

## 京都市動物園 共同研究報告・成果（2024 年度）

京都市動物園において実施された共同研究の年度末報告・成果を公開いたします。（順不同）

研究課題  
研究代表者，主たる実施者（所属団体）  
報告内容~~~~

### フサオマキザルにおける新奇採餌装置への行動変化

中川尚史、陳ペイニ（京都大学）

本研究では、フサオマキザル (*Sapajus [Cebus] apella*) 6 頭の新奇物への探索及び導入後の行動変化を探ることを目的に新奇採餌装置を導入した。特に、導入前後の自然物探索及び社会的交渉の変化を検証した。

装置探索は個体ごとの試行が集団での試行より多く、低順位個体は前者を、高順位個体は後者を好んだ。ただ、装置の故障で最下位オスのみが食物を得られたため、他個体の装置に対する関心は時間と共に減退した。また最下位オスは他個体に近接されることが少なく、第二オスのみが例外であった。集団での試行は第一オス-第三オスと第二オス-最下位オスのペアが多かった。探索行動に大きな変化は見られなかったが、交渉時間をもとに作った社会ネットワーク図では、第二オスは第一オスとの社会的交渉が増え、高順位個体の間ではより安定した関係が見られた。高順位個体は短期的に餌を得る利益よりも、信頼関係を重視した長期的な関係構築を優先する傾向があると考えている。

### 哺乳類におけるムチン糖鎖と腸内細菌の関連性に関する研究

加藤紀彦、飯田理世（京都大学）

本研究は、哺乳動物の糞便から採取した動物由来の粘液タンパク質（ムチン、ムチン様タンパク質）の糖鎖構造と細菌叢との関連を調べることで、宿主遺伝子による腸内細菌の制御メカニズムを解明することを目的とした。

霊長目、食肉目、偶蹄目、齧歯目を含む計 23 種の哺乳動物から新鮮な便サンプルを採集し、冷凍保存した。その一部からムチン様タンパク質および DNA を抽出し、糖鎖分析は既報の方法に従って実施した。その結果、ムチンや糖鎖の抽出効率には動物種によって異なり、さらなる詳細な検討が必要であることが示唆された。また、エサの違いが抽出効率に影響を与える可能性も考えられた。

今後、腸内細菌叢の解析も並行して行い、ムチン糖鎖と菌叢の関連性についてより詳しく解析を進める予定である。

## 飼育下におけるアミメキリンの個体間順位に関する研究

西川完途、佐藤瑞菜（京都大学）

キリンは動物園でよく見かける人気の動物であるが、飼育下の行動については未解明な点が多い。2020年に京都市動物園で行われた研究では、雄1頭、雌2頭のアミメキリンの観察をして個体間順位を調べた結果、雄が最上位、高齢の雌が2番目、若い雌が最下位であった。その研究から現在は4年が経ち、最上位だった雄は隔離して単独飼育されており、雌が1頭、雄が2頭誕生して、その2頭の雄は去勢されている。本研究では、京都市動物園のアミメキリン個体群において、4年が経ち個体構成が変化することで、個体間順位にどのような変化が生じているかを調べることを目的とした。個体間順位を過去の研究と同じく摂餌時間から調査した結果、新たに生まれた若い雄2頭は最上位ではなかった。このことは一般的に飼育下では雄が最上位になるという過去の報告とは異なるが、今回の若い雄は去勢されていたために攻撃性が減少し、順位が低くなっていると考えられた。

## 多元素同位体を用いた日本の動物の移動履歴追跡手法の一般化

長谷川絵美（総合地球環境学研究所）

動物園で飼育する動物の毛や羽は、円山動物園、京都市動物園、安佐動物園、平川動物園から譲り受けた。それぞれの試料の数と水素同位体比を別紙 Table 1 に示す。毛や羽の水素同位体比はネコ科の動物よりもオウム科の動物で有意に低かった（別紙 Figure 1）。毛や羽の色と水素同位体比との関係性は別紙 Table 2 に示す。

水道水は、円山動物園、京都市動物園、安佐動物園、平川動物園から譲り受けた。飲み水は、安佐動物園のアオメキバタン、京都市動物園よりオオバタン、キバタン、アカコンゴウインコの飲み水、トラの飲み水とプールの水を譲り受けた。それぞれの水素同位体比は別紙 Table 3、Table 4 に示す。

京都市動物園から譲り受けた京都市法然院で回収されたムササビの水晶体はすべての区画でほぼ一定の水素同位体比を示したが、平川動物園から譲り受けた海外から日本へ移動してきたアネハヅルは、水晶体の区画ごとに大きく水素同位体比が異なった。

