Indonesia. *Land Use Policy* 57: 335-347.
- Romano V, Duboscq J, Sarabian C, Thomas E, Sueur C, MacIntosh AJJ (2016) Modeling infection transmission in primate networks to predict centrality-based risk. *American Journal of Primatology* 78: 767-779
- # Ushida K, Tsuchida S, Ogura Y, Hayashi T, Sawada A, Hanya G (2016) Draft genome sequences of *Sarcina ventriculi* isolated from wild Japanese macaques in Yakushima island. *Genome Announcements* 4: e01694-15.

### 学会発表

- 半谷吾郎、Henry Bernard ボルネオ島・ダナムバレーのレッドリーフモンキーの遊動パターン. 第32回日本霊長類学会大会, 鹿児島市, 2016年7月.
- 橋本千絵、リュフンジン、毛利恵子、清水慶子、古市剛史. 野生ボノボと野生チンパンジーにおけるメスの性ホルモン動態について. 第32回日本霊長類学会大会, 鹿児島市, 2016年7月.
- Hashimoto C, Ryu H, Mouri K, Shimizu K, Furuichi T. Female reproductive monitoring and miscarriage in wild bonobos at Wamba, Democratic Republic of Congo and chimpanzees in Kalinzu Forest, Uganda. The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, August 2016.
- 橋本千絵、伊左治美奈、松尾ほだか. ウガンダ共和国カリンズ森林の野生チンパンジーで観察された子殺しについて. 日本アフリカ学会第53回学術大会, 藤沢市, 2016年6月.
- 本田剛章、半谷吾郎 屋久島山頂部におけるヤクシマザルの季節移動. 第64回日本生態学会大会, 2017年3月
- Koops K, Schoning C, Isaji, Hashimoto C. Cultural differences in ant-dipping tool length between neighbouring chimpanzee communities at Kalinzu, Uganda. The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, August 2016.
- 栗原洋介、半谷吾郎 屋久島海岸域に生息するニホンザルにおけるエネルギー収支の季節変化. 第32回日本霊長

- 類学会大会, 鹿児島市, 2016年7月.
- 栗原洋介, 半谷吾郎 屋久島に生息するニホンザルの高順位個体は採食競合による利益を得ているか. 第64回日本生態学会大会, 新宿区, 2017年3月.
- MacIntosh AJJ, Sarabian C, Duboscq J, Romano V, Kaneko A, Okamoto M, Suzumura T. Parasites as a selective force in primate social systems evolution: perspectives from an empirical model. The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, August 2016.
- MacIntosh AJJ, Sarabian C, Duboscq J, Romano V, Kaneko A, Okamoto M, Suzumura T. Helminth parasites as potential regulators of Japanese macaque population dynamics. The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, August 2016.
- Ryu H, Hashimoto C, Mouri K, Shimizu K, Hill DA, Furuichi T. Can male bonobos (*Pan paniscus*) determine the peri-ovulatory period with some precision? The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, August 2016.
- Sarabian C, MacIntosh AJJ. A primate's sense of cleanliness: perspectives from Papionini and Hominini. The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, August 2016.
- Sarabian C, MacIntosh AJJ. Testing disgust in non-human primates. 31st International Congress of Psychology, Yokohama, Japan.
- 澤田晶子, 栗原洋介, 早川卓志. 腸内細菌叢からみた屋久島のニホンザルの採食生態. 第32回日本霊長類学会大会, 鹿児島市, 2016年7月.
- Sawada A., Kurihara Y., Hayakawa T. Gut microbiota illustrating dietary shifts in wild Japanese macaques (*Macaca fuscata yakui*). The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, August 2016.
- 澤田晶子. キノコ食行動—課題と可能性—. 日本哺乳類学会 2016年度大会, つくば市, 2016年9月.
- 澤田晶子, 早川卓志. パンダのような霊長類: 竹食に特化したジェントルキツネザルの腸内細菌叢. 第64回日本生態学会大会, 新宿区, 2017年3月.
- 清水大輔, 橋本千絵, 五百部裕. ウガンダ、カリンズ森林に生息するコロブスとグエノンの食物の堅さ. 第70回日本人類学会大会, 新潟市, 2016年10月.
- 峠明杜. ミズキ科ヤマボウシの集合果形質の進化と種子散布者. 第32回日本霊長類学会大会, 鹿児島市, 2016年7月.
- 峠明杜. ミズキ属ヤマボウシの集合果進化に関与した種子散布者について. 日本哺乳類学会 2016年度大会, つくば市, 2016年9月.
- 峠明杜, 早川卓志, 岡本宗裕, 橋本千絵, 湯本貴和. 同所的に棲息するグエノン (*Cercopithecus* 属) 3種の食性の種間比較. 第64回日本生態学会大会, 新宿区, 2017年3月.

## 講演

- 橋本千絵 (2016) 野生チンパンジーに学ぶ親子関係、犬山市立犬山西小学校 PTA 教育講演会、2016年6月、犬山市.
- 澤田晶子 (2016) ニホンザルの採食と消化、SAGA19 シンポジウム、2016年11月、宇部市.

## 社会進化的分野

### <研究概要>

#### 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, 岡村弘樹  
 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。

#### 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  
 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。また2016年には、第1位のオスとその弟に順位を逆転された。これらの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。

#### 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 Jayawardenepura, Sri Lanka), Y. Kawamoto  
 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。

#### スリランカに生息するトクモンキーの行動生態学的形態学的研究

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

2015 年に開始した写真資料による形態計測方法の開発を継続した。海拔 2~2,129 メートルの間に、トクモンキーについて明瞭な尾長の変異が認められた。内容を複数の学術大会にて発表をした。

#### 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, Spain), 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。

#### シロテテナガザルの寄生虫疾病に対する薬草利用行動研究

C. Barelli (Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza, Italy), M.A. Huffman

タイ王国に生息するシロテテナガザルの寄生虫疾病駆除対策である葉呑み込み行動についてのデータ解析を行った。論文を出版した。

#### 野生チンパンジーの寄生虫生態学と人獣共通感染症に関する研究

M. A. Huffman, M. McLennan (Oxford Brookes University, UK), H. Hasegawa (Oita University), K. J. Petrzelkova, D. Modry (University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Czech Rep.)

中央アフリカ共和国やウガンダに生息する野生チンパンジーと同所的に生活している人との間の人獣共通感染症についての研究を継続した。一部の結果を論文にして出版した。

#### 新世界霊長類の採食行動と自己治療行動に関する研究

M. A. Huffman, Elaina Rodrigues

2016 年度から開始したブラジルに生息するホエザルとムリキの植物性食物に含まれている生理活性物質と寄生虫感染の低減についての調査とデータ解析を行い、一部を論文にして出版した。

#### 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), 高槻成紀 (麻布大学)

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、ルサジカ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。

#### ニホンザルの基礎生態の研究

辻大和

金華山島で、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。

#### 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 (富山市ファミリーパーク), Muhammad Azhari Akbar (アングラス大学)

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。

#### ボノボの種分化についての研究

竹元博幸, 川本芳, 古市剛史

チンパンジーとボノボの共通祖先はその誕生以来コンゴ川の北側に生息しており、約 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、前年度に提唱した新説にもとづき、その後ボノボがどのような経路をたどってコンゴ盆地に拡散したかを、ミトコンドリア DNA のハプロタイプの分布から分析した。

#### 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。支援には互惠性は見られず、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。

## 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中年以上のメスであり、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。

## 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、橋本千絵、古市剛史

野生ボノボを対象に、性ホルモンの変動と性行動の解析を行った。その結果、ボノボのメスが妊娠の可能性のない授乳期に発情を再開するメカニズムについてヒントが得られた。また、発情メスをめぐるオス間の競合があまり見られないにもかかわらず、排卵日の近いメスとの交尾は第1位のオスが優先的に行っていることがわかった。

## ニホンザルにおける妊娠シグナルの多様な形式

L. Rigall

霊長類研究所のニホンザル放飼群を対象に、様々な性的状態にあるメスの尿の臭いに、オスがどう反応するかを調べた。また、これまでの研究成果にもとづき、視覚、嗅覚、聴覚刺激がオスにどう影響するかをまとめた。

## Factors regulating steroid hormones in Japanese macaques (*Macaca fuscata*) and orangutans (*Pongo pygmaeus*)

R.S.C Takeshita, M.A Huffman, F.B Bercovitch

The ability to measure reproductive and stress hormone patterns can help to determine reproductive status, physical fitness and physiological responses to change. My research aims to investigate variation in hormonal profiles of free-ranging and captive Japanese macaques and orangutans as a function of biological (age, gender, and reproductive state), environmental (season, climate, housing condition) and social factors (behavior, dominance hierarchy). The results obtained should help to understand the potential factors affecting hormonal levels in these species, and can be useful to improve the management of captive animals, as well as to monitor the health of free-ranging primate populations.

## 野生ベニガオザルの社会生態学的研究

豊田有

2016年6月から2017年3月まで、タイ王国カオクラブックカオタオモー保護区にて野生ベニガオザルを対象に社会生態学的研究を実施した。性行動の観察や、繁殖成功度判定のためのDNA試料採取と父子判定の実施に加え、本種に特異的にみられる社会行動の記録を行った。

## 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の年齢による変化及び近接個体を記録した。これらのデータから、未成熟個体の社会的な結びつきを分析した。

## 中央ヒマラヤラングールのオス繁殖戦略とメスの配偶者選択が与える影響

H. Nautiyal, M.A. Huffman, A. Sinha (National Institute for Advanced Studies, India).

We studied 1) the reproductive strategy of hanuman langur males in a multi-male multi-female population where infanticide does not appear to occur, and 2) the possible role for female mate choice and how females influence male reproductive success. This study was divided into two linked steps to elucidate: 1) the role of cooperative male group defense in the evolution of multi-male groups in the highlands, 2) the relationship between female mate choice and male reproductive success.

## 野生ボノボ隣接3集団の血縁構造の解明

石塚真太郎

コンゴ民主共和国ワンバ村周辺に生息する野生ボノボ隣接3集団を対象に、オスの繁殖成功の偏りの評価、および集団内と隣接集団の個体間血縁度の比較を行った。

## Evaluating stress in male Japanese macaques living in vegetated and non-vegetated enclosures

Josue S. Alejandro, M.A. Huffman, F.B Bercovitch

I looked at differences in male Japanese macaques living in two types of enclosures, vegetated and non-vegetated. I compared activity budgets, hair condition, fecal hormonal data (cortisol and testosterone), and self-directed behaviors (yawn, scratch, etc) between two enclosures. Currently I am investigating one unique behavior from one group, and its potential relation to stress.



## 野生ボノボの森林の垂直利用に関する研究

岡村弘樹

コンゴ民主共和国のワンバ村に生息する野生ボノボを対象に、年齢、性別、順位の異なるそれぞれの個体が採食、休息、移動などに際して使う森林内の高さに違いがあるかどうかを調べた。

## ニホンザルの唾液 $\alpha$ アミラーゼにおける、生物的急性ストレスを妥当性の検証について

Nelson Broche Jr., F.B Bercovitch, M.A. Huffman

ニホンザルにおける急性ストレスのバイオマーカーとして、唾液 $\alpha$ アミラーゼの有効性を検証するため、唾液を非侵襲的に採集する方法を開発し、飼育下ニホンザル適用した。ニホンザルの唾液中に $\alpha$ アミラーゼが存在することが分かったが、急性ストレスのバイオマーカーとしての有効性を確認するためにはさらなる調査が必要である。

## <研究業績>

### 原著論文

- Barelli C., Huffman M.A. (2016) Leaf swallowing and parasite expulsion in Khao Yai white-handed gibbons (*Hylobates lar*), the first report in an Asian ape species. *Am. J. Primatol.*, DOI 10.1002/ajp.22610
- Clay Z., Furuichi T., de Waal F.B.M. (2016) Obstacles and catalysts to peaceful coexistence in chimpanzees and bonobos. *Behaviour* 153:1293-1330
- Frohlich M., Kuchenbuch P., Muller G.B.F, Furuichi T., Wittig R.M., Pika S. (2016) Unpeeling the layers of language: bonobos and chimpanzees engage in cooperative turn-taking sequences. *Sci. Rep.* 6:25887.
- Garai C., Weiss A., Arnaud C., Furuichi T. (2016) Personality in wild bonobos (*Pan paniscus*). *Am. J. Primatol.* 78: 1178-1189.
- Garcia C., Bercovitch F., Furuichi T., Huffman M.A., MacIntosh J.J., Rigaille L., Takeshita R.S.C., Shimizu K. (2016) 10 years of collaboration between France and Japan - Studies on reproduction in Japanese macaques. *Revue de Primatologie* 7 (online). DOI: 10.4000/primatologie.2666
- Hasegawa H., Kalousova B., McLennan M.R., Modry D., Profousova-Psenkova I., Shutt-Phillips K.A., Todd A., Huffman M.A., Petrzelkova K.J. (2016) Strongyloides infections of humans and great apes in Dzanga-Sangha Protected Areas, Central African Republic and in degraded forest fragments in Bulindi, Uganda. *Parasit. Int.* 5: 367-70.
- Hasegawa H., Shigyo M., Yanaia Y., McLennan M.R., Fujita S., Makouloutoud P., Tsuchida S., Ando C., Satoh H., Huffman M.A. (2016) Molecular features of hookworm larvae (*Necator* spp.) raised by coproculture from Ugandan chimpanzees and Gabonese gorillas and humans. *Parasit. Int.* 66: 12-15.
- Hardy K., Buckley S., Huffman M.A. (2016) Doctors, chefs or hominin animals? Non-edible plants and Neanderthals. *Antiquity* 90: 1373-1379.
- Ilham K., Rizaldi, Nurdin J., Tsuji Y. (2017) Status of urban populations of the long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*) in West Sumatra, Indonesia. *Primates* 58: 295-305.
- 井上光興, 辻大和 (2016) 野生ニホンザル *Macaca fuscata* によるモリアオガエル *Rhacophorus arboreus* 泡巣の採食事例. *霊長類研究* 32: 27-30.
- Leca J.B., Gunst N., Pelletier A.N., Vasey P.L., Nahallage C.A.D., Watanabe K., Huffman M.A. (2016) A multidisciplinary view on cultural primatology: Behavioral innovations and traditions in Japanese macaques. *Primates* 57: 333-338.
- Mendonça R.S., Takeshita R.S.C., Kanamori T., Kuze N., Hayashi M., Kinoshita K., Bernard H., Matsuzawa T. (2016) Behavioral and physiological changes in a juvenile Bornean orangutan after a wildlife rescue. *Glob. Ecol. Cons.* 8: 116-122.
- Nahallage C.A.D., Leca, J.B., Huffman M.A. (2016) Stone handling, an object play behaviour in macaques: welfare and neurological health implications of a bio-culturally driven tradition. *Behaviour* 153: 845-869.
- Petroni L.M., Huffman M.A., Rodriguez E. (2016) Medicinal plants in the diet of woolly spider monkeys (*Brachyteles arachnoides*, E. Geoffroy, 1806) – a bio-rational for the search of new medicines for human use? *Revista Brasileira de Farmacognosia* 27: 135-142.
- Rigaille L., MacIntosh A.J.J., Higham J.P., Winters S., Shimizu K., Mouri K., Suzumura T., Furuichi T., Garcia C. (2017) Testing for links between face color and age, dominance status, parity, weight, and intestinal nematode infection in a sample of female Japanese macaques. *Primates* 58:83-91.
- Ryu H., Graham K.E., Sakamaki T., Furuichi T. (2016) Long-sightedness in old wild bonobos during grooming. *Cur. Biol.* 26: R1131-R1132.
- Sharma N., Huffman M.A., Gupta S., Nautiyal H., Mendonça R., Morino L., Sinha A. (2016) Watering holes: the use of arboreal sources of drinking water by Old World monkeys and apes. *Behav. Proc.* 129: 18-26.
- Sun B., Wang X., Bernstein S., Huffman M.A., Dong-Po, Xia D.P., Gu Z., Chen R., Sheeran L.K., Wagner R.S., Li J. (2016) Marked variation between winter and spring gut microbiota in free-ranging Tibetan Macaques (*Macaca thibetana*). *Sci. Rep.* 6, 26035; doi: 10.1038/srep26035
- Takeshita R.S.C., Huffman M.A., Mouri K., Shimizu K., Bercovitch F.B. (2016) Dead or alive? Predicting fetal loss in Japanese macaques (*Macaca fuscata*) by fecal metabolites. *Animal Reproduction Science* 175: 33-38.
- Tokuyama N, Furuichi T. (2016) Do friends help each other? Patterns of female coalition formation in wild bonobos at Wamba. *Anim. Behav.* 119:27-35.

- Tsuji Y., Okumura T., Kitahara M., Jiang Z.W. (2016) Estimated seed shadow generated by Japanese martens (*Martes melampus*): comparison with forest-dwelling animals in Japan. *Zool. Sci.* 33: 352-357.
- Tsuji Y., Prayitno B., Suryobroto B. (2016) Report on the observed response of Javan lutungs (*Trachypithecus auratus mauritius*) upon encountering a reticulated python (*Python reticulatus*). *Primates* 57:149-153.
- Yoshida T., Takemoto H., Sakamaki T., Tokuyama N., Hart J., Hart T., Dupain J., Cobden A., Mulavwa M., Kawamoto Y., Kaneko A., Enomoto Y., Sato E., Kooriyama T., Miyabe-Nishiwaki T., Suzuki J., Saito A., Okamoto M., Tomonaga M., Matsuzawa T., Furuichi T., Akari H. (2016) Epidemiological surveillance of Lymphocryptovirus infection in wild bonobos. *Frontiers in Microbiology* 7: 1262.

## 総説

- 古市剛史 (2016) ヒト科の性と社会の進化. *現代思想* 44: 106-121.

## 著書

- 辻大和 (2016) 小原芳明 (監修) 玉川百科子ども博物誌 動物の暮らし (高槻成紀[編]、浅野文彦[絵]) . 玉川大学出版部.
- 辻大和 (2016) シカの落ち穂拾い—フィールドノートの記録から. 光村図書出版 平成 28 年度版 中学校「国語」118-125.

## その他の執筆

- 辻大和 (2016) 困った時の友こそ真の友?—金華山のサルとシカ—. *モンキー*1: 68-69.
- 辻大和 (2016) ニホンザルの研究—60年を超える観察から得られたものと課題—. *子どもの本棚* 45: 25-28.
- Takeshita R.S.C. (2016) 地獄谷・小豆島・高崎山のニホンザル. *モンキー*1: 44-45.
- Nautiyal, H. (2016). Unavoidable WAR and hope for PEACE in Garhwal Himalayas. *Sanctuary Asia*.  
<http://www.sanctuaryasia.com/conservation/field-reports/10292-war-and-peace-in-the-himalaya.html> (April 2016)

## 学会発表

- Alejandro J.S., Huffman M.A., Bercovitch F.B. Evaluating stress in male Japanese macaques living in vegetated and non-vegetated enclosures. 6th International Symposium in Primatology and Wildlife Science, Kyoto University, Japan. September 2016
- Alejandro J.S., Huffman M.A., Bercovitch F.B. Evaluating stress in male Japanese macaques living in vegetated and non-vegetated enclosures. 7th International Symposium in Primatology and Wildlife Science, Kyoto University, Japan. March 2017
- Broche N. Saliva as a non-invasive tool for measuring acute stress in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). The 7th International Symposium on Primatology and Wildlife Science (PWS Symposium), March 2017.
- Broche N. Saliva as a non-invasive tool for measuring acute stress in Japanese macaques. Interdisciplinary Seminar on Primatology 2016 (PRI, Inuyama), December 2016.
- Broche N. Saliva as a non-invasive tool for measuring acute stress in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). The 7th International Symposium on Primatology and Wildlife Science (PWS Symposium), September 2016.
- Chokechaisarn C., Toyoda A., Malaivijitnond S. Preliminary study on agonistic buffering behaviors in stump-tailed macaques (*Macaca arctoides*). Asian Primates Symposium, Sri Lanka, October 2016.
- Froehlich M, Kuchenbuch PH, Mueller G, Fruth B, Furuichi T, Wittig RM, Pika S. Cooperative communication and communication styles in bonobos and chimpanzees: same same but different? 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, United States, August 2016.
- Furuichi T, Sakamaki T, Ryu H, Toda K. Changes in associations among female wild bonobos at Wamba during a struggle for alpha position among their sons. 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, United States, August 2016.
- Furuichi T. Evolution of characteristic features of bonobo society: a hypothesis derived from recent studies. PWS Symposium, Kyoto, Japan, March 2017.
- Garcia C., Rigai L., MacIntosh A.J.J., Higham J.P., Winters S., Shimizu K., Mouri K., Furuichi T. Existe-t-il des variations de la couleur de la face en fonction de l'âge, la dominance, la parité, le poids, et l'infection parasitaire intestinale chez des femelles macaques japonais (*Macaca fuscata*) ? XXIXe Colloque de la Société Francophone de Primatologie, Paimpont, France, October 2016.
- Hashimoto C, Ryu H, Mouri K, Shimizu K, Furuichi T. Female reproductive monitoring and miscarriage in wild bonobos at Wamba, Democratic Republic of Congo and chimpanzees in Kalinzu Forest, Uganda. 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, United States, August 2016.
- Huffman M.A., Nahallage C.A.D., Leca J.B. What is macaque about Lomekwian stone tool use? The role of predispositions and ecological opportunities for the emergence of stone tool use. Primate Archeology Workshop (invited speaker) Oxford University, Oxford, UK, October 2016.
- Huffman M.A. Animal self-medication: ethnoveterinary medicine without human cultural bias? Special Session: Animal Health Chaired by Michael Walkenhorst DVM. Joint Natural Products Conference 2016 (Keynote lecture). Wed. Copenhagen, Denmark, July 2016.
- Huffman M.A., Kumara R., Nahallage C.A.D., Kawamoto Y., Jayaweera P.M. The relationship between tail length and elevation in toque macaques (*Macaca sinica*) in the natural habitat: using quick non-invasive method for measuring

- body to tail proportions. Proceedings of Asian Primate Symposium, Mt. Lavina Hotel, Colombo, Sri Lanka. October 2016.
- Ishizuka S., Kawamoto Y., Sakamaki T., Tokuyama N., Toda K., Okamura H., Hashimoto C., Furuichi T. Kin structure among three neighboring groups in wild bonobos. African Primatological Consortium Conference 2016, Kyoto, December 2016.
- Ishizuka S. Kin structure among three neighboring groups in wild bonobos. The 6th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, O-08, Kyoto, Japan, September 2016.
- Ishizuka S., Kawamoto Y., Makinose E., Furuichi T. Evaluation of STR diversity in Wamba bonobo population. The 5th International Seminar on Biodiversity and Evolution: New Methodology for Wildlife Science, Kyoto, Japan, June 2016.
- 石塚真太郎・川本芳・坂巻哲也・徳山奈帆子・戸田和弥・岡村弘樹・橋本千絵・古市剛史. 野生ボノボ隣接3集団の血縁構造. 第64回日本生態学会, 東京, 2017年3月.
- 石塚真太郎. アフリカ大型類人猿における集団内/隣接集団間の血縁構造. 第61回プリマーテス研究会, 愛知, 2017年1月.
- 石塚真太郎・川本芳・坂巻哲也・徳山奈帆子・戸田和弥・岡村弘樹・橋本千絵・古市剛史. 隣接3集団内におけるボノボの血縁ネットワーク. SAGA19, 山口, 2016年11月.
- 石塚真太郎・川本芳・坂巻哲也・徳山奈帆子・Heungjin Ryu・戸田和弥・古市剛史. ワンバのボノボにおけるオスの血縁構造. 第32回日本霊長類学会, 鹿児島, 2016年7月.
- Kurnia I., Nurdin J., Rizaldi, Tsuji Y. Observation of feral behavior of the long-tailed macaque In Gunung Meru: The influence of human presence and implication to management conservation action plan. 9th Asian for Tropical Biological Conservation symposium. Xishuangbanna Tropical Botanical Garden. China Academy of Science. Yunan. China. March 2017.
- Kurnia I., Nurdin J., Rizaldi, Tsuji Y. Present situation of urban population of long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*) in West Sumatra. 8th. Asian for Tropical Biological Conservation Symposium. National University of Singapore (NUS), June 2016.
- 丸橋珠樹・豊田有・Suchinda Malaivijitnond. タイに生息するベニガオザル雄の群れ間移籍. 第32回霊長類学会学術大会, 鹿児島大学郡元キャンパス, 2016年7月.
- 三上章允・今井啓雄・辻大和・西栄美子・早川卓志・Widayati K.A.・Surobroto B. インドネシア・パンガンダランのカンクイザルの色環境. 日本霊長類学会. 鹿児島大学. 2016年7月.
- Rigaill L., Suda-Hashimoto N., Ducroix L., Mouri K., Furuichi T., Garcia C. Does female urine modulate male sexual behaviors in Japanese macaques? Seminar on Japanese monkeys' Researches, Inuyama, Japan, June 2016.
- Ryu H., Hashimoto C., Mouri K., Shimizu K., Hill DA, Furuichi T. Can male bonobos (*Pan paniscus*) determine the peri-ovulatory period with some precision? 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, United States, August 2016.
- 鈴木-橋戸南美・辻大和・早川卓志・Permita L.H.・Nila S・Widayati KA・Suryobrotoq B.・今井啓雄. 葉食適応を果たしたコロブス類の苦味受容体はどのように進化しているか. 日本霊長類学会. 鹿児島大学. 2016年7月.
- 鈴木-橋戸南美・早川卓志・辻大和・Laurentia Henrieta Permita Sari Purba・Sarah Nila・Kanthi Arum Widayati・Bambang Suryobroto・今井啓雄. 旧世界ザルにおける苦味受容体の遺伝的多様性. プリマーテス研究会, 日本モンキーセンター, 2017年1月
- Suzuki-Hashido N., Hayakawa T., Tsuji Y., Purba L.H.P.S., Nila S., Widayati K.A., Suryobroto B., Imai H.. How have leaf eating monkeys (colobines) evolved their bitter taste receptors? The 50th Anniversary Symposium of the Primate Research Institute, Kyoto University - Past, present and future of primatology. Inuyama, January 2017.
- Takemoto H. Acquisition of terrestrial life by human ancestor influenced by forest microclimate. Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists, Chicago, USA, August 2016.
- Takeshita R.S.C., Bercovitch F.B., Kinoshita K., Huffman M.A. Some like it hot: Japanese macaques lower glucocorticoid levels by bathing in hot springs. In: The 7th Annual symposium of Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan, March 2017.
- Takeshita R.S.C., Bercovitch F.B., Kinoshita K., Huffman M.A. Some like it hot: Japanese macaques lower glucocorticoid levels by bathing in hot springs. In: The 61st Primates conference, Japan Monkey Center, Inuyama, Japan, January 2017.
- Takeshita R.S.C., Bercovitch F.B., Kinoshita K., Huffman M.A. Some like it hot: Japanese macaques lower glucocorticoid levels by bathing in hot springs. In: The 50th Anniversary symposium of the Primate Research Institute, Inuyama, Japan, January 2017.
- Takeshita R.S.C. Behavioral influences on fecal steroids and the impact of ecotourism in male Japanese macaques. In: The 6th Annual symposium of Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan. August 2016.
- Takeshita R.S.C, Huffman M.A., Kinoshita K., Bercovitch F.B. The effect of castration and the environment on the relationship between dominance rank and fecal steroid concentrations in male Japanese macaques (*Macaca fuscata*). In: XXVI International Primatological Society Congress, Chicago, USA, August 2016.
- Tokuyama N, Kawamoto Y, Makinose E, Ishizuka S, Furuichi T. Is blood thicker than water? The social bonds and coalition formations in wild bonobos. The 31st International Congress of Psychology, July 2016.
- Tokuyama N, Furuichi T. Affiliative social bonds and patterns of coalition formation of female wild bonobos in Wamba, DR Congo. The 31st International Congress of Psychology, July 2016.

- Tokuyama N, Furuichi T. Partially shared decision-making in wild bonobos at Wamba, DR Congo. 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, United States, August 2016.
- Toyoda A. The stump-tailed macaque project in Khao Krapuk Khao Taomor; Focus on Reproductive Ecology and Social behavior. The forum of Department of Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University. Chulalongkorn University, September 2016.
- Tsuji Y., Indah J., Kitamura S., Widayati K.A., Suryobroto B. Neglected primate seed dispersers: endozoochory by Javan lutungs (*Trachypithecus auratus*) in Indonesia. Vth Asian Primate Symposium, Sri Jayewardenepura, October 2016.
- Tsuji Y., Indah J., Widayati K.A., Suryobroto B. Seed dispersal by leaf monkeys: are Javan lutungs effective seed dispersal agents? XVI International Primatological Congress, Chicago, August 2016
- Tsuji Y. Inter-rank variation in characteristics of endozoochory by macaques: combined effects with food environment. XXVI International Primatological Congress, Chicago, August 2016
- 辻大和・三谷雅純・Widayati K.A.・Suryobroto B・渡邊邦夫. ジャワルトンの食物プロファイル：森林構造との関連性. 日本哺乳類学会. 筑波大学. 2016年9月.
- 辻大和・北村俊平・Indah J.・Widayati K.A.・Suryobroto B. リーフモンキーは種子散布者として機能しているか？日本生態学会. 鹿児島大学. 2016年7月.
- Tsuji Y., Ningsih J.I.D.P., Kitamura S., Widayati K.A., Suryobroto B. Neglected seed dispersers: endozoochory by Javan lutungs (*Trachypithecus auratus*) in Indonesia. The 50th Anniversary Symposium of the Primate Research Institute, Kyoto University - Past, present and future of primatology. Inuyama, January 2017.

## 講演

- Takeshita R.S.C. (2016). Endocrinologia e conservação em primatas não-humanos. (Endocrinology and conservation in nonhuman primates). In: II Simpósio de pesquisa em primatas na Amazônia. Centro Nacional de Primatas, Ananindeua, Pará, Brazil. (in Portuguese)
- 辻大和. マレーヒヨケザルの未来に向けて—現地調査による基礎生態の解明. 東京動物園協会野生生物保全基金講演会, 上野動物園, 2017年3月.
- 辻大和. リーフモンキーが教えてくれた熱帯の生き物のつながり. 京都大学霊長類研究所犬山公開講座, 京都大学霊長類研究所, 2016年7月.
- 辻大和. 霊長類の生態学的研究について. 近畿大学付属新宮高等学校・中学校, 京都大学霊長類研究所, 2016年7月.

## 認知科学研究部門

### 思考言語分野

#### <研究概要>

#### チンパンジーの比較認知発達研究

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), 松沢哲郎 (高等研究院, 霊長類研究所兼任), 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, 井上千聡, 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, Chloe Gonseth, Duncan Wilson, Morgane Allanic, Gao Jie, 川口ゆり

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。

#### 野生チンパンジーの道具使用と文化的変異と森林再生

林美里, 松沢哲郎, Morgane Allanic, Gabriel Daly Melo, 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, Susana Carvalho, Daniel Schofield (以上, 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); Catherine Hobaiter, Kirsty Graham (以上, 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, 2015年末に終息宣言が出されたため再開した。野生チンパンジーのグルーミングなどの社会交渉や石器を使ったナツ割り行動などについて行動記録をおこなうとともに, 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もおこなった。また, 「緑の回廊」と呼ぶ森林再生研究についても活動を継続した。ドローンを用いた調査も開始した。約30年間のビデオ記録について, デジタルアーカイブ化する作業を進めている。またコンゴ民主共和国・ワンバで野生ボノボを対象とした比較研究もおこなった。

## 飼育霊長類の環境エンリッチメント

友永雅己, 林美里, 櫻庭陽子, 市野悦子, 打越万喜子, 綿貫宏史朗, 松沢哲郎; 鈴木樹理, 前田典彦, 山中淳史, 井上千聡, 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, 離合集散の生活が可能となった。

## 各種霊長類の認知発達

友永雅己, 川上文人, 櫻庭陽子, 市野悦子, 平栗明実, Chloe Gonseth, 打越万喜子, 綿貫宏史朗, 松沢哲郎; 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脳性まひの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。

## 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。

## 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, 山本知里 (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), 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。

## アジア大型類人猿の比較認知研究

林美里, 川上文人, 市野悦子, 金森朝子, Renata Mendonça, 松沢哲郎, 幸島司郎, 久世濃子 (以上, 野生動物研究センター); 山崎夏夏 (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 (ブ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。

## WISH 大型ケージを用いた比較認知科学研究

友永雅己, 林美里, 川上文人, 松沢哲郎, 足立幾磨, 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

Hayashi M, Matsuzawa T 2017: Mother–infant interactions in captive and wild chimpanzees. *Infant Behavior and Development* 48: 20–29. DOI:10.1016/j.infbeh.2016.11.008

# Imura T, Masuda T, Wada Y, Tomonaga M, Okajima K 2016: Chimpanzees can visually perceive differences in the freshness of foods. *Scientific Reports* 6: 34685. DOI: 10.1038/srep34685

# Kawakami F, Tomonaga M, Suzuki J 2017: The first smile: Spontaneous smiles in newborn Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Primates* 58: 93–101. DOI: 10.1007/s10329-016-0558-7

Kret M, Tomonaga M 2016: Getting to the bottom of face processing: Species-specific inversion effects for faces and behinds in humans and chimpanzees (*Pan troglodytes*). *PLoS One* 11: e0165357. DOI: 10.1371/journal.pone.0165357.

Matsuno T, Tomonaga M 2016: Causal capture effects in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Cognition* 158: 153–164.

- Mendonça RS, Takeshita RSC, Kanamori T, Kuze N, Hayashi M, Kinoshita K, Bernard H, Matsuzawa T 2016: Behavioral and physiological changes in a juvenile Bornean orangutan after a wildlife rescue. *Global Ecology and Conservation* 8: 116-122. DOI:10.1016/j.gecco.2016.08.004
- Mendonça R, Kanamori T, Kuze N, Hayashi M, Bernard H, Matsuzawa T 2017: Development and behavior of wild infant-juvenile East Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus morio*) in Danum Valley. *Primates* 58: 211-224. DOI:10.1007/s10329-016-0567-6
- Morino L, Uchikoshi M, Bercovitch F, Hopkins WD, Matsuzawa T 2017: Tube task hand preference in captive *Hylobatids*. *Primates*: in print. doi:10.1007/s10329-017-0605-z.
- # Okamoto M, Naito M, Imai S, Miyanohara M, Nomura Y, Saito W, Momoi Y, Takeda K., Miyabe-Nishiwaki T, Tomonaga M, Hanada N 2016: Complete genome sequence of *Streptococcus troglodytae* TKU31 isolated from an oral cavity of chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Microbiology and Immunology*, in press. DOI: 10.1111/1348-0421.12453
- Sakuraba Y, Tomonaga M, Hayashi M 2016: A new method of walking rehabilitation using cognitive tasks in an adult chimpanzee (*Pan troglodytes*) with a disability: a case study. *Primates* 57: 403-412. DOI: 10.1007/s10329-016-0541-3
- Toda K, Ryu H, Hayashi M, Furuichi T 2016: An infant bonobo mimicked a handicapped motor action of a disabled individual at Wamba in the Luo Scientific Reserve, Democratic Republic of Congo. *Pan Africa News* 23: 3-5.
- # Tsutaya T, Fujimori Y, Hayashi M, Yoneda M, Miyabe-Nishiwaki T 2017: Carbon and nitrogen stable isotopic offsets between diet and hair/feces in captive chimpanzees. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 31: 59-67.
- Wilson DA, Tomonaga M, Vick SJ 2016: Eye preferences in capuchin monkeys (*Sapajus apella*). *Primates* 57: 433-440. DOI: 10.1007/s10329-016-0537-z

### 著書 (分担執筆含む)

- 非営利活動法人東山動物園くらぶ編(統括：櫻庭陽子, 神山拓海) (2017) ず〜とといっしょ2 東山動物園公認ガイドブック. 中日新聞. 名古屋
- 友永雅己 2017: イルカのころろ. 藤田和生 (編著). 放送大学「比較認知科学」, 放送大学教育振興会, pp.228-255.

### その他の執筆

- 高潔, 友永雅己, 松沢哲郎 (翻訳：川口ゆり) 2017: チンパンジーとヒトのじゃんけんの学習 (ちびっこチンパンジーと仲間たち (第 183 回)). *科学* 87: 244-245.
- 林美里 2016: 大型類人猿の母子の絆: チンパンジーとオランウータンにおける母子関係と認知発達. *動物心理学研究* 66: 29-37.
- 林美里 2016: チンパンジー研究者、母になる—ヒトの生後二歳六カ月から三歳までの発達. *発達* 146: 103-110.
- 林美里 2016: チンパンジーに魅せられて (「大型類人猿探訪」第 1 回). *モンキー：霊長類学からワイルドライフサイエンスへ* 1: 6-7.
- 林美里 2016: チンパンジー・レオの 10 年. *科学* 86: 776-777.
- 林美里 2016: チンパンジーからみたヒトの発達と家族. *生活科・総合通信 そよかぜ通信* 2016 年 秋号: 4-7.
- 林美里 2016: 野生チンパンジーのすむアフリカへ (「大型類人猿探訪」第 2 回). *モンキー：霊長類学からワイルドライフサイエンスへ* 1: 32-33.
- 林美里 2016: チンパンジー研究者、母になる—ヒトの生後三歳から三歳六カ月までの発達. *発達* 148: 91-98.
- 林美里 2016: チンパンジーの心を読む (「大型類人猿探訪」第 3 回). *モンキー：霊長類学からワイルドライフサイエンスへ* 1: 56-57.
- 林美里 2017: アジアにくらすオランウータン (「大型類人猿探訪」第 4 回). *モンキー：霊長類学からワイルドライフサイエンスへ* 1: 80-81.
- 林美里, 友永雅己 2016: チンパンジーとヒトの比較から見たアロマザリング. *発達心理学ニューズレター*No.78: 10-11.
- 川口ゆり, 瀧山拓哉 2016: 大学生による「授業」 霊長類学初歩実習の取り組み, *モンキー* 1: 64-65.
- 川口ゆり, 瀧山拓哉, 七五三木環, 横山実玖歩, 川上文人 2017: 京都市動物園のチンパンジー・ゴリラ・マンドリル: 毛づくろい, 移動, 出産前後の群れの行動. *科学*, 87: 328-329.
- 川上文人, 平栗明実, 市野悦子, 林美里, 友永雅己 2016: チンパンジーの核家族の子育て: 最初の 2 年間の記録 (ちびっこチンパンジーと仲間たち (第 177 回)). *科学* 86: 882-883.
- 川上文人, 友永雅己 2016: ニホンザルの赤ちゃんの自発的微笑. (ちびっこチンパンジーと仲間たち (第 178 回)). *科学* 86: 1006-1007.
- 友永雅己 2016: ウマの目からの眺め (ちびっこチンパンジーと仲間たち (第 170 回)). *科学* 86: 164-165.
- 友永雅己 2016: KIDSZOO の仲間たち. *新 JMC 通信* 2016 年 6 月号. 2016/6/16 19:24 メール配信, 日本モンキーセンター.
- 友永雅己 2016: チンパンジー、イルカ、そしてウマから見た世界. *モンキー* 1: 28-29.
- 友永雅己 2016: 森のころろ, 海のころろ, 草原のころろ —比較認知科学「ころろの進化」を探る旅. *脳* 21, 19(4): 99-102.
- 友永雅己 2016: チンパンジーにおける「他者の心的状態」の理解. 公益財団法人中山人間科学振興財団 (編)、25 年の歩み (pp. 103-104)、公益財団法人中山人間科学振興財団.

- 友永雅己, 三浦麻子, 針生悦子 2016: 巻頭言. 心理学の再現可能性: 我々はどこから来たのか 我々は何者か 我々はどこへ行くのか - 特集号の刊行に寄せて -. 心理学評論 59: 印刷中.
- 山梨裕美, 小倉匡俊, 森村成樹, 林美里, 友永雅己 2016: チンパンジーの人工保育とエンターテイメント: 動物福祉・保全と将来展望. *Animal Behaviour and Management* 52:73-84.
- ユリラ, 友永雅己 2016: なぜリズムが「合う」のか? - 人とチンパンジーの比較から (ちびっこチンパンジーと仲間たち (第 179 回)) -. 科学 86: 1134-1135.

## 学会発表

- Allanic M, Hirata S, Hayashi M, Matsuzawa T 2016: Influence of inter-individual distance on grooming interaction in captive chimpanzees and bonobos. The 31st International Congress of Psychology, 2016/7/26, Pacifico Yokohama, Kanagawa.
- Allanic M, Hirata S, Hayashi M, Matsuzawa T 2016: Influence of inter-individual distance on grooming interaction in captive chimpanzees and bonobos. The 26th Congress of the International Primatological Society, 2016/8/22, Chicago, USA.
- Gao J, Su Y, Tomonaga M, Matsuzawa T 2016: The Rock-Paper-Scissors Game in Chimpanzees (*Pan troglodytes*). Meeting for Young Researchers of Kyoto University Psychology Unit, Kyoto, Japan, June 11, 2016.
- Gao J, Su, Y, Tomonaga M, Matsuzawa T 2016 : The rock-paper-scissors game in chimpanzees (*Pan troglodytes*). 第 32 回日本霊長類学会大会、2016 年 7 月 15-17 日、鹿児島大学.
- Gao J, Tomonaga M, Matsuzawa T, Su Y 2016 : The Rock-Paper-Scissors game in chimpanzees (*Pan troglodytes*): Test for intransitive inference using the computer controlled discrimination task. 31st International Congress of Psychology (ICP2016), 27 July, 2016, Yokohama, Japan.
- Gao J, Tomonaga M, Matsuzawa T, Su Y 2016 : The rock-paper-scissors game in chimpanzees (*Pan troglodytes*): Testing for intransitive inference using a computer-controlled discrimination task. Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists, August 21-27, Chicago, USA.
- Gao J, Su Y, Tomonaga M, Matsuzawa T. The Rock-Paper-Scissors Game in Chimpanzees (*Pan troglodytes*). The 6th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan, September 12-15, 2016.
- Gao J, Su Y, Tomonaga M, Matsuzawa T 2017: Learning the rock-paper-scissors game rule in chimpanzees and children. 第 61 回プリマーテス研究会、2017 年 1 月 28-29 日、日本モンキーセンター.
- Gao J, Su Y, Tomonaga M, Matsuzawa T 2017: Learning the rock-paper-scissors game rule in chimpanzees and children. 50th anniversary symposium of Primate Research Institute, Kyoto University, "Past, present, and future of primatology", January 30-31, 2017, Inuyama, Aichi Japan.
- Gao J, Tomonaga M 2017: Body inversion effect in chimpanzees (*Pan troglodytes*). 京都大学こころの先端研究ユニット総会、2017 年 2 月 12 日、京都大学.
- Gao J, Su Y, Tomonaga M, Matsuzawa T 2017 : Learning the rules of the rock-paper-scissors game: Comparison between chimpanzees and human children. The 7th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, March 6, 2017 Science Seminar House, Kyoto University.
- Gonçalves A, Akami R, Hayashi M 2017: Two cases of dead infant carrying among captive Japanese Macaques (*Macaca fuscata yakui*). 第 61 回プリマーテス研究会、2017/1/28, 日本モンキーセンター, 犬山.
- 原口大希, 熊崎清則, Sauvage P, 三井桃衣, 半田希, 長谷川裕士, Wilkinson A, 友永雅己 2017: The study of numerical competence in chimpanzees, horses, and tortoises. 第 61 回プリマーテス研究会、2017 年 1 月 28-29 日、ニホンモンキーセンター.
- Hayashi M 2016: Development of object manipulation as a foundation of drawing behavior. The 31st International Congress of Psychology, 2016/7/25, Pacifico Yokohama, Kanagawa.
- Hayashi M 2016: Support for mothering in chimpanzees and orangutans. The 31st International Congress of Psychology, 2016/7/29, Pacifico Yokohama, Kanagawa.
- Hayashi M 2016: Cognitive development assessed by object-manipulation tasks in chimpanzees and bonobos. The 26th Congress of the International Primatological Society, 2016/8/22, Chicago, USA.
- Hayashi M 2016: Juvenile learning of stone-tool use in wild chimpanzees of Bossou, Guinea, West Africa. The 8th World Archaeological Congress, 2016/8/30, Doshisha University, Kyoto.
- Hayashi M 2016: Ex-situ conservation efforts in Bukit Merah Orang Utan Island, Perak, Malaysia. The 6th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2016/9/12, Kyoto University, Kyoto.
- 林美里 2016: チンパンジーの母親による保育を「介助」する. 第 19 回 SAGA シンポジウム, 2016/11/19, 宇部市立ときわ動物園.
- Hayashi M, Takeshita H 2017: Object manipulation studies in great apes and humans. 第 61 回プリマーテス研究会, 2017/1/28, 日本モンキーセンター, 犬山.
- Hayashi M, Takeshita H 2017: Studies on object manipulation and tool use in great apes and humans. The 7th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2017/3/2-3, Kyoto University, Kyoto.
- # Imura T, Masuda T, Wada Y, Tomonaga M, Okajima K 2016 : Chimpanzees (*Pan troglodytes*) can perceive the freshness of foods. Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists, August 21-27, Chicago, USA.
- 石田崇斗, 山田将也, 菊田恭介, 綿貫宏史朗, 打越万喜子, 岡部直樹, 木村直人, 伊谷原一 2016: テナガザルの福

- 社に配慮した異種ペア成立への取り組み. ポスター発表. 第 19 回 SAGA シンポジウム. 2016 年 11 月 19~20 日. (山口県宇部市)
- 石田崇斗, 山田将也, 菊田恭介, 綿貫宏史朗, 打越万喜子, 岡部直樹, 木村直人, 伊谷原一 2017: 飼育下におけるテナガザル異種ペア作り. 口頭発表. 第 61 回プリマーテス研究会. 2017 年 1 月 28 日 (愛知県犬山市)
- 石田崇斗, 山田将也, 菊田恭介, 綿貫宏史朗, 打越万喜子, 岡部直樹, 木村直人, 伊谷原一 2017: 福祉向上を目的としたテナガザル異種ペア成立の取り組み. 口頭発表. 第 64 回動物園技術者研究会. 2017 年 2 月 14 日. (愛知県犬山市)
- 兼子明久, 林美里, 櫻庭陽子, 宮部貴子, 前田典彦, 山中淳史, ゴドジャリ静, 木下こづえ, 友永雅己 2016: レオとともに歩んだ 10 年. 第 19 回 SAGA シンポジウム, 2016 年 11 月 19-20 日, 宇部市立ときわ動物園.
- 川口ゆり, 黒島妃香, 藤田和生 2016: フサオマキザルは他種のおとなと子どもの顔弁別ができる?. ころの若手研究者交流大会. 京都. 2016 年 6 月.
- Kawaguchi Y, Kuroshima H, Fujita K 2016: フサオマキザルの年齢カテゴリー弁別は種を超えるか? Does age categorization by capuchin monkeys generalize to other species?. 日本霊長類学会. 鹿児島. 2016 年 7 月.
- Kawaguchi Y, Kuroshima H, Fujita K 2016: Does the ability of discriminate age category in conspecifics transfer to other species in captive capuchin monkeys (*Cebus paella*)?. International Primatology Society. Chicago. 2016 年 8 月.
- Kawaguchi Y 2016: Do capuchin monkeys have the ability to discriminate age category? .PWS symposium. 京都. 2016 年 9 月.
- Kawaguchi Y, Kuroshima H, Fujita K 2016: Do capuchin monkeys have the ability to discriminate age category from conspecific / heterospecific faces? 日本動物心理学会. 北海道. 2016 年 11 月.
- 川口ゆり, 黒島妃香, 藤田和生 2017: フサオマキザルは顔から同種・他種の年齢を弁別できるか. プリマーテス研究会 犬山. 2017 年 1 月.
- 川口ゆり, 友永雅己 2017: ヒト以外の動物も赤ちゃんが好き?: 経過報告. 京都大学ころの先端研究ユニット総会, 2017 年 2 月 12 日, 京都大学.
- Kawaguchi Y, Tomonaga M 2017: Do chimpanzee also prefer baby to adult? : preliminary report. The 7th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Session "Equine Science", March 6, 2017 Science Seminar House, Kyoto University.
- 川上文人 2016: 自発的微笑と社会的微笑の縦断的観察 日本発達心理学会第 27 回大会発表論文集, 232. (2016 年 4 月 29 日 北海道大学)
- Kawakami F 2016: Relation between spontaneous and social smiling: A longitudinal study. The 20th Biennial International Congress on Infant Studies. (May 27, 2016; New Orleans)
- Kawakami F 2016: The evolution and development of smiles: a comparison between humans and chimpanzees. In Takeshita, H. (Organizer), Comparative developmental and cultural studies on child development and child rearing. Symposium conducted at the 31st International Congress of Psychology. (July 29, 2016; Pacifico Yokohama)
- Kawakami, F 2016: The evolution and development of smiles: A comparison between humans and captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). In Tomonaga, M., & Hirata, S. (Organizers), Comparative study of chimpanzees and bonobos: 2 by 2 comparison to understand the evolutionary origin of human cognition and behavior. Symposium conducted at joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists 2016. (August 22, 2016; Chicago)
- 川上文人 2017: 自発的微笑と社会的微笑の縦断的観察 II 日本発達心理学会第 28 回大会発表論文集, 407. (2017 年 3 月 26 日 広島国際会議場)
- Kim Y, Choe J, Rho J, Tomonaga M 2016: Chimpanzees, but not orangutans display aversive reactions toward their partner receiving a superior reward. 31st International Congress of Psychology (ICP2016), 29 July, 2016, Yokohama, Japan.
- Kim Y, Choe J, Rho J, Tomonaga M 2016: Chimpanzees, but not orangutans, display aversive reactions toward their partner with a superior reward. Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists, August 21-27, Chicago, USA.
- Kim Y, Choe J, Kim DS, Tomonaga M 2017: Chimpanzees but not orangutans display aversive reactions toward their partner receiving a superior reward. 第 61 回プリマーテス研究会, 2017 年 1 月 28-29 日, ニホンモンキーセンター.
- Lira Y, Tomonaga M 2016: An experimental study on interactional synchrony in chimpanzees and humans. 31st International Congress of Psychology (ICP2016), 27 July, 2016, Yokohama, Japan.
- Mendonça R, Kanamori T, Kuze N, Hayashi M, Matsuzawa T 2016: Why orangutans develop slower than other great apes? A study on a Bornean population. The 31st International Congress of Psychology, 2016/7/29, Pacifico Yokohama, Kanagawa.
- Mendonça R, Kanamori T, Kuze N, Hayashi M, Matsuzawa T 2016: Mother-offspring interactions before weaning and behavior of immature Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus morio*) in Danum Valley, Borneo. The 26th Congress of the International Primatological Society, 2016/8/24, Chicago, USA.
- Muramatsu A 2016: Two Digits Number and Idea of Place Value in Chimpanzees: Approaching Human Language with Concept of Number in Chimpanzees, Contributed Symposium, 31st International Congress of Psychology, 24th-29th July 2016, Yokohama, Japan
- Muramatsu A, Matsuzawa T 2016: Numerical sequential learning and cardinal number tasks for the study of the notation system in chimpanzees. Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists, 21st-27th August 2016, Chicago, USA



- Ochiai T, Watanuki K, Udono T, Morimura N, Hirata S, Tomonaga M, Idani G, Matsuzawa T 2016: The early history of captive chimpanzees (*Pan troglodytes*) in Japan. Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists, August 21-27, Chicago, USA.
- 奥村太基, 菊田恭介, 根本慧, 坂口真悟, 廣川類, 綿貫宏史朗, 打越万喜子, 松田一希, 伊谷原一 2016: アビシニアコロブス新生児に対するオトナ個体の養育行動の変化. 第 32 回日本霊長類学会大会. 2016 年 7 月 16~17 日 (鹿児島県鹿児島市) 32 巻補遺版, p 32.
- 奥村太基, 松田一希, 菊田恭介, 根本慧, 坂口真悟, 打越万喜子, 綿貫宏史朗, 伊谷原一 2016: アビシニアコロブス新生児に対するオトナ個体の養育行動の変化. 第 19 回 SAGA シンポジウム 2016 年 11 月 19~20 日. (山口県宇部市)
- Saito A, Hayashi M, Takeshita H, Matsuzawa T 2016: Evolution and development of representational drawing. The 31st International Congress of Psychology, 2016/7/25, Pacifico Yokohama, Kanagawa.
- Sakuraba Y, Tomonaga M, Hayashi M 2016: Walking rehabilitation of a physically disabled chimpanzee using cognitive tasks: a case study. 31st International Congress of Psychology (ICP2016), 27 July, 2016, Yokohama, Japan.
- 櫻庭陽子, 堀尾茂, 柴田軒吾, 佐藤和也, 堤創 2017: NPO 法人東山動物園くらぶにおける動物園との協働事業. プリマーテス研究会, 2017 年 1 月 28-29 日. 犬山. ポスター
- 櫻庭陽子, 近藤裕治, 山本光陽, 木村勝, 足立幾磨, 林美里 2016: 後天的身体障害をもつチンパンジーの群れ復帰. 第 19 回 SAGA シンポジウム. 2016 年 11 月 19-20 日. ときわ.
- 櫻井夏子, 都築ななえ, 亀垣ななみ, 友永雅己 2017: ハンドウイルカにおけるエコロケーションによる数の認識. 第 61 回プリマーテス研究会, 2017 年 1 月 28-29 日, ニホンモンキーセンター.
- # 杉野強, 平松千尋, 山下友子, 上田和夫, 中島祥好, 友永雅己 2017: 霊長類音声の類似度比較: スペクトル変化の分析. 第 61 回プリマーテス研究会, 2017 年 1 月 28-29 日, ニホンモンキーセンター.
- Takeshita H, Takashio J, Yamada N, Takahashi I, Kawakami F, Fukuda K, Honda Y, Tataru N, Shimomoto Y, Hayashi M, Mizuno Y, Tomonaga M 2016: Behavioral and cognitive development in an infant chimpanzee with cerebral palsy: An approach applying human childcare and therapy services. 31st International Congress of Psychology (ICP2016), 29 July, 2016, Yokohama, Japan.
- 友永雅己 2016: チンパンジーにおける視線方向の弁別. 第 32 回日本霊長類学会大会, 2016 年 7 月 15-17 日, 鹿児島大学.
- Tomonaga M 2016: How they see the world: Visual cognition compared among humans, chimpanzees, horses, and dolphins. 31st International Congress of Psychology (ICP2016), Diversity in Harmony Symposia, "Evolutionary Perspectives in Psychology", 27 July, 2016, Yokohama, Japan.
- Tomonaga M 2016: How chimpanzees perceive faces: An update after nine years of investigation. Chimpanzees in Context (Understanding Chimpanzees IV), August 18-20, 2016, Chicago, USA.
- 友永雅己 2016: 参照点としての大型類人猿, 特異点としての大型類人猿. 日本社会心理学会第 57 回大会, シンポジウム 02 「比較することの意味と意義: 社会心理学と比較認知科学の新たな接点を求めて」, 2016 年 9 月 18 日, 関西学院大学.
- 友永雅己 2016: 学会で質問しよう. 日本動物心理学会第 76 回大会, 教育講演「初心者のための英語口頭発表」, 2016 年 11 月 24 日, 北海道大学.
- 友永雅己 2016: チンパンジーから探るヒトのこころの進化. 関西実験動物研究会第 132 回研究会, 2016 年 12 月 9 日, 京都府立医科大学.
- Tomonaga M 2017: Cognition des équidés: Cognitive studies of horses in comparison with the other mammals. 1er SYMPOSIUM "Equitation, langage et cognition", January 6, 2017, Université de la Sorbonne, Paris, France.
- 友永雅己 2017: 海のこころ - 「イルカからみた世界」をさぐる旅-. 第 2 回水族館大学 in 京都, 『イルカショーの可能性と未来』, 2017 年 2 月 24 日, 京都大学.
- Tomonaga M 2017: How horses see the world: Comparative-cognitive perspective. The 7th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Session "Equine Science", March 6, 2017 Science Seminar House, Kyoto University.
- Tomonaga M, Imura T 2016: Attention to inattention: Visual search for the other's gaze by chimpanzees. 日本動物心理学会第 76 回大会, 2016 年 11 月 23-25 日, 北海道大学.
- Tomonaga M, Kawakami F, Imura T 2016: Eyes on face: how chimpanzees and humans perceive conspecific and heterospecific eyes. Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists Symposium "comparative study of chimpanzees and bonobos: 2 by 2 comparison to understand the evolutionary origin of human cognition and behavior", August 22, 2016, Chicago, USA.
- Tomonaga M, Kumazaki K, Gonseth C, Haraguchi D, Sakurai N, Wilkinson A 2017: How chimpanzees and other animals use "numbers": comparative study of relative numerosity judgments. 50th anniversary symposium of Primate Research Institute, Kyoto University, "Past, present, and future of primatology", January 30-31, 2017, Inuyama, Aichi Japan.
- 友永雅己, 森村成樹 2016: 「不当な人工保育に対する批判声明」についての意識調査報告. 第 19 回 SAGA シンポジウム, シンポジウム 2 「チンパンジーの人工保育問題を考える」, 2016 年 11 月 19-20 日, 宇部市立ときわ動物園.
- 友永雅己, Wilson DA, 高橋康介 2016: チンパンジーにおける「曲がり盲」. 日本基礎心理学会第 35 回大会, 2016 年 10 月 29-30 日, 東京女子大学.
- 友永雅己, Wilson DA, 高橋康介 2016: チンパンジーにおける「曲がり盲」. 第 19 回 SAGA シンポジウム, 2016

年 11 月 19-20 日、宇部市立ときわ動物園。

# Ushitani T, Fujii K, Katsube M, Hoshino Y, Goto K, Imura T, Tomonaga M 2016: Object-based attention in evolution. 31st International Congress of Psychology (ICP2016), Symposium “Ecological adaptation and the diversity of visual perception”, 27 July, 2016, Yokohama, Japan.

