

第 20 回静岡ライフサイエンスシンポジウム

身体づくりの分子メカニズム

～細胞機能を支える栄養・環境シグナルの実体に迫れ～

2019年3月2日（土曜日）

静岡県立大学 草薙キャンパス 大講堂 & 学生ホール

（〒422-8526 静岡県静岡市駿河区谷田 52-1）

主 催： 静岡生命科学若手フォーラム

共 催： 日本農芸化学会中部支部

後 援： 静岡大学超領域研究推進本部、静岡県立大学、静岡理工科大学

<http://plaza.umin.ac.jp/~sizuwaka/lifesciencesymposium.html>

目次

スケジュール	・・・ 2
シンポジウムの要旨	・・・ 3
ポスター発表演題一覧	・・・ 9
ポスター発表の要旨	・・・ 13
静岡生命科学若手フォーラム入会案内	・・・ 47

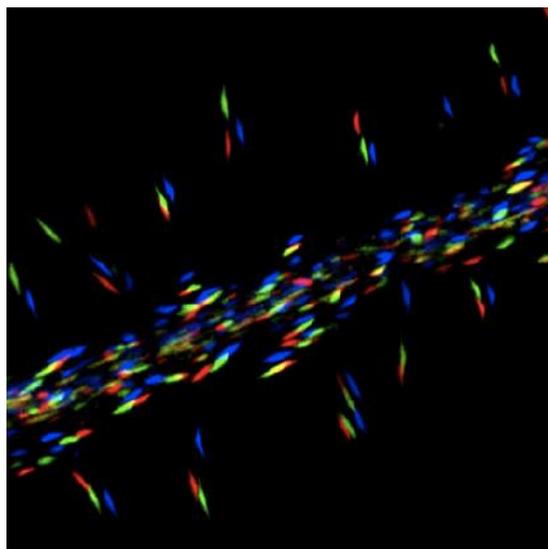
スケジュール

9:00-	受付
9:20 -9:30	概要説明
9:30 -9:40	開会式
9:40-10:20	講演 1:「植物の環境応答能を支える細胞核のダイナミクス」 田村 謙太郎(静岡県立大学 食品栄養科学部)
10:20-11:00	講演 2:「出芽酵母から見えてくるオートファジーの姿」 丑丸 敬史(静岡大学大学院 創造科学技術研究科)
11:00-12:10	ポスター発表(前半:奇数番号)
12:10-13:10	交流会(会場:学生ホール) 高校生研究表彰(静岡理工科大学奨励賞)
13:10-14:20	ポスター発表(後半:偶数番号) *ポスター賞投票は14:20締め切りです。
14:20-14:50	講演 3:「骨格筋の膜リン脂質多様性を生み出す機構」 妹尾 奈波(静岡県立大学大学院 薬食生命科学総合学府)
14:50-15:20	講演 4:「外部環境シグナルにより調節される魚類の産卵周期と産卵の仕組み」 徳元 俊伸(静岡大学理学部生物科学科)
15:20-16:00	講演 5:「クワガタムシのオスにおける環境条件依存的な大顎発達の分子発生メカニズム」 後藤 寛貴(北海道大学大学院 地球環境科学研究院)
16:00-16:40	講演 6:「持続的な食料生産のために生物学ができること そして昆虫は世界の危機を救うか?」 井戸 篤史(愛媛大学大学院 農学研究科)
16:40-17:10	ポスター賞発表および受賞者講演
17:10-17:20	閉会式

講演 1	植物の環境応答能を支える細胞核のダイナミクス
氏名	田村 謙太郎
所属	静岡県立大学 食品栄養科学部

要旨

その静かな佇まいからは想像できないほど、植物の細胞内ではさまざまな細胞小器官（オルガネラ）がダイナミックに運動しています。例えば、原形質流動は200年以上前にチャールズ・ダーウィンによって記載された有名な細胞内運動の一つです。イメージング技術の進展により、このような細胞内運動の分子機構とそれらの生理学的意義が徐々に理解されてきています。私達は、遺伝情報の保持と伝達を担う「細胞核」の運動と形態形成に着目して研究を行ってきました。一連の研究によって、植物の持つ自律的かつ高い環境適応能力との密接な関係が明らかになりつつあります。植物が独自に見せる細胞核の動的なふるまいとその役割について、最近の研究成果についてご紹介いたします。



図：シロイヌナズナの根における細胞核の運動の可視化

参考文献：

Tamura et al., *Plant Cell* (2010), Tamura et al., *J. Exp. Bot.* (2013), Tamura et al., *Curr. Biol.* (2013), Goto et al., *Plant Cell* (2014), Tamura et al., *J. Exp. Bot.* (2015), Iwabuchi et al. *Plant Physiol.* (2016), Tamura et al., *Nucleus* (2017)., Iwabuchi et al., *Plant Physiol.* in press

講演 2	出芽酵母から見えてくるオートファジーの姿
氏名	丑丸 敬史
所属	静岡大学大学院・創造科学技術研究科・理学専攻
要旨	
<p>細胞は栄養源飢餓時を生き抜く仕組みとして「オートファジー」を発達させた。2016年にオートファジー研究によりノーベル医学生理学賞を受賞した大隅良典先生が用いたのが出芽酵母である。オートファジーは細胞内成分を膜で包んで膜ごと液胞（動物のリソソームに相当）に運んで分解する。大きな液胞を持つ出芽酵母ではオートファジーの動静を顕微鏡で観察することが容易なため、他の生物に先駆けてオートファジーの機構の解明が進んだ。オートファジーは神経変性疾患等の疾患に深く関与することから、その機構の解明が急がれている。</p>	
<p>当研究室でも出芽酵母を用いてオートファジーを解析している。今回は2つのトピックスに関して紹介する。栄養が十分にある時にはオートファジーが誘導されないように抑制されているが、飢餓になるとその抑制が解除されてオートファジーが誘導される。このオートファジーのオンオフはタンパク質リン酸化酵素 TORC1 がメインに行っている。当研究室は、この TORC1 と拮抗しオートファジーを促進するタンパク質脱リン酸化酵素として PP2A と Cdc14 を同定した。これらの酵素の重要性について紹介する。</p> <p>上述のオートファジーに加えて、液胞が陥入して直接細胞質成分を取り込み分解するマイクロオートファジーも飢餓で誘導される。核内もマイクロオートファジーにより分解される。これを「ヌクレオファジー」と呼ぶ。核小体は栄養のある通常条件ではリボソームの合成（組立て）が行われる場であるが、飢餓時にはリボソーム合成は抑制され核小体も縮退する。その際、核小体のタンパク質がオートファジーにより分解される。この時、染色体はヌクレオファジーによる分解を免れる。どのように核内物質を選択的にヌクレオファジー分解するのかは不明である。当研究室では、飢餓になると核小体が核と液胞の接触部に近づいてくることを見出した。本会では、その機構と併せて紹介する。</p>	

講演 3	骨格筋の膜リン脂質多様性を生み出す機構
氏名	妹尾 奈波
所属	静岡県立大学大学院 薬食生命科学総合学府
要旨	
<p>リン脂質は、細胞膜やオルガネラ膜などの生体膜を構成する成分です。一般的に、リン脂質1分子に脂肪酸が2つと極性基が1つ結合しています。極性基と脂肪酸の組み合わせによって、生体内には1,000種類以上もの多様なリン脂質分子が存在します。こうしたリン脂質の多様性は、生体膜の柔軟性や可塑性、膜に埋め込まれたタンパク質の機能などに影響するといわれています。</p> <p>骨格筋は、環境に応じてその性質が多彩に変化します。例えば、マラソンのような持久運動は、骨格筋の筋線維タイプの遅筋化やミトコンドリアの生合成などを促進させて筋持久力を高めます。一方で、レジスタンス運動は筋線維を肥大化させて筋力を高めます。加齢や運動不足は骨格筋の萎縮や機能低下の原因となります。運動や加齢、筋疾患などにより、骨格筋に含まれるリン脂質に結合する脂肪酸の種類は変化することが報告されています。しかし、個々のリン脂質分子の役割や、変化の機構はほとんど明らかにされていません。私たちは、リン脂質分子を網羅的に測定する技術を利用して骨格筋の性質変化に伴うリン脂質の「質」の変化とその機構を捉え、骨格筋におけるリン脂質の役割を明らかにしようとしています。</p> <p>これまでに、細胞内で最も豊富なリン脂質であるホスファチジルコリンの「質」が、遅筋と速筋で異なること、この違いには転写共役因子PGC-1αが関わることを明らかにしました。またPGC-1αは、ミトコンドリア内膜のリン脂質であるカルジオリピンの「量」と「質」の両面を調節することも見出しました。PGC-1αは筋持久力の向上に重要であることが知られていますが、これにはリン脂質の「質」の調節も影響している可能性があります。</p>	
<p style="text-align: center;">持久運動</p> <p style="text-align: center;">PGC-1α</p> <p style="text-align: center;">筋持久力 向上</p> <p style="text-align: center;">筋線維タイプ 遅筋化 ミトコンドリア 増加</p> <p style="text-align: center;">膜リン脂質の変化</p>	

講演 4	外部環境シグナルにより調節される魚類の産卵周期と産卵の仕組み
氏名	徳元 俊伸
所属	静岡大学理学部生物科学科
要旨	
<p>生物は環境に適応し進化してきたと言われており、生物は様々なかたちで環境の影響を受け、生命活動が調節されている。我々の研究テーマである魚類の産卵も温度や日周期などの環境変化に従って進行するようになっている。</p> <p>キンギョは野外などの通常の飼育下では最も寒くなる1月から2月に卵の成長を開始し、メスの腹部が大きくなり始め、卵の成長が十分となる4月から5月に産卵期を迎える。この卵の成長と産卵は脳下垂体から分泌される別々のホルモンにより誘導されるが、その分泌量は環境変化が引き起こしているものと思われる。我々は産卵の分子メカニズムを研究するため、キンギョを低温化（15℃）で飼育することにより人工的に産卵を停止させている。そうして飼育しておいたキンギョの水温を上げると産卵が開始される。水温の上昇を感知することでホルモン分泌が誘導され、産卵が誘導されるのである。最近、我々は体が透明で卵巣や精巣などの生殖巣や内臓が体外から観察できる透明キンギョ系統の作出に成功した。その過程で室温を外気温に比べ高く保つことで本来産卵しない時期にも採卵することに成功し、そのことで系代をより早く進めることが可能となった。このように生物の環境応答を利用することで研究をより効率的に進めることが可能となる。</p> <p>本講演では透明キンギョ作出の経過と環境変化がもたらすホルモン分泌の変化、それによって引き起こされる卵形成と産卵の仕組みについて紹介したい。低温環境で進行する卵形成は FSH と呼ばれる脳下垂体からのホルモンの働きにより卵巣でエストラジオールが合成され、エストラジオールの働きにより肝臓で卵黄タンパク質が合成され、卵内に卵黄が蓄えられて卵が成長する。春になり気温が上昇すると産卵前日に LH というホルモンが脳下垂体から分泌されるようになり、このホルモンが卵巣でプロゲステロン類を合成させ、その働きで産卵される。我々の最近の研究の中心テーマは最後のプロゲステロン類の細胞膜受容体である。この受容体分子はステロイドホルモンの新しい作用経路を仲介する分子として注目されている。</p>	

講演 5	クワガタムシのオスにおける環境条件依存的な大顎発達の分子発生メカニズム
氏名	後藤 寛貴
所属	北海道大学大学院 地球環境科学研究所
要旨	
<p>実験室の中とは異なり、自然界に存在する生物は時空間的に大きく変動する様々な環境下で生きている。異なる環境においては、行動や代謝はもちろん、発生過程も多かれ少なかれ影響を受ける。例えば、生物全般に見られ、我々にも身近な例としては、摂取する栄養状態の違いによる発育・成長の違いであろう。同一種でありながら、環境条件によって発生プロセスが変わり、その結果として異なる表現型が生じるという現象やその性質は「表現型可塑性 (Phenotypic plasticity)」と呼ばれ、その究極要因・至近要因が盛んに研究されている。</p> <p>特に昆虫は、高い表現型可塑性を持つ種類が数多く知られている。生育密度依存的に翅型を変えるアブラムシやコオロギ、温度条件の違いで翅の模様を変化させるチョウなどが有名な例である。これらの翅多型や季節多型では多くの場合で雌雄が同程度の可塑性を示す。一方で、雌雄で可塑性が大きく異なる例もある。</p> <p>代表的なものが、甲虫類に見られる「武器形質」の多型である。クワガタムシの発達した大顎やカブトムシの角に代表される「武器形質」は主に交尾相手をめぐる同種内闘争に用いられ、その発達度合いは幼虫期の環境条件に大きく影響される。つまり、幼虫期に栄養的に良好な環境で生育した個体ほど、成虫時に発達した武器を持つ。また一方で、これらの武器形質は多くの種類でオスでしか見られず、メスはどんなに恵まれた環境で生育しようとも武器形質を発達させることはほぼない。つまり、甲虫の武器形質は「環境条件」と「性」の二つの情報が統合されて形成・発達される「性特異的可塑性」をもつ形質であると言える。しかしながら、甲虫の武器形質に限らず、この二つの情報が発生過程でどのように統合され表現型の違いに反映されるのかはわかっていなかった。</p> <p>演者は、クワガタムシを材料にこの問題に取り組み、オスの大顎は幼若ホルモンという昆虫ホルモンに応答して大きく発達すること、またメスの大顎はこのホルモンへの応答性が見られないことを明らかにした。次いで雌雄間の応答性の違いは性を決める遺伝子の働きによって制御されていることを実験的に示した。つまり、ホルモン経路と性決定経路の両方の入力により、「性特異的可塑性」が実現されていると結論づけられた (Gotoh et al. 2011 PLoS ONE, Gotoh et al. 2014 PLoS Genetics)。</p> <p>本講演では上記の研究について実際のデータやクワガタムシに関する話題を盛り込みつつ、昆虫類に見られる表現型可塑性についてご紹介したい。</p>	

