

■ はじめに

植物には動物や昆虫には存在しない植物特有の遺伝子が多数存在する。植物固有の遺伝子の機能解明は、植物由来の有用物質を効率的に生産するための技術開発や、植物の優れた環境適応能力を人為的に操作し、生育に適さない砂漠のような土地でも生育できる植物を作出する際に有用な知見になるなど、非常に重要な課題といえる。

そこで、我々は、植物にのみ存在し、発見されて以来長年機能が不明であった VOZ (Vascular plant One Zinc-finger protein) と命名された遺伝子に着目し、VOZの制御する植物固有の生命現象の解明を目指して研究を行った。

■ 活動内容

1. 植物特異的な因子VOZの機能解析

本研究では、モデル生物であるシロイヌナズナを研究材料に使用した。また、シロイヌナズナに存在する VOZ 遺伝子の機能が欠損した植物などを用いて研究解析を行った。

作成した遺伝子機能欠損株の観察や、内在性の遺伝子の定量解析などを行ったところ、VOZは植物が低温や乾燥などのストレス環境に適応したり、病原菌感染に抵抗したりするために必要な遺伝子であることを解明した(図1)。一つの遺伝子が複数の環境適応機構に関与することを示した本成果は、環境の変化に対して植物がどのように適応するのかを理解するために非常に重要な知見と考えられる。

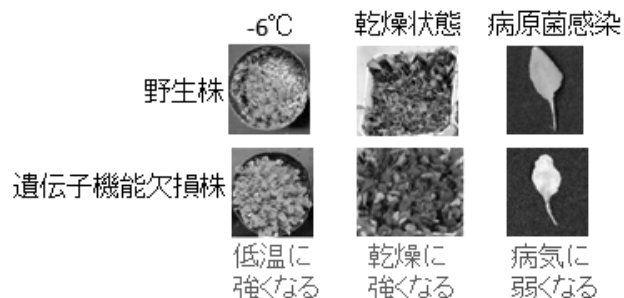


図1 VOZ遺伝子の機能が欠損した植物の観察

代表発表者 中井 勇介¹ (なかい ゆうすけ)
藤原 すみれ¹ (ふじわら すみれ)
佐藤 雅彦² (さとう まさひこ)

所属 1:(独)産業技術総合研究所 生物プロセス研究部門
植物機能制御研究グループ

2: 京都府立大学大学院 生命環境科学研究科

問合せ先 〒305-8566 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第 6-8

TEL: 029-861-3900 FAX: 029-861-3026

y-nakai@aist.go.jp

2. 環境の変化と VOZの挙動

植物が環境の変化を感知したときに、VOZタンパク質はどのような挙動を示すのか、ウェスタンブロット法により検討した。その結果、VOZは低温(4°C)や乾燥を感知すると、速やかに分解することが判明した(図2)。以上の結果から、低温や乾燥を感知した植物はVOZタンパク質を分解することで悪化した環境に適応していると考えられる。

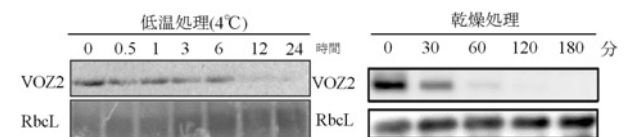


図2 環境の変化とVOZタンパク質の挙動

3. 結語

植物は、たとえ周囲の環境が生存を脅かすほど悪化しても移動することはできない。そこで、悪化した環境に適応し生存するための手段の一つとして、VOZを獲得したと考えられる。

本研究成果を基にして、VOZ遺伝子の活性を人為的に制御する技術を開発することで、乾燥地帯や寒冷地帯など過酷な環境下でも生育可能な有用植物の作出や、世界中で農作物に猛威を振るう病原菌に対して、高い抵抗能力を誘導できる薬剤の開発などが可能になると期待される。

■ 関連文献

1. Nakai Y, Nakahira Y, Sumida H, Takebayashi K, Nagasawa Y, Yamasaki K, Akiyama M, Ohme-Takagi M, Fujiwara S, Shiina T, Mitsuda N, Fukusaki E, Kubo Y, and Sato Masa H. Vascular plant one-zinc finger protein 1/2 transcription factors regulate abiotic and biotic stress responses in Arabidopsis., *The Plant Journal*. 73(5), 761-775, 2013.

2. Nakai Y, Fujiwara S, Kubo Y, and Sato Masa H. Gain-of-function mutation in VOZ2 confers biotic stress tolerance but decreases abiotic stress resistance in Arabidopsis., *Plant Signaling & Behavior*. 3(8), e23358, 2013.

■キーワード: (1) 植物特異的遺伝子 VOZ
(2) 植物生理学
(3) 植物分子育種