

日本植物形態学会第 37 回福岡大会 研究発表要旨集



2025 年 9 月 17 日

福岡国際会議場

プログラム

- ◎ 受付・ポスター貼り付け開始 (12:30～ 福岡国際会議場 5F 国際会議室 501 入口付近)
- ◎ 総会 (13:00～13:45, 福岡国際会議場 5F 国際会議室 501)
- ◎ 日本植物形態学会 3 賞授賞式 (13:45～14:00)

「平瀬賞」 Fertilization-dependent phloem end gate regulates seed size.

Current Biology (2025) 35: 2049-2063. DOI 10.1016/j.cub.2025.03.033

代表受賞者 中島 耕大 会員 (慶應義塾大学)

「奨励賞」 北沢 美帆 会員 (大阪大学)

- ◎ 受賞記念講演会 (14:05～14:45)

平瀬賞受賞記念講演: 14:05～14:25

「種子形成に不可欠な新組織の発見とその機能解析」

中島 耕大 会員 (慶應義塾大学)

奨励賞受賞記念講演: 14:25～14:45

「植物発生の数理モデリング: 器官の数と配置の決まり方」

北沢 美帆 会員

- ◎ 研究発表第一部: ポスターフラッシュ (15:00～16:20)

1 人 60 秒以内で研究の概要を発表していただきます。発表順は後掲の発表番号順 (P001～P070) です。

- ◎ 研究発表第二部: ポスター発表、ポスター賞表彰※ (16:30～19:00)

奇数番号; 16:30～17:30、偶数番号; 17:30～18:30、表彰式; 18:45～19:00

※¹ ポスター賞の対象は学生・大学院生の発表ポスターに限定します。ポスター賞の対象となる発表は、要旨のポスター番号の頭に◎をつけています。優れた学生・大学院生の発表を 3 件まで選び、投票してください。

※² 投票は大会参加の一般会員に限ります。ネームカードに記載した Google form の QR コードよりご投票ください。

※³ 投票の締め切りは 18:30 です。

- ◎ シンポジウム・関連集会のお知らせ

9 月 18 日 (木)～9 月 20 日 (土)に開催される日本植物学会第 89 回大会において、日本植物形態学会が共催するシンポジウム1件が開催されます。こちらにも奮ってご参加ください。

●一般シンポジウム (9月18日(木)9:00～11:25、B会場)

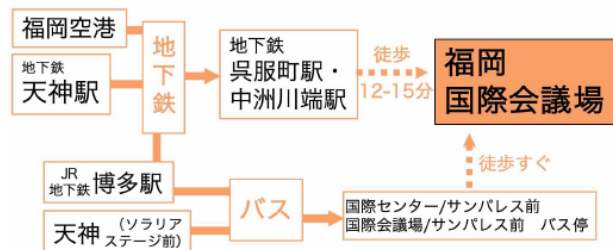
「生命原理を“見る”」

オーガナイザー: 吉田 大和(東京大・院・理)

[シンポジウム概要]

植物生物学の歴史において、顕微鏡技術が果たした役割は特に大きい。ロバート・フックによる細胞壁の観察以来、様々な顕微鏡を使った解析によって植物細胞における形態・構造・動態の理解が大きく進んだ。そして現在、顕微鏡技術は新たな段階に入っている。超解像顕微鏡法などの光学の限界を超えた技術、そしてマイナス 196℃の冷却化で撮影するクライオ電子顕微鏡法は、細胞の構造をオングストロームレベルから捉えることを可能にした。本シンポジウムでは、これらの卓越した顕微鏡技術を扱う研究者を中心として、どのようにして生命原理を“見る”のか、議論する。

◎ 福岡国際会議場への[アクセス情報](#)



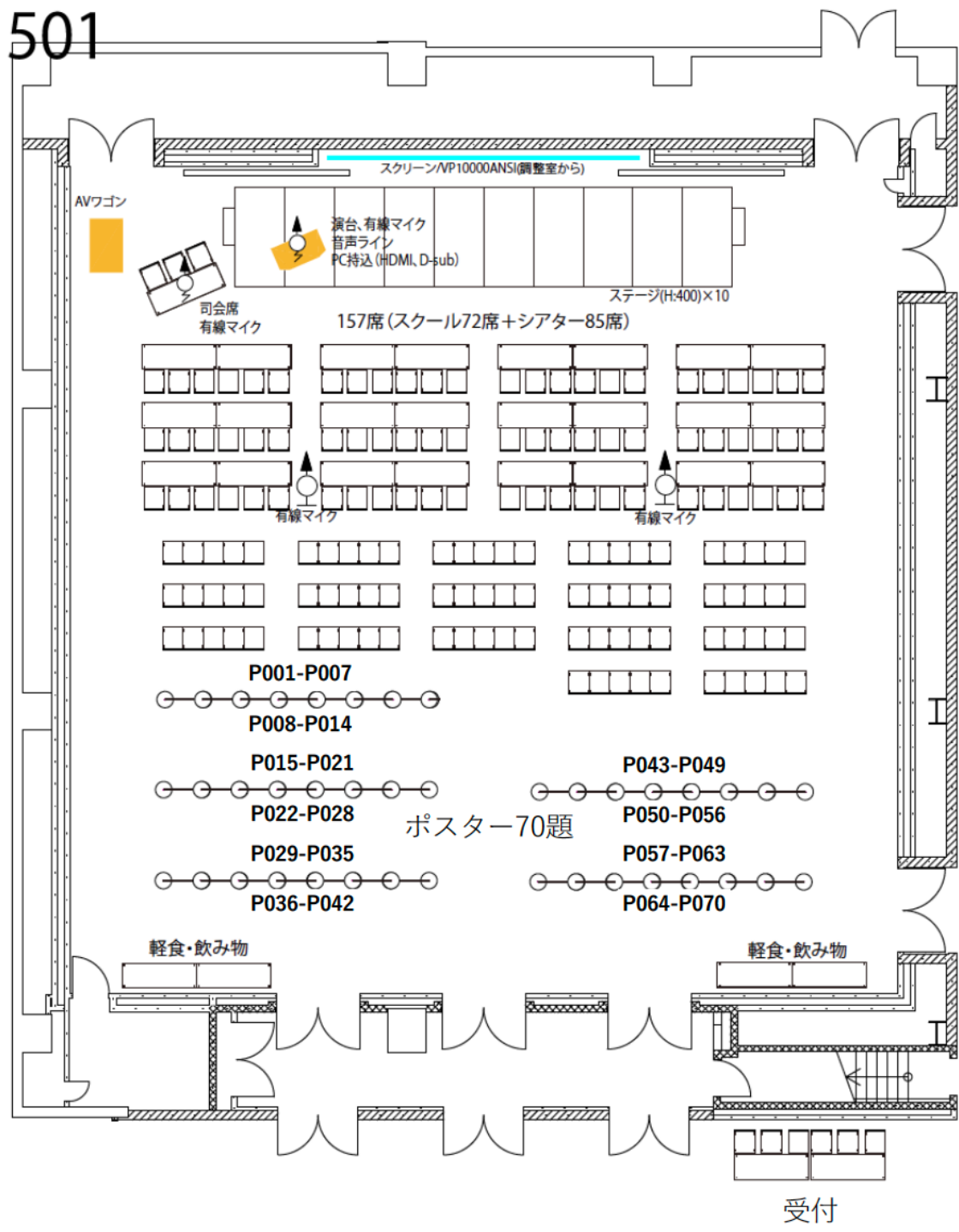
最寄りの駅からバスでお越しの方

出発地	乗車バス停・バス番号	乗車時間	降車バス停	徒歩時間
JR博多駅 (博多口)	博多駅西日本シティ銀行前 Fのりば 99番	約12分	【博多ふ頭行】国際センターサンパレス前 下車	徒歩すぐ
	博多駅西日本シティ銀行前 Fのりば 88番・BRT	約12分	同上	
西鉄・地下鉄 天神駅	ソリアステージ前 2Aのりば 80番・BRT	約9分	【中央ふ頭行】国際会議場サンパレス前 下車	徒歩すぐ
地下鉄 呉服町駅	呉服町 (都市高速・蔵本方面) 80番・BRT	約7分	同上	

◎ 大会会場案内



◎ 大会会場(国際会議室 501 レイアウト)



◎P-001

シロイヌナズナアクチン脱重合因子の欠損は細胞核内アクチン繊維の構造を変化させる

松本朋子¹、尾崎敦哉¹、檜垣 匠²、稲田のりこ¹¹大阪公立大学・院・農学²熊本大学・院・理学

アクチン繊維は主に細胞質内で物質輸送等に働く。近年動物では、細胞核内にアクチン繊維が存在し、DNAダメージ応答や遺伝子発現を制御することがわかっている。一方、植物ではその報告例はない。今回シロイヌナズナにおいて細胞核内アクチン繊維の可視化系を作成したところ、根の細胞核で繊維状構造が観察された。またアクチン繊維の分解に働くアクチン脱重合因子(Actin Depolymerizing Factor, ADF)の欠損は、繊維状構造を伸長させることがわかった。さらにアクチンの重合阻害処理によって、繊維状構造はより短くなることがわかった。以上からシロイヌナズナにおいても細胞核内にアクチン繊維と考えられる繊維状構造が存在し、ADFがその構造の制御に働くことがわかった。

P-002

種子の形態形成から見たウイルスの種子伝染

松下陽介、今村友哉、太田江美、久保田健嗣
農研機構・植防研

一部の植物ウイルスは種子を介して次世代の植物体へ垂直伝染 することができる。トマトモザイクウイルス(ToMV)はトマトに感染して種子伝染することが知られており、種皮を介して次世代の個体に感染するとされている。一方、ToMVをはじめとするトバモウイルスは茎頂付近にはほとんど感染しないことが知られているが、受粉後の種子の形成過程 において ToMV が発達中の種子のどの部位に感染しているのか については知られていない。そこで *in situ* hybridization 法および免疫染色法を用いてトマトの種子形成過程における種子形成のステージごとの各組織の形態的特徴、ならびに各ステージにおける ToMV の感染部位を特定し、種子伝染のメカニズムを総合的に考察する。

P-003

花粉非対称分裂における細胞骨格の役割

水多 陽子、五十嵐 雅子、品川 智美、金城 行真、
阿南 羽音、栗原 大輔
名大・ITbM

被子植物の花粉は小胞子が非対称分裂し、大きい栄養細胞と小さい雄原細胞へと分化する。対称分裂すると両娘細胞とも栄養細胞となることから、雄原細胞の分化には非対称分裂が必須であると考えられているが、そのしくみの全貌は明らかとなっていない。本研究では一過的な遺伝子導入と花粉懸濁培養を組み合わせ、発生過程を生体外で、共焦点顕微鏡でリアルタイムに解析する手法を確立した。細胞骨格を可視化し機能阻害した結果、非対称分裂前の核の極性移動や細胞板の拡大、および分裂後の核の脱凝集にはアクチン繊維が重要であることが明らかとなった。一方で、分裂期の細胞板形成や染色体の分離、および分裂後の核移動には微小管が重要であることが明らかとなった。

