

キンギョソウ・トランスポゾン Tam3 の体細胞および生殖細胞における

転移と修復に関する遺伝学的研究の総括

生物資源科学専攻 植物育種学講座 植物育種学 牧谷 佳世

1. 緒論

転移因子（トランスポゾン）によって誘発される変異は、生物の多様性を広げることから、進化の原動力になり、育種に必須の変異原にもなる。DNA 型転移因子は、転移酵素であるトランスポゼースによってゲノムから切り出され（転移）、再挿入するカット・アンド・ペースト型因子である。トランスポゾンの転移にともなってゲノム DNA が切断される。トランスポゾンによって切断された部位は、応急処置として修復されるため、変異が多発すると報告されてきた。しかし、トランスポゾンの転移と変異を体系づける研究は行われていない。本研究ではキンギョソウ・トランスポゾン Tam3 を使って、転移頻度や修復パターンに着目し、体細胞および生殖細胞の違い、遺伝子座の違い、異なるアリルを有する遺伝子型の違いによって生じる変異の発生機構を解析し、それらを体系的にまとめた。

2. 結果・考察

本研究では、*nivea* 座のプロモーター部位に Tam3 を挿入した *nivea*^{recurrence::Tam3} (*niv*^{rec}) に着目し、Tam3 の転移頻度と転移後に修復された配列を調べた。以下に特筆すべき結果についてまとめた。

① 体細胞および生殖細胞の違い

体細胞および生殖細胞における Tam3 転移頻度は、圧倒的に体細胞の方が高いことが分かった。また、Tam3 の転移後に修復された配列について、挿入前の配列に戻る完全復帰型の頻度も体細胞では顕著に高かった。体細胞と生殖細胞では、転移の誘導や修復の機構が異なることが示唆された。

② Tam3 が挿入されている遺伝子座の違い

遺伝子のプロモーター配列に異なる向きで挿入された *niv*^{rec} と *pallida*^{recurrence::Tam3} (*pal*^{rec}) において、転移頻度の比較を行ったところ、*pal*^{rec} の方が高い転移頻度を示した。異なる遺伝子座に挿入した Tam3 の転移頻度が、位置的効果によって異なることが確認できた。

③ 遺伝子型の違い

niv^{rec} と他の二つの対立遺伝子 *nivea*^{null-9} (*niv*ⁿ⁻⁹) あるいは *nivea*^{white::Tam3} (*niv*^{wh::Tam3}) とのヘミ接合型アリルを有する交雑 F1 を作成し、*niv*^{rec} に由来する Tam3 の転移挙動を比較した。*niv*ⁿ⁻⁹ は Tam3 が欠失したアリルであり、*niv*^{wh::Tam3} は隣接する CHS 遺伝子が未知の配列に置換されたアリルである。体細胞の転移では、転移頻度と完全復帰型の修復の頻度が *niv*^{wh::Tam3}/*niv*^{rec} のアリルにおいて最も高くなった。従って、ヘミ接合の Tam3 の在否と隣接する配列の有無が転移挙動をコントロールする重要な要因と考えられる。生殖細胞の転移では、雌雄生殖細胞で大きな差はないが、Tam3 の転移頻度は体細胞とは大きく異なっていた。Tam3 の転移頻度は、Tam3 をもたない *niv*ⁿ⁻⁹ アリルとの組み合わせで高くなっていた。この組み合わせの遺伝子型によって生じた Tam3 転移後の修復パターンが最も多様であった。Tam3 の転移やその修復は、対立遺伝子の組み合わせによって大きく影響を受けることが明らかとなった。