

ケイ素吸収欠乏イネ変異体 lsi1 のリグニン分析 Chemical analysis in a silicon uptake-deficient mutant lsi1 of rice

鈴木 利貞^{1*}, 山畑 梓¹, 片山健至¹, 武田 真², 一井眞比古¹

SUZUKI, Toshisada^{1*}, Azusa Yamahata¹, Takeshi Katayama¹, Taketa Shin², Masahiko Ichii¹

¹ 香川大学農学部, ² 岡山大学資源植物科学研究所

¹Faculty of Agriculture, Kagawa University, ²Institute of Plant Science and Resources, Okayama University

イネ (*Oriza sativa* L.) は草本植物の中では木質化した茎を持ち、リグニンを 15~25% 含み、さらにケイ素含量が多いことで知られている。ケイ酸はイネの倒伏防止と害虫抵抗性を高めることに役立っている。ケイ酸は根におけるケイ酸トランスポーターにより吸収され、体内に分散されている。食用米品種のオオチカラを変異原処理することによって選抜されたイネ突然変異体 lsi1 (low silicon rice 1) は、ケイ酸を吸収するケイ酸トランスポーターをコードする遺伝子が欠損した変異株である。このため、lsi1 はケイ酸を根から吸収することができず、ケイ素の蓄積量が野生株に比べ、著しく減少している。本研究ではイネ突然変異体 lsi1 におけるケイ素の減少によって、リグニン及びホロセルロースに何らかの変化が生じていると予想し、それらを分析し、物理学的強度を保つための仕組みを明らかにすることを目的とした。

【実験方法】 野生株オオチカラ及び lsi1 をケイ素無添加土壌 (コントロール) 及びケイ素添加土壌で栽培した。収穫後に茎と葉に分けて Willey mill にて粉碎し、40~80 メッシュに篩い、試料とした。調製した試料のケイ素含量を測定した。試料をマッフル炉で燃焼させた後、48% フッ化水素酸、30% 過酸化水素水及び 69% 硝酸により溶解させた。溶解した溶液をモリブデンブルー法によって発色させ、波長 811nm の吸光度を測定した。次に、試料のホロセルロース含量を次亜塩素酸法により定量した。試料のリグニン含量は Klason 法及びアセチルプロミド法により定量した。続いてリグニンの芳香環組成比 (H,V,S) をニトロベンゼン酸化法で分析した。試料をニトロベンゼン酸化し、酸化分解物をアセチル化後、GC 及び ¹H-NMR で分析した。

【結果及び考察】 栽培したイネの草丈を測定した結果、野生株はケイ素添加によって成長が促進され、lsi1 においてはケイ素添加により成長があまり促進されなかった。さらに、ケイ素の定量の結果、lsi1 のケイ素含量は野生株と比較して著しく低く、また、ケイ素添加土壌で栽培した lsi1 においてもケイ素含量は増加したが、増加量は微量であった。ホロセルロース含量及びリグニン含量定量の結果、ケイ素添加土壌ではコントロール土壌と比較して、lsi1 と野生株共にリグニン及びホロセルロース含量が減少した。また、lsi1 は野生株と比較してホロセルロース及びリグニン含量が増加していることが明らかとなった。ニトロベンゼン酸化法による分析では、各試料においてリグニン組成比に変化がなかったが、総アルデヒド量は、lsi1 で野生株に比べ総アルデヒド量が増加していた。これより、ケイ素含量の変化によって lsi1 では野生株よりもリグニンの非縮合構造が増加している可能性が予想され、リグニン構造に何らかの変化が生じていることが示唆された。

キーワード: リグニン, ケイ素, lsi1

Keywords: lignin, silicon, lsi1