

先端レーザー開発研究部門（分子制御レーザー開発研究センター）

平等 拓 範（准教授）（1998年2月1日着任）

A-1) 専門領域：量子エレクトロニクス，光エレクトロニクス，レーザー物理，非線形光学

A-2) 研究課題：マイクロ固体フォトニクスの研究

- a) マイクロドメイン構造制御に関する研究
- b) マイクロドメイン光制御に関する研究
- c) マイクロ固体フォトニクスの展開

A-3) 研究活動の概略と主な成果

分子科学に関連して重要な波長域にレーザーの高輝度光を展開する為の固体レーザー，非線形波長変換法につき包括的な研究を進めている。特に近年のマイクロ固体フォトニクスの進展 マイクロチップ Nd:YVO₄ レーザー（1990年），Yb:YAG レーザー（1993年），セラミックレーザー（1997年），バルク擬似位相整合（QPM）素子：大口径周期分極反転 MgO:LiNbO₃（PPMgLN）]を先導すると共に，共同研究を通し赤外域分子分光などにその展開を図っている。雑誌，研究会，国際会議の企画に積極的に参加する事でその成果を内外に発信している。

- a) マイクロドメイン構造，界面（粒界面，結晶界面，さらには自発分極界面）を微細に制御する固相反応制御法の研究として，レーザーセラミックス，レーザー素子，分極反転素子の作製プロセスの高度化を図っている。特に，固体レーザーの発光中心である希土類イオンのスピン・軌道角運動量を利用したマイクロドメイン制御は，現在の固体レーザーに革新をもたらす異方性レーザーセラミックスを始めとし，新たなフォトニクスを先導するものと期待される。
- b) 光の発生，増幅，変換の高度制御を可能とする為の研究として，希土類イオンの発光・緩和機構の解明，固体中の光，エネルギー伝搬，さらにはマイクロドメイン構造と光子及び音子の相互作用機構解明，非線形光学過程の解明，モデル化を進めている。Yb レーザーの機構解明，Nd レーザーの直接励起可能性，希土類レーザーの励起光飽和特性，YVO₄ の高熱伝導率特性の発見，実証に繋がったばかりでなく，マイクロ共振器の高輝度効果，レーザー利得と非線形光学過程の量子相関などの興味深い展開も見せている。
- c) 開発した光素子を用いた新規レーザー，波長変換システムの開発と展開を図っている。エッジ励起セラミック Yb:YAG マイクロチップレーザーにおける連続波（CW）414W 発生（出力密度 200 kW/cm³），手のひらサイズ高輝度温度マイクロチップ Q スイッチレーザー（エネルギー：~4 mJ，光強度：~15 MW），200mJ 級の高効率・高出力のナノ秒光パラメトリック発生，波長 5 ~ 12 μm に至る広帯域波長可変中赤外光発生，マイクロチップレーザーからの UV 光（波長：266 nm）からテラヘルツ波（波長：~200 μm），さらには 2 サイクル中赤外光からのコヒーレント軟 X 線（波長：~5 nm）・アト秒（200–300 as）発生などをマイクロ固体フォトニクスで実証した。特に広帯域波長可変赤外光源が超音速ジェット中の化学種に対する振動分光に有用である事を検証した。今後，分子の振動状態についてのより詳細な分光学的情報を得ることが出来ると期待される。

B-1) 学術論文

Y. SATO, J. AKIYAMA and T. TAIRA, "Effects of Rare-Earth Doping on Thermal Conductivity in Y₃Al₅O₁₂ Crystals," *Opt. Mater.* **31**, 720–724 (2009).

