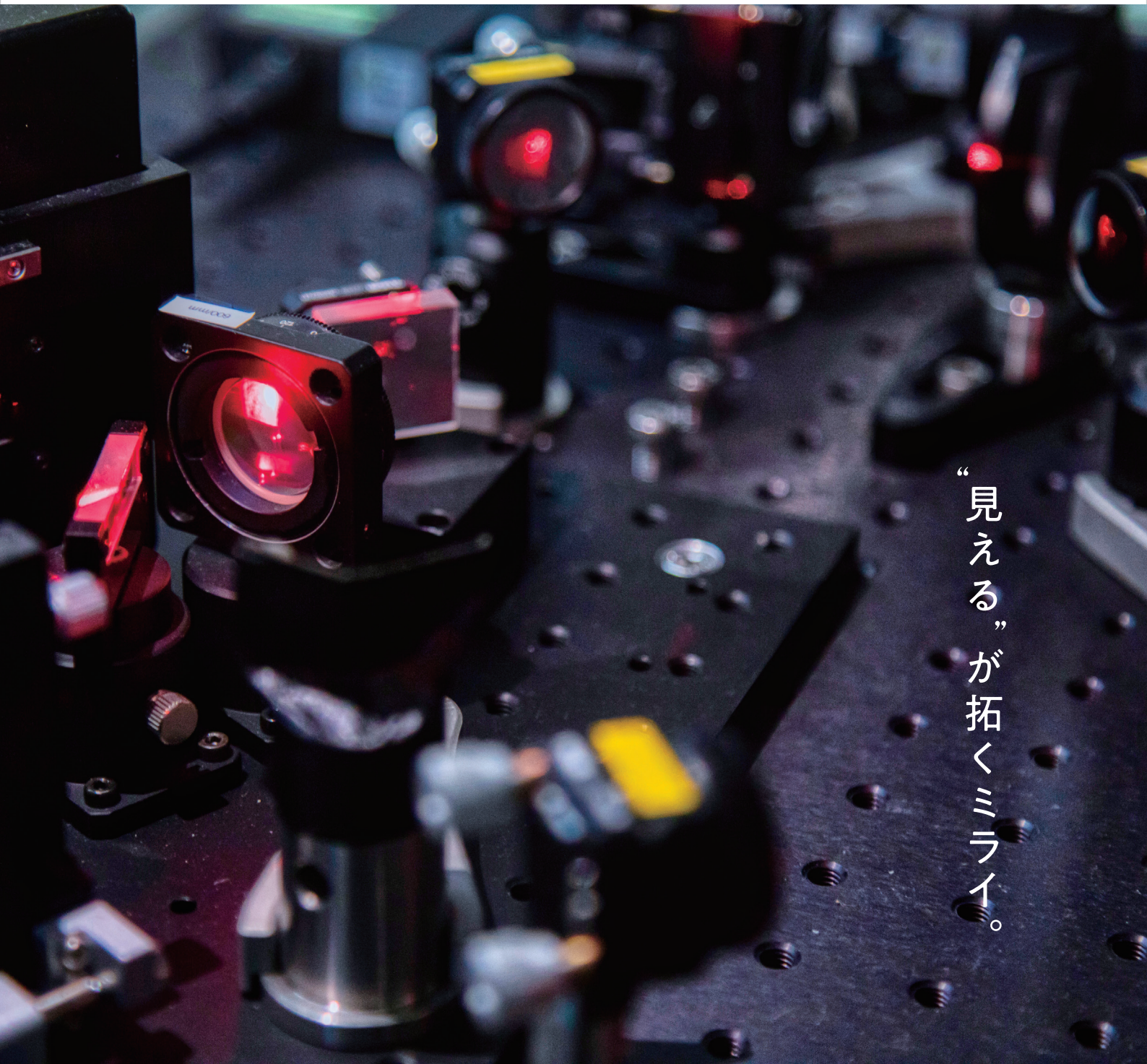


命をつなぐ技術コンソーシアム



“見える”が拓くミライ。

コンソーシアム概要

設立趣旨

革新的な「命をつなぐ早期診断・予防技術」を目指して

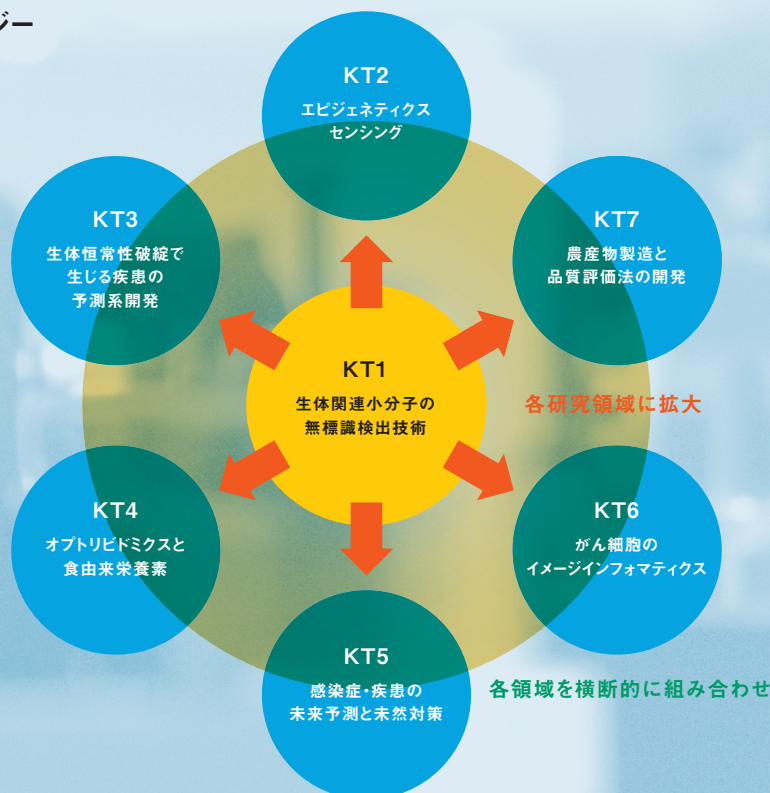
世界各国が高齢化社会を迎える中、他国に先んじてこの課題に直面してきた“高齢化先進国”である日本が創出する健康・医療サービスに対し、大きな注目が集まっています。「命をつなぐ技術コンソーシアム」では、光科学分野における最先端技術をキーテクノロジー・骨格として、生命科学分野と獣医学・農学分野に設定した6つのキーテクノロジーを領域横断的に組み合わせ、革新的な「命をつなぐ早期診断・予防技術」を提案。命あるもの全ての命をつなぎ、よりよく生きることへの貢献をミッションとしています。

