

|||||

# 靈長類研究所年報

|||||

**Vol. 44**

**2014**

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

# 年報 Vol.44 目次

|   |     |
|---|-----|
| I. 巻頭言  | 1   |
| II. 概要  |     |
| 1. 組織（組織図，運営委員名，所員一覧）   | 2   |
| 2. 予算概況（経費，研究費）   | 7   |
| 3. 図書   | 13  |
| 4. サル類飼育頭数・動態   | 15  |
| 5. 資料   | 16  |
| 6. 人事異動   | 19  |
| 7. 海外渡航   | 19  |
| 8. 非常勤講師  | 24  |
| 9. リサーチ・アシスタント（R・A）   | 24  |
| 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  | 25  |
| 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，ゲノム多様性，系統発生）                                    | 26  |
| 社会生態研究部門（生態保全，社会進化）   | 34  |
| 行動神経研究部門（思考言語，認知学習，高次脳機能）                                     | 39  |
| 分子生理研究部門（統合脳システム，遺伝子情報）                                       | 50  |
| 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）                              | 56  |
| 白眉プロジェクト  | 64  |
| ヒト科3種比較研究プロジェクト   | 65  |
| 長期野外研究プロジェクト  | 66  |
| チンパンジー（林原）寄附研究部門  | 67  |
| 2. 交流協定   | 68  |
| 3. 学位取得者と論文題目   | 69  |
| 4. 外国人研究員・研修員   | 69  |
| 5. 日本人研究員・研修員   | 70  |
| 6. 研究集会（所内談話会）  | 70  |
| 7. 霊長類学総合ゼミナール 2013   | 71  |
| IV. 大型プロジェクト  |     |
| 1. 若手研究者国際ナショナルトレーニング・プログラム (ITP-HOPE)                        | 73  |
| 2. 最先端研究基盤事業：心の先端研究のための連携拠点 (WISH) 構築                         | 73  |
| 3. アジア・アフリカ学術基盤形成事業：ヒト科類人猿の環境適応機構の比較研究                        | 73  |
| 4. 頭脳循環プログラム「人間の多能性の霊長類の起源を探る戦略的国際共同先端研究事業」                   | 74  |
| 5. 人間の進化  | 74  |
| 6. 新興ウイルス   | 74  |
| 7. PWS 霊長類学・ワイルドライフサイエンス・リーディング大学院                            | 75  |
| V. 広報活動   |     |
| 1. 公開講座   | 77  |
| 2. 市民公開日  | 77  |
| 3. オープンキャンパス・大学院ガイダンス   | 77  |
| VI. ナショナルバイオリソースプロジェクト  |     |
| 1. NBR  | 77  |
| 2. GAIN   | 77  |
| VII. 共同利用研究   |     |
| 1. 概要   | 79  |
| 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) 震災関連，(5) 随時募集研究） | 80  |
| 3. 平成 25 年度で終了した計画利用研究  | 110 |
| 4. 共同利用研究会  |     |
| 第 42 回ホミニゼーション研究会「ワイルドライフ・サイエンス」                              | 110 |
| 「第 13 回ニホンザル研究セミナー」   | 111 |
| 「ヒトを含めた霊長類の比較解剖学—末梢神経系と脈管系を中心に—」                              | 111 |
| 「第 9 回犬山比較社会認知シンポジウム」   | 112 |

## I. 巻頭言

今年も窓下のヒトツバタゴの花が満開となりました。犬山の初夏を告げる風物のひとつです。年報の作成開始の時期でもあります。今年も以下のように霊長類研究所の平成25年度の自己点検評価資料として本年報をお届けします。

昨年度の最も喜ばしい出来事は松沢哲郎教授が文化功労者に顕彰されたことです。チンパンジーの特性を比較認知科学の視点から明確にし、「進化の隣人」をより身近な存在として社会に広く知らしめたことが評価されました。研究のひとつのあり方として、また社会への説明責任をはたす術の手本として優れた研究の推進でしょう。これは研究所の総合力を評価された結果でもあります。約40年に渡るチンパンジー研究の総合的評価は研究者だけでなく技術職員や非常勤職員のたゆまぬ勤しみの賜物ともいえるでしょう。またその基盤を支えたのは先達の生息地での精力的な生態行動観察であり、所内の多くの共同研究です。

大学を取り巻く昨今の環境は急激に変化しつつあり、国の方針として大学改革と国際化が大きく叫ばれています。もちろん、大学改革の波は研究所にも多大な影響を与えつつあります。定員削減がそのひとつです。研究所の組織改革も必要に迫られています。これまでむしろ好ましいと思われて進められてきた、個人研究に埋没した蛸壺式の研究スタイルではその波に抗えないからです。もちろん個人個人は自身の研究を穿って遂行しなければ物事の真髄には到達できません。しかし組織としてはそれをうまく取りまとめて社会に認められるものにする必要があります。大学改革と国際化は密接に関連しています。研究所の国際化は先達のお陰でかなり充実してきました。海外調査や共同研究がその礎となっていますが、積極的な研究者の招聘や国際コースによる海外からの大学院生誘致等によって、院生は30%、研究員は45%、教員（特定を含む）は10%に迫っています。その功績の結果として、国際高等教育院の英語教育の教授1名（米国人）が採用され定員化されました。

これらの国際化の推進を基盤にして研究所の組織の見直しをする必要があります。共同利用・共同研究拠点の報告書をご覧頂くとご理解いただけますように、3年前から開始した拠点事業の国際化推進によって、海外からの共同利用研究の採択が年々増加しています。平成25年度は9件、平成26年度は11件です。これはその他の推奨している派遣・招聘プログラムとともに国際化のネットワークの絆を強化する手段としてとても重要な事業のひとつと考えます。国際化の推進とともに将来の霊長類学の在り方も検討する必要があります。基礎研究の推進は研究所の基本姿勢ですので、これを堅持することは研究所の発展に欠かせませんが、ヒトのモデルとしての位置づけも重要でしょう。本格的な応用的利用は他研究機関に委ねることは今後も変わりませんが、その入り口の基礎データと法的基盤を我々も検討しておく必要性は高いと考えます。そのことは47年前に学会会議から提出された研究所設立のための内閣総理大臣への勧告文章にも謳ってあります。

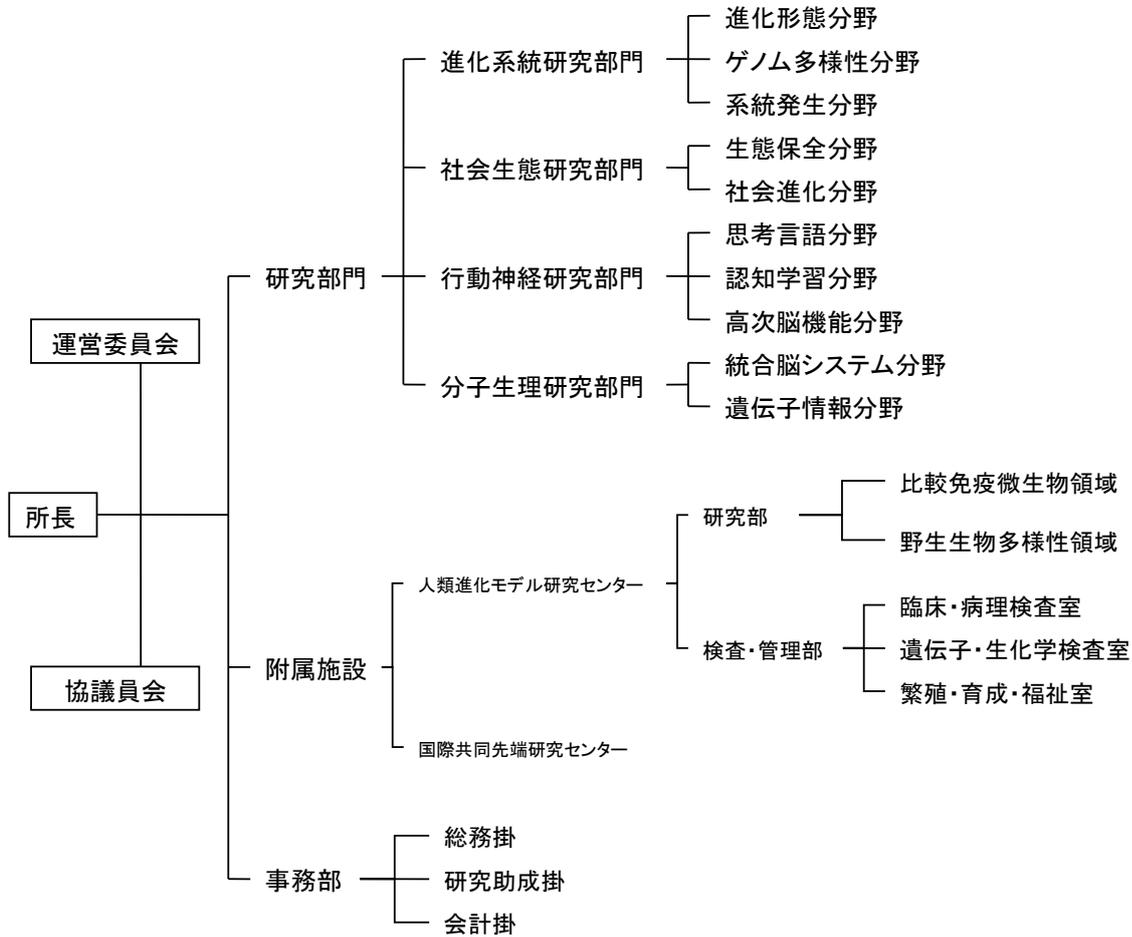
今後も基礎研究、くらし、からだ、こころ、ゲノムの観点から基礎研究を重視し、さらに社会に貢献できる研究に邁進して参ります。本年報を研究所の自己点検資料として評価していただき、さらなご指導ならびにご鞭撻を頂きますよう、よろしくお願い申し上げます。

所長 平井啓久

## II. 研究所の概要

### 1. 組織

#### (1) 組織の概要(2014年3月31日現在)



|       |       |                        |
|-------|-------|------------------------|
| 所長    | 平井啓久  |                        |
| 運営委員  | 諏訪元   | (東京大学総合研究博物館 教授)       |
| (順不同) | 長谷川壽一 | (東京大学大学院総合文化研究科 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) |
|       | 伊佐正   | (生理学研究所 教授)            |
|       | 入来篤史  | (理化学研究所 チームリーダー)       |
|       | 中道正之  | (大阪大学大学院人間科学研究科 教授)    |
|       | 五百部裕  | (椋山女学園大学人間関係学部 教授)     |
|       | 山極壽一  | (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)      |
|       | 中務真人  | (京都大学大学院理学研究科 教授)      |
|       | 高田昌彦  | (京都大学霊長類研究所 教授)        |
| 事務長   | 俣野正   |                        |

#### 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  |
|----|-----|----|-------|------|------|----|---------|-----|
| 12 | 11  | 12 | 3     | 7    | 8    | 53 | 116     | 166 |

#### 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 |
|------|------|--------|----------|-----------|----|
| 24   | 16   | 1      | 5        | 3         | 49 |

## (2) 所員一覧(2014年3月31日現在)

進化形態分野 Fax:0568-61-5775

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 濱田 穰              | 教授    |
| 平崎 鋭矢             | 准教授   |
| 毛利 俊雄             | 助教    |
| 水谷 典子             | 事務補佐員 |
| Porrawee POMCHOTE | 大学院生  |
| Minh V. NGUYEN    | 大学院生  |
| 若森 参              | 大学院生  |

ゲノム多様性分野 Fax:0568-62-9554

|       |       |
|-------|-------|
| 古賀 章彦 | 教授    |
| 川本 芳  | 准教授   |
| 田中 洋之 | 助教    |
| 澤村 育栄 | 事務補佐員 |
| 榎元 裕紀 | 技術補佐員 |
| 川本 咲江 | 技能補佐員 |
| 寺田 祥子 | 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      |
| 伊藤 毅   | 研究員     |
| 西岡 佑一郎 | 学振特別研究員 |
| 服部 美里  | 技術補佐員   |
| 國枝 匠   | 技術補佐員   |
| 浅原 正和  | 教務補佐員   |

生態保全分野 Fax:0568-63-0564

|        |            |
|--------|------------|
| 湯本 貴和  | 教授         |
| 半谷 吾郎  | 准教授        |
| 橋本 千絵  | 助教         |
| 北村 俊平  | 学外非常勤講師    |
| 今井 伸夫  | 研究員(産官学連携) |
| 澤田 晶子  | 研究員(研究拠点)  |
| 大井 由里  | 技術補佐員      |
| 郷 もえ   | 教務補佐員      |
| 松尾 ほだか | 教務補佐員      |
| 大谷 洋介  | 大学院生       |
| 寺田 佐恵子 | 大学院生       |
| 江島 俊   | 大学院生       |
| 栗原 洋介  | 大学院生       |
| 宮田 晃江  | 大学院生       |

社会進化分野 Fax:0568-63-0565

|                    |            |
|--------------------|------------|
| 古市 剛史              | 教授         |
| Michael A. HUFFMAN | 准教授        |
| 辻 大和               | 助教         |
| 竹元 博幸              | 研究員(産官学連携) |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 広瀬 しのぶ                      | 事務補佐員 |
| 柳井 由香                       | 技術補佐員 |
| Cintia J. GARAI             | 大学院生  |
| 徳山 奈帆子                      | 大学院生  |
| 柳 興鎮                        | 大学院生  |
| 韓 昭晶                        | 大学院生  |
| Sayuri C. Rafaela TAKESHITA | 大学院生  |
| LucieM.Louise RIGAILL       | 大学院生  |
| 豊田 有                        | 大学院生  |

思考言語分野 Fax:0568-62-2428

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| 松沢 哲郎                 | 教授            |
| 友永 雅己                 | 准教授           |
| 林 美里                  | 助教            |
| 森村 成樹                 | 特定助教(WRC)     |
| 打越 万喜子                | 特定研究員(特別教育研究) |
| 服部 裕子                 | 研究員(研究機関)     |
| 平田 加奈子                | 研究員(科学研究)     |
| 金森 朝子                 | 研究員(科学研究)     |
| 落合 知美                 | 研究員(研究開発施設共用) |
| 川上 文人                 | 学振特別研究員       |
| Claire F. E. WATSON   | 外国人特別研究員      |
| Sylvia J. HYNIEWSKA   | 外国人特別研究員      |
| Luca MORINO           | 外国人特別研究員      |
| Chloe M. GONSETH      | 外国人特別研究員      |
| 市野 悦子                 | 技術補佐員・技能補佐員   |
| 大藪 陽子                 | 技術補佐員         |
| 高島 友子                 | 教務補佐員・研究支援推進員 |
| 熊崎 清則                 | 教務補佐員         |
| 酒井 道子                 | 教務補佐員         |
| 南雲 純治                 | 教務補佐員         |
| 綿貫 宏史朗                | 教務補佐員         |
| Yena KIM              | 大学院生          |
| 村松 明穂                 | 大学院生          |
| 兪 リラ                  | 大学院生          |
| 植田 想                  | 大学院生          |
| 櫻庭 陽子                 | 大学院生          |
| Renata D. S. MENDONCA | 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       |
| Helene BOUCHET | 外国人特別研究員 |
| 柴崎 全弘          | 学振特別研究員  |
| 石田 恵子          | 技術補佐員    |
| 新谷 さとみ         | 技術補佐員    |
| 道見 里美          | 技術補佐員    |
| 伊藤 亮           | 教務補佐員    |

|                    |         |
|--------------------|---------|
| 加藤 朱美              | 研究支援推進員 |
| 小川 詩乃              | 大学院生    |
| 磯村 朋子              | 大学院生    |
| 佐藤 杏奈              | 大学院生    |
| 渥美 剛史              | 大学院生    |
| Sofia K. BERNSTEIN | 大学院生    |
| 山田 智子              | 大学院生    |
| 山口 佳恵              | 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          |
| 泉 明宏   | 特定准教授(産官学連携) |
| 脇田 真清  | 助教           |
| 竹本 篤史  | 研究員(科学研究)    |
| 鴻池 菜保  | 研究員(科学研究)    |
| 三輪 美樹  | 研究員(科学研究)    |
| 鈴木 比呂美 | 技術補佐員        |
| 藤田 恵子  | 技術補佐員        |
| 鈴木 冬華  | 技術補佐員        |
| 堀田 英莉  | 技術補佐員        |
| 禰占 雅史  | 技術補佐員        |
| 金 侑璃   | 大学院生         |
| 酒多 穂波  | 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     |
| 後藤 有紀  | 事務補佐員  |
| 曾我 珠子  | 事務補佐員  |
| 梅村 真理子 | 技術補佐員  |
| 長屋 清美  | 技能補佐員  |
| 岩崎 貴与  | 教務補佐員  |
| 藤原 真紀  | 派遣職員   |
| 小笠原 宇弥 | 大学院生   |
| 菅原 直也  | 大学院生   |
| 安河内 竜二 | 大学院生   |
| 川合 隆嗣  | 特別研究学生 |

遺伝子情報分野 Fax:0568-62-9557

|       |           |
|-------|-----------|
| 平井 啓久 | 教授        |
| 今井 啓雄 | 准教授       |
| 今村 公紀 | 助教        |
| 筒井 圭  | 研究員(研究機関) |
| 安武 香織 | 事務補佐員     |
| 伯川 美穂 | 技術補佐員     |
| 廣瀬 幸代 | 派遣職員      |
| 橋戸 南美 | 大学院生      |

|        |      |
|--------|------|
| 早川 卓志  | 大学院生 |
| 伊藤 聡美  | 大学院生 |
| 北島 龍之介 | 大学院生 |
| 西 栄美子  | 大学院生 |

人類進化モデル研究センター Fax:0568-62-9559

|         |                 |
|---------|-----------------|
| 岡本 宗裕   | 教授              |
| 明里 宏文   | 教授              |
| 鈴木 樹理   | 准教授             |
| 宮部 貴子   | 助教              |
| 芳田 剛    | 特定助教            |
| 佐藤 英次   | 特定助教(研究開発施設共用)  |
| 東濃 篤徳   | 特定研究員(厚生科研)     |
| 宮本 陽子   | 特定研究員(研究開発施設共用) |
| 印藤 頼子   | 研究員(研究機関)       |
| 杉本 太郎   | 研究員(特別教育研究)     |
| 前田 典彦   | 技術専門職員          |
| 森本 真弓   | 技術専門職員          |
| 兼子 明久   | 技術職員            |
| 橋本 直子   | 技術職員            |
| 愛洲 星太郎  | 技術職員            |
| 石上 暁代   | 技術職員            |
| 山中 淳史   | 技術職員            |
| 夏目 尊好   | 技術職員            |
| 阿部 恵    | 事務補佐員           |
| 奥村 朋子   | 事務補佐員           |
| 牧野瀬 恵美子 | 技術補佐員           |
| 紀藤 咲子   | 技術補佐員           |
| 道家 由美子  | 技術補佐員           |
| 塩澤 裕子   | 技術補佐員           |
| 荒川 龍児   | 技能補佐員           |
| 津川 則子   | 技能補佐員           |
| 浜田 洋子   | 技能補佐員           |
| 前田 布美子  | 技能補佐員           |
| 常川 千穂   | 技能補佐員           |
| 和泉 津佳沙  | 技能補佐員           |
| 荻野 奈美   | 技能補佐員           |
| 加藤 裕美   | 技能補佐員           |
| 川添 智香   | 技能補佐員           |
| 後藤 久美子  | 技能補佐員           |
| 高木 朋子   | 技能補佐員           |
| 長谷川 夕美子 | 技能補佐員           |
| 武藤 久美   | 技能補佐員           |
| 横江 実穂子  | 技能補佐員           |
| 倉知 千賀子  | 技能補佐員           |
| 江口 聖子   | 技能補佐員           |
| 高瀬 こがみ  | 技能補佐員           |
| 藤森 唯    | 技能補佐員           |
| 尾鷲 享子   | 技能補佐員           |

|         |         |
|---------|---------|
| 熊谷 かつ江  | 教務補佐員   |
| 猪飼 良子   | 研究支援推進員 |
| 葉栗 和枝   | 研究支援推進員 |
| ゴドジャリ 静 | 研究支援推進員 |
| 堀内 ゆかり  | 研究支援推進員 |
| 大堀 美佳   | 研究支援推進員 |
| 安江 美雪   | 研究支援推進員 |
| 鈴木 紗織   | 大学院生    |

国際共同先端研究センター

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| 松沢 哲郎                  | 教授(併)       |
| Fred B. BERCOVITCH     | 特定教授(大学改革)  |
| David A. HILL          | 客員教授(WRC)   |
| 足立 幾磨                  | 助教          |
| Andrew J. J. MACINTOSH | 特定助教(WRC)   |
| Michael SERES          | 研究員(特別教育研究) |
| 西澤 和子                  | 研究員(特別教育研究) |
| 宿輪 マミ                  | 特定職員        |
| 阿部 政光                  | 教務補佐員       |
| 釜中 慶朗                  | 教務補佐員       |
| 水野 名緒子                 | 教務補佐員(WRC)  |

チンパンジー(林原)研究部門(平成29年度末まで)

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

ヒト科3種比較研究プロジェクト(平成29年度末まで)

|       |               |
|-------|---------------|
| 平田 聡  | 特定准教授(特別教育研究) |
| 山本 真也 | 特定助教(特別教育研究)  |

長期野外研究プロジェクト

|        |              |
|--------|--------------|
| 松田 一希  | 特定助教(特別教育研究) |
| 坂巻 哲也  | 研究員(特別教育研究)  |
| 田代 靖子  | 研究員(特別教育研究)  |
| 伊左治 美奈 | 教務補佐員        |

白眉プロジェクト

|       |                    |
|-------|--------------------|
| 佐藤 弥  | 特定准教授(白眉)          |
| 澤田 玲子 | 研究員<br>(最先端・次世代研究) |
| 井上 明美 | 事務補佐員              |
| 嶺本 和沙 | オフィス・アシスタント        |

所長室

|       |       |
|-------|-------|
| 平井 啓久 | 所長    |
| 石田 千佳 | 教務補佐員 |

事務部 Fax:0568-63-0085

|      |     |
|------|-----|
| 俣野 正 | 事務長 |
|------|-----|

総務掛

|        |       |
|--------|-------|
| 小野 一代  | 掛長    |
| 稲岡 慧   | 事務職員  |
| 石原 貴子  | 事務補佐員 |
| 松澤 美津子 | 事務補佐員 |
| 宮下 真希  | 事務補佐員 |
| 山本 理恵  | 事務補佐員 |
| 早川 清治  | 教務補佐員 |
| 宿泊棟    |       |
| 柴田 敦子  | 労務補佐員 |
| 長房 美奈子 | 労務補佐員 |

研究助成掛

|        |       |
|--------|-------|
| 植田 忠紘  | 掛長(兼) |
| 松野 友紀  | 事務職員  |
| 小野木 利枝 | 事務補佐員 |
| 猪野 友紀子 | 事務補佐員 |
| 三輪 恭子  | 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

|         |       |
|---------|-------|
| 植田 忠紘   | 掛長    |
| 大池 勇司   | 事務職員  |
| 亀井 美幸   | 事務補佐員 |
| 若原 梢    | 事務補佐員 |
| 多目的ホール  |       |
| 橋本 恵美   | 労務補佐員 |
| 日比野 恵美子 | 労務補佐員 |
| 小島 和代   | 労務補佐員 |
| 松本 公恵   | 労務補佐員 |

情報検索室

|       |  |
|-------|--|
| 福富 憲司 |  |
|-------|--|

## (3) 大学院生

2013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                         |
|-----------------------------|----|------------------------------|
| 大谷 洋介                       | D3 | 半谷 吾郎<br>川本 芳                |
| 小川 詩乃                       | D3 | 正高 信男<br>西村 剛                |
| Yena KIM                    | D3 | 友永 雅己<br>M.A.Huffman         |
| 橋戸 南美                       | D3 | 今井 啓雄<br>古賀 章彦               |
| 磯村 朋子                       | D2 | 正高 信男<br>脇田 真清               |
| 佐藤 杏奈                       | D2 | 正高 信男<br>西村 剛                |
| 早川 卓志                       | D2 | 今井 啓雄<br>友永 雅己               |
| 村松 明穂                       | D2 | 松沢 哲郎<br>香田 啓貴               |
| 兪 リラ                        | D2 | 友永 雅己<br>毛利 俊雄               |
| 寺田 佐恵子                      | D2 | 湯本 貴和<br>古市 剛史<br>田中 洋之      |
| Porrawee POMCHOTE           | D2 | 濱田 穰<br>平崎 鋭矢<br>川本 芳        |
| Minh V. NGUYEN              | D2 | 濱田 穰<br>川本 芳                 |
| Cintia J. GARAI             | D2 | 古市 剛史<br>川本 芳                |
| 徳山 奈帆子                      | D1 | 古市 剛史<br>今井 啓雄               |
| 柳 興鎮                        | D1 | 古市 剛史<br>古賀 章彦               |
| 韓 昭晶                        | D1 | 古市 剛史<br>古賀 章彦               |
| Sayuri C. Rafaela TAKESHITA | D1 | M.A.Huffman<br>足立 幾磨         |
| Lucie M. Louise RIGAILL     | D1 | 古市 剛史<br>平崎 鋭矢               |
| 植田 想                        | D1 | 友永 雅己<br>大石 高生               |
| 櫻庭 陽子                       | D1 | 松沢 哲郎<br>鈴木 樹理<br>林 美里       |
| Renata D. S. MENDONCA       | D1 | 松沢 哲郎<br>M.A.Huffman<br>林 美里 |
| 渥美 剛史                       | D1 | 正高 信男<br>脇田 真清               |
| Sofia K. BERNSTEIN          | D1 | 正高 信男<br>平崎 鋭矢               |

|        |    |                         |
|--------|----|-------------------------|
| 鈴木 紗織  | D1 | 明里 宏文<br>岡本 宗裕<br>井上 謙一 |
| 山田 智子  | M2 | 正高 信男<br>脇田 真清          |
| 若森 参   | M2 | 濱田 穰<br>川本 芳            |
| 寺田 祥子  | M2 | 古賀 章彦<br>濱田 穰           |
| 栗原 洋介  | M2 | 半谷 吾郎<br>友永 雅己          |
| 金 侑璃   | M2 | 中村 克樹<br>江木 直子          |
| 酒多 穂波  | M2 | 中村 克樹<br>今井 啓雄          |
| 江島 俊   | M2 | 古市 剛史<br>岡本 宗裕<br>橋本 千絵 |
| 宮田 晃江  | M1 | 半谷 吾郎<br>江木 直子          |
| 豊田 有   | M1 | 古市 剛史<br>橋本 千絵<br>香田 啓貴 |
| 山口 佳恵  | M1 | 正高 信男<br>脇田 真清          |
| 小笠原 宇弥 | M1 | 高田 昌彦<br>井上 謙一<br>中村 克樹 |
| 菅原 直也  | M1 | 高田 昌彦<br>井上 謙一<br>中村 克樹 |
| 安河内 竜二 | M1 | 高田 昌彦<br>井上 謙一<br>中村 克樹 |
| 伊藤 聡美  | M1 | 今井 啓雄<br>西村 剛           |
| 北島 龍之介 | M1 | 平井 啓久<br>大石 高生          |
| 西 栄美子  | M1 | 今井 啓雄<br>高田 昌彦          |

## (4) 研究支援推進員

| 氏名      | 採用期間                  |
|---------|-----------------------|
| 猪飼 良子   | 2013年4月1日~2014年3月31日  |
| 中川 千枝美  | 2013年4月1日~2013年4月30日  |
| 葉栗 和枝   | 2013年4月1日~2014年3月31日  |
| ゴドジャリ 静 | 2013年4月1日~2014年3月31日  |
| 堀内 ゆかり  | 2013年4月1日~2014年3月31日  |
| 大堀 美佳   | 2013年4月1日~2014年3月31日  |
| 安江 美雪   | 2013年4月1日~2014年3月31日  |
| 高島 友子   | 2013年4月1日~2014年3月31日  |
| 伯川 美穂   | 2013年7月1日~2013年12月31日 |
| 加藤 朱美   | 2014年1月1日~2014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                          | 408,896 |
|        | 物件費                          | 213,841 |
|        | 物件費(特別経費)                    | 160,501 |
|        | 施設・設備整備費補助金                  | 79,743  |
|        | 計                            | 862,981 |
| 外部資金   | 受託研究費(6件)                    | 28,310  |
|        | 受託事業費(3件)                    | 24,310  |
|        | 共同研究費(4件)                    | 15,000  |
|        | 文部科学省・日本学術振興会科学研究費助成事業等(99件) | 300,416 |
|        | 厚生労働省科学研究費補助金(2件)            | 24,244  |
|        | 先端研究助成基金助成金(1件)              | 16,100  |
|        | ナショナル・バイオリソース・プロジェクト(2件)     | 107,312 |
|        | グローバル30(1件)                  | 14,200  |
|        | 最先端研究開発戦略的強化費補助金(1件)         | 45,000  |
|        | 若手研究者戦略的海外派遣事業費補助金(1件)       | 17,546  |
|        | 卓越した大学院拠点形成支援補助金(1件)         | 4,658   |
|        | 国立大学改革強化推進補助金(1件)            | 6,034   |
|        | 研究大学強化促進事業【SPIRITS】(2件)      | 6,500   |
|        | 寄附金(13件)                     | 36,873  |
|        | 間接経費、一般管理費等                  | 45,331  |
|        | 全学経費                         | 6,741   |
| 計      | 698,575                      |         |
| 合計     | 1,561,556                    |         |

### (1) 2013年度(平成25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  | 10,500,000 | 戦略的創造研究推進事業(CREST)<br>(サルモデルによる皮質脊髄路の可塑性制御機構の検討)          |
| 受託研究費 | 高田昌彦  | 7,000,000  | チーム型研究(CREST)<br>(大脳-小脳-基底核ネットワークの構造基盤の解明)                |
| 受託研究費 | 湯本貴和  | 6,210,300  | 東京大学からの再委託(課題番号:S-9)<br>東南アジア熱帯林における生物多様性損失の比較シナリオ分析      |
| 受託研究費 | 中村克樹  | 385,000    | 読書及び学習の過程における幼児・児童の視線変化についての調査研究                          |
| 受託研究費 | 金森朝子  | 2,215,000  | マレーシア・ダナムパレー森林保護区におけるツル性植物マメ科スパ<br>トロブス属の特性とオランウータンに与える影響 |
| 受託研究費 | 井上謙一  | 2,000,000  | BS251004<br>霊長類認知ゲノミクスを推進する遺伝子ターゲティング手法の開発                |
| 合計    | 6件    | 28,310,300 |   |

※金額は、間接経費を除く

### (2) 2013年度(平成25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  | 15,510,000 | 人間進化の霊長類的起源の解明に向けた若手研究者育成国際プログラム HOPE   |
| 受託事業費 | 古市剛史  | 7,600,000  | チンパンジー属類人猿の孤立個体群の保全に関する研究               |
| 受託事業費 | 岡本宗裕  | 1,200,000  | ID No.DGHE-11212 論博研究者: SWASTIKA, Kadek |
| 合計    | 3件    | 24,310,000 |   |

※金額は、委託手数料等を除く

**(3) 2013 年度(平成 25 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 | 中村 克樹 | 9,091,000  | マーモセットの認知機能に関する行動薬理的解析       |
| 共同研究費 | 明里 宏文 | 909,000    | サル類によるHCV感染・発症モデル動物の構築に関する研究 |
| 共同研究費 | 中村 克樹 | 3,000,000  | マーモセットの社会認知機能評価系             |
| 合計    | 4 件   | 15,000,000 |                              |

※金額は、産官学連携推進費を除く

**(4) 2013 年度(平成 25 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                | 中村克樹  | 10,000,000 | 他者との相互作用を介した情報獲得メカニズムの解明                   |
| 新学術領域研究                | 早川敏之  | 1,400,000  | 精神疾患から紐解く新人と旧人の学習能力の違い                     |
| 新学術領域研究                | 高田昌彦  | 3,200,000  | 運動障害と認知障害を分離するパーキンソン病のサーキットパノロジー           |
| 新学術領域研究                | 平田聡   | 13,800,000 | 類人猿の心的時間旅行                                 |
| 研究分担<br>(新学術領域研究)      | 高田昌彦  | 2,800,000  | 包括型脳科学研究推進支援ネットワーク                         |
| 研究分担<br>(新学術領域研究)      | 中村克樹  | 1,500,000  | 包括型脳科学研究推進支援ネットワーク                         |
| 研究分担<br>(新学術領域研究)      | 足立幾磨  | 500,000    | 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         |
| 特別推進研究                 | 松沢哲郎  | 67,000,000 | 知識と技術の世代間伝播の霊長類的基盤                         |
| 特別推進研究<br>(H24⇒25 繰越分) | 松沢哲郎  | 5,500,000  | 知識と技術の世代間伝播の霊長類的基盤                         |
| 基盤研究(S)                | 友永雅己  | 31,000,000 | 海のこころ、森のこころ—鯨類と霊長類の知性に関する比較認知科学—           |
| 基盤研究(A)                | 平井啓久  | 3,700,000  | ゲノム不毛地帯 (RCRO) の進化と意義                      |
| 基盤研究(A)                | 古市剛史  | 6,500,000  | ヒト科における攻撃性と抑制のメカニズムの進化: Pan 属の集団間・集団内交渉の分析 |
| 基盤研究(A)                | 中村克樹  | 5,400,000  | 情動行動制御における扁桃核—前帯状回ループの役割の解明                |
| 基盤研究(A)                | 平井啓久  | 8,900,000  | アジア霊長類と病原体の宿主寄生体関係性の探索                     |
| 基盤研究(A)                | 湯本貴和  | 11,400,000 | 大型類人猿を含む霊長類群集と森林構造の比較研究                    |
| 基盤研究(A)                | 高田昌彦  | 11,900,000 | ウイルスベクターシステムを駆使した線条体入力系の構造—機能関連の解明         |
| 研究分担(基盤 A)             | 今井啓雄  | 400,000    | 霊長類の自然集団に注目した感覚関連遺伝子の多様性の検索と適応進化の検証        |
| 研究分担(基盤 A)             | 川本芳   | 1,000,000  | 熱帯高地環境における家畜化・牧畜成立過程に関する学際的研究—アンデスを中心に     |
| 研究分担(基盤 A)             | 川本芳   | 1,000,000  | 熱帯高地における環境開発の地域間比較研究—「高地文明」の発見に向けて         |
| 研究分担(基盤 A)             | 高井正成  | 600,000    | 辺縁の人類史: アジア島嶼域におけるユニークな人類進化をさぐる            |
| 研究分担(基盤 A)             | 岡本宗裕  | 1,000,000  | 世界におけるエキノコックス、テニア条虫の種分化、分子共進化に関する総括研究      |
| 研究分担(基盤 A)             | 橋本千絵  | 450,000    | 遺伝・形態学的手法を利用したアフリカ産オナガザル科霊長類の採食戦略の解明       |
| 研究分担(基盤 A)             | 今井啓雄  | 2,000,000  | 遺伝・形態学的手法を利用したアフリカ産オナガザル科霊長類の採食戦略の解明       |
| 研究分担(基盤 A)             | 田代靖子  | 900,000    | 遺伝・形態学的手法を利用したアフリカ産オナガザル科霊長類の採食戦略の解明       |
| 研究分担(基盤 A)             | 松田一希  | 400,000    | 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(B)                | 平田聡   | 2,500,000  | 大型類人猿の他者理解と自己理解に関する比較アイトラッキング研究            |

|                            |         |           |  |
|----------------------------|---------|-----------|--|
| 基盤研究(B)                    | 江木直子    | 1,300,000 | 絶滅哺乳類肉歯目の系統的位置と地理的分布についての研究              |
| 基盤研究(B)                    | 岡本宗裕    | 3,700,000 | レトロウイルス関連ニホンザル血小板減少症の発症機序と感染持続メカニズムの解明   |
| 基盤研究(B)                    | 今井啓雄    | 2,800,000 | 霊長類化学感覚の分子・細胞メカニズム                       |
| 基盤研究(B)                    | 古賀章彦    | 4,900,000 | ヒト上科で種特異的に生じている反復配列増減の比較ゲノム実験に基づく定量的な解析  |
| 基盤研究(B)                    | 今井啓雄    | 3,400,000 | ゲノムと微量成分に注目した霊長類採食活動の再考                  |
| 基盤研究(B)                    | 岡本宗裕    | 4,500,000 | 食の安全のためのアジア条虫と無鉤条虫の迅速診断法の開発と宿主特異性遺伝子の解析  |
| 基盤研究(B)                    | 正高信男    | 6,500,000 | 注意欠陥/多動性障害における注意機能特性の比較認知科学的解明と診断の確立     |
| 基盤研究(B)                    | 半谷吾郎    | 4,700,000 | 霊長類の食性と腸内細菌との共進化                         |
| 基盤研究(B)                    | 橋本千絵    | 2,800,000 | 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  |
| 研究分担(基盤 B)                 | 川本芳     | 100,000   | キツネザル類の生活史の進化に関する社会生態学的・遺伝学的研究           |
| 研究分担(基盤 B)                 | 正高信男    | 500,000   | 発達障害における脆弱性と回復性の検討と、それに応ずる個別支援法の開発       |
| 研究分担(基盤 B)                 | 香田啓貴    | 600,000   | 恐怖の生得性に関する生理・進化的基盤に関する実験的研究              |
| 研究分担(基盤 B)<br>(H24⇒25 繰越分) | 香田啓貴    | 1,400,000 | ヒトとサルにおける行動伝染と模倣の起源に関する実験的研究             |
| 基盤研究(C)                    | 高井正成    | 500,000   | 第四紀のニホンザルの進化に関する古生物学的研究                  |
| 基盤研究(C)                    | 早川敏之    | 900,000   | ヒト特異的な発現・機能の変化を示すシアル酸受容体 Siglec-11 の進化   |
| 基盤研究(C)                    | 大石高生    | 800,000   | 霊長類脳部位特異的転写因子の発現解析                       |
| 基盤研究(C)                    | 井上謙一    | 1,200,000 | ウイルスベクターを用いた入出力解析法による、中脳ドーパミン細胞の機能的差異の解析 |
| 基盤研究(C)                    | 橋本裕子    | 1,300,000 | 縄文時代の通婚圏                                 |
| 基盤研究(C)                    | 田中洋之    | 1,300,000 | マカクザル繁殖集団における適応度関連分子マーカーの開発と野生集団への応用     |
| 基盤研究(C)                    | 田代靖子    | 1,200,000 | ロエストモンキーにおける単雄複雌群維持機構：行動の性差はあるか？         |
| 基盤研究(C)                    | 宮地重弘    | 1,200,000 | 自動的および随意的運動リズム制御の神経メカニズムの解明              |
| 基盤研究(C)                    | 佐藤英次    | 1,600,000 | 貴重な遺伝子資源であるニホンザルを保護するための基盤となる免疫学的研究      |
| 基盤研究(C)                    | DA Hill | 2,600,000 | 音響ルアーをもちいた森林性コウモリの社会生態の分析                |
| 挑戦的萌芽研究                    | 森村成樹    | 600,000   | 健康の行動・認知的研究：比較健康科学の構築に向けて                |
| 挑戦的萌芽研究                    | 正高信男    | 1,000,000 | 発達障害の強み (strength) の実験的検証                |
| 挑戦的萌芽研究                    | 平田聡     | 900,000   | 大型類人猿における情動喚起とその社会的影響－赤外線サーモグラフィによる研究    |
| 挑戦的萌芽研究                    | 中村克樹    | 1,000,000 | サイトカイン暴露で誘導されるサルの行動異常の検討－サル統合失調症モデル作出の試み |
| 挑戦的萌芽研究                    | 平崎鋭矢    | 900,000   | 血液酸素動態分析を用いた霊長類の歩行生理学の試み－脳機能と筋活動を中心に－    |
| 挑戦的萌芽研究                    | 松田一希    | 1,100,000 | 夜間行動観察への挑戦：霊長類初の反芻行動の適応的意義と対捕食者戦略の解明     |
| 挑戦的萌芽研究                    | 竹本篤史    | 1,300,000 | 不可視フリッカーに対する定常的視覚誘発電位を利用した非侵襲的 BCI       |
| 挑戦的萌芽研究                    | 高田昌彦    | 1,500,000 | 霊長類脳において導入遺伝子発現をモニターするための生体イメージング法の開発    |
| 挑戦的萌芽研究                    | 岡本宗裕    | 1,500,000 | 高次脳機能研究モデルとしての一卵性多子ニホンザルの作成              |
| 挑戦的萌芽研究                    | 半谷吾郎    | 1,600,000 | 霊長類が真菌の多様性維持に果たす役割の解明                    |
| 挑戦的萌芽研究                    | 古賀章彦    | 1,800,000 | 染色体構成の急速な変化がみられる霊長類：反復配列の関与に関する仮説の検証     |
| 研究分担<br>(挑戦萌芽)             | 西村剛     | 100,000   | ヒトの生理的早産の進化をさぐる新手法                       |
| 研究分担<br>(挑戦萌芽)             | 明里宏文    | 750,000   | 再生医療技術を利用した新規 HIV-1 感染サルモデルの作成           |
| 研究分担<br>(挑戦萌芽)             | 古市剛史    | 600,000   | ヒトを含む類人猿の性的二型とその多様性を制御する分子機構の解明に向けて      |

|                 |                          |           |   |
|-----------------|--------------------------|-----------|---|
| 若手研究(A)         | 西村剛                      | 3,900,000 | 音声生成運動能力のサルモデルの創出と話しことばの霊長類の基盤に関する総合的研究         |
| 若手研究(B)         | 泉明宏                      | 500,000   | 霊長類の音声交換における時間的規則性の研究                           |
| 基金 若手研究 (B)     | 林美里                      | 700,000   | 物の操作から見たヒトを含む霊長類の比較認知発達                         |
| 基金 若手研究 (B)     | 辻大和                      | 700,000   | 大型哺乳類による種子散布特性の地域間比較:マカク属の霊長類を対象に               |
| 基金 若手研究 (B)     | 山本真也                     | 1,100,000 | 利他・協利行動の進化にかんする、野外観察と実験によるボノボ・チンパンジー比較研究        |
| 基金 若手研究 (B)     | 服部裕子                     | 1,400,000 | ヒトを含む霊長類における同調行動と自己・他者表象に関する研究                  |
| 基金 若手研究 (B)     | 東濃篤徳                     | 1,000,000 | 旧世界サル類における新規ヘパチウイルスの同定                          |
| 基金 若手研究 (B)     | 岸田拓士                     | 1,500,000 | ヒゲクジラの嗅球と嗅覚認識に関する研究                             |
| 基金 若手研究 (B)     | Andrew<br>MACINTOSH      | 1,100,000 | 霊長類の社会進化に対する選択圧としての寄生虫の役割                       |
| 基金 若手研究 (B)     | 香田啓貴                     | 2,100,000 | 文化行動の生物学的起源:行動伝播の集団内実験による比較認知科学的検討              |
| 基金 若手研究 (B)     | 足立幾磨                     | 1,100,000 | 感覚間一致・音象徴の比較認知科学                                |
| 基金 若手研究 (B)     | 澤田晶子                     | 1,800,000 | ニホンザルにおける腸内細菌叢の形成過程および伝播メカニズム                   |
| 基金 若手研究 (B)     | Christopher<br>Martin    | 2,100,000 | タッチパネル課題共有場面におけるチンパンジーの行動調整の分析                  |
| 基金 若手研究 (B)     | 伊藤亮                      | 1,200,000 | 社会性のないトカゲによる、鳥類など他種の警戒声の「盗聴」行動に関する認知発達研究        |
| 基金 若手研究 (B)     | 今村公紀                     | 1,600,000 | マウスES細胞の分化誘導および体細胞からの直接誘導による i n v i t r o 卵胞形成 |
| 研究活動スタート<br>支援  | 澤田 玲子                    | 1,100,000 | 定型発達者と広汎性発達障害者における表情検出の神経基盤の解明                  |
| 研究活動スタート<br>支援  | 筒井 圭                     | 1,100,000 | 苦味受容体の機能チューニングメカニズムの解明                          |
| 特別研究員奨励費        | 大谷洋介                     | 600,000   | ニホンザル雄と群れの空間配置と採食、繁殖戦略                          |
| 特別研究員奨励費        | 小川詩乃                     | 600,000   | 発達障害の認知的特性の解明と支援方法の検討                           |
| 特別研究員奨励費        | 柴崎全弘                     | 600,000   | ヒトの不安障害のメカニズム解明に向けた動物モデルの構築                     |
| 特別研究員奨励費        | 西岡佑一郎                    | 900,000   | 新生代後半の東南アジアにおける霊長類を含む哺乳類化石相の変遷と環境変動の関係          |
| 特別研究員奨励費        | 磯村朋子                     | 1,000,000 | 自閉症児の表情認知と情動処理の過程における特殊な視空間注意の解明                |
| 特別研究員奨励費        | 早川卓志                     | 900,000   | 苦味受容体の遺伝的多様性がチンパンジーの地域特異な採食行動にもたらす影響の解明         |
| 特別研究員奨励費        | 橋戸南美                     | 900,000   | 霊長類における苦味感覚の適応進化機構の解明                           |
| 特別研究員奨励費        | ユリラ                      | 900,000   | 身体動作の同調行動に関する比較認知科学研究: ヒト、チンパンジー、イルカを対象に        |
| 特別研究員奨励費        | 佐藤杏奈                     | 900,000   | 養育行動の生物学的基盤 ~ニホンザルを用いての検討~                      |
| 特別研究員奨励費        | 川上文人                     | 1,100,000 | 笑顔の起源: ヒト科を対象とした比較認知発達科学                        |
| 特別研究員奨励費        | 徳山奈帆子                    | 1,100,000 | 野生ボノボとチンパンジーにおけるパーティ構成の違いの要因の解明                 |
| 特別研究員奨励費        | キム イェナ                   | 1,200,000 | 大型類人猿の向社会的行動におよぼす性・神経ホルモンの影響に関する比較認知科学研究        |
| 特別研究員奨励費        | 櫻庭陽子                     | 1,100,000 | 障がいを持つチンパンジーにおける認知実験のリハビリテーションへの応用              |
| 特別研究員奨励費        | 鈴木紗織                     | 900,000   | 新規HCV/GBV-Bキメラウイルスによる革新的C型肝炎霊長類モデルの構築           |
| 特別研究員奨励費        | 正高信男<br>BOUCHET, H       | 1,100,000 | 野生ニホンザルの同種内一異種間コミュニケーションの様相に関する比較認知科学研究         |
| 特別研究員奨励費        | 松沢哲郎<br>WATSON, C. F.    | 500,000   | 霊長類における任意慣習と意思疎通ジェスチャーの文化的伝達                    |
| 特別研究員<br>(欧米短期) | 松沢哲郎<br>Luca<br>MORINO   | 972,000   | 類人猿テナガザルの利き手と高次コミュニケーションに関する観察研究                |
| 特別研究員<br>(欧米短期) | 松沢哲郎<br>HYNIEWSKA<br>S.J | 972,000   | 日本人における表情の符号化と解釈の検討                             |

|                 |                                  |             |   |
|-----------------|----------------------------------|-------------|---|
| 特別研究員<br>(欧米短期) | 友永 雅己<br>GONSETH,<br>Chloe Marie | 972,000     | ヒト以外の霊長類のコミュニケーションにおけるマルチモーダル性についての比較研究 |
| 合 計             | 99 件                             | 300,416,000 |   |

※金額は、間接経費を除く

**(5) 2013 年度(平成 25 年度)厚生労働省科学研究費補助金 内訳一覧**

| 研究種別    | 研究代表者        | 金 額        | 研 究 課 題   |
|---------|--------------|------------|---|
| 政策創薬・一般 | 明里宏文<br>(分担) | 11,000,000 | C型肝炎ウイルスワクチン実用化を目指した基礎的研究                               |
| エイズ・一般  | 明里宏文         | 13,244,000 | H I V - 1 感染・発症霊長類モデル研究: 宿主内因性及び獲得免疫解析に基づく前臨床評価システムの最適化 |
| 合 計     | 2 件          | 24,244,000 |   |

※金額は、間接経費を除く

**(6) 2013 年度(平成 25 年度)先端研究助成基金助成金 内訳一覧**

| 研究種別               | 研究代表者 | 金 額        | 研 究 課 題                          |
|--------------------|-------|------------|----------------------------------|
| 最先端・次世代研究開発支援プログラム | 佐藤弥   | 16,100,000 | 広汎性発達障害における対人相互作用障害の心理神経基盤の統合的解明 |
| 合 計                | 1 件   | 16,100,000 |                                  |

※金額は、間接経費を除く

**(7) 2013 年度(平成 25 年度)**

**研究開発施設共用等促進費補助金《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  | 97,712,000  | 大型飼育施設でのニホンザルの繁殖・育成事業 |
| GAIN(大型類人猿情報ネットワーク)の活動 | 松沢哲郎  | 9,600,000   | 大型類人猿情報ネットワークの展開      |
| 合 計                    | 2 件   | 107,312,000 |                       |

※直接経費のみ

**(8) 2013 年度(平成 25 年度)国際化拠点整備事業費補助金《グローバル 30 プログラム》内訳一覧**

| 事業名称                                | コース長 | 金 額        | コ ー ス 名        |
|-------------------------------------|------|------------|----------------|
| 京都大学次世代地球社会リーダー育成プログラム(K.U.PROFILE) | 松沢哲郎 | 14,200,000 | 国際霊長類学・野生動物コース |
| 合 計                                 | 1 件  | 14,200,000 |                |

※直接経費のみ

**(9) 2013 年度(平成 25 年度)最先端研究開発戦略的強化費補助金 内訳一覧**

| 研究種別                   | 研究代表者 | 金 額        | 研 究 課 題                 |
|------------------------|-------|------------|-------------------------|
| 最先端研究基盤事業(H24⇒25 繰越分※) | 松沢哲郎  | 45,000,000 | 心の先端研究のための連携拠点 (WISH)構築 |
| 合 計                    | 1 件   | 45,000,000 |                         |

※直接経費のみ

**(10) 2013 年度(平成 25 年度)若手研究者戦略的海外派遣事業費補助金 内訳一覧**

| 研究種別                       | 研究代表者 | 金 額        | 研 究 課 題                       |
|----------------------------|-------|------------|-------------------------------|
| 頭脳循環を加速する若手研究者戦略的海外派遣プログラム | 平井啓久  | 17,546,000 | 人間の多能性の霊長類の起源を探る戦略的国際共同先端研究事業 |
| 合 計                        | 1 件   | 17,546,000 |                               |

※金額は、事業管理経費を除く

**(11) 2013 年度(平成 25 年度)卓越した大学院拠点形成支援補助金 内訳一覧**

| 研究種別             | 主担当研究者             | 金額        | 研究課題                         |
|------------------|--------------------|-----------|------------------------------|
| 卓越した大学院拠点形成支援補助金 | 生物科学専攻<br>(霊長研:湯本) | 4,657,500 | 12-01<br>生物の多様性と進化研究のための拠点形成 |
| 合計               | 1 件                | 4,657,500 |                              |

**(12) 2013 年度(平成 25 年度)国立大学改革強化推進補助金 内訳一覧**

| 研究種別          | 研究代表者                                       | 金額        | 研究課題                                  |
|---------------|---|-----------|---------------------------------------|
| 国立大学改革強化推進補助金 | "国際共同先端研究センター<br>(BERCOVITCH, Fred Bruce) " | 6,034,000 | 国際高等教育院における英語力や教養力の強化並びに学部等のグローバル化の推進 |
| 合計            | 1 件   | 6,034,000 |                                       |

**(13) 2013 年度(平成 25 年度)研究大学強化促進事業 学際・国際・人際融合事業「知の越境」  
【SPIRITS】 内訳一覧**

| 研究種別         | 主担当教員 | 金額        | 研究課題   |
|--------------|-------|-----------|--|
| 研究大学強化促進費補助金 | 平井啓久  | 3,500,000 | 霊長類バイオリソースの国際共同利用研究拠点化に向けた学際チーム研究の推進「霊長類資試料共同利用研究国際ネットワーク拠点」 |
| 研究大学強化促進費補助金 | 後藤幸織  | 3,000,000 | 食と生薬による健康:国際共同研究による新薬開発を目指して～日刊研究チームの結成～                     |
| 合計           | 2 件   | 6,500,000 |  |

※金額は、経費 A のみ記載。経費 B (本学自主経費) は除く。

**(14) 2013 年度(平成 25 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  |
|---|-------|------------|--|
| サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社               | 今井啓雄  | 950,000    | 「遺伝子情報学的研究」のための研究助成 (マカクの味覚情報伝達分子の発現探索に関する研究)  |
| 医療法人社団のだ医院                              | 正高信男  | 1,425,000  | 発達障害児療育に対する研究助成  |
| 株式会社 フィジオテック                            | 中村克樹  | 299,250    | マーモセット研究における研究推進   |
| 京都大学教育研究振興財団                            | 松沢哲郎  | 3,000,000  | 国際交流助成 京都大学ブータン友好プログラム   |
| NATIONAL GEOGRAPHIC 9254-13             | 松田一希  | 1,776,710  | Night-time Observations Are Needed to Understand the Unique Foraging and Digestive Strategies of Proboscis Monkey. |
| 大幸財団 平成 25 年度 第 22 回 外国人来日研究助成          | 半谷吾郎  | 710,000    | 葉食性霊長類の生息数の決定要因  |
| 一般財団法人 伊藤忠兵衛基金 2013 年(平成 25 年)度 学術研究助成金 | 後藤幸織  | 500,000    | 脳発達における両親の社会的環境の影響に関する研究   |
| 山田科学振興財団・2013 年度研究援助                    | 今井啓雄  | 2,000,000  | 霊長類と鯨類の感覚能力の環境適応に関する研究   |
| 公益財団法人武田科学振興財団 2013 特定研究助成              | 高田昌彦  | 19,000,000 | 大脳小脳連関の機能的理解に基づく小脳失調症の病態解析と霊長類モデルの開発 (北大田中真樹教授分担)  |
| 金原一郎記念医学医療振興財団 第 28 回基礎医学医療研究助成金        | 後藤幸織  | 300,000    | 自閉症における症状多様性の生物学的メカニズム:慢性ストレスの影響について   |

|                          |      |            |                                  |
|--------------------------|------|------------|----------------------------------|
| 住友財団 基礎科学研究助成            | 松田一希 | 1,700,000  | テングザルの反芻消化に関与する消化酵素と微生物の起源       |
| 住友財団 基礎科学研究助成            | 辻大和  | 1,900,000  | ニホンザルにおける食文化：生態学的・遺伝学的要因の相対的な重要性 |
| トヨタ環境活動助成プログラム<br>2013年度 | 松沢哲郎 | 3,311,700  | 「緑の回廊」によってギニアの世界自然遺産ニンバ山を守る      |
| 合計                       | 13件  | 36,872,660 |                                  |

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

### 3. 図書

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

#### (1) 蔵書数

2014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：8,472冊(製本雑誌も含む)

洋書：18,103冊(製本雑誌も含む)

和雑誌・中国雑誌：201誌

洋雑誌：407誌

紀要類：約650誌

霊長類学関連別刷(霊長類学別刷コレクション)：約85,000点

#### (2) 資料の所蔵検索

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

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

詳しくは京都大学図書館機構のホームページをご覧ください。

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

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

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

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

#### (3) 霊長類研究所図書室利用規程

##### I. 開室時間と休室

1. 開室時間：平日9時から17時まで。

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

##### II. 閲覧

###### 1. 閲覧者の資格

1) 本研究所の所員。

2) 本研究所の共同利用研究員。

3) 1)、2)以外の、京都大学に所属する者で、所属部局の図書施設もしくは附属図書館の紹介のある者。

4) その他一般利用者。

###### 2. 閲覧

1) 閲覧は所定の場所で行わなければならない。

2) 次の各号に掲げる場合においては閲覧を制限することができる。

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

### III. 貸出及び返却

1. IIの1の1)の該当者及び、2)のうち予め利用者カードを提出した者は、下記に従い図書を借用できる。すべての借用資料は、原則として所外に持ち出すことはできない。
  - 1) 借用資料の種類と借用方法
    - a. 単行本
      - (i) 単行本は1ヵ月間借用できる。
      - (ii) 借用時には、ブックカード及び代本板用紙に必要事項を記入する。ブックカードは所定の箱に入れ、代本板用紙は代本板の背に挿入して、書架上の本のあった位置に置く。
    - b. 製本雑誌
      - (i) 製本雑誌は3日間借用できる。
      - (ii) 借用方法は単行本に準じる。
    - c. 未製本雑誌
      - (i) 未製本の雑誌は15時から翌朝10時までの間に限り借用できる。
      - (ii) 借用時には貸出カードに必要事項を記入する。
    - d. 別刷
      - (i) 別刷は開室時間中に図書室内でのみ利用できる。
      - (ii) 利用後は、返却台の箱に返却する。
    - e. 他機関からの借用資料
      - (i) 他機関からの借用資料は、開室時間中の図書室内での利用に限る。
      - (ii) 利用後は図書係員に返却する。
  - 2) 参考図書その他禁帯出扱いの図書は貸出さない。
  - 3) 借用中の資料を転貸してはならない。
  - 4) 再手続きをすることにより貸出期限の延長ができる。  
ただし、他に借用希望者がある時は、他を優先する。
  - 5) 借用後の図書は返却台に返却する。
2. IIの1の3)の該当者は、所属部局の図書施設もしくは附属図書館を通じて借用を依頼することができる。
  - 1) 借用資料は単行本のみで、所属部局図書施設内もしくは附属図書館内での利用に限る。
  - 2) 借用期限は2週間とするが、本研究所員からの要請があった場合には、借用期限内であっても、速やかに返却することとする。

### IV. 総点検及び長期貸出

1. 定期的に図書の総点検を行う。この時は、貸出期限内外を問わず、すべての図書を返却する。
2. 総点検期間中、図書室を休室とすることがある。
3. 図書委員会により研究室等への備え付けが認められた時は、長期貸出扱いとする。長期貸出期間は1年で、長期貸出扱いの更新は総点検時に行う。

### V. 個人情報漏えい防止のために必要な措置

1. 図書室は、図書室資料に個人情報(生存する個人に関する情報であって、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

2013年度（平成25年度）末 飼育頭数

| 種 名          | 頭 数  |
|--------------|------|
| コモンマーモセット    | 149  |
| ワタボウシタマリン    | 18   |
| ヨザル          | 14   |
| フサオマキザル      | 9    |
| ケナガクモザル      | 1    |
| ニホンザル        | 333  |
| ニホンザル(NBR) * | 390  |
| アカゲザル        | 230  |
| タイワンザル       | 4    |
| ボンネットザル      | 1    |
| カニクイザル       | 11   |
| マントヒヒ        | 3    |
| アジルテナガザル     | 3    |
| チンパンジー       | 13   |
| 合 計          | 1179 |

\* 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

## 2013 年度(平成 25 年度)サル類動態表

| 区分<br>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   | 33  |    | 33  | 12       |     |     | 2      | 1      |     |     | 3  | 12   |      | 30  | 3    |
| ニホンザル       | 45  |    | 45  | 21       |     |     | 2      | 2      |     |     | 1  | 12   | 2    | 40  | 5    |
| ニホンザル (NBR) | 71  |    | 71  | 3        |     |     | 3      | 3      |     |     | 1  | 12   | 15   | 37  | 34   |
| アカゲザル       | 48  |    | 48  | 13       |     | 1   | 2      | 1      |     |     | 1  | 11   | 4    | 33  | 15   |
| ヨザル         |     |    | 0   |          |     |     |        | 1      |     |     |    |      |      | 1   | -1   |
| ワタボウシタマリン   |     |    |     |          |     |     | 1      |        |     |     | 1  |      |      | 2   | -2   |
| チンパンジー      |     |    | 0   |          |     |     |        | 1      |     |     |    |      |      | 1   | -1   |
| 合計          | 197 | 0  | 197 | 49       | 0   | 1   | 10     | 9      | 0   | 0   | 7  | 47   | 21   | 144 | 53   |

\*血小板減少症関連の死亡・安楽殺を含む

### 5. 資料

霊長類研究所が所蔵する資料は、骨格標本、液浸標本、化石模型、遺伝子試料、CT 画像などからなり、外部の研究者にも基本的にすべて公開されている。資料試料の多くはデータベース化されており、資料委員会の許可にもとづいて利用希望者に提供され、研究遂行上の必要に応じて貸し出しもおこなっている。

#### (1) 骨格標本(表 1、2)

資料委員会のデータベース (PRISK) に登録された霊長類骨格標本は 9,100 点を超える (表 1)。特にニホンザルの標本は所内飼育・野生由来個体を合わせて 3,200 点以上を数え、世界的に見ても稀なコレクションである。霊長類以外にも、データベース (PRISK-Z) には約 1,700 点の獣骨標本が登録されている (表 2)。特に、日本産タヌキやテン、ツキノワグマの標本数は世界有数であり、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言える。

標本は種ごとに分類され、種内では標本番号にしたがって配列されている。利用希望者は、新棟 4 階資料室のコンピューター上に置かれた標本データベースから標本番号、属名、種名、登録日、性別、体重、座高、前胴長などの情報を検索することができる。

#### (2) 液浸標本(表 1、3)

本棟地下及び栗栖地区の液浸資料室に各種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が約 1,000 点保管されている(表 1)。霊長類以外の液浸標本も約 200 点ある(表 3)。筋骨格系の割合が高いが、脳や臓器の標本も含む。利用希望者は、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。このように大規模な液浸標本資料は世界的に見ても稀有であり、貴重なコレクションである。

#### (3) 化石模型

人類および中新世ホミノイドを中心に約 500 点の化石模型がデータベース(PRICAST)に登録されている。

#### (4) 霊長類分子生物学用試料(表 4)

平成 21 年度より大型類人猿ネットワーク(GAIN)の情報を通じて譲渡を受けた類人猿臓器試料や、研究所内で多重利用の対象となった試料の一部(旧世界ザル、新世界ザル等)を資料委員会が保管管理している。これらは RNAlater 処理試料や凍結試料が主である。譲渡契約等の関係から、原則として利用は所員と共同利用研究員に限

定しているため、利用希望者は関係所員に問い合わせさせていただきたい。25年度末までに収蔵されている約130個体分1760点あまりをデータベースとして公開している。

### (5) CT画像

所蔵標本のCT画像データのデータベース化を進め、Web上のDigital Morphology Museum (<http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/dmm/WebGallery/Index.html>)を介して、画像データを国内外の多くの研究者に提供している。また、動物園館を含む研究機関の協力を得て、所外資料のCT画像も登録している。霊長類のCT画像データが89種948点、霊長類以外のものが45種100点ある。

### (6) その他

霊長類研究所資料委員会では、国内外の多くの研究者がこれらの資料を利用して研究を進めることを希望しており、そのために、毎年200点以上の新たな標本の受け入れと作製を行い、資料の充実を努めている。また、所蔵資料のデータベース化など利用環境の整備を行っている。骨格・液浸標本の利用手続きは、非破壊的な使用目的の場合は比較的簡便で、標本の破壊・破損を伴う研究であっても、資料委員会への十分な説明とそれに基づく審査を経た上で可能な場合もある。まずは資料委員会まで連絡されたい。

資料には学外施設から譲渡された貴重なものも含まれる。利用規約や契約等の遵守も、協力していただくようお願いする。

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

(平成26年度連絡先：今井啓雄 [pri-shiryo@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp](mailto:pri-shiryo@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp))

(文責：江木直子)

## 2013年度(平成25年度)所蔵資料

表1 霊長類骨格および液浸標本

| 和名           | 学名                             | 骨格          | 液浸         |
|--------------|--------------------------------|-------------|------------|
| <b>ホミノイド</b> | <b>Hominoidea</b>              | <b>120</b>  | <b>99</b>  |
| テナガザル属       | <i>Hylobates</i> spp.          | 65          | 48         |
| チンパンジー属      | <i>Pan troglodytes</i>         | 43          | 45         |
| ゴリラ属         | <i>Gorilla gorilla</i>         | 7           | 3          |
| オランウータン属     | <i>Pongo pygmaeus</i>          | 5           | 3          |
| <b>旧世界ザル</b> | <b>Cercopithecoidea</b>        | <b>7442</b> | <b>629</b> |
| マカク属         | <i>Macaca</i> spp.             | 5699        | 478        |
| コノハザル属       | <i>Presbytis</i> spp.          | 181         | 25         |
| ラングール属       | <i>Trachypithecus cristata</i> | 9           | -          |
| コロブス属        | <i>Colobus</i> spp.            | 366         | 11         |
| メンタワイシシバナザル属 | <i>Simias concolor</i>         | 132         | -          |
| テングザル属       | <i>Nasalis larvatus</i>        | -           | 1          |
| グエノン属        | <i>Cercopithecus</i> spp.      | 576         | 68         |
| パタス属         | <i>Erythrocebus patas</i>      | 20          | 5          |
| マンガベイ属       | <i>Cercocebus</i> spp.         | 16          | 4          |
| ゲラダヒヒ属       | <i>Theropithecus gelada</i>    | 4           | 4          |
| ヒヒ属          | <i>Papio</i> spp.              | 417         | 29         |
| マンドリル属       | <i>Mandrillus</i> spp.         | 20          | 3          |
| コロブス亜科属不明    | Colobinae indet.               | -           | 1          |
| 旧世界ザル属不明     | Cercopithecoidea indet.        | 2           | -          |
| <b>新世界ザル</b> | <b>Ceboidea</b>                | <b>1512</b> | <b>243</b> |
| リスザル属        | <i>Saimiri sciureus</i>        | 1004        | 65         |
| ヨザル属         | <i>Aotus trivirgatus</i>       | 63          | 22         |

|             |                               |           |            |
|-------------|-------------------------------|-----------|------------|
| ティティ属       | <i>Callicebus</i> spp.        | 52        | 3          |
| ホエザル属       | <i>Alouatta</i> spp.          | 55        | 4          |
| クモザル属       | <i>Ateles</i> spp.            | 14        | 12         |
| ウーリークモザル属   | <i>Brachyteles</i> spp.       | 3         | -          |
| ウーリーモンキー属   | <i>Lagothrix</i> spp.         | 17        | 2          |
| オマキザル属      | <i>Cebus</i> spp.             | 93        | 32         |
| サキ属         | <i>Pithecia</i> spp.          | 17        | 2          |
| ウアカリ属       | <i>Cacajao calvus</i>         | 1         | -          |
| ゲルディモンキー属   | <i>Callimico goeldi</i>       | 1         | -          |
| ピグミーマーモセット属 | <i>Cebuella pygmaeus</i>      | 9         | 10         |
| マーモセット属     | <i>Callithrix</i> spp.        | 71        | 28         |
| タマリン属       | <i>Saguinus</i> spp.          | 100       | 62         |
| ライオンタマリン属   | <i>Leontopithecus rosalia</i> | 6         | -          |
| マーモセット科属不明  | Callitrichidae indet.         | -         | 1          |
| 新世界ザル属不明    | Ceboidea indet.               | 6         | -          |
| <b>原猿類</b>  | <b>Prosimii</b>               | <b>60</b> | <b>107</b> |
| キツネザル属      | <i>Lemur</i> spp.             | 18        | 19         |
| エリマキキツネザル属  | <i>Varecia</i> spp.           | 4         | 4          |
| ネズミキツネザル属   | <i>Microcebus</i> spp.        | -         | 1          |
| イタチキツネザル属   | <i>Lepilemur mustelinus</i>   | 1         | -          |
| シファカ属       | <i>Propithecus verreauxi</i>  | 2         | -          |
| スローロリス属     | <i>Nycticebus</i> spp.        | 14        | 24         |
| ポットー属       | <i>Perodicticus</i> spp.      | 1         | 1          |
| ホソロリス属      | <i>Loris</i> spp.             | 1         | 3          |
| ガラゴ属        | <i>Galago</i> spp.            | 18        | 46         |
| メガネザル属      | <i>Tarsius</i> spp.           | 1         | 1          |
| キツネザル上科属不明  | Lemuroidea indet.             | -         | 5          |

|         |                      |      |      |
|---------|----------------------|------|------|
| 曲鼻猿類属不明 | Strepsirrhini indet. | -    | 3    |
| 種不明     | Unidentifiable       | -    | 9    |
| 総計      | Total                | 9134 | 1087 |

表2 霊長類以外の骨格資料

| 和名[目・科]  | Taxa [order/genus]     | 標本数         |
|--|------------------------|-------------|
| <b>食肉目</b>   | <b>Carnivora</b>       | <b>1004</b> |
| レッサーパンダ科(1) <i>Ailurus</i> ; イヌ科(547) <i>Canis</i> , <i>Nyctereutes</i> , <i>Vulpes</i> ; イタチ科(229) <i>Martes</i> , <i>Meles</i> , <i>Mustela</i> , <i>Pteronura</i> ; アシカ科(16) <i>Callorhinus</i> , <i>Eumetopias</i> , <i>Zalophus</i> ; アライグマ科(7) <i>Procyon</i> ; クマ科(137) <i>Helarctos</i> , <i>Melursus</i> , <i>Selenarctos</i> , <i>Ursus</i> ; ネコ科(40) <i>Felis</i> , <i>Neofelis</i> , <i>Panthera</i> ; マングース科(4) <i>Crossarchus</i> , <i>Mungos</i> , <i>Suricata</i> ; ジャコウネコ科(23) <i>Artictis</i> , <i>Paguma</i> , <i>Viverricula</i> |                        |             |
| <b>奇蹄目</b>   | <b>Perissodactyla</b>  | <b>10</b>   |
| ウマ科(8) <i>Equus</i> ; バク科(2) <i>Tapirus</i>  |                        |             |
| <b>鯨偶蹄目</b>  | <b>Cetartiodactyla</b> | <b>457</b>  |
| イノシシ科(346) <i>Sus</i> ; ペッカリー科(3) <i>Tayassus</i> ; ウシ科(53) <i>Ammotragus</i> , <i>Antilope</i> , <i>Bos</i> , <i>Buvalus</i> , <i>Capra</i> , <i>Capricornis</i> , <i>Cephalophus</i> , <i>Ovis</i> ; シカ科(43) <i>Cervus</i> , <i>Hydropotes</i> , <i>Muntiacus</i> ; マイルカ科(9) Delphinidae indet.; 科不明/Family indet. (3)   |                        |             |
| <b>ツパイ目</b>  | <b>Scandentia</b>      | <b>49</b>   |
| ツパイ科(49) <i>Tupaia</i> , <i>Lyncogale</i>  |                        |             |
| <b>トガリネズミ目</b>   | <b>Soricomorpha</b>    | <b>48</b>   |
| トガリネズミ科(39) <i>Crocidura</i> , <i>Suncus</i> ; モグラ科(9) <i>Euscaptor</i> , <i>Mogera</i> , <i>Urotrichus</i>  |                        |             |
| <b>翼手目</b>   | <b>Chiroptera</b>      | <b>4</b>    |
| オオコウモリ科(1) <i>Pteropus</i> ; キクガシラコウモリ科(1) <i>Rhinolophus</i> ; 科不明/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>130</b>  |
| ヤマネ科(1) <i>Glirulus</i> ; リス科(45) <i>Callosciurus</i> , <i>Eutamias</i> , <i>Petaurista</i> , <i>Sciurus</i> , <i>Spermophilus</i> ; ネズミ科(65) <i>Apodemus</i> , <i>Cricetomys</i> , <i>Microtus</i> , <i>Mus</i> , <i>Rattus</i> ; パカ科(2) <i>Agouti</i> ; テンジクネズミ科(3) <i>Cavis</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> ; ノートリア科(6) <i>Myocastor</i> ; 科不明/Family indet. (4)   |                        |             |
| <b>ウサギ目</b>  | <b>Lagomorpha</b>      | <b>15</b>   |
| ウサギ科(13) <i>Lepus</i> ; ナキウサギ科(2) <i>Ochotona</i>  |                        |             |
| <b>異節目</b>   | <b>Xenarthra</b>       | <b>2</b>    |
| フタコビナマケモノ科(2) <i>Choloepus</i>   |                        |             |
| <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>10</b>   |
| オポッサム科(3) <i>Didelphis</i> ; カンガルー科(2) <i>Macropos</i> ; クスクス科(4) <i>Phalanger</i> , <i>Trichosurus</i> ; ウオンバット科(1) <i>Vombatus</i>   |                        |             |
| <b>哺乳類・計</b>   | <b>Mammalia total</b>  | <b>1735</b> |

| 鳥類   | Aves     | 15   |
|--|----------|------|
| Phoenicopteriformes [フラミンゴ類] (3) indet.; Columbiformes [ハト類] (2) <i>Columba</i> ; Falconiformes [タカ類] (2) <i>Butastur</i> , <i>Milvus</i> ; Galliformes [キジ類] (4) <i>Bumbusicola</i> , <i>Gallus</i> ; Passeniformes [スズメ類] (4) <i>Zoothera</i> , <i>Passer</i> , <i>Strunus</i> |          |      |
| 爬虫類  | Reptilia | 6    |
| Cheloniidae [ウミガメ類] (3) <i>Caretta</i> , <i>Chelonia</i> ; Alligatoridae [アリゲーター類] (1) indet.; Boidae [ボア類] (2) <i>Eunectes</i>  |          |      |
| 魚類   | Pisces   | 1    |
| Perciformes [スズキ類] (1) <i>Lateolabrax</i>  |          |      |
| 総計   | Total    | 1757 |

