

光注入型光パラメトリック発生を励起光とした広帯域周波数可変なサブテラヘルツ波光源

Widely tunable sub-THz generation pumped by injection seeded OPG output

理化学研究所, °時実 悠, 縄田 耕二, 韓 正利, 小山 美緒, 野竹 孝志, 瀧田 佑馬, 南出 泰亜

RIKEN, °Y. Tokizane, K. Nawata, Z. Han, M. Koyama, T. Notake, Y. Takida and H. Minamide

E-mail: yu.tokizane@riken.jp

サブテラヘルツ(サブTHz)帯における広帯域周波数可変光源は、高い透過率と空間分解能を利用した非破壊センシングなどの応用のため注目されている[1]。これまでの光パラメトリック発振器の発生光を用いた差周波発生によるTHz波発生では、サブTHz波発生に必要な波長の近い二波長光の発生が難しく、サブTHz波発生が困難であった。本報告では共振器構造を排した二波長注入型光パラメトリック発生器(is-OPG)の開発と、それを用いた差周波発生によるサブTHz波発生について述べる。

開発した二波長光注入型光パラメトリック発生器では非線形光学結晶BBO (TYPEI)を縦シングルモードNd:YAGマイクロチップMOPAの第二高調波($\lambda=532$ nm,パルス幅600ps)により励起し、1300 nm帯外部共振器型半導体レーザー(ECLD)の二波長光(λ_1 , λ_2)を種光として注入する事で狭帯域化された光パラメトリック発生を行った。図に $\lambda_1=1323.2$ nm, $\lambda_2=1325.8$ nmの場合の発生光の波長スペクトルを示す。種光の二波長に狭帯域化されたピーク及び、四光波混合による等しい周波数差(0.44THz)を持つ複数のピークが観測された。周波数差は種光の周波数差に一致した。本実験ではコリニア位相整合に比べより大きな出力が得られたノンコリニア位相整合を用いた。is-OPG発生光をDAST結晶に入射し差周波発生光をシリコンボロメーターによって観測した。ECLD光の波長差を掃引し光パラメトリック発生光のピーク周波数差を制御したボロメーターの出力を示す(図)。0.3THzから1THzにおけるサブTHz波発生および1~4THz帯の広帯域にわたり周波数可変テラヘルツ波発生が実現した。校正したボロメーター出力から換算するとサブテラヘルツ波の最大出力は0.65THzにおいて最大値80(pJ/pulse)と見積もられる。

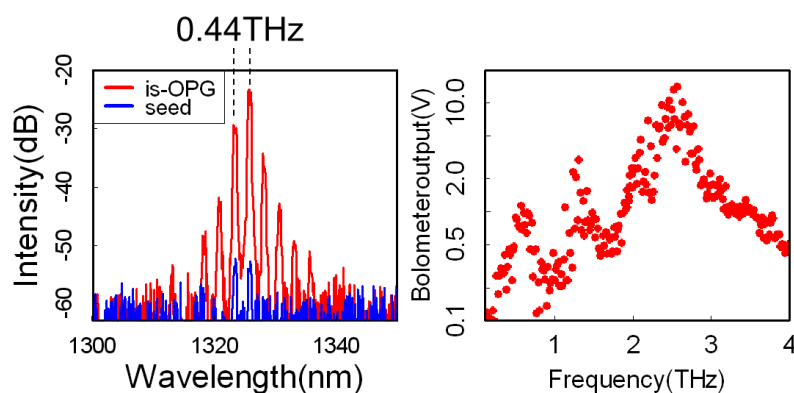


図: (左)光パラメトリック発生光の波長スペクトル(右)DAST結晶による差周波発生光のボロメーター出力

謝辞: 本研究に的確なご助言いただいた伊藤弘昌氏(理研)、熊野勝文氏(東北大)に謝意を表します。また本研究は日本学術振興会科学研究費(25286075, 15K18080)の助成を受けています。

[1] S. Fan, F. Qi, T. Notake, K. Nawata, Y. Takida, T. Matsukawa and H. Minamide, Opt. Exp. **23**, 7611(2015).