

平成 30 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：レーザー分光分析手法を用いたバックグラウンド評価に関する研究
英文：Studies on the background evaluation using laser spectroscopy analysis

研究代表者 岩田 圭弘 (東京大学大学院工学系研究科・助教)
参加研究者 関谷 洋之 (東京大学宇宙線研究所・准教授)
山下 雅樹 (東京大学宇宙線研究所・特任准教授)
伊藤 主税 (日本原子力研究開発機構・研究主幹)

研究成果概要

Xe を用いた暗黒物質探索実験では、Xe に極微量含まれる希ガス不純物 Kr, Ar, Rn の低減が検出器感度向上に向けた重要な課題である。今年度は、キャビティリングダウン吸収分光法を用いた Kr 及び Ar 濃度分析に向けて、昨年度に引き続き共焦点型エタロンの設計・製作を行った。曲率半径 $R = 500 \text{ mm}$ の凹面ミラー2枚を対向させてミラー間距離 L を 1 mm 以下の精度で R と等しくなるよう調整した。片方のミラーに取り付けられているピエゾ素子に 10 Hz の三角波電圧を印加し、透過光フリンジを観測した。

図 1 は、オプトクエスト社製の波長 689.4 nm 半導体レーザーを入射して観測されたフリンジ波形の一例である。ミラー反射率はこの波長域で約 99.5% であり、フリンジ幅は約 1.6 MHz であった。エタロンの仕様から計算されるフリンジ幅約 0.5 MHz 及びレーザー線幅 1 MHz 程度を考慮すると、妥当な値である。

今後は、高フィネス共焦点型エタロンの設計・製作を継続するほか、レーザー共鳴イオン化質量分析を再開するための整備等を進めていく予定である。

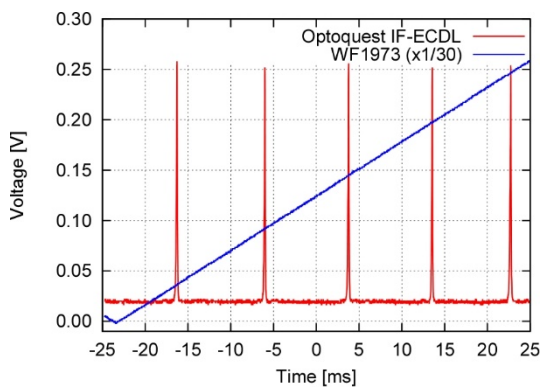


図 1 波長 689.4 nm 半導体レーザーのフリンジ波形 (赤線)