

生物学科 生体構造学グループ

【教員・研究分野】

教授	岩坪 美兼	Yoshikane Iwatsubo	植物細胞分類学, 細胞遺伝学
教授	小松 美英子	Mieko Komatsu	動物発生学, 系統分類学
教授	鈴木 邦雄	Kunio Suzuki	昆虫系統分類学, 比較形態学, 比較行動学
教授	渡邊 信	Shin Watanabe	緑藻の系統分類学
准教授	前川 清人	Kiyoto Maekawa	進化発生学, 昆虫系統学, 分子生態学
准教授	山崎 裕治	Yuji Yamazaki	進化生物学, 保全遺伝学
客員教授	増田 恭次郎	Kyojiro Masuda	植物形態学

【研究概要】

動物発生学, 系統分類学

棘皮動物は総て海生で、体制が五放射相称形であり、内骨格を持つなどかなり特徴的である。また、無脊椎動物の中では比較的高等な動物群で、約 7000 種の現生種が知られている。そのうち、人工受精が容易なウニ綱では個体発生は従来より報告されていたが、他の動物群では人工受精が困難なこともあり現在でも不明な種が多い。日本産の浅海性のほぼ 50 種のヒトデをはじめ、南極、メキシコ湾、タスマニアなどの海域に生息する多くの棘皮動物(ナマコやクモヒトデも含む)について、それらの個体発生を明らかにするとともに、性、保育など生殖様式に関しても調べた。その結果、皺胞胚期の再認識、新しい幼生形と発生型の発見とそれらの系統学的意義について新たな仮説を提唱した。また、胃内保育性、卵胎生、雌雄同体、性二形、交接など、それまで棘皮動物では一般的でなかった習性を報告した。このように生殖と発生の実態を解明し、いかに多様であるかを実証してきた。最近では、深海性ヒトデの生活史の解明、ヒトデと体腔内寄生動物(節足動物や軟体動物)との共生進化、クモヒトデの生殖生態に関する研究も行っている。さらに、メキシコ国立自治大学との共同研究として、化石種と近縁な *Platasterias latiradiata* についても生殖と発生を観察、及び遺伝子解析を行い、棘皮動物にみられる多様性と進化について考察する。

緑藻の系統分類学

緑藻はクロロフィル a, b をもつ緑色植物のうち原生物段階のもので、いわば陸上植物の祖先グループである。この中には陸上植物に直接つながるものと、海水中や淡水中にとどまったものなどがふくまれている。特に土壌や気生環境に生息する緑藻を対象に系統分類学的研究を進めている。

植物細胞分類学, 細胞遺伝学

「染色体の数, 形, 大きさは, 生物の種によって決まっている」とされている。しかし植物では, 種内に異なった染色体数をもつ個体や集団がしばしば存在する。その原因のひとつは, 配偶子(花粉や卵細胞)が形成される際に正常な減数分裂が行われず, 体細胞と同じ染色体数をもった配偶子が形成されて受精が行われた結果, 通常の 1.5 倍もしくは 2 倍の染色体数をもつ個体が生じるためである。もうひとつの原因は, 種内においてゲノムの分化した個体間での交雑と染色体の倍数化を同時に行ったことにより, 正常な減数分裂を行う倍数体が生じたためである。正常な減数分裂ができない異数体や三倍体でも, 茎による栄養繁殖や, 卵細胞以外の細胞(体細胞)から胚が形成される無配生殖によって繁殖している植物例も知られている。植物において

は、ひとつの種が染色体数の異なる複数のグループから構成されている例も珍しくない。身近な植物を対象とした研究室の調査から、イタドリ、オオバコ、カキドオシ、カタバミ、シロバナサクラタデ、セイヨウタンポポ、ノチドメ、フキ、ミゾソバなどにおいて、倍数性が存在することが明らかになった。高等植物を対象に倍数性が存在するかどうか、ならびに倍数性が存在する場合は、それらの分布と形態の違いを明らかにして、それぞれの種の理解を深める研究を行っている。また、雌雄異株植物の一部では、性染色体をもつことが知られているが、雌雄異株植物であるスイバ、ヒメスイバ、カナムグラを対象に、染色体構成と性表現の関係から性決定のしくみの解明も行っている。

