

キンギョソウトランスポゾン Tam3 の転移を抑制する 2 つの転移抑制遺

伝子の遺伝学的な機能解析

生物資源科学専攻 植物育種科学講座 植物育種学専攻 湯浅育幹

1. 緒言

トランスポゾンの転移に伴う塩基配列の変異は、植物の進化において重要な変異源になるとともに、宿主の遺伝的不安定をもたらす。宿主はこのトランスポゾンによるゲノムの変異を抑えるために様々な手段を用いて、トランスポゾンの転移を抑えてきた。現在主動遺伝子によってトランスポゾンの転移抑制できるのは、トウモロコシの *Mu killer* とキンギョソウの *Stabiliser* を除いて事例がない。キンギョソウのトランスポゾン Tam3 に対する *Stabiliser* 遺伝子は 2 種類確認されており、それぞれ *New stabiliser (NSt)*、*Old stabiliser (OSt)* と呼ばれている。本実験では、*Stabiliser* 遺伝子を持つ転移抑制系統と、*Stabiliser* 遺伝子を持たない転移系統の交雑 F2 集団を用いて *Stabiliser* 遺伝子の機能と構造解析を行った。

2. 方法

材料として、*OSt* と *niv^{recurrence::Tam3}* (アントシアニン合成経路でカルコン合成に関わる *nivea* 座に Tam3 が挿入した対立遺伝子:*niv^{rec}*) を併せ持つ *OSt / niv^{rec}* 系統、*NSt* と *niv^{beni}* (*nivea* 座に 2 つ Tam3 が挿入した対立遺伝子) を併せ持つ *NSt / niv^{beni}* 系統の 2 つの転移抑制系統に、*Stabiliser* 遺伝子を持たず *nivea* 座とは別のアントシアニン合成に関わる *pallida* 座に Tam3 が挿入した *pallida^{recurrence::Tam3}(pal^{rec})* 系統を、それぞれ交配した F2 集団を用いた。2 種類の F2 集団に対して、*nivea* 座、*pallida* 座、*OSt* 座、*NSt* 座の 4 つの遺伝子座のジェノタイプングを行った。また、15°C で育てたキンギョソウの花弁に発生した斑の数を計測することで形質調査を行った。遺伝子型と表現型に基づき *OSt* 及び *NSt* 遺伝子の機能評価を行った。それぞれの *Stabiliser* 遺伝子座の構造解析を行い、2 種類の *Stabiliser* 座の配列から相同性検索や、遺伝子発現領域の予測及び発現解析を行った。

3. 結果と考察

OSt / niv^{rec} x pal^{rec} F2 集団 442 個体の *OSt* の遺伝子型による斑の発生頻度の結果から、*OSt* の転移抑制効果はメンデル遺伝する形質であることが示唆された。*NSt / niv^{beni} x pal^{rec}* F2 集団 225 個体の *NSt* の遺伝子型による斑の発生頻度の結果から、*NSt* の転移抑制効果は、メンデル遺伝では説明できない形質であることが示唆された。*OSt* 座の構造解析の結果、*OSt* 座周辺では Tam3 に関連する遺伝子の発現を確認することができた。*NSt* 座の構造解析では、転移抑制効果をもたらす特徴的な発現を検出することはできなかった。

以上の結果から *OSt* と *NSt* は異なる機構によって Tam3 転移を抑えており、*NSt* の転移抑制効果は遺伝子型のみでは定まらないエピジェネティックな制御の可能性が示唆された。