



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

Improving Soil Properties of Red Acid Soil to Increase Growth and Yield of Pineapple (*Ananas comusus* L. Merr.) by Liming and Compost, in Lampung, Indonesia

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2022-06-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Priyo Cahyono メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/82786

氏 名 (本 国 籍)	Priyo Cahyono (インドネシア共和国)
学 位 の 種 類	博士 (農学)
学 位 記 番 号	農博乙第 1 6 0 号
学 位 授 与 年 月 日	令和 3 年 9 月 1 7 日
学 位 論 文 題 目	Improving Soil Properties of Red Acid Soil to Increase Growth and Yield of Pineapple (<i>Ananas comusus</i> L. Merr.) by Liming and Compost, in Lampung, Indonesia (インドネシア国ランポン州におけるパイナップル (<i>Ananas comusus</i> L. Merr.) の生育向上を目的とした石灰と堆肥の施用による赤色酸性土壌の改良)
審 査 委 員 会	主査 岐阜大学 教 授 小 山 博 之 副査 岐阜大学 准教授 小 林 佑理子 副査 静岡大学 准教授 一 家 崇 志 副査 岐阜大学 准教授 西 村 直 正 副査 岐阜大学 名誉教授 千 家 正 照

論 文 の 内 容 の 要 旨

USDA で分類される赤土は、世界中の熱帯および亜熱帯に広く分布し、インドネシアの国土の 27% を占めている。この土壌は、低 pH と低有機物、貧弱な栄養元素、高アルミニウム (Al) 含有量と低塩基飽和、および低カチオン交換容量と侵食されやすい特徴を有し、農業生産上、多くの課題を抱えている限界土壌である。

本研究は、インドネシアでも農業が盛んで、多くの大規模農園が有している、スマトラ島南部のランポン州に位置するパイナップル農園を対象にして、堆肥とドロマイトなどを実験的に適用することによって、この限界土壌である赤土の生産性向上を目的とした。

本論文は、以下の 3 つの研究内容から構成される。

1 つ目の研究は、堆肥を有機材料として使用することによって、パイナップルの生産量を減少させることなく化学肥料の葉面散布量をどの程度まで削減できるかを目的とした。その結果、堆肥の施用によって土壌の理化学性を著しく改善できること、パイナップルの葉の栄養摂取量を増加させるには化学肥料の葉面散布が効果的であることを示した。その一方で、 25 t ha^{-1} の堆肥を施用すると、葉面散布によって施用される化学肥料の使用量を 40%削減しても、パイナップルの収量が損なわれないことを明らかにした。

2 つ目の研究は、土壌 pH を改善するためにドロマイト石灰を施用した場合、利用可能な主要栄養素や、高すぎると毒性になる Fe 元素に与える影響を検証することを目的とした。その結果、ドロマイトを適用すれば土壌 pH が大幅に上昇し、土壌中のカリウム、カルシウム、マグネシウムが増加し、鉄

が大幅に減少した。このように土壌の理化学性が向上したことによって、パイナップルの成長は改善され、とくに、パイナップルの葉面積が著しく増加した。

3つ目の研究では、ドロマイトと堆肥を組み合わせた栽培実験によって、これら2つの処理が、土壌 pH と栄養塩類および交換性アルミニウムに与える影響を検討した。ドロマイトと堆肥をそれぞれ施用すると、明らかに土壌 pH が上昇し、それに伴って Ca や Mg の栄養素が線形的に増加したが、K と Na には明瞭な変化が見られなかった。一方で、土壌 pH の上昇に伴い土壌中の交換性アルミニウムは著しく減少した。土壌 pH は、ドロマイトと堆肥のそれぞれの施用量を変数とする線形式 ($R^2=0.931$) で表され、目標とする土壌 pH に必要なドロマイトと堆肥の施肥量を推定することを可能にした。

審 査 結 果 の 要 旨

申請者 Priyo Cahyono は、インドネシア国スマトラ島最南端のランボン州に位置する大規模パイナップル農園で、肥沃性の極めて低い赤色酸性土壌を改良するために、作物残渣などを利用したコンポストや苦灰石などを施用することが、土壌の理化学性の改善や作物生産量の増大に寄与することを明らかにした。これらの知見は、熱帯モンスーン気候下で広く分布する限界土壌である赤色酸性土壌地帯での作物生産量の向上に大きく寄与するもので、貴重な知見を提供するものであることを認める。

基礎となる学術論文

- (1) Priyo Cahyono, Supriyono Loekito, Didin Wiharso, Afandi, Ali Rahmat, Naomasa Nishimura, Keigo Noda, Masateru Senge, Influence of Liming on Soil Chemical Properties and Plant Growth of Pineapple (*Ananas comusus* L. Merr.) on Red Acid Soil, Lampung, Indonesia. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*, Vol.50-2019, Issue 22: 2797–2803. <https://doi.org/10.1080/00103624.2019.1671441>
- (2) Priyo Cahyono, Supriyono Loekito, Didin Wiharso, Afandi, Ali Rahmat, Naomasa Nishimura, Masateru Senge, Effects of Compost on Soil Properties and Yield of Pineapple (*Ananas comusus* L. Merr.) on Red Acid Soil, Lampung, Indonesia. *International Journal of GEOMATE*, Vol.19, Issue 76: 33–39. <https://doi.org/10.21660/2020.76.87174>
- (3) Priyo Cahyono, Supriyono Loekito, Didin Wiharso, Afandi, Ali Rahmat, Komariah, Naomasa Nishimura, Masateru Senge, Patterns of Nutrient availability and Exchangeable Aluminum Affected by Compost and Dolomite in Red Acid Soils in Lampung, Indonesia. *International Journal of GEOMATE*, Vol.19, Issue 76: 173–179. <https://doi.org/10.21660/2020.76.87631>

既発表学術論文

- (1) Didin Wiharso, Afandi, Priyo Cahyono, Supriyono Loekito, Naomasa Nishimura, Masateru Senge, Influence of Volcano Eruption to Weatherable Minerals and Chemical Properties of Red Soils in South Sumatra, Indonesia. *International Journal of GEOMATE*, Vol.19, Issue 76: 118–125.
DOI: <https://doi.org/10.21660/2020.76.92497>
- (2) Didin Wiharso, Afandi, Priyo Cahyono, Supriyono Loekito, Naomasa Nishimura, Masateru Senge, Effect of Long-term Cassava Cultivation on the Morphology and Properties of Soils in Lampung, Southern Sumatra, Indonesia. *International Journal of GEOMATE*, Vol.20, Issue 79 : 168-176.
DOI: <https://doi.org/10.21660/2021.79.j2053>
- (3) Didin Wiharso, Muhajir Utomo, Afandi, Priyo Cahyono, Supriyono Loekito, Naomasa Nishimura, Masateru Senge, Changes in Soil Morphology and Properties under Long-term Soil Management in Humid Tropical Regions of Lampung, Indonesia *International Journal of GEOMATE*, Vol.20, Issue 81 : 59-65.
DOI: <https://doi.org/10.21660/2021.81.j2081>