

III. 研究教育活動

1. 研究部門及び附属施設

(研究業績に記した#は共同利用研究の成果に基づくもの)

進化系統研究部門

進化形態分野

<研究概要>

マカクの系統地理学研究

濱田穰、川本芳 (人類進化モデル研究センター)、平崎鋭矢、田中洋之 (人類進化モデル研究センター)

インド東北地方において、アッサムモンキー、ベニガオザル、およびアカゲザルの分布と変異性を調査した。ブータン西部でアッサムモンキーの分布と形態変異性を調査した。当地域は急峻でベンガル湾からのモンスーンを受けて発達した常緑広葉樹林に覆われている。この樹林域にはニシアッサムモンキー (*M. assamensis pelops*) 様の、そしてモンスーンの及ばない山陰・高地にはアルナーチャルマカク (*M. munzala*) 様の形態をもつ集団が見られた。ブータン東部の高地に分布するアルナーチャルマカク様マカクが確認された。中国・インドシナ・ヒマラヤ山麓帯におけるアッサムモンキーと近縁分類群の進化過程の解明を進めた。ミャンマー南部 (タニンサリー管区)、西部 (チン州)、および北部でマカク類の分布とサンプリング調査を行った。タイ東北地方でアカゲザルとキタブタオザルの調査を行った。これらの地域におけるアカゲザルの mtDNA 分析を行った。インドシナ半島とその周辺地域におけるアカゲザルの系統地理学が明らかにされつつある。例えば、ミャンマーの中部は熱帯サバンナ気候区分にあり、霊長類分布はごく限られているが、北緯 24 度以上では温暖湿潤気候区分にあり、多様な霊長類が分布する。この地域からのアカゲザルは、ミャンマー中部・南西部・ベンガラデシュ・インド東部の集団とクラスターするが、北部からの集団はもうひとつのインドクラスター (ネパールなどを含む) に近いことが解った。中国雲南省南部においてマカクとラングールの分布と形態変異性を調査した。三江並流地域におけるアカゲザルの系統地理学が明らかにされつつある。

マカクの頭顔部と尾臀部の形態変異とコミュニケーション行動

濱田穰、若森参

マカクにおいて尾長の変異性が高い。その要因に関して、系統発生、生息地の気候、個体間相互作用 (コミュニケーション)、および位置的行動 (バランス) の面から検討している。短い尾をもち、地理的分布域が重なり、異なる種群に属すキタブタオザル (*M. leonina*)、ヒガシアッサムモンキー (*M. a. assamensis*) とアカゲザル (*M. mulatta*) の間で、生息地利用と位置的行動と尾長・尾椎形態との関連性を検討した。キタブタオザルはオーソドックスな躯幹水平位での樹上四足歩行を行い、近縁の地上性の強いミナミブタオザルの尾形態に近い尾をもつが、尾椎長さ (最長尾椎付近) が大きく、バランスとしての機能が推測される。アッサムモンキーは急峻な、崖などを含む山地林に棲み、樹上性が高く、躯幹が垂直にちかいような、すなわち懸垂・攀じ登りスタイルの位置的行動をもち、尾はバランスとして機能する。アカゲザルは、この 2 種とは生息地要求の面で異なり、乾燥した二次林・落葉樹林、特に疎林に生息し、半地上性である。樹上では小径の木の間で跳躍を良く行い、その短めではあるがふさふさとした毛でおおわれた尾が姿勢制御に機能している。これまでに計測している尾椎計量形態データと合わせ、3 種間での尾の屈伸運動性、および慣性モーメント (バランスとしての) は、中短尾ではあるが、このような位置的行動を補助している。

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 (人類進化モデル研究センター)、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

「思春期」(Adolescence) は人類の進化において、あらたに生活史においてコドモ期 (Juvenile) と成体期 (Adult) の間に挿入されたと考えられている。思春期は性成熟 (Puberty) のころ、そして 2 次性徴の発現と発達のころに身体サイズの成長にスパート (短期間の加速) が見られることが根拠となっている。「思春期」はほんとうにヒト以外の霊長類にはないのか。マカクとチンパンジーおよび身体長サイズの成長を、生体計測に基づき、横断的・縦断的に検討した。ニホンザルの体重はもとより体長(頭臀長)の成長にも 2-6 歳で明瞭な季節性があり、初夏から晩秋にかけて成長が進む。秋は生殖期であるため、生殖成熟のある♀で 3.5 才、♂で 4.5 才のころの成長亢進が「思春期成長加速」であるのか、季節性によるものか、判別し難かった。縦断的データの詳細な分析 (個体差、偶発的な成長の遅速などを考慮して) によって、季節性による成長亢進とは別のスパートをもつことが明らかに

された。

足内筋の配置からみた足の機能軸に関する解剖学的研究

平崎鋭矢、大石元治（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。今年度はチンパンジー1頭について調査を行った。

ニホンザルのロコモーションに関する実験的研究

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

ニホンザル歩行の運動学的分析を継続中である。今年度には10歳と8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。また、昨年度から、歩行時の神経活動分析を目指し、NIRS信号の計測を試みている。

Structure from Motion 法を用いた運動解析法の開発

平崎鋭矢、William Sellers（マンチェスター大）

複数の高精細ビデオ映像から、被験体の体表面形状をポイントクラウドとして再構築する手法を開発した。今年度は、放飼場の霊長類を用いた体表面形状の再構築を継続するとともに、実験室条件においてニホンザルの歩行および対象物操作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。

東南アジアにおけるマカク自然交雑帯の形成過程と形態進化に関する研究

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

タイ・チュラロンコン大学と米国・アリゾナ州立大学と共同で、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。

非侵襲サンプルを用いたゲノムワイド SNP 探索手法の検討

伊藤毅、早川卓志（ワイルドライフサイエンス名古屋鉄道寄附研究部門）

DNA メチル化に基づくエンリッチメント法により、マカクザルの糞サンプルからホストに由来する数百以上の SNP を得ることに成功した。

東南アジアにおけるコロブス亜科霊長類の生物地理学的研究

伊藤毅、小薮大輔（東京大学）

博物館標本を用いた形態学的研究により、クラ地峡がダスキーリーフモンキーの集団分化と形態多様性に与えた影響について調査した。

ニホンザルにおける頭骨の表現型可塑性と進化可能性に関する研究

若森参、田中美希子、伊藤毅、Siti Norsyuhada Kamaluddin（マレーシア国民大学）

ニホンザルの骨格標本を対象にした形態学的研究により、頭骨の形態が環境要因によってどの程度・どのように影響を受けるのか、どのようなモジュール性を示すのかについて調査した。

<研究業績>

原著論文

- Bunlungsup S, Kanthaswamy S, Oldt RF, Smith DG, Houghton P, Hamada Y, Malaivijitnond S. (2017) Genetic analysis of samples from wild populations opens new perspectives on hybridization between long-tailed (*Macaca fascicularis*) and rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *American Journal of Primatology*, 79 (12): e22726, Doi: doi.org/10.1002/ajp.22726.
- Ito T, Lee YJ, Nishimura TD, Tanaka M, Woo JY, Takai M. (2018) Phylogenetic relationship of a fossil macaque (*Macaca cf. robusta*) from the Korean Peninsula to extant species of macaques based on zygomaxillary morphology. *Journal of Human Evolution* 119: 1-13, Doi: 10.1016/j.jhevol.2018.02.002.
- Katsube M, Yamada S, Miyazaki R, Yamaguchi Y, Makishima H, Takakuwa T, Yamamoto A, Fujii Y, Morimoto N, Ito T, Imai H, Suzuki S. (2017) Quantitation of nasal development in the early prenatal period using geometric morphometrics and MRI: A new insight into the critical period of Binder phenotype. *Prenatal Diagnosis* 37 (9): 907-915, Doi: 10.1002/pd.5106.

- 川本芳, 川本咲江, 濱田穰, 山川央, 直井洋司, 萩原光, 白鳥大祐, 白井啓, 杉浦義文, 郷康広, 辰本将司, 梶裕永, 羽山伸一, 丸橋珠樹 (2017) 千葉県房総半島の高宕山自然動物園でのアカゲザル交雑と天然記念物指定地域への交雑拡大の懸念. 霊長類研究 33 (2): 69-77.
- Matsudaira K, Hamada Y, Bunlungsup S, Ishida T, San AM, Malaivijitnond S. (2018) Whole Mitochondrial Genomic and Y-Chromosomal Phylogenies of Burmese Long-Tailed Macaque (*Macaca fascicularis aurea*) Suggest Ancient Hybridization between *fascicularis* and *sinica* Species Groups. Journal of Heredity 109 (4) : 360-371. Doi: 10.1093/jhered/esx108.
- # Sellers WI, Hirasaki E. (2018) Quadrupedal locomotor simulation: producing more realistic gaits using dual-objective optimization. Royal Society Open Science 5(3): 171836 (March 2018). Doi: 10.1098/rsos.1718366.
- 若森参, 伊藤毅 (2017) 金華山のサルの骨格標本に見られる歯の欠損, 宮城県のニホンザル 30: 1-6.

学会発表

- # 伯田哲矢, 吉田真, 長谷和徳, 平崎鋭矢 (2017) ニホンザルの歩容のシミュレーションによる解析. 第 38 回バイオメカニズム学術講演会 (2017/11, 大分).
- 濱田穰 (2017) オトナになること: 身体成長・発達・成熟から. 日本人類学会進化人類学分科会第 39 回シンポジウム (2017/6, 京都).
- 濱田穰 (2017) アジアとアフリカにおけるヒヒ族の多様性に関する要因. 第 71 回日本人類学会大会(2017/11, 東京).
- # Hamada Y, Chalise MK, Norbu T, Matsudaira K (2018) Evolution of *sinica*-species group macaques: Dispersal and taxon formation in East Asia, South Asia and transition areas. Satellite International Symposium on Asian Primates, Nepal – 2018, (2018/02, Kathmandu).
- 平崎鋭矢 (2017) 足の動きと形態から見た霊長類の二足歩行と四足歩行. 第 71 回日本人類学会大会(2017/11, 東京).
- 平崎鋭矢 (2017) 霊長類研究所ロコモーション研究室の現在. 第 71 回日本人類学会大会キネシオロジー分科会 (F. K. Jouffroy 博士追悼の集い) (2017/11, 東京).
- 川本芳, 川本咲江, 濱田穰, 山川央, 直井洋司, 萩原光, 白鳥大祐, 白井啓, 杉浦義文, 郷康広, 辰本将司, 梶裕永, 羽山伸一, 丸橋珠樹 (2017) 千葉県高宕山自然動物園の外来種交雑. 第 33 回日本霊長類学会大会 (2017/7, 福島).
- Kawamoto Y, Kawamoto S, Hamada Y, Go Y, Tatsumoto S, Kakoi H, Naoi Y, Hagihara K, Shiratori D, Shirai K, Sugiura Y (2018) To what extent can we identify hybridization of macaques by means of morphology and genetics? – Lessons from the study of a rhesus and Japanese macaque hybrid population in the Bousou Peninsula, Japan. Satellite International Symposium on Asian Primates, Nepal – 2018, (2018/02, Kathmandu).
- 小川秀司, Chalise M, Malaivijitnond S, Koirala S, 濱田穰 (2017) アッサム及びチベットモンキーのブリッジングと他の親和的行動. 第 33 回日本霊長類学会大会 (2017/7, 福島).
- # San AM, Tanaka H, Hamada Y (2017) Anthropogenic activities on non-human primates in Mon State, Myanmar. 7th Asian Vertebrate International Symposium (2017/12, Yangon).
- # Tanaka H, Luong H, San AM, Hamada Y (2017) Development of a mitochondrial Marker for conservation genetics of slow loris. 第 33 回日本霊長類学会大会 (2017/7, 福島).
- Toyoda A, Maruhashi T, Furuichi T, Kawamoto Y, Hamada Y, Malaivijitnond S (2018) Reproductive ecology of semi-wild stump-tailed macaques (*Macaca arctoides*) in Thailand. Satellite International Symposium on Asian Primates, Nepal – 2018, (2018/02, Kathmandu).
- 若森参, 濱田穰 (2017) 中間的な尾長のマカク 3 種の尾の動きとその機能の比較. 第 33 回日本霊長類学会大会 (2017/7, 福島).
- 若森 参, 濱田 穰 (2018) どのような「しっぽ」をお求めですか? – 生物の身体は物理的最適解の形態をしているのか? –. 超異分野学会 2018 (2018/3, 東京).
- 若森 参, 伊藤 毅 (2018) 擦り減らしながら生きていく: 金華山のニホンザルにおける歯の摩耗の年代変化. 第 65 回日本生態学会大会 (2018/3, 北海道).

講演

- Wakamori H (2017) Caudal Vertebral Morphology Study on Macaques, Focusing on Tail Length Variation. Joint Seminar between Primate Res. Institute and Kyoto Univ. Museum (2017/9, Aichi).
- 若森 参 (2017) 霊長類の尾椎形態と動きの関係. 第 4 回ヒトを含めた霊長類比較解剖学 – 体幹の基本構造と特殊化を探る – (2017/12, 愛知).

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。

韓国産マカクザル化石の研究

高井正成, 西村剛, 伊藤毅 (進化形態分野)

韓国中部忠清北道の中期更新世の洞窟堆積物からみつかったマカクザルの頭骨化石を報告した。

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)

ルーマニア産パラドリコビ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。新たに、両グループに共通するアロメトリー形状差異を明らかにし、ヒヒ属とスラウェシマカクが特異的な形状を進化させたことを明らかにした。

中国南部の更新世霊長類相に関する研究

浅見真生 (大学院生), 高井正成

中国科学院古脊椎動物・古人類研究所の金昌柱教授と張穎奇教授の調査隊に協力して、中国南部の広西壮族自治区の更新世の洞窟堆積物から産出する霊長類化石解析を行った。特に同地域から見つかったマカク類 (オナガザル亜科) の化石の下顎第3大臼歯を基に、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, 國枝匠, 香田啓貴 (認知学習分野)

音声生成運動のサルモデルを確立するため、音声発声のオペラント条件付けを施したニホンザルを対象として、各種の音声行動実験と分析を実施した。サル類における音声発声のオペラント条件付けの機序が、ヒトのそれと大きく異なることを明らかにした。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、マカクザルの声帯振動の吹鳴実験および機能形態学的分析を実施し、その多様性と制御機序を明らかにし、新たな振動計算モデルを検討した。

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

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、ヒトのモデルをもとに、サル類を含む哺乳類一般の機能を計算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

古第三紀哺乳類相の解析

江木直子, 高井正成

古第三紀 (6500 万年前～2400 万年前) の陸棲脊椎動物相を解析することによって、哺乳類の進化の実態を明らかにすることを目指している。本年度は、ミャンマーのポンダウン層から産出したヒエノドン類 (肉歯目) と食肉類の系統分類の検討及び古生物地理学的な考察を行った。

ミャンマー中部における新第三紀哺乳類相の解析

高井正成, 江木直子, 西村剛, 浅見真生 (大学院生)

ミャンマーの新第三紀哺乳類相とその進化史の解明を目指し、中新世から更新世に生息していた哺乳類化石群集の古生物学的研究を行っている。本年度は、ミャンマー中部のイラワジ層 (テビンガン地域, チャインザウク地域, グウェビン地域) を中心に発掘調査を実施し、霊長類を含む多くの哺乳類化石を発見した。また、ミャンマーの新第三紀哺乳類の変遷に関する日本語総説を執筆した。

霊長類以外の生物を主な対象とした機能形態学的研究

江木直子

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

<研究業績>

原著論文

- Ito T, Lee Y-J, Nishimura TD, Tanaka M, Woo J-y, Takai M (2018) Phylogenetic relationship of a fossil macaque (*Macaca cf. robusta*) from the Korean Peninsula to extant species of macaques based on zygomaxillary morphology. *Journal of Human Evolution* 119: 1-13. (<https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2018.02.002>)
- Zin Maung Maung Thein, Thaug Htike, Aung Naing Soe, Chit Sein, Maung Maung, Takai M (2017) A review of the investigation of primate fossils in Myanmar. Barber AJ, Khin Zaw, Crow MJ (eds) Myanmar: Geology, Resources and Tectonics. Geological Society, London, Memoirs, 48, 185–206. (<https://doi.org/10.1144/M48.9>)
- Thaug Htike, Takai M (2017) Reevaluation of the phylogeny and taxonomy of the Asian fossil hippopotamuses. *Universities Research Journal* 8(1): 171-197.
- 西岡佑一郎・高井正成 (2018) ミャンマー中部の鮮新統から発見された骨化石密集層. *化石* 103: 1-2. Nishioka Y, Takai M (2018) A bone bed from the Pliocene of Central Myanmar. *Fossil*, 103: 1-2.
- 西岡佑一郎・高井正成 (2018) ミャンマー中部の新第三系イラワジ動物相：霊長目・トガリネズミ形目・齧歯目・兎形目. *化石* 103: 21-36. Nishioka Y, Takai M (2018) Neogene Fauna of Central Myanmar: Primates, Soricomorpha, Rodentia and Lagomorpha. *Fossil*, 103: 21-36.
- 高井正成, 楠橋直, 西岡佑一郎, タウン・タイ, ジン・マウン・マウン・テイン (2018) ミャンマー中部の新第三系の地質と動物相の変遷. *化石* 103: 5-20. Takai M, Kusuhashi N, Nishioka Y, Thaug-Htike, Zin-Maung-Maung-Thein (2018) Geological setting and transition of the Neogene mammal fauna in central Myanmar. *Fossil* 103: 5-20.
- 大石元治, 江木直子, 宇根有美, 藤田道郎, 添田聡, 尼崎肇, 市原伸恒 (2018) アメリカグマ (*Ursus americanus*), マレーグマ (*Helarctos malayanus*), ホッキョクグマ (*Ursus maritimus*) における手内筋の筋重量について. *麻布大学雑誌*, 29, 1-4.

著書 (項目執筆)

- 高井正成 (2018) 人類学. 『ブリタニカ国際年鑑』ブリタニカ・ジャパン. 217-218 頁.
- 江木直子 (2017) III 動物編 13 食肉類. バイオメカニズム学会 (編) 手の百科事典. 朝倉書店. pp. 241-243.
- 江木直子 (2017) III 動物編 27 鈎爪・扁爪・蹄. バイオメカニズム学会 (編) 手の百科事典. 朝倉書店. pp. 287-290.
- 江木直子 (2017) III 動物編 29 走行型. バイオメカニズム学会 (編) 手の百科事典. 朝倉書店. pp. 295-298.

学会発表

- Saegusa H, Takai M, Thaug-Htike, Zin-Maung-Maung-Thein, Nishioka Y (2017) New materials of the late Cenozoic proboscideans of Myanmar. 7th International Conference of Mammoths and Their Relatives (ICMR) (Sep., 17-23, 2017, Taichung, Taiwan).
- Egi N, Tsubamoto T, Zin-Maung-Maung-Thein, Thaug-Htike, Takai M (2017) Carnivoran fossils from the Pondaung Formation (Middle Eocene) of Myanmar and their systematic classification. 7th International Symposium on Asian Vertebrate Species Diversity. (2017/12, Yangon, Myanmar).
- Takai M, Thaug-Htike, Zin-Maung-Maung-Thein (2017) Transition of the Later Neogene Land Mammal Fauna in Central Myanmar. (5-9, Dec, 2017, Yangon, Myanmar).
- Asami, M., Takai, M. Species Identification for Macaque Teeth, Using 3D Geometric Morphometric Method. *The 7th International Symposium on Asian Vertebrate Species Diversity*. Yangon, Myanmar December 2017.
- Zin-Maung-Maung-Thein, Takai, M., Nishioka, Y., Thaug-Htike (2017) Stable Isotope Analysis of the Irrawaddy Mammalian Fauna from Gwebin Area and its Implication to Paleoenvironmental Transition in Late Neogene of Central Myanmar. International Conference on Applied Earth Sciences in Myanmar and Neighboring Regions (organized by Myanmar Applied Earth Sciences Association, MAESA) (Nov., 2-8, 2017, Yangon, Myanmar)
- Egi N, Tsubamoto T, Zin-Maung-Maung-Thein, Thaug-Htike, Takai M. (2017) A new hypercarnivorous hyaenodont (Mammalia) from the Middle Eocene Pondaung Formation of Myanmar and its influence to the biogeographic origin hypotheses of the Pondaung hyaenodonts. Society of Vertebrate Paleontology 77th Annual Meeting. (2017/08, カナダ・カルガリー市)
- Ito T, Lee Y-J, Nishimura TD, Takai M (2017) Zygomaxillary morphology of *Macaca cf. robusta* (Middle Pleistocene, Korea) and its phylogenetic and evolutionary implications. 86th Annual Meeting of American Association of Physical Anthropologists (Apr., 2017)
- Nakatsukasa M, Morimoto N, Nishimura T (2018) Sesamoids of the metacarpophalangeal joints in hominoids. The Swiss-Kyoto Symposium: Recent Advancement in Physical Anthropology. (2018/03, Irchel Campus, University of Zurich).
- Nishimura T (2018) Computed fluid dynamics of air conditioning in the nasal cavity in primates. The Swiss-Kyoto

Symposium: Recent advancement in Physical Anthropology. (2018/03, Irchel Campus, University of Zurich).

- 高井正成・楠橋直・タウンタイ・ジンマウンマウンテイン・江木直子・浅見真生 (2018) ミャンマー中部における後期中新世の動物相の変化について. 第 167 回日本古生物学会例会 (2018 年 2 月 2-3 日、松山)、講演予稿集 19 頁.
- 浅見真生・張穎奇・金昌柱・高井正成 (2018) 幾何学的形態解析によるマカク属遊離歯化石の種同定の試み. 第 167 回日本古生物学会例会 (2018 年 2 月 2-3 日、松山)、講演予稿集 20 頁.
- 徳川広和・高井正成 (2018) ダーウィニウス復元模型製作. 第 167 回日本古生物学会例会 (2018 年 2 月 2-3 日、松山)、講演予稿集 45 頁
- 柏木健司・高井正成 (2017) 富山県東部黒部峡谷のニホンザルによる洞窟利用 Cave Use by Japanese Macaques (*Macaca fuscata*) along Kurobe Gorge, eastern Toyama Prefecture of Central Japan. 日本哺乳類学会 (2017 年 8 月、富山).
- 浅見真生・高井正成・張穎奇・金昌柱 (2017) マカク属の下顎第三大白歯における種同定の試み. 第 33 回霊長類学会大会、霊長類研究 33 (2017 年 7 月 15-17 日、福島)
- 高井正成・河野礼子・タウンタイ・ジンマウンマウンテイン・西岡佑一郎・楠橋直・浅見真生 (2017) ミャンマー中央部における後期中新世前半の霊長類を含む動物相に関する予備的報告. 第 33 回霊長類学会大会、霊長類研究 33 (2017 年 7 月 15-17 日、福島)
- 江木直子・鏑本武久・Zin-Maung-Maung-Thein・Thaung-Htike・高井正成 (2017) ミャンマー中期始新世ボンダウン相の食肉型類 (Carnivoramorpha, Mammalia) の系統分類についての再検討. 日本古生物学会 2017 年年会 (2017 年 6 月 9-11 日、北九州市)
- 三枝春生・高井正成・西岡佑一郎・Thaung Htike・Zin Maung Maung Thein (2017) ミャンマーの後期新生界産長鼻類化石. 化石研究会第 35 回総会・学術大会 (2017 年 6 月、福井)
- Kashiwagi K, Mori T, Hino Y, Kano A, Takai M (2017) Dating rock mass failure by speleothem and cave use of Japanese monkey: example for the Karst area along Kurobe Gorge in eastern Toyama Prefecture of central Japan. 地球惑星科学連合大会 (2017 年 5 月)
- 小林諭史, 森本直記, 西村剛, 山田重人, 中務真人 (2017) ヒトおよび現生大型類人猿の四肢の相対成長. 第 33 回日本霊長類学会大会. (2017/07, コラッセふくしま, 福島)
- 小林諭史, 森本直記, 西村剛, 山田重人, 中務真人 (2017) ヒト科における生後の四肢相対成長. 第 71 回日本人類学会大会. (2017/11, 東京大学, 東京)
- 西村剛 (2017) 霊長類における鼻腔の形態進化と温度・湿度調節機能の適応. 第 19 回日本進化学会大会. (2017/08, 京都大学, 京都)
- 西村剛, 森本直記, 伊藤毅 (2017) ヒヒ族の顔面形状の系統間差異について. 第 33 回日本霊長類学会大会. (2017/07, コラッセふくしま, 福島)
- 野村嘉孝, 西村剛, 今井宏彦, 松田哲也 (2017) テナガザルの声帯の機能適応に関する三次元形態学的分析. 第 71 回日本人類学会大会. (2017/11, 東京大学, 東京)
- 高井正成, 楠橋直, タウンタイ, ジンマウンマウンテイン, 江木直子, 浅見真生 (2018) ミャンマー中部における後期中新世の動物相の変化について. 日本古生物学会 2018 年例会. (2018/02, 松山市)
- 江木直子 (2017) 距骨 cotylar fossa の形成位置と足根関節での機能: 霊長類と非霊長類の差異. 日本霊長類学会大会. (2017/07, 福島市)
- 玉川俊広, 椎野顕彦, 目良裕, 重歳憲治, 犬伏俊郎, 本間智, 日野広大, 木村智子, 内村康寛, 新田哲久, 牛尾哲敏, 小森優, 森川茂廣, 仲成幸, 江木直子, 宇田川潤 (2018) 指骨の複比による霊長類の手指機能とそのロコモーションとの関連性. 第 123 回日本解剖学会総会・全国学術集会. (2018/03, 武蔵野市)
- 玉川俊広, 椎野顕彦, 目良裕, 重歳憲治, 日野広大, 木村智子, 内村康寛, 本間智, 江木直子, 宇田川潤 (2017) 霊長類の生態と手指の形態及び機能の関連性. 日本解剖学会第 93 回近畿支部学術集会. (2017/11, 大津市)
- Asami, M., Takai, M. Species identification for isolated macaque teeth, using 3D geometric morphometric method. 第 62 回プリマーテス研究会, 犬山, 2018 年 1 月
- 浅見真生, 高井正成, 張穎奇, 金昌柱, 幾何学的形態解析によるマカク属遊離歯化石の種同定の試み, 日本古生物学会 第 167 回例会, 愛媛, 2018 年 2 月
- 浅見真生, 化石のはなし-ミャンマー編-, 第 4 回宇部と地球の環境を考えるフォーラム, ときわ動物園, 2017 年 8 月

講演

- 1) 西村剛 (2017) 霊長類の進化とコミュニケーション. 立命館大学付属高校講義. (2017/05, 京都大学霊長類研究所, 犬山)

社会生態研究部門

生態保全分野

<研究概要>

ニホンザルの生態学・行動学

半谷吾郎、栗原洋介、本田剛章、中村泉、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年以來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、ニホンザルの果実選択、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、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について研究を行った。とくに糞から得られるDNAの解析を加えて、これまで観察が困難だったニホンザルのキノコ食や昆虫食についてデータを蓄積中である。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、本郷峻、寺田佐恵子、徳重江美、峠明杜

野生霊長類が同所的に棲息するウガンダ共和国カリンズ森林保護区で、ブルーモンキー、レッドテイルモンキー、ロエストモンキーの採食生態と寄生虫の感染状況などに関する生態学的研究を行った。コンゴ民主共和国ルオー学術保護区では、植生のモザイクと果実生産性がいかにボノボの遊動に影響を与えるかについて、植生調査と衛星画像の解析を組み合わせた方法で研究を行なった。また、ガボン共和国ムカラバ・ドウドウ国立公園では、野生マンドリルの生態学的研究を行った。

新世界ザルの採食生態に関する研究

湯本貴和、西川真理、武真祈子

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

- Burgundera J, Pafčo B, Petrželková KJ, Modrý D, Hashimoto C, MacIntosh AJJ (2017) Complexity in behavioural organization and strongylid infection among wild chimpanzees. *Animal Behaviour* 129: 257-268.
- Hanya G, Naito S, Namioka E, Ueda Y, Sato Y, Pastrana JA, He T, Yan X, Saito M, Costa RFP, Allanic M, Honda T, Kurihara Y, Yumoto T, Hayakawa T (2017) Morphometric and genetic determination of age class and sex for fecal pellets of sika deer (*Cervus nippon*). *Mammal Study* 42: 239-246.
- Hanya G, Otani Y, Hongo S, Honda T, Okamura H, Higo Y. (2018) Activity of wild Japanese macaques in Yakushima revealed by camera trapping: patterns with respect to season, daily period and rainfall. *PLoS ONE* 13: e0190631.
- Hongo S, Nakashima Y, Akomo-Okoue EF, Mindonga-Nguelet FL. (2018) Seasonal change in diet and habitat use in wild mandrills (*Mandrillus sphinx*). *International Journal of Primatology* 39: 27-48.
- Kurihara Y, Hanya G (2017) Comparison of energy balance between two different-sized groups of Japanese macaques

(*Macaca fuscata yakui*). Primates 58: 413-422.

