

The OUS Noah' s Ark : 動物を護る iPS 細胞プラットフォーム

獣医学部獣医学科 ○早川晃司, 宮前二郎

愛媛県立とべ動物園

概要:実験動物以外の種では倫理や個体数の制約で生体解析が難しい。本研究は犬猫の品種間の iPS 細胞樹立効率差から原因分子を同定し、種に依存しない高効率な樹立法を確立する。さらに、動物園等と連携し希少動物の細胞を資源化して「OUS Noah' s Ark」を構築する。

1. 研究目的

獣医療はヒト以外の多様な動物を対象とするが、実験動物以外の種では倫理・福祉・個体数の制約から生体を用いた侵襲的・反復的な機能解析が難しく、死後解剖や限られた臨床試料に依存せざるを得ない。そのため、細胞機能や病態発症の機構を動物種ごとに理解することが困難である。少量の体細胞から作製できる人工多能性幹細胞(iPS細胞)は、体を構成する多様な細胞へ分化しうる「解析可能な細胞資源」であり、希少種では「保全資源」ともなる点で有望である。しかし動物種が変わるたびに培養条件の試行錯誤を要し、再現性高く樹立できる一般化された方法論は未確立である。本研究は、この壁を越える高効率なiPS細胞樹立技術を確立し、未踏・希少動物を含む多様な種で細胞を資源化することを目的とする。

2. 研究内容と実施体制

本研究は二段階で進める予定にある。第一に、犬猫を解析モデルとして品種間に存在する iPS 細胞の樹立効率の差に着目し、効率を規定する原因メカニズムを同定する。本学獣医動物病院および提携病院から得た体細胞を用いて樹立効率・安定化までの時間・維持性を定量評価するとともに、効率の高い群と低い群をゲノムワイド関連解析(GWAS)・RNA-seq・必要に応じて単一細胞 RNA-seq で比較し、初期化を促進・阻害する遺伝子や経路を絞り込む。これにより、経験則に依存した条件検討から脱却し、種に依存しない高効率な iPS 細胞樹立法を設計する。

第二に、設計した樹立法を愛媛県立とべ動物園で採取した希少動物の細胞へ適用し、樹立の可否に加えて未分化維持能・多分化能を評価し、品質評価と凍結保存を一体化して資源化する。

同一県内の利点を活かした緊密な連携により「原因同定→細胞採取→iPS 細胞樹立→細胞生理の解析」の循環を途切れなく回す。とべ動物園との協定に加え、日本動物園水族館協会(JAZA)加盟施設との既存連携基盤を活用することで、対象種を継続的に拡張していく。

3. 応用の可能性(図1)

樹立したiPS細胞は、肝・免疫・神経などへ分化誘導することで種特異的な薬剤応答や病態の再現を可能にし、動物医療と創薬開発を加速する。希少種では遺伝資源を長期保存し、将来的な生殖細胞への誘導により絶滅リスクの低減に資する基盤となり、生物多様性の維持という国際的課題(SDGs目標15・17)に貢献する。さらに、iPS細胞リソースを体系的に保存・管理する細胞資源基盤「OUS Noah' s Ark(OUS細胞バンク)」を整備すれば、動物種横断のiPS研究プラットフォーム拠点として展開できる。

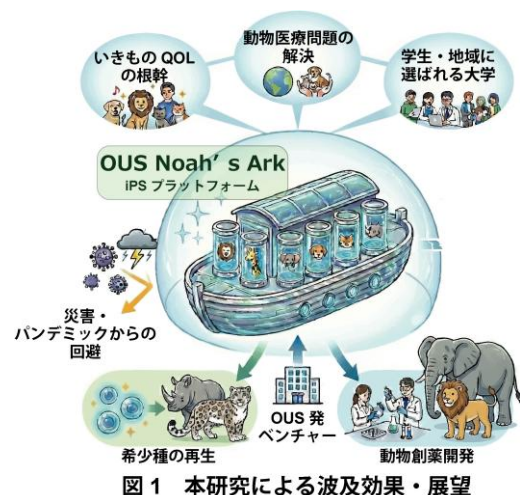


図1 本研究による波及効果・展望

侵入・野生化した動物集団における疾病解析、病原体保有状況とその影響

獣医学部獣医学科 ○嘉手苅 将, 山岸由季, 渡辺俊平, 久楽賢治, 神田卓弥

獣医学研究科獣医学専攻 西阪祐希 理学部動物学科 中本 敦

休暇村大久野島, 環境省

概要: 本研究は、某島に定着した外来生物アナウサギ（ウサギ）の集団をモデルとし、病原体を主に生態系に与える影響を調べることを目的としている。ここでは、複数のウサギがヒトによる暴行を受けた事例を法獣医学的に解析した結果と病原体保有調査の概要を報告する。

1. 研究目的

法獣医学は、動物虐待の他、野生動物の不審死の原因を解明することで、ヒトと動物ひいては生態系の健全を維持することに貢献する。本研究では、某所に定着・集団化したアナウサギ（ウサギ）に複数個体の死亡が確認され、後にヒトによる暴行死であることを確認したことから、動物虐待による病変の特徴を明らかにするとともに、本ウサギ集団における病原体保有状況を調べ、生態系の影響を考察することを目的とする。

2. 材料と方法

(1) 暴行被害個体の病理学的特徴の解明：事例の発生前後に認めた死体 31 頭すべて形態学的解析（肉眼病理検査、一部は病理組織検査と死後画像診断）を行い、その内、兎出血病ウイルス検査 3 頭、一般細菌検査 5 頭を行った。暴行実施者の証言をもとに暴行内容と病変を照合した。また、被害個体 3 頭と参考種 2 種（日本白色種、ノウサギ）の皮膚から DNA を抽出し、哺乳類に共通し、その遺伝子配列から動物種を特定する 16s rRNA を標的とし、PCR を行い、得られたバンドからシーケンス解析を行って、BLAST にて参考遺伝子と比較することで、3 頭の動物種を同定した。

(2) 病原体保有調査：被害ウサギの生息地に行き、その集団推定 600 頭中 52 頭から血液と鼻腔スワブを採集し、その内、適用できた 34 頭の血清から兎出血病ウイルス、31 頭の血清から E 型肝炎ウイルスの RT-PCR をそれぞれ行った。また、全頭の鼻腔スワブから一般細菌の分離培養を行った。

3. 結果

(1) 31 頭中、暴行死 20 頭、自然死 4 頭と判断し、7 頭は死因特定不可。暴行死個体には①体腔内出血（胸腔かつ、または腹腔内出血）15 頭、②咽頭付近の頸部骨格筋出血など頸部損傷・咽頭粘膜に著変なし 8 頭、③両後肢を主とする四肢骨折 8 頭を確認。その他、頭部や肋骨骨折などの損傷を認めた。自然死個体では高度心外膜炎、胸膜炎、高度体壁膿瘍、肝不全が各 1 頭だった。遺伝子解析では、すべてアナウサギと特定した。

(2) 全頭から 1 種類または複数種の細菌が分離され、計 14 菌種を分離。多個体から分離された菌種上位 3 種は *Moraxella* spp. 34 頭、*Pasteurella multocida* 11 頭および *Staphylococcus* spp. 10 頭であった。兎出血病ウイルスと E 型肝炎ウイルス特異遺伝子はいずれも検出されなかった。

4. 考察

(1) 所見①は蹴打、②はハサミを口から突刺す鈍器損傷、③は用手骨折と判断した。①体腔内出血は、ヒトの交通事故や高所からの転落死と共通していた。②咽頭の鈍器損傷は必ずしも顕著な咽頭粘膜病変を示さないことがわかった。③後肢骨折には出血の程度が低い個体も認められ、生前／後の判断を慎重に行う必要があった。被害ウサギがアナウサギと同定されたことから、本事例には動物愛護管理法が適用された。(2) 本集団に影響力の高い病原体は認められなかった。

