



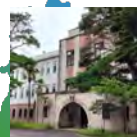
産学連携、しませんか？

素材・環境・バイオのトップクラス5研が連携

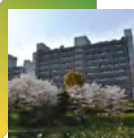
- ・北海道大学 電子科学研究所 (北大電子研)
- ・東北大学 多元物質科学研究所 (東北大多元研)
- ・東京科学大学 総合研究院 化学生命科学研究所 (Science Tokyo 化生研)
- ・大阪大学 産業科学研究所 (阪大産研)
- ・九州大学 先導物質化学研究所 (九大先導研)



北大電子研



東北大多元研



Science Tokyo
化生研



阪大産研



九大先導研

150以上の研究室で400名以上の研究者や職員が活躍！

主な活動・特徴

- 研究所間の共同研究促進
- 各研究所の技術部（工場等）がネットワークを形成
- 産学連携に向けて各大学のURAが連携

パートナー募集中！

- ・大学と一緒に研究したい
- ・こんなこと、できない？
- ・我が社の技術の学理を解明したい
- ・大学と一緒に予算獲得したい！
- ・大学の機器を使いたい！

お困りごと、解決します

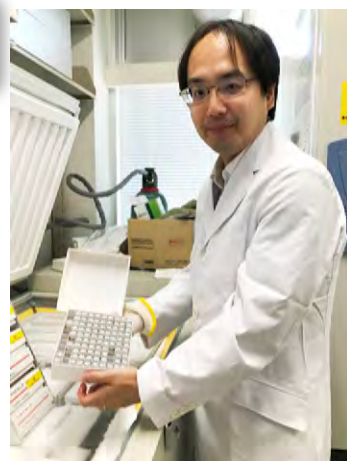
- ・まずは「**技術相談**」 初回無料！（2回目以降は応相談）
- ・教員の指導を受ける「**学術指導**」 数万円～数十万円
- ・教員と一緒に取り組む「**共同研究**」 数十万円～数百万円
- ・費用だけ負担して教員にお任せ「**受託研究**」 数十万円～数百万円
- ・ほぼほぼ一体型のタイアップ「**共創型研究所**」 数千万円程度



お気軽にお問合せください

問い合わせ先：

クロスオーバーアライアンス事務局（東北大多元研内）
<https://alliance.tagen.tohoku.ac.jp/>

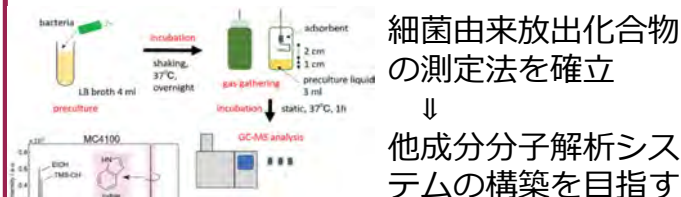


パンデミックを回避！薬剤耐性菌解析デバイスの開発

大阪大学産業科学研究所 山崎 聖司
九州大学先導物質化学研究所（クロアポ） 柳田 剛



迅速な耐性菌検出が可能に

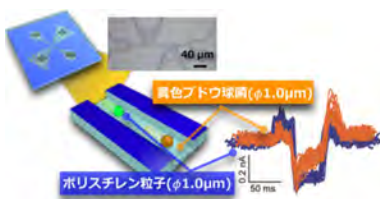


- ・大腸菌、緑膿菌、サルモネラの臭気成分解析
- ・薬剤耐性菌と感受性菌の臭気成分解析

細菌の物理的特製の測定法を確立

↓
他成分分子解析システムの構築を目指す

- ・電圧をかけた際の抵抗値の違いを活用
- ・生物と非生物の識別が可能



耐性菌感染症は危機的状況

抗菌薬開発の停滞

- ・収益率の低さから製薬企業が開発撤退
- ・成果出口を失い、アカデミアも縮小

耐性菌感染症の拡大

- ・抗菌薬開発停滞による治療手段の現象
- ・急速なグローバル化と都市化



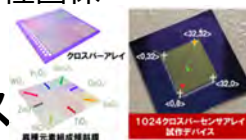
危険な菌体の対処法を短時間で提供

ナノ材料科学×細菌遺伝子工学

他成分分子解析センター

+ 遺伝子組み換え薬剤耐性菌株

即日で薬剤耐性菌株を検出可能にするデバイス



お問合せ先: seiji37@sanken.osaka-u.ac.jp (大阪大学産業科学研究所 山崎聖司)