表3 霊長類以外の液浸資料

| 和名[目・科]   | Taxa [order/genus]    | 標本数                                |
|---|-----------------------|------------------------------------|
| <b>食肉目</b>  | <b>Carnivora</b>      | <b>68</b>                          |
| レッサーパンダ科(1) <i>Ailurus</i> ; イヌ科(4) <i>Canis</i> , <i>Urocyon</i> ; イタチ科(33) <i>Martes</i> , <i>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</i> , <i>Paguma</i> ; 科不明/Family indet.(12) |                       |                                    |
| <b>偶蹄目</b>  | <b>Artiodactyla</b>   | <b>1</b>                           |
| ウシ科(1) <i>Capricorni</i>  |                       |                                    |
| <b>ツパイ目</b>   | <b>Scandentia</b>     | <b>12</b>                          |
| ツパイ科(12) <i>Tupaia</i>  |                       |                                    |
| <b>トガリネズミ目</b>  | <b>Soricomorpha</b>   | <b>9</b>                           |
| トガリネズミ科(7) <i>Sorex</i> , <i>Suncus</i> ; モグラ科(2) <i>Mogera</i> , <i>Urotrichus</i>   |                       |                                    |
| <b>翼手目</b>  | <b>Chiroptera</b>     | <b>4</b>                           |
| オオコウモリ科(4) <i>Roussetus</i>   |                       |                                    |
| <b>齧歯目</b>  | <b>Rodentia</b>       | <b>108</b>                         |
| リス科(1) Sciuridae indet.; ネズミ科(106) <i>Clethrionomys</i> , <i>Rattus</i> ; ノートリア科(1) <i>Myocastor</i>  |                       |                                    |
| <b>ウサギ目</b>   | <b>Lagomorpha</b>     | <b>1</b>                           |
| ウサギ科(1) Leporidae 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) Tenrecidae indet.   |                       |                                    |
| <b>有袋目</b>  | <b>Marsupialia</b>    | <b>4</b>                           |
| カンガルー科(1) Macropodidae indet.; フクロモモンガ科(1) <i>Petaurus</i> ; クスクス科(2) <i>Trichosurus</i>  |                       |                                    |
| <b>哺乳類・計</b>  | <b>Mammalia total</b> | <b>208</b>                         |
| <b>鳥類</b>   | <b>Aves (1)</b>       | <b>Galliformes - Gallus [ニワトリ]</b> |
| <b>爬虫類</b>  | <b>Reptilia (1)</b>   | <b>Squamata indet. [トカゲ]</b>       |
| 総計  | Total                 | 210                                |

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   | <b>Hominoidea</b>      | <b>38</b> |
| チンパンジー属 | <i>Pan troglodytes</i> | 23        |
| ゴリラ属    | <i>Gorilla gorilla</i> | 5         |

|              |                                 |           |
|--------------|---------------------------------|-----------|
| オランウータン属     | <i>Pongo pygmaeus</i>           | 6         |
| テナガザル属       | <i>Hylobates lar</i>            | 1         |
| フクロテナガザル属    | <i>Symphalangus syndactylus</i> | 3         |
| <b>旧世界ザル</b> | <b>Cercopithecoidea</b>         | <b>51</b> |
| マカク属         | <i>Macaca spp.</i>              | 49        |
| グエノン属        | <i>Cercopithecus spp.</i>       | 1         |

|              |                         |           |
|--------------|-------------------------|-----------|
| ヒヒ属          | <i>Papio spp.</i>       | 1         |
| <b>新世界ザル</b> | <b>Ceboidea</b>         | <b>36</b> |
| マーモセット属      | <i>Callithrix spp.</i>  | 34        |
| タマリン属        | <i>Saguinus spp.</i>    | 1         |
| リスザル属        | <i>Saimiri sciureus</i> | 1         |

## 6. 人事異動

| 所属分野等           | 職名                | 異動                  |            | 内容   | 備考  |
|-----------------|-------------------|---------------------|------------|------|---|
|                 |                   | 氏名                  | 年月日        |      |   |
| 統合脳システム分野       | 副所長               | 高田 昌彦               | 2013/4/1   | 併任   | 任期は2014/3/31まで  |
| 附属人類進化モデル研究センター | 助教                | 早川 敏之               | 2013/6/30  | 辞職   | 九州大学大学院基幹教育院・准教授へ   |
| 統合脳システム分野       | 助教                | 井上 謙一               | 2013/7/1   | 採用   | 統合脳システム分野・特定助教より  |
| ヒト科3種比較研究プロジェクト | 特定准教授<br>(特別教育研究) | 平田 聡                | 2013/8/31  | 辞職   | 野生動物研究センター・教授へ  |
| 附属人類進化モデル研究センター | 人類進化モデル研究センター長    | 岡本 宗裕               | 2013/9/30  | 併任終了 |   |
| ヒト科3種比較研究プロジェクト | 特定助教<br>(特別教育研究)  | 山本 真也               | 2013/9/30  | 辞職   | 神戸大学大学院国際文化科学研究科・准教授へ   |
| 高次脳機能分野         | 人類進化モデル研究センター長    | 中村 克樹               | 2013/10/1  | 併任   | 任期は2015/9/30まで  |
| 附属人類進化モデル研究センター | 特定助教              | 芳田 剛                | 2013/11/1  | 採用   | Laboratory of Molecular Microbiology, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, National Institute of Health・Visiting Fellowより |
| 思考言語分野          | 特定助教<br>(特別推進研究)  | 森村 成樹               | 2013/11/30 | 辞職   | 野生動物研究センター・特定助教へ  |
| 附属国際共同先端研究センター  | 特定助教(G30)         | Andrew<br>MACINTOSH | 2013/11/30 | 辞職   | 野生動物研究センター・特定助教へ  |
| 遺伝子情報分野         | 助教                | 今村 公紀               | 2013/12/16 | 採用   | 慶應義塾大学医学部生理学教室・特任助教より   |
| 高次脳機能分野         | 特定准教授<br>(産官学連携)  | 泉 明宏                | 2014/3/31  | 辞職   | 武蔵野大学人間科学部・准教授へ   |

## 7. 海外渡航

### (1) 教職員

| 所属     | 氏名     | 期間             | 目的国   | 目的                   |
|--------|--------|----------------|-------|----------------------|
| 系統発生   | 高井正成   | 2013/3/31～4/6  | 中国    | 化石標本観察・計測            |
| 高次脳機能  | 中村克樹   | 2013/4/10～4/16 | アメリカ  | 国際会議出席・施設見学          |
| 長期野外   | 松田一希   | 2013/4/11～4/25 | マレーシア | テングザルの行動観察           |
| 国際センター | D Hill | 2013/4/7～4/13  | 台湾    | 野生コウモリの生息調査          |
| 事務室    | 小野一代   | 2013/5/1～5/7   | ブータン  | ブータン友好プログラムに関する打ち合わせ |
| 思考言語   | 松沢哲郎   | 2013/5/1～5/7   | ブータン  | ブータン友好プログラムに関する打ち合わせ |
| 進化形態   | 濱田穰    | 2013/5/17～5/26 | タイ    | 野外調査・資料収集            |
| 系統発生   | 西村剛    | 2013/5/19～5/25 | ドイツ   | 研究連絡                 |

|          |               |                     |                        |  |
|----------|---------------|---------------------|------------------------|--|
| 認知学習     | 後藤幸織          | 2013/5/22～5/28      | イタリア                   | Dopamine2013 国際大会参加・発表・情報収集  |
| 系統発生     | 高井正成          | 2013/6/2～6/8        | 中国                     | 化石標本観察・計測  |
| 長期野外     | 松田一希          | 2013/6/5～7/5        | ウガンダ                   | 野外調査・資料収集  |
| チンパンジー林原 | 藤澤道子          | 2013/6/10～7/15      | ギニア                    | 野生チンパンジーの生態調査  |
| 思考言語     | 松沢哲郎          | 2013/5/12～5/22      | 英国・スイス                 | 国際学会参加・資料収集・研究連絡   |
| 生態保全     | 湯本貴和          | 2013/6/7～6/14       | 韓国                     | 第4回鬱陵島フォーラム参加・発表・資料収集  |
| 社会進化     | 辻大和           | 2013/6/14～12/24     | シンガポール・インドネシア・マレーシア・タイ | 国際共同研究・生態調査・研究連絡・資料収集  |
| 思考言語     | 松沢哲郎          | 2013/6/16～6/28      | ポーランド                  | 資料収集・情報交換・発表   |
| 社会進化     | MA Huffman    | 2013/6/16～7/2       | タンザニア                  | 野生霊長類の調査・研究連絡  |
| 思考言語     | 友永雅己          | 2013/6/18～6/22      | アメリカ                   | ボノボ SSP 会議出席・資料収集・研究連絡   |
| ヒト科3種    | 平田聡           | 2013/6/18～6/22      | アメリカ                   | ボノボ SSP 会議出席・資料収集・研究連絡   |
| ゲノム多様性   | 田中洋之          | 2013/6/25～7/7       | マレーシア・インドネシア           | 生態調査・研究連絡  |
| 進化形態     | 濱田穰           | 2013/6/25～7/7       | マレーシア・インドネシア           | 生態調査・研究連絡  |
| 系統発生     | 高井正成          | 2013/7/13～7/20      | 中国                     | 化石標本観察・計測  |
| 思考言語     | 松沢哲郎          | 2013/7/15～7/23      | 英国                     | Wellcome Trust School on Biology of Social Cognition 参加・発表・資料収集・研究連絡             |
| 生態保全     | 橋本千絵          | 2013/7/17～9/10      | ウガンダ                   | 生態調査・研究連絡  |
| ヒト科3種    | 山本真也          | 2013/8/4～9/19       | コンゴ民主共和国・フランス          | 野生ボノボの調査・資料収集  |
| 長期野外     | 松田一希          | 2013/8/5～9/5        | マレーシア                  | 行動観察・資料収集、研究連絡   |
| 社会進化     | 古市剛史          | 2013/8/8～9/26       | コンゴ民主共和国               | 野生ボノボの調査・研究連絡  |
| 社会進化     | MA Huffman    | 2013/8/16～9/3       | スリランカ                  | サンプル採集・研究連絡  |
| 遺伝子情報    | 平井啓久          | 2013/8/21～8/25      | インドネシア                 | 研究連絡   |
| 思考言語     | 友永雅己          | 2013/8/22～8/31      | タンザニア                  | 資料収集・野外観察  |
| センター     | 前田典彦          | 2013/8/22～8/31      | タンザニア                  | 資料収集・野外観察  |
| 進化形態     | 濱田穰           | 2013/8/23～8/29      | タイ・ミャンマー               | 研究連絡   |
| 遺伝子情報    | 今井啓雄          | 2013/8/24～8/31      | アメリカ                   | 共同実験・研究連絡  |
| 国際センター   | FB Bercovitch | 2013/8/24～9/15      | ケニア・ザンビア               | Giraffe Indaba2013 参加・発表・資料収集、生態調査   |
| センター     | 岡本宗裕          | 2013/8/31～9/8       | インドネシア                 | 研究打ち合わせ・疫学調査   |
| 社会進化     | MA Huffman    | 2013/9/9～10/2       | ベルギー・イタリア              | 5th congress of the European Federation for Primatology 参加・発表・資料収集、研究連絡          |
| 生態保全     | 湯本貴和          | 2013/9/10～9/18      | インド                    | 先端拠点形成事業第2回ワークショップ参加・発表、野外調査   |
| 国際センター   | AJJ MacIntosh | 2013/9/10～9/24      | マレーシア                  | 野外調査・資料収集・研究連絡   |
| 国際センター   | DA Hill       | 2013/9/10～9/18      | インド                    | 先端拠点形成事業第2回ワークショップ参加・発表、野外調査   |
| 進化形態     | 濱田穰           | 2013/9/11～9/18      | ラオス                    | 霊長類分布と変異性調査、研究連絡   |
| 長期野外     | 松田一希          | 2013/9/23～10/3      | マレーシア                  | テングザルの行動観察・資料収集、研究連絡   |
| 生態保全     | 湯本貴和          | 2013/9/26～10/30     | ガボン                    | 生態調査・研究連絡  |
| 遺伝子情報    | 今井啓雄          | 2013/10/1～10/8      | インドネシア                 | 研究連絡、野外調査  |
| 系統発生     | 西村剛           | 2013/10/1～2014/9/30 | オーストラリア・スイス・カナダ・ベトナム   | サル類における発声機構に関する実験的研究、国際学会参加・発表・資料収集  |
| センター     | 明里宏文          | 2013/10/4～10/11     | オーストラリア                | 20th International Symposium on Hepatitis C Virus and Related Viruses 参加・発表・情報収集 |

|         |                  |                         |               |   |
|---------|------------------|-------------------------|---------------|---|
| 進化形態    | 濱田穰              | 2013/10/6～10/14         | タイ・ベトナム       | 第3回国際インドシナ霊長類保護シンポジウム出席・発表、研究連絡                           |
| 社会進化    | 古市剛史             | 2013/10/10～10/13        | 韓国            | 研究連絡・セミナー参加   |
| 生態保全    | 橋本千絵             | 2013/10/10～10/13        | 韓国            | 研究連絡・セミナー参加   |
| 国際センター  | FB<br>Bercovitch | 2013/10/11～10/15        | アメリカ          | g30 日本留学説明会参加・広報活動・情報収集                                   |
| 社会進化    | MA<br>Huffman    | 2013/10/13～11/2         | インド・ネパール・ベトナム | 研究連絡・野外観察   |
| 思考言語    | 松沢哲郎             | 2013/10/16～10/24        | アメリカ          | MIND READING: human origins and theory of mind 参加・発表、研究連絡 |
| ゲノム多様性  | 川本芳              | 2013/10/17～11/1         | ネパール・ブータン     | 野外調査・研究連絡   |
| 系統発生    | 江木直子             | 2013/10/20～11/4         | アメリカ          | 国際古脊椎動物学会参加・発表・資料収集、研究連絡                                  |
| センター    | 鈴木樹理             | 2013/10/25～10/30        | シンガポール・マレーシア  | 第6回アジア野生動物医学学会シンポジウム及びサテライトワークショップ参加・発表・情報収集              |
| 国際センター  | DA Hill          | 2013/10/25～11/7         | オーストラリア       | 行動観察、研究連絡   |
| 認知学習    | 後藤幸織             | 2013/10/27～10/30        | 中国            | 第4回前頭前野国際シンポジウム参加・発表・情報収集                                 |
| 統合脳システム | 高田昌彦             | 2013/11/8～11/12         | アメリカ          | 第43回北米神経科学学会大会参加・発表・資料収集                                  |
| 高次脳機能   | 中村克樹             | 2013/11/8～11/12         | アメリカ          | 第43回北米神経科学学会大会参加・資料収集                                     |
| 高次脳機能   | 宮地重弘             | 2013/11/8～11/12         | アメリカ          | 第43回北米神経科学学会大会参加・資料収集                                     |
| 長期野外    | 松田一希             | 2013/11/8～12/3          | マレーシア         | テングザルの行動観察・資料収集、研究連絡                                      |
| 生態保全    | 半谷吾郎             | 2013/11/10～11/20        | インドネシア        | 研究指導・調査地見学  |
| ゲノム多様性  | 古賀章彦             | 2013/11/12～11/20        | タイ            | 試料収集・研究連絡   |
| センター    | 岡本宗裕             | 2013/11/14～11/20        | タイ            | 試料収集・研究連絡   |
| 遺伝子情報   | 平井啓久             | 2013/11/14～11/20        | タイ            | 試料収集・研究連絡   |
| 社会進化    | 古市剛史             | 2013/11/15～12/6         | ウガンダ          | 生態調査・研究連絡・資料収集  |
| 思考言語    | 松沢哲郎             | 2013/11/16～11/29        | インド           | 研究連絡  |
| 系統発生    | 高井正成             | 2013/11/17～11/20        | 台湾            | 化石標本観察  |
| 進化形態    | 平崎鋭矢             | 2013/11/20～11/24        | スイス           | Swiss-Kyoto Symposium 参加                                  |
| 進化形態    | 濱田穰              | 2013/11/22～12/2         | タイ            | 研究連絡・霊長類の形態計測   |
| 国際センター  | FB<br>Bercovitch | 2013/11/25～12/7         | アメリカ          | 国際連携に関する打ち合わせ・資料収集  |
| 社会進化    | MA<br>Huffman    | 2013/12/1～12/16         | ドイツ・チェコ       | 研究連絡・講演・講義  |
| 国際センター  | DA Hill          | 2013/12/9～12/30         | マレーシア         | 野外調査  |
| 高次脳機能   | 中村克樹             | 2013/12/13～12/17        | ドイツ           | 研究連絡・行動観察   |
| 生態保全    | 橋本千絵             | 2013/12/13～<br>2014/1/6 | ウガンダ          | 生態調査・研究連絡   |
| センター    | 岡本宗裕             | 2013/12/13～12/20        | ラオス           | 疫学調査・情報交換   |
| 思考言語    | 松沢哲郎             | 2013/12/13～<br>2014/1/7 | ギニア           | 研究連絡・生態調査   |
| 社会進化    | 古市剛史             | 2013/12/14～12/29        | ギニア・フランス      | Guinea-Workshop-2013 参加・資料収集、研究連絡                         |
| 遺伝子情報   | 今井啓雄             | 2013/12/16～12/25        | 中国            | 野外調査・研究連絡   |
| 進化形態    | 濱田穰              | 2013/12/20～<br>2014/1/1 | タイ            | 研究連絡・霊長類の形態計測   |
| 社会進化    | MA<br>Huffman    | 2014/1/2～1/19           | アメリカ          | 研究連絡・セミナー参加・行動観察・講演                                       |
| 進化形態    | 高井正成             | 2014/1/9～1/30           | ミャンマー         | 化石発掘調査、化石標本の整理・観察   |
| 生態保全    | 湯本貴和             | 2014/1/11～3/6           | コンゴ民主共和国      | 野外調査・研究連絡   |
| 長期野外    | 松田一希             | 2014/1/12～1/26          | マレーシア         | 野外調査・研究連絡   |
| 国際センター  | 足立幾磨             | 2014/1/13～2/11          | アメリカ          | 研究分析、The 106th Annual Meeting of the Southern             |

|       |               |                |          |   |
|-------|---------------|----------------|----------|---|
|       |               |                |          | Society for Philosophy and Psychology 参加・発表                           |
| 長期野外  | 松田一希          | 2014/2/3～5/2   | シンガポール   | サルの行動観察・消化実験  |
| 思考言語  | 松沢哲郎          | 2014/2/18～3/5  | 中国       | キンシコウ生態調査・資料収集、研究連絡   |
| 遺伝子情報 | 今井啓雄          | 2014/2/23～3/5  | インドネシア   | 研究連絡、霊長類生殖細胞資試料現地調査   |
| 進化形態  | 濱田穰           | 2014/2/27～3/10 | マレーシア・タイ | 形態調査・研究連絡   |
| センター  | 芳田剛           | 2014/3/2～3/9   | アメリカ     | Conference on Retroviruses and Opportunistic Infections<br>参加・発表・情報収集 |
| 認知学習  | 香田啓貴          | 2014/3/8～3/21  | タイ       | 研究連絡・霊長類試資料共同利用研究国際ネットワーク拠点構築に係る事前調査                                  |
| 認知学習  | 後藤幸織          | 2014/3/11～3/15 | シンガポール   | Bio Pharma Asia convention2014 参加・情報収集、研究連絡                           |
| 生態保全  | 湯本貴和          | 2014/3/13～3/20 | ブラジル     | 研究連絡・資料収集   |
| 認知学習  | 後藤幸織          | 2014/3/21～3/24 | 韓国       | 「食と生薬による健康：日本 - 韓国共同研究」<br>第2回研究会参加・発表・情報交換・総合討論                      |
| 社会進化  | MA<br>Huffman | 2014/3/21～3/24 | 韓国       | 「食と生薬による健康：日本 - 韓国共同研究」<br>第2回研究会参加・発表・情報交換・総合討論                      |
| 進化形態  | 濱田穰           | 2014/3/22～3/31 | ネパール     | 霊長類分布と生息実態調査  |

## (2) 大学院生

| 所属   | 氏名               | 期間                     | 目的国                  | 目的   |
|------|------------------|------------------------|----------------------|--|
| 思考言語 | R Mendonca       | 2013/4/15～7/14         | マレーシア                | 野生オランウータンの行動調査   |
| 認知学習 | 磯村朋子             | 2013/4/30～5/7          | スペイン                 | The International Meeting for Autism Research 参加・<br>発表・情報収集                                 |
| 社会進化 | C Garai          | 2013/5/3～11/18         | コンゴ民主共和国             | 野生ボノボの調査   |
| 生態保全 | 大谷洋介             | 2013/5/27～6/13         | マレーシア                | 生態調査・資料収集  |
| 思考言語 | Y Kim            | 2013/7/12～8/10         | 英国・フランス・<br>オランダ・ドイツ | Wellcome Trust School on Biology of Social Cognition 参<br>加・資料収集・Behaviour2013 参加・発表         |
| 思考言語 | ユリラ              | 2013/7/13～7/22         | 英国                   | Wellcome Trust School on Biology of Social Cognition 参<br>加・資料収集                             |
| 社会進化 | 徳山奈帆子            | 2013/8/1～<br>2014/2/10 | 英国・コンゴ民主<br>共和国      | 国際動物行動学会参加・発表・資料収集、野外調査、<br>研究連絡   |
| 思考言語 | 櫻庭陽子             | 2013/8/1～8/14          | 英国                   | Behaviour2013 参加・発表・資料収集   |
| 思考言語 | 佐藤杏奈             | 2013/8/3～8/15          | 英国                   | Behaviour2013 参加・発表・資料収集   |
| 生態保全 | 寺田佐恵子            | 2013/8/16～8/26         | 英国                   | 第11回国際生態学会参加・発表・資料収集、研究連<br>絡  |
| 思考言語 | ユリラ              | 2013/8/21～8/28         | 韓国                   | 2013年度韓国心理学会大会参加・発表・資料収集   |
| 思考言語 | Y Kim            | 2013/8/21～8/29         | 韓国                   | 2013年度韓国心理学会大会参加・資料収集、研究連<br>絡   |
| 社会進化 | RSC<br>Takeshita | 2013/9/4～12/8          | アメリカ                 | 分析技術習得訓練・共同研究  |
| 思考言語 | R Mendonca       | 2013/9/4～12/12         | マレーシア                | 野生オランウータンの行動調査   |
| 社会進化 | 柳興鎮              | 2013/9/15～<br>2014/3/6 | コンゴ民主共和<br>国         | 野生ボノボの調査   |
| 思考言語 | Y Kim            | 2013/9/15～10/19        | 韓国                   | 行動実験・研究連絡  |
| 認知学習 | 小川詩乃             | 2013/9/19～10/12        | スウェーデン・<br>英国        | 4th All-European Dyslexia conference of the European<br>Dyslexia Association 参加・発表・資料収集、研究連絡 |
| センター | 鈴木紗織             | 2013/10/4～10/11        | オーストラリア              | 20th International Symposium on Hepatitis C Virus and<br>Related Viruses 参加・発表・情報収集          |
| 思考言語 | 櫻庭陽子             | 2013/10/1～10/20        | 南アフリカ共和国             | 国際エンリッチメント会議参加・発表・資料収集   |
| 認知学習 | 小川詩乃             | 2013/11/5～11/11        | アメリカ                 | Reading, Literacy & Learning Conference, IDA's 64th<br>Annual Conference 参加・発表・情報収集          |
| 生態保全 | 寺田佐恵子            | 2014/1/8～3/10          | コンゴ民主共和<br>国・フランス    | 野外調査・研究連絡・情報収集   |
| 進化形態 | 若森参              | 2014/1/29～3/29         | タイ                   | 野外調査・研究連絡  |

|        |            |                 |        |                                     |
|--------|------------|-----------------|--------|-------------------------------------|
| 思考言語   | ユリラ        | 2014/2/12～2/19  | アメリカ   | AAAS2014 参加・情報収集                    |
| 思考言語   | R Mendonca | 2014/2/15～12/18 | マレーシア  | 研究連絡・生態野外調査                         |
| ゲノム多様性 | 寺田祥子       | 2014/2/20～3/2   | タイ     | 研究連絡・現地調査                           |
| 遺伝子情報  | 早川卓志       | 2014/2/21～3/1   | マレーシア  | 現地調査                                |
| 思考言語   | Y Kim      | 2014/2/21～3/1   | マレーシア  | 現地調査                                |
| 遺伝子情報  | 西栄美子       | 2014/2/23～3/5   | インドネシア | 研究連絡、霊長類生殖細胞資試料現地調査                 |
| 認知学習   | 磯村朋子       | 2014/3/4～3/9    | アメリカ   | 研究連絡・施設及び実験見学                       |
| 進化形態   | MV Nguyen  | 2014/3/10～3/24  | ベトナム   | 研究連絡・現地調査                           |
| 認知学習   | 山口佳恵       | 2014/3/21～3/23  | 韓国     | 「食と生薬による健康：日本 - 韓国共同研究」<br>第2回研究会参加 |

### (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                                      |
|--------|-------|--------------------------|--------|---|
| ゲノム多様性 | 市野進一郎 | 2012/12/20～<br>2013/4/18 | ドイツ    | データ分析・研究連絡                              |
| 生態保全   | 澤田晶子  | 2013/6/17～6/25           | アメリカ   | 第36回アメリカ霊長類学会大会参加・資料収集                  |
| 進化形態   | 橋本裕子  | 2013/8/4～8/13            | 英国     | 第17回国際人類民族科学連合大会参加・発表・資料<br>収集、研究連絡     |
| 進化形態   | 橋本裕子  | 2013/9/9～9/21            | 英国     | 研究打ち合わせ                                 |
| 国際センター | 水野名緒子 | 2013/10/11～10/15         | アメリカ   | g30 日本留学説明会参加・広報活動・情報収集                 |
| 生態保全   | 松尾ほだか | 2013/10/15～<br>2014/3/12 | ウガンダ   | 野生霊長類の生態調査                              |
| 認知学習   | 伊藤亮   | 2013/11/18～12/11         | マダガスカル | 野外調査・研究連絡                               |
| 生態保全   | 伊左治美奈 | 2014/1/13～2/6            | ウガンダ   | 野外調査・研究連絡                               |
| 認知学習   | 伊藤亮   | 2014/1/20～2/25           | マダガスカル | 野外調査・研究連絡                               |
| 認知学習   | 綿貫宏史朗 | 2014/1/23～2/14           | インドネシア | 野生動物の観察・資料収集                            |
| 思考言語   | 市野悦子  | 2014/2/21～3/1            | マレーシア  | 野生オランウータンの観察                            |
| 認知学習   | 新谷さとみ | 2014/3/21～3/23           | 韓国     | 「食と生薬による健康：日本 - 韓国共同研究」<br>第2回研究会運営補助業務 |

### (4) 非常勤研究員

| 所属     | 氏名       | 期間               | 目的国      | 目的  |
|--------|----------|------------------|----------|---|
| 国際センター | 西澤和子     | 2013/3/11～11/25  | ブータン     | 健康・医療・文化に関する調査研究  |
| 長期野外   | 田代靖子     | 2013/4/15～5/12   | ウガンダ     | 野生チンパンジーの生態学的調査   |
| 社会進化   | 坂巻哲也     | 2013/5/10～8/24   | コンゴ民主共和国 | 野生ボノボの調査  |
| 思考言語   | 金森朝子     | 2013/5/24～6/27   | マレーシア    | 野生ボルネオ・オランウータンの採食行動に関する<br>野外調査   |
| 国際センター | C Martin | 2013/6/8～6/16    | マレーシア    | 生態調査・試料収集   |
| 思考言語   | 服部裕子     | 2013/8/6～8/12    | カナダ      | Society for Music Perception and Cognition2013 参加<br>・発表・資料収集                       |
| 思考言語   | 打越万喜子    | 2013/8/4～8/17    | 中国       | 生態調査・資料収集   |
| 生態保全   | 澤田晶子     | 2013/9/10～9/18   | インド      | 先端拠点形成事業第2回ワークショップ参加・発表、<br>野外調査  |
| 国際センター | C Martin | 2013/9/12～10/12  | アメリカ     | データ収集・研究連絡  |
| 長期野外   | 田代靖子     | 2013/9/15～11/20  | ウガンダ     | 野生霊長類の生態学的調査、研究連絡   |
| センター   | 東濃篤徳     | 2013/10/4～10/11  | オーストラリア  | 20th International Symposium on Hepatitis C Virus and<br>Related Viruses 参加・発表・情報収集 |
| 国際センター | M Seres  | 2013/10/7～10/24  | アメリカ     | ボノボの飼育研修・運搬準備   |
| 生態保全   | 今井伸夫     | 2013/10/27～11/2  | タイ       | 資料収集  |
| 高次脳機能  | 鴻池菜保     | 2013/11/9～11/15  | アメリカ     | 第43回北米神経科学学会大会参加・発表・資料<br>収集  |
| 思考言語   | 金森朝子     | 2013/11/11～11/30 | マレーシア    | 生態調査、研究連絡   |

|        |       |                          |          |  |
|--------|-------|--------------------------|----------|--|
| 国際センター | 西澤和子  | 2013/12/8～<br>2015/3/31  | ブータン     | 健康・医療・文化に関する調査研究                                 |
| 長期野外   | 田代靖子  | 2013/12/14～12/29         | ギニア・フランス | Guinea-Workshop-2013 参加・資料収集、研究連絡                |
| 社会進化   | 坂巻哲也  | 2013/12/20～<br>2014/7/17 | コンゴ民主共和国 | 野生ボノボの調査   |
| 思考言語   | 金森朝子  | 2014/1/23～1/30           | マレーシア    | 生態調査、研究連絡  |
| 長期野外   | 田代靖子  | 2014/2/12～4/16           | ウガンダ     | 野生霊長類の生態学的調査、研究連絡                                |
| 思考言語   | 服部裕子  | 2014/2/13～2/18           | アメリカ     | AAAS2014 参加・発表・情報収集                              |
| 思考言語   | 打越万喜子 | 2014/2/18～3/2            | 中国       | 現地調査   |
| 生態保全   | 今井伸夫  | 2014/3/2～3/9             | フィリピン    | 資料収集   |
| 生態保全   | 澤田晶子  | 2014/3/21～3/24           | 韓国       | 「食と生薬による健康：日本 - 韓国共同研究」<br>第2回研究会参加・発表・情報交換・総合討論 |

### (5) 学振特別研究員(PD)

| 所属   | 氏名    | 期間                      | 目的国     | 目的                              |
|------|-------|-------------------------|---------|---------------------------------|
| 系統発生 | 西岡佑一郎 | 2013/3/26～9/4           | タイ      | 発掘調査・試料収集・分析                    |
| 思考言語 | 川上文人  | 2013/8/22～8/31          | タンザニア   | 資料収集・野外観察                       |
| 思考言語 | 川上文人  | 2013/9/2～9/9            | スイス     | ヨーロッパ発達心理学会参加・発表・資料収集           |
| 系統発生 | 西岡佑一郎 | 2013/9/21～<br>2016/3/29 | タイ・アメリカ | 発掘調査・試料収集・分析、国際古脊椎動物学会参加・<br>発表 |
| 思考言語 | 川上文人  | 2014/2/21～3/1           | マレーシア   | 現地調査                            |

## 8. 非常勤講師

(霊)北村 俊平 (石川県立大学生物資源環境学部環境科学科准教授)

「熱帯林における果実食動物と植物の関係」2013年12月18日～12月19日

(理)長谷 和徳(首都大学東京都市教養学部理工学系教授)

「身体運動のバイオメカニクス」2013年10月22日～10月23日

(理)柿木 隆介(自然科学研究機構生理学研究所統合生理研究系感覚運動調節研究部門教授)

「脳機能画像法を用いた認知機構の解明」2013年11月26日～11月28日

(理)：理学研究科 卒 (霊)：霊長類研究所 卒

## 9. リサーチ・アシスタント(R・A)

(氏名：採用期間)

韓 昭晶：2013.4.1～2013.4.30

2013.12.1～2013.12.6

渥美 剛史：2013.5.7～2013.12.31

寺田 佐恵子：2013.5.7～2013.7.11

B S Kaliopé：2014.1.1～2014.3.31

RSC Takeshita：2014.1.1～2014.3.31

卓越した大学院補助金 R A

村松 明穂：2013.6.1～2014.3.31

植田 想：2013.10.1～2014.3.31

寺田 佐恵子：2013.7.12～2013.11.30

：2013.12.1～2014.3.31

M V Nguyen：2013.6.1～2014.2.28

Lucie RIGAILL：2013.6.1～2013.11.30

：2014.3.1～2014.3.31

国際センター R A

磯村 朋子：2013.5.1～2013.5.31

：2013.11.1～2013.11.30

## 10. ティーチング・アシスタント(T・A)

(氏名：採用期間)

T A (一般)

渥美 剛史：2013.8.1～2013.11.30

安河内 竜二：2013.8.1～2013.8.31

：2013.10.1～2013.11.30

栗原 洋介：2013.8.1～2013.12.31

酒多 穂波：2013.9.1～2013.12.31

渥美 剛史：2013.12.1～2013.12.31

若森 参：2013.11.1～2013.11.30

山口 佳恵：2013.10.16～2013.10.31

2013.12.16～2013.12.31

T A (全学共通科目)

村松 明穂：2013.8.1～2013.8.31

北島 龍之介：2013.8.1～2013.8.31

2013.9.1～2013.9.30

菅原 直也：2013.9.1～2013.9.30

安河内 竜二：2013.9.1～2013.9.30

国際センターT A

若森 参：2013.6.1～2013.6.30

2013.7.1～2014.1.31

寺田 佐恵子：2013.6.1～2013.8.31

2013.9.1～2014.3.31

柳 興鎮：2013.8.1～2013.9.30

## 11. 年間スケジュール

### 2013年

4月2日 新入生オリエンテーション

4月25日 新入所員歓迎会

6月8日 共同利用研究会「第13回ニホンザル研究セミナー」

6月18日 本学創立記念日

7月27-28日 犬山公開講座「サルを知る」

8月6-7日 大学院修士課程入学試験

9月23日 東京公開講座 霊長類学フォーラム『人間の進化：こころ、からだ、くらし、ゲノム』  
(日本科学未来館)

9月25-27日 全学共通科目「霊長類学の現在」

10月7日 運営委員会

10月9日 サル慰霊祭

10月19日 共同利用研究会「ヒトを含めた霊長類の比較解剖学—末梢神経系と脈管系を中心に—」

10月27日 市民公開

### 2014年

1月24日 博士論文発表会

1月27日 修士論文発表会

2月18-19日 オープンキャンパス

2月20日 大学院博士課程編入試験

2月24日 運営委員会

### Ⅲ. 研究教育活動

#### 1. 研究部門及び附属施設

##### 進化系統研究部門

##### 進化形態分野

###### <研究概要>

###### A) マカクの系統地理学研究

濱田穰, 川本芳(ゲノム多様性分野), 平崎鋭矢, 田中洋之(ゲノム多様性分野), Nguyen Van Minh, Porrawee Pomchote

東南アジア大陸部で生息地を共有するマカク種は多い。常緑広葉樹林に生息し樹上性と生態学的特徴の近いアッサムモンキーとキタブタオザルは、北緯 14 度から 23 度にわたって、2 次林などに生息するカニクイザルとアカゲザルは、北緯 13 度から 17 度まで、同所性である。それらの競合回避のメカニズムを、そのマイクロハビタットや食性、および個体間関係(社会)の点から検討した。アッサムモンキーにはヒガシとニシの亜種があるが、それらの間の形態学的違いは明らかにされていない。インド東北地方からネパールにかけてのヒマラヤ山地南麓に分布するニシアッサムモンキー、およびブータンからアルナーチャルプラデシュ(インド東北地方)の高地に生息するアッサムモンキー種群の別分類群(アルナーチャルマカク(*Macaca munzala*))を含む)の形態学的変異性を検討した。北緯 18 度以上の北ベトナム北部には、キタブタオザルは分布していないとされているが、西側のチュオンソン山地にはいくつかの地域個体群の分布が認められた。キタブタオザルの分布要因について検討した。

###### B) マカクの頭顔部と尾臀部の形態変異とコミュニケーション行動

濱田穰, 若森参

個体間相互作用において尾臀部の形態がどのように使われているかを、中程度の尾長をもつマカク 2 種キタブタオザルとアカゲザルの間で比較した。キタブタオザル、とくに成体オスでは尾の腹面から大腿後面にかけての部分は、淡い(白っぽい)色をした毛におおわれていて、そこに肛門から睾丸までの皮膚が露出し、鮮やかな赤色をしている。尾を強く背屈させて尾臀部を呈示する行動が、順位の高い成体オスの特徴であり、遠距離でのコミュニケーションに用いられる。それはまた、顔を下げた顔面部を突き出すパッキングと呼ばれる、コミュニケーション行動とも組み合わせられる。一方、アカゲザルでは、順位の高い成体オスは尾を背の上に高く掲げる程度で、臀部のコントラストのある毛色と皮膚色を呈示するコミュニケーションに用いない。

###### C) アカゲザルとニホンザルの交雑個体の形態学的検討

濱田穰, 毛利俊雄, Porrawee Pomchote, 若森参

千葉県, 房総地方で起こっているニホンザルとアカゲザルの交雑は、かなり広範に、かつかなりの世代にわたっている。親種個体と交雑個体の尾長、体色パターン(背と大腿部の黄色成分値の差)、毛並み、顔長さの統計比較から、交雑度を検討した。

###### D) マカクの成長・加齢変化研究

濱田穰, 毛利俊雄, 早川清治(国際共同先端研究センター), Nguyen Van Minh, Porrawee Pomchote

ニホンザルとカニクイザルの腰椎部分の加齢変化を、骨形態・骨密度、および変形性骨関節症の進行に探った。マカクでは変形性骨関節症がヒトと比べて、若成体期より発症し、そしてその進行が早いことが特徴的である。それによって骨形態や骨密度に大きく影響する。また頭骨では、顔面部では眼窩の形状が縦長に変化し、咀嚼筋(側頭筋)の付着する側頭線や項隆起の発達などに加齢変化が認められる。これら腰椎部と頭顔部での年齢変化に関して、生殖機能面での変化、運動習慣との関連性を検討している。

###### E) 足内筋の配置からみた足の機能軸に関する解剖学的研究

平崎鋭矢

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。25 年度はチンパンジー 2 頭について調査を行い、2 頭ともサル型の骨間筋配置を持つことを確認した。

###### F) ニホンザルのロコモーションに関する実験的研究

平崎鋭矢, 濱田穰, 鈴木樹理(人類進化モデル研究センター), 早川清治(国際共同先端研究センター)

ニホンザル歩行の運動学的分析を継続中である。25 年度には 5 歳と 3 歳の 2 個体について、運動学データを収集した。

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

平崎鋭矢, William Sellers (マンチェスター大)

複数の高精細ビデオ映像から、被験体の体表面形状をポイントクラウドとして再構築する手法を開発中である。25 年度は、放飼場の霊長類を用いた体表面形状の再構築と検証を行なった。

###### H) チンパンジーのポジショナル行動の非侵襲的 3 次元計測

平崎鋭矢, 友永雅己(思考言語分野)

屋外運動場で自由に行動するチンパンジーを 4 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、ロープ上2足歩行時の手足の動きなどを明らかにした。

#### I) 位相振動子を用いたニホンザル四足歩行モデルの作成

平崎鋭矢, 長谷和徳 (首都大学東京), 萱沼徹 (首都大学東京)

位相振動子を用いたニホンザルの神経・筋骨格モデルに適用し、四足歩行運動シミュレーションを試作した。

#### J) NIRS 信号を用いた運動解析の試み

平崎鋭矢, 森大志 (県立広島大)

運動タスクを行なう際の筋の血液酸素動態をCW型NIRSで記録し、同時に計測した筋電図およびビデオ映像を用いて、運動計測の手段としてのNIRS計測の可能性について検討した。

#### K) 霊長類の頭蓋学

毛利俊雄, Nguyen Van Minh

霊長類、とくにニホンザルの頭蓋の研究を続行した。

### <研究業績>

#### 原著論文

- 1) Gumert MD, Hamada Y, Malaivijitnond S (2013) Human Activity negatively affects stone tool-using Burmese long-tailed macaques, *Macaca fascicularis aurea* in Lam Son National Park, Thailand. *Oryx* 47: 535-543.
- 2) Nakashita R, Hamada Y, Hirasaki E, Suzuki J, Oi T. (2013). Characteristics of stable isotope signature of diet in tissues of captive Japanese macaques as revealed by controlled feeding. *Primates* 54: 271-281.
- 3) Manakorn Sukmak, Suchinda Malaivijitnond, Oliver Schulke, Julia Ostner, Yuzuru Hamada, Worawidh Wajjwakul, (2014) Preliminary study of the genetic diversity of eastern Assamese macaques (*Macaca assamensis assamensis*) in Thailand based on mitochondrial DNA and microsatellite markers. *Primates* 55: 189-197.
- 4) Tsuji Y, Minh Nguyen Van, Kitamura S, Van Nguyen Huu, Hamada Y. (2013) Seed dispersal by rhesus macaques (*Macaca mulatta*) in Son Tra Nature Reserve, central Vietnam: A Preliminary Report. *Vietnamese Journal of Primatology* 2: 65-73.
- 5) Yamada H, Y Hamada, H Ishida, 2013. Canine crown Morphology and Sexual dimorphism in the *Pan paniscus*. *Anthropological Science (J-Ser)*. in Japanese with English Abstract 121(2): 89-104.

#### 報告

- 1) 濱田 穰, 渡會公治, 村上元庸, 鮫島康仁, 2013. 座談会 進化とスポーツ医学① 進化を語るスポーツメディスン, No. 148: 32-36.
- 2) 濱田 穰, 渡會公治, 村上元庸, 鮫島康仁, 2013. 座談会 進化とスポーツ医学② 進化を語るスポーツメディスン, No. 149: 36-39.
- 3) 濱田 穰, 渡會公治, 村上元庸, 鮫島康仁, 2013. 座談会 進化とスポーツ医学③ 進化を語るスポーツメディスン, No. 150: 32-39.
- 4) 濱田 穰, 2013. アカゲザルとニホンザル交雑個体の形態学的指標に基づく判定. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会合同大会自由集会(1)報告. 霊長類研究, 29(2): 146-151.

#### その他の執筆

平崎鋭矢 (2013), 「ロコモーション」, 上田恵介他編『行動生物学辞典』, 東京化学同人

#### 学会発表

- 1) 山田博之, 清水大輔, 濱田 穰 シロテテナガザル (*Hylobates lar*) の犬歯の性的二型 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度合同大会, A1-7, Abstract p. 76, 岡山市, 2013年9月6-9日.
- 2) 濱田 穰, 森光由樹, フォン・サムス, サン・エ・ミ, ジー・マウマウ, 川本芳, マライウ・イジット・スツダ. 東南アジアのアカゲザル (*Macaca mulatta*) は雑種か? 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度合同大会, C1-6, Abstract P. 96, 岡山市, 2013年9月6-9日
- 3) 濱田 穰 ニホンザルの地域変異性と島嶼化. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度合同大会, ミニシンポジウム「哺乳類・霊長類・人類の島嶼化を考える」岡山市, 2013年9月6-9日
- 4) 濱田 穰 形態学的指標について. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度合同大会, 自由集会「千葉県の外来種アカゲザル問題を考える」岡山市, 2013年9月6-9日
- 5) Nguyen Van Minh, Toshio Mouri, Yuzuru Hamada. Age-related Changes of the Skull in Japanese macaques *Macaca fuscata*. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度合同大会, A2-1, Abstract P. 76, 岡山市, 2013年9月6-9日
- 6) Porrawee Pomchote, Yuzuru Hamada, Suchinda Malaivijitnond, Kitana N, Jareonporn S. Relationship between bone mineral density, osteoarthritis, and bone turnover markers in aged cynomolgus macaques (*Macaca fascicularis*). 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度合同大会, A2-2, Abstract P. 77, 岡山市, 2013年9月6-9日
- 7) 稲用博史, 平崎鋭矢, 濱田 穰. ヒトとチンパンジーの大腿骨の経常の比較: 骨形状決定の数学モデルによる筋力の評価. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度合同大会, A2-6, Abstract P. 79, 岡山市, 2013年9月6-9日
- 8) 田中洋之, 川本 芳, Malaivijitnond Suchinda, Porrawee Pomchote, Nguyen Van Minh, Hasan Kamrul, Feeroz Mostafa Mohamed. キタブタオザル (*Macaca leonina*) の系統地理. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度合同大会, C1-4, Abstract P. 95, 岡山市, 2013年9月6-9日

- 9) 丸橋珠樹, Warayut N, 濱田 穰, Suchinda Malaivijitnond. タイ・カオクラブック保護区に生息するベニガオザルの群間関係と出会い時の社会的交渉. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会, E2-4, Abstract P. 118, 岡山市, 2013 年 9 月 6-9 日
- 10) 若森参, 濱田 穰. マカクの尾椎形態の比較. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会, P-11, Abstract P. 156, 岡山市, 2013 年 9 月 6-9 日
- 11) 中下留美子, 濱田 穰, 平崎鋭矢, 鈴木樹理, 大井徹. ニホンザルの血液およびタイ毛と食物との炭素・窒素安定同位体比の関係. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会, P-70, Abstract P. 185, 岡山市, 2013 年 9 月 6-9 日
- 12) 好廣眞一, 濱田 穰, 河野光治, 齊藤良裕. ニホンザル高崎山群の四肢奇形を枚挙する (2) 1979 年 12 月まで. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会, P-210, Abstract P. 256, 岡山市, 2013 年 9 月 6-9 日
- 13) Yuzuru Hamada, Hikaru Wakamori, Morimitsu Yoshiki, Toru Oi, Bambang Suryobroto, Hiroyuki Tanaka, Yoshi Kawamoto, Suchinda Malaivijitnond. How macaques share habitat? Morphological comparison among macaques. 3rd International Conference, Conservation of Primates in Indochina. at Cuc Phuong National Park, 8th-11th October 2013
- 14) 濱田 穰, 田中洋之. アジアにおけるマカクとコロブス類にとっての多様性と種. 第 67 回日本人類学会大会, A-52, Abstract P. 65, つくば市, 2013 年 11 月 1-4 日
- 15) 濱田 穰, Porrawee Pomchote. 霊長類の老化: 骨格年齢変化を指標として. 「老年期の進化と社会的意義」進化人類学分科会, 第 67 回日本人類学会大会, S10-1 Abstract P. 101, つくば市, 2013 年 11 月 1-4 日
- 16) 山田博之, 濱田 穰, 國松豊, 中務真人, 石田英實. 類人猿の下顎犬歯歯冠舌側面に見られる性的二型. 第 67 回日本人類学会大会, A-46, Abstract P. 63, つくば市, 2013 年 11 月 1-4 日
- 17) Porrawee Pomchote, Yuzuru Hamada. Age-related changes in Osteometry, Density, and Osteophytosis in Long-tailed Macaque (*Macaca fascicularis*). 第 67 回日本人類学会大会, Y-9, Abstract P. 45, つくば市, 2013 年 11 月 1-4 日
- 18) Hirasaki E, Malaivijitnond S, Hamada Y (2013) Locomotor kinematics of two semi-wild macaque species (*Macaca assamensis* and *M. arctoides*) in Thailand: A preliminary report. The 82nd Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists (2013/4, Knoxville (TN), USA)
- 19) Kato A, Tang N, Papakyrikos AM, Hinde K, Miller E, Kunimatsu Y, Hirasaki E, Shimizu D, Smith TM (2013) Molar enamel thickness in four macaque species. The 82nd Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists (2013/4, Knoxville (TN), USA)
- 20) 平崎鋭矢, William I. Sellers (2013) Structure from Motion 法を応用したロコモーションの運動学的分析の開発. 第 67 回日本人類学会大会 (2013/11, つくば)
- 21) 平崎鋭矢, 森大志 (2013) NIRS 信号を用いた筋活動分析の試み. 第 67 回日本人類学会大会 (2013/11, つくば)
- 22) 林祐一郎, 長谷和徳, 萱沼徹, 平崎鋭矢 (2013) 足先軌道を考慮した位相振動子を用いたニホンザル四足歩行運動のシミュレーション. 第 67 回日本人類学会大会 (2013/11, つくば)
- 23) Hirasaki E, Sellers WI (2013). Development of a markerless 3D motion capture method for kinematic analysis of animal locomotion. Swiss-Kyoto Symposium 2013 (2013/11, Zurich, Switzerland)
- 24) 萱沼徹, 長谷和徳, 平崎鋭矢 (2014) 位相振動子を用いたニホンザル四足歩行シミュレーション. 第 20 回日本機械学会関東支部講演会 (2014/3, 小金井市)
- 25) 平崎鋭矢 (2013) 足底部の筋配置と足底圧からみた霊長類の足の機能軸. 京都大学霊長類研究所共同利用研究会「ヒトを含めた霊長類の比較解剖学—末梢神経系と脈管系を中心に—」(2013/10, 犬山)

## ゲノム多様性分野

### <研究概要>

#### A) ヒト上科でのセントロメア反復配列の進化

古賀章彦, 寺田祥子, 平井啓久 (遺伝子情報分野), 平井百合子 (遺伝子情報分野)

セントロメアの DNA 成分は、一般に縦列反復配列の形状をとる。霊長類では、アルファサテライト DNA とよばれる反復配列が主体となっている。このアルファサテライト DNA の構造に関して、ヒト科は際立った特徴を示す。反復単位のブロックがより大きな反復の単位となっている状態であり、高次構造とよばれる。高次構造はヒト科のみであると広くみなされていたところ、テナガザル科のうちの *Symphalangus* 属に高次構造があることを昨年見出し、論文として発表していた。テナガザル科は 4 属に分けられており、他の 3 属 (*Hylobates* 属, *Hoolock* 属, *Nomascus* 属) にも高次構造があるかどうかは、高次構造が生じた時期を見定めるために必要な情報となる。昨年開発していた独自の実験法を改良し、検出の効率を高めた後、3 属に関する塩基配列の解析を行った。その結果、この 3 属で明瞭な高次構造が見つかった。4 属すべてに高次構造が存在することは、その起源がヒト科とテナガザル科が分岐した後ではなく、少なくともヒト上科の共通祖先にまで遡るとの見解を、より強力に支持する。この結果を論文として発表した。

#### B) ヨザル属でのヘテロクロマチンの蓄積の過程

古賀章彦, 寺田祥子, 平井啓久 (遺伝子情報分野), 平井百合子 (遺伝子情報分野)

ヨザル属は、染色体の開裂や融合が、霊長類の他のグループより高い頻度で起こっており、近縁の種の間でも染色体構成に大きな違いがある。すなわち、染色体構成に急速な変化がみられる。ヨザル科の染色体にはもうひとつ特徴がある。多くの染色体でヘテロクロマチンの大量の蓄積がみられる点である。この 2 つの特徴の因果関係を追求することを上位の

目的とし、ヘテロクロマチンの蓄積の過程を推測した。このヘテロクロマチン (OwlRep とよぶ) の染色体上の詳細な場所と規模を調べ、アクロセントリック染色体の短腕の全域に大規模に存在すること、およびメタセントリック染色体のセントロメア領域にも少量存在することを見出した。続いて塩基配列の詳しい解析を行い、内部に複雑な構造をもつことを発見した。この複雑な構造は、DNA複製の際に OwlRep が切れやすいものであることを示唆する。この2つの特徴に基づき、OwlRep の蓄積の過程を推測した。OwlRep はセントロメア領域の構成成分とみなされて染色体から他の染色体に伝播し、続いてテロメア領域の構成成分とみなされて増幅したという推測が、成立した。以上の結果および解釈を、論文として発表した。

### C) ニホンザルの集団遺伝学的研究

川本芳、川本咲江、六波羅聡 (NPO 法人サルどこネット)、鈴木義久 (NPO 法人サルどこネット)、赤座久明 (富山県八尾高等学校)、森光由樹 (兵庫県立大学自然・環境科学研究所)

三重、岐阜、兵庫の各県の調査を共同利用研究で継続するとともに、愛媛、高知、徳島の各県で糞試料を集め四国のニホンザルの遺伝的特徴を分析した。一方、千葉県のニホンザルと外来アカゲザルの交雑問題では、交雑地域がニホンザル生息地に拡大し、世代が進んだため形態から交雑を判定することが難しくなっている証拠が得られた。遺伝子による交雑判定の精度を検討し、現状の評価結果を学会発表した。

### D) マカカ属サルの系統関係

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 (森林総合研究所)、千々岩哲 ((株) ラーゴ)、P Wangda, T. Norbu, K. Rabgay, R. Dorji, CAD Sherabla (以上、ブータン森林省)、Nahallage (Sri Jayawardanepura 大学)、Mukesh Chalise (Tribhuvan 大学)、蘇秀慧 (台湾國立屏東科技大學)

ブータン、ネパール、スリランカでマカカの生態学および集団遺伝学調査を継続し、成果を国内学会で発表した。台湾の研究者と共同で台湾島南部のタイワンザル野生個体群の集団遺伝学的調査を進め、成果の一部を学会で発表した。キタブタオザルの系統地理学について研究を継続した。6~7月マレーシア・クバンサアン大学 MD ザイン教授と研究連絡を行った後、インドネシア・スマトラ島南部でサル類の分布調査とミナミブタオザルから遺伝学実験用の試料採集を行った。成果の一部を、9月第29回日本霊長類学会大会で発表した。また、ブタオザルグループおよび近縁種の分岐シナリオについて考察を加え、2014年3月第61回日本生態学会大会で発表した。

### E) ボノボの保全遺伝学的研究

川本芳、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)

コンゴ盆地のボノボにみられた mtDNA の遺伝的分化と河川による生息地分断の関係を検討した。コンゴ河形成史を再検討し、ボノボの種分化仮説を考えて学会発表した。

### F) ワオキツネザルの研究

川本芳、佐藤百恵 (財日本モンキーセンター)

財日本モンキーセンターとの共同研究を継続し、同センターが管理するワオキツネザルのコロニーの血縁や繁殖構造を調べている。非侵襲的な新しいサンプリング法を考案し、多型性を示すマイクロサテライト DNA を1コロニーで検索し、父子判定で好成績を得た。

### G) 家畜化現象と家畜系統史の研究

川本芳、稲村哲也 (愛知県立大学)、Tashi Dorji (ブータン農林省)、山本紀夫 (国立民族学博物館)

ブータンの有用ウシ科家畜ミタンの遺伝子分析方法を確立し、ブータンでタイピングする環境整備に入った。12月に専門家2名を招き研修を行い、ブータンに実験環境を作る条件を試験した。

### H) マカクザルコロニーの集団遺伝学的研究

田中洋之、森本真弓 (人類進化モデル研究センター)、川本咲江、川本芳

霊長類研究所のニホンザル及びアカゲザルの繁殖コロニーで、マイクロサテライト DNA を指標として、父親判定を継続した。また、適応度関連の分子マーカーを開発する目的で、主要組織適合抗原複合体遺伝子に連鎖するマイクロサテライトの遺伝子型判定を継続した。

### I) ハナバチの歴史生物地理学

田中洋之

7月に北海道にて、マルハナバチの分布と植生との関係についての調査を行った。

## <研究業績>

### 原著論文

- 1) Prakhongcheep O, Hirai Y, Hara T, Srikulnath K, Hirai H, Koga A (2013) Two types of alpha satellite DNA in distinct chromosomal locations in Azara's owl monkey. *DNA Res.* 20 (3): 235-240. doi: 10.1093/dnares/dst004
- 2) Terada S, Hirai Y, Hirai H, Koga A (2013) Higher-order repeat structure in alpha satellite DNA is an attribute of hominoids rather than hominids. *J. Hum. Genet.* 58 (11): 752-754. doi: 10.1038/jhg.2013.87
- 3) Prakhongcheep O, Chairasertsri N, Terada S, Hirai Y, Srikulnath K, Hirai H, Koga A (2013) Heterochromatin blocks constituting the entire short arms of acrocentric chromosomes of Azara's owl monkey: formation processes inferred from chromosomal locations. *DNA Res.* 20 (5): 461-470. doi: 10.1093/dnares/dst023

- 4) Chaiprasertsri N, Uno Y, Peyachoknagul S, Prakhongcheep O, Baicharoen S, Charernsuk S, Nishida C, Matsuda Y, Koga A, Srikulnath K (2013) Highly species-specific centromeric repetitive DNA sequences in lizards: molecular cytogenetic characterization of a novel family of satellite DNA sequences isolated from the water monitor lizard (*Varanus salvator macromaculatus*, *Platynota*) J. Heredity 104 (6): 798-806. doi: 10.1093/jhered/est061
- 5) Hayama S, Nakiri S, Nakanishi S, Ishii N, Uno T, Kato T, Konno F, Kawamoto Y, Tsuchida S, Ochiai K, Omi T (2013) Concentration of radiocesium in the wild Japanese monkey (*Macaca fuscata*) over the first 15 months after the Fukushima Daiichi nuclear disaster. PLOS ONE Volume 8, Issue 7, e68530, doi: 10.1371/journal.pone.0068530
- 6) Ichino S, Chatani K, Kawamoto Y, Sato H, Schnöll A, Soma T, Koyama N, Aimi M, Takahata Y (2013) Decline in the body mass of wild ringtailed lemurs at Berenty Reserve in Madagascar with environmental changes. African Study Monographs 34(2): 109-118.

## 報告

- 1) 川本芳 (2013) 千葉県のアカゲザル問題：遺伝学の実態と遺伝子指標について. 霊長類研究 29: 143-146.
- 2) 川本芳 (2013) アンデスにおけるラクダ科動物の家畜化と牧畜：ペルーでの集団遺伝学研究から. 共生の文化研究, vol. 8, p.125.
- 3) 野澤謙, 川本芳 (2013) 日本猫の毛色などの形質に見られる遺伝的多型. 第4回集計結果：日本本土内市町村副次集団における多型の統計的分析—在来家畜研究会報告 26: 105-139.

## 学会発表

- 1) 古賀章彦, オーン・ブラコンチ, コンソン・シクルナト, 平井百合子, 平井啓久 (2013) ヨザルのセントロメアを構成する反復配列の急速な置換. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013年9月7日, 岡山市).
- 2) 平井啓久, オーン・ブラコンチ, ナンペ・チャイバセルチ, 平井百合子, 古賀章彦 (2013) ヨザルのアクロセントリック染色体短腕にあるヘテロクロマチンの形成過程. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会(2013年9月7日, 岡山市).
- 3) 寺田祥子, 平井百合子, 平井啓久, 古賀章彦 (2013) ヒト科とテナガザル科におけるセントロメア反復配列高次構造の起源. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013年9月6日～9月9日, 岡山理科大学(岡山市)).
- 4) 古賀章彦, 平井百合子, 寺田祥子, 平井啓久 (2013) セントロメアを構成する反復配列の高次構造はヒト科ではなくヒト上科の特性である. 日本遺伝学会第85回大会 (2013年9月21日, 慶応義塾大学日吉キャンパス (横浜市)).
- 5) 川本芳, 川本咲江, 樋口翔子, 白井啓, 萩原光, 白鳥大祐, 小原収, 丸橋珠樹, 羽山伸一, 落合啓二, 草刈秀紀, 浅田正彦 (2013) 千葉県のニホンザル生息域におけるアカゲザルとの交雑地域の拡大. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/7, 岡山市).
- 6) 川本芳 (2013) 千葉県の外来種アカゲザル問題を考える：遺伝学の実態と遺伝子指標について. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/6, 岡山市).
- 7) 濱田穰, 森山由樹, フォン・サムース, サン・エ・ミ, ジー・マウンマウン, 川本芳, マライヴィジットノン・スチンダ「東南アジアのアカゲザル (*Macaca mulatta*) は雑種か?」. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/7, 岡山市).
- 8) 竹元博之, 川本芳, 古市剛史(2013) ボノボとチンパンジーの分岐再考—コンゴ川形成史の構築. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/7, 岡山市).
- 9) 六波羅聡, 鈴木義久, 川本芳(2013) 遺伝子解析による三重県内のニホンザルの個体群調査. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/09/6-9, 岡山市).
- 10) 大井徹, 川本芳, 千々岩哲, Tshewang N, Kinley R, Pema W (2013) ブータンのアッサムモンキー (*Macaca assamensis*) の行動圏推定におけるGPS首輪利用と直接観察の比較. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/7, 岡山市).
- 11) Fok H-T, Kawamoto Y, Liao P-C(2013) Su H-H Preliminary study of population genetic structure of Taiwanese macaque (*Macaca cyclopis*) in Hengchun Peninsula, Taiwan. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/6-9, 岡山市).
- 12) 田中洋之, 川本芳, Malaivijitnond S, Pomchote P, Nguyen VM, Hasan K, Feeroz MM, 濱田穰 (2013) キタブタオザル (*Macaca leonina*) の系統地理. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/7, 岡山市).
- 13) 田中洋之, 川本芳, Malaivijitnond S, Pomchote P, Nguyen VM, Hasan K, Feeroz MM, Suryobroto B, Aye Mi San, 濱田穰 (2014) キタブタオザル (*Macaca leonina*) の系統地理とブタオザルグループの分岐シナリオ. 第61回日本生態学会大会 (2014/3/18, 広島市).
- 14) 大脇淳, 長太伸章, 山田宜永, 田中洋之 (2014) 佐渡島に生息するハンミョウ3種の遺伝的構造の違い：生息環境との関係. 第61回日本生態学会大会 (2014/3/17, 広島市).

## 講演

- 1) 川本芳 (2013/7/6) ニホンザルの生物学的特徴：ニホンザルの遺伝的背景. 第22回サル類の疾病と病理のための研究会ワークショップ, 岐阜
- 2) 川本芳 (2013/11/28) ニホンザルを考える. 京都大学技術職員専門研修, 犬山.

## 系統発生分野

### <研究概要>

#### A) 東部ユーラシア地域における新第三紀の霊長類進化に関する研究

##### A-1) ミャンマー産オナガザル科化石の研究

高井正成, 西村剛, 江木直子, 西岡佑一郎

ミャンマーの鮮新世～更新世の地層を対象に霊長類を中心とした哺乳類化石の発掘調査をおこなった。チャインザウック地域（中新世末～鮮新世初頭）、グウェビン地域（鮮新世後半）、サベ地域（前期更新世）の3ヶ所からみつかったオナガザル科化石の記載作業を行っている。

##### A-2) 中国産大型ヒヒ族化石の研究

西村剛, 伊藤毅, 高井正成

更新世東・南ユーラシア産プロサイノセファルスと西ユーラシア産パラドリコピテクスの分類の再検討を行っている。その比較の基礎的知見を得るため、現生ヒヒ族やマカクの頭蓋骨のCT画像データを精査し、内部構造の形態変異を明らかにした。それをもとに、中国産プロサイノセファルスの内部構造について分析し、既知のパラドリコピテクスの知見と比較し、その系統的位罫や関係について検討を加えた。

##### A-3) 中国南部の更新世霊長類相の変遷に関する研究

高井正成

中国科学院古脊椎動物・古人類研究所の金昌柱教授の調査隊に協力して、中国南部の広西壮族自治区の更新世の洞窟堆積物から産出する霊長類の遊離歯化石を解析し、更新世の霊長類相の変遷に関する論文を発表した。

##### A-4) 中国産マカク化石の頭骨内部形態に関する研究

伊藤毅, 西村剛, 高井正成

中国産 *Macaca anderssoni* の化石標本をCT撮像し、その頭骨内部構造の解析と現生種との比較を行い、その系統的位罫について検討した。

#### B) 東部ユーラシア地域における古第三紀の霊長類進化に関する研究

高井正成, 西村剛, 江木直子, 西岡佑一郎

ミャンマーのポンダウン地域に広がる中期始新世末の地層から産出する霊長類化石は、原始的な曲鼻猿類と真猿類の中間的な形態を示し、真猿類の起源地と起源時期に関する論争を起こしている。それらの化石の形態学のおよび系統的な解析をおこない、ポンダウン層の年代に関する論文を発表した。

#### C) 現生霊長類の機能形態学的研究

##### C-1) ニホンザルの音声生理に関する実験行動学的研究

西村剛, 伊藤毅, 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、ニホンザルを対象として音声発声のオペラント条件付け訓練をひきつづき実施して完成させ、各種の音声行動実験を実施した。また、コモンマーマセットのヘリウム音声実験を実施し、フィーコールやトリルの音声生理について検討した。さらに、サル類の声帯振動モードの機能形態学的分析の実施に向けて、オーストリア・ウィーン大学での共同研究実施の準備を整えた。

##### C-2) ヒトおよびチンパンジーの鼻腔の生理学的機能に関する流体工学的分析

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

ヒトの鼻腔の生理学的機能の特長を明らかにするために、ヒトおよびチンパンジーの医用画像データより鼻腔形状モデルを作成し、鼻腔内の吸気の流れ、温度・湿度変化に関する流体工学的シミュレーションを実施した。また、ヒトの鼻腔形状を仮想的に変形させたモデルでのシミュレーションを実施し、ヒト特有の形態学的特徴の機能適応を検討した。

##### C-3) 霊長類の四肢についての機能形態学的研究

江木直子

霊長類における四肢骨形態や姿勢の違いと骨にかかる荷重との関係を力学的に検討するために、筋骨格系の数理モデルの構築を行っている。一般的な霊長類としてオマキザルを使い、今年度は、歩行サイクルの間の各筋の筋力、基体反力、関節反力の関係の変化をモデル上で再現する作業を進めた。

##### C-4) 東アジア産マカクの頭骨形状の比較研究

伊藤毅, 西村剛, 高井正成

マカク属の現生種を対象に、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および歯牙の解析を行い、形状変異の気候環境適応について検討した。

##### C-5) 霊長類の大臼歯形態の進化パターンにおける抑制カスケードモデルの検討

浅原正和, 高井正成

実験発生学から提唱された臼歯形態を決定する発生モデルである抑制カスケードモデルが霊長類臼歯形態の多様性を説明できるか形態学的に検討を行った。

## D) 霊長類以外のほ乳類を主な対象とした古生物学的研究

### D-1) 古第三紀哺乳類相の解析

江木直子, 高井正成

古第三紀 (6500 万年前~2400 万年前) の陸棲脊椎動物相を解析することによって, 哺乳類の進化の実態を明らかにすることを目的としている。本年度は, ①アジア東部の古第三紀肉食哺乳類相の比較解析を行い, ②肉歯目の系統的位置の検討のために, 現生・化石哺乳類の四肢骨形態のデータを収集した。

### D-2) ミャンマー中部における新第三紀哺乳類相の解析

西岡佑一郎, 高井正成, 江木直子, 西村剛

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

### D-3) タイの新第三紀哺乳類相の解析

西岡佑一郎

タイ東北部ナコンラチャシマ市のコラート化石博物館に滞在し, 現地の研究者と協力してコラート地域の哺乳類化石の発掘と標本の同定作業を行った。哺乳類化石は, ターチャン採石場に広がる新第三紀の堆積物から発見されており, これまでに類人猿の *Khoratpithecus* をはじめ, 長鼻類や偶蹄類, 奇蹄類が報告されている。本年度は, 主に偶蹄類のウシ科とキリン科標本を中心に記載作業を進め, ミャンマーやインドで見つかっている種と比較した。

### D-4) 台湾海峡産タヌキ化石の系統推定

浅原正和, 高井正成

台湾海峡の海底からは後期更新世の化石が産出することが知られている。このうちのタヌキ化石が現在タヌキの分布する東アジアのどの亜種に近縁であるか, 形態学的に検討を行った。

## < 研究業績 >

### 原著論文

- 1) Miyabe-Nishiwaki T, Kaneko T, Sakai T, Kaneko A, Watanabe A, Watanabe S, Maeda N, Kumazaki K, Suzuki J, Fujiwara R, Makishima H, Nishimura T, Hayashi M, Tomonaga M, Matsuzawa T, Mikami A (2013) Intracranial arachnoid cysts in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Primates* 55(1): 7-12.
- 2) Tsubamoto T, Egi N, Takai M, Thaug-Htike, Zin-Maung-Maung-Thein (2013) A new genus and species of bunodont artiodactyl from the Eocene Pondaung Formation, Myanmar. *Paleontological Research* 17(4): 297-311.
- 3) Tsubamoto T, Egi N, Takai M, Thaug-Htike, Zin-Maung-Maung-Thein (2013) A new specimen of a small dichobunoid artiodactyl from the Eocene Pondaung Formation, Myanmar. *Journal of Fossil Research* 45(2): 70-73.
- 4) Ito T, Nishimura TD, Takai M (2014) Ecogeographical and phylogenetic effects on craniofacial variation in macaques. *American Journal of Physical Anthropology* 154: 27-41.
- 5) Khin Zaw, Meffre S, Takai M, Suzuki H, Burrett C, Thaug Htike, Zin Maung Maung Thein, Tsubamoto T, Egi N, Maung Maung (2014) The oldest anthropoid primates in SE Asia: Evidence from LA-ICP-MS U-Pb zircon age in the Late Middle Eocene Pondaung Formation, Myanmar. *Gondwana Research* 26(1): 122-131.
- 6) Kono RT, Zhang Y, Jin C, Takai M, Suwa G (2014) 3-dimensional assessment of molar enamel thickness and distribution pattern of *Gigantopithecus blacki*. *Quaternary International*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.02.012>.
- 7) Takai M, Zhang Y, Kono RT, Jin C (2014) Changes in the composition of the Pleistocene primate fauna in southern China. *Quaternary International*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.02.021>.
- 8) Ito T, Nishimura TD, Ebbestad JOR, Takai M (in press) Computed tomography examination of the face of *Macaca anderssoni* (Early Pleistocene, Henan, northern China): implications for the biogeographic history of Asian macaques. *Journal of Human Evolution*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhevol.2014.04.001>.
- 9) Nishioka Y, Takai M, Nishimura T, Thaug-Htike, Zin-Maung-Maung-Thein, Egi N, Tsubamoto T, Maung-Maung (in press) Plio-Pleistocene rodents (Mammalia) from the Irrawaddy sediments of central Myanmar and palaeogeographical significance. *Journal of Systematic Palaeontology*.

### 総説

西村剛 (2013) 化石から探る話しことばの起源. *生物科学* 65(4): 236-244.

### 報告

- 1) Tsubamoto T, Tsogtbaatar Kh, Chinzorig Ts, Mainbayar B, Egi N, Mototaka SM, Nishido H (2013) Dental morphology of 'Pterodon sp.' (Mammalia; Hyaenodontidae) described from the Eocene Ergilin Dzo Formation, Mongolia. *The Bulletin of Research Institute of Natural Sciences, Okayama University of Science* 39: 43-44.
- 2) 西村剛 (2013) 人類の呼吸機能の進化と第一次出アフリカに関する研究. 2013 年旭硝子財団研究助成成果報告書 (自然科学系 第一分野) : 192-195. ([http://af.yoshida-p.net/report\\_search/subsidy/pdf/r-2013-00039.pdf](http://af.yoshida-p.net/report_search/subsidy/pdf/r-2013-00039.pdf))
- 3) 高井正成 (2013) アジアのサルはいつどこから来たのか. 第 57 回プリマーテス研究会記録. 15-18 頁.
- 4) 高井正成 (2014) 東南アジアの古哺乳類学 -ミャンマーの鮮新世化石哺乳類相を中心に- (哺乳類科学 2013 年度ミニシンポジウム記録) *哺乳類科学* 54(1): (125-128) .

## その他の執筆

- 1) 西村剛 (2013) 行動生物学辞典(東京化学同人) 項目執筆(霊長類、類人猿).
- 2) 浅原正和 (2014) 生物学の教育教材としての博物館展示の一例と博物館を教育に利用する意義について. 中京大学教師教育論叢 第3巻: 45-52.
- 3) 高井正成 (2014) 旧世界ザルと類人猿はいつ分岐したのか-漸新世の化石が示す初期進化. 遺伝 68(2): 95-97.

