

# 芦原研究室

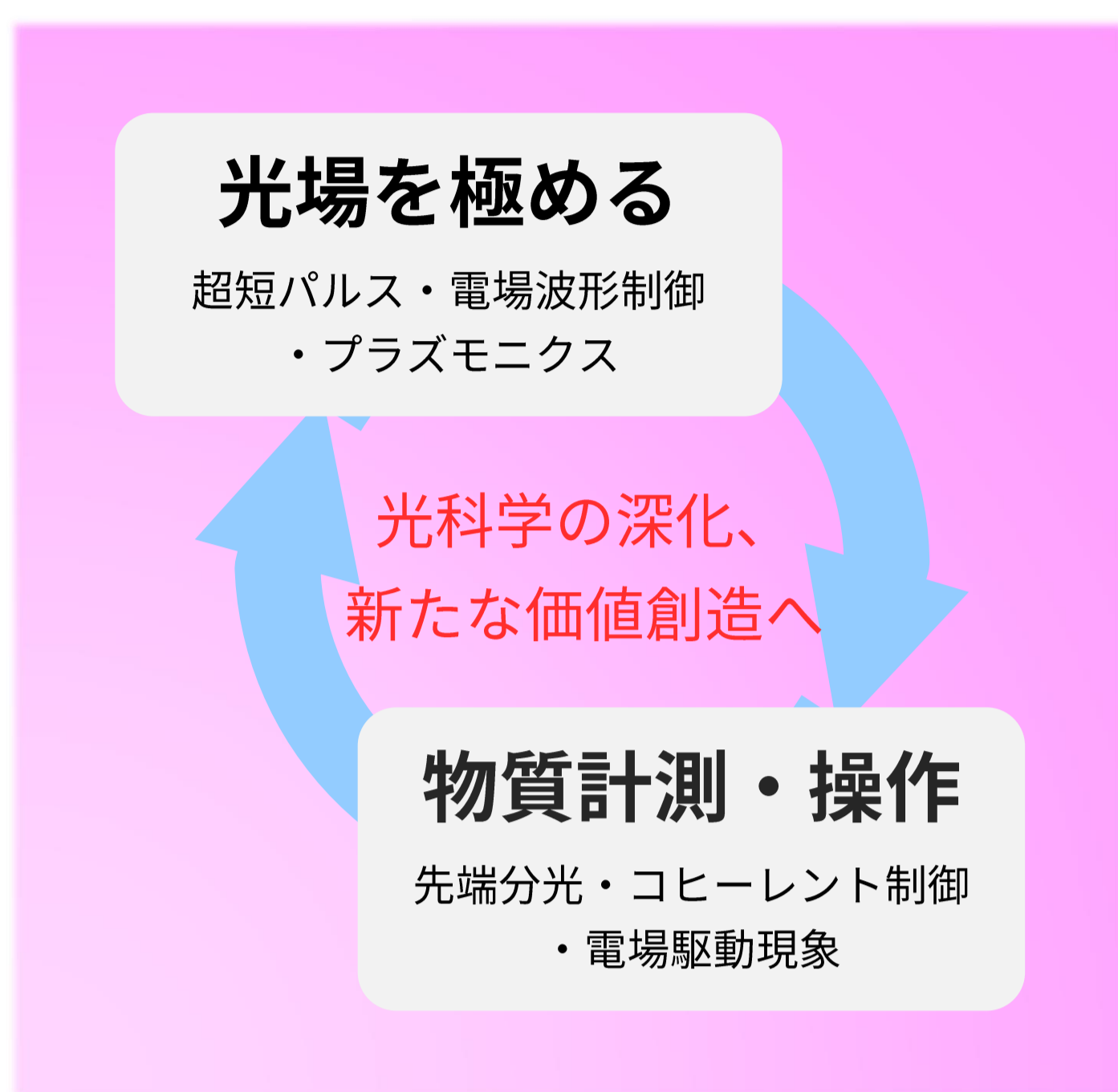
## —超高速レーザーとナノフォトニクスで拓く光科学—

東京大学生産技術研究所（駒場リサーチキャンパス）

〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1 東京大学生産技術研究所Ce-301 TEL: 03-5452-6136

<http://www.ashihara.iis.u-tokyo.ac.jp> E-mail: [ashihara@iis.u-tokyo.ac.jp](mailto:ashihara@iis.u-tokyo.ac.jp)

