

1.5 μm 励起テラヘルツ波発生における DAST 結晶の熱レンズ効果

Thermal lens effects of DAST crystal pumped by 1.5 μm laser

千葉大工¹, アークレイ株式会社², 千葉大分子キラリティー研³

○(B)戸部雄輝¹, (M2)宮川貴博¹, (M2)何家歡¹, (B)鶴丸将平¹, 内田裕久²,

宮本 克彦^{1,3}, 尾松 孝茂^{1,3}

Chiba Univ.¹, ARKRAY Inc.², Chiba Univ. MCRC³, °Yuki Tobe¹, Takahiro Miyakawa¹, He Jiahuan¹,

Shohei Tsurumaru¹, Hirohisa Uchida², Katsuhiko Miyamoto^{1,3}, Takashige Omatsu^{1,3}

E-mail: k-miyamoto@faculty.chiba-u.jp

本研究は、差周波光発生によるテラヘルツ波発生時に励起光である 1.5 μm レーザー光の吸収に伴う温度上昇と熱応力によって誘起される DAST 結晶中の熱レンズ効果を計測して、非線形光学結晶中のレーザー照射耐性について定量評価することを目的とする。一般に、分子間の水素結合からなる有機非線形光学結晶は、結晶欠陥・歪みが入りやすくレーザー照射耐性が低い。そのため、その潜在的に有する高い非線形性を十分に活用できない。結晶欠陥・歪みなど具体的な破壊要因を特定できない既存の破壊検査では、結晶品質を客観的に評価して結晶育成技術の改善にフィードバックすることは難しい。励起光と同軸に入射したプローブ光の焦点位置の変化から計測する熱レンズ効果測定は、テラヘルツ波を発生する部分の結晶歪を非接触・非破壊に直接観測することが可能であり、破壊要因の特定に向いている。

構築した実験光学系を Fig.1 に示す。試料には有機非線形光学結晶 DAST を用いた。また、参照試料としてガラス ND フィルターによる測定も行った。励起光は DAST 結晶 a 軸と平行に偏光している。また、テラヘルツ波を発生させた状態でプローブ光(He-Ne レーザー)を結晶に同軸に入射し、その集光位置の変化から結晶中に誘起される熱レンズ効果を計測する。焦点距離変化から算出した熱レンズの大きさ $1/f_{\text{thermal}}$ を励起光の光強度に対してプロットしたグラフを Fig. 2 に示す。入力強度に応じた $1/f_{\text{thermal}}$ は線形に変化していることから、熱レンズ効果による結晶の屈折率変化の測定が可能であったことを示している。今後は、比熱・熱伝導率等の物性値と比較検討を行い、局所的な屈折率変化から非線形光学結晶のレーザー照射耐性について定量評価を行う予定である。

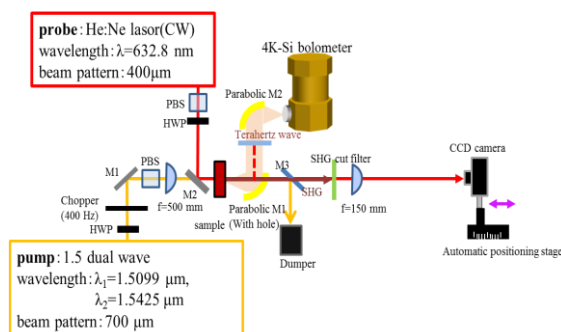


Fig.1 Experimental set up

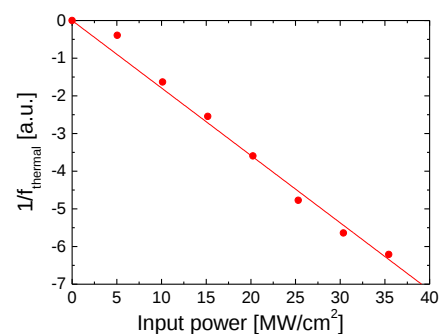


Fig.2 Displacement of probe beam focal length along the z-axis as a function of the 1.5 μm input power