

III. 研究教育活動

1. 研究部門及び附属施設

(研究業績に記した#は共同利用研究の成果に基づくもの)

進化系統研究部門

進化形態分野

<研究概要>

マカクの形態変異性と系統地理学

濱田穰、平崎鋭矢、伊藤毅

アカゲザルは北部ベトナムでは形態的に東グループ、そして分子系統学的に中国-東グループに属すると思われるが、中南部ベトナムの集団は、尾長から南グループ（インドシナ半島）に属すると考えられる。これらの二つ形態グループ、また分子系統グループの間になんらかの遺伝子流動を妨げる境界があるかどうかについて調査した。*M. f. aurea* は、分子系統学的に *sinica* 種群と *fascicularis* 種群の間はかなり古い時代の交雑によって分岐したとされるが、*M. f. fascicularis* と *M. f. aurea* はタイ南部のアンダマン海側で併存している。*M. f. aurea* は北方系で、タイでは Phuket・Krabi あたりが南限であろう。かつてはタイ湾側の Prachuab Khirikan や Chumpol 県あたりにも分布していたようであり、両県のカニクイザルは両亜種の特徴（例、頭顔部の毛並）を混合させてもつ。寒冷期に *M. f. aurea* が南下し、ミャンマー側から Kra 地峡あるいは Lenya 河沿いにタイ湾側に分散していたのであろうか。形態学的特徴のみならず、石器使用行動に *M. f. aurea* からの継承が認められる。亜種 *M. f. aurea* の形態学的特徴と遺伝子浸透に関して調査している。

マカクの尾（尾椎）の形態変異性と尾の機能

濱田穰、若森参

尾長の変異性を尾の適応的役割から検討する。尾には大きく運動力学的機能（バランス、姿勢制御）とコミュニケーション機能が考えられる。オナガザル科における、とくにヒヒ族（Tribe Papionini）における著しい尾長変異は、生息地利用、すなわち樹上性-地上性と関連し、樹上性では枝上四足歩行におけるバランス、あるいは枝間の跳躍での姿勢制御に尾は必要とされ長尾である。一方、地上性で四足歩行を主にする種では、運動力学的機能の重要性が減じられ、尾は中から短い、しかし疾走する種では姿勢制御のため、長尾が必要となる。地上性種では視覚による社会的相互作用（コミュニケーション）が発達し、尾臀部の性皮の赤変や腫脹が発達する。運動力学的機能に関与するのが尾の重量であり、慣性モーメントであり、それらを尾椎計量形態学から推定し、樹上性と地上性の種の間での違いを検討した。マカク属で中短（30-45%RTL）の尾を持つ種群が異なる3種の間で、*M. mulatta* と *M. assamensis* では運動力学的機能が認められるものの *M. nemestrina* では認められない。*M. nemestrina* に近縁の *M. leonina* と *M. silenus* は樹上性が強いが、それは尾椎の形態、典型的には最長尾椎の長さに示される。

外来マカクザルとニホンザルの交雑個体の形態学的・遺伝学的研究

濱田穰、伊藤毅、若森参、川本芳（日本獣医生命科学大学）、他

遺伝マーカーを用いて交雑の進行過程を推定する手法を検討した。また、交雑の進行過程に伴った形態の変化について、とくに尾と頭蓋に着目して検討した。

マカクの成長・加齢変化研究

濱田穰

ヒト (*Homo sapiens*) には幼児・コドモ・児童・思春期・成体期・老齢期という生活史区分があり、社会性や生態的発達などに合致し、身体成長の加速・減速のパターンによって画され、これがヒト化 (Hominization) を推進したとする仮説が与えられている（例、Portman, Bogin など）。実際にこのような生活史区分がヒト以外の霊長類に見られないのかについて、見解が分かれている。とりわけ思春期と老齢期がヒトに独特であるのかどうか。ヒト以外の霊長類、マカクとチンパンジーで、身体サイズ・性成熟・骨格発達と減縮によって、その年齢変化のありさまから、年齢変化のパターン変化(加減速)の実態を検討している。思春期の性成熟に伴う成長加速はマカクにも認められる。骨格は、その密度や構造が性ホルモンあるいはビタミンDなどの生理的シグナルによってコントロールされる。厳格な繁殖季節性のあるニホンザルで、これらの生理的シグナルと骨密度・構造の季節性を検討している。最初、メスでその関連性が有意に認められるであろうと期待したが、それは認められず、オスのほうで、それは有意に認められた。このように、生殖機能と身体成長と老化の関係が示唆される。

足内筋の配置からみた足の機能軸に関する解剖学的研究

平崎鋭矢、大石元治（麻布大学）

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。2018年度はチンパンジーとゴリラに関する成果をまとめ、国際学術誌に公表した。

ニホンザルのロコモーションに関する実験的研究

平崎鋭矢、濱田穰、木下勇貴、鈴木樹理（人類進化モデル研究センター）、荻原直道（東京大学）

ニホンザル歩行の運動学的分析を継続中である。2018年度には11歳と9歳の2個体について、段差歩行中の床反力データおよび運動学データを収集した。

Structure from Motion法を用いた手指の運動解析

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用い、ニホンザルのロコモーション時およびマニピュレーション時の手指の動きについて分析を行った。

位相振動子を用いたニホンザル四足歩行モデルの作成

平崎鋭矢、長谷和徳（首都大学東京）

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

霊長類の体幹運動の機能形態学的研究

木下勇貴、平崎鋭矢

ヒトを含む霊長類の体幹運動について、歩行中の動きを分析するとともに、CT画像を用いた胸椎および腰椎の機能形態解析を継続中である。2018年度は、ヒト以外の霊長類においても、歩行時における胸部と骨盤の反対回旋は存在すること、体幹の回旋は一般に思われているのとは異なり胸部の椎間関節が大きく関与することを明らかにした。

東南アジアにおけるマカク自然交雑帯の形成過程と形態進化に関する研究

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

アカゲザルとカニクイザルの自然交雑帯に由来するサンプルを対象にゲノムワイドSNP解析を行い、交雑帯の形成過程と生殖隔離について調査した。結果、アカゲザルとカニクイザルは長期間の隔離を経て二次的に接触し交雑したこと、一部の遺伝子がアカゲザルからカニクイザルの方向に適応的に浸透した可能性が高いことが示された。

ニホンザルの集団史と頭蓋の地理的変異に関する研究

伊藤毅、早川卓志、濱田穰、半谷吾郎、兼子明久、夏目尊好、愛洲星太郎、本田剛章、今井啓雄、田中美希子、若森参、橋戸南美（中部大学）、栗原洋介（静岡大学）、谷地森秀二（四国自然史科学研究センター）、姉崎智子（群馬県立自然史博物館）、新宅勇太（日本モンキーセンター）、近江俊徳、羽山伸一、川本芳（日本獣医生命科学大学）

ニホンザルの6集団（屋久島、幸島、高知、滋賀、群馬、下北）を対象にRAD-Seq解析を行い、核ゲノムの系統と頭蓋の変異を比較した。最尤系統樹は、ニホンザルが東集団（下北と群馬）と西集団（それ以外）に別れることを示した。一方、頭蓋形態は明瞭な東西分化構造を示さず、屋久島集団が他の集団から大きく異なっていた。

画像セグメンテーションの方法の違いが幾何学的形態測定データのデータに与える影響の評価

伊藤毅

本研究は、画像セグメンテーションの方法の違いは幾何学的形態測定データに大きな影響は与えないことを示した。また、閾値に基づく方法に比べてエッジ検出と分水嶺に基づく方法は、より効率的にCT画像から3Dモデルを作成することができることを示した。

<研究業績>

原著論文

- #Blickhan R, Andrada E, Hirasaki E, Ogihara N. (2018) Global dynamics of macaques during grounded running and running. *Journal of Experimental Biology* 221: jeb178897.
- Hirasaki E, Oishi M. (2018) Arrangement of foot interosseous muscles in African great apes. *American Journal of Physical Anthropology* 167: 924-929.
- Hirasaki E, Malaivijitnond S, Hamada Y. (2019) Locomotor kinematics of two semi-wild macaque species (*Macaca assamensis* and *Macaca arctoides*) in Thailand. *Folia Primatologica* 90: 162-178.

- Ito T, Koyabu D. (2018) Biogeographic variation in skull morphology across the Kra Isthmus in dusky leaf monkeys. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 56: 599–610.
- Ito T, Kimura R, Ryukoden A, Tsuchiya N, Ryukoden A, Ishida H. (2018) Computed tomography examinations of the surface and internal morphologies of the upper face in Ryukyu Islanders and mainland Japanese population. *Anthropological Science* 126: 123–133.
- # Ogiwara N, Hirasaki E, Andrada E, Blickhan R. (2018) Bipedal gait versatility in the Japanese macaque (*Macaca fuscata*). *Journal of Human Evolution* 125: 2–14.
- Sakai T, Hata J, Ohta H, Shintaku Y, Kimura N, Ogawa Y, Sogabe K, Mori S, Okano HJ, Hamada Y, Shibata S, Okano H, Oishi K. (2018) The Japan Monkey Centre Primates Brain Imaging Repository for comparative neuroscience: an archive of digital records including records for endangered species. *Primates*, <https://doi.org/10.1007/s10329-018-0694-3>.
- Wakamori H, Hamada Y. (2019) Skeletal determinants of tail length are different between macaque species groups. *Scientific Reports* 9, Article number: 1289 (2019), DOI: 10.1038/s41598-018-37963-z.

学会発表

- Bunlungsup S, Imai H, Hamada Y, San AM, Malaivijitnond S (2018) Phylogeography and genetic diversity of rhesus macaque: mainly focus in Indochina. NPRCT-CU Symposium "Non-human Primates in Biomedical Research: Industry-Academia Partnerships in Solving Global Health Problems" (2018/11, Bangkok).
- 濱田穰. 2018. ニホンザルの身体成長：成長期区分はあるのか？第 34 回日本霊長類学会大会 (2018/7, 東京).
- Hamada Y (2018) External morphological traits and their variability in macaques. The 6th Asian Primates Symposium & 5th Asian (Indochinese) Primates Conservation Symposium (2018/10, Dali, China).
- Hamada Y (2018) Influence of reproductive seasonality on skeletal development in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). NPRCT-CU Symposium "Non-human Primates in Biomedical Research: Industry-Academia Partnerships in Solving Global Health Problems" (2018/11, Bangkok, Thailand).
- # 長谷和徳, 吉田真, 伯田哲也, 平崎鋭矢 (2018) 体の質量中心の位置は四足歩行時の四肢運び順の決定因子のひとつである. 第 72 回日本人類学会大会 (2018/10, 三島).
- # 平崎鋭矢, Sellers WI (2018) 左右方向の安定性がチンパンジー筋骨格モデルの四足歩行に及ぼす影響. 第 72 回日本人類学会大会 (2018/10, 三島).
- Ito T, Hayakawa T, Suzuki-Hashido N, Hamada Y, Kurihara Y, Hanya G, Kaneko A, Natsume T, Aisu S, Honda T, Yachimori S, Anezaki T, Shintaku Y, Omi T, Hayama S-I, Imai H, Wakamori H, Tanaka M, Kawamoto Y (2019) The 63rd Primates Conference (2019/1, Inuyama).
- Kemthong T, Meesawat S, Kongsombat N, Bunlungsup S, Hamada Y, Malaivijitnond S (2018) Human-macaques interaction may increase tuberculosis prevalence in Thai long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). NPRCT-CU Symposium "Non-human Primates in Biomedical Research: Industry-Academia Partnerships in Solving Global Health Problems" (2018/11, Bangkok, Thailand).
- 木下勇貴, 後藤遼佑, 中野良彦 (2018) ヒト, シロテテナガザル, ニホンザル二足歩行時の体幹回旋角度の比較. 第 34 回日本霊長類学会大会 (2018/7, 東京).
- 木下勇貴, 後藤遼佑, 中野良彦, 平崎鋭矢 (2018) ヒト, シロテテナガザル, ニホンザル歩行時の体幹回旋角度の比較. 第 72 回日本人類学会大会 (2018/10, 三島).
- # 小池魁人, 時田幸之輔, 小島龍平, 平崎鋭矢 (2018) 霊長類大腿屈筋群の比較解剖学的観察. 第 34 回日本霊長類学会大会 (2018/7, 東京).
- Meesawat S, Kemthong T, Kongsombat N, Jaroenporn S, Hamada Y, Malaivijitnond S (2018) Development of tuberculosis detected methods for wild macaques. NPRCT-CU Symposium "Non-human Primates in Biomedical Research: Industry-Academia Partnerships in Solving Global Health Problems" (2018/11, Bangkok, Thailand).
- # 緑川沙織, 時田幸之輔, 小島龍平, 平崎鋭矢 (2018) リスザル肩甲挙筋・腹鋸筋・菱形筋の形態とその支配神経. 第 34 回日本霊長類学会大会 (2018/7, 東京).
- 大石高生, 兼子明久, 宮部貴子, 今井啓雄, 平崎鋭矢, 郷康広, 今村公紀, 木下こづえ, 釜中慶朗, 橋本直子, 森本真弓, 高田昌彦 (2018) 霊長類研究所放飼場で発見されたムコ多糖症家系について. 第 27 回サル疾病ワークショップ (2018/7, 犬山).
- # Sellers WI, Hirasaki E (2018) Analysing primate grip shapes using geometric morphometrics. The 8th Annual ESHE (European Society for the study of Human Evolution) Meeting (2018/9, Faro, Portugal).
- 豊田有, 川本芳, 松平一成, 濱田穰, 古市剛史, Suchinda Malaivijitnond, 丸橋珠樹 (2018) タイ王国に生息する野生ベニガオザルのオスの交尾戦略と繁殖成功. 第 34 回日本霊長類学会大会 (2018/7, 東京).
- Toyoda A, Maruhashi T, Kawamoto Y, Hamada Y, Malaivijitnond S (2018) The mating strategy and reproductive success of male stump-tailed macaques (*Macaca arctoides*) in the Khao Krapuk Khao Taomor non-hunting area, Thailand. NPRCT-CU Symposium "Non-human Primates in Biomedical Research: Industry-Academia Partnerships in Solving Global Health Problems" (2018/11, Bangkok, Thailand).
- 若森参, 濱田穰 (2018) その「しっぽ」はバランスになってますか？-尾椎形態比較からみたマカクの尾の機能- 第 34 回日本霊長類学会大会 (2018/7, 東京).
- Wakamori H, Hamada Y (2018) What kind of tail morphology will work as an effective balancer? Seeking an optimal solution in terms of physics. The 46th Naito Conference on Mechanisms of Evolution and Biodiversity (2018/10, Sapporo).

Wakamori H (2018) Tails of Medium-tailed Macaques. The 6th Asian Primates Symposium & 5th Asian (Indochinese) Pimates Conservation Symposium (2018/10, Dali, China).

Yoshida M, Hakuta T, Hase K, Hirasaki E (2018) Effect of the position of the center of mass on quadruped gaits. The 8th World Congress of Biomechanics (2018/7, Dublin, Ireland).

講演

Hamada Y (2018) Adolescence in non-human primates: is it unique to humans? The 46th Naito Conference on Mechanisms of Evolution and Biodiversity (2018/10, Sapporo).

平崎鋭矢 (2019) 二足歩行は楽なのか. 第48回ホミニゼーション研究会 (共催: 日本人類学会キネシオロジー分科会) (2019/2, 犬山)

若森参 (2018) 津田塾大学国際関係学科 50周年記念事業 多文化・国際関係学科設立記念シンポジウム 「女性フィールドワーカーは語る」 (2018/9, 東京).

系統発生分野

<研究概要>

東部ユーラシア地域における霊長類進化に関する研究

ミャンマー産新第三紀霊長類化石の研究

高井正成, 西村剛, 江木直子

ミャンマーの中新世~更新世の地層を対象に霊長類を中心とした哺乳類化石の発掘調査をおこない、テビンガン地域の後期中新世初頭の地層からホミノイド類化石を発見した。現在、詳しい形態解析を行っている。

東部ユーラシア地域における古第三紀の霊長類進化に関する研究

高井正成, 西村剛, 江木直子

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

ユーラシア産大型ヒヒ族化石の研究

西村剛, 高井正成, 伊藤毅 (進化形態分野)

ルーマニア産とタジキスタン産のパラドリコピテクス属の系統学的関係の検討を行った。その基礎資料である現生ヒヒ亜族とマカク亜族の顔面頭蓋の外表形状について、幾何学的形態計測法とコンピューターグラフィック技術を用いて比較分析した。アロメトリーによる形状変異を除いた両亜族の形状変異を明らかにした。それをもとに、化石種間の変異が、現生種の亜族間変異と同等であることを示した。

中国南部の更新世霊長類相に関する研究

浅見真生 (大学院生), 高井正成

中国科学院古脊椎動物・古人類研究所の金昌柱教授と張穎奇教授の調査隊に協力して、中国南部の広西壮族自治区の更新世の洞窟堆積物から産出する霊長類化石の解析を行った。特に同地域から見つかったマカク類 (オナガザル亜科) の化石の下顎第3大臼歯をもとに、幾何学的形態計測法を用いて種レベルの同定を試みている。

東南アジア島嶼域における霊長類の進化に関する研究

Halmi Insani (大学院生), 高井正成

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

現生霊長類の機能形態学的研究

サル類の音声生理に関する実験行動学的研究

西村剛, 香田啓貴 (認知学習分野), 國枝匠 (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、ニホンザルとテナガザルを対象として、各種の音声行動実験と分析を実施した。オーストリア・ウィーン大学および立命館大学と共同して、マカクザルおよびモデルとしてのブタの声帯振動の吹鳴実験を実施し、その振動の多様性と制御機序を明らかにし、新たな振動計算モデルを確立した。また、マイクロCTを用いて、サル類の喉頭筋の形態変異を解析する技術を検討した。

哺乳類の鼻腔の生理学的機能に関する流体力学的研究

西村剛, 兼子明久 (人類進化モデル研究センター)

鼻腔内における温度と湿度調整機能に関する数値流体力学的シミュレーションについて、マカクザルとヒヒの鼻腔内温度分布を計測し、サル類を含む哺乳類一般の機能を推定しうるモデルの開発を進めた。

霊長類以外の生物を主な対象とした古生物学的研究

古第三紀を中心とした哺乳類相の解析

江木直子, 高井正成

古第三紀 (6500 万年前~2400 万年前) の陸棲脊椎動物相を解析することによって, 哺乳類の進化の実態を明らかにすることを目指している。本年度は, 国立科学博物館保管の始新世ネパール産化石や国立科学博物館と瑞浪市化石博物館所蔵の中新世瑞浪層群産出の食肉類について, 同定を進めた。また, 始新世ミャンマーのボンダウン動物相の化石について, 追加のデータ収集を行った。

ミャンマー中部における新第三紀哺乳類相の解析

高井正成, 江木直子, 西村剛, 浅見真生 (大学院生)

ミャンマーの新第三紀哺乳類相とその進化史の解明を目指し, 中新世から更新世に生息していた哺乳類化石群集の古生物学的研究を行っている。本年度は, ミャンマー中部のイラワジ層 (テビンガン地域) を中心に発掘調査を実施し, 霊長類を含む多くの哺乳類化石を発見した。

霊長類以外の生物を主な対象とした機能形態学的研究

江木直子

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

<研究業績>

原著論文

- Herbst CT, Koda H, Kunieda T, Suzuki J, Garcia M, Fitch WT, Nishimura T (2018) Japanese macaque phonatory physiology. *Journal of Experimental Biology* 221: jeb171801. (<https://doi.org/10.1242/jeb.171801>)
- Kashiwagi K, Tsuji Y, Yamamura T, Takai M, Shimizu M (2018) Presence of feces in the abandoned Nokado Mine, Tochigi Prefecture of central Japan, provides further evidence of cave use by Japanese macaques. *Primate Research* 34: 79-85. (doi: 10.2354 / psj.34.017)
- Koda H, Kunieda T, Nishimura T (2018) From hand to mouth: monkeys require greater effort in motor preparation for voluntary control of vocalization than for manual actions. *Royal Society Open Science* 5: 180879. (<https://doi.org/10.1098/rsos.180879>)
- Asahara M, Takai M (2019) Dietary transition in the *Nyctereutes sinensis* and *Nyctereutes procyonoides* lineage during the Pleistocene. *Acta Zoologica* 100: 216-217. (DOI: 10.1111/azo.12233)
- 江木直子, 荻野慎譜, 高井正成 (2018) ミャンマー中部の新第三系イラワジ動物相: 食肉目 [Neogene Irrawaddy fauna of Central Myanmar: Carnivora]. *化石*, 104: 21-33.
- 西岡佑一郎, 鏝本武久, タウンタイ, ジンマウンマウンティン, 高井正成 (2018) ミャンマー中部の新第三系イラワジ動物相: 奇蹄目・偶蹄目. *化石* 104:5-20. Nishioka Y, Tsubamoto T, Thaug-Htike, Zin-Maung-Maung-Thein, Takai M (2018) Neogene fauna of central Myanmar: Perissodactyla and Artiodactyla. *Fossil* 104:5-20.

総説

- Nishimura T (2018) The descended larynx and the descending larynx. *Anthropological Science* 126: 3-8. (<https://doi.org/10.1537/ase.180301>)
- 高井正成 (2019) 人類学. 『ブリタニカ国際年鑑』ブリタニカ・ジャパン. 197-198 頁.

学会発表

- Insani H, Takai M (2018) Cranial morphometric pattern of gibbon in mainland and island of Southeast Asia. The 34th Annual Congress of Primate Society of Japan, Musashi University (2018/06/13-15, Tokyo).
- Insani H, Takai M (2018) Allometric models to predict the extinction time of *Macaca nemestrina* in Java Island, Indonesia. The 27th International Primatological Society Congress (2018/08/19-23, Nairobi, Kenya).
- Insani H, Takai M (2018) The monkeys travel to south: how non-human primates dispersed and survived on the islands of Southeast Asia. The 21st Congress of Indo-Pacific Prehistory Association (2018/09/23-28, Hue, Vietnam).
- Nishimura T, Nomura Y, Imai H, Matsuda T (2018) Comparative morphology of the laryngeal muscles in hylobatids using a high-resolution MRI. The 12th Evolution of Language International Conference. (2018/04, Hotel Filmar, Toruń, Poland).
- Takai M, Thaug-Htike, Zin-Maung-Maung-Thein, Kono RT (2018) New sivapithecine fossil from the early Late Miocene in central Myanmar. 87th Annual Meeting of American Association of Physical Anthropologists (2018/04/11-14, Austin, USA).
- Takai M, Zhang Y, Jin C, Wang W, Kono RT (2018) Changes in the composition of the Pleistocene primate fauna in southern China. Early Hominid Evolution and Environmental Background: International symposium in commemoration of the 20th anniversary of the discovery of the Renzidong site (2018/10, Hefei, China).

Asami M (2019) Isolated teeth fossils of macaque from Guangxi region, China. Symposium of Integrative Biology: Biodiversity in Asia (2019/02, Kyoto).

浅見真生, 張穎奇, 金昌柱, 高井正成 (2018) 現生マカク属下顎第三大臼歯における形態解析に基づく化石遊離歯の種同定. 第34回霊長類学会大会 (2018/07/13-15, 東京).

江木直子 (2018) 哺乳類の距骨 *cotylar fossa* の足根関節での機能の検討と系統分類形質としての意義. 日本古生物学会年会 (2018/06, 東北大学, 宮城県仙台市).

河野礼子, タウンタイ, ジンマウンマウンティン, 高井正成 (2018) ミャンマー中部で見つかった後期中新世初頭のホミノイド下顎骨化石の3次元デジタル解析. 第72回日本人類学会大会 (2018/10, 三島).

中務真人, 森本直記, 西村剛 (2018) 現生大型類人猿の中手指節関節種子骨とその進化的意味. 第34回日本霊長類学会大会 (2018/07, 武蔵大学江古田キャンパス, 東京).

中務真人, 森本直記, 西村剛 (2018) 現生大型類人猿の中手指節関節種子骨とその進化的意味. 第72回日本人類学会大会 (2018/10, 三島市民文化会館, 三島市).

西岡佑一郎, 高井正成, 鏑本武久, 江木直子, タウンタイ, ジンマウンマウンティン (2018) 新第三紀ミャンマーにおけるウシ科群集の隔離過程. 日本古生物学会年会 (2018/06, 東北大学, 宮城県仙台市).

西村剛, クリスチャン・ヘルプスト, 香田啓貴, 國枝匠, 鈴木樹理, 兼子明久, マキシム・ガルシア, 徳田功, W・テカムセ・フィッチ (2018) マカクザルの発声メカニズムに関する実験的研究. 第34回日本霊長類学会大会 (2018/07, 武蔵大学江古田キャンパス, 東京).

西村剛, クリスチャン・ヘルプスト, 香田啓貴, 國枝匠, 鈴木樹理, 兼子明久, マキシム・ガルシア, 徳田功, W・テカムセ・フィッチ (2018) マカクザルの発声メカニズムの特徴について. 第72回日本人類学会大会 (2018/10, 三島市民文化会館, 三島市).

高井正成, タウンタイ, ジンマウンマウンティン, 楠橋直 (2018) ミャンマー中部で見つかった後期中新世初頭のホミノイド化石の形態解析 (予報). 第34回日本霊長類学会大会 (2018/07, 東京).

高井正成, タウンタイ, ジンマウンマウンティン, 河野礼子 (2018) ミャンマー中部で見つかった後期中新世初頭のホミノイド化石について. 第72回日本人類学会大会 (2018/10, 三島市).

王海洋, 本岡昌憲, 石村憲意, Herbst C, 西村剛, 徳田功 (2019) 甲状軟骨引張装置を用いた摘出喉頭の吹鳴実験. 日本音響学会 2019年春季研究発表会 2019/03, 電気通信大学, 調布市).

甲能直樹, 江木直子, 富田幸光 (2019) 岐阜県の下部中新統中村層から産出した *Potamotherium* (食肉類) の古生物地理的意義. 日本古生物学会 2019年例会 (2019/01, 神奈川県立生命の星・地球博物館, 神奈川県小田原市).

三枝春生, 高井正成, タウンタイ, ジンマウンマウンティン, 西岡佑一郎 (2019) ミャンマーのテトラロフォドン類について. 第168回日本古生物学会例会 (2019/01/25-27, 小田原市) 講演予稿集 18頁.

高井正成, 河野礼子, タウンタイ, ジンマウンマウンティン, 楠橋直 (2019) ミャンマー中部で見つかった後期中新世初頭のホミノイド化石. 第168回日本古生物学会例会 (2019/01/25-27, 小田原市) 講演予稿集 18頁.

講演

Takai M, Zhang Y, Jin C, Wang W, Kono RT (2018) Changes in the composition of the Pleistocene primate fauna in southern China. "Early Hominid Evolution and Environmental Background: International symposium in commemoration of the 20th anniversary of the discovery of the Renzidong site (2018/10, Hefei, China).

西村剛 (2018) ヘリウム音声実験で探るサルの発声のしくみ. 第45回京大モンキー日曜サロン. (2018/04, 日本モンキーセンター, 犬山市)

西村剛 (2018) サルのことば、ヒトのことば. 2018年度京大モンキーキャンパス. (2018/07, 日本モンキーセンター, 犬山市)

西村剛 (2018) ヒトの理解: 話しことばの進化から. 株式会社 IHI 「人と文化を理解するフォーラム」. (2018/11, 株式会社 IHI 横浜エンジニアリングセンター横浜ゲストハウス, 横浜市)

社会生態研究部門

生態保全分野

<研究概要>

ニホンザルの生態学・行動学

半谷吾郎, 栗原洋介, 本田剛章, He Tianmeng

人為的影響の少ない環境にすむ野生のニホンザルが自然環境から受ける影響に着目しながら、個体群生態学、採食生態学、行動生態学などの観点から研究を進めている。屋久島の瀬切川上流域では、森林伐採と果実の豊凶の年変動がニホンザル個体群に与える影響を明らかにする目的で、「ヤクザル調査隊」という学生などのボランティアからなる調査グループを組織し、1998年以来調査を継続している。今年も夏季に一斉調査を行って、人口学的資料を集めた。屋久島海岸部では、サイズの異なる群れの採食行動の比較、食物の固さと咀嚼について研究し

た。屋久島の山頂部で、分布限界に住むニホンザルとニホンジカについての分布と植生に関する調査を行った。

霊長類とほかの生物との関係

湯本貴和、半谷吾郎、栗原洋介、Lee Wanyi

屋久島でニホンザルと同所的に生息する生物との関係、とくにニホンザルの昆虫食による朽木の分解について研究を行った。屋久島など各地のニホンザル、マレーシアのオランウータン、ウガンダのクロシロコロブスや、ガボン、タイ、中国に生息する複数の野生霊長類を対象に、食性の季節変化と腸内細菌相の関連についての分子生態学的研究を行った。

野生チンパンジーとボノボの研究

橋本千絵、竹元博幸、毛利恵子

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

アフリカ熱帯林の霊長類の生態学的研究

湯本貴和、橋本千絵、徳重江美、峠明杜

野生霊長類が同所的に棲息するウガンダ共和国カリンズ森林保護区で、チンパンジーの生態行動の研究、およびブルーモンキー、レッドテイルモンキー、ロエストモンキーのグエノン3種の採食生態と寄生虫の感染状況などに関する生態学的研究を行った。とくにグエノン3種の昆虫食について、野外観察と次世代シーケンサーを用いた糞内DNAの探索による研究を行なった。

新世界ザルの採食生態に関する研究

湯本貴和、武真祈子

ブラジル連邦共和国・マナウスの熱帯雨林で、サキ、リスザル、タマリンについて、植物との関係を中心にした採食生態に関する研究を進めた。コスタリカ共和国・サンタロサ国立公園に生息する野生のノドジロオマキザルを対象として、色覚型と採食行動に関する研究を行った。

霊長類の衛生行動と嫌悪の進化的背景についての研究

Cecile Sarabian

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

<研究業績>

原著論文

Hayakawa T, Sawada A, Tanabe AS, Fukuda S, Kishida T, Kurihara Y, Matsushima K, Liu J, Akomo-Okoue E, Gravena W, Kashima M, Suzuki M, Kadowaki K, Suzumura T, Inoue E, Sugiura H, Hanya G, Agata K (2018) Improving the standards for gut microbiome analysis of fecal samples: Insights from the field biology of Japanese macaques on Yakushima Island. *Primates* 59: 423-436

Imai N, Furukawa T, Tsujino R, Kitamura S, Yumoto T (2018) Factors affecting forest area change in Southeast Asia during 1980-2010. *PLoS ONE* 13(5): e0197391.

Kurihara Y, Hanya G (2018) Within-population variations in home range use and food patch use of Japanese macaques: A perspective of intergroup hostility. *Folia Primatologica* 89 (6): 397-414

Sha JCM, Kurihara Y, Tsuji Y, Take M, He T, Kaneko A, Suda-Hashimoto N, Morimoto M, Natsume T, Zahariev A, Blanc S, Hanya G (2018) Seasonal variation of energy expenditure in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Journal of Thermal Biology* 76: 139-146

Shimizu K and Mouri K (2018) Enzyme immunoassay for water-soluble steroid metabolites in the urine and feces of Japanese macaques (*Macaca fuscata*) using a simple elation method. *The Journal of Veterinary Medical Science* 80(7): 1138-1145.

竹元博幸 (2018) 大地の変動と生物地理から探るボノボの歴史. *霊長類研究* 34 : 87-102.

辻野 亮, 湯本 貴和 (2018) 屋久島の低地常緑広葉樹林におけるリターフォール動態. *奈良教育大学自然環境教育センター紀要* 19: 17-25.

Tsutaya T, Aruga N, Matsuo H, Hashimoto C (2018) Four cases of grooming sessions between chimpanzees and guenons at the Kalinzu Forest Reserve, Uganda. *Pan Africa News* 25(1):5-

書籍

半谷吾郎・松原始 (2018) サルと屋久島: ヤクザル調査隊とフィールドワーク. 旅するミシン店. Pp. 317.

松田裕之・佐藤哲・湯本貴和 (2019) ユネスコ・エコパーク: 地域の実践が育てる自然保護. 京都大学学術出版会. Pp.343.

