

令和 3 年度 (2021) 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 大橋 正健 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 <p>令和 3 年度についても残念ながら新型コロナウイルス感染症の流行により、緊急事態宣言下で 30%以下、宣言解除の下でも 50%以下の出勤率を強いられ、NICT の出張制限により神岡への出張をすることは困難であった。</p> <p>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。2019 年 6 月及び 2020 年 3 月に日米英仏ポーランドの光格子時計および単一イオン時計の計 7 台が同時運用を行い、実験データをスキームの提案もとであるポーランドのニコラスコペルニクス大学に送付し、2019 年 6 月の 2 週間のデータについて解析が行われた。結果、暗黒物質の存在による微細構造定数の変化によって全拠点の光時計及び光共振器のシステムが一定の時間差を持って同時に反応する事象は同定されなかった。また、検出限界値は 2018 年の論文の時と同程度であった。空間的に限定されたトポロジー欠陥の探求は地球が当該欠陥を横切る速度や方向というパラメーターが入ってくるため今回 7 台で共通の動きを探求するのは相当な計算量となってしまうことも判明し、今回は 2019 年 6 月のデータを解析したのみである。韓国や産総研等より多くの光時計が参加して長期間測定した 2020 年 3 月のデータ解析を行うためにはより計算資源を必要とされ、現在もデータ解析中であり、解析のためのアルゴリズム等も今後工夫する必要があると思われる。</p>
整理番号 G08