### 進化発生学, 昆虫系統学, 分子生態学

社会性昆虫とよばれるシロアリ類などを主材料として、系統学・組織形態学・比較生態学・発生遺伝学的なアプローチにより、昆虫類の社会性の進化と維持されている要因を明らかにすることを試みている。また主に食材性の昆虫類を対象に、分子系統学的なテクニックを使って分類群間の系統関係を推定し、種分化や分散パターンの考察をはじめとする系統地理学的な解析や、特殊な形態の獲得や生態上の様々な特性の進化に関する解析を行っている。

### 進化生物学, 保全遺伝学

生物多様性の決定・変動メカニズムの解明を目指し、水棲動物を主な対象に集団遺伝学, 生態学, 形態学, 発生学等様々な分野を扱った総合的研究を展開している。

### 植物形態学

植物は体細胞から再分化し 1 個体になる, 即ち分化全能性を備えている。この性質を活用して組織培養することで, 特定の 1 個体を大量に殖やすことが可能となる。ところがこの再分化の仕組みの制御機構は植物種や変異種によってその条件が異なっている。そこで目的とする植物の再分化条件を解明する必要がある。我々はゴマ植物について再分化条件を研究してきている。子葉片からの不定芽の分化については多数の不定芽の再分化条件が明らかになった。一方, ゴマのカルスからの不定胚分化に取り組んでいるが, 発生が完了して完全な胚にはまだ至っていない。また, ゴマの花外蜜線の形成に関する遺伝子制御機構についてと花外蜜線の蜜の分泌について組織形態学的に研究し, 正常の花の蜜線とは異なって, 葯, 花弁等の原基が蜜を分泌する様になる事を明らかにした。

### 【学術論文】

1. Occurrence of a tropical brittle star, *Ophioplocus imbricatus* (Echinodermata, Ophiuroidea) in the kii Peninsula, implying the recent water temperature rises in Japanese waters, Wakabayashi, K., Komatsu, M., and Kogure, Y., *Biogeography*, **12**, 1-8 (2010).
2. Functional evolution of Ets in echinoderms with focus on the evolution of echinoderm larval skeletons, Koga, H., Matsubara, M., Fujitani, H. Miyamoto, N., Komatsu, M., Kiyomoto, M., Akasaka, K., and Wada, H., *Dev. Genes Evo.*, **220**, 107-115 (2010).
3. Life cycle of the multiarmed sea star *Coscinasterias acutispina* (Stimpson, 1862) in the laboratory culture: sexual and asexual reproductive pathways, Shibata, D., Hirano, Y., and Komatsu, M., *Zool. Sci.*, in press (2011).

