

スーパーコンティニウム光の周波数モード光子数相関解析

Analysis of photon-number correlations among frequency modes of a supercontinuum pulse

慶大理工 ○(D)保坂有杜, (B)富田雅也, (B)大塚翼, 神成文彦

Keio Univ., °Aruto Hosaka, Masaya Tomita, Tsubasa Otsuka, Fumihiko Kannari

E-mail: kannari@elec.keio.ac.jp

3 次の高非線形過程などを介して得られるスーパーコンティニウム (SC) 光は、光コヒーレンストモグラフィや分光計測などの光学的測定方法において多く用いられる重要な光源である。SC 光のコヒーレンスはこれらの光学的測定の精度を決定するパラメータであり、数値計算や実験結果に基づく解析から近年その性質が明らかになりつつある。これらの先行研究によれば、SC 光の周波数成分間のコヒーレンスは非常に大きな非線形過程における広帯域化の中で失われ、大きなノイズを持つとされている [1,2]。

しかし、先行研究で報告されているコヒーレンスの喪失は、波長（もしくは時間）という限られた基底に関する解析結果しか与えられていない。そこで、適切な基底変換を施すことにより、ノイズにまみれたパルスの周波数モードの中からコヒーレントなモードを見つけることができるのではないかと考えた。

我々が SC 光内の光子数相関を取得するために用いた実験系を Fig. 1 に示す。Photonic crystal fiber にフェムト秒パルスを入射して SC 光を得た。その後、プリズムによってパルスを周波数成分ごとに分離し、可動ナイフエッジによって周波数フィルタリングを行い、光子数ノイズレベルを測定することで、周波数領域における光子数共分散行列を取得した (Fig.2)。

この共分散行列の解析の結果、580~860 nm の帯域で-3.8 dB の超広帯域スクイズド光が得られることを明らかにした。我々は、この超広帯域光子数スクイズド光がショットノイズレベル以下の測定精度を持つ分光測定やコヒーレンストモグラフィを可能すると期待している。

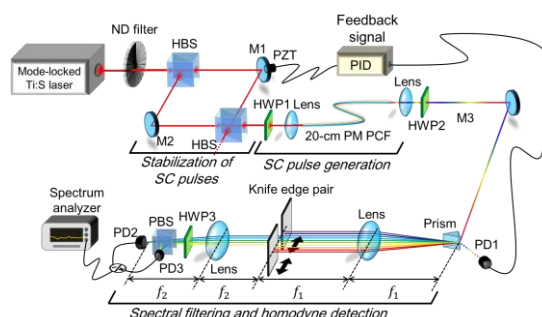


Fig. 1 実験セットアップ

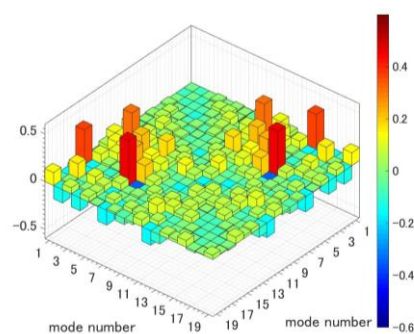


Fig. 2 正規化された光子数共分散行列

- [1] M. Närhi, *et al.* Phys. Rev. Lett. **116**, 243901 (2016).
- [2] M. Klimczak, *et al.* Sci. Rep. **6**, 19284 (2016).