

原子・分子の顕微イメージングプラットフォームの 取組と成果

実施機関

北海道大学(代表)、 浜松医科大学、 広島大学

協力機関

岡山大学おかやまメディカルイノベーションセンター、
量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所、 日本原子力研究開発機構 研究用原子炉JRR-3、
株式会社島津製作所、 アルバック・ファイ株式会社、 アメテック株式会社、
ブルカージャパン株式会社 ダルトニクス事業部、 日本ウォーターズ株式会社、
株式会社日東分析センター、 横河電機株式会社

原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム

最先端イメージング技術に関する
世界初のネットワークを形成

最先端のイメージング
人材を育成

先端計測分析技術・機器開発
プログラムと連携

最新機器・技術

先端機器・技術

利用者（企業・アカデミア）

開発者（企業・アカデミア）



ニーズ汲み上げ



融合研究領域の拡大
国際化

装置共用促進
ワンストップサービス

実施機関(代表)

北海道大学

創成研究機構

- 同位体顕微鏡システム

実施機関

浜松医科大学

国際マスイメージングセンター

- 質量顕微鏡

実施機関

広島大学

自然科学研究支援開発センター

- 1細胞イメージング

協力機関

岡山大学

おかもやまメディカルイノベーションセンター

- 小・中動物用PET



新技術習得
プログラ

協力機関

量子科学技術研究開発機構

放射線医学総合研究所 加速器工学部

- マイクロPIXE分析装置

協力機関

日本原子力研究開発機構

研究用原子炉 JRR-3

- 中性子ラジオグラフィ

技術講習会

協力機関(企業)

(株)島津製作所

アルバック・ファイ(株)

アメテック(株)

ブルカー・ジャパン(株)

日本ウォーターズ(株)

(株)日東分析センター

横河電機(株)

