

SWCNT とコットンを負極電極に用いた微生物燃料電池の評価

令和 6 年 2 月 和田 昂大

要旨

目的

微生物燃料電池 (Microbial fuel cell : MFC) は、次世代型のエネルギー変換システムとして注目されている。しかし現状の MFC は出力の低さという大きな課題があり、負極電極の表面積の大きさが MFC の性能に重要な役割を果たすとされている。そこで本研究では高導電性・高比表面積を有する SWCNT と、安価で高吸水性を有するコットンを用いて電極を作製し、負極電極として使用することで MFC の高出力化を図る。

方法

作製した SWCNT 分散溶液にコットンを浸し、取り出したら乾燥させることで得た負極電極の電気抵抗、重量の測定を行った。次に浸漬回数を 5、10、15、20 回としたそれぞれのコットンを負極電極として使用した MFC を作製して、温度 30-35℃ 中で負極槽溶液を攪拌しながら電気特性評価を行い、浸漬の回数による内部抵抗や最大出力密度等の変化を調査した。

結論

SWCNT 分散溶液への浸漬回数を重ねる毎に電気抵抗の減少、重量の増加が確認できた。このことから浸漬によってコットンと SWCNT が複合したと考えられる。

本実験の範囲で最大出力密度が最も大きくなったのは、SWCNT 分散溶液に 20 回浸漬させたコットンで、 0.0377 W/m^2 となった。その後も浸漬回数が多い順に最大出力密度も大きくなったことから、浸漬を重ねる毎にコットンに付着する SWCNT の量が増加して電極の表面積が大きくなったことで、その分多くの酵母が電極に接着することができ、電子移動速度が向上したと考えられる。

コットンは軽量で安価な材料であるので材料費や加工費を抑えた電極となり、その中でも本実験の範囲では SWCNT 分散溶液に 20 回浸漬したコットンを MFC の負極電極として用いることで高出力化が期待できると考えた。

指導教員 林 卓也 教授