

平成 25 年度 日本動物学会
中部支部大会 岡崎大会
プログラム・講演要旨



2014 年 3 月 8 日 (土) ~ 9 日 (日)

会場：自然科学研究機構 岡崎コンファレンスセンター

大会 URL: http://www.zoology.or.jp/chubu/index.asp?patten_cd=12&page_no=56

プログラム

平成 25 年度 日本動物学会中部支部大会 岡崎大会・プログラム

3 月 8 日(土)

■12:10～ 受付・ポスター貼り出し

■13:10～13:15 開会式(支部長挨拶:井口 泰泉)(大会議室)

■13:15～15:00 学生口演(15分×7件)(大会議室)

学生口演 O-01 ○柴田 侑毅¹・Stanley D Hillyard²・岡田 令子¹・田中 滋康¹・鈴木 雅一¹・長井 孝紀³ (1静岡大・創造科学大学院・バイオサイエンス, 2ネバダ大・歯科医学, 3慶応大・医・生物)

「有尾両生類に発現する両生類特異的な AVT 調節性アクアポリン (AQP) の機能と分子進化」

学生口演 O-02 ○大石 佳立¹・大原 裕也²・萱嶋 泰成^{1,2}・小林 公子^{1,2} (1静岡県立大・食品栄養, 2静岡県立大・院・生活健康科学)

「ショウジョウバエ $\beta 1$ -オクトパミン受容体のエネルギー代謝における役割」

学生口演 O-03 ○玉置 啓二¹・石原 顕紀^{1,2}・山内 清志^{1,2} (1静岡大院・理・生物科学, 2グリーン科学研究所)

「アフリカツメガエルの消化管機能回復の鍵因子の探索」

学生口演 O-04 ○鈴木 駿介¹・石原 顕紀^{1,2}・山内 清志^{1,2} (1静岡大院・理・生物, 2グリーン科学研究所)

「円口類ヤツメウナギの血中甲状腺ホルモン結合タンパク質の機能解析」

学生口演 O-05 ○青山 到・高橋 美樹・氏家 由利香・浅見 崇比呂 (信州大・理・生物)

「カタツムリの形態進化と種形成：陰茎は語る」

学生口演 O-06 ○宮野谷 杏・井上 紗季・松村 秀一 (岐阜大・応用生物・生産環境)

「岐阜市における野外のイエネコの遺伝構造」

学生口演 O-07 ○鈴木 隆太郎¹・前川 清人² (1富山大・理・生物, 2富山大院・理工)

「ヤマトシロアリのカースト分化過程における DNA メチル基転移酵素の発現解析」

■15:00～15:15 コーヒーブレイク(ホワイエ 1)

■15:15～16:15 学生口演(15分×4件)(大会議室)

学生口演 O-08 ○半本 秀太郎¹・渡邊 大²・三浦 徹²・前川 清人¹ (1富山大院・理工, 2北大院・地球環境)

「なぜタカサゴシロアリには雄のソルジャーしかいないのか？」

学生口演 O-09 ○大原 裕也^{1,2}・小林 公子¹・小林 悟² (1静岡県立大院・生活健康, 2基生研・発生遺伝)

「ショウジョウバエ成虫期に発現するインスリン産生細胞の解析」

学生口演 O-10 ○塚野 真生¹・東城 幸治^{1,2} (1信州大院・理工・生物, 2信州大・山岳総研)

「ヒメカマキリモドキ(昆虫綱・脈翅目)の比較発生学的研究 -胚発生・後胚発生-

学生口演 O-11 ○豊田 賢治^{1,2}、宮川 一志¹、蛭田 千鶴江¹、角谷 絵里^{1,2}、荻野 由紀子^{1,2}、宮川 信一^{1,2}、井口 泰泉^{1,2} (¹基生研・分子環境、²総研大・生命科学・基礎生物学)

「ミジンコにおける幼若ホルモンの性決定ホルモンとしての新規生理機能の解析」

■16:15～16:30 休憩

■16:30～17:30 一般口演(15分×4件)(大会議室)

一般口演 O-12 ○鈴木 誠・上野 直人 (基生研・形態形成)

「ゼブラフィッシュ神経管における周期的な収斂運動」

一般口演 O-13 ○富永 斉・高橋 弘樹・上野 直人 (基生研・形態形成)

「カタユウレイボヤを用いたナメクジウオ brachyury 転写調節機構の解析」

一般口演 O-14 ○川尻 舞子¹・吉田 恒太¹・藤本 真悟²・Daniel Friki Mokodongan²・Mark Ravinet¹・山平 寿智²・北野 潤¹ (¹遺伝研・生態遺伝、²琉大・熱生研)

「野生メダカにおけるステージ特異的な QTL による性的二型の発生曲線の進化」

一般口演 O-15 ○古屋 康則・川那賀 一・渡辺 えみ・川尻 純菜 (岐阜大・教育)

「寄生的繁殖を伴うメダカの配偶行動に先立つ雄2個体の優劣関係」

■17:30～18:30 学生・一般ポスター発表, クラフト展示即売会(中会議室)

支部会議(小会議室)

■18:30～20:00 懇親会(中会議室)

(ポスター発表を継続できます)

3月9日(日)

■08:30～ 受付, ポスター貼り出し

■09:00～09:15 一般口演(15分×1件)(大会議室)

一般口演 O-16 ○鈴木 信雄¹・関口 俊男¹・帖地 藍¹・山本 樹¹・上西篤 志¹・関 あずさ²・高垣 裕子³・池亀 美華⁴・田淵 圭章⁵・近藤 隆⁶・北村 敬一郎⁷・清水 宣明¹・矢野 幸子⁸・染井 正徳¹・服部 淳彦⁹ (¹金沢大・環日本海域環境研究センター、²ハムリー株式会社、³神奈川歯科大・院・硬組織分子、⁴岡山大・院・口腔形態、⁵富山大・生命科学センター、⁶富山大・院・医学薬学研究部、⁷金沢大・保健学系・検査、⁸宇宙航空研究開発機構、⁹東京医科歯科大・教養・生物)

「新規メラトニン誘導体の骨代謝に対する作用：魚類及び哺乳類における *in vivo* の解析」

■09:15～11:00 高校生口演(15分×7件)(大会議室)

高校生口演 O-17 ○鈴木 佑弥, 芹田 凌平 (静岡県立磐田南高等学校)

「クモを食べるクモ ヤリグモ (*Rhomphaea sagana*) の捕食行動について」

高校生口演 O-18 ○倉田 裕斗・清水 龍介・辻 光希 (山梨県立韮崎高等学校・生物研究部)

「キイロショウジョウバエの寿命は何によって決まるのか」

高校生口演 O-19 ○猪又 颯・矢崎 百笑・鈴木 吾門・平澤 茉衣（山梨県立韮崎高等学校・環境科学部）
「甘利山の土壌環境調査」

高校生口演 O-20 ○植木 大和，小島 里彩，辻 耶也子，加藤 由衣，森田 紗永（静岡県立浜松北高校・生物部）
「コフキトンボの生態に関する研究」

高校生口演 O-21 野呂 勇希・山田 一輝・○後藤 拓真・山本 晃輔・相松 紀衣・長谷川 夏生・西飯 信一郎（鈴鹿高等学校・自然科学部）
「ネコギギ个体群が見かけの完全復活－鈴鹿川水系の環境調査 XI－」

高校生口演 O-22 ○宮腰 恭平・伊藤 夏輝・吉村 健瑠・嵯峨 麻由子・中川 えみ・高田 可奈子・橋本輝己（福井県立鯖江高等学校・生物クラブ）
「スカシカシパンの潜行と起き上がり行動におけるすかし孔のはたらき」

高校生口演 O-23 ○丹羽 大樹¹・後藤 暁彦¹・三輪 直生¹・二村 凌¹・古屋 康則²・矢追 雄一¹・高木 雅紀¹（¹岐阜県立岐阜高等学校自然科学部生物班・²岐阜大学教育学部）
「揖斐川水系支流におけるイワナとアマゴの交雑種の生殖腺の発達について」

■11:00～12:00 高校生ポスター発表・クラフト展示即売(中会議室)

■12:00～13:00 昼食、支部総会(小会議室)

■13:00～15:00 公開シンポジウム「魚類の性－遺伝・行動・生態－」

(司会：成瀬 清) (大会議室)

講演 1： 菊池 潔（東京大・水産実験所）

「移り変わる性決定遺伝子 - フグ近縁種群を材料として -」

講演 2： 田中 実（基生研・生殖遺伝）

「揺れ動くメダカの性分化 - 生殖細胞が関わる性分化機構」

講演 3： 竹内 秀明（東京大・院理・生物科学）

「メダカの恋心の神経分子基盤」

講演 4： 桑村 哲生（中京大・国際教養）

「サンゴ礁魚類の性転換 - 社会関係で決まる性」

■15:00～15:15 学生・高校生発表賞表彰式，閉会式(支部長挨拶：井口 泰泉)

■15:15 閉会

ポスター発表(発表者・タイトル)

学生ポスター発表

- P-01 ○堀江 好文¹・明正 大純²・佐藤 忠²・酒泉 満²・濱口 哲²・小林 亨¹ (¹静岡県立大・薬食生命科学総合学府・環境科学、²新潟大・院・自然科学)
「メダカの初期性分化過程における生殖腺およびGTH産生細胞の分化動態」
- P-02 ○吉村 芙実・山本 謙也 (岐阜大・応用生物・動物発生)
「ヒトデ卵の減数第一分裂紡錘体の回転と表層への接着過程の詳細観察とアクトミオシン系阻害剤の影響」
- P-03 ○田中 洋輔・山本 謙也 (岐阜大・応用生物・動物発生)
「ヒトデ受精時の精子取り込み過程におけるアクチン細胞骨格の動態観察」
- P-04 (O-09) ○大原 裕也^{1,2}、小林 公子¹、小林 悟² (¹静岡県立大・院・生活健康、²基生研・発生遺伝)
「シヨウジョウバエ成虫期に発現するインスリン産生細胞の解析」
- P-05 ○竹中 將起¹・東城 幸治^{1,2} (¹信州大・理・生物、²信州大・山岳総研)
「日本固有の科・ガガンボカゲロウ科昆虫類における分子系統地理学的研究」
- P-06 ○加藤 雄登¹・東城 幸治^{1,2} (¹信州大院・理工・生物、²信州大・山岳総研)
「山岳源流域に棲息する昆虫類を対象とした分子系統地理学的研究」
- P-07 ○角谷 絵里¹、荻野 由紀子^{1,2}、宮川 一志²、蛭田 千鶴江²、豊田 賢治¹、宮川 信一^{1,2}、井口 泰泉^{1,2} (¹総研大・基礎生物、²基生研、統合バイオ)
「脱皮ホルモンはオオミジンコの規則的な生殖周期・脱皮周期の制御に重要な役割を果たしている」
- P-08 ○谷津 遼平^{1,2}・宮川 信一^{1,2}・荻野 由紀子^{1,2}・井口 泰泉^{1,2} (¹総研大・基礎生物、²基生研、統合バイオ)
「ミシシッピーワニにおける温度依存型性決定分子機構の解明」
- P-09 ○遠山 早紀^{1,2}・宮川 信一²・荻野 由紀子²・水谷 健²・小林 亨¹・井口 泰泉² (¹静岡県立大・薬食生命科学総合学府、²基生研、統合バイオ)
「魚類エストロゲン受容体サブタイプの環境化学物質に対する転写活性」
- P-10 ○榮 雄大^{1,2}・西村 俊哉^{1,2}・山本 耕裕²・田中 実^{1,2} (¹総研大・基礎生物、²基生研・生殖遺伝)
「メダカ性分化時における、栄養制限の影響」

一般ポスター発表

- P-11 世儀 直也¹、遠山 知亜紀²、小林 哲也³、村松 康行²、野崎 真澄⁴、近江谷 克裕⁵、佐藤 幸市⁶、岡島 史和⁶、近藤 洋一⁷、○鈴木 雅一¹ (¹静岡大・理・生物科学、²学習院大・理・化学科、³埼玉大・理・生体制御、⁴新潟大・理・臨海、⁵産総研・バイオメディカル、⁶群馬大・生体調節研・シグナル伝達、⁷群馬大)
「クロスタウナギにおける新規ヨード化タンパク質候補分子の同定および分子組織学的解析」
- P-12 ○山本 耕裕¹・斉藤 大介²・西村 俊哉¹・須山 幹太²・大川 恭行²・小林 久人³・野田 千代¹・小林 悟¹・田中 実¹ (¹基生研、²九州大学、³東京農業大学)
「Transgenerational inheritance of sex reversal through sperm」