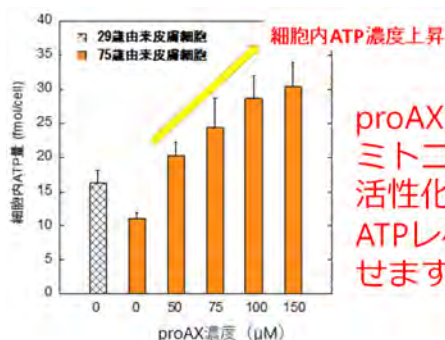
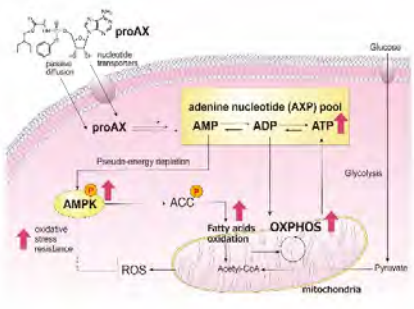
世界初！ミトコンドリア活性化ATPプロドラッグの開発

九州大学先導物質化学研究所 穴田 貴久
東北大学多元物質科学研究所 永次 史
東京科学大学化学生命科学研究所 北口 哲也



薬でミトコンドリアを活性化させることが可能になりました！

世界初のATPプロドラッグ (proAX) の開発に成功しました



proAXは、ミトコンドリアを活性化し、細胞内ATPレベルを上昇させます

国内特許、PCT出願中、
T Anada et al, J Am Chem Soc, 2025, 147, 22161

老化によるミトコンドリア機能障害が問題でした



老化を抑制し、健康寿命延伸します

開発したproAXは

エネルギー代謝不均衡改善

ストレス耐性向上により老化モデル生物の線虫に対して抗老化作用、寿命延長効果を示します

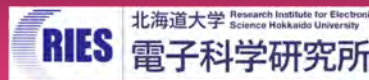
生体エネルギー分子治療・創薬コンセプトを確立し、革新的な抗老化薬を提案していきます

お問合せ先: takahisa_anada@ms.ifoc.kyushu-u.ac.jp (九州大学先導物質化学研究所 穴田貴久)



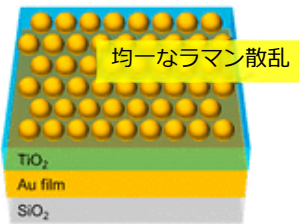
精密ナノ構造制御で革新的な光デバイスへ！

北海道大学電子科学研究所 三友 秀之
東北大学多元物質科学研究所 押切 友也

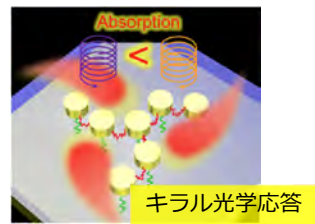


ナノ構造の設計 → 光を高度に凝縮

ナノ共振器の設計に基づく高効率な光捕集

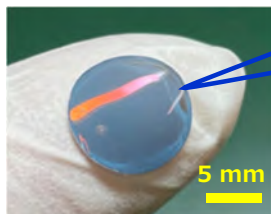


ACS Nano 2024, 18, 4993

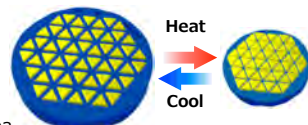
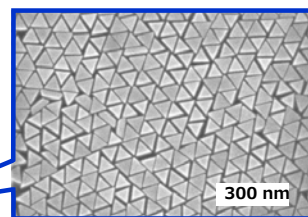


