



常三島地区
ポストLEDフォトニクス研究所
徒歩の場合
徳島駅から徒歩約30分

蔵本地区
JR利用の場合
徳島駅から「阿波池田」行、または「穴吹」行に乗車し、「蔵本駅」で下車、徒歩約5分

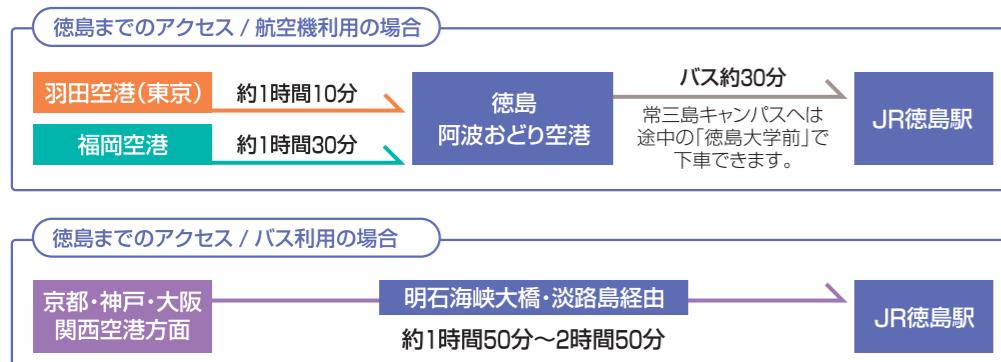
新蔵地区
徒歩の場合
徳島駅から徒歩約15分

常三島地区
バス利用の場合
■徳島市営バス
徳島駅前から「中央循環(左回り)」行・「島田石橋」行・「商業高校」行他に乗車し、「助任橋(徳島大学前)」または「徳島大学南」下車徒歩約5分
(注意)「商業高校」行のみバス停が「徳島大学南」になります。

■徳島バス
徳島駅前から鳴門線、鍛冶屋原線に乗車し、「大学前」で下車徒歩約5分

蔵本地区
バス利用の場合
■徳島市営バス
徳島駅前から「上鮎喰」行・「地藏院」行・「名東」行・「天の原西(延命)」行・「中央循環線(右回り)」行のいずれかに乗車し、「蔵本中央病院・大学病院前」または「医学部前」で下車、徒歩約2分
(注意)「中央循環線(右回り)」は、「医学部前」には停車しません。

新蔵地区
バス利用の場合
■徳島市営バス
徳島駅前から「津田」行または小松島市営バス各方面行に乗車し、「新蔵町」下車徒歩約1分
■徳島バス
徳島駅前から「富岡・橋」行に乗車し、「新蔵町」下車徒歩約1分



国立大学法人 徳島大学 ポストLEDフォトニクス研究所

〒770-8506 徳島市南常三島町2丁目1番地
TEL:088-656-9701 FAX:088-656-9864
E-Mail:postled@tokushima-u.ac.jp
<https://www.pled.tokushima-u.ac.jp>

当研究所は、内閣府 地方大学・地域産業創生交付対象事業 徳島県「次世代“光”創出・応用による産業振興・若者雇用創出計画」の支援を受けています。



〒770-8501 徳島市新蔵町2丁目24番地 TEL.088-656-7000(代表)
<https://www.tokushima-u.ac.jp>

未知の可能性を秘めた「新しい光」で未来を切り拓く

21世紀は「光の世紀」とよく言われます。これは、1960年代に発明されたLED・レーザー・半導体レーザーの技術が成熟して日常生活に広く浸透し、我々の生活に必要不可欠になっているからです。近年では、青色LEDや白色LEDの実用化が、照明やディスプレイの分野において破壊的イノベーションを引き起こしたことは記憶に新しいところです。

光は極めて広い波長領域をカバーした電磁波ですが、我々の目で見ることの出来る可視光は、ほんの一部に過ぎません。一方、可視光の短波長側と長波長側には、「深紫外」「テラヘルツ」「赤外」といった「目では見えない」波長領域が広がっています。これらの波長領域では、可視光とは異なる特徴的な光の性質を有しているため、可視光とは本質的に異なる応用が期待できます。見えない光にこそ、未知の可能性があるのです。



しかし、これらの波長領域では未だ実用光源が存在しないため、未開拓波長領域とされています。もし、LEDを始めとした実用光源がこれらの波長領域で実現できると、これらの光を用いた社会実装が一気に加速すると期待されます。

我々は、「新しい光（深紫外、テラヘルツ、赤外）の創出と応用」をキーワードに、次世代光源の開発と応用展開で、創造的超高齢社会と地域産業振興に貢献する最先端研究『ポストLEDフォトニクス研究』を推進していきます。

ポストLEDフォトニクス研究所長
安井 武史



profile

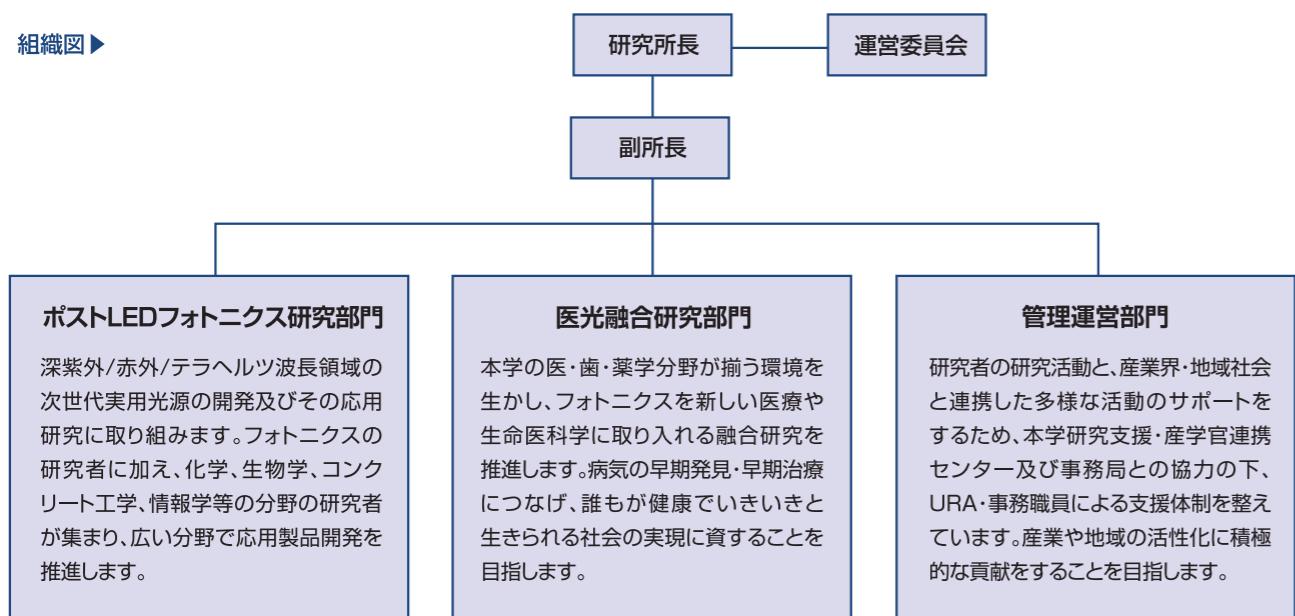
1992年徳島大学工学部機械工学科卒業、1997年同大学院工学研究科生産開発工学専攻博士後期課程修了。博士（工学）・博士（医学）。通産省計量研究所博士研究員、大阪大学大学院基礎工学研究科助手を経て、2010年徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部教授。2016年徳島大学副理事（研究担当）。2019年3月ポストLEDフォトニクス研究所設置と共に所長に就任。世界最高精度のテラヘルツ・コム分光を実現するなど、主にテラヘルツ波長領域の研究においてめざましい研究成果をあげている。

研究所の概要

当研究所は、徳島大学が新しい光産業に向けた光科学研究を推進する拠点として、2019年3月に設置しました。次世代の光として期待される「深紫外」「赤外」「テラヘルツ」波長領域の目に見えない光に照準を合わせ、実用的な次世代光源開発及び応用研究、そして医学・光学の異分野融合研究による新しい医療手法の開発に取り組みます。

当研究所では安井武史所長のリーダーシップの下、1研究所1研究室体制で一丸となって最先端光科学研究を推進します。専門分野を超えた融合研究の創出を目指し、研究者同士の交流を積極的に行っていきます。

組織図▶



副所長紹介



安友 康二

兼 医光融合研究部門長

1990年徳島大学医学部医学科卒業、1997年同大学院医学研究科博士後期課程修了。博士(医学)、小児科医師。2001年より同大学院ヘルスバイオサイエンス研究部(現・医歯薬学研究部)教授に就任。専門は小児医学、免疫学。



原口 雅宣

兼 管理運営部門長

1985年大阪大学工学部電子工学科卒業、1987年同大学院工学研究科前期課程修了。博士(工学)。2009年より徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部(現・社会産業理工学研究部)教授に就任。専門はプラズマニクス。



岡内 茂樹

日亜化学工業株式会社
研究開発本部グループリーダー

1982年東京大学工学部精密機械工学科卒業、キヤノン株式会社、サイマー・ジャパン株式会社を経て、2000年日亜化学工業株式会社入社。開発本部東京技術センター長代行、事業企画本部LD事業企画部長、LD事業統轄部本部長を経て2018年7月から研究開発本部研究企画グループグループリーダーを務める。



世界トップレベル研究者が腕をふるいます

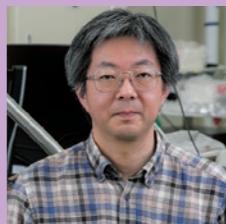
理化学研究所と電気通信大学から招へいしたフォトニクス分野で世界をリードするトップレベル研究者が当研究所内の研究プロジェクトを牽引し、未開拓波長領域光の研究推進と社会実装を加速します。

深紫外

深紫外LED研究ユニット

理化学研究所 平山 秀樹 主任研究員

深紫外光は、ウィルス等に対して強力な殺菌力を持つため、水銀灯に代わる光源として市場からのニーズが高まっています。当研究所では、特にLED内結晶欠陥の抑制による長寿命化に取り組み、新たな深紫外LEDの応用市場開拓を目指します。



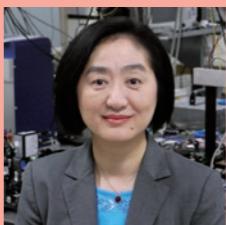
1994年東京工業大学大学院電子物理工学専攻博士課程修了。工学博士。同年理化学研究所入所、2012年平山量子光素子研究室主任研究員就任。これまで量子電子・光デバイスの研究、特にAlGaN系窒化物半導体の結晶成長と深紫外LEDの開発に携わり、水銀ランプに迫る世界最高効率深紫外LEDを開発。文部科学大臣表彰科学技術賞(2015年)等を受賞。