Uchikoshi M, Yamada M, Ishida S, Nemoto K, Kagami Y, Watanuki K, Horigome R, Kimura N, Idani G 2016: A case report: reuniting a siamang (*Symphalangus syndactylus*) infant with the parents at Japan Monkey Centre. Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists. August 21-27, 2016, Chicago, USA.

打越万喜子, 山田将也, 石田崇斗, 綿貫宏史朗 2017: 飼育下テナガザルの社会的環境変化が歌行動におよぼす影響. ポスター発表. 第7回動物園大学「ず〜ぞなもし」. 2017年3月20日. (愛媛県砥部市)

Watanuki K, Okumura M, Uchikoshi M, Tomonaga M, Idani G, Matsuzawa T 2016: Gathering and evaluating information on captive siamangs (*Symphalangus syndactylus*) in Japan for good population management. Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists, August 21-27, Chicago, USA.

綿貫宏史朗, 岩原真利, 西村剛, 今井啓雄, 平田聡, 友永雅己, 松沢哲郎 2016: 大型類人猿情報ネットワーク GAIN 第3期の5年間: 非侵襲的類人猿研究の推進. 第19回 SAGA シンポジウム、2016年11月19-20日、宇部市立ときわ動物園。

Wilson DA, Tomonaga M, Vick SJ 2016: Eye preferences in response to emotional stimuli in captive capuchin monkeys (*Sapajus apella*). 50th International Society for Applied Ethology Congress, 12-16 July, 2016, Edinburgh, UK.

Wilson DA, Tomonaga M, Vick SJ 2016: Eye preferences in response to emotional stimuli in captive capuchin monkeys (*Sapajus apella*). 31st International Congress of Psychology. Yokohama (Japan), July, 2016.

Wilson DA, Tomonaga M, Vick SJ 2016: Eye preferences in response to emotional stimuli in captive capuchin monkeys (*Sapajus apella*). Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists, August 21-27, Chicago, USA.

Wilson D, Tomonaga M 2016: Perceptual categorisation of primate faces by chimpanzees. The 6th International Symposium on Primatology and Wildlife Science and the 5th CCT-Bio International Workshop on Tropical Biodiversity and Conservation, September 12-15, 2016, Kyoto.

Wilson DA, Tomonaga M 2016: Perceptual categorisation of primate faces by chimpanzees. 日本動物心理学会第76回大会、2016年11月23-25日、北海道大学。

Wilson DA, Tomonaga M 2017: How do chimpanzees discriminate primate species based on faces? 第61回プリマーテス研究会、2017年1月28-29日、ニホンモンキーセンター。

Wilson D, Tomonaga M 2017: How do chimpanzees discriminate primate species based on faces? 50th anniversary symposium of Primate Research Institute, Kyoto University, “Past, present, and future of primatology”, January 30-31, 2017, Inuyama, Aichi Japan.

Wilson D, Tomonaga M 2017: How do chimpanzees discriminate primate species based on faces? The 7th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Session “Equine Science”, March 6, 2017 Science Seminar House, Kyoto University.

Wilson DA, Tomonaga M, Vick SJ 2016: Eye preferences in response to emotional stimuli in captive capuchin monkeys (*Sapajus apella*). 31st International Congress of Psychology (ICP2016), 27 July, 2016, Yokohama, Japan.

山本知里, 柏木伸幸, 大塚美加, 西村圭織, 酒井麻衣, 友永雅己 2016: 飼育ハンドウイルカにおける協力行動に関する認知機能. 第19回 SAGA シンポジウム、2016年11月19-20日、宇部市立ときわ動物園。

Yamamoto C, Kashiwagi N, Otsuka M, Tomonaga M 2017: Visual size discrimination in bottlenose dolphins using computer-controlled monitor system. The 7th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Session “Equine Science”, March 6, 2017 Science Seminar House, Kyoto University.

山本知里, 二階堂梨沙, 柏木伸幸, 大塚美加, 友永雅己 2017: ハンドウイルカのコドモにおけるトリックの模倣学習. 第7回動物園大学「ず〜ぞなもし」、2017年3月20日、愛媛県立とべ動物園。

## 講演

友永雅己 2016: 動物たちの心の世界. 日本モンキーセンター2016年度京大モンキーキャンパス、2016年10月9日、日本モンキーセンター。

友永雅己 2016: 森のこころ、草原のこころ、海のこころ. 行動生物学サイエンスカフェ 2016—行動生物学への誘い—、2016年11月13日、新潟大学駅南キャンパス「ときめいと」。

## 認知学習分野

### <研究概要>

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、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)、船曳康子 (京大・医学研究科)、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。

### 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。

### 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。

### 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。

### 光トポグラフィー技術を用いたニホンザル大脳皮質活動の計測

後藤幸織、加藤朱美

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。

### 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。

### 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。

### 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。

### 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、Sofia Bernstein (社会進化分野)、川合伸幸 (名古屋大学)、森田堯 (マサチューセッツ工科大学)、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

Bouchet, H., Koda, H., Masataka, N., & Lemasson, A. (2016). Vocal flexibility in nonhuman primates and the origins of human language. *Revue de primatologie*, 7. Doi: 10.4000 / primatologie, 2637.

Grandgeorge, M., & Masataka, N. (2016). Atypical Color Preference in Children with Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in Psychology*, 7.

#Kawai, N., Kubo, K., Masataka, N., & Hayakawa, S. (2016). Conserved evolutionary history for quick detection of threatening faces. *Animal Cognition*, 19(3), 655-660.

Lemasson, A., Jubin, R., Masataka, N., & Arlet, M. (2016). Copying hierarchical leaders' voices? Acoustic plasticity in female Japanese macaques. *Scientific Reports*, 6.

Atsumi, T., Koda, H., & Masataka, N. (2017). Goal attribution to inanimate moving objects by Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Scientific Reports*, 7.

Masataka, N. (2016). Implications of the idea of neurodiversity for understanding the origins of developmental disorders. *Physics of Life Reviews*.

- Ogawa, S., Shibasaki, M., Isomura, T., & Masataka, N. (2016). Orthographic reading deficits in dyslexic Japanese children: Examining the transposed-letter effect in the color-word Stroop paradigm. *Frontiers in Psychology*, 7.
- Sawada, R., Doi, H., & Masataka, N. (2016). Processing of self-related kinematic information embedded in static handwritten characters. *Brain Research*, 1642, 287-297.
- Ogawa S, Lee, YA, Yamaguchi Y, Shibata, Y, and Goto, Y (2016) Associations of acute and chronic stress hormones with cognitive functions in autism spectrum disorder. *Neuroscience*, 343: 229-239
- Goto, Y., Ogawa, S., Lee, Y. A., and Shibata, Y. (2016) [Relationship between gut microbiota and autism spectrum disorder] *Human Developmental Research*, 30: 183-188. (in Japanese)
- # Kawai, N., & Koda, H. (2016). Japanese monkeys (*Macaca fuscata*) quickly detect snakes but not spiders: Evolutionary origins of fear-relevant animals. *Journal of Comparative Psychology*, 130(3), 299.
- Bernstein, S. K., Sheeran, L. K., Wagner, R. S., Li, J. H., & Koda, H. (2016). The vocal repertoire of Tibetan macaques (*Macaca thibetana*): A quantitative classification. *American Journal of Primatology*, 78(9), 937-949.

### 著書 (分担執筆)

- Perlovsky, L. I., Masataka, N., & Cabanac, M. (2016). The Knowledge Instinct, Cognitive Functions of Music and Cultural Evolution. In *Trends in Music Information Seeking, Behavior, and Retrieval for Creativity* (pp. 17-41). IGI Global.
- Koda, H. (2016) *Gibbon songs: understanding the evolution and development of this unique form of vocal communication. In The Evolution of Gibbons and Siamang: Molecular Phylogeny, Morphology, and Cognition of Asia's Small Apes.* (U.H. Reichard. et al. eds.) Springer.
- 香田啓貴 (2017) コミュニケーションと認知. 日本のサル (辻・中川編) 東京大学出版会 164-182 頁
- 香田啓貴 (2017) 霊長類学者は擬人化を超えて言語能力獲得の進化史に迫れるだろうか. 現代思想 2016 年 12 月号 210-223 頁. 青土社

### その他の執筆

- Goto Y, Lee YA, Yamaguchi Y, and Jas E (2016) Biological mechanisms underlying evolutionary origins of psychotic and mood disorders. *Neuroscience Research*, 111: 13-24.

### 学会発表

- Goto Y, Yamaguchi Y, Lee YA, and Kato A (2016) Social function of dopamine D1 receptor in non-human primates. 30th CINP World Congress of Neuropsychopharmacology, PM362, Seoul, Korea.
- Kim YJ, Goto Y, Lee SH, and Lee YA (2016) Potential therapeutic effects of *Astragalus membranaceus* Bunge leaves on ADHD: a study with neonatal habenula lesion model of ADHD in rats. 46th Annual Meeting of the Japanese Society of Neuropsychopharmacology, P13-4, Seoul, Korea.
- Goto Y, Lee YA, Yamaguchi Y, and Kato A (2016) The roles of dopamine D1 receptor in rodent social hierarchy. 39th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, 1P-288, Yokohama, Japan.
- Kim YJ, Goto Y, Lee SH, and Lee YA (2016) The effects of *Astragalus membranaceus* Bunge leaves in a rodent model of ADHD with neonatal habenula lesion. 39th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Yokohama, 2P-275, Japan.
- Lee YA, Jeon SY, Kim YJ, Goto Y, and Choi JS (2016) The effects of *Ecklonia Stolonifera* Okamura in a rodent model of ADHD with neonatal habenula lesion. 39th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Yokohama, 2P-274, Japan. *f Neuropsychopharmacology*, 2P-084, Taipei, Taiwan.
- # 香田啓貴, 森田堯, 小林智男, 宮川繁. (2016). テナガザルの歌は「歌」といえるか?. 第 32 回日本霊長類学会大会, 鹿児島, 2016 年 7 月
- Koda H. 2017. Is volitional control of macaque vocalizations really homologous with those of human speech? SPIRITS Program workshop "Biology and Evolution of Speech". Kyoto, Japan

### 講演

- 後藤幸織 2016 年 8 月 10th ICME International Conference on Complex Medical Engineering (栃木)

## 神経科学研究部門

### 高次脳機能分野

#### <研究概要>

#### 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。

## 顔弁別能力の霊長類種間比較研究

中村克樹、禰占雅史、竹本篤史

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、その成績を比較した。

## 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。

## 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、正村聡美

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空間記憶を調べた。図形弁別課題および逆転学習課題における高齢マーモセットの学習の特徴を解析した。

## 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(理化学研究所)、渡我部昭哉(理化学研究所)、高司雅史(理化学研究所)、尾上浩隆(理化学研究所)、横山ちひろ(理化学研究所)

ウイ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、学習やモチベーションさらに睡眠サイクルに変化がみられた。これらをまとめ、論文や学会で発表した。

## 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、コントロール個体およびサイトカイン暴露個体での経時的な脳 MRI 撮像を実施した。

## 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とし、隔離したマーモセット個体に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。様々な音声を呈示した時のマーモセットの音声および3次元での運動軌跡を解析した。

## 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、神経変性原因物質を脳内局所注入した2頭のマーモセットの脳内で、実際に変性がおきていることを組織学的に検証した。また、別の4個体で認知機能評価のための場所記憶課題を訓練した。

## 自由判断の神経機序の研究

酒多穂波、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、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。運動開始の意図の前から脳活動が複数の場所で認められた。

## 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、前頭前野の内側部と主溝周辺部では行動選択の直前から競合条件依存的な応答がみられ、これらの応答では、非競合条件に比べて競合条件でより高い活動を示していた。本研究により、サル前頭前野の内側部と主溝周辺部は意思決定における競合情報の処理過程に関与することが示唆された。

## リズムに「乗る」神経メカニズムの解明

宮地重弘

リズムに「乗る」神経メカニズムを明らかにする目的で、2頭のニホンザルを対象に行動実験を行なった。さらに、運動リズムにおけるドーパミンの役割を明らかにするため、ドーパミン D2 受容体の作動薬、拮抗薬の投与を行ない、課題遂行への影響を解析した。

## 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。

## 新型 SSVEP-BCI 開発のための基礎研究

竹本篤史、中村克樹

普及している脳-コンピューター間インターフェース(BCI)に、フリッカー光に対する定常的視覚誘発電位(SSVEP)を利用した SSVEP-BCI がある。この BCI の欠点は、フリッカー光のちらつきが不快な点である。ちらつきが感じられないほど高い周波数のフリッカー光を用いれば、この欠点を解消できるはずである。同一被験者を用いた組織的な脳波測定によって、70Hz という高周波数刺激の SSVEP でも測定可能であること、そしてこの高周波 SSVEP は通常の低周波数の SSVEP とは異なる空間特性を示すことが明らかになった。これらの知見は、新たな高周波 SSVEP-BCI 開発に役立つであろう。

## 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

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について検討している。その結果、行動発現の結果生じた創傷を異味異臭の創傷治療薬で処置することにより更なる行動発現が抑制され、次の出産時には発現が消失あるいは軽減することを、複数家族で確認することができた。また次世代での検討を実施するため対象個体での繁殖を開始した。

## 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、鴻池菜保、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、ケージ内でも再現されることがわかった。ビデオ記録を行なったので、今後行動解析をおこなっていく。

## 眼球運動を指標としたコモン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。安定した測定記録系を確立し基本的な課題の訓練を終え、現在より認知的な課題の訓練を進めている。

## 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を行なった。

## 主観的輪郭知覚に伴う神経回路ダイナミクス - 回転運動を用いた検討

竹本篤史、中村克樹

輪郭・形状の主観的な知覚体験を生み出す神経回路のダイナミクスを明らかにするため、回転運動する主観的図形を知覚させる視覚刺激を用いたヒトの心理物理学実験を行い、主観的輪郭生成の時空間要因を検討した。

## コモンマーモセットの単回投与麻酔下における呼吸動態の検討

鴻池菜保、三輪美樹、石上暁代(技術職員)、中村克樹

ケタミン/キシラジン/アトロピン3剤およびアルファキサロン単剤の2プロトコールを用いて、麻酔薬投与前後の経皮的酸素飽和度および動脈血酸素分圧を計測した。その結果、麻酔薬投与後に著名な血中酸素レベルの低下が見られ、麻酔時には適切な呼吸サポートが必要と考えられた。

## ものの硬さに関するラバーハンドイリュージョンの研究

金侑璃、中村克樹、勝山成美(東京医科歯科大学)、泰羅雅登(東京医科歯科大学)  
触ったものの硬さに関してラバーハンドイリュージョンの現象が起こるか否かを行動学的に検討し、ラバーハンドイリュージョンによって硬さの評価が変わることが分かった。現在、この実験を MRI 装置内で行う課題を開発し、課題遂行中の被験者の脳活動を MRI を用いて計測すべく準備を進めている。

## コモンマーモセットにおけるプレパルスインヒビション(PPI)測定系の確立

樫原慧、中村克樹

現在、コモンマーモセットを対象として精神疾患のバイオマーカーとなり得る PPI の測定系の確立に取り組んでいる。ヒトや他のサル種で行われている PPI 測定を参考にし、音刺激や装置の作製を行った。

## マーモセットにおける利他行動と家族関係についての研究

坂田良徳、中村克樹

コモンマーモセットは、高い寛容性や利他的な行動を示す。こうした利他行動に家族関係が与える影響を明らかにすることを目的とし、実験の準備を進めた。

## <研究業績>

### 原著論文

Konoike N, Miwa M, Ishigami A, Nakamura K (2017) Hypoxemia after single-shot anesthesia in common marmosets. *Journal of Medical Primatology*, 46, 70-74.

# Takaji M, Takemoto A, Yokoyama C, Watakabe A, Mizukami H, Ozawa K, Onoe H, Nakamura K, Yamamori T (2016) Distinct roles for primate caudate dopamine D1 and D2 receptors in visual discrimination learning revealed using shRNA knockdown. *Scientific Reports*, 6, 35809.

Wakita M (2016) Interaction between Perceived Action and Music Sequences in the Left Prefrontal Area. *Front Hum. Neurosci.*, 10, 656.

### その他の執筆

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、2016-2017

中村克樹「中村克樹の Do you 脳？」(隔週連載) 毎日新聞、2016

### 学会発表等

Konoike N, Miwa M, Ishigami A, Nakamura K (2016) Hypoxemia after single-shot anesthesia in common marmosets. The 39th annual meeting of the Japan Neuroscience Society, Yokohama, July, 2016.

Miyabe-Nishiwaki T, Miwa M, Konoike N, Kaneko A, Ishigami A, Natsume T, Nakamura K (2016) Evaluation of anesthetic and cardiorespiratory effects after intramuscular administration of alfaxalone alone, alfaxalone-ketamine or alfaxalone- butorphanol- medetomidine in common marmosets (*Callithrix jacchus*). IPS APS Chicago, August, 2016.

Miyachi S (2016) Intentional and automatic motor rhythm control in human and monkey. Annual Meeting, Society for Neuroscience, San Diego, Nov. 11<sup>th</sup>, 2016.

Nakamura K (2017) Characteristics of learning abilities in common marmosets. 2017 Asia-Oceania Regional Meeting for Marmoset Research, March, 2017.

Tanabe S, Uezono S, Tsuge H, Fujiwara M, Nagaya K, Sugawara M, Miwa M, Konoike N, Kato S, Nakamura K, Kobayashi K, Inoue K, Takada M (2016) Comparison of the efficiency of retrograde gene transfer between lentiviral vectors pseudotyped with FuG-E and FuG-B2 glycoprotein in primate brains: Striatal input system. The 39th annual meeting of the Japan Neuroscience Society, Yokohama, July, 2016.

Tsuge H, Uezono S, Tanabe S, Fujiwara M, Nagaya K, Sugawara M, Miwa M, Konoike N, Kato S, Nakamura K, Kobayashi K, Inoue K, Takada M (2016) Comparison of efficiency of retrograde gene transfer between lentiviral vectors pseudotyped with FuG-E and FuG-B2 glycoprotein in primate brains: Cortical input system. The 39th annual meeting of the Japan Neuroscience Society, Yokohama, July, 2016.

Wakita M (2016) Vocal communication in non-human primates revisited: Small New World monkey, big new horizon? In contributed symposium 'Marmoset cognition: clue for understanding cognitive evolution in social animals'. 31st International Congress of Psychology, Yokohama, July, 2016.

# 平川玲子、三輪美樹、石割桂、井上貴史、中村克樹、佐々木えりか(2016) ワタボウシタマリンでの非侵襲的受精卵採取の試み. 第6回日本マーモセット研究会大会、東京大学、2016/12/12-14

石上暁代、兼子明久、三輪美樹、中村克樹(2016) 京都大学霊長類研究所におけるマーモセットの健康診断. 第6回日本マーモセット研究会大会、東京大学、2016/12/12-14

# 伊藤浩介、禰占雅史、鴻池菜保、中田力、中村克樹(2016) 無麻酔アカゲザルにおける頭皮上聴覚誘発電位の長潜時成分:記録法と成分同定. 第46回日本臨床神経生理学会学術大会、福島県郡山市、2016/10/27-29

三輪美樹、福田真嗣、井上貴史、兼子明久、石上暁代、中村克樹(2016) マーモセット下痢治療法としての腸内細菌叢移植. 第6回日本マーモセット研究会大会、東京大学、2016/12/12-14

三輪美樹、鈴木比呂美、中村克樹(2016) コモンマーモセットの Twin-fight. 第25回サル疾病ワークショップ 2016

麻布大学、2016/7/2

仲子 友和、竹本 篤史、小谷 真奈斗、鴻池 菜保、中村 克樹、池田 和仁(2016) タッチパネルを用いた客観的な意欲評価法の作製. 第6回日本マーモセット研究会大会、東京大学、2016/12/12-14

中村克樹、鴻池菜保、三輪美樹、本澤史章、染谷成則(2016) マーモセットMRI撮像用保温ベスト. 第6回日本マーモセット研究会大会、東京大学、2016/12/12-14

中村克樹、三輪美樹、鈴木比呂美、木場礼子、山口智恵子、竹本篤史(2017) コモンマーモセットの認知機能検査. 第6回生理研-霊長研-脳研シンポジウム、新潟大学研究所、2017/3

酒多穂波、伊藤浩介、鈴木雄治、中村克樹、渡辺将樹、五十嵐博中(2017) 事象関連fMRIによる自由な意図の神経基盤の検討. 第6回生理研-霊長研-脳研シンポジウム、新潟大学研究所、2017/3

竹本篤史、中村克樹(2017) 線条体尾状核ドーパミン受容体D2Rの発現抑制によるコモンマーモセットの行動変化. 第6回日本マーモセット研究会大会、東京大学、2016/12/12-14

# 竹本篤史、高司雅史、横山ちひろ、渡我部昭哉、水上浩明、小澤敬也、尾上浩隆、山森哲雄、中村克樹(2016) 線条体尾状核ドーパミン受容体D2Rの発現抑制によるコモンマーモセットの行動変化. 第6回生理研-霊長研-脳研シンポジウム、新潟大学研究所、2017/3

## 講演

中村克樹(2016) 子供にしてほしいこと、してはいけないこと 新幼児教育研究会 2016/7/25

中村克樹(2016) 脳の働きの不思議 名古屋市中村区傾聴ボランティア 2016/10/2

中村克樹(2016) 脳の不思議 兵庫県小野市体験授業 2016/10/26

中村克樹(2016) 子育てに大切なこと 松山市愛光幼稚園 2016/11/6

宮地重弘(2016) 研究活動および神経科学についての講演「岡崎北高キャリア講演会」2016/9/13、犬山市

## 統合脳システム分野

### <研究概要>

#### 先端的神経ネットワーク解析による霊長類大脳眼球運動制御システムの構造と機能の解明

高田昌彦、井上謙一、二宮太平

(1) 狂犬病ウイルス(RV)ベクターを用いた眼球運動関連皮質領野の投射様式と多シナプス性入力様式の解析については、研究代表者らがすでに開発済みである高発現型 multi-color RVベクターを用いた逆行性越シナプスの多重トレーシングを、実際に眼球運動関連皮質領野において実施する前に、これまで実績のある運動前野(背側部および腹側部)にまず適用し、トレーシングシステムの検証をおこなうとともに、運動前野に由来する大脳皮質-大脳基底核ループ回路の構造基盤を解析し、現在、得られたデータを原著論文にまとめる準備を進めている。

(2) 多領域多点同時記録による眼球運動関連ネットワークダイナミクスの解析については、研究代表者らがすでに導入済みである多領域多点同時記録法を用いて、眼球運動課題遂行中のマカクザルの眼球運動関連皮質領野、大脳基底核、上丘から同時記録をおこなう実験システムのセットアップを進めている。

(3) 神経路選択的な光遺伝学的抑制法や化学遺伝学的抑制法の確立については、研究代表者らがすでに霊長類において開発に成功し、最近、原著論文として発表した光遺伝学による神経路選択的刺激法を応用し、搭載遺伝子を交換して光遺伝学的抑制法を霊長類で確立するためのウイルスベクターの作製を進めている。

#### 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、山中 創

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、解剖学および生理学的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し、以下4点の項目を実施した。(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を完了し、得られた実験データをまとめて原著論文を作成し、現在、国際誌に投稿中である。また、追加項目である「大脳皮質における代償性神経回路の形成様式の解析」についても、現在、脊髄損傷モデルを作製し、逆行性ニューロンラベルをおこなう準備を進めているところである。

#### パーキンソン病サルモデルの多領域多点同時記録による集団発振現象および同期化の探索

高田昌彦、二宮太平、McCairn Kevin.William

(1) サルの課題トレーニング、記録部位の同定、およびコントロールデータの取得: まず1頭のニホンザルを用いて、単純なボタン押し課題をトレーニングし、トレーニング終了後、頭部固定器具および記録用チャンバーの取り付け手術をおこなった。MRIを撮像後、電気生理学的マッピングの結果に従って、大脳皮質、大脳基底核、視床、小脳における記録部位を決定し、コントロールデータを取得した。

(2) パーキンソン病サルモデルの作製およびモデルにおける多領域多点同時記録: マッピングおよびコントロールデータ取得が完了したサルにMPTPを静脈注射により投与し、パーキンソン病モデルを作製した。作製し



たサルモデルにおいて、コントロールデータ取得時と同様にして、安静時および課題遂行中の大脳皮質、大脳基底核、視床、小脳から神経活動（単一ユニット活動と局所電場電位）の同時記録を実施している。

### 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

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】

開発に成功した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の更なる改良をおこない、特に小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。これらのベクターを利用して、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つの領域（9野、46d野、46v野、および12野）に注入した個体群と、2種類のベクターを運動前野の異なる2つの領域（背側部および腹側部）に注入した個体群を作製し、他の皮質領野や大脳基底核におけるニューロンラベルの分布を解析している。特に後者については、現在、得られたデータを原著論文として発表する準備を進めている。

#### (2) 神経路選択的操作モデルサルの作製【介入解析】...詳細省略

#### (3) 神経路選択的操作モデルサルの機能解析【介入解析】...詳細省略

### 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および研究環境の提供

高田昌彦、大石高生、井上謙一、上園志織

#### (1) マーモセットの大脳を巡る多シナプス性神経回路の解析

前部および後部帯状皮質への狂犬病ウイルスベクター注入実験を継続し、大脳基底核および小脳からの多シナプス性入力の構築様式が前部帯状皮質と後部帯状皮質で異なっていることが明らかになり、このことはそれぞれの領域の機能の違いを反映していると考えられる。加えて、狂犬病ウイルスベクターを用いた逆行性越シナプスの多重トレーシング法における、ベクター注入からデジタルスライド解析装置による撮像、解析までのパイプラインをほぼ確立した。

#### (2) 疾患/病態モデルマーモセットの作出

福島県立医科大学の小林和人教授との連携により、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線条体および大脳皮質への入力系において比較、検討した。また、片側性パーキンソン病モデルマーモセットの運動機能を評価するために開発した行動解析システムを利用し、2頭のマーモセットにおいてタスクトレーニングを完了した。

(3) 片側性パーキンソン病モデルマーモセットの運動機能を評価するための光学センサー式高速高精度自動計時機能付き行動解析システムを開発した。

### マカクザルを用いた脊髄損傷後の中枢への物理的刺激による可塑性制御機構の解明

高田昌彦、大石高生、中川 浩、山中 創

マカクザルを用いて頸髄下部（C6/C7 レベル）において片側 2/3 を傷害した脊髄損傷モデルを作製した。本研究では脊髄損傷サルモデルにおいて一次運動野（特に手指領域）をターゲット部位にした経頭蓋磁気刺激（TMS）を施行した。まず、局所刺激が可能な TMS 装置の構築と効果的な刺激条件の検討をおこなった。TMS の施行システムについては、他大学と連携し、刺激部位の再現性を担保するための TMS コイルのポジショニング法、およびサルの頭部固定法を確立した。また、TMS の至適条件についても頻度を1週あたり3~5回刺激強度を15~20 Hz に決定した。運動機能の回復過程における行動学的解析には、2種類の精密把持動作を定量的に評価できる方法を採用した。訓練を終えた2頭を用いて脊髄損傷手術を実施し、抗体治療と TMS の併用による複合的治療を行い、経時的な運動機能回復を調べた。その結果、損傷後6週目以降に運動機能の回復がみとめられた。

### 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（ゲノム進化）、平井啓久（ゲノム進化）、今村公紀（ゲノム進化）、釜中慶朗（NBRP）、森本真弓（技術部）、兼子明久（技術部）、宮部貴子（人類進化モデル研究センター）、橋本直子（技術部）、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、脳の元素分析を行った。一部の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、行動の検査を継続した。まれな遺伝病である可能性が高まったため、遺伝子解析を開始した。

### 光操作による神経ネットワーク解析技術の開発

井上謙一

効果的な光刺激を実現するウイルスベクターを用いた遺伝子導入手法の開発として、神経細胞選択的かつ高発現型プロモーターの開発をおこなった。また、Tet-Off システムを利用して、神経細胞選択性を保ちつつ極めて高い外来遺伝子発現能を持つ AAV ベクターシステムを開発した。また、上丘における眼球運動制御メカニズムの解明のため、光刺激系、記録系、およびタスクプログラムの構築を行うとともに、サルのチェアトレーニング

を行った。

## サル脊髄損傷モデルにおける大脳皮質運動関連領野の可塑性変化機構の解明

中川浩

本研究では、サル脊髄損傷後の大脳皮質運動関連領野ごとの神経細胞の可塑性変化と運動機能回復との関係性について、樹状突起スパインと樹状突起の複雑さを指標として解剖学、行動学的に明らかにすることを目的とした。現在まで、ノーマルコントロール1頭について解析が終了しており、運動関連領野における5層錐体細胞の形態学的特徴について一定の所見を得ることが出来た。

## 霊長類うつ病モデルを用いた「セロトニン1Bレセプター仮説」の検証

山中創

リポポリサッカライド (LPS) 惹起性うつ病モデルの作製するための行動評価系の確立を実施した。スクロース嗜好性テストの甘味に対する選好性、摂餌量、摂水量、行動量の4つの行動指標を測定対象とし、それぞれの実験設備の構築および実際にアカゲザルに実施し最適化を図った。スクロース嗜好性テストにおいては最適なスクロース濃度を特定するために6頭を対象に8つのスクロース濃度 (0.1%から 3.0%の範囲内) を提示し、スクロース水の消費量および%Preferenceを算出し、濃度反応曲線を作製した。その結果、0.25%スクロース濃度よりスクロース水の消費量が濃度依存的に増加し、その増加は 1.5%スクロース濃度まで続いた。それ以降は飽和状態に達し、一定の 170 mL/kg 前後の消費量を示した。また、%Preferenceにおいては0.25%スクロース水より90%に達した。このような結果から0.25%と1.0%のスクロース濃度がアカゲザルのうつ状態を把握する上で有用であると考えられた。さらに、摂餌量、摂水量、行動量を同時に測定できるようなシステム構築を実施している。

## <研究業績>

### 原著論文

- Kimura K, Inoue K, Kuroiwa Y, Tanaka F, Takada M 2016: Propagated but Topologically Distributed Forebrain Neurons Expressing Alpha-Synuclein in Aged Macaque. PLoS ONE 11: e0166861.
- #Nagai Y, Kikuchi E, Lerchner W, Inoue K, Ji B, Eldridge MAG, Kaneko H, Kimura Y, Oh-Nishi A, Hori Y, Kato Y, Kumata K, Zhang M-R, Aoki I, Suhara T, Takada M, Higuchi M, Richmond BJ, Minamimoto T 2016: PET imaging-guided chemogenetic silencing reveals a critical role of primate rostromedial caudate in reward evaluation. Nat Commun 7: 13605.

### 著書 (分担執筆)

- #Kobayashi K, Kato S, Inoue K, Takada M, Kobayashi K 2016: Altering entry site preference of lentiviral vectors into neuronal cells by pseudotyping with envelope glycoproteins. In Manfredsson FP, ed: Gene Therapy for Neurological Disorders: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology, vol 1382, Springer, pp175-186.
- 高田昌彦 2016: 前頭連合野の神経解剖学. Brain and Nerve Vol.68 No.11 「増大特集 連合野ハンドブック」, 医学書院, pp253-261.

### その他の執筆

大石高生、霊長類を用いた脳機能研究：人との違いと共通点。脳神経外科ジャーナル. 25, 6, 480-484.

### 学会発表

- #Suzuki M, Inoue K, Nakagawa H, Takada M, Isa T, Nishimura Y. Motivation center in the ventral midbrain directly activates the descending motor pathways via the primary motor cortex. 第39回日本神経科学大会 (2016/07/21) パシフィコ横浜, 横浜市.
- #Ishida H, Inoue K, Takada M, Hoshi E. Origin of multisynaptic projections from the amygdala to the forelimb region of the ventral premotor cortex in macaque monkeys. 第39回日本神経科学大会 (2016/07/21) パシフィコ横浜, 横浜市.
- McCairn K.W, Ninomiya T, Nagai Y, Go Y, Inoue K, Kimura K, Matsumoto M, Minamimoto M, Isoda M, Takada M. Investigations of spontaneously naturally emerging parkinsonism-cerebellar syndrome in an aged Japanese macaque (Macaca fuscata yakui): a potential analogue of multiplex system atrophy. 第39回日本神経科学大会 (2016/07/21) パシフィコ横浜, 横浜市.
- Tsuge H, Uezono S, Tanabe S, Fujiwara M, Nagaya K, Sugawara M, Miwa M, Konoike N, Kato S, Nakamura K, Kobayashi K, Inoue K, Takada M. Comparison of efficiency of retrograde gene transfer between lentiviral vectors pseudotyped with FuG-E and FuG-B2 glycoprotein in primate brains: Cortical input system. 第39回日本神経科学大会 (2016/07/22) パシフィコ横浜, 横浜市.
- Tanabe S, Uezono S, Tsuge H, Fujiwara M, Nagaya K, Sugawara M, Miwa M, Konoike N, Kato S, Nakamura K, Kobayashi K, Inoue K, Takada M. Comparison of the efficiency of retrograde gene transfer between lentiviral vectors pseudotyped with FuG-E and FuG-B2 glycoprotein in primate brains: Striatal input system. 第39回日本神経科学大会 (2016/07/22) パシフィコ横浜, 横浜市.

- Inoue K, Tanabe S, Tsuge H, Ueno T, Nagaya K, Fujiwara M, Sugawara M, Kato S, Kobayashi K, Takada M. Use of an optimized chimeric envelope glycoprotein for enhancement of the efficiency of retrograde gene transfer of a pseudotyped lentiviral vector in the primate brain. 第39回日本神経科学大会 (2016/07/22) パシフィコ横浜, 横浜市.
- # Seki K, S Wupuer, Umeda T, Inoue K, Kudo M, Takada M. In vivo electrophysiological evaluation of channelrhodopsin-2-expressed dorsal root ganglion neurons in adults rats. 第39回日本神経科学大会 (2016/07/22) パシフィコ横浜, 横浜市.
- # Kudo M, S Wupuer, Inoue K, Takada M, Seki K. Differential adeno-associated virus mediated gene transfer to dorsal root ganglion neurons with different size in common marmosets. 第39回日本神経科学大会 (2016/07/22) パシフィコ横浜, 横浜市.
- # Ishida H, Inoue K, Takada M, Hoshi E. Multisynaptic projections from the basal nucleus of the amygdala to the ventral premotor cortex in macaque monkeys. Neuroscience 2016 (2016/11/12) Sun Diego, USA.
- Ogasawara T, Takada M, Matsumoto M. Nigrostriatal signal inhibits saccadic eye movement during countermanding task in monkeys. Neuroscience 2016 (2016/11/12) Sun Diego, USA.
- Ninomiya T, Nagai Y, Suhara T, Minamimoto T, Takada M, Matsumoto M, Isoda M, McCairn K.W. Prominent phase-amplitude cross-frequency coupling between alpha and gamma oscillations underlies motor-tic encoding in cerebro-basal ganglia-cerebellar networks. Neuroscience 2016 (2016/11/14) Sun Diego, USA.
- Fujiwara M, Tanabe S, Tsuge H, Uezono S, Nagaya K, Sugawara M, Kato S, Kobayashi K, Inoue K, Takada M. Use of an optimized chimeric envelope glycoprotein enhances the efficiency of retrograde gene transfer of a pseudotyped lentiviral vector in the primate brain. Neuroscience 2016 (2016/11/16) Sun Diego, USA.
- Tsuge H, Uezono S, Tanabe S, Fujiwara M, Sugawara M, Miwa M, Konoike N, Kato S, Nakamura K, Kobayashi K, Inoue K, Takada M. The lentiviral vector pseudotyped with FuG-E glycoprotein is more suitable, compared with FuG-B2, for retrograde gene transfer in the cortical input system of primate brains. 第6回マーモセット研究会 (2016/12/12) 東京大学, 東京都文京区
- Sugawara M, Tanabe S, Uezono S, Tsuge H, Fujiwara M, Miwa M, Konoike N, Kato S, Nakamura K, Inoue K, Takada M, Kobayashi K. Differences in efficiency of retrograde gene transfer and cytotoxicity between lentiviral vectors pseudotyped with FuG-E and FuG-B2 glycoprotein in primate brains. 第6回マーモセット研究会 (2016/12/12) 東京大学, 東京都文京区
- 大石高生, 兼子明久, 宮部貴子, 今井啓雄, 平崎鋭矢, 郷康広, 今村公紀, 木下こづえ, 釜中慶朗, 橋本直子, 森本真弓, 平井啓久, 高田昌彦. 霊長類研究所における遺伝病疑い家系に関する報告. 第6回 生理研-霊長研-脳研 合同シンポジウム (2017/03/10) 新潟大学脳研究所統合脳機能研究センター, 新潟市.
- Inoue K, Miyachi S, Nishi K, Okado H, Nagai Y, Minamimoto T, Nambu A, Takada M. Prevention of MPTP-induced parkinsonism by recruitment of calbindin into nigral dopamine neurons. The 12th International Basal Ganglia Society Meeting - IBAGS 2017 (2017/03/27-2017/03/29) Merida, Mexico.
- 上園志織, 柘植仁美, 田辺創思, 藤原真紀, 長屋七奈, 長屋清美, 井上謙一, 高田昌彦. 狂犬病ウイルスベクターを用いた逆行性越シナプスのラベル法によるマーモセット帯状皮質への入力様式の解明: 大脳基底核からの入力について. 第112回日本解剖学会総会・全国学術集会 (2017/03/29) 長崎大学, 長崎.

## 講演

- 大石高生. 早老症のサル、シワコの話. くるるサイエンスカフェ(2016/04/05) 十六ビル, 岐阜市.
- 高田昌彦. 遺伝子改変サルが教えてくれる脳の機能とその障害. 生物科学専攻大学院入試説明会, 2016/04/23, 京都大学理学研究科, 京都市.
- 大石高生. サルの脳、ヒトの脳. くるるサイエンスカフェ(2016/04/26) 十六ビル, 岐阜市.
- 大石高生. モデル動物としてのサル -サルを知り、ヒトを知る-. 土曜講座 (2016/05/28) 灘高等学校, 神戸市.
- 大石高生. ニホンザルの「早老症」. シンポジウム「ロドプシン研究を基礎とした研究展開」(2016/06/12) キャンパスプラザ京都, 京都市.
- 高田昌彦. 脳と心の研究の支援制度について. 第46回日本神経精神薬理学会年会 (2016/7/3) ソウル, 韓国.
- 大石高生. 脳の地図を書き換える. (2016/07/08) 学校法人西丹学園関西学研医療福祉学院, 奈良市.
- 井上謙一. Primate models for elucidating the circuit pathology of nigrostriatal dopamine system. 第39回日本神経科学大会サテライトシンポジウム: 大脳基底核の機能と疾患: 基礎と臨床 (2016/7/19) 横浜市.
- 井上謙一. 霊長類におけるウイルスベクターを利用した神経回路の光操作. ルミノジェネティクス研究会 (2016/07/23) KKR ホテル熱海, 熱海市
- 高田昌彦.  $\alpha$  シヌクレイン過剰発現によるパーキンソン病霊長類モデルの開発. 第2回  $\alpha$ -Synuclein 研究会 (2016/07/25) 大阪万博公園 迎賓館, 吹田市
- Inoue K. Manipulation of primate neural networks by means of modified viral vectors. NHP Chemogenetics Workshop (2016/12/1) National Institute of Health, Bethesda, USA.
- Inoue K. Studying the structure and function of primate brain by using viral vectors. The 7th International Neural Microcircuit Conference (2016/12/08) 自然科学研究機構 岡崎コンファレンスセンター, 岡崎市.
- Takada M. Protection against parkinsonism by calbindin recruitment into nigral dopamine neurons. Mini Symposium on Non-Human Primate Biology (2016/12/22) Institute of Neuroscience, Chinese Academy of Sciences, Shanghai, China.

## ゲノム細胞研究部門

### ゲノム進化分野

#### <研究概要>

#### マカク類の季節性精子形成開始に関わる核小体形成部位の動態

平井啓久、平井百合子

アカゲザルの精子形成減数分裂における精母細胞の核小体形成部位 (NORs) の動態が季節的に異なることを発見。精子形成との因果関係を追究した。

#### 新世界ザル特にヨザルの Y 染色体進化の解析

平井啓久、平井百合子、早川卓志 (ワイルドライフサイエンス研究部門)、綿貫宏史朗 (日本モンキーセンター)

ヨザルの Y 染色体は常染色体に潜り込んでいることが知られているが、その詳細を調べるため、独立型 Y 染色体から彩色プローブを作製し解析した。

#### 旧世界ザル苦味受容体の多型解析

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)、辻大和 (社会進化分野)、Laurentia Henrieta Permita Sari Purba, Sarah Nila, Kanthi Arum Widayati, Bambang Suryobroto (以上ボゴール農科大学)、梅村美穂子、今井啓雄

パガンダラン地域において個体識別されているジャワルトンと研究所内のアカゲザル・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。中立領域との比較を行った結果、ヒトやチンパンジーとは異なり、旧世界ザルでは苦味受容体の機能を維持する選択圧が高いことが示唆された。

#### 甘味受容の行動と受容体の関連

西栄美子、筒井圭、今井啓雄

受容体の機能解析と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。特にマルトース (麦芽糖) に対して、ヒトよりもニホンザルの方が感受性が高いことが示された。結果を論文としてまとめ、発表した。

#### コロブス類の味覚受容体と採食の関係

今井啓雄、鈴木-橋戸南美、早川卓志、辻大和 (社会進化分野)、Laurentia Henrieta, Permita Sari Purba, Sarah Nira, Kanthi Arum Widayati, Bambang Suryobroto (以上ボゴール農科大学)

ラグナン動物園のコロブス類について苦味受容体 TAS2R38 の機能解析と PTC に対する行動実験を行った。コロブス類は全般に、TAS2R38 の機能が減弱していることが示されたため、結果を論文としてまとめ、発表した。

#### 成長・加齢に伴う味覚受容体の発現解析

西山瑠衣、西栄美子、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、マウスのもものと比較した。

#### キツネザルの嗅覚行動に関わる分子の探索

糸井川壮太、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)、早川卓志 (ワイルドライフサイエンス研究部門)、今井啓雄

ワオキツネザルのオス前腕臭腺の分泌物に対する行動実験を行った。季節変化が顕著な物質の混合物に対して、メスの行動変化が示された。

#### グエ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)、西栄美子、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 (椙山女学園大学)、今井啓雄

グエノン類三種の 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ため、その差を生み出すアミノ酸残基を同定した。

#### スラウエシマカク類のゲノム解析

Yan Xiaochan、寺井洋平 (総合研究大学院大学)、Kanthi Arum Widayati, Bambang Suryobroto (以上ボゴール農科大学)、鈴木-橋戸南美、今井啓雄

短期間に種分化したスラウエシマカクについて、ゲノム解析を進めている。いくつかの遺伝子で、種特異的な

変異を同定したため、その機能解析を計画中である。

### 霊長類におけるグリア機能の解析

伯川美穂、北島龍之介、Felix Beyer (Heinrich Heine University)、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。MACSによりアストロサイト、ミクログリア、オリゴデンドロサイトを分離し、RNAseqを実施した結果、それぞれに特異的な発現を示す遺伝子群を同定できた。

### 霊長類 iPS 細胞の樹立と分化誘導

北島龍之介、大貫茉莉 (Ludwig Maximilians University Munich)、今井啓雄、平井啓久、今村公紀

チンパンジーに加えてニホンザルの iPS 細胞をフィーダー細胞非存在下で樹立し、その性状解析と三胚葉および神経幹細胞への分化誘導を行った。

### マーモセット生殖細胞の発生生物学

伊藤達矢、今村公紀

子供期にのみ精細管内腔に存在する生殖細胞に対して、他の生殖細胞とは異なる特異的なエピジェネティック状態を特定し、細胞死に至る新たな発生動態を明らかにした。

### マカクザル精巣の生後発育の動態解析

黒木康太、Cody Ruiz (Kent State University)、今村公紀

マカクザル精巣の生後発育を制御する分子基盤について、遺伝子発現および組織解析を実施した。

## <研究業績>

### 原著論文

- Hirai H, Hirai Y, Morimoto M, Kaneko A, Kamanaka Y, Koga A. (2017) Night monkey hybrids exhibit de novo genomic and karyotypic alterations: the first such case in primates. *Genome Biology and Evolution* 9: 945-955.
- Baicharoen S, Hirai Y, Srikulnath K, Kongprom U, Hirai H. (2016) Hypervariability of nucleolus organizer regions in Bengal slow lorises, *Nycticebus bengalensis* (Primates, Lorisidae). *Cytogenetic and Genome Research*, 149: 267-273.
- Hirata S, Hirai H, Nogami E, Morimura N, Udono T. (2017) Chimpanzee down syndrome: a case study of trisomy 22 in a captive chimpanzee. *Primates*, 58: 267-273.
- # Purba LHP, Widayati KA, Tsutsui K, Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Nila S, Suryobroto B, Imai H. (2017) Functional characterization of the TAS2R38 bitter taste receptor for phenylthiocarbamide in colobine monkeys. *Biology Letters* 13, 20160834.
- # Bunlungsup S, Imai H, Hamada Y, Matsudaira K, Malaivijitnond S. (2017) Mitochondrial DNA and two Y-chromosome genes of common long-tailed macaques (*Macaca fascicularis fascicularis*) throughout Thailand and vicinity. *Am J Primatol* 79, e22596.
- Nishi E, Tsutsui K, Imai H. (2016) High maltose sensitivity of sweet taste receptors in the Japanese macaque (*Macaca fuscata*). *Sci. Rep* 6, 39352.
- Tsutsui K, Otoh M, Sakurai K, Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Misaka T, Ishimaru Y, Aureli F, Melin AD, Kawamura S, Imai H. (2016) Variation in ligand responses of the bitter taste receptors TAS2R1 and TAS2R4 among New World monkeys. *BMC Evolutionary Biology* 16, 208.
- Kawamura S, Kasagi S, Kasai D, Tezuka A, Shoji A, Takahashi A, Imai H, Kawata M. (2016) Spectral sensitivity of guppy visual pigments reconstituted in vitro to resolve association of opsins with cone cell types. *Vision Research* 127, 67-73.
- # Yoshida K, Go Y, Kushima I, Toyoda A, Fujiyama A, Imai H, Saito N, Iriki A, Ozaki N, Isoda M. (2016) Single-neuron and genetic correlates of autistic behavior in macaque. *Science Advances* 2, e1600558.
- Imai H, Suzuki-Hashido N, Ishimaru Y, Sakurai T, Yin L, Pan W, Ishiguro M, Masuda K, Abe K, Misaka T, Hirai H. (2016) Amino acid residues of bitter taste receptor TAS2R16 that determine sensitivity in primates to  $\beta$ -glycosides. *Biophysics and Physicobiology* 13: 165-171.
- Lin ZY, Hikabe O, Suzuki S, Hirano T, Siomi H, Sasaki E, Imamura M, Okano H. (2016) Sphere-formation culture of testicular germ cells in the common marmoset, a small New World monkey. *Primates* 57: 129-35.