以上より、法獣医学的解析には複数の専門家が法律を熟知し、協同・迅速に務める必要がある。現時点で、当該ウサギ集団にヒト、動物ともに影響力の高い病原体は認められなかったが、ヒトと接する機会が多い故、今後、感染症の発生予防の観点から適切な対応策を検討する必要がある。

臨床検査技術を基盤としたワンヘルスの実践

○畑 明寿^{1,2}, 古本佳代^{1,3}, 中村進一^{1,2}, 嘉手苅 将^{1,2}, 太田奈保美^{1,2}, 藤谷 登^{1,4}

¹研究・社会連携機構生物医科学検査研究センター, ²獣医学部獣医学科,
³獣医学部獣医保健看護学科, ⁴研究・社会連携部
株式会社山田養蜂場本社, 株式会社シーズテック

概要: 生物医科学検査研究センターは、臨床検査技術を基盤として、獣医療支援、研究支援、検査法開発および地域連携に取り組んでいます。高品質な検査データの提供と検査技術研究を通じて、ワンヘルスの実践を推進しています。

1. 研究目的

本センターは2018年に開設され、今治キャンパスに検査・研究ラボを設置しています。臨床検査技術を中心に、動物・環境・食品サンプルを測定・解析し、獣医療、研究、教育の支援ならびに社会貢献を目的としています。また、医学、獣医学、環境などの分野を横断し、「One World, One Health, One Medicine」の理念に基づく研究・教育活動を展開しています。

2. 獣医療における診断・診療支援

ヒトの臨床検査で培われた知識と技術を獣医療に応用し、診断・診療に必要な精度の高い検査結果を提供しています。検査分野は血液学、生化学、微生物学および病理学に及び、精度管理に基づく信頼性の高いデータを提供しています。2025年度の受託検査件数は3,500件を超えています。

3. 学内外研究者への検査・分析技術支援

学内外の研究者や卒業研究生に対し、検査・分析サービスおよび技術支援を提供しています。血液、組織、食品、環境試料など、多様な試料を用いた研究に対応するとともに、研究計画に応じた測定法の選択や分析条件の検討も行っています。また、卒業研究などを通じて学生が検査・分析技術を実践的に学ぶ機会を提供し、研究基盤の充実と人材育成に貢献しています。

4. 社会貢献・地域貢献

近隣自治体、大学、医療機関および企業との共同研究や技術支援を通じて、地域社会や産業界の課題解決に貢献しています。また、動物用臨床検査法の性能評価、標準化、精度管理体制の構築および新規検査技術の開発を進め、獣医学分野における検査品質の向上を目指しています。これらの活動を通じて医療と獣医療の連携を推進し、人材の育成にも取り組んでいます。

5. 研究成果

2018年の開設以来、以下の分野で研究成果を発表しています。

- 動物臨床検査法の開発・評価・標準化・精度管理（13報）
- 日本在来馬である野間馬の健康管理（5報）
- 産業動物の暑熱ストレス評価（1報）
- 食品成分の体内動態（3報）
- 環境・動物における薬剤耐性菌対策（3報）

これらの成果は、医学、獣医学、公衆衛生学などの研究や実務に活用され、ワンヘルスの推進に貢献しています。

いきもの QOL の新次元：社会実装を見据えた理大発スマートアニマルヘルスケアの実証

赤木徹也¹，趙 菲菲¹，久野弘明¹，横田雅司¹，清水拓斗²，高須啓太²，片山謙吾³，
川畑宣之³，荒井伸太郎⁴，寺野元規⁵，古本佳代⁶，佐伯香織⁶，宮部真裕⁶，足利和奏⁷，
小出彩奈⁷，幸村星那⁷，西川奈緒⁷，松吉陽向⁷，下川愛莉⁷，望月陽菜⁷，久枝啓一⁸，
井上陽一⁸，大西章弘⁸，吉竹涼平⁸，○江藤真澄⁸

¹情報理工学部情報理工学科，²理工学研究科システム科学専攻，³工学部情報工学科，
⁴工学部電気電子システム学科，⁵工学部機械システム学科，⁶獣医学部獣医保健看護学科，
⁷獣医学部獣医保健看護学科（卒），⁸獣医学部獣医学科

概要：獣医療工学分野の創生を目指して、人と動物の生活の質（いきもの QOL）向上に資する動物ヘルスケア・教育訓練支援技術を開発してきた。本年度は、各要素技術について実習犬を用いた実証試験や教育現場での検証を行い、社会実装に向けた基盤データを取得した。

1. 研究目的

既存の工学技術を基盤として、体毛や体動、装着制約など動物特有の課題を克服し、非侵襲モニタリング、診療支援、リハビリテーション、教育支援および予防管理を実現する獣医療工学技術基盤の構築を目的とした。



2. 研究成果

【ミリ波レーダによる非接触バイタルモニタリング】 体動ノイズ低減を目的として、ピーク検出にロバスト標準化および高調波補正を組み合わせた信号処理アルゴリズムを構築した。体動条件下でも呼吸・心拍を高精度に推定できることを確認し、動物への適用に向けた基盤データを取得した。

【動物診療スケジュールリング】 ジョブショップスケジュールリング問題を対象として、新たな N8 近傍探索法を反復局所探索法へ導入した。提案手法は従来法を上回る探索性能を示し、診療スケジュール最適化アルゴリズムとしての有効性を確認した。

【犬用リハビリテーション装置】 サーボモータ駆動リンクアーム機構、加速度センサによる歩容同期制御、伸縮式フレームおよび低周波電気刺激機能を統合したシステムを構築した。実習犬を用いた装着試験を実施し、専門家評価を通じて臨床応用へ向けた改良点を整理した。

【外科手術教育訓練支援】 3D プリンタを用いて、犬の環軸亜脱臼および脊椎腫瘍を対象とした手術シミュレーション用の骨モデルを製作し、術前シミュレーションおよび外科教育への応用可能性を検証した。

【熱中症予防技術の構築】 家庭犬を対象として、散歩前後および回復過程の耳温変化と気温、湿度、輻射熱、路面温度、風速を測定した。今後、実測した生体応答と環境因子との関係を解析し、ペット熱中症撲滅に向けた暑熱負荷評価指標を構築する。

3. 応用の可能性

本プロジェクトでは「異分野協働基盤」を構築し、ペットや産業動物の獣医療・リハビリテーション支援や健康管理、災害時の動物支援、獣医学教育などへの応用の可能性を示した。本プロジェクトを契機として設立した「いきもの QOL センター」を拠点に、One Wellbeing の理念に基づき、オール岡山理科大学による異分野融合研究を促進し、研究成果の社会実装を加速する。

特許出願「家畜用分娩支援装置及び家畜分娩方法」横田雅司 他（特願 2024-214360）

飼育環境へのクレート設置が実験犬の行動に及ぼす影響

倉敷芸術科学大学生命科学部動物生命科学科 ○三重慧一郎，武光浩史
 倉敷芸術科学大学生命科学部動物生命科学科（卒） 平延あやな，伊藤百々葉，橋本咲也香
 倉敷芸術科学大学生命科学部動物生命科学科（元） 橋本直幸

概要：実験犬は飼育環境に設置したクレートを早くから許容し、クレート設置後は巡回行動の減少傾向が認められたことから、飼育環境におけるクレート設置は実験犬に対する環境エンリッチメントとして有効であることが示唆された。