本コンソーシアムのコアとなるのは、生体試料を無破壊かつ非標識で観察し、ありのままの状態でも撮影できる「コヒーレントラマン

顕微鏡」です。農工大が世界に誇るこの技術を活用することで幅広い産業分野との共同研究を推進し、日本発の革新的医薬品、医療機器、機能性食品等の創出を目指します。

また、新規技術を受け入れる市場を創出し、その市場に普及させるため、研究成果の利用方法・評価方法の「国際標準化」に向けた研究も実施。「国際標準化」実現のための社会科学研究については参画機関である一橋大学が担当するという、従来の自然科学系の研究開発プロジェクトでは見られない革新的な協働体制を構築しています。

●7つのキーテクノロジー



JST研究成果展開事業 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム (OPERA)

共創プラットフォーム育成型における平成30年度新規研究領域・共創コンソーシアム

研究領域 光融合科学から創生する「命をつなぐ早期診断・予防技術」研究イニシアティブ

JST-OPERAは企業からの民間資金を活用したマッチングファンド形式の研究プログラムで、企業が拠出する共同研究費と同額をJSTが受託研究費として大学に支援。大学と民間企業がコンソーシアムを形成し、非競争領域(基礎的・基盤的研究領域)における産学共同研究、博士課程学生の育成等を推進することで、「組織」対「組織」による本格的な産学共

同研究を実施することを目的としています。

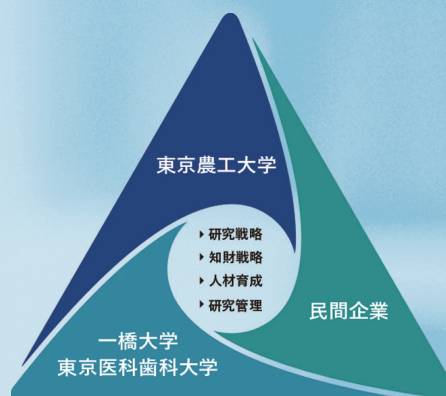
共創プラットフォーム育成型では、本格的な実施の可能性を検討する2年間のFS(フィージビリティスタディー)フェーズ、4年間の本格実施フェーズが設定されており、本コンソーシアムは2020年度4月から本格フェーズに移行しました。

体制

農工大が幹事機関となり「研究戦略」「知財戦略」などを支援

本コンソーシアムは、東京農工大学が幹事機関となり、参画機関（一橋大学、東京医科歯科大学）と参画企業37社（2021年6月現在）により構成されています。この体制により、主に以下4つの取り組みを中心として、研究推進や産学連携などを支援しています。

- 研究のシナリオ検証・見直し等、基本的な研究戦略
- コンソーシアムの知財戦略の策定・見直し等、知的財産の取扱
- 博士課程学生を含む若手研究者の育成支援等の人材育成
- 産学連携管理業務の高度化、研究管理



参画企業

- | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------------------|----------------|
| ▶ あいおいニッセイ同和損保株式会社 | ▶ カンロ株式会社 | ▶ 株式会社ニコン | ▶ 三鷹光器株式会社 |
| ▶ 株式会社アイセル | ▶ キヤノンメディカルシステムズ株式会社 | ▶ 日本ガスコム株式会社 | ▶ 三菱瓦斯化学株式会社 |
| ▶ 秋田住友ベーク株式会社 | ▶ コニカミノルタ株式会社 | ▶ 日本電子株式会社 | ▶ 三菱ケミカル株式会社 |
| ▶ 石原産業株式会社 | ▶ コンビ株式会社 | ▶ 株式会社ビーエルジェイインターナショナル | ▶ 株式会社明治 |
| ▶ イスクラ産業株式会社 | ▶ サントリーモルティング株式会社 | ▶ 株式会社ファームロイド | ▶ 横河電機株式会社 |
| ▶ SSP株式会社 | ▶ 株式会社JIAアグリ&バイオ | ▶ 富士化学株式会社 | ▶ 株式会社ライブナビ |
| ▶ エステー株式会社 | ▶ JITSUBO株式会社 | ▶ プレジジョン・システム・サイエンス株式会社 | ▶ ルカ・サイエンス株式会社 |
| ▶ LG Japan Lab株式会社 | ▶ 株式会社CeSPIA | ▶ 株式会社マツモト交商 | ※2021年9月現在 |
| ▶ 株式会社オムニア・コンチェルト | ▶ 田中貴金属工業株式会社 | ▶ マハロ・ワークス株式会社 | |
| ▶ 関西ペイント株式会社 | ▶ ドクターウエルネス株式会社 | ▶ 株式会社マルコム | |

