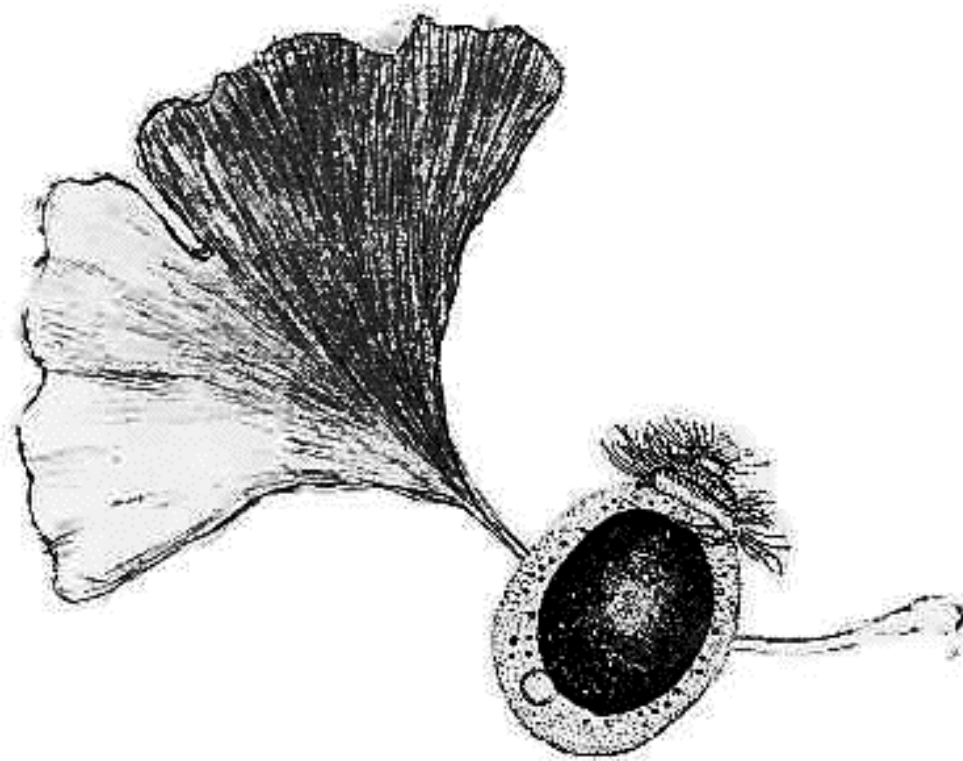


# 日本植物形態学会第 28 回大会 研究発表要旨集



2016年9月15日

琉球大学

西原(千原)キャンパス

## プログラム

### 総会及び日本植物形態学会3賞授賞式（12:30～、共通教育棟 1号館 118室）

- 「平瀬賞」：岩元明敏氏（東京学芸大・教育・自然科学）  
「平瀬賞」：栗原大輔氏（名古屋大・院・理・生命理学）  
「平瀬賞」：塚谷裕一氏（東大・院・理）  
「奨励賞」：藤原崇之氏（国立遺伝研・細胞遺伝・共生細胞進化）  
「奨励賞」：吉田大和氏（理研・生命システム）

### 受賞記念講演会（13:30～、共通教育棟 1号館 118室）

奨励賞：真核藻類における日周期と細胞周期進行の関係の理解に向けて

藤原崇之（国立遺伝学研究所・共生細胞進化研究部門） 13:30-13:50

奨励賞：ナノレベルの構造から解き明かす色素体分裂装置の分子メカニズム

吉田大和（理化学研究所・生命システム研究センター） 13:50-14:10

平瀬賞：Floral anatomy and vegetative development in *Ceratophyllum demersum* : A morphological picture of an “unsolved” plant

岩元明敏（東京学芸大学・教育学部・自然科学系） 14:10-14:30

平瀬賞：The coordination of ploidy and cell size differs between cell layers in leaves

塚谷裕一（東京大学・大学院理学系研究科・生物科学専攻、自然科学研究機構・岡崎統合バイオサイエンスセンター） 14:35-14:55

平瀬賞：ClearSee: a rapid optical clearing reagent for whole-plant fluorescence imaging

栗原大輔（名古屋大学・大学院理学研究科・生命理学専攻） 14:55-15:15

### ポスター発表（申し込み順、貼付け 11:30～、発表 15:30～17:45、大会館）

※奇数番号のポスター発表者の方は 15:45～16:30、偶数番号のポスター発表者の方は 16:30～17:15 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

翌日の9月16日（金）から開催される日本植物学会第80回大会において、下記3件のシンポジウムが日本植物形態学会共催として開催されます。こちらにも奮ってご参加下さい。詳細については日本植物学会のプログラムをご覧ください。

- 1)「多様な植物現象を理解するためのイメージング:細胞内構造から環境応答まで」
- 2)「微細藻類の多様な魅力:分類、進化、ゲノムから形態、藻類バイオまで」
- 3)“Floral development reevaluation of its importance”

1	P-001	61	P-003
2	組織レベルでの偏った拡散性が葉原基における AN3	62	コンデンシン II によるセントロメア配置制御
3	の発現勾配を形づくる	63	
4		64	山下朋恵 <sup>1</sup> , 坂本卓也 <sup>1</sup> , 坂本勇貴 <sup>1</sup> , 松井章浩 <sup>2</sup> , 金鐘
5	川出健介 <sup>1,2</sup> , 谷本博一 <sup>3</sup> , 堀口吾朗 <sup>4,5</sup> , 塚谷裕一 <sup>1,6</sup>	65	明 <sup>2</sup> , 関原明 <sup>2</sup> , 松永幸大 <sup>1</sup>
6	<sup>1</sup> 岡崎統合バイオ, <sup>2</sup> 基生研, <sup>3</sup> Institut Jaques Monod,	66	<sup>1</sup> 東理大・院・理工・応用生物科学, <sup>2</sup> 理研・CSRS
7	<sup>4</sup> 立教大・理・生命, <sup>5</sup> 立教大・理・生命センター, <sup>6</sup> 東大・	67	
8	院・理	68	動物においてコンデンシン (Cnd) I, II はともに分裂期
9		69	の染色体凝縮及び分配に重要な役割を果たすことが
10	細胞間シグナル因子の拡散現象のみで、現実的な時	70	知られている。一方、植物においてはCndIIを欠損させ
11	間・空間スケールのシグナル勾配が形成されうると理論	71	ても分裂期染色体の形態に異常は認められないため、
12	的には示されている。しかし、この最もシンプルな勾配	72	CndI のみが分裂期の染色体凝縮及び分配に働き、
13	形成モデルが生体内で実現している例は、未だに知ら	73	CndIIはCndIと異なる働きをしていると考えられる。これ
14	れていない。私たちは、trans-scale FRAP 解析により、	74	までに CndII 変異体の間期核ではセントロメアの偏在
15	タンパク質拡散性が葉原基の基部-先端軸に沿って組	75	が確認されているため、CndII はセントロメアの配置を
16	織レベルで偏っていることを見いだした。また、この発	76	制御すると考えている。このセントロメア配置制御に
17	生軸に沿って、転写コアクチベーター	77	CndII と核膜関連因子の相互作用が関与する可能性
18	ANGUSTIFOLIA3 (AN3) が発現勾配を形成している	78	を考え、核膜関連因子変異体のセントロメアの配置を
19	ことを確認したので、偏った拡散性をもとに AN3 勾配を	79	調べた。その結果、複数の変異体において CndII 変異
20	一次元シミュレーションで解析したところ、実測値と平	80	体と同様の表現型が得られた。また、CndII と核膜関連
21	均誤差5%以内で再現できた。以上から、葉原基では	81	因子の相互作用を調べた。今回はそれらの結果から考
22	最もシンプルな拡散モデルが実現していると考えられ	82	えられる、植物のセントロメア配置制御のモデルを提案
23	る。	83	する。
24		84	
25		85	
26		86	
27		87	
28		88	
29		89	
30		90	
31	P-002	91	P-004
32	シロイヌナズナ受精卵の極性化動態	92	det3-1 の矮小化は過剰なリグニン蓄積に起因するの
33		93	か？
34	木全祐資 <sup>1</sup> , 栗原大輔 <sup>1,2</sup> , 桧垣匠 <sup>3</sup> , 河島友和 <sup>4</sup> , 佐藤良	94	鈴木絢子 <sup>1</sup> , 清河ひかる <sup>1</sup> , 橋本怜奈 <sup>1</sup> , 郡司玄 <sup>1</sup> , 高橋
35	勝 <sup>5</sup> , 山田朋美 <sup>5</sup> , Frederic Berger <sup>4</sup> , 馳澤盛一郎 <sup>3</sup> , 東山	95	和希 <sup>1</sup> , 浅岡真理子 <sup>1</sup> , 平野智也 <sup>2</sup> , 風間裕介 <sup>3</sup> , 阿部知
36	哲也 <sup>1,2,5</sup> , 植田美那子 <sup>1,5</sup>	96	子 <sup>3,4</sup> , 塚谷裕一 <sup>5,6</sup> , Ferjani Ali <sup>1</sup>
37	<sup>1</sup> 名古屋大・院・理, <sup>2</sup> 名古屋大・JST・ERATO, <sup>3</sup> 東京大・	97	<sup>1</sup> 東京学芸大・教育・生命, <sup>2</sup> 宮崎大・農・応用生物, <sup>3</sup> 理
38	院・新領域創成, <sup>4</sup> Gregor Mendel Inst., <sup>5</sup> 名古屋大・	98	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,
39	WPI-ITbM	99	<sup>5</sup> 東大・院・理, <sup>6</sup> 岡崎統合バイオ
40		100	
41	多細胞生物は複雑な構造をもつが、それらは全て受	101	<i>de-etiolated (det) 3-1</i> 変異体は液胞やエンドソームの
42	精卵という単一細胞に由来する。植物の受精卵は顕著	102	酸性化を担う V-ATPase の C-subunit を欠損した結果、
43	な細胞極性をもつが、受精卵が極性化して体軸形成	103	顕著な矮小化や頂芽優勢の低下などの多面的な表現
44	に至る仕組みは現在でもほとんど分かっていない。	104	型を示す。本研究では、 <i>det3-1</i> を背景に抑圧変異体ス
45	我々は近年、モデル植物の一つであるシロイヌナズナ	105	クリーニングを行なった結果、頂芽優勢は回復しないも
46	において、受精卵のライブイメージング系を確立し、受	106	の、花茎の長さが <i>det3-1</i> の約 3 倍にまで回復する
47	精卵が急速に細胞伸長しつつ極性化する動態を見出	107	<i>A#7-1;det3-1</i> と <i>A#9-1;det3-1</i> の 2 変異株、また花茎の
48	した。また、微小管やアクチンなどの細胞骨格が受精	108	長さが野生型並みに回復する <i>A#22-2;det3-1</i> 変異株の
49	卵内部で配向する動態も観察し、これらが体軸形成に	109	単離に成功した。走査型電子顕微鏡を用いた花茎の
50	果たす役割についても解析している。本発表ではこれ	110	表皮細胞の観察により、上記変異株では表皮細胞の
51	らの進展について紹介し、植物発生のごく初期で体軸	111	伸長が有意に回復していることが確認された。また、
52	が形成される仕組みについて議論したい。	112	<i>det3-1</i> にみられる過剰なリグニンの蓄積が <i>A#7-1;det3-1</i>
53		113	と <i>A#9-1;det3-1</i> では部分的に、 <i>A#22-2;det3-1</i> では完全
54		114	に解消されていた。以上の結果から、 <i>det3-1</i> 変異が引
55		115	き起こす細胞伸長不全は、V-ATPase のポンプ機能が
56		116	失われたためというよりはむしろ、二次的に誘発される
57		117	リグニンの過剰な蓄積に起因していると考えられる。
58		118	
59		119	
60			

