

ISSN 0285-385X

(社)日本動物学会中国四国支部会報

第 60 号

PROCEEDINGS OF THE CHUGOKU-SHIKOKU BRANCH

OF

THE ZOOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

No. 60

17-18 May 2008
Higashi-Hiroshima

広島大会

(広島大学)

平成 20 年 5 月 17・18 日

目 次

ポスター発表

- ZP-01 バナジウム添加に応答するカタユレイボヤの遺伝子発現解析
○久米悟士, 植木龍也, 道端 齊 (広島大・院理・生物科学)
- ZP-02 雄コオロギの雌への定位と探索
○高尾 智, 酒井正樹 (岡山大・院・自然科学)
- ZP-03 交尾で渡される精包のゆくえと雌コオロギの行動変化
重見暢子, ○酒井正樹 (岡山大・院・自然科学)
- ZP-04 フタホシコオロギの奏歌の際の翅の重ね方の逆転
松田沙織, ○種田耕二 (高知大・理学部・自然環境科学)
- ZP-05 ヒメエグリバにおける超音波刺激に対する慣れ
○ 渡辺雅夫¹, 柴山恵理², 下條雅子² (¹山口大・理工学研究科(理)・環境共生系,
²山口大・理・自然情報科学科)
- ZP-06 カダヤシ (*Gambusia affinis*) のオスの交尾行動を引き起こすメスからの刺激
○児玉伊智郎¹, 山中 明¹, 遠藤克彦¹, 古屋康則² (¹山口大・院・理工, ²岐阜大・院・教育)
- ZP-07 アゲハチョウ科昆虫間における脳神経系抽出液投与による蛹体色発現への影響
内山輝政¹, 尾田雄祐², 直鳥将幸², 安達美和², 北沢千里³, ○山中 明⁴ (¹山口大・院・理工, ²山口大・理・自然情報科, ³山口大・教育・理科教育, ⁴山口大・院・医学系)
- ZP-08 サンショウウニにおける割球の左右極性決定能に関する研究
○北沢千里¹, 中野未千尋¹, 山口忠士¹, 山中 明² (¹山口大・教育学部・理科教育教室, ²山口大・院・医学系研究科・応用分子生命科学系専攻)
- ZP-09 ムラサキイガイ ABRM の収縮・キャッチ・弛緩時におけるミオシンフィラメントの微細構造変化
○岡本明果, 種田恵利子, 仲間祥子, 松野 煒 (島根大・生物資源科学部・生物科学科)
- ZP-10 雄が初めて見つけた *Upogebia miyakei* (甲殻綱: 十脚目: アナジャコ下目) の形態と性的二型
○平野優理子 (無所属)
- ZP-11 オイカワとカワムツの季節的な個体数変動の要因
○桑原友春, 高畠育雄 (島根大・生物資源科学部・生物科学科)
- ZP-12 *Drosophila quinaria* 種群と *D. immigrans* 種群の P 因子に関する分子系統学的研究
○角西輝幸, 稲葉正和, 赤松久禎, 和多田正義 (愛媛大・理工学研究科・生物)

ZP-13 アカショウジョウバエ日本本土移入集団における遺伝的多様性
○藤田純太, 森山雄三, 初見真知子 (島根大・生科・生物)

ZP-14 淡水産シジミの殻型多型と 28S rDNA 多型
佐々木優, ○初見真知子 (島根大・生科・生物科学)

口頭発表 第 I 会場

09:00 ZI-01 スジキレボヤ血球からクローニングした硫酸イオン輸送体 *AsSUL1* の解析
新田祐也, ○植木龍也, 道端 齊 (広島大・院理・生物科学)

09:15 ZI-02 スジキレボヤ血球細胞におけるチオレドキシソニ関連遺伝子のクローニング
○矢野克佳, 植木龍也, 道端 齊 (広島大・院理・生物科学)

09:30 ZI-03 Mg^{2+} によるFMRFamide作動性 Na^+ チャネル電流の増強とその分子機構
○小谷 侑, 古川康雄 (広島大・院総合科学・神経生物)

09:45 ZI-04 口脚甲殻類シャコ(*Squilla oratoria*)の心臓におけるペースメーカー・ニューロンの同定
○増中崇人, 桑澤清明 (岡山理科大・理学研究科・総合理学専攻)

10:00 ZI-05 優位の雄コオロギに求愛を誘発する雄の体表物質
○小川裕理, 酒井正樹 (岡山大・院・自然科学)

10:15 ZI-06 軟体動物前鰓類イボニシの神経系における APGWamide とその前駆体の発現
○森下文浩¹, 古川康雄², 小谷 侑², 松島 治³, 南方宏之⁴, 堀口敏宏⁵
(¹広島大・院理, ²広島大・院総科, ³広島工大・環境, ⁴サントリー生有研, ⁵国立環境研)

10:30 ZI-07 絶滅危惧種イシカワガエルにおける抗菌ペプチドの前駆体 cDNA のクローニング
○曾我美幸^{1,2}, 岩越-浮穴栄子¹, 浮穴和義¹, 藤井 保², 菅原芳明², 住田正幸³
(¹広島大・院総科・生命科学, ²県立広島大・人間文化・健康, ³広島大・院理・両生研)

10:45 ZI-08 ウナギの嚥下を調節する延髄迷走神経反射弓
○椋田崇生, 小川美佐, 安藤正昭 (広島大・院総科・総合生理)

11:00 ZI-09 海水ウナギの飲水調節における迷走神経支配と上部食道括約筋の収縮
○安藤正昭, 椋田崇生, 小川美佐, 藤江奈津子 (広島大・院総科・総合生理)

11:15 ZI-10 マウス子宮内膜における transforming growth factor- α の発現制御と生理作用の解析
○前川哲弥, 佐久間敦子, 竹内 栄, 高橋純夫 (岡山大・自然科学研究科・バイオサイエンス専攻)

口頭発表 第 II 会場

- 09:00 ZII-01 イトマキヒトデ初期発生の熱測定
○白井浩子¹, 長野八久² (¹岡山大・自然科学研究科・牛窓臨海実験所, ²大阪大・大学院理学研究科附属分子熱力学研究センター)
- 09:15 ZII-02 骨形成タンパク質による胚誘導に対して初期胚の細胞が応答能を失うしくみ
○竹林-鈴木公子, 宮本達雄, 永田智子, 鈴木 厚 (広島大・院理・両生類研)
- 09:30 ZII-03 哺乳動物培養細胞における GTPase Dynamin と微小管の相互作用
○森田真規子, 濱生こずえ, 細谷浩史 (広島大・理学研究科・生物科学専攻)
- 09:45 ZII-04 ミドリゾウリムシにおける共生クロレラを包む PV 膜の同調的膨張とクロレラの消化の誘導
児玉有紀^{1,2}, ○藤島政博³ (¹山口大・院理工・自然共生科学専攻, ²学振 DC2, ³山口大・院理工・環境共生)
- 10:00 ZII-05 原索動物横紋筋の微細構造に関する研究
○中村このみ, 鶴田浩平, 松野 煒 (島根大・生物資源科学部・生物科学科)
- 10:15 ZII-06 ジャコウアゲハの休眠蛹における体色多型の存在
○山本和昭¹, 辻村由紀², 米谷美和子², 山中 明^{1,2} (¹山口大・院・医学系, ²山口大・理・自然情報科)
- 10:30 ZII-07 *Scaptodrosophila* 属と *Drosophila immigrans* 種群に関する分子系統学的研究
○和多田正義, 福田彩子, 徳永順士 (愛媛大・理工学研究科・生物)
- 10:45 ZII-08 メダカ臀鰭軟条数の遺伝的変異
○畦岡 博¹, 春日谷聡一郎¹, 東 雅敏¹, 竹内哲郎², 浅田伸彦¹ (¹岡山理科大学・理・基礎理, ²就実女子大・人文)
- 11:00 ZII-09 Genetic divergences in *Fejervarya cancrivora* from Indonesia and other Asian countries inferred from morphological observations, crossing experiments and molecular techniques
○N. Kurniawan¹, D. M. Belabut², H. S. Yong², M. M. Islam¹, R. Wanichanon³, M. M. R. Khan⁴, T. H. Djong¹, D. T. Iskandar⁵, M. Nishioka¹ & M. Sumida¹ (¹Inst. For Amphibian Biol., Hiroshima Univ., ²Inst. of Biol. Sciences, Univ. of Malaya, ³Dept. of Anatomy, Phramonkutklao Med. Coll., Thailand, ⁴Bangladesh Agr. Univ., Bangladesh, ⁵Dept. of Ecol. and Biosyst., ITB, Indonesia)
- 11:15 ZII-10 交雑実験, 形態比較およびミトコンドリア DNA 解析に基づくカジカガエルにおける種内分化
○西澤俊孝¹, 佐野尚美², 國原多佳子³, 藤井 保³, 倉林 敦¹, 住田正幸¹ (¹広島大・院理・両生類研, ²高知女子大・生活科学, ³県立広島大・生活科学)

