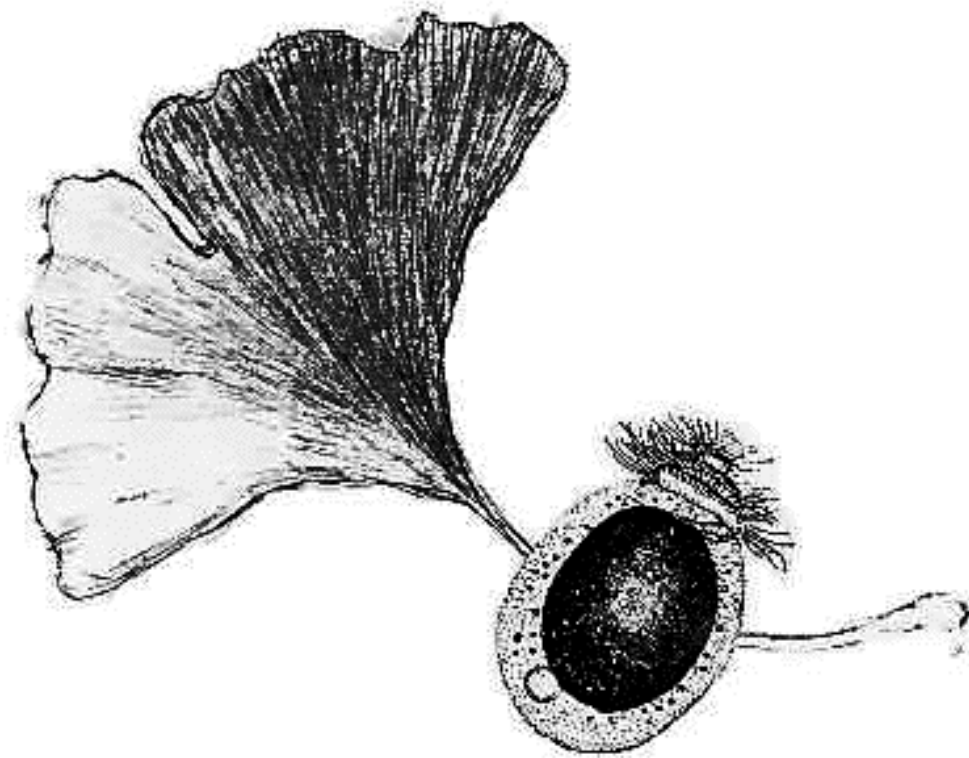


# 日本植物形態学会第 27 回大会 研究発表要旨集



2015 年 9 月 5 日

朱鷺メッセ

## プログラム

総会および日本植物形態学会3賞受賞式（13:30～、中会議室 201B）

「学会賞」: 中村 宗一 氏 (琉球大・理・海洋自然科学)  
「平瀬賞」: 高橋 紀之 氏 (東京大・院・理・生物科学)  
「平瀬賞」: 丸山 大輔 氏 (名大・高等研究院)

受賞記念講演会（15:00～、中会議室 201B）

平瀬賞: Five *Cyanophora* (Cyanophorales, Glaucophyta) species delineated based on morphological and molecular data.

高橋 紀之 (東京大・院・理・生物科学) 14:30-14:50

平瀬賞: Rapid elimination of the persistent synergid through a cell fusion mechanism.

丸山 大輔 (名大・高等研究院) 14:55-15:15

学会賞: 「クラミドモナスにおけるミトコンドリアの父性遺伝, 及びオルガネラの形態変化」

中村 宗一 (琉球大・理・海洋自然科学) 15:20-16:00

ポスター発表(申し込み順, 貼付け 15:30～, 発表 16:00～17:50、メインホール)

※奇数番号のポスター発表者の方は 16:00～16:45、偶数番号のポスター発表者の方は 16:50～17:35 の間、それぞれポスター前にて待機して説明して下さいますよう、お願いいたします。

## シンポジウム・関連集会のお知らせ

翌日から開催される日本植物学会第 79 大会では、日本植物形態学会共催のシンポジウムとして、「形態学と生理学の融合に向けて -植物の「形」と「現象」の狭間を埋める研究の最前線-」(9月 6 日 15:00～18:00, オーガナイザー:宮沢豊会員, 唐原一郎会員, 鮫島正純会員)が開催されます。

こちらにも奮ってご参加をお願いします。

(詳細は、日本植物学会大会プログラムをご参照ください)

# 日本植物形態学会第 27 回大会発表要旨

## P-001

### 寄生植物の収斂進化を可能とした遺伝的メカニズム

市橋泰範<sup>1</sup>, 吉田聡子<sup>1</sup>, Neelima Sinha<sup>2</sup>, 白須賢<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>理研・CSRS, <sup>2</sup>UC Davis

寄生植物は 11 回以上も異なる系統から進化しているが、「吸器」という寄生の機能を担う共通の器官を発達させる。本研究では、独立の系統で寄生を進化させたネナシカズラとストライガについて、異なる寄生ステージごとのトランスクリプトーム解析を行い、吸器に特異的な遺伝子群を明らかにした。驚くべきことに、両種の吸器形成において、ある一群の相同遺伝子が発現していた。そこで「吸器形成の遺伝子制御ネットワークを統御するマスター遺伝子が進化上繰り返し変化することで寄生植物の収斂進化が生じた」と仮説を提案し、現在ネットワーク解析により吸器形成におけるマスター遺伝子を予測し、CRISPR により機能解析を進めている。

## P-002

### ミトコンドリア核様体は片親遺伝における制御因子である

西村芳樹<sup>1</sup>, 田草川真理<sup>1,2</sup>, 鹿内利治<sup>1</sup>, 東江昭夫<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>京大・院・理・植物分子遺伝, <sup>2</sup>山口大・医・応用分子生命科学, <sup>3</sup>千葉大学真菌医学研究センター

酵母様菌類クリプトコッカスは  $\alpha$  と  $\alpha$  の接合型をもち、同型配偶子で生殖するにも関わらず mtDNA は片親遺伝する。今回我々は、接合過程で  $\alpha$  ミトコンドリアが排除される過程を詳細に追跡した。 $\alpha$  ミトコンドリアの排除は mtDNA の積極的分解、 $\alpha$  ミトコンドリア構造の除去により達成された。ATG 変異体においては後者が遅延したものの、母性遺伝への影響は殆ど確認されなかった。これより片親遺伝はオートファジーとは異なる機構により制御されていることが示唆された。また mt 核様体構成タンパク質の欠損株においては著しい片親遺伝の攪乱が観察されたことから、片親遺伝の制御における核様体構造の重要性が示唆された。

## P-003

### 真核藻類における葉緑体分裂チェックポイントの解析

墨谷暢子<sup>1,2</sup>, 藤原崇之<sup>1</sup>, 恵良厚子<sup>1,2</sup>, 宮城島進也<sup>1,2,3</sup>  
<sup>1</sup>遺伝研・細胞遺伝, <sup>2</sup>JST・CREST, <sup>3</sup>総研大・生命科学・遺伝学

多くの真核藻類細胞は葉緑体を 1,2 個しかもたず、葉緑体分裂は細胞周期と同期する。本研究では、葉緑体分裂の進行が細胞周期進行に影響を与えるかについて調べている。単細胞紅藻 *Cyanidioschyzon merolae* において葉緑体分裂を分裂面収縮の開始前で停止させると、細胞周期が M 期前期で停止するが、分裂面収縮中またはその最終段階で停止させると、核は分裂した。これらはチェックポイントが葉緑体分裂面の陥入が始まる前の段階を検知することを示す。さらに同様の結果が灰色植物 *Cyanophora paradoxa* においても得られたので、葉緑体分裂チェックポイントは、狭義の植物界の共通祖先で獲得された機構であると考えられる。

