

人と技術・学問を育てる

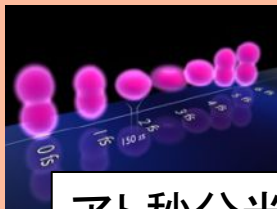


**Kannari**  
**Lab.**

The logo for Kannari Lab. features the word "Kannari" in large, bold, blue 3D-style letters with a drop shadow, positioned above the word "Lab." which is also in large, bold, blue 3D-style letters with a drop shadow. The background of the logo is a collage of images: a microscope on the left, a green microchip in the center, and a golden trophy on the right. A thick red horizontal bar is positioned behind the text. The entire logo is set against a light blue background with two vertical yellow lines on the right side.

**Keio univ.**

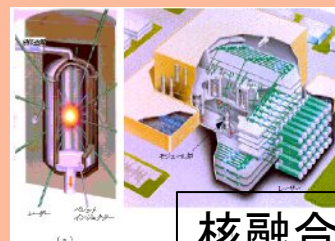
**Laser and Coherent Quantum Technology**



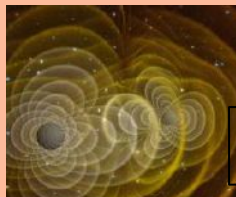
アト秒分光



レーザー粒子加速

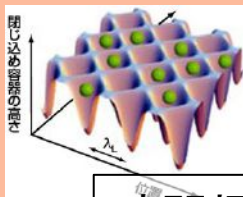


核融合



高密度プラズマ

内殻吸収分光



時間標準

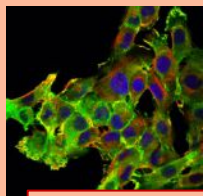
重力波宇宙物理

実験室宇宙

多電子相関

暗黒物質

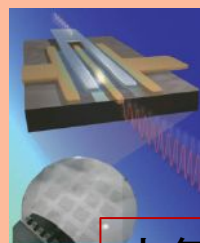
