

水素の四光波混合に基づく近赤外～可視領域における サブサイクル光パルスの発生

Generation of ultrashort optical pulses via four-wave Raman mixing in hydrogen gas from the near-infrared to the visible region

九大院工¹, 九大未来セ² ○(D) 中野 雄太¹, 今坂 藤太郎²

Kyushu Univ.¹, Ctr. Fut. Chem.², °Yuta Nakano¹, Totaro Imasaka²

E-mail: nakano.yuta.048@s.kyushu-u.ac.jp

1. 緒言

パルス幅が数フェムト秒の光パルスは、超高速物理現象の観察や極端紫外超短光パルスの発生に用いられており、今後の発展に大きな期待が寄せられている。本研究では、水素の振動準位を用いて発生させた可視～近赤外領域の光パルスをダイクロイックミラーを用いて重ね合わせ、生じたパルス列を FROG 計測により評価した。

2. 実験操作

用いた光学系を Fig.1 に示す。水素を充填したガスセルから発生した多色ラマン光の内、波長 600 nm～1200 nm の光パルスを、ダイクロイックミラーを用いて分離し、再合成した。得られたパルス列を、FROG 装置を用いて計測した。また、波長 600 nm の光路上にガラス板を挿入し、回転させることにより相対位相を変化させた。

3. 実験結果・考察

本実験で得られた SHG FROG トレースを Fig.2 に示す。トレース内の波長 344 nm, 400 nm, 480 nm 近傍に干渉縞が発生している。344 nm はパルス列内の 600 nm と 800 nm の和周波、400 nm は 600 nm と 1200 nm の和周波と 800 nm の第二高調波、480 nm は 800 nm と 1200 nm の和周波同士の間渉によって発生する。

干渉縞が生じていることは、時間的、空間的に光パルスの重ね合わせが実現していることを示している。また波長 400 nm の干渉縞は、各パルス光間の相対位相に基づいて変化する。ガラス板を用いて相対位相変化させると、この干渉縞の強度が変化した。この事は、ダイクロイックミラーとガラス板を用いて各波長の光パルスの位相を制御することにより、超短パルス光を発生できることを示している。本研究では、波長 600 nm から 1200 nm までのパルス光の重ね合わせにより、1 オクターブの領域で超短パルス光を発生させた。更に既に発生している 2400 nm の光パルスの重ね合わせるにより、より短いサブサイクル光が得られると期待される。

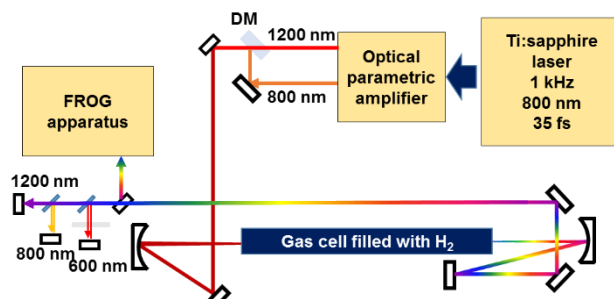


Fig.1 Experimental Setup

DM: Dichroic mirror

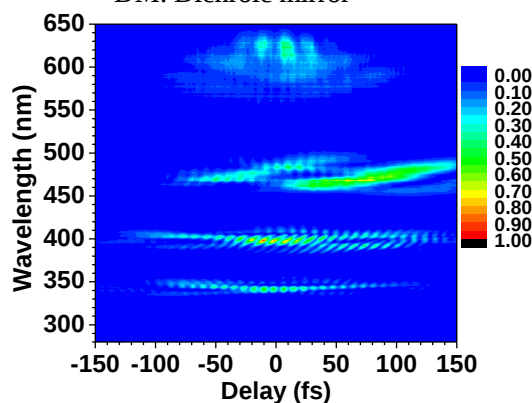


Fig.2 Obtained SHG FROG trace