



Title	Understanding the dynamics of soil microbial communities and gas emissions under different soil amendments [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Oraegbunam, Chidozie Johnson
Citation	北海道大学. 博士(農学) 甲第15142号
Issue Date	2022-09-26
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/87143">http://hdl.handle.net/2115/87143</a>
Rights(URL)	<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Oraegbunam_Chidozie Johnson_review.pdf (審査の要旨)



[Instructions for use](#)

## 学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博士(農学)	氏名	Chidozie Johnson ORAEBUNAM
審査担当者	主査	准教授	渡部敏裕
	副査	教授	石黒宗秀
	副査	教授	当真 要
	副査	准教授	内田義崇 (国際食資源学院)

### 学位論文題名

#### Understanding the dynamics of soil microbial communities and gas emissions under different soil amendments

(異なる土壌改良資材施用が土壌微生物叢ダイナミクスとガス排出量に及ぼす影響評価)

本論文は英文 143 頁、図 14、表 4、6 章からなり、参考論文 1 編が付されている。本研究は土壌へ炭素源として有機物を加えた際の微生物群集構造変化を対象としている。土壌微生物は多様な機能を有している一方で、その機能の損失が地球規模で懸念されていること、また微生物の種や機能の多様性が土壌炭素の欠乏と関連している可能性が先行研究から示唆されていることなどから、目的は十分に妥当である。土壌微生物多様性を効率よく高める方法として、有機物の種類や添加方法（表面添加もしくはすき込み）に着目した点も評価できる。解析・考察の評価として、行われた三つの実験について下記に示す。

#### 1) 砂質土壌への炭化資材投入が土壌微生物多様性へ及ぼす影響の評価

同じ量の炭化資材でも、土壌への投入方法が異なれば土壌微生物群集多様性への影響が異なることを実証している。具体的には、土壌表面に炭化資材を散布した場合と、同じ量の炭化資材を土壌にすき込んだ場合を比較した際、表面散布はより土壌微生物群集多様性を向上させることを示した。この炭化資材表面散布による土壌微生物群集多様化には、特に Actinobacteria や Proteobacteria 門に属する微生物の多様化が顕著であると述べている。また、稲わら由来炭化資材の土壌微生物群集多様化能力が特に高いことも評価している。炭化資材の土壌への施用はカーボンニュートラル社会を実現するための一つの鍵として日本政府は位置づけているが、これら一連の結果から土壌微生物群集への影響も評価することができ、今後の炭化資材利用型農法の確立へ大きな貢献が期待される。

## 2) 炭化資材の施用と微生物群集間ネットワークの関係性評価

この部分の研究では、土壤微生物群集間のネットワークが炭化資材施用によりどのように変化するのかを明らかにしている。炭化資材施用が土壤微生物群集の多様化に貢献し、さらにネットワーク解析によって、多様化プロセスの鍵となる微生物グループを明らかにすることを目的としている。例えば、もみ殻由来炭化資材と鶏糞由来炭化資材では、Euryarchaeota と Planctomycetes という異なるグループがネットワークの中心として機能していると述べており、このようなデータを蓄積することで、土壤微生物群集構造に合わせて炭化資材の素材を選ぶなどの応用法の確立に貢献する基礎データを蓄積することができた点が評価できる。

## 3) 異なる土壤への牛ふん施用が土壤由来温室効果ガス発生と土壤微生物群集構造に及ぼす影響の評価

ここでは、異なる土壤を用いて炭素源となる牛ふん施用が土壤微生物群集構造やその機能に及ぼす影響の共通性を評価している。土壤微生物群集は牛ふんを分解し一部を二酸化炭素として排出しながら残りを土壤炭素として蓄積する。この研究ではその際に Firmicutes や Bacteroidetes の減少と Proteobacteria や Actinobacteria の増加が異なる土壤間で共通して起きることを明らかにしている。一方で、土壤微生物が多様であるほど牛ふん分解時の二酸化炭素排出量が多くなることも示しており、今後、放牧による土壤炭素蓄積量をより精緻に評価する研究として進展させられることが期待される。

以上、本研究では主として土壤微生物群集を解析することにより、炭素を蓄積するための資材の利用がその多様性へ及ぼす影響に関する新たな知見を得ることができた。以上の成果は、世界規模課題である土壤炭素欠乏を食い止め、かつ人類に有益な機能を持つ土壤微生物の多様性を維持する農法の成功の鍵となるメカニズム探索研究に大きく寄与する。研究手法に関する評価として、定量 PCR や次世代シーケンサを利用した土壤微生物群集の多面的評価法を構築した部分を評価している。また、温室効果ガス発生などの微生物機能をその群集構造と紐づける研究においては、得られた結果を種々の統計解析法で解析しており妥当である。

よって審査員一同は、Chidozie Johnson ORAEBUNAM 氏が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。