高校生ポスター発表

- P-13 ○渡邊 麗弥¹・沖田 一郎²・細田 昭博 (¹浜松日体高校 ²岐阜大学大学院連合農学研究科) (※学生・一般ポスターの時間帯で発表)
「ハダカアリの研究 ～密かな侵略者の作戦～」
- P-14 (O-18) ○倉田 裕斗・清水 龍介・辻 光希 (山梨県立韮崎高等学校・生物研究部)
「キイロシヨウジヨウバエの寿命は何によって決まるのか」
- P-15 (O-19) ○猪又 颯・矢崎 百笑・鈴木 吾門・平澤 茉衣 (山梨県立韮崎高等学校 環境科学部)
「甘利山の土壌環境調査」
- P-16 (O-22) ○宮腰 恭平・伊藤 夏輝・吉村 健瑠・嵯峨 麻由子・中川 えみ・高田 可奈子・橋本輝己 (福井県立鯖江高等学校・生物クラブ)
「スカシカシパンの潜行と起き上がり行動におけるすかし孔のはたらき」
- P-17 (O-23) ○丹羽 大樹¹・後藤 暁彦¹・三輪 直生¹・二村 凌¹・古屋 康則²・矢追 雄一¹・高木 雅紀¹ (¹岐阜県立岐阜高等学校自然科学部生物班・²岐阜大学教育学部)
「揖斐川水系支流におけるイワナとアマゴの交雑種の生殖腺の発達について」
- P-18 ○藪田 祐子・水谷 広也 (愛知県立旭丘高等学校)
「モデル動物メダカの実験・観察」
- P-19 ○水野 ひなの・章玉澄・佐々木 拓海・酒井 奈々子・孔博研・浅井 優太・中島 建 (愛知県立刈谷高等学校スーパーサイエンス部生物班)
「生分解性プラスチック分解菌の好む環境を探る」
- P-20 ○加藤 優衣・栗田 紗妃・小嶋 寧々・坂野 小桜・不破 茉綸 (名城大学附属高等学校)
「げっ歯類の頭骨の観察」
- P-21 ○鈴木 良太郎・藤田 航 (名城大学附属高等学校)
「魚類の透明骨格標本の観察」
- P-22 ○熊崎 千佳 (名城大学附属高等学校)
「アオカビを抗菌する」
- P-23 ○大西 沙知代 (名城大学附属高等学校)
「抗菌性のある酵母液の実用化」
- P-24 ○菱川 湧輝^{1,2}・倉田 悠里^{1,2}・小早川 紗良^{1,2}・平井 信充¹・甲斐 穂高¹・山口 雅裕¹ (¹鈴鹿高専・生物応用化学, ²鈴鹿高専・生物応用化学・創造工学演習グループ)
「三重県沿岸海域の COD 解析とプランクトンの同定」

生物アート・クラフト展示即売(作家名)

「UMEZAWA CRAFT」(<http://www.h6.dion.ne.jp/~m.ume/>)

・・・ステンドグラス、ガラス絵

「kinoko-mono」(<http://www.kinoko-mono.jp/>)

・・・きのこアクセサリー

「地球の玉手箱」(<http://earthbox.jugem.jp/>)

・・・プチジオラマ(生物は樹脂粘土で制作)、教育用作品

「ハサミック・ワールド」(<http://angel.ap.teacup.com/scissorhands>)

・・・立体作品「切り紙クラフト」

会場案内図
 (自然科学研究機構 岡崎コンファレンスセンター)



- | | |
|--|--|
|  : コーヒーブレイク会場 |  : 自動販売機(飲み物) |
|  : 男性用化粧室 |  : 車椅子 |
|  : 女性用化粧室 |  : エレベーター |
|  : 化粧室(車椅子) |  : 喫煙コーナー |

発表要旨

公開シンポジウム

S-01

移り変わる性決定遺伝子 - フグ近縁種群を材料として -

○菊池 潔

東京大学水産実験所

2011年までに同定された脊椎動物の性決定遺伝子の数はたったの3つであった。しかし、2012年に立て続けに4つの新たな性決定遺伝子が硬骨魚類で発見された。これにより、性決定という普遍性の高い生命現象が多様なマスター遺伝子によってコントロールされているという、考えてみれば不思議な状況が明白となった。実は、性決定遺伝子が多様化しているのは魚だけではない。直接的な証拠はまだ十分とはいえないが、爬虫類や両生類など、真獣類と鳥類をのぞくほとんどの脊椎動物では、その分類群内で性決定遺伝子が保存されていないらしい。つまり、ヒトの*SRY*を中心としてかたちづくられてきた性決定機構のモデルは、脊椎動物に普遍的な性決定遺伝子の進化というものを捉えるためにはかなり役不足であり、性決定遺伝子の多様性を生み出すメカニズムの解明が必須なのである。

なぜ性決定遺伝子は多様化しなければならないのだろうか？性決定遺伝子が同定された魚種とその近縁種を用いた最新の研究から見えてきたのは、性決定遺伝子や遺伝子座があたかもさまようようにゲノム上を転々と移動している姿である。一方で、この移動をもたらしている原因については、いまだ諸説紛々という状況である。本講演では、発表者が材料としているフグ近縁種群の話を中心に、他の魚の性決定遺伝子やそれに関わる性染色体の急速な進化について紹介する。

S-02

揺れ動くメダカの性分化 – 生殖細胞の関わる性分化機構

○田中 実

基礎生物学研究所・生殖遺伝学研究室

ヒトなど哺乳類の性は Y 染色体上の性決定遺伝子の有無によって胎児の時期に決まり、ひとたびその性が決まると一生の間保つ。性決定遺伝子は生殖腺で働き、卵や精子の共通の細胞である生殖細胞が精子に分化するように精巣を形作る。そして精巣は身体他の部分を男性化する。一方この遺伝子がないと生殖腺は卵巣へと分化して生殖細胞は卵となり、身体全体も女性化する。この過程で生殖細胞は生殖腺の性によって受動的に卵や精子に分化すると考えられてきた。

メダカも遺伝子によって性が決まる他の動物と同様、胚の時期に性が決まると通常は性転換しない。ところが受動的と思われていた生殖細胞を実験的に操作することで、遺伝子が決める性とは反対の性に転換することが判明した。

このことは性決定遺伝子の有無が直ちに雄化（精巣・精子形成）や雌化（卵巣・卵形成）を起こさせるのではなく、生殖細胞が卵巣か精巣かを作り出す「意思決定」に関わっており、かつ性決定遺伝子はそのきっかけであることを示している。同時に、その卵巣や精巣を作る機構の一方がうまく行かないときに他方に転換する仕組みが、遺伝子で性が決まる動物でも存在することを示唆する。このような仕組みは雄か雌のどちらかにならなければならないという生き物が次世代を作る上で必須の性の二型性を補償していると考えられる。

(参考文献)

細胞工学（2013）2月号「性決定分化の制御システム」

S-03

メダカの恋心の神経分子基盤

○竹内 秀明

東大・院理・生物科学

私たちヒトを含む社会性動物は、集団内の他メンバーを記憶・識別して、他者との関係を理解した上で、自らの行動を選択する。近年になって魚類も上記のような高度な社会的認知能力を持つという報告が相次いだ。例えばグッピーは同じ水槽で生活する仲間を記憶・識別し、新奇メンバーを性的パートナーとして選択する傾向がある。私たちはメダカの社会行動を解析した結果、メダカのメスはそばにいた異性を目で見て記憶し、性的パートナーとして積極的に受け入れることを発見した。オスとメスを透明なガラスで仕切ってお見合いさせておくと、メスは目で見ていた「そばにいたオス」の求愛をすぐに受け入れ、他の恋敵のオスはメスをめぐる闘いに敗北する。さらに、性的パートナーを受け入れる際に、拒絶から受け入れへとモードを切り替えるための神経細胞を同定した。お見合いをすると、メスの脳では脳内ホルモン(GnRH3)を合成する大型神経細胞の電氣的活動が活性化し、この神経細胞がメスの「恋ごころスイッチ」として機能することが明らかになった。メダカの「恋ごころスイッチ」と同様の機能を持つ神経細胞をヒトの脳で探すことで、将来的にヒトが恋に落ちる仕組みがわかるかもしれない。

S-04

サンゴ礁魚類の性転換 - 社会関係で決まる性

○桑村 哲生

中京大・国際教養

サンゴ礁には性転換する魚がいる。その多くでは、雄になるか雌になるかは、グループ内の社会的地位（体の大きさに基づく順位）によって決まる。たとえば、イソギンチャクにすむクマノミ類は一夫一妻のペアで繁殖するが、最大個体が雌、二番目が雄になり、第三位以下は未熟な両性生殖腺をもつ。雌が死ぬと、雄が雌に性転換し、第三位だった個体が雄として成熟する。これに対して、一夫多妻になるホンソメワケベラでは、最大個体は雄で、二位以下はすべて雌である。雄が死ぬと、最大雌が雄に性転換する。このように、一夫一妻か一夫多妻かという配偶システムの違いが、性転換する方向（♂→♀か、♀→♂か）を決めていることが、性転換の進化に関する体長有利説でうまく説明されてきた。ところが最近になって、ホンソメワケベラでは雄から雌に、逆方向にも性転換できることが発見された。個体群密度が低いときには一夫一妻にしかねず、その雌が消失して独身になった雄が、自分より大きい雄と出会ったときに、社会的地位の変化に応じて雌に逆戻りするのである。このような双方向の性転換（♀→♂→♀）は、枝サンゴにすむ一夫一妻のダルマハゼ・コバンハゼ類でも知られているが、クマノミ類では報告されていない。なぜだろうか。

発表要旨

口頭発表

学生発表

O-01

有尾両生類に発現する両生類特異的な AVT 調節性アクアポリン (AQP) の機能と分子進化

○柴田 侑毅¹, Stanley D Hillyard², 岡田 令子¹, 田中 滋康¹, 鈴木 雅一¹, 長井 孝紀³
¹静岡大・創造科学大学院・バイオサイエンス², ネバダ大・歯科医学³, 慶応大・医・生物

現存する両生類は無尾類, 有尾類および無足類であるが, これらの系統進化は未だ解明されていない。この中で無尾両生類には, 2 種類の無尾類特異的な AQP_{Pa2}(膀胱型および腹側皮膚型)が認められる。腹側皮膚型 AQP_{Pa2} は抗利尿ホルモンであるアルギニンバソトシン (AVT) により, 腹側皮膚の最外顆粒細胞の細胞質からアピカル側細胞膜へトランスロケーションを行い, 外部環境から水を吸収する。同様に, 膀胱型 AQP_{Pa2} は膀胱上皮細胞において, AVT の作用により水の再吸収を行う。その起源を検証するためには, 有尾類の AQP を同定し, 系統学的に解析する必要がある。有尾類には陸棲種と水棲種が現存するが, AQP に関する研究はほとんど行われていない。私達は, 陸棲のニシブチイモリ (*Notophthalmus viridescens*) を用いた生理学的研究から, 腹側皮膚を介して水吸収が起こることを見出した。本研究では, ニシブチイモリの膀胱, 皮膚および腎臓から, AQP cDNA のクローニングを行い, 膀胱から AQP₁, AQP₅ および膀胱型 AQP_{Pa2}, そして腹側皮膚から腹側皮膚型 AQP_{Pa2} を得た。このうち AQP_{Pa2} に関して, RT-PCR および免疫組織化学的解析の結果を報告し, 有尾両生類の水バランス維持機構に関する考察を行い, 同時に, 両生類の起源と AQP_{Pa2} の分子進化について考察する。

ショウジョウバエ β 1-オクトパミン受容体のエネルギー代謝における役割

○大石 佳立¹・大原 裕也²・萱嶋 泰成^{1, 2}・小林 公子^{1, 2}

¹静岡県立大学・食品栄養、²静岡県立大学・院・生活健康

ショウジョウバエをはじめとした昆虫には、哺乳類のアドレナリン・ノルアドレナリンと類似した構造・機能をもつオクトパミンと、 β -アドレナリン受容体と相同な β -オクトパミン受容体が存在する。当研究室でのこれまでの研究により、神経系全体で β 1-オクトパミン受容体 (*Oct β 1R*) をノックダウンさせた個体は飢餓に脆弱となることがわかった。そこで、本研究では、神経系で発現する *Oct β 1R* がどのようにエネルギー代謝制御に関わるのかを明らかにすることを目的とした。

