土壌微生物蓄積による微生物燃料電池の出力特性改善

Power generation improvement of microbial fuel cell by soil microbial accumulation

山口東京理科大工，古屋 直史，久保 航一，八塚 淳弘，○森田 廣

Sanyo-Onoda City Univ., Naofumi Furuya, Koichi Kubo, Atsuhiro Yatsuzuka, ○Hiroshi Morita

E-mail: h.morita@rs.socu.ac.jp

1. 序論

再生可能エネルギーの中で、研究事例は少ないが、実用化時の人類のエネルギー問題への大きな寄与が期待できる技術として堆積型微生物燃料電池(SMFC : Sediment Microbial Fuel Cell)がある。我々は、その実現に向けた研究を行ってきた[1,2]が、前回、電力出力向上に画期的な結果をもたらす無機多孔質構造体であるポーラス α® (㈱鳥取再資源化研究所製)の SMFC 構成への適用を発表した[3]。今回はその性能改善に関する研究成果を報告する。

2. 実験方法

実験に用いたセル構成を Fig.1 に示す。Φ9.5×14.1cm ポリプロピレン製容器、Φ10.7×1.7cm のポリプロピレン製蓋、7×5×0.5cm のカーボンフェルト電極、微生物・有機物供与体としての田圃土壌、微生物を集積するための多孔質体としてのポーラス α®を用いた。ポーラス α®の田圃への事前埋設期間を変え、微生物の集積効果を比較した。下層部土壌は 120g、カーボンフェルト間には土壌 260g、ポーラス α®30g を挿入した。評価方法として開放電圧(Voc)・短絡電流(Isc)測定を行い、Voc と Isc から理想飽和電力・内部抵抗を計算した。

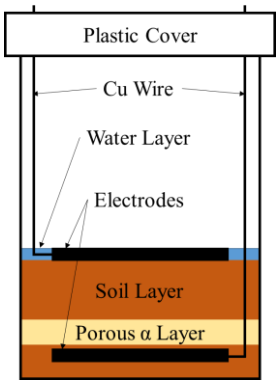

Fig.1 Structure of SMFC.

3. 実験結果と考察

Fig.2 にポーラス α®の土壌への事前埋設期間を 1、2、3、4 週間と変えたときのセルの飽和電力特性変化を示す。埋設期間が長いほど出力は大きくなる。ポーラス α®によって微生物がアノード付近に集積されるが、埋設期間が長いほどその量が増加し、微生物による有機物分解により生ずる電子、水素イオンの発生量が大きくなるためと考えられる。今後、ポーラス α®を活用した SMFC の実用化をさらに進めていきたい。

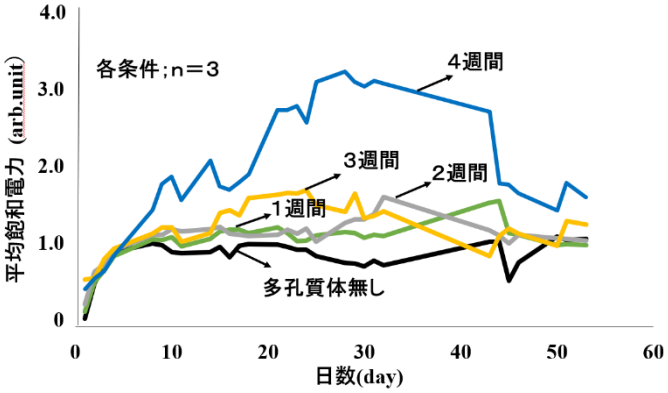

Fig.2 Dependence of saturation power on pre-burial period of porous α ® in soil.

謝辞

本研究は、(株)鳥取再資源化研究所、(株)タイガーマシン製作所との共同研究に基づくものであり、実施においては同社より研究助成を頂いている。

---

[1] 古屋直史他, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 20a-PB1-6, 名古屋(2018)
[2] 古屋直史他, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 9a-W371-2, 東京(2019)
[3] 古屋直史他, 第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 12a-PB5-4, 東京(2020)