赤 外

次世代光コム研究ユニット

電気通信大学 美濃島 薫 教授

赤外光コムは、火山ガスや呼気成分等の成分分析や距離測定において極めて精密かつ高感度に測れる優位性が認められ、レーザー技術の応用先を大きく広げる技術として期待されています。当研究所では、特にマイクロ光コムと中赤外光コムという大きさの異なる新光源の開発に取り組み、幅広い分野での応用を目指します。



1993年東京大学理学系研究科物理学専攻博士課程修了。博士(理学)。通産省主任研究官、産業技術総合研究所研究室長等を歴任し、2013年電気通信大学大学院情報理工学研究科教授就任。同年よりJST ERATO美濃島知的光シンセサイザプロジェクト研究総括を務め、世界初の実用光コム光源・応用技術を多数開発。光コム研究の第一人者として2019年7月日本経済新聞に取り組みが掲載されるなど、産業界からも注目されている。

テラヘルツ

メタマテリアル研究ユニット

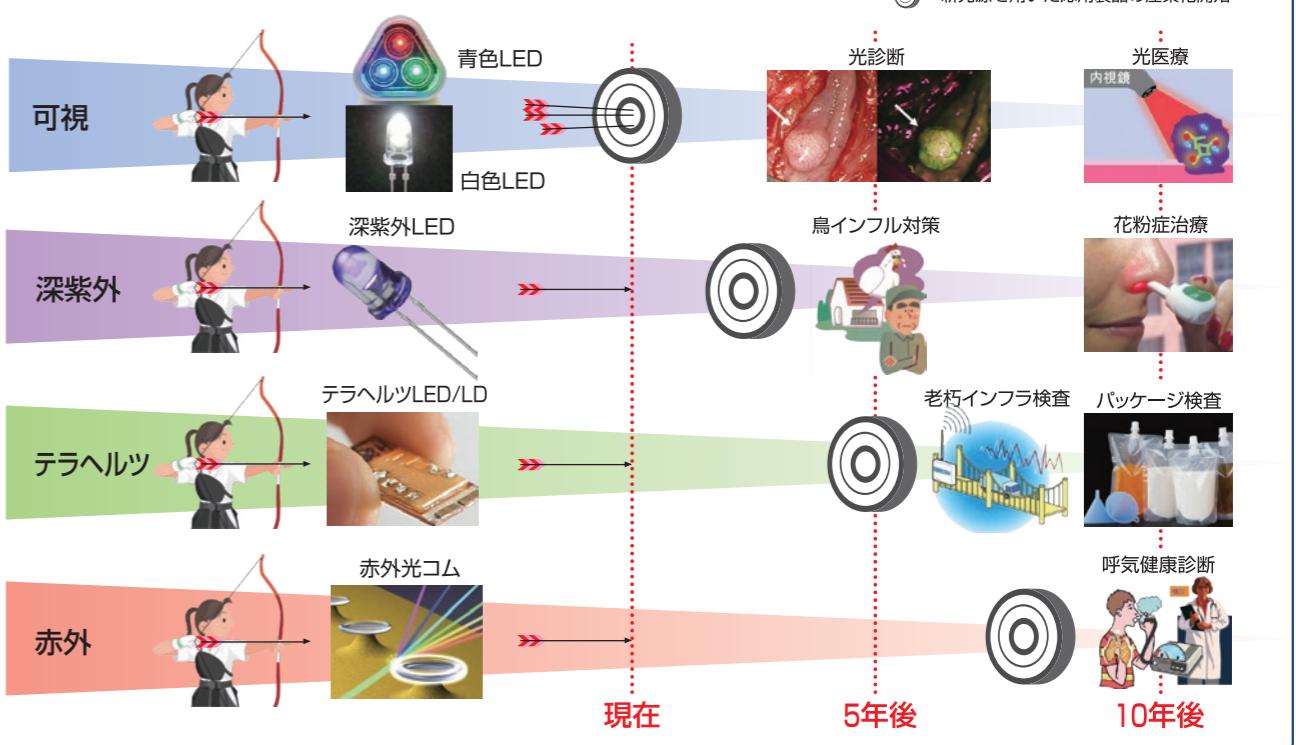
理化学研究所 田中 拓男 主任研究員

メタマテリアルは、光の波長より細かな人工構造を用いて物質の光学特性を操作した疑似物質です。その構造をうまく設計すれば、自然界には存在しないような特性を持った物質を創り出すこともできます。当研究所では、このメタマテリアル技術を基礎として、その動作波長を深紫外からテラヘルツ光まで拡張するとともに、新しい光計測デバイスの開発を通して、食品等の異物検査や疾病に関連するマーカー物質の検出など、安心・安全社会に欠かせない次世代光技術の研究開発に取り組みます。



1996年大阪大学大学院工学研究科応用物理学専攻博士後期課程修了。博士(工学)。同大学院基礎工学研究科助手を経て、2003年理化学研究所入所、2008年より田中メタマテリアル研究室を立ち上げる。専門は応用光学、光計測。特に立体的なナノ構造を用いて物質の屈折率を操作する「3次元光メタマテリアル」に関して、世界トップレベルの研究成果を創出している。

シームレスな光イノベーション創出 (ポストLEDフォトニクス)



グラフェンの研究

永瀬 雅夫
ポストLEDフォトニクス研究部門
教授

1984年早稲田大学大学院理工学研究科修士課程修了、1997年博士(工学)取得。NTT主任研究員、徳島大学大学院社会産業理工学研究部教授等を経て、2019年4月より現職。

[研究キーワード]
ナノデバイス ナノ計測 ポストシリコン材料
グラフェン 高感度センサ テラヘルツデバイス

[研究概要]

ポストシリコン材料として期待されているグラフェンに関する研究を行っている。グラフェンは炭素原子のみ構成された二次元材料であり、各種の優れた特性があり広範な分野への応用が期待されている。我々は、主にグラフェンの特異な電子物性に注目して研究を進めている。超高温超高速赤外線加熱炉を用いて単結晶SiC基板上に大面積単結晶グラフェンを作製する技術を確立し、これを基盤技術として、各種の先端デバイスの開発を行っている。SiC上エピタキシャルグラフェンが高濃度にキャリア(電子)ドーピングされており簡単なデバイス構造でも高性能なデバイスが実現出来る点や、非常に安定で再現性の高い実験が行える等の特徴を利用して研究を進めている。高感度センサ、積層接合トンネルデバイス等々、各種のデバイス研究を行っており、IoT機器やテラヘルツ技術への応用を目指している。

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

**新機能グラフェンデバイス創生
大面積単結晶グラフェン作製技術**

SiC上グラフェン(模型)
グラフェン SiC
超高温超高速
赤外線加熱炉
(スーパーRTA)
単結晶
グラフェン試料
(100 mm²)
10 mm

グラフェン物性制御技術 積層デバイス化技術
グラフェン表面修飾技術 テラヘルツ波計測技術

高性能IoTセンサ テラヘルツLED

光メタマテリアルの開発と応用

岡本 敏弘
ポストLEDフォトニクス研究部門
准教授

1993年徳島大学大学院工学研究科博士前期課程修了、2000年博士(工学)取得。同工学部助手、同大学院社会産業理工学研究部准教授等を経て、2019年4月より現職。

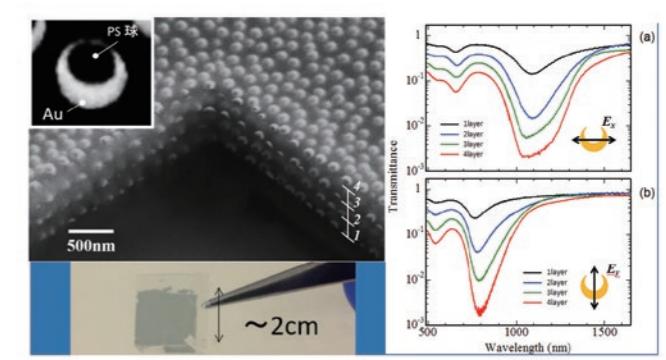
[研究キーワード]
可視 近赤外 メタマテリアル
プラズモニクス 新奇光材料開発

[研究概要]

光の波長よりも小さいアンテナの集合体からなる光学材料は、そのアンテナの設計次第で、自然界の材料にはない特異な光学特性を持たせることができ可能になる。このような人工材料をメタマテリアルという。可視-近赤外波長域で機能するメタマテリアルを構成するアンテナ(メタアトム)のサイズは100nm程度と小さく、一般には特殊なナノ加工技術を用いて作製されるが、我々のグループでは微小球リソグラフィ法で比較的容易に三日月型の金でできたスプリットリング共振器(SRR、メタアトムの一種)を高密度、且つ大面積(1cm²以上)に作製するための技術を確立した。この金SRRをポリスチレンで包埋したフィルムは、基板から剥離して積層することも可能である。

今後は作製技術をさらに進歩させ、負の屈折率を持つメタマテリアルや、高効率で光を吸収するメタマテリアルを実現し、回折限界を超える性能を持つレンズや、微量物質検出可能な光学センサーの高感度化などの応用に向けた研究も進める。

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光



エピタキシャルグラフェンを用いたバイオセンサ

大野 恭秀
ポストLEDフォトニクス研究部門
准教授

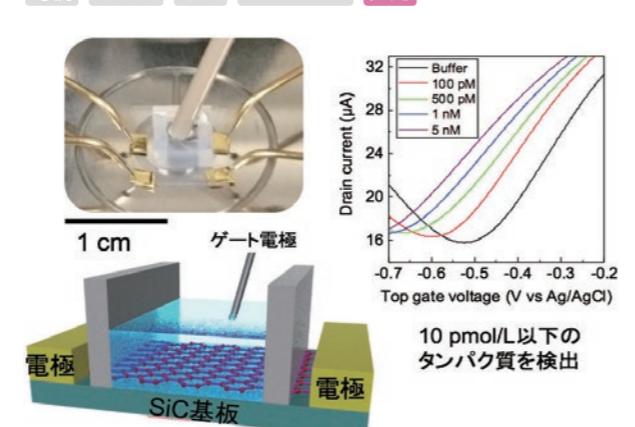
2002年大阪大学大学院基礎工学研究科物理系専攻博士後期課程修了。博士(工学)。同産業科学研究所特任准教授、徳島大学大学院社会産業理工学研究部准教授等を経て、2019年4月より現職。

[研究キーワード]
グラフェン 単結晶 バイオセンサ

[研究概要]

