

研究スタッフ

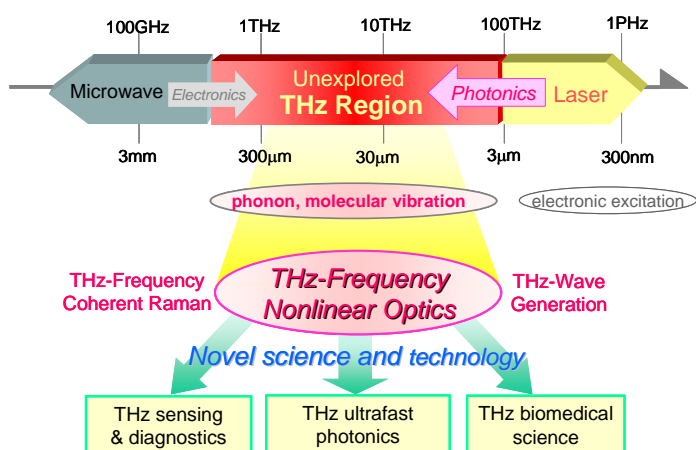
教授： 八坂 洋
准教授： 四方 潤一

研究目的

応用量子光学研究分野では、新世代光情報通信ネットワークの実現を目指した**革新的な新機能半導体光デバイスの創出**と、光波からテラヘルツ(THz)波に至る超広帯域をカバーする**超小型コヒーレント光源の創出**と新領域への応用展開を目的として研究を進めています。

本研究分野では、光エレクトロニクス的手法による情報通信・計測や、半導体光デバイスの超高速動作とその演算処理への応用など、新しい**光エレクトロニクス分野**の開拓をはかっています。

また、局所電場増強効果等を用いた**バイオ機能センシング**手法や超高解像度のTHzイメージングなど、新しい**THz帯バイオフィotonics**分野を開拓する研究を展開しています。

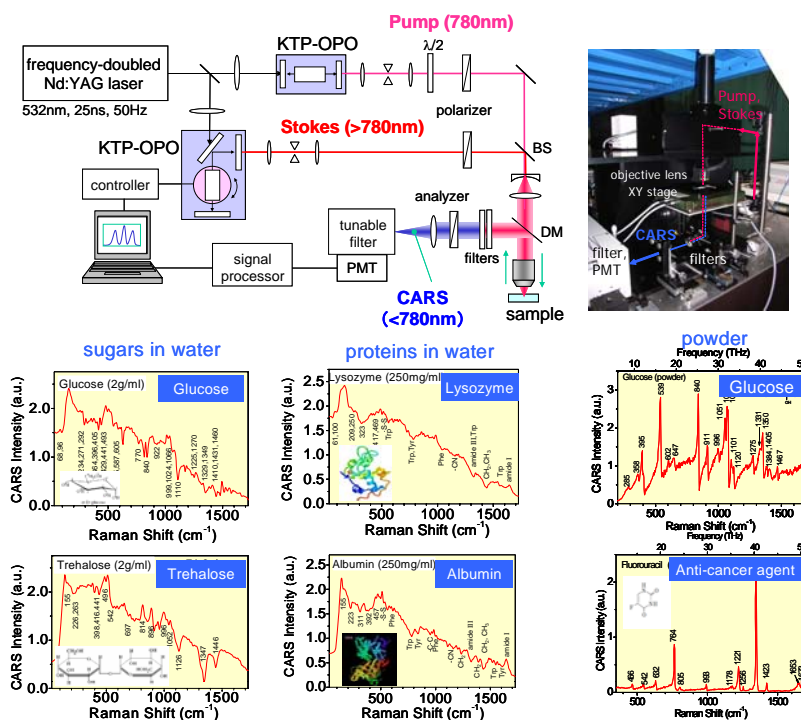


主な研究テーマ

1. 生体分子のTHz帯コヒーレントラマン分光

生体分子のTHz帯振動モードは分子の骨格振動や分子間相互作用に関連し、**分子の機能**に関連した新しい指紋スペクトル領域として応用展開が期待されています。

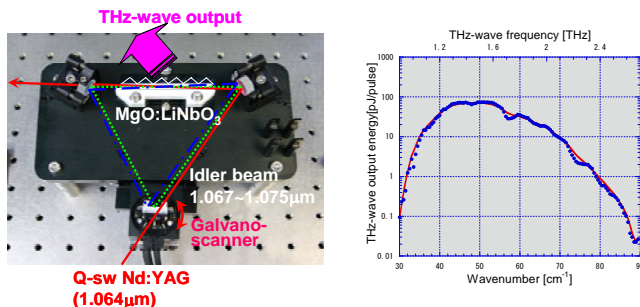
THz波は生細胞等の水を含む物質中での吸収損失が大きいため、透過性の高い近赤外光を用いたTHz帯コヒーレント・アンチストークスラマン(CARS)顕微分光システムを構築し、固体・液体の双方で微量生体物質の**THz帯振動スペクトル**取得に成功しています。