## P-004

### ペプチドグリカン層を持つヒメツリガネゴケ葉緑体の観察

平野隆之<sup>1</sup>, 谷所幸治<sup>1</sup>, 佐藤モモ<sup>1</sup>, 只野慎治<sup>1</sup>, 石川勇人<sup>1</sup>, 滝尾進<sup>1,2</sup>, 武智克彰<sup>1</sup>, 高野博嘉<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>熊大・院・自然科学, <sup>2</sup>熊大・沿岸域センター, <sup>3</sup>熊大・パルスパワー科学研究所

細菌の細胞壁成分ペプチドグリカン(PG)は、細菌に物理的強度を与え、分裂時の隔壁形成にも関わる。葉緑体は PG 層を持つ藍藻が細胞内共生して誕生したと考えられているが、緑色植物の葉緑体で PG 層の存在が観察されたことはなく、PG 層は進化の過程で消失したと考えられていた。今回、D-アミノ酸の一種 D-Ala (DA) が PG で特異的に使われることを利用し、アルキル基標識した DA を細胞に取り込ませ、そこに緑色蛍光物質のアジド基を共有結合させ、ヒメツリガネゴケ葉緑体の持つ PG を可視化した。その結果、葉緑体全体でクロロフィル蛍光を覆うように緑色の蛍光が見られた。ヒメツリガネゴケの葉緑体は藍藻と同じように PG で覆われているらしい。

## P-005

### シロイヌナズナ *angustifolia3* 変異体において葉細胞の異常肥大をひきおこす細胞間移動シグナルの解析

江崎 和音<sup>1</sup>, 塚谷 裕一<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>東大・院・理, <sup>2</sup>岡崎統合バイオ

葉のサイズは、構成する細胞の数と各細胞のサイズによって制御される。葉原基で細胞分裂を活性化する *ANGUSTIFOLIA3* (*AN3*) 遺伝子が機能を欠損した変異体では、細胞数の減少に伴った細胞サイズの増大(補償的細胞肥大)が見られる。また細胞間を移動する未知のシグナル因子がこの補償的細胞肥大を促すことが示唆されている。

*AN3* の発現を誘導または停止させる系を用いて、葉原基において *AN3* の発現を ON/OFF させた結果、補償的細胞肥大は発生過程において何らかの制約を受けていることが示唆された。現在、その制約について詳細な解析を進めている。その結果に基づいて、補償的細胞肥大をひきおこす細胞間移動シグナルについて議論したい。

## P-006

### シロイヌナズナ根における S 期イメージング解析

横山 諒平, 松永幸大  
東理大・院・理工

多細胞生物は細胞分裂と細胞伸長のバランスを正確に制御することによって器官や組織を形成する。シロイヌナズナにおいては細胞伸長の際に DNA 量が倍加する核内倍加が起こることが知られている。しかし、核内倍加サイクルと分裂サイクルの DNA 複製機構の違いについては明らかになっていない。

我々は上記の疑問にアプローチするために、S 期ライブイメージングに有用なマーカーラインの作製を試みた。DNA 複製時に DNA ポリメラーゼの補因子として働く proliferating cell nuclear antigen (PCNA) と GFP の融合タンパク質をシロイヌナズナに発現させ、S 期イメージング解析を行ったので報告する。

## P-007

### 外界環境変化による細胞内 pH 動態解析

栗田和貴<sup>1</sup>, 坂本卓也<sup>1</sup>, 金鍾明<sup>2</sup>, 関原明<sup>2,3</sup>, 松永幸大<sup>1,3</sup>  
<sup>1</sup>東理大・院・理工, <sup>2</sup>理研・CSRS, <sup>3</sup>JST・CREST

植物は乾燥ストレス時に導管液の pH の上昇により、アブシジン酸の取り込み部位が変化され気孔の閉鎖をもたらすことが知られている。また、酢酸を投与することで乾燥ストレス耐性が付与されることが示唆されている。

本研究では酢酸処理時における pH 変化解析を進め、環境変化に対する細胞内 pH 動態を明らかにすることを目的とした。まず、pH マーカーのラインを用いて組織ごとに pH 変化をライブセルイメージングにより解析する方法を確立した。次に、酢酸処理時の pH の初期応答を解析した。その結果、酢酸を投与することでアポプラストの pH が上昇することが示唆された。外部環境の変化による細胞内 pH 応答がどのように機能しているのかを議論したい。

## P-008

### 植物器官再生に関与するエピジェネティック因子の解析

石原弘也<sup>1</sup>, 杉本薫<sup>1</sup>, 佐々木卓<sup>2</sup>, 関原明<sup>2</sup>, Elliot Meyerowitz<sup>3</sup>, 松永幸大<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>東理大・理工・応生, <sup>2</sup>理研・CSRS

<sup>3</sup>California Institute of Technology • Biology and Biological Engineering

植物の組織片を適量の植物ホルモン存在下で培養すると、茎や根などすべての組織に再分化可能な不定形細胞塊(カルス)形成を誘導することができる。In vitro での Shoot 再生は農学的に重要であるが、そのメカニズムは依然として解明されていない。我々は、動物細胞などでも脱分化や器官再生に重要であるエピジェネティック修飾が植物の Shoot 再生にも関与していると考え、エピジェネティック因子変異体でのスクリーニングを行った。その結果、Shoot 形成率が著しく低下するヒストン修飾酵素欠損変異体を獲得した。この遺伝子の欠損は通常の発生・生長・カルス形成には影響を与えず、de novo shoot 再生においては、野生型よりも Shoot 形成率が低下していた。現在は、Shoot 再生におけるヒストン修飾酵素の役割や下流因子の同定などを行っている。

## P-009

### イネ *cap1* 変異体における花粉形成過程の微細形態解析

平塚理恵<sup>1</sup>, 上田健治<sup>2</sup>

<sup>1</sup>慈恵医大・生物研, <sup>2</sup>秋田県大・生物資源

新規のアラビノキナーゼであるイネ CAPI タンパク質は、花粉形成特異的に機能しており、*cap1* 変異体では花粉は成熟前に細胞質を失いつぶれてしまう。今回、変異体花粉の退化過程について明らかにするため、電子顕微鏡による観察を行った。その結果、小孢子分裂直後の雄原細胞の細胞壁は形態的異常を呈し、雄原細胞核も凝縮・変形していた。その後、花粉の栄養細胞でも細胞質の凝縮、内壁の消失を起こし、最終的に外壁のみとなった。*cap1* 変異体ではアラビノキナーゼが機能しないためにアラビノースが異常蓄積するとともに、細胞壁代謝が阻害され、それによって雄原細胞の細胞壁形成異常とその後の花粉崩壊が引き起こされたと推測される。

## P-010

### 原始的一次植物灰色藻の外被の立体微細構造を超高圧電顕 3D が解き明かす

高橋紀之<sup>1</sup>, 西田倫希<sup>2</sup>, 齊藤知恵子<sup>1</sup>, 保田英洋<sup>2</sup>, 野崎久義<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東大・院・理, <sup>2</sup>阪大・超高圧電顕セ

細胞壁を欠く遊泳性灰色藻 *Cyanophora* 属では FE-SEM による表面観察が可能で、超薄切片・凍結割断法 TEM と併用し、複雑な外被構造を明らかにできた (Takahashi et al. 2014, JPY)。一方、厚膜球状性灰色藻 *Glaucocystis* 属は厚い細胞壁で囲まれ、その中で増殖する。今回これまで直接観察が困難であった本属の細胞壁内側の外被構造について、微細構造の保存性に優れた加圧凍結・凍結置換法を用いた超高圧電顕トモグラフィーを実施し、形態比較を行った。電顕 3D の結果、細胞膜を裏打ちする小葉状の扁平小胞等、複雑な外被の 3 次元配置が明らかとなった。培養株間には形態差が認められ、微細構造上の多様性が本属で初めて明らかとなった。一方、本属の外被立体微細構造は基本的に *Cyanophora* 属、更に *Alveolata* やハプト藻の細胞外被とも等価であり、最初の光合成真核生物にまで遡ると推測された。