エピタキシャルグラフェンを用いたバイオセンサ応用の研究を行っています。グラフェンはその完全な二次元性により、非常に電荷感度が高いことが期待されており、センサ材料として数多くの研究グループが存在します。エピタキシャルグラフェンは一般的に研究されているCVD合成グラフェンとは異なり、単結晶・大面積を有することを特徴にしています。これまで研究してきたCVD合成グラフェンでは多結晶であることや、デバイス作製時に様々なコンタミネーションが残ることが知られており、再現性に大きな問題を残しています。我々は世界に先駆けて大面積な単結晶グラフェンの合成に成功し、このエピタキシャルグラフェンを使用することで、非常に高い再現性・感度を示すことを実証しています。現在はエピタキシャルグラフェンの機能化を行い、様々なセンサの開発を行っています。

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光



光を駆使した顕微分光学と医光応用

南川 丈夫
ポストLEDフォトニクス研究部門
准教授

2006年大阪大学基礎工学部卒業、2010年同大学院基礎工学研究科博士後期課程修了。博士(工学)。京都府立医科大学助教、徳島大学講師等を経て、2019年4月より現職。

[研究キーワード]
医光融合 光コム バイオイメージング
顕微分光学 ラマン散乱分光法

[研究概要]

顕微分光学は、顕微鏡下のミクロの世界で光の色の特徴を活用して、試料の性状や光と分子の相互作用を明らかにする学問である。我々は、顕微分光学を駆使し、分子を読み解く次世代の光基盤技術の創出、医療を中心とした革新的応用の開拓を行っている。

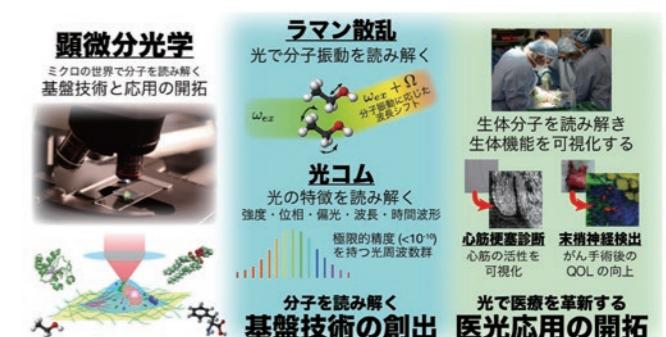
光基盤技術の創出

ラマン散乱分光法は、染色等の特殊な処理をせずに試料中の分子構造に関する情報を計測することができる。光コム分光法は、高度に制御された極限的光源である光コムの特性を活用し、光の特徴(強度、位相、偏光、波長、時間波形など)を明らかにできる。次世代光源である光コムの活用や効果的なラマン散乱光の計測法の開拓により、次世代の顕微分光基盤の開拓を行っている。

医光応用の開拓

ラマン散乱分光法などの基盤技術を活用し、心筋梗塞診断や患者

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光



マイクロ光周波数コムに関する研究

 久世 直也
ポストLEDフォトニクス研究部門
特任准教授

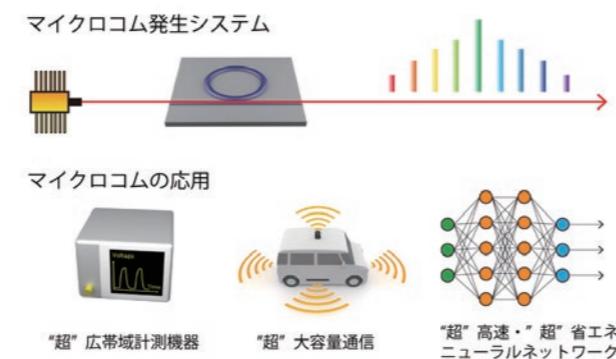
2008年東京大学工学部物理学科卒業、2013年同大学院工学系研究科博士課程修了。博士(工学)。日本IBM(株)、IMRA America Inc.研究員を経て、2019年6月より現職。

[研究キーワード]
光周波数コム 超高速レーザー ナノフォトニクス
マイクロ波フォトニクス レーザー制御 赤外

[研究概要]

光科学の発展は新規光源開発により支えられてきた。その中でも2000年頃に誕生し、2005年にノーベル物理学賞の対象となった光周波数コムは超精密分光、超高精度距離測定、超低位相雑音マイクロ波発生など“超”をキーワードに様々な新規応用を創出した。一方で、光周波数コムは非常に高価かつ大型であり将来的に社会に広く普及するとは考えにくい。その問題を解決しうる光周波数コムとして、マイクロ光周波数コムがごく最近誕生した。私はマイクロコムの汎用性の高さに加え、従来の光周波数コムにはないマイクロコム独自の特徴を活かした応用開拓を行い、光周波数コムの社会実装を目指す。そこでは“超”広帯域計測機器、“超”大容量無線・光通信、“超”高速・“超”省エネニューラルネットワークなど社会により近い“超”な応用を生み出したい。

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光



最先端ナノフォトニクス技術を駆使したナノ光デバイスの創成

 矢野 隆章
ポストLEDフォトニクス研究部門
特任准教授

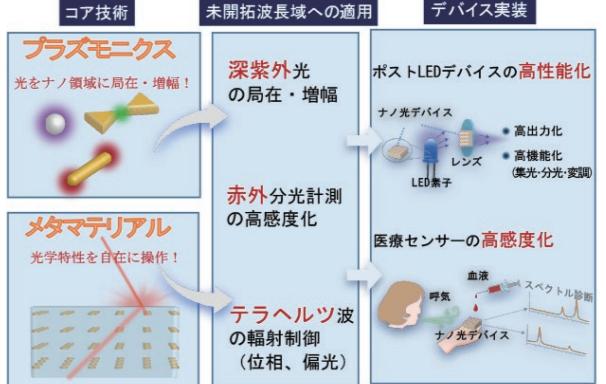
2007年大阪大学大学院工学研究科博士後期課程修了。博士(工学)。JST CREST 研究員、東京工業大学助教を経て、2019年7月より現職。

[研究キーワード]
プラズモニクス メタマテリアル 深紫外 赤外
テラヘルツ 医光融合 生体検査 バイオイメージング

[研究概要]

世界トップレベルのプラズモニクス(金属ナノ構造を用いた光の局在・增幅)およびメタマテリアル(人工ナノ構造を使った未踏光学材料)技術を全ての未開拓波長領域に適用し、ポストLEDデバイスの高性能化を実現することにより社会実装を加速します。さらに、プラズモニクスおよびメタマテリアルの技術を駆使した医療センサーを開発します。とくに、疾病に由来する極微量分子を高感度かつ高速に検出すバイオセンサーを開発し、新たな未病診断技術の開発や高度化等に寄与し、QOLの向上に貢献します。

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光



深紫外LED用超高温MOVPE装置と結晶欠陥観察のための新顕微鏡開発

 永松 謙太郎
ポストLEDフォトニクス研究部門
特任准教授

2010年名城大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。博士(工学)。パナソニック(株)半導体デバイス研究センター、名古屋大学工学研究科研究員、三重大学地域戦略センター特任助教を経て、2019年4月より現職。

[研究キーワード]
深紫外 結晶成長 LED レーザダイオード
光デバイス 電子デバイス 半導体 MOVPE

[研究概要]

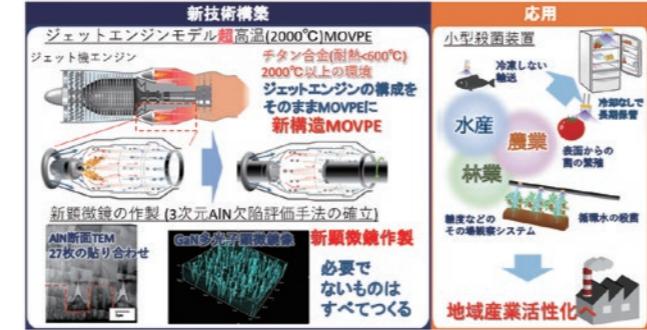
深紫外LEDは殺菌効果が高いことから多くの分野への応用が期待されている。しかし、現状のLEDでは発光層での光と熱に変わる割合が50%ずつになっており、LEDの寿命が短い。

私の研究では、これまでMOVPE成長(青色LEDの作製手法)では不可能とされていた超高温(>2000°C)の成長温度を実現するような新構造MOVPEを作製する。また、熱に変換される原因である貫通転位(結晶欠陥)の同定と可视化を実現する新顕微鏡を作製し、深紫外LED用半導体での評価手法を確立する。この2つの発明によって超高品质なAlNを作製するとともに結晶欠陥を制御する。結果として、長寿命な深紫外LEDを作製し応用分野拡大を目指す。

応用分野という観点では、農業、林業、水産業それぞれで公設試と協力し深紫外LEDの利用方法を模索する。特に小型であることをメリット

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

とした利用方法の確立や将来作製可能となる長寿命深紫外LEDの応用分野を確立する。



光の極限制御技術を駆使し光コムの新奇応用を開拓

 吉井 一倫
ポストLEDフォトニクス研究部門
特任准教授

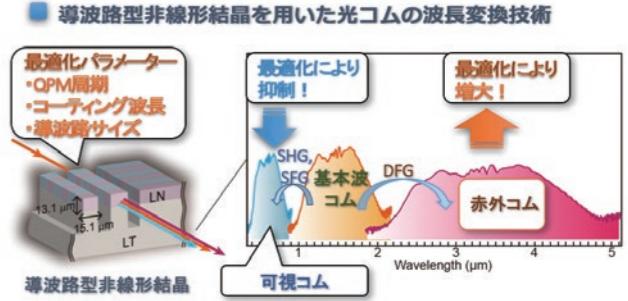
2010年京都大学大学院エネルギー科学研究科博士後期課程修了。博士(エネルギー科学)。電気通信大学特任助教、横浜国立大学助教を経て、2019年4月より現職。

[研究キーワード]
レーザー 非線形光学 超高速科学
超精密分光 光周波数コム 波長変換技術

[研究概要]

電磁気学・光学・レーザー科学・原子分子物理学を基礎として、量子エレクトロニクス分野の諸課題の解決と技術の進展に寄与することを目指し研究を行ってきました。特に、極限的特徴を持つ新規光源と物質との相互作用によって新しい物理現象が誘起されるという信念を持って、超高速物理と超精密分光の両分野にまつわる最先端技術の研究と独自光源の開発をしてきました。このような光の極限制御技術の中で根幹的な役割を担うものが光周波数コム(光コム)です。ポストLEDフォトニクス研究所ではファイバーレーザーをベースとした光コムと導波路型非線形結晶を組合せた独自の広帯域光コム光源の開発を目指します。また、高速・高精度のガス分析が可能なデュアルコム分光法など最先端の光コム技術を用いて環境・バイオ・医療分野での新しい応用研究を開拓していきます。