## 動物の歩行振動から探る種の特性

吉光奈奈、本郷峻、山梨裕美（京都大学）

哺乳類のロコモーションを定量評価するために、加速度センサを用いた歩行特性の計測を行った。2024年度はどの動物を観測対象とするべきかを調べるために複数の計測を実施し、得られた記録のクオリティを比較した。ゾウ、キリン、ヤギ、ゴリラなどの歩く様子を収録した結果、得られた波形記録には動物のサイズと飼育舎の建築環境の両方が影響していた。2024年度の計測結果からは歩行のタイミングは同定できるが、種ごとの違いまでははつき

りしなかった。建物の影響を少なくするため、次年度は至近距離で観測ができるヤギなどを対象とすることとした。今後、映像との同期収録ができるように計測を改良していく予定である。

## ナックルウォークの力学メカニズムの解明

伊藤滉真、荻原直道（東京大学）

本研究では、ゴリラを対象にナックルウォーク時の身体運動と床反力（歩行時に手・足に作用する力）を3次的に計測し、その力学メカニズムを分析することを通して、なぜ、現生大型類人猿はナックルウォークを採用し、我々ヒトのみが、直立二足歩行を採用するに至ったのかを解明することを目指す。本年は昨年度に設置した4台のネットワークカメラと運動場の梁に設置した2台の床反力計を用いて、ナックルウォーク時の身体運動と床反力のデータ計測を開始した。一日に梁の上を歩きかつ床反力計を踏む試行は極めて限られているが、常時計測体制を構築することで、少しずつではあるがデータを蓄積することが可能となっている。現在これらデータの分析を進めている。

## 高校生向け「野生動物学初歩実習」

横坂楓、北尾拓磨、ほか（京都大学）

北野高校・関西大倉高校の高校1,2年生（計16名）を対象に、野生動物学初歩実習をおこなった。京大学部生・院生の指導のもと、高校生に各自テーマを設定してもらい、動物の行動観察を通して、データ収集・分析・発表という研究の一連の流れを体験してもらうことを目的とした実習である。京都市動物園では、アジアゾウ・チンパンジー・ゴリラ・フラミンゴ・ハイラックスの動物観察をおこなった。環境エンリッチメントに関する研究など、動物福祉に役立つ知見が得られている。また、ゾウの耳振り行動には従来言われていた体温調節以外のコミュニケーション機能があることが示唆されるなど、学術的に価値のある結果も得られている。2月9日開催のプリマーテス研究会にて研究発表を行い、また、3月28日には京都市動物園にて最終発表会を実施した。

## 飼育下のハイラックスの行動とハイラックス棟の地表温度との関係について

杉邨仁美、大芝紗來（関西大倉中学校・高等学校）

飼育環境下のケープハイラックスについて餌を巡り喧嘩をしているのが目立った。そこでこれらの個体にどのような関係があるか調べようと思った。調査は15分を1セットとした動画を撮影し、解析した。個体間関係からはニッパとポテチは接近してきた個体が逃げる割合が多かった。また、ポテチはニッパ離脱後からサンゴ、ミロに避けられることが増え

た。位置と表面温度の関係からは特定の表面温度の場所に滞在回数が偏っていなかった。気温と歩数の関係からは、気温と歩数の間に相関はなく、4個体の歩数は日別に近い値を示すことが分かった。これより個体間関係について、ニッパ隔離後、ポテチのサンゴ、ミロに対する力関係が変化した可能性が示唆された。また、飼育下のハイラックスの場所選択には、気温よりも個体間関係がより関わっていると考えられる。本研究はプリマーテス研究会と京都市動物園で行われた最終発表会で発表した。

## 象の常同行動および自己指向的行動に対する来客数及び個体間行動の影響

杉邨仁美、山口諒（関西大倉中学校・高等学校）

常同行動と観客者数・足行動・尾振りについて調査した。まず観客者数の相関はなく観客数より音が関係していると考えた。また足行動は、美都と冬美が常同行動を行う際に足行動を行なわなかったことから常同行動は体に負担がかかると考えた。そして尾振りに関しては常同行動で横振りの回数が増えたため、横振りとは常同行動に関連があると考えられる。また耳ふりを視野角内のペアと視野角外に分けて回数を調べたところ、互いを認識している時に耳振り回数が増えたことから、耳ふりはコミュニケーションだと考えられる。さらにゾウ同士の個体間距離を観察し、同じグラウンドで生活していたペアのみが頻繁に接近したことから、特定の個体に接近しようとするのではないと考えた。これらの研究はゾウに関する新たな知見を提供するとともに、飼育環境の向上に繋がると考える。本研究はプリマーテス研究会及び京都市動物園で行った最終発表会で報告を行った。