### 学会発表

- 平井啓久、平井百合子、古賀章彦. ヨザルの種間雑種個体に見られた新生染色体変異. 第88回日本遺伝学会大会、静岡、2016/9/7.
- Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Matsui A, Go Y, Ishimaru Y, Misaka T, Abe K, Hirai H, Satta Y, Imai H. Rapid expansion of phenylthiocarbamide (PTC) non-tasters among Japanese macaques. 17th International Symposium on Olfaction and Taste (ISOT2016). Yokohama. 2016/6/5-9.
- Purba LHPS, Widayati KA, Nila S, Tsutsui K, Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Suryobroto B, Imai H. Functional characterization of TAS2R38 bitter taste receptors to Phenylthiocarbamide (PTC) in Colobine Monkeys. 17th International Symposium on Olfaction and Taste (ISOT2016). Yokohama. 2016/6/5-9.

- Nishi E, Tsutsui K, Imai H. Comparison of sweet taste sensitivity between Japanese monkey and human. 17th International Symposium on Olfaction and Taste (ISOT2016). Yokohama. 2016/6/5-9.
- 鈴木-橋戸南美、早川卓志、辻大和、Purba LHPS、Nila S、Widayati KA、Suryobroto B、今井啓雄. 葉食適応を果たしたコロブス類の苦味受容体はどのように進化しているか. 第 32 回日本霊長類学会大会. 鹿児島. 2016/7/16.
- 西榮美子、筒井圭、今井啓雄. ヒトとニホンザルにおける甘味感受性の比較. 第 32 回日本霊長類学会大会. 鹿児島. 2016/7/16.
- 糸井川壮大、早川卓志、今井啓雄. 交尾期のワオキツネザルの臭腺分泌物利用 ~群れ構成が交尾期のメスの匂い嗅ぎ行動に与える影響~. 第 32 回日本霊長類学会. 鹿児島. 2016/7/16.
- 河本悠吾、西榮美子、鈴木(橋戸)南美、早川卓志、赤尾大樹、松村秀一、田代靖子、橋本千絵、五百部裕、今井啓雄. 同所的に生息するグエノン類 3 種における苦味受容体 TAS2R16 の機能解析. 第 32 回日本霊長類学会大会. 鹿児島. 2016/7/16.
- Nishi E, Tsutsui K, Imai H. Comparison of sweet taste sensitivity between Japanese monkey and human. The 15th International Symposium on Molecular and Neural Mechanisms of Taste and Olfactory Perception. ISP18. Fukuoka. 2016/12/3-4.
- 鈴木-橋戸南美、早川卓志、辻大和、Purba LHPS、Widayati KA、Nila S、Suryobroto B、今井啓雄. 旧世界ザルにおける苦味受容体の遺伝的多様性. 第 61 回プリマーテス研究会. 愛知. 2017/1/28.
- 糸井川壮大、早川卓志、今井啓雄. ワオキツネザルのオス由来の匂い物質に対するメスの応答行動. 第 61 回プリマーテス研究会. 愛知. 2017/1/28.
- Itoigawa A, Hayakawa T, Suzuki-Hashido N, Imai H, Hirai H. Molecular evolution of TAS2R16 & TAS2R41 in primates. The 50th Anniversary Symposium of Primate Research Institute of Kyoto University - Past, present and future of primatology. Aichi. 2017/1/31.
- 鈴木-橋戸南美. 旧世界ザルの苦味受容体の遺伝的多様性と食性との関係. 霊長類研究所共同利用研究会 霊長類の食性の進化. 愛知. 2017/2/4-5.
- Kitajima R, Beyer F, Imamura M, Imai H, Küry P, Hirai H. Neural cells generation from human and chimpanzee iPSCs toward comparative analysis. The 50<sup>th</sup> Anniversary Symposium of KUPRI. Aichi. 2017/1/30-31.
- Kitajima R, Beyer F, Imamura M, Imai H, Küry P, Hirai H. Oligodendrocyte generation from human and chimpanzee neural stem cells with the suppression of p57kip2. CDB Symposium. 2017/3/27-29.
- 伊藤達矢、佐々木えりか、今村公紀. コモンマーモセット精細管腔細胞におけるアポトーシスとエピジェネティック修飾動態. 第 109 回日本繁殖生物学会大会. 神奈川. 2016/9/12.
- Ito T, Sasaki E, Imamura M. Apoptosis-related Epigenetic Modifications in Germ Cells Unique to Juvenile Common Marmoset Testis. 2016 International Conference of the Korean Society for Molecular and Cellular Biology (ICKSMCB). Seoul, Korea. 2016/10/12-14
- 伊藤達矢、佐々木えりか、今村公紀. 若年期コモンマーモセット精巣に特異的な生殖細胞におけるアポトーシスとエピジェネティック修飾. Cryopreservation Conference 2016. 愛知. 2016/11/10.
- 伊藤達矢、佐々木えりか、今村公紀. 若年期コモンマーモセット精巣に特異的な生殖細胞におけるアポトーシスとエピジェネティック修飾. 第 39 回日本分子生物学会年会. 神奈川. 2016/12/2.
- 黒木康太、北島龍之介、今村公紀、塩見春彦、柴田典人、阿形清和. チンパンジー iPSC 細胞、及び各種分化細胞における PIWI-piRNA 解析. Cryopreservation Conference 2016. 愛知. 2016/11/10.

## 講演

- 鈴木-橋戸南美. 味の感じ方ってみんなおなじ? ~遺伝子からわかったニホンザルの味覚~. 第 25 回京大モンキー日曜サロン. 犬山. 2016/5/15.
- Imai H, Suzuki-Hashido N, Nishi E, Hayakawa T, Hirai H, Purba LHP, Widayati K, Suryobroto B. Functional evolution of primate taste receptors. In symposium "Learning from Sensory Molecules: Impact on Physiology and Evolution" The joint meeting of the 22nd International Congress of Zoology and the 87th Meeting of the Zoological Society of Japan. 沖縄. 2016/11/18.
- 今井啓雄. 霊長類味覚受容体の分子生理学. 日本生理学会第 94 回大会シンポジウム. 浜松. 2017/3/28.
- Imamura M. Evolutional Developmental Biology and Medicine with Primate Stem Cells. The 4th Sapporo Summer Seminar for One Health (4th SaSSOH). Hokkaido. 2016/9/21.
- 今村公紀. 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. 第 1 回オモロイ生き物研究会. 北海道. 2016/10/23.
- 今村公紀. リバネス研究費から始まった駆出し大学教員の 0 ベース研究 ~「iPS 細胞×進化」研究者のケースレポート. 第 6 回超異分野学会. 東京. 2017/3/2.

## 著書

- 鈴木-橋戸南美、今井啓雄. 霊長類の味覚. おいしさの科学的評価・測定法と応用展開. 阿部啓子、石丸喜朗 監修. シーエムシー出版. P22-33 (2016). 分担執筆

鈴木-橋戸南美, 中立遺伝子・機能遺伝子の多様性, 日本のサル, 中川尚史, 辻大和 編, 東京大学出版会 (2017), 分担執筆

## 細胞生理分野

### <研究概要>

#### 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、細胞分裂の際に、染色分体の両極への移動の起点となる。一般に DNA 成分として大量の縦列反復配列を含む。この反復配列に、CENP-B box とよばれるシグナルが存在することが、ヒトおよび類人猿で従来から知られていた。このシグナルは、セントロメアの形成に関与する。その役割から、ヒトと類人猿に限定されるとは考え難いため、より広範に存在するとの仮説を立てた。昨年度、マーモセットのセントロメア反復配列の構造を詳しく調べ、CENP-B box が存在することを見出した。今年度は、調べる対象を追加し、タマリンとリスザルに存在することを確認した。広い範囲の霊長類に存在するとの仮説は、これで検証が完了した。同時に明らかになった CENP-B box の分布から、CENP-B box は高い頻度で独立に生じる、またホストの生物種に有益な効果をもたらすとの仮説を、新たに提唱することとなった。

#### 夜行性への適応の分子レベルでの証明

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。初期の哺乳類は夜行性であったとされている。このため、真猿類の共通祖先でいったん昼行性に移行し、ヨザルのみ夜行性に戻ったと、広く考えられている。しかし、真猿類の中でもヨザルだけは昼行性に移行しなかった、すなわち古くからの夜行性をそのまま保っていたという説明も、対立仮説として可能ではある。これに決着をつけることを目的に、ヨザルの視細胞にあるレンズ様構造物の成分を調べた。主成分は OwlRep とよばれる反復配列であるという結果が得られた。この OwlRep の有無を広く霊長類で調べたところ、ヨザル以外にはみつからず、ヨザルが他の系統と分岐した後に生じたものである可能性が濃厚となった。したがって、ヨザルのレンズ様構造物はヨザルが新たに獲得したものであるといえる。このように、ヨザルは昼行性から夜行性に戻ったとの仮説を、分子レベルで支持することとなった。

#### 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はサルレトロウイルス 4 型、生理研繁殖施設で発生した同症の病因はサルレトロウイルス 5 型 (以下 SRV-5) であることを明らかにした。平成 28 年度は、感染実験を行ったサンプルについて、免疫染色によるウイルスの局在を含めた病理学的検査を実施した。また、SRV の抗体検査に関しては、市販のキットによる ELISA とウェスタンブロットを行ってきたが、ELISA キットのロット間でのバラツキが大きく、非特異的反応により判定が困難な場合もしばしば認められた。そこで、合成ペプチドを用いて抗原エピトープを特定し、より高感度で特異性の高い抗体検査法の開発を進めた。

#### 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、患者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 28 年度は、ラオスの流行地において疫学調査を実施し、ブタおよびウシからテニア属条虫を採取した。ウシからの囊虫採取は初めてのことであり、次世代シーケンサーを用いた遺伝子解析を実施した。

#### 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・患者と終宿主である有鉤条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、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 28 年度も、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、フィールドで naked-eye ELISA を実施することにより、有鉤条虫感染ブタを見つけることができた。しかし、これまでの調査に較べ胎状条虫との交差反応が数多く認められ、抗原の特異性に問題があることが明らかとなった。

### 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

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* に掲載された。

### 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

雌の人工授精適期を確実に評価するため、発情ホルモン濃度測定と併せてヒトと同様の手法を用いて目視（膣壁、子宮腔部、卵巣触診、および膣分泌物の観察）および超音波診断法による婦人科内診所見（子宮の位置・サイズ・内膜厚および卵胞サイズの計測）を収集し、発情ホルモン濃度ピーク日の膣、子宮および卵巣に関する情報の蓄積を行った。3 個体の雌において、合計 5 回の経直腸法による超音波診断を実施した。特に、1 個体の雌に関しては、尿中性ステロイドホルモン濃度動態から発情ホルモン濃度ピーク日を予測し、超音波診断後、排卵誘発剤（hCG）の投与も行った。その結果、発情ホルモン濃度に応じて、子宮内膜および卵胞のサイズが変化していることが明らかとなった。また、黄体ホルモン濃度動態から、卵胞が 20 mm を超えていた場合のみ hCG の効果が得られた。以上より、上記 2 種のホルモン濃度測定により、雌の生殖器の状態を推測できることが示唆された。また、オランウータンの排卵前の卵胞サイズはヒト（18 から 22 mm）と類似していると考えられた。

### < 研究業績 >

#### 原著論文

- Chaisir K, Aueawiboonsri S, Kusolsuk T, Dekumyoy P, Sanguankiat S, Homsuwan N, Peunpipoom G, Okamoto M, Yanagida T, Sako Y, Ito A. 2017. Gastrointestinal helminths and *Taenia* spp. in parenteral tissues of free-roaming pigs (*Sus scrofa indicus*) from hilltribe village at the western border of Thailand. *Trop Biomed*. 34: 464-470
- # Irie M, Koga A, \*Kaneko-Ishino T, \*Ishino F. 2016. An LTR retrotransposon-derived gene displays lineage-specific structural and putative species-specific functional variations in eutherians. *Front Chem* 4: 26. (doi: 10.3389/fchem.2016.00026)
- Kinoshita K, Kuze N, Kobayashi T, Miyakawa E, Narita H, Inoue-Murayama M, Idani G, Tsenkova R. 2016. Detection of urinary estrogen conjugates and creatinine using near infrared spectroscopy in Bornean Orangutans (*Pongo Pygmaeus*), *Primates* 57: 51-59. (doi: 10.1007/s10329-015-0501-3)
- 木下こづえ, 菊地デイル万次. 2016. モンゴルおよびインドにおける人とユキヒョウの軋轢について. *ヒマラヤ学誌*. 18: 65-71.
- # 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. *Sci Rep* 13: 27833. (doi: 10.1038/srep27833)
- Mendonça RS, Takeshita RSC, Kanamori T, Kuze N, Hayashi M, Kinoshita K, Bernard H, Matsuzawa T. 2016. Behavioral and physiological changes in a juvenile Bornean orangutan after a wildlife rescue. *Global Ecol. Conserv.* 8: 116-122. (doi: 10.1016/j.gecco.2016.08.004)
- 宮沢孝幸, 岡本宗裕. 2016. 京都大学霊長類研究所におけるニホンザル血小板減少症流行のその後 *LABIO*21 65: 15-19.
- Nkouawa A, Sako Y, Okamoto M, Ito A. (2016) Simple identification of human taenia species by multiplex loop-mediated isothermal amplification in combination with dot enzyme-linked immunosorbent assay. *Am J Trop. Med Hyg.* 94: 1318-1323. (doi: 10.4269/ajtmh.15-0829)
- # 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. *Biol Lett* 12: 20150817. (doi: 10.1098/rsbl.2015.0817)
- Swastika K, Dharmawan NS, Suardita IK, Kepeng IN, Wandra T, Sako Y, Okamoto M, Yanagida T, Sasaki M, Giraudoux P, Nakao M, Yoshida T, Eka Diarthini LP, Sudarmaja IM, Purba IE, Budke CM, Ito A. 2016. Swine cysticercosis in the Karangasem district of Bali, Indonesia: Anevaluation of serological screening methods. *Acta Trop.* 163: 46-53. (doi: 10.1016/j.actatropica.2016.08.004)



10.1016/j.actatropica.2016.07.022)

- Vance CK, Tolleson DR, Kinoshita K, Rodriguez J, Foley WJ. 2016. Near infrared spectroscopy in wildlife and biodiversity, *J Near Infrared Spectroscopy* 24: 1–25. (doi: <https://doi.org/10.1255/jnirs.1199>)
- 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. (doi: 10.1016/j.mex.2016.01.004)
- Yamashita M, Imagawa T, Sako Y, Okamoto M, Yanagida T, Okamoto Y, Tsuka T, Osaki T, Ito A. 2017. Serological validation of an alveolar echinococcosis rat model with a single hepatic lesion. *J Vet Med Sci*. 79: 308–313. (doi: 10.1292/jvms.16-0513)

## その他の執筆

木下こづえ. 孤高の王者・野生のユキヒョウに会う. *モンキー*1(2), 42–43, 2016年9月発行

## 学会発表

- #1) 印藤頼子、南晶子、兼子明久、佐藤容、木下こづえ、柳川洋二郎、永野昌志、岡本宗裕 (2016) 定期的な超音波検査がニホンザル (*Macaca fuscata*) の性周期に与える影響. 第32回日本霊長類学会大会、鹿児島
- 兼子明久、林 美里、櫻庭陽子、宮部貴子、前田典彦、山中淳史、ゴドジャリ静、木下こづえ、友永雅己. (2016) レオとともに歩んだ10年, *Support for African/Asian great Apes (SAGA)* 19, 宇部
- Kinoshita K. (2017) Report on the work of UNESCO's Man and the Biosphere Programme, The 7th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto
- Kinoshita K, Kuze K, Miyakawa E, Kobayashi T, Nakamura T, Ogata M, Ozaki Y. (2016) Liquid storage of captive Bornean orangutan (*Pongo pygmaeus*) sperm collected without anesthesia, Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists, Chicago, USA
- 木下こづえ、中村智行、久世濃子、尾崎康彦. (2016) 雌オランウータンにおける生殖器の状態と尿中性ステロイドホルモン濃度の関係性について、「ず～ぞなもし。」動物園大学7 in とべ, 伊予
- Koga A (2016) Rapid replacement of centromeres by a variant-type repetitive DNA in a primate taxon (変異型反復配列でのセントロメアの急速な置換). *Society for Molecular Biology and Evolution 2016 Conference*. Goldcoast, Australia
- 古賀章彦、平井啓久. セントロメア反復配列の急速な入れ替わり: テナガザルとヨザルの例. 日本遺伝学会第88回大会. 三島
- Koga A, Tanabe H, Hirai H (2016) Amplification of tandem repeat DNA may be responsible for a rapid shift from diurnality to nocturnality in a primate taxon (縦列反復配列の急速な増幅が夜行性への変化に関与した可能性がある). 第39回日本分子生物学会年会. 横浜
- # Miyazawa T, Yoshikawa R, Hashimoto-Gotoh A, Nakagawa S, Okamoto M. (2016) Phylogenetic analyses of simian foamy viruses from Yakushima macaques *Macaca fuscata yakui*. The 64th Annual Meeting of the Japanese Society for Virology, Sapporo
- 岡本宗裕、吉川祿助、阪脇廣美、鈴木樹理、坂口翔一、兼子明久、中村紳一郎、三浦智行、宮沢孝幸 (2016) サルレトロウイルス5型 (SRV-5) のニホンザルへの感染実験. 第32回日本霊長類学会大会、鹿児島
- 奥村文彦、廣澤麻里、藤森唯、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. (2016) 飼育下チンパンジーの授乳期の性皮腫脹について, 第64回動物園技術者研究会, 犬山
- 大西敏文、木下こづえ、菊地デイル万次郎. (2016) 当歳ユキヒョウの継続的な写真撮影と体重測定による成長データ解析, 北海道飼育技術者研究会, 旭川
- # 佐藤容、印藤頼子、木下こづえ、柳川洋二郎、外丸祐介、岡本宗裕 (2016) 室内個別ケージ飼育下における雌ニホンザル (*Macaca fuscata*) の尿中性ステロイドホルモン濃度について. 第32回日本霊長類学会大会、鹿児島
- # 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、今井啓雄、平井啓久 (2016) 霊長類における受精卵と精子の凍結保存. *Cryopreservation Conference 2016*, 岡崎
- Takeshita RS, Huffman MA, Kinoshita K. (2016) Bercovitch FB, The effect of castration and the environment on the relationship between dominance rank and fecal steroid concentrations in male Japanese macaques (*Macaca fuscata*), Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists, Chicago
- 峠明杜、早川卓志、岡本宗裕、橋本千絵、湯本貴和 (2016) カリンズ森林に同所的に棲息するグエノン3種の食性比較 ～昆虫食に注目して～. プリマーテス研究会、日本モンキーセンター、犬山
- 吉川祿助、坂口翔一、中川 草、中村 紳一郎、阪脇廣美、兼子明久、三浦智行、鈴木樹理、岡本宗裕、宮沢 孝幸 (2016) サルレトロウイルス5型感染によるニホンザル血小板減少症 第159回日本獣医学会学術集会、藤沢

## 講演

- 木下こづえ. 2016. ユキヒョウのおはなし, 大牟田市動物園スピカのお誕生日会, 大牟田
- Kinoshita K. 2016. Reproductive monitoring of captive Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus*) in Japanese zoos, 2016 Wildlife Medicine Clinical Technique Training Course, Kota Kinabalu, Malaysia
- 木下こづえ. 2016. 雪山の王者、ユキヒョウの謎に迫る—動物園から野生まで—. 東山動植物園動物講演会, 名古屋

## 附属施設

### 人類進化モデル研究センター

霊長類研究所では、13種約1200頭の研究用サル類を飼育している。人類進化モデル研究センターは所内の各種研究の支援やナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）へのサルの供給のために、施設整備、各種母群の維持、飼育・繁殖、健康管理をおこなうとともに、これらのサルについての種々の研究を推進している。各々の専門性を活かし、飼育管理業務だけではなく、施設管理、データベースの構築・維持、検査業務等、多方面にわたって所内の活動を支援している。

2012年度より開始した、熊本サルクチュアリおよび日本モンキーセンターの獣医師による合同カンファレンスは、さらに京都大学ウイルス・再生医科学研究所の獣医師を加え、二月に1度の割合で実施した。また、2016年度からは日本モンキーセンター獣医師との連携を深め、一月に一度程度の割合で、手術のサポートを行った。ニホンザル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。

人事に関しては、以下の通りである。2016年4月より技術補佐員の神原麻由、井戸みゆき、技能補佐員の佐々木敬子、5月より技能補佐員の子川みどり、事務補佐員の大堀美佳、8月より研究員の鷺崎彩夏、事務補佐員の小幡涼子、11月より技術補佐員の井上千聡、12月より技能補佐員の荻野奈美、1月より技能補佐員の西場正子を雇用した。また、5月に技能補佐員の荻野奈美・長谷川夕美子、8月に研究支援推進員の丹羽紗葉子、9月に技術補佐員の神原麻由、11月に技能補佐員の武藤久美、1月に技能補佐員の高木朋子、3月に研究支援推進員のゴドジャリ静が退職した。

### <研究概要>

#### 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はサルレトロウイルス4型、生理研繁殖施設で発生した同症の病因はサルレトロウイルス5型（以下SRV-5）であることを明らかにした。平成28年度は、感染実験を行ったサンプルについて、免疫染色によるウイルスの局在を含めた病理学的検査を実施した。また、SRVの抗体検査に関しては、市販のキットによるELISAとウェスタンブロットを行ってきたが、ELISAキットのロット間でのバラツキが大きく、非特異的反応により判定が困難な場合もしばしば認められた。そこで、合成ペプチドを用いて抗原エピトープを特定し、より高感度で特異性の高い抗体検査法の開発を進めた。

#### 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、患者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28年度は、ラオスの流行地において疫学調査を実施し、ブタおよびウシからテニア属条虫を採取した。ウシからの囊虫採取は初めてのことであり、次世代シーケンサーを用いた遺伝子解析を実施した。

#### 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・患者と終宿主である有鉤条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28年度も、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、フィールドでnaked-eye ELISAを実施することにより、有鉤条虫感染ブタを見つけることができた。しかし、これまでの調査に較べ胞状条虫との交差反応が数多く認められ、抗原の特異性に問題があることが明らかとなった。

#### HIV感染症の根治に向けた基盤的研究

関洋平、鷺崎彩夏、村田めぐみ、寒川裕之、Yin Pui Tang、Tien Hsuan Chen、Nazish Bostan、明里宏文

本研究において、ヒト免疫不全ウイルス（HIV）長期潜伏感染霊長類モデルを初めて確立することが出来た。このモデルでは、カニクイザルという入手容易な実験用霊長類を用いて、高い再現性で潜伏感染を成立させる事が可能である。また潜伏感染期においては優勢な獲得免疫応答により HIV が制御され、それに対して逃避変異により HIV 潜伏感染が維持されること、さらにリンパ節における濾胞ヘルパーT細胞（Tfh）が HIV 感染の場となっていることを示唆する知見を得た。このように HIV 再活性化が可能なりザーバー細胞の実証およびその定量化や生体内分布等、根治に向けた研究が大きく進捗した。特に shock & kill 療法の前臨床 proof-of-concept 試験において、HIV 感染者での介入試験が困難な HIV リザーバーサイズの正確な定量が可能となった。さらに iPS 技術を応答した iHSC の自家移植研究についても霊長類モデルによる評価実験が目前となり今後の展開が期待される。

## 新たな C 型肝炎ウイルス感染予防ワクチンの開発

東濃篤徳、鈴木紗織、明里宏文

C型肝炎ウイルス（HCV）は慢性肝炎を引き起こし、肝硬変や肝癌の原因となるウイルスとして知られている。近年、HCVの複製を阻害する直接作用型抗ウイルス薬が開発され、C型肝炎の治療率は向上した。しかしこの治療法は高額な医療費がかかり治療後も再感染のリスクがあること、また発展途上国では今もなお感染拡大が見られることから、感染・発症予防が可能な HCV ワクチンの開発が依然として求められている。我々は国立感染症研究所ウイルス二部・加藤孝宣室長および東レとの共同プロジェクトにて有望な HCV ワクチンの開発に成功した。当研究チームでは、2005年に報告された培養細胞による HCV 増殖システムの技術を応用して HCV 粒子を大量に培養し、その不活化 HCV ワクチンについて検討を進めてきた。不活化 HCV 粒子をアジュバントである K3-SPG とともに小型霊長類モデルであるコモンマーモセットに接種したところ、感染・発症予防に有効な中和抗体と細胞性免疫の両方を効率良く誘導できることを初めて明らかにした。本研究の成果により、培養細胞で作製された不活化 HCV 粒子を K3-SPG とともに接種することで、有効かつ安全な HCV ワクチンとして使用できる可能性が示された。今後、不活化 HCV 粒子の大量合成技術やワクチン接種プロトコルの最適化を通じて、早期の HCV ワクチン実用化を目指したい。

## STLV-1 自然感染ニホンザルに関する Cohort 研究: 高感染率の機序

村田めぐみ、鷲崎彩夏、関洋平、明里宏文

本邦では HTLV-1 キャリアは約 100 万人とされ、その陽性率は約 1%となっている。他方、日本固有の野生霊長類であるニホンザルは、HTLV-1 に非常に近縁なレトロウイルスである STLV-1 に高率に感染している。これまでの報告では約 50%が抗体陽性とされている。このような高い陽性率を示す原因として、ニホンザル個体内でのウイルス量が顕著に高いなどの理由で個体間伝播の頻度が高いといった可能性が挙げられるが、詳細は不明である。こうした疑問を明らかにするため、本研究では STLV-1 自然感染ニホンザルについて詳細な疫学調査を行った。すなわち、当研究所の放飼場で飼育されているニホンザル 300 頭について、STLV-1 特異抗体およびプロウイルス DNA 陽性細胞の定量的解析を行うとともに、経年的な変動や母子感染、水平感染の可能性について検討を行った。STLV-1 抗体陽性率は 54.7%であり、高率の STLV-1 感染が確認された。抗体陽性の個体のほとんど（95.7%）が末梢血リンパ球のプロウイルス DNA が陽性であった。その抗体価やプロウイルス DNA 陽性細胞率およびその頻度分布は、HTLV-1 キャリアにおける場合とほぼ同程度を示しており、個体内での STLV-1 ウイルス量が特に高いとは考えられなかった。次に、母子関係と STLV-1 感染を検討したところ、母子感染率は約 30%であり、HTLV-1 母子感染率（母乳の長期授乳で 15-20%）と比べてやや高い頻度であった。また、水平感染の可能性について検討したところ、予備的な結果では 4 年間での陽転率は 85.7%であり、夫婦間での HTLV-1 感染頻度と比べ高いものであった。以上の結果より、STLV-1 高感染率は、ウイルスそのものの特性というよりはむしろニホンザルの社会生態に基づく個体間感染機会の多さによることが示唆された。

## 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、マカクの血中コー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、体毛中コー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。

## ニホンザルの集団遺伝学的研究

川本芳、川本咲江、森光由樹(兵庫県立大学自然・環境科学研究所)

ニホンザルの保全管理単位の抽出に向け、地域個体群の「歴史性」と「遺伝的連続性」に関する総合的研究を開始した。ミトコンドリア DNA 非コード領域の塩基配列を比較し、ソフトウェア BEAST により個体群の共通祖先（MRCA）配列の派生年代を推定し「歴史性」を検討した。また、現在の「地理的連続性」を考慮したマイクロサテライト DNA 多型の集団比較から「遺伝的連続性」を検討した。これらの分析経過を国内の研究会、および学会で発表した。

## 海外のマカカ属サル集団遺伝学的研究

川本芳、田中洋之、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 Jayawardanepura 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)

推進してきた共同利用研究の計画課題研究「アジア産霊長類の進化と保全」が3年目を迎え、これまでの研究成果と今後の課題を議論するため2016年10月17~18日にスリランカで共同利用研究会を開催した。また、ブータンでのこれまでの研究成果を研究報告書としてブータン農林省から出版した。11月にはネパールで、12月にはブータンでアッサムモンキーを中心とする野外調査と実験を行った。2月にはスリランカでラングールとトクモンキーの野外調査と実験を行い、3月にはブータンとネパールから研究者を招き、アッサムモンキーとアカゲザルの遺伝子分析を行った。

## 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)、石塚真太郎(社会進化分野)

新たにコンゴ民主共和国の Salonga 地域から得ていた試料を追加分析し、ボノボの地域個体群の mtDNA タイプの系統分岐と地理的關係からコンゴ盆地にボノボの祖先が侵入した場所とその後の展開につき検討した。分析結果をまとめて投稿した。また、コンゴ民主共和国ワンバのボノボ隣接群を対象とした血縁構造を糞 DNA のマイクロサテライト DNA 多型をもとに検討した。

## 家畜化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)

ブータン農林省の動物遺伝学実験室と共同で家畜資源の遺伝学的研究を進めた。国営農場のミタン(ウシ科家畜)のマイクロサテライト DNA 変異を調査した結果を論文公表した。また、在来馬の資源調査の一環として mtDNA 多型を比較し、得られた結果を論文として投稿中である。

## ニホンザルの保全遺伝学的研究

川本芳、川本咲江、郷康広(自然科学研究機構)、梶裕永(競走馬理化学)

千葉県房総半島ではアカゲザルとの交雑地域が拡大し、形態特徴だけから交雑個体を判定するのが難しくなっている。種を識別する遺伝標識を開発しモニタリングすることが急務となっている。エキソーム解析情報から抽出したニホンザル固有の SNV(一塩基変異)の情報提供を受け、交雑判定に利用可能な SNP(一塩基多型)標識を探索した。連鎖しない16種類のSNPを特定し、SNaPshot<sup>TM</sup> マルチプレックス法による一塩基伸長反応で複数のSNPを同時遺伝子型判定する実験法を考案した。開発した方法を使い、富津市高岩山自然動物園で発生した交雑を精査した結果、天然記念物指定地域にも外来種の影響が及ぶことが危惧された。

## 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。

## 非ヒト霊長類の痛みに関する多面的研究

宮部貴子、釜中慶朗、兼子明久、橋本直子、愛洲星太郎、印藤頼子、岡本宗裕

サル類の痛みに関連する表情を解析するために、放飼場のニホンザルについて、平常時および外傷を負った際の顔写真を撮影した。また、他の研究のために開腹手術をおこなった際に、周術期のビデオ撮影をおこない、表情および行動解析をおこなっている。

## サル類の疾病に関する臨床研究

宮部貴子、兼子明久、石上暁代、山中淳史、宮本陽子、鈴木樹理、平田暁大(岐阜大学)

飼育下のサル類の自然発症疾患に関して、臨床研究を行っている。臨床所見、血液検査等の検査結果、レントゲン、CT及びMRI等の画像診断と、病理解剖の肉眼および病理組織所見を照合し、検討をおこなった。今年度は、ニホンザルにおける頭蓋内転移を伴う肝細胞癌の一例について、論文公表した。

## 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。H28年度は、定期検診時に1才および2才の個体から血液試料を採集し、マイクロサテライトDNA型の判定を実施した。

## キタブタオザルの系統地理学的研究および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)との共同研究では、ミャンマー産カニクイザルの系統的な位置づけがmtDNAとY染色体配列の解析結果で大きく異なることをみいだした。この研究成果をスリランカで2016年10月18~20日に行われた第5回アジア産霊長類シンポジウムで発表した。また、2017年2月にミャンマー西部のザガイン地域およびチン県でマカクの分布調査を行った。

Han Luong Van氏(ベトナム)と共同で、スローロリスの保全遺伝学的研究を進めた。ベンガルスローロリス及びピグミースローロリスについて、出自地域を明らかにするためのmtDNAマーカーを開発し、この成果を2016年10月17~18日にスリランカで行われた共同利用研究会にて発表した。

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

2015年度からはじめた勉強会を継続している。今年度の話題提供者とタイトルは以下であった。

第1回 2016年4月4日 明里宏文 SRVとSTLVの検査について

第2回 2016年5月30日 宮部貴子 質の高い麻酔を目指して—全静脈麻酔とは—

第3回 2016年6月20日 Sreetharan Kanthaswamy (California National Primate Research Center (CNPRC))

Genetics and Genomics Research at the CNPRC

第4回 2016年7月25日 川本芳 鳥獣法改正からの変化とニホンザルの保全遺伝の課題

第5回 2016年9月5日 田中洋之 マカクザルコロニーの遺伝的特徴

第6回 2016年10月31日 川本芳 ニホンザル外来種問題の展開：房総半島での天然記念物地域への影響とDNA判定の新技术開発

第7回 2016年11月28日 橋本(須田)直子 タンザニア野生動物生息地研修への参加報告

第8回 2017年1月24日 鍵山謙介(日本クレア中動物事業部 八百津生育場) 施設および活動の紹介

第9回 2017年2月6日 佐藤容(細胞生理分野) 室内個別飼育下における雌ニホンザル(*Macaca fuscata*)の尿中ステロイドホルモン濃度動態と生理周期

第10回 2017年2月20日 Suchinda Malaivijitnond(Chulalongkorn University, Thailand) National Primate Research Center of Thailand: A Journey to Where the Dream Comes True

第11回 2017年3月6日 鈴木樹理 1989年に起きたチンパンジーとオランウータンの逸走事件 その顛末と教訓

第12回 2017年3月27日 印藤頼子(元細胞生理分野) サル類の発生工学の現状とニホンザルの一卵性多子作製について

## <研究業績>

### 原著論文

Chaisir K, Aueawiboonsri S, Kusolsuk T, Dekumyoy P, Sanguankiat S, Homsuwan N, Peunpipoom G, Okamoto M,

Yanagida T, Sako Y, Ito A. (2017) Gastrointestinal helminths and *Taenia* spp. in parenteral tissues of free-roaming pigs (*Sus scrofa indicus*) from hilltribe village at the western border of Thailand. *Tropical Biomedicine*, 34 (2): 464-470.

Itami T, Aida H, Asakawa M, Fujii Y, Iizuka T, Imai A, Iseri T, Ishizuka T, Kakishima K, Kamata M, Miyabe-Nishiwaki T, Nagahama S, Naganobu K, Nishimura R, Okano S, Sano T, Yamashita K, Yamaya Y, Yanagawa M (2017) Association between preoperative characteristics and risk of anaesthesia-related death in dogs in small-animal referral hospitals in Japan. *Vet Anaesth Analg*. 2017 Jan 11. pii: S1467-2987(17)30053-3. doi: 10.1016/j.vaa.2016.08.007.

Miyabe-Nishiwaki T, Hirata A, Kaneko A, Ishigami A, Miyamoto Y, Yamanaka A, Owaki K, Suzuki J (2017) Hepatocellular carcinoma with intracranial metastasis in a Japanese macaque (*Macaca fuscata*). *Journal of Medical Primatology*, 46(3): 93-100.

宮沢孝幸, 岡本宗裕 (2016) 京都大学霊長類研究所におけるニホンザル血小板減少症流行のその後. *LABIO21*, 65: 15-19.

# 中根和昭, 小野英理, 鈴木樹理, 澤野俊憲, 稲垣忍 (2017) ホモロジーの概念を用いた組織画像解析法. *実験医学*, 35(5): 746-751.

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.

Nkouawa A, Sako Y, Okamoto M, Ito A. (2016) Simple Identification of Human *Taenia* Species by Multiplex Loop-Mediated Isothermal Amplification in Combination with Dot Enzyme-Linked Immunosorbent Assay. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 94(6): 1318-1323. doi: 10.4269/ajtmh.15-0829

- # Oi T, Chijiwa A, Kawamoto Y, Hamada Y, Norbu T, Rabgay K, Wangda P (2016): Comparison of a GPS collar and direct observations for estimating the home range of a wild Assamese macaques (*Macaca assamensis*) group in Bhutan. *Wildlife and Human Society*, 4(1): 35-43.
- Okamoto M, Naito M, Miyanohara M, Imai S, Nomura Y, Saito W, Momoi Y, Takada K, Miyabe-Nishiwaki T, Tomonaga M, Hanada N (2016) Complete genome sequence of *Streptococcus troglodytae* TKU31 isolated from the oral cavity of a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Microbiology and immunology*, 60: 811-816.
- Sakai T, Mikami A, Suzuki J, Miyabe-Nishiwaki T, Matsui M, Tomonaga M, Hamada Y, Matsuzawa T, Okano H, Oishi K (2017) Developmental trajectory of the corpus callosum from infancy to the juvenile stage: Comparative MRI between chimpanzees and humans. *PloS one*, 12,6,e0179624.
- # Sugata K, Yasunaga J, Miura M, Akari H, Utsunomiya A, Nosaka K, Watanabe Y, Suzushima H, Koh KR, Nakagawa M, Kohara M, Matsuoka M (2016) Enhancement of anti-STLV-1/HTLV-1 immune responses through multimodal effects of anti-CCR4 antibody. *Sci Rep*. 2016 Jun 2;6:27150
- Sultana T, Nakayama EE, Tobita S, Yokoyama M, Seki Y, Saito A, Nomaguchi M, Adachi A, Akari H, Sato H, Shioda T (2016) Novel mutant human immunodeficiency virus type 1 strains with high degree of resistance to cynomolgus macaque TRIMCyp generated by random mutagenesis. *Journal of General Virology*, 97: 963-976.
- Suzuki S, Mori KI, Higashino A, Iwasaki Y, Yasutomi Y, Maki N, Akari H (2016) Persistent replication of a 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*, 60: 26-34.
- Swastika K, Dharmawan NS, Suardita IK, Kepeng IN, Wandra T, Sako Y, Okamoto M, Yanagida T, Sasaki M, Giraudoux P, Nakao M, Yoshida T, Eka Diarthini LP, Sudarmaja IM, Purba IE, Budke CM, Ito A. (2016) Swine cysticercosis in the Karangasem district of Bali, Indonesia: Anevaluation of serological screening methods. *Acta Trop.*, 163: 46-53. DOI: 10.1016/j.actatropica.2016.07.022
- # Tenzin S, Dorji J, Dorji T, Kawamoto Y (2016) Assessment of genetic diversity of Mithun (*Bos frontalis*) population in Bhutan using microsatellite DNA markers. *Animal Genetic Resources*, 59: 1-6.
- Tsutaya T, Fujimori Y, Hayashi M, Yoneda M, Miyabe-Nishiwaki T (2017) Carbon and nitrogen stable isotopic offsets between diet and hair/feces in captive chimpanzees. *Rapid communications in mass spectrometry RCM*, 31: 59-67.
- Yamashita M, Imagawa T, Sako Y, Okamoto M, Yanagida T, Okamoto Y, Tsuka T, Osaki T. A. (2017) Serological validation of an alveolar echinococcosis rat model with a single hepatic lesion. *J Vet Med Sci.*, 79(2): 308-313. doi: 10.1292/jvms.16-0513
- Yokokawa H, Higashino A, Suzuki S, Moriyama M, Nakamura N, Suzuki T, Suzuki R, Ishii K, Kobiyama K, Ishii KJ, Wakita T, Akari H, Kato T (2016) Induction of humoral and cellular immunity by immunisation with HCV particle vaccine in a non-human primate model. *Gut*. 2016 Oct 26. pii: gutjnl-2016-312208.
- Yoshida T, Takemoto H, Sakamaki T, Tokuyama N, Hart J, Hart T, Dupain J, Cobden A, Mulavwa M, Kawamoto Y, Kaneko A, Enomoto Y, Sato E, Kooriyama T, Miyabe-Nishiwaki T, Suzuki J, Saito A, Okamoto M, Tomonaga M, Matsuzawa T, Furuichi T, Akari H (2016) Epidemiological Surveillance of Lymphocryptovirus Infection in Wild Bonobos. *Frontiers in microbiology*, 7: 1262.

## 執筆

- # Chijiwa A, Oi T, Kawamoto Y, Hamada Y, Tenzin K, Chhetri PB, Wangda P, Norbu T, Rabgay K (2016) Bamboo cage trap for wild Assamese macaques in Bhutan. In: *Ecology, Morphology and Genetic Study of Assamese Macaque (Macaca assamensis)-A pilot study to mitigate human-wildlife conflict in western Bhutan*, (Chhetri PB, Dorji T, Norbu T, Kawamoto Y, Oi T, Hamada Y eds.), *Renewable Natural Resources Research*. Pp. 23-33.
- # Hamada Y, Oi T, Chijiwa A, Tenzin K, Chhetri PB, Wangda P, Norbu T, Rabgay K, Dorji R, Sherabla, Ogawa H, Malaivijitnond S, Kawamoto Y (2016) Morphological characteristics of Chunzom Assamese macaques (*Macaca assamensis*) in Bhutan. In: *Ecology, Morphology and Genetic Study of Assamese Macaque (Macaca assamensis)-A pilot study to mitigate human-wildlife conflict in western Bhutan*, (Chhetri PB, Dorji T, Norbu T, Kawamoto Y, Oi T, Hamada Y eds.), *Renewable Natural Resources Research*. Pp. 34-54.
- # Kawamoto Y, Oi T, Chijiwa A, Hamada Y, Chhetri PB, Wangda P, Norbu T, Rubgay K, Dorji R, Sherabla, Tenzin K (2016) Genetic characteristics of Assamese macaques at Chunzom in west Bhutan. In: *Ecology, Morphology and Genetic Study of Assamese Macaque (Macaca assamensis)-A pilot study to mitigate human-wildlife conflict in western Bhutan*, (Chhetri PB, Dorji T, Norbu T, Kawamoto Y, Oi T, Hamada Y eds.), *Renewable Natural Resources Research*. Pp. 55-71.
- # Norbu T, Chhetri PB, Dorji T, Dorji R, Penjor T, Kawamoto Y, Oi T, Chijiwa A, Dorji S (2016) Experiences on replication of locally fabricated electric fence to protect agriculture crops from monkey and other wild animals . In: *Ecology, Morphology and Genetic Study of Assamese Macaque (Macaca assamensis)-A pilot study to mitigate human-wildlife conflict in western Bhutan*, (Chhetri PB, Dorji T, Norbu T, Kawamoto Y, Oi T, Hamada Y eds.), *Renewable Natural Resources Research*. Pp. 72-82.

## 学会発表

- Akari H, Seki Y, Saito A, Satou Y, Harada S, Yoshimura K, Ode H, Iwatani Y, Yoshida T, Murata M, Watanabe Y, Yasutomi Y, Matano T, Miura T (2016) R5-tropic HIV-1 infection leads to long-term latency in cynomolgus macaques. 第64回日本ウイルス学会学術集会. (2016/10)
- 明里宏文 (2016) HIV潜伏感染霊長類モデルの樹立及びリザーバー細胞の探索. 第30回日本エイズ学会学術集会.

(2016/11)

- 石上暁代, 兼子明久, 三輪美樹, 中村克樹 (2016) 京都大学霊長類研究所におけるマーモセットの健康診断. マーモセット研究会. (2017/12/12-14, 東京)
- 石塚真太郎, 川本芳, 坂巻哲也, 徳山奈帆子, Rhu H, 戸田和弥, 古市剛史 (2016) ワンバの野生ボノボにおけるオスの血縁構造. 第32回日本霊長類学会大会. (2016/07/17, 鹿児島市)
- # Ito T, Kawamoto Y, Hamada Y, Wakamori H, Tezuka A, Nagano A, Kimura R (2016) Genomic admixture and morphological variations in the hybrids between invasive Taiwanese (*Macaca cyclopis*) and native Japanese macaques (*Macaca fuscata*). The 5th Asian Primates Symposium. (2016/10, Sri Jayewardenepura)
- # 伊藤毅, 川本芳, 濱田穰, 若森参, 手塚あゆみ, 永野惇, 木村亮介 (2016) 表現型多様性の遺伝的基盤の解明に向けたマカク種間交雑群のゲノムワイドSNP解析. 第32回日本霊長類学会大会. (2016/07/17, 鹿児島市)
- 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. ニホンザル研究セミナー. (2016/6/25, 犬山市)
- 橋本直子 (2016) 群飼育ニホンザルにおける枝葉給餌と便性状モニタリング (予報). SAGA19. (2016/11/19, 宇部)
- # Huffman MA, Kumara R, Nahallage CAD, Kawamoto Y, Jayaweera PM (2016) The relationship between tail length and elevation in toque macaques (*Macaca sinica*) in the natural habitat: using a quick non-invasive method for measuring body to tail proportions. (2016/10, Sri Jayewardenepura)
- # 印藤頼子, 南晶子, 兼子明久, 佐藤容, 木下こづえ, 柳川洋二郎, 永野昌志, 岡本宗裕 (2016) 定期的な超音波検査がニホンザル(*Macaca fuscata*)の性周期に与える影響. 第32回日本霊長類学会大会. (2016/7/1, 鹿児島市)
- 兼子明久, 宮部貴子, 平田暁大, 石上暁代, 山中淳史, 宮本陽子, 酒井洋樹, 柳井徳磨, 鈴木樹理 (2016) 頭蓋内転移を伴った肝細胞癌を発症したニホンザルの1症例. 野生動物医学会. (2016/9/16-18, 宮崎)
- 兼子明久, 友永雅己, 林美里, 櫻庭陽子, 宮部貴子, 前田典彦, 山中淳史, ゴドジャリ静, 木下こづえ (2016) レオとともに歩んだ10年. SAGA19. (2016/11/19-20, 宇部市)
- Kaneko A, Ishigami A, Yamanaka A (2017) Current Work of the staff veterinarian. 霊長類研究所50周年記念シンポジウム. (2017/1/31, 犬山)
- Kawamoto Y, Kawamoto S, Go Y, Kakoi H (2016) Invasive alien macaque issues in Japan with special reference to application of SNP markers to assess expansion of hybrids between rhesus and Japanese macaques in the Bousou Peninsula. The 5th Asian Primates Symposium. (2016/10, Sri Jayewardenepura)
- # 川本芳, 川本咲江, 森光由樹, 赤座久明, 六波羅聡 (2016) ニホンザル地域個体群の遺伝的構造: 地域個体群の成立年代推定. 第32回日本霊長類学会大会. (2016/07/17, 鹿児島市)
- 川本芳, 川本咲江, 郷康広, 梶裕永 (2016) マルチプレックスSNP分析による外来種交雑個体の識別: 千葉県におけるニホンザル交雑モニタリングへの応用. 日本哺乳類学2016年度大会. (2016/09, つくば市)
- 川本芳, 大井徹, 千々岩哲, 濱田穰, Chhetri PB, Norbu T, Wangda P, Dorji T, Rabgay K, Dorji R, Sherabla, Tenzin K. ブータンにおける霊長類研究. 第61回プリマテス研究会. (2017/1, 犬山市)
- Miyabe-Nishiwaki T, Miwa M, Konoike N, Kaneko A, Ishigami A, Natsume T, Nakamura K (2016) Evaluation of anesthetic and cardiorespiratory effects after intramuscular administration of alfaxalone alone, alfaxalone-ketamine or alfaxalone- butorphanol- medetomidine in common marmosets (*Callithrix jacchus*). International Primatological Society. (2016/08)
- 宮部貴子, 兼子明久, 山中淳史, 石上暁代, 前田典彦, 鈴木樹理, 松沢哲郎, 矢島功, 増井健一 (2016) チンパンジーにおける静脈麻酔薬プロポフォール投与法の検討. 第22回日本野生動物医学会大会. (2016/09)
- # Miyazawa T, Yoshikawa R, Hashimoto-Gotoh A, Nakagawa S, Okamoto M (2016) Phylogenetic analyses of simian foamy viruses from Yakushima macaques *Macaca fuscata yakui*. The 64th Annual Meeting of the Japanese Society for Virology, (2016/10, Sapporo)
- 水上拓郎, 野島清子, 松本千恵子, 栗林和華子, 蕎麦田理英子, 佐々木永太, 平舘裕希, 倉光球, 古畑啓子, 村田めぐみ, 松岡佐保子, 大隈和, 佐竹正博, 明里宏文, 内丸薫, 浜口功 (2016) 臨床応用を目指した抗 HTLV-1 ヒト免疫グロブリンによる HTLV-1 感染予防法の開発と安全性に関する研究. 第3回 HTLV-1 学会学術集会. (2016/08)
- # 森光由樹, 浅田有美, 川本芳 (2016) 遺伝情報によるニホンザル絶滅地域個体群の保全単位の検討. 日本哺乳類学2016年度大会. (2016/09, つくば市)
- # 村田めぐみ, 安永純一郎, 関洋平, 松岡雅雄, 明里宏文 (2016) STLV-1 自然感染ニホンザルに関するCohort研究: 高感染率の機序. 第64回日本ウイルス学会学術集会. (2016/10)
- 牟田佳奈子, 宮部貴子, 増井健一, 矢島功, 飯塚智也, 兼子明久, 西村亮平 (2016) コモンマーモセットにおけるプロポフォールの薬物動態解析. 第6回日本マーモセット研究会. (2016/12)
- Nakashima M, Tsuzuki S, Awazu H, Ode H, Maejima M, Hachiya A, Yokomaku Y, Watanabe N, Akari H, Iwatani Y (2016) Structural FEATURES OF THE APOBEC3H REGION CRITICAL FOR HIV-1 VIF INTERACTION. Cold Spring Harbor meeting on Retroviruses. (2016/05)
- # Norbu T, Dorji R, Kawamoto Y, Oi T, Penjor T (2016) Development of effective and affordable counter measures for primates in Bhutan. The 5th Asian Primates Symposium. (2016/10, Sri Jayewardenepura)
- 岡本宗裕, 吉川祿助, 阪脇廣美, 鈴木樹理, 坂口翔一, 兼子明久, 中村紳一郎, 三浦智行, 宮沢孝幸 (2016) サルレ

- トロウイルス 5 型 (SRV-5) のニホンザルへの感染実験. 第 32 回日本霊長類学会大会. (2016/7/, 鹿児島市)
- # 佐藤容, 印藤頼子, 木下こづえ, 柳川洋二郎, 外丸祐介, 岡本宗裕 (2016) 室内個別ケージ飼育下における雌ニホンザル(*Macaca fuscata*)の尿中性ステロイドホルモン濃度について. 第 32 回日本霊長類学会大会. (2016/7/, 鹿児島市)
- Seki Y, Saito A, Satou Y, Harada S, Ode H, Ishii H, Yoshida T, Murata M, Kangawa H, Watanabe Y, Iwatani Y, Yoshimura K, Yasutomi Y, Miura T, Matano T, Akari H (2016) Long-term Latency of HIV-1mt Infection in *Cynomolgus* Macaques is Reserved in Follicular Helper T Lymphocytes. 34th Annual Symposium on Nonhuman Primate Models for AIDS. (2016/10)
- Suda-Hashimoto N, Rigai L, Yoriko Y, Natsume N (2017) Positive reinforcement training alleviates stress-related behaviors in captive Japanese macaques (*Macaca fuscata fuscata*). 霊長類研究所 50 周年記念シンポジウム. (2017/1/31, 犬山)
- Suzuki J, Sri Kantha S, Kuraishi T, Hattori S, Kiso Y, Kai C (2016) Behavioral sleep in geriatric squirrel monkeys (*Saimiri boliviensis*) in Amami Oshima, Japan. 9<sup>th</sup> International Conference on Conservation Medicine "One Health in Asia-Pacific". (2016/10/21-24, Taipei)
- # Tanaka H, Luong VH (2016) Development of a mitochondrial marker for conservation genetics in slow loris. Generalization Meeting of Planned Research Program 2014-2016 "Evolution and Conservation of Asian Primates, Pre-symposium meeting for generalization meeting of cooperative research program of Primate Research Institute, Kyoto University. (2016/10/17, Sri Jayewardenepra)
- # Tanaka H, San AM, Kawamoto Y, Hamada Y (2016) Conservation and phylogeography of the macaques distributed in Myanmar. 第 32 回日本霊長類学会大会. (2016/7/16, 鹿児島市)
- 峠明杜, 早川卓志, 岡本宗裕, 橋本千絵, 湯本貴和 (2016) カリンズ森林に同所的に棲息するグエノン 3 種の食性比較 ~昆虫食に注目して~. プリマーテス研究会.(日本モンキーセンター, 犬山市)
- # San AM, Tanaka H (2016) Incompatibility of the phylogenetic position of *Macaca fascicularis aurea* from Myanmar between mitochondrial and Y chromosomal trees. The 5th Asian Primates Symposium. (2016/10/20, Sri Jayewardenepra)
- # San AM, Tanaka H (2016) Phylogenetic and population genetic studies for conservation of non-human primates in Myanmar. Generalization Meeting of Planned Research Program 2014-2016 ""Evolution and Conservation of Asian Primates, Pre-symposium meeting for generalization meeting of cooperative research program of Primate Research Institute, Kyoto University. (2016/10/17, Sri Jayewardenepra)
- # 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, 今井啓雄, 平井啓久 (2016) 霊長類における受精卵と精子の凍結保存. Cryopreservation Conference 2016.(2016/11, 岡崎市)
- 吉川祿助, 坂口翔一, 中川草, 中村紳一朗, 阪脇廣美, 兼子明久, 三浦智行, 鈴木樹理, 岡本宗裕, 宮沢 孝幸 (2016) サルレトロウイルス 5 型感染によるニホンザル血小板減少症. 第 159 回日本獣医学会学術集会. (2016/9/, 藤沢市)

## 講演

- 橋本直子 (2016) 基盤技術チュートリアル”環境エンリッチメント”豊かな飼育環境の構築をめざして~マカク類のエンリッチメント~. 第 6 回マーモセット研究会. (2016/12/12-14, 東京)
- 橋本直子 (2017) 飼育ニホンザルにおける *contrafreeloading* にもとづいた採食エンリッチメントの検討. 第 39 回生理学技術研究会奨励研究採択課題技術シンポジウム. (2017/2/16-17, 岡崎コンファレンスセンター)
- 川本芳 (2016) 四国地方と中国地方のニホンザルを考える - 系統地理と厩猿の調査から - 第 8 回遺伝子の窓から研究会. (2016/12, 篠山市)
- 川本芳 (2016) ニホンザル地域個体群の歴史性と遺伝的連続性. 日本哺乳類学会2016年度大会自由集会 「ニホンザルの地域個体群を検討する—保護管理の単位・基準策定にむけて—」 (2016/09, つくば市)
- 川本芳 (2016) 遺伝子による交雑モニタリングの現状と課題. 第32回日本霊長類学会大会自由集会「房総半島のアカゲザル交雑対策の現状」 (2016/07/15, 鹿児島市)
- 川本芳 (2016) ニホンザル地域個体群の歴史性と遺伝的連続性について. 霊長類研究所共同利用研究会「ニホンザル研究・若手とシニアのクロストーク」 (2016/06/26, 犬山市)
- 森本真弓 (2016) サルの飼育管理について~京都大学霊長類研究所の技術職員の業務内容紹介~. 近畿大学附属新宮高等学校向け講演. (2016/7/27, 犬山)
- 森本真弓 (2016) サルの飼育管理について~京都大学霊長類研究所の技術職員の業務内容紹介~. 愛知県立高蔵寺高校向け講演. (2016/10/27, 犬山)
- 前田典彦 (2017) サル類の自家繁殖体制について. 日本実験動物技術者協会東海北陸支部 第 14 回技術交流会. (2017/1/28, 霊長類研究所)
- 山梨裕美, 橋本直子 (2017) 動物園動物の行動観察: 記録と評価. SHAPE-Japan ワークショップ「草食動物のエンリッチメント」. (2017/2/10-11, 埼玉県こども動物自然公園)



## 技術支援(所外)

兼子明久, 石上暁代 マカクサルの骨髄穿刺の技術指導. 京都大学 ウイルス研究所. 2016/7/8  
兼子明久 マーモセット検疫事前検査. 広島大学. 2016/11/2  
石上暁代 マーモセットの脳脊髄採取方法指導の支援. 麻酔管理. 国立精神・神経医療研究センター. 2017/3/1  
兼子明久, 石上暁代 診療補助・獣医学的技術支援. 日本モンキーセンター

## 出張・研修

前田典彦, 愛洲星太郎 日本実験動物技術者協会第2回東海北陸支部総会・研究会. 三重. 2016/4/16  
兼子明久, 石上暁代 奄美野生動物研究所施設 施設見学. 奄美市. 2016/7/30-31  
橋本直子 生息地研修 (ゴンベ国立公園・セルー動物保護区). タンザニア. 2016/9/21-30  
兼子明久, 山中淳史 熊本サンクチュアリ チンパンジー定期健診参加. 熊本. 2016/10/4-6  
森本真弓, 石上暁代 熊本サンクチュアリ チンパンジー定期健診研修. 熊本. 2016/10/17-19  
愛洲星太郎, 夏目尊好 熊本サンクチュアリ チンパンジー定期健診研修. 熊本. 2016/10/24-26  
前田典彦, 石上暁代 生理研所長シンポジウム・生理研施設見学. 岡崎市. 2016/10/31  
橋本直子 国動協高度技術者研修「環境モニタリング・微生物モニタリング」. 筑波大学. 2016/11/14-17  
兼子明久 実験動物合同慰霊感謝祭出席. 美濃ラボ. 2016/11/18  
前田典彦 2016年度第3四半期情報システム統一研修「情報セキュリティ(技術)」中央合同庁舎第2号館(総務省). 2016/12/20-22  
夏目尊好 無機廃液処理装置利用のため廃液搬入. 京都大学環境科学センター. 2017/2/7  
石上暁代 第13回日本獣医内科学アカデミー学術大会参加. パシフィコ横浜. 2017/2/17-19  
前田典彦, 兼子明久, 橋本直子 技術部研修「BCP」. 京都大学. 2017/3/1  
愛洲星太郎 無機廃液処理装置利用後の処理確認・空き容器回収. 京都大学環境科学センター. 2017/3/15  
橋本直子 日本応用動物行動学会春季大会. 神戸大学. 2017/3/27

## 国際共同先端研究センター

### <研究概要>

### Comparative Wildlife Biology, Conservation, and the Evolution of Social Systems

Fred Bercovitch

1) A ten-day trip was taken to South Africa for purposes of developing a new collaboration with the University of the Free State to study giraffe conservation, ecology, behavior, and evolution. We went to three different research sites, where we outfitted four giraffes with a new type of GPS unit that attaches to their ear. During the immobilization process, we discovered that one female who was lactating was also pregnant, thereby confirming for the first time what scientists had only indirectly inferred, i.e., giraffes conceive while nursing. Our results will appear in a forthcoming publication.

