

## ラマン分光法による PBTTT/イオン液体有機トランジスタのキャリア解析

## Carrier analysis of PBTTT/ionic liquid organic transistors by Raman spectroscopy

早大先進理工 <sup>○</sup>秋山浩太郎, 山本潤, 古川行夫Waseda Univ., <sup>○</sup>Kotaro Akiyama, Jun Yamamoto, Yukio Furukawa

E-mail: kotaro.0219@moegi.waseda.jp

【背景・目的】イオン液体有機トランジスタは、低電圧で大きなドレイン電流を得ることができるので、注目を集めている。高いホール移動度を示し、高性能材料として期待されている poly(2,5-bis(3-tetradecylthiophen-2-yl)thieno[3,2-b]thiophene) (PBTTT) を用いたイオン液体トランジスタの性能は、キャリアである正ポーラロン(電荷  $+e$ , スピン  $1/2$ )や正バイポーラロン(電荷  $+2e$ , スピン  $0$ ) に依存するので、それらの生成と電圧電流特性との関係の解明が必要である。本研究では、PBTTT を用いたイオン液体トランジスタのキャリアをラマン分光法によって研究した。

【実験】PBTTT 薄膜に、 $\text{FeCl}_3$  の液相・気相ドーピングを行い、830 nm 励起でラマンスペクトルを測定した。イオン液体として 1-butyl-3-methylimidazolium bis(trifluoromethyl sulfonyl) imide ([BMIM][TFSI])を用い、ガラス/ITO/PBTTT (100 nm)/イオン液体(0.25 mm)/ITO/ガラス構造のダイオード型素子を作製した。0.0~3.2 V の直流電圧を ITO 電極間に印加し、785 nm 励起でラマンスペクトルを測定した。

【結果・考察】可視・近赤外吸収スペクトルから、ドーピングにより正ポーラロンまたは正バイポーラロンが生成していることが分かっている PBTTT フィルムのラマンスペクトルを Fig. 1 に示した。正ポーラロンと正バイポーラロンは、それぞれ特徴的なスペクトルパターンを示した。ダイオード型素子のラマンスペクトルを測定した結果、印加電圧が 1.5 V (Fig. 2) までは正ポーラロンが生成し、1.6 V から正バイポーラロンが生成し始め、3.0 V (Fig. 2) で正バイポーラロンのみとなった。これらの結果から、トランジスタが駆動する際に、二種類のキャリアが生成することが分かった。poly(3-hexylthiophene)を用いたイオン液体トランジスタでは、正バイポーラロン生成にともなう電流の低下が観測されたが、PBTTT では正バイポーラロン生成に伴う電流低下は観測されなかった。

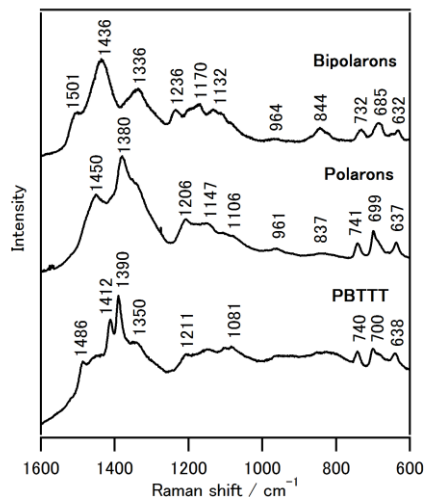


Fig. 1. Raman spectra

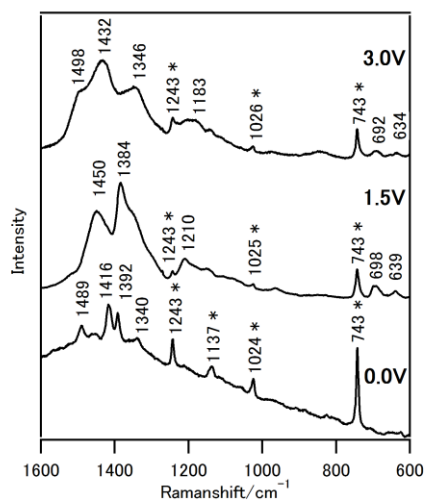


Fig. 2. Raman spectra. \*, [BMIM][TFSI]