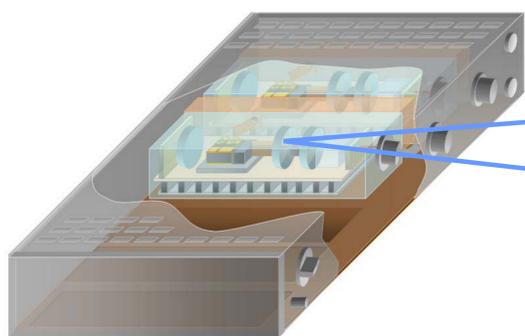


研究スタッフ

教授： 横山 弘之, 客員 教授： 池田 昌夫
研究員： 齊藤 恭介, 客員准教授： 倉本 大
研究員： 佐藤 綾耶, 客員准教授： 河野 俊介
研究員： 佐藤 喜市, 共同研究員： 大木 智之

研究目的

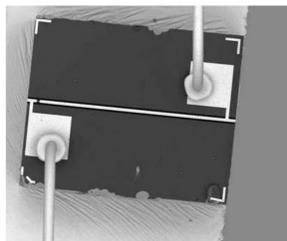
半導体ナノ構造の制御により半導体レーザの極限機能を創出し、
小型・高安定かつ高機能の実用性に優れた光源を開発する。
開発光源を駆使して超解像ナノイメージングを実現する。



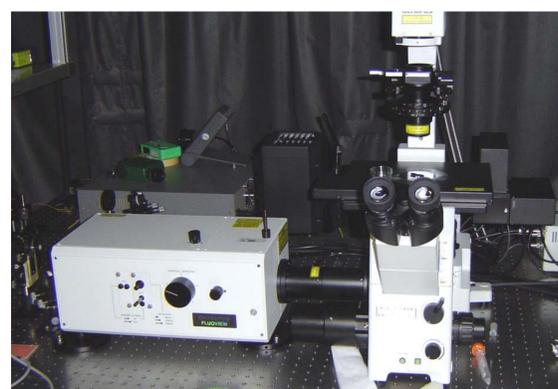
重量比&容積比<従来の1/10

超広帯域・小型高安定

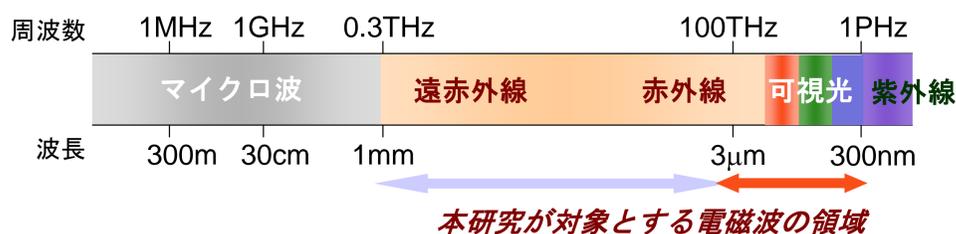
半導体レーザベースの実用性に
優れたバイオフィotonics光源



光源の心臓部となる非線形吸収
領域を持つ半導体レーザ素子



非線形多光子効果を用いた
超解像ナノイメージングの研究



紫外線～赤外線領域にわたる超広帯域コヒーレント光の生成と応用

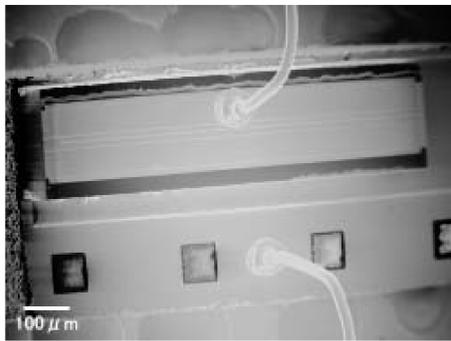
研究テーマ

1. 極限機能半導体レーザ
 - ・半導体レーザデバイス物理
 - ・高機能光源の開発
2. ナノバイオフィotonics
 - ・多光子効果バイオイメージング
 - ・超解像ナノイメージング

