

研究 成 果 報 告 書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		バイオ炭による温室効果ガス排出削減の生物地球化学的検証			
研究テーマ (欧文) AZ		Greenhouse gas removal using biochar			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓)ヤナガワ	名)カツノリ	研究期間 B	2020 ~ 2023 年
	漢字 CB	柳川	勝紀	報告年度 YR	2023 年
	ローマ字 CZ	Yanagawa	Katsunori	研究機関名	北九州市立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		北九州市立大学・准教授			
概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。) 近年、農地土壌への添加により作物の増収につながるとしてバイオ炭が土壌改良材として注目されている。バイオ炭とは、家畜フン、木材、ワラ、籾殻などの生物由来の原料を酸素制限下で加熱し作られたものである。本研究では、水田土壌および汽水域堆積物といったメタン発生源にバイオ炭を添加し、メタン生成速度や微生物群集組成の変化に与える影響を調査した。特に、バイオ炭の製造温度、破碎条件の違いが与える影響に着目して生物地球化学的実験を実施した。800℃で製造された微粒バイオ炭を添加した水田土壌では、赤褐色の沈殿物が生成しており、メタン生成量も顕著に低かった。この試料では、次世代シーケンサーによるアンブリコン解析により、メタン生成アーキアである Methanobacteriales および Methanococcales の増殖が抑制されたことが示された。また、同様の結果が 500℃で製造された未破碎バイオ炭を添加した汽水域堆積物からも得られた。ここでは Bathyarchaeota に属する未培養グループのみがメタン生成に関与していた可能性が遺伝子解析結果から示された。一方、Desulfovibrionales や Desulfobacteriales などの硫酸還元菌の相対存在度は、バイオ炭を添加した汽水域堆積物試料において高かった。バイオ炭添加によって、それら微生物の細胞外電子伝達が活性化された可能性を考慮する必要がある。以上のことから、バイオ炭は水田や汽水域での湿地環境において、メタン生成アーキアのみならず硫酸還元菌などを活性化することで、直接的にあるいは間接的にメタン生成速度を抑えていることが示された。本研究により、メタンフラックスの高い人工湿地と自然湿地における効果的なバイオ炭資材の開発、適切な施用・管理技術の提唱などに繋がる微生物学的な情報を得ることができた。					
キーワード FA		バイオ炭	メタン		

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）										
雑誌	論文標題 ^{GB}	Methanogenic archaeal community structure in estuary sediments of the Onga River, northern Kyushu Island, Japan								
	著者名 ^{GA}	Wipoo Prasitwuttisak, Shingo Araki, Katsunori Yanagawa	雑誌名 ^{GC}	Laguna						
	ページ ^{GF}	133~143	発行年 ^{GE}	2	0	2	2	巻号 ^{GD}	29	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Microbial Community Structures and Methanogenic Functions in Wetland Peat Soils								
	著者名 ^{GA}	Wipoo Prasitwuttisak, Yuki Hoshiko, Toshinari Maeda, Akira Haraguchi.	雑誌名 ^{GC}	Microbes and Environments						
	ページ ^{GF}	ME22004	発行年 ^{GE}	2	0	2	2	巻号 ^{GD}	37	
雑誌	論文標題 ^{GB}									
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}							
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}		
図書	著者名 ^{HA}									
	書名 ^{HC}									
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}		
図書	著者名 ^{HA}									
	書名 ^{HC}									
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}		

欧文概要^{EZ}

Biochar is known as a soil improvement material, which causes to increase in crop yields. It is created after heat treatment of biological materials such as livestock manure, wood, straw, and rice husks under oxygen limitation. In this study, changes in greenhouse gas production rate and microbial community composition were determined before/after biochar addition to methane-emitting sources such as rice paddy soils and estuary sediments. Significantly low methane production was observed from paddy field soils with fine biochar. In this soil sample, the 16S rRNA gene amplicons of the methanogenic archaea were relatively low. Similar results were obtained from estuary sediments supplemented with biochar. There, potential sulfate-reducing bacteria were prominent in the biochar-added sediment samples. These results indicate that biochar suppresses the methanogenesis rate in wetland environments by activating specific microbial functions including extracellular electron transfer. This study emphasizes the importance of appropriate management of biochar amendment in artificial and natural wetlands with high methane fluxes.