

光周波数コムを用いた高フィネス共振器分光による CO-Ar 気体の高感度分光計測

Highly sensitive measurement of CO-Ar using cavity-enhanced optical frequency comb spectroscopy

1. ニコラス・コペルニクス大, 2. 電通大, 3. JSPS, 4. Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), 5. QUEST-Leibniz-Research School

○西山明子^{1,2,3}, Grzegorz Kowzan¹, Dominik Charczun¹, Vinicius Silva de Oliveira⁴, Axel Ruehl^{4,5},
Ingmar Hartl⁴, 美濃島薫², Ryszard S. Trawiński¹, Piotr Masłowski¹

1. Nicolaus Copernicus University, 2. UEC, 3. JSPS, 4. DESY, 5. QUEST-Leibniz-Research School
○A. Nishiyama^{1,2,3}, G. Kowzan¹, D. Charczun¹, V. S. de Oliveira⁴, A. Ruehl^{4,5}, I. Hartl⁴, K. Minoshima²,
R. S. Trawiński¹, P. Masłowski¹

*E-mail: a-nishiyama@uec.ac.jp

キャビティリングダウン分光法をはじめとした共振器分光法は、検出困難な分子種を計測するための高感度分光計測の手法として、強力な分光手法であることが知られている。さらに光周波数コムを光源とした共振器分光法は、光周波数コムの多数の狭線幅なモードと共振器の共鳴周波数を一致させることで、広波長域の同時計測が可能である。本研究では、光周波数コムを光源とした共振器分光手法とフーリエ変換分光システムを用いて、近赤外領域(1560-1600 nm)におけるCO 気体の倍音遷移[2]の多数の吸収線を同時に観測した。我々の分光システムにおいては、高分解能フーリエ変換分光システム[1]を用いたことで、光周波数コムがもつ高精度での測定が可能となり、圧力変化による吸収スペクトル線形の微小な変化の検出を実現した。

図に実験システムの概略を示した。Er ファイバーコムは、高フィネス共振器（フィネス 21000）に共鳴するよう繰り返し周波数(f_{rep})とオフセット周波数を制御した。共振器を含むセルには、CO-Ar (1000 ppm)を封入し、共振器の透過出力を高分解能フーリエ変換分光システムで取得した。フーリエ変換分光システムでは、干渉光路長を c/f_{rep} と一致させることでコムのモード分解能が得られる。さらに本研究では、コムのモード周波数を掃引することで 50 MHz の分解能を得た。講演では、分光システムの詳細と得られたスペクトルの圧力シフト・幅の計測結果について述べる。

本研究は、National Science Centre, Poland (No. UMO-2016/23/B/ST2/00730, 2016/21/N/ST2/00334, 2017/24/T/ST2/00242)と JSPS KAKENHI 16J02345, 17K14435 の助成を受けて行われた。

[1] P. Masłowski, et al., Phys. Rev. A 93, 021802(R) (2016).

[2] G. Kowzan, et al., Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer 191, 46 (2017).

