

「ゲームチェンジングテクノロジー」による低炭素社会の実現

電気制御発酵による長鎖多価アルコール生産法の開発

研究開発代表者：高妻 篤史 東京薬科大学・生命科学部 助教

共同研究機関：東ソー株式会社

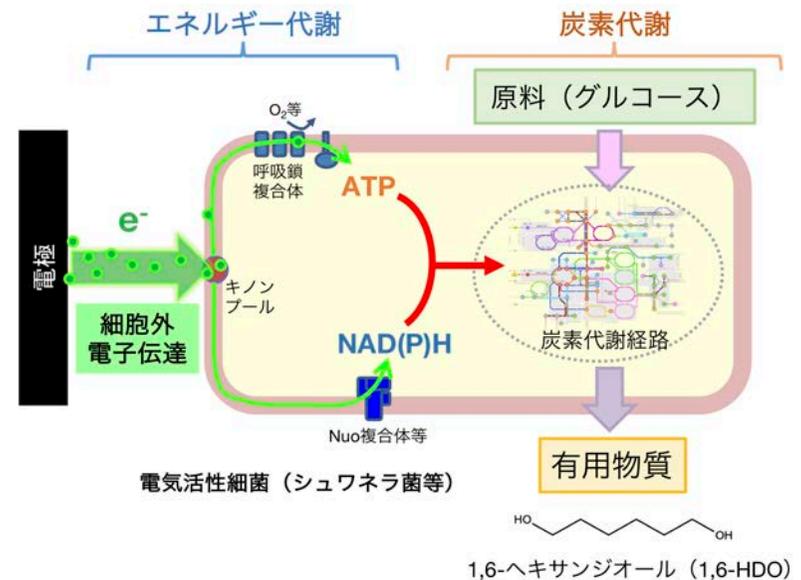


目的：

本研究開発では、グルコースから1,6-ヘキサンジオール（1,6-HDO）を生産するバイオプロセスを構築し、ベンチスケールリアクターにおいて生産性を実証することを目的とする。

研究概要：

1,6-HDOはポリウレタン製造等に用いられる化学工業原料であり、現在は石油化学工業によって大量生産されている。一方、本物質は極めて高還元・高エネルギーであるため、従来のバイオプロセス（発酵法）では還元（NAD(P)H）とエネルギー（ATP）が不足し、効率的に生産することができない。そこで本研究では“電気制御発酵法”（電気をエネルギー源および還元力に用いて発酵を促進させる手法）を開発・導入し、従来法（石油化学プロセス）よりも圧倒的にCO₂放出量を低減した1,6-HDO製造プロセスを創出する。具体的には、電気化学活性を持つ細菌（シュワネラ菌等）を遺伝子改変し、電気エネルギーを利用して1,6-HDOを生産可能な株を構築する。また、大電流を発生可能な高性能培養槽を開発する。これらの実施により、実用化可能と判断される効率で1,6-HDOを生産できることを実証する。



電気エネルギーによってNAD(P)HとATPを供給し、原料（グルコース）を効率よく1,6-HDOに変換する

Realization of low carbon society through game changing technologies

Development of electro-fermentation processes for producing long-chain polyhydric alcohols

Project Leader : Atsushi KOUZUMA

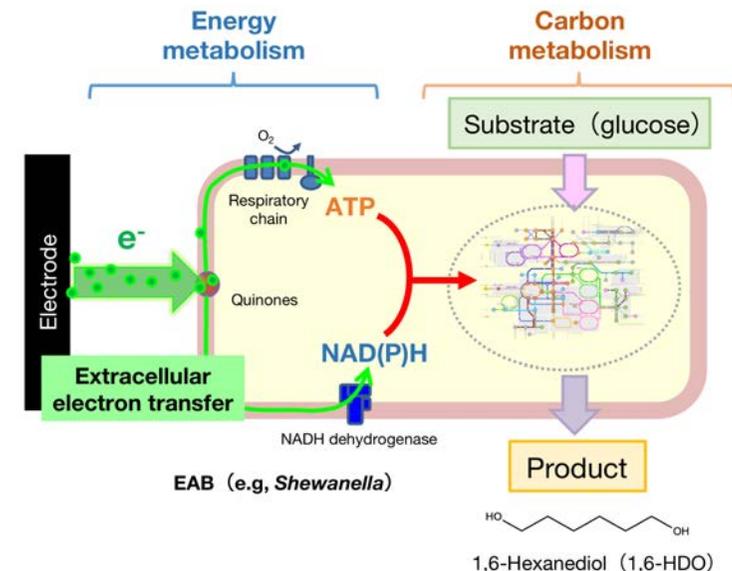
Assistant professor, School of Life Sciences, Tokyo University of Pharmacy and Life Sciences



R&D Team : Tosoh Corporation

Summary :

This study aims to develop a bioproduction process for synthesizing 1,6-hexanediol (1,6-HDO) from glucose. 1,6-HDO is a commodity chemical used as a building block of polyurethanes and is currently produced by petrochemical processes. However, 1,6-HDO is a highly reduced and energy-rich material, making it difficult to produce 1,6-HDO by conventional fermentation methods. In this study, we will develop an “electro-fermentation” method that can efficiently produce 1,6-HDO using electricity as an energy source. Specifically, we will engineer electrochemically active bacteria (EAB), e.g., *Shewanella oneidensis* MR-1, to express a 1,6-HDO synthesis pathway. We will also develop a bioelectrochemical reactor that can efficiently supply electrons to engineered EAB. Based on these developments, we will demonstrate that the electro-fermentation process can efficiently produce 1,6-HDO with significantly lower CO₂ emissions than the conventional petrochemical processes.



Electricity is used for the generation of NAD(P)H and ATP, facilitating the conversion of glucose into 1,6-HDO