

Yb レーザーを用いた高強度極短赤外光源フロントエンド開発

Development of a front-end of an intense ultrashort IR light source using an Yb laser

量研関西 ○石井 順久, 圓山 桃子, 永島 圭介, 越智 義浩, 板倉 隆二

QST-KPSI, °Nobuhisa Ishii, Momoko Maruyama, Keisuke Nagashima, Yoshihiro Ochi, Ryuji

Itakura

E-mail: ishii.nobuhisa@qst.go.jp

高強度極短パルスレーザーを用いた固体媒質における白色光発生は、そのスペクトルが紫外から赤外領域に渡り、広い波長領域における極短光パルスを得るための重要な手段である。これまで白色発生の光源として、チタンサファイアレーザーが広く用いられてきたが、近年開発が進んでいるイッテルビウムレーザーも用いられるようになってきた。チタンサファイアレーザーに比べ、イッテルビウムレーザーからの光パルスは、200 フェムト秒からピコ秒程度と長く、白色光発生が難しい。本講演では、ピコ秒 Yb:YAG 薄ディスクレーザー [1] からの一部出力を YAG に集光することで可能となった、長波長領域 (1600~ 2400 nm) での高強度な白色光発生とそのパルス圧縮実験について報告する。

Yb:YAG 薄ディスクレーザーからの出力 (パルス幅: 1 ps、中心波長: 1030 nm、パルスエネルギー: 6~9 μJ) を用いて白色光発生実験を行った。長さ 20 mm の YAG における白色光の赤外領域エネルギー密度を図 1 に示す。これまで用いられてきた長さ 10 mm の YAG に比べ、エネルギー密度が 10 倍程度増強した。白色光がパルス圧縮可能か検証するため、光パラメトリック増幅後に、第 2 高調波発生・周波数分解光ゲート (SHG-FROG) でパルス幅計測を行った。白色光を、厚さ 3 mm のニオブ酸リチウムと 720 μJ の励起光により、約 20 μJ に増幅した。パラメトリック増幅後、白色光の分散を赤外チャープミラー (東海光学) により補償した。図 2 にパルス幅計測の結果を示す。最短パルス幅は半値全幅で 24.6 fs (フーリエ限界パルス幅: 21.5 fs) であった。実験詳細については、当日の口頭発表または原著論文 [2] を参照されたい。

【参考文献】

- 1) Y. Ochi, *et al.*, *Opt. Express* **23**, 15057 (2015).
- 2) N. Ishii, *et al.*, *Opt. Express* **29**, 17069 (2021).

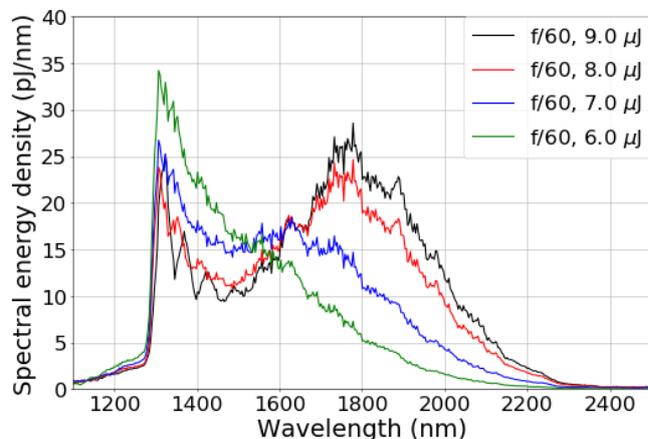


図 1 : パルスエネルギー依存白色光スペクトル

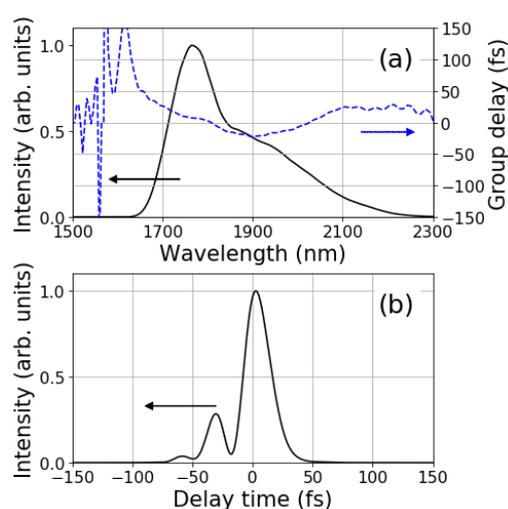


図 2 : SHG-FROG によるパルス計測結果。
(a) スペクトル強度 (黒線) と位相 (青破線)。
(b) 時間プロファイル (半値全幅: 24.6 fs)