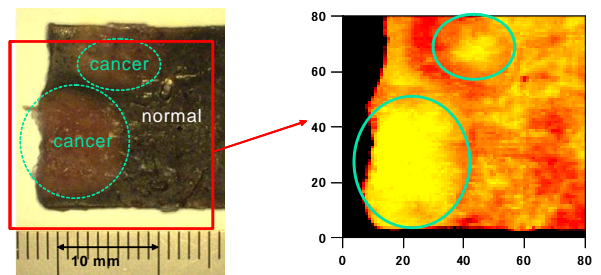
2. 超広帯域コヒーレント光源を用いた生体イメージング

THz波は種々の物質に対して高い透過性を持ちますが、X線のように人体に悪影響を及ぼすことはありません。最近THz波を生体組織のイメージングに適用することにより、**癌(皮膚癌、乳癌、肝臓癌等)の検出**が可能であることが分かってきました。

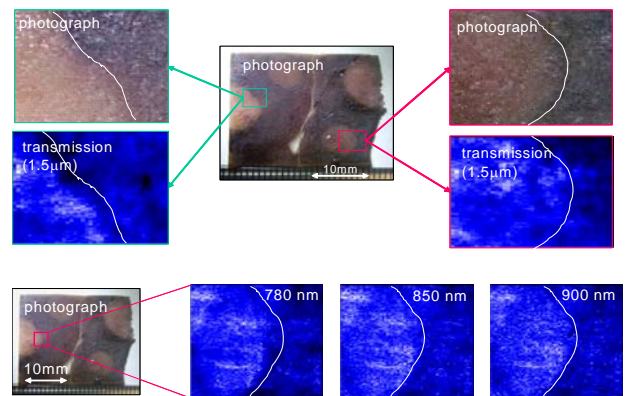
そこで、我々の開発してきたTHz波から光波領域に至る超広帯域コヒーレント光源を用いて、新たな超高解像度生体イメージングシステムを構築し、組織・細胞・生体分子の精密な状態観察による異常部位の高精度特定に成功しています。



高速周波数可変テラヘルツ波光源（開発：理研仙台テラヘルツ光源研究チーム）



肝臓癌のテラヘルツ波透過イメージ

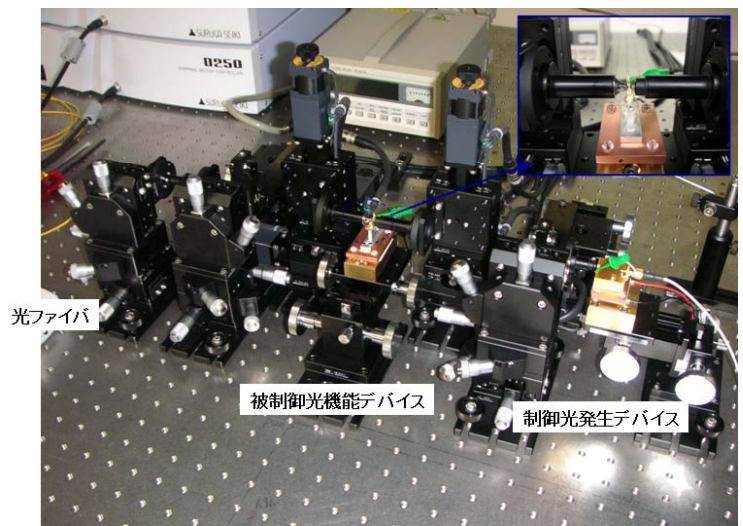


肝臓癌の近赤外光透過イメージ

3. 革新的な光通信用新機能半導体光デバイス

超大容量の情報を超高速にやり取りできる、新世代光情報通信ネットワークを実現する上で必要不可欠となる、新原理に基づく**高機能半導体光デバイスの創出**を目的に、半導体レーザや半導体光変調器の高機能化、それらの基本デバイスを進化させた高機能半導体光デバイス技術、及び新機能半導体光集積回路技術の研究を行っています。

光の強度、位相、周波数、偏波を自由に操ることのできる半導体光デバイス・光集積回路を実現することで、超大容量、超長距離光通信ネットワークの実現を目指しています。



光通信ネットワークノードに必要な高機能半導体光デバイスの特性評価実験系