

動物科学専攻ニュース ～最近の研究成果など～

詳しくはHPをご覧ください。各研究室の名前をクリックすると研究室HPに移動します。

【専攻の概要】

動物科学専攻では、生理学、形態学、遺伝学、ゲノム科学などの基礎科学と、畜産学、水産学、昆虫科学、実験動物学を含む応用科学を基盤とした先進的な動物科学研究を通じて、哺乳類、鳥類、魚類、昆虫類など動物の多様な機能を分子・細胞から個体・集団レベルで統合的に解明することを目指しています。さらにこれら機能の利用技術の開発を図り、持続的な食料生産と健康の向上を通じた豊かな人間生活の実現を目指しています。



【前期課程卒業後の進路】

民間企業（食品、製薬、化粧品、IT、鉄道、医療機器、商社など）
地方公務員（研究試験場等を含む）
後期課程へ進学 など

【後期課程卒業後の進路】

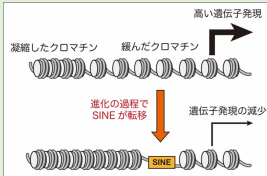
大学教員
博士研究員（国内、国外）
民間企業（食品、製薬など）
公的研究機関、国連機関など

ゲノム・エピゲノムダイナミクス

【一柳健司教授、大谷仁志助教】

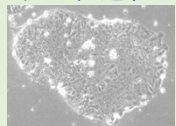
レトロトランスポゾンによるゲノム機能制御

レトロトランスポゾンのSINE（マウスゲノムに150万コピーある）が転移することによってクロマチン構造の区画化が起こり、遺伝子発現量が変化することを明らかにしました。つまり、SINEは転移によってゲノムを変え、付随するエピゲノムも変え、そして遺伝子発現状態も変えます。（Ichiyanagi et al. *MBE* 2021）



ヒトとチンパンジーのiPS細胞を利用して、進化過程をゲノムとエピゲノムの視点から研究

ヒトとチンパンジーのiPS細胞のChIP-seq解析から、未分化状態の細胞の時点ですでにエピゲノムの種間差があり、それは特に脳の大脳化に関わると考えられる遺伝子近傍に多いことを見出しました。



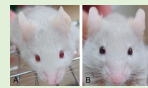
チンパンジーのiPS細胞のコロニー

動物遺伝育種学

【石川明准教授、山縣高宏助教】

食と健康増進に有用な遺伝子を発見し、利用する

野生マウスの遺伝資源から、これまでに白色脂肪の蓄積を抑え肥満を防ぐ新奇遺伝子 *Ly75* を同定しました。今、加齢によりメラニン色素合成能を獲得するアンチエイジング遺伝子を探索しています。また、日本鶏の遺伝資源から、穏和な性格と美味しい卵肉を生産する遺伝子を発掘・同定し、社会実装を目指しています。



加齢により眼・毛色が濃化する（右）

多様な日本鶏の遺伝資源



アジア在来ヒツジ集団の起源と系統関係を考察

アジアの在来ヒツジ集団が保有する遺伝的多型性を調査して系統分析し、各地の品種・地方種がモンゴル・チベット系とインド系に大きく分化しており、それらの特性を明らかにしました。

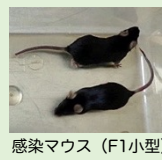


動物形態学

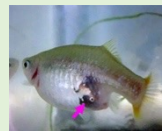
【本道栄一教授、飯田敦夫助教】

動物の形態進化の原動力としてのウイルス内在化

動物が持つ多様な形態は、ゲノム情報により決定している。我々はゲノムを変化させ、進化の原動力となる要因の一つとして、ウイルスに注目している。これまでに、脳筋炎ウイルスのゲノム配列が宿主の染色体ゲノムに内在化し、配列情報が子孫へと遺伝することを見出した（Iida et al., *bioRxiv*, 2020）。今後は、この改変が遺伝子発現や形質に与える影響を解析し、ウイルスが現在でも進化の原動力として機能し得ることを示す。



感染マウス（F1小型）



グーデア科胎生魚

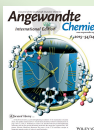
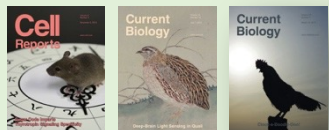
脊椎動物の繁殖形態の多様性に関する研究