P-004

イネ種子初期吸水過程における胚の形態的变化と遺伝子発現の解析

山内大輔¹、中井朋則¹、峰雪芳宣¹、星野真人²、
上杉健太郎²、玉置大介³、唐原一郎³¹兵庫県大・院・理、²高輝度光科学研究センター、³富山大・学術・理

種子は一般的に乾燥して休眠状態になっており、それは適当な条件が揃うと打破されて発芽に至る。この休眠打破に必要な条件の一つが水である。これまでに乾燥種子の吸水過程についてイネ (*Oryza sativa* L. ssp. *japonica* cv. Nipponbare) を実験材料にして SPring-8 の X 線マイクロ CT を用いた観察を行ってきた。90 分間の吸水で胚が膨らみ、幼葉鞘の内側に空間ができていく様子を観察できた。この間に発現する遺伝子を調べる目的でトランスクリプトーム解析を行った。その結果、乾燥ストレスに関与する転写因子等の発現が強く誘導されることが明らかになった。SPring-8 での実験は JASRI 利用課題 2020A1264 及び 2022B1143 で行った。

◎P-005

麻酔処理が植物の傷害応答遺伝子と植物ホルモンに与える影響

岩渕モカ¹、平山朔也¹、柴田恭美³、湯本絵美³、
宮本皓司^{1,2,3}、陽川 憲⁴、朝比奈雅志^{1,2,3}

¹帝京大院・理工、²帝京大・総合理工、

³帝京大・先端機器分析セ、⁴北見工業大・工

麻酔処理が植物の傷害応答に与える影響について検討するため、シロイヌナズナに対しジエチルエーテル蒸気による麻酔処理を施し、傷害応答遺伝子の発現解析や植物ホルモン量の変化、ROS の蓄積を調査した。子葉に傷害を加えると、通常はジャスモン酸関連遺伝子やエチレン生合成遺伝子が誘導されるが、麻酔処理によりこれらの発現が抑制され、ジャスモン酸の内生量増加も見られなかった。また、GUS 解析により遺伝子発現の組織局在への影響も確認された。さらに、麻酔の濃度依存的影響を検討したところ、60～70%のジエチルエーテル蒸気がシロイヌナズナの生育限界濃度であることが判明した。

◎P-006

FRAP を用いた水ストレス依存的に生じる MIZ1 凝集体の液-液相分離挙動の解析

秋田幸太郎¹、佐藤 輝²、松永幸大²、宮沢 豊³

¹山形大・院・理工、²東大・院・新領域・先端生命、

³山形大・理

陸上植物は土壌中の水分勾配を感知し、より高水分の方向へ根を屈曲・伸長する水分屈性を示す。シロイヌナズナの水分屈性発現には皮層細胞内における MIZU-KUSSEI 1 (MIZ1)の機能が重要十分である。しかし、水分屈性発現過程における MIZ1 の細胞内動態は未解明である。

最近、我々は GFP 融合 MIZ1 (GFP-MIZ1)が水ストレス下で輝度の高い凝集体様の構造を示すことを見出した。MIZ1 が天然変性領域を持つことを踏まえると、凝集体様の構造は液-液相分離を介して形成されることが示唆された。そこで、MIZ1 が液-液相分離によって凝集体を形成するのかを調べるために、FRAP による動態解析を行った。本発表では、その結果について報告する。

P-007

タイ類イチョウウキゴケの陸上・水上型形態変化に伴う代謝プロファイル比較解析

多部田弘光¹、平井優美^{1,2}

¹理研 CSRS、²名古屋大・院・農

多くの植物種では、水没時に生じる低温やガス交換能低下による水ストレスに適応するために、特徴的な代謝リプログラミングが生じることが知られている。例えば、シロイヌナズナやミヤコグサ、イネでは、劇的な糖とアミノ酸の蓄積などが生じる (Dongen *et al.*, 2009; Rocha *et al.*, 2010; Lock *et al.*, 2018)。

イチョウウキゴケ (*Ricciocarpos natans*) は、水面に浮かぶ水上型と地面に固着する地上型をもつタイ類である。本研究では、水上型として適応したイチョウウキゴケでも、既知の水ストレス応答と同様の代謝リプログラミングが進行するかを解明するために、陸上型・水上型株をそれぞれ、メタボローム解析に供した。その結果、それぞれの形態で特徴的な代謝産物を特定することに成功し、イチョウウキゴケでは、既知の代謝リプログラミングとは異なる代謝プロファイル変動が生じていることが明らかになった。

P-008

コレオケーテの藻体形成に対する細胞骨格阻害剤の影響

川平智都¹、唐原一郎²、玉置大介²

¹富山大・院・理工、²富山大・学術・理

コレオケーテの細胞成長と藻体形成への細胞骨格の関与を明らかにするために、微小管またはアクチン重合阻害剤存在下で 10 日間培養したコレオケーテ無菌株 (*Coleochaete scutata* Břeb., CCAC 0493) の細胞および藻体の形態について調べた。1 μ M または 5 μ M Propyzamide で処理した結果、コレオケーテの細胞分裂は抑制されたが、細胞成長に影響は見られなかった。この結果は、微小管はコレオケーテの細胞分裂に関与する一方で、細胞成長制御には関与しないことを示唆している。次に、5 μ M または 10 μ M Latrunculin B で処理した結果、細胞分裂は促進傾向、細胞成長は抑制傾向が見られた。この結果は、アクチン繊維は細胞分裂と細胞成長の両方に関与する可能性を示唆している。

P-009**テンサイ主根の肥大成長を支える二次維管束発生制御機構の解析**

小塚俊明¹、Srisuthep Namthip¹、清水佑真¹、
朝比奈雅志^{2,3}、黒田洋輔⁴、伊藤正樹¹

¹ 金沢大学・理工、² 帝京大学・理工、³ 帝京大学・先端
機器分析セ、⁴ 農研機構・北農研セ

国内砂糖生産の主要作物であるテンサイでは、主根の基部が著しく肥大し、ショ糖を高濃度に蓄積する。テンサイ主根には、多数の二次維管束組織が同心円状に形成されており、この維管束パターンは主根の肥大化に大きく寄与している。本研究は、テンサイ主根における二次維管束組織の発生制御機構の解明を目的とする。テンサイ芽生えを用いて解析したところ、主根基部の肥大化に伴って複数の断片化した維管束形成層の発生が観察された。さらに、サイトカニン添加処理により細胞増殖および形成層の発達が促進され、主根の肥大化が強く誘導された。これらの結果より、テンサイ主根の肥大化を司るサイトカニン応答機構について議論する。

P-010**一葉植物モノフィレアにおける光情報伝達経路を介した子葉の運命決定機構の解明に向けて**

中村駿志¹、相馬 愛²、田野井慶太郎²、塚谷裕一¹

¹ 東京大・院・理、² 東京大・院・農

一葉植物と呼ばれるシソ目イワタバコ科 *Monophyllaea* 属の植物(モノフィレア)では、2枚の子葉展開後、本葉などの栄養器官を形成せず、片方の子葉のみが生涯成長し続ける。この特異な形態は、片方の子葉基部に長期間にわたって細胞分裂を維持する「基部分裂組織」が形成されることによって実現される。

かつて子葉切除実験から、発芽後に成長可能な子葉が選択されることが示された。また、暗黒条件では両子葉とも成長できず、光刺激が子葉の運命決定に必須であることが示唆された。一方で、光質はこの現象に影響しなかった。そこで、光刺激による基部分裂組織の形成機構の解明を目的に、本研究では光受容体以外の光情報伝達経路に着目し、解析した結果を報告する。

◎P-011**広域および連続切片 SEM 法を用いた酸性膜脂質のエチオプラスト分化に果たす役割の解明**

上床理紗¹、吉原晶子²、小林啓子¹、高橋綾子¹、
大崎有美¹、小林康一²、永田典子¹

¹ 日本女子大・院理、² 大阪公大・院理

エチオプラストの内部には、プロラメラボディ(PLB)という膜構造があり、光が当たるとすぐに崩壊し、チラコイド膜へと変化する。色素体膜には、酸性脂質であるホスファチジルグリセロール(PG)と、スルホキノボシルジアシルグリセロール(SQDG)が含まれる。これら脂質がエチオプラストの分化に果たす役割を解明するため、シロイヌナズナの膜脂質生合成酵素変異体を用いて、分化過程を電子顕微鏡で解析した。その結果、PG 減少変異体 *pgp1-1* と、SQDG 完全欠損変異体 *sqd1* との二重変異体 *sqd1pgp1-1* は、光照射 0h で正常に見える PLB と異常な PLB が存在していた。この正常に見える PLB は光照射開始初期の崩壊が早い、その後のチラコイドのグラナ形成は遅いことが示された。PG は PLB の適切な崩壊に寄与していると考えられる。*sqd1* は野生型と同様正常な PLB ばかりであった。しかし *sqd1pgp1-1* は *pgp1-1* より、異常な PLB が多く確認された。このことから SQDG が PG の役割を一部補完することが示唆された。

P-012**浸透圧ストレス誘導性液液相分離を示す ABA 合成新規制御因子の機能解析**

佐藤 輝^{1,2}、藤本 聡³、藤田美紀¹、高橋史憲²、
桑田啓子⁴、松永幸大^{1,3}、篠崎和子^{5,6}、篠崎一雄²

¹ 東京大・院・新領域、² 理研・環境資源科学研究セ、
³ 東理大・理工、⁴ 名大・ITbM、⁵ 東大・農学生命科学、
⁶ 東京農大・農生命科学研

植物ホルモンであるアブシジン酸(ABA)は植物の乾燥ストレス耐性獲得に必須の因子である。ストレス条件下における ABA 蓄積には ABA 生合成酵素である *NINE CIS-EPOXYCAROTENOID DIOXYGENASE (NCED)* の遺伝子発現誘導が必要であるが、その発現誘導メカニズムの詳細は明らかになっていない。

本研究では inserted chromatin precipitation (iChIP) と呼ばれる手法で、*NCED3* 遺伝子プロモーター上に存在する転写複合体を単離・同定することを試みた。その結果、複数の候補因子が単離され、その内 1 つのタンパク質については、浸透圧ストレス条件依存的に核内で液液相分離を生じることが明らかとなった。