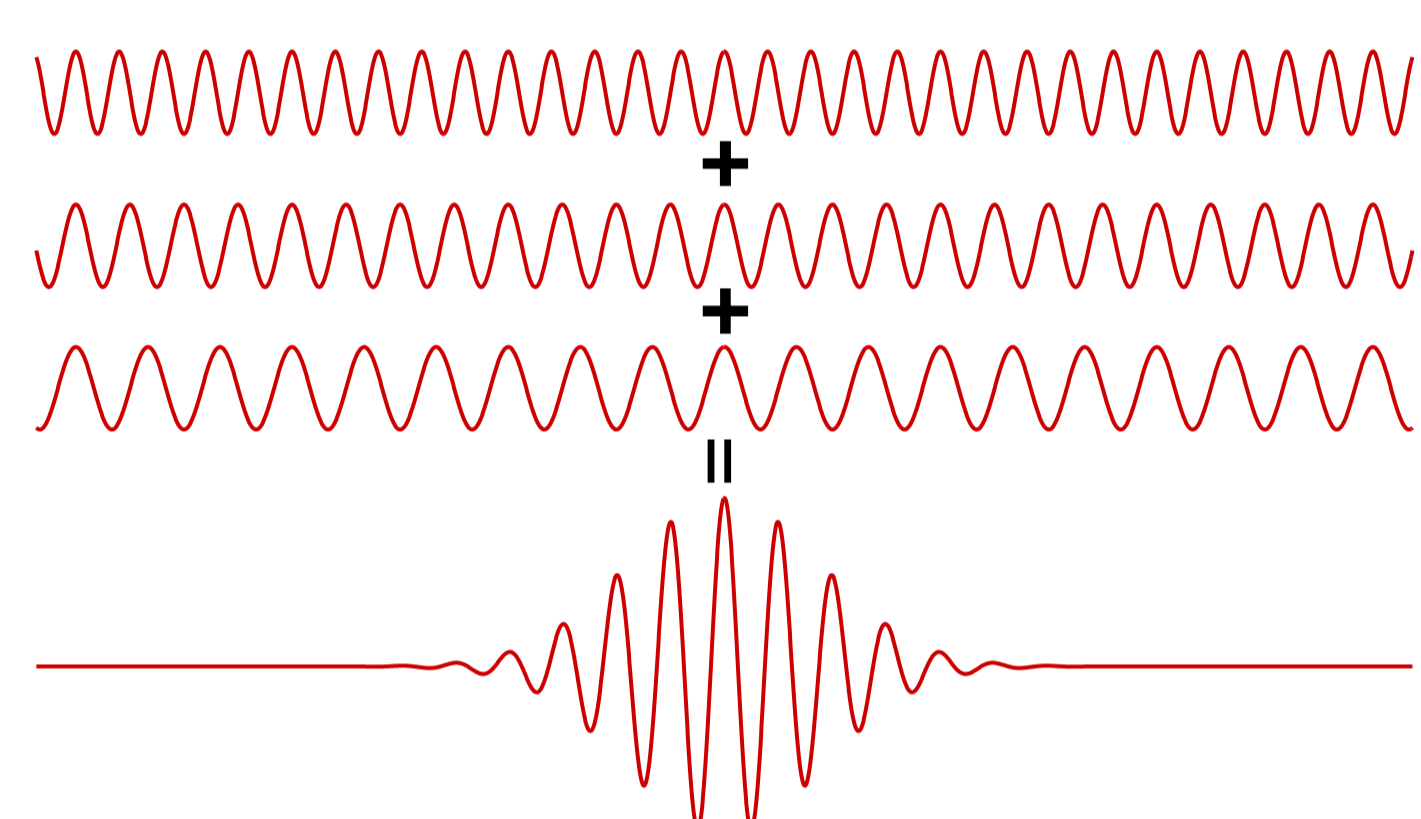
### レーザー光科学分野 “光場の究極コントロールと物質計測&操作”



