

第 43 回日本比較内分泌学会及びシンポジウム

プログラム・講演要旨

日程:2018 年 11 月 9 日(金)～11 月 11 日(日)

会場:東北大学青葉山新キャンパス 青葉山commons

大会実行委員会(東北大学大学院農学研究科、宮城教育大学)

第 43 回日本比較内分泌学会及びシンポジウム大会長 尾定誠(東北大学大学院農学研究科)

高橋計介(東北大学大学院農学研究科)

盧 尚建(東北大学大学院農学研究科)

棟方有宗(宮城教育大学)

萩野顕彦(東北大学大学院農学研究科)

長澤一衛(東北大学大学院農学研究科)

関澤彩眞(東北大学大学院農学研究科)

大会事務局

〒980-8572 仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1

東北大学大学院農学研究科 水圏動物生理学分野

大会 E-mail: jsce2018@gmail.com

大会 HP: http://www.jsce1975.jp/event_detail.php?eid=00121

【後援】

東北大学大学院農学研究科

東北マリンサイエンス拠点形成事業

第 43 回日本比較内分泌学会及びシンポジウム

	11月9日(金)	11月10日(土)	11月11日(日)
午前		9:00~11:00 大会実行委員会主催 シンポジウム	9:00~11:00 日本比較内分泌学会 シンポジウム
		11:05~12:30 総会、奨励賞授賞式	11:05~12:30 奨励賞授賞者講演
			12:30~12:40 閉会式
昼休み	12:00~15:00 役員会	12:40~13:40 男女共同参画 ランチョンセミナー	12:40~14:00 ICCE19 実行委員会
午後	15:00~15:10 開会式	13:50~15:30 若手口頭発表	
	15:10~17:00 フラッシュトーク (ポスター発表者)	15:30~18:00 ポスター発表(一般発表)	
夕方以降	17:00~19:00 若手企画シンポジウム	18:00~20:00 懇親会	
	19:15~21:00 若手企画シンポジウム 懇親会	20:00~20:30 ポスター撤去	

会場

開会式、閉会式:大講義室(翠生ホール)

総会:大講義室(翠生ホール)

大会実行委員会主催シンポジウム:大講義室(翠生ホール)

日本比較内分泌学会シンポジウム:大講義室(翠生ホール)

奨励賞授賞式並びに受賞者講演:大講義室(翠生ホール)

フラッシュトーク:大講義室(翠生ホール)

若手企画シンポジウム:大講義室(翠生ホール)

若手企画シンポジウム懇親会:青葉山みどり厚生会館1FのBuddy's Table

ポスター発表:ラーニングコモンズ

懇親会:みどり食堂

大会実行委員会事務局:第8講義室

役員会、ICCE19 実行委員会:第1講義室

クローク:第8講義室

【会場案内】

●東北大学 青葉山新キャンパス 青葉山 commons (アカデミックサイエンス commons)

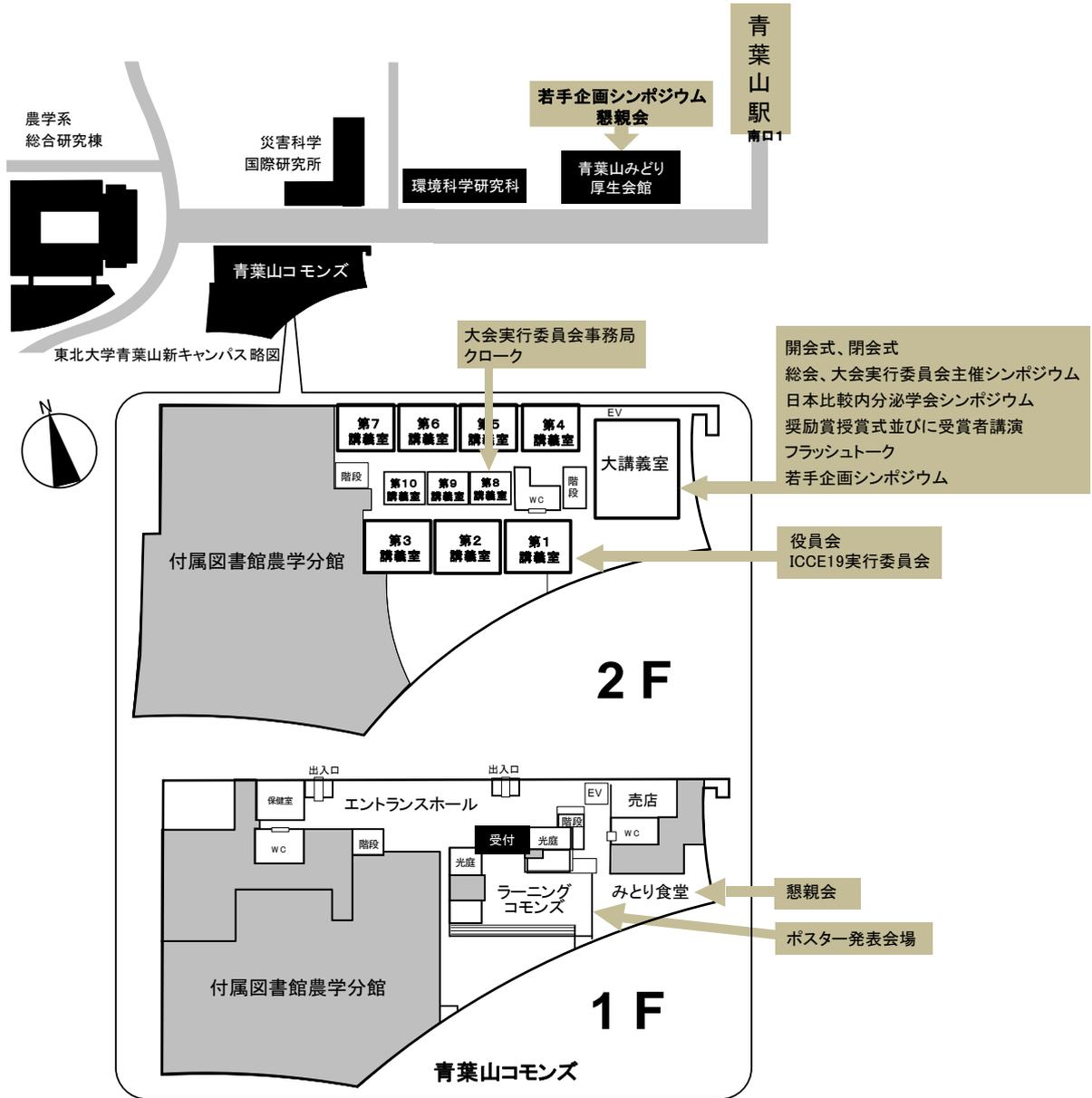
青葉山 commons は、地下鉄仙台駅から地下鉄東西線「八木山動物公園行」に乗り、「青葉山駅」下車後、南1出口より南へ進み、キャンパス内通路に出たら右折し徒歩約5分。

東北大学は、すべて禁煙となっておりますので、ご協力とご理解をお願いいたします。



● 青葉山コモンズ(アカデミックサイエンスコモンズ)

(大講義室、第1と8講義室及びラーニングコモンズ)全体図



【大会受付】

「1階エントランス」で受付を行います。プログラム・要旨集、名札、名札ホルター、大会参加費および懇親会の領収書をお渡しします。また、ランチョンセミナー参加の方はお弁当引換券をお渡しします。参加者全員には大会期間のみ使用可能なゲスト eduroam ID とパスワードを発行し、受付時に配布しますのでご利用ください。

当日参加受付は以下の時間帯でお願いいたします。

11月9日(金) 14:00～18:00

11月10日(土) 8:00～18:00

11月11日(日) 8:00～11:00

大会参加費

一般会員 6,000円 / 学生会員 4,000円

一般非会員 7,000円 / 学生非会員 5,000円

【懇親会】

懇親会は11月10日(土)18:00よりみどり食堂(東北大学青葉山コモンズ内)にて開催いたします。

懇親会費 一般会員 6,000円 / 学生会員 4,000円

【クローク】

第8講義室にて受付いたします。貴重品は各自で保管をお願いいたします。

開室時間以外は施錠いたします。

クローク終了時間までに必ずお受け取りください。

なお、貴重品や冷蔵・冷凍品はお預かりできません。また、紛失や破損などに対する補償は一切行いませんのでご了承ください。

11月9日(金) 12:00～18:00

11月10日(土) 8:00～18:00 (懇親会前までにお引き取り願います)

11月11日(日) 8:00～13:00

【食堂・コンビニ営業時間】

- 東北大学青葉山新キャンパス生協食堂(みどり食堂)の営業時間

11月9日(金) 11:00～13:30

11月10日(土) 11:00～13:30

11月11日(日) 休業

● 地下鉄青葉山駅近くのローソンの営業時間

11月9日(金)と10日(土) 8:00~22:00

11月11日(日) 休業

【会場内での託児室開設】

9月7日の参加申込み期限までに託児室利用の希望がなかったため、本大会では託児室を開設いたしません。

新たに託児が必要な方は、下記等のベビーシッターサービスを各自でご契約ください。

・にこにこサポート <http://niconico-s.com/about/>

・MIYAGI 子どもネットワーク <http://www.miyagi-kodomo.net/>

授乳等に利用いただける部屋は用意しておりますので、大会実行委員会事務局:関澤彩真 (jsce2018@gmail.com)までお問い合わせください。

【休憩室】

1階のエントランスホールには休憩スペースがございます。

なお、大学敷地内ではすべて禁煙となっておりますので、ご協力とご理解をお願いいたします。

【撮影・録音の禁止】

大会プログラムは、学会会員による非公開の学術集会です。予め許可された方以外による発表スライドおよびポスターの写真撮影・ビデオ撮影・録画等のご遠慮ねがいます。

【Wi-Fi の環境について】

東北大学では「eduroam」に参加しており、参加機関所属の方は本学での利用が可能です。

eduroam とは→<https://www.eduroam.jp/about/>

また学会開催中、参加者全員に大会期間のみ使用可能なゲスト eduroam ID とパスワードを発行し、受付時に配布するのでご利用ください。

【各シンポジウム・若手口頭発表講演者および学会賞受賞者のみなさま】

会場: 第1講義室

○パソコンに関して

フラットトークのために事前にいただいた PDF ファイルは事務局で操作します。その他の発表について PowerPoint2016 をインストールした Windows PC を準備いたしますが、可能な限りご自分のパソコンでのご講演をお願いいたします。タブレット等をご使用の場合は、事前に大会事務局までご連絡をお願いいたします。液晶プロジェクターへの接続ケーブルは HDMI と RGB ケーブルです。Mac や VAIO 等のパソコンをご使用の方は変換ケーブルが必要となりますのでご準備願います。

○発表に関して

スライドの進行操作は、発表者ご自身にてお願いいたします。発表の残り時間は、紙に記載したものを発表者に掲示します。

○スライド試写時間

事前にご自分のパソコンのスライドが正常に投影されるか発表会場でご確認をお願いいたします。

11月9日(金) 12:00~15:00

11月10日(土) 8:00~8:50

11月11日(日) 8:00~8:50

【ポスター発表】

会場：ラーニングコモンズ

ポスターは A0 サイズで作成をお願いいたします。番号札を貼りますので、各自の番号の失態に敬してください。

ポスター貼付時間： 11月9日(金) 14:00~

11月10日(土) 8:00~9:00

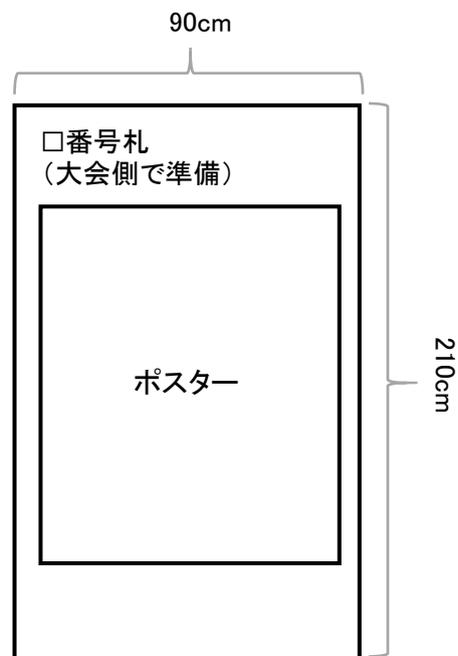
ポスター発表時間： 11月10日(土) 15:30~18:00

偶数番号 15:30~16:45

奇数番号 16:45~18:00

ポスター撤去 : 11月10日(土) 20:00~20:30

※撤去時間を過ぎても残っているポスターは、こちらで処分いたします。



【若手研究者最優秀発表賞】

35歳以下の若手研究者が審査対象になります。応募者は、フラッシュトークとポスター発表に加え、大会2日目11月10日(土)に口頭発表(13:50~15:30)を行っていただきます。口頭発表時間は1人15分(3分の質疑応答を含む)です。発表の残り時間は、紙に記載したものを発表者に掲示するとともに、ベルでお知らせいたします。

大会実行委員会で選抜した審査対象者6名に選出されなかった方はポスター発表のみを行ってください。若手研究者最優秀発表賞受賞者を懇親会会場にて表彰いたします。

【大会スケジュール】

開会式

11月9日(金) 15:00~15:10 大講義室

開会の辞 尾定 誠(第43回日本比較内分泌学会及びシンポジウム大会長)

開会の挨拶 高橋明義(日本比較内分泌学会会長)

歓迎の挨拶 牧野 周(東北大学大学院農学研究科長)

S1 若手企画シンポジウム

「魅力的な研究との出会いと挑戦するモチベーション」

11月9日(金) 17:00~19:00 大講義室

19:15~21:00 懇親会(青葉山みどり厚生会館1FのBuddy's Table)

オーガナイザー:原口省吾(昭和大・医)、東森生(自治医科大・医)、馬谷千恵(東京大・理)

企画趣旨: 研究課題を閃いたときは、自分だけの宝箱を見つけたような感覚にワクワクするものです。しかし、研究はチャレンジの連続であり、仮説通りに進まず、予想外な実験結果に息が詰まりそうになることもあります。それでも熱意を持って試行錯誤し続けることで、オリジナリティにあふれた新展開とも出会えるのではないのでしょうか。そのような研究との出会いの可能性は誰もが持っていると思います。本年度の若手企画シンポジウムでは、独創的な研究課題にチャレンジし続けている若手研究者の方々を演者に招き、ご自身の成果に加えて、課題との出会いや挑戦するモチベーションについてもお話いただきます。学生や若手研究者には、研究の面白みや演者の熱意を感じてもらい、学会の若手層の志気を高める機会になれば幸いです。また、シンポジウム終了後には懇親会も予定しております。今回は特に非学会員の演者も多く、学会の枠をこえて交流が進むことを期待しておりますので、年齢にかかわらずぜひご参加ください。

S1-1 酒井翼(サントリー生科財団)

「脊索動物ホヤの初期卵胞におけるカテプシン遺伝子の多様なRNA発現」

S1-2 濱田麻友子(岡山大・理・牛窓臨海)

「原始後生動物の生存戦略を探る: 刺胞動物と藻類の共生ゲノム進化」

S1-3 新村毅(農工大・農)

「鳥類の先天的発声の制御機構: 集団・個体・遺伝子発現・ゲノム」

S1-4 水口智江可(名古屋大院・生命農)

「害虫防除への応用を目指した、昆虫ホルモン作用の基礎研究」

S2 大会実行委員会主催シンポジウム

「脊椎・無脊椎動物のストレス応答機構の多様性と普遍性」

11月10日(土) 9:00~11:00 大講義室

オーガナイザー:尾定誠(東北大院・農)、棟方有宗(宮城教育大)

趣旨: 近年、多くの動物分類群でストレス応答機構の研究が進み、様々な内分泌因子の関与が明らかになってきています。そこで本シンポジウムでは昆虫、魚類、両生類、ほ乳類といった動物のストレス応答機構やストレス応答因子の多様な機能に関する知見を5名の演者にお話いただくとともに、それらの結果を比較内分泌学の観点から俯瞰し、ストレス応答機構の多様さや、分類群を超えた普遍的な役割について議論したいと考えています。

S2-1 早川洋一(佐賀大・農)

「昆虫のストレス順応性誘導因子について」

S2-2 矢田崇(中央水研・日光)

「ホルモンの拮抗作用による成長・海水適応と耐病性のトレードオフ」

S2-3 棟方有宗(宮城教育大)

「太平洋サケのストレス応答と回遊行動の分化」

S2-4 今野紀文(富山大・院理・生体制御)

「浸透圧ストレスに対する調節機構 ~魚類と両生類の比較~」

S2-5 西森克彦(東北大院・農)

「オキシトシン・受容体系による動物社会行動の脳内制御機構、その破綻と自閉症スペクトラム障害」

総会および学会賞・奨励賞受賞式

11月10日(土) 11:05~12:30 大講義室

男女共同参画ランチオンセミナー

「比較内分泌学会における男女共同参画のあり方を考える」

11月10日(土) 12:40~13:40 大講義室

オーガナイザー:岩田恵理(岡山理科大・獣医)、飯郷雅之(宇都宮大院・農)、佐藤友美(横浜市立大院・生命ナノシステム科学)、阿見彌典子(北里大・海洋)

趣旨: 昨年の奈良大会で好評だった【男女共同参画ランチオンセミナー】を今年も開催いたします。今回は若手の先生方にご登壇いただき、仕事や生活の中での男女共同参画につい

て具体的なお話を伺う予定です。また、昨年の奈良大会で実施したアンケートの結果もご報告させていただきます。もちろん今年も、お弁当とお茶を準備してみなさまのお越しをお待ちしています。

- ① 岩田恵理(男女共同参画委員会委員長・岡山理科大・獣医)
「奈良大会アンケートからみた比内の男女共同参画」
- ② 御輿真穂(岡山大・理)、阿見彌典子先生(北里大・海洋生命)
「男女共同参画:よいところ・こまったところ」

若手口頭発表(大講義室)

11月10日(土) 13:50~15:30 大講義室

座長: 盧 尚建(東北大学大学院農学研究科)、萩野顕彦(東北大学大学院農学研究科)

P13 飲水行動における「予期的な渇き」の生理学的ならびに進化的意義

○片山侑駿¹、坂本竜哉²、竹井祥郎¹、兵藤晋¹(¹東京大・大海研・生理、²岡山大・理・臨海)

P10 マウスにおける視床下部分泌性小タンパク質 NPGL の生理機能解析

○齋藤鷹也、鹿野健史朗、古満芽久美、岩越栄子、浮穴和義(広島大・院総科・脳科学)

P61 夜間のメラトニンはインスリンを介さずにキンギョの糖代謝を調節している

○渡辺数基¹、中野真樹^{1,2}、丸山雄介¹、服部淳彦¹(¹東京医歯大・教養・生物、²東邦大・理・生物)

P70 Molecular function of thyroid hormone receptor during frog development

○Yuki Shibata, Yun-Bo Shi(National Institute of Health, Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development)

P84 緑色光がホシガレイの食欲関連ホルモン遺伝子の発現に与える効果

○竹内亮太¹、笠木聡¹、水澤寛太¹、清水大輔²、高橋明義¹(¹北里大・海洋、²東北水研)

P93 サクラマス秋スマルトの甲状腺ホルモン・IGF-1・NKA 活性の変動

○高橋光太¹、棟方有宗¹、鈴木章太郎²、清水宗敬²、野知里優希³、Gaute Wilhelmsen Seljestad⁴、Malthe Hvas⁴、Lars O.E.Ebbesson⁵、Tom O. Nilsen⁵(¹宮教大・生物、²北大院・水産/環境、³宮城内水試、⁴ベルゲン大学、⁵ユニ研究所)

ポスター発表

11月10日(土) 15:30~18:00 ラーニングコモンズ

説明時間 偶数番号 15:30~16:45 奇数番号 16:45~18:00

懇親会

11月10日(土)18:00~20:00 みどり食堂

S3 日本比較内分泌学会主催シンポジウム

「Bridge to a new generation; 時代をつなぐ研究を未来へ」

11月11日(日) 9:00~11:00 大講義室

オーガナイザー: 内田勝久(宮崎大・農)、佐藤友美(横浜市立大院・生命ナノシステム科学)、
御輿真穂(岡山大院・自然科学)

趣旨: 研究は永遠に続く探求の道であり、時代を超えて引き継がれていきます。近年、比較内分泌学において多大な功績を挙げられた先生方がご退職され、またご逝去された先生もいらっしゃいます。本シンポジウムでは、そうした先生方の研究を原点とし、さらに発展させている4名の演者にご講演いただき、これまでの知見が未来へと広がる可能性を考える場したいと思います。

S3-1 塚田岳大(東邦大学・理学部)

「魚類のホルモン研究 一個体レベルの生理学の役割」

S3-2 岡田令子(静岡大学・理学部)

「両生類の環境適応とアクアポリン」

S3-3 宮川信一(東京理科大学・基礎工学部)

「環境に依存する性と生殖の研究」

S3-4 大蔵 聡(名古屋大学・大学院生命農学研究科)

「私が出会った生殖神経内分泌学-農学分野における基礎研究の意義」

奨励賞受賞者講演 AL1

11月11日(日) 11:05~11:45 大講義室

座長: 大久保範聡(東京大学)

亀井宏泰(金沢大学・理工研究域・生命理工学系)

「ゼブラフィッシュを用いた胚の成長制御機構に関する発生内分泌学的研究」

奨励賞受賞者講演 AL2

11月11日(日) 11:50~12:30 大講義室

座長: 浮穴和義(広島大学)

小林 勇喜(広島大学・総合科学研究科・行動科学講座)

「脊椎動物における黒色素胞刺激ホルモン(MSH)とメラニン凝集ホルモン(MCH)の研究」

閉会式

11月11日(日) 12:30~12:40 大講義室

ICCE19の実行委員会

11月11日(日) 12:40~13:40 第1講義室

【ポスター発表演題】

11月10日(土) 15:30~18:00 ラーニングコモンズ

説明時間 偶数番号 15:30~16:45

奇数番号 16:45~18:00

- P1 **マヒト由来リラキシン様ペプチドに対する抗体作製に向けた誘導体の合成研究**
○片山秀和¹、水野涼¹、三田雅敏² (¹東海大・工、²早大・理工総研)
- P2 **オニヒトデのリラキシン様生殖腺刺激ペプチドの発現と分布**
○三田雅敏¹、三浦智恵美^{2,3}、筒井和義^{1,4}、片山秀和⁵ (¹早大・理工総研、²広工大・環境、³愛媛大院・農、⁴早大・教育・生物、⁵東海大・工)
- P3 **αMSHは血漿カルシトニン濃度を上昇させてカルシウム代謝に関与する**
○鈴木信雄¹、五十里雄大¹、小林勇喜²、水澤寛太³、高橋明義³、木谷洋一郎¹、関口俊男¹、遠藤雅人⁴、神戸川明⁵、朝比奈潔⁶、田淵圭章⁷、Thumronk Amornsakun⁸、服部淳彦⁹ (¹金沢大・臨海、²広島大・総合科学、³北里大・海洋生命科学、⁴東京海洋大・海洋生物資源、⁵神戸川研、⁶日本大・生物資源科学、⁷富山大・研究推進機構、⁸Prince of Songkla University、⁹東京医科歯科大・教養)
- P4 **メダカの海水適応における浸透圧ストレス転写因子 1 の発現動態とコルチゾルによる発現調節**
○市川陽菜、中町智哉、松田恒平、今野紀文 (富山大・院理工・生体制御)
- P5 **マサバの初回成熟におけるレプチンの機能解析**
○大賀浩史¹、松森皇士郎²、木村龍人²、北野載¹、坂口圭史¹、太田耕平²、松山倫也² (¹九大院農・唐津水研セ、²九大院農)
- P6 **チャンネル型ニコチン性アセチルコリン受容体を介した腸上皮幹細胞の制御**
○高橋俊雄、白石慧、村田純 (サントリー生科財団)
- P7 **両生類脳における生体防御ペプチドの機能探索**
中野真樹¹、内山愛里¹、小林浩志¹、藤澤静香¹、望月拓也¹、小林哲也²、菊山榮³、蓮沼至¹、○岩室祥一¹ (¹東邦大・理・生物、²埼玉大・院理工・生体制御、³早大・教育総合科学学術院・生物)
- P8 **ゲノム編集によるメラトニン受容体遺伝子欠損メダカの作出**
○酒井琴和、山本裕也、池内俊貴 (長浜バイオ大・院)
- P9 **ゼブラフィッシュにおいて硫酸化コレシストキニンオクタペプチド(CCK-8s)の脳室内投与は不安様行動をもたらす**
吉田大祐¹、沼田和也²、サチリガ¹、今野紀文¹、中町智哉¹、○松田恒平^{1,3} (¹富山大院・理工、²富山大・理、³富山大院・生命融合)
- P10 **マウスにおける視床下部分泌性小タンパク質 NPGL の生理機能解析**
○齋藤鷹也、鹿野健史朗、古満芽久美、岩越栄子、浮穴和義 (広島大・院総科・脳科学)
- P11 **マウスにおける視床下部分泌性小タンパク質 NPGL の長期的な影響**
○成松勇樹¹、門田惇希¹、齋藤鷹也²、鹿野健史朗²、古満芽久美²、岩越栄子²、浮穴和義² (¹広島大・総科、²広島大・院総科・脳科学)

