

光合成材料を用いたバイオ太陽電池の作製と評価

(東理大工¹) ○山本 竜也¹・永田 衛男¹

Fabrication and evaluation of bio-solar cell using photosynthetic complexes (¹*Faculty of Engineering, Tokyo University of Science*) ○Tatsuya Yamamoto,¹ Morio Nagata¹

While energy consumption is increasing along with economic growth, the world is aiming to break away from dependence on fossil fuels. Therefore, solar energy is attracting attention as a renewable energy source that can provide the largest amount of energy.

Therefore, we have focused on photosynthetic protein complex (photosystem I, PS I), which is used by plants to utilize sunlight for photosynthesis. We are fabricating bio-solar cells that capture light energy as electrical energy using PS I as a cleaner solar cell. Previously, we developed a bio-solar cell incorporating an artificial light-harvesting antenna system (PTCDI, a perylene di-imide derivative) and the photosynthetic protein complex PS I^[1] and reported improved photoelectric conversion efficiency in the visible light range. Based on this, we are also working on the use of scattered light that bounces off the dye substrate and in the near-infrared region, where bio-solar cells have not been able to make use of.

Keywords : Bio-solar cell; Photosynthetic complexes; Light-harvesting

エネルギー消費量は経済成長とともに増加している一方、化石燃料の依存脱却を世界中が目指している。太陽光エネルギーが最も多くのエネルギー量を賄うことが出来る再生エネルギーとして注目されている。

そこで我々は、植物が太陽光を光合成に利用する際に使用している光合成タンパク質複合体(photosystem I, PSI)に注目した。よりクリーンな太陽電池としてPSIを用いて、光エネルギーを電気エネルギーとして取り出すバイオ太陽電池を作製している。以前に、人工的な光捕集アンテナ系(ペリレンジイミド誘導体)と光合成タンパク質複合体 PSIを組み込んだバイオ太陽電池を開発し^[1]、可視光領域での光電変換効率の向上が報告した。これを基に、バイオ太陽電池が利用できていなかった近赤外光領域やポリマー粒子(0.3 μm)を使って作製した空孔を含んだ TiO₂層 (Figure1)による散乱光の利用にも取り組んでいる。散乱光の利用した I-V 曲線 (Figure2)を示す。

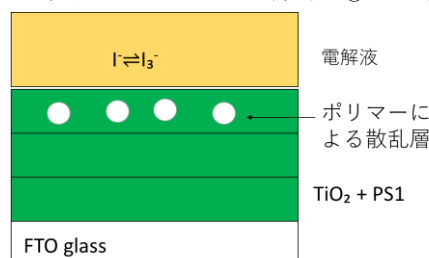


Figure 1. ポリマーを用いて作製した TiO₂層

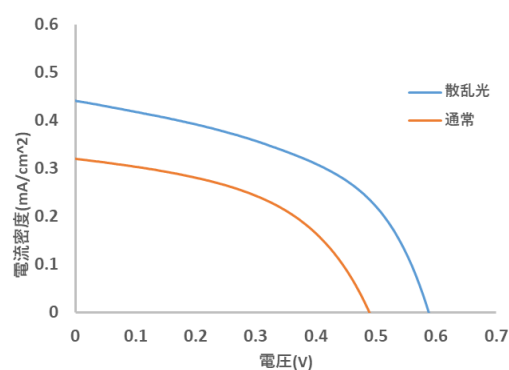


Figure 2. I-V 曲線

[1] Yuya Takekuma, Morio Nagata et al., *ACS Appl. Energy Mater.* **2019**, 2, 3986-3990