Gal4-UAS システムを用いて、神経細胞選択的に *Oct β 1R* をノックダウンしたところ、オクトパミン産生細胞選択的な *Oct β 1R* ノックダウン個体は飢餓耐性が低下した。このノックダウン個体のグルコース・グリコーゲン・トリグリセリドの体内動態を調べたところ、グルコースとグリコーゲン値にはコントロールと較べて違いは見られなかったが、トリグリセリド値は、通常食での飼育時においても減少していた。さらに、成虫個体の消化管を Oil red で染めたところ、ノックダウン個体では染色箇所が減少しており、脂肪の消化吸収能が低下している可能性が示唆された。

以上の結果から、オクトパミン産生細胞で発現している *Oct β 1R* は、脂質代謝の制御に関わっている可能性が考えられる。

アフリカツメガエルの消化管機能回復の鍵因子の探索

○玉置 啓二¹・石原 顕紀^{1,2}・山内 清志^{1,2}

¹静岡大院・理・生物科学、²グリーン科学研究所

数日間低栄養状態に曝されたヒト小腸の消化吸收機能は低下し、回復するために1週間以上を要する。一方、カエルなどの両生類は餌不足や冬眠など数週間にわたり絶食状態に陥っても、その後の摂食に問題は生じない。これは、哺乳類の小腸に比べて消化吸收機能が低下しにくく、回復に至るのも早いということを示唆している。本研究では、カエルの摂食/絶食に対する小腸の形態的变化および遺伝子発現を調べることによって、消化管機能早期回復の鍵因子を探索することを目的とした。

成体のアフリカツメガエルを摂食群、絶食群、再摂食群に分けて21日間飼育し、解剖して小腸などを摘出して、形態の変化を比較した。また、RT-qPCR法を用いてmRNAの発現解析を行った。発現解析で変動のあった遺伝子においてChIPアッセイ(クロマチン免疫沈降法)を用いて、ヒストンの修飾状態を調べた。

その結果、絶食群では小腸の重量が約77%に低下し、再摂食1日で元に戻るなど早期の形態的な回復が見られた。54種類の消化器系関連遺伝子の発現解析の結果、絶食群で低下し再摂食群で再び上昇する発現パターンを示したものが複数見つかった。その中で腸型脂肪酸結合タンパク質のI-FABP(FABP2)と転写因子であるCdx2に着目した。ChIPアッセイではI-FABPとCdx2はどちらもクロマチン構造が一般的に転写活性化の状態に認められるヒストン及びRNAポリメラーゼ修飾が観察され、複雑な制御機構が働いていることが示唆された。

円口類ヤツメウナギの血中甲状腺ホルモン結合タンパク質の機能解析

○鈴木 駿介¹・石原 顕紀^{1,2}・山内 清志^{1,2}

¹静岡大院・理・生物、²グリーン科学研究所

甲状腺ホルモン(TH)は、甲状腺から血中に放出され、トランスサイレチン(TTR)などの血中甲状腺ホルモン結合タンパク質に結合した状態で運搬される。TTR は尿酸代謝経路で働くヒドロキシ尿酸加水分解酵素(HIUHase)の遺伝子重複により誕生したと考えられている。TTR は脊椎動物にのみ存在するとされるが、脊椎動物の中で最も下等とされる円口類ヤツメウナギでは TTR 遺伝子の存在のみが知られている。本研究では、ヤツメウナギ TTR タンパク質の分子特性を解明するため、ヤツメウナギ (*Lethenteron reissneri*)の cDNA および血清由来の TTR の精製を行った。さらに、精製した TTR を用いて [¹²⁵I]トリヨードサイロニン(Triiodothyronine:T3)を用いたホルモン結合アッセイとオートラジオグラフィー、HIUHase 活性測定を行い、ヤツメウナギ TTR の機能特性を解析した。

クローニングしたヤツメウナギ TTR は 56 kDa の四量体分子であった。また、結合アッセイの結果、ヤツメウナギ TTR の T3 の解離定数は 6 nM 程度だった。さらにオートラジオグラフィーにより血清中の TTR の T3 との結合も確認された。以上から円口類であるヤツメウナギの TTR は、T3 との結合能があり、血清中にも活性を有する状態で存在することが明らかになった。血清中には TTR 以外にも T3 と結合するタンパク質の存在が確認された。ヤツメウナギでの TH 輸送は、TTR のみによるものではないと考えられる。また、ヤツメウナギ TTR は HIUHase 活性がなかったため、TTR は遺伝子重複で誕生した後に TH 結合能を獲得して甲状腺系に参画したと思われる。

学生発表

O-05

カタツムリの形態進化と種形成：陰茎は語る

○青山 到・高橋 美樹・氏家 由利香・浅見 崇比呂

信州大・理・生物

雌雄同体の有肺類は、交尾に際し、陰茎を生殖口から露出する。このとき、靴下を裏返すように内壁をむき出して相手の生殖口に挿入する。したがって、陰茎の内壁が相手に接触する。内壁の表面には微細な凹凸がある。そのパターンは近縁な種間で異なることが多いが、属や科の分類には適さないことが知られている。これらの経験則は、陰茎内壁が種分化の過程で急速に進化することを示唆する。内壁の構造が異なるオナジマイマイとコハクオナジマイマイは、たとえ交尾に至っても、前者が精包を受け取る前に交尾を中断する。これは、どちらか一方あるいは両者が、物理的な交尾をして初めて間違いがわかることを示す。内壁の表面構造は、交尾中の生殖隔離に寄与しているかもしれない。本研究は、琉球列島に分布するタメトモマイマイ種群を用い、陰茎内壁の表面構造が近縁な種群でどのように多様化しているかを知ることを目的として行った。殻の形態から亜種とされてきた島嶼集団（タメトモマイマイとイヘヤタメトモマイマイ）は、陰茎内壁が異なる点で互いに別種であると推定された。イヘヤタメトモマイマイとパンダナマイマイは、互いに別属にありながら、陰茎内壁では識別できなかった。両者は、同一地点に生息する場合でも殻の形が明瞭に異なることから、著しく近縁な別種であると推定された。陰茎内壁に着目して得られた以上の仮説を、分子系統解析および配偶者選択実験により立証した。

学生発表

O-06

岐阜市における野外のイエネコの遺伝構造

○宮野谷 杏・井上 紗季・松村 秀一

岐阜大・応用生物・生産環境

イエネコの遺伝構造や繁殖集団の調査は世界的に見てもあまり行われておらず、特に日本においてはほとんど調査されていない。そこで本研究では、岐阜市に生息するイエネコのミトコンドリア DNA を解析し、繁殖集団が長良川、伊自良川を境に分断されているかを調査した。川をはさんで遺伝構造を調査することで、イエネコの行動範囲や繁殖集団を詳しく理解することを目的とした。今回は、岐阜市の調査対象地域で採取した 51 個体のイエネコの毛と、比較対象として愛知県と静岡県 の 27 個体のイエネコの DNA をした。採取したイエネコの毛から DNA を抽出し、ミトコンドリア DNA の D-loop 領域を PCR で増幅した後、シーケンスを行い塩基配列を決定した。採取した 51 サンプルにおいて、ミトコンドリア DNA の D-loop 領域 218bp の塩基配列を特定した結果、6 つのハプロタイプが検出された。岐阜市内では、ハプロタイプの分布に明確な地域的な偏りはなかった。このことから、岐阜市における野外のイエネコの繁殖集団は川によって分断されておらず、野外のイエネコは岐阜市内を行き来できる可能性がある。一方、岐阜市と愛知県、静岡県との間ではハプロタイプ構成に有意差が見られた。今後は、ミトコンドリア DNA の D-loop 領域の塩基配列解析を行う範囲を拡大することで、イエネコの遺伝構造についてより詳細に明らかにすることができるだろう。

ヤマトシロアリのカースト分化過程における DNA メチル基転移酵素の発現解析

○鈴木 隆太郎¹・前川 清人²

¹富山大・理・生物、²富山大院・理工

多くの生物では、環境応答による発生や形態の可塑性が見られる。この可塑性には、エピジェネティックな制御が重要な役割を果たしていると考えられている。DNA メチル化は、DNA メチル基転移酵素(DNA methyltransferase; *dnmt*)が特定の塩基にメチル基を付加することで、遺伝子の発現が抑制される現象で、重要なエピジェネティック制御機構の一つである。DNA メチル化と *dnmt* の存在は多くの昆虫で確認されており、特に社会性膜翅目では、カースト分化に伴う形態形成にメチル化が関与することが示されている。膜翅目とは独立に社会性を獲得し、形態が顕著に特殊化したカースト(職蟻, 兵蟻, 生殖虫)をもつシロアリでも、カースト分化に DNA メチル化が関与している可能性は考えられるが、確かな証拠は得られておらず、*dnmt* の働きが解析された例もない。そこで本研究は、DNA メチル化がシロアリのカースト分化に影響するか否かを検討するため、人為的にカースト分化が誘導可能なヤマトシロアリを用いて、以下の実験を行った。まず、DNA メチル化に必須の *dnmt*(*dnmt1* および *3*)のホモログ配列を取得した。続いて、各カーストへ分化するいくつかの脱皮に注目し、両遺伝子の経時的な発現解析を行った。その結果、それぞれの脱皮過程では、*dnmt* の発現レベルに顕著な相違があることが明らかになった。予備的な機能解析の結果も踏まえ、シロアリのカースト分化に対する DNA メチル化の影響を考察する。

なぜタカサゴシロアリには雄のソルジャーしかいないのか？

○半本 秀太郎¹・渡邊 大²・三浦 徹²・前川 清人¹

¹富山大院・理工、²北大院・地球環境

真社会性昆虫の代表例であるシロアリには、巣内における形態多形（カースト）として、生殖虫・ワーカー・ソルジャーが存在する。特に、防衛に特化したソルジャーの存在は、シロアリの社会性の大きな特徴の1つである。各カーストへの分化は後胚発生の過程で生じるが、祖先的な系統ではカーストの分化経路に雌雄での違いは見られない。しかし、派生的な系統ではソルジャー分化が片方の性でのみ起こる場合が多いが、そのメカニズムは不明である。

ソルジャーは、ワーカーからプレソルジャーを経て生じるが、中枢因子として幼若ホルモン（JH）が古くから注目されてきた。そこで、ソルジャーが片方の性に限定されるのは、体内のJH量が雌雄で異なるためであると予想した。これを検証するため、自然条件下で雄のみがソルジャーに分化するタカサゴシロアリを用いて、以下の実験を行った。

まず、雌雄のワーカーにJH類似体処理したところ、両性からプレソルジャー分化が確認されたが、分化率は雄で高かった。次に、雌雄ワーカーの体内JH量をHPLC-MSで測定した結果、雄の方が高いことが示された。さらに、JHシグナル伝達経路遺伝子（*Met* と *Kr-h1*）の発現量をリアルタイムqPCR法で解析したところ、どちらも雄で高い傾向が見られた。以上より、本種でソルジャーが雄に限定されるのは、雄ワーカーの体内JH量が高く、JHシグナル伝達経路が活性化しているためであると考えられる。

学生発表

O-09 (P-04)

ショウジョウバエ成虫期に発現するインスリン産生細胞の解析

○大原 裕也^{1,2}, 小林 公子¹, 小林 悟²

¹静岡県立大学大学院・生活健康科学研究科, ²基生研・発生遺伝学研究部門

ショウジョウバエをはじめとした昆虫は、幼虫期から成虫期に変態する際に神経系のリモデリングを起こす。しかしながら、どのように神経系がリモデリングされ、成虫期に必要なとされる生理的機能が獲得されるのかについて不明な点が多い。本研究では、ショウジョウバエ神経系に存在する神経内分泌細胞群に着目し、それらのリモデリングにより獲得される成虫特有の生理的機能を明らかにすることを目的とした。