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光



光と物質・光と構造の相互作用に注目して社会に役立つ 新しい光計測技術の開発にチャレンジ

江本 順雄
ポストLEDフォトニクス研究部門
特任講師

2006年長岡技術科学大学博士後期課程修了。
博士(工学)。物質・材料研究機構NIMSポスドク
研究員、産業技術総合研究所特別研究員、同志
社大学理工学部准教授等を経て、2019年4月
より現職。

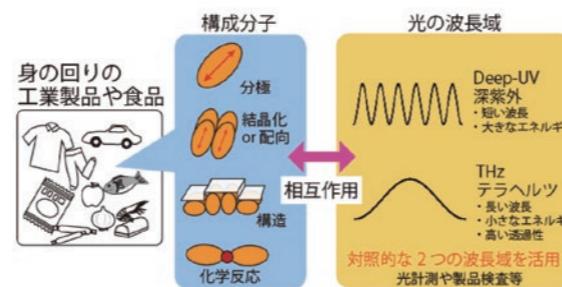
[研究キーワード]
深紫外 テラヘルツ 光計測 偏光計測・イメージング
ホログラムメモリ 回折素子 機能性表面 センシングデバイス
コロイド応用 マイクロ流路デバイス

[研究概要]

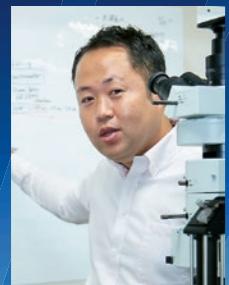
光は電界と磁界が直交して振動しながら伝播するエネルギーの一形態であるため、有限の誘電率や透磁率を有する媒体を通過する際に、互いに相互作用して様々な現象を生じます。これをを利用して、社会に役立つ光応用の研究に取り組んでいます。物質や物体を構成する分子そのものが光と相互作用する場合もあれば、物体の概形である構造が光と相互作用する場合もあります。また、これらの現象は注目する光の波長域によって大きく異なります。これらの物理現象の性質をよく理解して更に応用することで、新しい技術を生み出すことができます。可視光や近赤外光の領域は既に多くの研究が進んでいますが、他の波長域の研究は光源の普及や安全性の問題等から、未踏の領域が多く残っていると期待されています。波長が短くて大きなフォトンエネルギーを有する深紫外光は、半導体のリソグラフィでは早くから活用されていますが、我々の生活には遠く、応用上多くの可能性を有していると考え

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

られます。波長が長くフォトンエネルギーの小さいテラヘルツ波は物体に対する透過性が高く、非侵襲性の光計測に適しています。今後は、これらの深紫外光やテラヘルツ領域の光を中心に活用して、更なる光計測技術やデバイス等の実現にチャレンジしていきます。



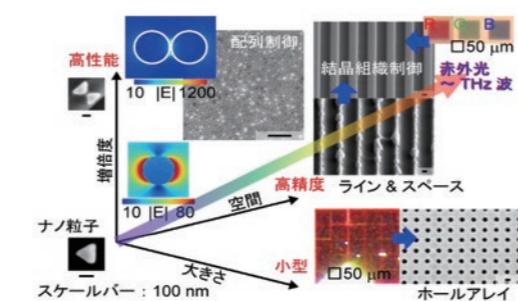
構造ヘルスモニタリングセンサの開発


[研究概要]

金属内の電子と光との相互作用である表面プラズモン(surface plasmon:以下SP)を用いれば、回折限界以下の領域に光を閉じ込めることができる。これは、ナノサイズの金属微粒子や微細構造において顕著に現れる。このため、構造表面付近の局所な電場増強効果により、センサの高感度化やデバイスの小型化の要素技術として注目されている。中でも、2つの金属ナノ構造体を数ナノメートルあるいはそれ以下に離して配置したとき、生じるプラズモンは、ギャップ内部に強く閉じ込められ、さらに増強した特定の光電場を持つ(高性能)。金属粒子の一般的な作製法は、化学合成であり、大きさや形状の異なる粒子を安価で大量に生産できる。しかし、粒子径や粒子の配列制御(再現性)を困難とする。一方、物理的加工法では、構造と位置を高精度に制御できることから、例えば薄膜中のホールの大きさや間隔を変化させ、単色で透過性に優れたカラーフィルタを達成した。これに、

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

薄膜の結晶組織を制御すれば、さらに高精度な加工と光制御を実現できる。本研究では、SPの強結合と、赤外光からテラヘルツ波を駆使し、高感度な構造ヘルスモニタリングのための光デバイスを開発する。また、作製したデバイスを人ヘルスケアモニタリングへ展開する。



テラヘルツ波非破壊計測技術の開拓


[研究概要]

テラヘルツ波は物体を透視する透過性、異なる物質を見分ける分光性、人体に対する安全性という特徴を持ち、非接触検査への応用が期待されます。しかし、産業界におけるテラヘルツ波の利用例は多いとは言えません。これは一般的なテラヘルツ画像測定におけるデータ取得時間の長さや解像度の低さが応用のハードルになっていると考えられます。一方、近赤外波長領域では、光コムの特徴を活かした高速・高解像度な共焦点スキャンレス顕微鏡が実現しており、既にバイオイメージング応用が展開されています。この技術をテラヘルツ領域に応用することで、高解像・高速テラヘルツ顕微鏡の実現の可能性があります。本研究では、既存の最先端テラヘルツ技術と光コムを用いた計測技術の融合によって実用可能な高解像度・高速なテラヘルツ非破壊測定の実現を目指します。

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

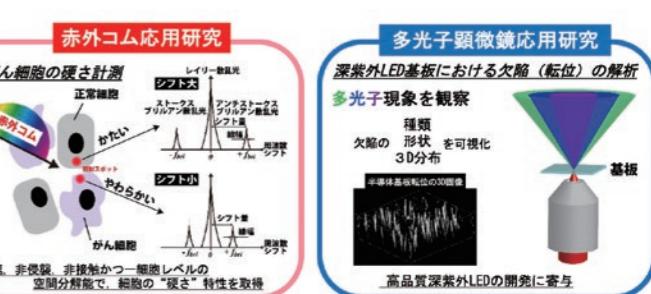

次世代光源の高付加価値応用を目的とした新奇計測手法の開発


[研究概要]

これまで、超短パルス光を用いた多光子顕微鏡によるバイオイメージング(Bone Joint Res. 5, 577 (2016).他)や、光の“ものさし”として知られる光周波数コムを用いた新規顕微計測法の開発(Optica 5, 634 (2018).他)、更に世界最大の放射光施設において高輝度X線を用いた生体計測等に携わってきました。ポストLEDフォトニクス研究所では、様々な光源を用いて行ってきた光計測に関する研究経験を活かし、次世代光源の高付加価値応用を目的とした新奇計測手法の開発を行います。具体的には、赤外コムを用いて高速・非侵襲・非接触かつ一細胞レベルの空間分解能で細胞の力学特性を取得可能とする、赤外コム・ブリリアン散乱顕微鏡を開発し、細胞の“硬さ”という指標を用いた高精度ながん細胞判別手法の確立を目指します。また、各種応用のための高品質な光源開発という観点から、これまでバイオ分野のみに利

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

用が限定されていた多光子顕微鏡技術を、半導体基板の欠陥観察・解析に応用します。ここでは、深紫外LED用基板の観察のための新たな多光子顕微鏡を開発し、高品質な深紫外LEDの開発に貢献します。



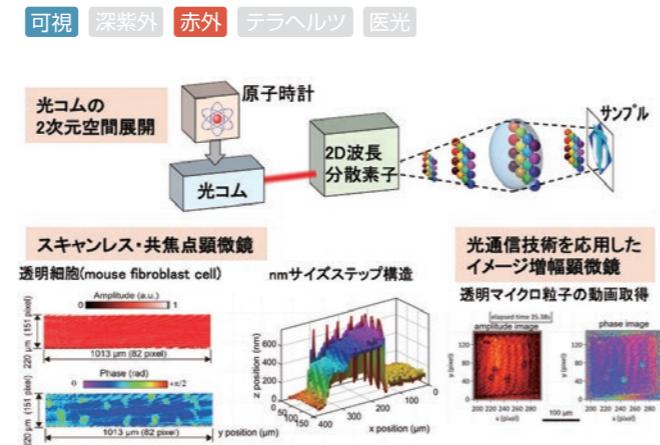
光コム顕微鏡の高機能化と応用開拓

水野 孝彦
ポストLEDフォトニクス研究部門
特任助教

2017年徳島大学大学院先端技術科学教育部博士後期課程修了。博士(工学)。同大学院社会産業理工学研究部特任研究員を経て、2019年4月より現職。

[研究キーワード]
赤外 可視 光コム 光コム顕微鏡
生体イメージング ナノファブリケーション

[研究概要]
レーザ走査顕微鏡は優れた空間分解能を有し、共焦点顕微鏡法や超解像顕微鏡法として発展しているが、現状は1点検出のため、測定に多大な時間を要する。本研究は、時間・空間・周波数の精密なものとして近年注目されている光コムを情報キャリアとみなした新たな画像計測応用を開拓するものである。光コムを2次元空間に分散させることで、空間局在した多焦点の情報を余すことなく高速に同時取得可能となる。さらに、光コムを高速制御することで、焦点位置を高速にコントロール可能である。我々は、これら光コムが有する高精度性・高密度性・高制御性を積極利用した高機能顕微鏡法を開発し、応用開拓に取り組む。生体イメージングやナノファブリケーション等のレーザー走査顕微鏡を利用する全ての分野に応用可能であり、ミクロな世界の動的変化をとらえることも期待されている。



医光融合を実現するバイオインターフェースの創製

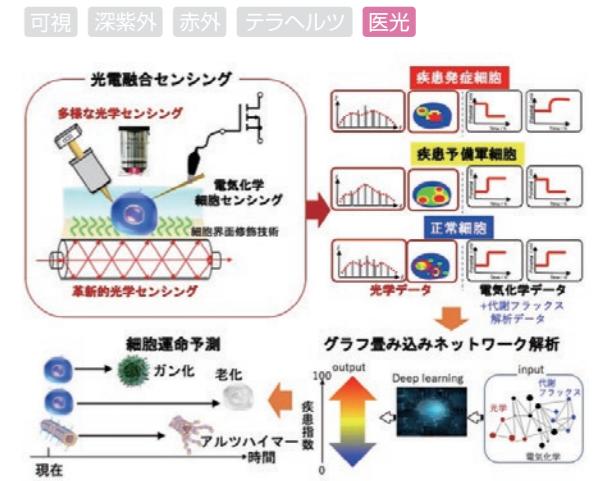
加治佐 平
医光融合研究部門
特任講師

2009年東京大学大学院農学生命科学科生物材料科学専攻博士課程修了。博士(農学)。三菱レイヨン、東京大学工学系研究科、(株)PROVIGATEを経て、2019年4月より現職。

[研究キーワード]
医光融合 予防医療 バイオセンシング 高分子界面

[研究概要]
持続的な医療を達成するためには、病気になる前の早期発見・診断により、未然に防ぐ、あるいは重症化を遅らせることが重要である。そのため、病気の原因となるバイオマーカーと、さまざまな光学測定を繋ぎ、生体分子-光学素子間の界面を設計する。高感度かつ高精度なバイオセンサの研究開発を目標とし、下記のテーマに取り組む。

- ターゲット特異的検出に向けたバイオセンシング界面の創製
- 高感度細胞センシングに向けた光電融合デバイスの創製
- 光センシングのICT応用による医療診断技術の開発



光と生物 Post-LED photonics & Bio (-medical, engineering, etc.)