Terada S, Nackoney RJ, Sakamaki T, Mulavwa NM, Yumoto T, Furuichi T (2019) Use of inundated habitats by great apes in the Congo Basin: A case study of swamp forest use by bonobos at Wamba, Democratic Republic of the Congo. In: Primates in flooded habitats: Ecology and Conservation. Barnett AA, Matsuda I, Nowak K (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 195-211.

湯本貴和・松田裕之 (2019) 全国のシカ問題をユネスコ・エコパークから考える. In: ユネスコ・エコパーク：地域の実践が育てる自然保護. 松田裕之・佐藤哲・湯本貴和 (編) 京都大学学術出版会, pp. 292-304.

その他の執筆

峠明杜 (2018). ニホンザルからアフリカのサルへ：「種間相互作用」を追いかけて. 『モンキー：霊長類学からワイルドライフサイエンスへ』 3(1):24-25. 公益財団法人日本モンキーセンター, 愛知

湯本貴和 (2018) 生物多様性研究から文化へ. WILDLIFE FORUM 23(1) 6-7.

湯本貴和 (2019) ヒトは生態系の破壊者か創造者か. 文明と哲学 11:203-231.

学会発表

岸田拓士, 松島慶, 半谷吾郎, 本田剛章, 早川卓志, 栗原洋介, 澤田晶子, 杉浦秀樹. ヤクシマザルの地理分布の経年変化. 第 63 回プリマーテス研究会. 2019 年 1 月. 日本モンキーセンター (犬山)

栗原洋介. 他群の接近がニホンザルの行動にあたる影響：屋久島海岸域における音声プレイバック実験. 第 34 回日本霊長類学会大会. 2018 年 7 月. 武蔵大学江古田キャンパス (東京)

Kurihara Y, Muto H. 2019. Behavioral responses of Japanese macaques to simulated intergroup encounters: evidence from field playback experiments 第 66 回日本生態学会大会. 2019 年 3 月. 神戸国際会議場 (神戸)

橋本千絵 (2018) ヒガシチンパンジーの遊動の性差. 第 48 回ホミニゼーション研究会, 2019 年 3 月愛知県犬山市.

Hasimoto C, Isaji M, Mouri K, Takemoto H, Furuichi T. (2018) Male-female interaction during intergroup encounter in chimpanzees in kalinzu forest reserve, Uganda. XXVII International Primatological Society congress (Nairobi, August 19-25).

橋本千絵, 伊左治美奈, 古市剛史 (2018) ウガンダ・カリンズ森林におけるチンパンジー2 集団の出会いについて. 日本アフリカ学会第 55 回学術大会, 2018 年 5 月, 北海道札幌市.

Hashimoto C, Ryu H, Mouri K, Shimizu K, Sakamaki T, Furuichi T (2018) Non-invasive urine sampling for hormonal analysis. The 27th International Primatological Society Congress, Nairobi, Kenya. August 2018.

Ishizuka S, Hashimoto C, Furuichi T (2018) Male kin structure among neighboring groups of bonobos and chimpanzees. The 27th International Primatological Society Congress, Nairobi, Kenya. August 2018.

Ito T, Hayakawa T, Suzuki-Hashido N, Hamada Y, Kurihara Y, Hanya G, Kaneko A, Natsume T, Aisu S, Honda T, Yachimori S, Anezaki T, Shintaku Y, Omi T, Hayama S, Imai H, Wakamori H, Tanaka M, Kawamoto Y. Incongruence between nuclear genome phylogeny and morphological diversity in Japanese macaques. 第 63 回プリマーテス研究会. 2019 年 1 月. 日本モンキーセンター (犬山)

Lee W, Hayakawa T, Yamabata N, Kiyono M, Hanya G (2018) Gut microbiome shift of Japanese macaques as a result of human encroachment. The 34th Annual Congress of Primate Society of Japan, Tokyo, Japan, July 2018.

Lee W, Hayakawa T, Yamabata N, Kiyono M, Hanya G (2018) Gut microbiome shift of Japanese macaques as a result of human encroachment. The 6th Asia Primates Symposium & 5th Asian (Indochinese) Primates Conservation, Dali, China, October.

Take M, Yumoto. Y. Food transfer occurs between closer individuals? The 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan, September, 2018.

Takemoto H. (2018) Terrestrial behavior increases party size in chimpanzees and bonobos. XXVII International Primatological Society congress (Nairobi, August 19-25).

Terada S, Nackoney J, Sakamaki T, Yumoto T, Furuichi T. Habitat use of bonobos (*Pan paniscus*) at Wamba: selection of vegetation types for ranging, feeding and night-sleeping. The 27th International Primatological Society Congress, Nairobi, Kenya, August 2018.

Thompson J, Hart J, Hart T, Hahn B, Takemoto H. (2018) Overview: bonobo (*Pan paniscus*) variation among population level and TL2 landscape in D.R. Congo. XXVII International Primatological Society congress (Nairobi, August 19-25).

峠明杜, 早川卓志, 岡本宗裕, 橋本千絵, 湯本貴和. 霊長類の昆虫食におけるニッチ重複. 第 34 回日本霊長類学会大会, 東京. 2018 年 7 月.

Toge A, Hayakawa T, Okamoto M, Hashimoto C, Yumoto T. DNA metabarcoding reveals dietary insect overlaps among three species of forest guenons (*Cercopithecus* spp.) in Kalinzu Forest, Uganda. The 27th International Primatological Society Congress, Nairobi, Kenya. August 2018.

Xu. Z, MacIntosh. A (2018) Comparative look at the transmission of parasites in macaque social and spatial networks, the 14th Interdisciplinary Seminar on Primatology December 2018(Inuyama)

矢野 航, 清水 大輔, 早川 卓志, 橋本 千絵 (2018) ウガンダ・カリンズ森林保護区で同所的に生息する霊長類 5 種の口腔細菌叢の比較. 第 34 回日本霊長類学会大会, 東京. 2018 年 7 月

Yumoto, T. Characteristics of tropical forests in South America: Special mentions on seed-dispersal by animals. The 12th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan, March, 2019.

Yumoto, T. Asian tropical forests and plant-animal interactions. Symposium of Integrative Biology: Biodiversity in Asia.

講演

- 半谷吾郎. 屋久島のニホンザルの分布とヤクスギ林での長期研究. 第6回屋久島学ソサエティ大会, 2018年12月, 鹿児島県屋久島町
- 本田剛章. サルとササ: 屋久島山頂部のサルの生態. 第6回屋久島学ソサエティ大会, 2018年12月, 鹿児島県屋久島町
- 湯本貴和. 霊長類は深くておもしろい! あなたが知らない美しい野生サルの世界. 第115回丸善ゼミナール, 丸善名古屋本店, 名古屋, 2018年5月19日.
- 湯本貴和. ヒトとしての力を信じて生きる. 盈進学園第1回ホンモノ講座, 盈進学園, 福山, 2018年6月23日.
- 湯本貴和. 世界の熱帯林に霊長類を追って. 第50回京大モンキー日曜サロン, 日本モンキーセンター, 犬山, 2018年7月22日.
- 湯本貴和. 日本における照葉樹林の歴史. 第4回南方熊楠研究会夏期例会公開シンポジウム「紀伊半島の植生から考える南方熊楠の神社合祀反対運動」基調講演, 南方熊楠顕彰会, 田辺市文化交流センターたなべる, 田辺, 2018年8月11日.
- 湯本貴和. 霊長類は深くておもしろい. 北高れくちゃあ2018, 伊丹北高校, 伊丹, 2018年9月28日.
- 湯本貴和. 照葉樹林のキノコ食: 雲南の野生菌火鍋にたどりつくまで. 第46回雲南懇話会, 東京慈恵医科大学, 東京, 2018年9月29日
- 湯本貴和. わたしたちは里山からなにをえてきたのか. シンポジウム「里山ルネサンス」基調講演, 石川県立大学, 北國新聞会館ホール, 金沢, 2018年12月2日.
- 湯本貴和. 森林リモートセンシングの最前線とヤクスギ巨木林調査の可能性, 屋久島学ソサエティ第6回大会テーマセッション・コーディネータ, 屋久島町総合センター, 屋久島町, 2018年12月15日.
- 湯本貴和. 東南アジアの熱帯林と生物間相互作用. 第6回地球規模課題セミナー, 京都大学生存圏研究所, 宇治, 2018年12月27日.
- 湯本貴和. 学術的野生動物管理へ: 学術からの展望. シンポジウム「野生動物と生きる未来: 持続可能な野生動物管理システムの構築をめざして」リレートーク・討論コーディネータ, 日本学術会議・兵庫県立動物研究センター, 兵庫県公館, 神戸, 2019年2月9日.
- 湯本貴和. 動植物の共生系としての森林. 2018第3回ときどき齋塾遊学会, 大阪市立総合生涯学習センター, 大阪, 2019年2月22日.
- 湯本貴和. 里山の生態系サービス: その歴史の変遷と将来. シンポジウム「SDGsと里山モデル: 持続可能社会に向けて」基調講演, 龍谷大学, ピアザ淡海ヒアザホール, 大津, 2019年3月9日.

社会進化分野

<研究概要>

ボノボとチンパンジーの攻撃性と集団間関係についての研究

古市剛史、橋本千絵、坂巻哲也、戸田和弥

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

ボノボのメスの社会関係に関する研究

古市剛史、坂巻哲也、戸田和也

ボノボは他集団から移入してきたメスたちが中心となって, 平和的な社会を作ること知られている。しかしそのメスたちも, 自分の息子が順位を巡る争いに突入すると, それぞれの息子をサポートして攻撃的な行動を見せる。ルオー学術保護区のE1集団とPE集団を対象に, これらの行動についてのデータを収集し, ボノボのメスの社会関係の2つの側面を描き出した。

スリランカに生息する霊長類の行動生態・形態学的研究

M.A. Huffman, 田中洋之, C.A.D. Nahallage (University of Sri Jayewardenepura, Sri Lanka)

2004年末に開始した, スリランカに生息する野生霊長類の分布調査を継続した。スリランカ全土における分布を確かめるために各県, 地区レベルのアンケート調査を継続した。採集したグレーラングールの糞試料のDNA解析を実施した。

D) 新世界霊長類の採食行動と自己治療行動に関する研究

M. A. Huffman, Elaina Rodrigues

2016年度から開始したブラジルに生息するホエザルとムリキの植物性食物に含まれている生理活性物質と寄生虫感染疾の低減についての調査とデータ解析を継続した。

インドネシアに生息する野生哺乳類の採食生態に関する研究

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

インドネシア西ジャワ州・パンガンダラン自然保護区でジャワルトン・カニクイザル・マレーヒョケザル・ルサジカの、西スマトラ州・パダンのグヌン・パダン自然保護区でシルバールトンとカニクイザルの基礎生態に関する調査をそれぞれ行い、食性・活動時間配分・他種との関係などのデータを収集した。果実食者の糞に集まる糞虫類を採集し、種同定を行った。

ニホンザルの基礎生態、とくに種子散布に関する研究

辻大和, 石塚真太郎, 鈴村崇文 (京都大学野生動物研究センター)・松原幹 (中京大学)・白石俊明, 澤田研太 (立山カルデラ博物館)

金華山島・地獄谷・幸島・小豆島でサル糞を採集し、含まれる種子を同定したのちサイズなどの計測を行った。金華山と屋久島ではニホンザルが排泄する糞に集まる糞虫を採集し、種同定を行った。昨年度に引き続き、種子トラップの内容物の回収を行った。

ホンドテンの種子散布に関する研究

辻大和, 林田光宏 (山形大)

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

ボノボの集団間関係に関する地域間比較研究

坂巻哲也

コンゴ民主共和国のボノボの長期調査地ワンバで蓄積してきた集団間関係のデータを他の調査地と比較研究するため、ワンバから西北西 200km あまりに位置するロマコ森林で現地調査に従事した。

霊長類における、メスの赤色の皮膚の進化と役割について

L. Rigall

My research aims to provide better understanding of the evolution and role of female red skin coloration as a signal of fertility in human and non-human primate species. For this purpose, I am investigating whether woman lips coloration varies across the menstrual cycles and signals ovulation timing.

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

戸田和弥

出自集団からの分散は、集団内外の血縁関係および地域個体群の構造に関わる生活史上の重大な側面である。生理・社会生態学的なアプローチから、分散するボノボメスの生活史特性や戦略の解明に努める。

中央ヒマラヤラングールのオス繁殖戦略とメスの配偶者選択が与える影響

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

I found following conclusions based on my last year of study. 1-Immigrant high rank adult males get highest mating advantage compared to resident males, but do not play a very important role in group protection. 2- Low ranking residence adult males do not get mating advantage but may stay in the group for a long time to protect their offspring; increasing overall fitness at cost of future mating success. 3- Adult females shows distributed mate choices which may act as a strategy to confuse paternity, which could thus further decrease the risk of infanticide.

野生ボノボ隣接3集団の血縁構造の解明

石塚真太郎

コンゴ民主共和国に生息する隣接3集団の野生ボノボ、ウガンダ共和国に生息する隣接2集団の野生チンパンジーを対象に遺伝分析を行い、集団間のメスの移籍頻度、及び遺伝的分化についての分析を行った。

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

Josue S. Alejandro, Michael A Huffman, Fred B Bercovitch

In the past year, I have been dedicating my time to study the behavioral and hormonal profiles in the common pygmy lorises that have been confiscated throughout Japan at various airports, brought in illegally by the international pet trade. My research focuses on determining in what suitable conditions do these animals thrive by documenting their behavioral and hormonal changes, moving from single housing to more enriched social housing. This research may be insightful to provide more information on one of the least known primates.

同性愛の起源とボノボのメスにおける性的行動の選択指向性とその基準

横山拓真

コンゴ民衆共和国ルオー学術保護区において、メスのボノボの同性間・異性間の社会的・性的交渉の相手の選択性について分析した。

Developing non-invasive tools for studying the acute stress in Japanese macaques (*Macaca fuscata*)

Nelson Broche Jr., Michael A. Huffman

Through collaborative work we have been able to show that [1] saliva can be collected with cooperation in both field and captive settings and [2] salivary alpha-amylase enzyme can be used to measure the stress response of Japanese macaques within 5 – 10 minutes. Furthermore, we have also acquired preliminary results for non-invasively collecting the heart rate and respiratory rate using only video sampling by applying video magnification algorithms. My aim is to apply these tools to answer stress related questions in both captive and field studies.

チンパンジーおよびボノボ集団内のオス間の関係，ホルモン動態

柴田翔平

コンゴ民主共和国ルオー学術保護区のボノボ，ウガンダ共和国カリンズ森林保護区のチンパンジーを対象に，各種の集団内のオス間の関係，ホルモン動態を調べた。

<研究業績>

原著論文

- Akbar M.A., Rizaldi, Novarino W., Perwitasari-Farajallah D., Tsuji Y. (2019) Activity budget and diet in silvery lutung *Trachypithecus cristatus* at Gunung Padang, West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas* 20(3): 719-724.
- Asri S.W.Z., Widayati K.A., Tsuji Y. (2019) Age-sex differences in the daily activity and diet of West Javan langur *Trachypithecus mauritius* in the Pangandaran Nature Reserve, West Java, Indonesia: a preliminary report. *Asian Primates Journal* 8(1): 3-13.
- Chang A.-M., Chen C.-C., Huffman M.A. (2019) *Entamoeba* spp. in free-ranging Formosan macaques (*Macaca cyclopis*) in an area with frequent human-macaque contact. *Journal of Wildlife Diseases*. <https://doi.org/10.7589/2018-04-113>
- Chapman C.A., Huffman M.A. (2018) Why do we want to think humans are different? *Animal Sentience* 23(1): 1-8.
- Hasegawa H., Nautiyal H., Sasaki M., Huffman M.A. (2018) Description of *Enterobius* (Colobenterobius) nematoda: Oxyuridae) collected from an Indian langur *Semnopithecus schistaceus*, in Mandal, Uttarakhand, India. *Zootaxa* 4514 (1): 65-76.
- Ilham K., Rizaldi, Nurdin J., Tsuji Y. (2018) Effect of provisioning on temporal variation of the activity budget of urban long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) in West Sumatra, Indonesia. *Folia Primatologica* 89(5): 347-356.
- Ishizuka S., Kawamoto Y., Sakamaki T., Tokuyama N., Toda K., Okamura H., Furuichi T. (2018) Paternity and kin structure among neighbouring groups in wild bonobos at Wamba. *Royal Society Open Science* 5: 171006.
- Ishizuka S., Kawamoto Y., Toda K., Furuichi T. (2019) Bonobos' saliva remaining on the pith of terrestrial herbaceous vegetation can serve as non-invasive wild genetic resources. *Primates*. 60(1): 7-13.
- Kashiwagi K., Tsuji Y., Yamamura T., Takai M., Shimizu M. (2018) Presence of feces in the abandoned Nokado Mine, Tochigi Prefecture of central Japan, provides further evidence of cave use by Japanese macaques. *Primate Research* 34(1): 79-85.
- Leca J.-B., Gunst N., Shimizu K., Huffman M.A., Takahata Y., Vasey P.L. (2018) Hormonal contraceptive affects heterosexual but not homosexual behavior in free-ranging female Japanese macaques over 17 mating seasons. *Hormones and Behavior* 105: 166-176.
- Nishi E., Suzuki-Hashido N., Hayakawa T., Tsuji Y., Suryobroto B., Imai H. (2018) Functional decline of sweet taste sensitivity of colobine monkeys. *Primates* 59(6): 523-530.
- Pebsworth P.A., Huffman M.A., Lambert J., Young, L.S. (2018 on-line first) Geophagy among non-human primates: a systematic review of current knowledge and suggestions for future directions. *Yearbook of Physical Anthropology* 67: 164-194.
- Razafindratsima O.H., Sato H., Tsuji Y., Culot L. (2018) Advances and frontiers in primate seed dispersal. *International Journal of Primatology* 39(3): 315-320.
- Sakamaki T., Ryu H., Toda K., Tokuyama N., Furuichi, T. (2018) Increased frequency of intergroup encounters in wild bonobos (*Pan paniscus*) around the yearly peak in fruit abundance at Wamba. *International Journal of Primatology* 39: 685-704.
- Sha J.C.M., Kurihara Y, Tsuji Y., Take M., He T., Kaneko A., Suda-Hashimoto N., Morimoto M., Natsume T., Zahariev A., Blanc S., Hanya G. (2018) Seasonal variation of energy expenditure in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Journal of Thermal Biology* 76(1): 139-146.
- Sun B.-H., Gu Z., Wang X., Huffman M.A., Garber P.A., Sheeran L.K., Zhang D., Zhu Y., Xia D.-P., Li J.-H. (2018) Season, age, and sex affect the fecal microbiota of free-ranging Tibetan macaques (*Macaca thibetana*). *American Journal of Primatology* 80(4): e22880.
- Takeshita R.S.C., Bercovitch F.B., Kinoshita K., Huffman M.A. (2018) Beneficial effects of hot spring bathing on stress levels of Japanese macaques. *Primates* 59: 215-225.

- Takeshita R.S.C., Bercovitch F.B., Huffman M.A., Kinoshita K. (2018) Development and validation of an enzyme immunoassay for fecal dehydroepiandrosterone sulfate in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *International Journal of Primatology* 39: 208-221.
- Toda K., Tokuyama N., Ishizuka S., Furuichi T. (2019) A Short-term visit of an adult male bonobo from the neighboring unit-group at Wamba. *Pan Africa News* 7: 42864.
- Tsuji Y., Ito T.Y., Kaneko Y. (2019) Variation in the diets of Japanese martens, *Martes melampus*. *Mammal Review* 49(2): 121-128.
- Tsuji Y., Prayitno B., Tatewaki T., Widayati K.A., Suryobroto B. (2019) A report on ranging behavior of Malayan flying lemurs, *Galeopterus variegatus*, in West Indonesia: Relationships with habitat characteristics. *Biodiversitas* 20(2): 430-435.
- Tsuji Y., Su H.H. (2018) Macaques as seed dispersal agents in Asian forests: a review. *International Journal of Primatology* 39(3): 356-376.
- 辻大和, 滝口正明, 葦田恵美子, 大井徹, 宇野壮春, 大谷洋介, 江成広斗, 海老原寛, 小金澤正昭, 鈴木克哉, 清野紘典, 山端直人 (2018) 野生ニホンザルが加害する農作物・林産物. *霊長類研究* 34(2): 153-159.

著書

- Huffman M.A. (2018) Medicinal properties of the primate diet – can we use self-medication as a measure of primate health and global climate change? In: *Primateology, Bio-cultural Diversity and Sustainable Development in Tropical Forests. A UNESCO Report*, Pp. 153-165 (分担執筆) .
- Tsuji Y., Kazahari N. (2018) Maritime macaques: ecological background of sea food eating by wild Japanese macaques (*Macaca fuscata*). In: Barnett A., Matsuda I., and Nowak K. (Eds.) *Primates in Flooded Habitats: Ecology and Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 135-143 (分担執筆) .
- 辻大和 (2018) 海の幸を利用するサルたち. 石毛直道・赤坂憲雄 (編著) 食の文化を探る (フィールド科学の入口). 玉川大学出版部. Pp. 120-133 (分担執筆) .

その他の執筆

- 江成広斗, 大谷洋介, 滝口正明, 辻大和 (2018) 被害の現場と基礎科学をつなぐ. *霊長類研究* 34(2): 119-124.
- 江成広斗, 辻大和, 大谷洋介, 滝口正明, 鈴木克哉 (2018) サル部会企画：現場と科学をつなぐ新たな視点と試み. *哺乳類科学* 58: 121-122.
- Nautiyal, H. (2018). Living with my close relatives “Human”. *Nature in Focus*. Link
- 辻大和 (2018) オランウータン—森の哲人は子育ての達人. *哺乳類科学* 58(2): 343-344.

新聞記事

- 辻大和 (2018) Giat Meneliti Primata dari Tanah Pangandaran. Halo Jepang 2018年10月号.
- 辻大和 (2018) サルだって寒いのは嫌. 下野新聞 2018年9月2日.
- 辻大和 (2018) ニホンザルの好みに地域差? 朝日小学生新聞 2018年8月31日.

学会発表

- Alejandro J., Nemoto K., Dosho A., Bercovitch F., Yamanashi Y., Huffman, M.A. Effects of enriched environments in two primate species: Japanese macaque and pygmy lorises. International Symposium in Primatology and Wildlife Science, Kyoto University, Japan, March 2019.
- Alejandro J., Monier H., Huffman M.A. "Bar hanging" behavior: a look into a potentially propagated behavior and its relation to stress in a group of Japanese macaques. Primates Conference, Japan Monkey Centre, Japan, January 2019.
- Alejandro J., Monier H., Huffman M.A. "Bar hanging" behavior: a look into a potentially propagated behavior and its relation to stress in a group of Japanese macaques. International Symposium in Primatology and Wildlife Science, Kyoto University, Japan, September 2018.
- Alejandro J., Nemoto K., Dosho A., Huffman M.A. Effects of social and enriched housing on female pygmy slow loris: are lorises more social than we thought? International Primatological Society Congress, Nairobi, Kenya, August 2018.
- Alejandro J., Nemoto K., Dosho A., Huffman M.A., Yamanashi Y. Effects of group housing in captive female pygmy lorises. Primatological Society of Japan, Tokyo University, Japan, July 2018.
- Alejandro J., Nemoto K., Dosho A., Huffman M.A. Effects of social and enriched housing on female pygmy slow loris: are lorises more social than we thought? Japan Society of Applied Animal Behavior, Tokyo University, Japan, July 2018.
- Broche N., Huffman M.A. (2018). Salivary alpha-amylase enzyme as a non-invasive biomarker of acute stress in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Proceedings of the 34th Primate Society of Japan*, 34(1), 71–72. <https://doi.org/10.2354/psj.34.014>
- Broche N., Takeshita R.S.C., Mouri K., Bercovitch F.B., Huffman M.A. Salivary alpha-amylase enzyme as a non-invasive biomarker of acute stress in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Proceedings of the 63rd Primates Conference*, January 2019.
- Broche N., Huffman M.A. Salivary alpha-amylase enzyme as a non-invasive biomarker of acute stress in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). 34th Annual Congress of Primate Society of Japan, 14 July 2018.

- Deviani H., Widayati K.A., Tsuji Y. Inter-specific interaction of Javan lutungs (*Trachypithecus auratus*) and sympatric animals in Pangandaran Nature Reserve, West Java, Indonesia. XVII International Primatological Congress, Nairobi, 21 August 2018.
- Dupain J, Williams D, Nackoney J, Furuichi T, Ngobobo U. 2018. The African Primatological Consortium for Conservation: goals and achievements. 27th Congress of the International Primatological Society, Nairobi, Kenya (August 22).
- 橋戸南美, 早川卓志, 辻大和, Purba L.H.P.S, Nila S., Widayati K.A., Suryobroto B, 今井啓雄. 旧世界ザル苦味受容体の遺伝的多様性. 日本進化学会. 東京大学. 2018年8月22-25日.
- Furuichi T. 2018. Evolution of characteristics of bonobo society: a hypothesis derived from recent studies. 27th Congress of the International Primatological Society, Nairobi, Kenya (August 20).
- Furuichi T. 2018. Introduction: variation in intergroup relationships in hominids. 27th Congress of the International Primatological Society, Nairobi, Kenya (August 21).
- 古市剛史, 橋本千絵, 坂巻哲也, 徳山奈帆子, 戸田和也, 石塚真太郎. 2018. 母子関係を介したボノボの繁殖戦略. 第55回日本アフリカ学会学術大会, 札幌 (5月26日)
- 古市剛史. 2018. 類人猿の集団間関係の種間、地域間、地域内変異: ヒト科における地域社会の進化の解明を目指して. 第72回日本人類学会学術大会, 静岡 (10月21日)
- Hashimoto C, Isaji M, Mouri K, Takemoto H, Furuichi T. 2018. Male-female interactions during intergroup encounter in chimpanzees in Kalinzu Forest Reserve. 27th Congress of the International Primatological Society, Nairobi, Kenya (August 21).
- Hashimoto C, Ryu H, Mouri K, Shimizu K, Sakamaki T, Furuichi T. 2018. Non-invasive urine sampling for hormonal analysis. 27th Congress of the International Primatological Society, Nairobi, Kenya (August 22).
- Ishizuka S., Hashimoto C., Furuichi T. Male kin structure among neighboring groups of bonobos and chimpanzees. 27th International Primatological Society Congress, Oral Presentation, Nairobi, Kenya, August 2018.
- Ishizuka S., Takemoto H., Sakamaki T., Tokuyama N., Toda K., Furuichi T. Comparison of male genetic differentiation between groups in the genus *Pan*. The 11th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, O-08, Kyoto, Japan, March 2019.
- Ishizuka S., Kawamoto Y., Sakamaki T., Tokuyama N., Toda K., Okamura H., Furuichi T. Reproductive skew among male bonobos at Wamba. 27th International Primatological Society Congress, Poster Presentation, Nairobi, Kenya, August 2018.
- Ishizuka S., Toda K., Furuichi T. Where do female bonobos migrate? Implication from mitochondrial DNA analysis. The 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Poster Presentation, Kyoto, Japan, September 2018.
- 石塚真太郎, 川本芳, 戸田和弥, 古市剛史. 唾液を採ろう: ボノボの唾液は貴重な遺伝資源 第62回プリマーテス研究会, B03, 愛知, 2019年1月.
- 石塚真太郎, 戸田和弥, 古市剛史. 兄弟で多くの子を残す野生ボノボ. SAGA21, ポスター10, 熊本, 2018年11月.
- 石塚真太郎 強い猿は寒くない? 猿団子内における個体の順位と防寒成功度. 第33回日本哺乳類学会, P57, 長野, 2018年9月.
- Kessler S.E., Rigall L, Street S.E. Levels of selection: Untangling kin and individual signatures in vocalizations. 87th Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists, Austin USA, April 11-14 2018.
- Nautiyal, H., Huffman, M.A., Sinha, A. Struggle for existence: an investigation to decode perception of farming community towards non-human primate and their interactions in western Himalayas. 27th International Primatological Society Congress (IPS) Nairobi, Kenya, August 2018.
- Nautiyal, H., Huffman, M.A. Livestock - central Himalayan langur interactions in the high-altitude meadows of the Garhwal Himalayas, Uttarakhand, India - an assessment to evaluate resource competition and parasite infections. IPS, Nairobi, Kenya, August 2018.
- Nautiyal, H., Huffman, M.A. Social system and reproductive strategies of Central Himalayan langurs in high altitude forests of Western Himalayas, India. International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan, March 2019.
- Rigall L. Women lips coloration as a signal of fertility and quality. 34th congress of the Primate Society of Japan, Tokyo Japan, 14-16 July, 2018.
- Rigall L. Read my lips: when the red gets redder. 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto Japan, 22-24 September, 2018.
- Rigall L. La coloration des lèvres: un indice de l'ovulation chez l'humain ? 31ème colloque de la Société Francophone de Primatologie, Paris France, 17-19 October, 2018.
- Sakamaki T., Lucchesi S. Intergroup encounters in bonobos at Wamba and Kokolopori. The 27th Congress of the International Primatological Society, Nairobi, Kenya, 22 August 2018.
- Setyowati D.N., Widayati K.A., Tsuji Y. Effect of human activity on ecology of long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*) in Pangandaran Nature Reserve, West Java, Indonesia. XVII International Primatological Congress, Nairobi, 23 August 2018.
- Terada S. Nackoney J, Yumoto T, Furuichi T. 2018. Habitat use of bonobos (*Pan paniscus*) at Wamba: selection of vegetation types for ranging, feeding and night-sleeping. 27th Congress of the International Primatological Society, Nairobi, Kenya (August 23).

- Toda K, Sakamaki T, Tokuyama N, Ishizuka S, Ryu H, Mulavwa M, Furuichi T. 2018. Demography of female bonobos migrating in unit-groups at Wamba, D.R. Congo. 27th Congress of the International Primatological Society, Nairobi, Kenya (August 21).
- Toda K. Social and sexual development up to natal dispersal in female bonobos, The 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Oral presentation, 23 September 2018.
- Tokuyama N, Sakamaki T, Furuichi T. 2018. Inter-group aggressive interactions in wild bonobos (*Pan paniscus*) at Wamba, Democratic Republic of the Congo. 27th Congress of the International Primatological Society, Nairobi, Kenya (August 21).
- Tokuyama N, Furuichi T. 2018. Patterns of coalition formation and social bonding in female bonobos (*Pan paniscus*) at Wamba. 27th Congress of the International Primatological Society, Nairobi, Kenya (August 22).
- 徳山奈帆子, 坂巻哲也, 古市剛史. 2018. ワンバの野生ボノボにおける, 集団内・集団間攻撃交渉パターンの比較. 第34回日本霊長類学会大会, 武蔵大学, 東京 (7月13日~15日). 霊長類研究 Supplement 34: 35-35.
- 豊田有, 川本芳, 松平一成, 濱田穰, 古市剛史, Suchinda Malaivijitmond, 丸橋珠樹. 2018. タイ王国に生息する野生ベニガオザルのオスの交尾戦略と繁殖成功. 第34回日本霊長類学会大会, 東京 (7月13日~15日). 霊長類研究 Supplement 34: 34-34.
- Tsuji Y., Mitani M., Widayati K.A., Suryobroto B., Watanabe K. Inter-group variations in the dietary habits of Javan lutungs (*Trachypithecus auratus*): Effects of forest structure, food availability, and seasonality. XVII International Primatological Congress, Nairobi, 22 August 2018.
- Tsuji Y., Widayati K.A., Suryobroto B. Geographical variation in aggressive behavior in *Trachypithecus* monkeys in Asia: a review. XVII International Primatological Congress, Nairobi, 20 August 2018.
- 辻大和, 三谷雅純, Widayati K.A., Suryobroto B., 渡邊邦夫. 野生ジャワルトン (*Trachypithecus auratus*) の食性の季節変化とその要因. 日本霊長類学会. 武蔵大学. 2018年7月15日.
- 辻大和, 今田貴裕, Azhari A.M., 林田光祐. ニホンテンによる飲み込みがサルナシ種子の発芽におよぼす効果: 種子散布への影響. 日本生態学会. 神戸大学. 2019年3月15-19日.
- 辻大和, 伊藤健彦, 金子弥生. ニホンテン *Martes melampus* の食性の地理的変異とそれをもたらす環境要因. 日本哺乳類学会. 信州大学. 2018年9月7-10日.
- Tsuji Y., Mitani M., Widayati K.A., Suryobroto B., Watanabe K. Dietary habits of wild Javan lutungs (*Trachypithecus auratus*) in secondary-plantation mixed forest: Effects of forest structure, food availability, and seasonality. 6th Asian Primates Symposium & 5th Asian (Indochinese) Primates Conservation Symposium, Dali, China, 20-21 October 2018.