## P-011

### X 線マイクロ CT を用いた種子発芽過程における細胞間隙形成パターン解析の検討

山内大輔<sup>1</sup>, 福田安希<sup>1</sup>, 玉置大介<sup>2</sup>, 佐藤繭子<sup>3</sup>, 豊岡公徳<sup>3</sup>, 上杉健太郎<sup>4</sup>, 星野真人<sup>4</sup>, 唐原一郎<sup>2</sup>, 峰雪芳宣<sup>1</sup>

<sup>1</sup>兵庫県大・院・生命, <sup>2</sup>富山大・院・理工, <sup>3</sup>理研・CSRS, <sup>4</sup>高輝度光科学研究センター

種子は乾燥・休眠状態にあり、吸水し、適当な条件が揃うと発芽する。この過程における種子内部構造変化の観察には硬い種皮等が支障となるが、X 線コンピュータトモグラフィー (CT) 技術を用いれば、非侵襲で観察可能である。ミヤコグサ種子では吸水後に細胞間隙が形成されることを見出したので、他の種についても調べた。SPRING-8 の BL20B2 を用いた X 線マイクロ CT により乾燥種子及び吸水種子を 3D 観察した結果、レタスとトマトでは乾燥種子の胚軸の細胞間隙が中心柱の部分にも見られた。この細胞間隙は休眠中の低レベルの代謝時に酸素の供給に関わると考えられた。

## P-012

### クロマチン動態のコンデンシン II による制御解析

山下朋恵, 坂本卓也, 坂本勇貴, 松永幸大  
東理大・理工・応生

コンデンシン (Cnd) I, II は細胞分裂期の染色体構築において中心的な役割を担うタンパク質複合体として知られている。近年、シロイヌナズナの Cnd II は DNA 損傷の緩和に働くことが報告されており、ストレス応答において CndII の重要性が示唆されている。これまでに Cnd II 変異体の間期核で、セントロメアの偏在が確認されているため、CndII はセントロメアの配置を制御すると考えている。また FISH を行うことにより、セントロメア以外の領域も CndII による制御を受けていることが示唆された。今回は、核膜関連因子変異体の核内におけるクロマチン領域の配置を調べた。加えて、一連の CndII によるクロマチン制御が与えるヒストン修飾および遺伝子発現への影響も解析した。

## P-013

### 葉緑体核様体構造の大進化

小林優介<sup>1</sup>, 田草川真理<sup>1,6</sup>, 原田尚実<sup>1</sup>, 深尾陽一朗<sup>2,7</sup>, 山岡尚平<sup>3</sup>, 河内孝之<sup>3</sup>, 堀孝一<sup>4</sup>, 太田啓之<sup>4,5</sup>, 鹿内利治<sup>1</sup>, 西村芳樹<sup>1</sup>

<sup>1</sup>京大・院・理, <sup>2</sup>奈良先端大・植物グローバル,

<sup>3</sup>京大・院・生命, <sup>4</sup>東工大・院・生命理工,

<sup>5</sup>東工大・地球生命研究所, <sup>6</sup>山口大・院・理,

<sup>7</sup>立命館大・生命科学

葉緑体核様体は幅広い植物種で観察される普遍的な構造であり、葉緑体 DNA の複製、分配、修復、遺伝子発現などの基盤として重要である。しかし、葉緑体核様体は藻類と種子植物では全く異なるタンパク質群から構成されていることが知られてきた。本研究では、この葉緑体核様体構造の多様性が誕生した過程に迫るべく、緑藻クラミドモナス、車軸藻植物門クレブソルミディウム、さらに苔類ゼニゴケを材料として、質量分析による新規核様体因子の探索及び葉緑体核様体因子のホモログの局在解析を行った。その結果、緑色植物進化の初期段階において原核型核様体タンパク質が真核由来のタンパク質へと徐々に置換されてきたことが明らかになった。

## P-014

### *det3-1* 変異体の矮小化が部分的に回復する変異株の組織学的解析

清河ひかる<sup>1</sup>, 鈴木絢子<sup>1</sup>, 郡司玄<sup>1</sup>, 花井研哉<sup>1</sup>, 前田沙織里<sup>1</sup>, 平野智也<sup>2</sup>, 風間裕介<sup>3</sup>, 阿部知子<sup>3,4</sup>, 塚谷裕一<sup>5,6</sup>, Ferjani Ali<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東京学芸大・教育, <sup>2</sup>宮崎大・農, <sup>3</sup>理研・仁科センター, <sup>4</sup>理研・イノベーション推進センター, <sup>5</sup>東大・院・理, <sup>6</sup>岡崎統合バイオ

*de-etiolated (det)3-1* 変異体は液胞膜やエンドソームの酸性化を担う V-ATPase の C-subunit を欠損した結果、顕著な矮小化や頂芽優勢の低下を示す。しかし、プロトンポンプ機能を欠損しただけで、何故このような多面的な表現系を示すのかの理解は進んでいない。そこで我々は *det3-1* を背景に抑圧変態体スクリーニングを行ない、頂芽優勢は回復しないものの、主茎の長さが *det3-1* の約 3 倍にまで回復する A#7-1;*det3-1* と A#9-1;*det3-1* の 2 変異株を得た。走査型電子顕微鏡を用いて A#7-1;*det3-1* と A#9-1;*det3-1* の主茎の表皮細胞を観察したところ、細胞伸長が有意に回復していることがわかった。さらに野生株、*det3-1* 及び A#7-1;*det3-1* と A#9-1;*det3-1* の主茎の縦断面や横断面を詳細に観察した結果、*det3-1* に見られるリグニンの過剰な蓄積が部分的に改善されていることを見出した。以上のことから、*det3-1* 変異が引き起こす細胞伸長不全は、リグニンの過剰蓄積を反映する表現型であることが示唆された。

## P-015

### 紡錘体内の個々の微小管のライブイメージングを可能にするミニスピンドルの作製

玉置大介<sup>1</sup>, 唐原一郎<sup>1</sup>, 長谷部光泰<sup>2</sup>, 村田隆<sup>2</sup>

<sup>1</sup>富山大・院・理工, <sup>2</sup>基生研・生物進化

紡錘体を構成する微小管がどのように配向して二極性を維持しているかは不明である。個々の微小管の伸長と移動をライブイメージングにより解析することは、この仕組みを明らかにするために有効であるが、紡錘体を構成する微小管の密度は高いため、個々の微小管を判別し、追跡することは不可能である。

我々は、タバコ BY-2 培養細胞に微小管重合阻害剤と遠心処理を組み合わせて行うことで、1~数本の染色体と微小管からなる紡錘体様構造体“ミニスピンドル”を作製することに成功した。ミニスピンドルでは通常の紡錘体に比べて微小管密度が低いため、個々の微小管動態を可視化することが可能であった。現在、ミニスピンドル内部の微小管の伸長と移動について解析を行っている。

## P-016

### *det3-1* の矮小化は V-ATPase のポンプ機能欠損ではなく、過剰なリグニン蓄積に因る

鈴木絢子<sup>1</sup>, 郡司玄<sup>1</sup>, 花井研哉<sup>1</sup>, 前田沙織里<sup>1</sup>, 平野智也<sup>2</sup>, 風間裕介<sup>3</sup>, 阿部知子<sup>3,4</sup>, 塚谷裕一<sup>5,6</sup>, Ferjani Ali<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東京学芸大・教育, <sup>2</sup>宮崎大・農, <sup>3</sup>理研・仁科センター, <sup>4</sup>理研・イノベーション推進センター, <sup>5</sup>東大・院・理, <sup>6</sup>岡崎統合バイオ