## 京都市動物園のゴリラの年齢別遊び行動

杉邨仁美、國司紗那（関西大倉中学校・高等学校）

本研究では、ゴリラの年齢により遊び行動の時間、回数、種類の違いがあるのではないかと考え、4個体の観察を行った。2024年8月から12月にかけて観察し、開始時間と終了時間を記録し、行動を基本行動と遊び行動に分類した。その結果、年齢が上がるにつれて遊び行動が総時間に占める割合が減少した。また、ゲンタロウとキンタロウの2個体に着目して観察を行ったところ、来館者を見るといった「人との遊び」においては比較的、差が小さかったが、「ひとり遊び」、「社会的な遊び」、「物遊び」ではゲンタロウの方が時間が短かった。また、2019年のゲンタロウと現在のゲンタロウの遊び行動を比較すると、キンタロウ、ゲンタロウ間の比較と同様の結果が得られた。このことから、年齢の増加とともに全体的な遊び行動が減少すると考えられる。本研究をプリマーテス研究会で発表し、最終発表を京都市動物園で行った。

## 互いに血縁関係にある飼育下フサオマキザルの順位変動が個体間交流に及ぼす影響

杉邨仁美、栗田絢音（関西大倉中学校・高等学校）

京都市動物園の飼育下フサオマキザル (*Cebus apella*) 個体群は、血縁関係のある個体のみで構成されていた。順位変動により一位オスがトンキチからその弟カンタに移った。本研究では、トンキチからカンタへの一位オスの変動の前後とその後の個体間交流の変化を調べることが目的とした。調査は8個体を対象に1セット15分として、動画で追跡し、記録した。その結果、順位変動が起こった際にシゲコとトンキチの接近は減少したが、カンタとシゲコとの接近は増加した。また順位が完全に決定した際にはカンタとシゲコの接近時間は大幅に増加した。観察を続けたところ、カンタとシゲコとの接近が減少した。ここから、先行研究の傾向は飼育下のフサオマキザル個体群にも当てはまり、近い将来、新たな順位変動が起こる可能性があると示唆された。また、本研究はプリマーテス研究会と京都市動物園で行われた最終発表会で発表した。

## 混合飼育下におけるフラミンゴの攻撃行動と種の関係について

鈴江隆弘、原千慧（大阪府立北野高等学校）

本研究では、京都市動物園のフラミンゴ34羽を対象に体格の小さい種が混合展示下で集中的に攻撃を受けている可能性があると考え、実態を調査することによってフラミンゴの混合展示の是非を攻撃行動の観点から評価した。攻撃回数・被攻撃回数は種や体重に関係がなかったことから、極端に力関係が強い弱い種、個体は存在しなかったといえる。チリーフラミンゴが同種内で攻撃、被攻撃を行っていたことから、体の小さい種は、体の大きい種への攻撃を避けている可能性がある。この研究は高大連携野生動物学初歩実習として京大学部生、院生の指導のもと行われた。また、第69回プリマーテス研究会で発表、京都市動物園で最終発表を行った。

## アジアゾウの耳仰ぎ行動の意義を探る

山本真也、北尾拓磨（京都大学）

従来、ゾウの耳仰ぎ行動は熱放散を促し、体温を調整するための生理的機能と考えられてきた。本研究では、この耳仰ぎ行動に新たな視点を加え、情動の表現手段としての役割について検討した。当園で飼育されているアジアゾウ5個体を対象として、10月から12月にかけて観察を行った。事前に設定した時間帯に15分間ずつビデオ記録し、その後、収録した動画を解析する方法で実施した。各個体の1分あたりの耳仰ぎの回数を記録し、外気温、食事の有無、個体間距離との関係性を分析した。その結果、先行研究と同様に外気温の上昇とともに耳仰ぎの回数が増加していた。加えて、食事中に耳仰ぎの回数が増えるといったこ

ともわかった。このことから、アジアゾウの耳仰ぎ行動においては、体温調節といった生理機能だけではなく、情動の表出手段としての可能性があるということが示唆された。今後、操作的に環境を設定し、報酬予測の観点からより詳細な検証を実施したい。

## 動物園内に生息するヤブ蚊の採集及び蚊媒介性ウイルス疫学調査

伊吹謙太郎、西森美紀、藤野柚季、板谷奏吾（京都大学）

現在、地球温暖化の影響で蚊の生息域は拡大している。それに伴い、蚊が媒介するウイルス感染症は輸入症例として国内で年間 200 例以上の報告が新型コロナウイルス流行以前にはなされてきた。現在は水際対策が緩和され海外流行地からの渡航者が増加しており、輸入症例数も新型コロナウイルス流行以前の数まで再び増加しており、国内流行も危惧される。

本研究では、7-9 月に京都市動物園に生息する蚊の採集・同定を行い、デング、ジカ、チクングニアウイルスを媒介するヒトスジシマカについての分布状況の把握と、これらのウイルスの感染に関する疫学調査を行った。合計 62 匹のヒトスジシマカを得たが、全検体でこれらのウイルスの感染は認められなかった。

