

ITU-T 周波数グリッドに照準を合わせた光カーコムの発生

Kerr comb generation aligned with ITU-T grid for DWDM telecom applications

慶大理工¹, [○]和田 幸四郎¹, 藤井 瞬¹, 熊崎 基¹, 大塚 民貴¹, 曾田 昇汰¹,

川西 悟基¹, 田邊 孝純¹

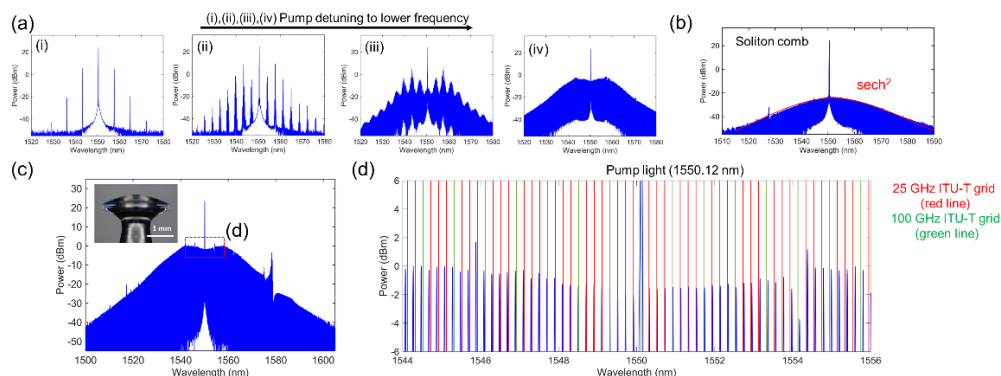
Keio Univ.¹, [○]Koshiro Wada¹, Shun Fujii¹, Hajime Kumazaki¹,

Tamiki Ohtsuka¹, Shota Sota¹, Satoki Kawanishi¹, Takasumi Tanabe¹

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

微小光共振器は光を微小領域に閉じ込め、共振器内部で四光波混合を高効率に発生させることで光周波数コムを生成する。従来の光コムが大型なモード同期レーザを用いて実現されていたのに対して、これらは光カーコム（マイクロコム）と呼ばれ、GHz 帯から THz 帯に渡る広い縦モード間隔かつコンパクト、省エネルギーといった点で注目されており、将来的な波長分割多重 (WDM) 光通信への応用が期待されている[1]。WDM 光通信に用いられる波長は ITU-T グリッドと呼ばれる国際規格によって規定されており、ITU-T グリッドの周波数間隔を従来の 100 GHz から 25 GHz に高密度化した WDM 光通信に対する需要が高まっている。フッ化マグネシウム(MgF₂)微小光共振器は極めて高い Q 値を示し、ファイバ系と直接結合可能なため、結合損失が抑えられ比較的ハイパワーなコムを得ることができる[2]。

本研究では将来的な DWDM 光通信への応用へ向けて、高 Q 値 MgF₂ 共振器を手研磨によって作製し、CW 励起によってマイクロコムを観測した[Fig.1 (a)]。モード同期状態であるソリトンコム[Fig.1 (b)]とモード同期ではない MI コム[Fig.1 (c)]の両方を確認したが、後者の方がコム一本あたりの出力が 20 dB 以上大きい。ため光パワーを必要とする WDM 光通信には MI コムの利用が望ましいと考えられる。また、縦モード間隔が 25 GHz になるように共振器直径を制御・作製し、コム間隔が 25.24 GHz の MI コムを発生させることに成功した。発生した光コムは ITU-T グリッドに対して 10 %程度の誤差で、約 20 チャンネルに対して合わせこまれている[Fig.1 (d)]。



(a) Evolution of the MI comb during the laser scan to lower frequency. (b) Optical spectrum of observed soliton comb. (c) MI comb. Inset is the MgF₂ crystalline resonator used for this demonstration. (d) Magnified view of the MI comb with the 25-GHz ITU-T grid (red) and 100-GHz ITU-T grids (green).

[1] P. M.-Palomo, *et al.*, Nature **546**, 274 (2017). [2] T. Herr, *et al.*, Nat. Photonics **8**, 145 (2014).

本成果は戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) (191603001)の委託業務の結果得られました。