招待講演

- Huffman MA (2018) Animal self-medication: a multidisciplinary look into the evolution of healing and what it means for human health in modern society. Guest Speaker, 5th International Conference on Multidisciplinary Approaches (2018/9, Colombo)
- Josue Alejandro, Hugo Monier, Fred Bercovitch, Michael A. Huffman "Bar hanging" behavior: a look into a potentially propagated behavior and its relation to stress in a group of Japanese macaques. Oregon National Primate Research Center, Behavioral Services Unit, USA 3, 2019.
- Josue Alejandro, Kei Nemoto, Aki Dosho, Fred Bercovitch, Yumi Yamanashi, Michael A Huffman. Effects of Enriched environments in two primate species: Japanese macaque and pygmy lorises. EDP University, San Juan, Puerto Rico 3, 2019.
- Josue Alejandro, Kei Nemoto, Aki Dosho, Fred Bercovitch, Yumi Yamanashi, Michael A Huffman. Effects of enriched environments in two primate species: Japanese macaque and pygmy lorises. Caribbean Primate Research Center, Sabana Seca, Puerto Rico 3, 2019.
- Rigaill L. Communication sexuelle chez les primates humains et non-humains. Paris France, September 23rd 2018 (Museum de l'Homme, open seminar).
- Rigaill L. Investigating the evolution of female red skin color in primate species. Kyoto, Japan January 26th 2018 (未踏科学研究ユニット意見交換会 2018 Annual Meeting of the Research Units for Exploring Future Horizons 2018).
- Tsuji Y. Macaques as seed dispersal agents in Asian forests. Ashoka Trust for Research in Ecology and Environment, Bangalore, 2019年3月28日.
- 辻大和. アジアに暮らすコロブスについて. 第3回環境エンリッチメントワークショップ. 日本モンキーセンター, 2018年7月17日.
- 辻大和. インドネシアのマレーヒョケザルの保全に向けて—3年間の総括—. 東京動物園協会野生生物保全基金講演会, 上野動物園, 2019年3月24日.
- 辻大和. フィールドワークの楽しみ—国内外の経験から—. 奈良県立奈良高等学校のSSHプログラム, 京都大学霊長類研究所, 2018年12月.

認知科学研究部門

思考言語分野

<研究概要>

チンパンジーの比較認知発達研究

友永雅己, 足立幾磨, 林美里; 服部裕子(国際共同先端研究センター), 松沢哲郎(高等研究院, 霊長類研究所兼任); 鈴木樹理, 宮部貴子, 前田典彦, 兼子明久, 山中淳史, 井上千聡, ゴドジャリ静(以上, 人類進化モデル研究センター); 高島友子, 市野悦子, 平栗明実, 村松明穂, Chloe Gonseth, Duncan Wilson, Morgane Allanic, Gao Jie, 川口ゆり, 瀧山拓哉, 徐沈文, Yena Kim; Thibault Genisse, Barbara Ryckewaert, Shanshan Feng, Justine Castelier, Jannie Wu, Frederick Warner(以上, インターン生); 平田聡, 森村成樹, 狩野文浩(以上, 熊本サントクチュアリ)

1群12個体のチンパンジーとヒトを対象として, 比較認知発達研究を総合的にこなった。認知機能の解析として, コンピュータ課題, アイトラッカーを用いた視線計測, 対象操作課題など各種認知課題を継続しておこなった。主として, 1個体のテスト場面で, 数系列学習, 色と文字の対応, 視線の認識, 顔の知覚, 身体の知覚, 赤ちゃん図式の知覚, 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, 情動認知, 運動知覚, 推論, 行動の同調・身振りコミュニケーションなどの研究をおこなった。また, チンパンジー2個体を対象とし, チンパンジーの行動が他者に影響されるかどうかを社会的知性の観点から検討した。熊本サントクチュアリのチンパンジーとボノボを対象とした研究もおこなった。

飼育霊長類の環境エンリッチメント

友永雅己, 林美里, 市野悦子, 打越万喜子, 綿貫宏史朗, 松沢哲郎, 鈴木樹理, 前田典彦, 山中淳史, 井上千聡, ゴドジャリ静, 橋本直子(以上, 人類進化モデル研究センター), 山梨裕美(野生動物研究センター)

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

各種霊長類の認知発達

友永雅己, 市野悦子, 平栗明実, Chloe Gonseth, 打越万喜子, 綿貫宏史朗, 松沢哲郎, 多々良成紀, 山田信宏(以上, 高知県のいち動物公園), 安藤寿康(慶応大), 岸本健(聖心女子大), 竹下秀子(滋賀県立大学), 櫻庭陽子(京都市動物園), 川上文人(中部大学), 高塩純一(社会福祉法人びわこ学園)

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

動物園のチンパンジーの知性の研究

足立幾磨, 市野悦子, 櫻庭陽子, 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, 屋外運動場での社会行動を観察記録した。また, 「パンラボ」と名づけられたブースにおいて, 道具使用とコンピュータ課題の2つの側面から知性の研究をおこなった。後天的身体障害をもつチンパンジーの群れ復帰と行動変容についての研究をおこなった。

鯨類、ウマ、爬虫類、大型類人猿等の比較認知研究

友永雅己, 山本知里, 森阪匡通(東海大学), 中原史生(常磐大), 栗田正徳, 日登弘(以上, 名古屋港水族館), 駒場昌幸(九十九島水族館), 柏木伸幸, 大塚美加(以上, かごしま水族館), 櫻井夏子(南知多ビーチランド), 樋口友香, 寺澤夏菜(須磨海浜水族園), 熊崎清則(ホースマンかかみが原), Anna Wilkinson(U. Lincoln), Thibault Genisse, Barbara Ryckewaert, Shanshan Feng, Justine Castelier(以上, インターン生)

名古屋港水族館, 九十九島水族館, かごしま水族館, 南知多ビーチランド, 須磨海浜水族園との共同研究として, 鯨類の認知研究を進めている。とくに, イルカ類における視覚認知, サインの理解, 空間認知, 視覚的個体識別, 道具使用などを大型類人猿との比較研究として進めている。また, ウマを対象とした認知研究も進めている。さらに, 日本モンキーセンターにおいてヤギとリクガメを対象とした比較認知研究も進めている。

アジア大型類人猿の比較認知研究

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

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

WISH 大型ケージを用いた比較認知科学研究

友永雅己, 林美里, 川上文人, 松沢哲郎, 足立幾磨, 高島友子, 市野悦子, 平栗明実

2011 年度に WISH 事業で導入された比較認知科学大型実験ケージ設備(犬山第 1 および第 2)の運用を進めている。犬山第 1 では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。また、犬山第 2 ではチンパンジー集団の社会行動の研究を進めている。

<研究業績>

原著論文

- Brandão, A., Costa, R., Rodrigues, E., & Vicente, L. (2019). Using behaviour observations to study personality in a group of capuchin monkeys (*Cebus apella*) in captivity. *Behaviour*, 156, 203-243.
- Gao, J., Tomonaga, M. (2018) The body inversion effect in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *PLoS ONE* 13(10): e0204131. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204131>
- #Kano, F., Moore, R., Krupenye, C., Hirata, Call, J., & Tomonaga, M. (2018). Human ostensive signals do not enhance gaze following in chimpanzees but do enhance object-oriented attention. *Animal Cognition*, 21, 715-728. DOI: 10.1007/s10071-018-1205-z.
- Mendonça RS, Dahl CD, Carvalho S, Matsuzawa T, Adachi A (2018) Touch-screen-guided task reveals a prosocial choice tendency by chimpanzees (*Pan troglodytes*). *PeerJ*, 6, e5315.
- Wilson, D. A., & Tomonaga, M. (2018). Exploring attentional bias towards threatening faces in chimpanzees using the dot probe task. *PLoS ONE*, 13(11): e0207378, DOI: 10.1371/journal.pone.0207378.
- Wilson, D. A., & Tomonaga, M. (2018). Visual discrimination of primate species based on faces in chimpanzees. *Primates*, 59, 243-251. doi: 10.1007/s10329-018-0649-8
- 林美里 (2018) 日本の比較認知発達研究を世界に発信する：異文化のはざままで。発達心理学研究, 29(4), 156-163.

総説

- Yu, L., Hattori, Y., Yamamoto, S., & Tomonaga, M. (2018). Understanding empathy from interactional synchrony in humans and non-human primates. In L. D. Di Paolo, F. Di Vincenzo, & F. De Petrillo (Eds.), *Evolution of primate social cognition* (pp. 47-58), Springer.
- 友永雅己 (2018). 野生の認知科学をめざして。科学, 88, 1098-1103.

その他執筆

- 足立幾磨 (2018) ちびっこチンパンジーと仲間たち (第 195 回) —霊長類学者、宇宙と出会う—。科学 88:234-235
- 足立幾磨 (2018) 海外留学経験がくれたもの、心理学ワールド, 82, pp.39.
- 打越万喜子 (2018) インドネシアのワウワウテナガザルをたずねて。科学, 88, 1136-1137. 岩波書店『科学』【特集】分かちあう心の進化——比較認知科学から見た人間 [コラム].
- 打越万喜子 (2018) テナガザル：森に響く歌声。日本モンキーセンター (編). 霊長類図鑑—サルを知ることはヒトを知ること. 76. 京都通信社. 京都.
- 友永雅己(2018). 心理学の社会貢献に関する私見：教育・発達領域の論文を読んで。心理学評論, 60, 419-423.
- 友永雅己(2018). ベイズは苦いレモンの匂いがするか。心理学評論, 61, 137-141.
- 友永雅己・川上文人(2018). 「最初の笑顔」をさかのぼる。Nextcom, 36, 50-51.
- 友永雅己 (2018). 「チンパンジーが見た世界」を探る。公益財団法人テルモ生命科学芸術財団 生命科学 DOKIDOKI 研究室シリーズ 2 フクロウ博士の森の教室「脳の不思議を考えよう」第 17 回。 https://www.terumozaidan.or.jp/labo/class/s2_17/index.html, 2018 年 12 月 21 日.
- 友永雅己 (2019). 「ゼロ」グラビティから考える：宇宙認知科学への展望 (ちびっこチンパンジーから広がる世界 (第 206 回)). 科学, 89, 180-181.
- 友永雅己 (2019). <トピックス>ELCAS 「霊長類学」実施体験記。ELCAS Journal, 4, 1-3.
- 林美里 (2018) チンパンジー研究者、母になる—ヒトの生後四歳六カ月から五歳までの発達。発達, 154, 95-102.
- 林美里 (2018) 親子のなりたち：後編 (大型類人猿探訪 第 9 回). モンキー, 3(1), 10-11.
- 林美里・高島友子・打越万喜子・前田典彦・鈴木樹理・友永雅己・松沢哲郎 (2018) ちびっこチンパンジーたちの 18 年. 科学, 88(8), 772-773.
- 林美里 (2018) チンパンジーとヒトの発達をはかる「ものさし」 (大型類人猿探訪 第 10 回). モンキー, 3(2), 38-39.
- 林美里 (2018) チンパンジー研究者、母になる—ヒトの生後五歳から五歳六カ月までの発達。発達, 156, 94-101.
- 林美里 (2018) 大型類人猿における物にかかわる知性の発達。科学, 88(11), 1114-1118.
- 林美里 (2018) チンパンジーのいる暮らし (大型類人猿探訪 第 11 回). モンキー, 3(3), 66-67.
- 林美里 (2019) チンパンジーの喜怒哀楽 (大型類人猿探訪 第 12 回). モンキー, 3(4), 94-95.

学会発表等

- Allanic, M., Hayashi, M., Tomonaga, M., Furuichi, T., Hirata, S., & Matsuzawa, T. (2019). Body site and body orientation preferences during social Grooming: A comparison between wild and captive chimpanzees (*Pan troglodytes*) and bonobos (*Pan paniscus*). 第 63 回プリマーテス研究会、2019 年 1 月 26-27 日、日本モンキーセンター.
- Costa, R., Hayashi, M., Huffman, M. A., Kalema-Zikusoka, G., Arajova, L., Bercovitch, F. and Tomonaga, M. (2018) Assessing the impact of mountain gorilla ecotourism in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. Poster presented at International Primatological Society Conference, Nairobi, 2018/08/19-25, Kenya.
- Costa, R., Hayashi, M., Huffman, M. A., Kalema-Zikusoka, G., Arajova, L., Bercovitch, F., Tomonaga, M. (2018) Assessing the impact of mountain gorilla ecotourism in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. The 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2018/09/22-24, Kyoto University, Kyoto.
- Costa, R., Hayashi, M., Huffman, M. A., Kalema-Zikusoka, G., Arajova, L., Bercovitch, F., & Tomonaga, M. (2018). Assessing the impact of mountain gorilla ecotourism in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. 第 21 回 SAGA シンポジウム. 2018/11-17-18、東海大学農学部／熊本市動植物園.
- Costa, R., Hayashi, M., Huffman, M. A., Kalema-Zikusoka, G., Arajova, L., Bercovitch, F., Tomonaga, M. (2019) Assessing the impact of mountain gorilla ecotourism in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. The 11th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2019/03/01-03, Kyoto University, Kyoto.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2018). Chimpanzees (*Pan troglodytes*) show the body inversion effect. The 27th International Primatological Society Congress, 2018/08/19-25, Nairobi, Kenya.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2018). The body inversion effect in chimpanzees (*Pan troglodytes*). The 25th International Conference on Comparative Cognition, Melbourne, 2018/04/04-07, FL, USA.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2018). The body inversion effect in chimpanzees. (*Pan troglodytes*). 第 2 回顔・身体学領域会議、2018/6/9-10、東京女子大.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2018). The body inversion effect in chimpanzees (*Pan troglodytes*). 第 34 回日本霊長類学会大会. 2018/7/13-15、武蔵大学江古田キャンパス.
- Gao J, Tomonaga M. (2018). Chimpanzees (*Pan troglodytes*) show the body inversion effect. The 27th International Primatological Society Congress, 2018/08/19-25, Nairobi, Kenya.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2018). The understanding of body structure in chimpanzees. 第 78 回日本動物心理学会大会. 2018/8/28-30、東広島市.
- Gao J, Tomonaga M. (2018). The Understanding of Body Structures in Chimpanzees. The 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2018/09/22-24, Kyoto, Japan.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2018). The body inversion effect in chimpanzees (*Pan troglodytes*). The 6th Asian Primates Symposium & 5th Asian (Indo-Chinese) Primate Conservation Symposium, 2018/10/19-23, Dali, Yunnan, China.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2019). The understanding of body structures in chimpanzees. 第 3 回顔・身体学領域会議、2018/12/26-27、那覇.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2019). The understanding of body structures in chimpanzees: conspecifics and other species. 第 63 回プリマーテス研究会、2019/01/26-27、日本モンキーセンター.
- Gao J, Tomonaga M. (2019). The understanding of body structures in chimpanzees. The 11th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2019/03/01-03, Kyoto, Japan.
- Hayashi, M., Takeshita, H. (2018) Development of combinatory manipulation in captive great apes and humans: An implication for tool-using behavior in the wild. 27th International Primatological Society Congress, 2018/8/20, UN Office in Nairobi, Kenya.
- Hayashi, M., Takeshita, H. (2018) Development of combinatory manipulation in great apes and humans: Implication for action patterns in tool use. The 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2018/9/22-24, Kyoto University, Kyoto.
- Uchikoshi M., Ishida S., Yamada M. (2018) Pairing of different gibbon species (*Hylobates spp.*) with contraception for the welfare improvements in a zoo. Poster presentation. 27th International Primatological Society Congress. 2018/08, Nairobi.
- Hayashi, M., Takeshita, H. (2019) Development of combinatory manipulation in captive great apes and humans: an implication for tool-using behavior in the wild. 第 63 回プリマーテス研究会, 2019/01/26, 日本モンキーセンター, 犬山.
- Kawaguchi, Y, Tomonaga, M. (2018). Rewarding and attentional effects of conspecific infant in chimpanzees. Comparative Cognition Society. 2018/04/04-07, Florida, USA.
- Kawaguchi, Y, Kano, F., Tomonaga, M. (2018). Chimpanzees but not bonobos prefer to view infants of own species., 第 2 回「顔・身体学」領域会議, 2018/06/09-10, 東京.
- Kawaguchi, Y, Kano, F., Tomonaga, M. (2018). Chimpanzees and bonobos show different viewing patterns for own and other-species infants. 第 34 回日本霊長類学会, 2018/07/13-15, 東京.
- Kawaguchi, Y, Kano, F., Tomonaga, M. (2018). Chimpanzees, but not bonobos, preferentially view infants of own species over adults. 第 78 回日本動物心理学会, 2018/08/28-30, 広島.
- Kawaguchi, Y, Kano, F., Tomonaga, M. (2018). Chimpanzees, but not bonobos, have viewing bias for infants of own species over adults. the 5th student conference on behaviour and cognition, 2018/09/05-08, Vienna, Austria.
- Kawaguchi, Y, Adachi, I., Tomonaga, M. (2018). Spatial representation of age in chimpanzees. the 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2018/09/22-24, 京都.

- Kawaguchi, Y., Tomonaga, M. (2018). Progress report on the cross-cultural comparisons of face images. 11th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2019/03/01-03, 京都.
- Miyabe-Nishiwaki, T., Kaneko, A., Yamanaka, A., Ishigami, A., Maeda, N., Suzuki, J., Tomonaga, M., Matsuzawa, T., Muta, K., Nishimura, R., Eleveld, D., Absalom, A., Yajima, I., Masui, K. (2018). Evaluation of the predictive performance of human pharmacokinetic models of propofol in chimpanzees. The 13th World Congress of Veterinary Anaesthesiology, Venice, Italy, September, 2018.
- Takiyama, H., Hattori, Y., & Tomonaga, M. (2018). Chimpanzee's categorical classification of the sound: The voice of chimpanzee vs pure tone. The 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2018/09/22-24, Kyoto, Japan.
- Takiyama, H., Hattori, Y., & Tomonaga, M. (2019). The difference of important frequency area for perception between chimpanzees and humans to discriminate sounds. The 11th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2019/03/01-03, Kyoto, Japan.
- Tomonaga, M., Koopman, S. E., Kainz, S., Genissel, T., Pereira, C., & Matsuzawa, T. (2018). Complex visual concept in the horse. 第 78 回日本動物心理学会大会. 2018/8/28-30、東広島市.
- Tomonaga, M., & Feng, S. (2019). Horses, chimpanzees and humans: We see the world in different ways? 第 63 回プリマーテス研究会、2019/01/26-27、日本モンキーセンター.
- Tomonaga, M., Kumazaki, K., Pereira, C., & Matsuzawa, T. (2019). How horses see the world (II): Five years endeavor of horse cognition project. The 11th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2019/03/01-03, Kyoto, Japan.
- Wilson, D., & Tomonaga, M. (2018). Visual discrimination of primate species based on faces in chimpanzees. 第 34 回日本霊長類学会大会. 2018/7/13~15、武蔵大学江古田キャンパス.
- Wilson, D., & Tomonaga, M. (2018). Exploring attentional bias towards threatening faces in chimpanzees using the dot probe task. 第 78 回日本動物心理学会大会. 2018/8/28-30、東広島市.
- Wilson, D. A., & Tomonaga, M. (2018). Evaluating the effectiveness of the dot probe task as a measure of emotional attention in chimpanzees. Centre for Behaviour and Evolution. November, 2018, Newcastle University (UK).
- Wilson, D. A., & Tomonaga, M. (2018). Evaluating the effectiveness of the dot probe task as a measure of emotional attention in chimpanzees. Adaptive Behaviour Research Group. November, 2018, University of Sheffield (UK).
- Wilson, D. A., & Tomonaga, M. (2019). Visual discrimination of threatening faces in chimpanzees. 第 63 回プリマーテス研究会、2019 年 1 月 26-27 日、日本モンキーセンター.
- Xu, S., Yamada, K., Nakamichi, M., & Tomonaga, M. (2018). Ordering strategies of three-choice task by free-ranging Japanese monkeys (*Macaca fuscata*). 第 78 回日本動物心理学会大会. 2018/8/28-30、東広島市.
- Xu, S., Yamada, K., Nakamichi, M., & Tomonaga, M. (2019). Imperception to workload: Ordering decisions of a three-choice task in free-ranging Japanese macaques. 第 63 回プリマーテス研究会、2019/01/26-27、日本モンキーセンター.
- Xu, S., Yamada, K., Nakamichi, M. & Tomonaga, M. Ordering strategies of three-choice task by free-ranging Japanese macaques. The 5th European Student Conference on Behaviour and Cognition, 2018/09/05-08, Vienna, Austria.
- Xu, S., Yamada, K., Nakamichi, M. & Tomonaga, M. Ordering strategies of three-choice task by free-ranging Japanese macaques. The 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2018/09/22-24, Kyoto, Japan.
- Xu, S. & Tomonaga, M. A research plan for chimpanzees' understanding of video images. The 11th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2019/03/01-03, Kyoto, Japan.
- Yamamoto, C., Kashiwagi, N., Nikaido, R., & Tomonaga, M. (2019). How bottlenose dolphins used human competitor cues? The 11th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2019/03/01-03, Kyoto, Japan.
- 足立幾磨・中宮賢樹・平田聡・田口真奈・川上文人・友永雅己・土井隆雄・松沢哲郎 (2018). 重力環境がヒトの時間認知に与える影響：パラボリックフライトをもちいた微小重力環境実験. 日本心理学会第 82 回大会. 2018/9/25-27、仙台国際センター.
- 足立幾磨・中宮賢樹・平田聡・田口真奈・川上文人・友永雅己・土井隆雄・松沢哲郎 (2019). 重力環境がヒトの時間認知に与える影響. 第 63 回プリマーテス研究会、2019/01/26-27、日本モンキーセンター.
- 足立幾磨・中宮賢樹・平田聡・田口真奈・川上文人・友永雅己・土井隆雄・松沢哲郎 (2019). 重力環境がヒトの時間認知に与える影響：パラボリックフライトをもちいた微小重力環境実験. 新学術領域研究「時間生成学 ―時を生み出すところの仕組み」第二回領域会議, 2019/02/02-03, 愛媛.
- #伊村知子・友永雅己・近藤泰成・白井述・中内茂樹 (2018). 絵画に対する色彩選好：比較認知発達からのアプローチ. 第 2 回犬山鯨類鰭脚行動シンポジウム”Inuyama CetaPin 2”、2018/10/13, 京都大学霊長類研究所.
- #伊村知子・上田祥行・友永雅己・白井述 (2018). 4,5 歳児における表情のアンサンブル知覚. 日本基礎心理学会第 38 回大会. 2018/11/30-12/2、専修大学.
- 打越万喜子・山田将也・石田崇斗 (2019) 単独飼育をなくす取り組み：フクロテナガザルの人工哺育児を大人雌とペアにした 1 事例の報告. 第 63 回プリマーテス研究会, 2019/01, 愛知.
- 大島悠輝・荒木謙太・山田将也・石田崇斗・打越万喜子 (2019) ニホンザル人工哺育個体の早期社会復帰までの取り組み～代理母をもちいた事例～. 口頭発表, 第 63 回プリマーテス研究会, 2019/01/26-27. 犬山.
- 柏木伸幸・山本知里・中村政之・宮崎亘・広瀬純・久保信隆・友永雅己 (2018). 鹿児島湾のミナミハンドウイルカについて. 第 2 回シンポジウム「ミナミハンドウイルカの生態」, 2018/09/23-24、三重.
- 川口ゆり・狩野文浩・友永雅己 (2018). 顔・身体認識理解への統合認知進化的アプローチ：「発達－文化－進化」

- の観点から. 第2回顔・身体学領域会議、2018/06/09-10, 東京女子大.
- 川口ゆり・狩野文浩・友永雅己 (2018). 同種・他種の乳児刺激に対する大型類人猿の視線計測. 第2回犬山鯨類鯨脚行動シンポジウム”Inuyama CetaPin 2”、2018/10/13, 京都大学霊長類研究所.
- 川口ゆり・狩野文浩・友永雅己 (2018). 乳児の視覚刺激に対するチンパンジー・ボノボの視線計測. 日本人間行動進化学会第11回大会. 2018/12/01-02, 高知工科大学.
- 川口ゆり・友永雅己 (2018). 視線計測によるチンパンジーの顔・身体の年齢カテゴリー認知の検証. 第3回顔・身体学領域会議、2018/12/26-27, 那覇.
- 川口ゆり・友永雅己 (2019). Study on age category recognition from body and face in chimpanzees. 第63回プリマーテス研究会、2019/01/26-27, 日本モンキーセンター.
- #川崎雄嵩・田中由浩・友永雅己 (2019). タップ振動に基づくチンパンジーの個体識別. 第63回プリマーテス研究会、2019/01/26-27, 日本モンキーセンター.
- 鬼頭拓也・山本知里・柏木伸幸・大塚美加・中村政之・大塚ちはる・喜納泰斗・鈴木美和・友永雅己・酒井麻衣 (2019). 飼育ハンドウイルカにおける表皮中コルチゾール濃度測定に関する研究. 第63回プリマーテス研究会、2019/01/26-27, 日本モンキーセンター.
- #櫻庭陽子, 山田信宏, 高橋一郎, 川上文人, 高塩純一, 竹下秀子, 林美里, 友永雅己 (2018)脳性まひチンパンジーにおけるまひ側を指標としたリハビリテーション評価の試み. SAGA21, 2018/11/17, 東海大学熊本キャンパス, 熊本.
- #櫻庭陽子, 山田信宏, 高橋一郎, 川上文人, 高塩純一, 竹下秀子, 林美里, 友永雅己 (2018)脳性まひのチンパンジーにおける発達支援とその評価. 動物の行動と管理学会 2019年度春季研究発表会, 2019/03/30-31, 麻布大学, 相模原.
- #櫻庭陽子・山田信宏・高橋一郎・川上文人・高塩純一・竹下秀子・林美里・友永雅己(2019). 脳性まひの人工保育チンパンジーにおける発達支援とその評価. 動物の行動と管理学会 2019年度春季研究発表会. 2019/3/30, 麻布大学.
- 徐沈文・山田一憲・中道正之・友永雅己(2018). Foraging strategies in a free-ranging group of Japanese monkeys (*Macaca fuscata*) on Awaji Island. 第34回日本霊長類学会大会. 2018/07/13-15, 武蔵大学江古田キャンパス.
- 徐沈文・山田一憲・中道正之・友永雅己 (2018). 淡路島ニホンザル集団における報酬と負荷が意思決定に及ぼす影響. 第2回犬山鯨類鯨脚行動シンポジウム”Inuyama CetaPin 2”、2018/10/13日、京都大学霊長類研究所.
- 瀧山拓哉・服部裕子・友永雅己 (2018). チンパンジーにおける音の弁別：チンパンジーの声 vs. 純音. 第21回 SAGA シンポジウム. 2018/11/17-18, 東海大学農学部／熊本市動植物園.
- #友永雅己・川崎雄嵩・田中由浩(2018). 行動バイオメトリクスを用いたチンパンジーの個体識別. 第34回日本霊長類学会大会. 2018/07/13-15, 武蔵大学江古田キャンパス.
- 友永雅己 (2018). ここまでわかった！動物たちの賢さ. スマスイサイエンスカフェ第49弾、2018/09/15, 須磨海浜水族園.
- 友永雅己(2018). 人類の持続的発展に必要な「心理学2.0」—AI・ロボティクスとの対論. 司会担当、日本心理学会第82回大会学会企画シンポジウム. 2018/09/26, 仙台市.
- #友永雅己・山本知里・柏木伸幸・川崎雄嵩・田中由浩 (2018). イルカにおける視覚的大小弁別. 第2回犬山鯨類鯨脚行動シンポジウム”Inuyama CetaPin 2”、2018/10/13, 京都大学霊長類研究所.
- 友永雅己・川口ゆり・Gao, J.・山本知里・Goncalves, A. (2018). 顔・身体認識理解への統合認知進化的アプローチ：「発達—文化—進化」の観点から. 第2回顔・身体学領域会議、2018/6/9-10, 東京女子大学.
- 友永雅己・川口ゆり・Gao, J.・山本知里 (2018). 顔・身体認識理解への統合認知進化的アプローチ：「発達—文化—進化」の観点から. 第3回顔・身体学領域会議、2018/12/26-27, 那覇.
- #友永雅己・川崎雄嵩・田中由浩 (2018). 行動バイオメトリクスを用いたチンパンジーの個体識別. 第21回 SAGA シンポジウム. 2018/11-17-18, 東海大学農学部／熊本市動植物園.
- #友永雅己・川崎雄嵩・田中由浩 (2019). 行動バイオメトリクス：チンパンジーの反応パターンから個体を識別する. 第63回プリマーテス研究会、2019/01/26-27, 日本モンキーセンター.
- 林美里・竹下秀子 (2018) 飼育下の大型類人猿とヒト幼児における定位操作の発達から見た野生での道具使用行動. 第34回日本霊長類学会大会, 2018/7/14-15, 武蔵大学, 東京.
- 林美里 (2018) 入れ子のカップ課題における行為の文法から見たチンパンジーとヒトの子どもの比較認知発達. 新学術領域「共創言語進化」第2回領域全体会議, 2018/08/07, 琵琶湖マリOTTホテル, 守山.
- 林美里 (2018) 急性脊髄炎による四肢不全麻痺を発症したチンパンジー・レオ —10年以上にわたる長期リハビリテーションの取り組み. 第39回バイオメカニズム学術講演会, 2018/11/10, 筑波大学, つくば.
- #平松千尋・山下友子・杉野強・中島祥好・綿貫宏史朗・友永雅己(2018). 多変量解析による霊長類音声の比較. 第34回日本霊長類学会大会. 2018/7/13-15, 武蔵大学江古田キャンパス.
- 宮部貴子・兼子明久・山中淳史・石上暁代・前田典彦・鈴木樹理・友永雅己・松沢哲郎・牟田佳那子・西村亮平・矢島功・Eleveld, D.・Absalom, A.・増井健一 (2018). チンパンジーにおけるプロポフォル静脈麻酔法の検討—ヒト薬物動態モデルでチンパンジーの血中濃度を予測できるか?—. 第21回 SAGA シンポジウム. 2018/11/17-18, 東海大学農学部／熊本市動植物園.

山本知里・柏木伸幸・二階堂梨沙・友永雅己 (2018). ハンドウイルカによる人の注意状態の認識. 第 2 回犬山鯨類鰭脚行動シンポジウム”Inuyama CetaPin 2”, 2018/10/13、京都大学霊長類研究所.
山本知里・柏木伸幸・二階堂梨沙・友永雅己 (2018). ハンドウイルカによる人の注意状態の認識. 第 21 回 SAGA シンポジウム. 2018/11/17-18、東海大学農学部/熊本市動植物園.