講演 6	持続的な食料生産のために生物学ができること。そして昆虫は世界の危機を救うか？
氏名	井戸 篤史
所属	愛媛大学 大学院農学研究科

要旨

世界人口が90億人に達する2050年には、食料生産は現在の水準からの倍増が必要となります。一方で、環境的な制約により、現在の手法のままでは、劇的な食料増産は見込まれず、この問題の解決には、全く新しい視点に基づく食料生産方針への転換が必要です。人の食料となり得る生物を持続的に生産する仕組みを作り出すことも、生物学に課せられた重量な役割の一つです。

昆虫は、地球上最大規模のバイオマスを持つにも関わらず、これまで食料資源として考えられていませんでした。しかし、国際連合食糧農業機関（FAO）は、2013年に報告書「Edible insects (van Huis, et al.)」を発表し、昆虫を食料問題解決の手段として位置付け、昆虫の食料や飼料への積極的な活用を提唱しました。高い成長効率や、畜産動物とは異なる食性から、昆虫は、循環型の食料生産を実現する、新たな食用・飼料用タンパク質として期待されています。

我々は、日本で最大の養殖産地である愛媛県を中心に、養殖用の飼料における昆虫利用の可能性を探求してきました。水産養殖が直面する社会的な課題と、その持続性向上を目指した国内外の研究動向、そして、生物学が食料危機の解決に貢献できる可能性について考えてみたいと思います。



ポスター発表演題一覧

【奇数番号はポスター発表 1 (11:00-12:10)、偶数番号はポスター発表 2 (13:10-14:20) の時間帯にポスター前に立ってプレゼンテーションをして下さい。

一般の部

P-1 Marinostatin E の異宿主生産

*1 海野航太、2, 3 中川博之、#1 小谷真也

P-2 沖縄のサンゴ礁海底土由来放線菌のスクリーニング

*中村真季子、#小谷真也

P-3 海洋性放線菌 *Streptomyces spongiicola* の二次代謝産物についての研究

*神田美波、#小谷真也

P-4 ポリフェノール標的蛋白質の探索に資する新規精製技術の開発

*1 譚昕璋(タン キンイ)、#2 赤川貢、#3 芦田均、#1 石井剛志

P-5 *Anabaena* sp. PCC 7120 における DNA メチル化機構の解析

*寺竹雄作、#粟井光一郎

P-6 地下帯水層に生息する新規微生物群集の遺伝子解析

*1 内野正洋、#1,2 木村浩之

P-7 深部地下圏の帯水層では脱窒菌とメタン生成菌が競合している！?

*1 芦沼完太、3 松下慎、4 佐藤悠、#1、2 木村浩之

P-8 マイクロラフトアレイを用いた味・香り受容体特定法の開発

土屋さくら、寺田祐子、伊藤圭祐

P-9 配列解析による新規 *in silico* スクリーニング法の開発と検証

平松希望、本山智晴、中野祥吾、伊藤創平

P-10 IDENTIFICATION OF OVULATION-INDUCING GENES SELECTED BY *IN VIVO* ASSAY BY GENOME EDITING IN ZEBRAFISH

THEERANUKUL PACHOENSUK

P-11 Screening the existence of membrane glucocorticoid receptor (mGCR) in goldfish tissues.

MD. RUBEL RANA

P-12 骨芽細胞が分泌するケモカイン CCL25 の骨代謝に与える影響

*1 高橋拓実、2 前田久留実、#3 茶山和敏、#4 雪田聡

P-13 皮膚線維芽細胞の活性化に対するカフェインの抑制効果

*1 岩本莉奈、2 高橋拓実、#3 山口桃生、#4 茶山和敏、#5 雪田聡

P-14 ユニークなシアノバクテリア *Acaryochloris marina* がもつ2つの色素合成酵素 PcyA の機能分化に関する解析

*1 三宅敬太、1 伏見圭司、2 Ni-Ni-Win、1 木村浩之、3 杉島正一、2,4 池内昌彦、1,4 成川礼

P-15 ビリベルジン結合型シアノバクテリオクロムの遠赤/橙色光変換過程での構造変化の解析

*竹田百花、伏見圭司、#成川礼

P-16 シアノバクテリアにおける光合成集光装置・フィコビリソームの新規分解因子の探索

*八木綾乃、#成川礼

P-17 シアノバクテリオクロムを用いたカリウムチャネルの光制御

西脇宙理、伏見圭司、成川礼

P-18 クロロフィル *d*を持つシアノバクテリア *Acaryochloris marina* の橙色光への順化・適応機構の解明

*1 松本直大、1 榎本友則、2 兼崎友、3 佐藤繭子、4 渡辺智、3 豊岡公德、5 池内昌彦、#1 成川礼

P-19 シアノバクテリオクロム AM1_1186g2 および CyPixJg1 の X 線構造解析

*1 星野宏季、1 伏見圭司、2 宮崎剛亜、#1 成川礼

P-20 地下温水中に含まれる微生物群集を利用した水素ガス生成システムの開発

*1 津布久卓也、#1、2 木村浩之

P-21 付加体の深部帯水層に生息する好熱性メタン生成菌から推定した地下圏温度構造

*1 早坂康兵、#2 木村浩之

P-22 腸管カリウム吸収機構におけるタイト結合タンパク質 claudin-15 の役割

*杉浦文也、#石塚典子、#林久由

P-23 新規糖エピメラーゼの X 線結晶構造解析

*1 小野真由子、#1 中野祥吾、#2 河原林裕、#1 伊藤創平

P-24 透明キンギョの白色素胞形成遺伝子ノックアウト

平野里沙

P-25 幼若ホルモンによるリポクオリティ制御機構の解明

*佐藤綾香、#大原裕也、#小林公子

P-26 魚油が脳内鉄取り込みの促進に及ぼす影響

*1 秋山暁音、1 佐藤好、#2 雪田聡、#3 茶山和敏、#1 竹下温子

P-27 ベタレイン生合成遺伝子の導入によるワインレッド花色トルコギキョウの創出

*富澤愛理、#中塚貴司

P-28 ストックにおけるウイルスベクターを用いた外来遺伝子発現技術の開発

*安藤有季子、#中塚貴司

P-29 減数分裂におけるキネトコア配置の制御機構

*1 南部将志、1 市川絢登、2 岸川敦紀、#3 山田貴富、#3 村上浩士、#1,2 山本歩

P-30 系統分類情報を用いたオーソログデータセット作成法の開発

*呉耀慶、#堀池徳祐

P-31 シアノバクテリアの多細胞性の起源解明

*杉山賢、#堀池徳祐

P-32 非モデル昆虫を用いた形態形成研究の魅力と展望

後藤寛貴

P-33 デルタロドプシンによる ATP 再生を伴う物質生産性の向上

*塩澤優稀、弘埜陽子、#原清敬

P-34 酵母を用いた褐藻類含有糖からのアスタキサンチン生産

1 久保田泰世、2 望月万美子、*3 岡谷拓真、2 山田博一、2 岡本一利、#1 原清敬

P-35 酵母を用いた米飯・コーンの発酵資源化

*1 油井美優、2 加藤雄成、3 室伏敬太、2 勝亦正浩、#1 原清敬

P-36 地表下から分離した放線菌の抗菌物質生産性

*1 北川輝弥、1 内田牧歩、2 濱渦亮子、3 森本諒、#1,2,3 保坂毅

P-37 付加体の深部帯水層に生息する好熱性メタン生成菌から推定した地下圏温度構造

*1 早坂康兵、#2 木村浩之

P-38 放線菌の二次代謝に対する抗生物質タイロシンの強力かつユニークな活性化作用

*1 小林桃子、2 向井慶一郎、2 石塚美咲、3 今井優、#1, 2, 4 保坂毅

P-39 β -カロテンの合成研究

*倉澤弘江、繁田堯、#江木正浩

P-40 ご先祖様から見たら皆親戚？ 祖先型配列から発見した新規アミン酸化酵素ファミリーAと、人工設計アミン酸化酵素Aによるラセミ体化合物の動的光学分割

南野優季、中野祥吾、伊藤創平

P-41 効率的なリード化合物探索を指向した蛍光性レチノイドX (RXR) アゴニスト、CU-6PMNの分子機序解明

*1 川崎真由,#1 中野祥吾,1 本山智晴,2 山田翔也,2 渡邊将貴, 2 藤原美智子,3 常盤広明,2 加来田博貴,#1 伊藤創平

P-42 ゲノムと表現型から探るチャの多様性とその育種応用

*1,2 山下寛人, 2 内田知希, 3 片井秀幸, 4 川口利奈, 4 永野惇, 2 森田明雄, #2 一家崇志

P-43 白葉茶系統「黄金みどり」のアミノ酸代謝変動を比較オミクス解析から探る

*1 神戸友香, 2,3 田中靖乃, 3 森田明雄, #3 一家崇志

P-44 人と人型ロボット (Pepper) に対する共感性にどのような違いがあるか ~主観評価アンケート、対人反応性指標及びNIRS解析~

*熊谷果奈、山本裕実子、白石美由紀、奥村哲、#大相弘順

P-45 実証実験で探る人型ロボットの導入効果

*小長谷 勇太、望月 寧々、矢板橋 竜樹、#大相弘順

P-46 食品成分の生理活性をショウジョウバエで検出する方法の確立 - 成虫の摂食量, 幼虫・成虫における脂肪蓄積量の定量 -

*1 石井花菜、1 米山歩花、1 平川望美、2 今井伸二郎、#1 萱嶋泰成

P-47 人と人型ロボット (Pepper) による絵本読み聞かせによる違いはあるか

*大橋 樹、#大相弘順

P-48 人型ロボット (Pepper) 利用時とプリント自主学习との学習定着度比較

*諸田翼、#大相弘順

P-49 脂溶性成分の人工膜透過性試験 (PAMPA) における植物油中のリン脂質含有量の影響

*坂本裕香、#石井剛志

P-50 VR空間および実世界環境における射的ゲーム中の脳機能解析

*福山誠拓、白松大樹、#奥村哲

P-51 筋電信号と視線入力を利用した複数の家電製品の操作

*1 吉田修崇、2 三浦早貴、#1 奥村哲

P-52 ライフスタイルを考慮した運動パターンが腸内細菌叢に及ぼす影響

*1 栗田桃子、1 新井千智、1 平野真由、#2 堀内正久、#3 茶山和敏、#1 竹下温子

高校生の部

P-H1 静岡市七河川の準絶滅危惧種ミクリの調査

加藤陽奈多、橋本咲花、伊藤虎太郎、渡辺智也、#稲垣聖二

P-H2 麻機沼における絶滅危惧植物の調査

曾根進、鈴木優佑、千葉実莉、中村真唯、#稲垣聖二

P-H3 富士山世界文化遺産構成資産三保松原の景観を守る ~海浜植物種子を利用した自然景観保全の基礎研究~

*劔持幸希・森田晃大・綿野壮#品川杏彩

P-H4 芝生からネンジュモを撃退するⅢ

*近江陽向、久保田拓海、岩間健太、鈴木敦士、藤田花恋、榛村浩輔、名波由宇多、#立石紀子

P-H5 環境DNAを用いたゲンジボタルの種の判別に向けて

*杉山寛晃、杉山晴哉、富田敦幹、#松下保男、鈴木拓也

P-H6 ITS1 領域の塩基配列から見るハグロトンボの地域性

*杉山賢大、山本透馬、杉原慶、花井悠太郎、岡田美咲季、島田莉乃、山本一輝、伊藤大悟、吉村真侑、塚本夏美、#松下保男、鈴木拓也

P-H7 蛍光プライマーを用いた茶の系統解析

*須山杏友莉、大石沙也加、竹山遥香、#松下保男、鈴木拓也

P-H8 Bird Environmental DNA from the Aerosol

*岡本優真 塚本颯、#松下保男、鈴木拓也

P-H9 風媒花と虫媒花の花粉管が発芽する条件の違い

*秋山耕太郎、*久保田京、#塚越汐里

P-H10 花と果実に生息する酵母について

*川嶋隆之介、田中彬義、堤愛理、#塚越汐里

P-H11 ゲンジボタルの分布境界付近に見られるミトコンドリア ND5 多型と発光行動

*富田敦幹、杉山寛晃、杉山晴哉、#松下保男、鈴木拓也

P-H12 葉の撥水効果から考える物理的防御

*尾竹泰明、*大場雄貴、*外山綾、*白井初季

P-H13 2011～2018年の5月～7月に静岡大学構内でモリアオガエルの繁殖生態を調査するモリアオガエルの繁殖生態調査と室内実験

*1,2 竹内希海・#2 竹内浩昭

P-H14 学校周辺にゲンジボタルを復活させる取り組み

*1 杉山隼人 *1 菊地紀翔 *桑田バレリ #1 篠田聖児

ポスター 一般の部

P-1

Marinostatin E の異宿主生産

*1 海野航太、2, 3 中川博之、#1 小谷真也

1 静岡大・農・応生、2 農研機構・食品研究部門、3 農研機構・高度解析センター

海洋細菌 *Algicola sagamiensis* により産生される marinostatin は、二環性ペプチドでプロテアーゼ阻害活性を有する。その生合成に関わる遺伝子群は既に同定されているが、異宿主による発現は報告されていない。本研究では、大腸菌を用いた marinostatin の異宿主生産を試みた。その結果、新規 marinostatin 類縁物質 marinostatin E が得られた。各 MS 分析による構造解析を行った。アルカリ加水分解で marinostatin 類縁体の二つの環を開裂した直鎖状のもの、臭化シアン処理で環を一つだけ開裂したものを得て、MALDI-TOF-MS/MS 分析によって解析し構造を決定した。プロテアーゼ阻害活性試験の結果、marinostatin E は、キモトリプシンに対し阻害活性を示した。

