

# レーザー研究室紹介



## ◆ 研究室紹介

本研究室は2022年に新体制が発足した新しいグループです。固体レーザー、ファイバレーザー、および、非線形光学の技術を駆使して、高平均出力、超短パルス、超高強度、狭線幅といった多岐にわたるレーザー光源を開発しながら、高出力レーザー技術およびその応用技術の発展に取り組んでいます。本研究室では特に、波長3~5  $\mu\text{m}$ の中赤外波長域の光源開発に注力しています。3  $\mu\text{m}$ 帯で世界最高出力のErドープフッ化物ガラスファイバレーザー、世界初の4  $\mu\text{m}$ 帯フェムト秒Fe:ZnSeレーザーなど、これまでもレーザー開発史に新たなページを刻んできました。また、高強度超短パルスレーザー生成プラズマによる粒子加速や波長変換の研究、ニュートリノ研究のためのレーザー同位体分離法の開発、高強度レーザーを用いたダークマターの探索など、高出力レーザー技術を基盤とした分野横断の共同研究を推進しています。

## ◆ 具体的な最近の研究テーマと成果

テーマ	成果
中赤外 Fe:ZnSe レーザー	Infrared Phys. Technol. <b>136</b> (2024), Opt. Laser Technol. <b>157</b> (2023), Opt. Express <b>29</b> (2021), 他.
Ca のレーザー同位体分離法	J. Phys.: Conf. Ser. <b>2586</b> (2023), J. Phys.: Conf. Ser. <b>2147</b> (2022).
高強度レーザーによるダークマター探索	Eur. Phys. J. A <b>59</b> (2023), Universe <b>9</b> (2023).
高強度レーザーによるNV センター生成	APL Photonics <b>8</b> (2023).
中赤外ファイバレーザー	Sci. Rep. <b>11</b> (2021), Appl. Phys. Express <b>12</b> (2019), Opt. Lett. <b>44</b> (2019), 他.
核融合用レーザー	Opt. Continuum <b>1</b> (2022), Opt. Express <b>30</b> (2022), 他.

# 京都大学化学研究所 レーザー物質科学研究領域

代表者：時田 茂樹

所属：京都大学化学研究所，  
京都大学大学院理学研究科  
物理学・宇宙物理学専攻 教授

所在地：〒611-0011

京都府宇治市五ヶ庄

<https://www.laser.kuicr.kyoto-u.ac.jp/>



## ◆ 過去5年間の代表的な論文

- 1) E. Li, *et al.*: "High-power, single-frequency mid-infrared laser based on a hybrid Fe:ZnSe amplifier," Infrared Phys. Technol. **136** (2024) 105071.
- 2) I Ogawa, *et al.*: "Laser isotope separation to study for the neutrinoless double beta decay of  $^{48}\text{Ca}$ ," J. Phys.: Conf. Ser. **2586** (2023) 012136.
- 3) K. Homma, *et al.*: "Challenge of search for cosmological dark components with high-intensity lasers and beyond," Eur. Phys. J. A **59** (2023) 109.
- 4) M. Fujiwara, *et al.*: "Creation of NV centers over a millimeter-sized region by intense single-shot ultrashort laser irradiation," APL Photonics **8** (2023) 036108.
- 5) J. Ogino, *et al.*: "10-J, 100-Hz conduction-cooled active-mirror laser," Opt. Continuum **1** (2022) 1270.
- 6) K. Goya, *et al.*: "A fluoride fiber optics in-line sensor for mid-IR spectroscopy based on a side-polished structure," Sens. Actuators B Chem. **351** (2022) 130904.
- 7) K. Goya, *et al.*: "Broadband mid-infrared amplified spontaneous emission from Er/Dy co-doped fluoride fiber with a simple diode-pumped configuration," Sci. Rep. **11** (2021) 5432.
- 8) K. Hamamoto, *et al.*: "Properties of TAG ceramics at room and cryogenic temperatures and performance estimations as a Faraday isolator," Opt. Mater. Express **11** (2021) 434.
- 9) H. Uehara, *et al.*: "40 kHz, 20 ns acousto-optically Q-switched 4  $\mu\text{m}$  Fe:ZnSe laser pumped by a fluoride fiber laser," Opt. Lett. **45** (2020) 2788.
- 10) A. V. Pushkin, *et al.*: "Femtosecond graphene mode-locked Fe:ZnSe laser at 4.4  $\mu\text{m}$ ," Opt. Lett. **45** (2020) 738.

## ◆ 学生の声



レーザー技術を駆使してこれまでにない実験装置を作り、それを使って光と物質の新たな相互作用を見出すという研究内容に魅力を感じ、本研究室を選びました。超高強度中赤外パルス発生を目指し、実験とシミュレーションを併用して研究を進める予定です。

(M1 比屋根 総司)