

可給態硫黄含量が低い土壌における水稻の生育・収量と硫黄資材の施用効果

桐山直盛・高橋良学*・伊藤美穂**

(岩手県農業研究センター・*岩手県農林水産部農業振興課・**岩手県生物工学研究所)

Growth and yield of paddy rice in soil with low available sulfur content and application effect of sulfur materials

Naomori KIRIYAMA, Yoshinori TAKAHASHI* and Miho ITO**

(Iwate Agricultural Research Center・*Iwate Prefectural Office・**Iwate Biotechnology Research Center)

1 はじめに

近年、国内では硫黄欠乏による水稻の生育抑制や収量低下が複数報告されている。岩手県内においても、水田の定点調査試料において、土壌の可給態硫黄含量が昭和54年～62年調査時との比較で、平成26年～29年調査時では低下していることが報告され¹⁾、硫黄欠乏の発生が懸念されている。そこで、可給態硫黄含量が低い水準の圃場において、水稻の生育・収量及び硫黄吸収量を調査するとともに、硫黄資材の施用効果について検討した。

2 試験方法

(1) 現地試験

試験は、作付け前の可給態硫黄含量が、水稻の硫黄欠乏発生リスクが高いとされる水準(乾土1kg当たり10mg未満)にある岩手県内の圃場で2020年(試験1)と2021年(試験2)に実施した(表1)。

試験区は、硫黄資材を施用しない無施用区と、硫黄資材として石膏(硫黄17%程度を含む)を基肥施用する区を設定した。石膏の施用量は、試験1は10a当たり現物で40kgおよび100kg、試験2は20kgおよび40kgとした。また、試験1では、追肥による効果を確認するため、6月11日に石膏を10a当たり20kg施用する区を設けた。試験規模は、試験1は1区63m²、試験2は110m²とし、各区3反復とした。

品種はひとめぼれで、試験1は5月13日、試験2は5月19日に移植した。その他の施肥、防除等の栽培管理は現地慣行とした。

(2) ポット試験

現地試験圃場(2020年:奥州市、2021年:北上市)の土壌を1/5000aワグネルポットに乾土で2.4kg充填し、ポット試験を実施した。

試験区の設定は、現地試験と同様としたが、2021年の試験では、基肥に窒素成分を硫安で施用する区を設けた。硫安施用区には石膏は施用せず、硫安から10a当たり28.6kg程度の硫黄が施用される。試験は各区3反復とした。

品種はひとめぼれで、2020年は5月15日、2021年は5月20日にポット当たり3本移植し、岩手県農業研究センター内の屋外で栽培した。

施肥は、窒素、リン酸、カリが成分量でポット当たり各0.5gとなるよう尿素(2021年硫安施用区は硫安)、重過石、塩化カリを施用し、水管理は、イオン交換水

を用いて常時湛水とした。

3 試験結果及び考察

(1) 現地試験

草丈・茎数の推移および成熟期形質と収量を図1、2に示す。硫黄資材施用区では、6月下旬の草丈・茎数が無施用区を上回る傾向で、試験1では追肥施用区が全試験区で最大であった。一方、硫黄資材の施用量による差は判然としなかった。また、無施用区においては、葉の黄化や著しい生育不良等、明瞭な硫黄欠乏の症状は認められなかった。

中干し(試験1:6月18～7月10日、試験2:7月1～31日)開始以降の7月中下旬の調査では、無施用区と硫黄資材施用区における草丈・茎数と、成熟期の稈長・穂長・穂数の差は判然としなかった。

玄米収量は、試験1の結果では、硫黄資材施用区で無施用区を上回る傾向であったものの、無施用区においても10a当たり640kgと十分な収量が確保され、硫黄欠乏による収量低下は確認されなかった。また、試験2においては、いずれの試験区も同程度で、収量に対する硫黄資材の効果は判然としなかった。辻は、中干しによる酸化条件で、還元状態のS²⁻がSO₄²⁻へと急速に変化し、幼穂形成期にかけて、水稻のSO₄-S含量が顕著に増大したことを報告している²⁾。現地圃場において中干し以降、硫黄資材の効果が判然としなかったのは、中干しにより土壌の可給態硫黄が増加したことや、灌漑水からの硫酸イオンの供給が影響していることが推察された。

成熟期の稲体硫黄吸収量は、表2に示すように10a当たり0.8～1.3kgで、資材による硫黄施用量(10a当たり3.4kg～17kg程度)に比べ僅かであった。また、無施用区と硫黄資材施用区で顕著な差は認められなかったが、灌漑水の硫酸イオン濃度が高い試験2の硫黄吸収量が多い傾向であった。

(2) ポット試験

ポット試験における草丈・茎数の推移を図3に示す。硫黄資材を施用した区では、7月上旬及び下旬の草丈・茎数が無施用区を上回る傾向であった。ポット試験では、酸化的な条件になり難いことや、灌漑水からの硫黄供給が無いことから、7月下旬まで差が継続したものと推察された。しかし、現地試験同様、無施用区においても、葉の黄化や著しい生育不良等、明瞭な硫黄欠乏の症状は認められなかった。

4 まとめ

引用文献

可給態硫黄含量が低い土壌において、現地試験およびポット試験を実施し、水稻への影響を調査した。硫黄資材の施用により、現地試験では6月下旬、ポット試験では7月上、下旬の草丈・茎数が増大する傾向がみられた。一方、現地試験において、中干し開始以降の7月中下旬の草丈・茎数、成熟期形質および収量に対する硫黄資材の効果は判然としなかった。

- 菅野均志, 葉上恒寿, 清水健太郎, 牧野知之. 2019. 定点調査試料からみた水田土壌の可給態硫黄の変化—岩手県と広島県における測定事例—. 日本土壌肥料学会講演要旨集 65 : p82.
- 辻藤 吾. 2000. 水稻の硫黄欠乏による栄養障害と硫黄吸収特性. 日本土壌肥料学雑誌 71(4) : 464-471.