P-2

沖縄のサンゴ礁海底土由来放線菌のスクリーニング

*中村真季子、#小谷真也

静岡大・農・応生

放線菌の抗生物質探索研究において、近年新たな抗生物質の発見が難しくなっている。一方で、新たな放線菌の探索源として海洋性放線菌が注目されており、新規抗生物質の発見が期待される。本研究では、新たな生理活性物質を生産する海洋性放線菌の単離を目的とし、沖縄のサンゴ礁海底土のサンプルから放線菌のスクリーニングを行った。沖縄のサンゴ礁海底土から 180 株の菌体を分離し、ISP2 寒天培地でそれぞれ培養した。そのうち、培養可能であった 150 株を MeOH 抽出し、HPLC で分析した。その後、特徴的なピークが確認できたものを再び、HPLC に付し、含有成分の ESI-MS の測定を行った。放線菌株 519S において特徴的な化合物の存在が確認できた。ESI-MS の結果により、疎水性アミノ酸が連続して存在する特徴的な配列が確認できた。

P-3

海洋性放線菌 *Streptomyces spongiicola* の二次代謝産物についての研究

*神田美波、#小谷真也

静岡大・農・応生

グラム陽性細菌である放線菌は地球上に広く生息し、その二次代謝産物は抗生物質等に活用されている。本研究では、海洋性放線菌 *Streptomyces spongiicola* CWH03 株および 531S 株を用いて実験を行った。それぞれの抽出物より特徴的なペプチドを得たのでその単離と構造決定を行った。放線菌を ISP2 寒天培地で培養し、菌体を MeOH で抽出した。この抽出液の HPLC 分析を行い、二次代謝産物を単離し、ESI-TOF-MS 分析に供した。CWH03 株と 531S 株は分子量約 2258 Da の同じ化合物を生産していることが分かった。NMR の解析により多数のオキサゾールおよびチアゾールを含むペプチドであると決定された。また、ESI-MS の結果から、フラグメンテーションが観測されたため、NMR で得られた部分構造と合わせて、推定構造が得られた。

P-4

ポリフェノール標的蛋白質の探索に資する新規精製技術の開発

*1 譚昕璋(タン キンイ)、#2 赤川貢、#3 芦田均、#1 石井剛志

1 神戸学院大院栄養、2 大阪府大院生命環境、3 神戸大院農

ポリフェノールの生理機能の発現には、ポリフェノールと生体蛋白質との相互作用が重要であり、多くの研究者が血清や培養細胞由来の試料から標的蛋白質の探索を進めている。我々はこれまでに、ポリフェノールと結合する蛋白質を生体試料から精製するための様々な方法を開発し、カテキン類やカテコール（ピロガロール）構造を持つポリフェノールが結合した生体蛋白質の探索・同定に成功している。本研究では、ポリフェノール除去剤として汎用されるポリビニルポリピロリドン（PVPP）を用いて、(1) PVPP と構造の異なるポリフェノールの親和性評価、(2) ポリフェノールが結合したモデル蛋白質に対する PVPP の精製能の評価および (3) 培養細胞を用いたポリフェノール結合蛋白質の精製を行い、ポリフェノール結合蛋白質の新たな精製技術を構築したので報告する。

P-5

Anabaena sp. PCC 7120 における DNA メチル化機構の解析

*寺竹雄作、#栗井光一郎

静岡大・理・生物

ゲノム DNA のメチル化は、原核生物から真核生物まで広くみられる現象であり、その反応は DNA メチル化酵素 (MTase) によって触媒される。バクテリアにおいて MTase は、DNA をメチル化して DNA 結合タンパク質の DNA への結合能を変化させ、ウイルス DNA の切断や遺伝子発現制御、DNA 複製制御などを行っていることが知られている。*Anabaena* sp. PCC 7120 には 10 の MTase が存在し、そのうちの 5 つはウイルスに対する防御機構を担っているが、残りの 5 つは機能が明らかになっていない。機能が分かっていない MTase のうち、*all0061* (*dmtA*) と *all7280* (*avaMV*) にコードされる DmtA と AvaMV は GATC 配列を認識し、アデニンをメチル化すると考えられている。しかし、AvaMV と DmtA によってメチル化されたメチルアデノシンの存在を直接示した実験結果は報告されていなかった。そこで、本研究では、AvaMV と DmtA によってメチル化された DNA をヌクレオシドに分解し、それを質量分析計を用いて調べることで、これら MTase の標的がアデニンであることを明らかにした。

P-6

地下帯水層に生息する新規微生物群集の遺伝子解析

*1 内野正洋、#1,2 木村浩之

1 静岡大・理・地球、2 静岡大・グリーン研

静岡県中西部から沖縄にかけて、付加体と呼ばれる堆積層が分布している。先行研究の遺伝子解析から、付加体の地下帯水層の微生物群集構造やメタン生成メカニズムが報告された。しかし、既知の微生物系統には当てはまらない、未知の微生物が高い割合で検出されたサイトが確認された。地球化学的な物質循環を考えるうえで、このような未知の微生物の知見を得ることは重要となる。そこで本研究では、16S rRNA 遺伝子の全長を対象としたクローニング解析を行うことで、未知の微生物の属する系統や代謝経路、生育温度の推定を試みた。その結果、未知の微生物は単離培養されていない系統や目・属レベルで新系統であると示唆され、その代謝経路は発酵や化学合成であると推定された。推定した生育温度は 20°C から 40°C であり、一部の微生物は地下帯水層で高い活性を持っていると考えられる。これらことから未知の微生物は地下圏で炭素循環に関与していることが示唆された。

P-7

深部地下圏の帯水層では脱窒菌とメタン生成菌が競合している！？

*1 芦沼完太、3 松下慎、4 佐藤悠、#1、2 木村浩之

1 静岡大・院理・地球、2 静岡大・グリーン研、3 JAMSTEC・生物地球化学、4 大阪大・院工・生命先端工学

脱窒は、硝酸または亜硝酸から最終産物として N_2 を生成する微生物代謝系であり、地球規模での窒素循環に関与している。深部地下圏の帯水層では、 N_2 と CH_4 を含む天然ガスが見られる。そこでは、電子供与体（有機物）の利用において脱窒菌とメタン生成菌が競合している可能性がある。本研究では、深部帯水層にどのような脱窒菌が存在しているのか、脱窒菌とメタン生成菌の競合が起こっているのかどうか、検証した。脱窒の機能遺伝子である *nirS* 遺伝子および *nirK* 遺伝子を対象とした DNA 解析の結果、サイトごとに異なる分類群の脱窒菌が存在することが示された。また、地下温水に硝酸または亜硝酸を添加した嫌気培養実験を行った結果、 N_2 生成が観察された。一方、硝酸または亜硝酸を添加していない嫌気培養よりもメタン生成量は少なかった。これらの結果より、硝酸または亜硝酸の濃度が脱窒菌とメタン生成菌の競合に影響していることが示された。

P-8

マイクロラフトアレイを用いた味・香り受容体特定法の開発

土屋さくら、寺田祐子、伊藤圭祐

静岡県立大・食品・食品化学

味と香りは食品のおいしさを決定づける重要な要素であり、これらを感知するためにヒトは 450 種類以上の味覚・嗅覚受容体を有している。しかし食品成分と受容体間の対応パターンは膨大な数存在することから、その詳細はほとんど解明されていない。本研究では、特定の食品成分に応答する受容体の迅速・簡便な特定法を開発した。受容体応答に伴う細胞内 cAMP、 Ca^{2+} 濃度の変化を GFP の発現として検出する系を構築し、 Ca^{2+} 検出系を導入した味覚受容体（TRPV1、TRPA1、TRPM8）発現細胞ではアゴニスト依存的に GFP 蛍光が観察されることを示した。GFP で可視化した 1 細胞をマイクロラフトアレイを用いて分取し、続く qPCR 解析によって発現受容体を高精度に特定できることも実証した。本研究で開発した受容体特定法は、450 種類以上存在する味覚・嗅覚受容体の網羅的スクリーニングに利用できる。

P-9

配列解析による新規 *in silico* スクリーニング法の開発と検証

平松希望、本山智晴、中野祥吾、伊藤創平

静岡県立大・食品・食蛋工学

近年、アミノ酸の配列データを統計的に解析することで酵素の機能を向上させる技術に注目が集まっている。我々のグループでは、独自の配列解析プログラムを用いて、短鎖型 L-スレオニン脱水素酵素 (TDH) の人工設計を行ってきた。しかし、この選抜法では、配列データのごく一部しか利用できておらず、鑄型となるタンパク質とは異なる機能、例えば、反応の温度依存性や基質選択性の異なるタンパク質を見出すことができないという問題があった。本研究では、TDH をモデルとし、同定された離散的モチーフの保存性の相関に注目、鑄型とは異なるパターンで保存された配列をそれぞれ選抜し、人工タンパク質を設計、その機能評価を行うことで、新規手法の検証をした。離散的モチーフ様配列の組み合わせを変えることで、耐熱性の向上、NAD⁺との親和性の向上、基質親和性の拡張、低温活性の向上などの機能が改変された人工 TDH を設計することに成功したので紹介したい。

P-10

IDENTIFICATION OF OVULATION-INDUCING GENES SELECTED BY *IN VIVO* ASSAY BY GENOME EDITING IN ZEBRAFISH

THEERANUKUL PACHOENSUK

Integrated Bioscience, Graduate School of Science and Technology, Shizuoka University

The ovulation is an essential step to produce the next generation and maintain species. Surprisingly, the mechanism of ovulation in any organisms have been not well understood. So, the mechanisms of ovulation are investigated using zebrafish that are the fish model for biology. For the fish, the oocyte maturation-inducing genes and ovulation-inducing genes are actually overlapping and hardly to distinguish from each other. *In vivo* assay (Tokumoto, 2011) may represent a new system for discovering genes that essential just only for ovulation using ethanol, diethylstilbestrol (DES), and 17 α , 20 β -dihydroxy-4-pregnen-3-one (17,20 β -DHP). Klangnurak and Tokumoto (2017 and 2018) selected highly possible 11 genes as candidates for ovulation-inducing genes, including *pax2a* using microarray and RNA sequencing. To identify effect of *pax2a* gene on the ovulation-inducing process, the zebrafish were knocked out *pax2a* using CRISP/Cas9. The homozygous mutant zebrafish of *pax2a* were established. Phenotype of the ovulation-inducing process will be observed in the homozygous mutant fish

including other knock out fish of candidate genes. The understanding of ovulation-inducing genes will be helpful for understanding molecular pathways of ovulation. And the knowledge of ovulation-inducing process will give the idea for application, for example, to solve sterile problem in the human.

P-11

Screening the existence of membrane glucocorticoid receptor (mGCR) in goldfish tissues.

MD. RUBEL RANA

Shizuoka University, Integrated Bioscience Section

Glucocorticoids (GCs) are a class of steroid hormones released from the zona fasciculata of adrenal cortex of adrenal gland. They are currently in clinical use as drugs for their potential anti-inflammatory and immunosuppressive effects. In this study, we revealed the existence of membrane glucocorticoid receptor (mGCR) in nine organs (Testis, ovary, brain, liver, intestine, kidney, muscle, gills and heart) of goldfish tissues. Two glucocorticoid hormones; cortisol and corticosterone were used to find out the presence of mGCR in goldfish tissues by radio-ligand binding analysis. For the radio-active cortisol ($[^3\text{H}]$ 1,2,6,7-hydrocortisone), the highest binding activity was observed to the membrane fractions prepared from kidney, whereas for the radio-active corticosterone ($[^3\text{H}]$ 1,2,6,7-corticosterone) the highest binding activity was found in brain. Saturation analysis demonstrated the $[^3\text{H}]$ 1,2,6,7-hydrocortisone binding to the cell membrane of goldfish kidney is saturable and of limited capacity ($B_{\text{max}} = 0.0022 \text{ nM/mg}$). Scatchard analysis represented the presence of a single site of high affinity binding sites ($K_d = 11 \text{ nM}$) in the cell membrane fraction of goldfish kidney. These results indicated that the putative mGCR in membrane fractions prepared from goldfish kidney was in an active form. In addition to this, the membrane fractions were solubilized and checked binding activity after supplemented DE52 resin (100 μl of 25% volume) in the reaction mixture to optimize the activity of this resins. Subsequently, the membrane protein was partially purified and found radio-active binding activity with $[^3\text{H}]$ 1,2,6,7-hydrocortisone. The partially purified protein might be an interesting research tool to identify this novel mGCR by MALDI-TOF-MS analysis technique in future.