1. 研究目的

実験犬の環境エンリッチメントでは群飼育または飼育者との触れ合いといった社会的エンリッチメントや玩具等を用いた認知的・感覚的エンリッチメントがよく採用される一方で、営巣行動を鑑みた環境エンリッチメントは十分検討されていない。そこで本研究では、伴侶犬でのクレートトレーニングから着想を得て、飼育環境におけるクレート設置が実験犬の行動に及ぼす影響を解析することでクレートの提供が実験犬の環境エンリッチメントとなり得るのかを検証した。

2. クレート設置が実験犬の行動に及ぼす影響

倉敷芸術科学大学生命科学部動物生命科学科にて単独飼育で飼養しているビーグル犬 5 頭（4 - 12 歳齢、避妊メス 4 頭、去勢オス 1 頭）の飼育環境にクレート（ペットケネル・ファーストクラス L70、株式会社オーエフティ）を設置し、クレート設置前、設置直後、設置 3 日後、設置 1 週間後、設置 4 週間後に動画を撮像して実験犬の行動変化を解析した。なお、動画の撮像は飼育者が犬舎に入る時間を除いた点灯時間（11 - 15 時）と消灯時間（18 - 翌 8 時）に実施し、点灯時間・消灯時間のそれぞれでクレート滞在時間や問題行動（巡回行動、無駄吠え行動等）の発現時間を計測して総撮像時間に対する比率を算出した。その結果、供試犬 5 頭のうち 4 頭において設置直後からクレート内に滞在する様子が認められ、この 4 頭の供試犬は設置 4 週間後には消灯時間においてほぼ全ての時間をクレート内で休息していた（Fig. 1）。問題行動については、無駄吠え行動はクレート設置後わずかに行動発現が減少したのみであった一方で、巡回行動ではクレート設置により点灯時間の行動発現が減少した（Fig. 2）。

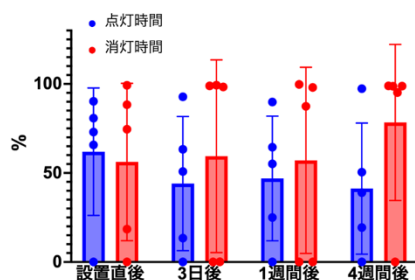


Fig. 1 クレート滞在時間

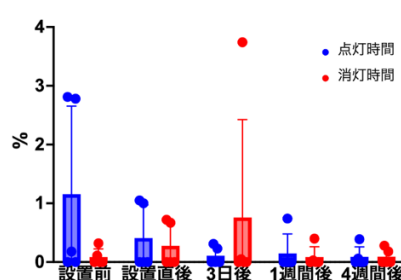


Fig. 2 巡回行動の発現

3. 応用の可能性

本研究成果は飼育環境へのクレート設置が実験犬に対する環境エンリッチメントとして有効であることを示唆するものであり、クレートの提供が大規模な飼育環境の改修を伴うことなく実験犬に環境エンリッチメントを提供する方策の一つとなり得ることを示すものである。

動物医療従事者による小学校飼養ウサギの避暑対策に対する支援の教育効果

倉敷芸術科学大学生命科学部動物生命科学科 ○三重慧一郎

倉敷芸術科学大学生命科学部動物生命科学科 (卒) 藤田珠羽 倉敷市立連島北小学校

概要：小学校で飼養されているウサギの避暑対策に動物医療従事者が関与することは動物福祉に対する児童の関心を高めると推測され、動物医療従事者が小学校教員とともに「命に対する熱意」を伝える存在となることが小学校飼養動物の教育的意義を高めると考えられた。

1. 研究目的

小学校の教科の一つである生活科における「動物を飼ったり植物を育てたりして、それらの育つ場所、変化や成長の様子に関心をもち、また、それらは生命をもっていることや成長していることに気づき、生き物への親しみをもち、大切にすることができるようにする。」は2学年にわたって動植物への関わり方が深まるよう継続的な飼育・栽培が求められる重要な内容の一つである。しかしながら、現在、小学校飼養動物は人獣共通感染症やアレルギー、飼養に伴う労力および費用の負担などを背景として減少の一途を辿っており、小学校に飼養動物がいる場合でも、十分な飼養施設や限られた予算に加え、動物の飼養に対する専門家ではない小学校教員が動物の飼養を指導・監督することによる動物福祉に対する配慮の不足が問題となっている。そこで本研究では、このような小学校飼養動物に関する課題の解決に動物福祉に精通した動物医療従事者が貢献できる可能性の一端を明らかにすることを目的として、小学校飼養ウサギの避暑対策に対する動物医療従事者の関与が教育効果に及ぼす影響を検証した。

2. ウサギの避暑対策に対する動物医療従事者の関与が教育に及ぼす影響

倉敷市立連島北小学校にて飼養管理されているウサギ 3 羽に対して、獣医師である演者と愛玩動物看護師を目指す大学生が適宜助言をしながら、環境美化委員の 4～6 年生の児童と小学校教員がゴーヤを用いたグリーンカーテンによるウサギの避暑対策を実施した。その後、環境美化委員会の児童 10 名に対するアンケート調査および同委員会を監督する小学校教員 3 名に対する半構造化インタビュー調査を実施した。児童に対するアンケート調査では、グリーンカーテンを作ったことによりウサギがどうしてもらおうと嬉しいか考えるようになったかを問う設問に対して 10 名中 9 名の児童が「作る前よりも考えるようになった」と回答した。教員へのインタビュー調査の KJ 法による解析では、逐語録から抽出された 17 のコードから「教育現場における動物飼育の課題」、「教育現場に動物がいる意義」、「命への熱意」、「学外との連携」の 4 つのカテゴリーが生成され、「学外との連携」のカテゴリーは「教育現場における動物飼育の課題」内の「飼育の課題」に影響することが見出された (Fig. 1)。「命の重み」を伝える存在としての動物の教育的意義と日常の動物の世話やその負担の間には繋がりの喪失が認められ、これらを繋ぐためには大人の「命への熱意」が重要であると示唆されたものの、小学校教員の意識する大人は小学校教員自身に限定されると推測された。

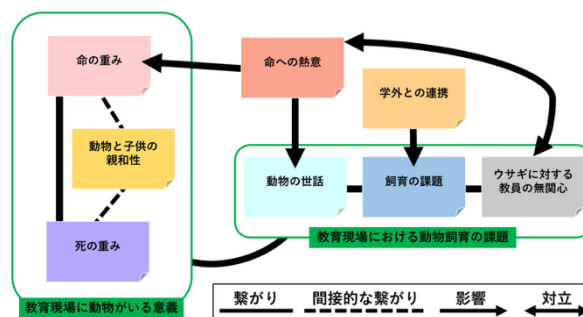


Fig. 1 KJ法によるインタビュー調査の解析結果

3. 応用の可能性

本研究成果は、動物医療従事者が小学校教員とともに「命への熱意」を伝える存在となることが飼養動物の教育的意義の向上に貢献できる可能性を示すものである。

マウス乳癌モデルを用いた水溶性パクリタキセルの抗腫瘍効果の検証

倉敷芸術科学大学生命科学部動物生命科学科 ○三重慧一郎

倉敷芸術科学大学生命科学部環境生命科学科 仲 章伸

CDW ライフサイエンス株式会社 妹尾悠生, 萬代忠勝

概要:疎水性の抗がん剤であるパクリタキセルに LANFA を付加して親水性とした水溶性パクリタキセルの抗腫瘍効果をマウス乳癌モデルで検証したところ、水溶性パクリタキセルは従来のパクリタキセルよりも高い抗腫瘍効果を示す可能性があると推測された。

