

<https://doi.org/10.1016/j.parint.2021.102285>

- Kusolsuk T, Chaisiri K, Poodeepiyasawad A, Sa-Nguankiat S, Homsuwan N, Yanagida T, Okamoto M, Watthanakuloanich D, Waikagul J, Dekumyoy P, Komalanisra C, Ito A (2021) Risk factors and prevalence of taeniasis among the Karen people of Tha Song Yang District, Tak Province, Thailand. *Parasite* 28, 53 <https://doi.org/10.1051/parasite/2021041>
- Kaneko A, Takasu M, Miyabe-Nishiwaki T, Nakamura K, Okamoto M (2021) Physiological variation in Japanese macaques (*Macaca fuscata*) housed in different outdoor cages evaluated using the metabolic profile test. *Primates* 62(4), 609-615. doi: 10.1007/s10329-021-00915-9.
- Takaesu N, Kanno C, Sugimoto K, Nagano M, Kaneko A, Indo Y, Imai H, Hirai H, Okamoto M, Sashika, Shimozuru M, Katagiri S, Tsubota T, Yanagawa Y (2022) Semen collection by urethral catheterization and electro-ejaculation with different voltages, and the effect of holding temperature and cooling rate before cryopreservation on semen quality in the Japanese macaque (*Macaca fuscata*). *Journal of Veterinary Medical Science* (in press)
- Takaesu N, Minami M, Nagano M, Kaneko A, Indo Y, Imai H, Hirai H, Sashikai M, Shimozuru M, Okamoto M, Katagiri S, Tsubota T, Yanagawa Y (2022) Ovulatory follicle size investigated by ultrasonography and single artificial insemination with ovulation induction in Japanese macaque. *Japanese Journal of Veterinary Research* (in press)
- You Y, Thorell K, He L, Yahara K, Yamaoka Y, Cha JH, Murakami K, Katsura Y, TEAMHp, Kobayashi I, Falush D, Zhang J. Genomic differentiation within East Asian *Helicobacter pylori*. *bioRxiv*. 2021. doi: 10.1101/2021.06.05.447026
- You Y, Thorell K, He L, Yahara K, Yamaoka Y, Cha JH, Murakami K, Katsura Y, TEAMHp, Kobayashi I, Falush D, Zhang J. Genomic differentiation within East Asian *Helicobacter pylori*. *Microbial genomics* 8(2). 2022. doi: 10.1099/mgen.0.000676

#### 学会発表

- 林咲良・古賀章彦 有袋類で転移活性を保持する LTR レトロトランスポゾン：自律的コピーの同定 2021 年 12 月 第 44 回日本分子生物学会年会（横浜市）
- 林咲良・桂有加子・古賀章彦 有袋類の新規 LTR レトロトランスポゾンの進化的起源 2021 年 9 月 日本遺伝学会第 93 回大会 2021 年 9 月（オンライン開催）

#### 報道

- 「相次ぎ生まれる白ワラビー、祖先は同じ？ 京大チームが遺伝子変異を特定」  
京都新聞（2022/02/08）、中日新聞（2022/02/08）、産経新聞（2022/02/02）、読売新聞（2022/03/23）等

### 3.2 附属施設

#### 3.2.1 人類進化モデル研究センター

霊長類研究所では、7 種約 1100 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、熊本サンクチュアリ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。2021 年 5 月より技術補佐員の辻薫、10 月より事務補佐員の和田晶子、11 月より事務補佐員の櫻井佐矢香、2022 年 1 月より教務補佐員の岩本由美子と技能補佐員の長谷川素子を雇用した。また、2021 年 4 月に事務補佐員の大堀美佳と技能補佐員の佐々木敬子および子川みど

り、8月に特定研究員の村田めぐみ、10月に事務補佐員の平野佐夜子と技能補佐員の井上千聡、11月に特定研究員の鷺崎彩夏と技能補佐員の荻野奈美、12月に坂下佐貴子、2022年3月に事務補佐員の町田聡子が退職した。また、2022年3月に准教授の鈴木樹理が定年退職を迎えた。

## <研究概要>

### HIV 感染霊長類モデルを用いた HIV 根治療法の有効性評価に関する研究

鷺崎彩夏、村田めぐみ、関洋平、Wei Keat Tan、Anastasiia Kovba、Satyajit Biswas、辻薫、明里宏文  
新規 HIV 感染霊長類モデルによる、既存の末梢血での HIV 定量法に加えリンパ組織におけるリザーバー定量法を駆使し、独自に開発を進めている HIV 根治療法の有効性評価を実施している。この結果に基づき HIV 根治療法の臨床応用への可能性を検証することが本研究の目的である。具体的には以下のような研究を実施している。

1. HIV 活性化薬 (LRA) と抗 HIV 薬 (ART) を組み合わせた新規根治療法に関する研究: viremia 陽性の HIV 持続感染サルへの ART により viremia は検出感度以下となり、また ATI によりリバウンドが検出された。次に HIV 潜伏感染サルへの ART では、リンパ節細胞における proviral DNA, vRNA が低下、特に vRNA の大幅な低下により、active reservoir の指標 vRNA/pDNA (R/D 比) が著減した。さらに ART 中断により proviral DNA, vRNA とともに増加し ART 以前のレベルに復帰した。これらの結果より、HIV 潜伏感染サルに関する以下の知見を得た。①免疫学的コントローラー状態であっても、リザーバーサイズの定量評価が可能であること、②ART 抵抗性リザーバーが存在すること、③ART フリー状態での LRA による HIV 再活性化効果を評価可能な潜伏感染モデル (エリートコントローラー (EC) に相当する免疫学的コントローラー) であること、④EC への予防的 ART によるリザーバーサイズ縮減効果ならびに loss of control 治療効果の可能性を示した。これらの成果は、優勢な抗ウイルス免疫機能を維持した潜伏感染サルを用いることにより ART&LRA によるリザーバーサイズ縮減効果を評価可能であることを示している。今後、これらの結果を論文化するため、リザーバーサイズ細胞におけるウイルスゲノムの解析を含め、必要な知見を蓄積する。さらに、10MA-1, JQ1 からなる cLRA と ART の同時投与によるリンパ節内のリザーバーサイズ縮減効果について検討を進める。