Photochem. Photobiol. Sci. 2025, 24, 13

自己組織化と複合化
に基づく精密
ナノ構造の制御



ACS Nano 2024, 18, 21593



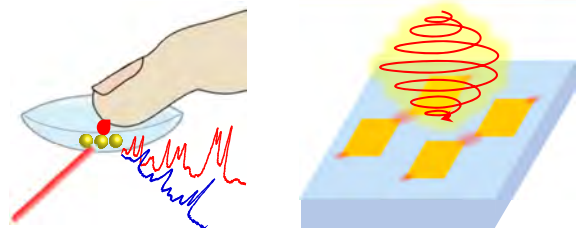
ホットスポットの制御

構造設計・精密制御・量産化の両立

	トップダウン	ボトムアップ
構造設計	○	△
精密制御	△	△
量産化	△	○



革新的な分子検出デバイスを実用へ



- ・ 1 滴以下の血液からタンパク質を検出
→ 日々の健康状態の管理
- ・ 医薬品の光学異性体を高感度に検出
→ 医薬品の安全性を堅持

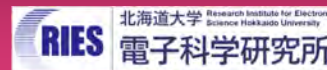
お問合せ先： mitomo@es.hokudai.ac.jp（北海道大学電子科学研究所 三友秀之）



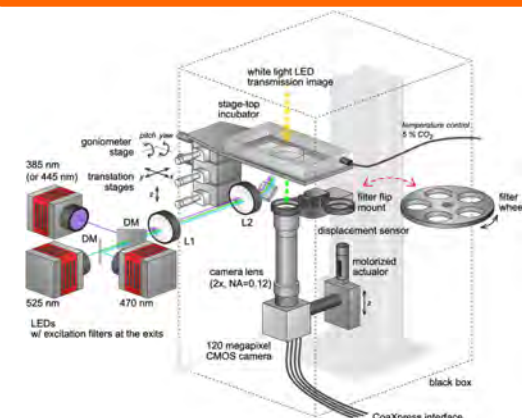
ミクロからマクロまで、細胞をあまねく照らす！

トランススケールスコープAMATERASを利用したマルチネットワーク型全細胞解析研究

北海道大学電子科学研究所 小松崎 民樹
大阪大学産業科学研究所 永井 健治



広視野・高分解能・高速撮影を実現



トランススケールスコープAMATERAS

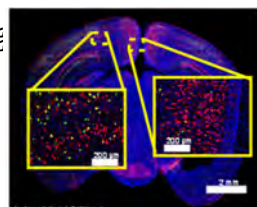
分子プローブ×ロボティクス×空間オミクス×深層学習

cm規模の視野をμmの空間分解能で“ワンショット”
（サブ秒）撮影

⇒ 個々の細胞の特徴量が解析可能

生命現象の断片的・共通的理解

⇒ 包括的・個別理解



分解能⇔視野のジレンマ

生物顕微鏡：○高分解能 ×視野が狭い
光学カメラ：○視野が広い ×低分解能

“木を見て森を見ず”状態



1億分の1を検出！



悪性腫瘍を引き起こす 1 億血球に 1 個程度
しか存在しない血中循環がん細胞を検出し、
未病状態でがんを治療

葉も見て、木も見て、森も見て初めて分かる
生物学を追求

お問合せ先： tamiki@es.hokudai.ac.jp（北海道大学電子科学研究所 小松崎民樹）

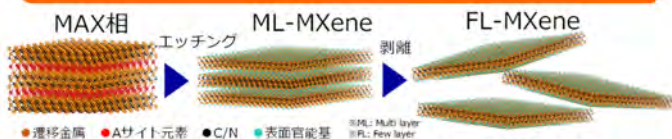


MXeneによる高感度・高選択性ガスセンサーの創製

東北大学多元物質科学研究所 大川采久、長谷川拓哉、薛翠貝、苗磊、殷澍
大阪大学産業科学研究所 関野徹、趙成訓