カダヤシ目グーデア科に属する胎生魚の妊娠機構が、哺乳類とは異なる仕組みで形作られていることを示した（Iida et al., *PNAS*, 2019）。今後は妊娠と出産を制御する分子機構の解析を進め、脊椎動物の多様な繁殖形態の謎を追求する。

動物統合生理学

【吉村崇教授、大川妙子准教授、金尚宏特任講師、塚田光助教、中山友哉特任助教】

動物は私たちが思いもよらない巧みな方法で環境の変化に適応しています。私たちの研究室では哺乳類、鳥類、魚類など、様々な動物を対象として動物の身体の仕組みを分子、細胞、個体、行動レベルで統合的に理解し、制御することを目指しています。特に様々な動物が持つユニークな能力に最先端技術を適用することで、動物が持つ巧みな生存戦略を解明しています。また、世界屈指の有機合成化学者とタッグを組んで、食料の増産やヒトの病気の克服に貢献する分子の開発にも取り組んでいます。



キーワード
概日リズム、月周リズム、概年リズム、冬眠成長ホルモン、ケミカルバイオロジー、創薬、健康

動物生殖科学

【東村博子教授、上野山賀久准教授、井上直子講師】

生殖はウシやブタなどの家畜の生産に必要不可欠です。私たちの研究は、ほ乳類の生殖を支配する脳内メカニズムを解明し、その成果を応用することを目的とします。キスペプチンニューロンを頂点とする脳と性腺のインタラクションによる巧みな制御メカニズムの解明や、栄養と生殖の関係などについて、主にラットなどの実験動物をモデルとして、研究を行っています。得られた成果を家畜へ応用するための共同研究も活発に行っています。私たちの最新の成果はこちらへ。

キスペプチン遺伝子 KO ラットの作成



研究成果の家畜への応用



動物栄養科学

【村井篤嗣准教授】

代謝性疾患の発症に関わる栄養学的因子と環境因子

哺乳類や鳥類における代謝性疾患（脂肪肝、脂質異常症）の発症は遺伝的な違いに加えて、栄養状態や環境などの影響を受けます。

我々は、産卵期の鳥類に頻発する脂質異常症や、疾患モデルラットを用いた炎症と脂肪肝の発症機構の解明を進めています。栄養学的因子を制御することで代謝性疾患の発症抑制を目指します。



卵に抗体が集積する機構の解明と有用タンパク質生産

トリの卵にはヒトにとって有用な様々なタンパク質が含まれています。何故、卵に抗体が大量に蓄積されるのかを解明し、その有効利用を目指します。

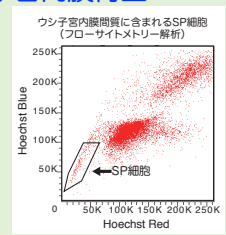


動物生産科学

【大蔵 聡 教授、松山秀一 准教授】

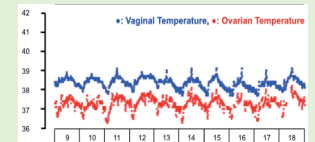
ウシ子宮内膜幹細胞による分娩後の子宮内膜再生

ウシの子宮内膜に幹細胞を多く含む細胞集団（Side population細胞、SP細胞）が存在することを示しました。このSP細胞の割合は分娩後に一時的に減少し、その後増加していました。これらことから、分娩後に子宮内膜幹細胞が分化・増殖することで、子宮内膜が再生される可能性が示されました。



ウシ卵巣機能の維持に対する新たなアプローチ～卵巣固有温度の解析～

ウシの卵巣温度を持続的に測定し、卵巣が体内で他の生殖器よりも低温で維持されていることを明らかにしました。

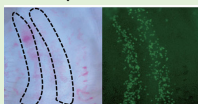


鳥類バイオサイエンス

【西島謙一教授】

生殖細胞特異的GFP発現ニワトリの作製

鳥類では遺伝子操作が困難なことが大きなハードルでした。将来精子・卵子になる胚細胞である始原生殖細胞にゲノム編集を施し、レシピエント胚に移植することで、始原生殖細胞特異的にGFP蛍光を発するニワトリを作製しました。また、ゲノム編集に適したCRISPR/Cas9発現ニワトリの作製にも成功しています。生殖細胞形成メカニズムを解明し、将来的には稀少鳥類の保存や新規有用ニワトリ系統の作製効率化につながることを期待されます。