- P12 マウスにおける視床下部分泌性小タンパク質 NPGL/NPGM の遺伝子発現の日内変動
 ○門田惇希¹、成松勇樹¹、齋藤鷹也²、鹿野健史朗²、岩越栄子²、浮穴和義²
 (1 広島大・総科、2 広島大・院総科・脳科学)
- P13 飲水行動における「予期的な渴き」の生理学的ならびに進化的意義
 ○片山侑駿¹、坂本竜哉²、竹井祥郎¹、兵藤晋¹ (1 東京大・大海研・生理、
 2 岡山大・理・臨海)
- P14 ギンメダイ *Polymixia japonica* の光受容器官及び下垂体に発現する遺伝子群の mRNA-seq 解析
 ○飯塚みなみ¹、伊藤大輔¹、加藤真由佳¹、岩本昂樹¹、福山明音¹、岸美里¹、
 深田陽平^{1,5}、飯郷雅之^{1,2,3,4,5} (1 宇都宮大・農、2 C-Bio、3 CORE、4 CWWM、
 5 東京農工大・院連農)
- P15 ゼブラフィッシュにおける PACAP1 の脳内分布
 ○魚崎雅世¹、谷川絢野¹、松田恒平^{1,2}、今野紀文¹、中町智哉¹ (1 富山大・
 院理工、2 富山大・院生命融合)
- P16 ウシガエル幼生甲状腺のサイロキシン放出におよぼすプロラクチンの影響
 葉山舜¹、渡辺智美¹、菊山榮^{1,2}、岩室祥一¹、○蓮沼至¹ (1 東邦大・理・生
 物、2 早大・教育・生物)
- P17 リラキシン様生殖腺刺激ペプチド(RGP)の受容体の同定
 ○原口省吾¹、長濱嘉孝²、三田雅敏³ (1 昭和大・医・生化学、2 愛媛大、3 早
 稲田大・理工総研)
- P18 Transcriptional Regulation by Genome Regions with H3K4me1 and H3K4me3
 Marks in Mouse Spermatocytes
 ○AMTK. Bandara¹, Shin Matsubara², Akira Shiraishi², Honoo Satake² and Atsushi
 P. Kimura^{1,3} (1 Graduate School of Life Science, Hokkaido University、2 Suntory
 Foundation for Life Sciences、3 Department of Biological Sciences, Faculty of
 Science, Hokkaido University)
- P19 メダカの循環器におけるメラトニン受容体 4 サブタイプの局在性解析
 ○山本裕也、酒井琴和、池内俊貴 (長浜バイオ大・院)
- P20 生物種によってプロトンによる TDAG8 の活性化応答は異なる
 ○武者詩織¹、永山純礼¹、戸村秀明^{1,2} (1 明大院・農・生命科学・細胞情報
 制御学、2 明大・内分泌研究所)
- P21 ラット下垂体 S100β 陽性線毛細胞の分子形態学的特徴
 ○中倉敬¹、鈴木健史²、堀口幸太郎³、藤原研⁴、塚田岳大⁵、萩原治夫¹
 (1 帝京大・医・解剖、2 札医大・医育・生物、3 杏林大・保健、4 自治医大・
 医・解剖、5 東邦大・理・生物分子)
- P22 アカハライモリメントシン受容体のリガンド応答性の検証
 ○中島康人¹、小野慧¹、豊田ふみよ²、岩室祥一²、菊山榮³、蓮沼至¹ (1 東
 邦大・理・生物、2 奈良医大・医・生理学第一、3 早大・教育・生物)
- P23 ゼブラフィッシュにおける脳虚血後の PACAP および PAC1 受容体 mRNA の発
 現動態
 ○竹村一希¹、今野紀文¹、松田恒平^{1,2}、中町智哉¹ (1 富山大院・理工、2 富

山大院・生命融合)

- P24 アフリカツメガエル 3 型甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン受容体(TRHR3)の構造と機能性発現の検討
○中野真樹¹、岩室祥一¹、小林哲也²、山本和俊³、菊山榮³、蓮沼至¹ (¹東邦大・理・生物、²埼玉大・院理工・生体制御、³早大・教育・生物)
- P25 マウス卵巣顆粒膜細胞における LH 受容体過剰発現細胞株の樹立と解析
○前田直樹¹、丸山優樹¹、木村敦^{1,2} (¹北海道大・院生命、²北海道大・院理)
- P26 2 種のティラピアにおけるプロラクチンとその受容体の動態:塩分耐性能との関連
○山口陽子¹、Jason P. Breves²、Maria C. Haws³、Darren T. Lerner^{4,5}、E. Gordon Grau⁴、Andre P. Seale⁶ (¹島根大・学術研究院・農生命科学、²スキッドモア大・生物、³ハワイ大・PACRC、⁴ハワイ大・HIMB、⁵ハワイ大・SGC、⁶ハワイ大・HNFAS)
- P27 女王階級の無いアミメアリの繁殖分業制御における幼若ホルモンの役割
○荒木鞠那、宮川(岡本)美里、鈴木智大、謝肖男、宮川一志(宇都宮大・バイオ)
- P28 終脳腹側野においてメス特異的な Npb 発現を示すペプチドニューロンの神経生理学的解析
○中城光琴¹、平木(梶山)十和子²、大久保範聡¹ (¹東大・院農、²理研・脳神経科学)
- P29 アカハライモリ新規プロラクチン受容体の機能および発現解析
○池田卓聡¹、須藤百合子¹、岩室祥一¹、菊山榮²、蓮沼至¹ (¹東邦大・理・生物、²早大・教育・生物)
- P30 ツメガエル属の生殖巣形成における雌デフォルト構造“mass-in-line”
○中西晋也¹、和田美加子¹、田村啓¹、三浦郁夫²、高松信彦¹、伊藤道彦¹ (¹北里大院・理・生物科学、²広島大・両生類研究セ)
- P31 メダカのメス特異的 Npb ニューロンの遺伝子発現プロファイルと機能の解析
○菊池結貴子、大久保範聡(東大・院農・水圏生物学)
- P32 メダカの脳と行動の性分化における性ステロイドの役割
○宮副大地、西池雄志、大久保範聡(東大・院農)
- P33 マウスゴナドトロフ細胞株(LβT2)に発現する OGR1 を介した細胞応答解析
○小島遼太郎¹、戸村秀明^{1,2} (¹明治大・農・生命・細胞情報制御学、²明治大・内分泌研究所)
- P34 CRISPR/Cas9 法による PAC1-R 遺伝子欠損ゼブラフィッシュの作出および表現型の観察
○浦田智栄子¹、今野紀文¹、松田恒平^{1,2}、中町智哉¹ (¹富山大・院理工・生体制御、²富山大・院生命融合・生体情報)
- P35 ゼブラフィッシュ OGR1 に対する Ogerin のモジュレータ作用について
○村上奨¹、戸村秀明^{1,2} (¹明大院・農・生命科学・細胞情報制御学、²明大・内分泌研究所)
- P36 メダカにおける攻撃行動に寄与する神経核の探索
○西池雄志¹、宮副大地²、大久保範聡² (¹東大・農、²東大・院農)
- P37 ネオテニー動物アホートルの副甲状腺ホルモン遺伝子の構造と発現解析

- 加藤啓太、伊藤道彦、高松信彦、田村啓（北里大・理）
- P38 **クルマエビ赤色素凝集ホルモン受容体の同定**
花塚真史¹、亀井宏泰²、○大平剛¹（¹神奈川大・理・生物、²金沢大・理工・生命理工）
- P39 **ホタテガイの性分化過程と性の可塑性の解析:生殖巣における *dmrt2* と *foxl2* の発現解析**
○長澤一衛、Tongchai Thitiphuree、尾定誠（¹東北大院・農）
- P40 **ホッコクアカエビ甲殻類血糖上昇ホルモンの単離・精製および生物活性**
○関友信、井筒健斗、中島実咲、大平剛（神奈川大・理・生物）
- P41 **クルマエビの石灰化関連ペプチドの組換え体の作製**
○関本愛香、大平剛（神奈川大・理・生物）
- P42 **二枚貝類の GnRH ペプチドの特徴づけと生殖周期にともなう発現動態**
○関澤彩眞、鈴木巖、長澤一衛、尾定誠（東北大院・農）
- P43 **サケ稚魚の種苗性と海洋環境とのマッチングの検証—淡水中での絶食の影響**
中村 周¹、野中達浩²、栗田大樹¹、金子信人²、宮腰靖之³、○清水宗敬²
（¹北大院・環境、²北大院・水産、³道さけます内水試）
- P44 **カタユウレイボヤにおける CCK/ガストリン相同ペプチド cionin の局在解析**
谷口詩穂¹、中山理²、小笠原道生²、佐竹炎³、鈴木信雄¹、○関口俊男¹
（¹金沢大・臨海、²千葉大・生物、³サントリー生科財団）
- P45 **Cathelicidin-B1 のウズラファブリキウス嚢における発現部位の特定、並びに生理機能の探索**
○金谷 実咲¹、伊藤 真知¹、蓮沼 至²、岩室 祥一²、菊山 榮³、小林 哲也¹
（¹埼玉大・院理工・生体制御、²東邦大・理・生物、³早大・教育総合科学・生物）
- P46 **Ontogeny of renin gene expressions in chickens**
Jess Hoy, ○Hiroko Nishimura, R. Ariel Gomez, and Maria Luisa S. Sequiera-Lopez (Child Health Research Center, University of Virginia School of Medicine, Charlottesville, VA, USA)
- P47 **ゼブラフィッシュ仔魚における光波長依存的な体色調節を司る内分泌メカニズム**
○水澤寛太、笠木聡、高橋明義（北里大・海洋）
- P48 **トラザメの産卵周期とその内分泌制御の研究:エコー検査の活用**
○井上拓人¹、池羽希理子¹、徳永幸太郎²、小藤一弥²、村雲清美³、佐藤圭一³、高木互¹、兵藤晋¹（¹東京大・大海研・生理、²アクアワールド大洗水族館、³沖縄美ら海水族館）
- P49 **光が洞窟魚の体色、成長、行動量および脳内 MCH 濃度に与える影響**
○阿見彌典子¹、岩井裕輝¹、田中千香也²、吉永龍起¹、天野勝文¹（¹北里大・海洋生命、²東京医科大・生物）
- P50 **マコガレイの成長に関わる内分泌機構に対する光受容システムの役割**
○佐藤生、笠木聡、水澤寛太、高橋明義（北里大院・海洋生命）
- P51 **有用二枚貝の胚・幼生発生から着底・変態期における神経分化と発達**
○馬上大祐¹、木谷賛¹、長澤一衛¹、内木敏人²、加藤元一²、尾定誠¹（¹東北大院農、²ヤンマー（株）マリンファーム）

- P52 ホタテガイ卵成熟休止因子 OMAF に対する抗体作製と二枚貝の放卵放精促進の試み
○塩越遼太、関澤彩真、長澤一衛、尾定誠（東北大院・農）
- P53 アフリカツメガエルにおけるアドレノメデュリン 5 発現細胞の同定
○荒木文平、相澤清香、竹内 栄、高橋純夫、御輿真穂（岡山大院・自然科学）
- P54 バンドウイルカにおける血中 PRL 濃度測定系の確立と飼育下における成体の動態について
○川口理恵¹、渡辺元¹、永岡謙太郎¹、田谷一善¹、勝俣悦子²、依田貴之²、勝俣浩²（¹東京農工大・農・獣医生理、²鴨川シーワールド）
- P55 ヒト羊膜細胞における Activin A 発現に対する Interleukin-1 β の作用
○中川詞雄¹、日下田大輔²、井上真紀²、亀田高志²、岸裕司²、安部由美子¹（¹群馬大院・保、²群馬大院・医）
- P56 フタホシコオロギを用いた栄養分選好性摂食行動の内分泌支配
○永田晋治、Zhou Yi Jun、福村圭介、清家瞳、久保健一（東大院・新領域・先端生命）
- P57 CRISPR/Cas9 システムを用いたアリアルアルキルアミン *N*-アセチルトランスフェラーゼ 2 遺伝子 *aanat2* ノックアウトクサフグ作製の試み
○北橋隆史¹、黒川大輔²、上村佳正¹、飯田碧¹、安東宏徳¹（¹新潟大・理・臨海、²東京大院・理）
- P58 メダカの視索前野に存在するメス特異的な性ステロイド応答性ニューロンの活性化に関わる遺伝子の探索
○立澤雅也、大久保範聡（東大・院農）
- P59 糞中ステロイドホルモン測定を用いたリクガメ上科の性腺発育状態評価の試み
○佐藤佑亮¹、中西孝宗²、長谷川一宏²、小林翔平¹、渡辺元¹（¹東京農工大・農・獣医生理学、²鳥羽水族館）
- P60 マウス卵巣のマクロファージは FSH 刺激によってインターフェロン α を産生する
○山本万遥、鍛祥子、青山雅人、保 智巳、安田恵子（奈良女子大学院・人間文化・生物）
- P61 夜間のメラトニンはインスリンを介さずにキンギョの糖代謝を調節している
○渡辺数基¹、中野真樹^{1,2}、丸山雄介¹、服部淳彦¹（¹東京医歯大・教養・生物、²東邦大・理・生物）
- P62 ネットアイツメガエルにおける AM ファミリーの受容体の検討
○高橋美琴¹、相澤清香^{1,2}、竹内栄^{1,2}、高橋純夫^{1,2}、御輿真穂^{1,2}（¹岡山大・理・生物、²岡山大・院自然科学）
- P63 ニジマスの片卵巣摘出により誘導される新しい卵胞と FSH シグナルの関連
日下部郁美¹、○日下部誠^{1,2}、Penny Swanson³、Graham Young¹（¹ワシントン大・水産、²静岡大・理・創理、³NOAA）
- P64 ミネラルコルチコイド受容体ノックアウトメダカにおける視覚刺激と行動の解析
○後藤はるか¹、吉織円香²、高橋英也²、今野紀文¹、中町智哉¹、坂本浩隆²、坂本竜哉²、松田恒平^{1,3}（¹富山大・院理工・生体制御、²岡山大・理・牛窓臨海実験所、³富山大・院生命融合・生体情報）

- P65 **ゼブラフィッシュ胚の追いつき成長における *prtg* の役割**
 ○亀井宏泰¹、座主彩香² (¹金沢大・理工・生命理工、²金沢大院・自然研)
- P66 **コイ科魚類松果体からのメラトニン分泌リズムの体内時計および日長による制御**
 ○深田陽平^{1,2}、飯塚みなみ²、加藤真由佳²、福山明音²、岸美里²、岩本昂樹²、飯郷雅之^{1,2,3,4,5} (¹東京農工大院・連農、²宇都宮大・農、³宇都宮大・C-Bio、⁴宇都宮大・CORE、⁵宇都宮大・CWWM)
- P67 **マウス絶食時の血中グルカゴンの変化とその生理的意義**
 ○小林雅樹、菊池司、和田恵梨、佐々木努、河野大輔、北村忠弘 (群大・生調研・代謝シグナル)
- P68 **緑色 LED 光照射と水温がホシガレイの下垂体ホルモン遺伝子発現に及ぼす影響**
 ○笠木聡¹、竹内亮太¹、水澤寛太¹、清水大輔²、高橋明義¹ (¹北里大・海洋生命、²東北水研)
- P69 **プロゲステロン膜受容体 (mPR) 遺伝子群変異メダカ系統の表現型解析**
 ○王軍¹、Abdullah AN Naser²、徳元俊伸^{1,2} (¹静岡大・理、²静岡大・創造大学院)
- P70 **Molecular function of thyroid hormone receptor during frog development**
 ○Yuki Shibata, Yun-Bo Shi (National Institute of Health, Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development)
- P71 **MCHR1 機能を強力に抑制する RGS8 の生理機能の解明**
 ○小林勇喜¹、竹本梨紗¹、濱本明恵^{1,2}、斎藤祐見子¹ (¹広島大学院・総合科学、²岐阜大学院・工学)
- P72 **出生後スunks消化管におけるモチリン及び GLP-1 産生細胞の検討**
 ○西尾凌、坂田一郎、坂井貴文 (埼玉大院・理工)
- P73 **β1 アドレナリン受容体を介したグレリンによる血糖維持機構の検討**
 ○木村理紗、近藤大介、竹見祥大、坂井貴文、坂田一郎 (埼玉大院・理工)
- P74 **マウスの長期記憶形成に関与する内因性のメラトニン代謝産物 N-acetyly-5-methoxykynuramine (AMK)**
 ○岩下洸^{1,2}、丸山雄介²、張賢²、松本幸久²、千葉篤彦¹、服部淳彦² (¹上智大・理工、²東京医科歯科大・教養・生物)
- P75 **莖膜/間質細胞特異的遺伝子の同定とゴナドトロピン非依存段階の卵巣内卵胞の成長における生物学的役割**
 ○青山雅人¹、白石慧²、松原伸²、堀江郁¹、大杉知裕²、奥田利美²、安田恵子¹、佐竹炎² (¹奈良女子大・理・化学生命環境、²サントリー生科財団・生有研)
- P76 **ゼブラフィッシュの眼球組織における PACAP および PAC1R の発現分布の観察**
 ○大田建太¹、今野紀文¹、松田恒平^{1,2}、中町智哉¹ (¹富山大・院理工・生体制御、²富山大・院生命融合・生体情報)
- P77 **マウス下垂体前葉における Kallikrein 1 と IGFBP3 の役割**
 ○岩崎拓弥²、上河内香奈¹、徳森萌美²、相澤清香²、御輿真穂²、竹内 栄²、高橋純夫² (¹岡山大・理・生物、²岡山大・院自然科学)
- P78 **質量分析による軟体動物腹足類イボニシの神経ペプチドの探索**
 ○森下文浩¹、植木龍也¹、小原政信¹、堀口敏宏² (¹広島大・院理・生物科学、

²(国研) 国立環境研究所)

- P79 ニワトリ脳における性的二型の探索
○加藤智美¹, 白石純一², 前川文彦³, 浜崎浩子¹ (¹北里大・一般教育,
²日獣大・応用生命, ³環境研)
- P80 The role of brain aromatase and estradiol in neurogenesis in zebrafish retina
Zulvikar Syambani Ulhaq, Mitsuyo Kishida (Graduate School of Science and
Technology, Kumamoto University)
- P81 ホタテガイの未分化生殖細胞に発現する *nanos* 遺伝子の発現解析
○吉田浩隆、長澤一衛、尾定誠 (東北大院・農)
- P82 CRISPR/Cas9 法を用いた PACAP KO ゼブラフィッシュの作出とその表現型の観察
○今村天俊¹, 澤田彩乃², 今野紀文², 松田恒平^{2,3}, 中町智哉² (¹富山大・
理・生物, ²富山大・理院工・生体制御, ³富山大・院生命融合・生体情報)
- P83 ヤマメの海水適応能に及ぼすメラニン凝集ホルモンと黒色素胞刺激ホルモンの
影響
石塚 光¹・○千葉洋明¹・水澤寛太¹・矢田崇²・高橋明義¹ (¹北里大・海
洋, ²中央水研・日光)
- P84 緑色光がホシガレイの食欲関連ホルモン遺伝子の発現に与える効果
○竹内亮太¹, 笠木聡¹, 水澤寛太¹, 清水大輔², 高橋明義¹ (¹北里大・海
洋, ²東北水研)
- P85 ミジンコ類の体内で働く脱皮ホルモンおよび幼若ホルモンの同定
謝肖男¹, 豊田賢治², ○宮川一志¹ (¹宇都宮大・バイオ, ²神奈川大・理)
- P86 両生類においてグレリンは摂食調節に関与するか
○海谷啓之¹, 北澤多喜雄², 松田恒平³, 寒川賢治¹, 宮里幹也¹ (¹国循・
生化学, ²酪農学園大・獣医・獣医保健看護, ³富山大・院理工・生体制御)
- P87 イソスジエビ造雄腺ホルモン様分子の造雄腺以外での発現
○松本悠輔、小野寺航平、安田昭大、市野瀬光、松村匠、鶴岡慎哉、大平剛
(神奈川大・理・生物)
- P88 クルマエビ造雄腺ホルモン様分子の遺伝子発現解析
○北澤将人、松本悠輔、鶴岡慎哉、大平剛 (神奈川大・理・生物)
- P89 成体アカハライモリ大脳における分裂細胞の分化運命の検証
○岩佐亜美¹, 大和田孝祐¹, 岩室祥一¹, 菊山榮², 蓮沼至¹ (¹東邦大・理・
生物, ²早稲田大・教育総合科学・生物)
- P90 サドガエル生体防御ペプチドの抗菌ならびに細胞毒性作用機構の解析
○小川大輔¹, 蓮沼至¹, 小林哲也², 菊山榮³, 岩室祥一¹ (¹東邦大・理・
生物, ²埼玉大・院理工・生体制御, ³早稲田大・教育総合学術院・生物)
- P91 糖タンパク質ホルモン FSH・LH・TSH の各サブユニットの発現の進化
○藤森千加、松田真以子、岡良隆、神田真司 (東大院・理・生物科学)
- P92 小型の真骨魚類、メダカを対象とした 17β-Estradiol 投与方法の検討
○加用大地、岡良隆、神田真司 (東大院・理・生物)
- P93 サクラマス秋スモルトの甲状腺ホルモン・IGF-1・NKA 活性の変動
○高橋光太¹, 棟方有宗¹, 鈴木章太郎², 清水宗敬², 野知里優希³, Gaute
Wilhelmsen Seljestad⁴, Malthe Hvas⁴, Lars O.E.Ebbesson⁵, Tom O. Nilsen⁵ (¹

宮教大・生物、²北大院・水産/環境、³宮城内水試、⁴ベルゲン大学、⁵ユニ
研究所)

P94 春季におけるサクラマスの春・秋スモルトの塩類細胞、成長ホルモン、嗅覚、食欲指標

○佐藤大介¹、棟方有宗¹、廣井準也²、阿部嵩志³、工藤秀明³、長谷川竜也³、清水宗敬³、梅野佑一郎⁴、山本直之⁴、村下幸司⁵、竹井祥郎⁶、Lukas Lorentzen⁷、Angela Etayo⁷、Ross Cairnduff⁷、Endre Lygre⁷、Ana S. Gomes⁷、Tom O. Nilsen⁸ (¹宮教大・生物、²聖マリアンナ医大・解剖、³北大・水産/環境、⁴名古屋大・生命農学、⁵水産研究・教育研究機構、⁶東大・大海研、⁷ベルゲン大、⁸ユニ研究所)

P95 クルマエビ眼柄型雌性ホルモンの機能解析

○安保裕子、甲高彩華、大平剛 (神奈川大・理・生物)

P96 アデノシン受容体を介した下垂体隆起部ニューロメジン U 発現制御の解析

○相澤清香¹、顧婷婷¹、神之田有紗¹、坂田一郎²、坂井貴文²、小島史也³、泰山浩司³、御輿真穂¹、高橋純夫¹、竹内 栄¹ (¹岡山大・院自然、²埼玉大・院理工、³川崎医大・自然科学)

P97 卵黄形成期・卵成熟期・排卵期のメダカ卵濾胞における遺伝子発現動態の解析

○柴田安司¹、平井俊朗^{2,3}、Graham Young⁴、長濱嘉孝⁵ (¹帝京科学大・生命環境、²岩手大・農、³岩手大・三陸水研セ、⁴ワシントン大・SAFS、⁵基生研・名誉教授)

P98 クルマエビに見出された2種のインスリン様ペプチド

○筒井直昭¹ (¹三重大・生物資源)

P99 頭索動物の様々な組織における内分泌物質の遺伝子発現

西野純子¹、西野敦雄¹、浦野明央²、○窪川かおる³ (¹弘前大・農学生命科学、²北大、³東大・海洋教育)

P100 内側視索前野のオキシトシン受容体発現ニューロンは乳汁射出を制御する

○日出間志寿¹、矢田沙織¹、堀江謙吾¹、林遼太郎¹、水上浩明²、西森克彦¹ (¹東北大院・農、²自治医大)

P101 マウス卵巣の卵胞形成過程で起こる莖膜細胞層形成機構の解明—卵胞は間質細胞を誘引し、増殖を促進する—

○近藤景子¹、伊丹沙織¹、村木彩香¹、青山雅人¹、保智己²、安田恵子² (¹奈良女子大・院人間文化・生物、²奈良女子大学・理・生物)

P102 腫瘍壊死因子(TNF α)はマウス卵巣の卵胞閉鎖を誘導するのか?

