

**第 35 回日本比較内分泌学会
大会及びシンポジウム
プログラム・講演要旨**

2010年11月18日(木)～20日(土)

**B・nest (18日)
静岡市産学交流センター**

**グランシップ (19, 20日)
静岡県コンベンションアーツセンター**

目次

大会日程	3
会場案内	4
B・nest 静岡市産学交流センター	4
ホテルアソシア静岡.....	4
グランシップ 静岡県コンベンションアーツセンター	5
東海道本線時刻表.....	5
参加される方へ	6
シンポジウム・特別講演	8
プレイブニングシンポジウム.....	8
大会シンポジウム.....	8
特別講演.....	9
第 11 回日本比較三学会合同シンポジウム.....	9
一般発表	10
ポスドク・大学院生によるプレゼンテーション.....	10
ポスター発表.....	11
講演要旨	19
プレイブニングシンポジウム.....	19
大会シンポジウム.....	25
特別講演.....	30
第 11 回日本比較三学会合同シンポジウム.....	31
ポスドク・大学院生によるプレゼンテーション.....	36
ポスター発表.....	39
協賛団体ご芳名	66
第 35 回日本比較内分泌学会大会実行委員会	67
発表者・参加者索引	68

大会日程

11月18日（木） B•nest（ビネスト） 静岡市産学交流センター

- 15:00～17:00 幹事会（小会議室1）
17:00～20:00 プレイブニングシンポジウム（プレゼンテーションルーム）
「比較内分泌学研究のフロンティア～若手研究者からの提言～」

11月19日（金） グランシップ 静岡県コンベンションアーツセンター

- 9:15～12:15 ポスターセッション（展示ギャラリー）
奇数番号：9:15～10:45，偶数番号：10:45～12:15
13:00～16:00 大会シンポジウム（交流ホール）
「無脊椎動物における性と生殖の制御－最近の進展」
16:30～17:30 特別講演（交流ホール）
“About a snail, a toad and rodents: animal models for
adaptation research”
Professor Eric W. Roubos（ナイメーヘン大学，オランダ）
17:30～18:30 総会（交流ホール）
19:30～21:30 懇親会（ホテルアソシア静岡）

11月20日（土） グランシップ 静岡県コンベンションアーツセンター

- 9:00～12:30 ポスドク・大学院生によるプレゼンテーション
（交流ホール）
14:00～17:00 第11回日本比較三学会合同シンポジウム（交流ホール）
「比較生物学の近未来－最前線研究からの展望」

会場案内

B・nest 静岡市産学交流センター

18日 幹事会 (7階 小会議室)

プレイブニングシンポジウム (6階 プレゼンテーションルーム)

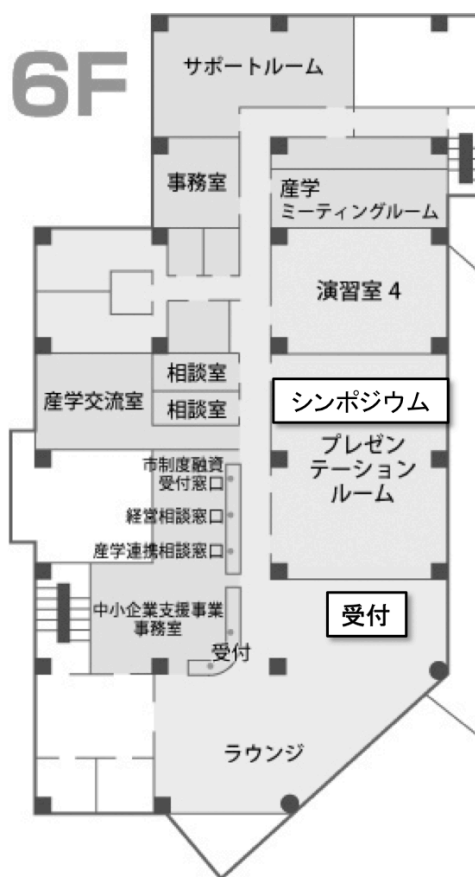
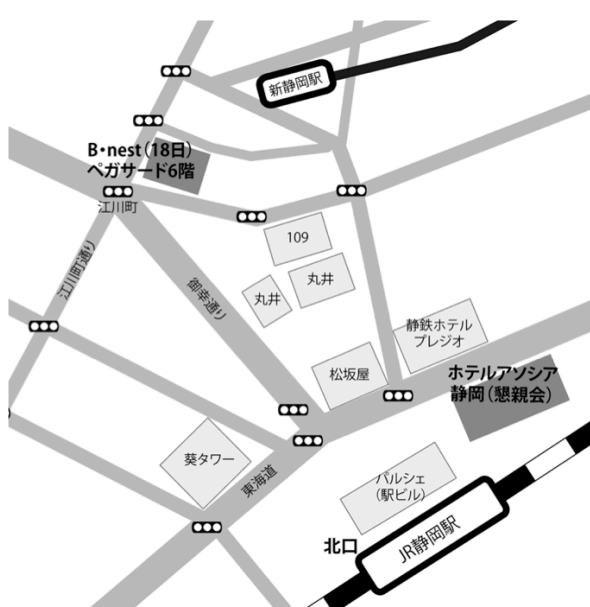
〒420-0857 静岡市葵区御幸町 3-21 ペガサート 6階・7階

Tel: (054) 275-1655

<http://www.b-nest.jp/>

JR 静岡駅北口から徒歩約 5 分

静岡鉄道新静岡駅から徒歩 1 分



ホテルアソシア静岡

19日 懇親会

〒420-0851 静岡市葵区黒金町 56 番地

Tel: (054) 254-4141

<http://www.associa.com/sth/>

静岡駅北口から徒歩約 2 分

グランシップ 静岡県コンベンションアーツセンター

19, 20日 シンポジウム・特別講演・一般発表・総会
(6階 交流ホール・展示ギャラリー)

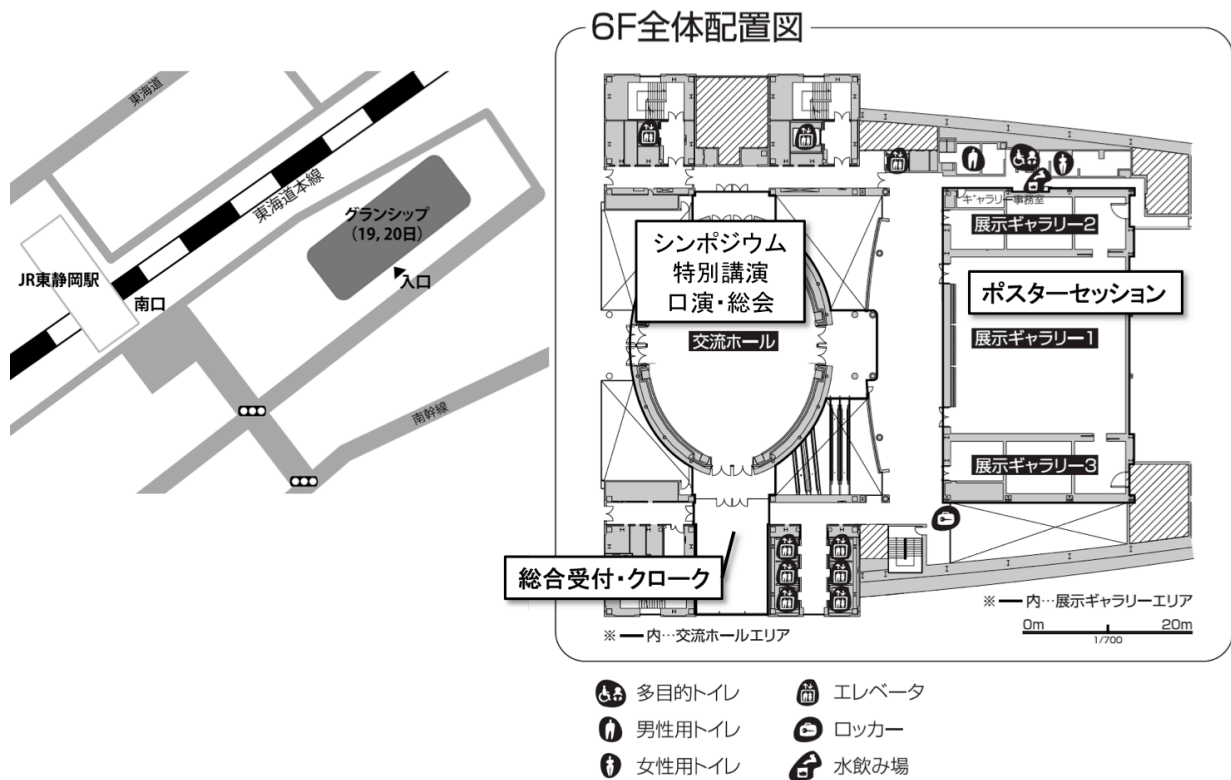
〒422-8005 静岡市駿河区池田 79-4

Tel: (054) 203-5710

<http://www.granship.or.jp/>

静岡駅から東海道本線上り方面に乗り，東静岡駅下車（1駅，約3分）

東静岡駅南口から徒歩約3分



東海道本線時刻表

11月19日（金） 東静岡駅発⇒静岡駅方面（所要時間約3分）

18時	12, 25, 36, 50分
19時	4, 18, 26, 41, 56分

参加される方へ

◆一般発表(ポスター)について

1. ポスター発表は11月19日(金)の9:15~12:15にグランシップ展示ギャラリーにて行います。発表者の方は、この期間中は必ずポスターを展示しておいてください。
2. ポスターは当日9:15までに所定のパネルに貼り付けてください。押しピンは受付でお渡しします。
3. 発表時間は9:15~10:45(奇数番号)、10:45~12:15(偶数番号)です。発表者の方はこの時間に各自のポスターの前で説明・討論をお願いします。
4. ポスター発表終了後、ポスターの回収をお願いします。当日19日(金)の15:00までに必ず取り外してください。

◆学会会場について

1. クローク :

クロークはグランシップ6階交流ホール入り口前に設置します。

ご利用可能時間は19日(金)9:00~18:30と20日(土)9:00~17:00です。

お預けになったお荷物は、必ず当日の利用時間内にお引き取りください。

現金などの貴重品はお預かりできませんのでご注意ください。

2. 昼食 :

- ・レストラン・カフェ

19・20日はグランシップ1階のレストラン・カフェをご利用いただけます。

レストラン「オアシス」(<http://www.granship.or.jp/guide/rest/oasis/index.html>)

客席数 : 約90席

営業時間 : 11:00~14:30 (オーダーストップは30分前)

カフェ「燦(さん)」(<http://www.granship.or.jp/guide/rest/san/index.html>)

客席数 : 約80席

営業時間 : 9:30~19:30 (オーダーストップは30分前)

- ・弁当の販売

静岡の食材を活かした弁当を毎日数種類ご用意いたします。

3. 飲食 :

静岡グランシップ1階のレストラン・カフェがご利用いただけます。また、地下1階、1階情報ラウンジ、9階、10階展望ロビー、11階に飲み物の自動販売機があります。1階カフェにおきましても、ペットボトルのお茶等を販売しています。なお、エントランスなどの共有スペースでは、飲食できませんのでご注意ください。飲食は会場内の所定の場所をお願いいたします。

※ 10階展望ロビーは、一面ガラス張りで、パノラマ景観が楽しめる開放的な空間。

ドリンクの販売機もあることからちょっとしたサロンの雰囲気を楽しむことがで

き、会議の合間の一息やコンサート前の待ち合わせに最適な隠れた人気スポットのひとつです。

4. 喫煙：

静岡グランシップは全館禁煙となっています。喫煙される方は1階エントランス外に喫煙場所が設けられていますのでそちらをご利用ください。

5. その他：

会場内では携帯電話の呼び出し音やアラームが鳴らないようにしてください。

本大会会場となっている部屋以外には、無断で立ち入りできない場所もありますのでご注意ください。

◆参加手続きについて

1. 大会総合受付：

大会総合受付は以下の通り設置します。

11月18日（木） 16:30～20:00 B・nest 6階ラウンジ

11月19日（金） 9:00～18:30 グランシップ 6階交流ホール前

11月20日（土） 9:00～17:00 グランシップ 6階交流ホール前

当日参加の方は総合受付で参加費をお支払いの上、要旨集とともにお渡しする参加章に所属・お名前をご記入の上、入場してください。

参加費（当日）：一般 6,000 円，学生 4,000 円

2. 参加章：

会場内では常に参加章が見えるようにご着用お願いします。参加章のない方のご入場はお断りします。参加章を紛失あるいはお忘れになられた方は、大会総合受付で再発行の手続きをお願いします。

◆総会

総会は11月19日（金）17:30～18:30にグランシップ交流ホールにて開催します。学会員の方はご参加をお願いします。

◆懇親会

懇親会は11月19日（金）19:30～21:30にホテルアソシア静岡にて開催します。

当日参加は人数に余裕のある場合のみ、19日（金）12:00まで受け付けます。

参加費：一般 6,000 円，学生 4,000 円

◆大会についての問い合わせ先

第35回日本比較内分泌学会大会実行委員会委員長 田中 滋康

〒422-8529 静岡市駿河区大谷 836 静岡大学理学部生物学教室

Tel: (054) 238-4783 Fax: (054) 238-0986

E-mail: sbstana@ipc.shizuoka.ac.jp (田中) または jsce2010office@gmail.com (事務局)

シンポジウム・特別講演

プレイブニングシンポジウム

「比較内分泌学研究のフロンティア～若手研究者からの提言～」

11月18日(木) 17:00～20:00

(B-nest プレゼンテーションルーム)

オーガナイザー：阿見彌 典子(北里大学)
中町 智哉(昭和大学)
蓮沼 至(早稲田大学)

S1-1 脊椎動物におけるアドレノメデュリンファミリーの進化と機能

(御輿 真穂・岡山大学)

S1-2 バソトシン V2 型受容体の機能からみる脊椎動物の環境適応

(今野 紀文・富山大学)

S1-3 自発運動を制御する新規ニューロステロイド、 7α -ヒドロキシプレグネノロンの作用機構と発現制御機構

(原口 省吾・早稲田大学)

S1-4 魚類における摂食調節機構の多様性

(阿見彌 典子・北里大学)

S1-5 マウスにおける PACAP の涙液分泌促進効果

(中町 智哉・昭和大学)

S1-6 アルギニンバソトシンによるアカハライモリ求愛行動発現機構

(蓮沼 至・早稲田大学)

大会シンポジウム

「無脊椎動物における性と生殖の制御—最近の進展」

11月19日(金) 13:00～16:00

(グランシップ 交流ホール)

オーガナイザー：長澤 寛道(東京大学)

有性生殖を行う生物にとって、性分化、性成熟、異性との出会い等は種の存続に極めて重要な過程である。無脊椎動物における性と生殖の制御機構は最近になってようやくいくつかの動物種において分子レベルで明らかになってきた。最近進展している研究をトピック的に紹介していただき、脊椎動物との比較も考えたい。

S2-1 昆虫における性決定と性分化の機構

(嶋田 透・東大農)

S2-2 昆虫における性フェロモン生合成のホルモン制御

(松本 正吾・理研)

S2-3 甲殻類における性分化のホルモン制御

(大平 剛・神奈川大)

S2-4 甲殻類における卵黄形成のホルモン制御 (筒井 直昭・国際農林水産業研究セ)

S2-5 棘皮動物における卵成熟のホルモン制御

(吉国 通庸・九大農)

特別講演

SL “About a snail, a toad and rodents: animal models for adaptation research”

Professor Eric W. Roubos (ナイメーヘン大学, オランダ)

11月19日(金) 16:30~17:30

(グランシップ 交流ホール)

第11回日本比較三学会合同シンポジウム

「比較生物学の近未来-最前線研究からの展望」

11月20日(土) 14:00~17:00

(グランシップ 交流ホール)

オーガナイザー：安東 宏徳 (九州大学)

日本比較内分泌学会企画委員会

昨年のお阪大会では、各学会を代表する先生方にご講演いただきて比較生物学の発展を展望しました。今年は、昨年につくものとして、10-20年後に各学会を引っ張っていく次の世代の研究者に、ご自分の研究を基にして、これからの比較生物学研究の発展と展望を話していただこうと思ひます。次世代を担う研究者の、将来の比較三学会に向けた展望や意気込みを通して、比較三学会の発展を考へたいと思ひます。

日本比較免疫学会

S3-1 蚊の自然免疫学と感染症対策

(佐々木 年則・国立感染症研究所)

S3-2 ヴァージニアガキ血球表面レセプター(CvGal)およびヤツメウナギリソパ球レセプター(VLR)の機能

(田角 聡志・東大院農)

日本比較生理生化学会

S3-3 弱電気魚の微小時間情報処理機構の比較解剖学 (松下 敦子・総研大)

日本比較内分泌学会

S3-4 サメ、エイ、ギンザメ：体液調節を中心にそのライフサイクルを追う

(兵藤 晋・東大大気海洋研)

S3-5 比較生物学から明らかになった動物が春を感じる仕組み

(吉村 崇・名古屋大院生命農)

一般発表

ポスドク・大学院生によるプレゼンテーション

11月20日(土) 9:00~12:30

O1 9:00-9:20

成長遅延症マウスのインスリン分泌能低下に対する甲状腺ホルモンの効果

(田口 雄亮・埼玉大学)

O2 9:20-9:40

インスリン分泌調節における細胞外 pH の影響と pH 感知性 GPCR の関与

(中倉 敬・群馬大学)

O3 9:40-10:00

ツメガエルにおける赤血球産生の低温応答

(前川 峻・早稲田大学)

O4 10:00-10:20

ニホンアマガエルの脳内 c-fos 発現に及ぼす体液変動ならびに Ang II 及び AVT 投与の影響

(前島 翔・富山大学)

O5 10:20-10:40

無尾両生類の水環境への適応と下腹部皮膚に発現する水チャネルアクアポリンの多様性

(尾串 雄次・静岡大学)

O6 11:00-11:20

メダカにおける心臓型ナトリウム利尿ペプチドの機能解析

(宮西 弘・東京大学)

O7 11:20-11:40

PACAP はキンギョ下垂体のソマトラクチン 2 分子種の遺伝子発現を制御する

(東 森生・富山大学)

O8 11:40-12:00

クロマグロのグレリンの同定と発現解析

(須田 敦・九州大学)

O9 12:00-12:20

視床下部における新規摂食調節関連遺伝子の発見

(岩越 栄子・広島大学)

ポスター発表

11月19日(金) 9:15~12:15
(グランシップ 展示ギャラリー)

奇数番号：9:15~10:45, 偶数番号：10:45~12:15

P1 昆虫の摂食制御因子としてのアラトトロピンの再発見と新規ペプチド GSRY アミドの発見

○永田晋治、松本澄洋、長澤寛道 (東大院・農生科・応生化)

P2 フタホシコオロギ (*Gryllus bimaculatus*) の摂食行動と脂質動員ホルモン (adipokinetic hormone, AKH) との関連性の解析

○小沼貴裕、諸岡信克、永田晋治、長澤寛道 (東大院・農生科・応生化)

P3 末梢性コレシストキニンによる魚類の摂食抑制の脳制御機構

○姜奇成、松田恒平 (富山大・院理・生体制御)

P4 メダカの摂餌行動と脳内オレキシン量の関連

○阿見彌典子、高橋明義、天野勝文 (北里大・海洋生命)

P5 ゼブラフィッシュの摂食行動に及ぼす神経ペプチドYとオレキシンの影響

○横堀絵理、小島健史、今野紀文、内山実、松田恒平 (富山大・院理工・生体制御)

P6 α -黒色素胞刺激ホルモン及びコルチコトロピン放出ホルモンの摂食抑制作用はゴナドトロピン放出ホルモンII情報伝達経路を辿る

○清水佳菜子、姜奇成、東森生、宇井勇太、中村耕大、内山実、松田恒平 (富山大・院理工・生体制御)

P7 キンギョにおけるグレリン投与の中枢及び末梢への影響

○矢橋里和、姜奇成、東森生、坂下敦、三浦徹、内山実、松田恒平 (富山大・院理工・生体制御)

P8 真骨魚類におけるインスリンの多型性

○安藤忠 (水研セ・北水研)

P9 無尾両生類2種のグレリン受容体 (GHS-R1a) の同定

○海谷啓之¹、小泉泰士²、今野紀文²、内山実²、寒川賢治¹、宮里幹也¹ (¹国立循環器病研究セ研・生化学、²富山大・院)

P10 ヤモリの膵臓のホルモンとトリプシノーゲンの cDNA 同定とグルカゴンの遺伝子構造の解析

○小林彩、吉田彩夏、朴民根（東大・院理・生物科学）

P11 ラットの視床下部における新規摂食調節関連遺伝子 mRNA 発現細胞の局在解析

○佐藤瑠奈、岩越栄子、浮穴和義（広島大・院総科・脳科学）

P12 スンクス (*Suncus murinus*) を用いた消化管運動制御におけるモチリンとグレリンの作用

○宮野佑樹¹、謝祚云¹、坂原聖士¹、星野賢哉¹、小池加奈子¹、岸本萌美¹、坂井貴文^{1,2}
（¹埼玉大学・大学院理工学研究科、²埼玉大学・脳科学センター）

P13 オクタデカニューロペプチド (ODN) はキンギョ下垂体のソマトラクチン分泌を刺激する

今坂宏章¹、東森生¹、姜奇成¹、今野紀文¹、和田亘平¹、内山実¹、高橋明義²、Jérôme Leprince³、Marie-Christine Tonon³、Hubert Vaudry³、○松田恒平¹（¹富山大・院理工・生体制御、²北里大・海洋生命、³Univ. of Rouen）

P14 キンギョにおいて神経ペプチド Y (NPY) は Y4 受容体を介して不安緩和様作用を発揮する

○坂下敦、姜奇成、矢橋里和、内山実、松田恒平（富山大・院理工・生体制御）

P15 ストレスによる脳内モノアミンの応答と恐怖記憶の関係

○蓬生絵理¹、陰山亜矢²、横越英彦²、酒井秀嗣³、佐藤恵³、竹内浩昭¹（¹静岡大・院理・生物科学、²静岡県立大・院生活健康科学・食品栄養科学、³日大・歯学・生物）

