

「光る花」の開発と利用

SATテクノロジー・ショーケース2014

■ はじめに

可視化マーカーとして遺伝子機能解析に広く用いられているGFP等の蛍光タンパク質は、由来する生物種の違いや変異導入等による構造の改変により様々な色調や蛍光特性のものが開発されているが、花卉での蛍光が肉眼で簡易に観察できるほどの蛍光強度を持つ組換え植物は未だ報告されていない。我々は、植物での観察に適した蛍光強度と波長特性を持つ新規蛍光タンパク質を、翻訳効率の改良によりタンパク質を高効率で蓄積させる新規ベクターで発現させることで、花卉においても明瞭な蛍光を発する「光る花」の作出に成功した。

■ 活動内容

1. 蛍光タンパク質を高蓄積するトレニアの作出

海洋カイアシ類キリディウス属の一種である *Chiridius poppei* から単離した新規蛍光タンパク質 CpYGFP (Yellowish-Green Fluorescent Protein) は、励起極大509nmで蛍光極大517nmの黄緑色の蛍光を呈し、一般的なオウゴンラグ (*Aequorea victoria*) のAvGFPと比較して幅広いpHで強く安定な蛍光特性を示す。このタンパク質を植物細胞内に高度に蓄積させるため、シロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*) 由来の新型HSPターミネーターおよび新型ADH翻訳エンハンサーを付加し、発現カセットを3重連結した改良型の高翻訳効率ベクターに組み込んだ。このベクターをアグロバクテリウム法によりトレニア (*Torenia fournieri*) 白花系統に導入した。

2. 光る花の特性

改良型CpYGFP発現ベクターを導入したトレニアでは、遺伝子の高発現とタンパク質高蓄積の両レベルにおいて優れた系統が多数得られ、植物体全体、特に花器官において非常に強い蛍光が観察された。花卉、雄ずい、雌ずいなど薄層の、あるいは微細な器官においても、一般的な青色LED光源(470nm前後)と観察用フィルター(透明オレンジの亚克力板)との組合せで肉眼でも明瞭な観察が可能である。閉鎖系温室の自然光に近い強光下で栽培された植物においても強い蛍光を長時間安定に発するほか、乾燥や樹脂封入などの処理を経ても明確な蛍光が維持されたことから、これらの植物ではCpYGFPを非常に効率良く安定に発現・蓄積できることに加え、タンパク質自体の活性も極めて安定であることが推定された。

3. 光る花の利用に向けて

今後は、この蛍光タンパク質発現ベクターと花器官形成関連遺伝子等を組み合わせることで、これまでは難しかった遺伝子発現変化の組織レベルでの簡便なリアルタイム観察を可能とする技術開発を進める一方、蛍光を最大限に引き出す栽培方法や観察・処理方法の検討を進めることで、「光る花」のインテリアや組換え教材としての利用を加速させる予定である。

■ 関連情報等(特許、プレス発表)

1. WO2005/095599「新規な蛍光性タンパク質とそれをコードする遺伝子」(NECソフト)
2. WO2011/021666「環境ストレス下の翻訳抑制を回避する5'UTRをコードする組換えDNA分子」(奈良先端大)
3. プレス発表「光る花の研究開発に成功」(NECソフト、農研機構、インプラントイノベーションズ、奈良先端大)
<http://www.necsoft.com/press/2013/130905.html>



図 新規蛍光タンパク質遺伝子を導入した光るトレニア

代表発表者 大坪 憲弘(おおつぼ のりひろ)

所属 (独)農研機構
花き研究所 花き研究領域

問合せ先 〒305-8519 茨城県つくば市藤本 2-1

TEL:029-838-6801 FAX:029-838-6841

www-flower@naro.affrc.go.jp

■キーワード: (1) 光る植物
(2) 新規蛍光タンパク質 CpYGFP
(3) 改良型高翻訳効率ベクター