

学位論文審査の結果の要旨

氏名	ADHA FATMAH SIREGAR
審査委員	主査 増永 二之 ④ 副査 山田 智 ④ 副査 山本 定博 ④ 副査 荊木 康臣 ④ 副査 佐藤 邦明 ④
題目	Assessment of Effects of Silicon Application and Improved Water Management on Rice Production in Indonesia (インドネシアの米生産におけるケイ酸施用と水管理改善の効果の評価)
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>インドネシアにおいて米生産性向上のために種々の生産システム改善が試行実施されてきたが、過去10年において米生産量は変動・停滞している。これまでに実施されてきた改善策で考慮されてこなかった要因の改善を検討する必要がある。これまで、稲作にとって重要なケイ素 (Si) について国の研究者や農家の知識不足から、全く注意が払われていない。次に水管理について、ほとんどのインドネシアの稲作農家はほぼ一律に常時湛水灌漑を実施しているが、いくつかの稲作地域では水不足のため常時湛水はもはや適切ではなくなっている。そこで本研究では、インドネシアの米生産性改善におよぼすケイ酸施用および適切な水管理の影響の評価を現地での調査・試験により行っている。</p> <p>West Java と Lampung 州において、イモチ病の発生している圃場(Bs+)と発生していない圃場(Bs-)が混在する複数の地区から水田土壌を採取し、土壌中の可給態 Si レベルとイモチの関係を調査した。結果、土壌母材の違いにより West Java 州の土壌の可給態 Si ($300-960 \text{ mg SiO}_2 \cdot \text{kg}^{-1}$) は Lampung ($61-188 \text{ mg SiO}_2 \cdot \text{kg}^{-1}$) よりも高かったが深刻なイモチ被害は West Java 州でも発生しており、高い降水量による過湿と過剰な N 施肥条件下において、$300-960 \text{ mg SiO}_2 \cdot \text{kg}^{-1}$ の可給態 Si レベルではイモチ病を十分に抑制できない事が示された。調査において、土壌可給態 Si 評価法について数種の方法を比較した結果、0.01M HCl 抽出法の結果が葉中 Si 含有量と有意な相関を示し ($p < 0.01$; $r = 0.66$)、調査地土壌における Si 可給度評価に適することを示した。</p>	

次に West Java 州の Sukabumi において、稲のイモチ病感染、形態と気孔形成に対する Si 施用の影響評価のために圃場試験を行った。土壤中可給態 Si は欠乏基準値を超える $426.54 \text{ mgSiO}_2 \text{ kg}^{-1}$ であったが、Si 施用は Ciherang 種の葉および穂イモチ感染を有意に抑制すること、および気孔密度の増加させて稲生育と収量改善のポテンシャルを有する事を示した。

水管理方法に関して、Central Java 州で圃場試験を実施し、間断灌漑(IT)水管理は乾期作（直播栽培）において従来の常時湛水(CF)管理に比べて収量を増やした。有意ではなかったが IT の収量は Aerobic Rice(AR、節水灌漑の一技術)よりも高くなることを明らかにした。さらに IT は CF や AR よりも根の生長を増加させ耐倒伏性を向上させ、また地上部生長の増加とイモチ病感染の減少をさせた。葉中 Si 含有量は IT と AR で CF よりも高く、受光体勢の改善や病虫害抑制に寄与する事を示唆した。この試験でも同様に、すべての水管理条件で Si 施用は葉と穂イモチ感染を低減させ ($p < 0.01$)、気孔密度を増加させた ($p < 0.01$)。雨期作（移植栽培）においても、IT は CF よりも高い収量を示した。IT での根の生長促進は地上部生長（地上部収量と草丈）と収量、および倒伏耐性とイモチ病耐性を改善し、Si 吸収も増加させた。玄米の微量元素含量について、IT は Cu, Mn, Zn 含量を増加させた。一方 Si 施用は、イモチ病耐性を改善する効果を示した。本試験では Si 施用は収量を増加させなかったが、中央ジャワ地域における稲生育と生産を改善する可能性を示した。

以上のように本研究は、インドネシアの稲作における土壤中の可給態 Si の現状と稲生育の関係を明らかにすると共に、Si 施用はイモチ病制御のために一般的に施用される殺菌剤に代わる環境親和性のある技術となり得る事、そして間断灌漑と Si 施用との組み合わせの効果について新規の見いだすと共にインドネシアの米生産改善のための実用的な選択肢となり得る事を示し、学位論文として十分な価値を有するものと判定した。