

4P064

## ダブルデッカー型フタロシアニン薄膜を用いた光電セル

(名大院理<sup>1</sup>、CREST<sup>2</sup>、名大物質国際研<sup>3</sup>)

○小高 真慧<sup>1</sup>、Simon Dalglish<sup>2,3</sup>、松下 未知雄<sup>2,3</sup>、阿波賀 邦夫<sup>2,3</sup>

Thin film photocells of double decker phthalocyanines

(Graduate School of Science, Nagoya Univ.<sup>1</sup>, CREST<sup>2</sup>, RCMS<sup>3</sup>)

○Odaka Masato<sup>1</sup>, Simon Dalglish<sup>2,3</sup>, Matsushita Michio<sup>2,3</sup>, Awaga Kunio<sup>2,3</sup>

[序] 近年、低コストや柔軟性の観点から有機光電変換素子の研究が盛んに行われている。当研究室でも、絶縁分極層と電荷分離層を積層した多層膜セルから得られる巨大過渡光電流について報告し、その光センサーとしての応答を示してきた。[1] このような目的のためには赤外光に対する光電流変換は重要である。レアアースを中心金属としたダブルデッカー型のフタロシアニン錯体(LnPc<sub>2</sub>)は、Pc環に $\pi$ 不対電子が非局在化することで安定なラジカルとして存在でき、ラジカル由来の赤外吸収をもつ。そこで本研究では、中心金属をLuとしてLuPc<sub>2</sub>薄膜を電荷分離層とした多層膜セルを作製し、薄膜構造解析とともに過渡光電流の測定を行った。

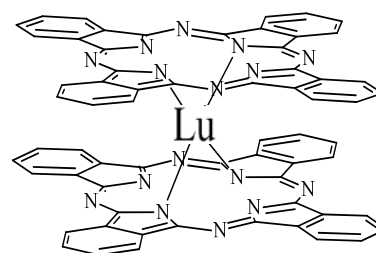


Fig.1 LuPc<sub>2</sub>の構造

して存在でき、ラジカル由来の赤外吸収をもつ。そこで本研究では、中心金属をLuとしてLuPc<sub>2</sub>薄膜を電荷分離層とした多層膜セルを作製し、薄膜構造解析とともに過渡光電流の測定を行った。

[実験] LuPc<sub>2</sub>は酢酸ルテチウム四水和物と*o*-フタロニトリルを混合し280℃で加熱することで合成し、450℃で昇華精製した。過渡光電流測定用のセルは、あらかじめAuおよびAgを真空蒸着したガラス基板を用意し、Au電極上に電荷分離層としてLuPc<sub>2</sub>を50nm蒸着し、絶縁分極層としてイオン液体(DEME-BF<sub>4</sub>)を配置して作製した(Fig.2)。光源には、1550nm, 660nm, 532nmのCWレーザーを使用した。チョッパーを用いて光の照射を変調し、アンプで増幅した信号をオシロスコープで読み取った。

[結果と考察] Fig.3にLuPc<sub>2</sub>薄膜のXRDパターンを示す。6.5°付近にピークが得られ、これからLuPc<sub>2</sub>薄膜はFig.4のような構造をとり、その層間距離*d*は12.67Åと考えられる。[2] LuPc<sub>2</sub>薄膜の紫外可視赤外吸収スペクトルをFig.5に示す。LuPc<sub>2</sub>薄膜は、Soret帯やQ帯以外にも、1200nmから1600nmにかけての広い吸収を示す。これは、ラジカルで安定に存在するPcに特有の吸収である。なお、今回用いた波長は、532, 660, 1550nmで、その位置をFig.5に示した。

