

農業・農村開発プロジェクト 耐乾性作物育種開発グループ
岡本昌憲 研究分担者

乾燥地の環境に適応できる作物育種素材の開発

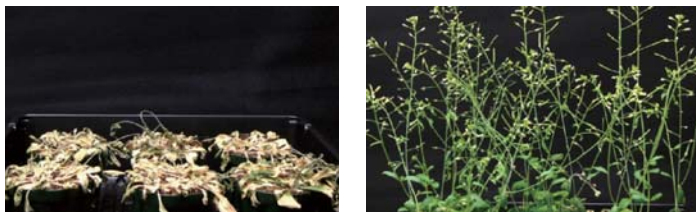
■ 乾燥ストレス応答を制御する植物ホルモン 「アブシジン酸」に着目

作物の生産は様々な自然環境の影響を受けます。中でも作物の減収を招く要因として大部分を占めるのが干ばつです。干ばつは、乾燥地や半乾燥地に限らずたびたび発生して世界の食料生産に大きな影響を及ぼすことから、その対策が求められています。

植物ホルモン的一种であるアブシジン酸は、気孔の開閉や種子の成熟・休眠を制御し、環境ストレスに対して抵抗性を発揮することが知られています。したがって、アブシジン酸の働きを理解して、乾燥ストレスから作物を守る方法を確立することが可能になれば、干ばつの影響が緩和され、作物の減収を避けることができると期待されます。これまでに、植物体内のアブシジン酸を不活性化化する酵素の同定を行い、遺伝子レベルで植物の内生アブシジン酸の量の制御機構の解明について研究を行ってきました。さらに、化学遺伝学的な研究手法により、気孔閉鎖や乾燥ストレス耐性に関わるアブシジン酸の受容体群を明らかにしてきました。

■ アブシジン酸をコントロールして 乾燥に強い作物を育種する

アブシジン酸の作用機序は徐々に明らかになってきましたが、植物体における環境ストレス応答の詳細な分子機構はいまだ不明な点が多く残されています。植物の乾燥ストレス応答を理解することは、耐乾性の付与に不可欠であり、この課題に取り組んでいます。また、アブシジン酸の働きを制御する化学物質の探索を行っています。アブシジン酸は高価かつ化学的特性から不安定であり、植物体内では容易に分解されてしまいます。そこで合成が容易でアブシジン酸の機能を代替する低コストで実用可能な物質が必要です。現在、アブシジン酸受容体に作用する化合物とアブシジン酸を不活性化する酵素の阻害剤の開発を行っています。受容体に作用する人工化合物(キナバクチンと命名)を見出し、この化合物の投与によってダイズの耐乾性が向上する事を明らかにしました。さらに、アブシジン酸の不活性化酵素を特異的に阻害するAbz-E3Mと



モデル植物であるシロイヌナズナに乾燥ストレスとを与えると通常(左)ではしおれてしまうような条件でも、アブシジン酸不活性化酵素阻害剤Abz-E3M処理をした個体(右)では耐乾性が向上してしおれない。

いう物質を開発しています。Abz-E3Mを事前に処理することで、アブシジン酸が乾燥ストレス時に効果的に増加し、耐乾性を発揮することを見出しています。実用化には安全性や環境への負荷が少ないことを証明するなど越えなければならないハードルがありますが、このような化合物の散布は干ばつから植物を守る有効な手段となります。

遺伝子組換え技術を用いた乾燥耐性コムギの開発にも取り組んでいます。アブシジン酸受容体遺伝子がより強く機能するように遺伝子操作をした耐乾性コムギを創出しました。予備的な研究結果では、この遺伝子組換えコムギは、少ない水でも穀物生産が可能という驚くべき性質を兼ね備えていることが判明しました。この技術は将来、乾燥地における限られた水資源で作物生産を行うための有効な技術になると期待しています。

現在、偶発的な自然変異によりアブシジン酸の感受性が向上しているコムギ系統を見出そうと研究を進めています。遺伝子組換えに頼らない自然に優しい方法で乾燥耐性を有する新コムギ品種の開発にも取り組んでいます。



乾燥ストレスとを与えたトマトの野生株(左)とアブシジン酸を作れない変異株(右)。変異株は乾燥に弱く萎れやすい。アブシジン酸が乾燥ストレスに重要な役割を果たすことを示している。



農業・農村開発プロジェクト
耐乾性作物育種開発グループ
研究分担者

岡本昌憲 Masanori Okamoto

【所属】鳥取大学 乾燥地研究センター
生物生産部門 植物分子生物学研究室 助教

【専門】植物分子生物学分野。乾燥ストレス応答を制御するアブシジン酸について、代謝とシグナル経路の調節機構の解明、受容体遺伝子の組換え植物作出とその乾燥耐性評価、乾燥ストレス耐性を付与する化合物の探索とその応用研究を実施。

【海外ネットワーク】米国(カリフォルニア大学リバーサイド校)