

乾燥ストレス耐性機構に関与する 新規転写因子候補 SGR5 の機能解析

SATテクノロジー・ショーケース2025

■ はじめに

乾燥ストレスは植物の生育に大きな悪影響を及ぼし、農・資源作物の収量を制限する要因の一つである。植物体の表面にある気孔は植物の水分量の調整およびガス交換に重要な役割を果たしている。気孔を介した蒸散が植物の水分損失の大部分を占めることから、気孔の開閉や数の制御は乾燥ストレス耐性研究において重要な解析対象である。我々は乾燥ストレス耐性に関わる新規の有用転写因子候補の探索を行っており、*SHOOT GRAVITROPISM 5 (SGR5)* を候補として見出した。SGR5はもとも、シュートの初期重力屈性を制御する転写因子として見いだされ、乾燥ストレス耐性への関与は報告がなかった。そこで我々はSGR5がどのように乾燥ストレス耐性に関与しているのかを調査することにした。SGR5過剰発現株は乾燥ストレスに耐性を持つがSGR5機能欠損株は感受性であった。さらに調査を進めると、SGR5が気孔の形成および開閉の双方に関与する可能性が示唆された。

■ 活動内容

1. SGR5遺伝子組換え体の地上部の水分損失量測定

植物体地上部を切り取り、重さから水分損失量を測定し、算出した。SGR5過剰発現株は乾燥ストレス耐性を示し、SGR5機能欠損株は乾燥感受性を示した。

2. 機能解析

● SGR5遺伝子の発現解析

SGR5の発現部位を探索するため、SGR5プロモーターにGUSを付加した組換え植物体を用いて組織化学的染色を行った。SGR5プロモーターの活性は主に主脈の部分で観察された。また、気孔を形成する孔辺細胞でも観察された。

● 気孔開口度測定 (図1)

植物は乾燥ストレスを感じると、アブシジン酸(ABA)によって気孔を閉じる。そこで、SGR5機能欠損株を用いて、ABA誘導の気孔閉鎖について調査した。SGR5機能欠損株ではコントロールである野生型と比較して、ABAによる気孔閉鎖誘導に差異は見られなかった。しかし興味深いことに、気孔閉鎖を誘導する要因の1つである暗闇に対しての応答が弱まっていた。

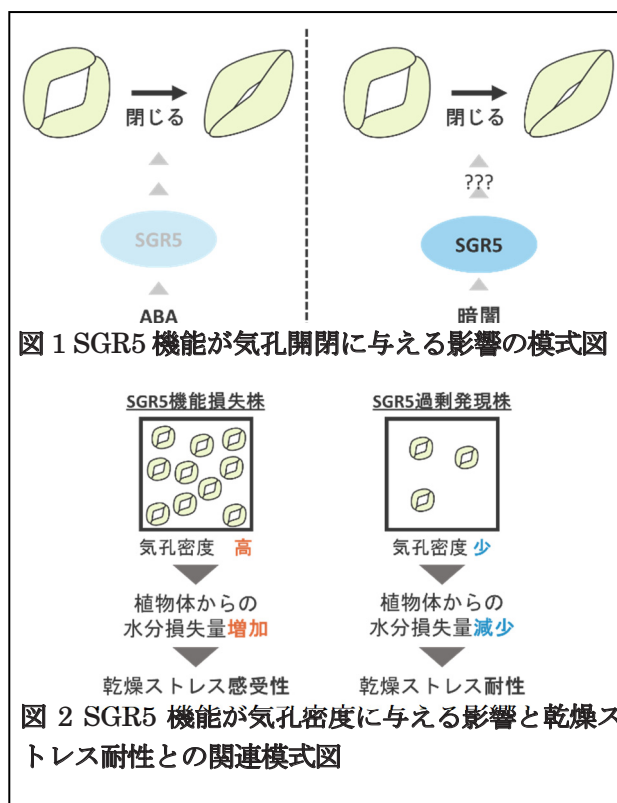
● 気孔密度測定 (図2)

植物は乾燥ストレスに対応して気孔の数を調整することでも知られている。SGR5過剰発現株およびSGR5機能欠損株を用いて葉の気孔密度を測定した。SGR5過剰発現株では気孔密度が低下し、SGR5機能欠損株では気孔密度の増加傾向を示した。

■ まとめ

- ・乾燥ストレス耐性機構に関与する新規の転写因子候補としてSGR5を見出した。
- ・SGR5は乾燥ストレス耐性に正の機能を果たす
- ・SGR5はABAによる気孔閉鎖へ関与する可能性は低い、暗闇による気孔閉鎖誘導に関与する可能性がある
- ・SGR5の機能は気孔密度に影響を与える

■ 関連情報等(特許関係、施設)



代表発表者 荒井 萌伽(あらい もえか)
所 属 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
問合せ先 〒305-8566 茨城県つくば市東1-1-1
中央事業所6群
TEL:050-3522-4149

■キーワード: (1) 植物分子生物学
(2) 環境応答
(3) 転写制御

■共同研究者:
木越景子¹, 森脇宏介¹, 宮下京子¹, 中野仁美¹,
藤原すみれ^{1,2}
1 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 筑波大学理工情報生命学術院
生命地球科学研究科生物学学位プログラム