

第69回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

JB019CE	中学	生物	茨城県
学校名	江戸川学園取手中学校		
研究作品タイトル	乳酸菌を用いた発電の研究 好気呼吸をさせて菌数を維持する方法をさぐる		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	五十嵐 瑛菜		
指導教諭氏名	石塚 洋之		

【動機】

小学校5年生の時に始めた乳酸菌で発電をするという実験で、特に課題になったのが乳酸菌の減少と共に発電量が低下することだった。乳酸菌数を維持するために乳酸菌を分裂させたいが、分裂するには多くのエネルギーを必要とすると考え、このエネルギーを乳酸菌の好気呼吸から得られれば乳酸菌数を維持できると考えた。そこで乳酸菌に好気呼吸をさせることで乳酸菌数を維持させ、効率よく電子を得る方法を見出すことを目的とした。

【方法】

ホエー側（アノード側）と0.1%水酸化ナトリウム水溶液側（カソード側）を2重にしたセロファンで隔てた装置を用いて以下のような実験を行った。

気体を送るだけでは好気呼吸はしないことを証明する実験

ヘム鉄をサプリメントから抽出して使える形（ヘム鉄シート）にし、その効果を実証する実験
メディエーターを用いて遊離する電子を効率よく電極に輸送する方法を見出す実験

【結果】

ではいずれの気体をバブリングしても結果に大きな差は見られなかった。よって気体を加えるだけでは好気呼吸は行われない。では1%の酢酸水を用いてpHが5程度になるような水溶液を作成した。それを用いることでサプリメントからヘム鉄を抽出することができた。

1 μ Mメチレンブルーを用いたものが6時間経ったときでも乳酸菌数を維持することができた。
と によって乳酸菌数を保ち、長時間の発電が可能となった。

【まとめ】

乳酸菌は本来酸素を使った呼吸を行わないとされていたが、ヘム鉄を添加することにより好気呼吸をさせることができた。また、電極に届いておらず、かつ好気呼吸で使われない電子を適正濃度のメチレンブルーで効率よく集めることを可能とした。よって「ヘム鉄シート+1 μ Mメチレンブルー」を組み合わせると乳酸菌が好気呼吸をすることができ、かつ乳酸菌数を維持することができる。

【展望】

本研究で用いている装置は液体のため、持ち運びに不便である。乳酸菌が装置内で分裂し、菌数が維持されれば継続した発電が可能である。よって固形化させて持ち運びを可能にして、災害時にも活用できるようにしていきたい。また、まだなにかを動かせるような電力に至っていないので、この小さな装置で大きな電力を生み出せるように今後も研究を続けていきたい。