4. Karyotype of *Coleus formosanus* (Labiatae),  
Miura, N., and Iwatsubo, Y.,  
*J. Jpn. Bot.* , **85** , 121-125 (2010).
5. Cytogeography of *Glechoma hederacea* subsp. *grandis* (Labiatae) in Japan,  
Miura, N., and Iwatsubo, Y.,  
*Cytologia* , **75** , 255-260 (2010).
6. Karyotype Analysis in Octoploid and Decaploid Wild Strawberries in *Fragaria* (Rosaceae),  
Nathewet, P., Hummer, K. E., Yanagi, T., Iwatsubo, Y. and Sone, K. ,  
*Cytologia* , **75** , 277-288 (2010).
7. 日本産バラ科ワレモコウ属の2新雑種,  
鳴橋直弘, 岩坪美兼,  
*植物地理・分類研究* , **58** , 15-21 (2010).
8. Karyotype of *Keiskea japonica* (Labiatae),  
Miura, N., and Iwatsubo, Y.,  
*J. Jpn. Bot.* , **86** , 49-51 (2011).
9. Juvenile Hormone titre and vitellogenin gene expression related to ovarian development in primary reproductives compared with nymphs and nymphoid reproductives of the termite *Reticulitermes speratus*,  
Maekawa, K., Ishitani, K., Gotoh, H., Cornette, R. and Miura, T.,  
*Physiol. Entomol.* , **35** , 52-58 (2010).
10. Changes in endogenous cellulase gene expression levels and reproductive characteristics of primary and secondary reproductives with colony development of the termite *Reticulitermes speratus* (Isoptera: Rhinotermitidae),  
Shimada, K. and Maekawa, K.,  
*J. Insect Physiol.* , **56** , 1118-1124 (2010).
11. Effects of juvenile hormone III on morphogenetic changes during a molt from each nymphal instar in the termite *Reticulitermes speratus* (Isoptera: Rhinotermitidae),  
Watanabe, D., Shirasaki, I. and Maekawa, K.,  
*Appl. Entomol. Zool.* , **45** , 377-386 (2010).
12. Ovarian development of female-female pairs in the termite *Reticulitermes speratus*,  
Ishitani, K. and Maekawa, K.,  
*J. Insect Sci.* , **10** , 194 (2010).
13. Identification of a reproductive-specific, putative lipid transport protein gene in a queenless ponerine ant *Diacamma* sp,  
Okada, Y., Miyazaki, S., Koshikawa, S., Cornette, R., Maekawa, K., Tsuji, K. and Miura, T.,  
*Naturwissenschaften* , **97** , 971-979 (2010).
14. Description of the basic features of parent-offspring stomodeal trophallaxis in the subsocial wood-feeding cockroach *Salganea esakii* (Dictyoptera, Blaberidae, Panesthiinae),  
Shimada, K. and Maekawa, K.,  
*Entomol. Sci.* , **14** , 9-12 (2011).

15. The physical mechanism of cuticular color in *Phelotrupes auratus* (Coleoptera, Geotrupidae), Akamine, M., Ishikawa, K., Maekawa, K. and Kon, M., *Entomol. Sci.* , **14** , in press (2011).
16. High-level expression of the geranylgeranyl diphosphate synthase gene in the frontal gland of soldiers in *Reticulitermes speratus* (Isoptera: Rhinotermitidae), Hojo, M., Toga, K., Watanabe, D., Yamamoto, T. and Maekawa, K., *Arch. Insect Biochem. Physiol.* , **77** , in press (2011).
17. Phylogeography of Japanese population of *Phelotrupes auratus* (Coleoptera, Geotrupidae) inferred from mitochondrial DNA sequences, Akamine M, Maekawa K & Kon M, *Zool. Sci.* , **28** , in press (2011).
18. Soldier presence suppresses presoldier differentiation through a rapid decrease of JH in the termite *Reticulitermes speratus*, Watanabe, D., Gotoh, H., Miura, T. and Maekawa, K., *J. Insect Sci.* , **57** , in press (2011).
19. Repetitive sequences in the lamprey mitochondrial DNA control region and speciation of *Lethenteron*, Okada, K., Yamazaki, Y., Yokobori, S., Wada, H., *Gene* , **46** , 45-52 (2010).
20. 富山県および大阪府に生息するイタセンパラ集団の遺伝的構造, 山崎裕治, 中村友美, 西尾正輝, 上原一彦, *魚類学雑誌* , **57** , 143-148 (2010).
21. Cryptic diversification of the swamp eel *Monopterus albus* in East and Southeast Asia, with special reference to the Ryukyuan populations, Matsumoto, S., Kon, T., Yamaguchi, M., Takeshima, H., Yamazaki, Y., Mukai, T., Kuriwa, K., Kohda, M., Nishida, M., *Ichthyological Research* , **57** , 71-77 (2010).

#### 【総説・解説】

1. 富山大学における女性エンジニア育成・支援, 小松美英子, *工学教育*, 5月, 受理 (2011).
2. ヤツメウナギ目, 山崎裕治, *野生動物保護の辞典*, 野生生物保護学会 (編), 朝倉書店, 612-615 (2010).

**【著書】**

1. 新しい植物科学,  
岩坪美兼, 神阪盛一郎・谷本栄一 (編集),  
培風館, 第1章, 3章, 1-5, 15-20 (2010).