2. HIV 潜伏感染におけるリザーバーの組織分布・比較定量および潜伏化に寄与する宿主側・ウイルス側要因の解析: HIV 潜伏感染サルにおける一過性 CD8T 細胞除去により、CTL のみならず中和抗体が HIV の機能的根治状態の維持に寄与していることが強く示唆される知見を得た。このことは、EC における HIV 制御には、細胞性・液性免疫による協調的作用が必要であることを示唆するものであり、これまで未報告の重要な成果であると考えられる。今後、HIV リバウンドが生じたサル個体における中和抗体の推移およびウイルスゲノムにおけるエスケープ変異解析による実証試験を行う。

### 抗 HTLV-1 ヒト免疫グロブリンによる母子感染予防法に関する研究

村田めぐみ、鷺崎彩夏、Maureen Kidiga、Poonam Grober、Abeer Keshta、辻薫、森本真弓、兼子明久、夏目尊好、明里宏文

STLV-1 感染ニホンザルに抗 HTLV-1 ヒト免疫グロブリンを投与し、その安全性及び PVL 抑制効果についてフォローアップ解析を進めた。現在までのところ、安全性とともに一定の PVL 抑制効果があるように見られるが、詳細は今後の経過観察結果を待つ必要がある。他方、母子感染 STLV-1 に関する長期フォローアップ解析において、持続的な PVL 陽性を示しているが3年以上を経過しても抗 STLV-1 抗体の陽転化を生じない例や、出生後一過的な PVL 陽性を示した後消失し3年以上を経過してもなお PVL、抗 STLV-1 抗体ともに認められない例について解析を進めている。特にその母子感染に掛かる詳細を明らかにするため、RAISING 法による STLV-1 クローナリティ分析およびそれに必要な NGS データの解析システム確立を進めている。

### 成人 T 細胞白血病細胞の抗原性増大による新規免疫療法の開発

村田めぐみ、鷺崎彩夏、Maureen Kidiga、Poonam Grober、Abeer Keshta、辻薫、森本真弓、兼子明久、夏目尊好、明里宏文

これまでに HTLV-1 の近縁ウイルスである STLV-1 に高率に自然感染したニホンザルをモデルとして、サルにおける STLV-1 特異的 CTL 応答の解析系を作成するとともに、サルの自家感染細胞を抗原として免疫接種実験を行った。その結果、STLV-1 特異的 CTL が活性化し、少なくとも半年間維持されることを見出した。これと平行して、本解析に必要なであった STLV-1 特異的細胞性免疫応答によるウイルス転写抑制機構

に関する基礎的解析を進めた。STLV-1 感染ニホンザル血液から分離した PBMC の培養により、全てのサル個体由来 PBMC において高い tax mRNA 発現誘導が認められた。CD8+ T 細胞の共存下では CD4+T 細胞単独の場合と比較して、tax mRNA コピー数の顕著な減少が認められた。この原因として、CD8+ T 細胞が産生する IFN $\gamma$ により STLV-1 転写阻害活性を示すことや、この活性がウイルス制御に寄与していることが示唆された。以上より、STLV-1 自然感染ニホンザルは HTLV-1 感染の霊長類モデルとして、細胞性免疫応答の機能解析や発症予防ワクチンの評価に有用であると考えられた。

### 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、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、マカク類体毛中コーチゾルの測定法確立及び基礎データの収集を行っている。

### マカクザルコロニーにおける研究の基盤となる血縁関係の把握と遺伝的多様性の把握

田中洋之、森本真弓、井戸みゆき

NBRP ニホンザル岡崎群、箕面 1 群、波勝群および椿群を中心に 2020 年、2021 年生まれの個体について、マイクロサテライト DNA を用いて父子判定を行った。また、これまで父親の確定ができていない個体については、別の配列のプライマーを作成して解析するなどの検討を進めた。さらに、育児放棄等の理由で母親の不明な個体についてもマイクロサテライト DNA で母親を判定し、より正確な親子関係を把握することができた。

2021 年 12 月に野生ニホンザルが第 5 放飼場付近に現れた。コロニーマネージメントの一環として、カメラトラップによる行動監視、追い払い、野生ザルの出自地域を推定した。糞便を採取し、ミトコンドリア DNA(mtDNA)の D-loop 領域約 700 bp の塩基配列を決定した。川本教授（日本獣医生命科学大学）に分子系統分析を依頼したところ、岐阜県西部～滋賀県鈴鹿山脈付近のニホンザルに近縁であることがわかった。