知財取扱いのルール

「オープン領域」から「クローズ領域」まで技術の成熟度に応じて展開

コア技術であるコヒーレントラマン顕微鏡技術については、コンソーシアム内では無制限で使用可能な「オープン領域」としてしています。このオープン領域は、キーテクノロジーの発展に伴って拡大していくと考えられます。また、各キーテクノロジー内での成果は農

工大との共同出願となる「インターフェース領域」、ノウハウなど企業財産となる部分については秘匿可能で共同出願または企業の単独出願の「クローズ領域」とし、共同研究を加速させるとともに適切なライセンス調整を行います。

● 知財に関する3つの領域

オープン領域

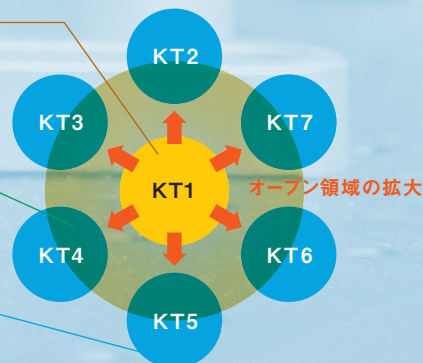
- コア技術として農工大が特許を単独保有
- コンソーシアム内では無制限の使用許諾

インターフェース領域

- 個々のキーテクノロジーにてカスタマイズした技術に関する成果は農工大と企業が共同出願
- コンソーシアム内で企業の意向に応じて適正な対価でのライセンスを調整

クローズ領域

- 農工大と企業の共同出願か企業の単独出願
- 必要に応じて、コンソーシアム内でライセンスを調整



生体関連小分子の無標識検出技術

それまで見えなかった生体内小分子を
生きたまま捉えることができる「新たな目」

コヒーレントラマン顕微鏡技術

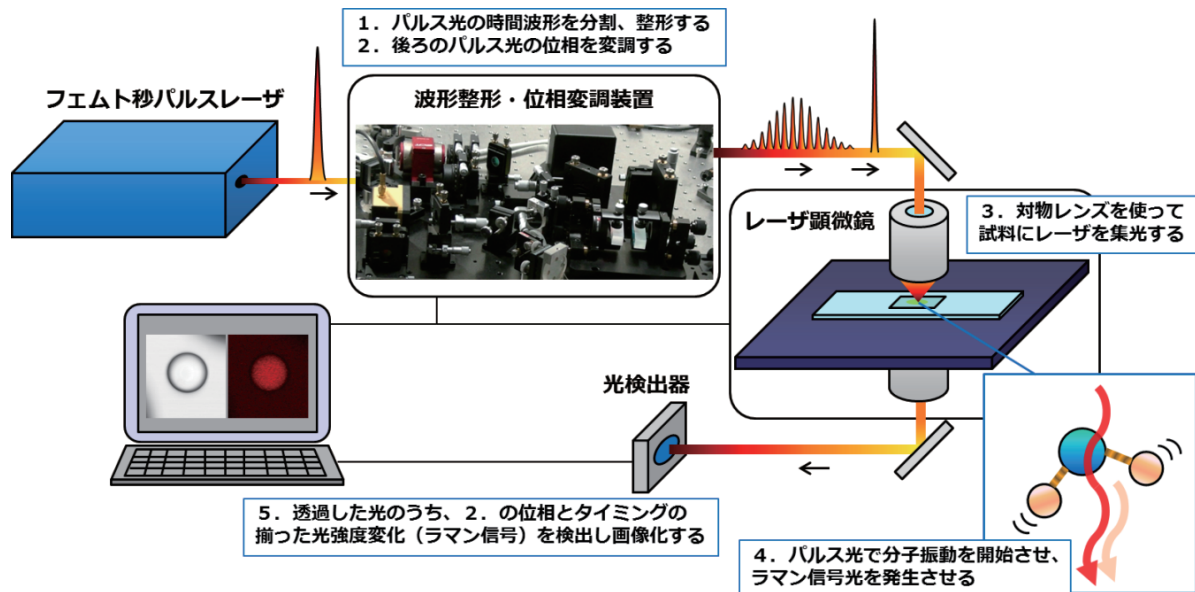
生命科学や医学の世界では生体内で分子がどのように働いているかを観察する必要があり、そのためのイメージング技術が開発されてきました。代表格といえるのは、蛍光分子で目印をつけて標的分子を捉える蛍光顕微鏡技術です。しかし、生理作用に関わるような低分子化合物を分子量の大きな蛍光分子で標識すると、低分子化合物の性質が変わってしまい、本来の分子の性質を捉えられなくなってしまうという問題がありました。

そこで、農工大の三沢和彦教授らは、分子が散乱する光の色の違いから分子の情報を読み取る「コヒーレントラマン顕微鏡」を開発。生体関連小分子に蛍光分子などの標識をせずに形や分布を捉えることを可能としました。

この技術は、分子を通過した光が、その分子の振動の影響を受けて色の変化した微弱な光を出すラマン散乱という現象を利用。瞬間的に発光するパルスレーザーを照射することで分子を強制的に振動させ、強いラマン散乱光を発生させます。このとき出てくる色は、分子を構成する元素や原子同士の結合の強さ