生物学科 生体制御学グループ

【教員・研究分野】

教授	内山 実	Minoru Uchiyama	比較内分泌学, 動物生理学
教授	松田 恒平	Kouhei Matsuda	比較神経内分泌学, 分子神経行動学, 神経機能形態学
教授	山田 恭司	Kyoji Yamada	植物分子生物学, 植物遺伝子工学
教授	若杉 達也	Tatsuya Wakasugi	植物分子生物学
准教授	池田 真行	Masayuki Ikeda	時間生物学, 睡眠学, 神経科学
准教授	唐原 一郎	Ichirou Karahara	植物形態学, 植物生理学, 細胞生物学, 宇宙生物学
准教授	菊川 茂	Shigeru Kikukawa	昆虫生理学
講師	山本 将之	Masayuki Yamamoto	植物分子遺伝学, 作物育種学
助教	今野 紀文	Norifumi Konno	比較内分泌学, 発生生物学
客員教授	神阪 盛一郎	Seiichiro Kamisaka	植物生理学, 宇宙生物学

【研究概要】

**比較内分泌学, 動物生理学**

多様な環境とそこに生息する下等脊椎動物の適応機構について, 以下の 2 つのテーマを分子・細胞レベルから器官・個体レベルまでを対象にして研究している。

(1) 水・電解質代謝における各種ホルモンによる調節機構: 各種イオン輸送体やイオンポンプが水・電解質調節器官の何処に発現しどのようなホルモンによる調節を受けているのかについて調べている。

(2) 河川環境と野生動物における内分泌現象と内分泌攪乱: 下等脊椎動物の生殖腺の発達には, 内因性要因(神経ペプチドや性ホルモン)や外因性要因(温度や環境汚染など)がどのように関わっているのかについて調べている。

**比較神経内分泌学, 分子神経行動学, 神経機能形態学**

神経ペプチドは, ヒトや動物の体内各所で様々な制御機能を担っている。今日, 生体成分の極微量分析法など新技術の開発発展に伴い, 未知の神経ペプチド類が次々と発見されている。神経ペプチドに関する研究は, 学際複合領域である神経科学において益々重要になってきている。私たちは神経ペプチドの分析方法を工学部や企業の研究者らと共に開発しつつ, 比較神経内分泌学的観点から下等脊椎動物の神経ペプチド, 特に摂食行動を調節する脳ペプチドの探索, 同定, 体内分布, 遺伝子発現および生理機能に関する研究を行っている。また, 理学部を中心とした「恒常性維持のニューロン情報ネットワークシステム」プロジェクト研究の主宰や「環境要因と生物応答システムの解析」プロジェクト研究および医学部を中心とした高次脳機能解析プロジェクト研究に参画して, 動物の食欲を制御する脳機構の解明を目指した研究を行っている。さらには, 昭和大, 北里大, 九州大, 国立循環器病センター研, 早稲田大, 奈良医大, Tulane University (USA), University of Rouen (France) などとの国内外共同研究を展開して, 本能行動の低次脳機能解析や個体間情報伝達に関与するペプチドフェロモンに関する研究を行っている。

**植物分子生物学, 植物遺伝子工学**

植物に備わる種々の能力(有機物生産能力, 環境浄化能力, および有用物質合成能力)を解明するために, 植物遺伝子の構造と機能に関する研究に取り組んでいる。

(1) 根も葉ももたない簡単な体制である寄生植物ネナシカズラに着目して、高等植物における発生・分化に関わる遺伝子や色素体機能を調節する遺伝子に関して研究している。

(2) 人類が古来、食用や薬用に利用してきた油脂植物であるゴマを対象として、本学部が誇るゴマ属遺伝資源にも依拠しながら、種子組織に蓄積する有用成分の量・質を改変する研究をすすめている。

### 植物分子生物学

寄生植物ネナシカズラを主な実験材料として「植物の器官分化の分子機構に関する研究」と「色素体ゲノムの構造と機能に関する研究」を主な研究テーマとして、以下のような研究を行っている。

(1) ネナシカズラ寄生根形成の分子機構についての研究

寄生植物ネナシカズラは、宿主に寄生する際に寄生根と呼ばれる器官を形成する。ネナシカズラの寄生根は、光や植物ホルモンのサイトカイニンによって誘導されることが知られている。この寄生根誘導の機構について生理学および分子生物学的手法を用いて研究している。