### 南アジアおよび東南アジア産霊長類の保全遺伝学、ニホンザルの集団遺伝学的研究

田中洋之、MA Huffman（社会進化分野）、川本 芳（日本獣医生命科学大学）

スリランカ産ラングールの分子系統地理学の研究を継続した。旧ゲノム多様性分野に保管されていた凍結赤血球試料を用いて、mtDNA 約 2.4kb の塩基配列決定実験を行った。保管されていたヒマラヤラングールの糞のライセート試料を DNA 試料化し、高地適応に関係する mtDNA 遺伝子マーカーの開発を開始した。Wirdateti 氏（インドネシア科学院）との共同利用研究にて、スローロリス 3 種(*Nycticebus coucang*, *N. javanics*, *N. menagensis*) の種内変異を探索するため、合計 31 個体を用いて mtDNA の D-loop 領域およびチトクローム b 遺伝子の塩基配列決定を行った。また、メガネザルの種同定に有効な mtDNA 遺伝子マーカーの開発を目的に、スラウェシおよびカリマンタン由来の計 45 頭で CO1 遺伝子の塩基配列を分析した。下北半島のニホンザルにおけるタイワンザルとの交雑の影響を調べるため、県事業の捕獲個体を用いて mtDNA、Y 染色体マイクロサテライトおよび SNP が分析された。その結果を第 66 回プリマーテス研究会で報告した（川本ら, 2022）。

### 動脈硬化症アカゲザルモデルの開発

田中洋之、森本真弓、夏目尊好、愛洲星太郎、鈴木樹理

名古屋文理大学・日比野教授、竹中名誉教授との共同研究で、動脈硬化症アカゲザルモデルの開発に関する研究を継続した。昨年度、CH 投与実験によりヒトの難病レベルを超える血中コレステロール(CH)の上昇がみられたアカゲザルオス#1784 と#1834 が、MBTPS2 の c721G>A 変異をヘミ接合体として持っていたことから、X 染色体にある MPTPS2 遺伝子の Val241Ile 変異(G→A)を引き起こす SNP が、血中 CH 値の上昇に関連する遺伝子変異の候補として考えられた。今年度、MBTPS2 の変異を有する#1784 (A)、変異を持たない#1774(G) およびヘテロ変異(G/A)の#1557 を用いて CH 投与実験を行ったところ、この変異が 0.3%CH 投与 4 週まで LDLR の mRNA の発現レベルを 83%にまで低下させ、血中 LDL-C を 51mg/dl 増加させていることがわかった。LDLR の Cys82Tyr 変異(活性 71%)と合わせて、動脈硬化指数の危険レベルを越えるポリジェニックな高 CH 血症を示すことが明らかになった。0.3%CH 投与 6 週目以降には#1774、#1784 とともに LDLR の mRNA 発現レベルが急に低下し、さらに高い血中 LDL-C 値(平均 336 mg/dl)を示した。以前に 0.3%CH の 10 週投与を行った 5 頭では LDL-C は上昇しなかったため、ヒトの高 CH 血症関

連遺伝子、及び LDLR 転写調節を行う遺伝子、細胞内 CH の排出に関わる遺伝子における 107 個の SNP について検討し、さらに血中 CH の上昇しなかった個体も含めてジェノタイピングを行ったが、原因遺伝子を特定することはできなかった。おそらく #1834 も含めた 3 頭では細胞内 CH 濃度調節機構が働いて LDLR の mRNA 発現を制限する機構が働いたものと考えられた。

### サル類の痛みに関する多面的研究

Vanessa Gris、宮部貴子、兼子明久、鈴木樹理、岡本宗裕、Danie Mills (University of Lincoln)  
ニホンザルにおいて、表情による疼痛評価の検討をおこなった。他の研究目的の開腹手術の前後にビデオ撮影をおこない、そのビデオを解析した。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、鈴木樹理  
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。新型コロナウイルス感染症の影響でミダゾラムが入手困難となったため、マカクの検診時に MMK (メドトミジン、ミダゾラム、ケタミン) の代替として AMK (アルファキサロン、メドトミジン、ケタミン) を使用し、検討をおこなった。

### サル類の自然発症疾患に関する研究

兼子明久、森本真弓、宮部貴子、鈴木樹理  
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。心疾患に関する共同研究 (共同利用・共同研究 2021-B-71) に関連して、胸部 X 線撮像法の改良を検討している。座位で撮像するための装置を製作し、伏臥位と座位について心胸郭比 (CTR) などの指標を比較した結果について、論文を投稿し、現在査読中である。嵐山群のニホンザルについて、昨年度の定期検診時に血液およびスクリーニング検査で異常が認められた個体のフォローアップ検査をおこなった。

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

Catia Correia Careiro、宮部貴子  
Facial Action Coding System (FACS) とは、表情筋の動きに基づき、表情を体系的に表す解析ツールである。ヒト FACS は確立しており、チンパンジーやアカゲザルの FACS も公表されている。我々は、ニホンザルおよびコモンマーモセットにおいて FACS を作成するため、それぞれの種で様々な表情をビデオ撮影し、1 コマごとに解析をおこなった。ニホンザル版 MaqFACS については 2020 年度に PLOS ONE に掲載された。コモンマーモセットについては現在査読中である。さらに、統合脳システムの兼子峰明特定助教、井上謙一助教との共同研究として、コモンマーモセットの FACS の自動化のためにデータセットを作成した。

### 主催講演会等

第 3 回京都大学霊長類研究所技術部セミナー 2022 年 3 月 3 日  
演者：武真祈子 生態保全分野・打越万喜子 国際共同先端研究センター  
外部演者：辻大和 石巻専修大学・早川卓志 北海道大学・川出比香里 宇部市ときわ動物園・中村亮平 旭山動物園

### 技術支援 (所外)

兼子明久 診療補助, 獣医学的技術支援 日本モンキーセンター (随時)  
兼子明久・山中淳史 獣医カンファレンス (霊研・JMC・KS・かみね動物園、旭山動物園等) 隔月金曜日  
オンライン開催

