高安定・準メンテナンスフリーな 波長 可変 レーザー光源 のご紹介

東海国立大学機構 名古屋大学 大学院工学研究科
富田 英生

チーム概要

名古屋大学富田研究グループ

- ビジョン：
  大型で専門家による定期的なメンテナンス
  が必須であった従来の波長可変レーザー
  光源の概念を覆す、

  高安定・準メンテナンスフリーな
  波長 可変 レーザー光源

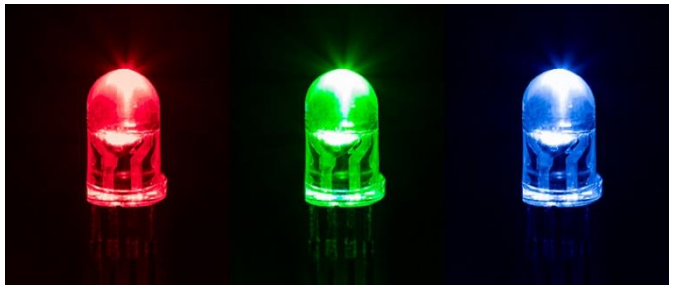
  を提供します

- 専門分野：
  フォトニクス、創薬・新薬、医療機器、分析機器、量子光学、原子力

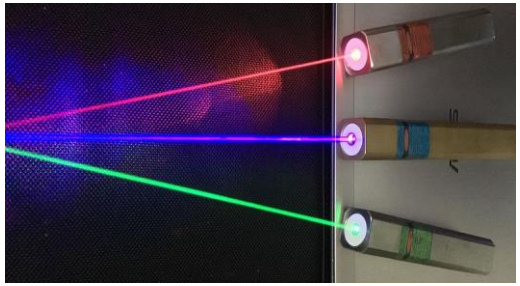
- アーリーアダプター：
  レーザーを用いた分光を行う研究機関・大学・企業様

波長可変レーザーの技術課題

白色電球



LED



レーザー

多色 ←→ 単色

波長 可変 レーザー

＝光の色

を自由に変更できる

実社会での応用が期待
（微量分析・生体情報測定など）

問題点

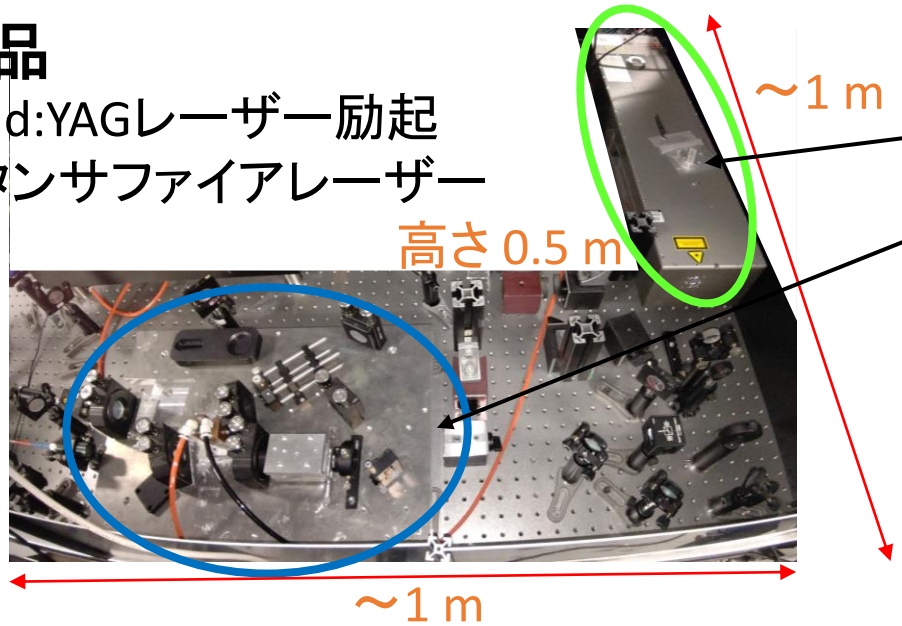
- 安定性が低い
- メンテナンス性が悪い
- 大型

高コスト・可用性が低い
＝専門家しか扱えない
→ユーザーが限定

波長可変レーザーの技術課題

従来品

Nd:YAGレーザー励起
チタンサファイアレーザー

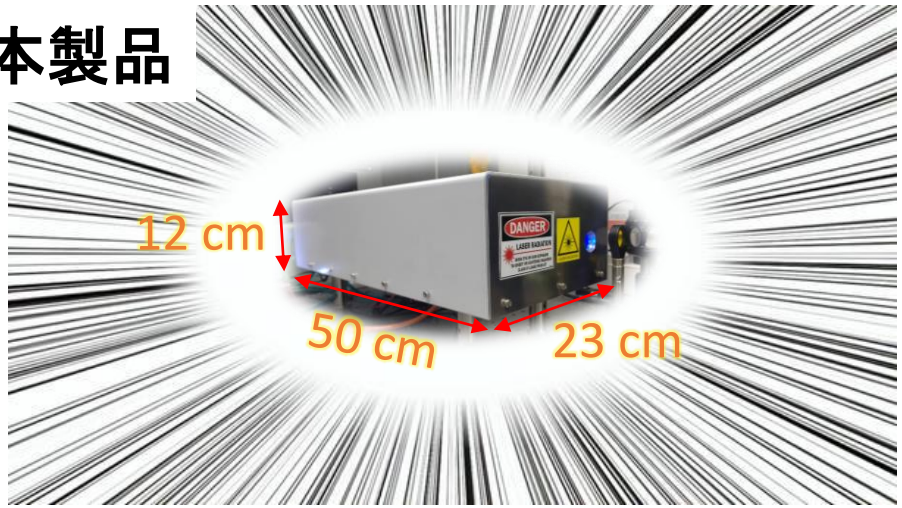


励起用光源と