## 学会発表

- 1) Asahara M (2013) Carnivorous adaptation in mammalian molars: unique evolutionary pattern and morphological integration among dental traits in carnivorans. 10th International Congress of Vertebrate Morphology (ICVM-2013). (2013/07/8-12, Barcelona, Spain)
- 2) Egi N, Tsubamoto T, Watabe M, Saneyoshi M, Tsogtbaatar Kh. (2013) Nimravids and stenoplesictids (Mammalia, Carnivora) from the Upper Eocene of Mongolia and its paleobiogeographic significances. 73rd Annual Meeting of the Society of Vertebrate Paleontology (2013/10-11, Los Angeles, USA).
- 3) Nishimura T (2013) Digital archives of medical imaging scans for non-human primates: contributions to comparative anatomy. Swiss-Kyoto Symposium (2013/11/21-22, The University of Zurich, Zurich, Swiss).
- 4) Nishioka Y, Takai M, Vidthayanon C, Hanta R, Jintasakul P. (2013) Taxonomic, morphological, and paleoenvironmental revisions of fossil bovids (Artiodactyla) from continental Southeast Asia. 73rd Annual Meeting of the Society of Vertebrate Paleontology (2013/11, Los Angeles, USA).
- 5) Nishioka Y, Hanta R, Jintasakul P. (2013) Biostratigraphic review of the late Neogene artiodactyls in northeastern Thailand. The 3rd International Conference on Paleontology of Southeast Asia, Ipoh (2013/10, Malaysia).
- 6) Reber S, Nishimura T, Janisch J, Robertson M, Fitch T (2014) A Chinese alligator in helio: investigating the potential of honest acoustic signals in crocodylians. The 9th Topical Meeting of the Ethologische Gesellschaft e. V. - Function and Mechanisms of Animal Behaviour - (2014/02/6-8, Tutzing, Germany).
- 7) 浅原正和, 斎藤和幸, 岸田拓士, 高橋克, 別所和久(2013) 哺乳類の臼歯形態における二種類の肉食適応のパターンとその進化的可塑性に関連する発生学的基盤. 日本進化学会第15回大会 (2013/08/28-31, つくば).
- 8) 浅原正和, 斎藤和幸, 岸田拓士, 高橋克, 別所和久(2013)クマ科の臼歯はどう進化したか: 分類群に特徴的な形態形質の発生学的基盤をさぐる. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/09/6-9, 岡山).
- 9) 浅原正和, 高井正成 (2013) 霊長類の臼歯形態の進化パターンにおける抑制カスケードモデルの検討. 第67回日本人類学会大会. Anthropological Science 121(3): 247 (2013/11, つくば)
- 10) 江木直子 (2013) 有胎盤類における距骨 cotylar fossa の保持についての機能のおよび系統的意義. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会プログラム (2013/09/6-9, 岡山).
- 11) 伊藤毅, 西村剛, 河部壮一郎, 高井正成 (2013) マカク属における上顎洞形態と顔面形態の関係. 第67回日本人類学会大会. Anthropological Science 121(3): 248 (2013/11, つくば).
- 12) 伊藤毅, 西村剛, 高井正成 (2013) 霊長類マカク属における鼻腔形状の地理的変異. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会. 講演要旨集 77頁 霊長類研究 29(Suppl.)77 (2013/09/6-9, 岡山).
- 13) 柏木健司, 高井正成, 矢野航, 辻大和 (2013) ニホンザルの洞窟利用の検証. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会. 講演要旨集 207頁 (2013/09/6-9, 岡山).
- 14) 河野礼子, 張穎奇, 金昌柱, 高井正成 (2013) 中国南部の広西壮族自治区から出土した更新世大型類人猿遊離歯化石のサイズ変化. 第67回日本人類学会大会シンポジウム. Anthropological Science 121(3): 257 (2013/11, つくば).
- 15) 河野礼子, 張穎奇, 金昌柱, 高井正成 (2013) 中国南部の広西壮族自治区から出土した更新世大型類人猿遊離歯化石のサイズ変化. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会. 講演要旨集 81頁 (2013/09/6-9, 岡山).
- 16) 西村剛, 森太志, 埴田翔, 熊畑清, 石川滋, 宮部貴子, 林美里, 友永雅己, 鈴木樹理, 松沢哲郎, 松澤照男(2013) ヒトとサル類における鼻腔の生理学的機能に関する数値流体力学的シミュレーション. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会. 霊長類研究 29(Suppl.) 158 (2013/09/6-9, 岡山).
- 17) 西岡佑一郎, 高井正成, Vidthayano C, Hanta R, Jintasakul P (2013) 東南アジア大陸部の新第三紀後半ウシ類の系統分類. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会. 講演要旨集 158頁 (2013/09/6-9, 岡山).
- 18) 高井正成 (2013) 東南アジアの古哺乳類学 -ミャンマーの鮮新世化石哺乳類相を中心に-. 日本哺乳類学会・日本霊長類学会合同大会ミニシンポジウム (2013/09/6-9/, 岡山).
- 19) 高井正成, 河野礼子, 金昌柱, 張穎奇 (2013) 中国南部における更新世霊長類相の変遷. 第67回日本人類学会大会シンポジウム. Anthropological Science 121(3): 257 (2013/11, つくば).
- 20) 高井正成, 河野礼子, 金昌柱, 張穎奇 (2013) 中国南部の広西壮族自治区における更新世霊長類相の変遷. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会. 講演要旨集 82頁 (2013/09/6-9, 岡山).
- 21) 高井正成, 河野礼子, 金昌柱, 張穎奇 (2013) 中国南部の広西壮族自治区における更新世霊長類相の変遷に関する予備的考察. 日本古生物学会2013年年会. 講演予稿集 16頁 (2013/06/28-30, 熊本).
- 22) 高井正成, タウンタイ, ジンマウンマウンティン, 鏑本武久, 江木直子 (2013) ミャンマーで見つかった更新世のヒヒ化石. 第67回日本人類学会大会. Anthropological Science 121(3): 242 (2013/11, つくば).
- 23) 鏑本武久, 江木直子, 高井正成, タウンタイ, ジンマウンマウンティン (2013) ポンダウン層からの新種偶蹄類: ラオエラ科はポンダウン層にいたか?. 日本古生物学会2013年年会. 講演予稿集 20頁 (2013/06/28-30, 熊本).

- 24) 和田直己, 谷大輔, 中村仁美, 大木順司, 西村剛, 藤田志歩 (2013) 哺乳類の肩甲骨の形態学的研究. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会. 霊長類研究 29(Suppl.)80 (2013/09/6-9, 岡山).
- 25) 矢野航, 西村剛, 河部壮一郎, 江木直子, 高野智, 荻原直道, 小萱康徳, 佐藤和彦, 渡邊 竜太, 江尻貞一 (2013) 島嶼小型化によるニホンザルの頭蓋形状変異は島嶼間で共通か. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会. 霊長類研究 29(Suppl.) 162 (2013/09/6-9, 岡山) .

## 社会生態研究部門

### 生態保全分野

#### <研究概要>

##### A) ニホンザルの生態学・行動学

半谷吾郎, 郷もえ, 澤田晶子, 大谷洋介, 栗原洋介, 宮田晃江

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。分布の経年変化を明らかにするため、20 年前に調査を行った地域で再調査を行った。

屋久島海岸部では、野生ニホンザルのキノコ食の多様性と行動パターンについて研究を行った。また群れに所属するオスが一時的に群れを離れる行動や、サイズの異なる群れの採食行動の比較について研究した。

##### B) ニホンザルと同所的に生息する生物との関係

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。

##### C) 野生チンパンジーとボノボの研究

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の研究や遺伝学的研究、隣接する 2 集団の関係に関する研究などを行った。

##### D) アフリカ熱帯林の霊長類の生態学的研究

橋本千絵, 松田一希, 田代靖子 (長期野外研究プロジェクト), 郷もえ, 江島俊

野生霊長類が同所的に棲息するウガンダ共和国カリンズ森林保護区で、ブルーモンキー、レッドテイルモンキー、ロエストモンキーの混群形成、シロクロロブスの採食生態などに関する生態学的研究を行っている。また霊長類の複数種を扱って、宿主と寄生虫の関係を理解すべく寄生虫学的調査を行っている。

##### E) 大型類人猿の遊動や分布に植生の異質性が与える影響の研究

寺田佐恵子, 湯本貴和

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・ドウドウ国立公園では、広域のゴリラやチンパンジーの密度と地形・植生のモザイクとの関係を研究している。

##### F) 東南アジア熱帯林の霊長類の社会生態学的研究

半谷吾郎, 松田一希(長期野外研究プロジェクト), 大谷洋介

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

##### G) 東南アジア熱帯林の変化と社会的要因の研究

今井伸夫, 湯本貴和

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

#### <研究業績>

##### 原著論文

- 1) Hanya G, Bernard H (2013) Functional response to fruiting seasonality by a primate seed predator, red leaf monkey (*Presbytis rubicunda*) *Tropical Ecology* 54:383-395.

- 2) Hanya G, Chapman CA (2013) Linking feeding ecology and population abundance: a review of food resource limitation on primates. *Ecological Research* 28:183-190.
- 3) Hanya G, Tsuji Y, Grueter CC (2013) Fruiting and flushing phenology in Asian tropical and temperate forests: implications for primate ecology. *Primates* 54:101-110.
- 4) Hickey JR, Nackoney J, Nibbelink NP, Blake S, Bonyenge A, Coxe S, Dupain J, Emetshu M, Furuichi T, Grossmann F, Guislain P, Hart J, Hashimoto C, Ikembelo B, Ilambu O, Inogwabini BI, Liengola I, Lokasola AL, Lushimba A, Maisels F, Masselink J, Mbenzo V, Mulavwa NM, Naky P, Ndunda NM, Nkumu P, Omasombo V, Reinartz GE, Rose R, Sakamaki T, Strindberg S, Takemoto H, Vosper A, Kuhl HS (2013) Human proximity and habitat fragmentation are key drivers of the range wide bonobo distribution. *Biodiversity and Conservation* 22:3085-3104.
- 5) Imai N, Tanaka A, Samejima H, Sugau JB, Pereira JT, Titin J, Kurniawan Y, Kitayama K (2014) Tree community composition as an indicator in biodiversity monitoring of REDD+. *Forest Ecology and Management* 313:169-179.
- 6) Otani Y, Yoshihiro S, Takahata Y, Zamma K, Nagai M, Kanie M, Hayaishi S, Fujino M, Sugaya K, Sudo M, Amanai S, Kaneda M, Tachikawa Y, Fukunaga Y, Okahisa Y, Higashi K, Hanya G (2013) Density of Japanese macaque (*Macaca fuscata yakui*) males ranging alone: seasonal and regional variation in male cohesiveness with the group. *Mammal Study* 38:105-115.
- 7) Matsuda I, Tuuga A, Bernard H, Sugau J, Hanya G (2013) Leaf selection by two Bornean colobine monkeys in relation to plant chemistry and abundance. *Scientific Reports* 3:1873.
- 8) Matsuda I, Tuuga T, Hashimoto C, Bernard H, Yamagiwa J, Fritz J, Tsubokawa K, Yayota M, Murai T, Iwata Y, Clauss M (2014) Faecal particle size in free-ranging primates supports a 'rumination' strategy in the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*). *Oecologia* 174:1127-1137.
- 9) Tsuji Y, Hanya G, Grueter CC (2013) Feeding strategies of primates in temperate and alpine forests: a comparison of Asian macaques and colobines. *Primates* 54:201-215.
- 10) Tsujino R, Matsui K, Yamamoto K, Koda R, Yumoto T, Takada KI (2013) Degradation of *Abies veitchii* wave-regeneration on Mt. Misen in Ohmine Mountains: Effects of sika deer population. *Journal of Plant Research* 126: 625-634
- 11) Sha JCM, Hanya G (2013) Diet, activity, habitat use and ranging of two neighboring groups of food-enhanced long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *American Journal of Primatology* 75:581-592.
- 12) Sha JCM, Hanya G (2013) Temporal food resource correlates to the behavior and ecology of food-enhanced long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *Mammal Study* 38:163-175.

#### 著書(分担執筆)

- 1) Furuichi T, Connor R, Hashimoto C (2014) Non-conceptive Sexual Interactions in Monkeys, Apes, and Dolphins. "Primates and Cetaceans: Field Research and Conservation of Complex Mammalian Societies."(ed. Yamagiwa J, Karczmarski L) p.385-408. Springer, Tokyo.
- 2) Hanya G (2013) Japanese macaques: habitat-driven divergence in social dynamics. "Primates and Cetaceans: Field Research and Conservation of Complex Mammalian Societies. " (ed. Yamagiwa J, Karczmarski L) p.99-114. Springer, Tokyo.
- 3) 湯本貴和 (2014) 豊かであることとは：生物および文化多様性の重要性とその継承。地球環境学マニュアル1（総合地球環境学研究所編）p.56-59. 朝倉書店，東京。
- 4) 湯本貴和 (2014) 日本列島における人間-自然相互関係の歴史的・文化的検討。地球環境学マニュアル1（総合地球環境学研究所編）p.60-63. 朝倉書店，東京。
- 5) 湯本貴和 (2014) 里山とコモنزの世界。日本のコモنز思想（秋道智彌編）pp. 51-66. 岩波書店，東京。
- 6) 湯本貴和 (2014) 人類と環境の関わり。シリーズ現代の生態学4 生態学と社会科学の接点（日本生態学会編）p. 117-134. 共立出版，東京。
- 7) 湯本貴和 (2014) 島嶼社会の可能性と生物・文化多様性。島嶼地域の新たな展望（藤田陽子・渡久口健・かりまたしげひさ編）p. 25-37. 九州大学出版会，福岡。

#### その他の執筆

- 1) Hanya G, Grueter CC, Tsuji Y (2013) Preface to the special contribution "Out of the tropics:ecology of temperate primates". p.99-100 *Primates* 54.
- 2) 澤田晶子 ニホンザルの採食行動を調べるーにおいや味覚で毒キノコを回避 グリーンパワー 森林文化協会 422号 (2014/2/1)
- 3) 湯本貴和 (2013) 残された鎮守の杜. *科学* 83(8): 938-942.
- 4) 湯本貴和 (2013) 生物多様性と〈生きている地球指数〉. *BIOCITY* 56: 20-25.
- 5) 湯本貴和 現代のことば 生物多様性地域戦略 京都新聞 (2013/04/17)
- 6) 湯本貴和 現代のことば 屋久島学ソサエティ 京都新聞 (2013/06/13) .

#### 学会発表

- 1) 橋本千絵・伊左治美奈・古市剛史 (2013) ウガンダ共和国カリンズ森林における森林パトロールプログラムについてー密猟をどう防ぐかー. 日本アフリカ学会第50回学術大会 (2013年5月26日), 東京大学 (東京) .
- 2) 栗原洋介 (2013) 屋久島海岸域に生息するニホンザルにおける採食行動の群間比較. 第13回ニホンザル研究セミナー (2013年6月8日), 京都大学霊長類研究所 (愛知) .
- 3) 栗原洋介 (2013) 屋久島海岸域に生息するニホンザルにおける採食行動の群間比較. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013年9月7日), 岡山理科大学 (岡山) .
- 4) 栗原洋介 (2013) 屋久島海岸域に生息するニホンザルにおける採食行動の群間比較. 屋久島学ソサエティ設立大会 (2013年12月14-15日), 屋久島離島開発総合センター (鹿児島) .

- 5) 栗原洋介 (2014) Comparison of Feeding Behavior between Two Different-sized Groups of Japanese Macaques in Yakushima. PWS Kick-off symposium (2014年3月6-9日), 国際高等研究所 (京都) .
- 6) 栗原洋介・半谷吾郎 (2014) 小さい群れは長距離移動する? -屋久島海岸域に生息するニホンザルにおける採食行動の群間比較-. 第61回日本生態学会大会 (2014年3月16日), 広島国際会議場 (広島) .
- 7) 大谷洋介・澤田晶子・半谷吾郎 (2013) ニホンザルのオスは集団からの一時離脱を繰り返し、集団形成コストを補償する. 日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度合同大会 (2013年9月7日), 岡山理科大学 (岡山) .
- 8) Sawada A, Sato H, Inoue E, Otani Y, Hanya G (2013) Fungi as food resources for Japanese macaques (*Macaca fuscata yakui*) on Yakushima Island, Japan. The 36th meeting of the American Society of Primatologists (2013年6月21日), Caribe Hilton Hotel, Puerto Rico.
- 9) 澤田晶子 (2013) ニホンザルの食 - 探索から消化まで. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会合同大会『合同シンポジウム: 哺乳動物の食 - 探索から消化まで』(2013年9月9日), 岡山理科大学 (岡山) .
- 10) 澤田晶子・早川卓志・他48名 (2013) 次世代シーケンサーによる屋久島のニホンザル (*Macaca fuscata yakui*) の採食品目および腸内細菌叢の網羅的探索. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会合同大会 (2013年9月7日), 岡山理科大学 (岡山) .
- 11) 澤田晶子, 福田真嗣, 半谷吾郎 (2013) 野生ニホンザルの腸内細菌叢解析: サンプル保存方法による影響の比較. 第61回日本生態学会大会 (2014年3月16日), 広島国際会議場 (広島) .

## 講演

- 1) 橋本千絵 (2013/11/9) 野生チンパンジーの子育て (アフリカ・アジアに生きる大型類人猿を支援する集い) 高知県立いのち動物公園.
- 2) 橋本千絵 (2013/12/7) ウガンダ・カリンズ森林のチンパンジー: 人とチンパンジーの共存をめざして 第58回プライマテス研究会 日本モンキーセンター.
- 3) 半谷吾郎 (2013/9/18) 屋久島の価値はどこにあるか 屋久島町立中央中学校 屋久島町立中央中学校.
- 4) 半谷吾郎 (2013/9/11) 施設探検 犬山市立城東小学校 京都大学霊長類研究所.
- 5) 半谷吾郎 (2013/11/2) 市民講座「屋久島の生き物」鹿児島大学総合研究博物館 鹿児島大学総合教育研究棟.
- 6) 半谷吾郎 (2013/12/7) 霊長類の謎に迫る 平成25年度 尾北地区高等学校教員女性部・青年部合同研修会 京都大学霊長類研究所.
- 7) 今井伸夫 (2013/9/11) 樹木群集組成を用いた REDD+における生物多様性モニタリング手法の開発. 生態学分野若手研究者のつどい, 横浜国立大学.
- 8) 今井伸夫 (2014/2/22) Co-benefits of sustainable forest management in carbon sequestration and biodiversity conservation. REDD+ Symposium Carbon Emission Reductions and Removals in Tropical Forests, 兵庫県立大学.
- 9) 澤田晶子 (2013/7/6) 違いのわかるサル? ニホンザルのキノコ食行動から見えること (日本地衣学会) 京都大学農学部総合館.
- 10) 澤田晶子 (2013/11/6) きのご好きな屋久島のニホンザル (きのごをめぐる冒険-自然史、生態機能から相互作用ネットワークまで) 京都大学農学部総合館.
- 11) 湯本貴和 (2013/9/23) 人間の進化: 生態学の立場から. 霊長類学フォーラム, 日本未来科学館.
- 12) 湯本貴和 (2013/12/8) 日本列島の3万5千年の人間-自然関係史から. 富士山自然ガイド・スキルアップセミナー, 山梨県環境科学研究所.
- 13) 湯本貴和 (2013/12/21) いのちにぎやか文化ゆたか. 第7回生物多様性協働フォーラム, 京都劇場.

## 社会進化分野

### <研究概要>

#### A) ボノボとチンパンジーの攻撃性と集団間関係についての研究

古市剛史, 橋本千絵, 坂巻哲也, 柳興鎮, 徳山奈帆子

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について、食物競合、性的競合、雌雄の優劣関係等さまざまな角度から分析した。

#### B) ボノボの道具使用についての研究

古市剛史, 坂巻哲也, 柳興鎮, 徳山奈帆子

ボノボはチンパンジーに比べて野生下での道具使用のレパトリーが極端に少ないとされてきた。この理由を解明するため、C. Sanz氏, K. Koops氏らと協力して、よく似た環境にすむボノボとチンパンジーを比較し、これまでに提唱されてきた4つの仮説を検証した。これにより、両種の本質的な違いはボノボが採食のための道具を使わないこと、その違いは現在の環境要因では説明できないこと、別の要因で進化した両種の行動傾向の違いが反映されている可能性があることなどを示した。

#### C) 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

ボノボはコンゴ川の形成によってチンパンジーとの共通祖先から地理的に隔離されて別種となったというのが従来の一般的な仮説であった。ところが近年の地質のボーリング調査などの成果から、コンゴ川の成立とボノボの種分化の年台には大きな隔たりがあることがわかった。これらの成果をまとめつつこれまでに提唱されてきたボノボの種分化の諸説を検証し、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、100 万年前後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新しい説を提唱した。コンゴ盆地に進入した後のボノボ個体群についての歴史も解析中である。

#### **D) メスのボノボの性皮腫脹のメカニズム、機能、進化についての研究**

柳興鎮

Perineal sexual skin swelling in relation to menstrual cycle occurs in a variety of primate taxa. Within those species which has sexual swelling, bonobos are known to have the most prolonged sexual swelling periods. Therefore, they might provide an excellent opportunity for studying sexual swelling. My research topic is concern with role of this prolonged sexual swelling in reproductive strategy and group living. I aim to clarify the mechanism, function and evolution of sexual swelling of female bonobos in the male philopatric society.

#### **E) 野生ボノボのパーソナリティについての研究**

Cintia Garai

野生ボノボのパーソナリティに影響を及ぼす諸要因を明らかにするために、コンゴ民主共和国ワンバで 6 か月間の野外調査を実施した。

#### **F) スリランカに生息する霊長類の行動生態学的研究**

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

2004 年末に開始した、スリランカに生息する野生霊長類の分布調査を継続した。これまで行ってきた、南西・南・南東・中央・北東地域における、トクザル、ハヌマンラングール、カオムラサキラングールの分布調査を拡大し、スリランカ全土における分布を確かめるために各県、地区レベルにアンケート調査をおこなった。また、採集した試料の DNA 解析を実施し、結果の一部を公表した。

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

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

2010 年から開始した、ベトナム・中南部にあるカンフー村の丘陵部に棲息する野生霊長類の調査を継続した。ヒトとサル間で伝播し、人畜共通感染を引き起こすマラリア原虫を野生マカク類の糞から検出する方法を開発した。調査地で採集した野生マカク由来のサンプルを分析した結果、サルマラリア原虫がアカゲザルを感染させていることが分った。

#### **H) インドネシアの霊長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), I. Hadi (マタラム大学)

昨年度に引き続いてインドネシア・パンガンダラン自然保護区でジャワルトンとカニクイザルの基礎生態に関する調査を行い、彼らの食性、活動時間配分、他の動物との種間関係などのデータを収集した。調査地内に植生プロットを設置し、フェノロジー調査を実施した。インドネシア国内の他のジャワルトンの調査地を訪問し、研究連絡を行った。

#### **I) ニホンザルの採食生態に関する研究**

辻大和

宮城県金華山島のニホンザルの採食行動の観察に加え種子トラップによる結実量の調査を本年度も継続して行った。

#### **J) 閉経後のニホンザル高齢個体に着目した性行動と内分泌動態との関連に関わる研究**

豊田有

2012 年度より継続している高齢個体における性行動と内分泌動態との関連に関わる研究のため、2013 年 9 月 18 日から 2014 年 2 月 20 日まで、京都市嵐山にて行動観察および糞サンプルの採取を行った。

#### **K) 飼育ニホンザルを対象とした副腎ホルモン分析**

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

ヒト以外の霊長類の繁殖生理を研究する上で、非侵襲的なホルモン分析の手法の開発は重要である。飼育下のニホンザルを対象に糞中のホルモン分析を実施し、個別ケージと集団で飼われる個体のホルモン状態を調べ、その状況の違いによる影響が認められた。個別ケージで飼われている個体のストレスレベルが有利高いこと分った。

#### **L) ニホンザルにおける排卵シグナルの多様な形式**

Lucie Rigaiil

幸島のニホンザルを対象に交尾期に調査を行い、排卵のシグナルとなる行動的・視覚的・聴覚的・嗅覚的刺激のデータを収集した。

#### **<研究業績>**

原著論文

- 1) Dupain J, Fowler A, Kasalevo P, Sakamaki T, Lingomo B, Way T, Williams D, Furuichi T, Facheux C (2013) The process of creation of a new protected area in the Democratic Republic of Congo: the case of the Iyondji community bonobo reserve. *Pan Africa News* 20: 10-13.
- 2) Hardy K, Buckley S, Huffman MA (2013) Neanderthal self-medication in context. *Antiquity* 87: 873-878.
- 3) Hickey JR, Nackoney J, Nibbelink NP, Blake S, Bonyenge A, Coxe S, Dupain J, Emetsu M, Furuichi T, Grossmann F, Guislain P, Hart J, Hashimoto C, Ikembelo B, Ilambu O, Inogwabini BI, Liengola I, Lokasola AL, Lushimba A, Maisels F, Masselink J, Mbenzo V, Mulavwa NM, Naky P, Ndunda NM, Nkumu P, Omasombo V, Reinartz GE, Rose R, Sakamaki T, Strindberg S, Takemoto H, Vosper A, Kuhl HS (2013) Human proximity and habitat fragmentation are key drivers of the rangewide bonobo distribution. *Biodiversity and Conservation* 22: 3085-3104.
- 4) Huffman MA, Nahallage CAD, Hasegawa H, Ekanayake S, De Silva LDGG, Athauda IRK (2013) Preliminary survey of the distribution of four potentially zoonotic parasite species among primates in Sri Lanka. *Journal of the National Foundation of Science of Sri Lanka* 41: 319-326.
- 5) Nackoney J, Molinario G, Potapov P, Turubanova S, Hansen MC, Furuichi T (2014) Impacts of civil conflict on primary forest habitat in northern Democratic Republic of the Congo, 1990–2010. *Biological Conservation* 170: 321-328.
- 6) Su H, Su Y, Huffman MA (2013) Leaf-swallowing and parasite infection in the Chinese lesser civet (*Viverricula indica*) in northern Taiwan. *Zool. Stud.* 52: 22 doi:10.1186/1810-522X-52-22
- 7) Sugiura H, Shimooka Y, Tsuji Y (2014) Japanese macaques depend not only on neighbors but also on more distant members for group cohesion. *Ethology* 120: 21-31.
- 8) Takeshita RSC, Huffman MA, Bercovitch FB, Mouri K, Shimizu K (2013) The influence of age and season on fecal dehydroepiandrosterone-sulfate (DHEAS) concentrations in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *General and Comparative Endocrinology* 191: 39-43.
- 9) Tsuji Y, Nguyen Van Minh, Kitamura S, Nguyen Huu Van, Hamada Y (2013) Seed dispersal by rhesus macaques (*Macaca mulatta*) in Son Tra Nature Reserve, central Vietnam: a preliminary report. *Vietnamese Journal of Primatology* 2: 65-73.

#### 総説

- 1) Tsuji Y, Hanya G, Grueter CC (2013) Feeding strategies of primates in temperate and alpine forests: a comparison of Asian macaques and colobines. *Primates* 54: 201-215.

#### 著書(単著)

- 1) 古市剛史 (2013) あなたはボノボそれともチンパンジー？—類人猿に学ぶ融和の処方箋—。朝日新聞出版, 224 p.

#### 著書(分担執筆)

- 1) Furuichi T, Connor R, Hashimoto C (2014) Non-conceptive sexual interactions in monkeys, apes, and dolphins. In: Yamagiwa J, Karczmarski (eds) *Primates and Cetaceans: Field Research and Conservation of Complex Mammalian Societies*. Springer Japan. pp. 385-408.
- 2) Huffman, MA (2013) Learning to become a monkey. In: Strier KB (ed) *Primate Ethnographies*. Pearson. pp. 57-68.
- 3) マイケル・A・ハフマン (2014) 野生霊長類の薬用植物利用. 大東肇編 『人と食と自然シリーズ: 食べ物とくすりの接点を探求する』, pp. 7-36 建帛社, 東京.

#### その他の執筆

- 1) Tsuji Y (2014) *Primate Ecology and Conservation: a Handbook of Techniques* (Sterling E.J., Bynum N., and Blair M.E. (Eds.) *Primates* 55: 151-153. (書評)
- 2) 辻大和 (2013) 日本のサル学のあした—霊長類研究という「人間学」の可能性—. *哺乳類科学*. 53: 228-229. (書評)
- 3) 辻大和・布施未恵子 (2013) 霊長類を巡る種間関係：特集記事の趣旨説明. *霊長類研究* 29: 83-86.

#### 学会発表

- 1) 古市剛史 (2013) コンゴ民主共和国における自然保護・地域開発と NGO 活動の現状—類人猿保護の現場から—. 日本アフリカ学会第 50 回学術大会, 東京大学, 東京 (5 月 26 日).
- 2) 古市剛史・Sanz C・Koops K・坂巻哲也・柳興鎮・徳山奈帆子・Morgan D (2013) 野生ボノボはなぜチンパンジーのように道具を使わないのか：類似環境に生息するボノボとチンパンジーの比較研究. 第 67 回日本人類学会大会, 国立科学博物館, つくば (11 月 3 日).
- 3) 橋本千絵・伊左治美奈・古市剛史 (2013) ウガンダ共和国カリンズ森林における森林パトロールプログラムについて—密猟をどう防ぐか—. 日本アフリカ学会第 50 回学術大会, 東京大学, 東京 (5 月 26 日)
- 4) Huffman, MA (2013) “What Monkeys? Identifying the Khanh Phu P. knowlesi monkey host in their own backyard.” 4th International Symposium on Human and Monkey Malaria in Vietnam, 長崎大学熱帯医学研究所. 長崎 (11 月 26 日).
- 5) 柏木健司・高井正成・矢野航・辻大和 (2013). ニホンザルの洞窟利用の検証. 第 29 回日本哺乳類学会・霊長類学会合同大会. 岡山理科大学, 岡山 (9 月 6-9 日).
- 6) Rigail L (2013) Multimodal ovulatory signaling in olive baboons. *Primate Society of Japan*, Okayama, Japan (September 7th).
- 7) Ryu, et al. (2013) Influence of life history and swelling status on social behaviors in free-ranging female bonobos (*Pan paniscus*). International Ethological Conference, Newcastle upon Tyne, UK (August 7)
- 8) Ryu, et al. (2013) 野生ボノボにおける、性皮腫脹と年齢がメス間の親和的社会的交渉に与える影響. 第 29 回日本哺乳類学会・霊長類学会合同大会. 岡山理科大学. 岡山 (9 月 7 日).

- 9) 徳山奈帆子 (2013) 餌付けニホンザル個体群における、転嫁攻撃の適応的意義, 第13回ニホンザルセミナー, 霊長類研究所(6月8-9日).
- 10) Tokuyama N (2013) Redirected aggression reduces the cost for victims in semi-provisioned free-ranging Japanese macaques (*Macaca fuscata fuscata*) (Poster presentation), Behaviour, Newcastle, England (2013/08/4-8).
- 11) 豊田有・清水慶子 (2013) 嵐山のニホンザルにおけるメス間同性愛行動と生殖関連ホルモンとの関連について. 第13回ニホンザル研究セミナー, 京都大学霊長類研究所(6月8-9日).
- 12) 豊田有・清水慶子 (2013) 嵐山E群の高齢メスニホンザルにおける性行動の内分泌基盤について - 予報 - 第29回日本哺乳類学会・霊長類学会合同大会. 岡山理科大学, 岡山(9月6-9日).
- 13) 坂巻哲也・バンギ-ムラヴァ・柳興鎮・竹元博幸・徳山奈帆子・山本真也・クムゴ-ヤンゴゼネ・古市剛史 (2013) ワンバのボノボ (*Pan paniscus*), 集団間のメスの遺跡と集団間の出会い. 第29回日本哺乳類学会・霊長類学会合同大会. 岡山理科大学, 岡山(9月6-9日).
- 14) 竹元博幸・川本芳・古市剛史 (2013) ボノボとチンパンジーの分岐再考-コンゴ川形成史の構築- 第29回日本哺乳類学会・霊長類学会合同大会. 岡山理科大学, 岡山(9月6-9日).

## 講演

- 1) 古市剛史. ボノボに見る道徳性の萌芽. 第4回医学教育シンポジウム, 東京 (10月20日) 徳山奈帆子、「アフリカの真ん中で、ボノボを追う」、人類学若手の会第2回総合研究集会、八王子セミナーハウス、2014年3月21-23日
- 2) Huffman MA. Primate self-medication. IX. Göttinger Freilandtage The Sociality-Health-Fitness Link, Gottingen, Germany [Invited speaker] (2013/12/3-6).
- 3) Huffman MA. Self-medication in the animal kingdom: big and small minds 'think' alike. Faculty of Science, University of Pisa [Invited lecture] (2013/09/24).
- 4) ハフマン-A-マイケル. 第7回人と自然の共生国際フォーラム, パネリスト. 愛知・地球博記念公園 (2013/10/12)
- 5) Huffman MA. 1) Evolution of self-medicative strategies in animals, 2) Behavioral traditions in primates, 3) A study of monkey malaria in Vietnam, Invited lecturer for a special English program in science, Faculty of Science, Masaryk University, Brno (2013/12/10-11).
- 6) Huffman, MA, Satou M, Kawai S, Maeno Y, Kawamoto Y, Quang NT, Nakazawa S. New perspectives on the transmission of malaria between macaques to humans, the case of Vietnam. Symposium: COEXISTING AT THE HUMAN-PRIMATE INTERFACE: A REAL MODERN CHALLENGE, 5th Congress of the European Federation for Primatology, Antwerp, Belgium. (Invited symposium participant) (2013/9/10-13)

## 行動神経研究部門

### 思考言語分野

#### <研究概要>

#### A) チンパンジーの比較認知発達研究

松沢哲郎, 友永雅己, 林美里, 服部裕子, 川上文人, 足立幾磨, Christopher Martin (以上, 国際共同先端研究センター), 濱田穰 (形態進化分野), 西村剛 (系統発生分野), 鈴木樹理, 宮部貴子, 前田典彦, 兼子明久, 山中淳史, 藤森唯, ゴドジャリ静 (以上, 人類進化モデル研究センター), 熊崎清則, 南雲純治, 落合 (大平) 知美, 高島友子, 市野悦子, 村松明徳, 兪リラ, 植田想, Chloe Gonseth, 村井千寿子 (玉川大), 牛谷智一 (千葉大), 後藤和宏 (相模女子大), 佐野明人, 田中由浩, 酒井基行 (以上, 名工大)

1群14個体(9月にレイコが死亡したため現在は13個体)のチンパンジーとヒトを対象として, 比較認知発達研究を総合的におこなった。認知機能の解析として, コンピュータ課題や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, 行動の同調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。

#### B) チンパンジーにおけるアイトラッカーを用いた視線計測

友永雅己, 植田想

チンパンジーとヒトを対象に, 非拘束型のアイトラッカーを用いて, 各種の視覚刺激提示時や課題遂行時の視線の計測をおこなった。

#### C) 野生チンパンジーの道具使用と文化的変異と森林再生

松沢哲郎, 林美里, 森村成樹, 兪リラ, 早川卓志 (遺伝子情報), 山本真也 (ヒト科3種比較研究プロジェクト, 10月から神戸大学), Christopher Martin (国際共同先端研究センター), 山越言, 藤澤道子, 山梨裕美 (以上, 京都大), 大橋岳 (JMC), Tatyana Humle (ケント大), Dora Biro (オックスフォード大), Katelijne Koops (ケンブリッジ大), Kimberley Hockings (オックスフォードブルックス大), Susana Carvalho (ケンブリッジ大), Nicola Bryson-Morrison, Lucy Simone D'Auvergne (以上, ケント大), Catherine Hobaiter (セントアンドリュース大), Leigh Anna Young (ジョージア大), Aly Gaspard Soumah (IREB)

西アフリカ・ギニアのボツソウと, 東隣のニンバ山とコートジボワール領内, 西隣のディエケの森, 南隣のリベリア領

内で、野生チンパンジーの行動と生態を調査し、記録の解析をおこなった。また、「緑の回廊」と呼ぶ森林再生研究を試み、苗木を覆う東屋を設置する活動を継続した。

#### D) 飼育霊長類の環境エンリッチメント

友永雅己, 松沢哲郎, 林美里, 熊崎清則, 落合 (大平) 知美, 櫻庭陽子, 市野悦子, 綿貫宏史朗, 鈴木樹理, 前田典彦, 山中淳史, 藤森唯, ゴドジャリ静 (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。

#### E) 各種霊長類の認知発達

友永雅己, 松沢哲郎, 川上文人, 打越万喜子, 村井千寿子 (玉川大), 多々良成紀, 山田信宏, 小西克哉 (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, マカクザルの幼児, および新世界ザル各種成体を対象に, 種々の認知能力とその発達について検討をおこなった。さらに, 高知県のいち動物公園において二卵性双生児のチンパンジー, および人工保育となったチンパンジー幼児の行動発達を縦断的に観察している。

#### F) ヒトの子どもの認知発達

林美里,

犬山市の心身障害児デイサービスセンター「こすもす園」で, 自閉症, ダウン症, 広汎性発達障害など非定型発達児のコミュニケーション行動の発達について, 参与観察研究をおこなった。

#### G) 動物園のチンパンジーの知性の研究

櫻庭陽子, 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。

#### H) 鯨類と大型類人猿の比較認知研究

友永雅己, 村山美穂, 森阪匡通 (野生動物研究センター), 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, 祖一誠(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, 築地新光子 (かごしま水族館)

名古屋港水族館、九十九島水族館、かごしま水族館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。

#### I) 大型類人猿の比較認知研究

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

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

#### J) WISH 大型ケージを用いた比較認知科学研究

松沢哲郎, 友永雅己, 林美里, 川上文人, 足立幾磨 (国際共同先端研究センター), 高島友子, 市野悦子, 熊崎清則

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

#### <研究業績>

##### 原著論文

- 1) Dahl, C. D., Rasch, M. J., Tomonaga, M., & Adachi, I. (2013) Developmental processes in face perception. *Scientific Reports*, 3, 1044. DOI: 10.1038/srep01044.
- 2) Dahl, C. D., Rasch, M. J., Tomonaga, M., & Adachi, I. (2013) Laterality effect for faces in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Neuroscience*. 33, 13344–13349. DOI:10.1523/JNEUROSCI.0590-13.2013
- 3) Dahl, C. D., Rasch, M. J., Tomonaga, M., & Adachi, I. (2013) The face inversion effect in non-human primates revisited - an investigation in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Scientific Reports*, 3, 2504. DOI: 10.1038/srep02504
- 4) Dupierri, E., de Boisferon, A. H., Méary, D., Lee, K., Quinn, P. C., Di Giorgio, E., Simion, F., Tomonaga, M., Pascalis, O. (2014) Preference for human eyes in human infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 123, 138-146. doi:10.1016/j.jecp.2013.12.010

- 5) Fujisawa, M., Usono, T., Nogami, E., Hirosawa, M., Morimura, N., Saito, A., Seres, M., Teramoto, M., Nagano, K., Mori, Y., Uesaka, H., Nasu, K., Tomonaga, M., Idani, G., Hirata, S., Tsuruyama, T., Matsubayashi, K. (2014) A case of maxillary sarcoma in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). Journal of Medical Primatology, 43, 111-114. doi:10.1111/jmp.12086
- 6) Hattori, Y., Tomonaga, M., & Matsuzawa, T. (2013) Spontaneous synchronized tapping to an auditory rhythm in a chimpanzee. Scientific Reports, 3, 1566. DOI: 10.1038/srep01566.
- 7) Hayashi, M., Sakuraba, Y., Watanabe, S., Kaneko, A., Matsuzawa, T. (2013) Behavioral recovery from tetraparesis in a captive chimpanzee. Primates, 54:237–243. DOI 10.1007/s10329-013-0358-2
- 8) Hirata, S., Matsuda, G., Ueno, A., Fukushima, H., Fuwa, K., Sugama, K., Kusunoki, K., Tomonaga, M., Hiraki, K., & Hasegawa, T. (2013) Brain response to affective pictures in the chimpanzee. Scientific Reports, 3, 1342. DOI: 10.1038/srep01342
- 9) Imura, T., Adachi, I., Hattori, Y., & Tomonaga, M. (2013) Perception of the motion trajectory of objects from moving cast shadows in infant Japanese macaques (*Macaca fuscata*). Developmental Science, 16, 227–233. DOI: 10.1111/desc.12020.
- 10) Imura, T., & Tomonaga, M. (2013) A ground-like surface facilitates visual search in chimpanzees (*Pan troglodytes*). Scientific Reports, 3, 2343. DOI: 10.1038/srep02343
- 11) Imura, T., & Tomonaga, M. (2013) Differences between chimpanzees and humans in visual temporal integration. Scientific Reports, 3, 3256. DOI: 10.1038/srep03256
- 12) Kaneko, T., Sakai, T., Miyabe-Nishiwaki, T., & Tomonaga, M. (2013) A case of naturally occurring visual field loss in a chimpanzee with an arachnoid cyst. Neuropsychologia, 51, 2856-2862. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2013.09.011
- 13) Kaneko, T., & Tomonaga, M. (2014) Differential reliance of chimpanzees and humans on automatic and deliberate control of motor actions. Cognition, 131, 355-366. doi: 10.1016/j.cognition.2014.02.002
- 14) Kano, F., & Tomonaga, M. (2013) Head-mounted eye tracking of a chimpanzee under naturalistic conditions. PLoS ONE, 8, e59785. doi:10.1371/journal.pone.0059785
- 15) Koops K, McGrew WC., Matsuzawa T (2013) Ecology of culture: do environmental factors influence foraging tool use in wild chimpanzees, *Pan troglodytes* versus? Animal Behaviour, 85, 175-185.
- 16) Matsuzawa T (2013) Evolution of the brain and social behavior in chimpanzees. Current opinion in Neurobiology. 23:443-449 <http://dx.doi.org/10.1016/j.conb.2013.01.012>
- 17) Miyabe-Nishiwaki, T., Kaneko, T., Sakai, T., Kaneko, A., Watanabe, A., Watanabe, S., Maeda, N., Kumazaki, K., Suzuki, J., Fujiwara, R., Makishima, M., Nishimura, T., Hayashi, M., Tomonaga, M., Matsuzawa, T., & Mikami, A. (2014) Intracranial arachnoid cysts in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). Primates, 55, 7-12. DOI: 10.1007/s10329-013-0384-0
- 18) Miyanohara, M., Imai, S., Okamoto, M., Saito, W., Nomura, Y., Momoi, Y., Tomonaga, M., & Hanada, N. (2013) Distribution of *Streptococcus troglodytae* and *Streptococcus dentirosetti* in chimpanzee oral cavities. Microbiology and Immunology, 57, 359-365, doi: 10.1111/1348-0421.12047
- 19) Okamoto, M., Imai, S., Miyanohara, M., Saito, W., Momoi, Y., Abo, T., Nomura, Y., Ikawa, T., Ogawa, T., Miyabe-Nishiwaki, T., Kaneko, A., Watanabe, A., Watanabe, S., Hayashi, M., Tomonaga, M., & Hanada, N. (2013) *Streptococcus troglodytae* sp. nov., from the chimpanzee oral cavity. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 63, 418-422. doi: 10.1099/ijs.0.039388-0
- 20) Sakai, T., Matsui, M., Mikami, A., Malkova, L., Hamada, Y., Tomonaga, M., Suzuki, J., Tanaka, M., Miyabe-Nishiwaki, T., Makishima, H., Nakatsukasa, M., & Matsuzawa, T. (2013) Developmental patterns of chimpanzee cerebral tissues provide important clues for understanding the remarkable enlargement of the human brain. Proceedings of the Royal Society Series B, 280, 20122398. doi:10.1098/rspb.2012.2398
- 21) Tada, H., Omori, Y., Hirokawa, K., Ohira, H., & Tomonaga, M.\* (2013) Eye-blink behaviors in 71 species of primates. PLoS ONE, 8, e66018 doi: 10.1371/journal.pone.0066018 (\* Corresponding Author)
- 22) Tomonaga, M., Uwano, Y., & Saito, T. (2014). How dolphins see the world: A comparison with chimpanzees and humans. Scientific Reports, 4, 3717. DOI: 10.1038/srep03717
- 23) Yamanashi, Y., Morimura, N., Mori, Y., Hayashi, M., Suzuki, J. (2013) Cortisol analysis of hair of captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). General and Comparative Endocrinology. 194 (2013) 55-63.
- 24) Yu, L., Zogbila, B., Matsuzawa, T. (2013) Newly Observed Bird Consumption by a Chimpanzee (*Pan troglodytes*) at Bossou, Guinea, West Africa. Pan Africa News, 20(1): 8-10.

#### 著書(分担執筆)

- 1) 友永雅己(2013). 動物における文化. 藤永保 (監修)、最新心理学事典、(pp.679-680)、東京：平凡社.

#### 著書 (翻訳)

- 1) 落合知美 (2014) 第5章哺乳類の導入と社会化のための体制. (村田浩一、楠田哲士監訳)動物園動物管理学 文永堂出版
- 2) 落合知美 (2014) 第6章哺乳類における環境エンリッチメントの原理と研究. (村田浩一、楠田哲士監訳)動物園動物管理学 文永堂出版
- 3) 落合知美 (2014)第15章動物園での環境エンリッチメントのすすめ方:エンリッチメントを展示に組み込む. (村田浩一、楠田哲士監訳)動物園動物管理学 文永堂出版
- 4) 綿貫宏史朗 (2014) 哺乳類の混合飼育管理. 村田浩一・楠田哲士監訳「動物園動物管理学」180-192, 文永堂出版.

#### 編集

- 1) 上田恵介・岡ノ谷一夫・菊水健史・坂上貴之・辻和希・友永雅己・中島定彦・長谷川寿一・松島俊也（編著）(2013). 行動生物学辞典、東京化学同人.

#### その他の執筆

- 1) 足立幾磨・林美里・友永雅己・松沢哲郎(2013). WISH 大型ケージチンパンジー研究のパラダイムシフト. (ちびっこチンパンジーと仲間たち(第141回)). 科学, 83, 1032-1033.
- 2) 林美里 (2013) チンパンジー研究者、母になる—妊娠・出産から生後三カ月まで. 発達, 135, 95-102.
- 3) 林美里 (2013) チンパンジー研究者、母になる—ヒトの生後三カ月から六カ月までの発達. 発達, 136, 95-102.
- 4) 林美里 (2014) チンパンジー研究者、母になる—ヒトの生後六カ月から九カ月までの発達. 発達, 137, 95-102.
- 5) 林美里 (2013) 大型類人猿における比較認知発達—チンパンジー・ボノボとオランウータンの比較から—. 日本人類学会進化人類学分科会ニュースレター2013/9, 4-7.
- 6) 伊村知子・友永雅己(2014). 隙間から見た世界. (ちびっこチンパンジーと仲間たち(第146回)). 科学, 84, 150-151.
- 7) 狩野文浩・友永雅己(2013). チンパンジーの視点から世界を見る. (ちびっこチンパンジーと仲間たち(第138回)). 科学, 83, 622-623.
- 8) 松沢哲郎 (2013) 「科学」12月号(第144回) 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, 1360-1361.
- 9) 諸隈誠一・川合伸幸・友永雅己・福島恒太郎・加藤聖子(2013). チンパンジーを用いた胎児学習能に関する研究(産婦人科研究:異種分野との共存(1)). 産婦人科の実際, 62(9), 1276-1277.
- 10) 友永雅己(2013). 共同研究施設:研究内容紹介. 産婦人科の実際, 62(9), 1277.
- 11) 友永雅己 (2014). イルカから見た世界、チンパンジーから見た世界. (ちびっこチンパンジーと仲間たち(第147回)). 科学, 84, 268-269.
- 12) 打越万喜子, 2013, 雲南省無量山のクロカンムリテナガザル. ちびっこチンパンジーと仲間たち, 科学, 83, 1182-1183, 岩波書店
- 13) 打越万喜子, 2013, 日本人類学会進化人類分科会, コメント(2) 第30回シンポジウム「根幹大型類人猿の姿を探る〜オランウータンとアフリカ大型類人猿の比較を通して〜」, 日本人類学会進化人類学分科会ニュースレター2013/9, 32-34, 日本人類学会進化人類分科会
- 14) 打越万喜子, 中国におけるテナガザルの調査と世界での保全の動向, 日本モンキーセンター2013年度年報, 印刷中.
- 15) 山梨裕美・林美里、チンパンジーの毛からストレスをはかる、科学、84(1)、2014、18-19

#### 学会発表

- 1) Hattori, Y., Tomonaga, M., & Matsuzawa, T. (2013). Spontaneous synchronized tapping to an auditory rhythm in a chimpanzee. The biennial meeting of the Society for Music Perception and Cognition, August 8-11, Toronto, Canada.
- 2) Kawakami, F. (2013). Spontaneous smiles in the first six months. The 16th European Conference on Developmental Psychology abstract book, 245-246. (September 5, 2013: Lausanne)
- 3) Kawakami, F., Lewis, M. (2013). Smiling responses to success and failure situation in Japanese and European American children. Poster session presented at the 2013 biennial meeting for the Society for Research in Child Development. (April 18, 2013; Seattle)
- 4) Kim, Y., Choe, J. C., Rho, J. R., & Tomonaga, M. (2014). No gratitude, nor punishment: orangutans' insensitivity to unfairness. Kickoff Symposium for The Leading Graduate Program of Primatology and Wildlife Science, March 6-9, IAS, Kyoto.
- 5) Kim, Y., Martinez, L., Choe, J. C., Lee, D. J., & Tomonaga, M. (2013). Orangutans are not motivated to benefit others in a choice paradigm. Wellcome Trust School on Biology of Social Cognition, July 14-20, 2013, Cambridge, UK.
- 6) Kim, Y., Martinez, L., Choe, J. C., Lee, D.-J., Tomonaga, M. (2013). Orangutans are not motivated to benefit others in a choice paradigm. Behaviour 2013, August 4-8, 2013, Newcastle, UK.
- 7) Muramatsu A (2013) Concept of Number and Memory in Chimpanzees. PWS Kick-off symposium (2014/3/6-9, Kizugawa, Japan)
- 8) Pascalis, O., Dupierrix, E., de Boisferon, A. H., Meary, D., Quinn, P. C., Giorgio, E. D., Simion, F., & Tomonaga, M. (2013). The role of human's eyes in face preference. Society for Research in Child Development 2013 Biennial Meeting, April 18-20, 2013, Seattle, USA.
- 9) Sakuraba, Y., Tomonaga, M., & Hayashi, M. (2013). Rehabilitation of an adult male chimpanzee with a disability using computer-controlled cognitive tasks. Behaviour 2013, August 4-8, 2013, Newcastle, UK
- 10) Sakuraba, Y., Tomonaga, M., & Hayashi, M. (2013). Rehabilitation of an adult male chimpanzee with a disability using computer-controlled cognitive tasks. 11th International Conference on Environmental Enrichment, October 15-18, 2013, Dinokeng Conservancy, South Africa.
- 11) Sakuraba, Y., Tomonaga, M., & Hayashi, M. (2014). Rehabilitation of an adult male chimpanzee with a disability using computer-controlled cognitive tasks. Kickoff Symposium for The Leading Graduate Program of Primatology and Wildlife Science, March 6-9, IAS, Kyoto.
- 12) Yamanashi, Y., Morimura, N., Mori, Y., Hayashi, M., Suzuki, J. (2013) Cortisol analysis from hair of captive chimpanzees: methodological validation and application to social management, Behaviour 2013, 4-8 August, 2013, Newcastle, UK
- 13) Yu, L., & Tomonaga, M. (2013). Behavioral synchrony in a pair of chimpanzees (*Pan troglodytes*), Wellcome Trust School on Biology of Social Cognition, July 14-20, 2013, Cambridge, UK.
- 14) Yu, L., & Tomonaga, M. (2013). Behavioral synchrony in chimpanzees (*Pan troglodytes*), 2013 Korean Psychological Association, August 23, Daejeon, Korea.

- 15) Yu, L., & Tomonaga, M. (2014) Chimpanzees synchronize their tapping behavior under the face-to-face setting. Kickoff Symposium for The Leading Graduate Program of Primatology and Wildlife Science, March 6-9, IIAS, Kyoto.
- 16) 足立幾磨・友永雅己・クリストフ・ダール (2013) チンパンジーの顔処理における偏側性. 日本動物心理学会第 73 回大会. 2013 年 9 月 14-16 日. 筑波大学. (抄録: 動物心理学研究, 63,160) .
- 17) 秋吉由佳・平栗明実・森ことの・林美里 (2013) チンパンジーの発達に伴う社会関係の変化. 第 16 回 SAGA シンポジウム(2013/11/9-10、高知県立のいち動物公園)
- 18) 服部裕子・友永雅己・松沢哲郎 (2013) チンパンジーにおける音のリズムに対する自発的な同調タッピング. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会(MPJ2013)、2013 年 9 月 6-9 日、岡山理科大学. (抄録: プログラム・講演要旨集, p.84)
- 19) 服部裕子・友永雅己・松沢哲郎 (2013) チンパンジーにおける音のリズムに対する自発的な同調タッピング. 日本動物心理学会第 73 回大会. 2013 年 9 月 14-16 日. 筑波大学. (抄録: 動物心理学研究, 63,161) .
- 20) 林美里・竹下秀子 (2014) チンパンジーとヒト幼児における積木の二次元配置課題. 日本発達心理学会第 25 回大会, 2014 年 3 月 21 日, 京都大学.
- 21) 平栗明実、秋吉由佳、森ことの、林美里 (2013) 性周期をもつチンパンジーの女性の移入に伴う社会関係の変化. 第 16 回 SAGA シンポジウム(2013/11/9-10、高知県立のいち動物公園)
- 22) 平栗明実、足立幾磨(2013) チンパンジーの自発的なタイミング取り PWS キックオフ・シンポジウム(2014/3/6-9、国際高等研究所)
- 23) 市野悦子、林美里 (2014) 飼育チンパンジーの個体間の近接度の変化: 夜間の就眠場所の記録から. PWS キックオフシンポジウム (2014/3/6-9、国際高等研究所)
- 24) 市野悦子・木村元大・友永雅己 (2013) ふたごチンパンジーの発達にともなう社会関係の変化. 第 16 回 SAGA シンポジウム、特別セッション「～ダイヤとサクラ: ふたごチンパンジーの 4 年半～」、2013 年 11 月 9 日、高知県立のいち動物公園.
- 25) 市野悦子、松沢哲郎 (2013) 飼育チンパンジーの性皮の腫脹にともなう異性間の近接度の変化: 夜間の就眠場所と昼間の認知実験参加の記録. 第 29 回日本霊長類学会大会 (2013/9/6-9、岡山理科大学)
- 26) 川上文人 (2014) 笑顔の初期発達: 自発的微笑と社会的微笑の関係 日本発達心理学会第 25 回大会発表論文集, 321. (2014 年 3 月 21 日 京都大学)
- 27) 川上文人 (2013) 社会的微笑の縦断的観察 日本心理学会第 77 回大会発表論文集, 998. (2013 年 9 月 19 日 北海道医療大学)
- 28) Kim, Y., Choe, J. C., Lee, D.-J., & Tomonaga, M. (2013) Orangutans are not motivated to benefit others in a choice paradigm. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会(MPJ2013)、2013 年 9 月 6-9 日、岡山理科大学. (抄録: プログラム・講演要旨集, p.86)
- 29) 村松明徳、松沢哲郎 (2013) チンパンジーにおけるアラビア数字の系列 1 から 19 の学習. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会 (2013/9/6-9, 岡山, 岡山理科大学).
- 30) 村松明徳、松沢哲郎 (2013) チンパンジーにおける桁上がりをもつ数系列の学習: アラビア数字 1 から 19. 日本動物心理学会第 73 回大会 (2013/9/14-16, つくば, 筑波大学).
- 31) 村松明徳、松沢哲郎 (2013) チンパンジーにおけるアラビア数字 1 から 19 の系列学習. 第 16 回 SAGA シンポジウム (2013/11/9-10, 香南, 高知県立のいち動物公園).
- 32) Park, H. T., Park, Y. R., Woo, K. M., Hwang, K. S., Lee, D. J., Cha, J. H., Kim, Y., Rho, J. R. (2013) Reintroduction of a baby orangutan to the biological mother at Seoul Zoo. SAGA 16, Kochi, 9th-10th Nov, 2013
- 33) 今野晃嗣・中演奏絵・森阪匡通・友永雅己・村山美穂 (2013) ハンドウイルカの性格の遺伝的背景を探る 2013 年度勇魚会シンポジウム、2013 年 12 月 21-22 日、神戸市立須磨海浜水族園. (抄録: プログラム, p.8)
- 34) KUROSAWA, Yoshiki (2014) Chimpanzees' Choice: Present, Past and Future. PWS キック・オフ・シンポジウム (2014/3/6-9、国際高等研究所)
- 35) 黒澤圭貴、川口ゆり、友永雅己 (2014) チンパンジーは自分の選択の正誤を判断しているか? 心の先端研究ユニット総会 (2014/2/16、京都大学)
- 36) Murai, C., Miyazaki, M., Tomonaga, M., Okada, H., & Imai, M. (2013). Symmetry bias in human infants and chimpanzees. 「新学術領域研究: 予測と意思決定の脳内計算機構の解明による人間理解と応用」第 5 回領域会議、2013 年 6 月 7-9 日、慶応義塾大学日吉キャンパス
- 37) 西村剛・森太志・埴田翔・熊畑清・石川滋・宮部貴子・林美里・友永雅己・鈴木樹理・松沢哲郎・松澤照男(2013). ヒトとサル類における鼻腔の生理学的機能に関する数値流体力学的シミュレーション. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会(MPJ2013)、2013 年 9 月 6-9 日、岡山理科大学. (抄録: プログラム・講演要旨集, p.158)
- 38) 落合知美・綿貫宏史朗・鶴殿俊史・伊谷原一・友永雅己・平田聡・森村成樹・松沢哲郎 (2013) 血統登録書に記載されていないチンパンジーたち: 1920~1960 年代編. 第 16 回 SAGA シンポジウム、2013 年 11 月 9-10 日、高知県立のいち動物公園.
- 39) 落合知美 (2013) チンパンジー飼育マニュアルについて考える: アメリカの例を参考に. 第 29 回日本霊長類学会大会・日本哺乳類学会大会(2013/9/6-9 岡山)
- 40) 櫻庭陽子・友永雅己・林美里 (2013) 障害をもったチンパンジーにおける認知課題を利用したリハビリテーション導入の効果. 日本動物心理学会第 73 回大会. 2013 年 9 月 14-16 日. 筑波大学. (抄録: 動物心理学研究, 63,164) .

- 41) 櫻庭陽子・近藤裕治・山本光陽・林美里・足立幾磨 (2013) 名古屋市東山動物園における左腕を切断したチンパンジーの群れ復帰, 2013年11月9-10日, 大型類人猿を支援する会 SAGA シンポジウム, のいち動物公園
- 42) 櫻庭陽子・友永雅己・林美里 (2014) Welfare for captive chimpanzees with physical disability; care and rehabilitation, 2014年3月6-9日, PWS キックオフ・シンポジウム, 京都
- 43) 櫻庭陽子・友永雅己・林美里 (2014) 障害をもったチンパンジーにおける認知課題を利用したリハビリテーションの導入. 2014年3月25日、日本家畜管理学会・応用動物行動学会2014年度春季合同研究発表会、筑波文部科学省研究交流センター.
- 44) 友永雅己 (2013) チンパンジーにおける「スピード線」の知覚(2). 日本動物心理学会第73回大会. 2013年9月14-16日. 筑波大学. (抄録: 動物心理学研究, 63,188) .
- 45) 友永雅己 (2013) チンパンジーは火星に顔を見るか? 日本心理学会第77回大会. 2013年9月19-21日. 札幌コンベンションセンター. (抄録: 発表論文集, p.492)
- 46) 友永雅己 (2103) チンパンジーとヒトにおける「顔ジャストロー錯視」. 日本基礎心理学会第32回大会. 2013年12月7-8日、金沢文化ホール. (抄録: プログラム, p.36)
- 47) 友永雅己 (2014) チンパンジーにおける顔らしさの知覚. 日本発達心理学会第25回大会、2014/3/21-23、京都大学. (抄録: 発表論文集, p.119) .
- 48) 友永雅己 (2013) チンパンジーは火星に顔を見るか? 第16回 SAGA シンポジウム、2013年11月9-10日、高知県立のいち動物公園.
- 49) 友永雅己・堂崎正博・斉藤豊 (2013) イルカから見た世界 (Ver2.0) : バンドウイルカ (*Tursiops truncatus*) のサイン理解における自己中心座標系の役割. 2013年度勇魚会シンポジウム、2013年12月21-22日、神戸市立須磨海浜水族園. (抄録: プログラム, p.8)
- 50) 友永雅己・黒澤圭貴・川口ゆり (2013) チンパンジーは自分の選択の正誤をわかっているか? 日本赤ちゃん学会第13回学術集会 2013年5月25-26日 アクロス福岡. (抄録: プログラム・抄録集, p.57)
- 51) 友永雅己・黒澤圭貴・川口ゆり (2013) チンパンジーは自分の選択の正誤をわかっているか? 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度合同大会(MPJ2013)、2013年9月6-9日、岡山理科大学. (抄録: プログラム・講演要旨集, p.255)
- 52) 打越万喜子・瀧本薫・堂前弘志・松村初男・美馬秀夫 (2013) シロテテナガザル (*Hylobates lar*) とホオジロテナガザル (*Nomascus leucogenys*) のハイブリッド♀1個体の音声の特徴, 2013年9月7日, 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度合同大会, 岡山理科大学, 講演要旨集, 108.
- 53) 植田想・兼子峰明・友永雅己 (2013) チンパンジーにおける「盲視」. 第16回 SAGA シンポジウム、2013年11月9-10日、高知県立のいち動物公園.
- 54) 綿貫宏史朗, 落合知美, 平田聡, 森村成樹, 友永雅己, 伊谷原一, 松沢哲郎 (2013) 日本におけるチンパンジーの飼育形態の変遷. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度合同大会 (2013/9/6-9, 岡山理科大学)
- 55) 綿貫宏史朗, 落合知美, 西村剛, 今井啓雄, 伊谷原一, 友永雅己, 松沢哲郎 (2013) 大型類人猿情報ネットワーク (GAIN) の活動紹介: WEB による情報発信と遺体の有効活用. 第19回日本野生動物医学会大会 (2013/8/29-9/1, 京都大学)
- 56) 綿貫宏史朗, 落合知美, 平田聡, 森村成樹, 友永雅己, 伊谷原一, 鶴殿俊史, 松沢哲郎 (2013) 侵襲的医学研究が日本のチンパンジー個体群に与えた影響. 第16回 SAGA シンポジウム (2013/11/9-10, 高知県立のいち動物公園)
- 57) 綿貫宏史朗, 落合知美, 西村剛, 今井啓雄, 伊谷原一, 友永雅己, 松沢哲郎 (2013) 大型類人猿情報ネットワーク (GAIN) の活動紹介. 第36回日本分子生物学会年会 特別企画 NBRP 実物つきパネル展示「バイオリソース勢ぞろい」 (2013/12/3-5, 神戸国際展示場)
- 58) 綿貫宏史朗 (2014) 野生を見に行こう! ~インドネシア野生動物研修~. ず〜じゃん. 動物園大学4 in 横浜 (2014/3/16, よこはま動物園ズーラシア)
- 59) 山田信宏・小西克弥・笠木靖・木村夏子・福守朗・友永雅己・市野悦子・藤森唯・安藤寿康・岸本健・西内章・吉井喜美・木村元大 (2013) ダイヤとサクラの4年間. 第16回 SAGA シンポジウム、特別セッション「~ダイヤとサクラ: ふたごチンパンジーの4年半~」、2013年11月9日、高知県立のいち動物公園.
- 60) 山梨裕美・森裕介・森村成樹・平田聡・林美里・鈴木樹理 (2013) チンパンジー (*Pan troglodytes*) の体毛中コルチゾル濃度に影響を与える生理・環境要因の検討、第19回日本野生動物医学会大会、2013年8月30日—9月1日、京都大学
- 61) 山梨裕美・足立幾磨・林美里 (2013) チンパンジーにおける飼育下特有の行動パターンのエソグラム~「異常行動」は異常なのか? ~、第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013年度 合同大会、2013年9月6日—8日、岡山理科大学
- 62) 山梨裕美・森村成樹・平田聡・寺本研・野上悦子・森裕介・木下こづえ・田中正之・松永雅之・林美里・伊谷原一・村山美穂 (2013) チンパンジーの毛からホルモン測定~コルチゾルとテストステロンの関係について~、SAGA、2013年11月9日-10日、高知県立のいち動物園
- 63) 山梨裕美・森村成樹・平田聡・寺本研・野上悦子・森裕介・木下こづえ・田中正之・松永雅之・藤森唯・コドジャリ静・林美里・伊谷原一・村山美穂 (2013) どんなチンパンジーがストレスを感じている?: 園館をまたいだ情報蓄積に向けて、ず〜じゃん、2014年3月16日、よこはま動物園ズーラシア

- 64) ユ・リラ・友永雅己 (2013) チンパンジーにおけるタッピング行動の変化. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会(MPJ2013)、2013 年 9 月 6-9 日、岡山理科大学. (抄録: プログラム・講演要旨集, p.83)

#### 講演

- 1) Hayashi, M. (2013) Object manipulation and action grammar in primates. The Leverhulme Trust, International Networks Program 4th Workshop “Percussive technology in human evolution: a comparative approach, Sep 14, 2013, Inuyama
- 2) Hayashi, M. (2014) Cognitive development in great apes assessed by object manipulation. Kickoff Symposium for The Leading Graduate Program of Primatology and Wildlife Science, March 6-9, IIAS, Kyoto.
- 3) Matsuzawa, T. (2013) What is uniquely human?: The use of numbers by chimpanzees. Archives Jean Piaget: Interdisciplinary seminar "The origins of numbers", University of Geneva, May 14, 2013, Geneva, Swiss.
- 4) Matsuzawa, T. (2013) Comparative cognitive science: the parallel effort of the field work and lab work. University of Neuchatel, May 15, 2013, Neuchatel, Swiss.
- 5) Matsuzawa, T. (2013) What is uniquely human?: An answer from the study of chimpanzees. Colloquium of Departments of Psychology/Biology University of St. Andrews, May 20, St. Andrews, UK.
- 6) Matsuzawa, T. (2013) What is uniquely human?: A view from the study of chimpanzee mind, Faculty of Psychology, University of Warsaw, June 18, Warsaw, Poland.
- 7) Matsuzawa, T. (2013) What is uniquely human?: A view from the study of chimpanzee mind. Mamal Research Institute, June 19, 2013, Poland.
- 8) Matsuzawa, T. (2013) What is uniquely human?: A view from the study of chimpanzee mind, Faculty of Biology, University of Warsaw, June 20, Warsaw, Poland.
- 9) Matsuzawa, T. (2013) Chimpanzee mind in the laboratory and in the wild: A trial for animal welfare and environmental enrichment. Warsaw Zoo, June 24, Warsaw, Poland
- 10) Matsuzawa, T. (2013) Social evolution of the chimpanzee mind. Wellcome trust summer school on the biology of social cognition, July 18, 2013, Hinxton, UK.
- 11) Matsuzawa, T. (2013) Chimpanzees. Mind reading: human origins and theory of mind, Salk Institute, October 18, 2013, San Diego, USA.
- 12) Matsuzawa, T. (2013) Evolutionary origins of human cognition viewed from the study of chimpanzees. California Institute of Technology, October 21, 2013, Pasadena, USA.
- 13) Matsuzawa, T. (2013) Exploring the mind of the chimpanzee. Workshop on “The evolution of human cognition”, November 17, 2013, Pune, India.
- 14) Matsuzawa, T. (2013) Human evolution viewed from the study of chimpanzees. “Evolution of the human mind”, Bangalore science forum, November 23, 2013, Bangalore, India.
- 15) Matsuzawa, T. (2013) Human evolution viewed from the study of chimpanzees. “Evolution of the human mind”, NIPER Hyderabad, November 25, Hyderabad, India.
- 16) Matsuzawa, T. (2013) Human evolution viewed from the study of chimpanzees. “Evolution of the human mind”, Jadavpur University, November 27, 2013, Kolkata, India.
- 17) Tomonaga, M. (2014) Comparative cognition in chimpanzees and dolphins. International Symposium “Dolphin Acoustics, Behavior and Cognition”, February, 2, 2014, Shizuoka Convention & Arts Center “GRANSHIP”.
- 18) Tomonaga, M. (2014) Minds in the forest, minds underwater: Comparative cognitive science of hominids and cetaceans. International Workshop on Animal Instinctive and Intelligent Behaviors, February 18-20, 2014, Sapporo, Hokkaido University.
- 19) Tomonaga, M. (2014) Minds in the forest, minds underwater: Comparative cognitive science of hominids and cetaceans. Kickoff Symposium for The Leading Graduate Program of Primatology and Wildlife Science, March 6-9, IIAS, Kyoto.
- 20) 林美里 (2013) 大型類人猿における比較認知発達—チンパンジー・ボノボとオランウータンの比較から—. 日本人類学会進化人類学分会第 30 回シンポジウム「根幹大型類人猿の姿を探る～オランウータンとアフリカ大型類人猿の比較を通して～」, 2013 年 6 月 29 日, キャンパスプラザ京都.
- 21) 松沢哲郎 (2013) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 平成 24 年度明和高等学校 SSH 基調講演, 5 月 23 日, 犬山.
- 22) 松沢哲郎 (2013) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 第 51 回日本小児歯科学会学術大会, 5 月 23 日, 岐阜市.
- 23) 松沢哲郎 (2013) 人間とは何か: アウトグループという発想から. PS フォーラム, 6 月 8 日, 東京.
- 24) 松沢哲郎 (2013) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 広島大学医学部外科第一教室同門会 第 58 回定例総会, 6 月 29 日, 広島.
- 25) 松沢哲郎 (2013) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. TEDxYou@Kyoto 2013, 6 月 3 日, 京都.
- 26) 松沢哲郎 (2013) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 第 27 回山口県学校教育共同研究大会, 8 月 3 日, 山口.
- 27) 松沢哲郎 (2013) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 東京国際フォーラム, 8 月 12 日, 東京.
- 28) 松沢哲郎 (2013) 霊長類・哺乳類としての人間の社会性とその進化的起源. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会, 9 月 8 日, 岡山.
- 29) 松沢哲郎 (2013) 初登庁の精神—霊長類学と山登り. 東京フォーラム: 京都学派—フィールド研究の伝統—, 10 月 4 日, 東京.
- 30) 松沢哲郎 (2013) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 日本 LD 学会第 222 回大会, 10 月 12 日, 横浜.
- 31) 松沢哲郎 (2013) 比較認知科学からみた文化の進化的起源. 第 27 回雲南懇話会, 12 月 7 日, 東京.

- 32) 松沢哲郎 (2014) 想像するちから：チンパンジーが教えてくれた人間の心. 京都府立医科大学医学部看護学科創設125周年記念教育講演会, 2月15日, 京都.
- 33) 松沢哲郎 (2014) 想像するちから：チンパンジーが教えてくれた人間の心. 東山再生フォーラム, 3月22日, 名古屋.
- 34) 松沢哲郎 (2014) 想像するちから：チンパンジーが教えてくれた人間の心. 交詢社常例午餐会, 3月28日, 東京.
- 35) 友永雅己 (2013) 実験箱から WISH 大型ケージへーチンパンジー認知科学の30年ー. 国際高等研究所研究プロジェクト「心の起源」2013年度第1回研究会『比較認知科学の展望』、2013年4月13日. 国際高等研究所.
- 36) 友永雅己 (2013) チンパンジーから見るこころの進化と発達. 愛知県看護教育研究会平成25年度総会、講演. 2013年4月20日、名古屋市、ウィルあいち.
- 37) 友永雅己 (2013) チンパンジーにおける社会的知覚. 日本学術振興会心知の先端研究と心理学専門教育分科会分科会・国際高等研究所研究会「心の起源」共催シンポジウム「心の先端研究の地平」、2013年7月6-7日、京都大学霊長類研究所.
- 38) 友永雅己 (2013) 森のこころ、海のこころーこころの起源に迫る比較認知科学ー. 財団法人日本モンキーセンター2013年度「モンキーカレッジ」第2回講義、2013年7月14日、日本モンキーセンター.
- 39) 友永雅己 (2013) チンパンジーから見るこころの発達と進化. 支える人の学びの場「こころ塾」2013第3回講義、2013年11月3日、京都大学稲盛財団記念館.
- 40) 友永雅己 (2014) イルカの心、チンパンジーの心. 公開講演会「海のこころ、森のこころ〜イルカとチンパンジーのこころを探る〜」、2014年3月16日、西海国立公園九十九島ビジターセンター.
- 41) 友永雅己 (2014) 比較認知科学と発達心理学. 日本発達心理学会第25回大会実行委員会企画シンポジウム『新たな「発達の学」を目指して』 2014年3月22日、京都大学
- 42) 打越万喜子 (2013) 中国におけるテナガザルの調査と世界での保全の動向. (財)日本モンキーセンター, 第58回プリマーテス研究会 (2013年度) 「類人猿のいる風景：フィールドでの研究と保全へのとりくみ」2013年12月8日(日)、犬山.