# 光科学は人類の夢をかなえる



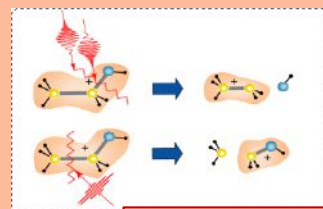
単一分子イメージング  
時空間細胞・生体イメージング

量子情報処理

コヒーレントX線顕微鏡



大気環境センシング



化学反応制御

呼気, 血液診断

# 光科学:2方向のアプローチ

新素材開発  
物質の新機能開拓  
物質の量子系の最適設計

物質系

新波長帯光源の開発  
光の新機能開拓  
光波の最適設計  
量子としての光の最適設計

応答

最先端技術のシーズ

発光, 起電力  
化学反応, 相転移, 構造変化(加工)  
電荷移動(電流), スピン注入

新しい光の形態が現れるたびに  
光科学は進歩してきた

光の持つ可能な限りの特性を  
使い尽くす

新しい高性能な光と物質の  
相互作用を開拓する

高度な技術と物理に裏打ちされた  
光科学を容易に利用できる形で  
実社会で実用化

量子としての光の最適設計

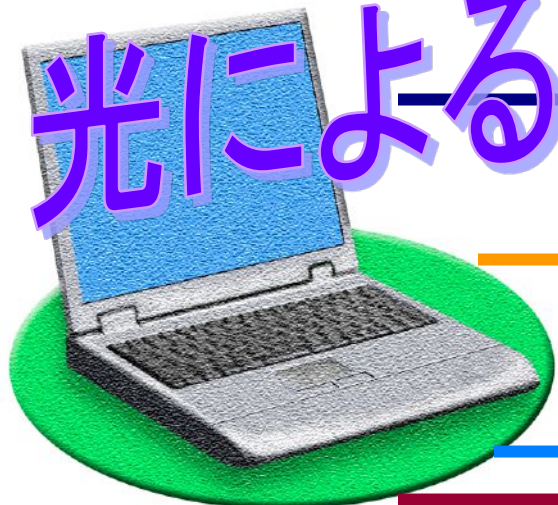
# 超高速光パルスは計算機制御が可能

## オリジナル実験ツール

### Soft Computing 手法

- ・焼きなまし法
- ・遺伝的アルゴリズム
- ・ニューラルネットワーク

時空間制御された  
光によるコヒーレンス制御



中心波長

Feedback 制御

高速物性

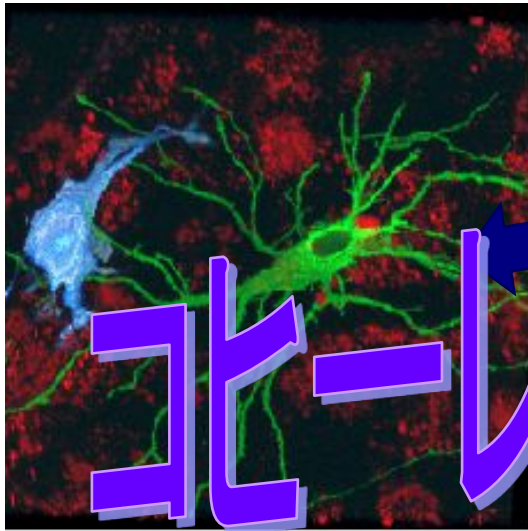
$$E(t) = \vec{A}(t) \exp[i\omega t + i\phi(t)]$$

振幅

位相



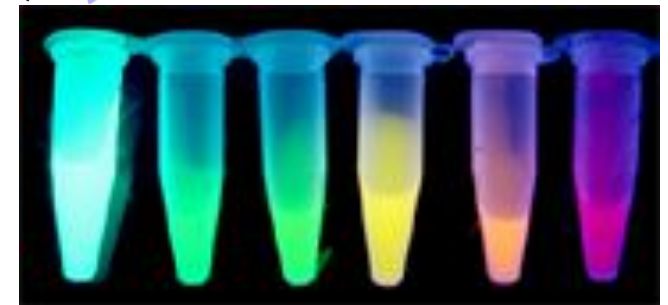
# 蛍光タンパクを用いたマルチカラーイメージング



## 細胞内蛋白質制御

GFPを細胞内に導入した細胞の  
タンパク質遺伝子組み換え  
タンパク質を細胞内導入

ターゲットとするタンパク質の細胞内局在  
が観察できる



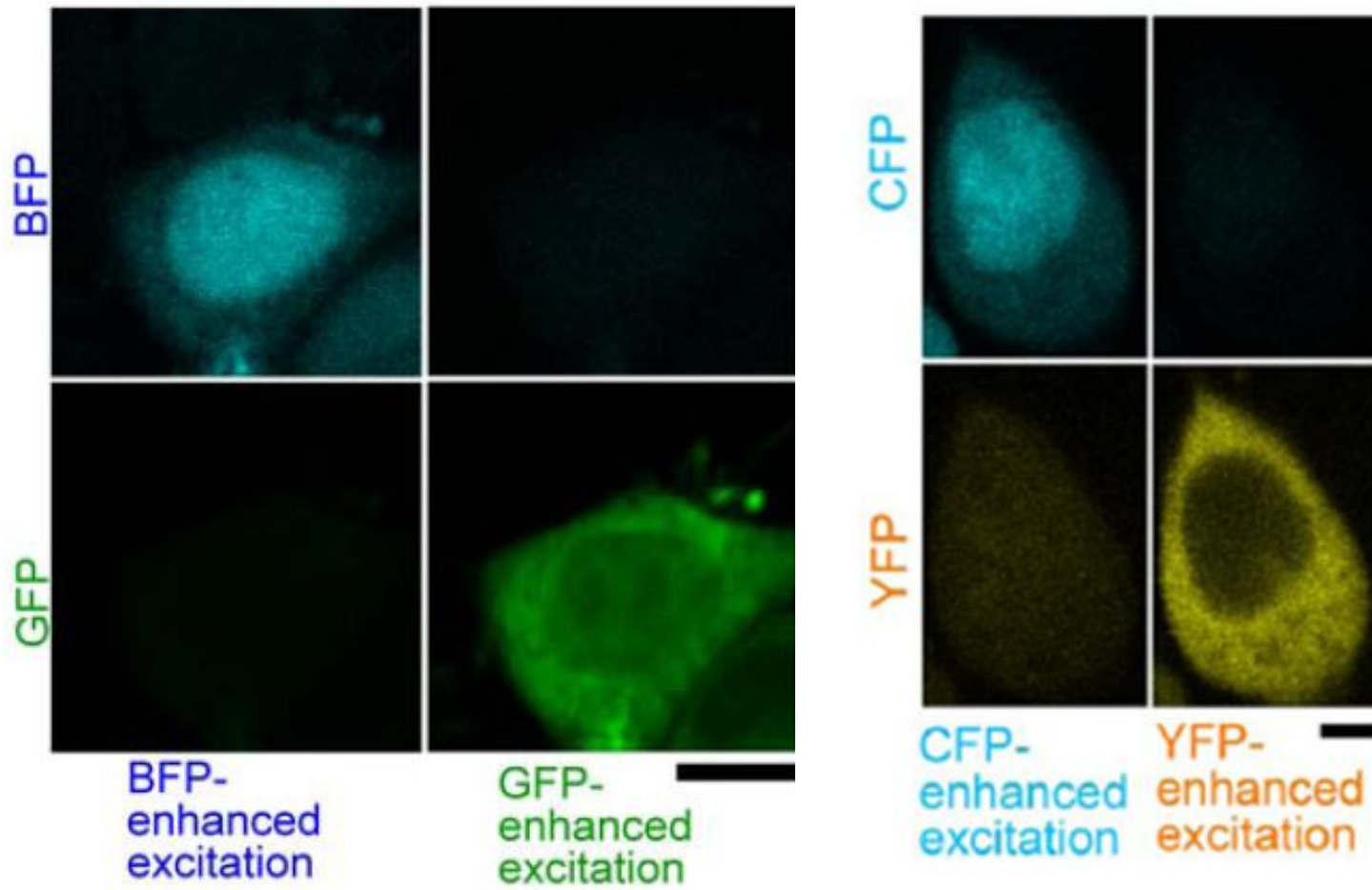
励起レーザー:

超広帯域光源＋スペクトル整形

- ① Supercontinuum
- ② 超広帯域モード同期レーザー

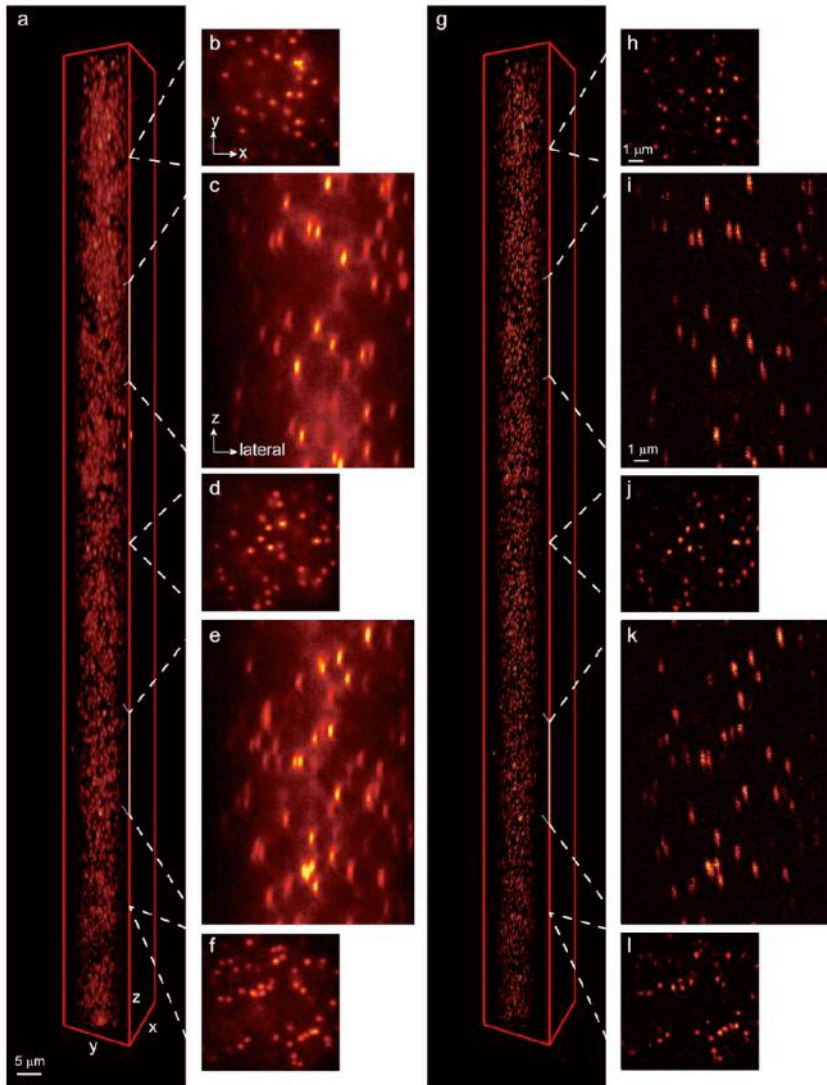
選択励起, 蛍光効率(長退色寿命)

