




審査委員会報告書

【書式11】

令和 4年 2月 15日


申請者	フリガナ	ミルキヤス アメド ヤシン	生年月日	1985年 8月 15日生
	氏名	Milkiyas Ahmed Yasin (男)	国籍又は本籍	エチオピア
	学籍番号	18D5751	専攻名	環境共生工学専攻
論文題目		Enhancing phosphorus solubility and bioavailability from animal bones: Effects of thermochemical and biological treatments		
翻訳題目 (英文の場合のみ)		動物骨粉リンの可溶化と可給態化の促進：熱化学的および生物学的処理の影響		
審査 委員会 委員	(氏名) 印 (所属機関名) (役職名)			
	主査委員：佐藤 伸二郎			創価大学大学院理工学研究科 教授
	委員：戸田 龍樹			創価大学大学院理工学研究科 教授
	委員：松山 達			創価大学大学院理工学研究科 教授
内容の要旨及び審査結果の要旨 最終試験の結果の要旨			別紙1	別紙2
博士学位申請論文の受付			受付日：令和 3年 12月 17日	
博士学位申請論文の受理			受理日：令和 4年 1月 12日	Ⓞ・不可
論文審査の可否			実施日：令和 4年 1月 25日	Ⓞ・否
最終試験の可否			実施日：令和 4年 1月 25日	Ⓞ・否
審査 委員会 の結論	審査委員会は、学位論文について詳細な検討を行い、かつ、申請者の学力と研究能力に対する試問を行った。その結果、申請者が十分な学力と研究能力を有し、かつ博士論文の内容も博士（工学）の学位に値するものであることを確認した。			

審査委員会の審査及び最終試験の結果を受け、当該研究科委員会は以下の通り判定しました。

研究科委員会の判定	開催日：令和 4年 2月 15日		
	出席者数 31名	可数 31名	不可数 0名

最終可否 Ⓞ・否

学位記番号	博 Ⓞ・乙 192号	授与年月日	令和 4年 3月 18日
学位の種類	博士（工学）	備考	

研究科長 北野 晃朗 

内容の要旨及び審査結果の要旨

【書式11（別紙1）】

令和4年2月15日

氏名（本籍）	Milkiyas Ahmed Yasin（エチオピア）
学位の種類	博士（工学）
学位記番号	博甲192号
学位記の授与日	令和4年3月18日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 創価大学大学院学則第31条第2項該当 創価大学学位規則第3条の3第1項該当
論文題目	Enhancing phosphorus solubility and bioavailability from animal bones: Effects of thermochemical and biological treatments
論文審査機関	理工学研究科委員会
論文審査委員	主査委員 Ph. D. 佐藤 伸二郎 委員 農学博士 戸田 龍樹 委員 博士（工学） 松山 達



<論文の内容の要旨>

近代農業は、リン鉱石から精製されるリン肥料に大きく依存している。しかしリン鉱石は有限でかつ急速に枯渇へ向かっている資源であり、リン不足が将来の持続的な作物生産の障壁になることは明らかである。現在、動物糞尿、下水汚泥、作物残渣あるいは動物骨粉などの有機系廃棄物からのリンの回収および再利用方法の確立が、将来のリン需要を満たす解決策として注目を浴びている。

その中でも、動物骨粉は全リンを多量に含んでいるが、植物が利用できる可給態リン酸は少なく、代替リン肥料としての利用が進んでいない。骨粉の熱化学的または生物学的処理によって、骨粉自体のリン可溶化を促進したり、骨粉が土壤に施用された際の土壤中の可給態リン酸を促進することが可能である。しかし、処理の方法や条件の違いによる可溶化や促進の程度およびそのメカニズムは明らかになっていない。従って、本研究では大別して2つの実験を通じて、動物骨粉中に含まれるリンの可溶化と可給態化に与える様々な要因を明らかにした。