P16 ウシガエル抗菌ペプチド遺伝子のクローニング

○岩室祥一¹、藤澤静香¹、小西裕己¹、蓮沼至²、小林哲也³、菊山榮^{1,2}（¹東邦大・理・生物、²早大・総合科学・生物、³埼玉大院・理工・生体制御）

P17 ヒストンの抗菌作用に関する研究

○多賀井千尋¹、森田愁¹、白石貴如¹、宮地和幸²、岩室祥一¹（¹東邦大・理・生物・生体調節、²同・細胞構造）

P18 ナメクジウオカルシトニンからみたカルシトニンファミリーの進化機構

○関口俊男¹、高橋弘樹²、小笠原道生³、佐竹炎¹（¹（財）サントリー生有研、²岡崎基生研、³千葉大・院・融合科学）

P19 アカエイのカルシトニンファミリー受容体のクローニングと発現解析

○鈴木信雄¹、関口俊男²、佐竹炎²、加藤花野子³、西山雄大³、高橋英也⁴、御輿真穂³、坂本竜哉³、兵藤晋⁵、柿川真紀子¹、服部淳彦⁶、笹山雄一¹（¹金沢大・環日センター、²サントリー生有研、³岡山大・臨海、⁴新潟大・理、⁵東京大・海洋研、⁶東京医科歯科大・教養）

P20 魚類におけるカルシトニン遺伝子の発現調節機構の解析

○山口洋生¹、鈴木雅一¹、日高美江²、土岐晋吾² (¹静岡大・院理・生物科学、²静岡大・院理工・環境科学)

P21 サケ科魚類の鰓におけるコルチゾルの代謝調節メカニズム

○日下部誠¹、Stephen D. McCormick²、Graham Young³、竹井祥郎¹ (¹東大・大気海洋研・生理学、²USGS, Conte Anadromous Fish Research Center, USA、³Univ. Washington, School of Aquatic and Fishery Sciences, USA)

P22 心房性ナトリウム利尿ペプチド (ANP) が無尾両生類の体液調節に与える影響

○露谷孔明、前嶋翔、今野紀文、松田恒平、内山実 (富山大・院理工・生体制御)

P23 アフリカツメガエル皮膚アクアポリン AQP-x3 の尿素依存性発現

○松田学¹、尾串雄次²、佐野貴太²、岡田令子²、鈴木雅一²、田中滋康² (¹筑波大・院人間総合・生命システム、²静岡大・院理・生物科学)

P24 乾燥状態におけるネッタイツメガエルの水恒常性維持に関する研究

○柴田侑毅¹、佐野貴大¹、滝谷優¹、持田弘²、岡田令子³、松田学⁴、鈴木雅一¹、田中滋康^{1,3} (¹静岡大・院理・生物科学、²蛋白精製工業、³静岡大・創造大学院・統合バイオ、⁴筑波大・院人間総合科学)

P25 アカハライモリアルギニンバソトシン受容体のシグナル伝達経路

○蓮沼至¹、豊田ふみよ²、山本和俊¹、菊山榮¹ (¹早大・教育総合科学・生物、²奈良医大・第一生理)

P26 pH の低下に伴うヒト大動脈血管平滑筋細胞の応答に対する OGR1 受容体の関与

○戸村秀明、劉進朋、中倉敬、茂木千尋、当房雅之、佐藤幸市、岡島史和 (群馬大・生調研・シグナル伝達)

P27 キンギョの精液産生に関与するアクアポリンの解析

○佐藤脩示¹、小林牧人²、尾串雄次³、田中滋康³、鈴木雅一¹ (¹静岡大・院理・生物科学、²ICU・生命科学、³静岡大・院創造科学技術・統合バイオ)

P28 コイ (*Cyprinus carpio*) 生殖腺体細胞由来増殖因子 (GSDF) の cDNA クローニング

藤本孝史、大前貴俊、○平井俊朗 (帝京科学大・生命環境・生命科学)

P29 マウス精巣での減数分裂におけるノシセプチンの機能

○塩月正洋、酒井智美、江頭恒、安部眞一 (熊本大・院・自然科学)

P30 マウスセルトリ細胞におけるレチノイン酸を介したニューレギュリン発現機構の解析

○植村彩乃¹、中山由紀²、江頭恒¹、安部眞一¹ (¹熊本大・院理・生命科学、²熊本大・大学院先導機構)

P31 メダカ腎臓における血球系細胞の性質と貧血応答

○平野歩美¹、前川峻²、加藤尚志^{1,2} (¹早大・教育・生物、²早大・院先進理工・生命理工)

P32 アフリカツメガエル赤血球産生におけるエリスロポエチンの作用動態

○別府実穂¹、永澤和道¹、目黒瑞枝¹、前川峻¹、遠藤信康²、小坂(野川)菜美¹、加藤尚志^{1,2} (¹早大・院先進理工・生命理工、²早大・教育・生物)

P33 ツメガエルの血中に存在する赤血球産生活性の抗エリスロポエチン抗体による中和

○永澤和道¹、須貝龍久¹、谷崎祐太¹、前川峻¹、別府実穂¹、小坂(野川)菜美¹、加藤尚志^{1,2} (¹早大・院先進理工・生命理工、²早大・教育・生物)

P34 アフリカツメガエル造血器における細胞接着因子 ESAM の発現

○真野陽介¹、奥井武仁¹、小濱聖佳²、前川峻¹、木下紗也香¹、谷崎祐太¹、田原彩香¹、加藤尚志^{1,2} (¹早大・院先進理工・生命理工、²早大・教育・生物)

P35 低温曝露アフリカツメガエルにおける白血球数の減少

○小野寺秀和¹、前川峻¹、恩田信洋¹、一杉芽美²、石田溪介³、家村仁美¹、加藤友啓¹、前野貢⁴、加藤尚志^{1,2} (¹早大・院先進理工・生命理工、²早大・教育・生物、³新潟大・院・自然、⁴新潟大・理・生物)

P36 抗エリスロポエチン受容体抗体が認識するツメガエル赤血球前駆細胞の性質

○神保杏林¹、栗城遥¹、永澤和道¹、前川峻¹、渡会浩志²、加藤尚志^{1,3} (¹早大・院先進理工・生命理工、²(独)理化学研究所・横浜・免疫・アレルギー科学総合研究センター、³早大・教育・生物)

P37 排卵と卵成熟は互いにコミュニケーションを取っているか？

○萩原茜、藤森千加、萩原克益、高橋孝行(北海道大・院生命科学)

P38 メダカ排卵におけるプロスタグランジンの作用とアクチン重合への関与

○藤森千加、萩原克益、萩原茜、高橋孝行(北海道大・院生命科学)

P39 メダカ排卵酵素 MT2-MMP の誘導メカニズムー排卵に関与する新規チロシンキナーゼの探索と同定

○萩原克益・高橋孝行(北大・院理・生物)

P40 クロスタウナギの生殖腺における性ステロイド産生能の探索

○西山真樹¹、内田勝久²、森山俊介³、千葉洋明³、下谷豊和⁴、野崎眞澄⁴ (¹新潟大・院・自然、²宮崎大・農・海洋生物環境、³北里大・海洋生命科学、⁴新潟大・理・臨海)

P41 水槽内における産卵期のクサフグの行動リズム

○吉原毅¹、本橋英治¹、土井啓行²、安東宏徳¹ (¹九大・院農・資源生物科学、²下関市立しものせき水族館・海響館)

P42 Estrogen regulation of dopaminergic neurons and behavioral markers for endocrine disruption

○Mitsuyo Kishida¹, Ratu Fatimah^{1,2}, Saifuddin^{1,2}, Sugiyono^{1,2} (¹Kumamoto U・Grad School of Sci & Tech, ²Brawijaya U・Biol)

P43 プロゲステロン膜受容体 (mPR) の発現系の構築と機能解析

大島卓之¹、清水口久美¹、磯崎裕文¹、福田達也²、○徳元俊伸^{1,2} (¹静岡大・理・生物科学、²静岡大・創造科学技術大学院)

P44 女性ホルモンがキングヨの雄の性行動に及ぼす影響

○松塚唯子¹、木島舞²、木村武二²、小林牧人¹、早川洋一¹ (¹国際基督教大・理・生物、²日本女子大・理・物質生物科学)

P45 ゼブラフィッシュ雄成魚への女性ホルモン類の投与の影響

○高津香奈絵、宮奥香理、徳元俊伸 (静岡大・理・生物科学)

P46 アロマターゼ阻害剤によるゼブラフィッシュ成魚における性転換誘導

○宮奥香理¹、中村將²、徳元俊伸¹ (¹静岡大・理・生物科学、²琉球大熱帯生物圏研究センター)

P47 ミシシippアカミミガメの卵巣の変化と血漿中ホルモン変化の関連

○名古屋大¹、KANDIEL Mohamad²、佐々木一昭¹、渡辺元¹、田谷一善¹ (¹東京農工大・農・獣医、²Faculty of veterinary medicine Dept. of Theriogenology Benha University)

P48 有羊膜類における Tex27 mRNA variant の存在と卵巣での役割

○大嶽茂雄¹、遠藤大輔²、朴民根¹ (¹東大・院理・生物科学、²東京医科歯科大・難治疾患研究所)

P49 卵巣・顆粒膜細胞におけるアンドロジェンの作用

○矢澤隆志、河邊真也、水谷哲也、今道力敬、宮本薫 (福井大学・医・分子生体情報学)

P50 マウス子宮内膜増殖機構における Runx3 の役割

○土家由起子¹、斉藤優佳¹、佐久間敦子¹、伊藤公成²、深町博史³、竹内栄¹、高橋純夫¹ (¹岡山大・院・自然科学、²長崎大・院・医歯薬総合、³東京医科歯科大・院・医歯薬総合)

P51 マウスにおけるインスリン様成長因子 1(IGF-1)の転写制御の解析

○南條沙也香¹、入江紗弥香²、稲熊あすみ²、竹内栄¹、高橋純夫¹ (¹岡山大・院・自然科学、²岡山大・理・生物)

P52 アカウニ生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン様ペプチドの遺伝子発現と生理作用の解析

○山野恵祐¹、藤原篤志²、中村昭文¹、大野薫³、吉国通庸⁴ (¹水研セ・養殖研、²水研セ・中央水研、³基生研・生殖、⁴九大・院農)

P53 サクラマス GnRH 受容体遺伝子の発現に対する IGF-I の影響

○持永聖也¹、城道絢²、浦野明央²、安東宏徳¹ (¹九大・院農・資源生物科学、²北大・院理・生命理学)

P54 ヤツメウナギにおける GnIH ホモログペプチドの機能解析

○大杉知裕¹、浮穴和義²、Stacia A. Sower³、筒井和義¹ (¹早稲田大・教育総合科学・統合脳科学、²広島大・院総科・脳科学、³Dept. Biochem. Mol. Biol, Univ. New Hampshire)

P55 ストレスが誘導する生殖腺刺激ホルモン放出抑制ホルモン(GnIH)とその受容体(GnIH-R)の発現変動

小貫達也、○福田裕治郎、蓮沼至、山本和俊、産賀崇由、筒井和義 (早稲田大・教育総合科学・統合脳科学)

P56 生殖腺刺激ホルモン放出抑制ホルモン(GnIH) mRNA の RNA 干渉は鳥類を覚醒する

○産賀崇由¹、Motoko Mukai³、George E. Bentley²、John C. Wingfield³、筒井和義¹ (¹早稲田大・教育総合科学・統合脳科学、²カリフォルニア大バークレー校・統合生物、³カリフォルニア大デービス校・神経生理行動)

P57 テストステロンは生殖腺刺激ホルモン放出抑制ホルモン受容体(GnIH-R)の発現を誘導する

塚田康介、○水野貴信、産賀崇由、筒井和義 (早稲田大・教育総合科学・統合脳科学)

P58 Gonadotropin-inhibitory hormone inhibits gonadotropin-releasing hormone-induced cAMP production in LβT2 gonadotrope cells

○You Lee Son, Takayoshi Ubuka, Kazuyoshi Tsutsui (Lab. Integrative Brain Sci., Dept. Biol., Waseda Univ.)

P59 新規脳内ペプチド、キスペプチン (KP) と GnIH の高感度測定法の開発と脳内分布

○長谷川喜久¹、宮内ちひろ¹、奥村恵¹、橋本統¹、筒井和義² (¹北里大・獣医・実験動物、²早稲田大・教育総合科学・生物)

P60 タキキニンファミリーに見られる分子と機能の進化

○佐竹炎¹、青山雅人¹、川田剛士¹、関口俊男¹、酒井翼¹、伊丹沙織²、安田恵子² (¹ (財) サントリー生有研、² 奈良女大・理)

P61 ツメガエル幼生における尾部神経分泌系 (CNSS) の探索

○藤井優哉、松田恒平、内山実、今野紀文 (富山大・院理工・生体制御)

P62 キンギョの頭腎におけるオピオイド受容体の機能

○小林勇喜、浅尾麻未、千葉洋明、高橋明義 (北里大・海洋)

P63 キンギョにおけるメラニン凝集ホルモン遺伝子発現に対する特定波長光の効果

○西野佑哉、浅尾麻未、小林勇喜、水澤寛太、高橋明義 (北里大・海洋)

P64 マツカワ体色調節における2型メラニン凝集ホルモンの役割

○水澤寛太、小林勇喜、須沼俊和、齋藤大輔、高橋明義 (北里大・海洋生命)

P65 原始脊椎動物・ヌタウナギ類の糖タンパク質ホルモンとその進化

○内田勝久¹、森山俊介²、千葉洋明²、高橋明義²、Stacia A. Sower³、野崎眞澄⁴ (¹ 宮崎大・農・海洋生物環境、² 北里大・海洋生命科学、³ ニューハンプシャー大学、⁴ 新潟大・理・臨海)

P66 ニワトリ胚下垂体隆起部の性質とその起源について

○井上麻紀子¹、檜垣佑理子²、高木宏泰¹、坂井貴文^{1,3} (¹ 埼玉大・院理工、² 埼玉大・生体制御、³ 埼玉大・脳研センター)

P67 カイコガ前部絹糸腺の予定細胞死は glucose oxidase により制御される

○松井洋人¹、掛井基徳²、桜井勝^{1,2}、岩見雅史^{1,2} (¹ 金沢大・院自然・生物、² 金沢大・院自然・生命)

P68 カイコガ幼虫における二糖分解酵素の活性調節機構

○鈴木匠、桜井勝、岩見雅史 (金沢大学大学院自然科学研究科)

P69 昆虫前胸腺におけるコレステロール取込機構

○五十嵐史彦、引場樹里、中岡貴義、鈴木實、片岡宏志 (東大院・新領域・先端生命)

P70 発達期の小脳における7 α -ヒドロキシプレグネロン合成の変動と合成細胞の同定
關根麻未、○奥山真一郎、原口省吾、滝口雅人、筒井和義 (早稲田大・教育総合科学・統合脳科学)

P71 ストレスによる脳内7 α -ヒドロキシプレグネノロン合成の変動とその制御機構
○原口省吾¹、小山鉄平¹、蓮沼至¹、山本和俊¹、菊山榮¹、Jean-Luc Do Rego²、Hubert Vaudry²、筒井和義¹ (¹早稲田大・教育総合科学・統合脳科学、²Lab. Cell. Mol. Neuroendocr., Univ. Rouen)

P72 7 α -ヒドロキシプレグネノロンは遡上中のサケの脳において合成が高まる
○張雋螢¹、山本雄三²、小山鉄平¹、原口省吾¹、上田宏²、筒井和義¹ (¹早稲田大・教育総合科学・統合脳科学、²北海道大・環境科学・水圏環境生物)

P73 網羅的遺伝子発現解析による化学物質応答メカニズムの検討
○石原顕紀、蒔田優、山内清志 (静岡大・理・生物科学)

P74 血清蛋白質は種特異的に化学物質の甲状腺ホルモン攪乱作用を抑制する
○山内清志、秋吉さくら、崔語旻、石原顕紀 (静岡大・理・生物科学)

P75 甲状腺機能低下症ラット rdw のヘテロ体の形態学的解析
○古舘専一¹、根本典子²、東貞宏¹ (¹北里大・医・実験動物学、²北里大・医・バイオイメージング研究センター (画像部門))

P76 アポトーシスにおけるタンパク質リン酸化酵素 DYRK1A の役割
○井手由美、江頭恒、安部眞一 (熊本大・理・生物)

P77 細胞増殖における DYRK1A を介したスプライシング制御機構の解析
○園田祥之¹、江頭恒¹、安部眞一¹ (熊本大・院理・生命科学)

P78 変態期ウシガエル幼生のプロラクチン分泌調節機構の解析
○中野真樹¹、皆川温子¹、蓮沼至²、山本和俊²、菊山榮²、町田武生¹、小林哲也¹ (¹埼玉大・院理工・生命科学、²早稲田大・総合科学・生物)

P79 卵黄形成期のイトマキヒトデ卵濾胞細胞に対するリラキシン様生殖巣刺激ホルモンの(GSS)の作用
三田雅敏¹、○竹重友貴¹、渡辺美秀¹、山本和俊²、中村將³、長濱嘉孝⁴ (¹東京学芸大・教育・生命、²早大・教育・生物、³琉球大・熱生研・瀬底、⁴基生研・生殖)

講演要旨

ブレイブニングシンポジウム

「比較内分泌学研究のフロンティア～若手研究者からの提言～」

11月18日(木) 17:00～20:00

S1-1 脊椎動物におけるアドレノメデュリンファミリーの進化と機能

御輿 真穂 (岡山大学理学部附属臨海実験所)

アドレノメデュリン(Adrenomedullin, AM)は、1993年にヒトで発見され、多機能ホルモンとして知られるホルモンである。我々はこれまで、硬骨魚類におけるAMを同定し、その機能を解析して哺乳類と比較しようと試みてきた。硬骨魚類においてAMは5種類に多様化していたため、ゲノムデータベースの比較によってその分子進化を解析したところ、3つの分子(AM1、AM2、AM5)が祖先であり、全ゲノム重複によってAM1とAM2が倍加したことで5種類となったことがわかった。また、この結果から、哺乳類でも3つのAMが存在し、ファミリーをつくっていることが明らかとなった。

AMは哺乳類において強力な降圧作用をもつことで知られ、AM2およびAM5も降圧作用が調べられているが、AM1の作用が最も強い。これに対し、硬骨魚類であるウナギで降圧作用を調べたところ、AM2とAM5の作用が非常に強く、AM1の作用は弱いものであった。したがって硬骨魚類においてはAM2、AM5タイプが重要であると考え、さらなる解析を行っている。ゼブラフィッシュを用いた遺伝子ノックダウンにより、AM5遺伝子は多くの組織、とりわけ骨格筋の発達にかかわることが示唆された。また、AM5の浸透圧調節機能について調べるため、メダカを用いて体液と等張に希釈した海水から淡水、海水へ適応させた際の発現変化について解析したところ、低張環境においてAM5遺伝子の発現に増加がみられ、淡水適応にかかわる可能性が示唆された。脊椎動物のホメオスタシスに重要であろうAMファミリーについて、これまでに得られた研究成果とあわせ、今後の展望についても紹介したい。

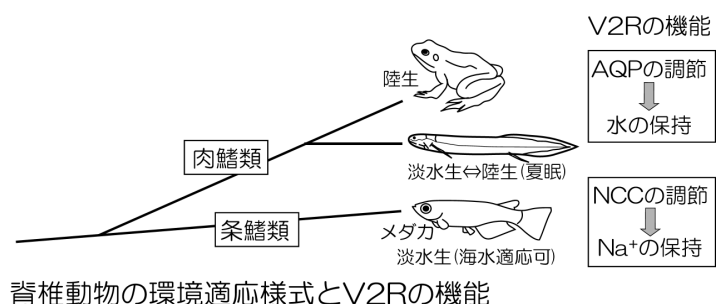
S1-2 バソトシン V2 型受容体の機能からみる脊椎動物の環境適応

今野 紀文（富山大学大学院理工学研究部 生体制御学講座）

陸上生活を営む四足動物（tetrapod）にとって、体内の水分量を維持することは生命を存続する上で必要不可欠であり、それには脳下垂体神経葉ホルモンのバソプレシン(VP)/バソトシン(VT)と V2 受容体(V2R)が重要な役割を果たしている。VT は腎臓に発現する V2R に作用し、腎尿細管での VT 調節性水チャネル(AQP2)の発現を増加させて腎臓での水再吸収の促進に寄与している。このような水保持機構は両生類以降の四足動物に備わっているが、水生の魚類においては、陸上動物との水要求性の違いから、これまでその機構の存在が疑問視されてきた。しかし、最近、我々は両生類に最も近縁な魚類である肺魚類から V2R と、AQP2 の祖先遺伝子と考えられる VT 調節性の新規 AQP(AQP0p)の同定に成功した (Konno et al., Endocrinology, 2010)。夏眠状態(陸上適応)の肺魚では、両分子は共に腎臓の同じネフロン分節に発現し、水の再吸収に働いていることが解った。つまり、肺魚類も四足動物と同様の VP/VT-V2R-AQP axis による水保持機構を有しており、このシステムは肺魚類の夏眠に重要な役割を果たしていることが明らかとなった。

一方、肉鰭類とは系統の異なる条鰭類では、これまで鰓や肝臓で V2R の存在を示唆する生理学的データが散見されたが、分子を同定するには至っていない。我々は、条鰭類で最も原始的なポリプテルスと、真骨魚類のメダカを用いて V2R 遺伝子の探索を行い、両種において cAMP をセカンドメッセンジャーとする機能的な V2R の同定に成功した (Konno et al., Peptides, 2010)。条鰭類における V2R の機能を明らかにするため、メダカ腎臓での局在を調べたところ、メダカ V2R は遠位尿細管 (Na⁺再吸収分節) に特異的に発現し、同じ分節に発現するサイアザイド感受性 Na⁺/Cl⁻ 共輸送体 (NCC) と機能的な相関があることが示唆された。また、淡水飼育したメダカの海水移行によって、脳の VT 発現、腎臓の V2R と NCC の発現は共に減少し、淡水への再順化によって、これらの遺伝子発現が上昇することがわかった。つまり、塩類が不足しがちな淡水環境下において、NCC は腎臓での塩類の再吸収に寄与しており、さらに VT と V2R による制御を受けている可能性が示唆された。先行研究において、条鰭類には AQP2 のような VT 調節性 AQP が存在しないことから、メダカ V2R は tetrapod V2R が示す“AQP を介した水分調節”にではなく、“NCC を介した Na⁺の調節”に関与しているものと考えられた。したがって、肺魚 V2R は“水の保持”に、メダカ V2R は“Na⁺の保持”に機能することがみえてきた (下図)。