の違いによって“ズレ”が生じるため、色ごとの散乱光の強さを見れば、どのような化学物質がどれだけの濃度で含まれているかがわかるのです。

ただし、従来のコヒーレントラマン顕微鏡では2台以上のパルスレーザー装置を高精度で同期させる必要があり、それが技術の普及を難しくしていました。対して、三沢教授が開発したコヒーレントラマン顕微鏡では、1台のレーザー装置から出てくるパルス光を3つのパルスに分割。10～20フェムト秒の超短パルス（1フェムト秒＝1000兆分の1秒）で分子振動を起こさせ、その直後に2つのパルス光を同時に照射するというように、時間波形を精密に制御して照射します。これにより、従来よりも簡便かつ高精度に、単一のレーザーで信号を捉えることに成功しました。

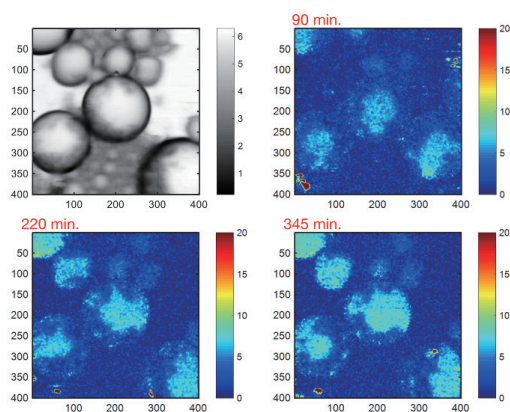


【コヒーレントラマン顕微鏡システムの概略図】
光の時間波形を精密に制御して分子振動に由来する信号を読み取り、分子の濃度分布を画像化する。

技術概要

分子が放射・吸収する光から分子振動を観測する手法は以前からありますが、それらの方法では赤外線の吸収を避けるために試料を乾燥させなければならず、また深さ方向の観察をするには、生体試料を凍結して薄切りにして側面を表に出す必要がありました。対するコヒーレントラマン顕微鏡では、乾燥も薄切りも不要で、無標識、非破壊、非接触での観察ができます。それにより“形を見る”ことにとどまらない、“生命活動に寄与する物質を、生体内でそのままの状態で見える”ことが可能になります。

例えば、薬剤成分である低分子化合物の生体内で濃度分布などを見る研究(東京医科歯科大学の寺田純雄教授との共同研究)では、生体環境を模したサンプルセルに導入した麻薬成分が時間の経過によってどのように広がっていくかを可視化することに成功しました。麻酔薬以外にも、ステロイド分子、アミノ酸およびアミノ酸誘導体、ビタミン類の局在分布を画像化に関する研究を行っています。

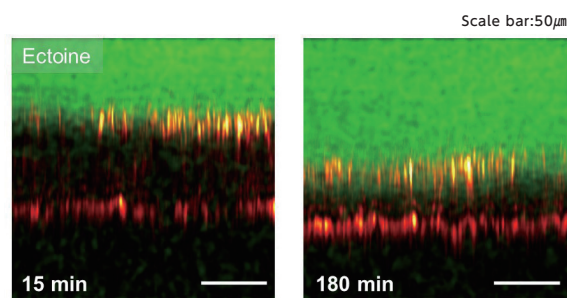


【麻酔薬分子の画像化】水を満たしたサンプルセルにオレイン酸滴を分散させ、麻酔成分のセポフルランを水中に導入。時間が経過するにつれて、水中のセポフルランがオレイン酸中に濃縮されていく様子が直接観測できた。

応用の可能性

最新の研究成果では、コヒーレントラマン顕微鏡による皮膚浸透分析法を発表。皮膚保湿剤(エクトイン)の浸透実験においては、従来のコヒーレントラマン顕微鏡に比べて40倍高い信号コントラストが得られることを明らかにしました。また、抗炎症薬(ロキソプロフェンナトリウム)の皮膚浸透測定では、薬剤分子の空間的・時間的薬物動態の定量化に成功。従来は困難であった低濃度の薬物イメージングに応用可能であることを示しました。

デバイスの進化によっては、観察の可能性はさらに広がるでしょう。現状は培養細胞や生体から取り出した組織などを顕微鏡上で観察していますが、将来ビジョンとしては内視鏡にコヒーレントラマン顕微鏡を組み込むことなども思い描いています。そのような技術が実現すれば、切開手術により観察部位を露出させる必要がなくなり、例えば消化管や尿路、血管などの疾患の診断などに活用することも可能になるかもしれません。



T. Ito et al., "Label-free skin penetration analysis using time-resolved, phase-modulated stimulated Raman scattering microscopy," *Biomed. Opt. Express* 12(10), pp. 6545-6557 (2021).

