フェムト秒顕微過渡吸収分光法を用いたハロゲン化鉛ペロブスカイト結晶中のキャリアダイナミクスの偏光依存性

（徳大院理工 [1]）○片山 哲郎 [1]・藤田 優真 [1]・山本 輝 [1]・赤木 裕一郎 [1]・古部 昭広 [1]

Polarization Dependence of the Carrier Dynamics in a Lead Halide Perovskite Crystal Observed by Femtosecond Transient Absorption Microscopy

([1]*Graduate School of Science and Technology, Tokushima University*) Tetsuro Katayama,[1] Yuma Fujita,[1] Akira Yamamoto,[1] Yuichiro Akagi,[1] Akihiro Furube[1]

Recently, lead halide perovskite ($CH_3NH_3PbX_3$, X=Cl, Br, I) is attracting attention as a nano-laser material because of its low threshold lasing behavior and wavelength-tunable emission. However, the initial stage of lasing process in a microcrystal is unknown because of the limitation of time and spatial resolution. In this study, we measured the carrier dynamics in a $CH_3NH_3PbBr_3$ microcrystal by using a femtosecond transient absorption microscopy. We discuss the pump/probe polarization dependence of the carrier dynamics in a $CH_3NH_3PbBr_3$ microcrystal.

Keywords : Carrier Dynamics, Polariton, organic-inorganic lead halide perovskite, transient absorption microscopy

光励起に続く誘導放出を利用した光増幅現象は、光化学分野における光と物質の相互作用を理解するという基礎的な観点からだけでなく、近年発展しつつある光コンピューティング、光エレクトロニクス分野における光源の微小化、省電力化の実現という応用的な観点からも重要な現象である。その中でハロゲン化鉛ペロブスカイト($CH_3NH_3PbX_3$,X=Cl,Br,I)微結晶系は室温において低閾値光学発振(レージング)が報告されており、さらにその発光波長がハロゲン化物の混合比率により容易に制御可能であるため次世代ナノレーザー媒体として期待されている。しかしながらこの試料系の共振器内の光と励起子の相互作用状態(励起子-ポラリトン)は未解明な点が多い。そこで本研究ではフェムト秒顕微過渡吸収測定装置を用いてペロブスカイト単一微結晶に対して、キャリアダイナミクスの偏光依存性を計測し、光学発振初期過程を観測した。その結果、Fig.1 に示すように観測光の偏光によって異なる過渡吸収スペクトルが得られ、結晶の長軸に対して平行な偏光方向の時のみ 550 nm 付近に強い誘導放出信号が得られることを見出した。発表ではこれら偏光依存性の詳細を議論する。

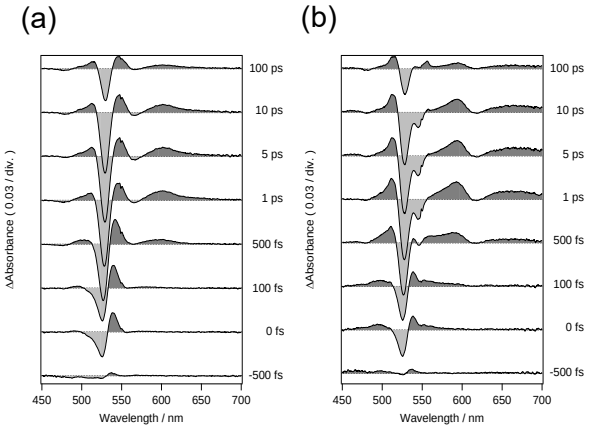

Fig.1 Femtosecond transient absorption spectra of a $CH_3NH_3PbBr_3$ microcrystal with perpendicular (a) and parallel (b) polarization monitoring to the long axis of a crystal (Ex. 400 nm, 4.7 μJ /cm^2).

© The Chemical Society of Japan