

植物倍数性ならびに細胞分化が クロマチン構造と染色体配置に与える効果

SATテクノロジー・ショーケース2026

■ はじめに

真核生物の細胞核では、染色体が一定の空間領域に配置されており、その構造は遺伝子発現や細胞分化に深く関与する。染色体の機能上重要な動原体とテロメアの核内配置は、ゲノムの安定性や核内構造の形成に寄与するが、植物における詳細な解析は限られている。本研究では、植物の栽培イネおよび野生イネを対象に、動原体およびテロメアの空間配置を比較し、倍数性やゲノムサイズの違いが染色体テリトリーに与える影響を明らかにすることを目的とした。

■ 活動内容

1. 解析対象・手法

対象材料として、栽培イネ Nipponbare(AA) と野生イネ *O. alta*(ゲノム型:CCDD)、*O. australiensis*(EE)を用いた。PCR解析により動原体配列(RCS2、CentO-C1)の種間での存在を確認した。蛍光in situハイブリダイゼーション(FISH)を用いて、動原体およびテロメアに特異的な配列プローブを作製し、その核内局在を可視化した。さらに根の分裂組織や葉の分化組織の細胞核について、立体構造を保持したまま、2次元ならびに3次元で観察した。

2. 結果

●PCR解析

RCS2 配列は AA、CCDD、EE ゲノムで増幅が確認されたが、CCおよびFFでは検出されなかった。一方CentO-C1 配列は CCDD および CC ゲノムで特異的に検出され、AAおよびFFでは検出されなかった。ゲノム型に応じて主要なセントロメア配列が異なることが示唆された。

●FISH解析(動原体)

Nipponbare では RCS2 シグナルが核全体に明瞭に観察された(図1A)。*O. alta*(CCDD)では Nipponbare と比較して約半分程度のシグナル数で、核周辺部に局在する傾向が見られた(図1B)。*O. australiensis*(EE)ではRCS2シグナルは検出されず、PCR結果と一致した。

●3D-FISH解析

Nipponbareの根の伸長領域において、共焦点レーザー顕微鏡(Leica STELLARIS8)を用いた三次元FISH解析を行った。その結果、RCS2シグナルは核の周辺部に局在する傾向が観察された(図2)。

3. 今後の計画

今後は、組織差、細胞周期、ゲノム型、倍数性が植物細胞核のクロマチン構造と染色体配置に及ぼす効果を包括

的に明らかにしていく予定である。さらなるデータの蓄積を進め、植物細胞の核構造のエピジェネティック効果の理解を深めることを目指す。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

本研究に関する特許は現時点では取得していない。実験は大学付属の共同利用顕微鏡施設において実施し、共焦点レーザー顕微鏡による高解像度観察を行った。今後は、微細構造解析のために産総研所有の誘導放出抑制顕微鏡(STED顕微鏡)を使用したい。

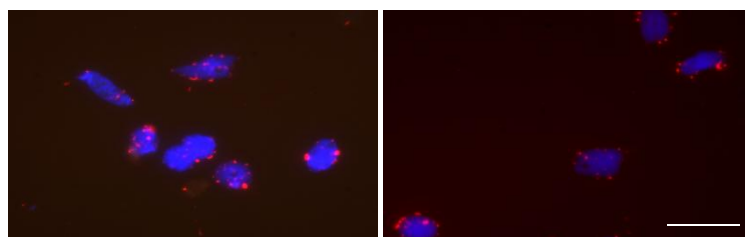


図 1:Nipponbare ならびに野生イネにおける FISH による RCS2 局在. 左: Nipponbare, 右: 四倍体 *O. alta* バーは 10 μ m.

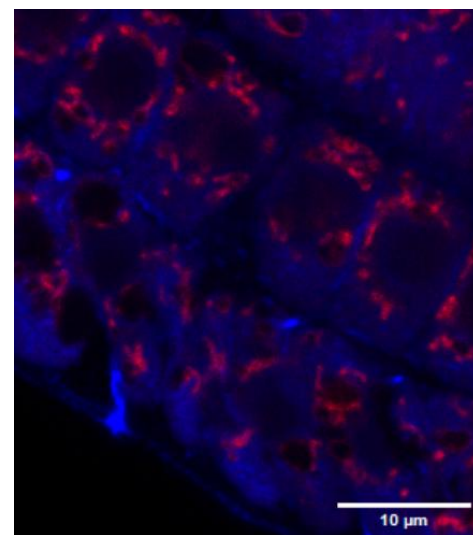


図 2:Nipponbare 根の伸長細胞における RCS2 の 3D-FISH

代表発表者 釋水 遥夏(ときみ はるか)
所 属 神戸大学 人間発達環境学研究科
人間環境学専攻
問合せ先 〒657-0011 兵庫県神戸市灘区鶴甲 3 丁目 11
TEL:078-881-1212

■キーワード: (1)染色体テリトリー
(2)核内構造
(3)植物倍数性

■共同研究者: 近江戸伸子¹, 高田英昭²,
Eva Hřibová³(1 神戸大・人間発達環境学研究科,
2 産総研・モレキュラーバイオシステム研究部門,
3 Institute of Experimental Botany・チェコ)