【皮膚保湿剤の浸透イメージング】皮膚保湿剤(エクトイン溶液)を塗布した後のラマン信号強度(緑)と共焦点反射信号(赤熱)を重ねて示す2次元深度画像。左は15分後、右は180分後の断層像。

課題代表者より

66

2021年度には農学部、獣医学部のある府中キャンパスにもコヒーレントラマン顕微鏡を設置しましたので、今までよりも多くの研究プロジェクトで利用できます。そうした研究成果がフィードバックされることで、顕微鏡技術も向上していくものと期待しています。コンソーシアム代表としては、この技術をきっかけに今まではあまりつながりのなかった学術分野がつながり、新しい学問領域や技術を生み出していくとともに、産業化の可能性へと広げていければと望んでいます。

”

東京農工大学大学院
工学研究院先端物理学部門
三沢和彦 工学研究院長



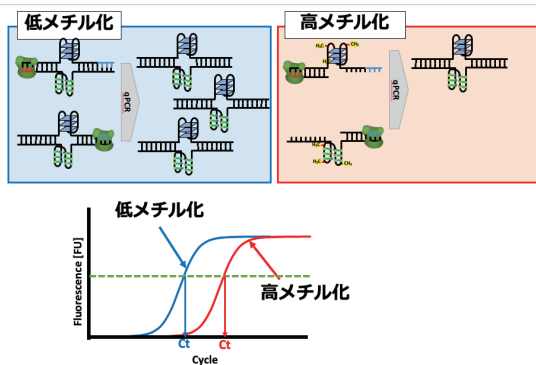
発症機構の解明と発症前診断への応用

DNAの特殊な構造からメチル化を検出して「発症前診断」の実用化につなげたい

技術概要

DNAに目印をつけて後天的に遺伝子発現をコントロールする、エピジェネティックな目印として知られているのが「DNAメチル化」。近年の研究で、がんや精神疾患などあらゆる病気の発症にかかわることがわかっており、DNAメチル化を検出する研究が進んでいます。

農工大の池袋一典教授は、DNAの塩基配列(ATGC)のうちグアニン(G)が4つ並んだ平面が3層に重層化した「グアニン四重鎖」という特殊高次構造に着目。メチル化によりグアニン四重鎖構造が変化することを発見しました。そして、「グアニン四重鎖」に特異的に結合する分子(大環状ポリオキサゾール系分子:OTD)による蛍光プローブを作製し、DNAマイクロアレイを用いた方法で大量のグアニン四重鎖構造を検出することに成功しました。次のステップでは、グアニン四重鎖構造の変化からメチル化DNAを検出する研究に取り組んでいます。



検体に試薬をトク合してリアルタイムPCRを行うとメチル化頻度を測定できる検出方法開発

応用の可能性

この研究で目指しているのは、メチル化異常を調べることで特定の病気の発症を予測する「発症前診断」への応用です。例えば、乳がんの原因タンパクのひとつであるHER2の関連遺伝子は発症前後でメチル化が変化することがわかっています。

そのためには既存のメチル化検出技術(バイサルファイト法)では手間も時間もかかりすぎってしまうため、コヒーレントラマン顕微鏡を使うことで、無標識・短時間に「DNAの構造」を可視化し、グアニン四重鎖からメチル化の変化を検出できればと期待しています。

究極の理想型は、採血もせず皮膚の上からプローブを当てて静脈を計測する非侵襲な検査方法です。また、グアニン四重鎖構造のようなDNAの異常構造は、それ自体が核酸医薬として使える可能性もあり、将来的には革新的な治療法や薬剤の開発につなげたいと考えています。



グアニン四重鎖の模型。中央部のグアニンが4つ並んだ平面(グアニン・カルテット)があり、3層に重なっている

課題代表者より

“ この研究では、コヒーレントラマン顕微鏡を使うことで生体内のDNAメチル化を可視化しようとしています。本コンソーシアムに参加する意義はコヒーレントラマン顕微鏡を使うことのみならず、生命・生物系のさまざまな分野の研究者たちが参加し課題や解決策を共有できることにもあります。私たちが目指す「病気にしないようにする(発症前診断)」や「治せない病気を治せるようにする(新規核酸医薬)」などの実現につながるものとしても大いに期待しています。

”

東京農工大学大学院
工学研究院生命機能科学部門

池袋一典 教授



エピジェネティック情報等を活用した医療

化学物質による発達神経毒性や発がん性を 短期間で予測できる独自のリスク評価系を開発

技術概要

食品や環境に含まれるさまざまな化学物質による健康への影響については、化学物質ごとに定められた評価系に基づいてスクリーニング検査などが行われています。しかし、検査対象によっては数年におよぶ時間と数億円規模のコストがかかり、疾患や対象別の細かなリスク評価ができていないといえます。

農工大の渋谷淳教授らは、化学物質による発達神経毒性や発がん性を短期間の動物実験で予測可能な独自の評価系を開発しています。着眼点としているのは「DNAのメチル化」です。胎児期から新生児期に曝露した化学物質が生まれた後の神経新生にどのような影響を及ぼすかを評価する「発達神経毒性評価」では、脳の海馬にある「歯状回(しじょうかい)」における遺伝子発現やメチル化解析を実施。特定の遺伝子が不可逆影響のバイオマーカーである可能性を見いだしました。

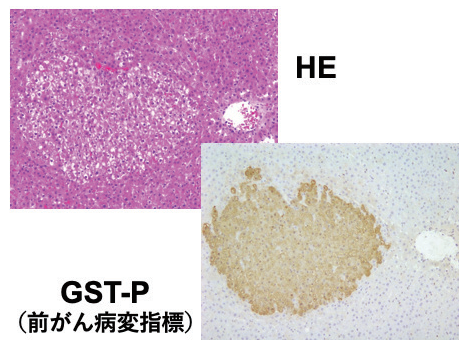


「発達神経毒性評価」の研究に用いたマウスの脳の病理サンプル

応用の可能性

渋谷教授らが開発した「発達神経毒性評価」や「発がん性試験」では、母動物に妊娠の初期から産後離乳期までを化学物質に曝露させ、生まれてきた子どもが離乳後から大人になるまでの間に海馬の神経新生に障害が生じているかを調べます。この評価法であれば、28日間または90日間という短期間での反復投与試験という枠組みで実現することが可能です。