本研究期間に動物園に生息するヒトスジシマカには、上記の蚊媒介性ウイルスを保持する個体は存在せず、園内におけるウイルス感染のリスクは低いと考えられた。

## 動物園および実フィールドの陸生生物種に対する環境 DNA 分析の適用

藤森 崇、山中 裕樹、竹本 響希（龍谷大学）

本研究は、京都市動物園の生物由来の DNA を、園内の大気中の浮遊粒子やふんじん等を採取することで環境 DNA 分析による陸生生物種の検出条件の検討を目的とした。

大気中微小粒子が園内の植物に付着していると仮定し、葉に付着した DNA を水かけ法により採取した。動物園内 3 地点から採取した計 40 サンプルから計 39 種の脊椎動物を検出した。検出された種は、採取地点近くの飼育動物が多かった。同一地点での採取期間を 2～31 日間に分けて系統的にサンプリングした結果、環境 DNA の検出には風向だけでなく降水による影響が大きいことが分かった。また、採取に適した葉の構造も示唆された。

実フィールドの陸棲生物種に対する適用は、2024 年度は法然院の森センターで試験的にサンプリングを実施した。今後は実際の環境 DNA 分析の適用を検討する予定である。

## ネコ科動物における視線の役割について

高木佐保（麻布大学）

ヒトは目と目を合わせることで親和的なコミュニケーションをとることができる。そのような視線コミュニケーションを行うヒトと長い時間共生してきた伴侶動物であるイ

ヌも、ヒトと親和的な視線コミュニケーションを行うことがわかってきた。イヌはオオカミと比較して飼い主の顔をよく見、絆形成を行う。一方で、同じ伴侶動物であるネコも、飼い主と視線コミュニケーションを行うことがわかってきているが、近縁種との比較がないため、ヒトとの共生によって進化させてきたコミュニケーションかはわかっていない。本研究では、ネコ科動物において、ヒトと視線を積極的に合わせるコミュニケーションがあるのか、またそれは親しさによって変化するのかを調べた。

京都市動物園で飼育されていたジャガー1個体、トラ1個体、オオヤマネコ2個体で実験を行った。既知人物と未知人物が対象個体を見つめた。その時、食物がある時（食物条件）とない時（非食物条件）で視線を合わせるコミュニケーションに違いがあるのかを調べた。少数の個体では、既知人物／食物条件でのみヒトに対して視線を合わせる行動がみられた。

まだ個体数が少ないため、今後他の動物園でも実験を実施し、本研究でみられた行動が一般的なのかを確かめていく予定である。

## 動物園における子どもの学びを促進する新しい教育ツールの提案

中野仁人、仙谷日菜（京都工芸繊維大学）

京都市動物園において、来園者の学びを促進するツール「MIKECA」の有効性を検証するため、100枚を配布し、体験者58組へのアンケート調査を実施した。その結果、多くの来園者が「楽しく学べた」「新しい発見があった」と回答し、特に親子連れに好評であった。従来の解説パネルやワークシートの利用率が低い中、MIKECAは剥がして答えを確認する仕組みにより、子どもの興味を引き、観察力や対話を促進する効果が確認された。さらに、自由記述には「普段は見過ごしていた動物にも目を向けるようになった」「動物をじっくり観察するきっかけになった」といった意見もあり、学びのきっかけとして有効であることが示唆された。このことから、MIKECAは動物園における教育的な学びを向上させる有効なツールとなる可能性がある。今後、継続的な実施や有料化の検討を通じ、さらなる活用の可能性を探りたい。

## 飼育環境下における夜行性霊長類の相互交渉の検討

山田一憲、梶優花（大阪大学）

本研究の目的は、夜行性霊長類であるショウガラゴとレッサースローロリスについて、①動物園が設定している明期と暗期の間で、野生個体のように行動の変化が生じるかを検討し、②生息地や行動特性が異なる2種の間で社会交渉や利用エリアの住み分けが生じているかを行動と音声を基に検討し、混合展示の有効性を評価することである。本年度は、混合飼育されているショウガラゴ4頭とレッサースローロリス2頭を対象に行動観察を行い、行動と個体の位置と音声を記録した。2024年11月から2025年3月までの総観察日数は34日、

行動観察の時間は 101 時間であった。音声データは 240 時間分記録し、現在解析を行っている。収集したデータを用いて、2026 年 1 月に大阪大学大学院人間科学研究科に梶が修士論文を提出する予定である。さらに 2025 年度の日本霊長類学会やプリマーテス研究会での発表を予定している。発表申し込み時には事前に京都市動物園に相談する予定である。

