

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		水田からのメタン放出制御に向けた微生物間相互作用の解析			
研究テーマ (欧文) AZ		Study on microbial interactions in a rice field soil for controlling methane emission			
研究氏 代表名 者	カカナ CC	姓)ムラセ	名)ジュン	研究期間 B	2010 ~ 2011 年
	漢字 CB	村瀬	潤	報告年度 YR	2011 年
	ローマ字 CZ	MURASE	Jun	研究機関名	名古屋大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		名古屋大学大学院生命農学研究科・講師			
<p>概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)</p> <p>水田や湿原などの嫌気的な還元層で生成した温室効果ガスであるメタンは、植物体や土壌表面を經由して大気へ放出されるが、好気的な表層土壌や根圏を通過する際に大部分が酸化される。メタンはメタン酸化細菌と呼ばれる限られた細菌群だけが利用することができるが、一方で水田土壌の微生物食物連鎖の基点となることが示されている。本課題では、メタン酸化をめぐる微生物食物連鎖がメタン酸化細菌群集の構造および機能に及ぼす影響を解析した。</p> <p>¹³C 標識したメタン酸化菌を用いたリン脂質脂肪酸-安定同位体プロービング法により、メタン酸化菌バイオマスの土壌原生動物へ速やか(24時間以内)に捕食によって取り込まれることが明らかとなった。メタン酸化菌の種類によって取り込みの程度は異なっており、Type I に属する <i>Methylobacter luteus</i> を接種した場合に無機化速度や原生動物への取り込みが顕著であった。また、¹³C でラベルされた原生動物由来の2種の脂肪酸(¹⁸C, ²⁰C)の量比は全量比と大きく異なっており、土壌に存在する原生動物群集のうちの一部のグループがメタン酸化菌を捕食したことが示唆された。</p> <p>原生動物が水田土壌のメタン酸化細菌群集の構造に及ぼす影響をモデル実験で検討した。メタン酸化細菌を含みかつ原生動物を排除した細菌群集を単独で、または同じ土壌から分離した8種類の原生動物とともに殺菌土壌に接種し、酸素と¹³C 標識メタンの二重濃度勾配を再現したマイクロゾムで培養した。接種した原生動物はメタン由来の¹³C を取り込んでおり、メタン酸化を基点とする微生物食物連鎖が確認された。土壌に生息するメタン酸化細菌群集、実際に rRNA を発現する活性の高いメタン酸化細菌群集、いずれの群集も原生動物の接種によって大きく変化することが明らかとなった。</p> <p>以上のことから、水田土壌におけるメタン酸化およびメタン酸化細菌群集にとって微生物食物連鎖が極めて重要な役割を果たしていることが示された。</p>					
キーワード FA	メタン	水田	食物連鎖	微生物	

(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}	Strain-specific incorporation of methanotrophic biomass into eukaryotic grazers in a rice field soil revealed by PLFA-SIP.							
	著者名 ^{GA}	Murase J., Hordijk C., Tayasu I., Bodelier P.L.E.	雑誌名 ^{GC}	FEMS Microbiol. Ecol.					
	ページ ^{GF}	284~290	発行年 ^{GE}	2	0	1	1	巻号 ^{GD}	75
雑誌	論文標題 ^{GB}	Isolation of a new heterolobosean amoeba from a rice field soil: <i>Vrihiamoeba italica</i> gen. nov., sp. nov.							
	著者名 ^{GA}	Murase J., Kawasaki M., De Jonckheere J.F.	雑誌名 ^{GC}	Eur. J. Protistol.					
	ページ ^{GF}	164~170	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	46
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}	村瀬 潤							
	書名 ^{HC}	12. 窒素サイクル, メタンサイクルに果たす微生物の役割、シリーズ 現代の生態学 11 巻							
	出版者 ^{HB}	共立出版	発行年 ^{HD}	2	0	1	1	総ページ ^{HE}	264
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

Biological methane oxidation in wetland soils is a key process in methane cycle, preventing large amounts of this greenhouse gas from escaping into the atmosphere. While methanotrophs are only a group of bacteria capable to oxidise and assimilate methane-C under aerobic conditions, the fate of assimilated methanotrophic biomass is largely unknown. Thus, a microbial food web driven by methane in a rice field soil and its impact on methanotrophs were studied.

The incorporation of methanotrophic biomass into eukaryotes in a rice field soil was traced using phospholipid fatty acid stable-isotope probing (PLFA-SIP). ¹³C-labeled cells of methanotrophs were immediately mineralized in soil and the polyunsaturated PLFAs indicative of protozoan biomass was correspondingly labelled with ¹³C within 24 h. The extent of ¹³C-enrichment in PLFAs differed between the added methanotrophs. The relative abundance of ¹³C-labeled C18:3ω6c to C20:4ω6C also differed between the strains. The results indicated that the eukaryotes in soil, probably protozoa, preferentially graze on specific methanotrophs and immediately incorporate their biomass.

The impact of protozoan grazing on the bacterial community in a rice field soil was studied in a microcosm experiment. Natural assemblages of bacterial community were retrieved from the soil incubated under methane and re-inoculated to sterilized soils with or without a mixture of protozoa that had been isolated from the same soil. The soil was incubated in a microcosm under opposing gradients of oxygen and ¹³C-labeled methane. RNA-SIP revealed that the protozoa incorporated methane-¹³C, which suggests their grazing activity. T-RFLP of the 16S rRNA showed that the inoculated protozoa remarkably change both present and active groups of methanotrophs.

A series of the present studies strongly suggests that methanotrophic biomass in a rice field soil under methane oxidation is readily incorporated into different protozoa and that the protozoa shape both present and active methanotrophs community in a wetland rice soil by the selective grazing.