

[成果情報名] AZF1 と AZF2 タンパク質は乾燥や塩ストレス下の植物の生長を制御している
[要約] シロイヌナズナの環境ストレス誘導性ジンクフィンガー型転写因子をコードする *AZF1* および *AZF2* 遺伝子を過剰発現させた植物体は矮化する。これらの転写因子は乾燥や塩ストレス下における植物の生長制御において重要な役割を担うと考えられる。

[キーワード] 転写因子、乾燥、塩ストレス、生長制御、シロイヌナズナ

[所属] 国際農林水産業研究センター 生物資源・利用領域

[分類] 研究 A

[背景・ねらい]

植物は干ばつや高塩濃度などの環境ストレスにさらされると、多くの遺伝子群の働きを調節することにより、生長や発達を制御して環境の変化に適応する。環境ストレス耐性を付与した植物の作出において、環境ストレス耐性遺伝子群の働きを調節している転写因子を過剰に発現させると、植物体に生育阻害を生じることが報告されているが、環境ストレス下で植物が生長を抑制する機構は解明されていない。本研究は、シロイヌナズナの環境ストレス誘導性ジンクフィンガー型転写因子の機能を解析することにより、乾燥、塩などの浸透圧ストレス下における植物の生長制御機構の解明を目指したものである。

[成果の内容・特徴]

1. シロイヌナズナの C2H2 型ジンクフィンガータンパク質をコードする *AZF1* と *AZF2* 遺伝子は、乾燥や塩などの浸透圧ストレス、および植物ホルモンであるアブシシン酸により発現が誘導される。
2. 植物体において *AZF1* および *AZF2* タンパク質は細胞の核に局在している。これらのタンパク質の非ストレス時の蓄積は主に根で確認され、*AZF2* は塩ストレスにより葉でも蓄積する。
3. *AZF1* や *AZF2* 遺伝子を恒常的に発現した形質転換体の作出は非常に困難であるため、外部刺激によりそれぞれの遺伝子を一過的に発現誘導することが可能な形質転換シロイヌナズナを作製し、発現誘導後の植物体の生育を観察すると、形質転換用ベクターのみを導入した対照の植物と比較して葉の形態異常を示し、顕著に矮化する (図 1)。
4. *AZF1* および *AZF2* 遺伝子をそれぞれ一過的に過剰発現させた形質転換体は、塩ストレスに対して高感受性を示す。
5. 形質転換体における遺伝子の発現パターンを調べると、*AZF1* および *AZF2* 遺伝子の過剰発現体では、アブシシン酸のシグナルにより発現量が減少する多くの遺伝子の発現が抑制される。
6. *AZF1* と *AZF2* タンパク質は、植物の細胞伸長への関与が示唆されるオーキシン早期応答性遺伝子である *SAUR* のプロモーター領域に直接結合して遺伝子発現を抑制する (図 2)。

[成果の活用面・留意点]

1. シロイヌナズナの *AZF1* と *AZF2* は、乾燥や塩ストレス下における植物の生長抑制に深く関与しており、環境ストレス下の植物の生長を人為的に制御する技術開発への応用が期待される。
2. シロイヌナズナの *AZF1* や *AZF2* と、イネやダイズなど他の植物におけるそれらに類似したタンパク質の働きについて検証することが必要である。

[具体的データ]

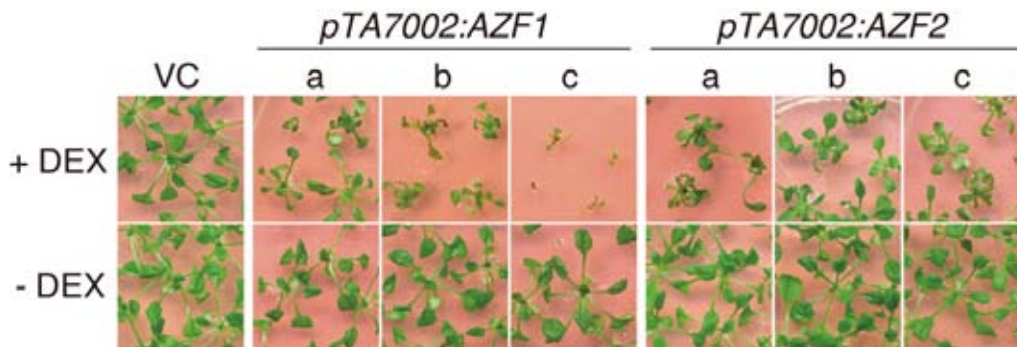


図1 *AZF1* および *AZF2* 遺伝子の過剰発現を誘導した形質転換シロイヌナズナの生育
AZF1 の形質転換体 *pTA7002:AZF1* の3系統 (a, b, c) と、*AZF2* の形質転換体 *pTA7002:AZF2* の3系統 (a, b, c) ならびに形質転換用ベクターのみを導入した対照 (VC) を、デキサメタゾン (DEX) 処理により導入遺伝子の発現を誘導した条件 (+ DEX) および発現を誘導していない条件 (- DEX) で、播種後2週間、生育させた。

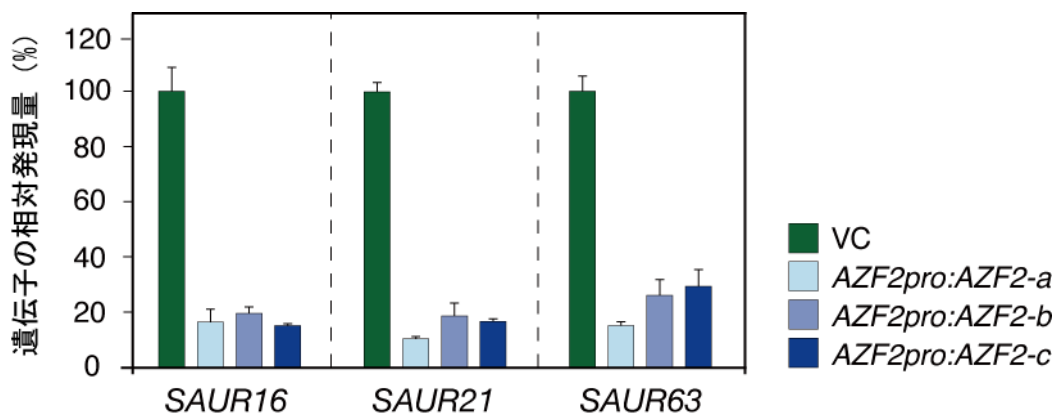


図2 *AZF2* 遺伝子の過剰発現により発現が減少した *SAUR* 遺伝子
AZF2 遺伝子を過剰発現した形質転換体 *AZF2pro:AZF2* の3系統 (a, b, c) を塩化ナトリウム (200 mM) を含む培地で生育させ、各 *SAUR* 遺伝子の発現量を定量 RT-PCR 法により解析した。形質転換用ベクターのみを導入した対照 (VC) の植物における各遺伝子の発現量を 100 とした。

[その他]

研究課題：環境ストレス耐性作物の作出技術の開発

プログラム名：熱帯等の不安定環境下における農作物等の生産性向上・安定生産技術の開発

予算区分：交付金 [環境ストレス耐性]

研究期間：2011 年度 (2011 ~ 2015 年度)

研究担当者：小平憲祐・圓山恭之進・藤田泰成・篠崎和子

発表論文等：Kodaira et al. (2011) *Plant Physiol* 157, 742-756