

講演番号：3A46a08

講演日時、会場：3月26日 10:24～ A校舎46会場

アジサイのアルミニウム集積と耐性に関わる輸送体遺伝子の取得と機能解明

Studies on genes involved in aluminum transport and tolerance of *hydrangea macrophylla*

根岸 孝至¹、大島 健志郎²、服部 正平²、金井 雅武³、真野 昌二³、西村 幹夫³、○吉田 久美¹ (1名古屋大情報科学、²東京大新領域、³基礎生物学研)

Takashi Negishi¹, Kenshiro Oshima², Masahira Hattori², Masatake Kanai³, Shoji Mano³, Mikio Nishimura³, ○Kumi Yoshida¹ (¹Nagoya Univ., ²Univ. Tokyo, ³NIBB)

【目的】 酸性土壌の主たる害は、土壌中の可溶化したアルミニウムイオン (Al^{3+}) による。アジサイ (*Hydrangea macrophylla*) は酸性土壌耐性植物として知られ、その青色ガク片の発色には Al^{3+} が必須である。液胞中でアントシアニンのデルフィニジン 3-グルコシドが Al^{3+} と錯体を形成し、助色素の 5-アシル化キナ酸エステル類 (ネオクロロゲン酸、5-*O*-*p*-クマロイルキナ酸) がこれを安定化、可溶化して青色が発色する。しかし、 Al^{3+} が土壌中から根に吸収されて地上部へ移行した後、ガク片の液胞まで到達する仕組み、およびアルミニウム耐性の仕組みは全く不明であった。今回、アジサイからアルミニウム輸送に関わる遺伝子を単離し、これらの発現、局在、および機能解明を行なった。さらに、シロイヌナズナに導入してアルミニウム耐性を調べた。

【方法と結果】 着色ステージにおいて採取したアジサイ青色ガク片から調製した cDNA ライブラリーより、約 12,000 の遺伝子配列を読みマイクロアレイを作製した。ステージ別の発現量変化と配列情報による局在と機能の予測により、液胞型 Al 輸送体候補を選んだ。アルミニウム感受性酵母株を用いた活性試験により機能を確認し、液胞型 Al 輸送体遺伝子 (*HmVALT*) を同定した。さらに、細胞膜 Al 輸送体遺伝子候補を選び出し、同様の試験により細胞膜に局在する 2 種類の Al 輸送体遺伝子を取得した (*HmPALT1*, *HmPALT2*)。

HmVALT と *HmPALT1* はアクアポリンファミリーに、*HmPALT2* はアニオントランスポーターに属していた。*HmPALT1* はガク片でのみ発現していた一方、*HmVALT* と *HmPALT2* はガク片のみならず根、茎、葉など他の組織でも発現が見られた。これらの遺伝子をシロイヌナズナに導入して過剰発現株を作製し、Al に対する感受性を根の伸長を指標に調べた。*HmVALT* を導入すると Al 耐性になったのに対し、*HmPALT1*、あるいは *HmPALT2* 導入株は野生株と比較してより Al 感受性になった。また細胞膜型と液胞型の両遺伝子を導入した株は再び Al 耐性を示した。これらの結果は、アジサイの根では *HmPALT2* により Al が吸収された後、*HmVALT* により液胞へ一旦隔離されること、さらに長距離輸送された後のガク片組織では、*HmPALT1* と *HmPALT2* の両輸送体により細胞質へ運ばれ、*HmVALT* が液胞への集積を担っていることを示唆する。現在、遺伝子発現の制御機構も含め調べている。

ゲノム情報の無い非モデル植物から、新規遺伝子を取得しその機能研究を行うために、本手法が有効であることを実証できたものと考ええる。

Negishi, T. et al. *PLOS ONE*, 7, e73189 (2012).

hydrangea macrophylla, aluminum transport, aluminum tolerance