講演等

Adachi, I. Pitch-Luminance Correspondences in Chimpanzees, International Symposium for “Potentials and Perspectives of Communication among Humans and Agents Including Robots and Animals”, 2018/05/23, Kitakyusyu, Japan
林美里 (2018) 物とかかわる知性の発達と進化. 中部大学第 11 回創発セミナー, 2018/10/30, 中部大学創発学術院, 愛知県春日井市.
林美里 (2018) 飼育下と野生のチンパンジーにみる母子関係 ～社会性の発達を支える双方向の愛着形成～. SAGA21, 2018/11/17, 東海大学熊本キャンパス, 熊本.
友永雅己 (2018). チンパンジーから見た心の世界. 国立大学共同利用・共同研究拠点協議会第 73 回心の拠点セミナー, 2018/04/20、京都大学東京オフィス.
友永雅己・川口ゆり・Gao, J.・山本知里・Wilson, D.・Goncalvas, A. (2018). 顔・身体認識理解への統合認知進化学的アプローチ: 「発達—文化—進化」の観点から. 第 2 回顔・身体学領域会議, 2018/06/09-10、東京女子大.
友永雅己 (2018). 森の心・海の心—こころの進化の多様性を考える. 第 125 回中部大学心理学コロキウム, 2018/07/04、中部大学.
友永雅己 (2018). 動物たちのこころの世界—彼らは数をどう理解しているか. 丸の内キッズジャンボリー2018 ワンダーキャンパス, 2018/08/15、東京国際フォーラム.
友永雅己 (2018). チンパンジーから広がる心の世界. 日本モンキーセンター第 9 回友の会のつどい特別講演, 2018/10/14、日本モンキーセンター.
友永雅己 (2018). チンパンジーから広がる心の世界. 岐阜県立吉城高校講演, 2018/10/25、京都大学霊長類研究所.
友永雅己 (2018). 野生の認知科学をめざして. 第 11 回中部大学創発セミナー, 2018/10/30、中部大学.
友永雅己 (2018). チンパンジーの子育て—比較認知発達科学の視点から—. 同志社大学良心学研究センター・赤ちゃん学研究センター合同シンポジウム『子育てと良心』, 2018/11/29、同志社大学.
友永雅己 (2019). チンパンジー研究こぼれ話 (その 2). 日本モンキーセンター第 17 回ミュージアムトーク, 2019/02/23、日本モンキーセンター.
友永雅己 (2019). 今そこにある危機: 再現可能性問題をめぐる現状と展望. 司会担当、日本発達心理学会第 30 回大会心理学関連 7 団体共催シンポジウム. 2019/03/19、早稲田大学.
友永雅己 (2019). イルカから見た世界. ここまでわかった! イルカ研究最前線〜かごしま水族館研究報告会&研究体験会〜, 2019/03/23、かごしま水族館.
山本知里・柏木伸幸・大塚美加・二階堂梨沙・酒井麻衣・友永雅己 (2019). 群れでうまく暮らすには? イルカの認知能力を探る. ここまでわかった! イルカ研究最前線〜かごしま水族館研究報告会&研究体験会〜, 2019/03/23、かごしま水族館.

認知学習分野

<研究概要>

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

正高信男、金子正弘、澤田玲子 (京都大学医学研究科)

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

霊長類とげっ歯類の社会集団行動力学を介在する脳神経基盤

後藤幸織、大洞つかさ、Aneline Deregnacourt (Ecole Nationale Veterinaire de Toulouse)、Chloe Tardivo (Ecole Nationale Veterinaire de Toulouse)、Dogukan Kocyigit (Hecettepe Unveristy School of Medicine)、Manjushree Sarda (Indian Institute of Science Education and Research at Mohali)、Young-A Lee (Daegu Catholic University)

集団飼育下にあるマカクザルとマウスを用いて、社会集団の特性 (社会階級や個体間の社会的ネットワーク、個体群密度の影響、社会集団における個体の意思決定プロセスなど) がどのような脳神経メカニズムによって構築されるのかを調査した。

自閉症スペクトラム児における環境要因と認知機能の関連ならびに社会情報処理メカニズム

後藤幸織、小川詩乃、入口真夕子、田村綾菜 (京都大学こころの未来研究センター)、吉川左紀子 (京都大学こ

ころの未来研究センター)、Young-A Lee (Daegu Catholic University)

自閉症スペクトラム児において、ストレスや腸内細菌といった環境要因が認知機能に与える影響を心理実験を行い調査した。また、自閉症スペクトラム児では、社会的情報処理(他者の社会的地位の推測や社会的親密度の影響など)がどのように変化しているかを調査した。

動物の認知能力とコミュニケーションの相同性と進化に関する研究

香田啓貴、森田堯(特定研究員)川合伸幸(名古屋大学)、豊田有(中部大学)、持田浩治(慶応義塾大学)、國枝匠、石田恵子、西村剛(系統発生分野)、松田一希(中部大学)、正高信男

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

<研究業績>

原著論文

- Masataka, N., Koda, H., Atsumi, T., Satoh, M., & Lipp, O. V. (2018). Preferential attentional engagement drives attentional bias to snakes in Japanese macaques (*Macaca fuscata*) and humans (*Homo sapiens*). *Scientific reports*, 8(1), 17773.
- Masataka, N. (2018). Neurodiversity and artistic performance characteristic of children with autism spectrum disorder. *Frontiers in psychology*, 9.
- Lee YA and Goto Y (2018) The role of serotonin in decision making under social group conditions. *Scientific Reports*, 8: 10704.
- Iriguchi, M., Fujimura, R., Koda, H., & Masataka, N. (2019). Traffic symbol recognition modulates bodily actions. *PLoS one*, 14(3), e0214281.
- Iriguchi, M., Koda, H., & Masataka, N. (2019). Correspondence between colour and odour for women in pre - menopause and post - menopause. *Color Research & Application*, 44(2), 307-314.
- Iriguchi, M., Koda, H., & Masataka, N. (2018). Colour perception characteristics of women in menopause. In *Proceedings of the 2018 International Joint Workshop on Multimedia Artworks Analysis and Attractiveness Computing in Multimedia* (pp. 20-25). ACM.
- Koda, H., Kunieda, T., & Nishimura, T. (2018). From hand to mouth: monkeys require greater effort in motor preparation for voluntary control of vocalization than for manual actions. *Royal Society open science*, 5(11), 180879.
- Morita, T., & Koda, H. (2018). Superregular grammars do not provide additional explanatory power but allow for a compact analysis of animal song. *arXiv preprint arXiv:1811.02507*.
- Kawai, N., Nakagami, A., Yasue, M., Koda, H., & Ichinohe, N. In press. Common marmosets (*Callithrix jacchus*) evaluate third-party social interactions of human actors but Japanese monkeys (*Macaca fuscata*) do not. *Journal of comparative psychology*.

その他

- 岡ノ谷一夫, & 香田啓貴. (2019). 対話 言葉の起源を探る: トリのさえずりとテナガザルのソプラノ. *公研*, 57(2), 32-51.

学会発表

- 香田啓貴 (2018) 社会との相互作用下で創発する霊長類のコミュニケーション. 日本進化学会第 20 回大会, (2018/08/24, 東京)
- 香田啓貴 (2018) サルの音声発達における制約とヒト発話を接続しうるもの. 日本赤ちゃん学会第 18 回学術集会 (2018/07/08, 東京)
- 香田啓貴 (2019) 霊長類の行動の相互作用によって生じる行動伝播過程について. 日本生態学会 (2019/3/16, 神戸)
- Iriguchi, M., Koda, H. Masataka, N. (2018) Colour perception characteristics of women in menopause. *Joint Workshop on multimedia Artworks Analysis and Attractiveness Computing in Multimedia. ACM ICMR 2018*. 2018 年 6 月 11 日 (横浜)
- Iriguchi, M., Koda, H., Masataka, N. (2018) Colour perception characteristics: comparative studies among pre-, peri- and post-menopause women. *AIC Lisbon 2018. The Portuguese Colour Association*. (2018 年 9 月 26 日、ポルトガル、リスボン)

講演

- 香田啓貴 テナガザルの歌に潜むなぞ: かれらのメッセージはどのような意味があるのか? テナガザル計画推進会議基調講演 (2018/9/19, 砥部)

神経科学研究部門

高次脳機能分野

<研究概要>

情動情報処理における前部帯状回の役割の解明

鴻池菜保, 岩沖晴彦, 中村克樹

情動情報の処理におけるサル前部帯状回の役割を明らかにするため、アカゲザルの前部帯状回から単一ニューロン活動を記録し、他個体の表情などの刺激に対する応答性を調べた。ニューロン活動の特性を解析し、記録部位の組織学的データと合わせ、論文作成をおこなった。

情動行動に関わる脳領域の神経結合様式の研究

中村克樹, 宮地重弘, 鴻池菜保, 禰占雅史 (筑波大学), 金侑璃, 酒多穂波 (新潟大学)

情動行動に関わる神経回路を解明することを目的に、ニホンザルの脳の前部帯状回に複数の神経トレーサーを注入し、側頭皮質と各領域における標識神経細胞の分布を解析し、論文を作成した。

コモンマーモセットの認知機能計測

中村克樹, 竹本篤史, 三輪美樹, 正村聡美, 眞下久美子, 渡邊紀子

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、新たな液体報酬を用いた認知実験装置を開発した。これを用いた報酬系を調べる認知課題の開発に取り組んだ。

発達初期のサイトカイン暴露に誘導される行動異常の検討

中村克樹, 三輪美樹, 竹本篤史, 鴻池菜保, 那波宏之 (新潟大学)

発達初期のマーモセットをサイトカインに暴露し、発達とともにどのような行動異常が出現するかを検討している。活動量や認知機能に加え、アイコンタクトや異性に対する行動に異常が見られることが分かってきた。また、コントロール個体およびサイトカイン暴露個体での経時的な脳MRI撮像を実施した。

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

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

神経変性認知症の疾患モデルマーモセットにおいて分子・神経細胞および神経回路の病態を解析することを目的として、4個体で認知機能評価のための場所記憶課題の成績を調べた。今後、神経変性原因物質を脳内局所注入し、実際に変性の進行度合いと記憶課題の成績の関係を検討する。

自由判断の神経機序の研究

酒多穂波 (新潟大学), 中村克樹, 伊藤浩介 (新潟大学), 五十嵐博中 (新潟大学), 中田力 (新潟大学)

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

リズムに「乗る」神経メカニズムの解明

宮地重弘

リズムに「乗る」神経メカニズムを明らかにする目的で、2頭のニホンザルを対象に行動実験を行なった。さらに、運動リズムにおけるドーパミンの役割を明らかにするため、ドーパミンD2受容体およびD1受容体の作動薬、拮抗薬の投与を行ない、課題遂行への影響を解析した。

サルにおける音列知覚機構の解明

脇田真清

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

ヒト児童下前頭葉の音楽ドメインにおける音列処理の解明

脇田真清

児童を対象に、下前頭葉におけるメロディー処理の発達の様子を調べるために、複数の条件下で音列のマッチング課題を行なっているときのF7・F8の近傍からNIRSによる脳活動の測定を開始した。

眼球運動を指標としたコモンマーモセットの認知機能の研究

池田琢朗, 中村克樹

コモンマーモセットの認知機能とその神経基盤を明らかにすることを目的に、眼球運動の測定系を開発し行動

実験課題を設計した。安定した測定記録系を確立し基本的な課題の訓練を終え、現在、認知機能研究のための視覚探索課題による実験を進めている。

サルにおける観察恐怖学習の検討

岩沖晴彦, 中村克樹

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

主観的輪郭知覚に伴う神経回路ダイナミクス - 回転運動を用いた検討

竹本篤史, 中村克樹

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

多感覚統合による主観的な触知覚とその脳内メカニズムの研究

金侑璃, 中村克樹, 勝山成美 (東京医科歯科大学), 白井信男 (東京医科歯科大学), 泰羅雅登 (東京医科歯科大学)

触知覚は、手からの触覚入力だけでなく、視覚の影響を強く受ける。本研究では、健常被験者を対象として行動実験でアクティヴタッチによる硬さ知覚が視覚情報によって変化することを示し、触覚と視覚の統合による主観的な触知覚に関与する脳部位を機能的MRI実験によって調べた。結果を解析し論文を作成した。

コモンマーモセットにおけるプレパルスインヒビション(PPI)測定系の確立

樋原慧, 中村克樹

コモンマーモセットを対象として精神疾患のバイオマーカーとなり得る PPI の測定系の確立に取り組んでいる。四つん這いの姿勢を取らせながら圧センサーで驚愕反応を計測する装置を開発した。その結果、マーモセットで驚愕反応が測定できるようになった。また、コモンマーモセットで PPI 測定を実施し、PPI が確認できた。特許を申請すると共に論文作成を進めた。

扁桃核ニューロンにおける情動情報処理の検討

岩沖晴彦, 中村克樹

サル扁桃核における情動情報の符号化メカニズムを明らかにすることを目的として、特定の視覚刺激の情動価や覚醒度を定量化可能な行動実験課題を設計した。ニホンザルを対象に実験を行ない、視覚刺激ごとの価値を操作することに成功した。また、電気生理実験系を立ち上げた。今後は刺激に対する扁桃核ニューロンの応答性を調べていく。

<研究業績>

原著論文

Katsuki Nakamura, Reiko Koba, Miki Miwa, Chieko Yamaguchi, Hiromi Suzuki and Atsushi Takemoto.(2018) A Method to Train Marmosets in Visual Working Memory Task and Their Performance. *Frontiers in Behavioral Neuroscience* doi: 10.3389/fnbeh.2018.00046

#Takeshi Enomoto, Naho Konoike, Atsushi Takemoto, Katsuki Nakamura, Kazuhito Ikeda.(2018) Blockade of dopamine D1 receptors, but not D2 receptors, decreases motivation in a novel effort-discounting paradigm in common marmosets. *Behavioral Neuroscience* Vol 132(6), Dec 2018, 526-535.

Yuri Kim, Honami Sakata, Masafumi Nejime, Naho Konoike, Shigehiro Miyachi, Katsuki Nakamura.(2018) Afferent connections of the dorsal, perigenual, and subgenual anterior cingulate cortices of the monkey: amygdalar inputs and intrinsic connections. *Neuroscience Letters* doi: 10.1016/j.neulet.2018.05.028. PMID:29803854.

Soshi Tanabe, Shiori Uezono, Hitomi Tsuge, Maki Fujiwara, Miki Miwa, Shigeki Kato, Katsuki Nakamura, Kazuto Kobayashi, Ken-ichi Inoue, Masahiko Takada. (2019) A note on retrograde gene transfer efficiency and inflammatory response of lentiviral vectors pseudotyped with FuG-E vs. FuG-B2 glycoproteins. *Scientific Reports* doi: 10.1038/s41598-019-39535-1.

Masumi Wakita. (2019) Auditory sequence perception in common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Behavioural Processes* doi: 10.1016/j.beproc.2019.01.014

その他の執筆

中村克樹・三輪美樹・石上暁代「コモンマーモセットの行動・習性に配慮した飼育環境とは」佐々木えりか監修『マーモセットラボマニュアル』アドスリー, 2017. PP.14-23.

中村克樹「Column 1 キメラ」佐々木えりか監修『マーモセットラボマニュアル』アドスリー, 2017. PP.13.

中村克樹「Column 2 脳の大きさ」佐々木えりか監修『マーモセットラボマニュアル』アドスリー, 2017. PP.24.

中村克樹「Column 3 オキシトシンと子育て行動」佐々木えりか監修『マーモセットラボマニュアル』アドスリー、2017. PP.25.

中村克樹「Column 6 麻酔と酸素濃度」佐々木えりか監修『マーモセットラボマニュアル』アドスリー、2017. PP.89.

中村克樹「脳を鍛えたい 皆伝！新あたまた道場」問題作成 毎日新聞、2018-2019

中村克樹「なるほど脳？」（月1連載）毎日新聞、2018-2019.

学会発表等

三輪美樹、鈴木比呂美、櫻井彩華、正村聡美、竹本篤史、中村克樹 コモンマーモセットの体重に対する産仔数、出生時体重、および母体体重の影響 - 京都大学霊長類研究所の1つのコロニーの例 - 第34回日本霊長類学会大会、東京都、武蔵大学江古田キャンパス、2018/7/13-15

Akitoshi Hanazawa, Naho Konoike, Katsuki Nakamura. A three-dimensional behavioral monitoring system for small primates developed by using depth image sensors, The 41th annual meeting of Japan Neuroscience Society, Kobe, Kobe International Exhibition Hall, 2018/7/26-29

Hajime Yamanaka, Hidetoshi Ishibashi, Masahiko Takada, Katsuki Nakamura A test battery to assess depression-like behaviors in common marmosets, The 41th annual meeting of Japan Neuroscience Society, Kobe, Kobe International Exhibition Hall, 2018/7/26-29

Yuri Kim, Nobuo Usui, Atsushi Miyazaki, Tomoki Haji, Kenji Matsumoto, Katsuki Nakamura, Masato Taira, Narumi Katsuyama. Cortical mechanisms underlying solidity perception under influence of visual information revealed by multivoxel pattern-based fMRI, The 41th annual meeting of Japan Neuroscience Society, Kobe, Kobe International Exhibition Hall, 2018/7/26-29

Yukiko Otsuka, Hitomi Tsuge, Shiori Uezono, Soshi Tanabe, Maki Fujiwara, Miki Miwa, Shigeki Kato, Katsuki Nakamura, Kazuto Kobayashi, Ken-ichi Inoue, Masahiko Takada. Lentiviral vectors pseudo typed with FuD-E2 glycoprotein suitable for retrograde gene transfer into neural networks involving cerebral cortical areas in nonhuman primates and rodents, The 41th annual meeting of Japan Neuroscience Society, Kobe, Kobe International Exhibition Hall, 2018/7/26-29

K. Nakamura, Learning ability in aged common marmosets(*Callithrix jacchus*). Session 509: Symposium: Evaluating Developmental Processes in Marmosets - R. Colman and T. Ziegler (Conference Room 14), United Nations Office in Nairobi (UNON), Nairobi, Kenya, 2018/8/19-25

K. Nakamura, Visual Working Memory in Common Marmosets. 8th Joint CIN-NIPS Symposium, Lecture Hall, German Center for Neurodegenerative Diseases, Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen, Germany, 2018/10/4-

Shiori Miura, Yoshitaka Maeda, Jun Miyamoto, Ena Nakatsukasa, Nobuyoshi Fujisawa, Miki Miwa, Katsuki Nakamura, Kenji Sakimura, Toshikuni Sasaoka. Generation of functional oocytes of common marmosete by xeno-transplantation of ovarian tissue, Gifu University International Symposium on Animal Production and Conservation for Sustainable Development 2018, Gifu University, Gifu, 2018/10/17-18

Haruhiko Iwaoki, Katsuki Nakamura. A new method to evaluate emotional valence and arousal of each visual stimulus in monkeys, 48th Annual Meeting of Society for Neuroscience, San Diego Convention Center, San Diego, USA, 2018/11/3-7.

Kei Hazehara, Katsuki Nakamura. New measurement system for prepulse inhibition of acoustic startle response in common marmosets, 48th Annual Meeting of Society for Neuroscience, San Diego Convention Center, San Diego, USA, 2018/11/3-7.

#Takeshi Enomoto, Naho Konoike, Atsushi Takemoto, Katsuki Nakamura, Kazuhito Ikeda. Effects of dopaminergic compounds on motivation in a marmoset novel effort discounting task, The 48th annual meeting of Society for Neuroscience, San Diego Convention Center, San Diego, USA, 2018/11/3-7.

Katsuki Nakamura, Masahiko Takada, Shin Ishii, Shigeyuki Oba, Neural networks underlying higher brain functions in common marmosets, 革新脳プロジェクト 国際シンポジウム International Symposium of Brain Projects: From Structure to Function, Ito Hall, Tokyo, 2019/1/29.

Soshi Tanabe, Shiori Uezono, Hitomi Tsuge, Maki Fujiwara, Kiyomi Nagaya, Nana Nagaya, Masateru Sugawara, Miki Miwa, Naho Konoike, Shigeki Kato, Katsuki Nakamura, Kazuto Kobayashi, Ken-ichi Inoue, Masahiko Takada, Retrograde gene transfer efficacy and inflammatory response of lentiviral vectors pseudotyped with FuG-E vs. FuG-B2 glycoproteins in the striatal input system of primates and rodents, 第8回マーモセット研究会大会, 日本橋ライフサイエンスハブ, 東京, 2019/2/6-2/7

Yukiko Otsuka, Hitomi Tsuge, Shiori Uezono, Soshi Tanabe, Maki Fujiwara, Miki Miwa, Shigeki Kato, Katsuki Nakamura, Kazuto Kobayashi, Ken-ichi Inoue, Masahiko Takada, Retrograde gene transfer efficacy and inflammatory response of HiRet vs. NeuRet lentiviral vectors in the motor cortical input system of nonhuman primates and rodents, 第8回マーモセット研究会大会, 日本橋ライフサイエンスハブ, 東京, 2019/2/6-2/7

三輪美樹、櫻井彩華、正村聡美、眞下久美子、渡邊紀子、中村克樹 グルテンフリー飼料とコモンマーモセットの発育 第8回日本マーモセット研究会大会, 日本橋ライフサイエンスハブ, 東京, 2019/2/6-7.

池田琢朗、中村克樹 コモンマーモセットを用いた視覚探索課題の開発 第8回日本マーモセット研究会大会 日本橋ライフサイエンスハブ, 東京, 2019/2/6-7.

#榎本健史、鴻池菜保、中村克樹、池田和仁 コモンマーモセットを用いた意欲の行動評価系: Effort discounting

課題と Progressive ratio 課題の比較 第8回日本マーモセット研究会大会 日本橋ライフサイエンスハブ, 東京, 2019/2/6-7.

上園志織, 田辺創思, 藤原真紀, 柘植仁美, 中村克樹, 井上謙一, 高田昌彦 マーモセットの前部および後部帯状皮質を巡る皮質基底核関係の構築様式 第8回日本マーモセット研究会大会 日本橋ライフサイエンスハブ, 東京, 2019/2/6-7.

Shigehiro Miyachi, Honami Sakata, Yuri Kim, Masafumi Nejime, Naho Konoike, Katsuki Nakamura. Afferent connections of the dorsal, perigenual, and subgenual anterior cingulate cortices of the monkey : inputs from temporal pole and medial cortex, 第8回生理研-霊長研-脳研合同シンポジウム, 新潟大学脳研究所統合脳機能研究センター 中田記念ホール, 新潟市, 2019/3/7-8

#中務胞, 宮本純, 藤澤信義, 夏目里恵, 三浦詩織, 阿部学, 三輪美樹, 中村克樹, 崎村建司, 笹岡俊邦, 異種間移植マーモセット卵巣由来卵子による受精卵作出法の検討. 第8回生理研-霊長研-脳研合同シンポジウム, 中田記念ホール, 新潟市, 2019/3/7-8

#Ena Onishi, Katsuki Nakamura, Miki Miwa, Kazunori Yamada, Masayuki Nakamichi. Previous Research: Does the Number of Helpers Affect the Social Relationships of Breeding Pairs in Captive Common Marmosets (*Callithrix jacchus*)? The 11th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Science Seminar House, Kyoto University, Kyoto, 2019/3/1-3

#大西絵奈, 中村克樹, 三輪美樹, 山田一憲, 中道正之 飼育下のコモンマーモセットにおけるヘルパーの役割の検討, 2018年度動物園水族館大学シンポジウム, 京都市国際交流会館, 京都, 2019/3/22

講演

中村克樹:「コモンマーモセットの行動と飼育管理」アステラスリサーチテクノロジー(株)動物管理部, (2018年5月24日, アステラスリサーチテクノロジー(株)動物管理部, つくば市, 茨城県)

Katsuki Nakamura, Learning ability in aged marmoset monkeys, Aging science: from molecules to society, 国際神経科学技術研究院日本ディ, 2018年12月5日, Cuban Neuroscience Center, Havana, Cuba

中村克樹:「生活習慣と成績の関係 一食べることと寝ることの大切さ」高知大学教育学部附属幼小中特別支援学校連合会学習会(2018年12月14日, 高知大学附属中学校, 高知市, 高知県)

中村克樹:「研究機関における特殊動物取扱者を対象にした教育訓練」日動協:教育セミナーフォーラム 2019「動物実験規定に基づく教育訓練」-その現状と課題-(公益社団法人日本実験動物協会主催), 東京大学農学部 弥生講堂(一条ホール)(2019年2月23日, 東京都)

中村克樹:「研究機関における特殊動物取扱者を対象にした教育訓練」日動協:教育セミナーフォーラム 2019「動物実験規定に基づく教育訓練」-その現状と課題-(公益社団法人日本実験動物協会主催), 京都府立医科大学図書館ホール(2019年3月9日, 京都市)

中村克樹:「生活習慣と脳の働き 一寝ることの大切さ」傾聴「うさぎの耳」主催(2019年3月22日, 名古屋市)

脇田真清:「ヒトと動物の比較美学」平成30年度第3回アート・テーク(郡山市立美術館 2018年11月18日, 郡山市)

教育業績

中村克樹:藤田保健衛生大学医学部, 「人の行動と心理II」, (任期中1時間/年1回)平成30年4月1日~平成30年3月31日

宮地重弘:お茶の水女子大学「生物学特殊講義 XVI」(任期中15時間/年1回)平成30年4月1日~平成30年9月30日

学生指導

海外学生指導(期間, 学生名, 大学名):

中村克樹:2018年6月1日~8月1日 Kittichai Yosdee (Chulalongkorn University, Department of Biology)

中村克樹:2018年6月17日~7月31日 Cécile Tuloup (National Veterinary School of Toulouse)

その他の教育業績

中村克樹:兵庫県小野市教育講演会において小学生児童に対する脳機能に関する体験学習, 小野市, 兵庫県, 2018年10月24日.

【運營業績】

外部委員等(期間, 委員会名等, 年間会議回数)

中村克樹:平成30年12月1日~平成31年11月30日, 科学研究費委員会専門委員

中村克樹:平成29年4月1日~平成31年3月31日, 生物遺伝資源委員会委員, 年1~2回

学会活動(期間,学会名等,年間会議回数)

中村克樹:日本神経科学学会 動物実験委員

中村克樹:日本神経科学学会 神経科学分野における霊長類を対象とする実験ガイドラインの策定に関する専門委員会委員長

中村克樹:学習療法研究会 理事

中村克樹:日本マーモセット研究会 世話人

中村克樹:第8回日本マーモセット研究会大会プログラム委員

脇田真清:心理学ワールド編集委員

その他の運営業績

中村克樹:ナショナルバイオリソースプロジェクト「ニホンザル」代表機関課題管理者

【その他】

中村克樹:白百合女子大学生涯発達研究教育センター 特別研究員

中村克樹:藤田保健衛生大学医学部 客員教授

国内共同研究

中村克樹:大日本住友製薬株式会社

中村克樹:日本クレア

統合脳システム分野

<研究概要>

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

高田昌彦, 井上謙一

(1) 狂犬病ウイルスベクターを用いた眼球運動関連皮質領野の投射様式と多シナプス性入力様式の解析
高発現型 multi-color 狂犬病ウイルスベクターによる逆行性越シナプスの多重トレーシングに関する最初の原著論文「大脳基底核から運動前野背側部および腹側部への多シナプス性入力様式」の投稿準備を進めている。

(2) 多領域多点同時記録による眼球運動関連ネットワークダイナミクスの解析

眼球運動課題を遂行中のサルにおいて、前頭眼野、大脳基底核、上丘から神経活動の同時記録をおこない、現在、得られた実験データの解析を進めている。また、本研究計画に関連して、新規ウイルスベクター（研究計画3を参照）を開発した。

(3) 神経路選択的な光遺伝学的抑制法や化学遺伝学的抑制法の確立

高発現型の新規アデノ随伴ウイルスベクターを開発し、それを基盤にして光遺伝学的あるいは化学遺伝学的な活動操作を実現する研究手法の確立を目指した開発研究を進めている。具体的には、当該ベクターにオプシン遺伝子や DREADD レセプター分子を挿入した新規ウイルスベクターシステムを用いて、神経線維の光・薬剤刺激による神経路選択的な活動制御をおこなった。また、ニューロン種特異的プロモータやゲノム編集技術を利用して、ターゲットニューロン種に選択的な遺伝子操作手法の確立を進めている。

サル脊髄損傷モデルにおける大脳運動関連領野の可塑的神経メカニズムの解明

高田昌彦, 山中 創

健常個体において皮質内微小刺激法により同定した一次運動野、補足運動野、運動前野背側部および腹側部の4つの運動関連領野の手指領域を対象にして、ゴルジ染色法を用いて、皮質脊髄路の起始ニューロンである各領野の第V層巨大錐体細胞の樹状突起と樹状突起スパインの形態を解析した。樹状突起については、Sholl analysisによりその形態(複雑さ)を解析し、樹状突起スパインについては、細胞体から20 μmに位置するスパイン数をカウントすることによりその局在分布を解析するとともに、形状を5種類(filopodia, thin, stabby, mushroom, branched types)に分類し、成熟スパインか未成熟スパインかを判定した。その結果、運動関連領野間における皮質脊髄路の起始ニューロンの形態学的差異が明らかになった。次に、脊髄損傷後の急性期(約10日後)における樹状突起および樹状突起スパインの形態変化を解析した結果、脊髄損傷後の運動機能の低下に伴って、各運動関連領野に分布する巨大錐体細胞の樹状突起の長さは短縮し、スパインの密度は低下していることが明らかになった。以上の結果は、脊髄損傷による運動機能低下には、一次運動野だけでなく運動関連領野全体が関与している可能性を示唆している。

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

高田昌彦, 菊田里美

MPTP投与によって作製したパーキンソン病(PD)サルモデルから、安静時およびボタン押し課題遂行中における大脳皮質、大脳基底核、小脳から神経活動の多領域多点同時記録を実施した。その結果、PDサルモデルの

小脳からベータ波の過活動を検出し、更に cross-frequency coupling 解析により、運動遂行時における大脳皮質（特に一次運動野）との間の phase amplitude coupling が大脳基底核よりもむしろ小脳で顕著であることが明らかになった。具体的な結果は以下の2つである：(1) 時系列に基づいて、大脳基底核の淡蒼球と一次運動野との間の cross-frequency coupling を解析したところ、健常時やチックモデルではベータ帯域における phase amplitude coupling が運動遂行時に強く検出されるのに対して、PD モデルでは同様の coupling 現象がほとんど消失していた；(2) 同様に、小脳（主に小脳皮質）と一次運動野との間の cross-frequency coupling を解析したところ、上記(1)の結果と異なり、健常時やチックモデルにおいて運動遂行時にみとめられるベータ帯域での phase amplitude coupling が、PD モデルにおいても検出された。

マーモセットの高次脳機能マップの作成とその基盤となる神経回路の解明および研究環境の提供

高田昌彦, 大石高生, 井上謙一

(1) マーモセットの大脳を巡る多シナプス性神経回路の解析

GFP と RFP を発現する狂犬病ウイルスベクターをそれぞれマーモセットの前部および後部帯状皮質に同時注入し、大脳基底核や小脳における二次および三次ニューロンの分布様式を解析した結果、前部および後部帯状皮質への多シナプス性入力様式に明確な相違があり、それが2つの皮質領野の機能的差異を反映していることが明らかになった。現在、特に前部および後部帯状皮質と大脳基底核や小脳で形成されるループ回路の構築様式に関する原著論文の投稿準備中である。

(2) 疾患/病態モデルマーモセットの作出

技術開発個別課題を担当する福島県立医科大学の小林和人教授との連携により、マーモセット脳において優れた逆行性遺伝子導入効率を示し、かつ注入部位における免疫応答を抑制した改変型レンチウイルスベクターを開発した。当該研究成果の一部である線条体への入力系を対象にした解析結果に関する原著論文 (Tanabe et al., Sci Rep, 9:3567, 2019) を発表するとともに、現在、大脳皮質運動野への入力系を対象にした解析結果についても投稿準備中である。また、ドーパミンニューロン特異的にアルファシヌクレインを発現するアデノ随伴ウイルスベクターの黒質注入により作出したパーキンソン病モデルマーモセットにおいて、独自に開発した階段採餌課題装置を利用した運動および認知機能の評価を進めている。

光操作技術による基底核ドーパミン回路の機能局在解明と機能再建

高田昌彦, 井上謙一

(1) 基底核ドーパミン回路の機能局在解明：介入操作実験

マカクザルに様々な認知行動課題を遂行させて、線条体・側坐核の特定の領域に入力するドーパミンシグナルを光遺伝学によって介入操作し、動物の行動や皮質基底核ループ回路の神経活動への影響を解析する。まず、ドーパミンニューロン特異的にチャンネルロドプシン2を発現させることができるチロシン水酸化酵素プロモータを搭載したアデノ随伴ウイルスベクターを開発し、意思決定課題を遂行できるように訓練されたサルに注入した。次年度には、ドーパミンニューロンの投射先である線条体・側坐核に局所的に光刺激をおこない、ドーパミン入力を神経路選択的に制御し、サルの行動変容および課題に関連した線条体・側坐核の神経活動がどのように変化するかを解析する。

(2) 基底核ドーパミン回路の機能再建

大脳基底核の特定のニューロン種や神経路の活動を操作できる光遺伝学を用いた脳深部刺激療法を開発し、ドーパミンニューロン変性によって発症する運動機能障害や認知機能障害、意欲障害に有効な治療法の開発に繋げる。そのため、特定の線条体・側坐核領域に投射するドーパミンニューロン群を選択的に遺伝子操作し、その神経路が関与する個別の機能が障害されたモデル動物を作製する。まず、チロシン水酸化酵素プロモータの下流に α シヌクレイン遺伝子あるいは抑制性 DREADD 遺伝子 (hM4Di) を挿入した逆行性感染型アデノ随伴ウイルスベクターを開発した。

