

レーザー研究室紹介



◆ 研究室紹介

光を用いた顕微計測技術の開発を中心に、マイクロ・ナノ領域における物体のレーザー加工・制御技術を開発するとともに、それらの応用展開を目指して研究を進めている。

顕微計測および加工技術の応用として、ビットデータを光軸方向にも多層に記録・再生する次世代の超高密度メモリの研究を進めている。本手法は、レーザー光の集光位置でのみ選択的に生じる非線形効果を利用してデータを記録し、再生に共焦点顕微光学系を利用している。

光学顕微鏡の回折限界を打ち破ることを目的として、電子顕微鏡と光学顕微鏡を融合した新しい原理に基づく高分解能光学顕微鏡の開発を進めている。電子線を用いて微小な点光源を励起し、その点光源を走査することにより高分解能観察を実現する。本システムは、電子線を利用しながらも、大気中や水中の試料を観察することが可能である。

また、自己組織化プロセスのレーザー制御、光を用いた微小物体の駆動制御、蛍光寿命測定による細胞内のカルシウムイオン濃度の測定などの研究を進めている。

◆ 具体的な最近の研究テーマと成果

テーマ	成 果
高密度光メモリの開発	国際会議報告 学術誌投稿 ISOM09 Student Award受賞 ISOM10 Academic Award受賞
高分解能光学顕微鏡の開発	国際会議報告 学術誌投稿 バイオイメージング学会ベストイメージ賞受賞 日本分光学会優秀発表賞
自己組織化過程のレーザー制御	国際会議報告 学術誌投稿 レーザー学会優秀発表賞 ISOT10 Innovative Award受賞
細胞内の蛍光寿命測定	応用物理学会発表

静岡大学 工学部 川田研究室

代表者：川田 善正

静岡大学 工学部機械工学科 教授

静岡県浜松市中区城北 3-5-1

<http://optsci.eng.shizuoka.ac.jp/>



◆ 過去5年間の代表的な論文

- 1) W. Inami, K. Nakajima, A. Miyakawa, and Y. Kawata: "Electron Beam Excitation Assisted Optical Microscope with Ultra-High Resolution", *Optics Express*, Vol. 18, No. 12, pp. 12897-12902, 2010.
- 2) C. Moriguchi, W. Inami, C. Egami, Y. Kawata, S. Terakawa, M. Tsuchimori, and O. Watanabe: "Near-Field Recording Technique for High-Resolution Fluorescent Imaging", *Applied Physics Letters*, Vol. 96, No. 24, pp. 243103-243105, 2010.
- 3) K. Kato, A. Ono, W. Inami, and Y. Kawata: "Plasmonic nanofocusing using a metal-coated axicon prism", *Optics Express*, Vol. 18, No. 13, pp. 13580-13585, 2010.
- 4) M. Tsuji, W. Inami, and Y. Kawata: "Alignment-Free Fiber Confocal Microscope and All-Fiber Optical System for Multilayered Optical Memories", *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol. 49, pp. 08KF03, 2010.
- 5) M. Tsuji, N. Nishizawa, and Y. Kawata: "Three-Dimensional Two-Photon Bit-Recording With a Compact Fiber Laser", *IEEE Transactions on Magnetics*, Vol. 45, pp. 2232-2235, 2009.
- 6) Y. Kawata, M. Tsuji, and W. Inami: "Femtosecond Photonics for Three-Dimensional High Density Optical Data Storage", *Journal of Automation, Mobile Robotics & Intelligent Systems*, Vol. 3, No. 4, pp. 9-11, 2009.
- 7) 守口 智博, 江上 力, 川田 善正, 土森 正昭, 渡辺 修: "近接場露光技術を用いた筋細胞の高分解能観察", *レーザー研究*, Vol. 36, No. 10, pp. 653-657, 2008.
- 8) M. Tsuji, N. Nishizawa, and Y. Kawata: "Compact and High-Power Mode-Locked Fiber Laser for Three-Dimensional Optical Memory", *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol. 47, pp. 5797-5799, 2008.
- 9) T. C. Chu, W.-C. Liu, D. P. Tsai, and Y. Kawata: "Readout Signals Enhancements of Subwavelength Recording Marks via Random Nanostructures", *Jpn. J. Appl. Phys.*, Vol. 47, No. 7, pp. 5767-5769, 2008.
- 10) M. Miyamoto, Y. Kawata, M. Ito, and M. Nakabayashi: "Dynamic Layer Detection of Rotating Multilayered Optical Memory", *Jpn. J. Appl. Phys.*, Vol. 47, No. 7, pp. 5944-5946, 2008.

◆ 学生の声



本研究室に入り、レーザーに関する知識はもちろん、化学や生物に関する知識も深めることができました。国際会議や論文発表の場だけでなく、留学生の方との交流もあり国際交流盛んな研究室だと思います。今後も川田先生をはじめ、研究室内外の先生方のご指導のもと、研究に精進していきたいと思っています。(松村 行真)