

植物におけるクローン繁殖の制御機構とその進化

Molecular mechanism and its evolution of vegetative propagation in plants

神戸大学大学院理学研究科 石崎公庸

動物では初期発生の過程で分化能力が強固に限定され分化全能性は失われるのに対し、植物では発生が進んでも体細胞の分化全能性が維持される。多くの植物では、体細胞の分化全能性に基づき、受精を介さず根・茎・葉といった栄養器官の体細胞から独立したクローン個体を形成して繁殖することができる。例えば、ジャガイモの塊茎から芽が形成されたり、葉の付け根に芽（ムカゴ）が形成されるヤマイモの例が挙げられる。この繁殖様式は栄養繁殖と呼ばれ、植物においては一般的な繁殖様式である。栄養繁殖は、移動する能力をもたない植物にとって、交配が困難な環境下でもクローン個体によって繁殖ができる点で有利であり、農業や園芸の分野でも重要な繁殖様式である。しかしながら、分子遺伝学が利用可能な栄養繁殖能をもつモデル植物がなく、その分子機構については、ほとんど解析されていない。本研究では、陸上植物進化の基部に位置するゼニゴケをモデルとして、栄養繁殖の分子機構解明の足がかりとなり知見を得ることを目的に研究を行った。

ゼニゴケは陸上植物進化の基部に位置する新興モデル植物であり、有性生殖の他に栄養繁殖の仕組みをもつ。ゼニゴケの栄養繁殖では、栄養成長の本体である葉状体上に杯状体という器官が形成され、その中に百個以上の無性芽というクローン個体が形成される。雨粒の落下など物理的な衝撃により、周囲に散布された無性芽は、それぞれが葉状体へと成長しクローン個体のテリトリーを拡大する。次世代 DNA シーケンサーなどを活用したこれまでの研究から、栄養繁殖器官の形成を制御する鍵因子として、R2R3-MYB 型転写因子 GCAM1 を見出した。さらに杯状体や無性芽が形成されない変異体の解析から、新たな栄養繁殖の制御因子を同定することに成功した。興味深いことに、本研究から同定されたゼニゴケ栄養繁殖制御因子は陸上植物に広く保存され、被子植物では茎と葉の間に形成される芽（腋芽）の形成に重要であることが複数の植物種で示されていた。栄養器官から新たな分裂組織（芽）を形成するという観点から考えると、植物における栄養繁殖と腋芽形成は、共に植物細胞の分化全能性が基盤となる植物のクローン繁殖プロセスと捉えることができる。

本講演では、コケ植物と被子植物の比較分子遺伝学解析から見えてきた、植物に共通するクローン繁殖の共通制御メカニズムとその進化についての新たな仮説を紹介したい。