

シグナル伝達と選択的機能性制御の可能性を、求めて

*** レーザー医学はなにができてそうか ***

○ 黒田寛人^{1, 3}・鈴木将之¹・馬場基芳^{1, 2, 3}・米谷新³

(¹埼玉医科大学先端レーザー医学センター、²東京大学物性研究所、³埼玉医科大学眼科)

kuroda@saitama-med.ac.jp, mksuzuki@saitama-med.ac.jp,

mbaba@saitama-med.ac.jp, shin@saitama-med.ac.jp

Key words: Laser Spectroscopy, Soft X-ray Laser, Optical Coherent Tomography

目 的

これまで培ってきたレーザー物理の原理・実験追求精神に基づき世界に発信する独創的な医療、レーザー機器、分光法の開発をおこない、最先端のレーザー臨床医学を目指し研究を行っている。大学間での共同研究を歓迎する。

主な研究内容は

- (1) レーザー分光による先端医療診断
- (2) 軟 X 線コヒーレントイメージングの開発
- (3) 蛋白蛍光共鳴エネルギー分光法の研究
- (4) 医学用新世代レーザー開発
- (5) 臨床医療のための計測・治療用システムの開発
- (6) 新型 PDT の研究(Photo Dynamic Therapy)
- (7) レーザーによる新物質生成のナノ構造制御

世界に先駆けて開発した軟 X 線レーザーと、これを用いてナノテクノロジー、ライフサイエンス、生物物理、医学的の未踏分野への応用に挑戦している。従来では捉えられない脂質ラフトと呼ばれる数十ナノメートルの細胞微細構造が生体反応の分子機構を理解する上で重要であることが認識され、分子生物学の機能性に関連して話題となっている。微細で動的な構造を生きた細胞で観察するには、「水の窓」の波長(2.4~4.3nm)を持つ軟 X 線レーザーの高い空間コヒーレンスを利用した全く新しい手法の開発が必要と考えられる。ラフト構造に存在する脂質や膜タンパク質を特異的にラベルするプローブの開発を進め、タンパク質相互作用の観察を行なっている。これらの成果を生かし、高強度軟 X 線レーザーによるコヒーレント X 線イメージングを実証し、細胞の微細構造イメージングとシグナル伝達の関わりを解明を目指している。先端医療として眼科(米谷 新 教授)と密接な共同研究の下、診断治療が可能な新世代(Optical Coherent Tomography)や新しい PDT 治療法の研究も鋭意進めている。シグナル伝達系に新しい知見を見出し、機能性の選択制御に一步でもアプローチしたいと思っている。

これまでに行ってきたレーザー物性物理学の主なトピックスは、

1. レーザー物性物理学、量子エレクトロニクス
2. レーザーとプラズマの動的極限的相互作用、相対論的強度電子、高速イオン生成、臨界面から固体高密度領域の研究
3. レーザープラズマによる軟 X 線レーザーの研究および縦型過渡的励起 (T C E) 軟 X 線レーザーの研究
4. 固体界面プラズマよりの高次高調波生成の物理
5. 新しい軟 X 線の応用
6. これまで培ってきたレーザー物理の原理・実験追求精神に基づき世界に発信する独創的な医療、レーザー機器、分光法の開発をおこない、最先端のレーザー臨床医学を目指す。
7. 先端レーザー医学新領域開拓プロジェクト
8. レーザー分光による先端医療診断
9. 軟 X 線コヒーレントイメージングの開発
10. 蛋白蛍光共鳴エネルギー分光法の研究
11. 医学用新世代レーザー開発
12. 臨床医療のための計測・治療用システムの開発
13. 新型 PDT の研究(Photo Dynamic Therapy)
14. レーザーによる新物質生成のナノ構造制御

引用文献

1. Soft X-ray Laser Microscopy of Lipid Rafts towards GPCR-Based Drug Discovery Using Time-Resolved FRET Spectroscopy, M. Baba, T. Kozasa, T. Hamanaka, H. Kuroda, K. Masuda, S. Yoneya, and T. Kodama: *Pharmaceuticals* 4(2011) 524-550
2. Highly directive 18.9-nm nickellike molybdenum x-ray laser operating at 150mJ pump energy, T. Ozaki, R. Ganeev, A. Ishizawa, T. Kanai, and H. Kuroda: *Phys. Rev. Lett.* Vol. 89 (2002) 253902-1
3. Strong Resonance Enhancement of Single Harmonic Generated in Extreme Ultraviolet Range, R. Ganeev, M. Suzuki, M. Baba, H. Kuroda, and T. Ozaki: *Opt. Lett.* 31 no. 11 (2006) 1699-1701.
4. Decay time shortening of fluorescence from donor-acceptor pair proteins using ultra fast time resolved fluorescence resonance energy transfer spectroscopy, M. Baba, M. Suzuki, R. Ganeev, H. Kuroda, T. Ozaki, T. Hamakubo, K. Masuda, M. Hayashi, T. Sakihama, T. Kodama, T. Kozasa: *J. of Luminescence* (2007) 355-361