自然発症の難病と考えられるニホンザルに関する研究

大石高生, 高田昌彦, 今井啓雄 (ゲノム進化), 今村公紀 (ゲノム進化), 釜中慶朗 (NBRP), 森本真弓 (技術部), 兼子明久 (技術部), 宮部貴子 (人類進化モデル研究センター), 橋本直子 (技術部), 平崎鋭矢 (進化形態), 木下こづえ (野生動物研究センター), 郷康弘 (自然科学研究機構), 伊藤孝司 (徳島大), 北川裕之 (神戸薬科大)

若桜群のムコ多糖症 I 型自然発症サルの家系に関して、解析を行った。ムコ多糖症の病状悪化が著しかった 1 個体に関して、継続的表現型解析を終了し、網羅的採材を実施した。ヒト患者との症状の類似性が、従来確認できていなかった項目についても観察できた。

光操作による神経ネットワーク解析技術の開発

井上謙一

霊長類において効果的な光刺激を実現する遺伝子導入法を確立するため、改変キャプシドを持つ AAV ベクターを開発し、同ベクターが、高い神経細胞への感染能と外来遺伝子発現能を有していることを明らかにし、化学遺伝学法を用いてその有用性を検証した。上丘における眼球運動制御メカニズムの解明のため、タスクコント

ロールおよび2波長同時光刺激と、眼球位置およびマルチニューロン活動の記録を同期して行う記録実験系を構築し、前頭眼野—上丘路の選択的光刺激に対する上丘マルチニューロン活動の記録を開始した。また、ラットにおいて層選択的な光刺激と多層ニューロン活動記録を同時に実施する実験系を確立した。

霊長類におけるニューロン種選択的な遺伝子発現制御技術の開発

井上謙一

霊長類において目的に適したニューロン種選択的な遺伝子操作法を利用できる遺伝子ターゲティングツールボックスを整備することを目指し、ゲノムデータベースの解析から転写開始点からの距離および種間の相同性の観点等から複数のプロモーター候補領域を選定し、マウスを用いた候補プロモーターの絞り込みを行った。また、霊長類におけるゲノム編集に最適なベクター開発として、全長やコンポーネントの異なる複数のCas9発現AAVベクターを作製した。

霊長類うつ病モデルを用いた「セロトニン1Bレセプター仮説」の検証

山中創

行動評価系のスクロース嗜好性テスト（SPT）を一日で3濃度（0、0.25、1.0%）が実施できるシステムを用いたデータを基に解析をさらに進めた。近交系（inbred）のげっ歯類と異なり、個体差の大きいクローズドコロニー（outbred）の霊長類を対象とすることから、スクロース濃度依存性変化パターンを示す個体をスクリーニングする手法を採用した。個体別に用量・スクロース濃度ごとの変化をみることでスクロース水摂取量に低下作用を示す候補個体及び条件を見つけることができたが、%Preference指標へのLPSの明確な影響は認められなかった。また、ウイルスベクターによる遺伝子導入実験における実験環境を整えるとともにウイルス投与実験のテストを実施し、MR撮像による導入時の炎症状態モニタリングの可能性を検証した。T2強調画像とFLAIRの2つが炎症状態を生存中にモニタリング可能な撮像方法である可能性が見出された。加えて、非ヒト霊長類を対象としたうつ病モデルを評価するための実験方法・解析方法を検討した。

<研究業績>

原著論文

- # Hidaka Y, Lim CK, Takayama-Ito M, Park CH, Kimitsuki K, Shiwa N, Inoue K, Itou T 2018: Segmentation of the rabies virus genome. *Virus Research* 252: 68-75.
- Ogasawara T, Nejime M, Takada M, Matsumoto M 2018: Primate nigrostriatal dopamine system regulates saccadic response inhibition. *Neuron* 100: 1513-1526.
- # Kato S, Sugawara M, Kobayashi K, Kimura K, Inoue K, Takada M, Kobayashi K 2019: Enhancement of the transduction efficiency of a lentiviral vector for neuron-specific retrograde gene delivery through the point mutation of fusion glycoprotein type E. *J Neurosci Methods* 311: 147-155.
- # Nakagawa H, Ninomiya T, Yamashita T, Takada M 2019: Treatment with the neutralizing antibody against repulsive guidance molecule-a promotes recovery from impaired manual dexterity in a primate model of spinal cord injury. *Cereb Cortex* 29: 561-572.
- Inoue K, Miyachi S, Nishi K, Okado H, Nagai Y, Minamimoto T, Nambu A, Takada M 2019: Recruitment of calbindin into nigral dopamine neurons protects against MPTP-induced parkinsonism. *Movement Disorders* 34: 200-209.
- # Tanabe S, Uezono S, Tsuge H, Fujiwara M, Miwa M, Kato S, Nakamura K, Kobayashi K, Inoue K, Takada M 2019: A note on retrograde gene transfer efficiency and inflammatory response of lentiviral vectors pseudotyped with FuG-E vs. FuG-B2 glycoproteins. *Sci Rep* 9: 3567.
- Kawai T, Yamada H, Sato N, Takada M, Matsumoto M 2019: Preferential representation of past outcome information and future choice behavior by putative inhibitory interneurons rather than putative pyramidal neurons in the primate dorsal anterior cingulate cortex. *Cereb Cortex*: in press.
- Higo N, Sato A, Yamamoto T, Oishi T, Nishimura Y, Murata Y, Onoe H, Isa T, Kojima T. Comprehensive analysis of area-specific and time-dependent changes in gene expression in the motor cortex of macaque monkeys during recovery from spinal cord injury. *J Comp Neurol* 526: 1110-1130.
- # Xu C, Li Q, Efimova O, He L, Tatsumoto S, Stepanova V, Oishi T, Udono T, Yamaguchi K, Shigenobu S, Kakita A, Nawa H, Khaitovich P, Go Y. Human-specific features of spatial gene expression and regulation in eight brain regions. *Genome Research* 28: 1097-1110.

その他の執筆

- 高田昌彦、井上謙一、松本正幸 2018: 霊長類眼球運動制御. *Clinical Neuroscience 「メインテーマ 光が開く神経科学の未来—オプトジェネティクスと光イメージング」* Vol.36, 中外医学社, pp.914-915.
- Nakagawa H, Takada M 2018: Promoting functional recovery by inhibition of repulsive guidance molecule-a after spinal cord injury. *Neural Regen Res* 13: 981-982.
- Matsumoto M, Inoue K, Takada M. 2018 Causal role of neural signals transmitted from the frontal eye field to the superior colliculus in saccade generation. *Front Neural Circuits* 12:69.
- 高田昌彦 2018: 抗体治療による脊髄損傷からの機能回復. *バイオインダストリー「BIO REVIEW」* Vol.35, シー

エムシー出版, pp.13-18.

高田昌彦 2018: パーキンソン病の発症・進行を抑える新たな治療法の開発. 歯界月報「生涯研修コード」, pp. 810.

学会発表

- Oishi T, Ueno L, Takada M. Automatic time-recording test apparatus for marmoset using Raspberry pi. 第41回日本神経科学大会 (2018/7/26) 神戸コンベンションセンター、兵庫県神戸市.
- Nakamura Y, Ueno M, Nakagawa H, Niehaus J, Takebayashi H, Lu Q.R, Takada M, Yoshida Y. Semaphorins and their transcriptional regulators limit axonal regeneration after spinal cord injury. 第41回日本神経科学大会 (2018/7/27) 神戸コンベンションセンター、兵庫県神戸市.
- Takata Y, Nakagawa H, Yamanaka H, Takada M. Morphological changes of large layer V pyramidal neurons in the monkey motor-related areas after spinal cord injury. 第41回日本神経科学大会 (2018/7/27) 神戸コンベンションセンター、兵庫県神戸市.
- Yamanaka H, Ishibashi H, Takada M, Nakamura K. A test battery to assess depression-like behaviors in common marmosets. 第41回日本神経科学大会 (2018/7/27) 神戸コンベンションセンター、兵庫県神戸市.
- # Kimura K, Tanabe S, Fujiwara M, Nakano M, Nagai Y, Minamimoto T, Inoue K, Takada M. Neuron-specific efficient gene transduction in the primate brain with modified AAV vectors. 第41回日本神経科学大会 (2018/7/27) 神戸コンベンションセンター、兵庫県神戸市.
- # Otsuka Y, Tsuge H, Uezono S, Tanabe S, Fujiwara M, Miwa M, Kato S, Nakamura K, Kobayashi K, Inoue K, Takada M. Lentiviral vectors pseudotyped with FuG-E and FuG-E2 glycoprotein suitable for retrograde gene transfer into neural networks involving cerebral cortical areas in nonhuman primates and rodents. 第41回日本神経科学大会 (2018/7/27) 神戸コンベンションセンター、兵庫県神戸市.
- # Mimura K, Nagai Y, Inoue K, Suhara T, Takada M, Minamimoto T. Using PET imaging to monitor chemogenetic manipulation of nigrostriatal dopamine system in common marmoset. 第41回日本神経科学大会 (2018/7/27) 神戸コンベンションセンター、兵庫県神戸市.
- # Nagai Y, Miyakawa N, Huang X, Slocum S, Ono M, Inoue K, Yan X, Liu J, English J, Shimojo M, Mimura K, Hirabayashi T, Bin J, Kumata K, Higuchi M, Zhang M, Takada M, Jin J, Roth B, Minamimoto T. PET imaging of selective control of neural activity with a novel DREADD agonist. 第41回日本神経科学大会 (2018/7/28) 神戸コンベンションセンター、兵庫県神戸市.
- # Sugawara M, Kato S, Kimuta K, Inoue K, Takada M, Kobayashi K. Enhanced gene transfer efficiency of neuron-specific retrograde lentiviral vector with variants of fusion glycoprotein type E into the mouse and common marmoset brains. 第41回日本神経科学大会 (2018/7/28) 神戸コンベンションセンター、兵庫県神戸市.
- Amita H, Hikosaka O, Hyoung F.K, Inoue K, Takada M. Pathway-selective optogenetic modulation of value-biased saccade circuits in the monkey basal ganglia. 第41回日本神経科学大会 (2018/7/29) 神戸コンベンションセンター、兵庫県神戸市.
- # Fang Y, Hatanaka G, Inagaki M, Inoue K, Takada M, Fujita I. Microarchitecture of binocular disparity processing in V2: combined use of intrinsic optical imaging and 2-photon Ca²⁺ imaging. International Workshop "Monitoring and manipulating brain function in non-human primates" (2018/7/31) 放射線医学総合研究所、千葉県千葉市.
- # Hashimoto H, Seiriki K, Kasai A, Nakazawa T, Inoue K, Takada M. High-resolution imaging of primate brains using FAST. International Workshop "Monitoring and manipulating brain function in non-human primates" (2018/7/31) 放射線医学総合研究所、千葉県千葉市.
- # Mimura K, Nagai Y, Inoue K, Matsumoto J, Suhara T, Nishijo H, Takada M, Minamimoto T. Using PET imaging to monitor chemogenetic manipulation of nigrostriatal dopamine system in common marmoset. International Workshop "Monitoring and manipulating brain function in non-human primates" (2018/7/31) 放射線医学総合研究所、千葉県千葉市.
- # Kimura K, Tanabe S, Fujiwara M, Nagai Y, Minamimoto T, Inoue K, Takada M. Neuron-specific efficient gene transduction in the primate brain with Morphological modified AAV vectors. International Workshop "Monitoring and manipulating brain function in non-human primates" (2018/7/31) 放射線医学総合研究所、千葉県千葉市.
- # Otsuka Y, Tanabe S, Tsuge H, Uezono S, Fujiwara M, Miwa M, Kato S, Nakamura K, Kobayashi K, Inoue K, Takada M. Differences in retrograde gene transfer efficiency and cytotoxicity between lentiviral vectors pseudotyped with FuG-E, FuG-E2, and FuG-B2 glycoprotein in primate brains. International Workshop "Monitoring and manipulating brain function in non-human primates" (2018/7/31) 放射線医学総合研究所、千葉県千葉市.
- 上園志織、田辺創思、藤原真紀、柘植仁美、中村克樹、井上謙一、高田昌彦. マーモセットの帯状皮質を巡る基底核連関構築様式. 第33回日本大脳基底核研究会 (2018/8/25) ベイサドホテル アジュール竹芝、東京都港区
- Yamanaka H, Ishibashi H, Takada M, Nakamura K. Estimation of depression-like behaviors using a test battery in drug-induced model of common marmosets. 第40回日本生物学的精神医学会 (2018/9/7) 神戸コンベンションセンター、兵庫県神戸市.
- # 勢力薫、笠井淳司、丹生光咲、田沼将人、五十嵐久人、中澤敬信、山口瞬、井上謙一、高田昌彦、橋本均. 高精度全脳イメージング技術 FAST の開発と精神疾患モデルマウスの病態解析—脳全体を対象とした仮説フリーな病態・薬物治療機序の組織学的解析—第68回日本薬学会近畿支部総会・大会 (2018/10/13) 姫路獨協大

学、姫路市。

- Labuguen R, Gaurav V, Blanco SN, Matsumoto J, Inoue K, Shibata T. Monkey Features Location Identification Using Convolutional Neural Networks. 第 28 回日本神経回路学会・全国大会 (2018/10/14) 沖縄科学技術大学院大学、沖縄県国頭郡。
- # Kubota S, Sidikejiang W, Kudoh M, Inoue K, Umeda T, Takada M, Seki K. Optogenetic activation of cutaneous and proprioceptive afferent in the rat sciatic nerve. Neuroscience 2018 (2018/11/4) San Diego, USA.
- Takata Y, Nakagawa H, Yamanaka H, Takada M. Morphological changes of layer-V pyramidal cells in motor-related areas in a primate model of spinal cord injury. Neuroscience 2018 (2018/11/4) San Diego, USA.
- Yamanaka H, Takata Y, Nakagawa H, Yamashita T, Takada M. Enhanced therapeutic effect of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with anti-RGMA antibody treatment in a monkey model of spinal cord injury. Neuroscience 2018 (2018/11/5) San Diego, USA.
- 高田裕生、中川浩、山中創、高田昌彦. サル脊髄損傷モデルにおける運動機能変化と運動関連領野 5 層巨大錐体細胞の形態学変化の関係について. 第 23 回 日本基礎理学療法学会 (2018/12/15) 京都テルサ、京都市。
- # 鈴木迪諒、井上謙一、中川浩、伊佐正、高田昌彦、西村幸男. サル腹側中脳は一次運動野を介して筋出力を促通する. 次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム (2018/12/13) 学術総合センター、東京都千代田区。
- # 菅原正晃、加藤成樹、木村 慧、井上 謙一、高田 昌彦、小林 和人. 融合糖タンパク質 E 型変異体を用いた神経特異的逆行性ウイルスベクターによるマーモセット脳内への遺伝子導入効率の向上. 第 8 回日本マーモセット研究会大会 (2019/2/7) 日本橋ライフサイエンスハブ、東京都中央区。
- # Otsuka Y, Tsuge H, Uezono S, Tanabe S, Fujiwara M, Miwa M, Kato S, Nakamura K, Kobayashi K, Inoue K, Takada M. Retrograde gene transfer efficacy and inflammatory response of HiRet vs. NeuRet lentiviral vectors in the motor cortical input system of nonhuman primates and rodents. 第 8 回日本マーモセット研究会大会 (2019/2/7) 日本橋ライフサイエンスハブ、東京都中央区。
- # Tanabe S, Uezono S, Tsuge H, Fujiwara M, Nagaya K, Nagaya N, Sugawara M, Miwa M, Konoike N, Kato S, Nakamura K, Kobayashi K, Inoue K, Takada M. Retrograde gene transfer efficacy and inflammatory response of lentiviral vectors pseudotyped with FuG-E vs. FuG-B2 glycoproteins in the striatal input system of primates and rodents. 第 8 回日本マーモセット研究会大会 (2019/2/7) 日本橋ライフサイエンスハブ、東京都中央区。
- # Suzuki M, Inoue K, Nakagawa H, Isa T, Takada M, Nishimura Y. Deep brain stimulation of the ventral midbrain facilitates the output to forelimb muscles via the primary motor cortex in monkeys. 3rd International Brain Stimulation Conference (2019/2/24) Vancouver, Canada.
- # 木村 慧、永井 裕司、田辺 創思、Zheng Andi、Oh Jungmin、藤原 真紀、中野 真由子、南本 敬史、井上 謙一、高田 昌彦. 霊長類脳への神経細胞特異的かつ高効率な遺伝子導入を実現する改変 AAV ベクターの開発. 第 8 回 生理研-霊長研-新潟脳研 合同シンポジウム (2019/3/7) 新潟大学脳研究所、新潟県新潟市。
- 高田裕生、中川浩、山中創、高田昌彦. Morphological differences of large layer V pyramidal neurons in the cortical motor-related areas of the primate models of spinal cord injury. 第 8 回 生理研-霊長研-新潟脳研 合同シンポジウム (2019/3/7) 新潟大学脳研究所、新潟県新潟市。
- Takada M. Recruitment of calbindin into nigral dopamine neurons protects against drug-induced parkinsonism. AD/PD 2019 (2019/3/27) Lisbon, Portugal.
- # Azuma C, Oishi T, Kojima Y, Oyama S, Oyama M, Minami T, Nishi M. Characteristics of mineral accumulation in the monkey lungs. 第 124 回日本解剖学会総会・全国学術集会 (2019/3/27) 朱鷺メッセ、新潟市。

講演

- Takada M. Advances in techniques of foreign gene transfer to the primate brain. Special Lecture (2018/5/16) hm CINAC, Madrid, Spain.
- Takada M. Elucidating the architecture of multisynaptic neural networks with rabies. Special Lecture (2018/5/18) Universidad Autónoma, Madrid, Spain.
- Inoue K. Development of viral vectors for delivering functional molecules into nonhuman primate brains. 第 41 回日本神経科学大会 (2018/7/29) 神戸コンベンションセンター、兵庫県神戸市。
- Inoue K. Development of viral vectors for delivering functional molecules into nonhuman primate brains. International Workshop "Monitoring and manipulating brain function in non-human primates" (2018/8/1) 放射線医学総合研究所、千葉県千葉市。
- Inoue K. Manipulation of primate neural networks by means of modified viral vectors. International Conference "Viral Manipulation in Monkey" (2018/9/26) ICM, Paris, France.
- Oishi T. Two genetic diseases found in the Primate Research Institute, Kyoto University, Japan: a progeroid syndrome and a lysosome disease. NPRCT-CU SYMPOSIUM "Non-human Primates in Biomedical Research: Industry-Academia Partnerships in Solving Global Health Problems" (2018/11/6) Mandarin Hotel, Bangkok, Thailand.
- Inoue K. Pathway-selective manipulation of neural network in primates. フライブルグ大学セミナー (2018/11/29) University of Freiburg, Freiburg, Germany.
- Inoue K. Development of viral vectors for delivering functional molecules into nonhuman primate brains. Genetic technologies for systems neurosciences in non-human primates (2018/12/13) National Institute of Health, Bethesda, USA.

Inoue K. Pathway-selective manipulation of primate neural networks by means of modified viral vectors. ピッツバーグ大学大学セミナー (2018/12/17) University of Pittsburgh, Pittsburgh, USA.
井上謙一. ウイルスベクターを利用した霊長類における神経ネットワーク操作. 玉川大学総合人間科学ワークショップ (2019/2/13) ホテルラヴィエ川良、伊東市。
Inoue K. Pathway-selective optogenetics for elucidating neural network function in primates. DFG-AMED joint Workshop "New Direction in Systems Neuroscience" (2019/3/21) Tuebingen, Germany.

ゲノム細胞研究部門

ゲノム進化分野

<研究概要>

甘味受容の行動と受容体の関連

今井啓雄、西榮美子、鈴木-橋戸南美、早川卓志 (ワイルドライフサイエンス研究部門)、辻大和 (社会進化分野)、Bambang Suryobroto (ボゴール農科大学)

受容体の機能解析と行動実験によりコロブス類の甘味感受性を比較した。コロブス類の TAS2R2/TAS2R3 はスクロースやマルトース等の糖類に対して反応がほとんど見られないことがわかった。また、行動実験でもこれらの糖類に対する嗜好性がほとんど観察されなかったため、論文として発表した。

旧世界ザル苦味受容体の多型解析

鈴木-橋戸南美、早川卓志 (ワイルドライフサイエンス研究部門)、辻大和 (社会進化分野)、Laurentia Henrieta Permita Sari Purba, Sarah Nila, Kanthi Arum Widayati, Bambang Suryobroto (以上ボゴール農科大学)、梅村美穂子、今井啓雄

パガンダラン地域において個体識別されているジャワルトンと研究所内のアカゲザル・ニホンザルについて苦味受容体 TAS2R の遺伝子多型解析を行った。中立領域との比較を行った結果、苦味受容体の機能を維持する選択圧が高いことが示唆された。

キツネザル類の苦味受容体の機能解析

糸井川壮大、鈴木-橋戸南美、早川卓志 (ワイルドライフサイエンス研究部門)、今井啓雄

キツネザル類の苦味受容体 TAS2R16 の機能解析を行った。種間に機能の差が観察されたため、その差を生み出すアミノ酸残基を同定し、モデリングも行った。

消化管内味覚受容体の発現解析

林 美紗、伯川美穂、今井啓雄

消化管内で味覚受容体やその関連分子の発現解析を、RNAseq や免疫組織染色等により進めている。マカク類については、ヒトと同様の発現パターンが得られたことから、ヒトのモデルとして比較できる可能性を示した。マーモセットでは盲腸に特異的に多く発現している G タンパク質発現細胞の種類を同定した。

スラウェシマカク類のゲノム解析

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

短期間に種分化したスラウェシマカクについて、ゲノム解析を進めている。TAS2R38 についてはいくつかの種で特異的な変異が見つかったため、行動実験と機能解析実験をしたところ、機能が減弱していることが判明した。

霊長類 iPS 細胞を用いた初期神経発生動態の解析

仲井理沙子、井藤晴香、今井啓雄、平井啓久、今村公紀

チンパンジー iPS 細胞の初期神経発生動態について、RNA-seq によるトランスクリプトーム解析を行った。また、ニホンザル iPS 細胞の性状解析と三胚葉・神経幹細胞への分化誘導を行った。

チンパンジー iPS 細胞を用いた生殖細胞分化誘導

岡田佐和子、小林俊寛 (生理学研究所)、今村公紀

始原生殖細胞を可視化する蛍光レポーター遺伝子を導入したチンパンジー iPS 細胞を用い、始原生殖細胞の分化誘導を行った。また、同手法を用いてニホンザル iPS 細胞の始原生殖細胞の分化誘導を行った。

マカクザル精巣の生後発育の動態解析

岡田佐和子、今村公紀

ニホンザル成体精巣における精子形成について、遺伝子発現動態の解析を行った。

<研究業績>

原著論文

- # Arakawa N, Utsumi D, Takahashi K, Matsumoto-Oda A, Nyachio A, Chai D, Jillani N, Imai H, Satta Y, Terai Y. (2019) Expression changes of structural protein genes may contribute to adaptive skin characteristics specific to humans. *Genome Biol. Evol.* 13, 613-628.
- # Matsumura K, Imai H, Go Y, Kusuhara M, Yamaguchi K, Shirai T, Ohshima K. (2018) Transcriptional activation of a chimeric retrogene PIPSL in a hominoid ancestor. *Gene* 678, 318-323
- Hayakawa T, Nathan SKSS, Stark DJ, Saldivar DAR, Sipangkui R, Goossens B, Tuuga A, Clauss M, Sawada A, Fukuda S, Imai H, Matsuda I. (2018) First report of foregut microbial community in proboscis monkeys: are diverse forests a reservoir for diverse microbiomes? *Environ Microbiol Rep.* 10, 655-662
- Katayama K, Furutani Y, Iwaki M, Fukuda T, Imai H, Kandori H (2018) "In situ" observation of the role of chloride ion binding to monkey green sensitive visual pigment by ATR-FTIR spectroscopy. *Phys. Chem. Chem. Phys.* 20, 3381-3387
- Nishi E, Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Tsuji Y, Suryobroto B, Imai H. (2018) Functional decline of sweet taste sensitivity of colobine monkeys. *Primates* 59, 523-530.
- # Nakai R, Ohnuki M, Kuroki K, Ito H, Hirai H, Kitajima R, Fujimoto T, Nakagawa M, Enard W, Imamura M. (2018) Derivation of induced pluripotent stem cells in Japanese macaque (*Macaca fuscata*). *Scientific Reports* 8, 12187.

学会発表

- Akihiro Itoigawa, Takashi Hayakawa, Nami Suzuki-Hashido, Hiroo Imai. Bitter taste receptor function in lemurs provides insight into the evolution of β -glycoside sensing mechanism in primates. Annual Meeting of the Society for Molecular Biology and Evolution 2018 (SMBE2018). 神奈川. 2018/07/08-12
- Hiroo Imai, Eimko Nishi, Laurentia Purba, Nami Suzuki-Hashido, Kanthi Widayati, Takashi Hayakawa, Bambang Suryobroto. Gain and loss of functions in the taste receptors of primates. Annual Meeting of the Society for Molecular Biology and Evolution 2018 (SMBE2018). 神奈川. 2018/07/11
- Hiroo Imai, Akihiro Itoigawa, Nami Suzuki-Hashido, Emiko Nishi, Takashi Hayakawa, Laurentia Purba, Kanthi Widayati, Bambang Suryobroto. Functional diversification of primate taste receptors. 第17回国際シンポジウム味覚嗅覚の分子神経機構. 九州大学病院キャンパス. 福岡. 2018/11/30-2018/12/02
- Haruka Ito, Risako Nakai, Mari Ohnuki, Kota Kuroki, Hirohisa Hirai, Ryunosuke Kitajima, Toko Fujimoto, Masato Nakagawa, Wolfgang Enard, Masanori Imamura. Derivation of induced pluripotent stem cells in Japanese macaque (*Macaca fuscata*). 2018 International Conference: Korean Society for Molecular and Cellular Biology, Seoul, Korea. 2018/9/18
- Misa Hayashi, Miho Hakukawa, Ken Iwatsuki, Hiroo Imai. The expression of taste-related molecules in the intestine of Common marmoset. 日本味と匂学会第52回大会, 大宮ソニックシティ, 埼玉, 2018/10/29-31
- Misa Hayashi, Miho Hakukawa, Hiroo Imai. The expression of taste related molecules and the distribution of tuft cell in the intestine of Primates. 日本比較生理生化学会第40回神戸大会, 神戸大学先端融合研究統合研究拠点コンベンションホール, 兵庫 2018/11/23
- Misa Hayashi, Miho Hakukawa, Hiroo Imai. The expression of taste-related molecules and the distribution of tuft cell in the intestine of Common marmoset. 第8回マーマモセット研究大会, 日本橋ライフサイエンスハブ, 東京, 2019/2/6-7
- Risako Nakai, Ryunosuke Kitajima, Hirohisa Hirai, Hiroo Imai, Masanori Imamura. Recapitulation of Epiblast-Neuroectoderm-Neural Stem Cell Differentiation from Chimpanzee iPSCs in vitro. 2018 International Conference: Korean Society for Molecular and Cellular Biology, Seoul, Korea 2018/9/18
- Sawako Okada, Kota Kuroki, Masanori Imamura. Gene expression of subadult-adult testis development in Japanese macaques. 2018 International Conference: Korean Society for Molecular and Cellular Biology, Seoul, Korea 2018/9/18
- Xiaochan Yan, Kanthi Arum Widayati, Nami Suzuki-Hashido, Laurentia Henrieta Permita Sari Purba, Akihiro Itoigawa, Fahri Bajeber, Bambang Suryobroto, Yohey Terai, Hiroo Imai. Characterization of bitter taste sensitivity of four species of Sulawesi Macaques, The 34th congress of Primate Society of Japan, Tokyo, 2018/7/13-15.
- Xiaochan Yan, Kanthi Arum Widayati, Nami Suzuki-Hashido, Laurentia Henrieta Permita Sari Purba, Akihiro Itoigawa, Fahri Bajeber, Bambang Suryobroto, Yohey Terai, Hiroo Imai. Characterization of bitter taste sensitivity of the two species of Sulawesi Macaques, The 27th International Primatological Society conference, Kenya, Africa, 2018/8/19-25
- Xiaochan Yan, Kanthi Arum Widayati, Nami Suzuki-Hashido, Laurentia Henrieta Permita Sari Purba, Akihiro Itoigawa, Fahri Bajeber, Bambang Suryobroto, Yohey Terai, Hiroo Imai. Characterization of bitter taste sensitivity of the two species of Sulawesi Macaques, The 10th PWS symposium, Kyoto, Japan, 2018/9/22-24
- Xiaochan Yan, Kanthi Arum Widayati, Nami Suzuki-Hashido, Laurentia Henrieta Permita Sari Purba, Akihiro Itoigawa, Fahri Bajeber, Bambang Suryobroto, Yohey Terai, Hiroo Imai. Characterization of bitter taste sensitivity of four species of Sulawesi Macaques, The 5th Asian Primate symposium, Dali, China, 2018/10/19-23
- Xiaochan Yan, Kanthi Arum Widayati, Nami Suzuki-Hashido, Laurentia Henrieta Permita Sari Purba, Akihiro Itoigawa, Fahri Bajeber, Bambang Suryobroto, Yohey Terai, Hiroo Imai. Characterization of bitter taste sensitivity of four species of Sulawesi Macaques, the 63th primate conference, Japan monkey center, Japan, 2019/1/26-27
- Xiaochan Yan, Kanthi Arum Widayati, Nami Suzuki-Hashido, Laurentia Henrieta Permita Sari Purba, Akihiro Itoigawa, Fahri

- Bajeber, Bambang Suryobroto, Yohey Terai, Hiroo Imai. Characterization of bitter taste sensitivity of four species of Sulawesi Macaques, The 11st PWS symposium, Kyoto, Japan, 2019/3/1-3
- 糸井川壮大, 早川卓志, 橋戸南美, 今井啓雄. キツネザル類における苦味受容体 TAS2R16 の曲鼻猿類特異的変異による機能変化. 第 34 回日本霊長類学会大会. 東京. 2018/07/14
- 糸井川壮大, 早川卓志, 今井啓雄. 有胎盤類における苦味受容体 TAS2R16 の機能進化. 日本進化学会第 20 回大会. 東京. 2018/08/23
- 今村公紀. ニホンザル iPS 細胞の作製と神経幹細胞への分化誘導. Cryopreservation Conference 2018, 岡崎コンファレンスセンター, 愛知 2018/10/26
- 井藤晴香, 仲井理沙子, 大貫茉莉, 黒木康太, 平井啓久, 北島龍之介, 藤本童子, 中川誠人, Wolfgang Enard, 今村公紀. ニホンザルの iPS 細胞の作製と神経幹細胞への分化誘導. 日本進化学会第 20 回大会, 東京大学, 東京 2018/8/23
- 井藤晴香, 仲井理沙子, 大貫茉莉, 黒木康太, 平井啓久, 北島龍之介, 藤本童子, 中川誠人, Wolfgang Enard, 今村公紀. ニホンザル iPS 細胞の作製と神経幹細胞への分化誘導. Cryopreservation Conference 2018, 岡崎コンファレンスセンター, 愛知 2018/10/26
- 井藤晴香, 仲井理沙子, 大貫茉莉, 黒木康太, 平井啓久, 北島龍之介, 藤本童子, 中川誠人, Wolfgang Enard, 今村公紀. ニホンザル iPS 細胞の作製と神経幹細胞への分化誘導. 第 41 回日本分子生物学会年会, パシフィコ横浜, 神奈川 2018/11/28
- 井藤晴香, 仲井理沙子, 大貫茉莉, 黒木康太, 平井啓久, 北島龍之介, 藤本童子, 中川誠人, Wolfgang Enard, 今村公紀. ニホンザル iPS 細胞の作製と神経幹細胞への分化誘導. 第 63 回プリマーテス研究会, 日本モンキーセンター, 愛知 2019/1/26
- 仲井理沙子, 北島龍之介, 平井啓久, 今井啓雄, 岡野栄之, 今村公紀. ヒト/チンパンジー/ニホンザル iPS 細胞を用いた神経発生動態の比較解析. 第 34 回日本霊長類学会大会, 武蔵大学, 東京 2018/07/14
- 仲井理沙子, 北島龍之介, 平井啓久, 今井啓雄, 今村公紀. チンパンジー iPS 細胞を用いた初期神経発生動態の解明. 日本進化学会第 20 回大会, 東京大学, 東京 2018/8/22
- 仲井理沙子, 北島龍之介, 平井啓久, 今井啓雄, 今村公紀. チンパンジー/ヒト iPS 細胞を用いた初期神経発生動態の解析. 第 41 回日本分子生物学会年会, パシフィコ横浜, 神奈川 2018/11/29
- 仲井理沙子, 北島龍之介, 亀田朋典, 平井啓久, 今井啓雄, 今村拓也, 今村公紀. チンパンジー/ヒト iPS 細胞を用いた初期神経発生動態の解析. 第 63 回プリマーテス研究会, 日本モンキーセンター, 愛知 2019/1/26
- 岡田佐和子, 黒木康太, 今村公紀. ニホンザル精巣における生後発育に伴った遺伝子発現動態. 日本進化学会第 20 回大会, 東京大学, 東京 2018/8/22
- 岡田佐和子, 黒木康太, 今村公紀. 亜成体-成体のニホンザル精巣における遺伝子発現動態. 第 41 回日本分子生物学会年会, パシフィコ横浜, 神奈川 2018/11/30
- 岡田佐和子, 黒木康太, 今村公紀. 亜成体-成体のニホンザル精巣における遺伝子発現動態. 第 63 回プリマーテス研究会, 日本モンキーセンター, 愛知 2019/1/26