P-12

骨芽細胞が分泌するケモカイン CCL25 の骨代謝に与える影響

*1 高橋拓実、2 前田久留実、#3 茶山和敏、#4 雪田聡

1 静岡大・教育・総合科学、2 静岡大・院教育・理科教育、3 静岡大・大学院・農学、4 静岡大・大学院・教育

現在日本は、超高齢社会を迎え、今もなお高齢化が進んでいる。高齢化に伴い骨粗しょう症などの骨代謝異常疾患が増加しており、現在日本における骨粗しょう症患者は 1300 万人を超える。そのため、骨代謝異常疾患に対する創薬ターゲットを見つけ、その因子の詳細な作用機序を解明する必要がある。そこで私が着目したのが、ケモカイン CCL25 である。CCL25 は近年、骨を造る骨芽細胞で分泌されることが明らかになった。また、CCL25 の単独の受容体である CCR9 を破骨細胞が有しているということも近年になり明らかになった。しかし、骨芽細胞が分泌する CCL25 が骨芽細胞と破骨細胞によって骨を造り変える“骨代謝”においてどのような影響を及ぼしているかは明らかになっていない。そこで私は、野生型マウスと CCL25 遺伝子欠損マウスから骨芽細胞を単離し、実験に用いて結果を比較することで骨芽細胞が分泌する CCL25 の骨代謝に与える影響を解明した。

P-13

皮膚線維芽細胞の活性化に対するカフェインの抑制効果

*1 岩本莉奈、2 高橋拓実、#3 山口桃生、#4 茶山和敏、#5 雪田聡

1 静岡大・創造・バイオ、2 静岡大・教育・総合科学、3 静岡県立大・薬学・薬理、4 静岡大・大学院・農学、5 静岡大・大学院・教育

強皮症とは自己免疫疾患の一つであり、collagen の異常蓄積による機能不全（線維化）が全身の臓器で引き起こされてしまう難病である。線維化には collagen 産生が亢進した活性型線維芽細胞の集積が深く関与するとされ、強皮症の根本的な治療のためには活性型線維芽細胞を脱活性化することが重要であると考えた。肝線維症に関わる活性型肝星細胞の脱活性化作用を示すことが報告されている caffeine を用いて、本実験では活性型皮膚線維芽細胞の脱活性化機構の解明を目的として実験を行った。その結果、活性型皮膚線維芽細胞を誘導するタンパク質である TGF- β を添加した皮膚線維芽細胞に caffeine を添加したところ、活性型皮膚線維芽細胞の特徴として見られる collagen タンパク質及び α SMA ストレスファイバーが減少したため、caffeine は活性型皮膚線維芽細胞に対して抑制的に作用することを見出した。

P-14

ユニークなシアノバクテリア *Acaryochloris marina* がもつ2つの色素合成酵素 PcyA の機能分化に関する解析

*1 三宅敬太, 1 伏見圭司, 2Ni-Ni-Win, 1 木村浩之, 3 杉島正一, 2,4 池内昌彦, 1,4 成川礼
1 静岡大・院・理, 2 東京大・院・総合文化, 3 久留米大・医, 4 JST, CREST

PcyA はビリベルジンという色素を基質として二段階の還元反応を触媒し、中間体としてジヒドロビリベルジンを介し、フィコシアノビルリン (PCB) を生合成するフェレドキシン依存性酵素である。PCB はシアノバクテリアにおいて、光捕集と光受容の両方に関わる重要な色素である。通常シアノバクテリアは PcyA を1つのみ持つが、光合成や光応答においてユニークな性質を持つ *Acaryochloris marina* では例外的に2つ存在する。これらの PcyA は、1つは光受容体遺伝子と共にメイン染色体に、もう1つは光捕集遺伝子と共にプラスミド上にそれぞれコードされている。私はこの2つの PcyA が中間体の蓄積度において機能分化し、それぞれ光受容と光捕集に特化している可能性を見出した。現在、私はフェレドキシンに注目し、それぞれの PcyA に特異的に還元力を供給するフェレドキシンの存在を想定し、さらなる研究を進めている。

P-15

ビリベルジン結合型シアノバクテリオクロムの遠赤/橙色光変換過程での構造変化の解析

*竹田百花、伏見圭司、#成川礼
静岡大・院理・生物

ビリベルジン (BV) は細胞毒性が低く、生体組織深部まで浸透しやすい長波長の光を吸収し、哺乳動物内在性の色素であるため、光遺伝学分野で特に注目されている。我々は BV を結合し遠赤色光と橙色光で変換する光受容体を発見しているが、光変換過程での構造変化の詳細は未解明である。本研究では、両吸収型の構造変化を各種電気泳動、ゲル濾過クロマトグラフィー、CD スペクトル、プロテアーゼ処理などの手法による解析を行った。その結果、光変換により、 α -ヘリックス量の変化を伴う分子内構造変化が起きていた。プロテアーゼ処理において各吸収型で特異的な消化バンドも見出されたため、今後はマスペクトル解析により、実際に構造が変化している領域を同定する。光変換に伴った構造変化領域を解明できれば、様々な活性分子の分割体と融合することで、光依存的に標的分子の成熟・活性化を制御する哺乳動物で適応可能な汎用ツールになると期待している。

P-16

シアノバクテリアにおける光合成集光装置・フィコビリソームの新規分解因子の探索

*八木綾乃、#成川礼

静岡大・院理・生物

シアノバクテリアのタンパク質複合体・フィコビリソーム (PBS) は、通常栄養条件では光エネルギーを捕集し、そのエネルギーを光合成反応中心へ伝達する役割を持つが、窒素欠乏や硫黄欠乏などの栄養飢餓条件では積極的に分解され、栄養源リザーバーとしての役割も担う。PBS 分解を担うタンパク質として、NblA や NblB などが先行研究で同定されている。私は *Synechococcus elongatus* PCC 7942 を含む多くのシアノバクテリアにおいて、*nblB* 遺伝子上流に機能未知遺伝子 (*nblX*) が存在し、これら二つの遺伝子が共進化している可能性を見出した。その上で、例外的にこれらの遺伝子が並んでおらず、*nblB* 遺伝子を 2 コピーもつシアノバクテリア *Synechocystis* sp. PCC 6803 も存在した。そこで、これら二種を対象とし、*nblX*、*nblB* 遺伝子破壊株・多重破壊株を作出し、その表現型を解析することで、両者が異なる PBS 分解機構を持つことが示唆された。

P-17

シアノバクテリオクロムを用いたカリウムチャネルの光制御

西脇宙理、伏見圭司、成川礼

静岡大学・理・生物

チャネルは神経細胞及びそのネットワークにおいて非常に重要な働きを担っている。それらのより詳細な解析のために、近年、光制御可能なチャネルを基にした光遺伝学が進んでいる。利用されているチャネルの多くは制御光が細胞毒性の高い短波長であり、また、イオン特異性を欠いている事が多い。そこで本研究では、橙色光吸収型と遠赤色光吸収型の間で、構造変化を伴う可逆的な光変換を行うシアノバクテリオクロムをカリウムチャネルに融合し、長波長による制御を試みた。融合チャネルをカリウムチャネル欠損大腸菌に導入し、橙色光下と遠赤色光下で培養した結果、生育に差が見られ、橙色光下での生育が促進されていた。これより、カリウムチャネルの長波長での制御ができたこと示唆される。長波長光が組織深部まで浸透しやすい点に加え、光吸収に哺乳類内在性色素であるビリベルジンを用いている点からも、応用利用に向けて非常に有用なツールとして期待できる。

P-18

クロロフィル *d* を持つシアノバクテリア *Acaryochloris marina* の橙色光への順化・適応機構の解明

*1 松本直大、1 樫本友則、2 兼崎友、3 佐藤繭子、4 渡辺智、3 豊岡公德、5 池内昌彦、#1 成川礼

1 静岡大・理・生物、2 静岡大・グリーン研、3 理研・CSRS、4 東京農大・応用生物、5 東京大・院・総合文化

一般的なシアノバクテリアは光合成反応中心色素として主に Chl. *a* を利用するのに対し、海産性シアノバクテリア *Acaryochloris marina* は Chl. *d* を主要色素として持つため、より長波長の遠赤色光 (FRL) を利用して光合成を行う。また、シアノバクテリアは光合成反応中心の吸収できない橙色光 (OL) を吸収するフィコビリソーム (PBS) というアンテナ複合体をもち、*A. marina* は PBS の構造も特徴的である。先行研究において、*A. marina* を OL 下で長期継代培養すると PBS を徐々に蓄積し、ある時期に急激にその蓄積量が増加することが分かった。本研究では、*A. marina* の PBS 蓄積量変動の観察から、その応答の不可逆性を再確認した。さらに、異なる光質下での PBS 高蓄積株と元株の増殖速度の比較から、PBS を蓄積させて、OL という光環境に対する適応度を上げている可能性が示唆された。

P-19

シアノバクテリオクロム AM1_1186g2 および CyPixJg1 の X 線構造解析

*1 星野宏季、1 伏見圭司、2 宮崎剛亜、#1 成川礼

1 静岡大・理・生物、2 静岡大・グリーン研

シアノバクテリアにおいては、シアノバクテリオクロム(CBCR)という光受容体が光感知の中心的な役割を担っており、様々な光質、光量を感じ取る分子が存在する。CBCR は分子サイズが小さいことなどから蛍光プローブや光スイッチとしての開発が期待されている。本研究では CBCR でも特異な分光特性を有する AM1_1186g2_RCAP(1)および CyPixJg1(2)を対象に X 線構造解析により結晶構造を明らかにし、基礎・応用の両面に向けた情報基盤を得ることを目的とした。ハンギングドロップ蒸気拡散法を用いて結晶化を行ったところ、(1)では今のところ結晶は得られていないが、(2)では再現よく良質で大きな結晶が得られている。(2)の結晶を X 線構造解析に供したところ、最高で分解能 2.8Å の回折像を得ることに成功したが、位相の決定には至っていない。現在、セレノメチオニン法や重原子置換法による位相決定を進めている。

P-20

地下温水中に含まれる微生物群集を利用した水素ガス生成システムの開発

*1 津布久卓也、#1、2 木村浩之

1 静岡大・総合科学技術研究科、2 静岡大・グリーン研

水素は燃焼しても二酸化炭素を排出しないため、低炭素社会を実現するクリーンエネルギーとして注目されている。現在の水素製造方法は、天然ガス(メタン)の水蒸気改質、鉄鋼生成の際の副産物、再生可能エネルギーを利用した水の電気分解などが知られている。しかし、これらの水素生成方法のみでは将来的な水素エネルギー需要を満たせないため、より低コストで高効率な水素ガス生成方法の開発が課題となっている。そこで、本研究では西南日本の深部帯水層に由来する地下温水とそこに含まれる微生物群集を利用した水素ガス生成用バイオリクターを開発した。温泉用掘削井から採水した地下温水に有機基質を添加し嫌氣的に高温で培養した結果、水素発生型発酵細菌の増殖と水素ガス生成を確認することができた。本研究の新たな水素ガス生成システムを用いれば、西南日本の温泉施設において微生物由来の水素による FCV への水素供給が可能となるかもしれない。

P-21

付加体の深部帯水層に生息する好熱性メタン生成菌から推定した地下圏温度構造

*1 早坂康兵、#2 木村浩之

1 静岡大・理・地球、2 静岡大・グリーン研

西南日本の太平洋沿岸域に分布する付加体の深部地下の帯水層では、水素発生型発酵細菌と水素資化性メタン生成菌の共生による CH_4 生成が起きることが報告されている。微生物群集の 16S rRNA 遺伝子の網羅解析により、水素資化性メタン生成菌の中でも *Methanobacteriales* の優占するサイトが多く確認された。中温性および好熱性メタン生成菌の一部のものが *Methanobacteriales* に属することから、本研究では、付加体の深部帯水層に生息する好熱性メタン生成菌の同定、および CH_4 生成が起こる温度帯を解明した。微生物群集の網羅解析により同定された唯一の好熱性メタン生成菌は *Methanothermobacter* であり、*Methanothermobacter* の検出されたサイトでは 60°C 以上での CH_4 生成が確認された。また、これらのサイトのストレーナー深度から、*Methanothermobacter* の生息深度が海拔 550~1,980 m と推測された。*Methanothermobacter* の生育温度($40\sim 75^\circ\text{C}$)と生息深度から、地温勾配が $28.3\sim 43.0^\circ\text{C km}^{-1}$ と推定され、地下温度構造が地下圏に生息する微生物の生育温度から推定できることが示唆された。

