

# 花粉の細胞・生理から —突然変異体から遺伝子の機能を探る—

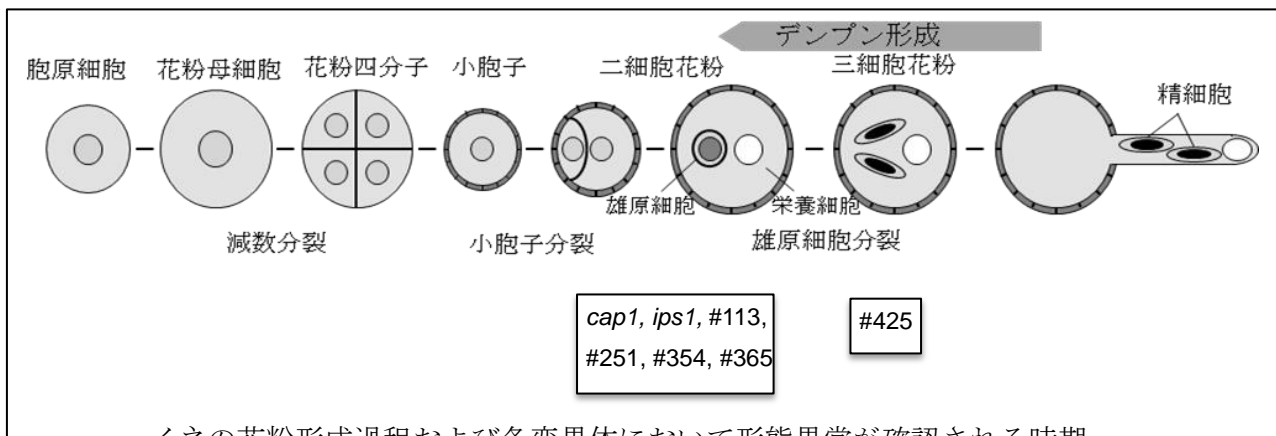
平塚理恵(慈恵医大・生物学研究室)

花粉の形成時には非常に多くの遺伝子が働いているが、その機能が解明されているものは少ない。花粉形成過程に働く遺伝子の機能を明らかにすることは基礎生物学的に重要なだけでなく、食糧・エネルギー・花粉症の問題解決など多分野に貢献できると期待される。筆者らは花粉発達過程(下図)において重要な働きを担う遺伝子を同定し、その機能を明らかにするため、イネ内在性レトロトランスポゾン *Tos17* を転移させた遺伝子破壊系統集団から花粉形成が異常になるイネ (*Oryza sativa* L.) の突然変異体 12 系統を選抜し解析を行っている。今回はその中から *cap1* および *isp1* 変異体を中心に、超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡 (FE-SEM) による花粉の観察例なども含めて紹介する。

*cap1* 変異体の花粉は成熟前に細胞質を失い花粉外壁のみとなる。*CAP1* 遺伝子は正常なイネでは花粉や葯の内壁で発現しており、そのタンパク質はL-アラビノキナーゼの一種であることが明らかとなっている (Ueda et al. Plant Physiol. 2013)。変異体花粉の形成過程について電子顕微鏡観察を行ったところ、小孢子分裂直後の雄原細胞において細胞壁の形成異常と雄原細胞核の凝縮・変形が認められた。その後、栄養細胞において液胞の発達、細胞質の凝縮および花粉内壁の消失が起こり、花粉は外壁のみとなっていた。*cap1* 変異体ではアラビノキナーゼが機能しないために細胞壁代謝が阻害され、それによって雄原細胞の細胞壁形成異常とその後の花粉崩壊が引き起こされたと推測される。

*isp1* 変異体の原因遺伝子はタンパク質の翻訳に関わる酵素をコードしている(上田他 2013 年植物学会)。正常花粉では雄原細胞は栄養細胞内に取り込まれ、栄養細胞の大きな液胞が小型化すると共にデンプン粒が蓄積するのに対し、変異体の花粉形成は二細胞期初期まで正常に進行するものの、雄原細胞の取り込みが起こらず、液胞は小さくならず発達する。さらに、デンプン粒の蓄積も少なく、花粉内壁が薄くなり、花粉形成が停止することが明らかとなった。

これまでの解析から、*cap1* と *isp1* 変異体以外にも 4 種類の変異体において二細胞期の花粉に形態異常が確認され、1 種類の変異体では開花直前の花粉に異常が観察されている(下図)。このことから花粉形成に重要な働きを担う遺伝子の多くが二細胞期に発現していると推測している。今後も異常および正常花粉の微細構造情報と遺伝子解析データを対応させながら実験・考察を進めていくことで、微細構造に裏付けされた多くの遺伝子の機能を明らかにし、花粉形成機構の理解に役立てていきたい。



イネの花粉形成過程および各変異体において形態異常が確認される時期