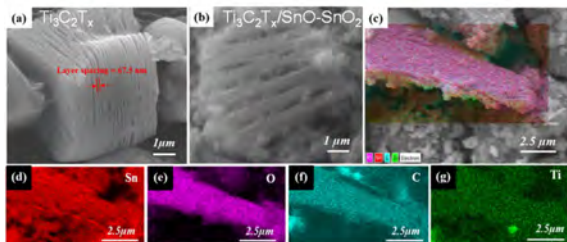


低濃度の特定ガスを検出できます！

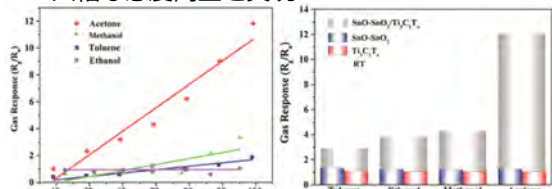


特異的な導電特性を発現する2D材料 **MXene**

- 表面官能基を制御することで、特定のガスに対する正負の応答を制御可能



コンポジット化によりガス分子の吸着サイトが大幅増
⇒ 大幅な感度向上を実現

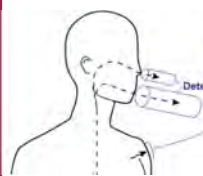


ガス選択性の確認：アセトンのみに強く反応

既存のセンサーの問題点

- × 電子授与性/供与性ガス以上の識別が困難
⇒ 選択性がない (例：アセトンとトルエンを識別できない)
- × 動作に加熱が必要 (300℃以上)
⇒ 小型化が困難
- × 熱による基盤損傷が懸念
⇒ ウェアラブルデバイス化は困難

室温で低濃度で高感度を実現！



- 有害ガスの迅速検出
- 呼気分析による非侵襲的疾患診断技術の開発
- ダイエット中の呼気測定による健康管理
- 汗中成分分析による健康管理
- 農作物の鮮度モニタリングシステムへの応用

お問い合わせ先：ayahisa.okawa@tohoku.ac.jp (東北大学多元物質科学研究所 大川采久)



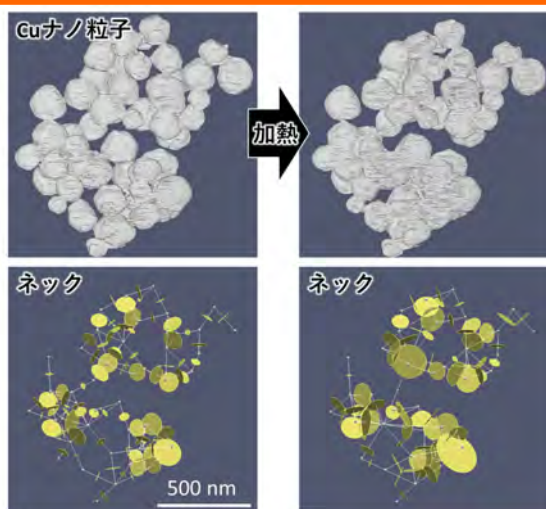
世界初！ ナノ粒子焼結体の構造を3次元可視化！

全固体電池におけるマイクロからナノまでのトランススケール解析

九州大学先端物質化学研究所 井原 史朗
東北大学多元物質科学研究所 木村 勇太



ナノ粒子焼結体の構造を可視化



【焼結】

全固体電池などの先端のデバイス作製に広く応用

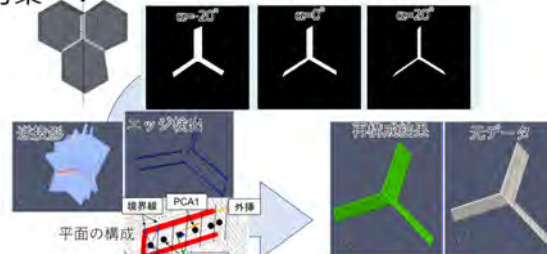
TEMによる三次元
& リアルタイム
ナノ構造評価
先導研 井原

CT-XAFSによる充放電
過程のマイクロスケール
3次元観察
多元研 木村

マイクロ構造とマクロ特性との関係は？

熱処理過程で空隙層発生
⇒ 熱処理過程で発展する固体粉末間の界面成長の可視化

充放電の不均質性発現の原因は？
⇒ 結晶粒界に対するナノスケール3次元可視化手法の考案



材料の変化する“その場”を3次元に！

加熱や通電の様子等を3次元で観測できる
⇒ 全固体電池をはじめ、様々なデバイス開発に応用可能

お問い合わせ先：ihara-shiro@cm.kyushu-u.ac.jp (九州大学先端物質化学研究所 井原史朗)