本コンソーシアムでは、これらの評価系をさらに簡易的、高精度、高速に行うための基礎研究を行っています。これまでのリスク評価系研究では、疾患が発症するかなり前から標的となる細胞が化学物質や発がん物質の影響を受けて、特異的なシグネチャーを発していることもわかりました。DNAメチル化という重要な指標を捉えることでそのような兆候を早期に捉えて、病気の発症予防につなげたいと考えています。



(左上:HE染色)ラットの肝臓に誘発された肝細胞の前がん病変の組織像。
(右下:免疫染色)前がん病変は腫瘍マーカーであるGST-Pという酵素を発現

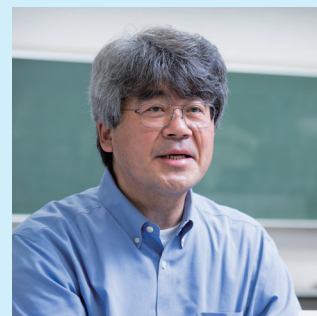
課題代表者より

“ 私自身は獣医病理学を専門としていますが、主にヒトの疾患を対象とした病理を研究できるのは東京農工大学という環境にいることの強みです。本コンソーシアム内には比較的近い研究分野の研究者もいれば、工学、物理学の視点でかかわることのできる研究者もいます。ここでのコラボレーションを最大限活かしつつ、自分が専門とする研究分野のさらなるブラッシュアップを目指していきたいと考えています。

”

東京農工大学大学院
農学研究院動物生命科学部門

渋谷 淳 教授



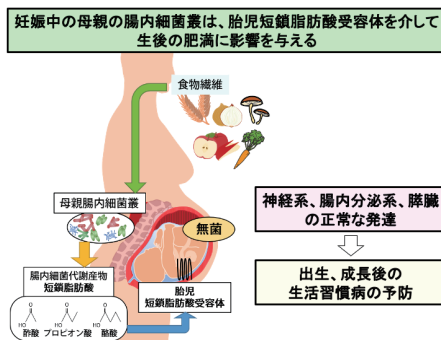
生活習慣病や認知症の予防と診断

食由来の短鎖脂肪酸の局在化を明らかにして
食品中の成分が生体に与える作用と機能を解明

技術概要

腸内には腸内細菌由来の代謝産物である酢酸・プロピオン酸・酪酸のような短鎖脂肪酸を認識する生体受容体が存在します。京都大学の木村郁夫教授らは、短鎖脂肪酸がエネルギー源としてだけでなく、シグナル伝達物質としても働いていることを解明しました。次に、食由来の短鎖脂肪酸が生体内の多く存在する場所を探し、脂肪酸の局在化を明らかにするとともに、食べたものとの関係性を解明することで、食品中の成分が生体にどのような作用を及ぼしているのか、機能解明につなげようとしています。

キーテクノロジーである「オプトリピドミクス」とは光を使って脂肪酸などの脂質を網羅的に検出する技術のこと。ラマン散乱という光の特性を利用したコヒーレントラマン顕微鏡は非破壊で観察・分析できることが特徴で、さまざまな部位の組織を切片化した観察が可能になることから、組織内の脂肪酸の局在化を明らかにできるのではないかと期待されています。



母親腸内細菌由来短鎖脂肪酸は胎児に移行し、その受容体を介して、神経細胞、GLP-1発現腸内分泌細胞、および膵臓β細胞の分化を促進することによって、出生後の代謝機能を整える

応用の可能性

コヒーレントラマン顕微鏡を使った解析技術が確立されれば、特定の食物繊維が大腸のどの部分で腸内細菌による発酵を受け、それによって生体のどのような生理機能と関係しているのかを明らかにできます。そこからさらに、食品メーカーの依頼を受けてそれぞれの機能を解析するようになれば、企業側はその研究結果をもとに自社製品の独自機能を謳うことができるようになるという応用も考えられます。

本コンソーシアムでは、腸内細菌側から見た腸内環境を可視化する研究を進めていきたいと考えています。そのためには、より一層感度を高める、ターゲット物質の濃度を上げるなど、技術改良の余地があります。併せて、食べ物(物質)の性質をもっと理解する必要もあるでしょう。さまざまな可能性を多面的に考察しながら研究を進めていくこととなります。



腸内細菌がない無菌母マウスから産まれた仔(左)は成長して重度肥満になり、高血圧、高脂血症などのメタボリック症候群の症状を示した

課題代表者より

人間は食べ物を食べ、腸内細菌の作用で産生された短鎖脂肪酸を受容体を介して受け取ることで、さまざまな生理機能が働くと考えられることから私たちは受容体をターゲットに研究を進めてきました。本プロジェクトでは脂肪酸の網羅的な検出だけでなく、代謝物の可視化も可能になると期待されます。食べ物の機能性をエビデンスとして証明することで、一般の方々の食品選びに貢献できると思っています。

”

京都大学 大学院生命科学研究所
生体システム学分野 教授
東京農工大学 大学院農学研究院
応用生命科学部門

木村郁夫 特任教授



人・動物・植物の感染症エピデミックの事前予測と未然に備える技術の確立

植物中における病原体の動態を解明し
将来起こりうる感染症を未然に防ぐ

技術概要

農工大の有江力教授は、ゲノム解析などの解析技術を駆使することで、「これから起きそうな感染症を予測し、先手で対策を打つ」ことに挑戦中です。こうした学問を「未来疫学®」と呼び、多方面での研究を行っています。