*de-etiolated (det)3-1* 変異体は液胞膜やエンドソームの酸性化を担う V-ATPase の C-subunit を欠損し、特徴的な矮小化を示す。*det3-1* 背景では、V-ATPase 活性の低下やセルロース合成が減少することに加えて、リグニンが過剰蓄積することが知られている。このような多面的な表現系の解釈は困難であり、再検討が必要である。そこで *det3-1* を背景にした変異体スクリーニングを行ない、主茎の長さが野生型並みに回復する A#22-2;*det3-1* 変異株の単離に成功した。そこで、走査型電子顕微鏡を用いて A#22-2;*det3-1* の主茎の表皮細胞を観察したところ、細胞伸長が回復していた。さらに、野生株、*det3-1* 及び A#22-2;*det3-1* の主茎の縦断面や横断面をも詳細に観察した結果、*det3-1* に見られるリグニンの過剰な蓄積が A#22-2;*det3-1* において確認されなかったことから、*det3-1* 変異が引き起こす細胞伸長不全は、V-ATPase のポンプ機能が失われたためではなく、むしろ二次的に誘発される過剰なリグニンの蓄積が主な原因であることが強く示唆された。

## P-017

### シロイヌナズナにおけるクロマチンリモデリング因子 RAD54 の機能解析

平川健, 松永幸大  
東理大・院・理工

生命は、正常に発生および成長を成し遂げるために、環境ストレスに起因する DNA 損傷に対して迅速に応答する必要がある。我々は植物の DNA 損傷応答機構について、クロマチン構造に着目して研究を進めている。

クロマチン構造は、種々の生命現象において、ダイナミックに変化する。RAD54 は真核生物に保存されたクロマチンリモデリング因子であり、ヒストンを除去することでクロマチンの構成単位であるヌクレオソーム構造を破壊する。今までに我々は、ライブイメージング解析により、AtRAD54 が DNA 損傷時にクロマチン構造を制御していることを示唆する結果を得た。現在、我々は AtRAD54 について更なる機能解析を進めており、本発表ではこの結果について報告する。

## P-018

### Arabidopsis Msd1 and WDR8 are required for nascent microtubule release from nucleation sites

八木慎宜<sup>1</sup>, 濱田隆宏<sup>2</sup>, 中村匡良<sup>2</sup>, 川口麻由美<sup>2</sup>, 加藤壮英<sup>2</sup>, 松永幸大<sup>1</sup>, 橋本隆<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>東理大・理工, <sup>2</sup>奈良先端大・バイオ

高等植物の間期細胞における微小管は、細胞表層に存在し表層微小管と呼ばれる。間期細胞の新規微小管形成は、既存の表層微小管上にリクルートされた微小管形成複合体を起点として行われる。新しく形成された微小管は、Katanin によって微小管形成複合体から切り離される。

シロイヌナズナの Msd1 および WDR8 の GFP 融合タンパク質は、細胞表層において particle を形成し、その particle から新規微小管形成が起きることが観察された。また、msd1 変異体および wdr8 変異体では、新規微小管の切り離しのタイミングが野生型に比べ遅くなっていた。以上のことから、Msd1 および WDR8 は、新規微小管の切り離しに関与していることが示唆された。

## P-019

### シロイヌナズナ 26S プロテアソーム変異株特異的に形成される塊根の特徴解析

坂本卓也<sup>1</sup>, 松井章浩<sup>2</sup>, 関原明<sup>2</sup>, 松永幸大<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>東理大・理工, <sup>2</sup>理研・CSRS

26S プロテアソームは真核生物に広く保存されるタンパク質分解装置であり、植物の形態形成において様々な局面で重要な働きをしている。これまでに、我々はシロイヌナズナの根端分裂組織におけるプロテアソームの機能について解析を行ってきた。その中で、偶然にも、いくつかのプロテアソーム変異株にオーキシン輸送阻害剤及び DNA 損傷試薬を同時処理することにより、根端に塊根が形成されることを発見した。通常、シロイヌナズナでは塊根は形成されないことから、特定の条件下でのプロテアソームの機能が塊根形成に寄与すると考えられた。塊根形成の制御は、農業分野へ貢献できる可能性がある。そこで、このプロテアソーム変異株特異的にみられる塊根形成の分子機構の解明を試みたので、報告する。

## P-020

### 植物特異的核ラミナタンパク質 CRWN の解析

坂本勇貴<sup>1</sup>, 佐藤繭子<sup>2</sup>, 豊岡公德<sup>2</sup>, 高木慎吾<sup>3</sup>, 松永幸大<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>東理大・理工, <sup>2</sup>理研・CSRS, <sup>3</sup>大阪大・院・理

植物細胞の核の形態は多様である。この核の形態は核膜内膜タンパク質の SUN, 核膜外膜タンパク質の WIP および WIT, 細胞質中のミオシン XI の相互作用により核外の力が核内に伝達されることで制御されると考えられている。一方で、我々はこれまでに核内に局在する CROWDED NUCLEI (CRWN) タンパク質が核の形態制御に重要な役割を果たすことを見出してきた。CRWNs による核の形態制御メカニズムを明らかにするために、共焦点レーザー顕微鏡および電子顕微鏡を用いて詳細な局在解析を行い、さらに共免疫沈降法により CRWNs と SUN や CRWNs 同士での相互作用解析を行った。本発表ではこれらの結果を報告する。

## P-021

### 植物病原糸状菌うどんこ病菌の感染菌糸をとりまく宿主アクチン繊維構造の解析

稲田のりこ<sup>1</sup>, 桧垣匠<sup>2</sup>, 馳澤盛一郎<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東大・院・理, <sup>2</sup>東大・院・新領域

穀類, 野菜, 果樹, 観葉植物など, およそ 1 万種の植物に感染する植物病原糸状菌うどんこ病菌は, 宿主植物の表皮細胞の細胞壁と細胞膜の間に吸器と呼ばれる感染菌糸を形成する. 本研究は, この吸器を取り囲む宿主のアクチン繊維に着目し, ライブイメージングにより, その動態や, 吸器の成熟に伴うアクチン繊維の形態変化を解析した.

タイムラプス画像をもとに, 吸器周辺, 細胞表層のアクチン繊維の動態をそれぞれ計測した結果, 細胞表層アクチン繊維のダイナミックな動きと比較して, 吸器周辺のアクチン繊維の動きはあまり活発ではないことがわかった.

また, 3 段階の成長ステージに分けた吸器を取り囲むアクチン繊維構造について, それぞれ 3D 定量解析を行った結果, 成熟に伴うアクチン繊維密度の上昇が明らかになった.

## P-022

### ヒロハノマンテマ雌雄花器官形成にともなうプログラム細胞死とその黒穂菌による攪乱

川元寛章, 山中香, 小泉綾子, 平田愛子, 河野重行  
東大・院・新領域

ヒロハノマンテマの雄花と雌花では, 雌蕊と雄蕊がそれぞれ抑制される. 原基の細胞レベルでの制御を調べるために, ISH と TUNEL アッセイを実施した. 抑制された雄蕊と雌蕊では, 細胞分裂が停止し, TUNEL シグナルが検出された. また, 黒穂菌が感染した雌花では, 細胞死が抑制された. そのため, TUNEL アッセイと電子顕微鏡を用いて葯内の細胞死への影響を観察した. 細胞死を起こすタペート細胞は黒穂菌が感染しても TUNEL ポジティブであったが, 健全な場合より細胞死が早く起き, 細胞の溶解も確認された. 雄蕊と雌蕊の抑制には, 細胞分裂の停止とプログラム細胞死が関与し, 黒穂菌が感染した雌花の雄蕊形成は, 黒穂菌がこの抑制を解除していることが明らかになった.