ZP-01

バナジウム添加に応答するカタユウレイボヤの遺伝子発現解析

°久米悟士, 植木龍也, 道端 齊 (広島大・院理・生物科学)

S. Kume, T. Ueki & H. Michibata: Gene expression analysis of *Ciona intestinalis* exposed to vanadium ions.

ホヤは、海水中に五価で溶存しているバナジウムを、四価を経て最終的には三価にまで還元し濃縮する。その濃度は種によって異なるが、カタユウレイボヤでは海水中のバナジウム濃度の 1.7×10^4 倍に相当する約 0.6mM に達する。カタユウレイボヤはホヤの中で唯一ドラフトゲノムの配列が解読され、遺伝子に対応したマイクロアレイが作成されている。そこで、本研究では本種をバナジウムに暴露させ、発現が変動する遺伝子をマイクロアレイで網羅的に探索した。1mM の五価ならびに四価バナジウムに全身を暴露した成体から cRNA を得て、延べ 19,964 遺伝子が網羅されているマイクロアレイを用いて、発現に変動が見られる遺伝子を絞り込んだ。その結果、金属輸送に関わる輸送体及びプロトンの濃縮に関わっていると考えられる液胞型 H^+ -ATPase の遺伝子の発現に大きな変動が見られることが分かった。さらに、暴露するバナジウムの化学種によってグルタチオン S-トランスフェラーゼの発現が大幅に変動することを見出した。

ZP-02

雄コオロギの雌への定位と探索

°高尾 智, 酒井正樹 (岡山大学・院・自然科学)

S. Takao & M. Sakai: Male orienting response and searching behavior for the female in the cticket.

動物にとって獲物や天敵,あるいは異性に対して正しく定位することはきわめて重要である。たとえば、交尾では雄が雌を呼び寄せたあと、雌にうまくアプローチする必要がある。フタホシコオロギの雄は、呼び鳴きで誘った雌に対し、背後からのマウンティングを促すため、自分の尾部を雌の頭部に向けるよう定位する。今回、この行動およびそれに続く行動を解析した。まず、雄の触角へ雌を接触させると刺激とは反対方向へターンするが、これは速度によって2段階に分けられた。1段階目は急速なターン (74 度, < 1 秒), 2段階目はにじり寄るような、ゆっくりとした複数回からなるターン (32 度, 3.5 秒) であった。これら2つのターンの合計角度は、左右の触角の開きが小さいとき (呼び鳴き中) は大きく、触角の開きが大きいとき (くどき鳴き中) は小さかった。これらは、それぞれ雄に対する雌の位置に対して最短での定位を可能にした。次に、雄はくどき鳴きを鳴きながら定位姿勢で後退を続けるが (平均 10.8 ± 7.9 秒), 雌との接触がなければ、くどき鳴きを激しい呼び鳴きに切り替え、刺激を受けた側に向き直り、その場で触角を動かし探索した。その後、鳴きながら探索を続けたが、その間雄は刺激を受けたあたりを中心に円を描くように歩行していることがわかった。以上の結果より、雄コオロギは、雌と接触すると相手の位置を把握して最短距離で雌の方向に尾部を向けること、また雌との接触がなくなった場合、効率よく雌を探索することがわかった。

ZP-03

交尾で渡される精包のゆくえと雌コオロギの行動変化

重見暢子, °酒井正樹 (岡山大学・院・自然科学)

N. Shigemi & M. Sakai: The fate of the spermatophore transferred from the male cricket during copulation and the behavior change of the female.

昆虫には、交尾を境にその後の行動を著しく変えるものがある。フタホシコオロギの雄では、求愛状態にある雄が交尾をすると、雌に対して威嚇的になり、約 1 時間の交尾不応期に入る。一方、雌は続けて何度でも交尾できるが、交尾によって雄の求愛に対する反応性に変化があるかどうかについては詳しい知見がない。そこで、雌における交尾後の行動を、精包との関連において解析した。その結果、雌は精包を受けるとすみやかにそれを食べようとし、一方雄は求愛開始までの約 1 時間、威嚇により精包を食べられることを阻止しているのを確認した。雌が精包を食べようとするこの行動は、精包の付着板による雌の産室天井への機械刺激でおこり、同部分には機械刺激受容性と思われる感覚毛が見つかった。また、同部からの求心性神経束から機械刺激に対するスパイク応答が記録できた。精包食いがおこると、雌は頭部を地面に近づけ、触鬚を素早く動かして活発な探索を開始することがわかった。もし近くに求愛状態の雄がいると、雌はすぐに交尾に応じ、雄の背にマウントした。また、拘束した雄の場合でも、その雄に向けた探索行動をしたことから、精包食いの後の探索は雄の体表物質に刺激されていることが示唆された。

ZP-04

フタホシコオロギの奏歌の際の翅の重ね方の逆転

松田沙織, °種田耕二 (高知大学・理学部・自然環境科学)

S. Matsuda & K. Taneda: The reversal of the wing superposition during acoustic signal production in the cricket, *Gryllus bimaculatus*.

コオロギ類のオスは右翅を上にして重ねており、奏歌に際しては、右翅内側のヤスリ器と左翅の縁にあるコスリ器を使って音を出している。これらの構造は左右の翅に同じようについているので、左右の翅を入れ替えてもよさそうだが、例外なく上に述べた方法で音を出している。翅の重ね方を逆にしても音は出るか、また何らかの方法で重ね方を逆にはできないのだろうか。羽化してすぐに翅の重なりを人為的に逆転させてもすぐに元にもどった。翅の色々な場所を傷つけたり、切除したところ、右翅のヤスリ器、左側のコスリ器のどちらかあるいは両方を傷つけたり切除すると、60%以上の高い頻度で逆転させることが分かった。翅を動きにくくさせるため、右翅に鉄粉をはり付け重くしたが、逆転させることはなかった。また、発音した音を聞いて逆転するという可能性を調べるため、両側の鼓膜器官を塗りつぶしたり、傷つけたりしたが、逆転させることはなかった。つまり、発音装置を傷つけて生じた逆転は、それによって出た音を聞いてなされるのではないことを示している。発音装置を傷つけても、なかには逆転させない個体もいた。この個体の交尾までに要した時間は未処理個体と変わりなかったが、逆転させた個体では有意に交尾までの時間が長いことが分かった。この事実は、障害の程度が小さくメスを呼ぶのにそれほど支障がなければ翅を逆転させないという可能性を示唆している。

ZP-05

ヒメエグリバにおける超音波刺激に対する慣れ

°渡辺雅夫¹, 柴山恵理², 下條雅子² (山口大学・理工学研究科 (理)・環境共生系¹, 山口大学・理学部・自然情報科学科²)

M. Watanabe, E. Shibayama & M. Shimojo: Habituation for ultrasonic stimulation on the moth, *Oraesia emarginata* Fabricius, Noctuidae.

