

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)

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

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

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：

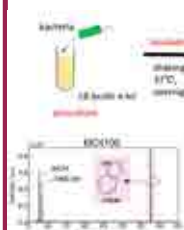
クロスオーバーアライアンス事務局（東北大多元研内）
<https://alliance.tagen.tohoku.ac.jp/>

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



細菌由来放出化合物
の測定法を確立

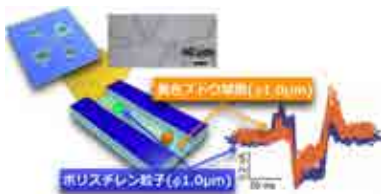
↓
他成分分子解析シ
ステムの構築を目指す

- ・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



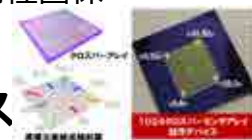
危険な菌体の対処法を短時間で提供

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）



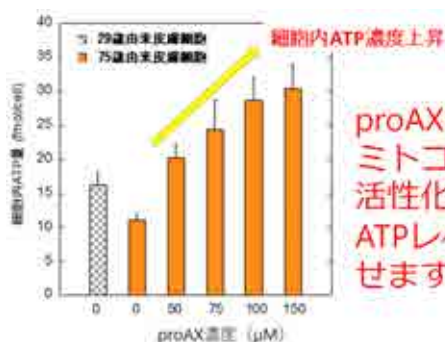
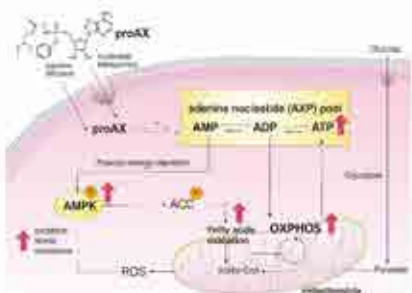
世界初！ミトコンドリア活性化ATPプロドラッグの開発

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

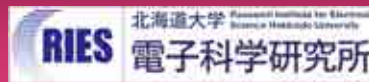
生体エネルギー分子治療・創薬コンセプトを
確立し、革新的な抗老化薬を提案していきます

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）



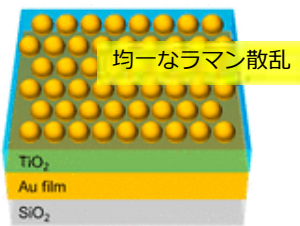
精密ナノ構造制御で革新的な光デバイスへ！

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

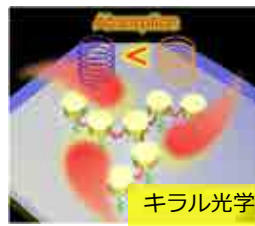


ナノ構造の設計 → 光を高度に凝縮

ナノ共振器の設計に基づく高効率な光捕集



ACS Nano 2024, 18, 4993



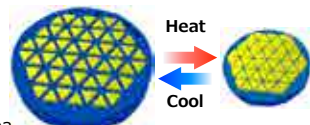
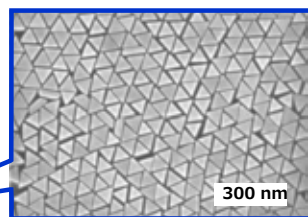
キラル光学応答

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



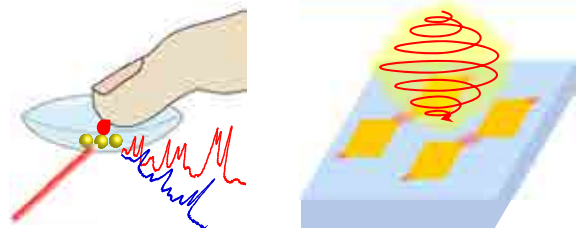
ホットスポットの制御

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

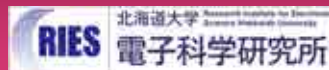
お問合せ先： mitomo@es.hokudai.ac.jp (北海道大学電子科学研究所 三友秀之)



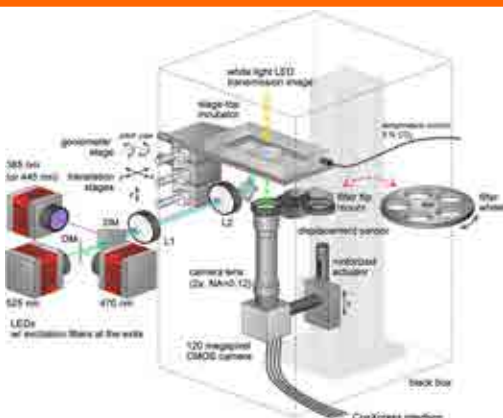
ミクロからマクロまで、細胞をあまねく照らす！

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

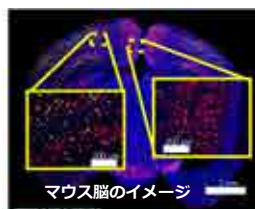


トランススケールスコープ **AMATERAS**
分子プローブ × ロボティクス × 空間オミクス × 深層学習

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・個別的理解



マウス脳のイメージ

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)