幼虫期および成虫期における神経内分泌細胞の数を比較したところ、幼虫期に 14 個存在するインスリン様ペプチド産生細胞 (IPCs) が成虫期に 6 つ増加し 20 個になることがわかった。幼虫期において IPCs に隣接する 6 つの Diuretic hormone-44 産生細胞 (DH44⁺Cells) を選択的にラベルし追跡したところ、成虫期において DH44⁺Cells はインスリン様ペプチドを発現していた。さらに、この細胞群は成虫特有の消化器官である Crop に投射していた。以上の結果は、成虫期に発現する IPCs は成虫期特有のエネルギー消化・吸収を制御することを示唆している。

学生発表

O-10

ヒメカマキリモドキ（昆虫綱・脈翅目）の比較発生学的研究 -胚発生・後胚発生-

○塚野 真生¹・東城 幸治^{1,2}

¹信州大院・理工・生物、²信州大・山岳総研

脈翅目昆虫類の一群で、特殊な寄生生活を行うカマキリモドキ類を対象に、比較発生学的研究を試みた。脈翅類は、全記載生物種の約半数を占める完全変態昆虫類の中でも原始系統群であり、発生学的グラウンドプランの解明において重要な鍵分類群である。しかしながら、寄生生活という特殊なライフサイクルをもつため、カマキリモドキ類に関しては研究の進展が困難視されてきた。本研究ではこの難題に取り組み、まず、ヒメカマキリモドキの飼育系を確立、継代飼育に成功し、一連の胚発生・後胚発生プロセスを観察するに至った。ヒメカマキリモドキの1齢幼虫は、孵化後すぐに徘徊性ハエトリグモ類（メス）へ飛び乗り寄生し、寄主グモが産卵すると、その卵嚢内へと移り、クモの卵を摂食しながら2齢、3齢幼虫へと成長し、この卵嚢内で繭を形成、蛹化する。歩行できる特殊な蛹（ファレート成虫）はクモの卵嚢から抜け出し、成虫へと羽化する。このような特殊な寄生生活への適応と思われる発生形質・形態形質（カマキリモドキ類の固有派生形質）が認められた他、脈翅類に共通して保存されていると考えられる基盤的形質（共有祖先形質）も見出された。

学生発表

O-11

ミジンコにおける幼若ホルモンの性決定ホルモンとしての新規生理機能の解析

○豊田 賢治^{1,2}、宮川 一志¹、蛭田 千鶴江¹、角谷 絵里^{1,2}、荻野 由紀子^{1,2}、宮川 信一^{1,2}、井口 泰泉^{1,2}

¹基生研・分子環境、²総研大・生命科学・基礎生物学

淡水性甲殻類であるミジンコ類(*Daphnia* 属)は、同一のゲノム情報をもとに外部環境に応じて表現型を変化させる「表現型可塑性」を巧みに利用して繁栄を遂げてきた生物である。ミジンコ類は単為生殖により雌雄どちらも産生できるが、好適環境下ではメスのみを産み、環境条件の悪化に伴いオスを産むようになる(環境依存型性決定)。近年、幼若ホルモン(JH)やその類似物質をミジンコ類に曝露すると、環境非依存的に仔虫の性がオスになる現象が報告された。JH は、昆虫類や甲殻類の主要な内分泌因子であり、脱皮・変態・生殖をはじめ様々な生命現象への関与が報告されている。これらのことから、環境条件の悪化を感受したミジンコ個体内では、JH 濃度が上昇し、オス産生が誘導されていると考えられる。しかし、雌雄の発生運命を決定すると考えられる生体内の JH 濃度の調節機構、および JH 受容後のシグナル伝達経路はほとんど解明されていない。本発表では、ミジンコの性決定における内在性 JH の動態制御機構と雌雄形質の発現に至る JH シグナル伝達経路の解明を目指した。我々が見出した日長条件に応じて雌雄の産み分けが可能な *Daphnia pulex* 系統を用いて、雌雄それぞれの誘導条件下における薬剤処理試験や遺伝子発現解析をおこなったので報告する。

一般発表

O-12

ゼブラフィッシュ神経管における周期的な収斂運動

○鈴木 誠・上野 直人

基生研・形態形成

神経管は脊椎動物の胚の背中側に形成される上皮性の管構造で脳や脊髄に分化する。その形成過程には予め形成された上皮シートが折れ曲がる形式と間充織性の神経前駆細胞が凝集した後に上皮化する形式があり、有羊膜類や両生類の尾部と硬骨魚類では後者に基づく運動が起こる。この時、細胞は Wnt/PCP 経路と N-cadherin を介して正中線方向に収斂運動を起こし後に Par3/Par6 を介して上皮構造へと安定化する。我々は収斂運動での細胞動態を明らかにするためにゼブラフィッシュをモデルとしてライブセルイメージング解析を行い、収斂運動の速度が近傍細胞と非同調的に 60 秒前後の周期で変動することを見出した。この周期性は非筋型ミオシン依存的であったことから細胞内のアクトミオシンの動態を解析したところ、F-アクチンは非筋型ミオシンと共局在しつつ細胞表層と細胞-基質接着で網状に集積しており、その動態は周期的に変動し間隔は収斂運動の場合と同程度であった。更に細胞形態と F-アクチンの詳細な比較解析により、周期的な F-アクチン動態は細胞の側方端の一過的な収縮運動に先んじていることが明らかになった。以上の結果は周期的な動態を示すアクトミオシン活性が細胞の効率的な収斂運動に寄与することを示唆している。本発表ではアクトミオシンと収斂運動の周期性を制御する分子機構について Wnt/PCP 経路の関与を踏まえながら議論したい。

一般発表

O-13

カタユウレイボヤを用いたナメクジウオ *brachyury* 転写調節機構の解析

○富永 斉・高橋 弘樹・上野 直人

基生研・形態形成

Brachyury 遺伝子は真正後生動物の多くに存在し、多くの場合原口周辺部で発現が見られる。脊索動物でも原口周辺部での発現が見られるが、脊索動物の場合は神経胚期以降も原口の背側周辺部での発現が持続し、この部位は後に背側中胚葉となる。この背側中胚葉の *brachyury* 発現は脊索や体節等の脊索動物特異的な構造の形成に重要である。このことから、脊索動物の祖先が本来持っていた *brachyury* 遺伝子の発現パターンの変化が脊索動物のボディプランの確立に重要であったと考えられる。そこで、最も原始的とされる脊索動物であるナメクジウオの *brachyury* 転写調節領域の構造を解析し、脊索動物の祖先で *brachyury* の発現調節機構にどのような変化が生じたかを探ることを目的とした。

ゲノムが解読されたフロリダナメクジウオは *brachyury* 遺伝子をゲノム中にタンデムに2つ持っており、この2つの遺伝子のイントロンを含む周辺部位の転写調節活性を調べた。実験にあたっては、背側中胚葉での *brachyury* 発現を制御する領域の候補を探するため、大量の胚入手と遺伝子導入が容易な尾索動物カタユウレイボヤを用いた。その結果、*brachyury* の上流領域とイントロンにカタユウレイボヤでの筋肉（沿軸中胚葉に相当）に、イントロンと上流領域に脊索での発現を制御する領域が存在することが明らかになった。

一般発表

O-14

野生メダカにおけるステージ特異的な QTL による性的二型の発生曲線の進化

○川尻 舞子¹・吉田 恒太¹・藤本 真悟²・Daniel Frikli Mokodongan²・Mark Ravinet¹・山平 寿智²・北野 潤¹

¹遺伝研・生態遺伝、²琉大・熱生研

性的二型、即ち雌雄間での表現型の違いは、生物界において広く見られる現象である。しかし、性的二型の進化を考える上で、個体の成長ステージ間の **conflict** という観点はこれまで見過ごされがちだった。即ち、成体において有利な形質が、性成熟前の個体においても有利であるとは限らない。そこで本研究では、個体の成長を通じて二次性徴形質の発生を追い、最適な発生曲線の進化に関わる遺伝的基盤を明らかにすることを目的として、野生メダカをモデルとして研究を行った。メダカ *Oryzias latipes complex* は地理的分布域が広く、オスの鰭長に大きな集団間変異が存在する。即ち、低緯度集団のオスほど尻鰭、背鰭ともに長く、結果的に性的二型の程度が大きい。また、この性的二型の程度の緯度間変異は、成長過程における鰭の発生曲線の差異によってもたらされることが分かっている。本研究では、この鰭の発生曲線の緯度間変異を利用し、2つの野生集団（青森、沖縄）を交配して QTL マッピングを行った。具体的には、両野生集団の全ゲノム配列情報に基づいてデザインしたカスタム SNP アッセイ系を用いて、F2 個体の各成長ステージで表現型に対して QTL 解析を行った。その結果、ステージ特異的に働く複数の QTL を検出することができた。また、その結果から、二次性徴形質の発生曲線の変化には、性ホルモン依存的な分子経路が関わっていることが示唆された。

寄生的繁殖を伴うメダカの配偶行動に先立つ雄 2 個体の優劣関係

○古屋 康則・川那賀 一・渡辺 えみ・川尻 純菜

岐阜大・教育

メダカの産卵は一般に雌雄のペアで行われるが、1 個体の雌に対して雄が 2 個体いると、非ペア雄が寄生的な繁殖行動をとる場合がある。メダカの寄生的な繁殖には、ペア産卵中にペア雄の反対側から雌を抱接する同時放精 (SE) と、ペア産卵の終了後に卵をぶら下げている雌に抱接する産卵後放精 (PE) の 2 種類がある。どちら方法でも繁殖成功率はペア雄より劣るが、産卵に要するエネルギーを節約できる繁殖戦術とも言える。寄生的繁殖を行う雄とペア雄の優劣関係を明らかにするために、雄 2 個体と雌 1 個体を水槽に入れ、産卵前 10 分間の 2 雄の闘争 (突き、追い) の回数を計数し優劣を判定した。観察した全 48 例中、ペア産卵が 22 例、SE が 17 例、PE が 9 例起きた。ペア産卵ではペア雄は 12 例で優位、1 例で劣位、残り 9 例では優劣がつかなかった。全 22 例の突きと追いそれぞれの合計回数はペア雄の方が有意に多かった。SE を伴う産卵では、ペア雄は 6 例で優位、1 例で劣位、残り 10 例では優劣がつかなかった。PE を伴う産卵では、ペア雄は 3 例で優位、残り 6 例では優劣がつかなかった。SE、PE を伴う産卵では、ペア雄とスニーカーの突きと追いそれぞれの合計回数に有意差はなかった。以上から、優劣が比較的はっきりしている場合には、優位な雄がペア雄となり、劣位の雄が非配偶雄となるが、2 雄の力が拮抗している場合には、寄生的繁殖が起き易いと言える。

新規メラトニン誘導体の骨代謝に対する作用：魚類及び哺乳類における *in vivo* の解析

○鈴木 信雄¹・関口 俊男¹・帖地 藍¹・山本 樹¹・上西篤 志¹・関 あずさ²・高垣 裕子³・池亀 美華⁴・田淵 圭章⁵・近藤 隆⁶・北村 敬一郎⁷・清水 宣明¹・矢野 幸子⁸・染井 正徳¹・服部 淳彦⁹

¹金沢大・環日本海域環境研究センター、²ハムリー株式会社、³神奈川歯科大・院・硬組織分子、⁴岡山大・院・口腔形態、⁵富山大・生命科学センター、⁶富山大・院・医学薬学研究部、⁷金沢大・保健学系・検査、⁸宇宙航空研究開発機構、⁹東京医科歯科大・教養・生物

我々は、ウロコという骨モデルを用いてメラトニンの新規誘導体（1-benzyl-2,4,6-tribromo-melatonin: BTBM）のウロコに対する作用を調べた結果、BTBM は、骨芽細胞の活性を上昇させるが、破骨細胞の活性を抑制することをウロコの *in vitro* の培養系により見出した。そこで本研究では、以下の 2 種類の実験を行った。実験 1 では、魚の骨代謝に対する BTBM の作用を調べるために、キンギョを用いて *in vivo* の実験を行い、*in vitro* で行った実験の再現性を調べた。次に、実験 2 では、ラット（卵巣摘出ラット）を用いた *in vivo* の実験により、哺乳類の骨代謝に対する作用を調べた。