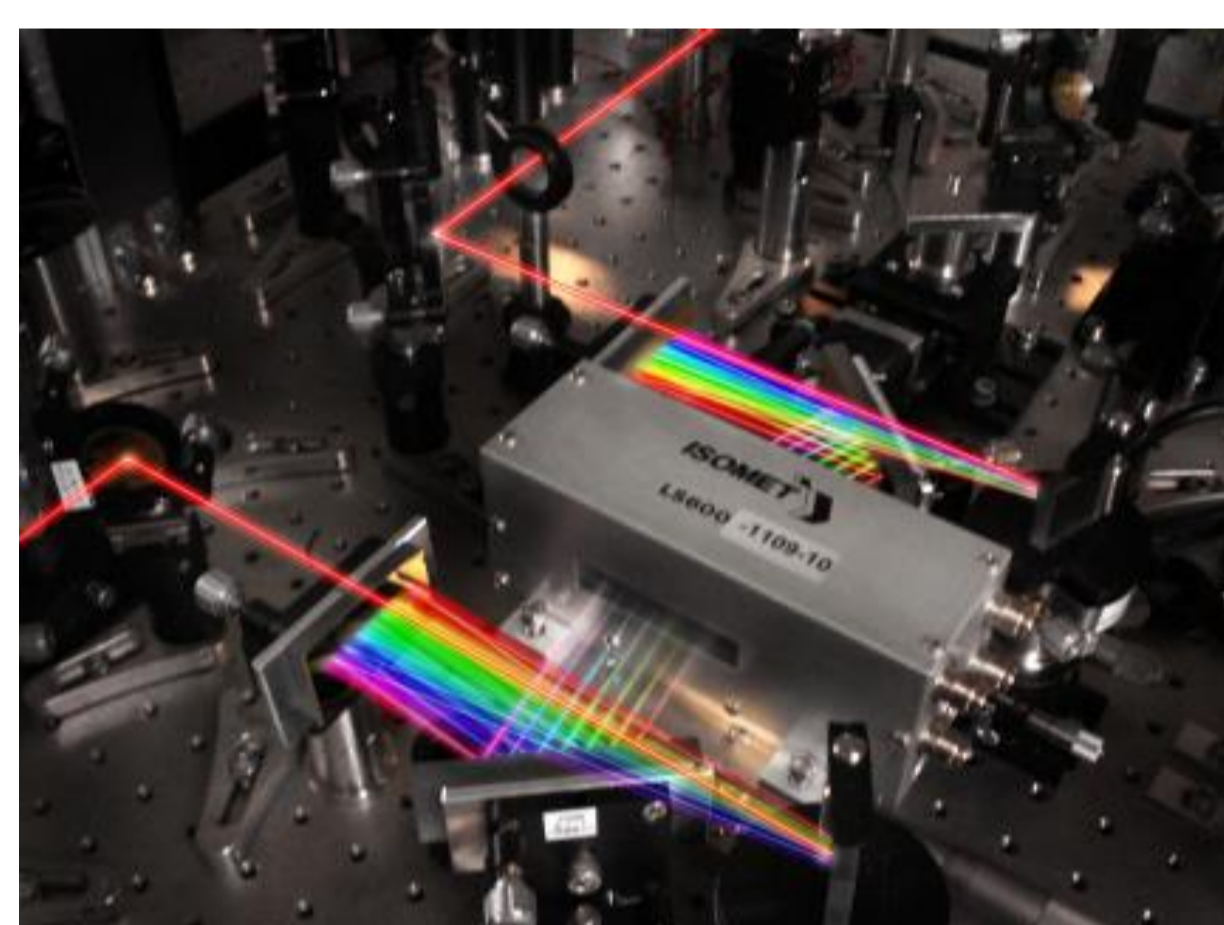
- 私たちの狙いは、光場を究極的に制御する技術の確立と、それを活かした新しい物質計測法・物質操作法の創出です。
- 具体例：分子検出法、顕微分光イメージング、分子反応・固体相転移の操作、新奇エレクトロニクス原理の創出など。
- 「光」と「光-物質相互作用」に向き合います。