1	<b>P-005</b>	61	<b>P-007</b>
2	ピロリン酸の組織特異的な蓄積が葉の形態形成に及	62	花茎に生じる亀裂は内部組織の力学的不均衡によっ
3	ぼす影響	63	て引き起こされる
4		64	
5	郡司玄 <sup>1</sup> , 高橋和希 <sup>1</sup> , 堀口吾朗 <sup>2,3</sup> , 塚谷裕一 <sup>4,5</sup> ,	65	大江真央 <sup>1</sup> , 郡司玄 <sup>1</sup> , 高橋和希 <sup>1</sup> , 塚谷裕一 <sup>2,3</sup> ,
6	Ferjani Ali <sup>1</sup>	66	Ferjani Ali <sup>1</sup>
7	<sup>1</sup> 東京学芸大・教育・生命, <sup>2</sup> 立教大・理・生命, <sup>3</sup> 立教	67	<sup>1</sup> 東京学芸大・教育・生命, <sup>2</sup> 東大・院・理, <sup>3</sup> 岡崎統合
8	大・理・生命理学センター, <sup>4</sup> 東大・院・理, <sup>5</sup> 岡崎統合	68	バイオ
9	バイオ	69	
10		70	過度な細胞増殖能を示す <i>clv</i> 変異体と細胞の伸長性
11	H <sup>+</sup> -PPase の機能欠損株である <i>fugu5</i> では、発芽時、	71	が低下している <i>det3-1</i> 変異体との二重変異体 <i>clv</i>
12	細胞質内の過剰な PPi の蓄積によって貯蔵脂質由来	72	<i>det3-1</i> では、花茎に亀裂が生じる(Maeda et al., 2014).
13	の糖新生が阻害され、子葉の柵状組織において補償	73	現在までこの亀裂に関しては外部形態の観察が中心
14	作用が引き起こされる。一方で <i>fugu5</i> の表皮細胞に着	74	であったため、本研究では内部構造に着目し、亀裂発
15	目すると、野生型で見られるジグソーパズル状の形態	75	生の要因の組織学的解析を進めた。まず花茎サイズと
16	が単純化し、気孔の発達異常も高頻度で見られた。こ	76	表皮・髓の細胞数を測定した結果、二重変異体では野
17	れらの発生異常はショ糖の合成経路の酵素に欠損を	77	生型に比べ、断面積に対して細胞数が異常に増大し
18	持つ変異体では見られないが、 <i>fugu5</i> 背景に PPi の分	78	ていた。また維管束数も顕著に増加し、髓細胞は不均
19	解機能のみをもつ IPP1 を導入した株では、表現型が	79	一な形態であった。さらに亀裂発生後の花茎内部の細
20	完全に回復した。このことから、葉の発生における PPi	80	胞形態も解析した。その結果、亀裂はほぼ 100%の確
21	の恒常性維持の重要性が示唆される。興味深いことに、	81	率で維管束間繊維組織から生じていた。また興味深い
22	ショ糖の添加は <i>fugu5</i> の子葉の形状異常や補償作用を	82	ことに、観察した <i>clv det3-1</i> 試料における維管束間繊維
23	回復させるが、表皮細胞の形状の回復には効果がな	83	組織は野生型よりも薄くなっていた。以上のことから、
24	かった。したがって、葉の組織特異的なPPiの蓄積によ	84	細胞増殖の不均衡による異常な内部圧が引金となっ
25	る影響が疑われる。今回は上記に加え、表皮及び柵状	85	て、耐久性が低下した維管束間繊維組織に対し局所的
26	組織それぞれに特異的な PPi 分解能を導入した系統	86	に亀裂を引き起こすと考えられる。
27	の解析結果についても紹介したい。	87	
28		88	
29		89	
30		90	
31	<b>P-006</b>	91	<b>P-008</b>
32	シロイヌナズナの胚軸及び花芽メリステムの分化維持	92	トマトとトウガラシ果実の電子顕微鏡による
33	に関わる新規因子の解析	93	色素体内部構造の比較解析
34		94	
35	高橋和希 <sup>1</sup> , 郡司玄 <sup>1</sup> , 堀口吾朗 <sup>2,3</sup> , 塚谷裕一 <sup>4</sup> ,	95	小林恵 <sup>1</sup> , 本橋令子 <sup>2</sup> , 坂智広 <sup>3</sup> , 豊岡公徳 <sup>4</sup> , 永田典子 <sup>1</sup>
36	Ferjani Ali <sup>1</sup>	96	<sup>1</sup> 日本女子大・理, <sup>2</sup> 静大・農, <sup>3</sup> 横浜市大・木原生物,
37	<sup>1</sup> 東京学芸大・教育・生命, <sup>2</sup> 立教大・理・生命,	97	<sup>4</sup> 理研・CSRS
38	<sup>3</sup> 立教大・理・生命理学センター, <sup>4</sup> 東大・院・理	98	
39		99	
40	シロイヌナズナにおいて、細胞伸長が抑制された <i>det3</i>	100	果実の色は実に多様である。果実の色は主にクロロフ
41	変異体と細胞増殖が促進された <i>clavata3</i> 変異体との二	101	イルとカロテノイドによるものであり、これらは色素体に
42	重変異体では、器官形成のバランスが崩れ、花茎に亀	102	蓄積する。トマトはリコピンを多く含み、電子密度の高
43	裂を生じる (Maeda et al., 2014)。本研究では、この亀裂	103	い波状構造に蓄積すると言われている。また、トウガラ
44	発生のメカニズムをより詳細に調べるために、 <i>det3</i> 変異	104	シはカプサンチンを多く含み、フィブリル構造に蓄積す
45	体と同様に矮性を示す“ <i>hope</i> ”変異体に注目し、 <i>clv</i> 変	105	ることが分かっている。しかし、カプサンチンを含むトウ
46	異体との二重変異体を作製した。予想と異なり、 <i>hopel</i>	106	ガラシにおいてフィブリルが観察されないものが見つ
47	<i>clv</i> 変異体の花茎には亀裂を生じなかったが、驚くべき	107	った。また、これらの構造がどのようにして形成されるの
48	ことに、果実に亀裂を生じた。組織学的な観察の結果	108	か詳細は明らかになっていない。
49	これは果実内部組織が正常に分化せず、異常に細胞	109	そこで今回は、果実の成熟段階を分け電子顕微鏡で
50	増殖したことが原因であると示唆された。また、さらに注	110	色素体内部構造を観察し、さらに立体構築することで、
51	目すべき表現型として、 <i>hope</i> 変異体、 <i>hope clv</i> 変異体	111	色素体構造とカロテノイド成分の関係について解析を
52	は通常生育条件下で胚軸にカルスを生じることを発見	112	行った。
53	した。これは従来見過ごされてきた表現型である。しか		
54	もこれら変異体の生育を続けるとカルスからは根が生じ		
55	ることも明らかとなった。現在、この <i>hope</i> 変異体がこれ		
56	ら独特な表現型を示す理由について遺伝生理学的に		
57	解析を進めている。		
58			
59			
60			