# 2種類の蛍光タンパクを導入した細胞の 選択的蛍光励起



理化学研究所 脳科学研究グループとの共同研究

# 時間レンズを用いた 高性能2光子蛍光顕微鏡法

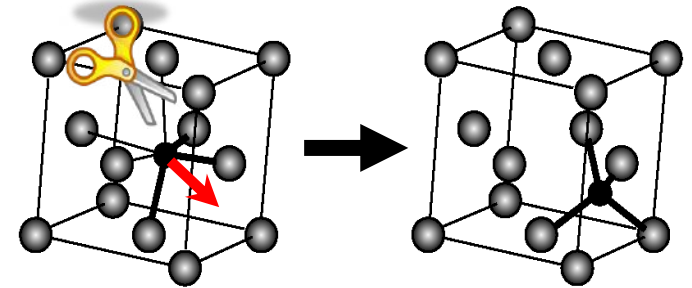
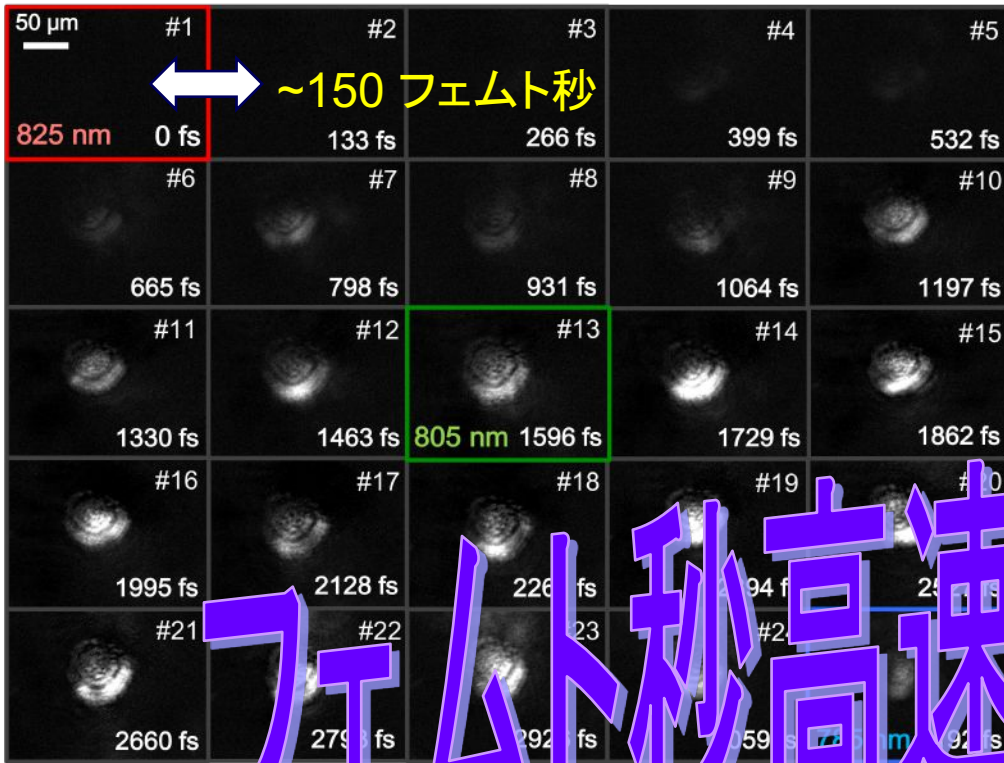