講演

- 今井啓雄. 霊長類における食嗜好性の分子基盤. 第 41 回日本分子生物学会ワークショップ「食欲・食嗜好の分子・神経基盤」2018/11/29
- 今井啓雄. 霊長類味覚受容体の機能多様性. 第 56 回日本生物物理学会年会シンポジウム「化学感覚の新コンセプト」2018/9/17
- Imai H “Functional and Behavioral Analysis of Primate Taste Receptors” Plenary lecture in the 59th annual meeting and international symposium of Korean society of life science; Korea. 2018/8/9
- 今井啓雄, Laurentia Purba, 西栄美子, Kanthi Widayati, 橋戸南美, 早川卓志, 糸井川壮大, 林美紗, Bambang Suryobroto. 霊長類の食嗜好と味覚受容体. 生理研研究会「第3回食欲・食嗜好の分子・神経基盤研究会」2018/6/2 岡崎
- 今井啓雄. 霊長類の味覚—味覚に関わる遺伝子とその多様性. 第34回日本霊長類学会大会公開シンポジウム. 2018/7/15
- 今村公紀. 霊長類の幹細胞を用いたヒトの進化生物学/進化医学. 藤田保健衛生大学総医研セミナー. 藤田保健衛生大学, 愛知. 2018/6/26
- 今村公紀. 細胞からみた霊長類: 「ヒト生物学」に向けて細胞研究は何ができるのか?. 第 34 回日本霊長類学会大会. 武蔵大学, 東京. 2018/7/13
- Masanori Imamura. Evolutional Developmental Biology and Medicine with Primate Stem Cells. The 73rd Annual Conference of the Korean Association of Biological Science, Pyeongchang Alpensia Resort, Pyeongchang, Korea. 2018/8/23
- Risako Nakai. Recapitulation of Epiblast-Neuroectoderm-Neural Stem Cell Differentiation from Chimpanzee iPSCs in vitro. 2018 International Conference: Korean Society for Molecular and Cellular Biology, Seoul, Korea. 2018/9/17
- 今村公紀. iPS 細胞の基礎・応用生物学. 「生物学 B: 霊長類の進化と適応」授業特別講義. 中京大学, 愛知. 2018/12/19
- 今村公紀. 『iPS 細胞×霊長類学』で、ヒト進化の謎を解く. 帝塚山高等学校出張講義. 帝塚山高等学校, 奈良 2019/2/20

総説

今井啓雄 味覚受容体の類似性と多様性. アグリバイオ 2, 77-79. (2018)

今井啓雄, 林美紗動物の感覚—ヒトとの比較において— ヒト・健康・未来 18,30-31. (2018)

今村公紀, 仲井理沙子. ニホンザルのiPS細胞の製作に成功! -「霊長類学」の新たな可能性-. *academist journal*, 2018年

細胞生理分野

<研究概要>

夜行性への適応をもたらすゲノムの変化

古賀章彦

夜行性の哺乳類で、視細胞の核が特殊な構造をとることで夜間視力の増強をもたらす現象が、広くみられる。特殊な構造とは、細胞核の中央部での、ヘテロクロマチン（タンパクをコードする遺伝子をほとんど含まない領域）の凝集である。細胞一般ではヘテロクロマチンは、核の周縁部に追いやられているが、桿体細胞（微弱な光を捕らえる視細胞）でのみ、中央部での凝集が起こる。この構造物がレンズとして機能し（以後、核内レンズと称する）、光を効率よく集める。

昼行性の哺乳類は、ほぼ例外なく、核内レンズをもたない。ここで、昼行性から夜行性に移行した場合に、遺伝的な特性として核内レンズが新規に生じるか、生じるならばどのくらいの時間がかかるか、そしてそれにはゲノムのどのような変化が伴うかが、疑問となる。この疑問に答えるために、ヨザル（漢字では夜猿）は格好の研究材料となる。昼行性から夜行性に最近移行したことが確実なためである。

これまでに、ヨザルには核内レンズが生じていること、ヘテロクロマチンの DNA 成分は OwlRep と名付けた反復配列であること、また OwlRep は HSAT6 とよばれる小規模な反復配列に由来することを、示していた。この HSAT6 の変遷の過程を追求し、以下の結果を得た。(1) HSAT6 は初期の霊長類で生じた。(2) 生じた場所はセントロメアの近辺と推測される。(3) 1 コピーであったものが数コピーに増加した。(4) セントロメア反復配列の増減に乗じてのヒッチハイク効果がコピー増加の原因であると考えられる。この結果を論文として発表した。

セントロメア形成に関与するシグナルの進化過程

古賀章彦

セントロメアは、細胞分裂で染色分体が両極に移動する際の起点であり、個々の染色体に必須の構造物である。DNA 成分は反復配列であることが多い。セントロメア形成には多くの種類のタンパクが関与する。CENP-B (centromere protein-B) はそのうちの1つであり、このタンパクは CENP-B box とよばれるシグナルを認識して、セントロメア DNA に結合する。CENP-B box はヒトとマウスでみつかっていた。しかし、CENP-B box をもたない生物種は、多数ある。したがって、CENP-B box はホストの細胞や種にとって、必須ではない。必須ではないものの、もつことで長期的には生存に有利であろうとの推測が、ホストの長期的な進化を考える場合に、成り立つ。この推測が正しい場合、CENP-B box が多くの生物種で独立に生じている状況が、予想される。

これまでに新世界ザル6種を調べて、うち3種に CENP-B box が存在することを、示していた。ただし、それぞれの種で独立に生じたか、あるいは3種の共通祖先に生じたものに由来するのかは、これまで不明であった。そこで、3種のセントロメア DNA の個別の反復単位につき、系統関係を調べて、CENP-B box が生じた時期を推測した。その結果から、3種で独立に生じたという結論を得た。この結論からは、CENP-B box はホストの細胞や種にとって、長期的に有利に作用するとの考えを、支持する。この結果に関する論文が、審査中である。

ヒト寄生テニア属条虫に関する研究

岡本宗裕

無鉤条虫とアジア条虫の間では、過去に交雑が起こっており、現在アジアに広く分布しているアジア条虫と考えられているものは、そのほとんどが交雑体由来であることが明らかになっている。インドネシアにおいても、スマトラ島北部のサモシル島からそのような個体が数例見つかっていた。インドネシアの共同研究者より近年スマトラ島以外でヒトテニア症の集団発生があつとの情報があり、それらを遺伝的に解析した結果、全て交雑体由来であった。これらの結果を、論文として発表した。

血小板減少症に関する研究

岡本宗裕

再生・ウイルス研究所の宮沢准教授と共に、ニホンザルへの SRV5 の感染実験の結果をまとめ、論文として

報告した。

霊長類の線虫類に関する研究

岡本宗裕

インドネシア・ボルネオ島において、同所的に棲息している数種の霊長類の寄生蟯虫と腸結節虫について、遺伝学的に解析し、それらの結果を論文として報告した。また、人類進化モデル研究センターの兼子獣医師とともに、第3放飼場のアカゲザルに寄生している鞭虫の感染状況を調査すると共に、効果的な駆虫法を開発した。

霊長類の繁殖工学に関する研究

岡本宗裕

北海道大学の柳川助教のグループならびに広島大学の外丸教授とのグループと共に、ニホンザルの繁殖工学に関する研究を実施した。移植や人工授精に使用するレシピエント雌を確保するため、ホルモンの連続投与による雌の性周期同期化の方法を開発した。H30年度は、ニホンザルへの2度の人工授精、2度の胚移植を実施したが、妊娠個体は得られなかった。

<研究業績>

原著論文

- Nishihara H, Stanyon R, Kusumi J, Hirai H, *Koga A. 2018. Evolutionary origin of OwlRep, a megasatellite DNA associated with adaptation of owl monkeys to nocturnal lifestyle. *Genome Biol. Evol.* 10: 157-165. doi: 10.1093/gbe/evx281
- Inoue Y, Kumagai M, Zhang X, Saga T, Wang D, Koga A, *Takeda H 2018. Fusion of piggyBac-like transposons and herpesviruses occurs frequently in teleosts. *Zool. Lett.* 4: 6. doi: <https://doi.org/10.1186/s40851-018-0089-8>
- Chaisiri K, Kusolsuk T, Homsuwan N, Sanguankiat S, Dekumyoy P, Peunpipoom G, Khiriphattharaphon S, Sako Y, Yanagida T, Okamoto M, Ito A. 2018. Co-occurrence of swine cysticercosis due to *Taenia solium* and *Taenia hydatigena* in ethnic minority villages at the Thai-Myanmar border. *J Helminthol.* Aug 28:1-9. doi: 10.1017/S0022149X18000731
- Imura Y, Tominaga O, Su ZH, Kashiwai N, Okamoto M, Osawa S. 2018. Evolutionary history of carabid ground beetles with special reference to morphological variations of the hind-wings. *Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci.* 2018;94(9):360-371. doi: 10.2183/pjab.94.024.
- Hashi K, Imai C, Yahara K, Tahmina K, Hayashi T, Azuma T, Miyabe-Nishiwaki T, Sato H, Matsuoka M, Niimi S, Okamoto M, Hatakeyama M. 2018. Evaluating the origin and virulence of a *Helicobacter pylori* cagA-positive strain isolated from a non-human primate. *Scientific Reports* 8, October, Article number: 15981 (2018)
- Frias L, Hasegawa H, Stark DJ, Lynn MS, Nathan SK, Chua TH, Goossens B, Okamoto M, MacIntosh AJJ. 2018. A pinworm's tale: The evolutionary history of *Lemuricola* (Protenterobius) *nycticebi*. *Int J Parasitol Parasites Wildl.* Dec 2;8:25-32. doi: 10.1016/j.ijppaw.2018.11.009.
- Zein U, Siregar S, Janis I, Pane AH, Purba JM, Sardjono TW, Wandra T, Swastika K, Lim H, Yanagida T, Okamoto M, Ito A. 2019. Identification of a previously unidentified endemic region for taeniasis in North Sumatra, Indonesia. *Acta Trop.* Jan;189:114-116. doi: 10.1016/j.actatropica.2018.10.004.
- Koide R, Yoshikawa R, Okamoto M, Sakaguchi S, Suzuki J, Isa T, Nakagawa S, Sakawaki H, Miura T, Miyazawa T. 2019. Experimental infection of Japanese macaques with simian retrovirus 5. *J Gen Virol.* Feb;100(2):266-277. doi: 10.1099/jgv.0.001199
- Sutisna P, Kapti IN, Wandra T, Dharmawan NS, Swastika K, Raka Sudewi AA, Susilawathi NM, Sudarmaja IM, Yanagida T, Okamoto M, Yoshida T, Donadeu M, Lightowlers MW, Ito A. 2019. Towards a cysticercosis-free tropical resort island: A historical overview of taeniasis/cysticercosis in Bali. *Acta Trop.* Feb;190:273-283. doi: 10.1016/j.actatropica.2018.10.012.
- Frias L, Stark DJ, Lynn MS, Nathan S, Goossens B, Okamoto M, MacIntosh AJJ. 2019. Molecular characterization of nodule worm in a community of Bornean primates. *Ecology and Evolution*, March, do: 10.1002/ece3.5022

学会発表

- Koga A (招待講演) . 2018. Dynamic role changes among three megasatellite DNAs associated with adaptation of owl monkeys to nocturnal lifestyle (夜猿の夜行性への適応との関連で進行した3種類のメガサテライト DNA の役割の変化) . 2018 International Joint Conference on Genetics and Medicine (Seoul, Korea)
- Koga A (シンポジウム講演) Recruitment and co-option of megasatellite DNAs coordinately facilitated adaptation of owl monkeys to nocturnal lifestyle (メガサテライト DNA の登用と転用が同時に作用してヨザルの夜行性への適応が進行した) . 第41回日本分子生物学会年会 (横浜市)
- 古賀章彦, 田辺秀之, Roscoe Stanyon, 西原秀典, 平井啓久 (ワークショップ講演) . 夜猿はサテライト DNA を巧みに利用し短期間で夜間視力を高めた. 日本遺伝学会第90回大会 (奈良県生駒市)
- 古賀章彦, 平井百合子, 鶴殿俊史, 松林清明, 平井啓久 (一般講演) . チンパンジーにあってヒトにない大規模サテライト DNA : 染色体端部での多様性創出に影響する可能性. 第34回日本霊長類学会大会 (東京都)
- Koga A, Nishihara H, Stanyon R, Hirai H (ポスター発表) Adaptation of owl monkeys to nocturnal lifestyle driven by rapid expansion of simple repeat sequence to form megasatellite DNA (サテライト DNA の急速な増幅でもたらさ

れた夜猿の夜行性への適応) Society for Molecular Biology and Evolution 2018 (Yokohama)
峠明杜, 早川卓志, 岡本宗裕, 橋本千絵, 湯本貴和 (一般公演). 2018. 霊長類の昆虫食におけるニッチ重複. 第 34 回日本霊長類学会大会 (熊本)
兼子 明久, 高須 正規, 前田 典彦, 森本 真弓, 橋本 直子, 石上 暁代, 山中 淳, 愛洲星太郎, 夏目尊好, 井戸みゆき, 岡本宗裕 (一般公演). 2018. ニホンザルも寒いのは嫌!- 代謝プロファイルテストを利用した飼養管理 -. 第 24 回日本野生動物医学大会 (泉佐野)
Okamoto M. (招待公演) 2018. Genetic relationship between *Taenia saginata*, *Taenia asiatica* and their hybrids. TaRG joint symposium on taeniasis and cysticercosis (1). ICOPA2018, Daegu, Korea.
Frias L, Hasegawa H, Stark DJ, Lynn MS, Nathan S, Chua TH, Goossens B, Okamoto M, MacIntosh AJJ (一般公演). 2019. Genetic clues to dispersal in the primate-pinworm association. The 63rd Primates Conference, (Inuyama, Aichi)
徳重江美, 兼子明久, 前田典彦, 大石高生, 鈴木樹理, 宮部貴子, 森本真弓, 橋本直子, 山中淳史, 石上暁代, 愛洲星太郎, 夏目尊好, Kuek Kenneth, Andrew J. J. MacIntosh, 岡本宗裕. 2019. 放飼場飼育下アカゲザル群での鞭虫駆虫法の確立および虫卵数に関する基礎研究. 第 63 回プリマーテス研究会 (犬山)

講演

Okamoto M. 2018. Thrombocytopenia in Japanese macaques caused by SRV. NPRCT-CU Official Opening Ceremony and Symposium. Non-Human Primates in Biomedical Research: Industrial-Academia Partnerships in Solving Global Health Problems. Bangkok, Thailand

附属施設

人類進化モデル研究センター

霊長類研究所では、12 種約 1200 頭の研究用サル類を飼育している。人類進化モデル研究センターは所内の各種研究の支援やナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP ニホンザル) へのサルの供給のために、施設整備、各種母群の維持、飼育・繁殖、健康管理をおこなうとともに、これらのサルについての種々の研究を推進している。各々の専門性を活かし、飼育管理業務だけではなく、施設管理、データベースの構築・維持、検査業務等、多方面にわたって所内の活動を支援している。

平成 12 年度より開始した、熊本サルクチュアリオおよび日本モンキーセンターの獣医師との合同カンファレンスは、さらに京都大学ウイルス・再生医科学研究所の獣医師を加え、二月に 1 度の割合で実施した。また、平成 16 年度からは日本モンキーセンター獣医師との連携を深め、一月に一度程度の割合で、手術のサポートを行った。

ニホンザル NBRP に関しては別途記載があるので、その項目を参照されたい。

人事に関しては、以下の通りである。未踏科学研究ユニット<ヒトと自然の連鎖生命科学ユニット>の特招招へい講師として Catia CORREIA CAEIRO が 2019 年 2 月より滞在した。(受入教員は宮部) 2018 年 8 月より技能補佐員の前川真紀、11 月より技能補佐員の尾辻佑奈、12 月より技能補佐員の清水綾子、2019 年 3 月より技能補佐員の熊澤友里華を雇用した。また、6 月に教務補佐員の金宗潤、11 月に技能補佐員の駒田爽、12 月に技能補佐員の高瀬こがみ、2019 年 3 月に教務補佐員の村田めぐみ、事務補佐員の小幡涼子が退職した。Vanessa Nadine GRIS が研究生として 4 月から 2019 年 3 月まで在籍した。

<研究概要>

霊長類モデルを用いた HIV 感染症根治のための基盤研究

関洋平、鷺崎彩夏、村田めぐみ、Nazish Bostan、Wei Keat Tan、寒川裕之、辻薫、明里宏文
HIV-1 感染症は、優れた HIV 阻害薬が開発されるに至り、AIDS を発症することなく日常生活を送ることが可能な慢性疾患となってきた。しかしなお、最先端の医療技術をもってしても生体内に潜伏している HIV を除去することは不可能である。ART (抗 HIV 薬による治療) を中断すると HIV リバウンドが生じるため、終生の ART が必要である。また、HIV 感染者は治療の長期化に伴う様々な非感染性合併症 (循環器疾患、脂質異常、神経認知障害、癌など) の発症リスクが高いことに加え、精神的・社会的リスクも非常に大きい。従って、HIV 根治という大きな命題を克服すべく、次世代抗 HIV 療法の開発に向けた新たな取り組みが求められている。今のところ、造血幹細胞移植、治療ワクチン、shock and kill 療法、広域中和抗体およびこれらにゲノム編集技術を組み合わせた根治療法が有望視されている。しかし実際の臨床試験実施には、多くの克服すべき難題が山積している。まず、こうした臨床試験では HIV キャリア—適切な ART を受けている限り、多くの場合臨床的には非感染者と全く遜色ない健康者を被験者として、ART に加えて異なる薬剤やその用量・投与頻度などの実施条件の最適化や有効性比較評価を行う必要がある。従って、試験薬剤の安全性のみならず、薬剤投与による HIV への影響も考慮に入れたリスク評価が求められる。さらにやっかいなことに、ART により血漿中ウイルス RNA 量が検出限界以下となった HIV キャリアを被験者として上述の臨床試験での有効性を評価するには、体内に潜伏している HIV (HIV リザーバー) について正確に定量評価する必要がある。しかし、HIV キャリアを全身くまなく精査し、ど

の臓器・組織の、どの部位の、どのような細胞に、どれだけのリザーバーがどのような状態でどの程度の量が存在するのか、明らかにすることは難しい。従って、HIV 感染症根治を目指した研究推進には、次世代抗 HIV 根治療法の開発と平行して、HIV リザーバーに関する詳細情報とそれに基づく HIV リザーバーサイズ評価の指標となる（HIV キャリアへの悪影響を最小限に抑えた状態で生検可能な）定量系の確立が不可欠である。

そこで私達は、独自に開発した新規HIV感染霊長類モデルの活用という切り口で上述の問題を克服することにより、HIV感染症の根治治療法創出に向けた実証試験への展開を目指している。これまでの研究において確立した長期潜伏HIV感染霊長類モデルでは、①ART未治療にも関わらず長期にわたり血漿中ウイルスRNAが検出限界以下に制御され、②そのHIV制御は細胞性免疫及び液性免疫の協調的作用により維持されていること、また、③リンパ節の濾胞性ヘルパーT細胞がHIVリザーバーとして機能し、免疫抑制等により人為的なHIV再活性化が可能であることが明らかとなった（Seki et al., 論文投稿準備中）。以上の特性を踏まえ、HIV根治のための評価試験実施に立ちはだかっている多くの難題を克服していきたい。現在までに、iPS技術及びゲノム編集技術を活用した造血幹細胞移植およびshock and kill療法についてin vitroによる基礎的評価をほぼ終え、来年度には前臨床試験へと進めていく計画である。

新規 B 型肝炎ワクチン開発に関する研究

鷲崎彩夏、村田めぐみ、関洋平、辻薫、明里宏文

現行の HBV ワクチンである遺伝子型 A 株由来のヘプタバックスと遺伝子型 C 株由来のビームゲン、どちらもほぼ同様に中和抗体誘導が可能と考えられている。しかし、何らかの個人差により抗体誘導が不十分もしくは不応答となる場合や、経過に伴い抗体価が低下した場合には、ワクチン株と異なる遺伝子型の HBV 株の暴露により感染が成立しうる。さらにワクチン接種では感染阻止が難しい中和エピトープに変異を持つ HBV 株（ワクチンエスケープ変異）の存在も問題となっている。そこで本研究では、より中和効果の高い抗体を誘導可能な HBV ワクチンの開発を目標としている。すなわち、既存のワクチン抗原と比較してより多くの中和エピトープを含む preS1-HBs 領域全長の組換え蛋白質（L 蛋白）ワクチン、および培養細胞で作製した不活化 HBV 全粒子ワクチンを用い、霊長類モデルでその安全性と有効性について評価を行い改良ワクチンとしての可能性を検証している。これまでに、L 蛋白および HBV 全粒子ワクチンをアカゲザルに接種したところ、ビームゲン接種群と比較し同等以上の HBV 抗体誘導が示された。また、改良ワクチン接種による異常は見られず、その安全性が確認された。今後、ワクチン接種頭数を増やし上記の結果を確認するとともに、誘導された抗体の中和活性について引き続き検討する。

STLV-1 自然感染ニホンザルに関する Cohort 研究

村田めぐみ、鷲崎彩夏、関洋平、Wei Keat Tan、寒川裕之、辻薫、明里宏文

本邦では HTLV-1 キャリアは約 100 万人とされ、その陽性率は約 1%となっている。他方、日本固有の野生霊長類であるニホンザルは、HTLV-1 に非常に近縁なレトロウイルスである STLV-1 に非常に高い割合で感染していることが報告されている。この原因として、一部のサル個体が STLV-1 で個体内でのウイルス量が顕著に高いといった可能性が挙げられるが、詳細は不明である。本研究では霊長類研究所の放飼場で飼育されているニホンザル 300 頭について、STLV-1 特異抗体およびプロウイルス DNA 陽性細胞の定量的解析を行うとともに、経年的な変動や母子感染、水平感染の可能性について検討を行った。その結果、STLV-1 抗体陽性率は約 66%であった。ところが、STLV-1 感染個体における抗体価やプロウイルス DNA 陽性細胞率およびその頻度分布は、HTLV-1 キャリアにおける場合とほぼ同程度を示し、super-spreader の存在も認められなかった。当該コホートにおける STLV-1 感染個体の年齢分布を調べたところ、性成熟年齢（5-6 歳）以上で顕著な陽性率の上昇が見られ、ほぼ 100%陽性となった。このような高頻度の STLV-1 感染は他のサル類では見られない。そこで、この高頻度 STLV-1 感染の原因を明らかにするため、STLV-1 陰性個体群における縦断調査を行った。その結果、2012 年の時点で STLV-1 陰性であった個体 28 頭が、4 年後にその 86%（24/28）が STLV-1 陽性となっていることから、高頻度での水平感染が強く示唆された。さらに、STLV-1 母子感染についてより詳細な知見を得るため、STLV-1 感染妊娠ザル及びその子ザルについて長期フォローアップ解析を行った。その結果、出生後 2 年間での STLV-1 母子感染率は 20%程度と、HTLV-1 母子感染率とほぼ同程度であった。以上の結果より、STLV-1 高感染率の原因は高頻度の STLV-1 水平感染によるものと考えられた。この原因として、ウイルスそのものの特性というよりはむしろニホンザルの社会生態に基づく個体間感染機会の多さによるものと推測された。

破傷風ワクチンの有効性評価に関する研究

村田めぐみ、兼子明久、森本真弓、石上暁代、宮部貴子、鈴木樹理、明里宏文

破傷風は、破傷風菌（Clostridium Tetani）が産生する毒素のひとつである神経毒素（破傷風毒素）により起こる感染症である。破傷風菌は、熱や乾燥に高い抵抗性を有する芽胞として世界中の土壌に広く分布し、創傷部分から芽胞が侵入することで感染する。ヒトの場合、主に嚥下障害や全身の強直性痙攣、呼吸困難などの症状を呈する。我が国では破傷風は 1950 年には報告患者数 1,915 人、死亡者数 1,558 人であり、致死率が高い感染症であった。しかし 1968 年には予防接種法によるジフテリア・百日咳・破傷風混合ワクチンの定期予防接種が開始されて以後、破傷風の患者・死亡者数は減少し、1991 年以降の報告患者数は 1 年間に 30~50 人となっ

た。しかし依然として感染リスクが高い感染症であり、もし適切な予防・治療を行うことが出来なければ時として大きな代償を負うこととなる。実際、2008年には国内某霊長類施設において、ニホンザル15頭が破傷風のため死亡するというアウトブレイクが報告されている(Une et al., Emerg Infect Dis 2012)。第3放飼場のインド群アカゲザルでは、近年何度も破傷風の発症例が認められている。このことから、第3放飼場の土壌は破傷風菌の芽胞に汚染され、これが感染源となっていると考えられる。従って土壌の改良除染が望ましいが、そのためには大規模な作業や経費が必要となる。また、もし破傷風菌に感染しているが無症候で排菌する(潜伏感染)個体がいるならば、例え土壌の除染を行っても再度破傷風菌芽胞の汚染が生じることになる。こうした背景を踏まえ、サル個体のみならず、飼育作業員・研究者の安全・安心を確保するため、当センターでは2015年より第3放飼場アカゲザル全頭への破傷風トキソイドワクチン接種を実施した。すなわち、2015年および2016年秋の定期健康診断時に29頭、それぞれ計2回のワクチン接種を行った。これを受けて、本研究ではワクチン接種による有効性を評価する目的で、破傷風特異抗体の定量検出法を確立し、これを用いて破傷風抗体価の経年推移や個体差、年齢差について検討した。

1. 破傷風特異抗体の検出法の確立：最初に、破傷風抗体用の簡易測定キットを用いて破傷風発症サル個体2頭の血清を検査したところ、発症後に陽性バンドが検出された。次に、ELISA法にてこの血清を調べたところ、陽性反応が検出されなかった。この原因として二次抗体がサルIgGに反応していない可能性が考えられた。そこで抗サルIgG-HRPを用いたところ陽性反応が検出された。この二次抗体を用いて、最終的にはS/N比が最大となり定量評価が可能となる最適化条件を確立した。

2. 第3放飼場アカゲザルにおける破傷風抗体の検討：上記の改良ELISA法により、29頭のワクチン接種アカゲザルについて検討を行った。その結果、以下のことが明らかとなった。

① 2015年および2016年の2回ワクチン接種により、2016年では65%、2017年では93%、そして2018年では100%の個体が破傷風抗体陽性となった。また全頭とも、破傷風菌に対する感染防御能を示すと想定されるレベル以上の抗体価を示した。なお、2015年のワクチン未接種時において29頭中2頭が破傷風抗体陽性となり、破傷風菌への感染歴が示唆された。

② ワクチン接種後の破傷風抗体価の推移について検討したところ、若年層ほど高い抗体価が誘導されることが明らかとなった。ワクチン接種時の年齢が上がると共に抗体価は低くなることから、ワクチン抗原に対する免疫応答における年齢依存性が示された。なおワクチン接種2年後にはいずれの年齢群においても抗体価の低下傾向が認められた。

③以上より、破傷風トキソイドワクチンの2回接種が破傷風予防法として有効であること、特に若年齢におけるワクチン接種により高い抗体誘導に繋がることが明らかとなった。現在、第3放飼場アカゲザルでは、1歳齢及び2歳齢の定期健康診断の際にワクチン接種がルーチンとなっている。今後、引き続きワクチン接種群の破傷風抗体価のフォローアップを行い、ワクチン追加接種の必要性について検討する予定である。

以上の結果より、第3放飼場アカゲザルへのワクチン接種による破傷風予防法を確立できた。これにより、当該サルのみならず、飼育担当者や研究者の破傷風からの安全・安心を確保することが可能となった。

サル類のストレス定量および動物福祉のための基礎研究

鈴木樹理、兼子明久、石上暁代、山中淳史

①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、非侵襲性の慢性ストレスモニタリングの試料として体毛に着目し、マカク類体毛中コルチゾールの測定法確立及び基礎データの収集を行っている。

②横田伸一(東京大学医科学研究所)との共同研究として、ニホンザルとアカゲザルにおいて簡便に測定できるストレスバイオマーカーを新たに見出し、それぞれ種におけるストレス反応性の特徴をそのバイオマーカーの観点から明らかにしようとした。ストレス負荷(サルをホームケージから他室の個別ケージに一時的に移動させるストレス)による様々なバイオマーカー(血液および唾液中のコルチゾール、メラトニン、アミラーゼ、免疫グロブリンA(IgA))の可能性を検討した。その結果、それぞれについて濃度測定に成功し、血漿よりも唾液中のコルチゾール濃度の方が鋭敏にストレス反応を捉え得ることを明らかとした。また、コルチゾール濃度の上昇に並行して、アミラーゼとIgAの濃度が減少することも明らかにした。コルチゾール、アミラーゼ、IgAの変動は、アカゲザルにおいてのみ有意差が検出されており、バイオマーカーの観点からもニホンザルとアカゲザルのストレス反応性の違いが見出される可能性がでてきている。次に、比較的軽度で短時間の身体的・心理的要因を含むストレス反応について評価するため、採血動作を模してサルの腕を保持するという動作を行った直後に麻酔をし、血液中および唾液中のコルチゾール、アミラーゼ、免疫グロブリンA(IgA)の濃度について調べた。その結果、血液中でも唾液中でもコルチゾール、アミラーゼ、IgAのストレス負荷による変化はいずれも認められず、短時間の挟体保定や実験実施者の接触などの手技的な影響は無視できることが示唆された。

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、川本 芳(日本獣医生命科学大学)

2017年度および2018年度に生まれたマカクザルの父子判定を行った。マイクロサテライトDNA12遺伝子座(D1S533, D3S1768, D6S501, D7S1826, D7S821, D8S1106, D10S1432, D12S375, D13S765, D13S894, D14S306, D17S1290)を遺伝マーカーとして用い、母子および父親候補のマイクロサテライト遺伝子型を比較

することにより、父親を判定した。多くのケースで父親を決めることができたが、アカゲザルでは父親候補の2頭が血縁個体（父親とその息子）だったというケースがあり、父親を決めることができなかった。そのため、新たなマイクロサテライトを分析に加える必要があった。新たなマイクロサテライトの候補は約30個あり、これらの中から利用可能な遺伝子座を見つける作業を継続している。

南アジアおよび東南アジア産霊長類の保全遺伝学、ニホンザルの集団遺伝学的研究

田中洋之、MA Haffman（社会進化分野）、川本 芳（日本獣医生命科学大学）、森光由樹（兵庫県立大学自然・環境科学研究所）、濱田 穰（進化形態分野）

Charmalie Nahallage 氏をカウンターパートとして、スリランカ産オナガザル科3種（トクモンキー、グレイラングール、ムラサキガオラングール）の比較系統地理学の研究を開始した。2018年9月にスリランカ南東部、2019年3月に北部でサル分布調査と糞試料採集を行い、スリジャヤワルデネブラ大学人類学教室の実験室にてDNA抽出とPCRを行った。PCR産物を霊長研に持ち帰り、mtDNAのシーケンシングとマイクロサテライトDNAの予備実験を行った。