1	<b>P-009</b>	61	<b>P-011</b>
2	シロイヌナズナにおいて DNA 損傷により形成される核	62	植物におけるヒストン修飾イメージングの確立
3	内構造体の解析	63	
4		64	栗田和貴 <sup>1</sup> , 坂本卓也 <sup>2</sup> , 八木慎宜 <sup>2</sup> , 木村宏 <sup>3</sup> , 松永幸
5	平川健, 松永幸大	65	大 <sup>2</sup>
6	東理大・院・理工学・応用生物科学	66	<sup>1</sup> 東理大・院・理工・応用生物, <sup>2</sup> 東理大・理工・応用生
7		67	物, <sup>3</sup> 東工大・生命理工・生体システム
8	高温や乾燥などの環境ストレスは植物に対して DNA	68	
9	損傷を誘導することで、植物の正常な発生及び生長を	69	従来のヒストン修飾の解析手法では、細胞固定やタン
10	阻害する。酵母や動物培養細胞では、DNA 損傷により	70	パク質抽出をする必要があった。しかし、時間と共に変
11	核内にドット状の構造体(DNA 修復フォーサイ)が形成	71	化するストレス応答は生きた細胞を経時的に解析しな
12	される。フォーサイはクロマチン動態の変化を介して、	72	ければならない。そこで、ヒストン修飾を生細胞レベル
13	効率の良い DNA 修復に重要な役割を果たすが、植物	73	で可視化する技術を確立することを目的とした。
14	における知見は少ない。	74	細胞内におけるヒストン修飾変化をライブセルイメー
15	最近、我々は DNA 損傷の一種である DNA 二本鎖切	75	ジング解析するために、特定のヒストンアセチル化を認
16	断により、シロイヌナズナ細胞核においてクロマチン動	76	識する抗体をもとに作成した蛍光プローブ Mintbody
17	態が変化することを明らかにした。この動態変化に関	77	(Modification specific intracellular antibody)をタバコ
18	与する因子の局在解析を行った結果、DNA 損傷により	78	BY-2 培養細胞に遺伝子導入した。細胞内の蛍光プロ
19	フォーサイを形成した。損傷部位特異的に形成される	79	ープはヒストン修飾を認識し核の内外を移行することが
20	ことから、このフォーサイは DNA 修復フォーサイである	80	確認された。今後のヒストン修飾バイオセンサーの実用
21	ことがわかった。	81	化や、環境ストレスとヒストン修飾変動について議論し
22		82	たい。
23		83	
24		84	
25		85	
26		86	
27		87	
28		88	
29		89	
30		90	
31	<b>P-010</b>	91	<b>P-012</b>
32	京野菜であるミズナとミブナに見られる葉形変異の	92	イオン液体による植物試料の簡便で
33	QTL 解析	93	高忠実な SEM 観察
34		94	
35	川勝弥一 <sup>1</sup> , 中山北斗 <sup>2</sup> , 上ノ山華織 <sup>1</sup> , 五十嵐香理 <sup>3</sup> ,	95	坂上万里 <sup>1</sup> , 塩野正道 <sup>1</sup> , 許斐麻美 <sup>1</sup> , 安島雅彦 <sup>1</sup>
36	八杉公基 <sup>4</sup> , 工藤洋 <sup>5</sup> , 永野惇 <sup>6</sup> , 矢野健太郎 <sup>3</sup> , 久保中	96	<sup>1</sup> (株)日立ハイテクノロジーズ
37	央 <sup>7</sup> , 木村成介 <sup>1</sup>	97	
38	<sup>1</sup> 京都産業大学, <sup>2</sup> UC Davis, <sup>3</sup> 明治大 農, <sup>4</sup> 基生研, <sup>5</sup> 京	98	水分を含んだ植物試料の SEM 観察には、固定、脱水、
39	大 生態研, <sup>6</sup> 龍谷大 農, <sup>7</sup> 京府大, 生命環境	99	乾燥といった煩雑な化学固定による前処理が必要な
40		100	場合が多い。しかしその試料作製過程では、乾燥によ
41	京野菜のひとつであるミズナ ( <i>Brassica rapa</i> var.	101	る試料の収縮を完全に抑えることはできない。そこで今
42	<i>nipposinica</i> ) は特徴的な鋸歯のある葉を持つが、同じく	102	回我々は、高親水性でかつコリン類似分子構造を有す
43	京野菜であるミブナは丸い葉を持つ。これらの葉形に	103	るイオン液体 HILEM IL1000 を利用し、空胞構造を持
44	ついて QTL 解析を行った結果、複数の QTL が葉の形	104	つ柔組織の断面や葉などの前処理に適用した。その
45	態に寄与していることが明らかになった。また、ミズナと	105	結果、柔組織においてイオン液体は試料内部に浸透
46	ミブナの育種の歴史については、古い農学書などに記	106	し、固定や脱水、乾燥という過程を経ずに構造を保持
47	載が見られる。これらの記載から、丸い葉を持つカブ類	107	し、さらに無蒸着のまま観察することを可能とした。冷却
48	とミズナとが交雑したことが、現在の丸い葉のミブナが	108	ステージの併用も検討し、より含水量の多い試料にお
49	誕生したきっかけであると考えられた。そこでカブ類に	109	いても前処理を最小限に抑えた SEM 観察を可能にし
50	ついても遺伝子型の解析を行い、それらの結果も踏	110	た。
51	えて、ミズナとミブナの葉形変異における育種の歴史	111	
52	の解明を目指している。		
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			

1	<b>P-013</b>	61	<b>P-015</b>
2	シロイヌナズナにおける間期コヒーシンの機能解析	62	アブラナ科 <i>Rorippa aquatica</i> を用いた葉断面からの栄
3		63	養繁殖機構の解析
4	古賀友紀乃、藤本聡、石外孟志、松永幸大	64	
5	東理大・院・理工・応用生物科学	65	天野瑠美 <sup>1</sup> 、中山北斗 <sup>2</sup> 、郡司玄 <sup>3</sup> 、Ferjani Ali <sup>3</sup> 、木村
6		66	成介 <sup>1</sup>
7	コヒーシンは細胞分裂時の姉妹染色分体の接着だけ	67	<sup>1</sup> 京産大・総合生命、 <sup>2</sup> カリフォルニア大学デービス校、
8	でなく、動物や酵母では間期における DNA の転写や	68	<sup>3</sup> 東京学芸大・教育・生命
9	修復にも関わるということが明らかになってきた。しかし、植	69	
10	物のコヒーシンの間期細胞核における知見はまだ少な	70	種子植物の多くは、植物ホルモンで処理することで脱
11	い。そこで、本研究ではシロイヌナズナのコヒーシンサ	71	分化・再分化し、新しい器官を再生する。アブラナ科植
12	ブユニットのうち、AtSCC3 と AtSMC3 に着目して機能	72	物の <i>Rorippa aquatica</i> は、栄養繁殖能が高く、自然条
13	解析を行った。	73	件下において、ちぎれた葉の断面から新しい個体を再
14	AtSCC3 と AtSMC3 を GFP 標識して発現させた形質転	74	生し、無性的に繁殖することが知られている。我々は、
15	換体を作製し細胞内局在を調べた結果、間期から分	75	<i>R. aquatica</i> の栄養繁殖機構を明らかにし、植物の再分
16	裂期前期にかけて核内への局在が見られた。共免疫	76	化機構に新たな知見を提供することを目的として研究
17	沈降を行った結果、植物体内でもコヒーシンが複合体	77	を行っている。
18	を形成することが示唆された。間期核におけるコヒーシ	78	これまで、 <i>R. aquatica</i> が新しい個体を再生する過程を
19	ンの新奇機能探索のため、相互作用因子のスクリーニ	79	形態学的、発生学的に明らかにしてきた。また、
20	ングを行った。	80	qRT-PCR による細胞周期やカルス形成に關与する遺
21		81	伝子の発現解析から、新しい個体の再生に伴って細
22		82	胞周期に關連する遺伝子の発現が上昇することがわ
23		83	かってきた。本発表では、再生部位における網羅的遺
24		84	伝子発現解析の進捗についても報告したい。
25		85	
26		86	
27		87	
28		88	
29		89	
30		90	
31	<b>P-014</b>	91	<b>P-016</b>
32	水生シダ <i>Microsorium pteropus</i> とその変種の葉の形態	92	シロイヌナズナにおける特定条件下での根端肥厚化
33	に関わる分岐構造の多様性について	93	現象の解析
34		94	
35	三好彩央里 <sup>1</sup> 、中益朗子 <sup>2</sup> 、木村成介 <sup>1</sup>	95	坂本卓也 <sup>1</sup> 、杉本 薫 <sup>1</sup> 、勝山 雄喜 <sup>1</sup> 、松井 章浩 <sup>2</sup> 、
36	<sup>1</sup> 京産大・総合生命、 <sup>2</sup> 九大・医学研究	96	関 原明 <sup>2</sup> 、松永 幸大 <sup>1</sup>
37		97	<sup>1</sup> 東理大・理工・応生、 <sup>2</sup> 理研・CSRS
38	葉の形を多様にする要因の1つに分岐構造がある。	98	
39	水生シダ <i>Microsorium pteropus</i> の変種の葉では、分岐	99	26S プロテアソームは真核生物に広く保存されるタン
40	無し、2 又分岐、単軸分岐の3種類の分岐構造を確認	100	パク質分解装置であり、植物の発生の様々な局面にお
41	できる。これまでに行われた数理モデル解析により、葉	101	いて重要な働きをしている。これまでに、我々はシロイ
42	の成長速度が速いと 2 又分岐が起こりやすくなることが	102	ヌナズナの根端分裂組織の維持におけるプロテアソ
43	示唆されている。本研究では実際の植物で葉の成長	103	ームの機能について解析を行ってきた。その中で、偶然
44	速度が分岐に与える影響を調べるために、タイムラプス	104	にも、いくつかのプロテアソーム変異株にオーキシン輸
45	撮影、S 期の細胞を特定する EdU 標識、葉の成長速度	105	送阻害剤及び DNA 損傷試薬を同時処理することによ
46	の計測を行った。その結果、 <i>M. pteropus</i> の葉は先端成	106	り、根端に塊根が形成されることを発見した。そこで、一
47	長しており、2 又分岐を持つ変種では分岐の有る葉の	107	般的な塊根植物の肥厚化の分子機構に迫れる可能性
48	方が分岐の無い葉よりも成長速度が速い傾向にあった	108	があると考え、この塊根形成現象を解析している。本発
49	このことから、葉の成長速度が分岐の有無に影響して	109	表では、プロテアソーム変異株での根端肥厚化におけ
50	いる可能性が示唆された。	110	る分裂様式について解析を行ったので報告する。
51		111	
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			