より高い空間分解能で  
より高い信号・雑音比で  
より深い生体部位まで  
の3次元蛍光イメージング

- ・ Compressed imaging
- ・ 結像系を用いない情報処理によるイメージング

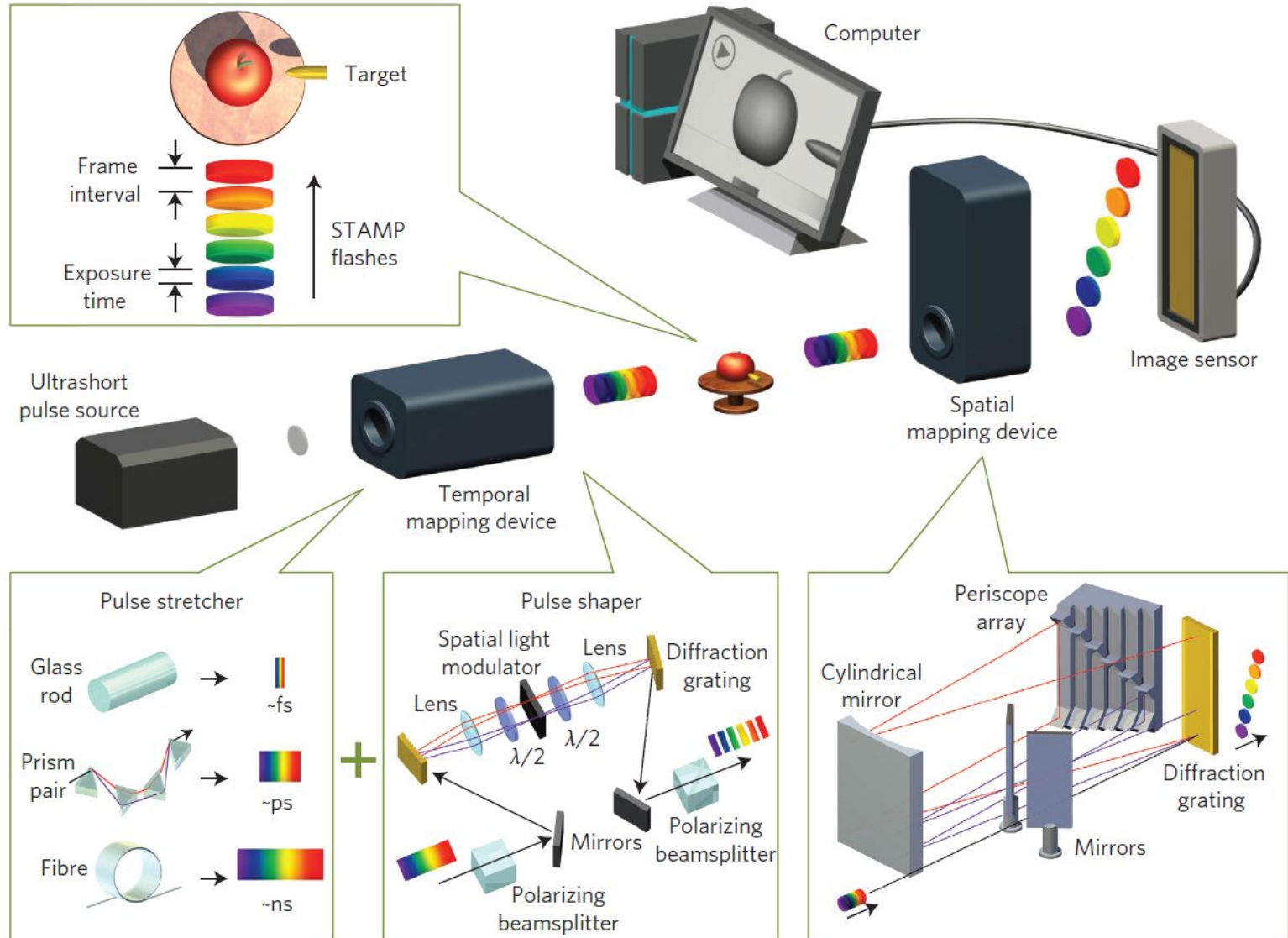


# <10<sup>-12</sup> 秒スケールの超高速現象を シングルショットで可視化する



フェムト秒高速動画カメラ

# 世界最高速コマ撮りカメラ STAMP



# 量子通信・量子計算機用の量子光学



量子重ね合わせ状態



# 量子情報科学

➤ 光のコヒーレンス性を用いた量子情報処理のための量子光学

- ✓ スクワイーズ状態
- ✓ 量子もつれ状態
- ✓ 光の量子トモグラフィ
- ✓ 量子テレポーテーション
- ✓ 計測誘起光非線形効果
- ✓ 量子メモリー