## P-023

### TAL エフェクターを用いたクロマチン蛍光可視化

藤本聡, 松永幸大  
東理大・理工

核内におけるゲノムの特定の領域を生細胞で観察するために TALEN を用いた可視化を試みた. シロイヌナズナの繰り返し配列に対する TAL エフェクターを設計しヌクレアーゼ部分を GFP に入れ替えた植物発現ベクターを構築した. シロイヌナズナ内で蛍光観察した結果, 核内に特異的なシグナルが認められた. 免疫染色法および FISH 法による確認の結果, その特異的なシグナルの局在が繰り返し配列によるものであると推定された. この方法により, 根, 葉, 花で様々な組織においてクロマチン配列の局在の観察が可能となった.

## P-024

### FIB-SEM によるイネ葉肉細胞の三次元構造解析

大井崇生<sup>1</sup>, 榎本早希子<sup>2</sup>, 中尾知代<sup>2</sup>, 谷口光隆<sup>1</sup>, 山根浩二<sup>3</sup>, 荒井重勇<sup>2</sup>

<sup>1</sup>名大・院・生命農, <sup>2</sup>名大・エコトピア・超高压電子顕微鏡施設, <sup>3</sup>近大・農

イネ (*Oryza sativa* L.) の葉身における葉肉細胞は, 細胞壁が内部に向けて陥入した有腕状になっている. 有腕構造は細胞の表面積および葉緑体と細胞外空間との接触面積を拡大し, 二酸化炭素の吸収効率を高めていると考えられている. しかし, 葉肉葉緑体の個々の立体構造や細胞内の空間配置を電子顕微鏡レベルで解析した例は少ない. 本研究では, TEM 観察用に固定・樹脂包埋したイネ葉の試料ブロックを FIB-SEM (MI-4000L, Hitachi) を用い, FIB による切削と SEM 観察を繰り返し, 葉肉細胞全体 (約  $20 \times 20 \times 7 \mu\text{m}^3$ ) の連続断面像を取得した. 各断面像ではイネ葉肉細胞の微細構造を TEM 観察と同様に把握することに成功しており, 現在, 得られた連続断面像群をもとに三次元再構築像を作製中である.



## P-025

### イネ科植物テオシントの根の突然変異体 —木部細胞(MX)崩壊の観察—

斉藤進<sup>1</sup>, 仁木輝緒<sup>1</sup>, D.K.Gladish<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>拓大・工, <sup>2</sup>マイアミ大・生物

テオシント種子根において, 木部組織細胞の崩壊を観察したので報告する.

テオシント(*Zea mays* ssp. *mexicana*), 播種後 4~5 日目 (20°C・暗黒), 0.5~5.0 cm に伸長した根を採集・固定・樹脂包埋し, 切片を作成・観察した.

(後生)木部細胞(MX)数は, 3~5本で4本が最頻度である. 中心柱先端域から MX を認めることが出来る. この MX が先端域 (10~40μm) から崩壊し始める. 一方で, MX 周りの細胞群 (周廻細胞) は大きく膨潤していた. MX の崩壊は, 1 個から始まり基部に向かい 2~4 個と数を増した.

この (MX) 細胞の崩壊の過程と特徴を示し, 考察をする.

## P-026

### *Cyanidioschyzon merolae* を用いたオーロラキナーゼによるミトコンドリア分裂制御メカニズムの解明

岡村枝里佳<sup>1</sup>, 松永朋子<sup>1</sup>, 加藤翔一<sup>1</sup>, 坂本卓也<sup>1</sup>,  
井元祐太<sup>2</sup>, 大沼みお<sup>3</sup>, 野村有子<sup>4</sup>, 中神弘史<sup>4</sup>,  
黒岩晴子<sup>5</sup>, 河野重行<sup>6</sup>, 黒岩常祥<sup>5</sup>, 松永幸大<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東理大・理工・応生, <sup>2</sup> 九大・生医研, <sup>3</sup> 広島商船高専,  
<sup>4</sup> 理研・CSRS, <sup>5</sup> 日本女子大・理・物質生物,  
<sup>6</sup> 東大・院・新領域

ミトコンドリアはエネルギー通貨 ATP を合成する細胞小器官である. 我々はミトコンドリア分裂のメカニズムを明らかにするために *Cyanidioschyzon merolae* (シズン) のオーロラキナーゼに着目した. 動物や被子植物のオーロラキナーゼ遺伝子は遺伝子重複が見られるが, シズンのゲノムにはオーロラキナーゼ遺伝子の重複は見られず CmAUR のみが存在する.

CmAUR タンパク質の局在解析を行ったところ, CmAUR タンパク質はミトコンドリアに局在することがわかった. さらに, CmAUR の機能を抑制すると, ミトコンドリア分裂の進行に異常がみられた. またリン酸化アッセイの結果, CmAUR がミトコンドリア分裂の実行因子であるダイナミンを直接リン酸化することがわかった. これらの結果から, CmAUR がダイナミンをリン酸化し, ミトコンドリア分裂を制御することが示唆された.

## P-027

### 栄養塩飢餓ストレス下のクロレラ類の高電子密度顆粒の微細構造とリンの蓄積動態

大田修平<sup>1,2</sup>, 吉原真衣<sup>1</sup>, 山崎誠和<sup>1,2</sup>, 許斐麻美<sup>3</sup>, 平田愛子<sup>1</sup>, 河野重行<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>東大・院・新領域, <sup>2</sup>JST・CREST, <sup>3</sup>(株)日立ハイテクノロジーズ

ポリリン酸はオルトリン酸基が重合したポリマーで, リンとエネルギーの貯蔵物質として原核生物から真核生物まで広く見られる. イオウ欠乏によってクロレラ類の多くの種で細胞内に高電子密度顆粒 (DB) が出現する. クロレラ類の一種 *Parachlorella kessleri* をイオウ欠乏培地に移すと, 細胞内の総リン量は急激に増加し, イオウ豊富培地の約 5 倍にも達するが, その約 50% がポリリン酸として存在していた. エネルギー分散型 X 線分析によると, DB にはリンが含まれていたが, DB 以外のオルガネラや細胞質にはリンは含まれていなかった. DB の微細構造はポリリン酸の蓄積量の多寡とともに, 密から粗へと変わることから, DB はリンのリザーバーとして機能していると考えられた.

## P-028

### 細胞融合による迅速な残存助細胞排除機構

丸山大輔<sup>1,2,3</sup>, Ronny Völz<sup>4</sup>, 武内秀憲<sup>5</sup>, 森稔幸<sup>6</sup>,  
井川智子<sup>7</sup>, 栗原大輔<sup>5</sup>, 河島友和<sup>8</sup>, 植田美那子<sup>1</sup>,  
伊藤正樹<sup>9</sup>, 梅田正明<sup>10</sup>, 西川周一<sup>11</sup>,  
Rita Groß-Hardt<sup>12</sup>, 東山哲也<sup>1,2,5</sup>

<sup>1</sup> 名大・トランスフォーメティブ生命分子研究所, <sup>2</sup> 名大・院・理, <sup>3</sup> 名大・高等研究院, <sup>4</sup> Cent. for Desert Agr., Div. of Biol. and Env. Sci. and Eng., King Abdullah Univ. of Sci and Tech., <sup>5</sup> JST・ERATO・東山ライブホロニクスプロジェクト, <sup>6</sup> 東大・院・理, <sup>7</sup> 千葉大・院・園芸, <sup>8</sup> Gregor Mendel Ins., <sup>9</sup> 名大・院・生命農, <sup>10</sup> 奈良先端大, <sup>11</sup> 新潟大・理・生物, <sup>12</sup> Cent. for Biomol. Inter. Bremen, Univ. of Bremen

花粉管は 2 個の助細胞から分泌される誘引ペプチドを辿ることで正確に胚珠に侵入し, 精細胞を卵細胞へと届ける. 受精後に残された助細胞 (残存助細胞) は数時間以内に不活性化され, 胚珠に 2 本目以降の花粉管が誘引されることはない. これは多精を防ぎ花粉を無駄にしないための重要な現象と考えられるが, その不活性化のメカニズムは不明だった. 本研究では残存助細胞が胚乳と融合する新規の現象「助細胞胚乳融合」を軸に, 助細胞を素早く不活性化する制御機構について報告する.