計算科学と生化学実験に基づくバイオセンサーの合理的設計

東北大学多元物質科学研究所 田口 真彦
東京科学大学化学生命科学研究所 朱 博



バイオセンサーの合理的設計が可能に

計算科学（分子シミュレーション）

蛍光色素

リンカー

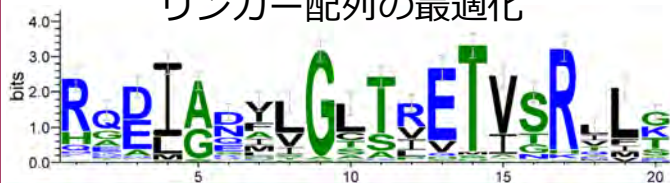
抗原

抗体断片

分子機構の理解による合理的な設計

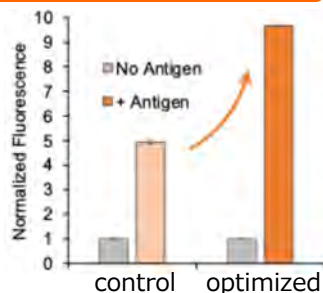
生化学実験(スクリーニング)

リンカー配列の最適化



蛍光強度増大の分子機構が不明でした

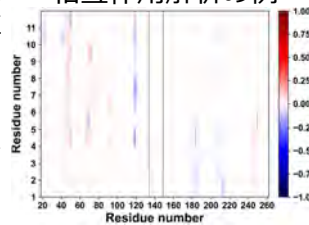
スクリーニング実験によって得られた最適化リンカー配列が、なぜ蛍光強度を増大するかがわからなかった



こんな世界が待ってます♪

ソフト・ハード両面の発展により、計算科学の信頼性が上がっています。

相互作用解析の例



今後は、計算科学メインでバイオセンサーの設計が可能になると考えられます。

お問合せ先: masahiko.taguchi.c4@tohoku.ac.jp (東北大学多元物質科学研究所 田口真彦)

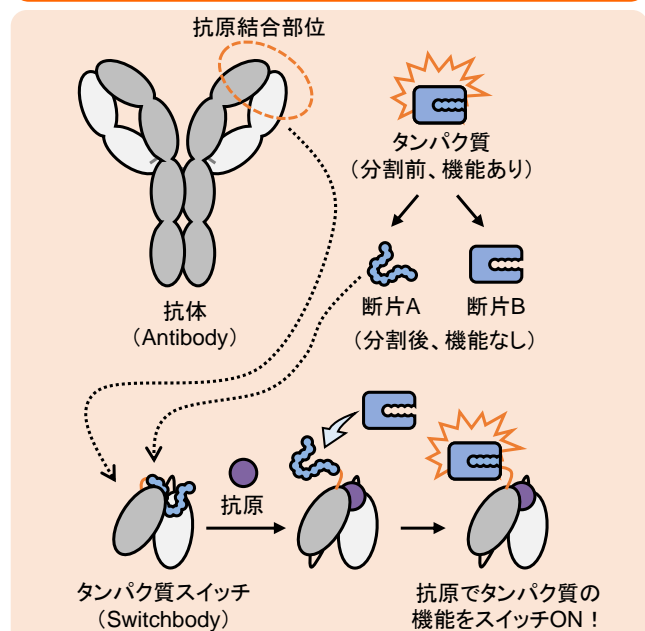


世界初！タンパク質の機能を自在に操る技術の開発

東京科学大学化学生命科学研究所 安田 貴信
東北大学多元物質科学研究所 田口 真彦



抗原でタンパク質の機能の活性化が可能になりました！



立体構造解析（実験）と分子シミュレーション（計算）を駆使して、タンパク質スイッチSwitchbodyを作製しました。

合理的な設計指針が必要でした

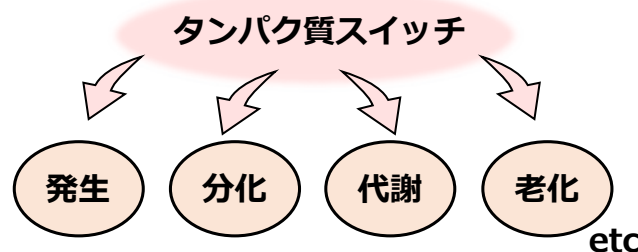
タンパク質は、発生や老化など様々な生命現象に深く関わり、生命機能の維持に不可欠です。

タンパク質の機能を思い通りに制御できれば、生命システムにおけるタンパク質の役割をより深く理解できます。

しかし、人為的に機能の制御が可能なタンパク質の設計・作製に関する知見は限られていました。



将来的には生命現象の制御も可能に



お問合せ先: yasuda.t.c8d5@m.isct.ac.jp (東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所 安田貴信)