➤ 光ファイバ非線形光学とフェムト秒レーザーを用いたアプローチ

# 波長分割多重プログラマブル 大規模量子シミュレータ



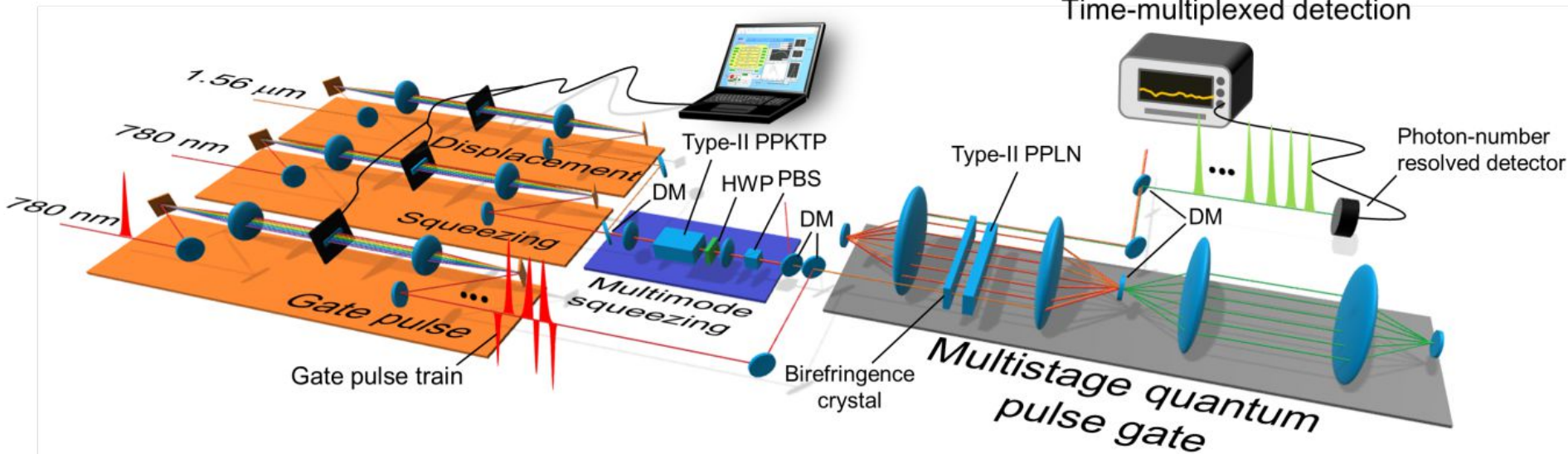
CREST

2017年10月スタート  
5年プロジェクト

分子の線形吸収スペクトル解析のための量子シミュレータ  
(時間域の量子ウォーク回路)

