有機双安定メモリにおけるテラヘルツ波パルスによる伝導制御

Control of electrical conductivity in organic electrical bistable device by terahertz pulse excitation.

阪大レーザー研 [1]，三重大院工 [2]，○浅井洵基 [1]，渡邉裕貴 [2]，邱紅松 [1]，瀬川定志 [1]，
加藤康作 [1]，高野恵介 [1]，松井龍之介 [2]，吉村政志 [1]，中嶋誠 [1]
ILE. Osaka Univ.[1], Mie Univ. [2], °J. Asai[1], Y. Watanabe[2], S. Segawa[1],H. Qiu[1]
K. Kato[1], K. Takano[1], T. Matsui [2], M. Yoshimura[1], M. Nakajima[1]
E-mail: asai-j@ile.osaka-u.ac.jp

近年、テラヘルツ波照射により、物質の状態を変化させる試みが盛んに行われるようになってきている。我々のグループではこれまでに高強度のテラヘルツ波パルスを金属微細粒子集合体に照射することで、絶縁状態から伝導状態に変化するコヒーラー現象[1]を見出し、テラヘルツ波パルスによって物質の伝導度を制御する可能性を報告した。しかしながらこの応答は不可逆な応答であり、テラヘルツパルスによって可逆に伝導度を制御できる物質の探索を行ってきた。本研究では、電圧の変化により双安定な伝導特性を示す 2-Amino-4,5-imidazoledicarbonitrile (AIDCN) /Al / AIDCN[2]に高強度テラヘルツ波パルスを照射することにより、その伝導度の変化を観測することに成功した。

AIDCN /Al / AIDCN は、AIDCN 層（厚み 100 nm)の間に Al 層を 20 nm 挟んだものであり、試料の表面および裏面に回折格子状の電極を作成した。Fig. 1 に直流の電圧電流特性を示す。印加する電圧により異なる抵抗値をとる双安定的な特性を示すことがわかる。Fig. 2 に 2.0 V の電圧をかけた状態でテラヘルツ波パルス（ピーク強度~300 kV/cm）を入射角 45 度で照射した時の抵抗の変化を示した。この図より、テラヘルツ波パルス照射により、高抵抗状態から低抵抗状態へと電気伝導度特性を変化させることができることが分かった。また、異なる電圧においてはテラヘルツ照射により低抵抗状態から高抵抗状態に変化することも確認でき、テラヘルツ波パルス照射により電気伝導度を超高速に制御できる可能性を示した。

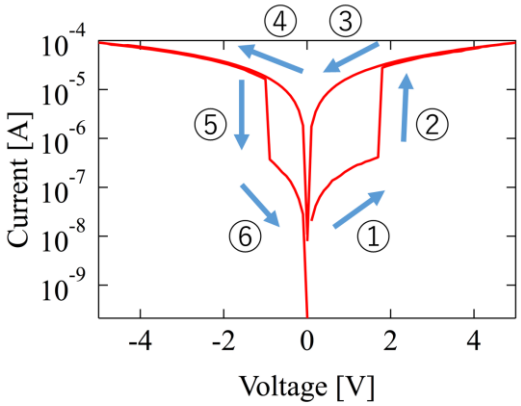

Fig. 1　I-V curve in AIDCN/Al/AIDCN.

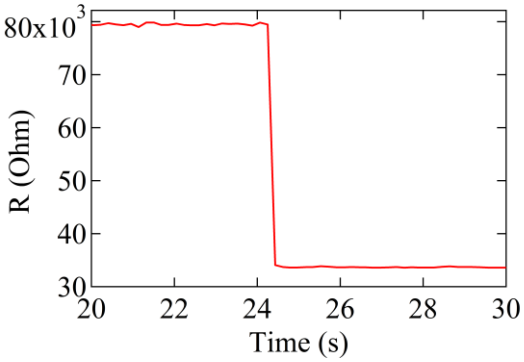

Fig. 2　Change of the resistivity of the sample induced by terahertz pulse excitation with an applied DC voltage of 2.0 V.

References
[1]田所譲、西川智啓、高野恵介、中嶋誠、萩行正憲、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、13a-A14-11 (2015).
[2]L.P.Ma, J.Liu, and Y.Yang, Appl. Phys. Lett. **80**, 2997, (2002).