2) A five-week trip was taken to southern Africa for three purposes: (a) continuation of the 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.

### 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。

### 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。

## 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 University Malaysia Sabah and the Kinabatangan Orang-utan Conservation Program HUTAN.

## Cultural Variation and Dead Infant Carrying in Japanese macaques

Claire Watson

I worked on a project on cultural variation in Japanese macaques across Japan (supported by a 2-year JSPS grant-in-aid for research activity start-up). I have been carrying out a survey of existing literature on potential behavioral traditions in this species. Last financial year I visited the long-term field sites in Japan, Jigokudani, Awajishima, Shodoshima, Takasakiyama and Arashiyama. This financial year, I visited: Yakushima, Kinkazan Island, Minoo and Shimokita Peninsula and Arashiyama. I also developed my research interest in thanatology further. I carried out quantitative analysis on several cases of dead infant carrying in Japanese macaques. I gave an invited talk at a symposium on evolutionary thanatology, that will be published as a paper as part of a theme issue that has been approved for publication in *Philosophical Transactions of the Royal Society B*.

### <研究業績>

#### 原著論文

- Meyer X, MacIntosh AJJ, Chiaradia A, Kato A, Mattern T, Sueur C, Ropert-Coudert Y (online first) Shallow divers, deep waters, and the rise of behavioral stochasticity. *Mar Biol* doi:10.1007/s00227-017-3177-y
- #Burgunder J, Hashimoto C, Modry D, Kalousova B, Petzelkova K, MacIntosh AJJ (online first) Complexity in behavioral organisation and strongylid infection among wild chimpanzees. *Anim Behaviour* doi: 10.1016/j.anbehav.2017.06.002
- MacIntosh AJJ, Frias L (2017) "Coevolution of Hosts and Parasites". In: A Fuentes et al. (eds) *The International Encyclopedia of Primatology*, Wiley
- MacIntosh AJJ (2017) "Pathogen". In: A Fuentes et al. (eds) *The International Encyclopedia of Primatology*, Wiley
- Duboscq J, Romano V, Sueur C, MacIntosh AJJ (2016) Scratch that itch: revisiting links between self-directed behavior and parasitological, social and environmental factors in a free-ranging primate. *R Soc Open Science* 3: 160571
- Rigaill L, MacIntosh AJJ, Higham JP, Winters S, Shimizu K, Mouri K, Suzumura T, Furuichi T, Garcia C (2016) Testing for links between face color and age, dominance status, parity, weight, and intestinal nematode infection in a sample of female Japanese macaques. *Primates* 58:83-91
- Duboscq J, Romano V, MacIntosh A, Sueur C (2016) Social information transmission in animals: Lessons from studies of diffusion. *Front Psych* 7:1147

#### 学会発表

- Watson, CFI and Matsuzawa, T (2017/03). Cultural variation in Japanese macaques. Seventh International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan.
- Watson, CFI and Matsuzawa, T (2017/01). An overview of cultural variation in Japanese macaques. The 61st Primates Conference, Japan Monkey Centre, Inuyama, Japan.
- Watson, CFI, Hashimoto, N, Hamai, M, Matsuzawa, T (2016/11). Limited spread of experimentally-induced arbitrary tradition in Japanese macaques. The 76th Annual Meeting of the Japanese Society for Animal Psychology, Sapporo, Japan.
- Watson, CFI, Hashimoto, N, Hamai, M, and Matsuzawa T (2016/09). Can captive monkeys socially learn a completely novel arbitrary object-related convention from a conspecific demonstrator? The 6th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan.
- Watson, CFI and Matsuzawa, T (2016/08). Limited spread of introduced arbitrary object-related conventions in captive monkeys. The XXV Congress of the International Primatological Society, Chicago, USA.
- Frias L, Okamoto M, MacIntosh A (2016). Towards a primate parasite community ecology: parasite sharing in sympatric Bornean primates. The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, USA.
- Sarabian C, MacIntosh AJJ (2016) A primate's sense of cleanliness: perspectives from Papionini and Hominini. The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, USA
- Sarabian C, MacIntosh AJJ (2016) Revulsion in chimpanzees: health maintenance through avoidance of biological contaminants. *Chimpanzees in Context*, 'Understanding Chimpanzees' Symposium Series. Chicago, USA (ePoster in PeerJ collection "Chimpanzees in Context", PeerJ Preprints 4:e1851v1: <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.1851v1>)
- Sarabian C, MacIntosh AJJ (2016) Testing disgust in non-human primates. The 31st International Congress of Psychology,

Yokohama, Japan (Poster)

- MacIntosh AJJ, Meyer X, Kato A, Ropert-Coudert Y (2016) Diving into complexity: exploring fractality in seabird foraging behavior. The Seventh Symposium on Polar Science, National Institute of Polar Research, Tachikawa, Japan.
- MacIntosh AJJ, Sarabian C, Duboscq J, Romano V, Kaneko A, Okamoto M, Suzumura T (2016) Parasites as a selective force in primate social systems evolution: perspectives from an empirical model. The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, USA
- MacIntosh AJJ, Sarabian C, Duboscq J, Romano V, Kaneko A, Okamoto M, Suzumura T (2016) Helminth parasites as potential regulators of Japanese macaque population dynamics. The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, USA
- Finn K, MacIntosh A (2016) Behavioral Organization and Parasites in Japanese Macaques (*Macaca fuscata*) on Koshima Island. The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, USA
- Martin C, MacIntosh AJJ (2016) Chaotic choice dynamics buffer chimpanzees and orangutans against exploitation by a computer algorithm in a solitary matching pennies task. The 26th Congress of the International Primatological Society, Chicago, USA
- Watson, CFI and Caldwell, C A (2016/07). Spreading happiness: Induced social contagion of positive affective states and behaviors in monkeys by audio/video playback. Session: Positive Welfare. The 50th Anniversary Congress of the International Society for Applied Ethology, Edinburgh, UK, 14th July.
- Frias L, Okamoto M, MacIntosh A (2016). Parasite sharing as a preliminary indicator of multispecies connectivity. 12th Conference of the European Wildlife Disease Association, Berlin, Germany.
- Frias L, Okamoto M, MacIntosh A (2016). Gastrointestinal parasite sharing in multi-host primate communities. 13th International Conference on Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics of Infectious Diseases, Antwerp, Belgium.
- Hattori, Y.(2016). “Rhythmic coordination and synchronization in chimpanzees and humans”31st International Congress of Psychology, Yokohama、7月.
- Hattori, Y., Tomonaga, M., & Matsuzawa, T (2016). “Rhythmic engagement with complex beat in chimpanzees”14th International Conference for Music Perception and Cognition. July, Hyatt Regency Hotel, San Francisco, United States.

## 講演

- MacIntosh AJJ (2017/7). Monkeys in the middle: sociality and parasitism in a primate-helminth model system. China Young Scholars Forum, Sun Yat Sen University, Guangzhou, China
- MacIntosh AJJ (2017/6). Parasites and primate social systems evolution. SoHaPi Workshop, German Primate Center (DPZ), Göttingen, Germany
- Watson, CFI (2017/03). How do Japanese macaque mothers behave towards their dead infants? Invited talk presented at the First Kyoto Workshop on Evolutionary Thanatology: An integrative approach to the study of death and dying, Interdisciplinary Workshop, Kyoto University, Kyoto, Japan.
- MacIntosh AJJ (2016/6). Project l'AMMER: Adélie Penguins as Monitors of the Marine Environment. National Institute of Ecology, South Korea
- MacIntosh AJJ (2016/6). The Wormy World of Primates: Vignettes from an Empirical Model System in Japan. National Institute of Ecology, South Korea

## 長期野外研究プロジェクト

### <研究概要>

#### カリンズ森林保護区に棲息する野生霊長類の研究

橋本千絵 (生態保全分野)、古市剛史 (社会進化分野)、岡野玲子、徳山奈帆子、竹元博幸

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。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、採食行動についての長期的データを収集した。集団内/集団間の遺伝的変異を調べるために、糞試料を収集し、分析を行った。果実量についても月1回データをとった。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。グエノン類3種とコロブスの行動学的データ、遺伝学的試料、植物試料を収集した。

#### 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)、徳山奈帆子、石塚慎太郎、竹元博幸

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。またこれら対象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、集団間、集団内の雌雄の遺伝的距離の比較、父子関係の同定、ホルモン分析、および行動観察による雌雄の繁殖戦略の分析、集団内の攻撃的交渉や移動の開始におけるメスのリーダーシップ、ミトコンドリアDNAの多型分析にもとづくコンゴ川左岸のボノボの分散経路の推定を行った。

## チンパンジー(林原)寄附研究部門

### <研究概要>

#### 野生チンパンジーの老化にまつわる調査

藤澤道子

2016年6月19日～8月1日、ギニアに渡航し、ボソソウの高齢チンパンジーの観察をおこなった。

#### ブータンにおける地域住民の健康調査

藤澤道子

2016年9月19日～10月5日、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。

#### インドネシアパプア州における神経難病調査と住民健康調査

藤澤道子

2017年2月19日～3月21日、バデ周辺地域で、この地域に多発する神経難病調査を行った。また、ジャヤウィジャヤ・ソロバ村に住む成人の動脈硬化に関する調査をおこなった。

### <研究業績>

#### 原著論文

Chang NY, Kimura Y, Ishimoto Y, Wada T, Fukutomi E, Chen WL, Sakamoto R, Fujisawa M, Okumiya K, Matsubayashi K  
2016: Relationship between oral dysfunction, physical disability, and depressive mood in community-dwelling elderly adults in Japan. J Am Geriatr.64: 1734-1735. doi: 10.1111/jgs.14211.

#### 講演

藤澤道子 地域で支える認知症 南伊勢町社会福祉協議会主催(2016年12月3日,南伊勢町)

藤澤道子 認知症の理解と回想法 志摩市教育委員会主催 (2017年1月7日,志摩市)

## 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>

#### 次世代シーケンサーを用いた霊長類における常在細菌叢の比較解析

早川卓志; 平田聡, 山梨裕美, 松島慶 (野生動物研究センター), 松田一希 (中部大学), 半谷吾郎, 澤田晶子 (生態保全分野), 牛田一成, 土田さやか (京都府立大学), 矢野航 (朝日大学), 木村直人, 岡部直樹 (日本モンキーセンター)

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や、日本モンキーセンターの多種多様な霊長類から、機会的に糞や歯垢を採取した。採取した試料からは細菌由来の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細菌叢のレパートリーを明らかにした。個体、食性、季節、発達などの差異と細菌叢との相関を明らかにし、霊長類と常在細菌叢の間の機能的関係について考察した。

#### 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, 高野智, 木村直人, 岡部直樹 (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。

#### 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, 糸井川壮大, 河本悠吾 (ゲノム進化分野), 三坂巧, 戸田安香 (東京大学), Katherine Belov (シドニー大学), Adrian Manning (オーストラリア国立大学), Frank Grutzner (アデレード大学)

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。また、オーストラリアに生息する哺乳類である有袋類(コアラ、フクロネコ)と単孔類(ハリモグラ、カモノハシ)についてゲノム解析をおこなった。有袋類や単孔類は霊長類が属する有胎盤類の外群に位置し、味覚進化に関してもその起源を明らかにする対象として重要であると考えられた。

## <研究業績>

### 原著論文

- Purba LHPS, Widayati KA, Tsutsui K, Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Nila S, Suryobroto B, Imai H. (2016) Functional characterization of the TAS2R38 bitter taste receptor for phenylthiocarbamide in colobine monkeys. *Biology Letters* 13: 20160834.
- # Tsutsui K, Otoh M, Sakurai K, Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Misaka T, Ishimaru Y, Aureli F, Melin AD, Kawamura S, Imai H. (2016) Variation in ligand responses of the bitter taste receptors TAS2R1 and TAS2R4 among New World monkeys. *BMC evolutionary biology* 16: 208.

### その他の執筆

- 早川卓志. (2016) 比較ゲノム解析が明らかにする水棲哺乳類の味覚の進化. *勇魚* 64: 18-23.
- 早川卓志. (2016) 野生動物ゲノム・メタゲノム研究-できるようになったこと- 日本人類学会進化人類学分科会 ニュースレター2016/9: 4-6

### 学会発表

- 田中ちぐさ, 杉浦直樹, 坂口真悟, 早川卓志, 松田一希. 飼育下キツネザルの夜間行動. (2017) 動物園大学 7 in とべ ず〜ぞなもし. , 愛媛, 3月20日.
- 早川卓志, 綿貫宏史朗, 新宅勇太, 大淵希郷, 赤見理恵, 高野智, 友永雅己. 公益財団法人日本モンキーセンターにおける連携研究受け入れの取り組み. (2017) 第64回動物園技術者研究会, 犬山, 愛知, 2月14-16日.
- 新宅勇太, 高野智, 綿貫宏史朗, 赤見理恵, 早川卓志, 大淵希郷, 岡部直樹, 木村直人. 動物由来の標本等資試料の収集と保存, 活用状況. (2017) 第64回動物園技術者研究会, 犬山, 愛知, 2月14-16日.
- # 早川卓志. 霊長類の苦味受容体遺伝子レパートリーの進化と生態適応. (2017) 京都大学霊長類研究所共同利用研究会「霊長類の食性の進化」, 犬山, 愛知, 2月4-5日.
- 早川卓志, 田代靖子, 橋本千絵, 五百部裕, 今井啓雄. (2017) 同所的に生息する野生グエノン3種における全遺伝子配列の比較解析. (2017) 第61回プリマーテス研究会, 犬山, 愛知, 1月28-29日.
- 奥村太基, 星野智紀, 山田将也, 荒木謙太, 早川卓志, 綿貫宏史朗, 松田一希. (2017) 第61回プリマーテス研究会, 犬山, 愛知, 1月28-29日.
- 松島慶, 山梨裕美, 奥村文彦, 廣澤麻里, 藤森唯, 寺尾由美子, 土田さやか, 牛田一成, 早川卓志. ペア飼育ロリスにおける糞DNAからの個体識別: ガム給餌に伴う腸内細菌叢変化の解析に向けた研究. (2017) 第61回プリマーテス研究会, 犬山, 愛知, 1月28-29日.
- 糸井川壮大, 早川卓志, 田中ちぐさ, 杉浦直樹, 坂口真悟, 今井啓雄. ワオキツネザルのオス由来の匂い物質に対するメスの応答行動. (2017) 第61回プリマーテス研究会, 犬山, 愛知, 1月28-29日.
- 山本真也, 前原英紀, 大木圭佑, 篠原亜佐美, 張晨, 倉知美沙, 黒澤圭貴, 瀧山拓哉, 川口ゆり, 峠明杜, 櫻庭陽子, 寺田佐恵子, 上野将敬, 早川卓志, 綿貫宏史朗. 霊長類多種を対象とした食物分配実験. (2017) 第61回プリマーテス研究会, 犬山, 愛知, 1月28-29日.
- # Hettiarachchi N, 中岡博史, 井ノ上逸朗, 池尾一穂, 長田直樹, 早川卓志, 斎藤成也. Toque macaque exome sequencing study. (2017) 第61回プリマーテス研究会, 犬山, 愛知, 1月28-29日.
- 黒田敏数, 長谷川裕士, 三井桃依, 半田希, 野村愛永, 三宅菜穂美, 早川卓志. 動物園でデグー (*Octodon degus*) が「勉強」している様子の展示. (2017) 第61回プリマーテス研究会, 犬山, 愛知, 1月28-29日.
- 峠明杜, 早川卓志, 岡本宗裕, 橋本千絵, 湯本貴和. カリンズ森林に同所的に棲息するグエノン3種の食性比較〜昆虫食に着目して〜. (2017) 第61回プリマーテス研究会, 犬山, 愛知, 1月28-29日.
- 田中ちぐさ, 杉浦直樹, 坂口真悟, 早川卓志, 松田一希. 飼育下キツネザルの夜間行動. (2017) 第61回プリマーテス研究会, 犬山, 愛知, 1月28-29日.
- 鈴木-橋戸南美, 早川卓志, 辻大和, Purba LHPS, Nila S, Widayati KA, Suryobroto B, 今井啓雄. 旧世界ザルにおける苦味受容体の遺伝的多様性. (2017) 第61回プリマーテス研究会, 犬山, 愛知, 1月28-29日.
- Hayakawa T. (2017) Diet shift drive adaptive evolution of the bitter taste receptor gene repertoire in anthropoid primates. 京都大学霊長類研究所50周年記念シンポジウム 霊長類学の過去・現在・未来, 犬山, 愛知, 1月30-31日.
- 早川卓志, 星野智紀. (2016) 日本モンキーセンターでの屋久島研修の取り組み. 屋久島学ソサエティ第4回大会, 屋久島, 鹿児島, 11月26-27日.
- 糸井川壮大, 早川卓志, 今井啓雄. (2016) 交尾期のワオキツネザルの臭腺分泌物質利用. 第32回霊長類学会大会, 鹿児島, 7月15-17日.
- 河本悠吾, 西榮美子, 鈴木-橋戸南美, 早川卓志, 赤尾大樹, 松村秀一, 田代靖子, 橋本千絵, 五百部裕, 今井啓雄. (2016) 同所的に生息するグエノン類3種における苦味受容体 TAS2R16 の機能解析. 第32回霊長類学会大会, 鹿児島, 7月15-17日.
- 三上章允, 今井啓雄, 辻大和, 西榮美子, 早川卓志, Widayati KA, Suryobroto B. (2016) インドネシア・バンガンダランのカニクイザルの色環境. 第32回霊長類学会大会, 鹿児島, 7月15-17日.
- 澤田晶子, 栗原洋介, 早川卓志. (2016) 腸内細菌叢からみた屋久島のニホンザルの採食適応. 第32回霊長類学会大会, 鹿児島, 7月15-17日.

- 鈴木-橋戸南美, 早川卓志, 辻大和, Purba LHPS, Nila S, Widayati KA, Surybroto B, 今井啓雄. (2016) 葉食適応を果したしたコロブス類の苦味受容体はどのように進化しているか. 第32回霊長類学会大会, 鹿児島, 7月15-17日.
- 早川卓志. 野生動物ゲノム・メタゲノム研究—できるようになったこと—. (2016) 日本人類学会進化人類学分会第36回シンポジウム, 6月18日.
- Hayakawa T, Inoue E, Toda Y, Matsuo H, Morimura N, Inoue-Murayama M, Hashimoto C, Misaka T, Ohigashi H, Matsuzawa T, Imai H. (2016) Genetic diversity of bitter taste receptors and chemical ecology of bitter plant foods in wild chimpanzees. 17th International Symposium on Olfaction and Taste (ISOT2016), Yokohama, Japan, June 5-9.
- Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Matsui A, Go Y, Ishimaru Y, Misaka T, Abe K, Hirai H, Satta Y, Imai H. (2016) Rapid expansion of phenylthiocarbamide (PTC) non-tasters among Japanese macaques. 17th International Symposium on Olfaction and Taste (ISOT2016), Yokohama, Japan, June 5-9.
- Shirasu M, Ito S, Hayakawa T, Kinoshita K, Munechika I, Imai H, Touhara K. (2016) A key male glandular odorant evoking female attractive behavior in *Lemur catta*. 17th International Symposium on Olfaction and Taste (ISOT2016), Yokohama, Japan, June 5-9.
- #Moriya-Ito K, Suzuki H, Hayakawa T, Hagino-Yamagishi K, Nikaido M. (2016) The molecular evolution and the expression of vomeronasal receptors 1 in common marmoset. 17th International Symposium on Olfaction and Taste (ISOT2016), Yokohama, Japan, June 5-9.
- Purba LHPS, Widayati KA, Nila S, Tsutsui K, Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Suryobroto B, Imai H. (2016) Functional Characterization of TAS2R38 Bitter Taste Receptors to Phenylthiocarbamid (PTC) in Colobine Monkeys. 17th International Symposium on Olfaction and Taste (ISOT2016), Yokohama, Japan, June 5-9.

## アウトリーチ

- 早川卓志. 雪国のサル、ニホンザルの暮らし. (2017) 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」, 12月25日.
- 早川卓志. 樹の上のリスザルを観察しよう ～フィールド研究入門～. (2016). 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」, 10月22, 29日, 11月6日.
- 早川卓志. 人類発祥の地、アフリカに暮らす霊長類のはなし. (2016) 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」, 7月2日.
- 早川卓志. 学ぼう、霊長類の新常識!. (2016) 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」, 4月29日, 5月1日, 6月11日, 25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	2004.1.28	5年間 (自動継続)
ギニア	ボソウ環境研究所	L'Institut de Recherche Environnementale de Bossou (IREB)	2016.6.28	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)
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 (自動継続)
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	2015.3.11	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
大韓民国	韓国国立生態院	National Institute of Ecology, Republic of Korea	2016.4.5	5年間 (自動継続)
アメリカ	ケント州立大学 人類学・生物医学(バイオメディカルサイエンス)部門	THE DEPARTMENT OF ANTHROPOLOGY AND THE SCHOOL OF BIOMEDICAL SCIENCES, KENT STATE UNIVERSITY, USA	2016.7.27	5年間 (2016.8.1~)
アメリカ	リンカーンパーク動物園 インディアナポリス動物園	THE LESTER E. FISHER CENTER FOR THE STUDY AND CONSERVATION OF APES (LINCOLN PARK ZOO) THE POLLY H. HIX INSTITUTE FOR RESEARCH AND CONSERVATION (INDIANAPOLIS ZOO)	2016.11.11	5年間
インド	インド国立高等研究所	The National Institute of Advanced Studies Bangalore, India	2016.12.19	10年間
コンゴ民主共和国	生態森林研究所	The Research Center for Ecology and Forestry, D.R.Congo	2016.6.1	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	—
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 (自動継続)
日本	新潟大学脳研究所		2015.8.1	5年間 (自動継続)
日本	中部大学創発学術院		2016.9.2	5年間 (自動継続)
日本	公益財団法人鹿児島市水族館公社(かごしま水族館)		2016.11.1	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)

ユリラ(課程) : Spontaneous temporal coordination during tapping behavior in dyads: A comparative study in chimpanzees and humans (2個体間におけるタッピング行動の自発的調整に関する比較研究: ヒト・チンパンジーを対象に)

徳山奈帆子(課程) : Female gregariousness and social bonding in the male-philopatric society of bonobos (*Pan paniscus*) (ボノボの父系社会におけるメスの凝集性と親和関係)

Bernstein, Sofia Kaliopé(課程) : The Vocal Communication of Tibetan Macaques in Mt. Huangshan, China: their Vocal Repertoire, Call Functions, and Congeneric Comparisons in the Genus *Macaca* (中国の黄山におけるチベットモンキーの音声コミュニケーション: 音声レパートリーおよび音声機能, マカク属内種間比較)

櫻庭陽子(課程) : 後天的身体障害をもつチンパンジーにおけるリハビリテーションと福祉

Lucie Marie Louise Rigai(課程) : Multimodal sexual signaling and mating strategies in olive baboons and Japanese macaques (オリーブヒヒとニホンザルにおける多様な性的シグナルと交尾戦略)

栗原洋介(課程) : Feeding competition in Japanese macaques in Yakushima: effects of intergroup hostility and group size (屋久島のニホンザルにおける採食競合: 群間関係および群れサイズの影響)

## 京都大学修士（理学）

石塚真太郎：野生ボノボ隣接3集団の血縁構造

岩沖晴彦：サルにおける観察恐怖学習の検討

佐藤容：室内個別飼育下における雌ニホンザルの尿中ステロイドホルモン濃度動態と生理周期

柴田柚香：左前頭前野脳腫瘍を摘出した児童の行動特徴の検討

武真祈子：アマゾン都市林に生息するサル3種の採食生態の保守性と可塑性

田辺創思：神経科学研究に最も適した逆行性感染型レンチウイルスベクターの特定

西山瑠衣：味覚関連遺伝子の発現量は成長に伴い変化するか

藤村留美：空間表象と色知覚は身体運動にどう反映されるか

本田剛章：屋久島山頂部のニホンザルの分布上限変動

## 4. 外国人研究員

### 招へい外国人学者・外国人共同研究者

JCM Sha（所属・無）

（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

C Ruiz（アメリカ合衆国、ケント州立大学・大学院生）

（2016.6.21～2016.8.23）

受入教員：平井啓久

研究題目：季節性繁殖を示すニホンザルにおける精子形成の分子特性解析

## 5. 日本人研究員・研修員

### 日本学術振興会特別研究員(PD)

平成28年度該当者なし

## 6. 研究集会

### 所内談話会

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

第1回：2016年4月27日（水）\*

Anna Wilkinson（Visiting Associate Professor, Wildlife Research Center of Kyoto University, University of Lincoln）

「Cold-Blooded Cognition」

第2回：2016年6月3日（金）\*

Ralph Adolphs（California Institute of Technology）「The neuroscience of human social cognition（人間の社会的認知の神経科学）」

第3回：2016年6月14日（火）

Anthony J. Tosi（Kent State University）「Hybrid genetic patterns: examples from the papionins」

第4回：2016年6月20日（月）\*

Pablo Oteiza（Harvard University and the Max Planck Institute for Neurobiology）

「A novel mechanism for mechanosensory based rheotaxis in larval zebrafish」

Maude Baldwin（Max Planck Institute for Ornithology）「The evolution of sweet detection in birds」

第5回：2016年6月21日（火）\*

Anna Nekaris（Oxford Brookes University）「Why are slow lorises venomous and can this help us to conserve them?」

第6回：2016年7月20日（水）

Fabiola C. Espinosa Gómez（Department of Anthropology (Primateology), McGill University）

「Physiological bases of dietary flexibility of Mexican howler monkeys」

第7回：2016年7月22日（金）

Jonathan T. Delafeld-Butt（Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Strathclyde）

「Motor origins of narrative intelligence in early human life」

第8回：2016年11月1日（火）

Tetsuo Yamaori（国際日本文化研究センター名誉教授、国立歴史民俗博物館名誉教授）「宗教学者からみた霊長類学」

第9回：2017年2月2日（木）

Takayuki Wada（Institute of Tropical Medicine, Nagasaki University (NEKKEN)）



「結核菌の遺伝的多様性に係る二研究：公衆衛生学への応用と宿主適応進化（Bifurcating research on genetic diversity of *Mycobacterium tuberculosis*: Public health and Host adaptation）」

第10回：2017年2月21日（火）

Jacob C. Dunn（Department of Life Sciences, Anglia Ruskin University）

「Loud calls or big balls: Tradeoff between vocal tract and testes dimensions reflects different male reproductive strategies in howler monkeys」

第11回：2017年2月27日（月）

長谷川政美（統計数理研究所名誉教授）「マダガスカル・象鳥の起源と進化」

（文責：田中 美希子，伊藤 毅）

## 7. 2016年 霊長類学総合ゼミナール

### The Interdisciplinary Seminar on Primatology 2016

日時：2016年12月9日（金）

会場：京都大学霊長類研究所本棟大会議室（ゼミナール）

発表：26件（口頭16件、ポスター10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、教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「the Animal Quiz」を行った。回答者だけでなく出題者も霊長類を含む哺乳類を対象に形態学、遺伝学、生態学や保全など様々な観点の知識が問われ、盛り上がりを見せた。一方で、研究員や教員の参加者・発表者が年々減少傾向にあるため、「研究交流」という目的のためにも参加を呼び掛けていきたい。

#### 【霊長類学総合ゼミナール 2016年度プログラム】

##### <口頭発表1・自由演題>

北島龍之介（ゲノム細胞分科・大学院生）The possibility of recapitulating the stem cell behavior in vitro for cerebral cortex expansion in primates.

Valéria ROMANO（WRC・研究員）From individuals to groups: the network science behind information and pathogen transmission.

石塚真太郎（社会生態分科・大学院生）Kin structure among three neighboring groups of wild bonobos.

Himani NAYUTIYAL（社会生態分科・大学院生）Farming the forest edge: Local perceptions of human-primate conflict in six high altitude villages in the Garhwal Himalayas, Uttarakhand, India.

Heungjin RYU（社会進化分野・研究員）Can male Bonobos (*Pan paniscus*) determine the peri-ovulatory period with some precision?

##### <口頭発表2・研究計画>

樫原慧（高次脳機能分科・大学院生）The establishment of Prepulse inhibition (PPI) measurement system in common marmoset (*Callithrix jacchus*).

川口ゆり（思考言語分科・大学院生）Do other animals also prefer baby to adult?

河本悠吾（ゲノム細胞分科・大学院生）Functional analysis of bitter and sour taste receptor in primates.

高田裕生（統合脳システム分科・大学院生）Morphological changes of layer V pyramidal neurons in cortical motor-related areas after spinal cord injury in macaques.

柘植仁美（統合脳システム分科・大学院生）Dissociating motor and cognitive functions of the nigrostriatal dopamine pathway in primates.

浅見真生（系統発生分科・大学院生）Species identification method for molars of Cercopithecoidea: an approach using geometric morphometrics.

黒木康太（ゲノム細胞分科・大学院生）Gene Identification Involved in the Testes Development After Birth in Japanese macaques.

糸井川壮大（ゲノム細胞分科・大学院生）Function and evolution of bitter taste receptor TAS2Rs in lemuriformes.

坂田良徳（高次脳機能分科・大学院生）The effect of relationship on altruistic behavior in marmosets.

黒木結花（認知学習分科・大学院生）Cultural evolution of Japanese macaques through informative exchanges between individuals.

峠明社（社会生態分科・大学院生）Feeding behavior of three species of forest guenons living in Kalinzu Forest, Uganda.

<ポスター発表>

本田剛章（社会生態分科・大学院生） The upper boundary of the distribution of Japanese macaques in the summit area of Yakushima.

Nelson BROCHE（社会生態分科・大学院生） Saliva as a non-invasive tool for measuring stress in Japanese macaques.

鈴木-橋戸南美（ゲノム進化分野・研究員） How have leaf eating monkeys (colobines) evolved their bitter taste receptors?

西栄美子（ゲノム細胞分科・大学院生） Comparison of sweet taste sensitivity between Japanese monkey and human.

佐藤容（ゲノム細胞分科・大学院生） Characteristics of estrous cycles of female Japanese Macaque in indoor breeding.

栗原洋介（社会生態分科・大学院生） Japanese macaques change food patch use on the periphery of the home range.

Jie GAO（思考言語分科・大学院生） The Rock-Paper- Scissors Game in Chimpanzees (Pan troglodytes).

Duncan Andrew WILSON（思考言語分科・大学院生） How do chimpanzees discriminate primate species based on faces?

山中創（統合脳システム分野・研究員） Ketamine acts on 5-HT1B receptors in the nucleus accumbens and ventral pallidum: a possible role for its antidepressant action

徳山奈帆子（社会進化分野・研究員） A rapid rank reduction of an alpha male bonobo was caused by a severe female coalitionally attack.

<特別企画 : the Animal Quiz>

(文責 : 総合ゼミ TA 西)

## IV. 大型プロジェクト

### 1. 研究拠点形成事業：アジア・アフリカ学術基盤形成型

#### 「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」

古市剛史（社会進化分野）、橋本千絵（生態保全分野）、林美里（思考言語分野）

2016年11月28日から12月10日に、アフリカの自然保護をリードする国際NGOであるAfrican Wildlife Foundationと協力して、2015年に設立したAfrican Primatological Consortiumに参加する若手研究者16名と講師4名を京都大学霊長類研究所に招聘し、霊長類の研究と保護に必要な観察法、分析法、サイバートラッカーを用いた記録法、GISを用いたデータ分析法等についてのトレーニングを行った。またこのワークショップの最後には、各参加者に自分の取り組んでいる研究・保護プロジェクトの紹介し、ワークショップで学んだテクニックを生かしたプロジェクトの発展方法についての計画を発表してもらった。このワークショップを通じて、アフリカおよび日本の若手研究者間の連携が前進し、また、彼らの研究者としての自立意識も大いに高まった。

このワークショップの間に、京都大学アフリカ地域研究資料センターと協力して、アフリカからの参加者の研究発表を主体としたシンポジウムを開催した。これには多くの日本人研究者や日本学術振興会の理事にも参加していただき、我々が取り組んできた活動について知ってもらうことができた。また、この事業の活動と京都大学のさまざまな組織で進められてきたアフリカに関する研究活動を連携させて京都大学アフリカ研究ユニットを立ち上げ、2017年3月11日に京都大学でキックオフシンポジウムを開催した。

学術面では、類人猿の糞から病原ウイルスの免疫抗体を抽出する方法に関する論文を、国際学術誌に発表した。また、このテクニックを用いて類人猿の各地域集団で、どのような呼吸器疾患系の病気がどの程度広がっているかの比較を行い、現在その成果の投稿準備を進めている。また、同じく糞から抽出されたDNAを全ゲノム解析にかけ、各地域個体群の存続にかかわる遺伝的多様性を評価する研究も進めている。

（文責：古市剛史）

### 2. 特別経費事業「人間の進化」

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（人間・チンパンジー・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、人間の「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。ヒト科3種の比較認知実験としては、全米動物園連盟の協力のもと、北米から平成25年度にボノボ4個体を輸入したのに引き続き、平成28年度にも2個体を新たに導入して合計6個体になり、これらを使ってチンパンジーとの比較研究を続けている。この事業に伴って、霊長類研究所のチンパンジー研究施設と熊本サンクチュアリのチンパンジー・ボノボ研究施設を整備して、認知科学研究を実施した。これと平行して野外の個体群を対象にして、チンパンジー（ギニア共和国、ウガンダ共和国）とボノボ（コンゴ民主共和国）の長期研究を継続している。ヒト科3種を補完するものとして、アジアの霊長類研究を継続実施して、オランウータンやテナガザルなどの霊長類希少種の研究と保全の国際連携体制を構築した。こうした事業に、教員（2名）、外国人研究員（2名）、外国に常駐する研究員（2名）、外国語に堪能な職員（2名）を配置して、英語による研究教育を充実させた。こうした研究の基盤を支える研究資源として、霊長類研究所が保有する12種約1200個体の飼育下サル類の健康管理に万全を期する飼育・管理体制を確立している。熊本サンクチュアリでは、世界で2例目のダウン症の染色体異常、飼育チンパンジーの石器利用と初期人類の石器使用痕との対比などの論文を公表した。とくにScience誌に発表した、類人猿が他者の思考を推し量る「心の理解」についての論文は、2016年のScience誌に掲載された論文のベスト10に選ばれた。野生ボノボの調査に関しては、観察している群れの全個体からDNAを採取して、群れ内で生まれた個体の父子判定をおこった結果、大部分が群れの最上位のオスの子どもであることが判明した。

（文責：湯本貴和）

### 3. 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・再生医科学研究所との連携事業として組織したものである。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っている。平成28年度の研究概要は以下の通りである。

1. HTLV-1感染の霊長類モデルに関する研究（明里）：これまでの本事業での研究において、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慢性感染機構やその病態解明に有用な動物モデルであることを報告した。また、HTLVのがん化に関わるHBZ蛋白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実証に成功した。今年度は以下のような研究成果が得られた。1) HTLV-1治療薬であるモガリスマブをSTLV-1感染サルに投与したところ、CCR4を発現するSTLV-1感染細胞が長期にわたり抑制されることを見出した。この現象は、モガリスマブによるTregの減少のみならず、抗体依存性細胞傷害による感染細胞の破壊が生じることが原因であった。本成果は、モガリスマブが成人T細胞白血病に対して二

面的作用機序による治療効果を示す重要な知見と考えられた (Sci Rep 6:27150, 2016)。2) 霊長研で飼育繁殖しているニホンザル (N=301) を調査したところ、60%以上のサル個体が STLV-1 に感染していることが確認された。このような高い陽性率を示す原因として、ニホンザル個体内でのウイルス量が顕著に高いため個体間伝播しやすいといった可能性が挙げられるが、詳細は不明である。そこで、STLV-1 感染個体におけるその抗体価やプロウイルス DNA 陽性細胞率に関する詳細な定量解析を行った結果、抗体価およびプロウイルス DNA 陽性細胞率ともに HTLV-1 キャリアにおける場合とほぼ同程度の頻度分布を示した。また、各集団の地理的背景はこの高い陽性率に影響しなかった。以上の結果より STLV-1 高感染率の原因は、ウイルスもしくは特定の個体群の特殊性ではなく、ニホンザルの社会生態に基づく個体間感染機会の多さによるものと推察された。これらの知見を踏まえ、現在 HTLV-1 感染阻止で注目される母子感染の霊長類モデルとして、STLV-1 母子感染の解析を進めている。

2. 血小板減少症に関する研究 (岡本) : 平成 27 年度にウイルス研で実施したニホンザルへの SRV5 投与実験により、血小板減少症が再現できた (平成 28 年、獣医学会大会)。平成 28 年度は、それらのサンプルについて、免疫染色によるウイルスの局在を含めた病理学的検査を実施している。また、SRV の抗体検査に関しては、市販のキットによる ELISA とウェスタンブロットを行ってきたが、ELISA キットのロット間でのバラツキが大きく、非特異的反応により判定が困難な場合もしばしば認められた。そこで、合成ペプチドを用いて抗原エピトープを特定し、より高感度で特異性の高い抗体検査法の開発を進めている。

3. アカゲザルを用いたエイズモデルによるワクチン開発研究 (ウイルス・再生医科学研究所 : 三浦)  
これまでに、エイズの原因ウイルスであるヒト免疫不全ウイルス 1 型 (HIV-1) の感染モデルとしてサル免疫不全ウイルス (SIV) や、それらの組換えウイルスであるサル/ヒト免疫不全ウイルス (SHIV) のアカゲザルへの感染動態と免疫応答について長年研究を行ってきた。一方、SIV 遺伝子を発現する BCG ベクターとワクシニアウイルスベクターを組み合わせて免疫することにより、SIV の感染防御効果が得られることを示唆する予備的結果を得ている。今年度は、本事業にて霊長研より供与を受けたアカゲザルについて、免疫遺伝学的バックグラウンドの解析結果に基づきワクチン候補の感染防御効果を評価する実験群を選定し(ワクチン群 3 頭、対照群 3 頭)、ワクチン接種実験を開始した。これまでにワクチン群で、順調に SIV に対する免疫応答が誘導されていることを確認した。この誘導された免疫応答の SIV 攻撃接種に対する防御効果を次年度に評価する予定である。また、新規に開発した攻撃接種用 SHIV として、臨床分離株と同等レベルの中和抵抗性を有する CCR5 親和性 SHIV の感染実験のために 6 頭のアカゲザルを同様に選定し、攻撃接種前の基礎データを取得した。中和抗体誘導型ワクチンを評価するための攻撃接種用ウイルスとしての適性を確認するため、次年度にアカゲザル感染実験を行う予定である。

以上のように、サル類を用いたモデル動物研究は、難治性ウイルス感染症の病態や治療法開発に資する幾多の優れた知見を提供している。来年度は更に上述の成果を発展させるべく、両研究所の連携研究を推進していきたい

(文責 : 明里宏文)

#### 4. 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)

プログラム・コーディネーター : 松沢哲郎 (高等研究院・特別教授)

平成 25 年 10 月 1 日に採択され発足した当プログラムは、日本の他の大学に類例のない、フィールドワークを基礎とするプログラムである。学内の研究者に加えて、環境省職員、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 つのキャリアパスを明確に意識した体制を構築した。採択当初から L3 編入制度を導入していることにより、平成 28 年度は履修生受入 3 年目にして 5 学年 29 名の履修生がそろい、4 名の修了生を輩出した。欧米などからの履修生は 12 名 (41%) にのぼり、申請当初の目標を達成した。平成 28 年度のプログラムの進捗状況を以下の項目ごとに詳述する。

##### ① プログラムの実施・運営 :

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」「比較認知科学実習/動物福祉実習」「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」のカリキュラムを実施した。また座学として、英語が公用語の「アシュラ・セミナー」を 12 回、公用語を定めない「ブッダ・セミナー」を 5 回実施した。これらの実習・セミナーは、基本的な公用語は英語である。特に実習は年に 2 回ずつ実施することで、履修生の所属研究科講義の受講や自主的なフィールドワークの妨げとならないよう配慮した。また、実習実施拠点の整備とその維持にも力を注いだ。具体的には、チンパンジーとボノボを擁する熊本サンクチュアリ、幸島の野生ニホンザル施設、屋久島の野生のサルとシカの調査施設、公益財団法人日本モンキーセンターなどである。国外では、アフリカ、中南米、インド・東南アジアという 3 つの熱帯林を中心とした野生動物のホットスポットが挙げられる。履修生は、L1 からすぐに、これらの海外拠点で 2~6 ヶ月の中長期にわたって自主企画のフィールドワークをおこなった。

●インターラボ : 京都市動物園・生態学研究センター・原子炉実験所・瀬戸臨海実験所・霊長類研究所・日本モンキーセンターを回り、生物科学専攻における広範囲な研究領域の概略を学ぶ。

●幸島実習 : 日本の霊長類学の発祥の地である宮崎県幸島において、天然記念物である幸島の野生ニホンザルを観察して、糞の採集から食物となった植物を同定するなど、各自が工夫したテーマで研究をおこない、野外研究

の基礎を学ぶ。

- 屋久島実習：世界遺産の島・屋久島で、海外の学生との研究交流も兼ねて、タンザニア、インド、マレーシア、ブラジルの大学院生とともに英語を公用語としたフィールドワークをおこなう。採取した試料は、続いて行われるゲノム実習で使用する。
- ゲノム実習：屋久島で採取した試料を使って、様々な実験と解析をおこなう（初心者コース／次世代シーケンサーを駆使した高度なコース）。屋久島実習に引き続き参加する海外の大学院生を交えて、実習は英語を公用語として進められる。フィールドでのサンプリングと、それに続くゲノム分析を通して経験することで、フィールドワークもラボワークもおこなえる研究者を養成する。得られた成果をもとに、最終日に国際シンポジウムでポスター発表（英語）を実施する。
- 比較認知科学実習：霊長類研究所で、チンパンジーの認知機能の実験研究の現場に参加して、チンパンジーという「進化の隣人」を深く知るとともに、そうした日々の体験を通して「研究」という営為を理解する。研究する側の日常と、研究される側の日常の姿を見せたい。またこれに加えて、霊長類とは異なる環境に適応してきた有蹄類であるウマについても、その行動観察などの実習をおこなう。
- 動物福祉実習：野生動物研究センター・熊本サンクチュアリにて、飼育下の動物の動物福祉について、講義と実習によって学ぶ。動物福祉の向上を図る実践的取組としての環境エンリッチメント、採食エンリッチメント、認知的エンリッチメント、およびこれらの実践と評価するために必要な行動観察や比較認知科学研究の手法について、実習によって習得する。
- 動物園・博物館実習：日本モンキーセンターにおいて、PWS 教員・キュレーター・飼育技術員・獣医師を講師としたレクチャーを受け、現場で飼育実習を行い、教育普及活動にも参加する。PWS の3つの出口のうちのひとつである「博士学芸員」の仕事について学ぶとともに、霊長類及びワイルドライフサイエンスの環境教育の実践に触れる。
- 笹ヶ峰実習（無雪期・積雪期）：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（戸外での緊急露營）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。
- 自主フィールドワーク実習：自主企画の海外研修を行うことで、履修生の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、アウトリーチ活動の実践者の育成につなげる。

## ② 連携体制の維持・強化：

履修生を広く深く支援する教育研究体制を構築した。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で、その中枢としてヘッドクォーター（HQ）制度をとった。コーディネーターを含む 8 名の HQ がいて、諸事の運営を審議する。特定教員 7 名をはじめ、語学に堪能な事務職員を各拠点に配置し、協力して履修生をサポートした。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、対内外の情報・広報は、すべて一元的に HP (<http://www.wildlife-science.org/>) に集約して共有した。年 2 回開催（平成 28 年度は 9 月 12-15 日と 3 月 2-4 日）の 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。なお、9 月実施シンポジウムは平成 28 年度秋入学履修生の、3 月実施シンポジウムは平成 29 年度春入学の履修生の入試をそれぞれ兼ねており、平成 26・27 年度を上回る数の応募者があった。加えて、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にてプログラムコーディネーターが委員長を務めることで、長期的かつ学際的な評価・支援基盤を固めた。さらにプログラムの「実践の場」として、16 の動物園・水族館・博物館と連携協定を結んでいるが、特に公益財団法人日本モンキーセンター（以下 JMC）や京都市動物園では、履修生によるアウトリーチ活動も活発化している。特に、JMC 発行の季刊誌「モンキー」の刊行については、本プログラムが全面的に協力し、プログラムの活動 PR の媒体となっている。国内ワイルドライフサイエンスとの連携も継続しており、特に屋久島は毎年 2 回実習で訪れるなかで「屋久島学ソサエティ (<http://yakushimagakusociety.hateblo.jp/>)」を中核とした地域住民との協働が緊密である。また履修生が継続的に調査をおこなっている御蔵島では、島内新聞でイルカの生態に関する情報をリアルタイムで発信するなど、地元の観光協会や東京都環境局との人的交流を履修生が主体となって築き上げている。

