東京科学大学 イノベーションデザイン機構

世界を変える、社会を変革する、スタートアップ創出を目指す研究者たち

Scientists aiming to create startups that change the world and transform society

Institute of SCIENCE TOKYO

Gapファンドで支援を行っている社会実装を目指す研究成果

01
工学院 電気電子工学系 准教授
雨宮 智宏
フォトニックワイヤボンディングを核とした次世代光電融合デバイス開発の事業化



02
工学院 電気電子系 教授
ファム ナムハイ
超省力・超高速・高分解能エッジAI半導体に向けたSOT-MRAM不揮発性メモリ



03
生命理工学院 生命理工学系 教授
上野 隆史
タンパク質結晶材料（PCM）による酵素産業の革新



04
総合研究院 化学生命科学研究所 助教
本田 雄士
治療薬を的確に疾患部位へ届ける技術で、医療の発展に貢献する



05
総合研究院 未来産業技術研究所 助教
山田 哲也
これから広がるエッジデバイスを動かすための次世代エネルギー基盤を創出



06
工学院 機械系 准教授
三浦 智
直感的に操縦できるコントローラで、誰でも熟練者レベルに



07
総合研究院 ゼロカーボンエネルギー研究所 准教授
安井 伸太郎
リチウムイオン電池の社会課題を根本的に解決する



08
物質理工学院 応用化学系 助教
木村 健太郎
CO_2低温変換技術を用いてカーボンニュートラル社会の実現を目指す



09
物質理工学院 応用化学系 助教
山本 雅納
世界を変える次世代電池材料の開発
－多孔性グラフェン材料製造－



10
物質理工学院 応用化学系 助教
Ambara Rachmat Pradipta
アンバラ　ラクマット　プラディプタ
CTS法で乳がん手術に革命
－簡易迅診が世界の標準に－



11
総合研究院 化学生命科学研究所 助教
奥山 浩人
簡便かつ高感度なセルフ医療診断法の普及に向けて



12
理学院 物理学系 助教
森竹 勇斗
新方式の光センサ技術で、より高感度で簡便な検査システムを目指す



13
物質理工学院 材料系 テニュアトラック助教
山口 晃
二酸化炭素を邪魔者から、資源へと変える



14
総合研究院 未来産業技術研究所 助教
李 尚曄
いつでも、どこでも、誰もがつながる高速無線通信への第一歩



15
総合研究院 化学生命科学研究所 助教
三浦 一輝
光を用いた疾患治療技術の創出により、医療発展に貢献する



16
総合研究院 化学生命科学研究所 助教
菅原 勇貴
高性能電極触媒の設計技術で、エネルギー問題の解決に貢献する



17
総合研究院 化学生命科学研究所 助教
朱 博
薬物放出制御のためのスイッチ型抗体薬物複合体の創出



研究者17名

2024年度GAPファンド等採択者より。
2025年4月現在

環境／エネルギー | AI／IOT | 情報通信・情報サービス

フォトニックワイヤボンディングを核とした次世代光電融合デバイス開発の事業化



工学院 電気電子系 准教授
雨宮 智宏

Science Tokyo Gap Fund Program 2024 採択

社会実装したい技術

フォトニックワイヤボンディングを活用したCPO通信デバイス

光電融合技術とは、これまで電子で動作していた素子を光で動かすことを目指しており、従来のサーバ・通信デバイスよりも消費電力を大幅に低減するとともに、従来デバイスと同等のサイズでも、より効率的かつ低損失に通信することができます。現在、世界の通信デバイスメーカー各社がCo-Packaged Optics（CPO）と呼ばれる形で光電融合技術の実装を目指しています。
生成AIの発展により、高速かつ大容量の通信が求められる現在、CPOの実装においては、通信デバイス内の光導波路と、外部から入線する光ファイバを接続する技術が鍵とされており、従来型の接続方法以上に低損失・低遅延で接続できる実装技術が求められています。
本研究では、光硬化性樹脂材料を使ったフォトニックワイヤボンディング技術（Photonic Wire Bonding、PWB）より、通信デバイス内の光導波路と光ファイバを三次元的に接続し、従来以上の低損失・低遅延のCPOの実装を実現します。

研究にかける思い、社会的意義

本技術は、CPO（Co-Packaged　Optics）実装の障壁となっていた、①通信の低損失・低遅延化の実現と、②レンズを使用しないことによるCPO通信デバイスの小型化といった課題を解決します。
CPO実装の障壁がなくなり、光電融合技術が実装されることはすなわち、CPO実装を目指す通信デバイスメーカーの課題解決に留まらず、その先の通信デバイスを利用するデータセンター事業者や生成AI事業者、クラウドサービス事業者などのプラットフォーマーの抱える消費電力の低減や通信の高速化・大容量化にも寄与します。本事業では、PWB（フォトニックワイヤボンディング）の活用を通じた、デジタル社会のインフラであるデータセンターや生成AIの発展に貢献して参ります。

プロジェクトメンバー募集

PWBを核とするCPOデバイス開発スタートアップの立上げに関心がある方を求めております。
特に、以下の開発プロジェクトを進めるに当たっての技術者、プロジェクトマネジメントのできる方は歓迎します。
・初期に顧客ニーズを満たす性能のPOC用のレンズフリーの既存通信デバイス（光トランシーバ）の開発
・将来的なマルチコアファイバにも対応するCPO通信デバイスの量産化
また、プラットフォーマーや通信事業者向けに通信デバイスなどを販売された経験のある方や、データセンター・通信業界の経験者も歓迎します。

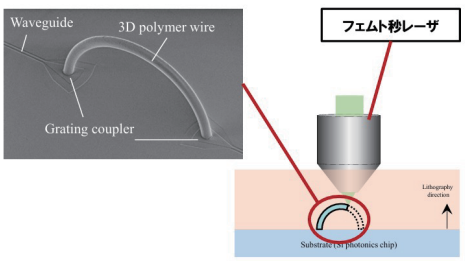
連携企業募集

現在、初期的POC用のデバイス開発にご協力頂ける事業会社の方を募集しております。
ご興味のある方は以下の連絡先までご連絡下さい。
連絡先：森健太郎（事業開発担当）、mori@miraisozo.co.jp

フォトニックワイヤボンディング（PWB）は、CPOデバイスの微細化を妨げるレンズに代わり、高屈折率の樹脂により、デバイス内チップと光ファイバを繋ぐ技術

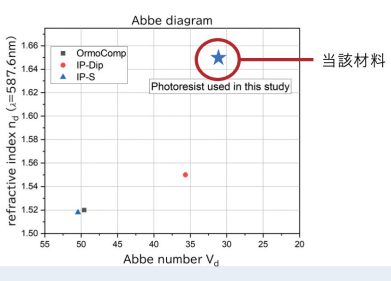
フォトニックワイヤボンディング（PWB）原理

フェムト秒レーザによって、光硬化性樹脂（高分子材料）を三次元的に描画し、平面のデバイス内のチップ（導波路）と光ファイバを立体的に接続する



高分子材料

PWBにおいて使用する樹脂には、高効率な光閉じ込めを可能とする高屈折率の光硬化性樹脂を使用する
三井化学と開発した、世界最高の屈折率1.65、アッベ数31を有する樹脂材料によって、CPOデバイスの広帯域化と微細化の両立が実現している



新素材／マティリアル　環境／エネルギー　AI／IOT　量子

超省力・超高速・高分解能エッジAI半導体に向けたSOT-MRAM不揮発性メモリ



工学院 電気電子系 教授
ファム ナムハイ

Science Tokyo Gap Fund Program 2024 採択

社会実装したい技術

AI半導体の消費電力を低減する新規なメモリ技術を実用化

生成AIなどに大量の揮発性半導体メモリが使われており、回路とDRAMの間に、データ転送にかかるエネルギーが大きいことに起因する「メモリボルトネック」問題があります。Chat GPTの学習に必要な電力は約1300 MWhほどの大量の電力を消費しています。我々はAI半導体のメモリボルトネックを解決できる、不揮発性、高速性、高耐久性を持ち合わせる新規なメモリ技術「スピン軌道トルク(SOT)-磁気抵抗メモリ(MRAM)」に注目して、それを実現化に必要不可欠な巨大なスピンホール効果を示すトポロジカル量子材料を開発します。我々のメモリ技術を使えば、従来の高速半導体メモリを不揮発性し、超省力・超高速・高分解能エッジAI半導体のメモリとしても幅広く普及できると期待しています。

研究にかける思い、社会的意義

近年にクラウドで処理する生成AIの消費電力が急増します。従って、グローバル課題であるカーボンニュートラルの実現には、AIの消費電力問題を解決しなければなりません。本研究では、この問題を解決する手段として、クラウドではなくて、エッジでAIの学習と推論を行い、最低限なデータだけクラウドに送信します。これにより、AIの消費電力の削減だけでなく、高いリアルタイム性と個人情報の保護にも役に立ちます。このエッジAI技術を実現するには、省電力と高速書き込みに加えて、高耐久性と低製造コストが求められますが、これらの性能をすべて満たすのがSOT-MRAMメモリ技術のみです。我々は高性能なSOT-MRAMを実用化し、エッジAIの社会実証によりカーボンニュートラルを実現します。

