

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		枯葉剤分解菌の分解反応促進と電気エネルギー変換			
研究テーマ (欧文) AZ		Enhancement of dioxin degradation of bacteria and its application for electric energy conversion			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓) オジマ	名) ヨシヒロ	研究期間 B	2012 ~ 2014 年
	漢字 CB	尾島	由紘	報告年度 YR	2014 年
	ローマ字 CZ	Ojima	Yoshihiro	研究機関名	大阪大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		大阪大学大学院基礎工学研究科・助教			
<p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>微生物燃料電池は、微生物が有機物を分解してエネルギーを得る際に、発生する還元力を電気として回収するプロセスである。本研究では、微生物燃料電池を用いて枯葉剤として知られる多環芳香族炭化水素 (PAH) などの有害有機物分解反応により発電することを目的とした。</p> <p>まずは、ベトナムの土壌から単離された PAH 分解菌 (<i>Achromobacter</i> sp.) の PAH の 1 種類であるカルバゾール分解能を確認した。カルバゾールを唯一の炭素源として添加した寒天培地上で、分解菌を播種した箇所ではクリアゾーンと呼ばれる、カルバゾールが分解され透明になっている状態が確認され、電子顕微鏡 (SEM) によりカルバゾール結晶上にコロニーを形成している様子が観察できた。水溶液中での溶解度の低いカルバゾールを効率的に資化するため、局所的な濃度の高い結晶表面上に分解菌が好んで付着していると考えられる。以上より、単離された PAH 分解菌は、効率的にカルバゾールを分解可能であることがわかった。</p> <p>次に、分解菌を用いて、カルバゾールを基質とした電気エネルギー変換を行った。微生物燃料電池は、プロトン交換膜で隔てた 2 槽型を採用し、アノード液に PAH 分解菌とカルバゾール 0.1 g/L、メディエーターとして 2-ヒドロキシ-1,4-ナフトキノン (HNQ) 1 mM を添加し、溶液を攪拌した条件下で約 20 日間反応を行った。その結果、電池反応を開始した直後から出力電位は増加を続け、約 1 日後に 2 mV に達した。その後は 4 日間程度 2 mV の出力が保持され、5 日後以降は徐々に低下した。15 日後には 0.2 mV 程度となったことから添加したカルバゾールがほとんど消費されたと考えられる。反応停止後に生菌数を確認したところ、大多数の微生物は生存しており、PAH 分解菌を用いることで、カルバゾールを基質とした電力生産が可能であることを示した。</p>					
キーワード FA	微生物燃料電池	枯葉剤	発電	有害有機物分解	

(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

Microbial fuel cells (MFCs) are devices that convert the chemical energy of biological fuels into electric energy by using microorganisms as biocatalysts. In this study, we examine the recovery of electric energy from polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) by the bacteria. A MFC was conducted and operated to elucidate the potential of the PAH degrading bacteria for energy generation from carbazole.

The degradation of carbazole by the PAH degrading bacteria, isolated from soil in Viet Nam, was confirmed in the culture with carbazole. Scanning electron microscope (SEM) observation revealed that the PAH degrading bacteria colonized on the crystal particle of carbazole, indicating that bacteria attached on the particle for efficient assimilation of carbazole.

Next, a two-chambered MFC was fabricated with proton exchange membrane. The anode chamber was filled with solution including 0.1 g/L carbazole and 1 mM 2-hydroxyl-1,4-naphthoquinone (HNQ) as an electron transfer mediator. The constructed MFC with the PAH degrading bacteria showed appreciable generation of voltage in the presence of carbazole as a substrate. The voltage reached about 2 mV at day 1 and kept constant until day 5. Then the output started decreasing and reached about 0.2 mV at day 15, indicating that the carbazole was mostly consumed by the bacteria. At day 19, the performance of MFC was stopped. The survival and proliferation of bacteria were confirmed. Thus, the PAH degrading bacteria, isolated from soil in Viet Nam, enables to utilized carbazole as a fuel for MFC.