## 群れの構成個体によるアジアゾウの行動変化-群れの変化は環境エンリッチメントになるか？-

西田貴明、宮本花菜（京都産業大学）

本研究では飼育下のアジアゾウの群れ構成の変動に伴う個体の行動変化を評価し群れ編成が環境エンリッチメントとして機能するのか検証した。対象は京都市動物園のメス 4 頭オス 1 頭のアジアゾウである。繁殖計画のためオスと特定のメス 1 頭が同じグラウンドで飼育される期間があり本研究ではこの期間を同居、オスメスが分かれて飼育される期間を別居と呼び、同居による環境変化が及ぼす各個体の行動変化を調査した。オス個体とメス 2 個体で常同行動が見られたため社会行動に加え常同行動の増減に着目し分析した。結果、同居期間でメス 1 頭の常同行動が有意に減少した。また、オスの常同行動の 1 日平均回数も別居期間と比べ同居期間では 1/2 以下に減少した。親和行動の 1 日平均回数は全 5 頭で増加した。これらの結果から今回の群れ構成の変化は個体間の親和行動を増加させ加えて特定の個体の常同行動を減少させる効果があると考えられる。

## アジアゾウの環境エンリッチメントに関する研究

岩田高志、山中純鈴（神戸大学）

アジアゾウの飼育環境を改善するため、早朝の給餌時刻をランダムに変更し、野生に近い環境を再現することを試みた。コントロール条件 1（6 時半給餌）、エンリッチメント条件（5 時～8 時の間でランダム給餌）、コントロール条件 2（再び 6 時半給餌）の 3 つの条件で実施した。統計解析の結果、1 個体ではエンリッチメント条件およびコントロール条件 2 で常同行動の頻度が有意に増加したが（ $P=0.010$ 、 $P=0.028$ ）、他の 3 個体では差は見られなかった。アジアゾウでは、気温が高い日より低い日に常同行動の頻度が一貫して高いことが報告されており、本研究では観察期間中気温が低下したことにより常同行動が増加した可能性がある。また、野生のアジアゾウは 1 日の約 9 割の時間を採餌に費やしているため、給餌時刻をランダムに設定するよりも、採餌に費やす時間を長くするようなエンリッチメントを行った方が効果的であることが示唆された。

## 「動物園・水族館における学校向けプログラムの現状と課題：非来館型に着目して」

小野永貴、石引花明（筑波大学）

本研究は、動物園の学校向けプログラムにおける現状・課題・効果を明らかにすることを目的とし、139館を対象に質問紙調査を行った。70館から回答が得られ、そのうち60館で学校向けプログラムを実施していることが明らかになった。また、学校向けプログラムとして、園内で行われるものは仕事体験(46件)や児童・生徒向け講座(45件)が、園外で行われるものは対面の出前授業(50件)が多く回答された。情報公開の手段として、ウェブサイトへの掲載が最も多い一方で、依頼に対応する形で学校向けプログラムを提供している事例も確認された。学校向けプログラムの課題として、人手不足が最も多く挙げられた。学校向けプログラムの効果として、動物への興味の促進や動物園の役割を果たすことが多く挙げられた。本研究で得られた成果は、希望する館に対し、集計結果をまとめた資料を送付した。

## チンパンジーとゴリラにおける学習と視覚認知

GAO Jie（京都大学）

チンパンジーおよびゴリラにおける学習能力と視覚弁別能力を検証するために、タッチスクリーンを用いたコンピュータ課題を実施した。一部の個体において、トレーニングはほぼ完了している。

本研究では、日常的な物体の簡単な図形を用いた見本合わせ課題を採用した。チンパンジーにおいては、全個体が本課題を試行した経験を有していた。その中でもニイニは最も優れた成績を示し、トレーニングの完了に近づいている。ゴリラにおいても、全個体が本課題を試行した経験を有しており、キンタロウが最も優れた成績を示した。

以上の結果から、彼らはタッチスクリーンの視覚刺激を適切に弁別する能力を備えており、見本合わせ課題を習得する高い潜在能力を有していることが明らかとなった。今後は、トレーニングを要さないより簡単な課題も導入し、視覚および認知能力のさらなる検証を行う予定である。

## キリンにおける社会的認知

GAO Jie（京都大学）

短期間のうちに、キリンのテストに関して以下の内容を進めることができた。

1. オスのキリンおよび大きなキリンの群れの両方に対し、実験場所を確保した。実験場所は安全であり、実験者が刺激を提示し、動物に餌を与えることが可能である。
2. キリンのファミリアライゼーションを開始した。一部の個体は実験環境に興味を示し、私たちに近づくことができた。警戒心は強いものの、時間とともに反応に進展が見ら

れる。

これらの結果から、今後キリンと十分にファミリアライゼーションし、認知実験を実施することは可能であると考えられる。さらに、キリンと一緒に暮らしているシマウマの方がより強い興味を示しており、比較実験の対象としてシマウマを追加することも検討している。