プロジェクトメンバー募集

本プロジェクトに、客員起業家として東京科学大学と契約し、副業から参加する技術経営人材を募集します。特に、AI産業と半導体産業に詳しい人材を求めます。

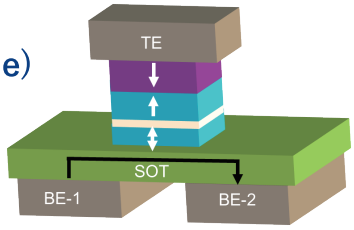
連携企業募集

新規メモリ技術、およびそれを用いたエッジAI半導体の研究開発と製品化に興味を持ち、大学発の技術の社会実証と普及に参加する連携企業を募集しています。

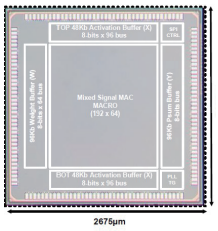
省電力AIに最強なメモリ技術と回路技術の組み合わせ

SOT-MRAMメモリ技術 ＋ **アナログ電子回路技術**

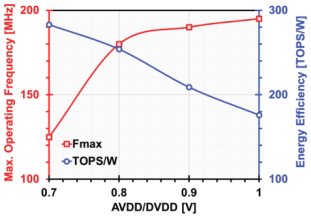
低書き込み電力
高速書き込み(<10ne)
高耐久性(>10^{10}回)
低製造コスト



AIチップの試作品



動作周波数・エネルギー効率



CIM型AI用不揮発性メモリ	FLASH	FeRAM	ReRAM	STT-MRAM	SOT-MRAM（本研究）
書き込み速度	～ 100 μs	～ 100 ns	～ 10 ns	50 ns ～ 100 ns	< 10 ns
書き込み耐久性	10^5 回	> 10^{10} 回	10^5 ～ 10^6 回	10^6 回	> 10^{10} 回
製造コスト	×	×	○	○	○
動作電圧	10 V	1.5 V	1–3 V	0.5 V	0.5 V

ライフサイエンス／バイオ　創薬　新素材／マティリアル　環境／エネルギー

タンパク質結晶材料（PCM）による酵素産業の革新



生命理工学院 生命理工学系 教授
上野 隆史

Science Tokyo Gap Fund Program 2024 採択
GTIE GAPファンド 2024 エントリーコース採択
GTIE GAPファンド 2024 海外市場開拓実践コース採択

社会実装したい技術

細胞内で直接結晶化し、精製工程不要なタンパク質結晶材料

私たちは、細胞内タンパク質結晶化技術（PCM）を活用し、酵素産業を根本から変革することを目指しています。従来の酵素生産は発酵・精製が不可欠であり、高コスト・低収率が市場拡大のボトルネックとなっていました。しかし、私たちのPCM技術により、細胞内で直接結晶化し、精製工程を不要にすることで、生産コストを劇的に削減できます。
市場規模は2030年に26.5億ドルへと成長が見込まれていますが、産業利用可能な酵素は全体の0.01%程度に過ぎません。この巨大な未開拓領域をPCM技術が切り開き、新たな市場を創出します。特に、有機溶媒耐性の強化、補酵素再生の最適化、より安定した酵素利用を実現することで、創薬、バイオ燃料、化学産業など、これまで適用が難しかった分野での革新が可能になります。
私たちは、すでに企業との共同研究を開始し、プロダクト・マーケットフィット（PMF）を検証中です。次のステップは、スケールアップと国際展開。この分野での競争優位性を確立し、世界を変える技術として社会実装を加速させるために、情熱ある学生、VC、起業家の皆さんと共にチャレンジしたいと考えています。PCM技術は、単なる技術革新ではなく、酵素・タンパク質産業の「ゲームチェンジャー」です。この巨大市場のフロンティアを、一緒に切り拓きませんか？

研究にかける思い、社会的意義

私たちは、タンパク質結晶材料（PCM）を活用し、産業界の酵素利用に革命をもたらすことを目指しています。酵素は、バイオ医薬品、工業プロセス、診断技術など多様な分野で不可欠ですが、細胞毒性、基質の溶解性、補酵素再生の難しさなどの課題により、幅広く実用化されているとはいえません。しかし、私たちのPCM技術は、細胞内で直接結晶化し、耐久性を向上させ、精製不要のまま利用可能にするというブレークスルーをもたらします。これにより、環境負荷の低いバイオプロセスの確立、新たな酵素の産業利用が一気に加速します。私たちは、最先端の科学を社会実装し、実際の産業変革を起こすことにこだわります。単なる論文発表に満足せず、新たなバイオ産業を創出し、持続可能な未来を実現するために、研究と事業の両面から挑戦を続けています。

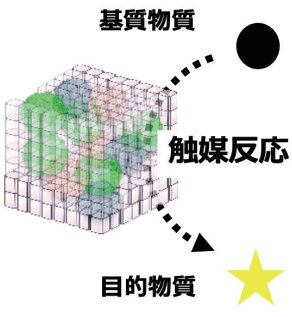
プロジェクトメンバー募集

私たちは、起業を志す経営人材を、客員起業家として大学と契約し、副業から参画できる形で募集しています。これにより、実際の業務を通じて能力や相性を見極めながら、スタートアップの成長フェーズに柔軟に関与できます。
特に、技術経営（MOT）、事業開発、資金調達の経験を持ち、ディープテック領域でのスタートアップ創出に挑戦したい方を歓迎します。アカデミア発スタートアップのエコシステム構築に関心のある方、実際の経営・事業開発に挑戦したい方は、ぜひご連絡ください。次世代の産業を築くために、あなたの力が必要です！

連携企業募集

私たちは、タンパク質結晶材料（PCM）技術を活用し、酵素産業の革新を目指すスタートアップを目指しています。本技術により、酵素の安定性向上、コスト削減、利用範囲の拡大が可能となり、バイオ医薬品、工業プロセス、診断分野など、幅広い応用が期待されます。現在、共同研究・技術導入・事業開発パートナーとして連携いただける企業を募集しています。すでにグローバル企業との協業を開始していますて。この技術を活用し、新たな市場創出、製品開発、サステナブルなバイオ製造技術の確立に関心のある企業の皆様、ぜひご連絡ください。共に、次世代の産業基盤を築き、世界市場での競争力を確立しましょう！

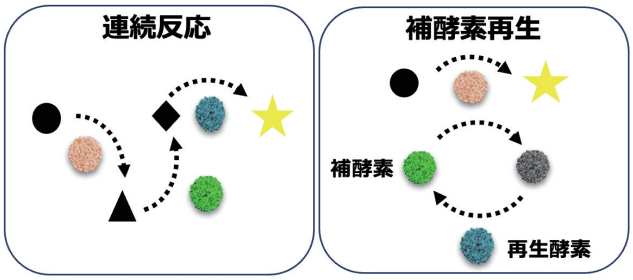
Protein Crystal Material（PCM）



多機能・高機能

- 高安定性
- 細胞毒性抑制
- 難溶性基質反応
- 徐放制御

多様なカスケード反応系をデザイン可能



ライフサイエンス／バイオ　創薬

治療薬を的確に疾患部位へ届ける技術で、医療の発展に貢献する



総合研究院 化学生命科学研究所 助教
本田 雄士

Science Tokyo Gap Fund Program 2024 採択
社会変革チャレンジ賞 2024 優秀賞採択
GTIE GAPファンド 2024 エントリーコース採択

社会実装したい技術

次世代ドラックデリバリーシステム

「ドラッグデリバリーシステム」とは、治療薬を体内の特定の部位に対し、必要な量を適切なタイ ミングや時間で作用させるとともに、副作用を最小限に抑えながら届ける技術を指します。この技術を用いてバイオ医薬品の開発を行っています。ドラッグデリバリーシステムは画期的な研究であるものの、治療薬が高額となり一部の患者しか利用できない可能性がありました。そこで、薬剤の表 面をポリフェノールでコーティングし、疾病の部位まで分解することなく効率よく届ける技術を開発しました。マウスを使った実験では治療効果が確認できており、かつ、疾病部位に届くまで安定して構造を維持できていることがわかっています。世界でも関心が高まっており、2023年にノーベル賞候補になった片岡一則先生もドラッグデリバリーシステムを研究しています。
ドラッグデリバリーシステムの技術は高いポテンシャルを秘めています。抗体医薬品や核酸、バイオ技術によって作られた、さまざまな医薬品の効果を上げる可能性があります。今後もドラッグデリバリーシステムのニーズは右肩上がりに伸びていくと予想されます。私たちは日本国内だけでなく海外市場への展開も視野に入れ ています。

研究にかける思い、社会的意義

日本で認可されている医薬品は、ほとんどが海外製。その購入費を税金で賄っているという現 実があります。画期的な新薬は高騰し続けており、海外では数億を超える事例も出ています。こうした現実を目の当たりにし、既存の薬の効果を最大化させる技術で国益に貢献できないかと考えました。この技術が実用化に耐えうると証明された場合、治療できる病気の幅が広がっていくと思われます。この技術を使うことで、例えば薬の摂取回数を毎日1回から1週間に1回に減らせるなど、患者のQOL改善が期待できます。事業化に向けて現状はまだまだ課題だらけですが、チーム全員でブレークスルーを体験しながら達成感を得られる、そんな体制で研究を進めていけることにやりがいやおもしろさを感じています。

プロジェクトメンバー募集

この技術の事業化には、どの病気の治療に使うのがいいのかが肝になります。そうした部分も含めて事業計画書を共に作成していただきたいと考えています。これまでスタートアップの立ち上げに携わっていた方、コンサルティングファームなどでプロジェクトを推進した経験がある方、フットワーク軽く仮説を立て、検証し、挑戦するマインドを持った方にご参画いただけたらと思います。バイオ医薬品の領域は、年ほどの長期にわたって取り組む必要があります。ドラッグデリバリーシステムは世界の医療の発展に資する可能性のある技術だと自負しています。私たちとゼロから一緒に歩んでくださる方をお待ちしています。