1. 研究目的

パクリタキセルは卵巣癌や非小細胞性肺癌、乳癌などに対して適用される抗がん剤であるが、水にほとんど溶けないことからポリオキシエチレンヒマシ油とエタノールが溶媒として用いられており、これらの溶媒がショックやアナフィラキシーといった重篤な副作用を引き起こす原因となっている。この課題を解決するために、CDW ライフサイエンス株式会社独自の有機合成化学技術である LANFA を付加することで親水性とした水溶性パクリタキセルが開発されたが、その抗腫瘍効果は未だ検証されていない。そこで本研究では、マウス乳癌モデルを用いて、水溶性パクリタキセルが従来のパクリタキセルと同等の抗腫瘍効果を有しているかを検証した。

2. 水溶性パクリタキセルの抗腫瘍効果の検証

BALB/c マウス（雌、6 週齢）をリン酸緩衝生理食塩水（PBS）投与群、パクリタキセル投与群、水溶性パクリタキセル投与群の 3 群に分け、全群のマウスで全身麻酔下にて外科的に露出した右側第 4 乳腺にマウス乳がん株化細胞である 4T1 細胞 5×10^5 個を接種した。その後、腫瘍体積が 100 mm^3 を超えたら、各群のマウスに PBS 10 mL/kg 、パクリタキセル 20 mg/kg あるいは水溶性パクリタキセル 40 mg/kg （パクリタキセル量として 20 mg/kg ）を週 1 回腹腔内投与し、腫瘍が長径 17 mm あるいは体重の 10% 以上に達した時点を入道的エンドポイントとして各群のマウスの腫瘍体積及び生存率を比較した。その結果、水溶性パクリタキセル投与群の初回投与時の腫瘍体積に対する初回投与 1 週間後の腫瘍体積比は PBS 投与群の腫瘍体積比よりも有意に低い値を示した（Fig. 1）。さらに、水溶性パクリタキセル投与群はパクリタキセル投与群と同程度の生存率を示した（Fig. 2）。

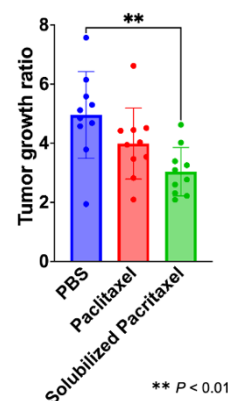


Fig. 1 初回投与1週間後の腫瘍体積変化

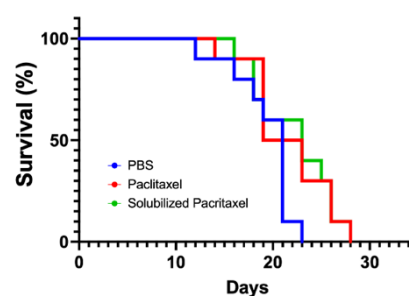


Fig. 2 生存率

3. 応用の可能性

本研究成果は水溶性パクリタキセルの抗腫瘍効果が従来のパクリタキセルよりも高い可能性があることを示すものであり、今後副作用の観点から検証を重ねることで水溶性パクリタキセルが従来のパクリタキセルよりも有用であることが明らかにされる可能性があると考えられる。

特許出願「分岐型マルチ水酸基保護オリゴマーと難水溶性薬理活性化合物とが結合されてなる連結体を含む医薬組成物及びその製造方法」（出願番号：PCT/JP2026/22720）

慢性腎臓病の分子治療標的を探る

獣医学部獣医保健看護学科，○村越美来

獣医学部獣医学科 向田昌司，兒玉朋子，水野理介

概要：慢性腎臓病は、高齢ネコをはじめとする高齢動物で高頻度に認められる疾患である。本研究室では、高血圧病態における酸化ストレスの増加機構と関連遺伝子を明らかにしてきた。本研究では、加齢ラット腎臓における関連遺伝子と酸化ストレス・腎線維化との関連性を検討した。

1. 研究目的

慢性腎臓病（CKD）の多くは「線維化」と呼ばれる病理像を呈し、腎臓の中で本来あるべき細胞の構造が、過剰に沈着したコラーゲンなどの細胞外マトリックスによって置き換わっていく過程をたどる。この線維化は、どのような原因で腎障害が始まったとしても最終的に行き着く共通の道筋と考えられており、CKDの発症頻度が高いヒト及びネコの両方において腎機能低下と最も強く相関する病変である。したがって、腎線維化の進行を理解し、その制御法を見いだすことは、CKDの治療や予防に直結する課題である。

加齢と腎疾患に共通する要因のひとつに「酸化ストレスの増加」が挙げられる。酸化ストレスは、線維芽細胞の活性化やコラーゲン沈着を促し、腎線維化の進展を駆動する中心的因子となる。本研究室ではこれまでに、血管組織を対象として高血圧病態における酸化ストレスの増加メカニズムや、それに関わる標的遺伝子を明らかにしてきた。これらの知見を踏まえ、本研究では加齢ラット腎臓における標的遺伝子の発現変化の有無を検討し、酸化ストレスおよび腎線維化との関連を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法および結果

若齢（2～3 カ月齢）および加齢（9～10 カ月齢）の雄性ウィスターラットを用いて検討を行った。加齢ラットにおいて収縮期血圧のわずかな上昇傾向が認められた。また、加齢ラットでは尿タンパク質が有意に増加し、尿タンパク質／クレアチニン比も上昇傾向を示した。さらに、血液クレアチニン濃度も加齢ラットにおいて上昇が認められた。加齢ラット腎臓において若齢コントロールラットと比べ、プロテインキナーゼ C (PKC)βの mRNA 発現量は増加する傾向がみられた。一方、その他のアイソフォーム PKCα, PKCδ, PKCε, PKCθ, PKCζ, PKCλ の mRNA 発現量は両群で変化はみられなかった。ジヒドロエチジウム染色より、加齢ラット腎臓において活性酸素種 (ROS) 蓄積の上昇傾向がみられた。さらに、加齢ラット腎臓において酸化ストレスマーカー heme oxygenase-1 (HO-1) の上昇傾向がみられた。一方、線維化関連遺伝子 (TGF-β1, CTGF, PAI-1, Colla1, Acta2, Fn1) の発現を評価したが、いずれの指標においても両群間に差は認められなかった。

3. 応用の可能性

本研究で、加齢に伴いラット腎臓機能の低下と、PKCβ、ROSおよび酸化ストレスマーカーの発現量の増加傾向が認められたことから、加齢性腎疾患にPKCβが関与している可能性が示唆された。今後、PKCβ阻害が加齢性の腎機能障害の改善において有効であるかを検討するとともに、組織染色によって加齢によるPKCβの発現上昇の部位と腎機能変化との関連について明らかにしていきたい。

げっ歯類特異的乳酸菌代謝物は高血圧症の新たな治療標的になりえるか

獣医学部獣医学科 ○石田 茉弘, 向田 昌司, 水野 理介

獣医学部獣医学科 (卒) 今井 龍弥 獣医学部獣医学科 (元) 尾崎 博

獣医学研究科獣医学専攻 田嶋 弘貴

京都大学医科学研究科医学研究支援センター 伊藤 慎二

和歌山県立医科大学先端医学研究所生体調節機構研究部 邊見 弘明

概要：生活習慣や食環境の変化に伴う腸内細菌叢の乱れは、さまざまな疾患の発症・進展に関与することが明らかになりつつある。本研究では、高血圧病態で減少する腸内細菌種に着目し、腸内環境と血圧調節との関連を検討してきた。本研究では、ラット由来乳酸菌の代謝産物が血管内皮機能に及ぼす影響を検討した。

1. 研究目的

本研究ではこれまでに、ラット特異的乳酸菌 *Ligilactobacillus murinus* は高血圧ラット SHR で顕著に減少する腸内細菌であることを見出し、SHR への本菌の経口投与により血管保護および降圧作用を示すことを明らかにした。しかし、その血管保護および降圧メカニズムは明らかになっていない。

