

SWCNT と DWCNT を分散させた微生物燃料電池の特性評価

令和 5 年 2 月 宮本 翔渡

要旨

目的

微生物燃料電池 (Microbial fuel cell : MFC) は、エネルギー回収と同時に有機物の除去が期待されることから次世代型のエネルギー生産システムとして注目されている。しかし、MFC は実用的な電力を回収できないため、出力の向上が求められている。本研究では比表面積の大きい SWCNT と DWCNT を負極容液槽に分散させた MFC の作製と MFC の電力を向上に最適な CNT の分散濃度を明らかにすることを目的にする。

方法

MFC 負極側に酵母 50 g/L、メチレンブルー 10 mM、グルコース 35 g/L を CNT 分散溶液 20ml に混合する。CNT 分散溶液は蒸留水 20 ml に CNT と低分子系可溶剤であるドデシル硫酸ナトリウム (SDS) を 1:10 の重量比で混合し、150 分間超音波照射を行うことで得る。正極には濃度 50 g/L のシアノヘキサ鉄酸カリウム溶液、電極は黒鉛シートを用いる。室温 19-21 °C 中で負極溶液を攪拌しながら、電気特性評価を行った。

結論

分散剤の有無と構造の異なる CNT を分散した場合の最大出力密度の違い、SWCNT と DWCNT のそれぞれの分散濃度変化させた場合の最大出力密度を測定した。実験の結果、0.01 wt.% の DWCNT を分散させた MFC が最大電力密度 3880 nW/cm^2 と全サンプルの測定結果の中で最も大きい出力密度を示した。SWCNT は 0.005 wt.% の添加で最も大きい最大出力密度を示した。DWCNT は 0.01 wt.% の添加で最も大きい最大出力密度を示した。CNT の分散によって出力が約 12~16 倍向上し、CNT の層の数によって電力向上に最適な分散濃度が存在することが示唆された。また、SWCNT は濃度が 0.005 wt.%、DWCNT は 0.01 wt.% を超えると最大出力密度が低下した。層の数によって CNT の濃度に限度があり、それを超えると SWCNT、DWCNT が溶液中でバンドル化し、最大電力が低下していると考えられる。

指導教員 林 卓也 教授