

3S-Ep02 寄生雑草選択的な除草剤の開発に向けた代謝解析○岡澤 敦司^{1,2,3}¹阪府大院・生環科・応生科, ²阪大院・工・生命先端・生工,
³SATREPS, JST-JICA)
okazawa@plant.osakafu-u.ac.jp

ストライガに代表されるハマウツボ科の根寄生雑草は、地中海沿岸やアフリカなどの半乾燥～乾燥地域の農業に甚大な被害を及ぼしている。これらの根寄生雑草による被害は、世界で年間 1 兆円にもなり、また、アフリカでは 3 億人の生活にその影響が及んでいると推測されている。経済的にも人道的にも、その克服は喫緊の課題である。これまでに、多くの研究者が様々な切り口からこの課題に取り組み、相応の成果が得られているものの、未だ、根本的な解決のために実用化された事例はほとんどない。演者らは、従来とは異なる研究戦略を用いて、根寄生雑草にのみ効力を発揮する選択的除草剤を開発することを目的として研究を進めている。

これらの根寄生雑草は、寄生することでしかその生活環を全う出来ない絶対寄生種である。その種子は 0.1 mm 程度の大きさしかなく、あまり多くの貯蔵物質を蓄積することが出来ないため、発芽後直ちに寄生を確立させる必要がある。このため、これらの根寄生雑草は、宿主の根から放出される化合物を、宿主の存在を知るための化学シグナルとして利用しており、この化学シグナルの受容が、その発芽に必須である。即ち、根寄生雑草種における発芽は、進化の過程で寄生を確実に確立させるために特殊化してきたと考えられる。このような根寄生雑草種に特殊化した生理生体反応に作用する化合物は、宿主に与える影響が極めて小さいと予想される。そこで、根寄生雑草の特殊な発芽過程に着目し、特徴的な代謝経路を見出すことを試みた。

帰化した根寄生雑草であるヤセウツボを対象に、発芽種子中の代謝物組成の経時的な変化を解析したところ、特徴的な三糖の代謝変動が確認出来た。この三糖を単離精製し、各種機器分析によってこの化合物をブランテオースと決定した。ブランテオースはスクロースのフルクトース部分の 6 位にガラクトースの 1 位がβ結合を介して結合している希少糖であり、数種の植物種子中での存在が報告されているものの、その代謝経路は未解明であった。定量の結果、ブランテオースはヤセウツボ種子中で最も多く含まれる糖であることが判明したことから、この種子ではブランテオースが貯蔵糖であることが示唆された。そこで、数種の糖質加水分解酵素阻害剤が発芽に与える影響を調べたところ、ノジリマイシンによってヤセウツボ種子の発芽が顕著に阻害されることが明らかとなった。さらに、その効果は選択的であり、シロイヌナズナやヤセウツボの宿主であるムラサキツメクサの発芽はノジリマイシンの影響をうけなかった。ノジリマイシン投与時の種子中の各糖の定量分析を行ったところ、ノジリマイシン処理によりスクロースが顕著に増加していることが明らかとなった。一方、スクロース以外の中間代謝物と想定されるブランテオビオースは、いずれの場合にも検出されなかった。これらの結果から、ブランテオースはスクロースを経て、単糖にまで代謝されることが示された。さらに、ノジリマイシンを処理した種子にグルコースを投与することで、ヤセウツボの発芽が回復したことから、ブランテオースを供給源とするグルコースが発芽に必須であることが示された。以上の結果は、化学物質による根寄生雑草選択的な発芽阻害の最初の報告例である。

Metabolic analysis for development of parasitic weed-specific herbicides○Atsushi Okazawa^{1,2,3}¹Dep. Appl. Life Sci., Grad. Sch. Life Environ. Sci., Osaka Pref. Univ., ²Dept. Biotechnol., Div. Adv. Sci. Biotechnol., Grad. Sch. Eng., Osaka Univ., ³SATREPS, JST-JICA)**Key words** metabolic analysis, parasitic plant, selective control, rare sugar**3S-Ep03 『光る花』の開発 ―観賞手法の試行と実用化に向けて―**○佐々木 克友¹, 加藤 晃², 三島 博³, 和賀 巖³, 高根 健一⁴,
大坪 憲弘¹¹農研機構・花き研, ²奈良先端大・バイオ, ³NEC ソリューションイノベーション, ⁴インプラント
kattu@affrc.go.jp

GFP 等の蛍光タンパク質は可視化マーカーとして遺伝子機能解析に生物種を超えて幅広く用いられており、由来する生物種や遺伝子配列への変異導入により様々な波長特性のものが開発されている。一方、これらの蛍光タンパク質を導入した組換え植物では、肉眼で観察可能なほど強い蛍光活性を有する花についてこれまで報告されていなかった。我々は植物での利用に適した蛍光特性を有する蛍光タンパク質を用い、さらには転写および翻訳の効率を同時に改良することで蛍光タンパク質を効率良く植物体に蓄積させて、肉眼での簡易な観察を可能にした『光る花』の作出に成功した。

海洋カイアシ類の *Chiridius poppei* から単離した CpYGFP は、励起極大 509nm で蛍光極大 517nm の波長特性を有した黄緑色の蛍光タンパク質である。一般的なオワンクラゲ (*Aequorea victoria*) の AvGFP と比較して低 pH でも活性が安定していることから、植物での観察に適した蛍光タンパク質と考えられる。この蛍光タンパク質を植物体に高度に蓄積させるため、シロイヌナズナ由来の新型 HSP ターミネーターおよび新型 ADH 翻訳促進因子を CpYGFP に付加した後に (プロモーターには構成的高発現型である CaMV 由来 35S プロモーターを利用)、このコンストラクトを 3 重連結させた CpYGFP 高発現ベクターを開発した。このベクターをアグロバクテリウム法により、夏の花壇用の花としてホームセンター等で一般に流通しているトレンニア (*Torenia fournieri*, 和名: 夏スミレ) の白花系統を用いて組換えトレンニアを作出した。

CpYGFP 高発現ベクターを導入したトレンニア組換え体では、植物体全体で強い黄緑色の蛍光が観察された。蛍光活性は細胞増殖が盛んな組織で強い傾向が認められたことに加え、花卉においても一般的な青色 LED 光源 (470nm) と観察用のフィルターとの組合せにより肉眼での明瞭な蛍光活性が認められた。一方で、観察用フィルターとして透明オレンジアクリル板を用いた場合、野生型トレンニアにおいて CpYGFP 由来の蛍光と異なる弱い蛍光 (花卉における微弱な蛍光や、葉におけるクロロフィルの赤色蛍光等) が観察されており、『光る花』の観賞性の阻害要素となることが懸念された。我々は『光る花』の実用化に向けてこの問題を解決するため、青色 LED 光源の種類、観察用フィルターおよび励起光源に対するフィルターを組み合わせた観察方法の検討を進めている。また、蛍光活性を維持したドライフラワーの作製やアクリル封入する技術の開発も進めており、これらの手法の組合せにより、教材、インテリア、グッズ、商業ディスプレイ等での幅広い利用の可能性を検討している。

Generation of yellowish-green fluorescent torenia flowers○Katsutomo Sasaki¹, Ko Kato², Hiroshi Mishima³, Iwao Waga³, Kenichi Takane⁴, Norihiro Ohtsubo¹¹NARO/NIFS, ²Grad. Sch. Biol. Sci., NAIST, ³NEC solution innovators, ⁴Inplant Innovations)**Key words** CpYGFP, GFP, flower, torenia