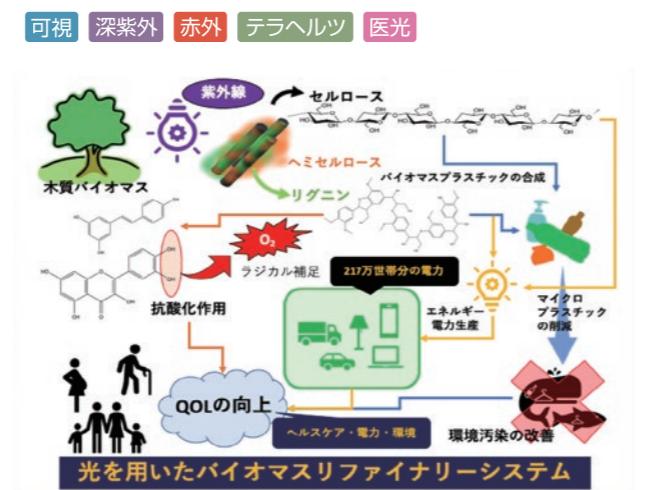
鈴木 昭浩
ポストLEDフォトニクス研究部門
特任研究員

2014年徳島大学工学部生物工学科卒業、2019年同大学院先端技術科学教育部博士後期課程修了。博士(工学)。2019年4月より現職。

[研究キーワード]
深紫外 赤外 テラヘルツ マイクロ波
医光融合 バイオマス 細胞 菌 植物

[研究概要]
紫外(深紫外、中紫外、近紫外)、赤外(近赤外、中赤外、遠赤外)やテラヘルツ等の目に見えない光が発見され、光源が開発され利用できるようになってきた。光は人体や動物、植物など生物に様々な反応を起こす。日焼けは光が人体に及ぼす反応の中で代表的な反応であるが、太陽光中の紫外線(近紫外や中紫外など)が関与している。また、人体内の反応の起点になっているものもあり、その中でも太陽光を浴びることでビタミンの生成が体内で行われる。このように、光は生物に対して良い影響と悪い影響の両方を与えるもので、両者は表裏一体の関係にある。これらの影響について研究を行う。

様々な光(紫外、可視光、赤外、テラヘルツ)を生物(細胞、菌、微生物、植物)に照射した際の生物が起こす影響・反応を研究することで、医療・栄養・食品・エネルギー・バイオマテリアルなど幅広い応用を目指し、研究を進めていく。



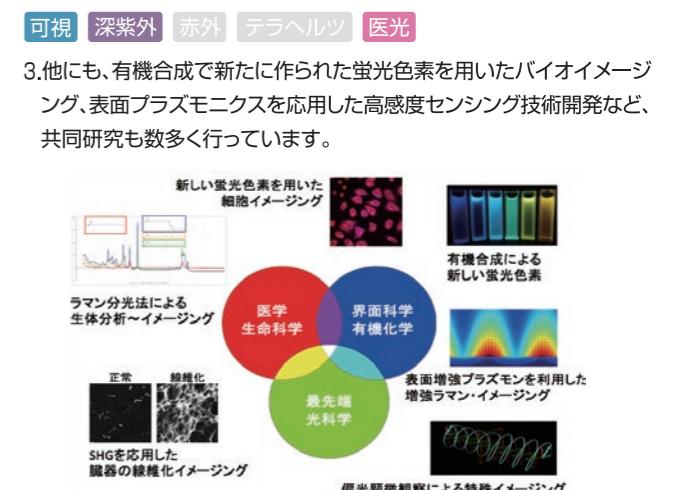
生理現象や病態の可視化を目指した研究

高成 広起
医光融合研究部門
特任講師

2010年名古屋大学大学院医学系研究科単位取得満期退学、2011年博士(医学)取得。循環器内科医師。同環境医学研究所、UMC Utrecht (蘭)、大分大学医学部等を経て、2019年4月より現職。

[研究キーワード]
医学生理学 病態生理学 循環器内科学 不整脈学
イオンチャネル 膜蛋白 細胞骨格 バイオ・イメージング
ラマン散乱光分析 Second Harmonic Generation
偏光顕微観察 蛍光顕微観察 医光融合

[研究概要]
1.炎症・線維化・癌など組織に生じた異常は病理標本を作製して診断します。私達は生体組織にレーザー光を照射した際に生じるラマン散乱光や第二高調波発生(Second Harmonic Generation)といった特殊な光を分析して、光学的に組織診断する技術を開発しています。さらに、新しい技術を医療機器に組み込むためのファイバー型光学装置などの作成も手がけています。
2.基礎研究の分野では、細胞に加わる外力を感知する細胞骨格や、様々な疾患の原因となる異常構造蛋白に焦点を当て、電子顕微鏡などでないと観察できなかったこれらの対象を、光学顕微鏡レベルで観察できる新システムの構築を目指しています。例えば、細胞骨格を蛍光標識せずに観察すると共に、細胞骨格に加わる応力を同時に測定できるようなシステムを考えています。



非標識イメージング技術による特発性肺線維症の新規診断法の確立

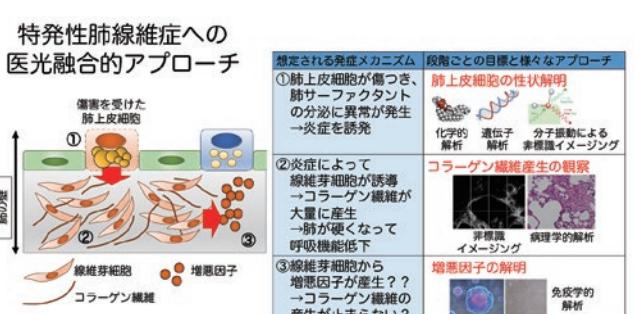
大塚 邦紘
医光融合研究部門
特任助教

2014年徳島大学歯学部歯学科卒業、2019年同大学院口腔科学教育部博士課程修了。博士(歯学)。歯科医師。2019年4月より現職。

[研究キーワード]
免疫病理学 診断病理学 非標識イメージング
トランスクriプトーム解析

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

特発性肺線維症への医光融合的アプローチ



検定される発症メカニズム	対応ごとの目標と様々なアプローチ
①肺上皮細胞が傷つき、肺サーカンタントの分泌に異常が発生→炎症を誘発	肺上皮細胞の性状解明 化学的・遺伝子・分子振動による非標識イメージング
②炎症によって線維芽細胞が誘導→コラーゲン繊維が大量に产生→一時が硬くなって呼吸機能低下	コラーゲン繊維産生の観察 非標識イメージング 病理学的解析
③線維芽細胞から増悪因子が產生??→コラーゲン繊維の产生が止まらない?	増悪因子の解明 免疫学的解析

[研究概要]

特発性肺線維症(IPF)は厚生労働省の指定難病の一つで、発症すると呼吸機能の低下をきたしたのち、3~5年で死に至ることもあります。IPFの発症機序および病態を効果的に抑制する治療法は未だ発見されていません。

本研究は、従来の病理学的・免疫学的・遺伝学的な幅広い生命医学分野の解析手法に加え、抗体などで標識化することなく反射光や散乱光を応用して標的分子そのもののイメージングを試みることで、IPFの新たな発症メカニズムを見出すことができると考えています。さらには、本研究で応用された非標識イメージング手法は、肺組織内の微小な構造変化を捉えることで、IPFの早期診断に活用できるのではないかと想定しています。

このように我々は、難治性疾患に対して、これまでにない多角的なアプローチで病態メカニズムの解明や新規診断技法の開発を目指しています。

AI技術を活用したマルチメディアシステムの開発

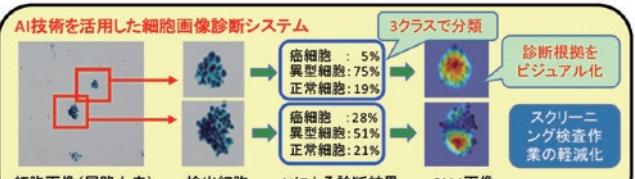
獅々堀 正幹
ポストLEDフォトニクス研究部門(併任)
教授

1993年徳島大学大学院工学研究科博士前期課程修了、1997年博士(工学)取得。1995年同工学部助手に着任後、准教授を経て2014年より同大学院社会産業理工学研究部教授(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
深層学習 画像認識 映像解析 音響分析
言語理解 データサイエンス VR AR

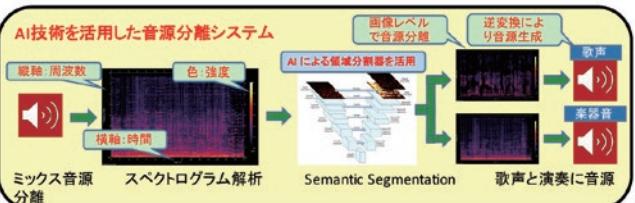
可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

AI技術を活用した細胞画像診断システム



細胞画像(尿路上皮) 検出細胞 AIによる診断結果 CAM画像

AI技術を活用した音源分離システム



ミックス音源 スペクトログラム解析 Semantic Segmentation 歌声と演奏に音源

[研究概要]

近年のAI技術の発展により、人間の認知能力を超えるAIシステムが開発されている。特に、画像データを対象にした深層学習モデルであるCNN(Convolutional Neural Network)は、比較的特微量の差が大きい異種別間の画像においては90%以上の高精度な分類能力を有する。我々の研究グループでは、これらのAI技術を活用し、医療画像(細胞画像)から癌細胞を検出する細胞診システム、スポーツ動画等の長時間映像からの得点シーンやスローモーションなどの特定シーンを検出する映像解析システム、音楽音源から歌聲音源と演奏音源とを分離する音源分離システムなどの知的マルチメディアシステムの開発に取り組んでいる。また、VR/ARといった認知的インタラクション技術を用いた楽器演奏支援システム、医療機器操作支援システムなども開発している。大量のデータに必要な情報が埋没する中から、ユーザーにとってより手軽に目的の情報にアクセスできる情報細分化技術が鍵を握る。