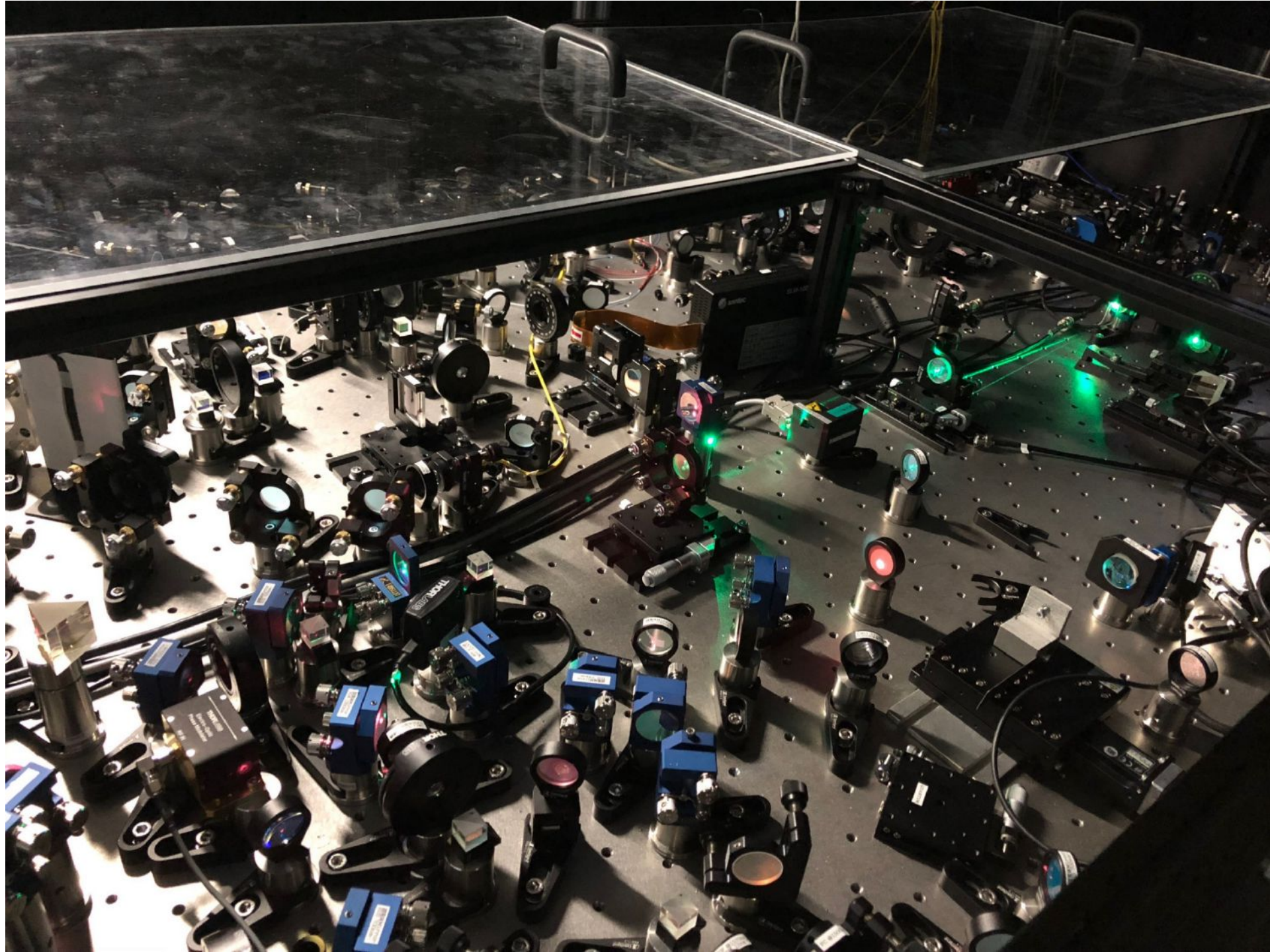
大規模なプログラマブルユニタリー  
回転と並列光子数測定

Time-multiplexed detection



マルチモードスクイーミング制御

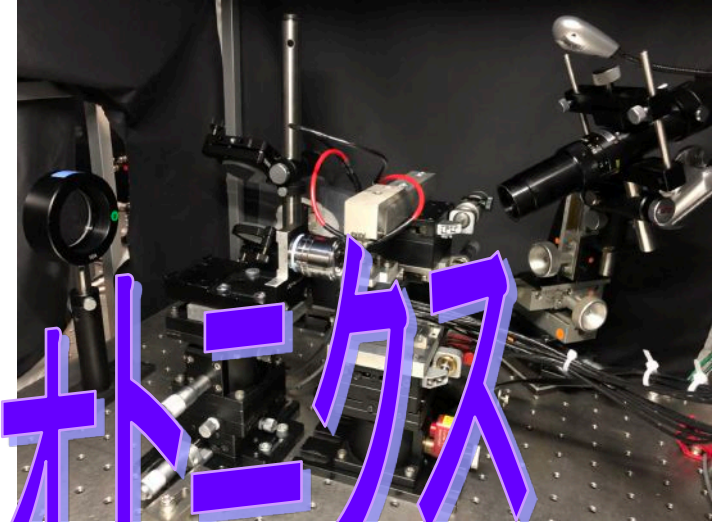
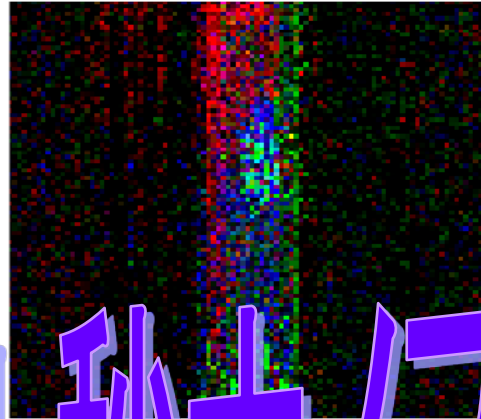
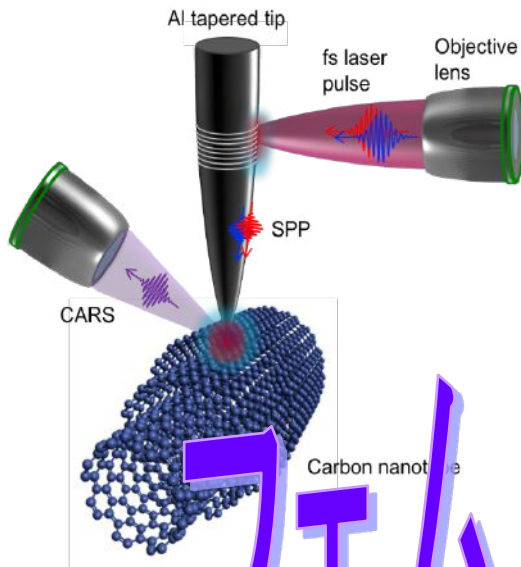