P-013**卵細胞との片側受精を示す精細胞特異的遺伝子変異体の解析**筒井大貴¹、水多陽子²、佐瀬英俊¹¹沖縄科学技術大学院大学、²名古屋大学・ITbM

被子植物の重複受精は、2つの精細胞が卵細胞および中央細胞それぞれと偏りなく受精することで達成される。しかし、精細胞の分配を制御する分子メカニズムは未解明な点が多い。

シロイヌナズナの精細胞で発現する、既知の機能ドメインを持たないタンパク質をコードする遺伝子をノックアウトしたところ、卵細胞のみと受精する表現型を示した。このことから、この遺伝子が精細胞の分配制御に関与することが示唆された。

本発表では、ノックアウト変異体の表現型の詳細を報告するとともに、被子植物における保存性や、細胞内局在についても紹介する。

◎P-014**アメーバと微細藻類の光共生による貧栄養環境への適応**佐藤歩美^{1,2}、岡田 薫^{1,2}、宮城島進也²¹総研大・遺伝学、²遺伝研・遺伝形質

光共生は従属栄養性真核生物(宿主)と微細藻類(共生藻)との間に成立する細胞内共生関係であり、真核生物の複数の系統に広く分布し、特に貧栄養環境における重要な適応戦略と考えられている。しかし、既往研究の多くは限られた種を対象に富栄養条件下で培養したものであり、自然環境に即した理解は十分でなかった。本研究ではアメーバ様原生生物 *Mayorella* と緑藻 *Chlorella* の共生系をモデルに、光共生の成立過程と貧栄養環境での適応的意義の解明を目的とする。湿地から複数の共生アメーバを単離したところ、いずれも *Mayorella* 属であることを確認した。さらに、自然環境を模した貧栄養培地での培養系を確立し、餌や無機栄養の制限下での共生動態を解析している。本発表ではこれまでに得られた成果を報告する。

P-015**葉肉細胞における垂直軸の光ストレス勾配**

加藤優太、上妻馨梨、伊福健太郎

京大・院・農

植物の葉緑体は強光下で光の入射方向に対し垂直に並ぶ光逃避運動を行い、総受光量を減らして光障害を軽減する。しかし、葉緑体が光の入射方向に対して列を形成することで、列の先頭と末端で受光量に差が生じ、不均一な光ストレスが発生する可能性がある。生きたまま葉断面を経時観察可能な葉切片ライブイメージングにより、シロイヌナズナの葉に表側から強い光を照射し、葉緑体の退色挙動を解析した。その結果、生きた葉では細胞内の葉緑体がほぼ均等に退色する一方、生理活性が停止した葉では、光源側から優先的に退色が進行した。これらから、葉緑体間での不均一な光ストレスを均等化・緩和する新たな機構の存在の可能性が示唆された。

P-016**シロイヌナズナにおける ANAC および DOF 転写因子による異所的維管束分化の制御**松岡啓太¹、佐藤良介¹、大場裕介¹、柴田恭美¹、近藤侑貴²、朝比奈雅志^{1,3}¹帝京大学・理工・バイオ、²大阪大学・院・理、³帝京大学・先端機器分析センター

シロイヌナズナの切断花茎や胚軸間接ぎ木において、傷害応答性転写因子 ANAC071, 096, 011 は、組織癒合と維管束再連結に必須である。我々は、切断花茎での発現解析により、ANAC071ファミリーが形成層マーカー TDR/PXY の活性化を促進することを見出した。さらに、DOF 転写因子との協調により、傷害部での細胞増殖と異所的維管束分化を制御することが示唆された。また、VISUAL 解析では、*anac* 多重変異体で木部分化が著しく抑制されていたことから、ANAC071ファミリーが、切断花茎・胚軸間接ぎ木と VISUAL における異所的な維管束分化に重要な役割を担うことが示唆された。

◎P-017

シロイヌナズナ花粉管発芽・伸長過程における翻訳に関連したイメージング解析

XU Mengchan¹、木林有理子²、丸山大輔³、
齋藤あゆみ²、竹田篤史¹、元村一基²

¹立命館大・院生命、²立命館大・総研、

³横浜市大・木原生研

雄しべに付着した花粉は発芽し、精細胞を胚珠へ輸送する。この花粉の発芽には、転写に依存しない翻訳制御が重要であることが知られている。そこで我々は、シロイヌナズナ花粉発芽時の RNA 顆粒の挙動をライブイメージングした。RNA 顆粒は翻訳抑制された RNA とタンパク質の複合体であり、その挙動から発芽時の翻訳状態を推定できる。観察の結果、発芽過程で RNA 顆粒の数や大きさがダイナミックに変動していることを見出した。また遺伝学的なアプローチとして、まず RNA 顆粒の構成因子 DCP1 の変異体を用いて表現型を観察した。次に翻訳開始因子 *eIF4E* と *eIFiso4E* の二重変異体は致死のため、相補系統の花粉を用いて表現型を解析した。さらに発芽に加えて、花粉管伸長においても翻訳が重要かどうか調査した。以上の結果から、花粉管発芽・伸長における翻訳制御メカニズムについて考察する。

P-018

スイカの果実のしま模様を器官成長とパターン形成を導入した細胞ベースの数値モデルで再現する

藤原基洋
理研・BDR

生物の体表には、しま模様がよく見られる。私は、スイカの果実のしま模様注目して、植物のしま模様のパターン形成の理解を試みた。スイカの果実には、黒色と緑色の周期的なしまパターンが全体に見られる。一方で、個々のしまでは、黒色と緑色の境界が真っ直ぐなしまや凸凹したしま、途中で分岐したしまや途切れたしまなど多様な形態のしまが見られる。また、スイカの果実の表皮を剥がして黒色のしまの下組織を観察すると、維管束のような脈構造が見られる。このことから、しまパターン形成と維管束の脈のパターン形成には関係があるようだ。そこで本研究は、スイカの果実の周期的で多様な形態のしま模様を、器官成長とパターン形成を導入した細胞ベースの数値モデルで再現することを目指した。

◎P-019

Developing Different Transformation Strategies for Non-model *Callitriche* species

Ji Yang Kim¹, Tomoki Kamimura¹, Yuki Doll¹,
Hiroyuki Koga¹, Hirokazu Tsukaya¹

¹Grad. Sch. Sci., Univ. Tokyo

Genus *Callitriche* is an ecologically diverse genus with species ranging from terrestrial to amphibious to completely aquatic. Though being an attractive model since its diversity, genetic analyses are hampered by its lack of efficient transformation strategies. Here, we performed both direct and indirect transformation on two *Callitriche* species. We developed a reproducible transient transformation system with efficiencies up to 30% using particle bombardment transformation on amphibious *Callitriche palustris*. We further performed *Agrobacterium tumefaciens* mediated transformation on terrestrial *Callitriche deflexa* and developed several stable transformation lines. Our novel transformation systems allow future investigations elucidating genetic and molecular analysis of *Callitriche* species.

◎P-020

葉の構造斑入りに関する研究

平澤実祿、塚谷裕一
東大・院・理

葉の斑入りは多くの植物種にみられる。特に色素体の変化ではなく、組織構造に起因する構造斑入りのうち、Air space 型の斑入りは、柵状細胞の形状と配置の違いによって、表皮直下に生じる空隙が光を乱反射することで斑として視認される。しかし、この斑入りを形成する遺伝的制御については未解明である。本研究では、まずターゲット種の選定を行なった。18 科 25 属 33 種の植物種を用い、形態観察とゲノム情報から適性を判断した結果、*Trifolium repens* と *Begonia maculatha* を後の実験に用いることとした。また、これらの種では、斑入り形成は、発生ステージの終盤である、葉展開直前であることが示唆された。本発表では現段階で判明している点に基づきその仕組みについて考察する。

◎P-021

ワニグチモダマ *Mucuna gigantea* (マメ科トビカズラ属) の花形態と送粉者鶴田 萌¹、伊澤雅子²、小林 峻²、傳田哲郎²¹琉球大・院・理工、²琉球大・理

マメ科トビカズラ属の植物は、訪花動物が翼弁を押し下げることで、竜骨弁に隠れていた雌蕊と雄蕊が露出する「裂開」という過程を経て送粉される。本属の送粉生態を解明するため、琉球列島に自生するワニグチモダマを対象に、花形態と訪花動物を調査した。琉球列島と周辺地域の21集団から採集した花(66花序)の23形質を計測した結果、沖縄島の1集団において、竜骨弁と翼弁の形態が他集団と明確に異なることが明らかになった。これらの花形態の違いは送粉者の行動に影響を与える可能性がある。花形態の異なる2集団を対象に訪花動物を調査したところ、いずれの集団でもクマネズミが花を裂開し、送粉に寄与している可能性が示唆された。

◎P-022

オオバコ科アワゴケ属の完全水生植物と水陸両生植物の光合成の特徴

溝口大樹、古賀皓之、塚谷裕一

東京大学・院・理

水中環境では、光合成の基質となる二酸化炭素が制限される。そのため水生植物は、水中に適応した葉の形質を進化させてきた。オオバコ科アワゴケ属には、水中でも陸上でも生活できる水陸両生種ミズハコベが存在する。ミズハコベは陸上で厚くクチクラ層の発達した陸上葉を形成する一方、水中では薄く柔軟な葉を形成するため、それぞれの環境に適応していると考えられる。一方、同属に完全水生種チシマミズハコベも存在し、薄く柔軟な葉を作るとともに、代替の無機炭素源として重碳酸イオンを直接利用できることが知られ、水中環境に特化している。これらの種の光合成特性を比較することで、水中に特化した進化過程の解明を目指したので報告する。

P-023

シロイヌナズナのシュート再生過程におけるWUS発現細胞動態とその制御機構

ドル有生、池内桃子

奈良先端大・バイオ

シロイヌナズナの二段階培養によるシュート再生では、培養初期に少数の細胞が転写因子WUSを発現開始し、やがてその一部がシュートを新生する。最近、WUSのパラログであるWOX13がこの過程でWUSを抑制することが分かってきた。しかし、はじめ散発的に生じるWUS発現細胞が、どのように細胞集団として拡大し組織化できるのかは未解明である。そこで本研究ではWUS発現動態の継時観察を行なった。その結果、WUS発現細胞集団はWOX13の影響を受け、縮小や消失を伴う非常にダイナミックな動態を示すことが分かった。一方、WUS発現細胞が隣接細胞でのWUS発現を誘導または安定化することも発見した。この細胞間相互作用が本来不安定なWUS発現動態を安定化し、細胞集団の拡大を可能にしていると考えられる。