このように V2R の機能が、条鰭類と肉鰭類（系統の違い）で、淡水生と陸生（生息環境の違い）で異なり、脊椎動物の環境適応と深く関わっていることが明らかになりつつある。本発表では、脊椎動物の多様な環境適応とホルモン調節との関係について紹介すると共に、私自身の研究に対する姿勢や想いを、これから研究者を志す学生達に伝えることができればと思っている。



S1-3 自発運動を制御する新規ニューロステロイド、7 α -ヒドロキシプレグネノロンの作用機構と発現制御機構

○原口 省吾、松永 昌宏、小山 鉄平、蓮沼 至、山本 和俊、菊山 榮、筒井 和義（早稲田大学 教育・総合科学学術院 統合脳科学研究室）

過去 15 年の研究により、末梢内分泌腺が分泌するステロイドホルモンの標的器官として捉えられてきた脊椎動物の脳が独自にコレステロールをもとにステロイドホルモンを合成することが明らかになった。この新しい概念の脳分子は、末梢内分泌腺が合成する従来の「古典的ステロイド」と区別して「ニューロステロイド」と名付けられた。脳におけるニューロステロイド合成は脊椎動物に普遍化される重要な発見であるが、脳には未同定のニューロステロイドが存在していると考えられる。

実際に、我々は両生類であるイモリの脳において新規ニューロステロイドである 7 α -ヒドロキシプレグネノロンを同定した。この新規ニューロステロイドの生理作用とその作用機構を解析したところ、脳幹で合成された 7 α -ヒドロキシプレグネノロンはドーパミンニューロンに作用して、自発運動を支配する線条体と側坐核へドーパミンの放出を促すことで自発運動量を高めることがわかった。従って、7 α -ヒドロキシプレグネノロンは脳においてドーパミンの放出を促して動物の自発運動量を高める新規の脳分子であることが明らかとなった。

次に、7 α -ヒドロキシプレグネノロンの自発運動量を増加させる作用の生理的意義を明らかにするために、7 α -ヒドロキシプレグネノロン合成の生理変動とその発現制御機構の解析を行った。夜行性動物であるイモリの脳内では、7 α -ヒドロキシプレグネノロン合成が日内変動しており、暗期に分泌されるメラトニンにより 7 α -ヒドロキシプレグネノロン合成が誘導されることがわかった。従って、メラトニン分泌が増加する暗期に 7 α -ヒドロキシプレグネノロン合成が増加して、夜行性の活動リズムを形成することが考えられる。

繁殖期を迎えた野生動物では自発運動量が著しく増加する。そこで、7 α -ヒドロキシプレグネノロン合成の季節変動を解析したところ、繁殖期の雄のイモリの脳内で 7 α -ヒドロキシプレグネノロンの合成が増加することが明らかになった。この繁殖期における 7 α -ヒドロキシプレグネノロン合成の増加は、繁殖期のイモリで分泌が増加するプロラクチンにより誘導されることがわかった。従って、繁殖期にプロラクチンの分泌が増加し、7 α -ヒドロキシプレグネノロン合成が増加することで、繁殖期のイモリの自発運動量が増加することが考えられる。

S1-4 魚類における摂食調節機構の多様性

阿見彌 典子（北里大学 海洋生命科学部）

メラニン凝集ホルモン（MCH）は、魚類の黒色素胞内のメラニン顆粒を凝集させ体色を明化するペプチドである 1)。硬骨魚類において MCH は、視床下部の細胞体からの神経線維により下垂体に輸送され、そこに蓄積する。この形態的特徴は硬骨魚類に特有であり、MCH が体色調節作用を示す所以である。また哺乳類においては、MCH の増加により摂食量が増加し肥満化が促進されることから、MCH は摂食調節に関与する神経ペプチドとして位置づけられている。

魚類における MCH の摂食調節機能においては、カレイ目マツカワで興味深い報告がある。マツカワを白色水槽で飼育すると、黒色水槽で飼育した個体より体色は白く、また、好成長を示す 2, 3)。そこで、MCH の測定法を確立し、各水槽色での脳内 MCH 量を比較した。その結果、黒色水槽飼育個体に比べて、白色水槽飼育個体の脳内 MCH 量は高かった。また、摂食調節に関与するとされる MCH 受容体（MCHR-1）が視床下部で発現することなどから、マツカワにおいて MCH は摂食促進作用を有することが強く示唆された。さらに、MCH は黒色素胞刺激ホルモン（体色暗化・摂食抑制）、オレキシン（摂食促進）、および生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン（性成熟促進）と神経ネットワークを形成することが明らかとなった。以上の結果は、マツカワ脳内において、これらのホルモンが相互に影響を及ぼしながら摂食を調節していることを示す。また、脳内 MCH 濃度は背地色の変化に応じて変動することから、MCH ニューロンに密接する他のニューロンにも、その影響が及ぶことは容易に推察される。この現象は、マツカワが有する優れた環境適応能が、同時に摂食調節に関わる MCH を中心とするネットワークをも刺激することで引き起こされる、魚類に特有の現象であると考えられる。

しかしその後、キンギョにおいて MCH は摂食を抑制することが報告された 4)。この相反する結果は、魚類における摂食調節機構の多様性を示唆する。そこで「MCH 機能の相違点」に着目した。今後は、MCH を中心として摂食関連ホルモンの解析を進めるとともに、脳内におけるホルモンの神経ネットワークの違いから、魚類における摂食調節機構の多様性の解明を目指したいと考えている。

- 1) Kawauchi H, Kawazoe I, Tsubokawa M, Kishida M, Baker BI. *Nature*. 305, 321-323 (1983).
- 2) Takahashi A, Tsuchiya K, Yamanome T, Amano M, Yasuda A, Yamamori K, Kawauchi H. *Peptides*. 25, 1613-1622 (2004).
- 3) Yamanome T, Amano M, Takahashi A. *Aquaculture*. 244, 323-329 (2005).
- 4) Matsuda K, Shimakura SI, Maruyama K, Miura T, Uchiyama M, Kawauchi H, Shioda S, Takahashi A. *Neuroscience Letter*. 399, 259-263 (2006).

S1-5 マウスにおける PACAP の涙液分泌促進効果

中町 智哉（昭和大学遺伝子組換え実験室、昭和大学医学部第一解剖学教室）

下垂体アデニル酸シクラーゼ活性化ポリペプチド (PACAP) は 38 または 27 アミノ酸残基からなる生理活性ペプチドであり、中枢神経系に高濃度に存在するほか、末梢組織にも幅広く分布している。これまでに PACAP 前駆体の遺伝子配列は哺乳類から魚類までの脊椎動物、さらに下等な原口類に至るまで解析されており、その配列は高度に保存されている。このような動物種間での構造の普遍性は生理的機能の重要性を示唆しており、実際に PACAP は内分泌調節作用や神経成長・保護作用など多様な生理活性を担っていることが投与実験および PACAP 遺伝子欠損 (KO) マウスを用いた解析により明らかにされている。

我々は PACAPKO マウスの繁殖・飼育の過程において、眼球表面が白濁した個体を多数認めた。組織学的観察により、角膜上皮が肥厚して角質化することが原因と考えられた。この角膜角質化が生後いつ生じるかを観察したところ、10 週齢未満の若齢個体では角膜に変化は認められなかったが、20 週齢以上の特に雌性個体において高頻度に角膜表面の角質化が認められた。涙液量を綿糸法により測定した結果、生後 10 週齢以前から涙液量の減少が認められた。以上の結果から、PACAP KO マウスでは角質化が生じる以前に涙液量が減少していることが明らかになった。そこでマウス涙腺組織における PACAP およびその特異的受容体 (PAC1R) 発現を RT-PCR 法および免疫組織学的手法により解析したところ、PACAP および PAC1R mRNA が涙腺組織に発現しており、PAC1R 免疫陽性反応は涙腺腺房細胞の基底部に認められ、PACAP 免疫陽性反応は腺房周囲の副交感神経に局在した。次に PACAP の涙液分泌に与える影響を評価するため、PACAP の点眼投与実験を行なった。PACAP 点眼開始 15 分から 45 分にかけて有意な涙液量の増加が認められた。この反応は PAC1R アンタゴニスト前投与により抑制された。PACAP 点眼後の涙腺では cAMP およびリン酸化 PKA の発現量が増加し、アデニル酸シクラーゼ阻害剤の前投与は PACAP 誘導性の涙液分泌を抑制した。さらに、PACAP 点眼後に涙腺組織内のアクアポリン (AQP) 5 がリン酸化され、細胞質から細胞膜へ移行する可能性が示唆された。以上の結果から、PACAP は涙腺内の神経細胞から分泌され、cAMP/PKA/AQP5 経路を介して涙液分泌を促進する可能性が示唆された。本講演では上記の研究を発展させる支えとなった研究背景を踏まえながら研究結果と今後の方向性について議論したい。

S1-6 アルギニンバソトシンによるアカハライモリ求愛行動発現機構

蓮沼 至 (早稲田大学 教育・総合科学学術院 生物学教室)

繁殖期のアカハライモリ雄の求愛行動発現にはプロラクチン(PRL)およびアルギニンバソトシン(AVT)が重要な役割を担っている。これらホルモンは脳室内に投与した場合、腹腔に投与したものと比較し微量で効果があること、また脳室に抗 PRL 受容体抗体や AVT 受容体のブロッカー (バソプレッシン V1a 受容体アンタゴニスト) を投与すると求愛行動発現が抑制されることから中枢に作用して行動発現を促していると考えられている。最近、繁殖期の成熟した雄に抗 PRL 受容体抗体を脳室に投与し求愛行動発現を抑制した場合、AVT を投与すると行動発現が回復すること、AVT 受容体ブロッカーで行動を抑制した場合、PRL では行動発現が回復しないことが明らかになった。また、脳内視索前野の AVT 含有細胞には PRL 受容体が発現していることから、PRL による求愛行動発現の誘起は AVT を介していることが示唆されている。我々はアカハライモリ脳内には3種類の AVT 受容体の発現を確認した。In situ hybridization と免疫組織学的手法により、それら受容体の脳内分布について詳細に解析したところ、それぞれ異なった分布パターンを示すことがわかった。PRL と AVT による求愛行動発現モデルの紹介と、脳内 AVT 受容体の局在から、AVT による求愛行動発現メカニズムについて考察したい。

大会シンポジウム

「無脊椎動物における性と生殖の制御—最近の進展」

11月19日（金） 13:00～16:00（グランシップ 交流ホール）

S2-1 昆虫における性決定と性分化の機構

○嶋田 透・藤井 告（東大・院農・昆虫遺伝）

後生動物の多くのグループでは、環形動物や軟体動物に雌雄同体の場合がある以外は、雌雄異体である。雌雄異体の動物では、遺伝子によって性が決定されている。脊椎動物では、最初に性腺の性が決定し、その後、性腺から性ホルモンであるエストロゲンやテストステロンが分泌されて各組織の性分化が起きる。それに対して、昆虫では性ホルモンの存在が知られていない。昆虫の性は原則として細胞ごとに遺伝子によって支配される。

昆虫の性決定機構は古くからショウジョウバエで研究され、近年ではイエバエなどのハエ類をはじめ、ミツバチ、カイコなどの機構も徐々に解明されてきている。性決定の上位の機構は、種ごとに大きくことになっているが、下位の遺伝子である *doublesex* (*dsx*) が性特異的な転写因子を発現し、それが種々の末端遺伝子（卵黄タンパク質など）の性特異的な発現を誘導することは、多くの昆虫に共通している。加えて、最近では、*dsx* を制御する RNA 結合タンパク質をコードする *transformer* 遺伝子が多くの昆虫で保存されていることが分かってきた(1)。しかし、カイコでは相同な遺伝子が見いだされていない。

カイコの性決定は、1930年頃からの長い研究の歴史があるが、上位の性決定遺伝子は未だに解明されていない。特にW染色体に存在する雌決定遺伝子 *Fem* の実体が不明である。*Fem* の解明には、ゲノム解析から取り残されたW染色体の構造決定と、*Fem* の変異体の探索が不可欠である。演者らは最近、W染色体連鎖で「間性」の形質を示す変異体「KG 系統」を発見した。KG 系統では、性染色体構成がZWの「遺伝的な雌」であっても、雌成虫の交尾器の形態が雌雄の中間を示し、*dsx* も雌型・雄型の両 mRNA アイソフォームを同時に発現する。さらに、この間性個体の雌成虫の触角では、本来わずかししか発現しないボンビコール（雌性フェロモン）受容体(*Or1*)の mRNA が、正常な雌個体の約 50 倍も発現し、雄の触角に近づいていた(2)。これら KG 系統に見られる異常は、雄型の *dsx* を雌に強制発現させたトランスジェニックカイコの表現型と酷似している(3)。したがって、*dsx* の発現を制御する上位の遺伝子の変異であると想像される。今後、KG 系統におけるW染色体上の変異を同定するとともに、W染色体の雌性決定領域の構造を決定し、*Fem* の実体を明らかにしてゆく必要がある。

一方、W染色体と対をなすZ染色体は、カイコの性決定に関わらないとされてきた。しかし、Z染色体には間接飛翔筋の機能に関わる *kettin* や *paramyosin* など「雄らしさ」を発現する遺伝子が多く存在する(2)。講演では、Z染色体上の遺伝子 *acj6* が雄のフェロモン応答性に必須の遺伝子であることなど、最近の研究成果を紹介しつつ、性分化におけるZ染色体の意義を考察する。

(1) Bopp, D. (2010) *J. Genet.* 89: 315-323.

(2) Fujii, T., Abe, H., and Shimada, T. (2010) *J. Genet.* 89: 365-374.

(3) Suzuki, M. G., Funaguma, S., Kanda, T., Tamura, T., and Shimada, T. (2005) *Evol. Dev.* 7: 58-68.

S2-2 昆虫における性フェロモン生合成のホルモン制御

松本 正吾 (理研・基幹研)

オスの蛾が同種のメスの蛾に惹きつけられる現象は古くから知られており、ファーブルは「昆虫記」の中で、メス蛾の発散する化学的要因によりオス蛾が誘引されることを記述した。この事実に基づき、ノーベル化学賞受賞者の Butenandt (独) らはカイコガ性フェロモンの実体解明に着手し、1959年にフェロモンとして歴史上初めて、ボンビコールの化学構造を明らかにした。Butenandt によるこの歴史的な出来事以来、特異的かつ強力な生理活性物質であるフェロモンの実体解明は、生理学的・生態学的興味とも相まって、多くの化学者、生物学者を惹きつけてきた。特に、ガ類昆虫の性フェロモンは、主要な農業害虫が鱗翅目昆虫 (ガの仲間) であることから、害虫防除への応用が期待され、これまでに 570 種ものガ類の性フェロモンが同定されてきた。その結果、同定された性フェロモン成分は比較的シンプルな直鎖脂肪族化合物であるものの、多くのガ類では複数の成分をブレンドし、その成分割合を厳密に規定することで多様な種固有の性フェロモンを生み出すことがわかってきた。さらに、1980年代より Roelofs (米国) らによって包括的に進められた生合成研究や、Raina (米国) らの生理学的研究から、ガ類昆虫の性フェロモンの生合成経路が明らかにされるとともに、その生合成は多くの場合、頭部内分泌器官の食道下神経節に由来する神経ホルモン PBAN (pheromone biosynthesis activating neuropeptide) により制御されていることがわかってきた。PBAN とはアミノ酸 33 残基からなるペプチドで、カイコガの PBAN は 1989年、鈴木、長澤 (東大) らにより単離・構造決定され、構造活性相関から C 末端のペンタペプチド配列 (FSPRL アミド) が活性発現に必要な最小ユニットであることが明らかになっている。しかし、フェロモン腺細胞において、種特異的なガ類性フェロモンがどのような分子基盤に立ち、どのような調節機構と機能分子のカスケードを経て産生されるのかという分子メカニズムの詳細は理解されていなかった。

これまで私たちは、今日ではゲノム解読が完了して遺伝子情報が活用でき、実験系としての多くの利点を持つカイコガのフェロモン腺細胞をターゲットとして、様々な切り口からボンビコール産生メカニズムの全貌解明に向けた解析を進めてきた。本講演ではカイコガを中心とした PBAN によるガ類性フェロモン産生の分子メカニズムを考察する (1)。

(1) Matsumoto, S. (2010) *Biosci. Biotechnol. Biochem.* **74**: 223-231.

S2-3 甲殻類における性分化のホルモン制御

大平 剛 (神奈川大・理・生物)

無脊椎動物の性決定や性分化機構の研究は、昆虫と甲殻類を用いて行われてきた。昆虫では、個体を構成する個々の細胞ごとに、性が胚発生の早い段階で決定され、後天的に変わることはない。このように、昆虫においては性ホルモンが関与しない性決定、性分化のしくみが働いている。一方、同じ節足動物である甲殻類では内分泌的な性分化の制御機構が働いていることが明らかとなっている。

1954年、フランスの Charniaux-Cotton は、端脚目のオオハマトビムシ *Orchestia gammarella* を用いて、その雄の二次性徴が造雄腺と呼ばれる雄のみに存在する器官によって支配されていることを明らかにした。すなわち、オオハマトビムシの造雄腺を雌に移植すると雄性性徴が観察されるようになり、また雄から造雄腺を摘出すると雄性性徴が消失した。さらに、この造雄腺の抽出物を雌に注射することによって移植と同様の効果を示したことから、初めて造雄腺ホルモン (AGH) の存在を明らかにした。まもなく、幾つかの研究グループがこのホルモンの精製を開始したが、永らくその正体は不明であった。しかし、日本の研究グループの長年の努力が実り、等脚目に属するオカダンゴムシ *Armadillidium vulgare* の AGH の正体が 1999 年に明らかされた¹⁾。オカダンゴムシの AGH は A 鎖と B 鎖がジスルフィド結合で架橋されたヘテロ 2 本鎖ペプチドであり、さらに A 鎖には N-結合型糖鎖が付加していた。驚くべきことに、その前駆体は 1 本鎖のペプチドであり、脊椎動物のインスリンと同様に 2 本鎖をつなぐ C ペプチドが存在していた。

甲殻類の軟甲綱に属する十脚目についても、端脚目や等脚目と同様の機構によって性分化が制御されていることが明らかとなってきた。ごく最近、私達は数種類のエビから造雄腺特異的に発現するインスリン様分子をコードする cDNA を単離した。現在、このインスリン様分子が十脚目の AGH であることを明らかにするために研究を進めている。

本シンポジウムではオカダンゴムシ AGH の研究成果に加えて、十脚目のインスリン様分子についての最新の知見も併せて紹介する。

1) Okuno A, Hasegawa Y, Ohira T, Katakura Y and Nagasawa H (1999) *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 264: 419-423

S2-4 甲殻類における卵黄形成のホルモン制御

筒井 直昭 (国際農研・水産領域)

甲殻類の成熟制御機構は、脊椎動物や甲殻類と同じく節足動物に属する昆虫のそれらと比べて不明な点が多い。エビ類やカニ類など、甲殻類の中でも食糧資源としてなじみの深い種については養殖や種苗生産を目的として産業的な再生産が図られているが、それには成熟した親エビを漁獲して採卵したりふ化幼生を得たりしている場合が多い。卵黄形成や産卵といった現象の内分泌制御に関する知見は、こうした産業の効率化や天然資源の保護などに繋がるとして期待がもたれている。

甲殻類の複眼を支える眼柄内に卵巣の発達を抑制する因子が存在することは 1943 年に Panouse によって初めて報告された。それ以後も多くの種で同様の現象、すなわち眼柄の切除による卵巣発達の促進、もしくは眼柄抽出物の投与による卵巣発達の抑制が確認されたことからこの因子による卵黄形成の制御機構について関心が高まり、眼柄内に存在する X 器官/サイナス腺で合成、分泌される甲殻類血糖上昇ホルモン (CHH) 族の一つである卵黄形成抑制ホルモン (VIH) がアメリカンロブスター *Homarus americanus* から単離されるに至った (1)。また、ここ 10 年間で卵黄タンパク質の前駆体であるビテロジェニンの遺伝子クローニングや発現組織の解明、ならびに卵巣の発達に伴う発現動態の解析が進んだことにより、ビテロジェニン遺伝子 (VG) の発現を指標として VIH やその他のホルモンによる卵黄形成の制御機構を分子レベルで解明する試みが行なわれるようになってきた。

我々はクルマエビ *Marsupenaeus japonicus* の卵巣片培養によって VG の発現に影響する因子を探索し、培養時に上昇する VG 発現を複数の CHH 族ペプチドが抑制することを示した (2)。このことは古くから知られる眼柄切除による卵巣発達の促進を説明し得るものであった。また VG の発現には cAMP、cGMP、およびカルシウムイオンが二次メッセンジャーとして関与すること、さらにプロテインキナーゼ C を介したタンパク質リン酸化も発現に影響することが同様の培養系を用いて明らかにされた (3)。講演では VG の発現制御を中心に卵黄形成の制御機構に関する近年の研究について紹介する。

(1) Soyez D., Van Deijnen J.E., Martin M. (1987) J. Exp. Zool. 244: 479-484.

(2) Tsutsui N., Katayama H., Ohira T., Nagasawa H., Wilder M.N., Aida K. (2005) Gen. Comp. Endocrinol. 144: 232-239.

