

ファイバ型非線形偏光干渉ループミラーを用いた スペクトルピークの抽出

Extraction of the spectral peak

using a fiber-type nonlinear polarization interference loop mirror

名大院, °坂田 直規, Jung Kwangyun, 北島 将太郎, 西澤 典彦

Nagoya Univ., °Naoki Sakata, Kwangyun Jung, Shotaro Kitajima, and Norihiko Nishizawa

E-mail: sakata.naoki.i3@s.mail.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに

近年, 我々は気体分子による吸収を受けた超短パルスが光ファイバを伝搬する過程で, 吸収線が周期的にピークに変換される現象を見出した[1, 2]. スペクトルピークは光波長標準や分光計測への有用性が期待されているが, 高感度分光計測に応用するためには, 生成したスペクトルピークのみを抽出する技術の開発が重要である. 本研究では, パルスの高強度成分が非線形効果を強く受けることに着目し, ファイバ型非線形偏光干渉ループミラーを用いたスペクトルピークの抽出方法を考案し, 実験と数値解析の両面から諸特性を評価した.

2. 実験

実験系を図 1 に示す. ファイバ型非線形偏光干渉ループミラーでは, CH₄ ガスの吸収を受けたパルスが波長板, PBS, ファラデーローテータを介して正常分散の高非線形ファイバに入射される. パルス幅が短く, 高強度な台座成分はファイバ内で非線形位相シフトの影響を強く受ける, 位相差が π となった時, 偏光が90°回転して戻ってきたパルスは, PBSによってピーク成分と台座成分に分離される. 本研究では入射強度・位相・分岐比を調整し, 2つの出力における強度と波形を計測した.

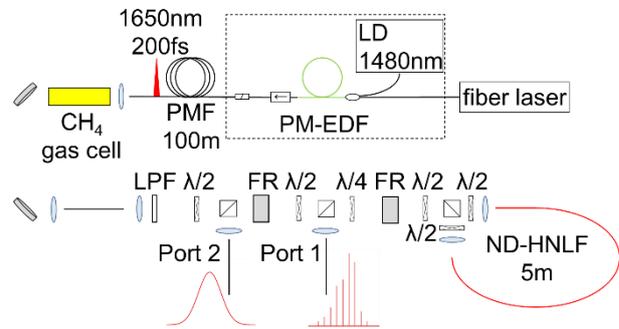


図 1. 非線形偏光干渉ループミラー

2. 結果

分岐比を 7:3 に設定し, 入射強度を変化させたときの 2 つのポートの出力強度の変化を図 2 に示す. 入射光強度が約 1.7 mW, 4.8 mW, 7.1 mW 付近で出力強度が逆転し, 偏光回転による非線形な変化が観測された. また, この変化に伴い, ピーク成分と台座成分が分離される様子が観測された. 入射光強度が約 6.5 mW での Port1 出力の光スペクトルを図 3 に示す. 信号対背景比(SBR)は最大 16 で, スペクトルピークを高いコントラストで抽出できた.

本研究は, JST CREST (JPMJCR2104) の助成を受けて行った.

[参考文献]

- 1)N. Nishizawa and M. Yamanaka, Optica 7, 1089 (2020).
- 2)N. Nishizawa and M. Yamanaka, Opt. Express 29, 42876 (2021)

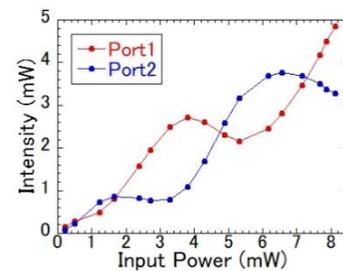


図 2. 各出力の入射パルス強度依存特性

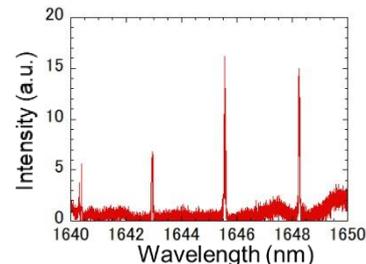


図 3. 出力の光スペクトル (Port1)