◎P-024

タバコ未成熟花粉培養系による細胞運命リプログラミング機構の解明

小崎康裕、池内桃子

奈良先端大・バイオ

植物細胞は高い分化全能性を持ち、環境刺激に応じて細胞運命を大きく変化させる。未成熟花粉を培養し飢餓ストレスによって脱分化と胚様体形成を誘導する現象は、その好例である。しかし、この現象は限られた植物種でしか誘導できず、分子基盤は未解明である。本研究では、タバコの花粉培養系を用いて、(1)細胞極性と分裂面制御、(2)飢餓ストレスによるシグナル経路の活性動態、(3)クロマチン構造変化を中心に解析を進めている。現在、栄養細胞の核・細胞質移動や培養条件に応じた細胞運命の制御といった知見を得ている。本発表では、染色とライブイメージングを組み合わせることで花粉細胞のリプログラミングと形態形成の制御機構について議論する。

P-025**人工デバイスを用いたシロイヌナズナ根の重力応答性の評価**四方明格^{1,2}、森田(寺尾)美代^{1,2}¹自然科学研究機構・基生研、²総研大・先端学術院

重力応答は植物の形づくりの礎であり、根における水や養分の吸収や、茎葉における光合成の効率化に寄与している。様々な系統の地上部や根が示す重力応答性を評価することで、重力応答機構は明らかにされてきた。その評価は、例えば根については物理的制限の殆どない培地上での成長を対象とすることが多いが、より自然環境に近い条件での振る舞いを知ることは各要因のもつ生理学的意義の解明に有用である。しかしながら、土壤内部を直接観察することは困難であり、従来から根箱法や近年では X 線 CT 等により根を可視化する手法が確立されている。本研究では、土壤粒子環境を 3D プリンターにより模倣し、重力に应答した根の成長を 2 次元で評価可能なデバイスを作成し、重力応答性の低下したシロイヌナズナ系統の評価を行なった。

P-027**シロイヌナズナ胚軸間接ぎ木での組織間コミュニケーションの解明に向けて**大場裕介¹、山田一貴¹、松岡啓太¹、光田展隆²、黒谷賢一³、野田口理孝^{3,4}、朝比奈雅志^{1,5}¹帝京大・理工、²産総研・バイオものづくり、³京都大・院・理、⁴名古屋大・生物機能開発利用、⁵帝京大・先端機器分析セ

これまでに、シロイヌナズナ切断花茎において皮層でのみ発現する PDCB2 の欠損が、傷口付近の維管束領域の拡大を引き起こすことを報告している(Ohba et al., 2023)。これは、皮層から維管束へ何等かのコミュニケーションの存在を示唆する結果である。しかし、維管束へ影響を与える実態は分かっていない。切断花茎でみられた維管束への影響は、*pdcb2* 欠損体での胚軸間接ぎ木においても確認された。このことから、胚軸間接ぎ木を利用して、組織間コミュニケーションによる再生制御機構の研究を進めている。また PDCB2 に加え、切断花茎の皮層で発現する転写因子群に着目し、新奇因子としての機能を探索している。

◎P-026**硫酸酸性温泉に生息するイデユコゴメの冬季の非増殖状態でのエネルギー利用戦略**辻野 代¹、藤原崇之^{1,2}、廣岡俊亮²、山下翔太²、周 柏峰²、宮城島進也^{1,2}¹総研大・生命科学、²遺伝研・遺伝形質

微生物の自然界での生存戦略を正確に捉えるには、生息環境に近い条件での解析が必要である。環境模倣培養系を用いて、硫酸酸性温泉に生息するイデユコゴメの冬季の非増殖状態における細胞応答を解析した。イデユコゴメは低温でも光合成色素量を維持するが増殖はほとんど停止し、吸収された過剰なエネルギーが存在することが分かった。さらなる解析により、この過剰エネルギーは非制御的に放散されていることが明らかになった。また抗酸化物質の蓄積も認められ、非増殖時に光化学反応に使われない過剰なエネルギーによる酸化ストレスに対して抗酸化物質の蓄積によって対処していると考えられる。

◎P-028**硫酸酸性温泉に生息する多様な真核生物群の発見**砂田友輝^{1,2}、辻野 代^{1,2}、山下翔太²、周 柏峰²、廣岡俊亮²、藤原崇之^{1,2}、宮城島進也^{1,2}¹総研大・遺伝学、²遺伝研・遺伝形質

現在の地球には、多種多様な環境にさまざまな生物が生息している。これは、各生物が新たな環境に適応進化し、進出し続けた結果である。原核生物は極限環境への適応進化能力が高く、さまざまな極限環境に生息する種が発見されてきた。一方で、真核生物の記載例は少なく、真核生物はその体制的な制約により、極限環境に適応しにくいものと信じられてきた。

今回、高温・酸性環境の硫酸酸性温泉を調査した結果、40°C・pH 2.0 の条件下で生存可能な 4 種の従属栄養性真核微生物を発見・単離した。系統解析の結果、これら 4 種は、それぞれ独立に中温・中性環境の祖先から進化したことが示され、多様な真核生物が独自に酸性および耐熱性の形質を獲得し、硫酸性温泉という極限環境に適応したことが示唆された。

◎P-029

単細胞藻類を用いた葉緑体 DNA の複製・修復機構の解析

海老原美紀、小林優介
茨城大・院・理工学

植物および藻類の葉緑体は、シアノバクテリアの細胞内共生を起源にもつ細胞小器官であり、独自のゲノム(葉緑体 DNA)を保持している。葉緑体 DNA は光合成に必須な遺伝情報をコードしており、その正確な複製と修復は葉緑体機能の維持、および植物の正常な生育に不可欠である。これまでに、POP をはじめとする複数の DNA ポリメラーゼが葉緑体 DNA の維持に関与する可能性が示唆されてきたが、各ポリメラーゼの機能的役割は未だ十分に解明されていない。本研究では、単細胞緑藻クラミドモナスをモデルに、葉緑体局在が予測される DNA ポリメラーゼ遺伝子に対する逆遺伝学的解析を行い、各ポリメラーゼの機能を明らかにすることを目的とする。本発表では、これまでに得られた解析結果を報告する。

◎P-030

シロイヌナズナ新規葉緑体包膜タンパク質の遺伝子破壊による葉緑体の膨潤

中窪まりん¹、矢渡明花¹、武智克彰²、高野博嘉²
¹熊本大学・院・自然科学、²熊本大学・院・先端科学

ヒメツリガネゴケは葉緑体分裂に包膜間のペプチドグリカン(PG)を用いている。PG との相互作用が予想されている SLH ドメインを含む機能未知のタンパク質をコードする *SLH* 遺伝子を、ヒメツリガネゴケで4つ、シロイヌナズナで3つ見出している。これらは膜貫通領域で葉緑体包膜に局在すると考えられ、ヒメツリガネゴケ *PpSLH* 四重遺伝子破壊ラインでは、葉緑体ストロマ中に膜で囲まれた小胞様構造体が出現する。一方、葉緑体に PG を持たないと考えられるシロイヌナズナで *AtSLH* 三重遺伝子破壊ラインを作成したところ、生育異常は見出せず、Fv/Fm 値やクロロフィル含有量も野生型と同等であった。そこで、葉緑体の構造を電子顕微鏡で観察したところ、葉緑体が膨潤していることがわかった。

P-031

シロイヌナズナの核膜孔複合体が関与するシュート再生メカニズムの解析

伊藤ななみ¹、佐藤輝¹、岩瀬哲²、森中初音²、
河村彩子²、杉本慶子²、松永幸大¹
¹東大・院・新領域・先端生命、²理研・環境資源科学

細胞核膜を貫く核膜孔複合体(nuclear pore complex; NPC)は、核と細胞質間の物質輸送に働くことが知られているが、この機能に加えて、遺伝子発現、転写記憶、間期クロマチン構造の形成にも関与することが酵母や動物で報告されている。しかし、植物においてこのような機能はほとんど未解明である。今回、NPC 構成因子の変異体で再生実験を行った結果、シュート再生が抑制されることが明らかになった。また、RNA-seq の結果、シュート誘導培地に移して 1 日後に発現上昇するはずの Tissue development、Root morphogenesis、Root development 関連の遺伝子に変異体で発現抑制されていることが分かった。

◎P-032

コノフィツムの葉の形態と発生

石井修都、塚谷裕一
東大・院・理

南アフリカ・ナミビア原産の多肉植物・ハマミズナ科コノフィツム属の葉は、子葉の段階から肉厚なカップ状の形態をもち、新しい葉は乾燥した古い葉の内部で成長し、やがてそれを突き破って一年に一度脱皮するという特徴をもつ。カップ状の葉はしばしば一對の葉が癒合したものとして説明される。しかし、本研究の形態観察の結果、むしろ茎頂分裂組織を囲むように一体化した葉原基が発生することが示唆された。同属の複数の園芸品種を用い、胚珠・種子・子葉・成熟個体の新球を対象に、Technovit 樹脂切片および SEM 観察を通して、葉原基発生の時系列を明らかにしつつある。本発表では、コノフィツム属における形態発生の特徴を、今後の遺伝子解析の展望とともに報告する。

◎P-033

重イオンビームで作出したトレニアの蜜標欠損変異体 *nectar guideless 1* の解析

小川馨乃子¹、黛隆宏¹、小越咲子²、篠山治恵¹、畑下昌範³、高城啓一³、阿部知子⁴、風間裕介^{1,4}

¹福井県大・院・生物資源、²福井高専・電子情報、³若エネ研・生物資源、⁴理研・仁科センター

花卉に現れる蜜標は、送粉者の誘引に寄与すると考えられるが、その形成機構は不明である。我々は、トレニアに Ar イオンビームを照射し、蜜標をもたない変異体 *nectar guideless 1* (*ngl1*) を作出した。蜜標部分の分光測定を行ったところ、野生型は黄色域、*ngl1* は青紫域で高い反射率を示した。同領域の切片観察では、野生型ではカロテノイドを含む有色体が存在したのに対し、*ngl1* では有色体は無く、液胞にアントシアニンが蓄積していた。ミツバチを用いた訪花実験では、*ngl1* では訪花回数が有意に低下し、蜜標が訪花に重要であることが示された。

