

## マルチプレート圧縮法におけるスペクトル位相特性の評価

### The evaluation of spectral phase characteristics in multi-plate compression method

NTT 物性基礎研<sup>1</sup>, 横浜国大<sup>2</sup>, ○(M1)山口大也<sup>1,2</sup>, 増子拓紀<sup>1</sup>, 加藤景子<sup>1</sup>, 片山郁文<sup>2</sup>, 武田淳<sup>2</sup>, 小栗克弥<sup>1</sup>, 後藤秀樹<sup>1</sup>

NTT Basic Research Labs.<sup>1</sup>, Yokohama National Univ.<sup>2</sup>, °Hiroya Yamaguchi<sup>1,2</sup>, Hiroki Mashiko<sup>2</sup>, Keiko Kato<sup>1</sup>, Ikufumi Katayama<sup>2</sup>, Jun Takade<sup>2</sup>, Katsuya Oguri<sup>1</sup>, and Hideki Gotoh<sup>1</sup>

E-mail: yamaguchi-hiroya-hj@ynu.jp

非常に薄い透明非線形媒質を複数枚並べ、各プレートで段階的に帯域を広げていくマルチプレート圧縮(MPC)法は、簡便性、出力安定性、変換効率、帯域、大出力化などの面で、従来の中空ファイバー圧縮法と比べて優れた効果が期待されており、新しい高強度数サイクルパルス発生技術として研究が進められている[1]。本手法は自己急峻化によるブルーシフトが特徴的であり、これにより1オクターブ近くの広帯域化が実現されている。このようなモノサイクルレベルの帯域を有するパルスの圧縮においては、空間位相変調器(SLM)によるパルス圧縮など[2]、一般に、高次分散まで考慮した注意深い位相補償が必要であるが、MPC法で発生させたスーパーコンティニューム(SC)光のスペクトル位相に関する系統的な評価はこれまで行われてこなかった。

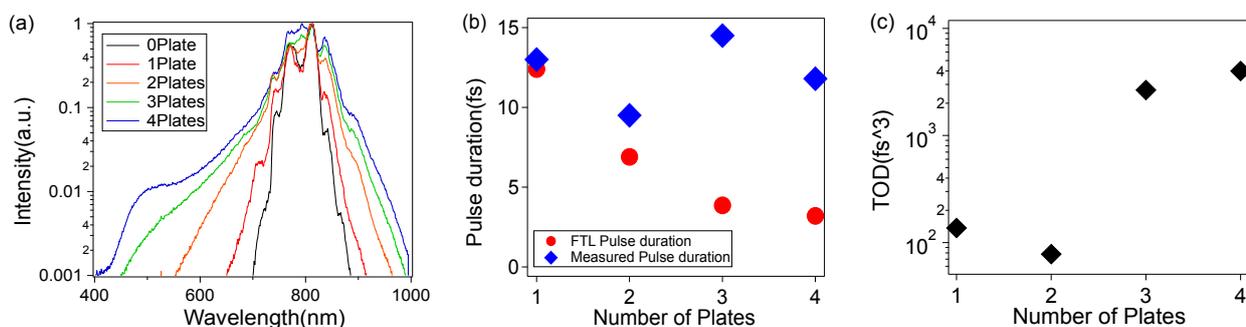
そこで、我々は、パルス幅 25 fs、パルスエネルギー300 $\mu$ J の条件で4枚の熔融石英プレート(厚さ 100  $\mu$ m)を用いた MPC 法により発生させた SC 光のスペクトル位相計測を行った。図 1(a)に、我々が発生させた SC 光のスペクトルの石英プレート枚数依存性を示す。4枚プレートで、-30 dB において 400 nm から 1000 nm に及ぶ広帯域 SC 光が得られた。それぞれのプレート枚数において、チャープミラーを用いて最短になるまで圧縮し、SPIDER で評価したパルス幅と、各パルスのスペクトルのフーリエ変換限界(FTL)パルス幅を図 1(b)に示す。2枚目までは FTL に近いパルス幅まで圧縮できているが、3枚目以降は FTL パルス幅と測定したパルス幅とは大きな差がある。またその時の3次分散の値を見てみると、3枚目以降で3次分散の値が急激に大きくなっているのがわかる(図 1(c))。これらの結果から、MPC 法によって数サイクルパルスを得るためには、3次分散を中心とした高次分散を考慮した分散補償が重要であることを見出した。

本研究の一部は、JSPS 科研費(16H02120)の支援を受けて行われた。

#### 参考文献

[1] C. H. Lu et al, *Optica* 1, 400 (2014); Y.-C. Cheng et al, *Opt. Express* 24, 7224 (2016).

[2] C. H. Lu et al, *Opt. Express* 27, 15638 (2019).



**Fig.1.** Spectrum of pulse after passing through air only and different number of fused silica plates (a). The input pulse energy was 300 $\mu$ J and output was 220 $\mu$ J, which corresponds to the throughput of 73%. Dependence of FTL pulse duration and measured pulse duration (b) and the third order dispersion (c) on number of fused silica plates.