# 究極の時空間制御

## フェムト秒時空間ナノフォトニクス

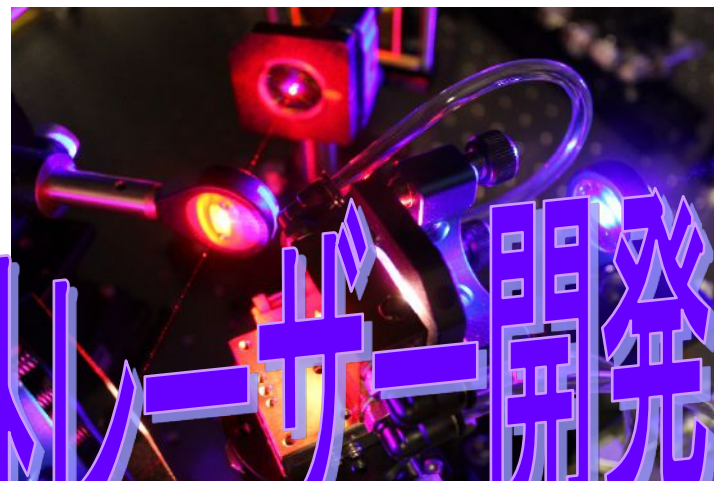


# フェムト秒ナノフォトニクス

K. Tomita *et al.*, *Nano Lett.* **18**, 1122 (2018)

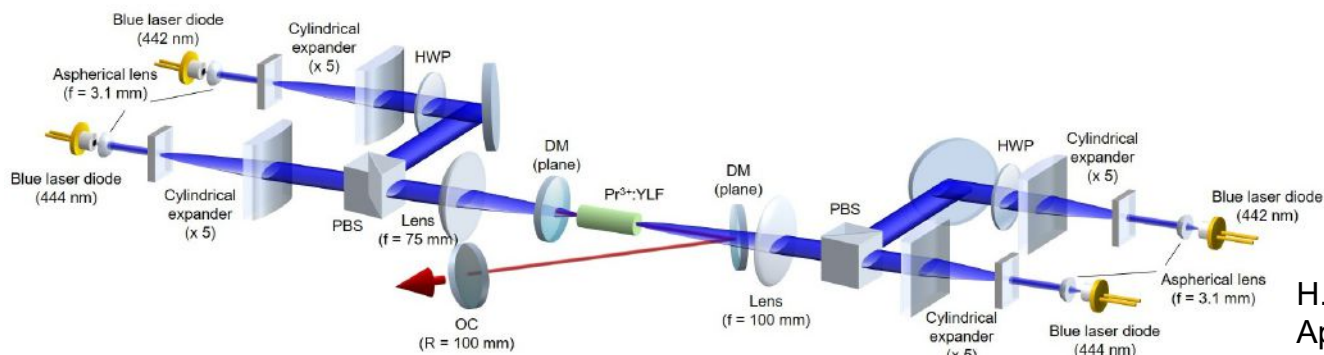
- フェムト秒光パルスとナノ構造が作る光と物質が一体となった時空間反応場を超高速な時間スケールとナノメートル空間スケールで制御する
- フェムト秒表面化学反応，相転移などを時空間制御できる技術を開発し，新しい光科学を開拓する

# 次世代可視域高出力レーザー開発



## 新型可視・深紫外レーザー開発

- 本工に向けて、未だかつてない高いエネルギー効率で、かつ産業応用にふさわしい可視域導波路レーザー開発



H. Tanaka *et al.*,  
Appl. Opt. **57**, 5923 (2018)

- 日本が得意とするGaN半導体レーザとセラミックス材料を用いた、可視域・深紫外域の高効率レーザー開発



# 慶應義塾大学 「先端光波制御研究センター」を設置



# Kannari Lab.

慶應義塾大学理工学部電子工学科 神成研究室

English

HOME

News

研究テーマ

研究成果

アニュアル  
レポート

講義資料

研究室の紹介

メンバー紹介

同窓会

連絡方法

学部3年生向け個別説明会 (詳細はこの画像をクリック)

① 11/04(月) 10:45-13:00 @14-513(14棟5階)

② 11/05(火) 16:45-18:30 @14-513(14棟5階)

Keio University



慶應義塾大学理工学部電子工学科

神成研究室

2019年度研究室説明会

## News

2019/05/31

[昨年度卒業の富田恵多さんが二つの賞を受賞](#)

2019/10/09

[Advanced Solid-State Laser 国際会議で、赤色ピコ秒レーザー再生増幅器について口頭発表](#)

2019/09/08

[The 15th International Conference on Laser Ablation \(COLA2019\) @Maui-HawaiiにてD2鈴木君がSpecial student sessionで発表](#)





# 神成研究室で養われる5つの力

- 過去/現在の状況を分析して必要な課題を要素化する**立案力**を養う
- 自分の着眼点を他人に理解してもらえるように**説明する力**を養う
- 課題を実現するための研究方法を**具体化する力**を養う
- 実行過程において客観的に軌道修正をし、**収束させる力**を養う
- 成果を他人に認めてもらえるように、**発表する力**を養う



# 研究の演習と勝負する研究

勝負する研究



# Thank you

- 興味のある人は、コンパ(10/31)で声を掛けてください。学生も2名(高橋・山岸)が出ています。
- 研究の中身や、研究室での生活については、**【24-218】学生居室まで**
- ホームページに3年生向け紹介ページもあります。
- **2019年度 研究室個別説明会 & K2見学会**

1回目: 11/4 (月) 10:30-13:00 @14-513

2回目: 11/5 (火) 16:45-18:30 @14-513

2回目の説明会後はK2見学会も開催します。

