

光透過性陰極を用いた光合成微細藻類太陽電池の特性評価

Evaluation of Microbial Photovoltaic Solar Cell using Transparent Anode Electrode

東京高専¹, ○(B)渡邊真理子¹, 永吉 浩¹

NITTC¹, ○Mariko Watanabe¹, Hiroshi Nagayoshi¹

E-mail: s14203@tokyo.kosen-ac.jp

1. 目的 我々はこれまで微細藻類を用いた太陽電池セル構造に改良を加えてセル特性の改善を図ってきた.[1] これまで明確な光応答特性を長期間にわたり得られることを確認している. 一方, 微細藻類太陽電池セルにおけるメディエーターの電荷輸送特性はこれまで明確にされていない. そこで本研究では導電膜付きガラス基板を負極に導入し, 透明電極から光入射した場合との比較からメディエーターの電荷輸送特性を評価した.

2. 実験方法 図1にセル構造を示す. 一般的な2セル構造だが, アノード側に光導入窓を設けITO ガラスを陰極として用いた. ITO ガラス表面にはカーボン进行コーティングして表面反応をカーボン電極に近づけるようにしている. セル容積は 800mL 透明電極の有効面積は 40cm²である. 陰極側セルの電子伝達剤として 1mM のメチレンブルーまたは HNQ を導入し, 微細藻類として培養が容易なクロレラを試みた. 陽極側は 0.1M のフェロシアン化カリを添加した構造になっており, 両セルともに 50mM のリン酸緩衝液を加えている. 光源には 500W ハロゲンランプを用いた. 光の導入方法の違いによる光レスポンス特性の違い, クロレラ濃度, セル形状などによるセル出力特性の比較等を行った.

3. 結果・考察 図2にセルの電流電圧特性を示す. 暗状態, 透明電極側からの光入射, 水面からの垂直入射の比較を行った. バブリングによる攪拌は行っていない. 電極側からの光入射, 水面からの垂直入射ともに明確な光電流が観測された. クロレラ及びメチレンブルーによる光吸収で入射光は水面付近ですべて吸収されていると考えられる. 一方, 透明電極の場合は電極表面付近ですべて活性化する. 水面からの垂直入射で透明電極と同レベルの光電流が得られており, 垂直入射で活性化した水面付近のクロレラから電極まで効果的に電荷が輸送されていることが示唆された. メディエーターの電気輸送特性を明らかにするとともに, クロレラで発電可能なことを初めて示した. 透明電極で有効に光発電できたことから新たなセル構造へ発展できる可能性がある.

[1]吉田, 永吉 応用物理学会 第60回応用物理学関係連合講演会 2014

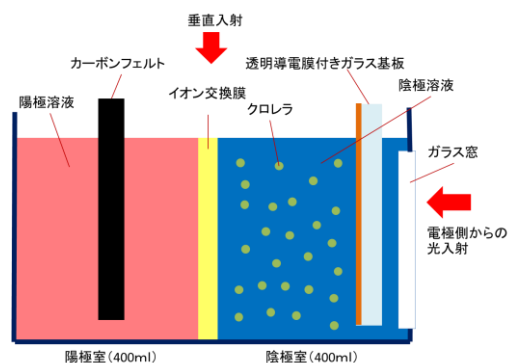


図1 セル構造

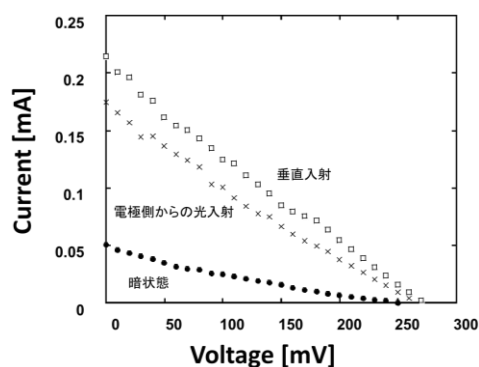


図2 I-V出力特性