深紫外数フェムト秒超短パルス計測のための SD FROG 装置の開発

Development of SD FROG system for the characterization of a-few-femtosecond pulses in the deep-ultraviolet region

九大院工 [1], 九大未来化セ [2] , Vietnam academy of Science and Technology ○森兆史 [1], Vu Duong[1,3], 貴田祐一郎 [1], 今坂藤太郎 [1,2]

Kyushu Univ. [1], Center for Future Chem., Kyushu Univ.[2], Vietnam academy of Science and Technology[3]

°Yoshifumi Mori[1], Duong Vu[1,3] , Yuichiro Kida[1], Totaro Imasaka[1,2]

E-mail: mori.yoshifumi.673@s.kyushu-u.ac.jp

深紫外超短パルス光はキャリア周波数が高く、超短パルスを発生できる。これを用いれば、深紫外域に吸収を持つ有機分子の超高速現象を解明することができる。超短パルスの応用のためにはパルス幅の計測が不可欠である。深紫外超短パルス光計測の有用な手法として自己回折周波数分解光ゲート(SD FROG)法があるが、数フェムト秒のパルス幅を持つ光パルスでは、そのパルス幅の短さのため位相不整合などの影響を大きく受け、計測が難しくなる。本研究では、そのような影響を小さくするため厚み 10 μm の極薄合成石英板を媒質とし、広帯域な深紫外超短パルス光が計測可能な SD FROG 装置を開発した。

測定対象光は波長 267 nm と、水素ガスセル中で発生させたラマン光（241 nm, 300 nm）の 3 色のフェムト秒光パルスである。水素ガスセル後の空気や光学素子における分散の影響を計算した結果、3 色のパルスは約 300 fs ずつ離れて伝搬しており、これを測定対象光とした。Fig. 1(a)に実験で得られた SD FROG トレースを、(b)にシミュレーションで得られた SD FROG トレースを示す。(b)では三色のパルス光が時間的に離れているため、様々な時間遅延において SD 光が現れている。(a)の実験で得たトレースは(b)の白枠で囲った一部分に対応する。本研究で開発した SD FROG 装置では、高強度の波長 267 nm のパルス同士の相互作用によって生じる 267 nm の強い SD 光に加え、低強度の波長 241 nm 同士、300 nm 同士の相互作用によって発生する 2 つの SD 光も同時に検出できた。これは、波長 267 nm を中心とした広帯域な深紫外パルス光の計測が可能であることを示している。広帯域ラマン光を位相同期させることによって得られる数フェムト秒の深紫外超短パルス光を本装置を用いて測定できると考えられる。

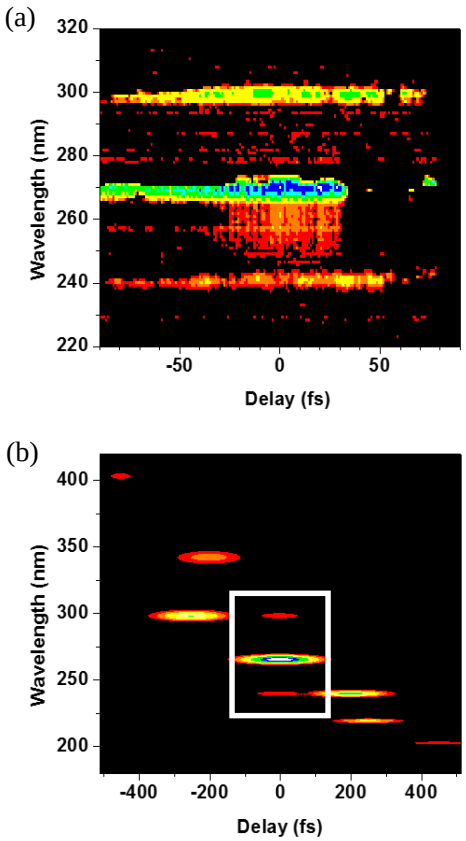

Fig. 1 (a) experimental FROG trace, (b) simulated FROG trace.

© 2015年 応用物理学会