(3) Okumura T. (2006) Gen. Comp. Endocrinol. 148: 245-251

S2-5 棘皮動物における卵成熟のホルモン制御

吉国 通庸 (九大・農・院)

多くの動物の卵は、産卵期にあつて十分に成長したものであつても受精能を持たない。これは、卵巣内の卵（正確には卵母細胞）が減数分裂を完了していないことによる。このような卵母細胞は、産卵に先立って、親個体内で一連のホルモンの働きにより初めて減数分裂を再開すると共に受精可能な卵細胞へと変化する（この過程を卵成熟と呼ぶ）。産卵期におけるこうしたホルモンの作用は、これまで主に棘皮動物のヒトデ、脊椎動物ではカエル、魚類などを用いて解析が進められてきた。脊椎動物では、視床下部で産生されるゴナドトロピン放出ホルモン（GnRH）が脳下垂体からの生殖腺刺激ホルモン（ゴナドトロピン）（濾胞刺激ホルモン FSH や黄体形成ホルモン LH がある）の分泌を刺激する。ゴナドトロピンは、卵巣において卵母細胞を包む濾胞細胞層を刺激して、卵成熟誘起ホルモンを分泌させ、このホルモンが卵母細胞に直接作用して減数分裂を再開させる。最近では、ヒトで GnRH の上位に位置してその分泌を刺激するキスペプチンや、鳥類で GnRH の分泌を抑制する GnIH など、新たな生殖関連ホルモンが発見されている。

動物界で初めて明らかにされた卵成熟誘起ホルモンはヒトデ類の 1-メチルアデニン（1-MeAde）で、近年、減数分裂を再開させる卵母細胞内の分子機構の解明も進んでいるが、その受容体の解明は未だである。1-MeAde は、放射神経から分泌される生殖巣刺激物質（GSS）の作用により濾胞細胞から分泌されることが知られていたが、近年漸く、イトマキヒトデ GSS がインスリンスーパーファミリーに属するリラキシン様ペプチドであることが明らかにされた。棘皮動物におけるインスリン族ペプチドの生理作用を解析するモデルとして、今後の研究の展開が注目される。また、同じ棘皮動物であるマナマコの神経系から、卵母細胞の卵成熟を誘起し排卵を誘発する 5 アミノ酸からなる低分子ペプチド、クビフリンが見出された。クビフリンは、卵巣内の組織に作用して二次物質の産生を刺激していると思われるが、その標的組織も二次物質の構造も不明である。クビフリンは nM 以下という濃度でも強い生理活性を示すが、その種特異性は極めて高く、現時点ではマナマコ以外の種には作用を示さない。一方、ナマコ類の神経系には、クビフリン以外にも分子量数千程度のペプチド性成分があり、複数のナマコ類で相互に作用するという報告もあり、クビフリンとの関係が注目される。ヒトデ GSS やマナマコクビフリンを成熟した雌雄親個体に投与すると、一定時間の後に放卵・放精行動を誘起するが、投与直後から歩行行動の活発化が観察され、神経ペプチドによる生体行動の制御のモデル系として解析してみることも興味深い。

本シンポジウムでは、棘皮動物の卵成熟におけるその他の知見も紹介しつつ、その共通のメカニズムを考察してみたい。

特別講演

11月19日(金) 16:30~17:30 (グランシップ 交流ホール)

SL About a snail, a toad and rodents: animal models for adaptation research

Professor Eric W. Roubos

Department of Cellular Animal Physiology, Faculty of Science, Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour, Centre for Neuroscience, Radboud University Nijmegen, P.O. Box 9010, 6500 GL Nijmegen, The Netherlands

Adaptation may be considered as the most fundamental and universal process in living organisms to enable survival, reproduction and evolution in a continuously changing environment. Successful adaptation to either external (*e.g.* geographical, physical or social) or internal (*e.g.* blood oxygen and glucose levels, energy reserve, state of mind) changed conditions, restores internal homeostasis of the organism, thus maintaining physiological and, in 'higher' organisms, mental well-being. Reversely, maladaptation disturbs homeostasis and causes severe physiological and, especially in primates, mental disorders. Whereas adaptation is most advanced in humans, the basal components of adaptation mechanisms are similar throughout the animal kingdom. These components are 1) perception of the environmental change, 2) comparison and integration of this information with other perceived and/or stored information, and 3) release of an either genetically determined, or acquired (by experience, learning or training) or spontaneous, creative behavioral response that is meant to maintain or restore homeostasis. The similarity between these components between humans and animals provides neuroscientists with the opportunity to study the details of human adaptation mechanisms in selected animal species with experimental approaches that are impossible to apply to humans. For instance, whereas the smallest area that can be studied by fMRI in the human brain is not much less than one millimetre in diameter, single neurons in the living animal brain, measuring only some tens of a micrometer, can be studied with a large variety of techniques, such as electrical recording from the abdominal R15 neuron of the opisthobranch mollusc *Aplysia californica*, quantitative PCR of mRNAs in a single neuroendocrine melanotrope cell of the amphibian *Xenopus laevis*, and imaging of neuron migration in the developing mouse olfactory bulb. During the past decades these and many other experimental approaches performed with a number of animal species have provided insight into molecular and cellular aspects of adaptation mechanisms in the human nervous and neuroendocrine system, and have started to shed light on the factors that lead to malfunctioning of these systems and consequent disorders like anxiety and depression. Here we will illustrate these approaches and developments by reviewing research on three animal model systems, namely (1) the egg-laying behavior of a snail, *Lymnaea stagnalis*: how one neuron controls behavior, (2) adaptation to the ambient light condition of a toad, *Xenopus laevis*: how a neuron integrates complex external and neural inputs, and (3) stress, feeding and depression in rodents: how a neuronal network co-ordinates different but related complex behaviors. Key players in these models are neurochemical messengers, such as the neuropeptides neuropeptide Y and urocortin 1, and the neural growth factor, brain-derived neurotrophic factor.

第 11 回日本比較三学会合同シンポジウム
「比較生物学の近未来-最前線研究からの展望」
11月20日(土) 14:00~17:00
(グランシップ 交流ホール)

S3-1 蚊の自然免疫学と感染症対策

佐々木 年則 (国立感染症研究所・昆虫医科学部)

ベクターという言葉は、あまり耳にしないが感染症の分野において、ベクターとは病原体媒介節足動物のことである。研究において、比較することにより新たな展開へ発展することがある。例えば、ショウジョウバエの Toll の発見から自然免疫が改めて脚光を浴びることになる哺乳動物の Toll-like receptor の発見へとつながった。また、ウニの補体様因子 Thioester-containing protein (TEP)から蚊の補体様遺伝子を取得することに成功している。それまで、昆虫に捕体系があるのかどうか議論を呼んでいた。TEP は、また蚊においてマラリア原虫の非感受性を決定する重要な因子であり、感染症の分野においても重要な発見となった。一方、我々はCタイプレクチンの一つであるシアル酸特異的レクチンに注目した。シアル酸特異的レクチンは、自然免疫に含まれる細胞障害活性やメラニン化作用にも関与することが考えられ、多機能性を有するユニークな因子であると思われる。寄生虫やウイルスといった病原体は人や節足動物の免疫から巧みに逃れることができる。蚊の自然免疫の解明が、マラリア制御につながればよいと考えられる。また、蚊の自然免疫とウイルス制御につながれば、世界3大感染症の一つマラリアやデング熱、ウエストナイル熱などの蚊媒介性疾患といったかなりの感染症対策に貢献できる。ほ乳類において内分泌と免疫の関係は研究されている。このような分野を節足動物へ当てはめることができれば新たな展開が望まれる。また、生理生化学と免疫との関係も切っても切れない関係であり、節足動物へ応用できれば面白い。

S3-2 ヴァージニアガキ血球表面レセプター(CvGal)およびヤツメウナギリンパ球レセプター(VLR)の機能

○田角 聡志¹、Gerardo R. Vasta²、Zeev Pancer³ (¹東京大・院農・水産実験所、²Department of Microbiology and Immunology, ³Department of Biochemistry and Molecular Biology, Institute of Marine and Environmental Technology, University of Maryland School of Medicine)

ヴァージニアガキ血球表面レセプター

近年、北米東海岸に分布する在来種のカキ、ヴァージニアガキの資源量が激減している。特に大きな原因の一つが”Dermo”病であり、原虫性寄生虫 *Perkinsus marinus* によって引き起こされる。しかしながら、本寄生虫の宿主への侵入機構に関してはこれまで不明な点が多かった。我々はカキのヘモサイトに発現するガレクチンが寄生虫の取り込みに関与しているのではないかと考えた。血球から単離した cDNA (CvGal) は 1 分子内に 4 つの糖結合部位をもつ。CvGal はカキ血球だけでなく様々なバクテリアや藻類に結合することから、血球から分泌された CvGal が速やかに細胞表面に結合し、残された糖結合部位を用いて異物を捕捉しやがて取り込むことが考えられた。興味深いことに、CvGal は *P. marinus* に特に強く結合したことから、*P. marinus* が進化の過程において餌の藻類と共通のリガンドを獲得することによって、CvGal を利用してより効率よく取り込まれるようになったものと推察した。

ヤツメウナギリンパ球レセプター

ヤツメウナギは最も下等な脊椎動物であり、高等脊椎動物がもつ免疫グロブリンや TCR といった獲得免疫系に関する分子をもたない。その代わり、VLR と呼ばれる多様性に富んだ分子をもつが、その抗原認識様式はあまりよく分かっていなかった。我々は、酵母を用いた表面ディスプレイという方法を応用して、卵白リゾチーム特異的な VLR を単離することに成功した。さらに、立体構造解析によって VLR の抗原認識機構の一端を明らかにすることができた。

以上のような研究経歴から、演者は細胞表面に存在する異物認識に関するレセプターについて興味を深め、現在は寄生虫の宿主認識に関する分子機構について研究を進めている。本講演では、そのような研究を進める上で比較生物学的見地からどのようなアプローチができるのか、その可能性についても言及したい。

S3-3 弱電気魚の微小時間情報処理機構の比較解剖学

松下 敦子（総合研究大学院大学・先導科学研究科）

アフリカや南米の淡水域には、自ら数ボルト程度の電気を発生して体の周りに電場をつくり、それをフィードバック信号として捉え、環境の探索や他個体とのコミュニケーションを行なう動物、「弱電気魚」がいる。

電気を発生する器官は尾の中にあり、興奮性の発電細胞が並んでいる。電気を出すときには、ひとつひとつの発電細胞は脳にあるペースメーカーから発電の命令を受け取って、一斉に短時間興奮する。これが電気信号となって魚の体から発生する。

電気信号は、数十～数百ヘルツの周期信号で、環境の変化（岩や餌の存在、同種他個体による電場など）に応じて信号の形態が変化する。例えば電場に、電気を溜め込むような性質（電気容量性）の餌などがあると電気信号の位相（時間）がミリ秒、ときにマイクロ秒のオーダーで変化する。魚はこのような微小な時間変化をどのようにして捉えているのだろうか？

魚の体表には3種類の電気受容器があるが、このうちの1つは、電気信号の位相（時間）成分に応答する。電気受容器で信号を捉えたあと、時間情報は感覚神経の活動電位のタイミングに符号化されて中枢に送られる。中枢での時間変化の捉え方には種によって違いがあるが、アフリカ産のジムナルカスは、体表の異なる場所で受容した時間情報間に生じる差を利用している。その時間差に対する感度は非常に高く、実験的に1マイクロ秒以下の時間差を与えても魚は応答する。この高感度の土台となる細胞構築はいったいどのようになっているのだろうか。私はジムナルカスの時間情報処理にあずかる神経系を形態学的に観察し、他の種の弱電気魚のそれと比較した。その結果、時間情報の処理に共通な特徴がいくつかみつかった。それは、（1）時間情報を送る神経細胞の軸索は太い、（2）巨大な細胞がある、（3）複数の時間情報を比べる細胞がある、（4）特殊な形態の入力シナプスがある、などであり、高精度の時間情報処理を行なうのに適していると考えられる。本シンポジウムでは、ジムナルカスの初期の時間情報処理に着目しつつ、弱電気魚とはどんな動物かを紹介したい。

S3-4 サメ、エイ、ギンザメ：体液調節を中心にそのライフサイクルを追う

兵藤 晋（東京大学大気海洋研究所・生理学分野）

生物の進化を基盤としてある現象を比較し、その現象の一般性あるいは特殊性を追求する、という研究の方向が「比較生物学」であろう。私が軟骨魚類（サメ・エイ・ギンザメ）に辿り着いたのは、まさに体液調節の比較生物学的探求がきっかけであった。しかしながら、軟骨魚類の様々な特徴を目にし、自身の研究の方向性をあらためて模索した結果、現在は「軟骨魚類にこだわる」という考え方で研究を進めている。ある生物が示す様々な特徴は密接に関連しあっていることがほとんどであり、それらを包括的に研究することで、より深い理解が得られるのではないかと考えている。たとえば、特定の現象に注目する比較生物学的方向性、すなわち縦の方向性から、軟骨魚類のライフサイクルを通して様々な特徴を理解しようとする横の方向性に一旦シフトしたと言えるだろうか。

軟骨魚類は他の魚類とは異なる様々な特徴を持っている。海という高浸透圧環境に適応するために、体内には高濃度の尿素を保持して体液浸透圧を海水よりもわずかに高く保つ。このことにより脱水されないだけでなく、海水中でも水が少しずつ体内に流入する。尿素を体内に蓄えるために肝臓や筋肉では尿素を合成し、鰓や腎臓では尿素を逃がさない特別な機構を持つと考えられている。繁殖様式は卵生から胎盤を持つ胎生まで様々である。卵生種の胚や仔魚は外的環境（海水）にさらされている一方で、胎生種の胚や仔魚は母体という環境に出産まで保護されている。胎生種では、胚や仔魚は体液調節を行っているのだろうか？胚の発生や器官の機能的発達も興味深い。しかしながら、このような環境適応・繁殖・発生・成長などに関わるホルモンの作用はほとんどわかっていない。

多くの特徴を持つ一方で、研究を困難にする障壁も多い。軟骨魚類の多くは大型で外洋性のため飼育が困難である。また、発生や成長などに時間がかかるため世代時間が長く、ゲノムをはじめとする分子情報も乏しいため、遺伝学的解析もほぼ不可能である。そのような状況ではあるが、ベストな対象種を選択し、共同研究も積極的に行うことで研究を進めようと、もがいている。最終的には軟骨魚類が持つ様々な特徴を解明すると同時に、そこから新たな比較生物学的研究を発展させたい。本シンポジウムでは、軟骨魚類の特徴と現在進めている研究、さらには将来の展望を紹介する。本発表をとおして新たな縦糸が生まれればうれしい。

S3-5 比較生物学から明らかになった動物が春を感じる仕組み

吉村 崇（名古屋大学・大学院生命農学研究科）

熱帯以外の地域に生息する動物の多くは、次世代が温暖で食糧の豊富な春から夏に生育できるように特定の季節にのみ繁殖活動を行う季節繁殖という戦略をとっている。季節繁殖以外にも渡り、冬眠、換羽（毛）、代謝、免疫機能などに季節性が観察される。1920年代に様々な生物種が日長の変化をカレンダーとして利用していることが相次いで発見され、これらの現象は光周性と呼ばれるようになった。1960年代になると Follett らはウズラが洗練された光周性を示すこと、さらには視床下部内側基底部(MBH)に光周性を制御する中枢が存在することを指摘した。そこで光周性の制御機構を解明するため、ウズラに着目して研究を開始した。

ウズラの研究に着手した 2000 年頃、鳥類のゲノム情報は未解読であった。そこでディファレンシャル解析を実施し、MBHにおいて長日刺激で誘導される遺伝子を探索した。その結果、甲状腺ホルモン活性化酵素をコードする DIO2 遺伝子を同定し、甲状腺ホルモンの MBH での局所的な活性化が光周性の制御に重要であることを明らかにした。その後光周性における DIO2 の関与はヤギ、ハムスター、ラット、スズメなどでも確認した。ニワトリゲノムが解読された 2004 年以降は機能ゲノミクスを駆使し、長日刺激によって下垂体隆起部で合成される甲状腺刺激ホルモン(TSH)が、MBH の DIO2 を制御することを明らかにした。哺乳類においても TSH が日長の情報を仲介していることはマウスを用いて証明した。これらの結果は小林英司先生らのタニサイトの逆行性輸送の研究に再びスポットライトをあてた。また本間運隆先生らによって、ウズラの脳深部に光受容器が存在することが示されていたが、最近ウズラの脳内で光を受容する新規視物質を同定することに成功した。

10年あまりの研究によって光周性の制御機構の概要が見えてきたが、これらの成果は比較内分泌学の黎明期を支えられた先生方の先駆的な研究の上に成り立っていることを痛感させられている。生物学には興味深い現象がまだまだたくさん手付かずのまま残されている。次世代シーケンサーの登場によって全ゲノム解読が現実的なものとなった今、あらゆる動物が優れたモデル動物となりうる可能性を秘めており、比較生物学の将来は極めて明るい。

ポスドク・大学院生によるプレゼンテーション

11月20日(土) 9:00~12:30

O1 成長遅延症マウスのインスリン分泌能低下に対する甲状腺ホルモンの効果

○田口雄亮、田崎佳恵、小林大礎、町田武生、小林哲也(埼玉大・院理工・生命科学)

成長遅延症 (grt) マウスのグルコース刺激に対する血糖値 (IGTT) とインスリン分泌 (GSIS) の応答性には異常が認められる。一方、grt マウスは、Tpst2 遺伝子の点突然変異により本酵素の活性が失われ、これに伴い TSH 受容体の機能が低下している。そこで、grt マウスの耐糖能異常に対する甲状腺ホルモン (TH) の影響を検討した。その結果、TH 処理 grt マウスでは IGTT は完全に回復したが、GSIS の回復は部分的であった。したがって、正常なインスリンの分泌には TH とともに他の因子の関与が示唆される。

O2 インスリン分泌調節における細胞外 pH の影響と pH 感知性 GPCR の関与

○中倉敬、茂木千尋、戸村秀明、岡島史和(群馬大学・生体調節研究所・シグナル伝達分野)

膵臓ラ氏島の β 細胞におけるインスリンの生合成や分泌は細胞内外の pH 調節により制御されている。一方で、G タンパク質共役型受容体 (GPCR) である OGR1 ファミリーは細胞外 pH を感知する受容体であり、マウス膵ラ氏島や β 細胞モデルである MIN6 細胞で mRNA の発現が見られるが、その役割は未だに不明である。このため本研究では、細胞外 pH によるインスリン分泌調節に対してこれら pH 感知性 GPCR の関与を想定し、OGR1 欠損マウスを用いて、耐糖能やインスリン分泌能について解析を進めた。

O3 ツメガエルにおける赤血球産生の低温応答

○前川峻¹、家村仁美¹、永澤和道¹、神保杏林¹、加藤尚志^{1,2} (¹早大・院先進理工・生命、²早大・教育・生物)

ツメガエルを低温に暴露すると、赤血球の破壊が亢進し、1日以内に循環赤血球数は70%に低下する。その後低値を保つことから、低温下では赤血球産生因子エリスロポエチン (EPO) の発現量減少が考えられたが、mRNA 発現量は肺で一過的に上昇していた。また造血器肝臓内には新生赤血球が観察され、定常時と比べ多数観察されたことから、新生赤血球は肝臓内に貯留されていると結論した。よって低温下での赤血球数低値維持は、新生赤血球が肝臓から循環血に放出されないためであり、EPO 発現量調節とは異なる赤血球数調節機序の存在が示唆された。

O4 ニホンアマガエルの脳内 c-fos 発現に及ぼす体液変動ならびに Ang II 及び AVT 投与の影響

○前嶋翔、今野紀文、松田恒平、内山実（富山大・院理工・生体制御）

無尾両生類の水分摂取行動を制御する脳領域を明らかにする為、体液量や血漿浸透圧を変動させる処理ならびに Ang II 及び AVT 中枢投与により神経活動が活性化する脳領域を調べた。その結果、前交連周辺や視索前野、視床下部背内側核などの各領域において c-fos 免疫陽性細胞数が増加した。また、Ang II と AVT の投与による c-fos 発現は、両ホルモン受容体アンタゴニストを前投与することで減弱した。これにより間脳視床下部において、体液変動や吸水行動制御ホルモンの情報を統合する制御中枢の存在が示唆された。

O5 無尾両生類の水環境への適応と下腹部皮膚に発現する水チャネルアクアポリンの多様性

○尾串雄次（静岡大学創造科学技術大学院，日本学術振興会特別研究員(PD)）

カエル類は口から水を飲まず，下腹部皮膚から抗利尿ホルモンの調節により下腹部皮膚型アクアポリン(AQP)を介して水を吸収する。また、カエル類は多様な水環境に適応しており、陸上棲、樹上棲、半水棲のカエルでは下腹部皮膚に 2 種類の AQP が発現し、積極的に水を水吸収しているのに対し、水棲のカエルでは AQP のタンパク質発現が抑制されることで体内への水の浸入を防いでいると考えられる。本研究では、無尾両生類の下腹部皮膚に発現する AQP に着目し、無尾両生類の多様な水環境への適応メカニズムについて考察した。

O6 メダカにおける心臓型ナトリウム利尿ペプチドの機能解析

○宮西弘¹、大久保範聡²、日下部誠¹、竹井祥郎¹（¹東大・大海研・生理、²東大・院農・水圏）

CNP3 の縦列重複により生じた心臓型ナトリウム利尿ペプチド (NP) として、メダカは BNP のみをもつ。これまでに私は、心臓型 NP が海水適応に重要である可能性を示唆した。そこで本研究では、BNP および CNP3 を、優れた塩分耐性をもつメダカを用いた遺伝子ノックダウン実験により、その機能を明らかにすることを目的とした。その結果、これら NP は心臓の形成にも重要な働きをするホルモンであることを明らかにした。さらに、発生段階における発現動態、発現部位、ノックダウンによる卵の浸透圧変化を調べたので報告する。

O7 PACAP はキンギョ下垂体のソマトラクチン2分子種の遺伝子発現を制御する

○東森生^{1,3}、今野紀文¹、内山実¹、高橋明義²、松田恒平¹ (¹富山大・院理工・生体制御、²北里大・海洋生命、³日本学術振興会特別研究員)

