

人と技術・学問を育てる

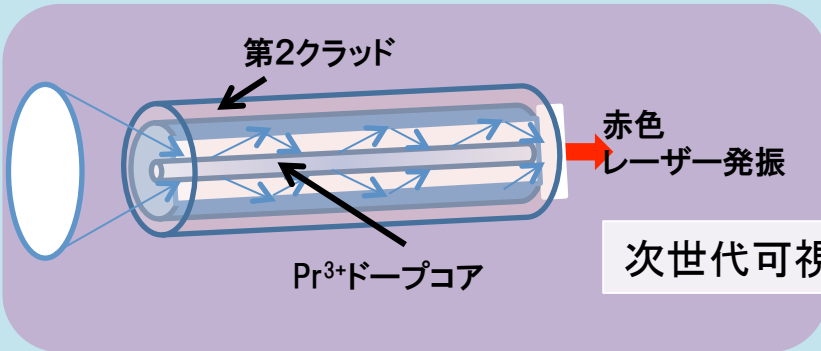


Kannari
Lab.

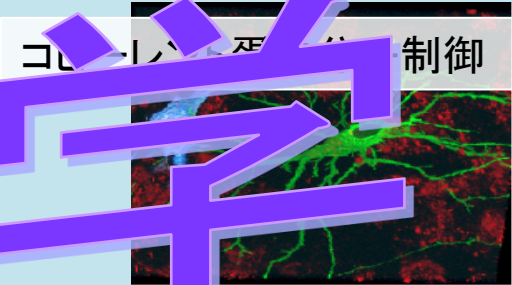
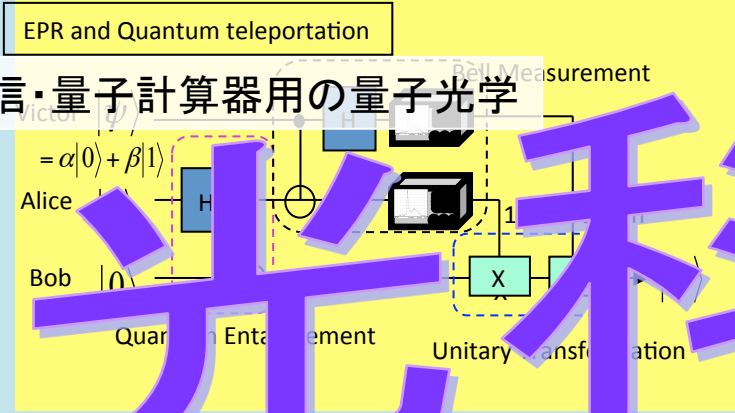
The logo features the word "Kannari" in a large, bold, blue sans-serif font, positioned above the word "Lab." which is also in a large, bold, blue sans-serif font. The text is set against a background of two images: a microscope on the left and a trophy on the right. A thick red horizontal bar is positioned behind the text, and a yellow vertical bar is on the right side of the image.

Keio univ.

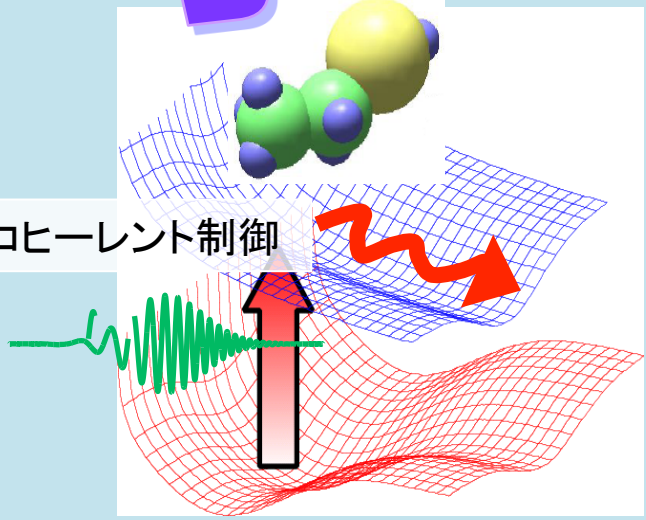
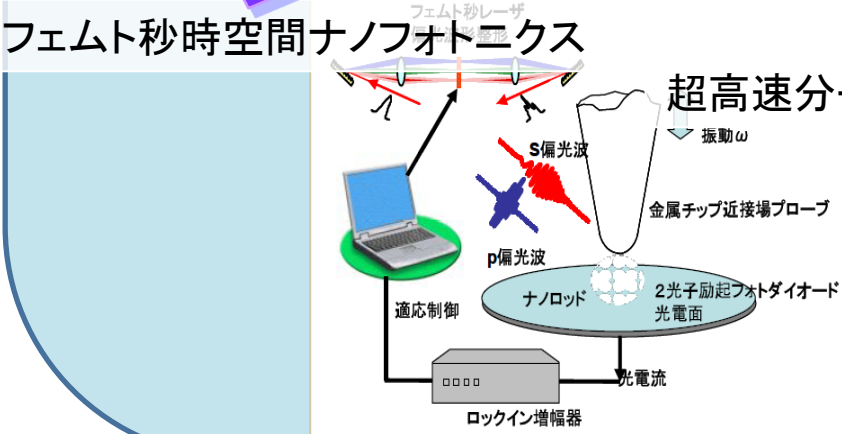
Laser and Coherent Quantum Technology