## ③ キャリアパスを見据えた履修生の自主性の涵養と支援：

必修の「自主フィールドワーク実習」では、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。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取組も奨励し、運営能力・実践能力の涵養を図った。具体的には、「Conserv\*Session 環境保全映画の上映会と講演会（月次開催）」や「羅臼実習（6 月 29 日-7 月 4 日）」「丸の内キッズジャンボリー出展（8 月 16-18 日）」等である。さらに、プログラム担当者の堀江正彦（前駐マレーシア大使・地球環境問題担当大使）らの協力を得て、IUCN (International Union for Conservation of Nature：国際自然保護連合) インターン、UNESCO-MAB (ユネスコ人間と生物圏計画) インターン、環境省インターンを実施した。環境省や日本科学未来館との交流人事を実施し、JICA 出身者も雇用して、ロールモデルとなる若手教職員が履修生の指導にあたった。

④ 優秀な履修生の継続的な獲得と支援：

L3 編入制度、春秋の国際入試をおこない、秋入学者へのカリキュラム対応を整備して、優秀な留学生を獲得した。国際学会にブースを出して、国際的な広報活動を実施した。HP の内容を充実させて、HP を見ればプログラムのすべてがわかるようにした。学部生や高校生を対象としたプログラム担当者による実習を継続し、優秀な自大学出身者の獲得に努めた。熟慮のうえで奨励金の給付はおこなっていないが、その代わりに、「いつでも・どこでも・なんでも」を合言葉として、履修生のフィールドワーク旅費（航空券代や日当宿泊費）を全面的に支援した。

なお、平成 28 年度は「博士課程教育リーディングプログラム」中間評価が実施された。当プログラムは、S・A・B・C・D の 5 段階評価で最高の S 評価だった。中間評価結果の詳細は下記 URL に記載の通りである。

(<https://www.jsps.go.jp/j-hakasekatei/data/followup/h25/F/U04.pdf>)

(文責：湯本貴和)

## 5. 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高等研究院（霊長類研究所兼任）の松沢哲郎で、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。3 年度目となる平成 28 年度には、国際連携研究の体制強化とともに、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、4 月に別途経費で招へいた米国側コーディネーターでカリフォルニア工科大学のラルフ・アドルフアス教授の講演会を、京都大学高等研究院で開催した。7 月に横浜で開催された国際心理学会に、著名な比較認知科学の研究者らを招へいしてセミナーの開催と相互交流をおこなった。8 月には米国・シカゴで国際霊長類学会が開催され、比較認知科学研究の成果を発表するセミナーをおこなった。3 月には、日本側コーディネーターの松沢特別教授が英国に渡航し、スコットランド霊長類学会 30 周年記念大会で講演し、セントアンドリュース大学、エディンバラ大学、スターリング大学で講演および研究打ち合わせをおこなった。また、英国のセントアンドリュース大学とオックスフォード大学と連携して、ギニア・ボソウの野外実験場における野生チンパンジーの長期行動記録映像をデジタルアーカイブ化する作業を開始した。平成 28 年度には本経費で、国内交流も含めてのべ 40 名が 536 日間の交流をおこなった。

(文責：林美里、松沢哲郎)

## 6. 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 28 年度も引き続き、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「探究心を刺激します。」

2016年7月30日(土)、31日(日)に霊長類研究所で開催した。参加者は42名であった。4つの講義(伊藤 毅「かたちを読む：顔の中の空洞のはなし」、辻 大和「リーフモンキーが教えてくれた熱帯の生き物のつながり」、宮部貴子「動物福祉：サルやチンパンジーの『幸せ』について考える」と、4つの実習(形態学「骨で見るサルとヒト」：西村剛、生態学「世界のサルを知ろうー観察実習」：辻 大和、心理学「チンパンジー観察」：友永雅己・林美里、遺伝学「各種サルのヒトからの近さ・遠さを数値で表す」：古賀章彦)を実施した。

### 2. 第26回市民公開日

2016年10月30日(日)に霊長類研究所で開催した。参加者は85名であった。濱田穰の講演「マカクの進化」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2016年度のオープンキャンパスを、2017年2月14日、15日に開催した。14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。15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14日が27名、15日が26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(NBRP)

### 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28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25頭、生理学研究所から51頭の提供を実施した。また、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)サルは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、生理研からの提供再開に貢献した。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体情報データベースのさらなる充実をめざしている。平成28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28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29年7月19日現在で、チンパンジー313個体(49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46個体(19施設)、テナガザル類178個体(43施設)が国内で飼育されている。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。平成28年度も継続して、すでに死亡した「過去の飼育個体も含めた全データベース」のバージョンアップに取り組んだ。平成29年7月19日現在で、チンパンジー1008個体、ボノボ9個体、ゴリラ120個体、オランウータン251個体、テナガザル591個体の情報である。また、死亡個体由来の試料について、京大霊長類研究所の共同利用・共同研究拠点制度にのっとり配布を進めた。平成28年度中に死亡した類人猿16個体中4個体分および過年度の死亡個体1個体(冷凍保存されていたもの)の遺体由来資料について、GAINを通じ霊長類研究所で譲受した。なおGAIN事業は、NBRP第4期(平成29-33年度)も継続して採択された。データベースについては、以下の和英のWEBサイトを参照されたい。

<http://www.shigen.nig.ac.jp/gain/>

(文責：友永雅己・平田聡・松沢哲郎・綿貫宏史朗・岩原真利)



## Ⅶ. 共同利用研究

### 1. 概要

平成 28 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。生理実験・行動実験・行動観察も含む)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 28 年度の計画研究課題、および共同利用研究への応募・採択状況は以下のとおりである。

#### (1) 計画研究課題

##### 1. 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

本課題は、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。本課題では、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。

##### 2. 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 年度～29 年度

課題推進者：高井正成、西村剛、江木直子、平崎鋭矢、伊藤毅

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。

##### 3. 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。

##### 4. 集団的フロネシスの発現と創発に関する研究

実施予定年度：平成 28 年度～30 年度

課題推進者：高田昌彦、中村克樹、大石高生、宮地重弘、井上謙一

集団を起点とした個体の多様性と役割形成がどのようにして生まれ、それが集団における知の実践的プロセス(集団的フロネシス)の発現と創発にどのように関与しているのかを、多階層のかつ独創的な集団レベルと個体レベルの解析を通して探求する。

## (2) 共同利用研究への応募並びに採択状況

平成 28 年度は計 162 件(延べ 431 名)の応募があり、共同利用実行委員会(中村克樹、今村公紀、明里宏文、友永雅己、西村剛、辻大和)において採択原案を作成し、共同利用専門委員会(平成 28 年 2 月 29 日)の審議・決定を経て、拠点運営協議会(平成 28 年 3 月 17 日)で承認された。その結果、135 件(361 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	25 件 (69 名)	18 件 (47 名)
一般個人研究	100 件 (257 名)	82 件 (213 名)
一般グループ研究	11 件 (49 名)	10 件 (46 名)
随時募集研究	26 件 (56 名)	25 件 (55 名)
合計	162 件 (431 名)	135 件 (361 名)

## 2. 研究成果

### A. 計画研究

#### 2016-A-1 Phylogenetic and population genetic studies for conservation of nonhuman primates in Myanmar

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

Myanmar holds a great diversity of nonhuman primates as many as 16 species. However, most of them are threatened due to illegal hunting for foods and pet trade and habitat degradation by anthropogenic activities. Under the planned research "International Cooperative Research on Evolution and Conservation of Asian Primates", I analyzed variations in mitochondrial DNA in macaques (*Macaca fascicularis aurea*; *Mfa*, *M. arctoides*, *M. leonina* and *M. mulatta*) to obtain the phylogeographical information necessary for conservation of each species in Myanmar.

For the Myanmar's long-tailed macaque (*Mfa*), I investigated the phylogenetic position of *Mfa* by analyzing of mtDNA and Y-chromosomal sequences. Fecal samples of six inland populations were collected and used for DNA extraction. I determined approx. 1.5 kb of the mitochondrial 12S-16S region and approx. 2.3 kb of TSPY (testis-specific protein, Y chromosome) gene. In order to avoid amplifying the NUMT, the long-PCR product of the 9 kb region of mtDNA was used as a template to amplify the target region. Phylogenetic trees were inferred by Bayesian analysis for mtDNA and by maximum likelihood method for TSPY by employing the DNA sequence data of other macaques representing 5 species groups in the genus. Five and two haplotypes were detected for mtDNA and TSPY from the samples examined, respectively. A monophyletic cluster of *Mfa* mtDNA was included in the sinica-group while *Mfa* TSPY was placed in the fascicularis-group. Incompatibility of the phylogenetic position of *Mfa* between mtDNA and Y chromosomal trees suggests a possible hybrid origin of *Mfa*. This unique character of *Mfa* can allow recognizing *Mfa* as an evolutionary significant unit in long-tailed macaques. The result of the study of *Mfa* was presented at the 5th Asian Primates Symposium (Sri Jayewardenepura, Sri Lanka, 20 October 2016).

Next, I developed a genetic marker for the detection of intra-specific variation: the mitochondrial 1.8kb region that included a full length of cytochrome b gene and hyper variable region 1 of D-loop. In *Mfa*, the 1.8 kb region was more variable than the 12S-16S region (average P-distance among different haplotypes was 0.0152 for the 1.8 kb region and 0.0049 for the 12S-16S region). Similarly the 1.8 kb region was determined for *M. leonina* and *M. arctoides* and *M. mulatta*. The result of phylogenetic analysis indicated that Myanmar's *M. leonina* separated into at least three haplogroups. As to *M. arctoides* and *M. mulatta*, further study will be necessary including more samples in order to elucidate the phylogeography in Myanmar and detect the local conservation units. This result was presented at the following conference: Generalization Meeting of Planned Research Program 2014-2016 "Evolution and Conservation of Asian Primates", Pre-symposium meeting for generalization meeting of cooperative research program of Primate Research Institute, Kyoto University (Sri Jayewardenepura University, 17 October 2016).

#### 2016-A-3 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 (京大・院・理)、米田穰 (東大・総合研究博物館)、中川尚史 (京大・院・理学) 所内対応者：宮部貴子

同位体採食生態食の研究では、生物の体組織の安定同位体比から採食物の割合を定量的に推定するために、食物と体組織・排泄物のあいだの同位体比の差分をあらかじめ算出しておく必要がある。霊長類研究所に飼育される 13 個体のチンパンジーを対象に、糞と毛について、この値を求める研究を実施した。その結果、ヒトや他の霊長類種で報告されていると同様の値が得られた。本成果 (Tsutaya T et al., 2017. Rapid Commun Mass Spectrom 31:59-67. DOI: 10.1002/rcm.7760) は、野生チンパンジーの同位体採食生態復元の研究に対して、重要な基礎データを提供するものである。

また、同位体分析によって栄養状態や食性のモニタリングができないか検討するために、約 1 年間にわたって、これらのチンパンジーの尿も連続的に採取した。ボノボやオランウータンの研究から、尿の窒素安定同位体比や

窒素濃度は、タンパク質摂取や代謝の状態を非侵襲的にモニタリングできるマーカーになり得る可能性が示唆されている。現在、安定同位体比の測定のための基礎検討や前処理を実施している段階であり、分析の結果が得られ次第、データ解析を実施し、論文化にとりかかる予定である。

#### 2016-A-4 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・保健医）、矢野航（朝日大・歯・口腔解剖）、長岡朋人（聖マリ・医・解剖） 所内対応者：西村剛

チンパンジーの後頭部を解剖し血管と神経の分布を確認した。後頭動脈の剖出を頭板状筋の表層と深層で試みたが後頭動脈は欠損していた。後耳介動脈が胸鎖乳突筋の表層を後ろに走行し、頭板状筋の表層を通り正中に達した。おそらく後耳介神経が後頭動脈の分布域に至り、後頭動脈の相当枝になると予想できた。大後頭神経は僧帽筋を貫いて後頭骨の正中部に分布することが確認できた。また、第三後頭神経は頭板状筋を貫き上行し、後耳介神経の近傍まで至る枝と僧帽筋の後ろに入り込む枝に分かれた（Fig.1）。

サバンナモンキーの頸部周りの解剖を行い骨格筋と神経分布を確認した。舌骨上筋、舌骨下筋を確認した。また側頸部の血管と神経の走行を観察し、この種では①外頸動脈が顔面神経・耳下腺神経叢の一部を貫くこと、②広頸筋の起始が肩甲棘まで広がっている所見を得た。これはヒトや多くはないが他の霊長類の解剖所見にはなかった新しい観察であった（Fig.2）。

#### 2016-A-5 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（早稲田大学高等研究所） 所内対応者：高井正成

平成 27 年度に引き続き、第四紀ニホンザル化石の記載と形態観察を行った。まず、後期更新世の化石産地（栃木県葛生、静岡県谷、白岩鉱山、岩水寺、高知県猿田洞、山口県伊佐）から発見されている化石標本（実物化石計 27 点）を対象に歯牙および骨の特徴を記載し、各都道府県の現生ニホンザルの骨格標本と比較して、年代的な形態差を記録した。これら更新世の化石標本は現生集団と比べてほとんど形態に違いが見られないが、葛生産の大白歯標本 3 点は歯冠サイズが現生集団よりも明らかに大型であった。大型標本は谷下産の上顎骨に含まれる第三小白歯～第三大白歯にも観察された。また、この標本は（1）頬骨の近心側の付け根が通常の本生ニホンザルよりも近心に位置している点、（2）口蓋孔およびその近位にある神経孔の位置が通常よりも近心に位置している点で現生標本と違いが見られた。標本の状態からして、これらの特徴は臼歯列が全体的に 6 mm 程後退した結果とも考えられる。谷下産化石標本は第三大白歯が完全に萌出した成体雄と同定されるため、観察された形態差は成長や性差によらない個体変異と推定された。上顎骨が化石として見つかるケースは稀であるため、同じような特徴をもつ化石標本はまだ見つからないが、今後は年代的な形態変化である可能性も考慮して調査を進めていく必要がある。完新世の化石標本（計 268 点）は主に山口県の秋吉台から見つかったもので、本年度は標本の写真撮影と計測作業を行った。化石標本の調査と並行して、これまでデータがほとんどなかった四国（高知・愛媛）産の現生ニホンザル骨格標本（計 170 点）をデータベース化し、歯牙の計測値をとった。化石標本の中には四国産のニホンザル化石が含まれているため、今後は現生種の基礎データに基づき形態分析を試みる。

#### 2016-A-6 脳機能におよぼす腸内細菌叢の影響

福田真嗣、福田紀子（慶應義塾大・先端生命科学）、村上慎之介（慶應義塾大・政策メディア）、伊藤優太郎（慶應義塾大・総合政策）、石井千晴（慶應義塾大・政策メディア）、谷垣龍哉（慶應義塾大・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 兆個にも及ぶとされる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）の産生量に影響を与え、その結果マウスの行動に変化が現れることが報告されている（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を及ぼす可能性が感ぜられる。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ることから、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。本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。14 頭のコモンマーモセットに凶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。これらのマーモセットの便を採取し、腸内細菌叢の解析を行った。次年度には腸内細菌叢と認知課題の成績との関係について検討する予定である。

#### 2016-A-8 個体関係の定量化法の開発

磯田昌岐、二宮太平（自然科学研究機構・生理学研究所・システム脳科学研究領域） 所内対応者：高田昌彦  
霊長類動物では他の哺乳類動物と比べて集団サイズが大きく、複雑な社会関係が存在する。まず、社会的序列に基づく個体関係を定量化するため、2 個体対面での餌取り課題を考案した。モンキーチェアに座って対面する 2 頭のサルに中央に実験者がひとつずつペレットを置き、サルはそれを競争的条件下で獲得した。上下関係が固

定化したサル同士では、すべての試行において上位のサルがペレットを獲得した。上下関係が固定化していないサル同士では、各実験日の最初の試行でペレットを獲得したサルが優位となり、その日の餌取り行動を支配したが、どちらのサルが優位となるかは日によって異なった。社会的階層構造の固定化には、餌取り行動以外の要因も重要であることが示唆された。次に、自他の報酬獲得頻度の差に基づく個体関係を定量化するため、2個体対面での古典的条件づけを考案した。モンキーチェアに座って対面する2頭のサルの中央に、自己と他者で異なる報酬確率を関連づけた図形刺激を提示した。自己の報酬確率が一定であっても、他者の報酬確率が増加するにしたがい報酬期待行動の振幅が低下した。自己報酬の価値評価は、他者報酬との比較をとおして行われることが示唆された。

#### 2016-A-9 コモンマーモセットにおける空間認知

林朋広（関西学院大・院・文学）、佐藤暢哉（関西学院大・文・総合心理学） 所内対応者：中村克樹

本研究は、コモンマーモセットの空間認知能力について検討することを目的として、齧歯類を対象とした研究で用いられてきた迷路と同様の実験事態を使用した空間学習課題や空間記憶課題を開発することを目的としていた。マーモセットを飼育ケージから実験箱に移動して課題を課すことは困難であると判断し、飼育ケージ内で実施できる実験課題を開発する方針を決定した。そのために、マーモセットの実際の飼育環境の詳細を観察し、飼育ケージのサイズなどの観点から空間学習課題事態の候補を絞りこみ、必要となる装置を考案した。

具体的には、マーモセットの運動能力を考慮、縦方向への移動を含めた三次元的構造を予定している。課題の基本的構成は、齧歯類でよく使用される放射状迷路の形式を想定している。中央の位置から周囲に配置している穴まで行き、そこから下方向へ移動することを求める。穴の最底部まで到達することを、その選択を行ったとみなし、正答の場合はそこに報酬を呈示できるようになっている。今後は、詳細部分を修正の上、迷路を作成し、実際にマーモセットを対象にいくつかの空間学習課題を実施したいと考えている。

#### 2016-A-10 化石頭蓋形態の推定モデルの作成と検証

森本直記（京都大・理学） 所内対応者：西村剛

遺伝的な情報が得られない化石種においては、類縁関係を推定するうえで形態情報が最も重要である。一方で、形態学的な解析にも限界がある。特に、定量分析に必要な解剖学的特徴が欠損している化石種を対象とする場合、現在広く用いられている幾何学的形態計測の手法が適用できない。本研究では、サイズ変異に伴う形態変異（アロメトリー）に着目し、現生種におけるアロメトリーのパターンを「外挿」することで、現生種にみられる形状変異をもとに化石種の形状を推定復元する手法を開発することを目的に研究を行った。

今年度は、すでに取得済みの現生マカクザルとヒヒ類の3次元頭蓋骨モデルに加え、補完的にデータを取得し、定量解析を行った。その結果、マカクとヒヒに共通なアロメトリーのパターンと、アロメトリーとは無関係な形態変異を切り分け、それぞれ抽出することに成功した（添付画像、第1主成分1と第2主成分に対応）。

#### 2016-A-11 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（新潟国際情報大学情報文化学部） 所内対応者：友永雅己

昨年度（2015年度）の共同利用研究から、チンパンジーも、ヒトと同様に、複数の物体の平均の大きさを知覚することが明らかになった。この結果は、ヒトの方が、運動や形態の情報を統合して大域的に処理する能力は優れている可能性を示す従来の知見とは異なるものである。そこで、本年度は、大きさ以外の属性として、複数のキャベツの葉の「鮮度」の「平均」を知覚する能力について、チンパンジー2個体とヒト9名を対象に検討した。

「鮮度」の異なる画像が左右に1枚ずつ呈示される Single 条件、左右に6枚ずつ呈示される Homogeneous 条件、左右の6枚ずつ呈示されるが、6枚は同一画像ではなく3種類の異なる「鮮度」の画像が2枚ずつから構成される Heterogeneous 条件の3条件で正答率を比較した。その結果、チンパンジー、ヒトともに Single 条件、Homogeneous 条件よりも Homogeneous 条件において、有意に高い正答率を示した。したがって、チンパンジーもヒトも「鮮度」の「平均」を知覚している可能性が示唆された。

#### 2016-A-12 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（芝浦工業大学）、平松千尋、中島祥好、上田和夫、杉野強、佐伯大道、外城美紀（九州大学）

所内対応者：友永雅己

本研究では、ヒトを含む7種の霊長類の音声を種・性別・発達段階・録音条件によって分類したうえで、グループ間の非類似度行列から多次元空間内の刺激布置を求めた。音声を24周波数帯域に分割し、各帯域におけるパワー変動から帯域間の相関係数行列を算出した。行列間のユークリッド距離を求めて非類似度行列とし、非計量的多次元尺度構成法で刺激布置を求めた。その結果、ヒトの成人とヒト・類人猿以外の霊長類のグループが分かれて布置され、その中間にヒトの乳幼児のグループが布置された。この傾向は、成人・乳幼児・チンパンジーのデータを取り出した分析からも確認された。また、乳幼児の月齢が高いほど成人グループに、月齢が低いほどチンパンジーグループに近づくような傾向が得られ、ヒトを含めた霊長類の進化、発達に伴う声道構造の変化が音声にも反映されていることが示唆された。しかし、ニホンザル、テナガザルなども分析に含めた場合、チンパンジーの音声は、必ずしもヒトの音声グループ付近に布置されないことが明らかとなった。

#### 2016-A-14 チンパンジーの口腔内状態の調査と歯科治療法の検討

桃井保子(鶴見大・歯・保存修復学)、花田信弘、今井奨、岡本公彰(鶴見大・歯・探索歯学)、齋藤渉(鶴見大・歯・保存修復学)、宮之原真由(鶴見大・歯・探索歯学) 所内対応者：宮部貴子

チンパンジーの口腔細菌叢の解析を行った結果、ミュータンスレンサ球菌の新菌種を見つけ、*S. troglodytae* と命名し *Int J Syst Evol Microbiol.* (2013) に発表した。この菌の全遺伝子を調べ、ヒトの蝕病原菌の *S. mutans* と比較を行った。方法は、チンパンジー口腔から分離された *S. troglodytae* TKU31 株を対象とし、Roche GS FLX により得られた配列からアセンブル作業と Gap closing により全ゲノム配列を決定した。その結果、*S. troglodytae* は、全長 2,097,874 bp, DNA GC 含量は 37.18% であった。アノテーションの結果、CDS は 2,082 で、*S. mutans* の遺伝子と非常に類似していた。病原因子遺伝子として、グルコシルトランスフェラーゼ遺伝子 (*gtfB*, *gtfC* および *gtfD*)、グルカン結合タンパク遺伝子 (*gbpA*, *gbpB*, *gbpC* および *gbpD*) を持っていた。セロタイプを決定する *rhamnose-glucose polysaccharide* 遺伝子は *S. mutans* LJ23 株(セロタイプ k) と最も類似していた。以上のことから、チンパンジーにはヒトと類似のう蝕原性細菌が存在するが、Momoi らが報告(JADR, 2010)した歯および歯周組織の検査結果では、う蝕が非常に少なく(カリエスフリーの傾向)、*plaque index* が大きいことを考慮すると、人類のう蝕起源は砂糖摂取が重要な因子である可能性が改めて示唆された。また、*plaque* の蓄積が顕著であるにも係らず、歯周ポケットの測定値は歯周組織がいたって健全であることを示しており、これも歯周病の病因を考える上で興味深い事象であった。また、宿主とその口腔細菌は共進化することが考えられた。(DDBJ/ENA/GenBank accession no AP014612)

検診の結果、抽出された所内 2 個体の歯科治療(歯髄炎、根尖性歯周炎に対する根管治療)をヒトと同様の手法で行った。その内 1 個体の術後 6 年の検診では根尖性歯周炎の治癒と、その良好な長期経過が認められている。歯髄炎から移行する根尖性歯周炎は長期放置により歯性感染症など全身の健康にも影響を及ぼす可能性があり、また再発のリスクも高く、検診による早期発見、治療、経過観察が求められる。

#### 2016-A-15 視覚刺激の好みに対するホルモンの影響

倉岡康治、稲瀬正彦(近畿大・医・生理) 所内対応者：中村克樹

霊長類は他個体に関する視覚情報に興味を示す。また、動物の社会行動においてはテストステロンやオキシトシンが重要な役割を果たすことが知られているため、上記のホルモンがニホンザルの社会的視覚刺激の好みにどう影響するかを行動実験で調べることを目的としている。

本実験では、飼育ケージ内でのサル自発的な行動によりデータを得る実験環境を構築することにした。霊長類研究所飼育室において、飼育ケージにタブレット型コンピューターを取り付け、複数の他個体画像を提示する。サルがある画像に興味を示して触れれば、その画像をより長く提示し、別の画像に興味を示さず触れることが無ければ、その画像は少しの時間の後に消えるようにプログラムする。この課題で各視覚刺激に対するサルの興味を調べ、テストステロンやオキシトシンを投与した後、その興味がどのように変化するかを調べる。

本年度は、本研究課題の初年度であるため、実験環境の構築を行った。タブレット型コンピューターを防水ボックスに入れ、画面のみがサルに見えるようにして、飼育ケージに固定した。他個体画像が提示されると、サルはじっと見つめていた。今後は装置への馴致を進め、サルが画像に触れる状況になってからデータを取る予定である。

#### 2016-A-16 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(東京大・総合博)、清水大輔(京都大・理) 所内対応者：高井正成

エチオピアの中新世後期チヨローラ層出土の霊長類化石(850 から 700 万年前)の評価を進めた。2016 年の調査により、オナガザル化石がさらに増し、800 万年前の *Beticha* サイト出土のものは総数 20 点に達した。標本増により、*Beticha* のコロブス化石が複数種含むのか、変異の大きい単一種か、改めて検討する必要が生じた。先行研究では、下顎臼歯ノッチが深い(葉食適応の進行と関わりと解釈される)コロブスは、700 万年前以後から報告されている。そのため、*Beticha* のコロブスの下顎臼歯ノッチ深さと種構成の評価が重要である。そこで、前年度に継続し現生種における下顎臼歯ノッチ深さ等の臼歯形態を調査した。現生標本では歯頸線位置の判定が難しい場合があるため、*Colobus polykomos* の臼歯 60 点ほどについてマイクロ CT 画像と表面 3 次元画像の双方を獲得し、後者による歯頸線認定に問題がないことを確認した。その上で、*C. polykomos*, *Pi. badius*, *Pr. verus* の 3 種においてノッチ深さ、咬合面小窩長、咬頭尖位置などを計測した(全 81 標本)。いずれの現生種においてもノッチ深さの変異は予想以上に大きいことが判明した。この参照データをも基に *Beticha* のコロブス化石を評価中である。

#### 2016-A-20 Study on phylogeography of macaques and langurs in Nepal

Mukesh Chalish (Tribhuvan University) 所内対応者：川本芳

I continued ecological observations and have collected fecal samples for the phylogeographical study in 2016. The aim of this program was to increase geographical information to assess ecological and evolutionary status of rhesus and Assamese macaques and Himalayan langurs from DNA analysis. In particular, I planned to compare the mode of local genetic differentiation among primate species in the Himalayan region. In previous years we collected some samples of primates

from Churia range, Mid-hills and upper mountain regions of Nepal from east to west Nepal in different altitudinal gradients. However, still we want to cover the wider areas of Nepal where primates were observed by MKC. Our setting laboratory facility at Kathmandu currently since 2015 allows us to take PCR products for this program. Non-coding region of mtDNA was sequenced and phylogeography of subject species was assessed by molecular phylogenetic and population genetic analyses. I have also compared the data with those from other distribution areas, such as India, Bhutan, Sri Lanka, China and Thailand to evaluate the taxonomic status of monkeys in Nepal. Molecular assessment in the proposed program was particularly important at first for evaluation of a new species, Arunachal macaques, White-cheeked monkeys in sinica-species group of macaques. It is also valuable to investigate biological contrast observed in South Asian colobines by adding new information on Nepalese langurs. We are very interested in testing the validity of “convergence hypothesis” proposed by Karanth (2003), Karanth et al. (2008 & 2010), new sites of different munzala population (Chakraborty et al. 2014) and also new species from China (Cheng Li et al. 2015) which assume a unique morphological convergence in macaques and langurs adapting to various niche in South Asia, specially The Himalayan region. I have used in larger extant the facilities and deposited samples in Dr. Kawamoto’s laboratory to do PCR, DNA sequencing and computer analysis. I had compared mtDNA variations of macaques and langurs in Nepal. We could establish a protocol of the DNA analysis which is applicable to the primate populations living in Himalayan region. We also set up a small facility in Kathmandu to extract DNA from collected fecal specimens in 2014 and further enrich in 2015 by the support of Dr. Kawamoto and Prof. Hamada of PRI. Our recent analysis suggested their phylogenetic proximity. But, we need to increase the number of samples and to cover wide areas of their habitats to get confident results. During the cooperative research program, I was attending 5th Asian Primate Symposium organized by PRI, Inuyama and Jayabardhane University held in Colombo 15-24, Oct, 2016. I had collected samples from different altitudinal gradients of the Nepal Himalaya. It ranges from Churia range of south to the lap of inner valleys of the Himalaya for macaques fecal samples whereas for Langur samples from Tarai plain (100masl) to high Himalayan pasture (4500masl). We had collected more than 125 samples covering a span of 1000km of Nepal from east to west and 200km of south to north (Photos 1, 2).

#### 2016-A-21 Ecological and phylogeographical study on Assamese macaques in Bhutan

Tshewang Norbu (Department of Forest and Park services, Ministry of Agriculture and Forest, Royal Government of Bhutan) 所内対応者：川本芳

Due to recent discovery of new macaque species in Arunachal Pradesh and southeastern Tibet, evolutionary study of Assamese macaques (*Macaca assamensis*) in Bhutan becomes an important research subject in order to elucidate evolutionary and phylogenetic relationship among Asian macaques. In this study, we focused on Assamese macaques inhabiting two major river basins in western Bhutan. A total of 83 fecal samples were collected along the Wang chhu and the Ammo chhu rivers during May 2016 – Jan 2017. Fecal DNA was examined to compare the genetic features among populations in the study areas. We successfully sequenced the control region of mtDNA genome at Primate Research Institute in March 2017. Sexing was performed by PCR test with amelogenin primers to compare female specific mtDNA haplotypes. Two step PCRs, first with long PCR and second with target PCR, were used to avoid interference by numt (nuclear mtDNA). Finally, complete sequences of the non-coding region were determined for 48 samples during laboratory work in Inuyama. Phylogeographical assessment suggested that genetic differentiation among the riverine populations were not simply associated with geographical relationship. Some of haplotypes found in different river areas clustered together. The populations inhabiting Wang chhu river basin showed a conspicuous pattern of DNA relation where monkeys in the mid basin were separated from those in lower or upper basin. We will extend this phylogeographical investigation to other populations in central and eastern Bhutan.

#### 2016-A-22 チンパンジーを対象としたアイ・トラッキングによる記憶・心の理論・視線認知についての比較認知研究

狩野文浩（京都大・野生・熊本サンクチュアリ） 所内対応者：友永雅己

赤外線式のリモート式テーブル設置型のアイ・トラッカーで、チンパンジーを対象に、ビデオを見せたときの眼球運動を測定した。

ヒト幼児ではアイ・コンタクトや名前を呼ぶなどの顕示の手がかりのあとに、視線手がかりを与えると、特にその視線によく反応する（視線の先を追う）ことが知られている。同じテストに、家畜のイヌもヒト幼児と同様の反応を示すことが知られている。類人猿では研究がない。今回はこのテストを行った。ヒト役者が目の前の2つの物体のうちどちらかに目を向ける視線手がかりを与える前に、アイ・コンタクトと名前を呼ぶ顕示的な手がかりを与える条件と、同様に注意を惹くが顕示的ではない手がかり（頭を振る、視覚刺激が頭に提示されるなど）を与える条件の2条件でテストした。

結果、チンパンジーはヒト幼児やイヌのように顕示的な手がかりの後に特に視線の先を追うという結果は認められなかった。ただし、興味深いことに、顕示的な手がかりの後に、その手がかりを与えた役者の前のものを積極的に探す視線のパターンが認められた。したがって、チンパンジーはヒトの役者が与える顕示的な手がかりの意味役割—つまり、なにか環境について示唆しているということ—をある程度理解していると考えられるが、その顕示的な手がかりを視線手がかりに結び付けて、特定の物体について示唆を与えられているというようには理解しなかったことになる。この結果は論文としてまとめ、投稿した。

Human ostensive signals do not enhance gaze-following in great apes but do enhance object search, F Kano, R Moore, C Krupenye, M Tomonaga, S Hirata, J Call, submitted

## 2016-A-24 Network analysis and the spread of parasitic disease in great apes

Jade Burgunder (Faculty of Science, Masaryk University), Klara Petrzalkova (Academy of Sciences of the Czech Republic), David Modry (University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences) 所内対応者: Andrew MacIntosh

We explored the relationship between social contact networks and the spread of pathogenic strongyle nematode parasites in chimpanzees and bonobos. Social network characteristics were compared to each individual's parasite load to investigate how different positions in groups can affect the transmission of disease. Results results were compared between the two species.

Fecal samples collected from bonobos (*Pan paniscus*) in Wamba, Democratic Republic of Congo, were examined in Dr. MacIntosh's parasitology laboratory at PRI. A modified simple sedimentation method was used for parasite species identification and for quantifying the number of gastrointestinal nematode eggs per gram of faeces (EPG) as a surrogate measure of parasite infection intensity. Strongylid eggs, Strongyloides eggs, dicrocoeliid trematode eggs, Troglodytella trophozoites and Capillaria eggs were detected. Similar to Hasegawa's parasitological survey in bonobos in Wamba (Hasegawa et al. 1983), the intensity of helminth eggs in our samples was usually very low (mean EPG= 3.79 ± 4.46). Troglodytella and Strongyloides were the most prevalent parasites, with all samples examined testing positive.

Parasitological data from chimpanzees (*Pan troglodytes*) in Kalinzu, Uganda were already available to be included in the analyses.

The social network position of each individual was determined using association data taken from '1-hour party' data that have been continuously collected from (1) chimpanzees in Kalinzu and provided by Dr. C. Hashimoto and (2) bonobos in Wamba and provided by Dr. T. Furuichi. Scan data collected from chimpanzees in Kalinzu were also used in the social network analyses to compare to the results obtained from the '1-hour party' data. Social network analyses were implemented using sna and igraph packages in R. Network metrics such as degree, strength, eigenvector centrality and betweenness, obtained from the aforementioned behavioural data were correlated to the parasitological data by constructing generalized mixed-effect models. We found that strength and centrality have a significant effect on the intensity of strongylid infection in bonobos, whereas no social metrics could predict the intensity of infection in chimpanzees. These results suggest that bonobo's position within their social network influences their level of infection by gastrointestinal nematodes. The different outcome found with the chimpanzee model may be explained by divergence in social association patterns between the two great ape species and this will need further investigation. A manuscript will be under preparation for a submission this year.

## 2016-A-25 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-Barth 早苗 (マーストリヒト大学), Katie Hinde (アリゾナ州立大学人間進化学部進化医学センター)  
所内対応者: 林美里

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 年度は、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 (Convention on International Trade in Endangered Species) 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、当人の所属異動 (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、今年度に分析施行を予定していたが、諸事情により現在も施行されておらず、保留状態になっている。

## B. 一般個人研究

### 2016-B-1 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 (富山大学大学院 理工学研究部・理学) 所内対応者: 高井正成

ニホンザルの厳冬期洞窟利用について、3 地域(青森県下北半島、群馬県日光市野門、富山県黒部峡谷)で検討した。しかし、2015 年度冬季は全国的な暖冬であり、ニホンザルにとって、洞窟を利用せざるを得ないほど寒くはなく、洞窟利用の痕跡は認められなかった。また、下北半島では対象とする洞窟についても確認できず、今後の課題として残された。一方、2016 年度冬季は 1 月中旬以降にかなりの降雪があり、富山県では山間部でまとまった積雪が認められ、洞窟を利用している可能性が高い (自動撮影カメラのデータは 4 月下旬以降に回収予定)。以下では、ニホンザルの洞窟利用が確認できた、黒部峡谷黒薙温泉の洞窟の例を報告する。

花崗岩中に人工的に掘削された洞窟中には、その足元に引湯管が敷設され、訪問時 (2017 年 4 月 4 日) には洞外に向かう十数 cm 深の水流があり、引湯管からの暖気が充満していた。洞口から約 8 m の位置から回収したニホンザルの骨格は、主要な部位に加え体毛も残されていた。昨年 12 月 9 日にはそこには何もなく (従業員の談話)、今冬季に入り込んで死亡した個体と判断される。洞窟に入り込んだ理由は、状況から厳冬期における防寒と考えられ、引湯管が敷設された洞窟という点で興味深い。

#### 2016-B-4 体肢筋における類人猿とクモザルの類似性と相異性

近藤健、菊池泰弘（佐賀大・医） 所内対応者：江木直子

筋は、動物のロコモーションにとって必要不可欠な器官である。骨格筋を構成する筋線維において、筋重量が大きいということは、高い筋収縮力を示している。ぶらさがり行動（Brachiation や Arm-swing）は一部の霊長類種に見られる特殊な移動様式であり、その中でも Brachiation を行う能力のある類人猿と Arm-swing を頻繁に行うクモザルの類似性と相違性を明らかにする目的で後肢筋について調査した。

材料は、ニシゴリラ（オス・成獣・1 側）、ボルネオオランウータン（メス・成獣・1 側）、ニシチンパンジー（メス・成獣・1 側）、フクロテナガザル（オス・成獣・1 側）、ジョフロイクモザル（メス・亜成獣・1 側）を用いた。計測方法は、筋から血管や神経組織を除去し、筋線維が腱膜付着する最遠位端で筋と腱を分離し、重量を電子天秤によって 0.1g まで測定した。筋の作用を踏まえ関節運動方向別に分類し、後肢筋総重量から機能別の筋重量割合をもとめた。

その結果、クモザルの股関節外転筋（大殿筋、中殿筋、小殿筋）割合は、類人猿よりも低値を示し、足関節底屈筋（下腿三頭筋）割合は、類人猿よりも高値を示した。ただ、今回対象とした標本はそれぞれ 1 種 1 側であること、またクモザルは Arm-swing 以外に樹上性四足歩行も頻繁に行うことから、類人猿・クモザルのサンプル数を増やし、四足歩行を行うその他の霊長類種と比較することで、ぶらさがりを行う種における体肢筋の特異性を明らかにすることが可能であると考えられる。また、筋重量以外にも筋線維長や生理学的筋横断面積（PCSA）といった筋収縮能を表す他の指標値も検討していきたい。

#### 2016-B-5 疾走性哺乳類の前肢、後肢筋のモメントバランスの研究

町田貴明（山口大・連合獣医）、和田直己（山口大・共同獣医） 所内対応者：平崎鋭矢

疾走性哺乳類、チーター、ユキヒョウ、シマウマ、ラクダ、ブラックバックに関するモメントが算出できた。さらに現在、計画に示した、タイリクオオカミ、パタスモンキー、マアラに関して PCSA の算出のためのデータとなる、筋重量、筋線維長、角度の情報を得ている。モメントアームの算出はこれから行う。クモザル、ヒヒに関しては筋肉の起始-終止の確認、筋重量の計測を終えた。筋線維についてはこれから実施する。すべてのデータが出そろったら、比較検討を行う。サイズ、系統、生息域の違いを反映するモメントバランスの違いを明らかにする。添付の図にはシマウマの研究結果の一部を示した。

#### 2016-B-7 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・先端科学） 所内対応者：辻大和

霊長類では、母親以外の個体（ハンドラー）がアカンボウに接触する infant handling（IH）が日常的にみられる。本研究では、ニホンザル野生群における infant handling の意義を、母子・ハンドラーの双方から解明することを目的としている。これまでの 2 年間に引き続き、今年度も宮城県石巻市金華山において、ニホンザル A 群に今年度生まれたアカンボウ 10 頭とその母親を対象として、4 月～7 月まで行動観察を行った。各母子につき 1 回 1～2 時間の個体追跡を行い、ハンドラー、ハンドリングの内容、ハンドラーと母親の社会行動、母子の交渉を記録した。総観察時間は約 499 時間であった。現在はデータ入力中であり、終わり次第、これまでのデータと併せた解析を行う。今後の解析の中心とするのは、子育てスタイルと IH を受ける頻度の関係性についてである。IH の頻度は種によって異なり、種特異的な社会構造に依存するとされている。種特異的な社会構造には各種の子育てスタイルが影響しているとされているが、子育てスタイルには種内でも個体差があることが分かっている。この個体差が、IH を受ける頻度や母親の許容性にどのように影響しているのかを分析する予定である。

#### 2016-B-8 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） 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、思春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、これまでに EGF 投与を皮下投与されたマーモセット 1 頭が 3、活動量の上昇・アイコンタクトの頻度低下・逆転学習課題等の成績低下を示したが、さらにもう 1 頭のマーモセットも同様の行動変化を示した。ビデオによる行動観察・MRI を用いた構造および DTI のデータ取得を継続している。また、合計 3 頭のアカゲザル新生児へ EGF 投与を行ったが、3 頭とも飼育担当者が行動異常を確認した。うち 1 頭は予後不良と判断されたが、2 頭は個別飼育のケージに移し、逆転学習課題等を実施し、成績が悪いことを確認した。



### 2016-B-9 異種間移植によるマーマセット受精卵の効率的作成方法の開発研究

笹岡俊邦、藤澤信義、前田宜俊、小田佳奈子(新潟大・脳研・動物資源)、中尾聡宏、崎村建司、中務胞、夏目里恵(新潟大・脳研・細胞神経生物) 所内対応者：中村克樹

本研究では、マーマセットの卵巣を免疫不全マウスに移植し、マーマセット卵子をマウス個体で成熟させ、体外受精・顕微授精を用いて受精卵を多数得る方法を開発することである。このため、マウス個体内へのマーマセット卵巣の生着、未成長卵子の成熟、排卵に必要な条件を明らかにする。これまでに、中村克樹教授の研究室のマーマセットの安楽死処置の際に、卵巣組織及び精巣上体の提供を受けた。卵巣は、氷上で細切し凍結保存、または冷蔵組織保存液に浸漬する方法にて新潟大に搬送し、ヌードマウスの卵黄嚢内、腎臓被膜下、皮下に移植した。移植後に卵巣刺激ホルモン(FSH)投与を開始し、数週間後には移植卵巣内の卵胞の成熟が観察された。そこで、FSHの投与期間と移植卵巣内の卵胞の成熟の程度を観察し、適切なFSH投与期間を検討している。併せて組織学的検討をすると共に、移植卵巣を体外培養し、マーマセット成熟卵胞から卵子を取得する方法を検討している。現在進めている方法により、マーマセットの移植卵巣がマウスに生着し、卵胞を成熟させることに成功している。今後も、中村克樹教授の研究室より卵巣の提供を希望しており、実験計画の通り、卵子の体外受精、顕微授精により受精卵の作成の段階へと研究を進展させたい。

### 2016-B-10 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、工藤もゑこ、窪田慎治、佐賀洋介(国立精神神経医療研究センター)

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、新たなウイ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マセットを対象に行なった。

### 2016-B-11 アフリカ中新世霊長類化石の形態学的研究

國松豊(龍谷大学・経営) 所内対応者：平崎鋭矢

1980年以來、京大を中心とした日本の調査隊がケニア共和国の乾燥地帯において中新世ヒト上科化石の発見を主眼とした野外発掘調査を継続して実施してきた。2000年代初頭まではケニア北部のナチョラ及びサンプルヒルズ地域において野外調査が行われ、その後は数十キロ南のナカリ地域において野外調査が始まって、現在に至るまで継続されている。ナチョラとナカリの中新世霊長類化石を順次、分析・記載しているが、本年度はナチョラ標本に関して、原猿化石をロリス科 *Mioeuoticus* 属の新種として記載をまとめた。この属は、従来、前期中新世からしか知られておらず、ナチョラ化石は中期中新世からの初めての報告である。ナカリ標本については、小型のガラゴ科化石を記載した。標本が断片的なため属や種は不明としたが、ほぼ同時代(後期中新世前半)のエジプトやナミビアで見ついているガラゴ科化石とサイズや形態が非常によく似ている。歯のサイズに基づくと現生のガラゴ類の中では最小の部類に入るデミドフガラゴと同じくらいで、きわめて小型である。また、ナカリ出土の中新世小型「類人猿」のニャンザピテクス類の上顎小白歯標本についても記載をまとめた。ニャンザピテクス類は中新世「類人猿」のなかでもきわめて特殊化したグループであり、従来、中期中新世前半以降は知られていなかった。ナカリ標本は後期中新世から初めてのニャンザピテクス類の報告であり、現在知られているかぎり、このグループの最後の生き残りである。

### 2016-B-12 イメージングと脳活動制御の融合技術開発

南本敬史、平林敏行、永井裕司、堀由紀子、藤本淳、菊池瑛理佳(量子科学技術研究開発機構)

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、マカクサルの特定期間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。H28年度はサル尾状核吻内側部に抑制性 DREADD を発現させるウイルスベクターを投与し、その発現を PET によるイメージングで可視化できることを示すと同時に、CNO の全身投与により報酬に基づく意思決定に障害が生じることを明らかにした(Nagai ら Nat Commun2016)。さらに、サル脳局所に発現させた興奮性 DREADD を CNO で活性化させた時の活動変化を FDG-PET を用いて評価できることを明らかにした。

### 2016-B-13 大型類人猿の前腕における回内-回外運動機構の機能形態学的解析

大石元治（麻布大・獣医）、荻原直道（慶應大・理工） 所内対応者：江木直子

前腕の回内-回外は橈骨と尺骨の2つの骨により形成される関節で起こる運動である。この関節は車軸関節に分類され、円回内筋などの前肢筋により橈骨が尺骨を軸にして“回転”する。回内-回外運動は手首の回転運動に関与し、三次元的に位置する支持基体を用いる樹上性ロコモーションや、手の器用さと関連が深い。大型類人猿は樹上環境で懸垂型ロコモーションを高頻度に行い、他の霊長類と比較して前腕の回内-回外運動に高い可動性を示す。一方で、大型類人猿内における典型的なロコモーションの種類や出現頻度に大きな違いが種間に存在することから、回内-回外の運動性も異なる可能性がある。そこで、本研究では大型類人猿の前肢における回内-回外運動の特性を明らかにすることを目的とした。本年度は、ゴリラ2個体の前腕のCT撮影を行うことができた。最大回内時、最大回外時のデータから三次元再構築を行うことで、尺骨を軸とした橈骨の運動を再現した(図)。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を予定している。

### 2016-B-14 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、貴島晴彦、筒井健一郎、小林康（大阪大・院・医） 所内対応者：高田昌彦

これまで、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。その結果、阻害因子のひとつである Repulsive guidance molecule-a (RGMa) が脊髄損傷後損傷周囲部に増加することを突き止め、その責任細胞のひとつに免疫細胞の一種であるミクログリア/マクロファージを同定することができた。さらに、RGMaの作用を阻害する薬物を用いて脊髄損傷後の機能回復過程および神経回路網形成の有無を検討した。その結果、RGMa作用を阻害した群(RGMa群)は、コントロール群(薬物投与なし)に比べ、運動機能の回復が顕著にみられた。神経回路網形成については、順行性トレーサーでラベルされた皮質脊髄路の軸索枝の一部は、自然回復に伴って脊髄損傷部を越え、直接手や指の筋肉を制御する運動ニューロンへ結合していることが分かった。このような神経軸索枝は、RGMa群においてより多く観察された。次に、脊髄損傷部を越えた神経軸索枝が直接運動機能の回復に寄与しているか否かを、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していることが明らかとなった。これらの結果から、脊髄損傷後の運動機能回復を促進させる治療法としてRGMaを分子ターゲットとした方法が有用であると考えられる。

### 2016-B-15 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（北大・院・医） 所内対応者：中村克樹

平成28年度は、マーモセット脳の神経化学特性を可視化するための5種類のマーカー抗体(小胞膜グルタミン酸トランスポーターVGLUT3, セロトニントランスポーターHTT, グリシントランスポーターGlyT2, ドーパミン合成酵素DBH)に対する抗体開発を行い、供与を受けた成体マーモセット脳サンプルを用いて特異性を確認するとともに、タンパク質レベルでの神経化学データを収集することができた。従って3年間で9種類の抗体とリボプローブの開発を完了し、マーモセット脳での代表的な神経伝達物質経路のニューロンを可視化するためのツール開発を全て完成させることができた。また開発したリボプローブを用いたin situハイブリダイゼーション法により、マーモセット成体脳におけるVGLUT1, VGLUT2, VGLUT3, GAD67, CHT, HTT, DBH, DATの8種類の分子のmRNA発現細胞マップ構築を完了し、その発現細胞マップがデータベース上で公開されている(<https://gene-atlas.bminds.brain.riken.jp/>)

### 2016-B-16 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・生命環境）、坂田大輔（東京都立奥多摩湖畔公園山のふるさと村・ビジターセンター） 所内対応者：辻大和

2016年度の調査で得られた山ふる群の推定最大頭数は84頭であった。通年で見た場合、観察された採食の回数の多かったのは、オニグルミの種子、草本類、サクラ属の果実、クズの葉、カキノキの果実、ハリエンジュの花、ヤマグワの葉である。前年度に引き続き、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。遊動域は山のふるさと村を中心とする狭い範囲に集中していた。95%カーネル法による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15.0km<sup>2</sup>であった。2014、15年度に比べて狭く見積もられたとはいえ、人里に依存しない平均的な他地域の野生ニホンザルの遊動域面積に比べて広いと考えられる。2014年から16年度にかけての個体数は、80数頭で安定している。2011年2月時点での山ふる群の推定頭数は88頭であったことから、個体数は過去少なくとも6年間にわたって安定していると考えてよいだろう。現在の山ふる群の遊動域は、民家の多い湖北に向かって大きくなった事実はなく、むしろより自然林に近い南～南東に向かって広がったようだ。ただしデータポイント数の多寡が遊動面積推定に影響を与えている可能性があり、遊動域の変動についても今後の継続調査が必要である。

### 2016-B-17 分子ツールを用いた皮質-皮質下ネットワークの機能解析

田中真樹、竹谷隆司、鈴木智貴、亀田将史、稲葉直子、弘中愛（北大・院・医） 所内対応者：高田昌彦  
前頭葉皮質の機能は視床を介した皮質下からの入力によって調節されている。本研究では分子ツールをニホンザルに適用した2つの実験を進めてきた。実験1では、小脳外側部の機能を調べるために、化学遺伝学的手法によって小脳の亜急性障害モデルを作成することを試みた。プルキンエ細胞特異的に変異型ヒトムスカリン性アセチルコリン受容体 M4 を発現するアデノ随伴ウイルスベクターを小脳外側部に注入し、CNO 投与下で眼球運動課題を解析した。特異的な行動変化は見いだせず、むしろ同量のクロザピン投与でも行動が変化する傾向があり、今後の研究戦略の再考を迫られる結果となった。1頭の個体から免疫組織標本を作製したところ、遺伝子発現は好調であった。また、実験2では、大脳視床路を光遺伝学的に抑制することを試みた。補足視野にハロロドプシンを発現するベクターを注入し、運動性視床で終末を光刺激することで運動関連応答への影響を調べている。これまでに、光刺激によって活動を変化させるニューロンを少数ながら同定することができている。これらの研究は平成29年度も継続して行う。

