

高次誘導ラマン散乱光系列の連続発生システム

A system for generation of high-order stimulated Raman scatterings in the continuous regime

電通大先進理工¹, 岡山大院自然²

○川島 拓也¹, 大橋 タケル¹, 佐々木 祐介¹, 浜野 紘明¹, 吉井 一倫¹, 植竹 智², 桂川 眞幸¹

Univ. of Electro-Communications¹, Okayama Univ.²,

○Takuya Kawashima¹, Takeru Ohashi¹, Yusuke Sasaki¹, Hiroaki Hamano¹, Kazumichi Yoshii¹,

Satoshi Uetake² and Masayuki Katsuragawa¹

E-mail: kawashima@mklab.es.uec.ac.jp

1. はじめに

水素分子のラマン遷移を利用することにより, 回転遷移の場合は近赤外～可視領域に, 振動遷移の場合は真空紫外近傍から赤外領域にわたる高次誘導ラマン散乱光系列を発生させることができる. この散乱光系列の有用な点は, 各成分一つ一つが実用的な光源となりうる点, また各成分の位相を制御すると超短パルス光列を形成することも可能な点にある.

現在, ナノ秒パルス光励起による高次誘導ラマン散乱光系列発生技術は確立している. 本研究は, これを連続波励起での散乱光系列の発生へと発展させることを目的としている.

2. 散乱光系列の連続発生システム

高次誘導ラマン散乱光系列を高効率に発生させるためには, 励起光強度または相互作用長を増大させる必要がある. 本研究ではエンハンスメント共振器を用いて強度を増大させることで, 連続波励起による高効率な高次誘導ラマン散乱光系列の発生を行なうこととした.

実際に構築するシステムを Fig.1 に示す. システムは大きく分けて (a)と(b)の部分から構成されている.

(a)は二周波数同時発振注入同期連続波 Ti:Sapphire レーザーである. 高次誘導ラマン散乱光系列の発生のためには, 高強度かつ周波数選択性が高く単一モード発振する光源が必要となるため, それを実現するための光源として, このレーザーを開発する. まず, 二つの外部共振器半導体レーザーの発振周波数を, Pound-Drever-Hall(PDH)法によってエンハンスメント共振器に安定化させる. そして, その二周波数の光を種光として Ti:Sapphire リングレ

ザーに導入し, 同時共振させることで, 種光二周波数の光を注入同期増幅させる. Ti:Sapphire リングレーザーは, 位相変調方式により共振状態を保つ. このシステムにより, 10 W 励起時には一周波数あたり 1 W 以上の出力を得ている. なお, 種光は二周波数合計で 30 mW に設定している.

(b)の部分はエンハンスメント共振器を用いて高次誘導ラマン散乱光系列を発生させる部分である. エンハンスメント共振器にパラ水素を封入し, そこへ(a)で増幅された種光二周波数の光を精度良く入射することで, 高次誘導ラマン散乱光系列を連続的に得る.

発表では, 実際にこのシステムを用いて行なった高次誘導ラマン散乱光系列の連続発生の現状について報告する.

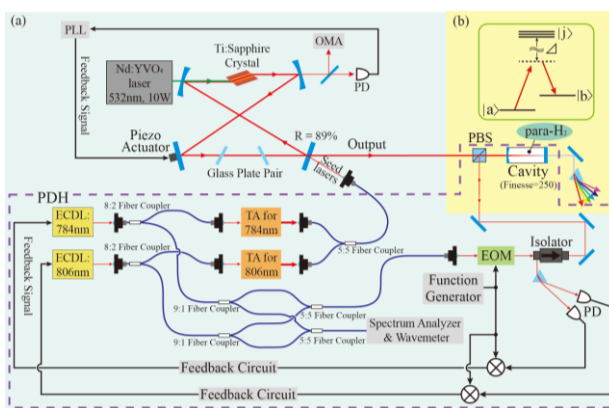


Fig.1 Schematic diagram of the generation system for high-order stimulated Raman scatterings in the continuous regime. PLL, phase-locked loop; OMA, optical multichannel analyzer; PD, photo detector; ECDL, external-cavity controlled diode laser; EOM, electro-optic modulator; TA, tapered amplifier; PBS, polarization beam splitter.