次世代可視高出力ファイバーレーザー開発



光科学



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

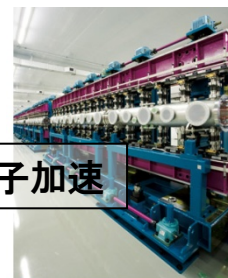
応答

最先端技術のシーズ

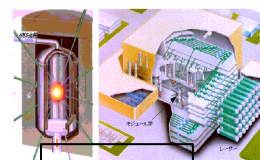
発光, 起電力
化学反応, 相転移, 構造変化(加工)
電荷移動(電流), スピン注入

光科学ロードマップ

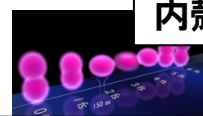
基礎科学・エネルギー



レーザー粒子加速



核融合



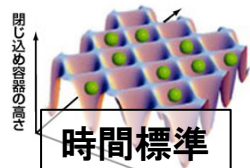
内殻吸収分光

高密度プラズマ

実験室宇宙

アト秒サイエンス

多電子相関



時間標準

重力波宇宙物理

光電子分光

系外惑星探索

QED

19世紀

アト秒パルス発生

電磁波

20世紀

2010

2030

2050

量子論

相対論

レーザー

周波数コム

超大容量光通信

量子情報処理

光エネルギー伝送

省エネ光-光ノード

ナノ光回路

高効率光電変換

コヒーレントX線顕微鏡

単一フォトンデバイス

メタマテリアル

大気環境センシング

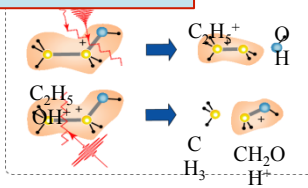
地球センシング

呼気, 血液診断

化学反応制御

単一分子イメージング
時空間細胞・生体イメージング

分子構造ダイナミクス



社会インフラ・バイオ・ナノテック

Electric field

新しい光の形態が現れるたびに
光科学は進歩してきた

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

単光がフェルミ

オクターブ以上

波数

新しい