レーザー共振器
が別れている

- 安定性が低い
- メンテナンス性が悪い
- 大型

の主要因

本製品



励起用光源と一体化した波長可変チタンサファイアレーザーを開発

JST SCORE大学推進型（拠点都市環境整備型）JPMJST2076、
JSTさきがけ量子生体、の支援を受けて実施

技術紹介

波長可変レーザーの動作には別の励起用レーザー光源が必要

近年の青・緑色半導体レーザーの高出力化

半導体レーザーを励起用レーザーに使用し、
独自設計共振器（特許出願済 特願2021-098768）を用いて一体化に成功

高安定・準メンテナンスフリーな
波長 可変 レーザー光源

- ✓ 広帯域波長可変(650nm-1000nm)
- ✓ 狭帯域発振線幅(<1 MHz)
- ✓ 高出力連続発振(～1W)
- ✓ 準メンテナンスフリー

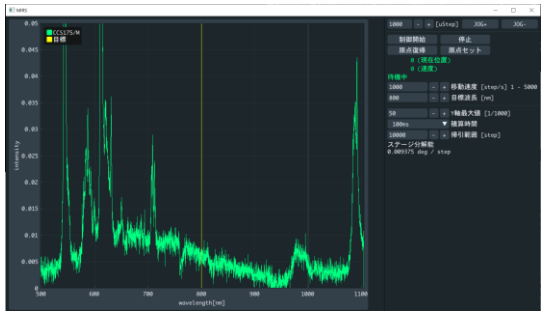
技術紹介

高安定・準メンテナンスフリーな
波長 可変 レーザー光源

- ✓ 広帯域波長可変(650nm-1000nm)
- ✓ 狭帯域発振線幅(<1 MHz)
- ✓ 高出力連続発振(～1W)
- ✓ 準メンテナンスフリー

◆ 自動波長可変機構の組み込み

PCにてコントロール可能なソフトウェアを含めて開発



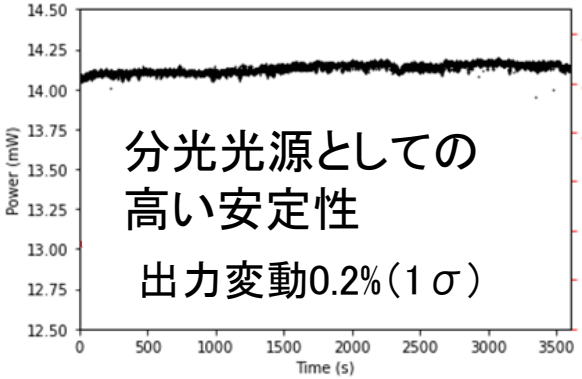
波長制御アプリ

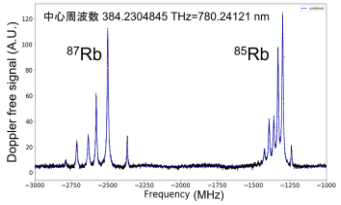
技術紹介

