

土壌改良剤を用いた微生物燃料電池の有用性

令和7年2月 星野 桂汰

要旨

目的

現在地球全体でさまざまな環境問題が起きている。中でも温室効果ガス排出が主な原因である地球温暖化はより深刻な問題として扱われている。そこで、二酸化炭素排出削減のため新たなエネルギー源の需要が高まっており、有機物の除去とエネルギー回収を同時に行うことのできる微生物燃料電池 (Microbial Fuel Cell : MFC) が注目を集めている。しかし、所得出力密度が小さく実用的な電力を回収でき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 の土壌部分に土壌改良剤を添加させることによって、出力密度の向上を図った。MFC に対する土壌改良剤の効果を検証するために土壌部分に様々な濃度で添加、異なる土壌、電極の三つの条件で実験を行い、出力密度を算出することによって土壌改良剤の MFC に対する有用性を調べる。

結論

土壌改良剤の濃度による比較や異なる電極、土壌下において土壌改良剤の MFC に対する有用性を調べるために 10 種類の電池を作製した。各 MFC の出力密度測定の結果から土壌改良剤の濃度が高いほど MFC の性能の向上、土壌改良剤を添加することによる出力密度、電流密度の向上を図ることができた。微生物による有機物の分解が活発化することによって、多くの電子を負極で回収でき、MFC の性能が向上すると考えられる。またカーボンフェルト電極を用いた MFC よりもグラファイトフェルト電極を用いた MFC の方が最大出力密度、電流密度ともに非常に大きく、今回の MFC においてはグラファイトフェルト電極を用いた MFC の方が適していると考えられる。また鶏糞や菜種油粕を用いた MFC においては銅線が土壌が接触することによって腐食してしまう。特に MFC は水田での使用が考えられている。水田で鶏糞を使用する場合も多く、電線と鶏糞が接触しないような工夫も大切であると考えられる。

指導教員 林 卓哉 教授