

光の極限制御・積極利用と新分野開拓
2016 年度採択研究者

2018 年度
実績報告書

植竹 智

岡山大学異分野基礎科学研究所
准教授

原子コヒーレンスによる微弱 QED 過程の極限制御

§ 1. 研究成果の概要

本研究課題で目標としている「原子間コヒーレンスを用いた微弱 QED 放射レートの操作」に必要な要素技術の一つは、狭線幅・ハイパワーレーザー光源の開発である。対象とする Xe 原子の二光子励起に必要な波長 298nm の光源開発は 2017 年度中に完了しており、2018 年度は開発した光源を用いて Xe 原子を励起し原子間コヒーレンスを生成する研究を進めた。原子間コヒーレンスは直接観測できる物理量では無いため、励起原子数を実験的に測定し、光学 Bloch 方程式を用いたシミュレーションと比較することで原子間コヒーレンスを間接的に見積もる。2018 年度は、まず励起原子数を定量的に測定するため、波長 823nm の外部共振器型半導体レーザー (External cavity Diode Laser: ECDL) システムを開発した (図 1)。開発した ECDL を用いて約 10^5 個の原子を励起できていることを明らかにした。また、励起状態の寿命が $2 \mu\text{s}$ であることもわかった。現在、光学 Bloch 方程式によるシミュレーションとの比較を進めている。

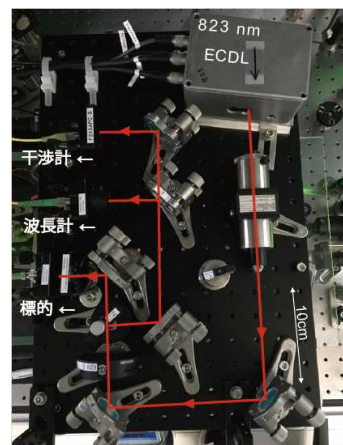


図 1 : 開発した 823nm ECDL

§ 2. 研究実施体制

- ① 研究者: 植竹 智 (岡山大学異分野基礎科学研究科 准教授)
- ② 研究項目
 - ・Xe 原子間コヒーレンスの解析