有江教授が研究対象とする植物の感染症のひとつに、エンドウを枯らしてしまう萎凋病菌という病原菌があります。このような菌の病原性をゲノム解析によって解明。菌がもつ *SIX6* と *SIX13*、また *PDA1* という遺伝子を調べることで、その菌がエンドウ萎凋病をもたらすものかどうかを判別することを可能にしました。

また、さまざまな農作物の感染症の解決に向けて、イネいもち病菌などの薬剤耐性菌の出現メカニズム解明のほか、農作物自体に病原菌に対する抵抗性を持たせるような研究などを進めています。

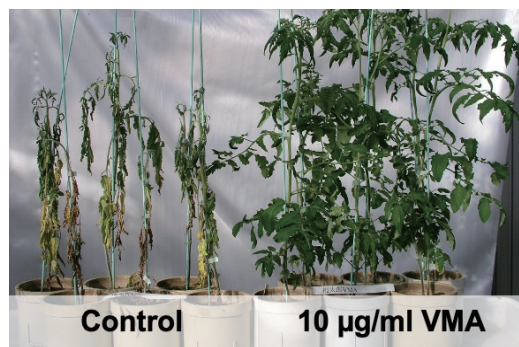


エンドウ萎凋病に罹り病したエンドウ

応用の可能性

本コンソーシアムでは、植物組織内のサリチル酸を可視化しようとしています。サリチル酸は消炎鎮痛剤などの成分として知られますが、植物では、「V剤」という薬剤が、サリチル酸量を増やし、植物の病害虫に対する抵抗性を高めることが知られていて、農業で活用されています。しかし、サリチル酸がどのように植物の全身まで移行していくかは未解明です。そこで、局所的な分子の動態を観察できるコヒーレントラマン顕微鏡を活用することでサリチル酸の動態を観察しようとしています。

キーテクノロジー5では、ウイルスの専門家として知られている水谷哲也教授が、動物ウイルス研究の一環、非破壊的にウイルス感染細胞を検出する方法を確立しました。「感染症」には動植物に共通のしくみが多いことから、獣医系と植物系の双方の研究メンバーにより、未来の感染症対策の基盤を築いていこうとしています。



左3ポット萎凋病発病トマト、右3ポット左と同じトマトに「V剤」を噴霧処理したもの

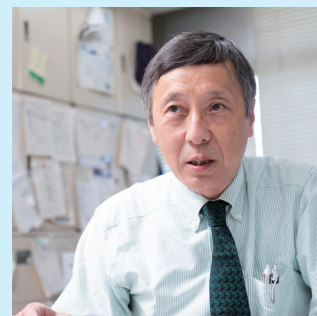
課題代表者より

“ これまでの「疫学」は感染症の過去および現在の流行の系統や状態などを研究・調査し、対策を求める学問でした。近年は病原体の遺伝子変異が生じた変異株を意図的に作り、ゲノムレベルで解析できるようになりました。こうした技術発展により「将来起こりうる感染症」の予測も可能に。そこで私たちは、未来に出現する感染症を予測し、これまで後手対応でしかなかった感染症対策を先回りする学問を「未来疫学®」と呼び、本コンソーシアムでも実現しようとしています。

”

東京農工大学大学院
農学研究院生物制御科学部門

有江力教授



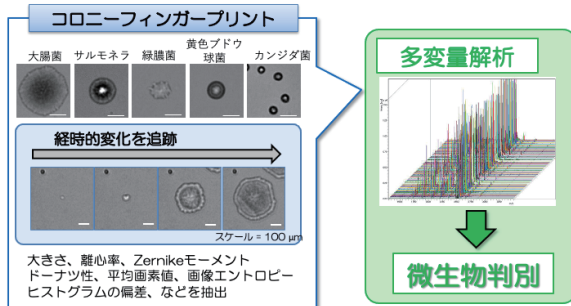
AIやイメージ技術を利用したがん診断

多種多様な細胞の中からがん細胞を検出するなど「がん診断を根本的に変える技術の開発」が使命

技術概要

農工大の田中剛教授らは、がんの転移に関わる「血中循環腫瘍細胞」(CTC: Circulating Tumor Cells)と呼ばれる、がん細胞をできるだけ早期に検出する方法として、コロニーフィンガープリント法を応用した新しい検出技術「細胞フィンガープリント法」を開発中です。

細胞フィンガープリント法では、顕微鏡のレンズを通して画像を得るのではなく、デジタルカメラに使われている二次元フォトセンサやプリンタのスキヤナにも見られるラインセンサなどを使う「レンズレス・イメージング」により、広視野を一括撮像して画像データを得ます。撮像時間は0.2~10秒ほどと、従来の顕微鏡を使った技術より大幅に短縮できます。また、非染色状態の細胞を撮像することもできます。こうして得た画像データを「機械学習」で解析し、画像データ内のがん細胞の特徴をもったものが含まれているかどうかを判別します。

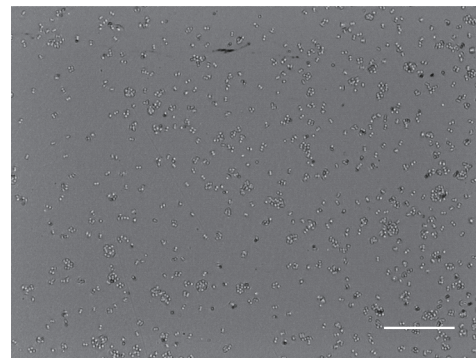


微生物のコロニー形成動画から得られるあらゆる画像データをビッグデータライブラリーとして用い、多変量解析により、微生物の属、種ごとの違いをマイクロコロニーで明らかにするコロニーフィンガープリント法