## P-029

### ヒマラヤスギ周囲の裸地形成における枯葉の役割

藤澤真帆<sup>1</sup>, 酒井敦<sup>2</sup>

<sup>1</sup>奈良女子大・院・生物, <sup>2</sup>奈良女子大・理・生物

ヒマラヤスギ(*Cedrus deodara*)の周囲には, しばしば草本植物を欠く裸地が存在する. 奈良市内に植栽されている多数のヒマラヤスギの観察を行ったところ, 裸地形成と裸地範囲の決定には枯葉の堆積が関与していることが示唆された. そこで枯葉に注目して調査を行ったところ, ヒマラヤスギ枯葉の供給は年に1回だけであるが, 飛散しにくく分解されにくいいためその場にそのまま堆積すること, 堆積した枯葉は遮光効果および溶脱化学物質により他植物の発芽・成長を阻害すること, 溶脱による成長阻害効果は落葉後長期間にわたり維持されること, 等が明らかになった. 以上の結果は, ヒマラヤスギ周囲の裸地形成には枯葉の堆積が重要な役割を果たしていることを示唆している.

## P-030

### 単細胞緑藻 *Chlamydomonas reinhardtii* 高温耐性株の解析

田草川真理<sup>1,2</sup>, 酒井敦<sup>3</sup>, 三角修己<sup>1,2,4</sup>

<sup>1</sup>山口大・院・医, <sup>2</sup>JST・CREST, <sup>3</sup>奈良女子大・院・自然科学, <sup>4</sup>山口大・中高温

化石資源の枯渇や地球温暖化への対策などから, 新たな再生可能エネルギーとして, 藻類バイオマスの利用に注目が集まっている. クラミドモナスを, 通常培養している23°Cから, 野生株の生育限界と思われる37°Cに移すと, 一時的な増殖は見られるものの, 1週間以内に死に始めるが, その前に脂質を蓄積する. 恒常的な脂質生産を行うため, 高温処理によって37°Cで生育可能な株の育種を行った. 現在37°Cで一年以上培養を続け, 細胞の正常な増殖と数週間の培養維持が可能になっている. 脂質の蓄積は減少してしまったものの, 23°Cより37°Cで培養した方が早く生物量が増加した. また, この温度耐性は, 数ヶ月23°Cに戻した後でも維持されたため, 遺伝的改変が起きたものを選抜できたことが期待される.

## P-031

### シロイヌナズナ間期細胞核におけるコヒーシンの機能解析

古賀友紀乃, 藤本聡, 林耕磨, 松永幸大  
東理大・理工・応生

コヒーシンは細胞分裂時の姉妹染色分体の接着だけでなく, 動物や酵母では間期におけるDNAの転写や修復にも関与することが明らかになってきた. しかし, 植物のコヒーシンの間期細胞核における知見はまだ少ない. そこで, 本研究ではシロイヌナズナのコヒーシンサブユニットのうち, AtSCC3とAtSMC3に着目して機能解析を行った.

AtSCC3とAtSMC3をGFP標識して発現させた形質転換体をそれぞれ作製し, 細胞内局在を調べた結果, 間期から分裂期前期まで染色体上への局在が観察された. 共免疫沈降の結果, 植物でもコヒーシンが複合体を形成していることが分かった.

## P-032

### 深部イメージング手法 "TOMEI" による観察と解析

長谷川淳子<sup>1</sup>, 坂本勇貴<sup>1</sup>, 中上知<sup>2</sup>, 澤進一郎<sup>2</sup>, 松永幸大<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東理大・院・理工, <sup>2</sup>熊大・院・自然科学

私たちは従来よりも簡便かつ短時間で植物体を透明化し共焦点顕微鏡で蛍光観察する手法, TOMEI (Transparent plant Organ Method for Imaging) を確立した. この手法を用いることによって, 植物の深部組織における細胞核と細胞壁の多重染色, 蛍光タンパク質と蛍光染色の同時観察が可能になった.

本発表では, シロイヌナズナの第一本葉や蕾, ネコブセンチュウの感染した根こぶ, イネの葉など TOMEI を用いた観察例を紹介する. また, シロイヌナズナ植物体において細胞体積とDNA量の間に関連があることが知られていたが, その理解は表皮細胞にとどまっていた. 今回 TOMEI によってサンプル調製を行い取得した画像から, 組織間におけるDNA量と細胞体積の関係について解析したので合わせて報告したい.

### P-033

#### セイタカアワダチソウの枯葉由来成長阻害物質の同定に向けて

佐々木晶子<sup>1</sup>, 酒井敦<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 奈良女子大・院・人間文化, <sup>2</sup> 奈良女子大・理

セイタカアワダチソウ (*Solidago altissima* L.) は北米原産の帰化植物である。日本における急速な分布拡大の一因として、地下部からの滲出による他感作用の関与が指摘されてきた。しかし、本研究室における研究の結果は、滲出よりも枯葉からの溶脱による他感物質放出の可能性が高いことを示唆していた。本研究では、滲出による他感物質放出の可能性が低いことを再確認した上で、枯葉由来成長阻害物質がセイタカアワダチソウ自身の繁殖にも阻害的な効果を及ぼすことを示した(種子発芽を強く、地下茎からの萌芽を部分的に阻害)。さらに、成長阻害物質の同定に向けて、基礎的な特徴づけ、抽出法の検討、クロマトグラフィー上での挙動解析を行った。

### P-034

#### 低温下における葉の赤色化は葉温を上昇させるか？

岡部友佳, 藤田佑里香, 酒井敦, 保智己  
奈良女子大学・理

植物が低温などの環境ストレスを受けると、アントシアニンの蓄積により葉が赤色に変化することがある。本研究では、「冬季に見られる葉の赤色化は、葉温の上昇を介して光合成炭素同化反応の速度を高め、低温・光照射下における光エネルギー過剰による障害の軽減に役立つ」との仮説を立て、スイバ、カタバミ、シソなど各種植物の赤色葉と緑色葉の比較を行った。その結果、赤色葉は緑色葉に比べ光吸収量が多く、葉温が高いことから、葉の赤色化は実際に葉温を上昇させることが示された。今後は、葉温の上昇により実際にどの程度光合成炭素同化反応速度が上昇するのか、また、どの程度光障害防止に役立つのか、等について検討する予定である。

### P-035

#### タバコ培養細胞 BY-2 の細胞密度が過敏細胞死誘導効率に及ぼす影響—過敏細胞から発信されるシグナル物質の関与の可能性—

田中碧<sup>1</sup>, 東道詩織<sup>1</sup>, 澤井優<sup>2</sup>, 酒井敦<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 奈良女子大・理, <sup>2</sup> 奈良女子大・院・人間文化