- X. GU, G. MARCUS, Y. DENG, T. METZGER, C. TEISSET, N. ISHII, T. FUJI, A. BALTUSKA, R. BUTKUS, V. PERVAK, H. ISHIZUKI, T. TAIRA, T. KOBAYASHI, R. KIENBERGER and F. KRAUSZ**, “Generation of Carrier-Envelope-Phase-Stable 2-Cycle 740- μ J Pulses at 2.1- μ m Carrier Wavelength,” *Opt. Express* **17**, 62–69 (2009).
- S. HAYASHI, T. SHIBUYA, H. SAKAI, T. YASUI, T. TAIRA, Y. OGAWA, C. OTANI and K. KAWASE**, “Portable and Tunable Terahertz-Wave Parametric Generator Pumped by Microchip Nd:YAG Laser,” *Rev. Laser Eng.* **37**, 278–282 (2009).
- M. TSUNEKANE, T. INOHARA, A. ANDO, N. KIDO, K. KANEHARA and T. TAIRA**, “Micro-Lasers for Ignition Engines,” *Rev. Laser Eng.* **37**, 283–289 (2009).
- Y. IDO, K. WATANABE, N. ISHIGAKI, A. KADOYA, K. TOKUDA, K. TOJO and T. TAIRA**, “Development of Microchip Laser/Periodically Poled Stoichiometric LiTaO₃ (PPSLT) for the Light Source of MALDI,” *Rev. Laser Eng.* **37**, 290–295 (2009).
- M. MIYAZAKI, J. SAIKAWA, M. FUJII, H. ISHIZUKI and T. TAIRA**, “Development of a High-Energy, Broadly Tunable and Narrow Band-Width Mid-Infrared Light Source and Its Application to Infrared-Ultraviolet Double Resonance Spectroscopy,” *Rev. Laser Eng.* **37**, 296–303 (2009).
- S. HAYASHI, T. SHIBUYA, H. SAKAI, T. TAIRA, C. OTANI, Y. OGAWA and K. KAWASE**, “Tunability Enhancement of a Terahertz-Wave Parametric Generator Pumped by a Microchip Nd:YAG Laser,” *Appl. Opt.* **48**, 2899–2902 (2009).
- M. MIYAZAKI, J. SAIKAWA, H. ISHIZUKI, T. TAIRA and M. FUJII**, “Isomer Selective Infrared Spectroscopy of Supersonically Cooled *cis*- and *trans*-*N*-Phenylamides in the Region from the Amide Band to NH Stretching Vibration,” *Phys. Chem. Chem. Phys.* **11**, 6098–6106 (2009).
- P. BRAND, B. BOULANGER, P. SEGONDS, Y. PETIT, C. FELIX, B. MENAERT, T. TAIRA and H. ISHIZUKI**, “Angular Quasi-Phase-Matching Experiments and Determination of Accurate Sellmeier Equations for 5%MgO:PPLN,” *Opt. Lett.* **34**, 2578–2580 (2009).

B-2) 国際会議のプロシーディングス

- B. BOULANGER, P. BRAND, Y. PETIT, P. SEGONDS, C. FELIX, B. MENAERT, T. TAIRA and H. ISHIZUKI**, “Angular Quasi-Phase-Matching: Theory and Experiments,” *LASE 2009, SPIE Photonics West* (2009). (*Invited*)
- J. AKIYAMA, Y. SATO and T. TAIRA**, “New Generation of Laser Ceramics with Anisotropic Materials,” *OSA Topical Meeting on Advanced Solid-State Photonics*, MF1 (2009). (*Post-Deadline Paper*)
- G. MASADA, K. NAGASHIMA, H. YONEZAWA, T. SUZUDO, Y. SATOH, H. ISHIZUKI, T. TAIRA and A. FURUSAWA**, “Generation of Squeezed States of Light at 860 nm with Periodically Poled MgO:LiNbO₃ Crystal,” *OSA Topical Meeting on Advanced Solid-State Photonics*, TuC2 (2009).
- P. BRAND, B. BOULANGER, P. SEGONDS, Y. PETIT, C. FÉLIX, B. MÉNAERT, H. ISHIZUKI and T. TAIRA**, “Angular Quasi-Phase-Matched SHG and DFG in a 7% MgO:PPLN Crystal Sphere,” *OSA Topical Meeting on Advanced Solid-State Photonics*, TuC3 (2009).
- P. LOISEAU, G. AKA, G. GHEORGHE and T. TAIRA**, “1W of 902 nm Laser Emission of Neodymium Doped Strontium and Lanthanum Aluminate (Nd:ASL), under a Fiber Coupled Diode Laser Pumping Source,” *OSA Topical Meeting on Advanced Solid-State Photonics*, WB12 (2009).
- Y. SATO, T. TAIRA and A. IKESUE**, “A Study on Influences of Nd³⁺-Doping Concentration upon Spectroscopic Properties of Nd:Y₃Al₅O₁₂ Ceramics,” *OSA Topical Meeting on Advanced Solid-State Photonics*, WB18 (2009).

