

東邦大学 理学部物理学科 量子エレクトロニクス 研究室(中嶋グループ)

代表者：中嶋 善晶

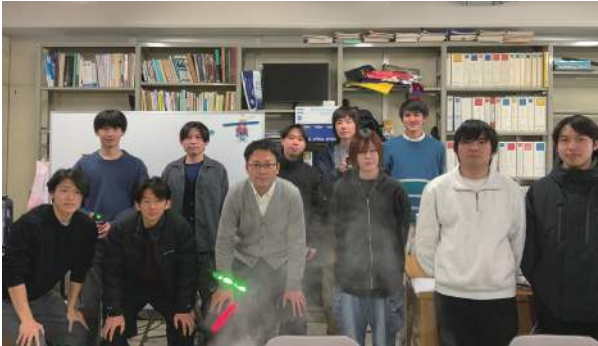
所 属：准教授

所在地：千葉県船橋市三山 2-2-1

<https://comb-laser-1550.labby.jp/>

X: https://x.com/comb_laser

E-mail: yoshiaki.nakajima@sci.toho-u.ac.jp



◆ 研究室紹介

本研究室は、2020年に設立された比較的新しい研究室です。本研究室では、光周波数コム光源(Optical Frequency Comb)の開発と、それを基盤とした応用計測技術の研究を行っています。

主な研究テーマは、ファイバレーザを用いた光コム光源の開発、およびこれを応用したデュアルコム分光法によるガス分子の高速・高感度分光計測、温度・濃度解析に関する研究です。特にデュアルコムレーザに関しては、研究室立ち上げから数年で独自の技術を多数創出しており、光源開発から応用技術の開拓まで一貫して取り組んでいます。近年では、ガス計測にとどまらず、薄膜計測への応用展開も進めています。さらに、中赤外域からテラヘルツ域への展開など、多様な応用分野への発展と社会実装を目指し、学生と共に研究を推進しています。最近では、これらの成果が査読付英語論文誌や国内外の学会において報告できるようになってきました。

このほか、可視域の単一周波数CWレーザの開発と水中計測への応用や、系外惑星探索に向けた光コム(天文コム)の研究についても、産業技術総合研究所と連携して研究を進めています。光コムからCWレーザへと広がる研究展開も、本研究室の特徴の一つです。

◆ 具体的な最近の研究テーマと成果

テーマ	成果
ファイバレーザ 光コム光源の開発	Jpn. J. Appl. Phys. 64 (2025). 他
デュアルコムレーザ の開発と分光計測への 応用	Opt. Continuum 2 (2023). 国際学会発表
中赤外・テラヘルツ デュアルコム光源の開 発	国際学会発表 査読付英語論文執筆中
高速・高感度分光計測 温度・濃度解析	JOSB 42 (2025). Jpn. J. Appl. Phys. (2026).
可視域CWレーザ による水中計測	Opt. Express 34 (2026). 国際学会発表

◆ 過去5年間の代表的な論文

- 1) N. Takeshi, *et al.*: "Centerburst-based baseline reconstruction for high-accuracy normalization in dual-comb spectroscopy," Jpn. J. Appl. Phys. (2026) accepted.
- 2) W. Kokuyama, *et al.*: "FMCW LiDAR with a GaN-based distributed feedback laser diode at 456 nm," Opt. Express **34** (2026) 2799.
- 3) N. Takeshi, *et al.*: "Integration log rotational-state distribution thermometry for multi-component gas temperature measurement using dual-comb spectroscopy," J. Opt. Soc. Am **42** (2025) 2875.
- 4) R. Uchiyama, *et al.*: "Direct generation of broadband optical frequency comb using a fiber laser with nonlinearity in a laser cavity," Jpn. J. Appl. Phys. **64** (2025) 032004.
- 5) T. Kashimura, *et al.*: "Development of a 1 Hz relative linewidth Er:fiber comb utilizing a semiconductor saturable absorber mirror," Jpn. J. Appl. Phys. **64** (2025) 022005.
- 6) M. Higaki, *et al.*: "Enhanced sensitivity of refractive-index-sensing optical frequency comb using frequency multiplication capability of photocarrier terahertz frequency comb for rapid measurement," Opt. Express **32** (2024) 49164.
- 7) S. Miyamoto, *et al.*: "Reduction of Temperature Drift in Refractive-Index-Sensing Optical Frequency Comb by Active-Dummy Compensation of Dual-Comb Configuration," J. Light. Technol. **42** (2024) 6387.
- 8) T. Yumoto, *et al.*: "All-polarization-maintaining dual-comb fiber laser with mechanically shared cavity configuration and micro-optic component," Opt. Continuum **2** (2023) 1867.

◆ 学生の声



「ファイバレーザを使って計測しない?」と強く勧誘されて中嶋研究室での研究生生活が始まりました。当時、私はレーザ分光に興味があったため、「レーザによるガス温度計測」を研究テーマに選びました。

中嶋研は研究成果の外部発信に強く力を入れていたため、B4の11月にはポスター講演を経験していました。多数の場で議論する機会をいただけたため、多角的な視点で自身の研究を見直すことができ、成長することができました。また学生同士の交流も多く、皆でクリスマスケーキを囲んで食べたこともありました。日々、様々な議論をすることができる研究室メンバー、中嶋先生に感謝しています。

(修士2年 武子 尚生)