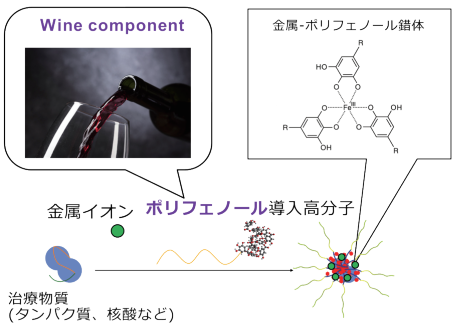
連携企業募集

細胞内の疾病部位に届けば、効果を発揮できる創薬をお持ちの企業様との連会を募集いたします。

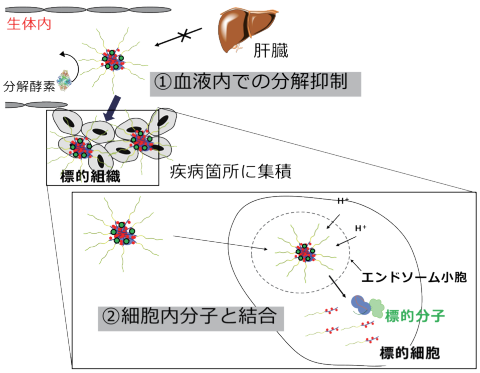
水中で混ぜるだけで調製できて、疾病組織の細胞内標的に直接命中可能

金属-ポリフェノール錯体を用いた薬物送達技術

特願2024-018594



水中で混合するだけで治療物質を製造



体内での分解抑制＆細胞内に送達

環境／エネルギー

これから広がるエッジデバイスを動かすための次世代エネルギー基盤を創出



総合研究院 未来産業技術研究所 助教
山田 哲也

Science Tokyo Gap Fund Program 2023 採択
社会変革チャレンジ賞 2024 優秀賞採択

社会実装したい技術

手のひらサイズの固体酸化物形燃料電池

固体酸化物形燃料電池を小型化する技術によりドローンや自律ロボット、AI、センサネットネットワークを駆動させる次世代エネルギーを作ります。我々が開発する反応容器は定置用で使われているセルを搭載でき、大型の燃料電池を『手のひらサイズ』まで小型化できるプラットフォームを提供します。我々の技術が完成すれば、小型ドローンや自立ロボットの航続時間を飛躍的に向上させ、充電不要の長時間運用を可能になります。さらに、本技術は通信基地局やセンサネットワークの電源としても活用でき、送電網のない環境でのエネルギー供給を実現します。今後、世界中に配置されるセンサとEdge-AIを支える分散型電力システムの基盤となるでしょう。また、ウエアラブルデバイスの高機能化を促進し、人体拡張を可能にします。我々の技術は、次世代のモビリティ・通信・IoT・バイオデバイス分野に革新をもたらします。

研究にかける思い、社会的意義

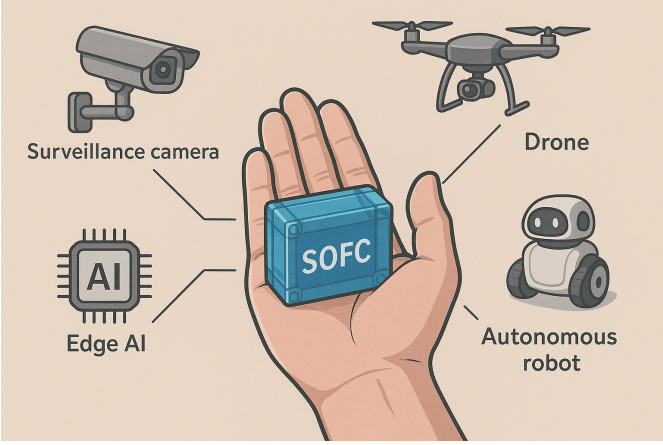
私は、自分の好きなことを仕事にしたいという思いから研究の道を歩み始めました。もともと電池を志していたわけではありませんが、学生時代に無機材料、マイクロデバイス、微生物電気化学、触媒といった幅広い分野を学ぶ機会を得ました。これらの経験を重ねる中で、多様な技術を融合させることで生まれる高密度エネルギーデバイスの可能性に気づきました。今、私が本当にやりたいことは、次世代の電池を生み出し、それを駆動源として社会をより便利にすることです。この目標の達成には、私一人の力では限界があります。そのため、多くの人々と協力しながら、社会を豊かにする研究開発を推進していきたいと考えています。技術の発展は、人と人とのつながりによって加速します。共に挑戦し、新しい価値を生み出しながら、未来のエネルギー基盤を築いていきたいと思います。

プロジェクトメンバー募集

セラミクスのものづくり・生産技術に詳しい方（特にSOFCなどの電池に詳しい方歓迎）。
市場調査・マーケティングを行い、PoC実施先や顧客を獲得できる方。
マーケティング結果を下に事業戦略を一緒に作れる方。
事務管理（スケジュール管理、資金管理）に長けた方。

連携企業募集

小型燃料電池の実証実験を実施するパートナー企業を募集しています。IoTセンサ、AGV（無人搬送車）、監視カメラ、ウエアラブルデバイスなどを、送電網のない環境でオフグリッド運用したい企業の皆様、ぜひご相談ください。次世代の分散型エネルギーソリューションの実現に向け、共に実証を進めていきませんか？ご興味のある企業様は、お気軽にお問い合わせください。



機械／ロボティクス

直感的に操縦できるコントローラで、誰でも熟練者レベルに



工学院 機械系 准教授
三浦 智

Science Tokyo Gap Fund Program 2024 採択
社会変革チャレンジ賞 2024 優秀賞採択

社会実装したい技術

直感的にロボットや乗り物を操縦できるコントローラ

私の研究室では現在、多様なロボットや乗り物を直感的に操縦できるコントローラ「iFeel Haptic Device（以下、IFHD）」の研究に取り組んでいます。これまで医療における手術支援ロボットの研究をするなかで、その技術をインフラに応用できないかと考え、この研究に取りかかりました。ドローンや建設機械などの乗り物はX軸、Y軸、Z軸による直交座標系に合わせた速度制御によって動くという特徴があります。そのため、自分が思った通りに動かすには慣れと経験が必要で、熟練の操縦者にしか動かせないという問題がありました。独自に開発したコントローラ「IFHD」は、人間が動かしやすい座標系を用いて誰でもこうした複雑な操作ができる技術です。従来に比べて、初心者の操縦の成功率が4倍に向上したり、操作時間を20%短縮したりといった効果が得られています。日本ロボット学会の研究奨励賞を受賞したり、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による「官民による若手研究者発掘支援事業（若サポ）」に採択されたりするなど、非常に注目されています。
ロボットティーチングペンダント（リモコンのようなデバイス）の世界市場規模は、2030年に5億米ドル以上が見込まれ、2023年から30年にかけての年平均成長率は5.83%と予測されています。日本だけではなくグローバルでも成長性のある領域だと考えています。

研究にかける思い、社会的意義

これまで熟練者にしかできなかった操作を、誰もが直感的に行えるようになる点で、この技術を生かせる分野において人手不足の解消に役立ちます。また、従来に比べて操作成績が向上する結果も得られているので、建設現場の作業の効率化や安心安全の向上にもつながると考えています。 活用現場のデータが増えるほど、さまざまな利用パターンが見えてきますので、個々の使い方にフィットしたモデルを生み出せます。まずは汎用的な共通モデルを作り、データが蓄積したところで個別にカスタマイズしていく予定です。

プロジェクトメンバー募集

まず、IFHDをどの産業やシーンで活用するかを探すところから共に取り組んでくださる方を求めています。すでにさまざまな領域でコントローラの実証実験とAIによる精度向上に取り組んでいます。技術的な側面からの開発には知見があるものの、経営や営業戦略における知見がありません。この技術が生きる産業や営業先を探して、事業戦略からアプローチを担っていただけると心強いです。

連携企業募集

当コントローラを操縦して、乗り物や重機、ロボットを動かすニーズをお持ちの企業様との連会を募集します。

三浦研HP

www.miuralab.org



新素材／マティリアル　環境／エネルギー

リチウムイオン電池の社会課題を根本的に解決する



総合研究院 ゼロカーボンエネルギー研究所 准教授
安井 伸太郎

社会変革チャレンジ賞 2024 優秀賞採択

社会実装したい技術

高安全低コスト次世代水系固体電池の社会実装

現在、我々が利用しているリチウムイオン電池(液LIB)は「燃焼・爆発」「地政学リスク」「難リサイクル性」の課題を抱えています。これらの問題を根本的に解決する技術を開発しました。
蓄電池の世界では「水」は嫌われものでした。その理由は単純で、電池を動作させる際に水が存在すると電気分解を起こして動作不良を起こすからです。しかしながら、安全・低コスト等の観点より、この水をどうにかして使うことを念頭に技術開発を行い、その成果として、今までの材料と類を見ない新規水系固体電解質を構築しました。
新規固体電解質はこれまでにない革新的なアイディアによって成されたものであり、今まで単一物質において構成されていた材料の要点のみを融合し、複合材料でそれを実現化しました。複合化する際には有機溶媒を使わずに水のみでプロセスし、最終的に固体化(化学結合)することで電池動作時に起きていた電気分解を排除しました。製造工程も「水」ベースであるために大気ハンドリングすることが可能で、今までの電池製造プロセスで必須だった絶乾環境制御を必要としません。「水」の利用・大気ハンドリングプロセスを可能としたことで、これまでに多額な投資が必要だった作製プロセスにおいて低コスト化・低エネルギー化を可能としました。作製した水系固体電池は3C(20分での満充放電)にて2000回を超える高サイクル性を達成し、十分な性能を有しています。
水系プロセスのために、使用後の電池材料は水分散することが可能で、希少金属を含む活物質をダイレクトリサイクルすることが可能であり、これまでにはない新しいLIB循環社会を提案します。