○水平遥子¹、青山雅人¹、保智己²、安田恵子² (¹奈良女子大・院人間文化・生物、²奈良女子大・理・生物)

P103 ウシ第1胃絨毛上皮組織の発達におけるIGFBPsの存在とその役割

○西原昂来、太箸誠、盧 尚建 (東北大院・農・動物生理)

講演要旨

奨励賞受賞講演	P. 21
若手企画シンポジウム	P. 23
大会実行委員会主催シンポジウム	P. 27
日本比較内分泌学会主催シンポジウム	P. 32
ポスター発表	P. 36

奨励賞受賞講演

ゼブラフィッシュを用いた胚の成長制御機構に関する発生内分泌学的研究

亀井 宏泰

金沢大学 理工研究域 生命理工学系 助教

健全な初期発生やそれに続いて起こる体成長は、我々ヒトを含め全ての動物にとって生命の萌芽を支える根幹的なイベントである事は云うまでもない。しかし、ヒトやそのモデルとして頻用されるマウスやラットでは（受精から胚の成長まで、基本的に母体内で進行するため）胚の操作や連続観察が困難であり、この過程を制御する分子の働きや後天的要因との関係については未だ多くの疑問が残されている。例えば、虚血や酸素濃度の低下は胚成長を制限する外的要因の一つだが、胎生のモデル動物で子宮内の酸素濃度を実験的に制御することは容易ではない。私は共同研究者らとともに、脊椎動物の初期成長の制御機構とそれに付随する生命現象の解明を目的に、ゼブラフィッシュ (*Danio rerio*) の実験系を用いて、特に酸素濃度の変化が胚の成長速度を変化させる仕組みについて研究を行ってきた。ゼブラフィッシュ胚は観察の容易さと優れた操作性を兼ね備えていることに加え、発生・成長が非常に速いことから、脊椎動物胚の成長制御機構を調べる上で好適なモデル動物だといえる。まず、我々は簡便かつ迅速に飼育水の酸素濃度を変化させる実験系を確立し、酸素濃度の変化がゼブラフィッシュ胚の成長と体成長促進の主要な要因であるインスリン・インスリン様成長因子シグナリング (Insulin/Insulin-like growth factor signaling: IIS) に与える影響を調べた。その結果、低酸素は IIS レベルの減弱を誘導し胚成長を鈍化させるが、一方で、低酸素環境下での細胞の生存に必要な IIS を最低限維持する仕組みも稼働させていることがわかった。さらに興味深いことに、低酸素で成長が遅滞した胚を再び常酸素条件に戻すと、急速な成長の回復、即ち『追いつき成長』が誘導された。そして、追いつき成長では通常の成長とは異なる様式で IIS が活性化されており、そのことが酸素の再供給に伴う加速成長に必要であることも明らかとなった。また、低酸素や酸素の再供給により生じる変化を細胞レベル・分子レベルでさらに追跡すると、多能性幹細胞の一つである『神経堤細胞』が追いつき成長の成立に不可欠であることや、(IIS 制御因子群のみならず) ヒトの低身長症に関わる転写因子やクロマチン構成分子、さらに種々のストレス応答関連分子等の遺伝子の発現も顕著に変化していることが見えてきた。これらの変化が組み合わさることで、厳しい環境で（成長を犠牲にしつつも）胚が生き抜く仕組みや、環境改善に合わせて成長を取り戻す分子機構が成立するものと思われる。本演題では、最新の成果も交えつつ、これまでの私たちの研究から見えてきた胚の成長制御機構の一端について上記の話題を中心に紹介したい。

奨励賞受賞講演

脊椎動物における黒色素胞刺激ホルモン(MSH)とメラニン凝集ホルモン(MCH)の研究

小林 勇喜

広島大学 総合科学研究科 行動科学講座 助教

「黒色素胞刺激ホルモン(MSH)とメラニン凝集ホルモン(MCH)は、名前が示す通り、前者は色素細胞内の色素を拡散し暗化方向に、後者は色素を凝集し明化方向に体色を調節するホルモンとして両生類および魚類から同定された。我々哺乳類は、体色調節能を進化の過程で失っているにも関わらず、MSHとMCHを継承し、摂食においてそれぞれ抑制と亢進作用を持つ。」

上記の内容は、私が研究室の門を叩いた時には既に明らかにされていたことである。当時、何故、同じ分子が生物で異なる生理機能を持つのか、その境界は進化のどこにあるのか、一つのホルモンが複数の生理機能を有する可能性はあるのか、アミノ酸の配列にそのヒントはあるのか等、様々な疑問と興味が湧いたことを思い出す。そんな中、参加した比較内分泌学会において、内分泌を様々な生物種を通して網羅的に解析する事の重要性、分子進化や遺伝子重複による機能からの解放等の概念が新鮮で、今思えば、その時既に比較内分泌学の虜になっていたように思う。

私はその思いを胸に学生時代から一貫して、脊椎動物におけるMSHとMCHシステムの包括的な解明に取り組んできた。本講演ではその中から3つの内容を紹介する。

①「硬骨魚類体色調節能とMSH受容体(MCR)サブタイプ間で複合型受容体が生じる可能性」：カレイ目マツカワの黄色素胞では、MSHのN末端アセチル化(AC化)により拡散能が増強されるが、黒色素胞ではAC化により拡散能が全く見られなくなる。シングルセルPCRにより、黄色素胞ではMC5Rが単独で発現するのに対し、黒色素胞ではMC1RとMC5Rが発現していることを突き止めた。そこで、Gタンパク質共役型受容体(GPCR)に属すマツカワのMC1RとMC5Rに着目し、生化学および細胞生物学的手法を用いて、複合型受容体形成の証明とそれに伴う受容体機能の変化(2ndメッセンジャーであるcAMP測定)を明らかにした。本研究は、GPCRの複合型受容体形成とその生理的意義(本例では、体色調節能へ関与)を繋げる稀な報告であり、魚類では初である。

②「MCH受容体(MCHR)の分子進化の解明」：MCHR1とMCHR2は、魚類から哺乳類への進化の過程においてサブタイプ間でGタンパク質共役能が変わった珍しいGPCRである。そこで、MCHR研究がなされておらず進化的中間に位置する両生類であるネッタイツメガエルから4種のMCHRサブタイプを同定し、Gタンパク質共役能を解明することで、MCHR分子進化の概要を明らかにした。

③「1次繊毛に局在するMCHR1の解析」：1次繊毛は、繊毛膜に発現する受容体を介して微小環境を検知するセルセンサーとして働き、その攪乱は肥満など様々な疾患と結びつく。繊毛膜は細胞膜から連続する構造ではなく、繊毛膜へ輸送されるのはMCHR1を含む限られた分子のみである。これまで生命現象の根幹を担う細胞内シグナルは、MCHを含めて細胞膜上に発現した受容体を介して研究が進められてきた。そこで私は、MCHR1を含む1次繊毛局在型受容体の生理機能を真に解明するには、「1次繊毛という特異なオルガネラに局在する受容体の特徴的なシグナリング系」を明らかにする事の重要性を提唱する。最新の結果を含めて紹介したい。

最後に：ごく最近、摂食に関与するMC4Rが1次繊毛膜に発現することも報告され、MCHおよびMSHシステムのより生体に近い制御機構の解明には、1次繊毛における研究がブレイクスルーになると考えている。今後も初心を忘れることなく、研究に邁進していきたい。

S1 若手企画シンポジウム

「魅力的な研究との出会いと挑戦するモチベーション」

S1-1 脊索動物ホヤの初期卵胞におけるカテプシン遺伝子の多様な RNA 発現

酒井 翼 (サントリー生命科学財団)

動物にとって卵母細胞の成長と成熟は、種の存続を担う極めて重要な事象であり、その制御系は高度な頑健性を有していると考えられる。脊椎動物では、卵原細胞が扁平上皮細胞に囲まれ、初期卵胞期の成長を経た後に、視床下部-下垂体-生殖腺軸 (HPG 軸) で形成される内分泌系によって受精可能な成熟卵となることが解明されている。しかし、HPG 軸非依存的な初期卵胞期における卵母細胞の成長機構は未だ明らかにされていない。一方、脊椎動物門の姉妹群である尾索動物門に属するホヤは、HPG 軸の構成要素である下垂体といった器官や生殖腺刺激ホルモンを産出する遺伝子を有しておらず、元来 HPG 軸によらない機構によって卵母細胞の成長と成熟が達成されている。そのため、ホヤの卵胞成長研究によって、脊椎動物の HPG 軸非依存期の卵胞成長メカニズムの解明、更には、生体制御系における器官と遺伝子の進化を考える上で重要な手がかりを得られることが期待される。

ホヤの卵母細胞は卵巣において、未成熟卵細胞がテスト細胞と濾胞細胞に囲まれた卵胞として、前卵黄形成期、卵黄形成期、後卵黄形成期を経て成熟卵となる。我々はこれまでの研究で、カタユレイボヤ *Ciona intestinalis* の卵黄形成期から後卵黄形成期への卵胞成長に酸性プロテアーゼの 1 種、カテプシン D (CTSD) が関与することを突き止め、更に卵黄形成期卵胞のテスト細胞と濾胞細胞がカテプシンファミリー *ctsb*、*d* および *h* 遺伝子の mRNA のみならず、それらのアンチセンス RNA も共発現させることを二重 *in situ* ハイブリダイゼーション解析によって見出した。

本シンポジウムでは、カテプシン H をコードする遺伝子の 3'非翻訳領域のアンチセンス RNA を卵黄形成期卵胞からクローニングし、その塩基配列がシグナル配列を有した 58 アミノ酸残基からなる新規ペプチドをコードしていること、そして、特異的抗体による免疫染色法によって卵黄形成期卵胞のテスト細胞における本ペプチド産出が示されたことを発表する。これらカテプシン H 遺伝子の 3'非翻訳領域にアンチセンス RNA としてコーディング情報が含まれ、その翻訳産物の初期卵胞成長への関与を示唆する結果について、ホヤの卵胞制御機構における意義を考察したい。

S1 若手企画シンポジウム

「魅力的な研究との出会いと挑戦するモチベーション」

S1-2 原始後生動物の生存戦略を探る: 刺胞動物と藻類の共生ゲノム進化

濱田麻友子(岡山大学・臨海実験所)

私はこれまでにヒドラ、サンゴ、ホヤ、ウニなど様々な水産無脊椎動物を研究対象としてきた。そのきっかけとして、これら動物の独特の形態や生態に惹かれ、その進化の過程に興味を持ったことが大きい。また、新たな動物や異なる分野の研究者との出会いが次の興味の引き金となり、研究の幅を広げてくれたと感じている。

現在、私は刺胞動物ヒドラにおける藻類の共生について研究をしている。動物と藻類の共生に興味を持つきっかけとなったのは、褐虫藻との共生がよく知られているサンゴのゲノムプロジェクトに参加したことであった。動物と藻類の共生は様々な種で見られる普遍的な現象で、特に固着性もしくは浮遊性で運動能力の低いサンゴやクラゲ、イソギンチャク、ヒドラなど刺胞動物では多くの種で藻類の共生が観察され、これらの動物の生態的繁栄に寄与してきた。

サンゴゲノムプロジェクト後、私は実験動物として扱いやすいグリーンヒドラを藻類共生のモデルとして使うことにした。ヒドラとその共生藻であるクロレラのゲノム・遺伝子発現解析を行った結果、クロレラがヒドラに光合成産物を与えることで、ヒドラからクロレラへのアミノ酸などの栄養供給が促されるという協調的な栄養のやりとりが明らかになった。また、共生クロレラでは、ヒドラから供給されるアミノ酸を取りこむための輸送体遺伝子が増加している一方、通常の植物にとって重要な硝酸同化システムは退化しており、ヒドラの体内で効率的に生きるために特殊化していることがわかった。このような特徴の中にはサンゴには見られないグリーンヒドラ独自のものもあり、藻類共生の実態は共生システムや環境によって多様であると考えられる。

また、現在所属する岡山大学・臨海実験所では、様々な海の生き物や神経内分泌学の研究分野との出会いがあった。特に扁形動物や無腸動物は原始的な動物である一方、刺胞動物には見られない能動的な運動性や集中化した神経系を持つ。さらに扁形動物では、ゴナドトロピン放出ホルモンや神経葉ホルモンなど、脊椎動物にも見られる神経ペプチドが存在する。このような、左右相称動物の出現と共に起こった生態や体制のドラマチックな変化は興味深く、刺胞動物とこれらの動物を比較することで、後生動物の進化を俯瞰できると考えられる。

本発表では、これまでの研究の経緯を交えながら、以上のような刺胞動物の藻類共生のゲノム解析の他、原始左右相称動物の神経系に関する研究を紹介し、動物の生存戦略と進化の普遍性と多様性を議論したい。私の研究へのモチベーションの源である様々な動物や研究者との出会いと、無脊椎動物の魅力についてお伝えできれば幸いである。

S1 若手企画シンポジウム

「魅力的な研究との出会いと挑戦するモチベーション」

S1-3 鳥類の先天的発声の制御機構:集団・個体・遺伝子発現・ゲノム

新村 毅(東京農工大学・農学部)

動物は、なぜ「ワン」と鳴いたり、「ニャー」と鳴いたりすることができるのだろうか？興味深いことに、ヒトの言語のように発声を学習できる動物はごく一部であり、ほとんどの動物は学習をしなくとも種特有の発声形態を獲得することができる。この生まれながらに備わる発声能力のことを先天的発声と言うが、そのメカニズムはいかなる生物においても明らかにされていない。我々は、この先天的発声の制御機構を明らかにするために、ニワトリの「コケッコー」(Crowing)をモデルとした研究を展開している。

雄鶏のCrowingは、古くから朝を告げるものとして用いられており、「ニワトリは朝に鳴く」という現象は良く知られたものとなっている。この現象を理解するため、まずCrowingのリズムを測定したところ、Crowingは明暗条件下では点灯前から観察され、恒薄明条件下では24時間より短い周期で自由継続するという結果を得た。また、Crowingは光および音刺激によって誘導されたものの、その誘導は明期開始時刻に高くなる時刻依存性を示した。これらのことから、雄鶏のCrowingは、内因性の概日時計によって制御されていることが明らかになった¹⁾。

また、ある1羽が朝に鳴き始めると、近くにいる他の雄鶏達が一斉に鳴き始める「鳴き交わり」という現象が知られているが、この現象には、社会的順位にもとづく秩序が存在することが明らかになった。すなわち、つつきの順位における最上位個体が1日の中で最も早くCrowingを開始し、その後、社会的順位が高い個体から順にCrowingを開始することがわかった。また、最上位個体と下位個体のCrowing時刻の間には、強い正の相関が認められた。これらのことから、最上位の雄鶏は朝を告げる優先権を有することが明らかになった²⁾。

さらに、我々は、RNA-seqを用いた遺伝子発現プロファイリングや全ゲノムシーケンスを用いた集団ゲノミクスにより、先天的発声の分子基盤を明らかにしようとしている。また、高度に発達した鳥類の音声コミュニケーションを利用し、動物の情動を可視化して制御するAnimal Computer Interaction³⁾の研究にも取り組んでいる。本講演では、演者の山あり谷ありの道のりと共に、これらの試みについても紹介したい。

【引用文献】

- 1) Shimmura & Yoshimura *Current Biology* 23, R231-R233 (2013)
- 2) Shimmura et al. *Scientific Reports* 5, 1-9 (2015)
- 3) Shimmura et al. *Nature Communications* 8, 1-7 (2017)

S1 若手企画シンポジウム

「魅力的な研究との出会いと挑戦するモチベーション」

S1-4 害虫防除への応用を目指した、昆虫ホルモン作用の基礎研究

水口智江可(名古屋大学大学院・生命農学研究科)

昆虫の脱皮ホルモンと幼若ホルモン (juvenile hormone, JH) は、協調して脱皮や変態を制御する。すなわち、脱皮ホルモンは幼虫から幼虫への脱皮、もしくは幼虫から蛹への脱皮などを引き起こす一方で、JH は「現状維持作用」によって蛹や成虫への変態を抑制する。これらのホルモンと同様の活性を有し、ホルモン作用のかく乱によって昆虫を死に至らしめるような殺虫剤が、これまでに実用化されてきた。演者はこれまで、そのような殺虫剤の創製や作用機構研究へと応用することを目指して、昆虫ホルモン作用の基礎研究に取り組んできた。具体的な研究内容は以下の通りである。

【脱皮ホルモン様活性物質の構造活性相関研究】脱皮ホルモンの受容体は、核内受容体である ecdysone receptor (EcR) と ultraspiracle (USP) のヘテロ二量体である。天然の脱皮ホルモンは、ステロイド骨格を有する 20-hydroxyecdysone であるが、非ステロイド型の diacylhydrazine (DAH) 類縁体が脱皮ホルモンのアゴニストとして作用し、正常な脱皮の阻害と致死効果をもたらすことが報告された。演者らは、種々の DAH 類縁体の脱皮ホルモン受容体 EcR/USP への結合親和性の強さが、殺虫活性の強さを決定することを示した。また、昆虫種間で EcR の一次構造が異なっているために、DAH 類縁体の受容体結合親和性に種間差が生じ、昆虫種間での殺虫活性の差が生じることを見いだした。

【JH のシグナル伝達研究】JH のシグナル伝達に関わる因子は、その受容体や初期応答遺伝子を含め、長らく不明であった。演者は、キイロショウジョウバエにおいて JH シグナル伝達に関わる因子を探索するという研究テーマにポストドクとして参画し、転写因子 *Krüppel homolog 1 (Kr-h1)* を JH の初期応答遺伝子として同定するに至った。また、RNA 干渉による遺伝子機能解析が容易に実施できる甲虫コクヌストモドキを用い、*Kr-h1* が JH の「現状維持作用」シグナルの伝達に必須であることを示した。ところで JH と同様の活性を持つ化合物 (JH 様活性物質) を昆虫に投与すると、成虫化阻害や殺卵などの効果を示すことから、複数の JH 様活性物質が殺虫剤として利用されている。前述の *Kr-h1* の転写は、JH 様活性物質の存在によって即座にかつ高感度で誘導されることを利用し、*Kr-h1* の転写誘導量から JH 様活性物質を検出する系が確立されている。演者らも、農業害虫の一種であるアザミウマに薬剤を投与した後の *Kr-h1* mRNA 量を定量 RT-PCR で測定することによって、薬剤の JH 様活性を簡易に評価できることを示した。これは新規殺虫剤のスクリーニング系として利用可能であると期待している。

S2 大会実行委員会主催シンポジウム

「脊椎・無脊椎動物のストレス応答機構の多様性と普遍性」

S2-1 昆虫のストレス順応性誘導因子について

早川洋一(佐賀大・農)

本研究の発端は宿主昆虫から脱出する寄生蜂の観察にあった。多寄生蜂カリヤコマユバチは、寄生の際、宿主アワヨトウ幼虫に数十個の卵を産卵する。寄生後 25°C で飼育した場合、寄生蜂幼虫は、約 11 日後に宿主体外へ脱出する。従来、数十匹の寄生蜂幼虫脱出は、宿主の全身からほぼ一斉に開始するものと認識されてきたが、実はそうではなかった。寄生蜂脱出の数時間前に宿主幼虫の腹部を結紮した場合、寄生蜂幼虫は必ず後方から脱出を開始する。さらに、寄生後 11 日目の宿主幼虫を結紮し、後方体液を前方腹部に注射することによって、前方からの寄生蜂幼虫脱出を誘起することが明らかになった。こうした観察から、私達は、既寄生宿主幼虫の腹部後方体液中に、寄生蜂幼虫脱出を積極的に誘起する因子の存在を予想し、その脱出誘導因子を精製し構造解析をおこなった。その結果、活性因子を N-acetyl L-tyrosine と同定した。

その後の解析によって、N-acetyl L-tyrosine は寄生のみならず高温や機械的刺激によるストレスによっても、未寄生アワヨトウ幼虫血中で濃度上昇することが確認でき、ストレスとの関連性を予想するに至った。また、未寄生、及び、既寄生アワヨトウ幼虫の高温ストレス耐性を調べた結果、後者が有意に高いことを確認した。こうした一連の予備実験結果に基づき、N-acetyl L-tyrosine のストレス耐性増強（付与）活性を予想した。アワヨトウ幼虫に N-acetyl L-tyrosine を微量注射し、一定時間後に致死的高温ストレスを与えた幼虫では、生理塩水を注射したコントロール幼虫に比べ、24 時間後の生存率の上昇が観察された。

今回は、N-acetyl L-tyrosine の作用機序に関する解析結果の一部についても紹介し、その生理的存在意義について考察を加えたい。

S2 大会実行委員会主催シンポジウム

「脊椎・無脊椎動物のストレス応答機構の多様性と普遍性」

S2-2 アユ・サケ・ウナギの移動／定着とストレス応答

矢田崇(水産研究・教育機構中央水産研究所内水面研究センター)

生活史の中で川と海とを行き来する魚類の通し回遊では、サケの母川回帰やウナギのマリアナ沖での産卵が、話題性の高い魅力的なイベントとして知られている。一方アユの場合も、その遡上は春から初夏の風物詩として、毎年のニュースでお馴染みとなっている。回遊とは、周期的に居場所を変える移動と定着のステップであると考えられるが、これら3種の魚類の移動／定着のパターンを比較しながら、特に副腎皮質ホルモンを中心に、研究室での実験とフィールド調査をつなぎ合わせる試みについてお話しする。また食べる魚(水産魚種)として、養殖による「家魚化」とストレス応答の関係についても考えてみたい。

アユでは特に、ストレス応答に関する家魚化の影響が顕著に見られ、本来忌避すべき水の濁りに対して、養殖下での継代を重ねるに従い副腎皮質ホルモンであるコルチゾルの反応が弱くなり、ついには条件によって反応しなくなる世代も現れた。一方フィールドでは、漁獲の多寡とコルチゾル、さらにはストレス応答に関連した遺伝子の発現量との間に対応がみられる場合があり、移動／定着の行動パターンを利用した漁法との関係性を窺わせる。

サケの仲間では、重要な釣りの対象である溪流魚・イワナの野生個体について、ハンドリング後の血中コルチゾル濃度を調べたところ、捕獲当初は継代個体と比べて非常に高かったが、飼育を続けるにつれ反応性を失ってしまった。また、重要な養殖対象であるニジマスでは、ストレスによる免疫機能の抑制について、「慣れ」の側面からの検討を加える。

ニホンウナギでは、シラスウナギの来遊量の減少が大きな問題となっているが、海から川への移動／定着というイベントを中心に、ストレス応答のホルモンとの関連について触れてみたい。フィールドでのサンプリングにおけるストレス軽減の試みと、その結果明らかとなった個体密度とストレス応答、そして移動行動との関係について報告する。最後に、稚ウナギを用いた遺伝子発現の網羅的解析では、内分泌系と免疫系でのストレス応答の違いについても触れてみたい。

S2 大会実行委員会主催シンポジウム

「脊椎・無脊椎動物のストレス応答機構の多様性と普遍性」

S2-3 太平洋サケのストレス応答と回遊行動の分化

棟方有宗(宮城教育大・生物)

一般に、川で生まれた太平洋サケの稚魚は銀化（ぎんけ）変態と呼ばれる生理・形態的变化を起こした後、海へと降海回遊を行うが、同属のサクラマスやマスノスケなどでは全ての稚魚が降海するわけではない。では、これらの種ではどのような要因が降海の有無を決定するのだろうか。大掴みにとらえると、降海の有無やそのタイミングは、稚魚が受けるストレス（ストレス応答因子）の程度やそれらに対する感受性に応じて調節されるものと考えられる。

このことが明瞭に見られる魚種のひとつが、サクラマスである。まず、本種では、川の中で好適な摂餌場所になわばりを持つことができた稚魚は良好な成長を背景に他の稚魚を凌駕する、優位個体となる。優位個体の多くは、そのまま終生の河川生活をおくる河川残留型になることから、俗にサクラマスでは勝ち組の稚魚が川に残ると言われる。

一方、なわばり争いに敗れた劣位（負け組）の稚魚では優位個体からの攻撃や、餌を十分にとることができないストレスによって、ストレス応答因子であるコルチゾルなどが増加する。これら劣位の稚魚は次に銀化変態の一環としてコルチゾル等によって鰓の塩類細胞を海水型に作り替え、降海回遊を発現するが、こうしてコルチゾルなどのストレス応答因子が一連の現象を調節するようになったのも、これらの因子が劣位の稚魚をストレス環境から逃避させようと、機能的進化を起こしたためではないかと考えられる。

このように、サクラマスの降海性がコルチゾルなどのストレス応答因子によって調節されるのであれば、同種内に異なる降海時期（秋降海、春降海）の稚魚が含まれるマスノスケなどにおいても、それぞれのタイプでストレス応答因子や関連受容体の発現パターンが異なるものと推察される。そこで我々は、本種の稚魚をスクリーニングによって秋・春降海群に分け、両者のストレス応答因子や関連受容体の遺伝子発現量をモニターした。その結果、秋・春降海群ではコルチゾルの上位のホルモンである CRH や、コルチゾル関連受容体の遺伝子発現がそれぞれの降海パターンに合わせて特徴的な変化を示すことがわかり、ストレス応答因子が降海の有無だけでなく、タイミングの調節にも関係していることがうかがわれた。これらの結果は、サケ科魚類の大きな特性の一つである降海回遊が、ストレスとの関わりの中で進化してきた可能性を示唆する。

S2 大会実行委員会主催シンポジウム

「脊椎・無脊椎動物のストレス応答機構の多様性と普遍性」

S2-4 尿素を用いた体液調節の仕組みから俯瞰する脊椎動物の環境適応と進化

今野紀文(富山大学大学院理工学研究部・生体制御)

生物にとって、窒素はタンパク質やアミノ酸、核酸、その他多くの生体分子に存在する必須の構成成分である。なかでもタンパク質は人体の乾燥重量のおよそ 3/4 を占めており、体重 70 kg の男性では 10~11 kg の体タンパク質のうち 250~300 g のタンパク質が日々、合成されるとともに代謝され、窒素代謝の最終産物として尿素という形で体外に排泄されている。窒素代謝の最終産物は生物によって異なっており、教科書などでは「魚類は水中生活をしているのでアンモニアを排泄し、両生類は個体発生に伴ってアンモニア排泄から尿素排泄へ移行すること、鳥類は尿酸の形で排泄する」と簡単に片づけられている。また、一般的には、排泄に多量の水を必要とするアンモニアの無毒化、すなわち毒性の低い尿素や尿酸を合成して排泄に伴う水分喪失を軽減したことが脊椎動物の水生から陸生への進化を可能にした要因の一つであると考えられている。しかしながら、尿素は単純に窒素代謝産物として排泄されるだけのものではなく、その動物の体液調節と環境適応に重要な生理的意義を有していることが明らかになってきた。