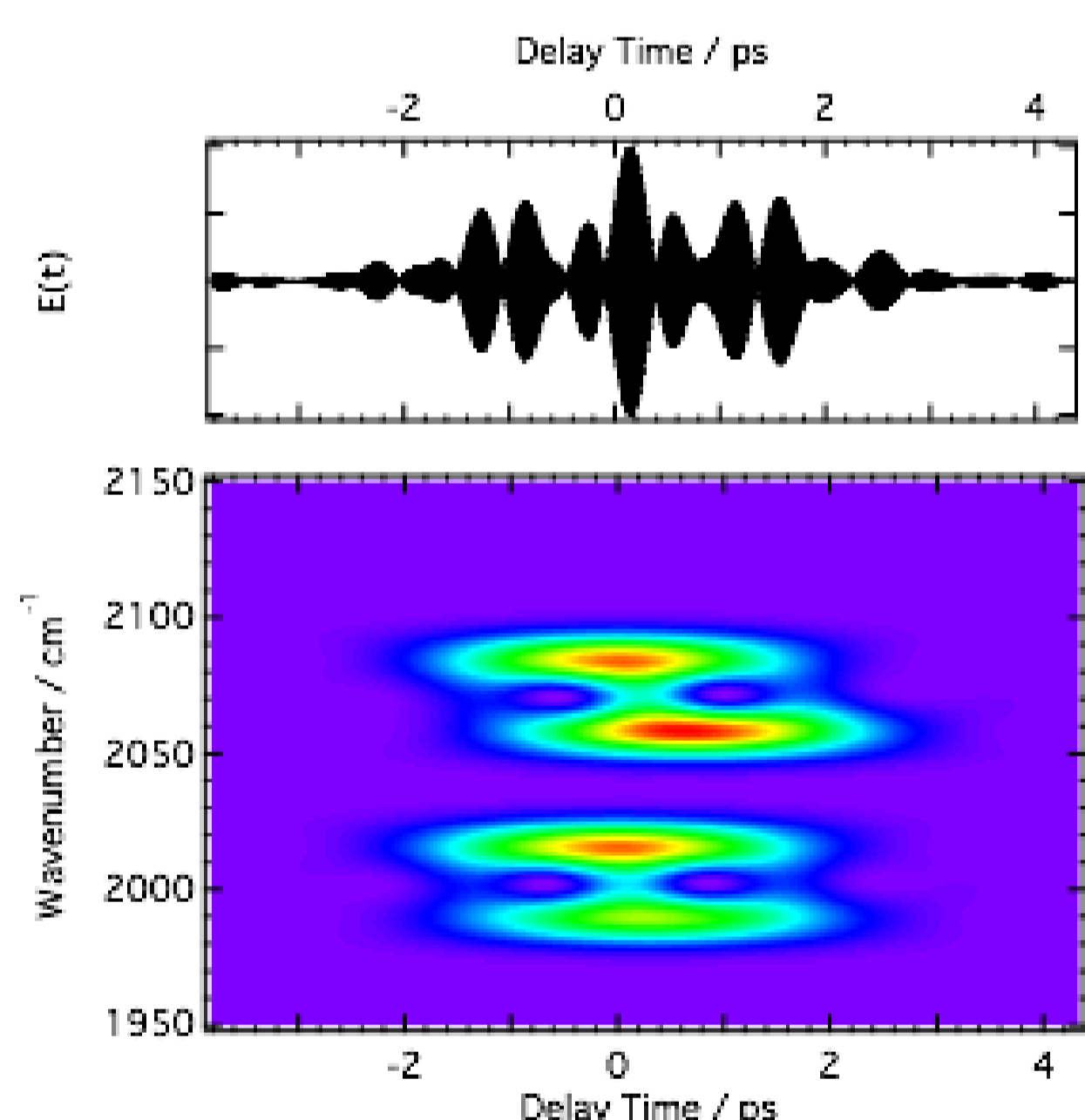
### 光電場波形を自在に操る



光パルスは様々な周波数成分の重ね合わせ。位相関係を制御すれば波形を自在に操れる。



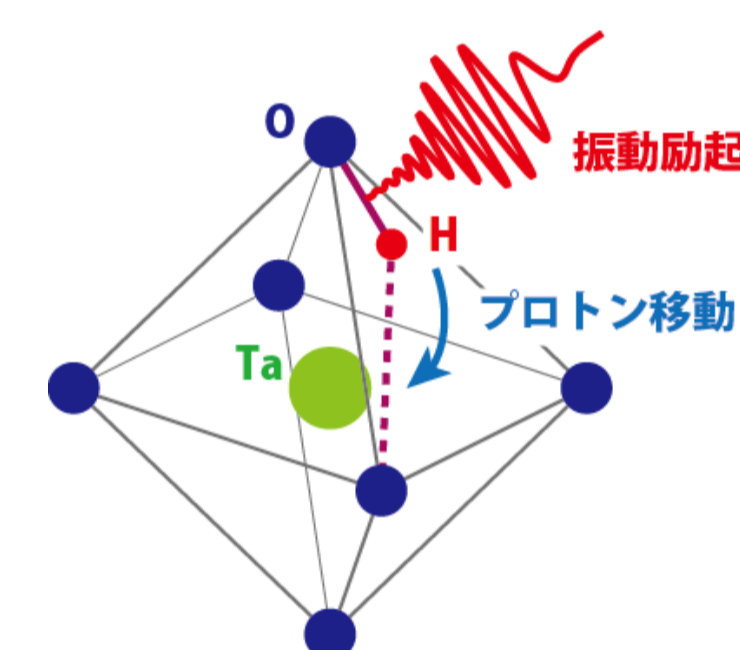
電場波形を自在に制御する赤外光シンセサイザー



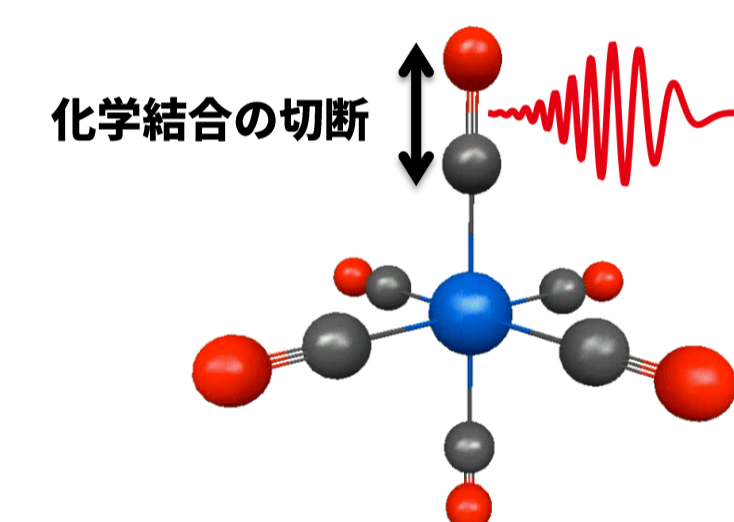
### レーザーによる量子力学的制御



チャープパルスにより、ラダークライミングが効率的に生じる。