(2) 色素体ゲノムの機能と色素体・核のゲノム間の相互作用についての研究

緑色植物だけでなく寄生植物や非光合成植物を実験材料にして、色素体ゲノムの構造と色素体遺伝子の発現に関する研究と色素体機能に関わる核遺伝子についての研究を行っている。

### 時間生物学, 睡眠学, 神経科学

睡眠覚醒リズム形成にかかわる脳の仕組みを、行動学的・神経生物学的手法を用いて研究している。特に、哺乳動物の概日リズム中枢である視床下部視交叉上核(SCN)ニューロンの培養や細胞内  $Ca^{2+}$  イメージング技法については世界をリードする研究を行なっている。近年われわれのグループは、 $Ca^{2+}$  感受性蛍光タンパク遺伝子を導入した SCN ニューロンを用いて、自律的な約 24 時間周期の  $Ca^{2+}$  濃度振動が存在することを突き止めた。現在、これを手掛かりに、体内時計の分子機構について解析を進めている。

### 植物生理学, 植物形態学, 細胞生物学, 宇宙生物学

植物体においては、隣合う細胞どうしが細胞壁というセメントで固められ、相互の位置関係が固定された煉瓦ブロックのような植物組織が形成されている。植物の生長や体の組み立て方については、個々の細胞のふるまいや個体レベルでの挙動は良く調べられてきた。しかし細胞間の問題となると話は簡単ではない。例えば、光の有無により植物の形態はダイナミックに変化するが、組織の中で、個々の細胞の分裂・伸長・分化のプロセスは、どのように秩序だてて制御されているのか、神経系もないのに指令系統はどうなっているのかなどについてはまだよくわかっていない。このことを明らかにするためには、まず、組織を扱いながら、その中で細胞の分裂・伸長・分化という個々の素過程を把握した上で、それらの過程の関係を調べていく必要がある。そこで私たちのグループでは、形成が細胞間にまたがるカスパー線や二次壁の形成に着目した実験系を開発し、その解明に取り組んでいる。

### 昆虫生理学

主に、メイガ科の昆虫であるノシメマダラメイガの休眠に関わる光周測時機構（生物時計）の研究を行っている。この昆虫は、幼虫期の光周期（明暗周期）に反応して、幼虫末期（終令）で休眠する。これまでの研究から、この昆虫の測時機構は、多くの昆虫と同様、暗期を測っていると思われる。光周反応曲線は、長日型で、12 時間以下の明期で休眠し、14 時間以上の明期で休眠が阻止される。いろいろな光周条件下で休眠反応を調べると、非 24 時間周期で休眠率は暗期の長さの関数として変化する。しかし、明期が全く関係していないというのではなく、明期長の変化によって、臨界暗期（50%休眠率を示す点）は、多少変動する。これは、光パルスにより長夜を分断した時にも見られる。一般に、長夜を光パルスで分断すると、休眠率は低下する。この時、暗期は 2 つ存在するが、どうやらこの昆虫は長い方の暗期を測時しているようだ。

### 植物分子遺伝学, 作物育種学

(1) 被子植物の転写調節機構を調べるため、種子貯蔵物質遺伝子の発現に関わる転写活性化因子について解析している。

(2) 本学で系統保存しているゴマ属植物の遺伝資源を用いて、ゴマの有用形質の遺伝解析を行っている。

### 比較内分泌学, 発生生物学

脊椎動物の環境適応機構とその進化プロセスを明らかにするため、魚類や両生類を実験材料とした分子生物学的・生理学的解析を行っている。特に、脊椎動物の進化過程において、魚類が水中とは根本的に異なる陸上環境にどのように適応・進化できたのか、という生命進化史における大きな謎の解明に焦点をあてている。魚類から両生類へと至る進化上鍵となる動物群(肉鰭魚類: 肺魚類やシーラカンス)に注目し、その体液調節と環境適応との関わりを遺伝学的・生理学的な比較解析により探っている。また、両生類のモデル動物を対象にした個体発生に伴う器官形成と生理機能獲得に関わる分子機構について遺伝子から個体レベルでの解析も進めている。

