

ポルフィリン金属錯体を含む高分子ナノシートの発光特性

高橋 昌弘*、田中 宏幸*、三ツ石 方也*、宮下 徳治*、小幡 誠**、矢野 重信**

*東北大学 多元物質科学研究所

**奈良女子大学 大学院人間文化研究科

ポルフィリンは可視光領域に非常に大きな吸収帯を有し、フォトダイオードやガスセンシングなどへの利用が盛んに行われている。本研究ではテトラフェニルポルフィリン金属錯体を用いて Langmuir-Blodgett (LB) 法による高分子ナノシートの作製及び発光特性の評価を行った。

まずドデシルアクリルアミド (DDA) と Pt ポルフィリン錯体 (PtTPP) の共重合を行い、p(DDA/PtTPP) を合成した (図 1)。次に、疎水処理を施したガラス基板上に LB 法により pDDA を 4 層累積した後、p(DDA/PtTPP) を所定層累積し、得られた薄膜の吸収スペクトルと発光スペクトルの測定を行った。吸収スペクトルにはポルフィリンに特徴的な Soret 帯 (410 nm 付近) と Q 帯 (500 nm 付近) が確認でき、また 2 層から 70 層まで積層数に比例して吸光度が増加した (図 2)。p(DDA/PtTDBPP) の発光スペクトルでは 450 nm の励起光に対して 650 nm 付近に強い発光ピークが検出され、こちらも積層数の増加に伴って発光強度が増加した (図 3)。しかし、p(DDA/PtTPP) の発光スペクトルではポルフィリン会合体由来のピークシフトが生じ、760 nm 付近で発光することがわかった。この p(DDA/PtTDBPP) LB 膜を用いて酸素センシングへの応用を検討したところ、強度比 (I_0/I_{100}) 7.8 を達成する、膜厚 3.4nm の高感度薄膜酸素センサの作製に成功した (図 4a,4b)。

