

NMRプラットフォームシンポジウム2024

顕微イメージングソリューションプラットフォーム

顕微ISP 事業紹介

北海道大学

理学研究院・創成研究機構 イメージングプラットフォーム推進室

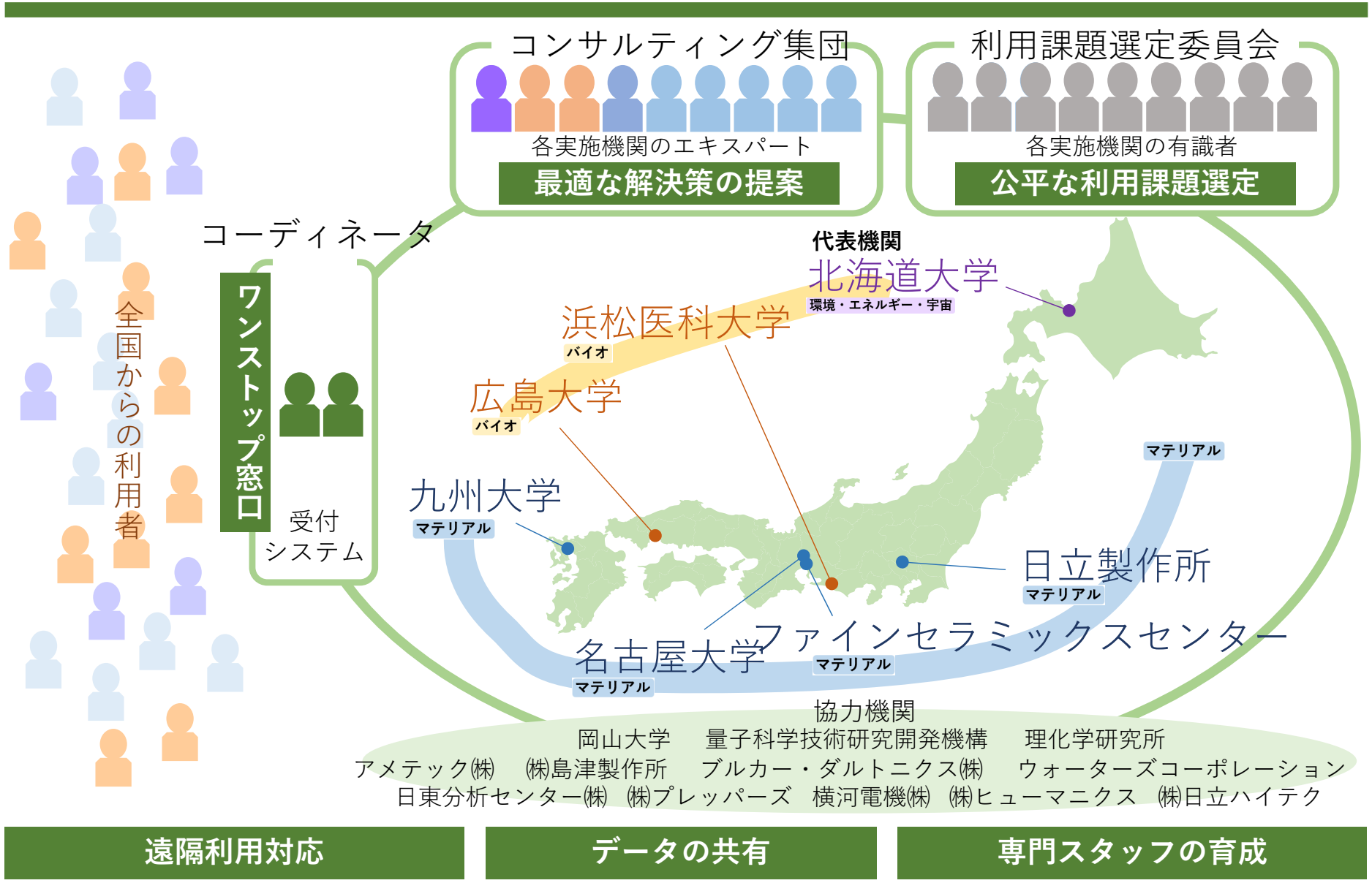
塚本 尚義

事業概要

世界最先端装置による

マテリアル・バイオ・環境・エネルギー・宇宙

各分野における総合的な顕微イメージングソリューションを提供する



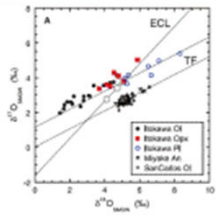
各実施機関のイメージング分析技術

同位体イメージング 空間分解能: 数nm~数100 μ m程度

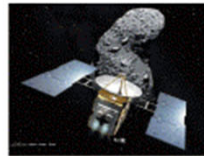
質量分析イメージング 空間分解能: 数 μ m~数10mm程度

一細胞イメージング 空間分解能: 数 μ m~数10 μ m程度

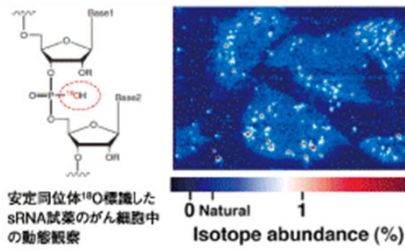
探査機はやぶさ



小惑星イトカワ試料の酸素同位体比を高精度に分析

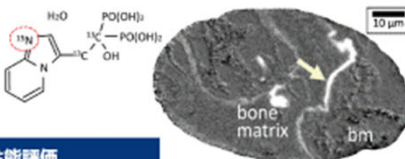


RNAの細胞動態



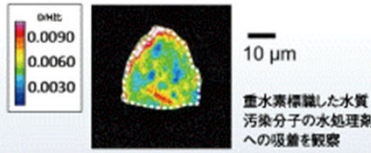
安定同位体¹⁸O標識したsRNA試薬のがん細胞中の動態観察

骨粗鬆症治療薬の投与評価



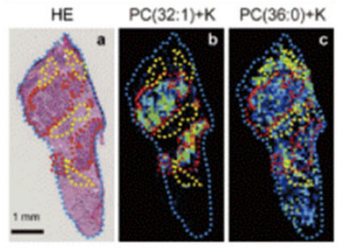
安定同位体¹⁵Nで標識した治療薬を投与した骨の観察 (マウス)

水処理剤の性能評価