近赤外分光法によるインフラコンクリート構造物の健全性診断

上田 隆雄
ポストLEDフォトニクス研究部門(併任)
教授

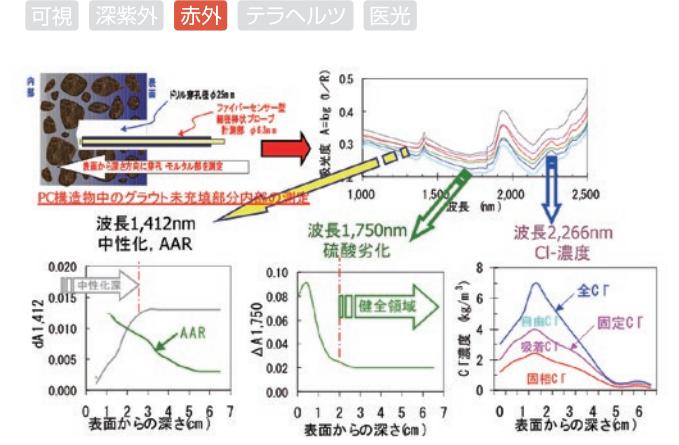
1995年京都大学大学院工学研究科修士課程修了、1999年博士(工学)取得。1996年徳島大学工学部助手に着任後、講師、准教授を経て2010年より同大学院社会産業理工学研究部教授(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
近赤外 コンクリート 塩害 インフラ 非破壊検査

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

[研究概要]

我々の生活を支える道路や建築の構造物に最も多く使用される材料は、コンクリートである。近年、高度成長期以降に整備されたインフラについて、今後20年で建設後50年以上経過する構造物の割合が非常に高くなることが問題視され、構造物の劣化度を正確・簡便に検査する手法の開発が求められている。しかしながら、現在の検査のほとんどは技術士による目視や触診、打音検査で行われ、技術士の経験に頼るところが大きく、広域にわたるインフラの定期検査の実施回数も制限される。そこで、我々はコンクリートの経年劣化の原因のひとつである塩分や硫酸の内部浸食に着目した。近赤外光を使った分光法によってコンクリート内部の塩分・硫酸濃度を測定し、濃度と崩壊危険度の関連性を定量化することにより、安心・安全な生活を支えるコンクリート構造物の健全性新規診断法の開発を目指す。



サブ波長ナノ構造を用いた多機能LEDと光センサーの開発

直井 美貴
ポストLEDフォトニクス研究部門(併任)
教授

1993年東北大大学院工学研究科博士課程修了。博士(工学)。同年徳島大学助手に着任後、講師、准教授を経て、2013年より同大学院社会産業理工学部教授(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
光デバイス LED 光センサー IoT ナノ構造
サブ波長 屈折率検出 磁場検出

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

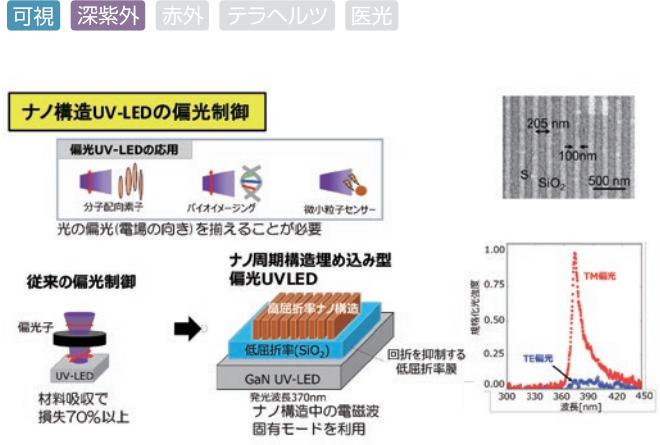
[研究概要]

IoT時代に求められる高機能小型発光デバイスおよび光センサーの開発を行っている。

紫外から可視光の波長領域に対して、光の波長よりもほんの少しこの小さな周期を有する単層のサブ波長ナノ構造に着目し、その周期的屈折率分布による電磁波の固有モードと光の相互作用による特異な性質の物理的メカニズムの解明とそのLEDおよび光センサーへの応用を目指している。

これまでに、偏光比17以上を有する370nm帯偏光紫外LEDの開発、 10^4 の屈折率変化を広い波長範囲にわたって非常に簡単な垂直光入射配置で検出する高感度屈折率センサー、 $300\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ サイズで室温動作し数十mTの感度を有する磁場センサーの開発に成功している。

今後、LED・光センサー一体型デバイスの開発、これらデバイスの動的制御、および医療応用への展開を考えている。



光機能ナノ材料の先端レーザー分光



古部 昭広
ポストLEDフォトニクス研究部門(併任)
教授

1999年大阪大学大学院工学研究科博士後期課程修了。博士(工学)。テキサス大(米)、ジョージア工科大(米)、東工大、産総研等を経て、2015年4月より徳島大学大学院社会産業理工学研究部教授(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
超高速分光 フェムト秒過渡吸収分光 ナノ粒子 太陽電池
光触媒 プラズモン 近接場 電子移動 医光連携

[研究概要]

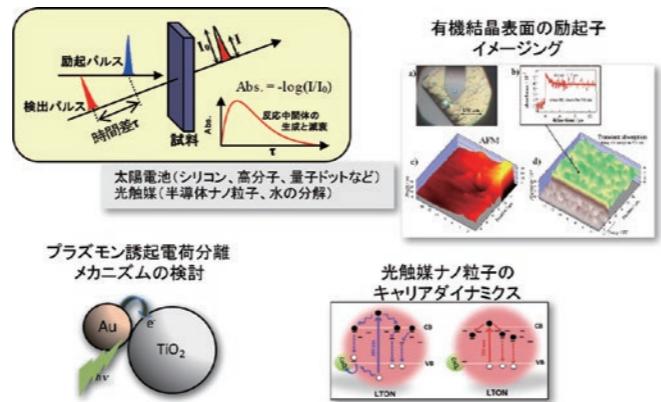
非常に短い時間(10^{-13} 秒)だけ光るフェムト秒レーザー光源を基に、時間分解分光システムを開発している。

特に実デバイス測定に特化した設計であり、世界トップレベルのスペックである。

分光装置の更なる高度化や、以下の様な光物性研究を進めている。

- 1.有機・無機ナノ構造太陽電池の電荷分離過程解明(色素増感太陽電池、や有機薄膜太陽電池)。
- 2.ナノ粒子光触媒。水素エネルギー利用の実現に向けた光触媒の開発研究で日本は世界をリード。その加速、発展のためにキャリアダイナミクスを解明。
- 3.プラズモン誘起電子移動メカニズムの解明と応用。
- 4.励起子スピinnの高度制御による新規光デバイス開拓への展開。

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光



テラヘルツ波による物性計測と物性制御

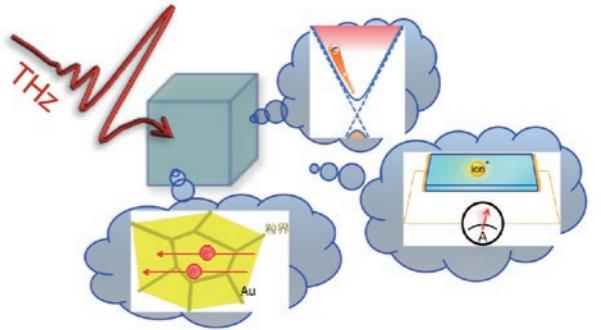


南 康夫
ポストLEDフォトニクス研究部門(併任)
特任准教授

2009年東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻博士後期課程修了。博士(工学)。東京大学、横浜国立大学を経て、2016年より徳島大学大学院社会産業理工学研究部特任准教授(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
テラヘルツ科学 超高速現象 分光学

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光



[研究概要]

テラヘルツ波とは、波長が約10-1000マイクロメートルの電磁波です。この波長はちょうど電波と光波の中間に位置し、位相の揃ったテラヘルツ波を発生させるのは困難でした。しかし、近年のテラヘルツ波発生技術の進歩により、1 MV/cmという強い電場を持つ单パルステラヘルツ波を発生することが可能となりました。最近では、この高強度テラヘルツ波を物質に照射し、これまでに起こり得なかった現象を発見させるという研究が盛んに行われています。

我々は、発生させた高強度テラヘルツ波を物質に照射し、物質の性質を明らかにしようという研究や物質に新しい機能を付与しようという研究を行っています。最近の研究では、半金属ビスマス内の電子を大きく加速し有効質量を2倍以上にしたり、イオン伝導体内のイオンをピコ秒オーダーで移動させたり、金内の電子を揺さぶり結晶粒界を乗り越えさせ、より「金属らしく」させるといったことに成功しています。

半導体結合共振器によるテラヘルツ LED の研究



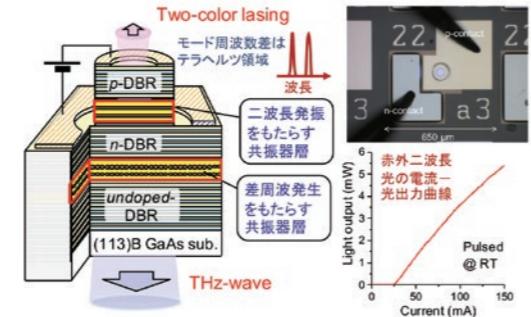
北田 貴弘
ポストLEDフォトニクス研究部門(併任)
特任教授

1995年大阪大学大学院基礎工学研究科物理系専攻修士課程修了、1999年博士(工学)取得。NTT、大阪大学等を経て、2016年より徳島大学大学院社会産業理工学研究部特任教授(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
半導体デバイス 量子構造 テラヘルツ 光非線形

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

率発生が可能である。電極形成等の素子プロセスを施すことで、電流注入により室温動作する面型のテラヘルツ波発生素子となる。取扱いが容易な本素子は、テラヘルツ波利用を促進する新しい光源として期待できる。



[研究概要]

テラヘルツ電磁波による分光分析、イメージング、超高速無線通信等は次世代ICT技術の中核の一つで、実社会への普及を目指した光源開発が活発に行われている。取扱いに優れる光源素子を目指して、特徴的な結合共振器による新しい面型発光素子「テラヘルツLED」の研究を進めている。