ヤガ類は、コウモリの発する超音波を感知し逃避行動をとることが知られている。我々はこの性質を利用し、果樹園に飛来するヤガ類を回避させるために最適な超音波パルスターンの探索を行っている。ヒメエグリバを用いて超音波刺激を繰り返して与え、反応閾値を調べたところ、2回目の刺激から反応閾値が上昇し、音量を大きくしないと反応しなくなるという、いわゆる慣れの現象が見られた。パルス状の超音波を5分間隔で与えると反応閾値に変化は見られないが、1分間隔で刺激を与えると2回目の刺激から反応閾値の上昇が見られた。そこで、種々のパルスパターンの超音波を、ヒメエグリバに1分間隔で繰り返して与えて反応閾値の推移を調べ、慣れを起こしにくい超音波パルスパターンの探索をおこなった。また、持続時間が短いパルスと長いパルスを組合せたパターンの場合、1分間隔で10回繰り返して刺激を与えても、反応閾値がほとんど変化しなかった。

ZP-06

カダヤシ (*Gambusia affinis*) のオスの交尾行動を引き起こすメスからの刺激

°児玉伊智郎¹, 山中 明¹, 遠藤克彦¹, 古屋康則² (¹山口大・院・理工,²岐阜大・院・教育)

I. Kodama, A. Yamanaka, K. Endo & Y. Koya: Stimulus inducing male copulative behaviors from female mosquitofish, *Gambusia affinis*.

カダヤシ (*G. affinis*) は卵胎生の魚で、オスは臀ビレが変形した精子挿入器を有し、これをメスの泌尿生殖口へ挿入して精子を渡す。メスの泌尿生殖口の周辺には黒いアナルスポットが存在し、雄が交尾をする際の目標物として機能していることを示唆する報告がある。一方、メスが分泌するフェロモンがオスの交尾行動に影響を与えている可能性を示唆している報告もある。

本研究では、透明な容器に入れたて隔離したメスを、メスの分泌物が存在しない水槽内で泳ぐオスに見せ、視覚情報だけでオスの交尾行動が解発されるか確認した。その結果、フェロモンが存在しない状態で、視覚情報のみでオスの交尾行動が解発されることが確認できた。カダヤシのオスの交尾行動の解発には、視覚情報が大きな役割を持っていると考えられる。

ZP-07

アゲハチョウ科昆虫間における脳神経系抽出液投与による蛹体色発現への影響

内山輝政¹, 尾田雄祐², 直鳥将幸², 安達美和², 北沢千里³, 山中 明⁴ (¹山口大・院・理工,
²山口大・理・自然情報科, ³山口大・教育・理科教育, ⁴山口大・院・医学系)

T. Uchiyama, Y. Oda, M. Naotori, M. Adachi, C. Kitazawa & A. Yamanaka: Interspecific effects of crude extracts derived from central nervous system on pupal coloration in *Papilio* butterflies.

ナミアゲハ蛹の体色発現に関与する神経内分泌因子として、脳-食道下神経節-前胸神経節連合体に存在する蛹表皮褐色化ホルモンと中・後胸神経節-腹部神経節連合体に存在するオレンジ色蛹誘導化因子が知られている。今回、クロアゲハ・キアゲハ・モンキアゲハおよびカラスアゲハ幼虫の脳神経系より粗抽出液を調製し、ナミアゲハ短日結紮腹部に投与した。また、ナミアゲハ幼虫の脳神経系粗抽出液をカラスアゲハおよびキアゲハの短日結紮腹部に投与し、蛹体色へおよぼす影響を調べた。

その結果、クロアゲハ・キアゲハ・モンキアゲハおよびカラスアゲハの脳-食道下神経節-前胸神経節連合体の粗抽出液は、ナミアゲハの蛹体色を褐色化し、中・後胸神経節-腹部神経節連合体の粗抽出液は、蛹体色をオレンジ色化した。一方、ナミアゲハの両粗抽出液は、キアゲハの蛹体色を褐色化したが、カラスアゲハの蛹体色に対しては、脳-食道下神経節-前胸神経節連合体の粗抽出液は、褐色化に作用し、中・後胸神経節-腹部神経節連合体の粗抽出液は、オレンジ色化した。

ZP-08

サンショウウニにおける割球の左右極性決定能に関する研究

北沢千里¹, 中野未千尋¹, 山口忠士¹, 山中 明² (¹山口大学・教育学部・理科教育教室,
²山口大学大学院・医学系研究科・応用分子生命科学系専攻)

C. Kitazawa, M. Nakano, T. Yamaguchi & A. Yamanaka: Regulation of larval left-right polarity by blastomeres of a sea urchin, *Temnopleurus toreumaticus*.

ウニ幼生の左右極性は、卵割期におけるイオンの割球内への流入や、16細胞期に形成される小割球の子孫細胞により決定付けられることが、近年、数種のウニで報告された。今回、新たにサンショウウニを用いて、幼生の成体原基形成方向を決定する卵割期の割球の能力について、割球除去実験により解析を行った。その結果、16細胞期の小割球除去胚由来の約10%未満の幼生で、成体原基形成方向の攪乱がみられた。これは既知種内で中程度の攪乱であった。つまり、本種では16細胞期には既に成体原基の形成方向は方向付けられていることが推測されたため、2、4細胞期に各割球を分離して、それぞれの割球由来の幼生を飼育した。その結果、攪乱された幼生は約15%まで増加した。また、本種の第一卵割面は必ずしも前後軸とは一致しなかった。加えて、初期幼生が成体原基の一部となる穿孔管を、まず両側に形成することも明らかとなった。以上の結果より、サンショウウニでは、他種よりも早期に成体原基の形成方向が方向付けられている可能性が考えられる。また、ウニの系統により、小割球の子孫細胞が持つ幼生の左右極性決定能の程度が異なることが明らかとなった。

ZP-09

ムラサキイガイ ABRM の収縮・キャッチ・弛緩時におけるミオシンフィラメントの微細構造変化

°岡本明果, 種田恵利子, 仲間祥子, 松野 煒 (島根大学・生物資源科学部・生物科学科)

A. Okamoto, E. Oida, S. Nakama & A. Matsuno: Ultrastructural changes of myosin filaments in the ABRM during contraction, catch and relaxed state.

キャッチ機構については、色々の説が提唱されているが、未だに不明の点が多い。最も確からしいのはミオシンの首振り速度が収縮時よりもキャッチ時では遅くなっているのではないかという考えである。生の ABRM を使用し、収縮・キャッチ・弛緩の各状態のサンプルを電子顕微鏡で観察し、細胞横断面のミオシンフィラメントから突出しているミオシンヘッドとアクチンフィラメントが結合している割合を求めた。その結果、結合率はキャッチ>収縮>弛緩の順に高かった。これらのミオシンヘッドの首振り速度は細胞内の Ca 濃度によって制御されている可能性がある。そこで、グリセリン処理した ABRM を使用して、細胞外から各濃度の Ca を作用させ、収縮・キャッチ・弛緩を誘導できるかどうか試みた。その結果、40mM CaCl₂+10mM ATP で収縮、15-30mM CaCl₂+10mM ATP でキャッチ、0mM CaCl₂+10mM ATP で弛緩、の各状態が誘導できた。これらのサンプルを電顕観察すると、ミオシンフィラメントが数本ずつ融合している像がえられ、融合率はキャッチ>収縮>弛緩の順に高かった。ミオシンフィラメントどうしの融合とミオシンヘッドとアクチンフィラメントの結合との関係は今のところ明らかではないが、今後検討に値する問題である。

ZP-10

雄が初めて見つかった *Upogebia miyakei* (甲殻綱：十脚目：アナジャコ下目) の形態と性的二型

°平野優理子 (無所属)

Y. Hirano: New record of males of *Upogebia miyakei* (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea) from Japan, with the redescription of morphology and sexual dimorphism.

