

光電流作用スペクトルで見たシフト電流の欠陥耐性

Defect tolerant nature of shift current as revealed by photocurrent action spectra

東大院工¹, 理研 CEMS², JST さきがけ³ ○(M2) 畑田 大輝¹, 中村 優男^{2,3}, 金子 良夫²,

五月女 真人², 小川 直毅^{2,3}, 十倉 好紀^{1,2}, 川崎 雅司^{1,2}

Univ. of Tokyo¹, RIKEN-CEMS², JST-PRESTO³ ○Hiroki Hatada¹, Masao Nakamura^{2,3},

Yoshio Kaneko², Masato Sotome², Naoki Ogawa^{2,3}, Yoshinori Tokura^{1,2}, Masashi Kawasaki^{1,2}

E-mail: hatada@kws.k.u-tokyo.ac.jp

強誘電体をはじめとする空間反転対称性が破れた物質は、*pn* 接合構造なしで光起電力効果を示すことが知られている。近年、この起源がシフト電流と呼ばれる光電流の発生にあることが分かってきた。シフト電流は、電子のドリフトや拡散による従来の光電流とは根本的に異なり、欠陥等による散乱に強いトポロジカル電流である¹。これまでに我々は、強誘電半導体 SbSI においてシフト電流が移動度に依存しないことを実験的に示した^{2,3}。

今回は、シフト電流の持つ欠陥耐性をより明確に示すことを目指した。まず、異なる暗伝導度を持つ複数の試料において光照射下の電流電圧特性の温度依存性を測定した。その結果、試料や温度によって暗伝導度が 8 桁以上も変化するにも関わらず、シフト電流は一定であった。この結果は、欠陥や不純物に対してシフト電流が高い堅牢性をもつことを示す。さらにシフト電流と電場に誘起されるドリフト電流の違いをスペクトル構造から調べるため、ゼロ電場・外部電場印加下での光電流作用スペクトルを比較した。ドリフト電流は表面再結合の影響を強く受けたスペクトルであったのに対し、シフト電流はバンド構造のみを反映したスペクトル特性が観測された (Fig. 1)。これらの結果は、シフト電流が表面再結合に対しても堅牢であることを明確に示す。

[1] T. Morimoto *et al.* Phys. Rev. Lett. **121**, 267401 (2018), [2] M. Nakamura *et al.* Appl.

Phys. Lett. **113**, 232901 (2018), [3] M. Sotome, Proc. Natl. Acad. Sci. **116**, 1929 (2019).

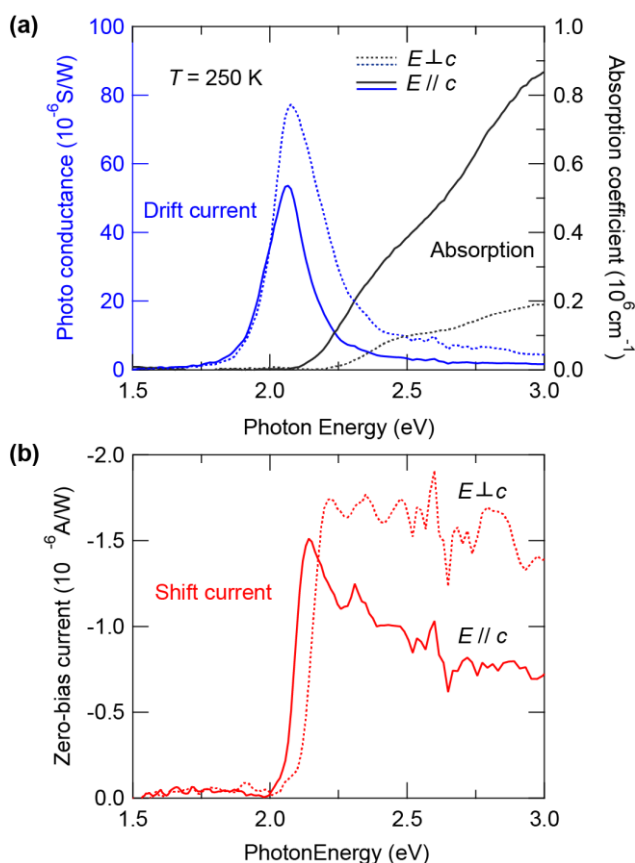


Fig. 1 (a) Blue lines show action spectra of photoconductance (photocurrent under external bias). Black lines indicate absorption spectra. (b) Action spectra of zero-bias photocurrent. Solid (dotted) line correspond to light polarization parallel (perpendicular) to *c* axis.