

# 秋山研究室 Akiyama Group

## 研究テーマ Research Subjects

- 1 利得スイッチ短パルス半導体レーザーと超高速非平衡非線形の光物性  
Gain-switched short-pulse semiconductor lasers and ultrafast non-equilibrium non-linear optical physics
- 2 半導体レーザーデバイス・モジュール・システムの開発と応用  
Development and applications of semiconductor-laser devices, modules, and systems
- 3 宇宙用の先端太陽電池の高効率エネルギー変換と詳細平衡限界物理  
High-efficiency energy conversion and detailed-balance-limit physics in advanced space solar cells
- 4 発光計測標準、ホタル生物発光、ロドプシン・ラマン分光  
Luminescence measurement standards, firefly bioluminescence, rhodopsin Raman spectroscopy



教授 秋山 英文  
Professor AKIYAMA, Hidefumi

専攻 Course  
理学系物理学  
Phys., Sci.



助教 小林 真隆  
Research Associate  
KOBAYASHI, Masataka

半導体量子ナノ構造の光物性、半導体レーザーや太陽電池のデバイス物理、ホタル生物発光などを、レーザー分光・顕微分光・光学計測技術や半導体結晶成長・微細加工を用いて研究している。

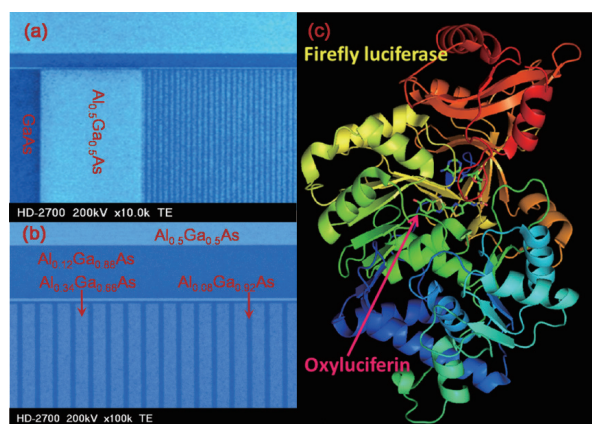
半導体レーザーに対して、極端に強い励起を短時間だけ加え、極端非平衡状態を生み出し、フェムト秒短パルス発生限界を迫る研究、宇宙用の先端太陽電池の損失機構を調べ変換効率限界を物理的に理解する研究、高品質な半導体量子構造の量子力学的な光学物性、低次元性、電子正孔系多体問題、半導体レーザー物理、結晶成長、物質科学の研究などを広い興味から行っている。

光学実験技術として、微弱発光を高感度検出する技術、絶対量を定量計測する技術、ナノ構造の透過吸収を計測する技術、顕微分光や画像計測の技術を開発している。それらの技術に応用し、ホタル生物発光や生物学課題を、生物学・化学・理論の専門家や民間会社と共同で研究している。

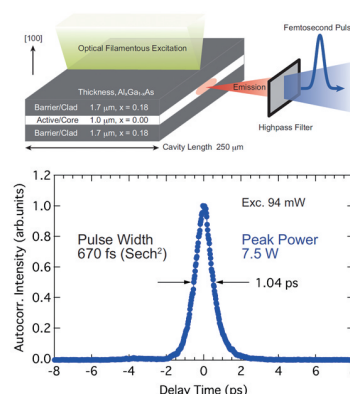
Advanced laser spectroscopy on the basis of lasers and microscopy is developed and applied to semiconductor quantum wires and other nano-structures, in order to understand and control their optical properties quantum mechanically.

Pico- and femto-second pulse generation directly from gain-switched semiconductor lasers is studied intensively to understand the pulse dynamics and the shortest-pulse limit. High-quality III-V-semiconductor space solar cells and their internal loss rates and mechanisms are also studied. We make the world thinnest and cleanest quantum-wire semiconductor lasers that have superior laser performances such as low threshold currents. Experimental findings and problems provide us fruitful physics subjects related to 1D physics, many-body physics, lasers, solar cells, crystal growth, material science, and semiconductor device physics and engineering.

We are developing experimental techniques such as sensitive luminescence detection, absolute luminescence-yield measurements, transmission/absorption measurements of single nano-structures, micro-spectroscopy, imaging, and solid-immersion microscopy. Some of these techniques have been applied to study of bioluminescence of fireflies, jelly fish, and sea fireflies as well as luminol chemiluminescence.



100 周期 T 型量子細線半導体レーザー (a,b) とホタルルシフェラーゼ (c) の構造  
Nano-structures of 100 T-shaped quantum-wire semiconductor laser (a,b) and firefly luciferase protein (c).



利得スイッチ半導体レーザーからのフェムト秒パルス発生  
Direct fs pulse generation from a gain-switched semiconductor laser.