P-22

腸管カリウム吸収機構におけるタイト結合タンパク質 claudin-15 の役割

*杉浦文也、#石塚典子、#林久由

静岡県立大・薬食・生理学

血漿 K^+ 濃度は、興奮性組織の静止膜電位に大きく影響するため厳密に調整されている。ヒトでは摂取した K^+ の 90%が小腸で吸収されるが、その吸収機構に関しては、傍細胞経路を介した拡散により輸送されると考えられている。しかし、傍細胞経路の K^+ 透過性の分子実体については不明であった。小腸傍細胞経路のイオン透過性に関与する claudin-15 を欠損させると、小腸管内容物中の K^+ 濃度が上昇した。このため、本研究では、claudin-15 欠損マウス(cldn15KO)を用いて、腸管の K^+ 吸収機構を検討した。 K^+ 吸収機構の検討には、生体内分布と輸送体に対する親和性が類似している Rb^+ をトレーサーとして用いた。cldn15KO 小腸での経上皮 Rb^+ フラックスは有意に抑制されていた。また傍細胞経路の K^+ の選択的透過性も抑制されていることが示され、claudin-15 は小腸での K^+ 吸収に重要な役割をしていることが示唆された。

P-23

新規糖エピメラーゼの X 線結晶構造解析

*1 小野真由子、#1 中野祥吾、#2 河原林裕、#1 伊藤創平

1 静岡県立大・食品・食品蛋白質工学、2 産総研・生物プロセス・合成生物学

好熱好酸性古細菌 *Sulfolobus tokodaii* 由来の ST2245 は、グルコサミン 6 リン酸 (GlcN6P) をガラクトサミン 6 リン酸 (GalN6P) に変換する糖エピメラーゼである。本酵素は 6 単糖の 4 位の水酸基を異性化する世界初の酵素であり、新規 EC 番号 5.1.3.42 を取得している。そこで、ST2245 の X 線結晶構造解析や ITC 解析により、この新規酵素の反応機構の解明を試みた。蒸気拡散法にて ST2245 の結晶化条件のスクリーニングを行い、良質なブロック状結晶を得た。初期位相はヨウ素 SAD 法により決定した。結晶構造より基質結合・活性部位残基を推定し、部位特異的変異体 (S75A、R294A) を作製した。ITC 解析によると、ST2245 は鎖状のグルコン酸 6 リン酸 (GlcA6P) を認識していたが、変異体 S75A、R294A では、いずれも GlcA6P の認識能力を失っていることが確認された。S75 および R294 は基質の結合に重要な残基であることが明らかとなった。これらの結果を通じ、GlcN6P を GalN6P に変換する反応機構を推定した。

P-24

透明キンギョの白色素胞形成遺伝子ノックアウト

平野里沙

静岡大学・理学部・生物科学科

私が所属する静岡大学理学部の徳元研究室では高度に透明なキンギョ系統が樹立されている。しかし、この透明キンギョ系統は成魚になるにつれて白みを帯びてくる。そこで、白色素胞形成に関する遺伝子をノックアウトすることによって成魚になっても高度に透明なキンギョを作出できるのではないかと考えた。メダカの白色素胞形成に関する遺伝子情報から *slc2a15b* をノックアウトの標的遺伝子とした。既に解明されているゼブラフィッシュとコイの遺伝子情報をもとにキンギョの *slc2a15b* 遺伝子の配列を決定し、CRISPR/Cas9 システムによってキンギョの白色素胞のノックアウトを試みた。デザインした crRNA、trRNA、Cas9 タンパク質を混合したものを 1 細胞期の受精卵にマイクロインジェクション法によって注入した。受精卵は人工授精によって得た。一方、ゼブラフィッシュ由来の α -actin promoter と EGFP を含むプラスミド DNA をマイクロインジェクションすることで EGFP トランスジェニックキンギョ系統の樹立も試みた。

P-25

幼若ホルモンによるリポクオリティ制御機構の解明

*佐藤綾香、#大原裕也、#小林公子

静岡県立大・薬食生命・人類遺伝

昆虫の脱皮・変態は内分泌系によって支配されており、その制御において中心的な役割を果たすホルモンの一つに幼若ホルモンが挙げられる。近年、幼若ホルモンは、昆虫の発育過程において、脂質代謝および個体成長を制御することが明らかとなってきた。しかし、その代謝経路および個体成長の制御機構の詳細は不明である。そこで、本研究では、ショウジョウバエ発育過程において、幼若ホルモンによって制御される脂質代謝経路の同定と、その代謝経路が幼虫個体の成長に及ぼす役割を探るため、定量 RT-PCR とリン脂質の網羅的解析を行った。その結果、ショウジョウバエには奇数脂肪酸が存在し、その増減に幼若ホルモンが関与することが示唆された。本研究で得られる知見は、幼若ホルモンによる成長及び変態制御の分子メカニズムの解明の一助となり、さらに昆虫制御技術の確立の基盤になると期待できる。

P-26

魚油が脳内鉄取り込みの促進に及ぼす影響

*1 秋山暁音、1 佐藤好、#2 雪田聡、#3 茶山和敏、#1 竹下温子

1 静岡大・教育・家政 2 静岡大・教育・理科 3 静岡大・院農・応生

魚の摂取は認知症の発症抑制や症状の改善、更にうつ病の発症率低下につながることを示す研究報告があるが、これらの報告は一貫していない。我々は脳内鉄とうつ病に着目し魚由来ヘム鉄の開発に取り組んできた。その中で、マウスを用いて、由来の異なる鉄剤（非ヘム鉄、豚ヘム鉄）との比較実験を行った結果、魚由来ヘム鉄（魚粉末）投与群において脳内鉄量の有意な増加と肝臓内鉄量の有意な減少を確認した。魚油摂取における臓器中铁量の減少は報告されているが（Miret : 2003）、脳内を検討したものはない。これらのことから、「魚油が脳内の鉄の取り込みを促進する」のではないかと仮説を立て、本研究では油脂の種類を変え、ストレス負荷時の脳内鉄量の増減を ddY マウスを用いて検討した。その結果、各群で脳内鉄量に有意な差は見られなかった。よって今後、魚の蛋白に着目し、魚由来ヘム鉄（魚粉末）投与群で脳内鉄が増加した原因を追究していく。

P-27

ベタレイン生合成遺伝子の導入によるワインレッド花色トルコギキョウの創出

*富澤愛理、#中塚貴司

静岡大・農・共生バイオ

トルコギキョウ (*Eustoma grandiflorum*) には鮮赤色や鮮黄色の花色は存在しない。ベタレインは赤～黄色の植物色素であり、ナデシコ目の限られた植物種でのみ生成される。当研究室では遺伝子組換え技術を用いてトルコギキョウにベタレインを生成させたが、本研究ではその T₁ 世代の花について解析した。T₁ 世代は濃い赤 (BR)、濃いピンク (BP)、淡いピンク (LP)、黄色 (Y)、オレンジ (O) の花色に分離した。導入遺伝子の発現量は個体間で差が見られた。BR、BP、O 個体にはベタレインの蓄積があり、Y は対照区と比較してアントシアニン蓄積量が減少していた。以上の結果から、導入遺伝子による新生ベタレイン色素と内生アントシアニン色素の蓄積量の組合せにより、形質転換体 T₁ 世代で多様な花色が展開したと考えられた。

P-28

ストックにおけるウイルスベクターを用いた外来遺伝子発現技術の開発

*安藤有季子、#中塚貴司

静岡大・農・共生バイオサイエンス

ストック (*Matthiola incana*) はアブラナ科の主要な花卉品目であるが、有用形質(花色や花型)に関与する遺伝子単離や機能解析は、ほとんど行われていない。

TuMVUK1:GFP/GV3101 をベンサミアナタバコに接種すると、接種 6 日後に接種葉および上位葉で蛍光が観察された。この葉の摩砕液をストック本葉に接種すると、接種 6 日後に接種葉と上位葉において広範囲で蛍光が見られた。蛍光は接種 10 日後に一度消失するが開花した花の中央部で再び確認された。同様に TuMVUK1:MiMYB1/GV3101 をベンサミアナタバコに接種すると紫色の斑点が確認された。この葉の摩砕液をストック本葉に接種して 6 日後に上位葉で紫色の着色が確認されたが、接種 10 日後以降は明白な着色が見られなかった。開花した花卉で大部分の白色化が確認された。

これらの結果から、TuMV ベクターは、接種 1 週間程度はストックにおいて導入された外来遺伝子の過剰発現を誘導できるが、その後は優先的にジーンサイレンシングが誘導されていると推定した。

P-29

減数分裂におけるキネトコア配置の制御機構

*1 南部将志、1 市川絢登、2 岸川敦紀、#3 山田貴富、#3 村上浩士、#1,2 山本歩

1 静岡大・院理・化学、2 静岡大・理・化学、3 中央大学・理工・生命科学

体細胞分裂では姉妹染色分体のキネトコアは染色体の反対側面に形成され分離しているが、減数第一分裂では同一側面に形成され結合し、これにより姉妹染色分体は同一極から伸びた微小管と結合し、その極へ分配される。分裂酵母ではこの制御には減数分裂型コヒーシンサブユニットの Rec8、Polo kinase のセントロメア局在を制御する Moa1、及び DNA 複製制御因子の Mrc1 が関与するが、これらの結合制御機構の詳細は不明である。本研究では減数分裂におけるキネトコア配置の制御機構の解明を目的とし、分裂酵母のキネトコア配置を解析する実験系を確立した。そして Rec8 と Mrc1 はキネトコアの形成されるセントロメアコアの結合に関与するが、Moa1 はセントロメアコアの結合には関与せず、主にキネトコアの結合に関与することを見出した。

P-30

系統分類情報を用いたオーソログデータセット作成法の開発

*呉耀慶、#堀池徳祐

静岡大・農・共生バイオサイエンス

系統解析の精度向上のためには系統樹推定法だけでなく、オーソログデータセット作成法の発展が欠かせない。これまでに開発されたオーソログデータセット作成法は機能未知のタンパク質の機能予測を目的としており、データセット中に系統解析の精度を下げる原因となるアウトパラログが含まれることを大きな問題としていない。そこで当研究室では系統解析用オーソログデータセット作成プログラム「Ortholog Finder」が開発された (Horiike ら, 2016)。本研究では、その改良版である「Ortholog Finder II」に組み込むために分類情報を用いたアウトパラログ除去プログラムを開発した。その結果、今まで除去不可能であったアウトパラログの除去が可能になり、Ortholog Finder の 3~8 倍のオーソログを抽出可能なことが示唆された。また、独自の OTU 名表法の考案等により、解析時間が約半分に短縮され、それに伴い計算可能生物種の増加が期待できる。

P-31

シアノバクテリアの多細胞性の起源解明

*杉山賢、#堀池徳祐

静岡大・農・共生バイオサイエンス

特定の系統における生物の進化を明らかにする上で遺伝子の獲得欠失情報は重要である。本研究ではシアノバクテリア 50 種を用いて、遺伝子の獲得欠失情報を基にシアノバクテリアの多細胞性起源を解明する事を目的とした。多細胞シアノバクテリアは種の系統樹上にモザイク状に分布するため、多細胞性の起源は共通祖先に近い系統で多細胞化した後に各系統で単細胞化したとする単起源説、または各系統で独立に多細胞化したとする多起源説の二つが考えられる。そこで、シアノバクテリアの種の系統樹を作成し、各分岐点で有意に増減する遺伝子の機能を調べた。もし多細胞性に関する遺伝子がある中から発見されれば多起源説を支持することになる。解析の結果、獲得遺伝子の中に多細胞性に関与するものは有意に多いとは言えず、また多細胞種間で高度に保存された遺伝子が発見されたことから、シアノバクテリアの多細胞性は共通祖先に近い系統で獲得されたと推定された。

P-32

非モデル昆虫を用いた形態形成研究の魅力と展望

後藤寛貴

北大・院地球環境

昆虫は共通したボディプランを持ちながら、分類群ごとに非常に多様な形態を有する魅力的な材料である。演者はこれまでクワガタムシ、カブトムシ、そしてツノゼミという3種類の非モデル昆虫を用いて、それぞれの種が持つ特徴的な外部形態の形態形成を研究してきた。本発表ではそれぞれの材料ごとに、形態のユニークさと、その形態形成を理解する上でのアプローチ、およびその研究の科学的意義について紹介したい。

P-33

デルタロドプシンによる ATP 再生を伴う物質生産性の向上

*塩澤優稀、弘埜陽子、#原清敬

静岡県立大・食品・環境工学

微生物の有用物質生産性を向上させる研究開発では、「細胞内エネルギー物質である ATP の不足」が問題となることがある。そこで本研究では出芽酵母の ATP 再生を活性化させ、有用物質の生産性を向上させることを目的としている。本目的を達成するために、光駆動型プロトンポンプの一種であるデルタロドプシンを出芽酵母のミトコンドリア膜に発現させ、呼吸鎖電子伝達系に加えデルタロドプシンにも膜内外のプロトンの濃度勾配を形成させることで、ミトコンドリアにおける ATP 再生が活性化するようにした。