未成熟なキンギョ（*Carassius auratus*）に BTBM を投与してから 1 日目において、有意に血中 Ca 濃度が低下した。そこで、1 日目にサンプリングしたウロコの細胞活性を測定した。その結果、破骨細胞の活性が有意に低下していることがわかった。また破骨細胞のマーカーを解析した結果、破骨細胞のマーカーであるカテプシン K 及び酒石酸抵抗性酸フォスファターゼ mRNA の発現量が低下していることがわかった。さらに骨芽細胞で発現して、破骨細胞を活性化する遺伝子（RANKL）の発現量が有意に低下した。

キンギョのみならずラットにおいても、BTBM を投与して骨吸収抑制作用が観察され、骨強度が上昇していることが判明した。さらに卵巣摘出老齢ラットを用いた実験により、現在、ヒトの骨疾患の治療に使用されている治療薬（ビスフォスフォネート）よりも骨強度が高くなることもわかった。

高校生発表

O-17

クモを食べるクモ ヤリグモ (*Rhomphaea sagana*) の捕食行動について

○鈴木 佑弥, 芹田 凌平

静岡県立磐田南高等学校

ヤリグモは他種の網に侵入して網主を捕食する「クモ食いのスペシャリスト」として知られ、獲物の網上での捕食行動についてはよく観察されている。しかし、その前段階である獲物の網への移動の過程、すなわち何をシグナルにして獲物の網の位置を探るのかは明らかではなかった。我々はこのことに強く興味を持った。一部の例外を除いてクモ類は視力が低いので、視覚によるとは考えられなかった。そこで先ず、「ヤリグモは獲物の網から発せられる何らかの化学物質を感知して網の位置を探る」という仮説を立て、走査型電子顕微鏡を用いた受容器の特定、実験装置を用いた移動の過程の観察を行った。しかし、この仮説を支持する結果は得られなかった。そこで発想を転換し、「ヤリグモは風任せに移動し、偶然獲物の網に侵入する」という新たな仮説を立てた。検証のために実験装置を改良し、内部を風が一方通行で流れるようにした。そして中央にヤリグモ、左右に獲物のいる網を設置し、ヤリグモがどちらを選択するかを観察した。さらに、行動を理解するには実験室内での観察だけでは不十分だと考え、野外での捕食行動及び生活史の解明を目的として定期調査も行った。この実験からこの新しい仮説を支持する結果を得ることができた。また野外調査でも、これまでほとんど報告されていなかった捕食行動を確認することができ、それらは新仮説を支持するものだった。

高校生発表

O-18 (P-14)

キイロショウジョウバエの寿命は何によって決まるのか

○倉田 裕斗¹・清水 龍介¹・辻 光希¹

¹山梨県立韮崎高等学校・生物研究部

キイロショウジョウバエ (*Drosophila melanogaster*) をさまざまな飼育環境におくと寿命や酸化ストレスがどのように変化するのか調べた。酸化ストレスのマーカールとして活性酸素種の除去にあたる酵素 SOD (Super Oxide Dismutase) の活性を、また寿命は個体群の生存曲線を作成し研究を進めた。

その結果、♂♀はお互い共存環境にあるときは、ストレスレベルが低下するという結果を得た。また♀は、交尾や産卵をしなくても SOD 活性が生理的に上昇することも明らかにした。

酸化ストレスと相関する寿命については、交尾産卵する♀がもっとも寿命が短く、交尾産卵できない環境や突然変異体では寿命が著しく延長するという結果を得た。交尾産卵しない♀は SOD 活性が高いので、酸化ストレスの状態と寿命に直接的な相関は認めることはできなかった。餌となる酵母濃度を変化させる実験では、カロリーを過剰摂取すると寿命が短縮し、SOD 活性が上昇した。この場合は酸化ストレスのレベルと寿命の長短にある程度相関が認められた。

以上のことから、キイロショウジョウバエの寿命は、単に酸化ストレスの大きさだけで決まるのではなく、産卵や行動、カロリー摂取の結果おこる体内の生理的な変化など、複数の要因により規定されるものと思われる。現在では、ウェスタンブロットを用いた酸化蛋白質の検出による検証を行っている。

高校生発表

O-19 (P-15)

甘利山の土壌環境調査

○猪又 颯・矢崎 百笑・鈴木 吾門・平澤 茉衣

山梨県立韮崎高等学校 環境科学部

甘利山は山梨県北東部に位置する標高 1731mの山でありレンゲツツジ群生地である。夏期には多くのハイカーの訪れる観光地であるが、近年レンゲツツジの個体数が激減している。その原因はこの地域に生息し、個体数が増加傾向にあるシカの食害であるとされている。しかし、平成 25 年 7 月に我々が入山した際には、木本の外皮に被食痕が見られたものの、思いのほか糞など、鹿の生息跡が少ないことに気づいた。そこで、我々はレンゲツツジの個体数の減少はこの食害のみと考えるべきか疑問を持ち、甘利山の土壌環境はレンゲツツジの生育に適しているか調査を行った。我々は 7 月 8 月の土壌を採取し、保水量・pH・生分解性プラスチック分解菌の菌体数・セルロース分解菌の菌体数・リン酸濃度を測定した。

7 月と 8 月の調査ではレンゲツツジの生育を阻害するような要因は土壌には観察されなかったが、生分解性プラスチック分解菌の菌体数・セルロース分解菌の菌体数には有意な変動がみられた。甘利山は冬期には車での入山が制限されてしまい、冬期の土壌サンプルが得られなかったが、平地の住宅街や周辺の類似した山地の土壌との比較を行った。甘利山のレンゲツツジの個体数減少の原因を究明する目的で様々なデータを得たので報告する。

高校生発表

O-20

コフキトンボの生態に関する研究

○植木 大和, 小島 里彩, 辻 耶也子, 加藤 由衣, 森田 紗永

静岡県立浜松北高校生物部

生物部の活動として、トンボの保護活動で有名な磐田市桶ヶ谷沼でのベッコウトンボ調査会に参加し、そこでコフキトンボ (*Deielia phaon*) についての話を伺い、コフキトンボにはまだ解明されていない点があり、研究に適しているとの助言をいただいた。文献を調べてみると、「コフキトンボの雌に通常型とオビトンボ型の2つがあり、それらに不思議なすみわけが見られ、その謎を解明すれば学位論文がいくつもかける。」という記述があり、興味を持ち研究に取りかかった。研究方法は、トンボを採集、個体にマーキングを行い追跡調査、結果を分析した。研究場所は、浜松市南部の遠州浜砂防林内の池（隣接して3つありトンボの移動性等を見るのに適していると判断した）および磐田市桶ヶ谷沼である。平成25・26年の2年間の調査から、次の点が明らかとなった。①総捕獲数は、雄：雌＝572：403であり、雄が多いものの雌の個体も多く見られた。他種（シカラトンボやコシアキトンボ）では捕獲できた個体のほとんどが雄であった。これから、コフキトンボは雌雄が同一場所に混在している特徴的なトンボである。②遠州浜での再捕獲個体数は少ないが、すべて同一の池で再捕獲されたものであった。つまり、コフキトンボは池間の移動性がなく一生同じ池にとどまっている。③雌のオビトンボ型の出現率は、遠州浜で10.5%、桶ヶ谷沼で4.1%、平均すると7.3%であった。この出現率の違いや決定要因は何か大きな謎である。

ネコギギ個体群が見かけの完全復活－鈴鹿川水系の環境調査 X I－

野呂勇希¹・山田一輝¹・○後藤拓真¹・山本晃輔¹・相松紀衣¹・長谷川夏生¹・西飯信一郎²

¹鈴鹿高等学校自然科学部、²鈴鹿高等学校自然科学部顧問

私達は、鈴鹿川の全域調査と地域への発表展示等による啓発活動を開始して 11 年目となった。今回は、国指定天然記念物ネコギギの分布調査について報告する。

私達が 2008 年に発見したネコギギの高密度生息地（区間 1）が土砂災害にあってから 5 年が経過した。土砂災害により、ネコギギの推定個体数は 3 分の 1 にまで低下したが、2013 年は個体数・齢構成とも見かけ上完全に回復した。そして、区間 1 の土砂は減少し、ネコギギの生活空間（水面下の水の体積）は 5 年間で 3 倍になった。さらに、2013 年は新たに産卵床を発見するなど、状態はむしろ土砂災害前よりも改善されたように見えた。ただし、ボトルネック効果による遺伝的多様性の低下が、今後ネコギギ個体群にどのように影響するか心配だ。

採集されたネコギギは全てイラストマー蛍光色素により個体識別し、2011 年および 2012 年の標識個体が再捕獲された場合は標準体長を比較した。その結果、ネコギギ 6 個体について 1 年間の標準体長の変化が分かり、成長量には個体間で大きな差が見られた。今後は Jolly-sever 法による解析ができるよう調査方法を検討したい。

高校生発表

O-22 (P-16)

スカシカシパンの潜行と起き上がり行動におけるすかし孔のはたらき

○宮腰 恭平・伊藤 夏輝・吉村 健瑠・嵯峨 麻由子・中川 えみ・高田 可奈子・橋本 輝己

福井県立鯖江高等学校・生物クラブ

スカシカシパンは、浅海砂地に棲むウニの一種で、殻長が 13 cm にもなる大型種である。海底では薄く砂を被った状態で砂底を徘徊し、底質の砂を食べてその表面の有機物を消化している。本種の最大の特徴は、体を貫通した 5 つの穴で、すかし孔と呼ばれている。スカシカシパンを砂から取り出して、砂上に置くと、すかし孔と殻の縁から砂を背中に持ち上げて潜行する。また本種を砂上に裏返しに置くと、体の約 3 分の 1 を砂中に埋めながら直立し、やがて裏返って元の体勢に戻る。

すかし孔がこれらの行動に際して、砂を移動させる短絡経路としてはたらいしていることは明らかだが、はたして実際どの程度の効力があるのだろうか。本研究では、すかし孔が砂を移動させる効果を明らかにする目的で、野外実験を行った。

実験では、すかし孔をスポンジ片で閉じた(塞いだ)集団を用意して、潜行および起き上がり行動に要する時間を計測し、未処理の集団のデータと比較した。

実験の結果、潜行行動に要する時間は 17 分で、閉じたすかし孔の数に応じて、潜行完了までの時間が長くなった。5 つの孔のはたらきは、80% 程度の貢献度を示した。起き上がり行動に要した時間は 2.5 時間で、起立した姿勢から、体前方のすかし孔の重要性が示された。すかし孔の貢献度は 50% 程度であった。このように、すかし孔は砂の移動に大きな貢献をしていることが明らかとなった。

高校生発表

P-23 (P-17)

揖斐川水系支流におけるイワナとアマゴの交雑種の生殖腺の発達について

○丹羽 大樹¹・後藤 暁彦¹・三輪 直生¹・二村 凌¹・古屋 康則²・矢追 雄一¹・高木 雅紀¹

¹岐阜県立岐阜高等学校自然科学部生物班・²岐阜大学教育学部

岐阜県内の揖斐川水系粕川の支流において、体側の斑紋が異常なイワナを多数確認した。私たちは、斑紋異常個体が同所的に生息するイワナとアマゴの雑種ではないかと考え、ミトコンドリア DNA (mtDNA) の一部の塩基配列 (D-loop) の比較と、10ヶ所の形態形質 (背鰭条数, 尻鰭条数, 標準体長, 体高, 頭長, 眼径, 両眼間隔, 上顎長, 尾柄長, 背鰭基底長) の多変量解析(PCA)により、斑紋異常個体の種同定を行った。その結果、斑紋異常個体は、アマゴと同じ mtDNA の塩基配列を示し、PCA ではイワナに近い形質を示したため、イワナ♂とアマゴ♀の種間雑種であると考えられた。斑紋異常個体の出現頻度が高いことから、雑種個体が生殖能力をもつ可能性が疑われた。そこで、私たちは、雑種個体の生殖腺の発達状態を調べるために、生殖腺を取り出し生殖腺体指数(GSI)の算出と卵径の測定を行った。さらに組織標本作製し、顕微鏡で観察した。

9月に捕獲された斑紋異常個体の生殖腺体指数の平均は♂0.8%, ♀2.23%であり、同時期のイワナのものと同程度の値を示した。卵巣中に見られる最も発達した卵の直径は2 mm前後であり、同時期のイワナのものと同程度であった。卵巣および精巣の組織観察の結果、卵形成 (卵黄形成)・精子形成ともに起きていることが確認され、生殖能力を持つ可能性が示された。

