

微生物燃料電池のステンレス負極における 炭素材料付着の有用性

令和 5 年 2 月 矢野 黎弥

要旨

目的

我が国では 2050 年までにカーボンニュートラルの達成を目指している。そのため、再生可能エネルギーやクリーンエネルギーといった環境への負荷の少ないエネルギーが求められている。そこで、二酸化炭素の排出量を削減するとともにエネルギーを獲得することのできる微生物燃料電池 (Microbial Fuel Cell : MFC) が注目されているが、十分なエネルギーを得ることができていないため、出力密度の向上が求められている。

方法

本研究では MFC の負極にステンレスを使用し炭素材料を付着させることで最大出力密度向上を図った。炭素材料には、電気伝導性と比表面積の高いグラフェンとカーボンナノチューブ、親水性の高い酸化グラフェンを使用し比較を行った。作製したサンプルについて構造解析、接触角測定および電気化学測定を行い、MFC 負極特性を評価する。また、炎酸化ステンレスを使用して電極を作製し、同様に MFC 負極特性を評価する。

結論

各サンプルを使用した MFC に対して電気化学測定を行った結果、炭素材料を付着させることで内部抵抗に変化が見られた。その中でもグラフェンを使用した電極では他のサンプルと比較して内部抵抗が大きく減少する結果となった。出力密度においてもグラフェンを付着させた電極が最も大きな値となり、グラフェンを付着させたステンレス電極の適用は効果的であると考えられる。また、グラフェンを付着させたステンレス電極は炎酸化ステンレスとの比較においても内部抵抗は $1.62\text{ k}\Omega$ 程度減少し、最大出力密度は同等程度に向上する結果となった。以上の結果から、ステンレスにグラフェンを付着させた電極は内部抵抗、出力密度共に優れた数値となったため MFC 電極での有用性を示した。

指導教員 村松寛之 准教授