

レーザー研究室紹介



◆ 研究室紹介

原子スペクトル計測の極限的精度の追求は、量子力学の誕生や現代物理学の発展に大きく貢献してきました。この成果として実現される高精度原子時計は、GPSによる測位や超高速大容量通信ネットワークのタイミング制御など、現代生活を支える基幹技術となっています。

我々は2001年に新たな原子時計手法「光格子時計」の概念を提案しました。これが実現すれば、原理的には1秒の計測時間で18桁の精度で時間計測が可能になります。このような人類未踏の領域での高精度周波数比較をツールとして、基礎物理定数の恒常性の検証、相対論的な時空の歪みを測地学へ応用する相対論的測地学など、最先端の時間計測に基づく基礎物理の探究とその工学的応用を目指しています。

これと並行して、固体原子デバイス(アトムチップ)の開発など、極低温原子を用いる量子情報技術、量子計測の研究を展開します。

◆ 具体的な最近の研究テーマと成果

テーマ	成果
光格子時計の同期比較	量子限界で動作する光格子時計の実現 論文, 国際会議発表
遠隔地間の光格子時計の周波数リンク	論文, 国際会議発表 新聞報道
魔法波長における光・原子の多重相互作用の研究	論文, 国際会議発表
シュタルク原子チップの開発	論文, 国際会議発表 国際特許取得
光格子時計の提案と実現	国内外の学術賞受賞 「秒の二次表現」への採択

東京大学大学院 工学系研究科 物理工学専攻 香取研究室

代表者：香取 秀俊

所属：東京大学大学院 工学系研究科
物理工学専攻 教授

所在地：東京都文京区本郷7-3-1

<http://www.amo.t.u-tokyo.ac.jp/>



◆ 過去5年間の代表的な論文

- 1) H. Katori: "Optical lattice clocks and quantum metrology," *Nature Photon.* **5** (2011) 203-210.
- 2) M. Takamoto, T. Takano, and H. Katori: "Frequency comparison of optical lattice clocks beyond the Dick limit," *Nature Photon.* **5** (2011) 288-292.
- 3) A. Derevianko and H. Katori: "Colloquium: Physics of optical lattice clocks," *Rev. Mod. Phys.* **83** (2011) 331.
- 4) 香取 秀俊: "光格子時計の発明—そのインパクトと展望—," *レーザー研究* **38** (2010) 480-487.
- 5) H. Katori, *et al.*: "Magic Wavelength to Make Optical Lattice Clocks Insensitive to Atomic Motion," *Phys. Rev. Lett.* **103** (2009) 153004.
- 6) M. Takamoto, *et al.*: "Prospects for Optical Clocks with a Blue-Detuned Lattice," *Phys. Rev. Lett.* **102** (2009) 063002.
- 7) T. Akatsuka, M. Takamoto, and H. Katori: "Optical lattice clocks with non-interacting bosons and fermions," *Nature Phys.* **4** (2008) 954-959.
- 8) H. Hachisu, *et al.*: "Trapping of Neutral Mercury Atoms and Prospects for Optical Lattice Clocks," *Phys. Rev. Lett.* **100** (2008) 053001.
- 9) 香取 秀俊, "標準はいま—光格子時計," *バリティ* **23** (2008) 96-102.
- 10) T. Kishimoto, *et al.*: "Electrodynamic trapping of spinless neutral atoms with an atom chip," *Phys. Rev. Lett.* **96** (2006) 123001.

◆ 学生の声



本研究室には修士課程から在籍し、香取先生をはじめ、多くの先輩方に、原子物理の実験の基礎から暖かいご指導をいただきました。また現在では、次世代の周波数標準を目指した「光格子時計」という非常に脚光を浴びている研究分野のもと、本研究室では大変良い環境で充実した研究生活を送っています。国際会議なども経験することが出来、今後は博士後期課程として、日々研究に精進し、更に物理を追求する研究を楽しみたいと思っています。

(牛島 一朗)