

ペロブスカイト構造結晶に対する光伝導性測定

Photoconductive measurements for perovskite structure crystals

名工大¹, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg², Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University³ ○(M1)河根 拓哉¹, Gebhard J. Matt², Andres Osvet², Shreetu Shrestha², Levchuk

Jevgen², Christoph J. Brabec², Andrii Kanak³, Petro Fochuk³, 加藤 正史¹

NItech¹, FAU², Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University³ Takuya Kawane¹, Gebhard J. Matt², Andres Osvet², Shreetu Shrestha², Levchuk Jevgen², Christoph J. Brabec², Andrii Kanak³, Petro Fochuk³, Masashi Kato¹

E-mail: t.kawane.759@stn.nitech.ac.jp

ペロブスカイト構造結晶は、色素増感太陽電池の色素層に使用することで低価格で高い変換効率を実現することができ、本研究室ではそれを応用した電気分解による水素生成法についての研究を行っている。しかしペロブスカイト構造には光伝導特性の理解は不十分なため[1]、本研究室では μ -PCD 法 (Microwave Photo Conductivity Decay) を用いて、組成の異なる有機無機ペロブスカイト結晶のキャリアライフタイムを測定した。

測定した試料は、 MaPbBr_3 と MaPbI_3 の単結晶と多結晶で、Ma は NH_3CH_3 を表す。 MaPbBr_3 の単結晶は Antisolvent Vapor-Assisted Crystallization を用いて生成し、同多結晶は N,N-ジメチルホルムアミド溶液を真空オーブンで乾燥させて生成した粉末を合成した。キャリア励起に使用したレーザーは波長 355 nm、パルス幅 1 ns で、照射フロン数は $1.4 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ 、 $1.4 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$ とした。

Fig. 1 は MaPbBr_3 の単結晶 (実線) と多結晶 (破線) の μ -PCD 法による測定結果の減衰曲線である。両試料共に速い減衰成分と遅い減衰成分が確認された。多結晶では単結晶よりも速い減衰が多かった。多結晶の方が表面積が大きいいため、結晶表面での表面再結合による可能性がある。速い減衰の後の遅い減衰は、トラップによるものと考えられる[2]。

Fig. 2 は MaPbI_3 の単結晶と多結晶についての μ -PCD 測定結果である。Fig. 1 と同様に、速い減衰成分と遅い減衰成分が観測された。また、速い成分は MaPbBr_3 よりも顕著であり、 MaPbI_3 の方が再結合中心となる欠陥が多いと考えられる。

[1] D. Bartesaghi et al., J. Phys. Chem. C 122 (2018) 4809-4816.

[2] M. Ichimura, Solid-State Electron. 50 (2006) 1761-1766.

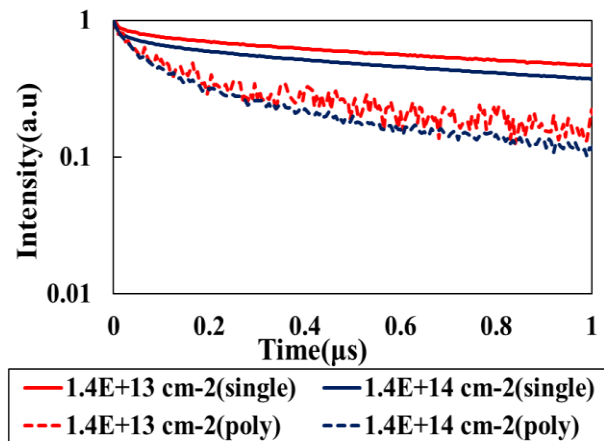


Fig. 1 μ -PCD signal for MaPbBr_3 .

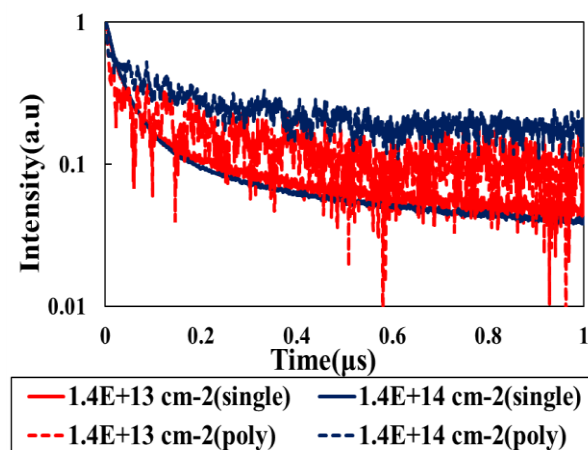


Fig. 2 μ -PCD signal for MaPbI_3 .