海洋性の軟骨魚類は窒素代謝産物としてアンモニアではなく、毒性の低い尿素を排泄するが、軟骨魚類は尿素を高濃度に体内に保持することで体液の浸透圧を環境の海水よりも若干高く維持し、そのため海水という高塩分、高浸透圧環境でも脱水せずに、逆に体外の浸透圧差を利用して海水中でも容易に水を得ることができる。このような尿素を体液調節に利用する動物は、軟骨魚類だけに見られるものではなく、陸上脊椎動物（四肢動物）の祖先に近いと考えられているシーラカンスでもみつがっている。また、東南アジアの汽水環境に生息するカニクイガエル (*Rana cancrivora*) も体内に尿素を蓄積することで体液浸透圧を環境浸透圧に合わせており、80%海水中でも生存することができる。ちなみに、河川や湖沼に生息している多くの無尾両生類は体液浸透圧（約 300 mOsm）より高張の環境では生存することができない。さらに、我々哺乳類は血漿中に尿素を貯めることはしないが、腎臓の髄質には尿素が高濃度に蓄積されており、水の再吸収に必要な浸透圧勾配の形成に重要な役割を担っている。このように、いずれの動物においても「尿素を用いて体内に水を保持する」という現象であり、尿素を用いた体液調節の仕組みは脊椎動物に広く存在する基本的な仕組みであると考えられる。

本発表では、上述したさまざまな脊椎動物における尿素を用いた体液調節の仕組みについて紹介するとともに、水生から陸生への進化と環境適応において重要な位置づけにある両生類に焦点を当て、多様な環境に生息する両生類の尿素利用とその体液調節の仕組み、さらには発生過程で起こるアンモニア排泄から尿素排泄への変換に関わる最近のトピックについて紹介したい。

S2 大会実行委員会主催シンポジウム

「脊椎・無脊椎動物のストレス応答機構の多様性と普遍性」

S2-5 オキシトシン・受容体系による動物社会行動の脳内制御機構、

その破綻と自閉症スペクトラム障害

西森克彦(東北大学大学院農学研究科)

生殖関連ホルモンに分類され、分娩促進剤として臨床応用されて来たオキシトシン(OXT)はストレス関連ホルモンとして以前から注目されていたが、近年自閉症(自閉症スペクトラム障害: ASD)の治療薬としても注目され、現在臨床治験が始まっている。一方でOXTの抗統合失調症作用、抗鬱作用なども報告され、様々な精神疾患へ適用が可能な内在性因子による安全な医薬の候補として、さらには抗糖尿病薬、摂食抑制作用、抗肥満作用、抗麻薬作用、抗アルコール嗜好性・障害作用など多くの生理作用を示す研究結果も報告され、様々な分野での実用的臨床応用に多くの研究者や臨床医師らが興味を持ち始めている。脳内でのOXT・受容体系神経の生理作用に関する基礎生物学的な研究も、ヒトはもとより、マウス・ラットを中心とする齧歯類モデル動物を用いた研究を中心に魚類を用いた研究にまで裾野は広がり、OXTやAVPを含むナノペプチドホルモン・受容体系の研究は比較内分泌学的にも広がりを持った興味深い領域となりつつある。先述した高等動物の高次社会行動、特に向社会行動を支える脳・神経系での重要な構成因子としてのOXT・受容体系はASD治療とも密接な関連を持ち、広く認知されつつある一方、ヒトOXT受容体遺伝子に見出されたsnp変異型と保因者の心理・情動特性に相関性のある事、ヒト心理学領域でのOXT投与実験でOXTが心理・情動に幅広く影響を与える、等の研究成果は、OXTや受容体発現の個体毎の“揺らぎ”がヒトの心理・情動とそれに基づく性格・個性に少なからぬ影響を与えている可能性を示唆する。OXTR遺伝子の遺伝子発現制御領域に見いだされたsnpの研究もヒト個体相互間でみられる利他主義傾向や、向社会行動、共感性行動の強弱などを規定する重要な物質基盤である可能性を強く示唆している。

本シンポジウムでは、我々のOXTR研究から明らかにされた、主に社会記憶に関わるOXT・受容体系の果たす役割、及びASDの中核症状である社会性障害が、OXTの経鼻腔投与により改善するとされる臨床研究の成果を基に、OXT・受容体を代替する人工シグナルの誘導によってこの治療モデルを反映させた系による、ASDモデル動物での社会記憶障害改善メカニズム解明について述べたい。本研究は、複雑な社会行動の基盤能力と考えられる“社会記憶”の形成メカニズムを探る神経生物学研究の側面も持つ。我々は環境誘因型、或いは遺伝子変異型等のASDモデル疾病マウスにおいて見られる、不安増大、社会記憶や共感性の低下などの社会性障害の発症機構を知るとともに、これらの障害の軽減・改善をもたらす潜在性を持つOXTR発現性ニューロン分布神経核とこれらから成る回路を明らかにし、ASDに伴う諸中核症状の発症メカニズム解明のみならず、抗不安や抗ストレス、社会性や共感性行動などが如何にOXT・受容体系神経回路に依存しているかを明らかにする事を目指している。

S3 日本比較内分泌学会主催シンポジウム

「Bridge to a new generation; 時代をつなぐ研究を未来へ」

S3-1 魚類のホルモン研究 一個体レベルの生理学の役割—

塚田岳大(東邦大学理学部生物分子科学科)

この十数年の間にさまざまな魚種のゲノムプロジェクトが進み、哺乳類に遅れながらも魚類のゲノム情報の基盤が充実してきた。今後、比較内分泌学の分野において魚類のホルモン研究に期待されることは、これらのゲノム情報を活用し、魚類で多様化したホルモンの生理機能を解明することである。もちろん、昨今注目されている小型魚類を用いたゲノム編集技術が、今後の魚類のホルモン研究を大きく発展させることは言うまでもない。しかし、血液中を循環するホルモンは、常にそのレベルを変動させ、ときに周期性をもち、他の内分泌系・自律神経系と相互作用しながら多くの生理パラメーターを短期的ないし長期的に制御しているため、ホルモンの生理機能を統合的に捉えられることのできる実験系を見直す必要がある。

私が大学院時代に所属していた東京大学海洋研究所(現:大気海洋研究所)では、古くからニホンウナギを用いた「個体レベルの生理学」の研究が行われており、私も恩師である竹井祥郎先生からウナギの実験法をたくさん教わった。とりわけ、ウナギは外科手術に強く、カニューレションが可能である。そのため、任意のタイミングで任意の容量のホルモンを血液中に投与でき、また、小型魚類よりも血液量が多く、泳ぎ回らないため、無麻酔下で血圧、心拍数、血液成分(血球数や血漿イオン濃度)、ホルモン濃度を経時的にモニターすることができる。本講演の前半は、このような中型魚類を用いた「個体レベルの生理学」の有効性について、これまでの研究結果とともに紹介したい。

講演の後半では、現在、私が研究をしているC型ナトリウム利尿ペプチド(CNP)の最新の知見について紹介する。心臓で発現する同ファミリーのANPやBNPと異なり、CNPは脳に発現することから、中枢での機能が示唆されている。しかし、1990年の発見以来、その機能は脊椎動物全般でわかっていない。私は、現在、ウナギを用いた組織学的解析により、竹井先生が硬骨魚類で見つけた4種のCNP分子(CNP1-4)の脳内発現を調べている。そして、CNPの脳内分布が異なること、さらには、一部のCNPが腺性下垂体に発現していることを見つけ、CNPの機能が硬骨魚類で多様化し、中枢機能だけでなく、内分泌としての機能も有することが示唆された。まだ、4種のCNP分子の詳細な機能解析までたどり着いていない状況ではあるが、今後、ウナギを用いた「個体レベルの生理学」を展開することで、硬骨魚類におけるCNPの機能の全貌を解明できると考えている。

S3 日本比較内分泌学会主催シンポジウム

「Bridge to a new generation; 時代をつなぐ研究を未来へ」

S3-2 両生類の環境適応とアクアポリン

○岡田令子、鈴木雅一(静岡大・理)

無尾両生類はユニークな水バランス調節機構を備えている。田中滋康静岡大学名誉教授は1998年頃から無尾両生類の水バランス調節機構の解明に取り組み、この調節系における水チャネルであるアクアポリン(AQP)の重要性を次々と明らかにした。まず、無尾両生類特異的なホルモン応答性のAQPを世界で初めて発表し(Hasegawa, T. et al., 2003. *Endocrinology* 144, 4087–4096)、その後もAQPの発現が両生類の多様性と密接に関連しているなどの成果を次々に得てきた。本発表では、田中名誉教授が在職中より研究計画を練っていた無尾両生類の凍結耐性に関わるAQPおよびそのほかの調節機構について紹介する。

寒冷地に生息する無尾両生類の中には、凍結に対する抵抗性を有する種が知られているが、その生理的機構については十分には明らかにされていない。我々は、ニホンアマガエル(*Hyla japonica*)が凍結耐性を備えていることを確かめ、凍結後に解凍したアマガエルの血中グリセロールおよびグルコース濃度が、凍結前の群に比べて著しく上昇することを明らかにした。そこで、グリセロールの輸送能を有するAQP9 cDNAのクローニングを行い、特異的抗体を用いた免疫組織化学によって局在を解析した。その結果、冬眠群の肝臓中の赤血球上に免疫陽性シグナルが観察された。このシグナルは凍結群ではより強度を増し、解凍群ではほとんど消失した。このことから、AQP9はアマガエルの赤血球に発現し、凍結および解凍に曝された際のグリセロールによる赤血球の保護に寄与していることが示唆された。骨格筋では冬眠群の筋細胞の細胞質中にわずかなシグナルが検出され、凍結群で著しく増大し、解凍群では低下したことから、骨格筋における凍結の際のグリセロール細胞内輸送に関わっている可能性が考えられた。

さらに、グルコースの輸送調節に関わると考えられたグルコース輸送体(GLUT)2および4についても解析した。肝臓におけるGLUT2 mRNA発現レベルは、冬眠により増大し、凍結によりさらに高まり、解凍後も高レベルであった。骨格筋でのGLUT4 mRNAは冬眠による発現上昇が認められ、凍結や解凍による変動は見られなかった。肝臓におけるグリコーゲン分解の律速酵素であるグリコーゲンホスホリラーゼのmRNAの発現はGLUT2と同様のパターンで変動した。また、特異的抗体を用いた免疫組織化学により、冬眠群と凍結群の肝臓ではGLUT2免疫陽性シグナルが活動群と比較して多く観察され、ほとんどが細胞膜上に局在していた。骨格筋におけるGLUT4についても、冬眠群と凍結群で強いシグナルが見られた。これらのことから、アマガエル凍結時には組織特異的なGLUTの発現・局在の変化が生じることで、耐凍機構が調節されている可能性が示唆された。またグリコーゲン分解により体内のグルコース濃度上昇が起こると考えられる。

S3 日本比較内分泌学会主催シンポジウム

「Bridge to a new generation; 時代をつなぐ研究を未来へ」

S3-3 環境に依存する性と生殖の研究

宮川信一(東京理科大学・基礎工学部・生物工学科)

私はこの4月に東京理科大学基礎工学部生物工学科に着任した。現在、研究室のセットアップを進めながら、生殖器官の発生と分化、そして性決定・性分化の分子基盤解明を目指した研究を行っている。実験材料は動物の性決定や生殖戦略の多様性を鑑み、幅広い動物種を対象としている。その多くは、井口泰泉先生(現横浜市立大学特任教授)の研究室で行った研究に端を発している。

私の学位論文のテーマは、マウスへの出生直後のエストロゲン曝露が、成長後に生殖器官に異常をもたらす仕組みの研究であった(そして現在も続いている)。これは、ヒトにおけるエストロゲンの発生影響の典型的な例として挙げられるDES症候群を再現したマウスモデル実験系であり、井口先生の先生である高杉暹先生やハワード・バーン先生らによって1962年に報告された。現在、妊娠期や乳幼児期にあたる発達期の環境が、成人後の疾患リスクに影響を与えるというDOHaD(Developmental Origins of Health and Disease)説が注目されているが、この概念の根拠となる研究であった。発生期に本来あるべきではないホルモンを投与すると、不可逆的に作用し、動物の発生や生殖に深刻な影響を与える。この問題は、環境中に放出されている多くの化学物質が野生動物の生殖や性決定・分化、ホメオスタシスに悪影響を及ぼす、内分泌かく乱物質問題と本質的に同じである。井口先生は内分泌かく乱物質の生物に及ぼす影響を、無脊椎動物から哺乳類に至る様々な生物種を対象として研究を展開された。ポスドクを経て、基礎生物学研究所の井口教授の研究室の助教となった私も、必然的に多くの動物に触れ、比較内分泌学の見地から研究を行うようになった。人工的な化学物質だけでなく、もちろん自然な環境要因も動物の性や生殖に大きな影響を与える。例えばワニやカメ類を含む爬虫類の性決定は、胚発生中の温度環境に依存する。私たちは、ルイス・ジレット Jr 先生との共同研究により、ミシシッピーワニをモデルとして、発生中の胚が異なる温度を受容するメカニズムとして、TRPV4が温度センサーとして作用していることを明らかにした。本発表では、上記の様々な研究課題について、その研究背景を踏まえて話題提供したい。

S3 日本比較内分泌学会主催シンポジウム

「Bridge to a new generation; 時代をつなぐ研究を未来へ」

S3-4 私が出会った生殖神経内分泌学—農学分野における基礎研究の意義—

大蔵 聡(名古屋大院・生命農)

「動物の生殖機能は、脳によって制御されている。」私が学部4年で名古屋大学農学部家畜繁殖学教室(当時)に配属され、本年2月に急逝された前多敬一郎先生(東京大学大学院農学生命科学研究科教授)の指導生として研究を始めたばかりの頃に先生からお聞きした言葉である。浅学の身には「脳」と「生殖」が結びついて語られたことに興味を深くし、生殖の神経内分泌研究にのめり込んでいくこととなった。

哺乳動物の生殖機能調節では、視床下部から下垂体門脈血中に放出される性腺刺激ホルモン放出ホルモン(GnRH)が視床下部-下垂体-性腺軸の最上位にあって重要な役割を果たす。雌性動物のGnRH分泌様式のひとつであるパルス状のGnRH分泌は、下垂体からのパルス状の性腺刺激ホルモン分泌を促して卵巣における卵胞発育と卵子の成熟を刺激し、動物の生殖を適切に制御するために不可欠である。すなわち、GnRHパルス頻度が生殖機能を調節する第一義的なシグナルとなる。このGnRHパルスを制御する脳内の神経機構として古くから提唱されていたのが「GnRHパルスジェネレーター」であった。生殖機能に影響をおよぼすさまざまな環境因子は、GnRHパルスジェネレーターの活動を変化させることでその作用を現す。前多先生が指摘したのは、生殖制御中枢としてのGnRHパルスジェネレーターの概念は広く受け入れられてきたものの、そのメカニズムは不明であることだった。

その後、2001年にGタンパク共役型受容体GPR54の内因性リガンドとして同定されたキスペプチンが、強力なGnRH分泌促進作用をもつ神経ペプチドとして知られるようになった。さらに、ヒトにおいて、GPR54、ニューロキニンBあるいはニューロキニンB受容体遺伝子に変異を持つ家系では性腺機能不全になることが報告されて以来、視床下部弓状核に存在する、キスペプチン(K)/ニューロキニンB(N)/ダイノルフィン(Dy)をすべて含有するニューロン群「KNDyニューロン」が、動物の生殖を制御する重要なニューロン群として注目されるようになった。われわれは、反芻動物の実験動物モデルであるシバヤギを用い、GnRHのパルス状放出制御機構におけるKNDyニューロンの役割を検討した結果、視床下部弓状核のKNDyニューロン近傍における多ニューロン発火活動の周期的な上昇がパルス状のGnRH分泌活動と同期することを見いだした。すなわち、視床下部弓状核に存在するKNDyニューロンがGnRHパルスジェネレーターの本体であり、動物の生殖機能調節に中心的な役割を担うとの仮説を提唱するに至った。

われわれは、生殖の生理学的制御機構の根源に関わる基礎研究を「農学」という学問領域で追求している。前多先生は、実学である農学領域では、農業の現場における課題解決を常に追い求めることを強く意識しつつ、研究者として求められる創造性・独創性を発揮し、高度な基礎研究を推進する重要性を熱く語られていた。本シンポジウムでは、前多先生の研究が源流となっているわれわれの研究のこれまでと今後について紹介したい。

ポスター発表

P1

マヒトデ由来リラキシン様ペプチドに対する抗体作製に向けた誘導体の合成研究

○片山秀和¹、水野涼¹、三田雅敏²

¹東海大・工、²早大・理工総研

抗ペプチド抗体の作製には、ペプチドと KLH とのコンジュゲートを抗原として用いるのが一般的であるが、コンジュゲート反応に用いるチオール基の還元性によりジスルフィド結合が維持できないため、ジスルフィド結合に富むペプチドと KLH とのコンジュゲートの調製は困難である。本研究では、マヒトデ由来リラキシン様生殖腺刺激ペプチド (RGP) を例として、抗体作製に向けた簡便な抗原調製法を確立することを目的とした。本発表では、抗原となる RGP 誘導体の化学合成と CD スペクトルによる構造評価について、その詳細を報告する。

P2

オニヒトデのリラキシン様生殖腺刺激ペプチドの発現と分布

○三田雅敏¹、三浦智恵美^{2,3}、筒井和義^{1,4}、片山秀和⁵

¹早大・理工総研、²広工大・環境、³愛媛大院・農、⁴早大・教育・生物、⁵東海大・工

オニヒトデのリラキシン様生殖腺刺激ホルモン(RGP)は、AplRGP-a と AplRGP-b の2種類が報告されている。今回、PCR の結果、放射神経からは AplRGP-a のみが確認された。放卵アッセイおよび ELISA により RGP を定量したところ AplRGP-a は放射神経に多量に存在し、噴門胃に少量含まれるが、幽門盲囊、管足あるいは卵巣や精巣からは検出されなかった。RGP は他種のヒトデにおいて放射神経に分布していることから、オニヒトデの生殖腺刺激ホルモンは AplRGP-a であることが強く示唆される。

P3

αMSH は血漿カルシトニン濃度を上昇させてカルシウム代謝に関与する

○鈴木信雄¹、五十里雄大¹、小林勇喜²、水澤寛太³、高橋明義³、木谷洋一郎¹、関口俊男¹、遠藤雅人⁴、神戸川明⁵、朝比奈潔⁶、田渕圭章⁷、Thumronk Amornsakun⁸、服部淳彦⁹

¹金沢大・臨海、²広島大・総合科学、³北里大・海洋生命科学、⁴東京海洋大・海洋生物資源、⁵神戸川研、⁶日本大・生物資源科学、⁷富山大・研究推進機構、⁸Prince of Songkla University、⁹東京医科歯科大・教養

α-MSH のカルシウム代謝への影響をキンギョを用いて調べた。α-MSH をキンギョに投与した結果、キンギョの血漿カルシトニン濃度は対照群よりも有意に上昇した。さらにキンギョの鰓後腺に MSH の受容体が検出できた。また、β-MSH を投与したキンギョの再生ウロコのカルシウム含量は対照群よりも高く、血漿カルシトニンと再生ウロコのカルシウム含量との間には有意な相関関係が認められた。再生ウロコにカルシトニン受容体が発現していることから、カルシトニンが破骨細胞の活性を抑制してウロコの再生(石灰化)を促進させている可能性が高い。

ポスター発表

P4

メダカの海水適応における浸透圧ストレス転写因子 1 の発現動態とコルチゾルによる発現調節

○市川陽菜、中町智哉、松田恒平、今野紀文

富山大・院理工・生体制御

高浸透圧ストレス転写因子 1 (Osmotic stress transcription factor 1 : Ostf1) は、広塩性硬骨魚類への海水移行処理によって鰓で急速かつ一過的に発現誘導されることが知られている。本研究では、メダカで同定した 2 種の Ostf1 (Ostf1a と Ostf1b) の海水移行における発現動態と、それらの分子生理学的な特徴について調べた。また、魚類の海水適応に重要なホルモンとして知られるコルチゾルが Ostf1 の発現誘導に関与するか否かについて解析したので、本大会で報告する。

P5

マサバの初回成熟におけるレプチンの機能解析

○大賀浩史¹、松森皇士郎²、木村龍人²、北野載¹、坂口圭史¹、太田耕平²、松山倫也²

¹九大院農・唐津水研セ、²九大院農

マサバの初回成熟におけるレプチンの機能解析を行った。大腸菌発現系により、マサバの組換えレプチンを作製した。初回成熟前後のマサバ雄個体の脳下垂体初代培養細胞に 1 nM のレプチンを添加し、培養液中に放出された FSH および LH 量を定量した。レプチンは初回成熟前の個体において、FSH 放出量を有意に増加させた。LH 放出能は認められなかった。初回成熟後の個体では、FSH および LH 共に増加は見られなかった。以上より本種のレプチンは、初回成熟のごく初期において FSH 放出の制御に関与する可能性が示唆された。

P6

チャネル型ニコチン性アセチルコリン受容体を介した腸上皮幹細胞の制御

○高橋俊雄、白石慧、村田純

サントリー生科財団

アセチルコリン (ACh) は神経伝達物質として広く知られている物質だが、近年、上皮組織などの非神経系にも ACh が存在し、その機能が注目されつつある。我々は、腸上皮幹細胞制御に対するチャネル型ニコチン性 ACh 受容体 (nAChRs) の役割を調べた結果、ニコチンを作用させると、腸オルガノイドの成長及びマーカー遺伝子の発現に対して促進効果を示し、nAChRs 下流域には Wnt シグナル (Wnt5a) が関与していることを突き止めた。そして、両者のシグナル経路が相互作用を示し、腸上皮幹細胞の分化・増殖を促進していることを見出した。

ポスター発表

P7

両生類脳における生体防御ペプチドの機能探索

中野真樹¹、内山愛里¹、小林浩志¹、藤澤静香¹、望月拓也¹、小林哲也²、菊山榮³、蓮沼至¹、○岩室祥一¹

¹東邦大・理・生物、²埼玉大・院理工・生体制御、³早大・教育総合科学学術院・生物

生体防御ペプチド (HDP) は多くの生物種が具有する先天的防御機構であり、抗菌作用をはじめ生体防御に関わる様々な作用をもつ。両生類では皮膚が HDP の主要な合成・分泌器官であるが、それ以外でも発現しており、脳もその一つである。しかし脳における HDP の役割は不明のままである。本研究ではウシガエルの HDP である *catesbeianalectin* (CBL) に着目し、変態過程における発現パターンや局在を解析するとともに、合成 CBL のもつ種々の活性を測定することにより、脳における HDP の機能の探索を試みた。

P8

ゲノム編集によるメラトニン受容体遺伝子欠損メダカの作出

○酒井琴和、山本裕也、池内俊貴

長浜バイオ大・院

硬骨魚類のメラトニン受容体 (MTNR) には複数のサブタイプ (MTNR1a, 1b, 1c, 1d) が存在するが、その制御下にある生理機能は未だ不明である。そこで CRISPR/ Cas9 法を用いて 4 種の MTNR について各々の遺伝子欠損メダカの作出を試みた。これまでに MTNR1a ホモ欠損個体が得られており、脳について CAGE 法によるトランスクリプトーム解析を行い、また下流遺伝子候補の発現量を定量 PCR により測定し野生型と比較した。他の遺伝子欠損個体の作出状況も合わせて報告する。

P9

ゼブラフィッシュにおいて硫酸化コレシストキニンオクタペプチド (CCK-8s) の脳室内投与は不安様行動をもたらす

吉田大祐¹、沼田和也²、サチリガ¹、今野紀文¹、中町智哉¹、○松田恒平^{1,3}

¹富山大院・理工、²富山大・理、³富山大院・生命融合

CCK-8s は中枢神経系における発現量が多く、げっ歯類では行動制御への関与が示唆されている。一方、非哺乳類の中枢作用はほとんど調べられていない。そこでゼブラフィッシュを用いて中枢作用の解析を進めてきた (昨年度報告)。今回は CCK 様免疫陽性反応の脳内分布を観察し、また、昨年度に確立した情動行動測定法により情動行動に及ぼす CCK-8s 脳室内投与の影響を調べた。CCK 陽性反応は脳内に広く分布し、手綱核や脚間核に強い反応が観察された。CCK-8s 脳室内投与によりゼブラフィッシュの不安様行動が惹起され、この作用は CCK 受容体阻害剤で抑制された。

ポスター発表

P10

マウスにおける視床下部分泌性小タンパク質 NPGL の生理機能解析

○齋藤鷹也、鹿野健史朗、古満芽久美、岩越栄子、浮穴和義

広島大・院総科・脳科学

我々は、げっ歯類の視床下部より分泌性小タンパク質 NPGL を発見している。NPGL は魚類から哺乳類まで脊椎動物に広く保存されており、重要な生理機能を持つと考えている。本研究では、マウスを用いて NPGL の脳室内投与を行った。その結果、摂食行動の亢進、脂肪重量の増加、エネルギー消費量の減少が生じた。また、脂質代謝関連遺伝子の発現解析から、*de novo* 脂肪合成の亢進が示唆された。本研究により NPGL はマウスにおいて過食やエネルギー消費の減少により脂肪蓄積を亢進させる作用を有することが示唆された。