本研究は、*L. murinus* が有するトリプトファン代謝能に着目し、本菌の代謝産物インドール-3-酢酸(IAA)が、どのようにして血管内皮細胞の保護を行なっているのかについて検討することを目的とした。

2. 研究方法及び結果

ウィスターラットの胸部大動脈を摘出し、マグヌス法を用いて血管反応性を検討した。IAA の 30 分単独処置は、アセチルコリン (ACh) およびニトロプルシド (SNP) による弛緩反応に影響を及ぼさなかった。次に器官培養法を用いて長時間処置の影響を検討した。IAA の 24 時間単独処置も、ACh および SNP による弛緩反応に影響を及ぼさなかった。次に、血管内皮障害モデルに対する IAA の作用を検討するために、エンドトキシン (LPS) 処置モデルを作製した。LPS の 24 時間処置により ACh による弛緩反応を濃度依存的に抑制した。この LPS による ACh 弛緩障害は、IAA 処置により改善した。同様に、IAA 処置はアンジオテンシン II 長時間処置による ACh 弛緩障害も改善した。この IAA 弛緩障害改善作用は、核内受容体 aryl hydrocarbon receptor (AhR) 阻害薬 CH-223191 処置により消失した。NF-κB 阻害薬 SC75741 は、LPS およびアンジオテンシン II による ACh 弛緩障害をともに改善した。ヒト大動脈内皮細胞において LPS 処置により NF-κB プロモーター活性は増加傾向を示し、IAA 処置によりその増加は減少傾向を示した。さらに、CH-223191 により IAA の作用は解除される傾向があった。活性酸素種除去薬 Tempol により LPS による ACh 弛緩反応障害を改善し、誘導型一酸化窒素合成酵素阻害薬 1400W も LPS による ACh 弛緩反応障害を改善した。NOX 阻害薬 VAS2870 は LPS による ACh 弛緩反応障害に影響を及ぼさなかった。高血圧ラット SHR に IAA を 3 日間経口投与したところ、SHR の血圧には影響を及ぼさなかった。一方で、IAA の経口投与により、SHR 腸間膜動脈における ACh 弛緩反応を大きく改善した。

3. 応用の可能性

本研究は、高血圧ラット SHR で減少する乳酸菌の代謝産物が LPS やアンジオテンシン II による血管内皮障害に対して保護的に作用することを明らかにした。今後、本代謝産物が別の発症機序を有する高血圧症の進展に関与するか、また血管以外の血圧調節臓器にも影響に及ぼすのか、さらにこれら代謝産物はヒトや小動物の治療標的になりうるのか、という点を明らかにしたい。

高血圧病態における胸管の構造的変化の検討

獣医学部獣医学科 ○蝶野雪奈, 向田昌司, 兒玉朋子, 水野理介

獣医学部獣医学科 (卒) 浜田直輝

概要: レニン・アンジオテンシン系の活性化は血圧調節に関わる臓器に作用し、高血圧に関連する疾患の原因となっている。本研究はレニン・アンジオテンシン系がリンパ管のリモデリング誘発の可能性について検討する。

1. 研究目的

本研究室では、高血圧症の初期病変としてリンパ管平滑筋の収縮反応の増大を見出し、その主要因としてレニン・アンジオテンシン系の関与が示唆された。高血圧症の慢性病変として血管リモデリングが挙げられ、血管平滑筋細胞の増強や遊走など特徴的所見を有する。しかし、これまでの高血圧病態におけるリンパ管のリモデリングの有無についてはあまりよく分かっていない。本研究は、血圧制御因子であり高血圧発症に密接に関与するレニン・アンジオテンシン系がリンパ管のリモデリングを引き起こすかどうかを検討することを目的とする。

2. 研究方法及び結果

若齢ウィスターラットから胸管を摘出し、周囲脂肪組織を除去した後 explant 培養法を用いてリンパ管平滑筋細胞を分離し培養を行った。免疫染色法により 90%以上の細胞が α -smooth muscle actin 陽性であることを確認し、実験には継代回数 1~4 回の細胞を用いた。リンパ管平滑筋細胞におけるアンジオテンシン II の増殖作用を cell counting kit-8 を用いて検討した。アンジオテンシン II (10 nM) の 24 時間および 48 時間処置により有意な細胞増殖の促進が認められた。次に、リンパ管平滑筋細胞におけるアンジオテンシン II の遊走作用をボイデンチャンバー法により検討した。アンジオテンシン II (10 nM) の 24 時間処置により細胞遊走の亢進が認められた。さらに、細胞増殖や遊走に関与する因子である ERK や Akt が関与するかどうかを検討するために、ウェスタンブロッティングを行った。リンパ管平滑筋細胞においてアンジオテンシン II の短時間処置(10 nM, 0-60 min)により ERK のリン酸化が時間依存的に亢進した。一方、アンジオテンシン II の短時間処置(10 nM, 0-60 min)は Akt のリン酸化を亢進しなかった。また、細胞増殖や遊走のシグナル伝達に関与する活性酸素種(ROS)が関与するかどうかを検討するために、ジヒドロエチジウム染色を用いた ROS 測定を行った。アンジオテンシン II 処置(10 nM, 0-30 min)により時間依存的に ROS 産生を増大した。この ROS 産生は、NADPH oxidase 阻害薬 apocynin により有意に抑制されたが、ミトコンドリア ROS スカベンジャー MitoTempol では抑制されなかった。さらに、抗酸化薬 tempol は、アンジオテンシン II による細胞増殖および遊走、ならびに ERK のリン酸化を抑制した。

3. 応用の可能性

以上の結果により、アンジオテンシン II が ROS 産生を誘導し、ERK のリン酸化を介したリンパ管平滑筋細胞の増殖かつ遊走が促進され、リンパ管リモデリングの原因因子になりうる可能性が示唆された。今後、高血圧症におけるリンパ管の病態生理を明らかにし、阻害薬などでのメカニズムについて研究を重ねていきたい。

アルドステロン誘発性血管内皮機能障害の薬理的解析

獣医学部獣医学科 ○石川竣介, 向田昌司, 兒玉朋子, 水野理介

獣医学研究科獣医学専攻 田嶋弘貴

概要：高血圧は、血管老化を加速する重要なリスク因子である。近年の研究で、加齢による血圧上昇の原因として、血管組織のミネラルコルチコイド受容体の関与が明らかになりつつある。本研究は、この受容体を介した細胞内シグナル伝達経路に注目し、血管老化に対する新規治療標的の探索を行う。

1. 研究目的

高血圧は加齢とともに増加する代表的な加齢性疾患であり、老化との深い関連が指摘されている。老化した血管と高血圧の血管では、血管の働きや構造、硬さに共通した変化がみられ、いずれも血管内皮機能の低下、血管壁の肥厚、血管硬化を伴うことが知られている。さらに近年、加齢に伴う血圧上昇の一因として、血管に発現するミネラルコルチコイド受容体の関与が注目されている。従来、昇圧ホルモンであるアルドステロンは、主に腎臓のミネラルコルチコイド受容体を介して血圧を調節すると考えられてきた。しかし最近では、老化により血管での同受容体の発現が増加し、血管機能の低下や血圧上昇を引き起こす可能性が示されている。

一方、プロテインキナーゼ C (PKC) β は、ミネラルコルチコイド受容体の分解制御に関わることが報告されている。そのため、PKC β の働きを抑えることで、ミネラルコルチコイド受容体の過剰な活性化を防ぎ、老化に伴う血圧上昇や血管機能障害を抑制できる可能性がある。しかし、血管におけるミネラルコルチコイド受容体と PKC β の関係や、その詳しい仕組みは十分に明らかにされていない。