他プラットフォーム

他プラットフォーム

提案・支援



情報交換・
高度化

原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム

平成28～31年度 実施状況

ワンストップサービス

- ・利用手続きを統一（実施3機関）
- ・随時募集、隔週で審査

運営の効率化
広報コストの圧縮

利用課題

利用課題：160件実施のうち民間企業による利用：16%
利用報告書：69件公開中（残りは公開延期中）

利用者による新規技術開発への試みを支援

新技術習得プログラム

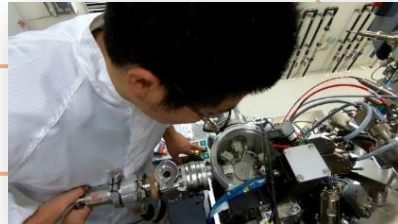
共用装置を用いた短期研修

最新イメージング測定技術を受講者に習得してもらうことを主目的とする利用課題。
利用者のキャリア形成を支援、融合研究領域の拡大・国際化。

若手研究者：5件実施
スタートアップ研究者：3件実施
サバティカル研究者：14件実施

技術講習会

技術指導研究員等の技術向上
最先端計測技術開発に向けた情報交換
各実施機関にて計27回開催



最先端計測機器開発との連携

成果を更に発展させる技術開発、
発見された課題の解決に向けた技術開発の支援

共同研究への発展：

8件実施中

AMED 機器開発プログラム、JST 産学協創プラットフォーム
共同研究推進プログラム、JST 未来社会創造事業：
申請中

JST 大学発新産業創出拠点プロジェクト：

1件完了

浜松医科大学発ベンチャー企業
株式会社プレッパーズ
（受託分析等サービス）
平成31年4月より業務開始

ノウハウ・データの蓄積

利用報告書
利用アンケート
業務連絡
ビデオマニュアルの作成（8本）
試料調製、測定準備、操作



技術指導研究員のキャリアアップ

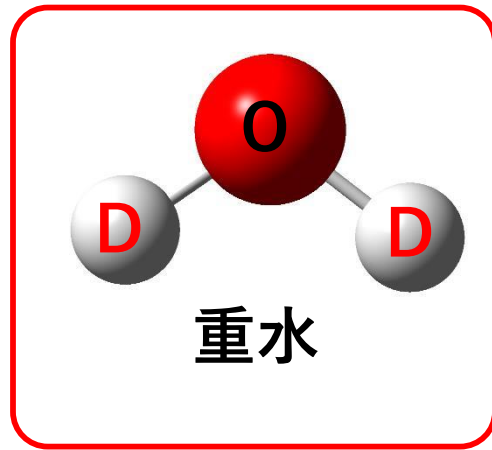
特任助教→国立大学准教授
特任助教→私立大学講師
研究補助職員→国立大学特任助教
学術研究員→国立研究機関



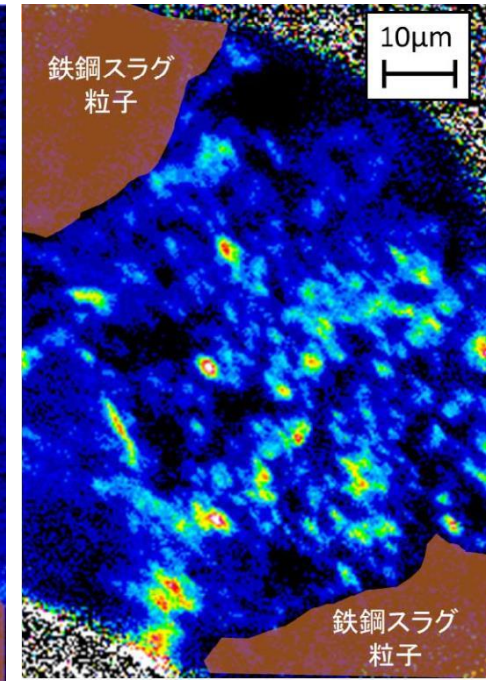
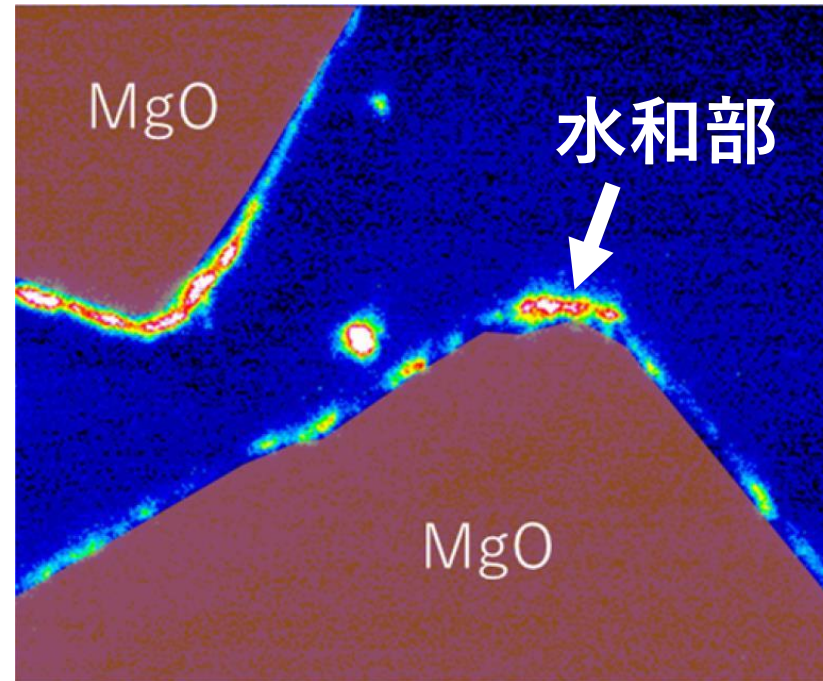
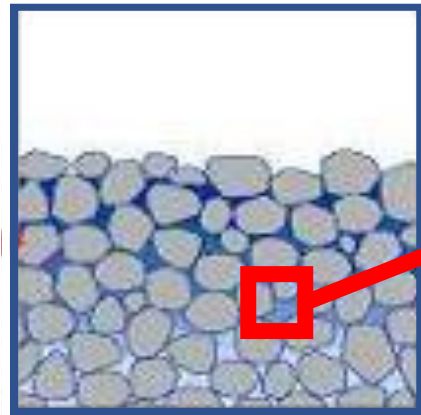
原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム

【利用課題例】 水素同位体イメージングによる鉄鋼スラグにおける水和反応過程の観察
北海道大学 大学院工学研究院環境循環システム部門

同位体顕微鏡によるD/H イメージング



安定同位体標識

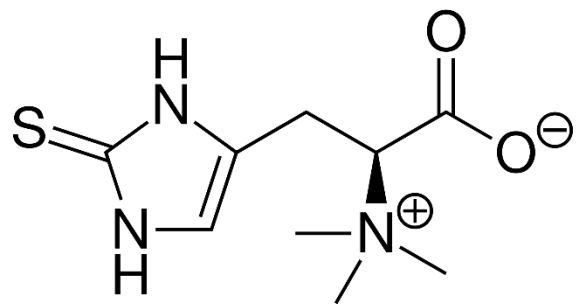


セメント系物質の水和過程を可視化

原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム

【利用課題例】毛髪補修成分の毛髪皮質内における局在性の解析の解析と毛髪補正効果の解明
天然新素材科学研究所株式会社 (共同実施：株式会社Amatora)

エルゴチオネイン



- ・ 依頼元の注目する洗髪剤に含有
- ・ アミノ酸
- ・ 抗酸化物質
- ・ キノコ等に多く含まれる

ヒト毛髪をエルゴチオネイン溶液に浸す



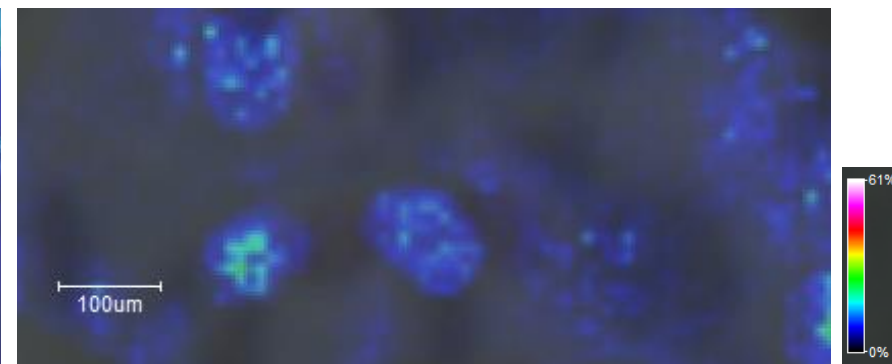
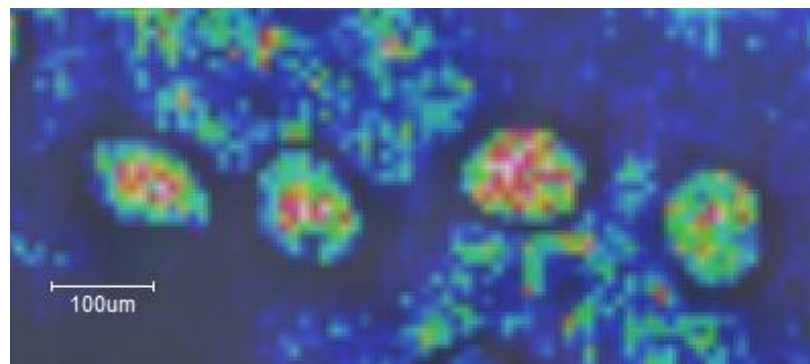
包埋して断面を出すように切断



MALDI-TOF/TOF型質量分析イメージング装置 Rapiflexによる測定

エルゴチオネイン浸透毛髪

無処理毛髪 (コントロール)