Upogebia miyakei は、全長約 2 cm の小型のアナジャコ類で、大きな転石の隙間にある砂泥基質に巣穴を掘り、その中で生活している。本種は 1967 年に石垣島で採集された抱卵雌 1 個体を用いて原記載され、その後 1979 年にインドネシアで抱卵雌が 2 個体採集されているが、原記載以来、雄個体は見つかっていなかった。しかし、2003 年から 2007 年に南西諸島でアナジャコ類の分布調査を行った際、本種の雌個体とともに雄個体が石垣島と西表島から採集された。そこで本研究では、*U. miyakei* の雄の形態を調べ、再記載を行った。

本種の雌雄の形態を比べると、(1) 雄の鉗脚掌節の幅は、雌の約 1.5 倍で、太く頑丈である、(2) 鉗脚掌節の上縁には、雄では 1~2 本の棘があるが、雌では鋭い棘が 3~6 本並ぶ、(3) 鉗脚指節の咬合面には、雄では四角く大きな歯が 2 枚あるが、雌では小さな三角形の歯が 1 つだけ、(4) 額角の長さが、雄は眼柄よりも長い、雌は眼柄と同じ長さ、などの点について性的二型が見られた。

ZP-11

オイカワとカワムツの季節的な個体数変動の要因

°桑原友春, 高島育雄 (島根大学・生物資源科学部・生物科学科)

T. Kuwabara & I. Takabatake: The factor of seasonal population change of *Zacco platypus* and *Zacco temmincki*.

西日本における河川においてカワムツとオイカワは広い範囲で普通に見られるコイ科の淡水魚である。この両種が同所的に生息する環境ではカワムツは淵、オイカワは平瀬や早瀬を好んで生息しているといわれている。1年間を通してしてみると両種ともに季節的に個体数が変動し、特に冬期には両種ともに個体数が激減した。本研究では、両種の季節的な個体数変動について調べ、その変動の要因と考えられる水温や水質、流量、水生昆虫・付着藻類の現存量などとの関連について調査した。

瀬を好むオイカワは、夏期から徐々に個体数の減少がみられたが、これは水温低下による行動量の減少と流量の増加によって下流域まで流されたためと推測される。また瀬にみられた藻類が冬期に減少することも個体数変動に関係していると考えられる。水温が上昇し始める春先になると行動量が増加し、産卵のために溯上してくるのではないかと考えられる。淵を好むカワムツは、今回、冬期の終わりに急激に個体数の減少がみられたが、餌となる水生昆虫は増加しており、低水温にも比較的強いことから、雪融け水による一時的な河川の増水により、調査区間内の河床構造が変化し淵がなくなり、生息に適さなくなったため個体数が急激に減少したと考えられる。

ZP-12

Drosophila quinaria 種群と *D. immigrans* 種群の P 因子に関する分子系統学的研究

°角西輝幸, 稲葉正和, 赤松久禎, 和多田正義 (愛媛大学・理工学研究科・生物)

T. Kadonishi, M. Inaba, H. Akamatsu & M. Watada: Molecular phylogeny of P elements of *Drosophila quinaria* and *D. immigrans* species groups.

P 因子は、キイロショウジョウバエで初めて発見された、RNA を介さないで転移するクラス II 型のトランスポゾンである。P 因子はキイロショウジョウバエの近縁種には見いだされず、別のグループである *Drosophila willistoni* から水平伝達 (Horizontal transfer) によって移動したと考えられている。P 因子は *Sophophora* 亜属の各種群に分布しているが、サザンプロットによる研究から *Drosophila* 亜属の種には、ほとんど分布しないと考えられてきた。しかし、近年南米産の *tripunctata* 種群の種に P 因子が発見され、*willistoni* 種群からの水平伝達であることが証明された。一方、*tripunctata* 種群と同系の *immigrans* 種群では、我々の研究室により、モザイク状の分布が確認されたが、*immigrans* 種群の P 因子は *Sophophora* 亜属の P 因子に比較的相同性が高いものであった。今回、従来研究されていなかった *quinaria* 種群と未調査であった *immigrans* 種群のいくつかの種に関して、P 因子の調査を行った。その結果、*quinaria* 種群では P 因子の分布はパッチ状であるものの、ほとんどの種が P 因子を保持しており、*immigrans* 種群の場合とはやや異なる結果になった。

ZP-13

アカシヨウジヨウバエ日本本土移入集団における遺伝的多様性

°藤田純太, 森山雄三, 初見真知子 (島根大・生科・生物)

Y. Fujita, Y. Moriyama & M. Hatsumi: Genetic diversity of the Japanese mainland colonizing populations in *Drosophila albomicans*.

アカシヨウジヨウバエ (*Drosophila albomicans*) とテングシヨウジヨウバエ (*D. nasuta*) は、地理的隔離が確立されている一方で、形態的に区別できず生殖的隔離が不完全であるということから、非常に近縁な種であることが知られている。*D. albomicans* は東南アジアを中心に生息しており、その生息域は近年急速に日本本土に拡大してきている。しかし、これまで日本本土に移入してきた *D. albomicans* の遺伝的多様性に関する研究はほとんど行われてこなかった。そこで本研究では、交配実験、アイソザイム多型分析、mtDNA の *COI* 遺伝子の塩基配列分析を行うことにより、*D. albomicans* 日本本土移入集団における遺伝的多様性について調査した。交配実験の結果、南西諸島に比べて日本本土では季節消長があるため、日本本土移入集団の集団サイズは小さいことが示唆された。しかし、アイソザイムと *COI* を用いた分析では、南西諸島と日本本土移入集団とでは遺伝子流動が大きいと、遺伝的多様性の程度は同一であることが示唆された。また、3 つの実験結果から、石垣島と日本本土の中間点に位置する沖永良部島集団は、遺伝的浮動により、地域固有の集団構造を形成していることが示唆された。従って、*D. albomicans* の日本本土への移入は、風や飛行による自然的なものではなく、人為的な移動を介して行われたと考えられる。

ZP-14

淡水産シジミの殻型多型と 28S rDNA 多型

佐々木 優, °初見真知子 (島根大・生科・生物科学)

Y. Sasaki & M. Hatsumi: Polymorphisms of Shell type and 28S rDNA of fresh water *Corbicula*.

日本の淡水産シジミはマシジミと言われていたが、大陸より移入したと考えられる殻型のシジミも広く分布する。松江市周辺で採集した淡水産シジミを、殻の形状により、マシジミ型、タイワン型、カネツケ型の 3 型に分類し、28S rDNA のヌクレオチド配列を分析し、殻型間の遺伝的変異と集団間の遺伝的変異について検討した。

28S rDNA のヌクレオチド配列は主に 3 型あり、これを A 型、B 型、C 型と名づけた。マシジミ型からは A 型のみが得られ、カネツケ型からは A 型と B 型が同数得られた。タイワン型では例外的な 3 個体を除き、B 型と C 型がほぼ同数得られた。同所的に採集されたカネツケ型とタイワン型でたいていの場合、異なった 28S rDNA を持っていた。このように殻型と 28S rDNA に関連があることから、殻型の違いは遺伝的起源の違いを反映していることが示唆された。

飯梨川で得られたカネツケ型、タイワン型共に例外的な 1 個体を除き他の地域のものとは異なっていた。移入型が日本に入ったのは 1960 年代以降といわれており、50 年間で集団間の分化が行われたというより、異なった起源の淡水産シジミが、それぞれ異なった地域に移入して広がったのではないかと考えられる。

ZI-01

スジキレボヤ血球からクローニングした硫酸イオン輸送体 AsSUL1 の解析

新田祐也, °植木龍也, 道端 齊 (広島大学・院理・生物科学)

Y. Nitta, T. Ueki & H. Michibata: Analysis on a sulfate transporter AsSUL1 isolated from blood cells of a vanadium-rich ascidian *Ascidia sydneiensis samea*.