## 認知学習分野

### <研究概要>

#### A) 子どもを対象とした認知実験と、発達障害児を対象とした学習支援

正高信男、小川詩乃、磯村朋子、山田智子、柴崎全弘、松尾祐弥、南雲純治(思考言語分野)、伊藤祐康(国立障害者リハビリテーションセンター)、村田(福島)美和(東京大学)、田村綾菜(昭和女子大学)、井田美沙子(鳥取大学)、常深浩平(いわき短期大学)、久保南海子(愛知淑徳大学)、船曳康子(京大・医学研究科)、長岡千賀(京大・こころの未来研究センター)、森崎礼子(京大・こころの未来研究センター)、吉川左紀子(京大・こころの未来研究センター)、室橋春光(北海道大学)

子ども(発達障害児含む)を対象に認知実験を行った。また発達障害児には、継続的に学習支援を行った。

#### B) 胎児期と生後の環境相互作用による脳機能の適応変化

後藤幸織、李英娥、加藤朱美

マウスを用いて、胎児期(母体)の環境と生後の環境条件が一致する場合とそうでない場合とで脳発達にどのような影響が出るのかを行動薬理学的手法により検討を行っている。

#### C) 精神疾患関連行動の社会的意義

後藤幸織、李英娥、加藤朱美、山口佳恵

精神疾患関連行動の1つに衝動性がある。衝動性は例えば、統合失調症、自閉症、ADHD、強迫性障害などに見られ、ヒト社会においては不適応な行動表現型とされる。一方、このような衝動行動はヒト以外の動物社会においては必ずしも不適応でない可能性が考えられる。この問題を検討するため、グループで飼育されているニホンザルを用いて、特定の個体に薬理的手法により衝動性を高めることにより、ニホンザル社会においてどのような社会構造の変化が見られるのかを調査している。

#### D) 霊長類の社会認知とコミュニケーションの進化に関する研究

香田啓貴、柴崎全弘、伊藤亮、佐藤杏奈、渥美剛、Sofia Bernstein, Helene Bouchet、川合伸幸(名古屋大学)、加藤朱美、國枝匠、石田恵子、南雲純治(思考言語分野)、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における、彼らの社会認知の特性や視聴覚コミュニケーションがどのように進化してきたのかを、実験室・野生下の両者において、フィールド研究と実験研究の両面から、国内外において研究を行っている。

### <研究業績>

#### 原著論文

- 1) Masataka N, & Perlovsky, L. (2013) Cognitive interference can be mitigated by consonant music and facilitated by dissonant music. *Scientific Reports*, 3 :2028
- 2) Tsunemi K, Tamura A, Ogawa S, Isomura T, Ito H, Ida M & Masataka N (2014) Intensive exposure to narrative in story books as a possibly effective treatment of social perspective-taking in schoolchildren with autism. *Front. Psychol.* 5:2.

- 3) Tohda, C., Lee, Y. A., Goto, Y., Nemere, I. (2013) Diosgenin-induced cognitive enhancement in normal mice is mediated by 1,25D3-MARRS. *Scientific Reports*, 3: 3395.
- 4) Lee, Y. A. and Goto, Y. (2013) Reconsideration of animal models of schizophrenia and other psychiatric disorders with evolutionary perspective. *Medical Hypotheses*, 81: 1120-1126.
- 5) Lee, Y. A. and Goto, Y. (2013) Habenula and ADHD: Convergence on time. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37: 1801-1809.
- 6) Lee, Y. A. and Goto, Y. (2013) Prenatal and postnatal stress interaction: environmental adaptation hypothesis. *Journal of Physiology-Paris*, 107: 483-492.
- 7) Koda H., Oyakawa C., Kato A., Shimizu D., Rizaldi, Koyama Y., Hasegawa S. (2014). Immature male gibbons produce female-specific songs. *Primates*, 55: 13-17.
- 8) Koda H., Lemasson A., Oyakawa C., Rizaldi, Pamungkas J., Masataka N. (2013). Possible role of mother-daughter vocal interactions on the development of species-specific song in gibbons. *PLoS ONE*, 8 : e71432.
- 9) Koda H. Sato A, Kato, A. (2013). Is attentional prioritisation of infant faces unique in humans?: comparative demonstrations by modified dot-probe task in monkeys. *Behavioural Processes*, 98: 31-36
- 10) Lemasson A, Guilloux M, Rizaldi, Barbu S, Lacroix A, Koda H. (2013). Age- and sex-dependent contact call usage in Japanese macaque. *Primates*, 54 : 283-291.
- 11) Koda H, Basile M, Olivier M, Remeuf K, Nagumo S, Blois-Heulin C, Lemasson A. (2013). Validation of an auditory sensory reinforcement paradigm: Campbell's monkeys, *Cercopithecus campbelli*, do not prefer consonant over dissonant sounds. *Journal of Comparative Psychology*, 127 : 265-271.
- 12) Ito R. (2013) *Oplurus cuvieri cuvieri (Madagascan Spiny-tailed Iguana)*. *Prey. Herpetological Review* 44. 678.
- 13) Ito R., Rakotondraparany F., & SATO H. (2013) Non – flying mammalian fauna of Ampijoroa, Ankarafantsika National Park. *Madagascar Conservation & Development* 8. 45-48.

### その他の執筆

- 1) 小川詩乃・吉川左紀子 (2013) 発達障害と読み書き支援, 学術広報誌「こころの未来」(京都大学こころの未来研究センター), 10: p51.

### 学会発表

- 1) Ogawa S, Ito H, Fukushima-Murata M, Kiyonaga Y, Ida M, Fukuba Y & Masataka N. (2013) Introduction of e-learning software program to the elementary school in Japan, 4th All-European Dyslexia Conference of the European Dyslexia Association (2013/9/21, Växjö, Sweden)
- 2) Ogawa S, Fukushima-Murata M, Kubo-Kawai N, Asai T, Tani H, Masataka N. (2013) Characteristics of reading and writing difficulties in Japanese Children with Learning Disabilities -from the viewpoint of the Japanese feature-, IDA Annual Reading, Literacy & Learning Conference [64th Annual Conference for Professionals & 2nd Annual Conference for Families] (2013/11/7, New Orleans, USA)
- 3) 小川詩乃・山田智子・柴崎全弘 (2014), ストループ効果による視覚単語認識テストの開発 —読み書き障害の認知特性評価を目指して, 日本発達心理学会第 25 回大会 (2014/3/21, 京都市)
- 4) 小川詩乃, 子どもへの支援を通じた保護者との関わり (ラウンドテーブル「発達障害児を持つ保護者にとっての支援を考える」内での話題提供), 日本発達心理学会第 25 回大会 (2014/3/22, 京都市)
- 5) Isomura T & Masataka N (2013) Finding a face in the crowd: Developmental Change of Sensitivity to Threatening Faces in Children with Autism Spectrum Disorders. *IMFAR2013*( 2013/05/04, Donostia, Spain)  
URL: <http://www.autism-insar.org/imfar-annual-meeting/imfar-2013>
- 6) 磯村朋子・正高信男 (2013) 自閉症児における怒り顔優位性効果の背景にある特殊な認知的処理様式の解明, 日本心理学会第 77 回大会, (2013/09/20, 札幌市), URL:<http://www.c-linkage.co.jp/jpa2013/>
- 7) 磯村朋子. (2016) 自閉症児における怒り顔発見の優位性の発達の变化. 日本発達心理学会第 25 回大会. (2014/03/22, 京都市), URL:<http://www.jsdp.jp/conf2014/>
- 8) Goto, Y., Lee, Y. A., and Takita, M. (2013) The habenula in the pathogenesis of ADHD. 36th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, S1-1-5.
- 9) Lee, Y. A. and Goto, Y. (2013) Prenatal stress-induced neurodevelopmental alterations as environmental adaptation. 36th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, P1-1-189.
- 10) Takita, M., Lee, Y. A., and Goto, Y. (2013) The developmental changes in correlations between prefrontal dopamine/serotonin release and open-field behaviors with neonatal habenula lesion. 36th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, P1-1-188.
- 11) 佐藤杏奈, 香田啓貴, 南雲純治, 正高信男, ニホンザルにおける乳児選好性の検討: 顔・性・年齢・異種の効果, 2013 年 9 月 6-9 日, 第 29 回日本霊長類学会, 日本哺乳類学会 2013 年度 合同大会 MPJ2013, 岡山理科大学
- 12) 佐藤杏奈, 香田啓貴, Alban Lemasson, 南雲純治, 正高信男, ニホンザルにおける乳児への視覚的選好性: 顔・性・年齢・異種の効果, 2013 年 9 月 14-16 日, 第 73 回動物心理学会大会, 筑波大学,
- 13) 山口佳恵, 長坂泰勇 (2013) リスザルにおけるチャックコールと返答の発達, 日本動物心理学会 第 73 回学術大会 (2013/09/14 つくば市)
- 14) 柴崎全弘 なぜヒトは赤に反応するのか: 色彩と人間行動 日本心理学会第 77 回大会 小講演 北海道 9 月 2013

### 講演

- 1) 正高信男・小川詩乃・田村綾菜・常深浩平 研究会「発達障害の子ども達への“あたたかい支援”とは」

主催：（後援：京都大学学際融合教育研究推進センター[研究大学強化促進事業「百家争鳴」プログラム]），2014年2月16日

- 2) 正高信男・小川詩乃・田村綾菜・常深浩平 研究者の会（研究会「発達障害の子ども達への“あたたかい支援”とは」の付随プログラム）主催（後援：京都大学学際融合教育研究推進センター[研究大学強化促進事業「百家争鳴」プログラム]），2014年2月17日
- 3) 後藤幸織 4th International Symposium on Prefrontal Cortex (Nanchang, China)
- 4) 後藤幸織 第36回日本神経科学学会大会（京都）
- 5) 後藤幸織 Dopamine 2013 (Alghero, Italy)

## 高次脳機能分野

### <研究概要>

#### A) 情動情報処理における前部帯状回の役割の解明

鴻池菜保, 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解析した。

#### B) 情動情報処理における前部帯状回と扁桃核の機能的結合の解明

禰占雅史, 鴻池菜保, 中村克樹

情動情報の処理におけるサル前部帯状回と扁桃核の機能的結合を明らかにするために、前部帯状回の活動を操作したときの扁桃核ニューロン活動への影響を調べる研究を推進している。サルに課題を訓練し、扁桃核からニューロン活動を記録した。またニューロン活動を修飾する薬物を前部帯状回へ注入するための準備を行った。

#### C) 情動行動に関わる脳領域の神経結合様式の研究

中村克樹, 宮地重弘, 鴻池菜保, 金佑璃, 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帯状皮質に複数の神経トレーサーを注入し、扁桃核や視床、側頭葉皮質を中心とした各領域における標識神経細胞の分布を解析した。

#### D) コモンマーモセットの認知機能計測

中村克樹, 竹本篤史, 三輪美樹, 堀田英莉, 渡辺智子, 清原和裕（田辺三菱製薬株）

コモンマーモセットの認知機能（知覚・記憶等）を調べるために、遅延見本合せ課題を用いてマーモセットの視覚認知地図を調べたり、逆転学習課題を用いて脳内の特定の伝達物質系を乱したときの認知機能の変化を調べたりした。

#### E) 遺伝子改変マーモセットを用いた尾状核におけるドーパミンの役割の解明

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

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

#### F) 発達初期のサイトカイン暴露に誘導される行動異常の検討

中村克樹, 三輪美樹, 竹本篤史, 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。

#### G) 乳幼児の視線計測に基づく動作理解の発達研究

中村克樹, 中村徳子（昭和女子大学），佐々木丈夫（日本公文教育研究会）

健常児と発達障害児の動作理解能力を比較・検討するために、非侵襲的に視線を計測する専用装置を用い視覚刺激に対する注視パターンを調べた。

#### H) ヒトのリズム制御の神経メカニズム解明

鴻池菜保, 杉浦元亮（東北大学），川島隆太（東北大学），中村克樹

リズムの時系列パターンおよび運動パターンの脳内表象を明らかにするため、健常成人を対象としてリズム記憶・再生課題を、右手指・左手指・口・足で実施する課題を開発した。また、この課題を遂行中の被験者の脳活動を、機能的MRIを用いて計測した。

#### I) 自由判断の神経機序の研究

酒多穂波, 竹本篤史, 中村克樹

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、自由選択課題を開発し実施した。課題遂行中の被験者の脳波を計測し、分析を行った。

#### J) 睡眠と情動に関する研究

金佑璃, 鴻池菜保, 中村克樹

健常成人を対象に、一日夜間眠らせない断眠負荷をかけたときの脳内血流量への影響を調べるため、断眠負荷をかけた

ときの気分の変化を調べた。

#### **K) 長期記憶および短期記憶に基づく行動決定の神経機構の研究**

禰占雅史, 宮地重弘, 中村克樹

短期記憶に基づく行動決定および長期記憶に基づく行動決定をサルに行なわせ、その際の神経活動を内側および外側前頭前野において記録、解析した。領域による神経活動の違いを明らかにした。

#### **L) 高次脳機能発達の神経基盤の解明**

宮地重弘, 泉明宏, 大石高生 (統合脳システム分野), 高田昌彦 (統合脳システム分野), 井上謙一 (統合脳システム分野)

霊長類の大脳新皮質外側前頭前野を含む神経回路の認知機能における役割を明らかにするため、ウイルスベクターによる可逆的活動制御法を用い、背外側前頭前野のさまざまな認知機能における役割を検証した。

#### **M) クロリン e6 の逆行性輸送と光反応による投射選択的神経破壊法の開発**

宮地重弘, 瀬瀬大輔(生理学研究所)

非ウイルス型の投射選択的神経細胞破壊法として期待される、クロリン e6 の逆行性軸索輸送と光反応を用いた技術をサルの脳機能研究に応用するため、検証実験を行なった。

#### **N) 自動的および随意的運動リズム制御の神経メカニズムの解明**

宮地重弘

随意的および不随意的(自動的)な運動リズム制御の神経メカニズムを明らかにする目的で、健康成人を対象に行動実験を行なった。

#### **O) 聴覚の神経基盤の研究**

泉明宏, 中村克樹

音弁別課題遂行中のニホンザルの大脳皮質聴覚野から神経活動を記録し、聴覚野における情報の流れについて分析をおこなった。

#### **P) コモンマーモセットの聴覚系列の知覚様式の解明**

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。要素は共通であるが配列の異なる二つの音系列を用いて、相対弁別課題と絶対弁別課題を行った。結果、相対弁別条件では弁別ができて絶対弁別条件では弁別ができなかった。この結果はコモンマーモセットが聴覚系列の規則性を抽出することはできて、それらを長期記憶に貯蔵できないことを示している。

#### **Q) 新型 SSVEP-BCI 開発のための基礎研究**

竹本篤史

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。最近の脳研究によると、ちらつきが感じられないほど高い明滅頻度のフリッカー光に対しても、視覚応答するニューロンの一部が明滅変化に対応した活動を行っている。本研究では、さまざまな条件化のもとで、この意識に上らない神経活動を脳波で測定し、新型 BCI 開発の可能性を探っている。

#### **<研究業績>**

##### **原著論文**

- 1) Yamashita T, Ono K, Ohuchi H, Yumoto A, Gotoh H, Tomonari S, Sakai K, Fujita H, Imamoto Y, Noji S, Nakamura K, Shichida Y. (2014) Evolution of mammalian Opn5 as a specialized UV-absorbing pigment by a single amino acid mutation. *Journal Biological Chemistry*, 289: 3991-4000.
- 2) Shimazawa M, Nakamura S, Miwa M, Tsuruma K, Aihara M, Nakamura K, Hara H.(2013) Establishment of the ocular hypertension model using the common marmoset. *Experimental Eye Research*, 111: 1-8.
- 3) Koida K, Yokoi I, Okazawa G, Mikami A, Widayati KA, Miyachi S, Komatsu H. Color vision test for dichromatic and trichromatic macaque monkeys. *J. Vision* 13(13); 1-15
- 4) Hirata Y, Miyachi S, Inoue KI, Ninomiya T, Takahara D, Hoshi E, Takada M. Dorsal Area 46 Is a Major Target of Disynaptic Projections From the Medial Temporal Lobe. *Cereb Cortex*. 23(12): 2965-2975
- 5) Miyachi S, Hirata Y, Inoue KI, Lu X, Nambu A, Takada M (2013) Multisynaptic projections from the ventrolateral prefrontal cortex to hand and mouth representations of the monkey primary motor cortex. *Neurosci. Res.* 76(3): 141-149
- 6) Wakita M. (2014) Broca's area processes the hierarchical organization of observed action. *Frontiers in Human Neuroscience* 7: 937. 2014.

##### **著書(分担執筆)**

- 1) 泰羅雅登・中村克樹 監訳. 第4版 カールソン神経科学テキスト 脳と行動. 丸善出版, 2013.5.

##### **その他執筆**

- 1) 中村克樹「脳を鍛えたい 皆伝!新あたま道場」問題作成. 毎日新聞, 2013-2014
- 2) 中村克樹「中村克樹の Do you 脳?」. (隔週連載). 毎日新聞, 2013

## 学会発表

- 1) Konoike N, Nakamura K, Neuronal responses to faces in the anterior cingulate cortex of monkeys. 43th Annual meeting, Society for Neuroscience, (Nov 9-13, 2013, San Diego, CA, USA)
- 2) 堀田英莉, 関 義正, 岡ノ谷一夫, 齋藤慈子, 中村克樹「コモンマーモセットは乳児の鳴き声に対して発声頻度を上げる」第28回日本霊長類学会(2013年9月6-9日, 岡山市) P148.
- 3) 脇田 真清, コモンマーモセット(*Callithrix jacchus*)の音列知覚, 日本動物心理学会第73回大会(2013年9月13-16日, つくば市) 発表要旨集 p30. 動物心理学研究 63: 161.
- 4) 三輪美樹, 中村克樹「マーモセットの麻酔方法の実例紹介」第3回日本マーモセット研究会大会(2013年12月11-12日, 福岡市)
- 5) 中村克樹, 竹本篤史, 木場礼子, 三輪美樹, 山口智恵子「マーモセットの視覚認知地図」第3回日本マーモセット研究会大会(2013年12月11-12日, 福岡市)

## 講演

- 1) 中村克樹: 「コモンマーモセットの行動特性とモデル動物としての可能性」 第60回日本実験動物学会総会 シンポジウム III 「先端の実験動物としての霊長類モデルの開発: 基礎から再生医療まで」(2013年5月15-17日のうち16日に講演、つくば市)
- 2) 中村克樹: 「マーモセットの認知機能の研究」 都医学研セミナー(東京都医学総合研究所), (2013年5月27日, 東京都)
- 3) 中村克樹: 「前頭葉と親子の絆づくり」 新幼児教育研究会(2013年7月29日, 大阪市)
- 4) 中村克樹: 「Discrimination of faces in common marmosets」. 6th IGAKUKEN International Symposium on "Marmoset Neuroscience -Anatomy Development Function-" (第6回 都医学研国際シンポジウム 「マーモセットの神経科学」, 招待講演)(東京都医学総合研究所), (2013年10月3~4日, 東京都)
- 5) 中村克樹: 「幼児の脳とこころを育む」 日本公文教育研究会(2014年1月15日, 函館市)
- 6) 中村克樹: 「動作の理解とコミュニケーション」新学術領域研究「ヘテロ複雑システムによるコミュニケーション制御のための神経機構の解明」公開シンポジウム「コミュニケーションする脳!!」(2014年3月21日, 東京都)

## 分子生理研究部門

### 統合脳システム分野

#### <研究概要>

#### A) ウイルスベクターシステムを駆使した線条体入力系の構造-機能連関の解明

高田昌彦, 井上謙一

本研究課題では、さまざまなウイルスベクターを利用した先端的神経ネットワーク解析システムを確立し、それらを駆使して、霊長類の大脳基底核を巡る神経ネットワークの構造と機能を明らかにすることを目的としている。平成25年度は、外来遺伝子の高発現化など、独自に開発、改良をおこなった狂犬病ウイルス固定株をベースとするウイルスベクターに、4種類の蛍光タンパク質遺伝子を組み込んで多重逆行性越シナプスのための狂犬病ウイルスベクターを作製し、前頭前野の4領野への注入実験を実施した。その結果、このベクターは親株である CVS26 株と同等の逆行性感染伝播効率を保持しており、1シナプスにつきおよそ2-4時間で移動し、注入後72時間ではベクターが注入部位からシナプスを3つ介する3次ニューロン(大脳皮質-大脳基底核ループ回路では線条体の投射細胞)まで到達していることが確認され、かつ大脳基底核のさまざまな領域において蛍光タンパク質による多重ラベルが発見された。また、線条体の特定の部位に入力するニューロン群の軸索投射を解析するためのシステムとして、研究代表者らが近年開発に成功した逆行性レンチウイルスベクターとアデノ随伴ウイルスベクター、および Tet-On 発現誘導系を利用した経路選択的細胞可視化法に改良を加え、発現量の増加とリーク発現の低下に成功した。さらに、線条体の特定の部位に入力するニューロン群の入出力解析法の開発としては、同法に必須なベクターである感染伝播能欠損型(G 遺伝子欠損型)狂犬病ウイルスベクターにゲノム配列の改変をおこない、従来型と比べて外来遺伝子発現能を向上させ、かつ細胞毒性を低減した改良型ベクターを開発することに成功した。

#### B) 霊長類脳において導入遺伝子発現をモニターするための生体イメージング法の開発

高田昌彦, 井上謙一

本研究課題では、生体イメージング法におけるマーカー遺伝子を利用し、ウイルスベクターによって導入した外来遺伝子の発現状態をモニターする手法を霊長類脳神経系で確立するとともに、同手法を特定の神経路を形成するニューロン群にのみ外来遺伝子を導入する神経路選択的遺伝子導入法に適用し、ターゲット神経路の活動を操作する機能介入解析をおこなう際に、遺伝子発現状態をモニターすることを可能にすることを目的としている。平成25年度は、陽電子放射断層撮影(PET)のマーカー遺伝子を導入したアデノ随伴ウイルス(AAV)ベクターを作製し、同ベクターをマカクザルの線条体に注入し、その発現状態をPETで検出できることを検証する実験をおこなった。その結果、PET撮像により線条体におけるマーカー遺伝子の発現がシグナルとして検出できることを確認し、組織学的解析をとおしてマーカー遺伝子の発現範囲とPETシグナル範囲が一致していることを確認した。また、タグ配列の導入によるPETシグナルへの影響について解析をおこなった。また、この手法を特定の神経回路に対する機能介入解析に応用するため、逆行性レンチウイルスベクターとAAVベクター、およびTet-On発現誘導系を利用した神経路選択的な遺伝子発現法に改良を加え、発現量の増加

とリーク発現の低下を実現し、かつ PET マーカー遺伝子、組織学的マーカー遺伝子、神経活動制御プローブ遺伝子など複数の遺伝子を発現できるシステムを開発した。また、ベクターシステムに RNAi による発現抑制系を開発するためのベクター配列の改変をおこなった。

### C) サルモデルによる皮質脊髄路の可塑性制御機構の検討

高田昌彦, 二宮太平, 大石高生

サルを用いて片側の外側皮質脊髄路(直接路)を損傷した脊髄損傷モデルを作製し、行動学および形態学的解析を実施した。脊髄損傷モデルザルに精密把持課題を遂行させた結果、損傷後数日で機能回復が始まり、1~3ヶ月後には損傷前とほぼ変わらない程度にまで回復することを確認した。このようなモデルザルで皮質脊髄路の順行性神経路トレーシングを行い、損傷した脊髄の支配側と反対側の対側の大脳半球において、一次運動野から脊髄 motor neurons に向かって神経軸索が新たに伸長していることを見出した。また、狂犬病ウイルスを用いた逆行性越シナプスの神経トレーシングにより、残存している皮質脊髄路、いわゆる間接路の構築を調べた。損傷直後に同側の脊髄に狂犬病ウイルスを注入した例では、反対側の一次運動野に限局して越シナプスのニューロンラベルが観察された。このことから、一次運動野だけでなく運動前野や補足運動野からの出力を中継する直接路とは異なり、間接路は一次運動野からの出力のみを中継することが明らかになった。また、機能回復した後に損傷側と同側の脊髄に狂犬病ウイルスを注入した例では、両側の一次運動野に越シナプスのニューロンラベルが観察された。このことは、リハビリテーションによる機能回復に損傷側と同側の一次運動野が関与する神経回路の再編成が寄与することを示唆している。さらに、反発性軸索誘導因子である ephrin B3 が脊髄正中付近に強く発現していることを霊長類で初めて明らかにした。

### D) 霊長類の大脳一小脳一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, 二宮太平, 井上謙一

狂犬病ウイルスを用いた解析: 狂犬病ウイルスの逆行性越シナプスのトレーシング法を用いて、側頭葉皮質から前頭前野背側部への特異的な入力様式を同定することに成功した (Hirata et al., Cereb Cortex, 2013)。具体的には、上前頭回(9野)、主溝背側壁(46d野)もしくは腹側壁(46v野)、前頭眼窩野外側部(12野)にウイルス注入をおこない、これらの領域への多シナプス性入力様式を解析した。側頭葉皮質において越シナプ的に標識されたニューロンの分布を検討した結果、46d野に注入した例では標識されたニューロンが内側側頭皮質の嗅内皮質や傍海馬皮質に分布しているのに対して、46v野に注入した例では下側頭皮質のTE野に分布していることが明らかになった。このことは、46d野と46v野はそれぞれ側頭葉皮質の記憶関連領域あるいは視覚関連領域から特異的に多シナプス性入力を受けることを示唆している。

また、狂犬病ウイルス CVS 株をベースとする狂犬病ウイルスベクターを作製することに成功した。培養細胞を用いた検証実験の結果、CVS26株は遺伝子発現量が低いことが明らかになったため、外来遺伝子を高発現させる仕組みとして、遺伝子順序の改変をおこなった。この改良型ベクターに、外来遺伝子として GFP を導入してその発現効率を検討した。サルの運動前野にベクターを注入し、72時間後に灌流固定をおこない、抗狂犬病ウイルス Nタンパク質抗体を用いた免疫染色をおこなった結果、ベクターは注入部位からシナプスを3つ介する3次ニューロンに相当する線条体の投射ニューロンまで到達しており、およそ1シナプス24時間で移動すると考えられた。GFP抗体を用いた免疫染色をおこなったところ、同様の結果が得られており、検出感度としてはゲノムの先端にあるNタンパク質とほぼ同等であることが示された。未染色標本でGFP蛍光を調べたところ、初期感染から約24時間が経過していると推定される三次ニューロン(淡蒼球外節)では蛍光は検出限界程度であったが、初期感染から約48時間が経過した二次ニューロン(淡蒼球内節)では検出に十分な蛍光が観察された。また、初期感染から約48時間が経過した視床のニューロンでは極めて明るい蛍光が観察された。さらに、このベクターに4種類の異なるカラー(緑、赤、青、赤外)の蛍光蛋白を搭載したウイルスベクターを開発し、逆行性越シナプスの多重トレーシング法を開発することに成功した。

### E) 運動障害と認知障害を切り分けるパーキンソン病のサーキットパズロジー

高田昌彦, 井上謙一

1. 片側の線条体(被殻および尾状核)にCreリコンビナーゼを発現する逆行性LVベクター(LV-Cre)を、両側の黒質(外側部および内側部)にドーパミンニューロン変性を誘導する $\alpha$ -synuclein 遺伝子(A53T変異)を組み込んだloxP配列搭載AAVベクター(AAV-LSL/FLEX- $\alpha$ -syn)を注入し、パーキンソン病モデルザル( $\alpha$ -synucleinモデル)を開発した。このような $\alpha$ -synucleinモデルでは、LV-Cre注入側に対応する上下肢にパーキンソン病様の行動障害が誘発され、手の使用頻度の低下などが観察された。また、ドーパミン合成に関わるチロシン水酸化酵素(TH)の免疫染色をおこなった結果、LV-Creを注入した半球の線条体および黒質においてTHレベルの減弱が確認されるとともに、残存している線条体のTH陽性線維の中にリン酸化 $\alpha$ -synucleinの凝集体が検出された。本研究の結果は $\alpha$ -synucleinの過剰発現によるドーパミンニューロンの変性・脱落をサーキット選択的に誘導できることを示している。

2. 逆行性感染型レンチウイルスベクターとテトラサイクリン誘導性転写制御システムを組み合わせ、神経路選択的にドーパミン神経伝達を抑制したモデルザルの作製に成功した。本実験系では、導入遺伝子としてテトラサイクリン応答プロモータの下流にテタヌトキシン軽鎖遺伝子を挿入した逆行性感染型レンチウイルスベクターを線条体に、テトラサイクリン応答因子を発現するアデノ随伴ウイルスベクターを黒質に注入した。このようなサルにおける行動変化を採餌タスクなどの行動学的指標を用いて解析した結果、ドキシサイクリン誘導的かつ可逆的にパーキンソン病様の運動障害が誘発されることを確認した。このような運動障害は緩徐に進行し、また、ドキシサイクリンの投与期間中に機能回復は観察されなかった。

### F) 霊長類脳の転写因子遺伝子発現とその発達に関する研究

大石高生

マカク大脳新皮質の7領野、海馬、被殻および小脳の発達における転写因子遺伝子発現解析を行っている。転写因子の遺伝子461個の内、脳部位で変動していた遺伝子は20%以下であった。大脳新皮質7領野の内、一次視覚野と連合野は発現プロファイルが最も異なり、感覚運動野はその中間に位置した。転写因子遺伝子の内、発達期において発現が変動するものは約半数であった。

### G) 実行機能の脳内メカニズムの研究

大石高生、宮地重弘（高次脳機能）、泉明宏（高次脳機能）

自己行動のモニター、物体認識、空間認識のそれぞれに関するワーキングメモリーが必要な3つの行動課題を全て訓練した個体4頭を作成し、その内の2頭にドキシサイクリン投与依存的に特定のシナプス伝達を抑制するためのベクター注入を行った。特定の課題の学習成績は、非投与時に比べて投与時に低下する傾向があった。

### <研究業績>

#### 原著論文

- 1) Hirata Y, Miyachi S, Inoue K, Ninomiya T, Takahara D, Hoshi E, Takada M (2013) Dorsal area 46 is a major target of disynaptic projections from the medial temporal lobe. *Cereb Cortex* 23:2965-75.
- 2) Yoshida T, Suzuki S, Iwasaki Y, Kaneko A, Saito A, Enomoto Y, Higashino A, Watanabe A, Suzuki J, Inoue K, Kuroda T, Takada M, Ito R, Ito M, Akari H (2013) Efficient in vivo depletion of CD8+ T lymphocytes in common marmosets by novel CD8 monoclonal antibody administration. *Immunol Lett* 154:12-17.
- 3) Hayashizaki S, Hirai S, Ito Y, Honda Y, Arime Y, Sora I, Okado H, Kodama T, Takada M (2013) Methamphetamine increases locomotion and dopamine transporter activity in dopamine D5 receptor-deficient mice. *PLoS ONE* 8:e75975.
- 4) Matsumoto M, Takada M (2013) Distinct representations of cognitive and motivational signals in midbrain dopamine neurons. *Neuron* 79:1011-1024.
- 5) Isomura Y, Takekawa T, Harukuni R, Handa T, Aizawa H, Takada M, Fukai T (2013) Reward-modulated motor information in identified striatum neurons. *J Neurosci* 33:10209-10220.
- 6) Hayakawa H, Nagai M, Kawanami A, Nakata Y, Nihira T, Ogino M, Takada M, Saïdo T, Takano J, Saegusa M, Mikami T, Hamada J, Nishiyama K, Mochizuki H, Mizuno Y (2013) Loss of DARPP-32 and calbindin in multiple system atrophy. *J Neural Transm* 120:1689-1698.
- 7) Hoshina N, Tanimura A, Yamasaki M, Inoue T, Fukabori R, Kuroda T, Yokoyama K, Tezuka T, Sagara H, Hirano S, Kiyonari H, Takada M, Kobayashi K, Watanabe M, Kano M, Nakazawa T, Yamamoto T (2013) Protocadherin 17 regulates presynaptic assembly in topographic cortico-basal ganglia circuits. *Neuron* 78:839-854.
- 8) Miyachi S, Hirata Y, Inoue K, Lu X, Nambu A, Takada M (2013) Multisynaptic projections from the ventrolateral prefrontal cortex to hand and mouth representations of the monkey primary motor cortex. *Neurosci Res* 76:141-149.
- 9) Hiraoka M, Kuroda T, Inoue K, Senoo H, Takada M (2013) Developmental anatomy in the zonular connection with lens capsule in macaque eye. *Anat Rec* 296:726-735.
- 10) Sugiyama Y, Higo N, Yoshino-Saito K, Murata Y, Nishimura Y, Oishi T, Isa T (2013) Effects of early versus late rehabilitative training on manual dexterity after corticospinal tract lesion in macaque monkeys. *J Neurophysiol*, 109(12):2853-2865
- 11) Yamamoto T, Oishi T, Higo N, Murayama S, Sato A, Takashima I, Sugiyama Y, Nishimura Y, Murata Y, Yoshino-Saito K, Isa T, Kojima T (2013) Differential Expression of Secreted Phosphoprotein 1 in the Motor Cortex among Primate Species and during Postnatal Development and Functional Recovery. *PLoS One*, 8(5): 1-13, e65701

#### 総説

- 1) Takada M, Inoue K, Koketsu D, Kato S, Kobayashi K and Nambu A (2013) Elucidating information processing in primate basal ganglia circuitry: a novel technique for pathway-selective ablation mediated by immunotoxin. *Front Neural Circuits*. 7:140.
- 2) 高田昌彦 (2013) ウイルスベクターを用いた遺伝子導入による特定神経回路の除去—イムノトキシン神経路標的による霊長類の大脳基底核機能解析. *Brain and Nerve* 「特集 見せる・仕分ける—脳機能解析の新技术」. 65:635-642.
- 3) 高田昌彦 (2013) アルファシヌクレイン発現によるパーキンソン病サルモデルの開発. 日本生物学的精神医学会誌「特集2 遺伝子改変霊長類モデルを用いた精神神経疾患研究を目指して」. 24:57-61.

#### 学会発表

- 1) Takao Oishi, Sayuri Higaki, Akira Sato, Shinji Kondo, Toshio Kojima (2014) Gene expression of the transcription factors in the monkey cerebral cortex during postnatal development. 第91回日本生理学会大会 (2014/3/28, 鹿児島)
- 2) Takada M, Inoue K (2014) Novel primate models for Parkinson's disease due to nigrostriatal pathway-selective gene manipulation. *New Frontier of Molecular Neuropathology 2014* (2014/3/17, 東京)
- 3) Kimura K, Inoue K, Tanaka F, Takada M (2013) Age-dependent alterations in the distribution of neurons expressing alpha-synuclein in macaque monkeys. *Neuroscience 2013* (2013/11/9-13, San Diego, USA)
- 4) Kawai T, Sato N, Takada M, Matsumoto M (2013) Negative feedback monitoring by lateral habenula and anterior cingulate cortex in monkey during a reversal learning task. *Neuroscience 2013* (2013/11/9-13, San Diego, USA)
- 5) Hatanaka N, Miyachi S, Nambu A, Takada M (2013) Neuronal networks innervating the jaw-opening and jaw-closing muscles: A retrograde transneuronal tracing study with rabies virus in the rat. *Neuroscience 2013* (2013/11/9-13, San Diego, USA)

- 6) 川合隆嗣, 佐藤暢哉, 高田昌彦, 松本正幸 (2013) 逆転学習課題におけるマカクザル前部帯状皮質と外側手綱核の機能的役割. 日本動物心理学会第 73 回大会 (2013/9/15, つくば)
- 7) 川合隆嗣, 佐藤暢哉, 高田昌彦, 松本正幸 (2013) 前部帯状皮質と外側手綱核の負の報酬シグナルが学習に果たす役割. 2013 年度包括脳ネットワーク夏のワークショップ (2013/8/31, 名古屋)
- 8) 木村 活生, 井上 謙一, 田中 章景, 高田 昌彦 (2013) マカクザルにおけるアルファシヌクレイン発現ニューロンの加齢による分布様式 の変化. 第 28 回日本大脳基底核研究会 (2013/07/21, 静岡)
- 9) 中川浩, 二宮太平, 高田昌彦, 山下俊英 (2013) マカクザル脊髄損傷後の損傷周囲部には RGMa が過剰発現される. 第 36 回日本神経科学大会 (2013/6/20-23, 京都)
- 10) 二宮太平, 中川浩, 上野将紀, 西村幸男, 大石高生, 山下俊英, 高田昌彦 (2013) 脊髄路損傷モデルザルにおける大脳皮質運動野から脊髄への越シナプスの入力様式. 第 36 回日本神経科学大会 (2013/6/20-23, 京都)
- 11) 木村活生, 井上謙一, 黒田呈子, 田中章景, 高田昌彦 (2013) マカクザルにおけるアルファシヌクレイン発現ニューロンの加齢による分布変化. 第 36 回日本神経科学大会 (2013/6/20-23, 京都)
- 12) 川合隆嗣, 佐藤暢哉, 高田昌彦, 松本正幸 (2013) 外側手綱核と前部帯状皮質における学習シグナルの表現. 第 36 回日本神経科学大会 (2013/6/20-23, 京都)
- 13) 井上謙一, 藤原真紀, 奥田泰宏, 高田昌彦 (2013) 神経回路解析に適した新規狂犬病ウイルスベクターの開発. 第 36 回日本神経科学大会 (2013/6/20-23, 京都)

## 講演

- 1) 高田昌彦 (2014) サル片側脊髄損傷モデルにおける皮質脊髄路の可塑性変化の解析とリハビリテーション効果の検討. CREST 「脳神経回路」研究領域 運動系関連研究チーム合同ワークショップ (2014/2/11, 岡崎)
- 2) 高田昌彦 (2014) システム脳科学の趨勢を読む. 生理研シンポジウム・グローバルネットワークによる脳情報処理 (2014/1/11, 岡崎)
- 3) 井上謙一 (2014) 神経路選択的な遺伝子導入による神経ネットワークの機能操作. 生理研シンポジウム・グローバルネットワークによる脳情報処理 (2014/1/11, 岡崎)
- 4) 高田昌彦, Kevin McCairn (2014) Decoding tourettism and its response to deep brain stimulation. 京都大学 - ブリストル大学シンポジウム (2014/1/9, 岡崎)
- 5) 高田昌彦 (2013) ニホンザルモデルが拓く新しい医療-脳科学の種が実るまで. ナショナルバイオリソースプロジェクト「ニホンザル」第 10 回公開シンポジウム (2013/11/22, 東京)
- 6) 高田昌彦 (2013) 遺伝子改変サルモデルを用いてパーキンソン病を克服する. ナショナルバイオリソースプロジェクト「ニホンザル」第 10 回公開シンポジウム (2013/11/22, 東京)
- 7) 高田昌彦 (2013) 精神疾患サルモデルの作出に向けた新規ウイルスベクターとその導入手法の開発. 第 4 回脳表現型の分子メカニズム研究会 (2013/11/16-17, 福岡)
- 8) 大石高生, 今井啓雄, 平井啓久, 高田昌彦 (2013) Sporadic premature aging in a Japanese monkey. 第 3 回生理研-チュービンゲン大学合同シンポジウム (2013/10/11, 岡崎)
- 9) 井上謙一 (2013) 霊長類脳研究に資する遺伝子導入技術の開発. 「霊長類認知ゲノミクス」キックオフワークショップ (2013/10/1, 岡崎)
- 10) 大石高生 (2013) サルを用いた脳脊髄損傷からの運動機能回復の研究: 訓練の効果と脳活動の操作, 青丹学園関西学研医療福祉学院 (2013/7/16, 奈良)
- 11) 井上謙一 (2013) Manipulation of primate neuronal circuits by the use of modified lentiviral vector with enhanced retrograde transport. 生理研ミニ国際シンポジウム Frontiers in Neural Control of Actions (2013/6/17, 岡崎)
- 12) 高田昌彦 (2013) ウイルスベクターを用いた神経路選択的除去技術により大脳基底核の機能と病態を解明する. 第 60 回日本実験動物学会 (2013/5/16, つくば)

## 遺伝子情報分野

### <研究概要>

#### A) ゲノム不毛遅滞(RCRO)の進化と意義

平井啓久, 古賀章彦 (ゲノム多様性分野), スダラス・バイチャロエン (タイ動物園協会), ビジット・アライサムクル (タイ動物園協会), 宮部貴子 (人類センター)

テナガザルのアルファサテライト DNA はセントロメアだけでなくテロメアや染色体腕内に介在することを発見した。その特性を利用し属間雑種個体のゲノムを見分けるマーカーとして有用であることを明らかにし、種および雑種特性とともに論文にまとめた。また、テナガザルのヘテロクロマチンとアルファサテライト DNA の特性について本のチャプターとしてまとめた。

#### B) アジア霊長類と病原体の宿主寄生体関係史の探索

平井啓久, 古賀章彦 (ゲノム多様性分野), 岡本宗裕 (人類センター), 安波道郎 (長崎大学熱帯医学研究所), スダラス・バイチャロエン (タイ動物園協会), Hsiu-hui Su (台湾国立屏東科技大学)

タイ国立動物園協会の動物園においてスローロリスの血液を収集し、宿主の進化的解析を進めるとともに病原体の検出解析を開始した。台湾国立屏東科技大学からタイワンザルの台湾国内の北部、中部、南部、東部の個体群の糞サンプルを

入手し、ウイルス等の病原体検出を開始した。

### C) ニホンザル苦味受容体の多型解析

鈴木南美, 早川卓志, 伯川美穂, 松井淳 (東京大学), 郷康広 (自然科学研究機構), 平井啓久, 颯田葉子 (総研大), 今井啓雄

各地のニホンザルについて苦味受容体 TAS2R の遺伝子多型解析を行った。特に、紀伊半島の群については TAS2R38 の開始コドンの変異に注目し、この変異が生じた年代推定を行った。

### D) チンパンジー苦味受容体の多型解析

早川卓志, 井上英治 (理学研究科), 大東肇 (福井県立大), 松沢哲郎 (思考言語分野), 今井啓雄

チンパンジー東西亜種間で苦味受容体の遺伝子型に差があることを、野生チンパンジーサンプルを用いて確認した。

### E) コロブス類の味覚受容体と採食の関係

今井啓雄, 鈴木南美, 早川卓志, 伯川美穂, 辻大和 (社会進化分野), Sarah Nira, Kanthi Arum Widayati, Bambang Suryobroto (以上ボゴール農科大学), Yin Lijie, Pan Wenshi (以上北京大学)

中国広西チワン族自治区崇左市で観察されている white-headed langur について、採食活動と味覚の関係を検討するために共同研究を進めている。また、インドネシアパングランダラン地区の Java Lutung についても調査を開始した。これらについて、採食植物の調査とフンからの DNA 分析を行った。

### F) 鯨類と霊長類の感覚受容体研究

岸田拓土 (現野生動物研究センター), 早川卓志, 今井啓雄, 阿形清和 (理学研究科)

鯨類や霊長類のゲノム中の感覚受容体レパートリーについて、同定と解析を進めている。

### G) 新世界ザルの苦味受容体機能解析

筒井圭, 尾頭雅大 (東京大学), 河村正二 (東京大学), 今井啓雄

新世界ザルの苦味受容体 TAS2R1,4 について、機能の種間比較を行っている。

### H) キツネザルの嗅覚行動に関わる分子の探索

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

特にワオキツネザルの前腕・上腕臭腺の分泌物を採取し、化学分析と行動実験を進めている。

### I) 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

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

### J) 各種霊長類 iPS 細胞の作成と染色体解析

北島龍之介, 今村公紀, 今井啓雄, 平井啓久

チンパンジーをはじめとする各種霊長類の iPS 細胞作成に着手し、染色体解析や培養条件の検討を進めている。

## <研究業績>

### 原著論文

- 1) Jahan I, Hirai Y, Rahman ZMM, Islam MA, Hirai H.(2013) The first finding of chromosome variations in wild-born western hoolock gibbons. *Primates* 54(4): 335-340.
- 2) Terada S, Hirai Y, Hirai H, Koga A.(2013) Higher-order repeat structure in alpha satellite DNA is an attribute of hominoids rather than hominids. *J Hum Genet* 58(11): 752-754.
- 3) Prakhongcheep O, Chairasertsri N, Terada S, Hirai Y, Srikulnath K, Hirai H, Koga A.(2013) Heterochromatin blocks constituting the entire short arms of acrocentric chromosomes of Azara's owl monkey: formation processes inferred from chromosomal locations. *DNA Res* 20 (5): 461-470.
- 4) Koga A, Hirai Y, Terada S, Jahan I, Baicharoen S, Aarsaithamkul V, Hirai H.(2014) Evolutionary Origin of Higher-Order Repeat Structure in Alpha-Satellite DNA of Primate Centromeres. *DNA Research Advance Access*. doi: 10.1093/dnares/dsu005
- 5) Naka I, Patarapotikul J, Hananantachai H, Imai H, Ohashi J. (2014) Association of the endothelial protein C receptor (PROCR) rs867186-G allele with protection from severe malaria. *Malar J.* 13, 105
- 6) Toda Y, Nakagita T, Hayakawa T, Okada S, Narukawa M, Imai H, Ishimaru Y, Misaka T. (2013) Two distinct determinants of ligand specificity in T1R1/T1R3 (the umami taste receptor). *J Biol Chem* 288:36863-36877. 10.1074/jbc.M113.494443
- 7) Gonda S, Matsumura S, Saito S, Go Y, Imai H. (2013) Expression of taste signal transduction molecules in the caecum of common marmoset. *Biology Letters* 9, 20130409
- 8) Meyer WK, Zhang S, Hayakawa S, Imai H, Przeworski M. (2013) The convergent evolution of blue iris pigmentation in primates took distinct molecular paths. *Am. J. Phys. Anthropol.* 151, 398-407
- 9) M. Imamura, O. Hikabe, ZY. Lin, H. Okano. (2014) Generation of Germ Cells In Vitro in the Era of Induced Pluripotent Stem Cells. *Molecular Reproduction and Development*, 81: 2-19, doi: 10.1002/mrd.22259

### 総説

- 1) 今井啓雄, 筒井圭 (2013) 霊長類苦味受容体の多様化 生体の科学 64, 430-431

- 2) 早川卓志、今井啓雄 (2013) チンパンジーにおける苦味感覚の地域差と進化 生物の科学 遺伝 67, 418-424
- 3) 今井啓雄、鈴木南美 (2013) 生息環境に応じた感覚受容体の機能進化 生物物理 53, 194-197

#### 学会発表

- 1) Gonda S, Matsumura S, Saito S, Go Y, Imai H (2013) Expression of taste signal transduction molecules in the cecum of common marmosets. The 11th International Symposium on Molecular and Neural Mechanisms of Taste and Olfactory Perception. (2013/10/31-11/02, Fukuoka)
- 2) Nishi E, Tsutsui K, Imai H (2013) Difference in sensitivity to sucralose and sucrose between human and Japanese monkey. The 11th International Symposium on Molecular and Neural Mechanisms of Taste and Olfactory Perception. (2013/10/31-11/02, Fukuoka)
- 3) Tsutsui K, Otoh M, Sakurai K, Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Aureli F, Schaffner CM, Fedigan LM, Kawamura S, Imai H (2013) Functional diversity of bitter taste receptors TAS2R1 and TAS2R4 in New World monkeys. The 11th International Symposium on Molecular and Neural Mechanisms of Taste and Olfactory Perception. (2013/10/31-11/02, Fukuoka)
- 4) Ryunosuke Kitajima, Zachary Yu-Ching Lin, Orié Hikabe, James Hirotaka Okano, Hirohisa Hirai, Hiroo Imai, Masanori Imamura, Hideyuki Okano (2014) Generation and analysis of non-human primate iPS cells for comparative studies. PWS Kickoff symposium 14(2014/03/07, Kizugawa)
- 5) 岸田拓士, 今井啓雄, 阿形清和(2013) 鯨類の微量アミン受容体 (TAAR) 遺伝子クラスターの解析. 日本進化学会第 15 回つくば大会 (2013/08/28-31, つくば)
- 6) 早川卓志, 井上英治, Kathelijne Koops, 大東肇, 松沢哲郎, 今井啓雄 (2013) チンパンジー野生集団における苦味受容体遺伝子の多様性と進化. 日本進化学会第 15 回つくば大会 (2013/08/28-31, つくば)
- 7) 西栄美子, 今井啓雄(2013) ニホンザルのスクラロースとショ糖の感受性の差. 日本味と匂学会第 47 回大会 (2013/09/05-07, 仙台)
- 8) 権田彩, 松村秀一, 斎藤正一郎, 郷康広, 今井啓雄(2013) マーモセット盲腸における味覚情報伝達物質の発現. 日本味と匂学会第 47 回大会(2013/09/06, 仙台)
- 9) 古賀章彦, オーン・プラコンチ, コンソン・シクルナト, 平井百合子, 平井啓久(2013) ヨザルのセントロメアを構成する反復配列の急速な置換. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会(2013/09/06-09, 岡山)
- 10) 平井啓久, オーン・プラコンチ, ナンペ・チャイパセルチ, 平井百合子, 古賀章彦(2013)ヨザルのアクロセントリック染色体短腕にあるヘテロクロマチンの形成過程. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会 (2013/09/06-09, 岡山)
- 11) 寺田祥子, 平井百合子, 平井啓久, 古賀章彦(2013) ヒト科とテナガザル科におけるセントロメア反復配列高次構造の起源. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会 (2013/09/06-09, 岡山)
- 12) 早川卓志, 井上英治, Koops K, 大東肇, 松沢哲郎, 今井啓雄(2013) 野生チンパンジーにおける苦味受容体遺伝子の地域差と生態適応. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会 (2013/09/06-09, 岡山)
- 13) 尾頭雅大, 筒井圭, 櫻井児太摩, 橋戸-鈴木南美, 早川卓志, Filippo AURELI, Linda FEDIGAN, 今井啓雄, 河村正二 (2013) 色覚・食性の異なる新世界ザル種間における苦味受容体 TAS2R1 及び 4 のリガンド感受多様性. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会 (2013/09/06-09, 岡山)
- 14) 権田彩, 松村秀一, 斎藤正一郎, 郷康広, 今井啓雄(2013) マーモセット盲腸における味覚情報伝達分子群の発現解析. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会 (2013/09/06-09, 岡山)
- 15) 古賀章彦, 平井百合子, 寺田祥子, 平井啓久(2013) セントロメアを構成する反復配列の高次構造はヒト科ではなくヒト上科の特性である. 日本遺伝学会第 85 回大会 (2013/09/19-21, 横浜)
- 16) 今井啓雄(2013)遺伝子とタンパク質機能から霊長類モデルをみつける. 「霊長類認知ゲノミクス」キックオフワークショップ(2013/09/30, 岡崎)
- 17) 片山耕大, 川田大地, 今井啓雄, 和田昭盛, 神取秀樹 (2013) 霊長類色覚視物質の変異体に対する赤外分光研究. 第 51 回日本生物物理学会年会 (2013/10/28-30, 京都)
- 18) 筒井圭, 尾頭雅大, 櫻井児太摩, 鈴木-橋戸南美, 早川卓志, Aureli F, Fedigan LM, 河村正二, 今井啓雄(2013) 新世界ザルの苦味受容体 TAS2R1 および TAS2R4 の機能的多様性. 第 51 回日本生物物理学会年会 (2013/10/28-30, 京都)
- 19) 大橋知明, 片山耕大, 岩城昌代, 筒井圭, 今井啓雄, 神取秀樹(2013) 全反射赤外分光法を用いたヒト苦味受容体の構造解析. 第 51 回日本生物物理学会年会(2013/10/28-30, 京都)
- 20) 今井啓雄(2013)霊長類味覚受容体の機能解析. 分子研研究会「ロドプシン研究の故きを温ねて新しきを知る」(2013/11/19, 岡崎)
- 21) 西栄美子, 筒井圭, 今井啓雄(2013)ヒトとニホンザルにおけるスクラロースとスクラロースへの感受性の違い. 生理研研究会「細胞センサーの分子機構・相互関連・ネットワーク研究会」(2013/11/28, 岡崎)
- 22) 筒井圭(2013)新世界ザルにおける苦味受容体 TAS2R4 のリガンド感受性の種間差. 生理研研究会「細胞センサーの分子機構・相互関連・ネットワーク研究会」(2013/11/28, 岡崎)
- 23) 今井啓雄(2013)マーモセット盲腸における味覚情報伝達分子群の発現. 第 3 回日本マーモセット研究会大会シンポジウム (2013/12/12, 福岡)
- 24) 今井啓雄(2013)霊長類の感覚：色覚と味覚. 名古屋工業大学 オプトバイオテクノロジー研究センター設立シンポジウム (2013/12/26-27, 名古屋)

## 講演

- 1) 平井啓久 (2013) 「ゲノム：染色体研究の視点から」。霊長類学フォーラム「人間の進化：こころ、からだ、くらし、ゲノム」2013年9月23日東京
- 2) 今井啓雄(2013)コモンマーモセット盲腸における味覚情報伝達分子の発現。生理研研究会「細胞センサーの分子機構・相互関連・ネットワーク研究会」特別講演 2013年11月28日岡崎
- 3) 今井啓雄 ボゴール農科大学「Functional evolution of taste receptors of primates」(2014年2月26日)
- 4) 今井啓雄 ガジャマダ大学「Functional evolution of taste receptors of primates」(2014年3月3日)
- 5) 今井啓雄 ウダヤナ大学「Variation of taste receptors of primates」(2014年3月4日)
- 6) 今井啓雄 宮崎大学農学部 「第10回宮崎ほ乳類セミナー」コモンマーモセット盲腸における味覚受容関連タンパク質の発現(2014年3月22日)
- 7) 今井啓雄 犬山市立城東中学校「働く人の話を聞く会」研究者の仕事について(2014年3月14日)
- 8) 今村公紀 (サイエンスマリアージュ、第12回赤坂ライフサイエンスバー「アカデミックトーク」、一般の方を対象とした生命科学全般に関する講演、2013年12月21日)

## 附属施設

### 人類進化モデル研究センター

13種約1200頭の研究用サル類の飼育・繁殖・管理を実施した。2013年度は当センターにとって、新たなスタートの年と言える。技術職員8名のうち半数の4名を新たに雇用してスタートした。そのため、経験を有する職員と新規雇用の職員をペアとして活動するように体制を作り、各々が責任感と専門性を意識して業務に努めるよう努力した。また、職員の知識を深め意識を高めるために国内外の研修にも積極的に参加した。

飼育管理体制については、土日祝日業務における正規職員と非常勤職員の仕事のバランスを見直し、全体として円滑に業務が実施できるよう新たな体制を作った。

また、SRV、BV、STLVに加え、さらに霊長類研究所が飼養しているサル類の安全性評価を充実させる検査も実施し始めた。年末には過去数年にわたる検査結果等に基づき、霊長類研究所におけるSRVは制御できたと判断した。

NBRPに関しては別途記載しているのでその項目を参照されたい。当センターとしては、NBRPのニホンザルの検疫業務が円滑に実施できるよう検疫舎を二区画に分けるなど協力体制を整えた。

人事に関しては、以下の通りである。2013年4月より技術職員として愛洲星太郎と石上暁代を、教務補佐員として阿部政光と釜中慶朗を、非常勤研究員として印藤頼子を、5月より技術職員として山中淳史と夏目尊好を、11月より特定助教として芳田剛を雇用した。また、9月より倉知千賀子を雇用した。一方、特定研究員の齋藤暁と教務補佐員の齋藤波子が11月に、非常勤研究員の杉本太郎が3月末に退職した。研究支援推進員の中川千枝美が4月に、技能補佐員の高瀬こがみが6月、山田宣世子が7月、紀藤咲子が3月に退職した。

NBRPとしては、4月より非常勤研究員の濱井美弥を、5月より事務補佐員の奥村朋子と技能補佐員の常川千穂を、7月より特定研究員の宮本陽子を、12月より高瀬こがみを技能補佐員として雇用した。技能補佐員の前田布美子が3月に退職した。

### <研究概要>

#### A) 食の安全のためのアジア条虫と無鉤条虫の迅速診断法の開発と宿主特異性遺伝子の解析

岡本宗裕

無鉤条虫とアジア条虫については実験室レベルでの遺伝子・免疫診断方は開発されているが、実際に流行地で応用する段階には至っていない。本研究課題の第1の目的は、流行地で活用できる、ウシ無鉤囊虫症とブタアジア囊虫症に対する迅速診断法を開発することにある。また、これまでの研究の過程で、無鉤条虫とアジア条虫の交雑体が複数個体発見されており、単純な検査法では両者の適確な診断が不可能であることが判明している。第2の目的は、次世代シーケンサーを用いた遺伝子解析により、両種の宿主特性を規定している遺伝子を同定し、交雑の問題を解決することにある。

平成25年度は、インドネシア・バリ島において疫学調査を実施し、ブタおよびウシから血清を分離し、我々が開発した免疫診断法の有効性を確認した。その結果、我々が新規に開発した抗原の精製法により、ウシの無鉤条虫感染の診断に利用できる抗原を作製できることが明らかとなった。中国に関しては、中国側の共同研究者が四川省において疫学調査を実施し、ヒト由来の虫体を得た。現在その結果について、論文を作成している。また、次世代シーケンサーをもちいて、アジア条虫1匹、無鉤条虫1匹の遺伝子解析を実施した。現在、その結果を解析中である。

#### B) レトロウイルス関連ニホンザル血小板減少症の発症機序と感染持続メカニズムの解明

岡本宗裕、佐藤英次、明里宏文、鈴木樹理、宮部貴子、齋藤暁、兼子明久、森本真弓

近年、京都大学霊長類研究所と自然科学研究機構において、ニホンザルのみが特異的に発症する血小板減少症が流行している。霊長類研究所において本疾患が最初に観察されたのは2001年のことで、50頭が発症した。発症個体は、血小板が激減し、高い確率で死に至る。当初、原因は全く不明であったが、その後原因究明を進めた結果、本疾患はベータレトロウイルス(サルレトロウイルス4型:SRV-4)と深い関連性を持つことが明らかになった。実際、このSRV-4の感染実験により病態を再現することに成功している。一方、自然科学研究機構で発生している同症は、SRV-5が原因であることが明らかとなってきた。

平成25年度は、SRV-4の感染性クローンを作製し、この感染性クローンをを用いた感染実験を実施した。その結果、SRV-4

感染性クローンを用いた感染実験においても、完全に血小板減少症の病態が再現された。このことから、SRV-4 単独で血小板減少症を引き起こすことが明らかとなった。

霊長類研究所に保存してあるサンプルを検査することにより、SRV-4 の伝播経路・侵入経路について、検討を行った。その結果、霊長類研究所に SRV-4 を持ち込んだのはカニクイザルであること、SRV-4 の伝播にはカニクイザルとニホンザルの無症候性キャリアが関与していることが明らかになった。

### C) 高次脳機能研究モデルとしての一卵性多子ニホンザルの作製

岡本宗裕、印藤頼子、兼子明久、石上暁代、山中淳史、鈴木樹理

サル類はヒトに近縁であることから、ヒトのモデル動物として有用な実験動物である。しかし、遺伝的に均一な集団、いわゆる近交系コロニーが存在しないため、個体によるばらつきが大きいことがウイークポイントとなっている。申請者らの研究の最終目標は、効率的かつ安定的な遺伝的相同サル作製システムを構築することである。本研究課題では、他の実験動物や家畜で実績のある受精卵分割ならびに受精卵クローンの手法をニホンザル用に改良・至適化し、ニホンザル一卵性複数を作成することを目的としている。

我々は、これまでに生殖工学技術を駆使した哺乳類実験動物の作製・開発に取り組んできた。共同研究者である広島大学の外丸教授は、近年マーモセットにおける発生工学技術の開発ならびにクローン技術の応用に取組んでおり、卵子の採取や体外培養等の生殖工学基盤技術を構築するとともに、世界初の受精卵クローンマーモセットの作製に成功している。そこで本研では、これまでのマーモセットにおける知見をニホンザルに応用し事件を遂行することで、受精卵分割および受精卵クローン技術による一卵性複数作製の手技を検討し、動物実験に有用な遺伝的相同ニホンザルの作製を目的としている。

H25 年度は、ホルモン投与により卵巣刺激処置を施した雌ニホンザルより卵胞卵子を採取するため、ホルモンの種類、投与量、投与期間等を検討した。また、採取した卵を体外成熟させるための条件、その後の卵の培養法等を検討した。

### D) HCV ワクチン実用化を目指した基礎的研究

東濃篤徳、鈴木紗織、齊藤暁、明里宏文

C 型肝炎は HCV を原因とする深刻な感染症の一つであり、その感染を征圧するためには予防ワクチンの開発が急務である。本研究では世界で初めて開発された HCV 大量培養システムにより得られた新規 HCV 不活化ワクチンを小型霊長類であるマーモセットに接種し、免疫誘導能および安全性の確認をおこなっている。

### E) 霊長類 C 型肝炎ウイルスの生体内進化

東濃篤徳、鈴木紗織、齊藤暁、明里宏文

GBV-B は、霊長類にて C 型肝炎様症状を引き起こすウイルスである。GBV-B をマーモセットに接種すると、早期にクリアランスされるケース・持続感染が成立するケース・肝線維化が引き起こされるケースが報告されている。生体内にて GBV-B がどのような変異を獲得し、これらの異なる影響をもたらすのか、核酸・アミノ酸レベルでの変異を解析している。あわせて IFN 遺伝子発現に影響がある SNP 解析をおこなっている。

### F) 新規 HCV/GBV-B キメラウイルスによる革新的 C 型肝炎霊長類モデルの構築

鈴木紗織、東濃篤徳、齊藤暁、明里宏文

C 型肝炎研究の障害の一つとして適切な感染モデルがないことが挙げられる。本研究ではこのブレイクスルーを目標として研究を進めている。本年度は、In vivo にて GBV-B/HCV キメラウイルスをマーモセットへ感染させウイルスの宿主特異性を解析したところ、断続的にキメラウイルスが検出された。このことから、C 型肝炎ウイルスのエンベロープはマーモセットにも宿主互換性がある可能性が示唆された。さらにウイルスに対する宿主免疫を抑制する方法を確立するため、CD8 特異抗体によるマーモセット CD8 T 細胞一過性除去の方法を初めて確立した。

### G) HIV-1 感染症霊長類モデルに関する研究

齊藤暁、芳田剛、東濃篤徳、鈴木紗織、明里宏文

サル指向性 HIV-1 (HIV-1mt) を用いた HIV-1 感染症霊長類モデルの開発を行っている。これまでに CCR5 指向性 HIV-1mt の構築に成功し、個体継代により増殖効率を増したウイルスを得た。しかし、サル個体内における増殖効率に改良の余地があるため、我々はウイルスの *vif*, *nef* 等のアクセサリ遺伝子に注目している。それらの遺伝子を改変し、サル個体での病態発現に至る HIV-1 感染霊長類モデルの最適化を図るとともに、病態に関与する宿主要因を明らかにする。

### H) 霊長類免疫不全ウイルスの宿主域拡大を規定する機能の獲得メカニズムの解明

芳田剛、齊藤暁、明里宏文

ヒト免疫不全ウイルス 1 型 (HIV-1) は自身の Vpu 蛋白質を用いて、宿主蛋白質 BST-2 の抗ウイルス活性を克服し、効率的に増殖する。一方、HIV-1 の祖先ウイルスであるチンパンジー免疫不全ウイルス (SIVcpz) の Vpu 蛋白質はこの機能はなく、別のウイルス蛋白質を用いて BST-2 を克服している。この点に着眼し、ウイルスが種の壁を越えヒトへと宿主域を遷移するために獲得した機能について、獲得の経緯や獲得機序の解明を目指している。

### I) 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

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、マカクの血中および糞中コルチゾルの測定を行った。

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

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

動物福祉の観点から、サル類において、より負担が少なく安全性の高い麻酔を可能にするために、静脈麻酔薬プロポフォールの薬物動態・薬力学モデルを作成する。ニホンザルにおいて、プロポフォール投与後の血中濃度および脳波のデータを収集している。

## K) サル類及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、齋藤波子、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、麻酔に関する臨床研究を開始した。他の研究や検診、治療等の目的で麻酔をする際、投与時間、投与量、導入時間、覚醒時間、心拍数、脈拍数、呼吸数、動脈内酸素飽和度、終末呼気二酸化炭素分圧、血圧、体温等様々なデータを収集する。数年分のデータを蓄積、分析し、現在の麻酔法の評価、および、さらなる安全性の向上、生体への負担の軽減を図る。

## <研究業績>

### 原著論文

- 1) Nakao M, Lavikainen A, Iwaki T, Haukisalmi V, Konyaev S, Oku Y, Okamoto M, Ito A (2013) Molecular phylogeny of the genus *Taenia* (Cestoda: Taeniidae): Proposals for the resurrection of *Hydatigera* Lamarck, 1816 and the creation of a new genus *Versteria*. *International Journal for Parasitology* 43, 427-437.
- 2) Ito A, Li T, Chen X, Long C, Yanagida T, Nakao M, Sako Y, Okamoto M, Wu Y, Raoul F, Giraudoux P, Craig PS (2013) Mini review on chemotherapy of taeniasis and cysticercosis due to *Taenia solium* in Asia, and a case report with 20 tapeworms in China. *Tropical Biomedicine* 30, 164-173.
- 3) Yamashita M, Imagawa T, Nakaya K, Sako Y, Okamoto Y, Tsuka T, Osaki T, Okamoto M, Ito A (2013) *Echinococcus multilocularis*: Single hepatic lesion experimentally established without metastasis in rats. *Experimental Parasitology* 135, 320-324.
- 4) Raoul F, Li T, Sako Y, Chen X, Long C, Yanagida T, Wu Y, Nakao M, Okamoto M, Craig PS, Giraudoux P, Ito A (2013) Advances in diagnosis and spatial analysis of cysticercosis and taeniasis. *Parasitology* 140, 1578-1588.
- 5) Sako Y, Itoh S, Okamoto M, Nakaya K, Ito A (2013) Simple and reliable preparation of immunodiagnostic antigens for *Taenia solium* cysticercosis. *Parasitology* 140, 1589-1594.
- 6) Yamane K, Yanagida T, Li T, Chen X, Dekumyoy P, Waikagul J, Nkouawa A, Nakao M, Sako Y, Ito A, Sato H, Okamoto M (2013) Genotypic relationships between *Taenia saginata*, *Taenia asiatica* and their hybrids. *Parasitology* 140, 1595-1601.
- 7) Li T, Chen X, Yanagida T, Wang H, Long C, Sako Y, Okamoto M, Wu Y, Nakao M, Craig PS, Ito A (2013) Detection of human taeniasis in Tibetan endemic areas, China. *Parasitology* 140, 1602-1607.
- 8) Wandra T, Ito A, Kadek S, Dharmawan NS, Sako Y, Okamoto M (2013) Taeniasis and cysticercosis in Indonesia: past and present situations. *Parasitology* 140, 1608-16016.
- 9) Suzuki S, Konnai S, Okagawa T, Ikebuchi R, Shirai T, Sunden Y, Mingala N, Claro, Onuma M, Murata S, Ohashi K (2013) Expression analysis of Foxp3 in T-cells from bovine leukemia virus infected cattle. *Microbiology and Immunology*. 58, 600-604.
- 10) Yoshida T, Koyanagi Y, Strebel K (2013) Functional antagonism of Rhesus Macaque and Chimpanzee BST-2 by HIV-1 Vpu is mediated by cytoplasmic domain interactions. *Journal of Virology* 87, 13825-13836.
- 11) Nomaguchi M, Doi N, Fujiwara S, Saito A, Akari H, Nakayama EE, Shioda T, Yokoyama M, Sato H, Adachi A (2013) Systemic biological analysis of the mutations in two distinct HIV-1mt genomes occurred during replication in macaque cells. *Microbes and Infection* 15, 319-328.
- 12) Yoshida T, Omatsu T, Saito A, Katakai Y, Iwasaki Y, Kurosawa T, Hamano M, Higashino A, Nakamura S, Takasaki T, Yasutomi Y, Kurane I, Akari H (2013) Dynamics of cellular immune responses in the acute phase of dengue virus infection. *Archives of Virology* 158, 1209-1220.
- 13) Saito A, Nomaguchi M, Kono K, Iwatani Y, Yokoyama M, Yasutomi Y, Sato H, Shioda T, Sugiura W, Matano T, Adachi A, Nakayama EE, Akari H (2013) TRIM5 genotypes in cynomolgus monkeys primarily influence inter-individual diversity in susceptibility to monkey-tropic human immunodeficiency virus type 1. *Journal of General Virology* 94, 1318-1324.
- 14) Moi ML, Omatsu T, Hirayama T, Nakamura S, Katakai Y, Yoshida T, Saito A, Tajima S, Ito M, Takasaki T, Akari H, Kurane I (2013) Presence of viral genome in urine and development of hematuria and pathological changes in kidneys in common marmoset (*Callithrix jacchus*) after inoculation with dengue virus. *Pathogens* 2, 357-363.
- 15) Saito A, Akari H (2013) Macaque-tropic human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1mt): Break out of the host factors. *Frontiers in Microbiology* 4, 187, 2013.
- 16) Nomaguchi M, Yokoyama M, Kono K, Nakayama EE, Shioda T, Doi N, Fujiwara S, Saito A, Akari H, Miyakawa K, Ryo A, Ode H, Iwatani Y, Miura T, Igarashi T, Sato H, Adachi A (2013) Generation of rhesus macaque-tropic HIV-1clones that are resistant to major anti-HIV-1 restriction factors. *Journal of Virology* 87, 11447-11461.
- 17) Yoshida T, Suzuki S, Iwasaki Y, Kaneko A, Saito A, Enomoto Y, Higashino A, Watanabe A, Suzuki J, Inoue K, Kuroda T, Takada M, Ito R, Ito M, Akari H (2013) Efficient in vivo depletion of CD8+ T lymphocytes in common marmosets by novel CD8 monoclonal antibody administration. *Immunology Letters* 154, 12-17.
- 18) Miura M, Yasunaga J, Tanabe J, Sugata K, Zhao T, Ma G, Miyazato P, Ohshima K, Kaneko A, Watanabe A, Saito A, Akari H, Matsuoka M (2013) Characterization of simian T-cell leukemia virus type 1 in naturally infected Japanese macaques as a model of HTLV-1 infection. *Retrovirology* 10, 118.
- 19) Moi ML, Takasaki T, Omatsu T, Nakamura S, Katakai Y, Ami Y, Yuriko S, Saijo M, Akari H, Kurane I (2014) Demonstration of

marmosets (*Callithrix jacchus*) as a non-human primate model for secondary dengue virus infection: high levels of viremia and serotype cross-reactive antibody responses consistent with secondary infection of humans. *Journal of General Virology* 95, 591-600.

- 20) Naruse TK, Akari H, Matano T, Kimura A (2014) Divergence and diversity of ULBP2 genes in rhesus and cynomolgus macaques. *Immunogenetics* 66, 161-170.
- 21) Nakashita R, Hamada Y, Hirasaki E, Suzuki J, Oi T (2013): Characteristics of stable isotope signature of diet in tissues of captive Japanese macaques as revealed by controlled feeding. *Primates* 54, 271-281.
- 22) Yamanashi Y, Morimura N, Mori Y, Hayashi M and Suzuki J (2013): Cortisol analysis of hair of captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). *General and Comparative Endocrinology* 194, 55-63.
- 23) Miyabe-Nishiwaki T, Kaneko T, Sakai T, Kaneko A, Watanabe A, Watanabe S, Maeda N, Kumazaki K, Suzuki J, Fujiwara R, Makishima H, Nishimura T, Hayashi M, Tomonaga M, Matsuzawa T, Mikami A (2014) Intracranial arachnoid cysts in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Primates* 55, 7-12
- 24) Kaneko T, Sakai T, Miyabe-Nishiwaki T, Tomonaga M. (2013) A case of naturally occurring visual field loss in a chimpanzee with an arachnoid cyst. *Neuropsychologia* 51, 2856-62.