P-034

シロイヌナズナ子葉細胞での光で駆動するリピッドボディ消失機構の解析

矢吹悠太郎¹、平野貴郎²、及川聡和³、真野昌二⁴、西村幹夫⁵、村田和義⁶、林八寿子¹

¹新潟大・院・自然、²新潟大・理、³基生研・オルガネラ制御、⁴基生研・共生システム、⁵甲南大・理工・生物、⁶自然科学研究機構・生命創成探究センター

脂肪性種子植物の実生は、発芽時にリピッドボディ (LB) に貯蔵されているトリアシルグリセロール (TAG) を、ペルオキシソームとミトコンドリアが協同して代謝しエネルギー産出することで成長する。その時に起きる子葉細胞での LB の消失はペルオキシソームの代謝が原因であると考えられていた。しかし、脂肪代謝欠損株においても光を照射すると LB は減少する (Hayashi et., al, 2001)。そこで、液胞膜可視化株 (Venus-Bam3) や LB 膜可視化株 (Ole-G) などを用いて、LB の挙動や液胞膜との関係を形態学的に解析した。その結果、光照射によって駆動する LB の消失機構はマイクロオートファジーであることが明らかとなった。

◎P-035

X 線 μ CT データを用いたヒメツリガネゴケ茎葉体の三次元形態解析

田端桂介¹、八木原直樹¹、千龍海夕¹、山浦遼平¹、玉置大介²、蒲池浩之²、小塚俊明³、山内大輔⁴、峰雪芳宣⁴、星野真人⁵、上杉健太郎⁵、日渡祐二⁶、半場祐子⁷、久米篤⁸、藤田知道⁹、唐原一郎²
¹富山大・院理工、²富山大・理、³金沢大・理工、⁴兵庫県大・院・理、⁵高輝度光科学研究セ、⁶宮城大・食産、⁷京工繊大・応用生物、⁸九大・院・農、⁹北大・院・理

重力環境が植物のバイオマス生産に及ぼす影響を調査することは、宇宙での植物栽培システムを確立するために重要である。私達は、Space Moss 実験において宇宙で栽培したヒメツリガネゴケ (*Physcomitrium patens* (Hedw.) Mitt.) を固定後、樹脂に包埋し、X 線 μ CT を行い、茎葉体全体のボリュームデータを得ている。本研究では、三次元で phyllid および caulid の定量的形態解析を行うためのワークフローの確立を目指した。二値化とフィルターのみの画像処理と、機械学習を用いる方法を比較した結果、前者のセグメンテーション精度の方が高いことがわかった。

X 線 μ CT 観察は JASRI 利用課題 2021B1316、2022B1143、2024B1190 で行った。

◎P-036

ヒメツリガネゴケの 5 つの新規 LysM ドメイン含有タンパク質 Lym の葉緑体局在と機能解析

宮崎敬佑¹、迫田朋樹¹、武智克彰²、高野博嘉²

¹熊本大学・院・自然科学、²熊本大学・院・先端科学

ヒメツリガネゴケ葉緑体包膜間にあるペプチドグリカン (PG) は葉緑体分裂機構の一つである。PG の最終合成酵素ペニシリン結合タンパク質と複合体を形成するタンパク質の候補として、PG 結合能が予測される LysM ドメインを C 末に持つ Lym1-1、1-2、2-1、2-2、3 の 5 つからなるファミリーを見出している。野生型の一細胞当りの葉緑体数の平均 38 個に対し、*PpLym1-1/1-2* および *2-1/2-2* 二重遺伝子破壊ラインでは 32 個、*1-1/1-2/2-1/2-2* 四重遺伝子破壊ラインでは 22 個と減少していた。また、各 Lym-mGFP 融合タンパク質の一過的発現では全てで少なくとも葉緑体を取り囲む局在がみられた。これらは、Lym が機能的冗長性を持つこと、包膜上の Lym が PG に結合して葉緑体分裂に関与することを示唆している。

P-037

シロイヌナズナ塊根様組織 iMO の形成過程における遺伝子発現解析

坂本卓也¹、内山健太郎¹、藤村悠将¹、鈴木孝征²、松永幸大³
¹神奈川大・理、²中部大・応用生物、³東大・院・新領域

シロイヌナズナは通常塊根を形成しないが、19S プロテアソーム変異株 *rpt5a* にオーキシン極性輸送阻害剤 NPA と DNA 損傷誘導剤 zeocin を同時処理すると、根端が肥大化し塊根様組織 (inducible malformed organ) が誘導されることを見出した。iMO は一般的な塊根と類似の形成過程を示し、その解析は根菜類における塊根形成理解に資すると考えられる。本研究では、iMO 形成誘導初期の分子機構を明らかにするため、処理後 6、12、24 時間における Col-0 および *rpt5a* の根端を用いて RNA-seq を実施した。さらに NPA 単独処理や zeocin 単独処理の *rpt5a* も解析し、iMO 形成特異的な発現変動遺伝子群の同定、GO 解析による主要な役割を担う遺伝子の抽出を試みた。

◎P-038

シロイヌナズナにおける mintbody を用いたヒストンアセチル化のライブイメージング解析

虎岩美咲希¹、坂本卓也¹、花俣 繁^{1,2}、澁田未央³、佐藤優子⁴、木村宏⁵、松永幸大⁶
¹神奈川大・理、²東理大・薬、³山形大・理・理、⁴九大・生医研、⁵Science Tokyo・総合研究院・細胞センター、⁶東大・院・新領域

細胞レベルでのリアルタイムなヒストン修飾状態の観察は、ヒストン修飾の多様な機能を理解するうえで重要な情報となる。本研究では、特定の修飾を認識する抗体を蛍光タンパク質と融合させた mintbody を植物に応用し、H3K9 アセチル化 (H3K9ac) の挙動の解析を行った。H3K9ac 認識抗体と GFP を融合した mintbody をシロイヌナズナで発現させ、ヒストン脱アセチル化酵素阻害剤 TSA を処理したところ、蛍光強度の変化が確認された。さらに根端表皮細胞では、根毛細胞列と非根毛細胞列で TSA 処理に対する応答に違いが見られた。これらの結果から、植物でも mintbody を用いて H3K9ac の変化をリアルタイムに観察でき、細胞種ごとのヒストン修飾状態の違いをとらえる手法として有用であることが示された。

◎P-039

シロイヌナズナ培養細胞におけるホウ素のクロマチン構造への影響解析

小松綾音¹、花俣 繁^{1,2}、浦口晋平^{3,4}、中村優月³、清野正子³、坂本卓也¹
¹神奈川大・理、²東理大・薬、³北里大・薬、⁴千葉大・園芸

ホウ素は植物に必須の微量栄養素であるが、その細胞内機能は不明な点が多い。近年、ホウ酸がヒストン脱アセチル化酵素を阻害し、高ホウ素条件でヒストンアセチル化が亢進することが報告されている。本研究では、ホウ素がクロマチンを介した転写制御に関与する可能性を検証した。シロイヌナズナ培養細胞 MM2d を用いた解析の結果、ホウ素濃度上昇に伴い H3 のアセチル化は増加し、H4 には変化がなかった。さらにトランスクリプトーム解析では、ホウ素処理により分化関連遺伝子が上昇し、未分化性維持遺伝子が低下していた。これらの結果から、ホウ素は H3 アセチル化を介して細胞アイデンティティに影響を及ぼす可能性が示され、今後は標的遺伝子の特定が課題となる。

◎P-040

G2/M 期制御に重要な MYB3R 転写活性化因子の配偶体形成における機能の解析

千賀理保子¹、野本友司²、岩川秀和²、山岡尚平³、伊藤正樹²
¹金沢大・院自然科学・生命理工、²金沢大・理工・生命理工、³京大・院・生命科学

シロイヌナズナの細胞周期では、転写活性化因子 MYB3R1 と MYB3R4 が G2/M 期の進行を正に制御することが知られている。これらの機能欠失型変異体を用いた解析から、MYB3R1/4 の両遺伝子を同時に欠損した雄性配偶体では、細胞分裂の異常により一細胞や二細胞性の花粉が高頻度で観察された。さらに、雄性配偶体形成における細胞分裂の非対称性や雄原細胞の取り込みにも異常を示すことから、MYB3R1/4 の働きは雄性配偶体特異的な発生プロセスと深く関連している可能性が考えられた。表現型の原因となる標的遺伝子を探るため、二重変異体の花粉を用いて RNA-seq 解析を行った。その結果、複数の候補遺伝子が同定され、現在それらの機能的な解析を進めている。

◎P-041

シロイヌナズナ自然系統におけるセントロメアの核内配置解析

矢野賢人¹、朽名夏磨²、佐々木江理子³、坂本卓也¹
¹ 神奈川大・理、² エルピクセル (株)、³ 九大・院・理

シロイヌナズナは、世界各地に生息しており生息地域ごとに表現型が異なるエコタイプが 1000 種類以上存在する。現在までにエコタイプ間での遺伝的差異は、形態や地理的特徴だけでなく、核内の 45S rDNA といった染色体ドメインの配置にも影響がある可能性が示唆されている。このことを踏まえて、別の主要な染色体ドメインであるセントロメアに着目しセントロメア配置にも違いがあるのかどうかを検証した。

シロイヌナズナの花芽を Fluorescence in situ hybridization 法によりセントロメアを可視化し、セントロメアの密集度と偏り度二つの指標を測定した。その結果、エコタイプ間で密集度及び偏り度において差異が認められた。そこで、Genome-Wide Association Study を実施し、これら指標の多様性に関与する遺伝的要因の同定を試みた。

P-042

イチョウ組織培養系を用いた維管束発生の分子機構の解析

古谷朋之¹、安井馨市²、島津舜治^{1,2}、近藤侑貴^{1,2}
¹ 大阪大学・院・理、² 神戸大学・院・理

維管束系の獲得は、植物が進化する過程で陸上環境への適応を促進した重要な革新の一つである。維管束は、仮道管や道管要素を含む木部と、篩要素を含む篩部で構成されており、被子植物での維管束発生の分子機構の理解は大きく進展してきた。しかしながら、維管束発生の進化過程は不明な点が多く残されている。シロイヌナズナにおいて確立された組織培養系 VISUAL は、葉肉細胞から木部要素や篩部要素への効率的な細胞分化を誘導できる。近年、私たちは裸子植物イチョウに着目し、VISUAL のイチョウへの応用、改変を進めてきた。改変 VISUAL では仮道管様細胞の異所的誘導が観察できており、本研究では、この過程における遺伝子発現解析から、イチョウにおける維管束発生の分子機構について議論したい。

◎P-043

トレニア属ウリクサにおける異質倍数体系統の進化プロセス

八廣遙斗¹、奥田哲弘¹、白澤健太²、菊池真司³、
 東山哲也¹
¹ 東大・院・理、² かずさ DNA 研究所、³ 千葉大・園芸

トレニア属ウリクサ *Torenia crustacea* はアジアを中心に広く分布する普通種である。本種ではこれまで各地で形態や染色体数に変異があることが報告されてきたが (Sinha 1984 など)、その多様性がどのような進化プロセスによって生じたのかは明らかでなかった。