固体中のプロトン移動を観測・制御する。燃料電池のプロトン移動反応、光触媒機構の原理解明につながる。

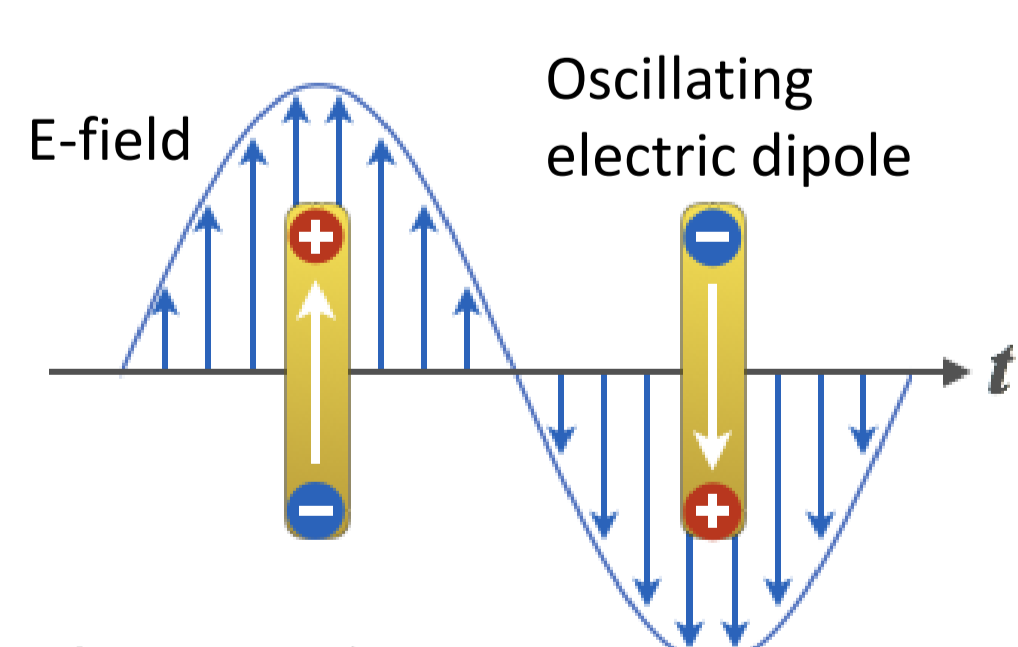


特定の分子振動モードを選択的に励起して、望みの化学反応を引き起こす。

物質の状態を波動関数レベルで制御し、望みの反応（化学反応、相転移）を引き起こす可能性が拓かれる。光によって物質を原子スケールでコントロールする究極的な手法である。