T. TAIRA, “High Brightness Microchip Lasers,” Cheju National University, Jeju-do, South Korea, May 6–9 (2009). *(Invited)*

Y. SATO, T. TAIRA, V. SMIRNOV, L. GLEBOVA and L. GLEBOV, “Spectroscopic Characteristics of Nd³⁺-Doped Photo-Thermo-Refractive Glass,” *CLEO 2009*, CTuFF5 (2009).

H. ISHIZUKI, J. SAIKAWA and T. TAIRA, “Broadly and Continuously Tunable, High-Energy Optical Parametric System by Angular Tuning of Tilted QPM Structures,” *CLEO 2009*, CThZ1 (2009).

M. TSUNEKANE and T. TAIRA, “Temperature and Polarization Dependences of Cr:YAG Transmission for Passive Q-Switching,” *CLEO 2009*, JTuD8 (2009).

M. TSUNEKANE and T. TAIRA, “High Temperature Operation of Passively Q-Switched, Cr:YAG/Nd:YAG Micro-Laser for Ignition of Engines,” *CLEO/Europe 2009*, CA.P.30 (2009).

J. AKIYAMA, Y. SATO and T. TAIRA, “New Fabrication Process of Anisotropic Laser Ceramics,” *CLEO/Europe 2009*, CA9.3 (2009). *(Invited)*

Y. SATO, T. TAIRA, V. SMIRNOV, L. GLEBOVA and L. GLEBOV, “The Study of Spectroscopic Properties of Nd: PTR Glass,” *CLEO/Europe 2009*, CA9.4 (2009).

T. TAIRA, “Ignition of Automotive Engine by Micro-Lasers,” *The 5th International Congress on Laser Advanced Materials Processing (LAMP 2009)*, LPM 7-3, #345 (2009). *(Invited)*

P. BRAND, B. BOULANGER, P. SEGONDS, Y. PETIT, C. FELIX, B. MENAERT, H. ISHIZUKI and T. TAIRA, “Experimental Validation of Angular Quasi-Phase-Matching,” *Nonlinear Optics (NLO) 2009*, NMD6 (2009).

G. MASADA, M. UEDA, T. SUZUDO, Y. SATO, H. ISHIZUKI, T. TAIRA and A. FURUSAWA, “Characterization of Nonlinear Optical Properties of Periodically Poled MgO:LiNbO₃ Crystal and Generation of Squeezed States of Light at 860nm,” *Nonlinear Optics (NLO) 2009*, NWE2 (2009).

H. ISHIZUKI and T. TAIRA, “Mg-Doped Congruent LiTaO₃ and LiNbO₃ for Highly Efficient and High Power/Energy QPM Optical-Parametric Systems,” *Nonlinear Optics (NLO) 2009*, NThB5 (2009).