本研究では、ミネラルコルチコイド受容体の活性化によって生じる血管内皮機能障害において、PKC β がどのような役割を果たすのかを明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法及び結果

【方法】 ウィスターラットおよび PKC β 欠損ラットの胸部大動脈標本を用いて、ミネラルコルチコイド受容体のアゴニストであるアルドステロンを短時間 (0.01–1 nM, 30 分) または長時間 (0.001–1 nM, 24 時間) 処置し、アセチルコリンに対する弛緩反応をマグヌス法で評価した。また一部の実験では、PKC β 選択的阻害薬 LY333531 (300 nM, 24 時間)、上皮性ナトリウムチャネル (ENaC) 阻害薬 benzamil (300 nM, 24 時間)、活性酸素種 (ROS) 除去剤 tempol (1 mM, 30 分) を併用処置した。さらに、ジヒドロエチジウム (DHE) 染色により ROS 産生を評価した。

【結果】 アルドステロン短時間処置ではアセチルコリンによる弛緩反応に有意な影響は認められなかった。一方、アルドステロン長時間処置ではアセチルコリンによる内皮依存性の弛緩反応が濃度依存的に抑制された。この血管内皮障害は、PKC β 欠損ラットにおいて消失し、選択的阻害薬 LY333531 の併用においても抑制された。また、Tempol 併用によりアルドステロン長時間処置に機能障害は一部改善したが、アルドステロン長時間処置により ROS 産生亢進は認められなかった。一方で、benzamil 併用によりアルドステロン長時間処置による血管内皮障害は大きく改善した。

以上の結果から、アルドステロン長期曝露による内皮機能障害は PKC β に依存して成立し、ENaCがこの過程に関与することが示された。

3. 応用の可能性

現時点では、既存の降圧薬が寿命そのものを延ばすことを明確に示した報告は限られており、老化という観点から高血圧の病態をより詳しく理解することが求められている。本研究を含む基礎研究は、高血圧によって血管老化が進む仕組みの解明につながり、将来的には血管老化を抑える新しい治療法や抗老化薬の開発に向けた基礎的知見となることが期待される。

モンゴル在来家畜の特性解析と生産性向上のための共同研究プログラム

獣医学部獣医学科 奥田ゆう, ○陸 拾柒, 鯨田龍星, 井上陽一, 太田奈保美, 久楽賢治

岡山大学大学院 国枝哲夫, G. Onontuul

モンゴル生命科学大学 V. Batbaatar, E. Ochbayar, B. Badamsuren, T. Saipolda,

G. Enkhmanlai, B. Boldbaatar, P. Nyam-Osor

概要：モンゴル在来家畜の形態・遺伝特性や感染症の調査を通じて、家畜の生産性向上と防疫体制の強化および在来家畜遺伝資源の保全を目指す。モンゴル生命科学大学との共同研究と教育交流を推進し、継続的な協力体制を構築する。また、将来的な遺伝資源保全と国際的人材育成にもつながる。

1. 研究目的

モンゴル国は約5,810万頭の家畜を有する世界有数の畜産国であり、他国ではみられない固有の特性を持つ在来家畜が数多く飼育されている。その中でも、約510万頭のモンゴル在来馬が飼育されており、7つの固有在来馬品種・系統が存在することが知られている。これらの在来馬は、家畜馬の成立過程の解明および世界のウマ集団における遺伝的多様性の維持において、重要な役割を果たしていると考えられている。本研究では、モンゴル在来馬集団の母系遺伝的多様性および集団構造を明らかにするとともに、ユーラシア馬集団との系統学的関係を解明する。

2. 研究内容、方法および結果

2024年5月から2025年9月までの3回の調査において採取したDarkhad (63頭)、Galshar (53頭)、Ondorshil (51頭)、Gobishankh (48頭)、Mongol (53頭)、Myangad (61頭) およびTes (52頭) の計381頭のうち、各集団から19~24頭 (計154頭) を無作為に抽出し、母系遺伝マーカーであるmtDNA高変異領域 (HVR1) の塩基配列に基づくハプロタイプ多型解析を実施した。

モンゴル在来馬7集団154頭のmtDNA HVR1領域 (625 bp) の解析により、高いハプロタイプ多様度および塩基多様度が認められ、81種類のハプロタイプが同定された。さらに、先行研究との比較を可能にするため、広く系統解析で用いられている247 bp領域を抽出して解析した結果、31種類のハプロタイプが同定された。また、集団間の遺伝的分化値 (Φ_{ST}) は全体として低く、母系系統間の遺伝的分化が小さいことから、モンゴル在来馬集団では豊富な母系の遺伝的多様性が維持されるとともに、歴史的な遺伝子流動が継続的に生じてきたことが示唆された。モンゴル在来馬ではHap12をはじめとする複数のハプロタイプが7集団間で広く共有されており、集団間で頻繁な母系の遺伝子流動があったことが示唆された。一方で、各集団には固有ハプロタイプも認められ、地域ごとに独自の母系系統が維持されていた。また、31種類のハプロタイプのうち30種類は既報のユーラシア馬ハプログループに分類され、さらに青銅器時代・鉄器時代の古代馬DNAと一致する希少ハプロタイプも検出されたことから、モンゴル在来馬が古い母系系統を現在まで保持していることが明らかとなった。ユーラシア各地の馬集団との比較解析では、モンゴル在来馬は主要なmtDNAハプログループの大部分を共有しており、ユーラシア馬集団との系統的連続性が示された。一方で、ハプログループKおよびK3の出現頻度はモンゴル在来馬で最も高く、東アジアを含む他のユーラシア馬集団では有意に低かった。このことから、モンゴル在来馬は世界の馬集団と共通の母系祖先を有しつつ、独自の母系遺伝構造を形成していることが示された。

3. 応用の可能性

本研究成果は、在来家畜の遺伝的特性・多様性の解明、環境適応型育種、遺伝資源保全、ユーラシア大陸の家畜化・伝播史の解明にも貢献する。学生交流、国際共同研究人材育成や、将来的な外部資金獲得の可能性も期待される。

仮性狂犬病ウイルス増殖抑制効果を有する薬剤の探索

獣医学部獣医学科 ○藤井ひかる、中村進一

獣医学部獣医学科（卒） 岩附由夏

獣医学研究科獣医学専攻 菊入 葵

概要：近年、ヒトへの感染疑い事例が増加し、人獣共通感染症として危惧されている仮性狂犬病ウイルス（PRV）に対して、増殖抑制効果を有する薬剤の探索を行った。また、PRV に対して増殖抑制効果が確認された薬剤について、その作用機序の検証を行った。

1. 研究目的

仮性狂犬病ウイルス（PRV）は、オルトヘルペスウイルス科に属し、ブタとイノシシを自然宿主とする。感染した際、成ブタは基本的に無症状だが、妊娠ブタでは流死産を引き起こし、新生ブタは致死的な神経症状を呈す。またPRVはブタ以外にも多くの動物種に感染し、致死的な神経症状を呈することが知られている。従来PRVはヒトに感染しないと考えられてきたが、近年ヒトにおいてPRV感染を疑う症例が中国を中心に複数例報告されており、人獣共通感染症ウイルスとして危惧されている。これまでにヒトヘルペスウイルスの治療薬であるアシクロビル（ACV）などは、PRVに対して効果が低いことが示されており、現時点で有効な治療薬は存在しない。そこでPRV増殖抑制効果を有する薬剤の探索を行い、増殖抑制効果が確認された2種類の薬剤（薬剤A、薬剤B）についてその作用機序を検証し、治療薬候補としての可能性を検討した。

