29p-C1-10

超短パルスレーザーによるレーザー損傷閾値の温度依存性（3）

Temperature Dependence of Laser-Induced Damage Thresholds by Ultra-Short Pulse (3)

阪大レーザー研 [1]，阪大院工 [2]，レーザー総研 [3]

○三上 勝大 [1,2]，本越 伸二 [3]，染川 智弘 [3]，實野 孝久 [1]，藤田 雅之 [3]，田中 和夫 [2]

ILE Osaka Univ. [1], Graduate school of Engineering, Osaka Univ.[2], Institute for Laser Technology[3]

°Katsuhiro Mikami[1,2], Shinji Motokoshi[3], Toshihiro Somekawa[3],

Takahisa Jitsuno[1], Masayuki Fujita[3], and Kazuo A Tanaka[2]

E-mail: kmikami@ile.osaka-u.ac.jp

レーザーシステムに用いられる光学素子のレーザー損傷閾値は、システム全体の出力可能エネルギーを決定するため、重要なパラメータである。レーザー損傷機構を十分に理解し、より高いレーザー損傷閾値を有する光学素子を開発することが求められている。近年、低温冷却 Yb:YAG レーザー媒質を用いた次世代高出力レーザーシステムの開発が行われている。しかしながら、光学素子温度がレーザー損傷機構に与える影響については十分な知見が得られていない。

前回の報告において、我々は 6 種類の誘電体単層膜のレーザー損傷閾値温度依存性を 100 fs, 2 ps, 200 ps, および 4 ns の 4 種類のパルス幅で評価を行った。評価例として SiO_2 膜の評価結果を図 1 に示す。全ての製膜材料においてパルス幅が短くなるに従ってレーザー損傷閾値の温度依存性は弱くなり、100 fs パルスにおいて温度依存性は逆転することが分かった。

本研究では、これまでの先行研究で報告されているレーザー損傷機構を考察することにより、レーザー損傷閾値温度依存性が生じる支配的な影響を明らかにした。また、温度依存性をモデル化し、レーザー損傷閾値の定量解析を行った。図 2 に SiO_2 単層膜の 4 ns パルスに対するレーザー損傷閾値温度依存性の実験値と定量解析結果を示す。理論値は実験値に非常に近い値を示した。詳細は講演にて報告する。

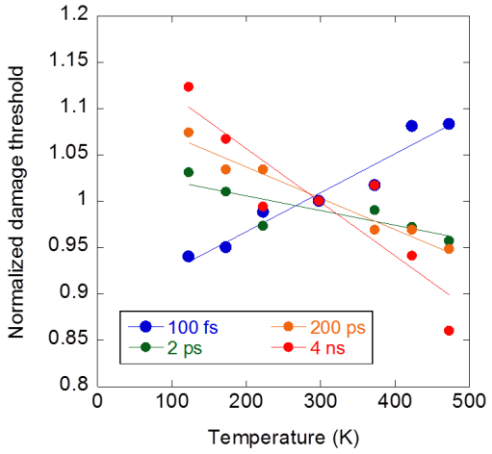

図 1　SiO_2 単層膜のレーザー損傷閾値

(常温のレーザー損傷閾値で規格化)

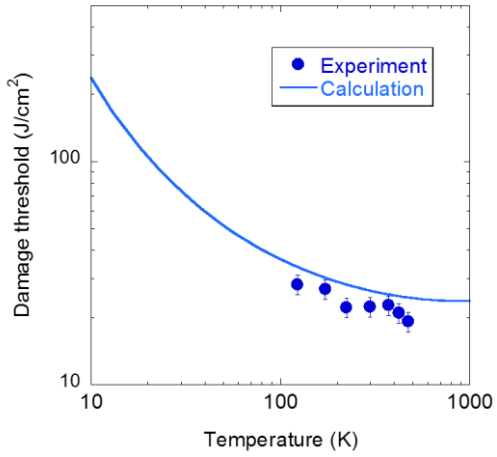

図 2　実験値と提案モデルによる計算値

(SiO_2 単層膜・4 ns パルス評価)

© 2013 年　応用物理学会