表1 試験圃場の概要

	試験年	場所	可給態硫黄含量	灌漑水の硫酸イオン濃度	土壌分類
試験1	2020	奥州市	8.4mg/kg	1.3ppm	細粒質普通低地水田土
試験2	2021	北上市	8.5mg/kg	2.9ppm	細粒質腐植質褐色低地土

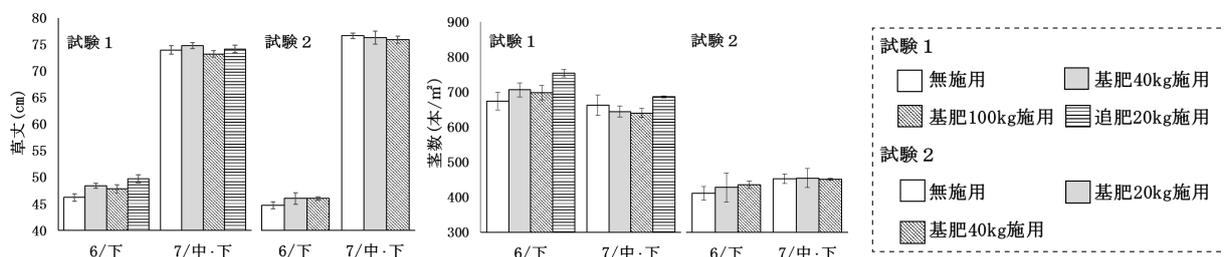


図1 現地試験における草丈・茎数の推移 注) エラーバーは標準誤差

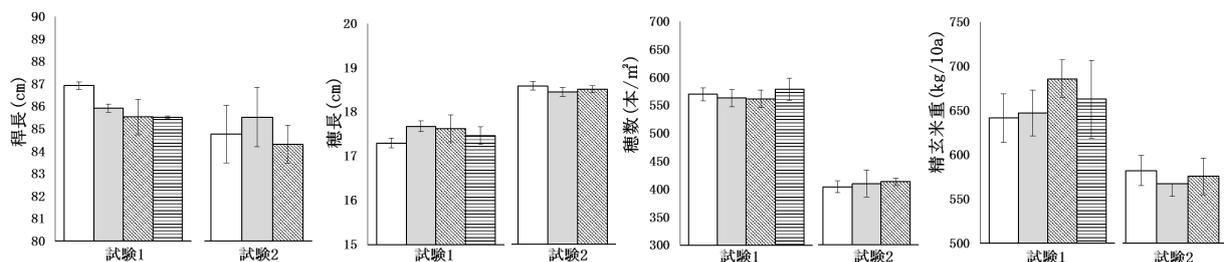


図2 現地試験における成熟期形質と収量 注) エラーバーは標準誤差

表2 現地試験における成熟期の稲体硫黄濃度および吸収量

試験区	成熟期S濃度 (%)		成熟期S吸収量 (kg/10a)			
	茎葉	穂	茎葉	穂	合計	
試験1	無施用	0.07	0.04	0.47	0.33	0.80
	基肥40kg施用	0.08	0.06	0.53	0.46	0.99
	基肥100kg施用	0.09	0.04	0.63	0.32	0.95
	追肥20kg施用	0.08	0.04	0.51	0.26	0.77
試験2	無施用	0.10	0.09	0.65	0.68	1.33
	基肥20kg施用	0.09	0.07	0.64	0.57	1.21
	基肥40kg施用	0.09	0.08	0.57	0.50	1.07

注) 値は3反復の平均値

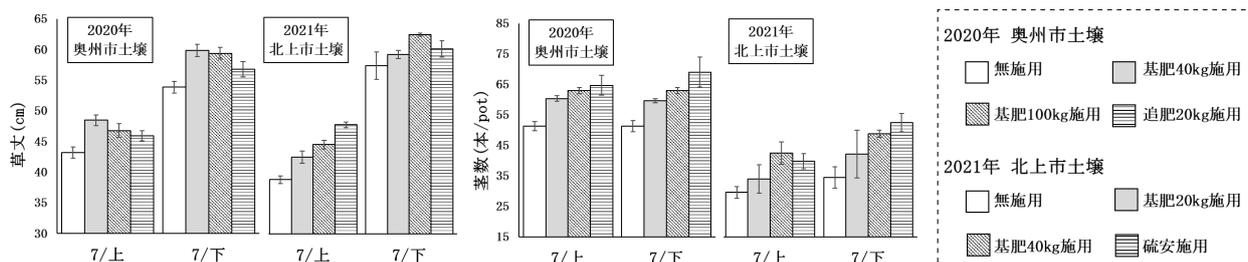


図3 ポット試験における草丈・茎数の推移 注) エラーバーは標準誤差