ナノ空間
間・空間

界を可変制御

コ
態
少

音にコンピュータ制

重すもつれ光
パルス

$$\exp[-ik \cdot r] \exp[i\omega t]$$

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

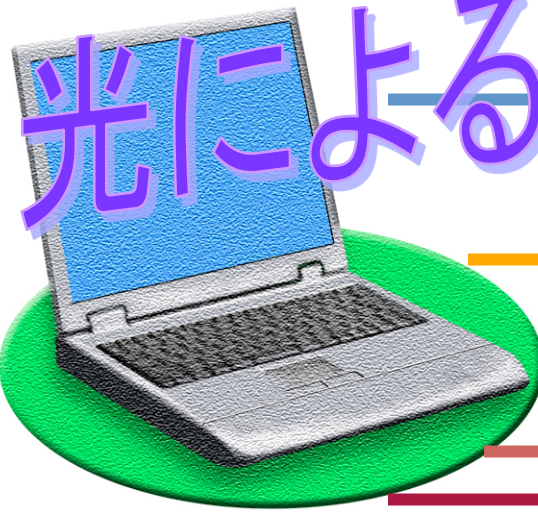
Soft Computing 手法

- ・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

Electric field
 $|E(t)| = \epsilon(t)$

$$\frac{1}{2}c(\omega) e^{i\omega t} + c.c.$$



中心波長

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

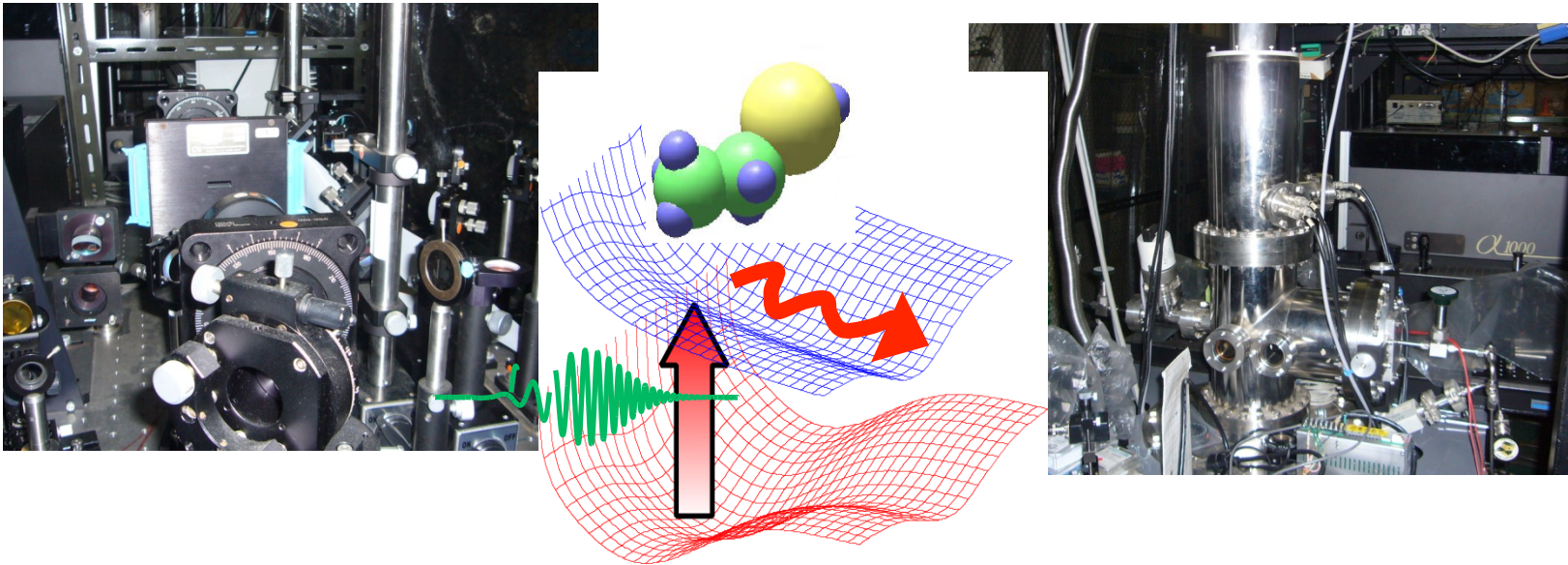
振幅

位相

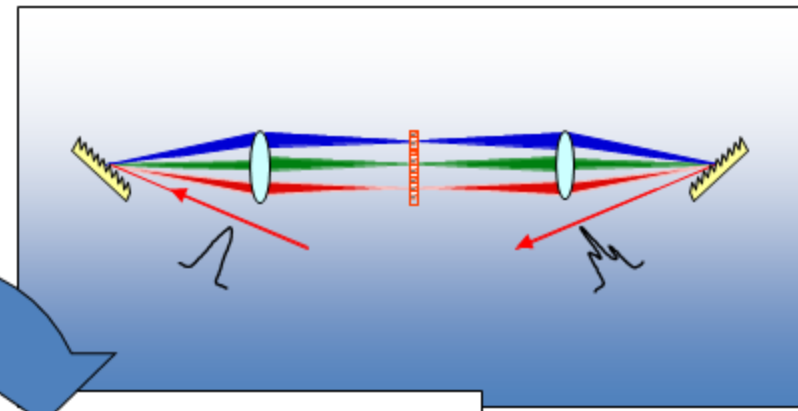
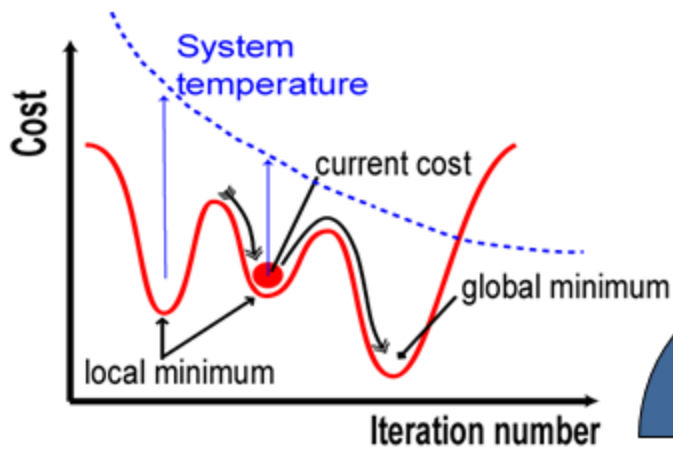
高速物性

光によるコヒーレンス制御

超高速分子振動核波束のコヒーレント制御



- フェムト秒レーザーを用いた物質系の量子波束をコヒーレントに制御することで通常では起きない方向に物質の状態を制御する
- 対象は、**蛋白質**、**分子**、**原子**、**半導体の励起子**、**スピン**、など



波形整形器

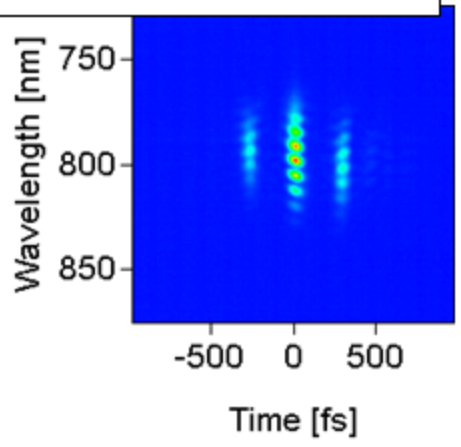
最適化アルゴリズム

適応制御
ループ

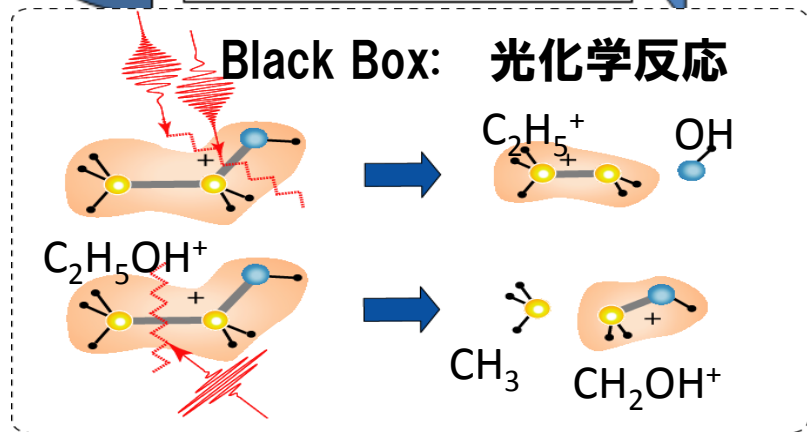
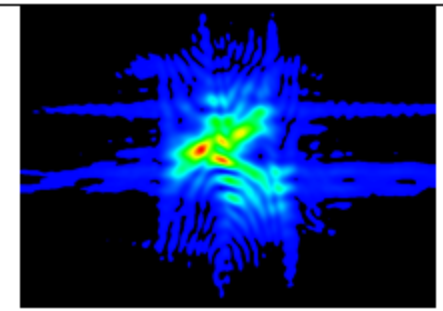


