

水素充填中空導波路を用いた超広帯域振動ラマンサイドバンド発生

Ultrabroadband vibrational Raman sideband generation
in a hydrogen-filled hollow-core fiber九大院工¹, 九大未来化セ² ○本吉 一也¹, 下道 治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,○K. Motoyoshi¹, O. Shitamichi¹, Y. Kida¹, T. Imasaka^{1,2}

E-mail: motoyoshi.kazuya.555@s.kyushu-u.ac.jp

【緒言】超短パルス光源は、原子や分子中の電子の動きにより誘起される超高速物理、化学現象の観測に応用されており、パルス幅が狭いほど得られる時間分解能が高い。極限の時間分解能をもたらす 1 fs の超短パルスを得るためには、紫外～近赤外に亘る広い周波数帯域の光が必要である。そこで本研究室では、水素の振動ラマン散乱を利用し広帯域光を発生させるための研究を行っており、これまでに紫外～近赤外にわたる広帯域光源が得られている¹⁾。本研究では、さらに効率を上げるため、通常のラマンセルより高い効率が期待される中空導波路を用いる方法について検討した。

【実験】図 1 に示すように、チタンサファイア再生増幅器とこれを励起光とする光パラメトリック増幅器から得られる二色フェムト秒レーザー光(800 nm, 40 fs; 1200 nm, 50 fs)を水素(0.85 気圧)充填中空導波路に入射した。セルからの出射光のスペクトルをマルチチャンネル分光器で測定した。

【結果および考察】図 2 に出射光のスペクトルを示す。また、通常のラマンセルを用いて得られたスペクトルを図 3 に示す。結果を比較すると、中空導波路を用いる方が効率よく高次アンチストークス光を発生できることがわかる。これは中空導波路を用いることにより位相不整合を減少できること、及び相互作用長を長くできるためであると考えられる。また、導波路では各アンチストークス光のスペクトル幅が広がっている。これはレーザー光が水素と相互作用した際に生じる自己位相変調及び相互位相変調によるものと考えられる。このように中空導波路を用いることにより広い周波数帯域でアンチストークス光を効率よく発生でき、かつ白色に近いレーザー光が得られた。これらの位相を揃えることにより、単一のサブフェムト秒光パルスを発生できると考えられる。

【参考文献】1) O. Shitamichi, et al., *Opt. Express* **20**, 27959 (2012).

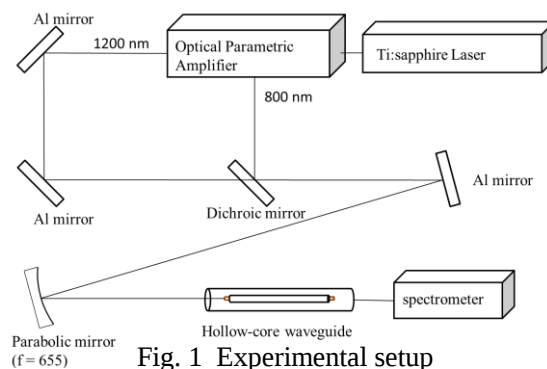


Fig. 1 Experimental setup

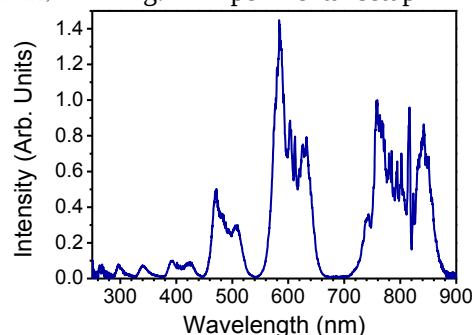


Fig. 2 Spectrum (this work)

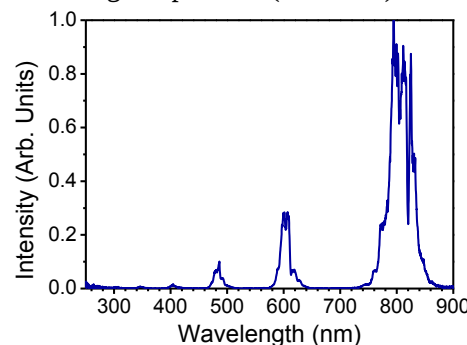


Fig. 3 Spectrum (previous work)