魚類特有の腺性下垂体ホルモンであるソマトラクチンには2つの分子種 (SL- α と SL- β) が存在する。我々は、キンギョにお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) が SL 分泌を促すことを示した (2008 年度本大会)。本研究では、キンギョ下垂体における SL- α と SL- β の各遺伝子発現に及ぼす PACAP の影響を調べた。その結果、キンギョ下垂体初代培養細胞への PACAP の添加により、対照群と比べて SL- α mRNA 発現量は有意に減少し、SL- β mRNA 発現量は有意に増加した。

O8 クロマグロのグレリンの同定と発現解析

○須田敦¹、海谷啓之²、二階堂英城³、塩澤聡³、三代健造⁴、安東宏徳¹ (¹九大・院農・資源生物科学、²国立循環器研・生化学、³水研セ・奄美セ、⁴林兼産業)

クロマグロの成長調節におけるグレリンの働きを解明するため、グレリン前駆体遺伝子のクローニングとグレリンペプチドの同定を行った。クロマグロのグレリン前駆体 cDNA は 472 bp からなり、107 アミノ酸残基をコードしていた。クロマグロのグレリンを胃から同定した結果、グレリンは 20 アミノ酸残基からなり、スズキ目のグレリンと高い相同性を示した。また、第三位のセリン残基の脂肪酸による修飾も確認された。初期成長段階の魚の胃におけるグレリン mRNA 量を解析した結果、有意な変化は見られなかった。

O9 視床下部における新規摂食調節関連遺伝子の発見

○岩越栄子¹、田中幸恵¹、橘哲也²、浮穴和義¹ (¹広島大・院総科・脳科学、²愛媛大・農・畜産)

新規の摂食調節因子を同定する目的で、摂食能力が亢進した動物であるニワトリのブロイラーを用い、摂食調節中枢の1つである視床下部漏斗部に特異的に発現している遺伝子を網羅的に探索した。その結果、分泌性ペプチドの前駆体と考えられる新規遺伝子を見出した。さらに別の染色体に存在しているパラログ遺伝子も見出した。これらのホモログ遺伝子は魚類、両生類、哺乳類を含めた多くの動物種に存在していることが明らかになった。さらに、新規遺伝子 mRNA 発現量がエネルギーホメオスタシスに関連して変動することを見出した。

ポスター発表

11月19日(金) 9:15~12:15
(グランシップ 展示ギャラリー)

奇数番号：9:15~10:45, 偶数番号：10:45~12:15

P1 昆虫の摂食制御因子としてのアラトトロピンの再発見と新規ペプチド GSRY アミドの発見

○永田晋治、松本澄洋、長澤寛道（東大院・農生科・応生化）

昆虫の周期的摂食行動の内分泌制御を明らかにするため、カイコ幼虫を用い摂食行動の生物検定系を構築した。これをもとに、カイコ幼虫腸管抽出物から2種のペプチド性因子を精製、構造決定した。1つは、アラトトロピン(AT)である。ATは幼若ホルモン生合成制御因子として知られているが、腸管性ATが摂食行動を調節することを示したのは本研究が初めてである。2つ目は、17残基の新規ペプチドGSRYaである。昆虫種で保存されているRYアミドとしては、初めての例で、昆虫の重要な生理活性を担うことが考えられる。

P2 フタホシコオロギ (*Gryllus bimaculatus*) の摂食行動と脂質動員ホルモン (adipokinetic hormone, AKH) との関連性の解析

○小沼貴裕、諸岡信克、永田晋治、長澤寛道（東大院・農生科・応生化）

多くの昆虫の摂食行動は周期性を有する。その制御機構は明らかではないが、体液中の栄養状態が制御因子の一つとして示唆されている。そこで、本研究では、先ず直翅目昆虫であるフタホシコオロギの摂食行動に周期性があることを明らかにした。また、RNAi法により、栄養状態を制御するホルモンであるAKHの受容体を発現抑制した結果、摂食周期の短縮、摂食量の増加が認められた。つまり、摂食行動はAKHが制御する栄養状態に反映されることが明らかになった。

P3 末梢性コレシストキニンによる魚類の摂食抑制の脳制御機構

○姜奇成、松田恒平（富山大・院理・生体制御）

末梢性コレシストキニン (CCK) による魚類の摂食抑制の脳制御機構をキンギョを用いて検討した。末梢性CCKによる摂食量の低下は、求心性迷走神経遮断剤 (capsaicin) あるいはコルチコトロピン放出因子 (CRF) 受容体アンタゴニストの同時投与により抑制された。さらに、CCKの腹腔内投与1時間後において、視床下部のプロオピオメラノコルチン (POMC) mRNA 発現が有意に増加していた。以上のことから、末梢性CCKによるキンギョの摂食量の低下は、求心性迷走神経-視床下部のPOMC及びCRFの摂食抑制の情報伝達経路に関与していることが実験的に明らかになった。

P4 メダカの摂餌行動と脳内オレキシン量の関連

○阿見彌典子、高橋明義、天野勝文（北里大・海洋生命）

オレキシン（ORX）は摂食調節に関与するペプチドホルモンである。魚類における ORX の機能を調べるために ORX 測定法を確立し、本測定系を用いて給餌直前・摂餌中・給餌後におけるメダカ脳内 ORX 量の変化を調べた。その結果、脳内 ORX 量は摂餌中に有意に低かった。また、1 日 1 回 12 時定刻給餌に馴致後、12 時（明期）および 24 時（暗期）における ORX 量を調べた結果、12 時で有意に高かった。以上より、メダカにおいて ORX は摂餌に関与すること、および、給餌時刻に同調することが示唆された。

P5 ゼブラフィッシュの摂食行動に及ぼす神経ペプチド Y とオレキシンの影響

○横堀絵理、小島健史、今野紀文、内山実、松田恒平（富山大・院理工・生体制御）

我々は、ゼブラフィッシュの摂食行動に及ぼす神経ペプチドの影響について研究を進めている。これまでにゼブラフィッシュの摂食行動を定量的に解析する方法を確立し、また、神経ペプチド Y（NPY）とオレキシン（ORX）の脳内分布や絶食による影響を免疫組織化学的に明らかにしてきた。本研究では絶食による間脳の NPY と ORX mRNA 発現量への影響について、さらに、摂食行動の測定方法の進捗状況についても合わせて報告を行う。

P6 α -黒色素胞刺激ホルモン及びコルチコトロピン放出ホルモンの摂食抑制作用はゴナドトロピン放出ホルモン II 情報伝達経路を辿る

○清水佳菜子、姜奇成、東森生、宇井勇太、中村耕大、内山実、松田恒平（富山大・院理工・生体制御）

キンギョの摂食行動は、ゴナドトロピン放出ホルモン II（GnRH II）の脳室内投与により強く抑制されるが、GnRH II の摂食抑制作用はメラノコルチン 4 型受容体やコルチコトロピン放出ホルモン（CRH）受容体のアンタゴニストの影響を受けない（Matsuda et al., Horm Behav 2008）。そこで、本研究では、 α -黒色素胞刺激ホルモン（ α -MSH）と CRH の摂食抑制作用に及ぼす GnRH 受容体のアンタゴニスト（antide）の影響を探った。 α -MSH と CRH の摂食抑制作用は、antide の処置により消失したことより GnRH II 情報伝達経路を経ることが明らかになった。

P7 キンギョにおけるグレリン投与の中枢及び末梢への影響

○矢橋里和、姜奇成、東森生、坂下敦、三浦徹、内山実、松田恒平（富山大・院理工・生体制御）

キンギョにおいて、グレリンは摂食行動を亢進させるペプチドホルモンである。本研究では、キンギョの自発遊泳行動に及ぼすグレリンの影響を探ると共に、グレリンの慢性投与がキンギョの体重や組織重量に及ぼす影響を調べた。グレリンの腹腔内投与により自発遊泳行動は減少した。一方、グレリンを毎日3週間投与した結果、雌のキンギョにおいて、脂肪組織の肥大や肝臓中の脂肪量が増大し、体重が有意に増加した。これらの結果より、グレリンはキンギョのエネルギーバランスを調節する作用を有する可能性が示唆された。

P8 真骨魚類におけるインスリンの多型性

○安藤忠（水研セ・北水研）

真骨魚類の多くからは一分子種のみインスリンが精製される。しかし、一部の種からは2倍体性でありながら異なる遺伝子に支配される2あるいは3分子種のインスリンが豊富に精製される。アミノ酸配列を比較すると種を越えて保存性が高い分子種と低い分子種があり、さらに分子系統樹を作製したところ、種内で分子種同士がグルーピングされる例があった。真骨魚類では真骨魚類特異的なゲノム重複（3R-WGD）と遺伝子特異的な重複によりインスリン遺伝子が高度に多様化していることが示された。

P9 無尾両生類2種のグレリン受容体（GHS-R1a）の同定

○海谷啓之¹、小泉泰士²、今野紀文²、内山実²、寒川賢治¹、宮里幹也¹（¹国立循環器病研究センター・生化学、²富山大・院）

ウシガエル(RC)とニホンアマガエル(HJ)の GHS-R1a を同定した。それぞれの GHS-R1a は 374 および 371 アミノ酸で、相同性は 85% であり、他の脊椎動物とは 61~74% であった。それぞれの cDNA を哺乳類細胞に発現させた結果、同定した受容体は機能的であることがわかった。受容体遺伝子は RC では脳、消化管、腎臓、精巣に、HJ では脳、心臓、消化管、腎臓、膀胱、腹皮に発現していた。グレリンはウナギ、ラット、ニワトリで飲水抑制作用があるが、HJ に対する脳室内投与では腹皮からの吸水に効果はなかった。

P10 ヤモリの膵臓のホルモンとトリプシノーゲンの cDNA 同定とグルカゴンの遺伝子構造の解析

○小林彩、吉田彩夏、朴民根（東大・院理・生物科学）

外温性動物である爬虫類は、外温と餌環境の変化に伴い消化器系の形態と機能が変化することが知られている。我々はヤモリ類を中心にこのような現象の解明に臨んでいる。今回は膵臓の機能に着目して、ヒョウモントカゲモドキのインスリンとグルカゴンそしてトリプシノーゲンの cDNA 配列を同定した。同定されたグルカゴンの配列は GLP-2 を欠いたもので、ヤモリ類は鳥類同様のゲノム構造を持ち、哺乳類とは異なることが示唆された。引き続き GLP-2 を含む mRNA の同定と共にそのゲノム構造の解析も行ったのでその結果を発表する。

P11 ラットの視床下部における新規摂食調節関連遺伝子 mRNA 発現細胞の局在解析

○佐藤瑠奈、岩越栄子、浮穴和義（広島大・院総科・脳科学）

我々は鳥類と哺乳類の視床下部からパラログ関係にある 2 種類の新規摂食調節関連遺伝子を見出している。これらの新規遺伝子は、げっ歯類において視床下部基底部に高い発現を示し、絶食やレプチンシグナルの有無などによって発現が変動することがわかっている。本研究では、ラットの視床下部における新規遺伝子 mRNA 発現細胞の局在を *in situ* ハイブリダイゼーション法により解析した。その結果、弓状核尾側と結節乳頭体核に発現していることが明らかとなった。さらに、既知の摂食調節ペプチドとの共存の可能性についても併せて解析した。

P12 スンクス (*Suncus murinus*) を用いた消化管運動制御におけるモチリンとグレリンの作用

○宮野佑樹¹、謝祚云¹、坂原聖士¹、星野賢哉¹、小池加奈子¹、岸本萌美¹、坂井貴文^{1,2}
(¹ 埼玉大学・大学院理工学研究科、² 埼玉大学・脳科学センター)

モチリンとグレリンはペプチドファミリーを形成し、お互いに補完的な生理作用が報告されてきたが、消化管運動に関するこれらの協調的な作用やメカニズムについては未だ解明されていない。本研究では、モチリンとグレリンを産生する小型実験動物であるスンクスの空腹期消化管運動を無麻酔・無拘束下で測定し、空腹期収縮運動の各 Phase にモチリン・グレリンおよびそれらのアンタゴニストを静脈内投与することで、両ホルモン作用を検討した。その結果、空腹期収縮運動はモチリンとグレリンの協調作用で引き起こされることが示唆された。

P13 オクタデカニューロペプチド (ODN) はキンギョ下垂体のソマトラクチン分泌を刺激する

今坂宏章¹、東森生¹、姜奇成¹、今野紀文¹、和田亘平¹、内山実¹、高橋明義²、Jérôme Leprince³、Marie-Christine Tonon³、Hubert Vaudry³、[○]松田恒平¹ (¹富山大・院理工・生体制御、²北里大・海洋生命、³Univ. of Rouen)

ODN はジアゼパム結合阻害物質より産生される神経ペプチドである。キンギョにおいて ODN が摂食抑制と不安様作用を、それぞれ代謝型エンドゼピン受容体 (MER) と中枢型ベンゾジアゼピン受容体 (CBR) を介して発揮することを見出した。また、ODN 含有神経線維が、下垂体中葉のソマトラクチン (SL) 産生細胞近傍に分布することを観察した。そこで、本研究では、SL 分泌に及ぼす ODN の影響を調べた。下垂体初代培養細胞への ODN 添加により、SL 分泌量は濃度依存的に増加した。ODN の SL 分泌促進作用は、MER アンタゴニストにより阻害されたが、CBR アンタゴニストによる影響は受けなかった。従って、ODN の SL 分泌促進作用は MER を介することが示唆された。

P14 キンギョにおいて神経ペプチド Y (NPY) は Y4 受容体を介して不安緩和様作用を発揮する

[○]坂下敦、姜奇成、矢橋里和、内山実、松田恒平 (富山大・院理工・生体制御)

神経ペプチド Y (NPY) は脊椎動物の脳に広範囲に分布し、様々な中枢作用を有すると考えられている。哺乳類において、NPY は情動行動および摂食行動の制御に関与する可能性が報告されている。一方、非哺乳動物においては NPY の摂食亢進作用が示唆されているものの、情動行動に及ぼす影響は不明である。そこで本研究では、生理学的知見が豊富であり、情動行動の評価法が確立しているキンギョを用い、情動行動に及ぼす NPY の影響を行動薬理的に探った。その結果、NPY の脳室内投与は不安緩和様作用を示し、その作用は Y4 受容体を介することが示唆された。

P15 ストレスによる脳内モノアミンの応答と恐怖記憶の関係

[○]蓬生絵理¹、陰山亜矢²、横越英彦²、酒井秀嗣³、佐藤恵³、竹内浩昭¹ (¹静岡大・院理・生物科学、²静岡県立大・院生活健康科学・食品栄養科学、³日大・歯学・生物)

本研究ではストレスが個体に及ぼす影響および聴覚刺激、視覚刺激のどちらがより恐怖記憶とリンクしやすいかを行動反応と脳内モノアミンに注目して解析した。雛鳥に熱ストレスと共に聴覚・視覚刺激を与え、両者を関連付けた後、テストでどちらか片方の刺激のみ与えたところ、聴覚刺激よりも視覚刺激を与えたときの方が強いストレス応答を示す傾向にあった。また、ストレス暴露期間の糞中コルチコステロン量を定量した結果、経時的な上昇を示した。従って、ストレスとより強く結びついて記憶に定着したのは視覚刺激であったと推察される。

P16 ウシガエル抗菌ペプチド遺伝子のクローニング

○岩室祥一¹、藤澤静香¹、小西裕己¹、蓮沼至²、小林哲也³、菊山榮^{1,2} (¹東邦大・理・生物、²早大・総合科学・生物、³埼玉大院・理工・生体制御)

両生類の皮膚は抗菌ペプチド(AMP)の探索源として非常に多くの成果をもたらして来た。その蓄積を基に RT-PCR 法を用いた AMP 前駆体 cDNA の効率的な増幅が可能となり、皮膚以外の多くの器官において、AMP の遺伝子が発現していることが明らかとなった。本研究ではウシガエルの脳および眼窩分泌腺であるハーダー腺に着目し、それぞれ数種類の抗菌ペプチドの cDNA クローンを得た。近年、AMP の抗菌活性以外の機能の報告も続出していることから、これら器官の AMP がもつ新たな機能を内分泌学的側面から考察する。

P17 ヒストンの抗菌作用に関する研究

○多賀井千尋¹、森田愁¹、白石貴如¹、宮地和幸²、岩室祥一¹ (¹東邦大・理・生物・生体調節、²同・細胞構造)

近年、ホルモンを含めた生理活性物質が抗菌作用も有するという報告が増えており、真核細胞のヌクレオソーム構造の形成に必須であるヒストンもその一例である。ヒストンにはインビトロで下垂体ホルモンを放出させる作用も報告されており、さらには分泌性の核外ヒストンの存在も明らかになっていることから、我々はヒストンとホルモンに共通点を感じている。本研究ではヒストンの内分泌系への関与の解明を主眼にしつつ、まずその抗菌性に着目し、仔ウシ胸腺由来のヒストンを用いて作用機序の解析を試みた。結果並びに途中経過を報告する。

P18 ナメクジウオカルシトニンからみたカルシトニンファミリーの進化機構

○関口俊男¹、高橋弘樹²、小笠原道生³、佐竹炎¹ (¹(財)サントリー生有研、²岡崎基生研、³千葉大・院・融合科学)

ナメクジウオは頭索動物に属し、近年の分子系統解析により、現存する脊索動物で最も原始的だと考えられている。我々は、カルシトニン (CT) family の起源を明らかにする為、ナメクジウオゲノムから CT family peptide、受容体、受容体共役蛋白 (RAMP) を検索した結果、3 種の CT、1 種の受容体候補、3 種の RAMP 候補を単離した。現在、リガンド-受容体活性について検討している。本発表では、我々が報告したホヤ CT と脊椎動物の知見を踏まえ、CT family の進化機構について考察する。

P19 アカエイのカルシトニンファミリー受容体のクローニングと発現解析

○鈴木信雄¹、関口俊男²、佐竹炎²、加藤花野子³、西山雄大³、高橋英也⁴、御輿真穂³、坂本竜哉³、兵藤晋⁵、柿川真紀子¹、服部淳彦⁶、笹山雄一¹ (¹金沢大・環日センター、²サントリー生有研、³岡山大・臨海、⁴新潟大・理、⁵東京大・海洋研、⁶東京医科歯科大・教養)

カルシトニン (CT) は破骨細胞の活性を抑制して、血液中の Ca 濃度を抑制するホルモンであるが、硬骨が存在しない軟骨魚類のアカエイにおいて、CT を分泌する鰓後腺が存在する。そこで本研究では、アカエイ CT の生理的役割を調べるため、カルシトニン受容体(CTR)の構造を決定して、発現解析を行った。その結果、CTR は様々な器官で発現しており、特に鰓で発現していることが判明した。さらにアカエイを 20%海水に移行させると、鰓と腎臓における CTR の発現が低下することがわかった。Calcitonin receptor-like receptor についても同様に解析したので、合わせて報告する。

P20 魚類におけるカルシトニン遺伝子の発現調節機構の解析

○山口洋生¹、鈴木雅一¹、日高美江²、土岐晋吾² (¹静岡大・院理・生物科学、²静岡大・院理工・環境科学)

カルシトニン (CT) はカルシウム調節に重要なホルモンであるが、未だその遺伝子の転写活性を促進する分子機構には不明な点が多い。本研究では、ニジマス鰓後腺由来 cDNA ライブラリーからクローニングした転写因子 FoxA1、FoxA2、Pax1、Nkx2.1d およびメダカ CT 遺伝子上流領域を用いてルシフェラーゼアッセイを行った。その結果、上流 3, 3kbp の 5' 領域にエンハンサーの存在が示唆された。また、転写活性を促すには FoxA2、Pax1、Nkx2.1d の三つの転写因子が重要であることが示された。

P21 サケ科魚類の鰓におけるコルチゾルの代謝調節メカニズム

○日下部誠¹、Stephen D. McCormick²、Graham Young³、竹井祥郎¹ (¹東大・大気海洋研・生理学、²USGS, Conte Anadromous Fish Research Center, USA、³Univ. Washington, School of Aquatic and Fishery Sciences, USA)

海水・淡水両方の環境適応に必要なコルチゾルの作用は受容体を介して制御されている。しかし、近年の哺乳類の研究から、コルチコイドは標的器官においてステロイド代謝酵素の働きにより、局所的に調節されることも明らかになってきた。本研究では、真骨魚類のコルチゾル制御機構を明らかにするため、サケ科魚類におけるコルチゾルの局所的な代謝調節機構の存在を調べた。その結果、鰓に発現する 11 β -水酸基脱水素酵素が海水・淡水適応時にコルチゾル量を局所的に調節している可能性が示唆されたので報告する。

P22 心房性ナトリウム利尿ペプチド (ANP) が無尾両生類の体液調節に与える影響

○露谷孔明、前嶋翔、今野紀文、松田恒平、内山実 (富山大・院理工・生体制御)

ANP をオオヒキガエル (*Bufo marinus*) に注入投与し、経時的に採血および採尿を行った。ANP ($50 \text{ pmol} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) の投与により糸球体濾過量、尿量、尿 Na 濃度および尿浸透圧は有意に増加した。尿中 Na 関連の各種パラメータには投与量依存性の増加が観察された。また、背部リンパ嚢に ANP を投与し水浸漬処理を行った実験では、下腹部腹皮からの吸水量に差は見られなかった。以上より、無尾両生類において ANP は吸水には影響を与えないが、水利尿とナトリウム利尿を引き起こすことが示唆された。

P23 アフリカツメガエル皮膚アクアポリン AQP-x3 の尿素依存性発現

○松田学¹、尾串雄次²、佐野貴太²、岡田令子²、鈴木雅一²、田中滋康² (¹筑波大・院人間総合・生命システム、²静岡大・院理・生物科学)

皮膚の水透過性が低く保たれている淡水棲のアフリカツメガエルでも、下腹部皮膚からの水吸収に働く AQP-x3 遺伝子が機能的に保存されている。特殊な生理条件下ではこの遺伝子が発現するものと推測し、乾燥度や浸透圧の異なる条件下で皮膚 AQP の発現を調べたところ、水吸収が必要で且つ浸透圧差に基づいた皮膚からの水吸収が可能な部位でのみ、皮膚 AQP が発現することがわかった。さらに培養皮膚で尿素やベタインが AQP 発現を誘導したことから、夏眠時の尿素による浸透圧上昇が AQP 発現と水吸収を誘導する可能性が示唆された。