### 出張・研修

兼子明久 診療補助, 獣医学的技術支援 日本モンキーセンター (随時)  
兼子明久・山中淳史 獣医カンファレンス (霊研・JMC・KS・かみね動物園、旭山動物園等) 隔月金曜日  
オンライン開催

兼子明久・橋本直子 日本実験動物学会 第15回実験動物管理者等研修会(オンデマンド) 2021年8月  
橋本直子 動物の行動と管理学会 2021年度大会参加(オンライン) 2021年9月9-10日  
前田典彦 静岡実験動物研究会 令和2-3年度大会(オンライン) 2021年10月29日  
夏目尊好・橋本直子・森本真弓 第25回予防衛生協会セミナー参加(オンライン) 2021年11月13日  
愛洲星太郎・兼子明久・橋本直子・森本真弓 マーモセット飼育研修会(オンライン) 2021年12月3日  
橋本直子 日本実験動物技術者協会総会 関東支部中動物部会 第35回サル講演会(オンライン、座長)  
2022年1月22日  
橋本直子・前田典彦 日本実験動物技術者協会 東海北陸支部 第17回技術交流会(オンライン、運営)  
兼子明久 粉じん・化学物質対策にかかる講習会参加 2022年2月7日 江南労働基準監督署  
兼子明久 第18回日本獣医内科学アカデミー学術大会参加(オンライン) 2022年2月18日~3月21日

スキルアップ 2022年1月~2月

コミュニケーション力向上: 夏目尊好・橋本直子

はじめてのデータ分析: 愛洲星太郎・兼子明久・夏目尊好・橋本直子・森本真弓

怒りのマネジメント: 夏目尊好・橋本直子

ハラスメント防止: 兼子明久・夏目尊好・橋本直子

## <研究業績>

### 原著論文

- Caeiro C, Guo K, and Mills D. (2022) How do children view and categorise own- and other-species facial expressions?, in Meeting Report of The 43rd European Conference on Visual Perception (ECVP 2021), Perception, 50 (1S), 194.
- Caeiro C, Guo K, Mills D. (2021) Bodily emotional expressions are a primary source of information for dogs, but not for humans. Animal Cognition.
- Kaneko, A., Takasu, M., Miyabe-Nishiwaki, T., Nakamura, K., & Okamoto, M. (2021). Physiological variation in Japanese macaques (*Macaca fuscata*) housed in different outdoor cages evaluated using the metabolic profile test. Primates, 62(4), 609-615.
- Miyabe-Nishiwaki, T., Gris, V. N., Muta, K., Nishimura, R., & Mills, D. S. (2021). Primate veterinarians' knowledge and attitudes regarding pain in macaques. Journal of Medical Primatology, 50(5), 259-269.
- Washizaki A, Murata M, Seki Y, Kikumori M, Tang Y, Tan W, Wardani NP, Irie K, Akari H: Synergistic HIV reactivation and minimal global activation by the novel PKC activator 10-Methyl-aplog-1 in combination with JQ1. Viruses 13, 2037, 2021. [https://doi: 10.3390/v13102037](https://doi.org/10.3390/v13102037)
- Yoshida, T., Takemoto, H., Sakamaki, T., Tokuyama, N., Hart, J., Hart, T., ... & Akari, H. (2021). Prevalence of antibodies against human respiratory viruses potentially involving anthroozoonoses in wild bonobos. Primates, 62(6), 897-903.
- 筒井健夫、小林朋子、鳥井大祐、宮坂直樹、里見貴史、鈴木樹理. (2021) 不死化能を自然獲得したアカゲザル乳歯歯髄細胞. 口腔組織培養学会誌 30巻1号、9-18.

### 学会発表

- Catia Correia Caeiro "How do children view and categorise own- and other-species facial expressions?", poster presentation, at the 43rd European Conference on Visual Perception (ECVP) 2021 online
- Gris V et al. (2021) Chameleo: walk like a chameleon detection with AI.ACI'21: Eighth International Conference on Animal-Computer Interaction, Bloomington, USA - online
- Gris V. (2021) Acute pain in Japanese macaques: Development of assessment tools - final report. 16th PWS Symposium, Kyoto, Japan - online
- Gris V et al. (2021) Is it a leaf? Is it a rock? No, it's a Chameleo! II International Summer School on Animal-Centered Computing, Haifa, Israel - online
- Guo K, Caeiro C, Mills D. "Is there a universal emotion expression and perception across species?", oral presentation, at Conference on Comparative Cognition, USA, 2021 online
- 橋本直子: 実験用霊長類の行動評価を用いた潜在リスクアセスメント(予備的調査). 第55回日本実験動物技術者協会総会. 一般口頭発表(2021/10/14-16, オンライン開催, 岐阜)
- 橋本直子: 技術者として動物とヒトとの架け橋をめざす. 第55回日本実験動物技術者協会総会. サテライトセミナー『何ならでできる? 動物福祉~現場からの共有~』.(2021/10/14-16, オンライン開催, 岐阜)
- 兼子 明久, 平田 暁大, 宮部 貴子, 酒井洋樹, 鈴木 樹理: 肺全域に多発性結節を認めたニホンザルの1例.

