

浅見 忠男 教授
Tadao Asami

研究分野：植物ホルモンを利用した新しい農業技術の提案・開発

研究内容：植物ホルモン制御剤を創製し生理現象の解析や変異体探索へと応用することで植物ホルモン活性発現メカニズムを追っています。植物ホルモン制御剤は植物成長調節剤としての実用化が期待できますが、得られた生物学的知見を併せることで、収量の増加と外敵への抵抗性という性質を持つ作物生育技術の開発を可能にします。

1987年 東京大学大学院農学系研究科博士課程修了
1987年 日本特殊農業（現：バイエルクロップサイエンス）(株) 入社
1991年 理化学研究所入所
1999年 理化学研究所副主任研究員
2006年 東京大学大学院農学生命科学研究科教授

植物ホルモンのクロストークと制御技術の応用

植物ホルモンの可能性とクロストーク

「緑の革命」は世界的な食料生産性の増加をもたらしたが、その核心的技術として用いられていたのが植物ホルモンであるジベレリンのシグナルが減少した変異体作物である。現在8種類の化合物が植物ホルモンとして知られているが、いずれも生合成された後、受容体に受容されシグナル因子を介して活性を示す。我々はこの植物ホルモンを利用した新しい農業技術の可能性に注目している。各植物ホルモンは共通したシグナル伝達因子を介したクロストークを利用して植物の生理現象を制御していることから、我々はクロストークの仕組みを解明しその制御方法を応用することで作物生産性を増加させることを目指している。

作物収量を増加させるために

作物の生産性を上げるための方法として、作物の枝分かれに注目している。作物の枝分かれを制御することにより総重量、穀物収量を増加させることが可能になる。例えばイネの場合は一本の苗が30本程度に枝分かれた結果多くの収量をあげることができるが、サトウキビの場合も同様に枝分かれの増加により生産性を高めている。この枝分かれは主としてストリゴラクトンという植物ホルモンにより制御されているが、他方で生理的にも分子レベルでもストリゴラクトンとジベレリンやブラシノステロイドといった他のホルモン間のクロストークによる制御機構が存在している。ストリゴラクトンやジベレリンは枝分かれの減少方向に、ブラシノステロイドは増加方向に効果を示す。まずストリゴラクトン活性を制御できる化合物の創製により、枝分かれを制御しバイオマスの生産性を高めることができた。今後はクロストークを利用した種子収量の増加技術を可能にできると考えている。

根寄生雑草による被害を低減させるために

根寄生植物は、宿主となる植物が根から分泌するストリゴラクトンを感知することで発芽し、宿主の根に寄生する。地中海沿岸やアフリカを中心とする地域では、これらの根寄生植物が農作物に寄生することで、甚大な被害をもたらしている。寄生植物の種子は非常に小さく、また大量に生産されることから、汚染が容易かつ広範囲に拡大するが、発芽は宿主植物が近くに存在しないと起こらず、種子の状態10年以上生存可能であるため、駆除は大変難しい。根寄生植物の防除法として、我々は根寄生植物種子の発芽誘導物質であるストリゴラクトンに注目している。防除法のひとつは根寄生植物種子の発芽を誘導し、宿主植物に寄生することなく死なせてしまう「自殺発芽」を誘導させるストリゴラクトン活性物質を創製・応用する方法であり、もうひとつは宿主植物に根寄生植物種子の発芽を刺激する物質を生産させない方法である。前者としてストリゴラクトン様活性を示す物質の創製と利用した方法を、後者としてジベレリンとのクロストークを利用した方法を開発中である。

図1 化学と生物学を統合利用した次世代型植物バイオテクノロジー

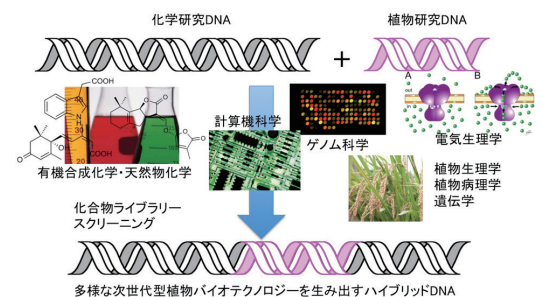
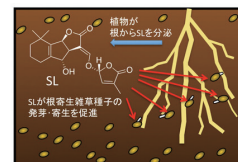


図2 今回話題にするストリゴラクトンの生理作用

ストリゴラクトン (SL) の生理作用 (1)：根寄生雑草種子の発芽刺激

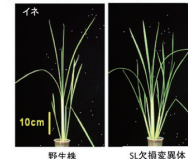


根近傍にある根寄生雑草種子の発芽を刺激



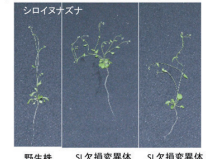
発芽後寄生した雑草による被害状況：イスラエル(宇大・米山教授提供)

ストリゴラクトン (SL) の生理作用 (2)：植物枝分かれの抑制



野生株

SL欠損変異体



野生株

SL欠損変異体

SL欠損変異体 + SL

図3 ストリゴラクトンが植物に受容された後に情報を伝達するメカニズム

ストリゴラクトンが植物ホルモンとして作用するメカニズム