### 植物生理学, 宇宙生物学

陸上高等植物の成長調節機構の研究 植物生理学の分野では、特に細胞の成長速度を規定する2つのパラメータである細胞壁の物性と細胞の浸透ポテンシャルに対する重力、光、磁場等の環境刺激の影響を器官、組織、細胞および遺伝子の水準で解析している。また、これらの環境刺激への応答に植物ホルモンがどのような役割を果たしているかを研究している。宇宙生物学の分野では、重力の影響をあまり受けない海中から陸上に約4億年昔に進出した陸上植物が1g環境に適応したメカニズムを生理的、遺伝学的な手法を用いて解析している。具体的には、1gに逆らって植物を支えている細胞壁に注目して研究を行っている。1998年に行ったスペースシャトルでの微小重力環境下の植物実験と地上での重力付加実験から、細胞壁の伸展性が微小重力下では大きくなり、過重力環境下では小さくなること、これらの物性変化は細胞壁のセルロースマイクロフィブリルを架橋しているキシログルカンの低分子化によって引き起こされること、キシログルカンの変化にはエンド型キシログルカン加水分解転移酵素が関わっていること、重力刺激によってこの酵素の遺伝子発現が調節されていることを明らかにしている。これらの事実は、高等植物の細胞壁の構築が重力の支配を受けていることを示唆している。この仮説を実証するために、宇宙航空開発機構と共同研究により、現在建設が進められている国際宇宙ステーションの日本の実験モジュール「きぼう」に搭載される植物実験ユニットで、モデル植物であるシロイヌナズナを用いた実証実験の準備を進めている。シロイヌナズナの全ゲノムはすでに解読されているので、微小重力環境によって遺伝子発現がどのように影響されるかが解明されると考えている。

### 【学術論文】

1. Molecular cloning and characterization of V2-type receptor in two ray-finned fish, gray bichir, *Polypterus senegalus* and medaka, *Oryzias latipes*,  
Konno, N., Kurosawa, K., Kaiya, H., Miyazato, M., Matsuda, K., and Uchiyama, M.,  
*Peptides*, **31**, 1273-1279 (2010).
2. Central angiotensin II stimulates cutaneous water intake behavior via an angiotensin II type-1 receptor pathway in the Japanese tree frog *Hyla japonica*,  
Maejima, S., Konno, N., Matsuda, K., and Uchiyama, M.,  
*Hormones and Behavior*, **58**, 457-464 (2010).
3. Ontogeny of ENaC expression in the gills and the kidneys of the Japanese black salamander (*Hynobius nigrescens* Stejneger),  
Uchiyama, M., Kumano, T., Konno, N., Yoshizawa, H., and Matsuda, K.,  
*Journal of Experimental Zoology, Molecular and Developmental Evolution*, **314B**, 135-145 (2011).
4. Isolation and characterisation of two cDNAs encoding the neuromedin U receptor from goldfish brain,  
Maruyama, K., Kaiya, H., Miyazato, M., Konno, N., Wakasugi, T., Uchiyama, M., Shioda, S.,