Matsuda I, Clauss M, Tuuga A, Hanya G, Yumoto T, Bernard H, Hummel J (2017) Factors affecting leaf selection by foregut-fermenting proboscis monkeys: New insight from *in vitro* digestibility and toughness of leaves. Scientific Reports 7: 42774.

Mapua M, Pafčo B, Burgunder J, Profousová-Pšenková I, Todd A, Hashimoto C, Qablan M.A., Modrý D and Petželková K.J. (2017) No impact of strongylid infections on the detection of Plasmodium spp. in faeces of western lowland gorillas and eastern chimpanzees. Malaria Journal 16: 175

宮田晃江、好廣眞一、高畑由起夫、萬田正治、古市剛史、栗原洋介、早石周平、半谷吾郎 (2017). 屋久島のニホンザル生息状況の過去 20 年間の変化. 霊長類研究 33: 35-42.

Sha JCM, Kaneko A, Suda-Hashimoto N, He T, Take M, Zhang P, Hanya G (2017) Estimating activity of Japanese macaques (*Macaca fuscata*) using accelerometers. American Journal of Primatology e22694.

Thompson CL, Powell BL, Williams SH, Hanya G, Glander KE, Vinyard CJ (2017) Thyroid hormone fluctuations indicate a thermoregulatory function in both a tropical (*Alouatta palliata*) and seasonally cold-habitat (*Macaca fuscata*) primate. American Journal of Primatology e22714.

書籍

本郷 峻. (2017) ドリル. 京都大学霊長類研究所編. 世界で一番美しいサルの図鑑. p. 192, エクスナレッジ. 東京.

本郷 峻. (2017) マンドリル. 京都大学霊長類研究所編. 世界で一番美しいサルの図鑑. pp. 190-191, エクスナレッジ. 東京.

西川真理(2017) 群れの維持メカニズム. 辻大和、中川尚史編. 日本のサル, pp 183–202, 東京大学出版会. 東京.

山極 寿一, 本郷 峻. (2017) 人類の社会性の進化(下): 共感社会と家族の過去、現在、未来. 詩想舎. 東京.

山極 寿一, 本郷 峻. (2017) 人類の社会性の進化(上): 「社会」の学としての霊長類学. 詩想舎. 東京.

学会発表

半谷吾郎、大谷洋介、本郷峻、本田剛章、岡村弘樹、肥後悠馬. カメラトラップで明らかになった野生ニホンザルの活動時間. 第 33 回日本霊長類学会大会. 2017 年 7 月. コラッセふくしま(福島).

Hashimoto C. Post-parturition resumption of ovarian cycles and reproduction by female bonobos. The 2nd African Primatological Consortium Conference, August 2017 (Kinshasa).

Hashimoto C. Introduction of research sites: Wamba, DRC for wild bonobos and the Kalinzu Forest, Uganda for wild chimpanzees. International Symposium on Utilization of Field Sites in Research and Education (FREE2017), December 2017 (Kyoto).

Honda T, Hanya G. Different seasonal migration patterns between Japanese macaques and sika deer in the summit area in Yakushima Island. The 12th International Mammalogical Congress, July 2017 (Perth).

橋本千絵、Heungjin R, 毛利恵子、坂巻哲也、清水慶子、古市剛史. 野生ボノボにおける出産後のメスの性サイクルの再開について. 日本アフリカ学会第 54 回学術大会. 2017 年 5 月. 信州大学(長野).

本郷峻, 中島啓裕, Akomo-Okoue EF, Mindonga-Nguelet FL. 野生マンドリルの食性と土地利用の季節変化. 日本哺乳類学会 2017 年大会. 2017 年 9 月. 富山大学(富山).

本郷峻. (2017) カメラを用いてマンドリルの未知の社会生態に挑む. (自由集会「自動撮影カメラを用いた『面白い』基礎研究」企画者 中島啓裕)日本哺乳類学会 2017 年大会. 2017 年 9 月. 富山大学(富山).

本郷峻, 中島啓裕, Akomo-Okoue EF, Mindonga-Nguelet FL. マンドリルとシロエリマンガベイの混群形成と交雑. 日本霊長類学会第 33 回大会. 2017 年 7 月. コラッセふくしま(福島).

本郷峻. カメラトラップと霊長類学. (自由集会「霊長類学における行動・生態研究手法の現在(責任者: 本郷峻・薦谷匠)」)日本霊長類学会第 33 回大会. 2017 年 7 月. コラッセふくしま(福島).

栗原洋介、大谷洋介、西川真理. 見逃されてきたサルと枯死木の関わり: 枯死木を破壊して昆虫を食べるニホンザル. 第 65 回日本生態学会大会. 2018 年 3 月. 札幌コンベンションセンター(札幌).

Lee W, Hayakawa T, Yamabata N, Kiyono M, Hanya G. Gut Microbiome Shift of Japanese Macaques as a Result of Human Encroachment. 第 62 回プリマテス研究会. 2018 年 1 月. 日本モンキーセンター(犬山).

Nishikawa M, Home range shifts and changes in group size in wild Japanese macaques of Yakushima Island, Japan. Behaviour 2017, July 2017 (Estril, Portugal).

Sprague DS, 西川真理. 屋久島におけるニホンザル個体の日ごとの活動を可視化する地図表現手法. 日本霊長類学会第 33 回大会. 2017 年 7 月. コラッセふくしま(福島).

Sprague D. S., 西川真理. 進化と生活史の地理空間的表現: 人類学におけるマップ化手法, 第 71 回日本人類学会大会. 2017 年 11 月. 東京大学(東京).

寺田佐恵子、湯本貴和. コンゴ盆地の成熟林における樹木・つる・草本の種構成: 大型類人猿ボノボの餌資源分布への示唆. 第 65 回日本生態学会大会. 2018 年 3 月. 札幌コンベンションセンター(札幌).

Toge A, Hayakawa T, Okamoto M, Hashimoto C, Yumoto T. DNA metabarcoding reveals diet overlap among sympatric three species of forest guenons (*Cercopithecus*) in Uganda. The 12th International Mammalogical Congress, July 2017 (Perth).

Toge A. Who contributed to the evolution of multiple fruits in Asian dogwoods (*Cornus*)? The 12th International Mammalogical Congress, July 2017 (Perth).

峠明社, 早川卓志, 岡本宗裕, 橋本千絵, 湯本貴和. 行動観察と糞中 DNA 分析から探る森林棲オナガザル (*Cercopithecus* 属)3 種の昆虫食. 2018 年 1 月, 第 62 回プリマーテス研究会 (犬山).

峠明社, 早川卓志, 岡本宗裕, 橋本千絵, 湯本貴和. アフリカのオナガザル 3 種はおなじ昆虫を食べているか: 糞 DNA から探る採食戦略. 2018 年 3 月, 第 65 回日本生態学会大会 (札幌).

矢野航, 清水大輔, 早川卓志, 橋本千絵. 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. 日本霊長類学会第 33 回大会. 2017 年 7 月, コラッセふくしま(福島)

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, 岡村弘樹

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

ボノボのメスの社会関係に関する研究

古市剛史, 坂巻哲也, 戸田和也

ボノボは他集団から移入してきたメスたちが中心となって, 平和的な社会を作ること知られている。しかしそのメスたちも, 自分の息子が順位を巡る争いに突入すると, それぞれの息子をサポートして攻撃的な行動を見せる。ルオー学術保護区の E1 集団では, 2013 年来続いたワカモノオスによる第 1 位オスへの挑戦で, メスたちがそれぞれの母親を中心とする 2 つのグループに分かれ, しばしば激しい攻撃交渉が見られるようになった。また 2016 年には, 第 1 位のオスとその弟に順位を逆転された。これらの行動観察と映像記録を元に, ボノボのメスの社会関係の 2 つの側面を描き出した。

スリランカに生息する霊長類の行動生態・形態学的研究

M.A. Huffman, 川本芳, 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。採集した試料の DNA 解析を実施し, 結果の一部を公表した。2015 年開始した写真資料による形態計測方法の開発を継続した。海拔 2~2,129 メートルの間に, トクモンキーについて明瞭な尾長の変異が認められた。内容を複数の学術大会にて発表した。

野生チンパンジーの寄生虫生態学と人獣共通感染症に関する研究

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

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

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症の低減についての調査とデータ解析を行い, 一部を論文にして出版した。

インドネシアに生息する野生哺乳類の採食生態に関する研究

辻大和, B. Suryobroto, K.A. Widayathi (ボゴール農科大学), 立脇隆文 (人間環境大学)

インドネシア西ジャワ州・パガンダラン自然保護区でジャワルトン, カニクイザル, マレーヒヨケザル, ルサジカの基礎生態に関する調査を行い, 食性, 活動時間配分, 種間関係などのデータを収集した。ヒヨケザルを捕獲し, 発信機を装着して行動圏利用を調べた。ルトンの糞に集まる糞虫を採集し, 種同定を行った。

マカク類の生態に関する基礎研究

辻大和, Islamul Hadi (Mataram University), Ilham Kurnia (Andaras University)

金華山島で, 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。地獄谷でサルの入浴行動の調査を行った。霊長類研究所にて, 飼育カニクイザルが飲み込んだ種子の腸内通過時間を評価した。

日本産食肉類の種子散布に関する研究

辻大和、森大輔、村井仁（富山市ファミリーパーク）、白石俊明（立山カルデラ博物館）

飼育下のホンドテンを対象に給餌実験を実施し、種子の飲み込みが発芽率に与える影響を評価した。富山県立山地域において、野生動物の果実食に関する調査を行った。

ボノボの種分化についての研究

竹元博幸、川本芳、古市剛史

チンパンジーとボノボの共通祖先はその誕生以来コンゴ川の北側に生息しており、100 万年前後の乾燥期に小集団が浅くなったコンゴ川を渡って南側に入り込んで進化したのがボノボであるという、前年度に提唱した新説にもとづき、その後ボノボがどのような経路をたどってコンゴ盆地に拡散したかを、ミトコンドリア DNA のハプロタイプの分布から分析した。

ボノボの集団間関係に関する地域間比較研究

坂巻哲也

コンゴ民主共和国ルオー学術保護区の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計画を始めるにあたって、ワンバから西北西 200km あまりに位置し、現在ボノボの人づけを進めているロマコ森林の調査地を訪れ、予備調査をおこなった。

ニホンザルにおける妊娠シグナルの多様な形式

L. Rigail

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

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

R.S.C Takeshita

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

野生ベニガオザルの繁殖生態に関する研究

豊田有

タイ王国カオクラブック保護区に生息する野生ベニガオザルを対象に、オスの繁殖戦略を明らかにするため、1年10か月にわたる行動観察を実施した。また、DNA 試料を採取し、マイクロサテライト分析を用いて父子判定を実施し、オスの繁殖成功度を評価した。

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

戸田和弥

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

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.

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

野生ボノボ隣接3集団の血縁構造の解明

石塚真太郎

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

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

Josue S. Alejandro

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

野生ボノボの森林の垂直利用に関する研究

岡村弘樹

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

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

Nelson Broche Jr.

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

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

ボノボの性行動と社会性からヒトにおける同性愛の起源を考察した。

野生ボノボとチンパンジーのオス間関係と生理的状態について

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

- Rigaill L., Suda-Hashimoto N., Ducroix L., Mouri K., Furuichi T., Garcia C. (2017) Testing for links between female urine odor and male sexual behaviors in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Int. J. Primatol.* 38: 823-837.
- Toyoda A., Maruhashi T., Malaivijitnond S., Koda H. (2017) Speech-like orofacial oscillations in stump-tailed macaque (*Macaca arctoides*) facial and vocal signals. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1-5. DOI: 10.1002/ajpa.23276
- Tokuyama N., Furuichi T. (2017) Leadership of old females in collective departures in wild bonobos (*Pan paniscus*) at Wamba. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 71: 55.
- 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 Soc. Open Sci.* 5:171006.
- Beaune D., Hohmanna G., Serckx A., Sakamaki T., Narat V., Fruth B. (2017) How bonobo communities deal with tannin rich fruits: re-ingestion and other feeding processes. *Behav. Proc.* 142: 131-137.
- Takemoto H., Kawamoto Y., Higuchi S., Makinose E., Hart J.A., Hart T.B., Sakamaki T., Tokuyama N., Reinartz G.E., Guislain P., Dupain J., Cobden A.K., Mulavwa M.N., Yangozene K., Darroze S., Devos C., Furuichi T. (2017) The mitochondrial ancestor of bonobos and the origin of their major haplogroups. *PLoS ONE* 12(5): e0174851.
- Tsuji Y., Prayitno B., Widayati K.A., Suryobroto B. (2018) Mass mortality of wild Malayan flying lemurs (*Galeopterus variegatus*) and its underlying causes. *Mamm. Study.* 43: 61-65.
- Tsuji Y., Ningsih J.I.D.P., Kitamura S., Widayati K.A., Suryobroto B. (2017) Neglected seed dispersers: endozoochory by Javan lutungs (*Trachypithecus auratus*) in Indonesia. *Biotropica* 49: 539-545.
- Ilham K., Rizaldi, Nurdin J., Tsuji Y. (2017) Status of urban populations of the long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*) in West Sumatra, Indonesia. *Primates* 58: 295-305.
- McLennan M.R., Hasegawa H., Huffman M.A. (2017) Gastrointestinal parasite infections and self-medication in wild chimpanzees surviving in degraded forest fragments with an agricultural landscape mosaic in Uganda. *PLoS ONE* 12(7): e0180431.
- Haslam M., Hernandez-Aguilar R.A., Proffitt T., Arroyo A., Falótico T., Fragaszy D.M., Gumert M., Harris J., Huffman M.A., Kalan A., Malaivijitnond S., Matsuzawa T., McGrew W., Ottoni E., Pascual-Garrido A., Piel A., Pruetz J., Schuppli C., Stewart F., Tan A., Visalberghi E., and Luncz L. (2017) Primate archaeology evolves. *Nature Ecol. Evol.* 17021346B.
- Takeshita R.S.C., Huffman M.A., Kinoshita K., Bercovitch F.B. (2017) Effects of castration on social behavior and hormones in male Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Physiol. Behav.* 181: 43-50.
- Pelletier A.N., Kaufmann T., Mohak S., Milan, R., Nahallage C.A.D., Huffman, M.A., Gunst, N., Rompis, A., Wandia, I.N., Putra, I.A.A., Pellis, S.M., Leca, J.B. (2017) Stone handling activity in Balinese long-tailed macaques: ethogram and behavior system approach to object play. *Anim. Behav. Cogn.* 4: 455-473.

- Bardi B., Prugh A.M., Eubanks B.T., Trexler K., Bowden R.L., Evans S., Lambert K.G., Huffman M.A. (2017) Physiologic correlates of interactions between adult male and immature long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *J. Ass. Lab. Anim. Sci.* 56: 718-728.
- Nautiyal H, Huffman MA (2018) Interspecific feeding association between Central Himalayan langurs (*Semnopithecus schistaceus*) and Himalayan black bears (*Ursus thibetanus*), in a temperate forest of the Western Indian Himalayas. *Mamm. Study.* 43: 1-6.

著書

- 京都大学霊長類研究所 (2017) 世界で一番美しいサルの図鑑. エクスナレッジ.
 (分担: ボノボ・アレンモンキー (以上古市)、ボンネットモンキー・シシオザル・ハヌマンラングール (以上ハフマン)、アカアシドクラングール・キンシコウ・ウンナンシシバナザル・ジャワルトン・シルバールトン・ダスキールトン (以上辻)、ベニガオザル (豊田))
- 辻大和・中川尚史 (編) (2017) 日本のサル: 哺乳類学としてのニホンザル研究. 東京大学出版会.
- Nackoney J., Hickey J., Williams D., Facheux C., Furuichi T., Dupain J. (2017) Geospatial information informs bonobo conservation efforts. In: Hare B., Yamamoto S. (Eds.) *Bonobos: Unique in Mind, Brain and Behavior*, Oxford University Press, pp. 251-265.
- Yamamoto S., Furuichi T. (2017) Courtesy food sharing characterized by begging for social bonds in wild bonobos. In: Hare B., Yamamoto S. (Eds.) *Bonobos: Unique in Mind, Brain and Behavior*, Oxford University Press. pp. 125-139.
- Furuichi T. (2017) Female contributions to the peaceful nature of bonobo society. In: Hare B., Yamamoto S. (Eds.) *Bonobos: Unique in Mind, Brain and Behavior*, Oxford University Press. pp. 17-34.
- Huffman MA, Pebsworth PA (2018) Medicinal plant use by nonhuman primates. In: *The International Encyclopedia of Biological Anthropology*. Ed. Wenda Trevathan, John Wiley & Sons, Inc. pp. 3.

その他の執筆

- 石塚真太郎 (2017) DNA 分析から解き明かすボノボの社会、モンキー 2: 18-19.
- 辻大和 (2017) ツキノワグマ—すぐそこにいる野生動物—. *霊長類研究* 31: 108-110.
- 辻大和・中本敦 (2017) 哺乳類の「食」を通じた他種への影響. *哺乳類科学* 57: 379-380.

学会発表

- Rigaill L., MacIntosh A.J.J., Higham J.P., Winters S., Furuichi T., Garcia C. Face color indicates female reproductive state but not individual characteristics in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). 7th European Federation for Primatology Meeting, Strasbourg, France (August 2017).
- Garcia C., Rigaill L., Bercovitch F., Furuichi T., Huffman M.A., Macintosh A.J.J., Takeshita R.S.C., Shimizu K. Ten years of collaboration between France and Japan-Studies on reproduction in Japanese macaques. European Federation for Primatology Meeting, Strasbourg, France (August 2017).
- Rigaill L., MacIntosh A.J.J., Higham J.P., Winters S., Furuichi T., Garcia C. Impact des signaux sexuels multiples des femelles sur les stratégies de reproduction chez le babouin olive et le macaque Japonais. 47ème Colloque Société Française pour l'Etude du Comportement Animal, Gif-sur-Yvette, France (May 2017).
- Toyoda A., Maruhashi T., Furuichi T., Kawamoto Y., Hamada Y., Malaivijitnond S. Reproductive ecology of semi-wild stump-tailed macaques (*Macaca arctoides*) in Thailand. Satellite International Symposium on Asian Primates, Nepal-2018. Nepal (February 2018).
- Furuichi T. Evolution of characteristic features of bonobo society: a hypothesis derived from recent studies. PWS Symposium, Kyoto, Japan (March 2018).
- Broche N. Progress report: salivary alpha-amylase enzyme as a non-invasive biomarker of acute stress in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). The 8th International Symposium on Primatology and Wildlife Science (September 2017).
- Tsuji Y., Indah J., Kitamura S., Widayati K.A., Suryobroto B. Neglected primate seed dispersers: endozoochory by Javan lutungs (*Trachypithecus auratus*) in Indonesia. The 6th International Workshop on Tropical Biodiversity and Conservation. Bogor (October 2017).
- 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. The 6th International Workshop on Tropical Biodiversity and Conservation. Bogor (October 2017).
- Suzuki-Hashido N., Hayakawa T., Tsuji Y., Purba L.H.P.S., Nila S., Widayati K.A., Suryobroto B., Imai H.. Evolution of bitter taste receptor genes in the Old World Monkeys. The 6th International Workshop on Tropical Biodiversity and Conservation. Bogor (October 2017).
- Nishi E., Suzuki-Hashido N., Hayakawa T., Tsuji Y., Suryobroto B., Imai H.. Elucidating Tas1R2/Tas1R3 function of leaf eating monkey, Javan lutung (*Trachypithecus auratus*). The 6th International Workshop on Tropical Biodiversity and Conservation. Bogor (October 2017).
- Tsuji Y., Prayitno B., Widayati K.A., Suryobroto B. Mass mortality of Malayan flying lemur (*Galeopterus variegatus*) and its causal factors. 12th International Mammalogical Congress, Perth (July 2017).
- Tsuji Y., Okumura T., Kitahara M., Zhaowen J. Estimated seed shadow generated by martens (*Martes* spp.): comparison with forest-dwelling animals. 12th International Mammalogical Congress, Perth (July 2017).

- Kurnia I., Nurdin J., Rizaldi, Tsuji Y. Observation of feral behavior of the long-tailed macaque In Gunung Meru: The influence of human presence and implication to management conservation action plan. 9th Asian for Tropical Biological Conservation symposium. Xishuangbanna Tropical Botanical Garden. China Academy of Science. Yunan. China (March 2017).
- Nishi E., Suzuki-Hashido N., Hayakawa T., Tsuji Y., Suryobroto B., Imai H. Sweet taste sensitivity of colobine monkeys. 第 62 回プリマーテス研究会. 犬山 (2018 年 1 月).
- Nautiyal H. 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. Satellite Symposium on Asian Primate Nepal (February 2018).
- 香田啓貴・豊田有・丸橋珠樹・Malavijitnond S. ベニガオザルの表情に観察される発話相同な周期的運動. 第 33 回霊長類学会学術大会. コラッセ福島 (2017 年 7 月).
- 豊田有・丸橋珠樹・濱田穰・Malavijitnond S. ベニガオザルで観察された食物分配に関する事例報告と情報共有. 第 33 回霊長類学会学術大会. コラッセ福島 (2017 年 7 月).
- 丸橋珠樹・豊田有・Malavijitnond S. ベニガオザルの白いあかちゃんへの種特異的 TBG (Touch Baby Genital) 行動. 第 33 回霊長類学会学術大会. コラッセ福島 (2017 年 7 月).
- 豊田有. ベニガオザルの“性”の進化は進化的軍拡競争の帰結か? -行動観察と父子判定から見てきた野生ベニガオザルの繁殖生態-. 野生動物研究センター共同利用研究会 2017. 京都大学理学部セミナーハウス (2017 年 12 月).
- 石塚真太郎・川本芳・坂巻哲也・徳山奈帆子・戸田和弥・岡村弘樹・古市剛史. ワンバのボノボにおけるオスの繁殖成功、および隣接複数集団の血縁構造. 第 33 回日本霊長類学会. コラッセ福島 (2017 年 7 月).
- 西江仁徳・花村俊吉・保坂和彦・井上英治・伊藤詞子・清野未恵子・郡山尚紀・中村美知夫・坂巻哲也・座馬耕一郎. タンザニア・マハレの野生チンパンジー社会におけるオスの単独生活の新事例. 第 71 回日本人類学会大会. 東京都文京区 (2017 年 11 月).
- 石塚真太郎・川本芳・坂巻哲也・徳山奈帆子・戸田和弥・岡村弘樹・古市剛史. ワンバのボノボにおけるオスの繁殖成功、および隣接複数集団の血縁構造. 第 33 回日本霊長類学会大会. コラッセ福島 (2017 年 7 月).
- 寺田佐恵子・坂巻哲也・望月翔太・古市剛史・湯本貴和. 大型類人猿ボノボの生息地利用: 画像分類による生息地の再分類の挑戦. 第 33 回日本霊長類学会大会. コラッセ福島 (2017 年 7 月).
- 辻大和・Widayati K.A.・Suryobroto B. マレーヒヨケザルの大量死とその発生要因. 日本哺乳類学会. 富山大学 (2017 年 9 月).
- Josue S. Alejandro. Stress in male Japanese macaques in vegetated and non-vegetated enclosures. 13th International Conference for Environmental Enrichment 2017 Paque Jaime Duque Bogota Colombia (May 2017).
- Josue S. Alejandro. Stress in male Japanese macaques in vegetated and non-vegetated enclosures. 8th International Symposium on Primatology and Wildlife, Japan Monkey Center, Inuyama Japan (September 2017).
- Behaviour 2017 July 30-August 4 Estoril Conference Center Portugal, 51st Congress International Society for Applied Ethology, Aarhus University, Denmark (August 2017).
- Takeshita RSC, Huffman MA, Kinoshita K, Bercovitch FB. Peripartum glucocorticoid levels in a case of dead infant carrying in Japanese macaques. In: The 62nd Primates conference, Japan Monkey Center, Inuyama, Japan (Jan 2018).
- Takeshita RSC, Mendonça R, Bercovitch FB, Huffman MA. Evaluating stress in orangutans with two different adrenal hormones. In: The 8th Annual symposium of Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science, Inuyama, Japan (March 2018).
- Takeshita RSC, Bercovitch FB, Kinoshita K, Huffman MA. The Effect of Hot Spring Bathing on Stress Levels in Japanese Macaques. In: The 7th European Federation for Primatology Meeting, Strasbourg, France (August 2017).
- Takeshita RSC, Huffman MA, Kinoshita K, Bercovitch FB. Social dominance and fecal steroids in castrated male Japanese macaques (*Macaca fuscata*). In: The 35th International Ethological Conference, Estoril, Portugal (July 2017).
- Takeshita RSC, Huffman MA, Kinoshita K, Bercovitch FB. Effect of environment and castration on dominance rank and fecal steroids in male Japanese macaques (*Macaca fuscata*). In: The 33th Congress of the Primate Society of Japan, Fukushima, Japan (July 2017).

シンポジウム

- 辻大和. 基礎研究と応用研究はいかに連携すべきか—サルによる被害問題の解決を目指して—. 日本哺乳類学会, 富山大学, 富山市 (2017 年 9 月).

講演

- 石塚真太郎. パパは誰?: DNA 分析から探るボノボの社会、日曜モンキーサロン. 犬山 (2017 年 4 月).
- 辻大和. 熱帯地域でのフィールドワーク—インドネシアの野生動物の生態調査—. 人間環境大学環境教育センター 環境保全セミナー. 人間環境大学 (2017 年 10 月).
- Huffman MA, Nahallage CAD. Rolling Stones Gather No Moss: Stone Handling Behavior in Japanese Macaques and the Value of Being Forever Young! XXVII Convegno della Societa Italiana di Etologia, Museo di Storia Naturale, Calci, Pisa, Italy (June 2017).