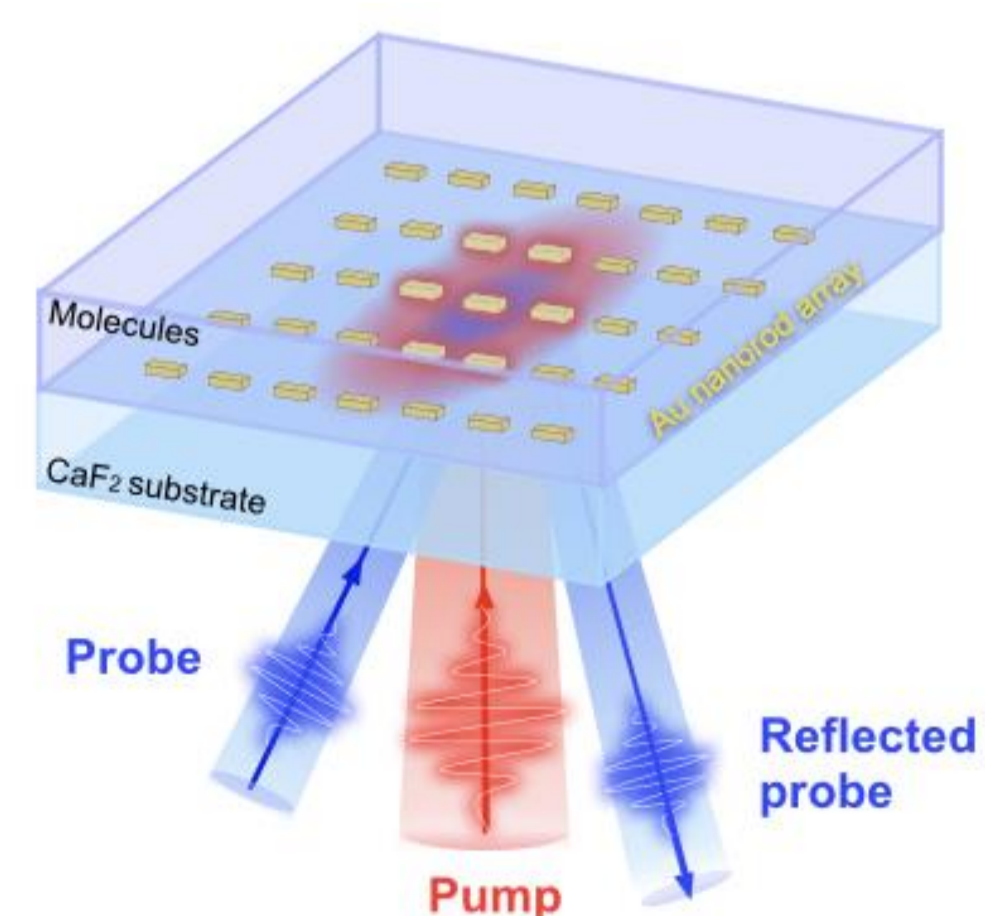
### ナノ空間の光場制御による分光法

#### Localized Surface Plasmon



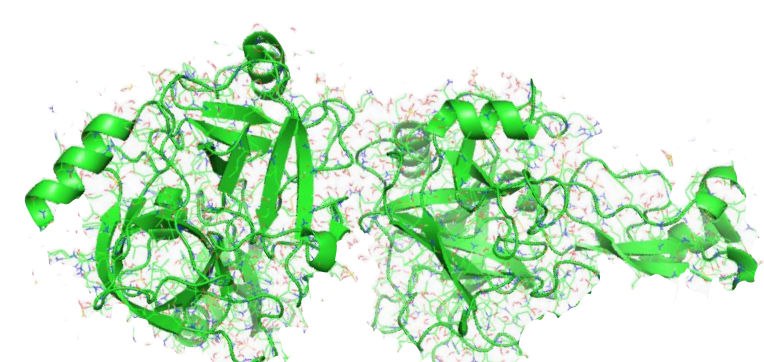
- 場の局在化
- 電場増強効果

#### Antenna-enhanced Spectroscopy

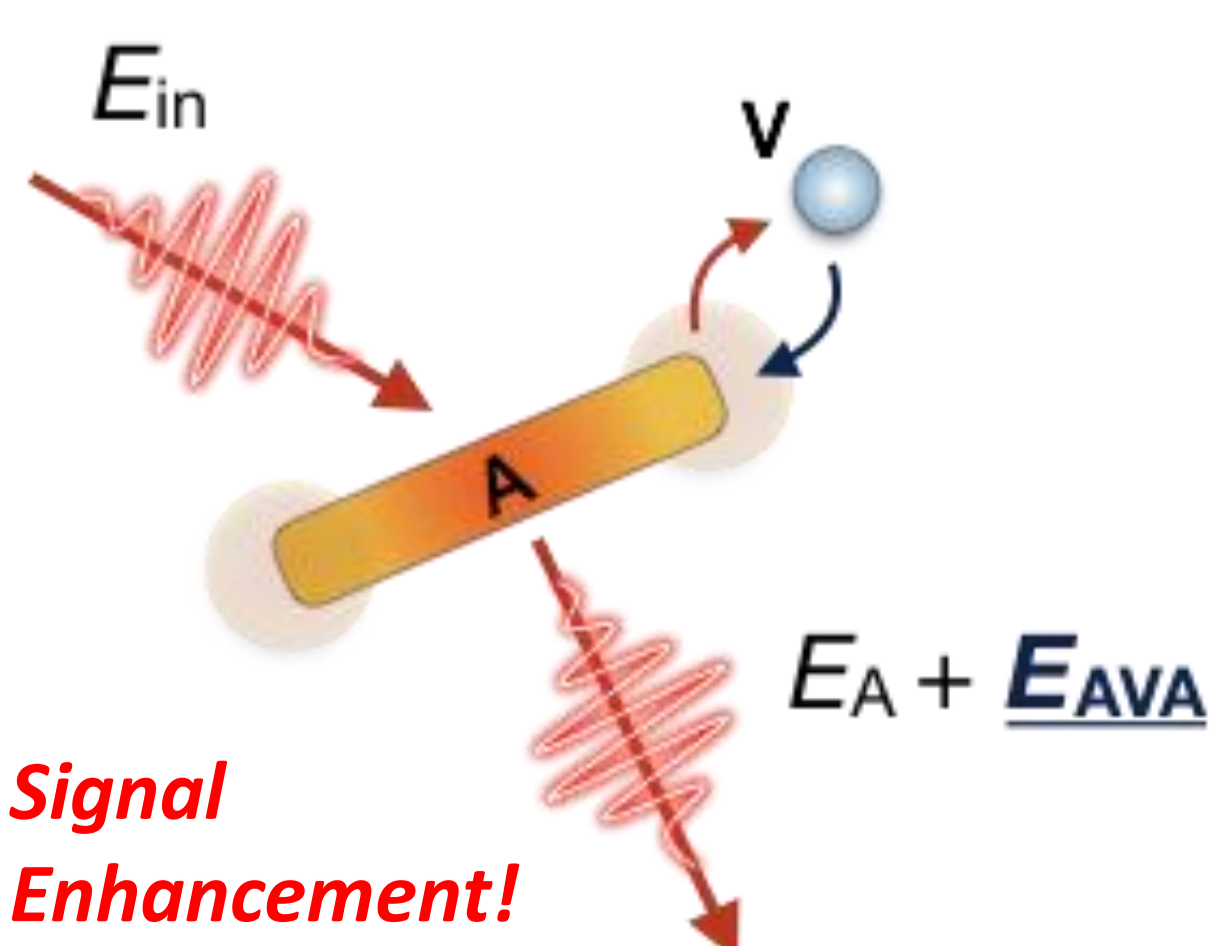