## 有蹄類は世界をどのように知覚するか：視覚知覚、社会的知覚、および家畜化の影響

### GAO Jie（京都大学）

4頭のヤギが認知実験のためにタッチスクリーンを使う訓練に成功した。本年度は3つのプロジェクトを実施した。

第1のプロジェクトでは、弁別能力を評価するための異常項目探索課題のトレーニングを行った。1頭のヤギは良好な成績を示したものの、最終的に課題を習得するには至らなかった。そのため、本プロジェクトは終了した。しかし、本研究で得られた経験とデータは、今後のヤギを対象とした実験設計において有用である。

第2のプロジェクトでは、自発的弁別課題を用いて、社会的刺激を含む複数の種類の画像に対するヤギの視覚的選好を評価した。すべてのヤギが本課題を完了し、現在、論文を執筆中である。

第3のプロジェクトでは、基本的な図形や形状の弁別課題を実施した。ヤギは本課題をほとんど困難なく遂行し、本プロジェクトは現在進行中である。

総括として、本年度は多様なテーマに関する貴重なデータを収集することができた。これにより、ヤギの視覚能力および社会的知覚の理解が深まることが期待される。

## ホウシャガメに対する採食エンリッチメント効果の検証

### 野田英樹、西村眞結子（帝京科学大学）

京都市動物園で飼育されているホウシャガメに対し、桑の枝を差し込むタイプのフィーダーを設置したところ、通常給餌（刻んだ桑の枝葉）と比べて採食頻度が上がる個体（2/8個体）と下がる個体（1/8個体）がいることが分かった。また、通常給餌時には4個体において採食時に前脚で餌を押さえる行動が確認されたがフィーダー使用時には3個体のみが前脚を使用し、その使用回数はすべての個体で減少（26→1、26→2、3→1、18→0）していた。枝から直接採食するタイプのフィーダーは嘴で噛みちぎる行動の発現を促すことができることが明らかになった。

## アルダブラゾウガメの他個体との接触時の心拍変化の特定

工藤宏美（京都市動物園）、東口信行、武沢幸雄、石原孝（átoa）

本研究では、アルダブラゾウガメを対象に、特定の他個体との接触時に心拍変化が起こるか明らかにすることを最終目的とし、アルダブラゾウガメのねぎで見られた特異的な心拍変化についての結果を示す。

実験は、átoa で飼育しているアルダブラゾウガメのねぎを対象に、非侵襲的な方法で心電図計測を行い、同時にビデオカメラで行動を記録した。展示フロアを自由に移動できるねぎに、心電図ロガーを装着し 10:00 から 14:30 まで追跡した。記録した動画から、静止状態であつ①単独で立っている、②餌を食べる、③来客者に囲まれる、④他の個体との対面での接触、⑤単独で座る、5つの状態になった時間と終了時間、及び各状態の回数を調べた。心電図の電極は腹側に心臓を挟む場所に電極2つを貼って装着し、心電図ロガーと接続して 250Hz で計測した。心電図データは、バンドパスフィルターでノイズを除去したのち、R波を特定し、心拍間隔（R波の発生時刻と、ひとつ前のR波の発生時刻の時間差）を算出した。①～⑤の状態別の心拍間隔の平均値を算出し、どのような心拍変化が起こっているか調べた。また、各状態で複数の場面が見られた場合は、同じ場面内での一貫性を調べた。

本研究の結果、アルダブラゾウガメのねぎで、自由行動時の心電図計測ができ、静止状態での様々な場面での心拍変化を観測することができた。まず、①単独で立っている場面、②餌を食べる場面では、一貫して同程度の値を示した。次に、④他の個体との対面での接触では、①②より一貫して高かった。最後に、③については、③と⑤両方の条件が重なったため明言できないが、③来客者に囲まれる、⑤単独で座るでは、極端な低電位か2分程度心臓が止まり、どの場面でも一貫していた。今回観測した、単独で座っている時に心臓が2分程度止まる現象が、ストレス由来なのか、休止状態なのかは、明らかではなく、夜間に完全に休息状態になった時の心電図と同じかどうかを比較する必要がある。また、このような現象が、ねぎ特有の現象なのか、他の個体でも起こっている現象なのか確認・評価していくことが、今後の課題である。

## 海中騒音に対する反応性に応じたウミガメ類の摂餌行動の変化に関する研究

工藤宏美（京都市動物園）、檜崎友子（名城大学）、青木かがり（帝京科学大学）、森 昌範（名古屋港水族館）

本研究は、海中騒音が絶滅危惧種アオウミガメに与える影響を、個体の性格特性から評価する新たな手法の開発を目的とした。沿岸の騒音が性格分布に及ぼす影響を、行動・生理反応から検証した。大分県での野外実験は機材損傷や個体数減少により断念し、名古屋港水族館でヒメウミガメ 2 個体を用いた実験に切り替えた。刺激音に対し、行動には現れないが心拍変化が見られ、驚愕や警戒の程度が心拍変化に反映された。メスでは活動度と心拍数の関係が明瞭だったが、オスでは関連が見られず、運動以外のメカニズムの制御の違いが示唆さ

