

I 分裂準備帯の形成機構と機能の解析

Analyses of development and function of preprophase bands

峰雪芳宣・山内大輔・中井朋則

Mineyuki, Y., Yamauchi, D., Nakai, T.

分裂準備帯 (preprophase band) は、高等植物体細胞分裂の分裂面挿入位置決定に関与する微小管でできた装置である。この装置は G2 期に出現し、前期に完成するが核膜崩壊前後に消失する。しかし、この装置が存在した位置になんらかの位置情報が残され、細胞分裂の最後で、確実に細胞板はこの位置に向かって伸長する。我々は、どのようにして微小管が将来の分裂面の位置に分裂準備帯として並ぶのか、分裂準備帯が消失した後に残るメモリーは何か、また、そのメモリーの蓄積機構は何か、を明らかにすることを目的として研究を行っている。今年度は、タマネギの RNA-seq データを基に分裂準備帯における微小管と核周期との関連する分子についての解析を行った。

II 植物の細胞分裂と細胞質分裂に関与するナノマシンの解析

Analyses of nano-machines involved in plant cell division and cytokinesis

峰雪芳宣・山内大輔・中井朋則

Mineyuki, Y., Yamauchi, D., Nakai, T.

生命体を構成する生体分子は集合してナノマシン、あるいはより高次なナノシステムを形成し生命活動を行っている。植物の細胞質分裂に関与する微小管・アクチン繊維・膜系からなるナノマシン・ナノシステムの構築と制御機構を様々な顕微鏡を使って解析している。特に、国内外の幾つかの研究室と共同で、加圧凍結・2軸電子線トモグラフィ法を使ったナノマシンの~7 nm レベルでの解析を行っている。昨年度に引き続き、分裂準備帯以外のアクチンシステムの解析を行った。

III 種子内部構造の X 線 CT による解析

Analysis of internal structure of seeds using X-ray computed tomography

山内大輔・中井朋則・峰雪芳宣

Yamauchi, D., Nakai, T., Mineyuki, Y.

種子は乾燥していて休眠状態にあり、吸水するとその中の胚は生命活動を再開して発芽する。その過程に起こる種子中での構造変化を観察する時に、種皮が種子の周りを覆っており、支障となっている。しかし、X 線 CT 技術を用いれば、固定や切片作製をしなくても種子内部構造を観察可能

である。SPring-8 の BL20B2 を利用して種子の吸水過程を連続撮影する方法について検討も行った。また、富山大学などとの共同研究で植物の X 線 C T の画像解析法についても検討を行った。

IV なたまため茶成分の解析

Analysis of peptides in a tea from roast sword bean seeds

山内大輔
Yamauchi, D.

ナタマメは漢方薬として利用され、その種子を煎って、お茶（なたまため茶）として飲まれている。しかしながら、このお茶に含まれる成分に関する研究はほとんど行われていない。そこで、種子貯蔵タンパク質に対する抗体を用いてなたまため茶に含まれるペプチドの解析を行った。

V シダの前葉体における造精器形成機構の解析

Analysis of formation of antheridium in prothallia of fern

山内大輔・峰雪芳宣
Yamauchi, D., Mineyuki, Y.

シダの前葉体における造精器形成の誘導が、カニクサではジベレリンによって行われていることがよく知られているが、その機構についてはよくわかっていない。そこで、カニクサよりジベレリン受容体やその結合タンパク質である DELLA タンパク質をコードした cDNA を単離し、それらの機能を解析した。それと並行して、ジベレリンがなくても造精器を形成する突然変異体を得て、その解析を進めた。

VI 細菌由来セルロースの合成機構

Mechanism of cellulose production from bacteria

中井朋則・峰雪芳宣
Nakai, T., Mineyuki, Y.

酢酸菌 *Gluconacetobacter xylinus* が生産するセルロースは、他の細菌が合成するセルロースと比較して、高等植物のセルロースと結晶構造が近く、その合成機構の解明は植物由来セルロースの合成機構の解明にも直結している。特に、セルロース分解酵素であるセルラーゼが植物でも細菌でもセルロースの合成に深く関与していることが知られている。このセルラーゼの機能を調べるにあたり、セルラーゼ遺伝子破壊株の合成するフィブリルの形態を観察する必要がある。セルラーゼ遺