研究にかける思い、社会的意義

アカデミックの世界において蓄電池の研究者は歴史ある研究室の家系に属する方が8割を超えています。過去20年において新規蓄電池開発に投じられた税金は数千億円に達しますが、科学的な材料進化はあるものの、社会実装を見据えた技術の創成には至っていないと思われます。その背景には根本的に薄利多売の蓄電池業界でコスト無視の技術開発が主導してきたからです。私は絶対的に嫌われていた「水」に着目し、低コストプロセスを基軸として材料開発を行ってきました。世界最高性能特性にはまだまだ届きませんが、ニーズ視点から考えたら社会的には破壊的イノベーションに位置付けられる蓄電池の開発に成功したと思っています。

プロジェクトメンバー募集

2025年度には大学発ベンチャーとして起業する予定にしています。次世代水系固体電池の基礎技術研究・社会実装に向けた電池モジュール化への挑戦・知財・営業および経営等、幅広い人材を求めています。世界における蓄電池市場を根本的にゲームチェンジするために伴奏していただけるチャレンジング精神をお持ちの方を募集しています。

連携企業募集

本技術は液LIB製造技術の転用を基本に据えていますので、R2R技術、セルモジュール化技術などこれまでの知見やアセットをお持ちの企業を幅広く募集します。開発はこれから本格的にスタートしますので、伴奏していただける企業を募集いたします。製造装置・プロセスコストは従来の液LIBよりも圧倒的に低コストかできると睨んでいます。


日経産業新聞　2023年(令和5年)8月28日(月曜日)

全固体電池、塗って乾かす電解質

東工大、製造コスト抑制

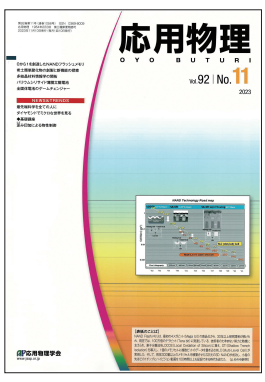
開発した全固体電池を製造する方法

リチウムやホウ素、酸素からなる化合物を粉砕し、リチウム塩や水と混ぜ電解質に

集電体上に正極と電解質、負極と電解質を別々に塗布

大気中で自然乾燥し、重ねてフィルムで封をする

2023年8月28日 日経産業新聞 掲載記事



全固体電池のゲームチェンジャー

嫌われている水と向き合うことで得られる
新しい固体電解質

安井 伸太郎

2023年92巻11号p. 673-677
https://doi.org/10.11470/oubutsu.92.11_673

新素材／マティリアル　環境／エネルギー

CO_2低温変換技術を用いてカーボンニュートラル社会の実現を目指す



物質理工学院 応用化学系 助教
木村 健太郎

社会変革チャレンジ賞 2024 優秀賞採択

社会実装したい技術

次世代CO_2変換技術

カーボンニュートラル実現には、CO_2の変換技術が必要不可欠であります。一般的には、CO_2を逆水性ガスシフト反応(RWGS)により、COとH_2に変換し、その後FT合成により炭化水素を合成します。これは、既存のFeやCo系の触媒を使用し、CO_2から直接FT合成を行うと、CH_4が多く生成され、ナフサや航空燃料等の製品にすることは難しくなるためであります。そのため、多くの研究者はRWGS反応とFT合成反応を両立する触媒合成に注目しております。これに対し私どもの触媒は、RWGSとFT合成を行う活性点をナノスケールで隣接させ、CO_2から炭化水素に変換する触媒の開発に成功しております。ただし、原料として用いるCO_2は様々な立地や工場(鉄鋼製造工場、バイオマスガス化、など)にて排出され、その原料組成の範囲も大きいことが想定されます。今後は、2025年から2028年にかけて地域および企業の課題の明確化およびその克服を目指した技術開発を目指し、日本市場、そして海外市場への展開も視野に入れています。

研究にかける思い、社会的意義

資源の少ない日本、今後世界中の産業発展を支えるためには、『カーボンリサイクル』が非常に重要と考えています。特に今後は、CO_2とH_2はモノづくりの基盤となる化合物となるのではないでしょうか。また、CO_2は水素化によりアルコール、炭化水素といった化合物に変換でき、この変換技術は含酸素炭素資源であるバイオマスの変換にも重要な鍵となると考えられます。社会実装化を望む技術には、これらの反応を制御できる可能性があり、これが我々の研究へのモティベーションを向上されています。今は、CO_2から炭化水素が高収率で得られる触媒構造を見出しておりますが、今後は金属の比率等によりメタノール、エタノールといったアルコール種や、炭化水素種など、生成物を自在に変える触媒になることを期待しており、社会的意義を深く感じております。

プロジェクトメンバー募集

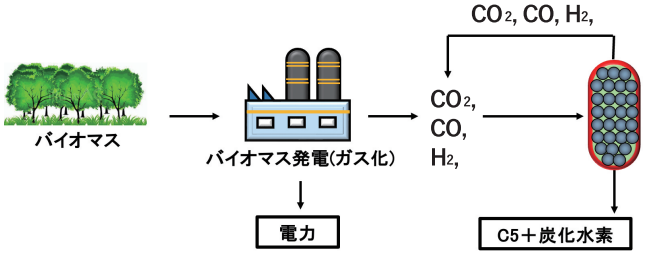
現状、実用化における課題が明確になっていない状況であります。鉄鋼業界やバイオマスガス化発電に関わる事業の方やスタートアップの立ち上げに携わっていた方特に、私どもは触媒およびプロセスの改良が中心になることが考えられ、積極的に経営を行いたい方とご一緒できると心強いです。

連携企業募集

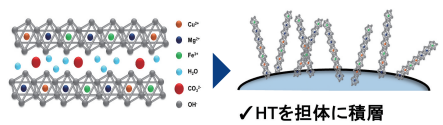
CO_2の変換技術に興味がある、もしくは技術を保有している企業との連携を募集いたします。

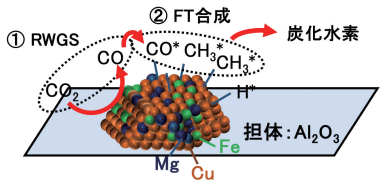
目指すスタートアップの技術内容

新規法　バイオマスガス化＋直接CO_2FT合成
(バイオマス⇒CO_2⇒炭化水素)



触媒設計(高分散ハイドロタルサイト)

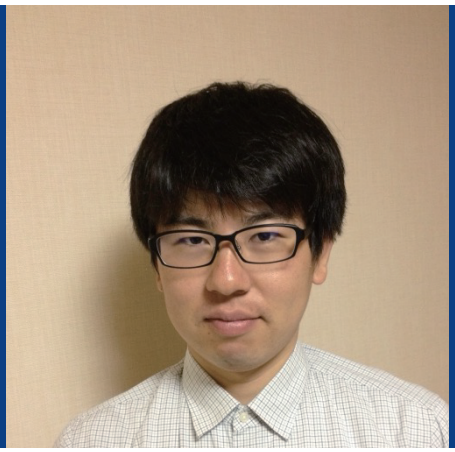




金属微粒子界面の形成(高分散HTの還元により)
⇒CO_2の直接FT合成を実現(炭化水素合成)

新素材／マティリアル　環境／エネルギー

世界を変える次世代電池材料の開発
ー多孔性グラフェン材料製造ー



物質理工学院 応用化学系 助教
山本 雅納

社会変革チャレンジ賞 2024 奨励賞採択

社会実装したい技術

次世代電池材料

SDGsの実現に向けて、エネルギーデバイスの劇的な性能向上は欠かせません。「電池のエネルギー密度向上」と「耐久性向上」の両立という聖杯に向けては、各要素技術の革新的進歩が求められます。私たちが研究している多孔性グラフェン材料では、単に比表面積が大きいだけでなく、利用可能なナノ空間（細孔容積、といいます）の拡張が可能であり、これにより「硫黄やケイ素などの絶縁性・体積膨張性活物質を多く充填可能」であるという特長があります。この多孔性グラフェン材料を軸に、卓越した次世代電池の社会実装を目指します。

研究にかける思い、社会的意義

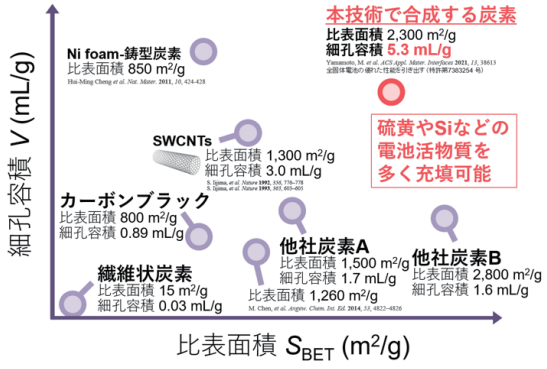
電池の効率が劇的に良くなれば飛行機の電動化さえ可能になります（Nature 2021, 594, 213）。従来には実現できなかった高品質ナノ空間により、これまで発表してきた多孔性グラフェン関連学術成果（Chemical Science 2024, 15, 1953; Phys. Chem. Chem. Phys. 2023, 25, 32972; Chemical Science 2022, 13, 3140; ACS Appl. Mater. Interfaces 2021, 13, 38613）を社会実装に繋げて、世界を変えたい（＝革新炭素材料で空を飛べる世界にしたい）と考えています。私たちが研究している多孔性グラフェン材料は比表面積やナノ空間をチューン可能であり、硫黄系やシリコン系など多岐に渡る顧客のニーズに応えた次世代電池材料の提供を目指します。