### 第 29 回サル疾病ワークショップ (2021/7/17-18 オンライン)

Anastasiia Kovba、鷺崎彩夏、関洋平、Weikeat Tan、村田めぐみ、松岡和弘、平野淳、Satyajit Biswas、齊藤暁、原田恵嘉、引地優太、吉村和久、石井洋、大出裕高、保富康広、俣野哲朗、三浦智行、岩谷靖雅、明里宏文：ART はエリートコントローラー霊長類モデルにおける active reservoir size の顕著な低減を引き起こす第 35 回日本エイズ学会学術集会、2021 年 11 月 21 日

牟田 佳那子、畑 純一、羽賀 柔、吉丸 大輔、萩谷 桂、兼子 峰明、宮部 貴子、小牧 裕司、関 布美子、西村 亮平、岡野 ジェイムス 洋尚、岡野 栄之：GABA 受容体作動薬と  $\alpha 2$  アドレナリン受容体作動薬の安静時脳機能的ネットワークに対する影響。第 11 回日本マーモセット研究会大会 (2022/2/1-2 オンライン)

白 仲玉、揚山 直英、中山 駿矢、棟居 佳子、金山 喜一、澤田 悠斗、宮部 貴子、兼子 明久、鯉江 洋：

ニホンザルに認められた心筋症の解析。第 68 回日本実験動物学会総会 (2021/5/19-21 オンライン)

酒井 七海、揚山 直英、中山 駿矢、白 仲玉、棟居 佳子、金山 喜一、澤田 悠斗、宮部 貴子、兼子 明久、鯉江 洋：ニホンザルの心筋症症例の詳細な病態解析。第 29 回サル疾病ワークショップ (2021/7/17-18 オンライン)

酒井七海、揚山直英、中山駿矢、白仲玉、棟居佳子、金山喜一、澤田悠斗、宮部貴子、兼子明久、鯉江 洋：

ニホンザルの心筋症症例の詳細な病態解析。第 164 回日本獣医学会学術集会 (2021/9/7-9/13 オンライン)

澤田 悠斗、兼子 明久、森本 真弓、鈴木 樹理、白 仲玉、中山 駿矢、揚山 直英、鯉江 洋、宮部 貴子：ニホンザルおよびアカゲザルにおける胸部単純 X 線の撮影体位を最適化するデバイスの製作。第 29 回サル疾病ワークショップ (2021/7/17-18 オンライン)

澤田悠斗、兼子明久、森本真弓、鈴木樹理、白仲玉、中山駿矢、揚山直英、鯉江洋、宮部貴子：ニホンザルとアカゲザルにおける胸部単純 X 線撮影の最適体位の検討および心胸郭比の基準値の作出 第 68 回日本実験動物学会総会 (2021/5/19-21 オンライン)

鷺崎彩夏、関洋平、齊藤暁、村田めぐみ、Weikeat Tan、Anastasiia Kovba、原田恵嘉、Satyajit Biswas、引地優太、吉村和久、石井洋、佐藤賢文、Islam M Saiful、大出裕高、岩谷靖雅、保富康広、俣野哲朗、三浦智行、明里宏文：エリートコントローラーにおける loss of control リスク評価の指標としての Active reservoir size の意義。第 35 回日本エイズ学会学術集会、2021 年 11 月 21 日

### 講演

明里宏文：霊長類研究に学ぶポストコロナ戦略～野生サルの感染症から学ぶ。第 37 回日本霊長類学会大会 (公開市民講座)。2021 年 7 月 18 日、オンライン開催

加藤孝宣、明里宏文：マーモセットの感染症～コモンマーモセットを用いた C 型肝炎ウイルスワクチン研究。第 11 回日本マーモセット研究会大会、2022 年 2 月 2 日

川本芳、羽山伸一、近江俊徳、白井啓、田中洋之「下北のサルの交雑現状ータイワンザル拡散の再評価」第 66 回プリマーテス研究会 口頭発表 2022 年 3 月 27 日

宮部貴子「マーモセットの疼痛評価と表情解析 Pain management and analyses of facial expression in common marmosets」第 11 回日本マーモセット研究会大会 2022 年 2 月 1-2 日 オンライン

宮部貴子「麻酔と疼痛管理 動物園・野外・実験動物の現場におけるサルへの応用と実際」第 29 回サル疾病ワークショップ 2021 年 7 月 17-18 日 オンライン

宮部貴子「動物の表情を用いた疼痛評価」静岡実験動物研究会 令和 2-3 年(2020-21 年)度 教育セミナー 2021 年 7 月 2 日 オンライン

宮部貴子「動物の表情を用いた疼痛評価」日本実験動物協会 教育セミナーフォーラム 2022 (2022/3/14-20 オンライン)

宮部貴子「サル類の疼痛評価と疼痛管理」第 17 回霊長類医科学フォーラム (2021/11/12 つくば)

宮部貴子 教育講演「一歩進んだ麻酔管理のためにー麻酔薬の薬物代謝を理解する」第 103 回日本獣医麻酔外科学会オンライン学術集会 (2022/3/18-20 オンライン)

徳重江美、田中洋之、川本芳、兼子明久、岡本宗裕「マカク類の糞便サンプルを用いた消化管内寄生蠕虫検出とそこから見えた寄生虫感染リスクの検討」第 66 回プリマーテス研究会 口頭発表 2022 年 3 月 27 日

### 3.2.2 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、霊長類学・ワイルドライフサイエンス・リーディング大学院プログラムの支援（PWSシンポジウムの企画・開催など）が挙げられる。

2021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、2021年度4月入学考査6名（修士課程4名：日本国籍1名、中国国籍1名、韓国国籍1名、エジプト国籍1名 博士課程2名：ポルトガル1名、インド1名）、2021年度10月入学考査7名（修士課程3名：アメリカ国籍1名、トルコ国籍1名、ケニア国籍1名 博士課程4名（日本国籍1名、中国国籍1名、フランス国籍1名、スペイン国籍1名）の計13名であった。霊長類研究所へ9名（修士課程5名、博士課程4名）、野生動物研究センターへ4名（修士課程2名、博士課程2名）が入学した。