- Murakami, N., and Matsuda, K.,  
*Journal of Neuroendocrinology*, **23**, 282-291 (2011).
5. The anorexigenic action of the octadecaneuropeptide (ODN) in goldfish is mediated through the MC4R- and subsequently the CRH receptor-signaling pathways,  
Matuda, K., Kojima K., Wada, K., Maruyama, K., Leprince J., Tonon M.-C., Uchiyama, M., and Vaudry, H.,  
*Journal of Molecular Neuroscience*, **42**, 74-79 (2010).
  6. Gonadotropin-releasing hormone II (GnRH II) mediates the anorexigenic actions of alpha-melanocyte-stimulating hormone (alpha-MSH) and corticotropin-releasing hormone (CRH) in goldfish,  
Kang, K.S., Shimizu, K., Azuma, M., Ui, Y., Uchiyama, M., and Matsuda, K.,  
*Peptides*, **32**, 31-35 (2011).
  7. The octadecaneuropeptide (ODN) exerts an anxiogenic-like action in goldfish.  
Matsuda, K., Wada, K., Azuma, M., Leprince, J., Tonon, M. C., Sakashita, A., Maruyama, K., Uchiyama, M., and Vaudry, H.,  
*Neuroscience*, in press (2011).
  8. Effect of intraperitoneal injection of curcumin on food intake in a goldfish model.  
Kang, K. S., Yahashi, S., Azuma, M., Sakashita, A., Shioda, S., and Matsuda, K.,  
*J. Mol. Neurosci.*, in press (2011).
  9. Behavioral effect of neuropeptides related to feeding regulation in fish.  
Matsuda, K., Kang, K. S., Sakashita, A., Yahashi S., and Vaudry, H.,  
*Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **1220**, 117-126 (2011).
  10. PACAP-mediated sperm-cumulus cell interaction promotes fertilization.  
Tanii, I., Aradate, T., Fuse, H., Matsuda, K., and Komiya, A.,  
*Reproduction*, **141**, 163-171 (2011).
  11. Effect of the N-methyl-D-aspartate receptor antagonist on locomotor activity and cholecystokinin-induced anorexigenic action in a goldfish model.  
Kang, K. S., Yahashi, S., and Matsuda, K.,  
*Neurosci. Lett.*, **488**, 238-241 (2011).
  12. The anorexigenic effect of cholecystokinin octapeptide in a goldfish model is mediated by the vagal afferent and subsequently through the melanocortin- and corticotropin-releasing hormone-signaling pathways.  
Kang, K. S., Yahashi, S., Azuma, M., and Matsuda, K.,  
*Peptides*, **31**, 2130-2134 (2010).
  13. Two functional growth hormone secretagogue receptor (ghrelin receptor) type 1a and 2a in goldfish (*Carassius auratus*).  
Kaiya, H., Miura, T., Matsuda, K., Miyazato, M., and Kangawa, K.,  
*Mol. Cell. Endocrinol.*, **327**, 25-39 (2010).
  14. Change in the distribution of corticotropin-releasing factor (CRF)-like immunoreactivity in the larval bullfrog brain and the involvement of CRF in the cessation of food intake during

- metamorphosis,  
Matsuda, K., Morimoto, N., Hashimoto, K., Mochida, H., Uchiyama, M., and Kikuyama, S.,  
*Gen. Comp. Endocrinol.* , **168** , 280-286 (2010).
15. The anorexigenic action of the octadecaneuropeptide ODN in goldfish is mediated through the MC4R and subsequently the CRH receptor-signaling pathways.  
Matsuda, K., Kojima, K., Wada, K., Maruyama, K., Leprince, J., Tonon, M. C., Uchiyama, M., and Vaudry, H.,  
*J. Mol. Neurosci.* , **42** , 74-79 (2010).
16. Relationship between  $\alpha$ -melanocyte-stimulating hormone and neuropeptide Y-containing neurons in the goldfish hypothalamus.  
Kojima, K., Amiya, N., Kamijo, M., Kageyama, H., Uchiyama, M., Shioda, S., and Matsuda, K.,  
*Gen. Comp. Endocrinol.* , **167** , 366-372 (2010).
17. Vasotocin/V2-type receptor/aquaporin axis exists in african lungfish kidney but is functional only in terrestrial condition.,  
Konno, N., Hyodo, S., Yamaguchi, Y., Matsuda, K., and Uchiyama, M.,  
*Endocrinology* , **151** , 1089-1096 (2010).
18. キンギョ視床下部における  $\alpha$ -黒色素胞刺激ホルモン含有ニューロンと神経ペプチドY含有ニューロンの神経相関,  
松田恒平,  
*比較内分泌学* , **36** , 270-273 (2010).
19. Neuropeptide Y in tiger puffer (Takifugu rubripes): distribution, cloning, characterization and mRNA expression responses to prandial condition,  
Kamijo, M., Kojima, K., Maruyama, K., Konno, N., Motohashi, E., Ikegami, T., Uchiyama, M., Shioda, S., Ando, H., and Matsuda, K.,  
*Zool. Sci.* , revised(2011).
20. Deuteration as a tool in investigating the role of protons in cell signaling,  
Hirakura, Y., Sugiyama, T., Takeda, M., Ikeda, M., and Yoshioka, T.,  
*Biochim Biophys Acta* , **1810** , 218-225 (2011).
21. Intracellular calcium spikes in rat suprachiasmatic nucleus neurons induced by BAPTA-based calcium dyes,  
Hong, J.H., Min, C.H., Jeong, B., Kojiya, T., Morioka, E., Nagai, T., Ikeda, M. and Lee, K.J.,  
*Plos One* , **5** , e9634 (2010).
22. Effects of altered gravity conditions on lignin and secondary wall formation in herbaceous dicots and woody plants,  
Karahara, I., Tamaoki, D., Nishiuchi, T., Schreiber, L., Kamisaka, S.,  
*Biol. Sci. Space* , **23** , 177-182 (2010).
23. 分裂準備帯における微小管とマイクロフィラメントの観察,  
竹内美由紀, 唐原一郎, 峰雪芳宣,  
*阪大複合機能ナノファウンダリ研究成果報告書* , **3** , 2002B5115-NS2 (2010).