結合共振器構造は、III-V族化合物半導体による3つの布拉格反射多層膜(DBR膜)と量子ナノ構造を有する2つの共振器層で構成される。まず、赤外でよく発光する多重量子井戸を埋め込んだp-i-n構造の単一共振器と、2次非線形性に優れる高指數面上の単一共振器を、分子線エピタキシー(MBE)法により個別のウエハに成長する。この2つのエピウエハを直接接合することで、2つの共振器モードをもった結合共振器構造を得る。この構造は、2波長面発光レーザとして機能し、かつ内部での2次非線形光学応答によるテラヘルツ差周波の高効

光反応による微生物制御



白井 昭博
ポストLEDフォトニクス研究部門(併任)
講師

2004年 徳島大学大学院工学研究科物質材料工学専攻博士後期課程修了。博士(工学)。同大学、近畿大学、東京農工大学を経て、2017年より徳島大学大学院社会産業理工学研究部講師(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
深紫外線 近紫外線 ブルーライト 細菌 天然物 抗菌剤
光触媒 医療 食品 品質保持 農作物 ポストハーベスト

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

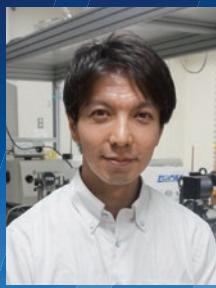
による食品衛生管理システムの構築を視野に、安全、安心な殺菌技術の開発を目的としている。



[研究概要]

UV-Aおよびブルーライト領域のLEDは、深紫外線LEDに比較して光出力が高く、変換効率も良く、価格も安い。そこで、光源性能の進歩が著しい365~405 nmを主波長とするLEDを用いた医療や食品分野での殺菌への応用を検討している。その波長域での殺菌における課題の1つは、一般的な紫外線の殺菌力よりも極めて弱いことである。365~405 nmの光は、細胞内発色団でのエネルギー吸収、次いでエネルギー転移により活性酸素種(ROS)を生成し、DNA、タンパク質、脂質などに酸化的障害を引き起こす。そこで、殺菌化学種となるROSの増加が殺菌力の強化に繋がると考え、光に抗菌剤や天然物をプラスαすることによる光殺菌力への影響およびその殺菌機構について検討し、併用手法による医療、食品、農業分野での微生物制御への応用を目指している。また、光触媒も加えた光プラスαに

時・空間分光による光機能性材料の反応機構解明



片山 哲郎
ポストLEDフォトニクス研究部門(併任)
助教

2010年大阪大学大学院基礎工学研究科博士後期課程修了。博士(理学)。大阪大学、関西学院大学を経て、2019年7月より徳島大学大学院社会産業理工学研究部助教(現職)。2019年7月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
物理化学 光化学 超高速分光 フェムト秒過渡吸収顕微分光
太陽電池 半導体ナノ微粒子 電子移動反応
エネルギー移動反応 医光連携

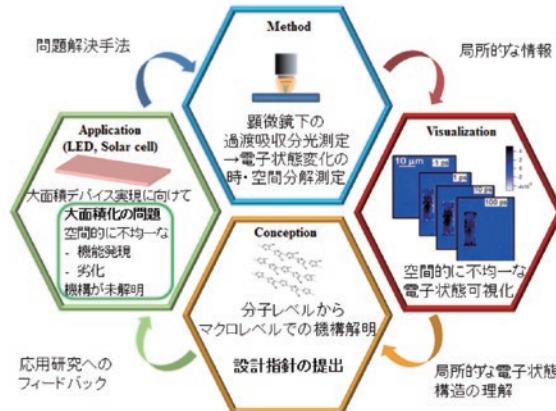
[研究概要]

時間分解電子スペクトル(過渡吸収スペクトル)測定法を顕微鏡と組み合わせて、時・空間分解分光システムを開発している。

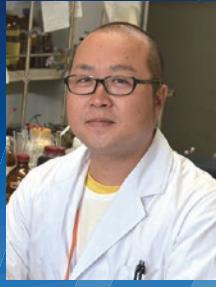
過渡吸収分光は、電子励起状態だけでなく、①カチオン、アニオン、ラジカルなどのすべての化学種が観測可能であり、②試料の構造のみならず試料内の微小領域における光化学反応を直接観測できるため汎用性の高い測定手法である。

現在、分光装置の更なる高度化や、以下の様な光物理研究を進めている。
1.有機・無機ハイブリッド材料を用いた新規光機能性ナノ材料の開発。
2.有機・無機材料の光電変換初期過程の解明(色素増感太陽電池や有機薄膜太陽電池)。
3.有機・無機ハイブリッド材料の光誘起非線形発光(レーシング)機構の解明。
4.生体物質や有機化合物の光化学反応機構の解明。

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光



π電子系有機分子の光機能開拓

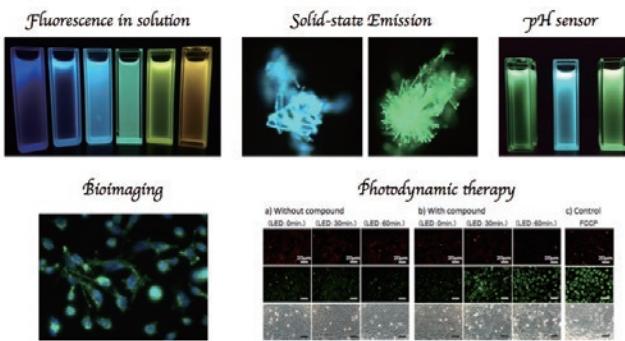


ハ木下 史敏
ポストLEDフォトニクス研究部門(併任)
助教

2012年千葉大学大学院工学研究科共生応用化学専攻博士後期課程修了。博士(工学)。同共用機器センターを経て、2014年より徳島大学大学院社会産業理工学研究部助教(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
有機化学 有機光化学 医光融合

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光



[研究概要]

我々のグループではπ共役系を持つ有機分子に着目し、有機合成及び有機光化学をキーワードとした研究に取り組んでいる。特に、新しい有機低分子のデザインと合成、及びその分子の機能を最大限に引き出すことを目的とし、産業ニーズを視野に入れた基礎研究を推進している。

最近では、ディスプレイや固体レーザーへ展開可能な強発光性有機分子や、3Dディスプレイ、セキュリティープリント、光通信などの高度な光情報プロセッシングへ応用可能な円偏光発光体の開発に取り組んでいる。また、医光融合研究にも積極的に参画し、生体組織や細胞などのイメージング技術に有用な光機能性有機分子の開発や光応答性薬剤の開発研究を推進している。

医用ナノ材料物性

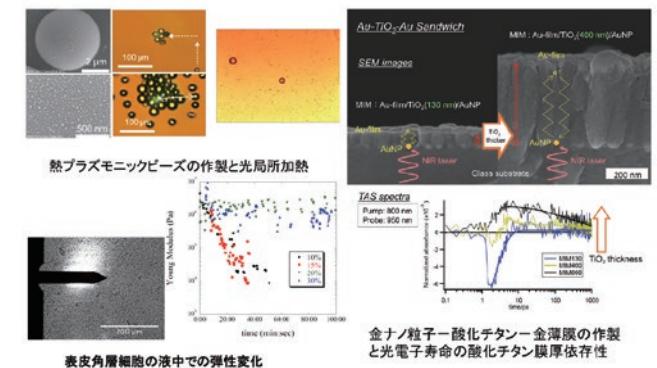


柳谷 伸一郎
ポストLEDフォトニクス研究部門(併任)
助教

1998年東北大学大学院理学研究科物理学専攻博士前期課程修了、2005年博士(工学)取得。1999年より徳島大学大学院社会産業理工学研究部助教(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
医光融合 ナノ材料 原子間力顕微鏡 光刺激

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光



特殊光を用いた癌の新しい内視鏡診断と光治療法の開発

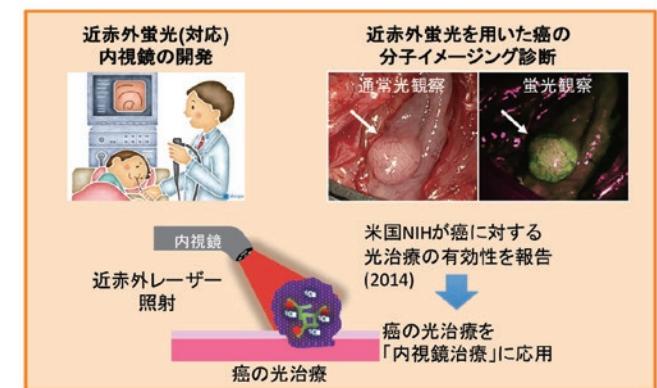


高山 哲治
医光融合研究部門(併任)
教授

1991年札幌医科大学大学院医学研究科博士課程修了。医学博士。消化器内科医師。Albert Einstein College of Medicine(米)、札幌医科大学准教授等を経て2007年より徳島大学大学院医歯薬学研究部教授(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
内視鏡 癌診断 蛍光プローブ
分子イメージング光治療 近赤外

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光



[研究概要]

我々は、消化管疾患の診断に用いられる内視鏡を活用し、新しい癌診断法・治療法の開発を目指しています。癌細胞に特異的に発現する分子を標的とした蛍光プローブの開発を進め、癌細胞から発せられる蛍光の光を内視鏡でとらえる癌や前癌病変の分子イメージング診断法を開発しています。また、光感受性蛍光色素に特定の波長の光を照射して癌細胞を消滅させる光線力学的治療(photodynamic therapy; PDT)として、既にフォトフリン、レザフィリンなどの腫瘍親和性光感受性物質が食道癌のPDT用治療薬として保険承認されていますが、これらの薬剤は正常食道にも集積するため、必ずしも癌細胞だけを焼灼することができず、副作用として食道潰瘍などを生ずることが少なくありません。本研究は、前述の新蛍光プローブを用いて、癌を早期発見するだけでなく、患者さんの体に負担の少ない、癌細胞のみを焼灼することができる新しい光治療法創出を目指します。

新しいがん診断技術の研究開発



常山 幸一
医光融合研究部門(併任)
教授

1992年金沢大学医学部医学科卒業、1996年同大学院医学研究科博士課程修了。博士(医学)。病理診断科医師。同大学、富山大学を経て、2015年より徳島大学大学院医歯薬学研究部教授(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
医光融合 病理診断 がん診断 バイオイメージング

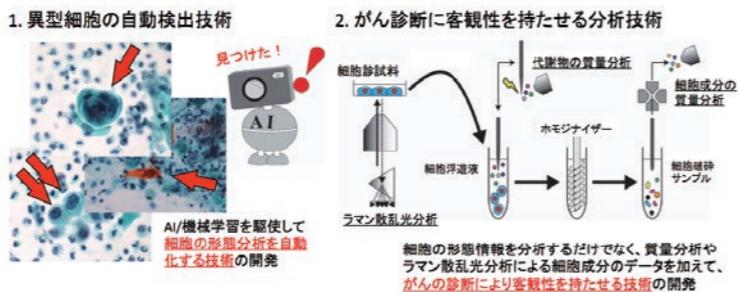
[研究概要]