1	<b>P-017</b>	61	<b>P-019</b>
2	植物核ラミナにおける遺伝子発現制御の可能性	62	カルスの細胞増殖を制御するエピジェネティック因子
3		63	の解析
4	坂本勇貴 <sup>1</sup> , 佐藤繭子 <sup>2</sup> , 豊岡公德 <sup>3</sup> , 高木慎吾 <sup>3</sup> ,	64	
5	松永幸大 <sup>1</sup>	65	勝山雄喜 <sup>2</sup> , 杉本薫 <sup>1</sup> , 角倉慧 <sup>1</sup> , 長谷川淳子 <sup>2</sup> , 坂本勇
6	<sup>1</sup> 東理大・総研, <sup>2</sup> 理研・CSRS, <sup>3</sup> 大阪大・院・理	66	貴 <sup>1</sup> , 石橋和樹 <sup>1</sup> , 坂本卓也 <sup>1</sup> , 鈴木孝征 <sup>4</sup> , 関原明 <sup>3</sup> , 松
7		67	永幸大 <sup>1</sup>
8	植物には動物のラミンと相同な配列が保存されてい	68	<sup>1</sup> 東理大・理工・応用生物, <sup>2</sup> 東理大・院・理工・応用
9	ない。これまで我々はシロイヌナズナにおける Crowded	69	生物, <sup>3</sup> 理化学研究所・CSRS, <sup>4</sup> 中部大・応用生物・応用
10	Nuclei (CRWN)が、核の形態制御に関与することを報	70	生物
11	告した。本研究では CRWNs が核ラミナタンパク質であ	71	
12	ること、および CRWNs が遺伝子発現調節に関与する	72	植物の再生系において、特定の培養条件下で一度分
13	可能性を検証した。まず、共焦点レーザー顕微鏡およ	73	化した組織片からカルスとよばれる細胞塊を誘導する。
14	び電子顕微鏡を用いて詳細な局在解析を行い、	74	このカルスは多分化能を持ち、根や地上部の様々な組
15	CRWNs が核ラミナに局在することを示した。次に、	75	織を再生する。近年、いくつかのエピジェネティック制
16	<i>crwn1/crwn4</i> を重金属過剰培地で生育させると野生型	76	御因子の植物の器官再生への関与が報告されている
17	に比べ重金属イオン輸送関連遺伝子群の発現が減少	77	が、具体的な分子機構は未だ多くが明らかにされてい
18	し、生体重量も減少することを示した。	78	ない。よって本研究では、エピジェネティック因子によ
19		79	って制御されるカルスの細胞増殖の分子機構を明らか
20		80	にするために、ヒストン修飾酵素変異体を用いてスクリ
21		81	ーニングを行った。その結果、ヒストンメチル基転移酵
22		82	素である <i>ASHH2(SDG8)</i> の変異体( <i>ashh2</i> )において、野
23		83	生型と比較して、カルスの細胞増殖が抑制されることを
24		84	発見した。
25		85	
26		86	
27		87	
28		88	
29		89	
30		90	
31	<b>P-018</b>	91	<b>P-020</b>
32	植物のハイスピード透明化手法 TOMEI による深部イ	92	シロイヌナズナ葉緑体分裂変異体の花粉及び花粉管
33	メージング	93	における色素体の形態観察
34		94	
35	松永幸大 <sup>1</sup> , 坂本勇貴 <sup>2</sup> , 長谷川菜月 <sup>3</sup> , 辻寛之 <sup>3</sup> , 中川	95	中島耕大 <sup>1</sup> , 佐々木駿 <sup>2</sup> , 石川浩樹 <sup>2</sup> , 藤原誠 <sup>2</sup> , 伊藤竜
36	優南 <sup>1</sup> , 長谷川淳子 <sup>1</sup>	96	一 <sup>1</sup>
37	<sup>1</sup> 東京理科大学・理工・応用生物科学, <sup>2</sup> 東京理科大	97	<sup>1</sup> 琉球大学・理・海洋自然科学, <sup>2</sup> 上智大学・院・理工
38	学・総研・イメージングフロンティア, <sup>3</sup> 横浜市立大学・	98	
39	木原生研	99	
40		100	
41	植物細胞の周囲は細胞壁で囲まれ、内部には液胞と	101	色素体分裂機構の研究は主に光合成の場である葉を
42	葉緑体を持つ。屈折率の異なる複数の構造や自家蛍	102	用いて行われてきたが、非光合成色素体の分裂機構
43	光を発する構造物を含む植物細胞の特徴は、光の散	103	についてはあまり明らかにされていない。そこで、本研
44	乱やバックグラウンドノイズの増加といった深部観察時	104	究では、非光合成色素体の代表的な組織である花粉
45	の障害をもたらす原因となる。我々が開発した3-6時間	105	を用いて、葉緑体分裂遺伝子が非光合成色素体の分
46	という短時間で植物組織の透明化する手法	106	裂にどの程度関与しているのかを調べた。花粉色素体
47	Transparent plant Organ MEthod for Imaging (TOMEI)	107	を GFP で標識し、葉緑体分裂変異体の <i>minD</i> , <i>minE</i> ,
48	は植物の深部組織イメージングを可能にする。TOMEI	108	<i>mcd1</i> , <i>parc6</i> の成熟花粉粒及び花粉管における色素体
49	は、蛍光染色を目的とした TOMEI-I と蛍光タンパク質	109	の形態を観察した。 <i>minD</i> の葉緑体は不等分裂を起こ
50	の観察を目的とした TOMEI-II の2つの手法からなる。	110	すが、 <i>minD</i> の花粉色素体は正常に分裂していた。ま
51	今回、シロイヌナズナの変異体の葉の内部構造とサボ	111	た、 <i>minE</i> の葉緑体は分裂を行わず、肥大する方向に
52	テンの維管束構造を TOMEI により深部イメージングし	112	進んでいくが、 <i>minE</i> の花粉色素体は不等分裂を起こし
53	た結果について報告する。	113	ていた。本研究より、花粉色素体の分裂機構は葉緑体
54			分裂機構とは異なることが示唆された。
55			
56			
57			
58			
59			
60			

1	<b>P-021</b>	61	<b>P-023</b>
2	放射線照射によるボトリオコッカスの浮揚現象	62	重イオンビーム照射で作出したシロイヌナズナ巨大欠
3		63	失変異体集団の形態と欠失領域の同定
4	風間裕介 <sup>1</sup> , 池田啓二 <sup>2</sup> , 彼谷邦光 <sup>2</sup> , 坂倉良男 <sup>2</sup> , 阿部	64	
5	知子 <sup>2</sup>	65	石井公太郎 <sup>1</sup> , 風間裕介 <sup>1</sup> , 平野智也 <sup>1,2</sup> , 白川侑希 <sup>1</sup> , 大
6	<sup>1</sup> 理研・仁科センター, <sup>2</sup> (株)シー・アクト	66	部澄江 <sup>1</sup> , 山田美恵子 <sup>1</sup> , 若菜妙子 <sup>1</sup> , 阿部知子 <sup>1</sup>
7		67	<sup>1</sup> 理研・仁科, <sup>2</sup> 宮崎大・農
8	ボトリオコッカス ( <i>Botryococcus braunii</i> ) に放射線を照	68	
9	射すると藻体が浮く現象を発見した。浮揚現象は、X	69	大きな欠失が誘発できる重イオンビームをシロイヌナ
10	線照射でも Ar ビーム照射でも観察された。照射後約 2	70	ズナの乾燥種子に照射し、288 ラインの M <sub>2</sub> 集団を作製
11	時間で浮遊藻体と沈殿藻体に分離し、浮揚藻体の割	71	した。各ラインでは、ロゼット葉の形態的変異や花成遅
12	合は線量に依存して多くなった。顕微鏡で観察すると、	72	延、矮性、葉緑素変異等の表現型を示す個体がみら
13	浮遊藻体は黄色い細胞外マトリックスが多く、これらの	73	れた。各ラインの欠失変異を調べるため、アレイ CGH
14	マトリックスはオイル染色試薬 BODYPY で染色された。	74	に供試したところ、1 kb 以上の欠失を合計 106 ヶ所同
15	沈殿藻体では細胞外マトリックスは少なかった。オイル	75	定した。各欠失について、M <sub>3</sub> 世代 15 個体から個体別
16	を抽出し、乾燥重量当たりのオイル含量を測定したとこ	76	に欠失を調査したところ、43 ヶ所の欠失はヘテロでの
17	ろ、沈殿藻体のオイル含量が 29%であるのに対し、浮	77	み存在し、初期胚でミトコンドリア機能維持に必須な
18	揚藻体では 53.1%でありオイル含量が高かった。本現	78	TIM9 遺伝子などの、既知の胚発生に関わる遺伝子が
19	象の利用により、オイル含量の高い藻体を選択的に回	79	含まれていた。ヘテロでのみ存在する欠失領域には、
20	収できると期待される。	80	新規の受精、胚発生関連遺伝子が存在する可能性が
21		81	ある。
22		82	
23		83	
24		84	
25		85	
26		86	
27		87	
28		88	
29		89	
30		90	
31	<b>P-022</b>	91	<b>P-024</b>
32	微細藻類の核型解析:クロレラゲノムの倍数化と重イオ	92	TALE-FP によるシロイヌナズナクロマチンの可視化
33	ンビーム照射による染色体分析	93	
34		94	藤本聡, 松永幸大
35	浅野円花 <sup>1</sup> , 大田修平 <sup>1</sup> , 山崎誠和 <sup>1</sup> , 石井公太郎 <sup>2</sup> , 風	95	<sup>1</sup> 東京理大・理工・応生
36	間裕介 <sup>2</sup> , 阿部知子 <sup>2</sup> , 河野重行 <sup>1</sup>	96	
37	<sup>1</sup> 東京大・院・新領域・先端生命, <sup>2</sup> 理研・仁科センター	97	
38		98	
39	クロレラ <i>P. kessleri</i> と <i>C. sorokiniana</i> の染色体を SYBR	99	
40	Green I 染色で 7 本と 6 本観察できた。最小の染色体は	100	
41	それぞれ約 3.1 Mb と約 3.3 Mb であった。 <i>P. kessleri</i> を	101	
42	パルスフィールドゲル電気泳動すると 2 Mb 以下のと	102	
43	ろに 3 本バンドが見えた。これらの結果から、 <i>P. kessleri</i> の	103	
44	染色体基本数を 10 本とした。対数増殖期には核の	104	
45	輝度が 2 倍以上に増加し、 $\gamma$ 線照射に対する生存率も	105	
46	高くなることから核内倍加が示唆された。重イオンビー	106	
47	ム (Fe, Ar, C イオン) を 0-75 Gy の範囲で <i>P. kessleri</i> に	107	
48	照射すると、質量数や線量に応じて染色体が分断され	108	
49	た。染色体断片数が 30 を超えたものが最高で 14%を	109	
50	占めたが、断片数は継代により減少した。断片化した		
51	染色体の脱落や転座による融合が起こったと考えられ		
52	る。単離してから世代を経た照射株では、いずれの核		
53	種でもバンドの欠損やサイズの変化が見られ、染色体		
54	の再構成が起こったことが示された。		
55			
56			
57			
58			
59			
60			