Aye Mi San 氏との共同利用研究では、ミャンマー北部、西部のアカゲザルのmtDNAの塩基配列決定を行った。その結果を2018年11月にヤンゴンで行われた“*Myanmar Biodiversity and Wildlife Conservation*” workshopにて発表した。また、Nguyen Van Minh 氏とともにベトナム中部の森林分断化がマカク集団に与える影響を研究するため、この地域から集められたベニガオザルの糞試料からDNA抽出を行い、mtDNAのD-loop領域の塩基配列の分析を行った。

スローロリスの保全遺伝学的研究を新たにインドネシアと開始した。共同利用研究で来日した Wirdateti 氏とともに種同定に有効な mtDNA の開発を目的として、インドネシアに生息する3種（*Nycticebus coucang*, *N. menagensis* および *N. javanicus*）35頭の16SリボソームRNA領域の配列分析を行った。

共同利用研究の枠組みで、ニホンザルの保全管理単位の抽出に関する基礎研究を継続した。

動脈硬化症アカゲザルモデルの開発

田中洋之、森本真弓、夏目尊好、愛洲星太郎、鈴木樹理

名古屋文理大学の日比野教授、竹中名誉教授との共同研究として、動脈硬化症アカゲザルモデルの開発に関する研究を行った。霊長研のアカゲザルインド群において、家族性高コレステロール血症の家系が見つかった。この家系に属する個体を対象に高コレステロール食投与による動脈硬化マーカーとなる血中コレステロール（TC, HDL, LDL）や中性脂肪濃度等を測定し、高コレステロール血症の家系個体の中には、ヒトと同じように動脈硬化マーカーが変動する者が存在することを明らかにした。変動が顕著であったこの家系のアカゲザル3頭で全ゲノム解析を行ったところ、7個の遺伝子で見いだされたエクソン、スプライシング部位およびプロモーター領域におけるSNPが病気と関連している可能性があった。センターでは、これら7個のSNPを含む300塩基対ほどの遺伝子領域を増幅するためのプライマーを開発し、DNAシーケンシング法により簡便にジェノタイプングを行う方法を開発した。SNPのジェノタイプに基づきLDL受容体の活性測定を計画するに至った。

サル類の痛みに関する多面的研究

宮部貴子、Vanessa Gris 兼子明久、愛洲星太郎、橋本直子、釜中慶朗、鈴木樹理、岡本宗裕、牟田佳那子（東京大学）、西村亮平（東京大学）、太田裕貴（東京慈恵会医科大学）、岡野ジェイムス洋尚（東京慈恵会医科大学）、Danie Mills（University of Lincoln）

ニホンザルおよびマーモセットが外傷を負ったとき、および他の研究目的で開腹手術等の痛みを伴う処置が必要な時に、痛みがあると想定される状況、および痛みがないと想定される状況でビデオ撮影をおこなった。ビデオから静止画を抽出し、表情解析をおこなっている。さらに、ビデオから行動解析をおこなっている。

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、宮本陽子、鈴木樹理、岡本宗裕、友永雅己（思考言語）、松沢哲郎（高等研究院）、増井健一（昭和大学）

サル類やチンパンジー等の麻酔の質を向上させるために、麻酔に関する臨床研究をおこなっている。他の研究や、検診、治療等の目的で麻酔をする際に、麻酔時間や呼吸循環動態に関するデータを収集している。チンパンジーの健診の際に、静脈麻酔薬プロポフォールを使用し、投与後の血中濃度を経時的に測定した。その結果、チンパンジーにおけるプロポフォール投与後の血中濃度の変化は、ヒトの薬物動態モデルで予測が可能であることが示唆された。現在、ヒト用の目的制御投与ポンプを用いて、チンパンジーの麻酔維持を試みている。

サル類の自然発症疾患に関する研究

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

サル類およびチンパンジーの自然発症疾患について研究している。ボンネットモンキーの糖尿病や、ニホンザルにおける咽頭リンパ腫や神経内分泌癌、チンパンジーにおけるクモ膜下出血等について、臨床症状、臨床経過、各種臨床検査の結果（血液検査、CT、MRI、超音波など）、および病理検査の結果を詳細に検討した。

ニホンザルおよびコモンマーモセットの Facial Action Coding System の開発

Catia Correia Careiro, 宮部貴子

Facial Action Coding System (FACS)とは、表情筋の動きに基づき、表情を体系的に表す解析ツールである。ヒト FACS は確立しており、チンパンジーやアカゲザルの FACS も公表されている。我々は、ニホンザルおよびコモンマーモセットにおいて FACS を作成するため、それぞれの種で様々な表情をビデオ撮影し、1コマごとに解析をおこなった。

人類進化モデル研究センターセミナー (CHEMR seminar)

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

- 第1回 2018年4月2日 兼子明久
ケストースの生理機能について
- 第2回 2018年5月28日 Kurnia Ilham (Andalas University, Indonesia), ○辻大和 (社会進化分野)
Gastrointestinal passage time of seeds ingested by captive long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*)
- 第3回 2018年7月9日 川本 芳 (日本獣医生命科学大学獣医学部)
房総半島で拡大する交雑に関するマカク外来種の再検討
- 第4回 2018年8月27日 大石高生 (統合脳システム分野、人類センター長)
放飼場若桜群で発見されたムコ多糖症について
- 第5回 2018年10月15日 兼子明久
ニホンザルも寒いのは嫌！～代謝プロファイルテストを利用した飼養管理～
- 第6回 2018年11月12日 竹中晃子 (名古屋文理大学名誉教授)
動脈硬化症アカゲザルモデル作成の基礎研究
- 第7回 2018年11月15日 小網代昇 (千葉県富津市建設経済部商工観光課)
高宕山自然動物園の現状と課題
- 第8回 2018年12月10日 明里宏文
ウイルスとサルの生き残りをかけた戦いの行き着く先は？：ニホンザル vs. STLV-1 の場合
- 第9回 2018年12月14日 佐久間 善仁、小倉宏之 ((株)LSIメディアエンス)
サルの結核のアウトブレイクについて／サルの潜在性結核感染発見のための新たな検査法の開発
- 第10回 2019年1月23日 愛洲星太郎
2017年度冬季に霊長類研究所敷地に出没した野生ニホンザルについて
- 第11回 2019年2月25日 Vanessa Gris
International Training Program on Wildlife & Primate Conservation in Sri Lanka - 2018 Highlights.

業務報告会

第1回霊長類研究所技術部業務報告会 前田典彦、森本真弓、兼子明久、橋本直子、愛洲星太郎、石上暁代、山中淳史、夏目尊好、業務紹介, 2018/8/30

技術支援 (所外)

兼子明久, 石上暁代: 診療補助, 獣医学的技術支援@日本モンキーセンター
兼子明久, 石上暁代: マーモセット検疫事前検査@東京大学
前田典彦, 愛洲星太郎: サルの飼育に関するレクチャー・検診業務支援, タイ国立霊長類研究センター

出張・研修

石上暁代: 第65回日本実験動物学会総会. 富山県民会館, 2018/5/15-18
愛洲星太郎: サル麻酔・捕獲作業支援. 屋久島, 2018/5/27-5/29
兼子明久・夏目尊好: サル麻酔・捕獲作業支援. 屋久島, 2018/5/27-6/1
前田典彦・橋本直子: 第52回日本実験動物技術者協会総会. 熊本市民会館, 2018/10/4-6
夏目尊好: 飼育野生動物栄養研究会. 東京大学, 2018/11/4-11/5
夏目尊好: 第22回予防衛生協会セミナー「サルの周産期管理」. つくばイノベーションプラザ, 2018/11/10
兼子明久・山中淳史: チンパンジー入荷予定個体事前検疫検査. 熊本サンクチュアリ, 2018/11/19-21
石上暁代: 点滴療法研究会特別セミナー. 東京都, 2018/12/2
夏目尊好: ワタボウシタマリンの飼育環境見学. 伊豆シャボテン動物公園, 2018/12/5
前田典彦: 情報システム統一研修. 総務省, 2018/12/17-19
橋本直子・愛洲星太郎・兼子明久: サル類取り扱いの勉強会、施設見学. アステラスリサーチテクノロジー (筑波), 2018/12/19-20
夏目尊好: オリエンタル酵母工業の工場見学、打ち合わせ. 千葉, 2019/1/12
兼子明久: 第15回獣医内科学アカデミー参加. パシフィコ横浜, 2019/2/15-16

森本真弓：日本実験動物技術者協会関東支部実験動物福祉専門部会第5回講演会聴講。東京都健康長寿医療センター, 2019/2/9

山中淳史：チンパンジー入荷予定個体視察。熊本サンクチュアリ, 2019/3/20

兼子明久：チンパンジー麻酔に関する打ち合わせ、現場見学。かみね動物園（茨城）, 2019/3/23-24

橋本直子：動物の行動と管理学会 2019 年度春季研究発表会。麻布大学, 2019/3/30-31

<研究業績>

原著論文

Yokokawa H, Higashino A, Suzuki S, Moriyama M, Nakamura N, Suzuki T, Suzuki R, Ishii K, Kobiyama K, Ishii K, Wakita T, Akari H*, Kato T* (2018) Induction of humoral and cellular immunity by immunisation with HCV particle vaccine in a non-human primate model. *Gut* 67, 372-379. (*: co-corresponding authors)

Naruse TK, Akari H, Matano T, Kimura A (2018) Diversity of ULBP5 in the Old World monkey (Cercopithecidae) and divergence of ULBP gene family in primates. **Proceedings of the Japan Academy, Series B** 94, 441-453.

Ejikeugwu C, Eze P, Iroha I, Esimone C, Adikwu M, Akari H (2018) Understanding the facts and minding the gap of (HIV-1/HIV-2) primate research and infectious disease laboratories in Africa. **International Journal of Virology and AIDS** 5, 046.

Miyakawa K, Matsunaga S, Yokoyama M, Nomaguchi M, Kimura Y, Nishi M, Kimura H, Sato H, Hirano H, Tamura T, Akari H, Miura T, Adachi A, Sawasaki T, Yamamoto N, Ryo A (2019) PIM kinases facilitate lentiviral evasion from SAMHD1 restriction via Vpx phosphorylation. **Nature Communications** 10, 1844.

Koide R, Yoshikawa R, Okamoto M, Sakaguchi S, Suzuki J, Isa T, Nakagawa S, Miura T, Miyazawa T (2019) Experimental infection of Japanese macaques with simian retrovirus 5. *J Gen. Virology*, 2019 100(2): 266-277.

Yamamoto Y, Morita D, Shima Y, Midorikawa A, Mizutani T, Suzuki J, Mori N, Shiina T, Inoko H, Tanaka Y, Mikai B and Sugita M (2019) Identification and structure of an MHC class I-encoded protein with the potential to present N-myristoylated 4-mer peptides to T cells. *Journal of Immunology*, 2019 May 1, j1900087; doi: 10.4049/jimmunol.1900087.

Hirata A, Miyamoto Y, Kaneko A, Sakai H, Yanai T, Miyabe-Nishiwaki T, Suzuki J (2019) Hepatic Neuroendocrine Carcinoma in a Japanese Macaque (*Macaca fuscata*). *Journal of Medical Primatology*, 2019 48(2): 137-140. doi: 10.1111/jmp.12394.

Hashi K, Imai C, Yahara K, Tahmina K, Hayashi T, Azuma T, Miyabe-Nishiwaki T, Sato H, Matsuoka M, Niimi S, Okamoto M, Hatakeyama M (2018) Evaluating the origin and virulence of a *Helicobacter pylori* cagA-positive strain isolated from a non-human primate. *Sci Rep.* 2018 Oct 29;8(1):15981. doi: 10.1038/s41598-018-34425-4.

学会発表

Takuo Mizukami, Kiyoko Nojima, Eita Sasaki, Yuki Hiradate, Keiko Furuhata, Yuko Sato, Sahoko Matsuoka, Kazu Okuma, Masahiro Satake, Hirofumi Akari, Kaoru Uchimar, Isao Hamaguchi: Development of humanized mouse models to evaluate and prevent mother-to-child HTLV-1 transmissions. 23rd Congress of European Hematology Association. June 14-17, 2018, Stockholm

富士川朋夏、長谷川温彦、Undrakh Ganbaatar、永野佳子、増田貴夫、田中勇悦、村田めぐみ、明里宏文、神奈木真理：STLV-1自然感染ニホンザルにおけるSTLV-1特異的T細胞免疫の低応答性。第5回日本HTLV-1学会学術集会。2018年8月31日～9月2日、東京

村田めぐみ、鷺崎彩夏、関洋平、安永純一朗、松岡雅雄、水上拓郎、明里宏文：ニホンザルにおける高頻度なSTLV-1自然感染に関する疫学調査。第5回日本HTLV-1学会学術集会。2018年8月31日～9月2日、東京

水上 拓郎、野島 清子、古畑啓子、佐藤結子、蕎麦田理英子、松岡 佐保子、松本千恵子、大隈 和、明里 宏文、佐竹正博、森内 浩幸、斎藤 滋、内丸 薫、瀧口 功：ヒト化マウスを用いたHTLV-1母子感染モデルの構築と機序解明。第161回日本獣医学会学術集会。2018年9月11日、つくば

Ayaka Washizaki, Megumi Murata, Yohei Seki, Yin Pui Tang, Hiroyuki Kangawa, Tan Wei Keat, Kazuhiro Irie, Hirofumi Akari: A novel PKC activator 10-Methyl-Aplog-1 in combination with JQ1 showed high potency as LRA for shock and kill therapy. 36th Annual Symposium Nonhuman Primate Models for AIDS. October 2-5, 2018, Seattle.

Yohei Seki, Akatsuki Saito, Shigeyoshi Harada, Ayaka Washizaki, Megumi Murata, Yuta Hikichi, Kazuhisa Yoshimura, Hiroshi Ishii, Yorifumi Satou, Islam Mohammad Saiful, Hiroataka Ode, Yasumasa Iwatani, Takeshi Yoshida, Yasuhiro Yasutomi, Tetsuro Matano, Tomoyuki Miura, Hirofumi Akari: Cooperative cellular and humoral immunity may contribute to the efficient control of HIV-1 replication in macaques. 36th Annual Symposium Nonhuman Primate Models for AIDS. October 2-5, 2018, Seattle.

Shigeyoshi Harada, Yuta Hikichi, Yohei Seki, Yasumasa Iwatani, Yasuhiro Yasutomi, Tomoyuki Miura, Tetsuro Matano, Hirofumi Akari, Kazuhisa Yoshimura: Molecular characterization of the *env* gene during transmission of macaque-tropic human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1mt). 36th Annual Symposium Nonhuman Primate Models for AIDS.

October 2-5, 2018, Seattle.

Ayaka Washizaki, Megumi Murata, Yohei Seki, Yin Pui Tang, Hiroyuki Kangawa, Kazuhiro Irie, Hirofumi Akari: A novel PKC activator 10-Methyl-Aplog-1 in combination with JQ1 showed high potency as LRA for shock and kill therapy. 第66回日本ウイルス学会学術集会. 2018年10月28日～30日、京都

Megumi Murata, Ayaka Washizaki, Jun-ichiro Yasunaga, Yohei Seki, Masao Matsuoka, Hirofumi Akari: Frequent horizontal transmission is associated with high prevalence of STLV-1 infection in Japanese macaques. 第66回日本ウイルス学会学術集会. 2018年10月28日～30日、京都

鷺崎彩夏, 村田めぐみ, 関洋平, Yin Pui Tang, 寒川裕之, Wei Keat Tan, 入江一浩, 明里宏文: 新規PKC活性化剤10-Methyl-Aplog-1とJQ1の併用はLatency Reversing Agentとして理想的な活性を示す. 第32回 日本エイズ学会学術集会・総会. 2018年12月2-4日、大阪

石上暁代, 兼子明久, 平田暁大, 坂井洋樹, 柳井徳磨, 鈴木樹理 (2018) 髒島アミロイド沈着による二次性糖尿病を発症したボンネットモンキーの1例. 第27回サル疾病ワークショップ. (2018/7, 犬山市)

兼子明久, 平田暁大, 宮部貴子, 石上暁代, 山中淳史, 林美里, 友永雅己, 坂井洋樹, 柳井徳磨, 鈴木樹理 (2018) チンパンジーのクモ膜下出血の1例. 第27回サル疾病ワークショップ. (2018/7, 犬山市)

宮本陽子, 兼子明久, 平田暁大, 石上暁代, 宮部貴子, 坂井洋樹, 柳井徳磨, 中村克樹, 鈴木樹理 (2018) ニホンザルの肝臓に発生した神経内分泌腫瘍の1例. 第27回サル疾病ワークショップ. (2018/7, 犬山市)

平田暁大, 兼子明久, 宮部貴子, 宮本陽子, 石上暁代, 山中淳史, 坂井洋樹, 柳井徳磨, 鈴木樹理 (2018) 幼年期ニホンザルの喉頭に発生したB細胞性リンパ腫の一例. 第27回サル疾病ワークショップ. (2018/7, 犬山市)

Aye Mi San, Hiroyuki Tanaka (2018) Phylogenetic study of rhesus macaque: advance in Myanmar's primatology and effort to conservation. "Myanmar Biodiversity and Wildlife Conservation" workshop funded by Norwegian Environment Agency. (University of Yangon, November 27&28, 2018).

蔦谷 匠, Meaghan E. MACKIE, Jesper V. OLSEN, 宮部 貴子, Enrico CAPPELLINI (2018) ニホンザル糞のプロテオミクス分析による乳由来タンパク質の検出 第34回日本霊長類学会 (2018/7 東京)

宮部貴子, 平田暁大, 兼子明久, 宮本陽子, 石上暁代, 山中淳史, 酒井洋樹, 柳井徳磨, 鈴木樹理(2018) ニホンザルにおける口腔扁平上皮癌の一例. 第27回サル疾病ワークショップ. (2018/7, 犬山市)

Takako Miyabe-Nishiwaki, Akihisa Kaneko, Atsushi Yamanaka, Akiyo Ishigami, Norihiko Maeda, Juri Suzuki, Masaki Tomonaga, Tetsuro Matsuzawa, Kanako Muta, Ryohei Nishimura, Douglas Eleveld, Anthony Absalom, Isao Yajima, Kenichi Masui (2018) Evaluation of the predictive performance of human pharmacokinetic models of propofol in chimpanzees 13th World Congress of Veterinary Anaesthesiology (2018/9 イタリアベネチア)

宮部貴子, 兼子明久, 山中淳史, 石上暁代, 前田典彦, 鈴木樹理, 友永雅己, 松沢哲郎, 牟田佳那子, 西村亮平, 矢島功, Douglas Eleveld, Anthony Absalom, 増井健一 (2018) チンパンジーにおけるプロポフォル静脈麻酔法の検討-ヒト薬物動態モデルでチンパンジーの血中濃度を予測できるか?- SAGA シンポジウム 21 (2018/11 熊本)

Catia C. Caeiro, Bridget Waller, Anne Burrows, and Takako Miyabe-Nishiwaki (2019) Cross-species FACS review and a new muscle-based facial coding system for Japanese macaques and Common marmosets The 9th International Symposium on Primatology and Wildlife Science (2019/3 Kyoto)

兼子明久, 高須正規, 前田典彦, 森本真弓, 橋本直子, 石上暁代, 山中淳史, 愛洲星太郎, 夏目尊好, 井戸みゆき, 岡本宗裕 (2018) ニホンザルも寒いのは嫌! 【代謝プロファイルテストを利用した飼養管理】、野生動物医学会 (2018/8/31-9/2, 大阪市)

前田典彦, 大石高生 (2018) サル飼育室でのLED照明の導入と影響について. 第52回日本実験動物技術者協会総会. (2018/10/4-6, 熊本市)

Akihisa Kaneko, Akiyo Ishigami, Takako Miyabe-Nishiwaki, Juri Suzuki (2018) Clinical work of the veterinarian staff in KUPRI. NPRCT-CU SYMPOSIUM "Non-human Primates in Biomedical Research: Industry-Academia Partnerships in Solving Global Health Problems" (2018/11/6, Bangkok, Thailand)

愛洲星太郎, 兼子明久, 前田典彦, 赤座久明, 森光由樹, 鈴木樹理, 川本芳 (2018) 2017年度冬季に霊長類研究所敷地に出没した野生ニホンザルについて. 第63回プリマーテス研究会 (2019/1/26-27, 犬山市)

講演

明里宏文: HIV感染霊長類モデルによるHIV根治研究. 第32回日本エイズ学会学術集会 (シンポジウム講演). 2018年12月2-4日、大阪

明里宏文: 新しいHIV感染霊長類モデル: HIV感染症の根治に向けて. 第14回霊長類医科学フォーラム (講演). 2018年11月9日、つくば

鈴木樹理: サルの健康を守る-獣医師の仕事- 第28回京都大学霊長類研究所市民公開日. (2018/10 犬山市)

宮部貴子: 非ヒト霊長類の麻酔・鎮痛法アップデート 第1回京都大学霊長類研究所技術部セミナー (人類進化モデル研究センター共催) 「霊長類麻酔の現在」(2019/3/8 犬山市)

兼子明久：霊長類研究所の臨床現場より．第1回京都大学霊長類研究所技術部セミナー（人類進化モデル研究センター共催）「霊長類麻酔の現在」（2019/3/8 犬山市）
橋本直子：サル類における行動学的評価を用いた福祉向上の取り組み．第44回国立大学法人実験動物施設協議会 技術職員懇談会（2018/6/7-9 帯広市）．
橋本直子：エンリッチメントの評価方法．第52回日本実験動物技術者協会総会 Well-being ひろば（2018/10/4-6 熊本市）．
橋本直子：霊長類における飼育環境エンリッチメントの事例紹介～目標設定から実践，評価まで～．日本実験動物技術者協会関東支部中動物部会 第34回サル講演会（2019/1/26）．

国際共同先端研究センター

国際共同先端研究センターは、国際化する研究社会情勢に即し、霊長類研究所を国内外にひらけた国際中核拠点とすべく、2009年に設立され、先端的な国際共同研究の推進、海外からの学生の獲得と支援、グローバルリーダーの養成に取り組んでいる。具体的な活動としては、年2回の国際入試（春・秋）、英語で行う国際ワークショップ、短期インターン事業が挙げられる。

2018年度における国際入試（国際霊長類学・野生動物コース）合格者は修士課程7名（アメリカ国籍1名、シンガポール国籍1名、カナダ国籍1名、中国国籍2名、ベルギー国籍1名、日本国籍1名）、博士課程1名（インド国籍1名）の計8名であった。霊長類研究所へ4名（修士課程3名、博士課程1名）、野生動物研究センターへ4名（修士課程4名）が入学した。インターンについては、25名（中国国籍4名、アメリカ国籍2名、タイ国籍2名、フランス国籍8名、インドネシア国籍2名、トルコ国籍4名、ドイツ国籍1名、イギリス国籍2名、インド国籍1名、イタリア国籍1名、）を受け入れ、短期交流学生としては12名（フランス国籍4名、アメリカ国籍1名、インドネシア国籍1名、トルコ国籍4名、ドイツ国籍1名、イギリス国籍1名）が入学した。

<研究概要>

A) チンパンジーを対象にした比較認知研究

服部裕子

チンパンジーを対象に、社会的認知能力、とくにその基盤となる同調行動を中心に実験をとおこなった。おもにコンピューターを用いたタッピング課題を用いて、リズム音に対する自発的引き込みがどういった条件でみられるのか、複数個体間の相互作用についてのタイミング分析、音刺激提示前後の唾液から音がおよぼす内分泌反応についての分析をおこなった。

B) Behavioral Ecology of infectious disease and animal-environment interactions

Andrew MacIntosh

My current research is dominated by investigating the behavioral ecology of parasitism in wild primates. My work in Sabah, Malaysian Borneo studying the diversity and distribution of parasites in a community of primates living in an anthropogenic landscape is supported by a grant-in-aid for young scientists (Wakate A) from the JSPS (April 2016 ~ March 2020). I also conduct work with graduate students and postdoctoral fellows linking animal behavior with parasite acquisition and transmission. These projects are done in collaboration with researchers at the University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences and the Czech Academy of Science, Brno, Czech Republic, the Sabah Wildlife Department, Cardiff University and the Danau Girang Field Center, the Universiti Malaysia Sabah and the Kinabatangan Orang-utan Conservation Programme HUTAN, and Hokkaido University. In addition, I continue to collaborate with researchers at the CNRS in France and the French Polar Institute (IPEV) to investigate Antarctic penguins as sentinels of the marine environment, studying their health, physiology and behavioral adaptations to environmental change.

C) Mammalian diversity dynamics in the fossil record

Susumu Tomiya

I continued preparation of a monograph on mammalian carnivores from the middle Eocene Washakie Formation of Wyoming, U.S.A., in collaboration with Drs. Shawn Zack (University of Arizona), Michelle Spaulding (Purdue University Northwest), and John Flynn (American Museum of Natural History). This research, which stems from my postdoctoral work at the Field Museum of Natural History (Chicago, U.S.A.), is an attempt to clarify the trajectory of carnivore diversity in the central Rocky Mountain region during a period of climatic cooling that followed the early Eocene warming events. Our analysis shows substantial decline in carnivore diversity concomitant with disintegration of the broader vertebrate fauna, which included a dramatic loss of primates. I have also started planning for a new comparative study investigating morphological evolution of deciduous teeth in primates using the osteological collections of the PRI and Japan Monkey Centre, and in consultation with the members of the Systematics and Phylogeny Section.

D) Factors Regulating Steroid Hormones in Japanese macaques and orangutans

Rafaela Takeshita

I worked in a project involving non-invasive analyses of hormones to monitor stress levels and reproductive state in nonhuman primates, in multiple frameworks. One of the studies investigated stress and grieving behaviour of Japanese macaques, and other works focused on methods validation, and monitoring stress levels in captivity in response to enrichment, as well as the impact of stress on reproductive physiology. The latter project involves multiple Neotropical primate species, and receives funding from the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development, in collaboration with two Brazilian institutions: National Primate Center and the Federal Rural University of Amazon.

<研究業績>

原著論文/ Peer reviewed paper

- 1) Balasubramaniam KN, Sueur C, Huffman MA, [MacIntosh AJJ](#) (Accepted) Primate Infectious Disease Ecology: Insights and Future Directions at the Human-Macaque Interface. In: J-H Li et al. (eds) *The Behavioral Ecology of the Tibetan Macaque*
- 2) Frias L, [MacIntosh AJJ](#) (Accepted) Global Diversity and Distribution of Soil-Transmitted Helminths in Monkeys. In: S Knauf & L Jones-Engel (eds) *Neglected Diseases in Monkeys - From the Monkey-Human Interface to One Health*. Springer Nature
- 3) Duboscq J, Romano V, [MacIntosh AJJ](#) (2019) Social Behavior and Infectious Disease. In: J Choe (ed) *Encyclopedia of Animal Behavior, 2nd edition*. Elsevier
- 4) Frias L, [MacIntosh AJJ](#) (2019) Threatened Hosts, Threatened Parasites? Parasite Diversity and Distribution in Red-Listed Primates. In: A Behie et al. (eds) *Primate Research and Conservation in the Anthropocene*. Cambridge University Press
- 5) Frias L, Stark DJ, Salgado Lynn M, Nathan S, Goossens B, Okamoto M, [MacIntosh AJJ](#) (2019) Molecular characterization of nodule worm in a community of Bornean primates. *Ecology and Evolution* 9:3937-3945
- 6) Poirotte C*, Sarabian C*, Ngoubangoye B, [MacIntosh AJJ](#), Charpentier M (2019) Faecal avoidance differs across sexes but not with nematode infection-risk in mandrills. *Anim Behav* 149:97-106
- 7) [MacIntosh AJ](#), Frias L (2018) Parasites of gibbons. In: D Modry et al. (eds) *Parasites of apes: an atlas of coproscopic diagnostics*. Edition Chimaira, pp. 76–82
- 8) Frias L, Hasegawa H, Stark DJ, Salgado-Lynn M, Nathan KSS Senthilvel, Chua T, Goossens B, Okamoto M, [MacIntosh AJJ](#) (2018) A pinworm's tale: the evolutionary history of *Lemuricola (Protenterobius) nycticebi*. *Int J Parasitol: Parasites & Wildlife*. 8:25-32
- 9) Le Guen C, Kato A, Raymond B, Barbraud C, Beaulieu M, Bost, C-A, Delord K, [MacIntosh AJJ](#), Meyer X, Raclot T, Sumner M, Takahashi A, Thiebot J-B, Ropert-Coudert Y (2018) Reproductive performance and foraging behaviour share a common sea-ice concentration optimum in Adélie penguins (*Pygoscelis adeliae*). *Global Change Biol* 24:5304–5317
- 10) Romano V, Shen M, Pansanel J, [MacIntosh AJJ](#), Sueur C (2018) Social transmission in networks: global efficiency peaks with intermediate levels of modularity. *Behav Ecol Sociobiol* 72:154
- 11) Burgunder J, Petrzalkova KJ, Modry D, Kato A, [MacIntosh AJJ](#) (2018) Fractal measures in activity patterns: do gastrointestinal parasites affect the complexity of sheep behaviour? *Appl Anim Behav Sci* 205:44-53
- 12) Sarabian C, Belais R, [MacIntosh AJJ](#) (2018) Feeding decisions under contamination risk in bonobos. *Phil Trans B* 373: 20170195
- 13) Frias L, Stark DJ, Salgado Lynn M, Nathan SKSS, Goossens B, Okamoto M, [MacIntosh AJJ](#) (2018) Lurking in the dark: Cryptic *Strongyloides* in a Bornean slow loris. *Int J Parasitol: Parasites & Wildlife* 7:141-146.
- 14) Takeshita RSC (2018) Review article: サルのストレス解消法としての入浴 (Stress-relieving effect of a hot spring in macaques). *Brain and Nerve* (in press).
- 15) Yu L, Hattori Y, Yamamoto S, & Tomonaga M (2018) Understanding empathy from interactional synchrony in humans and non-human primates. In *Evolution of Primate Cognition*, Springer.
- 16) Hoeschele M, Merchant H, Kikuchi Y, Hattori Y, & ten Cate C (2018) Searching for the origins of musicality across species. *The Origins of Musicality*, Cambridge, MIT Press.
- 17) Takeshita RSC, Bercovitch FB, Kinoshita K, Huffman MA (2018) Beneficial effect of hot spring bathing on stress levels in Japanese macaques. *Primates* 59(3):215-225.
- 18) Takeshita RSC, Bercovitch FB, Huffman MA, Kinoshita K (2018) Development and validation of an enzyme immunoassay for fecal dehydroepiandrosterone-sulfate (dHEAS) in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *International Journal of Primatology* (online first) doi: 10.1007/s10764-018-0026-x

学会発表/ presentation at conference

- 1) MacIntosh AJJ, Meyer X, Chiaradia A, Kato A, Ropert-Coudert Y (2018/09) Just like clockwork? on the significance of periodic penguins. 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan

- 2) Takeshita RSC (2018/9). Images speak louder than numbers? Evaluation of liver function by ultrasound and serum biochemistry in owl monkeys. In: The 10th Symposium of Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan.
- 3) Tomiya S, Meachen JA (2019/01). Morphological variations in the limb bones of late-Quaternary gray wolves in North America. 168th Regular Meeting of the Paleontological Society of Japan, Odawara, Japan.
- 4) Tomiya S, Meachen JA (2019/03). Paleontological insights into the state of modern biodiversity: from Natural Trap Cave (Wyoming, USA) and beyond. 10th Symposium of Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science, Kyoto University, Kyoto, Japan.
- 5) Takiyama, H., Hattori, Y., and Tomonaga, M. (2018/9) "Chimpanzee's categorical classification of the sound: The voice of chimpanzee vs pure tone" The 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto, September.
- 6) Takiyama, H., Hattori, Y., and Tomonaga, M. (2019/3) "The difference of important frequency area for perception between chimpanzees and humans to discriminate sounds" The 11th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto, March.

