

19

大分県産出のホルンフェルス粉末 (SGE パウダー) による植物生育刺激効果について

森田智有、 杉原慎哉、 森麻維、 上野大介、 染谷孝、 井上興一
佐賀大・農

【目的】SGE パウダーは砂岩が熱変成を受けて誕生したホルンフェルスを砕いた粉末状の資材であり、土壌改良資材などとして市販され、発芽率や活着率の向上、収穫量増大などの効果がうたわれている。本研究ではSGE パウダーを土壌に添加し、7種の作物に対する生育促進効果について検討した。

【材料及び方法】育苗ポットで各作物を発芽させ、発芽7日後に苗を温室内のポット (土壌 1 kg) に移植した。土壌には N、P、K の元肥を施用した真砂土を用いた。これに SGE パウダーをそれぞれ 0、0.01、0.05 及び 0.10% となるよう施用した。移植後 14~60 日後に収穫し、植物体の乾燥重及び植物体と土壌の各種成分を定量した。

【結果及び考察】供試した 7 作物のうち、コマツナについては 0.05% 添加区において地上部に明瞭な生育促進効果が認められた。ハツカダイコン及びシュンギクで

は、0.05% 添加区において地下部乾物重が対照区に比べ有意に増加した。また、サニーレタスの地上部乾物重が 0.01% 及び 0.10% 添加区において有意に増加した。トウモロコシ、ブロッコリー及びチンゲンサイでは生育促進効果は認められなかった。0.05% 添加区のブロッコリー地上部 Fe 含有濃度が対照区に比べ有意に増加するなど、一部作物の元素含有濃度において対照区と比べて有意な増加が認められた。ホルンフェルスは他の岩石に比べ微量元素やレアメタルを多く含むことが知られており、上記生育促進効果は、何らかの微量元素の寄与による可能性も考えられる。今回、植物の個体差が大きかったこともあり、条件を改善して再試験を行うこととしている。

20

維管束系で発現する硫酸イオントランスポーター *SULTR2;1* の機能

中村俊貴¹・信濃卓郎²・丸山明子¹

¹九州大学農学研究院植物栄養学分野・²農研機構北農研根圏域研究チーム

硫黄は植物の必須多量元素である。植物の硫黄同化は、硫酸イオントランスポーター (*SULTR*) による根からの硫酸イオンの吸収に始まる。シロイヌナズナには 12 種類の *SULTR* が知られており、4 つのグループに分類される。グループ 2 および 3 の *SULTR* には植物における機能が分かっているものがある。

SULTR2;1 は、地下部の木部柔細胞と内鞘細胞、地上部の木部柔細胞と師管で発現することから、硫酸イオンを導管に接した木部柔細胞に濃縮することで、地下部から地上部への硫酸イオン輸送に働くとともに、地上部における硫酸イオンの転流に働くことと推定されている。*SULTR2;1* mRNA 量は硫黄欠乏条件下において地下部で増加し地上部で減少する。地下部での発現の増加は、遺伝子下流域を介した発現誘導による。地上部での減少は、硫黄欠乏により発現が増加する *micro RNA395* が *SULTR2;1* mRNA を認識し、分解へと導くことによる。

植物体内における *SULTR2;1* の機能を推定するため、土壌で生育させた野生型株と *SULTR2;1* 欠損株の部位ごとの硫黄関連代謝物量を測定したところ、*SULTR2;1* 欠損株では野生型株と比較してロゼット葉において硫酸イオン量が減少し、システイン・グルタチオン量が増加していた。また、さやにおいてはこれらがすべて減少していた。*SULTR2;1* 欠損株の乾燥種子では、全硫黄量も減少していた。

これらの結果は、*SULTR2;1* が葉からさやへの硫酸イオン輸送に働くことを示唆している。現在、硫黄欠乏による *SULTR2;1* mRNA の地下部での発現増加、地上部での発現減少が起こらないと予測される形質転換植物の作出を試みており、形質転換第二世代の種子を得ている。これらの形質転換植物の解析を行うことで、硫黄栄養に応じた *SULTR2;1* の発現調節の生理的意味を明らかにし、*SULTR2;1* の機能にせまろうとしている。

21

化合物処理により植物体内グルタチオン量を増やす試み

丸山 明子

九州大学農学研究院植物栄養学分野

硫黄は、植物の成長に必要な多量元素であり、硫黄栄養条件および硫黄同化効率には作物の生産性・質に大きく影響する。植物は無機硫黄からシステインやメチオニンを生合成しており、自然界の硫黄サイクルに大きな役割を果たす。また、植物内で生合成される含硫化合物には、酸化還元物質、補酵素類や医薬として有用なものが多い。最近、硫黄同化産物であるグルタチオンについて、植物の成長促進、光合成活性の促進、重金属や病原菌へのストレス耐性付与など、肥料成分としての有効性が注目されている。化合物処理などにより植物体内のグルタチオン量を増やすことができれば、作物の生産性や付加価値を高めると期待される。

本発表では、これまでに見出した植物体内のグルタチオン量を増加させる化合物について報告する。

① ポルフィリン生合成の前駆体である 5-アミノレブリン酸 (ALA) は、植物の成長や作物の生産性を促進する。ALA による植物の炭素同化および窒素同化の促進効果が知られている。そこで、硫黄同化に対する ALA の

影響を解析したところ、0.3 および 1 mmol L⁻¹ の ALA 処理により硫黄の輸送・同化に関連する酵素群の転写産物量が増加することが明らかとなった。ALA 処理を施した植物では、硫酸イオンの吸収活性が上昇し、地上部においてシステイン・グルタチオン量が増加した。これらの結果は、ALA 処理が硫黄同化系の酵素遺伝子の発現、硫酸イオンの吸収、システインおよびグルタチオンの量を増加させることを示しており、ALA が硫黄同化を調節していることが示唆された。

② 硫酸イオンの還元過程で働く APS 還元酵素 (APR) の発現及び酵素活性が、塩 (NaCl) 処理により促進されることが報告されている。そこで、NaCl 処理時の硫酸イオン・システイン・グルタチオン量を測定したところ、低濃度の NaCl 処理により硫黄同化産物量が増す傾向が示された。このことは、NaCl 処理が硫黄同化効率を高める可能性を示している。

今後、このような化合物をより多く見つけることで、作物生産に応用可能な知見を得たいと考えている。