1	P-025	61	P-027
2	シロイヌナズナ吸水種子の X 線マイクロ CT 試料作製	62	ゼニゴケ雌器托の組織発生と造卵器形成位置に関する形態学的研究
3	法の検討:3種のイオン液体処理の比較	63	
4		64	
5	峰雪 芳宣 <sup>1,2</sup> , 福田安希 <sup>1</sup> , 高原由美恵 <sup>2</sup> , 山内大輔 <sup>1,2</sup> ,	65	赤司一 <sup>1</sup> , 嶋村正樹 <sup>1</sup>
6	唐原一郎 <sup>3</sup> , 玉置大介 <sup>1,3</sup> , 竹内美由紀 <sup>1,4</sup> , 綱島克彦 <sup>5</sup> ,	66	<sup>1</sup> 広島大学・院・理・生物科学
7	津田哲哉 <sup>6</sup> , 桑畑進 <sup>6</sup> , 星野真人 <sup>7</sup> , 上杉健太郎 <sup>7</sup> , 竹内	67	
8	晃久 <sup>7</sup> , 鈴木芳生 <sup>7</sup>	68	
9	<sup>1</sup> 兵県大・院・生命理学, <sup>2</sup> 兵県大・理・生命, <sup>3</sup> 富山大・	69	
10	院・理工, <sup>4</sup> 東大・院・農, <sup>5</sup> 和歌山工専, <sup>6</sup> 大阪大・院・工	70	
11	学, <sup>7</sup> 高輝度光科学研究センター	71	
12		72	
13	吸水中の種子の内部構造を X 線マイクロ CT で観察	73	ゼニゴケは雌雄異株のタイ類で, 葉状体から直立する
14	するのにイオン液体が有効であることがわかった. そこ	74	生殖枝を形成する. 雌の生殖枝を雌器托と呼び, 雌器
15	で, 1時間吸水したシロイヌナズナ種子を四酸化オスミ	75	托頂部(雌器床)には造卵器が下垂して存在する. 代
16	ニウムで固定後, 3種の異なるイオン液体, 1-ブチル-3-	76	表的な教科書では, ゼニゴケの造卵器は発生初期の
17	メチルイミダゾリウムテトラフルオロボラート	77	雌器床の上面で, 頸部を上方へ向けて発生し, 雌器床
18	([C <sub>4</sub> mim][BF <sub>4</sub> ]), コリンラクテート ([Ch][Lac]), あるいは	78	の成熟過程で下垂し頸部を下方へ向けると記述されて
19	トリブチルメチルホスホニウムジメチルホスフェート	79	いる. しかし, 今回新たに観察した結果, 造卵器は雌
20	([P <sub>4441</sub> ][DMP])を処理し, 試料の変形具合を比較した.	80	器床組織の内曲開始後に雌器床の周縁部で形成され,
21	その結果, [C <sub>4</sub> mim][BF <sub>4</sub> ]を徐々に濃度をあげて処理し	81	頸部を常に下方や側方に向けていることがわかった.
22	た試料で一番変形が小さいことがわかった.	82	ゼニゴケ目では分類群によって, 雌器床発生過程での
23		83	造卵器形成開始のタイミングが異なっていることを指摘
24		84	する. 従来のゼニゴケに関する記述は知見が混同され
25		85	ている可能性があり, 今後正す必要がある.
26		86	
27		87	
28		88	
29		89	
30		90	
31	P-026	91	P-028
32	De novo shoot 再生に関与するエピジェネティック因子	92	ケヤキ(ニレ科)の箒状樹形の形態形成
33	の解析	93	
34		94	一柳麻里香, 小野瑞季, 鈴木味里, 澤田はるの, 藤浪理
35	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> ,	95	恵子, 今市涼子
36	Paul Tarr <sup>3</sup> , Elliot Meyerowitz <sup>3</sup> , 松永 幸大 <sup>1</sup>	96	日本女子大・理
37	<sup>1</sup> 東理大・院・応生, <sup>2</sup> 理研・CSRS, <sup>3</sup> Caltech・Biol	97	
38		98	
39	植物の組織片を適量の植物ホルモン存在下で培養	99	ケヤキの樹形は, 枝の先端部に多数の細い枝が付く
40	すると, 茎や根などすべての組織に再分化可能な不定	100	「箒状」を示す. これら多数の枝は, 前年枝の各葉腋に
41	形細胞塊(カルス)の形成を誘導することができる. In	101	作られた3個の冬芽が, 春に当年枝として一斉に展開
42	vitro での Shoot 再生は, 植物体を作り出す上で生物工	102	した結果である. 本研究から, 3個の冬芽は, 1つの葉
43	学・農学的に重要であるが, その分子メカニズムは依然	103	腋に複数の腋芽が形成される「複芽」ではなく, 高次構
44	として解明されていない. 我々は, 動物細胞の脱分化や	104	造的に作られることが分かった. すなわち, 当年枝の各
45	器官再生に重要であることが知られているエピジェネ	105	葉腋に形成された1個の腋芽(一次腋芽)が, すぐに側
46	ティック修飾が, 植物の Shoot 再生にも関与していると	106	シュートとして発達し, 2枚の前葉とそれらの腋芽(二次
47	考え, 植物 shoot 再生の表現型を指標に, エピジェネテ	107	腋芽)を作った後, それぞれが冬芽として発達する. 生
48	ィック因子変異体のスクリーニングを行った. その結	108	殖シュートではさらに三次腋芽が作られ, 5個の冬芽が
49	果, Shoot 形成率が著しく低下するヒストン修飾酵素欠	109	作られることもある. このような樹形形成は, 主軸の茎
50	損変異体を獲得した.	110	頂脱離を伴う仮軸分枝が起きることと関連する可能性
51		111	が高い.
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			