実際に出芽酵母 BY4741 株のミトコンドリアにデルタロドプシンを発現させると、24 時間目の細胞内グルタチオン濃度が約 1.5~2 倍に上昇した。

グルタチオンの生産には ATP の消費を伴うことから、デルタロドプシン発現により ATP 再生が活性化された結果、グルタチオン生産が活性化したと考えられる。

P-34

酵母を用いた褐藻類含有糖からのアスタキサンチン生産

1 久保田泰世、2 望月万美子、*3 岡谷拓真、2 山田博一、2 岡本一利、#1 原清敬

1 静岡県立大院・環境・環境工学、2 静岡県水産技術研究所、3 静岡県立大・食品・環境工学

バイオリファイナリーとはバイオマスから、有用物質を生産する体系を意味する。日本の排他的水域と領海を合わせた広さは世界第6位である。大型藻類は広大な敷地での栽培が可能のため、バイオリファイナリーにおける有用な発酵資源としての可能性がある。一方でアスタキサンチンは化粧品や魚の体色、体表色の改善を目的に用いられている。近年では、強い抗酸化作用を利用し、養殖魚の健康状態の維持にも使われている。褐藻類に含まれている主な糖質はアルギン酸（71%）、ガラクトース（2%）、マンニトール（14%）、グルコース（13%）である。そこで、本研究では、アスタキサンチンを生産することが知られている唯一の酵母であり、かつ様々な炭素源を資化できる赤色酵母 *Xanthophyllomyces dendrorhous* を用いることで、褐藻類に含まれる糖質からのアスタキサンチン生産への利用可能性を検討した。

P-35

酵母を用いた米飯・コーンの発酵資源化

*1 油井美優、2 加藤雄成、3 室伏敬太、2 勝亦正浩、#1 原清敬

1 静岡県立大・食品・環境工学、2 はごろもフーズ(株)、3 静岡県工業技術研究

食品加工工場からは品質には問題がないが色や形が悪いもの等が廃棄物として排出されている。本研究では、このような食品廃棄物の例として米飯や粒コーンを取り上げ、出芽酵母によるグルタチオンの発酵資源として利用できないか検討を行った。米飯やコーンにはデンプンが多く含まれていることから、デンプンを分解するアミラーゼを発現するように形質転換を行った出芽酵母株を用いた。また、コントロール株としては、形質転換を行っていない YPH499 株を用いた。グルタチオンの発酵試験では、米飯を含む培地とコーンを含む培地を用意した後、アミラーゼ発現株と YPH499 株をそれぞれ植菌し、30°C で 72 時間培養を行った。24 時間ごとにサンプリングを行い、細胞濃度 (OD600)、グルコース濃度、全糖濃度、およびグルタチオン濃度を測定した。本発表ではこれら食品廃棄物からのグルタチオン発酵の試験結果について報告する。

P-36

地表下から分離した放線菌の抗菌物質生産性

*1 北川輝弥、1 内田牧歩、2 濱渦亮子、3 森本諒、#1,2,3 保坂毅

1 信州大農、2 信州大バイオメディカル研、3 信州大院総合理工

〔背景・目的〕 地表下に棲む放線菌を分離し、それらの性質を調べたところ、地表よりも地表下の土壌から高い頻度で抗菌物質生産性の放線菌を取得できる新たな可能性を見出した。本研究では、その真偽の検証を目的とした。

〔方法〕 信州大学農学部構内を含む計 7 地点において、地表及び地表下の土壌を採取した。定法 [生物工学会誌,90:493-498(2012)] に従い、各土壌 (乾燥重量 10 mg) から放線菌を分離し、それらの抗菌物質生産性を評価した。

〔結果・考察〕 検討した全 7 地点において、抗菌物質を生産する放線菌が、地表よりも地表下 20 cm の土壌から多く分離されることを確認できた。取得した抗菌物質生産性放線菌を延べ数で比較すると、地表土壌由来放線菌は 1669 菌株中 432 菌株 (25.9%) であるのに対し、地表下 20 cm 土壌由来放線菌では 1193 菌株中 680 菌株 (57%) であった。この結果を基に、地表下 20 cm の土壌から分離した放線菌が新しい抗菌物質の探索源となり得ることも判ってきた。

P-37

付加体の深部帯水層に生息する好熱性メタン生成菌から推定した地下圏温度構造

*1 早坂康兵、#2 木村浩之

1 静岡大・理・地球、2 静岡大・グリーン研

西南日本の太平洋沿岸域に分布する付加体の深部地下の帯水層では、水素発生型発酵細菌と水素資化性メタン生成菌の共生による CH₄ 生成が起きることが報告されている。微生物群集の 16S rRNA 遺伝子の網羅解析により、水素資化性メタン生成菌の中でも

Methanobacteriales の優占するサイトが多く確認された。中温性および好熱性メタン生成菌の一部のものが *Methanobacteriales* に属することから、本研究では、付加体の深部帯水層に生息する好熱性メタン生成菌の同定、および CH₄ 生成が起こる温度帯を解明した。微生物群集の網羅解析により同定された唯一の好熱性メタン生成菌は

Methanothermobacter であり、*Methanothermobacter* の検出されたサイトでは 60°C 以上での CH₄ 生成が確認された。また、これらのサイトのストレーナー深度から、*Methanothermobacter* の生息深度が海拔 550~1,980 m と推測された。

Methanothermobacter の生育温度(40~75°C)と生息深度から、地温勾配が 28.3~43.0°C km⁻¹ と推定され、地下温度構造が地下圏に生息する微生物の生育温度から推定できることが示唆された。

P-38

放線菌の二次代謝に対する抗生物質タイロシンの強力かつユニークな活性化作用

*1 小林桃子, 2 向井慶一郎, 2 石塚美咲, 3 今井優, #1, 2, 4 保坂毅

1 信州大学農, 2 信州大学総合理工, 3 ノースイースタン大, 4 信州大バイオメディカル研

放線菌は抗生物質を代表とする有用な二次代謝産物を生産する微生物群である。放線菌を低濃度の抗生物質存在下で培養すると、同菌の二次代謝能が劇的に向上することがある。この現象はリボソームを標的とする抗生物質の多くで認められる。我々の研究室では、抗生物質がもたらすそのような濃度依存的現象を、生理学的事実に基づき分子レベルで解析し、放線菌における二次代謝の仕組みや“自然界における抗生物質の本当の役割は何か?”を解き明かすことを目指している。本研究において、リボソームを標的とする抗生物質タイロシンが濃度依存的に、放線菌の二次代謝に対して強力かつユニークな活性化作用を示すことを新たに見出した。本ポスター発表では、その成果の詳細と応用研究（様々な放線菌にタイロシンの二次代謝活性化作用を働かせて、潜在的二次代謝産物を効率的に発掘する取組み）について報告する。加えて、得られた知見を基に抗生物質の本質について議論する。

P-39

β-カロテンの合成研究

*倉澤弘江、繁田堯、#江木正浩

静岡県立大・食品・食品有機化学

カロテノイドは従来、Wittig 反応や Horner-Emmons 反応により二重結合を順次延長することで合成されてきた。しかし、これらの合成法はポリエン側鎖を段階的に伸長するため、最終工程に近づくにつれて化合物が光や熱により異性化しやすくなり、取り扱いが困難で大量合成に不向きという問題がある。本研究では、カロテノイドとして β-カロテンを取り上げ、当研究室独自のアレン合成法を用いてポリエン構造の新たな合成法の開発に取り組んだ。プロパルギルアルコールとイナミドからアレンへの変換を試みたところ、プロパルギルアルコールの近傍に存在する官能基によって、反応性が変化することが分かった。今回、二つのアレン合成ルートを検討し、目的のアレンが得られる方法を見出した。さらに、得られたアレンの異性化を検討したところ、 InCl_3 を用いることでジエンへ変換できることが分かった。

P-40

ご先祖様から見たら皆親戚？ 祖先型配列から発見した新規アミン酸化酵素ファミリーAと、人工設計アミン酸化酵素 A によるラセミ体化合物の動的光学分割

南野優季、中野祥吾、伊藤創平

静岡県立大・食品・食蛋工学

アミン酸化酵素は、ラセミ体の光学分割が可能であり、改変した酵素のスクリーニングも比較的容易であるため、世界的な開発競争が繰り広げられている。しかし、アミン酸化酵素ファミリーAは、他のアミン酸化酵素と比べ大量調整が難しく、応用利用が進んでいない。我々は、ある遺伝的に孤立したアミン酸化酵素の祖先型配列を作成、その一次配列を用いて相同性解析することで、遠い親戚とも言える新規アミン酸化酵素ファミリーAを発見した。データベースに存在するアミン酸化酵素ファミリーA 遺伝子は発現しなかったため、人工設計型のアミン酸化酵素 A を設計したところ、大量調整することに成功した。基質特異性を確認したところ、既知のファミリーA と基質特異性は類似しているが、配列の相同性はほぼ無い新規性の高い酵素であった。本酵素を用い、いくつかのラセミ化合物の動的光学分割を試行したので報告する。人工設計型のアミン酸化酵素 A は、応用利用が期待できるはじめてのアミン酸化酵素ファミリーA の酵素である。

P-41

効率的なリード化合物探索を指向した蛍光性レチノイド X (RXR) アゴニスト、CU-6PMN の分子機序解明

*1 川崎真由,#1 中野祥吾,1 本山智晴,2 山田翔也,2 渡邊将貴,2 藤原美智子,3 常盤広明,2 加来田博貴,#1 伊藤創平

1 静岡県大・食品, 2 岡山大院・医歯薬総合, 3 立教大・理

RXR は創薬標的として注目されており、効率的なリード化合物探索法の開発が求められている。我々は、リード化合物探索に用い得る化合物、CU-6PMN を開発し、アゴニスト活性、蛍光性の 2 つの機能を持つことを明らかにした。本研究では、2 機能性を示す分子機序の解明を試みた。

本化合物が RXR α -LBD (リガンド結合領域) に結合する際の熱変化測定より、本化合物は濃度依存的に 2 つの結合様式を持つことが示された。また、RXR α -LBD -CU6PMN 複合体、RXR α -LBD -CU6PMN-コアクチベーターSRC1 複合体の結晶構造より、本化合物が前者では 2 量体間境界面、後者では LBP (リガンド結合部位) に結合していた。以上の結果より、本化合物は低濃度領域で 2 量体間境界面に結合し、他のリガンドの結合により本化合物が追い出され、蛍光を示す一方、高濃度領域では LBP に結合しアゴニスト活性を示すことが推測された。

P-42

ゲノムと表現型から探るチャの多様性とその育種応用

*1,2 山下寛人, 2 内田知希, 3 片井秀幸, 4 川口利奈, 4 永野惇, 2 森田明雄, #2 一家崇志

1 岐阜大・連農, 2 静大・農, 3 静岡県・茶研, 4 龍谷大・農

近年の世界的な緑茶の需要増大に伴い、その消費者ニーズは多様化している。そのため、国内の茶生産は、「やぶきた」一品種の独占栽培からの脱却が必要とされている。効率的な育種の推進には、育種母本の多様性とゲノム育種が鍵となるが、チャにおいてその基盤は十分でない。本研究では、チャ遺伝資源における有用成分形質に着目し、育種母本の情報整備ならびに関連分子マーカーの同定を試みた。約 150 系統の新芽を採取し、主要成分含量を定量した。各成分データを基にした各系統の形質値と遺伝子型情報を用いて、ゲノムワイド関連解析 (Genome Wide Association Study: GWAS) を行った。チャの主要有用成分について系統間における幅広いバリエーションが観察された。各成分形質について GWAS をしたところ、いくつかの成分形質については関連性の高い変異が検出され、アレルの違いで形質変異を説明できた。これらの遺伝子型の変異は、ゲノム育種を行うための分子マーカーとしての利用が期待できる。

P-43

白葉茶系統「黄金みどり」のアミノ酸代謝変動を比較オミクス解析から探る

*1 神戸友香, 2,3 田中靖乃, 3 森田明雄, #3 一家崇志

1 静大・院農 2 岐大・連農 3 静大・農

白葉茶系統の 1 つである「黄金みどり」は、滋味に優れており新世代の茶飲料として注目されている。これまで、黄金みどりは一般的な緑葉品種と比較して遊離アミノ酸含量が高いことを明らかにしてきた。本研究では、黄金みどりと新芽が緑色に回復した「黄金みどり枝変」の比較メタボローム解析およびトランスクリプトーム解析を行い、黄金みどりの生理機構の全貌理解を試みた。

2017 年一番茶期に、葉位別に収穫した黄金みどりとその枝変りの新芽を各試験に用いた。上位 3 葉目を対象とし、CE-TOFMS によるメタボローム解析と Hi-seq 4000 を用いた RNA-seq 解析を行った。

黄金みどりと黄金みどり枝変は、異なる代謝成分および遺伝子発現プロファイルを示した。黄金みどりでは尿素回路、クエン酸回路代謝物が有意に増加しており、それら代謝物の集積は周辺回路遺伝子発現の低下に起因することが示唆された。また、グルタミン代謝関連についても上記と同様の発現変動応答がみられた。

P-44

人と人型ロボット (Pepper) に対する共感性にどのような違いがあるか ～主観評価アンケート、対人反応性指標及び NIRS 解析～

*熊谷果奈、山本裕実子、白石美由紀、奥村哲、#大相弘順

静岡理工科大・情報学部

共感とは他者と喜怒哀楽を共有する事である。他者が人型ロボット (Pepper) の場合、共感はどう変化するであろうか。本研究では、人または Pepper を対象とし被験者に提示する映像刺激(動画と静止画): [強い光が当てられる] [ハンマーで殴られる] [風船もしくはバスケットボールをキャッチする] [耳かきもしくは包丁が手に触れる] を制作した。被験者はまず IRI (対人反応性指標) アンケートに答え、その後脳波と NIRS 計測器を装着し、映像を見て、最後に主観評価アンケートに答える。主観評価アンケートの「対象者はどの程度痛み・不快感があると思う?」の項目得点を 2 要因分散分析した結果、人は Pepper に対しても、刺激に応じて他者志向的に共感する可能性が示された。主観評価アンケートと IRI の相関分析の結果では幾つかの有意な弱い相関が認められたが、同アンケートと NIRS との相関分析ではコントロール刺激にも有意な相関は無く、NIRS は本研究には有効ではないことが示された。