- Huffman MA. The evolution of self-medication in primates and the roots of human traditional medicine. International Symposium, Non-human primates: insights into human behavior and society. (Invited lecture) Hosted by Anhui University and Hefei Normal University. Mt. Huangshan, China (July 2017).
- Huffman MA. What could we learn from monkeys for the maintenance of domestic and zoo animals health? Ethnoveterinary Medicine Satellite symposium (Keynote Lecture) 65th International and Annual Meetings of the Society for Medicinal Plant Natural Product Research (GA), Basel, Switzerland (September 2017).
- Huffman MA. Medicinal properties of the primate diet – can we use self-medication as a measure of primate health and global climate change? (Invited participant) Primatology, Bio-cultural Diversity and Sustainable Development in Tropical Forests. A UNESCO Special Workshop, Mexico City (September 2017).

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; Sarah Koopman (U. Rochester), Sarah Kainz, Thibault Genissel (以上, インターン生); 平田聡, 森村成樹, 狩野文浩 (以上, 熊本サングチュアリ)

1 群 13 個体のチンパンジーとヒトを対象として, 比較認知発達研究を総合的にこなった。認知機能の解析として, コンピュータ課題, アイトラッカーを用いた視線計測, 対象操作課題など各種認知課題を継続してこなった。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。熊本サング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, 櫻庭陽子, 市野悦子, 打越万喜子, 綿貫宏史朗, 松沢哲郎; 鈴木樹理, 前田典彦, 山中淳史, 井上千聡, ゴドジャリ静, 橋本直子 (以上, 人類進化モデル研究センター), 山梨裕美 (野生動物研究センター)

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

各種霊長類の認知発達

友永雅己, 川上文人, 櫻庭陽子, 市野悦子, 平栗明実, Chloe Gonseth, 打越万喜子, 綿貫宏史朗, 松沢哲郎; 多々良成紀, 山田信宏 (以上, 高知県のいち動物公園), 安藤寿康 (慶応大), 岸本健 (聖心女子大), 竹下秀子 (滋賀県立大学)

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

動物園のチンパンジーの知性の研究

櫻庭陽子, 市野悦子, 足立幾磨, 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, Chloe Gonseth, 森阪匡通 (東海大学), 中原史生 (常磐大); 堂崎正弘, 栗田正徳, 森朋子, 日登弘 (以上, 名古屋港水族館), 駒場昌幸 (九十九島水族館), 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, 樋口徹 (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), Sarah Koopman (U. Rochester); Sarah Kainz, Thibault Genissel (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。

野生大型類人猿、野生ウマ等の比較認知研究

林美里, 市野悦子, 金森朝子, 藤澤道子, Renata Mendonça, Morgane Allanic, Raquel Costa; 松沢哲郎, 山本真也, 川上文人 (以上, 高等研究院); 幸島司郎, 平田聡, 森村成樹, Maegan Fitzgerald (以上, 野生動物研究センター), 久世濃子 (国立科学博物館人類研究部), 山越言 (ASAFAS), 大橋岳 (中部大), Sinun Weide (ヤヤサンサバ財団), Hamid Ahmad Abdul (マレーシア・サバ大), Sabapathy Dharmalingam (オランウータン島財団), Daniel Baskaran (ブラウバンディング財団), Mashhor Mansor (マレーシア科学大学), Gladys Kalema-Zikusoka (CTPH), Soumah Aly Gaspard (IREB), Sekou Moussa Keita (CERE), Noelin Raondry Rakotoarisoa (UNESCO-MAB), Carlos Pereira (ソルボンヌ大)

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。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等をおこなっている。野生マウンテンゴリラの行動にエコツーリズムが与える影響について、東アフリカ・ウガンダのブウィンディ保護区における野外調査を開始した。西アフリカ・ギニア共和国のボソウ周辺で、直接観察による認知行動研究とともにドローンやトラップカメラを用いた野生チンパンジーの調査と、「緑の回廊」と呼ぶ森林再生研究をおこなっている。近隣のニンバ山や隣国のリベリアを含む広域調査と保護区評価等もおこなっている。また、ポルトガルの野生ウマにおける行動生態研究を継続しており、トラップカメラ等を用いて同所的に生息する野生オオカミとの関係性等も明らかになってきた。

WISH 大型ケージを用いた比較認知科学研究

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

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

< 研究業績 >

原著論文

- Altschul, D. M., Wallace, E. K., Sonnweber, R., Tomonaga, M., & Weiss, A. (2017). Chimpanzee intellect: Personality, performance and motivation with touchscreen tasks. *Royal Society Open Science*, 4, 170169. DOI: <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.170169>
- Bard, K. A., Maguire-Herring, V., Tomonaga, M., & Matsuzawa, T. (2017). The gesture 'Touch': Does meaning-making develop in chimpanzees' use of a very flexible gesture? *Animal Cognition*, in press. doi: 10.1007/s10071-017-1136-0
- Chen, T.*, Gao, J.*, Tan, J., Tao, R., Su, Y. (2017). Variation in gaze-following between two Asian colobine monkeys. *Primates*, 58(4), 525-534. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10329-017-0612-0> *shared-first author
- Costa, R., Sousa, C., Llorente. 2018. Assessment of environmental enrichment for different primate species under low budget: a case study. *Journal of Applied Animal Welfare*, 1-15.
- Gao, J., Su, Y., Tomonaga, M., & Matsuzawa, T. (2017). Learning the rules of the rock-paper-scissors game: Chimpanzees versus children *Primates*, 59(1), 7-17. DOI: 10.1007/s10329-017-0620-0
- Gonseth, C., Kawakami, F., Ichino, E., & Tomomnaga, M. (2017). The higher the farther: Distance-specific referential signals in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Biology Letters*, 13, 20170398. DOI: 10.1098/rsbl.2017.0398
- Hanya, G., Naito, S., Namioka, E., Ueda, Y., Santo, Y., Pastrana, J.A., He, T., Yan, X., Saito, M., Costa, R., Allanic, M., Honda, T., Kurihara, Y., Yumoto, T., Hayakawa, T. (2017). Morphometric and genetic determination of age class and sex for fecal pellets of sika deer (*Cervus Nippon*). *Mammal Study*, 42(4), 239-246.
- Hayashi M, Kawakami F, Roslan R, Hapiszudin NM, Dharmalingam S (2018) Behavioral studies and veterinary management of orangutans at Bukit Merah Orang Utan Island, Perak, Malaysia. *Primates*, 59: 135-144. DOI: 10.1007/s10329-018-0650-2
- Hayashi M, Matsuzawa T (2017) Mother-infant interactions in captive and wild chimpanzees. *Infant Behavior and Development*, 48: 20-29. DOI: 10.1016/j.infbeh.2016.11.008
- # Imura, T., Kawakami, F., Shirai, N., & Tomonaga, M. (2017). Perception of the average size of multiple objects in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Proceedings of the Royal Society Series B*, 284, 20170564. DOI: <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2017.0564>
- Ringhofer, M., Inoue, S., Mendonça, R. S., Pereira, C., Matsuzawa, T., Hirata, S., Yamamoto S. (2017) Comparison of the social systems of primates and feral horses: data from a newly established horse research site on Serra D'Arga, northern Portugal. *Primates*, 58, 479-484. DOI: 10.1007/s10329-017-0614-y
- # Sakai, T., Mikami, A., Suzuki, J., Miyabe-Nishiwaki, T., Matsui, M., Tomomnaga, M., Hamada, Y., Matsuzawa, T., Okano, H., & Oishi, K. (2017). Developmental trajectory of the corpus callosum from infancy to the juvenile stage: comparative

- MRI between chimpanzees and humans. PLoS One, 12, e0179624. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179624>
- # Tatsumoto, S., Go, Y., Fukuta, K., Noguchi, H., Hayakawa, T., Tomonaga, M., Hirai, H., Matsuzawa, T., Agata, K., & Fujiiyama, A. (2017). Direct estimation of de novo mutation rates in a chimpanzee parent-offspring trio by ultra-deep whole genome sequencing. Scientific Reports, 7, 13561. doi:10.1038/s41598-017-13919-7
- Wilson, D. A., & Tomonaga, M. (2018). Visual discrimination of primate species based on faces in chimpanzees. Primates, in press. doi: 10.1007/s10329-018-0649-8

著書

- 友永雅己 (2017). 大型類人猿の言語 (ヒト以外の動物での言語獲得②). 岩立志津夫・小椋たみ子 (編)、よくわかる言語発達 (改訂新版) (pp.90-91)、ミネルヴァ書房。

その他の執筆

- 足立幾磨 (2018) 霊長類学者、宇宙と出会う. 科学, 88, 234-235.
- 高潔・友永雅己・松沢哲郎 (翻訳: 川口ゆり) (2017). チンパンジーとヒトのじゃんけんの学習 (ちびっこチンパンジーと仲間たち (第 183 回)). 科学, 87, 244-245.
- 林美里 (2017) チンパンジー研究者、母になる—ヒトの生後三歳六カ月から四歳までの発達. 発達, 150: 100-107.
- 林美里 (2017) オランウータンがくらす島 (大型類人猿探訪 第 5 回). モンキー, 2: 8-9.
- 林美里 (2017) 霊長類における愛着研究. 精神療法, 43: 66-68.
- 林美里 (2017) チンパンジーの「死」 (大型類人猿探訪 第 6 回). モンキー, 2: 32-33.
- 林美里 (2017) チンパンジー研究者、母になる—ヒトの生後四歳から四歳六カ月までの発達. 発達, 152: 93-100.
- 林美里 (2017) ボノボをたずねて三千里 (大型類人猿探訪 第 7 回). モンキー, 2: 56-57.
- 林美里 (2018) 親子のなりたち: 前編 (大型類人猿探訪 第 8 回). モンキー, 2: 80-81.
- 林美里・熊崎清則・松沢哲郎・友永雅己 (2017). プチの最期 (ちびっこチンパンジーと仲間たち (第 187 回)). 科学, 87, 640-641.
- 伊村知子・友永雅己 (2017). チンパンジーは、平均の大きさがわかるか? (ちびっこチンパンジーと仲間たち (第 191 回)). 科学, 87, 1002-1003.
- Kim, K., Choe, J., Jeong, G., Kim, D., & Tomonaga, M. (2018). Chimpanzees but not orangutans display aversive reactions toward their partner receiving a superior reward. bioRxiv, 274803. doi:10.1101/274803
- 松井大・友永雅己 (2017). この人をたずねて: 友永雅己氏. 心理学ワールド, 79 号, p.34-35.
- 三浦麻子・友永雅己 (2017). 来た、見た、買った—馬の中にウマを見出す. 心理学ワールド, 77 号, p.40.
- 友永雅己 (2017). 霊長類研究所 50 周年 —過去、現在、そして未来— (ちびっこチンパンジーと仲間たち (第 188 回)). 科学, 87, 722-723.
- 友永雅己 (2017). チンパンジーから探るヒトのこころの進化. 関西実験動物研究会会報, 39 号, 37-41.
- 友永雅己 (2017). 巻頭言. モンキー, 2, p.25.
- 友永雅己 (2017). SAGA—これまでの 20 年、これからの 20 年—. モンキー, 2, p.64-65.
- Tomonaga, M. (2018). Inverted face with upright body: Evidence for face inversion effect in Japanese macaques (*Macaca fuscata*) under the preferential looking procedure. bioRxiv, 266676. doi: 10.1101/266676
- Tomonaga, M. (2018). Familiarity and face-inversion effect in Japanese macaques (*Macaca fuscata*) during the preferential looking task. bioRxiv, 267716. doi: 10.1101/267716
- 綿貫宏史朗 (2017) 日本でくらす類人猿. モンキー, 2 巻 1 号, p20-21
- 綿貫宏史朗 (監修・執筆) (2017) ナショナル ジオグラフィック 別冊 7 100 年後も見たい 動物園で会える絶滅危惧動物 (日経ナショナルジオグラフィック社. 2017 年 10 月 16 日発行)
- Yu, L., & Tomonaga, M. (2018). Effect of visual cues in addition to moderate auditory cues on temporal coordination: A comparative study in humans and chimpanzees. bioRxiv, 290379, doi:10.1101/290379

学会発表

- 足立幾磨 (2017) チンパンジーにおける聴覚—視覚間の感覚間一致. 行動 2017: 日本動物行動学関連学会・研究会合同大会、2017/8/30-9/1、東大駒場キャンパス.
- 足立幾磨 (2017) 社会的認知の起源. 日本心理学会第 81 回大会、2017/9/20-22、久留米.
- Allanic, M., Hayashi, M., Matsuzawa, T (2017) Allogrooming body site preferences: a two-by-two comparison between the genus *Pan*. The 8th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Japan Monkey Centre, Inuyama, Aichi, Japan, September 26-28, 2017.
- Allanic, M., Hayashi, M., Matsuzawa, T (2017) Allogrooming body site preferences: a two-by-two comparison between the genus *Pan*. SAGA 20, Inuyama, Japan, 2017/11/4.
- Allanic, M., Hayashi, M., Matsuzawa, T (2018) Allogrooming body site preferences: a two-by-two comparison between the genus *Pan*. Human Mind Annual Conference, Kyoto, Japan, 2018/2/11.
- Allanic, M., Hayashi, M., Matsuzawa, T (2018) Allogrooming body site preferences: a two-by-two comparison between the genus *Pan*. The 9th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto, 2018/3/3-5.
- Costa, R., Hayashi, M., Huffman, A., Kalema-Zikusoka, G., Tomonaga, M. (2017) Assessing the impact of mountain gorilla ecotourism in Bwindi Impenetrable National Park. SAGA 20, Inuyama, Japan, 2017/11/4.

- Gao J, Tomonaga M. (2017). The Body Inversion Effect in Chimpanzees (*Pan troglodytes*). Meeting for Young Researchers of Kyoto University Psychology Unit, Kyoto, Japan, 2017/6/18.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2017). The body inversion effect in chimpanzees (*Pan troglodytes*). 行動 2017 : 日本動物行動学関連学会・研究会合同大会、2017/8/30-9/1、東大駒場キャンパス.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2017). The body inversion effect in chimpanzees (*Pan troglodytes*). 日本心理学会第 81 回大会、2017/9/20-22、久留米.
- Gao, J., Tomonaga, M. (2017). The Body Inversion Effect in Chimpanzees (*Pan troglodytes*). The 8th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Japan Monkey Centre, Inuyama, Aichi, Japan, September 26-28, 2017.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2017). The body inversion effect in chimpanzees (*Pan troglodytes*). 第 20 回 SAGA シンポジウム、2017 年 11 月 4-5 日、日本モンキーセンター.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2017). The body inversion effect in chimpanzees (*Pan troglodytes*). 第 62 回プリマーテス研究会、2018 年 1 月 27-28 日、日本モンキーセンター.
- Gao, J., & Tomonaga, M. (2018). The body inversion effect in chimpanzees (*Pan troglodytes*). The 9th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto, 3-5 March, 2018.
- 林美里 (2017) 母親による育児の支援から考える飼育チンパンジーの未来. SAGA20, 2017.11.4, 日本モンキーセンター, 犬山.
- 林美里 (2018) 物の操作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認知発達. 共創言語進化第 1 回領域全体会議, 2018.3.12, 豊橋ホテルシーパレス, 豊橋.
- 林美里・竹下秀子 (2017) ヒト乳幼児と大型類人猿 4 種における物の操作と道具使用から見た認知発達. 第 33 回日本霊長類学会大会, 2017.7.16, コラッセふくしま, 福島.
- Hayashi M, Takeshita H (2017) Object manipulation and tool use in great apes and humans. The 2nd African Primatological Consortium Conference, 2017.8.23, Caritas, Kinshasa, D.R. Congo.
- Hayashi M, Takeshita H (2017) Development of combinatory manipulation and tool-use tendencies in great apes and humans. The 8th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2017.9.26, 日本モンキーセンター, 犬山.
- Hayashi M, Takeshita H (2018) Development of combinatory manipulation and tool use in great apes and humans. The 62nd PRIMATES Conference, 2018.1.27, 日本モンキーセンター, 犬山.
- Hayashi M, Takeshita H (2018) Development of combinatory manipulation and tool-use repertoire in great apes and humans. The 9th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, 2018.3.3-5, 京都大学, 京都.
- #伊村知子・澤山正貴・白井述・友永雅己・西田眞也 (2017). ヒト児童における光沢質感の知覚. 日本基礎心理学会第 36 回大会, 2018 年 12 月 3 日, 立命館大学大阪いばらきキャンパス.
- #伊村知子・和田有史・増田 知尋・白井述・川上 文人・岡嶋 克典・友永 雅己(2017). チンパンジーは特徴の「平均」を知覚できるのか? 行動 2017 : 日本動物行動学関連学会・研究会合同大会、2017/8/30-9/1、東大駒場キャンパス.
- 石田崇斗・山田将也・打越万喜子 (2017). 単独飼育個体の福祉向上を目的とした取り組み～テナガザルにおける異種ペア 2 事例～. 第 20 回 SAGA シンポジウム. 2017 年 11 月 4-5 日, 愛知県犬山市
- 石田崇斗・山田将也・打越万喜子 (2017) 単独飼育個体の福祉向上を目的とした取り組み～テナガザルにおける異種ペア 2 事例～. 第 62 回プリマーテス研究会. 2018 年 1 月 27 日, 愛知県犬山市
- 兼子明久・山中淳史・石上暁代・前田典彦・宮部貴子・林美里・友永雅己・鈴木樹理 (2017). 京都大学霊長類研究所におけるチンパンジーの健康診断. 第 20 回 SAGA シンポジウム、2017 年 11 月 4-5 日、日本モンキーセンター.
- Kawaguchi, Y., & Tomonaga, M. (2017). Reward value of conspecific infants in chimpanzees. 行動 2017 : 日本動物行動学関連学会・研究会合同大会、2017/8/30-9/1、東大駒場キャンパス.
- Kawaguchi, Y., & Tomonaga, M. (2017) Are chimpanzees attracted by infant? The 8th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Japan Monkey Centre, Inuyama, Aichi, Japan, September 26-28, 2017.
- Kawaguchi, Y., & Tomonaga, M. (2017). Are chimpanzees attracted by infant conspecifics? 第 20 回 SAGA シンポジウム、2017 年 11 月 4-5 日、日本モンキーセンター.
- Kawaguchi, Y., & Tomonaga, M. (2017). Comparative approach for understanding the recognition of infant. CER-NIE Joint Symposium, 9 December, 2019, Kyoto University.
- Kawaguchi, Y., & Tomonaga, M. (2018). Gaze pattern for adult and infant faces in chimpanzees. 第 62 回プリマーテス研究会、2018 年 1 月 27-28 日、日本モンキーセンター.
- Kawaguchi, Y., Kano, F., & Tomonaga, M. (2018). Visual attention for adult and infant faces in apes. The 9th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto, 3-5 March, 2018.
- 川瀬茉里奈・足立幾磨・田中章浩 (2017) ヒトにおけるチンパンジーの感情に対する多感覚認知. 行動 2017 : 日本動物行動学関連学会・研究会合同大会、2017/8/30-9/1、東大駒場キャンパス.
- Koopman, S. E., Cantlon, J. F., Piantadosi, S. T., & MacLean, E. L. (2017). The Evolution of Quantitative Sensitivity. 第 20 回 SAGA シンポジウム、2017 年 11 月 4-5 日、日本モンキーセンター.
- #桃井保子・齋藤渉・兼子明久・宮部貴子・友永雅己 (2017). 京都大学霊長類研究所のチンパンジー 11 個体の口腔健康状態について. 第 20 回 SAGA シンポジウム、2017 年 11 月 4-5 日、日本モンキーセンター.
- 中村政之・柏木伸幸・山本知里・友永雅己 (2017). 鹿児島県湾の鯨類調査におけるドローンの活用について. 海

- 獣技術者研究会. 2017年12月. 東京.
- #岡本公彰・宮之原真由・今井奨・野村義・齋藤渉・桃井保子・兼子明久・宮部貴子・友永雅己・花田信弘 (2017). チンパンジー口腔微生物叢の解析. 第20回 SAGA シンポジウム, 2017年11月4-5日, 日本モンキーセンター.
- #齋藤 渉・兼子明久・宮部貴子・友永雅己・桃井保子 (2017). 京都大学霊長類研究所のチンパンジー1個体に生じた外傷歯に対する歯科処置と術後6年の経過. 日本歯科保存学会 2017年度春季学術大会 (第146回), 2017年6月8~9日, 青森市文化会館.
- #齋藤渉・兼子明久・宮部貴子・友永雅己・桃井保子 (2017). 京都大学霊長類研究所のチンパンジー1個体に生じた外傷歯に対する歯科処置と術後6年の経過. 第20回 SAGA シンポジウム, 2017年11月4-5日, 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・友永雅己・林美里 (2017). 脳性まひチンパンジー女兒の行動分析の試み. 第33回日本霊長類学会大会, 2017/7/15-17, コラッセふくしま.
- #櫻庭陽子・山田信宏・高橋一郎・川上文人・高塩純一・竹下秀子・田中正之・友永雅己・林美里 (2017). 脳性まひチンパンジーにおける四肢行動形態の変化—姿勢・行動との関連. 行動2017: 日本動物行動学関連学会・研究会合同大会, 2017/8/30-9/1, 東大駒場キャンパス.
- #櫻庭陽子・山田信宏・高橋一郎・川上文人・高塩純一・竹下秀子・田中正之・友永雅己・林美里 (2017). 脳性まひチンパンジー女兒の姿勢と行動—麻痺側後肢の動きに着目して. 日本子ども学会第14回大会, 2017年10月, 岡山.
- 櫻井夏子・友永雅己 (2017). ハンドウイルカにおけるエコロケーションによる数の認識. 海獣技術者研究会. 2017年12月. 東京.
- #竹下秀子・山田信宏・高塩純一・高橋一郎・櫻庭陽子・川上文人・福田佳子・金崎衣津子・本田裕介・多々良成紀・林美里・田中正之・友永雅己 (2017). 脳性まひチンパンジーの生後年間の発達と発達支援のとりくみ. 行動2017: 日本動物行動学関連学会・研究会合同大会, 2017/8/30-9/1, 東大駒場キャンパス.
- 瀧山拓哉・服部裕子・友永雅己 (2017). 妨害刺激とターゲット刺激の提示時間差がチンパンジーの音源定位能力に与える影響. 京都大学心の先端研究ユニット「こころの若手研究者交流大会」, 2017/6/18, 京都大学.
- 瀧山拓哉・服部裕子・友永雅己 (2017). 妨害刺激の再生タイミングがチンパンジー(*Pan troglodytes*)の音源定位能力に与える影響. 第33回日本霊長類学会大会, 2017/7/15-17, コラッセふくしま.
- Takiyama, H., Hattori, Y., & Tomonaga, M. (2017). Effect of distractor timing on localizing auditory source in chimpanzees (*Pan troglodytes*). 行動2017: 日本動物行動学関連学会・研究会合同大会, 2017/8/30-9/1, 東大駒場キャンパス.
- 瀧山拓哉・服部裕子・友永雅己 (2018). 妨害刺激と標的刺激の提示時間差がチンパンジー(*Pan troglodytes*) とヒト (*Homo sapiens*) の音源定位能力に与える影響. 第62回プリマーテス研究会, 2018年1月27-28日, 日本モンキーセンター.
- 友永雅己 (2017). センス・オブ・ナンバー: 動物たちは数をどう理解しているか. 第38回京大モンキー日曜サロン, 2017/6/25, 日本モンキーセンター
- 友永雅己 (2017). イルカは世界をどう見ているか?— 陸海空の心の世界 —. 平成29年度名古屋港水族館共同研究講演会, 2017/9/23, 名古屋港水族館.
- 友永雅己 (2017). SAGA から学んだこと. 第20回 SAGA シンポジウム, セッション①「SAGAの20年を振り返る」, 2017年11月4-5日, 日本モンキーセンター.
- 友永雅己 (2018). ふるまいから探るチンパンジーのこころ. 第1回犬山認知行動研究会議, 2018/1/6-7, 京都大学霊長類研究所.
- 友永雅己 (2018). チンパンジー研究こぼれ話 (その1). 日本モンキーセンター第5回ミュージアムトーク, 2018/2/4, 日本モンキーセンター.
- 友永雅己 (2018). イルカ認知研究と大型類人猿の先例から. 第三回水族館大学『イルカの飼育のこれから』, 2018/3/9, 京都大学.
- 友永雅己・熊崎清則・Camus, F.・Nicod, S.・Pereira, C.・Sauvage, P. C.・Gonseth, C.・原口大貴・松沢哲郎 (2017). Clever Hans 2017: ウマにおける数の相対的大小判断の規定要因. 行動2017: 日本動物行動学関連学会・研究会合同大会, 2017/8/30-9/1, 東大駒場キャンパス.
- 友永雅己・熊崎清則・Camus, F.・Nicod, S.・Pereira, C.・Sauvage, P. C.・Gonseth, C.・原口大貴・松沢哲郎 (2017). Clever Hans 2017. 第20回 SAGA シンポジウム, 2017年11月4-5日, 日本モンキーセンター.
- 友永雅己・櫻井夏子 (2017). ハンドウイルカによるエコロケーションを用いた「数」の認知. 第1回犬山鯨類鯨脚類行動シンポジウム, 2017/10/14, 京都大学霊長類研究所.
- 友永雅己・Pereira, C.・熊崎清則・原口大貴・櫻井夏子・Wilkinson, A.・Gonseth, C.・松沢哲郎 (2017). Sense of Number: 数の大小判断の種間比較. 第33回日本霊長類学会大会, 2017/7/15-17, コラッセふくしま.
- 打越万喜子 (2017) テナガザルの福祉を向上させるための取り組み. 第20回 SAGA シンポジウム. 2017年11月4-5日, 愛知県犬山市
- 打越万喜子 (2018) アドバイザーとしてモンキーセンターに関わった3年間. 第62回プリマーテス研究会. 2018年1月27日, 愛知県犬山市

- 打越万喜子・山田将也・石田崇斗・綿貫宏史朗 (2017) 社会的環境変化で飼育下テナガザルの歌はどう変わるか? 第33回日本霊長類学会, 2017年7月16-17日, 福島県福島市. 霊長類研究, 33巻補遺版, p.42.
- Watanuki K. (2017) Mixed-primate enclosures: four cases at Japan Monkey Centre. 13th International Conference of Environmental Enrichment. 2017/5/15-19, Bogota, Colombia.
- 綿貫宏史朗. (2017) キンシャサの動物園は保全や福祉の夢を見るか? 第20回 SAGA シンポジウム, 2017/11/4-5, 愛知県犬山市.
- 綿貫宏史朗. (2018) 霊長渡来考 (時代区分編). 第62回プリマーテス研究会, 2018/1/27-28, 愛知県犬山市.
- 綿貫宏史朗. (2018) 霊長渡来考 (時代区分編). 動物園大学8 in ひろしま安佐, 2018/3/21, 広島県広島市
- Wilson, D. A., & Tomonaga, M. (2017). Exploring attentional bias in chimpanzees using the dot probe task. 行動2017: 日本動物行動学関連学会・研究会合同大会, 2017/8/30-9/1, 東大駒場キャンパス.
- Wilson, D. A., & Tomonaga, M. (2017). Facial discrimination and attentional bias towards faces in chimpanzees - Final PWS Report. 8th International Symposium on Primatology and Wildlife Science. Inuyama (Japan), September, 2017.
- Wilson, D. A., & Tomonaga, M. (2018). Exploring attentional bias in chimpanzees using the dot probe task. 第62回プリマーテス研究会, 2018年1月27-28日, 日本モンキーセンター.
- Wilson, D. A., & Tomonaga, M. (2018). Facial discrimination and attentional bias towards faces in chimpanzees. The 9th International Symposium on Primatology and Wildlife Science. Kyoto, 3-5 March, 2018.
- Wilson, D. A., Tomonaga, M., & Vick, S.J. (2017). Eye preferences in response to emotional stimuli in captive capuchin monkeys (*Sapajus apella*). 50th Anniversary Meeting of the Primate Society of Great Britain. London (UK), November, 2017.
- 山本知里・柏木伸幸・大塚美加・西村香織・酒井麻衣・友永雅己 (2017). 協力課題におけるハンドウイルカのパートナーの認識. 行動2017: 日本動物行動学関連学会・研究会合同大会, 2017/8/30-9/1, 東大駒場キャンパス.
- 山本知里・柏木伸幸・大塚美加・二階堂梨沙・西村香織・酒井麻衣・友永雅己 (2017). ハンドウイルカの社会的知性に関する認知研究. 第1回犬山鯨類鰭脚類行動認知生態研究会, 2017年10月14日, 京都大学霊長類研究所.
- 山本知里・柏木伸幸・大塚美加・友永雅己 (2018). ハンドウイルカの視覚に関する実験と展示・解説活動の試み. 動物園大学8. 2018年3月21日. 広島
- 山本知里・二階堂梨沙・柏木伸幸・大塚美加・友永雅己 (2017). ハンドウイルカのコードモにおけるトリックの模倣と発達. 2017年度勇魚会シンポジウム, 2017年11月. 東京
- 山本知里・二階堂梨沙・柏木伸幸・大塚美加・友永雅己 (2017). ハンドウイルカのコードモにおける模倣学習. 第20回 SAGA シンポジウム, 2017年11月4-5日, 日本モンキーセンター.
- 山本知里・二階堂梨沙・柏木伸幸・大塚美加・友永雅己 (2018). ハンドウイルカのコードモにおけるトリックの模倣と発達. 心の先端研究ユニット研究交流会, 2018年2月11日, 京都.
- 横山実玖歩・友永雅己 (2017). チンパンジーにおけるギャップ効果: 定位反応課題による検討. 行動2017: 日本動物行動学関連学会・研究会合同大会, 2017/8/30-9/1, 東大駒場キャンパス.
- 横山実玖歩・友永雅己 (2017). チンパンジーにおけるギャップ効果: 定位反応課題による検討. 第20回 SAGA シンポジウム, 2017年11月4-5日, 日本モンキーセンター.
- Yu, L., & Tomonaga, M. (2017). A comparative approach to drumming behavior in chimpanzees. The 6th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music, Kyoto Women's Univ., August, 2017.