P11

マウスにおける視床下部分泌性小タンパク質 NPGL の長期的な影響

○成松勇樹¹、門田惇希¹、齋藤鷹也²、鹿野健史朗²、古満芽久美²、岩越栄子²、浮穴和義²

¹広島大・総科、²広島大・院総科・脳科学

我々は、げっ歯類の視床下部から分泌性小タンパク質 NPGL を発見している。ラットを用いた先行研究では、NPGL は末梢組織において脂肪合成を促進させることが分かっている。本研究ではマウスを用いた長期的な解析を目的とし、アデノ随伴ウイルス(AAV)を用いた 9 週間の *Npgl* 遺伝子の過剰発現実験を行った。その結果、体重、累積摂食量、肝臓・脂肪重量が増加した。以上より NPGL は過食により脂肪蓄積を亢進させ、それに伴い体重が増加して肥満を呈することが示された。

P12

マウスにおける視床下部分泌性小タンパク質 NPGL/NPGM の遺伝子発現の日内変動

○門田惇希¹、成松勇樹¹、齋藤鷹也²、鹿野健史朗²、岩越栄子²、浮穴和義²

¹広島大・総科、²広島大・院総科・脳科学

我々が発見した視床下部分泌性小タンパク質 NPGL 及び NPGM は、ラットにおいて末梢での脂肪合成を促進することが明らかになっている。しかし、*Npgl* 及び *Npgm* 遺伝子と脂肪合成酵素の相関は不明である。今回、マウスにおける視床下部での *Npgl/Npgm* 遺伝子発現の日内変動を解析した。その結果、遺伝子発現のピークは活動期である暗期に存在し、白色脂肪組織での脂肪合成遺伝子の発現ピークと同様であった。これらの結果から、2つの遺伝子は暗期での摂食後に上昇し、脂肪組織での脂肪合成を高めることが示唆された。

ポスター発表

P13

飲水行動における「予期的な渇き」の生理学的ならびに進化的意義

○片山侑駿¹、坂本竜哉²、竹井祥郎¹、兵藤晋¹

¹東京大・大海研・生理、²岡山大・理・臨海

渇きは飲水行動を動機づけることによって体液の恒常性を維持するための情動である。哺乳類では実際に体内が脱水されたときだけでなく、口腔の乾燥や摂食の感覚によっても「予期的に」渇きが起こる。トビハゼの脳室内にアンジオテンシン II を投与すると嚥下を促進し、この作用は陸上滞在時にも生じた。この陸上での嚥下、あるいは摂食により口腔内の水がなくなると、トビハゼは水中へ移動し、水を口に含む行動を起こした。口腔の乾燥感覚による「予期的な渇き」がトビハゼにも存在したことから、その陸生適応における重要性が示唆された。

P14

ギンメダイ *Polymixia japonica* の光受容器官及び下垂体に発現する遺伝子群の mRNA-seq 解析

○飯塚みなみ¹、伊藤大輔¹、加藤真由佳¹、岩本昂樹¹、福山明音¹、岸美里¹、深田陽平^{1,5}、飯郷雅之^{1,2,3,4,5}

¹宇都宮大・農、²C-Bio、³CORE、⁴CWWM、⁵東京農工大・院連農

ギンメダイはギンメダイ目ギンメダイ科に属する深海魚である。ギンメダイ目は現存する棘鱗類の中で最も原始的な形態学的形質を残しており、硬骨魚の中で最も繁栄しているスズキ目の姉妹群である。しかし、ギンメダイ目魚類の光受容器官やホルモンについての情報はほとんどない。そこで本研究では、深海魚の体内時計と内分泌系についての基礎的知見を得ることを目的として、次世代シーケンサーを用いた mRNA-seq によりギンメダイの光受容器官及び下垂体に発現する体内時計関連遺伝子群及び下垂体ホルモン遺伝子群の同定を試みた。

P15

ゼブラフィッシュにおける PACAP1 の脳内分布

○魚崎雅世¹、谷川絢野¹、松田恒平^{1,2}、今野紀文¹、中町智哉¹

¹富山大・院理工、²富山大・院生命融合

当研究室ではこれまでにゼブラフィッシュ脳において PACAP2 が終脳、視床下部、小脳に分布することを明らかにしたが、PACAP1 の脳内分布については不明である。そこで本研究ではゼブラフィッシュ PACAP1 に対する特異抗体を作成し、PACAP1 の脳内分布を調べた。その結果、ゼブラフィッシュ脳の矢状断切片において終脳、視床下部、橋、迷走葉に陽性反応が観察された。横断切片による詳細な観察により、脚内核や内側縦束核、視床下部脳室周囲核、迷走葉に陽性細胞体が観察された。以上の結果から、ゼブラフィッシュでは PACAP1 と PACAP2 の脳内分布が異なることが示された。

ポスター発表

P16

ウシガエル幼生甲状腺のサイロキシン放出におよぼすプロラクチンの影響

葉山舜¹、渡辺智美¹、菊山榮^{1,2}、岩室祥一¹、○蓮沼至¹

¹東邦大・理・生物、²早大・教育・生物

プロラクチン (PRL) は両生類の変態に抑制的に働く。我々は、PRL が幼生の甲状腺に直接働いて、その機能に影響を及ぼす可能性を確かめるため、ウシガエル幼生の甲状腺を培養し、PRL によるサイロキシン (T₄) 放出への影響を調べた。その結果、PRL は甲状腺刺激ホルモン (TSH) による T₄ 放出促進作用を抑制することが判明した。更に、甲状腺濾胞上皮細胞に PRL 受容体が発現していることも確かめた。従って、PRL には、甲状腺の PRL 受容体を介して TSH による T₄ 放出を抑制する作用もあることがわかった。

P17

リラキシン様生殖腺刺激ペプチド(RGP)の受容体の同定

○原口省吾¹、長濱嘉孝²、三田雅敏³

¹昭和大・医・生化学、²愛媛大、³早稲田大・理工総研

ヒトデのリラキシン様生殖腺刺激ペプチド (RGP) は無脊椎動物で最初に同定された生殖腺刺激ホルモンである。今回、ヒトデの生殖制御機構解明のため、RGP 受容体の同定を試みた。方法として、オニヒトデゲノムデータベースよりリラキシン様受容体 (RXFP) の配列を探索し、そのホモログをイトマキヒトデ卵濾胞細胞より単離した。この RGP 受容体候補遺伝子を哺乳類細胞に発現させたところ、細胞膜領域への局在が確認された。さらに、イトマキヒトデ RGP を添加したところ、RGP 濃度依存的に細胞内 cAMP の上昇がみられた。

P18

Transcriptional Regulation by Genome Regions with H3K4me1 and H3K4me3 Marks in Mouse Spermatocytes

○AMTK. Bandara¹, Shin Matsubara², Akira Shiraishi², Honoo Satake² and Atsushi P. Kimura^{1,3}

¹Graduate School of Life Science, Hokkaido University

²Suntory Foundation for Life Sciences

³Department of Biological Sciences, Faculty of Science, Hokkaido University

To reveal the molecular mechanism of transcriptional activation during spermatogenesis, we searched for genome regions marked with both H3K4me1 and H3K4me3 in mouse spermatocytes. By the *in vitro* reporter gene analysis, we have analyzed three such sequences for enhancer and promoter activity. None of them showed significant promoter activity, but two of them showed enhancer activity in a hepatic tumor cell line and a spermatocyte-derived cell line. These results suggest that genome regions marked with both H3K4me1 and H3K4me3 function as enhancers but not as promoters in spermatocytes.

ポスター発表

P19

メダカの循環器におけるメラトニン受容体 4 サブタイプの局在性解析

○山本裕也、酒井琴和、池内俊貴

長浜バイオ大・院

メラトニンは循環系へも影響を与えることが報告されている。魚類においても鰓や心臓においてメラトニン受容体 (MTNR) の発現が確認されているが、その局在性はわかっていない。そこで今回、我々はメダカの鰓および心臓においてタンパク質レベルでの MTNR の局在性解析を全 4 サブタイプについて行ったので報告する。

P20

生物種によってプロトンによる TDAG8 の活性化応答は異なる

○武者詩織¹、永山純礼¹、戸村秀明^{1,2}

¹明大院・農・生命科学・細胞情報制御学、²明大・内分泌研究所

OGR1 ファミリーは、OGR1, GPR4, TDAG8, G2A の 4 種からなる G タンパク質共役型受容体 (GPCR) サブファミリーである。ヒト、マウスの OGR1, GPR4, TDAG8 は、細胞外プロトン濃度の増加 (pH の低下) に伴い活性化するプロトン感知性 GPCR である。私たちは、プロトンによる OGR1, GPR4 の活性化応答が進化的に保存されている可能性を示唆してきた。しかしながら TDAG8 は、プロトンによる活性化応答が進化的に保存されているのかどうか、未だ明らかとはなっていない。そこで今回、様々な動物種を用いて TDAG8 相同遺伝子産物が、プロトンにより活性化するのかどうかを明らかにする。

P21

ラット下垂体 S100β 陽性線毛細胞の分子形態学的特徴

○中倉敬¹、鈴木健史²、堀口幸太郎³、藤原研⁴、塚田岳大⁵、萩原治夫¹

¹帝京大・医・解剖、²札医大・医育・生物、³杏林大・保健、⁴自治医大・医・解剖、⁵東邦大・理・生物分子

腺性下垂体の marginal cell layer (MCL) や前葉実質の濾胞構造には線毛細胞が存在することが知られるが、その細胞生物学的性質は未だ不明である。本研究では、アセチル化 α -tubulin、 γ -tubulin、S100 β 、SOX2、および運動線毛の形成に必須の転写因子 FOXJ1 に対する蛍光免疫染色を行うことで、下垂体線毛細胞の分子形態学的特徴について調べた。その結果、下垂体線毛細胞は SOX2 と FOXJ1 を特異的に発現する新規の S100 β 陽性細胞であることが明らかとなった。

ポスター発表

P22

アカハライモリメソトシン受容体のリガンド応答性の検証

○中島康人¹、小野慧¹、豊田ふみよ²、岩室祥一²、菊山榮³、蓮沼至¹

¹東邦大・理・生物、²奈良医大・医・生理学第一、³早大・教育・生物

アカハライモリの4種類のアルギニンバソトシン (AVT) 受容体は AVT およびメソトシン (MT) の双方に応答するが、いずれの受容体も AVT がより低濃度で応答する。今回、アカハライモリの MT 受容体 cDNA をクローニングし、HEK293 細胞に発現させてレポーターアッセイを行い、リガンド応答性を調べた。その結果、MT 受容体は MT と AVT に対して 50%効果濃度が約 10^{-8} M であり、ほぼ同等の応答性を示した。よってイモリ MT 受容体は AVT と MT を区別しない受容体として機能している可能性がある。

P23

ゼブラフィッシュにおける脳虚血後の PACAP および PAC1 受容体 mRNA の発現動態

○竹村一希¹、今野紀文¹、松田恒平^{1,2}、中町智哉¹

¹富山大院・理工、²富山大院・生命融合

PACAP は強い神経保護作用を持つことが知られている。本研究ではゼブラフィッシュに光増感反応を利用して脳梗塞を誘導し、リアルタイム PCR 法を用いて脳梗塞領域における PACAP および PAC1R mRNA の経時的な発現量の変化を調べた。PACAP 遺伝子である *adcyap1a* mRNA は光照射から 24 時間後に、*adcyap1b* mRNA は 16 時間後以降において有意に減少した。PAC1R 遺伝子である *adcyap1r1a* mRNA は光照射から 4 時間後以降に、*adcyap1r1b* mRNA は 24 時間後に有意に減少した。ゼブラフィッシュの脳梗塞領域では PACAP および PAC1R mRNA の発現量が減少することから、この減少は脳梗塞の発症や悪化に関与している可能性がある。

P24

アフリカツメガエル 3 型甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン受容体 (TRHR3) の構造と機能性発現の検討

○中野真樹¹、岩室祥一¹、小林哲也²、山本和俊³、菊山榮³、蓮沼至¹

¹東邦大・理・生物、²埼玉大・院理工・生体制御、³早大・教育・生物

アフリカツメガエル 3 型 TRH 受容体は TRH との反応性 (結合能) が著しく低いと報告されている。前大会で、この原因が TRH との結合に重要であるとされる第 7 膜貫通領域の Arg に隣接する Cys の Tyr への置換にあることを報告した。今回、その下流に Arg を挟むように存在する Cys を Tyr に置換した場合も、TRH に対する反応性が著しく低下することがわかった。TRH 受容体への TRH の結合には、これら Cys 残基間でのジスルフィド結合による Arg 残基の構造的安定化が必要と考えられる。

ポスター発表

P25

マウス卵巣顆粒膜細胞における LH 受容体過剰発現細胞株の樹立と解析

○前田直樹¹、丸山優樹¹、木村敦^{1,2}

¹北海道大・院生命、²北海道大・院理

マウス卵巣顆粒膜細胞における LH 応答の詳細を調べるための新しい実験系として、Tet-off 系による LH 受容体過剰発現細胞株を樹立した。Dox 非存在下でホルモンを添加して時間ごとに LH 応答性遺伝子の発現を調べた結果、*Egr1* と *Tnfip6* の内在の発現が変化した。また、LH に応答する遺伝子のプロモーターを用いてレポーター解析を行ったところ、ホルモンによるプロモーター活性の上昇が見られた。したがって、この細胞株は顆粒膜細胞における LH 応答を解析するのに適した新たなモデルになりうる。

P26

2 種のティラピアにおけるプロラクチンとその受容体の動態: 塩分耐性能との関連

○山口陽子¹、Jason P. Breves²、Maria C. Haws³、Darren T. Lerner^{4,5}、E. Gordon Grau⁴、Andre P. Seale⁶

¹島根大・学術研究院・農生命科学、²スキッドモア大・生物、³ハワイ大・PACRC、⁴ハワイ大・HIMB、⁵ハワイ大・SGC、⁶ハワイ大・HNFAS

硬骨魚真骨類の *Oreochromis* 属 (ティラピア) は、自然界で淡水域から汽水域までの幅広い塩分環境に棲息する。ティラピアの塩分耐性能は種によって大きく異なるが、違いを生み出す分子機構は不明である。我々は、下垂体前葉から分泌される淡水適応ホルモン・プロラクチン (PRL) とその受容体 (PRLR) に着目した。広塩性のモザンビークティラピアと狭塩性のナイルティラピアを用いた比較生理学的研究により、PRL と PRLR の浸透圧応答性がこれら近縁種間で異なり、塩分耐性能の違いに寄与する可能性が示された。

P27

女王階級の無いアミメアリの繁殖分業制御における幼若ホルモンの役割

○荒木鞠那、宮川 (岡本) 美里、鈴木智大、謝肖男、宮川一志

宇都宮大・バイオ

アミメアリは、遺伝的に同一なワーカー内に繁殖個体と労働個体が存在する。この繁殖分業を制御する詳細な分子機構は、未だ不明である。本研究では、節足動物全般で繁殖に関与することが知られる幼若ホルモン (JH) に着目し、それがアミメアリの繁殖分業の制御に関わると考え、内勤・外勤個体間で JH シグナル関連遺伝子の発現比較を行なった。また、体内 JH 濃度を測定し、内勤・外勤個体間で比較した。これらの結果をもとに、本種の繁殖制御において JH が果たす生理機能について考察する。

ポスター発表

P28

終脳腹側野においてメス特異的な Npb 発現を示すペプチドニューロンの神経生理学的解析

○中城光琴¹、平木（梶山）十和子²、大久保範聡¹

¹東大・院農、²理研・脳神経科学

真骨魚類において、終脳腹側野は性行動制御を司る脳領域であると示唆されている。本研究では、メダカと同脳領域において、メス特異的かつエストロジェン (E) 依存的に発現する神経ペプチド、ニューロペプチド B (Npb) を産生する Npb ニューロンの神経活動動態と神経活動の E 依存性について解析した。その結果、同ニューロンの神経活動は E 依存的に、性行動が顕著に起こる明期の前半において昂進することが示唆された。以上より、同脳領域における Npb ニューロンの E 依存的な神経活動によるメス型性行動制御への寄与が示唆された。

P29

アカハライモリ新規プロラクチン受容体の機能および発現解析

○池田卓聡¹、須藤百合子¹、岩室祥一¹、菊山榮²、蓮沼至¹

¹東邦大・理・生物、²早大・教育・生物

アカハライモリより、既知の成長ホルモン (GH) 受容体およびプロラクチン (PRL) 受容体と相同性を示す新たな受容体遺伝子を同定した。本受容体を哺乳類培養細胞に発現させ、レポーターアッセイを行った結果、GH とは反応せず、PRL と反応した。よって、今回取得した遺伝子は新規 PRL 受容体遺伝子と推定される。またリアルタイム PCR により、同遺伝子は脳や皮膚に高発現するがフェロモン合成器官である腹部肛門腺ではその発現レベルは低いことがわかった。本受容体と既知 PRL 受容体の発現を比較し、その機能を考察する。

P30

ツメガエル属の生殖巣形成における雌デフォルト構造“mass-in-line”

○中西晋也¹、和田美加子¹、田村啓¹、三浦郁夫²、高松信彦¹、伊藤道彦¹

¹北里大院・理・生物科学、²広島大・両生類研究セ

アフリカツメガエルの未分化生殖巣では、性ホルモン産生細胞塊からなる“mass-in-line”という構造が存在する。この構造はその後、雌では卵巣形成の基盤構造となるが、雄ではリセットされる。我々はこれを“雌デフォルト構造”と提案した(*Endocrinology* 2014)。本研究では、このデフォルト構造の進化的保存性を検証するため、同属のネツタイツメガエルの初期生殖巣で CYP17A1 の発現解析を行ったところ、同様の構造を検出した。現在、他属のツチガエルに関して検証しており、併せて報告したい。

ポスター発表

P31

メダカのメス特異的 Npb ニューロンの遺伝子発現プロファイルと機能の解析

○菊池結貴子、大久保範聡

東大・院農・水圏生物科学

真骨魚類は哺乳類や鳥類と違い生涯にわたって脳が性的可逆性を有するが、未だそのメカニズムは解明されておらず、真骨魚類の脳の性差に関する知見も少ない。そうした中で近年、メダカを用いた脳の性差の探索により、視索前野でメス特異的に Neuropeptide B を発現するニューロン群が発見された。本研究ではこのニューロン群で卵巣ホルモン依存的に発現する遺伝子を網羅的に探索し、それらをノックアウトしたメダカの行動解析を行った。その結果とそこから考察されるメス特異的 Npb ニューロンの機能について報告する。

P32

メダカの脳と行動の性分化における性ステロイドの役割

○宮副大地、西池雄志、大久保範聡

東大・院農

脳内の性行動中枢でメス特異的に発現するエストロゲン受容体 Esr2b のノックアウトメダカのメスは、正常な卵巣と性ステロイド量をもつが、オスの求愛を受け入れず、産卵に至らなかった。そればかりか、求愛行動を示し、その積極性はアンドロゲン投与により高まる傾向にあった。また、脳内でエストロゲンを合成する酵素 Cyp19a1b のノックアウトメダカのオスは求愛行動に消極的であり、その脳内ではアンドロゲン受容体の発現量が減少していた。以上の結果から、魚類の脳と行動の性分化における各性ステロイドの役割を論じる。

P33

マウスゴナドトロフ細胞株(LβT2)に発現する OGR1 を介した細胞応答解析

○小島遼太郎¹、戸村秀明^{1,2}

¹明治大・農・生命・細胞情報制御学、²明治大・内分泌研究所

OGR1 は細胞外 pH 低下を感知して活性化するプロトン感知性 G タンパク質共役型の受容体である。我々はすでに OGR1 が LβT2 に発現していることを見出している。しかしながら OGR1 が LβT2 内でどのようなシグナル系を活性化し、またどのような細胞応答に関与しているのかはまだ明らかとはなっていない。今回我々は LβT2 のおける低 pH 刺激によるカルシウム応答とその分泌応答を測定した。そしてそれらの応答に対する OGR1 の関与を調べた。その結果、低 pH 刺激により引き起こされるカルシウム応答や分泌応答に OGR1 が関与することが明らかとなった。

ポスター発表

P34

CRISPR/Cas9 法による PAC1-R 遺伝子欠損ゼブラフィッシュの作出および表現型の観察

○浦田智栄子¹、今野紀文¹、松田恒平^{1,2}、中町智哉¹

¹富山大・院理工・生体制御、²富山大・院生命融合・生体情報

下垂体アデニル酸シクラーゼ活性化ポリペプチド (PACAP) は PAC1 受容体 (PAC1-R) を介し様々な生理作用を示す。真骨魚類では PAC1a-R と PAC1b-R の存在が明らかになっているが、その機能については未だ不明である。そこで CRISPR/Cas9 法を用いて PAC1-R 遺伝子欠損ゼブラフィッシュの作出を試みた。これまでに両遺伝子ともに F3 世代まで作出が完了し、変異導入が確認された。現在、変異個体の表現型として行動解析を進めているため、その結果も併せて報告する。

P35

ゼブラフィッシュ OGR1 に対する Ogerin のモジュレータ作用について

○村上奨¹、戸村秀明^{1,2}

¹明大院・農・生命科学・細胞情報制御学、²明大・内分泌研究所

G タンパク質共役型受容体(GPCR)は、ホルモン、光、においなどの多種多様な刺激により活性化される受容体である。ヒト Ovarian cancer G-protein-coupled receptor 1 (OGR1)はプロトン感知性 GPCR である。OGR1 は生物種間で進化的に保存されており、我々はゼブラフィッシュ OGR1 もプロトン感知性を有していることを報告している。GABA 受容体に作用する抗不安薬である Lorazepam は、ヒト OGR1 のモジュレータとして報告されており、Ogerin はそのモジュレータ作用を最大にした化合物である。本研究では、Ogerin がゼブラフィッシュを中心とした生物の OGR1 に対し、同様なモジュレータ作用を示すかどうかを調べた。

P36

メダカにおける攻撃行動に寄与する神経核の探索

○西池雄志¹、宮副大地²、大久保範聡²

¹東大・農、²東大・院農

脊椎動物において同種の雄同士における攻撃行動は広くみられるが、その具体的なメカニズムは未だ解明されていない。また、攻撃行動の誘起に関係していると考えられる神経核に関する知見も乏しい。そこで発表者は、当研究室で作出された雄が攻撃行動を示さなくなる変異体メダカを用いて、攻撃行動に関与すると考えられる遺伝子の1つであるアルギニンバソトシンの全脳における発現を *in situ hybridization* 法で解析した。そのうえで野生型とホモ変異型を比較することで、攻撃行動に寄与する神経核を同定することを試みた。

ポスター発表

P37

ネオテニー動物アホロートルの副甲状腺ホルモン遺伝子の構造と発現解析

○加藤啓太、伊藤道彦、高松信彦、田村啓

北里大・理

血中カルシウム濃度の調節を行う副甲状腺ホルモンは、四足動物では副甲状腺、魚類では鰓から分泌される。本研究は、変態により鰓が消失する両生類ツメガエルと変態せずに成熟する両生類アホロートルにおける副甲状腺ホルモン遺伝子 *pth* の発現機構を比較解析し、陸上進出の手がかりを掴むことを目的とする。まず、アホロートルの *pth* cDNA と *pth* 遺伝子発現制御に関与する *gcm2* 遺伝子の cDNA を単離し、配列を新たに決定した。更に、これらの遺伝子の発現過程における発現解析の結果について報告する。

P38

クルマエビ赤色素凝集ホルモン受容体の同定

花塚真史¹、亀井宏泰²、○大平剛¹

¹神奈川大・理・生物、²金沢大・理工・生命理工

甲殻類の体色調節機構を明らかにするために、クルマエビ赤色素凝集ホルモン受容体 (Maj-RPCHR) の同定を行った。まず、RT-PCR で Maj-RPCHR の候補配列 (Maj-GPCR1) を増幅し、それを発現ベクターに挿入した。発現コンストラクトを HEK293T 細胞に導入し、カルシウム蛍光プローブを取り込ませた後に、化学合成 Maj-RPCH を培地に添加した。その結果、培養細胞内のカルシウムイオン濃度が上昇し、緑色の蛍光が観察された。この結果より、Maj-GPCR1 は Maj-RPCHR と考えられた。

P39

ホタテガイの性分化過程と性の可塑性の解析: 生殖巣における *dmrt2* と *foxl2* の発現解析

○長澤一衛、Tongchai Thitiphuree、尾定 誠

東北大院・農

ホタテガイは雌雄異体、雄性先熟だと記載されているが、その性分化機構は未解明である。本報告では、性分化マーカーにより性分化過程を詳細に解析するとともに、性の可塑性についても検証した。その結果、精原細胞で高発現を示す *dmrt2*、卵母細胞と隣接する濾胞細胞で高発現を示す *foxl2* を性分化マーカーとして同定した。また、性鑑別した1歳齢ホタテガイの性表現型を2歳齢時に調査したところ、1歳齢時と同様の性を維持していたことから、ホタテガイに性を維持するロバストな機構が存在することが示唆された。