胚生腫瘍におけるGFPの発現

卵に医薬品を作らせる

ニワトリの卵は、インフルエンザなどのワクチン生産に使用されたり、最近では遺伝子組換えによって抗体などの医薬品タンパク質を生産したりするのに使われます。こうしたプロセスを効率的に行うニワトリを作製しています。

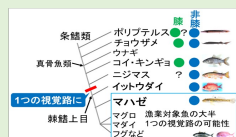
水圏動物学

【山本直之教授、阿部秀樹准教授、後藤麻木助教、萩尾華子特任助教】

モデル魚のメダカやゼブラフィッシュ、および各種非モデル魚を対象に、感覚器、神経系、運動器、行動について、分子、形態、生理から個体レベルまで研究しています。得られた知見を養殖や漁業に活かすことを目指しています。

魚の視覚回路を解明

もともと魚は視覚路を2つ持っていたが、水産重要種を多く含むグループでは1つしかないことを明らかにし、哺乳類との共通点も発見しました(Hagio et al., 2018, 2021)。



魚が行う特殊な摂餌行動を可能にする感覚器や神経機構も調査しています。

繁殖行動関連神経ペプチドの放出・感覚情報処理制御機構

魚の繁殖行動を制御している神経ペプチドの動きを調べるため、脳内に存在する単一ニューロンから、「いつ、どこから？」ペプチドが放出されるのか、直接可視化して調べています。



フグ科魚類繁殖および採餌・毒化における嗅覚機構

フグはフグ毒（テトロドトキシン）を他の生物を食べる事で取込み、毒や異性を惹きつける「フェロモン」として使っています。そのために関わる嗅覚と嗅覚情報を脳が処理する仕組みを調べています。

視覚弁別を用いた学習行動、記憶の制御機構

色々な系統のメダカ、アフリカツメガエルの幼生、成体を用いて色弁別・形態弁別による学習記憶が成立するのか、行動学的に探求しています。



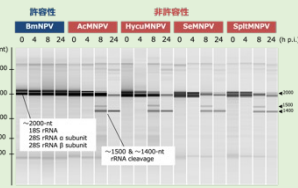
資源昆虫学

【池田素子教授、浜島りな助教】

昆虫が持っている未知の生命機能を研究し、昆虫を生物資源として有効に活用することを目指しています。具体的には、昆虫に特異的なウイルスの構造や増殖の仕組み、ウイルス感染細胞に特異的に発現する新奇な昆虫機能の開発をもとめて研究を行っています。

核多角体病ウイルス(NPV) 感染に対する昆虫細胞の抗ウイルス応答

NPV感染に対する抗ウイルス応答の1つとして、昆虫細胞は全タンパク質合成停止を誘導します。昆虫細胞は自らのRNAを急速に分解することによってタンパク質合成を停止し、NPVの増殖を抑えていることを明らかにしました。



非許容性のNPV感染に対して昆虫細胞はRNA分解を誘導する。許容性NPV感染細胞では、RNA分解は認められない。

害虫制御学

【水口智江可講師】

農業生産に対する虫害の圧力は想像以上に大きく、対策を怠ると収量が大幅に減少します。現代の害虫防除は化学農薬を中心に据えています。我々は昆虫の生理を詳しく調べることを通じて既存の防除体系に組み入れ可能な新しい技術要素を開発し、持続可能な農業生産に貢献することを目指しています。具体的には、昆虫と天敵微生物との攻防・昆虫の内分泌・昆虫の農薬に対する抵抗性発達のしくみを調べています。最近の成果を以下に紹介いたします。

昆虫の体液中に分泌されるベンゾキノン類が致死性を示す天敵糸状菌の分生子の発芽を抑えることを示しました (Sawada et al., 2020)



昆虫の主要ホルモンである幼若ホルモン(JH)のはたらきが、これまで知られていなかった幼虫～成虫期に加え、胚発生期にも必須であることを示しました (Naruse et al., 2020)