実験系内
閉ループ制御

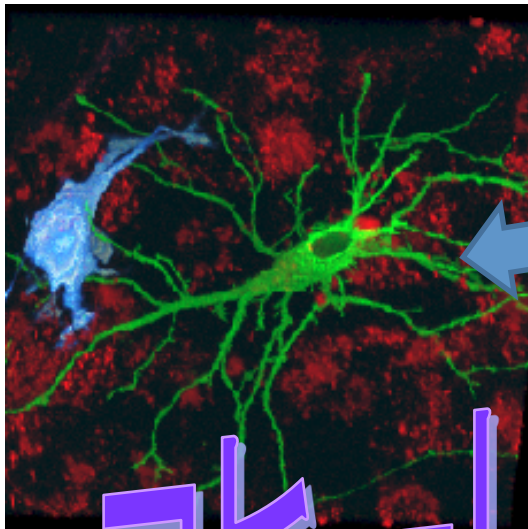
初期パルス



最適パルス



蛍光たんぱくを用いたマルチカラー イメージング



GFPをはじめとした光るたんぱく遺伝子を組み合わせたたんぱく質を細胞内に導入

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

光制御たんぱく質



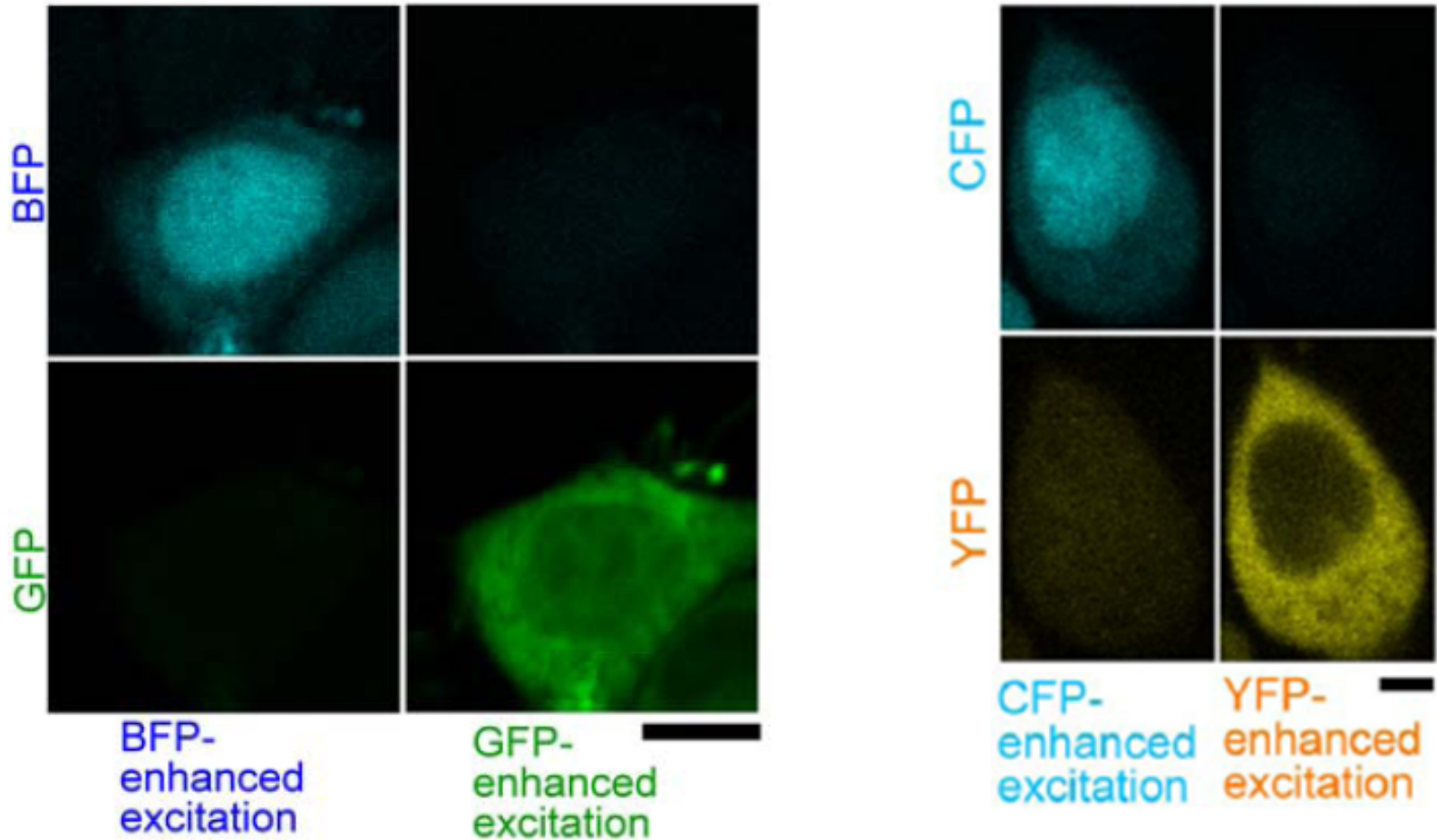
励起レーザー:

