

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

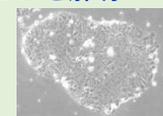
ゲノム・エピゲノムダイナミクス

【一柳健司教授、大谷仁志助教】

ヒトとチンパンジーのiPS細胞を利用して、エピゲノム進化に内在性レトロウイルスが関与することを解明

ヒトとチンパンジーのiPS細胞のChIP-seq解析を行い、エピゲノムの種間差は転写因子結合部位の変異や内在性レトロウイルスの転移によって生じたことを明らかにしました。

(Hirata et al. *Mol Biol Evol* 2022)



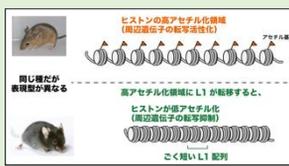
iPS細胞のコロニー

マウスのレトロトランスポソンの総説を発表しました。

(Kawase and Ichiyangi *Genes Genet Syst* 2023)

レトロトランスポソン転移によるエピゲノム進化

レトロトランスポソン (L1) が転移することによってクロマチン修飾状態が変化し、遺伝子発現量の個体差を生み出すことを明らかにしました (Boyboy and Ichiyangi *Mob DNA* 2024)。



動物遺伝育種学

【隅山健太教授、石川明准教授、山縣高宏助教、田邊彰助教】

動物ゲノム発現調節領域を操作し新しい形質を実現

動物形態や量的形質などはゲノムの遺伝子発現調節領域が制御しています。ゲノム機能解析、胚操作とゲノム編集技術で発現調節領域を再設計・操作し、動物進化機構の解明と有用動物開発への応用を目指します。



食と健康に有用な遺伝子を発見し、利用する

日本鶏の遺伝資源から、温和で美味しい鶏卵や鶏肉を生産する遺伝子を発見し、その遺伝的基盤を解明します。優良遺伝子をもつスーパーチキンゲノム育種し、社会実装をおして肥満と飢餓のない世界を目指します。



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、この変化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、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。



研究室で扱っている様々な動物や化合物が雑誌の表紙を飾りました



動物生殖科学

【上野山賀久准教授、井上直子准教授】

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。最近の研究成果はリンク/QRコードから。

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



- (1)
- (2)
- (3)

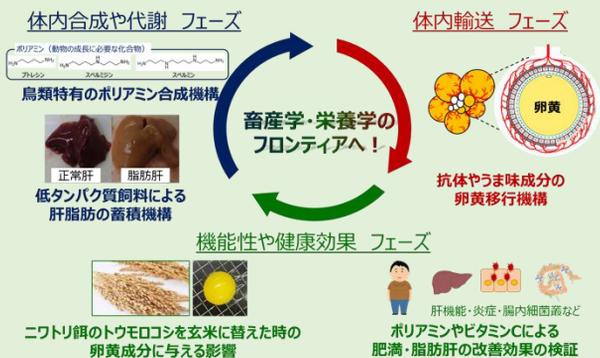
動物科学専攻ニュース ～最近の研究成果など～

詳しくはHPをご覧ください。https://www.agr.nagoya-u.ac.jp/graduate-school/grsc-doubutsu.html

動物栄養科学

【村井篤嗣教授、古川恭平助教】

栄養は家畜やヒトの成長や健康において非常に重要な役割を果たします。食品成分、アミノ酸、タンパク質が生体機能を調節している仕組みや体内の輸送機構について新しい発見を目指しています。



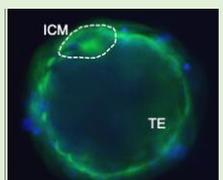
動物生産科学

【大蔵聡教授、松山秀一准教授、中村翔特任准教授】

家畜の生産効率を向上させるため、基礎研究（繁殖制御機構の解明）から応用研究（受胎率向上技術の開発）まで幅広く研究を展開しています。

ウシの低受胎要因解明と受胎率向上技術の開発

牛の子宮内で細胞外小胞に含まれるmicroRNAが胚の発育を阻害し、受胎率低下を引き起こしている可能性を見出し、



蛍光標識した細胞外小胞を取り込んだ胚

家畜の繁殖を制御する中枢メカニズムの解明

1細胞期受精卵を用いたゲノム編集技術により、繁殖を調節するキスペプチンの働きを改変したヤギを作成し、家畜の増産につながる繁殖機能の制御機構の解明に取り組んでいます。