海産脊索動物ホヤ類は血球の一種であるバナドサイトの液胞中に遷移金属のバナジウムを高選択的かつ高濃度に濃縮することで知られる。その濃縮係数は種によって異なり、最も高度に濃縮するバナジウムホヤでは海水のバナジウム濃度(35nM)の1,000万倍に相当する350mMに達する。液胞中には500mMの硫酸イオンが濃縮されており、バナジウムイオンのカウンターイオンと考えられているが、硫酸イオンの輸送経路やバナジウム濃縮との関連性は不明である。本研究では、スジキレボヤ血球から硫酸イオン輸送体のcDNAを単離し、その遺伝子をAsSUL1と名づけた。アフリカツメガエル卵母細胞発現系を用いて輸送能力を調べたところ、放射性標識した硫酸イオンを有意に取り込んだ。また、スジキレボヤのバナドサイトに含まれる硫酸イオンとバナジウムイオンの濃度を定量した結果、それぞれ86mMと38mMであったことからスジキレボヤにおいてもカウンターイオンとして機能すると示唆された。

ZI-02

スジキレボヤ血球細胞におけるチオレドキシン関連遺伝子のクローニング

°矢野克佳, 植木龍也, 道端 齊 (広島大・院理・生物科学)

K. Yano, T. Ueki & H. Michibata: Cloning of thioredoxin and related genes from blood cells of an ascidian, *Ascidia sydneiensis samea*.

ホヤは、バナジウムを特定の血球細胞(バナドサイト)の液胞内に高選択的かつ高濃度に濃縮している。この濃縮の過程で、海水中の五価バナジウムは、四価を経て三価へと還元される。この還元機構の全容は不明であるが、本研究室では、バナドサイトにNADPHを産生するペントースリン酸経路の酵素群が局在すること、EDTA存在下でNADPHによって五価バナジウムが四価に還元されることを報告している。一方、バナドサイトと血漿から単離したバナジウム結合タンパク質Vanabinは9対のS-S結合を有しており、最近これらのチオール・ジスルフィド交換反応がバナジウムの酸化還元と共役する予備的知見を得た。これらのことから、ペントースリン酸経路からバナジウムに至る一連の酸化還元カスケードが存在し、そこにはチオレドキシンファミリーが含まれる可能性が大きくなってきた。このことを解明する第一歩として、本研究では、スジキレボヤからチオレドキシン関連遺伝子のクローニングを行ったので、その結果を報告する。

ZI-03

Mg²⁺によるFMRFamide作動性Na⁺チャネル電流の増強とその分子機構

°小谷 侑、古川康雄 (広島大学・院総合科学・神経生物)

Y. Kodani & Y. Furukawa: A molecular mechanism of the modulation of the FMRFamide-gated Na⁺ channel by Mg²⁺.

FMRFamide 作動性 Na⁺チャネル (FaNaC) は、神経ペプチドである FMRFamide が結合することでゲートが開く Na⁺チャネルである。アメフラシの FaNaC では、細胞外 Ca²⁺によりチャネル電流が抑制され、細胞外 Mg²⁺により逆に増強される。我々は、アメフラシ FaNaC の推定ポア領域に位置するアスパラギン酸残基 (D552) をアスパラギンで置換した変異体において、Mg²⁺による増強作用が消失することを報告し、D552 が Mg²⁺の作用に関与することを示している (第 78 回日本動物学会大会)。本研究では、552 部位のアミノ酸側鎖の電荷の働きを検討するために、D552 をグルタミン酸に置換して電荷を保存した変異体 (D552E)、あるいはリジンに置換して電荷を逆転させた変異体 (D552K) を作成し、チャネルの機能解析を行った。D552E では、ペプチド感受性が幾分低下するものの、Mg²⁺による増強作用は概ね野生型チャネルと同様であった。一方、D552K では、ペプチド感受性が高くなり、Mg²⁺が抑制作用を示すようになった。これらの結果は、552 部位の陰性電荷が Mg²⁺によるチャネル電流増強作用に関わっていることを示唆すると共に、この部位のアミノ酸側鎖の電荷以外の性質もチャネル機能に影響をおよぼすことを示唆している。

ZI-04

口脚甲殻類シャコ (*Squilla oratoria*) の心臓におけるペースメーカー・ニューロンの同定

°増中崇人、桑澤清明 (岡山理科大学・理学研究科・総合理学専攻)

T. Masunaka & K. Kuwasawa: Identification of the pacemaker neuron of the cardiac ganglion in the stomatopod crustacean, *Squilla oratoria*.

一般に甲殻類の心臓には心臓神経節が内在し、これにトリガーされて心臓が拍動する。シャコの心臓神経節は 15 個のニューロンで前後に亘り神経幹が形成されている。心臓神経節中の pacemaker neuron は未だ同定されていないため、本研究はこの同定を目的とした。心臓神経節幹には 3 個のニューロン細胞体 (小型 2 個と大型 1 個) が cluster (triplet) を形成して存在している。ニューロン間を切断又は結紮により断絶する実験から 6 番以降のニューロンに自動性は見られなかった。この triplet (1,2,3 番) の前方と、4 番又は 5 番ニューロン後方から二点同時誘導を行い、3、4 番又は 5 番ニューロン間の神経幹を断絶して記録すると、両方の電極からインパルスが記録され続けた。triplet、4 番 5 番のインパルス頻度は intact 標本よりも速まり、前者の方が後者よりも速くなった。triplet が“true” pacemaker、4 番 5 番ニューロンは“latent” pacemaker、そして 6 番以降は“follower”として機能していることが示唆された。

ZI-05

優位の雄コオロギに求愛を誘発する雄の体表物質

°小川裕理, 酒井正樹 (岡山大学大学院・自然科学研究科)

Y. Ogawa & M. Sakai: Body surface substance of the male cricket which induces courtship in the dominant male after fighting.

フタホシコオロギは闘争性が強く、これまで優位者と劣位者の行動や優劣の持続と変化について多くの研究があり、一部その脳内メカニズムについても研究されている。しかし、優位者と劣位者を長時間にわたって観察した報告はなく、今回それについて調べた。求愛期の雄同士を $\phi 15\text{cm}$ の容器に入れると短時間 (1-5 秒) の闘争により優劣が決まった。その後、ペアにしたままにしておくと 60 分のうちに優位者の 90%(n=20) が求愛をするようになった。劣位者で求愛したものはいなかった。そこで、優劣決定後、遮蔽板を用いて優位者と劣位者間の接触を断つと、優位者は求愛しなくなった。単独にした優位者に人為的に雄の翅を弱く接触させると 90% が求愛した。同じ刺激を闘争とは無関係な雄あるいは劣位者に与えると、無関係雄の 60%、劣位者の 40% が求愛した。前者の求愛率は優位者よりも有意に低く、劣位者よりも有意に高かった。これらは、雄が闘争で優位に立つと雄の体表物質による接触化学感覚刺激応答が増大することを示唆している。一方、劣位者が雄雄ペアの条件下で優位者と同じ刺激を受けても求愛しないのは、劣位になったことおよび絶えず優位者から威嚇を受けることによると考えられる。以上、闘争に勝って優位になった雄は、雌を呼び寄せ、交尾をすることにおいて、より多くの機会をもつといえる。

ZI-06

軟体動物前鰓類イボニシの神経系における APGWamide とその前駆体の発現

°森下文浩¹, 古川康雄², 小谷 侑², 松島 治³, 南方宏之⁴, 堀口敏宏⁵ (¹広島大・院理, ²広島大・院総科, ³広島工大・環境, ⁴サントリー生有研, ⁵国立環境研)

F. Morishita, Y. Furukawa, Y. Kodani, O. Matsushima, H. Minakata & T. Horiguchi: Distributions of APGWamide and its precursor protein in central and peripheral nervous systems in a prosobranch gastropod, *Thais clavigera*.