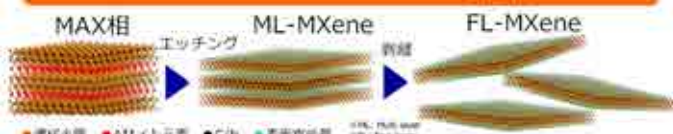


MXeneによる高感度・高選択性ガスセンサーの創製

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



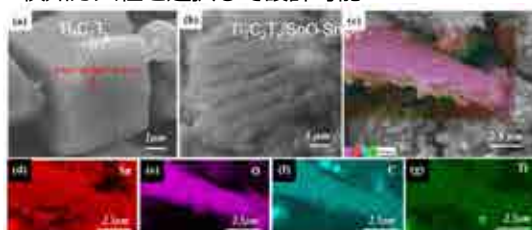
低濃度の特定ガスを検出できます！



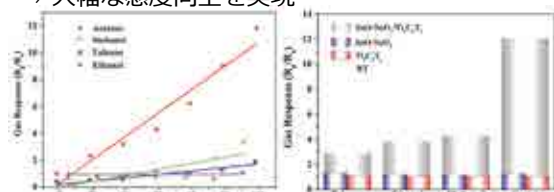
特異的な導電特性を発現する2D材料 **MXene**

● 表面官能基 を変化させることで導電特性を制御可能
(超導から半導体まで)

⇒ 検知ガス種を選択して設計可能



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)



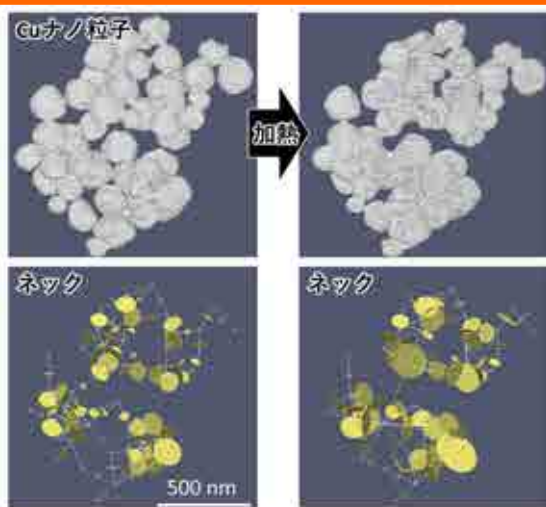
世界初！ ナノ粒子焼結体の構造を3次元可視化！

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 史郎
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

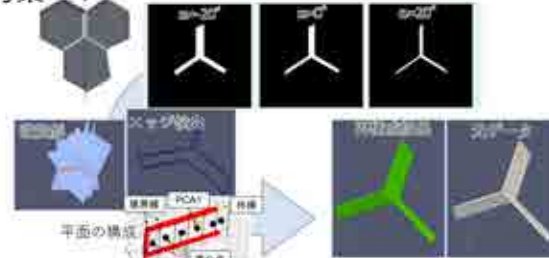
マイクロ構造とマクロ特性との関係は？

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 井原史郎)



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

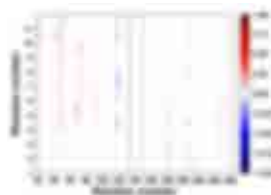


こんな世界が待ってます♪

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)

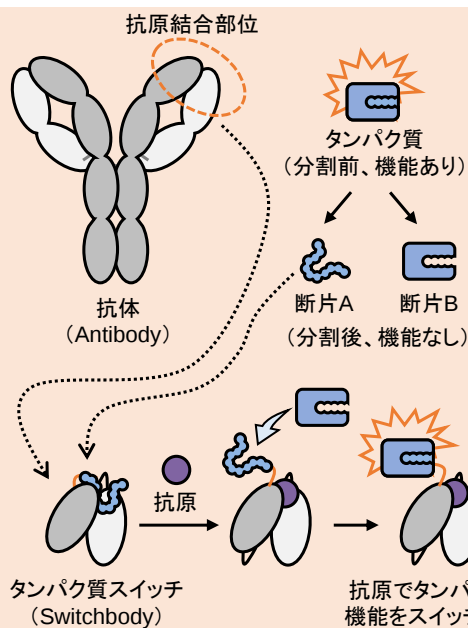


世界初！タンパク質の機能を自在に操る技術の開発

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。

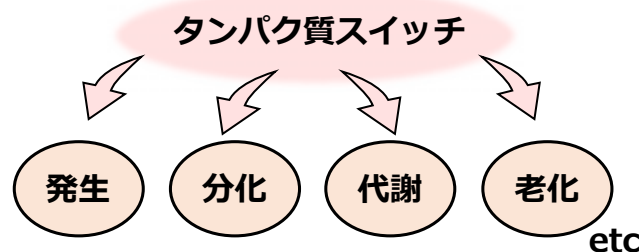
合理的な設計指針が必要でした

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)