最近、抗うつ作用をもつことが知られているセロトニンが、卵胞発育を促す生殖中枢であるキスペプチンニューロンを活性化し性腺刺激ホルモン分泌を促すことを、ラットとヤギの2つのモデルを用いて明らかにしました。(Nakamura et al., 2024)。



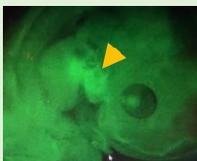
ゲノム編集ヤギの誕生

鳥類バイオサイエンス

【西島謙一教授、奥寄雄也助教】

カルシウム応答性GCAMP発現ニワトリ

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がニワトリで培養可能となり、遺伝資源の永久保存やゲノム編集・トランスジェニックニワトリ作製が可能となりました。in vivoゲノム編集に適したCRISPR/Cas9発現ニワトリや心臓の拍動に連動して蛍光を発するトランスジェニックニワトリなどを作製して生命現象の解明に貢献しています。



拍動しつつ光る心臓(矢印)

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、萩尾華子助教】

モデル魚のメダカやゼブラフィッシュ、および各種モデル魚を対象に、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。

魚を釣る魚の“釣り行動”

“竿”と“ルアー”で餌となる魚を釣るカエルアソウ。この釣りを行う運動ニューロンを発見し、その進化を解明しました(Hago et al., 2024)。



魚独自の視覚回路の進化を解明
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ました(Hago et al., 2018, 2021)。

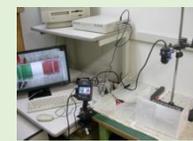
繁殖行動関連神経ペプチドの放出・感覚情報処理制御機構

魚の繁殖行動を制御する神経ペプチドの働きを調べるため、「誰」ニューロンのいつ・どこからペプチドが放出されるか?」調べています。フグ毒の「匂い」をフグが繁殖および採餌・毒化の手がかりにする仕組み

フグはフグ毒(テトロドトキシン)を他の生物を食べたて取込む事で、自分の身を守る毒・異性を惹きつけるフェロモンとして利用しています。その「匂い」を鼻や脳が感知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

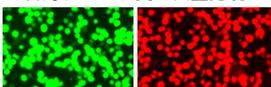
【池田素子教授、浜島りな助教】

昆虫に感染するウイルスの増殖の仕組み、ウイルス感染細胞に特異的な現象を分子・細胞レベルで解明することで、昆虫や昆虫ウイルスが持つ未知の生命機能を見出し、これら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。ウイルスはどのように細胞の機能を制御するのか?

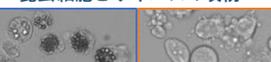
バキュロウイルスを利用した目的タンパク質の大量発現はワクチン製造から獣医薬まで幅広く利用されていますが、その根幹となる仕組みは未解明です。この仕組みを解明し、より効率の高い発現系を開発することを目指しています。最近、免疫に関与する細胞因子の発現抑制により、目的タンパク質の発現量が上昇することを発見しました。細胞とウイルスはどのような攻防を繰り返しているのか?

バキュロウイルスは、限られた昆虫種のみで感染を成立させることから、狙った害虫を駆除する農業としての活用が期待されます。安心安全な農業としての利用拡大を目指して、昆虫細胞とウイルスが繰り返している攻防の解明に取り組んでいます。これまでに、昆虫細胞が防御応答としてRNAの急速な分解を誘導することを発見しました。

バキュロウイルス発現系による目的タンパク質の大量発現



昆虫細胞とウイルスの攻防



防御応答回避 防御応答(アポトーシス)
ウイルス感染成立 ウイルス感染不成立(ウイルスの勝ち) (細胞の勝ち)

害虫制御学

【水口智江可准教授、三高雄希助教】

農業・建築物に対する虫害の圧力は想像以上に大きく、対策を怠ると多大な被害が出てします。私たちは分子生物学的・分析化学的手法を用いて昆虫に特異な生理・行動・情報伝達のメカニズムを解明し、最終的に持続可能な植物保護技術の開発を目指しています。

昆虫の発育の内分泌制御機構の解明

農作物の害虫を用いて、昆虫の脱皮変態・生殖がホルモンによってどのように制御されるのか、その生体メカニズムを調べています。

昆虫の化学コミュニケーション機構の解明

主にシロアリを用いて、昆虫におけるフェロモンをはじめとする化学物質の受容機構・作用機構について調べています。



コクヌストモドキ (世界的な穀粉害虫)

フジコナカイガラムシ (果樹の害虫)

ヤマトシロアリ (家屋の害虫)