

【基盤研究(S)】

生物系（生物学）



研究課題名 気孔装置解析による植物独自の気孔の高次情報処理のパラダイム提案

九州大学・大学院理学研究院・教授 **いば こう**
射場 厚

研究課題番号：26221103 研究者番号：10192501

研究分野：植物生理学

キーワード：環境応答、気孔

【研究の背景・目的】

気孔は、光や湿度、CO₂、オゾンといった大気成分、生物学的エリキター刺激などの外部環境情報と、全身の代謝バランスなどの生体情報の集積地となっている。気孔は植物個体の成長や生存のために最適な体内環境を維持するようにこれらの情報を統合し、ガス交換効率を最適化する高度の情報処理システムを備えていることが考えられる。これまでにハイスループットサーマルイメージングの技法を用いた変異体スクリーニング（図1）により、気孔の形成や機能に関わるユニークな因子を同定してきた。本研究では、気孔を植物の高次情報処理・発信の主軸器官として捉え、そこで外部環境と植物体内の状況の把握と処理を担う因子や他器官（細胞）とのコミュニケーションに携わる因子の発掘をおこなう。

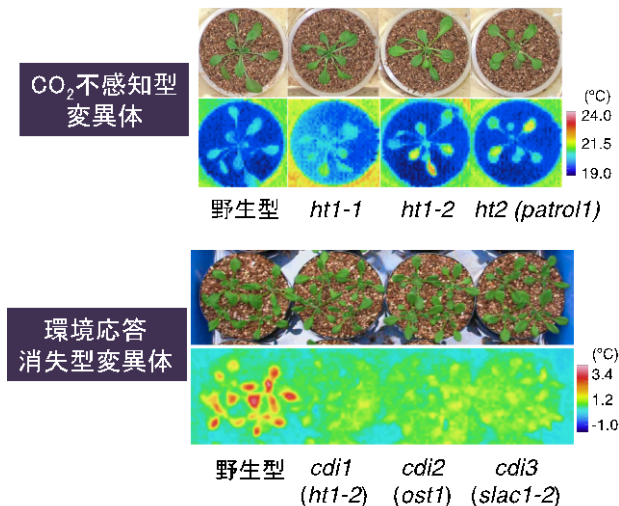


図1 葉面温度を指標としてシロイヌナズナから単離された気孔環境応答変異体の例

【研究の方法】

①サーマルイメージングによる気孔応答変異体スクリーニングにおいて、気孔の湿度応答とCO₂応答を分けることができる独自設計の環境試験機を投入し、複数の環境シグナルを統合するメカニズムに関係する新規変異体の単離を行う。それらの変異体の解析から、気孔の高次情報処理メカニズムの実体を探る。②表皮細胞には葉緑体は存在しないが、例外的に気孔（孔辺）細胞には葉緑体が存在し、気孔の高次情報処理中枢を担うことが想定されている。この葉緑体を欠失した変異体 *gles1* を用いて、気孔高次情報処理における孔辺細胞葉緑体の役割を明

らかにする。③気孔形成・機能化を統括する転写因子 SCAP1 の上流および下流に位置する因子を探索し、気孔器官の独自性がどのようなプロセスから生まれるのか明らかにする。

【期待される成果と意義】

生体情報の集積地となっている気孔における高次情報処理は多様な環境で植物が生き延びるための要であるが、その分子実体に迫る研究は極めて乏しい。上記の研究から発掘される新規因子の解析および新メカニズムの解明によって、その高次情報処理の仕組みを明らかにし、植物独自の情報統括処理のパラダイムの提案を行なうことを目標とする。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Hashimoto-Sugimoto, M., Higaki, T., Yaeno, T., Nagami, A., Irie, M., Fujimi M., Miyamoto, M., Akita, K., Negi, J., Shirasu, K., Hasezawa, S. and Iba, K. (2013) A Munc13-like protein in *Arabidopsis* mediates H⁺-ATPase translocation that is essential for stomatal responses. *Nature Commun.* 4:2215 doi: 10.1038/ncomms3215.
- Negi, J., Matsuda, O., Nagasawa, T., Oba, Y., Takahashi, H., Kawai-Yamada, M., Uchimiya, H., Hashimoto, M. and Iba, K. (2008) CO₂ regulator SLAC1 and its homologues are essential for anion homeostasis in plant cells. *Nature* 452: 483-486.

【研究期間と研究経費】

平成26年度－30年度
150,100千円

【ホームページ等】

<http://plant.biology.kyushu-u.ac.jp>