ポスター発表

P40

ホッコクアカエビ甲殻類血糖上昇ホルモンの単離・精製および生物活性

○関友信、井筒健斗、中島実咲、大平剛

神奈川大・理・生物

ホッコクアカエビは至適水温が低く活きた状態での入手が困難だったが、畜養技術と輸送技術の発達により、活きエビを入手できるようになった。本研究では、ホッコクアカエビの主要なサイナス腺ホルモンである血糖上昇ホルモン(CHH)の単離・精製を試みた。まず、ホッコクアカエビのサイナス腺抽出物を逆相 HPLC で分離し、全ピーク産物を分取した。主要なピーク産物の N 末端アミノ酸配列を解析した結果、1つのピーク産物が既知の CHH と類似していた。そのピーク産物をホッコクアカエビに投与したところ、血糖値が有意に上昇した。

P41

クルマエビの石灰化関連ペプチドの組換え体の作製

○関本愛香、大平剛

神奈川大・理・生物

甲殻類の石灰化メカニズムを明らかにすることを目的として、クルマエビの石灰化関連ペプチド(Maj-CAP-1)の組換え体の作製を試みた。まず、RT-PCRによりMaj-CAP-1のcDNA断片を増幅し、それを発現ベクターに挿入することで発現コンストラクトを作製した。これを用いて大腸菌を形質転換し、組換えMaj-CAP-1の発現を誘導した。発現を誘導した大腸菌をSDS-PAGEに供した結果、組換えMaj-CAP-1のバンドが観察された。現在、組換えMaj-CAP-1のキチン結合能を解析中である。

P42

二枚貝類の GnRH ペプチドの特徴づけと生殖周期にともなう発現動態

○関澤彩眞、鈴木巖、長澤一衛、尾定誠

東北大院・農

本研究では同定した種々の二枚貝類の推定 GnRH 様ペプチド配列の特徴を検討し、ホタテガイの生殖周期に伴う GnRH 前駆体 mRNA(*pyGnRH*)の発現動態を調べた。二枚貝類の GnRH ペプチド配列は、系統分類に沿って少なくとも3タイプに分けることができた。ホタテガイの精原細胞増殖や性分化に関与している *pyGnRH* が、雌雄ともに頭部足部神経節(CPG)では未分化期である10月に発現量が有意に高く、11月には低下した。一方、内臓神経節(VG)では性分化初期の11月以降有意に高い発現を示し、産卵後の6月には低下した。両神経節における *pyGnRH* の働く時期が異なる可能性が示唆された。

ポスター発表

P43

サケ稚魚の種苗性と海洋環境とのマッチングの検証—淡水中での絶食の影響

中村 周¹、野中達浩²、栗田大樹¹、金子信人²、宮腰靖之³、[○]清水宗敬²

¹北大院・環境、²北大院・水産、³道さけます内水試

サケ稚魚幼魚にとって、降海後の成長は生残に重要である。本研究は、淡水中での絶食と海水温の組み合わせが稚魚の成長に与える影響を調べた。淡水中で5日間絶食した稚魚を、10℃（適温）もしくは5℃（低温）の海水に移行し、10日間給餌した。淡水絶食・低温群において、成長の正の指標である血中インスリン様成長因子（IGF-I）量は、海水中で摂餌しているにかかわらず低いままであった。この結果から、河川での飢餓状態と海水温とのミスマッチが重なると、サケ稚魚のその後の成長に深刻な影響を及ぼすことが考えられた。

P44

カタユウレイボヤにおける CCK/ガストリン相同ペプチド cionin の局在解析

谷口詩穂¹、中山理²、小笠原道生²、佐竹炎³、鈴木信雄¹、[○]関口俊男¹

¹金沢大・臨海、²千葉大・生物、³サントリー生科財団

ホヤにおける CCK/ガストリン相同ペプチド cionin は、CCK/ガストリン受容体に相同な CioR を介して作用する。我々は、*in situ hybridization* 解析により cionin と CioR mRNA がそれぞれカタユウレイボヤの中樞神経の前方部と中間部に局在すること、二重 *in situ hybridization* 解析により CioR mRNA がコリン作動性ニューロンに局在することを明らかにした。これらの結果は、cionin がコリン作動性ニューロンを介し作用することを示唆する。

P45

Cathelicidin-B1 のウズラファブリキウス囊における発現部位の特定、並びに生理機能の探索

[○]金谷 実咲¹、伊藤 真知¹、蓮沼 至²、岩室 祥一²、菊山 榮³、小林 哲也¹

¹埼玉大・院理工・生体制御、²東邦大・理・生物、³早大・教育総合科学・生物

Cathelicidin-B1 (CATH-B1) は鳥類ファブリキウス囊 (BF) に存在する代表的な抗菌ペプチドである。我々は *in situ hybridization* 法によりウズラ BF における CATH-B1 mRNA の発現部位を調べたところ、濾胞間上皮と髄質内に強い発現を認めた。次いで、CATH-B1 の生理機能を探るために、その合成ペプチドを用いた解析を行い、CATH-B1 が大腸菌に対する抗菌活性を示すこと、同物質の発現促進物質であるリポ多糖への結合能を有すること等の結果を得た。

ポスター発表

P46

Ontogeny of renin gene expressions in chickens

Jess Hoy, Hiroko Nishimura, R. Ariel Gomez, and Maria Luisa S. Sequiera-Lopez
Child Health Research Center, University of Virginia School of Medicine, Charlottesville, VA, USA

Renin or a renin-like enzyme evolved in primitive vertebrates and is conserved throughout vertebrate phylogeny. Ontogenetic development of renin in nonmammalian vertebrates, however, has not been well studied. We aimed to determine expression patterns and relative abundance of renin mRNA in pre- and postnatal chickens (*Gallus gallus*, White Leghorn breed). Primers for the chickens were designed using the NCBI PrimerBlast tool. In embryonic day 13 (E13) kidneys, adrenals, and liver, we detected renin gene expressions by reverse transcription PCR and quantitative real-time PCR, but not by in situ hybridization (ISH, digoxigenin-labeled riboprobes). Renin gene expression levels were nearly equal in kidneys and adrenals but less in the liver. Expression became stronger in kidneys from newborn and 4-week-old maturing chicks, whereas relative expression in adrenals became lower. Also, renin expression becomes clearly visible in the juxtaglomerular (JG) area by ISH. The results suggest that in chickens, renin evolved in both renal (arteries and arterioles) and extrarenal organs at an early stage of ontogeny and is more localized with maturation in the JG area of the kidney. Clear JG structures are not morphologically detectable in E13 embryos, but are visible in 4-week-old chicks, supporting this concept. NIH DK091330 and DK096373

P47

ゼブラフィッシュ仔魚における光波長依存的な体色調節を司る内分泌メカニズム

○水澤寛太、笠木聡、高橋明義

北里大・海洋

ゼブラフィッシュ仔魚は、短波長のLED光 ($\lambda_{\max} \leq 400 \text{ nm}$) 照射下で体色が暗化し、長波長のLED光 ($\lambda_{\max} \geq 476 \text{ nm}$) 照射下で体色が明化した。ふ化後1日目から4日間蛍光灯光を照射した仔魚に比べて、400 nm光を照射した仔魚ではメラニン凝集ホルモン (MCH) の発現量が低下し、530 nm光を照射した仔魚ではMCH発現量が亢進した。黒背地に馴致した仔魚をMCH溶液に浸漬すると黒色素顆粒が凝集した。以上の結果は、仔魚の光波長依存的な体色変化にMCHが関わることを示唆する。

P48

トラザメの産卵周期とその内分泌制御の研究:エコー検査の活用

○井上拓人¹、池羽希理子¹、徳永幸太郎²、小藤一弥²、村雲清美³、佐藤圭一³、高木互¹、兵藤晋¹

¹東京大・大海研・生理、²アクアワールド大洗水族館、³沖縄美ら海水族館

軟骨魚類の特徴のひとつが、卵生から胎生までの多様な繁殖様式である。しかし、繁殖個体のサイズや繁殖期間の長さなどの問題から、その内分泌制御はほとんどわかっていない。また、体内受精であるため、排卵や産卵などのタイミングを知ることも難しかった。卵生板鰓類であるトラザメは、2~3週間に1度産卵するため、短期間で排卵から産卵までを調べることが可能である。本研究では、飼育下のトラザメを用い、エコー検査により非侵襲的な方法で産卵周期を調べた。反復採血による性ステロイドホルモンの測定結果とあわせて報告する。

ポスター発表

P49

光が洞窟魚の体色, 成長, 行動量および脳内 MCH 濃度に与える影響

○阿見彌典子¹, 岩井裕輝¹, 田中千香也², 吉永龍起¹, 天野勝文¹

¹北里大・海洋生命, ²東京医科大・生物

魚類において光は体色, 成長, 脳内 MCH 濃度に影響を及ぼす。そこで, 光が洞窟魚 *Astyanax mexicanus* に与える影響を検討した。まず, 光が背部の黒色素胞数に与える影響を, 次に白, 黒, 恒暗水槽で5ヵ月間飼育し, 光が摂餌量, 成長, 行動量, 脳内 MCH 濃度に与える影響について調べた。その結果, 白水槽飼育個体で黒色素胞数は増加し, 高成長を示した。さらに, 摂餌量と行動量も多かったが MCH 濃度に差はなかった。以上より, 本種において光は体色と成長に影響を与えるが, 脳内 MCH には影響しないことが示唆された。

P50

マコガレイの成長に関わる内分泌機構に対する光受容システムの役割

○佐藤生, 笠木聡, 水澤寛太, 高橋明義

北里大院・海洋生命

近年, カレイ類に特定波長光を照射して飼育すると成長が亢進することが明らかになった。この現象は, カレイが眼で受容した光刺激がトリガーとなり, 摂食や代謝に関与する内分泌系に影響を与えることで起こると推測される。生物の色覚は視細胞内の視物質を構成するオプシンのアミノ酸配列とそのレポーターによって決まる。本研究ではマコガレイの視覚オプシンの探索と発現解析を行い, 光受容システムと成長に関するホルモン遺伝子の関係を探ることを目的とした。

P51

有用二枚貝の胚・幼生発生から着底・変態期における神経分化と発達

○馬上大祐¹, 木谷賛¹, 長澤一衛¹, 内木敏人², 加藤元一², 尾定誠¹

¹東北大院農, ²ヤンマー (株) マリンファーム

二枚貝類の胚・幼生発生に伴うモノアミン及び GnRH mRNA を定量的に調べ, これらの神経の分化と発達及び着底との関連性を検討した。マガキでは殻長 100 μ m から, アサリでは D 型幼生から, それぞれ着底期までカテコールアミン量が増加していたが, アサリでノルエピネフリン(NE)は全期間でほとんど検出されなかった。また, セロトニン (5-HT) は両種で着底期にかけて上昇した。マガキ GnRH mRNA 発現量は囊胚から D 型幼生にかけて急激に上昇し着底期まで続いた。NE による変態誘導はマガキに限られた現象である事, 5-HT と GnRH が共通して関与している可能性が考えられた。

ポスター発表

P52

ホタテガイ卵成熟休止因子 OMAF に対する抗体作製と二枚貝の放卵放精促進の試み

○塩越遼太、関澤彩眞、長澤一衛、尾定誠

東北大院・農

ホタテガイから発見された卵成熟休止因子 OMAF は、卵成熟の抑制と精子運動能を不活性化する機能が報告されている。本報告では、作製した OMAF ポリクローナル抗体を投与することで機能阻害し、ホタテガイ等の二枚貝類における放卵放精、精子運動能に関する影響を解析した。その結果、OMAF 抗体のセロトニンの共投与が、アサリの放卵数、アカザラガイの放精数を上昇させることが明らかになった。また精子運動能に関する解析ではホタテガイ・アサリ・アカザラガイの精子運動能を長時間活性化させることが示唆された。

P53

アフリカツメガエルにおけるアドレノメデュリン 5 発現細胞の同定

○荒木文平、相澤清香、竹内 栄、高橋純夫、御輿真穂

岡山大院・自然科学

アドレノメデュリン 5 (AM5) は、脊椎動物において機能未知のペプチドホルモン遺伝子である。先行研究から *am5* 遺伝子は、両生類の造血器官である脾臓で高発現することがわかっている。しかし、タンパク質レベルでの AM5 発現細胞は不明である。

本研究では、アフリカツメガエルにおいて *am5* を高発現する脾臓および腎臓を用いて、免疫組織化学染色法によって AM5 の局在を解析した。その結果、組織内の血管に存在する白血球において抗 AM5 抗体陽性反応が観察された。このことは、両生類 AM5 が免疫に関与することを示唆する。

P54

バンドウイルカにおける血中 PRL 濃度測定系の確立と飼育下における成体の動態について

○川口理恵¹、渡辺元¹、永岡謙太郎¹、田谷一善¹、勝俣悦子²、依田貴之²、勝俣浩²

¹東京農工大・農・獣医生理、²鴨川シーワールド

PRL は下垂体前葉から分泌され、雌では乳汁産生や母性行動に関わるペプチドホルモンだが、鯨類の PRL 動態と作用は不明である。本研究は鴨川シーワールドで飼育されるバンドウイルカを用いて、PRL 動態を解析した。ゾウの PRL 測定法に準じたラジオイムノアッセイ法を用いた、鯨類血中 PRL 濃度測定方法の開発と検証を行った。また開発した系を用いて、様々な生殖周期のバンドウイルカにおける血中 PRL 濃度と季節や性周期による関連性を検討した。PRL の変動には季節や日照との関連が見られた。

ポスター発表

P55

ヒト羊膜細胞における Activin A 発現に対する Interleukin-1 β の作用

○中川詞雄¹、日下田大輔²、井上真紀²、亀田高志²、岸裕司²、安部由美子¹

¹群馬大院・保、²群馬大院・医

Activin は卵胞刺激ホルモン分泌を刺激する増殖因子として発見された。以来、両生類の中胚葉分化を誘導するなど、様々な作用が明らかにされている。Activin の中でも Activin A は、哺乳類において炎症との関係が注目されており、ヒトでは絨毛膜羊膜炎の羊水中で上昇が報告されている。このため、炎症性サイトカイン Interleukin-1 β の Activin A 発現への影響を調べた。その結果、絨毛膜羊膜炎の羊水中に検出される濃度の Interleukin-1 β が、Activin A 発現を促進することが明らかとなった。

P56

フタホシコオロギを用いた栄養分選好性摂食行動の内分泌支配

○永田晋治、Zhou Yi Jun、福村圭介、清家瞳、久保健一

東大院・新領域・先端生命

フタホシコオロギ *Gryllus bimaculatus* を用いて、本能的摂食行動の内分泌制御を明らかにするために、摂食行動が修飾される際の内分泌系の変化を検討した。これまでに、脳神経系のペプチド性因子およびその受容体を網羅的に解析し、合成ペプチドの投与、RNA 干渉法によるノックダウン個体を用いてそれぞれの機能的を検討し、統合的に栄養分選好性行動の分子メカニズムを明らかにすることを目的としている。現在、脂質動員ホルモン(AKH)をはじめとした、栄養分選好性に関わるホルモンを同定しつつあり、その経過を報告する。

P57

CRISPR/Cas9 システムを用いたアリアルアルキルアミン N-アセチルトランスフェラーゼ 2 遺伝子 *aanat2* ノックアウトクサフグ作製の試み

○北橋隆史¹、黒川大輔²、上村佳正¹、飯田碧¹、安東宏徳¹

¹新潟大・理・臨海、²東京大院・理

クサフグの半月周性産卵リズム形成にはメラトニンが重要だと考えられるが、そのメカニズムは明らかでない。そこで、血中メラトニン濃度の日周リズム形成に重要な AANAT2 の遺伝子を欠失したクサフグの作製を試みた。産卵場で野生親魚を捕獲して人工受精を行い、約 4000 個の胚に TALEN や gRNA/Cas9 のマイクロインジェクションを行った。尻ビレ DNA を用いたヘテロ二本鎖移動度分析では、Cas9 mRNA で約 5% の個体に変異導入が認められた。現在、Cas9 タンパク質を用いて変異導入効率の向上を試みている。

ポスター発表

P58

メダカの視索前野に存在するメス特異的な性ステロイド応答性ニューロンの活性化に関わる遺伝子の探索

○立澤雅也、大久保範聡

東大・院農

性成熟したメダカの視索前野には、生殖腺から放出された性ステロイドに応答して活性化されているニューロンがメス特異的に存在し、このニューロンによってメスの性的受容（オスの求愛の受け入れ）が制御されていることが示唆されている。本研究では、このニューロンの活性化に関わると推察される遺伝子群をトランスクリプトーム解析によって取得し、それらの遺伝子の *in silico* クローニングと発現解析を行った。そして、得られた結果をもとに、このニューロンの活性化メカニズムについて考察した。

P59

糞中ステロイドホルモン測定を用いたリクガメ上科の性腺発育状態評価の試み

○佐藤佑亮¹、中西孝宗²、長谷川一宏²、小林翔平¹、渡辺元¹

リクガメは全ての種において飼育下での繁殖に未だ不明な点が多い。本研究では、性腺発育状態評価に有効なステロイドホルモンに着目した。採血が困難であるため、糞中ホルモン濃度の測定系を確立し、鳥羽水族館で飼育されているケヅメリクガメ、アカアシガメ、アルダブラゾウガメの糞サンプルを解析した。その結果、3種全てにおいてテストステロン(T)が検出された。また自然光の採光下にて単独飼育されている雄のケヅメリクガメ 1頭の糞中 T に関して、繁殖期と思われる長日時期に有意な上昇が認められた。

P60

マウス卵巣のマクロファージは FSH 刺激によってインターフェロン $\alpha 7$ を産生する

○山本万遥、鍛祥子、青山雅人、保 智巳、安田恵子

奈良女子大学院・人間文化・生物

マウス卵巣の卵胞周囲にはマクロファージ (M ϕ) が存在し、FSH 刺激によってその数が増加する (第 41 回大会)。

卵胞周囲の M ϕ が FSH 刺激によって何を産生するのかを明らかにするために、3 週齢雌マウスから採取した単球を FSH で刺激してマイクロアレイ解析を行った。その結果、FSH で刺激した単球ではインターフェロン $\alpha 7$ (IFN- $\alpha 7$) 遺伝子の発現が増大することがわかった。さらに、3 週齢雌マウスに FSH を投与し、卵巣内 IFN- $\alpha 7$ とその受容体の局在の変化を免疫組織化学法により検討した。その結果を報告する。

ポスター発表

P61

夜間のメラトニンはインスリンを介さずにキングヨの糖代謝を調節している

○渡辺数基¹、中野真樹^{1,2}、丸山雄介¹、服部淳彦¹

¹東京医歯大・教養・生物、²東邦大・理・生物

メラトニンの糖代謝への関与が示唆されている。本研究ではキングヨを用いてメラトニンの効果を検討した。メラトニンが分泌される夜間では脳・肝臓・筋組織において糖の取り込みが有意に増加した。またメラトニンの投与により糖負荷環境下での血糖値は有意に低下したが、血漿インスリン濃度には変化は見られず、初代培養系でインスリンを含まない培地にメラトニンを添加すると、脳・肝臓への糖の取り込みが有意に上昇した。このことから、夜間に分泌されるメラトニンが、インスリンを介さず糖の取り込みを促進している可能性が示唆された。

P62

ネツタイトツメガエルにおける AM ファミリーの受容体の検討

○高橋美琴¹、相澤清香^{1,2}、竹内栄^{1,2}、高橋純夫^{1,2}、御輿真穂^{1,2}

¹岡山大・理・生物、²岡山大・院自然科学

アドレノメデュリン (Adrenomedullin, AM) ファミリーは脊椎動物で3~5種類のペプチドからなるが、それらの受容体については不明な点が多い。本研究では、四足動物の AM 遺伝子(*am1*, *am2*, *am5*)をすべて持つ両生類を用いて AM 受容体の解析を試みた。哺乳類 AM1 の受容体(CLR および RAMP2, 3)の相同遺伝子を同定し、培養細胞に強制発現させてリガンドとの結合による細胞内 cAMP 濃度変化を蛍光強度として測定する実験系を確立した。これにより AM の分子種による受容体の活性を比較する。

P63

ニジマスの片卵巢摘出により誘導される新しい卵胞と FSH シグナルの関連

日下部郁美¹、○日下部誠^{1,2}、Penny Swanson³、Graham Young¹

¹ワシントン大・水産、²静岡大・理・創理、³NOAA

卵黄形成期初期のニジマスから片方の卵巢を摘出すると、残った卵巢内に新たな卵胞が発生する。最終的には、片側の卵巢のみで、両方の卵巢で作られ卵と同じ数の卵を産生する事が出来る。この2次的な卵の補填は、片卵巢摘出後に起こる急激な内分泌シグナル変化と関連することが分かってきた。片卵巢を摘出により血中エストロゲン量が半減し、その事がネガティブフィードバックとしてFSHの産生を誘導する。このFSHシグナルが新たに補填された卵胞内のステロイド産生能を増加することにより卵の補填が起こる事が明らかになった。

ポスター発表

P64

ミネラルコルチコイド受容体ノックアウトメダカにおける視覚刺激と行動の解析

○後藤はるか¹、吉織円香²、高橋英也²、今野紀文¹、中町智哉¹、坂本浩隆²、坂本竜哉²、松田恒平^{1,3}

¹富山大・院理工・生体制御、²岡山大・理・牛窓臨海実験所、³富山大・院生命融合・生体情報

哺乳類において、ミネラルコルチコイド受容体 (MR) は水・電解質代謝に関与する。近年、硬骨魚類においても MR が同定され、MR は浸透圧調節器官だけでなく脳にも高発現することが明らかにされた。このことから MR は硬骨魚類の脳において何らかの機能を有することが示唆された。これまで MR ノックアウト (MR-KO) メダカの遊泳行動の観察によって MR-KO がメダカの情動行動に大きく影響を及ぼさないことが示唆された。本研究では視覚に関連する行動に着目し、MR-KO メダカの行動解析を行った。その結果について報告する。

P65

ゼブラフィッシュ胚の追いつき成長における *prtg* の役割

○亀井宏泰¹、座主彩香²

¹金沢大・理工・生命理工、²金沢大院・自然研

動物の発生・成長は環境の悪化により遅滞するが、遅滞要因がとり除かれると成長の急加速が起こり比較的短期間で本来の成長度に到達する。この現象は『追いつき成長』と呼ばれヒトから魚類まで確認されている。我々は、ゼブラフィッシュ胚を用いた解析から、プロトジェニン遺伝子 (*prtg*) の発現が、追いつき成長特異的に上昇することを見出した。また、*prtg* の発現阻害は、特に遅滞要因除去直後の成長速度の鈍化を引き起こした。これらのことから、*prtg* は追いつき成長の誘導に関わる遺伝子だと考えられた。

P66

コイ科魚類松果体からのメラトニン分泌リズムの体内時計および日長による制御

○深田陽平^{1,2}、飯塚みなみ²、加藤真由佳²、福山明音²、岸美里²、岩本昂樹²、飯郷雅之^{1,2,3,4,5}

¹東京農工大院・連農、²宇都宮大・農、³宇都宮大・C-Bio、⁴宇都宮大・CORE、⁵宇都宮大・CWW

温帯域の魚類の繁殖期決定には、日長の季節変化が関与する。コイ科魚類では、近縁種に春産卵 (長日繁殖) 型、秋産卵 (短日繁殖) 型の種がみられることから、魚類の季節繁殖の分子機構を比較研究するための有用なモデルとなる。本研究では、コイ科魚類松果体からのメラトニン分泌リズムが、体内時計および日長による調節を受けているか否かを明らかにするため、タイリクバラタナゴ (長日繁殖魚) およびカネヒラ (短日繁殖魚) の松果体の灌流培養を行い、メラトニン分泌リズムを測定した。これらの結果について報告する。

ポスター発表

P67

マウス絶食時の血中グルカゴンの変化とその生理的意義

○小林雅樹、菊池司、和田恵梨、佐々木努、河野大輔、北村忠弘

群大・生調研・代謝シグナル

近年、グルカゴンの本来の生理的役割はアミノ酸代謝調節であるとする考えが広まりつつある。そこで本研究では代謝の変化に伴う血中グルカゴンの変化について検証するため、絶食条件下における血中グルカゴンの濃度変化を解析した。その結果、絶食による血中グルカゴンの増加はインスリンの低下と拮抗的ではなく、肝グリコーゲン含量の低下とは整合しない一方で、アミノ酸代謝関連遺伝子の発現とよく整合したものであった。グルカゴンとインスリンは個体の代謝調節において、それぞれ異なる生理的役割を果たしていると考えられる。

P68

緑色 LED 光照射と水温がホシガレイの下垂体ホルモン遺伝子発現に及ぼす影響

○笠木聡¹、竹内亮太¹、水澤寛太¹、清水大輔²、高橋明義¹

¹北里大・海洋生命、²東北水研

我々は緑色光照射下でホシガレイの飼育を行い、下垂体ホルモン遺伝子発現量の定量により緑色光照射によるカレイ目魚類成長促進と内分泌現象の関連を検討した。12~21°Cの水温において、プロラクチン遺伝子発現量は水温依存性の変動を示した。一方で成長ホルモンファミリーおよびプロオピオメラノコルチン遺伝子の発現量は緑色光照射によって変動しなかった。また、12°Cにおいて緑色光照射により黄体形成ホルモンの発現量が増加した。よって緑色光照射は下垂体ホルモン発現に影響を与えるものの成長促進効果との関連は見出されなかった。

P69

プロゲステロン膜受容体 (mPR) 遺伝子群変異メダカ系統の表現型解析

○王軍¹、Abdullah AN Naser²、徳元俊伸^{1,2}

¹静岡大・理、²静岡大・創造大学院

プロゲステロン膜受容体 (mPR) は細胞表面からのステロイドホルモンの作用であるノンゲノミック反応を仲介する。mPR は卵だけではなく、様々な組織に発現していることが明らかになった。本研究はメダカを用いて、mPR の遺伝子変異系統の樹立により、mPR 分子の生理機能について決定的証拠を示すことを目的とする。これまでに TILLING 法よりメダカゲノム中に存在する 4 種類の mPR (α , α -2, β , γ) の点突然変異の 4 重変異系統を樹立した。本発表ではその表現型解析の結果を報告する。

ポスター発表

P70

Molecular function of thyroid hormone receptor during frog development

○Yuki Shibata, Yun-Bo Shi

National Institute of Health, Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development

The postembryonic events such as the maturation/remodeling of many organs are regulated by thyroid hormone (TH) in vertebrates. The metamorphosis in *Xenopus tropicalis*, a model for postembryonic development in mammals, is totally controlled by TH. Earlier studies have suggested that TH receptors (TRs) are critical for metamorphosis. We will report here studies on the function of the endogenous TR genes using by the gene editing technology. We will show that TR not only controls the timing and rate of metamorphosis but also coordinates the metamorphosis in the different organs.