私達病理医は生体から採取された組織や細胞を肉眼や顕微鏡で詳細に観察して病理診断を行っています。正確な病理診断は正しい治療の原点であり、最終診断である病理診断には常に100%の正確さが求められます。しかし、形態のみでは判断に苦慮する場合も多く、形態以外のプラスαの情報をいかに効率良く獲得するかが重要な課題となっています。

私達は医光(工)それぞれの研究者の知識と技術を活かし、がんの診断の質の向上を目的として、AIと機械学習を組み合わせた形態診断補助法の確立や、ラマン散乱光分析や質量分析を用いた異型細胞の迅速診断法の開発に取り組んでいます。また、ラマン散乱光顕微鏡やSHG顕微鏡

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

などを病理組織の解析に応用し、脂肪性肝炎や肝線維症などの病態進展機序の解明にも取り組んでいます。



光応答性有機分子の開発研究



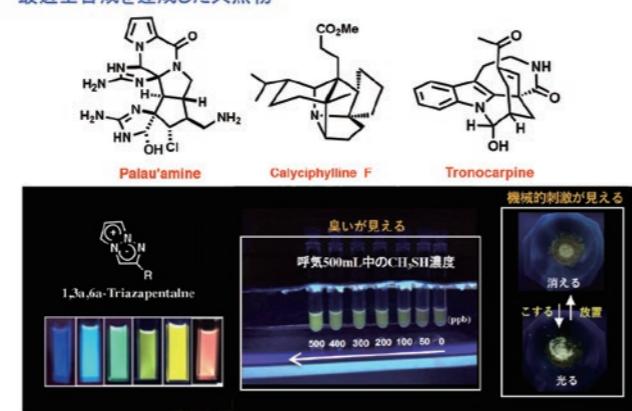
難波 康祐
医光融合研究部門(併任)
教授

2001年大阪市立大学大学院理学研究科物質分子系専攻博士後期課程修了博士(理学)。コロラド州立大学(米)、ハーバード大学(米)、北海道大学等を経て、2013年より徳島大学大学院医歯薬学研究部教授(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
光応答性分子 蛍光染色 有機合成 TAP誘導体

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

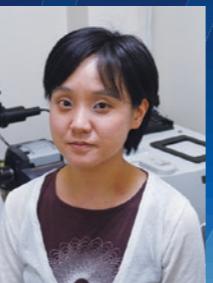
最近全合成を達成した天然物



[研究概要]

当研究室では、生物が生産する複雑な天然有機化合物を試験管とフラスコの中だけで人工的に化学合成(全合成)する研究を主なテーマとしている。最近、これら複雑な有機化合物を合成する技術を活かし、新規な光応答性有機分子の開発にも取り組んでいる。例えば、1,3a,6a-Triazapentalen(TAP)骨格が優れた蛍光発色団であることを世界で初めて見出し、その効率的な合成法を確立した。本合成法によって種々のTAP誘導体が供給可能となり、呼気中の悪臭成分を検知して光る誘導体や機械的刺激に応答して光る分子などを開発した。呼気中の特定成分を検知して光る有機分子を利用すれば、安価かつ簡単な呼気診断が可能となる。現在歯周病センサーとして機能するTAP誘導体の実用化を進めている。他にも、生細胞を迅速に蛍光染色するTAP誘導体が既に市販されている。今後は特定波長のLED照射に応じて機能を発現する光応答性分子の開発に取り組む。

疾患の病態の解明と革新的診断・治療法に繋がる光デバイスの創出に向けた基盤研究



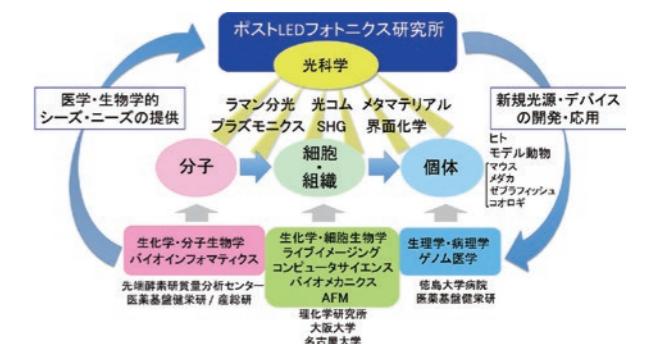
坂根 亜由子
医光融合研究部門(併任)
准教授

2006年徳島大学大学院医学研究科(MD-PhDコース)修了。博士(医学)。2008年同医学部医学科卒業。同大学院ヘルスバイオサイエンス研究部助教を経て、2017年より同大学院医歯薬学研究部准教授(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
医光融合 老化 発生 疾患の病態
医学・生物学的シーズ・ニーズの提供 新規光源・デバイスの開発
革新的診断法・治療法への応用

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

目指す。最終的には、得られた成果をもって革新的な診断法や治療法に繋がる光デバイスの創出に貢献したい。



[研究概要]

これまで種々の疾患の病態の解明を目指して生化学、分子生物学、細胞生物学、組織学、ライブイメージングに学外の共同研究者の支援によるバイオインフォマティクス、コンピュータサイエンス、バイオメカニクス、AFM等の手法を組み合わせた学際的アプローチによって分子・細胞・個体レベルの階層的研究を行ってきた。本研究では、そこで得られた成果をシーズとして、あるいは、解明できなかった課題をニーズとして提供し、ポストLEDフォトニクス研究所に参画している研究者のラマン分光、プラズモニクス、SHG、光コム、界面化学、メタマテリアル等の光科学関連技術との新たな融合研究を展開するとともに、その過程で新規光源やデバイスの開発を促す。さらに、発生異常、疾患の病態、老化に特に注目し、開発した光源・デバイスの応用によって、これまでに無い新たな切り口からの医学・生物学的課題の解決を

新光技術による生体分子の検出



九十九 伸一
医光融合研究部門(併任)
助教

京都大学大学院理学研究科博士課程修了。博士(理学)。徳島大学助手、国立環境研究所研究員、理化学研究所研究員を経て2013年より徳島大学大学院医歯薬学研究部助教(現職)。2019年3月当研究所へ併任。

[研究キーワード]
医光融合 免疫学 分子生物学 トランスクリプトーム

可視 深紫外 赤外 テラヘルツ 医光

免疫・炎症疾患マウスマodelやヒト検体などの解析

光学的手法を用いた新しい高感度分子検出法の開発と実用化



[研究概要]

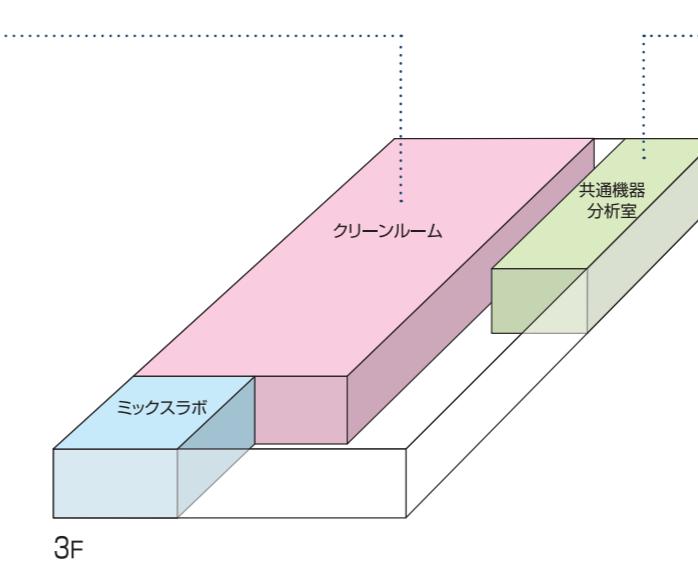
ヒトやマウスの免疫・炎症性疾患の遺伝学的な解析を元に作製した病態モデルマウスを複数保有しています。これらのモデルマウスのトランスクリプトーム解析やシングルセル解析により、疾患のメカニズムの解明と、病態と相關するバイオマーカー(生体分子、遺伝子)の探索を行っています。特に、疾患時に変化する血中の分子に注目し、特異的なタンパク質・核酸・脂質・代謝産物を検出できる光学的装置の開発をめざしています。

目指す社会実装

1. 免疫・炎症疾患の病態を高感度に検出できる汎用性の高い装置の実用化
2. 感染症診断(病原体・特異抗体の検出)装置の実用化

設備紹介

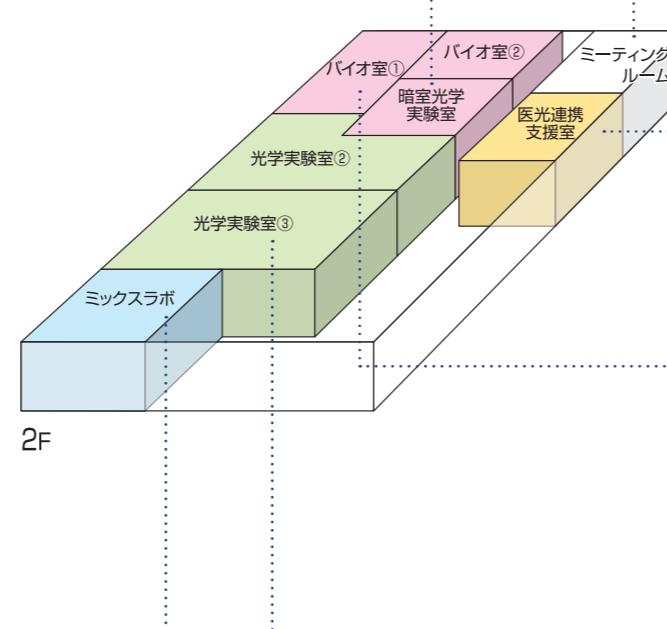
3F



クリーンルーム
イエロールーム
研削機
研磨装置
分光器
ワイヤーボンダー
コンタクト露光機
共通機器分析室
ラマン顕微鏡
テラヘルツ分光器
3Dプリンター

暗室光学実験室
暗室光学実験室、バイオ室②
医光連携支援室
ミーティングルーム

2F



バイオ室①
バイオ室②
暗室光学実験室
光学実験室③
光学実験室②
ミックスラボ
ミーティングルーム
医光連携支援室
ミーティングルーム
バイオ室①
光学実験室②、バイオ室①
マイクロコム

光学実験室③
光学実験室②
バイオ室①
ミックスラボ
教員室
光学実験室①

ミックスラボ
光学実験室③
マイクロコム