

生体触媒化学研究領域の研究紹介

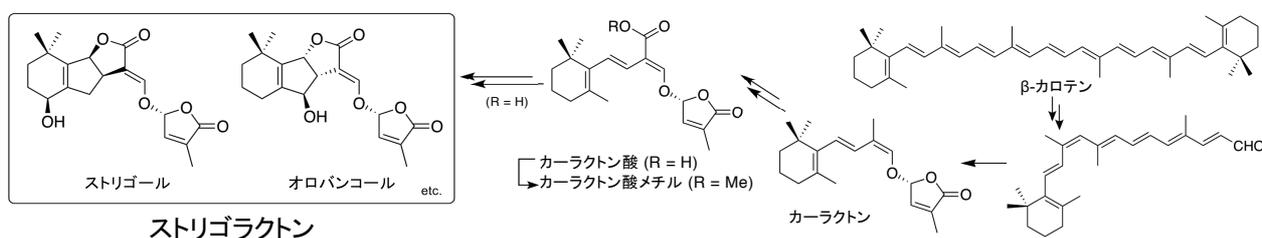
生体触媒化学

植物ホルモンは、植物が生長や形態を自らコントロールするために必要なだけでなく、環境やストレスへの適応にも重要な役割を果たしています。私たちは、植物ホルモンがつくられてから役割を終えるまでの生合成／輸送／シグナル伝達／代謝の全ての局面を時間的・空間的な要素も含めて視野に入れ、植物ホルモンの作用メカニズムを理解することを目指しています。また、得られた知見を利用して植物の生長を制御する技術の開発や、新しい植物ホルモンの探索にも取り組んでいます。

ストリゴラクトン：地上部の枝分かれを制御する植物ホルモン

ストリゴラクトンとは、私たちが世界ではじめて植物ホルモンであることを明らかにした化合物群で、植物の地上部の枝分かれを制御します。また、ストリゴラクトンは植物の栄養吸収を助ける菌根菌と植物との共生を促進する一方で、農業に深刻なダメージを与える根寄生植物の種子の発芽を誘導します。そのため、ストリゴラクトンの生合成および代謝、植物や微生物に対するシグナル分子としての作用機構の解明は、作物収量の増産や根寄生植物の防除を可能とする新しい農業技術の開発へとつながります。

ストリゴラクトンは、 β -カロテンが多段階の酵素反応を受けることにより生合成されます。現在、生合成中間体であるカラクトン酸が生じるまでのステップが明らかにされていますが、以降の経路については大半が不明のままです。また、植物のストリゴラクトン受容体が発見された後、そのエノールエーテル部分を加水分解する酵素活性を示すことや、カラクトン酸メチルも受容体と相互作用することから、ストリゴラクトンがどのように植物体に認識されてそのシグナルが伝達されるのかについても良くわかっていません。私たちは、カラクトン酸を基質とする酵素や、カラクトン酸とその類縁化合物を運搬する輸送体の探索と機能解明、生合成阻害剤のスクリーニングを行うことで、ストリゴラクトンの生合成および代謝、輸送経路の全貌を明らかにすることを目指しています。また、植物のストリゴラクトン認識メカニズムの解明を目的として、受容体タンパク質の立体構造の決定や、ストリゴラクトン非存在下でも植物ホルモン応答を引き起こす受容体の作出などに取り組んでいます。



新しい植物ホルモンの探索

植物ホルモンのほたらきに異常が生じると、植物の表現型が大きく変化します。私たちは新しい植物ホルモンを発見するため、既知の植物ホルモンでは説明のつかない表現型を示す変異体に注目して、その原因の解明に取り組んでいます。例えば、シトクロム P450 に分類される酸化酵素 CYP78 の変異体のいくつかは、細胞数の減少や器官サイズの小型化、葉間期の短縮といった表現型は、既知の植物ホルモンでは回復しません。私たちは、CYP78 の発現誘導により内生量が変化する化合物の探索などを通して、CYP78 を鍵酵素として生合成または代謝される新規植物ホルモン様化合物の同定を目指しています。