講演

- 林美里 (2017) チンパンジーとヒトの心の発達と親子関係. 2017年度京大モンキーキャンパス, 2017.8.13, 日本モンキーセンター, 犬山.
- 林美里 (2017) 大型類人猿の研究からヒトを知る. 東京フォーラム 2017「フィールドとラボと社会をつなぐ野生動物研究」, 2017.10.1, 日本科学未来館, 東京.
- 林美里 (2018) チンパンジーの研究からヒトを知る. 第13回京都大学附置研究所・センターシンポジウム, 2018.3.17, おかやま未来ホール, 岡山.

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, 大野邦久, 金子正弘, 小川詩乃, 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。

胎児期と生後の環境相互作用によって形成される神経回路の適応的発達変化

後藤幸織, 大洞つかさ, 加藤朱美, Young-A Lee (Daegu Catholic University), Yu-Jeon Kim (Dageu Catholic University)

マウスを用いて、胎児期（母体）と生後のストレス環境条件によって脳発達がどのように変化するかを調査した。

霊長類の社会認知機能を介在する脳神経基盤

後藤幸織、世良小百合、Romain Poirot (Ecole Nationale Veterinaire de Toulouse)、Sarah Lionnet (Ecole Nationale Veterinaire de Toulouse)、Valentine Pollet (Ecole Nationale Veterinaire de Toulouse)、渥美剛史、加藤朱美、山口佳恵、Young-A Lee (Daegu Catholic University)

ニホンザルを用いて、近赤外分光法（NIRS）などを駆使し、社会的情報処理に関連する大脳皮質活動ならびにモノアミン神経伝達の役割を調査した。

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、世良小百合、So-Yeon Jeon (Daegu Catholic University)、Danielle Jones (Kent State University)、加藤朱美、山口佳恵、Manuel Jas (Utrecht University)、Amelie Toniolo (Ecole Nationale Veterinaire de Toulouse)、Johanna Miville (Ecole Nationale Veterinaire de Toulouse)、Laura Bondonny (Ecole Nationale Veterinaire de Toulouse)、瀧田正寿（産業技術総合研究所）、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、社会集団下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、柴田柚香、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、川合伸幸（名古屋大学）、森田堯（マサチューセッツ工科大学）、豊田有、持田浩治（慶応義塾大学）、加藤朱美、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. (2017). Negative emotion evoked by viewing snakes has a motivating effect on cognitive processing in human children with or without intellectual disability. *Brain and Behavior*, 7(6).
- Masataka, N. (2017). Neurodiversity, Giftedness, and Aesthetic Perceptual Judgment of Music in Children with Autism. *Frontiers in Psychology*, 8, 1595.
- Masataka, N. (2017). Implications of the idea of neurodiversity for understanding the origins of developmental disorders. *Physics of Life Reviews*, 20, 85-108.
- Masataka, N. (2017). Autism, its cultural modulation and niche construction in societies. Reply to comments on: Implications of the idea of neurodiversity for understanding the origins of developmental disorders. *Physics of Life Reviews*, 20, 122-125.
- Yamaguchi Y, Lee YA, Kato A, and Goto Y (2017) The roles of dopamine D1 receptor on the social hierarchy of rodents and nonhuman primates. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 20: 324-335.
- Lee YA, Pollet V, Kato A, and Goto Y (2017) Prefrontal cortical activity associated with visual stimulus categorization in non-human primates measured with near-infrared spectroscopy. *Behavioural Brain Research*, 317: 327-331.
- Yamaguchi Y, Atsumi T, Poirot R, Lee YA, Kato A, and Goto Y (2017) Dopamine-dependent visual attention preference to social stimuli in nonhuman primates. *Psychopharmacology (Berlin)*, 234: 1113-1120.
- Yamaguchi Y, Lee YA, Kato A, Jas E, and Goto Y (2017) The roles of dopamine D2 receptor in the social hierarchy of rodents and primates. *Scientific Reports*, 7: 43348.
- Kim YJ, Goto Y, and Lee YA (2018) Histamine H3 receptor antagonists ameliorate ADHD-like behavioral changes caused by neonatal habenula lesion. *Behavioural Pharmacology*, 29: 71-78.
- Lee YA, Lionnet S, Kato A, and Goto Y (2018) Dopamine-dependent social information processing in non-human primates. *Psychopharmacology (Berlin)*, in press (DOI: 10.1007/s00213-018-4831-x).
- Lee YA, Obora T, Bondonny L, Toniolo A, Miville J, Yamaguchi Y, Kato A, Takita M, and Goto Y (2018) The effects of housing density on social interactions and their correlations with serotonin in rodents and primates. *Scientific Reports*, in press.
- Toyoda, A., Maruhashi, T., Malaivijitnond, S., & Koda, H. (2017). Speech-like orofacial oscillations in stump-tailed macaque (*Macaca arctoides*) facial and vocal signals. *American Journal of Physical Anthropology*, 164(2), 435-439.

- Bouchet, H., Koda, H., & Lemasson, A. (2017). Age-dependent change in attention paid to vocal exchange rules in Japanese macaques. *Animal Behaviour*, 129, 81-92.
- Koda, H. (2017). Search for Primate Origins of Phonological Uniqueness in Human Languages. *The Journal of the Phonetic Society of Japan* 21 (1), 16-22
- Koda, H., Murai, T., Tuuga, A., Goossens, B., Nathan, S.K.S.S., Stark, DJ., Ramirez, DAR., Sha JCM., Osman, I., Sipangkui, R., Seino, S., Matsuda, I. (2018). Nasalization by *Nasalis larvatus*: Larger noses audiovisually advertise conspecifics in proboscis monkeys. *Science Advances*. doi:10.1126/sciadv.aag0250

総説

- 山口佳恵, 李英娥, 後藤幸織 (2015) 進化論的アプローチによる精神疾患・発達障害の生物学的メカニズムの解明. *生存科学*, 25-2: 259-273.
- 李英娥, 山口佳恵, 後藤幸織 (2015) トキソプラズマによる精神疾患発症リスクの増加: 共生による脳機能進化? *生存科学*, 25-2: 23-33.
- 後藤幸織, 小川詩乃, 李英娥, 柴田柚香 (2016) 自閉症スペクトラムと腸内細菌との関連. *発達研究*, 30: 183-188.
- 入口真夕子, 小川詩乃, 李英娥, 後藤幸織 (2017) 自閉症スペクトラムにおける偏食と醗酵乳食品摂取の認知・情動機能への影響. *発達研究*, 31: 55-71.

学会発表

- Goto Y, Yamaguchi Y, Lee YA, Kato A, and Jas E (2017) The roles of dopamine D2 receptor in the social hierarchy of rodents and primates. 40th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, 1P-264, Chiba, Japan.
- Lee YA, Kato A, Lionnet S, and Goto Y (2017) Dopamine-dependent social information processing in non-human primates. 40th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, 1P-265, Chiba, Japan.
- Goto Y, Lee YA, and Obora T (2017) Corticolimbic functions modulated by social density in rodents. 56th Annual Meeting of American College of Neuropsychopharmacology, W43, Palm Springs, CA, USA.
- Goto Y, and Lee YA (2018) The roles of serotonin on conflicting decision making under social groups in rodents. 31th CINP World Congress of Neuropsychopharmacology, Vienna, Austria.
- Jeon SY, Kim NH, Goto Y, Choi JS, and Lee YA (2018) Amelioration of scopolamine-induced attention deficit by the extracts from the brown alga *Ecklonia Stolonifera* Okamura. 31th CINP World Congress of Neuropsychopharmacology, Vienna, Austria.
- Jeon SY, Kim NH, Goto Y, Choi JS, and Lee YA (2018) Modulation of dopamine-serotonin balance by *Ecklonia Stolonifera* Okamura: potential therapeutic effects for attention deficit/hyperactivity disorder. 41th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Kobe, Japan.
- Lee YA, Obora T, and Goto Y (2018) The relationships between social density and serotonin and its relevance to autism spectrum disorder. 41th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Kobe, Japan.
- Goto Y, and Lee YA (2018) The role of serotonin in conflicting decision making associated with social group environments. 41th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Kobe, Japan.

講演

- 後藤幸織 2017.4 5th Congress of Asian College of Neuropsychopharmacology (Bali, Indonesia).
- 後藤幸織 2017.8 National University of Singapore, Yong Loo Lin School of Medicine, Department of Anatomy (Singapore).
- 後藤幸織 2017.11 Korea Institute of Science and Technology, Brain Science Institute (Seoul, Korea).
- 香田啓貴 2018.2 国立障害者リハビリテーションセンター(所沢).

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。

顔弁別能力の霊長類種間比較研究

中村克樹, 禰占雅史 (筑波大学), 竹本篤史

同種他個体の顔弁別の能力を霊長類の種間で比較する目的で, コモンマーモセットとアカゲザルとヒトで弁別課題における成績を比較した。

情動行動に関わる脳領域の神経結合様式の研究

中村克樹, 宮地重弘, 鴻池菜保, 禰占雅史 (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、扁桃核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, 鈴木比呂美, 櫻井彩華, 正村聡美

コモンマーモセットの認知機能(知覚・記憶等)を調べるために、遅延見本合せ課題の訓練法が確立できたので論文として発表した。また、図形弁別課題および逆転学習課題における老齢マーモセットの学習の特徴を解析し、論文として発表した。

発達初期のサイトカイン暴露に誘導される行動異常の検討

中村克樹, 三輪美樹, 竹本篤史, 鴻池菜保, 那波宏之 (新潟大学)

発達初期のマーモセットをサイトカインに暴露し、発達とともにどのような行動異常が出現するかを検討している。活動量や認知機能に異常が見られることが分かってきた。また、コントロール個体およびサイトカイン暴露個体での経時的な脳 MRI 撮像を実施した。PET を用いてドーパミン系の活動を調べるため、循環器病研究センターとの共同研究の準備を行った。

マーモセットにおける集団内の音声情報伝達にかかわる神経基盤の解明

鴻池菜保, 三輪美樹, 中村克樹

警戒音による情報伝達に関わる神経基盤を解明することを目的とし、隔離したマーモセット個体に他個体の警戒音声を呈示する音声プレイバック実験を行った。様々な音声を呈示した時のマーモセットの音声および3次元での運動軌跡を解析した。

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

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

神経変性認知症の疾患モデルマーモセットにおいて分子・神経細胞および神経回路の病態を解析することを目的して、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 MRI を用いて計測し、分析を行った。運動開始の意図の前から脳活動が複数の場所で認めらるという興味深い結果を得たので論文として発表した。

競合条件下での行動選択における前頭前野の機能解析

禰占雅史 (筑波大学), 宮地重弘

二つのルールのどちらかに従って行動を選択する課題をサルに行わせ、その際にサル前頭前野の神経活動を解析した。その結果、ルールの競合を反映する神経活動が前頭前野の内側部と主溝周辺部で観察された。これらの応答では、非競合条件に比べて競合条件でより高い活動を示していた。さらに、ここの神経活動におけるルール競合依存性と視覚刺激の特徴選択制の関連を解析した。

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。

幼児虐待の連鎖ーサルを対象とした不適切養育行動の世代伝達の研究

三輪美樹, 中村克樹

家族単位で生活しているコモンマーモセットを対象として、幼児期に受けた不適切養育行動の次世代への伝達について検討を行った。その結果、行動発現にはコモンマーモセットの形状に対する嗜好性が関係していること、ブルンス氏液に発現防止・抑制効果があることを明らかにした。

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、現在より認知的な課題の訓練を進めている。

サルにおける観察恐怖学習の検討

岩沖晴彦, 中村克樹

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

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

竹本篇史, 中村克樹

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

コモンマーモセットの単回投与麻酔下における呼吸動態の検討

鴻池菜保, 三輪美樹, 石上暁代 (技術職員), 中村克樹

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

ものの硬さに関するラバーハンドイリュージョンの研究

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

触ったものの硬さに関してラバーハンドイリュージョンの現象が起こるか否かを行動学的に検討し、ラバーハンドイリュージョンによって硬さの評価が変わることが分かった。現在、この実験をMRI装置内で行う課題を開発し、課題遂行中の被験者の脳活動をMRIを用いて計測した。現在、結果を解析している。

コモンマーモセットにおけるプレパルスインヒビション(PPI)測定系の確立

樋原慧, 中村克樹

現在、コモンマーモセットを対象として精神疾患のバイオマーカーとなり得るPPIの測定系の確立に取り組んでいる。ヒトや他のサル種で行われているPPI測定を参考にし、音刺激や装置の作製を行ったがコモンマーモセットで驚愕反応が安定して測定できなかった。そこで、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。今後はコモンマーモセットでPPI測定を実施し、特性を明らかにする。

マーモセットにおける利他行動と家族関係についての研究

坂田良徳, 中村克樹

コモンマーモセットは、高い寛容性や利他的な行動を示す。こうした利他行動に家族関係が与える影響を明らかにすることを目的とし実験を実施したが、今回の実験条件では利他行動がうまく引き出せなかった。

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、視覚刺激ごとの反応を比較することで、よりサルの情動反応を引き出すことができる課題の検討を行なっている。

<研究業績>

原著論文

Konoike N, Miwa M, Ishigami A, Nakamura K (2017) Hypoxemia after single-shot anesthesia in common marmosets. *Journal of Medical Primatology*, 46(3):70-74. doi:10.1111/jmp.12262.

Kotani M, Shimono K, Yoneyama T, Nakako T, Matsumoto K, Ogi Y, Konoike N, Nakamura K, Ikeda K (2017) An eye

- tracking system for monitoring face scanning patterns reveals the enhancing effect of oxytocin on eye contact in common marmosets. *Psychoneuroendocrinology*. 83:42-48, 2017. doi : 10.1016/j.psyneuen
- Munger E. L., Takemoto A, Raghanti M.A., Nakamura K (2017) Visual Discrimination and Reversal Learning in Aged Common Marmosets (*Callithrix jacchus*). *Neuroscience Research*. 120:36-44. doi:10.1016/j.neures.
- Nakamura K, Koba R, Miwa M, Yamaguchi C, Suzuki H, Takemoto A (2018) A method to train marmosets in visual working memory task and their performance. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 16; 12:46. doi: 10.3389/fnbeh.2018.00046. eCollection 2018. PMID: 29615876.
- Sakata H, Itoh K, Suzuki Y, Nakamura K, Watanabe M, Igarashi H, Nakada T (2017) Slow accumulations of neural activities in multiple cortical regions precede self-initiation of movement: an event-related fMRI study. *eNeuro*. 4 (5) ENEURO.0183-17.2017. doi:https://doi.org/10.1523/

その他の執筆

- 中村克樹 <情報・話題> 「ナショナルバイオリソースプロジェクト『ニホンザル』の現状と課題」. *霊長類研究*, *Primate Res.* 33:45-49, 2017. (doi:10.2354/psj.33.002)
- 中村克樹「脳を鍛えたい 皆伝！新あたま道場」問題作成 毎日新聞, 2017-2018
- 中村克樹「中村克樹の Do you 脳？」(隔週連載) 毎日新聞, 2017

学会発表等

- # Itoh K, Nejime M, Konoike N, Nakamura K, Nakada T. Musical chord change detection in the macaque monkey is hindered by insertion of silent gaps between chords: a scalp ERP study. *Neuroscience2017*, WashingtonD.C, Nov.2017
- Miyachi S, Bernard E, Mallet E. Dopamine D2 receptor agonist/antagonist impair motor rhythm synchronization in the monkey. The 40th annual meeting of the Japan Neuroscience Society, Chiba, July, 2017
- Nakamura K, Miwa M, Koba R, Yamaguchi C, Suzuki H, Takemoto A. Method to train marmosets in a visual delayed matching-to-sample task. The 40th annual meeting of the Japan Neuroscience Society, Chiba, July, 2017
- Nejime M, Inoue M, Saruwatari M, Mikami A, Miyachi S. Influence of conflict between two behavioral rules on the activity of monkey medial and dorsolateral prefrontal neurons. The 40th annual meeting of the Japan Neuroscience Society, Chiba, July, 2017
- Sakata H, Itoh K, Suzuki Y, Nakamura K, Watanabe M, Igarashi H, Nakada T. Endogenously initiated movements are preceded by neural activities in multiple cortical regions: an event-related fMRI study. *Neuroscience2017*, WashingtonD.C, Nov.2017
- Takemoto A, Munger E. L., Raghanti M. A., Katsuki N. Deterioration of visual discrimination learning in aged marmosets. *Neuroscience2017*, WashingtonD.C, Nov.2017
- # Tanabe S, Tsuge H, Uezono S, Fujiwara M, Miwa M, Konoike N, 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 and FuG-B2 glycoprotein in rodent and primate brains. *Neuroscience2017*, WashingtonD.C, Nov.2017
- Uezono S, Tsuge H, Tanabe S, Fujiwara M, Nakamura K, Inoue K, Takada M. Organization of multisynaptic inputs from the basal ganglia and cerebellum to the anterior and posterior cingulate cortical areas in common marmosets: Retrograde transneuronal double labeling with fluorescent rabies viral vectors. *Neuroscience2017*, WashingtonD.C, Nov.2017
- Wakita M. Anticipation of auditory regularity in common marmosets. 第77回日本動物心理学会大会, 東京大学駒場キャンパス, 2017/8/30-9/1
- 榎本健史、鴻池菜保、竹本篤史、中村克樹、池田和仁. マーモセットを用いた新規労力価値引き課題での意欲に対するドーパミンD1受容体リガンドの作用 第7回日本マーモセット研究会大会, 京都市京都大学, 2018/1/17
- 檀原慧、中村克樹. コモンマーモセット用プレパルスインヒビション(PPI)測定系の確立 第7回新潟脳研-霊長研-生理研合同シンポジウム, 岡崎市生理学研究所, 2018/3/6
- 池田琢朗、中村克樹. マーモセットにおける社会的注意: 対面状況下における視線計測 第7回日本マーモセット研究会大会, 京都市京都大学, 2018/1/17
- # 石淵智子、黒滝陽子、三輪美樹、井上貴史、中村克樹、佐々木えりか. 霊長類における絶滅危惧種の保全技術の確立 ~ワタボウシタマリン~, 第7回日本マーモセット研究会大会, 京都市京都大学, 2018/1/17
- 岩沖晴彦、中村克樹. サル扁桃核における刺激の主観的価値と強度の表現 45th Young Perceptionists' Seminar2017, 伊豆の国市実篤の宿いづみ荘, 2017/8/18-20
- 金 侑璃、白井信男、宮崎 淳、土師友巳、松元健二、中村克樹、泰羅雅登、勝山成美. 視覚情報の影響による主観的な硬さ知覚に関与する脳部位の研究 視覚科学フォーラム2017, 第21回研究会, 豊橋市豊橋市民センター, 2017/9/28-29
- 宮地重弘、Elise Bernard, Emeline Mallet. 運動リズムの発現・制御におけるドーパミンの役割 連続ボタン押し課題遂行へのドーパミンD2受容体作動薬・阻害薬の効果 日本心理学会第81回大会, 久留米市久留米シティプラザ, 2017/9/21
- 宮地重弘. ルールの選択およびルール間のコンフリクトに関わるサル前頭前野ニューロンの応答-内側および背外側前頭前野の比較 第7回新潟脳研-霊長研-生理研合同シンポジウム, 岡崎市生理学研究所, 2018/3/6
- 三輪美樹、中村克樹. コモンマーモセットにおける新生仔に対する尾食い 第33回日本霊長類学会大会, 福島市

コラッセふくしま, 2017/7/16-17

三輪美樹、鈴木比呂美、櫻井彩華、正村聡美、中村克樹. コモンマーモセットの避妊法 (Birth control in common marmosets) 第7回日本マーモセット研究会大会, 京都市京都大学, 2018/1/16-18

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」について「現状と問題点」, 「NBRPニホンザル事業の背景と目的」第33回日本霊長類学会大会, 自由集会第33回日本霊長類学会大会, 福島市コラッセふくしま, 2017/7/16-17

中村 克樹、三輪 美樹、木場 礼子、山口 智恵子、鈴木 比呂美、竹本 篤史. マーモセットを対象とした視覚性遅延見本合わせ課題の訓練 第40回日本神経科学大会, 千葉市幕張メッセ, 2017/7/20-23

中村克樹、三輪美樹、山岸義尚. 欧州基準を満たすマーモセット用ケージ連結ラックの開発 第7回日本マーモセット研究会大会, 京都市京都大学, 2018/1/16-18

坂田良徳、中村克樹. コモンマーモセットにおける、親から仔への利他的行動 第7回日本マーモセット研究会大会, 京都市京都大学, 2018/1/16-18

竹本篤史、中村克樹. コモンマーモセットとヒトとのアイコンタクト定量化の試み 第7回日本マーモセット研究会大会, 京都市京都大学, 2018/1/16-18

竹本 篤史. タッチスクリーンを用いた実験でのマーモセットの訓練方法 第7回日本マーモセット研究会大会, 京都市京都大学, 2018/1/16-18

田辺 創思、上園 志織、柘植 仁美、藤原 真紀、長屋 清美、長屋 七奈、菅原 正晃、三輪 美樹、鴻池 菜保、加藤 成樹、中村 克樹、小林 和人、井上 謙一、高田 昌彦 齧歯類および霊長類の線条体入力系におけるE型とB2型レンチウイルスベクターの逆行性遺伝子導入効率および細胞毒性の差異 第40回日本神経科学大会, 千葉市幕張メッセ, 2017/7/20-23

柘植 仁美、上園 志織、田辺 創思、藤原 真紀、長屋 清美、長屋 七奈、菅原 正晃、三輪 美樹、鴻池 菜保、加藤 成樹、中村 克樹、小林 和人、井上 謙一、高田 昌彦 逆行性感染型レンチウイルスベクター (FuG-E型 vs. FuG-B2型) の大脳皮質への入力システムにおける感染動態の解析 第40回日本神経科学大会, 千葉市幕張メッセ, 2017/7/20-23

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 マーモセットにおける大脳基底核および小脳から前部・後部帯状皮質への多シナプス性入力様式 第7回日本マーモセット研究会大会, 京都市京都大学, 2018/1/16-18

講演

中村克樹:「ここまで進んだマーモセット研究:医学・医療への応用」第66回 Molecular Medicine Seminar Series, (福島市福島県立医科大学, 2017年7月14日)

中村克樹:「読み聞かせは心の脳にとどく」新幼児教育研究大会, (大阪市大阪ガーデンパレス, 2017年7月24日)

中村克樹:「脳の構造と機能の性差」第2回ウーマンライフサイエンスワークショップ (株式会社NTTデータ経営研究所 情報未来研究センター ニューロイノベーションユニット主催 AP 東京八重洲通り 2017年9月1日)

中村克樹:「脳の発達に良い習慣と悪い習慣」行方市立北浦中学校主催 親子で聞く生活習慣についての講演会 (茨城県行方市立北浦中学校 体育館, 2017年9月30日)

中村克樹:「生活習慣と成績の関係 ~食べることと寝ることの大切さ」全国国立大学附属学校PTA連合会 全国大会クロージングセミナー (ハイアットリージェンシー東京, 2017年9月30日)

竹本篤史:「閾値の推定 -心理物理学的な測定法-」第3回視覚生理学基礎セミナー -視野と視覚生理学のコラボレーション- (大阪市 大阪医療福祉専門学校 2018年2月18日)

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, 菊田里美

(1) RVベクターを用いた眼球運動関連皮質領野の投射様式と多シナプス性入力様式の解析
高発現型 multi-color RVベクターによる逆行性越シナプスの多重トレーシングを、前頭眼野、補足眼野、頭頂間溝外側部を対象にして実施する準備を進めている。また、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に関する原著論文を投稿準備中である。

(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
眼球運動課題遂行中のマカクザルの前頭眼野、大脳基底核、上丘などから同時記録をおこなう実験システムのセットアップを終了し、記録実験をスタートしつつある。

(3) 神経路選択的な光遺伝学的抑制法や化学遺伝学的抑制法の確立
研究代表者らがすでに霊長類において開発に成功し、最近、原著論文として発表した光遺伝学による神経路選

択的刺激法を応用し、搭載遺伝子を交換して光遺伝学的抑制法を霊長類で確立するためのウイルスベクターの作製を終了し、現在サルにおける注入実験を進めている。

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

解剖学および生理学的にヒトに近縁のマカクザルを用いて、脊髄損傷後の前頭葉運動関連領野でみられる可塑的变化を形態学的に明らかにし、機能回復の中核メカニズムに迫ることを目的とし、「大脳運動関連領野における錐体細胞の樹状突起と樹状突起スパインの形態学的解析」を中心に研究計画を遂行した。現在、得られた実験データの解析を進めており、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りつつある。また、「脊髄損傷後の機能回復と錐体細胞の樹状突起・スパイン動態の相関解析」についても、脊髄損傷後の急性期（約10日後）における樹状突起・スパインの形態変化の解析に関する実験をスタートした。

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

1. サルの課題トレーニング、記録部位の同定、およびコントロールデータの取得、2. パーキンソン病サルモデルの作製およびモデルにおける多領域多点同時記録、3. 多領域多点同時記録データの解析：各領域における活動変化の3つの研究計画を実施した。MPTP投与によって作製したパーキンソン病サルモデルから、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（主にLFP）の多領域多点同時記録を実施した結果、パーキンソン病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。