本年度は合計30回の国際霊長類学ゼミナールを実施し、特に本研究所と野生動物研究センターの大学院生を対象に、英語での科学コミュニケーション能力を研鑽する機会を提供した。この一環としてInternational Primatology Lecturesを10回開催し、海外の著名な霊長類研究者が次世代の研究者に向けて講演した。

インターンについては、2名（日本国籍1名（海外在住者）、中国国籍1名）を受け入れた。また、3月にはオンラインでPrimate & Wildlife Science Virtual Internship Programを開催し、5大陸22か国より28名（短期交流学生10名を含む）の参加があった。

#### <研究概要>

##### チンパンジーおよびテナガザルを対象にした比較認知研究

服部裕子

チンパンジーおよびテナガザルを対象に、社会的認知能力、とくにその基盤となるリズム同調を中心に実験をおこなった。アイトラッカーを用いて、視聴覚刺激を提示している際の、瞳孔を計測しその変動を分析した。また、コンピューターを用いたタッピング課題やプレイバック実験を用いて、リズム音に対する自発的なリズム運動の生起や自発的引き込みがどういった条件でみられるのか実験的に検討した。複数個体間の相互作用についてのタイミングや、リズム運動の動画分析も行った。

##### 野生ボノボにおける集団内・集団間社会交渉

徳山奈帆子

野生ボノボを対象に、特に集団間関係に注目した社会生態学的研究を行った。2012年から2019年に収集した攻撃/親和/性的交渉データを分析し、集団内・集団間で行われる社会交渉の傾向の違いを検証した。集団内と集団間の社会交渉ネットワークの比較、集団の出会いの際の親和・性的交渉相手の選択の分析等を行った。

##### **Behavior, ecology of infectious disease and animal-environment interactions**

Andrew MacIntosh

During the past year I continued a Kakenhi-funded project on the relationship between biodiversity and parasite infection (Kiban B) from the JSPS (FY2020~FY2023). Because COVID-19 blocked efforts to travel to Sabah to collect samples, I and some students (Katherine Majewski, Kenneth Keuk) conducted preliminary work on Yakushima to test methods and generate data to test our hypotheses. My colleagues and I also focused on developing laboratory protocols to support the work, including training in NGS protocols and analysis with colleagues at the Czech Academy of Science and Oita University, and prepared research materials for future use. I also continued a collaboration investigating parasites of Yakushima deer, testing the influence of habitat disturbance on parasite infection. I presented research on primate-parasite ecology at two international conferences over the past year, both sponsored by the International Primatological Society, and was invited to give a lecture at the University of Lausanne (all virtual), with whom I launched a new collaboration on primate parasites. I further worked toward a Kyoto University SPIRITS grant, collecting data at Japan Monkey Centre and Kyoto City Zoo to develop analyses to support zoo animal welfare. I commissioned promotional media for this project (website, animated video) to share our mission and results to the public. Finally, I co-authored 9 scientific articles (7 peer-reviewed) over the past year with colleagues from around the world.

## Cognitive ecology of disgust and conservation

Cécile Sarabian

Over the past year, I completed my JSPS postdoctoral fellowship studying the cognitive and physiological responses to disgust elicitors in chimpanzees at KUPRI. In collaboration with Professor Nobuyuki Kawai (Nagoya University), Ikuma Adachi, Andrew MacIntosh and André Gonçalves (KUPRI), I completed four experiments focusing on how (#1) visual and (#2) olfactory cues implying potential pathogen presence may impact cognitive performance, (#3) whether disgust-related images and fear-related images differ in terms of cognitive mechanisms, outcomes and (#4) number/duration of gazes received. Our preliminary results support the hypothesis that visual and olfactory cues indicative of pathogen presence decrease performance by distracting individuals, while the opposite effect is suggested for fear-related visual cues. With Andrew MacIntosh, we published an invited paper (in *Frontiers in Ecology & Evolution*) from my PhD work (also at KUPRI) on the correlation between contaminated food avoidance and protozoan infection in bonobos. Outside of KUPRI, collaboration with colleagues from Leiden University in the Netherlands continues and aims to increase the number of participants to test attention and behavioral reactions to coprophagy in humans and great apes. With Mayako Fujihara and other colleagues at KUWRC and at King Mongkut's University of Technology Thonburi in Thailand, we applied to a JSPS joint research project to continue our work on otter conservation and wildlife trade via regional genetic assessment in wild and captive (traded) otters in Thailand and Japan. My collaboration with the working group "Primate community-based conservation" from the French-speaking Primatological Society is now focusing on community forestry vs. community-based conservation by investigating who are the communities and what are the challenges involved with a case study in the Democratic Republic of the Congo.

## Diversity patterns and processes in living and fossil mammals

Susumu Tomiya

My international colleagues and I published an open-access paper reporting an educational outreach program that integrated natural history collections management and hands-on research projects for high school students (Redman et al., 2021). I also continued to collect morphological data on the deciduous teeth of extant primates using PRI's osteological collection; this is part of a long-term study investigating the evolution of mammalian milk teeth. Together with my colleagues on the Study Materials Committee and graduate students in the Department of Evolution & Phylogeny, I worked on accessioning ~800 non-primate mammalian skeletal specimens that had been transferred to PRI from Dokkyo Medical University; this addition offers an exciting opportunity for expanding the comparative data set for the milk tooth project.

