

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	生物学的窒素除去プロセスにおけるアンモニア酸化に関わる細菌と古細菌の競合				
研究テーマ (欧文) AZ	Competition between ammonia-oxidizing archaea and bacteria in the biological nitrogen removal process				
研究氏 代 表 名 者	カカナ CC	姓)フクシマ	名)トシカズ	研究期間 B	2009 ~ 2010 年
	漢字 CB	福島	寿和	報告年度 YR	2011 年
	ローマ字 CZ	FUKUSHIMA	TOSHIKAZU	研究機関名	国立成功大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	国立成功大学 環境工学系・助理研究教授				
<p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>生物学的窒素除去プロセスは微生物を用いてアンモニア態窒素を酸化し、脱窒することで、排水から窒素を除去するプロセスである。プロセスの最初の反応であるアンモニア酸化に関わる微生物は、アンモニア酸化細菌に加え、アンモニア酸化古細菌が近年発見されたが、古細菌による生物学的窒素除去プロセスへの寄与はほとんどわかっていない。本研究では、生物学的窒素除去プロセスに関わる環境因子が、アンモニア酸化細菌と古細菌の競合にどのように影響するかを調べた。</p> <p>まず、短時間の培養試験でアンモニア酸化細菌、古細菌の競合を評価するため、アンモニア酸化酵素(ammonia monooxygenase:AMO)をコードした機能遺伝子の mRNA (<i>amoA</i> mRNA) の発現量の増減を指標とした評価方法を確立した。確立した方法と短期培養試験を組み合わせることで、1 週間程度で一連の実験を完了できるようになった。アンモニア酸化細菌、古細菌が混在する活性汚泥を異なる条件で培養し、<i>amoA</i> mRNA の増減を評価した結果、塩およびアンモニア濃度が高いとアンモニア酸化古細菌の mRNA 発現量が低下した。一方、アンモニア酸化細菌はアンモニア濃度が高くても mRNA 発現量の増加がみられた。つまり、アンモニア濃度はアンモニア酸化古細菌、細菌の競合に大きな影響を与えることがわかった。さらに、微生物群集解析手法である T-RFLP 法を用いてアンモニア酸化古細菌由来の <i>amoA</i> mRNA を解析した結果、高塩、または高アンモニア濃度による培養では、活性をもつ古細菌群集が変化した。アンモニア酸化古細菌は種によって適応環境が異なる可能性が示唆されたため、今後は種レベルで解析していく必要がある。</p> <p>本研究で確立した手法を用いることで、さらに詳細な環境因子による影響の把握が可能であり、今後プロセスの最適化につながる知見が得られることが期待される。</p>					
キーワード FA	アンモニア酸化細菌	アンモニア酸化古細菌	生物学的窒素除去		

(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}	Characteristics of ammonia oxidizers acclimatized under different salinity conditions.							
	著者名 ^{GA}	Fukushima et al.	雑誌名 ^{GC}	13th International Symposium on Microbial Ecology –ISME-13 (Conference Abstract)					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	USB key
雑誌	論文標題 ^{GB}	The Influence of Salinity and Ammonium Levels on <i>amoA</i> mRNA Expression of Ammonia Oxidizing Prokaryotes							
	著者名 ^{GA}	Fukushima et al.	雑誌名 ^{GC}	The 4 th IWA-ASPIRE Conference & Exhibition (Conference Proceedings)					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}	2	0	1	1	巻号 ^{GD}	In press
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

Biological nitrogen removal process is one of the wastewater treatment processes, which can remove nitrogen by microorganism. In the process, ammonium is oxidized to nitrate, and then reduced to nitrogen gas. Ammonia oxidizing bacteria (AOB) and archaea (AOA) play key role in the first step of the process, but ammonia oxidization by AOA in wastewater treatment process is largely unknown. In this study, we investigated influences of environmental factors on the competition between AOA and AOB.

We developed monitoring method for bacterial and archaeal *amo* subunit A (*amoA*) messenger RNA (mRNA) expression level, in order to investigate the AOA-AOB competition in short term culture experiments. The combination of developed method and the culture experiment enabled to investigate the influence of environmental factors on the AOA-AOB competition. It took only one week to perform a series of experiment. Activated sludge, which including both AOA and AOB, was used for culture experiments. The culture experiments were carried out under different condition, and then archaeal and bacterial *amoA* mRNA expression levels were monitored. The results showed that both of high salinity and ammonium levels repressed archaeal *amoA* mRNA expression, while only high salinity level repressed bacterial mRNA expression. These results suggested that ammonium level is one of the important factors in shaping AOA-AOB competition. T-RFLP, which is a method of microbial community analysis, results implied that the influence of salinity and ammonium levels were different among AOA species. It will be interesting to clarify ecophysiology and diversity of AOA species under different environmental factor.

Therefore, our approach enabled us to understand influence of environmental factor in shaping AOA-AOB competition. These results will be useful to optimize the biological nitrogen removal process.