



Title: Root epidermis-specific expression of potassium transporter AtHAK5 enhances potassium acquisition and salt tolerance. (カリウムトランスポーターAtHAK5の根表皮特異的な発現はカリウム獲得と耐塩性を強化する)

Authors: Watanabe K, Watanabe Y, Itakura M, Suzuki H, Tada Y

渡邊公平 (既卒、当時 BS4 年)、渡邊勇貴 (既卒、当時 BS4 年)、板倉愛 (既卒、当時 BS4 年)、鈴木洋弥 (応用生物学部助教) 多田雄一(応用生物学部教授)

Journal: Plant & Cell Environment 2026, 1-3 <https://doi.org/10.1111/pce.70398>

掲載年月: 2026 年 1 月

研究概要: シロイヌナズナのカリウムトランスポーターAtHAK5は、カリウム取り込みにおけるもっとも主要なカリウムトランスポーターであるが、これを過剰発現させてもカリウム取り込み能力の向上は困難であった。本研究では、AtHAK5の自己抑制ドメインとリン酸化部位を削除した変異型AtHAK5タンパク質を発現する遺伝子と根の表皮特異的なプロモーターを組み合わせることで、カリウム取り込み能力のみならず、耐塩性の向上も達成することができた。

研究背景: カリウムは植物において様々な生理反応に必須の元素である。しかし、カリウムは有限な資源であり、将来的な枯渇や価格の高騰が懸念されており、少ないカリウムで生育可能な植物の開発は、これらの問題の有望な解決策のひとつである。本研究では、遺伝子組換えによって、シロイヌナズナのカリウム取り込み能力を高めるために、遺伝子を改変し、発現制御方法を検討した。

研究成果: AtHAK5を構成的、あるいは根の表皮時特異的に発現させてもシロイヌナズナのカリウム取り込み能力は改善されなかった。AtHAK5の自己抑制ドメインとリン酸化部位を削除した変異型AtHAK5タンパク質を構成的に発現させても同様にカリウム取り込み能力は改善されなかった。一方で、変異型AtHAK5タンパク質を根の表皮時特異的に発現させたところ、カリウム取り込み能力が改善された。さらに、塩ストレス下でもカリウムホメオスタシスが維持され、ナトリウムの流入が抑制されることで耐塩性も向上することが明らかとなった。

社会への影響: 我々の今回の研究成果は、カリウム施肥が不要な植物や耐塩性植物の開発に役立つと期待される。

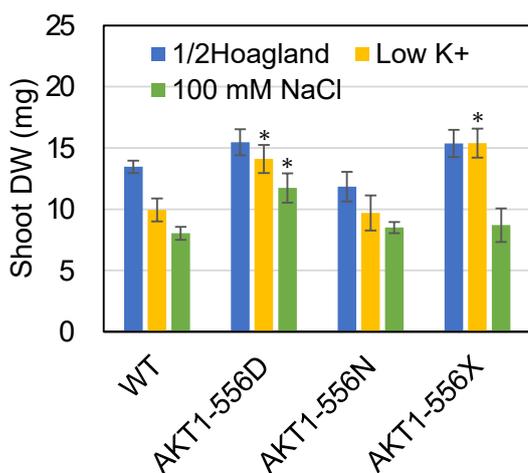


図1. 組換え植物の茎葉の乾燥重量

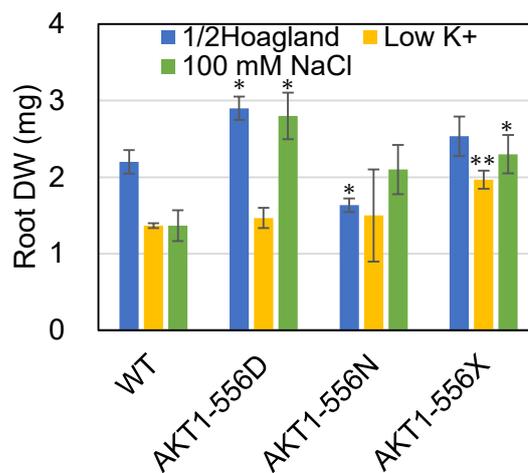


図2 組換え植物の根の乾燥重量