プロジェクトメンバー募集

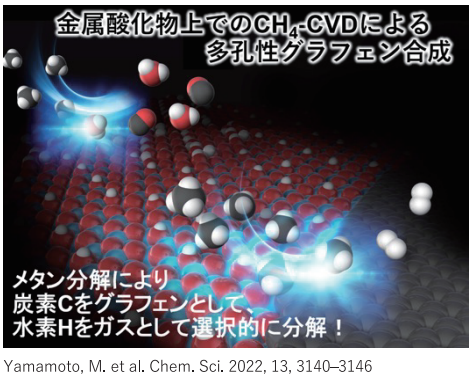
次世代電池の導電助剤は10年後に数兆円規模の市場へと成長すると考えています。中・長期的に本プロジェクトへ協力頂ける方を募集しております。経営人材について、まずは客員起業家として大学と契約し、副業から参加頂ける方、よろしくお願いいたします。

連携企業募集

顧客（＝電池ユーザー）のニーズに沿った開発が必要であり、本材料の比表面積・細孔容積などのスペックを調製したうえで、電池複合材料の合成・電池評価までを一貫して行う必要があります。この過程に関して連携可能な企業様のご協力をお待ちしております。

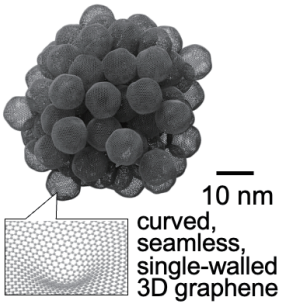


多孔性グラフェン材料製造



Yamamoto, M. et al. Chem. Sci. 2022, 13, 3140–3146

多孔性グラフェン材料
Nanoporous Graphene (NPG)



ライフサイエンス／バイオ　新素材／マティリアル

CTS法で乳がん手術に革命
―簡易迅診が世界の標準に―



物質理工学院 応用化学系 助教
Ambara Rachmat Pradipta
アンバラ　ラクマット　プラディプタ

社会変革チャレンジ賞 2024 奨励賞採択

社会実装したい技術

乳がん手術を改革する術中迅速 Click-to-Sense（CTS）診断

私たちが開発した「Click-to-Sense（CTS）法」は、乳がんの術中診断を病理医に頼ることなく、わずか5分で実現する画期的な新技術です。乳がんは女性に最も多いがんですが、手術中の乳腺断端を評価する確立された方法が存在せず、もし病理医による診断を行う場合には約40分を要します。その間、全身麻酔下の患者や執刀医は待機を余儀なくされるため、こうした時間的・人的制約から術中診断を行っていない医療機関も少なくありません。その結果、術後の病理検査で断端陽性が判明すると再手術が必要となり、患者の負担が大きくなるという課題がありました。CTS法は、この長年の問題を解決するために開発された技術で、生組織をCTSプローブに浸すだけでがん細胞を可視化し、病理医不在でも診断が可能です。多施設臨床試験では500例以上の症例を従来の病理診断と比較検証し、同等レベルの正診率を得ることに成功しています。実用化が進めば、病理医が不足する地域や小さな診療所でも術中診断が可能となり、再手術リスクや患者負担の大幅な軽減が期待されます。さらに、病院規模を問わず均質な治療を提供できるようになり、医療現場の効率化や患者のQuality of Lifeの向上にも貢献すると考えています。また、将来的には乳がん以外への応用も視野に入れており、がん診断・治療の新たな選択肢として社会に貢献していきたいと考えています。

研究にかける思い、社会的意義

本研究は、生体内の低分子を原料に、生体内で有機合成反応を実現するという挑戦から始まりました。当初はその実現方法に苦心していましたが、偶然発見したアクロレインの反応性が転機となりました。体内で安定して存在するアジド化合物と、がん細胞内で大量に産生するアクロレインとの反応により、安定な化合物が生成されることが明らかになりました。これを契機に、蛍光プローブを結合した「CTSプローブ」を開発し、2016年には生細胞内でのアクロレイン可視化に成功。さらに、乳がん手術で摘出した組織をCTSプローブに浸すだけで高感度診断が可能であることを2018年に発表しました。これらの成果は、医療現場の専門家との連携で実現され、がん診断の迅速化と精度向上に寄与しています。今後は、解析手法の改良やAI画像解析技術の導入を通じ、乳がんに留まらず多様ながん診断への応用を目指し、患者の負担軽減や再手術リスクの低減など、社会に大きな貢献を果たすことを目指しています。

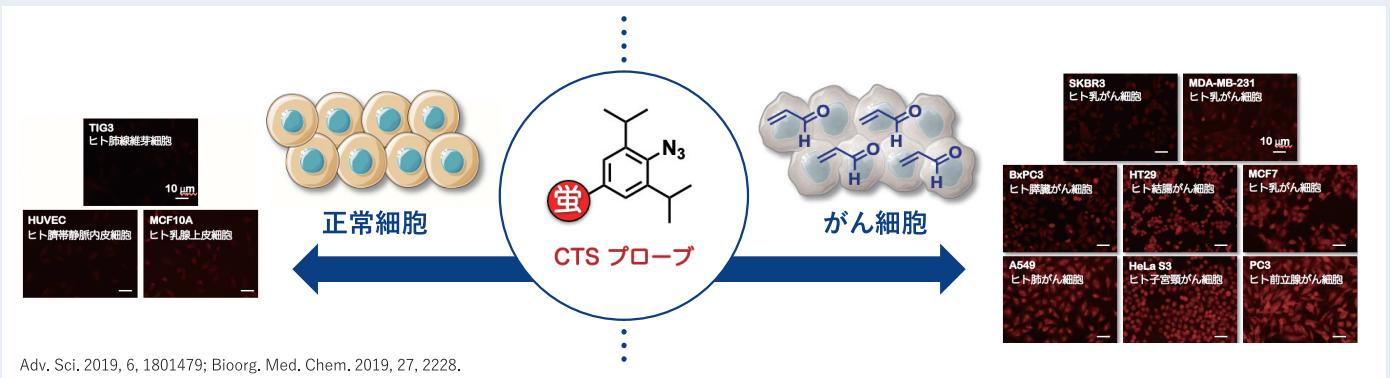
プロジェクトメンバー募集

現在、KBCSG-TR（Kinki Breast Cancer Study Group-Translational Research）関連施設と連携し、CTSプローブを用いた乳がん温存手術の切除断端診断に関する多施設臨床試験を推進中です。事業化に向け、企業やベンチャーと連携しながら、スタートアップ立ち上げやコンサルティング実績をお持ちの経営人材を、大学との契約による客員起業家として副業参加いただき、能力と相性を見極めながら共にプロジェクトを推進していきたいと考えています。

連携企業募集

本技術は、従来の高価な蛍光顕微鏡に代わる低コスト・簡易装置と、AI画像解析による客観的評価システムの実現を目指しています。Prototype機器や試薬キットの開発が急務であり、事業化に向けた連携企業を募集しております。

様々ながん細胞が選択的に染色される



Adv. Sci. 2019, 6, 1801479; Bioorg. Med. Chem. 2019, 27, 2228.

ライフサイエンス／バイオ

簡便かつ高感度なセルフ医療診断法の普及に向けて



総合研究院 化学生命科学研究所 助教
奥山 浩人

社会変革チャレンジ賞 2024 奨励賞採択

社会実装したい技術

多孔質膜を利用したバイオセンサー技術

私は、精密検査と同程度の感度で、誰でも手軽に行える医療診断法の開発を目指して研究を進めています。このような新しい医療検査法は、検査にかかる時間を大幅に短縮し、医者不足などの諸々の問題を解決する可能性を秘めています。特に、コロナ禍以降この分野における需要は広がっており、今後も市場規模が拡大していくと予想されています。
私たちは最近、多孔質薄膜の微小細孔を分子認識反応に利用することで、検体中に存在する微小の標的分子を検出する基盤技術を構築しました。この技術の特徴は、溶液をフィルターに透過させるだけで分子検出が可能である簡便さと、通常は数時間の検査で達成できる感度を数分の一の時間で達成できる迅速性にあります。この手法を、病気の際に特異的に体内に放出される標的分子の検出に応用することによって、様々な疾患の診断を行うことができるのではないかと期待しています。
最近では、尿や唾液といったより実用的な検体を用いたシステム実証にも成功しており、実用化に向けた検討は着実に進んでいます。本技術は様々な応用用途を想定することが可能ですが、今後は「早い・簡便・感度が良い」特徴を発揮できるようにセンサーのデバイス化を目指していきたいと考えています。

研究にかける思い、社会的意義

現代社会は少子高齢化が進み、医療機関の社会的負担も増大しています。本研究が進み、新しいバイオセンシング技術が社会実装されれば、様々な疾患を手軽に診断できるようになり、医者不足問題や診療時間の問題、ひいては少子高齢化問題に対しても重要な役割を担うのではないかと期待しています。現在は、高感度な検査が必要な疾患の検査から実証試験を行っていく予定ですが、今後、より複雑な疾患にも対応できるセンサーを開発していきたいと考えています。

