

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		陸域における嫌氣的メタン酸化の大気へのメタン放出抑制効果の評価			
研究テーマ (欧文) AZ		Evaluation of the control effect of discharge of methane into the atmosphere by the microbial anaerobic methane oxidation in the terrestrial region			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓)ヨシオカ	名)ヒデオシ	研究期間 B	2011年～ 2013 年
	漢字 CB	吉岡	秀佳	報告年度 YR	2013年
	ローマ字 CZ	YOSHIOKA	HIDEYOSHI	研究機関名	産業技術総合研究所
研究代表者 CD 所属機関・職名		独立行政法人 産業技術総合研究所 主任研究員			
<p>概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)</p> <p>メタンは二酸化炭素と同様に温室効果を持つガスである。現在大気中のメタン濃度は低いものの、近年濃度の増加が観察され、表層環境におけるメタンフラックスの理解や、大気への放出を制限することが重要な課題である。地下から流出するメタンは、主に、地下の深い場所では有機物の熱分解により形成されたか、地下の微生物によって生成されたものが移動してきたと考えられている。海域においては、地下から流出するメタンが地下微生物によって大部分が消費され大気への放出が抑制されているが、陸域におけるメタンの酸化・消費プロセスはよく分かっていない。</p> <p>我々はこれまでの研究により、関東平野の中川低地沖積層に微生物起源のメタンが含まれており、淡水環境に適応した嫌氣的メタン酸化古細菌 (ANME) が分布することを明らかにしている (Takeuchi et al., 2011)。本研究では、沖積層において現在微生物によりメタンが生成されているのか消費されているのか明らかにするために、堆積物中のガス及び間隙水の化学分析と、トレーサーを用いた培養実験を行った。その結果、メタンは、主に沖積層の泥岩から検出され、メタンと二酸化炭素の炭素同位体比の値は、炭酸還元経路によるメタン生成活動を示唆していた。培養実験では、メタン生成とメタン酸化の両方の活性が検出され、メタン酸化速度がメタン生成速度より大きかった。これは、メタン生成菌よりも ANME の遺伝子の方が多く検出された遺伝子解析の結果と調和的である。沖積層は、約2万年前の最終氷河最盛期以降に海洋で堆積し、間隙水は初生的には海水組成だったが現在は淡水組成になっている。これは、堆積後の海退に伴う地下水流動によって淡水に置換され、微生物によるメタン生成活動が起こり、メタンが生成されたが、その後、淡水に適応した ANME が活動することによってメタンの一部が酸化されていると考えられる。その際、淡水由来の硫酸イオンがメタン酸化反応を規制していると考えられる。</p>					
キーワード FA	メタン	温暖化	微生物	嫌氣的メタン酸化	

(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}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
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}	
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

Methane is a relatively potent greenhouse gas compared with carbon dioxide. Although the concentration is low in the atmosphere, recent rise in concentration makes it an important issue to understand methane flux in the surface environments and restriction of methane emission to the atmosphere. Methane is mainly produced by thermal degradation of organic matter in deep region or microbial methanogenesis in anaerobic condition of subsurface area. In marine environments, methane is mostly consumed by anaerobic methanotrophic archaea (ANME) and/or aerobic methane-oxidizing bacteria before it diffuses to the atmosphere. On the other hand, there were only a few reports of anaerobic methane-oxidizing activities in terrestrial region. In previous study, we found biogenic methane was accumulated in terrestrial sediments in the Kanto Plain in Japan and freshwater-adapted anaerobic methane-oxidizing archaea subgroup (ANME-1) dominates in the sediments (Takeuchi et al. 2011). To make it clear whether the biogenic methane is produced or consumed, we analyzed chemical compositions of gas and interstitial water in the sediments and measured microbial activities of methane production and oxidation by tracer experiments.

Methane was mainly detected in the Holocene mud layer and the stable carbon isotopic compositions of methane and DIC indicated that the biogenic methane was produced by microbial methanogenesis through carbonate reduction pathway. Results of activity experiments showed both methane oxidation and production activities occurred in the sediments. The rates of methane oxidation were larger than those of methane production. It is consistent with the results of phylogenetic analysis that genes of ANME-1 were more abundant than those of methanogen. The Holocene sediments have been deposited under marine environment since Last Glacial Maximum. The interstitial water initially had marine compositions, but later, was exchanged with fresh water from surface environment. The methane production would have occurred after the exchange of interstitial water, and subsequently methane oxidation by ANME-1 would have occurred, resulting in the oxidation of part of methane in the sediments. The methane oxidation reaction would have been controlled by amount of sulfate ion in the fresh water.