Two additional projects are underway: one on the spatiotemporal variations in the calcaneal morphology of the American bison (*Bison bison*), and the other on the systematic description and phylogenetic analysis of a new nimravid (a saber-toothed carnivorous mammal) from the Eocene of southern California. For these projects, I have been working with American collaborators based at Des Moines University, University of Wyoming, Yale University, University of Oregon, and San Diego Museum of Natural History.

While the continuation of the COVID-19 pandemic made long-distance travel difficult, I revisited the Dota area of Kani City, Gifu Prefecture, with graduate students from the Department of Evolution & Phylogeny and prospected for Miocene fossils along the Kiso River. We found and collected plant, invertebrate, and vertebrate fossils, and hope to return for more prospecting in the near future.

## <研究業績>

### 原著論文/Peer-Reviewed Publications

Towle I, [MacIntosh AJJ](#), Hirata K, Kubo MO, Loch C (2022) Atypical tooth wear found in fossil hominins also present in a Japanese macaque population. *American Journal of Biological Anthropology* DOI: 10.1002/ajpa.24500

Romano V, Sueur C, [MacIntosh AJJ](#) (2021) The trade-off between information and pathogen transmission in animal societies. *Oikos* DOI: 10.1111/oik.08290

Kavanagh E, Street SE, Angwela FO, ... [MacIntosh A](#)... et al (2021) Dominance style is a key predictor of vocal use and evolution across nonhuman primates. *R Soc Open Science* DOI: 10.1098/rsos.210873

Morino L, Pasquaretta C, Sueur C, [MacIntosh AJJ](#) (2021) Communication network reflects social instability in a wild siamang (*Symphalangus syndactylus*) population. *Int J Primatol* DOI: 10.1007/s10764-021-00227-1

Cheron M, Raoulison L, Kato A, Ropert-Coudert Y, Meyer X, [MacIntosh AJJ](#), Brischoux F (2021) Ontogenetic changes in activity, locomotion and behavioural complexity in tadpoles. *Biol J Linn Soc* DOI: 10.1093/biolinnean/blas077

Sarabian C, Belais R, [MacIntosh AJJ](#) (2021) Avoidance of contaminated food correlates with low protozoan



- infection in bonobos. *Front Ecol Evol* 9:651159 DOI: 10.3389/fevo.2021.651159
- Frias L, Hasegawa H, Chua TH, Sipangkui S, Stark D, Salgado-Lyn M, Goossens B, Keuk K, Okamoto M, MacIntosh AJJ (2021) Parasite community structure in sympatric Bornean primates. *Int J Parasitol* 51(11):925-933 DOI: 10.1016/j.ijpara.2021.03.003
- Redman C., Tomiya S, Bitterman K., Cain K, Meachen JA (2021) Utilizing inquiry-driven science outreach to curate Natural Trap Cave fossils and inspire the pursuit of STEM careers. *Evolution: Education and Outreach* 14 (13), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12052-021-00152-0>
- Hattori Y, Tommonaga, M. (2021). Reply to Bertolo et al.: Rhythmic swaying in chimpanzees has implications for understanding the biological roots of music and dance. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118, e2017986118.
- Hattori Y. (2021). Bonding system in non-human primates and biological roots of musicality. *Behavioral and Brain Sciences*.
- Hattori Y. (2021) Behavioral coordination and synchronization in non-human primates. In Anderson, J.R. & Kuroshima, H (Eds.), *Comparative cognition: Commonalities and diversity*. Springer.
- Tokuyama N., Toda K., Poirer ML, Iyokango B, Bakaa B, Ishizuka S. (2021) Two wild female bonobos adopted infants from a different social group at Wamba. *Scientific Reports* 11, 4967.
- 18)Yoshida T, Takemoto H, Sakamaki T, Tokuyama N, Hart J, Hart T, Dupain J, Cobden A, Mulavwa M, Hashimoto C, Isaji M, Kaneko A, Enomoto Y, Sato E, Kooriyama T, Miyabe-Nishiwaki T, Suzuki J, Saito A, Furuichi T & Akari H (2021). Prevalence of antibodies against human respiratory viruses potentially involving anthroozoonoses in wild bonobos. *Primates*.
- 山梨 裕美, 徳山 奈帆子, 竹ノ下 祐二, 大塚 亮真, 森村 成樹, 赤見 理恵 (2021) 大型類人猿と人の関わりの変遷：過去・現在・そして未来に向けて. *霊長類研究*.
- 徳山奈帆子, 戸田 和弥, 古市 剛史 (2021). コロナ禍におけるコンゴ民主共和国ルオー学術保護区ワンバでの研究・保全活動継続の取り組み. *霊長類研究*.

