

ハイブリッドイントラキャビティ DFG による広帯域 THz 波発生

Widely tunable terahertz wave generation by hybrid intracavity DFG

アークレイ (株)¹, 千葉工大², 名古屋大³, 理研⁴ ○内田裕久¹, 志智直人¹, 水津光司², 川瀬晃道^{3,4}

Arkray Inc.¹, Chiba Institute of Technology², Nagoya Univ.³ RIKEN⁴

○Hirohisa Uchida¹, Naoto Shichi¹, Koji Suizu², Kodo Kawase^{3,4}

E-mail: uchidah@arkray.co.jp

はじめに:

有機非線形光学結晶は、大きな2次非線形光学定数を有する結晶が多数開発されており、広帯域かつ高出力なTHz波光源開発が進められている。我々は、これまでに種々の有機非線形光学結晶を用いた差周波混合方式によるTHz波光源(DFG)の広帯域・高出力化を行ってきた。その中で、2波長光源であるKTiOPO₄光パラメトリック発振器(KTP-OPO)の内部にDAST結晶を配置することで、共振器内の高い電界強度による高出力化を検討してきた[1]。一方、物質固有の吸収により、THz波が発生し難い帯域も存在しており、有機材料に応じて発生できる帯域が限定される。本研究では、2つの有機非線形光学結晶を共振器内に配置することでTHz波をハイブリッド化し、広帯域かつフラットなTHz波光源の開発を行った。具体的には、DASTとDASCおよびDASTとOH1を用いた光源を構築し、その効果を検証した。

実験:

用いた DAST、DASC、OH1 結晶は、メタノールを使用した溶液成長により結晶育成を行った。THz 波発生は、2 波長光源 ($\lambda_1=1350 \text{ nm}$)として KTP-OPO を用いた差周波混合方式により行った。図 1 に光学系を示す。基本的な光学系は参考文献[1]と同様であるが、双方の結晶から THz 波を取り回すためコの字型とし、有機結晶を挟む共振器用のミラーに凹面鏡および軸外し放物面鏡を用いることで励起光を集光しパワー密度を向上させている。発生した THz 波は穴あき放物面を用いて取り回した。結晶のマウントは、それぞれの光学軸を重ね合わせた上で共振器内部に設置した。また、検出には 4K 動作のシリコンボロメータ(Gain1000)を用いた。

結果:

DAST 結晶、DASC 結晶、DAST と DASC を重ね合わせた結晶による THz 波スペクトルを図 2 に示す。DAST 結晶では 8.5 THz、DASC 結晶では 7.7 THz に結晶の吸収によるディップが確認できる。一方、DAST と DASC を重ね合わせた結晶では、お互いのディップを補う広帯域かつフラットな THz 波スペクトルが確認できた。この結果は、キャビティ内に2つの結晶を配置することで、それぞれの結晶から発生している THz 波をハイブリッド化できることを示している。当日は、DAST と OH1 をハイブリッド化した結果についても報告する。

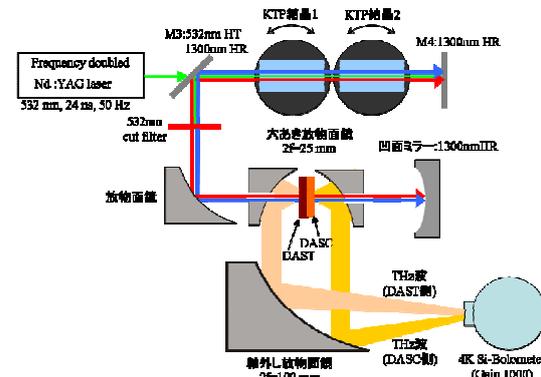


図 1. ハイブリッドイントラキャビティ DFG 光学系

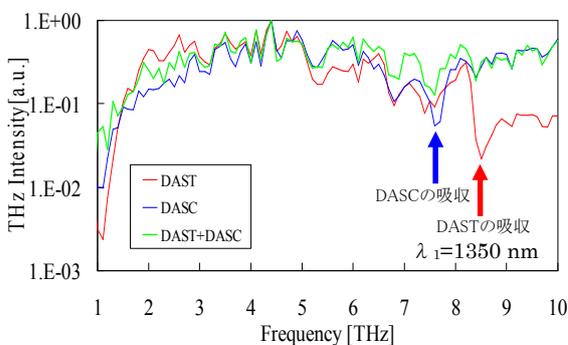


図 2. 得られた THz 波スペクトル比較

[1] T. Shibuya, T. Akiba, K. Suizu, H. Uchida, C. Otani, and K. Kawase: Appl. Phys. Express 1 (2008) 042002.