## 報告

- 1) 岡本宗裕 実験動物感染症の現状「サルレトロウイルス、その後」 実験動物ニュース 63(3) 6-8, 2014 January

## 学会発表

- 1) Yoshikawa, R., Okamoto, M., Miura, T., Hirai, H., and Miyazawa, T.: Identification of a causative agent of thrombocytopenia in Japanese monkeys (*Macaca fuscata*) as simian retrovirus type 4. 25th Retrovirus Pathogenesis Meeting, August 7-10, 2013, Reykjavik, Iceland 2013
- 2) 佐藤英次、鈴木樹理、渡邊朗野、兼子明久、吉川禄助、吉田友教、山中淳史、齋藤暁、齋藤波子、坂口翔一、明里宏文、宮沢孝幸、岡本宗裕：ニホンザルにおけるサルレトロウイルス4型の臓器特異性の調査 第156回日本獣医学学会学術集会 第156回日本獣医学学会学術集会、(2013/9/20-22、岐阜大学、岐阜)
- 3) 佐藤英次、兼子明久、齋藤暁、山中淳史、鈴木樹理、渡邊朗野、吉田友教、吉川禄助、齋藤波子、牧野瀬恵美子、道家由美子、塩澤裕子、安江美雪、森本真弓、宮沢孝幸、明里宏文、岡本宗裕：サルレトロウイルス4型持続感染ニホンザルにおける免疫学的役割の解明 第61回日本ウイルス学会学術集会、(2013/11/10-12、神戸国際会議場、神戸)
- 4) 鈴木紗織、東濃篤徳、森健一、吉田友教、齋藤暁、榎昇、明里宏文 (2013) GBV-B感染新世界ザルの液性免疫解析. 第60回日本実験動物学会 総会 (2013/5/15-17、つくば)
- 5) Takeshi Yoshida, Klaus Strebel (2013) ROLE OF VPU OLIGOMERIZATION FOR ITS FUNCTIONS. The 2013 meeting on Retroviruses (2013/05/20-25, Cold Spring Harbor, New York, USA)
- 6) Akatsuki Saito, Emi E Nakayama, Tatsuo Shioda, Tomoyuki Yoshida, Atsunori Higashino, Saori Suzuki, Yoshi Kawamoto, Hirofumi Akari: Diversity of antiretroviral host factor TRIM5 gene in macaque monkeys. Cold Spring Harbor meeting on Retroviruses (2013/05/20-25, Cold Spring Harbor, New York, USA)
- 7) 東濃篤徳、森健一、鈴木紗織、岩崎優紀、吉田友教、齋藤暁、榎昇、明里宏文：霊長類を用いたHCV/GBV-Bキメラウイルス感染モデル. 第60回日本実験動物学会総会 (つくば) 平成25年5月15-17日
- 8) 齋藤暁、中山英美、塩田達雄、吉田友教、東濃篤徳、鈴木紗織、川本芳、明里宏文：レトロウイルス感受性に影響するマカク属サルTRIM5遺伝子の多様性. 第60回日本実験動物学会総会 (つくば) 平成25年5月15-17日
- 9) 鈴木紗織、東濃篤徳、森健一、吉田友教、齋藤暁、榎昇、明里宏文：GBV-B感染新世界ザルの液性免疫解析. 第60回日本実験動物学会総会 (つくば) 平成25年5月15-17日
- 10) 坂口翔一、吉川禄助、岡本宗裕、明里宏文、齋藤暁、佐藤英次、安永純一郎、三浦智行、宮沢孝幸：京都大学霊長類研究所サル施設でサルレトロウイルス4型に感染したニホンザル由来感染性分子クローンをを用いた感染実験. 第19回日本野生動物学会大会 (京都) 平成25年8月30日-9月1日
- 11) 齋藤暁、大附寛幸、東濃篤徳、鈴木紗織、松田健太、高橋尚史、岩谷靖雅、杉浦互、保富康宏、俣野哲朗、三浦智行、明里宏文：ウイルスの標的細胞指向性はサル指向性HIV-1の増殖に影響するか？ 第156回日本獣医学学会学術集会 (岐阜) 平成25年9月20-22日
- 12) Atsunori Higashino, Saori Suzuki, Akatsuki Saito, Yuko Katakai, Sachi Okabayashi, Hirofumi Akari: Analysis of dynamics in GB virus B quasispecies in the course of long-term persistent infection and disease progression in marmosets. 20th International Symposium on Hepatitis C Virus and Related Viruses, Oct 6-10, 2013, Melbourne.
- 13) Saori Suzuki, Atsunori Higashino, Ken-ichi Mori, Yuko Katakai, Akatsuki Saito, Noboru Maki, Hirofumi Akari: The delayed humoral immune responses may be associated with the development of chronic GBV-B infection. 20th International Symposium on Hepatitis C Virus and Related Viruses, Oct 6-10, 2013, Melbourne.
- 14) 東濃 篤徳 (2013) マレーシア産カニクイザルにおける全ゲノム配列の決定とその解析. 第17回予防衛生協会セミナー(2013/11/15, つくば)
- 15) 東濃篤徳、鈴木紗織、齋藤暁、片貝祐子、岡林佐知、明里宏文：新世界ザルにおける持続感染GBV-BのQuasispecies解析. 第61回日本ウイルス学会学術集会 (神戸) 平成25年11月10-12日
- 16) Moi ML, Omatsu T, Nakamura S, Ami Y, Katakai Y, Suzaki Y, Saijo M, Akari H, Kurane I, Takasaki T: Development of a novel non-human primate model for secondary dengue virus infection using marmosets (*Callithrix jacchus*). 第61回日本ウイルス学会学術集会 (神戸) 平成25年11月10-12日
- 17) 鈴木紗織、東濃篤徳、森健一、吉田友教、片貝祐子、齋藤暁、榎昇、明里宏文：急性及び慢性GBV-B感染症における液性免疫の比較解析. 第61回日本ウイルス学会学術集会 (神戸) 平成25年11月10-12日

- 18) 齊藤暁、大附寛幸、東濃篤徳、鈴木紗織、松田健太、高橋尚史、松岡佐織、岩谷靖雅、杉浦互、野間口雅子、足立昭夫、保富康宏、俣野哲朗、三浦智行、明里宏文：CCR5指向性を示す新規サル指向性HIV-1はサル個体に持続感染する。第61回日本ウイルス学会学術集会（神戸）平成25年11月10-12日
- 19) 齊藤暁、大附寛幸、東濃篤徳、鈴木紗織、松田健太、高橋尚史、松岡佐織、岩谷靖雅、杉浦互、野間口雅子、足立昭夫、保富康宏、俣野哲朗、三浦智行、明里宏文：CCR5指向性を示す新規サル指向性HIV-1はサル個体に持続感染する。第27回日本エイズ学会学術集会（熊本）平成25年11月20日-22日
- 20) 鈴木樹理、明里宏文、岡本宗裕、吉田友教、森本真弓（京都大学霊長類研究所）、宮沢孝幸、吉川祿助：SRV-4. サル疾病ワークショップ（岐阜）平成25年7月6日
- 21) Suzuki J, Morimoto M, Akari H, Yoshida T, Okamoto M: Epidemiological analyses of SRV-4 infection in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). 6th Asian Meeting on Zoo and Wildlife Medicine / Conservation in Singapore in 2013. 2013年10月26-27日, Singapore.
- 22) 橋本直子・Claire F. I. Watson・夏目尊好・岡本宗裕・松沢哲郎（2013）. 飼育下ニホンザル*Macaca fuscata fuscata*における死児運搬および死児食い行動の2事例. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会. 2013/9/6-9. 岡山
- 23) Watson, C F I, Hashimoto, N, Caldwell, C A, & Matsuzawa, T (2014). Investigating evolutionary origins of human social culture in monkeys. Primatology and Wildlife Science Leading Graduate Programme Kick-off Symposium, 7th March, Kyoto, Japan.
- 24) 橋本直子・夏目尊好（2014）. 飼育下ニホンザルにおける正の強化トレーニングを用いた福祉向上の取り組み. PWS Kick-off Symposium. 2014/3/6~9. 京都
- 25) 夏目尊好. サル飼育環境への植物の導入. PWS Kick-off Symposium. 2014/3/6~9. 京都
- 26) 山中淳史. 宮崎出張報告～幸島のサル見学ほか. PWS Kick-off Symposium. 2014/3/6~9. 京都
- 27) 前田典彦、森本真弓、岡本宗裕、平井啓久. マカクザル群れ飼育ケージの新設について. 第47回日本実験動物技術者協会岡山大会. 2013/9/27~28. 岡山
- 28) 前田典彦. タンザニア報告. 第40回日本実験動物技術者協会東海支部研究会. 2014/3/29. 静岡
- 29) 兼子明久、鈴木樹理. ニホンザルの臨床病理学的背景. 第22回サル類疾病ワークショップ. 2013/7/6. 岐阜
- 30) 兼子明久、渡辺朗野、山中淳史、石上暁代、斎藤波子、鈴木樹理. ニホンザルの臨床病理学的特徴. 第19回野生動物医学会. 2013/8/30~9/1. 京都
- 31) 愛洲星太郎（2013）. 日常業務の紹介と沖縄出張の報告. PWS Kick-off Symposium, 2014/3/6~9, 京都
- 32) 藤森唯、前田典彦、林美里. 飼育下チンパンジーの吐き戻し抑制に効果的な対策の検討 ～サトウキビの導入～. SAGA16. 2013/11/9~10. 高知
- 33) 藤森唯、林美里. 飼育下チンパンジーの群れ内における女性個体どうしの性周期のずれ Asynchrony on estrus cycles of female chimpanzees in a captive group. PWS Kick-off Symposium, 2014/3/6~9, 京都

## 講演

- 1) 岡本宗裕：ようこそ！サマセミ寄生虫館へ？ 愛知サマーセミナー2013（名古屋、愛知）平成25年7月
- 2) 岡本宗裕：ニホンザル血小板減少症について 第156回日本獣医学会学術集会、実験動物医学シンポジウム（岐阜大学、岐阜）平成25年9月20-22日
- 3) 明里宏文：サルから来た HIV: ヒトへの適応. 厚労省エイズ対策研究事業 公開シンポジウム（東京）平成25年6月16日
- 4) 明里宏文：新しい HIV - 1 感染霊長類モデルの創出：前臨床評価システムの最適化に向けて. 第15回埼玉 HIV 感染症研究会（さいたま）平成26年1月20日
- 5) 明里宏文：H I V はなぜヒトに感染するの？ 名古屋市民公開シンポジウム「エイズ無き時代を目指して～過去から未来へ」（名古屋）平成26年2月1日
- 6) 鈴木樹理：サルを飼育・実験する上でのヒトとサルの健康管理. 生理学研究所平成25年度安全衛生講習会. (岡崎, 愛知)平成25年7月24日
- 7) 宮部貴子：獣医麻酔外科学会 教育講演「薬物動態を臨床（研究）に生かす」（仙台国際センター）平成26年1月11日
- 8) 宮部貴子：マーモセット研究会 基盤技術チュートリアル[マーモセットの麻酔]「サル類の麻酔の実際」（九州大学）平成25年12月12日

## 国際共同先端研究センター

### <研究概要>

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

Fred Bercovitch

- 1) A two-week trip was taken to Zambia for purposes of continuing my long-term collaboration focusing on conducting research, analyzing data, and writing manuscripts on the behavior, ecology, and conservation of Thornicroft's giraffe living in the South Luangwa National Park.
- 2) One week was spent in Kenya at Nairobi National Park attending the 2nd International Wild Giraffe Indaba, sponsored by the Giraffe Conservation Foundation, and striving for increased collaboration among scientists and zoo personnel.

3) Three trips were taken to the United States. One explored possible avenues of research that would involve collaboration with the San Diego Zoo, UCSD, and UCLA, one involved detailed library research at NYU and UCLA for a book that I am writing, and one involved CICASP promotion at a Global30 event in the San Francisco Bay

## **B) Behavior, Ecology and Conservation of Forest Bats**

David Hill

1) Enhanced methodology for surveying bat diversity in forest habitats

- Workshop introducing and demonstrating Autobat acoustic lure to Taiwanese researchers (Hosts Dr Ling-Ling Lee, Taiwan National University and Dr Cheng, Endemic Species Research Institute, Jiji, Taiwan).
- Field experiment to test effectiveness of acoustic lure for bats in tropical rainforest with Dr Shahrul Anuar (Universiti Sains Malaysia) in Bukit Panchor State Forest, and Perlis State Park, Malaysia.
- Preliminary test of acoustic lure with Australian bats in Queensland and South Australia (in collaboration with Dr Kyle Armstrong, University of South Australia, Adelaide)

2) Collection of faecal samples for DNA analysis to examine regional and seasonal variation in diet of *Murina ussuriensis*. Using the Autobat lure and harp traps we obtained faecal samples from 54 individuals over 10 days in Hokkaido, 56 individuals over 14 days at Kyoto University Research Forest at Ashiu, and 64 individuals between June and November in Yakushima (work in Yakushima was in collaboration with Dr Jon Flanders). Tissue samples were also collected from all of these bats for additional population genetic studies. Faecal samples are currently being analysed at University of Copenhagen, Denmark.

3) Temporal and seasonal variation in production of social calls by *Murina ussuriensis*. Automated bat detectors were used to make all-night recordings of bat social calls in two conditions: calls elicited using Autobat lures played at timed intervals through the night, and control condition in which there were with no stimuli. Recordings were made over 18 nights in summer and 18 nights in Autumn in Yakushima to examine seasonal variation in call production and propensity to respond to call.

## **C) チンパンジーを対象にした比較認知研究**

足立幾磨

チンパンジーを対象に、社会的認知能力、とくに顔知覚様式・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。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。

## **D) 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。

## **E) Complexity, Behavioral Organization and Ecological Constraints**

Andrew MacIntosh

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

## **F) ゴリラ、チンパンジー、テナガザル、ボノボに関する研究**

Mike Seres

- Participated in trying to save a female chimpanzee, named Iyo suffering with maxillary sarcoma.
- In the invited presentation at the Higashiyama Zoo, Nagoya, I have introduced key points of my past work of chimpanzee group formation and integration of difficult individuals into existing social groups at various institutes world-wide as well as introduced housing, husbandry and management logistics of gorillas, bonobos at the San Diego Zoo & Safari Park in California. Moreover, explained and introduced the function and purpose as well as the benefits of bio-floor (wood-chip bedding) widely used in many European Zoos and Sanctuaries.
- In the presentation at the 5th Congress of European Federation for Primatology in 2013 with Dr. Olga Feliu director of Mona Foundation in Spain we have outlined the importance as well as pros and contras of various sanctuaries, rehabilitation of chimpanzees and gorillas, identified key points and emphasized future directions. The presentation was done by Dr. Feliu.
- In the presentation (done by Dr. N. Morimura) at the JPS Meeting we have outlined key points of established friendship and bonding in our newly formed all male group of chimpanzees at the Kumamoto Sanctuary.
- In the poster presentation at the PWS “Kick-off Symposium” we have introduced the new addition, the four bonobos to the Kumamoto Sanctuary, their introduction procedures and husbandry issues.
- During the last fiscal year I have given numerous advise helped to establish and work out various introduction and group formation procedures, given advice in husbandry issues at several Institutes - a volunteer work – regarding species of gibbons, chimpanzees and other great Apes world-wide.

## **G) ブータンに関する調査研究**

西澤和子

ブータン王国の National Referral Hospital にて新生児診療に携わり、現地の新生児医療の現状と課題につき調査研究を行った。

#### H) Experimental investigation of cultural transmission of arbitrary communicative gestures in Japanese macaques

Claire Watson

Arbitrary pairings between form and function form the basis of human communication, therefore understanding social traditions in other primates offers insight into the evolutionary origins of human social communication and culture. Reports of potentially cultural gestures are accumulating in apes and more recently monkeys, however, we lack systematic experimental evidence indicating that any species of nonhuman primate is capable of learning the meaning of any truly social, communicative behaviour through observation of conspecifics. I carried out an experimental study investigating cultural transmission of an arbitrary gesture in Japanese macaques using the group diffusion paradigm. I examined whether Japanese macaques would attend to, and whether they could copy, a novel attention-getting action demonstrated by a trained conspecific in a social (begging) context. Research was carried out at the Research Resource Station of Kyoto University Primate Research Institute.

#### I) Two cases of dead-infant-carrying followed by mother-infant cannibalism in Japanese Macaques

Claire Watson

I collected video and observational data of a case of a Japanese macaque carrying her dead infant for an unusually long period, followed by mother-infant cannibalism. This supplemented the observation of the first case by Hashimoto in 2011. This behavior has yet to be reported for any species of monkey. The paper is under preparation for submission to a peer-reviewed journal.

#### J) テナガザルおよびフクロテナガザルに関する研究

Luca Morino

My current research analyses lateralized behavior in hylobatids (gibbons and siamangs), with a focus on a possible correlation with singing activity. Its main purpose is to shed light on the behavioral and neurological processes surrounding the evolution of complex communication. This study is conducted on Japanese gibbons in collaboration with Prof. Matsuzawa and Bercovitch (PRI), and is funded by a short-term JSPS postdoctoral fellowship. Additionally, I coordinate long-term research on wild siamangs in Sumatra (Indonesia) in collaboration with Dr. Lappan (Appalachian State University), and analyze data derived from it.

#### <研究業績>

##### 原著論文

- 1) Bercovitch, F. B., and Berry, P. S. M. (2013) Age proximity influences herd composition in wild giraffe. *J. Zool.* 290: 281-286.
- 2) Takeshita, R. S. C., Huffman, M. A., Bercovitch, F. B., Mouri, K., and Shimizu, K. (2013) The influence of age and season on fecal dehydroepiandrosterone-sulfate (DHEAS) concentrations in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Gen Comp. Endo.* 191: 39-43.
- 3) Lee, K. E., Seddon, J. M., Johnston, S., FitzGibbon, S., Carrick, F., Melzer, A., Bercovitch, F., and Ellis, W. A. H. (2013) Genetic diversity in natural and introduced island populations of koalas in Australia. *Austr. J. Zool.* 60: 303-310.
- 4) Ellis, W. FitzGibbon, S., Melzer, A., Wilson, R., Johnston, S., Bercovitch, F., Dique, D., and Carrick, F. (2013) Koala habitat use and population density: using field data to test the assumptions of ecological models *Austral. Mammal.* 35: 160-165.
- 5) Takeshita, R. S. C., Bercovitch, F. B., Huffman, M. A., Mouri, K., Garcia, C., Rigai, L., and Shimizu, K. (2014) Environmental, biological, and social factors influencing fecal adrenal steroid concentrations in female Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Amer. J. Primatol.*
- 6) Barlow K, Miller H, Hill DA, Greenaway F, Gilmour L, Merrett D (2013) New frontiers in our understanding of the Bechstein's Bat in the UK. *British Wildlife*, 24: 34-42.
- 7) Adachi I (2014) Spontaneous spatial mapping of learned sequence in Chimpanzees: evidence for a SNARC-like effect, *PLoS ONE* 9(3): e90373 doi:10.1371/journal.pone.0090373
- 8) Dahl CD, Adachi I (2013) Conceptual metaphorical mapping in chimpanzees (*Pan troglodytes*) *eLife* 2013;2:e00932 doi:http://dx.doi.org/10.7554/eLife.00932
- 9) Dahl CD, Rasch MJ, Tomonaga M, Adachi I (2013) The face inversion effect in non-human primates revisited - an investigation in chimpanzees (*Pan troglodytes*), *Scientific Reports* 3 Article number: 2504 doi:10.1038/srep02504
- 10) Dahl CD, Rasch MJ, Tomonaga M, Adachi I (2013) Laterality Effect for Faces in Chimpanzees (*Pan troglodytes*), *The Journal of Neuroscience* 33(33): 13344-13349 doi: 10.1523/JNEUROSCI.0590-13.2013
- 11) Cottin M, MacIntosh AJJ, Kato A, Takahashi A, Debin M, Raclot T, Ropert-Coudert Y (2014) Corticosterone administration leads to a transient alteration of foraging behaviour and complexity in a diving seabird, *Marine Ecology Progress Series* 496:249-262 doi: 10.3354/meps10618
- 12) MacIntosh AJJ, Pelletier L, Chiaradia A, Kato A, Ropert-Coudert Y (2013) Temporal fractals in seabird foraging behaviour: diving through the scales of time, *Scientific Reports* 3, Article number: 1884 doi:10.1038/srep01884
- 13) M. Fujisawa, T. Udono, E. Nogami, M. Hirotsawa, N. Morimura, A. Saito, M. Seres, M. Teramoto, K. Nagano, Y. Mori, H. Uesaka, K. Nasu, M. Tomonaga, G. Idani, S. Hirata, T. Tsuruyama & K. Matsubayashi A case of maxillary sarcoma in a chimpanzee (*Pan troglodytes*) *J Med Primatol* Volume 43, Issue 2, April 2014, Pages: 111-114 doi:10.1111/jmp.12086
- 14) 西澤和子 (2013) ブータン王国の新生児集中治療室における院内感染対策の経験. *ヒマラヤ学誌* 14 : 168-179
- 15) Watson, C F I, Buchanan-Smith, H M and Caldwell, C A. (2014) Call playback artificially generates a temporary cultural style of high affiliation in marmosets. (*Animal Behaviour* in press)
- 16) Lappan S, Morino L. (2014) Mating in the presence of a sexual competitor: audience effects may promote male social tolerance in polyandrous siamang (*Symphalangus syndactylus*) groups. *Behavior* DOI 10.1163/1568539X-00003170

## 総説

- 1) Bercovitch, F. B. (2013) How smart are giraffes? GIRAFFA 7(1): 7-8.
- 2) 足立幾磨・林美里・友永雅己・松沢哲郎 (2013) WISH 大型ケージ——チンパンジー研究のパラダイムシフト 科学 83(9) 1032-1033

## 著書(分担執筆)

- 1) 西澤和子 (2013) 新生児科医師, 雷龍の国へ 幸せの国ブータンで赤ちゃん生きる-第 16 章医療現場での Four Harmonious Friends、Neonatal Care、Vol.26 no.4, 84-85(416-417)メディカ出版
- 2) 西澤和子 (2013) 新生児科医師, 雷龍の国へ 幸せの国ブータンで赤ちゃん生きる-第 17 章ブータンで診療に従事するには、Neonatal Care、Vol.26 no.5, 70-71(514-515)メディカ出版
- 3) 西澤和子 (2013) 新生児科医師, 雷龍の国へ 幸せの国ブータンで赤ちゃん生きる-第 18 章ボトルネックを超えて ①、Neonatal Care、Vol.26 no.6, 60-61(618-619)メディカ出版
- 4) 西澤和子 (2013) 新生児科医師, 雷龍の国へ 幸せの国ブータンで赤ちゃん生きる第 19 章ボトルネックを超えて ②、Neonatal Care、Vol.26 no.7, 2-3(2-3)メディカ出版
- 5) 西澤和子 (2013) 新生児科医師, 雷龍の国へ 幸せの国ブータンで赤ちゃん生きる第 20 章ボトルネックを超えて ③、Neonatal Care、Vol.26 no.8, 2-3(2-3)メディカ出版
- 6) 西澤和子 (2013) 新生児科医師, 雷龍の国へ 幸せの国ブータンで赤ちゃん生きる第 21 章ボトルネックを超えて ④、Neonatal Care、Vol.26 no.9, 76-77(966-967)メディカ出版
- 7) 西澤和子 (2013) 新生児科医師, 雷龍の国へ 幸せの国ブータンで赤ちゃん生きる第 22 章 Everybody teacher, peer teaching、Neonatal Care、Vol.26 no.10, 72-73(1054-1055)メディカ出版
- 8) 西澤和子 (2013) 新生児科医師, 雷龍の国へ 幸せの国ブータンで赤ちゃん生きる第 23 章カンガルーケアユニットの誕生、Neonatal Care、Vol.26 no.11, 78-79(1180-1181)メディカ出版
- 9) 西澤和子 (2013) 新生児科医師, 雷龍の国へ 幸せの国ブータンで赤ちゃん生きる 第 24 章 命を救い、未来を守るために、Neonatal Care、Vol.26 no.12, 76-77(1294-1295)メディカ出版
- 10) 西澤和子 (2014) ブータンで新生児と寄り添った 878 日、ヒマラヤ学誌 15 : 61-67

## 学会発表

- 1) Bercovitch, F. B., & Berry, P. S. M. (2013) The composition and social associations of giraffe in all-male herds in Zambia. The 2nd Wild Giraffe Indaba, Nairobi National Park, Kenya, August 25-30, 2013.
- 2) Bercovitch, F. B. (2014) The Life and Plight of Giraffes. PWS Kickoff Symposium, Kyoto, Japan, March 6-9, 2014.
- 3) Hill DA, Why bats should be a major focus for biodiversity conservation. 2nd JSPS International Network Workshop on Tropical Biodiversity Conservation, Centre for Ecological Sciences, Indian Institute of Science (2013/09/13, Bangalore, India)
- 4) Flanders J, Hill DA, Patterns of Philopatry and Dispersal in the Foliage-roosting Bat, *Murina ussuriensis*, International Bat Research Symposium (San Jose, Costa Rica, 2013/08/14)
- 5) Hill DA, Calling out to bats in the dark. Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science Kick-Off Symposium, International Institute for Advance Studies (Kyoto, 2014/03/08)
- 6) Adachi I (2014) Good is up? Conceptual Metaphors in Chimpanzees, PWS Kickoff Symposium, (2014/03/06-09, Kyoto, Japan)
- 7) 足立幾磨, 友永雅己, ダール・クリストフ (2013) チンパンジーの顔処理における偏側性 日本動物心理学会第 73 回大会、(2013/09/14-16, 筑波大学)
- 8) MacIntosh AJJ (2014) The complex animal: ecological constraints and the emergence of behavioral organization, PWS Kickoff Symposium, International Institute for Advanced Studies (2014/03/06-09, Kyoto, Japan)
- 9) Dubosq J, de Paula VR, Sueur C, MacIntosh AJJ (2013) Social networks as a trade-off between optimal decision-making, information transmission and reduced disease transmission, The 9th Congress of the Göttinger Freilandtage (2013/12/06-09, Göttingen, Germany)
- 10) MacIntosh AJJ, Sarabian C, Thomas E, Suzumura T, Kaneko A, Takeshita S, Mouri K, Itoh M, Shimizu K, Okamoto M (2013) A field-experimental approach to primate-parasite interactions: filling in the knowledge-gaps, The 29th Congress of the Primate Society of Japan (2013/09/06-09, Okayama, Japan)
- 11) Olga Feliu & Michael Seres (2013) Challenges of Primate rehabilitation and reintroduction. Presented at the 5TH Congress of the European Federation for Primatology, Antwerp, Belgium, September 2013
- 12) Seres M, Morimura N (2013) Grooming as measurement of friendship and bonding in captive all male and heterosexual groups of chimpanzees. JPS Meeting, September 2013
- 13) 西澤和子 (2014) Kangaroo Mother Care -Evidence-Based Intervention for Neonatal Mortality and Morbidity reduction in Preterm- (Oral Presentation), 3rd Annual Medical Conference, November 2014, NITM, Thimphu, Bhutan
- 14) 西澤和子 (2013) ブータン王国における川口式ネーザル CPAP カスラの使用経験 (口演)、第 58 回日本未熟児新生児学会・学術集会、2013 年 12 月、金沢
- 15) Watson, C F I (2013) Science Promotion Programme - Japanese monkeys and culture, Japan Society for the Promotion of Science, Science Dialogue Program, Hyogo Prefectural Ashiya International Secondary School, Japan, 31st October, 2013
- 16) 足立幾磨 (2013) チンパンジーにおけるスナーク効果の表象 第 77 回日本心理学会 (2013/09/19-21, 札幌コンベンションセンター)
- 17) 櫻庭陽子, 近藤裕治, 山本光陽, 林美里, 足立幾磨 (2013) 名古屋市東山動物園における左腕を切断したチンパンジーの群れ復帰 SAGA16 (2013/11/9-10, 高知県立のいち動物公園)
- 18) Sarabian C, MacIntosh AJJ (2014) On the origins of hygiene: from Japanese macaques to African great apes, PWS Kickoff

Symposium, International Institute for Advanced Studies, Kyoto, Japan, 6th-9th March

- 19) Mari Hirose, Michael Seres (2014) Bonobos at the Kumamoto Sanctuary, PWS Kick-off Symposium, March 6-9 2014
- 20) Hashimoto, N, Watson, C F I, Takayoshi, N, Okamoto, M and Matsuzawa, T. (2013) ‘飼育下ニホンザル *Macaca fuscata fuscata* における死児運搬および死児食い行動の2事例’ (Two cases of infant-corpse carrying and filial cannibalism in captive *Macaca fuscata fuscata*). Talk presented at the Japan Primatology Society 28th Annual Meeting, 7th Sept, Okayamarikadai, Japan (Hashimoto presented the talk in Japanese).
- 21) Watson, C F I, Hashimoto, N, Caldwell, C A, & Matsuzawa, T (2014). Investigating evolutionary origins of human social culture in monkeys. Watson presented the poster at the Primatology and Wildlife Science (PWS) Leading Graduate Programme Kick-off Symposium, 7th March, International Institute for Advanced Studies, Kyoto, Japan.
- 22) Morino L (2014) 4 things you didn't know about siamangs. PWS Kickoff Symposium, International Institute for Advanced Studies, Kyoto, Japan, 6-9 March
- 23) Morino L (2014) Laterality in gibbons. Zoo-nyan, Zoorasia, Yokohama, Japan, 16 March

## 講演

- 1) Hill DA, Applications of an acoustic lure for surveying and studying bats in woodland habitats, Endemic Species Research Institute (Taiwan), (2013/04/03, Jiji, Taiwan)
- 2) 足立幾磨 (2014/03/22) 感覚間一致の発達と進化 発達心理学会第25回大会 シンポジウム「乳児における感覚情報の知覚と統合の発達」 京都大学
- 3) Adachi I (2014/02/05-09) Spontaneous spatial mapping of orders in chimpanzees, The 106th Annual Meeting of the Southern Society for Philosophy and Psychology, Charleston, SC, USA
- 4) 足立幾磨 (2013/11/21-22) 感覚間一致の比較認知科学 第5回多感覚研究会 NTTコミュニケーション科学基礎研究所 神奈川県厚木市
- 5) Adachi I (2013/09/20) Cross-domain correspondences in Chimpanzees: from basic perception to the social concept, JPAS-003, Evolution and development of sociality, Sapporo, Japan
- 6) 足立幾磨 (2013/07-06-07) チンパンジーにおける感覚間一致-言語の進化的基盤の探究-シンポジウム『心の先端研究の地平』 京都大学霊長類研究所
- 7) MacIntosh AJJ (2013/11/14-17) Complexity lost: assessing behavioral organization in stress and disease, Central European Institute of Technology mini-symposium and HPI-lab workshop, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic
- 8) MacIntosh AJJ (2013/09/06-09) The complex primate: interdisciplinary science and the math behind the monkey, Takashima Prize Lecture, 29th Congress of the Primate Society of Japan, Okayama, Japan
- 9) M. Seres, (2013)“Adventures with chimpanzees and my recent experience in San Diego Zoo & Safari Park, California, USA” Presented at the Higashiyama Zoo & Botanical Garden, November 2013
- 10) 西澤和子 (2014) Symposium on Maternal and Child Health, “Committing to Newborn Survival -Strategic Action Plan to improve Newborn Health in Bhutan-”, Ministry of Health, Royal Government of Bhutan, March 2014
- 11) 西澤和子 (2013) 院内講演会「幸福の国ブータンで赤ちゃんと生きる」、静岡県立こども病院

## 白眉プロジェクト

### <研究概要>

#### A) 表情コミュニケーションについての実験心理学的研究

佐藤弥・澤田玲子

表情や視線による対人コミュニケーションにおける情報処理過程を、反応記録・ビデオ録画・筋電図計測などにより検討した。定型発達者および発達障害者を対象とした。

#### B) 表情コミュニケーションについての神経科学的研究

佐藤弥・澤田玲子

表情や視線による対人コミュニケーション課題を遂行中の神経活動を、fMRI・深部脳波などを用いて計測した。

### <研究業績>

#### 原著論文

- 1) Sato, W., Kochiyama, T., Uono, S., Matsuda, K., Usui, K., Inoue, Y., & Toichi, M. (2014) Rapid, high-frequency, and theta-coupled gamma oscillations in the inferior occipital gyrus during face processing. *Cortex*, 10.1016/j.cortex.2014.02.024.
- 2) Sawada, R., Sato, W., Uono, S., Kochiyama, T., & Toichi, M. (2014) Electrophysiological correlates of the efficient detection of emotional facial expressions. *Brain Research*, 1560, 60-72.
- 3) Sawada, R., Sato, W., Kochiyama, T., Uono, S., Kubota, Y., Yoshimura, S., & Toichi, M. (2014) Sex differences in the rapid detection of emotional facial expressions. *PLoS ONE*, 9, e94747

## 総説

- 1) 佐藤弥 (2014) 自閉症スペクトラム障害におけるミラーニューロン回路の不全. *医学のあゆみ*, 248(6), 471-472.

## 報告

- 1) 義村さや香・佐藤弥・魚野翔太・十一元三 (2013) 自閉症スペクトラム障害における自発的表情模倣の障害. *公益財団法人豊郷病院附属臨床精神医学研究所年報*, 3, 25-28.

## 著書(分担執筆)

- 1) 佐藤弥 (監修; 分担執筆) (2013) 他人を映す脳の鏡. 日経サイエンス編集部(編), 『心の成長と脳科学』 pp. 70-77. 日経サイエンス.
- 2) 佐藤弥・十一元三 (監修; 分担執筆) (2013) 自閉症の原因に迫る. 日経サイエンス編集部(編), 『心の成長と脳科学』 pp. 78-86. 日経サイエンス.

## 学会発表

- 1) 澤田玲子・佐藤弥・魚野翔太・河内山隆紀・十一元三 (2014) 感情表情の検出における神経基盤. 金沢認知科学シンポジウム 2014 「言語・コミュニケーションの諸相, 発達と障害」 (2014年3月6日, 金沢)
- 2) 佐藤弥 (2014) 広汎性発達障害における対人相互作用障害の心理神経基盤の統合的解明. FIRST シンポジウム「科学技術が拓く 2030 年」へのシナリオ (2014/02/28, 東京).
- 3) 佐藤弥 (2014) 自閉症スペクトラムの神経メカニズム. これからの自閉症スペクトラムを考える (2014/01/25, 大阪).
- 4) 佐藤弥 (2013) 感情における扁桃体の役割. 第 27 回 CAPS インタラクショナル研究会 (2013/12/17, 西宮).
- 5) 佐藤弥 (2013) 自閉症スペクトラム障害における脳の構造的・機能的問題. 発達障害研究推進機構活動報告・講演会 (2013/12/15, 京都).

## ヒト科 3 種比較研究プロジェクト

### <研究概要>

#### A) 飼育チンパンジーを対象とした比較認知的研究

平田聡、山本真也

熊本サンクチュアリの計 61 個体のチンパンジーを対象に、タッチパネルモニターを用いた認知研究、非拘束型アイトラッカーを用いた視線パターン記録、サーモグラフィーを用いた顔表面温度の測定、道具使用行動の実験・観察、個体間社会交渉の実験・観察などをおこなった。

#### B) 日本へのボノボ導入

平田聡

ボノボ 4 個体を熊本サンクチュアリに導入し、日本初の飼育ボノボ認知研究を立ち上げた。

#### C) 野生ボノボの行動調査

山本真也

コンゴ民主共和国ワンバ村にて、野生ボノボの行動と生態を調査した。食物分配を含む個体間関係、過保護事例を含む母子発達、集団での協力・役割分担などを記録し、解析をおこなった。

### <研究業績>

#### 原著論文

- 1) Yamamoto, S., Humle, T., & Tanaka, M. (2013) Basis for cumulative cultural evolution in chimpanzees: social learning of a more efficient tool-use technique. PLoS ONE, 8: e55768. doi:10.1371/journal.pone.0055768
- 2) Fukushima, H., Hirata, S., Matsuda, G., Ueno, A., Fuwa, K., Sugama, K., Kusunoki, K., Hiraki, K., Tomonaga, M., & Hasegawa, T. (2013) Neural representation of face familiarity in an awake chimpanzee. PeerJ 1: e223. DOI 10.7717/peerj.223.
- 3) Fujisawa, M., Udono, T., Nogami, E., Hirosawa, M., Morimura, N., Saito, A., Seres, M., Teramoto, M., Nagano, K., Mori, Y., Uesaka, H., Nasu, K., Tomonaga, M., Idani, G., Hirata, S., Tsuruyama, T., & Matsubayashi, K. (2014) A case of maxillary sarcoma in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). Journal of Medical Primatology, 43: 111-114. DOI 10.1111/jmp.12086

#### 報告

- 1) Hirata, S. (2013) Understanding chimpanzee social intelligence: A quest for the evolutionary origins of the human mind. Kyoto University Research Activities, 3 (1): 26.

#### 著書 (単著)

- 1) 平田聡 (2013) 仲間とかかわる心の進化: チンパンジーの社会的知性. 岩波科学ライブラリー, 岩波書店. 117p.

#### 著書(分担執筆)

- 1) Yamamoto, S. (2013) Invention and modification of new tool-use behavior. In E. G. Carayannis (ed.), Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation, and Entrepreneurship, New York / Heidelberg: Springer, pp. 1131-1139
- 2) 山本真也 (2013) ヒトはなぜ助け合うのか. 五百部裕、小田亮 (編): 心と行動の進化を探る～人間行動進化学入門～. 朝倉書店. pp. 36-68.

#### その他の執筆

- 1) 山本真也 (2013) ちびっこチンパンジーとその仲間たち (第 136 回) 一技を盗むチンパンジー—. 科学 83(4): 410-411.
- 2) 山本真也 (2013) 文化の発展につながるチンパンジーの模倣能力を発見. JSPS 科研費 NEWS 2013 年度 Vol. 1: 4.
- 3) ダショー・カルマウラ、内田由紀子、山本真也、福島慎太郎 (2013) 国民総幸福 (GNH) の思想: 王立ブータン研究所代表ダショー・カルマウラ氏インタビュー. こころの未来 10: 28-33

## 学会発表

- 1) Yamamoto S. Tool use technique in chimpanzees: basis for cumulative culture and cooperative society. Workshop of International Institute of Advanced Studies. (13 April 2013, Kyoto)
- 2) 山本真也. チンパンジーとボノボを実験室と野外で研究する～2×2 研究パラダイムの展開～. シンポジウム「心の先端研究の地平」(主催: 公益財団法人国際高等研究所, 日本学術会議, 京都大学霊長類研究所, 2013 年 7 月 7 日, 愛知県犬山市京大霊長研)
- 3) 山本真也. 文化と協力的行動～人間性の起源を類人猿に探る～. 第 77 回日本心理学会大会シンポジウム「つながるこころの学際的先端研究」(2013 年 9 月 20 日, 札幌)
- 4) 山本真也. チンパンジーにおける道具使用の個体差～加工と運搬, 交換の起源にかんする考察～. 第 6 回日本人間行動進化学会大会 (2013 年 12 月 8 日, 広島)
- 5) 平田聡 (2013) チンパンジーとボノボ: 林原類人猿研究センターの 10 年から未来へ. 国際高等研究所シンポジウム「比較認知科学の展望」(2013 年 4 月 13 日, 京都).
- 6) 平田聡 (2013) チンパンジーの社会性の心的基盤. 日本学術会議・心の先端研究と心理学専門教育分科会公開シンポジウム「心の先端研究の地平」. (2013 年 7 月 7 日, 犬山)
- 7) Hirata, S., Matsuzawa, T., Arroyo, A., Robson S., de la Torre, I. (2013) Captive chimpanzee nut-cracking with Olduvai stone tools. Percussive Technology in Human Evolution, 4th Workshop (September 25, 2013, Kyoto).
- 8) Hirata, S. (2014) Humans and chimpanzees attend differently to goal-directed actions. 8th Japanese-French Frontiers of Science Symposium (January 24-26, 2014, Mets, France).
- 9) 平田聡 (2014) ヒトの知性の系統発生的基盤を探る. 京都大学心の先端研究ユニット 2013 年度総会. (2014 年 2 月 16 日, 京都).
- 10) Hirata, S. (2014) Comparative cognitive studies of chimpanzees and bonobos. PWS Kick-off Symposium “Origins of human mind” (March 8, 2014, Kyoto).

## 講演

- 1) 山本真也. 進化の隣人にみる道德性の起源. 第 5 回医学教育シンポジウム「医のプロフェッショナルリズムの新たな展開」(2013 年 10 月 20 日, 東京都中央区)
- 2) 山本真也. 協力する“心”にせまるーヒト・チンパンジー・ボノボの比較からー. 日本科学未来館「人間」常設展示 1 周年記念サイエンティストトーク (2014 年 1 月 11 日, 東京都港区)
- 3) 山本真也. 進化の隣人, チンパンジーとボノボ～人間性の起源を求めて～. 奈良女子大学附属中学・高等学校スーパーサイエンスハイスクール講演 (世界脳週間関連行事) (2014 年 2 月 1 日, 奈良市)
- 4) 平田聡 (2013) チンパンジーの生態と行動. 熊本県高等学校教育研究会生物部会冬季教師研修会. (2013 年 12 月 6 日, 宇城).
- 5) 平田聡 (2013) 京都大学野生動物研究センター・熊本サンクチュアリへのボノボの導入と新たな研究の展望. 第 35 回東山動植物園ワークショップ. (2013 年 12 月 9 日, 名古屋)

## 長期野外研究プロジェクト

### <研究概要>

#### A) 東南アジア熱帯林の霊長類の社会生態学的研究

松田一希, 半谷吾郎 (生態保全分野), 大谷洋介 (生態保全分野)

2005 年より、マレーシアサバ州のスカウ村、アバイ村を拠点とした霊長類 (特にテングザル) の長期観察プロジェクトを行っている。本プロジェクトでは、テングザルの社会生態、採食生態、行動生態の観点から研究を進めている。また、テングザルと同所的に生息している他の昼行性霊長類 (オランウータン、テナガザル、カニクイザル、ブタオザル、シルバーラングール) や地上性哺乳類 (ヒゲイノシシ、サンバー、マメジカなど) の基礎的な生態・社会の研究も同時に行っている。特にテングザルとブタオザルについては、GPS 内蔵の発信機の装着を行い、移動パターンと食物資源量の関係性をさぐる研究を昨年度から継続して行っている。また本年度から、霊長類の腸内細菌叢と食性の関係性を探る研究を開始した。腸内細菌叢の研究に関連して、特にテングザルにおいては前胃内の微生物叢の同定とその起源を探る研究も開始した。

#### B) カリンズ森林保護区に棲息する野生霊長類の研究

田代靖子, 松田一希, 橋本千絵 (生態保全分野), 古市剛史 (社会進化分野), 松尾ほだか (社会進化分野)

ウガンダ共和国カリンズ森林保護区に生息する霊長類の研究を行った。グエノン類 3 種の行動学的データ及び遺伝学的試料を収集した。2012 年より行っているゲレザの生態調査と、対象群の移動範囲内の植物フェノロジー調査を本年も継続して行った。加えて、本種の食物選択性 (特に葉の選択性) を明らかにするため、葉の栄養分析、強度の測定を行った。また本年度より、ゲレザの腸内細菌叢の季節変異を明らかにするため、定期的に糞の収集も開始した。また、チンパンジー 2 集団を対象に、集団間の出会いの交渉、社会行動の違い、採食行動についての長期的データを収集した。果実量についても月 1 回データをとった。人獣共通感染症の研究を進めるために、糞試料による寄生虫の調査を行ったほか、感染の履歴を調べるための糞・尿試料を収集した。さらに、エコツーリズムの影響を調べるために、観光客に対するチンパンジーの行動のデータを収集した。

#### C) ボノボの社会構造・集団間関係と地理的行動変異の研究

坂巻哲也, 古市剛史 (社会進化分野)

コンゴ民主共和国、ルオー学術保護区、ワンバ地区のボノボ調査を継続した。個体識別された隣接する2集団を日々追跡し、社会関係、活動時間配分、採食、集団間交渉、個体の移籍などの長期的データを収集した。2012年4月に認可されたルオー学術保護区と隣接するイヨンジ・コミュニティ・ボノボ保護区においても、2集団の人づけを継続し、ワンバ地区のボノボと比較した行動変異の研究を行なった。同時に遺伝学のおよび人獣共通感染症解析のための試料を収集した。

## <研究業績>

### 原著論文

- 1) Ancrenaz M, Sollmann R, Meijaard E, Hearn AJ, Ross J, Samejima H, Loken B, Cheyne SM, Stark DJ, Gardner PC, Goossens B, Mohamed A, Bohm T, Matsuda I, Nakabayasi M, Lee SK, Bernard H, Brodie I, Wich S, Fredriksson G, Hanya G, Harrison ME, Kanamori T, Kretzschmar P, Macdonald DW, Riger P, Spehar S, Ambu LN, Wilting A (2014) Coming down from the trees: Is terrestrial activity in Bornean orangutans natural or disturbance driven? *Scientific Reports* 4, 4024.
- 2) Dupain J, Fowler A, Kasalevo P, Sakamaki T, Bongoli L, Way T, Williams D, Furuichi T, Facheux C (2013) The process of creation of a new protected area in the Democratic Republic of Congo: the case of the Iyondji Community Bonobo Reserve. *Pan Africa News* 10: 10-13.
- 3) Hickey JR, Nackoney J, Nibbelink NP, Blake S, Bonyenge A, Coxe S, Dupain, Emetsu M, Furuichi T, Grossmann F, Guislain P, Hart J, Hashimoto C, Ikembelo B, Ilambu O, Inogwabini BI, Liengola I, Lokasola AL, Lushimba A, Maisels F, Masselink J, Mbenzo J, Mulavwa NM, Naky P, Ndunda NM, Nkumu P, Omasombo V, Reinartz GE, Rose R, Sakamaki T, Strindberg S, Takemoto H, Vosper A, Kühl HS. (2013) Human proximity and habitat fragmentation are key drivers of the rangewide bonobo distribution. *Biodiversity and Conservation*. 22: 3085-3104.
- 4) Inoue E, Tashiro Y, Ogawa H, Inoue-Murayama M, Nishida T, Takenaka O (2013) Gene flow and genetic diversity of chimpanzees in Tanzanian habitats. *Primate Conservation* 26: 67-74
- 5) Kawamoto Y, Takemoto H, Higuchi S, Sakamaki T, Hart JA, Hart TB, Tokuyama N, Reinartz GE, Guislain P, Dupain J, Cobden AK, Mulavwa MN, Yangozene K, Darroze S, Devos C, Furuichi T (2013) Genetic structure of wild bonobo populations: Diversity of mitochondrial DNA and geographical distribution. *PLoS ONE* 8: e59660.
- 6) Matsuda I, Tuuga A, Bernard H, Sugau J, Hanya G. (2013) Leaf selection by two Bornean colobine monkeys in relation to plant chemistry and abundance. *Scientific Reports* 3: 1873
- 7) Matsuda I, Higashi S, Otani Y, Tuuga A, Bernard H, Corlett RT (2013) A short note on seed dispersal by colobines: The case of the proboscis monkey. *Integrative Zoology* 8: 395-399.
- 8) Matsuda I, Tuuga A, Hashimoto C, Bernard H, Yamagiwa J, Fritz J, Tsubokawa K, Yayota M, Murai T, Iwata Y, Clauss M (2014) Faecal particle size in free-ranging primates supports 'rumination' strategy in the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*). *Oecologia* 174:1127-1137.
- 9) Matsuda I, Akiyama Y, Tuuga A, Bernard H, Clauss M (2014) Daily feeding rhythm in proboscis monkeys: a preliminary comparison with other non-human primates. *Primates* 55:313-326.
- 10) Nakamura M, Corp N, Fujimoto M, Fujita S, Hanamura S, Hayaki H, Hosaka K, Huffman MA, Inaba A, Inoue E, Itoh N, Kutsukake N, Kiyono-Fuse M, Kooriyama T, Marchant LF, Matsumoto-Oda A, Matsusaka T, McGrew WC, Mitani JC, Nishie H, Norikoshi K, Sakamaki T, Shimada M, Turner LA, Wakibara JV, Zamma K (2013) Ranging behavior of Mahale chimpanzees: a 16 year study. *Primates* 54: 171-182.
- 11) Sakamaki T (2013) Social grooming among wild bonobos (*Pan paniscus*) at Wamba in the Luo Scientific Reserve, DR Congo, with special reference to the formation of grooming gatherings. *Primates* 54: 349-359.

### 学会発表

- 1) 坂巻哲也, バンギ・ムラヴア, 柳興鎮, 竹元博幸, 徳山奈帆子, 山本真也, クムゴ・ヤンゴゼネ, 古市剛史 (2013) ワンバのボノボ (*Pan paniscus*)、集団間のメスの移籍と集団間の出会い. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9, 岡山).
- 2) 坂巻哲也 (2013) ボノボ (*Pan paniscus*) の肉食の地域変異: 予備的報告. 第67回日本人類学会大会 (2013/11, つくば).
- 3) 田代靖子 (2013) ウガンダ・カリンズ森林に生息するグエノン3種の種間関係: 社会的遊びとグルーミング(予報). 日本アフリカ学会第50回学術大会 (2013/5, 東京).
- 4) 田代靖子 (2013) ウガンダ共和国カリンズ森林におけるグエノン3種の社会交渉. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9, 岡山).
- 5) 田代靖子, 五百部裕 (2013) ウガンダ共和国カリンズ森林におけるロエストモンキー(*Cercopithecus lhoesti*)のアロマザリング行動. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9, 岡山).
- 6) 松田一希, Augustine Tuuga, Henry Bernard, John Sugau, 半谷吾郎 (2013) ボルネオ産コブス2種の葉の選択性. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9, 岡山).

## チンパンジー (林原) 寄付研究部門

### <研究概要>

#### A) 野生チンパンジーの老化にまつわる調査

藤澤道子

ギニア共和国ボッソウ村において、野生チンパンジーの老齢個体の行動と生態を調査した。一日の行動様式と摂取している食物を観察記録した。

## B) 熊本サンクチュアリでの死亡個体の病理学的検討

藤澤道子

熊本サンクチュアリで死亡した高齢個体の死因を病理学的に検索した。

## C) ブータン・インドネシアにおける地域住民の健康調査

藤澤道子

ブータン王国ワンディ・サムテガン地域に住む高齢者を対象とした健康調査と、インドネシア共和国パプア州ソロバ地区に住む住民の加齢と動脈硬化の関連についての調査をおこなった。

## < 研究業績 >

### 原著論文

- 1) Fujisawa, M., Udono, T., Nogami, E., Hirosawa, M., Morimura, N., Saito, A., Seres, M., Teramoto, M., Nagano, K., Mori, Y., Uesaka, H., Nasu, K., Tomonaga, M., Idani, G., Hirata, S., Tsuruyama, T., & Matsubayashi, K. (2014) A case of maxillary sarcoma in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Journal of Medical Primatology*, 43: 111-114. DOI 10.1111/jmp.12086

### 報告

藤澤道子(2014) ブータン・サムテガンからの報告. ヒマラヤ学誌第 15 号 : 55-60.

## 2. 交流協定

学術交流協定

2013 年 3 月 31 日現在

| 協定国          | 協定先                       | 協定先(アルファベット表記)   | 協定年月日      | 期間                   |
|--------------|---------------------------|--|------------|----------------------|
| ギニア          | ギニア科学技術庁                  | La Direction Nationale de la Recherche Scientifique et Technique                                 | 1998.12.28 | 5 年間<br>(自動継続)       |
| ギニア          | ボソウ環境研究所                  | L'Institut de Recherche Environnementale de Bossou (IREB)  | 2004.1.4   | 5 年間<br>(自動継続)       |
| スリランカ        | スリジャヤワルデネブラ大学<br>社会学人類学教室 | University of Sri Jayawardenepura (Faculty of Arts,<br>Department of Sociology and Anthropology) | 2005.8.18  | 10 年間                |
| 台湾           | 国立屏東科技大学<br>野生動物保全学研究所    | Institute of Wildlife Conservation National Pingtung<br>University of Science and Technology     | 2008.1.24  | 10 年間                |
| タイ           | タイ王国動物園協会                 | The Zoological Park Organization, Thailand   | 2009.9.16  | 5 年間<br>(2009.10.1~) |
| 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<br>(自動継続)       |
| コンゴ民主<br>共和国 | 生態森林研究所                   | The Research Center for Ecology and Forestry,<br>Democratic Republic of Congo                    | 2010.9.15  | 5 年間                 |
| インドネ<br>シア   | アンダラス大学理学部                | Department of Biology, Faculty of Science, Andalas<br>University, Indonesia                      | 2011.4.27  | 5 年間<br>(2011.4.1~)  |
| バングラ<br>デシュ  | 野生生物保護局                   | The Wildlife Trust of Bangladesh, Bangladesh   | 2011.3.12  | 5 年間<br>(2011.4.1~)  |
| タイ           | カセサート大学理学部                | Faculty of Science, Kasetsart University, Thailand   | 2011.4.25  | 5 年間<br>(2011.5.1~)  |
| スイス          | チューリッヒ大学獣医学部              | The University of Zurich, Vetsuisse Faculty, Clinic of Zoo<br>Animals, Exotic Pets and Wildlife  | 2012.6.20  | 3 年間<br>(自動継続)       |
| コンゴ民主<br>共和国 | キンシャサ大学理学部                | Faculty of Science, University of Kinshasa, Democratic<br>Republic of Congo                      | 2013.1.7   | 5 年間                 |
| インドネ<br>シア   | ガジャマダ大学獣医学部               | The Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Gadjah<br>Mada, Indonesia                        | 2013.11.5  | 5 年間<br>(2014.1.1~)  |
| インドネ<br>シア   | ボゴール農科大学理数学部              | The Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Bogor<br>Agricultural University, Indonesia     | 2013.11.13 | 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<br>(名古屋港水族館)   |  | 2009.7.3  | —    |
| マレーシア | オランウータン島財団  | Orang Utan Foundation  | 2010.11.1 | —    |
| マレーシア | ブラウバンディング財団   | Pulau Banding Foundation   | 2010.11.1 | —    |
| マレーシア | サバ財団、ペトロリアム・ナシヨ<br>ナル株式会社(ペトロナス)、サバ州<br>森林局、サバ州野生生物局、マレ<br>ーシア科学アカデミー | Yayasan Sabah, Petroliaam Nasional Berhad(Petronas),<br>Sabah Forestry Department, Sabah Wildlife Department,<br>Academy of Sciences, Malaysia | 2011.6.29 | 5 年間 |

|    |                              |  |            |     |
|----|------------------------------|--|------------|-----|
| 日本 | 西海国立公園九十九島水族館<br>「海きらら」      |  | 2012.6.16  | —   |
| 日本 | 日本モンキーセンター                   |  | 2012.10.15 | —   |
| 日本 | 大学共同利用機関法人<br>自然科学研究機構生理学研究所 |  | 2014.1.22  | 5年間 |

### 3. 学位取得者と論文題目

#### 京都大学博士(理学)

John Sha Chih Mun (論文) : Ecology of Long-Tailed Macaques (*Macaca fascicularis*) and its Implications for the Management of Human-Macaque Interface in Singapore  
(シンガポールのカニクイザルの生態とヒト・サル関係の管理についての研究)

#### 京都大学修士(理学)

金 侑璃 : 断眠による感情への影響—ポジティブな気分—

栗原洋介 : 屋久島海岸域に生息するニホンザルにおける採食行動の群間比較

酒多穂波 : 随意運動の意図の知覚と運動準備電位

寺田祥子 : テナガザル科4属にもセントロメア反復配列高次構造は存在する

若森 参 : マカク属の尾椎形態比較

江島 俊 : 鞭虫類(*Trichuris* sp.)の遺伝的分化から見た霊長類の地域分化および種間相互作用

山田智子 : 漢字とひらがなによるストループ干渉～発達による変化～

### 4. 外国人研究員

招へい外国人学者・外国人共同研究者

H Bouchet (フランス共和国、セント・アンドルーズ大学・博士研究員)  
(2012.8.20～2015.11.19)

受入教員 : 正高信男

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

CFE Watson (京都大学霊長類研究所・研究員 (特別教育研究))  
(2012.11.30～2014.11.29)

受入教員 : 松沢哲郎

研究題目 : 霊長類における任意慣習と意思疎通ジェスチャーの文化的伝達

SJ Hyniewska (京都大学霊長類研究所・研究員 (最先端・次世代研究))  
(2013.9.1～2014.8.31)

受入教員 : 松沢哲郎

研究題目 : 日本人における表情の符号化と解読の検討

H Bernard (マレーシアサバ大学・准教授)  
(2013.9.2～2013.11.30)

受入教員 : 半谷吾郎

研究題目 : 葉食性霊長類の生息数の決定要因

L Morino (ラトガス大学・講師)  
(2013.9.20～2014.9.19)

受入教員 : 松沢哲郎

研究題目 : 類人猿テナガザルの利き手と高次コミュニケーションに関する観察研究

P Sujiwattarat (カセサート大学・研究員)  
(2013.12.18～2014.11.30)

受入教員：古賀章彦

研究題目：霊長類での反復配列の分子進化

CM Gonseth (ピエール・メンデス・フランス大学 (グルノーブル大学)・研究補助員)  
(2014.3.2~2015.3.1)

受入教員：友永雅己

研究題目：ヒト以外の霊長類のコミュニケーションにおけるマルチモーダル性についての比較研究

## 5. 日本人研究員・研修員

### 日本学術振興会特別研究員(PD)

柴崎全弘 (2011.4.1~2014.3.31) 受入教員：正高信男

研究題目：ヒトの不安障害のメカニズム解明に向けた動物モデルの構築

川上文人 (2013.4.1~2016.3.31) 受入教員：友永雅己

研究題目：笑顔の起源：ヒト科を対象とした比較認知発達科学

## 6. 研究集会

### 所内談話会

第1回：2013年6月4日(火)

Fumito Kawakami (京都大学霊長類研究所・思考言語分野)

「The phylogeny and ontogeny of smiles」

第2回：2013年6月11日(火)

Younga Lee (京都大学霊長類研究所・認知学習分野)

「The Habenula in ADHD Pathology: A Novel Animal Model Approach」

第3回：2013年6月20日(木)

William Irvin Sellers (Faculty of Life Sciences, University of Manchester)

「Fossils, physics and fast computers: unlocking a virtual past.」

第4回：2013年7月9日(火)

Atsushi Kikumoto (Department of psychology, University of Oregon)

「The Nature of Task-set Carryover During Task Switching」

第5回：2013年7月29日(月)

John Sha Chih Mun (Singapore Zoo)

「Ecology of Long-Tailed Macaques (*Macaca fascicularis*) and Implications for the Management of Human-Macaque Interface in Singapore」

第6回：2013年8月19日(月)

Masanori Imamura (慶應義塾大学医学部)

「哺乳動物の生殖細胞を理解し、培養し、作り出す」

第7回：2013年9月10日(火)

John Vanden Elzen (VP Marketing & Sales, Lotek Wireless 社)

第8回：2014年1月7日(火)

Shinji Fukuda (慶應義塾大学)

「食習慣に依存する腸内細菌叢の変化とそれらがもたらす生体恒常性維持機構の理解」

第9回：2014年1月31日(金)

Stacy Rosenbaum (UCLA Department of Anthropology)

「The ontogeny of male social partner preferences in maturing mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*)」

第10回：2014年2月13日(木)

Roscoe Stanyon (Anthropology Laboratory, Department of Biology, University of Florence)

「Evolution of mammalian chromosomes: hypotheses from syntenic associations」

## 7. 2013年 霊長類学総合ゼミナール

### The Interdisciplinary Seminar on Primatology 2013

日時：2013年12月9日  
会場：京都大学霊長類研究所本棟大会議室  
発表：32件(口頭17件、ポスター15件)

霊長類学総合ゼミナールは、TAを中心とした大学院生が企画し、大学院生や所内研究員の研究交流を促進することを目的として開催されている。本ゼミナールは、霊長類学系の正式なカリキュラムの一つとして認められている。院生や若手研究者を中心とした研究発表に加え、M1による研究計画発表を行った。また、バーチャルKAKENという特別企画を実施し、学生が科研費のような大きな研究プロジェクトを計画し、その独創性や実現可能性、発表の技術などについて互いに議論する場を提供した。

#### <口頭発表1・自由演題>

- 1) 竹元博幸 (社会進化分野・研究員)  
The origin of bonobos: reconsideration for the divergence of *Pan paniscus* from other Pan populations
- 2) Luca Morino (思考言語分野・研究員)  
Lateralized behaviors and vocal communication in hylobatids
- 3) 村松明穂 (思考言語分野・大学院生)  
Ongoing experiment with chimps at South Play Room
- 4) Nguyen Van Minh (進化形態分野・大学院生)  
Age-related changes in the skull of Japanese macaques (*Macaca fuscata fuscata*)
- 5) Sofia Bernstein (認知学習分野・大学院生)  
Sexual coercion and mate choice tactics in Tibetan macaques (*Macaca thibetana*) at Mt. Huangshan, China
- 6) 今井伸夫 (生態保全分野・研究員)  
Reconciling biodiversity conservation and logging in Borneo
- 7) 渥美剛史 (認知学習分野・大学院生)  
The perception of chasing in squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*)

#### <口頭発表2・研究計画>

- 1) 豊田有 (社会進化分野・大学院生)  
Why do aged female Japanese macaques do sexual behavior?: Approach from Reproductive physiology and Socioecology
- 2) 宮田晃江 (生態保全分野・大学院生)  
The distribution and its changes of the group of Japanese monkey (*Macaca fuscata yakui*) in Yakushima Island
- 3) 西栄美子 (遺伝子情報分野・大学院生)  
Difference in sensitivity to sucralose and sucrose between human and Japanese macaque
- 4) 北島龍之介 (遺伝子情報分野・大学院生)  
In vitro comparative analysis of neurogenesis among primates
- 5) 菅原直也 (統合脳システム分野・大学院生)  
Improvement and development of viral vectors for pathway-selective gene transfer into the primate brain
- 6) 山口佳恵 (認知学習分野・大学院生)  
Does impulsive behavior affect construction of non-human primate society?
- 7) 安河内竜二 (統合脳システム分野・大学院生)  
How we acquire motor skills in our brain?
- 8) 伊藤聡美 (遺伝子情報分野・大学院生)  
Investigation of olfactory communication in ring-tailed lemur (*Lemur catta*) by chemical analysis and behavioral tests

#### <口頭発表3・特別企画：バーチャルKAKEN>

- 1) 早川卓志 (遺伝子情報分野・大学院生)、佐藤杏奈 (認知学習分野・大学院生)、鈴木紗織 (人類進化モデルセンター・大学院生)、植田想 (思考言語分野・大学院生)

Elucidation of the radiation exposure influence in Japanese macaques in Fukushima revealed by long-term monitoring

- 2) Lira Yu (思考言語分野・大学院生)、Sofia Bernstein (認知学習分野・大学院生)、磯村朋子 (認知学習分野・大学院生)、Porrawee Pomchote (進化形態分野・大学院生)、櫻庭陽子 (思考言語分野・大学院生)  
A comparative research on age perception in great apes

<ポスター発表>

- 1) 筒井圭 (遺伝子情報分野・研究員)  
Functional diversity of bitter taste receptor TAS2R4 in New World monkeys
- 2) 赤尾大樹 (岐阜大学応用生物科学部・学部生)  
Genetic diversity of bitter taste receptor genes of three species of the genus *Cercopithecus*
- 3) 寺田祥子 (ゲノム多様性分野・大学院生)  
Higher-order repeat structure in centromeric repeat DNA is an attribute of hominoids rather than hominids
- 4) 中川浩 (統合脳システム分野・研究員)  
RGMa expression is increased in the peri-lesional sites after spinal cord injury in macaque monkeys
- 5) 東濃篤徳 (人類進化モデルセンター・研究員)  
Analysis of dynamics in GB virus B quasispecies in the course of long-term persistent infection and disease progression in marmosets
- 6) 鴻池菜保 (高次脳機能分野・研究員)  
Neuronal responses to facial emotion in the anterior cingulate cortex of monkeys
- 7) 小川詩乃 (認知学習分野・大学院生)  
Assessment of orthographic manipulations with the use of color-word Stroop
- 8) Yena Kim (思考言語分野・大学院生)  
Orangutans (*Pongo spp.*) are not motivated to benefit others in a choice paradigm
- 9) 綿貫宏史朗 (思考言語分野・研究員)  
Effects on chimpanzee population in Japan from invasive medical studies
- 10) 若森参 (進化形態分野・大学院生)  
Comparison of caudal vertebral morphology among macaques (*Macaca spp.*)
- 11) 木下こづえ (野生動物研究センター・研究員)  
Sex determination by fecal near infrared spectroscopy in serval (*Leptailurus serval*)
- 12) 早川卓志 (遺伝子情報分野・大学院生)  
Situation-dependent posture variations of the infant transport in a chimpanzee of Bossou
- 13) 大谷洋介 (生態保全分野・大学院生)  
Feeding and reproductive strategies of ranging behavior in male Japanese macaques
- 14) 栗原洋介 (生態保全分野・大学院生)  
Comparison of feeding behavior between two different-sized groups of Japanese macaques in Yakushima
- 15) 寺田佐恵子 (生態保全分野・大学院生)  
Habitat use by bonobos at Wamba, Democratic Republic of the Congo: utilization of swamp forest and secondary forest

(文責：栗原洋介)

## IV. 大型プロジェクト

### 1. 若手研究者インターナショナル・トレーニング・プログラム(ITP-HOPE)

日本学術振興会の事業名「人類進化の霊長類の起源の解明に向けた若手研究者育成国際プログラム HOPE」、英文「International Training Program for Young Researchers :Primate Origins of Human Evolution (HOPE)」。平成 21-25 年度の 5 年間の事業の最終年度である。本事業は、若手研究者を最低 2 か月以上、海外に派遣するものである。ITP-HOPE 事業の 5 年間の成果として、毎年度ごとにみると、15、13、13、10、13 名、合計 64 名を海外に派遣した。合計の派遣日数は 6418 日である。ITP-HOPE 事業は、平成 16-20 年度の日本学術振興会先端研究拠点事業 HOPE プロジェクト（「人間の進化の霊長類の起源」の研究）を継承したものであり、HOPE 事業は合計で 10 年間続いたことになる。霊長類学を推進する欧米のパートナー機関との間で相互訪問や共同研究をおこない、その成果を公表するための国際シンポジウムを開催した。そうした国際化によって、外国人の大学院留学生すなわち国際霊長類学・野生動物コースを受験して入学する者が増え、結果として霊長類研究所の大学院生および PD における外国人比率は平成 25 年度末には 30%に達した。以上の ITP-HOPE 事業の成果をもとに、後継となる 2 つの事業が展開した。ひとつは、「ワイルドライフ・サイエンス」と呼べる新しい研究領域を展望したもので、平成 25 年 10 月に「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（略称 PWS）」が発足した。もうひとつは、日本学術振興会の研究拠点形成事業（A）先端拠点形成型として採用されて、「比較認知科学の国際連携ネットワーク（略称 CCSN）」という事業が平成 26 年度から始まった。<http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/hope/>  
(文責：松沢哲郎)

### 2. 最先端研究基盤事業：心の先端研究のための連携拠点(WISH)構築

事業名「心の先端研究のための連携拠点 (WISH)構築」。略称「WISH 事業」。事業実施機関は京都大学（心理学・認知科学等を実施する全国の大学等の 8 研究機関連携、事業代表者：松沢哲郎）。事業概要は、心理学、認知科学、脳科学や社会科学の分野を超えた学際研究を行い、他者との相互作用による心のはたらきを解明するための先端研究を推進する。日本学術会議のマスタープラン 2010、2011、2014 の認定した学術の大型研究計画のひとつであり、文部科学省の大型研究のロードマップ事業である。日本学術振興会の平成 22-24 年度の最先端研究基盤事業として採択され、平成 25 年度には繰り越し事業として、比較認知科学実験用大型ケージ（犬山 2 号機）の二重化をおこなった。地震等の災害に備えて外周に金網を設置しケージを二重に守る安全対策である。比較認知科学大型ケージの設置により、自由に離合集散する群れ全体を研究対象とした認知実験が可能になった。なお人間を研究対象にした fMRI 設備については、平成 23 年度末に京大本部構内病院西地区にシーメンス社（3 テスラ）を導入し、こころの未来研究センターが中核となって順調に運用している。なお、心の先端研究 WISH 事業を実施する中核組織として京都大学に「心の先端研究ユニット」が発足し、心理学・認知科学を標榜する京大の 11 部局 65 名の教員が参加した（平成 25 年度のユニット長：文学研究科・藤田和生）。なお詳細は、以下の HP を参照されたい。<http://www.kokoro-kyoto.org>  
(文責：松沢哲郎)

### 3. アジア・アフリカ学術基盤形成事業：ヒト科類人猿の環境適応機構の比較研究

#### 事業の目的

チンパンジー (*Pan*) 属のチンパンジーとボノボは熱帯多雨林からサバンナウッドランドにいたる多様な環境に生息しており、それぞれの地域で様々な社会構造や道具使用を発達させて食物環境とその年変動・季節変動に対応している。これらの種の環境適応戦略の進化を地域間の比較を通じて解明することは、類人猿の進化の解明にとどまらず、*Pan* 属との共通祖先から派生してより乾燥した地域で生き残り、そこから世界のあらゆる環境に進出したヒトの進化の出発点を探る上でも、きわめて重要である。京都大学霊長類研究所は、その教員が代表を務める *Pan* 属の長期調査地をギニア共和国のボッソウ、コンゴ民主共和国のワンバ、ウガンダ共和国のカリンズと 3 カ所ももつ。この研究交流の目標は、これら 3 国の 6 つの拠点機関との人的交流と共同研究によって共同研究のネットワークを確立し、*Pan* 属の生態学的・進化的な研究の世界的な核を形成することにある。

#### 平成 25 年度の研究交流成果

12 月 16 日～12 月 24 日にギニア共和国の首都コナクリと、チンパンジー生息地のボッソウでシンポジウムを行った。コナクリ大学での公開シンポジウムは、本事業関係者、コナクリ大学関係者、環境省および教育省の関係者、コナクリ大学の学生など、合計 800 人余りの参加を得た。このシンポジウムでは、日本人研究者の 3 カ国における研究成果発表および 3 カ国の拠点機関の研究者による発表に対し、参加した多数のコナクリ大学学生から活発な意見や質問があり、有意義な議論を行うことができた。一方ボッソウでは、参加者による具体的な研究成果の発表およびボッソウの孤立個体群の状況視察、世界自然遺産ニンバ山のチンパンジー保全状況の視察を行い、ギニアのチンパンジーの生息状況についての理解を深めることができた。また、コンゴ、ウガンダからの参加者からの、異なる生息環境でのさまざまな取り組みについての事例紹介から、ギニアの現状への対策についてさまざまな具体的提案を受けることができた。

この交流により、これまであまりつきあいのなかったギニア最大の研究機関であるコナクリ大学と深い交流を持つことができ、京都大学との間で今後の研究交流を続けていく覚え書きが調印された。また、コナクリ大学関係者等の尽力もあって環境省および教育省の高官が参加したことで、ギニアにおける霊長類の保護のための研究の重要性が認知された。

(文責：古市剛史)

## 4. 頭脳循環プログラム

### 「人間の多能性の霊長類的起源を探る戦略的国際共同先端研究事業」

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

本事業は平成22年度～24年度に実施した頭脳循環プログラム「人間らしさの霊長類的起源をさぐる戦略的国際共同研究」の後継事業です。前回のプログラムを真摯に積極的に推進した結果、非常に高い評価をいただきました。すべての項目で最高点4と評価され、総合点も4が与えられた。そのお陰で今回の後継事業が採択されたものと推察されます。前回のプログラムは「意識のメカニズム」、「ヒトの音声言語の進化」、「母系・父系社会の発生機序」の3項目を、イギリス、オランダ、ドイツ、マダガスカル、ウガンダにおいて推進しました。