### 2016-B-18 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（福島県立医科大）、渡辺雅彦、内ヶ島基政、今野幸太郎（北海道大学）、伊原寛一郎、加藤成樹（福島県立医科大） 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のためには、複雑な脳を構成する神経回路の構造とそこでの情報処理・調節の機構の理解が重要である。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。また、高田教授・中村教授との共同研究により、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脳内への効率的な遺伝子導入系の開発をおこなってきた。今回、マーモセット脳内での効率的な神経機能の操作を目指して、種々の導入遺伝子をコードするウイルスベクターを脳内に注入し、その発現パターンの解析を試みる計画であったが、その前段階として FuG-E 型ベクターの導入効率を定量的に解析した。本ベクターは、黒質緻密部(SNc)、視床 (CM-Pf)、大脳皮質(area6D)のいずれの領域においても FuG-B2 型ベクターに比較して、1.4-2.3 倍の高い効率で遺伝子導入され、ゲノム力価自身も FuG-E ベクターが FuG-B2 ベクターに比較して顕著に高いことが示された (GFP 搭載の場合、7.2 倍、RFP 搭載の場合、5.0 倍)。ベクター生産効率と導入効率ともに、FuG-E ベクターがマーモセット脳内への遺伝子導入には最適であることが明らかとなった。また、マカクザルのイムノトキシン標的分子であるインターロイキン受容体  $\alpha$  サブユニット (rhIL-2R $\alpha$ ) に反応せず、マウス IL-2R $\alpha$ (mIL-2R $\alpha$ )に選択的に作用する新たなイムノトキシンの開発のため、以前に、作成したモノクローナル抗体 2E4 を基盤にしたイムノトキシン(2E4-PE38)がマウス細胞に選択的な殺傷作用を持つことを見出した。2E4-PE38 の特性解析を進めるとともに、抗体価の高いモノクローナル抗体が得られる可能性が高いウサギを用いて、mIL-2R $\alpha$  に対する新たなモノクローナル抗体を探索するための抗原の発現を精製を行った。マウス mIL-2R $\alpha$  に対するイムノトキシン分子について特性解析の後、サル脳内での機能解析に応用する計画である。

### 2016-B-19 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）、磯村宜和（玉川大）  
所内対応者：高田昌彦

ドーパミンは全ての哺乳類において、運動機能や認知機能の調整のみならず学習や報酬系にも深く関与しており、その制御の解明については重要課題である。近年、大脳基底核の淡蒼球外節細胞がドーパミン細胞群である黒質緻密部に投射することが報告されたが、淡蒼球外節のどのニューロンが投射し、どのように作用するかは明らかではなかった。

本研究では、最終的には霊長類での解明を目指す、これまで PV-Cre マウスを用いた研究しかなかったところ、所内対応者の高田昌彦教授との共同研究で、PV-Cre ラットを世界で初めて作成していただき、このラットを使用して、淡蒼球外節の中でもパルブアルブミンを持つ細胞だけを赤の蛍光タンパクで可視化することで、神経終末が黒質緻密部の特定の領域に優位に分布することを明らかにした。さらに、淡蒼球外節のパルブアルブミン細胞の活性化によって黒質緻密部のドーパミン細胞が強く抑制されることが電気生理学的に証明された(Oh, Karube et al., Brain Structure and Function, in press)。

この PV-Cre ラットの成功によって、次の段階として、マーモセットを用いた実験を予定している。この研究によって、運動や学習における大脳基底核の理解、黒質緻密部の変性疾患であるパーキンソン病の病態への理解の進歩が期待できる。

### 2016-B-20 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・環境科学研究所/森林動物研究センター） 所内対応者：川本芳  
兵庫県のニホンザルの分布は、生息している全ての群れが孤立しており、遺伝的多様性の消失及び絶滅が危惧されている。ニホンザルの管理を進めるには、早急に遺伝情報による保全単位を設定する必要がある。これまで

進めてきた兵庫県内の地域個体群の遺伝情報を補足するため、今年度は新たな個体の糞および血液を採取した。計 38 個体の試料を採取した。採取した試料を用いて、常染色体マイクロサテライト計 16 座位 (Kawamoto et al.2007) についてフラグメント分析を行い、遺伝子型を判定した。昨年までの遺伝データに追加し、平均ヘテロ接合率の期待値  $H_e$  と観察値  $H_o$  を算出した。各々の地域個体群は、美方  $n=26(H_e=0.724 H_o=0.709)$ 、城崎  $n=12(H_e=0.703 H_o=0.727)$ 、篠山  $n=18(H_e=0.699 H_o=0.733)$ 、大河内・生野  $n=23(H_e=0.713 H_o=0.762)$ 、船越山  $n=25(H_e=0.698 H_o=0.741)$  であった。すべての個体群において、ヘテロ接合度並びに  $F_{st}$  値を比較したところ有意差は認められなかった。今後は、得られた遺伝データを用いて解析を進め保全単位の抽出作業を行う予定である。

#### 2016-B-21 人類の進化と疾患におけるヒト特異的レトロ因子の役割

鈴木俊介、森沙織 (信州大・農) 所内対応者：今村公紀

現在までにヒト特異的に挿入されたレトロコピーを 16 箇所特定し、それらが実際に組織や細胞において発現し、うち 4 領域では上流遺伝子とのキメラ転写産物として発現することを明らかにした。培養細胞を用いた強制発現やノックダウン実験およびゲノム編集技術によるレトロコピー欠失実験等により、ヒトゲノムにおけるヒト特異的レトロコピーの獲得したゲノム機能を現在解析中である。また、ヒト特異的レトロ因子による内在性遺伝子の発現調節機能を解析するため、チンパンジーの培養細胞を用いたゲノム編集実験を計画したが、今回用いた細胞は単一細胞化した後に増殖しないことが明らかになり、計画した実験に適さないことがわかった。今後の研究計画の遂行には、まずゲノム編集実験が可能なチンパンジー細胞株の樹立が必要である。

#### 2016-B-22 霊長類脳の全細胞イメージングと神経回路の全脳解析

橋本均(大阪大・薬)、中澤敬信(大阪大・歯)、笠井淳司(大阪大・薬) 所内対応者：高田昌彦

本研究は、我々が最近開発した、サブミクロンの空間解像度の全脳イメージングを世界最速で行うことが可能な光学顕微鏡システムを用いて、高田教授グループが開発した神経回路の標識技術法により作製されたマーモセット脳の全イメージングを行った。今年度は、共感や情動等の認知機能に関わる後帯状皮質の接続領域と、この領域に対応するマウス脳領域の回路構造との共通性などを明らかにし、精神・神経疾患の病態解明に資する橋渡し研究の基盤情報を得ることを試みた。具体的には、成体マーモセットの後帯状皮質に、蛍光蛋白質 tdTomato を発現するアデノ随伴ウイルス(AAV1-CMV-tdTomato)を注入し、長距離の神経投射を可視化するため 3 週間の発現期間を経た後に固定し、高精細の全脳画像を取得した。同様の実験をマウス脳でも行い、マーモセットとマウスの回路構造を比較した。その結果、マーモセット、マウスともに、注入領域に存在する神経細胞に加えて、本領域に投射する視床の神経細胞や尾状核の神経線維が標識されており、動物種間で類似する結果が得られた。その一方で、マーモセットにおいては、マウスには該当する領域が存在しない前頭皮質のブロードマン 8 野にも標識された細胞が検出され、動物種間で異なる神経回路の存在も明らかにした。

#### 2016-B-23 サル類およびチンパンジーにおけるヘリコバクター感染に関する研究

橋香奈 (東京大学医学部微生物学教室) 所内対応者：宮部貴子

ヒト胃内に生息することが知られているピロリ菌の一部は、発がんタンパク質である CagA を産生し、胃上皮細胞内に注入することが知られている。そこで本研究では、マカグザルにおける CagA 陽性ピロリ菌の感染の有無を検討した。

まず、霊長類研究所で飼育されているマカグザル個体の胃液から DNA を抽出し、PCR を行なった結果、ピロリ菌の発がんタンパク質 CagA の遺伝子が検出された。更に胃液を寒天培地上にプレーティングした結果、CagA 陽性ピロリ菌 (サル由来ピロリ菌) が単離された。

更に、これまでの研究から、CagA の発がん活性は宿主の居住する地域により差が生じることが示唆されている。そこで次に、サル由来ピロリ菌 CagA の遺伝的及び機能解析を目的とした実験を行なった。具体的には、サル由来ピロリ菌 CagA の遺伝子配列を解析し、分子生物学的手法を用いてそれらの CagA が胃上皮細胞にどのような影響を及ぼすかを検討した。また、次世代シーケンサーを用いてサル由来ピロリ菌の全ゲノム解析を行なった。

来年度は、更にピロリ菌の感染実験、および全ゲノム解析を行うことで、サル由来ピロリ菌の病原性を検討する。

#### 2016-B-25 報酬学習・罰学習における外側手綱核-前部帯状皮質ネットワークの役割

松本正幸、川合隆嗣 (筑波大学・医)、佐藤暢哉 (関西学院大学・文)、山田洋 (筑波大)

所内対応者：高田昌彦

最近の研究の中で我々のグループは、嫌悪的な事象 (報酬の消失や罰刺激の出現) に対して活動を上昇させる外側手綱核と前部帯状皮質の役割分担について報告した (Kawai et al & Matsumoto, Neuron, 2015)。外側手綱核が現在の嫌悪事象を素早く検出するのに対し、前部帯状皮質は現在だけでなく、過去に経験した嫌悪事象の情報も保持することを明らかにした。また、前部帯状皮質には、動物の回避行動に関係するニューロン活動も多く見られた。以上の結果から、我々のグループでは、前部帯状皮質は外側手綱核から嫌悪事象に関わるシグナルを受け、そのシグナルを回避行動を調節するためのシグナルに変換しているのではないかと考えている。平成 28 年度は

その変換メカニズムを理解するため、前部帯状皮質内のローカルネットワークに注目し、ローカルネットワークを形成する興奮性の錐体細胞と抑制性の介在細胞がそれぞれどのような情報を伝達しているのか解析した。その結果、他の領域にシグナルを伝達する錐体細胞よりも、前部帯状皮質内部の情報処理に関わる介在細胞の方が報酬や回避行動に関係するシグナルを多く伝達していることが明らかになった。以上のデータをまとめた論文を投稿準備中であり、研究成果の図の提出は見送りたい。

#### 2016-B-26 ニホンザル二足歩行運動の生体力学的解析

萩原直道（慶應義塾大学・理工学部）、大石元治（麻布大学・獣医学部）、谷瑞樹（慶應義塾大学・理工学部）  
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。本年は、昨年までに計測したニホンザルの二足歩行のスティフネスデータを、ヒトの二足歩行・走行・Grounded Running（両脚支持期があるにもかかわらず力学的には走行である移動様式）のそれと対比することを通して、ニホンザルの二足歩行が、ヒトに見られる倒立振子メカニクスを活用した二足歩行ではなく、Grounded Running となってしまう力学的要因を考察した。

ヒト被検者7名に二足歩行・走行・Grounded Running を行わせたときの3次元身体運動をモーションキャプチャシステムと床反力計を用いて計測した。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。その結果、ヒトの脚スティフネスは、走行時においても、ニホンザルの二足歩行時のそれと比較して大きいことが明らかとなった。ニホンザルの脚筋骨格構造はヒトと比較して相対的に柔らかく、立脚期時間が構造的に増大しやすいため、ヒトのような倒立振子メカニクスに基づく二足歩行を行うことができないことが示唆された。

一方、ニホンザル屍体標本1個体の前肢から、歩行に関係する主要な筋の組織片を採取した。現在、クリオスタットで切片を作成し、免疫組織化学的染色によって筋線維型の比率を求め、速筋線維と遅筋線維の割合を求め作業を行っている。

#### 2016-B-28 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。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きたが、これまでの霊長類の組織試料を用いた解析から、ニホンザルなど霊長類 OPN5 遺伝子には、他のオプシン遺伝子との類似性からは予測できないエクソンが存在することを見出している。本年度は、このような特異なエクソンをもつスプライスバリエントが、どのような動物種で発現しているのかを実験的に検証した。霊長類以外の哺乳類としてマウス OPN5 遺伝子由来のスプライス産物について調べたところ、同様のスプライスバリエントは発現しているが、ニホンザルなどに比べると発現量は非常に少ないことがわかった。また、哺乳類以外の脊椎動物（ニトリやゼブラフィッシュ）では、このようなスプライスバリエントは全く検出されなかった。この OPN5 スプライスバリエントは通常型 mRNA とは異なり、光受容タンパク質はコードしておらず、霊長類においてどのような機能・存在意義があるのかは興味深い問題である。

#### 2016-B-29 高次脳機能を支える越シナプスネットワークの解析

星英司、石田裕昭、中山義久（東京都医学総合研究所） 所内対応者：高田昌彦

注目が集まっているのも関わらずその機能が依然として未知である視床網様核に焦点を当てた学際的研究を実施した。視床網様核は視床と大脳皮質の間に位置しており、両者から入力を受ける位置にある。視床網様核の細胞は抑制性の投射を視床に送っている。こうした特徴は、大脳皮質と視床という二つの重要な拠点をつなぐ神経回路において、視床網様核が鍵となる役割を担っていることを示唆する。そこで、運動機能の観点から視床網様核の関与について2つの観点からなる研究を実施した。第一に、狂犬病ウイルスを使った越シナプス性逆行性トレーシングを実施した。到達運動において中心的な役割をはたす運動前野腹側部にウイルスを注入し、この部位へ視床を介して投射する視床網様核細胞を同定した。その結果、視床網様核の前方背側部が視床を介して運動前野腹側部へ投射することが明らかとなった。第二に、到達運動を行っている動物の視床網様核の前方背側部より細胞活動記録を行った。運動前野腹側部と同様に、視覚応答活動、運動準備活動、運動実行活動が記録されたが、いずれも空間選択性が小さかった。この結果は、視床網様核は運動に関連する各種イベントに連関して、非選択性の抑制性シグナルを視床-大脳皮質系に送っていることを明らかとした。さらに、こうした特徴は、視床網様核が情報伝達のゲートウェイとして機能することを示唆する。

### 2016-B-30 金華山島のニホンザルにおける採食技術獲得の社会的影響

田村大也(京都大・理・生物) 所内対応者:辻大和

宮城県金華山島に生息する野生ニホンザルを対象にオニグルミ採食行動の調査を実施した。オニグルミを自ら割って採食できる個体の性・年齢を調べた結果、7歳以上のオトナオスは全個体が採食可能であった。5歳以上のワカモノ・オトナメスでは11個体が採食可能であったが、6個体では採食場面が一度も観察されなかった。4歳以下の個体については、オス・メスともに採食場面は一度も見られなかった。以上のことから、オニグルミの採食が可能となる身体的強度には5歳程度で到達すると考えられる。一方で、5歳以上でも採食できないメスが存在したことから、オニグルミを採食するためには身体的強度に加え、採食技術の獲得が必要であると推測された。そこで、オニグルミの採食場面を詳細に観察した結果、外殻を割るための4つの割り型(「粉碎型」「半分型」「片半分型」「拡大型」)が確認された。4つの割り型について、採食時に行われる5つの採食操作を調べたところ、割り型によって操作要素の構成が異なっていた。以上のことから、オニグルミ採食という同一の目的に対し、個体によって異なる複数の採食技術のバリエーションが存在することが明らかになった。

### 2016-B-31 大脳—小脳—大脳基底核連関の神経生理学的、神経解剖学的研究

南部篤、畑中伸彦、知見聡美、佐野裕美、長谷川拓(生理学研究所) 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。次に、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Fluoro-emerald, Fluoro-ruby, AAVベクターなどの神経レーザーを注入した。一次体性感覚野のうち3a野の皮質皮質間結合は、一次運動野(M1)とは異なり体部位を越えているものが多いこと、3a野への視床の起始核はM1と共通していること、M1から線条体への投射は主に被殻に終わることなどが明らかになった。

### 2016-B-34 サル類における聴覚事象関連電位の記録

伊藤浩介(新潟大学) 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。これまでの研究で、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。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の皮質成分を記録し、mP1, mN1, mP2, mN2, mSPの各成分を世界で初めて同定・命名した(Itoh et al., Hearing Research, 2015)。本年度は、これをもとに、マカクとヒトにおける聴覚処理の種差の違いを検討した。具体的には、純音刺激の持続時間を100ミリ秒から2ミリ秒まで短くしていった際のEP振幅への影響や、和音などの音楽的刺激に対する応答などについて調べた。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、保定法や電極の検討を行い、2頭から聴覚EPの記録に成功した。

### 2016-B-36 霊長類の各種組織の加齢変化

東超(奈良県医大・医・解剖学) 所内対応者:大石高生

加齢に伴う呼吸器系の内臓のカルシウム、隣、マグネシウム、硫黄、鉄、亜鉛など元素蓄積の特徴を明らかにするため、サルの肺の元素含量の加齢変化を調べた。用いたサルは19頭、年齢は新生児から30歳までである。サルより肺を乾燥重量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 サルの肺の平均カルシウム含量は1.567mg/gであり、いずれも4mg/g以下で、カルシウム蓄積がほとんど生じない内臓であることが分かった。
- ② 年齢とカルシウム含量の相関係数は0.7135( $p=0.0006$ )であり、有意な正の相関が認められた。この結果は加齢とともに肺のカルシウム含量が徐々に増加することを示している。
- ③ 年齢と亜鉛含量の相関係数は-0.4746( $p=0.004$ )であり、有意な負の相関が認められた。この結果はサルの肺の抗酸化作用をもつ亜鉛が加齢とともに減少することを示している。

### 2016-B-37 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、水田量太、阪脇廣美(京都大・ウイルス・再生医科学研) 所内対応者:明里宏文

我々は、エイズの原因ウイルスであるヒト免疫不全ウイルス1型(HIV-1)の感染モデルとしてサル免疫不全ウイルス(SIV)や、それらの組換えウイルスであるサル/ヒト免疫不全ウイルス(SHIV)のアカゲザルへの感染動態と免疫応答について長年研究してきた。一方、SIV遺伝子を発現するBCGベクターとワクシニアウイルスベクターを組み合わせて免疫することにより、SIVの感染防御効果が得られることを示唆する予備的結果を得

た。平成 28 年度は、候補アカゲザルより採血し、免疫遺伝学的バックグラウンドの解析を行い、ワクチン候補の感染防御効果を確定する実験に適したアカゲザルを選定し（ワクチン群 3 頭、対照群 3 頭）、ウイルス・再生研に移送してワクチン実験を開始した。また、新規に開発した攻撃接種用 SHIV として、臨床分離株と同等レベルの中和抵抗性を有する CCR5 親和性 SHIV の感染実験のために 6 頭のアカゲザルを同様に選定しウイルス・再生研に移送して攻撃接種前の基礎データを取得した。ワクチン候補の SIV 感染防御効果の確定および攻撃接種用 SHIV の攻撃接種ウイルスとしての評価のために平成 29 年度も感染実験を継続する。

#### 2016-B-38 サル化マウスを用いたサルレトロウイルス病原性の解析

伊吹謙太郎、関根将、陣野萌恵（京大・院・医） 所内対応者：明里宏文

サルレトロウイルスによるサルへの病原性を解析するためには個体レベルでの病態解析が重要となる。今回我々はサル個体の代替動物モデルとしてサル化マウスの利用を考えた。免疫不全マウス(NOG マウス)へ移入するサル造血幹細胞の供給源としてはサル胎盤の有効利用を考え、アカゲザルの胎盤から造血幹細胞（幹細胞）の分離を試み、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移植によりサル化マウス作製を試みた。本年度、分与していただいたサル胎盤は、アカゲザルの帝王切開時に採取していただいた。この胎盤をコラゲナーゼ処理し得た胎盤細胞中には CD34 陽性細胞群が 2.1%存在していることがわかった。さらに、この中には多能性幹細胞(CD38-HLA-DR+)群が 5.8%含まれていることがわかった。そこで、NOG マウス 3 頭（6 週令、雌）に胎盤細胞  $1.0 \times 10^7$  個/頭を脛骨髄腔内に移植（IBMI 法）し、経時的に採血しサル免疫細胞の生着の有無を確認した。移植後 14 週までの段階では、移植マウスの末梢血中にサル免疫細胞は認められておらず(図 1)、胎盤の多能性幹細胞の移植によるサル化マウス作製の可能性については明らかにできなかった。

#### 2016-B-39 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・先導研) 所内対応者：今井啓雄

類人猿と比較してヒトの皮膚は特徴的である。例えば、表皮と真皮が厚く、またそれらを結合している基底膜の構造も特徴的な波型であり表皮と真皮の結合の強度を高めていると考えられる。これらはヒトで減少した体毛の代わりに皮膚の強度を増して外部の物理的な刺激から体内部を保護していると考えられている。本研究では、このようなヒト特異的皮膚形質が進化の過程でどのような遺伝的基盤によって獲得されてきたのか、発現量に焦点を当てた類人猿との種間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 5 個体、チンパンジー、ゴリラ、オランウータン各種 3 個体ずつの皮膚を用いた RNA 発現量解析(RNA-seq)を行った。ヒトと類人猿のゲノム配列を参照配列として各々に各個体の RNA-seq 配列をマッピングし、どの参照配列でもヒト 5 個体と類人猿 9 個体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。その結果、皮膚の張力や基底膜に関わる複数の遺伝子の発現量がヒト特異的に上がっていた。現在、発現量差を生み出しているヒト特異的変異を含む発現調節領域を分子進化的解析により明らかにすることを試みている。

#### 2016-B-40 野生ニホンザルにおける分派中の行動パターンと社会的・生態学的条件の関係

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、メンバーがひとまとまりで暮らす凝集性の高い群れを作る。これまでの研究によって、各個体が周囲の個体の動向を把握し自分の行動を調節することで、互いの近接が保たれていることが示唆されている。その一方で、群れの個体が一時的に 2 つ以上の集団に分かれて行動する分派も、季節や群れによっては頻繁に見られる。互いに近接しあうようにふるまうニホンザルが、なぜ分派するのか、明らかになっていることは少ない。そこで、本研究では、分派直前から合流までの群れ・分派集団の動向から、分派の要因を検討することを目的とした。1 年のさまざまな時期に、宮城県金華山島の野生ニホンザル B1 群を追跡し、群れ追跡中は、群れの凝集性、目視可能な個体名とその活動内容、音声コミュニケーションの内容などを定期的に把握した。分派が起こった場合はいずれかの集団を追跡し、同様のデータを収集した。2016 年度は 6 例の分派を観察した。今後は、2014 年以降の 2 年間に記録した 20 例と合わせて、分派開始前と分派中の活動内容や採食品目、音声コミュニケーションの内容を整理し、それぞれの事例について分派の要因を検討する予定である。

#### 2016-B-41 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、井上貴史、平川玲子（公益財団法人実験動物中央研究所） 所内対応者：中村克樹

米国では、動物園の絶滅危惧種である新世界ザルの遺伝資源保全のために動物を交換し、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。しかしながら動物個体の移送、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。我々は、コモンマーモセット(*Callithrix jacchus*)を用いて非侵襲的に子宮内から受精卵を回収する受精卵採取技術を開発した。この方法と受精卵の凍結技術、非侵襲的受精卵移植技術を組み合わせれば、動物交換をすること無く、絶滅危惧種である新世界ザルの繁殖を可能にし、近交化を防ぐ事ができるようになる。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(*Saguinus oedipus*)で非侵襲的受精卵採取技術の確立が可能かを検討した。

ワタボウシタマリンのつがい3ペア（メスの個体番号：So200, So213, So214）を用いた。血中プロゲステロン濃度を測定し、測定値が10ng/mlを超えた日を排卵日と予測した。排卵予測日から約10日後に非侵襲的受精卵採取を4回行った。

So200, So213, So214のいずれの個体も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で子宮内を灌流し、子宮内膜細胞などの灌流物が得られた。またSo213からは、昨年に引き続き脱出胚盤胞期の受精卵採卵1個を得る事ができた。この結果から、コモンマーモセットで確立された非侵襲的受精卵採卵法はワタボウシタマリにも適応可能であることが示された。本来は、この受精卵の凍結を行なう予定であったが、脱出胚盤胞は、凍結が困難であるため、胚性幹細胞(ES)細胞の樹立を試みた。ワタボウシタマリンの受精卵は、マウス胎児繊維芽細胞上で一定期間の増殖を認めたが、ES細胞株の樹立には至らなかった。

#### 2016-B-42 言語を支えるルール創発に関する実験的研究

森田堯（マサチューセッツ工科大学・言語学） 所内対応者：香田啓貴

本研究では、計算理論的複雑性とサル学習可能性との関連について検討した。順化脱順化実験を用いた先行研究において、サルは2次マルコフモデルで表現可能な系列(例:ABAB)については学習可能だが、3次以上を必要とする系列(例:AABB)についての学習は困難であるという報告がなされている。本研究はサルにおける2・3次マルコフ系列学習の難易度差についてのより深い理解を得るため、タッチパネル上の視覚刺激を用いたオペラント学習実験を実施した。まずニホンザル6頭を3頭ずつ2つの群に分け、それぞれに2次マルコフ系列と3次マルコフ系列を訓練学習させた。系列はタッチパネル上の左右端に表示される正方形の遷移で表現し、2次マルコフ群には図形を左右交互に提示(左右左右・右左右左)、3次マルコフ群には左左右右・右右左左を提示した。訓練後、学習内容を確認するためプローブテストを実施した。まず、系列中3または4番目に図形を左右両側提示にし、予測に即した方を思わず触るかどうかを観察しようと試みた。しかし、この手法ではサルが接触動作を止めてしまい、予測動作の有無を検討できる結果は得られなかった。これを受け、系列中3または4番目の図形を予測とは逆側に提示し反応時間の遅延を観測するプローブテストを次に実施した。結果、2次マルコフ群ではプローブ時常に大きな反応時間の遅延(非プローブ時との比較)が見られたのに対し、3次マルコフ群ではそのような規則的な遅れは見られなかった。このことから2次マルコフ群は法則を学習し図形提示位置を正しく予測していたのに対し、3次マルコフ群は少なくとも2次マルコフ群ほどの精度での予測をできていなかったと結論づけられる。これは先行研究の結果と一致する。今後、比較のためにヒトに対する同様の実験を追加で行い、この結果と合わせた上で2017年度中の雑誌投稿を目指す。

#### 2016-B-43 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（京大・iPS細胞研究所）

所内対応者：今村公紀

昨年度は、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み、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、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、神経系細胞への分化効率をフィーダーを使用して樹立したiPS細胞と同等であること、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ることを見出していた。

本年度、フィーダーフリーでのチンパンジーiPS細胞樹立に成功した。同時に、フィーダーを使用して樹立されたチンパンジーiPS細胞を譲り受けた。

今後は、フィーダーを使用して樹立されたチンパンジーiPS細胞のフィーダーフリー化、ヒトで使用できる各種抗体のチンパンジー細胞での検討、チンパンジーiPS細胞の神経系への分化誘導と解析等を行う予定。

#### 2016-B-44 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、小林諭史（京都大学） 所内対応者：西村剛

アルディピテクス・ラミダスの有頭骨では、頭の位置が掌側に強く偏位している。このため、ラミダスの手根中央関節ではヒトや現生類人猿をこえる強い背屈が可能だったとする意見がある。残念ながら、骨格標本を用いた背屈域推定は、関節軟骨など軟組織がついた状態での実測値を超えてしまうため、別の視点から、現生、化石霊長類での手根中央関節の運動特徴を評価する試みを行った。CT撮影によりデジタル化した有頭骨と有鉤骨を関節させ、手根中央関節面（月状骨舟状骨関節面：辺縁部は除く）を三次元的に放物曲面で近似した。近似面の主軸が向く方向から関節面の方向性を評価した。ゴリラとチンパンジーを比較すると、ゴリラの方がより手背側に向いた関節面を持つ。これは両者のナックル歩行時の姿勢の違いに対応するように見えるが、中新世類人猿も手背側に向く関節を持ち、これがヒト上科での祖先の状態である可能性が示唆された。橈側・尺側方向と手背・手掌方向への曲面の湾曲度を比較すると、これらは正の相関を示した。ヒトと現生の大型類人猿は化石ヒト上科よりも強い湾曲を示した。これは、現生種がそれぞれ異なる機能への特殊化を果たした結果だと考えられる。



#### 2016-B-45 飼育下ハヌマンラングールのメスにおける性ホルモン動態調査

木村嘉孝、川出比香里（公益財団法人 宇部市常盤動物園協会） 所内対応者：木下こづえ

宇部市ときわ動物園では、ハヌマンラングール (*Semnopithecus entellus*) のメス個体を4頭（成熟2・幼齢2）飼育している。当園では、メス個体の性ホルモン動態を把握し、オス個体との同居または人工授精による繁殖を検討している。そのため本研究では、採取が簡易な糞を用いて飼育下におけるハヌマンラングールの性ホルモン濃度動態を酵素免疫測定法によりモニタリングを行った。研究対象個体は宇部市ときわ動物園で飼育する成熟個体2頭（ソフィー：23歳、リンダ：18歳）と幼齢個体1頭（タラ：2歳）とした。その結果、エストラジオール17β（E2）については、成熟個体において100 ng/g～400 ng/g程度までの上昇値が複数回得られた。またプロジェステロン（P4）については、繁殖歴のあるリンダに24.3±0.5日（n=3）の周期的なピーク（4000 ng/g程度）がみられたが、繁殖歴のないソフィーにおいてはピークが見られるものの（6000 ng/g）リンダと類似の日数での周期性は見られなかった。また未成熟個体のタラについても、周期性は見られなかった。本研究ではリンダのP4濃度は、約25日間の周期性を示したが、本来見られるはずのP4濃度の上昇（黄体形成）前のE2濃度の上昇（卵胞形成）が、本研究の測定手法では捉える事ができなかった。これは、全個体のE2濃度動態から餌による影響等が考えられたため、今後詳細に検討していきたいと考える。本研究成果は、1月に開催されたプリマータ研究会においてポスター発表を行った。

#### 2016-B-47 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、新田啓介（群馬大・医・脳神経再生医学） 所内対応者：今村公紀

マーモセットの繊維芽細胞から神経細胞を作成し、作成した神経細胞を用いてプロモーター評価系を確立することを目的とした共同研究である。2014年度の共同研究開始当初は繊維芽細胞からiPS細胞を作成し、神経細胞へ分化させる方法を検討していた。しかしマーモセット繊維芽細胞由来のiPS細胞は樹立そのものが難しく、種々の条件を検討したが安定した培養には至らなかった。このため、2016年度途中からiPS細胞を介さずに直接繊維芽細胞から神経細胞を作成する方法(direct conversion法)へ戦略を変更した。ヒトの繊維芽細胞を用いたdirect conversion法の論文報告は数本あり、①培地に複数の低分子化合物を加えるだけの方法②繊維芽細胞に転写因子を導入した上で、培地に複数の低分子化合物を加える方法に大別できる。①②の方法とも2種類ずつ、計4種類の方法で神経細胞の作成を試みたところ、いずれの方法でも繊維芽細胞は形態的には神経細胞様に変化した（添付ファイル）。しかし、免疫染色や電気生理学的解析では神経細胞への分化を示す証拠は得られなかった。

#### 2016-B-48 意欲が運動制御を支える因果律の解明

西村幸男（京大・院・医学・神経生物）、鈴木迪諒（生理研・統合生理） 所内対応者：高田昌彦

越シナプス神経トレーサーにより、腹側中脳から二シナプス性に脊髄へ投射していることを見出した。その中継核は大脳皮質運動野であると仮説を立てた。腹側中脳を電気刺激すると上肢の筋群に筋活動が誘発された。一方で、一次運動野を薬理的に不活性化したところ、腹側中脳を電気刺激すると、それによって誘発される筋肉活動が減弱した。この結果から、腹側中脳は大脳皮質運動野を介して、脊髄運動ニューロンに投射していると結論付けられた。この成果にて、下記に示す2本の研究発表を行った。

1) Michiaki Suzuki, Ken-ichi Inoue, Hiroshi Nakagawa, Masahiko Takada, Tadashi Isa, Yukio Nishimura, Motivation center in the ventral midbrain directly activates the descending motor pathways via the primary motor cortex. 第39回日本神経科学大会

2) 鈴木 迪諒, 井上 謙一, 中川 浩, 高田 昌彦, 伊佐 正, 西村 幸男 腹側中脳は一次運動野を介して脊髄運動ニューロンの興奮性を促通する. 第10回モーターコントロール研究会. この発表は優秀ポスター賞に選出された。

#### 2016-B-49 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・細胞工学） 所内対応者：今村公紀

雄の生涯にわたって続けられる精子形成は造精細胞の中で最も未熟な精原細胞集団に含まれるごく一部の精原幹細胞の自己複製によって維持されている。幹細胞は自己複製と分化能という生物活性を有する未分化な細胞であり、その厳密な同定には生物活性を評価しなければならない。マウスの精原幹細胞の幹細胞活性は精子形成不全マウスの精細管内に移植することによって評価可能であるが、霊長類の精原幹細胞の解析において、同種の精子形成不全レシピエントを用いる実験系は技術的および経費的に困難である。異種間の精原幹細胞移植では分化能を評価することはできないものの、自己複製能を評価することができる。本研究は、マーモセットをモデルとして、免疫不全マウスへの精細管内移植による精原幹細胞の同定法を確立することを目的として行われた。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、抗マーモセット抗体を作成した。得られた抗体はマウス精巣内でマーモセット精原細胞を特異的に同定した。

### 2016-B-51 インドネシア国内飼育下テングザルの遺伝構造解析：よこはま動物園への導入個体の選定

尾形光昭(横浜市繁殖センター) 所内対応者：半谷吾郎

ボルネオ島の固有種で絶滅危惧種であるテングザルについて、生息域外保全を促進することを目的に、飼育下個体群の遺伝的多様性の解析に取り組んだ。非侵襲的サンプリングによる個体識別および親子判定法の確立を目的に、よこはま動物園の飼育個体の糞便より DNA を抽出し、Salgado et al (2010)のマイクロサテライト DNA 増幅用のプライマーを再調整することで、19セットのマイクロサテライト DNA プライマーを3つのマルチプレックス PCR セットで効率的に解析することが可能となった。

さらにより多くの飼育下の希少霊長類の遺伝的多様性解析を目的に、よこはま動物園飼育下の霊長類3種(フランソワルトン、アビシニアコロブス、ドゥ克蘭グール)について、テングザルのマイクロサテライト primer セットの適用を試みた。飼育下個体の糞便より DNA を抽出、Salgado et al の8個のプライマーセットによる PCR を実施した結果、3個のプライマーセットにおいて、複数のアレルが同一種内から確認できたことから、遺伝的多様性解析に利用可能であることが明らかとなった。

### 2016-B-52 マカク属における凍結融解精液正常の改善と人工授精技術開発

柳川洋二郎(北大・獣医)、永野昌志、菅野智裕、奥山みなみ、田嶋彩野(北大・獣医)、高江洲昇(札幌市円山動物園) 所内対応者：岡本宗裕

ニホンザルにおいては人工授精(AI)による妊娠率は低く、特に凍結精液を用いた AI による産子獲得例がない。そのため、精液の凍結保存法改善とともに、メスの卵胞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。

ニホンザル雄4頭から電気刺激により精液を採取し、Tes-Tris Egg-yolk 液で希釈後2分割し、1時間で4°Cに冷却しグリセリンを10%含む二次希釈液で2倍希釈後、もしくは二次希釈後に1時間で4°Cに冷却後に凍結した。凍結は250 µl ストローに精液を封入後液体窒素液面4cmで実施、もしくはドライアイス上に200、100、50、25 µl の精液を滴下して4種のペレットを作製した。融解直後および融解3時間後に運動精子率および高活力精子率を評価した。

融解後の運動性は凍結前の作業工程による差はなかった。融解直後の運動精子率は200および100 µl ペレット(それぞれ20.6および20.0%)においてストローおよび25 µl ペレット(それぞれ8.2および7.6%)に比べて高かった( $p < 0.05$ )が、高活力精子率に凍結方法間で差はなかった(1.4~5.8%)。融解3時間後の運動精子率に凍結方法間で差はなかったものの(1.0~6.1%)、高活力精子は200 µl ペレット(1.6%)において高い傾向があった( $p = 0.05$ )。

一方、経産および未経産メス各1頭において月経後11日目に新鮮精液を用いた AI を実施した。今後妊娠の確認を実施予定である。

### 2016-B-53 Decoding Global Networks in Tourettism using PET and Electrophysiological Methodologies

Dong-Pyo Jang (Hanyang University)、南本敬史(放射線医学総合研) 所内対応者：高田昌彦

In FY2017, we have discussed the details of the experimental protocol and time schedule, although the proposed experiment itself has not yet started.

### 2016-B-56 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(東京大学) 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 (Shimizu et al. Nat Commun 2016)。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ことを目的とする。

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について実験をおこなっている。各個体あたり、朝/昼/夕の何れかに試験をおこない、学習から24時間後にテストを行う。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、記憶の判断をおこなった。各時刻3回ずつ6頭の記憶テストデータを解析した結果、昼に最も記憶効率がよく、夕方が最も記憶効率が低いという結果が得られた。記憶効率の時刻変動に SCOP が関わるかどうかを検討するため、6頭のうちの2頭を使って、SCOP shRNA 発現レンチウイルスまたはコントロールレンチウイルスのいずれかを海馬に投与した。レンチウイルスの投与は、統合脳システム分野の高田昌彦教授・井上謙一助教のご協力により行った。投与手術からの回復を待ち、現在、記憶効率の測定を進めている。また、実験室内でのニホンザルの飲水行動パターンについて基礎的データを得るため、5分間隔で飲水量を数日間にわたり連続測定できる装置を導入した。この装置を用いて、飲水行動の日周リズムの解析を始めた。

### 2016-B-57 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

林真広、河村正二（東京大・院・新領域） 所内対応者：今井啓雄

味覚受容体遺伝子の進化は食性の影響を受けると考えられている。中でも苦味受容体（TAS2Rs）遺伝子群は有毒物の選択・忌避応答に関与すると考えられており、ヒト、チンパンジー、ニホンザルをはじめとする多くの狭鼻猿類で、TAS2Rs のリガンド感受性が評価・比較されている。新世界ザル類は食性が多様であるため、味覚受容体遺伝子の進化研究に適しているが、これまで多くの種での比較解析は行われてこなかった。そこで本研究は新世界ザル類のサキ亜科を除く他すべての亜科[セマダラタマリン（マーモセット亜科）、アザレヨザル（ヨザル亜科）、フサオマキザル（オマキザル亜科）、チュウベイクモザル（クモザル亜科）、マントホエザル（ホエザル亜科）、ダスキーティティ（ティティ亜科）]に対し、TAS2R16 と TAS2R38 のリガンド感受性を培養細胞発現系を用いたカルシウムイメージングにより評価した。その結果、TAS2R16 はフサオマキザルのリガンド感受性が最も高い一方で、同じオマキザル科のマーモセット亜科では感受性がないことが明らかとなった。また、TAS2R38 では TAS2R16 とは逆にマーモセット亜科のセマダラタマリンが最も高い感受性を持つ一方で、フサオマキザル、アザレヨザルでは感受性がなかった。さらに、種間で TAS2R16、TAS2R38 のアミノ酸配列比較を行うことで、これまでの狭鼻猿類の研究からは報告されていなかったサイトがリガンド感受性に重要であることが示唆された。これらの結果は、苦味受容体の感受性が、近縁の種間でも大きく異なり、アミノ酸変化によってダイナミックに多様化しながら進化してきたことを示唆する。

### 2016-B-58 チンパンジーNaïve iPSC 細胞の作製

山村研一、荒木喜美、松本健、藤江康光(熊本大・生命資源研究・支援センター) 所内対応者：今村公紀

本研究では naïve 型の性状を有する ciPS 細胞とマウス胚との異種キメラの生着法の確立を目的とし、以下の 2 つの研究を進めた。

#### (1) naïve iPSC 細胞のインジェクションによる in vitro キメラアッセイ

赤色蛍光タンパク質(RFP)遺伝子を導入した naïve ciPS 細胞株 (NF6, Kenny) を、培養用培地 KSOM(Potassium[K] Simplex Optimized Medium)で培養しているマウス胚盤胞にインジェクションした。その後、培養を行い導入した細胞の挙動を観察した。24 時間および 48 時間後の経過観察にて、内部細胞塊(ICM)と栄養外胚葉に赤色シグナルが認められた。しかし培養 5 日目までに全てのシグナルが消失した。これらの結果から、ciPS はマウス胚体内には組込まれず、生着能力は不十分であると考えられた。

#### (2) 誘導型細胞接着因子(E-cadherin)の遺伝子導入における細胞生着の促進

チンパンジー細胞とマウス細胞との接着を促進させるため、Doxycycline (Dox)誘導型 E-cadherin トランスポンベクターをエレクトロポレーションを用いて ciPS に導入した。現在ベクターが導入されたチンパンジー iPSC 細胞株を選出し、解析中である。

### 2016-B-59 マカク乳歯歯髄細胞移植による歯髄再生の評価

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

平成 28 年度は、ニホンザル 3 例に対して、歯髄細胞の採取および初代培養と継代培養を行い、その後同ニホンザルへ歯髄細胞三次元構築体を移植した。歯髄細胞は、上顎左右乳中切歯より歯冠側 1/2 から 1/3 の歯髄を採取し、生活歯髄切断法を応用し処置を行った。採取した歯髄は、初代培養および継代培養から歯髄細胞三次元構築体の作製を行い、約 5 ヶ月後に同個体の上下顎右側乳犬歯歯髄腔内へ移植した。その際、上下顎右側乳犬歯は歯質を切削し、歯冠側 1/3 程度の歯髄除去処置を行った。歯髄移植歯は、歯髄再生について解析を行うため移植 2 ヶ月後に抜歯し固定を行った。歯髄を採取した上顎左右乳中切歯と歯髄細胞三次元構築体の移植後、および抜歯前のエックス線撮影により歯冠側と歯髄腔にエックス線透過像が確認され、現在解析を進めている。また、ニホンザル、アカゲザル、ヒトの乳歯およびヒト永久歯それぞれの歯髄細胞の細胞特性について細胞倍加時間、細胞周期、テロメラーゼ活性、石灰化能および脂肪分化能を比較検討した。アカゲザルの乳歯歯髄培養細胞では培養日数 1000 日以上で Doubling level (DL) が 300 以上まで継続培養され、約 DL40 と約 DL80 で増殖が停止するクライシスが観察された。細胞周期解析では、細胞倍加時間はそれぞれ DL57 が 72 時間、DL303 が 38 時間であり、ニホンザル乳歯歯髄培養細胞の細胞倍加時間は 24 時間と 28 時間、ヒト乳歯歯髄細胞で 24 時間、ヒト永久歯歯髄細胞では 23 時間であった。アカゲザル乳歯歯髄培養細胞の S 期の細胞の割合が DL57 では 30.0%、DL303 では 13.7%であり、DL303 では、DL57 と比較してテロメラーゼの活性が高く、いずれの細胞も石灰化と脂肪分化両方の多分化能を示した。これらの結果は、日本口腔組織培養学会学術大会・総会にて発表した。

### 2016-B-60 一卵性多子ニホンザルの作製試験

外丸祐介、信清麻子（広島大・自然センター）、畠山照彦（広島大・技術センター）、吉岡みゆき（広島大・自然センター） 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、分離受精卵からの個体作製試験に取り組んできた。平成 27 年度には、凍結保存した分離受精卵の移植試験により、死産ではあったが妊娠満期のニホンザルを得ることに成功している。平成 28 年度では、生存産子を得ることを目標に引き続き移植試験を実施し、またカニクイザル

についてニホンザル受精卵の移植レシピエントとしての有用性の検討を開始した。3回の実験実施により計6頭の雌ニホンザルについて採卵処置を行い、得られた卵子を用いて体外受精卵を作製した後、一部の受精卵を用いて2分離および4分離受精卵を作製した。これらの受精卵および分離受精卵について体外培養により桑実胚・胚盤胞まで発生させた後、霊長類研究所の雌ニホンザル1頭、ならびに滋賀医科大学の雌カニクイザル17頭をレシピエントとして移植試験を実施し、現在は経過観察中である。妊娠が成立すれば、平成29年度前半に妊娠満期を迎える予定である。

#### 2016-B-61 霊長類におけるメラニン合成関連遺伝子の分子進化的解析

大橋順、中伊津美（東京大学・院・理学系・生物科学） 所内対応者：今井啓雄

ヒトの皮膚色は、環境に適応すべく進化した最も多様な形質の一つである。出アフリカ以降、非アフリカ人（ヨーロッパ人やアジア人）の皮膚色は明るく変化したが、アフリカ人は暗い皮膚色を保っている。両者の祖先は5~7万年前に分岐しており、わずか数万年間でこれほどの違いを生んだ進化過程については十分に理解されてはいない。メラニン合成経路で働く分子をコードする幾つかのヒト遺伝子では、明るい皮膚色と関連するアミノ酸変異が同定されており、非アフリカ集団で正の自然選択が作用してきたことが分かっているが、これらの多くは機能喪失型変異であると推察される。我々は、ヒトを対象とした関連解析により、ATRN遺伝子中の多型と皮膚色との関連を見いだしている。そこで、チンパンジー-ATRN遺伝子の配列解析と種内多型探索を行い、ヒトとチンパンジーとの分岐後に、メラニン合成経路で働く分子をコードする遺伝子に作用してきた自然選択の有無と強度を調べたいと考え、本研究を計画した。ヒトとチンパンジーのATRN遺伝子の25個のエクソンを増幅するためのプライマーを設計したが、5個のエクソンが増幅しなかったため、現在はプライマーの改良を進めている。

#### 2016-B-62 Variation of Gene Encoding Receptor of PTC bitter taste compound in Leaf-Eating Monkeys

Laurentia Henrieta Permita Sari Purba (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 several N-C=S compounds including PTC. 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. We conducted preliminary behavioral experiments of PTC-tasting on leaf-eating monkeys kept in Ragunan Zoo. The result indicated that nine individuals of genera *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 DNA sequences of amplicons showed that there are some polymorphisms in the TAS2R38 genes of the monkeys. By calcium imaging methods, we found the cell expressing TAS2R38 receptors of leaf-eating monkeys have lower respond to PTC compared to macaque. Direct mutations in four amino acids of TAS2R38 of macaque to mimic colobines confirmed that those mutations in colobines are responsible to the decreased sensitivities to PTC.

#### 2016-B-63 サーモグラフィーによる上空からのマカク個体の位置推定技術開発とそのフィールドビリティスタディ

益田岳（順天堂大学） 所内対応者：マイケル・ハフマン

小型無人機内蔵 GPS からリアルタイム位置情報（位置、高度など）を記録しながら搭載した安価なサーモグラフィーでマカクの個体の位置情報をフィールドにおいて簡便かつ俊足に得る手法を開発した。また本手法による調査がサルへ過剰なストレスを与えないかどうかを確認できた。結果、サル群への本手法の有効性が実験的に確認された。また、環境条件を整えた状態での知見を得ることができたので、今後の自然環境下での同手法による調査手法の先鋭化について、効率の良い開発の方向性をも得ることができた。

関連学会発表

Gaku MASUDA "Vector Borne Disease Control and Survey", Lecture at the National Institute of Malaria Parasitology and Epidemiology, Vietnam, 5th Dec 2016

益田岳『樹上の感染者を追う 蚊媒介性感染症研究へのドローンの活用』ドローンのフィールド活用研究会、総合地球環境学研究所, 2017年4月22日

#### 2016-B-65 The Comparative Biomechanics of the Primate Hand.

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

This project aimed to compare the functional biomechanical implications of the manipulation and locomotor uses of the hand in Japanese macaques. Building on the work we have carried out in previous years we used our markerless motion capture system in an 8 camera configuration to record the monkey's finger movements under laboratory conditions. We provided two locomotor tasks and a single tool use task, and used two monkeys as participants. The first locomotor task was horizontal walking on a flat surface to measure the finger movements in a situation where grip did not occur. The second locomotion task was horizontal walking on a rigid pole which the monkey needed to grasp firmly for stability. The tool use

task required the monkey to pull on a small cylinder with the same diameter as the horizontal pole in order to retrieve a small food item. The orientation of the cylinder was altered during different repeats of the experiment. Building on previous experience we changed the camera configuration such that we had 2 groups of 4 cameras rather than a single arc of 8 cameras. This greatly increased the angular range of reconstruction which was necessary since we wanted to get measurements on as many fingers as possible in a single experiment. However the Agisoft Photoscan Pro software was unable to merge the data from the two sets of cameras automatically. The solution was to use printed markers within the experimental field of view. These were able to align the two camera groups with minimal manual intervention, and the end result was improved 3D coverage of the reconstruction volume. The monkeys were trained to perform all experiments and this aspect worked extremely well. Both animals were perfectly happy to make multiple repeats. More difficult was the requirement to zoom in tightly around the hand. In the tool use cases this was not a major problem since the position of the tool was defined by the experimenter. However for the locomotor cases this meant that the monkeys needed to touch the substrate in very specific locations that needed to be decided before the experiment began because all 8 cameras needed to be focussed in on the same place. On many occasions, the animals chose to put their hands down in different locations and thus these trials could not be used. However all in all we managed to collect a good amount of data for all the experimental conditions and analysis of this is ongoing. Initial results have been presented in papers at three conferences listed below, and the overall analysis will be published in a suitable journal when it has been completed.

#### 2016-B-66 Genomic Evolution of Sulawesi Macaques

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

The island of Sulawesi (Central Indonesia) lays on east of Borneo that is the easternmost limit of Asia/Oriental zoogeographic realm. It has never had permanent land-bridges with Sunda Land which necessitates the Oriental animals to cross Wallace Line in migrating to Sulawesi. The Sulawesi macaques are thought of as having an ancestor that was a member of the stock that will eventually lead to silenus-sylvanus species group. Having migrated into the three-arm peninsular Sulawesi Island, they differentiated to become seven morphologically distinct species in seven allopatric areas. There are three interrelated issues concerning the evolution of Sulawesi macaques; that is, taxonomic status, hybrid population problem and phylogenetic relationship. Specific status of the seven morphs was generally adopted; however, when hybrid specimens from borderland between contiguous species were found, their biological species delimitation (sensu Mayr 1964) was thought to be compromised. Furthermore, in the absence of fossil record, their phylogenetic relationship is not yet resolved. In contribution to these evolutionary questions, we determined the exome sequences of *Macaca tonkeana* and *M. hecki* that live side-by-side in the central area of the Island and had been recorded to have hybrid populations in their borderland. The evolutionary relationship of the two species may reflect the model of speciation with gene flow; that is, despite considerable gene flow, we may expect that there are "genomic speciation islands" that contain genes responsible for local adaptation and reproductive isolation. Specifically, we would like to know what are the genes in their genomic islands of speciation. In this preliminary analysis, we found that there are at least six genes that have fixed differences between the two species. The genes function in immune system, obesity risk and structural/growth characteristics that may be related to species differentiation.

