

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		汚染土壌微生物生態を利用した環境修復技術の開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of On-Site Bioremediation Technology by Utilizing Microbial Ecosystem			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓)モリカワ	名)マサアキ	研究期間 B	2005 ~ 2006 年
	漢字 CB	森 川	正 章	報告年度 YR	2007 年
	ローマ字 CZ	Morikawa	Masaaki	研究機関名	北海道大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		北海道大学・大学院地球環境科学研究所・教授			
<p>これまでに環境汚染物質を分解する多くの有用微生物について基礎研究が進んでいるが、実際の汚染現場では定着率が低く実用で成功した例は少ない。その主な原因としてそれら有用微生物が土着微生物との生存競争に脆弱であることが挙げられる。また、外部から有用微生物を導入した際の土着微生物生態に与える影響に関する知見も不足している。そこで本研究課題では、汚染現場の微生物生態を把握しこれを利用した微生物汚染修復技術の基盤構築を目指した。</p> <p>まず、土壌に炭化水素分解微生物を導入した際の分解活性と微生物群集構造の変化を調べた。難分解性のディーゼルオイルで汚染した水田土壌に炭化水素分解微生物 (WatG) を導入した場合、一週間でディーゼルオイルの約 64% が分解されたが 2 ヶ月後には WatG はほぼ全滅した。その際に汚染土壌の微生物群集構造が大きく変化することが観察された。また WatG の減衰に伴って増加する微生物群が 3 種見出された。うち 2 種について単離に成功したが、いずれもディーゼルオイル分解活性を有さなかった。この結果から WatG 代謝産物によってこれらの微生物群の生育が促進されたものと考えられた。つぎに、原油汚染土壌からディーゼルオイル分解活性を有する長期間安定な微生物群集を得た。この群集を構成する主要な 6 種の微生物を単離したがいずれもディーゼルオイル分解活性は低かった。またこれらを混合した微生物群集においても分解活性は復元しなかった。遺伝子情報解析からは分解活性を有する元の微生物群集には培養不可能な (単離できない) 第 7 番目の微生物が含まれており、これは単独では炭化水素類を分解しないが本菌と他の 6 種の微生物が一つの群集を形成することでディーゼルオイルを分解することが示唆された。</p> <p>これまでは有用微生物を単独で現場に導入する汚染修復技術が主流であったが、本研究成果によって複数種からなる細菌群集利用の有効性が示され新しい技術の方向性を見出すことができた。</p>					
キーワード FA	微生物汚染修復技術	微生物生態	微生物群集	ディーゼルオイル	

(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}	Bacterial community changes in diesel-oil-contaminated soil microcosms biostimulated with Luria-Bertani medium or bioaugmented with a petroleum-degrading bacterium, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> strain WatG							
	著者名 ^{GA}	A. Ueno <i>et al.</i>	雑誌名 ^{GC}	J. Basic Microbiol.					
	ページ ^{GF}	310~317	発行年 ^{GE}	2	0	0	6	巻号 ^{GD}	46
雑誌	論文標題 ^{GB}	Verification of degradation of n-alkanes in diesel oil by <i>Pseudomonas aeruginosa</i> strain WatG in soil microcosms							
	著者名 ^{GA}	A. Ueno <i>et al.</i>	雑誌名 ^{GC}	Curr. Microbiol.					
	ページ ^{GF}	182~185	発行年 ^{GE}	2	0	0	6	巻号 ^{GD}	52
雑誌	論文標題 ^{GB}	Isolation and characterization of bacteria from soil contaminated with diesel oil and the possible use of these in autochthonous bioaugmentation							
	著者名 ^{GA}	A. Ueno <i>et al.</i>	雑誌名 ^{GC}	World J. Microbiol. Biotechnol.					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}	2	0	0	7	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	A turbine oil-degrading bacterial consortium from soils of oil fields and its characteristics							
	著者名 ^{GA}	H. Ito <i>et al.</i>	雑誌名 ^{GC}	Int. Biodeter. Biodegr.					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}	2	0	0	8	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}	

There are a number of basic research works on the characterization of bacteria that are capable degrading environmental pollutants. However, there are only a few successful reports for the practical use of those bacteria in the contaminated sites. One of the major reasons for failure is that external bacteria cannot compete with indigenous microorganisms. Moreover, there is a little information available for the ecological impact of bacterial introduction to the contaminated site. This research aims to develop a new bioremediation technology using microbial consortium.

First, we investigated degradation activity and structure change of microbial consortium upon external introduction of alkane degrading *Pseudomonas aeruginosa* WatG to the contaminated soil. About 64% of contaminated diesel oil was degraded in a week and almost of WatG cells were disappeared after 2 months. There was a dramatic change in the structure of microbial consortium during the degradation experiment. The population of three minor bacterial strains was increased in proportion to decrease of the WatG cell number. Of them two strains were isolated from the consortium. However, they did not have diesel oil degrading activity. This result suggests that the increase in the population of these two strains attributed to the accumulation of some degradation products by WatG.

Secondly, we successfully obtained a stable bacterial consortium from oil fields that is capable of degrading diesel oil. Although six major bacterial strains were isolated from the consortium, none of them degraded diesel oil. A mixture of the six bacterial cultures also did not show degradation activity. Genetic analyses of the bacterial consortium suggested the presence of a seventh bacterial strain that is non-culturable and incapable of degrading diesel oil. It is probable that cooperative function of the six strains with this seventh non-culturable strain is essential to exhibit effective degradation activity of diesel oil.

The present work should contribute to establish a new bioremediation technology utilizing microbial consortia.