発表要旨

ポスター発表

学生発表

P-01

メダカの初期性分化過程における生殖腺および GTH 産生細胞の分化動態

○堀江 好文¹・明正 大純²・佐藤 忠²・酒泉 満²・濱口 哲²・小林 亨¹

¹静岡県立大・薬食生命科学総合学府・環境科学、²新潟大・院・自然科学

日本に生息するメダカは北日本集団と南日本集団に大別されている。メダカは魚類で性分化機構の研究が最も進んでいる魚種である。これまでのメダカの性分化機構解明に関する研究は、主に南日本集団の Hd-rR 系統や d-rR 系統を用いて行われている。これまでに私たちは、南日本集団の d-rR 系統を用いて発生過程における脳下垂体内での GTH 産生細胞の分化パターンについて報告した。しかし、北日本集団の初期性分化過程における生殖腺の分化や GTH 産生細胞の分化パターンに関する情報はほとんどない。今回、北日本集団の HNI 系統を用いて発生過程における GTH 産生細胞の動態を生殖腺分化の動態の結果と併せて報告する。

学生発表

P-02

ヒトデ卵の減数第一分裂紡錘体の回転と表層への接着過程の詳細観察とアクトミオシン系阻害剤の影響

○吉村 芙実・山本 謙也

岐阜大・応用生物・動物発生

ヒトデ卵の減数第一分裂において、紡錘体が回転して卵表層に接着することが知られているが、この詳細は明らかではない。そこで本研究では、ヒトデ卵を用いてこの過程を共焦点レーザー顕微鏡で詳細に観察した。正常卵の観察では、減数第一分裂の前中期に紡錘体は縦向き（紡錘体の長軸が卵の動植軸に対して $0\sim 45^\circ$ ）の方向へ回転し、その後卵表層への接着を開始した。中期にはほぼ全ての紡錘体が縦向きとなり、接着も完了していた。アクチン重合阻害剤サイトカラシン B (CB、 $5\ \mu\text{M}$) 処理すると、正常卵では回転率（縦向き紡錘体の割合）と接着率がほぼ 100%であった時期に、これらの割合がともに約 3 割となった。よって、紡錘体の回転と接着へのアクチン系の関与が示唆された。ミオシン II 阻害剤ブレビスタチン (BS、 $100\ \mu\text{M}$) 処理すると、回転率は約 5 割、接着率は約 7 割で、CB よりも阻害効果が弱かった。ミオシンの関与については更なる解析が必要である。また、回転していなかった紡錘体のうち卵表層に接着していたものは、CB 処理卵ではごく一部だったが、BS 処理卵では約半数であったという結果より、回転は接着に必要ではない可能性がある。中期において赤道面で染色体がリング状に整列することが知られているが、正常卵の観察によって中期から後期への移行過程でこの配列が変化している可能性があるという結果を得たので、報告する。

学生発表

P-03

ヒトデ受精時の精子取り込み過程におけるアクチン細胞骨格の動態観察

○田中 洋輔・山本 謙也

岐阜大・応用生物・動物発生

受精の際、ヒトデを含む多くの動物種で卵表面の精子進入点に突起（受精丘）が形成されることが知られている。多くの場合、これらの受精丘内にはアクチンフィラメントが存在することが報告されているが、これらの役割については未だ不明な点が多く残されている。そこで本研究では、精子取り込み過程における受精丘およびアクチン細胞骨格の役割を明らかにすることを旨として、アクチン細胞骨格の動態を詳細に観察した。材料にはイトマキヒトデの未成熟卵・成熟卵を用いた。媒精した卵を一定時間おきに固定した後、アクチンフィラメントと精子核を蛍光染色し、レーザー顕微鏡／落射蛍光顕微鏡で観察した。また、アクチン重合阻害剤であるサイトカラシン B（CB）で処理した卵についても同様に観察した。その結果、未成熟卵においても受精丘内にアクチンフィラメントが存在し、精子核はその中を通過して卵表面に到達することがわかった。成熟卵では受精丘直下の表層においてもアクチンフィラメントの集積が見られ、精子核は表層へと取り込まれた。CB 処理卵では受精丘はあまり発達しなかったが、その内部にアクチンフィラメントが存在しており、精子核も確認された。このことから、受精丘内のアクチンフィラメントは卵表面に近づいてきた精子を捉える役割を、受精丘直下のアクチンフィラメントは受精丘で捉えた精子を卵内に取り込む役割を果たしていることが示唆された。

学生発表

P-05

日本固有の科・ガガンボカゲロウ科昆虫類における分子系統地理学的研究

○竹中 將起¹・東城 幸治^{1,2}

¹信州大・理・生物、²信州大・山岳総研

日本固有科であるガガンボカゲロウ科は1属2種から構成される世界最小のカゲロウ種群であり、最も原始的な有翅昆虫類とされるカゲロウ目内においても原始系統群の一つである。1875年に記載され、古くから知られているガガンボカゲロウは丹沢山塊を東限とし、本州・四国・九州および奄美大島に生息する。近年、これらの産地からは遠く離れた東北地方から本種群の棲息が確認され、形態および分子マーカーを用いた解析に基づき、キイロガガンボカゲロウが新種記載された。本種群は、河川最源流域の細流（サイドプール等）という特殊な環境に適応しているため、孤立・散在的な分布となりがちである。また、カゲロウ類一般の特徴でもあるが、亜成虫・成虫の有翅期間は極めて短い。つまり、本種における集団間の分散は極めて生じ難く、個々の集団サイズも小さいため、遺伝的固定化は促進され、遺伝的浮動の影響を強く受けると考えられる。これらの特性を活かし、本研究では本種群の分子系統地理学的解析を行い、その集団レベルでの遺伝構造を日本列島形成史と関連づけて考察することを目的とした。149地点398個体を採取し、ミトコンドリアDNA（16S rRNA, COI領域）、核DNA（Histone H3領域）を解析した結果、いずれの領域でも種間・種内の遺伝的多型が検出され、第三紀以降の地史や河川争奪等と深く関連する興味深い結果が得られた。

学生発表

P-06

山岳源流域に棲息する昆虫類を対象とした分子系統地理学的研究

○加藤 雄登¹・東城 幸治^{1,2}

¹信州大院・理工・生物、²信州大・山岳総研

本研究では山岳源流域に棲息する水生昆虫に焦点を当て、集団構造と遺伝構造を比較検討した。(1) カゲロウ目ヒラタカゲロウ科のオビカゲロウ *Bleptus fasciatus*、(2) カワゲラ目ヒロムネカワゲラ科の (2-1) ミヤマノギカワゲラ属種群 *Yoraperla* spp. と (2-2) ノギカワゲラ種群 *Cryptoperla* spp. の3種群を対象とした。いずれも水系の端緒となる源流の滴りや飛沫帯といった特殊な環境に適応している。これらは概して小規模・不連続であることが多く、これらのハビタットに適応した種群では、遺伝子流動のスケールは小さく、孤立・散在的な集団構造をとる傾向が強い。遺伝的固定化は促進され、遺伝的浮動の影響も強く受け、地域集団レベルで遺伝的分化が強まると予想される。このように孤立・散在分布し、かつ移動分散能力の低い種群を対象とし地域集団レベルでの遺伝構造は、地史や系統進化史を大きく反映している可能性が高く、本研究ではこれらの種群を対象に、ミトコンドリア DNA (16S rRNA, COI 領域)、核 DNA (ITS, Histone H3 領域) での遺伝構造の追究を試みた。いずれの種群においても地域個体群レベルでの大きな遺伝的分化が認められるとともに、日本列島の形成史とも深く関連するような興味深い結果を得ることができた。加えて、隠蔽種の発見にも至った。

学生発表

P-07

脱皮ホルモンはオオミジンコの規則的な生殖周期・脱皮周期の制御に重要な役割を果たしている

○角谷 絵里¹, 荻野 由紀子^{1,2}, 宮川 一志², 蛭田 千鶴江², 豊田 賢治¹, 宮川 信一^{1,2}, 井口 泰泉^{1,2}

¹総合研究大学院大学、²基生研、統合バイオ

多くの生物種において、生殖周期は内分泌系によって厳密に制御されている。ミジンコ類は、単為生殖を行い、脱皮をしてから次の脱皮までの期間に産卵、卵巣成熟、産仔を行う。このようにミジンコ類の生殖周期は、脱皮周期と連動して規則的に進行するが、その制御機構は明らかにされていない。そこで我々は、昆虫類で脱皮を制御している脱皮ホルモン(20E)に着目し、オオミジンコの生殖周期と脱皮周期制御に果たす役割を調べてきた。これまでに、脱皮・生殖周期中期に 20E が高濃度となり、脱皮・産卵時に急激に低下することが示されている。脱皮ホルモン濃度が低下するとされる脱皮・生殖周期後期に 20E を暴露することにより、脱皮と産卵が阻害された。よって、脱皮ホルモン濃度の低下が適切な脱皮・産卵に必要なことが示唆された。さらに、20E 濃度変動を司る 20E 合成系路、および分解経路遺伝子の発現解析から、20E 分解経路遺伝子の発現が脱皮・産卵周期後期において増加することが明らかとなった。このことから 20E 分解系により、脱皮・産卵時に適切な 20E 濃度が制御されていると考えられた。また、20E 合成遺伝子の発現解析により、20E 合成器官が消化管である可能性が考えられた。これらの結果は、多くが未解明であるミジンコ類の内分泌系とその生殖周期制御に果たす役割を明らかにする糸口となる。

学生発表

P-08

ミシシッピーワニにおける温度依存型性決定分子機構の解明

○谷津 遼平^{1,2}・宮川 信一^{1,2}・荻野 由紀子^{1,2}・井口 泰泉^{1,2}

¹総合研究大学院大学・基礎生物学専攻、²岡崎統合バイオサイエンスセンター・基礎生物学研究所

脊椎動物における性決定機構は遺伝的要因に誘導される遺伝型性決定機構、または環境要因により性が決まる環境依存型性決定機構に分類される。多くの脊椎動物は性染色体等の有無による遺伝型性決定機構を保持しているが、特定の種、中でも爬虫類のワニ類やカメ類では発生時期の温度により性が決まる温度依存型性決定 (TSD) を示す。しかしながら TSD における分子機構について多くは未解明である。ミシシッピーワニは 30°C の孵化温度にて全個体が雌化するが、33°C では全個体が雄化する。このように明確な温度依存性があることから、TSD には精密な温度受容機能をもつ分子機構の存在が示唆されるが、性分化に関わる温度受容因子は未だに解明されていない。

我々はミシシッピーワニを用いて、TSD に関わる候補遺伝子の機能解析を行い、TSD の遺伝子/シグナルネットワークの同定を目指している。本研究は性決定時期に温度受容候補因子と性分化への影響について調べた。最近の温度受容因子に関する研究の進展と、今後の研究の方向性についても報告する。

学生発表

P-09

魚類エストロゲン受容体サブタイプの環境化学物質に対する転写活性

○ 遠山 早紀^{1,2}・宮川 信一²・荻野 由紀子²・水谷 健²・小林 亨¹・井口 泰泉²

¹静岡県立大学薬食生命科学総合学府、²基礎生物学研究所

エストラジオール(E2)をはじめとするエストロゲン(女性ホルモン)はステロイドホルモンの一種であり、動物の生殖、発生、分化、恒常性の維持など、生体内において様々な重要な役割を担っている。近年、環境中に放出された化学物質の影響により、多くの動物で性分化異常、生殖能力の低下などが報告されている。特に水生生物は下水処理水や農業用水から直接暴露を受けるため、特にその影響が懸念されている。このような化学物質の多くはエストロゲン様の作用を示すことが知られている。エストロゲンや化学物質は生体内でエストロゲン受容体(ER)に結合し、その結果、活性化されたERはDNAに結合し、転写因子として機能する。哺乳類にはER α とER β の2種類のERサブタイプが知られている。従来哺乳類の研究から、生殖器官への作用は主にER α が担っていることがわかっているため、これまで、魚類に対する化学物質の作用もER α を中心に行われてきた。しかし、メダカを含む硬骨魚類では3種類のERサブタイプ(α , $\beta 1$, $\beta 2$)の存在が知られており、化学物質がどのサブタイプを介して悪影響を及ぼすかなど、内分泌かく乱の詳細なメカニズムは不明である。本研究では、様々な魚種のERサブタイプについて、化学物質に対する応答性について報告する。