1	P-029	61	P-031
2	単細胞紅藻 <i>Cyanidioschyzon merolae</i> のバイオマス合	62	陸上植物の根端分裂組織に見られるドーム形状の曲
3	成における鉄イオンの影響	63	線は共通する
4		64	
5	三角修己 <sup>1,3</sup> 、田草川真理 <sup>1,3</sup> 、齋藤貴史 <sup>2</sup>	65	藤原基洋 <sup>1</sup> 、藤本仰一 <sup>1</sup>
6	<sup>1</sup> 山口大・院・創成科学、 <sup>2</sup> 山口大・院・医、 <sup>3</sup> JST CREST	66	<sup>1</sup> 大阪大学・院・理・生物科学
7		67	
8	単細胞紅藻 <i>Cyanidioschyzon merolae</i> (シズン)は、多	68	根は水や栄養を吸収し地上部を支える大切な器官で
9	くの微細藻類と同様に、窒素欠乏条件下で脂質やデ	69	ある。根の先端部には、根の成長に欠かせない根端分
10	ンブンの合成を亢進させる。一方、我々はシズンの培	70	裂組織があり、その形状はドーム型を示す。根が上手く
11	養時の光波長条件を変化させる事によっても、脂質や	71	成長できない変異体の多くではドーム形状が崩れてお
12	デンプンの合成が誘導出来ることを見出した。光波長	72	り、根が正常に成長するために特定のドーム形状を維
13	条件を変化させ、バイオマス合成を誘導した際の	73	持する必要があると考えられる。しかし、この形状が何
14	RNA-Seq より、鉄イオンの輸送に関連する遺伝子の転	74	であるかはわかっていない。そこで根端分裂組織のド
15	写産物量の増加が認められた。これを踏まえて、本研	75	ーム形状が何の曲線になっているのか、数理モデルを
16	究では培地中の鉄イオン濃度を変化させてシズンの培	76	用いて、まずモデル生物の <i>Arabidopsis</i> で調べ、さらに
17	養を行い、そのバイオマス合成に対する影響を検証し	77	他の種も同様の形状になるのか調べた。結果、陸上植
18	た。特定の鉄イオン濃度条件でバイオマス合成が活性	78	物の根端分裂組織のドーム形状は楕円を示すことがわ
19	化されたことから、これらの代謝制御に鉄イオンが関与	79	かった。仮説として楕円は組織の一部に力を集中させ
20	している可能性が示唆された。	80	ずに地中を掘り進むのに適した形状だと考えている。
21		81	
22		82	
23		83	
24		84	
25		85	
26		86	
27		87	
28		88	
29		89	
30		90	
31	P-030	91	P-032
32	葯内電顕 3D 構築法によるヒロハノマンテマへの黒穂	92	褐藻アミジグサ組織の傷害応答と癒合
33	菌の感染実態	93	
34		94	田中厚子、長里千香子、本村泰三
35	川元寛章 <sup>1</sup> 、平田愛子 <sup>2</sup> 、河野重行 <sup>1</sup>	95	北海道大学・北方セ
36	<sup>1</sup> 東京大・院・新領域・先端生命、 <sup>2</sup> 東京大・院・新領域・	96	
37	バイオイメージングセンター	97	
38		98	
39	黒穂菌 ( <i>Microbotryum lychnidis-dioicae</i> ) の葯での局	99	褐藻アミジグサは規則的な二分枝を繰り返す海産
40	在を明らかにするために、パラフィンとテクノビットを用	100	多細胞藻類で、海産草食動物による食害が報告される
41	いた組織学的解析を実施した。黒穂菌に感染したヒロ	101	種でもある。本研究では、アミジグサにおける傷害スト
42	ハノマンテマ ( <i>Silene latifolia</i> ) では、おしべが発達する	102	レス応答機構を解明するため、傷害組織で起こる変化
43	時期 (ステージ 7) には花糸を通過して葯に侵入している	103	を詳細に観察した。
44	ことがわかった。花粉母細胞が減数分裂する時期にな	104	まず、摂食忌避物質として知られるフロロタンニンの蓄
45	ると、黒穂菌は急激に増殖し、タペート細胞が TUNEL	105	積量を測定すると、傷害を与えてから 5 日目に約 5 倍
46	ポジティブな細胞死を急激に引き起こし崩壊する。そ	106	のフロロタンニンが傷害組織に特異的に蓄積すること
47	の後、花粉母細胞では TUNEL ネガティブな細胞死を	107	が分かった。さらに傷害を与えた個体の内 30-40% の
48	引き起こし崩壊することがわかった。黒穂菌は花粉母	108	個体で傷害組織の癒合が確認された。癒合する個体
49	細胞とタペート細胞の間に局在していたため、より詳細	109	の割合は傷害の幅や外因性オーキシン濃度によって
50	な観察のために、電顕 3D 構築を実施し、葯の組織と	110	変化することが分かった。最後に、褐藻で初めて確認
51	黒穂菌の局在する位置の関係をより明確にすることに	111	された傷害組織の癒合とオーキシンの関係について考
52	した。		察する。
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			

1	<b>P-033</b>	61	<b>P-035</b>
2	<i>Hatena arenicola</i> における内部共生体の取り込みと形	62	クロレラの過剰なオイルの蓄積はオルガネラの分解と
3	態変化過程の微細構造観察	63	縮退によるものか
4		64	
5	野村真未 <sup>1</sup> , 石田健一郎 <sup>2</sup>	65	大田修平 <sup>1</sup> , 吉原真衣 <sup>1</sup> , 山崎誠和 <sup>1</sup> , 平田愛子 <sup>2</sup> , 河野
6	<sup>1</sup> 筑波大・下田臨海実験センター, <sup>2</sup> 筑波大・生命環境	66	重行 <sup>1</sup>
7	系	67	<sup>1</sup> 東京大・院・新領域・先端生命, <sup>2</sup> 東京大・院・新領域・
8		68	バイオイメージングセンター
9	<i>Hatena arenicola</i> (ハテナ)は緑藻の <i>Nephroselmis</i> sp.	69	
10	(ネフロセルミス)を盗葉緑体として細胞内に保持すること	70	クロレラは硫黄欠乏ストレス条件で培養すると, 細胞内
11	とから, 二次共生進化の中間段階であると考えられて	71	にオイルを蓄積する. 透過型電子顕微鏡による三次元
12	いる。本研究では, 内部共生体の取り込み・拡大過程	72	立体構築技術により, オルガネラの体積を調べたところ,
13	の観察を行った。	73	オイルボディの増加にともない, ミトコンドリアや葉緑
14	ハテナ細胞に取り込まれている最中のネフロセルミ	74	体が縮退していた. この時期の細胞を詳細に観察する
15	スは細胞外被を保持していたが, 捕食装置に接触して	75	と, 液胞内に分断化されたミトコンドリアが観察され, 葉
16	いる部分の細胞外被は選択的に剥かれており, 取り込	76	緑体膜の液胞内への陥入が確認された. このことから,
17	み完了後は細胞本体と細胞外被は別個の小胞内に隔	77	葉緑体やミトコンドリアが液胞内で分解され, オイルボ
18	離されていた。さらに, 内部共生体がハテナの細胞内	78	ディーへと転化していることが予想された. トランスクリ
19	へ拡大中の細胞においては, 取り込み直後と拡大完	79	プトーム解析では, この時期にオートファジー関連の遺
20	了後に観察される内部共生体核のヘテロクロマチン構	80	伝子発現が活性化しており, オルガネラ縮退過程とオ
21	造が観察されなかった。つまり, 内部共生体核の発現	81	イル蓄積には, オートファジーが主要な役割を果たして
22	がハテナ細胞内での拡大時に変化する可能性が示さ	82	いると考えられる。
23	れた。	83	
24		84	
25		85	
26		86	
27		87	
28		88	
29		89	
30		90	
31	<b>P-034</b>	91	<b>P-036</b>
32	ヒマラヤスギの根からの成長阻害物質放出について	92	セイタカアワダチソウの生葉・枯葉由来成長阻害物質
33		93	の同定に向けた解析
34	佐藤由衣 <sup>1</sup> , 藤澤真帆 <sup>2</sup> , 酒井敦 <sup>1</sup>	94	
35	<sup>1</sup> 奈良女子大学・理, <sup>2</sup> 奈良女子大学・院・人間文化	95	佐々木晶子 <sup>1</sup> , 酒井敦 <sup>2</sup>
36		96	<sup>1</sup> 奈良女子大・院・人間文化, <sup>2</sup> 奈良女子大・理
37	ヒマラヤスギ( <i>Cedrus deodara</i> )の周囲に観察される裸	97	
38	地の形成には枯葉の堆積が深く関与しているが, 樹を	98	セイタカアワダチソウ ( <i>Solidago altissima</i> L.) は北米
39	中心とする土壤毒性化勾配の形成には根からの成長	99	原産の帰化植物である。日本における急速な分布拡大
40	阻害物質の放出も関与している可能性がある。本研究	100	の一因として, 地下部からの滲出による他感作用の
41	では複数のバイオアッセイを用い, ヒマラヤスギの根か	101	関与が指摘されてきた。しかし, 本研究室での研究の
42	らの成長阻害物質放出の可能性を再検討した。既存	102	結果, 滲出よりも生葉・枯葉からの溶脱による他感物質
43	のプラントボックス法では, ヒマラヤスギ実生(放出源)	103	放出の可能性が高いことが示唆されている。本研究で
44	からの距離に応じた成長阻害効果の勾配は検出でき	104	は, 生葉と枯葉に含まれる成長阻害物質の分離・同定
45	なかったものの, コントロールとの比較により成長阻害	105	に向けて, 阻害物質の基礎的な特徴づけとTLCやカラ
46	物質の放出が示唆された。一方, 新たに開発した十文	106	ムクロマトグラフィーによる挙動解析を行った。その結
47	字ボックス法・スクエアボックス法では成長阻害効果の	107	果, 同一条件で分画した場合に, 生葉と枯葉で阻害活
48	勾配が明瞭に検出された。以上の結果から, ヒマラヤ	108	性が見られるフラクションが異なることから, 生葉と枯葉
49	スギは根から成長阻害物質を放出していることが明らか	109	に含まれる成長阻害物質は互いに異なることが示唆さ
50	になった。	110	れた。
51		111	
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			

