

気体の第三高調波発生に基づく周波数分解光ゲート法による光パルス幅の測定

Measurement of optical pulse width based on frequency-resolved optical gating using a gas

九大院工¹, 九大未来化セ² 高尾 佳也¹, 貴田 祐一郎¹, 今坂 藤太郎^{1,2}

Grad. School of Eng., Kyushu Univ.¹, Center for Future Chem., Kyushu Univ.²,

Y. Takao¹, Y. Kida¹, T. Imasaka^{1,2}

E-mail: imasaka@cstf.kyushu-u.ac.jp

【緒言】可視～紫外域の光を用いて発生できる最小のパルス幅は約 1 fs である。このような極限の超短パルス光のパルス幅を測定するため、2 光子イオン化質量分析計を検出部とするオートコリレーターが開発されている¹⁾。最近では、分散が小さな気体を用いる第三高調波発生に基づくオートコリレーターも研究されている。しかし、光パルス圧縮を行う際には、位相情報が得られる方法を用いることが望ましい。そこで、本研究では気体の第三高調波発生に基づく周波数分解光ゲート法 (THG-FROG) に基づくパルス幅測定法について検討した。

【実験】図 1 に示すように、チタンサファイアレーザーの基本波 (800 nm, 35 fs) を一対の D 型ミラーを用いて 2 つに分割し、空气中で第三高調波 (267 nm) を発生させた後、そのスペクトルを測定した。基本波を除去するため NiSO₄ の溶液フィルターを用いた。

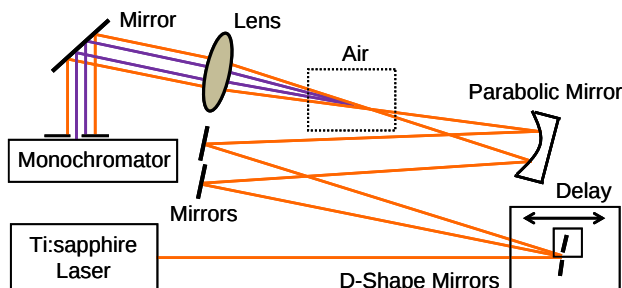


Fig. 1 Experimental setup

【結果および考察】図 2 に測定結果を示す。得られたパルス幅とスペクトル幅は 32 fs と 14 nm であり、FROG 誤差は 0.6 % であった。これらの結果は、チタンサファイアレーザーの基本波がほぼフーリエ限界パルスになっていることを示している。この第三高調波発生を用いる方法は 1 オクターブの 2 倍の周波数帯域で利用できるが、本法により 200-400 nm の波長域においてパルス幅を測定するには、67-133 nm の真空紫外域において第三高調波を発生させ、そのスペクトルを測定する必要がある。このような実験は希ガスの高調波発生において、すでに行われている。したがって、本法は光の領域における極限すなわち 1 fs の光パルスのパルス幅及び位相を測定する目的に利用できると期待される。

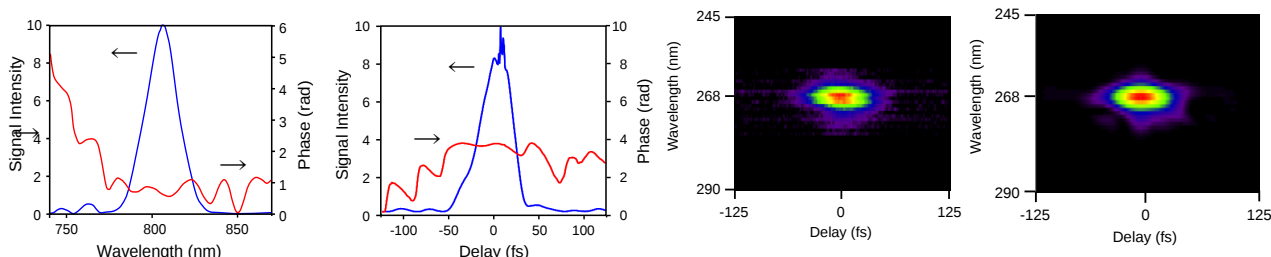


Fig. 2 Results obtained using the air as a nonlinear optical medium for THG.

(A) spectrum (B) temporal profile (C) original FROG trace (D) retrieved FROG trace.

【参考文献】 1) T. Imasaka and T. Imasaka, *Opt. Commun.* **285**, 3514-3518 (2012).