P71

MCHR1 機能を強力に抑制する RGS8 の生理機能の解明

○小林勇喜¹、竹本梨紗¹、濱本明恵^{1,2}、斎藤祐見子¹

¹広島大学院・総合科学、²岐阜大学院・工学

G タンパク質調節タンパク質 (RGS) 8 は、摂食亢進およびうつ不安惹起に関与するメラニン凝集ホルモン受容体 (MCHR) 1 の機能を強力に抑制する。そこで、中枢選択的な RGS8 過剰発現マウス (RGS8tg) を作出し、5 種類の行動試験を行ったところ、抗うつ様行動が認められた。加えて、薬剤投与実験免疫組織染色の結果から、RGS8tg において認められた抗うつ様行動は、海馬 CA1 における一次繊毛膜上に発現する MCHR1 の抑制を起点とし、既存の抗うつ経路とは異なる新規の経路を介する可能性が示された。

P72

出生後スunks消化管におけるモチリン及び GLP-1 産生細胞の検討

○西尾凌、坂田一郎、坂井貴文

埼玉大院・理工

モチリン及び GLP-1 は主にそれぞれ上部、下部腸管で産生されるホルモンであるが、出生後の産生細胞の動態はよく知られていない。本研究では、1、3、5、8 週齢のスunks (*Suncus murinus*) の腸管におけるモチリンと GLP-1 産生細胞を免疫組織化学手法により解析した。その結果、モチリン及び GLP-1 陽性細胞はともに 1 週齢から観察された。週齢を重ねるごとにモチリン産生細胞は上部小腸の粘膜層における細胞密度が増加した一方で、GLP-1 産生細胞は下部小腸の粘膜層で上昇していた。

ポスター発表

P73

β1 アドレナリン受容体を介したグレリンによる血糖維持機構の検討

○木村理紗、近藤大介、竹見祥大、坂井貴文、坂田一郎

埼玉大院・理工

継続的な 60 %カロリー制限を行ったグレリン欠損マウスの血糖値は、野生型よりも低値を示し瀕死となる。本研究では野生型マウスにカロリー制限を行い、グレリン分泌に関与する β1 アドレナリン受容体アンタゴニストの投与による血糖値への影響を検討した。その結果、vehicle 群の血糖値はカロリー制限開始後 7 日で 103±18 mg/dL であったのに対し、アンタゴニスト群では 60±6 mg/dL まで減少した。本研究により、β1 アドレナリン受容体を介したグレリン分泌は飢餓時の血糖に関与することが示唆された。

P74

マウスの長期記憶形成に関与する内因性のメラトニン代謝産物 N-acetylmethoxykynuramine (AMK)

○岩下洗^{1,2}、丸山雄介²、張賢²、松本幸久²、千葉篤彦¹、服部淳彦²

¹上智大・理工、²東京医科歯科大・教養・生物

メラトニン代謝産物である AMK を投与すると、長期記憶が形成されることを昨年度までの本大会で報告した。本研究では、AMK の生理的な役割を検討するために、メラトニン産生能を持つ C3H マウスを用いて、内因性の AMK が長期記憶形成に与える影響を調べた。AMK の分泌が高まるとともに学習・記憶能力も高まる夜間において、メラトニンから AMK への代謝を阻害する実験を行ったところ、長期記憶の形成が阻害されることが確認された。以上より、AMK が生理的に長期記憶形成において重要な役割を果たしていることが示唆された。

P75

莢膜/間質細胞特異的遺伝子の同定とゴナドトロピン非依存段階の卵巣内卵胞の成長における生物学的役割

○青山雅人¹、白石慧²、松原伸²、堀江郁¹、大杉知裕²、奥田利美²、安田恵子¹、佐竹炎²

¹奈良女子大・理・化学生命環境、²サントリー生科財団・生有研

マウス卵巣莢膜/間質細胞は *in vitro* の卵胞培養系で二次卵胞の成長を促進するため、卵胞成長制御に重要な役割を担っていると予測されるが、その役割はほとんど不明である。本研究では、次世代シーケンサーを用いたトランスクリプトーム解析や *in situ hybridization* での局在解析などにより、莢膜/間質細胞特異的発現遺伝子群を同定、さらに *in vitro* の卵胞培養系を用いて、それらの分子の機能解析を行った。その結果、TGF-β ファミリーの内因性阻害因子である *Aspn/PLAP1* が卵胞成長制御に重要な役割を果たしていることなどが明らかになった。

ポスター発表

P76

ゼブラフィッシュの眼球組織における PACAP および PAC1R の発現分布の観察

○大田建太¹、今野紀文¹、松田恒平^{1,2}、中町智哉¹

¹富山大・院理工・生体制御、²富山大・院生命融合・生体情報

下垂体アデニル酸シクラーゼ活性化ポリペプチド (PACAP) は強い網膜保護作用を持っている。本研究では、ゼブラフィッシュにおける PACAP および PACAP 受容体 (PAC1R) 遺伝子の眼球組織における発現をリアルタイム PCR 法により調べた。その結果、網膜において 2 つの PACAP 遺伝子および 2 つの PAC1R 遺伝子の発現が見られ、虹彩においては PACAP2 遺伝子と PAC1Ra 遺伝子の発現が見られた。現在、免疫組織化学による PACAP の網膜局在の実験も進めているため、その結果も併せて報告する。

P77

マウス下垂体前葉における Kallikrein 1 と IGFBP3 の役割

○岩崎拓弥²、上河内香奈¹、徳森萌美²、相澤清香²、御輿真穂²、竹内 栄²、高橋純夫²

¹岡山大・理・生物、²岡山大・院自然科学

Kallikrein 1 (Klk1) はセリンプロテアーゼの一種であり、マウス下垂体前葉では Estradiol-17 β (E2) により発現が高まる。Klk1 の基質と考えられるインスリン様成長因子結合タンパク質 (IGFBPs) も下垂体前葉において発現し、中でも IGFBP3 は E2 により発現が高まる。しかし Klk1 と IGFBP3 の下垂体前葉における役割は不明瞭である。本研究では、マウス下垂体前葉における Klk1 と IGFBPs を含む IGF 関連遺伝子の発現解析、及び Klk1 と IGFBP3 を強制共発現させた培養細胞系を用い、両者の関わりについて解析した。ここでは得られた結果を基に、それぞれの役割について考察する。

P78

質量分析による軟体動物腹足類イボニシの神経ペプチドの探索

○森下文浩¹、植木龍也¹、小原政信¹、堀口敏宏²

¹広島大・院理・生物科学、²(国研) 国立環境研究所

われわれは、軟体動物腹足類のイボニシ (*Thais clavigera*) を用いて神経ペプチドの探索を行っている。これまでに、バイオアッセイやイムノアッセイを用いた生化学的手法で多くの神経ペプチドを同定したが、その後、分子クローニングにより前駆体上に多数の同族体ペプチドがコードされていることがわかった。そこで、本研究では Orbitrap nanoLC-MS/MS 分析により、イボニシ神経節中に発現するペプチドの探索を試みたところ、新奇ペプチドを含む多数の同族体ペプチドを同定することができた。

ポスター発表

P79

ニワトリ脳における性的二型の探索

○加藤智美¹, 白石純一², 前川文彦³, 浜崎浩子¹

¹北里大・一般教育, ²日獣大・応用生命, ³環境研

本研究は、遺伝的制御と内分泌制御の相互作用により、鶏脳に生じる性的二型の検出を目的とする。これまでに、脳の性差形成の方向づけがなされると考えられる胚発生後期の鶏脳において、性染色体の Z 染色体上にある 2 種類の神経ペプチド遺伝子の発現量が雌雄で異なること、その雌雄差は 2 種類の遺伝子間で逆のパターンを示すことを明らかにした。また、脳キメラ鶏を用いた解析により、これらの遺伝子は、身体ではなく脳の性に依存した発現パターンを示す傾向が見られた。現在、成鶏脳におけるこれらの遺伝子の発現量を雌雄で比較している。

P80

The role of brain aromatase and estradiol in neurogenesis in zebrafish retina

Zulvikar Syambani Ulhaq, ○Mitsuyo Kishida

Graduate School of Science and Technology, Kumamoto University

In the eye of adult zebrafish, brain aromatase (AroB) was detected in Müller glia, interneurons (amacrine, bipolar, and horizontal cells), photoreceptor, and lens epithelial cells by immunohistochemistry. When the retina was injured, estradiol showed neuroprotective and neuroregenerative effects, which were differentially regulated by different types of ER. The study demonstrated that AroB is involved in activation of Müller glia in response to retinal injury, suggesting that AroB and estrogen produced in the retina mediate a regenerative capacity of retinal neurons induced by injury.

P81

ホタテガイの未分化生殖細胞に発現する *nanos* 遺伝子の発現解析

○吉田浩隆、長澤一衛、尾定誠

東北大院・農

ホタテガイ生殖幹細胞の動態の解析を目的とし、広い生物種の未分化生殖細胞で発現が認められる *nanos* 遺伝子をホタテガイより同定することを試みた。トランスクリプトームデータから得た候補分子についてドメイン解析と系統樹解析を実施した結果、Nanos 様 zinc finger モチーフを有する *nanos-like 1*、*nanos-like3* cDNA を同定した。ISH の結果、*nanos-like3* は *vasa* 陽性の精原細胞の中でも、生殖小胞基底部に存在する非常に僅かな精原細胞にのみ発現することが明らかとなった。

ポスター発表

P82

CRISPR/Cas9 法を用いた PACAP KO ゼブラフィッシュの作出とその表現型の観察

○今村天俊¹、澤田彩乃²、今野紀文²、松田恒平^{2,3}、中町智哉²

¹富山大・理・生物、²富山大・理院工・生体制御、³富山大・院生命融合・生体情報

本研究では CRISPR/Cas9 法を用いて下垂体アデニル酸シクラーゼ活性化ポリペプチド(PACAP) 遺伝子欠損ゼブラフィッシュを作出し、その表現型を観察した。PACAP 遺伝子のひとつである *adcyap1b* 遺伝子を欠損したゼブラフィッシュの稚魚では、野生型と比べてホモ型・ヘテロ型変異個体ともに体長と全長に差は認められなかった。円形水槽を用いた行動解析により、総遊泳量に変化はなかったが、接触走性はホモ型で有意に増加したことから、内因性 PACAP は不安様行動と関連している可能性が考えられる。

P83

ヤマメの海水適応能に及ぼすメラニン凝集ホルモンと黒色素胞刺激ホルモンの影響

石塚 光¹・千葉洋明¹・水澤寛太¹・矢田崇²・高橋明義¹

¹北里大・海洋、²中央水研・日光

白色水槽において淡水飼育したヤマメ幼魚は、黒色水槽において淡水飼育した個体群よりも鰓の $\text{Na}^+ \text{K}^+ \text{ATPase}$ (NKA) 活性が上昇し、海水中における生残率が高くなる。このことは、体色調節に関わるメラニン凝集ホルモン (MCH) および黒色素胞刺激ホルモン (MSH) がヤマメ幼魚の海水適応能に関与することが示唆される。そこで、ヤマメ 0 歳魚に MSH または MCH を腹腔内投与し、鰓の NKA 活性を調べた。MCH 投与は鰓の NKA 活性を上昇させた。一方、MSH 投与は鰓の NKA 活性を著しく低下させた。

P84

緑色光がホシガレイの食欲関連ホルモン遺伝子の発現に与える効果

○竹内亮太¹、笠木聡¹、水澤寛太¹、清水大輔²、高橋明義¹

¹北里大・海洋、²東北水研

緑色光照射によりホシガレイの成長が亢進する。この現象には摂食や代謝にかかわる内分泌系の関与が考えられる。これまでに食欲亢進作用を有するメラニン凝集ホルモン (MCH) の関与を示してきたが、その他ホルモンの関与についての知見は乏しい。一般に、脳における *mch* 遺伝子の発現は黒色素胞刺激ホルモン (MSH) により抑制され、MSH の作用はアグーチ関連ペプチドにより抑制される。本研究では食欲と緑色光の関連を解明するために脳、下垂体、皮膚における上記ホルモン遺伝子の発現動態を qRT-PCR により明らかにした。

ポスター発表

P85

ミジンコ類の体内で働く脱皮ホルモンおよび幼若ホルモンの同定

謝肖男¹、豊田賢治²、[○]宮川一志¹

¹宇都宮大・バイオ、²神奈川大・理

脱皮ホルモンと幼若ホルモンは節足動物全般で重要な機能を持つことが知られているが、昆虫類と十脚類を除いてその知見は非常に限られている。これらのホルモンは淡水性甲殻類であるミジンコの体内でも様々な機能を果たしていると考えられており、とくに幼若ホルモンはミジンコにおいて性決定の制御という新規の機能も獲得している。本研究では枝角目のミジンコ4種において、その体内で働く脱皮ホルモンと幼若ホルモンを同定し既知の昆虫類・十脚類と比較することで、節足動物類における多様な内分泌機構の進化過程について考察した。

P86

両生類においてグレリンは摂食調節に関与するか

[○]海谷啓之¹、北澤多喜雄²、松田恒平³、寒川賢治¹、宮里幹也¹

¹国循・生化学、²酪農学園大・獣医・獣医保健看護、³富山大・院理工・生体制御

グレリンはさまざまな動物種で摂食調節に関与している。両生類では幼生においてグレリンの投与は摂食を亢進する。本研究ではネツタイツメガエルとアカハライモリの成体におけるグレリンの摂食調節への関与を検討した。その結果、絶食4日後に脳と下垂体においてグレリンとグレリン受容体遺伝子の発現が上昇し、胃においては低下していた。イモリにグレリンを腹腔投与すると血漿グレリン濃度が増加しているにもかかわらず摂食には無効であった。ツメガエルにおいてもグレリンの腹腔投与は摂食に対して無効であった。

P87

イソスジェビ造雄腺ホルモン様分子の造雄腺以外での発現

[○]松本悠輔、小野寺航平、安田昭大、市野瀬光、松村匠、鶴岡慎哉、大平剛
神奈川大・理・生物

近年、造雄腺以外の組織で造雄腺ホルモン様分子 (IAG) が発現していることが相次いで報告されるようになった。本研究では、イソスジェビ IAG (Papac-IAG) の産生細胞の局在を調べた。RT-PCR の結果、Papac-IAG は造雄腺に加えて肝臓でも発現していた。in situ hybridization の結果、Papac-IAG は肝臓全体の細胞で発現していた。アオガニでも IAG が肝臓で発現しているという報告はあるが、肝臓内の IAG 産生細胞の局在を明らかにしたのは本研究が初めてである。

ポスター発表

P88

クルマエビ造雄腺ホルモン様分子の遺伝子発現解析

○北澤将人、松本悠輔、鶴岡慎哉、大平剛

神奈川大・理・生物

これまでに、造雄腺ホルモン様分子 (IAG) の cDNA がいくつかの種から単離され、IAG の産生細胞が造雄腺以外にも存在することが示された。本研究では、RT-PCR と *in situ* hybridization により、クルマエビ IAG (Maj-IAG) の遺伝子発現を調べた。RT-PCR の結果、Maj-IAG は造雄腺、輸精管、肝臓で遺伝子発現していた。 *in situ* hybridization の結果、Maj-IAG の cRNA アンチセンスプローブは造雄腺、輸精管の内側、肝臓で陽性シグナルは観察された。

P89

成体アカハライモリ脳における分裂細胞の分化運命の検証

○岩佐亜美¹、大和田孝祐¹、岩室祥一¹、菊山榮²、蓮沼至¹

¹東邦大・理・生物、²早稲田大・教育総合科学・生物

成体アカハライモリでは大脳側脳室周囲で恒常的に細胞が分裂しているが、分裂細胞の性質や分化運命は不明である。そこで、これらを明らかにするため、我々はチミジンアナログを用い大脳側脳室周囲の分裂細胞を可視化し、さらに神経幹細胞マーカーである Sox2 および神経細胞マーカーである NeuN を認識する抗体を用いた免疫染色を行い、分裂細胞と各マーカーの免疫陽性細胞の局在を比較した。その結果、分裂細胞は神経幹細胞であること、分裂した後に側脳室周囲から灰白質に放射状に移動し、神経細胞に分化することを見出した。

P90

サドガエル生体防御ペプチドの抗菌ならびに細胞毒性作用機構の解析

○小川大輔¹、蓮沼至¹、小林哲也²、菊山榮³、岩室祥一¹

¹東邦大・理・生物、²埼玉大・院理工・生体制御、³早稲田大・教育総合学術院・生物

生体防御ペプチド (Host defense peptides: HDPs) は、抗菌作用をはじめとした生体防御に関する多様な機能を有し、自然免疫系の一環としてはたらく。本研究では、近年、新種に認定された佐渡島固有種であるサドガエルの皮膚 total RNA を鋳型に、RT-PCR 法及び 3'-RACE 法を用いて HDP 前駆体タンパク質をコードする 12 種類の cDNA をクローン化し、塩基配列を解析した。このうち新規性の高い配列をもつ 3 種のペプチドを合成し、抗菌活性と哺乳類培養細胞への毒性を測定した。さらに、ペプチド作用後の細胞を走査型電子顕微鏡で観察することにより、その作用機構を形態学的に解析した。

ポスター発表

P91

糖タンパク質ホルモン FSH・LH・TSH の各サブユニットの発現の進化

○藤森千加、松田真以子、岡良隆、神田真司

東大院・理・生物科学

糖タンパク質ホルモン FSH・LH・TSH は、共通の α サブユニット(*gpa*)と固有の β サブユニット(*fshb*, *lhb*, *tshb*)の二量体から形成される。これまでの *fshb*, *lhb* の発現パターンに関する結果から、下位条鰭類の進化途上で、*lhb* が別の細胞で発現するようになったと考え、 β サブユニットが別細胞で発現するメカニズムについての研究を進めている。今回、ポリプテルスとガーの *fshb*, *lhb*, *tshb*, *gpa* 遺伝子をクローニングし、脳下垂体における発現局在について調べたところ、ガーでは *fshb*, *lhb* は脳下垂体の異なる細胞で発現し、*gpa*, *lhb* は *fshb* や *tshb* に比べ広い範囲の細胞で発現が観察された。

P92

小型の真骨魚類、メダカを対象とした 17 β -Estradiol 投与方法の検討

○加用大地、岡良隆、神田真司

東大院・理・生物

17 β -Estradiol (E2) は脊椎動物の生殖内分泌制御や性分化、性的二型の形成に大きく関与する性ステロイドホルモンである。近年では小型魚類モデルを活用してこれらの仕組みを解析する試みが盛んであるが、これらの種における血中 E2 濃度や、人為的な E2 処理をした際の実際の血中 E2 濃度に対する知見は意外なほど少ない。本研究では小型魚類モデル生物・メダカを用い、3 種類の E2 投与方法を比較検証した。その結果、人工飼料に E2 を配合する方法で生体の血中 E2 濃度変化を最もよく再現可能なことが明らかになった。

P93

サクラマス秋スマルトの甲状腺ホルモン・IGF-1・NKA 活性の変動

○高橋光太¹、棟方有宗¹、鈴木章太郎²、清水宗敬²、野知里優希³、Gaute Wilhelmsen Seljestad⁴、Malthe Hvas⁴、Lars O.E.Ebbesson⁵、Tom O. Nilsen⁵

¹宮教大・生物、²北大院・水産/環境、³宮城内水試、⁴ベルゲン大学、⁵ユニ研究所

サクラマス (*Oncorhynchus masou*) は一般に、生後 1 年半の春に銀化変態を行い、海に降りる (春スマルト)。しかし、宮城県の一部のサクラマスはそれよりも半年早い生後 1 年目の秋に銀化変態 (秋スマルト) することが示されている。そこで春スマルトと秋スマルトの体サイズ、血中甲状腺ホルモン・IGF-1 量、鰓の NKA 活性を比較した結果、秋には秋スマルト、春には春スマルトの血中甲状腺ホルモンがそれぞれ高く、IGF-1 や NKA 活性とも正の相関がみられ、サクラマスは環境条件が異なる秋または春に銀化変態する性質を備える可能性が示された。

ポスター発表

P94

春季におけるサクラマス(*Oncorhynchus masou*)の春・秋スモルトの塩類細胞、成長ホルモン、嗅覚、食欲指標

○佐藤大介¹、棟方有宗¹、廣井準也²、阿部嵩志³、工藤秀明³、長谷川竜也³、清水宗敬³、梅野佑一郎⁴、山本直之⁴、村下幸司⁵、竹井祥郎⁶、Lukas Lorentzen⁷、Angela Etayo⁷、Ross Cairnduff⁷、Endre Lygre⁷、Ana S. Gomes⁷、Tom O. Nilsen⁸

¹宮教大・生物、²聖マリアンナ医大・解剖、³北大・水産/環境、⁴名古屋大・生命農学、⁵水産研究・教育研究機構、⁶東大・大海研、⁷ベルゲン大、⁸ユニ研究所
サクラマス (*Oncorhynchus masou*) は、1+年春に一部の個体がスモルト化して海水適応能を獲得し降海行動を行うが、近年、宮城の一部の系群の個体が0+年秋にもスモルト化することが示された。そこで春に、春スモルトと秋スモルトの鰓のNKA発現細胞数、下垂体のGH遺伝子発現量、嗅覚感受性、胃のグレリン遺伝子発現量を比較した。結果、春スモルトのNKA発現細胞数は秋スモルトよりも少なく、春・秋スモルトは鰓のNKA発現細胞数によって判別できると考えられた。また、春スモルトではGH遺伝子発現量とグレリン遺伝子発現に負の相関が見られるなどの興味深い知見も得られた。

P95

クルマエビ眼柄型雌性ホルモンの機能解析

○安保裕子、甲高彩華、大平剛

神奈川大・理・生物

これまでに、私達はクルマエビの眼柄で発現する甲殻類雌性ホルモン (Maj-CFSH_ES) をコードするcDNAを単離してきた。しかし、Maj-CFSH_ESは雌雄で発現していることから、クルマエビの雌性ホルモンではないと考えられた。そこで本研究では、Maj-CFSH_ESの機能を解析するために、大腸菌で組換えMaj-CFSH_ESを発現させ、逆相カートリッジを用いて精製した。現在、精製した組換えMaj-CFSH_ESをクルマエビの卵巣培養系に添加し、Maj-CFSH_ESの機能を解析している。

P96

アデノシン受容体を介した下垂体隆起部ニューロメジンU発現制御の解析

○相澤清香¹、顧婷婷¹、神之田有紗¹、坂田一郎²、坂井貴文²、小島史也³、泰山浩司³、御輿真穂¹、高橋純夫¹、竹内 栄¹

¹岡山大・院自然、²埼玉大・院理工、³川崎医大・自然科学

ラット下垂体隆起部ではニューロメジンU (Nmu) およびアデノシン受容体 (Adora2b) が発現している。我々はこれまでアデノシンが隆起部Nmu発現を促進することを示した。さらなる解析により、アデノシンおよびAdora2bがラットNmuプロモーター活性を促進し、その作用がcAMP応答配列 (CRE) を介していることが明らかとなった。また、アデノシンにより細胞内pCREBが増加した。以上より、アデノシンは隆起部Adora2bに作用し、cAMPシグナル伝達を介してNmu転写促進することが示された。

ポスター発表

P97

卵黄形成期・卵成熟期・排卵期のメダカ卵濾胞における遺伝子発現動態の解析

○柴田安司¹、平井俊朗^{2,3}、Graham Young⁴、長濱嘉孝⁵

¹帝京科学大・生命環境、²岩手大・農、³岩手大・三陸水研セ、⁴ワシントン大・SAFS、⁵基生研・名誉教授

魚類の発達中の卵濾胞が卵黄形成期から卵成熟期へ移行する分子メカニズムを解明するため、卵黄形成期、成熟期、排卵期にわたる7発達段階のメダカの各卵濾胞を集め、RNAを単離し、遺伝子発現動態をマイクロアレイ解析によって大規模に比較した。10倍以上の発現量変化を示す発現変動遺伝子群は、いくつかの時期特異的な発現パターンに分類された。Gene ontology解析を行ったところ、ステロイド代謝経路とステロール合成経路に関連する遺伝子が特に多く含まれており、いくつかの新規のステロイド代謝酵素も含まれていた。