T. TAIRA, J. AKIYAMA and Y. SATO, “Fabrication and Characterization of Anisotropic Laser Ceramics,” *18th International Laser Physics Workshop (LPHYS’09)* (2009). *(Invited)*

Y. SATO and T. TAIRA, “Thermal Conductivity in Solid-State Laser Materials: General Model and Dependence on Rare-Earth Concentration,” *CLEO/PR 2009*, TuD3-1 (2009). *(Invited)*

N. PAVEL, M. TSUNEKANE and T. TAIRA, “Passively Q-Switched Nd:YAG/Cr⁴⁺:YAG Laser with a Volume Bragg Grating,” *ROMOPTO 2009*, I.O.1 (2009).

N. PAVEL, M. TSUNEKANE and T. TAIRA, “High Peak-Power Passively Q-Switched Nd:YAG/Cr⁴⁺:YAG Lasers,” *ROMOPTO 2009*, I.P.2 (2009).

T. TAIRA, “Ceramic Laser Materials,” *Proceedings of UFO VII*, 151–153 (2009). *(Keynote talk)*

T. MATSUSHITA, A. SUGITA and T. TAIRA, “Design of Mode-Locked Oscillator Using Edge-Pumped All-Ceramic Yb:YAG Microchip Laser,” *5th Laser Ceramics Symposium (2009LCS)*, Bilbao, Spain, December 9–11, I-4 (2009). *(Invited)*

B-3) 総説，著書

B. BOULANGER, P. BRAND, Y. PETIT, P. SEGONDS, C. FELIX, B. MENAERT, T. TAIRA and H. ISHIZUKI, “Angular Quasi-Phase-Matching: Theory and Experiments,” in *LASER 2009* (2009).

M. TSUNEKANE, Y. OISHI and T. TAIRA, “High-Power Continuous-Wave, Yb-Doped Solid-State Lasers,” *KOGAKU* **38**, 17–24 (2009).

T. TAIRA, “Micro Solid-State Photonics—Review—,” *Rev. Laser Eng.* **37**, 227–234 (2009).

Y. SATO and T. TAIRA, “Micro Solid-State Photonics Materials—Properties of Lasers Materials—,” *Rev. Laser Eng.* **37**, 242–247 (2009).

T. TAIRA and M. TSUNEKANE, “High Brightness Micro-Laser for Engine Ignition,” *OPTRONICS* **28**, 124–130 (2009).

平等拓範, 「マイクロ固体フォトニクス——最新の固体レーザーと非線形光学波長変換——」 *O plus E* **31**, 1292–1298 (2009).

T. TAIRA, M. TSUNEKANE, T. FUJIKAWA, M. EBINA, K. AKIHAMA, T. INOHARA, A. ANDO, N. KIDO and K. KANEHARA, “Engine Ignition by High Brightness Pulse Lasers,” *Journal of the Combustion Society of Japan* **51**, 288–294 (2009).

平等拓範, 「MEMS デバイス総論」 植田敏嗣 監修, 第6章 光学機器, 第3節「マイクロチップレーザー」サイエンス&テクノロジー社, 251–269 (2009).

平等拓範, 常包正樹, 「高輝度マイクロレーザーによるエンジン点火」グリーンフォトニクス技術資料集——環境ビジネスと光技術——, 第4部 光技術(LEDを含む)の自動車への応用, *OPTRONICS*, 247–253 (2009).

B-4) 招待講演

T. TAIRA, “Micro Solid-State Photonics—New Application by Giant Micro-Photonics—,” 29th Annual Meeting of Laser Society of Japan, Tokushima University (Japan), January 2009.

J. AKIYAMA, Y. SATO and T. TAIRA, “New Generation of Laser Ceramics with Anisotropic Materials,” OSA Topical Meeting on Advanced Solid-State Photonics, Denver (U.S.A.), February 2009.

T. TAIRA and H. ISHIZUKI, “Field Poled Optical Devices for Giant Micro Photonics,” Extended Abstracts, 56th Spring Meeting for Jpn. Society of Appl. Phys., Tsukuba (Japan), March 2009.