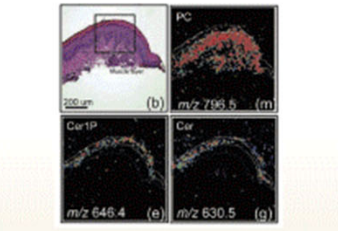
重水素標識した水質汚染分子の水処理剤への吸着を観察

乳がん組織におけるリン脂質分布



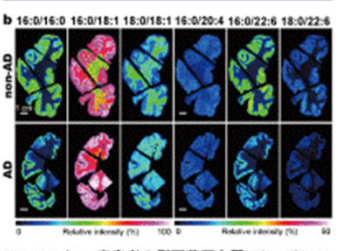
ヒト乳がん組織において、フォスファチジルコリン(PC) (32:1) がガン部 (赤) に、PC (36:0) が非ガン部 (黄) に豊富であることを見出した

皮膚における脂質分布



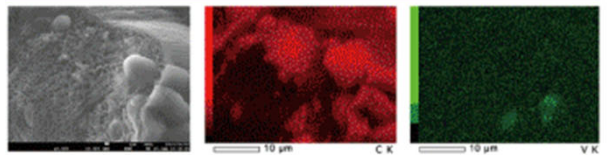
マウス皮膚において、真皮にフォスファチジルコリン(PC) が表皮にセラミド(Cer) およびセラミド1リン酸(Cer1P) が局在することを見出した

ヒト死後脳におけるリン脂質プロファイル



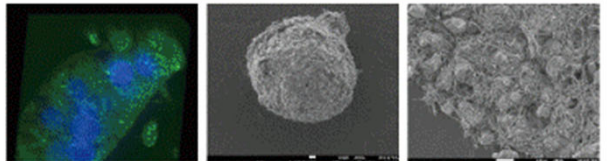
アルツハイマー病患者の側頭葉灰白質においてDHAを含むフォスファチジルコリン(18:0/22:6)が減少することを見出した

海産動物ホヤ類の体表組織の一部の顕微イメージング



走査電子顕微鏡によるホヤ体表組織の元素分析。先層部では細胞が遺留保持するバリウムを検出

3次元培養細胞の構築の検証



超解像度イメージングシステムで細胞集団を確認し、走査電子顕微鏡でスフェロイド(細胞凝集体)を観察



同位体顕微鏡システム
IMS-1270
物質中の同位元素の3次元分布をイメージング可能とした装置です。濃度1ppbまでの同位元素に対し横方向300nm・深さ方向10nmの空間分解能があります。また、500倍の濃度差をもつ同位元素において相対誤差0.5%の分析精度で同位体比分析可能です。