本研究では、日本に異質4倍体系統と異質6倍体系統が存在することを見出し、両者の間には形態的な差異と胚乳発生過程における強い生殖隔離が存在することを明らかにした。さらに、両系統の新規ゲノム解読を行い、近縁種との比較解析により各サブゲノムの起源や進化的関係を捉えつつある。これらの成果に基づき、ウリクサ異質倍数体系統の形成過程や分類学的な取り扱いについて検討する。

P-044

愛知県新城市のオハツキイチョウの特性について

呂虹橋¹、彦坂歩美¹、藤井友香¹、古橋龍馬¹、堀田紗優美¹、内田美重^{1,2}、佐藤征弥³、山下博史⁴、小林正美⁵、景山伯春²、井上和仁^{6,7}、内田英伸^{1,7}

¹ 名古屋文理大・フードビジネス、² 名城大・院・総合学術、³ 徳島大・院・社会産業理工、⁴ 京都府大・院・生命環、⁵ 筑波大・物質工学域、⁶ 神奈川大・化学生命、⁷ 神奈川大・総研

愛知県新城市作手の見代、赤羽根にはそれぞれオスとメスのオハツキイチョウがある。2025 年の 4 月から 5 月にかけて、両樹について生葉と落葉の外部形態を観察した。見代のオス株のオハツキ葉は、樹の東側の枝の地上 1.9m の高さ付近に見つかった。オハツキ葉の花粉囊の褐色化のレベルは、同樹の雄花とほぼ同じであった。一方、赤羽根のメス株の地上約 3m の高さにある枝についてオハツキ葉の上部の浅裂の肥厚部の厚さは、同枝の雌花の胚珠より薄い傾向にあった。また、落葉した雌花の多くは先端が 2 つの胚珠(そのうち1つは退化した場合があった)に分岐していたが、一部は、3~5 個の胚珠に分岐していた。この研究は、2024 年度の「名古屋文理食と栄養研究所の基盤研究 I(3010066)」の助成と新城市設楽原歴史資料館の支援を受けた。

P-045

寄生植物アメリカネナシカズラにおける虫こぶ誘導機構

別所-上原奏子¹、土田 努²¹東北大・院・生命、²富山大・理

虫こぶは昆虫からの刺激により誘導される異常発達組織であり、餌場やシェルターとして機能するため、誘導昆虫の「延長された表現型」の典型例とされる。しかし、その形成機構については未解明な点が多い。本研究では、寄生植物アメリカネナシカズラと甲虫マダラケシツブゾウムシの飼育系を用いて、虫こぶ形成時に花器官形成遺伝子群が活性化することを発見した。さらに、通常は光合成を行わないアメリカネナシカズラにおいて、虫こぶ内部では光合成関連遺伝子の発現が上昇しデンプンが蓄積すること、虫こぶ内の光合成が幼虫の発達に重要であることを明らかにした。このことは、昆虫が植物の持つ発声プログラムを改変し、自分の利益になるように操作していることを示している。

◎P-046

ゼラニウム卵細胞における巨大ミトコンドリアの膜構造解析

津田安咲子¹、高橋綾子²、黒岩晴子²、黒岩常祥²、永田典子^{1,2}¹日本女子大学・院理、²日本女子大学・理

ミトコンドリアは一般に球形や楕円形であるが、時には管状のネットワーク構造をとることが知られている。この管状のネットワーク構造とは異なる形でミトコンドリアが巨大化する現象がゼラニウムの卵細胞などで報告されている(Kuroiwa et al.,1996)。本研究ではゼラニウム卵細胞において、固定方法を改良することでより明瞭に巨大ミトコンドリアの膜構造を観察できることが示された。また広域 SEM 像を取得したことで、他細胞との比較や卵細胞内の巨大ミトコンドリアの多様性も捉え、巨大ミトコンドリアには液胞を覆うように伸長しているものが存在することが明らかになった。この液胞を覆う巨大ミトコンドリアの構造を連続切片 SEM 法で三次元的に捉え、他の細胞小器官との相互作用が示唆された結果について報告する。

◎P-047

マンテマ属における性決定遺伝子 *GSFY* オーソログの進化小林壮生¹、篠原秀文¹、池田美穂¹、西嶋 遼¹、Dmitry A Filatov²、風間裕介¹¹福井県大・院・生物資源、²オックスフォード大学・生物

ヒロハノマンテマ (*Silene latifolia*) は雄花と雌花を別々の株につける雌雄異株植物であり、XY 性染色体をもつ。Y 染色体上存在する性決定遺伝子の 1 つ *GSFY* (*Gynoecium Suppression Function on Y*) は、ペプチドホルモンとして作用し、雌ずい発達を抑制する。マンテマ属における雌雄異株化の進化過程を明らかにするため、これらの *GSFY* オーソログを調査したところ、両性花を含む全てのマンテマ属で保存されていた。雌雄異株であるヒロハノマンテマでは、*GSFY* が蕾で高発現していたが、性染色体を持たない雌性両全性異株のシラタマソウではその発現が喪失していた。さらに、両性花をつけるヒメシラタマソウでは *GSFY* ペプチドに機能低下を示唆するアミノ酸置換があった。以上の結果から *GSFY* の機能を保持している種のみで雌雄異株化が生じたと考えられる。

◎P-048

植物の発生・成長に関わる *NRL family* のゼニゴケにおける機能解析二見華琳¹、柚木溪人²、檜本悟史^{3,4}¹北海道大学・理・生物科学、²北海道大学・院・生命科学、³北海道大学・院・理、⁴JST さきがけ

オーキシンは植物の形態形成において重要な植物ホルモンの一つである。オーキシン極性輸送の制御には、*NPH3/RPT2-Like family (NRL) family* が重要な役割を果たす。*NRL family* は、*NPY1/MEL1*、*NPH3*、*NPT*、*NCH1* 等の 7 グループからなり、オーキシン排出タンパク質である *PIN* の局在制御や光屈性などに関与する。しかし、シロイヌナズナでは、遺伝子の重複性のため、その機能の多くは未解明である。そこで私は、遺伝子重複が少ないゼニゴケに着目した。逆遺伝学的な表現型解析の結果、*MpNPY1/MEL1* による *PIN* の局在制御機能は、他の遺伝子と冗長的である可能性が高いことが分かった。また、*PIN* 変異体で見られる背腹軸の異常性と類似した表現型が *nph3nch1* の二重変異体で確認できた。このような結果は、*NRL family* の進化の過程を考察するうえで重要であると考えられる。本学会では、逆遺伝学的な表現型解析、及び蛍光ラインの作成による局在観察の結果を基に、各 *NRL family* の機能やその進化の過程について議論する。

◎P-049

Investigating Leaf Development and Morphology in *Ceratopteris richardii*

Madeline Prevec, Hokuto Nakayama, Hirokazu Tsukaya
Grad. Sch. Sci., Univ. Tokyo

Leaves have evolved multiple times during land plant evolution. As the sister clade to seed plants, ferns are a valuable counterpart with which to compare leaf development across land plants. We are using the model fern *Ceratopteris richardii* to elucidate the development of fern leaves. We have performed basic morphological and developmental analyses using scanning electron microscopy. We have identified large epidermal cells of unknown function in mature leaves that are not present at the primordial stage. Additionally, we have used EdU labelling and Calcofluor white staining to identify zones of cell division during leaf development, and to define developmental stages based on cell proliferation, size, and shape, as well as leaf shape. This research will provide detailed morphological and developmental data for future studies of fern leaf development.

◎P-051

ヒメツリガネゴケ形態形成過程における PIN 依存オーキシン輸送の役割と制御

末満寛太¹、藤田知道²、檜本悟史^{2,3}

¹北海道大学・院・生命科学、²北海道大学・院・理、

³JST・PRESTO

オーキシンの極性輸送は植物の発生・成長において重要な役割を果たす。PIN (PIN-FORMED) は被子植物においてオーキシン流路形成やパターンニングを制御することが知られている。しかし、被子植物以外では PIN の機能解析は十分に進められておらず、オーキシン輸送制御の進化過程は未解明である。そこで我々はコケ植物のヒメツリガネゴケに着目し、*pin* 突然変異体の表現型解析および蛍光タンパク質ノックイン株を用いた局在解析を行った。また、被子植物において PIN の局在を制御する VAN3 (VASCULAR NETWORK DEFECTIVE 3) のオルソログについても表現型や局在の解析を行った。本発表ではこれらの結果をもとに、ヒメツリガネゴケにおける PIN を介したオーキシン輸送の様式や機能、および制御機構について議論する。

◎P-050

ペプチドグリカン合成阻害剤によるストレプト藻類 *Mesostigma viride* の細胞数の減少

安本健人¹、武智克彰¹、佐藤直樹²、高野博嘉¹

¹熊本大学・院・自然科学教育、²東京大学・院・総合文化

Mesostigma viride は、座布団状の形をした、鞭毛性の単細胞藻類で、通常細胞内に 1 個の葉緑体を持つ。メソスティグマ・クロロキブス類は、陸上植物を含むストレプト植物の基部で分岐した藻類である。灰色と多くの緑色植物で、ペプチドグリカン (PG) が葉緑体分裂機構に関わっており、近年のゲノム解析の結果から、*M. viride* も PG 合成に必要な遺伝子セットを持つことが示唆されている。*M. viride* が葉緑体分裂に PG を用いているかを調べるため、PG 合成酵素の内、DDL、MurA、PBP を標的とする阻害剤 (D-サイクロセリン、ホスホマイシン、アンピシリン) で処理したところ、細胞数の有意な減少が観察された。灰色植物シアノフォラでも PG 合成阻害剤による細胞数の減少が観察されており、これが葉緑体分裂阻害によるものと考えられていることから、*M. viride* でも同様の現象が起きたと考えられる。

P-052

オオバコ科の水草ミズハコベの異質倍数体ゲノムと水陸両生の生活型との関係

古賀皓之、塚谷裕一

東大・院理

オオバコ科の水草のミズハコベは、水中でも陸上でも生育することのできる水陸両生植物である。我々のゲノム解析から、本種は陸生種由来のサブゲノムと水陸両生種のサブゲノムからなる異質倍数体であることがわかった。したがって、ミズハコベのもつ可塑的な形態形成能といった性質は両生種由来のサブゲノムに起因した可能性が考えられる。そこでサブゲノムレベルでの発現解析を行ない、特に水陸との環境変化に応じてどのようなサブゲノムの使いわけがあるのかを調べた。その結果、全体としては両生種由来ゲノムの遺伝子を優先的に発現している傾向があり、サブゲノムの利用を環境に応じて動的に切り替えることはほぼ起こらないことがわかった。