APGWamide は軟体動物腹足類の雄性生殖器官の運動を調節する神経ペプチドである。われわれは最近、前鰓類のイボニシから APGWamide を同定し、その生理作用や前駆体構造を明らかにした。今回、APGWamide 特異的抗体を用いたホールマウント免疫染色法とオリゴ DNA プローブを用いた *in situ* hybridization (ISH) 法により神経組織における APGWamide 及びその前駆体の発現を検討した。その結果、脳神経節などの食道環神経節で、免疫陽性を示すニューロン群が多数観察されたが、内臓神経節では顕著なシグナルは観察されなかった。同様の分布パターンは ISH 法によっても観察された。また、生殖関連器官や吻牽引筋など多くの組織中に免疫陽性の末梢神経繊維が密に分布していた。これらのことから、APGWamide はイボニシの生殖機能だけでなく多様な組織の機能調節に関わる神経ペプチドであることが示唆された。

ZI-07

絶滅危惧種イシカワガエルにおける抗菌ペプチドの前駆体 cDNA のクローニング

°曾我美幸^{1,2}, 岩越-浮穴栄子¹, 浮穴和義¹, 藤井 保², 菅原芳明², 住田正幸³ (¹広島大・院総科・生命科学,² 県立広島大・人間文化・健康,³ 広島大・院理・両生研)

M. Soga, E. Iwakoshi-Ukena, K. Ukena, T. Fujii, Y. Sugawara & M. Sumida: Molecular cloning of cDNAs encoding antimicrobial peptides from an endangered amphibian species, *Rana ishikawae*.

日本で最も美しいと言われるイシカワガエル (*Rana ishikawae*) は、奄美大島と沖縄本島の固有種で個体数が年々減少しており、環境省レッドリストで絶滅危惧種 (IB 類) に、鹿児島県と沖縄県で天然記念物に指定されている。広島大学両生類研究施設では本種の人工繁殖に成功しており、その過程で、本種は他のカエル種に比べて、飼育環境下で感染症に対する抵抗性が顕著に高いことが分ってきた。昨年度、本種の皮膚から生化学的手法による抗菌ペプチドの同定を試み、10 種類の当該分子の単離・精製に成功した。そこで、本研究では、これら分子の前駆体 cDNA の同定を試みた。抗菌ペプチドのアミノ酸配列からプライマーを設計し、また、上記の人工繁殖個体の皮膚から mRNA を抽出し cDNA を合成した。これらを用いて、3'RACE (Rapid Amplification of cDNA Ends) 法もしくは 5'RACE 法による PCR を行い、DNA 塩基配列を解析した。その結果、上記 10 分子について全ての前駆体 cDNA をクローニングすることができた。さらに、推定される前駆体タンパク質は、シグナルペプチド・酸性スパーサー・プロセッシングサイト・抗菌ペプチドという 4 つの共通構造を持っていることが明らかになった。

ZI-08

ウナギの嚥下を調節する延髄迷走神経反射弓

°椋田崇生, 小川美佐, 安藤正昭 (広島大・院総科・総合生理)

T. Mukuda, M. Ogawa & M. Ando: Medullary vagal reflex arch regulating swallowing in the eel.

魚類の場合、通常、咽頭と食道の境界領域は、上部食道括約筋 (UES) の収縮によって狭窄状態が保たれている。したがって、嚥下は、UES の弛緩と鰓弓や鰓蓋を含む咽頭領域の筋の収縮とが連動して、咽頭内容物が食道に送られることで完遂される。一般に、嚥下の調節系として延髄を介した反射弓が知られているが、その詳細な調節機序は十分に明らかにされていない。これまでに我々は、ウナギの咽頭領域の筋や UES を支配している運動ニューロンとして、延髄にある舌咽-迷走神経運動核 (GVC) を同定しており、GVC の神経活動を調節する上位神経核の探索を行ってきた。ウナギ延髄のカハール交連核 (NCC) を電気刺激すると、UES を支配している GVC ニューロンの神経活動は一過性に抑制される。この抑制の一部は、プラゾシンによって抑えられ、さらにその一部はヨヒンビンによっても抑えられる。ウナギの場合、プラゾシンは非選択的にカテコールアミン受容体を、ヨヒンビンはアドレナリン受容体を阻害することが報告されているので、NCC から GVC への抑制性入力の一部には、アドレナリンやドパミンなどのカテコールアミンが用いられていると考えられる。一方、末梢において、咽頭領域の筋や UES に達している神経束にビオチン化デキストランアミン (BDA) を注入すると、延髄の NCC や迷走神経葉の神経線維および GVC の細胞体で BDA が検出された。これらの結果から、ウナギの嚥下に関わる神経反射弓を提案する。

ZI-09

海水ウナギの飲水調節における迷走神経支配と上部食道括約筋の収縮

°安藤正昭, 椋田崇生, 小川美佐, 藤江奈津子 (広島大・院総科・総合生理)

M. Ando, T. Mukuda, M. Ogawa & N. Fujie: Vagal innervation to the upper esophageal sphincter muscle in the seawater eels, in relation with their drinking behavior.

海水ウナギは呼吸のために絶えず口腔内に水があるので、上部食道括約筋 (UES) が弛緩すれば水は食道に入る。つまりウナギの飲水行動の律速段階は、UES の収縮と弛緩だと考えられる。しかしウナギの UES がどのような神経支配を受けているのかはまだ明らかではない。ウナギの鰓裏には数本の迷走神経があり、その内 X5 と名づけた神経枝を電気刺激すると UES は一番強く収縮する。この収縮は Atropine では抑えられず、Curare で阻害されることからニコチン性のアセチルコリン受容体を介するものと思われる。またこの収縮は神経を 20 Hz で刺激した時に最大であった。UES 収縮の至適周波数が 20 Hz にあるという特徴は、摘出した UES 標本で神経を刺激した時にも、TTX で神経活動を抑えて筋肉を直接電気刺激した時にも見られたことから、筋肉に由来すると考えられる。しかし以上の実験はすべて 20 発の刺激によるものであり、刺激数を 5 発以下にすると神経刺激・筋肉刺激共に至適周波数は 10 Hz に移動した。また 20 発であっても、Cyclopiazonic acid (CPA) や低温 (10 °C) 処理で Ca^{2+} ATPase の活性を抑えておくと、至適周波数は 10 Hz となった。以上の結果を、カエルの骨格筋で得られた細胞内 free Ca^{2+} 濃度の変動をウナギの UES (横紋筋) に応用して、説明する。

ZI-10

マウス子宮内膜における transforming growth factor- α の発現制御と生理作用の解析

マウス子宮内膜における transforming growth factor- α の発現制御と生理作用の解析

°前川哲弥, 佐久間敦子, 竹内 栄, 高橋純夫 (岡山大学・自然科学研究科・バイオサイエンス専攻)

T. Maekawa, A. Sakuma, S. Takeuchi & S. Takahashi: Transforming growth factor- α in the mouse uterus and its action.

マウス子宮内膜細胞の増殖は、発情ホルモンと黄体ホルモンによって発現が制御される成長因子によって調節されている。Transforming growth factor- α (TGF- α) は、マウス子宮内膜で発現し、単離培養した子宮内膜間質細胞の増殖を促進することを報告した (Komatsu et al., 2003)。本研究では、TGF- α の発現制御と子宮内膜間質細胞における生理作用の解明を目的とした。

3 週齢の ICR 系マウスの子宮内膜間質細胞を培養した。Estradiol-17 β (E2) と Progesterone (P4) を投与し、TGF- α mRNA 発現を解析したところ、E2 と P4 投与により用量依存的に増加した。E2 と P4 の同時投与では、TGF- α mRNA 発現に変化はなかった。子宮内膜間質細胞に E2 と P4 の同時投与をしたところ、間質細胞の増殖が促進された。また、TGF- α 投与により間質細胞の増殖は促進されたが、E2 と P4 の同時投与とともに抗 TGF- α 抗体を投与しても、増殖に変化はなかった。Insulin-like growth factor-binding protein-3 (IGFBP-3) mRNA の発現を調べたところ、TGF- α 投与により減少した。IGFBP-3 は、IGF-I と結合し、IGF-I 作用を抑制することが知られている。以上の結果から、TGF- α は、IGF-I を介して、細胞増殖を制御する可能性が示唆された。