次世代同位体顕微鏡システム IMS-1280HR
特に点分析において、超高度感度質量分析が可能です。同位体顕微鏡システムよりも質量分解能が向上しています。



フォーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計
Solarix XR
最高1000万FWHMの超分解能をもち、超高度感度での解析を行うことができます。10 μ mの高い空間分解能でのイメージングも可能です。



MALDI-IT-TOF型顕微質量分析装置
iVscope β 型

JST先端計測プロジェクトの支援を受け、当研究室と島津製作所が中心となって開発した装置です。5 μ m以下のレーザー径による高解像度での測定が可能です。

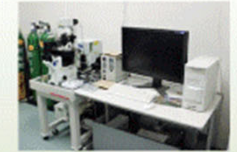
脱離エレクトロスプレーイオン化(DESI)型質量分析イメージング装置
Xevo G2-XS Qtof

マトリックス塗布などの前処理が不要で、ソフトなイオン化によるイメージングを行います。遊離脂肪酸の測定などが可能です。四重極一飛行時間質量分析計(QTOF)を用いているため、高分解能測定やMS/MS測定(プロダクトイオンスペクトル測定)による構造推定を行う事が出来ます。



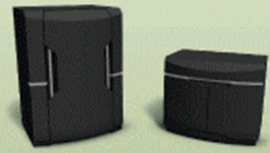
サーマル電界放出形走査電子顕微鏡
JSM-7800F

二次電子による試料表面の凹凸、反射電子による平均元素を観察できる装置です。反射電子からエネルギー分散型X線分光器(JED-2300)にて元素分析も解析可能です。クライオトランスファースystem(ALTO2500)が搭載され、含水試料や熱に弱い試料の観察も可能です。



共焦点レーザー走査型顕微鏡
FV1000-D

共焦点レーザー走査型顕微鏡は、通常の蛍光顕微鏡に比べて高い分解能でサンプルを観察することができ、また深さ方向の連続断面画像の取得によりサンプルの3次元像を構築することも可能な顕微鏡です。顕微鏡下での細胞採取(1細胞質量分析法の前処理)にも利用できます。



3D-SIM超解像度イメージングシステム
DeltaVision OMX

3D-SIMはレーザーを干渉させてできるモアレ縞という現象を用いて超解像を達成する蛍光顕微鏡で、最高でXY軸方向90nm、Z軸方向220nmの分解能を持ちます。また、高速画像取得によるライブイメージングが可能です。