#### 学会発表/Conference Presentations

- MacIntosh AJJ, Lee, YT, Xu Z, Duboscq J, Keuk K, Suzumura T, Nagaoka F, Itoh M (2022) Toward a protective immune phenotype: linking host traits and parasitism with fecal IgA in a primate-helminth model system. The 28th International Primatological Society Congress, Quito, Ecuador (Online)
- MacIntosh AJJ, Lee, YT, Xu Z, Duboscq J, Keuk K, Suzumura T, Nagaoka F, Itoh M (2021) Sociality, parasitism, and the protective immune phenotype. IPS-SLAPrim Virtual Program, Symposium on Sociality and Health in Primates (Online)
- Sarabian C, MacIntosh AJJ, Adachi I (2021) Exploring the effects of disgust-related images on cognition in chimpanzees. *Animal Behavior Society Virtual Meeting* (Online)
- Langgeng A & MacIntosh AJJ (2021) Hot spring bathing behavior and helminth infection in Japanese macaques at jigokudani. The 17th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto (Online Poster)
- Langgeng A & MacIntosh AJJ (2021) Of hot spring & lice: Linking hot spring bathing behaviour and ectoparasitism in Japanese macaques. *Primate Society of Great Britain 2021 Winter Meeting* (Online)
- Langgeng A & MacIntosh AJJ (2021) Seasonal variation of gastrointestinal helminth infection in Japanese macaques of the Jigokudani Snow Monkey Park. The 17th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto (Hybrid)
- Sarabian C & Laudisoit A (2021) Are fragmenting landscapes shaping a new landscape of peril? The 30th International Congress for Conservation Biology, Kigali, Rwanda (Online)
- Bonincontro T, Bonnin N, Bortolamiol S, Sarabian C, van Hamme G, Dumez R, Narat V (2021) Conservation communautaire en Afrique Centrale (RDC) : de la pratique de terrain aux cadres institutionnels. 33eme Colloque de la Société Francophone de Primatologie, Saint-Etienne, France (Hybrid)
- Sigaud M, Kitade T, Sarabian C (2021) Japanese exotic animal cafés fueling the pet trade: implications for biodiversity, global health and animal welfare. The 14th Asian Society of Conservation Medicine/27th Japanese Society of Zoo and Wildlife Medicine 2021 Joint Conference, Sapporo, Japan (Hybrid)
- Sarabian C, MacIntosh AJJ, Adachi I (2021) Exploring the effects of disgust-related images on cognition in chimpanzees. *CogSci 2021 Comparative Cognition - Animal Minds*, Vienna, Austria (Online poster)
- Sigaud M, Kitade T, Sarabian C (2021) On the menu: Japanese exotic animal cafés fueling the pet trade with implications for biodiversity, global health and animal welfare. The 30th International Society for Anthrozoology Conference, Buffalo, United States (Online)
- Majewski K, Keuk K, MacIntosh AJJ (2022) All-You-Can-Eat: A preliminary study of invasive raccoon dog (*Nectereutes procyonoides*) predation of endemic species, and dietary competition, on Yakushima Island, Japan. The 17th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto (Hybrid poster)

Xu Z, MacIntosh AJJ (2022) Sociability and Disease Transmission: Evolutionary Ecology and Parasite Transmission in Japanese Macaques. The 69th Annual Meeting of the Ecological Society of Japan, Fukuoka (Online)  
Keuk, K, Majewski K, and MacIntosh AJJ (2022) Studying the Effect of a Raccoon Dog Invasion of Yakushima on the Ecology of Disease, from the Ground Up (to the Sky): A Pilot Study. The 17th International Symposium on Primatology and Wildlife Science, Kyoto (Hybrid poster)  
徳山奈帆子 (2021) 野生ボノボにおける集団の出会いの際の親和的・性的交渉相手の選択. 第37回日本霊長類学会.

#### 講演/Lectures and Other Presentations

MacIntosh AJJ (2021). Vignettes from the wormy world of primates: behavioral ecology of host-parasite interactions viewed through a primate lens. University of Lausanne, Switzerland (Online)  
Sarabian C (2022) On the parasite avoidance-disgust continuum: where do non-human primates fit and what can we do with it? EcoHealth Alliance, New York, United States (Online)  
Sarabian C (2022) Disgust across borders: how to dissect pathogen avoidance in animals and how to use it. The University of Hong Kong, Hong Kong (Online)  
富谷進 (2021/04) 陶磁論実習(哺乳類の骨格形態に関する招聘講義・実習). 愛知県立芸術大学. [Susumu Tomiya (2021/04) Ceramics Lab (guest lecture/lab on mammalian skeletal morphology), Aichi University of the Arts]  
服部裕子 (2021) ヒトはなぜ音楽を必要とするか. NHK 名古屋文化センター ひとの大学 2019.  
徳山奈帆子 (2021) 展示動物の福祉～野生での行動生態から考える～. 第7回動物福祉市民講座  
徳山奈帆子 (2021) ヒトとボノボが共に生きるアフリカの森で考えたこと. 京大 森里海ラボ by ONLINE 2021

### 3.3.1 チンパンジー (林原) 寄附研究部門

#### <研究概要>

##### ヒトとチンパンジーの加齢の比較研究

藤澤道子

COVID19の感染流行のため、主にこれまで収集したデータの整理分析をおこなった。

##### 飼育下チンパンジーとヒトの比較発達研究

川上文人

東山動植物園の飼育下チンパンジー(2021年度は COVID19 感染防止のため、録画データの分析のみ)とヒト乳幼児を対象とした行動観察をおこない、乳幼児の社会的発達や母子関係の発達を調査している。

#### <研究業績>

##### 原著論文

Ishida A, Isotani A, Fujisawa M, Del Saz EG, Okumiya K, Kimura Y, Manabe I, Rantetampang AL, Ohya Y, Matsubayashi K (2021). Effects of low-salt and high-potassium diet on arterial stiffness and left ventricular function in indigenaou Papuans. *Journal of American Heart Association*, 10(24): e021789. Doi:10.1161/JAHA.121.021789.

Iwasaki M, Kimura Y, Yamaga T, Yamamoto N, Ishikawa M, Wada T, Sakamoto R, Ishimoto Y, Fujisawa M, Okumiya K, Otsuka K, Matsubayashi M, Ogawa H (2021). A population-based cross-sectional study of the association between periodontitis and arterial stiffness among the older Japanese population. *Journal of Periodontal Research*, 56: 423-431. Doi:10.1111/jre.12835.

##### 原著論文, 著書以外の執筆

川上文人 (2021) 書評 黒鳥英俊 著『恋するサル 類人猿の社会で愛情について考えた』. 霊長類研究 37: 130-131