再度採択された今回の事業は平成25年10月から開始し、平成27年度まで実施されます。平成25年度は19,300,000円が措置されました。これまでに展開している国際共同研究ネットワークにオーストリア、スイス、ドイツ、マレーシア、シンガポール、米国、コンゴ民主共和国、ウガンダ共和国を加え、事業の拡充、強化、深化させる目的をもって推進します。今回は「人間の多能性」を究明する端緒として次の4研究項目を掲げました。(A) 発声機能：ヘリウム音声実験と声帯風洞実験からヒトとサル類の発声機構の類似性ならびに相違性を比較し、ヒトの発声における高い機能性の所以を明らかにする。(B) 消化機能：葉食性を獲得したアジア・コロボスの胃の構造変化と環境適応を解析することで、ヒトを含めた霊長類における食物消化の多様性の獲得と生物進化の考察をおこなう。(C) 社会機能：野生ボノボの文化機構を解析することにより、ヒトの多様性に富む行動や異なる状況に対する対処能力の多能性の進化のメカニズムに迫る。(D) 認知機能：ヒトのコミュニケーションに最も重要な言語の進化的起源を探る目的で、アカゲザルを用いて比較認知科学的に解析する。現在4人の新進気鋭の若手研究者がそれぞれの海外共同研究機関に出向き各研究項目の先端研究を遂行しています。活動の詳細は以下のホームページでご確認ください。

[http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/sections/vitalizing\\_brain\\_circulation2013/index-j.html](http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/sections/vitalizing_brain_circulation2013/index-j.html)

(文責：平井啓久)

## 5. 特別経費事業「人間の進化」

特別経費（プロジェクト分）事業名「人間の進化の霊長類的基盤に関する国際共同先端研究の戦略的推進—人間の本性と心の健康を探る先端研究—」、略称「人間の進化」。事業代表者：松沢哲郎、担当教員：平井啓久、高田昌彦、中村克樹、古市剛史、岡本宗裕、濱田穰、友永雅己。事業実施期間：平成23年4月1日から平成30年3月31日まで（7年間）である。本事業は、人間の進化を明らかにする目的で、世界初となるヒト科3種（人間とチンパンジーとボノボ）の心の比較を焦点とした霊長類研究を総合的に推進し、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種の比較認知科学研究」という新機軸を打ち立て、こころ、からだ、くらし、ゲノムという霊長類学の多様な研究分野で、日本固有の国際的な貢献をめざした。

事業の第3年度となる平成25年度は、平成24年度補正予算による設備として、比較認知科学観察研究用インタラクティブ型ブーステージを、WISH大型ケージ犬山2号機の内部最上階に設置した。また、連携研究機関である京大野生動物研究センター・熊本サンクチュアリの施設整備をすすめ、北米からボノボ4個体を平成25年10月に導入することに成功した。こうした国内での実験研究と平行して、チンパンジーとボノボの野外研究をアフリカ（コンゴ民主共和国のワンバ保護区とウガンダのカリンズ森林）でおこなった。またヒト科3種の比較研究を補完するものとしてアジアの霊長類研究（デングザルほか）を継続実施した。同時に、隣接する財団法人日本モンキーセンターと、平成26年度当初からの公益財団法人への移行を条件として、共同研究をすすめた。これにより67種の霊長類を保有する同センターとの連携がすすみ、より広範な種を対象とした基盤研究が可能となった。こうした国際連携事業のために、教員3名：平田聡と山本真也（ただし年度途中で退職）と松田一希、外国人研究員1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。さらに研究教育基盤を支援するものとして、人類進化モデル研究センターの活動を支え、霊長類研究所が保有する12種約1200個体のサル類の健康管理のための検査体制を確立した。具体的な研究成果としては、チンパンジーの表情認知・同期行動・コンピュータ画面を利用した2個体の協力行動など、比較認知科学研究が進展した。

なお本事業におけるヒトの文化的基盤を探る研究として、京都大学ブータン友好プログラムを実施し、その主宰部局としての役割を果たしている。平成25年度は、全学経費による支援をあわせて、同国とのあいだで研究者の派遣と招聘を実施した。松本紘総長の名代として三嶋理晃副学長が平成25年5月に同国を訪問して大学間交流協定を正式に締結した。ブータンに駐在する者として、西澤和子研究員を引き続き王立ティンパー病院に派遣している。詳細は以下のホームページで確認されたい。<http://www.kyoto-bhutan.org/>

(文責：松沢哲郎)

## 6. 特別経費事業「新興ウイルス」

特別経費（プロジェクト分）事業名「新興ウイルス感染症の起源と機序を探る国際共同先端研究拠点」、は京都大学ウイルス研究所との連携事業として組織したものです。霊長類研究所の事業代表者：平井啓久、分担者：高田昌彦、岡本宗裕、明里宏文、中村克樹。事業実施期間：平成25年4月1日から平成30年3月31日まで（5年間）。本事業は2001年

から 2010 年まで苦しんだ原因不明のニホンザルの重篤疾患の解明・防御の推進と深く関わっています。出血を伴う高死亡率を示す疾病であったため、いろいろな物議をかもしましたが、検査方法等が明らかになったことで 1 年以内に解明がなされ、2010 年 11 月に終息宣言を出しました。その解明の発端は所外の 4 研究機関との共同研究でした。結果的にサルレトロウイルス 4 型 (SRV4) の感染による血小板減少症という結論を得ました。すなわち、ニホンザル以外のマカク類 (カニクイザルやアカゲザルなど) に感染した場合はあまり重篤にならないが、ニホンザルにサルレトロウイルスが感染すると重篤な症状を呈するもので、いわゆる新興ウイルスの感染形態でした。この解明を契機にヒトにおいても重篤になる可能性が高い新興ウイルスに焦点を当てた共同研究を推進することを計画し、本特別経費が採択されました。

その概要は『ウイルス研究所と霊長類研究所が「協働型ウイルス感染症ユニット」を設置し、霊長類由来の新興ウイルス感染症研究、サルモデルの作出、さらに治療法の開発研究を行う。共進化してきたウイルスと宿主の相互依存機序の研究から「進化ウイルス学」という新たな学問領域を確立する。霊長類研究所の海外拠点を基盤に国際共同研究を推進し、新興ウイルス感染症のアウトブレイクに対応できる国際研究ネットワークを構築する。』というものです。平成 25 年 11 月から霊長類研究の特定助教 (学内措置部局運営活性化経費にて採用) をウイルス研究所に配置し研究を開始しました。平成 26 年度には霊長類研究所の明里宏文教授がウイルス研究所に出向し、霊長類に関わるウイルスの研究を深化させる予定です。

(文責：平井啓久)

## 7. 霊長類学・ワイルドライフサイエンス・リーディング大学院

日本学術振興会の「博士課程教育リーディングプログラム」として、「霊長類学・ワイルドライフサイエンス・リーディング大学院」が採択された。英文名称は、Kyoto University Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science. 英文略称は PWS。平成 25 年 10 月 1 日に正式に発足した。当初予定で 7 年間の支援を受けたプログラムである。PWS のロゴは丸に一文字。発祥の地である犬山の市の紋章であり、オンリーワンという意味をかけている。なお PWS の詳細は、以下のホームページで確認いただきたい。<http://www.wildlife-science.org/>

そもそも博士課程教育リーディングプログラムは、日本学術振興会によれば、「優秀な学生を俯瞰力と独創力を備え広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーへと導くため、国内外の第一級の教員・学生を結集し、産・学・官の参画を得つつ、専門分野の枠を超えて博士課程前期・後期一貫した世界に通用する質の保証された学位プログラムを構築・展開する大学院教育の抜本的改革を支援し、最高学府に相応しい大学院の形成を推進する事業」である。平成 23 年度に始まった。詳細は、以下のサイトを参照されたい。<http://www.jsps.go.jp/j-hakasekatei/>

「リーディング大学院」と略称されるプログラムには 3 類型がある。その類型と全国での採択件数を示す。オールラウンド型 7 件、複合領域型 34 件、オンリーワン型 15 件、合計 30 大学に 56 件が採択されて進行している。PWS はオンリーワン型である。オンリーワン型とは、「新たな分野を拓くリーダーを養成する、世界的に独自の優れた資源を生かした学位プログラム」あるいは「独自の資源を生かした学位プログラム」であり、その構築に対して支援するものである。

京都大学では 5 件のリーディング大学院が採択されている。そのうちオールラウンド型の京都大学大学院思修館だけは、総合生存学研究所という独立研究科をもっている。それに対して PWS は独自の研究科をもたない。理学研究科生物科学専攻を母体とする「学位プログラム」である。博士課程教育を修了した者には、博士 (理学) の学位に、なお書きとして「霊長類学・ワイルドライフサイエンス・リーディング大学院を修了した」むね記載される。なお、平成 25 年度末の時点で、アジア・アフリカ地域研究研究科、教育学研究科、文学研究科の教授会が本事業への参加と支持を表明している。

ここでいう「学位プログラム」とは、①博士課程において、どのような人材を養成するのかを明らかにし、②専攻の枠を超えて、担当する教員によって組織的な教育・研究指導体制を構築し、③教員間の綿密な協議に基づき、学生が修得すべき知識・能力を具体的・体系的に示し、④一貫性のある教育を通じて、その課程を選択した学生に必要な知識・能力を修得させ、その証しとして学位を授与する、という①～④の要素を 1 つのプログラムとしてとりまとめたものである。

PWS は、フィールドワークを基礎とした実習を主体とする学位プログラムである。以下の 8 教科が最初の 2 年間での必修科目になっている。略称で、「インターラボ」「幸島」「屋久島」「ゲノム科学」「比較認知科学」「動物園」「笹ヶ峰フィールド実習無雪期」「笹ヶ峰フィールド実習積雪期」である。座学としては、一般教養の涵養をめざして、英語でおこなう「アシュラセミナー」と、日本語でおこなう「ブグダセミナー」の 2 科目がある。なお、多言語習得が推奨されている。言語習得は自学自習を基本として支援する体制をとる。こうして用意された履修科目等とは別に、履修生の個々人が自主的に取り組むべき「自主研修」が推奨されている。これは、国内外のフィールド等において、履修生が自主的に計画を立てて実行する。

PWS は、京都大学の組織としては、学際融合教育研究推進センターのユニットという位置づけである。ただし、その職員はすべて野生動物研究センター所属の教職員とした。したがって、本学の教育研究ならびに事務組織としてみれば、PWS は野生動物研究センター WRC が所轄する事業のひとつである。ただし、霊長類研究所と野生動物研究センターの 2 部局が協力して生物科学専攻の「霊長類学・野生動物系」として大学院教育を担っているため、この 2 部局に上位の理学研究科生物科学専攻それ自体を加えて、野生動物・霊長類・理学の 3 部局が協力しておこなう学位プログラムが PWS である。

PWS の運営は、毎月開催されるユニット協議員会で審議しておこなう。協議員会は、本プログラムの分担者のうちの京都大学の専任教員等で構成され、野生動物研究センターの事務部が陪席する。なお、ヘッドクォーター HQ 制を採用し、コーディネーターを含めて 8 名の合議で実行している。平成 26 年 8 月末の時点で、HQ は、松沢哲郎、平井啓久、湯本貴和、友永雅己、幸島司郎、伊谷原一、山極寿一、阿形清和の 8 名である。平成 25 年度の後半の半年間で事業実施の枠組みを作り内実化してきた。なお、PWS 関係の教職員は、実習科目の拠点が国内に分散しているため、その任地は、京都、犬山、熊本、幸島となっている。

PWSの最初の履修生選抜を、平成25年3月6-9日のキックオフシンポジウム(国際高等研究所で開催)でおこなった。5年一貫教育なので履修生をL1-L5と称する。博士課程に相当するL3への中途入学を認めている。試験の結果、L1に6名、L3に4名を選抜した。なお、プログラムの性格上、原則として英語を公用語としている。

リーディング大学院は、霊長類研究所にとっては、平成21-25年度のグローバル30事業の後継で、国際化を推進する取り組みと位置付けられる。したがって、国際共同先端研究センターCICASPをリーディング大学院の担当部署と位置付けている。また研究所に隣接する日本モンキーセンターJMC(平成26年度から公益財団法人化)と覚書を取り交わして連携を図り、JMCをリーディング大学院の実践の場として位置付けている。

以上、リーディング大学院の概要と主旨を述べた。この新たな取り組みを支援して下さった教職員ならびに学生等の皆様に深く感謝したい。

(文責:松沢哲郎・平井啓久)

## V. 広報活動

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

### 1. 公開講座

#### 犬山公開講座「サルから知る」

2013年7月27日(土)、28日(日)に霊長類研究所で開催した。参加者は44名だった。4つの講義(濱田穰「アジアにおけるマカクとコロブス類の進化」、香田啓貴「歌うサルのふしぎ」、今井啓雄「味覚と遺伝子」、湯本貴和「世界の熱帯林に霊長類の生活をさぐる」)と、4つの実習(心理「チンパンジー観察」: 友永雅己、生態「ニホンザル行動観察実習」: 湯本貴和、遺伝「SNPと遺伝子診断」: 田中洋之、形態「サルの骨格標本観察」: 江木直子)を実施した。

### 2. 第23回市民公開日

2013年10月27日(日)に霊長類研究所で開催した。参加者は51名だった。高井正成の講演「ミャンマーのサル化石: パゴダの国での発掘調査」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2013年度のオープンキャンパスを、2014年2月19日、20日に開催した。19日は、霊長類研究所にある10分科の教員による講演と、大学院生・研究員も参加した懇談会を行った。20日は、全員揃って所内見学をしたあと、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32名だった。

(文責: 香田啓貴)

## VI. ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBR)

### 1. ナショナルバイオリソースプロジェクト(ニホンザル)の活動

平成14年度から文部科学省により開始されたナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)の一環である。自然科学研究機構生理学研究所を中核機関、京都大学霊長類研究所を分担機関として、安全で健康なニホンザルを日本のさまざまな研究機関に供給することを目的として実施している。平成24年度より第3期(5年計画)に入った。現在、350~400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。実績は以下の通りである。1) 昨年度設置した推進室の充実をはかった。NBR専属の獣医師を雇用し、これまで以上の質の高い健康管理や繁殖飼育を行った。これまで生理学研究所で行って来た広報活動を霊長類研究所が中心で行うこととした。この目的で、生理学研究所に勤務していた研究員を霊長類研究所で勤務することに変更した。また、全体として増える作業を効率良く処理するために新たな職員も雇った。2) 供給に関しては15頭と少なかったが、これはユーザー希望の年齢まで育てることを実現するためである。実際にこれまでの施設では供給個体を3歳まで飼育することが困難であるため、新たなケージを導入し、飼育室を整備した。3) サルの疾病対策等に関しては、昨年度から引き続き霊長類研究所の個体のみならず生理学研究所の個体を含め、全頭を対象としたサルレトロウイルス(SRV)検査を実施した。4) 霊長研からの供給個体に関しては、父親を判定し、情報として提供した。5) 広報活動としては、日本神経科学学会・日本霊長類学会・日本実験動物学会・日本分子生物学会等でポスター展示を行い、公開シンポジウムを開催し、HPを用いた情報発信などに努めた。

さらに本事業の将来計画について、NBRP推進委員会や文部科学省ライフサイエンス課からの意見を基に、綿密な計画やシミュレーションを行い、事業規模の見直しを含めた計画書を作成した。

(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25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。落合知美と綿貫宏史朗の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25年度事業としては、死亡や出生に応じて迅速にデータベースを更新

した。平成 26 年 9 月 1 日現在で、チンパンジー322 個体 (51 施設)、ボノボ 6 個体 (1 施設)、ゴリラ 25 個体 (9 施設)、オランウータン 48 個体 (21 施設)、テナガザル類 169 個体 (41 施設) が国内で飼養されている。個体ごとの生年月日や家系情報に加えて、DNA 情報・行動情報についても整備をすすめた。なお、チンパンジーについては過去に日本で飼育された約 1000 個体におよぶ全個体のデータベースが完成しつつある。また、ボノボなど類人猿の飼育状況に関する情報収集を目的とし、現地訪問 (米国シンシナティ動物園) をおこなった。近隣アジア諸国における類人猿の飼育や保全に関する情報収集を目的とし、韓国・ソウル動物園の職員やインドネシア・ボゴール農科大学の研究者との情報交換をおこなうとともに、インドネシアでの野生オランウータン・テナガザル等の生息地の視察訪問 (グヌンルーサー国立公園・タンココ自然保護区等) をおこなった。以下の HP を参照されたい。<http://www.shigen.nig.ac.jp/gain/>

(文責：松沢哲郎・落合知美・綿貫宏史朗)

## Ⅶ. 共同利用研究

### 1. 概要

平成 25 年度の共同利用研究の研究課題は以下の 5 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 震災関連募集研究
- E 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、継続期間 3 年を目処に共同研究を実施する。

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

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

加えて、東北地方太平洋沖地震および関連事象により研究等の継続が困難になった方を対象に、震災関連募集枠も臨時に設定した。

平成 25 年度の計画課題、応募並びに採択状況は以下のとおりである。

#### (1) 計画課題

##### 1. 各種霊長類における認知・生理・形態の発達と加齢に関する総合的研究

実施予定年度平成 24 年度~26 年度

課題推進者：友永雅己、濱田譲、鈴木樹里、林美里、足立幾磨、平崎鋭矢、松沢哲郎

新生児期、乳幼児期、思春期、壮年期、老年期、など各発達段階における認知機能や生理機能および形態についてチンパンジーなどの類人猿、マカク類などの旧世界ザル、およびフサオマキザルなどの新世界ザルなどを対象に、総合的な比較研究を推進する。

##### 2. 霊長類脳科学の新しい展開とゲノム科学との融合

実施予定年度平成 25 年度~27 年度

課題推進者：高田昌彦、中村克樹、大石高生、宮地重弘、平井啓久、今井啓雄

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

#### (2) 応募並びに採択状況

平成 25 年度はこれらの研究課題について、129 件(340 名)の応募があり、共同利用実行委員会(半谷吾郎、正高信男、大石高生、林美里、毛利俊雄、岡本宗裕)において採択原案を作成し、共同利用専門委員会(平成 25 年 2 月 25 日)の審議・決定を経て、拠点運営協議会(平成 25 年 3 月 11 日)で了承された。

その結果、129 件(340 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 1   | 7 件   | ( 24 名)  | 7 件   | ( 24 名)  |
| 計画研究 2   | 8 件   | ( 24 名)  | 8 件   | ( 24 名)  |
| 一般個人研究   | 79 件  | ( 155 名) | 79 件  | ( 155 名) |
| 一般グループ研究 | 4 件   | ( 24 名)  | 4 件   | ( 24 名)  |
| 随時募集研究   | 29 件  | ( 99 名)  | 29 件  | ( 99 名)  |
| 震災関連     | 2 件   | ( 14 名)  | 2 件   | ( 14 名)  |
| 合 計      | 129 件 | ( 340 名) | 129 件 | ( 340 名) |

## 2. 研究成果

### (1) 計画研究

#### A-1 霊長類に特異的なイムノトキシン神経路標的法の開発

小林和人, 加藤成樹, 伊原寛一郎 (福島医大・医) 所内対応者: 高田昌彦

霊長類の高次脳機能の基盤となる脳内メカニズムの解明とゲノム科学との融合のために、複雑な神経回路における情報処理とその調節の機構の理解が必要である。我々は、これまでに、高田教授の研究グループと共同し、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。この神経路標的法では、ヒトインターロイキン-2 受容体 $\alpha$ サブユニット(hIL-2R $\alpha$ )遺伝子を発現する NeuRet ベクターを脳に注入することにより、そこへ入力する神経路に hIL-2R $\alpha$  遺伝子を発現させ、その後特定脳領域に hIL-2R $\alpha$  に対して選択的に作用する組換え体イムノトキシンを投与することによって、目的の神経路の選択的除去を誘導する(Inoue et al., 2012)。しかし、このイムノトキシンはサル IL-2R $\alpha$  に交差反応する可能性があり、標的細胞への選択性を高めるために、サル IL-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(anti-mCD25-PE38)の開発を試みた。mIL-2R $\alpha$  を用いて免疫化したラットより調製された 3 種類の抗体(3C7, 2E4, PC61)について、ハイブリドーマから得た遺伝子配列に基づき VH と VL 領域を単一ペプチドとして連結し、緑膿菌体外毒素の膜貫通・触媒ドメインに融合したイムノトキシンを発現するベクターを作製した。これらのイムノトキシンについて大腸菌で発現させ、精製し、イムノトキシンの性能を評価する予定である。また、NeuRet ベクターの遺伝子導入効率を向上させるため、融合糖タンパク質のジャンクションの至適化を行い、新たな融合糖タンパク質 E 型(FuG-E)を開発した(Kato et al., 2014)。今後、FuG-E ベクターについてサル脳内への遺伝子導入頻度を解析する予定である。

#### A-2 霊長類モデルを用いたトゥーレット症候群に有効な脳深部刺激療法の基礎的研究

磯田昌岐 (関西医科大・医), 松本正幸, Kevin McCairn (筑波大・医) 所内対応者: 高田昌彦

チックとよばれる不随意運動を特徴とするヒトのトゥーレット症候群の発症機構と、それに対する脳深部刺激療法の有効性を検討するため、同疾患の霊長類モデル動物を用いた電気生理学的研究を実施した。まず、ニホンザルの大脳基底核(被殻)に GABA-A 受容体の拮抗薬であるピククリンを微量注入し(2-8  $\mu$ l)、顔面と前肢のチックを誘発した。この症状は、薬剤注入の数分後から出現し、数時間(通常は 2-3 時間)後に消失するという一過性の経過をたどった。次に、チックの出現前後において、大脳皮質運動野、大脳基底核(被殻)、淡蒼球外節、淡蒼球内節、そして小脳(皮質および歯状核)から単一神経細胞活動と局所電場電位を記録し、広域神経ネットワークの活動を評価した。その結果、全ての記録部位において、チックに同期あるいは先行する異常な興奮活動を見出した。大脳基底核における異常活動の潜時は、大脳皮質運動野と小脳のそれよりも有意に早かったが、大脳皮質運動野と小脳間では有意差を認めなかった。さらに、淡蒼球内節に電気刺激(2 相性パルス、各パルス幅 60  $\mu$  秒、周波数 150Hz、刺激強度 1V、持続時間 30 秒)を加えたところ、チックの振幅が減少し、淡蒼球の異常神経活動が减弱した。以上より、トゥーレット症候群は、大脳基底核に加え小脳を含む広汎な神経ネットワークの活動異常により引き起こされること、そして、大脳基底核の出力部の電気刺激がそのような異常活動を除去するのに有効であることが示唆された。

#### A-3 認知機能と行動制御における外側手綱核の役割

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

外側手綱核と前部帯状皮質は罰に関連した神経シグナルを伝達する脳領域である。本研究では、それぞれのシグナルが脳内の学習プロセスに果たす役割を検討するため、マカクザル(ニホンザルとアカゲザル)を用いた電気生理学的研究を実施した。まず、二頭のサルに逆転学習課題を訓練した。この課題では、サルに二つの選択肢を呈示し、一方を選ぶと 50% の確率で報酬が得られるが、もう一方を選択しても報酬は得られない。報酬が得られる選択肢は数十試行の間固定され、その後、明示的なインストラクション無しに入れ換わる。サルは、一方を選んで報酬が得られない試行が続いたとき、もう一方に選択を切り替える必要がある。課題遂行中のサルの外側手綱核と前部帯状皮質から神経活動を記録したところ、両方の脳領域で報酬が得られなかったときに活動を上昇させる神経細胞が多数見つかった。特に、前部帯状皮質で大きな神経活動の上昇が生じた後、サルが自らの選択を切り替える傾向が見られた。外側手綱核ではサルの選択に関連した神経活動は見られなかったが、前部帯状皮質よりも早いタイミングで神経活動が上昇していた。以上の結果から、まず外側手綱核で無報酬が検出され、その後、前部帯状皮質でサルの選択行動が決定されると示唆される。

#### A-4 行動制御に関わる高次脳機能の解明に向けた神経ネットワークの解析

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

霊長類の大脳皮質にある複数の高次運動野は認知的な行動制御において、重要な役割を果たす。さらに、こうした機能を達成するにあたって、他の脳部位、特に大脳基底核と小脳とのやり取りが重要であることが示唆されている。そこで、Brodmann 6 野の外側面にある 2 つの高次運動野(運動前野背側部と運動前野腹側部)に注目し、これらが大脳基底核ならびに小脳と形成するネットワーク構築を解明することを目指して本研究を行った。大脳基底核と小脳は視床を介して大脳皮質に投射しているため、シナプスを越えて逆行性に伝播する性質がある狂犬病ウイルスをトレーサーとして用いた。運動前野にウイルスを注入した後の生存期間を調節することによって、淡蒼球内節と小脳核における投射起源、ならびに、線条体と小脳皮質における投射起源を同定することができた。その結果、いずれの部位においても「運動領域」(一次運動

野へ投射する領域)が運動前野腹側部と背側部へ投射するのに対して、「連合領域」(前頭前野へ投射する領域)は運動前野背側部へ選択的に投射することが明らかとなった。この結果は、運動前野背側部を中心とするネットワークが認知情報に基づく行動計画に関与するのに対して、運動前野腹側部を中心とするネットワークは主として計画された行動を正確に実行する過程に関与することを示唆した。

#### A-5 チンパンジーの口腔内状態の調査：う蝕・歯の摩耗・歯周炎・噛み合わせの評価を中心に

桃井保子, 花田信弘, 小川匠, 野村義明, 今井奨, 岡本公彰, 井川知子, 齋藤渉, 宮之原真由, 菅原豊太郎 (鶴見大・歯) 所内対応者：友永雅己

チンパンジー11 個体 342 歯に対して歯科検診を実施した。その内う蝕歯は 16 歯、喪失歯は 3 歯であった。よって、う蝕経験歯を指す DMF 歯は 19 歯、DMF 指数は 1.45 であった。歯肉溝の深さは、342 歯中 317 歯が 4mm 以下であった。歯周ポケット測定時に出血を認めなかったのは 6 個体、動揺歯を認めなかったのは 8 個体であった。著しいプラークの蓄積と歯石の沈着が 9 個体に認められた。また、年齢に応じて全類的に顕著な咬耗を認めた。

う蝕歯はそのほぼ全てに破折を認めた。そのうち前歯は 11 歯であり、破折・う蝕歯は前歯部に集中している。よって、う蝕の原因は外傷に起因すると考えられる。歯肉溝の深さが 4mm 以下である歯は全体の 92.7%であり、そのほとんどが測定時の出血を認めなかった。深さ 4mm の歯肉溝は健康な歯肉であると推察する。現在までに検診した個体のう蝕と歯周疾患から見る口腔健康状態は、口腔衛生に関する介入は皆無であり、プラークと歯石の多量の沈着を散見するにもかかわらず極めて良好といえることができる。この理由として、本研究所におけるチンパンジーが 100 品目を超える無加工のバランスの良い食餌を取っている事に着目している。いくつかの個体は経年的な検査結果を得ている。

また、採取したプラークから分離された 6 菌株については生化学的性状、遺伝子塩基配列より、*S. mutans* グループに属する新菌種であるとして *Streptococcus troglodytae* と命名し、承認された。さらに未知の細菌が存在する可能性があると考えている。

#### A-6 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, 中辻英里香 (東大・院・理) 所内対応者：今井啓雄

我々はこれまで、齧歯類を用いて海馬依存性の長期記憶形成効率の概日変動を見出し、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可能性を示す結果を得てきた。本研究では、ヒトにより近い脳構造・回路を持つサルを用いて、SCOP を中心とした概日時計と記憶との関係を明らかにする。

ニホンザル 6 頭を用いて記憶測定法の検討を行った。苦い水と普通の水が入った 2 つのボトルにそれぞれ異なる目印をつけ、水の味と目印との連合学習を行う。24 時間後のテストでは普通の水を入れた 2 つのボトルに学習時と同じ目印をつける。どちらのボトルを選ぶかをビデオ観察し、記憶の判断をおこなう。記憶測定の前段階として、水の味と目印が連合する事をサルに覚えさせるための前学習(学習/テストに用いるものとは別の目印)が必要であるが、学習前日に朝昼夕 3 回の前学習では学習効果がみられなかった。1 日 1 回 3 日間の前学習では少なくとも一部のサルには学習効果がみられていたため、このスケジュールをもとに本テストを再検討し、最適な学習プロトコルを作成する。学習プロトコルが決定した後、SCOPshRNA 発現レンチウイルスをもちいた海馬特異的な SCOP の発現抑制により、記憶の時刻依存性に対する SCOP の影響を検討する。

#### A-7 ゲノムによる霊長類における脳機能の多様性の解明

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

所内対応者：今井啓雄

統合失調症、双極性障害、うつ病などの精神疾患に関連することが知られているリスク遺伝子である COMT(catechol-o-methyltransferase gene)についての検討を行った。COMT は、ドーパミンの代謝酵素であり、COMT には機能的遺伝子多型(Val158Met)があることが知られている。Val 多型は Met 多型と比較してドーパミンを代謝する酵素活性が高いことから、ヒトの前頭葉において Val 多型では Met 多型よりドーパミンが多く代謝され、ドーパミン量が低下することが想定される。そこで、統合失調症において障害されていることが知られている前頭葉課題である WCST を行い、Val 多型を持つと Met 多型を持つものより WCST の成績が低く、さらに、前頭葉機能効率を fMRI にて測定し、Val 多型を持つものではその効率が悪いことが報告された。最後に、遺伝子関連解析により、Val 遺伝子多型は統合失調症のリスクとなることを報告している。すなわち COMT 遺伝子の Val 多型は Met 多型と比較して COMT 酵素活性が高く、その結果、前頭葉のドーパミン量が低下し、前頭葉機能効率が悪くなり、統合失調症のリスクとなるということである。昨年度までに、マカク類において、エクソンシーケンシングを行い、COMT のミスセンス変異を発見した。次に、大規模にこのミスセンス変異をタイピングする必要があるため、タックマン法を用いて、大量タイピング法を確立した。

本年度は、霊長類におけるニホンザル、アカゲザル、カニクイザル、台湾サル、ブタオザル、ボンネットザル、チンパンジーの Pro265Ser 多型のタイピングを行った。その結果、ニホンザルとカニクイザルのみにおいてこの多型が存在することがわかった。また、ヒトには、この多型は存在せず、サルの進化と行動様式の違いに関与している可能性が示唆された。

ヒトにおいても、脳表現型コンソーシアムにおいて多数の脳表現型を測定し、ゲノム多型との関連の検討を行っており、有望な遺伝子については、霊長類における検討を行うストラテジーで進めている。

#### A-8 チンパンジーの視覚・注意の発達変化に関する比較認知研究

牛谷智一 (千葉大・文学部), 後藤和宏 (相模女子大・人間社会学部) 所内対応者：友永雅己

本研究は、チンパンジーとヒトの視覚処理を比較し、その共通点と相違点から、視覚の進化的要因を解明することを目的としておこなわれた。これら2種の比較から、知覚的体制化に関する相違が明らかになりつつあるが、本研究では、その相違点のうち、特に、弁別・探索課題における部分・全体情報の視覚処理や注意のメカニズムを解明するとともに、発達変化に関する比較を視野に入れた実験系の確立を目指した。

これまでの実験から、画面上の物体といった「まとまり」を単位に賦活するような視覚的注意過程(オブジェクトベースの注意)がチンパンジーにもあることが明らかになったことから、今回は、物体の形状が注意の賦活にどう影響するかを検討した。手がかりと標的を背景の物体が直線的に結ぶ条件と、複雑に数回転回しながら結ぶ条件とを比較し、前者と比較して後者の反応時間が長くなれば、物体への注意の賦活は物体全体に均一ではなく、手がかり位置からの物体内部での距離に従って低くなることが示唆される。しかし結果は、これらの条件間で差はなく、物体全体が均一に賦活されていることを示唆するものであった。ただし、物体の位置が固定されていたことにより、標的の絶対位置の効果が大きく、物体の複雑さの影響が隠蔽された可能性も高い。今後、位置についての操作を加え、物体の形状の影響を精査する予定である。

#### A-9 チンパンジーにおけるトラックボール式力触覚ディスプレイを用いた比較認知研究

田中由浩, 佐野明人(名古屋工業大・機能工学) 所内対応者: 友永雅己

本研究では、トラックボール式力触覚ディスプレイを用いてチンパンジーによる力触覚に関する認知実験を行い、比較認知科学の観点から、力触覚の感度特性および運動と感覚受容の相互関係について考察することを目的としている。また、言語による情報伝達を用いないことで、力触覚の感覚の本質的な伝達や評価の方法についても考察したいと考えている。これまでに摩擦力の弁別について学習実験を行い、弁別の可能性を確認してきた。本年度は、これまでの実験結果を用いて触動作の解析などを行った。実験では大きさの異なる2種類の摩擦力を提示したが、操作されたトラックボールの平均速度を求めると、実験に参加した個体すべてにおいて、摩擦力が大きい時に速度が遅くなる傾向にあることがわかった。一方、平均加速度についてはあまり差が見られなかった。今後、弁別に正解した場合など、試行ごとに解析し、触運動の戦略や摩擦力の認知について考察したい。また、装置の摩擦力提示性能を評価するため、牽引式の摩擦力計測装置を開発した。評価の結果、方向や大きさに誤差はあるものの、これまでに使用していた0.5Nおよび8.0Nの摩擦力提示については差異を確認できた。

#### A-10 チンパンジーにおける質感認知に関する比較認知科学研究

伊村知子(新潟国際情報大・情報文化) 所内対応者: 友永雅己

これまでの申請者らの研究から、チンパンジーは「鮮度」の異なる食物の画像を見分ける際に、輝度の分布に関する情報を用いることが示唆された。本年度は、輝度分布から得られる情報の1つとして、立体的な形状の知覚について、チンパンジー7個体(平均年齢25.0歳)とヒト9名(平均年齢21.4歳)を対象に検討した。課題は、画面に提示される輝度のグラデーションのついた円36個をランダムに配置したパターン2つと、36個のうち中央の6個のみグラデーションの反転した円(ターゲット)を含むパターン1つの中から、ターゲットを含むパターンを見つけ出し、できるだけ速く正確に触れるというものであった。このとき、ヒトでは光が上から差すように、輝度のグラデーションが垂直方向に変化する方が、水平方向に変化する場合よりもパターンの違いを区別しやすいことが知られている。そこで、輝度のグラデーションを22.5度ずつ16種類の方向に変化させ、ターゲットの検出における輝度グラデーションの方向の効果を検討した。その結果、チンパンジーもヒトも、水平方向よりも垂直方向を中心とした輝度グラデーションにおいて、ターゲットを含むパターンを速く正確に検出できることが明らかになった。

#### A-11 チンパンジー母乳における生物活性因子と子供の成長との関係性

岡本早苗(マーストリヒト大・経済学部), Robin M. Bernstein(ジョージワシントン大・人類学部)

所内対応者: 友永雅己

本研究は現段階でも継続中であり、26年度も引き続き、共同利用研究として継続希望が採択された。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。現段階では、コロラド大学の研究協力者の実験室において、分析担当者の選抜および訓練がおこなわれている。また、母乳サンプル輸出についても、ワシントン条約に基づいたCITES(Convention on International Trade in Endangered Species)手続きのためのチンパンジー3個体各々の書類準備が進められている。今夏以降には、サンプルの輸出をおこない、分析を開始する予定である。

#### A-12 霊長類脳科学の新しい展開とゲノム科学との融合に向けた神経解剖学的検索

南部篤, 畑中伸彦, 知見聡美(生理研・生体システム) 所内対応者: 高田昌彦

パーキンソン病をはじめとするヒト大脳基底核疾患の治療法として、大脳基底核に刺激電極を埋め込み高頻度連続電気刺激を行うという脳深部刺激療法(Deep Brain Stimulation, DBS)が行われている。しかし、連続刺激が局所の神経を抑制しているのか、興奮させているのかなど、その作用メカニズムについては不明なことが多い。今回サル(淡蒼球内節)を刺激し、局所の神経活動を記録することにより、DBSの作用メカニズムを探る実験を行った。淡蒼球内節の単発刺激では局所の神経活動が一時的に抑制され、高頻度の連続刺激では刺激期間中の神経活動が完全に抑制された。また、この抑制に

は GABA-A 受容体が関わっていることが明らかになった。一方、淡蒼球外節刺激の場合は、抑制とそれに引き続く興奮が観察された。とくに高頻度の連続刺激では、興奮が目立つ傾向にあった。抑制には GABA-A 受容体が、興奮にはグルタミン酸受容体が関わっていることが明らかになった。このように淡蒼球内節と淡蒼球外節とでは、局所刺激した場合の反応が大きく異なることがわかった。このことは、両者において GABA 作動性入力とグルタミン酸作動性入力の比重の違いなど、神経解剖学的な差によると考えられた。また、このように反応が違うことを利用すれば、淡蒼球内節と淡蒼球外節とを容易に区別することが出来るようになり、ヒトの定位脳手術の際、ターゲットの同定に利用できる可能性が示唆された。

#### A-13 霊長類における時空間的な対象関係の理解に関する比較研究

村井千寿子（玉川大・脳研） 所内対応者：友永雅己

生物と物体の区別は、あらゆる動物において必須の基本的な知識のひとつである。しかし、ヒト以外の動物が生物・物体に関してどのような知識を持つかについては実験的研究が少ない。本研究では、ニホンザル・チンパンジーを対象にこれら対象の運動特性の理解について調べた。実験では、物的な運動として水平運動を、生物的な運動としてシャクトリ虫のような物体の伸縮を伴う運動を設定し、二次元の幾何学図形がそれぞれの運動で移動するアニメーションを作った。物体は他の物体からの接触がある場合のみ運動が起こり、対して、生物は他の物体からの働きかけがなくても自己推進的な運動が可能である。そこで、先の物的・生物的对象がこれらの運動ルールにしたがって移動する自然事象、またはルールに反して移動する違反事象を被験体に提示し、各事象に対する注視反応の違いから、被験体がそれぞれの対象においてその違反性に気づくかどうかを調べた。昨年度までの研究ですでに、チンパンジーにおいてその違反検出の可能性が示唆され、またニホンザルにおいても同様の可能性が示されている。本年度はこの結果を強めるために、ニホンザルにおいてより多数の被験体でのデータ収集を行い、分析を進めている。

#### A-14 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

安藤寿康（慶應義塾大・文）、岸本健（聖心女子大・文）、多々良成紀、福守朗、山田信宏、小西克也（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のチンパンジー・コミュニティでは、2009年に1組の二卵性の雌雄の双子が誕生し、母親および母親以外のメンバーによる養育が現在まで継続している。母親以外のメンバーが実子以外の子を世話する様子が、通常のチンパンジー・コミュニティではほとんど見られないことから、われわれはかれらがなぜ、どのように双子を世話するのか、またそうしたかわりの中で双子は社会性をどのように発達させていくのかを検討するために、この双子とその母親、父親、非血縁者(すべて成体のメス)の9人をそれぞれ個体追跡法で観察しつづけている。本年度も観察を継続するとともに、得られたデータを解析し、11月9日・10日にいち動物公園で開催された SAGA16 において発表した。

データの解析から、母親以外の成体メスの中には、通常、非血縁の子に対して行わないような運搬の世話行動を双子の一方に対し行う者が複数いることが分かった。また、子の社会的認知能力と運動能力の発達に伴い双子間、ならびに双子と大人間の相互作用も複雑なものに変化していることが観察より見てとれた。双子たちの行動には個体差が明確になってきているが、現時点ではこれが性差に起因するのかわりか不明である。

#### A-15 成体脳神経新生の in vivo 動態解析技術の創出

植木孝俊、尾内康臣、間賀田泰寛、小川美香子（浜松医科大）、岡戸晴生（東京都医学総合研究所）

所内対応者：高田昌彦

哺乳動物成体脳神経新生の動態、その分子基盤の研究は、これまで専らマウス等のげっ歯類で行われ、ヒト、マカクザル等の高等霊長類での成体脳神経新生の生理的役割、及び、その障害が精神神経疾患の病態生理に与える仕組みは未解明であった。そこで、本研究では、マカクザル(ニホンザル、アカゲザル)成体脳内の神経幹細胞を PET により in vivo で画像化し、その動態と病態脳での神経新生障害を、リアルタイムで定量的に解析することをねらいとした。

ここでは、初めに神経幹細胞をポジトロン放出核種で特異的に標識するため、神経幹細胞選択的に中性アミノ酸トランスポーターと、その共役因子を発現するレンチウイルスによる遺伝子発現系を構築した。即ち、nestin プロモーター/エンハンサーをカニクイザル BAC ライブラリーからクローニングし、それにより P2A 配列を介したトランスポーター並びに共役因子遺伝子を発現するウイルスベクターから、ウイルス粒子を調製した。次に、ヒト神経幹細胞株にウイルスを感染し、nestin プロモーター/エンハンサーの神経幹細胞特異的活性を確認するとともに、成獣ラット海馬へのウイルス感染により、in vivo で神経幹細胞特異的な EGFP 発現を誘導した。

## (2) 一般個人研究

### B-1 マカクザルにおける出産様式に関する形態学的研究

森本直記（京大・理）、Christoph Zollhofer, Marcia Ponce de León（スイス・チューリッヒ大・人類）

所内対応者：西村剛

ヒトにおける出産様式の進化に関する研究は、脳機能・歩行様式・生活史に関わる多面的な課題である。しかし、出産進化のメカニズムにおいて鍵となる新生児と骨盤の化石記録が乏しく、直接的な検証が極めて困難である。そのため、現生の霊長類をモデルとした研究が不可欠である。本共同研究では、マカク(アカゲザル)をモデルとし、出産メカニズムに関する生体データを取得・解析することを目的とした。2013年度は、妊娠・出産期の母親5個体(+胎児5個体)を CT 撮像し、母親と胎児の3次元データを取得した。時間的制約等により、当初目標としていた母子10組のデータを期間内に

得ることはできなかったため、最終目標である母子の形態的な共変異関係の統計的な解析には至らなかった。しかし、マカク母子の詳細な3次元形態データは他に類をみない貴重なものであり、今後の研究発展の基礎となるデータは得られた。さらに、3組に関しては同一個体における妊娠中期・後期の形態データも取得できた。今後、さらにデータを充実させ、コンピューター内での出産シミュレーションや、形態的な共変異関係の解析へと研究を進展させていく計画である。

### B-2 霊長類における旨味受容体 T1R1/T1R3 のアミノ酸応答性の評価

三坂巧, 石丸喜朗, 戸田安香 (東大院・農生科) 所内対応者: 今井啓雄

旨味受容体 T1R1/T1R3 はヒトとマウスで応答するアミノ酸の種類が異なる。本研究では、味覚受容体発現細胞を用いた味の評価技術を利用し、様々な動物種の旨味受容体のアミノ酸応答性を調査し、旨味受容体のアミノ酸配列の違いとアミノ酸応答性の違いを比較検討することを目的としている。

昨年度構築したマントヒヒ T1R1 およびリスザル T1R1 発現プラスミドを用いて、細胞評価系によりアミノ酸応答性の評価を行った。その結果、マントヒヒ T1R1 がヒト T1R1 と同様に L-Glu に対し高感度である一方で、リスザル T1R1 はマウス T1R1 同様、酸性アミノ酸よりも L-Ala など他のアミノ酸に対し高感度であることが明らかとなった。

また、マカク属サルにおいて種間・地域間で TAS1R1 遺伝子の多型が認められ、この多型によりアミノ酸感受性に変化が生じることが示唆された。そこで、L-Glu に対する閾値が異なることが期待されたアカゲザルインド群と中国群を用いて、行動実験を実施した。しかし、今回の試験では旨味という新規の味に対し嗜好ではなく忌避を示す個体がいるなど、予定通りの評価が行えなかった。今後、L-Glu の味に対する馴化期間を十分に設けることで閾値の正確な評価が可能になるのではないかと考えている。

### B-3 霊長類の嗅覚・フェロモン受容体の多様性と進化

東原和成 (東大・院・農学生命科学) 所内対応者: 今井啓雄

感覚受容体には生物が環境へ適応しながら進化してきた歴史が刻まれている。なかでも嗅覚・フェロモン感覚の受容体は、摂食・危険忌避・繁殖行動と密接に関連し、生物群としての社会性にも深くかかわっている。

ヒトを含む霊長類と、それ以外の哺乳類のゲノムデータから、進化学的に特殊な嗅覚受容体遺伝子を同定した。これらは哺乳類にとって特別な役割があると考えられる。これまでに RT-PCR による発現解析で、これらの嗅覚受容体遺伝子が、様々な臓器に発現していることを確認した。この知見をもとに、嗅覚受容体タンパク質をアフリカツメガエルの卵母細胞を用いたアッセイ系で再構成し、化学物質に対する応答を測定中である。また、嗅覚受容体遺伝子の発現比較解析を行うために、大規模シーケンサーによる RNA シーケンシングを進めている。これまでにアカゲザルのライブラリーからシーケンスを行っている。嗅覚受容体およびその関連遺伝子の発現レベルを定量的に比較解析することで、嗅覚受容体遺伝子の発現パターンが得られ、時間軸を加えた嗅覚受容体レパートリーの解明につながると考える。

### B-4 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, 中川浩 (大阪大・院・医), Naig Chenais (ローザンヌ連邦工科大) 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編成による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 RGM が脊髄損傷後損傷周囲部にその発現量を増加させることを見出した。さらに、その責任細胞のひとつにミクログリアを同定することができた。現在は、その RGM 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証している。コントロール群(薬物投与なし)に関しては、自然経過ともない緩徐ではあるが、運動機能の回復がみられた。大脳皮質運動野と脊髄を直接連絡する神経路である皮質脊髄路を順行性トレーサーでラベルした結果では、自然回復に伴って脊髄損傷部を越えた神経軸索枝の一部が、直接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。これは、成熟した中枢神経においても神経可塑性を有する可能性を示唆する知見である。

### B-5 ニホンザルにおける歯の組織構造と成長

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

これまでに我々は、ニホンザルを含む6種類のマカクの歯冠エナメル質の厚みについて X 線 CT 画像解析により調査をおこなってきた。その結果、平均的エナメル質の厚み(AET)と相対的エナメル質の厚み(RET)は種間で有意な差が認められ、特にカニクイザルとブタオザルでは AET が低く、ニホンザルとバーバリーマカクでは AET が高い結果となった。上下顎ともに第一大臼歯の AET は各マカクの生息範囲を代表する緯度との間に有意な正の相関関係が見られた(p<0.001)。RET の比較では AET で見られた結果とは異なる種間差が認められた。つまり、RET はベニガオザルで相対的に小さく、カニクイザルで相対的に大きな厚みとなった。ニホンザルの RET は全6種の中では最も大きな厚みが認められた。これらの結果と生息環境および食性との関係について先行研究を基に考察し、AJPA(American Journal of Physical Anthropology)に現在投稿中である。今後は、大白歯の歯冠エナメル質に認められる成長線を用いて歯の形成速度と食性との関係を調査していく予定である。

### B-6 低酸素化あるいは再酸素化がニホンザル血管機能に及ぼす影響

田和正志 (滋賀医大・薬理学), 岡村富夫 (滋賀医大・薬理学) 所内対応者: 大石高生

cGMP 産生酵素である可溶性グアニル酸シクラーゼ(sGC)には、一酸化窒素(NO)によって活性化される還元型(reduced

sGC)とされない酸化型(oxidized sGC)、ヘム欠失型(heme-free sGC)の3種類が存在する。近年これらのsGCを標的とする種々の薬物が開発されており、sGC stimulatorはreduced sGCを、sGC activatorはoxidizedおよびheme-free sGCをそれぞれNO非依存的に活性化する。したがって、これらの両薬物はsGCのレドックス状態を調べるツールとしても活用されている。

前年度までの研究で、ニホンザル冠動脈を低酸素あるいは再酸素に曝露すると、sGC stimulatorによる弛緩反応は減弱し、sGC activatorによる反応は増強することを明らかにしてきた。今年度は、低酸素あるいは再酸素曝露下でのsGC stimulatorおよびsGC activatorによるcGMP産生を摘出ニホンザル冠動脈において確認した。その結果、血管反応性と相関して、低酸素あるいは再酸素曝露によりsGC stimulatorによるcGMP産生は減少し、sGC activatorによる産生は増大した。以上の結果は、低酸素あるいは再酸素に曝露された冠動脈では、発現sGCのフォームがreduced sGCからoxidized/heme-free sGCへと移行していることを示している。

#### B-7 Molecular characterization of HERV-R family in primates

Heui-Soo-Kim, Ja-Rang-Lee, Jung-Woo-Eo (Pusan National University) 所内対応者：今井啓雄

Endogenous retroviruses (ERVs), which are footprints of ancient germ line infections, inserted into the genome early in primate evolution. Human endogenous retroviruses (HERVs) occupy around 8% of the human genome. Although most HERV genes are defective with large deletions, stop codons, and frameshifts in the open reading frames (ORFs), some of full-length sequences containing long ORFs are expressed in several tissues and cancers. Several envelope glycoproteins, encoded by env genes, have retained some characters of their ancestral infectious viruses with essential physiological consequences for the organs where they are expressed. Previous studies have shown Env expression of HERVs at mRNA level rather than the more difficult detection of protein expression in cells and tissues. Whether Env is functionally conserved in primate species is not well explored. To better understand possible role of Env in primates, here, we examined the expression of four HERVs (HERV-R, -K, -W, and -FRD) Env proteins in various tissues of rhesus monkey and common marmosets. The HERV Env proteins were observed moderate to high levels in each tissue, showing tissue-specific or species-specific expression patterns. These data suggest a biologically important role for the retroviral proteins in a variety of the healthy tissues of rhesus monkey and common marmosets.

#### B-8 サル脊髄由来間質系幹細胞の培養とその移植によるラット脊髄損傷修復効果の検討

古川昭栄, 福光秀文, 宗宮仁美 (岐阜薬大・分子生物) 所内対応者：大石高生

ラット脊髄損傷部位にFGF-2を注入すると脊髄に固有の間葉系細胞(FGF-2誘導性フィブロネクチン陽性細胞:FIF)が増殖し運動機能が改善される。又、培養下で増殖させたFIF細胞の移植によっても同等の効果が認められる。そこで、もしサルの脊髄にFIF様細胞が存在するならばそれを培養し、ラット脊髄損傷モデルに移植して運動機能に及ぼす効果を評価した。ラット脊髄からのFIF細胞培養法に準じた方法で得たサルの細胞は、ラットFIF細胞と比較すると、1)形態では区別できない、2)やや増殖性が低い、3)FGF-2に应答して増殖する、など、ラットFIFに類似する細胞を得ることができた。そこで、培養下で増やしたサルFIF様細胞を、脊髄損傷(全切断)ラットの損傷部位に移植(免疫抑制剤も投与)し、7週間にわたり運動機能を評価した。移植群では5匹中3匹に運動機能の改善が認められたが、非移植群でも5匹中1匹に改善が認められたことから、両群間の統計学的な有意差は得られなかった。結論として、ラットFIF細胞ほど活性は顕著ではないが、サルの脊髄にもFGF-2に应答して増殖し、脊髄損傷修復機能をもつラットFIF細胞様の細胞が存在するものと推定された。

#### B-9 尾の機能に着目した旧世界ザル仙骨の形態学的分析

東島沙弥佳 (京都大・院・理) 所内対応者：濱田穰

霊長類における顕著な尾の形態変異は系統進化と適応に関わる重要な指標である。現生種における仙尾部骨格形態変異の多様性とその要因解明は、尾の形態・機能の解明に有用であり、霊長類の進化過程復元に必要不可欠な知見を提供する。前回の共同利用研究において筆者は、尾長の異なる狭鼻猿種において三次元的幾何学的形態分析を実施、仙骨正中矢状面形態が尾長をよく反映することを明らかにした。しかし同時に、マカク類とヒヒ類で形態が明瞭に異なるなど尾長以外の要因も仙骨形態変異に影響を及ぼす可能性が示された。そこで本研究では、計測範囲を、正中矢状面のみでなく仙骨全体へと広げ、仙骨形態と尾の機能、形態との関連を広く分析した。霊長類研究所所蔵の狭鼻猿種、原猿種成熟個体(歯列完全萌出以後)の仙骨右側に47点のランドマークを設け座標を三次元計測し、得た座標を一般化プロクラステス法により基準化後、CVA(正準変量分析)を実施した。結果、広く旧世界ザル類において仙骨尾側(最終仙椎)形態が尾長を強く反映すること、また、仙骨頭側の形態は、系統の違いや地上環境利用頻度など尾長以外の要因を反映して変異することが明らかになった。

#### B-10 チンパンジー頭蓋の比較解剖学—乳様突起部の形態を中心に—

長岡朋人 (聖マリアンナ医科大・医), 矢野航 (朝日大・歯) 所内対応者：西村剛

前年度の共同利用研究によって、胸鎖乳突筋はヒトでは1つであるがチンパンジーでは4つに分かれており、M.cleidooccipital, M.sternooccipital, M.cleidomastoid, M.sternomastoidにより構成されること、ヒトには欠くM.mocervicalisが存在することが明らかになった。本研究では、チンパンジー頭蓋を用いて、乳様突起部の筋の起始・停止・支配神経を詳細に記載し、乳様突起部の筋の神経支配の解明を進めた。

骨形態では若齢個体では平板だった乳様突起だが、年齢が進むと形態が凸状に変化し、位置も外耳道を覆うように前下方に拡がっていた。筋の配置では顎二腹筋後腹に注目したところ、観察した2体とも乳様突起先端に起始しており、乳様突起形態の発達変化と最も相関しているのは同筋の配置であった。胸鎖乳突筋の各腹と頭板状筋は乳様突起の外側部に起

始しており、茎突舌骨筋頭長筋、上頭斜筋は後方に起始していた。乳様突起に付着するのは第二以降の鰓弓、あるいは体節由来の筋群であり、第一鰓孔である外耳道より後ろに位置する。その発生学的制約下で前頸部の発達変化や系統進化に対応する為の筋付着部の異所的変化として、乳様突起の形態を捉えうる可能性が示唆された。

乳様突起部の支配神経を調査したところ、副神経は、*M.cleidomastoid* と *M.cleidooccipital* の間から出て、*M.omocervicalis* の後縁に沿って下降し、複数の分枝はいずれも僧帽筋の深層に分布した。次に頸神経は、*M.cleidooccipital* の後方から出て、*M.cleidomastoid/occipital* と *M.sternomastoid/occipital* の表層を上前方に向かい前頸部の皮膚に分布する頸横神経、胸部から肩の広い範囲の皮膚に分布する鎖骨上神経、そして *M.cleidomastoid* の深層に入り込んで分布する枝が認められた。すなわち、*M.cleidooccipital* の支配神経は副神経と頸神経であること、*M.omocervicalis* の支配神経は副神経もしくは頸神経であることが示唆された。

#### **B-11 DNA analysis of wild rhesus macaques in Southern China**

Peng Zhang,, Yang Liu, Xunxiang Xia (Sun Yat-sen University) 所内対応者：今井啓雄

Abstract Knowledge of intraspecific variation is important to test the evolutionary basis of covariation in primate social systems, yet few reports have focused on it, even in the best-studied species of the *Macaca* genus. We conducted a comparative study of the dominance styles among three provisioned, free-ranging groups of Japanese macaques at Shodoshima Island, Takasakiyama Mountain and Shiga Heights, and collected standard data on aggressive and affiliative behavior during a period of 5 years. Our data in the Takasakiyama and Shiga groups support previous studies showing that Japanese macaques typically have despotic social relations; nevertheless, our data in the Shodoshima group are inconsistent with the norm. The social traits of Shodoshima monkeys suggested that: (1) their dominance style is neither despotic nor tolerant but is intermediate between the two traits; (2) some measures of dominance style, e.g., frequency and duration of social interactions, covary as a set of tolerant traits in Shodoshima monkeys. This study suggests broad intraspecific variation of dominance style in Japanese macaques as can be seen in some other primate species.

#### **B-12 哺乳類の肩甲骨の材料力学的特徴および肩帯周辺筋の移動運動との関係**

和田直己 (山口大・共同獣医), 藤田志歩 (鹿児島大) 所内対応者：西村剛

2012, 2013 年で実施した肩甲骨と移動運動に関する研究により肩甲骨の形態と系統、生息域、そして移動運動との関係を示すことができた。

ゾウ、サイ、などの大型動物を除いて、死体のCT撮影により3次元構築された肩甲骨において外形、断面の計測を行った。調査した動物種は、霊長類42種、食肉類38種、有蹄類41種、げっ歯類、28種、有袋類、21種、その他39種、肩甲骨数は430である。

計測値項目は21である。計測実測値は、肩峰、鈎状突起、鳥口突起を除いてすべての動物種で体重に強い相関を示した。しかし、体重と計測値の関係は動物種によって異なった。

形状、つまり比については動物種との相関がみられたが、そのばらつきは実測値に比べて大であった。生息地を反映するロコモーションとの関係が確認された。

#### **B-13 音声によるニホンザル個体群のモニタリング手法の実用試験**

江成広斗 (山形大・農), 江成はるか (宇都宮大・農) 所内対応者：半谷吾郎

ニホンザルの個体群管理に資することを目的に、音声記録法を利用した本種の個体群モニタリング手法の開発を一昨年度から着手している。当該年度において、その実用試験を白神山地北東部において6月と9月の2回実施した。それぞれの季節に、7か所のモニタリングサイトを用意し、音声記録装置(Song Meter SM2+)1台と、精度検証を目的としたセンサーカメラ(Reconyx HC600)3台をそれぞれ設置した。その結果、ニホンザルの群れの検出頻度は、両手法間で同等、もしくは音声記録法が上回るケースも確認された。6月の実験では、エゾハルゼミによる環境雑音(約3,000Hz)による検出力の低下が当初懸念されたものの、周波数が異なるニホンザルのクーコール(1,000Hz以下)であれば検出は可能であった。音声記録法で得られたニホンザルの発声音は、予め設定した音声判別因子(recognizer)によって自動検出できるため、調査者の目によってニホンザルの撮影画像を特定する必要のあるセンサーカメラに比べて、調査者間バイアスを低減させることが可能であると考えられる。ただし、音声判別因子の精度は季節や周辺の環境条件によって変動することも考えられ、今後も異なる条件で実用化に向けた試験を繰り返す必要がある。

#### **B-14 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, 森卓, 鳥居雅樹 (東京大・院理・生物化学) 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。私共は最近、非視覚型オプシンの一つOPN5がマウスの網膜高次ニューロンや網膜外組織(脳や外耳)に発現すること、さらにマウスやヒトのOPN5がUV感受性の光受容蛋白質であることを見出した [Kojima et al. (2011) PLoS ONE, 6, e26388]。このことから、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ことが示唆された。そこで本研究では、OPN5を介した光受容が霊長類においてどのような生理的役割を担うのかを推定するため、霊長類におけるOPN5の発現パターンを解析している。本年度は、主としてニホンザルの各組織(眼球・外耳など)より調製したcDNA試料を用いて、OPN5遺伝子発現の詳細な解析を行ったところ、哺乳類以外のOPN5遺伝子には見られないエクソンが存在することが明らかになった。ニホンザルの場合、このエクソンを含むOPN5転写産物は、これまで同定されていた通常型OPN5転写産物よりも発現量が高いことがわかった。今後は、この新たなOPN5転写産物の機能や存在意義にも着目して研究を進めたい。

## B-15 現生ニホンザルにおける距骨サイズの変異と体重との関係

鏑本武久（林原自然科学博） 所内対応者：高井正成

距骨サイズの成長過程における種内変異を明らかにするために、現生のニホンザルの幼獣個体を対象に、距骨サイズの変異および体重との関係を調べた。ニホンザルの幼獣 244 個体(オス 142;メス 102)の距骨の 4 カ所を計測し、個々の個体の体重データを台帳より取得した。自然対数変換したデータを用いて、体重と距骨の各計測値との単変量アロメトリーを調べたところ、不偏長軸についての雌雄差はほとんどなかった。したがって、先行研究において成獣における距骨サイズに雌雄差があったが、この成獣における雌雄差は、性の違いというよりもむしろ体重の違いに起因すると考えられる。体重に対する距骨サイズは、滑車の幅は等成長(傾き $\sim 1/3$ )で、長さとは幅は過成長(傾き $> 1/3$ )、距骨頸部の長さは劣成長(傾き $< 1/3$ )だった。これは、距骨の滑車の幅を使えば、先行研究で求めた成獣における距骨サイズから体重を求める式がニホンザルの幼獣にも適用できることを示す。また、距骨の計測値について多変量アロメトリー解析をおこなった。滑車の幅はやや劣成長、長さは過成長、幅はやや過成長、頸部の長さは劣成長となった。つまり、成長(距骨が大きくなる)とともに、距骨の滑車の幅と頸部の長さは相対的に小さくなる。

## B-16 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

今回の研究では消化器系の内臓のカルシウム、燐、マグネシウム、硫黄、鉄、亜鉛が加齢に伴ってどのように変化するのかを明らかにするため、サル（*Macaca mulatta*）の肝臓の元素含量の加齢変化を調べた。用いたサルは 28 頭、年齢は新生児から 31 歳である。サルより肝臓を 100g 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、元素含量を高周波プラズマ発光分析装置(ICPS-7510、島津製)で測定し、次のような結果が得られた。

- ①サルの肝臓においてはカルシウム、燐、マグネシウム、硫黄、鉄、亜鉛含量は加齢とともに減少傾向にあった。特にマグネシウム、燐、硫黄、亜鉛含量が有意な減少が認められた( $P < 0.05$ )。
- ②サルの肝臓のカルシウム含量はすべて 2mg/g 以下で、石灰化しにくい内臓であることが分かった。
- ③サルの肝臓においてはカルシウム、燐、マグネシウム含量の間に有意な相関が認められ、カルシウム、燐、マグネシウムが一定の比率でサルの肝臓に蓄積されることを示している。

## B-17 腱および骨組織の効率的再生に向けた基礎研究

佐藤毅，榎木祐一郎（埼玉医科大），小宮山雄介（東京大） 所内対応者：高田昌彦

【目的】咀嚼筋腱・腱膜過形成症の開口障害は腱組織の過形成に起因しており、われわれは本疾患患者の腱組織において、分泌タンパク質である  $\beta$ -crystallin A4 (CRYBA4) が特異的に上昇していることを報告している(Nakamoto A et al, 2013)。また、本疾患の男女比は 1:2.5 と女性に多い(有家ら 2009)。今回、腱細胞における CRYBA4 の機能およびエストロゲンの作用について検討を行った。

【方法】マウス眼球 cDNA から PCR で CRYBA4 を増幅し発現ベクター-pcDNA3 ヘクローニングを行った。腱細胞株として TT-D6 細胞を用いた。TT-D6 細胞に CRYBA4 を過剰発現させ、腱分化マーカーの発現を検討した。さらに、エストロゲンとして  $17\beta$ -estoradiol を用い、TT-D6 細胞に作用させて腱分化マーカーの発現をリアルタイム PCR で検討した。

【結果】TT-D6 細胞に CRYBA4 を過剰発現させることで腱分化の初期マーカーである scleraxis の遺伝子発現が低下した。 $17\beta$ -estoradiol 処理により TT-D6 細胞において collagen 6A1 の遺伝子発現が上昇した。

【結論】咀嚼筋腱・腱膜過形成症においては、CRYBA4 の発現が高いことで、腱細胞の分化初期を抑制するが、エストロゲンの作用で腱細胞のコラーゲン線維の増加を促進させる可能性が示唆された。

## B-18 網膜神経細胞のサブタイプ形成を担う分子群の霊長類における発現パターンの解析

大西暁士（理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター 網膜再生医療研究開発プロジェクト）

所内対応者：今井啓雄

ヒトを含む多くの霊長類の多くは赤・緑・青色感受性の錐体視細胞に起因する 3 色性色覚を持つが、これら錐体視細胞のサブタイプを決定するための分子機構は不明な点が多い。これまでにマウス網膜を用いた機能ゲノム学的解析により、転写制御因子 Pias3 が青・緑錐体視細胞のサブタイプ決定に重要な役割を担う事を報告した。そこで、霊長類網膜において PIAS3 と関連遺伝子についての発現パターンを免疫組織化学的手法により解析した。

試料には成体マーモセットの眼球を用い、マウス網膜で抗原特異性を確認した抗体で蛍光組織染色を行った。この結果、成体マーモセット網膜において 1 型レチノアルデヒド脱水素酵素が中心窩部分で高い発現を示す事が分かった。この遺伝子はマウス網膜では緑錐体の局在する領域で高い発現を示す。また、同遺伝子の発現量の変化と青および緑錐体オプシンの発現パターンの変化に相関性が見られることから、霊長類の中心窩部分では赤緑錐体のオプシンのサブタイプの発現制御に関与する事が示唆される。今後、マウスおよびマーモセットにて同遺伝子の GOF/LOF 解析を行い、表現型を評価する予定である。

## B-19 霊長類における甘味受容体の膜移行機序の解析

日下部裕子（農研機構・食品総合研究所） 所内対応者：今井啓雄

甘味の受容は、進化に伴って変化することが知られており、特に一部の人工甘味料の感受性は霊長類を境に進化に伴って獲得されたことが示唆されている。また、我々は、齧歯類とヒトでは甘味受容体を構成する分子である T1r3 の膜移行性が異なることを見出しており (図)、甘味受容体は甘味物質の受容だけではなく、構造機能特性が進化によって変化する

ると考えられる。そこで、人工甘味料の感受性が種によって異なる霊長類の T1r3 の膜移行性を明らかにすることで、進化による味の感受性の変化と味覚受容体の膜移行機序の変化の関係を理解することを目的とした研究を行った。現在、チンパンジー、アカゲザル、ニホンザル、マーモセットの T1r3 の膜移行を評価するためにそれぞれの N 末端にタグを付加した変異体を作製中であり、一部は膜移行を評価するために培養細胞へ導入を行っている。今後、膜表面に移行した受容体のタグについて抗体染色を行うことで、膜移行を評価する予定である。

#### B-20 野生ニホンザル絶滅危惧孤立個体群の MHC 遺伝子の解析

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

兵庫県に生息しているニホンザルの地域個体群は、分布から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。地域個体群の保全にむけて、早急な遺伝的多様性の調査が必要である。そこで、報告者は、兵庫県香美町小代に生息している孤立地域個体群、美方 A 群 6 頭を学術捕獲し、採取した血液サンプルを用いて MHC クラス II 領域 DRB を分析した。血液サンプルを、RNA Later を用いて処理後、市販の抽出キットを用いて RNA を抽出した。抽出した RNA を鋳型に RT-PCR を行い、pGEM-T Easy Vector System を用いて産物のクローニングを行った。目的の領域をコロニー PCR により増幅し、ダイレクトシーケンス法で塩基配列を決定した。現在、塩基配列の解析作業を進めている。来年度は、さらに分析数を増やすこと、また、島嶼に生息している、淡路島群からも、サンプルを採取し同法にて分析を行い、地域個体群の MHC の特徴を整理する予定である。

#### B-21 ヒト上科 (Hominoidea) における蝸牛の比較解剖学的研究

澤野啓一（神奈川歯科大） 所内対応者：濱田穰

蝸牛 Cochlea は聴覚器の中心的部分であり、それは、ヒトでは頭蓋底の骨質の最も厚い部分に埋もれて存在する。そしてそこには、隣接して太い頸動脈管(その中には内頸動脈)が強く屈曲して走行するという空間配置と成っている。こうした関係性について、great apes やそれ以外の Anthroidea(Simiiiformes)、更には Carnivora、Perissodactyla、及び Artiodactyla の各動物と比較して検索検討してみた。蝸牛が相対的に最も厚い骨質に包まれるのは great apes (Gorilla, Pan, Pongo) である。great apes の Cochlea の存在様式は、三者間では類似度が大きい。これらの動物では、頸動脈管は蝸牛に隣接しつつ、Homo よりも遥かに長距離を屈曲蛇行して走行する。ヒト上科 (Hominoidea)を除く Anthroidea(Simiiiformes、ここでは Haplorhini 直鼻類ではない)では、蝸牛を包む骨質は、相対的に great apes よりも薄く、頸動脈管は蝸牛に隣接して走行するが、その走行は屈曲蛇行しつつも、great apes よりも遥かに短い距離であった。他方、Carnivora の Canis, Vulpes, Nyctereutes, Ursus, Selenarctos などでは、蝸牛を包む骨質は厚くは無く、近隣には大きな空洞を持つ Bulla tympani が存在する。地上の振動音を増幅して蝸牛に伝えるには、蝸牛が厚い骨質に包まれるよりも、大きな Bulla tympani の存在の方が効果的なのであろう。Artiodactyla と Perissodactyla では、Bulla tympani の発達の程度は様々であるが、蝸牛を包む骨質は厚くは無く、頸動脈が頭蓋底を貫く部分は管状ではない。

#### B-22 伊豆大島に生息するタイワンザルの遺伝的多様性に関する研究

佐伯真美（榊野動物保護管理事務所） 所内対応者：川本芳

伊豆大島には、1939～1945 年に動物園から逸走し野生化したタイワンザルが生息する。1980 年代に東海岸域だけだった分布は、現在島のほぼ全域に拡大している。今年度計画ではこれまでの研究により得たデータの解析を計画したが、主要組織適合遺伝子複合体(MHC)近傍のマイクロサテライト DNA の多型性に関する分析に切り替えた。これは、MHC に連鎖する DNA 標識を加えて外来種個体群の遺伝的特徴を検討するためである。

MHC 領域にあるマイクロサテライト DNA の 5 座位(D6S2691,D6S2704,D6S2793,D6S2970,MICA)につき伊豆大島で採取した血液あるいは組織から調製した 39 検体を分析した。蛍光ラベルした各座位の PCR 産物を 3130xl Genetic Analyzer によりフラグメント解析し、各検体の遺伝子型を判定した。対照のため、同様の分析を青森県野辺地(5 検体)、和歌山県大池(4 検体)についても行い、検出できる対立遺伝子の相違にも注目した。

検査したいずれの座位でも伊豆大島では多型が認められた。対立遺伝子数は 2(D6S2793)～6(D6S2691)で、遺伝子タイプには対照地域と一部に違いがあった。ヘテロ接合体では、観察値が 0.167～0.846、期待値が 0.401～0.776 であった(下図を参照)。D6S2793 ではヘテロ接合体の観察頻度が期待頻度より有意に小さく、null allele が予想された。他の座位では Hardy-Weinberg 平衡からの有意な逸脱は認められなかった。

#### B-23 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

尾頭雅大, 河村正二（東大・新領域） 所内対応者：今井啓雄

霊長類の進化において色覚と化学物質感受能の発達はトレードオフの関係にあるとされてきたが検証が待たれている。新世界ザル類は色覚と食性に大きな多様性があることが知られている。そこでトレードオフ仮説を検証し、要因として食性がどのように関係するかを検討する上で新世界ザルに注目した。本課題ではその第一歩として化学センサーのうち苦味受容体の TAS2R1 と TAS2R4 のリガンドに対する反応強度(最大応答強度:  $(\Delta F/F_0)_{max}$ )と感度(半数効果濃度: EC50)をヘテロ培養細胞系カルシウムアッセイを用いて次の種間で比較した: マントホエザル(恒常的 3 色型色覚、葉食)、ノドジロオマキザル(L/M オプシン 3 アレル型 2-3 色多型色覚、雑食)、コモンマーモセット(3 アレル型 2-3 色多型色覚、昆虫・樹液食)、チュウベイクモザル(2 アレル型 2-3 色多型色覚、果実食)、ヨザル(夜行性完全色盲、果実食)。TAS2R1 の樟脳に対する感度は夜行性のヨザルが最も高かった。一方 TAS2R4 のコルヒチンに対する感度は恒常的 3 色型色覚のホエザルが他よりも有意に低いが、反応強度はマーモセットが他よりも有意に高かった。これらから、新世界ザル種間で苦味感覚に違い

があることが示唆された。しかし、色覚や食性との関連を含め、他の受容体も含めたさらなる研究が求められる。

#### **B-24 添い寝相手との親和性がニホンザルの睡眠に与える影響**

持田浩治（琉球大・熱帯生物圏研究センター） 所内対応者：湯本貴和

社会的睡眠(添い寝や集団での睡眠)の獲得は、霊長類の睡眠の多様性を考察する上で重要なイベントと考えられる。なぜなら集団での睡眠は、泊まり場における寒さや捕食圧といった厳しい睡眠環境を緩和すると考えられるからである。このように社会的睡眠は、しばしば、泊まり場の外的環境に対するリアクションという文脈のなかで評価されてきた。一方、添い寝相手との社会関係といった泊まり場内環境が睡眠に及ぼす影響は、睡眠医学の重要な研究課題にもかかわらず、ヒト以外の霊長類において注目されてこなかった。そこで私達は、鹿児島県屋久島西部に生息する野生ニホンザルの昼夜の行動観察をとおして、親和性や血縁といった添い寝相手との関係が、かれらの睡眠時間にどのような影響をあたえるかを調べた。8月に予備調査として対象群のメンバーの移出入の確認をおこなった後に、翌年の2月から3月にかけて約1ヶ月間、野外調査をおこなった。具体的には、日中の終日同時2個体追跡による直接観察および夜間の赤外線カメラによる観察をおこない、一日の総睡眠時間やその分布、群内の複数個体間の睡眠の同調性について調べた。これらの調査によって得られた結果を解析し、今後、学会や科学雑誌にて発表して行く予定である。

#### **B-25 Male dispersal of the Taiwanese macaque (*Macaca cyclopis*) in Ershui area of Taiwan**

Su Hsiu-hui, Fok Hoi Ting (National Pingtung University of Science and Technology) 所内対応者：川本芳

This research aimed to investigate the population genetics in wild *Macaca cyclopis* at Hengchun peninsula, the south most region of Taiwan. Fecal samples were used to extract DNA, on which *cmcy* control and sexing test were conducted. The good quality and known-sex DNA samples were analyzed by sequencing of mitochondrial DNA (mtDNA) HVR-I and 3 autosomal microsatellite loci.