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

高田昌彦, 大石高生, 井上謙一, 上園志織

(1) マーモセットの大脳を巡る多シナプス性神経回路の解析

独自に開発した異なる蛍光タンパク質遺伝子を搭載した狂犬病ウイルスベクターを用いて、逆行性シナプスの多重トレーシングに最適なシステムを確立した。

(2) 疾患/病態モデルマーモセットの作出

小林グループとの連携により、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するとともに、パーキンソン病モデルマーモセットの作製および行動評価のために、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させる遺伝子導入手法を確立し、自動計時機能付き階段採餌課題装置を開発した。

マカクザルを用いた脊髄損傷後の中枢への物理的刺激による可塑性制御機構の解明

高田昌彦, 大石高生, 山中 創

(1) マカクザル（主にニホンザル）を用いて、到達・把持運動が顕著に障害される頸髄下部（C6/C7 レベル）において片側2/3（内側部を除く）を傷害した脊髄損傷モデルを作製し、脊髄損傷に対するRGM抗体投与と一次運動野（特に手指領域）をターゲット部位にしたTMS施行の併用による複合的治療効果の検証をおこなった。そのデータを解析した結果、TMS施行を併用した個体では、Brinkman board test と reaching/grasping task のいずれにおいてもコントロール個体と比較して明瞭な相乗効果を示した。

(2) 皮質脊髄路がどのように代償性に再編しているかを明らかにするため、一次運動野手指領域に順行性神経トレーサーであるBDAを注入し、脊髄損傷後の可塑的变化による皮質脊髄路線維（BDAによりラベル）の脊髄内再分布様式を機能解剖学的に同定する実験を進めている。

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）、東超（奈良県立医大）

顔貌と骨格に異常の見られる若桜群のサルの家系に関して、遺伝子解析を行った。異常のある3頭では、ライソゾーム病の一種であるムコ多糖症I型の原因遺伝子の特定個所のミスセンス突然変異がホモ接合していた。これらの個体の両親では、当該ミスセンス突然変異はヘテロ接合していた。

光操作による神経ネットワーク解析技術の開発

井上謙一

効果的な光刺激を実現するウイルスベクターを用いた遺伝子導入手法の開発として、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、AAV2と同等の神経細胞選択的な感染能を保持しつつ、AAV1と同等の外來遺伝子発現能を実現することを明らかにした。また、上丘における眼球運動制御メカニズムの解明のため、

タスク・刺激・計測システムの構築を完了し、タスクコントロール、2波長同時光刺激、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実現するとともに、サッカー課題のトレーニングを開始した。

2) 1頭のサルへの固視課題および視覚誘導性サッカー課題のトレーニングを完了し、記憶誘導性サッカー課題のトレーニングを開始した。

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

スクロース嗜好性テスト (SPT) をさらに改良し一日で3濃度 (0, 0.25, 1.0%) が実施できるシステムを構築し、ヒトでうつ状態を引き起こすことが知られているリポポリサッカライド (LPS) を投与し、その表面妥当性評価を行った。疾患モデル研究において最も重要な課題はどの濃度のスクロースを用いるかである。個体による変動を網羅的に捉えるために一日に3濃度を提示する戦略を選択した。スクロース濃度-反応曲線を基にし、0, 0.25, 1.0%の3濃度が選ばれた。最適な提示順序を見つけるために、6通りの順序にて提示を行い高い嗜好性と消費量などの観点から、0.25->1.0->0%スクロースの提示順序が快感喪失行動を標的とした研究においては最適であることが示唆された。LPSはグラム陰性菌の外膜の構成成分であり炎症反応を誘発するが、マウスのうつ病様行動を惹起するだけではなく、ヒトにおいては数時間後にうつ病評価尺度が上昇することが知られている。7頭のマカクザルにLPSを投与し3時間後に評価した。その結果、すべての個体においてスクロース水摂取量の低下が認められたものの、スクロース水に対する嗜好性低下は2頭のみ観察された。この投与用量は人への投与用量と比較して極端に高いことから、より低い用量にて検討する必要がある。

<研究業績>

原著論文

- # Saga Y, Nakayama Y, Inoue K, Yamagata T, Hashimoto M, Tremblay L, Takada M, Hoshi E 2017: Visuomotor signals for reaching movements in the rostro-dorsal sector of the monkey thalamic reticular nucleus. *Eur J Neurosci* 45: 1186-1199.
- # Tanabe S, Inoue K, Tsuge H, Uezono S, Nagaya K, Fujiwara M, Kato S, Kobayashi K, Takada M 2017: The use of an optimized chimeric envelope glycoprotein enhances the efficiency of retrograde gene transfer of a pseudotyped lentiviral vector in the primate brain. *Neurosci Res* 120: 45-52.
- # Seiriki K, Kasai A, Hashimoto T, Schulze W, Niu M, Yamaguchi S, Nakazawa T, Inoue K, Uezono S, Takada M, Naka Y, Igarashi H, Tanuma M, Wascheck JA, Ago Y, Tanaka KF, Hayata-Takano A, Nagayasu K, Shintani N, Hashimoto R, Kunii Y, Hino M, Matsumoto J, Yabe H, Nagai T, Fujita K, Matsuda T, Takuma K, Baba A, Hashimoto H 2017: High-speed and scalable whole-brain imaging in rodents and primates. *Neuron* 94: 1085-1100.
- # Oh Y-M, Karube F, Takahashi S, Kobayashi K, Takada M, Uchigashima M, Watanabe M, Nishizawa K, Kobayashi K, Fujiyama F 2017: Using a novel PV-Cre rat model to characterize pallidonigral cells and their terminations. *Brain Struct Funct* 222: 2359-2378.
- Ichinose H, Inoue K, Arakawa S, Watanabe Y, Kurosaki H, Koshihara S, Hustad E, Takada M, Aasly JO 2018: Alterations in the reduced pteridine contents in the cerebrospinal fluids of LRRK2 mutation carriers and patients with Parkinson's disease. *J Neural Transm* 125: 45-52.
- # Ishida H, Inoue K, Takada M 2018: Multisynaptic projections from the amygdala to the ventral premotor cortex in macaque monkeys: Anatomical substrate for feeding behavior. *Front Neuroanat* 12:3.
- # Uesaka M, Agata K, Oishi T, Nakashima K, Imamura T 2017: Evolutionary acquisition of promoter-associated non-coding RNA (pancrRNA) repertoires diversifies species-dependent gene activation mechanisms in mammals. *BMC Genomics* 18: 285-297.
- Koga A, Tanabe H, Hirai Y, Imai H, Imamura M, Oishi T, Stanyon R, Hirai H 2017: Co-Opted Megasatellite DNA Drives Evolution of Secondary Night Vision in Azara's Owl Monkey. *Genome Biol Evol* 9: 1963-1970.

その他の執筆

- # Kobayashi K, Inoue K, Tanabe S, Kato S, Takada M, Kobayashi K 2017 Pseudotyped lentiviral vectors for retrograde gene delivery into target brain regions. *Front Neuroanat* 11:65.
- Galvan A, Stauffer WR, Ackerson L, El-Shamayleh Y, Inoue K, Ohayon S, Schmid M. 2017 Nonhuman primate optogenetics: Recent advances and future directions. *J Neurosci* 37: 10894-10903.
- # 高田昌彦、井上謙一、松本正幸 2017: 光による霊長類脳機能制御: 神経路選択的光操作技術. 生体の科学「特集 生細胞多様性解明に資する光技術 一見で、動かす」 Vol.68, 医学書院, pp.488-489.
- # 高田昌彦、永井裕司、井上謙一、南本敬史 2017: 脳内の「やる気」スイッチを操作: 霊長類の生体脳における人工受容体の画像化. 医学のあゆみ「パンプレシオン V2 受容体拮抗薬のすべて」 Vol.126 No.10 医歯薬出版, pp. 866-868.

学会発表

日高侑也、小林由紀、伊藤睦代、林昌宏、井上謙一、伊藤琢也 狂犬病ウイルスゲノムの分節化. 第16回狂犬病研究会 (2017/04/05) 国立感染症研究所、東京.

- # Ishida H, Inoue K, Hoshi E, Takada M. Cells of origin of multisynaptic projections from amygdala to ventral premotor cortex in macaques Different elements of Primate Neural Networks in the Connectome Era (2017/6/26) Sicily, Italy.
- # Inoue K, Fujiwara M, Uezono S, Tanabe S, Ishida H, Hoshi E, Takada M. Organization of multisynaptic inputs from the basal ganglia to the premotor cortex in macaque monkeys - Retrograde transneuronal dual tracing using rabies viral vectors. Cold Spring Harbor Asia Conference: Primate Neuroscience (2017/6/27) 蘇州市, 中華人民共和国.
- 山中創. 側坐核・腹側淡蒼球のセロトニン1B レセプターがケタミンの抗うつ作用に寄与する可能性. 第32回日本大脳基底核研究会 (2017/7/1) 三河湾リゾートリンクス、愛知県西尾市.
- # 田辺 創思、井上 謙一、上園 志織、柘植 仁美、中村 克樹、小林 和人、高田 昌彦. 霊長類および齧歯類の線条体入力系におけるFuG シュードタイプレンチウイルスベクターの遺伝子導入特性. 第32回日本大脳基底核研究会 (2017/7/1) 三河湾リゾートリンクス、愛知県西尾市.
- 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. マーモセットにおける大脳基底核から帯状皮質への多シナプス性入力様式. 第32回日本大脳基底核研究会 (2017/7/1) 三河湾リゾートリンクス、愛知県西尾市.
- 大石高生、福富憲司、上野瑠惟、高田昌彦. Raspberry Pi を用いたマーモセット運動機能解析装置の開発. 第33回日本霊長類学会 (2017/7/16) コラッセふくしま、福島県福島市.
- # 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. Differences in retrograde gene transfer efficiency and cytotoxicity between lentiviral vectors pseudotyped with FuG-E and FuG-B2 glycoprotein in the striatal input system of rodents and primates. 第40回日本神経科学大会 (2017/07/20) 幕張メッセ、千葉県千葉市.
- Yamanaka H, Hosaka N, Takada M, Onoe H. Improvement of a sucrose preference test for evaluating depression-like behavior in macaque monkeys. 第40回日本神経科学大会 (2017/07/20) 幕張メッセ、千葉県千葉市.
- # Hatanaka N, Takara S, Kaneko N, Takada M, Nambu A. GABAergic modulation of striatal neuron activity in behaving macaque monkeys. 第40回日本神経科学大会 (2017/07/20) 幕張メッセ、千葉県千葉市.
- # Ninomiya T, Nagai Y, Inoue K, Hori Y, Kikuchi E, Lee J, Suhara T, Iriki A, Minamimoto T, Takada M, Isoda M, Matsumoto M, Mccairn K.W. Phase-amplitude coupling in cerebro-basal ganglia-cerebellar networks: A new model of hypo- and hyperkinetic movement disorders. 第40回日本神経科学大会 (2017/07/20) 幕張メッセ、千葉県千葉市.
- # Inoue K, Fujiwara M, Uezono S, Tanabe S, Tsuge H, Nagaya N, Nagaya K, Ishida H, Hoshi E, Takada M. Organization of multisynaptic inputs from the basal ganglia to the dorsal and ventral premotor cortices in macaque monkeys: retrograde transneuronal dual tracing with fluorescent rabies viral vectors. 第40回日本神経科学大会 (2017/07/21) 幕張メッセ、千葉県千葉市.
- # Tsuge H, Uezono S, Tanabe S, Fujiwara M, Nagaya K, Nagaya N, Sugawara M, Miwa M, Konoike N, Kato S, Nakamura K, Kobayashi K, Inoue K, Takada M. The lentiviral vector pseudotyped with FuG-E glycoprotein is more suitable, compared with the FuG-B2 type, for retrograde gene transfer into the cortical input system of primates. 第40回日本神経科学大会 (2017/07/21) 幕張メッセ、千葉県千葉市.
- Takata Y, Nakagawa H, Yamanaka H, Takada M. Morphological differences of large layer V pyramidal neurons among the cortical motor-related areas of macaques. 第40回日本神経科学大会 (2017/07/21) 幕張メッセ、千葉県千葉市.
- Ogasawara T, Takada M, Matsumoto M. Primate dopamine neurons in the substantia nigra transmit a stop signal to the caudate nucleus during the performance of a saccadic countermanding task. 第40回日本神経科学大会 (2017/07/21) 幕張メッセ、千葉県千葉市.
- # Fujimoto A, Hori Y, Nagai Y, Mccairn K.W. Hirabayashi T, Takada M, Suhara T, Minamimoto T. Predicted reward value in the rostromedial caudate and the ventral pallidum for goal-directed action in monkeys. 第40回日本神経科学大会 (2017/07/21) 幕張メッセ、千葉県千葉市.
- # Mccairn K.W., Ninomiya T, Min P.H., Lim, Park, Bennet K.E., Lee K.H., Isoda M, Paek S, Takada M. Nucleus Accumbens Dysregulation and Deep Brain Stimulation: Evidence for Disruption of Normal and Abnormal Behavioral Profiles and Neurophysiological Activity in Monkeys and Humans. 第40回日本神経科学大会 (2017/07/22) 幕張メッセ、千葉県千葉市.
- Uezono S, Tsuge H, Tanabe S, Fujiwara M, Nagaya N, Nagaya K, Inoue K, Takada M. Organization of multisynaptic inputs from the basal ganglia and cerebellum to the cingulate cortex in common marmosets as revealed by retrograde transneuronal labeling with rabies virus. 第40回日本神経科学大会 (2017/07/22) 幕張メッセ、千葉県千葉市.
- 山中創. 側坐核・腹側淡蒼球のセロトニン1B レセプターがケタミンの抗うつ作用に寄与する可能性. 第21回活性アミンに関するワークショップ (2017/8/25) 同志社大学、京都府京都市.
- 日高 侑也、林 昌宏、伊藤 睦代、朴 天鍋、君付 和範、井上 謙一、小林 由紀、伊藤 琢也. 狂犬病ウイルスゲノムの分節化. 第160回日本獣医学会学術集会 (2017/9/13) 鹿児島大学、鹿児島.
- Kaku Y, Inoue K, Inoue S, Noguchi A, Mirikawa S. Analysis of epitope on rabies virus phosphoprotein recognized by a single chain variable fragment which inhibits rabies virus growth. 第65回日本ウイルス学会学術集会 (2017/10/24) 大阪国際会議場、大阪.
- Kikuta S, Yanagawa Y, Homma N, Takada M, Osanai M. Involvement of the store operated calcium entry in the long-lasting calcium transient in the striatal GABAergic neuron. Neuroscience 2017 (2017/11/13) Washington, DC, USA.
- Yamanaka H, Hosaka N, Takada M, Onoe H. A sucrose preference test modified for evaluation of depression-like behavior in

macaque monkeys. Neuroscience 2017 (2017/11/13) Washington, DC, USA.

Inoue K, Fujiwara M, Uezono S, Tanabe S, Ishida H, Hoshi E, Takada M. Arrangement of multisynaptic inputs from the basal ganglia to the dorsal and ventral premotor cortical areas in macaques: retrograde transneuronal double labeling with fluorescent rabies viral vectors. Neuroscience 2017 (2017/11/13) Washington, DC, USA.

Ogasawara T, Takada M, Matsumoto M. The nigrostriatal dopamine pathway transmits a stop signal during the performance of a saccadic countermanding task in monkeys. Neuroscience 2017 (2017/11/13) Washington, DC, USA.

Kasai A, Seiriki K, Hashimoto T, Niu M, Yamaguchi S, Naka Y, Igarashi H, Tamura M, Nakazawa T, Inoue K, Takada M, Fujita K, Hashimoto H. FAST, High-speed serial-sectioning imaging for whole brain analysis with high scalability. Neuroscience 2017 (2017/11/13) Washington, DC, USA.

Fujimoto A, Hori Y, Nagai Y, McCairn K.W, Hirabayashi T, Kikuchi E, Takada M, Suhara T, Minamimoto T. Encoding expected reward value for formulating goal-directed decision in the rostro-medial caudate and the ventral pallidum. Neuroscience 2017 (2017/11/13) Washington, DC, USA.

Uezono S, Tanabe S, Fujiwara M, Tsuge H, Nakamura K, Inoue K, Takada M. Organization of multisynaptic inputs from the basal ganglia and cerebellum to the anterior and posterior cingulate cortical areas in common marmosets: Retrograde transneuronal double labeling with fluorescent rabies viral vectors. Neuroscience 2017 (2017/11/14) Washington, DC, USA.

Amita H, Kim H.F, Inoue K, Takada M, Hikosaka O. Optogenetic modulation of saccade-controlling circuits in the monkey basal ganglia. Neuroscience 2017 (2017/11/14) Washington, DC, USA.

Tanabe S, Tsuge H, Uezono S, Fujiwara M, Miwa M, Konoike N, Kato S, Nakamura K, Kobayashi K, Inoue K, Takada M. Differences in retrograde gene transfer efficiency and cytotoxicity between lentiviral vectors pseudotyped with FuG-6 and FuG-B2 glycoprotein in rodent and primate brains. Neuroscience 2017 (2017/11/15) Washington, DC, USA.

Ishida H, Inoue K, Hoshi E, Takada M. Cells of origin of multisynaptic projections from amygdala to ventral premotor cortex in macaques. 平成 29 年度生理研研究会 第 7 回社会神経科学研究会 (2017/11/30) 生理学研究所、愛知県岡崎市

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. 狂犬病ウイルスベクターを用いた逆行性越シナプスのラベル法によるマーマセット帯状皮質への入力様式: 大脳基底核および小脳からの入力について. 平成 29 年度生理研研究会 第 7 回社会神経科学研究会 (2017/11/30) 生理学研究所、愛知県岡崎市

大石高生, 上野瑠惟, 高田昌彦. 光学センサーと小型コンピュータを用いた可搬型行動実験装置の開発. 第 7 回日本マーマセット研究会大会 (2018/1/17) 京都大学、京都府京都市.

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. マーマセットにおける大脳基底核および小脳から前部・後部帯状皮質への多シナプス性入力様式. 第 7 回日本マーマセット研究会大会 (2018/1/17) 京都大学、京都府京都市.

南本敬史, 三村喬生, 永井裕司, 井上謙一, 須原哲也, 高田昌彦. 化学遺伝学と PET イメージングの融合による黒質線条体ドーパミン神経活動制御. 第 7 回日本マーマセット研究会大会 (2018/1/17) 京都大学、京都府京都市.

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. 京都大学霊長類研究所で飼育されているニホンザルに発症したムコ多糖症. 第 95 回日本生理学会大会(2018/3/28)、香川県高松市.

講演

高田昌彦 光遺伝学による脳神経系へのアプローチ: 霊長類. 第 64 回日本実験動物学会総会 (2017/5/25) ビックパレット福島, 福島県郡山市

高田昌彦 マカクサルモデルの脳病態: 多系統萎縮症、パーキンソン病、老化. 第 58 回日本神経病理学会総会学術研究会 (2017/6/2) 一橋講堂, 東京千代田区 Inoue K. Pathway-selective manipulation of neural circuits. NIMH Workshop "Neural Circuits: Gaps and Opportunities" (2017/09/11) National Institute of Health, Bethesda, USA.

Inoue K. Pathway-selective optogenetics for elucidating neural network function in primates. Neuroscience 2017 (2017/11/11) Washington, DC, USA.

井上謙一. 霊長類における光遺伝学を利用した神経回路操作. 日本学術振興会 光電相互変換第 125 委員会 第 239 回研究会「光技術が切り開く新しいバイオサイエンス・テクノロジー」(2017/12/15) 明治大学, 東京

Satomi Kikuta, Modeling Complex Neurological Disorders in Primates for pre-Clinical Evaluation of Deep Brain Stimulation. BRAIN Initiative KIST-Mayo Clinic Symposium, Korea, Nov 6-7, 2018

ゲノム細胞研究部門

ゲノム進化分野

<研究概要>

霊長類の精子形成の細胞学的解析

平井啓久, 今村公紀

過去 22 年間で収集した 10 種 32 個体の精子形成プロセスを段階的に解析し、霊長類の精子形成における基盤

的特性を把握した。具体的には、精子形成に深く関わるセルトリ細胞に焦点をあて、その動態と精子形成の開始と精子完成との関わりを検討した。精子形成の開始には、細胞骨格タンパク質ビメンチンの発現増加に伴うセルトリ細胞の増大と、細胞内の核小体形成部位の発現増加を伴うことが確認された。また、セルトリ細胞のサイズや動態は種特異的であることが観察された。

ヨザルの Y 染色体の進化

平井百合子、早川卓志（ワイルドライフサイエンス研究部門）、綿貫宏史朗（思考言語分野）、古賀章彦（細胞生理分野）、平井啓久

ヨザルの *Aotus azarae boliviensis* (AAB) は Y 染色体が常染色体 (A+Y) と融合していることが知られている。その機序を明らかにするため、独立した Y 染色体を持つ *Aotus griseimembra* の Y 染色体 (Y) (日本モンキーセンターより提供) と AAB の A+Y の二つの彩色プローブを顕微切断法によって作製し、相互比較解析をおこなった。その他の新世界ザル 5 種の Y 染色体とも比較解析し、進化的意義について解析した。

旧世界ザル苦味受容体の多型解析

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

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

甘味受容の行動と受容体の関連

西栄美子、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）、今井啓雄

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

キツネザル類の苦味受容体の機能解析

糸井川壮太、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た。

酸味受容体の機能解析

河本悠吾、鈴木-橋戸南美、伯川美穂、石丸喜朗（明治大学）今井啓雄

オランウータンの酸味受容体候補 PKD1L3/PKD2L1 のクローニングと機能解析を行った。PKD1L3 の遺伝子構造はマウスに近く、PKD2L1 の遺伝子構造はヒトに類似していた。三種間での機能を比較したところ、オランウータンの PKD1L3/PKD2L1 では酸に反応しないがヒト PKD2L1 と同様に、オランウータンの PKD2L1 とマウス PKD1L3 を共発現すると酸に応答した。

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。

霊長類におけるグリア機能の解析

伯川美穂、北島龍之介、Felix Beyer（Heinrich Heine University）、今村公紀、平井啓久、今井啓雄

霊長類におけるグリア機能について、ゲノム解析や細胞分離、培養実験によりモデル霊長類の同定を進めている。MACS によりアストロサイト、ミクログリア、オリゴデンドロサイトを分離し、RNAseq により特異的な発現を示す遺伝子群を同定した。また、iPS 細胞からの誘導系を用いた研究を国際共同研究として進めている。

消化管内味覚受容体の発現解析

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、RNAscop 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。

霊長類 iPS 細胞を用いた神経発生動態の解析

北島龍之介、仲井理沙子、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注目し、遺伝子発現や分化能獲得の変遷について継時的解析を行った。また、ニホンザル iPS 細胞の安定培養を確立し、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、今村公紀

チンパンジー iPS 細胞から始原生殖細胞を分化誘導する試みとして、初期中胚葉様細胞の誘導と解析を行った。また、共同研究を通じて始原生殖細胞を可視化するレポーター遺伝子を導入したチンパンジー iPS 細胞を作製した。

マカクザル精巣の生後発育の動態解析

黒木康太、今村公紀

アカゲザル精巣の生後発育について組織サイズや構造の成長過程を観察し、細胞周期関連遺伝子の発現解析を行った。

<研究業績>

原著論文

- Fukuda K, Inoguchi Y, Ichiyonagi K, Ichiyonagi T, Go Y, Nagano M, Yanagawa Y, Takaesu N, Ohkawa Y, Imai H, Sasaki H (2017) Evolution of the sperm methylome of primates is associated with retrotransposon insertions and genome instability. *Hum Mol Genet.* 26, 3508-3519.
- # Jung YD, Lee HE, Jo A, Imai H, Cha HJ, Kim HS (2017) Activity analysis of LTR12C as an effective regulatory element of the RAE1 gene. *GENE*, 634, 22-28.
- # Katayama K, Nonaka Y, Tsutsui K, Imai H, Kandori H. (2017) Spectral Tuning Mechanism of Primate Blue-Sensitive Visual Pigment Elucidated by FTIR Spectroscopy. *Sci. Rep* 7, 4904.
- Koga A, Tanabe H, Hirai Y, Imai H, Imamura M, Oishi T, Stanyon R, Hirai H. Co-Opted Megasatellite DNA Drives Evolution of Secondary Night Vision in Azara's Owl Monkey. *Genome Biology and Evolution* 9(7): 1963-1970 (2017)
- 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 Biology and Evolution*, 10 (1): 157-165.
- Tatsumoto S, Go Y, Fukuta K, Noguchi H, Hayakawa T, Tomonaga M, Hirai H, Matsuzawa T, Agata K, Fujiyama A (2017) Direct estimation of de novo mutation rates in a chimpanzee parent-offspring trio by ultra-deep whole genome sequencing. *Scientific Reports*, 7, 13561.
- Terai Y, Miyagi R, Aibara M, Mizoiri S, Imai H, Okitsu T, Wada A, Takahashi-Kariyazono S, Sato A, Tichy H, Mrosso H, Mzighani S, Okada N (2017) Visual adaptation in Lake Victoria cichlid fishes: depth-related variation of color and scotopic opsins in species from sand/mud bottoms *BMC Evolutionary Biology* 17, 200.
- Tosi AJ, Hirai H (2017) X chromosome introgression and recombination in the cephus group of Cercopithecus monkeys. *Cytogenet Genome Res.*

学会発表

- 平井啓久. 染色体末端ヘテロクロマチン塊の進化的意義. 第 19 回日本進化学会. 京都. 2017/8/25.
- 平井啓久, 平井百合子, 森本真弓, 兼子明久, 釜中慶朗, 古賀章彦. 種間雑種効果による染色体変異: ヨザルの種間雑種で発見された新奇染色体変異. 第 33 回日本霊長類学会. 福島. 2017/7/17.
- 糸井川壮太, 早川卓志, 鈴木-橋戸南美, 今井啓雄, 平井啓久. キツネザル類における苦味受容体 TAS2R16 の遺伝的・機能的多様性. 第 33 回日本霊長類学会大会. 福島. 2017/7/15-17.
- 糸井川壮太, 早川卓志, 鈴木-橋戸南美, 今井啓雄. キツネザル類における苦味受容体 TAS2R16 の機能. 第 62 回プリマーテス研究会. 犬山. 2018/1/27-28.
- 糸井川壮太, 鈴木-橋戸南美, 早川卓志, 今井啓雄, 平井啓久. キツネザル類における苦味受容体 TAS2R16 の β グリコシド受容の多様性. 日本味と匂学会第 51 回大会. 神戸. 2017/9/25-27.
- 黒木康太, 今村公紀. Molecular mechanisms underlying the postnatal testis development in non-human primates. 日本進化学会第 19 回大会. 京都. 2017/8/26.
- 黒木康太, 今村公紀. 非ヒト霊長類における精巣の生後発達を制御する分子基盤の解明. 2017 年度生命科学系学会合同年次大会 (ConBio2017). 神戸. 2017/12/7.
- 黒木康太, 今村公紀. 非ヒト霊長類における精巣の生後発達を制御する遺伝子群の特定. 第 62 回プリマーテス研究会. 犬山. 2018/1/27.
- 黒木康太, 大貫茉莉, 北島龍之介, 仲井理沙子, 平井啓久, 今井啓雄, 中川誠人, 今村公紀. ニホンザル iPS 細胞の作製. Cryopreservation Conference 2017. つくば. 2017/11/1.
- Kuroki K, Okada S, Imamura M. Molecular mechanisms underlying the postnatal testis development in non-human primates. Fourth World Congress of Reproductive Biology (WCRB2017). Okinawa. 2017/9/29.

