

第65回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HB015CE	高校	生物	奈良県
学校名	奈良県立青翔高等学校		
研究作品タイトル	低カリウム濃度野菜の作成 野菜スプラウトを低カリウム濃度にする方法の確立		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	北隅 奈王、高見 明日香		
指導教諭氏名	生田 依子		

【動機】

日本では慢性腎臓病(CKD)透析患者が1968年～2017年で215人～334505人と増加している(わが国の慢性透析療法の現状 2018)。透析患者はK の排出が難しいためK の摂取制限がある。しかし、K は野菜から摂取することが多く摂取量を減らすと食物繊維不足で体調に不調をきたす。そこで野菜自体のK 量を、食塩水で水耕栽培することで減らせるのではないかと考え実施した。なお、低カリウムのヤマトマナの先行研究はない。

【方法】

根の表面にK チャネルが存在するがNa チャネルはないと知られている。しかし、K と類似のNa が根周辺に高濃度で存在する時、K チャネルからNa が細胞内へ侵入し、また作物によってはカリウム欠乏を防ぐためにNa を吸収して減少したK を補填し代替となると知られている。よって我々は食塩水のみで低カリウム化できるのではないかと考えた。そこで実験群は0.02%の食塩水、統制群を水道水にしてヤマトマナとコマツナの水耕栽培を3回試行し、K 濃度とNa 濃度を測定した。

【結果】

ヤマトマナはK 濃が統制群平均 990 ± 5.8 ppmから実験群平均 830 ± 12 ppmへ有意に減少し、新鮮重量は統制群と実験群で有意差はなかった。統制群と実験群どちらにも光合成に必要なクロロフィルの660nm付近の吸収波長が存在した。コマツナはK 濃度を統制群平均 700 ± 120 ppmから実験群平均 580 ± 90 ppmへ減少したが有意差はなかった。新鮮重量は実験群の方が統制群より有意に大きく、吸収波長のピークも変化していた。

【まとめ】

ヤマトマナでは食塩水で栽培することによって低カリウム化できた。Na が植物根周辺に高濃度で存在する場合、植物はカリウム欠乏による生育障害を防ぎK の代替となることがあると知られている。本研究ではカリウム不足の状態でもNa がK を補い、低カリウム濃度のスプラウトヤマトマナが生育した可能性があると考えた。ヤマトマナは、新鮮重量と吸収波長のピークにはあまり変化はなく光合成に支障はないと考えられ、食塩水での栽培は生育に影響がないと考えられる。

【展望】

現在、水耕液に液体肥料を用いエアレーションを施した方法で後輩のヤマトマナは大きく育っている。商業的にも低カリウムヤマトマナを栽培することで大和野菜の付加価値を高め、CKD患者に貢献し、販路を広げ、地域の活性化に協力していく。またアブラナ科は塩害に強いとも知られており、アブラナ科の植物全般で低カリウム化できるのではないかと考えた。日本各地域や世界の各地にアブラナ科の伝統野菜は存在するが、減少している。遺伝子資源としても必要であるため新需要を創造し、残していくことに貢献できる。