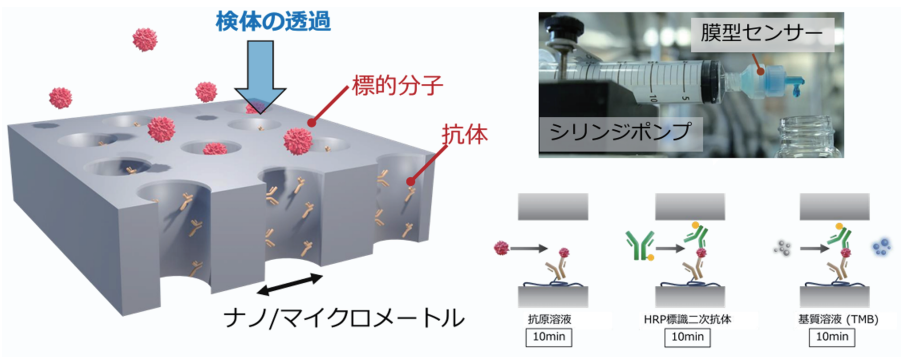
プロジェクトメンバー募集

現時点では、体内炎症発生の指標となるインターロイキンを検出可能なバイオセンサーの開発から着手を行っておりますが、需要に応じて様々な標的分子の検出に応用していきたいと強く考えております。そのために、医療機関に関連する方にもプロジェクトに参画していただき、簡便性・迅速性・感度の3つが必要とされる検査対象を重点的にターゲットにしていきたいと考えております。研究・開発に関しては我々の方で進めることが可能ですので、ご知見の提供を中心に参画していただける方を募集します。

連携企業募集

バイオセンサーのデバイス化技術を有する企業様を中心に、連携できる機会をお待ちしております。

スタートアップ技術内容



- ナノ~マイクロスケールの極めて微小な空間に抗体を高密度固定
- 検査溶液を透過するだけで色変化による簡便な分子検出が可能

ライフサイエンス／バイオ

新方式の光センサ技術で、より高感度で簡便な検査システムを目指す



理学院 物理学系 助教
森竹 勇斗

社会変革チャレンジ賞 2024 奨励賞採択

社会実装したい技術

量子物理を用いた新しい光センシング

私は、大学で基礎研究を行う実験物理学者です。量子物理学のアイデアを光系に導入する研究を行っている過程で、発明した新しい光センシング方式の社会実装を目指しています。この技術は、光の「偏光」と呼ばれる特性を測定することで、生化学的な分析物（ガスやDNA、タンパク質など）を検出することができるものです。この技術の特長は、量子物理のアイデアを用いることで、従来の光センサよりも感度をより向上させられる可能性がある点です。また、偏光を用いる測定方式によって、従来の測定装置の大幅な小型軽量化が見込めます。

本センシング技術は、様々なものの検出に用いることができますが、例えば、コロナ禍で浸透した、迅速抗原検査への適用が可能です。みなさんも、一度は、抗原検査キットで、病院に行かず、自分で検査を行った経験があるのではないでしょうか。このような、家庭で行える検査はPOCT（Point Of Care Test）と呼び、これからの社会においてさらに重要な技術になっていきます。抗原検査のようなPOCTは、簡便ではあるものの、検査結果の制度が低いという問題あります。本技術の高感度性と検査の簡便性を用いることで、この問題を解決することが期待できます。

研究にかける思い、社会的意義

私の研究興味は基礎的な物理研究ですが、その過程で、ある種偶然に、本研究シーズが生まれました。これをすぐに論文化し、私のこれまでの基礎的な研究の一部にすることも可能だったでしょう。しかし、その態度は、自分だけでなく、社会にとっても、大きな損失なのではないかと考え、本研究シーズの社会実装に取り組むことを決意しました。

私が尊敬する研究者のマイケル・ファラデーやハインリヒ・ヘルツは、素晴らしい業績を上げた偉大な実験家ですが、その業績の社会的価値を見出し社会実装を行ったのは別の人物たちです。彼らの時代とは異なり、現代の研究者は多くの情報やリソースを得ることが可能になりました。そのような中で、現代の研究者は、それがどれほど基礎的な研究であっても、社会とのつながりやかかわりを考えながら研究を行う責務があります。

プロジェクトメンバー募集

現状、本技術シーズの適用先やビジネスプランの作成を行っています。POCTのような、すでに市場のある分野に進出するか、まったく別の市場の開拓を目指すかといった方向性の決定が、カギを握ると考えており、慎重に進めている段階です。スタートアップの立ち上げに向けた活動としては、かなり初期の段階ですが、ご興味のあるかたがいらっしゃいましたらお声かけください。

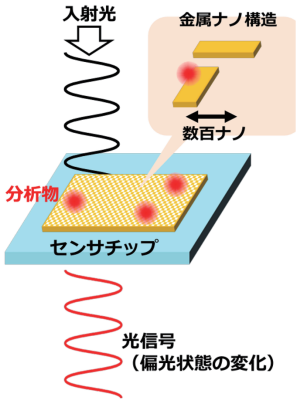
連携企業募集

主に生化学物質（ガス、DNA、タンパク質、ウイルス等）の検出にご興味のある企業様をお待ちしております。

新原理の光バイオセンサ

- ☑ ジョーンズ行列の固有偏光状態を用いる検出方式
- ☑ 最新の物理学（開放物理系における例外点）を用いることによる高感度化

利点
測定デバイスの小型化・軽量化
微小な分析物の検出で有利になる可能性



想定されるターゲット・想定顧客：POCT（Point of Care Testing）

身近な例：**抗原検査キット**
・簡便　・精度は低い



→ **簡便かつ精度を高く**

環境／エネルギー

二酸化炭素を邪魔者から、資源へと変える



物質理工学院 材料系 テニュアトラック助教
山口 晃

社会変革チャレンジ賞 2024 奨励賞採択

社会実装したい技術

水熱電気化学による二酸化炭素変換

二酸化炭素（以下CO_2）を別の物質に変換する技術は、CO_2の削減ならびに資源化という観点から、喫緊で実装すべき技術です。CO_2変換の中でも電気化学的なCO_2還元は温和な条件による反応、電位の精密制御による生成物の選択など、他のCO_2変換技術と比べて様々な利点がある一方、副反応や余剰エネルギー（過電圧）が大きいという課題がありました。そこで、熱エネルギーを投入することで従来の電気化学的手法と比較して過電圧を減少させることを着想しました。ここで投入する熱エネルギーは、温度でいうと200°C程度のエネルギーであり、これは工場等で排出される廃熱に相当しています。従いまして、これまでは無駄になっていた工場廃熱を用いてCO_2を電気化学的に有用な物質に変換することで、工場から排出されるCO_2を削減し、資源として利用することが期待できます。

研究にかける思い、社会的意義

私はこれまで、人類が直面している問題に関して、電気化学の力で解決したいと思い、研究を進めてきました。現在、地球温暖化などの環境問題、また石油の枯渇などによるエネルギー問題において、二酸化炭素（CO_2）はいわゆる「悪」として扱われています。一方で、見方を変えると、CO_2は空気中に存在する炭素資源であり、有用物質へと変換する技術が確立されれば上記の環境・エネルギー問題の解決に大きく近づくことが期待できます。電気化学はCO_2を変換する上で強力な手法であり、カーボンニュートラルを実現する上での大きな近道であると考えています。数十年後には、CO_2は環境を害する悪者ではなく、貴重な資源である、そう認識されるような社会を目指していきたいです。

プロジェクトメンバー募集

本技術を用いた事業化に関しては、大学の企業支援部署や、ベンチャーキャピタルとともに議論を進めています。現在の議論の焦点となっているのは、初期費用を如何に効率よく回収できるかという点です。事業の持続可能性など、ビジネス面での知見や経験に長けている方にご一緒できると心強いです。まだまだ課題は多いですが、私たちと一緒に環境・エネルギー問題の解決に貢献したいと思う方をお待ちしています。

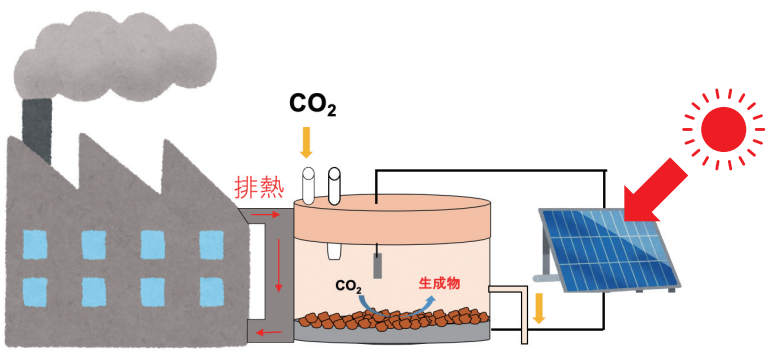
連携企業募集

反応容器の設計・製造にあたり、プラスチック廃材などの利用を検討しています。これらの廃材の扱い、処理費用にお困りの企業様はご一報くださいますと幸いです。また、実際のセルの製造に関しても、ノウハウを有している企業様がご参画頂けると大変心強いです。

