

DAST を用いた高強度テラヘルツ波発生における非線形光学効果

Nonlinear optical effects contribute to high-power THz generation using DAST

理研光子学 吉峯 功, 山下 将嗣, 保科 宏道, 齋藤 美紀子, 南出 泰亜, 大谷 知行

RIKEN RAP, °Isao Yoshimine, Masatsugu Yamashita, Hiromichi Hoshina, Mikiko Saito,

Hiroaki Minamide, and Chiko Otani

E-mail: isao.yoshimine@riken.jp

高強度のテラヘルツ波は、分極誘起や相変化などの物性制御や、非線形分光などを可能にする光源として注目されている。高強度テラヘルツ波の発生手法としては光パルスから差周波発生を用いて発生させる方法が知られており、中でも Dimethylamino-4'-N'-methylstilbazolium tosylate (DAST)などの有機非線形光学結晶は高い変換効率を持つことが知られる[1]。しかし、高強度の光パルスで結晶を励起すると、テラヘルツ発生効率が低下することが報告されていた[2]。本研究ではテラヘルツ波発生効率の光パルス強度依存性を計算により求め、実験結果との比較から差周波発生と同時に発生する非線形光学効果とその寄与について分析した。

図 1 は中心波長 1500 nm の光パルスで DAST 結晶を励起して得られたテラヘルツ波発生効率のポンプ光強度依存性である。ポンプ光フルエンス 3 mJ/cm² 以上では発生効率の飽和がみられる。また透過光強度に関しても同様の飽和がみられたことからポンプ光の非線形吸収の存在が示唆される。ポンプ光の 2 光子吸収と、DAST 結晶内でポンプ光の線形および 2 光子吸収により励起されたキャリアによる THz 波の吸収を仮定して発生効率の強度依存性を求めたものを図 2 に示す。ポンプ光フルエンス 3 mJ/cm² 以上での発生効率の飽和が再現され、これらはテラヘルツ波発生効率の低下の要因であると推定された。

また、本発表ではフォトン利用効率が 1 に近いとき無視できなくなる差周波発生によるポンプ光の減衰とそれに伴うスペクトル変化[3]についても議論する。

[1] A. Schneider *et al.*, *J. Opt. Soc. Am. B* **23**, 1822 (2006).

[2] 吉峯 功 他、第 65 回応用物理学会春季学術講演会 20p-A402-10 (2018).

[3] T. Hattori and K. Takeuchi, *Opt. Express* **15**, 8076 (2007).

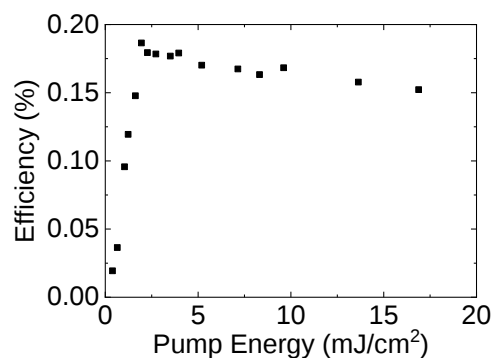


Fig. 1. Experimental THz generation efficiency dependence on pump fluence.

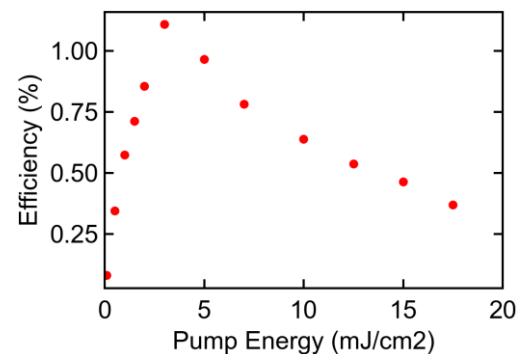


Fig. 2. Calculated THz generation efficiency dependence on pump fluence.