- 仲井理沙子, 北島龍之介, 馬場庸平, 平井啓久, 今井啓雄, 岡野栄之, 今村公紀. チンパンジーiPS細胞を用いた神経幹細胞の分化誘導と発生動態の解明. 日本進化学会第19回大会. 京都. 2017/8/26.
- 仲井理沙子, 北島龍之介, 馬場庸平, 平井啓久, 今井啓雄, 岡野栄之, 今村公紀. チンパンジーiPS細胞を用いた神経幹細胞の分化誘導と発生動態の解明. 2017年度生命科学系学会合同年次大会(ConBio2017). 神戸. 2017/12/6.
- 仲井理沙子, 北島龍之介, 馬場庸平, 平井啓久, 今井啓雄, 岡野栄之, 今村公紀. チンパンジーiPS細胞を用いた神経幹細胞の分化誘導と発生動態の解明. 第62回プリマーテス研究会. 犬山. 2018/1/27.
- 仲井理沙子, 北島龍之介, 馬場庸平, 平井啓久, 今井啓雄, 岡野栄之, 今村公紀. ヒトの脳進化を駆動する分子基盤に迫る! -ヒト/チンパンジーiPS細胞を用いた神経発生動態の比較解析-. 第7回超異分野学会. 東京. 2018/3/2-3.
- 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. チンパンジーiPS細胞を用いた神経幹細胞の分化誘導と発生動態の解明. 日本遺伝学会第89回大会. 岡山. 2017/9/14.
- 西栄美子, 鈴木一橋戸南美, 早川卓志, 辻大和, Suryobroto B, 今井啓雄. 葉食性霊長類(コロブス亜科)における甘味受容体の機能解析. 日本味と匂学会第51回. 神戸. 2017/9/25-27.
- 岡田佐和子, 伊藤達矢, 黒木康太, 今村公紀. 霊長類子供期に特有な生殖細胞の運命決定と分子機構. 日本進化学会第19回大会. 京都. 2017/8/26.
- 岡田佐和子, 伊藤達矢, 黒木康太, 新明洋平, 川崎洋志, 佐々木えりか, 今村公紀. 霊長類子供期に特有な生殖細胞の運命決定と分子機構. 2017年度生命科学系学会合同年次大会(ConBio2017). 神戸. 2017/12/7.
- 岡田佐和子, 伊藤達矢, 黒木康太, 新明洋平, 川崎洋志, 佐々木えりか, 今村公紀. 霊長類子供期に特有な生殖細胞の運命決定と分子機構. 第62回プリマーテス研究会. 犬山. 2018/1/27.
- 岡田佐和子, 今村公紀. 生殖細胞に秘められたヒト進化の謎に迫る ~チンパンジーiPS細胞を用いた生殖細胞分化誘導~. 第7回超異分野学会. 東京. 2018/3/2-3.
- 岡田佐和子, 仲井理沙子, 北島龍之介, 黒木康太, 今村公紀. 霊長類における幹細胞研究 ~ニホンザルiPS細胞を使った新しいアプローチ~. 第16回ニホンザル研究セミナー. 京都. 2017/6/10.
- 鈴木一橋戸南美. 霊長類における苦味感覚の多様性. 日本味と匂学会第51回大会. 神戸. 2017/9/25-27.
- 鈴木一橋戸南美, 早川卓志, 辻大和, Purba LHPS, Nila S, Widayati KA, Suryobroto B, 今井啓雄. 旧世界ザルの苦味受容体遺伝子の適応的進化. 第33回日本霊長類学会大会. 福島. 2017/7/15-17.
- Yan X, Widayati KA, Suryobroto B, Terai Y, Imai H. Species-specific mutation of two species of Sulawesi Macaques. The 62th primate conference. Japan monkey center. Inuyama. 2018/1/27-28.
- Yan X, Widayati KA, Suzuki-Hashido N, Purba LHPS, Suryobroto B, Terai Y, Imai H. Functionally species-specific mutation among Sulawesi Macaques & Characterization of the TAS2R38 bitter taste receptor for phenylthiocarbamide (PTC) of two species of Sulawesi Macaques. The 8th PWS symposium. Inuyama. 2017/9/26-28.
- Yan X, Widayati KA, Suzuki-Hashido N, Purba LHPS, Suryobroto B, Terai Y, Imai H. Characterization of bitter taste sensitivity of two species of Sulawesi Macaques. The 9th PWS symposium. Kyoto. 2018/3.
- Yan X, Widayati KA, Suzuki-Hashido N, Purba LHPS, Suryobroto B, Bajeber F, Terai Y, Imai H. Species-specific mutation among Sulawesi Macaques: Characterization of the TAS2R38 bitter taste receptor for phenylthiocarbamide (PTC) of two species of Sulawesi Macaques. The CETbio core-to-core workshop. Bogor. Indonesia. 2017/10.
- Yan X, Widayati KA, Suzuki-Hashido N, Purba LHPS, Suryobroto B, Bajeber F, Terai Y, Imai H. Species-specific mutation among Sulawesi Macaques: Characterization of the TAS2R38 bitter taste receptor for phenylthiocarbamide (PTC) of two species of Sulawesi Macaques. The 16th International Symposium on Molecular and Neural Mechanisms of Taste and Olfactory Perception. Fukuoka. 2017/11.
- Yan X, Wu C, Zhang P, Imai H. Based on Noninvasive Sampling for Establishing Kinship Network in Free-ranging *Macaca mulatta brevicauda* in Nanwan Peninsula, Hainan Island, China. The 33th congress of Primate Society of Japan. Fukushima. 2017/7/15-17.

講演

- Imai H. Taste receptors and feeding behaviors as a target of molecular biology of primates. International symposium on Genomics and Cell Biology of Primates. Inuyama. 2018/3/24.
- Imai H. Receptor-ligand interaction in various types of primates. Kyoto International Symposium on Virus-Host Coevolution /Human-Nature Interlacement Life Science. Kyoto. 2017/11/13.
- Imai H, Suzuki-Hashido N, Nishi E, Hayakawa T, Hirai H, Purba LHPS, Widayati KA, Suryobroto B. Functional and behavioral analysis of primate bitter and sweet taste receptors. The 16th International Symposium on Molecular and Neural Mechanisms of Taste and Olfactory Perception. Fukuoka. 2017/11/3-4.
- 今井啓雄. ヒトとサルの味覚と遺伝子. 夏の学び舎. 2017/7/25.
- 今井啓雄. 霊長類グリアアセンブリの関連遺伝子変異探索. 第40回日本神経科学大会シンポジウム. 2017/7/20.
- 今井啓雄. 霊長類の中でのヒトの特徴 -ゲノムや細胞でどこまでチャレンジできるか-. 第33回日本霊長類学会大会自由集会. 福島. 2017/7/15.
- Imai H. Functional diversity of primate GPCR-type sensory receptors. International Symposium on Biophysics of Rhodopsin. Kyoto. 2017/5/12.
- Imamura M. Evolutional Developmental Biology with Primate Stem Cells. International symposium on Genomics and Cell Biology of Primates. Inuyama. 2018/3/24.

- 今村公紀. 研究は流浪とともに～水、カイコ、iPS 細胞、進化～. 学生のためのキャリア発見シンポジウム「先人たちの研究人生解体新書」. 京都. 2017/10/7.
- 今村公紀. 霊長類 iPS 細胞を用いたヒトの進化発生生物学. 第 89 回日本遺伝学会. 岡山. 2017/9/15.
- 今村公紀. 金沢発・大学教員への路 ～「iPS 細胞×進化」研究者のケースレポート～. 金沢大学自然システム学類講演会. 石川. 2017/7/25.
- 今村公紀. 霊長類生殖細胞の発生生物学と iPS 細胞を用いたヒトの進化生物学/進化医学. 金沢大学自然システム学類生物学コース講演会. 石川. 2017/7/24.
- 今村公紀. -霊長類版- 『iPS 細胞』を使ってできること. 第 40 回京大モンキー日曜サロン. 犬山. 2017/8/27.
- 今村公紀. Evolutional Developmental Biology and Medicine with Primate Stem Cells. 総合研究大学院大学先導科学研究科 2017 年度先導科学考究. 神奈川. 2017/6/13.
- Suzuki-Hashido N. Genetic and functional diversity of bitter taste receptors in the Old World Monkeys. 共同利用研究会 霊長類のゲノムと細胞研究. Inuyama. 2018/3/24.
- Suzuki-Hashido N, Hayakawa T, Tsuji Y, Purba LHPS, Nila S, Widayati KA, Suryobroto B, Imai H. Evolution of bitter taste receptor genes in the Old World Monkeys. The 6th International Workshop on Tropical Biodiversity and Conservation. Bogor (Indonesia). 2017/10/16-17.

総説

今井啓雄 (2017) 味覚受容体の進化と多様性. アグリバイオ 1, 89-91.

細胞生理分野

<研究概要>

夜行性への適応をもたらしたゲノムの変化

古賀章彦

真猿類（ヒト科、旧世界ザル、新世界ザルからなる分類群）は、例外が 1 つあるのみで、すべて昼行性である。ヨザル（漢字では夜猿）がその例外であり、真猿類の中での系統関係を考慮するとヨザルは、昼行性から夜行性に移行したことになる。夜行性への適応の 1 つとして、視細胞の核に、ヘテロクロマチンからなるレンズ様構造物をもつ。これまでに、このヘテロクロマチンの DNA 成分は OwlRep とよばれる反復配列であること、また OwlRep はヨザルが新たに獲得したものであることを、示していた。この OwlRep が何に由来するかを追求し、明確な結果を得た。ヒトのゲノムに、HSAT6 とよばれる小規模な反復配列がある。ヒトで見つかったものではあるが、霊長類全体に、同様な小規模反復配列として、広く存在する。何らかの機能をもつと思えるような特性は、いまのところない。この HSAT6 と OwlRep は、塩基配列のみならず、内部にみられるヘアピン構造の分布も似ており、HSAT6 から OwlRep が生じたと考えて無理はない。他の新世界ザルの系統から分岐した後にヨザルの系統で、HSAT6 が縦列に増幅し、さらに多数の染色体に拡散し、遂にはメガサテライト DNA の規模に至ったとのシナリオを、提唱した。

機能の変化を伴う反復配列の転用

古賀章彦

ヨザルには、OwlRep に加えて、OwlAlp1 および OwlAlp2 と名付けたメガサテライト DNA がある。このうち OwlAlp2 は、塩基配列が、他の新世界ザルのセントロメア反復配列とほぼ同じである。したがって、ヨザルでもセントロメア反復配列として機能していると推測するのは、自然である。しかし、ヨザルでは OwlAlp1 がセントロメア反復配列の役を担っており、OwlAlp2 はレンズ様構造物の副次的な成分となっていることが、染色体上の場所の解析から、判明した。OwlAlp1 は OwlAlp2 の一部が欠けたもので、OwlAlp1 に相当する配列は、他の新世界ザルにはない。以上から、OwlAlp2 での本来の機能の喪失、その代償としての OwlAlp1 の形成と増幅、また OwlAlp2 の新たな機能の獲得が、ヨザルの系統で同時に、あるいは相次いで、進行したことになる。遺伝子の転用の例は多いが、反復配列の転用の例は、ほとんどない。明瞭な例の提示となった。

無鉤条虫・アジア条虫感染家畜の迅速検査法の開発と宿主特異性規定因子の探索

岡本宗裕

本研究の第一の目的は、ウシとブタにおける無鉤条虫・アジア条虫感染を高感度で検出可能な迅速検査法の開発である。開発途上国を中心に地球規模で蔓延する人獣共通感染症であるテニア症・囊虫症を根絶するためには、患者を簡便に検出できる信頼性の高い検査法が必須である。本研究の第二の目的は、近年その存在が明らかになった無鉤条虫とアジア条虫の交雑体について、感染様式を解明することである。平成 29 年度は、ラオスの流行地において 2 度の疫学調査を実施し、ウシからテニア属条虫の幼虫を採取した。ウシからの囊虫採取は昨年度に引き続いての事例であり、同地域ではウシを中間宿主とした生活環が成立していることが確かめられた。現在採取された虫体について、次世代シーケンサーを用いた遺伝子解析を実施している。

有鉤条虫の撲滅を目指した流行調査と土壌伝播蠕虫の網羅的検出法の開発

岡本宗裕

本研究の目的は、発展途上国を中心に蔓延する風土病であり、致死率の高い有鉤囊虫症の撲滅を目指した対策方法を確立することである。我々の十数年にわたる流行調査により、世界に先駆けて『中間宿主である有鉤囊虫症患者・患畜と終宿主である有鉤条虫症患者が共住している希有な地域』が発見され、撲滅に向けた対策研究を実施できる段階となっている。平成 29 年度もインドネシアバリ島での疫学調査を実施した。しかし、調査時期が同島アグン山の噴火活動が活発になった時期と重なったため、アグン山北東部のテニア症流行地域での疫学調査が実施できなかった。そのため、アグン山東部の村で調査を行ったが、テニアに感染した家畜は発見できなかった。

血小板減少症に関する研究

岡本宗裕

詳細は、「特別経費事業（新興ウイルス）」を参照のこと。

サルフォーマーウイルスに関する研究

岡本宗裕

詳細は、「特別経費事業（新興ウイルス）」を参照のこと。

<研究業績>

原著論文

- Koga A, Tanabe H, Hirai Y, Imai H, Imamura M, Oishi T, Stanyon R, Hirai H. 2017. Co-opted megasatellite DNA drives evolution of secondary night vision in Azara's owl monkey. *Genome Biol. Evol.* 9: 1963-1970. doi: 10.1093/gbe/evx142
- Inoue Y, Saga T, Aikawa T, Kumagai M, Shimada A, Kawaguchi K, Naruse K, Morishita S, Koga A, Takeda H. 2017. Complete fusion of a transposon and herpesvirus created the Teratorn mobile element in medaka fish. *Nat. Commun.* 8: 551. doi: 10.1038/s41467-017-00527-2
- Ishiyama S, Yamazaki K, Kurihara F, Yamashita D, Sao K, Hattori A, *Koga A. 2017. DNA-based transposable elements with nucleotide sequence similar to *Tol2* from medaka fish are prevalent in cyprinid fishes. *Gene Rep.* 9: 37-45. doi: <https://doi.org/10.1016/j.genrep.2017.08.004>
- Hirai H, Hirai Y, Morimoto M, Kaneko A, Kamanaka Y, Koga A. 2016. Night monkey hybrids exhibit de novo genomic and karyotypic alterations: the first such case in primates. *Genome Biol. Evol.* 9: 945-955. doi: 10.1093/gbe/evx058
- Marcello Otake Sato, Megumi Sato, Tetsuya Yanagida, Jitra Waikagul, Tiengkham Pongvongsa, Yasuhito Sako, Surapol Sanguankiat, Tipparayat Yoonuan, Sengchanh Kounnavang, Satoru Kawai, Akira Ito, Munehiro Okamoto, Kazuhiko Moji. 2018. *Taenia solium*, *Taenia saginata*, *Taenia asiatica*, their hybrids and other helminthic infections occurring in a neglected tropical diseases' highly endemic area in Lao PDR. *PLoS Negl Trop Dis* 12(2): doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006260>
- Liesbeth Frias, Danica J. Stark, Milena Salgado Lynn, Senthilvel KSS, Nathan, Benoit Goossensb, Munehiro Okamoto, Andrew J.J. MacIntosh. 2018. Lurking in the dark: Cryptic Strongyloides in a Bornean slow loris. *Int. J. Parasitol.* Parasite and Wildlife, in press.

学会発表

- 石山涼太郎、山崎健太郎、栗原史弥、山下大介、佐尾賢太郎、服部明正、古賀章彦（一般公演）. 2017. Tol2 トランスポゾン分布と構造から推測される宿主間の移動. 日本遺伝学会第 8 9 回大会（岡山市）
- 古賀章彦（招待講演）. 2017. 夜猿が昼行性から夜行性に戻ったことの分子レベルでの証拠. 日本進化学会第 19 回大会（京都市）
- # 浅川満彦, 羽山伸一, 岡本宗裕（一般公演）. 2017. ニホンザル (*Macaca fuscata*) における寄生蠕虫相の概要 -特に、最近の東日本における調査から判明した地理的分布域に関して-. 第 72 回日本生物地理学会年次大会（東京）
- # 浅川満彦, 羽山伸一, 岡本宗裕. 東日本におけるニホンザル (*Macaca fuscata*) の寄生蠕虫相（概要）第 33 回日本霊長類学会大会（福島市）
- Toge A, Hayakawa T, Okamoto M, Hashimoto C, Yumoto T. DNA metabarcoding reveals diet overlap among sympatric three species offorest guenons (*Cercopithecus* spp.). 2017. 12th International Mammalogical Congress (Perth, Australia)
- # 柳川洋二郎, 菅野智裕, 南晶子, 兼子明久, 印藤頼子, 佐藤容, 木下こづえ, 岡本宗裕, 片桐成二, 永野昌志（一般公演）. 2017. ニホンザルにおける排卵誘起処理を伴う単回人工授精プログラムの検討 第 160 回日本獣医学会学術集会（鹿児島市）
- # 柳川洋二郎, 菅野智裕, 兼子明久, 印藤頼子, 佐藤容, 木下こづえ, 今井啓雄, 平井啓久, 片桐成二, 永野昌志, 岡本宗裕（一般公演）. 2017. ベレット法により凍結したニホンザル精液に対する融解法の違いが精子性状に与える影響. Cryopreservation conference 2017（つくば市）
- 新美幸, 早川卓志, 岸田拓士, 阿形清和, 岡本宗裕, 屋久島フィールド・ゲノム実習プロジェクト（一般公演）. 2017. 次世代シーケンサーを用いたヤクザル捕食昆虫の解析と屋久島の昆虫 DNA データベース作成.

第5回屋久島学ソサイエティ（屋久島町）

岡本宗裕、新美幸、澤田晶子、野中成晃、早川卓志、屋久島フィールド・ゲノム実習プロジェクト（一般公演）. 2017. ヤクシカの寄生虫相 - 他地域のニホンジカの寄生虫相との比較 - (予報). 第5回屋久島学ソサイエティ（屋久島町）

外丸祐介、信清麻子、岡本宗裕（一般公演）. 2017. サル類の体外培養系受精卵の作製について. 第35回動物生殖工学研究会（川崎市）

外丸祐介、信清麻子、岡本宗裕（一般公演）. 2017. サル類における基盤的発生工学技術と凍結保存技術について. 第7回日本マーマセット研究会大会（京都市）

峠明社、早川卓志、岡本宗裕、橋本千絵、湯本貴和（一般公演）. 2018. 行動観察と糞虫DNA分析から探る森林棲オナガザル属3種の昆虫食. プリマーテス研究会（犬山市）

峠明社、早川卓志、岡本宗裕、橋本千絵、湯本貴和（一般公演）. 2018. アフリカのオナガザル3種はおなじ昆虫を食べているか. 第64回日本生態学会（東京）

講演

岡本宗裕. 2017. コモンマーマセットの感染症の総論と京大霊長研での事例. 第64回日本実験動物学会（郡山市）

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、熊本サントリア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。2018年3月に准教授の川本芳が退職した。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>の特別招へい講師として Nazish BOSTAN が3月より8月まで（受入教員は明里）、特別招へい教授として Mukesh Kumar CHALISE が4月より2018年3月まで（受入教員は川本）滞在した。2017年4月より技能補佐員の町田聡子、6月より技能補佐員の土屋佳代子・赤羽由美子、7月より特定研究員の鷺崎彩夏、8月より技術補佐員の TAN Wei Keat、10月より技能補佐員のゴドジャリ静、2018年2月より教務補佐員の金宗潤、3月より技能補佐員の坂下佐貴子・柴田夕華・駒田爽を雇用した。また、4月に技能補佐員の尾鷲享子、6月に研究員の鷺崎彩夏、技能補佐員の西場正子、7月に技能補佐員の後藤久美子、11月に研究支援推進員の塩澤裕子、2018年3月に教務補佐員の阿部政光、技術補佐員の TAN Wei Keat、技能補佐員の川本咲江・勝谷えり子・西岡享子・赤羽由美子が退職した。

<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（1）：HIV 潜伏感染に関する解析

関洋平、村田めぐみ、鷺崎彩夏、Nazish Bostan、Wei Keat Tan、寒川裕之、辻薫、多胡哲也、明里宏文

今日、HIV-1感染症は適切な抗HIV療法（ART）により、AIDSに至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た。しかし、HIV感染者は治療の長期化に伴う様々な非感染性合併症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。現状では、最新のARTでもHIVを体内から除去することは不可能であり、ART中断によりHIVリバウンドが生じるため終生のART治療が必要となり、保健医療における経済的負担も非常に大きい。従って、根治を目指した新たな取り組みが求められる。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ユニークな切り口により、HIV感染症の根治治療法創出に向けた基盤を確立すべく前臨床試験を中心とした基礎・応用研究を推進している。これまでに、サルへの感染性を獲得した改変HIV-1を用いて長期潜伏HIV-1感染霊長類モデルを確立することに初めて成功した。このモデルでは、カニクイザルへのウイルス接種後ヒトと同レベルの感染初期ウイルスロードを呈した後、細胞性・液性獲得免疫の協調的応答により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る。この際、生検リンパ節細胞のソーティング解析によりリンパ節胚中心の濾胞性ヘルパーT細胞にHIVが局在していること、また人為的免疫抑制によりウイルス再活性化が生じることを見いだしている。すなわち、長期潜伏感染霊長類モデルを用いることで、HIV感染者を対象とした介入試験では困難なリンパ節の連続生検によるリザーバーサイズの詳細な動態評価が可能となった。

霊長類モデルを用いた HIV 感染症根治のための基盤研究 (2) : shock and kill 療法に関する解析

鷺崎彩夏、関洋平、村田めぐみ、Wei Keat Tan、寒川裕之、辻薫、多胡哲也、明里宏文

HIV-1潜伏感染霊長類モデルによるshock and kill療法の前臨床試験を念頭に、カニクイザル末梢血リンパ球におけるLatency reversing agent (LRA)の細胞活性化能及び細胞毒性を検討した。10MA-1は入江教授(本学農学研究科)らが開発したLRAの1種であり、BET阻害薬であるJQ1を併用することにより潜伏感染HIVの活性化において顕著な相乗効果を示した。10MA-1単独、JQ1との併用ともに、顕著な細胞毒性は認められなかった。以上の結果より、10MA-1とJQ1の併用により安全性の高いLRAとして有用であることが示唆された。今後はHIV-1潜伏感染ザルの末梢血リンパ球細胞及びリンパ節細胞を用いて、上記LRAによるリザーバー細胞からのHIV-1誘導効果、及び炎症応答について検討を行う。最終的には、HIV-1潜伏感染カニクイザルへの投薬によるリザーバーサイズの縮減効果を評価したい。

新規 B 型肝炎ワクチンに関する開発研究

鷺崎彩夏、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は、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、preS1-HBs領域を含む酵母由来の組換え蛋白質ワクチン、および培養細胞で作製した不活化HBV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する。今年度は、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組換え蛋白質ワクチンをアカゲザルに接種した。その安全性および免疫誘導能について、ビームゲン接種群を対照群としてフォローアップ調査を行っている。

STLV-1 自然感染ニホンザルに関する Cohort 研究

村田めぐみ、鷺崎彩夏、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%であり、高頻度のSTLV-1感染が確認された。抗体陽性の個体のほとんど(95.7%)が末梢血リンパ球のプロウイルスDNAが陽性であった。その抗体価やプロウイルスDNA陽性細胞率およびその頻度分布は、HTLV-1キャリアにおける場合とほぼ同程度を示しており、個体内でのSTLV-1ウイルス量が特に高いとは考えられなかった。次に、母子関係とSTLV-1感染を検討したところ、母子感染率は約20%であり、HTLV-1母子感染率(母乳の長期授乳で15-20%)とほぼ同程度であった。他方、水平感染の可能性について検討したところ、4年間での陽転率は85.7%でありヒトでのHTLV-1水平感染頻度と比べ顕著に高いものであった。以上の結果より、STLV-1高感染率の原因はウイルスそのものの特性というよりはむしろニホンザルの社会生態に基づく個体間感染機会の多さによるものと推測された。

サル類のストレス定量および動物福祉のための基礎研究

鈴木樹理、兼子明久、石上暁代、山中淳史

飼育環境でのストレス反応を定量することとその軽減策の検討のために、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ルの測定法確立及び基礎データの収集を行っている。

ニホンザルの集団遺伝学的研究

川本芳、川本咲江、森光由樹(兵庫県立大学自然・環境科学研究所)

ニホンザルの保全管理単位の抽出に関する基礎研究を継続した。前年度に九州、四国の調査が進んだので今年度は本州を中心に地域個体群の「歴史性」と「遺伝的連続性」に関する分析を進めた。

海外のマカカ属サルの集団遺伝学的研究

川本芳、田中洋之、濱田穰(進化形態分野)、MA Haffman(社会進化分野)、T Norbu(ブータン森林省)、M Chalise(Tribhuvan 大学)

2017年4月~6月にネパールからM Chalise氏を招聘しネパールヒマラヤにおけるアッサムモンキーとアカゲザルの系統地理研究を行った。この成果の一部を論文公表した。また、2018年1月にはブータンから共同利用

研究員の T Norbu 氏を招き、ブータンのマカクに関する遺伝子分析を行った。同 2 月にはネパールのカトマンズで開催された国際シンポジウムに参加し、主として外来種問題に関する研究成果を口頭発表した。

ボノボの保全遺伝学的研究

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

コンゴ民主共和国の Salonga 地域から得た試料を追加分析した結果を以前の結果に加え、ボノボ個体群の成立過程を検討した論文を公表した。また、ボノボの群内群間の血縁構造に関する分析結果をまとめて口頭発表し、論文を投稿した。

家畜化現象と家畜系統史の研究

川本芳、稲村哲也（放送大学）、山本紀夫（国立民族学博物館）

アンデスおよびヒマラヤの高地での家畜利用および特異な家畜化につき総説を書き出版準備中である。また、旧大陸におけるラクダ科動物の交雑利用を調査するため、カザフスタンのヒトコブラクダとフタコブラクダの基礎研究を開始した。

ニホンザルの保全遺伝学的研究

川本芳、川本咲江、郷康広（自然科学研究機構）、梶裕永（競走馬理化学）

前年度から進めてきた千葉県房総半島の外来種交雑につき、学会等で調査結果を発表し、成果の一部を論文として公表した。富津市高宕山自然動物園で発生した交雑を精査した結果、天然記念物指定地域を含む房総半島の広域に外来種の影響が及ぶことが危惧された。

マカクザルコロニーの集団遺伝学的研究

田中洋之、川本 芳、川本咲江、森本真弓

本研究は、霊長類研究所で維持されるマカクザル繁殖コロニーの嵐山群、高浜群、若桜群、インド群、中国群を対象に、遺伝的多様性のモニタリングを行っている。H29 年度は、調査対象としている群れの採材は行わなかったが、NBR のニホンザルの 0 才児について父子判定を行った。マカクザル繁殖コロニーの初期の世代の血液試料の DNA 化を行った。

キタブタオザルの系統地理学的研究および東南アジア産霊長類の保全遺伝学的研究

田中洋之、川本 芳、濱田 穰（進化形態分野）

ミャンマー産キタブタオザルの mtDNA の塩基配列決定を行い、キタブタオザルの系統地理学的研究を継続した。Aye Mi San 氏（ミャンマー）との共同利用研究では、アカゲザルの集団管理のための基礎データとすべく、ミャンマー各地のアカゲザルの mtDNA の塩基配列決定を行い、マイクロサテライト DNA 分析の予備実験を行った。また、ベトナムの Center for Ressue and Conservation of Organisms (CRCO) に保護されたキタブタオザルの出自を調べるために、mtDNA 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進めた。共同利用研究で来日した（2017 年 10 月 3~8 日）Hao Luong Van 氏（ベトナム）とともに、昨年度ベンガルスローロリス及びピグミースローロリスを対象に開発した mtDNA マーカーを用いて、CRCO に保護されたスローロリス 12 頭の mtDNA 分析を行った。

サル類の痛みに関する多面的研究

宮部貴子、兼子明久、愛洲星太郎、橋本直子、釜中慶朗、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。ニホンザルにおける肝細胞癌の頭蓋内転移や、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。

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

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

第1回 2017年4月24日 川本芳

房総半島のニホンザル交雑はどこまで進んでいるか：2016年度高宕山交雑調査からわかった新局面

第2回 2017年5月29日 Mukesh Chalise Kumar (ネパール トリブバン大学)

Wildlife Farming Initiation in Nepal

第3回 2017年6月19日 高須正規 (岐阜大学応用生物科学部共同獣医学科)

集団獣医療に基づく生物のモニタリング

第4回 2017年7月3日 Sree Kanthaswamy (New College of Interdisciplinary Arts and Sciences, ASU & California National Primate Research Center(CNPRC))

ABO Blood Group Phenotype Frequency Estimation Using Molecular Phenotyping in Rhesus and Cynomolgus Macaques

第5回 2017年9月11日 兼子明久

屋久島における麻酔捕獲調査 (研究協力報告)

第6回 2017年10月16日 森有紀子 (中北薬品株式会社企画経営本部 マナーインストラクター部)

アサーティブコミュニケーション

第7回 2017年11月20日 兼子明久

タンザニアでの生息地研修から見たこと

第8回 2017年12月11日 明里宏文

サル T 細胞白血病ウイルスに自然感染しているニホンザル：感染疫学、分子ウイルス学から動物モデルへの応用

第9回 2018年2月5日 宮部貴子、森本真弓、兼子明久

「実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準」についての説明

第10回 2018年2月26日 鈴木樹理、前田典彦、兼子明久、愛洲星太郎、川本芳

所内に侵入した野生ニホンザルならびにカラス対策の試みについて

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@広島大学

石上暁代：マーモセットの飼育・健康管理指導@名古屋大学

石上暁代：マーモセット脳画像研究の補助@国立循環器病研究センター

<研究業績>

原著論文

Khanal L, Chalise MK, He K, Acharya BK, Kawamoto Y, Jiang X (2018) Mitochondrial DNA analyses and ecological niche modeling reveal post-LGM expansion of the Assam macaque (*Macaca assamensis*) in the foothills of Nepal Himalaya. *American Journal of Primatology*, 80: e22748.