工場から排出されるCO_2を電気化学的に付加価値の高い物質に変換（CO_2の回収ならびに有用物質の生産という新しいビジネスの可能性）

ポイント　工場排熱（～200°C）を用いることで、高い活性、選択性を期待

再生可能エネルギーデバイス（太陽電池など）と組み合わせることで、より省エネ化も期待



工場/ビル排熱の利用　　太陽電池との組み合わせ

情報通信・情報サービス

いつでも、どこでも、誰もがつながる高速無線通信への第一歩



総合研究院 未来産業技術研究所 助教
李 尚曄

社会変革チャレンジ賞 2024 奨励賞採択

社会実装したい技術

電波部材技術による情報セキュリティの革新

次世代通信技術の発展により、マイクロ波、ミリ波、テラヘルツ波を活用した高周波帯域通信インフラの構築が進んでいます。これらの周波数帯域は、2030年代以降のBeyond 5G/6G/7Gにおける高速・大容量・低遅延通信の実現に不可欠であり、都市部や地方を問わず、誰もが快適に利用できる通信環境の構築に貢献すると期待されています。特に、日本政府が推進するSociety 5.0やデジタル田園都市国家構想 の基盤技術として、次世代通信ネットワークの整備が重要な役割を果たします。
しかし、デジタル社会の進展とともに、無線通信を狙ったサイバー攻撃や電波を利用した情報漏洩リスクが拡大しています。未来無線通信の普及に伴い、電波の利用が急増するため、従来のソフトウェア的なセキュリティ対策に加えて、物理的なセキュリティ対策の強化が不可欠です。
そこで、電波部材技術を活用した情報セキュリティの革新が求められています。具体的には、各無線通信周波数領域において電波遮蔽・吸収技術を応用し、機密情報の漏洩を防ぐことで、安全な通信環境を構築します。この技術を活用することで、電波を狙った盗聴・不正アクセスのリスクを低減 し、Beyond5G/6G/7G時代のセキュアな通信基盤を支えます。私たちは、これらの技術開発を通じて、「いつでも、どこでも、誰もが安心してつながる高速無線通信インフラ」の構築に貢献していきます。

研究にかける思い、社会的意義

私が広島大学に在職していた際、300GHz帯無線通信システムの研究に取り組んでいた経験が、この研究の始まりとなりました。当時、世の中に市販されている電波吸収体がほとんど存在せず、測定精度の向上や実験環境の整備に多大な苦労を強いられました。無線通信においては、電波の反射や多重反射が通信品質に深刻な影響を及ぼすだけでなく、レーダーや各種センシングシステムの性能にも莫大な影響を与えます。このような背景から、単にアンテナや回路といった従来のメーザー研究分野に留まらず、未来の通信インフラ構築に不可欠な要素として、反射を抑制する電波吸収体の開発に着目するようになりました。私たちは、この技術を通じて、無線通信の安全性と信頼性を根本から向上させ、情報漏洩リスクの低減に寄与することを目指しています。

プロジェクトメンバー募集

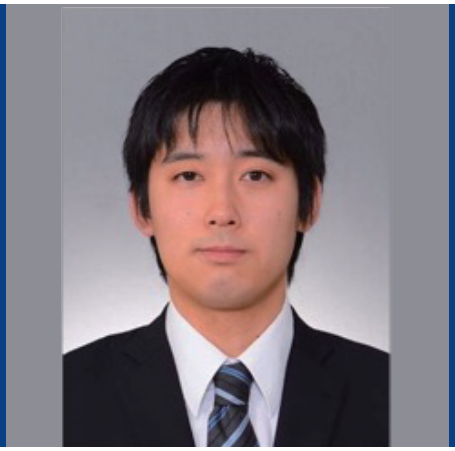
私たちは、次世代通信インフラの未来を共に創る仲間を募集しています。未来に向けた通信技術の進化と、それに伴う情報セキュリティの革新は、社会にとって極めて重要な課題です。特に、電波吸収体や電波遮蔽技術の開発は、未来の通信環境の安全性と安定性を支える基盤となるものであり、その実現には多様な知見と新しい発想が必要です。このプロジェクトは、通信工学、電磁波工学、材料工学、建築工学、情報セキュリティ、AI技術 など、さまざまな分野の専門知識を融合することで成り立っています。そのため、異分野の視点を持ち、共に挑戦し続ける意欲のあるメンバーを求めています。

連携企業募集

次世代通信技術の発展と情報セキュリティの革新を共に推進する企業パートナーを募集しています。Beyond 5G/6G/7Gの時代に向け、マイクロ波、ミリ波、テラヘルツ波を活用した無線通信インフラの構築が進む中、情報セキュリティの確保や電波制御技術の開発が社会的に求められています。このプロジェクトでは、電波吸収・遮蔽技術を活用した通信インフラの最適化や、情報漏洩リスクの低減に取り組んでいます。特に、建築・製造・IT・通信・スマートシティなどの分野において、この技術の応用が期待されており、多様な業界と連携しながら社会実装を加速させること を目指しています。

ライフサイエンス/バイオ　創薬

光を用いた疾患治療技術の創出により、医療発展に貢献する



総合研究院 化学生命科学研究所 助教
三浦 一輝

社会変革チャレンジ賞 2024 奨励賞採択

社会実装したい技術

光を用いた疾患治療プラットフォーム

光を用いた疾患治療は低侵襲な疾患治療法として近年注目されており、特にがん治療領域では”光線力学療法”に代表される様々な研究開発が盛んに行われています。事実、がんを標的とした”光免疫療法”が日本で条件付き承認され、手術療法、化学療法、放射線療法、免疫療法に続く「第5のがん治療法」として近年注目されています。しかし、現状の光がん治療では適応可能ながん種が制限されているのが大きな課題です。そこで、個々の疾患原因タンパク質に結合するリガンド分子と光増感剤を連結したリガンド連結型光増感剤プラットフォームを開発し、疾患原因タンパク質の選択的な光不活性化を作用機序とする分子標的型光線力学療法を開発しました。現在、がんを標的とした分子標的型光線力学療法では、マウスを使った実験でがん治療効果が確認できています。現状の課題としては、薬物動態の検証および治療プロトコルの確立が喫緊の課題です。
今後は、2030年の事業化を目指して、2024年から2026年にかけて薬物動態の検証および生体毒性評価を含む治療プロトコルを確立し、2027年にはGLPレベルでの安全性および治療効果検証を行い、2029年には臨床試験を始めたいと考えています。光を用いた疾患治療は、患者のQOL向上が期待できる低侵襲な治療法であることから、そのニーズは今後も右肩上がりに伸びていくと予想されます。加えて、私たちは日本国内だけでなく海外市場への展開も視野に入れて、研究開発を進めています。

研究にかける思い、社会的意義

現在の創薬では、創薬展開可能な標的は研究し尽くされ、創薬ターゲットが枯渇しつつあるとの現実があります。ゆえに、これまでの疾患治療法とは一線を画す、新たな疾患治療技術（モダリティ）が必要とされています。こうした現実を目の当たりにし、光を用いて様々な疾患を治療することができないかと考え、分子標的型光線力学療法という新規光疾患治療戦略を着想しました。分子標的型光線力学療法は、まだがんを標的とした治療でPOCを得た段階であり、今後実験データが蓄積することで、疾患標的タンパク質の拡充や適応疾患の拡大ができる可能性が十分に考えられます。

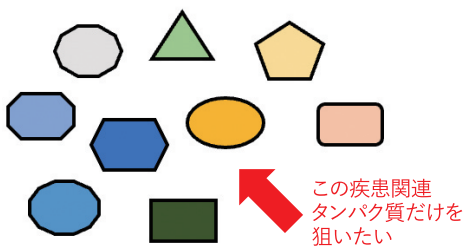
プロジェクトメンバー募集

現状、分子標的型光線力学療法を新規創薬技術へと展開するため、学生、大学の産学連携チームとともに議論を進めています。新規創薬技術としての本技術の確立および事業化には、どのような疾患、どのような標的に本技術を使用するのが良いかを熟考する必要があります。そのような部分も含めて本技術の展開を共に進めていただける方を必要としています。特に、これまでスタートアップの立ち上げに携わっていた方や、コンサルティング業務経験がある方を必要としています。私たちと共に新規創薬技術の創出のため一緒に歩んでくださる方をお待ちしています。

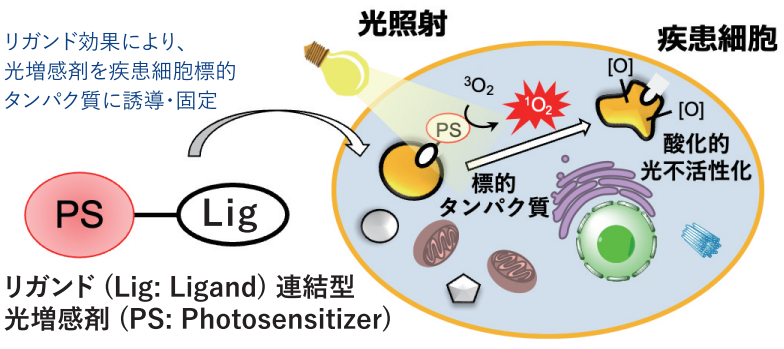
連携企業募集

本技術は患者ごとの個別化医療を実現可能であり、様々な創薬をお持ちの企業様との連携を希望いたします。また本技術では、薬剤だけではなくデバイス（光照射機器）も必要不可欠であり、機器作製技術をお持ちの企業様との連携を希望いたします。

