

Functions of Arabidopsis sulfate transporter SULTR2;1 in sulfur metabolism and plant growth

スッテラー, カムサラート

<https://hdl.handle.net/2324/7182540>

出版情報 : Kyushu University, 2023, 博士 (農学), 課程博士
バージョン :

権利関係 : Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (3)



氏 名	スッテラー カムサラート (SOUTHEDLATH KHAMALATH)			
論 文 名	Functions of <i>Arabidopsis</i> sulfate transporter SULTR2;1 in sulfur metabolism and plant growth (硫黄代謝と植物成長におけるシロイヌナズナ硫酸イオン輸送体 SULTR2;1 の機能)			
論文調査委員	主 査	九州大学	教授	丸山 明子
	副 査	九州大学	教授	尾崎 行生
	副 査	九州大学	教授	土居 克実

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

硫黄は生物が生活環を全うするのに必須な元素である。植物は、いくつかの硫酸イオン輸送体 (Sulfate Transporter, SULTR) の働きにより、土壤環境から硫酸イオンとして硫黄を取り込み、様々な含硫化合物を生合成している。根の細胞に吸収された硫酸イオンは、5'-アデニル硫酸へと活性化された後、数段階の反応により硫化物イオンへと還元される。生じた硫化物イオンは、*O*-アセチル-L-セリンと反応してシステインとなる。その後、システインを基に、グルタチオン(GSH)、メチオニン、グルコシノレートなどの様々な含硫有機化合物が生合成される。

シロイヌナズナには 12 種類の SULTR が存在し、そのアミノ酸配列から 1~4 の 4 つのグループに分類されている。これまでに各 SULTR の生化学的特性、発現組織、生理的な役割などが解析されてきたが、植物の生活環を通した働きについては不明な点も多い。SULTR2;1 は、低親和型の SULTR であり、根から地上部、古い葉から若い葉、鞘から種子への硫酸イオン輸送を担うことが知られていた。

本論文は、硫酸イオンの長距離輸送を担う SULTR2;1 について、シロイヌナズナの生活環を通した働きを明らかにする事を目的とし、SULTR2;1 遺伝子欠損株(*sultr2;1*)における硫酸イオン輸送、含硫代謝物の蓄積、および植物の生育を解析したものである。まず、*sultr2;1* および野生型株を用いて、抽台前、抽台後、成熟期の植物における硫酸イオン輸送活性を測定したところ、成熟期の植物ではロゼット葉よりも上部への硫酸イオン輸送が滞ることが明らかとなった。*sultr2;1* および野生型株について、ロゼット葉、茎、花、鞘の硫酸イオン、システイン、GSH および総硫黄量を測定したところ、*sultr2;1* ではほとんどの部位でこれらの代謝物が野生型株よりも減少した。一方、ロゼット葉では顕著に *sultr2;1* において野生型株よりも GSH 量が増加した。これらの結果から、SULTR2;1 がロゼット葉から主茎への硫酸イオン輸送に働くと結論した。さらに、*sultr2;1* が野生型株よりも早く抽台することを見出した。抽台の早期化により、*sultr2;1* の草丈は生育途中では野生型株よりも高かったが、最終的には草丈、乾物重、種子重量、ロゼット葉の数や生重量などのバイオマスが野生型株と同等であった。抽台に伴うロゼット葉中の GSH 量の変化を解析したところ、*sultr2;1* では常に野生型株よりも GSH が蓄積しており、両植物ともに抽台に伴ってロゼット葉の GSH 量が増加することが分かった。興味深いことに、抽台が起こり始める時期の GSH 量は植物間で同程度であった。

以上要するに、本論文は SULTR2;1 がロゼット葉から主茎への硫酸イオン輸送に働き、地上部における硫酸イオンや含硫代謝物の分配を調節していること、*sultr2;1* ではロゼット葉の GSH が増し、抽台が早期化することを初めて明らかにしたものであり、植物科学の発展に寄与する価値ある業績と認める。よって、本研究者は博士(農学)の学位を得る資格を有するものと認める。