24. 高等植物の分裂準備帯におけるクラスリンが関与するエンドサイトーシス,  
唐原一郎, 峰雪芳宣,  
*Plant Morphology*, **22**, 47-55 (2010).
25. 国際宇宙ステーションでの Space Seed 実験,  
神阪盛一郎, 唐原一郎, 笠原宏一, 山田晃弘, 矢野幸子, 谷垣文章, 笠原春夫, 柘田大輔, 嶋津 徹,  
福井啓二, 西谷一彦, 保尊隆享,  
*生物工学*, **88**, 288-291 (2010).
26. Publications from 2007 to 2010 in Plant Root: A retrospection,  
Karahara, I.,  
*Plant Root*, **5**, 1-4 (2011).

### 【総説・解説】

1. Central and peripheral effects of ghrelin on energy balance food intake, lipid metabolism and in teleost fish,  
Kang, K. S., Yahashi, S., and Matsuda, K.,  
*Peptides*, in press (2011).
2. The effects of ghrelin on energy balance and psychomotor activity in a goldfish model: an overview,  
Kang, K. S., Yahashi, S., and Matsuda, K.,  
*Int. J. Pept.*, in press (2011).
3. バソトシン-V2 型受容体-アクアポリン axis はハイギョの腎臓に存在し陸上環境下でのみ機能する,  
今野紀文,  
*比較内分泌学*, **36**, 151-153 (2010).

### 【著書】

1. 新しい植物科学 —環境と食と農業の基礎,  
神阪盛一郎 他,  
培風館, 第1章, 3章, 1-5, 15-20 (2010).
2. 新しい植物科学 —環境と食と農業の基礎,  
唐原一郎,  
培風館, 第5章, 32-39 (2010).
3. 新しい植物科学 —環境と食と農業の基礎,  
唐原一郎,  
培風館, 第7章, 68-79 (2010).

4. 新しい植物科学—環境と食と農業の基礎,  
唐原一郎,  
培風館, 第10章, 80-85 (2010).
5. 新しい植物科学—環境と食と農業の基礎,  
山田恭司,  
培風館, 第14章, 110-120(2010).
6. 新しい植物科学—環境と食と農業の基礎,  
若杉達也,  
培風館, 第15,16章, 121-140 (2010).
7. 新しい植物科学—環境と食と農業の基礎,  
山本将之,  
培風館, 第26章, 204-210 (2010).
8. 国際誌 Plant Root 発刊状況,  
唐原一郎,  
根の研究, 19, 130-132 (2010).
9. 生物学大辞典, 全載電子顕微鏡法,  
唐原一郎,  
東京科学同人, 751 (2010).
10. 生物学大辞典, 超高压電子顕微鏡,  
唐原一郎,  
東京科学同人, 864 (2010).
11. 生物学大辞典, 内皮,  
唐原一郎,  
東京科学同人, 958 (2010).