第1章では総合序論として、リン資源の枯渇と代替リン肥料の必要性、骨粉中の可溶リンと可給態リン酸に与える要因、およびリン可溶化微生物（phosphorus solubilizing microorganisms: PSMs）による骨粉リンの可溶化などについて文献調査をまとめ、本研究の目的を明記した。第2章では、異なる動物（羊、鶏あるいは豚）、熱処理方法（炭化あるいは燃焼）および熱処理温度（300℃～900℃）が、骨粉リンの可溶化とリン化合物の結晶化に与える影響を明らかにした。その結果、鶏の骨粉を低温で炭化处理することによってリン化合物の結晶度が低くなり、リン可溶化が促進されること、および熱処理した骨粉を低 pH の土壤に施用することによってリン化合物の可溶化が促進され、可給態リン酸が増加することが明らかとなった。第3章では、熱処理の温度と有機物添加の有無が PSMs による骨粉リンの可溶化に与える影響、および土壤炭素量の違いが PSMs の生存率、骨粉リンの可給態リン酸および植物生長とリン吸収量に与える影響を明らかにした。

その結果、PSMsによるリン可溶化は低温または有機物添加した炭化骨粉で促進されること、および土壌炭素量が多い土壌の方がPSMsの生存率、炭化骨粉の可給態リン酸および植物リン吸収量が増加することが明らかとなった。第4章では総合考察として、動物骨粉を代替の緩効的効果を持つリン肥料としての利用可能性について考察を展開し、骨粉の熱処理における前処理の有無および方法の違いによる熱処理骨粉の可溶リンへの影響、およびPSMsによるリン可溶化の長期的動態、更に具体的な熱処理骨粉の農業利用の可能性などについて、更なる研究が必要であることを明記した。

本論文の内容の一部は、下記の査読制度を有する当該分野において権威のある学術雑誌に2編が掲載されており、本文の研究成果が国際的にも評価されていることを示している。

1. **Ahmed, M., A. Nigussie, S. Addisu, B. Belay, and S. Sato (2021).** Valorization of animal bone into phosphorus biofertilizer: Effects of animal species, thermal processing method, and production temperature on phosphorus availability. *Soil Science and Plant Nutrition (Impact factor: 2.389)*, 67 (4), 471-481. <https://doi.org/10.1080/00380768.2021.1945403>
2. **Ahmed, M., A. Nigussie, S. Addisu, B. Belay, J. Lehmann, and S. Sato (2021).** Valorization of animal bone waste for agricultural use through biomass co-pyrolysis and bio-augmentation. *Biomass Conversion and Biorefinery (Impact factor: 4.897)*, published online on 30 Nov 2021, <https://doi.org/10.1007/s13399-021-02100-w>

<論文審査結果の要旨>




本論文は、世界で枯渇の懸念があるリン資源の代替として動物骨粉を利用する際の熱化学的および生物的処理方法について、処理後の骨粉中リンの可溶化と土壌中リン酸の可給態化が促進され、実際に植物のリン吸収量も増加することを明らかにした。この科学的知見は、特にリン肥料の入手と利用が制限されている熱帯・亜熱帯地域においてその利用可能性を証明した論文として、今後の代替リン肥料や廃棄物処理の分野に貢献するものと考えられる。

従って、審査委員会では、申請者が十分な学力と研究能力を有し、かつ博士論文の内容も博士(工学)の学位に値するものであると判断した。

最終試験の結果の要旨

【書式11（別紙2）】

令和4年2月15日

フリガナ 申請者氏名	ミルキヤス アメド ヤシン Milkiyas Ahmed Yasin	専攻名	環境共生工学専攻
審査委員会委員	主査委員	佐藤 伸二郎	
	委員	戸田 龍樹	
	委員	松山 達	
要旨			
<p>審査委員3名により、学位論文の内容および関連する学問分野に関して口頭で試問を行った。その結果、申請者が博士（工学）としての十分な学力と研究能力を有するものと判定された。従って、審査委員会は最終試験の結果を合格と判定した。</p>			