学生発表

P-10

メダカ性分化時における、栄養制限の影響

○榮 雄大^{1,2}・西村 俊哉^{1,2}・山本 耕裕²・田中 実^{1,2}

¹総合研究大学院大学・生命科学研究科・基礎生物学専攻、²基礎生物学研究所・生殖遺伝学研究室

メダカの性はXX/XY型で遺伝的に決まっており、通常性転換しない。メダカの性決定には、性分化時期における適切な生殖細胞数の制御が重要である。性分化時期のXXは、生殖細胞がtype I からtype II へと移行しその数を増す。そして、この生殖細胞の増加が生殖腺の卵巣化と密接に関連している。一方近年、エネルギー状態と細胞の運命や分化との関連性を示す知見が蓄積されつつある。そこで性分化時期のメダカを5日間の栄養制限処理した後に成魚まで飼育し、表現型の性と遺伝型の性を確認したところ、XXから雄への性転換が認められた。また、栄養制限処理をしたメダカの生殖細胞数を計測したところ、コントロールのXXと比べてtype II 生殖細胞の数が減少した。一方、type I 生殖細胞の数は増加していたが、その分裂頻度は栄養制限により低下した。このことから、性分化時期に栄養制限されたXXメダカは、type I からtype II 生殖細胞への移行が抑制され、雌化に十分な生殖細胞数に達さないために、Y染色体を持たない遺伝的に雌であるXXであるにも関わらず雄へと分化したと考えられる。現在、栄養制限処理により生殖細胞で何が起きているのかを検証中であり、今回はその一部も含めてエネルギー状態と性制御機構の関連性を紹介する。

クロヌタウナギにおける新規ヨード化タンパク質候補分子の同定および分子組織学的解析

世儀 直也¹、遠山 知亜紀²、小林 哲也³、村松 康行²、野崎 真澄⁴、近江谷 克裕⁵、佐藤 幸市⁶、岡島 史和⁶、近藤 洋一⁷、○鈴木 雅一¹

¹ 静岡大・理・生物科学、² 学習院大・理・化学科、³ 埼玉大・理・生体制御、⁴ 新潟大・理・臨海、⁵ 産総研・バイオメディカル、⁶ 群馬大・生体調節研・シグナル伝達、⁷ 群馬大

脊椎動物では通常、甲状腺ホルモンはサイログロブリンを母体として合成される。一方、最も原始的な形態を残す現存の脊椎動物であるヌタウナギでは、サイログロブリンとは別のヨード化タンパク質 (HIP) から甲状腺ホルモンが産生されると考えられている。過去の研究により、HIP のアミノ酸組成を報告した(Ohmiya Y, et al., Eur J Biochem 182: 11-18, 1989)が、その分子の実体は依然不明である。本研究では、クロヌタウナギ(*Eptatretus atami*)の甲状腺から cDNA ライブラリーを作製し、HIP cDNA のクローニングを行った。小規模の EST 解析の結果、データベースに登録されている配列とは相同性を示さない、互いに類似した cDNA を 5 種類同定した。これらのうち一つの cDNA は 1,701 塩基より成り、401 アミノ酸残基のタンパク質をコードしていた。そして、そのアミノ酸組成は、先行研究で報告した HIP のアミノ酸組成と酷似していた。興味深いことに、アミノ酸配列内に 50 残基からなる繰り返し配列が 2 つ、15 残基からなる繰り返し配列が 5 つ存在し、どちらも Tyr 残基が 2 個含まれていた。TH の合成には Tyr 残基が 2 個必要であることから、一つの繰り返し配列が HIP の機能ユニットとなっている可能性が考えられる。さらに、RT-PCR により、甲状腺組織で mRNA の発現が検出され、免疫組織学的解析により、甲状腺濾胞上皮細胞および濾胞腔内のコロイドで免疫陽性シグナルが観察された。これらの結果は、本研究により同定した分子が、HIP あるいはその一部である可能性を示唆している。

一般発表

P-12

Transgenerational inheritance of sex reversal through sperm

○山本 耕裕¹・斉藤 大介²・西村 俊哉¹・須山 幹太²・大川 恭行²・小林 久人³・野田 千代¹・小林 悟¹・田中 実¹

¹基生研、²九州大学、³東京農業大学

野生型メダカの性分化は Y 染色体上の性決定遺伝子である *DMY* の有無により決まるが、性ホルモン投与によって性を逆転することが可能である。アンドロゲンである 11-ケトテストステロンの暴露により遺伝子型は XX でありながら、表現型は雄となる XX 雄個体を作成した。この XX 雄個体と野生型 XX 雌個体とを交配すると次世代は全て XX 雌のみと予想されるが、雄の表現型を示す個体が複数認められた。我々は性ホルモンが生殖細胞でのエピジェネティック状態を変化させ、精子を介してこれらのエピジェネティック情報が次世代へと伝わることにより XX 雄個体由来の次世代に性転換個体が生み出されると予想した。そこで、次世代シーケンサーを用いて全ゲノムレベルで、次世代に性転換個体を生み出す XX 雄個体の精子と野生型 XY 個体の精子のメチル化状態を解析した。候補遺伝子の中に既に性分化に関わると報告のある *Sox9b* 遺伝子が含まれていた。XX 雄個体の精子における *Sox9b* プロモーターのメチル化は野生型 XY 精子に比べ亢進した。興味深いことに、高メチル化と発現減少は次世代、次々世代の生殖腺において相関していた。上記の結果から、性ホルモンによるメチル化の変化は精子を介して次世代に伝達され、次世代の生殖腺において遺伝子発現に関わると示唆される。

ハダカアリの研究 ～密かな侵略者の作戦～

○渡邊 麗弥¹・沖田 一郎²・細田 昭博

¹浜松日体高校 ²岐阜大学大学院連合農学研究科

アリ科フタフシアリ亜科ハダカアリの野外での観察と室内での飼育観察を行った。野外での観察の結果、他種のアリと出会うと擬死行動を行うこと、仲間を運ぶタクシー行動を行うこと、巣口にトビイロシワアリの死骸を積むことなどを発見した。室内観察では飼育容器や飼育方法の工夫を重ね、飼育容器内にトビイロシワアリを入れる実験をして行動を観察した。その結果、飼育下でもトビイロシワアリの死骸を積む行動が見られ、タクシー行動も多くなった。タクシー行動は敵の侵入や敵との遭遇回数が多くなると見られることを確認した。巣口に生活圏の重なるトビイロシワアリの死骸だけを積むことを飼育実験で確かめることができた。

野外では雨の日の後トビイロシワアリの巣がハダカアリの巣になっていたことから、ハダカアリはアルゼンチンアリのような派手な戦いはしないが、雨を利用して密かにトビイロシワアリの巣を乗っ取る。他種のアリの死骸を巣口に置いて巣を守り、タクシー行動で戦いに備え、擬死行動で戦いを回避するという生き残り戦略で分布を拡大しているアリであることを明らかにした。

高校生発表

P-18

モデル動物メダカの実験・観察

○藺田 祐子¹・水谷 広也¹

¹愛知県立旭丘高等学校

モデル動物メダカは生殖・発生の実験で小学校の教材として以前から用いられてきたが、遺伝子解析実験にも活用できる。日本メダカは、北日本集団メダカと南日本集団に分けられることが以前より知られていたが、2012年には北日本集団が *Oryzias sakaizumii* として新種記載され、日本メダカは南日本集団 *O. latipes* と北日本集団 *O. sakaizumii* に分けられることになった。この両者およびそれらの雑種の胚から DNA を抽出して PCR で増幅し、制限酵素処理を行って電気泳動によって比較分析することにより、核遺伝子は両親から子に受け継がれるが、ミトコンドリア遺伝子は母親由来のものだけが子に受け継がれることが分かる。ここでは、2012年8月に基礎生物研究所・バイオリソース研究室の成瀬清先生、竹花佑介先生の指導の下で実施された SPP 事業の実験講座の内容を紹介する。

高校生発表

P-19

生分解性プラスチック分解菌の好む環境を探る

○水野 ひなの・章玉澄・佐々木 拓海・酒井 奈々子・孔博研・浅井 優太・中島 建

愛知県立刈谷高等学校スーパーサイエンス部生物班

一般的なプラスチックは環境中に投棄されても分解されにくく、大量のプラスチックの投棄によるゴミ問題を引き起こしている。このような問題を解決する一助となるべく、投棄された後、環境中の微生物により分解される生分解性プラスチックの利用が進められている。本研究では、校内外の身近な場所の土壌においてスクリーニング調査を行い、生分解性プラスチック分解菌が多く生息する場所を選び出し、場所ごとの特徴を分析し、生分解性プラスチック分解菌が好む環境を推測した。

調査したすべての場所で生分解性プラスチック分解菌を確認することができたとともに、土壌水分量と分解菌の出現率の関係を見いだした。生分解性プラスチック分解菌は、私たちの身近な場所に存在することが明らかとなったので、生分解性プラスチック分解菌が高頻度で出現する条件や生分解性プラスチックが効率よく分解される条件について、研究室内で検討したい。

高校生発表

P-20

げっ歯類の頭骨の観察

○加藤 優衣・栗田 紗妃・小嶋 寧々・坂野 小桜・不破 茉綸

名城大学附属高等学校

外来種で畑に深刻な被害をもたらしているヌートリアを入手する機会があり、骨格標本を作成することで、骨の形からその生きざまを探ろうと考えた。全身の標本作製は難しかったため、頭骨のみとした。骨格標本作製は剥皮から行い、除肉、酵素処理をして乾燥させた。標本を観察すると、切歯が1対でとても発達しており、表面は橙色をしていた。切歯は頭骨の内部にも存在しており、露出部の約2倍の長さだった。犬歯はなく、切歯と臼歯の間には大きな隙間がみられた。臼歯は4対あり、平らに摩耗されていることが特徴的だった。顎関節をみると、左右でなく前後に動く構造になっていた。顎関節の構造と切歯の様子を合わせて考えると、切歯を研磨していることが推察された。顎関節に対する歯の位置をみると、切歯は顎関節と同じ高さにあるのに対し、臼歯は顎関節の下側に位置しており、歯の役割に適応した位置だと考えられた。また眼窩下孔が大きいことが特徴で、発達した咬筋が通っていることがわかった。

魚類の透明骨格標本の観察

○鈴木 良太郎・藤田 航

名城大学附属高等学校

私たちは、自然科学部の活動として県内にある庄内川で採集やゴミ拾い等を行っている。庄内川で採集される生物の中にメダカとカダヤシがおり、非常によく似ている姿をしていることから骨格の面からみるとどのような違いがあるか不思議に思い、観察することとした。小型魚類の骨格の研究では透明骨格標本を用いることがある。そこでアルシヤンブルーとアリザリンレッドを用いた二重染色による透明骨格標本を作成し観察を行った。鰭の骨の数を中心に観察したところ、メダカの臀鰭は平均 18 本、カダヤシは 9.4 本となり、メダカはカダヤシの 2 倍程度あることがわかった。カダヤシの臀鰭は雌雄で大きく異なり、オスは 6 本、メスは平均 10 本だった。形態にも大きな違いがあった。背鰭については個体差がなく、メダカで 6 本とカダヤシで 7 本と明確に違いがあった。胸鰭、腹鰭は観察が困難であった。メダカの尾鰭は観察したほとんどの個体で損傷がみられた。カダヤシによる影響が考えられた。

高校生発表

P-22

アオカビを抗菌する

○熊崎 千佳

名城大学附属高等学校

コメは日本人の主食であるが、炊いたコメは常温ではすぐにカビてしまう。そこで、常温でもより長く炊いた状態のコメを保存でき、摂取しても安全な添加物によって抗菌・殺菌できるようにしたいという目的で研究を始めた。

まず、麦芽寒天培地にモチから得たアオカビの胞子を塗布し、そのままのシャーレ、抗菌作用をもつ物質としてワサビを塗布したシャーレ、ハチミツを塗布したシャーレを用意し2週間培養した。その結果、何も塗布しないと1日でアオカビが生えたのに対し、ワサビを塗布すると1週間はアオカビが見られなかった。一方ハチミツは1日目でアオカビがみられ、その量は何も塗布しないものより多かった。このことより、ワサビに抗菌作用があることが確かめられた。さらに、ハチミツはアオカビの増殖を促進するとわかった。