川本芳, 川本咲江, 濱田穰, 山川央, 直井洋司, 萩原光, 白鳥大祐, 白井啓, 杉浦義文, 郷康広, 辰本将司, 梶裕永, 羽山伸一, 丸橋珠樹 (2017) 千葉県房総半島の高宕山自然動物園でのアカゲザル交雑と天然記念物指定地域への交雑拡大の懸念. *霊長類研究*, 33: 69-77.

Hayama S, Tsuchiya M, Ochiai K, Nakiri S, Nakanishi S, Ishii N, Takuya K, Tanaka A, Konno F, Kawamoto Y, Omi T (2017) Small head size and delayed body weight growth in wild Japanese monkey fetuses after the Fukushima Daiichi nuclear disaster. *Scientific Reports*, 7: 3528.

Takemoto H, Kawamoto Y, Higuchi S, Makinose E, Hart JA, Hart TB, Sakamaki T, Tokuyama N, Reinartz GE, Guislain P, Dupain J, Cobden AK, Mulavwa MN, Yangozene K, Darroze S, Devos C, Furuichi T. (2017) The mitochondrial ancestor of bonobos and the origin of their major haplogroups. *PLoS ONE*, 12: e0174851.

Kawakami F, Tomonaga M, Suzuki J (2017) The first smile: spontaneous smiles in newborn Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Primates*, 58: 93-101.

橋本直子 (2017) 飼育ニホンザルにおける contrafreeloading に もとづいた採食エンリッチメントの検討, *生理学技術研究会報告第39号・生物学技術研究会報告*, 28, 36-38.

Itami T, Aida H, Asakawa M, Fujii Y, Iizuka T, Imai A, et al. Association between preoperative characteristics and risk of anaesthesia-related death in dogs in small-animal referral hospitals in Japan. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2017;44:461-472.

- Tsutaya T, Fujimori Y, Hayashi M, Yoneda M, Miyabe - Nishiwaki T. Carbon and nitrogen stable isotopic offsets between diet and hair/feces in captive chimpanzees. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. 2017;31:59–67.
- Sakai T, Mikami A, Suzuki J, Miyabe-Nishiwaki T, Matsui M, Tomonaga M, et al. Developmental trajectory of the corpus callosum from infancy to the juvenile stage: Comparative MRI between chimpanzees and humans. *PLOS ONE*. 2017;12:e0179624.
- Miyabe - Nishiwaki T, Hirata A, Kaneko A, Ishigami A, Miyamoto Y, Yamanaka A, et al. Hepatocellular carcinoma with intracranial metastasis in a Japanese macaque (*Macaca fuscata*). *Journal of Medical Primatology*. 2017;46:93–100.
- Mhinovic, Eleveld D, Miyabe-Nishiwaki T, Struys M, Absalom A. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of propofol: changes in patients with frontal brain tumours. *British journal of anaesthesia*. 2017;118:901–909.
- Iizuka T, Masui K, Miyabe-Nishiwaki T, Kanazawa H, Nishimura R. Propofol-fentanyl interaction in Beagles - Apnea, response to mechanical ventilation, endotracheal tube, and tetanic stimulation. *Research in veterinary science*. 2017;115:34–42.
- Konoike N, Miwa M, Ishigami A, and Nakamura K (2017) Hypoxemia after single-shot anesthesia in common marmosets. *Journal of Medical Primatology*, 46, 70-74.
- 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.
- Nakashima M, Tsuzuki S, Awazu H, Hamano A, Okada A, Ode H, Maejima M, Hachiya A, Yokomaku Y, Watanabe N, Akari H, Iwatani Y (2017) Mapping Region of Human Restriction Factor APOBEC3H Critical for Interaction with HIV-1 Vif. *Journal of Molecular Biology* 429, 1262-1276.
- Furuta R, Yasunaga J, Miura M, Sugata K, Saito A, Akari H, Ueno T, Takenouchi N, Fujisawa J, Koh KR, Higuchi Y, Mahgoub M, Shimizu M, Matsuda F, Melamed A, Bangham CR, Masao Matsuoka M (2017) Human T-cell leukemia virus type 1 infects multiple lineage hematopoietic cells *in vivo*. *PLoS pathogens* 13, e1006722.

書評・総説

- 川本芳 (2017) 『哺乳類の生物地理学』 増田隆一 著, 霊長類研究, 33(2): 105.
- 加藤孝宣, 明里宏文(2017)C 型肝炎ウイルスワクチンとアジュバント. 次世代アジュバント開発のためのメカニズム解明と安全性評価, 第4章, 第10節

学会発表

- 石上暁代, 兼子明久, 前田典彦, 森本真弓, 橋本直子, 愛洲星太郎, 山中淳史, 夏目尊好, 鈴木樹理 (2017) 集団飼育マカクの寄生虫駆除への取り組み, 第26回サル疾病ワークショップ. (2017/7/1, 相模原市)
- 兼子明久, 石上暁代, 山中淳史, 宮部貴子, 鈴木樹理 (2017) 京都大学霊長類研究所における50年間のマカク死因調査と今後の展望. 第26回サル疾病ワークショップ. (2017/7/1, 相模原市)
- 兼子明久, 山中淳史, 石上暁代, 前田典彦, 宮部貴子, 林美里, 友永雅己, 鈴木樹理 (2017) 京都大学霊長類研究所におけるチンパンジーの健康診断. SAGA20. (2017/11, 犬山市)
- 橋本直子, 西岡享子 (2017) 群飼育マカク群における空間エンリッチメントのモニタリング. 第51回日本実験動物技術者協会総会. (2017/10/12, 山形市)
- 愛洲星太郎, 森本真弓, 前田典彦, 兼子明久, 橋本直子, 石上暁代, 山中淳史, 夏目尊好, 宮本陽子 (2017) 個人情報管理システムのweb化および無線LAN環境の構築. 第51回日本実験動物技術者協会総会(2017/10/12, 山形市)
- 石上暁代 (2017) 基盤技術チュートリアル「体調不良個体の処置」. 第7回日本マーマセット研究会 (2018/1/16, 京都)
- Kawamoto Y, Kawamoto S, Hamada Y, Go Y, Tatsumoto S, Kakoi H, Naoi Y, Hagihara K, Shiratori D, Shirai K, Sugiura Y (2017) To what extent can we identify hybridization of macaques by means of morphology and genetics? – Lessons from the study of a rhesus and Japanese macaque hybrid population in the Bousou Peninsula, Japan. *Satellite International Symposium on Asian Primates, Nepal – 2018*. (2018/02, Kathmandu)
- 和歌山タイワンザルワーキンググループ (発表者: 川本芳) 和歌山で野生化したタイワンザルの群れの根絶. 第62回プリマテス研究会. (2018/01, 犬山市)
- 川本芳, 川本咲江, 濱田穰, 山川央, 直井洋司, 萩原光, 白鳥大祐, 白井啓, 杉浦義文, 郷康広, 辰本将司, 梶裕永, 羽山伸一, 丸橋珠樹 (2017) 外来種交雑の遺伝的モニタリング: マルチプレックス SNP 分析法の開発と房総半島でのアカゲザル交雑評価への応用. 日本哺乳類学会 2017年度大会. (2017/9, 富山市)
- 白井啓, 川本芳 (2017) 和歌山タイワンザル問題と千葉アカゲザル問題の現状と展望. 日本哺乳類学会 2017年度大会自由集会 (2017/9, 富山市)
- # 山本有沙, 吉村久志, 山本昌美, 加藤卓也, 名切幸枝, 石井奈穂美, 落合和彦, 近江俊徳, 羽山伸一, 中西せつ子, 今野文治, 川本芳 (2017) 福島第一原発被災後の福島市の野生ニホンザルにおける末梢血球数および骨髓造血組織の減少について. 第33回日本霊長類学会大会. (2017/7, 福島市)
- # 土屋萌, 落合和彦, 鈴木浩悦, 神谷新司, 加藤卓也, 名切幸枝, 石井奈穂美, 近江俊徳, 羽山伸一, 中西せつ子, 今野文治, 川本芳(2017) 福島第一原発災害後の福島市に生息する野生ニホンザルの胎仔と幼獣の成長遅滞について. 第33回日本霊長類学会大会. (2017/7, 福島市)

- # 鈴木諒平, 吉村久志, 山本昌美, 加藤卓也, 名切幸枝, 石井奈穂美, 落合和彦, 近江俊徳, 羽山伸一, 中西せつ子, 今野文治, 川本芳 (2017) 福島第一原子力発電所事故後の福島県福島市のニホンザル (*Macaca fuscata*) における甲状腺の組織形態学的変化について. 第 33 回日本霊長類学会大会. (2017/7, 福島市)
- 石塚真太郎, 川本芳, 坂巻哲也, 徳山奈帆子, 戸田和弥, 岡村弘樹, 古市剛史 (2017) ワンバのボノボにおけるオスの繁殖成功, および隣接複数集団の血縁構造. 第 33 回日本霊長類学会大会. (2017/7, 福島市)
- 川本芳, 川本咲江, 濱田穰, 山川央, 直井洋司, 萩原光, 白鳥大祐, 白井啓, 杉浦義文, 郷康広, 辰本将司, 梶裕永, 羽山伸一, 丸橋珠樹 (2017) 千葉県高宕山自然動物園の外来種交雑. 第 33 回日本霊長類学会大会. (2017/7, 福島市)
- 川本芳 (2017) 房総半島のニホンザル交雑はどこまで進んでいるか: 2016 年度高宕山交雑調査からわかった新局面. 第 9 回遺伝子の窓から研究会. (2017/5, 日光市)
- # Aye Mi San, Hiroyuki Tanaka & Yuzuru Hamada (2017) Anthropogenic activities on non-human primates in Mon State, Myanmar. The 7th Asian Vertebrate International Symposium (University of Yangon, December 5-9, 2017).
- # Tanaka H, Luong VH, San AM, Kawamoto Y, Hamada Y (2017) Development of a mitochondrial marker for conservation genetics of slow loris. 第 33 回日本霊長類学会大会. (2017/7/16, 福島市)
- 平舘裕希, 水上拓郎, 関洋平, 村田めぐみ, 鷺崎彩夏, 手塚健太, 鈴木樹理, 兼子明久, 佐々木永太, 野島清子, 石上暎代, 安永純一朗, 蔵田潔, 松岡雅雄, 明里宏文, 浜口功 (2017) 閉経期雌ニホンザルの生殖器官における STLV-1 感染動態の解析. 第 4 回日本 HTLV-1 学会学術集会. 2017 年 8 月 19 日, 大阪
- 水上拓郎, 野島清子, 松本千恵子, 齋藤理英子, 村田めぐみ, 平舘裕希, 鷺崎彩夏, 関洋平, 森本真弓, 夏目尊好, 松岡佐保子, 大隈和, 内丸薫, 佐竹正博, 明里宏文, 浜口功 (2017) 臨床応用を目指した抗 HTLV-1 免疫グロブリン製剤の開発とニホンザル STLV-1 母子感染動態の解析. 第 4 回日本 HTLV-1 学会学術集会. 2017 年 8 月 19 日, 大阪
- Shigeyoshi Harada, Yuta Hikichi, Yohei Seki, Akatsuki Saito, Takeshi Yoshida, Hirotake Ode, Yasumasa Iwatani, Yasuhiro Yasutomi, Tomoyuki Miura, Tetsuro Matano, Hirofumi Akari, Kazuhisa Yoshimura (2017) Bi-functional entry inhibitors sensitize macaque-tropic human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1mt) to antibodies generated in HIV-1mt-infected macaques. 35th Annual Symposium on Nonhuman Primate Models for AIDS. August 22-25, 2017, Madison
- Ayaka Washizaki, Megumi Murata, Yohei Seki, Yin Pui Tang, Kazuhiro Irie, Hirofumi Akari (2017) A novel PKC activator, 10-methyl-aplog-1 efficiently induces latently infected HIV-1 in combination with BET inhibitor JQ1. 35th Annual Symposium on Nonhuman Primate Models for AIDS. August 22-25, 2017, Madison
- Mizukami T, Nojima K, Sobata R, Murata M, Kuribayashi W, Matsumoto C, Sato Y, Washizaki A, Sasaki E, Seki Y, Furuhashi K, Morimoto M, Hiradate Y, Matsuoka S, Natsume T, Ohkuma K, Uchimaru K, Akari H, Satake M, Hamaguchi I (2017) Development of HTLV-1 hyperimmune globulins against HTLV-1 infection. 第 79 回日本血液学会学術集会. 2017 年 10 月 20 日, 東京
- Murata M, Washizaki A, Seki Y, Yasunaga J, Matsuoka M, Akari H (2017) The transmission route of STLV-1 in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). 65th Annual Meeting of the Japanese Society for Virology. October 24-26, 2017, Osaka
- Saiful IS, Yohei Seki Y, Miyazato P, Yang BTJ, Akari H, Satou Y (2017) Absolute Quantitation of Integrated HIV-1 DNA In Vivo by using Droplet Digital PCR. 65th Annual Meeting of the Japanese Society for Virology. October 24-26, 2017, Osaka
- Washizaki A, Murata M, Seki Y, Tang YP, Kangawa H, Irie K, Akari H (2017) A novel PKC activator 10-methyl-aplog-1 is a promising HIV-1 latency-reversing agent. 65th Annual Meeting of the Japanese Society for Virology. October 24-26, 2017, Osaka
- Sano M, Kuwata T, Matsuoka S, Akari H, Miura T, Matano T (2017) Neutralizing antibody induction and changes in viral env sequences in the chronic phase of SIVsmH635FC infection. 65th Annual Meeting of the Japanese Society for Virology. October 24-26, 2017, Osaka
- Akari H (2017) Selective evolution of an anti-retroviral host factor TRIM5 in macaque monkeys. 2nd Kyoto International Symposium on Virus-Host Coevolution/Human-Nature Interplacement Life Science. November 13, 2017, Kyoto
- Seki Y, Saito A, Satou Y, Harada S, Yoshimura K, Ode H, Iwatani Y, Ishii H, Saiful IM, Yoshida T, Murata M, Washizaki A, Yasutomi Y, Matano T, Miura T, Akari H (2017) Characterization of Long-term Latency of HIV-1mt Infection in Cynomolgus Macaques. The 31th Annual Meeting of the Japanese Society for AIDS Research. November 24-26, 2017, Tokyo
- Washizaki A, Murata M, Seki Y, Tang YP, Kangawa H, Irie K, Akari H (2017) A novel PKC activator 10-methyl-aplog-1 is a promising HIV-1 latency-reversing agent. The 31th Annual Meeting of the Japanese Society for AIDS Research. November 24-26, 2017, Tokyo
- Kuwata T, Sano M, Matsuoka S, Matano T, Seki Y, Akari H, Miura T, Matsushita S (2017) Mechanism of neutralizing antibody induction in SIV-infected macaques. The 31th Annual Meeting of the Japanese Society for AIDS Research. November 24-26, 2017, Tokyo
- Saiful IS, Miyazato P, Yohei Seki Y, Yang BTJ, Iwase S, Akari H, Satou Y (2017) Quantitative and qualitative evaluation of HIV-1 proviral DNA by digital droplet PCR and high-throughput sequencing. The 31th Annual Meeting of the Japanese Society for AIDS Research. November 24-26, 2017, Tokyo
- 岡本公彰, 宮之原真由, 今井奨, 野村義, 齋藤渉, 桃井保子, 兼子明久, 宮部貴子, 友永雅己, 花田信弘 (2017) チンパンジーの口腔微生物叢の解析. SAGA20. (2017/11, 犬山市)
- 齋藤渉, 兼子明久, 宮部貴子, 友永雅己, 桃井保子 (2017) 京都大学霊長類研究所のチンパンジー 1 個体に生じた外

傷歯に対する歯科処置と術後6年の経過. SAGA20. (2017/11, 犬山市)
桃井保子、齋藤渉、兼子明久、宮部貴子、友永雅己(2017)京都大学霊長類研究所のチンパンジー11個体の口腔健康状態について. SAGA20. (2017/11, 犬山市)
牟田佳那子、宮部貴子、太田裕貴、岡野ジェイムス洋尚、Lauren Finka, Daniel Mills, 西村亮平 (2017) Development of an assessment method of acute pain in common marmosets. 第7回日本マーモセット研究会 (2018/1/16, 京都)

講演

川本芳 (2018) ニホンザルをめぐる外来種問題. 第33回生物多様性カフェ. (2018/1, 名古屋市)
Kawamoto Y (2017) Conservation Genetics of the Japanese Macaque: Toward the Conservation and Management of the Local Population. The 7th International Seminar on Biodiversity and Evolution: Genetic and Hormonal Analyses on Wild Animals. (2017/10, Kyoto)
川本芳 (2017) プータンに見る人と動物の関係. 日本モンキーセンター京大日曜サロン. (2017/7 犬山市)
宮部貴子 (2017) 動物福祉 サルやチンパンジーの幸せを考える 全国教育女性連盟愛知支部総会 (2017/5 名古屋市)

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。

2017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5名(中国国籍2名、マレーシア国籍1名、韓国国籍1名、日本国籍1名)、博士課程3名(アメリカ国籍2名、ポルトガル国籍1名、インドネシア1名)の計8名であった。霊長類研究所へ6名(修士課程5名、博士課程1名)、野生動物研究センターへ2名(博士課程2名)が入学した。インターンについては、8名(ドイツ国籍2名、タイ国籍2名、中国国籍1名、マレーシア国籍1名、フランス国籍2名)を受け入れ、短期交流学生としては6名(フランス国籍2名、オーストリア国籍1名、マレーシア国籍1名、韓国国籍1名、スペイン国籍1名)が入学した。

<研究概要>

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おこなった。おもにコンピューターを用いた認知課題の成績および、個体間の相互作用についてのビデオ分析、音刺激がおよぼす内分泌反応についての分析をおこなった。

Behavioral Ecology of infectious disease and animal-environment interactions

Andrew MacIntosh

My research has two separate foci. First, I study the causes of consequences of parasitism in wildlife populations, especially in primates, at the levels of host individuals, species, populations and communities. This research is largely being conducted in Japan and in Malaysian Borneo, and is currently supported by a grant-in-aid for young scientists (Wakate A) from the JSPS (April 2016 ~ March 2020). Second, I study organizational complexity in sequences of animal behavior recorded during direct observation or through animal-attached data logging devices (bio-logging) to determine naturally-occurring optimal complexity ranges and what impacts ecological (and other) stressors can have on their fractal structure. Parts of these research themes are in collaboration with researchers at the CNRS in France, the French Polar Institute (IPEV), 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.

Cultural Variation and Dead Infant Carrying in Japanese macaques

Claire Watson

I worked on a project on cultural variation in Japanese macaques across Japan. I have been carrying out a survey of existing literature on potential behavioural traditions in this species and I gave a presentation on this topic at the European Federation of Primatology meeting in Strasbourg. I also further developed my research interest in thanatology. I carried out quantitative analysis of multiple cases of dead infant carrying in Japanese macaques on Koshima Island, in collaboration with Suzumura Takafumi of the WRC. I gave an invited talk on this topic at the the Second Kyoto Workshop on Evolutionary Thanatology: 'Death, Infants, and Children'.

Factors Regulating Steroid Hormones in Japanese macaques and orangutans

Rafaela Takeshita

I examined steroid hormones in Japanese macaques (*Macaca fuscata*) and Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus*), to

determine the potential factors that influence hormonal levels, to clarify their mechanism of biological action in physiological responses, and to test their reliability in monitoring reproductive state and stress levels using noninvasive techniques. The results have been presented in four national and two international conferences, and published in two scientific journals (*Primates* and *Physiology & Behavior*). In addition, I developed a new assay method to detect the adrenal hormone dehydroepiandrosterone-sulfate (DHEAS), in collaboration with Kodzue Kinoshita from the Wildlife Research Center, Kyoto University (supported by a JSPS grant-in-aid for young scientists). The method has been published as an original paper at the *International Journal of Primatology*.

<研究業績>

原著論文

- Yu L, Hattori Y, Yamamoto S, & Tomonaga M (In Press) Understanding empathy from interactional synchrony in humans and non-human primates. In *Evolution of Primate Cognition*, Springer.
- 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.
- Frias L, MacIntosh AJJ (In Press) 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.
- 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.
- 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.
- Takeshita RSC, Bercovitch FB, Huffman MA, Kinoshita K (2018) Development and validation of an enzyme immunoassay for fecal dehydroepiandrosterone-sulfate (fDHEAS) in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *International Journal of Primatology* (online first) doi: 10.1007/s10764-018-0026-x
- Sarabian C, Ngoubangoye B, MacIntosh AJJ (2017) Avoidance of biological contaminants through sight, smell and touch in chimpanzees. *R Soc Open Sci* 4:170968.
- Balasubramaniam KN, Beisner BA, Berman CM, De Marco A, Duboscq J, Koirala S, Majolo B, MacIntosh AJ, McFarland R, Molesti S, Ogawa H, Petit O, Schino G, Sosa S, Sueur C, Thierry B, de Waal FBM, and McCowan B (2017) The influence of phylogeny, social style, and sociodemographic factors on macaque social network structure. *Am J Primatol* 80(1):e22727.
- Duboscq J, Romano V, Sueur C, MacIntosh AJJ (2017) One step at a time in investigating relationships between self-directed behaviours and parasitological, social and environmental variables. *R Soc Open Sci* 4:170461.
- Meyer X, MacIntosh AJJ, Chiaradia A, Kato A, Mattern T, Sueur C, Ropert-Coudert Y (2017) Shallow divers, deep waters, and the rise of behavioural stochasticity. *Mar Biol* 164:149.
- Burgunder J, Hashimoto C, Modry D, Kalousova B, Petrzelkova K, MacIntosh AJJ (2017) Complexity in behavioural organisation and strongyloid infection among wild chimpanzees. *Anim Behaviour* 129:257-268.
- MacIntosh AJJ, Frias L (2017) "Coevolution of Hosts and Parasites". In: A Fuentes et al. (eds) *The International Encyclopedia of Primatology*, Wiley
- MacIntosh AJJ (2017) "Pathogen". In: A Fuentes et al. (eds) *The International Encyclopedia of Primatology*, Wiley
- Takeshita RSC, Huffman MA, Kinoshita K, Bercovitch FB (2017). Effect of castration on social behavior and hormones in male Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Physiology & Behavior* 181:43-50

学会発表

- Takeshita RSC, Huffman MA, Kinoshita K, Bercovitch FB (2018/03). To carry or not to carry: changes in stress hormones in a case of dead infant carrying in Japanese macaques. In: The 9th Symposium of Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan.
- Watson, CFI (2018/03) Investigating factors underlying dead-infant carrying in nonhuman primates. The Second Kyoto Workshop on Evolutionary Thanatology: 'Death, Infants, and Children', Kyoto University, Japan.
- Takeshita RSC, Huffman MA, Kinoshita K, Bercovitch FB (2018/01). Peripartum glucocorticoid levels in a case of dead infant carrying in Japanese macaques. In: The 62nd Primates conference, Japan Monkey Center, Inuyama, Japan.
- Romano V, Puga-Gonzalez I, Sueur C., MacIntosh AJJ (2017/12). Modeling the evolution of social structure: from individual decisions to group-living trade-offs. *Gottinger Freilandtage - Social complexity: patterns, processes and evolution*, Gottingen, Germany
- 服部裕子(2017/9). Rhythmic engagement with auditory beat in chimpanzees. 日本動物行動関連学会・研究会 合同大会(行動2017), 東京, 日本.
- Takeshita RSC, Mendonça R, Huffman MA, Bercovitch FB, Kinoshita K (2017/09). Evaluating stress in orangutans with two different adrenal hormones. In: The 8th Symposium of the Leading Graduate Program in Primatology and Wildlife Science, Kyoto, Japan.
- Duboscq J, MacIntosh A (2017/8). Connecting the dots: linking host behaviour to parasite transmission and infection risk. 7th meeting of the European Federation for Primatology, Strasbourg, France
- Duboscq J, Okamoto M, MacIntosh A (2017/8). Infection patterns of simian foamy virus in macaques. 7th meeting of the European Federation for Primatology, Strasbourg, France
- Takeshita RSC, Bercovitch FB, Kinoshita K, Huffman MA (2017/08). The Effect of Hot Spring Bathing on Stress Levels in Japanese Macaques. In: The 7th European Federation for Primatology Meeting, Strasbourg, France.