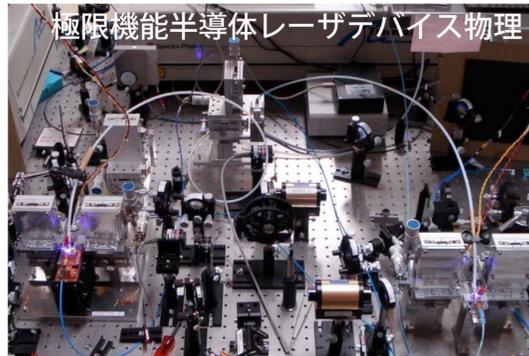
主な研究テーマ

1. 半導体レーザーデバイス物理

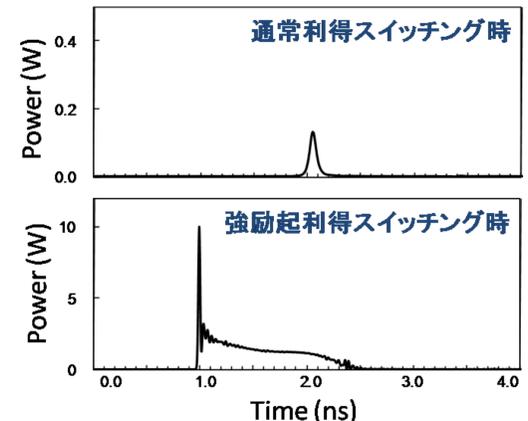
高機能光源の全半導体レーザー化を目指して、電子輸送や量子ノイズ・非線形光学効果などのデバイス物理、そして材料物理に根ざす課題の解決を図る。



電子輸送特性を制御した GaInN半導体レーザー(LD)のSEM像



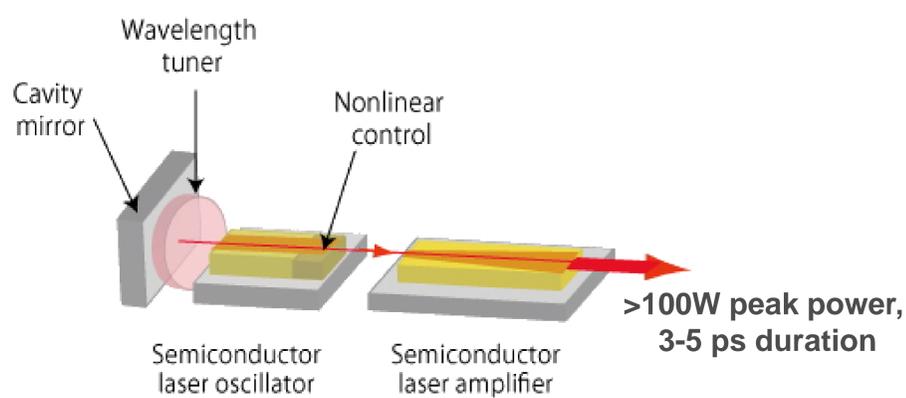
材料・デバイス物理に根ざした GaInN半導体レーザーの高機能化



GaInN-LDの強パルス励起動作による新奇現象の観測：高ピークパワーの光パルス (>12W, <10ps) 発生

2. 高機能光源の開発

大型の固体レーザー装置を凌駕する機能を持つ実用性に優れた高ピークパワー・超広帯域の超短パルス発生が可能な光源を半導体レーザーを用いて実現する。



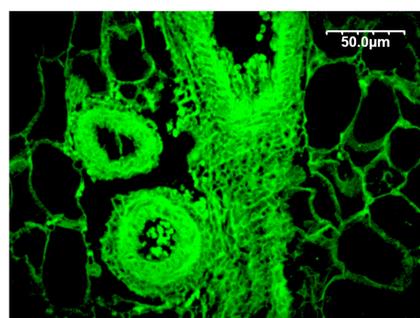
全半導体レーザー高機能光源



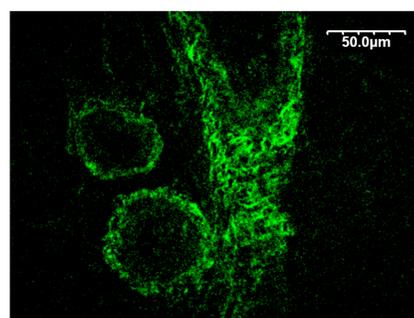
2波長同期パルス光源による和周波光(SFG)と第2高調波光(SHG)の発生(プリズム分光像)

3. 多光子効果バイオイメーjing

高ピークパワー半導体レーザーの多波長特性・電気的同期特性を活かし、生体中での非線形光学効果(多光子蛍光・高調波発生等)を利用した高機能(高空間分解能・分子レベル情報取得)のバイオイメーjingを行う。



マウスの脂肪細胞の2光子蛍光(自家蛍光)イメージング



左と同一組織の細胞膜中のコラーゲン由来第2高調波発生(SHG)によるイメージング

共同研究先：東北大学多元物質科学研究所，東京大学物性研究所，ソニー，他

横山研究室 (NICHe) www.yokoyama.niche.tohoku.ac.jp