れた。

#### 絶滅危惧種の見えていない姿や気持ちを見える化する教材開発の研究－4. 絶滅危惧種の固定イメージに関する研究

工藤宏美（京都市動物園）、檜崎友子（名城大学）、青木かがり（帝京科学大学）、森 昌範（名古屋港水族館）

絶滅危惧種に対する思い込みは、保全活動に負の影響を及ぼす可能性がある。本研究では、ウミガメやクジラに対する潜在的イメージと客観的視点の有無との関係を調べた。10 歳以上 80 歳未満の参加者を対象に IAT を実施し、教材動画を視聴後、心拍変化から動物の内的状態を判断するクイズに回答してもらった。その結果、客観的視点を持たない参加者は、絶滅危惧種により強い肯定的イメージを持つ傾向があり、特に未成年男性に顕著であった。一方、成人男性ではその傾向が弱まり、年齢とともにイメージが変化する可能性が示唆された。今後は科学や生物に関心の低い層を含めた検証が必要である。

#### 新たなインタラクシオンプログラム実施によるテンジクネズミの行動変化

戸澤あきつ（帝京科学大学）

本研究では、テンジクネズミに対してヒトが直接触れない新しいインタラクシオンプログラム MIKKE を実施し、行動観察により福祉状態を評価した。MIKKE 実施時はプログラムの特性による行動変化が見られたものの、MIKKE 実施後の行動発現も含め、テンジクネズミの福祉状態に大きな影響は与えなかったといえる。

#### ネコ科動物におけるマタタビ反応の種特異性の謎解明

宮崎雅雄、上野山怜子（岩手大学）

ネコ科動物は、マタタビに顔や頭、体を擦り付ける反応を示す。このマタタビ反応は、植物が放出するネペタラクトールやマタタビラクトンと呼ばれる有効成分に対してネコが陶醉しているだけと考えられてきた。我々は、この反応は、昆虫の忌避活性も有している有効成分を体に擦り付ける行動であり、化学防御の意義があることを見出した。しかしネコ科動物すべてがマタタビに反応するのか、ネコ科に近縁な動物の反応性は調べられていない。本研究では、京都市動物園のアムールトラ 2 頭、ジャガー 1 頭、ヨーロッパオオヤマネコ 2 頭、ツシマヤマネコ 1 頭、ミーアキャット 3 頭、狸 1 頭に対するマタタビとキャットニップ抽出液に対する反応性を調べた。ジャガーとヨーロッパオオヤマネコ 1 頭は反応したが、他の動物は反応しなかった。現在、他園でも同様の実験を行っており、ネコ科動物 8 属について反応する種と反応しない種を明らかにする計画である。

#### 安定同位体とマイクロウェアによる後期更新世の日本列島のオオカミの食性復

## 元

### 甲能純子（東京大学）

チョウセンオオカミ頭骨標本の下顎左右 M1M2 について、咬合面のマイクロウエアについて共焦点顕微鏡（VK-X3000 キーエンス）および解析ソフト（Digital Surf 社 MountainsMap）にて観察・分析を行った。それぞれ飼育下での給餌内容が記録されていたことから、食性がオオカミの歯にどのような傷を残したのか調査した。一般的に遺跡などから産出する飼育個体は粗悪な給餌のため歯の傷が深い傾向にあるが、野生個体は餌資源が豊富な場合柔らかい部位だけを食べ歯の傷は浅い傾向にある。貴動物園の飼育個体は骨の取り除かれかたの鶏肉などを食し野生に近い食性と考えられた。現在は、野生個体のニホンオオカミおよび更新世のオオカミ化石からのマイクロウエアのサンプリングを行っている。チョウセンオオカミの分析結果は、野生個体のデータ分析後、飼育個体との比較データとして活用する予定である。2024 年は更新世オオカミのデータが不足していたため発表を見送り、今年度に発表予定である。

### AI によるツシマヤマネコの発情兆候に関連する行動の自動検出

#### 山本雅人、佐藤大地（北海道大学）

本研究では、総データ数が極端に少ない条件下において監視カメラ映像のみを用いて発情兆候行動を自動で検出する AI を開発し、検出精度を比較することで本研究の条件下に最も適したモデルを選定する。この過程で検出対象となる行動に適したデータの拡張とモデルの学習、推論プロセスなどを提案し、検出精度の向上を目指した。