#### Application

- 超高感度な分子検出法
- タンパク質の機能発現メカニズムの解明
- 顕微分光イメージング法

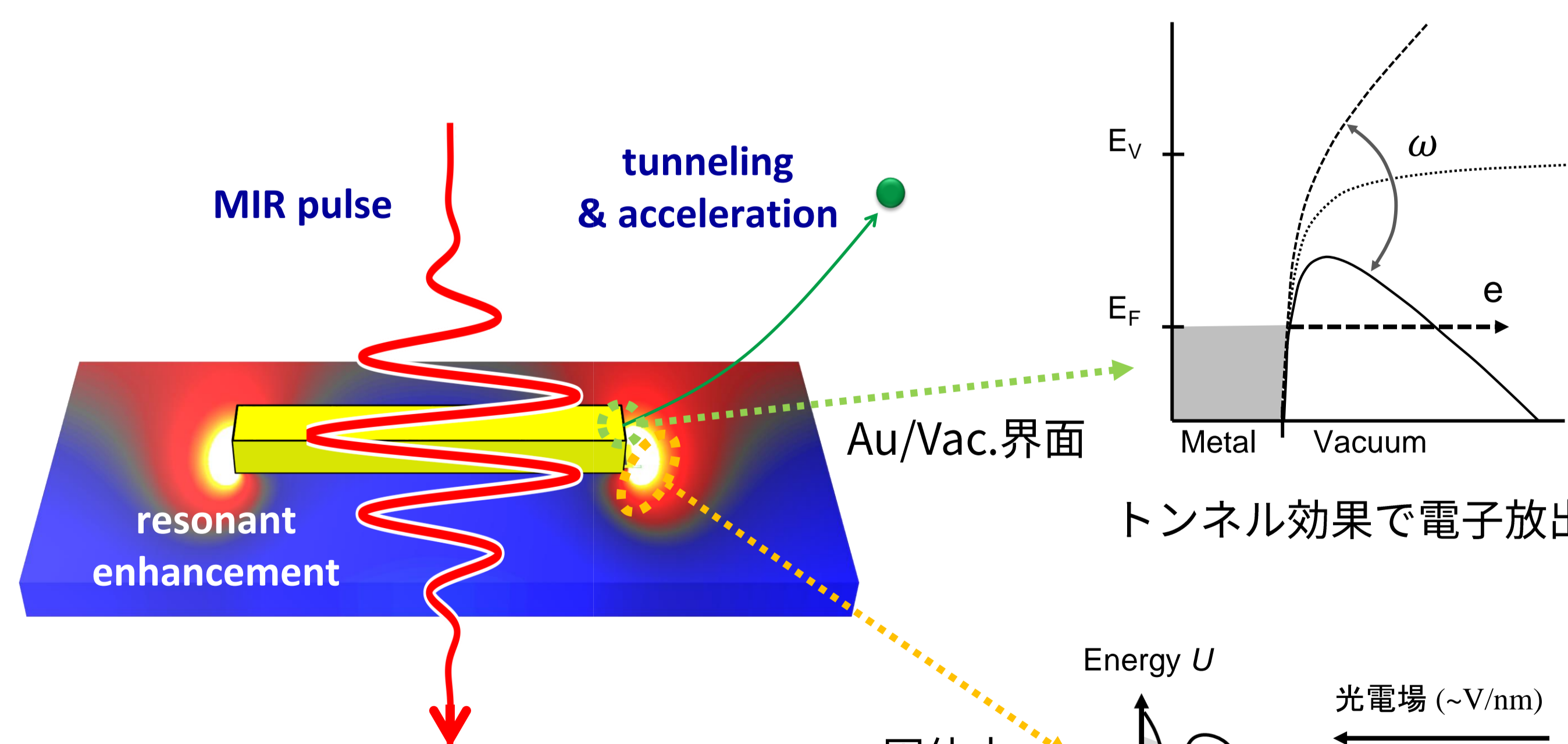


#### Antenna-molecule coupling



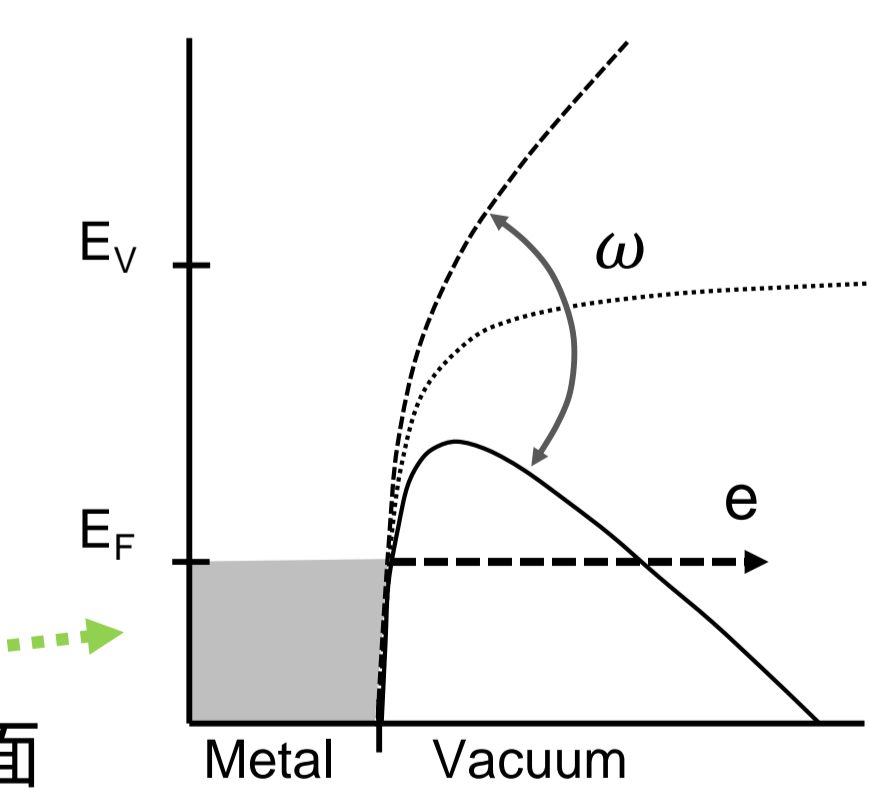
Signal Enhancement!

