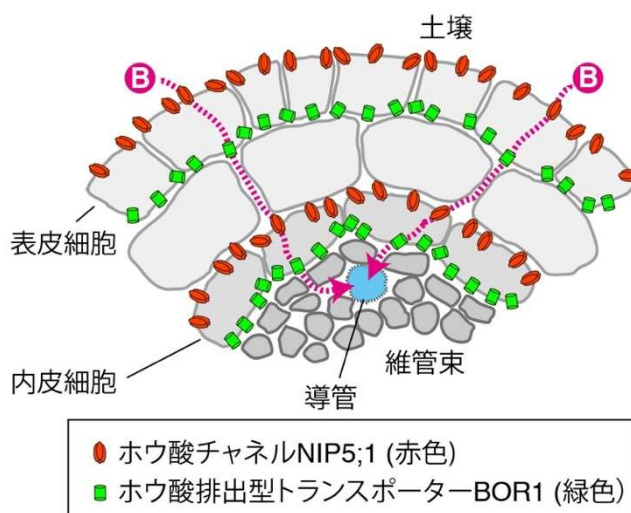


# A1-03 生命金属動態の維持～植物のホウ酸トランスセプター～

高野 順平(大阪府立大学 生命環境科学研究科)

植物は土壌中で変動する生命金属濃度に膜輸送系を制御して対応し、個体・組織・細胞内の生命金属動態を維持する。ホウ素は高等植物の必須無機栄養素の一つであり、細胞壁ペクチンを架橋することで細胞壁の構造と機能に重要な働きを担う。ホウ素は水溶液中では主にホウ酸  $B(OH)_3$  の形態で存在する。ホウ酸は雨水に溶けて流失しやすいため、日本を含む湿潤な地帯においてホウ素欠乏は作物の生育を阻害する農業上の問題となっている。一方、乾燥地ではホウ酸が土壌に蓄積し、作物が過剰害を受けやすい。植物はホウ素欠乏および過剰環境に適応するため、土壌中のホウ酸濃度に応じてホウ酸の吸収と体内移行を制御している。

ホウ酸は無電荷の小分子であるため生体膜を比較的速く透過拡散できるが、低ホウ素環境に置かれた植物では拡散だけでは需要を満たすことができず、二つのタイプの輸送タンパク質を必要とする。一つはシロイヌナズナ NIP5;1 をはじめとするホウ酸チャネルであり、細胞へのホウ酸吸収を促進する。もう一つはシロイヌナズナ BOR1 をはじめとするホウ酸アニオントランスポーターであり、細胞からのホウ酸排出を促進する。NIP5;1 (図:赤) と BOR1 (図:緑) は根の様々な細胞においてそれぞれ外寄り(土壌側)と内寄り(根の中心側)の細胞膜ドメインに偏って局在し、共同して根へのホウ素吸収と中心柱への輸送を促進する<sup>1,2)</sup>。一方、BOR1 は高濃度のホウ酸に応答し、エンドサイトーシスにより液胞へ輸送されて分解される。これはホウ素の過剰蓄積を防ぐために重要な応答反応である。私たちは現在、本応答反応を引き起こすホウ酸センシングのメカニズムについて研究を進めている。ホウ酸トランスポーターがトランスセプター(トランスポーター兼レセプター)としてホウ酸濃度を感知して自己制御するシンプルなメカニズムを紹介したい。また、ホウ酸輸送タンパク質を利用した分子育種研究についても紹介したい。



- 1) Wang et al. Polar Localization of the NIP5;1 Boric Acid Channel Is Maintained by Endocytosis and Facilitates Boron Transport in Arabidopsis Roots. *Plant Cell* (2017) DOI: <https://doi.org/10.1105/tpc.16.00825>
- 2) Yoshinari et al. Polar Localization of the Borate Exporter BOR1 Requires AP2-Dependent Endocytosis. *Plant Physiology* (2019) DOI: <https://doi.org/10.1104/pp.18.01017>

## PROFILE

高野順平(大阪府立大学生命環境科学研究科)

2004年 東京大学農学生命科学研究科応用生命化学専攻博士課程修了 博士(農学)、2004年 東京大学生物生産工学研究センター(藤原徹博士) 学術振興会特別研究員、2007年 University of Wisconsin-Madison (David Eide lab) Fellow of Human Frontier Science Program、2008年 北海道大学大学院農学研究院(内藤哲研究室) 助教、2016年 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科応用生命科学専攻 教授。2009年 文部科学大臣表彰 若手科学者賞。植物栄養について分子からフィールドまで幅広いレベルで研究を展開している。特にバイオイメージングを得意とし、栄養素のトランスポーターの役割や制御の分子メカニズムを研究しつつ、低投入型農業に向く作物の作出を目指している。趣味は釣り。