#### 2016-B-67 福島県に生息するニホンザル (*Macaca fuscata*) の寄生虫および感染症に関する疫学調査

浅川満彦、萩原克郎 (酪農大・獣) 所内対応者：岡本宗裕

ニホンザル (*Macaca fuscata*) は、基幹作物である果樹への農業被害や家屋への侵入等、地域住民との軋轢が生じていることから、各地の保護管理計画などに基づき有害捕獲されている。そこで、演者らは捕獲個体を用い、特に、情報が極めて少なかった東日本における寄生蠕虫相の調査を実施し、青森県下北半島、福島県福島市および千葉県房総半島の結果が公表された (三薺ら, 2017; 里吉ら, 2004; 渡辺ら, 2016)。本発表ではこれまでに判明した蠕虫相の概要を紹介し、他地域における先行研究の結果と比較をしつつ東日本における構成種の特色について論考した。また、この国内に外来種として定着したタイワンザル (*Macaca cyclopis*) および輸入検疫時に斃死したカニクイザル (*Macaca fascicularis*) から検出された蠕虫検査の結果も勘案しつつ (浅川・巖城, 2011; 浅川ら, 印刷中)、ニホンザルにおける蠕虫相への国外産マカク属の人為的移入による影響についても言及した。興味深い特徴として、直接発育をする線虫類の *Trichuris sp.* と *Strongyloides fuelleborni* は上記3地域で検出されたこと、吸虫類 *Ogmocotyle ailuri* が東北地方2県でのみ見出されたこと、しかし、間接発育をする線虫類の *Streptopharagus pigmentatus* が東京都大島で定着したタイワンザルで認められ、東北では見出されなかったこと、直接発育をする線虫類の *Oesophagostomum* 属腸結節虫と条虫類 *Bertiella studeri* は福島産ニホンザルと輸入されたカニクイザルで認められたことなどが判った。これら蠕虫類の地理的分布と生活史との関連性 (中間宿主動物の生息状況など) は必ずしも明確には出来なかったため、別要因も含め今後の検討課題が浮き彫りにされた。

#### 2016-B-68 サル雌性生殖器由来幹細胞の分離とその機能解析の試み

保坂善真、割田克彦 (鳥取大学・農・獣医解剖学) 所内対応者：岡本宗裕

実験初年度の平成28年度は、月経血 (ニホンザル6個体) と胎盤 (アカゲザル1個体) を使用した。当初の計画では、麻酔をしたサルの膣部を洗浄したものを回収し使用する予定であったが、無麻酔下の採取 (外陰部に現れた月経血をスポイトで吸って回収) が可能であることが分かった。回収した月経血は、培地 (DMEM-2%FBS/2%抗生剤) に混和してから申請者の研究機関 (鳥取大学) に常温で送付後 (犬山・鳥取の輸送時間は1日以内) に播種した。播種後数日間、培地 (DMEM-20%FBS/2%抗生剤) を交換しながら、培養皿に付

着した細胞を月経血由来幹細胞として分離を試み、この条件で、非侵襲的かつ安定的に（コンタミなしで）細胞を分離可能であることを明らかにでき、スムーズに増殖させることが可能であった。初年度の実験計画は月経血由来幹細胞から細胞性状の検索と、複数の組織細胞への分化を試みる予定であったが、月経血から幹細胞の最適な分離条件の設定に時間を要したため、細胞の増殖能の検索と骨芽細胞と脂肪細胞への分化実験に留まった。

#### **2016-B-69 Analysis of promoter / enhancer of HERV-K,R LTR elements in various primates and monkeys**

Heui-Soo Kim, Hee-Eun Lee (Pusan National University) 所内対応者：今井啓雄

Human endogenous retrovirus (HERV) is classified as long terminal repeat (LTR) retrotransposons and they integrated into the genome during primate evolution. HERV-K is about 9.5kb long with two long terminal repeats (LTRs) and four main viral genes called Gag, Pro, Pol, and Env, and it is the most active family of HERV in human genome which is capable of encoding functional retroviral gene products. The mRNA expression of HERV-K differed between various tissues of all humans and primates. Additionally, the expression of protein level was checked to find out both expressions of mRNA and protein level matches. From this study, the results represents that even from various tissues of each species varies, and the expression between the various species' tissues shows different expression patterns. Therefore, analyzing the epigenetic aspects from genomic level of various monkeys will be continued for the further study.

#### **2016-B-70 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・応用幹細胞） 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。本年度は、チンパンジーiPS細胞と神経幹細胞のトランスクリプトーム及び、ゲノムのトポロジカルドメイン情報の取得に成功した。加えて、これまでの過年度の共同利用において既得の霊長類・げっ歯類 ncRNA 情報 (DDBJ アクセション番号 DRA000861, DRA003227, DRA003228 など) をもとに ncRNA の霊長類進化における機能を解析し、獲得 ncRNA が遺伝子発現スイッチオンに確かに寄与していることを明らかにした (Uesaka et al, BMC Genomics, 2017)。これら ncRNA によるトポロジカルドメイン変化について現在解析中である。

#### **2016-B-71 SRV のマカク属異種感染における病理組織学的研究**

中村紳一郎（滋賀医科大・動物生命科学研究）、宮沢孝幸（京都大学・ウイルス・再生医科学研・ウイルス共進化） 所内対応者：岡本宗裕

サルレトロウイルス 5 型 (SRV5) に感染したときのウイルスの組織学的分布は不明な点が多い。また SRV5 のマカク属サル種の間での病態の違いが、ウイルスの組織間分布としてどのように出現するか、明らかではない。そこで SRV5 の組織学的局在を明らかにするため、共同研究者である宮沢孝幸博士が作製した SRV のカプシドを認識する抗体 (a-SRV-CA)、エンベロープを認識する抗体 (a-SRV-ENV) を用いた免疫染色を行った。材料には SRV5 を実験感染したニホンザル 2 例、SRV5 が自然感染したカニクイザル 3 例 (リンパ腫、慢性肺炎、慢性腎炎を示す) の各種臓器を用いた。また陰性対照として滋賀医科大学で飼育されていたニホンザルおよびカニクイザル各 1 例の各種臓器を用いた。

a-SRV-CA は SRV5 陽性のニホンザルならびにカニクイザルの消化管、呼吸器の腺組織の細胞質に陽性像を認めたが、同時に陰性対照として用いたニホンザルとカニクイザルの腺組織にもやや弱い陽性像を認めた。a-SRV-ENV はいずれの例においても明瞭な陽性像を認めなかった。a-SRV-CA で確認された像は非特異反応と考え、現在、宮沢博士が抗原のデザインを改良した抗体を開発中であり、引き続き新規抗体を用いた分布、局在に関わる検討を進めていく予定である。

#### **2016-B-72 霊長類におけるエピゲノム進化の解明**

一柳健司（名大・生命農学） 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, Fukuda et al. 投稿中)。本年度は過年度に提供いただいたテナガザル、チンパンジー、ゴリラの精巣サンプルから RNA を抽出し、小分子 RNA のライブラリーを作成し、シーケンシングを行った。ゴリラを除いて、それぞれ約 1000 万個ほどの配列を取得することができたので、現在、その詳細を解析しているところである。

#### **2016-B-73 自律的に歩容遷移を行うマカク四足モデルの開発**

長谷和徳、伯田哲矢（首都大学東京）、林祐一郎（首都大学東京） 所内対応者：平崎鋭矢

四足歩行を行う際、霊長類は一般的な四足哺乳類とは異なり、前方交叉型と呼ばれるロコモーション・パターンを示す。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。霊長類研究所の放飼場等で収集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。その結果、四足歩行時の重心が他の哺乳類より後方に位置するというニホンザルの身体特性をモデルに与えた場合、後方交叉型歩行よりも前方交叉型歩行で移動仕事率が低くなることが明らかになった。また、前方交叉型歩行では、前肢よりも後肢の負担が大きくなることも示された。

#### 2016-B-74 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（国立科学博物館） 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パレイ森林保護区（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（計185検体うち28年度に測定したのは114検体）中のインスリン分泌能指標物質（C-Peptide）濃度について、エンザイム免疫アッセイ法（Mercodia社製 Ultrasensitive C-Peptide ELISA キット）を用いて測定した。測定の結果、フランジ雄（平均10.5 pmol/Crmg, N=20）や未成熟個体（平均22.8 pmol/Crmg, N=25）に比べて、授乳中（平均6.5 pmol/Crmg, N=39）や妊娠中（平均3.8 pmol/Crmg, N=11）の雌ではやや低い、という結果が得られた。発情している可能性があった非授乳中の雌では1サンプルしか測定できなかったが、C-Peptide濃度は最も高い値だった（777.9 pmol/Crmg）。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、発情中の雌は栄養状態が良い可能性がある。

#### 2016-B-75 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・児童教育） 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。これまでに、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。本年度も引き続き、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、コモンマーモセットの繁殖がうまく進まなかったため研究ができなかった。

#### 2016-B-76 霊長類における adult neurogenesis の脳内動態及び機能の解析

植木孝俊（名古屋市立大・院・医・統合解剖）、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）、岡戸晴生（東京都医学総合研）、井上浩一、森本浩之（名古屋市立大・医） 所内対応者：高田昌彦

ここでは、マカクザルにて adult neurogenesis (AN)の脳内動態を in vivo で描出、評価することができるポジトロン断層法(PET)による分子イメージング技術を創出する他、マカクザルで神経幹細胞を特異的に障害するためのレンチウイルスによる遺伝子発現系を確立し、サルのAN障害モデルが呈する精神神経症状を解析することをねらいとした。

ANの脳内動態の in vivo イメージングに当たっては、まず、カニクイザルの genomic library より神経幹細胞特異的な nestin プロモーター及びエンハンサーをクローニングし、その発現の細胞特異性を、同エンハンサー/プロモーターにより中性アミノ酸トランスポーター/共役因子を共発現するレンチウイルスを調製し、それを脳室下帯に感染させた後に免疫組織化学的染色で確認した。次に、同ウイルスをANが継続するラットの海馬歯状回に感染させ、中性アミノ酸トランスポーター/共役因子の発現による L-[3-18F]-alpha-methyl tyrosine ([18F]FMT)の取り込みをPETにより画像化した。

また、AN障害モデル動物の作出に当たっては、nestin エンハンサー/プロモーターで神経幹細胞特異的に遺伝子を発現するレンチウイルスを、マーモセットの海馬歯状回に脳定位装置で顕微注入、感染させ、細胞障害遺伝子の発現を誘導した。ここでは予め、ラットで同ウイルスにより神経幹細胞特異的に細胞障害遺伝子を発現させた後、同遺伝子産物の基質薬剤を腹腔投与し、海馬歯状回のANを障害することを確認することで、将来のマカクザルAN障害モデル作製の備えとした。

#### 2016-B-78 全ゲノムシーケンズ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（京都大・医学） 所内対応者：古賀章彦

申請者は、日本人の全ゲノムシーケンズデータを用いて、(1)第2世代シーケンサーでは解析が困難な領域の特徴を明らかにする。また、(2)それらの領域のゲノム配列を読み取り長の長い第3世代シーケンサーを用いて決定することにより、解析困難領域の遺伝的多様性を解明する。現在は(2)の解析を行っている。

申請者らは、既に日本人108人の全ゲノムシーケンズデータより、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）。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。また、日本人108人の解析困難領域を濃縮し PacBio RS を用いてシーケンズを行った。現在は、PacBio RS のデータ解析を行っている。第2世代のシーケンサーのデータを PacBio シーケンサーのリード配列に対してマッピングを行い、エラーを補正する手法の開発を行っ

た。SRiMP2 ソフトウェアを採用し、様々なマッピングパタメーターを試し、マッピングの偽陽性率と偽陰性率が低いマッピングパタメーターを見出した。さらに、マッピングされたリード配列よりコンセンサス配列を求めたプログラムを作成した。この手法を日本人サンプルのデータに適用している。

#### 2016-B-82 霊長類後肢骨格の可動性

佐々木基樹（帯畜大・畜産・獣医）、近藤大輔（帯畜大・畜産・獣医） 所内対応者：平崎鋭矢

昨年、一昨年度とこれまでにニシローランドゴリラ計 2 個体の後肢の CT 画像解析をおこなってきた。本年度もこれらの個体に加えて、新たに雌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た。今回 CT 撮影をおこなったゴリラの趾の可動域を解析した結果、再現性のある特徴を確認することができた。そして、このゴリラの趾の特徴を、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ものと比較した。趾の可動域の解析では、第一趾を最大限伸展および屈曲させた状態で CT 画像撮影をおこない、得られた CT 断層画像データを三次元立体構築した後、第一趾の可動状況を観察した。全てのニシローランドゴリラにおいて、第一趾の第一中足骨は足の背腹平面で可動しており、同じ背腹平面で第一趾を可動させているチンパンジーのものとは比較すると、その可動域は明らかに大きかった。今回の解析では、ニシローランドゴリラの第一趾の可動域には個体間のばらつきが認められなかったことから、背腹平面での大きな趾の可動域は、ゴリラの種特異的な形態学的特徴であると推測される。

#### 2016-B-83 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

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 4 年目の 2016 年度の出産率は、87A 群 53%、87B 群は 57%、赤ん坊の死亡率は 87A 群で 0%、（87B 群は不明）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、今年度もどれも変化は見られなかった。87A 群において 10 頭の 1 歳のうち 3 頭が秋～冬に消失した。この 3 頭はすべて連続出産の母親の子供であった。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なかったが、昨年度に比して拡大は見られなかった。分裂以降の追跡結果から、季節によってよく利用する地域が異なり、遊動域を季節によって使い分けているような傾向が見られた。観察例が少なくまだ断言はできないが、今年度は 87A 群の遊動域内での 87B 群との遭遇が極めて少なく、87B 群は遊動域を変えた可能性がある。

#### 2016-B-84 ワオキツネザルの避妊薬投与によるホルモン動態の変化

田中ちぐさ、岡部直樹、杉浦直樹（(公財)日本モンキーセンター） 所内対応者：木下こづえ

福祉的に動物を飼育するにあたり、スペース確保や血統管理のための繁殖制限は重要課題である。繁殖制限において、霊長類では避妊用インプラントが一般的に利用されているが、キツネザルではその効果が低いといわれている。そこで、(公財)日本モンキーセンターで飼育するワオキツネザル (*lemur catta*) 雌 6 頭を対象に、ホルモン動態と避妊の効果について明らかにすることを目的とし研究を行った。10 月下旬、6 頭中 4 頭に避妊用インプラント(ジースインプラント, ASKA Animal Health Co., Ltd.)を 1 頭につき 1 本挿入した。非繁殖期の 6～7 月と繁殖期の 10～12 月に糞を採取し、発情ホルモンの一種であるエストロゲン(E2)、および排卵や妊娠に関するプロゲステロン(P4)の濃度を測定した(図 1)。その結果、発情行動が見られた直後に P4 濃度の上昇が得られ、正常に本種の生理状態の把握ができていたことが確認できた。一方で、発情行動時に血中では E2 濃度の上昇があったと考えられるが、測定した糞中では確認できなかった。これは、本種の E2 が糞に排泄されないか、または血中でも微量であるため、糞中に検出できないことが考えられた。本研究における避妊効果については、出産歴がある個体へのインプラント投与が 1 回目の発情行動後に遅延してしまったため、調べることができなかった。また、出産歴のない個体に関しては今季出産がみられていないが、インプラントの効果によるものか、当個体の繁殖能力によるものか不明であり、今後のモニタリングが必要であると考えられた。

#### 2016-B-85 ニホンザルの個体間距離と体の向きに関する地域間比較研究

檜森弘志（京都大・院・理） 所内対応者：半谷吾郎

優劣スタイルの異なる 2 つのニホンザル群を対象に選り、また、競合の高まりやすい採食時でなく休息場面を観察することによって、近接時の潜在的な緊張を捉えることを試みた。淡路島モンキーセンターと嵐山モンキーパークいわたやまの 2 箇所の野猿公苑で餌付けされた群れを対象に、休息時の個体間距離と互いの体の向け方を観察した。ニホンザルは専制的な社会を持つマカクであるが、淡路島群は特異的に寛容な特徴を持つことが知られている。体の向きに注目した理由は、ニホンザルの間では他個体を凝視することが威嚇に当たることから、潜在的な緊張を反映して向き合いを避けている可能性があると考えたためである。

嵐山群と比べ淡路島群では、グルーミングを伴わない休息時において他個体と接触している頻度が高く（嵐山 46.8%、淡路島 1.6%）、また接触していないときの個体間距離も短くなっていた。休息時における向き合い事例は、嵐山群では観察されなかったのに対して、淡路島群ではランダムよりも高い率（19.5%）で生じていた。両調査地においてオトナメス同士はほとんど向き合わなかったのに対して、淡路島のオトナメスは、コドモやオト



ナオスとはより高い頻度で向き合っていた。

以上のように個体間距離と向き合いの頻度に、地域および性年齢クラスによる違いがあることが示された。この結果は、他個体との近接自体に緊張が伴うこと、個体間距離だけでなく他個体との体の向きも緊張の度合いに影響することを示唆するものである。

#### 2016-B-86 広鼻猿類脊髄神経後枝の形態的特徴

時田幸之輔（埼玉医科大学理学療法学科） 所内対応者：平崎鋭矢

脊髄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、1985)。しかし、ヒト・ニホンザル(平成27年度霊長類研究所共同利用研究)脊髄神経後枝内側枝の起始、走行経路、分布を固有背筋との位置関係に注意して、詳細に観察した結果、ヒト・ニホンザルともに胸神経後枝内側枝と腰神経後枝内側枝では走行経路が異なることを明らかにした(2013 布施・時田、2015 時田)。しかし、ブタ胎仔標本での観察では、胸神経後枝と腰神経後枝に走行経路の違いは無かった(2014、2015 時田)。ヒト・ニホンザルでの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。この議論には四足動物における脊髄神経後枝の形態との比較観察が不可欠であるが、四足動物脊髄神経後枝の詳細な観察は行われていない。そこで、今回は広鼻猿類のアカテタマリンとリスザルを対象として、脊髄神経後枝の起始、走行経路、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。その結果、アカテタマリン・リスザルともに後枝内側枝の形態は大きく3つに分類できた。a: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(Th1-Th9)。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(Th10-Th11)。c:回旋筋の深層を走行(Th12 以下)。以上より、腰神経後枝内側枝の特異化はヒト・ニホンザルに固有の特徴ではなく、アカテタマリン・リスザルにも共通する特徴であることが示唆された。

これらの成果は、第32回日本霊長類学会大会、第70回日本人類学会大会にて発表した。

#### 2016-B-87 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、本木和美、田川一彦（東京医科歯科大・難研・神経病理学）、泰羅雅登、勝山成美（東京医科歯科大・大学院医歯学総合研究科・認知神経生物学分野） 所内対応者：中村克樹

平成28年度は、正常マーモセット脳へ神経変性誘発因子 X（4歳齢、1頭）あるいは溶媒(PBS)（6歳齢、1頭）を頭頂葉に継続注入（2週間に一回、合計4回）した。最終注入から一週間後にマーモセットを灌流固定し、脳切片を製作した。Xにより分子変化が誘導される神経変性関連因子 Y について免疫染色したところ、Xの注入により Y における神経変性特異的な修飾の増加を確認した。今後はこの神経変性疾患モデルマーモセットについて X の注入前後の認知機能を行動学的に比較した解析を行う必要がある。現在、X を注入する前の認知機能解析（4頭、4歳齢～6歳齢）を行っており、X を注入した後に再度認知機能解析を行う予定である。

#### 2016-B-89 金華山野生ニホンザルのアカンボウにおける Infant Handling について

島田朋美（帝科大・院・環境マテリアル） 所内対応者：辻大和

ニホンザルでは、母親以外の個体がアカンボウを抱いたり毛づくろいをする infant handling (IH) が知られている。飼育下での研究から、ワカモノメスがアカンボウの世話をし、将来の自身の育児に役立てるのではないかと考えられてきた。申請者は2014-2016年に金華山 B1 群のアカンボウ計13頭（生後0～90日）を対象に個体追跡による観察を行い、351回の IH を観察した。

IH した個体（ハンドラー）は、オトナメスが圧倒的に多い年もあれば、コドモメスとオトナメスが半々の年もあるというように、年による違いが見られ、ワカモノメスはほとんど行わなかった。IH の内容は、オトナメスでは抱擁・運搬・グルーミング、コドモメスでは仲間遊び、と大きく異なっており、コドモによる IH は遊びの一環として捉えられた。コドモの仲間遊びを除くと、IH の 65%以上がその年に非出産のオトナメスによるものであり、さらにその 90%以上が特定の1頭の高順位個体によるものだった。

このオトナメスは高順位ゆえにアカンボウにアクセスしやすく、頻繁に IH するのでアカンボウから抵抗を示されることもあったが、致命的な IH はなくハラスメントとは考えられなかった。先行研究でも IH を好むオトナメスは観察されているが、いずれも例外的な事例として扱われてきた。高順位のオトナメスで妊娠出産しにくいという条件が揃えば、同様の現象が起こり得る、一般的な現象である可能性が考えられた。本研究により、アカンボウは様々な個体にとって魅力的であり、群れのその時々構成によってハンドラーも IH の内容も多様であることが明らかとなった。

#### 2016-B-90 Bornean and Brazilian flooded forest primates: patterns, parallels and prospects

Adrian A Barnett (National Institute for Amazonian) 所内対応者：湯本貴和

A presentation ("Uacaris [*Cacajao Pitheciidae*] and the fruits of seasonally-flooded forests: an unexpectedly subtle set of interactions") was made at the 7th. International Symposium on Primatology and Wildlife Science in March 2017.

Meetings were held with professors of Kyoto University, notably Dr. Takakazu Yumoto, and the possibilities discussed of Brazilian students coming to Kyoto to undertake PhDs and of Kyoto students coming to work on projects with Amazonian mammals while linked to INPA (National Institute of Amazon Research, Manaus, Amazonas, Brazil). Potential projects were

also discussed with Kyoto-based students.

In addition at the Japan Monkey Centre, with the kind cooperation of Dr. Tomo Takano, I was able to measure the teeth of the three specimens of *Cacajao* in their collection, so gaining data that will form part of an up-coming theses by my Master's student Renann Paiva and, then soon, a publication.

Furthermore, I had discussions with Dr. Ikki Matsuda, Chubu University, concerning the methods for a mutual project on primate diets and food fragment size as well as a discussion on two books that we propose to submit to academic editors.

In addition, and quite unplanned, a comment by a student at the Primate Research Institute sparked a line of museum investigation which will almost certainly result in a note in a primatological journal.

#### 2016-B-91 Functional Morphology and wear of primate teeth

Luca Fiorenza (Monash University) 所内対応者：濱田穰

During my research visit at the Primate Research Institute in November 2016 I have collected over 250 primate specimens taking high-resolution dental negative impressions with A-silicone material: this includes, *Gorilla gorilla* (4), *Pan troglodytes* (16), *Macaca f. fuscata* (74), *Macaca f. yakui* (53), *Macaca cyclopis* (10), *Macaca sinica* (3), *Macaca nigra* (6), *Macaca radiata* (13), *Macaca tibetana* (3), *Macaca assamensis* (10), *Macaca fascicularis* (10), *Macaca mulatta* (10), *Papio hamdryas* (24), and hybrids of *Macaca* (26). I am in the process of creating positive replicas of teeth with die-stone material suitable for 3D scanning. I will then send the dental casts to the University of New England (Australia) where they will generate for me high-resolution 3D polygonal models of teeth. This, however, is an extremely time-consuming process that will require time. The 3D models will be analysed with our sophisticated method called Occlusal Fingerprint Analysis (Kullmer et al., 2009). Through the analysis of wear facets we will reconstruct the jaw movements responsible for their creation. Thus, we will be able to better understand the relationship between tooth morphology, diet and wear in non-human primate teeth.

#### 2016-B-92 野生ニホンザルの個体数抑制技術の開発

前多敬一郎 (東京大・院・農学生命)、東村博子・大蔵聡・上野山賀久・末富祐太・岡部修 (名古屋大・院・生命農学) 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、タキキニン類のひとつである Neurokinin B の受容体 (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 頭を用いた平成 27 年度の実験結果から、NK3R 拮抗剤を複数回投与することにより、血中の NK3R 拮抗剤濃度を高く維持し、テストステロン分泌を抑制できる可能性を示唆したが、その効果は限定的であった。マウスで報告されているように、他のタキキニン受容体 (NK1R および NK2R) の生殖機能への関与が考えられることから、平成 28 年度は繁殖期である 2 月に、雌ニホンザルの視床下部を採取し、NK3R を含む 3 種類のタキキニン受容体のクローニングを行い、強制発現細胞を用いて、ニホンザルのタキキニン受容体に対する NK3R 拮抗剤等の結合親和性を検討している。

#### 2016-B-93 ヒトの高次認知機能の分子基盤解明を目指した比較オミックス研究

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

脳神経回路の形成および発達のゲノム基盤を解明するために、生後 1 日齢から成体個体までのニホンザル・アカゲザルおよびマーモセットの脳を採取した。平成 25-27 年の 3 年間 (霊長類のゲノム・トランスクリプトーム・エピゲノム研究、2013-175、2014-097、2015-093) で、合計 21 個体のマカクザルの脳を採取でき、RNA-seq 法を用いた脳発達トランスクリプトーム解析を実施中である。また、マカクザル・マーモセットの血液から DNA を調製し、精神・神経疾患関連遺伝子 (約 500 遺伝子) の配列決定を行った。得られた配列より遺伝子機能を喪失するような変異 (挿入・欠失変異、アミノ酸配列中の終止コドンの挿入など) の検出を行った。配列解析よりヒトの高次認知機能や精神・神経疾患などとの関連が示唆される遺伝子に上記の変異を有する個体および家系を同定した。平成 28 年度は、マカクザルに関しては医薬基盤・健康・栄養研究所のカニクイザル、マーモセットに関しては日本クレア株式会社、大日本住友製薬、理化学研究所脳科学総合研究センター、国立精神・神経医療研究センターなどからもサンプルの提供を受け配列解析実験を推進した。平成 28 年度末時点で、マカクザル 1141 頭、マーモセット 1202 頭の DNA サンプルを取得済みであり、そのうちマカクザル 985 個体、マーモセット 561 個体に関しては約 500 遺伝子程度の精神・神経疾患関連遺伝子に関する多型解析を終了しており、すでにいくつかの有力な機能喪失変異を有する個体を同定している。両種群とも 1000 頭程度のデータが出揃った時点で論文化を行う予定である。

#### 2016-B-94 霊長類の後肢リトラクターに関する機能形態学的研究--常習的な姿勢との関係

後藤遼佑 (大阪大学・院・人間科学・生物人類学) 所内対応者：平崎鋭矢

股関節を伸展するリトラクターの活動によってロコモーション時に身体が推進する。股関節伸展の主動作筋は霊長類種間で、特にヒトと他の霊長類の間で異なる。この差異には体幹を常習的に直立させているか否かが関連すると考えられる。本研究の目的は、常習的に垂直しがみつぎを行い、体幹を立てることに適応したマーモセットのリトラクターと、伏位姿勢をとるオマキザル、クモザル、ニホンザル、サル類とヒトの中間的な体幹姿勢をとる類人猿、そして常習的に体幹を直立させるヒトのリトラクターの形態を比較することであった。

本年度はヒトのデータ収集を中心に行ったため、借用したマーモセットの数量的解析には至っていない。しかし、臀部周囲筋を他の霊長類と質的に比較すると、浅殿筋、中殿筋等の筋の配置はニホンザル等の伏位姿勢にて移動する霊長類と類似していた。このことから、垂直しがみつきといった体幹を直立させる姿勢を常習的に用いる種であっても、リトラクターの機能は他のサル類と共通している可能性が高いと考えられた。

マーモセット標本の借用期間を延長し、今後数量的解析を行う予定である。

#### 2016-B-95 真猿類の前肢帯骨格の形態・配置と可動域

加賀谷美幸(広島大・医歯薬保健・解剖学及び発生生物学) 所内対応者: 濱田穰

胸郭に対する前肢帯骨格の位置とその可動域を明らかにするため、オマキザルを4個体、ニホンザル2個体を対象に計測を行い、実験利用が本年度限りとなったオマキザルは過去年度とあわせると7個体、ニホンザルについては13個体のデータを得た。麻酔下に肢位を変えて骨格ランドマークの三次元座標を取得し、CTデータから構築した骨格像をマッチングさせ、位置関係を復元して比較した。とくに負荷をかけず前肢を自然に下垂させて固定した肢位では、肩甲上腕関節の屈曲の程度が個体によって異なるものの内外転はほとんどみられず、前額面観で肩甲骨と上腕骨がおよそ一直線に並んでいた。このとき、オマキザル・ニホンザルとも、肩甲骨体は胸郭の背腹軸に対して30-45度の範囲であった。この肢位ではオマキザルの肩甲棘内側端はおよそ第1-3胸椎棘突起レベルにあり、ニホンザルに比べて棘上窩の位置が胸郭上口付近にあった。これらを含め、オマキザルにみられる胸郭-肩甲骨-鎖骨の位置関係や胸郭上口のシェイプはクモザル(2014年度に計測)もよく似ており、前肢の担う運動機能の違いにもかかわらず、系統的な要因が色濃くみられることが分かった。

#### 2016-B-96 ヒト上科の成長に伴う骨格のプロポーション変化

小林諭史(京都大学) 所内対応者: 西村剛

ヒトを除けば、現生ヒト上科系統が互いに分岐をして以降、各系統の化石記録は著しく乏しいため、ヒト上科の進化史を考察するためには、現生ヒト上科を対象とした徹底的な分析が不可欠である。しかし、現状では類人猿の胎児を含めた成長によるプロポーション変化を大規模に調べた研究は非常に少ない。そこで、ヒト上科における胎児からオトナに至るまでの成長に伴った骨格のプロポーション変化を解明し、種間に見られる類似性の起源を明らかにすることを目的とした。平成28年度はX線CTを用いて、主にヒトとチンパンジーの四肢骨長の計測を行った。ヒトでは出生前も出生後も同程度に後肢が前肢に対し正の相対成長を示した。チンパンジーでは、出生後において前肢と後肢が等成長を示していたが、出生前では後肢が前肢に対しヒトよりも弱い正の相対成長を示した。また、いずれの成長段階においても、前肢を基準とした場合、ヒトの後肢はチンパンジーよりも長かった。この結果から、ヒトでは出生前から後肢の強い伸長を続けることで効率的な二足歩行と関連付けられる長い後肢を実現するのに対し、チンパンジーでは出生時に後肢の伸長を前肢と同程度まで高めることで、長い前肢を実現している可能性が示唆される。

#### 2016-B-97 Age related differences in positional behavior and dietary adaptation of habituated Silvered leaf monkey (*Trachypithecus cristatus*)

Norlinda binti Mohd. Daut(National University of Malaysia), Badrul Munir Bin Md. Zain (Universiti Kebangsaan Malaysia) 所内対応者: 湯本貴和

I was at Primate Research Institute (PRI) of Kyoto University on 13th of September 2016 until 4th October 2016 under Cooperative Research Program. I stayed at the dorm for Center for International Collaboration and Advanced Studies in Primatology which is located adjacent to PRI. During my 20 days at Inuyama campus, I have done many things that contributes a lot to my study. Since my study is around age related differences in positional behavior and dietary adaptation of habituated Silvered leaf monkey (*Trachypithecus cristatus*), I had experienced in collecting and handling fecal samples, analyzing particle size and nutrition. My co-supervisor Assoc. Prof. Dr. Ikki Matsuda taught me on the particle size analysis. He also advised me on collecting and handling fecal samples of *T. cristatus* in captivity at Japan Monkey Centre. Assoc. Prof. Dr. Goro Hanya had trained me on laboratory work. He showed me how to run few nutritional assays including, assessing amount of ash and non-ash, measuring fiber and analyzing nitrogen and crude protein. Apparently, this project is still in progress and supervised by Prof. Dr. Badrul Munir bin Md-Zain and Assoc. Prof. Dr. Ikki Matsuda. Part of the study especially on the particle size of *T. cristatus* in captivity is completed. The data is important and useful especially in comparing with the free ranging populations in Malaysia. However, the research will be more comprehensive if I would have more time for sampling and laboratory testing. I would be also grateful if I could have more time to master the laboratory analysis a well.

#### 2016-B-98 Diet, activity and home range of long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) and dusky langurs (*Trachypithecus obscurus*) in dipterocarp forest fragments, Malaysia

Farhani Binti Ruslin, Badrul Munir Bin Md. Zain (Universiti Kebangsaan Malaysia) 所内対応者: 半谷吾郎

I arrived at PRI on 13th September 2016 from Malaysia. I went to Japan Monkey Centre and Chubu University for couple of days and having a great time. Then, the analysis of ecological and behavioral data was conducted with Collaborator and Associate Professor of Wildlife Research Center of Kyoto University, Dr. Ikki Matsuda. I have experienced different environment in how Japan primatologist does scientific research and acquired valuable knowledge from the respected collaborators. More importantly, I have learnt to analyze the ecological data specifically on diet, food

availability, activity budget and core area of Malaysian long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) and dusky langurs (*Trachypithecus obscurus*) in dipterocarp forest edges. I was able to utilize the PRI journal library for references. I went back to Malaysia on 4th October 2016 after staying in PRI for 20 days. Currently, the project is still in progress with collaborator and my sensei/co-supervisor, Dr. Ikki Matsuda. A PhD thesis (under Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia) is being written as one of the output of this research grant.

#### 2016-B-99 ヤクシマザルの頬袋散布種子および糞中種子の二次散布者調査

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、2016年5-7月と10-12月に、屋久島西部地域のニホンザルの糞中種子、および頬袋散布種子に集まる生物を、自動撮影カメラで調べた。ヤマモモの種子は5月末から6月上旬の結実前半期において頬袋散布は極めて少なく、糞散布が中心であった。収集したサル糞からヤマモモ種子を摘出・水洗い・着色し、直径3mm以上の種子を除去して20gずつ小分けにした糞に100粒ずつ埋め直して人工サル糞を作成した。それらの人工サル糞に鉄製の覆い(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、着色種子と無着色種子とともに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。人工糞では設置から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、森林性齧歯類による被食も撮影された。また、秋はイヌガシ、シロダモ、モッコク、リュウキュウマメガキの頬袋散布種子を収集し、同様の実験を行った。シロダモとイヌガシの頬袋散布種子は1ヶ月後の消失率が低く、シカによる被食は撮影されなかった。モッコクではサルが頬袋から出した直後の種子をシカが採食する行動が直接観察・ビデオ記録された。リュウキュウマメガキについては、現在映像を確認中である。

#### 2016-B-100 口腔における感覚受容機構の解明

城戸瑞穂、合島怜央奈 (佐賀大学) 所内対応者: 今井啓雄

適切な口腔感覚は、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きた。そして、口腔粘膜上皮に、温度および機械受容への関与が報告されているTRPチャネルの霊長類における発現と感覚神経との関係を明らかにすることを目指し、本研究を実施している。平成28年度は研究室を異動し、さらに移動先の研究棟の改修工事のため実験が十分にできない環境にあった。顕微鏡の環境など思いの外体制整備に手間取った。ゆえに、試料の収集と実験条件の検討を主に行った。また新たな抗体作製を行ったので免疫染色のための条件検討を行った。抗体が標的タンパクを認識していると思われたが、バックグラウンドも高かったことから、さらに条件検討を進めているところである。

### C. 一般グループ研究

#### 2016-C-1 植物の機能形質に基づくニホンザルの食物選択メカニズムの解明

饗庭正寛(東北大学大学院生命科学研究所)、黒川紘子(森林総合研究所) 所内対応者: 湯本貴和

辻ら(2011)に示された、野生ニホンザルの採食する木本植物リストと自然環境保全基礎調査植生調査、および代表研究者らが収集した日本の主要樹木の形質データを用いて、ニホンザルの生息域全域において、ニホンザルが好む樹種(採食の報告例4例以上)とそれ以外の樹種の形質を比較した。ニホンザルの樹種選択に影響する形質として、最大樹高、葉の面積あたり重量、葉の強度、葉の含水率、葉の窒素含量、葉のタンニン含量、葉のフェノール含量、葉のリグニン含量に着目した。落葉樹では、ほぼすべての気温帯で、サルが好む樹種の最大樹高はそうでない樹種より有意に高かった(図1)。ただし、この傾向がサルの嗜好性によるものか、観察のバイアスによるものかは、今回の解析では不明である。また、サルが好む樹種では、葉の面積あたり重量、葉の強度、葉の窒素含量、葉のタンニン含量が広い気温帯で有意に高かった。一方、常緑樹では、サルが好む樹種において、葉の面積あたり重量、葉の強度、葉のリグニン含量が高い傾向がしばしば見られた(図2)。葉の面積あたり重量は摂食効率、窒素含量は栄養価の面から嗜好性に影響している可能性が考えられるが、一般に被食防衛に関する形質である、タンニン含量や葉の強度に高い傾向が見られたのは以外な結果であった。

#### 2016-C-2 福島市に生息する野生ニホンザルの放射能被曝影響調査

羽山伸一、近江俊徳(日獣大・獣医)、中西せつ子(NPO どうぶつたちの病院)、名切幸枝、石井奈穂美(日獣大・獣医) 所内対応者: 川本芳

本研究グループでは、2007年から福島県ニホンザル特定鳥獣保護管理計画にもとづき福島市で個体数調整のために捕獲された野生個体を分析し、妊娠率の推定や遺伝子解析などを行ってきた。福島市にはおよそ20群、2000頭の野生群が生息しているが、2011年の福島第1原子力発電所の爆発により放射能被曝した。2012年度に放射性セシウムの蓄積状況と血液性状の関係を調査し、血球数やヘモグロビン濃度などの低下を明らかにした。今年度は、その後の筋肉中放射性セシウムの蓄積状況と血液性状を調査し、放射性物質の減衰に伴う血液性状の変化を明らかにした。

2016年度は、134個体のニホンザルを回収し、セシウム濃度および血液検査を実施した。セシウム濃度は、年々漸減傾向にはあるものの、冬季に数百ベクレル/kgと比較的高い数値を示す個体がいた。また、血液検査値は、昨年度同様に正常範囲を下回る個体が多く、2012年度に対照とした青森県のサルとの平均値と比較して、有為に低下していることが今年度も確認された。

また、将来における中長期的な影響評価を可能にするため、採取した臓器及び遺伝子等の標本保存を行った。

#### 2016-C-4 サル造血免疫機能の解析とサル免疫不全ウイルス感染モデルマウスの樹立

岡田誠治(熊本大・エイズ学研究センター)、俣野哲朗(国立感染症研・エイズ研究センター)、刈谷龍昇、塚本徹雄(熊本大・エイズ各研究センター) 所内対応者：中村克樹

本研究の目的は、ニホンザルの造血・免疫系を解析し、その特徴を明らかにすること、その結果を元にニホンザルの造血免疫系を構築したマウスモデルとエイズモデルを構築することである。そこで、ニホンザルの骨髄を採取し、CD34の発現を様々な抗ヒトCD34抗体を用いて確認した。その結果、Clone561, 563はニホンザル骨髄では交差反応が認められたが、cloneQBEnd-10, 8G12では認められなかった。そこで、Clone561を用いてCD34陽性細胞をImmunomagnetic beads法により分離し、コロニーアッセイを行った。その結果、CD34陽性細胞からのコロニー形成が確認できた。また、CD34陽性細胞を放射線照射した高度免疫不全マウス(NOJマウス)新生仔肝に移植したが、ニホンザルによる造血系の再構築は認められなかった。一方、ニホンザル末梢血単核球をPHA-Pで刺激後、サル免疫不全ウイルス(Simian Immunodeficient virus: SIV)を感染させたところ、感染が成立した。

#### 2016-C-5 アカゲザル iPS 細胞の免疫細胞への分化

金子新(京都大・iPS細胞研)、塩田達雄、中山英美(大阪大・微生物研)、三浦智之(京都大・ウイルス研)、入口翔一(京都大・iPS細胞研) 所内対応者：明里宏文

本研究は、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。

3頭のアカゲザル末梢血T細胞から樹立した10種のiPS細胞クローンから、OP9DL1細胞との共培養によりT細胞分化能ならびに増殖能およびエフェクター機能が確認できたクローンを各アカゲザルあたり1クローン選出した。自家移植を目的として、各種ウイルスベクターによるGFP遺伝子導入を検討し、ボルナウイルスベクターによるアカゲザルiPS細胞への効率の良いGFP遺伝子導入を確認した。(ボルナウイルスベクターは京都大学ウイルス研究所の朝永研究室から提供された。)

HIV遺伝子の感染性に関与する標的遺伝子をノックアウトするためのiPS細胞上でのゲノム編集の準備を進め、またiPS細胞由来の造血細胞およびT細胞の自家移植に向けて、移植の前処置と投与経路に関する調査を行うなど、実験準備を進めた。

#### 2016-C-7 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(NGO宮城のサル調査会)、杉浦秀樹(京都大・野生動物)、藤田志歩(鹿児島大・共同獣医・行動生理・生態学)、宇野壮春(合同会社東北野生動物保護管理センター)、川添達朗(京都大・理学・人類進化論)、関健太郎、三木清雅(合同会社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、その結果は以下の通りである。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269頭、冬が266頭だった。②群れごとのアカンボウの出生数と死亡(消失)数は、春の調査を上記2回の一斉調査に加えて実施。出生数は6群で計39頭、死亡(消失)数は8頭、1年以内の死亡率は0.21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た。⑤6群間の比較生態・社会学的調査は、群れの頭数が100頭を超えたD群を対象に分派行動や群れの分裂に関して集中的に実施した。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』で、一昨年の第28号、昨年の第29号に引き続き、第30号を現在準備中である。

ところで、上記の⑤および昨年度(2015年度)の報告書で述べたD群の分裂についてだが、分裂した小さい方(分裂群)は、これまでの金華山サル個体群での5回の分裂で見られた群れの遊動域を二分するという形でなく、島の北東部に新たな遊動域を構えているものと予測して追跡調査を実施した。しかし島の分裂群は存在せず、D群から分かれたメス4頭とコドモたちの小集団がB2群に半ば追従しながら生活していた。その詳細は目下整理中である。

#### 2016-C-8 ニホンザルを対象とした顔認識システムの開発

大谷洋介(大阪大・未来戦略機構第一)、小川均(立命館大・情報理工) 所内対応者：半谷吾郎

本研究ではニホンザルを対象とした広範かつ簡便な個体識別・登録手法の実現により調査・保護管理・獣害対策等の効率的な実施に資することを目的として、画像取得による顔認識システムの開発を実施した。

霊長類研究所で飼育されているニホンザル集団のうち、高浜群(57個体)、若桜群(45個体)、嵐山群(62個体)、椿群(47個体)を対象として、定期検診時に頭部を15種の角度から撮影した。撮影した動画から静止画を

抽出しプログラムに登録するためのサンプル画像とした。

画像中からニホンザルの顔領域を自動的に抽出するために、HOG 特徴量を用いた強化学習(Real AdaBoost)を利用した識別器の作成を行った。抽出した顔画像から「標準化された顔の要素」の集合である固有顔(Eigenface)を作成し、固有顔と各画像との差分を既知の全個体のデータベースと照合することにより個体識別を行った。

実際に野生下で運用可能な、十分な精度および登録可能頭数を持ったシステムの構築のためにはさらなるサンプル画像が必要であり、今後追加の画像サンプルの取得を行うとともに、データベース登録手法の簡略化および識別精度向上のためのプログラム改良を実施していく。同時に、飼育個体を対象として「実際に野外で撮影される動画」を想定した撮影を行い、試作システムの検証・改善を行うとともに、算出された一致率がどの水準であれば同一個体と断定できるのか、基準の策定を行う。

#### 2016-C-9 プロポフォルとフェンタニルによるコモンマーモセットの全静脈麻酔法の確立

牟田佳那子(東京大学農学生命科学科獣医外科学研究室)、増井健一(防衛医科大・病院麻酔)、矢島功(防衛医科大学校病院・薬剤) 所内対応者:宮部貴子

静脈麻酔薬のプロポフォルとオピオイド系鎮痛薬とを静脈投与し、全身麻酔状態と鎮痛を得る全静脈麻酔法である。揮発性麻酔薬と比較して頭蓋内圧や循環動態に与える影響が小さく、脳機能研究に供される機会の多いコモンマーモセットに同麻酔法は有益であると予想し、今回実施に必要な薬物動態学的情報を得るためプロポフォルの薬物動態解析を実施した。

1-3 歳齢のオスのコモンマーモセット 6 頭を使用した。セボフルラン鎮静下で尾静脈から 8mg/kg のプロポフォルを 4mg/kg/min の速度で静脈投与し、投与後 2、5、15、30、60、90、120、180 分に大腿静脈から 0.6ml の採血を実施した。血漿から液体高速クロマトグラフィー蛍光検出法で血中濃度を測定し、薬物動態解析ソフトウェアを用い薬物動態解析を実施した。採血は 1 回の実験で上記 8 時点のうちいずれか 2 点でのみ実施し、2 ヶ月毎に計 4 回繰り返すことで実験動物倫理規定を遵守した。

本報告書作成時点で血中濃度の測定が終了している 24 点で薬物動態を実施したところ、薬物動態モデルは 2 コンパートメントモデルが最も適していた。今回の投与量では有意な呼吸抑制が認められたが、心拍数への影響は認められなかった。全ての血中濃度の測定が終了し次第、再度薬物動態解析を実施、得られた情報を基に全身麻酔のための投与速度や投与量等をシミュレーションする予定である。

#### 2016-C-10 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・細胞組織)、山海直(医薬基盤・健康・栄養研究所・霊長類医学研究センター)、Suchinda Malaivijitnond(Chulalongkorn 大)、森川誠(慶應大・医)、Pomchote Porrawee(Chulalongkorn 大)

所内対応者:濱田穰

ヒトは通年繁殖性であるのに対し、ニホンザルは季節繁殖性を示す。ニホンザルでは毎年、繁殖期と非繁殖期に性ホルモンが増減する。性ホルモン濃度の観点からは、ヒトでいえば、年ごとに若年と老年を行き来するような状態であるといえる。しかし、ニホンザルの骨密度が毎年増減するかどうかは知られていない。今回、我々はニホンザルにおいて、最小の骨である耳小骨と、最大の長管骨(大腿骨など)の骨密度が、季節に伴いどのように変動するかを解析した。

まず、個体ごとのさらし骨標本から、オス 75 頭分、メス 71 頭分の耳小骨と大腿骨を選別した。死亡時の骨量や骨密度は、骨の標本化を経て保存されていると仮定し、マイクロ CT を使って骨量と骨密度を定量した。死亡時の日付や年齢から季節変化を解析したところ、オスでは、ツチ骨と大腿骨の骨密度が季節性変動を示した。次に、生体オス 14 頭の橈骨遠位端を、繁殖期と非繁殖期に末梢骨用の定量的 CT 装置(pQCT)で測定し、さらに 12 頭の血中テストステロン濃度および 8 頭の血中 25-(OH)ビタミン D3 も繁殖期・非繁殖期で定量した。これらから、オスのニホンザルでは、骨量や骨密度が「生殖と連動した季節性の変動」を示すことが示唆された。

#### 2016-C-11 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・医科所)、長嶋比呂志(明治大・農)、平林真澄(生理学研究所)、正木英樹、海野あゆみ、佐藤秀征(東京大・医科所) 所内対応者:今井啓雄

チンパンジー3 個体の末梢血の提供を受け、それぞれについてセンダイウィルスを用いて transgene-free iPSC を樹立した。樹立した iPSC 細胞にキメラ形成に望ましいと考えられる細胞死阻害処理あるいはナイーブ化処理を施し、マウス胚に移植検討を行った。ただし、ナイーブ化に関してはヒト iPSC に同様の処理を施した場合とは遺伝子発現プロファイルが異なる面があり、ナイーブ化が達成できていない可能性がある。ナイーブ化については多くの手法が報告されており、どの手法が適用できるかは今後も更に検討を続ける必要がある。これらの細胞株をマウス胚に移植し、どの株が高頻度にキメラ形成できるか検証を進めている段階である。また、ブタ胚への移植準備も整い、pilot study を終えたところであり、平成 29 年度は本格的にチンパンジー細胞-ブタキメラ作製に取り組む予定である。これらの結果をまとめ、平成 29 年度中にも成果を論文発表・学会報告する予定である。

#### 2016-C-12 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(東京農業大学・応生・食品安全健康)、佐藤幸治(岡崎統合バイオ)、栗飯原永太郎(シン

シナティール大学・医)、大木淳子、熊木竣佑、難波みつき (東京農業大学・応生・食品安全健康)

所内対応者: 今井啓雄

本研究の目的は、霊長類から腸管オルガノイドを作製し、*ex vivo*において食品因子などに対する腸管細胞の応答性を解析することである。霊長類から腸管オルガノイドを作製することにより、げっ歯類では解析不能であったヒトに近い細胞でのアッセイが可能となると考えられる。

前年度までにアカゲザルの腸管よりオルガノイドの作製に成功したが、継代すると細胞は増えず、げっ歯類とは異なる培養条件や継代条件を確立する必要が生じていた。そこで、平成28年度では、ニホンザルの腸管を出発材料に様々な実験条件を設定することで、霊長類に適した培養方法や継代法を見いだすことに成功した。具体的には、培地に添加する Wnt3a の活性や BSA の種類により、霊長類腸管オルガノイドの増殖活性が変化することが明らかとなった。げっ歯類腸管オルガノイドは Wnt3a や BSA の添加を必要とせず、霊長類オルガノイドを培養する際に注意すべき点である。また、継代法に関しては、Trypsin を使い単一細胞にする方法にて継代が安定した。これもシリンジ等を使い物理的にクリプトを分離するするげっ歯類オルガノイドの継代法とは異なる点である。現在、増殖活性の強いオルガノイドから最終分化した細胞を効率よく誘導させるため様々な培養条件を検討している。

## D. 随時募集研究

### 2016-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。我々は、ヘビ恐怖の生得性は認識されていることを示すために視覚探索課題を用いて、ヒト幼児や (ヘビを見たことのない) サルがヘビの写真をはかの動物の写真よりもすばやく検出することをあきらかにし、ヒトやサルが生得的にヘビに敏感であることを示した。しかし、ヘビをすばやく検出する視覚システムは、ヘビのカモフラージュを見破れるようにできているのかは不明である。我々はヒト成人は、ほかの動物に比べてノイズを混ぜた写真からヘビを正確に認識できることを示した。このことをサルで検証した。4頭で見本合わせ課題を習得させた。1頭はまだ見本合わせ課題の習得段階である。3頭でテストが終了した。見本刺激と2つの選択肢を対応させる課題で、プローブテストとして、見本刺激にさまざまな量 (10-50%) のノイズを混ぜてどれだけ認識できるかを調べたところ、1頭はノイズが多くなってもヘビの認識がもっともすぐれたが、別の1頭はむしろヘビの認識がもっとも劣った。残りの1頭のヘビの認識率は中間であった。見本刺激と選択刺激を直接対応させる課題でははっきりした結果は得られなかった。そこで、H29年度は見本刺激を消した後に選択肢を提示し、記憶と照合する課題でヘビの認識がすぐれるかを検証する。

### 2016-D-3 Connecting the dots: linking host behaviour to parasite transmission

Julie Dubosq (KUWRC) 所内対応者: Andrew MacIntosh

Investigating infectious disease dynamics is important for managing health of livestock, wildlife, and humans, as well as species/habitat conservation, public health and economic issues. For this project, we studied simian foamy virus (SFV) and *Escherichia coli* infection patterns in Japanese (and Rhesus) macaques to understand: 1/ factors determining intensity, prevalence and diversity of pathogens in relation to individual and social network characteristics, and 2/ infection risk and transmission pathways of pathogens within social networks. We focused on socially-transmissible parasites that are endemic and relatively host-specific. They are of low virulence but nevertheless monopolize host resources and are not without fitness consequences. These organisms further provide a good model to examine transmission dynamics. Initially, we planned to conduct the study at Koshima, but data collection proved too complicated for a one-year project. During a short visit, we collected a few fecal samples and have stored them at the Primate Research Institute for reference. Instead, we switched our focus to captive macaques at KUPRI where I collected behavioural and biological samples on two social groups. We are now establishing SFV and *E. coli* genetic profiles for each host, and matching them to individual (age, sex) and social (centrality in aggression and grooming networks) characteristics to determine transmission pathways. Preliminary data show that 56/58 adults (>4yo), 30/34 juveniles (1-4yo) and 7/22 infants (<1yo), as well as 63/75 females and 30/39 males tested positive for SFV. Preliminary data on 15 Rhesus and 16 Japanese macaques showed that dyads that groomed more and that were of similar age shared more similar virus strains than others, whereas aggression frequency, kinship, or dominance rank did not seem to affect strain similarity. These effects may be linked to 1/ a higher risk of transmission between individuals in frequent active body contact and 2/ natural viral strain evolution, some strains existing predominantly in some years but not in others. This research can inform animal population management and welfare as well as give insight into evolutionary pressures on sociality and parasitism in animal groups.