P24 乾燥状態におけるネッタイツメガエルの水恒常性維持に関する研究

○柴田侑毅¹、佐野貴大¹、滝谷優¹、持田弘²、岡田令子³、松田学⁴、鈴木雅一¹、田中滋康^{1,3} (¹静岡大・院理・生物科学、²蛋白精製工業、³静岡大・創造大学院・統合バイオ、⁴筑波大・院人間総合科学)

無尾両生類は多様な水環境に生息し、下腹部皮膚からの水吸収および膀胱の尿から水再吸収により体内の水恒常性を維持している。この水代謝には水チャネルアクアポリン (AQP) が関与し、無尾両生類での水代謝は抗利尿ホルモン (ADH) アルギニンバソトシン (AVT) などの内分泌系や神経受容体を介した調節を受けている。ネッタイツメガエル *Xenopus tropicalis* は乾季になると夏眠を行い、血中の尿素濃度を高め浸透圧を高めることで体内の水保持をしている。本研究では乾燥状態におけるネッタイツメガルの水恒常性維持機能を、AQP の観点から説明するために行った。

P25 アカハライモリアルギニンバソトシン受容体のシグナル伝達経路

○蓮沼至¹、豊田ふみよ²、山本和俊¹、菊山榮¹ (¹早大・教育総合科学・生物、²奈良医大・第一生理)

アカハライモリアルギニンバソトシン (AVT) 受容体 (V1a、V2、V3/V1b) について、哺乳類培養細胞発現系を用いたルシフェラーゼアッセイによりシグナル伝達経路を解析した。いずれの受容体も濃度依存的に AVT によりアデニル酸シクラーゼおよびホスホリパーゼ C を介する経路が活性化された。また、バソプレッシン V1a 受容体アンタゴニスト (Manning compound) は AVT によって活性化された V1a タイプおよび V3/V1b タイプ受容体のシグナル伝達を濃度依存的に抑制することがわかった。

P26 pH の低下に伴うヒト大動脈血管平滑筋細胞の応答に対する OGR1 受容体の関与

○戸村秀明、劉進朋、中倉敬、茂木千尋、当房雅之、佐藤幸市、岡島史和 (群馬大・生調研・シグナル伝達)

虚血や動脈硬化部位では、pH が低下する。pH の低下に伴い血管では各種応答が引き起こされるが、血管組織がどのようにして細胞外 pH を感知するのかは明らかとなっていない。OGR1 は細胞外プロトンを感じする G タンパク共役型受容体である。今回ヒト大動脈血管平滑筋細胞を用いて、細胞外 pH の低下に応答する遺伝子発現や、その低下に伴う細胞の増殖抑制作用に対する OGR1 の関与を調べた。その結果、OGR1 を介する経路と介さない経路があることが判明した。この結果は今後、上記部位に生じる病的な応答への解析の糸口になる可能性がある。

P27 キンギョの精液産生に関与するアクアポリンの解析

○佐藤脩示¹、小林牧人²、尾串雄次³、田中滋康³、鈴木雅一¹ (¹静岡大・院理・生物科学、²ICU・生命科学、³静岡大・院創造科学技術・統合バイオ)

キンギョなどの硬骨魚では繁殖期に、生殖腺刺激ホルモン(GTH)の作用により粘性の低い精液が産生される。本研究では、まずキンギョに黄体形成ホルモン(LH)様のヒト絨毛性性腺刺激ホルモン(HCG)を投与した。その結果、24h 後に精液量が有意に増加した。さらに、精液産生時の精巣での水移動にアクアポリン(AQP)が関与していると考え、cDNA クローニングを行い、キンギョ精巣から AQP3a と AQP3b を同定した。RT-PCR 解析により、AQP3 mRNA の精巣での発現量は成熟度が大きくなるほど増加する傾向があることが判明した。

P28 コイ (*Cyprinus carpio*) 生殖腺体細胞由来増殖因子 (GSDF) の cDNA クローニング

藤本孝史、大前貴俊、[○]平井俊朗 (帝京科学大・生命環境・生命科学)

生殖腺体細胞由来増殖因子 (GSDF) はニジマスで最初に発見された魚類に固有の TGF β ファミリー分子であり、始原生殖細胞および精原細胞の増殖を促進することが知られている。また、近年の研究によりメダカ属魚類においては雄の生殖腺性分化に関与し、一部の種では性決定遺伝子にコードされていることが報告されている。今回、コイ (*Cyprinus carpio*) 精巢より、2種類の GSDF cDNA をクローニングし、生殖腺性分化との関連性について検討した。

P29 マウス精巣での減数分裂におけるノシセプチンの機能

[○]塩月正洋、酒井智美、江頭恒、安部眞一 (熊本大・院・自然科学)

第一減数分裂での相同染色体の組み換えは、姉妹染色体を接着しているコヒーシンというタンパク質複合体がその構成因子の Rec8 のリン酸化を契機に消失し、姉妹染色体が一時的に解離することが必要であると考えられる。本研究では、濾胞刺激ホルモンがセルトリ細胞で神経ペプチドであるノシセプチンの発現を誘導すること、ノシセプチンが生殖細胞に発現する受容体を介して Rec8 のリン酸化を促進することを明らかにした。この結果は、ノシセプチンがセルトリ - 生殖細胞間のシグナル伝達因子として働き、減数分裂の開始に関っていることを示唆した。

P30 マウスセルトリ細胞におけるレチノイン酸を介したニューレギュリン発現機構の解析

[○]植村彩乃¹、中山由紀²、江頭恒¹、安部眞一¹ (¹熊本大・院理・生命科学、²熊本大・大学院先導機構)

マウス精巣では、ニューレギュリン(NRG)1 がセルトリ細胞で発現し、精原細胞の増殖、分化を誘導する。さらに、減数分裂開始誘導因子のレチノイン酸(RA)がセルトリ細胞株 SertoliB で NRG1 の発現を誘導し、セルトリ細胞や SertoliB では RA 受容体 RAR α mRNA が発現していた。以上のことは、マウス精巣では、RA が RAR α を介して NRG1 の発現を制御し、減数分裂を誘導している可能性を示している。今回の発表では、セルトリ細胞における RA を介した NRG1 の遺伝子発現制御機構について報告する。

P31 メダカ腎臓における血球系細胞の性質と貧血応答

○平野歩美¹、前川峻²、加藤尚志^{1,2} (¹早大・教育・生物、²早大・院先進理工・生命理工)

メダカは優れた実験動物モデルを提供するが、成体造血に関する解析例は乏しい。成体メダカ腎臓中に多数の血球細胞を確認できたため、フローサイトメトリーで腎臓細胞を分離し、血球細胞特異的遺伝子の発現と細胞形態を調べ、リンパ球系、骨髄球系、造血前駆細胞系、赤芽球系の4つの明確な細胞集団を鑑別した。溶血剤フェニルヒドラジン含有水にメダカを暴露したところ血流の血色素が希薄になり、貧血を呈した。貧血からの回復に先立ち、腎臓の赤芽球系細胞が増加した。よって腎臓は赤血球産生を担う造血器官であると結論した。

P32 アフリカツメガエル赤血球産生におけるエリスロポエチンの作用動態

○別府実穂¹、永澤和道¹、目黒瑞枝¹、前川峻¹、遠藤信康²、小坂(野川)菜美¹、加藤尚志^{1,2} (¹早大・院先進理工・生命理工、²早大・教育・生物)

プロラクチンや成長ホルモンと同様に4- α -ヘリックスバンドル構造をもつエリスロポエチン(EPO)は、ヒトでは腎臓で分泌され、骨髄に運搬されると赤血球前駆細胞に作用して末梢赤血球数を調節する。EPOが標的器官に達するにはシアル酸付加N結合型糖鎖が不可欠である。しかしツメガエルEPO(xIEPO)はN結合型糖鎖を欠失する。そこで大腸菌発現組換えxIEPOをツメガエルに投与し、末梢赤血球数やヘマトクリット値などの変動を調べ、赤血球産生におけるEPOの作用動態の傍分泌性と内分泌性を検討した。

P33 ツメガエルの血中に存在する赤血球産生活性の抗エリスロポエチン抗体による中和

○永澤和道¹、須貝龍久¹、谷崎祐太¹、前川峻¹、別府実穂¹、小坂(野川)菜美¹、加藤尚志^{1,2} (¹早大・院先進理工・生命理工、²早大・教育・生物)

哺乳類では、貧血になると低酸素血に反応して腎臓でエリスロポエチン(EPO)遺伝子の発現が亢進する。その結果、血中EPO濃度が上昇し骨髄赤血球産生が促進される。ツメガエルでは、フェニルヒドラジン投与後に急性溶血性貧血となり血中の赤芽球コロニー形成刺激活性が亢進する。この活性を分画し性状を解析したところ、一部が抗ツメガエルEPOペプチド抗体で中和され血中EPO濃度の上昇が示唆された。しかし貧血ツメガエルのEPO産生臓器のmRNA発現量は著変せず、赤血球産生制御の仕組みについて複数の仮説が成り立つ。

P34 アフリカツメガエル造血器における細胞接着因子 ESAM の発現

○真野陽介¹、奥井武仁¹、小濱聖佳²、前川峻¹、木下紗也香¹、谷崎祐太¹、田原彩香¹、加藤尚志^{1,2} (¹早大・院先進理工・生命理工、²早大・教育・生物)

動物の造血器に極僅かにある造血幹細胞は、細胞膜特異発現分子を用いて標識や分離が可能となるが、生物種共通の分子は限られている。血管内皮細胞マーカーとして発見された ESAM がヒトとマウスの造血幹細胞にも発現するとの報告に注目し、*Xenopus tropicalis* とヒトの ESAM の遺伝子配列を比較して、*X. laevis* の ESAM の膜貫通領域近傍の部分遺伝子配列を決定した。次いで、成体とオタマジャクシの諸臓器における ESAM の発現解析を進め、造血との関連を考察した。

P35 低温曝露アフリカツメガエルにおける白血球数の減少

○小野寺秀和¹、前川峻¹、恩田信洋¹、一杉芽美²、石田溪介³、家村仁美¹、加藤友啓¹、前野貢⁴、加藤尚志^{1,2} (¹早大・院先進理工・生命理工、²早大・教育・生物、³新潟大・院・自然、⁴新潟大・理・生物)

低温水にツメガエルをおくと、1日で末梢白血球数は正常値の25%まで減少した。常温に戻すと正常値まで回復し、さらに約1.7倍に増加した。この機序は不明である。そこで組織切片と塗抹標本での細胞数計測で、白血球系細胞の組織分布の変動を調べた。また分裂細胞を核酸アナログで *in vivo* 標識し、低温移行直後の貯蔵白血球の末梢動員と、新生白血球の出現を解析した。顆粒球コロニー刺激因子 (G-CSF) と、G-CSF 受容体の遺伝子発現量は低温移行初期に脾臓で減少し、本現象に白血球造血の抑制が伴うことが示唆された。

P36 抗エリスロポエチン受容体抗体が認識するツメガエル赤血球前駆細胞の性質

○神保杏林¹、栗城遥¹、永澤和道¹、前川峻¹、渡会浩志²、加藤尚志^{1,3} (¹早大・院先進理工・生命理工、²(独)理化学研究所・横浜・免疫・アレルギー科学総合研究センター、³早大・教育・生物)

ツメガエル成体の肝臓や脾臓には、エリスロポエチンの受容体 (xIEPOR) を発現する赤血球前駆細胞が存在する。それらの分化過程と組織分布を調べるため、xIEPOR 細胞外領域とマウス IgG2a 領域の融合組換え蛋白質をマウスに免疫し、抗 xIEPOR 抗体を作製した。得られた抗体で xIEPOR 強制発現マウス細胞株 xIEPOR-FDC/P2 の免疫染色性、増殖中和活性、フローサイトメトリーにおける適合性を確認した。さらに溶血性貧血時の末梢未熟赤血球と、肝臓由来赤血球前駆細胞の抗体認識性を比較したので報告する。

P37 排卵と卵成熟は互いにコミュニケーションを取っているか？

○萩原茜、藤森千加、萩原克益、高橋孝行（北海道大・院生命科学）

生体内では排卵に先立つ現象として卵成熟が起き、この2つに関わる因子としてプロゲステロンが報告されてきた。プロゲステロンの受容体には核型の nPR と膜型の mPR の2種類が存在し、mPR が卵成熟に関わることが示唆されてきた。今回は排卵研究に適した種であるメダカを用い、mPR の排卵への関与という観点から発現解析を行った。メダカ卵巣に発現する2種類の mPR の発現解析と排卵に関わる PG 作動経路との関連を調べることで排卵と卵成熟の関係について考察した。

P38 メダカ排卵におけるプロスタグランジンの作用とアクチン重合への関与

○藤森千加、萩原克益、萩原茜、高橋孝行（北海道大・院生命科学）

排卵とは卵巣から放出される現象を指し、LH の刺激によって様々な反応が誘導されて起こる。プロスタグランジン(PG)は排卵誘導作用を持つ因子として広く知られているが、排卵時における分子メカニズムについては明らかになっていない。そこで当研究室ではメダカを用いて PG による排卵誘導作用の分子機構について研究を進めてきた。その中で、PG の持つ作用についてアクチン重合の変化との関連が予想された。今回はメダカの排卵における PG とアクチン重合の関連についての調査を報告する。

P39 メダカ排卵酵素 MT2-MMP の誘導メカニズム—排卵に関与する新規チロシンキナーゼの探索と同定

○萩原克益・高橋孝行（北大・院理・生物）

これまでの研究によって、メダカ排卵においては、LH により誘導される核内プロゲステロン受容体(nPR)が排卵酵素である MT2-MMP の誘導に関わっていることを明らかにした。そこで、本研究では nPR の誘導機構について解析を行った。その結果、nPR の誘導にチロシンキナーゼが重要な役割を果たすことが明らかになった。チロシンキナーゼの排卵への関与については、これまで他種では報告がなく、本研究が初めての報告となる。今回は、卵成熟誘起ホルモンの生合成関連酵素についても解析を行ったので併せて報告する。

P40 クロヌタウナギの生殖腺における性ステロイド産生能の探索

○西山真樹¹、内田勝久²、森山俊介³、千葉洋明³、下谷豊和⁴、野崎眞澄⁴ (¹新潟大・院・自然、²宮崎大・農・海洋生物環境、³北里大・海洋生命科学、⁴新潟大・理・臨海)

クロヌタウナギの血液中には、少なくとも、エストラジオール 17 β とテストステロンが存在し、両性ステロイドの血中量は、生殖腺の発達に伴い上昇することが示唆された。次に、生殖腺 cDNA ライブラリーの網羅的遺伝子探索を行った結果、ステロイド合成に寄与するコレステロール側鎖切断酵素 (CYP11A) 遺伝子が得られた。これらの結果は、原始的な脊椎動物・ヌタウナギ類においても、性ステロイドを介した配偶子形成機構が存在することを示唆している。

P41 水槽内における産卵期のクサフグの行動リズム

○吉原毅¹、本橋英治¹、土井啓行²、安東宏徳¹ (¹九大・院農・資源生物科学、²下関市立しものせき水族館・海響館)

クサフグは 5~6 月の大潮の日の満潮の数時間前に産卵し、半月周性の産卵リズムを持つ。2009 年と 2010 年に福岡県志賀島の産卵期のクサフグを、底面の半分に石を積んで斜面を作った水槽に入れて行動をビデオで観察した。両年共に、大潮の満潮前では、大潮の干潮前や大潮以外の満潮・干潮前に比べて、斜面の上に留まる行動の割合が高かった。この行動の割合の違いは産卵期の 1 ヶ月間は見られたが、産卵期終了後も観察を続けると行動の割合の違いは見られなくなった。

P42 Estrogen regulation of dopaminergic neurons and behavioral markers for endocrine disruption

○Mitsuyo Kishida¹, Ratu Fatimah^{1,2}, Saifuddin^{1,2}, Sugiyono^{1,2} (¹Kumamoto U・Grad School of Sci & Tech, ²Brawijaya U・Biol)

We have previously shown that estrogen exposure to zebrafish embryos decreases the expression of tyrosine hydroxylase and the response to tactile stimulation, indicating estrogen regulation of dopaminergic neurons in early development. In this study we examined the effect of brain-formed estrogen on activities of dopaminergic neurons by analyzing motor behaviors. We also examined the perturbation of motor behaviors by exposures to xenoestrogens (BPA and DES) and a heavy metal (cadmium) to evaluate their effects on estrogen signaling.

P43 プロゲステロン膜受容体 (mPR) の発現系の構築と機能解析

大島卓之¹、清水口久美¹、磯崎裕文¹、福田達也²、○徳元俊伸^{1,2} (¹静岡大・理・生物科学、²静岡大・創造科学技術大学院)

魚類の卵成熟誘起ホルモン受容体であるプロゲステロン膜受容体 (mPR) 分子は全身にわたる広範な発現を示すことから各種組織におけるホルモン作用の受容に関わることが予想される。また、内分泌かく乱物質の新規ターゲットとしても注目される。そこで各種化学物質との反応性を解析するアッセイ系の開発のため、我々は活性型 mPR 分子の発現に取り組んでいる。今回、発現レベルは低いものの酵母における発現系の構築に成功し、精製に向けた可溶化条件の検討を進めたので報告する。

P44 女性ホルモンがキンギョの雄の性行動に及ぼす影響

○松塚唯子¹、木島舞²、木村武二²、小林牧人¹、早川洋一¹ (¹国際基督教大・理・生物、²日本女子大・理・物質生物科学)

女性ホルモン作用を有する内分泌かく乱化学物質は、野生動物の雄の生殖異常を引き起こす可能性がある。本研究ではキンギョの雄にエストラジオール 17β (E2) を曝露し、E2 が雄の生殖活動に及ぼす影響について調べた。その結果、E2 による雄の二次性徴の消失、精液産生の抑制、および性行動の抑制が確認された。さらに生殖活動の抑制過程において、精液を放出せずに性行動を行う個体が見られた。このような雄が自然界で性行動を行った場合、正常な雌の卵の受精率の低下が起こることが懸念される。

P45 ゼブラフィッシュ雄成魚への女性ホルモン類の投与の影響

○高津香奈絵、宮奥香理、徳元俊伸 (静岡大・理・生物科学)

既に性分化を終え、生殖活動を開始したゼブラフィッシュ雄成魚にエストロゲンや人工女性ホルモン等による処理を行い、性転換が可能なのかを調べるために長期投与実験を試みた。実験には卵細胞が GFP により可視でき、明視野において生殖腺の観察ができるトランスジェニック魚を用い、精巣の変化、卵巣の形成について経時的に追跡した。その結果、継続処理 1-2 ヶ月で、精巣の退縮が見られた。同時に進めた雌成魚へのアリミデックス (第三世代アロマターゼ阻害剤) の長期投与の結果も合わせて報告する。

P46 アロマターゼ阻害剤によるゼブラフィッシュ成魚における性転換誘導

○宮奥香理¹、中村將²、徳元俊伸¹ (¹静岡大・理・生物科学、²琉球大熱帯生物圏研究センター)

既に性分化を終え、産卵を開始したゼブラフィッシュ成魚においてエストラジオール濃度の低下をもたらすアロマターゼ阻害剤処理により性転換が可能なのかどうか調べるために長期投与実験を試みた。実験には卵細胞が GFP により可視化出来るトランスジェニック魚を用い卵巣の変化を経時的に追跡した。その結果、阻害剤継続処理 2-3 ヶ月で卵巣はほぼ完全に退縮し、5-6 ヶ月で精巣様組織を有するようになる事が明らかになった。この結果からゼブラフィッシュは成熟した卵巣中にも未分化な生殖幹細胞を保持していることが示唆された。

P47 ミシシippアカミミガメの卵巣の変化と血漿中ホルモン変化の関連

○名古孟大¹、KANDIEL Mohamad²、佐々木一昭¹、渡辺元¹、田谷一善¹ (¹東京農工大・農・獣医、²Faculty of veterinary medicine Dept. of Theriogenology Benha University)

カメ類の生殖生理学を解明する目的で、モデル動物としてミシシippアカミミガメを用い、卵巣の状態と、血漿中の各種性ホルモン濃度の周年変化を調べた。超音波検査により卵胞の数、大きさを追跡し、合わせて、RIA 法により、血漿中のインヒビン、エストラジオール-17 β 、テストステロンレベルを測定した。その結果、卵胞数と各種ホルモン濃度とも、4~9 月の活動期に比べ、10~3 月の休眠期に高い値を示し、その動きには正の相関のあることが判明した。

P48 有羊膜類における Tex27 mRNA variant の存在と卵巣での役割

○大嶽茂雄¹、遠藤大輔²、朴民根¹ (¹東大・院理・生物科学、²東京医科歯科大・難治疾患研究所)

我々はヒョウモントカゲモドキで精巣特異的遺伝子 Tex27 を発見し、精巣における発現を調べた結果、環境条件により変動が見られた。そこで、同じ有羊膜類で、強い光感受性をもつ鳥類であるウズラでも Tex27 を同定し、発現解析を行った。一方、研究の過程で Tex27 mRNA には 3' UTR のみが長い variant が存在することがわかった。その UTR 内には脊椎動物間で極めて保存性の高い領域があり、その発現は卵巣で最も高かった。これらの結果から、この遺伝子の卵巣での機能が示唆された。

P49 卵巣・顆粒膜細胞におけるアンドロジェンの作用

○矢澤隆志、河邊真也、水谷哲也、今道力敬、宮本薫（福井大学・医・分子生体情報学）

私たちは、過去の研究で、哺乳類の卵巣において 11-KT を含むアンドロジェン産生がゴナドトロピンにより劇的に上昇することを報告している。この現象の生理的な意義を調べるために、マウスで性周期を誘導したところ、アンドロジェン産生は、排卵前にピークを迎えることが分かった。卵巣において、アンドロジェンは、顆粒膜細胞のアンドロジェン受容体を介し、作用していることから、初代培養の顆粒膜細胞や顆粒膜細胞腫由来の細胞株を用いて、その標的遺伝子と発現制御について調べたので報告する。