1	<b>P-037</b>	61	<b>P-039</b>
2	オオバコ科の水草ミズハコベをもちいた異形葉の発生	62	タバコ培養細胞BY-2の3種類の細胞死誘導過程にお
3	学的解析	63	けるDNA断片化プロセスの検討
4		64	
5	古賀皓之 <sup>1</sup> , 塚谷裕一 <sup>1,2</sup>	65	岡崎多希子, 田中碧, 東道詩織, 岩口伸一, 酒井敦
6	<sup>1</sup> 東京大学・院理, <sup>2</sup> OIIB	66	奈良女子大・理
7		67	
8	ミズハコベはオオバコ科に属する小型の草本で、その	68	タバコ培養細胞BY-2では、クリプトゲイン(卵菌由来
9	名の通り水辺に生育する水草である。本種は、水中で	69	のエリシター)投与, ニコチンアミド投与, 静置培養の3
10	育成した時と気中で育成した時とで大きく異なる形の	70	種類の方法によって、核DNAのヌクレオソーム単位で
11	葉を作る性質、すなわち異形葉性を示す。異形葉性は、	71	の断片化を伴う細胞死を100%の効率で誘導すること
12	同一の植物が異なる葉の発生様式を示すという点で、	72	ができる。本研究の目的は、ヌクレオソーム単位の
13	様々な形の葉の発生機構を理解するのに適した系と	73	DNA断片化に先立つより大きな単位(50-300 kb)での
14	いえよう。我々はミズハコベとその近縁種を材料に、異	74	断片化の有無を調べ、3種類の細胞死の特徴を比較
15	形葉の発生機構について分子生物学的アプローチに	75	検討することである。まず、BY-2細胞を凍結・破碎した
16	よって解析を行なっている。本発表では、形態比較と	76	後、低融点アガロースに包埋/タンパク質分解処理し、
17	遺伝子発現の網羅的解析から、葉の二面的発生の制	77	PFGEを行った。しかし泳動像がスマアになったため、
18	御機構について議論する。	78	細胞を低融点アガロースに包埋した状態でプロトプラ
19		79	スト化/タンパク質分解処理を行う方法を試みている。
20		80	
21		81	
22		82	
23		83	
24		84	
25		85	
26		86	
27		87	
28		88	
29		89	
30		90	
31	<b>P-038</b>	91	<b>P-040</b>
32	植物画像データにおける3Dプリンタの活用	92	ウワミズザクラ属( <i>Padus</i> ), バクチノキ属
33		93	( <i>Laurocerasus</i> ), マッデニア属( <i>Maddenia</i> )およびピ
34	小笠原希実 <sup>1,2</sup> , 比留川治子 <sup>3</sup> , 東山哲也 <sup>1,2,3</sup>	94	ジウム属( <i>Pygeum</i> )の冬芽の構造と展開様式
35	<sup>1</sup> JST, ERATO 東山ライブホロニクスプロジェクト,	95	
36	<sup>2</sup> 名古屋大学大学院理学研究科,	96	平田なつ <sup>1</sup> , 吉岡優奈 <sup>1</sup> , 望月香 <sup>1</sup> , 横田剛成 <sup>1</sup> , 岩元明
37	<sup>3</sup> 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所	97	敏 <sup>1</sup>
38		98	<sup>1</sup> 東京学芸大・生命・自然科学
39	近年の顕微鏡および3Dデータ取得技術の発展により、	99	
40	高空間分解能を有する3D顕微鏡画像データや、植物	100	分子系統解析の結果、広義サクラ属( <i>Prunus</i> s.l.)のウ
41	の形態データの取得および処理が可能になってきた。	101	ワミズザクラ属( <i>Padus</i> )とバクチノキ属( <i>Laurocerasus</i> )
42	本研究では、これまでのコンピューター上での3Dモデ	102	はきわめて近く、合わせて1つの単系統群を形成する
43	リングでは把握が難しかった植物の組織の構造を可視	103	ことが分かった。さらに、マッデニア属( <i>Maddenia</i> ), ピ
44	化することを目的として、共焦点レーザー顕微鏡を用	104	ゲウム属( <i>Pygeum</i> )も同じく分子系統解析により広義サ
45	いて取得した植物体組織の連続光学切片像を3Dプリ	105	クラ属に入り、ウワミズザクラ属, バクチノキ属とともに単
46	ンタを用いて印刷した。また、テツカエデ種子の表面構	106	系統群を形成すると考えられる。本発表では、この4属
47	造スキャンデータから、3D画像データを構築し、3Dプリ	107	の冬芽の構造と展開様式を解析し、特に前出葉腋芽
48	ンタを用いて形態構造を印刷・再現することを試みた。	108	の形成と展開パターンの多様性を明らかにした。そし
49	3Dプリンタを用い、顕微鏡画像データを手に持てる立	109	て、解析結果に基づき、この4属で構成される単系統
50	体物として提示することで得られる情報や、今後の新	110	群内での冬芽形態の進化についての考察を行った。
51	い実験手法の可能性などを議論したい。	111	
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			

1	<b>P-041</b>	61	<b>P-043</b>
2	<b>強光環境が及ぼす細胞サイズ制御と核内倍加の影響</b>	62	<b>単細胞藻類 <i>Cyanidioschyzon merolae</i> を用いたオーロ</b>
3		63	<b>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</b>
4	星野里奈 <sup>1</sup> , 塚谷裕一 <sup>2</sup>	64	<b>明</b>
5	<sup>1</sup> 東京大学・院・理学, <sup>2</sup> 岡崎統合バイオ	65	
6		66	岡村枝里佳 <sup>1</sup> , 松永朋子 <sup>2</sup> , 坂本卓也 <sup>1</sup> , 黒岩常祥 <sup>3</sup> ,
7	多くの生物に共通して、大きい細胞ほど高い核相を持	67	松永幸大 <sup>1</sup>
8	つ例が古くから報告されてきた。しかし、最近私達はシ	68	<sup>1</sup> 東理大・院・理工・応用生物科学, <sup>2</sup> 東理大・総研,
9	ロイヌナズナの葉において、表皮と比べて葉肉細胞で	69	<sup>3</sup> 日本女子大・理・物質生物科学
10	は核相と細胞サイズの相関が低いことを報告した。これ	70	
11	は核相と細胞サイズの制御が同器官内でも組織レベ	71	細胞周期の進行に伴ってミトコンドリアが正確に分裂し、
12	ルで異なることを示している。植物の発生はこのよう	72	娘細胞に分配される事は生命維持にとって必須の過
13	内的要因に加え、周囲の環境要因にも大きく影響を受	73	程である。我々はミトコンドリア分裂の機構を明らかに
14	けている。では、細胞サイズに影響するような環境下で	74	するために <i>Cyanidioschyzon merolae</i> (シゾン) のオーロ
15	は、その核相も影響を受けているのだろうか？また、核	75	ラキナーゼ(CmAUR)に着目した。免疫染色によって、
16	相は細胞サイズに直接的に影響するのだろうか？これ	76	CmAUR タンパク質は M 期にミトコンドリアに局在する
17	を調べるため、本発表では強光環境下で葉肉細胞の	77	事がわかった。また、CmAUR の機能を抑制すると、ミ
18	伸長を促進させ、発生段階、組織、器官レベルで核相	78	トコンドリア分裂の進行に異常がみられた。さらに、リン酸
19	を解析した結果を報告する。	79	化アッセイの結果、CmAUR がミトコンドリア分裂実行因
20		80	子であるダイナミンを直接リン酸化する事がわかった。
21		81	変異型ダイナミン組換えタンパク質を基質にして、
22		82	CmAUR による <i>in vitro</i> リン酸化アッセイを行った結果、
23		83	リン酸化される4つのアミノ酸残基を同定した。以上の
24		84	結果より、CmAUR がダイナミンをリン酸化し、ミトコンド
25		85	リア分裂を制御する事が示唆された。
26		86	
27		87	
28		88	
29		89	
30		90	
31	<b>P-042</b>	91	<b>P-044</b>
32	<b>緑藻スジアオノリの有性株とアポミクシス株の生殖様式</b>	92	<b>ハイパースペクトルカメラと電顕によるヘマトコッカス藻</b>
33	<b>の比較</b>	93	<b>細胞内色素とオイルの局在解析</b>
34		94	
35	市原健介 <sup>1,2</sup> , 宮村新一 <sup>3</sup> , 河野重行 <sup>1</sup>	95	森田彩 <sup>1</sup> , 大田修平 <sup>1</sup> , 平田愛子 <sup>2</sup> , 関田諭子 <sup>3</sup> , 奥田一
36	<sup>1</sup> 東大・院・新領域・先端生命, <sup>2</sup> JSPS, <sup>3</sup> 筑波大・生命環	96	雄 <sup>3</sup> , 河野重行 <sup>1</sup>
37	境	97	<sup>1</sup> 東京大・院・新領域, 先端生命, <sup>2</sup> 東京大・院・新領域・
38		98	バイオイメージングセンター, <sup>3</sup> 高知大・院・黒潮圏
39	緑色海藻スジアオノリは世界各地の沿岸域から河川を	99	
40	中心に生育し、有性の生活環をもつ有性株と2種の無	100	ヘマトコッカス藻は単細胞緑藻類の一種で、強光スト
41	性の生活環(二本鞭毛型、四本鞭毛型)をもつ無性株	101	レス条件下で赤色素アスタキサンチンを蓄積する。
42	が野外で共存している。雌雄配偶子および2種の無性	102	アスタキサンチンが核周縁部に蓄積した状態の細胞を
43	胞子の顕微測光の結果、雌雄配偶子は半数体で、無	103	強光条件におくと、10分もかからずにアスタキサンチン
44	性胞子はともに二倍体であった。また二本鞭毛型の無	104	が細胞周縁部に拡散する様子が観察された。拡散に
45	性胞子には雌雄配偶子に見られる接合装置が見られ	105	はアクチンが関与していることが示されているが、詳し
46	なかつた。さらに生殖細胞形成時の染色体の挙動を観	106	い拡散メカニズムは不明である。本研究では、ハイパ
47	察したところ、2種の無性株では第一減数分裂に当た	107	ースペクトルカメラを用いて、アスタキサンチンに加え、
48	る時期に、二価染色体様構造は見られるが、分裂後に	108	クロロフィル a, b, ルテイン, βカロテンの光照射前後
49	染色体が減数していなかった。以上のことから、スジア	109	における細胞内局在を解析した。その結果、アスタキ
50	オノリの無性株はアポミクシスを行なっていることが明	110	サンチンとそれ以外のカロテノイドでは光反応後の局
51	かになった。	111	在が異なることがわかった。現在、超薄切片法とフリー
52		112	ズフラクチャー法を用いて、光応答に関連する微細構
53		113	造とオイルの局在変化について透過型顕微鏡で観察
54		114	している。
55		115	
56			
57			
58			
59			
60			