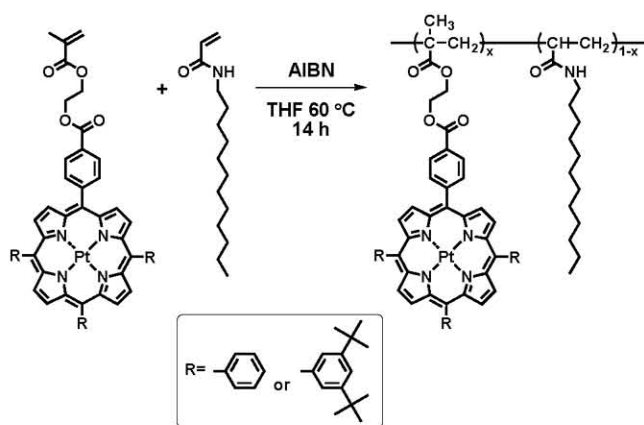


図 1 p(DDA/PtTPP)、p(DDA/PtTDBPP) の合成

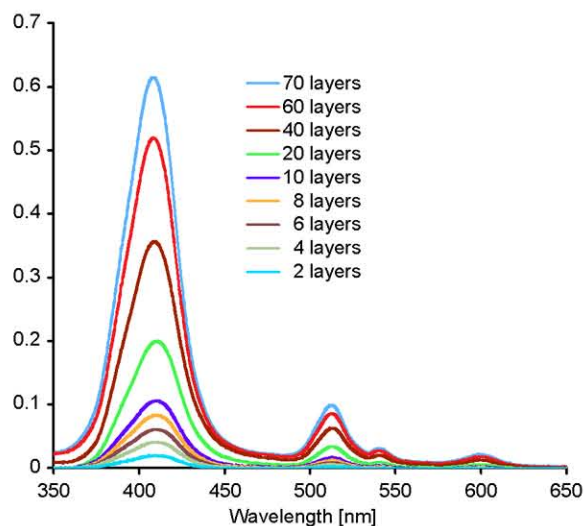


図 2 p(DDA/PtTPP)3% LB 膜の吸収スペクトル

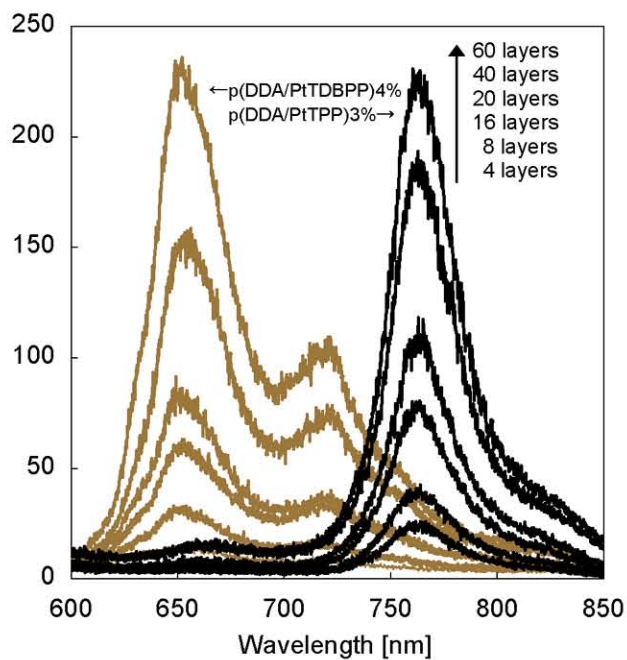


図 3 p(DDA/PtTDBPP)4%[—]、p(DDA/PtTPP)3%[—] の累積層数に対する発光強度の変化

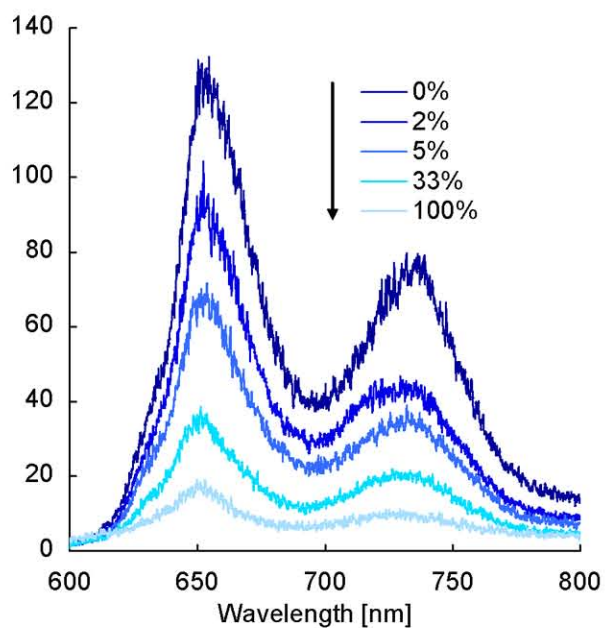


図 4a p(DDA/PtTDBPP)4% - 2 layers の酸素濃度に対する発光強度の変化

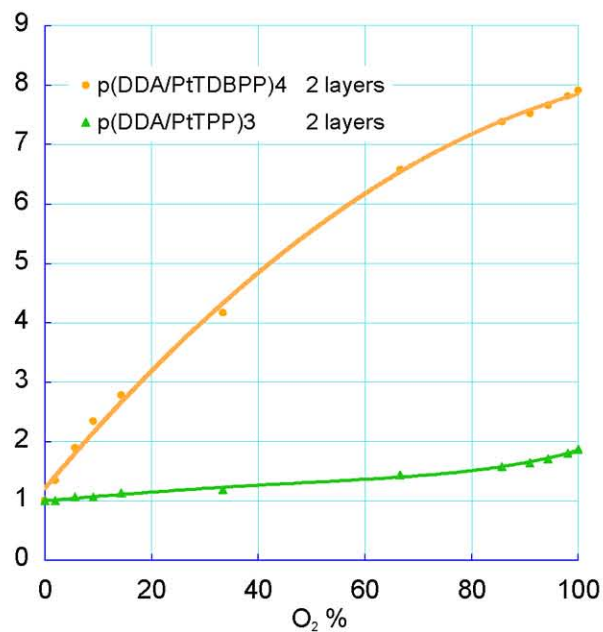


図 4b 酸素濃度に対する発光強度変化の Stern-Volmer plot