分子標的型光線力学療法（Molecular-targeted photodynamic therapy）



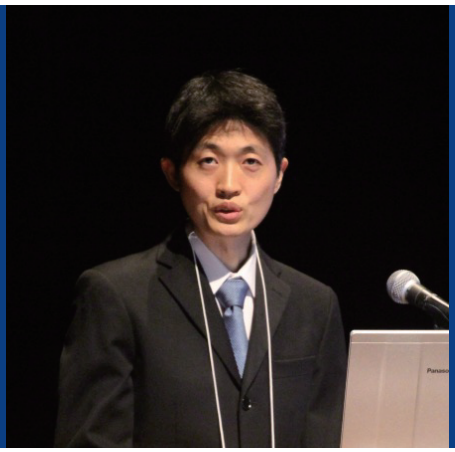
患者ごとで異なる疾患関連タンパク質



リガンド（Lig: Ligand）連結型
光増感剤（PS: Photosensitizer）

新素材／マティリアル　環境／エネルギー

高性能電極触媒の設計技術で、エネルギー問題の解決に貢献する



総合研究院 化学生命科学研究所 助教
菅原 勇貴

社会変革チャレンジ賞 2024 奨励賞採択

社会実装したい技術

電極触媒

「電極触媒」とは、電気化学反応を促進するために使用される材料で、特に燃料電池、水素製造、アンモニア製造などの分野で重要な役割を果たします。この技術を用いて、より効率的で持続可能なエネルギーソリューションを提供することを目指しています。私たちの研究では、従来の触媒材料に比べて高い活性と費用対効果を実現する新しい電極触媒を開発しました。この技術により、燃料電池、水電解、アンモニア合成技術の高効率化や製造コストの削減が期待されます。
電極触媒は、持続可能社会の実現に必要不可欠な材料です。2015年のパリ協定で、将来的な世界の気温上昇を1.5℃以内に抑えることが目標とされました。そのためには脱炭素および水素社会の実現が必須と考えられます。したがって、風力・太陽光などの再生可能エネルギー由来の電力を用いた水素製造技術、水素キャリアとしてのアンモニア製造技術、水素から発電する燃料電池技術の普及が求められます。そのため、今後も電極触媒のニーズは大きく増加し続けると予想されます。私たちは日本発の技術の海外展開も視野に入れています。

研究にかける思い、社会的意義

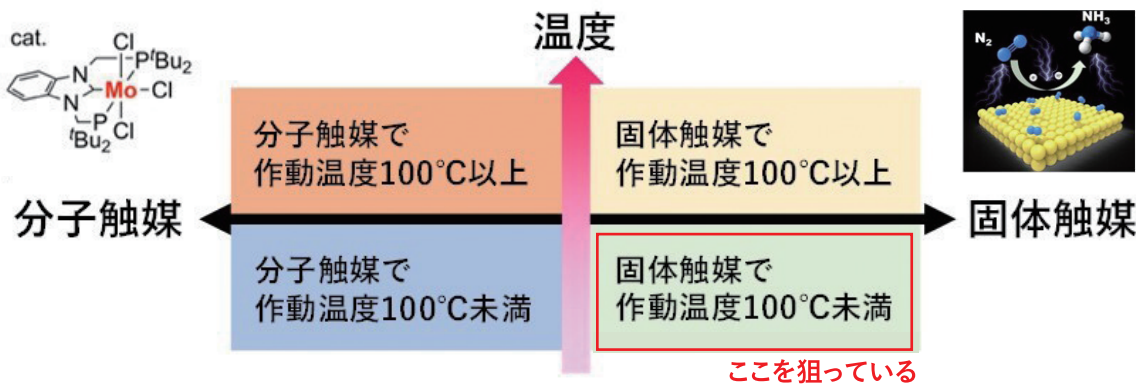
この研究に携わり始めたのは、深刻化する地球環境問題、エネルギー問題に対して行動を起こしたい強い気持ちからです。化石燃料に依存しないクリーンなエネルギー源を提供することで、地球環境の保護に貢献したいと考えています。電極触媒の技術は、再生可能エネルギーの利用拡大や二酸化炭素排出削減に大きく寄与する可能性があります。触媒として非貴金属の利用によりコスト削減とレアメタルなど希少資源への依存度低減が図られれば、環境産業において持続可能な技術となります。私たちは、この技術が社会に広く普及することで、持続可能な未来を実現できると信じています。
高い晴天率の中東・北アフリカなどの地域では太陽光発電で得た電気による電解合成の需要が非常に大きくなっています。さらにEUでは2030年までに電力源のうち再生可能エネルギーの占める比率を42.5%とすることを目標としています。したがって、再生可能エネルギーから電極触媒により水素・アンモニアを製造する技術、そして燃料電池技術は世界的に注目されており、我が国が世界で電極触媒分野をけん引することが期待されます。

プロジェクトメンバー募集

これまでは基礎研究として、高活性触媒の設計論の確立、触媒作用のメカニズム解明や活性指標の基礎的知見の獲得に取り組んできました。今後は将来的な実用化を目指して活動を進めていきたいと考えています。これまでスタートアップの立ち上げに携わっていた方、化学分野における専門知識と研究開発経験、ならびに起業スキルをお持ちの方とご一緒できると心強いです。

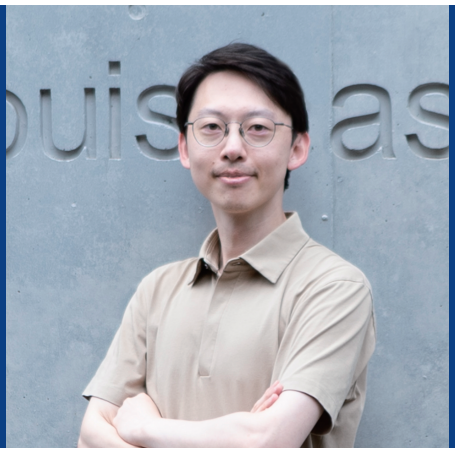
連携企業募集

電極触媒技術を活用したエネルギーソリューションを提供する企業様との連携を募集しております。特に、燃料電池、水電解、アンモニア電解合成に関する技術をお持ちの企業様と協力し、実用化に向けた共同研究や開発を進めていきたいと考えています。共に持続可能なエネルギー社会の実現に向けて取り組んでいただける企業様をお待ちしております。



ライフサイエンス／バイオ　創薬

薬物放出制御のための スイッチ型抗体薬物複合体の創出



総合研究院 化学生命科学研究所 助教
朱 博

社会変革チャレンジ賞 2024 奨励賞採択

社会実装したい技術

副作用を最小限に抑えるADCがん治療薬

抗体薬物複合体（ADC）は、15以上の臨床的に実証された例を持つ、効果的な固形腫瘍治療のための急速に成長しているバイオ医薬品です。しかし、ADCの副作用は医療実践における潜在的な問題です。最近の系統的レビューによると、ADC治療関連の副作用の発生率は45%以上でした。リンカー切断型ADCは、膜タンパク質よりも第二のトリガー因子（プロテアーゼなど）を導入することで副作用をある程度に軽減でき、また傍観者効果（bystander effect）を通じてターゲット膜タンパク質分子を発現していないがん細胞を標的とするためにも使用できます。私たちは、がん治療におけるADCの適用範囲をさらに広げるため、副作用を最小限に抑える新たなリンカー切断型ADC設計の開発に取り組んでいます。この革新的なアプローチにより、より安全で効果的ながん治療の選択肢を提供することを目指しています。

研究にかける思い、社会的意義

この数年間、私はバイオセンシング応用のための抗体エンジニアリングに取り組んできました。その過程で、強力なスクリーニングプラットフォームを開発することができました。このプラットフォームは、新しいADC設計の創出にも活用できるものです。研究の旅の中で培った技術とノウハウを活かし、このスクリーニングシステムを通じて、より安全で効果的なADCの開発に貢献できる可能性が広がっています。バイオセンシング分野での経験が、がん治療という新たな領域での革新につながることを期待しています。

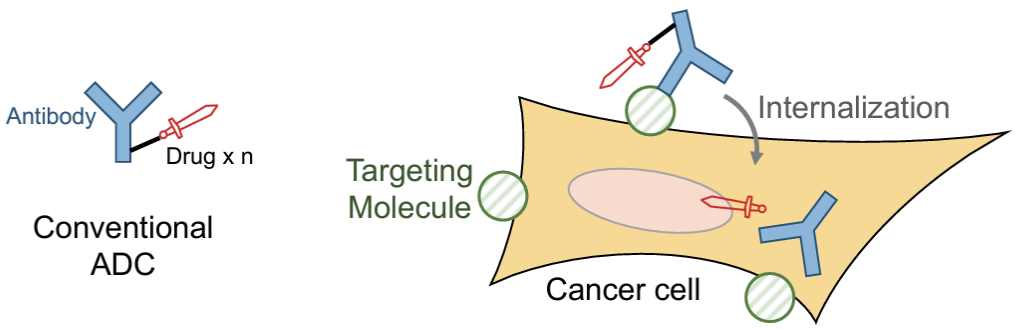
プロジェクトメンバー募集

現在、私たちはScience Tokyo発ベンチャー企業である株式会社HikariQ Healthと共同研究を行っています。私たちの研究やビジネスアイデアにご興味がありましたら、インターンの機会は常に開かれています。皆様のバックグラウンドや専門知識に関わらず、革新的ながん治療法の開発に貢献したいという熱意をお持ちの方のご参加をお待ちしています。

連携企業募集

ADCやその他の抗がん剤の副作用を軽減することに関心のある連携企業を探しています。がん治療の効果を維持しながら患者さんの生活の質を向上させる革新的な解決策の開発に共に取り組める企業との協力関係を構築したいと考えています。

Conventional ADC



お問合せ先

東京科学大学 イノベーションデザイン機構
E-mail : venture@cim.isct.ac.jp

Institute of
SCIENCE TOKYO