応用の可能性

細胞フィンガープリント法による新たなCTC検出技術の実用化に向け、がん細胞のサンプルを意図的に含めた血液を撮像し、機械学習で判別できるかを確かめる実験に着手しています。現在は、前臨床試験の一手手前にいる状況です。現状では限られた種類のがん細胞でのみ試していますが、今後さらに対象とするがん腫の種類を広げていきます。また、検出能力を高めるため、より多くの画像データを機械学習させていく必要もあります。

この「画像データの特徴量を抽出し、ライブラリーと照合して、特定のものを検出する」という技術、および「細胞フィンガープリント法」ともに、がん細胞の検出に限らず、幅広い分野への応用が可能です。ここにコアテクノロジーであるコヒーレントラマン顕微鏡の技術が加わることで、より高精度ながん細胞検出技術の構築をめざしていきます。



レンズを使わず、デジタルカメラに使われている二次元フォトセンサなどを使って得た、がん細胞のレンズレス画像

課題代表者より

「分子の指紋を得る」とも表現されるコヒーレントラマン顕微鏡は、私たちの「細胞の指紋を得る」技術との共通性や親和性が高く、非侵襲的な技術である点もがん診断という点では魅力的です。

私たちが細胞フィンガープリント法をもとにした技術を確立し、さらにコヒーレントラマン顕微鏡との連携も実現できれば、「日本発の革新的な医療機器」の創出が叶うものと考えています。

こうしたことに貢献するための「基盤」となる技術の開発に日々取り組んでいるところです。

”

東京農工大学大学院
工学研究院生命機能科学部門

田中 剛 教授



生物由来機能性物質の探索と応用

植物の新たな機能性や廃棄物問題などに着目
日本の農業をさらに強くすることに貢献したい

技術概要

きのこの多くは食用としてだけでなく、漢方薬としても利用されてきました。お茶のカテキン、ワインのポリフェノールなど、植物にも多数の有用物質が含まれています。農工大の吉田誠教授らは、栽培、培養、分離・精製、合成、機能性評価など多岐にわたる技術を駆使して生物資源から有用な物質を見出し、より価値が高いものへとデザインすることを目指した研究を進めています。

また、市場性がないという理由で廃棄されていた部分の機能性にも着目。たとえば、アジア原産の植物であるシャクヤクの根には有用な成分があり漢方薬として人気ですが、育成に3年以上かかる上に、花や葉は廃棄せざるを得ない場合があります。そのような問題に対して吉田教授らは、シャクヤクの廃棄物のなかに肌の老化を改善する物質が含まれていることを発見。シャクヤク農家にとって新たな収入源となることが期待されます。

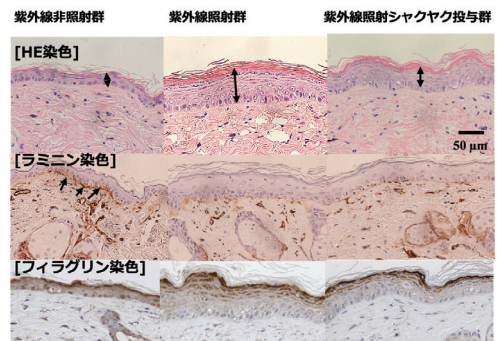


本研究グループの研究対象であるシャクヤク(左)やきのこ(右)

応用の可能性

近年、化学合成によって供給される低分子医薬、抗体などのバイオ医薬に加えて、「小さなタンパク質」と呼ばれる低分子でも高分子でもない中分子サイズのペプチドが、創薬の候補分子として脚光を浴びています。ただし、従来の方法では高純度品を大量に供給することは困難であるため、吉田教授らは従来の方法とは全く異なる原理に基づく新しい合成技術の研究開発に取り組み、ペプチドに代表される中分子創薬を推進しています。

本コンソーシアムにおいては、生体内においてさまざまな物質の動きを直接的に観察できるというコヒーレントラマン顕微鏡の利点を活かし、機能性物質の生体内での本来の振る舞いを、生きた細胞内で直接的に観察しようとしています。これは、多様な農作物を対象とした品質管理法や評価法を開発する目的に対しても強力なツールになることが期待できます。



シャクヤクの廃棄物のなから肌の老化を改善する物質を発見

課題代表者より

“ 本グループは農家さんの困りごとから、日本の農業が抱える課題まで、農学的な現場の問題意識に一番近いところにいる教員が揃っているため、技術ベースのアイデア創出だけではなく、現場の問題や課題を出発点としてアイデアを生み出すことが可能です。また、本コンソーシアムの他のキーテクノロジーはさまざまな課題を解決するための高度なテクノロジーを有していることから、当グループからの現場の課題に対して、それに適したテクノロジーを持つグループとの密な連携を介して先進的な手法で課題解決に臨むことができそうです。

”

吉田 誠 教授

東京農工大学大学院
農学研究環境資源物質科学部門



JST 研究成果展開事業

産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム(OPERA)

光融合科学から創生する「命をつなぐ早期診断・予防技術」研究イニシアティブ



命をつなぐ技術コンソーシアム

問い合わせ先 | 東京農工大学OPERA事務局 東京都小金井市中町2-24-16 TEL | 042-388-7008 MAIL | tuat_opera-groups@go.tuat.ac.jp