超広帯域光源＋スペクトル整形

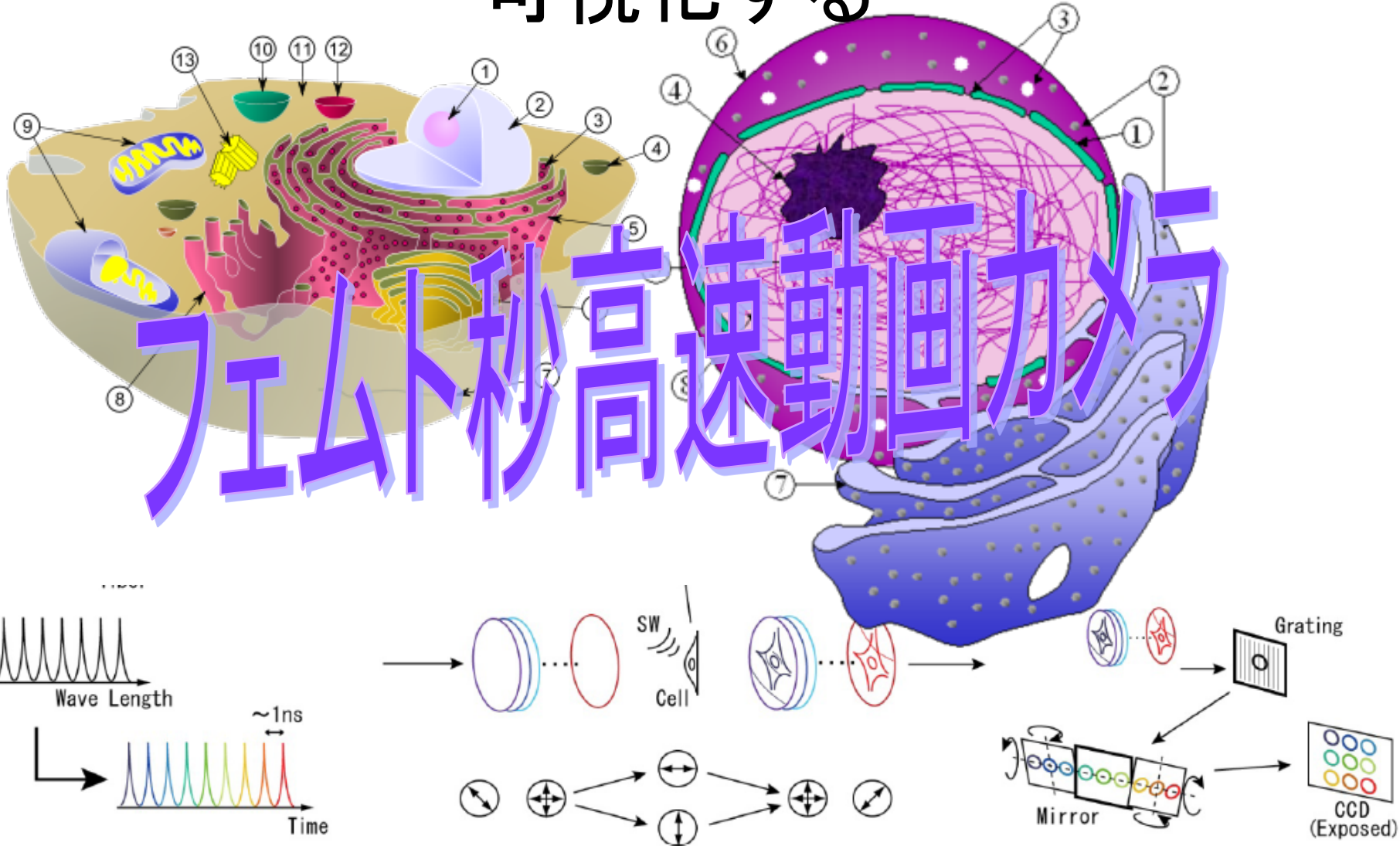
- ① Supercontinuum
- ② 超広帯域モード同期レーザー

選択励起, 蛍光効率(長退色寿命)