2. 仮性狂犬病ウイルスに対して増殖抑制効果を示す薬剤の検討

Vero 細胞（アフリカミドリザル腎臓由来細胞）における PRV に対する各薬剤効果を 50%阻害濃度（IC₅₀）値および 50%細胞毒性濃度（CC₅₀）を算出し、これを元に選択指数（SI）値＝CC₅₀/IC₅₀ を決定することで評価した。結果、薬剤 A、薬剤 B 共に、SI 値は >10 となり、抗 PRV 薬候補としての可能性が示された。また、SK-N-SH 細胞（ヒト神経芽細胞種由来細胞）においても同様の効果が認められた。

これら2種類の薬剤について、PRVの細胞への吸着過程へ及ぼす影響を検証した結果、薬剤A、薬剤B共に溶媒添加時と比べてPRVの細胞吸着効率に有意な差はなかった。PRVの吸着過程以降の増殖環における薬剤作用機序を検証するために、ウイルスを接種した後、一定時間経過後に各薬剤を添加し、感染24時間後のウイルス量を測定した。感染1、4、8時間後に薬剤を添加したものでは、薬剤なしや溶媒添加時と比較して薬剤A、薬剤B共にウイルス力価が有意に低下した。一方、感染12時間後以降ではいずれも有意な抑制効果は見られなかった。更に、薬剤のPRV DNA複製への影響を検証したところ、薬剤なしや溶媒添加時と比較して薬剤A、薬剤B共に有意に低下した。以上の結果より、薬剤A、薬剤B共にPRVの感染初期に作用し、特にPRV DNA複製を阻害することが示唆された。

3. 応用の可能性

薬剤A、薬剤B共に既にヒトにおける安全性が確認されているため、ヒトにおいてPRV感染事例が生じた際に治療薬として迅速に応用できると考えられる。またこれら薬剤に構造修飾を加えることで、より効果的な治療薬開発の足掛かりとなることが期待される。

バロア症関連ウイルスの高感度迅速検出法の確立

獣医学部獣医学科 ○児島一州, 小川寛人

概要：バロア症は、全国で経済的被害をもたらしているミツバチの感染症である。本研究では、本疾病に関連するウイルスを高感度かつ迅速に検出する方法を開発した。本法を用いて実際にミツバチを検査した結果、複数種のウイルス遺伝子を同時に検出することに成功した。

1. 研究目的

ミツバチは、蜂蜜の生産だけでなく、野菜や果物の花粉媒介者として飼育されている昆虫であるが、家畜伝染病予防法において牛や豚などと同様に家畜の1つとして取り扱われている。その中でも、バロア症は最も届出件数が多く、獣医学領域において重要視されている。本症はミツバチヘギイタダニの寄生に起因すると考えられてきたが、近年ではダニが媒介する複数種のウイルスが真の原因であると思われてきている。日本ではこれまで8種類のバロア症関連ウイルスが報告されているが、これらすべてに対して個別に遺伝子検査を実施することは、コストおよび時間の観点から大きな負担となっている。そこで本研究では、高感度かつ迅速な診断法を構築することを目的に、既報の遺伝子配列情報から8種類のウイルス遺伝子を同時に検出可能なプライマーを設計し、新規診断法の開発を行った。

2. 高感度かつ迅速なウイルス遺伝子検出法の構築

急性麻痺ウイルス (ABPV)、黒色女王蜂児病ウイルス (BQCV)、慢性麻痺ウイルス (CBPV)、チヂレバネウイルス (DWV)、イスラエル急性麻痺ウイルス (IAPV)、カシミール蜂ウイルス (KBV)、レイクシナイウイルス (LSV) およびサックブルードウイルス (SBV) の8種類のバロア症関連ウイルスに対し、世界中で解読された既報遺伝子情報を基に、保存性の高い特異的配列を選定してプライマーを設計した (Fig.1)。8組のプライマーと人工合成した8種のウイルス遺伝子断片を用いてPCRを実施した結果、標的とする8種のウイルス遺伝子断片のみを検出できることを確認した。さらに本検出法を用いて、2025年冬期に原因不明の斃死を呈したミツバチを対象に遺伝子検査を行った結果、BQCV、CBPV、DWV、IAPV および LSV の5種類のウイルス遺伝子を同時検出することに成功した (Fig.2)。

3. 応用の可能性

従来法を用いたウイルス遺伝子検出では、目的遺伝子と異なる遺伝子を検出する、非特異的反応が多く認められた。これに対して、今回開発した検出法は非特異的反応を示すことなく、複数種のウイルス遺伝子を同時に検出することが可能であった。本法は、感染症発生時における検査機関の遺伝子検査において、検査の迅速化および大幅なコスト削減に大きく貢献することが期待される。

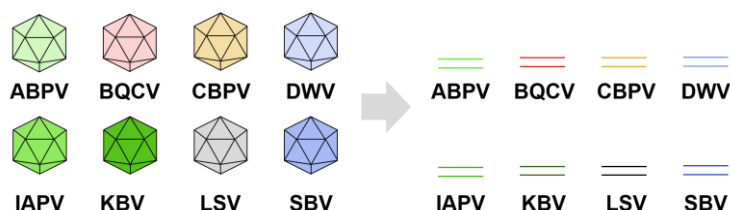


Fig.1 ウイルス 8 種類の検出用プライマーの作製

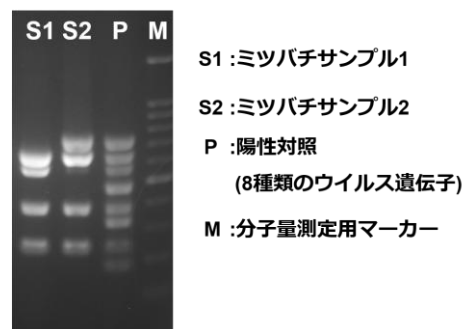


Fig.2 ミツバチの遺伝子検出結果

社会人教育プログラム「犬と猫の栄養管理学」の開催

獣医学部獣医学科 ○中村有加里

獣医学部獣医学科(元) 深瀬 徹

ロイヤルカナンジャパン合同会社 尾身衛祐, 堀部晃弘

概要：2025 年 7 月～11 月の期間に岡山理科大学において全 5 回にわたって社会人教育プログラム「犬と猫の栄養管理学」を産学連携として開催した。講義にあたっては、受講者が飼育している犬または猫に適した総合栄養食を選択するなど、双方向の講義になるように配慮した。

1. 研究目的

多くの大学で近年、リカレント教育ないし社会人教育がさかんに行われるようになってきている。リカレント教育は、リカレント (recurrent)、すなわち学び直しを意図し、社会人に限らず、学生も対象とし、個人のキャリア形成や社会の変化に対応するための学びを提供するもので、必ずしも職業スキルに限定せず、幅広い知識や教養の習得も含んでいる。一方、社会人教育は、リスキリング (reskilling) をめざし、社会人を対象として、キャリアアップや職業スキルの向上を主な目標にしているものである。これらの開催は、これらは地域貢献としても位置づけられていることが多い。このたび、獣医学領域の話題により社会人教育を行うことを考え、犬と猫の飼い主が比較的理解しやすいと思われるペットフードを題材とした全 5 回の講義を実施した。

2. 社会人教育プログラム「犬と猫の栄養管理学」の開催概要

2025 年 7 月から 11 月の期間に 5 回、いずれも土曜日に、岡山理科大学岡山キャンパスの講義室を会場として、社会人教育プログラム「犬と猫の栄養管理学」を開催した。各回の講義のテーマは「栄養学の基礎、健康維持のための栄養管理」「消化と吸収のメカニズム、下痢と便秘などの消化器疾患の栄養管理」「心疾患の栄養管理、泌尿器系疾患の栄養管理、糖尿病の栄養管理」「皮膚の構造と機能、皮膚疾患、皮膚によいフードとは」「肥満とその対策、とくに栄養管理の視点から」とし、講義時間は 1 回につき 90 分間とした。

