

トランスポゾン Tam3 によるキンギョソウ体細胞の遺伝変異と形質変異

植物育種科学講座 植物育種学分野
笠原 朋

<背景・目的>

突然変異は、変異形質を素材にする育種にとって不可欠な問題である。植物において、トランスポゾンの転移が引き起こす変異は、多くの事例から、変異全体に占める割合が他の生物に比べて大きいと示唆されている。一般にトランスポゾンは、離脱の段階で宿主の染色体に生物にとって致命的な二本鎖DNA切断を引き起こす。それに対し生物は独自の修復機構で対応するが、その切断・修復の過程により、離脱部位にはトランスポゾン離脱前の遺伝子構造とは異なる多型(footprint)が残される。生殖細胞における転移では、宿主の表現型に影響を与えるほどの大きな欠失あるいは挿入が一定の割合で発生する傾向が見られている。

本研究では、キンギョソウのトランスポゾン Tam3 の対立遺伝子をヘテロで有する組み合わせを作成し、体細胞の転移後の footprint を調査した。得られた結果から、体細胞での新たな修復機構の存在についても解明を試みた。Tam3 が引き起こす遺伝変異に関する調査に加え、色素合成に関わる酵素 (CHS) をコードする *nivea* 座に Tam3 が挿入された対立遺伝子と null 対立遺伝子のヘテロ接合体で生じる、不安定な花色パターンをもたらす原因についても遺伝解析を行った。

<方法>

本実験で作成した遺伝子構造の異なる 2 種類のヘテロ個体の葉と花弁を用いて、Tam3 離脱部位を含む領域を PCR 法により単離し、クローニングシーケンスすることにより、各細胞で生じた転移イベントについて footprint の調査を行った。Tam3 による形質変異に関する遺伝解析については、様々な花色パターンを示す各 F1 個体から F2 自殖後代を作成し、その表現型調査を行うと同時に、Tam3 の転移抑制系統との F1 後代の表現型を調査することにより、Tam3 の転移活性が花色不安定性に寄与するのかどうか調べた。

<結果および考察>

体細胞転移によって生じる構造変異は、Tam3 の両末端に近接する 8bp の TSD 配列内にとどまるもの、その中でも野生型に復帰したもの(0型)が大多数を占め、生殖細胞において発生する変異とは傾向が異なることを見出した。また、異なる対立遺伝子とのヘテロ系統間で、0型 footprint の占める割合が異なり、対をなす相同染色体上の近傍の遺伝子構造が、修復に影響を与える可能性も示唆された。花色不安定性に関する遺伝解析の結果からは、Tam3 の転移活性が抑えられた系統では安定した花色パターンを示したが、活性をもつ後代では不安定な花色パターンであった。花色不安定性は、トランスポゾンの活性に依存していることが示唆された。