◎P-053

微小重力がヒメツリガネゴケ仮根の三次元形態に及ぼす影響

八木原直樹¹、若林孝尚²、山浦遼平¹、玉置大介³、蒲池浩之³、山内大輔⁴、峰雪芳宣⁴、星野真人⁵、上杉健太郎⁵、嶋津 徹⁶、笠原春夫⁷、鎌田源司⁸、鈴木智美⁹、日渡 祐二¹⁰、半場 祐子¹¹、久米 篤¹²、藤田知道¹³、唐原一郎³

¹富山大・院・理工、²富山大・理、³富山大・学術・理、⁴兵県大・院・理、⁵高輝度光科学研究センター、⁶日本宇宙フォーラム、⁷有人宇宙システム、⁸AES、⁹JAXA、¹⁰宮城大・食産、¹¹京工繊大・応用生物、¹²九大・院・農、¹³北大・院・理

現生の陸上植物で最初に系統分岐したコケ植物は土壌形成に貢献してきた。その過程には、重力に応答した仮根系の形態形成が関わると考えられるが、その仕組みは分かっていない。その解明のため、微小重力下で生育・固定されたヒメツリガネゴケ (*Physcomitrium patens* (Hedw.) Mitt.) の仮根系試料を SPing-8 の BL20B2 で撮影し μ CT データを得た。仮根系形態への重力影響を三次元で解析するため、機械学習を用いた仮根の自動セグメンテーションの効率化に取り組み、微小重力が仮根に与える影響を調査した。X 線マイクロ CT 観察は JASRI 利用課題 2020A1264、2021B1316、2022B1143 で行った。

◎P-054

細胞周期遺伝子 *SCL28* による細胞サイズ制御機構の解析

薄井さくら¹、阿部壮真¹、小塚俊明¹、笹部美知子²、伊藤正樹¹

¹金沢大学・理工・生命、² 弘前大学・農学生命・生物

植物の成長には、細胞増殖とそれにつづく細胞成長が重要であり、最終的な細胞のサイズは遺伝的に制御されている。これまでに、我々は細胞サイズの制御に大きく関与する細胞周期遺伝子として、GRAS 型転写因子 *SCL28* を同定した。シロイヌナズナにおいて、*SCL28* 遺伝子を過剰発現すると細胞周期 M 期への進行が阻害され、核内倍加レベルの増加によって細胞サイズが増大する。本研究では、*SCL28* の機能をさらに詳しく解析するため、タバコ BY2 培養細胞から単離された *NtSCL28* 遺伝子の機能解析を行った。具体的には、*NtSCL28* の C 末端に YFP を融合したエストラジオール発現誘導系統(pER8:*NtSCL28*-YFP) を BY2 培養細胞で作出し、倍数性と細胞サイズの測定を行った。さらに、*NtSCL28*-YFP の細胞内局在についても観察を進めている。本大会ではこれらの解析結果をもとに、*SCL28* による細胞サイズ制御機構について報告する。

◎P-055

他殖性 *Torenia* 属植物の種間交雑における生殖障壁の解析

内山颯太、奥田哲弘、東山哲也
東京大学・院・理

被子植物の生殖には、花粉管の発芽・伸長・誘引・受容といった多段階に及ぶ受精前のプロセスが存在し、これらの各段階で雌雄間の相互作用により同種・他種を認識している。これらは潜在的に異種の花粉管を排除する生殖障壁としてはたらき、野外において他殖性植物種間の生殖隔離を生み出している可能性がある。本研究では、野外で種間交雑が起こりうる他殖性植物において主要な生殖障壁を特定するために、同所的に生育するとされる他殖性 *Torenia* 属植物で交雑実験を行った。特定の組み合わせで花粉管受容過程での障壁によって見られる overgrowth が生じることが明らかになり、*Torenia* 属近縁種間において花粉管受容に主要な生殖障壁が存在することが示唆された。

◎P-056

光条件がシロイヌナズナの堅固な茎形成に及ぼす影響の解析

畠中洸士郎¹、大橋桃花²、高橋大輔²、横山俊哉³、西谷和彦³、坂本卓也³、浅岡真理子³

¹神奈川大・院・理、²埼玉大・院・理工、³神奈川大・理

植物の茎は地上部を支え、葉や花の配置を決定する重要な器官である。我々はこれまでに、シロイヌナズナの *della* 変異体において、一部の個体で茎に亀裂が生じることを確認しているが、その発生機構や亀裂の有無に影響を与える要因は明らかになっていない。そこで本研究では、環境要因が茎の亀裂発生頻度に与える可能性を検証するために、波長の異なる 3 種の白色光源下で野生型と *della* 変異体を育成し、茎の外部・内部形態を観察した。その結果、両者とも光条件により茎の伸長や内部形態に違いが見られ、*della* 変異体の茎の亀裂発生も光条件によって異なる傾向がみられた。本発表では、これらの形態変化の要因を解明するために実施した、細胞壁構成糖の分析および RNA-seq の結果についても併せて報告する。

◎P-057

ヒメツリガネゴケの葉緑体ペプチドグリカンに関わるD-アミノ酸合成酵素の探索と機能解析

吉元清夏¹、武智克彰²、中村陸人¹、鹿毛海也³、
伊藤智和⁴、高野博嘉²

¹熊本大学・院・自然科学、²熊本大学・院・先端科学、

³熊本大学・理、⁴名古屋大学・院・生命農学

ヒメツリガネゴケ(*Physcomitrium patens*)は包膜間に存在するペプチドグリカン(PG)が葉緑体の分裂に関わる。PGはD-GluとD-Alaを含むが、細菌の主要な合成酵素であるGluラセマーゼとAlaラセマーゼの相同遺伝子が植物ゲノムから見いだせず、その合成経路はわかっていない。D-アミノ酸トランスアミナーゼ(DAAT)はさまざまなD-アミノ酸とケト酸間のアミノ基転移を触媒し、ある種の細菌ではD-GluやD-Alaの合成酵素として機能する。ヒメツリガネゴケに見出した推定DAAT遺伝子(*PpDAAT1* 遺伝子)をD-Glu要求性大腸菌株およびD-Ala要求性大腸菌株に導入して機能相補実験を行ったところ、両株のD-GluおよびD-Ala要求性が解消した。ヒメツリガネゴケの*PpDAAT1* 遺伝子破壊ラインを作製したところ、このラインでは葉緑体数が減少していた。*PpDAAT1* 遺伝子がPG合成を介して葉緑体分裂に関与していることが示唆された。

◎P-058

卓上X線スキャナーとX線顕微鏡による大葉(アオジソ)の非破壊内部観察の比較検討

池田春樹、大井崇生
高知工科大学・理工

植物の内部を観察するには一般的に植物体を切らなくてはならない。しかし、X線を利用したコンピューター・トモグラフィ(CT)を用いることで、内部構造を非破壊で観察できる。本研究では、X線CT装置として従来よりも比較的簡易な卓上X線スキャナー(NAOMi-CT 3D-M、アールエフ)と、サブミクロンレベルの高分解能なX線顕微鏡(Xradia 410 Versa, Zeiss)を用いて連続断層像と立体像の見え方を比較検討した。供試材料には大葉(アオジソの葉身部分)を用いた。卓上X線スキャナーは、分解能は低いが大葉の全体像を捉えられ、葉の湾曲を考慮した実体に近い葉身の表面積や体積を求めることができた。一方で、X線顕微鏡は、卓上X線スキャナーよりも視野が狭い領域に限定されるが、精油を蓄積する袋状の腺鱗や毛などの表面構造や、柵状組織や導管などの内部構造といった肉眼では観察しにくい微細な構造を捉えることができた。卓上X線スキャナーは分解能は低いを試料全体を、X線顕微鏡は狭い視野だが試料の細部を高解像度で観察できる利点が示された。

◎P-059

ネジバナの単一受精を導く細胞周期停止

福村 薫¹、水上 茜^{1,2}、東山哲也¹

¹ 東京大学・院・理、² 愛知学院大学・教養

被子植物の受精は、2つの精細胞が卵細胞・中央細胞とそれぞれ1つずつ融合することで達成される。この受精様式は重複受精と呼ばれ、ほとんどの被子植物に保存されているが、一部の種では例外的な受精様式がみられる。ラン科のネジバナでは、精細胞が1つのみ形成され卵細胞のみが受精する、単一受精が報告されている。一方で、精細胞が2つ形成されたとする報告もあり、その実態は未解明である。

本研究では、ネジバナの単一受精を再検証するとともに、「精細胞の減少」に着目した細胞周期解析を行った。その結果、ネジバナおよび近縁2種が単一受精を行い、これらの種において花粉有糸第二分裂(PMII)がG₁期で停止することが示唆された。

◎P-060

ゼニゴケにおけるオーキシン極性輸送による発生制御の解析

柚木溪人¹、二見華琳²、檜本悟史^{3,4}

¹ 北海道大学・院・生命科学、² 北海道大学・理、

³ 北海道大学・院・理、⁴ JST さきがけ

植物ホルモンであるオーキシンは、細胞の分化や分裂、伸長を制御する。オーキシンの生合成および極性をもった輸送による緻密な分布の制御は、植物の複雑な組織形成に不可欠である。

本研究では、ゼニゴケにおけるオーキシン排出担体であるPIN1 オルソログ(MpPIN1)やオーキシン流入担体であるAUX/LAXファミリー(MpAUX1)に着目し、機能解析および局在解析を行なった。これらの変異体では、発生初期における背腹軸パターンの形成に異常が生じるなど、形態形成において複数の表現型が観察された。これらの知見をふまえ、ゼニゴケにおけるオーキシンの発生制御への関与およびオーキシン輸送様式の進化について考察する。

◎P-061

ヒドラ光共生系におけるクロレラ類緑藻の共生能と宿主細胞内分布

河野雛子¹、山岸大祐¹、濱田麻友子²、丸山真一朗¹
¹東京大学・院・新領域、²岡山大学・臨海

光合成藻類と非光合成真核生物の宿主との共生関係（光共生）は幅広い系統で報告されているが、共生藻類の宿主横断的な共生能力については謎が多かった。そこで本研究では、光共生アメーバの共生藻 *Chlorella* sp. NIG-A、B 株、およびミドリゾウリムシ共生緑藻 *C. variabilis* を、人工的に非共生状態にした光共生刺胞動物グリーンヒドラ *Hydra viridissima* M8 株と2日間共培養させた。その結果、再共生した緑藻細胞数は NIG-B が有意に高く、NIG-B は M8 の共生藻と同様に宿主細胞の基底側側に偏在していた。これらを基に、宿主横断的な共生能力と、NIG-B に特徴的な性質との関連を議論する。