講演/ lectures and other presentation

- 1) Takeshita RSC (2019/2) "Adrenarche: linking behavioral and brain changes in primate evolution". Kent State University, Ohio, United States.
- 2) Takeshita RSC (2018/8) "Methods of Enzyme Immunoassays". In: ILAS Seminar, Primate Research, Kyoto University, Japan.
- 3) Takeshita RSC (2018/4) "Graduate studies in Japan: non-invasive analyses of hormones in primates". In: Spring gathering, Nippon Foundation Scholar Association, JICA Yokohama, Japan
- 4) Takeshita RSC (2018/4) "Hormonal monitoring for primate welfare: from captivity to the wild". In: Inter-lab. Kyoto University, Kyoto, Japan
- 5) Hattori Y. (2018/8) "Evolutionary origins of Coordination, Sympathy and Interpersonal dynamics: A comparative study in chimpanzees and humans" 日本体育学会第69回大会 (招待講演), Tokushima.
- 6) 服部裕子 (2019/3) 「チンパンジーのリズム」バイオデザイン特論特別セミナー, 九州大学.

チンパンジー (林原) 寄附研究部門

友永雅己¹⁾、林美里¹⁾、松沢哲郎²⁾、藤澤道子、川上文人

- 1) 思考言語分野教員、研究概要等は当該分野を参照
- 2) 高等研究院特別教授、霊長類研究所兼任教授

<研究概要>

チンパンジーの比較認知科学研究

松沢哲郎

飼育下のチンパンジーを対象に、数字系列課題や記憶課題、対面場面における描画等の比較認知科学研究をおこなった。西アフリカ・ギニア・ボソウの野生チンパンジーを対象とした野外長期調査を継続し、道具使用行動をはじめとした行動研究を実施した。

ヒトとチンパンジーの加齢の比較研究

藤澤道子

西アフリカ・ギニア・ボソウの野生チンパンジーを対象とした野外調査で高齢チンパンジーに着目した行動観察を継続している。一方、ブータン王国ワンディポダン・ニショー地区とカジ地区に住む高齢者を対象とした健康調査を継続し、インドネシア・パプア州低地マピ県において、この地域に多発する神経難病、筋萎縮性側索硬化症とパーキンソン症候群の疫学調査をおこなっている。

飼育下チンパンジーとヒトの比較発達研究

川上文人

東山動植物園の飼育下チンパンジーとヒト乳幼児を対象とした行動観察をおこない、乳幼児の社会的発達や母子関係の発達を調査している。

<研究業績>

原著論文

- Fitzgerald M, Coulson R, Lawing A, Matsuzawa T, Koops K (2018) Modeling habitat suitability for chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) in the Greater Nimba Landscape, Guinea, West Africa. *Primates* 59(4): 361-375
- Gao J, Su Y, Tomonaga M, Matsuzawa T (2018) Learning the rules of the rock-paper-scissors game: chimpanzees versus

children, *Primates*, 59(1): 7-17 doi: 10.1007/s10329-017-0620-0

Ishida A, Fujisawa M, del Saz EG, Okumiya K, Kimura Y, Manuaba IIB, Kareth MF, Rantetampang AL, Ohya Y, Matsubayashi K. Artrial stiffness, not systolic blood pressure, increases with age in native Papuan populations. *Hypertension Research* 41: 539-546.

川上清文・高井清子・川上文人 (2018) 幼児の目に見えない物を使う能力を調べる新しく、簡便な方法 人間環境学研究, 16: 89-92.

Matsuzawa T (2018) Hot-spring bathing of wild monkeys in Shiga-Heights: origin and propagation of a cultural behavior. *Primates*, 59(3): 209-213

Matsuzawa T (2018) World Chimpanzee Day and the Ai's Scarf Award. *Primates* 59(5): 409-412

Matsuzawa T (2018) Gorongosa and Sasagamine: intra-species behavioral variation in baboons and Japanese monkeys. *Primates* 59(6): 495-497

Matsuzawa T (2019) Iriomote island: ecology of a subtropical island in Japan. *Primates* 60(1): 1-3,

Matsuzawa T (2019) Bhutan: environmental education and Gross National Happiness (GNH) *Primates* 60(2): 103-108

Matsuzawa T, Yamagiwa J (2018) Primatology: the beginning. *Primates* 59(4): 313-326

Mendonça RS, Dahl CD., Carvalho S, Matsuzawa T, Adachi I (2018) Touch-screen-guided task reveals a prosocial choice tendency by chimpanzees (*Pan troglodytes*) *PeerJ*, 6:e5315

Watson CFI, Matsuzawa T (2018) Behaviour of nonhuman primate mothers toward their dead infants: uncovering mechanisms. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 373: DOI: 10.1098/rstb.2017.0261

松沢哲郎・坂本龍太・西谷祐子・加藤恵美子・竜野真維・松井一純・松永倫紀・山極壽一 (2019) ブータンの国民総幸福量(GNH)をめぐる旅: 京都大学ブータン友好プログラム 2018 (第 17 次隊) の報告 ヒマラヤ学誌, 20:2-23

著書

松沢哲郎 (2018) 分かちあう心の進化 岩波科学ライブラリー

その他の執筆

友永雅己・川上文人 (2018) 「最初の笑顔」をさかのぼる, *Nextcom*, 36: 50-51.

松沢哲郎 (2018) 推定年齢 58 歳で亡くなった野生チンパンジー・ベルの生涯 (ちびっこチンパンジーと仲間たち 第 196 回). *科学* 88: 372-373.

松沢哲郎 (2018) 温泉に入るサルやカモシカ (ちびっこチンパンジーと仲間たち 第 198 回). *科学* 88: 570-571.

松沢哲郎 (2018) 探検大学の誕生 ヒマラヤ初登頂, アフリカ初探検, 南極初越冬の 60 周年 (ちびっこチンパンジーと仲間たち 第 199 回). *科学* 88: 722-723.

松沢哲郎 (2019) ブータン: 環境教育と国民総幸福量(GNH) (ちびっこチンパンジーから広がる世界 第 208 回). *科学* 89:310-311.

学会発表

藤澤道子, 奥宮清人, Eva Garcia del Saz, 小久保康昌, 和田泰三, 平田温, Indrajaya Manuaba, 葛原茂樹, 坂野晴彦, 松林公蔵, Arius Togodly, Andreas L. Rantetampang, 西ニューギニアに多発する神経難病 (筋委縮性側索硬化症 ALS とパーキンソン認知症複合 PDC) - グアムと紀伊半島との比較, インドネシア研究懇話会, 2018 年 12 月 16 日, 京都大学稲盛財団記念館, 京都市, 京都府

川上文人, 自発的微笑の縦断的観察 IV, 日本発達心理学会第 30 回大会発表論文集, 343, 2019 年 3 月 17 日, 早稲田大学戸山キャンパス, 新宿区, 東京都

伊藤理絵・藤野正和・村上太郎・白井真理子・川上文人・近藤龍彰, 笑う・笑わせる・笑われる—発達の視点からの捉え直し—, 日本発達心理学会第 30 回大会発表論文集, 102, 2019 年 3 月 17 日, 早稲田大学戸山キャンパス, 新宿区, 東京都

講演

川上文人 (2018) 人間とチンパンジーの笑顔は何かちがう?. 第 53 回京大モンキー日曜サロン, 2018 年 12 月 2 日, 日本モンキーセンター, 犬山市, 愛知県.

藤澤道子 (2018) 共に生きるために. 2018 年 12 月 1 日, 南伊勢町, 三重県

藤澤道子 (2019) 認知症と生きる人と共に. 2019 年 1 月 31 日, 鳥羽市, 三重県

藤澤道子 (2019) 年をとるということ—人間とチンパンジーの比較, シンポジウム「老いの進化—映像データベースが拓く Pan 属類人猿研究の新展開」, 2019 年 2 月 2 日, 鎌倉女子大学, 鎌倉市, 神奈川県

Fujisawa M (2019) Neurodegenerative diseases survey in Papua, Indonesia, 2001-2019. Seminar: Promoting Health Equity with Multisectoral Approaches, Mar 19, 2019, Universitas Cenderawasih, Jayapura, Indonesia.

Matsuzawa T (2018) The study of chimpanzee mind in relation to public communication, 2018 PCST Conference, Apr 4, 2018. Dunedin, New Zealand

松沢哲郎 (2018) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 愛知県立明和高等学校 探求ガイダンス, 2018 年 4 月 20 日, 犬山市民文化会館, 愛知県犬山市.

Matsuzawa, T. (2018) 想像的力量. Yunnan Normal University, Apr 25, 2018, Kunming, China.

- Matsuzawa T (2018) Special lecture at New Oriental Training School "Imagination: Human mind viewed from the study of chimpanzees" Apr 5, 2018. Kunming, China
- Matsuzawa T (2018) "想像的力量" Lijiang Forum on Nature and Culture, The Nature Conservancy (TNC). Lijiang Old Town Historical and Cultural Exhibition Hall, Apr 28, 2018. Lijiang, China
- 松沢哲郎 (2018) 天野エンザイム見学会. 霊長類研究所と日本モンキーセンター"分かちあう心の進化", 2018年5月19日, 愛知県犬山市
- 松沢哲郎 (2018) 公開講演法然院 夜の森の教室 法然院 "心の進化をさぐる: 希望を生みだす知性", 2018年5月20日, 法然院, 京都府京都市.
- Matsuzawa, T. (2018) Nicolaus Copernicus University in Toruń. Collegium Humanisticum, May 29, 2018, Toruń, Poland.
- 松沢哲郎 (2018) 野性動物研究センター創立10周年記念式典 基調講演, "知遇を得て50年、知己を待つ100年", 2018年6月11日, 芝蘭会館稲盛ホール, 京都府京都市.
- 松沢哲郎 (2018) 甲南大学講演会 分かちあう心の進化 2018年6月16日, 兵庫県神戸市.
- 松沢哲郎 (2018) 淡交会総会 心の進化を探る—はじめての霊長類学—2018年6月24日, 東京都江東区
- 松沢哲郎 (2018) 分かちあう心の進化. 中部学院大学公開講座, 2018年7月5日, 岐阜県関市.
- 松沢哲郎 (2018) 新幼児教育研究会 40周年記念大会 チンパンジーの親子と教育. 2018年7月26日, 大阪府大阪市.
- 松沢哲郎 (2018) 夏季国語教育研究講座 分かちあう心の進化, 2018年7月27日, 大阪府大阪市.
- 松沢哲郎 (2018) 京都サマープログラム 2018. 教育推進・学生支援部棟 KUINEP 講義室 分かちあう心の進化: チンパンジーが教えてくれた人間の本性 Mutual support: Evolution of human mind viewed from the study of chimpanzees 2018年7月31日, 京都府京都市
- 松沢哲郎 (2018) 名古屋東南ロータリークラブ 心の進化をさぐる はじめての霊長類学, 2018年8月1日, 愛知県名古屋市
- 松沢哲郎 (2018) 日本宗教学会第77回学術大会 大谷大学公開シンポジウム「ヒトと宗教」, 2018年9月7日, 京都府京都市
- 松沢哲郎 (2018) 赤ちゃん学会若手部会研究合宿 2018年9月8日~2018年9月9日
- 松沢哲郎 (2018) 全国保育者養成協議会 特別講演 長良川国際会議場 想像するちから—チンパンジーが教えてくれた人間の心, 岐阜都ホテル, 岐阜県岐阜市
- 松沢哲郎 (2018) 高等研究院シンポジウム「KYOTO Science Session 2018」, 2018年9月17日, 京都大学百周年時計台記念館, 京都府京都市
- 松沢哲郎 (2018) 一般社団法人桜蔭会 (お茶の水女子大学同窓会) 分かちあう心の進化, 2018年10月14日, 京都平安ホテル, 京都府京都市
- 松沢哲郎 (2018) 日本乳幼児教育学会第28回大会, 分かちあう心の進化, 2018年12月8日, 岡山コンベンションセンター, 岡山県岡山市
- Matsuzawa, T. (2018) First international scientific Horse meeting. Mairie de Chantilly "Comparative language and cognition primates-equid" Dec 11, 2018. Chantilly, France.
- 松沢哲郎 (2019) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心, 2018年度ニューパラダイム研究会, 帝国ホテル東京, 2019年1月17日, 東京都千代田区
- Matsuzawa, T. (2019) Evolution of human mind viewed from the study of chimpanzees, European Workshop on Cognitive Neuropsychology, Jan 21, 2019. Bressanone/ Brixen, Italy.
- 松沢哲郎 (2019) 中部学院大学公開講座, 分かちあう心の進化, 中部学院大学, 2019年1月31日, 岐阜県各務原市
- Matsuzawa, T. (2019) Comparative Cognition in Primates, CARTA 10th Anniversary Symposium: "Revisiting the Agenda", Mar 23, 2019. La Jolla, CA, USA.

ワイルドライフサイエンス(名古屋鉄道)寄附研究部門

<研究概要>

チンパンジーの映像記録のデータベース化と経時的記録に基づくチンパンジーの加齢プロセスの解明

中村美穂、保坂和彦 (鎌倉女子大学)、中村美知夫 (京都大学大学院理学研究科)、座馬耕一郎 (長野県看護大学)

野生および飼育下のチンパンジーの行動を1989年から記録したビデオテープをデジタルファイル化し、現在は老齢となっている個体の若年時からの行動や肢体の変化を検討した。ファイル化した映像のデータベース化を進め、大学院生が行うチンパンジーの認知実験に用いる映像刺激として提供した。また、長期継続研究を視野に、霊長類研究所、日本モンキーセンター、京都市動物園において飼育下のチンパンジーとゴリラの行動観察と動画記録を継続した。公開シンポジウム「老いの姿はなぜさまざまなのか—進化の隣人チンパンジーの多様な加齢プロセスに探る」を鎌倉女子大学生涯学習センター/鎌倉女子大学学術研究所と共催し、研究成果の

一般への還元を行なった。

次世代シーケンサーを用いた霊長類における常在細菌叢の比較解析

早川卓志、今井啓雄（ゲノム進化分野）、半谷吾郎、橋本千絵（生態保全分野）、平田聡、山梨裕美、松島慶（野生動物研究センター）、牛田一成、松田一希、土田さやか、澤田晶子、橋戸南美（中部大学）、福田真嗣（慶應義塾大学）、鈴木健大（国立環境研究所）、矢野航（朝日大学）、清水大輔（中部学院大学）、木村直人、岡部直樹（日本モンキーセンター）

日本国内で飼育されている霊長類（野生動物研究センター熊本サンクチュアリのチンパンジー、日本モンキーセンターの多種多様な霊長類など）から、機会的に糞や歯垢を採取した。また、カリンズ森林に生息する野生の霊長類の食物残渣に付着していると思われる常在細菌も採取した。採取した試料からは細菌由来の DNA を精製・増幅し、次世代シーケンサーを用いてそれぞれの霊長類種に共生している細菌叢のレパートリーを明らかにした。個体、食性、季節、発達などの差異と細菌叢との相関を明らかにし、霊長類と常在細菌叢の間の機能的関係について考察した。また、ニホンザル（野生・飼育とも）の腸内細菌叢、テングザル（野生・飼育とも）の前胃内細菌叢に関する論文を出版した。

霊長類ゲノム DNA ライブラリの構築とシーケンシング

早川卓志、新宅勇太、綿貫宏史朗、高野智、木村直人、岡部直樹（日本モンキーセンター）、郷康広、辰本将司、石川裕恵（自然科学研究機構）、岸田拓士（野生動物研究センター）、二階堂雅人、鈴木彦有（東京工業大学）

霊長類の多くが絶滅危惧種とされる中、それぞれの霊長類種の遺伝的多様性を理解し、ゲノム DNA をできる限り保存していくことは、野生霊長類の保全を考えていく上で重要である。公益財団法人日本モンキーセンターでは約 60 種 850 個体の霊長類を飼育すると同時に、これまでに 100 種を超える霊長類を飼育し、死亡後も博物館標本として保存・管理している。生きた個体からは非侵襲試料または検診・治療等で副次的に得られる試料から、また死亡個体からは標本試料から、ゲノム DNA を採取し、霊長類ゲノム DNA ライブラリの構築を継続した。ライブラリ化した DNA の塩基配列を分析・系統解析をすることで、主間・種内多様性について評価した。次世代シーケンシングによって、希少な霊長類、特にレッサースローロリスの全ゲノム解析をおこない、進化や保全に関する知見を得た。

霊長類やその他の哺乳類における味覚受容体の進化研究

早川卓志、今井啓雄、橋戸南美、糸井川壯大、三坂巧（東京大学）、石丸喜朗、戸田安香（東京大学）、西原秀典（東京工業大学）、Katherine Belov（シドニー大学）、Rebecca Johnson、Don Colgan（オーストラリア博物館）、Adrian Manning（オーストラリア国立大学）、Frank Grutzner（アデレード大学）

口腔中の味蕾に発現している味覚受容体の感受性には、遺伝的な個体差・地域差・種差があり、それぞれの食性の変化に応じて適応進化・退化してきたと考えられている。さまざまな食性に適応放散している哺乳類も例外ではなく、昆虫食、葉食、果実食など食性の違う種間で、旨味や苦味受容体をコードする遺伝子に機能的多型が存在することを確認した。霊長類の属する真獣類の姉妹群にあたる有袋類（コアラ、フクロネコ）と単孔類（ハリモグラ、カモノハシ）についてゲノム解析と食物の味成分の分析をおこない、有袋類・単孔類の特殊性を明らかにするとともに、哺乳類全体で見た霊長類の味覚進化の位置づけを考察した。コアラの味覚受容体に関する研究を、コアラゲノムプロジェクトの成果論文として出版した。

なお、本部門の活動の概要については下記 URL を参照のこと。兼任教員の成果等はそれぞれの所属分野を参照されたい。

本部門の Web サイト：https://www.pri.kyoto-u.ac.jp/sections/wildlife_science/

<研究業績>

原著論文

- Nishi E, Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Tsuji Y, Suryobroto B, Imai H. (2018) Functional decline of sweet taste sensitivity of colobine monkeys. *Primates* 59: 523–530
- Hayakawa T, Nathan SKSS, Stark DJ, Saldivar DAR, Sipangkui R, Goossens B, Tuuga A, Clauss M, Sawada A, Fukuda S, Imai H, Matsuda I. (2018) First report of foregut microbial community in proboscis monkeys: are diverse forests a reservoir for diverse microbiomes? *Environmental Microbiology Reports* 10: 655–662
- Johnson RN, O'Meally D, Chen Z, Etherington GJ, Ho SYW, Nash WJ, Grueber CE, Cheng Y, Whittington CM, Dennison S, Peel E, Haerty W, O'Neill RJ, Colgan D, Russell TL, Alquezar-Planas DE, Attenbrow V, Bragg JG, Brandies PA, Chong AY, Deakin JE, Di Palma F, Duda Z, Eldridge MDB, Ewart KM, Hogg CJ, Frankham GJ, Georges A, Gillett AK, Govendir M, Greenwood AD, Hayakawa T, Helgen KM, Hobbs M, Holleley CE, Heider TN, Jones EA, King A, Madden D, Graves JAM, Morris KM, Neaves LE, Patel HR, Polkinghorne A, Renfree MB, Robin C, Salinas R, Tsangaras K, Waters PD, Waters SA, Wright B, Wilkins MR, Timms P, Belov K. (2018) Adaptation and conservation insights from the koala genome. *Nature Genetics* 50: 1102–1111.
- Hayakawa T, Sawada A, Tanabe AS, Fukuda S, Kishida T, Kurihara Y, Matsushima K, Liu J, Akomo-Okoue EF, Gravena W,

Kashima M, Suzuki M, Kadowaki K, Suzumura T, Inoue E, Sugiura H, Hanya G, Agata K. (2018) Improving the standards for gut microbiome analysis of fecal samples: insights from the field biology of Japanese macaques on Yakushima Island. *Primates* 59: 423–436.

その他の執筆

- 早川卓志 (2019) コアラはフクログマ? フクロザル? ~オーストラリアの有袋類の多様性~ モンキー 3: 110–111.
- 早川卓志 (2018) 霊長類の食べものと味覚の進化. 霊長類図鑑—サルを知ることはヒトを知ること (公益財団法人日本モンキーセンター 編): 98–99.
- 公益財団法人日本モンキーセンター 編 (赤見理恵, 伊谷原一, 江藤彩子, 大淵希郷, 新宅勇太, 高野智, 友永雅己, 早川卓志, 綿貫宏史朗の分担執筆・編集) (2018) 霊長類図鑑—サルを知ることはヒトを知ること. 155 ページ.
- 早川卓志 (2018) 樹の上で進化した味覚——北半球の霊長類, 南半球のコアラ. *科学* 88: 1123–1124.
- 中村美穂 (2018) 映像制作を通してヒトを考える. 野生動物—追いかけて、見つめて知りたい キミのこと (京大大学野生動物研究センター 編): 150–151.
- 早川卓志 (2018) 霊長類分子生態学における次世代シーケンシング. *霊長類研究* 34: 65–78.

学会発表

- Takashi Hayakawa (2019) Life slowly, life in the dark – insight from slow loris genome. The 11th International Symposium on Primatology and Wildlife Science. Kyoto, 3月1–3日.
- 中村美穂 (2019) 撮って放送して終わりの時代は終わった—映像資料が老化研究に活かせるワケ. シンポジウム「老いの進化—映像データベースが拓く Pan 属類人猿研究の新展開」神奈川県鎌倉市, 2月2日.
- 澤田晶子, Isabelle Clark, Onjaniaina M Ramilijaona, 早川卓志 (2019) パンダのような霊長類: ジェントルキツネザルの腸内細菌叢. 第63回プリマーテス研究会. 愛知県犬山市, 1月26–27日.
- 奥村太基, 星野智紀, 辻内祐美, 舟橋昂, 早川卓志 (2019) コロブス類における糞を用いた飼料の栄養評価. 第63回プリマーテス研究会. 愛知県犬山市, 1月26–27日.
- 土田さやか, 早川卓志, 山梨裕美, 松島慶, 佐藤良, 西野雅之, 牛田一成 (2019) 飼育レッサースローロリスの腸内細菌の特徴. 第63回プリマーテス研究会. 愛知県犬山市, 1月26–27日.
- 小泉有希, 中久木愛, 坂口真悟, 市野進一郎, 早川卓志 (2019) 飼育下ワオキツネザルで見られた、同性間マウンティング行動 (予報). 第63回プリマーテス研究会. 愛知県犬山市, 1月26–27日.
- 星野智, 舟橋昂, 星野智紀, 辻内祐美, 奥村太基, 綿貫宏史朗, 早川卓志, 八代田真人 (2019) 飼育下シルバールトン (*Trachypithecus cristatus*) の飼料消化率の季節変化 (経過報告). 第63回プリマーテス研究会. 愛知県犬山市, 1月26–27日.
- 岸田拓士, 松島慶, 半谷吾郎, 早川卓志, 本田剛章, 栗原洋介, 澤田晶子, 杉浦秀樹 (2019) ヤクシマザルの地理分布の経年変化. 第63回プリマーテス研究会. 愛知県犬山市, 1月26–27日.
- 郷康広, 辰本将司, 石川裕恵, 岸田拓士, 早川卓志 (2019) 合成ロングリードを用いた霊長類の新規ゲノム配列決定. 第63回プリマーテス研究会. 愛知県犬山市, 1月26–27日.
- Takashi Hayakawa (2018) Did life in trees drive the adaptive evolution of taste in koala and primates? The 10th International Symposium on Primatology and Wildlife Science. Kyoto, 9月22–24日.
- 橋戸南美, 早川卓志, 辻大和, Laurentia Henrieta Permita Sari Purba, Sarah Nila, Kanthi Arum Widayati, Bambang Suryobroto, 今井啓雄 (2018) 旧世界ザル苦味受容体の遺伝的多様性. 日本進化学会第20回大会. 東京都目黒区, 8月22–25日.
- 糸井川壮大, 早川卓志, 今井啓雄 (2018) 有胎盤類における苦味受容体 TAS2R16 の機能進化. 日本進化学会第20回大会. 東京都目黒区, 8月22–25日.
- 早川卓志, 橋戸南美 (2018) 霊長類の苦味受容体遺伝子ファミリー進化の再検討. 日本進化学会第20回大会. 東京都目黒区, 8月22–25日.
- Wanyi LEE, Takashi HAYAKAWA, Naoto YAMABATA, Mieko KIYONO, Goro HANYA (2018) Gut Microbiome Shift of Japanese Macaques as a Result of Human Encroachment. 第34回日本霊長類学会大会. 東京都練馬区, 7月13–15日.
- 峠明杜, 早川卓志, 岡本宗裕, 橋本千絵, 湯本貴和 (2018) 霊長類の昆虫食におけるニッチ重複. 第34回日本霊長類学会大会. 東京都練馬区, 7月13–15日.
- 矢野航, 清水大輔, 早川卓志, 橋本千絵 (2018) ウガンダ・カリンズ森林保護区で同所的に生息する霊長類5種の口腔細菌叢の比較. 第34回日本霊長類学会大会. 東京都練馬区, 7月13–15日.
- 早川卓志, 澤田晶子, 川口芳矢, 鈴木健大, 小林智男, 福田真嗣, 松田一希 (2018) ドックラングール乳児の腸内細菌叢の適応. 第34回日本霊長類学会大会. 東京都練馬区, 7月13–15日.
- 土田さやか, 山梨裕美, 早川卓志, 松島慶, 牛田一成 (2018) 飼育レッサースローロリスの腸内乳酸菌の特徴. 第34回日本霊長類学会大会. 東京都練馬区, 7月13–15日.
- 松島慶, 山梨裕美, 奥村文彦, 廣澤麻里, 藤森唯, 寺尾由美子, 佐藤良, 西野雅之, 土田さやか, 牛田一成, 早川卓

志 (2018) アラビアガム給餌による飼育下レッサースローロリスの腸内細菌叢の変動. 第 34 回日本霊長類学会大会. 東京都練馬区, 7 月 13-15 日.

橋戸南美, 糸井川壯大, 早川卓志, Amanda D Melin, Colin A Chapma, 松田一希, 今井啓雄 (2018) 同所的に生息する旧世界ザルにおける苦味受容体の遺伝的・機能的多様性. 第 34 回日本霊長類学会大会. 東京都練馬区, 7 月 13-15 日.

糸井川壯大, 早川卓志, 橋戸南美, 今井啓雄 (2018) キツネザル類における苦味受容体 TAS2R16 の曲鼻猿類特異的変異による機能変化. 第 34 回日本霊長類学会大会. 東京都練馬区, 7 月 13-15 日.

受賞

徐沈文, 友永雅己, 武田美亜, 北原愛子, 中村美穂 (2018) SNS はヒトの想像力を喚起するか? 映像とつぶやきである動物園を救う試みを通してヒトの「こころ」のなぜ? を解く. 第 6 回京都大学学際研究着想コンテスト. 奨励賞.

中村美穂, 林美里, 保坂和彦 (2018) "心の理論"の限界を超えて-勝ち/負け コスト/ベネフィットの呪縛から逃れたい. 第 6 回京都大学学際研究着想コンテスト. 奨励賞.

アウトリーチ

早川卓志. 樹の上で進化した味覚 ~サルとコアラの進化の比較~ (2018) 公益財団法人日本モンキーセンター「ミュージアムトーク」, 12 月 16 日.

中村美穂 (2018) 公開シンポジウム「老いの姿はなぜさまざまなのか—進化の隣人チンパンジーの多様な加齢プロセスに探る」の開催. 神奈川県鎌倉市, 2 月 2 日.

その他 (TV 番組)

中村美穂 (2019) 飼育員のとっておき おもしろ映像に込めた願いとは. CBC ニュース イッポウ. 2019 年 2 月 12 日放送.

中村美穂. (2019) 奄美大島 原始のウサギが潜む亜熱帯の森. NHKBS4K ワイルドライフ命の輝き. 2019 年 1 月 15 日放送

中村美穂. (2019) 沖縄やんばる 飛ばない鳥と地面を掘るキツツキ. NHKBS4K ワイルドライフ命の輝き. 2019 年 1 月 8 日放送

中村美穂. (2019) 沖縄西表島 ヤマネコが暮らす島の夏. NHKBS4K ワイルドライフ命の輝き. 2019 年 1 月 4 日放送

中村美穂 (2018) 奄美沖縄奇跡の島々. NHK ワイルドライフスペシャル. 2018 年 8 月 20 日放送.

白眉プロジェクト

<研究概要>

霊長類の大脳皮質-大脳基底核における不安に関わる神経回路の機能同定

雨森賢一 オジヨンミン

不安障害やうつ病などの気分障害、あるいは依存症に、ドーパミン(DA)細胞を中心とした神経回路の障害が関わると考えられている。解剖学的にみると、そのなかでも線条体のストリオソーム構造や側坐核が DA 細胞に直接投射する最も重要な皮質下構造である。しかしながら、これらの構造が DA 細胞をどのように制御しているかは、まだ十分に解明されていない。そこで本研究では、ヒトと相同な脳構造を持つマカクザルを対象に、遺伝子改変技術を用い、線条体や側坐核の活動変化が意思決定に及ぼす影響を調べる。本年度は、線条体の尾状核を微小電気刺激で操作した研究結果をまとめて発表した。線条体回路の刺激により、罰に対する過大評価が引き起こされた。この変化は停止しても元に戻ることがなく、悲観的な状態が持続することが明らかになった。また、側坐核の研究では、マカクザルの意思決定課題のトレーニングを終え、側坐核からの課題関連神経活動の記録を行った。

<研究業績>

原著論文

Hong S, Amemori S, Chung E, Gibson DJ, Amemori K, Graybiel AM 2019: Predominant striatal input to the lateral habenula in macaques comes from striosome. *Current Biology* 29: 51-61 2019.

Amemori K, Amemori S, Gibson DJ, Graybiel AM 2018: Striatal microstimulation induces persistent and repetitive negative decision-making predicted by striatal beta-band oscillation. *Neuron* 99: 829-841.

Dagdeviren C, Ramadi KB, Joe P, Spencer K, Schwerdt HN, Shimazu H, Delcasso S, Amemori K, Nunez-Lopez C, Graybiel AM, Cima MJ, Langer R 2018: Miniaturized neural system for chronic, local intracerebral drug delivery. *Science Translational Medicine* 10 eaan2742.

学会発表

- Pedersen ML, Ironside M, McGrath CL, Amemori K, Kang M, Graybiel AM, Frank MJ, Pizzagalli DA. Computational phenotyping of brain-behavioral relationships underlying approach-avoidance decision making in major depressive disorder. Society for Neuroscience Abstract, 320.18, 2018.
- Schwerdt HN, Stanwicks L, Amemori K, Shimazu H, Yoshida T, Amemori S, Langer R, Cima MJ, Graybiel AM. Electrochemical recording of striatal dopamine in non-human primates performing reward-biased tasks. Society for Neuroscience Abstract, 701.18, 2018.
- Amemori K, Amemori S, Gibson DJ, Graybiel AM. Beta oscillations in the primate striatum predict repetitive negative decision-making states induced by microstimulation. Society for Neuroscience Abstract, 011.01. 2018.
- 雨森賢一, 雨森智子, DJ Gibson, AM Graybiel. 霊長類尾状核に対する微小電気刺激は悲観的意思決定の異常な繰り返しとそれに伴うベータ波活動を誘導する. 第41回 日本神経科学大会, 2018.

講演

- 雨森賢一. Cortico-basal ganglia circuits generating anxiety-like states in primates. German-Japanese Workshop, New Directions In Systems Neuroscience (University of Tübingen) 2019年3月21日
- 雨森賢一. A cortico-basal ganglia circuit generating anxiety-like state in primates. Hakubi Annual Report (京都大学) 2019年3月15日
- 雨森賢一. 不安を伴う意思決定における霊長類皮質-ストリオソーム系の役割 白眉秋合宿 (関西セミナーハウス) 2018年12月14日
- 雨森賢一. Dissociable roles of cortico-striatal circuits in inducing abnormally repetitive negative decisions in primates interdisciplinary Seminar on Primatology (Primate Research Institute, Kyoto University) 2018年12月7日
- 雨森賢一. Searching for a causal role of the primate striatum in repetitive negative decision-making 「脳情報動態」2018年度 第1回領域会議 (東京ガーデンパレス) 2017年7月4日
- 雨森賢一. 悲観的な価値判断と相関する大脳皮質-線条体における新たなベータ波. 「オシロロジー」2018年度 第1回領域会議 (グリーンピア大沼) 2018年6月10日