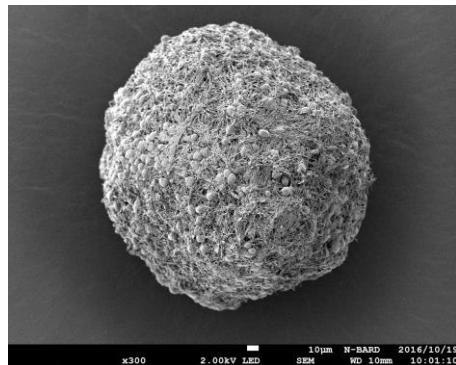


エルゴチオネインは、ヒト毛髪に外から浸透することが明らかとなった

原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム

【利用課題例】肝細胞，神経細胞および心筋細胞の3次元培養の機能解析および化学物質の毒性評価

広島大学 大学院医歯薬保健学研究院生体機能分子動態学研究室



3次元培養・・・細胞の機能が維持された培養系として注目
化学物質の毒性評価を3次元培養系を用いて実施

神経毒性を有するトリブチルスズ(TBT)

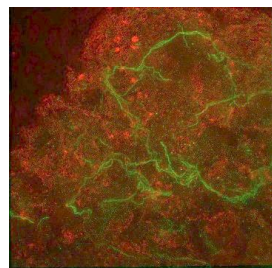
→ 中枢神経におけるTBT毒性のメカニズムは？

神経炎症の惹起が関与？

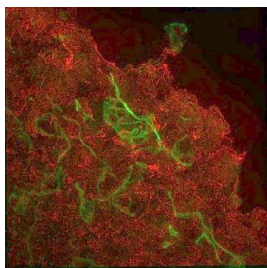
神経炎症が惹起されると、神経傷害性の**反応性アストロサイト**が誘導され、反応性アストロサイトを介して神経細胞死が引き起こされると考えられている

神経細胞(ラット大脳皮質由来)の3次元培養により
形成された細胞凝集塊(スフェロイド)

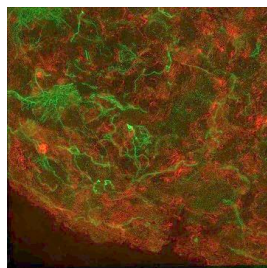
スフェロイドにTBTを曝露させて作製したサンプルを、
3D-SIM超解像度イメージングシステム(DeltaVision OMX)で観察して検討



未投与



500 nM TBT



1 µg/ml LPS

(ポジティブコントロール)

TBT曝露によるスフェロイド内のニューロン、アストロサイトへの影響
(赤色：ニューロン、緑色：アストロサイト)

ポジティブコントロールとしてリポサッカライド(LPS:神経炎症を引き起こす既知物質)を曝露させた系と比較

TBT曝露系はLPS曝露系と同様、GFAP陽性の線維状の構造(緑色)の増加が見られた

TBTがLPSと同様に**反応性アストロサイトを誘導**しているという仮説を裏付ける

原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム

最先端イメージング分析装置の利用課題を募集します。

● 安定同位体イメージング 北海道大学 創成研究機構



● 質量分析イメージング 浜松医科大学 国際マスイメージングセンター

MALDI-IT-TOF型
顕微質量分析装置



フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴
質量分析計



脱離エレクトロスプレーイオン化 (DESI) 型
質量分析イメージング装置



● 一細胞イメージング 広島大学 自然科学研究支援開発センター

3D-SIM超高解像度イメージングシステム



サーマル電界放出形走査電子顕微鏡



● PETイメージング 岡山大学 おかやまメディカルイノベーションセンター

サイクロトロン



中動物用PET/CT装置



● X線イメージング 量子科学技術研究開発機構量子医学・医療部門 放射線医学総合研究所 (物理工学部)

PASTA
PIXE 分析用加速器システム



マイクロPIXE 分析装置



● 中性子イメージング 日本原子力研究開発機構 研究用原子炉 JRR-3

施設定期自主検査期間中

JASIS2019 展示ブース 8A-505

<http://www.imaging-pf.jp>

先ずはお気軽にご相談下さい。