### 2016-D-4 レトロエレメント由来の獲得遺伝子の霊長類における分布解析

石野史敏(東京医歯大・難研)、金児-石野知子(東海大・健康科学)、李知英(東京医歯大・難研)、入江将仁(東京医歯大・難研、東海大・健康科学) 所内対応者: 古賀章彦

ヒトゲノムにはレトロエレメント由来の獲得遺伝子群である 11 個の SIRH 遺伝子が含まれる。これらの多くは真獣類特異的の遺伝子であり、近年の研究から、ヒトやマウスを含む真獣類の個体発生機構の様々な特徴(胎生や高度の脳機能など)に深く関係する機能を持つことが明らかになってきた。そのため、真獣類の進化を促した遺

伝子群である可能性が高いと考えている。脳で発現し行動に関係する SIRH11/ZCCHC16 は、南米に生息する異節類において偽遺伝子化しているが(Irie et al. PLoS Genet 2015)、本年度の共同研究においては、異節類に加え、北方獣類でも系統特異的に大きな変異や欠失があることを明らかできた。その中で、霊長類では南米の新世界ザルでは N 末領域の大きな欠失、テナガザルの系統では C 末の RNA 結合モチーフの欠失や遺伝子全体の欠質があることを明らかにした。Sirh11/Zcchc16 は脳におけるノルアドレナリン量の調節を介して認知機能に関係していることから、霊長類の行動進化にも直接関係する可能性が高いと考えている (Irie et al. Front Chem 2016)。

#### 2016-D-5 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・ウイルス再生研・細胞制御) 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 細胞株の抗原認識を阻害する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のリポペプチド抗原提示能を検証することにより、2 種のリポペプチド提示アカゲザル MHC クラス 1 アリルを同定した。そのうちの一つについては、リポペプチドを結合させた複合体の X 線結晶構造解析を昨年完了し、リポペプチド結合様式を解明した (Nature Communications. 7:10356, 2016)。本年度、もう一つのリポペプチド提示分子について、X 線結晶構造の決定に成功した (投稿準備中)。さらに、この分子に結合する内因性リガンドとして非ペプチド小分子を同定した (投稿準備中)。アカゲザルの新たな免疫システムを解明した本研究成果は、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。

#### 2016-D-6 ヒト動脈硬化症のアカゲザルモデル作出のための基礎研究

日比野久美子、竹中晃子(名古屋文理大学・短期学部) 所内対応者: 鈴木樹理

低密度リポたんぱく質受容体 (LDLR) の LDL との結合部位であるエクソン 3 領域に Cys61Tyr 変異を有する家族性高コレステロール(Ch)血症を示すインド産アカゲザル家系(7 頭)が動脈硬化症のモデル動物となりうるかを調べてきた。Ch を含まない通常食においても血中総 Ch(t-Ch)値、LDL 値は有意に高いが、動脈硬化指数 LDL/HDL>3.5、t-Ch/HDL>5.0 とはならない。H25、H26 年には 0.1%Ch 含有食を投与したところ、ヘテロ接合型♂#1784 のみが投与 7 週目で動脈硬化指数を超えた。#1834 は LDL 値は同様に上昇したが、HDL 値が若干高く指数に達しなかった。今年度はホモ個体を含む 4 頭に 0.3%Ch を投与したところ、#1834 は 11 週目以降指数を超えた。したがって、ヘテロ接合型#1784 (♂)と#1834 (♂)はモデル動物となりうるということが明らかとなった。しかし、唯一のホモ接合個体#2041(3 歳)の LDL 値は正常個体と変わらず、考察した結果、年齢の影響の可能性が示唆された。正常マカカ属サル 500 頭で調べた結果からは 6~7 歳まで t-Ch 値 (LDL 値)が約 2 割低下し続けることを以前明らかにしているため、H29 年度には 4 歳同年齢の正常、ヘテロ、ホモ接合型の 3 頭について 0.3%Ch 含有食を投与し、血中リポたんぱく質中に含まれる Ch 値を求め、ホモ接合型の LDL 値が高いことを確認する予定である。ホモ接合型#2041 は♀であり、HDL 値は低く成長により変化しにくいことから、将来成熟した折には動脈硬化指数の高い個体の繁殖のための重要な一員となりうることを期待したい。

#### 2016-D-7 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

本年度は前年度に実施したマハレ(タンザニア)のチンパンジー調査で得た資料の整理を進めつつ、霊長研図書室の協力を得て、関連文献を収集した。本課題を申請した時点で生存していた 50 歳超の老齢雌 3 頭は相次いで消失し、現在は 40 代の雌が 2 頭いるのみである。生存雄の最高齢は 38 歳である。50 歳超の老齢個体に焦点を合わせることはできなくなったため、今後は広い年齢の成熟個体について生存率・社会行動・採食・繁殖等が年齢に伴ってどのように変化するかを研究していきたい。文献としては、ンゴゴ(ウガンダ)のチンパンジーに関する最新報告(Wood et al.2017)が重要である。ンゴゴにおける最長寿命は 66 歳を記録した。マハレにおける最長寿命記録は 55 歳であるが、これが過小評価である可能性(Hosaka & Huffman 2015)を考慮すれば、チンパンジーの潜在寿命は 60 代半ばを超えるものと結論できる。また、Wood らは、ンゴゴのチンパンジーが示す確率論的生存曲線のパターンが狩猟採集民のものとよく似ていることを示唆した。マハレについて Nishida ら(2003)が示した生存曲線は若い世代の死亡率が高いことが特徴であったため、このような地域間の違いをもたらし要因が何であるか探ることが今後の課題と思われる。

#### 2016-D-8 飼育下にあるオスオランウータンの第二次性徴におけるフランジ発達過程と性ホルモン濃度動態との関連性について

黒鳥英俊(茨城大学・農) 所内対応者: 木下こづえ

フランジ成長期の雄オランウータンのテストステロン、成長ホルモン、黄体形成ホルモン、およびジヒドロテストステロン濃度はアンフランジ雄よりも高いことが知られている (Maggioncalda AN et al., 2000)。しかしフランジの成長過程におけるこれらホルモンの濃度動態は調べられていない。



そこで本研究では、フランジ成長期にあった1個体の雄の尿について、テストステロンおよびコルチゾール濃度を測定し、フランジ成長との関連性を調べた。その結果、特にテストステロンについて、フランジが成長するにつれて濃度上昇が認められた。また、アンフランジおよびフランジ雄の成長ホルモン濃度の測定を追加し、フランジ成長との関連性を検証した。成長ホルモン濃度測定には、ヒト用の市販測定キットを使用した。その結果、すでにフランジ雄であった個体では低濃度しか検出されず、測定キットの検出限界値以下を推移していた(<2.5 ng/ml)。一方、フランジ成長期にあった個体では、フランジ成長が認められてから約1年後以降から高濃度の値を連日で検出した(115.7–399.0 ng/ml)。ただし、それ以外の期間では、ほとんどの日でフランジ雄と同様に検出限界値以下の低値を示していた(<2.5 ng/ml)。本研究結果により、フランジ成長過程において、フランジ成長がある程度進んだ雄において、成長ホルモンの分泌が認められることが判明した。

#### 2016-D-9 下肢骨格筋の形態と支配神経パターンの解析

荒川高光、幅大二郎(神戸大・院・保健) 所内対応者:平崎鋭矢

アカゲザル個体とチンパンジー個体の下肢骨格筋、とくに足底筋とヒラメ筋の形態と支配神経の解析を引き続き行った。ヒトでの足底筋欠如例における足底筋支配神経はヒラメ筋への支配神経の前枝(ヒトで恒常的)に取り込まれた可能性を探るため、ヒラメ筋の支配神経の詳細な分類を試みた。その中で、ヒラメ筋の遠位部、踵骨腱周辺に入る神経が見つまっているため、詳細に実体顕微鏡下でその分布領域を観察した。すると、踵骨腱周辺の枝はほとんどが踵骨腱に分布する知覚枝ではないか、と思われた。なぜなら、その分布する領域には筋束がほとんどなく、神経が腱内で自由に放散している形態を観察したからである。今後も詳細に観察を続けていきたい。

#### 2016-D-10 Bergmann's rule in skull size and clinal variation in skull shape of wild vs. captive fascicularis group macaques

Julia Arenson, Stephen Frost, Frances White (University of Oregon) 所内対応者:伊藤毅

The aim of this study was to explore geographic variation in skull shape and size in fascicularis-group macaques. I collected 45 3D landmark coordinates over the cranium and used multivariate statistics to explore the relationship between geographic and anatomical landmarks. In addition, I landmarked two populations of translocated captive macaques, in Puerto Rico and Beaverton, OR and compared them to the wild cline. Both cranial size and shape are correlated with latitude in the wild populations. The translocated captive macaques were larger than expected, but were similar in shape to the wild population of origin, suggesting the cline in shape is evolutionary while the size cline may be more plastic. I came to the Kyoto PRI to collect additional samples of *Macaca fuscata*, to increase my sample size and confirm the preliminary results of my project.

#### 2016-D-11 霊長類細胞におけるDNA損傷応答・細胞老化の解析

小林純也(京都大学放射線生物研究センター) 所内対応者:平井啓久

放射線をはじめ様々な環境ストレスでゲノムDNAは損傷を受けるが、正常な遺伝情報を保つ(ゲノム安定性)ために生物は損傷したDNAを修復する能力を持つ。しかし、このような修復能力は加齢により減退し、その結果、DNA損傷が蓄積し細胞老化が起こると考えられる。一方で、遺伝子は常に正確に修復・複製されると進化に必要な遺伝子の多様性がうまれないことから、修復・複製の正確度にはある程度の幅があって、ゲノム安定性と遺伝的多様性の間でバランスがとられている可能性がある。このようなDNA損傷応答能・修復能と細胞老化、ゲノム安定性・遺伝的多様性の関係を探るために、本研究ではヒトを含む霊長類繊維芽細胞でDNA損傷応答能の差異を検討することを計画した。

平成28年度は平井啓久先生の研究室からチンパンジー(大型類人猿)、アカゲザル(旧世界ザル)、コモンマーモセット(新世界ザル)、リスザル(新世界ザル)、オオガラゴ(原猿)由来初代培養繊維芽細胞を凍結ストックとして提供を受けた後、培養方法について検討を行い、安定して細胞を維持できる培養方法を確立した。また、確立した培養法を用いて、若い継代数(PDL)の細胞の凍結ストックの作製を行った。さらに、DNA損傷応答・DNA修復能の解析の多くは抗体を用いて行うが、我々のこれまでの研究に用いてきたヒトタンパクに対する抗体が他の霊長類種でも使用可能かを検討するために、ヒト及び旧世界ザル由来のトランスフォーム細胞株を用いて、抗体の交差性を検討した。その結果、DNA損傷応答キナーゼでリン酸化されるKAP1, Chk2, Chk1のリン酸化に対する抗体は旧世界ザル由来細胞でも使用可能であった。また、DNA損傷応答の中心因子、NBS1, MRE11, RAD50に関してもヒトタンパクに関する抗体が使用可能であることがわかった。平成29年度の共同利用・共同研究でこれらの抗体を用いて、霊長類細胞間でのDNA損傷応答の差異について、検討する計画である。

#### 2016-D-12 二卵性ふたごチンパンジーの行動発達に関する比較認知発達研究

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

高知県立のいち動物公園では、2009年4月に、母親サンゴが二卵性(雌雄)のふたごチンパンジーである女兒サクラと男児ダイヤを出産した。2017年2月、サクラが多摩動物公園へ移動するまでの約8年間、ふたごは母親サンゴにより養育された。本申請課題の目的は、母親によるふたごの養育とふたごの発達の経過について縦断的に検討することであった。

7歳齢となったふたごの近接関係について検討するために、2016年度には33回のスキャンサンプリングを実施し、近接率（2者が手の届く範囲にいる割合）を算出した。この近接率を2011年度から2015年度までのものと比較した結果、ふたご同士の近接率は減少していたものの、ふたごと他のおとなとの近接率と比べ依然、高い値であった。また、ふたごと母親サンゴとの近接率は、サクラに関しては2015年度（6歳齢時）と同程度であったが、ダイヤに関しては減少していた。一方で、ふたごの父親であるロビンとふたごとの近接率が上昇していた。この傾向は、特に男児ダイヤに関して顕著であった。これらの結果は、ふたごのうち、特に男児ダイヤが、母親サンゴへの依存を減らし、ロビンとの間で、遊びなどの社会交渉に割く時間を増やしていたことを示唆する。

#### 2016-D-13 内在性レトロウイルスが関与する霊長類進化

中川草（東海大・医）、上田真保子（東海大・マイクロ・ナノ）、宮沢孝幸（京大・ウイルス）、下出紗弓（神戸大・医）坂口翔一（東京農業大・国際家畜感染症センター） 所内対応者：岡本宗裕

本共同研究に基づき、今年度はアカゲザルの帝王切開時の胎児試料を中心に、下記のサンプルのRNAを抽出した：大脳、小脳、胎盤[母親側、中間、胎児側]、筋肉、肺、心臓、肝臓、腎臓、脾臓、精巣、皮膚  
本来は全てのサンプルを次世代シーケンサーで転写産物のRNA-seqを行いたいと計画しているが、予算の関係で、現在大脳、小脳、胎盤（母・胎児側）、筋肉を次年度にそれぞれ2サンプルずつイルミナ HiSeq4000を使って大規模シーケンスを行う予定である。その後、発現している内在性レトロウイルスに由来する配列を大規模に同定し、機能解析を行う予定である。

#### 2016-D-14 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・蛋白研） 所内対応者：大石高生

黄斑は網膜の中央部に存在するキサントフィルという色素が豊富にある直径1.5-2mm程度の領域である。この部分は、角膜から入射した光がレンズで屈折し焦点を結ぶ位置となる。黄斑では、錐体視細胞の密度が高く黄斑部では解像度が高い。ヒトを含む霊長類には黄斑が存在し、高精度な視力を発揮することができる。また、黄斑の異常はヒトにおいて黄斑変性を含む網膜疾患の原因となる。マウスを含む霊長類以外の哺乳類では黄斑は存在せず、黄斑の発生・維持のメカニズムはほとんど明らかになっていない。アカゲザルまたは、ニホンザル、コモンマーモセットなどの霊長類の網膜をRNA-seq解析、蛍光免疫染色、in situ ハイブリダイゼーション解析等を行うことで、黄斑に発現する特異的な遺伝子群の同定を試みる。特に錐体細胞の発生・維持・機能に重要な役割を果たす遺伝子の同定を目指す。

昨年度は、適当な年齢の個体がなく、動物実験は実施できなかったことから、研究の直接の進展はなかった。本年度は、サンプルを得て実験を進展させる予定である。

#### 2016-D-15 内在性ボルナウイルスによるウイルス感染抑制メカニズムの解明

朝長啓造、小嶋将平（京都大学ウイルス・再生医科学研究所） 所内対応者：今井啓雄

本共同研究は、霊長類に内在しているボルナウイルス様配列（EBLs）の機能を明らかにすることを目的に行われた。ヒトゲノムに存在するEBLsは、臓器および培養細胞で発現し、抗ウイルス作用などの機能を有することが当研究室において明らかとなっている。しかし、ヒト以外の真猿亜目に属するサルにおいてその配列、発現、および機能はまだ明らかとなっていない。そこで本研究では、新世界ザル、および類人猿由来の培養細胞を用い、これらに内在化したEBLsの探索、配列決定、発現解析、および機能の解析を目的として行った。分与されたチンパンジー、ゴリラならびにマーモセット由来の繊維芽細胞よりゲノムDNAを抽出し、EBLsの配列をPCR法により同定を行った。またRNAを抽出し、RT-PCR法によりEBLs領域からのRNA発現を確認した。また、これらの結果をもとに、EBLsの配列の保存やプロモーターの保存について進化的解析を遂行した。その結果、分与された細胞においては、ヒトで見られるすべてのEBLsが同じ遺伝子局座に内在化していることが明らかとなった。また、その中でhsEBLN-3と名付けられたヒトEBLsの相同遺伝子は、これら真猿亜目の細胞においてmRNAを発現していることが明らかとなり、機能を有している可能性が示された。現在、これら真猿亜目において検出されたhsEBLN-3相同遺伝子をクローニングすることにより、その機能解明を進めている。

#### 2016-D-16 マーモセット幼若精細管のマウスへの移植後の精細胞発生の観察

小倉淳郎、越後貫成美（理研バイオリソースセンター遺伝工学基盤技術室） 所内対応者：中村克樹

最近我々は、顕微授精技術を用いることにより、マーモセット体内で自然発生した生後1年前後の精子・精子細胞（未成熟精子）から受精卵が得られること明らかにした。そこで本研究では、さらに早期に顕微授精を行う可能性を検討するために、性成熟の早いマウスへ新生仔マーモセット未成熟精細管を移植し、精祖細胞からの精子・精子細胞発生が加速するかどうかを確認した。生後5ヶ月齢の雄マーモセット1匹より手術にて片側精巣を摘出し、免疫不全マウスであるNOD/scidの雄2匹の陰嚢腔に移植を行った。1匹は移植後2週間で体重減少が確認され、安楽殺後、移植組織を摘出して再移植を試みた。レシピエントマウスを解剖した結果、胸腺肥大が確認された。再移植レシピエントも2ヶ月で体重の減少が認められ再び別のマウス個体へ移植変えを行った。最初の移植より約4ヶ月後に2匹のレシピエントを安楽殺して、移植組織の組織形態、精子細胞の発生程度の確認を行った。計3回の移植を行った組織はT細胞の増殖が確認された。また、4ヶ月間同一個体に移植した組織は、精巣

としての形態サイズの変化は認められず、精細胞も移植時からほぼ発生していない状態であった。

今回の結果より、マーモセット組織の移植によりレシピエントマウスに免疫拒絶反応が起きたことが予想された。よってこれ以降はNOD/scidよりさらに重度の免疫不全を示し、異種組織の受容度が高いNOGあるいはNSG系統をレシピエントマウスとして利用することとした。生後7ヶ月齢の雄マーモセット1匹より手術にて片側精巣を摘出し、NSGの雄2匹の陰嚢腔に移植を行った。現時点で移植後6週を経過したが、レシピエントの体重・体調変化は認められていない。レシピエントマウスの体調によるが、移植後6ヶ月以降で移植組織を回収、組織標本を作製して精子発生について、生体内での自然発生と比較する予定である。

#### 2016-D-17 哺乳類の肩甲骨の材料力学的特徴および肩帯周辺筋の locomotion との関係

和田直己（山口大・共同獣医） 所内対応者：西村剛

肩甲骨に関する研究（研究タイトル：哺乳類の肩甲骨の材料力学的特徴および肩帯周辺筋の locomotion との関係）に用いられた番号No. 90009、9783、90008、10042、10042の標本については他の約160種の哺乳類のデータとともに現在、論文化の作業中である。肩甲骨、周辺筋肉のデータと動物のサイズ、系統、生息域（ロコモーション）との関係を明らかにするのが目的である。

寛骨に関する研究（研究タイトル：哺乳類の寛骨と脊柱(椎体)の形態と移動運動）に用いた番号90010、90010、90012、90012、10042の標本については現在、統計的作業中である。肩甲骨の研究と同様、多くの哺乳類のデータを収集し解析することで研究目標は達成される。寛骨についてはまだ改正された動物種は45であり、これから100種以上のデータ解析が必要となる。椎骨については頸椎から尾椎までのデータ収集が必要で作業が始まった段階である。

モメントバランスについての研究（研究タイトル：哺乳類のモメントバランスとロコモーション）に使用したNo. 10042, 90017の検体についても上記のデータと同様多くのデータが必要となる。モメントの算出には検体が必要であるがゴリラについては早期返却が要求されたために求められないが、現在データ収集中である。

#### 2016-D-18 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類人猿における骨盤の耳状面前溝の性差および種差

五十嵐由里子（日本大学松戸歯学部）、久世濃子（国立科学博物館） 所内対応者：西村剛

ヒトでは、骨盤の仙腸関節耳状面前下部に溝状の圧痕が見られることがあり、特に妊娠・出産した女性では、深く不規則な圧痕（妊娠出産痕）ができる。直立二足歩行に適応して骨盤の形態が変化し、産道が狭くなった為にヒトは難産になった、と言われている。妊娠出産痕もこうしたヒトの難産を反映した、ヒト経産女性特有の形態的特徴であると考えられてきた。しかし、我々は、平成27年度までに京都大学霊長類研究所や国内の博物館、動物園等に収蔵されていた大型類人猿3属39個体の耳状面前下部を観察し、大型類人猿でも耳状面前下部に圧痕が見られることを確かめた（圧痕があった個体；ゴリラ：6、チンパンジー：6、オランウータン：0）。本研究では、圧痕の形成要因を調べる為に、類人猿の遺体を解剖し、耳状面に付着する筋肉や靭帯の状況を調べた。平成28年度はチンパンジー4個体（雄2、雌2）、ゴリラ1個体（雄）、オランウータン1個体（雌）の計6個体を観察した。その結果、3属ともに、耳状面にはヒトのように分厚い靭帯が付着することはなく、圧痕が形成されている場合は、筋肉や筋膜が直接、圧痕に入り込んでいることを確認した。以上から類人猿の圧痕の形成過程は、ヒトとは異なっている可能性がある。今後は更にサンプル数を増やし、類人猿での種間差を立証し、圧痕の形成要因を明らかにしたいと考えている。

#### 2016-D-19 蛍光標識マルチプレックス PCR による新規動物種識別法の開発

森幾啓（岐阜大大学院・連合農学研究所・動物遺伝学研究室） 所内対応者：今井啓雄

網羅的な動物種の同時識別法を開発するために、ミトコンドリア DNA をターゲットとした蛍光標識マルチプレックス PCR によるフラグメント解析を行った。

哺乳類9種類について、ミトコンドリアゲノム中の Cytochrome b 遺伝子領域を用いて種特異プライマーを設計した。また、非コード領域である HV (Hyper Variable) 領域の一部を増幅可能な、哺乳類および鳥類共通プライマーをそれぞれ設計した。各プライマーについてアニーリング温度および非特異増幅の有無を検討し、蛍光標識マルチプレックス PCR を行ったところ、一部のプライマーについては非特異増幅が確認され再設計が必要であると考えられたが、サンプルを入手できた動物24種については識別することが可能であった。また、遺伝的には同種であるブタ（西洋品種）とニホンイノシシを SNP（一塩基挿入）により識別できる可能性が示唆された。なお、本共同利用研究ではニホンザル6個体、アカゲザル6個体、タイワンザル2個体の試料を利用させていただいた。解析の結果、ヒト、ニホンザル、アカゲザルおよびタイワンザルについては、増幅産物長に大きな差はなかったものの、ヒト増幅産物に比べてニホンザルが2bp、アカゲザルが4bp、タイワンザルが5bp大きく、同一プライマーペアによって霊長類間を識別できると考えられた。

#### 2016-D-20 マーモセット人工哺育個体の音声発達

黒田公美（理研・BSI・親和性社会行動）、齋藤慈子（武蔵野大・教育・児童教育）、篠塚一貴、矢野沙織（理研・BSI・親和性社会行動） 所内対応者：中村克樹

家族で群れを形成し、協同繁殖をおこなうコモンマーモセットは、親子間関係の発達を知るうえで重要な知見をもたらしてくれる動物である。また、多様な音声コミュニケーションを行うことが知られている種でもあり、音声の発達の変化についても注目がなされている。愛着行動の発達を調べる方法として、古くから母子分離という方法がとられているが、実験目的の完全な分離は倫理的な問題があり、近年では行われなくなった。マーモセットは、通常双子を出産するが、飼育下では三つ子以上の出産がみられ、その場合、親が育てられるのは2頭までであるため、人工哺育が行われ、養育者から完全に分離された状態になるが、母子分離、音声発達の観点から人工哺育個体の音声の詳細について分析を行った研究はない。そこで、本研究では、上記事情により人工哺育がなされた個体5頭および、コントロール群として同齢の家族で養育された個体4個体を対象に、15分間の音声録音を行った。途中ヒトがエサを提示し、それらの刺激に対する反応も分析した。記録した音声・動画から、発声頻度の測定、音声の分類を行った。その結果、人工哺育個体は、通常養育個体に比べ、ヒトがエサを提示した場面で、ネガティブな発声（警戒音、不安時の音声）を発することが多い傾向がみられた。

#### 2016-D-21 飼育下のニホンザルおよびアカゲザルにおける *Bartonella quintana* の分布状況とその遺伝子系統

佐藤真伍（日本大・獣医公衆衛生） 所内対応者：岡本宗裕

*Bartonella* 菌は哺乳類の赤血球内に持続感染する細菌で、少なくとも14菌種2亜種が人に対して病原性を有する。これらのうち、*Bartonella quintana* は、第一次・二次世界大戦時に兵士の間で流行した塹壕熱の原因菌として古くから知られている。近年では、中国や米国で実験用に飼育されていたアカゲザルやカニクイザルからも *B. quintana* が分離されている。また、野生のニホンザルにも *B. quintana* が分布していることが明らかとなっている（13.3%；6/45頭）。

本研究では、京都大学霊長類研究所内で飼育されているニホンザル173頭およびアカゲザル101頭について、*B. quintana* の保菌状況を細菌学的に検討した。その結果、和歌山県由来の椿群のニホンザル1頭（個体#：TB1）から *Bartonella* 菌が分離（添付図）され、菌種同定の結果、*B. quintana* と同定された。一方、その他のサルから本菌は分離されなかった。

今後、TB1から分離された株について、複数の遺伝子領域を用いて遺伝子型別する Multi-locus sequence typing (MLST) によって解析するとともに、同個体における持続感染の有無についても検討していく必要があると考えられた。

#### 2016-D-23 霊長類ゲノム解析を通じたウイルス感染制御遺伝子の進化に関する研究

佐藤佳、小柳義夫、三沢尚子、中野雄介（京都大・ウイルス・再生医学科学研）、中川草（東海大・医）、上田真保子（東海大・マイクロ・ナノ研究開発） 所内対応者：今井啓雄

年度途中（12月）の採択であったため、使用できる試料を入手できなかった。  
平成29年度より本格的に研究が始動すると思われる。使用できる試料が入手でき次第、解析を開始する。

#### 2016-D-24 中部地域における飼育チンパンジーの父系についての実態調査

奥村文彦（日本モンキーセンター） 所内対応者：友永雅己

チンパンジーはIUCNが定める絶滅危惧種であり、飼育個体群を持続的に維持管理することは保全に直接貢献する。2016年10月現在、チンパンジー317個体が日本で飼育されており、これらは日本動物園水族館協会（JAZA）によって血統管理されている。血統登録台帳から、各個体が残した子孫の数を知ることができるものの、現在の飼育状態（どの個体と同居しているのか）や繁殖能力（交尾や育児に関する行動特性）が記載されていないために、今後繁殖する可能性があるのかどうかを判別できず、飼育個体群の動態予測は非常に難しい。特に、雌に比べて雄は一部の少数個体のみが繁殖しており、飼育個体群内の遺伝的多様性を保つためには子孫を残した父系の規模を明らかにする必要がある。そこで中部地域の飼育施設を対象に、繁殖の可能性がある雄の個体数および父系の数を明らかにすることを目的として飼育状況調査を行った。

中部地域には10の飼育施設で63個体のチンパンジーが飼育されている。雄の総数は26個体で、繁殖実績のある個体は8施設で13個体であった。その年齢は19歳から50歳の範囲であり、平均年齢（±SD）は34.5±8.4歳で雌と同居しているのは11個体であった。繁殖制限されていない個体はそのうち6個体である。他の2個体のうち1個体は雄同士で同居し、1個体は単独飼育となっている。ファウンダーとなる雄は6個体であった。繁殖実績はないが交尾が過去に確認されている、または成育歴や社会性から交尾可能と推測される雄は5施設に5個体であった。その年齢は2歳から19歳の範囲であり、平均年齢（±SD）は9.8±6.6歳ですべて繁殖実績のある雄の子孫である。

今後は飼育下個体群の持続的管理のため、こうした情報を飼育施設間で積極的に交換し、未繁殖個体の遺伝子を次世代に残せるよう個体レベルでの繁殖計画の立案と着実な実行が急務である。

### 2016-D-25 サル初代分離細胞における変異型サル免疫不全ウイルスの増殖

塩田達雄、中山英美、齊藤暁（大阪大学微生物病研究所） 所内対応者：明里宏文

本年度、3頭のカニクイザル血液から分離したCD4陽性T細胞において、カプシド領域に点変異を導入することで非分裂期細胞に感染しないよう変化させた変異型サル免疫不全ウイルス（SIV）の増殖特性を調べた。その結果、変異型SIVの増殖は野生型SIVとほぼ同程度であることがわかった。今回用いたCD4陽性T細胞はPHAおよびIL-2を用いて活性化状態を誘導してから感染に用いたことから、少なくとも活性化CD4陽性T細胞での増殖において変異の影響は限定的であることが示唆された。次年度以降は、マクロファージおよび静止期CD4陽性T細胞を用いた感染実験を行うことで、これらの細胞種における変異の影響を明らかにしていきたい。また、アカゲザルとカニクイザルではSIVに対する感受性が異なるという過去の報告があるため、それぞれの血液から採取した細胞を用いて、ウイルス感染実験を行い比較検討していきたい。

### 2016-D-26 Sequencing of huntingtin orthologs in several primate species

Elena Cattaneo、Giulio Paolo Formenti (University of Milan) 所内対応者：今井啓雄

Within the framework of the project “Intermediate allele identification in non-human primates through Htt Exon1 sequencing” I have spent three weeks at Primate Research Institute with the general goal of sequencing Htt orthologs (rHtt – real Htt) and paralogs (pHtt) in up to 107 samples belonging to different individuals from 34 non-human primate species. These samples were available through PRI and their collaborators (essentially Japanese Monkey Center – JMC). We are after the identification, if present, of a primate species with Htt genetic features similar to humans (i. e. high number of CAG repeats). Incidentally, the presence of an Htt pseudogene (pHtt) in the family of Callithricidae could also be investigated.

When at PRI, I immediately met the PRI collaborator from the Japanese Monkey Center at their annual meeting to establish a cooperative research effort that would have allowed samples retrieval. During the same meeting I have also presented in public our experimental plan.

After PRI 50th anniversary I have installed in the laboratory, verified the presence of all consumables that were previously ordered and started a series of preliminary experiments with the DNA already available.

While the preliminary experiments were on-going (PCR amplification, cloning, plasmid extraction and sequencing) I received a first batch of 12 from PRI tissues by Dr. Nagume Tani for DNA extraction, from which DNA was extracted and the samples were also processed. That week I have also presented our experimental plan to the weekly meeting of the Molecular Biology Section.

Finally, we could meet with Dr. Takashi Hayakawa from JMC to decide which samples to process from their tissue bank. We firstly decided to focus on New World Monkeys (100 samples): some of them harbour both rHtt and pHtt and represent a group of usually small primates, potentially suitable for disease modelling.

While I kept processing the first 12 samples from PRI I have prepared the first 21 tissue samples from JMC for DNA extraction. However I have noticed that when amplifying the Callithricidae samples, where both rHtt and pHtt is present, we get preferential amplification of pHtt over rHtt. So I designed a new strategy to selectively amplify the rHtt in those species. Despite this, amplification of rHtt in three new species (*S. sciureus*, *A. trivirgatus*, *A. belzebuth*) was achieved.

Results from sequencing of the samples from first 12 samples from PRI suffers the same issue reported above (i. e. preferential amplification of pHtt over rHtt) and moreover in JMC samples pHtt is present where it should not suggesting that there could have been some DNA contamination in the sample. This is possible since Dr. Hayakawa had reported that several of these samples were very old.

I have cloned and sent plasmid for sequencing from tissue samples of JMC, and started to apply the new strategy for assessing only rHtt.

Unexpected events related to personal matters forced me to return back to Italy ahead of time. At that point, results of sequencing for JMC samples were not conclusive. They suggested that some contamination is likely to be present but that it is also possible to sequence rHtt/pHtt from them. I was also unable to obtain results for the new strategy for assessing only rHtt in time. However I have applied it successfully once back in Italy, implying that it can be used also on the Japanese samples.

## 3. 平成28年度で終了した計画利用研究

### アジア産霊長類の進化と保全に関する国際共同研究

実施期間 平成26～28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

本課題は、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ことを目的に3年計画で実施した。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に重点を置く計画とした。この結果、3年間にアジアの6カ国（ミャンマー、スリランカ、ネパール、ブータン、ベトナム、台湾）から7名延べ13件の応募を採択し共同研究を実施した。3年目には研究所で初めて共同利用研究会を海外（スリランカ）で開催し、課題研究の情報交換と研究成果の総括を行った。この結果、①種の多様性と系統あるいは系統地理、②多様な環境における個体群生態、③人との摩擦および保全管

理、④外来種および雑種への対策、に関する研究でアジア各国の霊長類研究者のネットワークを拡大し、進化や保全に関する研究情報や技術の交流を促進することに成功した。

研究実施者

<平成26年度>

H26-A4 Phylogenetic and population genetic studies for conservation of nonhuman primates in Myanmar (Aye Mi San)

H26-A15 The genetic profile of Taiwabese Macaque groups (Su Hsiu-hui・Fok Hoi Ting)

H26-A23 Study on phylogeography of macaques and langurs in Nepal (Mukesh Chalise)

H26-A24 Study of ecology and phylogeography of primates in Sri Lanka (Charmalie Anuradhie Dona Nahallage)

<平成27年度>

H27-A4 MtDNA phylogeography of slow lorises in Vietnam: Conservation and reintroduction program (Hao Luong Van)

H27-A5 Phylogenetic and population genetic studies for conservation of nonhuman primates in Myanmar (Aye Mi San)

H27-A12 Ecological and phylogeographical study on Assamese macaques in Bhutan (Tshewang Norbu)

H27-A26 Molecular classification of the grey langur and purple-faced langur in Sri Lanka (Charmalie AD Nahallage)

H27-A36 The genetic profile of Taiwanese macaque groups (Hsiu-hui Su)

H27-A37 Study on phylogeography of macaques and langurs in Nepal (Mukesh Chalise)

<平成28年度>

H28-A1 Phylogenetic and population genetic studies for conservation of nonhuman primates in Myanmar (Aye Mi San)

H28-A20 Study on phylogeography of macaques and langurs in Nepal (Mukesh Chalise)

H28-A21 Ecological and phylogeographical study on Assamese macaques in Bhutan (Tshewang Norbu)

## 4. 共同利用研究会

### 「ニホンザル研究・若手とシニアのクロストーク」

日時：2016年6月25日(土)・26日(日)

場所：京都大学霊長類研究所 大会議室(参加人数：48人)

本研究会は昨年度までの『ニホンザル研究セミナー』を母体に、①若手研究者による修士・博士課程の研究の発表、②シニアの研究者による、若手の発表へのコメントと最近のニホンザル研究のレビュー、③ポスター発表による修士・博士研究の途中経過の発表の3コーナーで構成し、多くのニホンザル研究者に発表の機会を提供した。今回は口頭発表6件、ポスター発表10件の発表があり、行動・生態・保全などさまざまな分野でニホンザルの野外研究を行っている研究者が、討論を通じて相互の連携を強化することができた。

<プログラム>

6月25日(土)

12:55-13:00 趣旨説明

13:00-14:00 勝野 野吏子(大阪大学大学院人間科学研究科) 嵐山集団のニホンザルにおける関係調整音声の用法とその発達

14:00-15:00 谷口 晴香(京都大学大学院理学研究科) 離乳期のニホンザルのアカンボウにおける採食行動と伴食関係に生息環境が及ぼす影響

15:00-15:15 休憩

15:15-16:15 青木 孝平(東京都恩賜上野動物園) 動物園のニホンザル研究

コメンテーター：中道正之(大阪大学大学院人間科学研究科)

16:15-17:15 島 悠希(京都大学大学院理学研究科) 野生ニホンザルにおける休息時の接近行動と他個体間の親和的關係の理解

コメンテーター：小川秀司(中京大学国際教養学部)

17:15-18:30 ポスター発表

P-1 栗原 洋介(京都大学霊長類研究所) 屋久島西部林道におけるニホンザルの食物受け渡し行動

P-2 井上 光興(東京都調布市)・辻大和(京都大学霊長類研究所) 野生ニホンザルによるモリアオガエル泡巣の採食事例

P-3 橋本 直子(京都大学霊長類研究所) 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

P-4 寺山 佳奈(高知大学大学院総合人間自然科学研究科) 高知県中土佐町におけるニホンザルの環境選択

P-5 Lucie Rigail (Primate Research Institute) Does female urine modulate male sexual behaviors in Japanese macaques?

P-6 Julie Duboscq (Wildlife Research Centre, Kyoto University) Connecting the dots: linking host behavior to parasite transmission and infection risk

- P-7 鈴木-橋戸 南美 (京都大学霊長類研究所) 遺伝子解析からわかったニホンザル苦味感受性変異の拡散過程
- P-8 水藤 春華、野中健一、鈴木義久、六波羅聡、西村和也、明石武美 (サルどこネット)、田中哲哉 (バーテックシステム) 猿害対策にむけたサルどこネットの取り組みと課題
- P-9 松原幹 (中京大学国際教養部) 屋久島のニホンジカのサル糞食による糞中種子散布への影響
- P-10 西栄美子・筒井圭・今井啓雄 (京大・霊長研) ヒトとニホンザルにおける甘味感受性の比較

18:30-20:30 懇親会 (於：霊長類研究所大会議室)

6月26日 (日)

9:00-10:00 川添 達朗 (京都大学大学院・理学研究科) ニホンザルのオスの生活史と社会関係について

10:00-11:00 川本 芳 (京都大学霊長類研究所) ニホンザル地域個体群の歴史性と遺伝的連続性について

(文責：辻大和)

### 「アジア産霊長類の進化と保全」

期日： 2016年10月15~16日

会場： Sri Jayewardenepura 大学 (スリランカ)

概要：

計画研究「アジア産霊長類の進化と保全」の3年目を迎え、これまでの共同利用研究の成果を中心に総括と今後の研究の課題と展望を議論することを目的に研究会をスリランカで開催した。国際共同研究の振興を目的とする計画課題研究であったため、海外の共同利用研究員を招き初めて国外で共同利用研究会を行った。日本学術振興会の二国間交流事業オープンパートナーシップセミナーを開催する計画があったため、研究会をこのセミナーとリンクさせた。参加者は30名で内訳は海外招待研究者が10名 (うち5名は共同利用研究員)、日本人研究者が10名、地元スリランカの研究者が10名だった。プログラムの内容は以下であった。

October 17, 2016

- 10:00 - 10:10 Opening Remarks Yoshi Kawamoto (Kyoto Univ., Japan)
- 10:10 - 10:40 Characteristics of Assamese monkeys in Nepal Mukesh Chalise (Tribhuvan Univ., Nepal)
- 10:40 - 10:50 Comment Yamato Tsuji (Kyoto Univ., Japan)
- 10:50 - 11:20 Collaborative Research on Human Primates Conflict in Bhutan  
Tshewang Norbu (Renewable Natural Resource Research Centre., Bhutan)
- 11:20 - 11:30 Comment Toru Oi (Ishikawa Prefectural Univ., Japan)
- 11:30 - 12:00 Progress report from India Himani Nautiyal (Kyoto Univ., Japan)
- 12:00 - 12:10 Comment Michael Huffman (Kyoto Univ., Japan)
- 12:10 - 13:30 Lunch
- 13:30 - 14:00 Molecular Studies for the Conservation of Taiwanese Macaques  
Hsiu-hui Su (National Pingtung Univ. of Science and Technology, Taiwan)
- 14:00 - 14:10 Comment Yoshi Kawamoto (Kyoto Univ., Japan)
- 14:10 - 14:40 Present Situation and Conservation of Non-human Primates in Myanmar  
Aye Mi San (Mawlamyine Univ., Myanmar)
- 14:40 - 14:50 Comment Hiroyuki Tanaka (Kyoto Univ., Japan)
- 14:50 - 15:40 Break
- 15:40 - 16:10 Progress report from Sri Lanka Charmalie A D Nahallage (Sri Jayewardenepura Univ., Sri Lanka)
- 16:10 - 16:20 Comment Michael Huffman (Kyoto Univ., Japan)
- 16:20 - 16:50 Development of a Mitochondrial marker for Conservation Genetics in the Slow Loris  
Hiroyuki Tanaka (Kyoto Univ., Japan)
- 16:50 - 17:00 Comment Yoshi Kawamoto (Kyoto Univ., Japan)

October 18, 2016

- 09:00 - 09:30 Hybridization between exotic species and native macaque species: Morphological indicator for the decision of hybridization Yuzuru Hamada (Kyoto Univ., Japan)
- 09:30 - 09:40 Comment Tsuyoshi Ito (Kyoto Univ., Japan)
- 09:40 - 10:10 Conservation Genetics of the Japanese Macaque: Toward the Conservation and Management of the Local Population Yoshi Kawamoto (Kyoto Univ., Japan)
- 10:10 - 10:20 Comment Toru Oi (Ishikawa Prefectural Univ., Japan)
- 10:20 - 10:40 Break
- 10:40 - 11:30 General Discussion

発表ごとに共同利用研究対応者あるいは関係する研究者がコメントを加えた。話題となったアジアの霊長類生息国は10カ国（日本、台湾、ヴェトナム、タイ、インドネシア、ミャンマー、ブータン、ネパール、インド、スリランカ）で、調査成果（分布、生態、行動、人との摩擦、系統進化など）を話題に活発に議論が行われた。

共同利用研究期間中にトピックスとなった研究テーマを大別すると、①種の多様性と系統あるいは系統地理、②多様な環境における個体群生態、③人との摩擦および保全管理、④外来種および雑種への対策、であった。総合討論ではこれらの話題を整理し、共同利用研究の成果として、①課題を共有して得られた知見や技術の利用が進んだこと、②成果の公表が進んだこと、③研究者のネットワークが広がりこれからの協力に有益な基盤がつけられたこと、を確認した。

最期に参加者からこうした計画研究をさらに継続するよう強い要望があり、2017年度以降に新たな計画を立てて研究所に申請し実施することにした。

(文責：川本 芳)

## 「霊長類の食性の進化」

日時：2017年2月4日(土)・5日(日)

場所：京都大学霊長類研究所 大会議室(参加人数：44人)

世話人：半谷吾郎

本研究会の目的は、それぞれの種の霊長類の持っているどのような形質が、その種特有の食性の特徴を形成しているのかを、明らかにすることである。野生の霊長類はさまざまな食物を採食し、「果実食者」「葉食者」のような特定のカテゴリーに当てはめることはほとんど無意味にも思える場合もある。一方で、消化管や歯の構造に、厳然と種差が存在し、それが一見そのようなカテゴリーわけに対応しているように見えることもある。感覚遺伝子、腸内細菌、消化システム、歯や下顎の形態学、ロコモーションなど、採食に関連するさまざまな生物学的特質が、どのように進化してきたのかを論じ、それらの知見を統合し、霊長類が、どのような形質を進化させることで、種固有の食性の特徴を獲得するにいたったのかを議論した。

<プログラム>

2/4 (土)

10:57-11:00 挨拶 半谷 吾郎 (京都大学 霊長類研究所)

11:00-11:40 半谷吾郎(霊長研)「霊長類の食性の進化: 種内変異と種固有の食性の特徴」

11:40-12:20 小薮大輔(東京大)「コロブス亜科における三次元頭蓋形態の系統パターンと食性パターン」

12:20-13:20 昼食

13:20-14:00 清水大輔(京都大)「化石から見たコロブスの採食適応」

14:00-14:40 中川尚史(京都大)「パタスモンキーの食性と長肢化」

14:40-14:50 休憩

14:50-15:30 島田卓哉(森林総合研究所)「植物二次代謝物質に対する哺乳類の適応: 野ネズミとタンニン为例に」

15:30-16:10 松田一希(中部大)「コロブス類の消化機構: テングザルの反芻行動などを例に」

16:10-16:20 休憩

16:20-17:00 澤田晶子(霊長研)「ニホンザルの食性と腸内細菌叢における季節変動」

17:00-17:40 牛田一成(京都府立大学)「野生動物の生存を助ける腸内細菌: 分離培養と全ゲノム解析から見える世界」

2/5 (日)

9:00-9:40 辻大和(霊長研)「アジアにおける、同所的に生息する霊長類の食性」

9:40-10:20 河村正二(東京大)「新世界ザル色覚・嗅覚・味覚遺伝子のターゲットキャプチャーと採食果実の物性分析」

10:20-10:30 休憩

10:30-11:10 鈴木南美(霊長研)「旧世界ザルの苦味受容体の遺伝的多様性と食性との関係」

11:10-11:50 早川卓志(霊長研)「霊長類の苦味受容体遺伝子レパトリーの進化と生態適応」

11:50-12:30 総合討論

(文責：半谷吾郎)



## 「集団的フロネシスの発現と創発のメカニズム解明を目指して」

日時：2017年3月17日（金）13:30～3月18日（土）16:40

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28年度に実施された共同利用・共同研究プロジェクトの計画研究「集団的フロネシスの発現と創発に関する研究」では、集団として行動する場合に集団を形成する個の多様性や役割分担がどのように発生し、それが集団的フロネシスと呼ばれる集団における叡智の発現と創発にどのように関与するかを、ヒトとサルを対象とした集団および個体レベルの多面的解析により探究することを目的としている。本研究会では、ヒトを含む霊長類、さらにはげっ歯類を用いて、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た。プログラムは以下のとおりである。

### <プログラム>

3月17日（金）

- 13:30～13:40 開会挨拶 高田 昌彦
- 13:40～14:10 宋 文杰（熊本大学大学院生命科学研究部）「脂質代謝による聴覚機能維持とそのメカニズム」
- 14:10～14:40 上園 志織（京都大学霊長類研究所） 「マーモセット帯状皮質への大脳基底核および小脳からの多シナプス性入力様式」
- 14:40～15:10 橋本 亮太（大阪大学大学院医学系研究科） 「精神疾患の認知機能障害」
- 15:10～15:40 西村 幸男（京都大学大学院医学研究科） 「腹側中脳は一次運動野を介して脊髄運動ニューロンの興奮性を促通する」
- 15:40～16:10 植木 孝俊（名古屋市立大学大学院医学研究科） 「霊長類における adult neurogenesis の脳内動態及び機能の解析」
- 16:10～16:30 ブレイク
- 16:30～17:00 宇賀 貴紀（山梨大学大学院医学工学総合研究部） 「柔軟な判断に関連する LIP 野ニューロン活動のケタミン全身投与による活動変化の解析」
- 17:00～17:30 磯村 宜和（玉川大学脳科学研究所） 「脳領域間スパイク・コミュニケーションを探る」
- 17:30～18:00 星 英司（東京都医学総合研究所） 「脳と心と科学少年」

3月18日（土）

- 9:30～10:00 関 和彦（国立精神・神経医療研究センター神経研究所） 「感覚ゲーティングの脳内機構の探求」
- 10:00～10:30 田中 真樹（北海道大学大学院医学研究科） 「大脳皮質下ループによる高次運動調節」
- 10:30～11:00 筒井 健一郎（東北大学大学院生命科学研究科） 「内側前頭葉の情動調節機能」
- 11:00～11:30 小山内 実（東北大学大学院医学系研究科） 「qAIM-MRI によるパーキンソン病モデルマウスの全脳神経活動解析」
- 11:30～12:00 小林 和人（福島県立医科大学 医学部生体機能研究部門） 「特定神経回路の機能制御を可能とする高頻度逆行性導入ウイルスベクターの開発」
- 12:00～13:00 ブレイク
- 13:00～13:30 松本 正幸（筑波大学医学医療系生命医科学域） 「黒質－線条体ドーパミン神経路による行動抑制の制御」
- 13:30～14:00 南本 敬史（量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所） 「化学遺伝学イメージングによるサル脳科学研究の展開」
- 14:00～14:30 平林 敏行（量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所） 「化学遺伝学と機能イメージングの融合によるマカクザルにおける大域ネットワーク変容機序の解明」
- 14:30～15:00 小林 康（大阪大学大学院生命機能研究科） 「眼球・PPTg ニューロン活動計測、一次運動野 rTMS」
- 15:00～15:30 磯田 昌岐（自然科学研究機構・生理学研究所） 「集団的フロネシスの発現と創発の解明を目指して」
- 15:30～16:00 郷 康広（自然科学研究機構・新分野創成センター） 「マーモセット脳における時空間的遺伝子発現解析」
- 16:00～16:30 南部 篤（自然科学研究機構・生理学研究所） 「大脳基底核23の問題」
- 16:30～16:40 閉会挨拶 高田 昌彦

（文責：高田昌彦）

## 「第46回ホミニゼーション研究会 性的二型とホミニゼーション 家族と育児・養育の霊長類基盤」

日時：2017年3月24日（金）～25日（土）

場所：霊長類研究所大会議室（参加人数：約50人）

世話人：平崎鋭矢、古市剛史、大石高生、橋本千絵、西村剛、中務真人（理学研究科）

ホミニゼーションは、サル段階からヒト科への進化、およびヒト科の中でのサピエンスへの進化ととらえられてきた。ただ、昨今の類人猿研究の進展や相次ぐ重要なヒト科化石の発見とともに、ヒト科の定義は揺れ、ヒト科系統の多様性も明らかになってきた。現生大型類人猿とヒト化石種についての最新の知見を俯瞰し、ホミニゼーションの意味を再考すべき時期が来ているのかもしれない。今回は、手始めとして、形態と社会構造や生態・繁殖戦略を繋ぐリンクであり、進化史を知る重要な鍵となる性的二型を軸に、ホミニゼーションを考えた。研究会では、以下のプログラムに示す多様な研究成果が報告され、現生類人猿やヒト化石種における性的二型が持つ意味、関連遺伝子やホルモンについての最近の研究成果、性的二型の進化のメカニズム、さらには、性的二型性とともに変化する繁殖戦略や育児戦略にまで踏み込んだ活発な議論が交わされた。

### <プログラム>

3月24日（金）

13:00-13:10 趣旨説明 平崎 鋭矢（京都大学・霊長類研究所）

1. ヒト祖先の性的二型と社会の進化 座長：西村 剛（京都大学）

13:10-13:40 五十嵐 由里子（日本大学）「出産・育児の観点からみた人類進化」

13:40-14:10 菊池 泰弘（佐賀大学）「1500 万年前のアフリカ産化石類人猿・ナチョラピテクスの性差について」

14:10-14:50 諏訪 元（東京大学）「初期人類の性差」

14:50-15:20 古市 剛史（京都大学）「アフリカのヒト科の行動と社会の進化」

2. 性的二型の分子基盤 座長：大石 高生（京都大学霊長類研究所）

15:35-16:05 太田 博樹（北里大学）「性皮膨張メカニズムの解明に向けて～ニホンザルのメス前血中ホルモン濃度変動と相関する血球の発現変動遺伝子の検出～」

16:05-16:35 塚原 伸治（埼玉大学）「哺乳類における性的二型核の比較と性差形成機構」

3. 育児行動とホルモン 座長：中務 真人（京都大学理学研究科）

16:50-17:20 齋藤 慈子（武蔵野大学）「マーモセットの養育行動と内分泌機構」

17:20-17:50 黒田 公美（理化学研究所）「子育て行動の脳内機構：げっ歯類とマーモセットでの知見」

3月25日（土）

4. 現生霊長類の行動の性差、育児・養育 座長：橋本 千絵、平崎 鋭矢（京都大学）

09:00-09:30 橋本 千絵（京都大学）「野生ボノボにおける出産後の発情再開について」

09:30-10:00 香田 啓貴（京都大学）「霊長類の行動の性差および養育関連行動の研究」

10:15-10:45 久世 濃子（国立科学博物館）「オランウータンの雄の二型成熟とライフヒストリーの多様性」

10:45-11:25 竹ノ下 祐二（中部学院大学）「ゴリラのオスの繁殖戦略と養育行動」

5. 討論 座長：古市 剛史（京都大学霊長類研究所）

11:40-12:30 コメンテーター： 蔦谷 匠（京都大学）、國松 豊（龍谷大学）、田島 知之（京都大学）、中務 真人（京都大学）、森本 直記（京都大学）

（文責：平崎鋭矢）