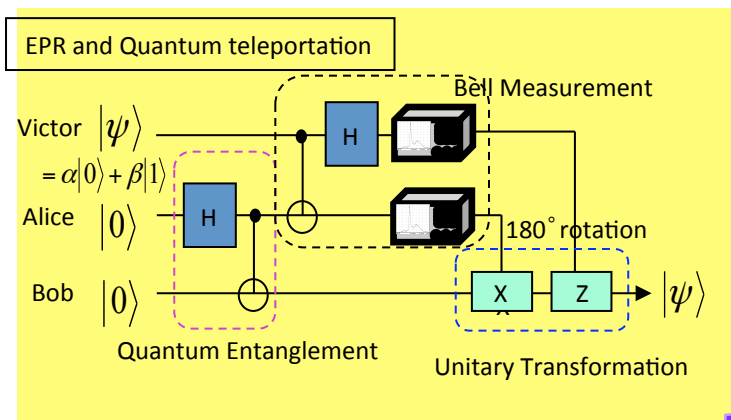
2種類の蛍光たんぱくを導入した細胞の 選択的蛍光励起



10^{-12}秒スケールの超高速現象を可視化する



量子通信・量子計算器用の量子光学



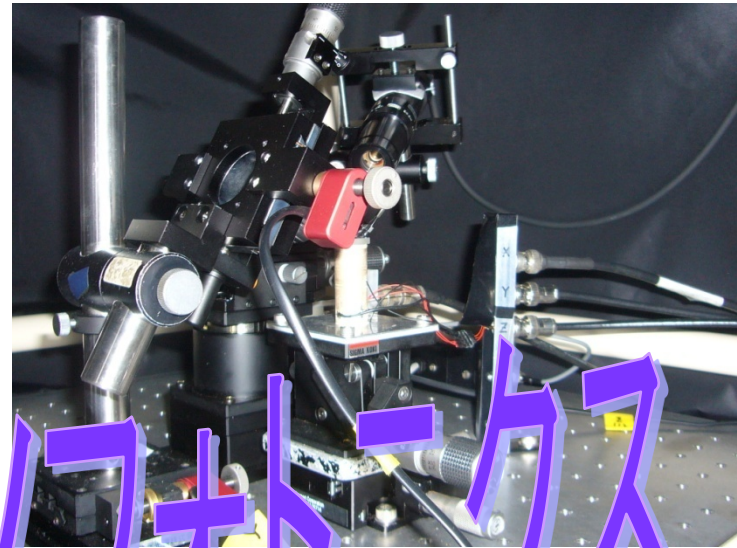
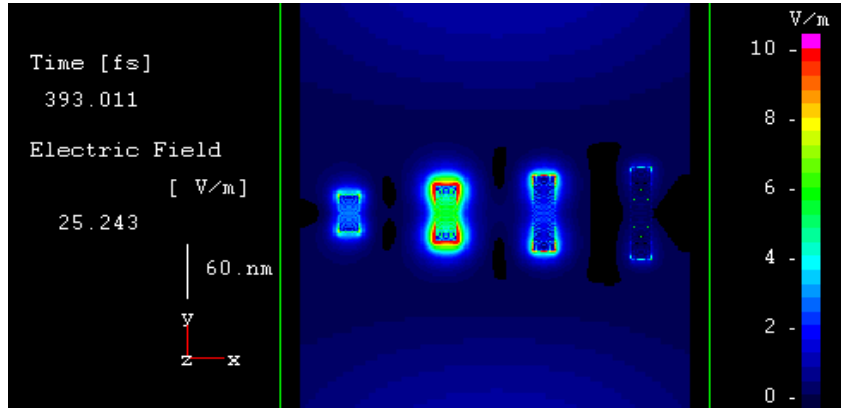
➤ 光の量子状態を用いた量子通信・量子計算のための量子光学

- ✓ スプレッド状態
- ✓ 量子もつれ状態
- ✓ 光の量子モジュラフィ
- ✓ 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

究極の時空間制御

フェムト秒時空間ナノフォトニクス



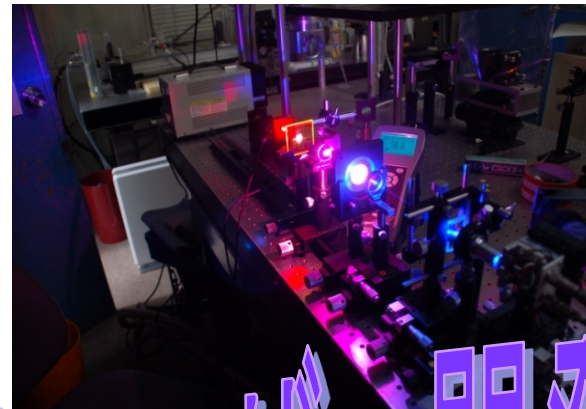
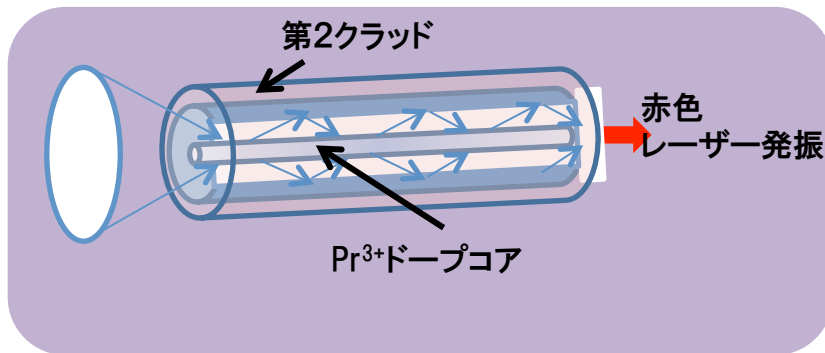
フェムト秒ナノフォトニクス

- フェムト秒レーザー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, 相変異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

次世代可視高出力レーザー開発



新型可視/深紫外レーザー開発

- ▶ 省エネルギーに向けた、未だかつてない高いエネルギー効率で、かつ産業応用にもさらさら可視域ファイバーレーザーの開発
- ▶ 日本が得意とするGaN半導体レーザーとフッ化物ガラス材料を用いて、日本のレーザー技術をもう一度、世界のトップへ

先端光量子科学アライアンス

[中核] 参画機関:

理化学研究所

研究責任者: 緑川 克美



先端光開拓

[中核] 参画機関:

電気通信大学

研究責任者: 植田 憲一



物質材料科学

先端光連携ラボ

@東大: 光量子科学研究センター

教育・人材育成
研究・開発

光利用開拓

参画機関:

東京工業大学

研究責任者: 宗片 比呂夫



参画機関:

慶応義塾大学

研究責任者: 神成 文彦



[中核] 幹事機関:

東京大学

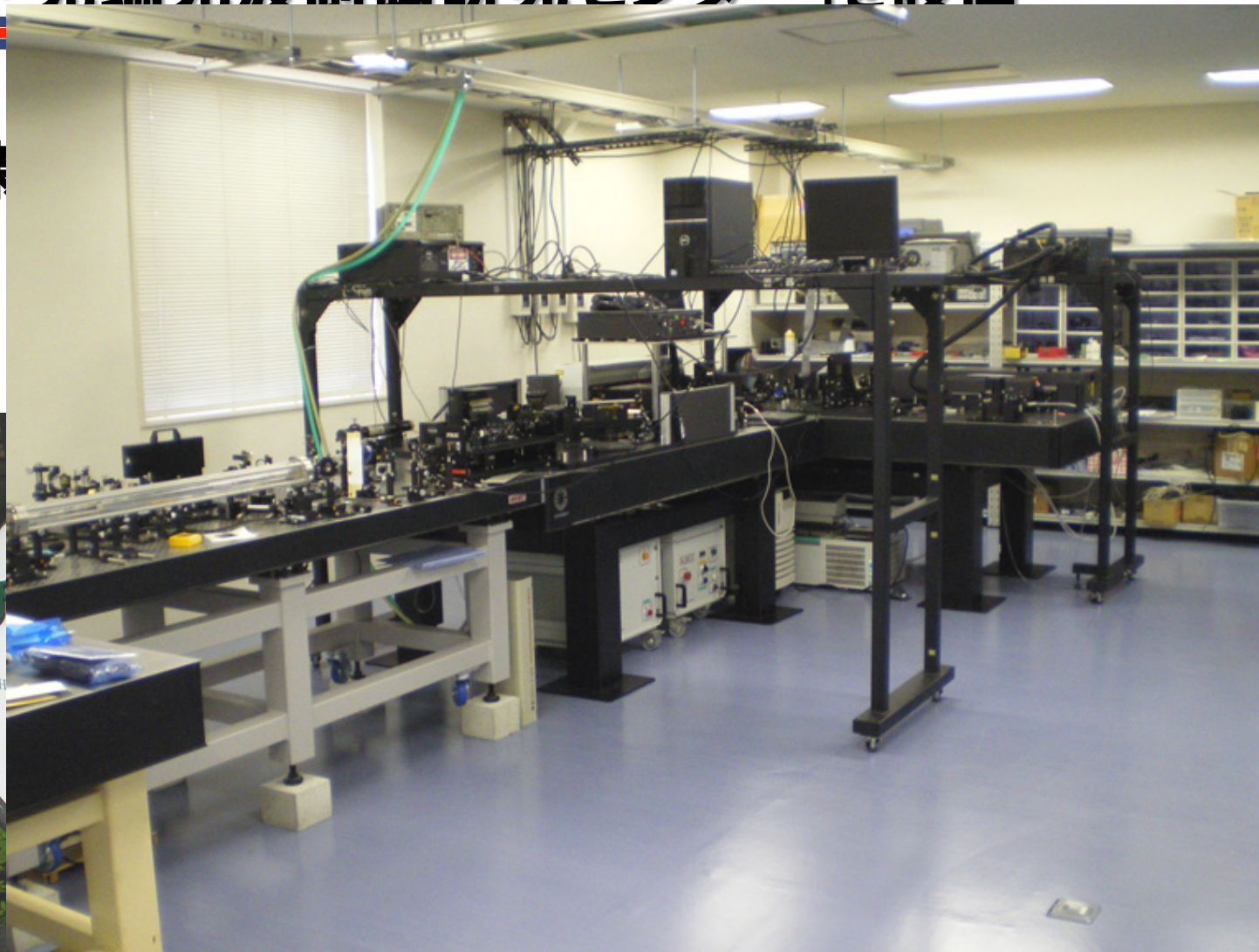
幹事機関拠点責任者: 五神 真



慶應義塾大学

「先端光波制御研究センター」を設置

- 新



Kannari Lab.

HOME

慶應義塾大学理工学部電子工学科 神成研究室

- 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

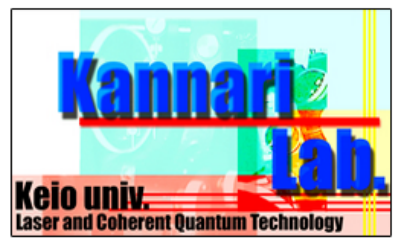


News

お知らせ一覧>>

2013年度

- 2013/10/ [2013年度上半期で、すでに5件の論文を学会誌発表](#)
- 2013/10/06 [M1の藤間君が、Frontiers in Optics: The 97th OSA Annual Meetingにて発表](#)
- 2013/9/13 [秋の応用物理学会にて、M1の藤間君、藤井君がポスター発表](#)
- 2013/9/13 [フランス、パリで開催されたInternational Conference on Nanoscience + Technology \(ICN+T2013\)にて、M2の草場さんがポスター発表](#)
- 2013/9/ [リヨンのエコールサントラルから帰国した9月入学田中君が神成研究室に参加](#)



関連サイト

慶應義塾大学 先端研究センター
Keio Advanced Research Centers (KARC)

慶應義塾大学 新川崎 (K9) タウンキャンパス

Kannari Lab.

慶應義塾大学理工学部電子工学科 神成研究室

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

HOME > 研究テーマ

- 研究テーマ
- フェムト秒光波制御技術開発
- ファイバ非線形光学を用いた量子光学
- フェムト秒光波制御を用いたナノフォトニクスの開拓
- 新型固体レーザー
- 2次元時空間レンズを用いた2光子励起蛍光顕微鏡とハイオイメージング応用
- フェムト秒レーザー直描による3次元光導波路作製とアクティブ導波路デバイス開発
- フェムト秒超高速ストリークイメージング

研究テーマ紹介

高強度広帯域中赤外光の発生及び波形整形

■ 中赤外光パルスの波形整形

中赤外光は、その波長領域で多くの分子が固有振動モードを有する。生体分子や高分子の検出・診断に用いられている。また、広帯域パルスの波形整形は光と物質の相互作用における非線形効果を利用して新たなコヒーレント制御が可能である。このため、広帯域中赤外光を用いた波形整形の実現は非常に有用である。しかし、この高強度広帯域中赤外光発生には高強度パルスを用いた非線形効果によるラマン散乱を用いた高強度発生による高強度広帯域中赤外光発生が、実用化の鍵となる。