タバコ培養細胞 BY-2 に卵菌由来のタンパク質性エリシター、クリプトゲインを投与すると、過敏細胞死が誘導される。BY-2 に細胞死を誘導する方法としては他にニコチンアミド投与や静置培養などがあるが、クリプトゲイン誘導性過敏細胞死は細胞密度により細胞死誘導効率が大きく変化する点に特徴がある。低密度( $10^5$  cells/ml)では 100%の効率で細胞死が誘導されるが、高密度( $6 \times 10^6$  cells/ml)では 70%の細胞が生き残り、生残細胞は誘導抵抗性を付与されたような状態になっている。本発表では、細胞死の抑制や誘導抵抗性の付与が、過敏細胞死を起こす細胞から発信されるシグナル物質を介して起きている可能性を検討する。

### P-036

#### 小胞体ストレスによる小胞体の分配抑制機構の解析

八木沢芙美<sup>1</sup>, Francisco Pina-Nunez<sup>1</sup>, 小原圭介<sup>2</sup>,  
木原章雄<sup>2</sup>, Jesse Chao<sup>1</sup>, Maho Niwa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univ. of California San Diego, Dept. of Biology,  
<sup>2</sup> 北大・院・薬

出芽酵母において小胞体ストレスは、ERSU (ER surveillance pathway) により小胞体の娘細胞への分配を抑制する。この抑制は、ストレス下でない、健全な小胞体の子孫に分配するための機構であると考えられている。我々は、ERSU の分子機構の解明を行ってきた。本ポスターでは、ERSU におけるスフィンゴ脂質の役割について議論する。

## P-037

### X線マイクロCTを使ったシロイヌナズナ乾燥種子の皮層と表皮の3D細胞幾何学的特徴の比較

福田安希<sup>1</sup>, 唐原一郎<sup>2</sup>, 山内大輔<sup>1</sup>, 玉置大介<sup>1,2</sup>, 上杉健太郎<sup>3</sup>, 竹内晃久<sup>3</sup>, 鈴木芳生<sup>3</sup>, 峰雪芳宣<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>兵庫県大・院・生命理学, <sup>2</sup>富山大・院・理工, <sup>3</sup>高輝度光科学研究センター

植物体の形と、それを構成する個々の細胞の形との関係を調べることは、植物の形態形成を細胞レベルで考える上で重要である。我々は試料を非破壊で観察できる大型放射光施設 SPring-8 の X 線マイクロ CT を用いることで、シロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. ecotype Columbia) 乾燥種子内の幼根—胚軸を構成する細胞の形とその積み重なり具合の 3 次元細胞幾何学 (3D cell geometry) 的な解析を可能にした。本研究では、幼根から胚軸にかけての体軸に沿った横断面積の増減と、表皮・皮層細胞の列数・横断面積の変化との関連について調べたので報告する。

## P-038

### ボルボックス目藻類で探る多細胞化初期過程

新垣陽子, 菅澤瑞穂, 松崎令, 豊岡博子, 野崎久義  
東大・院・理

多細胞化は真核生物内で何度も独立に生じた進化であるが、その初期過程に関しては不明な点が多い。緑藻綱ボルボックス目には、単細胞のクラミドモナスから多細胞のボルボックスにかけて進化的中間段階の種が現存し、多細胞化解明のモデル生物群である。本群に属する 4 細胞性のテトラバエナの形態観察の結果、ボルボックスなどの多細胞と共通の特徴 (細胞構造の非回転対称性、娘細胞間の架橋) を持つことが明らかとなり、これらが 4 細胞段階で既に獲得されていたことがわかった。また、最近新たに別の科に属する 4 細胞性のパッシェリナの株を確立、系統解析を実施したところ、ボルボックス目内における多細胞化が少なくとも 4 回独立に生じたことが示唆された。

## P-039

### 茎頂・葉原基のオルガネラ分化及び温度ストレスの影響に関する広域 TEM 像解析

澤木史江<sup>1</sup>, 小林恵<sup>1,2</sup>, 盛一伸子<sup>3</sup>, 佐藤繭子<sup>2</sup>, 朽名夏磨<sup>4,5</sup>, 豊岡公德<sup>2</sup>, 永田典子<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>日本女子大・理, <sup>2</sup>理研・CSRS, <sup>3</sup>日本女子大・電頭, <sup>4</sup>東大・院・新領域, <sup>5</sup>エルピクセル(株)

我々は、組織全体におよぶオルガネラの分布・動態等を網羅的に解析するため、広域 TEM 像取得法を開発した。茎頂分裂組織 (SAM) は未分化な状態を維持しながら細胞分裂を繰り返し、SAM 細胞中のオルガネラも細胞分化に伴い次第に分化が進む。本研究では、シロイヌナズナの SAM および周囲の葉原基を含む広域 TEM 像を取得し、各種オルガネラの分布や形態的变化を解析した。また、急激な温度ストレスを与えることにより、いくつかのオルガネラが茎頂全体に渡って異常な形態を示すことを確認した。高温ストレス及び低温ストレスの影響について、両者を比較しつつ報告したい。

## P-040

### シロイヌナズナ子葉のエチオプラストから葉緑体に至る形態変化の解析

楠瀬祥子<sup>1</sup>, 小林恵<sup>1,2</sup>, 澤木史江<sup>1</sup>, 佐藤繭子<sup>2</sup>, 桧垣匠<sup>3</sup>, 朽名夏磨<sup>3,4</sup>, 豊岡公德<sup>2</sup>, 永田典子<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>日本女子大・理, <sup>2</sup>理研・CSRS, <sup>3</sup>東大・院・新領域, <sup>4</sup>エルピクセル(株)

暗所発芽 6 日後のシロイヌナズナ子葉の色素体は、丸型のエチオプラストであり、これに光照射するとドーム型の葉緑体へと急速に分化する。私は、この分化途中で、色素体が独特なアメーバ状形態 (不定型) をとることを見出した。恣意的な画像選択の可能性を排除するために、広域 TEM 画像を用いて、画像上の全ての色素体像から統計学的な形態測定を行った。その結果、分化過程に不定型の時期が挟まることが確認された。また TEM 連続切片による立体構築をした結果、光照射 6 時間の色素体内部にはサイトソルと空間的に繋る大きな空洞部が存在し、細長い突起状の伸長部が形成されること等が明らかとなった。

た.

#### P-041

### シロイヌナズナ突然変異体群の網羅的 TEM 観察によるチラコイドとクロロフィルの相関性解析

加藤綾<sup>1</sup>, 本多珠巳<sup>1</sup>, 桧垣匠<sup>2</sup>, 明賀史純<sup>3</sup>, 篠崎一雄<sup>3</sup>, 永田典子<sup>1</sup>

<sup>1</sup>日本女子大・理, <sup>2</sup>東大・院・新領域, <sup>3</sup>理研・CSRS

葉緑体タンパク質をコードする核遺伝子が欠損し、葉の色や見た目の形態異常を示したシロイヌナズナ突然変異体群について、発芽後 7 日目の子葉または 20 日目の本葉の色素体構造を網羅的に TEM 観察した。現在までに 60 変異体について、クロロフィル(Chl)量測定と Chl ab 比の算出、色素体 TEM 画像からの単位面積当たりのグラナチラコイド・ストロマチラコイドの膜量比の算出と、チラコイド膜の総量の測定を行った。Chl a に対する Chl b の値が大きいほどストロマチラコイドに対してグラナチラコイドの量が多くなるという報告が過去にはあったが、変異体全般ではそのような傾向はみられないこと等が明らかとなった。

#### P-042

### 緑藻 *Botryococcus braunii* のコロニーシースの構築と役割

宇野由紀<sup>1</sup>, 鈴木玲子<sup>2</sup>, 野口哲子<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>奈良女子大・理, <sup>2</sup>JST・CREST