1	<b>P-045</b>	61	<b>P-047</b>
2	微小重力環境下で生育したシロイヌナズナの花序柄	62	シロイヌナズナを用いた微細構造解析から迫る重複受
3	の解剖学的解析	63	精機構
4		64	
5	村本雅樹 <sup>1</sup> , 唐原一郎 <sup>1</sup> , 筋師洵也 <sup>2</sup> , 玉置大介 <sup>1</sup> , 矢野	65	浜村有希 <sup>1</sup> , Louise Pelletier <sup>2</sup> , Anja Geitmann <sup>3</sup> , 豊岡公
6	幸子 <sup>3</sup> , 谷垣文章 <sup>3</sup> , 嶋津徹 <sup>3,4</sup> , 笠原春夫 <sup>5</sup> , 笠原宏一	66	徳 <sup>1</sup>
7	<sup>6</sup> , 山内大輔 <sup>7</sup> , 上杉健太朗 <sup>8</sup> , 星野真人 <sup>8</sup> , 竹内晃久 <sup>8</sup> ,	67	<sup>1</sup> 理研・CSRS, <sup>2</sup> モントリオール大学, <sup>3</sup> マギル大学
8	鈴木芳生 <sup>2</sup> , 峰雪芳宣 <sup>2</sup> , 神阪盛一郎 <sup>1</sup>	68	
9	<sup>1</sup> 富山大・院・理工, <sup>2</sup> 富山大・理, <sup>3</sup> 宇宙航空研究開発	69	被子植物は、一つの花粉に二つの精細胞を持ち、そ
10	機構, <sup>4</sup> 日本宇宙フォーラム, <sup>5</sup> 有人宇宙システム, <sup>6</sup> 東	70	れぞれが卵細胞と中央細胞と受精する(重複受精)。ラ
11	海大・生物, <sup>7</sup> 兵県大・院・生命理学, <sup>8</sup> 高輝度光科学研	71	イブイメージングにより、二つの精細胞が卵細胞と中央
12	究センター	72	細胞の両方に接する位置に運ばれることが重複受精
13		73	の成功に重要であると分かった。しかし、この過程の各
14	国際宇宙ステーションで栽培したシロイヌナズナを用	74	細胞の微細構造変化はこれまで明らかにされていない。
15	い、地上部が自立しなければならない花序柄の組織の	75	
16	発達に微小重力環境が与える影響を調べた。33日齢	76	我々は、化学固定により野生型の成熟雌ずいと <i>gcs1/-</i>
17	の試料は樹脂包埋し横断切片を観察した。62日齢の	77	授粉12時間後で精細胞が受精直前で停止している雌
18	試料では基部をX線マイクロCTにより解析した。その	78	ずいを調整し、透過型電子顕微鏡を観察を行った。すると、
19	結果、花茎先端部の横断面積および細胞数は、 $\mu G$ 区	79	成熟胚珠の助細胞において卵細胞と中央細胞の間に
20	では宇宙1G対照区と比べ有意に減少した。組織別で	80	突出したフック状の膜構造が確認され、これが精細胞
21	は、表皮、篩部、形成層、髓の横断面積および細胞数	81	の受精領域への精確な運搬を可能にしていることが示
22	が、 $\mu G$ 区で宇宙1G対照区と比べ有意に減少してい	82	唆された。現在解析中の急速加圧凍結法を用いた微
23	た。また基部において、 $\mu G$ 区では宇宙1G対照区と比	83	細構造データも合わせて議論したい。
24	べ髓腔が発達していた。 $\mu G$ 環境下ではガスの対流が	84	
25	低下することが示唆されており、器官内部で生じた酸	85	
26	素不足を補うために形成された可能性が考えられる。	86	
27		87	
28		88	
29		89	
30		90	
31	<b>P-046</b>	91	<b>P-048</b>
32	高温刺激による ANGUSTIFOLIA タンパク質の細胞	92	植物の蛍光標識オルガネラの超微形態を捉える光電
33	内局在変化	93	子関連顕微鏡法の開発
34		94	
35	吉田祐樹 <sup>1</sup> , 植村知博 <sup>1</sup> , 中野明彦 <sup>1</sup> , 塚谷裕一 <sup>1,2</sup>	95	豊岡公德 <sup>1</sup> , 成川苗子 <sup>1</sup> , 佐藤繭子 <sup>1</sup>
36	<sup>1</sup> 東大院・理・生物科学, <sup>2</sup> 岡崎統合バイオ	96	<sup>1</sup> 理研 CSRS
37		97	
38	シロイヌナズナの ANGUSTIFOLIA (AN) タンパク質	98	光電子関連顕微鏡法(CLEM)は、同一試料を光顕と
39	は葉の縦横比および厚さの制御に必須だが、その生	99	電顕を用いて観察し、両顕微鏡により得られた像の相
40	化学的機能は明らかでない。今回、私達は <i>an-1</i> 変異	100	関を得る解析法である。我々は、試料を固定・樹脂包
41	体を相補できる AN-GFP 融合タンパク質の細胞内局在	101	埋して、その準超薄切片中の GFP 蛍光を放つオルガ
42	を再検討した。その結果、共焦点顕微鏡の488nmレー	102	ネラの蛍光像を共焦点レーザー顕微鏡(CLSM)で撮影
43	ザーで走査する時間経過に応じて、当初は細胞質に	103	したのち、その超微形態を高分解能 SEM で可視化す
44	拡散していた AN-GFP が数十分でドット状に集合する	104	る試料調製法を開発した。そして、CLSМ写真とその準
45	ことを見出した。この局在変化は青色光受容体を欠損	105	超薄切片とのアライメントが容易かつ正確に取れる
46	しても起こるため、レーザーによる加熱が原因と示唆さ	106	CLEMシステムを日立ハイテク社と共同開発した。本シ
47	れた。実際に、葉原基を高温にさらすことでAN-GFPの	107	システムを用いてシロイヌナズナ根や子葉における GFP
48	ドット状集合を再現できた。さらに、AN-GFPドットの多	108	蛍光を放つペルオキシソームや ER ボディなどの超微
49	は高温応答性の構造体であるストレス顆粒のマーカー	109	細構造の相関撮影像を取得することに成功している。
50	と共局在した。AN と高温応答の関係について議論し	110	
51	たい。		
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			

1 **P-049**

2 **病害応答における植物アクチン脱重合因子の機能解**  
3 **析**

4  
5 稲田のりこ<sup>1</sup>, 桧垣匠<sup>2</sup>, 馳澤盛一郎<sup>2</sup>

6 <sup>1</sup>奈良先端大・バイオ, <sup>2</sup>東大・院・新領域

7  
8 アクチン脱重合因子 ADF は, 真核生物に保存されて  
9 いるタンパク質であり, アクチン繊維の切断やマイナス  
10 端からの脱重合に機能し, アクチン繊維の動態や構造  
11 を制御することが知られている. シロイヌナズナのゲノム  
12 には 11 個の *ADF* 遺伝子がコードされているが, 個々の  
13 遺伝子の機能についてはこれまで明らかにされていな  
14 かった.

15 私たちは, 宿主シロイヌナズナのアクチン脱重合因子  
16 *ADF4* が, シロイヌナズナに感染する糸状菌病原体, う  
17 どんこ病菌の感染確立に重要な役割を果たすこと, 更  
18 に, *ADF* の細胞核局在がこの機能に重要であることを  
19 見出した (Inada et al. 2016). 形態解析の結果私たちは,  
20 *ADF* が核内構造の制御に機能していることを示唆する  
21 結果を得た. 本発表では *ADF* の細胞核における機能,  
22 病原体感染における機能について考察する.

23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30

31 **P-050**

32 **花器官配置の発生進化を数理モデルでたどる**

33  
34 中川 愛子<sup>1</sup>, 北沢 美帆<sup>2</sup>, 藤本 仰一<sup>1</sup>

35 <sup>1</sup>大阪大学・院・理・生物科学, <sup>2</sup>大阪大学・CELAS

36  
37 被子植物の花はその多様な形を特徴づける重要な要  
38 素として花器官の数と配置が挙げられる。しかし、進  
39 化・発生過程で数と配置が決まる仕組みは詳しくはわ  
40 かっていない。近縁種間や野生型と変異体の間で比  
41 較すると数と配置が異なるものに注目すると、器官原基  
42 が出現するときに数と配置が決まるものがある。そこで、  
43 原基の出現の制御が花器官の数や配置を変えうるの  
44 か、さらにはその仕組みを数理モデルから理解すること  
45 を目指した。

46 葉序のモデルを改良して花器官配置モデルを構築  
47 した。計算機実験を行った結果、背側と腹側からの抑  
48 制および分裂組織の大きさに応じて、キク類とバラ類の  
49 5 数性と 4 数性の配置、単子葉類の 3 数性の配置の再  
50 現に成功した。

51