P98 クルマエビに見出された2種のインスリン様ペプチド

○筒井直昭（三重大・生物資源）

甲殻類においてエネルギーと生殖とを調節する機構は十分に解明されていない。本研究では、昆虫類でそれを担うとされるホルモンの1つ、インスリン様ペプチド(ILP)を遺伝子の網羅的解析により探索した。見つかった2種類のILPは、既知の、オスへの性分化を誘導するインスリン様造雄腺ホルモンとは異なり、肝臓や卵巣でそれぞれ優位な発現を示した。加えて、哺乳類等でインスリンシグナル経路を構成する因子群のオーソログの存在も確認された。これらの結果は、ILPがクルマエビの肝臓や卵巣等で機能することを示唆している。

P99 頭索動物の様々な組織における内分泌物質の遺伝子発現

西野純子¹、西野敦雄¹、浦野明央²、○窪川かおる³ (¹弘前大・農学生命科学、²北大、³東大・海洋教育)

脊索動物ナメクジウオを用いて、その内分泌物質の分布や関連遺伝子の発現細胞について調べてきた。本発表では、神経索前部、内柱、および生殖腺における発現遺伝子の網羅的な探索とトランスクリプトーム解析を行った。それぞれの組織が特徴のある発現を示し、繁殖期の生殖腺は他の組織とは異なるパターンを示すことが明らかになった。結果から脊椎動物の内分泌器官と比較してナメクジウオのそれらは未分化であり、循環系が脊椎動物ほど発達していないことから、同一器官内での調節系の存在が示唆された。

ポスター発表

P100 内側視索前野のオキシトシン受容体発現ニューロンは乳汁射出を制御する

○日出間志寿¹、矢田沙織¹、堀江謙吾¹、林遼太郎¹、水上浩明²、西森克彦¹
(¹東北大院・農、²自治医大)

視床下部の内側視索上核(MPOA)は哺乳類の養育活動に重要な領域である。オキシトシン(OT)遺伝子欠損およびオキシトシン受容体(OXTR)遺伝子欠損マウスは母性行動の異常と、乳汁射出異常により仔マウスは出生後24時間以内に死亡する。MPOAでのオキシトシン受容体発現は、出産1日目において顕著に上昇した。MPOAのOXTR発現ニューロン特異的に細胞死を誘導すると、乳汁射出が起らず仔マウスは出生3日以内に死亡した。これらの結果からMPOAのOXTRニューロンは乳汁射出に関わることが明らかとなった。

P101 マウス卵巣の卵胞形成過程で起こる莢膜細胞層形成機構の解明—卵胞は間質細胞を誘引し、増殖を促進する—

○近藤景子¹、伊丹沙織¹、村木彩香¹、青山雅人¹、保智己²、安田恵子² (¹奈良女子大・院人間文化・生物、²奈良女子大学・理・生物)

哺乳類卵巣の卵胞は卵母細胞を顆粒膜細胞、莢膜細胞が取り囲んだ構造をしている。莢膜細胞層は卵巣間質細胞が卵胞周辺に集合し、増殖して形成されることが明らかになっている。今回は、卵胞が間質細胞を誘引するのか、さらに誘引した間質細胞の増殖を促進するのかについて検討した。マウスの間質細胞と卵胞をインサートを介し共培養したところ、卵胞側に移動した細胞数および増殖率は、対照群(卵胞なし)に比較して有意に増大していた。したがって、卵胞は間質細胞を誘引、さらに増殖を促進し、莢膜細胞層を形成していると考えられた。

P102 腫瘍壊死因子(TNF α)はマウス卵巣の卵胞閉鎖を誘導するのか？

○水平遥子¹、青山雅人¹、保智己²、安田恵子² (¹奈良女子大・院人間文化・生物、²奈良女子大・理・生物)

腫瘍壊死因子 α (TNF α)の受容体TNFR Iは増殖とアポトーシスを誘導する相反するシグナル伝達系を持つ。我々はマウス卵巣でTNF α がTNFR Iを介して卵胞発育を促進することを報告してきたが、今回は卵胞閉鎖への関与について検討した。無血清培地による培養顆粒膜細胞で、TNF α /TNFR Iのアポトーシスへのシグナル伝達系因子FADDのリン酸化を外因的に誘導すると、アポトーシスに関連する因子Caspase-8、Caspase-3が発現し、顆粒膜細胞の核の断片化・凝縮も確認された。TNF α が卵胞閉鎖に関与する可能性が示唆された。

ポスター発表

P103 ウシ第1胃絨毛上皮組織の発達におけるIGFBPsの存在とその役割

○西原昂来、太箸誠、盧 尚建（東北大院・農・動物生理）

本研究では、ウシの第1胃（ルーメン）絨毛上皮組織の発達におけるIGFBPsの生理的な存在意義について解析した。ウシ（黒毛和種）の哺乳区（5週齢）と離乳区（15週齢）の第1胃絨毛上皮組織においてIGFBPs遺伝子発現量を解析した。離乳区は哺乳区と比べ、IGF-IとIIの発現量には差がなく、IGFBP2、3、6発現は低下した。以上より、ルーメン絨毛上皮組織においてはIGFBP2、3、6の発現低下するにより上皮層の発達を促す可能性がある。

発表者索引

(あ)		
相澤清香	岡山大院・自然科学 岡山大・院自然	P53, P62, P77, P96
青山雅人	奈良女子大学院・人間文化・生物	P60, P75 , P101, P102
朝比奈潔	日本大・生物資源科学	P3
阿部嵩志	北大・水産/環境	P94
安部由美子	群馬大院・保	P55
安保裕子	神奈川大・理・生物	P95
天野勝文	北里大・海洋生命	P49
阿見彌典子	北里大・海洋生命	P49
荒木鞠那	宇都宮大・バイオ	P27
荒木文平	岡山大院・自然科学	P53
安東宏徳	新潟大・理・臨海	P57
飯郷雅之	宇都宮大・農 C-Bio、CORE、 CWWM、東京農工大・ 院連農	P14, P66
飯田碧	新潟大・理・臨海	P57
飯塚みなみ	宇都宮大・農	P14 , P66
池内俊貴	長浜バイオ大・院	P8, P19
池田卓聡	東邦大・理・生物	P29
池羽希理子	東京大・大海研・生理	P48
石塚 光	北里大・海洋	P83
五十里雄大	金沢大・臨海	P3
伊丹沙織	奈良女子大・院人間文化・生物	P101
市川陽菜	富山大・院理工・生 体制御	P4
市野瀬光	神奈川大・理・生物	P87
井筒健斗	神奈川大・理・生物	P40
伊藤 真知	埼玉大・院理工・生 体制御	P45
伊藤大輔	宇都宮大・農	P14
伊藤道彦	北里大院・理・生物 科学	P30
伊藤道彦	北里大・理	P37
井上真紀	群馬大院・医	P55
井上拓人	東京大・大海研・生理	P48
今村天俊	富山大・理・生物	P82
岩井裕輝	北里大・海洋生命	P49
岩越栄子	広島大・院総科・脳 科学	P10, P11, P12
岩佐亜美	東邦大・理・生物	P89
岩崎拓弥	岡山大・理・生物	P77
岩下洸	上智大・理工	P74
岩室祥一	東邦大・理・生物	P7 , P16, P22, P24, P29, P45, P89, P90
岩本昂樹	宇都宮大・農	P14, P66
植木龍也	広島大・院理・生物科 学	P78
上村佳正	新潟大・理・臨海	P57
魚崎雅世	富山大・院理工	P15
	ハワイ大・SGC	
浮穴和義	広島大・院総科・脳 科学	P10, P11, P12
内木敏人	ヤンマー(株)マリ ンファーム	P51
内山愛里	東邦大・理・生物	P7
梅野佑一郎	名古屋大・生命農学	P94
浦田智栄子	富山大・院理工・生 体制御	P34
浦野明	北大	P99
遠藤雅人	東京海洋大・海洋生 物資源	P3
王軍	静岡大・理	P69
大賀浩史	九大院農・唐津水研 セ	P5
大久保範聡	東大・院農・水圏生 物科学	P28, P31, P32, 36, P58
大杉知裕	サントリー生科財 団・生有研	P75
太田耕平	九大院農	P5
大田建太	富山大・院理工・生 体制御	P76
大平剛	神奈川大・理・生物	P38 , P40, P41, P87, P88, P95
大和田孝祐	東邦大・理・生物	P89
岡良隆	東大院・理・生物科 学	P91, P92
小笠原道生	千葉大・生物	P44
小川大輔	東邦大・理・生物	P90
奥田利美	サントリー生科財 団・生有研	P75
尾定誠	東北大院・農	P39, P42, P51, P52, P81
小野慧	東邦大・理・生物	P22
小野寺航平	神奈川大・理・生物	P87
小原政信	広島大・院理・生物科 学	P78

(か)

海谷啓之	国循・生化学	P86
------	--------	-----

笠木聡	北里大・海洋 北里大院・海洋生命	P47, P50, P68, P84	北村忠弘	群大・生調研・代謝 シグナル	P67
鍛祥子	奈良女子大学院・人間文化・生物	P60	木村敦	北海道大・院生命 北海道大・院理	P25
片山秀和	東海大・工	P1, P2	木村理紗	埼玉大院・理工	P73
片山侑駿	東京大・大海研・生理	P13	木村龍人	九大院農	P5
勝俣悦子	鴨川シーワールド	P54	顧婷婷	岡山大・院自然	P96
勝俣浩	鴨川シーワールド	P54	日下部郁美	ワシントン大・水産	P63
加藤啓太	北里大・理	P37	日下部誠	ワシントン大・水産	P63
加藤元一	ヤンマー (株) マリンファーム	P51	日下田大輔	静岡大・理・創理	
加藤真由佳	宇都宮大・農	P14, P66	工藤秀明	群馬大院・医	P55
加藤智美	北里大・一般教育	P79	久保健一	北大・水産/環境	P94
門田惇希	広島大・総科	P11, P12	窪川かおる	東大院・新領域・先端生命	P56
金子信人	北大院・水産	P43	栗田大樹	東大・海洋教育	P99
金谷 実咲	埼玉大・院理工・生 体制御	P45	黒川大輔	北大院・環境	P43
河野大輔	群大・生調研・代謝 シグナル	P67	甲高彩華	東京大院・理	P57
鹿野健史朗	広島大・院総科・脳 科学	P10, P11, P12	小島史也	神奈川大・理・生物	P95
上河内香奈	岡山大・理・生物 岡山大・院自然科学	P77	小島遼太郎	川崎医大・自然科学	P96
神之田有紗	岡山大・院自然	P96	小藤一弥	明治大・農・生命・ 細胞情報制御学	P33
亀井宏泰	金沢大・理工・生命 理工	P38, P65	後藤はるか	アクアワールド大洗 水族館	P48
亀田高志	群馬大院・医	P55	小林 哲也	富山大・院理工・生 体制御	P64
加用大地	東大院・理・生物科 学	P92	小林 哲也	埼玉大・院理工・生 体制御	P45
川口理恵	東京農工大・農・獣 医生理	P54	小林雅樹	群大・生調研・代謝 シグナル	P67
寒川賢治	国循・生化学	P86	小林浩志	東邦大・理・生物	P7
神田真司	東大院・理・生物科 学	P91, P92	小林哲也	埼玉大・院理工・生 体制御	P7, P24, P90
神戸川明	神戸川研	P3	小林勇喜	広島大・総合科学 広島大学院・総合科学	P3, P71
菊池結貴子	東大・院農・水圏生 物科学	P31	小林翔平	東京農工大・農・獣 医生理学	P59
菊池司	群大・生調研・代謝 シグナル	P67	古満芽久美	広島大・院総科・脳 科学	P10, P11
菊山榮	早大・教育総合科学 学術院・生物	P7, P16, P22, P24, P29, P45, P89, P90	近藤景子	奈良女子大・院人間 文化・生物	P101
岸美里	宇都宮大・農	P14, P66	近藤大介	埼玉大院・理工	P73
岸裕司	群馬大院・医	P55	今野紀文	富山大・院理工・生 体制御	P4, P9, P15, P23, P34, P64, P76, P82
北澤将人	神奈川大・理・生物	P88	(さ)		
北澤多喜雄	酪農学園大・獣医・ 獣医保健看護	P86	サチリガ	富山大院・理工	P9
木谷賛	東北大院農	P51	斎藤祐見子	広島大学院・総合科 学	P71
木谷洋一郎	金沢大・臨海	P3	齋藤鷹也	広島大・院総科・脳 科学	P10, P11, P12
北野載	九大院農・唐津水研 セ	P5	坂井貴文	埼玉大院・理工	P72, P73, P96
北橋隆史	新潟大・理・臨海	P57			

酒井琴和	長浜バイオ大・院	P8, P19	高橋純夫	岡山大院・自然科学	P53, P62,
坂口圭史	九大院農・唐津水研	P5		岡山大・理・生物	P77, P96
坂田一郎	埼玉大院・理工	P72, P73, P96	高橋明義	北里大・海洋生命科学	P3, P47, P50, P68, P83, P84
坂本浩隆	岡山大・理・牛窓臨海実験所	P64	高松信彦	北里大院・理・生物科学	P30, P37
坂本竜哉	岡山大・理・臨海岡山大・理・牛窓臨海実験所	P13, P64	竹井祥郎	東京大・大海研・生理	P13, P94
佐々木努	群大・生調研・代謝シグナル	P67	竹内栄	岡山大院・自然科学	P53, P62,
座主彩香	金沢大院・自然研	P65	竹内亮太	岡山大・院自然科学	P77, P96
佐竹炎	サントリー生科財団	P44, P75	竹見祥大	北里大・海洋生命	P68, P84
佐藤圭一	沖縄美ら海水族館	P48	竹村一希	埼玉大院・理工	P73
佐藤生	北里大院・海洋生命	P50		富山大院・理工	P23
佐藤大介	宮教大・生物	P94	竹本梨紗	東京医科歯科大・教養・生物	
佐藤佑亮	東京農工大・農・獣医生理学	P59		広島大学院・総合科学	P71
澤田彩乃	富山大・理院工・生体制御	P82	立澤雅也	東大・院農	P58
塩越遼太	東北大院・農	P52	田中千香也	東京医科大・生物	P49
柴田安司	帝京科学大・生命環境	P97	谷川絢野	富山大・院理工	P15
清水宗敬	北大院・水産/環境東邦大・理・生物	P43, P93, P94	谷口詩穂	金沢大・臨海	P44
清水大輔	東北水研	P68, P84	田渕圭章	富山大・研究推進機構	P3
謝肖男	宇都宮大・バイオ	P27, P85	田村啓	北里大院・理・生物科学	P30, P37
白石慧	サントリー生科財団・生有研	P6, P75	保智巳	奈良女子大学院・人間文化・生物	P60, P101, P102
白石純一	日獣大・応用生命	P79		奈良女子大学・理・生物	
鈴木健史	札医大・医育・生物	P21	田谷一善	東京農工大・農・獣医生理	P54
鈴木巖	東北大院・農	P42	千葉篤彦	上智大・理工	P74
鈴木章太郎	北大院・水産/環境	P93	千葉洋明	北里大・海洋	P83
鈴木信雄	金沢大・臨海	P3, P44	張賢	東京医科歯科大・教養・生物	P74
鈴木智大	宇都宮大・バイオ	P27	塚田岳大	東邦大・理・生物分子	P21
須藤百合子	東邦大・理・生物	P29	筒井直昭	三重大・生物資源	P98
清家瞳	東大院・新領域・先端生命	P56	筒井和義	早大・理工総研	P2
関友信	神奈川大・理・生物	P40		早大・教育・生物	
関口俊男	金沢大・臨海	P3	鶴岡慎哉	神奈川大・理・生物	P87, P88
関口俊男	金沢大・臨海	P3, P44	徳永幸太郎	アクアワールド大洗水族館	P48
関澤彩眞	東北大院・農	P42, P52	徳元俊伸	静岡大・理	P69
関本愛香	神奈川大・理・生物	P41		静岡大・創造大学院	
(た)			徳森萌美	岡山大・理・生物	P77
泰山浩司	川崎医大・自然科学	P96		岡山大・院自然科学	
高木互	東京大・大海研・生理	P48	豊田ふみよ	奈良医大・医・生理学第一	P22
高橋英也	岡山大・理・牛窓臨海実験所	P64	豊田賢治	神奈川大・理	P85
高橋光太	宮教大・生物	P93	戸村秀明	明大院・農・生命科学・細胞情報制御学	P20, P33, P35
高橋俊雄	サントリー生科財団	P6		明大・内分泌研究所	

(な)			濱本明恵	広島大学院・総合科学	P71
永岡謙太郎	東京農工大・農・獣医生理	P54		岐阜大学院・工学	
中川詞雄	群馬大院・保	P55	林遼太郎	東北大院・農	P100
中倉敬	帝京大・医・解剖	P21	葉山舜	東邦大・理・生物	P16
長澤一衛	東北大院・農	P39, P42, P51, P52, P81	原口省吾	昭和大・医・生化学	P17
			日出間志寿	東北大院・農	P100
			兵藤晋	東京大・大海研・生理	P13, P48
中島康人	東邦大・理・生物	P22	平井俊朗	岩手大・農	P97
中島実咲	神奈川大・理・生物	P40		岩手大・三陸水研七	
中城光琴	東大・院農	P28	平木(梶山)	理研・脳神経科学	P28
永田晋治	東大院・新領域・先端生命	P56	十和子		
中町智哉	富山大・院理工・生体制御	P4, P9, P15, P23, P34, P64, P76, P82	廣井準也	聖マリアンナ医大・解剖	P94
			深田陽平	宇都宮大・農	P14, P66
中西孝宗	鳥羽水族館	P59	太箸誠	東京農工大・院連農	
中西晋也	北里大院・理・生物科学	P30		東北大院・農・動物生理	P103
中野真樹	東邦大・理・生物	P7, P24, P61	藤澤静香	東邦大・理・生物	P7
			福村圭介	東大院・新領域・先端生命	P56
長濱嘉孝	愛媛大 基生研・名誉教授	P17, P97	福山明音	宇都宮大・農	P14, P66
			藤森千加	東大院・理・生物科学	P91
中村 周	北大院・環境	P43	藤原研	自治医大・医・解剖	P21
中山理	千葉大・生物	P44	堀江郁	奈良女子大・理・化学生命環境	P75
永山純礼	明大院・農・生命科学・細胞情報制御学	P20	堀江謙吾	東北大院・農	P100
成松勇樹	広島大・総科	P11, P12	堀口幸太郎	杏林大・保健	P21
西池雄志	東大・院農	P32, P36	堀口敏宏	(国研) 国立環境研究所	P78
西尾凌	埼玉大院・理工	P72			
西野純子	弘前大・農学生命科学	P99	(ま)		
西野敦雄	弘前大・農学生命科学	P99	前川文彦	環境研	P79
西森克彦	東北大院・農	P100	前田直樹	北海道大・院生命	P25
西原昂来	東北大院・農・動物生理	P103	松田恒平	富山大・院理工・生体制御	P4, P9, P15, P23,
沼田和也	富山大・理	P9		富山大・院生命融合・生体情報	P34, P64, P76, P82,
野知里優希	宮城内水試	P93		富山大・院理工	P86
野中達浩	北大院・水産	P43	松田真以子	東大院・理・生物科学	P91
(は)			松原伸	サントリー生科財団・生有研	P75
萩原治夫	帝京大・医・解剖	P21	松村匠	神奈川大・理・生物	P87
蓮沼至	東邦大・理・生物	P7, P16, P22, P24, P29, P45, P89, P90	松本幸久	東京医科歯科大・教養・生物	P74
			松本悠輔	神奈川大・理・生物	P87, P88
長谷川一宏	鳥羽水族館	P59	松森皇士郎	九大院農	P5
長谷川竜也	北大・水産/環境	P94	松山倫也	九大院農	P5
服部淳彦	東京医科歯科大・教養	P3, P61, P74	丸山優樹	北海道大・院生命	P25
花塚真史	神奈川大・理・生物	P38	丸山雄介	東京医歯大・教養・生物	P61, P74
浜崎浩子	北里大・一般教育	P79			

三浦郁夫	広島大・両生類研究 セ	P30	吉織円香	岡山大・理・牛窓臨 海実験所	P64
三浦智恵美	広工大・環境 愛媛大院・農	P2	吉田浩隆	東北大院・農	P81
水上浩明	自治医大	P100	吉田大祐	富山大院・理工	P9
御輿真穂	岡山大院・自然科学 岡山大・理・生物	P53, P62, P77, P96	吉永龍起	北里大・海洋生命	P49
水澤寛太	北里大・海洋生命科 学	P3, P47 , P50, P68, P83, P84	依田貴之	鴨川シーワールド	P54
水野涼	東海大・工	P1	(ら)		
水平遥子	奈良女子大・院人間 文化・生物	P102	盧 尚建	東北大院・農・動物 生理	P103
三田雅敏	早大・理工総研	P1, P2 , P17	(わ)		
宮川 (岡本) 美里	宇都宮大・バイオ	P27	和田恵梨	群大・生調研・代謝 シグナル	P67
宮川一志	宇都宮大・バイオ	P27, P85	和田美加子	北里大院・理・生物 科学	P30
宮腰靖之	道さけます内水試	P43	渡辺元	東京農工大・農・獣 医生理	P54, P59
宮里幹也	国循・生化学	P86	渡辺数基	東京医歯大・教養・ 生物	P61
宮副大地	東大・院農	P32, P36	渡辺智美	東邦大・理・生物	P16
武者詩織	明大院・農・生命科 学・細胞情報制御学	P20	(Alphabet)		
棟方有宗	宮教大・生物	P93, P94	Abdullah AN Naser	静岡大・創造大学院	P69
村上奨	明大院・農・生命科 学・細胞情報制御学	P35	Akira Shiraishi	Suntory Foundation for Life Sciences	P18
村木彩香	奈良女子大・院人間 文化・生物	P101	AMTK. Bandara	Graduate School of Life Science, Hokkaido University	P18
村雲清美	沖縄美ら海水族館	P48	Ana S. Gomes	ベルゲン大	P94
村下幸司	水産研究・教育研究 機構	P94	Andre P. Seale	ハワイ大・HNFAS	P26
村田純	サントリー生科財団	P6	Angela Etayo	ベルゲン大	P94
馬上大祐	東北大院農	P51	Atsushi P. Kimura	Graduate School of Life Science, Hokkaido University	P18
望月拓也	東邦大・理・生物	P7		Department of Biological Sciences, Faculty of Science, Hokkaido University	
森下文浩	広島大・院理・生物科 学	P78			
(や)					
安田恵子	奈良女子大・理・生 物 奈良女子大学院・人 間文化・生物 奈良女子大・理・化 学生命環境	P60, P75, P101, P102	Darren T. Lerner	ハワイ大・HIMB	P26
安田昭大	神奈川大・理・生物	P87	E. Gordon Grau	ハワイ大・HIMB	P26
矢田沙織	東北大院・農	P100	Endre Lygre	ベルゲン大	P94
矢田崇	中央水研・日光	P83	Gaute	ベルゲン大学	P93
山口陽子	島根大・学術研究 院・農生命科学	P26	Wilhelmsen Seljestad		
山本直之	名古屋大・生命農学	P94	Graham Young	ワシントン大・水産	P63
山本万遥	奈良女子大学院・人 間文化・生物	P60	Graham Young	ワシントン大・ SAFS	P97
山本裕也	長浜バイオ大・院	P8, P19			
山本和俊	早大・教育・生物	P24			

Hiroko Nishimura	Child Health Research Center, University of Virginia School of Medicine	P46	Ross Cairnduff	ベルゲン大	P94
Honoo Satake	Suntory Foundation for Life Sciences	P18	Shin Matsubara	Suntory Foundation for Life Sciences	P18
Jason P. Breves	スキッドモア大・生物	P26	Thumronk Amornsakun	Prince of Songkla University	P3
Jess Hoy	Child Health Research Center, University of Virginia School of Medicine	P46	Tom O. Nilsen	ユニ研究所	P93
Lars O.E.Ebbesson	ユニ研究所	P93	Tom O. Nilsen	ユニ研究所	P94
Lukas Lorentzen	ベルゲン大	P94	Tongchai Thitiphuree	東北大院・農	P39
Malthe Hvas	ベルゲン大学	P93	Yuki Shibata	National Institute of Health, Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development	P70
Maria C. Haws	ハワイ大・PACRC	P26	Yun-Bo Shi	National Institute of Health, Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development	P70
Maria Luisa S. Sequiera-Lopez	Child Health Research Center, University of Virginia School of Medicine	P46	Zhou Yi Jun	東大院・新領域・先端生命	P56
Mitsuyo Kishida	Graduate School of Science and Technology, Kumamoto University	P80	Zulvikar Syambani Ulhaq	Graduate School of Science and Technology, Kumamoto University	P80
Penny Swanson	NOAA	P63			
R. Ariel Gomez	Child Health Research Center, University of Virginia School of Medicine	P46			

協賛団体ご芳名

第 43 回日本比較内分泌学会大会及びシンポジウムの開催にあたり、下記の企業団体より多大なご支援を賜りました。ここにご芳名を記し、厚くお礼申し上げます(敬称略、順不同)

【広告掲載】

いであ 株式会社

オリンパスメディカルサイエンス販売 株式会社

株式会社 セイミ

株式会社 ニコンインステック

ビーエム機器 株式会社

【協賛金・助成金】

公益財団法人 サントリー生命科学財団

仙台和光純薬株式会社

アトー 株式会社