ZII-1

イトマキヒトデ初期発生の熱測定

°白井浩子¹, 長野八久² (¹ 岡山大学自然科学研究科・牛窓臨海実験所, ² 大阪大学大学院理学研究科附属分子熱力学研究センター)

H. Shirai & Y. Nagano: Calorimetry of Early Development in the Starfish, *Asterina pectinifera*.

イトマキヒトデを材料として、未成熟卵期、極体形成時、卵成熟後、卵割期、初期幼生期の熱発生を測定した。容積 3.3 mL の試料容器に、人工海水 0.2 mL (抗生物質含有) を入れ気層を酸素置換し、卵は数十個入れた。熱測定は、温度 295 K に設定し、伝導型マイクロ熱量計 Thermometric 社、LKB2277/2277-201) で行った。試料容器投入後約 1 時間で熱量計が安定し、精密熱測定が可能になる。まず未成熟卵の熱発生を測定後、試料容器を一旦熱量計から出し 1-メチルアデニンを添加して再測定し、極体形成時の熱発生を捉えた。別に、卵割の同調を確かめた受精卵の熱発生を追跡した。熱量計測に並行して外部にて顕微鏡観察し、進行する同調卵割に対応する熱発生の波を捉えた。発生熱総量のうち、DNA 複製による発熱が主要な要素ならば、発熱の急激な増加が見込まれるが、実際には発熱の増加は緩やかであった。それゆえ、卵割期の発熱の波を、同調して起こっている細胞質分裂の仕事に帰属させ得た。この度の測定により、未成熟卵、成熟卵、受精と続く基礎代謝の増加が測定され、細胞質分裂による周期的発熱を取り除いたその基礎代謝成分は、中期胞胚転移を挟んで階段状に増加することが分かった。

ZII-2

骨形成タンパク質による胚誘導に対して初期胚の細胞が応答能を失うしくみ

°竹林-鈴木公子, 宮本達雄, 永田智子, 鈴木 厚 (広島大・院理・両生類研)

K. Takebayashi-Suzuki, T. Miyamoto, T. Nagata & A. Suzuki: Regulatory mechanisms governing ectodermal competence to bone morphogenetic protein-mediated embryonic induction.

初期発生の形づくりを制御する骨形成タンパク質(BMP)シグナルに対して、受け手側の細胞が反応する能力(応答能)は発生過程の時期や領域に応じてダイナミックに変化している。我々は、アフリカツメガエル初期胚を用いて BMP に対する応答能の制御因子の探索を行い、BMP の神経抑制(表皮誘導)作用を抑制する遺伝子として POU Class V の転写因子、XOct-25 を単離した。XOct-25 を胚の外胚葉領域に限定して発現させると表皮形成が抑制されて神経形成が促進された。一方、XOct-25 の機能阻害をおこなった胚では、神経形成が抑制され、表皮形成が促進されていた。さらに、XOct-25 の機能阻害胚では、BMP に対する予定外胚葉細胞の応答能が上昇しており、XOct-25 が応答能の抑制に働いていることが示唆された。したがって、XOct-25 は BMP の神経抑制(表皮誘導)作用を抑制することによって、神経の形成と維持を行うと考えられた。(Takebayashi-Suzuki *et al.*, *Mechanisms of Development*, December 2007)

ZII-3

哺乳動物培養細胞における GTPase Dynamin と微小管の相互作用

°森田真規子, 濱生こずえ, 細谷浩史 (広島大学・理学研究科・生物科学専攻)

M. Morita, K. Hamao & H. Hosoya: The GTPase Dynamin interacts with microtubules in mammalian cells.

動物細胞の細胞質分裂時には、分裂溝の細胞膜の面積が増加しており、この面積の増加は微小管を介した小胞輸送によって行われると考えられている。この小胞輸送に関与する膜輸送蛋白質の一つとして、Dynamin が知られている。Dynamin には 3 種類のアイソフォームがあり、その中でも、ユビキタスに存在する Dynamin2 は、分裂後期以降に形成される Midzone 領域に集積することが報告されている。

本研究では、細胞質分裂時に Midzone 領域に集積する Dynamin2 と微小管の相互作用を in vivo において明らかにすることを目的とした。そこで、様々な Dynamin2 の欠失変異体を作製し、HeLa 細胞に導入して Dynamin2 と微小管の局在を観察した。その結果、間期では Dynamin2 の野生型は微小管と共局在しないが、Dynamin2 の C 末端に位置する PRD 領域を欠失させた変異体が微小管と共局在することが明らかになった。このことから、PRD 領域が Dynamin2 と微小管の結合を阻害的に調節していることが示唆された。

ZII-4

ミドリゾウリムシにおける共生クロレラを包む PV 膜の同調的膨張とクロレラの消化の誘導

児玉有紀^{1,2}, °藤島政博³ (¹山口大・院理工・自然共生科学専攻, ²学振 DC2, ³山口大・院理工・環境共生)

Y. Kodama & M. Fujishima: Induction of synchronous swelling of perialgal vacuoles enclosing symbiotic *Chlorella vulgaris* and digestion of the algae in the ciliate *Paramecium bursaria*.

ミドリゾウリムシの細胞質内には約 700 個のクロレラが共生しており、それらは 1 つずつが宿主の食胞膜由来のペリアルガルバキュオール(PV)膜に包まれている。PV 膜は食胞膜と異なってライソソーム融合阻止機能と宿主細胞表層直下への接着機能を持っているが、その分子機構についてはこれまでに全く明らかにされていない。ミドリゾウリムシをシクロヘキシミドで処理すると共生クロレラが除去されることが知られている (Weis 1984)。我々はクロレラのタンパク質合成をシクロヘキシミドで阻害すると、全ての PV 膜が同調的に膨張した後にライソソーム融合阻止能力が失われ、共生クロレラが消化されることを明らかにしたので報告する (Kodama and Fujishima, *Protist* 2008, 印刷中)。

ZII-5

原索動物横紋筋の微細構造に関する研究

°中村このみ, 鶴田浩平, 松野 焯(島根大学・生物資源科学部・生物科学科)

K. Nakamura, K. Tsuruta & A. Matsuno: Ultrastructure of the striated muscles in a Protochordata.

横紋筋は、脊椎動物の骨格筋と無脊椎動物の横紋筋に大別される。系統分類学上、原索動物(頭索動物・尾索動物)は脊椎動物と無脊椎動物をつなぐ動物群に分類されているが、横紋筋の構造についてはデータが少ないのが現状である。

本研究では、原索動物の横断面・縦断面について光学顕微鏡を用い、大まかに観察を行い筋系を明らかにした後、透過型電子顕微鏡にて微細構造の観察を行った。

材料は、原索動物頭索動物亜門ナメクジウオ、尾索動物亜門ワカレオタマボヤ、トリトンウミタルを用いた。また、原索動物に近縁で似通った筋肉の運動を行う動物として毛顎動物門についても観察を行い、比較検討を行った。

光学顕微鏡で観察した結果、ナメクジウオの筋肉には左右それぞれに 8 つのユニットが確認され、ユニット内に短径 1.2~1.5 μm 、長径 50~500 μm 、長さ 750~800 μm のプレート状の扁平な細胞が脊索を中心にして放射状に層になって重なっていた。また、それぞれの細胞の方向はユニットごとに微妙に異なっており、運動の際それぞれのユニットごとが異なる役割を果たしているのではないかと考えられた。

尾索動物については筋肉のユニットは確認できず、両者とも扁平な細胞が層状に重なっていた。また、細胞の走行方向には区切りが確認できず、非常に長い細胞であることが確認できた。

この結果をもとに、電子顕微鏡で微細構造を観察し、比較検討を行った。

ZII-6

ジャコウアゲハの休眠蛹における体色多型の存在

°山本和昭¹, 辻村由紀², 米谷美和子², 山中 明^{1,2} (¹山口大・院・医学系, ²山口大・理・自然情報科)

K. Yamamoto, Y. Tsujimura, M. Kometani & A. Yamanaka: Existence of pupal color polymorphism in diapause pupae of *Atrophaneura alcinous* Klug.