P-45

実証実験で探る人型ロボットの導入効果

*小長谷 勇太、望月 寧々、矢板橋 竜樹、#大相弘順

静岡理工科大・情報学部

人型ロボット導入による影響について検証するため、本学の図書館で Pepper を用いた実証実験を行った。「図書館ペッパー」という Pepper のアプリ (機能: 推薦図書や貸出数ランキングなどの紹介、利用案内のアナウンスなど) を作成し、7月から翌年1月にかけて Pepper を図書館に設置した。導入効果を探るため、1人あたりの入館回数・貸出冊数・貸出回数の分析を行った。設置期間の実データと、設置前の時系列データパターンからの予想値との間には統計的に優位な差がなかったため、Pepper 設置による図書館の利用促進効果は薄かったと思われる。しかし、図書館利用者に対するアンケートでは、「図書館には Pepper が居るほうがいい」との回答が 72%あり、利用者の行動に変化を促すほど影響力はないものの、図書館の印象に変化を与えることはできたと考えられる。また、常時発話による図書館利用案内は、図書館スタッフではできない Pepper の強みであり、一部業務の効率化に寄与できたとと思われる。

P-46

食品成分の生理活性をショウジョウバエで検出する方法の確立 - 成虫の摂食量, 幼虫・成虫における脂肪蓄積量の定量 -

*1 石井花菜、1 米山歩花、1 平川望美、2 今井伸二郎、#1 萱嶋泰成

1 山梨学院短大・食物栄養、2 東京工科大・応用生物

【目的】ショウジョウバエを用いて食品成分の生体内における作用を調べる方法を確立させるにあたり、成虫の摂食量を定量的に解析する方法と、幼虫や成虫体内における脂肪蓄積の定量法を試みた。

【方法】成虫個体の摂食量については、CAFÉ アッセイという方法を改変した。脂肪蓄積の定量は、高脂肪餌で飼育した3齢幼虫、羽化後12・24時間以内に高脂肪餌で3・5日間飼育した成虫について、解剖後にオイルレッド染色を行い、吸光度測定器によって蓄積量を調べた。

【結果】CAFÉ アッセイの改変では、非摂食量の測定、キャピラリーの選択、投与餌のキャピラリーへの充填方法、投与に用いる成虫個体や個体数について条件検討を行い、摂食量を定量的に解析することを可能にした。オイルレッド染色では、解剖の方法や染色後の抽出液の測定法について条件検討し、再現性の高い結果が得られた。

P-47

人と人型ロボット(Pepper)による絵本読み聞かせによる違いはあるか

*大橋 樹、#大相弘順

静岡理工科大・情報学部

現在は教師があまりに多忙で子供に対して敏感になれない。教育現場にロボットを導入すれば、その状況を改善できないかと考えた。生徒が人から教わる時とロボットから教わる時で、内容把握に違いが生じるだろうか。本研究では、絵本(グリム童話:ハーマルンの笛吹男)を人が読み聞かせを行う被験者グループと、Pepperが読み聞かせを行う被験者グループに分け、それぞれに対して話しの内容に関する記憶テストを実施した。その結果、人とロボット(Pepper)の読み聞かせテスト結果に有意差がないことが示された。また、「ロボットに対してどのような印象を持つのか」を調べるアンケート紙調査を行い、読み聞かせテスト結果とアンケートの項目間での相関分析を行った。結果はいくつかの項目に相関がみられたが、「ロボットが良いと思ったにも関わらず実際のテスト結果はあまりよろしくない」という不自然な結果がみられた。それらを元に本研究について実験結果の考察を行った。

P-48

人型ロボット(Pepper)利用時とプリント自主学习との学習定着度比較

*諸田翼、#大相弘順

静岡理工科大・情報学部

現在の日本の教育の ICT 化と教員不足の状況を考慮すると、将来的に「教育現場へのロボットの導入」の可能性があると考える。ロボットが教育を行う場合の効果（学習定着度）を従来のプリントを使用した学習と比較する目的で実験を行った。被験者の中学生に、高校1年生レベルの国語・数学・英語の3教科の問題を自習してもらう。この際、Pepperを使用するグループと、プリントを使用するグループに分かれる。それぞれの自習後に、練習問題に倣ったテストを実施する。テスト結果について、対応のない平均値の差の検定を行い、学習の定着度に有意な差があるかについて検討した。その結果、今回の実験では、国語・英語については、2グループの間に有意な差は認められないが、数学については、Pepperを使用したグループの成績が有意に低いという結果になった。この結果を基に、本研究について実験結果の考察を行った。

P-49

脂溶性成分の人工膜透過性試験（PAMPA）における植物油中のリン脂質含有量の影響

*坂本裕香、#石井剛志

神戸学院大・栄養

食品中に含まれる脂溶性成分は、脂質と同時に摂取すると吸収率が向上することが知られている。しかし脂質の過剰摂取は、肥満のリスクを高め、冠動脈性心疾患などを引き起こす因子となることから、生活習慣病予防の観点からは「油を取り過ぎない」ことが重要になる。先行研究において、リン脂質の存在下では脂溶性成分であるカロテノイドの吸収率が向上するとの報告がなされたが、このことはリン脂質含有量が高い植物油が脂溶性成分を効率的に吸収させるうえで有用となることを示唆している。本研究では脂溶性成分と植物油の相性を客観的に数値化することを目的とし、脂溶性成分としてケルセチンを用いて、薄層クロマトグラフィー、ガスクロマトグラフィー及び人工膜透過性試験（PAMPA）により植物油中のリン脂質含有量が脂溶性成分ケルセチンの透過性に影響するか否かを検討したので報告する。

P-50

VR 空間および実世界環境における射的ゲーム中の脳機能解析

*福山誠拓、白松大樹、#奥村哲

静岡理工科大・情報・情報デザイン

研究室の先行研究で弓道行射やモデルガン射的中の脳波においては、狙っているときに α 波が多く観察された。本研究では仮想現実環境 (VR) においてアーチェリーゲームを行う際の脳波を測定し、実世界のモデルガン射的時と比較した。実験では 7 人の被験者の頭部 7 か所に EEG 電極を設置した。VR および実世界ともに開始から 10 秒待機後の 20 秒間の好きなタイミングで的を狙って撃つ課題を 1 セット 12 回行ってもらった。同一被験者で比べると、VR とモデルガンの得点($r=0.82$)および命中率($r=0.60$)には正の相関関係が認められた。また α 波の発生についてはトリガーの前後 5 秒を比較すると VR と実世界ともにトリガー前の方が、 α 波が多く観察された。トリガー前の α 波の発生量と得点および命中率の関係には、一定の傾向は認められなかったが、以上の特徴から VR での体験を実世界のもの置き換え、射的競技のメンタルトレーニングなどに活用することが可能であると考えられた。

P-51

筋電信号と視線入力を利用した複数の家電製品の操作

*1 吉田修崇、2 三浦早貴、#1 奥村哲

1 静岡理工科大・情報・情報デザイン、2 同・コンピュータシステム

四肢不自由者が限られた筋や視線を用いて複数の家電製品をリモコン操作する方法として、ワイヤレス筋電位計測機器と視線入力装置を組み合わせたシステムを構築した。実験では筋電ではサンプリング周波数による信号検出精度の違いを、視線入力では 50 cm 先のモニター上のボタンをどの程度正確かつ迅速に選択できるかを検討した。筋電実験では、サンプリング周波数が高いほど入力に対して出力される文字数が少なく、テレビの音量変化など無段階に近い細かな調整をするスイッチに向いていると考えられた。視線入力では 50 ピクセルより小さなボタンを設定すると、標的に視線を止めることが困難となった。アンケートの結果、筋電は「操作の正確性」への、視線入力では「楽しさ」と「疲労度」の評価が高かった。またスイッチとして視線入力と筋電を組み合わせることが評価や精度の向上に繋がった。これは両者の併用が互いの欠点を補ったためと考えられる。

P-52

ライフスタイルを考慮した運動パターンが腸内細菌叢に及ぼす影響

*1 栗田桃子、1 新井千智、1 平野真由、#2 堀内正久、#3 茶山和敏、#1 竹下温子

1 静岡大・教育・家庭科, 2 鹿児島大・院医歯学総合・衛生学, 3 静岡大・院農・応生

長期の習慣的な運動が、腸内細菌叢に変化をもたらすことは、げっ歯類にて報告されているが、そのほとんどが持続的な自発運動による効果である。そこで我々はヒトのライフスタイルを考慮した運動パターンを設定し、持続的な自発運動時の腸内細菌叢と比較することで、運動の指標づくりを目指している。本報告では、大人になり運動を止めた場合を設定し、持続的な自発運動と比較検討することを目的とした。A/J マウス、雌、5 週齢を順化後、非運動 (Se) 群、運動 (Ex) 群、12 週目に運動を止めた (Ex-S) 群に分け、24 週間飼育した。遺伝子発現量は R-T PCR、腸内細菌叢は、qRT-PCR にて 4 門を解析した。その結果、持続的な習慣運動を止めると、脂肪細胞の遺伝子レベルで脂肪酸合成が高まり、肥満化しやすいことが明らかとなった。しかし、摂食量を抑制し続けられれば、非運動群に比べ、運動の効果が維持される可能性も示唆された。腸内細菌叢の結果は当日ご報告する。

ポスター 高校の部

P-H1

静岡市七河川の準絶滅危惧種ミクリの調査

加藤陽奈多、橋本咲花、伊藤虎太郎、渡辺智也、#稲垣聖二

静岡高校生物部

ミクリは準絶滅危惧種に指定されている植物であり、静岡市内の数か所においてはその生態を見ることができる。静岡高校生物部では静岡市内の七河川で約 20 年間にわたり、各河川のミクリの株数・分布と周囲の環境（水質や工事等）の関連性を調べ、ミクリが絶滅の危機から逃れるための手立てについて考察している。調査の結果の一例として、西ヶ谷川では平成 29 年から平成 30 年にかけて 1500 株と大幅にミクリの株数が減った。原因としては、侵略的外来生物オオフサモの大繁殖が原因であると推測される。七河川の中にはすでに株数が 0 の状態が続いている河川もあるため、今後は人の手による除草作業などの必要がある。0 株から 10 株へとミクリの再繁殖に期待を持てる河川もあれば、年々減少している河川やこのまま絶滅してしまうのではないかと懸念のある河川もある。今回の発表は、西ヶ谷川を中心として発表を行う。

P-H2

麻機沼における絶滅危惧植物の調査

曾根進、鈴木優佑、千葉実莉、中村真唯、#稲垣聖二

静岡高校生物部

静岡高校生物部は毎年、麻機遊水地第三工区における準絶滅危惧種であるミゾコウジュ、タコノアシについての調査、考察を行っている。具体的には、毎年春(ミゾコウジュ調査)・秋(タコノアシ調査)に麻機沼遊水地第 3 工区の散策路沿いに目視できる範囲内で株数を計測し、そのデータをまとめ、過去のデータと比較し、生息域の変化などを追究している。最も多い年には 20000 株以上あったタコノアシは、最近 10 年間は 1000 株以上になる年がないほどまでに減少してしまった。一昨年は 100 株を下回ってしまったが、昨年は 200 株にまで回復している。ミゾコウジュも一時は 5000 株近くまで増えたが、概ね 1000 株以下で推移していた。しかし、一昨年は 100 株を下回り絶滅が心配された。昨年何とか 500 株まで回復した。今後はこれらの植物の麻機沼における絶滅を防ぐために、タコノアシやミゾコウジュなどの準絶滅危惧植物が麻機沼に存在していることをアピールするが重要である。また、自分たちで直接株数を増やす取り組みをすることも必要だと考えている。

P-H3

富士山世界文化遺産構成資産三保松原の景観を守る ～海浜植物種子を利用した自然景観保全の基礎研究～

*劔持幸希、森田晃大、綿野壮、#品川杏彩

東海大学付属静岡翔洋高等学校 自然科学部

富士山世界文化遺産構成資産に登録された三保松原は海岸侵食に拍車がかかり、海浜植物は・量が減少している。そこで、種子を用いた海浜植物の保全対策方法の確立の基礎研究を開始した。

植生調査の結果 31 科 57 種を確認し、在来植物ハマネナシカズラと外来植物アメリカネナシカズラが自生し、在来種の減少・雑種形成が危惧される。内陸部から汀線部の優占種がクロマツ帯→ハマゴウ帯→コウボウムギ帯→ハマヒルガオ帯・コウボウシバ帯であった。発芽実験は海浜植物 4 種の種子の大きさ測定と切片の観察、硬実性解除・休眠打破の方法を検討した。ハマヒルガオ 0.40mg 以上・上部を削る、コウボウムギ 0.14mg 以上・冷湿処理 10 日と硫酸処理 15 分、コウボウシバ 0.04mg 以上・冷湿処理 12 日、ハマゴウ冷湿処理 30 日と硫酸処理 15 分の後、温度条件 20~35℃が有効であった。ハマゴウの節 4~8 の水中栽培で不定根発生が多く、挿し木での栽培の方が時間短縮、砂地への移植に適することがわかった。