◎P-062

地上部の重力感受細胞における LZY3 タンパク質の局在解析

河本隆子¹、四方明格^{1,2}、森田(寺尾)美代^{1,2}
¹総研大・先端学術院・基礎生物学、
²自然科学研究機構・基生研

植物は重力方向を感知し、それに応じて根や地上部を屈曲させる。この重力応答は、根と地上部の重力感受細胞にて、オルガネラであるアミロプラストが重力方向に沈降することで開始される。沈降に続く細胞内、さらには細胞間での情報伝達が器官内にオーキシンの分布差を生じさせ、器官を屈曲させる。細胞内情報伝達に重要な役割をもつ LZY タンパク質は、根では、細胞内の局在変化を介してアミロプラストの位置情報を細胞膜へと伝達する。他方、地上部では、細胞内局在を始め、LZY の振る舞いは明らかではない。本研究では、地上部における重力感知の仕組みを明らかにするため、根において解析が進んでおり、地上部の重力応答にも機能する LZY3 に着目した。地上部の重力感受細胞において LZY3 の局在解析を行なった結果について報告する。

◎P-063

トレンニアフリル変異体の花卉形態の変化および植物ホルモン内生量の変動

黛隆宏¹、石井公太郎²、畑下昌範³、高城啓一³、小嶋美紀子⁴、竹林裕美子⁴、榊原均^{4,5}、東山哲也⁶、阿部知子⁷、風間裕介^{1,7}

¹福井県大・院・生物資源、²量研機構・放医研、³若エネ研・生物資源、⁴理研・CSRS、⁵名大・院・生命農学、⁶東京大・理・生物科学、⁷理研・仁科センター

我々は、トレンニア (*Torenia fournieri*) に炭素イオンビームを照射することで、花卉がフリル状になった変異体 *frilly petal unduration1 (fpu1)* を作出した。*fpu1* の花卉では維管束が野生型よりも複雑化していた。同様の変化はトレンニアの花芽へのサイトカイニン (CK) 処理でも誘導できる。野生型と *fpu1* の花芽の内生 CK 量を測定した結果、*fpu1* の方が有意に少なかった。不定芽誘導能を指標にした感受性試験の結果、*fpu1* では CK の感受性が増加していた。原因遺伝子探索の結果、*XYLEM NAC DOMAIN1* のオーソログ *TfXND1* のプロモーター領域に変化が生じており、発現量は野生型と比べて増加していた。現在、*TfXND1* の発現量と CK 感受性上昇の関係を調査している。

◎P-064

Inferring Cell Division Events Based on Cell Geometry: A Revision of Classical Cell Division Rules

Zining WANG¹, Yujie ZHAO¹, Yasuhiro INOUE²,
 Atsushi MOCHIZUKI³, Hirokazu TSUKAYA¹

¹Grad. Sch. Sci., Univ. Tokyo, ²Dept. Micro Eng., Kyoto Univ., ³Inst. Front. Life Med. Sci., Kyoto Univ.

Cell division is fundamental to plant morphogenesis, yet detecting it remains difficult and labor-intensive. Classical studies have linked cell geometry to division (eg., Sachs' and Errera's rules). Previous studies carefully examined these rules for predicting future division. But could these rules be used for inferring latest cell division events? We used the live imaging of Arabidopsis leaf primordia as the ground truth data set and systematically test these rules. We found that latest cell division events could be easily identified just by "junction angle" (Korn, 1980), with ~90% precision and recall. And some rules like daughter cells sharing similar cell areas gave low accuracy. Building on classical rules, we provide a low-cost and highly accurate method for cell division detection by inferring from cell shapes.

◎P-065

細胞周期を制御する DREAM complex のサブユニット構成の動態の研究

畠中陽平¹、峯田敬斗¹、岩川秀和²、西内 巧³、
笹部美知子⁴、伊藤正樹²

¹金沢大学・院・生命、²金沢大学・理工・生命、

³金沢大学・疾患モデル総合研究センター、

⁴弘前大学・農・生物

植物の細胞周期の進行は、複数の転写因子が細胞周期特異的遺伝子の発現を適切に制御することで実現している。近年、これらの転写因子群が大きなタンパク質複合体 DREAM complex を形成し、生物種によっては細胞周期の進行に伴いサブユニット構成が変化することが示されている。そのため本研究では、植物の細胞周期における DREAM complex の動態を明らかにするため、タバコ培養細胞 BY-2 を用い、細胞周期の段階を同調化した細胞や、特定の増殖状態に揃えた細胞を材料として生化学的手法による複合体の同定を進めている。並行して各サブユニットの役割を探るため、細胞周期に沿った遺伝子発現解析も行った。同調培養系を用いた解析の結果から、各因子の機能は一義的ではなく、細胞周期や増殖状態に応じた多様な役割を担い、複数の局面で多面的に機能するサブユニットも存在する可能性が示唆された。

P-066

異質三倍体形成を介した異質倍数体確立経路の解析

平松芳章¹、水多陽子^{2,3}、東山哲也⁴、栗原大輔^{2,3}

¹名古屋大・院・理、²名古屋大・ITbM、

³名古屋大・IAR、⁴東京大・院・理

異質倍数体は異なる種由来のゲノムをもつ生物であり、新たな種の形成に重要である。その成立には種間交雑と染色体倍加が必要で、自然界では異質三倍体を経由する「三倍体ブリッジ」経路が有力視されている。しかし、この過程には「三倍体ブロック」と呼ばれる生殖障壁が存在し、その障壁の克服メカニズムは限られた種でしか研究されていない。本研究では、異質倍数体成立における倍数性の役割を明らかにすることを目指して、知見の少ない種を対象に種間および異なる倍数性間で交雑を行い、胚と胚乳の発生を比較解析した。その結果、新たな組み合わせを見出し、異質倍数体成立における倍数性の重要性を示した。

◎P-067

クラミドモナスで蛍光タンパク質を使いやすく

中村陽世里¹、高木杏子¹、海老原美紀¹、水木結唯¹、
小林優介¹

¹茨城大学・理・生物科学

クラミドモナスは、順遺伝学的研究に適したモデル生物である。一方で、逆遺伝学的解析に利用可能なツールには制限がある。例えば、蛍光タンパク質を用いたライブイメージングでは、以下のような課題がある。(1) 蛍光タンパク質の細胞内での凝集、(2) 外来遺伝子の発現抑制である。そこで本研究では、(1) 低凝集性蛍光タンパク質の探索および改良、(2) 蛍光タンパク質遺伝子にクラミドモナス内在性イントロンを複数挿入することで、外来遺伝子の発現量を増加させることに成功した。さらに、遺伝子の位置効果にも着目し、外来遺伝子が高発現しやすい染色体上のゲノム領域の探索を行った。その結果、これまで観察が困難であった接合子特異的タンパク質のライブイメージングも可能となった。

◎P-068

ミドリクダミ(*Houttuynia cordata* f. *viridis*)の苞葉形成の多様性に関する形態学的解析

遠藤みづほ¹、岩元明敏^{1,2}

¹神奈川大学・院・理学、²神奈川大学・理・生物

ドクダミの一品種であるミドリクダミ(*Houttuynia cordata* f. *viridis*)の苞葉的器官には、大きく発達しない苞葉(タイプ 1)、花弁状に大きく発達し、一部が緑化する苞葉(タイプ 2)、苞葉と普通葉の中間的な形態を示す器官(中間葉)(タイプ 3)の3つがある。タイプ 1 は、通常のドクダミの花の苞葉と形態、発生過程ともに大きな違いはない。タイプ 2 については、通常のドクダミの花序の総苞片(最初の 4 枚の花弁化する苞葉)と形態的に類似するが、発生過程は異なっていた。タイプ 3 については、タイプ 1, 2 と異なって花をともなわず、花弁状苞葉には見られない毛状構造体が背軸側にあることから、そもそも苞葉とはいえないことが分かった。

P-069

Hi-C 解析で明らかにする緑藻ボルボックス雌雄性染色体の新生

高橋昂平^{1,2}、山本荷葉子³、鈴木重勝^{4,5}、松崎 令⁶、
山岸潮音²、豊岡博子⁷、植木紀子⁸、山口晴代⁴、
関本弘之³、河地正伸⁴、田辺雄彦⁴、東山哲也²、
野崎久義^{2,3,4,8}

¹マックスプランク生物学研究所、²東京大・院理・生物科学、³日本女子大・理・化学生命科学、⁴国立環境研究所・生物多様性領域、⁵筑波大・生命環境、⁶大阪工業大・エ・一般教育、⁷法政大・生命科学・生命機能、⁸法政大・ボルボックスセンター(市ヶ谷)

一倍体性決定におけるホモタリク種(雌雄同株)からヘテロタリク種(雌雄異株)への進化的移行の検討のため、ホモタリクが祖先形質である *Volvox* 節の近縁なホモタリク種 *Volvox ferrisii* とヘテロタリク種 *Volvox rousseletii* 間で Hi-C 全ゲノム比較解析を行った。その結果、*V. rousseletii* の 4 つの常染色体と 11.5、16.7 Mb の雌・雄性決定領域 (SDR) を含む 1 つの性染色体を同定した。また、*V. ferrisii* の 5 つの染色体のうち 2 つに 10.5、18.3 Mb の SDR 様配列を同定した。さらに、*V. rousseletii* SDR gametolog の *V. ferrisii* に対する分子進化解析の結果、雌は雄と比べて同義置換率は約 3 倍、非同義置換率は約 2 倍高かった。よって、祖先ホモタリク種の SDR 様配列からの雌 SDR 遺伝子の加速的進化による *V. rousseletii* 雌性の獲得が示唆された。

◎P-070

シダ植物リチャードミズワラビにおけるホルモン動態と作用

花田悠太¹、瓦吹英毅¹、檜本悟史^{2,3}

¹北大・院・生命科学、²北大・院・理学、³JST さきがけ PRESTO

植物の形態形成に関与する細胞分裂・伸長・分化において、オーキシンとサイトカイニンが重要な役割を果たす。これらの機能や生体内の分布に関する知見は、種子植物のシロイヌナズナを用いた研究で得られてきた。近年ではコケ植物を用いた研究も進んでおり、植物ホルモンの進化的側面にも注目されている。しかし、これらの進化的に中間の位置で分岐したシダ植物では研究が進んでいなかった。そのため、我々はシダ植物リチャードミズワラビで転換体を作成し、サイトカイニンとオーキシンの分布・挙動の解析を行った。この結果をもとに、シダ植物におけるオーキシンとサイトカイニンの機能や、植物進化の過程における役割の変遷について議論したい。