*B. braunii* は多量の炭化水素 (botryococcene; C<sub>30</sub>~C<sub>37</sub> の triterpene) を生産し、細胞外に蓄積する。細胞外炭化水素を含むバイオポリマーで連結された細胞塊は、更に、分枝状の繊維で構築されたコロニーシース(CS: 厚さ約 6µm)に取り囲われている。CS はクリスタルバイオレット染色と銀メテナミン反応に陽性で、多糖であると推測されたが、ペクチン・ヘミセルロースの免疫電子顕微鏡検出やカルコフロール染色に陰性であった。更に、CBB 染色、Nile red 染色にも陰性であった。CS が発達できない条件下で、バイオポリマー層間にバクテリアの混入が観察されたことから、CS は細胞外の液状炭化水素の保持に加え、異物の侵入を防御していると考えられ

#### P-043

### Using *Juncus* (Juncaceae) as a Model System to Study the Development of Unifacial Leaf

Xiaofeng Yin<sup>1</sup>, Takahiro Yamaguchi<sup>1,2</sup>, Hirokazu Tsukaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東大・院・理, <sup>2</sup>ACEL

Unifacial leaf (leaves lack adaxial side) has evolved repeatedly in monocot. *Juncus* (Juncaceae) is a useful model system to study its development. It was previously shown that the leaf blade of *J. prismatocarpus* is abaxialized in terms of gene expression and *DROOPING LEAF (DL)* is responsible for the flattened leaf blade in directional growth towards the shoot apical meristem (SAM). In addition, we found that the leaf blade of *J. torreyi*, a closely related species, seems to have a narrow adaxial sector, although it belongs to a unifacial leaf subfamily. These species therefore offers a unique opportunity to study the mechanisms of unifacial leaf development and evolution. We have started a detailed study of expression patterns of key genes involved in ad/abaxial patterning and unifacial leaf development in *J. torreyi*, including *PHABULOSA (PHB)*, adaxial identity), *AUXIN RESPONSE FACTOR3 (ARF3)*, abaxial identity), *DL* (cell growth towards the SAM), and *PRESSED FLOWER (PRS)*, marginal growth). We have also developed a novel 5-ethynyl-2'-deoxyuridine (EdU) method to analyze whether *DL* plays a direct role in cell division pattern in *J. prismatocarpus*. Our work on unifacial leaf development is a valuable complement of current knowledge about bifacial leaf development.

#### P-044

### 緑藻アミミドロの新規液胞形成過程における液胞型プロトンピロホスファターゼの細胞内局在

田中学<sup>1</sup>, 幡野恭子<sup>2</sup>

<sup>1</sup>京産大・総合生命, <sup>2</sup>京大・院・人環

アミミドロの遊走子は液胞を持たず、網状群体形成後に新規に液胞を形成して栄養細胞へと発達する。これまでに、リソソーム様の膜構造が多胞体と融合して膜区画を形成すること、免疫染色より液胞型プロトンピロホスファターゼ(V-PPase)が群体形成前後に原形質領域の粒状や球状の構造に分布することを示している。本研究では液胞の起源を明らかにするために、免疫電顕法により V-PPase の細胞内局在を解析した。V-PPase は遊走子のリソソーム様の膜構造と発達中の膜区画に局在した。リソソーム様の膜区画が液胞へと変化することが

示唆された.

## P-045

### 顕微鏡画像データ提示における 3D プリンタの活用

小笠原 希実<sup>1,2</sup>, 比留川 治子<sup>3</sup>, 桧垣 匠<sup>4</sup>, 秋田 佳恵<sup>4</sup>, 馳澤 盛一郎<sup>4</sup>, 東山 哲也<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> JST・ERATO・東山ライブホロニクスプロジェクト,  
<sup>2</sup> 名大・院・理,<sup>3</sup> 名大・トランスフォーマティブ生命分子研究所,<sup>4</sup> 東大・院・新領域

近年のライブイメージング技術の発展により、高空間分解能を有する 3D 顕微鏡画像データの取得および処理が容易になってきた。しかし、3D データの提示は 2 次元であるコンピューター画面上に留まる場合も多く、3D 画像の膨大な情報量を十分活かすのは難しい。

本研究では、3D 画像中の細胞や組織の空間配置をより正確に把握することを目的とし、3D プリンタを用いた新たな画像データ提示手法を検討している。共焦点レーザー顕微鏡を用いて取得した植物体組織の連続光学切片像から 3D モデルを構築し、これを 3D プリンタを用いて印刷した。取得した顕微鏡画像データを手に持てる立体物として提示することで、これまで見落とされていた情報を得られる可能性などを議論したい。

## P-046

### 電顕アトラスの構築と活用

豊岡公徳<sup>1</sup>, 佐藤繭子<sup>1</sup>, 若崎真由美<sup>1</sup>, 橋本恵<sup>1</sup>, 小林恵<sup>1,2</sup>, 澤木史江<sup>2</sup>, 朽名夏磨<sup>3,4</sup>, 永田典子<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 理研・CSRS,<sup>2</sup> 日本女子大・理,<sup>3</sup> 東大・院・新領域,  
<sup>4</sup> エルピクセル(株)・研究開発本部

我々は、「広域 TEM 像自動取得システム」を開発した。本システムにより、植物組織や培養細胞などの数万枚の TEM 像を自動撮影し、つなぎ合わせることで、ギガピクセルクラスの写真取得に成功している。さらにその広域 TEM 像をウェブブラウザ上で容易に閲覧することができる「電顕アトラス」の構築を進めている。現在、常法の化学固定だけでなく、高圧凍結固定により試料調製したシロイヌナズナの根や葉などの広域 TEM 像を掲載した「シロイヌナズナ電顕アトラス」の公開準備を進めている。本サイトは植物の組織・細胞内におけるオルガネラの超微形態の理解に有用であり、本発表では顕著に分化が見られたオルガネラについて報告する。

## P-047

### ヒメツリガネゴケ AN3 四重遺伝子破壊株の作出にむけて

川出健介<sup>1,2</sup>, 藤田知道<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 岡崎統合バイオ,<sup>2</sup> 基生研,<sup>3</sup> 北大・院・理

多細胞生物が複雑な体制を構築するうえで、細胞間シグナルは重要な役割をもつ。私たちは、シロイヌナズナの葉において、細胞増殖を制御する転写コアクチベーター ANGUSTIFOLIA3 (AN3) に着目して研究を進めてきた。そして、AN3 は細胞系譜間を移動し、増殖活性を協調的に制御していることを明らかにしてきた。ここから発展させ、ヒメツリガネゴケ AN3 も調べることで、多細胞生物の体制複雑化について新しい知見が得られると、私たちは考えている。ヒメツリガネゴケには 4 つの AN3 ホモログが存在し、そのうち 3 つは原糸体と葉原基で発現している。現在、AN3 ホモログの遺伝子破壊株を作出しているところである。本発表では、確立できたものから表現型について報告する。

## P-048

### イメージングによるカルス増殖、シュート再生時における分裂領域の同定

勝山雄喜<sup>1</sup>, 長谷川淳子<sup>2</sup>, 杉本薫<sup>1</sup>, 松永幸大<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 東理大・理工,<sup>2</sup> 東理大・院・理工

カルスは異なる胞種が重なり層状の構造を形成しているということは知られているが、層ごとの核相や核形態、またそれがカルスからのシュート形成に影響を与えているかは、まだわかっていない。我々は、シロイヌナズナの根からカルス誘導すると根端からの距離の違いでカルス化の速度、シュート形成率が違うという現象を観察した。このことから、カルスの細胞増殖における核相、核形態の変化がカルスの分化多能性の獲得、維持、シュート形成に影響を与えているのではないかと考えた。この仮説を検証するために、深部イメージング手法を用いてカルスの細胞増殖における細胞核の形態を観察した。