伝子破壊株及び野生株の合成するセルロース繊維について、ネガティブ染色を行った試料から電子線トモグラムの作製し、3次元構造解析を進めている。

発表論文 List of Publications

- III-1 I. Karahara (富山大), R. Yamaura (富山大), T. Kurogane (富山大), D. Tamaoki (富山大), S. Yano (宇宙航空研究開発機構), F. Tanagaki (宇宙航空研究開発機構), T. Shimazu (宇宙航空研究開発機構), H. Kasahara (有人宇宙システム), D. Yamauchi, K. Uesugi (高輝度光科学研究センター), M. Hoshino (高輝度光科学研究センター), Y. Mineyuki, S. Kamisaka (富山大), Analysis of Arabidopsis root system developed in space by X-ray micro-CT at SPring-8. 43rd Scientific Assembly of the Committee on Space Research (COSPAR), (Sydney, web), 2020
- III-2 山浦遼平 (富山大)・黒金智文 (富山大)・玉置大介 (富山大)・矢野幸子 (宇宙航空研究開発機構)・谷垣文章 (宇宙航空研究開発機構)・嶋津徹 (宇宙航空研究開発機構)・笠原春夫 (有人宇宙システム)・山内大輔, 上杉健太郎 (高輝度光科学研究センター)・星野真人 (高輝度光科学研究センター)・神阪盛一郎 (富山大)・峰雪芳宣・唐原一郎 (富山大): X線 μ CTを用いたSpace Seed宇宙実験におけるシロイヌナズナ根系の三次元形態解析、日本顕微鏡学会第63回シンポジウム (札幌市, web)、2020
- III-3 山浦遼平 (富山大)・黒金智文 (富山大)・玉置大介 (富山大)・矢野幸子 (宇宙航空研究開発機構)・谷垣文章 (宇宙航空研究開発機構)・嶋津徹 (宇宙航空研究開発機構)・笠原春夫 (有人宇宙システム)・山内大輔・上杉健太郎 (高輝度光科学研究センター)・星野真人 (高輝度光科学研究センター)・神阪盛一郎 (富山大)・峰雪芳宣・唐原一郎 (富山大): 屈折コントラストX線マイクロCTによるSpace Seed宇宙実験試料のシロイヌナズナ根系形態解析、日本顕微鏡学会第76回学術講演会 (大阪市, web)、2020
- III-4 山浦遼平 (富山大)・黒金智文 (富山大)・玉置大介 (富山大)・矢野幸子 (宇宙航空研究開発機構)・谷垣文章 (宇宙航空研究開発機構)・嶋津徹 (宇宙航空研究開発機構)・笠原春夫 (有人宇宙システム)・山内大輔・上杉健太郎 (高輝度光科学研究センター)・星野真人 (高輝度光科学研究センター)・神阪盛一郎 (富山大)・峰雪芳宣・唐原一郎 (富山大): X線マイクロCTを用いたSpace Seed宇宙実験におけるシロイヌナズナ根系の形態解析、日本植物学会第84回大会 (名古屋市, web)、2020
- III-5 唐原一郎 (富山大)・山浦遼平 (富山大)・黒金智文 (富山大)・山内大輔・峰雪芳宣・蒲池浩之 (富山大)・橋本博文 (宇宙科学研究所/宇宙航空研究開発機構)・星野真人 (高輝度光科学研究センター)・上杉健太郎 (高輝度光科学研究センター)・中井勇介 (農研機構)・中野明正 (千葉大)・谷畑昂士郎 (富山大)・玉置大介 (富山大)・西内巧 (金沢大)・高尾泰昌 (富山大)・田浦太志 (富山大)・矢野幸子 (宇宙航空研究開発機構)・谷垣文章 (宇宙航空研究開発機構)・嶋津徹 (宇宙航空研究開発機構)・笠原春夫 (有人宇宙システム)・鎌田源司 (AES)・鈴木智美 (宇宙航空研究開発機構)・小野田雄介 (京大)・久米篤 (九大)・半場祐子 (京都工繊大)・藤田知道 (北大)・神阪盛一郎 (富山大): 宇宙における植物の生活環ー根系の三次元形態の評価を通じた低重力植物栽培条件の最適化を目指してー、第35回宇宙環境利用シンポジウム (相模原市, web)、2021

大学院生命理学研究科

博士前期課程

権工民：ミヤコグサ種子で発現するアクポリン遺伝子の解析

博士後期課程

大塚礼己：核由来の分裂準備帯形成制御因子の解析

科学研究費補助金等

- 1 科学研究費補助金（令和元年～令和3年度） 基盤研究（C） 課題番号：19K06743
研究課題 細胞分裂面挿入予定域形成の核で進行する素過程の制御機構
研究代表者 峰雪芳宣、研究分担者 中井朋則
- 2 科学研究費補助金（平成29～令和2年度） 基盤研究（B） 課題番号：26281042
研究課題 湖沼底層部の低酸素化が誘導するメタロゲニウム粒子生成の分子機構と駆動システム解明
研究分担者 池谷仁里
- 3 科学研究費補助金（平成30～令和2年度） 萌芽的研究（萌芽） 課題番号：18K19365
研究課題 ホシミドロ目藻類から迫る、陸上植物への進化メカニズム
研究分担者 池谷仁里
- 4 科学研究費補助金（令和2年度～令和4年度） 挑戦的研究（萌芽） 課題番号：20K21451
研究課題 ホシミドロ目藻類の受容体キナーゼとリガンドから迫る、植物の陸上進出背景
研究分担者 池谷仁里