We found 10 haplotypes from HVR-I analysis, including 7 haplotypes found in both sexes and 3 haplotypes found only in males. Nucleotide variation among the 10 haplotypes is between 1 to 14 base pair, and their pairwise distance is 0.002-0.020. The result of Maximum likelihood phylogenetic tree and TCS network constructed by HVR-I sequences suggested that *M. cyclopis* at the peninsula diverged into 3 clades, north, central and south. The north clade is located above Highway 200, the central clade is located at Nanrenshan, and south clade is located south to the Sianglin Village. Three rare haplotypes were carried by 3 different males, which may suggest their migration from other unsampled populations or transferring by human to this region.

We tested 79 samples (9 samples in north clade, 1 samples in central clade and 69 samples in south clade) for 3 microsatellite loci, including D7S794, D14S306 and D19S582, which have 5, 6 and 14 alleles, respectively. The result of AMOVA ( $F_{ST} = 0.046$ ) by GENALEX and the number of migrates is 5.136 per generation, which showed recent gene flow among the 3 clades. We are going to analyze more loci to increase the accuracy.

Base on the maternal molecular marker analysis we suggest that there are three clades of *M. cyclopis* at Hengchun peninsula, but the biparental marker analysis shows that there is recent gene flow among clades. Female philopatry may lead to the mtDNA geographical structure, and movement of males among clades occurs.

Key words: population genetics, gene flow, haplotype, male-biased dispersal, *Macaca cyclopis*

#### **B-26 Study on phylogeography of macaques and langurs in Nepal**

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

I changed the plan of this cooperative research program due to paucity of fund to visit Japan. I and counterpart tried to found a small facility in Kathmandu to initiate laboratory work for phylogeographical study on Nepalese primates. It became possible to extract DNA from fecal samples by combining sampling and preparation methods originally designed by the counterpart. During the study period, I collected fecal samples of Assamese macaques and Gray langurs in Nepal (see attached map) and succeeded in extracting DNA for DNA typing. In October 2013, I also conducted a field investigation with the counterpart at Ramanagar (for *Semnopithecus hector*) and Aanbookhaireni (for *Macaca assamensis*) for observation and fecal sampling of langurs and Assamese macaques, respectively.

A preliminary analysis of mtDNA sequencing was conducted in Inuyama by the counterpart. In the analysis of langurs, the applicability of PCR primers was tested for mtDNA direct sequencing. It was necessary to design new primers specific to the control region. Finally, we could make protocols which allow examinations of mtDNA 16S rRNA region and HVR1 (hypervariable region 1). We will apply this new protocol to further investigation of Nepalese primates in future study.

#### **B-27 血液酸素動態分析による歩行中の姿勢制御戦略の検討**

森大志（山口大・共同獣医） 所内対応者：平崎鋭矢

本研究はニホンザルモデルが四足・二足での立位姿勢さらに四足・二足歩行する際の四肢・体幹筋の局所的血液酸素動態の相違を近赤外線分光法(NIRS)によって明らかにすることを目的とした。これにより、各運動課題時の四肢・体幹筋における酸化ヘモグロビン濃度(oxy-Hb)、脱酸化ヘモグロビン濃度(deoxy-Hb)を非侵襲的に計測でき、筋電図では分析困難であった筋の局所的代謝活動といった新規の情報を得ることができると期待される。本年度は実験器機に生じた様々なトラブル(初期不良)解決、さらに動物の実験環境への馴化訓練に時間を要した。そのためサルから記録することはできなかったが、ヒトを対象とした予備実験を実施した。その結果、姿勢変換(静止立位からの前傾)時に腓腹筋内側頭で脱酸化ヘモグロビン濃度(deoxy-Hb)の上昇が観察された。一方、歩行時では歩行中を通して deoxy-Hb とともに酸化ヘモグロビン濃度(oxy-Hb)も下降したが、その中で oxy-Hb も deoxy-Hb も歩行相に応じた下降・上昇が観察された。これらの結果は、NIRSによって筋の局所代謝活動が観察できる可能性を示唆する。図は前腕屈筋群から計測した代表例である。成果の一部は第67回日本人類学会で発表した。

## B-28 心臓を制御する神経系の進化形態学ならびに機能解剖学的解析

川島友和, 佐藤二美 (東邦大・医・解剖) 所内対応者: 濱田穰

これまで心臓へ分布する自律神経系の形態に関して、主に霊長類を対象として解析を行ってきた。このような臓性構造は、機能的修正を受け変化しやすい体性構造とは異なり、比較的保守的な構造であると思われ、近年の分子進化で明らかにされてきたような霊長類の分類群において、各分類群内では比較的類似した構造を示し、分類群間では多様化した比較的段階的な形態変化を有することが示唆された。

そこで今後さらなる形態形成の原則を理解する為に、心臓自律神経系の生態学的環境変化や機能解剖学的変化との関係を明らかにする事を目的として、様々な環境へ適応し、多様性に富む哺乳類全般を対象として解析対象を拡大した。

今年度は、液浸標本の中からフクロモモンガ(*Petaurus breviceps*)1 体を対象として解剖学的解析を行った。現在のところ、有袋類のみならず、霊長類以外の有胎盤哺乳類も多種多数例を対象に解析できていないため詳細は不明であるが、既に解析を行った有袋類の心臓自律神経系の形態は、他の有胎盤哺乳類のそれと大きな相違点を見いだす事はできなかった。また、フクロモモンガは滑空性という特殊な運動様式を持つ種であるが、それに特有な形態的所見の抽出にいたっていない。今後、本共同利用だけでなく、これまでと同様に欧米の博物館や動物園の標本からのデータをさらに収集し研究を継続してゆく予定である。

## B-29 遺伝子解析による三重県内のニホンザルの個体群調査

六波羅聡, 鈴木義久 (NPO 法人サルどこネット) 所内対応者: 川本芳

昨年度、一昨年度に引き続き、三重県内のニホンザルについて、保護管理を検討するため、現存する群れの遺伝的構造を把握すること、和歌山県からのタイワンザル遺伝子の拡散状況のモニタリングを目的とし、本年度は、メス9 個体について D-loop 第1 可変域の塩基配列の分析、オス9 個体について Y-STR 検査を行った。

過去3 年間の結果を整理したところ、メス64 個体、オス75 個体の結果が得られた。

メスの D-loop 第1 可変域については、26 のハプロタイプに分類され亀山市周辺を境に大きく南北2 系統に分類された。過去の研究結果の D-loop 第2 可変域の分析で見られた分類と同じ傾向であった(Kawamoto et al. 2007)。このうち北のグループは、本州系統の遺伝子であると考えられる。南のグループは、紀伊半島固有の遺伝子であると考えられ、三重県内に限られた結果ではあるが、台高山地を中心にして周辺地域へ拡大したことが示唆された。

オスの Y 染色体は、15 タイプに分類された。複数のタイプ内に広範囲の個体が含まれており、多様なタイプが広域に分布していることが確認され、メスで確認された2 系統間でオス移住による遺伝子交流があることが示唆された。タイワンザル由来とみられるタイプは確認されなかった。

来年度は、遺伝子の広域的・継続的な検討を可能にするための方法を検討しながらサンプル数を増やしていくこと、特にメスについて、遺伝子と地理との関係などの詳細な分析を行うことで、三重県内の群れの状況についてさらに細かく明らかにしていく予定である。

## B-30 マカク歯髄幹細胞を用いた歯髄再生療法の確立

筒井健夫 (日本歯科大・生命歯学部・薬理学講座) 所内対応者: 鈴木樹理

平成25 年度は、混合歯列期のアカゲザルより採取した歯髄幹細胞について *in vitro* と *in vivo* においてヒト歯髄幹細胞と比較解析を行い日本口腔組織培養学会設立50 周年記念学術大会・総会にて口演発表を行った。また、乳歯歯髄幹細胞の継代培養と全身麻酔下のニホンザル3 例(1 歳)の上顎左側中切歯より乳歯歯髄組織の採取を行った。学会発表で報告した歯髄幹細胞は、アカゲザル2 例(3 歳: 上顎右側中切歯、側切歯と埋伏犬歯および下顎右側埋伏第二大臼歯)とヒト1 例(11 歳:智歯)より採取した。*In vitro* では細胞形態観察と細胞増殖、および石灰化誘導能について解析した。細胞形態はヒト歯髄幹細胞でも観察される線維芽細胞様形態を示した。細胞増殖率については、アカゲザルでは上顎右側中切歯の歯髄幹細胞を除いて同様の細胞増殖率を示し、分化誘導により全ての歯髄幹細胞においてアリザリンレッド染色陽性像が観察された。また、ヌードマウスへの皮下移植では、H-E 染色より歯髄/象牙質様形成物が観察された。さらに免疫染色より象牙質形成タンパクである bone sialoprotein 陽性像が観察された。継続して研究を行っている乳歯歯髄幹細胞の継代培養については、培養日数では770 日、継代数は153 を越えて現在も培養を行っている。また、全身麻酔下のニホンザルより採取した乳歯歯髄組織は初代培養を行い、高い増殖率を現す細胞では継代培養を行っている。

## B-31 野生ニホンザルのワカモノオスの群れ間移籍と社会関係の維持

島田将喜 (帝京科学大・アニマルサイエンス) 所内対応者: 辻大和

ニホンザルのワカモノオスの出自群の移出・他群への移入プロセスを明らかにするため、金華山 A 群出身のワカモノオス6 個体を主な観察対象とし、彼らの A 群、隣接群、隣接群追従オスグループ内における社会関係に関するデータを2007 年から蓄積している。アシモ(10 歳)とフミヤ(9 歳)は、2009 年以降 B1 群追従オスグループを形成し続けていたが、2013 年交尾期にいたって彼らが群れ内の個体とも直接的なインタラクションをもつようになったことを確認した。ラキ(7 歳)はキール(6 歳)は B1 追従オスグループを形成し、アシモ・フミヤとは親和的なインタラクションを行っていた。またこれまで B1 群れオスだったラマ(13 歳)はヒトリオスとして B1 周辺部を遊動していた。フミヤとアシモの行動・社会関係のデータの予備的分析の結果、フミヤの B1 群内の個体との関わり方と、B1 追従オスグループの個体との関わり方には著しい違いがあり、群内ではメスたちと近接する一方、オスグループでは「遊び」やマウンティングを頻繁に繰り返すことが明らかになった。過去6 年間に蓄積されたデータによれば、オス間の関係性は、出自群から移出した後も長期間にわたり維持され、群れオスは群れ内とオスグループとの間を、頻繁に往来する。このことが、追従オスグループのメンバーが次

に群れオスになることを容易にするというワカモノオスの移籍のパターンを生み出しているものと示唆される。この結果は、金華山個体群という閉鎖系に特有の現象かもしれない。

### B-32 群馬県における猿害の実態と遺伝的多様性について

姉崎智子（群馬自然史） 所内対応者：今井啓雄

2012年度に引き続き、2013年度もニホンザルの生息状況および猿害の実態と遺伝的多様性について明らかにし、猿害の削減に役立てることを目的に、利根町、昭和村で捕獲された17体のニホンザルを解剖し、食性、繁殖状況等を調べた。本年度の捕獲は1月～3月の冬季に集中していた。栄養状態は良好であり体型指数は85.3から201.4であり、2月に最も高かった。食性では2体で胃内容物が確認された。分析の結果、トウモロコシ、カキ、ブドウが検出された。カボチャが11体から検出されたが、これは誘因餌であった。捕獲位置はいずれも耕作地内および人家周辺であり、捕獲個体は農作物に餌付き人慣れの進んだサルであったと推察された。これらの成果については、県野生動物保護管理計画検討会の基礎資料として活用された。今年度のサル17体についても、研究所遺伝子情報分野の苦味受容体遺伝子等の分析に供した。また、本サンプルについて、大阪大学橋本亮太准教授のご指導を賜った。

### B-33 COCH 遺伝子発現の種特異性に関する検討

池園哲郎、松田帆（埼玉医科大）、松村智裕、斉藤志ほ（日本医科大） 所内対応者：高田昌彦

#### ■研究目的

COCH遺伝子は非症候性遺伝性難聴のひとつDFNA9の原因遺伝子である。COCH遺伝子の蛋白産物であるCochlinは、(1)内耳で蛋白の70%を占めており(2)4つの分子量の異なるアイソフォーム(p63、p44、p40、CTP)を持つ、(3)内耳にほぼ特異的に発現している、(4)CTPが外リンパ特異的に存在している事を解明した。ヒト以外では、齧歯類、偶蹄目でも同様に存在し、その発現パターンはヒトと異なっていることから霊長類サルでの検討が重要な意味を持つ。

#### ■研究計画・方法

アカゲザルもしくはニホンザルの外リンパ及び内耳組織蛋白を採取し、ウェスタンブロット法による蛋白解析を行う。

#### ■これまでの研究の経緯と成果

Cochlinは、内耳で最もドミナントな蛋白であるが、その機能はまだ解明されていない。平成25年度の研究で、ヒト外リンパでは、16kDaのCTPに相当する蛋白が検出されるが、サル外リンパではこれに加えて11kDaの蛋白が認められた。興味深いことに脱糖鎖反応により16kDaの蛋白は11kDaへと変化することが示された。ヒト以外の霊長類の研究により、Cochlinのアイソフォーム形成メカニズムとその機能の解明が進むと考えられる。

### B-34 大隅半島東斜面におけるニホンザルの群れ分布と猿害の研究

和田一雄（NPOプライメイト・アゴラ バイオメディカル研究所）、市来よし子（大隅半島の自然を考える会）、山田英佑・大出悟・田邊佳紀・山下和輝・浅井隆之・藤田志歩（鹿児島大）、座間耕一郎（林原類人猿研究センター）、竹ノ下祐二（中部学院大） 所内対応者：辻大和

大隅半島東部は90%以上国有林に属し、1950-80年代の大面積皆伐・一斉針葉樹人工林化の施業から免れて、天然照葉樹林が広域に残されている。加えて、稲尾岳(標高930m)周辺は稲尾岳自然環境保全地域に指定されているので、森林は比較的良好に、海岸までの東斜面も途切れずに維持されている。我々は、9月11日から6日間、海岸線から500m-1kmの所にある林道、15.7kmを7区間に分け、各区間に1-2人の調査員を配置して、観察区間の群れ移動を観察した。この間で、3群を確認した: 1)調査地の東側、大浦集落近くで、14頭+(成獣メス6、成獣オス3、成獣1、亜成獣2、アカンボ1、その他1)。2)中間点で、56頭+(成獣メス13、成獣オス8、成獣4、亜成獣18、アカンボ6、その他7)。調査の西側、打詰川沿いに、66頭+(成獣メス23、成獣オス3、成獣1、亜成獣36、アカンボ2、その他1)。いずれの群れも全頭計数はできなかったが、かなり大きな群れであろうと予測された。糞は多数集め、食性、ミトコンドリアDNAの分析を行っている。

その後、和田・市来は9月18日から10日間、肝付町と南大隅町を広域に情報集めに歩いた。猿害については、肝付町の岸良、大浦などの限界集落では、人口減少に歯止めがかからず、耕作面積が減少しているため、大きな問題にはなっていない。他方、打詰集落など南大隅町寄りの集落では、水田などに町の補助を受けて簡易電柵を設置し、効果を上げていた。

### B-35 霊長類における髄鞘形成の評価研究

三上章允（中部学院大・看護リハビリテーション学部・理学療法学科） 所内対応者：宮地重弘

ヒトや類人猿の脳の発達をみる目的でMRIのT1強調画像の高信号領域を白質と評価する研究が行われている。神経線維のまわりにある絶縁物質である髄鞘には脂質が多く含まれ、MRIのT1画像では高信号として記録される。そのため、高信号領域の発達変化は、非侵襲的方法で髄鞘形成の経過をみる有力な手段とされている。しかしながら、MRIの高信号領域が本当に髄鞘形成と相関するかどうかを組織標本で評価した研究はない。本研究では、マカカ属のサルの発達過程で、MRIによる高信号領域の評価と組織標本による髄鞘形成の判定を同じ個体で行い、その相関を評価する研究を行った。今年度は、45日齢のアカゲザルの1頭と、10歳齢のニホンザル1頭の脳標本全領域の組織切片を一定間隔でファースト・ブルー染色し白質、灰白質領域の比較を行い、前頭部から後頭部まで皮質領域が乳児期に広いことを確認した。詳細については4月現在解析中であるが、8月の国際霊長類学会で発表予定である。

### B-36 Identification of hybrids between long-tailed and rhesus macaques in a hybrid population in Thailand

I have studied hybrids between long-tailed and rhesus macaques in Thailand (Khao Khieow Open Zoo, KKZ) based on their morphological, behavioral and genetic characteristics. Morphological study was conducted by using relative tail length, pelage color, crown hair, cheek hair and sexual skin. Morphological characteristics of macaques in the study area were divided in groups from long-tailed to rhesus macaques by using cluster analysis. Individuals with known morphological characteristics were selected for behavioral study. Genetic study for the discrimination of rhesus and long-tailed macaques was studied during this cooperative program.

The aim of this study was to use single nucleotide polymorphisms (SNPs) in STAT6 fragments for the discrimination of rhesus and long-tailed macaques according to the Barr et al. (2011) using the techniques adapted and developed by Dr. Kawamoto.

Sixty-four fecal samples (of 54 macaques) from KKZ (2011-2012) were extracted using potato starch method. After amplification for STAT6 genes and checking for amplicons, 21 samples were selected for the SNPs study. In addition, 25 fecal DNA samples of KKZ 2011, 40 blood DNA samples of KKZ 2006 (Drs. Malaivijitnond & Hamada's), 10 fecal DNA of long-tailed macaques at Kasetsart University, Si Racha Campus and nearby area 2011 and 9 crude blood samples of long-tailed macaques from Wang Kaew (WK), Rayong Province 1998 (Dr. Kawamoto's) were also amplified and tested for products of STAT6 fragments. The PCR condition for amplification was step 1; 94°C for 2 hours, step 2; 98°C for 10 seconds, 58°C for 30 seconds, and 68°C for 30 seconds, and step 3; 10°C for infinity. The amplification conditions of STAT6 genes for fecal DNA, blood DNA, and crude blood were KOD-FX x 45 cycles of step 2 (2 repeats), KOD-FX x 35, and KOD-FX x 40, respectively. PCR products checking were by running the amplicons through 2% agarose gel in TAE buffer system.

In Barr et al. (2011), the difference between the 2 species was at base 491 which is A in rhesus and G in long-tailed macaques. When applying Apa I as restriction enzyme, Dr. Kawamoto found that this could be applicable for the discrimination of the two species when checking DNA bands after digestion of STAT6 fragments of each sample. By using Apa I, STAT 6 fragments with G at base 491 were cut while the fragments with A at base 491 were not (Figure1). In cases of heterozygotes, some fragments were cut while some were not. This produced one band of 745 base pairs in rhesus AA type, two bands of 511 and 234 base pairs in long-tailed GG type, and three bands of 745, 511 and 234 base pairs in AG heterozygotes.

Of the 21 fecal DNA samples of KKZ (2011-2012), 18 could be genotyped as 4, 8 and 6 AA, AG, and GG, respectively. Of the 25 fecal DNA samples of KKZ (2011), 24 could be genotyped as 1, 12 and 11 AA, AG, and GG, respectively. For 40 blood DNA samples of KKZ 2006; 4, 24 and 12 were AA, AG, and GG, respectively. Genotypes frequencies of KKZ samples collected in 2006 and 2011 suggested random mating (2006: Fisher exact probability test,  $P=0.8225$ ; 2011: Fisher exact probability test,  $P=0.5936$ , Chi-square = 1.12 ( $<3.84$  at  $P=0.05$ ,  $df=1$ )). Allele frequencies of KKZ sampling in 2006 and 2011 and 2011 and 2011-2012 were insignificant different (Chi-square = 1.53 and 2.09, respectively at  $P=0.05$ ,  $df=1$ ). From 10 fecal samples of long-tailed macaques from Kasetsart University, Si Racha Campus and nearby areas, 8 could be genotyped as GG the others were not detected. All the 9 crude blood WK long-tailed samples were genotyped as GG.

In addition to confirm the SNPs, we checked the sequence of STAT 6 fragments. We checked 4, 2 and 4 AA, AG, and GG of fecal and blood samples from the hybrid population in KKZ. The sequences confirmed all the AA, AG, and GG with 2 AA that could not be detected. Three and 4 samples of long-tailed macaques from the campus and nearby areas and from WK also confirmed GG homozygotes.

The results of this study suggested that SNPs different in STAT6 fragments could be used for the discrimination of rhesus and long-tailed macaques. This could be used as the genetic evidence of hybrids between the two species in KKZ, Thailand.

### B-37 中部山岳地域のニホンザル遺伝子モニタリング

赤座久明 (富山県立八尾高等学校) 所内対応者：川本芳

過去の共同利用研究で、石川、富山、新潟、長野、岐阜の中部5県の山岳地域に生息するニホンザルの群れから、ミトコンドリア DNA 調節領域(mtDNA-CR)(412塩基対)について、6タイプの塩基配列の変異を検出した。6タイプの中の1つのJN21タイプ(kawamoto et al 2006による分類)は近畿地方から中部地方の日本海側に広域的に分布し、ニホンザルの群れの分布拡大の経過を検討する上で重要な集団である。JN21の分布域の中で唯一太平洋側に分布する岐阜県長良川流域の群を対象にして、DNA試料(糞)の採集とmtDNA-CR第1可変域(603塩基対)と第2可変域(412塩基対)の遺伝子分析を行った。第2可変域に関しては、長良川本流右岸と右岸支流の新宮川流域でJN21を12例、長良川本流左岸と右岸支流の内ヶ谷でJN22を18例検出した。2つのタイプは412塩基対のうち1塩基対が異なるだけの近縁な集団である。DNAによる性判別で、JN21、JN22タイプ共にメスの個体を含む集団であることを確認することができたので、長良川流域にはこの2つのタイプの集団が生息することが分かった。第1可変域ではJN21、JN22にそれぞれ2タイプの変異がみられ、第1、第2可変域を合わせた全領域を比較すると4タイプの集団に分けることができた。日本海側に広域分布する集団が、長良川沿いに北から南に向けて分布域を拡大した可能性が考えられる。

JN21タイプの分布域周辺で、これまで遺伝子分析の行われていない、福井県九頭竜川流域に生息する群れを対象にして、DNA試料(糞)の採集とミトコンドリアDNAのDループ第2可変域(412塩基対)の遺伝子分析を行った。

九頭竜川本流の上流域でJN22が6例、支流の真名川でJN30が15例、新タイプが3例、JN35が1例、JN22が1例、笹生川でJN30が6例、大納川でJN30が1例であった。この結果から、九頭竜川流域は、本流上流部にJN21と近縁のJN22の群れが生息しているが、支流には広範囲にJN30の群れが生息していることが分かった。JN30は滋賀、三重、岐阜に分布するタイプで、九頭竜川はこの集団の北端に位置する。

### B-38 チンパンジーの体幹と下肢帯の境界領域における脊髄神経前枝の形態的特徴

時田幸之輔 (埼玉医大・保健) 所内対応者：平崎鋭矢

研究代表者は、腹壁から下肢への移行領域に着目し、ヒト及びニホンザルにて腰神経叢と下部肋間神経の観察を行って

きた。その結果、下肢へ分布する神経(腰神経叢)の起始分節(構成分節)が尾側へずれる変異が存在するが明らかになった(2012、2011、2010、2009、2008)。同様な形態的特徴がチンパンジーにおいても存在するか否かを明らかにすることを目的にチンパンジーの体幹と下肢帯の境界領域における脊髄神経前枝(下部肋間神経、腰仙骨神経叢)の観察を行った。

腰神経叢と仙骨神経叢の境界に位置する分岐神経(仙骨神経叢の上限)を起始分節は L3 であった。詳細に観察すると、L3 から仙骨神経叢へ参加する成分が少ない群(L3 少群)とそうでない群(L3 並群)とに分けることができた。L3 少群の方が L3 並群に比較して、仙骨神経叢の起始分節は、1 分節以内の違いであるが、やや低いと言える。

胴体の特徴的な神経である標準的な肋間神経前皮枝(Rcap)のうち最下端の Rcap の起始分節は、L3 少群で Th12+L1、L3 並群は Th13 と、L3 少群の方がやや低かった。

以上より、胴体(胸部)に特徴的な神経である Rcap、Rcl の起始分節の起始分節が尾側へずれると、分岐神経を中心とした下肢への神経も尾側へずれると言える。これらの変異は胴体の延長に関連した変異であると考えたい。

本研究の成果は第 30 回日本霊長類学会大会にて発表予定である。

### B-39 霊長類が利用する果実の化学成分特性

安藤温子(京大・農学研究科) 所内対応者: 半谷吾郎

霊長類が生息する大陸島と、霊長類が生息しない海洋島において、動物に散布される果実の適応戦略を評価するため、果実の化学成分を比較した。大陸島である屋久島から 19 種、海洋島である小笠原諸島父島から 33 種の果実を採取し、中性デタージェント繊維 (NDF)、粗タンパク質、粗灰分、粗脂肪の含有率を乾燥重量で算出した。各項目の平均値と標準偏差はそれぞれ、屋久島で  $0.34 \pm 0.18$ ,  $0.054 \pm 0.040$ ,  $0.054 \pm 0.030$ ,  $0.132 \pm 0.195$ 、父島で  $0.481 \pm 0.18$ ,  $0.082 \pm 0.059$ ,  $0.044 \pm 0.020$ ,  $0.122 \pm 0.131$  であった。NDF と粗タンパク質の含有率は、父島において有意に高かった。粗灰分と粗脂肪の含有率においては、島間で有意な差は見られなかった。屋久島においては、霊長類が多様な果実を利用する重要な種子者である一方、父島ではほとんどの果実が鳥によって散布される。今回の結果は、霊長類と鳥類の果実に対する選択性の違いが、大陸島と海洋島における果実の化学成分特性に反映されている可能性を示唆している。今後、対象種や測定項目を増やして詳細な分析を行うことにより、より明確な傾向が見いだされるかもしれない。

### B-40 アフリカ産オナガザル科霊長類の味覚情報体遺伝子の多様性

松村秀一, 赤尾大樹(岐阜大・応生) 所内対応者: 今井啓雄

本研究では、アフリカ東部ウガンダ共和国カリンズ森林に同所的に生息するオナガザル科霊長類であるアカオザル(*Cercopithecus ascanius*)、アオザル(*C. mitis*)、ロエストザル(*C. lhoesti*)の 3 種を対象に、味覚受容体遺伝子の種間・種内変異を分析し、採食生態等との関連を明らかにすることを目的とした。糞から抽出した DNA サンプルを用い、3 つの苦味受容体遺伝子 Tas2r1、Tas2r16、Tas2r38 について塩基配列を決定した。遺伝子毎に系統樹を作成し、多数の核遺伝子に基づいて推定されている 3 種の系統関係と比較した。また、サンプル数の多いロエストザルでは、種内変異についても分析した。その結果、Tas2r1 と Tas2r38 における 3 種の系統関係は先行研究と一致したが、Tas2r16 については一致しなかった。また、ロエストザルでの種内多型が観察されたのは、Tas2r1 のみだった。Tas2r16 では、受容体の機能に影響する可能性のある重要な位置のアミノ酸に置換がみられた。今後は、カルシウムイメージング解析等の手法を用いて、これらのアミノ酸置換が機能に与える影響について調べていきたい。

### B-41 コモンマーモセットを用いた加齢黄斑変性症に伴う網膜血管新生の発生機序の解明

原英彰, 嶋澤雅光, 増田智美, 古島淳史(岐阜薬科大・薬効解析) 所内対応者: 中村克樹

我が国において、加齢黄斑変性症は中途失明原因の第 4 位を占める疾患であり、近年増加の一途をたどっている。しかしながら、現在臨床応用されている抗体医薬品は硝子体内投与で行われており身体的負担が大きい。そのため新規医薬品開発が望まれているが、よりヒトに近いモデルでの検討が必要である。そこで、我々は加齢黄斑変性症に伴う網膜血管新生の発生機序の解明を目的として、コモンマーモセットを用いてレーザー誘発脈絡膜血管新生モデルの作製を試みた。今年度の研究においてはレーザー照射出力の検討を行った。

眼底カメラ(MicronIII)に取り付け可能なレーザー照射装置により、マーモセットの黄斑周辺 8 か所にレーザー照射を行った。21 日目フルオレサイト®注射液 1 号 0.5 mL/kg 大腿静脈内投与し造影後の蛍光眼底観察を行い、血管新生からの蛍光漏出を確認した。同日眼球を摘出後、凍結切片を作製した。凍結切片のヘマトキシリン・エオジン染色を行い、レーザー照射部位の組織学的な変化を観察した。

レーザー出力 650、1,000、1,500、2,000 mW で処置したところ、1,500、2,000 mW 処置で照射部位に脈絡膜血管新生を確認した。以上より、出力 1,500 mW のレーザーを用いることでマーモセットのレーザー誘発脈絡膜血管新生モデルの作製に成功した。

### B-42 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・短大) 所内対応者: 鈴木樹理

京大霊長研のインド由来アカゲザルに、LDLR(低密度リポタンパク質レセプター)遺伝子の LDL 結合領域に Cys61Tyr 変異を有する高コレステロール血症個体を 13 年前に見出し、今年初めて F2 世代でホモ接合型個体が生まれた。ヘテロ接合型成体 6 頭は通常食下で血中 LDL 値及び t-CH(総コレステロール)値が有意に( $p < 0.001$ )高かったため、この家系についてヒト動脈硬化症モデルとなる可能性を検討した。成体オス 3 頭について 0.1%CH 含有飼料を投与し経時的に血液検査を行い、2 頭は LDL 値が顕著に増加し、その内の 1 頭(#1784)は 6 週間で動脈硬化指数 LDL/HDL  $> 3.5$  および t-CH/HDL  $> 5.0$

を超え、モデル作出の可能性を示した。残りの#1774はLDL値の上昇が悪く、他のエクソン領域に更なる変異を有している可能性が示唆された。対照群3頭のうち1頭は9週間の0.1%CH含有飼料投与で全くLDL値の上昇を示さなかったが、他の2頭のLDL値は1.5倍まで上昇した。更に、ホモとヘテロ接合型の乳児2頭の血中CHの経時変化を追跡中である。通常食下の母乳を飲んでいる状況下のLDL値は、変異をもたない対照個体3頭に比べ1.4倍の値を示している。

#### B-43 数学モデルを用いた霊長類大腿骨近位部形態の解析

稲用博史（医療法人社団いなもち医院） 所内対応者：平崎鋭矢

研究の目的は、ヒトとヒト以外の霊長類の骨形状の違いと行動様式の違いを比較し、骨形状の力学的条件を求める事にある。

Wolffの法則に従えば、骨は力学的ストレス(荷重)を受け、力学的に最適な形状になっている。この法則を最適化理論と考え数式で表現し有限要素法を用いて数値的に解を求めると骨に対する力学的条件を推定することが出来る。ヒトとチンパンジーの大腿骨の形状を比較すると、ヒトには、Bicondylar Angle と呼ばれる大腿骨の傾きがある。また、ヒトは直立二足歩行する。これにより、以下の結果を得た。

ヒトの骨盤の形状は内臓を支えるために短く幅広くなった。同時に、ヒトは直立することにより大臀筋を発達させた。発達した大臀筋は腸脛靭帯の緊張を高め、チンパンジーと比べて、より外方から大転子を強く圧迫するようになった。ヒトとチンパンジーの骨形状を求めるために、初期形状と力学的条件を設定し有限要素法を用いて計算し形状を求めた。これにより、Bicondylar Angle は大臀筋力が大きいことにより形成されることが推定された。

#### B-44 抗うつ薬によるマーマセツト海馬歯状回顆粒細胞の脱成熟効果

大平耕司、竹内理香（藤田保衛大・総医研・システム医） 所内対応者：中村克樹

我々は、これまでに統合失調症や双極性気分障害の患者死後脳や多数系統の精神疾患マウスモデルにおいて未成熟海馬歯状回(iDG)が生じていることを報告している。一方、野生型マウスに対して、抗うつ薬の慢性投与や脳電撃ショックを処置すると、iDGが生じることをあきらかにしている。これらのことより、iDGの人工的な正常化と誘導が実現できれば、統合失調症、双極性気分障害、うつ病などの精神疾患の治療法に結びつくことが期待できる。昨年度に引き続き、個体数を追加し、抗うつ剤であるフルオキセチン(FLX)の放出ペレットを皮下に埋め込み、4週間後に脳を固定して組織学的解析を行った。FLX投与個体において、歯状回顆粒細胞の脱成熟化を確認した。さらに、大脳皮質の前頭前野において、FLXによって新しい神経細胞が産生されていることを見出した。以上の結果は、FLX投与によって生じる歯状回顆粒細胞の脱成熟や大脳皮質の神経新生が抗うつ効果を担っている可能性を示唆している。今後は、これまでの成果について、学会発表や論文としてまとめたい。

#### B-45 クロリン e6 の逆行性輸送と光反応による投射選択的神経破壊法の開発

額綱大輔（生理研・生体システム） 所内対応者：宮地重弘

光活性物質であるクロリン e6(Ce6)を利用した投射選択的神経経路の破壊技術の確立を目指し、昨年度の共同利用研究で行った、運動前野から一次運動野(M1)へ投射するニューロンの選択的破壊に加えて、頭頂連合野から M1 へ投射するニューロンの選択的破壊を試みた。まず、皮質内微小刺激を行い電気生理学的に M1 の前肢領域を同定し、逆行性輸送物質であるデキストランに Ce6 を結合したものを注入した。1ヶ月後、十分にデキストラン-Ce6 が逆行性輸送された後に、M1 前肢領域に投射している運動前野背側部、および頭頂間溝背側部に近赤外光を照射した。細胞体内に蓄積した Ce6 は光照射により活性化して、活性酸素の一種である一重項酸素を発生する。一重項酸素は細胞のアポトーシスを誘導し、結果として Ce6 を細胞体内に持つ投射ニューロンだけを選択的に破壊する。実験終了後、脳切片を確認したところ、デキストラン-Ce6 は投射元皮質内の第3層と第5層に逆行性輸送されていることを組織学的に確認した。以上のように、投射選択的神経経路の破壊に必要な技術を獲得できたと考えられる。今後は選択的破壊の効率化を目指していきたい。

#### B-46 狭鼻猿類の大白歯内部形状の比較分析

河野礼子（科博・人類） 所内対応者：高井正成

現生のヒトや大型類人猿について、大白歯三次元形状を詳細に分析した結果、エナメル質の厚さと分布の特徴が、各種の食性に応じた適応的なものであることがこれまでに明らかになっている。本研究は狭鼻猿類のさまざまな種類について、大白歯三次元内部形状を分析することにより、化石資料の系統的な位置づけや、機能的特徴を検討することを目指して実施している。本年は中国産の化石類人猿、ギガントピテクス大白歯資料について、分析の結果を論文発表した。ギガントピテクス大白歯はエナメル質の分量が絶対的に多いが、歯の大きさを標準化するとホモ・サピエンスと同程度の厚さであること、また高い歯冠の中でも咬合面付近に特に分厚くエナメル質が分布しており、同じようにエナメル質の厚い化石人類や食性の類似性がしばしば提案されてきたジャイアントパンダのいずれとも異なる食性への適応を遂げた可能性を論じた。また、中国南部・広西産のサル化石資料の種構成・変遷についての論文発表にも参加した。この資料の一部の標本についてマイクロCT撮影を実施し、種同定の判断について、内部形状の情報を合わせてさらに検討を進めている。

Kono RT, Zhang Y, Jin C, Takai M, Suwa G (2014) A 3-dimensional assessment of molar enamel thickness and distribution pattern in *Gigantopithecus blacki*. *Quaternary International*, DOI: 10.1016/j.quaint.2014.02.012.

Takai M, Zhang Y, Kono RT, Jin C (2014) Changes in the composition of the Pleistocene primate fauna in southern China. *Quaternary International*, DOI: 10.1016/j.quaint.2014.02.021.

## B-47 下北半島脇野沢における野生ニホンザルの個体群動態と法面利用の関係

松岡史朗, 中山裕理 (下北半島のサル調査会) 所内対応者: 古市剛史

2012年に81+ $\alpha$ 頭だった87群は、その後しばしばサブグループピングし、2013年2月以降2つのサブグループ(87A群87B群とする)のメンバーが固定した。2012年12月と2013年5月の間に、オトナ♀1頭、0歳3頭、1歳11頭、2歳3頭、3歳♀2頭、4歳♂1頭5歳♂2頭が行方不明となり、2013年3月下旬には1歳1頭の頭骨を発見した。結果として87群由来の2群の合計数は68頭(A群45頭(赤ん坊5頭)、B群23頭(同2頭))と減少した。サブグループピングの際に0~3歳の子どもが親と離れることがしばしば観察され、87群では多数個体の同時消失の前例がなかったため、群れの分裂がこの多数個体消失事件に何らかの影響を与えている可能性が疑われる。分裂後の出産率と赤ん坊の死亡率は、それぞれ、A群50%、38%、B群22%、0%と、分裂前と大差ないようだった。2013年の観察では2群とも分裂前の遊動域を利用し、遊動域の分割・縮小はなかった。A群の法面滞在時間は18%と前年度(17%)同様高かった。

## B-48 テナガザル (*Hylobates*) の犬歯の比較形態学的研究: ペア型社会を支持するのか?

山田博之 (愛知学院大・歯学部), 清水大輔 (京大・理学研究科) 所内対応者: 濱田穰

小型類人猿シロテテナガザル(*Hylobates lar*)について犬歯形態の詳細な記載と大きさの性的二型性を明らかにすることを目的に研究を行った。テナガザルの犬歯は従来いわれているように性的二型性が小さく、雌雄間で形態が非常によく似ている。歯冠側面の概形は上顎犬歯でサーベル形、下顎犬歯は不正四辺形を呈する。オスに比べてメスの形態特徴を挙げると、1)サイズが小さい、2)歯冠浮彫像の発達が弱く、全体に丸みを帯びている、3)下顎犬歯の近心 shoulder の位置が相対的に尖頭寄りにある、4)歯頸隆線がよく発達している。歯冠サイズによる犬歯の性差では、上・下顎の歯冠基底部のサイズや歯冠高でオスの方が有意に大きい。一方、下顎犬歯では歯冠近遠心径に対する歯頸部エナメル質の厚さはメスの方が有意に大きく、強い性差を示す。歯冠の高径、とくに下顎犬歯の尖頭から近心 shoulder までの距離が最も強い性差を示す。犬歯の形態やサイズに性的二型がみられることはペア社会を構成するテナガザルでもある程度雌雄の違いが大ききや形にも存在することを示す。

## B-49 比較解剖学に基づく体幹-上肢移行領域の形態学的特徴

緑川沙織 (埼玉医大・院医) 所内対応者: 平崎鋭矢

ヒトをはじめとする哺乳類の腕神経叢、特に内側上腕皮神経(Cbm)と肋間上腕神経(Icb)の起始・経路・分布に注目し、肉眼解剖学的に詳細な調査を行ってきた。

ヒトにおいてCbmは、内側神経束の背側層に所属し、第2肋間外側皮枝(Rcl II)と吻合した後に上腕内側から後面にまわり、上腕後面から肘頭までの皮膚に分布する。なお、Cbmはヒトや一部の類人猿に限って出現し、Cbmを持たない種においてはIcbがその分布領域を補う(相山、1968)。

我々は、カニクイザルとブタ胎仔においてCbmとIcbの起始・経路・分布を詳細に観察し、CbmとIcbに代償関係が存在すること、また神経の構成成分に差異が生じることを明らかにした(緑川他、2012)。さらに、そのような差異が種毎の運動様式の差異に伴って変化する胸郭と肩甲骨の位置関係に影響される可能性を指摘した(緑川他、2012)。今回は、運動様式がヒトとマカクの間に対応する類人猿、チンパンジーの腕神経叢について肉眼解剖学的な観察を行った。チンパンジーの腕神経叢では、内側神経束の背側より分岐し、上腕動脈の背側を通り上腕内側に分布する皮神経(Cbm)が観察された。また、Rcl IIの後枝がIcbとして上腕内側に分布していた。以上より、チンパンジーのCbm、Icbはヒトと近い所見が得られた。

## B-50 霊長類における神経栄養因子の精神機能発達に与える影響

那波宏之, 難波寿明 (新潟大・脳研・分子神経生物) 所内対応者: 中村克樹

マーモセットは社会行動性の高い霊長類であり、また他の霊長類と比較してその成長も早く、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打ってつけの霊長類であると考えられる。共同研究者らは、サイトカインによる脳発達障害ならびにその精神疾患への寄与を中心に研究し、多くの実績をあげてきた。実際、新生仔マウス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、統合失調症のモデルを作成することに成功している。また、最近では、カニクイザル新生児を用いて、同様の実験を8年に渡り実施し、本サイトカイン統合失調症モデルにおける霊長類への適用可能性も報告している。

2010年には、マーモセット新生児へのEGF投与を実施、2011年には妊娠9~11週と妊娠12~14週のマーモセット母体にてEGF投与を行い、現在、その産子の行動発達を観察しているところである。EGF投与を皮下投与されたマーモセット新生児は、思春期を超え、目あわせなどの行動変化が観察されるようになって来ていて、現在、その定量化を試みている。妊娠母体へのEGF投与動物の産子については、これから思秋期を迎える時期になるので、注意深くその行動を観察する予定である。

## B-51 ニホンザルにおけるサルT細胞白血病ウイルスの動態の解析・免疫治療

松岡雅雄, 安永純一郎, 三浦未知, 菅田謙治, 田邊順子 (京大・ウイルス研) 所内対応者: 明里宏文

霊長類研究所にて飼育中のニホンザルの6割はSTLV-1に感染している。これらの末梢血を解析し、CD4陽性Tリンパ球優位にSTLV-1が感染していること、プロウイルス量には大きな個体差があること(0.001%から53%)が判明した。次世代シーケンサーを用いた感染細胞クローナリティの解析により、プロウイルス量が高い個体では感染細胞のクローナルな増殖が認められ、組織によりクローナリティのパターンが異なることが判明した。STLV-1由来のTaxおよびSTLV-1 bZIP

factor(SBZ)は HTLV-1 の Tax、HTLV-1 bZIP factor(HBZ) と同等の機能を有しており、STLV-1 感染ニホンザルは HTLV-1 感染者と病態が類似する有用な霊長類モデルであると考えられた。実際、STLV-1 感染ニホンザルに抗 CCR4 抗体と投与したところ、速やかな感染細胞の減少が認められ、無症候性 HTLV-1 キャリアに対する新しい発症予防法開発に貢献する結果が得られた。これらの成果は国際誌 *Retrovirology* に掲載された(Miura M, et al. *Retrovirology*, 10; 118, 2013.)。現在、このモデルを用いて新規免疫療法の開発を進めている。

#### **B-52 遺伝子分析を利用した飼育下のワオキツネザルの父系判定に関する研究**

佐藤百恵, 中尾汐莉, 高木幸恵 ((財) 日本モンキーセンター) 所内対応者: 川本芳

2012年度の研究で性成熟雄14個体について遺伝子多型の違いがみられたマイクロサテライトDNAマーカーのうちLc5、Lc6、Lc8、69HDZ091、69HDZ208、69HDZ035の6つの各マーカーに、解析結果の波形が読みやすくなるようテール配列GTTCTTを組み込み、日本モンキーセンター(JMC)で飼育している85頭のワオキツネザルのうち、1コロニー(23個体)について父子判定を行った。当初はワオキツネザルの体毛から遺伝子分析を進めていたが、途中でDNAの収率が低く解析困難な個体が増加したため、サンプリングの方法を見直した。樗類の細い枝を10cm程度の長さに切り先に十字の切り込みを入れ、そこに落花生等の餌を挟み込み対象個体に齧らせた。それを溶解緩衝液入りのチューブに直接浸したのから口内細胞由来のDNAを調製した。23個体の遺伝子型分析を行ったところ、安定して結果が得られた。2011~2013年の間に出生した9個体について判定したところ、同コロニーの性成熟雄4頭のうち2頭が父親になっていることが判明した。今後は、まだ解析していない他のコロニーの個体を解析しJMCで出生した個体について父親を特定し、家系図を作成したうえで、近交係数や行動観察とデータの比較を行っていく予定である。

#### **B-53 Morphological correlates of a behavioral propensity for tool use in primates: a comparative macaque model.**

Charmalie AD Nahallage (University Sri Jayewardenepura) 所内対応者: Michael A Huffman

Previous research has analyzed the dimensions of the metacarpal of chimpanzees, Olduvian hominids and humans to make a case for determining the dexterity of fossil hominids. Our study attempts to extend this comparative focus to monkey species with known propensities for fine precision grip of objects. We chose the Japanese macaque based on our field studies of stone handling behavior, which demonstrate great manual dexterity in the manipulation of stones using grips similar to chimpanzees and humans. A total of 100 Japanese macaque metacarpals (50 males and 50 females) were selected from the Primate Research Institute's skeletal collection. We measured the pollical metacarpal head breadth and the length of the pollical bone. While analysis is still underway, the index derived from the ratio of these measurements place the Japanese macaque well within the range of humans and chimpanzees with regards to dexterity. The next step is to obtain measurements from the metacarpal of capuchin monkeys, a Neo-tropical species also well known for its ability to use stone tools for the processing of hard nuts, similarly to chimpanzees in Western Africa.

#### **B-54 霊長類におけるエピゲノム進化の解明**

一柳健司, 佐々木裕之, 福田溪 (九州大・生医研) 所内対応者: 今井啓雄

我々は霊長類におけるゲノム進化とエピゲノム進化の関係を解明するため、ヒト、チンパンジー(霊長類研究所の飼育個体)、ゴリラおよびオランウータンの末梢白血球のDNAメチル化比較研究を行い、CTCFタンパク質の結合配列の出現・消失やマイクロサテライト配列の小さな変化によって、DNAメチル化状態が変化し、転写状態に影響を与えていることを世界で初めて示した(Fukuda et al. 2013, *J. Human Genet.*58:446-454)。

本年度はGAINよりニホンザル精子サンプルを供与頂き、ヒト、チンパンジー、ニホンザルの精子メチル化状態をゲノムワイドに比較解析した。興味深いことに、ヒト特異的に大きな低メチル化領域(数十kb以上)が多数出現していた。これらの領域は核膜結合領域に多く、コピー数多型などヒト集団内でのゲノム構造多型が見られる領域でもあった。一方、小さな領域(1kb以下)のメチル化変化については、CTCFなどの転写因子の結合配列変化に加え、SVAやAluといったレトロトランスポゾンの種特異的な挿入により、周辺のエピジェネティック状態が変化することを明らかにした。

#### **B-56 霊長類の前肢帯骨格の可動域解析**

加賀谷美幸 (広島大・医歯薬保) 所内対応者: 濱田穰

肩関節は、前肢帯(肩甲骨と鎖骨、筋群)に支えられて胸部上で位置をさまざまに変える。前肢の挙上に伴い前肢帯骨格はどのような位置をとるか、その可動範囲と骨格形態との関係を分析するため、霊長類研究所のニホンザル(11個体)とアカゲザル(3個体)の成体を麻酔し計測した。三次元デジタイザにより、受動的な挙上位や力を加えない自然位における肩甲骨の内側縁や肩甲棘、鎖骨、胸骨、上腕骨の上顆、脊柱などの三次元座標を体表から取得した。装置を前年度から改良し、被験体を30度傾斜の腹当て付き座面に前傾で座らせ、腕を任意の位置で固定するクランプをスライド式に支える自立式フレームを制作した。前方あるいは側方に腕を挙上する場合、ヒトでは肩甲骨が上方回旋して関節窩を頭側に向けるが、マカクザルでは肩甲骨が回旋とともに胸部の背側へ偏位して内側縁が脊柱の棘突起と干渉し、また、肩と下顎が接触して可動範囲を制約していた。上記被験体のうち4個体のニホンザルを背臥位でCT撮影したところ、鎖骨外側半の位置は第5-7頸椎レベルで、ヒトにみられるより鎖骨が挙上傾向にあり、肩甲骨の上方回旋の可動範囲が大きいことを示唆した。

#### **B-57 加齢変化特性を考慮できるニホンザルの四足歩行計算機シミュレーション**

長谷和徳, 林祐一郎 (首都大・理工) 所内対応者: 平崎鋭矢

本研究では、ニホンザルモデルを用いて、霊長類のオトナ期における筋・骨格の加齢変化を調べ、運動能に対するそれ

らの影響を明らかにするため、これらの力学的な特性を考慮・反映し得る四足歩行の計算機シミュレーションモデルの構築を試みた。霊長類研より提供を受けたニホンザルのモーションキャプチャデータや歩容の特徴の知見を参照し、運動制御モデルの構築を行った。具体的には、足先の軌道をパラメトリックに生成できる関数の導入、四肢の運動位相を適応的に変更可能な位相振動子の導入、足部反力負荷に応じた運動位相調節機構の導入などを行った。関節受動抵抗などの身体の骨格系の力学特性についても霊長類研より情報提供を受け、15節、24関節自由度の力学モデルを構築した。シミュレーションでは足部反力などを含め、ニホンザルの特徴をよく表す歩行様式を実現できるようになった。また、身体の重心位置に応じて四肢の運動位相を前方交叉型と後方交叉型に遷移させるシミュレーションにも成功し、身体力学特性と歩容との関係を本モデルで分析できることを示した。ただし、加齢変化特性についてはまだ十分にモデル化できていないところもあり、今後の課題としたい。

#### B-58 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・N-BARD), 畠山照彦 (広島大・技術センター) 所内対応者: 岡本宗裕

遺伝的に均一な霊長類個体を得る手段として受精卵分離および受精卵クローン技術による一卵性多子ニホンザルの作製を目指し、関連技術の検討を行った。昨年度に引き続き、体外成熟卵子からの受精卵作製手段として体外受精・顕微授精を実施した。射出精子を用いた場合には受精卵は得られなかったが、経皮的に採取した精巣上体精子を用いることで53%の受精率が得られ、受精卵の38%が胚盤胞へ発生した。しかし、これらの精子を凍結保存した後に体外受精に供試した場合は、何れも受精卵は得られなかった。これに対し、顕微授精では高率に受精卵を作製できた(79%)が、胚盤胞へ発生は低率(6%)であり、手法改善の余地があると考えられた。また、これらの技術を基盤として得られた受精卵を用いて分離試験を実施した結果、4分離した場合でも胚盤胞まで発生可能であることを確認した。今後は、より詳細なデータの収集と、分離胚からの個体作製に取り組む予定である。

#### B-59 ニホンザル群における食物摂取と栄養状態および繁殖成績の関係について: 幸島群と高崎山群の比較

栗田博之 (大分市教育委員会・文化財課) 所内対応者: 濱田穰

幸島での写真計測による体長計測は、7月に実施し、メス14個体についてデータ収集を行った。また、高崎山のメスに対する写真計測法による体長計測は、9月に実施し、6個体のデータ収集を行った。まだ十分なデータ解析は行っていないが、幸島群では特に20歳以上の高齢個体のデータが少なく、2個体群での十分な比較は今後の課題である。

また、サル的重要な自然食物であるアラカシ・マテバシイ・ウラジロガシの堅果生産量を調査するために幸島に設置した4箇所シードトラップからは、京都大学野生動物研究センター幸島観察所所員の全面的な協力の下で、ウラジロガシの堅果123個とアラカシの堅果62個を回収できた。一方、高崎山に設置した5箇所シードトラップからは102個の堅果を回収したが、登山者によると思われるシードトラップの横倒しがあり、正確な落下量調査ができなかった。なお、シードトラップによる調査結果の一部は、2013年12月発行の「霊長類研究」に「調査・技術報告」として、掲載された(29巻55-61頁)。

また、2011年度より行っている幸島群における餌獲得量調査は、実施予定時期(10月下旬)に台風の接近があり、また、別日程での調査が不可能であったため、2013年度は実施できなかった。

#### B-60 霊長類における懸垂運動機構の機能形態学的解析

大石元治 (日猷大・獣医), 荻原直道 (慶応大・理工), 菊池泰弘 (佐賀大・医), 小藪大輔 (東京大・博物館)

所内対応者: 江木直子

類人猿に認められる幅の広い胸郭や球状の上腕骨頭といった形態的特徴は、頭部より上に前肢を挙上させる懸垂運動と関連が深い。しかし、類人猿のなかでも懸垂運動の種類や出現頻度に大きな違いが認められ、懸垂運動への適応と一様に考えられている形質にも影響を与えると考えられる。近年、霊長類を含めたさまざまな動物において数理モデルを用いた研究が進められており、ロコモーションと運動器の関係を研究する上で有用な手法となる。しかし、筋骨格モデルには筋や骨の定量的データを得ることが必要不可欠であるが、これまでに行われてきた霊長類の解剖学的研究におけるデータは必ずしも筋骨格モデルの作成という目的に合致したものではない。本研究は懸垂運動を行う霊長類の筋骨格モデルの構築を念頭に、筋や骨のパラメーターを得ることを目指して実施している。本年はチンパンジー(1個体)とオランウータン(1個体)のCT撮影を行い、胸郭形状の三次元データの入手を試みた。また、筋パラメータを入手する目的で同個体の四肢を解剖し、付着部や走行を観察した。今後はこれらのデータをもとに数理モデルの作成や3次元形態計測を行う予定である。

#### B-61 霊長類におけるマラリア感染関連遺伝子の分子進化的解析

大橋順, 中伊津美 (筑波大・医) 所内対応者: 今井啓雄

ヒトの endothelial protein C receptor (EPCR)には膜結合型と分泌型の二種類が存在し、膜結合型 EPCR は熱帯熱マラリア原虫の赤血球表面抗原 PfEMP1 のレセプターとして機能することが報告されている。EPCR の膜結合型と分泌型の産生量には個人差が存在し、EPCR をコードする、protein C receptor (PROCR)遺伝子の単一塩基多型 rs867186 の G アリルを保有すると分泌型の産生量が高く、A アリルを保有すると低いことが知られている。共同研究により試料提供を受けた西チンパンジーの当該部位の配列解析から、G アリルはヒトの系統で起きた突然変異であると考えられた(3匹の西チンパンジーは全て A アリルを保有していたため)。熱帯熱マラリアに感染した 341 名のタイ人重症マラリア患者と 336 名のタイ人軽症マラリア患者の rs867186 遺伝子型を解析したところ、rs867186-GG 保有者頻度が軽症マラリア患者群において統計学上有意に高く(P = 0.026)、派生型アリル G が重症マラリア抵抗性と関連していることが確認された。このことは、分泌型

EPCR が感染赤血球表面上の PfEMP1 に優先的に結合することが、膜結合型 EPCR と感染赤血球との結合を阻害し、sequestration を防ぐことにより重症化抵抗性を示すことを示唆している。次に、マラリア患者 7 名と西チンパンジー 3 匹について、PROCR 遺伝子の全コード領域の配列決定を行った。ヒトとチンパンジーの配列比較を行ったが、ヒト系統の PROCR 遺伝子に自然選択が作用した痕跡は検出されなかった。

#### B-62 ニホンザルフォーミウイルスとニホンザルとの共進化の可能性

宮沢孝幸, 吉川祿助, 下出紗弓, 中岡里江 (京都大・ウイルス研) 所内対応者: 岡本宗裕

ヒト以外の霊長類は独自のフォーミーウイルス(FV)を保有しており、種間レベルで宿主と FV は共進化してきたことがわかってきた。ニホンザルは我が国で独自に進化してきたマカク属のサルであり、北は下北半島から南は屋久島まで広範な地域に生息しており、地域ごとに特色のある集団を形成している。本研究は種間レベルではなく、集団レベルで FV と共進化するか調査した。京都嵐山生息 2 頭及び鳥取若桜生息 2 頭の末梢血単核球より FV を分離し若桜由来の 1 頭の FV の全長配列を決定した。この FV の配列はアカゲザルの FV(R289HybAGM)と近縁であることがわかった。さらに、残り 3 頭の FV のポリメラーゼ領域の一部の配列を決定し、系統解析をした。その結果、同じ生息地由来の FV は同一クラスターを形成したが、嵐山由来と若桜由来の FV は異なるクラスターを形成した。このことから、ニホンザルは集団毎に独自の FV を保有していると考えられる。ニホンザルは約 40 万年前に大陸より日本に移動してきたとされているが、その後の日本国内でどのように移動したかについては詳細にはわかっていない。今回の結果から各集団の FV を比較することで、詳細な移動歴が解析できると考えられる。今後は、さらに検体数を増やし調査していきたい。

#### B-63 ヒト膣炎のモデル動物作出のための霊長類の膣内細菌叢に関する研究

野口和浩 (熊本大・院・生命科学) 所内対応者: 平井啓久

ニホンザルの膣内細菌叢を明らかにするために、今回は管林キャンパスで維持されている 9~19 歳の 5 頭(A 群)とパイオリソースプロジェクトとして異なる施設で維持されている 7~19 歳の 5 頭(B 群)について検討を加えた。ニホンザルの膣内からは今回もこれまでとほぼ同様に 5 種類の通性嫌気性菌群(Enterobacteriaceae, Streptococci, Staphylococci, Corynebacterium, Lactobacilli)と 3 種類の嫌気性菌群(Bacteroidaceae, Gram-positive anaerobic cocci(GPAC)、Gram-positive anaerobic rods (GPAC))が検出されたが、A 群と B 群との個体間に若干の違いが認められた。すなわち、通性嫌気性菌である Enterobacteriaceae は A 群からは全く検出されなかったが、B 群では 4/5 例(80%)から検出され、しかも分離菌数も 106.7(CFU/vagina)と高い値を示していた。また、Streptococci は A 群および B 群ともに検出率は 5/5 例(100%)であったが、その分離菌数は A 群が 106.4(CFU/vagina)に対して B 群が 103.6(CFU/vagina)と、B 群の値は A 群よりも 1/1000 程度低値であった。一方、嫌気性菌群では A 群および B 群ともに Bacteroidaceae および GPAC が優勢菌として存在しそれほど大きな違いがないことが確認された。以上の成績より、ニホンザルの膣内細菌叢の構成はその個体の由来や生育施設の環境の違いにより影響を受け異なることが示唆された。今後はさらにニホンザルの膣内細菌叢が月経周期間でどのように変化するのか、また膣内 pH あるいは性ホルモンとの関係などを明らかにし、ヒトの膣内細菌叢との比較を行いたいと考えている。

#### B-64 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 (東京大・院・総合文化) 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、母親妊娠時および養育時のオキシトシン濃度を調べることを目的とした。前年度、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(ヒト、マウス用)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。乳児回収テストにより測定された養育のモチベーションと尿中オキシトシン濃度との関係を調べたが、有意な相関はみられなかったため、本年度はケージ内での背負い行動の観察と採尿を行った。これまでのところ、サンプル数が十分ではないため、引き続きサンプル数を増やしていく予定である。

#### B-66 サルの匂いに対する先天的な恐怖反応の解析

小早川令子, 小早川高, 伊早坂智子, 松尾朋彦 (大阪バイオ・神経機能学) 所内対応者: 中村克樹

恐怖臭はマウスに対して恐怖に関連した行動や生理応答や脳活動を誘発する一連の匂い分子として同定された。恐怖臭はラットやウサギに対しても忌避行動やすくみ行動を誘発した。また、恐怖臭はブタに対してはマウスと同様の心拍数や体深部温度の低下と、マウスと逆に鼻先の体表面温度の顕著な上昇を誘発した。アカゲザルでは一部の恐怖臭によって顔面の表面温度の弱い変化が誘発されたが、明確な応答は認められなかった。恐怖臭が動物種によって異なる応答を誘発するメカニズムを解明するために、恐怖臭に対して特異的に応答する受容体遺伝子を、全マウス嗅覚受容体発現スクリーニング系を構築し解析した。その結果、恐怖臭に特異的に応答する恐怖受容体ファミリーの候補を同定した。恐怖受容体ファミリーはマウス、ラット、ブタで 9~13 種類存在した。その一方で、アカゲザルやカニクイザルでは 2 種類しか存在せず、マーモセットでは 1 種類も存在しなかった。興味深いことにヒトでは 5 種類存在した。今後、恐怖受容体ファミリーの機能をマウスで解明すると共に、各種生物の受容体と恐怖臭の結合活性を解析することで恐怖応答と嗅覚受容体遺伝子との関連を解明する。

### B-67 SIV/SHIV/HIV-1mt の非ヒト霊長類細胞における増殖能

三浦智行（京都大・ウイルス研） 所内対応者：明里宏文

霊長類研究所のアカゲザルの血液を提供して頂き、当研究室の P3 実験室内で比重遠心法により単核細胞を分離する。そこから適切な培養方法を用いることにより、リンパ球やマクロファージの培養系にもってゆき、新規に作製した SIV/SHIV/HIV-1mt 等の組換えウイルスを感染させる。感染後、培養上清中のウイルス RNA 量、逆転写酵素活性、感染力価や感染細胞中のウイルス抗原、アポトーシスマーカーあるいは細胞の生存率等を調べることにより、アカゲザルにおける新規作製ウイルスの感染性、増殖能、細胞障害活性などの性状を明らかにする。それらの基礎情報をもとに、さらにゲノム改変を加えたり、種々の新規作製ウイルスの中からウイルス研究所のサル感染実験施設でウイルス接種実験を行うウイルスを決定する。また、感染実験を行ったサルからのウイルスの再分離や、その *in vitro* での性状解析も提供して頂く血液で行う。

以上の実験計画で研究を遂行する予定であったが、25 年度は組換えウイルスの作製が予定通り進まなかったために血液供給実績はなかった。

### B-68 ニホンザルのアメーバ感染に関する疫学研究

橘裕司（東海大・医）、小林正規（慶応大・医）、柳哲雄（長崎大・熱研） 所内対応者：岡本宗裕

最近、赤痢アメーバ(*Entamoeba histolytica*)と形態的には鑑別できない新種のアメーバ(*E. nuttalli*)がサル類から見つかった。本研究の目的は、ニホンザルにおける腸管寄生アメーバの感染実態を明らかにすることである。今年度は、大分県高崎山において餌付けされている野生ニホンザルの糞便 61 検体を採取した。糞便から DNA を抽出し、赤痢アメーバ、*E. dispar*、*E. nuttalli*、*E. chattoni*、大腸アメーバ(*E. coli*)、*E. moshkovskii* について、PCR 法による検出を試みた。その結果、*E. chattoni* が 58 検体(95%)、大腸アメーバが 39 検体(64%)において陽性であった。また、*E. dispar* が 1 検体(1.6%)のみ陽性であったが、その他の 3 種の *Entamoeba* は検出されなかった。今回検出されたアメーバは、全て非病原性のアメーバであった。これまでの他地域における調査でも、*E. chattoni* 感染は高率に認められ、赤痢アメーバは検出されていない。一方で、*E. dispar*、*E. nuttalli*、大腸アメーバの感染の有無については地域差があり、特に *E. nuttalli* は西日本にはあまり分布していないことが、今回の調査においても確認された。

### B-69 ニホンザルの仙骨神経叢とその周辺構造物の観察-特に神経と血管の位置関係に着目して-

姉帯飛高（埼玉医大・院医） 所内対応者：平崎鋭矢

ニホンザル 5 体 10 側を対象に、上殿動脈(Gs)が仙骨神経叢を貫く位置と、大腿神経(F)、閉鎖神経(O)、腰仙骨神経幹(Tr)に分岐する分岐神経(Nf;仙骨神経叢上界)の起始分節の関係を調査した。

Gs の貫通位置は L7/L7 間、S1/S1 間が観察された。

1) L7/L7 間(2 側):Nf 起始分節は L5(2 側)であった。F、O、Tr の 3 枝の相対的な太さの関係は  $Tr > F > O$  で L5 の仙骨神経叢への参加が多い例(1 側)、 $F > Tr > O$  で神経叢への参加が中等量の例(1 側)があった。後者は前者に比べ神経叢構成分節が低い。

2) S1/S1 間(8 側):Nf 起始分節は L5(2 側)、L5+L6(2 側)、L6(4 側)であった。L5 の例は 3 枝の太さが  $F > O > Tr$  で L5 の神経叢への参加が少なく、その構成分節は 1) の例より低い(2 側)。L5+L6(2 側)、L6 の例の神経叢構成分節はさらに低い。

以上より、仙骨神経叢構成分節が高いと Gs の貫通位置も高く(L7/L7)、神経叢構成分節が低いと Gs の貫通位置も低い(S1/S1)。よって、神経叢構成分節が頭尾側へズレると Gs の貫通位置も頭尾側へズレる傾向がある。代表研究者はヒトの Gs と仙骨神経叢の位置関係についても調査し同様の傾向を見出していることから、霊長類に共通した形態形成的変異である可能性が示唆された。

### B-70 Factors underlying mouth versus hand-feeding among Koshima macaques

Cecile Sarabian（Rennes 1 University） 所内対応者：Andrew MacIntosh

Hygiene – behaviors that maintain cleanliness – is universal among humans but remains a concern in epidemiology. Parasites, which impact health and biological fitness, are ubiquitous in nature and thrive in unsanitary conditions. Therefore, hygiene can be interpreted as an adaptive strategy to avoid infection. To address the biological basis for hygiene in humans, I developed an observational and experimental approach to test whether Japanese macaques of Koshima island (*Macaca fuscata fuscata*) display patterns of behavior consistent with Parasite Avoidance Theory. First, “hygienic” behaviors (e.g. rubbing or washing food) were recorded during focal observations of adult females (N=20). Second, I conducted field-experiments (N=33 trials) with females (N=14) and males (N=3) in which wheat was placed near fresh feces and plastic feces (condition 1) or on both feces plus a control (a piece of plastic notebook; condition 2). Preliminary results suggest that the performance of hygiene behaviors is positively associated with parasite richness. Experimental results remain unclear, but most individuals rejected wheat placed on fresh and plastic feces and all of them ingested wheat placed near them or on the control substrate. I am continuing this work at Koshima for my Master’s internship at the University of Strasbourg. I expect these results to improve understanding of behavioral mechanisms of parasite avoidance and evolutionary origins of human hygiene.

### B-71 Parasites of the primates at the Endangered Primate Rescue Center, Cuc Phuong, Vietnam

Carloyn Wang（University of Melbourne） 所内対応者：Andrew MacIntosh

From Feb 3-21st 2014 I examined fecal samples collected by Andrew MacIntosh and Mike Huffman from the Endangered Primate Rescue Center in Vietnam. The goal of this brief study was to detect the presence of helminth eggs, and identify them if possible, in sample from hatinh langurs (*Trachypithecus hatinhensis*), red-shanked douc langurs (*Pygathrix nemaeus*), gibbons (*Nomascus* sp.),

and Delacour's langurs (*Trachypitecus delacouri*). All samples were processed using (1) sedimentation via a formalin-ethyl-acetate procedure and (2) flotation via Sheather's solution. Slides from the samples were then scanned using light microscopy. I was able to identify *Trichuris* sp. eggs in samples from all four primate species, and Strongylid and *Strongyloides* sp. in the *P. namaeus* samples. There were also a number of as yet unidentified specimens from all samples which were photographed for future identification.

#### **B-72 Does parasite removal affect fractal complexity in vervet (*Chlorocebus pygerythrus*) behavior?**

Jan Gogarten (McGill University) 所内対応者 : Andrew MacIntosh

During my 2014 Cooperative Research Program I had hoped analyze data collected from wild vervet monkeys, but that field season was cancelled. Instead, I spent most of my time at PRI analyzing a data set given to Dr. MacIntosh by Dr. Sarah Turner of McGill University who has worked extensively with the Japanese macaques at Awajishima. Our aim was to characterize the scaling in behavioral organization of normally-developed macaques versus macaques with congenital limb malformations. However, because of a number of methodological considerations, including short sequence lengths (30 minutes) and considerable out of sight time, it remains unclear whether these data lend themselves appropriately to fractal analysis. Still, they provided a valuable opportunity to discern limitations in this research field and practice programming of analyses for future projects assessing the impacts of disease on wild primate behavior. I hope to continue working with these data and produce results that can be published in the coming months. In addition, the methods and ideas generated while at the PRI will be applied to my dissertation research and allow me to analyze data collected in the Ivory Coast and Uganda to understand drivers of primate disease dynamics and health.

#### **B-73 Methods for Bio-logging primates**

Yan Ropert-Coudert, Akiko Kato (Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, Univ. Strasbourg)

所内対応者 : Andrew MacIntosh

On 2nd August 2013, collars with iGotU® GPS devices and Axy-2® accelerometers were attached to two male Japanese macaques (id's: N118, N128) from the outdoor-enclosed Group 7 at the Research Resource Station (RRS) of the Kyoto University Primate Research Institute (KUPRI). The macaques were baited into the holding pen, transferred into individual cages and anaesthetized by trained veterinary staff to minimize stress during collar attachment. Both males were monitored in their individual cages for signs of distress. Some attention was paid by each to the newly-added collars as the anaesthetic wore off, but neither reacted strongly to their presence. After ca. 3 hours, the animals were released into their outdoor enclosure. GPS devices collected data at 4-minute intervals for 9 and 12 days, respectively. Accelerometers only collected data (at 25Hz) for ca. 3 days due to water damage to the batteries caused by heavy rains. In addition, video data recordings were made of each male around the feeding grounds on 5 days post deployment to validate accelerometer readings. We are currently in the process of analyzing these data to inform future studies wishing to investigate primate behavior through high-resolution automatic data logging techniques.

#### **B-74 Parasite removal and physiological stress in Japanese macaques of Koshima**

Elodie Thomas (University of Tours) 所内対応者 : Andrew MacIntosh

Nematodes are among the most prevalent intestinal parasites around the world. The scientific understanding of nematode parasitism is well documented but remains incomplete, especially concerning parasite life cycles in wildlife and impacts on host immune systems. Generally, studies consider that negative conditions of the host, e.g. stress, tend to promote infection. However, few studies tested the relationship in the opposite direction: that intensity of infection might increase host stress. Our study used an experimental approach to better understand host-parasite relations in wild conditions. To do this, we studied Koshima Japanese macaques (*Macaca fuscata*) because they are free-ranging yet can be experimentally manipulated. We examined 20 adult females in two groups: control and treated with anthelmintic medicines (Dronal Plus® and Stromectol®). We focused on four parasite species: *Oesophagostomum aculeatum*, *Trichuris trichiura*, *Streptopharagus pigmentatus* and *Strongyloides fuelleborni*. We used non-invasive methods to estimate the infection intensity, eggs per gram of feces (EPG) via microscopy and to evaluate the stress levels via ELISA analysis of fecal glucocorticoid metabolites. Our results show that anthelmintic treatment reduces parasite richness and intensity of  $\frac{3}{4}$  parasite species. However, there was no relationship between treatment and fecal glucocorticoids, indicating that factors other than parasite infection drive stress dynamics.

#### **B-75 Does parasite infection affect Japanese macaque behavior and body condition?**

Guilhem Vaissiere (Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse) 所内対応者 : Andrew MacIntosh

Nematodes are parasites found everywhere around the world on both domestic and wild animals and they are the cause of numerous deaths. The parasites of Japanese macaques over the archipelago are well known thanks to previous studies. A previous study on Koshima identified four of these nematodes on the islet monkeys: *Oesophagostomum aculeatum*, *Strongyloides fuelleborni*, *Streptopharagus pigmentatus* and *Trichuris trichiura*. This study was originally designed to measure effects of infection on macaques, but changed to examining the summer reinfection period instead, which should give clear indication of variation in health risks across individuals. From June 6th 2013 to August 16th 2013, I collected 97 fecal samples from 20 adult female macaques, 10 control and 10 treated by Dr. Andrew MacIntosh with common anthelmintics to remove parasites (last treatment before current study: May 2013). Linear mixed-effect models were used to test the efficiency of the treatment to reduce both prevalence and intensity of the infection. The same models were also used to assess the reinfection process during summer. Treatment was effective against most parasite species. However, variation in reinfection across macaques was unclear, possibly because of interactive effects between parasites which were observed in some cases. More data will be required to assess health risks of infection.

