

# J会合体色素/空気界面における表面励起子ポラリトン

## Surface exciton polaritons supported by a J-aggregated-dye/air interface

横浜市大院 生命ナノシステム科学<sup>1</sup>, 理研<sup>2</sup>

○鷹取 賢太郎<sup>1</sup>, 岡本 隆之<sup>2</sup>, 石橋 幸治<sup>2</sup>, ルジェロ・ミケレット<sup>1</sup>

Nanobioscience, Yokohama City Univ.<sup>1</sup>, RIKEN<sup>2</sup>

○Kentaro Takatori<sup>1</sup>, Takayuki Okamoto<sup>2</sup>, Koji Ishibashi<sup>2</sup>, Ruggero Micheletto<sup>1</sup>

E-mail: takatori@riken.jp

表面励起子ポラリトンは2つの媒質の界面を伝搬する表面電磁波であり、その存在条件は一方の媒質の誘電率の実部が励起子により負となることである。今まで無機結晶界面における表面励起子ポラリトンは多く観測されているが、有機非晶質材料界面におけるその観測例は我々の知る限りない。本研究では有機材料であるシアニン色素の5,5',6,6'-tetrachloro-di-(4-sulfobutyl)benzimidazolocarbocyanine (TDBC) 界面での表面励起子ポラリトンを観測した。TDBCは水溶液として、どのような表面形状を持つ物体にも容易に塗布できるという特長を有する。

シアニン色素であるTDBCは水溶液中で容易にJ会合体を形成する。J会合体中では分子間の双極子・双極子相互作用により励起子が非局在化したフレンケル励起子となる。これによって単量体のときよりも長波長側にJバンドと呼ばれる線幅が狭い吸収バンドが現れ、非常に強い吸収を示す。Fig.1(a)にシリカ基板上にスピンドルコートしたTDBCの膜の吸収スペクトルを示す。このスペクトルに4つのローレンツ振動子からなるモデルをフィッティングすることで、膜の誘電率を求めた。その結果をFig.1(b)に示す。励起子によってTDBCの膜の誘電率の実部が負になる領域があり、この領域においてTDBC/空気界面における表面励起子ポラリトンの存在条件を満たす。

本研究ではKretschmann配置における金属薄膜をTDBCに置き換えた系で、表面励起子ポラリトンを観測した。30mMのTDBC水溶液をガラス基板にスピンドルコートし、インデックスマッチングオイルを介してガラスの面とプリズムの底面を密着させた。用いたプリズムはBK7製( $n=1.5195$ )で、このときのTDBCの膜厚はおよそ50nmであった。このプリズムに波長532nmのp偏光のレーザーを照射し、反射光強度の角度分布を測定した。その結果をFig.1(c)に示す。臨界角より大きい角度である55°付近において反射光ディップが得られている。これは入射光のエネルギーがTDBC/空気界面で表面励起子ポラリトンに変換され、最終的に熱として失われたためである。

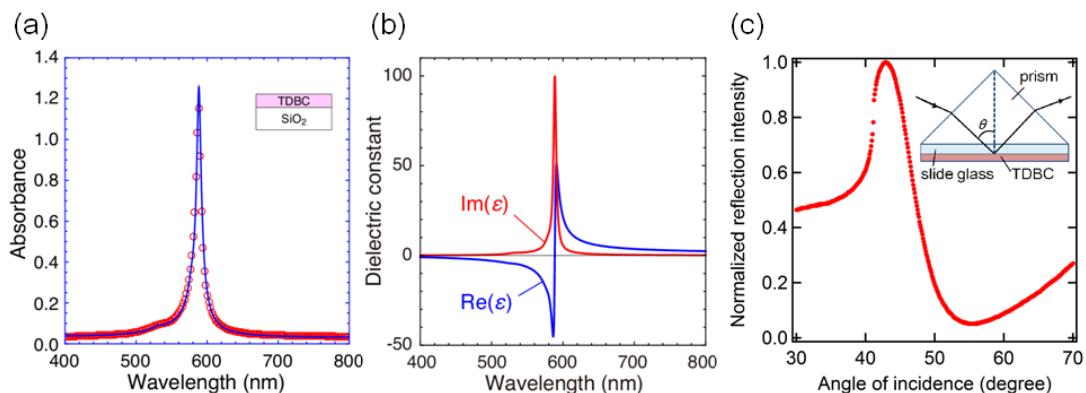


Fig. 1: (a) Absorption spectrum (open circles) of a 7.2-nm thick TDBC film and the fitted one (solid curve). (b) Deduced dielectric function of the TDBC film. (c) Normalized reflection intensity as a function of the angle of incidence and the optical configuration (in set).