高安定・準メンテナンスフリーな
波長 可変 レーザー光源

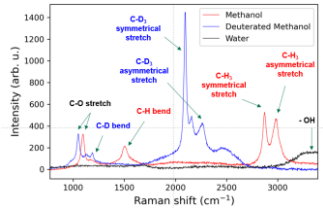
- ✓ 広帯域波長可変(650nm-1000nm)
- ✓ 狭帯域発振線幅(<1 MHz)
- ✓ 高出力連続発振(～1W)
- ✓ 準メンテナンスフリー

◆ 豊富なレーザー分光計測実績

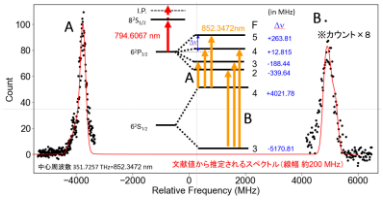




飽和吸収分光



自発／共鳴ラマン分光



共鳴イオン化分光

分光への適用例多数

ビジネスモデル

ベンチャー

想定販売価格　400万円

- 光学系の実験施設
- 各種評価装置
- レーザー開発
  ・光学設計・分光応用のノウハウ
- 人脈

win

顧客

波長可変レーザーを使いたい

光源が研究開発を制限

小型
広帯波長可変
高出力
狭線幅
なレーザー光
に容易にアクセス！

研究・開発が成功
＝新たな市場を生み出す

win

(1) 製造・販売

レーザー

(2) 消耗部品販売

メンテナンス（低頻度）

消耗品

(3) コンサルティング

ニーズに即したレーザー光源・技術の提案・研究開発サポート

グループの専門性・強み

- 国内外の研究機関・大学から**使用希望（複数件）あり**
  →製造・貸与し**ユーザーとして確保**
- 研究ネットワークを活かして、複数の研究者へのアンケート
  「**安定性でメンテンナンスフリーな小型波長可変レーザー**
  非常に魅力的」

