

走査型電子顕微鏡を中心とした技術支援

Technical Support Centered on Scanning Electron Microscopes

「若手技術奨励賞」受賞 / Young Technical Skill Award

受賞者：林 育生 (名古屋大学)

Awardee: Ikuo Hayashi (Nagoya University)

KEY WORDS SEM, Solid State NMR, Elemental Analysis



概要 | Overview

ナノテクノロジープラットフォーム事業において走査型電子顕微鏡、固体NMR、元素分析を担当し、これまで82件の技術代行支援により利用者の期待に応える結果を出すとともに、21件の機器利用に際しての技術指導により利用者の拡大、継続利用に繋げてきた。この発表では、担当装置と走査型電子顕微鏡を中心とした主な技術支援事例について紹介する。

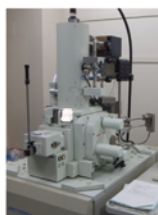
The award recipient has been carried out technical support by using scanning electron microscope, solid-state NMR spectrometer and elemental analyzer in nanotechnology platform at Nagoya University. Technical Support amounting to 82 cases satisfied request of users, and technical training for beginners contributed to increasing the number of repeaters.

担当装置の紹介

Equipments in Charge

●電界放出型走査型電子顕微鏡 (FE-SEM) JSM-7500FA (JEOL)

0.1~30kVの加速電圧で試料の観察を行うことができる。20万倍の倍率で鮮明な撮像が可能である。オプションとして、反射電検出器やEDXが装着されており、試料の組成分析が可能となっている。ナノテクノロジープラットフォームの利用では、利用者の要望に応じて、利用講習会や立ち合い分析、技術代行を行っている。



●固体NMR AS300 (Bruker)

こちらの装置では、7mmローターを用いMAS測定を行っている。主な測定元素はC, Al, Si, Pの4種類で、特にSiでの測定が多く、シリカ系材料の架橋状態の評価で大変活躍している。ナノテクノロジープラットフォームでは、SiやCの測定で継続的に利用されることが多い。



●有機微量元素分析装置 全自動元素分析装置2400II (PerkinElmer)

こちらの装置では、CHN, CHNS, Oの3種類のモードで、元素分析を行うことができる。主に有機化合物の同定のための測定に使用するか、無機材料の残留炭素の測定なども可能である。ナノテクノロジープラットフォームの利用では、普段測定しないような化合物の測定が多く、正確な測定を行うために細心の注意を払っている。



技術支援事例②

Representative Example of Technical Support - 2

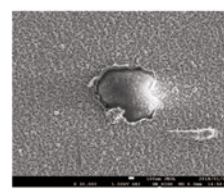
●広視野 X 線分光観測による宇宙大規模プラズマの研究

名古屋大学理学研究科 三石郁之講師

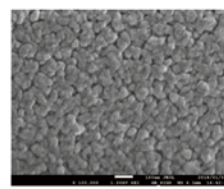
宇宙空間で使用する飛翔体搭載X線望遠鏡は過酷な熱環境下での熱歪みに起因する劣化を抑えるため熱制御システムが必須となる。将来の衛星搭載に向けたX線反射用受動型熱制御素子として、アルミ薄膜をスパッタ法により作製したポリイミドフィルムの評価の技術的支援を行った。作製したフィルムの評価として、ピンホールの発生頻度をSEMにより確認を行い、1サンプルにつき1mm角の視野分のSEM画像(100枚)を撮像し、広範囲での評価を行った。発生しているピンホールの状態を細かく観察し、各種薄膜作成条件試料の比較評価を繰り返してピンホールの少なくなる条件の採用に繋げた。こちらのテーマでは、引き続き新たな宇宙空間で使用できる材料開発の支援をSEMで行っている。



アルミニウムスパッタのピンホール
(○の部分)



ピンホールの拡大像



アルミニウムスパッタの拡大像

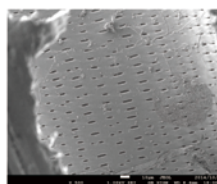
技術支援事例③

Representative Example of Technical Support - 3

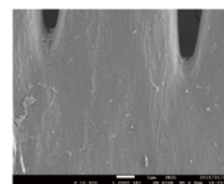
●ラタン (籐) の微細構造とその吸着機能に関する観察

(有)野々山藤屋 野々山 正紀 様

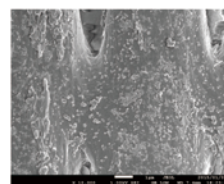
(有)野々山藤屋は、籐の端材からスティック状の消臭剤を商品化している。乗用車内などに置いておくことで煙草臭なども消せるというものである。籐は茎内に大小各種空孔が存在するが、煙草煙が吸着されていく挙動は、ガラス容器を工夫することで一定の空気を送り込みながら安定した煙霧雰囲気を作り出し、経時的に煙吸着試料を作製して吸着量の定量と籐内部に吸着した煙の様子を撮像した。得られたSEM写真は、煙吸着効果を可視化したものとして商品説明に利用され販売促進に貢献した。本商品はその後、村おこし特産品コンテストにおいて中小企業庁長官賞や、バイヤーズセレクションで審査員特別賞を受賞することになった。



ラタンの空孔



タバコの吸着実験前



タバコの吸着実験後

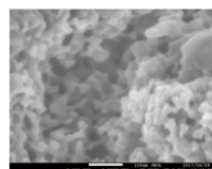
技術支援事例①

Representative Example of Technical Support - 1

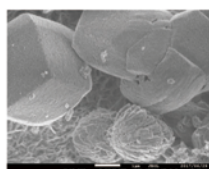
●乾燥時のセメント水和物の変質

名古屋大学環境学研究科 丸山一平教授

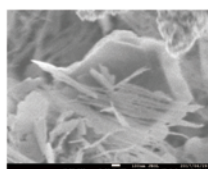
コンクリートの経年劣化を把握し、その予測に繋げるため、接合剤であるセメントペーストの材料レベルでの特徴を正確に捉える必要がある。経時変化させたセメントを破断面をSEM観察することで結晶構造の異なる炭酸カルシウム結晶が析出する箇所の特徴をEDXも併用して確認した。ケイ酸塩の状態は固体NMRも併用して確定した。当初は粉碎試料を用いて観察したが、セメントの内部状況を取り正確に把握するため、機械研磨やイオンミリングを組み合わせ評価レベルを向上させた。



波特ライト



カルサイト・波特ライト



針状のアラゴナイト

CONTACT

林 育生 Ikuo Hayashi / 名古屋大学 Nagoya University
URL : <http://nano-platform.apchem.nagoya-u.ac.jp>