

研究成果報告書

研究テーマ (和文) AB		表層提示技術を用いた大腸菌における細胞外電子伝達系の構築			
研究テーマ (欧文) AZ		Reconstructed extracellular electron transfer using surface-display system in <i>Escherichia coli</i>			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓)マツモト	名)タクヤ	研究期間 B	2018 ~ 2019 年
	漢字 CB	松本	拓也	報告年度 YR	2019 年
	ローマ字 CZ	Matsumoto	Takuya	研究機関名	大阪府立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		大阪府立大学大学院 工学研究科・助教			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>電流生成菌 <i>Shewanella oneidensis</i> は細胞外電子伝達経路と呼ばれるタンパク質群 (MtrCAB) を発現し、通常の微生物より効率よく有機物から電流を生成することができるため注目を集めている。しかしながら、<i>S. oneidensis</i> はグルコースなどの糖を効率よく資化することができず、利用できる炭素源が限られてしまう。一方で、大腸菌は物質生産によく用いられている微生物であり、多様な炭素源を利用可能であるが電流生成能力は低い。そこで本研究では、電流生成菌が持つ電流生成機構を大腸菌に移植することで、多様な糖やオリゴ糖を基質として電流を生成することが可能な大腸菌株の創生を目指した。</p> <p>まず、<i>S. oneidensis</i> に由来する細胞外電子伝達タンパク質群 (MtrCAB) および大腸菌に由来するシトクロム <i>c</i> の成熟に関与するタンパク質群 (CcmABCDEHFGH) を大腸菌 MG1655 株の細胞表層上で発現させることで人工の細胞外電子伝達系を構築した (MG1655/MtrCAB/CcmA-H)。Nafion 膜で隔てた 20 mL 容アノード相 (10 g/L グルコースおよび大腸菌菌体を含む 50 mM リン酸緩衝液)、カソード相 (40 mM ヘキサシアノ鉄 (III) 酸カリウムを含む 50 mM リン酸緩衝液) で構成される微生物電池において、野生株 MG1655 と比較して、MG1655/MtrCAB/CcmA-H を触媒として用いた場合、高い最大電力密度を示した (それぞれ 60.2 mW/m²、104.2 mW/m²)。以上より、大腸菌上で細胞外電子伝達系を構築することでグルコースから電流を効率よく取り出すことに成功した。今後、代謝改変あるいは細胞外電子伝達タンパク質群の発現調整などを行うことで、更なる電流生成効率の改善が求められる。</p>					
キーワード FA	微生物燃料電池	細胞外電子伝達	大腸菌	表層提示	

(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}

Shewanella oneidensis has an extracellular electron transfer system (EET), which can efficiently transfer an electron to the electrode without a mediator. Therefore, *S. oneidensis* is a potential catalyst for microbial fuel cells (MFCs). However, *S. oneidensis* cannot assimilate sugar such as glucose, xylose, and cellobiose and the utilization of substrates for MFCs is limited. Meanwhile, *Escherichia coli* can efficiently assimilate sugar, thereby being one of the best catalysts for MFCs. However, *E. coli* cannot efficiently produce electricity. In this study, we attempted to reconstruct EET on the cell surface of *E. coli*. To enhance the generation of electricity from glucose, *mtrCAB* and *ccmABCDEFGHI* are expressed in *E. coli* MG1655 (MG1655/MtrCAB/CcmA-H). The MFC using MG1655/MtrCAB/CcmA-H produced a maximum power density of 104.2 mW/m², which was about 1.7 times higher than the maximum power density of the MFC using MG1655. Our results hold promise for improving the performance of *E. coli* as a catalyst for MFCs.