北海道大学
創成研究機構
Isotope Imaging Laboratory

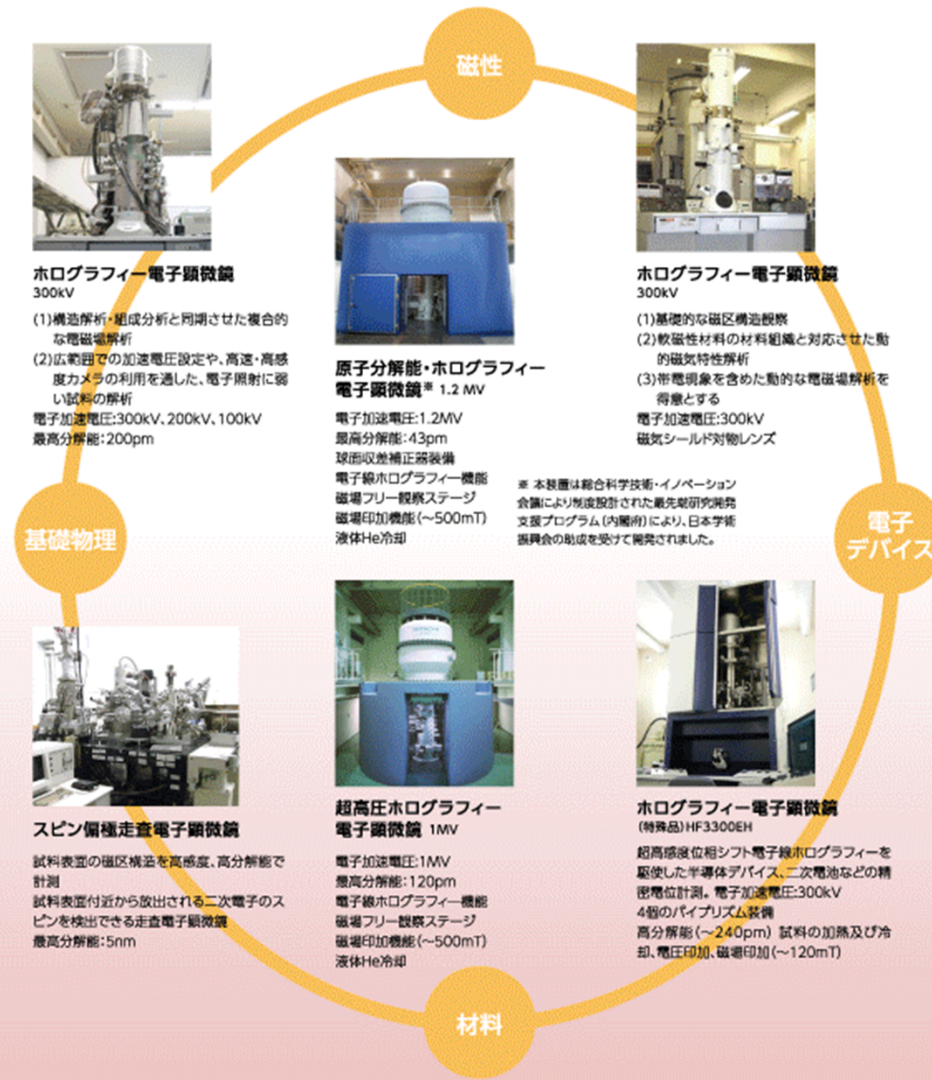
浜松医科大学
国際マスイメージングセンター

広島大学
自然科学研究支援開発センター

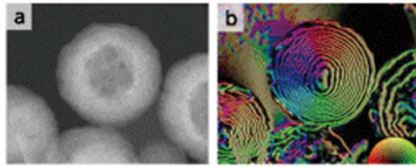
各実施機関のイメージング分析技術

超高分解能電磁場計測(電子線ホログラフィー等) 空間分解能: 43pm~数μm程度

微細領域の物性・電磁場の測定を通じ、材料・デバイス等の研究から基礎物理分野の課題解決まで広く貢献を目指します

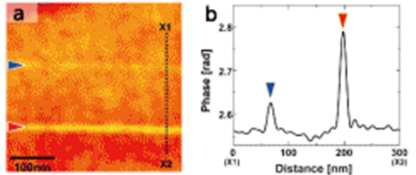


サブミクロン径Fe₃O₄球粒の磁化分布の観察



Fe₃O₄球粒の静電ポテンシャル(a)及び磁化由来の位相像を個別に抽出し、球粒内部の磁化分布の振る舞いを可視化(b)しています。

誘電体(酸化物結晶)の結晶欠陥による内部ポテンシャル変化の定量計測



誘電体内部のドメイン形成に影響を及ぼす欠陥周辺の特異的な静電ポテンシャル分布(a)を観察しました。(b)はaのX1→X2の位相断面図

利用方法

- ・ 利用課題を随時募集
- ・ 全て有償利用
- ・ 装置の時間貸しから委託分析まで
- ・ 最大2年間まで成果公開を延期可能
成果非公開利用にも対応

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



分析装置

Quick検索 キーワードで絞り込み

検索キーワード例

全て表示
 北海道大学の装置 浜松医科大学の装置 広島大学の装置 日立製作所の装置 ファインセラミックスセンターの装置 九州大学の装置 東北大学の装置
 名古屋大学の装置
 同位体イメージング 質量イメージング 超高分解度光学イメージング 電子顕微イメージング 電子顕微ホログラフィー 走査透過電子イメージング
 分光走査透過電子イメージング 試料調製装置
 委託分析 自分で測定

同位体顕微鏡システム – IMS-1270 / CAMECA (北海道大学)



CAMECA社の超高分解能SIMS (Secondary Ionization Mass Spectrometer:二次イオン質量分析計) IMS-1270の技術を発展させ、物質中の同位元素の3次元分布をイメージング可能とした装置です。濃度1ppbまでの同位元素に対し横方向300nm・深さ方向10nmの空間分解能があります。また、500倍の濃度差をもつ同位元素において相対誤差0.5%の分析精度で同位体比分析可能です。 [もっと詳しく](#) [更に詳しく](#)

利用区分	料金	
学外利用者	成果公開	委託分析 19,300円/時間
	成果非公開	委託分析 64,600円/時間
学内利用者	成果公開	委託分析 17,500円/時間
	成果非公開	委託分析 58,700円/時間

^{18}O 同位体で標識したRNAが、培養した細胞内に取り込まれた様子を同位体比イメージングしました。無数の赤い点が標識したRNAです。

