

導電性高分子 PEDOT-ClO₄ 膜のフェムト秒過渡吸収分光

Femtosecond transient absorption spectroscopy

in a conducting polymer, PEDOT-ClO₄

名大院工, °松野 泰己, 小山 剛史, 岸田 英夫

Nagoya Univ., °Taiki Matsuno, Takeshi Koyama, Hideo Kishida

E-mail: matsuno.taiki@f.mbox.nagoya-u.ac.jp

ドーピングされた共役系高分子であるpoly(3,4-ethylenedioxythiophene)-poly(styrenesulfonate) (PEDOT-PSS) は金属に匹敵する高い電気伝導性をもち、可視光領域において高い光透過性を示す。透明電極への応用を考える上で、光学応答や光励起状態の詳細を知ることは重要である。最近我々はこの試料に対し、光子エネルギー3.08eV (波長402nm) の光照射による可視光領域の発光スペクトルを測定し、この発光がドーパントであるPSSに由来することを明らかにした[1]。更に PEDOT-PSSの光物性を理解するためにはドーピングされたPEDOTの光励起状態について調べることが必要である。本研究ではClO₄⁻によりドーピングされたPEDOTに対してフェムト秒過渡吸収分光を行った。

PEDOT-ClO₄を石英基板上にスピコーティング法によって成膜した。Fig.1(a)に試料の吸収スペクトルを示す。吸収は低エネルギーに向かって増大し、1.6eV付近には肩構造をもつ。この構造はポーラロン準位間の遷移に帰属される。2.5eV付近に存在していると考えられる π - π^* 遷移の吸収帯はドーピングにより強く抑制されているため、明瞭に確認することはできない。この薄膜試料を用いて、時間分解能200fsのポンプ・プローブ分光法により過渡吸収スペクトル及びその時間発展を測定した。ポンプ・プローブ測定では光子エネルギー3.10eV (波長400nm) のパルス光をポンプ光として用いた。このエネルギーは π - π^* 遷移の吸収帯の高エネルギー側に位置すると考えられる。Fig.1(b)に励起光が入射した直後 (t=0ps) の過渡吸収スペクトルから励起前のスペクトルを差し引いた差分吸収スペクトル (ΔA スペクトル) を示す。この結果から2.2eVより高エネルギー側において吸収減少、低エネルギー側において吸収増大を示すことがわかった。吸収減少は光励起による基底状態の分布数の減少と励起状態の占有数の増加を反映していると考えられる。また吸収増大の信号は過去にPEDOT-PSSにおいても同様に観測されている[2]。 ΔA スペクトルの時間発展の解析を行うことにより、吸収変化の起源が同定される。講演ではその詳細について議論する。

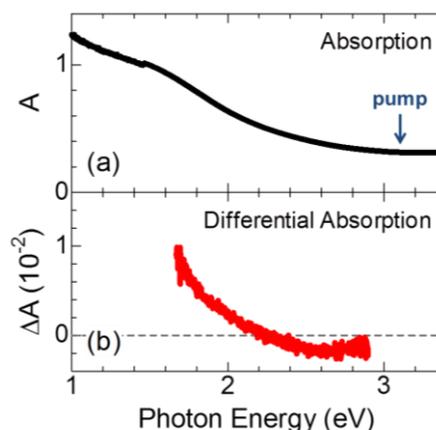


Fig. 1. (a) Absorption spectrum and (b) differential absorption spectrum ($t = 0$ ps) of a PEDOT-ClO₄ film.

[1] 松野泰己 他, 第74回応用物理学会秋季学術講演会 17p-P3-5 (2013).

[2] 内田智也 他, 日本物理学会第65回年次大会 22pHK-9 (2010).