抗菌性のあるワサビは、そのままコメに混ぜると味に大きく影響するため、今後はワサビの抗菌成分のみを抽出し、味に変化がないかを確認するとともに、ワサビ由来以外の味に影響しない抗菌成分を探索していきたい。

抗菌性のある酵母液の実用化

○大西 沙知代

名城大学附属高等学校

紅茶から酵母を培養した際、毎日のように酵母液を入れた瓶の蓋を開けて、酸素を酵母に与えると、数日経つとカビが生えた。本研究では、少しでも長く酵母液をカビにくくするために、ワサビの抗菌成分を酵母液に添加し、それをパン製造に使い、多忙な人でも好きな時にパンが作れることを実現することを目的とした。まず、カビにくい酵母の養分とは何かを実験した。市販されている砂糖とハチミツで溶液を作り、空気と触れさせた状態で数日間放置した。すると、ハチミツの溶液には目立った多量のカビが生え、砂糖の溶液は無色透明を維持した。カビの生えにくい酵母液づくりには砂糖が適していると示唆される。同時に、ワサビの抗菌性を立証するため、市販されている加工ワサビを水に溶かして数日間放置した。すると、ビーカーの中にカビが生えた。これは、加工ワサビの中の抗菌性を持たない部位にカビが生えたと考察した。つまり、加工ワサビを液体に入れるだけでは抗菌性が発揮されないことがわかった。そこで加工ワサビを溶かした液をろ過し、ろ液を作り、数日間放置をすると4日間は無色透明を維持できた。ワサビの抗菌成分は水溶性である可能性があることがわかった。この件に関しては、ワサビ以外の野菜の溶液との対照実験が必要だと考える。今後は、酵母液にワサビのろ液を酵母液に添加し酵母のワサビに対する耐性、ワサビは酵母液中でも抗菌性を発揮できるのかを実験する必要がある。

三重県沿岸海域の COD 解析とプランクトンの同定

○菱川 湧輝^{1,2}・倉田 悠里^{1,2}・小早川 紗良^{1,2}・平井 信充¹・甲斐 穂高¹・山口 雅裕¹

¹ 鈴鹿高専・生物応用化学, ² 鈴鹿高専・生物応用化学・創造工学演習グループ

三重県は全国第 8 位の海岸線長を有する県であり、ここには内湾と外洋、また、砂浜、磯、干潟など多様な環境・生物相が含まれる。これらの環境を化学的側面と生物的側面から解析することを試み、県内沿岸域 12 ヶ所から海水を採取し、その化学的酸素要求量 (COD) を測定するとともに、そこに含まれるプランクトンを定性的に解析した。

その結果、伊勢湾の奥になるほど COD 値が高い傾向が得られ、有機物含量が多いことが示唆された。湾奥には四日市をはじめとする重工業コンビナートが立地し、外洋と比較して海水が滞留しやすいと考えられるため、有機物による汚濁の度合いが高い可能性がある。但し、夏期と冬期では値が大きく異なること、全般に冬期の値は小さいこと、隣接した地点でも値が大きく異なる場合があることが分かり、季節、潮の干満、地形、天候などの影響を受け、COD 値は大きく変動する可能性が示唆された。

また、どの地点からも植物性プランクトン、動物性プランクトンが採集された。渦鞭毛藻、ケイ藻、カイアシ類、ミジンコ類、甲殻類などの幼生が多く、比較的富栄養な環境に生息するものから貧栄養な環境に生息するものまで、さまざまなプランクトンが観察された。また、冬期にはプランクトン数が減少した。しかし、COD の数値と有意に相関している種はみつからなかった。

本研究は、創造工学演習グループ 24 人が共同で行ったものである。

参加者・発表者一覧(事前登録者)

氏名	所属	発表番号
青山 到	信州大学理学部生物科学科	O-05
浅井 優太	愛知県立刈谷高等学校	P-19
浅見 崇比呂	信州大学理学部生物科学科	O-05
芦沢 暁	山梨県立韮崎高等学校	
井口 泰泉	基礎生物学研究所分子環境生物学研究部門	O-11, P-07, P-08, P-09
石原 顕紀	静岡大学 グリーン科学技術研究所	O-03, O-04
伊藤 康烈	福井県立鯖江高等学校	
猪又 颯	山梨県立韮崎高等学校	O-19 (P-15)
岩澤 淳	岐阜大学応用生物科学部	
植木 大和	静岡県立浜松北高等学校	O-20
大石 佳立	静岡県立大学食品栄養科学部	O-02
大竹 規仁	基礎生物学研究所生殖遺伝学研究室	
大西 沙知代	名城大学附属高等学校	P-23
大原 裕也	静岡県立大学大学院 生活健康科学研究科	O-02, O-09 (P-04)
沖田 一郎	岐阜大学大学院 連合農学研究科	P-13
荻野 由起子	基礎生物学研究所分子環境生物学研究部門	O-11, P-07, P-08, P-09
小野田 付雄	愛知県立刈谷高等学校	
甲斐 穂高	鈴鹿工業高等専門学校 生物応用化学科	P-24
加藤 由衣	静岡県立浜松北高等学校	O-20
加藤 優衣	名城大学附属高等学校	P-20
加藤 雄登	信州大学理学部生物科学科	P-06
萱嶋 泰成	静岡県立大学食品栄養科学部	O-02
川尻 舞子	国立遺伝学研究所 生態遺伝学研究室	O-14
菊池 潔	東京大学水産実験所	S-01
菊池 真理子	基礎生物学研究所生殖遺伝学研究室	
熊崎 千佳	名城大学附属高等学校	P-22
倉田 裕斗	山梨県立韮崎高等学校	O-18 (P-14)
倉田 悠里	鈴鹿工業高等専門学校 生物応用化学科	P-24
栗林 和輝	福井県立鯖江高等学校	
桑村 哲生	中京大学国際教養学部	S-04
孔博研	愛知県立刈谷高等学校	P-19
小島 里彩	静岡県立浜松北高等学校	O-20
後藤 太一郎	三重大学教育学部	
後藤 暁彦	岐阜県立岐阜高等学校自然科学部生物班	O-23 (P-17)
後藤 拓真	鈴鹿高等学校自然科学部	O-21
小早川 紗良	鈴鹿工業高等専門学校 生物応用化学科	P-24
小林 公子	静岡県立大学食品栄養科学部	O-02
小林 凌雅	福井県立鯖江高等学校	
古屋 康則	岐阜大学教育学部	O-15, O-23 (P-17)
西郷 孝	愛知県立旭丘高等学校	
嵯峨 麻由子	福井県立鯖江高等学校	O-22 (P-16)
酒井 奈々子	愛知県立刈谷高等学校	P-19
栄 雄大	基礎生物学研究所生殖遺伝学研究室	P-10
佐々木 拓海	愛知県立刈谷高等学校	P-19
四宮 愛	基礎生物学研究所	
柴田 侑毅	静岡大学創造科学技術大学院バイオサイエンス専攻	O-01
清水 龍介	山梨県立韮崎高等学校	O-18 (P-14)
章玉澄	愛知県立刈谷高等学校	P-19
新村 毅	基礎生物学研究所	
鈴木 信雄	金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設	O-16
鈴木 佑弥	静岡県立磐田南高等学校	O-17

氏名	所属	発表番号
鈴木 隆太郎	富山大学大学院理工学研究部	O-07
鈴木 駿介	静岡大学大学院 理学研究科 生物科学専攻	O-04
鈴木 誠	基礎生物学研究所形態形成研究部門	O-12
鈴木 雅一	静岡大学大学院理学研究科生物科学専攻	P-11
鈴木 良太郎	名城大学附属高等学校	P-21
角谷 絵里	総合研究大学院大学	P-07, O-11
芹田 凌平	静岡県立磐田南高等学校	O-17
藺田 祐子	愛知県立旭丘高等学校	P-18
高木 雅紀	岐阜県立岐阜高等学校自然科学部生物班	O-23 (P-17)
竹内 秀明	東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻	S-03
竹中 將起	信州大学理学部生物科学科	P-05
竹花 佑介	基礎生物学研究所バイオリソース研究室	
田中 実	基礎生物学研究所 生殖遺伝学研究室	S-02, P-10, P-12
田中 洋輔	岐阜大学大学院 応用生物科学研究科	P-03
玉置 啓二	静岡大学 理学研究科 生物科学専攻	O-03
塚野 真生	信州大学理学部生物科学科	O-10
辻 耶也子	静岡県立浜松北高等学校	O-20
辻 光希	山梨県立韮崎高等学校	O-18, P-14
東城 幸治	信州大学理学部生物科学科	O-10, P-05, P-06
遠山 早紀	静岡県立大学	P-09
富永 斉	基礎生物学研究所形態形成研究部門	O-13
豊田 賢治	総合研究大学院大学生命科学研究科	O-11
中島 建	愛知県立刈谷高等学校	P-19
中本 正俊	基礎生物学研究所バイオリソース研究室	
成瀬 清	基礎生物学研究所バイオリソース研究室	
西村 俊哉	基礎生物学研究所生殖遺伝学研究室	
西飯 信一郎	鈴鹿高等学校自然科学部	O-21
丹羽 大樹	岐阜県立岐阜高等学校自然科学部生物班	O-23 (P-17)
野呂 勇希	鈴鹿高等学校自然科学部	O-21
橋本 輝己	福井県立鯖江高等学校	O-22
原 郁代	基礎生物学研究所バイオリソース研究室	
半本 秀太郎	富山大学大学院理工学教育部理学領域	O-08
菱川 湧輝	鈴鹿工業高等専門学校 生物応用化学科	P-24
平井 信充	鈴鹿工業高等専門学校 生物応用化学科	P-24
蛭田 千鶴江	基礎生物学研究所分子環境生物学研究部門	O-11, P-07
藤森 千加	基礎生物学研究所生殖遺伝学研究室	
二村 凌	岐阜県立岐阜高等学校自然科学部生物班	O-23 (P-17)
細田 昭博	浜松学院大学短期大学部	P-13
堀江 真子	水族館学芸員	
堀江 好文	静岡県立大学 大学院薬食生命科学総合学府 環境科学	P-01
前川 清人	富山大学大学院理工学研究部	O-07, O-08
前田 皐介	福井県立鯖江高等学校	
松村 秀一	岐阜大学 応用生物科学部	O-06
松本 幸啓	静岡県立浜松北高等学校	
水谷 健	基礎生物学研究所分子環境生物学研究部門	P-09
水谷 広也	愛知県立旭丘高等学校	P-18
水野 ひなの	愛知県立刈谷高等学校	P-19
宮川 信一	基礎生物学研究所分子環境生物学研究部門	O-11, P-07, P-08, P-09
宮腰 恭平	福井県立鯖江高等学校	O-22 (P-16)
宮野谷 杏	岐阜大学 応用生物科学部	O-06
三輪 直生	岐阜県立岐阜高等学校自然科学部生物班	O-23 (P-17)
森田 紗永	静岡県立浜松北高等学校	O-20

氏名	所属	発表番号
矢追 雄一	岐阜県立岐阜高等学校自然科学部生物班	O-23 (P-17)
谷津 遼平	総合研究大学院大学	P-08
山内 清志	静岡大学 グリーン科学技術研究所	O-03, O-04
山口 雅裕	鈴鹿工業高等専門学校 生物応用化学科	
山田 一輝	鈴鹿高等学校自然科学部	O-21
山村 京子	静岡県立磐田南高等学校	
山本 耕裕	基礎生物学研究所生殖遺伝学研究室	P-10, P-12
山本 謙也	岐阜大学大学院 応用生物科学研究科	P-02, P-03
山本 晃輔	鈴鹿高等学校自然科学部	O-21
吉川 靖浩	名城大学附属高等学校	
吉村 崇	名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所	
吉村 芙実	岐阜大学大学院 応用生物科学研究科	P-02
渡邊 麗弥	浜松日体高等学校	P-13
「UMEZAWA CRAFT」		
「kinoko-mono」		
「地球の玉手箱」		
「ハサミック・ワールド」		

平成 25 年度 日本動物学会中部支部大会 大会実行委員会
成瀬 清、竹花 佑介、宮川 信一、荻野 由起子、田中 実、小林 悟、井口 泰泉
zool2013@nibb.ac.jp