#### **B-76 マカク属霊長類における感染症抵抗性の多型と表現型解析**

安波道郎 (長崎大・熱帯医学研究所) 所内対応者 : 平井啓久

東南アジアの *Macaca* 属分布域に重複してサルマラリアの流行が見られることから、ヒト民族集団のゲノム進化での熱

帯熱マラリア原虫の影響に似て、*Macaca* 属の種分化にともなうゲノム進化にサルマラリア感染が関与してきたと想像できる。実際、東南アジアに流行し、日本列島では見られないサルマラリア原虫 *Plasmodium coatneyi* は、流行地に棲息するカニクイザルでは感染後に宿主の防御系の働きによって自然に排除されるのに対して、自然界では触れることのないニホンザルへの実験感染では例外なく重症化し、抗原虫療法をしなければ致死的な経過を取ることが知られている。前年度までに、獨協医大・川合寛博士と共同で実施したカニクイザルおよびニホンザル、各2個体の *P. coatneyi* の実験感染時の経時的採血から、血漿中サイトカイン応答の種間差を明らかにした(発表準備中)。今年度は 霊長研にて維持されているニホンザルおよびアカゲザル個体群を対象とし、末梢血単核細胞分画を用いてマラリア由来の病原体関連分子パターン受容体とされる Toll 様受容体 TLR9 の核酸リガンドに対する反応性の種差・種内個体差を解析した。現在 TLR9 の核酸リガンドに誘導されるケモカイン遺伝子転写を説明する遺伝子多型を検索している。

#### B-77 ニホンザルの中手骨と中足骨に関する機能形態学的研究

日暮泰男 (大阪大・院・人間科学) 所内対応者: 平崎鋭矢

本研究の目的は、ニホンザルの中手骨および中足骨の形態と運動機能との関連を調べることであった。霊長類研究所に所蔵されている20個体分の骨標本について、レーザースキャナ(DAVID Laserscanner)を用いて三次元モデルを作成し、このモデルから骨幹中央部の total subperiosteal area (TA)を算出した。TAは、材料の断面強度の指標の一つである断面2次極モーメントと強い相関があることが知られている。第1~5中手骨をTAの大きい順に並べると1>3>4>2>5であった。第1~5中足骨をTAの大きい順に並べると1>3>2>4>5であった。TAと歩行時に中手骨および中足骨にかかる荷重の大きさとの関係を調べたところ、対応関係は部分的であった。この結果から、ニホンザルの中手骨と中足骨の形態は歩行よりもさらに大きな荷重のかかるロコモーション様式とも関係している可能性や、把握などのロコモーション以外の運動機能とも関連している可能性が示唆された。また、以上の研究で使用した骨標本の中の4個体分についてCT撮像をおこない、従来より知られているTAと断面2次極モーメントとの強い相関がニホンザルの中手骨と中足骨でも認められるのかどうかをたしかめた。

#### B-78 霊長類、視覚・味覚のGPCR型受容体の構造・機能相関解析

神取秀樹, 片山耕大, 大橋知明, 野中祐貴 (名工大・院工) 所内対応者: 今井啓雄

ヒトを含む霊長類の網膜に存在する3種類(赤・緑・青)の色覚視物質は試料調製が困難なため、構造生物学的解析は過去に例がなく、我々の色認識メカニズムは謎のままであった。そのような現状、我々は6年前より、培養細胞を用いて発現させた霊長類色覚視物質に対する赤外分光測定による構造解析を開始した。すでに赤・緑視物質においては、構造解析に成功しており(2報の論文を発表)、平成25年度は残された青視物質の構造解析に挑戦した。青視物質の試料調製は赤・緑視物質よりもさらに困難と考えられており、当初は構造解析に向けた実験条件の確立に2,3年程費やすことも覚悟していた。しかし発現量の増加を目的に取り組んだ霊長類の種の選択という新たな試みや、実験条件の最適化を進めることで、僅か1年足らずで分光測定に向けた青視物質の試料調製を実現することができただけでなく、昨年末にはすでに報告している赤・緑視物質と同程度の高精度なスペクトル測定を実現することができた。現在、出揃った3種類の色覚視物質の構造スペクトルを統合させた波長制御メカニズムの論文を作成する一方で、青視物質にのみ観測された特徴的な赤外振動バンドの帰属に向けて変異実験にも取り組んでいる。

また、苦味受容体の赤外分光解析に向けた実験を行う過程において、単離させたタンパク質のGタンパク質活性化機能の有無の問題が挙がっていた。そこで今年度は、放射性同位体標識試料を用いた活性化機能測定系の確立に取り組み、高感度の測定系を立ち上げることに成功した。これによりいずれのタンパク質単離過程において機能が失活しているのか評価できるだけでなく、分光測定から得られる構造と機能との相関性についての議論も可能となった。色覚視物質と同様、着実に構造基盤に立脚した苦味物質の受容メカニズムの解明に向けて研究が進展しており、今後も視覚・味覚の構造解析の成果を世界に発信できる点を踏まえ、支援いただいている霊長研に改めて謝意を表したい。

#### B-79 サル胎仔肺低形成の子宮内回復—羊水過少による肺低形成モデル作成と成長因子解析

千葉敏雄, 山下良子, 柿本隆志, 山下紘正 (国立成育医療研究センター・臨床研究センター) 所内対応者: 鈴木樹里

H25年度は、サル胎仔肺低形成モデルの治療を想定し、妊娠サルの全身麻酔下にバルーンによる胎仔気管閉塞(胎仔内視鏡的)術を行なうため、これまでに行った実験で明らかになった課題を解決すべく、1)内視鏡の誘導のためのソフトウェアの改良と、2)バルーンの新たな解除技術につき、研究を進めた。1)では、子宮内のターゲットである胎仔の口を、三次元超音波画像の直交三断面から直観的に指定できるようにユーザインタフェースの改良を行った。また、内視鏡先端から見たターゲットまでの距離と方向を、術者がモニターを見て理解しやすいよう、表示方法を改良した。2)では、従来の気管を閉塞したバルーンを再度母体経腹的に挿入した内視鏡画像を確認しながら割るという手術が必要であったが、これを母体外から非観血的に集束超音波をバルーンに照射することで瞬間的に割って解除する、という新しい術式の開発を進めた。

なお今年度はソフトウェアおよび超音波装置の開発の進捗と、サルの妊娠週齢のタイミングがうまく合わず、妊娠サルを用いて行う実験の機会が得られなかった。今後は羊水中でも鮮明な内視鏡画像が得られる手法も取り入れ、より安全性の高い手術操作が行えるよう改良を加えていく。

#### B-80 サルの表情伝染に関する研究

川合伸幸 (名古屋大・院・情報科学) 所内対応者: 香田啓貴

他者がある行動をしたときに、それを観察しているヒトはつい同じような行動をする。これは「行動伝染」といわれ、ヒトでは頻繁に観察される。ヒト以外の動物でも、チンパンジーや、イヌは、同種あるいは異種(ヒトから)間で「あくび」が伝染するとの報告があるが、「あくび」以外の行動伝染が動物で見られるかは不明である。

「あくび」の伝染は、視覚的にははっきりと観察できるが、ヒト以外の動物で「あくび」以外の行動伝染が観察されないのは、潜在的に伝染する行動が顕在化していないだけなのかもしれない。

ヒトでは、「あくび」以外にも「表情」の伝染が知られているが、それらは行動として観察可能なほど顕著でない場合も多く、一般的に筋電で計測されている。ということは、これまでにサル表情伝染の報告がなくても筋電のレベルで表情が伝染している可能性が考えられる。そのことを検討するために、サルをモンキーチェアに固定し、さまざまな視聴覚刺激をサルに呈示し、行動分析を通じ表情伝染が生じるかを検討した。

その結果、サル表情動画を見せたときにさまざまな行動が観察されたが、体動などの大きな筋電も重畳し、明確な結果は得られなかった。今後、独立成分分析(ICA)などを用い、体動のフィルターとして除去するなどの解析を行い、動画に対応した表情(の筋肉)が活動しているかを検討する。

### B-81 遺伝子ノックダウンマウスモデルの行動解析

渡我部昭哉, 高司雅史 (生理学研究所), 尾上浩隆, 横山ひろ (理化学研究所) 所内対応者: 中村克樹

私たちは、霊長類における遺伝子ノックダウン実験系の確立を目指している。この研究提案では、霊長類モデルとして新世界ザルであるコモンマウスモデルを用い、shRNA (short hairpin RNA) を搭載したアデノ随伴ウイルスベクター(AAV) を脳内に注入することで、遺伝子発現を抑制し、認知行動がどのような影響を受けるかを解析した。

コモンマウスモデルの AAV 注入は、理化学研究所ライフサイエンス技術基盤研究センター(CLST)で行い、PET 撮像によって目的遺伝子の発現抑制を確認した。理化学研究所における AAV 注入の前後に、霊長類研究所において認知実験を行い、遺伝子ノックダウンが認知行動に及ぼす影響を同一個体で比較した。認知実験には、中村教授の開発したタッチパネル方式の行動実験装置を用いた図形弁別課題及び、逆転学習課題を中心に行った。2013 年度の本研究課題において、計 4 頭の PET データと行動実験データを得ることができた。またこれらの個体については c-fos マッピングを行い、遺伝子発現抑制が脳活動に及ぼす影響についてより詳細なデータを集めることができた。これらのデータは論文として公表予定である。

### (3) 一般グループ研究

#### C-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, 横畑泰志 (富山大・大学院・理工学研究部) 所内対応者: 高井正成

富山県東部の黒部峡谷鍾乳洞地域において、豪雪を伴う厳冬期におけるニホンザルの洞窟利用について調査を行った。既にこれまでの調査で同地域のサル穴と呼ばれる鍾乳洞中に、厳冬期に排泄したと思われるサルの糞を観察している。本研究課題では、豪雪故に直接観察の困難な鍾乳洞地域において、自動センサーカメラを用いて厳冬期のニホンザルの洞窟利用の実態解明を目指して研究を進めている。

2013 年 8 月中旬から 12 月初旬にかけて、サル穴とホッタ洞と呼ばれる二つの鍾乳洞の洞口と洞内にカメラを設置し、洞窟環境における動作確認を進めた。その結果、洞口に設置したカメラにおいて、ニホンザルをはじめとしてハクビシンやげっ歯類などが洞窟内に侵入したことを確認した。さらに、11 月中旬の降雪を伴う急激な気温低下時に、ホッタ洞洞口付近の洞内で数頭のニホンザルによるサル団子が形成されていることを確認した。また、外来種のハクビシンの鍾乳洞地域への侵入を論文として報告した(柏木・矢野, 2014)。12 月初旬以降、サル穴洞口と洞内の計 2 箇所にカメラを設置しており、その結果は入山可能な 2014 年 4 月末以降に判明する。

柏木健司・矢野航, 2014(印刷中), 黒部峡谷鍾乳洞地域のハクビシン. 富山の生物, no. 53.

#### C-2 北限のサルにおける保全医学的研究

近江俊徳, 石井奈穂美, 羽山伸一, 名切幸枝 (日獣大・獣医), 浅川満彦 (酪農学園大), 中西せつ子 (NPO 法人どうぶつたちの病院) 所内対応者: 川本芳

世界最北限に生息する野生霊長類である青森県下北半島のニホンザル(北限のサル)は、1970 年に国の天然記念物に指定され、また 1991 年の環境省版レッドリストでは「保護に留意すべき地域個体群」として記載された貴重な生物である。その一方で、個体数の回復とともに農作物被害や人家侵入被害などが多発しており、現在個体数調整(青森県第 3 次特定鳥獣保護管理計画)のため捕殺が行われている。本研究では、行政と連携し北限のサルの個体群管理に役立つ保全医学的なデータを蓄積するため、2013 年 4 月～11 月の時点で 57 検体の標本を収集した。また、前年度までの検体も含めゲノム DNA より Y-STR 3 座位(n=55～67)の遺伝子型を解析し、既法の福島(福島のサル)集団に比べ遺伝的多様性が低い座位や新規に見出されたアレルを保有する座位、遺伝子構成の地域間差異(傾向)が示された。31 例の血液性状の解析では、解析可能個体において、白血球数  $146.3 \times 10^2 / \mu L \pm 52.6 \times 10^2$  (若齢個体 n=11)、 $134.3 \times 10^2 / \mu L \pm 59.4 \times 10^2$  (成体 n=14)。赤血球数  $533.5 \times 10^4 / \mu L \pm 91.9 \times 10^4$  (若齢個体 n=11)、 $510.7 \times 10^4 / \mu L \pm 134.1 \times 10^4$  (成体 n=17)の結果を得た。今後、解析例数を増やしさらにデータを精査する予定である。

#### C-3 下北半島に生息するニホンザル (*Macaca fuscata*) の寄生虫症および感染症に関する疫学調査

浅川満彦, 萩原克郎, 村松康和, 岡本実, 渡辺洋子, 三賢慶 (酪農大・獣医) 所内対応者: 岡本宗裕

青森県下北半島に生息するニホンザル(*Macaca fuscata*)の内部寄生蠕虫相を調査し、寄生蠕虫数と地域や年齢等との関連性を分析した。材料は 2012 年夏～2013 年夏まで、下北半島にて捕獲されたニホンザル計 100 頭(大間町(以下略称:SO)9 頭, 風間浦村(SK)9 頭, 佐井村(SS)41 頭, むつ市(SM)41 頭)の冷凍消化管を用いた。

1 頭を除き、ほぼ全頭に寄生蠕虫類が検出された(寄生率 99.0%)。蠕虫種とそれぞれの寄生率(%)は以下のようなものであった; 吸虫 *Ogmoctyle ailuri*(88.0%), 糞線虫 *Strongyloides fuelleborni*(49.0%), 鞭虫 *Trichuris trichiura*(94.0%)。吸虫の寄生率については SK 群と SM 群, SK 群と SS 群の母代表値に有意差があったが、線虫 2 種は地域間の有意差は見られなかった。年齢と寄生率に関しては有意差が認められなかったが、各年齢における虫体寄生数については、吸虫で 0～1 歳群と 7 歳～群間、糞線虫で 0～1 歳群と 7 歳～群間の母代表値、鞭虫で 0～1 歳群と 2 歳群, 0～1 歳群と 7 歳～群間で母代表値にそれぞれ有意差が認められた。宿主の性別と寄生率・寄生数とも関連性は見いだせなかった。各蠕虫種間の存否については、吸虫と鞭虫の寄生率にある程度の傾向性を示すも、有意差は無く、それ以外の組み合わせでは何らの関連性は見出されなかった。

#### C-4 ニホンザルの月経周期における卵巣動態の解明と人工授精技術の開発

柳川洋二郎, 永野昌志, 姜成植, 南晶子, 正木智之, 簗原悠太郎 (北大・獣医), 高江洲昇, 伊藤真輝, 菅原里沙, 小林真也 (札幌円山動物園) 所内対応者: 岡本宗裕

ニホンザルでは凍結精子を用いた人工授精(AI)による妊娠例は無く、産子獲得には効率的な精子採取・凍結法の開発とともに、人工授精適期を判定するために雌の排卵時期について詳細に検討する必要がある。

4 頭の雌を用いて 1～3 日おきに超音波により卵巣の観察を行った結果、月経 12 日目まで観察された卵胞は直径が 5～10 mm に達し(n=4)、13～15 日目までに自然排卵した。また性腺刺激ホルモン放出ホルモンを月経 9～12 日目(卵胞直径 5 mm 以上)に投与すると、翌日には全ての個体で排卵が起こった(n=3)。採精は雄 4 頭に実施し、2 頭において電気射精後のカテーテル挿入により液状精液が採取できた。凍結融解後の高活力精子割合は市販のブタ用、ヒト用保存液を用いた場合より(それぞれ 1.1%、12.2%)、Tes-Tris Egg-yolk(TTE)液の方が高かった(21.7%)。しかし、融解 3 時間後の高活力精子の割合は 5.9%まで低下した。TTE で凍結した精液の子宮頸管内注入による AI をのべ 3 回実施したが妊娠しなかった。精液の子宮内投与法の開発と融解後の精子の生存性が維持される凍結法のさらなる検討が必要である。

#### (4) 震災関連募集研究

##### D-1 金華山島に生息する野生ニホンザルの個体数調査

伊沢紘生(宮城のサル調査会), 中川尚史, 川添達朗(京都大・院・理学研究科), 藤田志歩(鹿児島大・農学部), 風張喜子(北海道大・北方生物圏フィールド科学センター), 宇野壮春, 関健太郎, 三木清雅((合)東北野生動物保護管理センター) 所内対応者: 古市 剛史

2013 年の秋・11 月後半に、2013 年度の個体数に関する一斉調査を島に生息する 6 群とオスグループ、ハナレザルを対象に実施した。結果は 239 頭で、前年冬の一斉調査(2013 年 3 月下旬に実施)では 240 頭だったので、ほとんど変化がなかった。例年だともう一度、3 月下旬にも一斉調査を実施しており、本年度もその計画を立てたのだが、連日の悪天候で海が荒れ、島に渡る船が欠航続きゆえに、予定した研究者を投入しての一斉調査はできなかった。ただ、6 群中 5 群については個体数を調べる事ができ、秋の一斉調査時以降、アカンボウを含めて消失個体がほとんどいなかったため、島のサルの総個体数も変化がなかったものと思われる。その理由は、昨年(2013 年)3 月下旬からブナの花が咲き始め、ブナの開花は 5 月上旬まで続いたこと、ブナの実が大豊作でサルは 9 月上旬から食べ始め、本年(2014 年)3 月末時点でもなおブナの落果を食べ続けていたことで、サルの栄養状態が一年を通して良好だったためと考えられる。なお、3 月下旬の一斉調査(2013 年度)の補足調査は 4 月上旬に実施する予定である。

また、昨年 5 月と 6 月に群れごとの出産数の調査を実施した。その結果は僅か 4 頭と、きわめて少なかった。それは、昨年度(2012 年度)は一年を通してサルの食物事情が悪く(ブナ、ケヤキ、シデ、ナラ、クリ等がすべて不作)、秋には、例年だと冬に食べる樹皮や磯の食物(海藻や貝)をすでに食べていたことの影響と考えられる。

ところで、上記 2014 年 3 月の一斉調査時に、アカンボウの出産が始まっていた。2014 年 3 月 26 日の時点で 13 頭生まれ、その後も続々と生まれている。これまでの継続調査では、3 月下旬の一斉調査時において、出産が確認されることはめったになく、この異常に早い、しかも大量の出産は、本年度(2013 年度)を通して、ブナの花とブナの実を中心に、昨年度(2012 年度)とは打って変わって、サルの食物事情が大変良好であったことの反映であることは間違いない。5 歳半のメスも発情し交尾していたことから、おそらくこの春(2014 年度)の出産数は記録的な数にのぼる事が予測される。1982 年に調査を開始してからこれまでに 3 回(1984、1993、2005 年)、ブナの実の大豊作があったが、今春の出産数が確定してから、それからの年と比較検討する予定である。

東日本大震災の影響で食物の点で一番心配されたのは、1m 近く地盤が沈下したことによる海藻類の成育状況であるが、今年は大震災後三度目のシーズンを迎えて、ワカメを中心に端境期にサルの好む浪打際のコブ類がほぼ旧に復したことで、問題は解消された。実際には、きわめて珍しいことだが、ブナの実の大豊作によって一年を通してサルが磯を利用することはほとんどなかった。

##### D-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, 石井奈穂美, 名切幸枝, 加藤卓也, 近江俊徳(日獣大・獣医), 中西せつ子(NPO 法人どうぶつたちの病院) 所内対応者: 川本芳

[目的] 2011 年 3 月に発生した東日本大震災による福島第 1 原子力発電所の爆発により、福島県に生息するニホンザル(以

下,サル)が放射性物質に被ばくした。そこで、福島市のサルを対象として、被ばくによる健康影響を明らかにすることを目的として、今年度は胎仔の成長への影響を検討するための画像診断方法の検討を行った。また、今年度も採取した個体のセシウム測定、臓器及び遺伝子等の標本保存を行った。

**【材料・方法】**本研究に用いたサルは、鳥獣保護法に基づき実施された個体数調整により福島市内で捕獲され、殺処分された個体である。今年度は111頭を回収し、解剖した。胎仔は2008年から現在までに回収され、ホルマリン固定されていた個体90頭を対象とし、MRIおよびCTによる断層撮影を試みた。

**【結果と考察】**筋肉中セシウム濃度は、1,000Bq/kg前後を推移したが、越冬期に濃度が上昇する現象は、2013年度にも確認された。MRIおよびCTによる胎仔の断層撮影では、いずれも鮮明な画像が得られ、脳容積や長骨の長さ等が計測可能であると判断された。装置の取り扱いや画像の解析などを考慮すると、実験動物用小型CT装置を用いるのが最も適当と考えられ、次年度に新たな標本を加えながら計測を行う予定である。

## (5) 随時募集研究

### E-1 類人猿の神経伝達関連遺伝子の多様性解析

村山美穂(京都大・野生動物) 所対応者:今井啓雄

本研究では、ヒトで報告されている性格に関与する遺伝子の相同領域を類人猿で解析し、種間の塩基配列比較や、個体の性格評定との関連解析を行って、飼育や繁殖に活用する情報を得ることを目指している。関連性の解析には多数の試料が必要なため、GAINを通じて飼育類人猿の試料提供を依頼し、比較可能なデータの蓄積を目指している。25年度は、以前にGAINより提供を受けたニシローランドゴリラを含む動物園飼育の14個体、およびガボンの野生8個体の性格評定値と遺伝子型の関連を解析した。ヒトの性格、特に不安や攻撃性との関与が報告されている神経伝達およびホルモン伝達関連の遺伝子(パソプレシン受容体、モノアミンオキシダーゼA、モノアミンオキシダーゼB、セロトニントランスポーター、アンドロゲン受容体)の型判定を行った。22個体の評定結果にもとづき、54項目はDominance、Dependence、Neuroticism、Openness、Vigilanceの5特性に分類された。飼育個体で、モノアミンオキシダーゼの遺伝子型とOpennessおよびDominanceに弱い関連が見られた。今後は個体数、候補遺伝子数を増やし、性格の客観的な評定のためのストレスホルモン測定も行い、性格のマーカーとなる遺伝子を探索する予定である。

### E-2 ニホンザルを対象とした高解像度 CNV スクリーニング解析

尾崎紀夫, Aleksic Branko, 久島周(名古屋大・院・精神医学) 所対応者:今井啓雄

近年、自閉症スペクトラム障害、統合失調症を含む精神疾患の発症に強い影響を及ぼす稀なゲノムコピー数変異(copy number variant; CNV)が多数同定されている。本研究では、妥当性の高い精神疾患の霊長類モデルを見つけ出すことを企図して、平成24年度に引き続き、ニホンザルを対象とした全ゲノム CNV 解析を実施した。

ニホンザル379頭を対象にarray CGH (comparative genomic hybridization)で高解像度のCNV解析を行った。その結果、数10kbp程度の小規模CNVから数Mbの大規模CNVを含む多様なCNVを同定した。その中には神経発達に関連する遺伝子に機能的影響を与えるものが含まれていた。例として、NGF欠失、BDNF重複、14番染色体の4Mb以上の重複を同定した。この他、ヒト22q11.23の相同領域で重複を見出した。この領域はヒトで発達障害・統合失調症との関連が示唆されている。

これらCNVを有する個体は精神疾患の霊長類モデルとなる可能性があり、表現型を含めた詳細な検討を行う予定である。

### E-3 脂質を標的としたサル免疫システムの解明

杉田昌彦, 森田大輔(京都大・ウイルス研) 所対応者: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てきた。しかしこの免疫応答の分子機序は不明である。そこでアカゲザル末梢血単核球に反応するモノクローナル抗体を多数作製し、そのなかからリポペプチド特異的T細胞株の抗原認識を阻害する2種の抗体を選択した。得られた阻害抗体の生化学的解析から、それらはアカゲザルMHCクラス1分子様のタンパク質を認識する可能性が高まった。そこでアカゲザル末梢血より種々のMHCクラス1あるいはMHCクラス1関連遺伝子を単離し、トランスフェクションによりこれらの遺伝子群を発現した細胞を準備した。この細胞を用いたフローサイトメトリー解析から、阻害抗体のひとつは、古典的MHCクラス1遺伝子産物や非古典的MHCクラス1遺伝子産物に対して反応性を示すことがわかった。またもうひとつの阻害抗体は、リコンビナントタンパク質を用いたELISAの実験から、MHCクラス1重鎖と非共有的に結合するベータ2ミクログロブリンを特異的に認識することが判明した。以上の結果から、リポペプチド抗原提示分子はMHCクラス1様の分子であると結論付け、その同定に向け遺伝子ライブラリーの構築を完了した。

### E-4 The genetic basis of blue eyes in primates

Molly Przeworski, Wynn Meyer (University of Chicago), 早川祥子, Sidi Zhang (Springer Japan)

所内対応者:今井啓雄

How many distinct molecular paths lead to the same phenotype? One approach to this question has been to examine the genetic basis of convergent traits, which likely evolved repeatedly under a shared selective pressure. We investigated the convergent phenotype of blue iris pigmentation, which has arisen independently in four primate lineages: humans, blue-eyed black lemurs, Japanese macaques, and spider monkeys. Characterizing the phenotype across these species, we found that the variation within the blue-eyed subsets of each species occupies strongly overlapping regions of CIE L\*a\*b\* color space. Yet whereas Japanese macaques

and humans display continuous variation, the phenotypes of blue-eyed black lemurs and their sister species (whose irises are brown) occupy more clustered subspaces. Variation in an enhancer of OCA2 is primarily responsible for the phenotypic difference between humans with blue and brown irises. In the orthologous region, we found no variant that distinguishes the two lemur species or associates with quantitative phenotypic variation in Japanese macaques. Given the high similarity between the blue iris phenotypes in these species and that in humans, this finding implies that evolution has used different molecular paths to reach the same end.

#### E-5 霊長類に変形性斜頭は見られるか？

清水大輔（京都大・院・理学研究科），海部陽介（国立科学博物館・人類研究部） 所内対応者：西村剛

ヒトはその脳サイズから予測されるよりも10ヶ月早く、未熟な状態の赤ん坊を産む。これは生理的早産と呼ばれる現象で、ヒトにおける脳進化と直接関連する重要なイベントである。われわれは生後に生じる変形性斜頭(赤ん坊の柔らかい頭骨が外圧で歪む現象、DPと略す)はヒト特有で二次的晩成の進化とともに出現したという仮説をたてて研究を進めている。仮説が正しければ、変形のある人類の頭骨化石を探すことにより、生理的早産の進化を直接示すことができる。本課題では、この新しい仮説を検証するために、以下の2点の2つの予測に関するデータ収集を主目的として課題を遂行した。1) ヒト以外の霊長類に後天的なDPは存在しない。2) ヒト以外の霊長類では出生時の頭骨の成長がヒトよりも進んでいる。これらが妥当であれば、仮説は条件付きで支持される。日本モンキーセンターに所蔵されているチンパンジーとオランウータンの胎児および新生児の全身液浸標本計6標本を霊長類研究所所蔵のCTで撮像した。その結果、チンパンジーとオランウータンの新生児ではDPは観察されなかった。

#### E-6 霊長類皮膚発現遺伝子の進化遺伝学的解析

颯田葉子，川嶋彩夏（総研大・先導研） 所内対応者：今井啓雄

ヒトと霊長類の形態的な違いの一つとして、皮膚の構造がある。体毛の有無を含めて、汗腺や、皮下脂肪の量、温度感覚受容体、免疫系、水分調節など、さまざまな形質に関わる分子の分布がヒトと他の霊長類の間では異なることが予想される。そこで、皮膚でのこれらの形質に関わる遺伝子の発現量をヒトと霊長類で比較し、ヒトの形態・生理学的な特性の獲得に関連する遺伝的基盤を明らかにする。これまで、共同研究で提供いただいた、アカゲザル複数個体の皮膚についてRNAを抽出してマイクロアレイ解析による発現量の定量比較を行ってきた。この結果をチンパンジーの例と比較したところ、ヒトと他の霊長類(アカゲザルとチンパンジー)の間では、ケラチン及びケラチン関連タンパク質の発現が大きく異なることが明らかになった。提供いただいた各種霊長類(チンパンジー、ゴリラ、オランウータン)の皮膚組織からRNAおよびDNAを抽出した。現在は、これらのサンプルでのケラチン及びケラチン関連タンパク質のRNA発現量を定量化するためのRT-PCR用primerの設計を行っている段階である。また、その他にも、皮膚で発現する水チャネルAQP(アクアポリン)のゲノム配列決定も進めている。

#### E-9 野生チンパンジーのアルファ雄の肉分配に関する研究

保坂和彦（鎌倉女子大・児童） 所内対応者：Michael A. Huffman

昨年度に引き続き、マハレ山塊M集団のチンパンジーの長期資料を整理し、アルファ雄の行動や肉分配に関するデータベース作成を進めた。1991年以降のべ8頭のアルファ雄が在位したが、アルファ雄が肉分配の役割を担うという傾向に変化はない。この役割はアルファ雄自身が主導して奪取するものなのか、それとも、周囲個体の(肉の所有に対する)抑制あるいは委託によるものなのか。この問いに答えるため、①アルファ雄の政治的利益、②分配者-被分配者の互恵性に基づく協力的行動、③被分配者による分配者の社会的操作、という3つの仮説に照らして検証するための資料整理を行っている。過去20年あまり複数の野生チンパンジー調査地で進んだ肉分配の研究は、これらの仮説を対立的に捉え、一つの要因のみを主張しようとするきらいがあった。しかし、Silk et al.(2013)が飼育下のチンパンジー対象の実験で示したように、チンパンジーはこれらすべての動機を追究しており、個体や状況によって重点の置き方が異なるだけであるのかもしれない。このような柔軟な発想に基づく分析を可能にするため、とくに社会行動と肉分配との関係を明らかにする資料整理と分析を今度の課題としていきたい。

#### E-10 生活習慣とAMY1遺伝子多型との関連

鈴木良雄，鯉淵絵里，櫻庭景植，広沢正孝，川田裕次郎（順大院・ス健科学），五十嵐庸，長岡功，横山和仁，松川岳久（順大院・医），門屋遥香（順大・スポ健） 所内対応者：今井啓雄

近年、朝食欠食率の増加が問題視されているが、低年齢の児童では、朝から無理なく朝食を摂取する児童もいるが、時間をかけても、なかなか摂取してくれない児童もいる。ところで唾液アミラーゼ活性は出生時には発現しておらず、成長に伴い思春期までに発現するとされている。また唾液アミラーゼ遺伝子(AMY1)にはコピー数多型もある。このAMY1のコピー数多型が、成長期の唾液アミラーゼ活性に影響し、その結果、朝食摂取における個人差が生じている可能性を検討している。

そこで、2013年1月に長野市内の保育園(4か所)の園児(4~6歳児:290名)を対象に、唾液・DNAの採取を行い、男子131名、女子119名より唾液を採取した。得られた250検体では園児の日齢と唾液アミラーゼ活性との相関係数は男子 $r=-0.003$ 、女子 $r=0.009$ であり、まったく関係は認められなかった。現在、DNAについてAMY1コピー数の解析を行っている。また、2014年には長野市内の小学生を対象に唾液・DNAの採取を行い、953検体の唾液・DNAを回収した。現在、この解析も進めている。

#### E-12 類人猿の生殖関連ホルモン動態-野外におけるサンプル採取保存方法の開発

清水慶子, 石黒龍司 (岡山理科大学・理・動物) 所内対応者: 橋本千絵

霊長類を含む様々な動物を対象として、糞や尿を用いた内分泌動態モニタリングがおこなわれているが、これらの殆どはヒト用の抗体やキットを用いて行われているのが現状である。しかし、近縁関係においても生殖関連ホルモンの分泌機構に違いが認められ、それゆえ、ヒトでの測定系がそのまま類人猿やマカクでの測定に応用可能か否かは不明である。我々はこれまでに独自の生殖関連ホルモン測定法を開発し、それにより類人猿やマカクの血液、尿、糞、唾液中の性ステロイドホルモンや血中、尿中性腺刺激ホルモンの測定が可能となった。しかし、測定系は確立しても、野生の霊長類ではこれらの測定のための糞や尿を採取した後の保存が困難であることが多く、結果を得ることが難しい。これらのことから、本研究では詳細なホルモン測定をおこなうために、保存設備のない場合における野生霊長類のサンプル採取、保存法の開発を行った。対応者が現地で採取した野生霊長類の糞または尿を用い、濾紙、乾燥剤を用いたサンプル保存法を確立した。ついでこれらのサンプルを用いて繁殖状態の推定、性成熟度、老化の程度を推定するための性ステロイドホルモン、性腺刺激ホルモン、副腎由来のステロイドホルモン等を測定し、至適保存条件、抽出条件さらに抗体濃度の決定をおこなった。

#### E-13 チンパンジーiPS 細胞の樹立と神経・生殖細胞への分化誘導

今村公紀, 矢野真人, 岡野ジェイムス洋尚, 西原浩司 (慶應大・医・生理学) 所内対応者: 今井啓雄

昨年度の共同利用・共同研究を通して樹立した iPS 細胞に対して、基本的な細胞特性の詳細解析を実施した。まず、RT-PCR によって多能性マーカー遺伝子の発現解析を行ったところ、チンパンジー iPS 細胞ではナイーブ状態とプライム状態の双方のマーカー遺伝子が発現しており、また株間で発現パターンに違いが認められることが判明した。さらに、染色体解析の結果から、新生児由来 iPS 細胞のうち NE2 株は正常な核型(48 本)を有している一方、NE1 株は異常な核型(50 本)を示すことが明らかとなった。分化多能性の検証としては、NOD/scid マウス精巣への移植によってテラトーマ形成能を確認したほか、胚様体形成培養によって三胚葉マーカー遺伝子の発現上昇を確認した。

#### E-14 霊長類の精子形成を支持する分子機序の解明と細胞培養

林焜欽, 中島龍介, 日下部央里絵 (慶應大・医・生理学) 所内対応者: 今井啓雄

昨年度の共同利用・共同研究を通して考案した霊長類精子形成細胞の新規培養法「Testicular sphere 形成法」を利用して、マーマセット成体精巣由来の培養細胞の分子特性解析を行った。まず、Testicular sphere における遺伝子発現を培養開始から 1 週間ごとに最長 4 週間解析したところ、培養の経過とともに精子形成の後期に相当するマーカー遺伝子の発現が順次消失し、最終的には精原細胞や初期の精母細胞のマーカー遺伝子のみが観察された。同様の結果は免疫染色においても観察され、培養 2 週目の Testicular sphere では精原細胞マーカー陽性細胞と減数分裂期マーカー陽性細胞が共に確認されたが、培養 4 週目になると後者は認められなかった。これらの結果はフローサイトメトリーによる DNA 含量解析とも一致しており、本手法は霊長類の精原細胞の培養に指向した培養法であることが推測された。そこで、培養下の Testicular sphere において精子形成を誘導する試みとして、GDNF の除去やレチノイン酸・テストステロンなどの添加を行った変法条件での培養も試みてみたが、いずれの場合においても減数分裂期のマーカー遺伝子の発現は確認できなかった。

#### E-15 ニホンザルにおける心筋線維化の病理学的解析

平田暁大 (岐阜大・生命科学総合研究支援センター・動物実験), 加藤由隆, 酒井洋樹, 柳井徳磨 (岐阜大・応用生物・獣医・獣医病理) 所対応者名: 鈴木樹理

我々は、ニホンザルにおいて心筋線維化(Cardiac Fibrosis:CF)が高率に見られることを見出し、その特徴について病理組織学的に検討した。京都大学霊長類研究所において斃死または安楽殺されたニホンザル 54 例(10%ホルマリン固定標本)を使用し、定法に従いパラフィン包埋切片を作製し、HE 染色、マッソントリクローム(MT)染色、ピクロシリウスレッド(SR)染色を実施した。心臓の間質、心外膜下、血管周囲において線維性結合組織の増生が認められ、CF の発生率は幼獣(3 歳齢未満, n=15)で 6.7%、亜成獣(3 歳齢以上~7 歳齢未満, n=13)で 13.0%、成獣(7 歳齢以上~20 歳齢未満, n=17)で 94.1%、老獣(20 歳齢以上, n=9)で 100%であり、加齢とともに有意に増加していた。また、SR 染色標本を画像解析ソフトにより解析し、心臓組織の単位面積あたりの線維化の割合を定量化したところ、線維化の程度も加齢と共に有意に増加していた。心臓における炎症細胞浸潤の有無によって CF の発生率に有意な差が認められ、持続する軽度な炎症細胞浸潤が CF の発生に関与している可能性が示唆された。以上より、ニホンザルでは心臓の CF が高率に認められ、加齢とともに、発生率は上昇し、程度も悪化することが明らかとなった。

#### E-16 アカゲザル iPS 細胞の樹立

塩田達雄, 中山英美, 田谷かほる (大阪大・微研), 金子新 (京都大・iPS 研) 所内対応者: 明里宏文

後天性免疫不全症候群(AIDS)の原因ウイルスであるヒト免疫不全ウイルス 1 型(HIV-1)は宿主域が狭く、ヒト以外に感染する動物はチンパンジーのみである。

我々は、アカゲザルの人工多能性細胞(iPS 細胞)に遺伝子操作を加え、HIV-1 が個体内で感染・増殖できる動物実験モデルアカゲザルを作出することを最終目標に、まずはアカゲザルの iPS 細胞樹立を行い、CD4 陽性 T 細胞への分化誘導方法を確率することを目的とした。

アカゲザル末梢血から T 細胞を分離し、Oct3/4、Sox2、Klf4、c-Myc のいわゆる山中 4 因子を発現する 4 種類のセンダイウイルスベクターを用いて iPS 細胞の樹立を試みた。しかし、得られた細胞を RT-PCR において遺伝子解析した結果、センダイウイルスベクターの感染は確認できるものの、形態およびアルカリフォスファターゼ活性により未分化性 iPS 細胞樹立とは同定できなかった。そこで山中 4 因子が 1 つのセンダイウイルスベクターにすべて発現しているものを用い、

現在アカゲサル末梢血 T 細胞由来 iPS 細胞の樹立を行い、同定解析中である。

#### E-17 チンパンジー iPS 細胞分化に与える環境化学物質の影響

高田達之, 白井恵美, 島田愛美, 小野友梨子, 谷口聡美, 山田羽純 (立命館大・薬学), 檜垣彰吾 (立命館大・グローバルイノベーション研究機構) 所内対応者: 今井啓雄

チンパンジー iPS 細胞分化に与える環境化学物質の影響を評価するにあたり、まず、その対照としてカニクイザル ES 細胞および iPS 細胞を用いた実験を行った。カニクイザル ES 細胞と iPS 細胞から胚様体(EB)を形成し、分化に伴う遺伝子発現の変化を調べた。その結果、数種類の ES 細胞・iPS 細胞において、分化に伴う TEKT1(精細胞特異的遺伝子)発現量の上昇が認められたことから、TEKT1 発現量の上昇は、ES 細胞・iPS 細胞分化において極めて共通な現象であると考えられた。

そこで次に、TEKT1 の機能を詳細に解析するため、TEKT1 プロモーター制御下で Venus を発現するカニクイザル ES 細胞を作成し、EB 形成実験を行った。その結果、分化に伴う Venus 発現細胞の出現、および特徴的な管状構造と活発な運動性を有する繊毛の形成が確認された。この Venus 発現細胞をセルソーターにより分取し、遺伝子発現解析を行った結果、生殖細胞特異的遺伝子は発現していないものの、精巣で発現の高い TEKT3、FOXJ1 などの発現が認められたことから、本培養法により、ES 細胞と iPS 細胞は精巣と関連する組織へと分化している可能性が示唆された。

#### E-18 インターフェロンラムダ遺伝子ファミリーの進化的解析

溝上雅史, 杉山真也 (国立国際医療研究センター), 中川草, 今西規 (東海大), 石田貴文 (東京大), 五條堀孝 (国立遺伝学研究所) 所内対応者: 今井啓雄

本年度では、提供されたチンパンジーゲノム(P.t.t と P.t.v のハイブリッド)を用いて、目的の領域である Interferon lambda(IFN- $\lambda$ )遺伝子ファミリーがコードされている領域に対して、ロング PCR による増幅とシーケンズ解析を試みた。この領域は、類似性の高い 3 遺伝子と 1 つの偽遺伝子が存在することがヒトで明らかとなっている。この領域を遺伝子ごとに分けて取得するための 6 つのプライマーセットを設計し、P.t.v とヒトで効率よく増幅することを確認したが、本検体ではゲノムの断片長が短いためかロング PCR は困難であった。そこで、短い PCR 領域に変更したプライマーセットを新たに準備し、ヒトと P.t.v で検証を行った。来年度では、本検体での増幅ができ、サンプル調製と次世代シーケンサー解析を行う。既に、ヒト、チンパンジー(P.t.v)、ボノボ、ゴリラ、テナガザルについて、それぞれ複数検体のシーケンズデータを得ているので、それらの配列について比較解析を行った。本検体のシーケンズデータが得られた段階で、これらの比較データに加えて種と亜種間での IFN- $\lambda$  の進化の過程を解析する。

#### E-19 頭骨の形態から探るイルカの系統と音響機能の発達: 霊長類との比較

丸山啓志, 松岡廣繁 (京大・理・地鉱), 安井謙介 (豊橋市自然史博), 西村剛 (京大・霊長研)

所内対応者: 友永雅己

イルカ類は、鳴音コミュニケーションに基づき社会構造を形成する点で、霊長類と共通している。その一方で、イルカ類の鳴音についての送信・受信システムは、霊長類と異なっているため、比較することで、各分類群のコミュニケーションの発達について示唆を与えることができる。本研究では、イルカ類固有の器官である「気洞」の鳴音の受信システムにおける役割を明らかにすることを目的とした。ここでは、化石種のイルカ類も含めて比較可能にするため、「気洞」の形状・容積を求めるために、頭骨の X 線 CT スキャンによる撮像を行った。用いた種は、ホイッスルという鳴音を発するマイルカ科(ハンドウイルカ・カマイルカ)、ホイッスルを発さないネズミイルカ科(ネズミイルカ他 3 種)・ラブラタカワイルカ科(ラブラタカワイルカ)であった。その結果、従来のネズミイルカ科の「気洞」についての左右非対称性を裏打ちする結果となった。加えて、イルカ類に見られる頭骨の左右非対称性について、新たな知見を得ることができ、霊長類や鳥類(フクロウ)と対比可能なものであった。今後は、撮像する標本を増やすだけでなく、マイルカ科であるのにホイッスルを発さないセツパリイルカ属(イロワケイルカ)や、イルカ類の外群であるアカボウクジラ科の標本も扱い、包括的に取り組んでいく。

#### E-20 MC1R 遺伝子に着目したボノボの集団遺伝学的研究

本川智紀(ポーラ化成工業) 所内対応者: 川本芳

MC1R(melanocortin-1 receptor)は色素細胞表面に存在する色素産生に関与するレセプターである。ヒトにおいて MC1R 遺伝子は、多様性が高く人種特異的多型が存在するため、MC1R 多型情報は、ヒトの分岐過程を考察する際に有益な情報のひとつとなっている。私はヒト以外の霊長類においても、当遺伝子のデータは分岐過程を考察する上で有益な情報となると考えている。本研究ではボノボの遺伝子を解析し、すでに保有するヒト、チンパンジーなどの遺伝子データと併せ、当遺伝子の進化過程を比較解析することを最終目的としている。

本年度は、ワンバとイオンジ合計 20 例の糞抽出 DNA からダイレクトシーケンズ法を用いた検討を行った。その結果、対象領域(MC1R コーディング、プロモーター領域合計約 2000 塩基)がすべて解読できた数は 6 例、2/3 以上の範囲で解読できた数は 3 例、1/3 以上の範囲で解読できた数は 4 例、それ以下は 7 例であった。

以上の結果より、ワンバとイオンジのコンセンサス配列および SNP が同定できる見込みであり、このデータをもとに、ダイレクトシーケンズ法での解読が困難な領域をカバーできる新たな手法(リアルタイム PCR 法による SNP 解析)の構築が可能になったと考える。

#### E-21 霊長類生殖細胞における小分子 RNA の解析

塩見春彦, 平野孝昌, 山中総一郎, 岩崎由香, 齋藤都暁 (慶應大・医・分子生物), 關菜央美 (東大・理・生物化学)  
所内対応者: 今井啓雄

PIWI は昆虫からヒトまで広く保存されている、生殖幹細胞維持等に必須の遺伝子である。PIWI タンパク質は PIWI-interacting RNA (piRNA) と呼ばれる小分子 RNA と結合し、piRNA の配列特異的に標的を認識することで遺伝子発現を抑制する。霊長類では、マウスが有する 3 種類の PIWI に加え、4 種類目の PIWI (PIWIL3) が存在する為、霊長類はマウスとは異なる PIWI-piRNA 機構を有すると考えられるが、その詳細は明らかになっていなかった。我々は、PIWIL1 を特異的に認識する抗体を作製し、コモン・マーモセット及びアカゲザルにおいて PIWIL1 についての解析を行った。その結果、コモン・マーモセット、アカゲザルの両種の精巣において精母細胞及び精細胞で PIWIL1 が発現することを見出した。また、両種の PIWIL1 に結合する piRNA の単離にも成功した。さらに、コモン・マーモセット PIWIL1 結合 piRNA の解析を進めたところ、遺伝子間領域及びトランスポゾン由来の piRNA に加え、偽遺伝子領域や tRNA 由来であるマウスではほとんど見られない種類の piRNA が存在することを見出した。

#### E-22 ニホンザル初期視覚系の色覚情報処理回路の研究

佐藤宏道, 内藤智之, 澤井元, 三好智満, 七五三木聡 (大阪大・医学系研究科), 末松尚史 (大阪大・生命機能研究科)  
所内対応者: 高田昌彦

本共同研究においては霊長類研究所所蔵の研究試料「ニホンザル頭蓋骨(下顎なし)」(名称:PRI#5850)を譲り受け、研究に供している。技術的目的はニホンザル全動物標本における網膜神経活動記録実験のための脳定位固定装置の改良及び、網膜神経節細胞の活動を微小電極により記録するための電極刺入位置及び角度の調整をこの標本を用いて行うことにある。この研究はサル初期視覚系における色覚情報処理回路を定量的に解析することがそもそもの目的であり、現時点(2014年3月末)では実験は準備段階にあり、ネコの1)網膜神経節細胞-外側膝状体ニューロン間、2)外側膝状体ニューロン-一次視覚野ニューロン間の同時記録を行った。これにより、受容野の時空間構造を形成する結合ルールが明らかになり、サルの視覚実験を行うための刺激-記録解析システムが構築された。以下の写真は、譲渡されたサル頭蓋骨を脳定位固定装置に固定し、改良したアタッチメントによる眼球固定および網膜神経節細胞記録のシミュレーションの様子。

#### E-23 サル類における聴覚事象関連電位の記録

伊藤浩介 (新潟大・脳研) 所内対応者: 中村克樹

言語や他の高次脳機能と異なり、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)を用いて、音楽の系統発生を探る試みである。すなわち、和音やメロディーなどの様々な音楽刺激に対する ERP を種間比較することにより、これらの音楽刺激の脳処理の進化を明らかにすることを目的とする。複数年実験計画の初年度にあたる本年度は、マカクザルを対象に、無麻酔で頭皮上から聴覚事象関連電位を記録するための方法論を確立することを目指した。ヒトを対象とする場合と同じように無侵襲で脳波記録を行うため、動物はチェアを用いて必要最低限の保定をしたことと頭部を剃毛した以外は、ヒト脳波記録用のコロジオン電極をヒトと全く同じ方法で、頭皮上9箇所(F3, F4, C3, C4, P3, P4, Fz, Cz, Pz)、左右の耳朵、左眼窩左下に設置した。その上で、スピーカーから提示した和音や純音刺激に対して、聴覚事象関連電位が安定して記録できることを確認した。本課題は10月に採択され半年の研究期間であったが、次年度以降の研究に向けて十分な準備を整えることができた。

#### E-24 霊長類の性的二型とその多様性を制御する分子機構の解明に向けた基礎技術開発

太田博樹, 勝村啓史, 松前ひろみ (北里大・医学部・解剖学) 所内対応者: 今井啓雄

【目的】本研究では、末梢血及び糞便あるいは唾液などを材料とした mRNA で、血液中の性ホルモンの変動と同調する遺伝子発現変動をトレースしうるか、技術開発を行うことを目的としている。

【方法】霊長類研究所において、ホルモン分析を行うために採血されたマカクについて、そのホルモン分析で用いられた残り(血球成分)を分与してもらい、血漿中の性ホルモンの情報と白血球中の遺伝子発現の情報を照合し、血中の性ホルモンの変動と同調的に発現変動が起こっている遺伝子をサーチする。

【進捗】(1)人類進化モデル研究センター長・岡本宗裕教授のもと、ニホンザル(メス)の性周期を研究している印藤頼子研究員から定期的に採血した血液の分与を受けた。印藤研究員は1週間に4頭のニホンザルから3回(月、水、金)採血を行った。約1ml採血し、血漿はホルモン動態の分析に用いられた。残った血球成分(約0.5ml)を RNeasy に入れ、今井啓雄准教授がこれらを保管した。こうした採血を複数回おこないチューブの数は100本を超えた。(2)北里大学医学部の本研究室では、本研究の研究協力者・勝村啓史(博士研究員)の指導のもと、関口陽介(学部学生)が、①3時間毎に採取したヒトの唾液から RNA を抽出し、②定量 PCR を行い時計遺伝子の1つである PER2 遺伝子の発現変動がトレースできるか実験をおこないこれに成功した。

#### E-25 霊長類の老化小脳で変化する遺伝子発現の解明

石川欽也 (東京医科歯科大・医学部附属病院・神経内科学) 所内対応者: 大石高生

小脳の老化でどのような遺伝子発現の変化が起き、それがどのような小脳機能の変化に関連しているかは全く不明である。我々はヒトにおける小脳の老化の遺伝子変化を検索してきたが、ヒトでは様々な個体差や環境差による影響によって、2次的に遺伝子発現が影響される欠点がある。このため、ヒトより均一な環境に近い条件で生育した霊長類での検索を行い、ヒトでの解析結果と比較することで、真の老化関連遺伝子を発見することを目的として、本研究を行った。

平成24年度までで合計年齢ニホンザル2頭(28歳、26歳、いずれも雌)とアカゲザル1頭(5歳、雄)について、小脳をヒ

トと同じ3か所ずつ採取した。今年度はさらに4検体を追加集積できた。本年度併行してヒトの健常者および疾患患者小脳組織での遺伝子発現を解析した。その結果、老化での遺伝子発現の量的変化は軽微であるのに対し、疾患によって健常者の2倍以上もしくは半分以下に変動する遺伝子を30程度発見した。この結果を受けて、霊長類小脳において、老化ではヒトと同様にこれらの遺伝子の発現には大きな変化がないことを確認することにし、平成25年度末にその解析を進めた。

#### E-26 マカク類の比較ゲノミクス

藤山秋佐夫, 豊田敦, 野口英樹, 辰本将司, 福多賢太郎 (国立遺伝研) 所内対応者: 今井啓雄

我々の研究グループでは、ニホンザルをはじめ、アジア地域に生息するマカク類を対象に比較ゲノム解析を行っている。本課題では、霊長類研究所が保有する中国産アカゲザル及びタイワンザルについて下記の試料の提供を受けた。このうち、アカゲザル(メス、血液)とタイワンザル試料から高分子DNAの抽出を行い、イルミナ HiSeq2000/2500による大規模シーケンシングにより、各々ゲノム被覆度46倍及び56倍のペアエンド配列を得た。

|        |                 |           |
|--------|-----------------|-----------|
| タイワンザル | ⑩ 201015 メス     | 心房、凍結保存   |
| 中国アカゲ  | 1747⑥ 101014 オス | 心室、凍結保存   |
| 中国アカゲ  | 1765⑦ 101005 オス | 心室、凍結保存   |
| 中国アカゲ  | Mm1846 メス 08 年生 | 血液(ヘパリン血) |

得られた配列は、ニホンザル(4地域)、カニクイザル、アカゲザル(インド)参照配列と比較ゲノム解析を行い、ニホンザルとアカゲザル(中国)が最近縁でありタイワンザルはやや離れた系統になることがわかった。本共同利用による成果の詳細については、26年度の霊長類学会で発表予定(福多)である。

#### E-27 霊長類のゲノム・トランスクリプトーム・エピゲノム研究

郷康広 (自然科学研究機構・新分野創成センター), 渡我部昭哉 (基礎生物学研究所・脳生物学研究部門), 重信秀治 (基礎生物学研究所・生物機能解析センター) 所内対応者: 大石高生

平成25年度は100個体のマカクザルの血液から調整したDNAを用いて、遺伝子コーディング領域(全エキソン)の配列決定を行った。ヒトの精神・神経疾患関連遺伝子として同定されている遺伝子とマカクザルにおける相同遺伝子の変異解析を行った結果、5,280遺伝子において100個体中の少なくとも1個体以上に遺伝子機能喪失変異を認めた。ヒトにおける先行研究により12の精神・神経疾患に何らかの関連があると報告されている4,082遺伝子における遺伝子機能喪失型変異を探索した結果、701個の遺伝子に変異が生じていることを明らかにした。このうち神経・神経疾患に関与する代表的な遺伝子を図に示す。見いだした遺伝子には、神経細胞間の情報伝達の中心的役割を果たすドーパミンに関係する遺伝子やパーキンソン病の有力な遺伝子、セロトニン受容体、ヒストン脱アセチル化酵素関連遺伝子などがあり、それらの遺伝子に機能喪失変異を有する個体や家系を見いだすことに成功した。

#### E-28 アカゲザル骨髄細胞からのiPS細胞樹立およびT細胞への分化

金子新, 田谷かほる (京大・iPS研), 塩田達雄, 中山英美 (大阪大・微研) 所内対応者: 明里宏文

抗原特異的なヒトCD8T細胞から作成したiPS細胞をソースに、*in vitro*で分化誘導したCD8T細胞は抗原特異的な免疫能を発揮することが知られる。本研究では、骨髄性CD34陽性細胞からiPS細胞を樹立し、困難とされるT細胞への分化誘導方法を確立するとともに、iPS細胞由来T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の再構築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最終目的としている。本年度は先ずアカゲザルのCD34陽性細胞由来のiPS細胞樹立を目指したが、アカゲザルのiPS細胞はヒトやカニクイザルに比して樹立・維持が困難であること、骨髄穿刺にはある程度の侵襲を伴うことなどから、先ずは採取の比較的容易なアカゲザル末梢血細胞をソースとしてiPS細胞樹立・維持条件の最適化を試みた。

アカゲザル末梢血から末梢血単核球を分離し、Oct3/4、Sox2、Klf4、c-Mycのいわゆる山中4因子を発現するセンダイウイルスベクターを用いてiPS細胞の樹立を複数回試みた。いくつかの培養条件を最適化し、embryonic stem cell様の形態を示すコロニーを樹立・維持ができるようになった。今後は骨髄CD34陽性細胞をソースにしたiPS細胞の樹立に取り組む。

#### E-29 Metabolome and lipidome signatures of the human brain

Philipp Khaitovich (CAS-MPG Partner Institute for Computational Biology), Masahiro Sugimoto (Institute for Advanced Biosciences, Keio University), Yasuhiro Go (Center for Novel Science Initiatives, National Institute of Natural Sciences) 所内対応者: 大石高生

In this project, we plan to obtain a lipidome and metabolome features of human brain as compared to the brain of closely related primate species. We plan to measure the metabolite and lipid concentration levels in eight different brain regions of humans and five non-human primate species (chimpanzee, gorilla, orangutan, gibbon, macaque). The comparison among these species will allow us to identify the human-specific metabolic features of the brain and detect functional changes that evolved on the human lineage. Further, the identified metabolome and lipidome composition differences among species and brain regions will provide us insights into general metabolic characteristics of human brain that underlie the unique human cognition, as well as make it susceptible to neurological disorders common in humans.

In 2013, we obtained one orangutan brain sample and dissected it into eight regions. We will perform lipidome and metabolome analysis of these samples at Institute for Advanced Biosciences, Keio University. We also aim to obtain more non-human primate brain samples in the next year.

### E-30 コモンマーモセットを用いた加齢性記憶障害の研究

齊藤実, 宮下知之 (東京都医学研) 所内対応者: 中村克樹

将来コモンマーモセットを用いて加齢性記憶障害の行動薬理学・行動遺伝学的研究を行うことを計画している。こうした研究に必要な、コモンマーモセットの基礎的な行動実験の方法論取得を目的として、中村教授との共同研究を行った。年度末から始まり滞在期間が一ヶ月程と短かったが、中村教授が開発した学習装置を用いたマーモセットの訓練の仕方の習得を目指した。

まずは、マーモセットの体調管理を学んだあと、目的である基本的な学習記憶課題である視覚弁別課題の訓練の仕方を若齢体で習った。付随して学習装置のセットアップ、報酬として用いるエサの作製法、脳脊髄液の採取方、脳波の測定方法について学んだ。

老齢体は一般的に運動能力やモチベーションが低いいため、利用出来るタスクに工夫が必要なのが予測される。今回学んだ学習記憶課題を発展させることで老齢体での記憶評価に適した課題の開発を進める予定である。

### E-31 拡散スペクトラム MRI を用いたチンパンジーの神経回路構造の解明

岡野栄之 (慶應義塾大・医学部・生理学教室), 岡野ジェイムス洋尚 (東京慈恵会医科大・医学部・基礎・臨床講座・再生医学研究部), 疋島啓吾, 酒井朋子 (慶應義塾大・医学部・生理学教室・公益財団法人実験動物中央研究所)

所内対応者: 濱田穰

平成 25 年度の年度末に採用され、研究期間も非常に限られていたため、実際に霊長類の脳標本の撮像を行うまでに至らなかった。しかしながら、本随時研究の研究計画は、平成 26 年度の共同利用研究としても採択され、継続して実施する予定である。現在、我々は平成 26 年 10 月末までに和光の理化学研究所内に 9 テスラ以上で 30cm 以上のボアサイズを有する高磁場小動物用 MRI 装置を導入することを目標に、新規の超高磁場システムや高感度コイルの開発に取り組んでいる。この高磁場 MRI 装置が導入された暁には、チンパンジーなどの大型類人猿を含めた全ての霊長類の脳標本の神経線維構造や髄鞘分布を高精細に(30 マイクロメートルの空間分解能で)3 次元上に再構築することが可能となる。そこで本年度において、我々は本随時研究の継続研究として、貴研究所での脳標本の整理・運送を行うとともに、新規 MRI 装置を用いて、各霊長類の脳標本のサイズに対応した高磁場 MRI 撮像シーケンスを確立する予定である。

## 3. 平成 25 年度で終了した計画研究

該当なし

## 4. 共同利用研究会

### 第 42 回ホミニゼーション研究会「ワイルドライフ・サイエンス」

日時: 2013 年 3 月 8 日(土)・9 日(日)

場所: 国際高等研究所(参加人数: 約 50 人)

世話人: 松沢哲郎、平井啓久、古市剛史、湯本貴和、マイク・ハフマン、岡本宗裕

ホミニゼーション研究会は、研究所設立以来連続と続いてきた。設立当初の志を引き継いで、継続することに意義がある。ただし継続システムそれ自体についての反省から、会の世話役が 3 年をめぐりに順次入れ替わってバトンをつなぐ制度を考えた。その枠組みの中で、研究所が主体的に取り組むテーマを広く共有することを会の目的とする。初回となる平成 25 年度には、「ワイルドライフサイエンス」を旗印にしたリーディング大学院を霊長研が主体となって始まった。そこで霊長類学の発展の方向として、自然学・保全生物学、動物園・水族館・博物館、海外の研究基地をもとにした一国アウトリーチ活動を視野に入れた、ワイルドライフに焦点を当てた研究会をめざした。霊長類学という枠を広げた話題提供をもとに、研究所のミッションを再考する契機にしたいと考えた。したがって、今回は 3 月 6-9 日に開催されたリーディング大学院のキックオフ・シンポジウムの中に組み入れて実施した。会場は国際高等研究所である。13 か国から 147 名の出席があった。詳細については以下のサイトを参照されたい。 <http://www.wildlife-science.org/kokoro/index.html#Symposium>

各日における話題提供者を列挙する。所属については京都大学のものは省略した。

3 月 6 日 (木)

山極寿一、Augustin Basabose (DRC)、Alfred Ngomanda (Gabon)、Sekou Keita (Guinea)、伊谷原一、杉浦秀樹、Fred Bercovitch、Cecile Garcia (France)、Zhang Peng (China)。

3 月 7 日 (金)

友永雅己、渡辺茂 (慶大)、山岸俊男 (東大)、林美里、積山薫 (熊本大)、田中正之 (京都市動物園)、Sanha Kim (Korea)、坂本龍太、杉山茂 (静岡大)、堀江正彦 (Malaysia)、阿形清和、岸田拓士、平井啓久、今井啓雄、村山美穂、西田真也 (NTT)、坂上雅道 (玉川大)、足立幾磨、吉田正俊 (生理研)、渡邊正孝 (東京医科学研)。

3 月 8 日 (土)

岡本宗裕、菊水健史 (麻布大)、Michael Huffman、Andrew MacIntosh、古市剛史、湯本貴和、中川尚史、橋本千絵、岡安直比 (WWF)、揚妻直樹 (北大)、幸島司郎、David Hill、Anna Wong (Malaysia)、Sgarul Sah (Malaysia)、Charles Vairappan (Malaysia)、平田聡、服部裕子、山本真也 (神戸大)、松林公蔵。

3 月 9 日 (日)

## 第13回ニホンザル研究セミナー

開催日：2013年6月8日(土)・9日(日)

場所：京都大学霊長類研究所 大会議室(参加人数：約55人)

世話人：辻大和

昨年度に引き続き『ニホンザル研究セミナー』を開催した。この研究会は、ニホンザルという長い研究の蓄積のある種を対象とすることの有利さを最大限に活かすため、行動学・生態学・遺伝学・保全などのさまざまな観点でニホンザルの野外研究を行っている研究者が、交流し討論できる場を作ることを目的としている。若手研究者に自分の修士研究、博士研究について発表してもらい、シニアの研究者がその意義についてコメントする、というスタイルで進化した。これにポスター発表による修士・博士研究の途中経過の発表も含め、より多くの若手ニホンザル研究者に発表の機会を提供した。

<プログラム>

6月8日(土)

13:00~14:00 勝野吏子(大阪大学大学院 人間科学研究科)

「餌付け集団におけるニホンザルのコンタクトコール使用と反応の発達」

コメンテータ：香田啓貴(京都大学霊長類研究所)

14:00~15:00 徳山奈帆子(京都大学 霊長類研究所)

「餌付けニホンザル個体群における、転嫁攻撃の適応的意義」

コメンテータ：小川秀司(中京大学)

15:15~16:15 海老原寛(麻布大学獣医学部 現：野生動物保護管理事務所)

「農地の存在がニホンザル群の群落利用に与える影響」

コメンテータ：山田彩(島根県大田市)

16:15~17:15 Rafaela Sayuri Cicalise Takeshita(京都大学 霊長類研究所)

「ニホンザルにおけるDHEAS量の年齢・季節による変化」

コメンテータ：藤田志歩(鹿児島大学)

17:15~18:00 ポスター発表

6月9日(日)

09:00~10:00 鈴木真理子(京都大学 野生動物研究センター)

「野生ニホンザルにおける群れの空間的まとまりを維持するモニタリング行動」

10:00~11:00 澤田晶子(京都大学 霊長類研究所)

「ニホンザルにおけるキノコ食行動：サルにとってのキノコとは」

11:15~12:15 望月翔太(新潟大学大学院 自然科学研究科)

「時空間スケールを考慮した農作物加害ニホンザル群における景観異質性の影響予測」

(文責：辻大和)

## 「ヒトを含めた霊長類の比較解剖学—末梢神経系と脈管系を中心に—」

日時：2013年10月19日(土)・20日(日)

場所：京都大学霊長類研究所 大会議室(参加人数：約30人)

世話人：時田幸之輔(埼玉医科大学)、平崎鋭矢

ヒトおよび霊長類の肉眼解剖学的な記述としては、足立、舟丘、Eisler、Bardeen、Ruge、Bolkなどがある。これらの研究は多数例の統計であり、莫大な例数の多さに圧倒され、もはやこれを超えることはできないかに思える。すなわち既存の解剖学名や型に観察事実を当てはめようとする限り、先人の二番煎じになってしまうことを示唆している。そこで、既存の解剖学名を一度捨て去り、新たに発見される様々な中間・移行的な脈管・神経の存在を正確に観察・記録・整理することから始める。その後、仮説をたて、考察することによって、新しい法則や原則の発見につながると考えた。仮説はいろいろな角度から検証され、その妥当性が客観的に認められた時に、定説となり法則となる。本研究会は、脈管系・末梢神経系について、その起始、走行経路、分布や周辺構造物との位置関係に留意した肉眼解剖学的・比較解剖学的な調査や、機能解剖学的な調査を紹介してもらおうとともに、今後のこの研究領域の課題について話し合うことを目的とした。研究会では、下のプログラムに示されるように、多様な研究成果が報告され、活発な議論が交わされた。

<プログラム>

10/19(土)

13:00~13:20 開場・受付

13:20~13:30 趣旨説明 時田幸之輔(埼玉医科大学)

I 頭・頸部 座長 本間 智

13:30~13:45 布施裕子(埼玉医大) 副神経の比較解剖学

13:45~14:15 竹澤康二郎(日本歯科) 舌神経の線維解析

14:15~14:45 影山幾男(日本歯科) 眼動脈の形態形成と比較解剖学  
 II 胸・腹部内臓 座長 関谷伸一  
 14:55~15:20 吉原未来(埼玉医大) ブタ胎仔標本 大動脈弓  
 15:20~15:50 深澤幹典(日本歯科) マカク類腎血管系の観察  
 15:50~16:20 東 伸明(金沢医科) ヒト上位腹部動脈系の変異について  
 III 上肢 座長 熊倉博雄  
 16:30~16:50 緑川沙織(埼玉医大) 内側上腕皮神経に関する比較解剖学的考察  
 16:50~17:20 小島龍平(埼玉医大) ニホンザル前肢近位筋の筋線維タイプ構成  
 17:20~17:50 小泉政啓(東京有明大学) 両生類から霊長類にいたる過程での腕神経叢の比較解剖学

10/20(日)

IV 腰仙骨神経叢関連 座長 東 伸明  
 9:00~9:30 時田幸之輔(埼玉医大) 腰神経叢から考える胸部特異的肋骨形成  
 9:30~9:50 姉帯飛高(埼玉医大) ヒト及びニホンザルにおける上殿動脈と仙骨神経叢の位置関係  
 9:50~10:20 本間 智(金沢医大) 内腸骨動脈の動脈輪  
 V 下肢 座長 小島龍平  
 10:30~11:00 関谷伸一(新潟県立看護大学) 大型類人猿における深腓骨神経の足背分布  
 11:00~11:30 熊倉博雄(大阪大) 霊長類下肢筋の形態比較からみた機能  
 11:30~12:00 平崎鋭矢(京都大) 足底部の筋配置と足底圧からみた霊長類の足の機能軸  
 12:00~12:30 荒川高光(神戸大) 母指内転筋の比較解剖学と Mm. contrahentes について  
 閉会

(文責：時田幸之輔・平崎鋭矢)

## 「第 9 回 犬山国際比較社会認知シンポジウム (The 9th Inuyama International Comparative Social Cognition Symposium)」

日時：2014 年 1 月 11 日～12 日

場所：京都大学霊長類研究所大会議室

研究会世話人：友永雅己

後援：京都大学こころの先端研究ユニット

日本学術会議・心の先端研究と心理学専門教育分科会

心の先端研究のための連携拠点 (W I S H)

日本学術会議・実験社会科学分科会

<プログラム>

2014/1/11

SESSION I

13:00-13:35 Takaaki Kaneko (Kyoto University)  
 Spatial attention of a laterally-eyed bird with two foveas in a single eye  
 13:35-14:10 Chika Nagaoka (Otemon Gakuin University)  
 Embodied Synchrony in Social Interaction  
 14:10-14:45 Chloe Gonseth (Grenoble University)\*  
 Multimodality of linguistic communication: Gesture/speech interaction in pointing tasks  
 14:45-15:20 PRI Tour

SESSION II

15:55 Atsushi Nakazawa (Kyoto University)  
 Computational Behavioral Science - the state of the art of computational behavior understanding  
 15:55-16:30 Christopher Krupenye (Duke University)\*  
 Bonobos exhibit generosity in food but not object sharing  
 16:30-17:05 Mai Sakai (Tokai University)  
 Social touch and synchronous behavior in dolphins  
 17:05-17:40 Toru Betsuyaku (Kyoto University)  
 A search for episodic-like memories in two species of rodents: hamsters and degus  
 17:40-18:15 Yuzuru Ikeda (University of the Ryukyus)  
 Primate in ocean: social recognition of squid

2014/1/12

SESSION III

9:00-9:35 Hiroaki Ishida (Italian Institute of Technology, University of Parma)  
 Social space and touch closely tie into the parieto-insular regions of the macaque monkey  
 9:35-10:10 Kazuyuki Samejima (Tamagawa University)

Neural mechanisms of value-based decision-making for object and action

10:10-10:45 Gizelle Anzures (Birkbeck, University of London)\*

Development of an own-race face recognition advantage

10:45-11:20 Yasuo Nagasaka (RIKEN Brain Science Institute)

The latent social behaviour in Japanese macaques

11:20-11:55 Tomoko Imura (Niigata University of International and Information Studies)

Object recognition under the slit viewing by chimpanzees and human infants

#### SESSION IV

13:00-13:35 Masahiro Imafuku (Kyoto University)

Development of social cognition in infancy: Individual differences of gaze behavior to social stimuli

13:35-14:10 Regina Paxton Gazes (Zoo Atlanta)\*

Reasoning to avoid conflict

14:10-14:45 Kaoru Sekiyama (Kumamoto University)

Aging and visuo-motor control: From a viewpoint of life-span brain development

14:45-15:00 General Discussion & Concluding Remarks

(\*は PWS 経費により招へい)

2014年1月11日～12日の2日間、京都大学霊長類研究所において「第9回犬山比較社会認知シンポジウム(iCS2-9)」を開催した。今回は、リーディング大学院プログラム経費により4名の若手研究者を海外から招き、第5回以来の国際シンポジウムとして開催した。このシンポジウムはその名の通り、主として社会的認知に関連する比較研究を進めている研究者を糾合し、この領域の現状と展望を広く共有しようという目的で2005年から京都大学霊長類研究所共同利用研究会として続けてきた。現在では、社会的認知、比較認知、こだわることなく、動物行動学、発達科学から、ロボット学、工学、哲学にいたる非常に幅広い領域から研究者を招いてクロスオーバーな議論ができる場となるよう心がけて運営している。

今回は、海外からの4名に加えて国内からも12名の気鋭の研究者を招へいした。トピックも視知覚から行動の同調まで、研究対象はデグーからイカまで、そして年齢は早産児から高齢者まで、非常にバラエティに富んだものであった。英語での発表が初めての方もおり、そういう意味でも、このシンポジウムが科学的なディスカッションの鍛錬の場としても成長してきていることを実感した。

参加者は二日間で計50名。京都大学こころの先端研究ユニット、日本学術会議・心の先端研究と心理学専門教育分科会、心の先端研究のための連携拠点(WISH)、そして日本学術会議・実験社会科学分科会の後援を得て開催されたことを明記しておく。

(文責:友永雅己)

2014年12月4日

発行者 京都大学霊長類研究所  
〒484-8506 愛知県犬山市官林41番地の2  
<http://www.pri.kyoto-u.ac.jp>  
[nenpo@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp](mailto:nenpo@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp)

編集 自己点検・評価委員会  
湯本貴和、濱田穰  
足立幾磨、香田啓貴  
編集担当：香田啓貴，辻智子

印刷所 株式会社コームラ  
<http://www.kohmura.co.jp>  
〒501-2517 岐阜県岐阜市三輪ぷりんとぴあ3  
TEL：058-229-5858