

有機物添加による微生物燃料電池の効率向上

Efficiency improvement of microbial fuel cell by adding organic matter

山口東京理科大工[○](M1)古屋 直史, 長嶋 哲也, 松尾 匠剛, 森田 廣

Sanyo-Onoda City University,[○]Naofumi Furuya, Tetsuya Nagashima, Shogo Matsuo and Hiroshi Morita

E-mail: F118610@ed.socu.ac.jp

1. 序論

近年の環境問題からクリーンエネルギーに対する関心が高まっている中、我々は新たなエネルギー源として土壤に存在する微生物が持つポテンシャルに注目し、MFC (Microbial Fuel Cell) の基礎研究を行ってきた¹⁾。既に、微生物を利用した発電は廃棄物系バイオマスを利用した発電システム等への応用など実用化に向けた動きも始まっている。今回はこれまでの報告の発展形として有機物の添加による MFC の効率向上と発電継続性の改善結果の報告を行う。

2. 実験

Fig.1 のような構成で 90mm×90mm×80mm の円柱の容器に、電極にカーボンフェルトシート(50mm×70mm×5mm)を使用し、アノード下土壤 10mm、アノード-カソード間土壤 30mm として容器を密封したセルを構成した。これと同時に土壤に有機物(片栗粉)を含有させ同じ条件でセルを構成した。さらに、160mm×160mm×110mm の容器を用意し、円盤状のカーボンフェルト(160mmφ)を電極とした Fig.1 の構成にプラスチックカバーによる密封の代わりに水層 20mm を施したセルを構成した。これと同時に水層を施したセルにホテイアオイを植生したセルを構成し、すべてのセルにおいて発電量(最大電力及びワット毎時)の日数経過による変化を測定した。

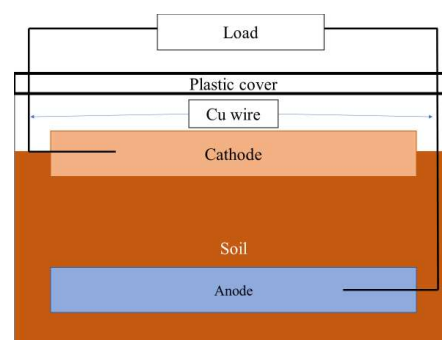


Fig.1 Constitution of the MFC

3. 実験結果及び考察

Fig.2 に片栗粉含有の有無における、Fig.3 に植物植生の有無における測定結果を示す。片栗粉を含有させることによって、Fig.2(a)にあるように最大電力及び発電期間が増加したが、Fig.2(b)にあるようにワット毎時の出力は低下した。片栗粉は微生物の発電過程で必要である有機物として分解されるが、分解後に生成される物質が発電過程で必要とされる e^- 及び H^+ と結合して MFC の発電能力を損なってしまうと考えられる。また、Fig.3(a), (b)に示すように、ホテイアオイの植生を実施することによって最大電力及びワット毎時が増加した。ホテイアオイの光合成によって、土壤中に有機物が供給されるため発電が促進されたと考えられ、生成される有機物は MFC の発電を阻害しないと判断できる。ホテイアオイは MFC の発電能力を損なわず、MFC においてもホテイアオイの生長を損なうことはないため共存でき、植物植生は MFC の出力向上に重要な要素であることが分かった。

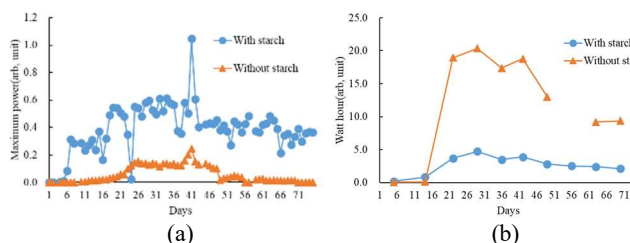


Fig.2 Effects of the presence of addition of potato starch.

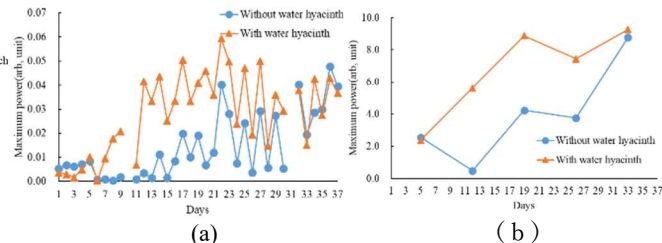


Fig.3 Effect by presence of plant planting.

参考文献

[1] 古屋他:「土壤微生物による微生物燃料電池の基礎研究」平成 30 年度秋季応用物理学会,20a-PB1-6, Sep.20,2018.