T. TAIRA, “High Brightness Microchip Lasers,” Cheju National University, Jeju-do (Korea), May 2009.

J. AKIYAMA, Y. SATO and T. TAIRA, “New Fabrication Process of Anisotropic Laser Ceramics,” CLEO/Europe 2009, Munich (Germany), June 2009.

T. TAIRA, “The Promise of Giant Micro-Photonics,” STFC Rutherford Appleton Laboratory, Didcot (U.K.), June 2009.

T. TAIRA, “The Promise of Giant Micro-Photonics,” University of Southampton (U.K.), June 2009.

T. TAIRA, “Ignition of Automotive Engine by Micro-Lasers,” The 5th International Congress on Laser Advanced Materials Processing (LAMP 2009), Kobe (Japan), June 2009.

T. TAIRA, J. AKIYAMA and Y. SATO, “Fabrication and Characterization of Anisotropic Laser Ceramics,” 18th International Laser Physics Workshop (LPHYS'09), Barcelona (Spain), July 2009.

Y. SATO and T. TAIRA, “Thermal Conductivity in Solid-State Laser Materials: General Model and Dependence on Rare-Earth Concentration,” CLEO/PR 2009, Shanghai (China), August 2009.

T. TAIRA, “Ceramic Laser Materials,” Ultrafast Optics / High Field Short Wavelength 2009, Arcachon (France), August 2009.

T. TAIRA, “Laser Ceramics toward Giant Micro-photonics,” ENSCP, Paris (France), September 2009.

平等拓範, 「固体レーザーとマイクロ固体フォトニクスの展望」第317回光産業技術マンスリーセミナー, 光産業技術振興協会, 東京, 2009年10月.

平等拓範,「ジャイアントマイクロフォトニクスの最前線」第21回ナノフォトニクスオープンセミナー,東京大学,2009年10月.
T. MATSUSHITA, A. SUGITA and T. TAIRA, “Design of mode-locked oscillator using edge-pumped all-ceramic Yb:YAG microchip laser,” 5th Laser Ceramics Symposium (2009LCS), Bilbao (Spain), December 2009.

平等拓範,「先端計測分析技術・機器開発事業の平成22年度重点開発領域について」科学技術・学術審議会技術・研究基盤部会知的基盤整備委員会先端計測分析技術・機器開発小委員会(第5期第3回)文部科学省,東京,2009年11月.

B-6) 受賞,表彰

斎川次郎,応用物理学会北陸支部発表奨励賞(1998).

平等拓範,第23回(社)レーザー学会業績賞(論文賞)(1999).

平等拓範,第1回(財)みやぎ科学技術振興基金研究奨励賞(1999).

池末明生,鈴木敏之,佐々木優吉,平等拓範,第51回(社)日本金属学会金属組織写真奨励賞(2001).

庄司一郎,第11回(2001年秋季)応用物理学会講演奨励賞(2001).

池末明生,平等拓範,吉田國雄,(社)日本ファインセラミックス協会技術振興賞(2002).

平等拓範,文部科学省文部科学大臣賞(第30回研究功績者)(2004).

NICOLAIE PAVEL, The ROMANIAN ACADEMY Awards, The “Constantin Miculescu” Prize (2004).

斎川次郎,佐藤庸一,池末明生,平等拓範,第29回(社)レーザー学会業績賞(進歩賞)(2005).

秋山 順,愛知県若手研究者奨励事業第2回「わかしゃち奨励賞(優秀賞)」(2008).

平等拓範,第24回光産業技術振興協会櫻井健二郎氏記念賞(2008).

秋山 順,第26回(2009年春季)応用物理学会講演奨励賞(2009).

B-7) 学会および社会的活動

学協会役員等

レーザー学会レーザー素子機能性向上に関する専門委員会幹事(1997-1999).

レーザー学会研究会委員(1999-).

電気学会高機能全固体レーザと産業応用調査専門委員会幹事(1998-2002).