### 固体を舞台とする強電場現象

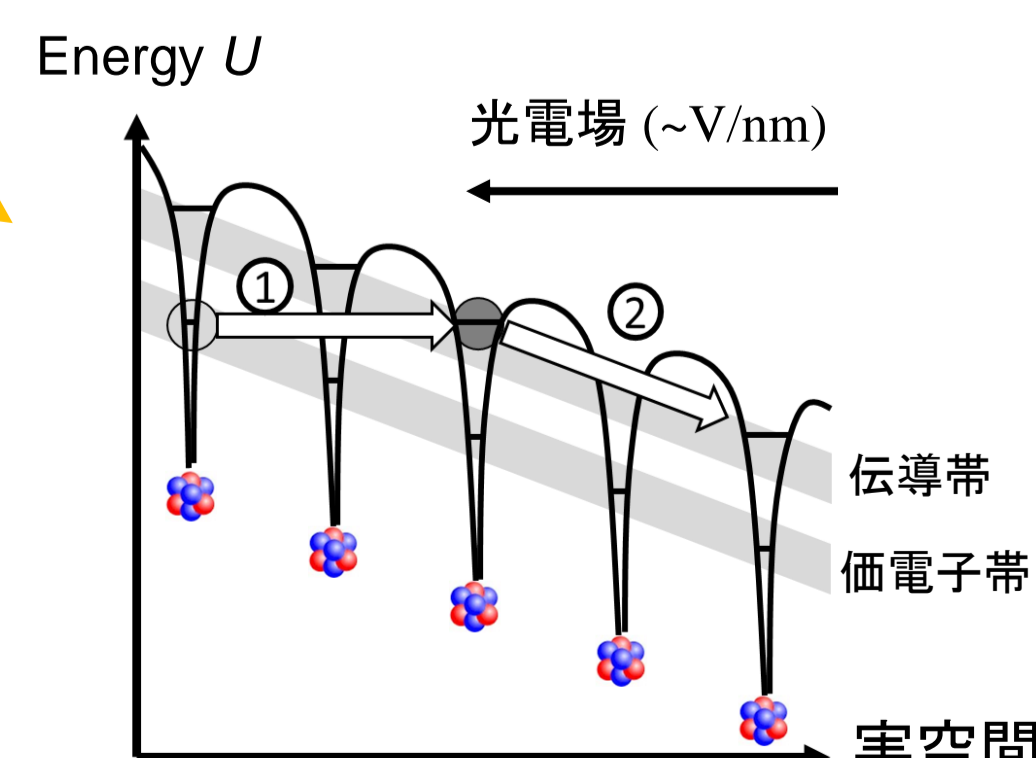


光の周波数で“電流”を駆動する。

新たな光源・電子源技術、PHzエレクトロニクス素子としての潜在性をもつ。



トンネル効果で電子放出



バンド構造を反映した電子駆動

■興味をもたれた方は、芦原（[ashihara@iis.u-tokyo.ac.jp](mailto:ashihara@iis.u-tokyo.ac.jp)）までご連絡いただき、見学に来てください。