P50 マウス子宮内膜増殖機構における Runx3 の役割

○土家由起子¹、斉藤優佳¹、佐久間敦子¹、伊藤公成²、深町博史³、竹内栄¹、高橋純夫¹
（¹岡山大・院・自然科学、²長崎大・院・医歯薬総合、³東京医科歯科大・院・医歯薬総合）

Runx3 は Runx ファミリーに属する転写因子である。Runx3 欠損(Runx3^{-/-})の雌マウスは不妊になり、子宮内膜上皮細胞においてエストロゲン依存性の細胞増殖が低下し、子宮が萎縮することを明らかにした。この細胞増殖機構における Runx3 の役割を解明するために、-マウスの子宮内膜の上皮および間質細胞の初代培養系を用いて、細胞増殖を促進する Igf1 等の成長因子、それらの受容体やエストロゲン受容体、細胞周期関連因子などの遺伝子発現に及ぼすエストロゲンの影響を解析した。

P51 マウスにおけるインスリン様成長因子 1(IGF-1)の転写制御の解析

○南條沙也香¹、入江紗弥香²、稲熊あすみ²、竹内栄¹、高橋純夫¹（¹岡山大・院・自然科学、²岡山大・理・生物）

IGF-1 は、細胞増殖やアポトーシスの制御に関与する成長因子である。IGF-1 は、主に成長ホルモン（GH）により発現が促進され、GH の媒介因子として知られている。子宮において、IGF-1 は子宮内膜細胞の増殖制御に関与している。マウス子宮の IGF-1 発現は、GH のみならず Estradiol-17 β (E2)によっても制御されている。しかし、E2 による IGF-1 遺伝子 (Igf1) の転写制御は不明な点が多い。そこで、マウス Igf1 の転写制御機構を解明するために、Igf1 のプロモーター解析をおこなった。

P52 アカウニ生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン様ペプチドの遺伝子発現と生理作用の解析

○山野恵祐¹、藤原篤志²、中村昭文¹、大野薫³、吉国通庸⁴ (¹水研セ・養殖研、²水研セ・中央水研、³基生研・生殖、⁴九大・院農)

近年、種々の無脊椎動物において生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH) 様遺伝子や抗 GnRH 抗体に陽性反応を示す神経細胞の存在が報告されるようになってきたが、無脊椎動物における GnRH の機能については十分には分かっていない。本大会では、アカウニから見出した2種類の GnRH 様ペプチドについて、種々の組織での遺伝子発現の有無、神経における周年的な遺伝子発現量、成熟に関連した生理現象に及ぼす作用について解析した結果を報告する。

P53 サクラマス GnRH 受容体遺伝子の発現に対する IGF-I の影響

○持永聖也¹、城道絢²、浦野明央²、安東宏徳¹ (¹九大・院農・資源生物科学、²北大・院理・生命理学)

IGF-I はサケ科魚類の性成熟開始期に GTH 細胞の GnRH に対する反応性を高めるが、その作用機構は明らかではない。そこで、サクラマスの下垂体初代培養系を用いて、GnRH 受容体(GnRH-R)遺伝子の発現に対する IGF-I による影響を性成熟の段階を追って解析した。オスでは、GnRH-R 遺伝子の発現量は性成熟開始期(2月)と性成熟期(5月)で IGF-I によって抑制され、産卵期(9月)では増加した。メスでは、IGF-I による GnRH-R 遺伝子の発現への影響は見られなかった。

P54 ヤツメウナギにおける GnIH ホモログペプチドの機能解析

○大杉知裕¹、浮穴和義²、Stacia A. Sower³、筒井和義¹ (¹早稲田大・教育総合科学・統合脳科学、²広島大・院総科・脳科学、³Dept. Biochem. Mol. Biol, Univ. New Hampshire)

最近我々はヤツメウナギから gonadotropin-inhibitory hormone (GnIH)ホモログペプチドを同定した。本研究では、このペプチドの機能解析を行った。GnIH ホモログペプチドはヤツメウナギの脳における GnRH 濃度や下垂体における生殖腺刺激ホルモンの mRNA 発現量を変化させた。GnIH による GnRH や生殖腺刺激ホルモンの制御機構は高等な脊椎動物で明らかにしてきたが、本研究により最も原始的な脊椎動物である円口類においても同様の制御機構が存在することが示唆された。

P55 ストレスが誘導する生殖腺刺激ホルモン放出抑制ホルモン(GnIH)とその受容体(GnIH-R)の発現変動

小貫達也、[○]福田裕治郎、蓮沼至、山本和俊、産賀崇由、筒井和義（早稲田大・教育総合科学・統合脳科学）

従来、生殖の制御は生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン(GnRH)の働きにより説明がなされてきたが、我々の発見した新規脳ホルモンである生殖腺刺激ホルモン放出抑制ホルモン(GnIH)により、それまでの定説が覆された。本研究では、ストレスによる GnIH と GnIH 受容体(GnIH-R)の発現変動をウズラで解析した。その結果、ストレスにより血中のコルチコステロン濃度と間脳における GnIH と GnIH-R の mRNA 発現量が増加した。また、視床下部室傍核の GnIH ニューロンにはグルココルチコイド受容体(GR)が発現しており、GR を介した GnIH 発現制御機構が示唆された。

P56 生殖腺刺激ホルモン放出抑制ホルモン(GnIH) mRNA の RNA 干渉は鳥類を覚醒する

[○]産賀崇由¹、Motoko Mukai³、George E. Bentley²、John C. Wingfield³、筒井和義¹（¹早稲田大・教育総合科学・統合脳科学、²カリフォルニア大バークレー校・統合生物、³カリフォルニア大デービス校・神経生理行動）

生殖腺刺激ホルモン放出抑制ホルモン(GnIH)はゴナドトロピンの分泌を抑制する新規視床下部ホルモンである。本研究では、RNA 干渉法によりスズメの脳の GnIH mRNA の発現を抑制して、様々な行動への影響を調べた。GnIH mRNA 発現抑制により、雌雄の自発運動量が上昇し、雄の歌行動と雌の交尾受け入れ行動などの発現が高まった。また、スズメの自発運動量は GnIH ニューロンが投射する GnRH ニューロン数に逆相関していた。本研究により、GnIH mRNA の RNA 干渉により鳥類が覚醒することが分かった。

P57 テストステロンは生殖腺刺激ホルモン放出抑制ホルモン受容体(GnIH-R)の発現を誘導する

塚田康介、[○]水野貴信、産賀崇由、筒井和義（早稲田大・教育総合科学・統合脳科学）

2000 年に我々は生殖腺刺激ホルモンの放出を抑制する新規の視床下部ホルモンを鳥類のウズラから発見し、生殖腺刺激ホルモン放出抑制ホルモン(GnIH)と名付けた。次に、我々は新規の G タンパク質共役型受容体(GPR147)である GnIH 受容体(GnIH-R)をウズラから同定した。本研究では、テストステロンによる GnIH-R の発現誘導作用について、雄ウズラを用いて解析した。その結果、精巣除去により下垂体の GnIH-R mRNA の発現量が減少し、テストステロン投与により増加することがわかった。

P58 Gonadotropin-inhibitory hormone inhibits gonadotropin-releasing hormone-induced cAMP production in L β T2 gonadotrope cells

○You Lee Son, Takayoshi Ubuka, Kazuyoshi Tsutsui (Lab. Integrative Brain Sci., Dept. Biol., Waseda Univ.)

Gonadotropin-inhibitory hormone (GnIH) inhibits gonadotropin synthesis and release via its receptor (GnIH-R). We investigated the effect of GnIH on gonadotropin-releasing hormone (GnRH) signaling in the gonadotrope, L β T2. We confirmed GnIH-R expression in L β T2 by RT-PCR analysis. We further established that GnIH effectively inhibits cAMP production stimulated by GnRH using cAMP-sensitive reporter assay. GnIH may inhibit gonadotropin secretion by interfering the effect of GnRH on cAMP production.

P59 新規脳内ペプチド、キスペプチン (KP) と GnIH の高感度測定法の開発と脳内分布

○長谷川喜久¹、宮内ちひろ¹、奥村恵¹、橋本統¹、筒井和義² (¹北里大・獣医・実験動物、²早稲田大・教育総合科学・生物)

【目的】GnRHの分泌を促進するKPとは逆にGnIHを抑制するGnIHも発見され、それらの生理学的役割が注目されている。本研究ではKPとGnIHの高感度測定法を開発し、ラットとヒツジの脳内分布を検討した。【方法】KP、GnIHとの抗体はN端にBSAを結合した抗原をウサギに免疫して抗体を作成した。Euラベルした標識抗原を用いたFIAで測定した。【結果】KPとGnIHの検出感度は0.3pg以下であった。ラットの脳内のKPは視床下部に局在していたが、GnIHは視床>視床下部>延髄に多く、広く分布していた。

P60 タキキニンファミリーに見られる分子と機能の進化

○佐竹炎¹、青山雅人¹、川田剛士¹、関口俊男¹、酒井翼¹、伊丹沙織²、安田恵子² (¹(財)サントリー生有研、²奈良女大・理)

タキキニンは痛覚伝達、血管拡張、中枢神経興奮作用などの多彩な生理機能を有し、脊椎動物、原索動物で基本的なコンセンサス配列や遺伝子構造が保存されている。一方、原口動物では真のタキキニンではなく類似したタキキニン関連ペプチドが発見されており、タキキニンと比べて、遺伝子構造や分子種が生物種により多様化している。さらに、最近ではタキキニンの新たな機能として、卵細胞成長促進作用を発見している。本発表では、ホヤタキキニンを中心に、タキキニンとその受容体、それらの機能の進化について考察してみたい。

P61 ツメガエル幼生における尾部神経分泌系 (CNSS) の探索

○藤井優哉、松田恒平、内山実、今野紀文 (富山大・院理工・生体制御)

尾部神経分泌系(CNSS)は、魚類の脊髄尾部に存在する大型の神経分泌細胞(ダールグレン細胞)とホルモンの貯蔵・放出を担う尾部下垂体からなる魚類特有の神経内分泌器官である。我々はツメガエル幼生の尾部脊髄にニッスル染色で好染するダールグレン細胞様の神経細胞を発見した。また、尾部組織において魚類 CNSS から放出されるウロテンシン II (U II)や他複数のホルモン遺伝子の発現を検出し、U II 遺伝子は受精後 16 時間の初期胚から発現することを見出した。本発表では、CNSS の組織学的な同定も試みたので併せて報告する。

P62 キンギョの頭腎におけるオピオイド受容体の機能

○小林勇喜、浅尾麻未、千葉洋明、高橋明義 (北里大・海洋)

魚類においてプロオピオメラノコルチンから生じる黒色素胞刺激ホルモンと副腎皮質刺激ホルモン (ACTH) に関する知見は集積されてきた。しかし、 β -エンドルフィン (β -END) については不明な点が多い。我々はキンギョの頭腎において ACTH 特異的受容体と β -END をリガンドとするオピオイド受容体が発現することを見出した。これらの結果は ACTH に加えて β -END もコルチゾル分泌調節に関与することを示唆する。そこで、 β -END を用いてキンギョ頭腎の培養実験を行い、コルチゾル分泌に対する影響を調べた。

P63 キンギョにおけるメラニン凝集ホルモン遺伝子発現に対する特定波長光の効果

○西野佑哉、浅尾麻未、小林勇喜、水澤寛太、高橋明義 (北里大・海洋)

魚類におけるメラニン凝集ホルモン遺伝子 (MCH) の発現は白背地で高く黒背地では低い。これは光刺激が赤、緑、青、紫外線それぞれの感受性錐体細胞と桿体細胞により総合的に受容され、神経内分泌系に作用した結果であると考えられる。本研究では発光ダイオードを用いてキンギョに赤、緑および青色光を照射し、脳内 MCH 発現に及ぼす単色光の効果を調べた。その結果、青色光が MCH 遺伝子発現を最も高めることを見出した。

P64 マツカワ体色調節における 2 型メラニン凝集ホルモンの役割

○水澤寛太、小林勇喜、須沼俊和、齋藤大輔、高橋明義（北里大・海洋生命）

魚類における 2 型メラニン凝集ホルモン（MCH2）の機能を明らかにすることを目的として、本研究ではカレイ目魚類マツカワの MCH2 前駆体を cDNA クローニングした。翻訳アミノ酸配列は C 末端側に MCH2 と思われる 25 残基のペプチド領域を有していた。白水槽または黒水槽に 81 日間馴致したマツカワの視床下部 MCH2 前駆体 mRNA 量を定量的 RT-PCR 法により比較した結果、白水槽魚は黒水槽魚よりも約 5 倍高い値を示した。マツカワ MCH2 は培養条件下でマツカワ背鰭皮膚の黒色素胞と黄色素胞の色素を凝集させた。

P65 原始脊椎動物・ヌタウナギ類の糖タンパク質ホルモンとその進化

○内田勝久¹、森山俊介²、千葉洋明²、高橋明義²、Stacia A. Sower³、野崎眞澄⁴（¹宮崎大・農・海洋生物環境、²北里大・海洋生命科学、³ニューハンプシャー大学、⁴新潟大・理・臨海）

演者らは、最も原始的な脊椎動物・ヌタウナギ類の下垂体から、はじめて糖タンパク質ホルモン（GPH）を同定した。この分子は、 α 鎖と β 鎖から成るヘテロ 2 量体構造を示し、生殖腺の分化・発達に伴い、両鎖の遺伝子発現量は上昇した。また、精製したインタクト GPH は、培養精巣からの性ステロイドの分泌を促進した。以上の結果から、脊椎動物の進化の初期段階で、下垂体の進化と同時に、生殖腺機能を制御する GPH が獲得されたと考えられる。本発表では、脊椎動物の下垂体 GPH の分子進化と機能進化についても併せて考察したい。

P66 ニワトリ胚下垂体隆起部の性質とその起源について

○井上麻紀子¹、檜垣佑理子²、高木宏泰¹、坂井貴文^{1,3}（¹埼玉大・院理工、²埼玉大・生体制御、³埼玉大・脳研センター）

下垂体隆起部 (PT) はメラトニン受容体を高発現しており、特異な細胞構成を示すことが知られている。ニワトリ胚の解析の結果、隆起部原基では δ -crystallin (δ -CRS) が一過性に高発現し発生初期には水晶体への分化能を有するなど、下垂体主部 (PD) とは異なっていることが明らかになった。また発生初期に α GSU と δ -CRS の発現部位が一致すること、stage8 の胚頭部側方外胚葉へ *Dil* 標識を行うと 48h 後に隆起部原基で標識が確認されたことから、PT は PD と異なる起源を持つ可能性が示唆された。

P67 カイコガ前部絹糸腺の予定細胞死は glucose oxidase により制御される

○松井洋人¹、掛井基徳²、桜井勝^{1,2}、岩見雅史^{1,2}（¹金沢大・院自然・生物、²金沢大・院自然・生命）

カイコガ幼虫の前部絹糸腺は蛹化時、予定細胞死を起こす。この細胞死は *in vitro* で 5 齢 7 日 (V7) 幼虫の前部絹糸腺を 20-hydroxyecdysone (20E) と共培養することで誘導できる。しかし、5 齢摂食期の幼虫と V7 幼虫の前部絹糸腺を 20E 存在下で培養すると、V7 幼虫の前部絹糸腺は細胞死を起こさないことから、細胞死抑制因子の存在を示し、glucose oxidase であることを明らかにしてきた。本発表では、glucose oxidase による予定細胞死抑制機構や制御機構について議論する

P68 カイコガ幼虫における二糖分解酵素の活性調節機構

○鈴木匠、桜井勝、岩見雅史（金沢大学大学院自然科学研究科）

カイコガ幼虫は桑の葉を摂食し、中腸において二糖類を分解し栄養源とする。この糖分解反応は、恒常性維持機構により調節されると考えられてきた。カイコガ終齢幼虫を用いて、発生段階における糖分解酵素の活性を調べたところ、摂食期には酵素活性が高く維持されており、蛹脱皮直前には酵素活性が低下していた。一方、摂食期の幼虫を結紮したところ、蛹脱皮直前に当たる時期でも、酵素活性の低下が見られず、エクジソン類似物により低下した。このことから、恒常性維持の調節以外にも、発生進行に伴った内分泌調節機構が示唆された。

P69 昆虫前胸腺におけるコレステロール取込機構

○五十嵐史彦、引場樹里、中岡貴義、鈴木實、片岡宏誌（東大院・新領域・先端生命）

エクジソンは昆虫の脱皮・変態を司るステロイドホルモンである。前胸腺で産生されるエクジソンは、脳神経ペプチドである PTH により生合成が促進されるが、エクジソンの基質であるコレステロールの前胸腺細胞への取込機構は未だ不明である。今回カイコ若齢幼虫を用い、前胸腺に含まれるステロールの LC/MS システムを用いた定量解析を行った。その結果、前胸腺には 7-デヒドロコレステロールが多量に存在することが明らかとなった。また、コレステロール取込に重要な役割を担うと考えられる受容体 *lpr* および輸送体 *npc1a* の発現解析も行ったので、合わせて報告したい。

P70 発達期の小脳における 7α -ヒドロキシプレグネノロン合成の変動と合成細胞の同定

關根麻未、[○]奥山真一郎、原口省吾、滝口雅人、筒井和義（早稲田大・教育総合科学・統合脳科学）

我々は小脳のプルキンエ細胞が代表的なニューロステロイド合成細胞であることを明らかにしている。さらに、我々はラットの小脳が新規ニューロステロイドである 7α -ヒドロキシプレグネノロンを合成することを見いだした。本研究では、 7α -ヒドロキシプレグネノロンの合成は小脳において細胞の移動と分化がなされる出生前後の時期に著しく増加することを明らかにした。さらに、 7α -ヒドロキシプレグネノロン合成酵素(P450_{7 α})が分化前後のプルキンエ細胞に発現しており、この新規ニューロステロイドを合成することを明らかにした。

P71 ストレスによる脳内 7α -ヒドロキシプレグネノロン合成の変動とその制御機構

[○]原口省吾¹、小山鉄平¹、蓮沼至¹、山本和俊¹、菊山榮¹、Jean-Luc Do Rego²、Hubert Vaudry²、筒井和義¹（¹早稲田大・教育総合科学・統合脳科学、²Lab. Cell. Mol. Neuroendocr., Univ. Rouen）

最近、我々は自発運動量を高める新規ニューロステロイドである 7α -ヒドロキシプレグネノロンをイモリの脳から同定した。これまでの研究からストレスが様々な動物の自発運動量を変動させることが知られている。本研究では、ストレスによるイモリ脳内での 7α -ヒドロキシプレグネノロン合成の変動を解析した。その結果、ストレスにより血中のコルチコステロン濃度と脳内の 7α -ヒドロキシプレグネノロン合成が増加した。次に、脳内 7α -ヒドロキシプレグネノロン合成の増加はコルチコステロンの作用により誘導されることを明らかにした。

P72 7α -ヒドロキシプレグネノロンは遡上中のサケの脳において合成が高まる

[○]張雋螢¹、山本雄三²、小山鉄平¹、原口省吾¹、上田宏²、筒井和義¹（¹早稲田大・教育総合科学・統合脳科学、²北海道大・環境科学・水圏環境生物）

我々は、さまざまな脊椎動物の脳が自発運動を高める新規ニューロステロイドである 7α -ヒドロキシプレグネノロンを合成することを見いだしている。繁殖期を迎えるサケは海から母川へと回帰する。遡上中のサケの活動量は著しく増加することから、 7α -ヒドロキシプレグネノロンがサケの遡上に関与していることが考えられる。本研究では、まずサケの脳から 7α -ヒドロキシプレグネノロンを同定し、脳内の 7α -ヒドロキシプレグネノロン合成は川を遡上中に上昇することを明らかにした。

P73 網羅的遺伝子発現解析による化学物質応答メカニズムの検討

○石原顕紀、蒔田優、山内清志（静岡大・理・生物科学）

甲状腺ホルモンは代謝や脳の発達に関与するホルモンであり、特に脳内における甲状腺ホルモン作用の攪乱は生物にとって大きな影響を与えるものと考えられている。本研究では、変態期両生類をモデル生物として、甲状腺ホルモンの作用に及ぼす化学物質の影響を、網羅的遺伝子発現解析にて明らかにすることを目的とした。化学物質曝露による形態的変態遅延は、遺伝子発現レベルでの攪乱が含まれる事を示し、また発現変動が攪乱された遺伝子群に機能的注釈付けを行うことにより、ホルモン作用の攪乱機構の全体像を明らかにした。

P74 血清蛋白質は種特異的に化学物質の甲状腺ホルモン攪乱作用を抑制する

○山内清志、秋吉さくら、崔語旻、石原顕紀（静岡大・理・生物科学）

甲状腺系を攪乱する化学物質は、疎水性であることが多く、血清中に遊離状態で存在するより血清蛋白質と相互作用して結合型で存在すると思われる。そこで、モデル化学物質として農薬イオキシニルを用いて、魚類、両生類、鳥類、哺乳類の血清蛋白質との結合様式を検討した。イオキシニルは、生物種によって異なる血清蛋白質を認識した。イオキシニルがどの血清蛋白質とどのくらい強く結合するかは、細胞レベルで調べた抗甲状腺ホルモン作用に大きく影響を与えるが明らかとなった。

P75 甲状腺機能低下症ラット rdw のヘテロ体の形態学的解析

○古舘専一¹、根本典子²、東貞宏¹（¹北里大・医・実験動物学、²北里大・医・バイオイメージング研究センター（画像部門））

甲状腺機能低下症ラット rdw は thyroglobulin (Tg) の点突然変異でありグリシンからアルギニンの missense mutation (G2320R) で、常染色体劣性遺伝様式で矮小の表現型を示す。rdw/rdw は小胞体の膨大化、核の移動、濾胞腔内の Tg の非存在が特徴である。本報告では特に rdw/+ の形態学的特徴について定量的に解析した。rdw/+ では rdw/rdw 型と +/+ の形態学的特徴が混在し、その比率は rdw/rdw 型と +/+ のほぼ中間型を示すことが観察された。