レーザー学会レーザー用先端光学材料に関する専門委員会委員(2000-2002).

光産業技術振興協会光材料・応用技術研究会幹事(2004-).

NEDO 評価委員(2005-2006).

レーザー学会評議員(2005-).

レーザー学会「マイクロ固体フォトニクス」専門委員会主査(2006-2009).

財団法人光産業技術振興協会多元技術融合光プロセス研究会幹事(2009-2011).

米国光学学会 Optical Society of America (OSA) 非線形光学テクニカル・グループ議長(米国ワシントンDC)

応用物理学会日本光学学会レーザーディスプレイ技術研究グループ顧問(2008-).

学会の組織委員等

OSA, Advanced Solid-State Photonics (ASSP 2008), 国際会議プログラム委員会共同議長(2007-2008).

OSA, Nonlinear Optics (NLO 2009), 国際会議プログラム委員会共同議長(2008-2009).

CLEO/PacificRim 2009, 国際会議分科委員会共同議長(2008-2009).

OSA, Advanced Solid-State Photonics (ASSP 2009), 国際会議プログラム委員会共同統括議長 (2008–2009).
 LASERS 2001, 国際会議プログラム委員 (2001).
 レーザー学会学術講演会プログラム委員 (2001, 2004, 2006).
 CLEO/PacificRim 2005, 国際会議プログラム委員 (2004–2005).
 Advanced Solid-State Photonics, 国際会議プログラム委員 (2005–).
 23rd International Laser Radar Conference, 国際会議実行委員 (2005–2006).
 Int. Conf. “Micro- to Nano-Photonics—ROMOPT 2006,” プログラム委員 (2005–2006).
 CLEO, Nonlinear Optics Application, 国際会議分科委員 (2006–).
 OSA, Nonlinear Optics, 国際会議プログラム委員 (2006–).
 3rd Laser Ceramics Symposium: International Symposium on Transparent Ceramics for photonic applications, 国際会議諮問委員 (2006–2007).
 APLS 2008, 国際会議プログラム委員 (2007–2008).
 3rd EPS Europhoton Conference on Solid-State and Fiber Coherent Light Sources, 国際会議分科委員 (2007–2008).
 レーザー学会学術講演会第28回年次大会実行委員会委員 (2007).
 レーザー・光波・マイクロ波国際会議2008 (ILLMC2008) 国際学会諮問委員 (2008).
 International Workshop on Holographic Memories (IWHM) 2008, プログラム委員会委員 (2008).
 OECC2008「CLEO Focus: Frontiers in Photonics」プログラム分科委員会委員 (2008).
 4th Laser Ceramics Symposium: International Symposium on Transparent Ceramics for Laser, 国際会議諮問委員 (2008–).
 Int. Conf. “Micro- to Nano-Photonics II —ROMOPT 2009,” プログラム委員 (2008–2009).
 レーザー学会学術講演会第30回年次大会実行委員会委員 (2009).

文部科学省, 学術振興会, 大学共同利用機関等の委員等
 文部科学省科学技術政策研究所科学技術動向研究センター専門調査員 (2006–).
 日本学術振興会特別研究員等審査会専門委員及び国際事業委員会書面審査員 (2008–2009).
 日本学術振興会第130委員会委員 (2007–), 幹事 (2008–).

その他
 愛知県産業労働部愛知県若手奨励賞審査員 (2007–).
 日本原子力研究開発機構研究業績評価委員会委員 (2008).

B-8) 大学での講義, 客員

豊橋技術科学大学先端フットニック情報メモリリサーチセンター, 客員教授, 2009年.
 東京工業大学統合研究院, 統合研究院ソリューション研究教員, 2009年.
 総合研究大学院大学物理科学研究科, 「光物理」2009年12月1日–5日.

