

オープンパス大気計測に向けた可搬型光周波数コムの開発

Development of a Portable Optical Frequency Comb for Open-Path Atmospheric Measurements

龍谷大理工¹ ○光本 涼¹, 吉井 一倫¹, 山本 伸一¹

Ryukoku Univ.¹ ○Ryo Mitsumoto¹, Kazumichi Yoshii¹, Shin-ichi Yamamoto¹

E-mail: y24d001@mail.ryukoku.ac.jp

近年、光を用いた環境計測分野において、光周波数コム(光コム)の応用が注目されている。しかし、それらの研究例の多くは、温度や振動などの外乱が制御された実験室内で実施されている。そのような中、米国国立標準技術研究所のグループは、建物内に設置した光コムによる数 km に及ぶオープンパス大気計測 [1]や、トレーラー内に搭載した光コムによる実験室外での大気分析を実現 [2, 3]している。国内でも農地や工場などでの大気計測の需要が高まる中、光コムを光源としたこれらの報告は未だ少ない。そこで本研究では、オープンパス大気計測への応用が可能な可搬型光コムシステムの開発を目指した。

本研究で開発した可搬型光周波数コムシステムを Fig.1(a)に示す。光源として、繰り返し周波数 250 MHz の全偏波保持エルビウムファイバーコムを使用した。出射光を偏波保持エルビウム添加ファイバー増幅器 (PM EDFA) で増幅した後、偏波保持高非線形ファイバー (PM HNLF) に入射することで、1-2 μm 帯のスーパーコンテニューム光(SC 光)を生成した。SC 光の出力は最大約 190 mW であった。Fig.1(b)に示すように実験構成を 19 インチラックハードケースに収容することで、装置の可搬性を大幅に向上させた。SC 光をビームエキスパンダーにより拡大し、屋外に出射した後、レトロリフレクターで反射させ、分光器を用いてスペクトルを測定した(Fig.1(c))。発表では、開発した可搬型光コムシステムの実験室外における長期安定性と分光器を用いた分光結果についても報告する。

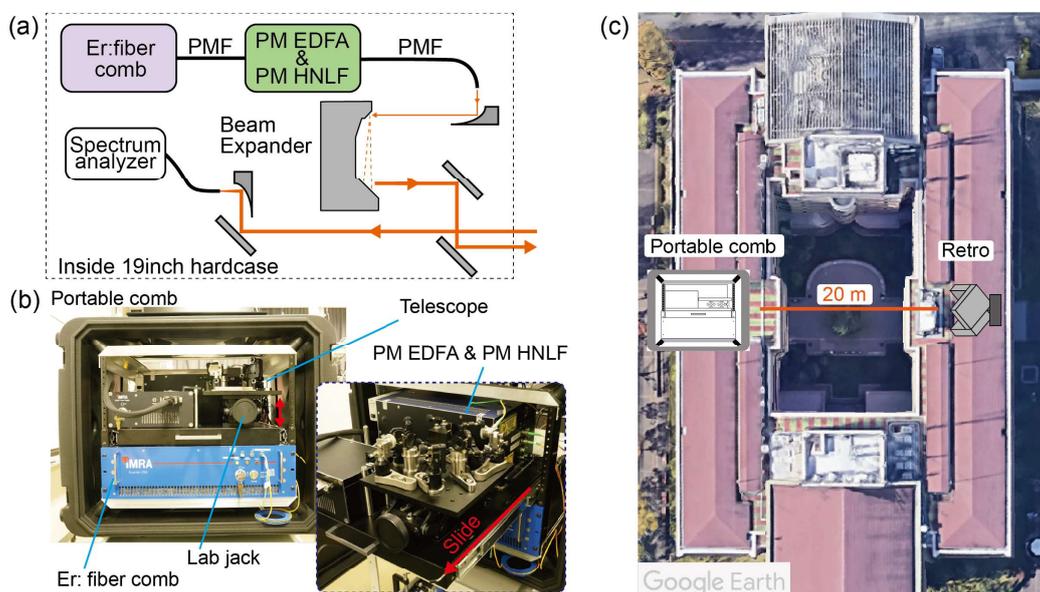


Fig.1 (a) Schematic diagram of portable optical frequency comb setup. (b) Photograph of the optical frequency comb housed in a 19" hardcase. (c) Aerial photograph of Building 1 at Ryukoku University's Seta Campus. SC light passed through the window, propagated through the air, and reflected by the mirror.

参考文献

- [1] G. Ycas, *et al.*, *Optica*, **6**, 165 (2019).
- [2] L. C. Sinclair, *et al.*, *Opt. Express*, **22**, 6996 (2014).
- [3] D. I. Herman, *et al.*, *Science Advances*, **7**, 9765 (2021).