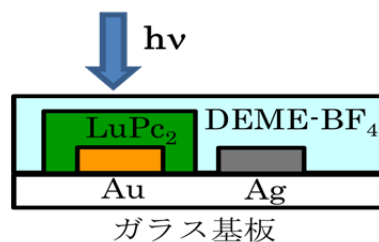


Fig.2 セルの構造

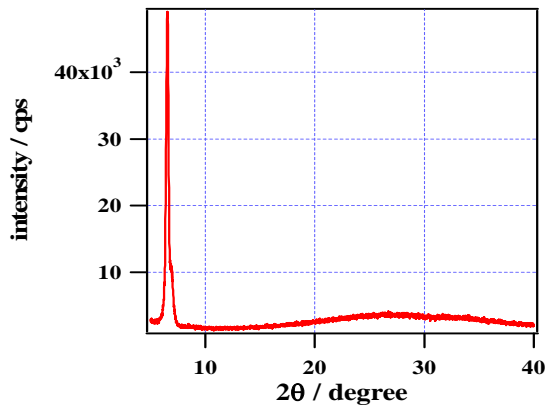


Fig.3 LuPc<sub>2</sub> 薄膜の XRD

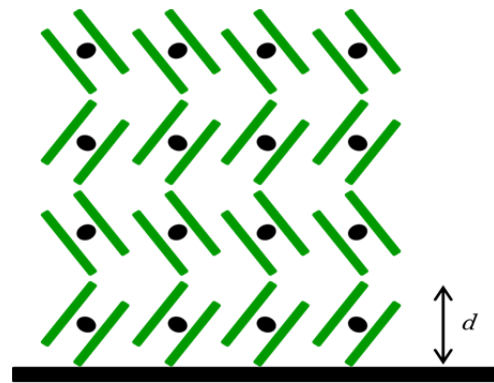


Fig.4 LuPc<sub>2</sub> 薄膜の構造

我々が想定した過光電流のメカニズムを Fig.6 に示す。まず光が照射され LuPc<sub>2</sub> が励起される。その時生じたホールが Au 電極に吸収され、イオン液体が分極してコンデンサーとして働くため過渡光電流が発生する。

過渡光電流測定の結果を Fig.7 に示す。1550 nm の光を LuPc<sub>2</sub> 薄膜に照射した瞬間に正の電流が流れ、光の照射を止めた瞬間に負の電流が流れた。赤外光の光電流変換に成功した。同様の応答が 660 nm の光を照射した際にも見られたが、532 nm の光を照射した際には見られなかった。

これらのことから過渡光電流は薄膜の吸収スペクトルに強く依存することが分かった。

今後はより大きな過渡光電流を得られるよう改善する予定である。

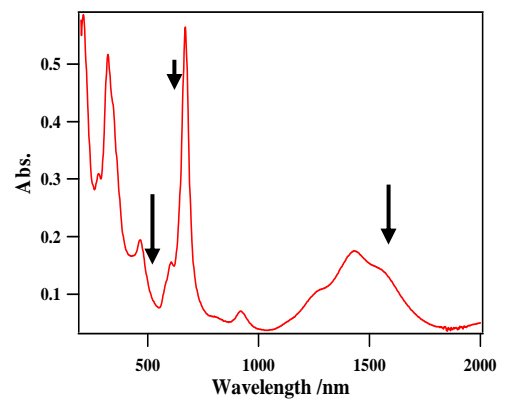


Fig.5 LuPc<sub>2</sub> 薄膜の光吸収

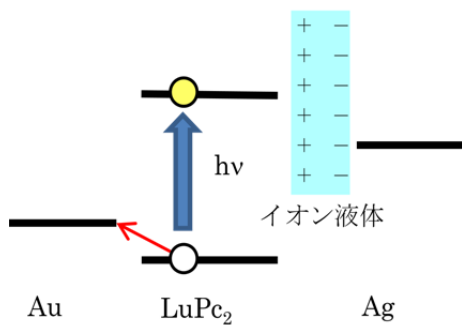


Fig.6 過渡光電流のメカニズム

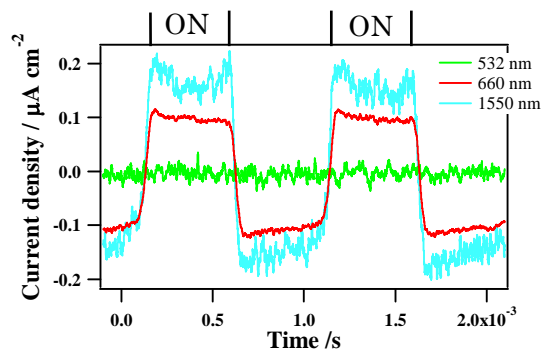


Fig.7 過渡光電流

[1] L. Hu, et al. *Appl. Phys. Lett.*, **96**, 243303 (2010)

[2] Mónica Gay Martín, et al. *Langmuir*, **24**, 19217 (2010)