

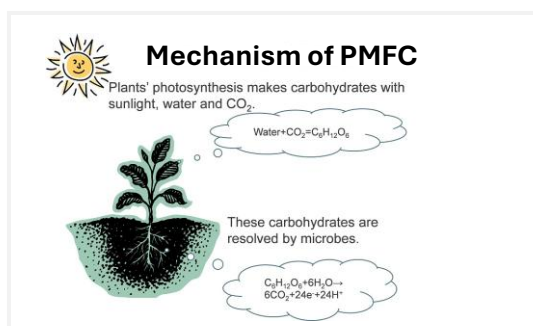


Contact : ryujikobayashi@yamaguchi-u.ac.jp | azizul@yamaguchi-u.ac.jp

植物微生物燃料電池

研究背景

グリーンで安全な持続可能エネルギー源の探索は世界中で喫緊の課題です。微生物燃料電池（MFC）の使用は、細菌の活動を通じてグリーンエネルギーを得る主要な方法の1つとして知られています。微生物燃料電池は、微生物の代謝活動によって緑色の電気を生成できる生化学的プロセスです。このプロセスでは、細菌が有機物の分解中に電子を放出し、外部回路が電子を捕らえて電気を生成します。この現象を応用し、生きている植物が発生させる有機物を用い、微生物燃料電池を通じて生物電気を得ることを植物微生物燃料電池（PMFC）と呼びます。本研究では、高効率で使いやすいPMFCの開発を行っています。



特徴・ユニークネス

システム全体に好適な炭素電極を使用

本研究では、アノード電極に炭素電極、特に竹炭を使用しています。降雨や土壌からの化学的影響を受ける電極には、耐食性を有する炭素電極が適しています。また、竹炭は多孔質であるため表面積をかせぐことができ、電子の移動に適しており、微生物の増殖にも好適です。

リユース可能なアノード電極

従来、PMFCに最適化したシステム設計は十分に行われていませんでした。PMFCでは電極を植物の直下に電極を埋設して使用するため、植物の根が電極に絡みついてしまい、電極を回収して再利用することができないという問題がありました。せっかく環境に優しいシステムを目的としているのですから、電極の回収や交換が容易であった方がよいことは言うまでもありません。本研究では、アノード電極を細かく分散配置することで、根の絡まりを予防、あるいは絡んだとしても取り外しやすくし、加えて分散配置により発電効率も高まることを見出しました。



研究室HPはこちら



性能・効果

1本の樹木から、最大で約2.4W/m²の電力密度を達成

クロガネの樹木1本を使用して本システムの実験を行ったところ、図1に示す電力密度を得ることができました。樹木の種類や本数によって得られる電力密度も変わってくるため、産学連携により、実際の用途に応じた全体設計を行いたいと考えています。

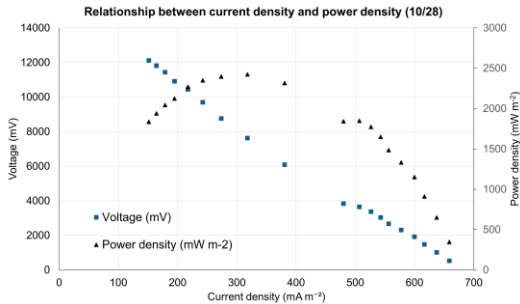


図1：クロガネの樹木を用いて発生した電力密度。
電極面積あたり約2.4Wの電力が得られた。

晴天時約2V、雨天時でも約1.7Vの電圧が発生

PMFCでは植物の活動により発電量が影響を受けますが、本研究でも雨天では得られる電圧が低下しています。しかしながら、雨天時であっても電圧低下が約15%程度に抑えられているのは、興味深い結果です（図2、図3）。

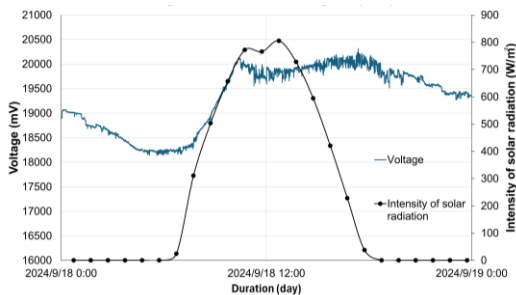


図2：晴天日における発生電圧

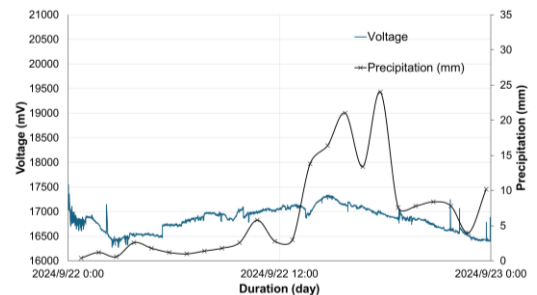


図3：雨天日における発生電圧

産学連携について

本研究の社会実装に協力してくださる企業・団体を探しています。本研究は、大規模施設や一般住宅といった建築・施工物の造園からプランターレベルの小さなものにまで応用可能です。太陽光発電と比べても、システムの大半が土中にあるため美観を損なわないという特徴もあります。

今後は、建設会社、住宅メーカー、教材メーカーといった企業と具体的な応用案にむけての適合開発を行いたいと考えています。もちろん、私たちの思いついてないような応用案も歓迎します。

ご興味頂けましたら個別の研究紹介も対応致しますので、お気軽にお問い合わせください。

Contact : ryujikobayashi@yamaguchi-u.ac.jp | azizul@yamaguchi-u.ac.jp

