

2019 (令和元) 年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：超狭線幅光源のための光共振器の開発

英文：Development of optical cavity for ultranarrow stable lasers

研究代表者

井戸哲也 情報通信研究機構 時空標準研究室 室長

参加研究者

石島 博 情報通信研究機構 時空標準研究室 技術員

大橋 正建 東京大学 宇宙線研究所 教授

三代木 伸二 東京大学 宇宙線研究所 准教授

内山 隆 東京大学 宇宙線研究所 准教授

研究成果概要

2018 年度に冷却共振器システムを開発する過程において着想した、新しい光共振器の温度安定化手法について、特許出願を行った。これは複数の光共振器を一つのスペーサに作り込み共振器鏡の基材を違うものを利用し、2 つの共振器の相対的な周波数差の変動を見ることで共振器の温度センサと出来る、というものである。

冷却共振器システムについては、担当者であった JSPS 特別研究員の帰国により、開発をペンディングしている。年度末に再来日して1ヶ月程度滞在して進める予定としていたが、コロナウィルス禍により来日を断念した。複数の共振器パスを設けた室温縦型共振器については、複数共振器へのレーザーの安定化を進め、複数の共振器に安定化出来ることを確認した。

その他、安定な光共振器を開発するもう一つの動機として、超微細構造定数の変化に対する光共振器と原子の共鳴周波数の感度の違いを利用して、トポロジカルな暗黒物質の検出を行うというスキームがある。これについては、2018 年度に論文発表した成果を TAUP2019 に投稿・発表した。また、欧州機関との光格子時計の同時運用実験を2回行い、データを送付した。昨年度論文にしたものは、過去の測定ログを持ち寄った形である、同時に実験したわけではない。今回は、日程を設定して日米欧韓が運用したものである。我々はキャンペーンの機関のうち80%以上の日で運用したが、実験は3月に行われたため欧州の時計はコロナウィルスの影響を受けて、途中で機関への立ち入りが禁止されて実験不能となった。

整理番号 F08