実験では、尿スプレー検出のためのデータセットを監視カメラ映像から YOLO 11 を用いて作成し、I3D, 3D ResNet, ViViT に学習させた。尿スプレーを含む動画 2 本に対して、尿スプレーの検出精度と推論時間ともに ViViT が他 2 モデルを凌駕することが示された。さらに ViViT を用いて、尿スプレーよりもさらにデータ数の少ないローリング行動の検出実験を行った。ここでは尿スプレーとローリング行動の性質の違いを分析し、データセット作成方法やデータの拡張方法を提案することでローリング行動の検出精度が向上することが示された。

### 育下動物福祉評価のための新手法の開発行動バーコーディング

#### アンドリュー・マッキントッシュ、デュヴァル・メラニー（京都大学野生動物研究センター）

京都市動物園を含む 3 つの動物園で飼育されているマンドリルおよびワオキツネザルを対象に研究を実施しました。動物福祉の指標となる常同行動や環境・個体要因が行動の複雑性にどのような影響を与えるかを、行動の時系列解析を用いて評価しました。その結果、常同行動を示す個体では、よりランダムで予測困難な行動パターンが観察されました。これらの

結果は、動物園での福祉評価に複雑性に基づく行動分析法が有効であることを示しています。動物園では、個体ごとの行動の基準値を設定し、常同行動を示す動物特有の複雑性パターンを把握することで、福祉上の問題を早期に検出し、適切な介入を実施できる可能性があります。

## カバの発汗条件と成分に関する研究

橋本貴美子（東京農業大学）

ヒトの発汗と同様に、カバの発汗も温熱性と精神性のものに大きく分けることができるのではないかと考えている。すなわち、発汗の量やタイミングは気温（水温）と、カバの機嫌（精神的状況）に左右されるものと思われる。カバの汗腺は大きく、容量が 1 mL ほどあると言われるが、汗がどれくらいの時間で汗腺に溜まり、どれくらいの時間出続けることができるのかは全くわかっていない。そこで、7月と8月に3日ずつ、1日2回（朝10時頃と、昼過ぎ15時頃）発汗の様子を観察した。日々の条件がそれぞれ異なるため、結論は出せないが、一度皮膚上に現れる量が少なくなっても、30分程度すると、再度発汗できるようになっているように見える。また、プールに入っている状態で、名前を呼ぶと皮膚上（顔や背中）に発汗が見られることから、精神性の汗の性質も大きいことがわかった。

## 雌アジアゾウの発情周期中における主要 gestagen 動態の解明

柳川洋二郎（北海道大学）

ゾウの血中 gestagen は一般的なプロゲステロン（P4）ではなく、 $5\alpha$ -デヒドロプロゲステロン（ $5\alpha$ -DHP）およびアロプレグナノロン（ $5\alpha$ -P3OH）が大半であることが分かっていたが、今日まで個別に測定した情報がなかった。

発情周期中の雌アジアゾウ4頭から2週間に1回採血を行い、血中  $5\alpha$ -DHP、 $5\alpha$ -P3OH および P4 を LC/MS/MS により測定した。P4 濃度は極めて低く、黄体期でも最大 0.27 ng/ml であった。卵胞期に  $5\alpha$ -DHP および  $5\alpha$ -P3OH の濃度は卵胞期に 0.00~0.75 および 0.01~0.11 ng/ml であり、黄体期は 2.03~6.58 ng/ml および 0.38~1.36 ng/ml であった。 $5\alpha$ -DHP と  $5\alpha$ -P3OH 濃度は強い正の相関が認められたが、黄体期における濃度差は 3.1~11.3 倍であった。黄体期における  $5\alpha$ -DHP 濃度は卵胞期の 2.5 倍以上であった。

## 認知課題に参加する類人猿高齢個体の成績と行動記録を蓄積する

田中正之（京都市動物園）

京都市動物園で 2008 年からタッチモニターを使った認知課題に参加している 1 個体のシロテナガザルを対象として、課題に関する長期記憶を調べる実験を行った。この個体は

2020年5月までアラビア数字を順に触れる課題に継続的に参加し、1から8までの順序を習得していた。2020年4月から新型コロナウイルス感染症の感染防止措置として2024年3月まで課題を中止した。2024年3月11日、約2年半ぶりにタッチモニターを提示したところ、ほとんど迷うことなく、画面上のスタート刺激に触れた。その後画面の数字以外の部分を試行錯誤的に触ることはなく、約2分30秒後に数字の1に触れた。その後の試行ではほとんど時間を空けることなく、スタート刺激、数字の順で触れることができた。提示する数字を徐々に増やしてテストを行った結果、以前に学習した数字の順序を記憶していたことが示唆された。本研究の成果は、2024年7月の日本霊長類学会大会でポスター発表として報告した。