P-H4

芝生からネンジュモを撃退するⅢ

*近江陽向、久保田拓海、岩間健太、鈴木敦士、藤田花恋、榛村浩輔、名波由宇多、#立石紀子

掛川東高校・サイエンス部

本校弓道部より依頼を受け、芝生に影響を与えることなくネンジュモ(Nostoc Commune)を枯死させる条件を発見するため研究を始めた。昨年度までに 0.05mol/L 酢酸により、呼吸量が光合成量より増えることでネンジュモが減少すると考えられる研究結果が出た。本年度は、酢酸を継続的に散布しなければいけない理由を研究した。まず、弓道場の方形枠内への 3 日に 1 度の継続的な酢酸の散布を行い、弓道場という条件下でのネンジュモの撃退に成功した。今回の測定で一番の大きな発見は野生のネンジュモが酸性土壌(pH5.6)の pH を 2~3 日という短期間で弱塩基性(pH7 前後)に変えてしまうことだった。土壌以外にも蒸留水や培地もネンジュモによって pH が上昇し、ネンジュモ自身が環境を塩基性に変える力があることが分かった。

P-H5

環境 DNA を用いたゲンジボタルの種の判別に向けて

*杉山寛晃、杉山晴哉、富田敦幹、#松下保男、鈴木拓也

静岡県立掛川西高等学校 自然科学部

私たちはこれまでに、ミトコンドリア DNA の解析と発光周期の観測から、ゲンジボタルの種の特定を行ってきたが、ゲンジボタルは年々減少傾向にあり、捕獲調査が難しくなってきた。そこで私たちは環境 DNA の手法を応用することができれば、直接捕獲することなく、その地域に生息するゲンジボタルの種を判別できると考え、当研究に着手した。予備実験としてホタルの幼虫を飼育している水槽水を試料とした実験を行った後、川での検出を試みたが、実際の環境水からゲンジボタルの DNA を検出することはできなかった。私たちはプライマーの増幅領域の長さの問題があると考え、より適したプライマーを新たに設計した。その結果、いくつかの川からゲンジボタルの環境 DNA を検出することに成功した。しかし、当初の目的であった種の判別はこのプライマーでは行うことが出来なかったため、現在は種の判別に適したプライマーを新たに設計している。

P-H6

ITS1 領域の塩基配列から見るハグロトンボの地域性

*杉山賢大、山本透馬、杉原慶、花井悠太郎、岡田美咲季、島田莉乃、山本一輝、伊藤大悟、吉村真侑、塚本夏美、#松下保男、鈴木拓也

静岡県掛川西高校 自然科学部

私たちはカワトンボ科カワトンボ属が核 DNA の ITS1 領域の塩基配列の違い(SNP)だけで分類されていることを知り、興味を持った。そこで同じカワトンボ科に属するハグロトンボも、同様に塩基配列の違いによって分類や地域性を調べることができるのではないかと考え、この研究を始めた。今回研究対象にしたハグロトンボは、北海道を除く本州・四国・九州に広く生息するトンボの一種であり、私たちが調べた限りではまだ塩基配列の違いに関する調査は行われていない。私たちは静岡県と山梨県で採取したハグロトンボの DNA の抽出、増幅を行い、配列を確認した。その結果、SNP と考えられる領域を発見し、また静岡と山梨で異なる可能性のある塩基配列を確認した。今後はデータ数を増やし、発見した SNP と思われる領域が他の個体にも当てはまるかを調査するとともに、地域性を示す配列についても調査地を増やすなどして引き続き検証していきたい。

P-H7

蛍光プライマーを用いた茶の系統解析

*須山杏友莉、大石沙也加、竹山遥香、#松下保男、鈴木拓也

静岡県掛川西高校 自然科学部

チャノキ (*Camelia sinensis* : 茶) は現在世界各国で飲用や食用など様々な用途で栽培されている。私たちは、近年、日本国内の茶において DNA による系統解析が行われていることを知り、日本国内における茶の起源を調査してみたいと思い、研究に着手した。まず葉からの DNA 抽出と PCR 法による DNA 増幅方法の確立を行い、次に静岡県内の茶葉の採取、最後に蛍光標識プライマーを用いたフラグメント解析による SSR 長の比較を行った。その結果、日本国内で最も多く栽培されているやぶきた種の基準木から採取した葉と在来種の葉において、増幅された DNA 断片の塩基対数を測定することができた。それらの結果を解析したところ、基準木と在来種において、DNA 断片の長さが同一であるものと異なるものがあり、この方法により系統樹を作成できることが分かった。現在は系統樹作成に向けた解析と、試料採取地点を広げることを行っている。

P-H8

Bird Environmental DNA from the Aerosol

*岡本優真 塚本颯、#松下保男、鈴木拓也

掛川西高校自然科学部チーム *Strix*

生物が環境中に残す DNA は環境 DNA(eDNA)と呼ばれ、生物の生息調査などに役立てられている。この研究では、空気中に浮遊する鳥類の eDNA 検出を目指した。鳥が羽ばたくときに飛散する微粒子を採取し、鳥の eDNA を検出できないかと考えた。まず、空気中の微粒子を採取するための装置を複数制作し、塩化ベンザルコニウム希釈液に微粒子を吸収するタイプを採用した。また、対象種(フクロウ、アオバズク、ムクドリ)の DNA を特異的に検出するためのプライマーを複数設計し、それぞれの羽毛からの DNA 検出を確認した。そして、野外での空中微粒子採取を試みた。結果、すべての対象種について野外試料からの eDNA 検出を確認した。空気中から脊椎動物の eDNA を検出したのはおそらく世界初の例であり、フクロウ類をはじめとする鳥類の生息調査が容易になるほか、今後様々な応用ができると考えている。

P-H9

風媒花と虫媒花の花粉管が発芽する条件の違い

*秋山耕太朗、*久保田京、#塚越汐里

静岡北高等学校

近年、花粉症が流行しているが、これは空中に舞っている花粉によるものである。そして、それは風によって花粉が運ばれる風媒花の花粉によるものが多い。このように花粉には風媒花や虫媒花など、花粉の散布方法により様々な種類がある。そこで私たち科学部生物班は、散布方法の異なる花粉が、花粉管を伸ばしていく条件に興味を持ち、この研究を始めた。この実験の目的は、「風媒花」と「虫媒花」では花粉管を発芽させるショ糖溶液の濃度等の条件にどのような違いがあるのか調べる。また、ヒトの体に付着したときに発芽する可能性があるかを調べるため、ショ糖溶液の他に生理食塩水（食塩0.9%）でも実験を行った。風媒花は、虫媒花と異なり花粉管が生理食塩水でも発芽した。これより花粉管が発芽する濃度は、植物の種類によって異なっていること、また風媒花の花粉が動物の粘膜に付着したとき、花粉管が発芽する可能性があることが分かった。

P-H10

花と果実に生息する酵母について

*川嶋隆之介、田中彬義、堤愛理、#塚越汐里

静岡北高等学校

平成27年度から、植物に付着している微生物のうち、酵母の種類と微生物の中で酵母の占める割合を調査している。平成27年度は、葉と果実に付着している微生物の種類を調べ、平成28年度からは酵母のうち、花に生息している花酵母と果実に生息している酵母の形質を比較、観察した。平成29年度は、果実に生息している酵母は、花に生息する花酵母がそのまま果実にも継続して生息しているのではないかと考え、花と果実を近隣の農家から提供してもらい、付着している微生物をYPD培地で培養し、観察した。その結果、果実からは酵母を多く確認できたが、花からは1種類のみしか確認できなかった。また、プラム4品種とキウイ4品種では、花と果実に生息する微生物は全てに違う種類が生息していた。これより、花にはあまり酵母が生息しておらず、果実に生息している酵母は花に生息している酵母由来ではない可能性が大きいことが分かった。

P-H11

ゲンジボタルの分布境界付近に見られるミトコンドリア ND5 多型と発光行動

*富田敦幹、杉山寛晃、杉山晴哉、#松下保男、鈴木拓也

静岡県立掛川西高校 自然科学部

掛川西高校自然科学部では5年前から、ゲンジボタル(*Luciola cruciata*)の分布調査を行っている。ゲンジボタルの発光パターンは2秒周期と4秒周期があることが報告されているが、その分布状況や発光パターンの遺伝方式はよくわかっていない。ND5 遺伝子ハプログループについては、フォッサマグナ付近を境界に、東日本グループと西日本グループの2つの大きなクラスターに分割されることが分かっている。今回はシークエンス解析を用いた ND5 遺伝子の系統調査に加え、ゲンジボタルの発光パターンを調べることで境界付近の実態を探った。その結果、調査を行った伊豆半島地域のゲンジボタルは全て東日本クラスターである系統 C だと判別できた。また、伊豆半島には複数タイプの発光パターンが存在することを確認した。この結果からこの地域で異系統同士の交雑が起こった可能性を見出した。さらに、この調査により報告の少ない6秒周期ゲンジボタルをデータとして確認することができた。

P-H12

葉の撥水効果から考える物理的防御

*尾竹泰明、*大場雄貴、*外山綾、*白井初季

静岡北高等学校

私達科学部生物班は、平成27年度より植物の免疫（物理的・化学的防御）について研究してきた。昨年度より物理的防御に焦点をあて、落葉樹である大寒桜・緋桜、常緑樹のアカマツ、今年度からは常緑樹であるサンゴジュを加え、物理的防御として撥水効果を示す指標となっている接触角を葉の表面と裏面で測り、種類ごとの角度の違いと季節的な変化、また葉の表面に付着している微生物が水によってどれだけ流されるかを調査した。その結果、接触角の大きさ、葉の表と裏でどちらの接触角が大きいかは、植物の種類によって異なり、落葉樹においては4月が最も接触角の値が高く徐々に下がる傾向がみられた。また葉の表面を水で洗い流した前後では、大寒桜と緋桜は全体の約50%微生物が減少し、桜では撥水効果による高い物理的防御能力があると考えられた。また、水で微生物が除去される割合は、葉の形状が大きくかわる可能性が浮上した。

P-H13

モリアオガエルの繁殖生態調査と室内実験

*1,2 竹内希海・#2 竹内浩昭

1 静岡高等学校, 2 静岡大学未来の科学者養成スクール

2011～2018年の5月～7月に静岡大学構内でモリアオガエルの繁殖生態を調査すると共に、一部の卵塊を採集して成長速度や体色変化の室内実験を行った。産卵行動・産卵場所・産卵日・卵塊数と温度・湿度・降水量などとの関係を可視化したデータから、モリアオガエルの産卵は、やや温度が低く、湿度が高く、降水量が増える時期に多く見られること、産卵時期の気象条件だけでなく、それに先立つ時期の気象条件も産卵日・卵塊数に影響を及ぼすことがわかった。室内実験から、孵化したオタマジャクシの飼育密度を上げると、成長が遅れるだけでなく体色が暗化すること、両生類用飼料に比べてやや成長が遅いが、卵塊片だけを食べても十分に成長・変態できることがわかった。また、オタマジャクシでは背景に依存して体色の明るさのみが変化し、子ガエルになると明るさ以外の体色変化も現れること、暗黒では背景色に依存した体色変化が起こらないことがわかった。

P-H14

学校周辺にゲンジボタルを復活させる取り組み

*1 杉山隼人 *1 菊地紀翔 *桑田バレリ #1 篠田聖児

1 静岡中央高校・自然科学部

本校は、静岡市葵区に現在も造成が続く麻機遊水地の西南端に位置している。自然科学部では、2015年より学校周辺の河川や水路の水質調査を継続して行い、学校周辺は安倍川の伏流水を源とするきれいな水が豊富に存在することをデータで示した。また、その過程でホタル幼虫のエサとなるカワニナが大量に生息することも発見した。このきれいな水とカワニナを地域に与えられた資源ととらえ、両者を人工的に融合することにより、ゲンジボタルの人工飼育が可能であると判断し、「ゲンジボタル復活プロジェクト」を立ち上げた。第1段階として、2017年よりゲンジボタル幼虫の飼育実験を開始し、安倍川支流秋山川のホタルから採卵し、終齢幼虫66匹を得て一部を羽化させ、残りは放流した。現在はその子孫が4齢～終齢幼虫にまで成長している。将来的には、麻機遊水地内に、幼虫の放流適地を造成するよう行政側に働きかけ、野生のホタルを復活させたいと考えている。

若手フォーラムでは更なる研究者の参入を募っています

《入会金・年会費》

無料

《入会方法》

下記の書式にご記入の上、ML管理者（ SBYF-office@umin.ac.jp ）まで電子メールをお送り下さい。手続き完了の通知とともに入会に関する資料をお送りいたします。

【氏名】

【所属】

【住所】

【TEL】

【FAX】

【E-mail】

【専門分野】

【個人/研究室 URL】

若手フォーラムのホームページもご参照下さい。

URL: <http://plaza.umin.ac.jp/~sizuwaka/top.htm>