本研究の目的は、1つの光源で中赤外領域における広帯域光の発生と波形整形技術を行う、コンパクトな新しい手法の確立である。

■ 中空ファイバによる広帯域光パルスの発生と波形整形

実験セットアップ

発振器

CPA(Chirped Pulse Amplification)

実験結果

中空ファイバを用いたスペクトル広帯域発生によって、広帯域高強度発生に必要な強度が得られる。この広帯域レーザーパルスの波形整形によって、第一光による広帯域中赤外光の発生と波形整形が実現できる。

フェムト秒光パルスの周波数モード間量子相関形成と量子情報処理応用

光のスクイズング

古典的波

位相スクイズング

振幅スクイズング

光の量子状態を古典論的に制御する

2モード量子もつれ合い状態発生

MODE LOCKED LASER

MODE LOCKED LASER

周波数モード間量子もつれ合い光源

局所発光

信号光

フェムト秒パルスレーザー

非線形ファイバ

フォードバック制御

量子もつれ光子検出

HOME > アニュアルレポート

アニュアルレポート

▶ 2012年度

2011年度

2010年度

2009年度

2008年度

2007年度

2012年度 アニュアルレポート

- [Cr4+ドープ Y3Al5O12 を可飽和吸収体として用いた受動 Q スイッチ 及び Q スイッチモードロック 639-nm Pr3+ドープ LiYF4 レーザ](#)
[Cr4+-doped Y3Al5O12 as a Saturable Absorber for a Q-Switched and Mode-Locked 639-nm Pr3+-doped LiYF4 laser](#)
[阿部 亮\(M2\), 小城 絢一朗\(共研\), 舩田 賢輔\(B4\), 桜井 暁\(B4\)](#)
[Ryo Abe, Junichiro Kojou, Kensuke Masuda, Akira Sakurai](#)
- [フェムト秒レーザー測定法としての自己参照型周波数干渉法の評価](#)
[Assessment of self-referenced spectral interferometry as a diagnostic of femtosecond laser pulses](#)
[藤井 令央 \(B4\)、吉清健太\(M2\)](#)
[Leo Fujii, and Kenta Yoshikiyo](#)
- [Nd:YVO4 一次元アレイレーザーを用いた Talbot 共振器の特性の解析](#)
[Analysis on Talbot cavity with a linear Nd:YVO4 laser module](#)
[廣澤 賢一\(助教\), 橘高 成一 \(B4\)](#)
[Kenichi Hirose and Seiichi Kittaka](#)
- [リング共振器を用いた Ti ドープサファイアレーザー発振器の開発](#)
[Development of a ring-type Ti-doped sapphire laser oscillator](#)
[石川 智啓 \(B4\)](#)
[T. Ishikawa](#)
- [InGaN 青色半導体レーザー励起モード同期 Ti ドープサファイアレーザー](#)
[InGaN-laser diode pumped mode-lock Ti:Sapphire laser](#)
[河内比花館 \(B4\)、澤井翔太 \(M1\)](#)
[Hikaru Kawauchi, Shota Sawai](#)

Kannari Lab.

慶應義塾大学理工学部電子工学科 神成研究室

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

HOME > [研究室の紹介](#)

研究室の紹介

学部4年生の1年間

卒業生からの声

学部生、大学院生の入学希望者へ

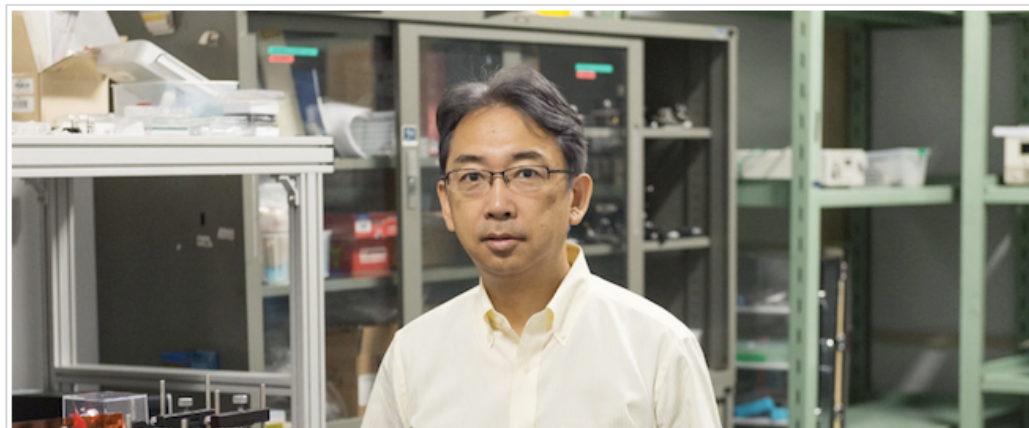
実験室アルバム

FAQ 神成研

先生からのメッセージ

量子工学同演習」の講義において機会あるごとに話しましたように、これからは本格的な「量子の時代」です。皆さんが社会に出て中堅どころとして会社の研究開発をリードしているであろう、ちょうど10年後に日本がどうい産業で世界に君臨してはならないか。

それは、人件費が安いだけでは他国が追随できない、量子工学を駆使したハードウェアと物理に裏付けされたインテリジェンスによるソフトウェアが一体化したブラックボックス的な工業製品に違いありません。



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

勝負する研究



Thank you

- 興味のある人は、コンパで声を掛けてください。学生も2名出ています。
- 研究の中身や、研究室での生活については、**24-201B**
- ホームページに3年生に紹介するページもあります。
- **研究詳細説明会**

11/8(金) 16:30 於14-212

11/13(水) 16:30 於14-216