- Takeshita RSC, Huffman MA, Kinoshita K, Bercovitch FB (2017/08). Social dominance and fecal steroids in castrated male Japanese macaques (*Macaca fuscata*). In: The 35th International Ethological Conference, Estoril, Portugal.
- Watson, CFI and Matsuzawa, T (2017/08). Literature Survey of Potential Cultural Variants in Japanese Macaques (*Macaca fuscata*). The Joint 7th European Federation for Primatology Meeting and the 30th French Society of Primatology Congress, Strasbourg, France.
- Frias L, Okamoto M, MacIntosh AJJ (2017/7). From the darkness: cryptic diversity of *Strongyloides* in a community of Bornean primates. 66th Annual International Conference of the Wildlife Disease Association, Chiapas, Mexico.
- Takeshita RSC, Huffman MA, Kinoshita K, Bercovitch FB (2017/07). Effect of environment and castration on dominance rank and fecal steroids in male Japanese macaques (*Macaca fuscata*). In: The 33th Congress of the Primate Society of Japan, Fukushima, Japan.
- MacIntosh AJJ, Romano V, Duboscq J, Sueur C (2017/6). Monkeys in the middle: towards organisational immunity in primate societies. Royal Society Scientific Meeting on the Evolution of parasite and pathogen avoidance, Milton Keynes, UK

講演

- Takeshita RSC (2018/4). "Hormonal monitoring for primate welfare: from captivity to the wild". In : Inter-lab. Kyoto University, Kyoto, Japan.
- Watson, CFI (2017/10) Japanese Monkey Culture, and Being a Global Scientist. Invited talk presented in October for the Royal Society for Asian Affairs: Schools' Day Scotland, Edinburgh, UK (supported by the Scottish Government).
- Watson, CFI (2017/09). Culture in Japanese monkeys (ニホンザルの文化について). Invited talk presented as the 40th Kyoto University Monkey Sunday Salon, Japan Monkey Centre (JMC), Inuyama, Japan.
- 服部裕子(2017/8). Evolutionary origins of rhythmic entrainment: experimental study in chimpanzees and humans. The 6th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music, Kyoto, Japan.
- MacIntosh AJJ (2017/7). Monkeys in the middle: sociality and parasitism in a primate-helminth model system. China Young Scholars Forum, Sun Yat Sen University, Guangzhou, China
- MacIntosh AJJ (2017/6). Parasites and primate social systems evolution. SoHaPi Workshop, German Primate Center (DPZ), Göttingen, Germany
- Watson, CFI (2017/05) Scotland to Japan: Studying culture, social influence and responses to death in monkeys. University of St. Andrews, UK.
- Watson, CFI (2017/05) Studying culture, social influence and responses to death in monkeys. Psychology Division Seminar, University of Stirling, UK.
- Takeshita RSC (2017/03). なぜニホンザルは温泉に入るのか? Japan Monkey Centre, Inuyama, Japan

チンパンジー（林原）寄附研究部門

<研究概要>

飼育下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、コンピュータ場面での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。

野生チンパンジーの行動研究

松沢哲郎、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。高齢チンパンジーに着目した行動観察も継続しておこなっている。

ブータンにおける地域住民の健康調査

藤澤道子

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

インドネシアパプア州における神経難病調査と住民健康調査

藤澤道子

バゲ周辺地域で、この地域に多発する神経難病調査、およびジャヤウィジャヤ・ソロバ村に住む成人の動脈硬化に関する調査をおこなった。

<研究業績>

原著論文

- 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* doi.org/10.1007/s10329-018-0657-8
- Matsuzawa T (2018) Chimpanzee Velu: the wild chimpanzee who passed away at the estimated age of 58. *Primates*

doi.org/10.1007/s10329-018-0654-y

- Matsuzawa T (2018) Parabolic flight: experiencing zero gravity to envisage the future of human evolution. *Primates* 59:1–3
<https://doi.org/10.1007/s10329-017-0639-2>
- Bryson-Morrison N, Tzanopoulos J, Matsuzawa T, Humle T (2017) Activity and Habitat Use of Chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) in the Anthropogenic Landscape of Bossou, Guinea, West Africa. *International Journal of Primatology* 38(2):282–302
- Gao J, Su Y, Tomonaga M, Matsuzawa T (2017) Learning the rules of the rock-paper-scissors game: chimpanzees versus children. *Primates* 59:7–17 doi.org/10.1007/s10329-017-0620-0
- Haslam M, Hernandez-Aguilar R, Adriana, Proffitt T, Arroyo A, Falótico T, Fragaszy D, Gumert M, K. JW. , Huffman MA. , Kalan AK. , Malaivijitnond S, Matsuzawa T, McGrew W, Ottoni EB. , Pascual-Garrido A, Piel A, Pruetz J, Schuppli C, Stewart F, Tan A, Visalberghi E, Luncz LV (2017) Primate archaeology evolves. *Nature Ecology & Evolution* 1:1431–1437. doi:10.1038/s41559-017-0286-4
- Hayashi M, Matsuzawa T (2017) Mother-infant interactions in captive and wild chimpanzees. *Infant Behavior and Development* 48, Part A: 20–29
- Martin CF, Biro D, Matsuzawa T (2017) Chimpanzees spontaneously take turns in a shared serial ordering task. *Scientific Reports* 7:14307
- Matsuzawa T (2017) Horse cognition and behavior from the perspective of primatology. *Primate* 58: 473–477
- Matsuzawa T (2017) Monkeys and mountains in Yunnan, China. *Primates* 58:379–383
- Matsuzawa T (2017) The 40th anniversary of the Ai Project: the commemorative gift is a silk scarf painted by Ai the chimpanzee. *Primates* 58:261–265
- Mendonça RS, Kanamori T, Kuze N, Hayashi M, Bernard H, Matsuzawa T (2017) Development and behavior of wild infant–juvenile East Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus morio*) in Danum Valley. *Primates* 58:211–224
- Ringhofer M, Inoue S, Mendonça RS, Pereira C, Matsuzawa T, Hirata S, Yamamoto S (2017) Comparison of the social systems of primates and feral horses: data from a newly established horse research site on Serra D’Arga, northern Portugal *Primates* 58: 479–484
- Sakai T, Mikami A, Suzuki J, Miyabe-Nishiwaki T, Matsui M, Tomonaga M, Hamada Y, Matsuzawa T, Okano H, Oishi K (2017) Developmental trajectory of the corpus callosum from infancy to the juvenile stage: Comparative MRI between chimpanzees and humans. *PLoS ONE*, 12(6): e0179624
- Tatsumoto S, Go Y, Fukuta K, Noguchi H, Hayakawa T, Tomonaga M, Hirai H, Matsuzawa T, Agata K, Fujiyama A (2017) Direct estimation of de novo mutation rates in a chimpanzee parent–offspring trio by ultra-deep whole genome sequencing. *Scientific Reports* 7:13561

著書

松沢哲郎(2017) 心の進化をさぐる—はじめての霊長類学. NHK シリーズ こころをよむ, NHK 出版, pp 192.u

その他の執筆

- 平田 聡, リングホーファー萌奈美, 井上漱太, レナータ・メンドンサ, カルロス・ペレイラ, 松沢哲郎, 山本真也 (2017) 野生ウマの社会: 霊長類との比較から (ちびっこチンパンジーと仲間たち 第189回). *科学* 87: 826–827.
- 松沢哲郎 (2017) スコットランドの山. 道標 ふるさと伝言, 愛媛新聞, 4月23日.
- 松沢哲郎 (2017) 雲南の山とキンシコウ. 道標 ふるさと伝言, 愛媛新聞, 5月28日.
- 松沢哲郎 (2017) ポルトガルの野生馬. 道標 ふるさと伝言, 愛媛新聞, 7月2日.
- 松沢哲郎 (2017) アイ・プロジェクト40年. 道標 ふるさと伝言, 愛媛新聞, 8月6日.
- 松沢哲郎 (2017) 西安の兵馬俑に思う. 道標 ふるさと伝言, 愛媛新聞, 9月10日.
- 松沢哲郎 (2017) 白神山地のニホンザル. 道標 ふるさと伝言, 愛媛新聞, 10月15日.
- 松沢哲郎 (2017) そして月に行く. 道標 ふるさと伝言, 愛媛新聞, 11月19日.
- 松沢哲郎 (2017) ブータンの国民総幸福. 道標 ふるさと伝言, 愛媛新聞, 12月24日.
- 松沢哲郎 (2018) ジェーン・グドールのコスモス賞 2017 受賞 (ちびっこチンパンジーと仲間たち 第193回) *科学* 88: 36–37.
- 松沢哲郎 (2018) ブータンの国民総幸福量—ブータン王女来学によせて—. *ヒマラヤ学誌* No.19, 2.
- 松沢哲郎 (2018) バルブの日特別対談. *日刊工業新聞*, 3月20日.
- 松沢哲郎, クリス・マーチン, ドラ・ピロ (2017) チンパンジーが協力して課題解決: 2人で数字を順番に答える (ちびっこチンパンジーと仲間たち 第192回) *科学* 87: 1114–1115.
- 郷 康広, 藤山秋佐夫, 阿形清和, 松沢哲郎 (2018) チンパンジー親子トリオのゲノム解析 (ちびっこチンパンジーと仲間たち 第194回). *科学* 88: 122–123.

講演

- 松沢哲郎 (2017) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 市立砺波総合病院創立記念日講演, 2017年4月12日, 市立砺波総合病院, 富山県砺波市.
- 松沢哲郎 (2017) 人間の証—言語・想像力・利他性の起源. かわさき市民アカデミー2017年度前期心理学コース「誰もが幸せに生きる知恵を探す旅への誘い」講座およびワークショップ, 2017年4月15日, 川崎市生涯学

- 習プラザ, 神奈川県川崎市.
- 松沢哲郎 (2017) 想像するちから: チンパンジーが教えてくれた人間の心. 平成 29 年度東北大学 長陵同窓会, 2017 年 5 月 20 日, 勝山館, 宮城県仙台市.
- 松沢哲郎 (2017) 互いを思いやる心の進化. 中部学院大学公開講座, 2017 年 7 月 6 日, 中部学院大学関キャンパス, 岐阜県関市.
- 松沢哲郎 (2017) 互いを思いやる心の進化. 核融合科学研究所市民学術講演会, 2017 年 7 月 8 日, セラミックパーク MINO 国際会議場, 岐阜県多治見市.
- Matsuzawa, T. (2017) 想像的力量. Shanghai Natural History Museum, Aug 16, 2017, Shanghai, China.
- Matsuzawa, T. (2017) Primatology to Wildlife science: The fieldwork promotes the conservation and enrichment of wild endangered animals. Guangzhou Zoo, Aug 18, 2017, Guangzhou, China
- Matsuzawa, T. (2017) ?. 中国霊長類学会, 2017 年 08 月 19 日~23 日, 西北大学, Xian, China.
- 松沢哲郎 (2017) チンパンジーの描画. 日本描画テスト・描画療法学会第 27 回大会, 2017 年 9 月 3 日, 中京大学名古屋キャンパス, 名古屋市.
- 松沢哲郎 (2017) チンパンジー研究からヒューマニズムを考える. ハイデガー・フォーラム第 12 回大会, 2017 年 9 月 16 日, 京都大学人間・環境学研究科棟 地下大講義室, 京都府京都市.
- 松沢哲郎 (2017) 言語の進化を考える. 新学術領域研究「共創的コミュニケーションのための言語進化学」領域立ち上げ討論会・公募研究説明会記念講演, 2017 年 09 月 19 日, 人間・環境学研究科棟 地下大講義室, 京都府京都市.
- 松沢哲郎 (2017) 知の探検: ぼくがチンパンジーになったわけ. 学生のためのキャリア発見シンポジウム~先人たちの研究人生解体新書~. 2017 年 10 月 07 日, 京都大学国際科学イノベーション棟 5 階シンポジウムホール.
- Matsuzawa, T. (2017) L'origine della mente nel confronto fra esseri umani e scimpanzé. Festival della Scienza, Nov 04, 2017, At Palazzo Ducale, Genoa, Italy.
- 松沢哲郎 (2017) 想像する力: チンパンジーの親子が教えてくれたもの. 2017 年度たかつかさ保育園子育て講演会, 2017 年 11 月 17 日, たかつかさ保育園, 京都府京都市.
- 松沢哲郎 (2017) 想像的力量: 人間性の進化を考える. 第 32 回中日工程技術検討会, Nov 22, 2017, 台湾大学, 台北市, 台湾.
- Matsuzawa, T. (2017) La Primatologie japonaise et l'expérience lusophone. Agir pour la biodiversité, Dec 6, 2017, Unesco, Paris, France.
- Matsuzawa, T. (2018) Human evolution viewed from the study of chimpanzees. Conference scientifique, Jan 6, 2018, University Gamal Abdel Nasser, Conakry, Guinea.
- Matsuzawa, T. (2018) Primate research in the field. Monkeys, Jan 9, 2018, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium.
- 松沢哲郎 (2018) 心の進化を探る. 中部学院大学公開講座, 2018 年 1 月 25 日, 中部学院大学, 各務原市, 岐阜県.
- 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—. 2017 年度芸術と科学のハーモニー特別講演会, 2018 年 2 月 17 日, 武豊町民会館, 愛知県武豊町.
- 松沢哲郎 (2018) 心の進化を探る: 霊長類学の視点から. 第 48 回日本心臓血管外科学会学術総会, 2018 年 2 月 20 日, 三重県総合文化センター, 津市, 三重県.

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>

野生チンパンジーの映像記録のファイル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動画記録を 1989 年から蓄積している。これらの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、複数の指標で数値化して検討した。ファイル化した映像は霊長類研究所ならびに野生動物研究センターでおこなわれているチンパンジーの認知実験の映像刺激として提供することもでき、幅広くチンパンジーの認知機能を探る研究に寄与することができた。今後、予想以上に劣化してしまっている古い記録ビデオを修復し、最終的にデータベースを構築する。

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）、松田一希（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）、牛田一成、土田さやか、澤田晶子（京都府立大学）、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。

霊長類ゲノム DNA ライブラリの構築と系統解析

早川卓志、新宅勇太、綿貫宏史朗、高野智、木村直人、岡部直樹（日本モンキーセンター）

霊長類の多くが絶滅危惧種とされる中、それぞれの霊長類種の遺伝的多様性を理解し、ゲノム DNA をできる限り保存していくことは、野生霊長類の保全を考えていく上で重要である。公益財団法人日本モンキーセンターでは約 60 種 1000 個体の霊長類を飼育すると同時に、これまでに 100 種を超える霊長類を飼育し、死亡後も博物館標本として保存・管理している。生きた個体からは非侵襲試料または検診・治療等で副次的に得られる試料から、また死亡個体からは標本試料から、ゲノム DNA を採取し、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。

霊長類やその他の哺乳類における味覚受容体の進化研究

早川卓志、今井啓雄、橋戸南美、糸井川壮太、河本悠吾（ゲノム進化分野）三坂巧、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）、Annette Rypalski（Mount Rothwell Biodiversity Interpretation Centre）

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。

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

- # Moriya-Ito K, Hayakawa T, Suzuki H, Hagino-Yamagishi K, Nikaido M. (2018) Evolution of vomeronasal receptor 1 (V1R) genes in the common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Gene* 642: 343-353.
- Hanya G, Naito S, Namioka E, Ueda Y, Sato Y, Pastrana JA, He T, Yan X, Saito M, Costa RFP, Allanic M, Honda T, Kurihara Y, Yumoto T, Hayakawa T. (2017) Morphometric and Genetic Determination of Age Class and Sex for Fecal Pellets of Sika Deer (*Cervus nippon*). *Mammal Study* 42: 239-246.
- # Tatsumoto S, Go Y, Fukuta K, Noguchi H, Hayakawa T, Tomonaga M, Hirai H, Matsuzawa T, Agata K, Fujiyama A. (2017) Direct estimation of de novo mutation rates in a chimpanzee parent-offspring trio by ultra-deep whole genome sequencing. *Scientific Reports* 7: 13561.

その他の執筆

- 早川卓志. (2017) 「オオガラゴ」「ショウガラゴ」「デミドフコビトガラゴ」「アンワンティボ」「ポト」「キタタラポアン」の解説. 世界で一番美しいサル 2017 年 10 月号 (京都大学霊長類研究所 編): 162-169.
- 早川卓志 (2017) 見上げてごらん、木の上のサルを. 広報犬山 平成 29 年 8 月 15 日号 (No. 1264): 22.
- 早川卓志. (2017) スマトラの森の響き. *モンキー* 2:14-15.

学会発表

- # Takashi Hayakawa (2018) Repertoire evolution of the bitter taste receptor genes in plant-eating mammals. International symposium on Genomics and Cell Biology of Primates. 愛知県犬山市, 3 月 23-24 日.
- Akito Toge, Takashi Hayakawa, Munehiro Okamoto, Chie Hashimoto, Takakazu Yumoto. (2018). Discrimination of forest guenons' dietary insect and niche overlap using DNA metabarcoding of feces. The 9th International Symposium on Primatology and Wildlife Science. Kyoto, 3 月 3-5 日.
- 糸井川壮太, 早川卓志, 鈴木-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 の機能. 第 62 回プリマーテス研究会. 愛知県犬山市, 1 月 27-28 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) 飼育下レッサーローリスへのアラビアガム給餌に伴う腸内細菌叢変動. 第 62 回プリマーテス研究会. 愛知県犬山市, 1 月 27-28 日.

- 峠明社, 早川卓志, 岡本宗裕, 橋本千絵, 湯本貴和. (2018) 行動観察と糞中 DNA 分析から探る森林棲オナガザル属 (*Cercopithecus*) 3 種の昆虫食. 第 62 回プリマーテス研究会. 愛知県犬山市, 1 月 27-28 日.
- 田中ちぐさ, 坂口真悟, 早川卓志, 松田一希. (2018) 続・飼育下キツネザルの夜間行動. 第 62 回プリマーテス研究会. 愛知県犬山市, 1 月 27-28 日.
- Takashi Hayakawa, Don Colgan, Rebecca N. Johnson, Katherine Belov. Genetic background of the gustation in a specialized arboreal folivore, koala. 第 62 回プリマーテス研究会. 愛知県犬山市, 1 月 27-28 日.
- 早川卓志 (2017) 動物園でのキュレーターへのミッション ~基礎研究から動物福祉まで~. 第 20 回 SAGA シンポジウム. 愛知県犬山市, 11 月 4-5 日.
- Takashi Hayakawa (2017) Microbiome adaptation and flexibility to the captive environments in lesser slow loris . The 8th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Inuyama, Japan, 9 月 26-28 日.
- 矢野航, 清水大輔, 寺尾由美子, 岡部直樹, 早川卓志. (2017) レッサースローロリス (*Nycticebus pygmaeus*) 個体内で異所的に適応する細菌叢. 第 33 回日本霊長類学会大会. 福島県福島市, 7 月 15-17 日.
- 松田一希, 早川卓志, 澤田晶子, Senthilvel K. S. S. NATHAN, Diana A. Ramirez SALDIVAR, Benoit GOOSSENS, Danica J. STARK, Augustine TUUGA. (2017) テングザルの前胃内微生物叢の種内変異. 第 3 回日本霊長類学会大会. 福島県福島市, 7 月 15-17 日.
- 澤田晶子, Isabelle CLARK, 早川卓志. (2017) ジェントルキツネザル 3 種の腸内細菌叢. 第 33 回日本霊長類学会大会. 福島県福島市, 7 月 15-17 日.
- 糸井川壮大, 早川卓志, 鈴木-橋戸南美, 今井啓雄, 平井啓久. (2017) キツネザル類における苦味受容体の遺伝的・機能的多様性. 第 33 回日本霊長類学会大会. 福島県福島市, 7 月 15-17 日.
- 鈴木-橋戸南美, 早川卓志, 辻大和, Laurentia Henrieta Permita Sari PURBA, Sarah NILA, Kanthi Arum WIDAYATI, Bambang SURYOBROTO, 今井啓雄. (2017) 旧世界ザルの苦味受容体遺伝子の適応的進化. 第 33 回日本霊長類学会大会. 福島県福島市, 7 月 15-17 日.
- 早川卓志. (2017) 大型類人猿情報ネットワーク GAIN を活用した生物学研究. 第 26 回サル疾病ワークショップ. 麻布大学, 7 月 1 日.

受賞

- 松沢哲郎, 伊谷原一, 齋藤亜矢, 林美里, 中村美穂. (2017) チンパンジーが教えてくれる進化の秘密. 第 58 回科学技術映像祭. 科学技術教育・教養部門優秀賞.

アウトリーチ

- 友永雅己. チンパンジー研究こぼれ話 (その 1) . (2017) 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」, 2 月 4 日.
- 早川卓志. 大規模ゲノム解析が明らかにするヒトの進化、サルの進化. (2017) 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 17 日.
- 早川卓志. 食欲の秋 ~サルがいざなう秋の味覚~. (2017) 公益財団法人日本モンキーセンター「キュレーターズトーク」, 11 月 18 日.
- 林美里. チンパンジーとヒトの心の発達と親子関係. (2017) 公益財団法人日本モンキーセンター「2017 年度京大モンキーキャンパス」
- 早川卓志. 霊長類マンダラの世界へようこそ! (2017) 公益財団法人日本モンキーセンター「キュレーターズトーク」, 7 月 17, 22, 29 日.
- 早川卓志. テナガザルの森を歩く. (2017) 公益財団法人日本モンキーセンター「キュレーターズトーク」, 4 月 1, 22, 29 日.
- 中村美穂. (2017) 動物ドキュメンタリーと野生動物研究. 清陵勉強会. 東京都, 4 月 25 日.

その他 (TV 番組)

- 松沢哲郎, 中村美穂. (2018) チンパンジー流子ども伸ばし方とは? CBC ニュース イッポウ. 3 月 19 日放送.
- 松沢哲郎, Gao Jie, 中村美穂 (2017) じゃんけんと進化の意外な関係. CBC ニュース イッポウ. 11 月 21 日放送.
- 田中正之, 山梨裕美, 櫻庭陽子, 中村美穂 (2017) 動物園ガールズとおばあちゃんザル. CBC ニュース イッポウ. 9 月 12 日放送.
- 平田聡, 林美里, 中村美穂. (2017) なぜ付度するのか? CBC ニュース イッポウ. 6 月 27 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

現在、不安障害やうつ病などの気分障害に、腹側被蓋野 (VTA) のドーパミン (DA) 回路の機能障害が関わる

と考えられている。その中でも側坐核 (NAc) から VTA への投射は DA 細胞を制御する重要な経路である。本研究は、認知プロセスである価値判断を、運動関連活動と分離して正確に報告できる霊長類を用い、NAc-VTA 経路の価値判断における役割を、因果的かつ詳細に明らかにする。まず、不安や価値判断を定量的に評価できる接近回避 (Approach-Avoidance) 葛藤課題をマカクザルに訓練する。その後、課題遂行中に、化学遺伝学あるいは光遺伝学によって、NAc-VTA 経路を選択的に活性化させ、DA 細胞の応答の変化を調べる。この行動変化と単一細胞レベルの結果を合わせて、霊長類 NAc-VTA 経路が DA 回路を通して、どのように価値判断をコントロールしているかを解明する。本年度は、研究計画の申請とセットアップの準備を行った。

<研究業績>

原著論文

- 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 ean2742.
- Friedman A, Homma D, Bloem B, Gibb LG, Amemori K, Hu D, Delcasso S, Truong TF, Yang J, Hood AS, Mikofalvy KA, Beck DW, Nguyen N, Nelson ED, Toro Arana SE, Vorder Bruegge RH, Goosens KA, Graybiel AM 2017: Chronic stress alters striosome-circuit dynamics, leading to aberrant decision-making. *Cell* 171: 1191-1205.
- Schwerdt HN, Shimazu H, Amemori K, Amemori S, Tierney PL, Gibson DJ, Hong S, Yoshida T, Langer R, Cima MJ, Graybiel AM 2017: Long-term dopamine neurochemical monitoring in primates. *PNAS* 114: 13260-13265.

学会発表

- Hong S, Amemori S, Chung E, Amemori K, Graybiel AM. Microstimulation-recording experiments demonstrate that striosomes in non-human primate control spike activity in the lateral habenula. *Society for Neuroscience Abstract* 789.11, 2017
- Homma D, Friedman A, Bloem B, Gibb LG, Amemori K, Hu D, Delcasso S, Hood AS, Yang J, Mikofalvy KA, Truong TF, Toro Arena SE, Beck DW, Nguyen N, Vorder Bruegge RH, Nelson ED, Goosens KA, Graybiel AM. Rescue and mimicking of chronic stress effects on cost-benefit decision-making by manipulation of a cortico-striosomal circuit. *Society for Neuroscience Abstract* 320.13, 2017
- Gibb LG, Friedman A, Homma D, Bloem B, Amemori K, Hu D, Delcasso S, Hood AS, Yang J, Mikofalvy KA, Truong TF, Toro Arena SE, Beck DW, Nguyen N, Vorder Bruegge RH, Nelson ED, Goosens KA, Graybiel AM. Hodgkin-Huxley models of excitatory-inhibitory balance in a cortico-striosomal circuit underlying aberrant cost-benefit decision-making caused by chronic stress. *Society for Neuroscience Abstract* 320.12, 2017
- Friedman A, Homma D, Bloem B, Gibb LG, Amemori K, Hu D, Delcasso S, Hood AS, Yang J, Mikofalvy KA, Truong TF, Toro Arena SE, Beck DW, Nguyen N, Vorder Bruegge RH, Nelson ED, Goosens KA, Graybiel AM A shift in the excitation-inhibition balance of a cortico-striosomal circuit underlies aberrant cost-benefit decision-making caused by chronic stress. *Society for Neuroscience Abstract* 320.14, 2017
- Schwerdt HN, Shimazu H, Amemori K, Amemori S, Hong S, Yoshida T, Langer R, Cima MJ, Graybiel AM. Electrochemical recording of pharmacologically modulated dopamine from sensors chronically implanted in striatum of awake non-human primates. *Society for Neuroscience Abstract* 47.15, 2017.
- Ironside, M.A., Amemori, K., Kang, M.S, Curry, J., McGrath, C., Etkin, A., Graybiel, A.M., Pizzagalli, D.A. The neurocircuitry of approach-avoidance decisions in depression: II. Towards a cross species model of utility and motivation. *American College of Neuropsychopharmacology (ACNP)*, 2017
- Kang, M.S., Ironside, M.A., Amemori, K., Curry, J., Mehta, M., McGrath, C.L., Graybiel, A.M. & Pizzagalli, D.A. The neurocircuitry of approach-avoidance decisions in depression: I. Neuroeconomic modeling of reward and utility in decision-making. *American College of Neuropsychopharmacology (ACNP)* M127, 2017

講演

- 雨森賢一. 「不安と固執の源」の同定を目指した霊長類の情動回路マッピング. 京都大学霊長類研究所共同利用研究会 2018年2月23日
- 雨森賢一. 帯状回皮質前部を中心とした不安回路と社会神経科学. 生理学研究所研究会 第7回社会神経科学研究会 2017年11月30日
- 雨森賢一. Control of primate's decision-making and functional identification of the cortico-striatal circuitry. The 7th NIPS / CIN Joint Symposium 2017年11月28日
- 雨森賢一. 霊長類の線条体のコントロールによる悲観的な意思決定の持続. 第39回日本生物学的精神医学会 第47回日本神経精神薬理学会 合同大会 (札幌コンベンションセンター) 2017年9月29日
- 雨森賢一. 霊長類の辺縁系コントロールと悲観的な意思決定の固執. 第127回ニューロサイエンス談話会 (北海道大学) 2017年9月28日
- 雨森賢一. 霊長類の価値判断の制御による情動回路マッピング: 生理学と計算論のつながり 生理学研究所研究会 大脳皮質回路の機能原理を探る 2017年9月
- 雨森賢一. 不安をつかさどる霊長類大脳皮質一線条体回路の操作と機能同定. 神経科学教育コース (京都大学医学研究科) 2017年7月