なお、対象は原則として社会人とし、犬または猫の飼い主、あるいは動物病院勤務者を主な受講者として想定し、大学と公益社団法人岡山県獣医師会を通して受講者を募集したところ、14 名(犬・猫の飼い主 7 名、動物病院勤務者 5 名、愛玩動物関係の専門学校の教員 1 名、同校の学生 1 名)の参加を得た。講師は岡山理科大学獣医学部の教員 2 名とペットフードの製造・販売会社であるロイヤルカナンジャパン合同会社の社員 2 名が務め、産学連携による開催とした。

このたびの試みでは、一方方向の講義を行うだけでなく、受講者が積極的に講義に参加することをめざして、各々の受講者が飼育している犬または猫の各々に適したフードを選択することを試みた。近年は、多種多様なペットフードが販売されており、相応の知識を有していないと、自身が飼育する動物個体に適したものを選択するのが難しい状況にある。そこで、その選択を具体的に試みることを考え、受講者の各人が飼育している動物について、その種、すなわち犬であるか猫であるかだけでなく、雌雄の別と避妊手術または去勢手術の実施の有無、年齢、肥満ないし消瘦の程度、健康状態などを考慮し、それぞれの動物個体に適した総合栄養食を選択した。

3. 応用の可能性

社会人教育は、地域の住民に対して大学の講義を提供し、キャリアアップや職業スキルの向上に役立つことをめざすが、とくに職業上の知識に限らず、豊かな生活を行うための知識や技術を提供することも可能である。犬と猫の飼い主にフード等に関する適切な知識を提供することは、ペットとの有意義な時間の構築に役立つといえる。要望に応じて、学外での開催も考えたい。

削り節製品に対する犬と猫の嗜好性：製品間の嗜好性の相違

獣医学部獣医学科 ○中村有加里

獣医学部獣医学科(元) 深瀬 徹

マルトモ株式会社 松本淳一，土居幹治

概要：犬・猫用のおやつであるかつお削り節の減塩タイプ5種に対する猫の嗜好性を検討した。各製品を猫30頭の鼻先に提示し、自発的に摂取するか観察し、また、自発摂取した場合には摂取までの時間を測定したところ、製品間で嗜好性に若干の相違が認められた。

1. 研究目的

ペットフードは、その給与の目的によって、「総合栄養食」と「間食」「療法食」「その他の目的食」に分けられている。ここで「総合栄養食」は「毎日の主要な食事として給与することを目的とし、当該ペットフード及び水のみで指定された成長段階における健康を維持できるような栄養的にバランスのとれたもの」であり、「総合栄養食」のみを給与することで犬と猫を飼育することが可能である。しかし、様々な理由で、「おやつ、褒美、又はコミュニケーションの手段として、時を選ばず給与することを目的としたもの」である「間食」を給与している飼い主は多い。削り節は、このような犬・猫用の間食として適したものであり、犬と猫は削り節製品に対して高い嗜好性を示すことが確認されている。しかし、最近は犬・猫用に多種の削り節製品が販売されるようになっており、動物が示す嗜好性がそれらの製品間で相違を示すことが想定される。この研究では、代表的な削り節製品5品について、猫が示す嗜好性を比較した。

2. 各種の削り節製品に対する犬と猫の嗜好性

犬・猫用または猫用として市販されている異なる製造元のかつお削り節5製品を供した。これらの製品を順次、猫30頭の鼻先に1gずつ提示し、その全量を自発的に摂取するか否かを観察するとともに、自発摂取した場合には摂取までの時間(秒)を測定した。なお、提示する製品の順番は乱数表を用いて無作為化し、提示の間隔は2～3日とした。

その結果、提示した削り節の全量を摂取した猫の頭数は、製品により若干の違いがみられ、26頭(87%)から30頭(100%)にわたっていた。摂取を始めるまでの時間は猫の個体によって様々であったが、自発摂取頭数が多い製品において摂取開始までの時間が短い傾向がみられた。

Table 1 供試製品に対する猫(30頭)の嗜好性

供試製品	自発摂取頭数	自発摂取までの時間(秒)
A (A社)	27	3～21
B (F社)	27	2～25
C (H社)	30	1～17
D (M社)	30	1～14
E (P社)	26	4～26

3. 応用の可能性

削り節製品は、猫が高嗜好性を示し、「間食」として適しており、こうした高嗜好性のフードを与えることにより、飼い主の満足度が向上すると考えられる。また、このような高嗜好性製品を「総合栄養食」にトッピングすることによって、食欲が低下している動物の採食を改善できることが期待される。さらには、薬剤添加剤として使用することにより、犬と猫用の高嗜好性薬剤を開発できる可能性がある。

生態系への脅威になるか？ 野外で採集される外国産カブトムシ

—アトラスオオカブトの場合—

獣医学部獣医学科 ○中村有加里 獣医学部獣医学科(元) 深瀬 徹

概要：外国産カブトムシの一種であるアトラスオオカブトを採集したことを機に、これらの昆虫が広く飼育され、繁殖も行われるようになってきていることを鑑み、その逸出または遺棄により外来種として日本において定着する可能性、定着した場合の生態系への影響を考察した。

1. 研究目的

近年、外国産の多種の昆虫類が輸入され、ペットとして広く飼育されるにとどまらず、繁殖も行われるようになってきている。きわめて多数の個体が国内に存在しているため、それらの逸出や遺棄がしばしば発生していることが伺われる。このたび、愛媛県内でアトラスオオカブト2個体を採集したことを機に、こうした昆虫が日本の自然条件下で外来種として定着しうるか、また、定着した場合には既存の生態系にどのような影響を及ぼすかについて考察した。

2. アトラスオオカブトの野外採集例と生態系への影響に関する考察

2024年8月に愛媛県松山市で、また2025年7月に同県今治市で、大型の甲虫の生体を1個体ずつ採集した。これらの甲虫はともに、コガネムシ科 Scarabaeidae カブトムシ亜科 Dynastinae に属するアトラスオオカブト *Chalcosoma atlas* のオスと同定された。アトラスオオカブトは東南アジアの原産で、日本には分布していないが、多数が輸入され、ペット用に販売されている。さらに昆虫の販売業者と昆虫飼育の愛好家によって繁殖も行われている。このたびの2個体は、こうしたものが逸出したか遺棄されたものと考えた。

アトラスオオカブトが日本に定着しうるか否かは不明である。ただし、同属のコーカサスオオカブト *C. chiron* については、温暖な地域では越冬できる可能性があることが実験的に確認されており、アトラスオオカブトについても地域によっては越冬し、野外で生活環を完成させることは否定できない。

外来種として定着した場合には、あるいは定着には至らずに冬期に死滅するとしても、それまでの期間に在来のカブトムシと餌場等をめぐって競合するほか、それらとの交雑、ダニなどの寄生性生物の持ち込みなどが懸念されている。外国産の甲虫類が野外に放たれることによって多くの問題が生じるといわれているが、その程度については明らかではない。生態系への影響については定性的に考える必要があるのではないだろうか。

3. 応用の可能性

外国産の甲虫類は、かつては植物防疫の観点から輸入が禁止されていた。しかし、その規制が緩和されたことにもない、多くの種が輸入され、ペットとして飼育されるようになってきている。そのため、これらの昆虫が野外に逸出したり、遺棄される機会が増しているといえる。このたびのような採集事例を記録し、多くの記録を集計していくことにより、日本における外国産昆虫類の定着の動向などを把握することが可能になり、そのリスク評価にも役立てることができると思われる。そのためのシステムの構築が今後の課題である。



Fig. 1 アトラスオオカブト採集個体