B-10) 競争的資金

科研費奨励研究(A), 「波長多重高密度記録光メモリのための新型青緑域波長可変高コヒーレントレーザーの提案」平等拓範 (1998年–1999年).
 科研費基盤研究(B)(2) (展開) 「広帯域波長可変超短パルス光源のための高出力Yb:YAG モードロックレーザーの開発」平等拓範 (1998年–2000年).

科研費特別研究員奨励費,「非線形波長変換に適した高輝度レーザーシステムの開発研究」平等拓範(1999年-2000年).
 科研費基盤研究(B)(2)(一般)「大出力小型固体レーザーによる広帯域赤外光発生に関する研究」平等拓範(1999年-2001年).
 地域連携推進研究費(2),「界面制御による高機能光計測用波長可変クロマチップレーザーの開発研究」平等拓範(2000年-2002年).
 科研費基盤研究(A)(2)(一般)「次世代セラミックレーザー」平等拓範(2003年-2005年).
 科学技術振興機構福井県地域結集型共同事業,「光ビームによる機能性材料加工創成技術開発」サブグループ研究代表
 平等拓範(2000年-2005年).
 産学官共同研究の効果的な推進,「輻射制御直接励起マイクロチップレーザー」平等拓範(2002年-2004年).
 地域新生コンソーシアム,「ヒートシンク一体型Yb:YAGマイクロチップデバイスの開発」平等拓範(2004年-2005年).
 NEDO,「カラーリライタブルプリンタ用高効率小型可視光光源“Tri Color Laser”の研究開発」再委託(研究代表 リコー)
 (2004年-2006年).
 科学技術振興機構研究成果活用プラザ東海, 実用化のための育成研究,「光波反応制御内燃機関をめざしたマイクロレー
 ザーの研究開発」平等拓範(2006年-2008年).
 科学技術振興機構先端計測分析技術・機器開発事業,「イオン化光源としてのマイクロチップレーザーの開発」再委託(研
 究代表 東京工業大学)(2007年-).
 文部科学省科研費若手研究(B),「マグネシウム添加タンタル酸リチウムを用いた高効率・高出力中赤外レーザー発生」石月秀
 貴(2007年-2008年).
 科学技術振興機構産学共同シーズイノベーション化事業, 育成ステージ,「車載型マイクロレーザー点火エンジンの低燃費・高
 出力特性の実証研究」研究リーダー, 平等拓範(シーズ育成プロデューサー (株)日本自動車部品総合研究所)(2008年-).
 日本学術振興会科研費基盤研究(B),「小型可搬な広帯域波長可変中赤外レーザーの開発研究」平等拓範(2009年-2011年).

B-11) 産学連携

(株)日本自動車部品総合研究所,「中赤外 4.3 μm CW レーザによるCO₂濃度計測の研究」平等拓範(2009年).
 (株)コンボン研究所,「マイクロ固体フォトニクスの基礎研究」平等拓範(2009年).
 川崎重工業(株)「希薄燃焼におけるレーザー着火に関する研究」平等拓範(2009年).
 (株)鳥津製作所,「高平均出力・高輝度UV レーザーの研究」平等拓範(2009年).
 浜松ホトニクス(株)「マイクロチップレーザーの高繰り返し化に関する研究」平等拓範(2009年).

C) 研究活動の課題と展望

先端的レーザー光源の中で,特にビーム高品質化(空間特性制御)ならびに短パルス化(時間特性制御)などの高輝度化,そ
 してスペクトルの高純度化を広い波長領域(スペクトル特性制御)でコンパクト化と同時に実現することは,極めて重要な課
 題である。すでに,マイクロ固体フォトニクスは,医療,バイオ,エネルギー,環境,ディスプレイ,光メモリ分野での展開
 が図られつつある。一方で,コヒーレントX線からテラヘルツ波発生,超高速レーザーの極限であるアト秒発生,さらには量
 子テレポーテーション等の光科学の最先端分野も,このキーワードで深化しつつあり,その学術的拠り所としての基盤構築が
 必要な時期となっている。