  →潜在的なユーザーにはプロトタイプ機を貸し出し、
  フィードバックを受けて改良
  ＝**使用者を確保＋応用実験及び共同研究**

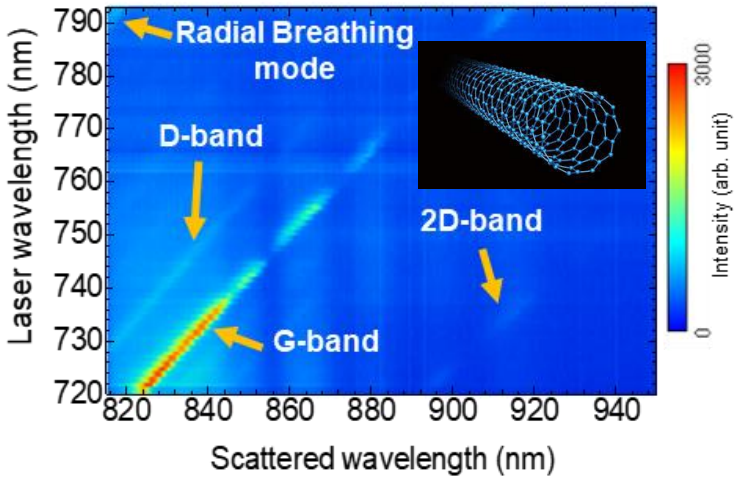
分光計測用光源として
革新的応用範囲が広がる

生体イメージング用
光源として大いに興味あり

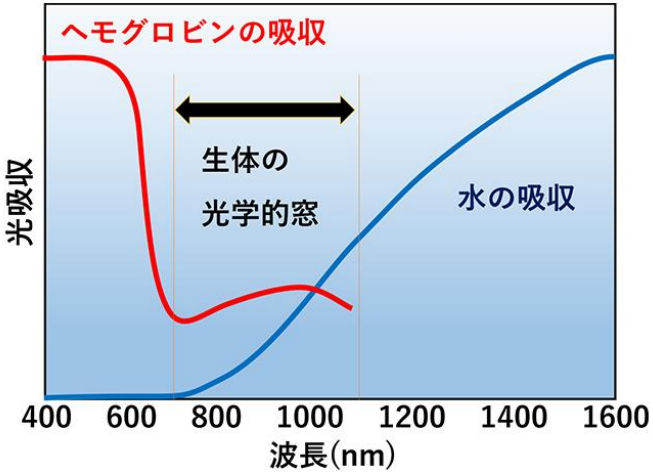
・3名の研究者に貸し出し（昨年12月実施＆現在貸出実験中） **→フィードバックあり**

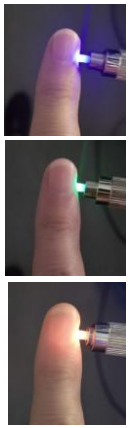
技術展望

1.波長掃引による共鳴効果



2. 生体の光学的窓で波長可変





465 nm

520 nm

780 nm

従来は適用が見送られていたような応用（分析装置や顕微鏡への組み込み など）が可能
＝新たな市場をもたらす

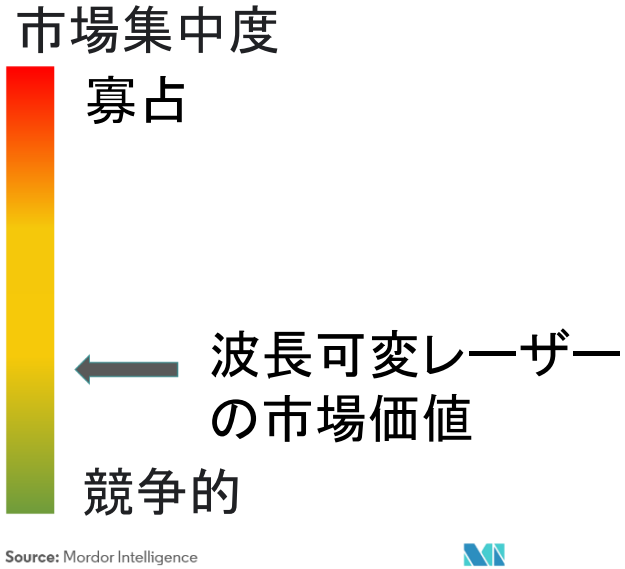
例）生体医用光学、ナノカーボン材料分析への応用

まとめ

これまで・・・

波長可変レーザーは有用だが、ユーザーフレンドリーな光源がないため、その実用化が妨げられてきた

実用化を見据えた波長可変レーザー光源の研究開発が進みつつあり、
技術革新により応用が爆発的に拡大する可能性大



本製品を普及させ、新たな価値を創造します！