

# 緑色光を選択的に吸収する有機薄膜太陽電池

## Green-light Absorbing Organic Photovoltaic Cells

農工大工 〇(M1)牛久 結貴, 嘉治 寿彦

Tokyo Univ. of Agric. & Tech., 〇Yuki Ushiku, Toshihiko Kaji

E-mail: s186728s@st.go.tuat.ac.jp

【目的】有機薄膜太陽電池は安価・軽量・柔軟性や透過性を持つなどの特徴があり、例えば実際に農地における発電用途としての研究開発が行われている。本研究では多くの有機顔料が波長選択的な透過性を持つ点に着目し、植物があまり吸収しない緑色光をできるだけ選択的に吸収する有機薄膜太陽電池の作製を目的とした。

【方法】緑色光吸収材料に各種キナクリドン (QA, Qq, DBQA, DMQA, DBTMQA) と SubPc を選び、真空蒸着により素子を作製し、吸収スペクトル、エネルギー準位、素子特性を確認した。

【結果】緑色光吸収材料の吸収スペクトル (Fig.1.) を測定すると、植物の成長に寄与する赤 (例えば 630-680 nm)/青 (例えば 420-470 nm) 色光の吸収が小さく、植物の成長にあまり寄与しない緑色光の吸収が大きいのは QA, DBQA, DMQA, SubPc であった。吸収スペクトルの立ち上がりから HOMO-LUMO ギャップを、またイオン化エネルギー測定から HOMO を決定し、各材料のエネルギー準位 (Fig.2.) を得た。

Fig.1.と Fig.2.から、キナクリドンを電子供与体、SubPc を電子受容体に用いて素子を作製した。作製した素子の中で最も高い  $V_{oc}$  が出たのは、電子供与体の中で最も HOMO が深い DBQA (5 nm) と SubPc (30 nm) を積層させた素子で、 $V_{oc}=1.11$  V となった。電流は吸収で決まるため、緑色光を吸収し、かつ  $V_{oc}$  が高い DBQA, SubPc の 2 材料を選んだ。

そして DBQA (90 nm) と SubPc (60 nm) を混合すると、予想外に、SubPc の吸収ピーク位置が短波長側へシフトした (Fig.3.)。これにより、植物の成長に必要な 630-680 nm の赤色光をより透過するので、DBQA:SubPc 混合膜によって緑色光を選択的に吸収できることが分かった。

【結論】DBQA:SubPc 混合膜を発電層に用いることにより、波長選択的な緑色光の吸収と高い開放電圧を両立できることが確認できた。実際に緑色光をほとんど吸収するためには厚膜化する必要があり、厚膜化についても当日議論する。

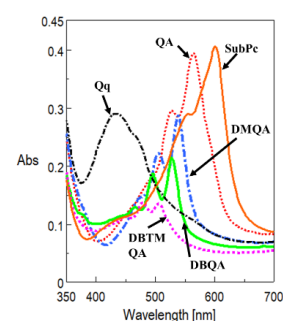


Fig. 1. Absorption spectrum of green-light absorbing materials.

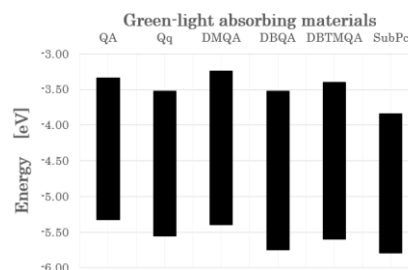


Fig. 2. Energy level of green-light absorbing materials.

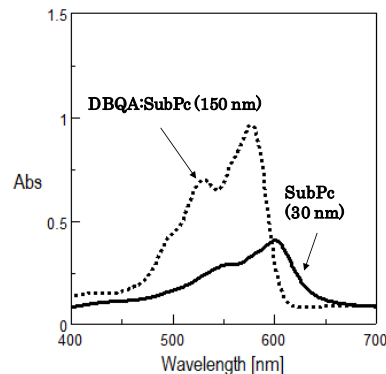


Fig.3. Absorption spectrum of DBQA:SubPc and SubPc.