P76 アポトーシスにおけるタンパク質リン酸化酵素 DYRK1A の役割

○井手由美、江頭恒、安部眞一（熊本大・理・生物）

Dual-specificity tyrosine-phosphorylation-regulated kinase 1A (DYRK1A)は、21 番染色体上の遺伝子がコードするタンパク質リン酸化酵素で、近年ダウン症、概日リズム、スプライシングへの関与が報告されている。しかし、DYRK1A の基質や細胞機能に果たす役割はまだ十分に明らかにされていない。我々は、リン酸化によるシグナル伝達、細胞周期を阻害することでアポトーシスを誘導すると、DYRK1A の発現が一過的に上昇することを見出した。そこで、DYRK1A を過剰発現、または発現抑制してアポトーシスへの影響を解析してきた。本研究により、細胞の生存における DYRK1A の機能に関する新たな知見が得られたので報告する。

P77 細胞増殖における DYRK1A を介したスプライシング制御機構の解析

○園田祥之¹、江頭恒¹、安部眞一¹（熊本大・院理・生命科学）

恒常的スプライシングは、mRNA 前駆体からイントロンを除去し、正常なタンパク質を翻訳するのに重要である。これは、スプライソソームというタンパク質複合体によって媒介され、その構成因子である SAP155 のリン酸化を必要とする。また、DYRK1A が SAP155 をリン酸化することが知られている。しかし、SAP155 のリン酸化を介したスプライシングの制御機構や機能的役割は不明である。そこで、我々は DYRK1A が SAP155 のリン酸化を介してスプライシングを制御し、細胞増殖に影響を及ぼすことを報告する。

P78 変態期ウシガエル幼生のプロラクチン分泌調節機構の解析

○中野真樹¹、皆川温子¹、蓮沼至²、山本和俊²、菊山榮²、町田武生¹、小林哲也¹（¹埼玉大・院理工・生命科学、²早稲田大・総合科学・生物）

ウシガエル幼生では変態最盛期に血中 PRL 濃度が上昇する。この時の PRL 分泌調節機構を解析するため、両生類 PRL の主な分泌刺激因子 TRH と抑制因子ドーパミンの受容体 mRNA の発現を解析した。下垂体前葉において、TRH3 型受容体 mRNA の発現は変態始動期から変態最盛期にかけて増加したが、ドーパミン D2 受容体 mRNA の発現には明確な変化はなかった。したがって、変態期における PRL の血中濃度の上昇は、ドーパミンによる抑制系の開放より、TRH による促進系の発達に依存しているものと考えられる。

P79 卵黄形成期のイトマキヒトデ卵濾胞細胞に対するリラキシン様生殖巣刺激ホルモン(GSS)の作用

三田雅敏¹、[○]竹重友貴¹、渡辺美秀¹、山本和俊²、中村將³、長濱嘉孝⁴ (¹東京学芸大・教育・生命、²早大・教育・生物、³琉球大・熱生研・瀬底、⁴基生研・生殖)

イトマキヒトデの生殖巣刺激ホルモン(GSS)はリラキシン様ペプチドである。今回、卵黄形成期(ステージ4)と卵成熟期(ステージ5)の卵濾胞細胞に対するGSSの影響を調べた。¹²⁵I-GSSを用いて結合実験を行ったところ、ステージ4の卵黄形成期の濾胞細胞に卵成熟期同様にGSSレセプターの存在が確認された。一方、ステージ4の濾胞細胞はGSSを与えても1-メチルアデニン生産がみられなかった。卵黄形成期の濾胞細胞では、GSSがレセプターに結合した後、細胞内シグナル情報伝達系に不具合があることが考えられる。

協賛団体ご芳名

第 35 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，下記の方々および企業団体より多大なご援助を賜りました。ここにご芳名を記し，厚く御礼申し上げます（敬称略，50 音順）。

【広告掲載】

株式会社池田理化
株式会社カーク
株式会社蛋白精製工業
株式会社ユーエスアイ

【賛助金】

遠藤科学株式会社
株式会社 KM 環境技研
株式会社蛋白精製工業
川魚・カエル販売 大内一夫
高信化学株式会社
財団法人サントリー生物有機化学研究所
理科研株式会社
レノバサイエンス株式会社

第 35 回日本比較内分泌学会 大会実行委員会

委員長：田中 滋康

(静岡大学創造科学技術大学院／静岡大学理学部)

委員：静岡大学理学部

石原 顕紀 鈴木 雅一 竹内 浩昭 徳元 俊伸 山内 清志

静岡大学農学部

森 誠

静岡大学創造科学技術大学院

岡田 令子

静岡県立大学

小林 亨

大会に対するお問い合わせ先

第 35 回日本比較内分泌学会大会実行委員会

委員長 田中 滋康

静岡大学理学部生物学教室

〒422-8529 静岡市駿河区大谷 836

Tel: (054) 238-4783 Fax: (054) 238-0986

E-mail : sbstana@ipc.shizuoka.ac.jp (田中)

または jsce2010office@gmail.com (事務局)

発表者・参加者索引

あ

青山雅人	(財) サントリー生有研	P60
秋吉さくら	静岡大・理・生物科学	P74
浅尾麻未	北里大・海洋	P62, P63
東貞宏	北里大・医・実験動物学	P76
東森生	富山大・院理工・生体制御	P6, P7, P13, O7
安部眞一	熊本大・院・自然科学	P29, P30, P76, P77
天野勝文	北里大・海洋生命	P4
阿見彌典子	北里大・海洋生命	P4, S1-4
安藤忠	水研セ・北水研	P8
安東宏徳	九大・院農・資源生物科学	P41, P53, O8
家村仁美	早大・院先進理工・生命理工	P35, O3
五十嵐史彦	東大院・新領域・先端生命	P69
石田溪介	新潟大・院・自然	P35
石原顕紀	静岡大・理・生物科学	P73, P74
磯崎裕文	静岡大・理・生物科学	P43
伊丹沙織	奈良女大・理	P60
一杉芽美	早大・教育・生物	P35
井手由美	熊本大・理・生物	P76
伊藤公成	長崎大・院・医歯薬総合	P50
稲熊あすみ	岡山大・理・生物	P51
井上麻紀子	埼玉大・院理工	P66
今坂宏章	富山大・院理工・生体制御	P13
今道力敬	福井大・医・分子生体情報	P49
入江紗弥香	岡山大・理・生物	P51
岩越栄子	広島大・院総科・脳科学	P11, O9
岩見雅史	金沢大・院自然・生物、生命	P67, P68
岩室祥一	東邦大・理・生物	P16, P17
宇井勇太	富山大・院理工・生体制御	P6
上田宏	北海道大・環境科学・水圏環境生物	P72
植村彩乃	熊本大・院理・生命科学	P30
浮穴和義	広島大・院総科・脳科学	P11, P54, O9
内田勝久	宮崎大・農・海洋生物環境	P40, P65
内山実	富山大・院理工・生体制御	P5, P6, P7, P9, P13, P14, P22, P61, O7, O4
産賀崇由	早大・教育総合科学・統合脳科学	P55, P56, P57, P58
浦野明央	北大・院理・生命理学	P53
江頭恒	熊本大・院・自然科学	P29, P30, P76, P77
遠藤大輔	東京医科歯科大・難治疾患研究所	P48
遠藤信康	早大・教育・生物	P32
大久保範聡	東大・院農・水圏	O6
大島卓之	静岡大・理・生物科学	P43
大杉知裕	早稲田大・教育総合・統合脳科学	P54

大嶽茂雄	東大・院理・生物科学	P48
大野薫	基生研・生殖	P52
大平剛	神奈川大・理・生物	S2-3
大前貴俊	帝京科学大・生命環境・生命科学	P28
岡良隆	東京大・院・理・生物科学	
小笠原道生	千葉大・院・融合科学	P18
岡島史和	群馬大・生調研・シグナル伝達	P26, O1
岡田令子	静岡大・院理・生物科学	P23, P24
荻原克益	北海道大・院生命科学	P37, P38, P39,
奥井武仁	早大・院先進理工・生命理工	P34
尾串雄次	静岡大・院理・生物科学	P23, P27, O5
奥村恵	北里大・獣医・実験動物	P59
奥山真一郎	早大・教育総合・統合脳科学	P70
御輿真穂	岡山大・臨海	P19, S1-1
小野寺秀和	早大・院先進理工・生命理工	P35
恩田信洋	早大・院先進理工・生命理工	P35

か

海谷啓之	国立循環器病研究セ研・生化学	P9, O8
柿川真紀子	金沢大・環日センター	P19
掛井基徳	金沢大・院自然・生命	P67
陰山亜矢	静岡県大・院生活健康・食品栄養	P15
片岡宏誌	東大院・新領域・先端生命	P69
加藤花野子	岡山大・臨海	P19
加藤尚志	早大・教育・生物、院先進理工・生命理工	P31, P32, P33, P34, P35, P36, O3
加藤友啓	早大・院先進理工・生命理工	P35
川田剛士	(財) サントリー生有研	P60
河邊真也	福井大・医・分子生体情報	P49
姜奇成	富山大・院理・生体制御	P3, P6, P7, P14, P13
寒川賢治	国立循環器病研究セ研・生化学	P9
神田哲	備前化成(株) 研究開発室	
菊山榮	早大・総合科学・生物	P16, P25, P71, P78, S1-3
岸田光代	熊本大・院自然科学	P42
木島舞	日本女子大・理・物質生物科学	P44
岸本萌美	埼玉大・院理工学研究科	P12
木下紗也香	早大・院先進理工・生命理工	P34
木村武二	日本女子大・理・物質生物科学	P44
日下部誠	東大・大気海洋研・生理学	P21, O6
窪川かおる	東大・院理・臨海	
栗城遥	早大・院先進理工・生命理工	P36
小池加奈子	埼玉大・大学院理工学研究科	P12
小泉泰士	富山大・院	P9

小坂(野川) 菜美	早大・院先進理工・生命理工	P32, P33	白石貴如	東邦大・理・生物・生体調節	P17
小島健史	富山大・院理工・生体制御	P5	神保杏林	早大・院先進理工・生命理工	P36, O3
小西裕己	東邦大・理・生物	P16	須貝龍久	早大・院先進理工・生命理工	P33
小貫達也	早大・教育総合・統合脳科学	P55	鈴木匠	金沢大学大学院自然科学研究科	P68
小沼貴裕	東大院・農生科・応生化	P2	鈴木信雄	金沢大・環日センター	P19
小濱聖佳	早大・教育・生物	P34	鈴木雅一	静岡大・院理・生物科学	P20, P23, P24, 27
小林彩	東大・院理・生物科学	P10	鈴木實	東大院・新領域・先端生命	P69
小林大礎	埼玉大・院理工・生命科学、生体制御	O1	須田敦	九大・院農・資源生物科学	O8
小林哲也	埼玉大・院・理工・生体制御、生命科学	P16, P78, O1	須沼俊和	北里大・海洋生命	P64
小林牧人	ICU・生命科学	P27, P44	関口俊男	(財) サントリー生有研	P18, P19, P60
小林勇喜	北里大・海洋	P62, P63, P64	關根麻未	早大・教育総合・統合脳科学	P70
小山鉄平	早大・教育総合・統合脳科学	P71, P72, S1-3	園田祥之	熊本大・院理・生命科学	P77
近藤洋一	群馬大学		た		
今野紀文	富山大・院理工・生体制御	P5, P9, P13, P22, P61, S1-2, O4, O7	多賀井千尋	東邦大・理・生物・生体調節	P17
			高木宏泰	埼玉大・院理工	P66
			高津香奈絵	静岡大・理・生物科学	P45
			高橋明義	北里大・海洋生命	P4, P13, P62, P63, P64, P65, O7
さ			高橋純夫	岡山大・院・自然科学	P50, P51
崔語旻	静岡大・理・生物科学	P74	高橋孝行	北海道大・院生命科学	P37, P38, P39
齋藤大輔	北里大・海洋生命	P64	高橋英也	新潟大・理	P19
斉藤優佳	岡山大・院・自然科学	P50	高橋弘樹	岡崎基生研	P18
坂井貴文	埼玉大・院理工、埼玉大・脳科学センター	P12, P66	滝口雅人	早大・教育総合科学・統合脳科学	P70
酒井翼	(財) サントリー生有研	P60	滝谷優	静岡大・院理・生物科学	P24
酒井智美	熊本大・院・自然科学	P29	田口雄亮	埼玉大・院理工・生命科学	O1
酒井秀嗣	日大・歯学・生物	P15	竹井祥郎	東大・大気海洋研・生理学	P21, O6
坂下敦	富山大・院理工・生体制御	P7, P14	竹内栄	岡山大・院・自然科学	P50, P51
坂原聖士	埼玉大・院理工	P12	竹内浩昭	静岡大・院理・生物科学	P15
坂本竜哉	岡山大・臨海	P19	竹重友貴	東京学芸大・教育・生命	P79
佐久間敦子	岡山大・院・自然科学	P50	田崎佳恵	埼玉大・院理工・生命科学	O1
桜井勝	金沢大・院自然・生物、金沢大・院自然・生命	P67, P68	田角聡志	東京大・院農・水産実験所	S3-2
佐々木一昭	東京農工大・農・獣医	P47	橘哲也	愛媛大・農・畜産	O9
佐々木年則	国立感染症研究所・昆虫医学科学部	S3-1	田中滋康	静岡大・院理・生物科学	P23, P24, P27
笹山雄一	金沢大・環日センター	P19	田中幸恵	広島大・院総科・脳科学	O9
佐竹炎	(財) サントリー生有研	P18, P19, P60	谷崎祐太	早大・院先進理工・生命理工	P33, P34
佐藤幸市	群馬大・生調研・シグナル伝達	P26	田原彩香	早大・院先進理工・生命理工	P34
佐藤脩示	静岡大・院理・生物科学	P27	田谷一善	東京農工大・農・獣医	P47
佐藤恵	日大・歯学・生物、静岡大・創造・バイオサイエンス	P15	千葉洋明	北里大・海洋生命科学	P40, P62, P65
佐藤瑠奈	広島大・院総科・脳科学	P11	張雋螢	早大・教育総合・統合脳科学	P72
佐野貴太	静岡大・院理・生物科学	P23, P24	塚田康介	早大・教育総合・統合脳科学	P57
塩澤聡	水研セ・奄美セ	O8	土家由起子	岡山大・院・自然科学	P50
塩月正洋	熊本大・院・自然科学	P29	筒井和義	早大・教育総合・統合脳科学	P54, P55, P56, P57, P58, P59, P70, P71, P72, S1-3
柴田侑毅	静岡大・院理・生物科学	P24	筒井直昭	国際農研・水産領域	S2-4
嶋田透	東大・院農・昆虫遺伝	S2-1	露谷孔明	富山大・院理工・生体制御	P22
清水佳菜子	富山大・院理工・生体制御	P6	土井啓行	しものせき水族館・海響館	P41
清水口久美	静岡大・理・生物科学	P43	当房雅之	群馬大・生調研・シグナル伝達	P26
下谷豊和	新潟大・理・臨海	P40	土岐晋吾	静岡大・院理工・環境科学	P20
謝祚云	埼玉大・院理工学研究科	P12			
城道綯	北大・院理・生命理学	P53			

徳元俊伸	静岡大・理・生物、静岡大・ 創造大学院	P43, P45, P46	福田裕治郎	早大・教育総合科学・統合脳 科学	P55
外崎敬和	弘前大・院医・生体構造		藤井告	東京大・院農・昆虫遺伝	S2-1
戸村秀明	群馬大・生調研・シグナル伝 達	P26, O1	藤井優哉	富山大・院理工・生体制御	P61
豊田ふみよ	奈良医大・第一生理	P25	藤澤静香	東邦大・理・生物	P16
			藤本孝史	帝京科学大・生命環境・生命 科学	P28
な			藤森千加	北海道大・院生命科学	P38, P37
中岡貴義	東大院・新領域・先端生命	P69	藤原篤志	水研セ・中央水研	P52
中倉敬	群馬大・生調研・シグナル伝達	P26, O1	古舘専一	北里大・医・実験動物学	P75
長澤寛道	東大院・農生科・応生化	P1, P2	別府実穂	早大・院先進理工・生命理工	P32, P33
永澤和道	早大・院先進理工・生命理工	P32, P33, P36, O3	蓬生絵理	静岡大・院理・生物科学	P15
永田晋治	東大院・農生科・応生化	P1, P2	星野賢哉	埼玉大・院理工学	P12
中野真樹	埼玉大・院理工・生命科学	P78			
長濱嘉孝	基生研・生殖	P79	ま		
中町智哉	昭和大遺伝子組換え実験室、 昭和大医第一解剖	S1-5	前川峻	早大・院先進理工・生命理工	P31, P32, P33, P34, P35, P36, O3
中村昭文	水研セ・養殖研	P52	前川智樹	埼玉大・理・生体制御	
中村耕大	富山大・院理工・生体制御	P6	前嶋翔	富山大・院理工・生体制御	P22, O4
中村將	琉球大・熱帯生物圏研究セン ター	P46, P79	前野貢	新潟大・理・生物	P35
中山由紀	熊本大・大学院先導機構	P30	蒔田優	静岡大・理・生物科学	P73
名古孟大	東京農工大・農・獣医	P47	町田武生	埼玉大・院理工・生命科学	P78, O1
南條沙也香	岡山大・院・自然科学	P51	松井洋人	金沢大・院自然・生物	P67
二階堂英城	水研セ・奄美セ	O8	松下敦子	総合研究大学院大・先導科学	S3-3
西野佑哉	北里大・海洋	P63	松田恒平	富山大・院理・生体制御	P3, P5, P6, P7, P13, P14, P22, P61, O4, O7
西山雄大	岡山大・臨海	P19			
西山真樹	新潟大・院・自然	P40	松田学	筑波大・院人間総合・生命シ ステム	P23, P24
根本典子	北里大・医・バイオイメージ ング	P75			
能村哲郎			松塚唯子	国際基督教大・理・生物	P44
野崎眞澄	新潟大・理・臨海	P40, P65	松永昌宏	早大 教育・総合科学 統合脳 科学	S1-3
は			松本澄洋	東大院・農生科・応生化	P1
萩原茜	北海道大・院生命科学	P37, P38	松本正吾	理研・基幹研	S2-2
朴民根	東京大・院理・生物科学	P10, P48	真野陽介	早大・院先進理工・生命理工	P34
橋本統	北里大・獣医・実験動物	P59	三浦徹	富山大・院理工・生体制御	P7
蓮沼至	早大 教育・総合科学院 統合 脳科学	P16, P25, P55, P71, P78, S1-3, S1-6	三代健造	林兼産業	O8
長谷川喜久	北里大・獣医・実験動物	P59	水澤寛太	北里大・海洋	P63, P64
服部淳彦	東京医科歯科大・教養	P19	水谷哲也	福井大・医・分子生体情報	P49
早川洋一	国際基督教大・理・生物	P44	水野貴信	早大・教育総合・統合脳科学	P57
原口省吾	早大・教育総合・統合脳科学	P70, P71, P72, S1-3	三田雅敏	東京学芸大・教育・生命	P79
檜垣佑理子	埼玉大・生体制御	P66	南方宏之	サントリー生物有機科学研究 所	
引場樹里	東大院・新領域・先端生命	P69	皆川温子	埼玉大・院理工・生命科学	P78
日高美江	静岡大・院理工・環境科学	P20	宮里幹也	国立循環器病研究セ研・生化学	P9
兵藤晋	東京大・大気海洋研・生理学	P19, S3-4	宮内ちひろ	北里大・獣医・実験動物	P59
平井俊朗	帝京科学大・生命環境・生命 科学	P28	宮奥香理	静岡大・理・生物科学	P45, P46
平野歩美	早大・教育・生物	P31	宮地和幸	東邦大・理・生物・細胞構造	P17
深町博史	東京医科歯科大・院・医歯薬 総合	P50	宮西弘	東大・大海研・生理	O6
福田達也	静岡大・創造科学技術大学院	P43	宮野佑樹	埼玉大・院理工	P12
			宮本薫	福井大・医・分子生体情報	P49
			目黒瑞枝	早大・院先進理工・生命理工	P32
			茂木千尋	群馬大・生調研・シグナル伝達	P26, O1
			持田弘	蛋白精製工業	P24

持永聖也 九大・院農・資源生物科学 P53
 本橋英治 九大・院農・資源生物科学 P41
 森田愁 東邦大・理・生物・生体調節 P17
 森 誠 静岡大・農
 森山俊介 北里大・海洋生命科学 P40, P65
 諸岡信克 東大院・農生科・応生化 P2

や

矢澤隆志 福井大・医・分子生体情報 P49
 安田恵子 奈良女大・理 P60
 矢橋里和 富山大・院理工・生体制御 P7, P14
 山内清志 静岡大・理・生物科学 P73, P74
 山口洋生 静岡大・院理・生物科学 P20
 山野恵祐 水研セ・養殖研 P52
 山本和俊 早大・教育・総合科学 P25, P55, P71, P78, P79, S1-3

 山本雄三 北海道大・環境科学・水圏環境生物 P72
 横越英彦 静岡県大・院生活健康・食品栄養 P15
 横堀絵理 富山大・院理工・生体制御 P5
 吉国通庸 九大・院農 P52, S2-5
 吉田彩夏 東大・院理・生物科学 P10
 吉村 崇 名古屋大・院生命農学 S3-5
 吉原毅 九大・院農・資源生物科学 P41

ら

劉進朋 群馬大・生調研・シグナル伝達 P26

わ

渡辺美秀 東京学芸大・教育・生命 P79
 渡辺元 東京農工大・農・獣医 P47
 渡会浩志 理研・横浜・免疫・アレルギー一科学総合研究センター P36

A-Z

Bentley GE UC Berkeley P56
 Do Rego J-L University of Rouen P71
 Fatimah R Kumamoto University P42
 Kandiel M Benha University P47
 Leprince J University of Rouen P13
 McCormick SD US Geological Survey P21
 Mukai M UC Davis P56
 Pancer Z University of Maryland School of Medicine S3-2
 Roubos EW Radboud University Nijmegen SL
 Saifuddin Kumamoto University P42
 Son YL Waseda University P58
 Sower SA University of New Hampshire P54, P65
 Sugiyono Kumamoto University P42
 Tonon M-C University of Rouen P13
 Vasta GR University of Maryland School of Medicine S3-2
 Vaudry H University of Rouen P13, P71
 Wingfield JC UC Davis P56
 Young G University of Washington P21