ジャコウアゲハは、幼虫期に経験した短日長および温度によって休眠が誘起され、休眠蛹の体色は褐色型、非休眠蛹の体色は黄色型となる。蛹の休眠性と体色には関連性が示唆されているが、その詳細な研究は行われていない。

本研究では、休眠蛹の体色発現調節機構について調べるため、まず、野外の休眠蛹の体色を調査し、次に、室内で短日飼育した幼虫を異なる湿度条件下で蛹化させ、得られた蛹の体色を分類した。

その結果、野外の休眠蛹は、全て濃い褐色型の体色であったが、室内の異なる湿度条件下で得られた短日休眠蛹の体色は、褐色型だけでなく、野外で確認されなかった黄色型も発現した。このことから、休眠蛹の体色には、褐色型から黄色型の体色多型が存在することが明らかとなった。さらに、休眠黄色型は 100% R.H. の条件下で有意に発現したことから、休眠蛹の体色発現に影響を与える環境要因のひとつは、蛹化場所の湿度であることが示唆された。

ZII-7

Scaptodrosophila 属と *Drosophila immigrans* 種群に関する分子系統学的研究

°和多田正義, 福田彩子, 徳永順士 (愛媛大学・理工学研究科・生物)

M. Watada, A. Fukuta & N. Tokunaga: Molecular phylogeny of *Drosophila immigrans* species group and genus *Scaptodrosophila*.

Scaptodrosophila 属と *Drosophila immigrans* 種群は、ショウジョウバエの中でもそれぞれ原始的な属および進化した系統に属する種群であるが、いずれも大きなグループを形成している。*Scaptodrosophila* 属のほとんどの種は小循板剛毛を持っており、内部生殖器等に原始的な形態を示すグループである。一方、*immigrans* 種群は *Zaprionus* 属や *Liodrosophila* 属と同様に、前足の内側に 1 列の剛毛配列があるのが特徴である。しかし、この両グループに属する種には、それぞれのグループに特異的な形質に例外を持つものが存在する。例えば、*Scaptodrosophila* 属の *S. subtilis* は小循板剛毛を持っていないし、*immigrans* 種群の *D. quadrilineata* は、このグループに共通してみられる 6 列の中胸背毛の列数ではなくて、4 列である。本研究では、このようにショウジョウバエの大きなグループでありながら、分子系統学的な検討が不十分である *Scaptodrosophila* 属と *Drosophila immigrans* 種群について、ミトコンドリア COI 遺伝子領域 (mitochondrial cytochrome oxidase subunit I) の塩基配列決定を行い、分子系統学的検討を行った。その結果、この両グループは単系統ではなく他系統であり、少なくとも *S. subtilis* や *D. quadrilineata* は、別の系統に属する可能性が示唆された。

ZII-8

メダカ臀鰭軟条数の遺伝的変異

°畦岡 博¹, 春日谷聡一郎¹, 東 雅敏¹, 竹内哲郎², 浅田伸彦¹ (¹岡山理科大・理・基礎理, ²就実女子大・人文)

H. Azeoka, S. Kasugaya, M. Higashi, T. Takeuchi & N. Asada: Genetic variation of the number of anal fin-rays in Medaka, *Oryzias latipes*.

メダカは日本固有種で酒泉(1983)により北日本集団と南日本集団に大別され、更に地域型に細分されている。しかし、岡山県西部の南日本集団西瀬戸内型と山陰型分集団間との集団遺伝的な関連に関しては未だ解明されていないことが多い。そこで本研究では、当研究室の河田ら(2006、本学会)に続いて、量的形質としてのメダカの臀鰭軟条数を計測して分集団間の遺伝的変異の起源について検討した。試料は南日本集団の西瀬戸内型 5 系統、山陰型 4 系統、その他 3 系統、突然変異型としてヒメダカの計 13 系統を研究対象とした。計測の結果、対象とした全系統において臀鰭軟条数は 15 本~23 本の変異があり、分布は単峰性の正規分布を示し、ポリジーン支配であると確認された。特に山陰型の 1 系統は近接した分集団間で有意に少なく、表現型変異としての臀鰭軟条数の遺伝的変異は山陰型系統の調査地は環境偏差は小さいことから遺伝的浮動に起因すると推察された。

ZII-9

Genetic divergences in *Fejervarya cancrivora* from Indonesia and other Asian countries inferred from morphological observations, crossing experiments and molecular techniques

°N. Kurniawan¹, D.M. Belabut², H. S. Yong², M. M. Islam¹, R. Wanichanon³, M. M. R. Khan⁴, T. H. Djong¹, D. T. Iskandar⁵, M. Nishioka¹ & M. Sumida¹ (¹Inst. For Amphibian Biol., Hiroshima Univ., ²Inst. of Biol. Sciences, Univ. of Malaya, ³Dept. of Anatomy, Phramonkutklao Med. Coll., Thailand, ⁴Bangladesh Agr. Univ., Bangladesh, ⁵Dept. of Ecol. and Biosyst., ITB, Indonesia)

Fejervarya cancrivora is widely distributed in Asia. In order to elucidate the genetic divergences in *F. cancrivora* distributed in Indonesia and other Asian countries, morphological observations, crossing experiments and molecular analyses were carried out using a total of 117 frogs from 18 localities of Indonesia, Thailand, Bangladesh, Malaysia and Philippines. Morphometric study showed that *F. cancrivora* was roughly divided into two groups : large type from Indonesia and Malaysia; small type from Thailand and Bangladesh. Crossing experiments showed that most hybrids developed normally, except Malaysia-Bangladesh hybrids showing possibly partial gametic isolation. Molecular phylogenetic trees based on 16S rRNA and *Cyt b* genes showed that *F. cancrivora* examined into three clusters; large, small and Java/Sulawesi samples, possibly regarded as three different species. Hereafter further studies will be necessary for elucidating the taxonomic status of these three types.

ZII-10

交雑実験，形態比較およびミトコンドリア DNA 解析に基づくカジカガエルにおける種内分化

°西澤俊孝¹，佐野尚美²，國原多佳子³，藤井 保³，倉林 敦¹，住田正幸¹ (¹広島大・院理・両生類研，²高知女子大・生活科学，³県立広島大・生活科学)

T. Nishizawa, N. Sano, T. Kunihara, T. Fujii, A. Kurabayashi & M. Sumida: Intraspecific differentiation of the bell-ring frog *Buergeria buergeri* based on crossing experiments, morphological comparison and mtDNA analyses.

カジカガエルについては、これまでの研究において、東日本と西日本のほかに近畿地方の集団も遺伝的に分化している可能性が示唆されている。本研究では、まず広島、岩手および京都の3集団間の繁殖隔離の程度を調べるため、交雑実験を行った。その結果、岩手集団と他2集団の間には、不完全ながら雑種致死による交配後隔離のあることが分かった。次に、これら3集団について主成分分析による形態比較を行ったところ、岩手集団は雌雄ともに他の2集団と明確に区別できることが分かった。さらに、mtDNAの塩基配列に基づき系統解析を行ったところ、東日本が最初に分化し、西日本と近畿のグループは単系統を形成した。東日本のグループ内にはほとんど変異が見られなかったが、西日本グループは中四国地方と九州地方のさらに2つに分化していた。近畿グループの中でも滋賀県土山町の集団は、他集団に比べて遺伝的に大きな分化が見られ、近畿の中ではさらに複数の遺伝的分化が生じている可能性が示唆された。今後は近畿地方のサンプルを増やすとともに、台湾や海南島に分布する近縁種を加えて、分子系統解析や分岐年代解析を行う必要がある。