レイトブレーキングポスター発表

1 階　交流ホール

ポスター紹介セッション

11 月 26 日（金） 9:00 ～ 10:20

大ホール

LPI-01

STEM-EDX トモグラフィーによるゴム/シリカ多成分コンポジット相分離構造の３次元構造解析

山平直廣, 花田　剛, Lingyun Lyu, 堀内　伸
産総研ナノ材料

3D Multi-Component Morphological Analysis of Rubber/Silica Composites by STEM-EDX Tomography

N. Yamahira, Takeshi Hanada, Lingyun Lyu and S. Horiuchi
Nanomaterials research Institute (NRI), AIST

スチレン・ブタジエンゴム（SBR）、イソプレンゴム（IR）、シリカを混合した３成分ブレンドコンポジットにおける、SBR/IR ブレンドの相分離構造とシリカの各ゴム相への分配を定量化するため、OsO_4 染色による SBR/IR 相分離を STEM-HAADF で、シリカの分散を STEM-EDX のトモグラフィーで３次元構築を行った。Fig.1 は SBR/IR/Silica (30/70/25wt)であり、SBR(dark blue), IR(light blue)相に分配されたシリカをそれぞれ赤と黄で分別し、シリカの分配と SBR/IR 相分離構造のシリカ配合による変化を解析した。

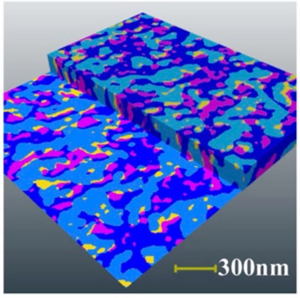

Fig.1 3D structure of SBR/IR/silica blend/composite by STEM/EDX tomography

Ref. Lyu *et al.*, *J. Appl. Polym. Sci.*, **138**, 51443, 2021.

謝辞：この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合研究開発機構（NEDO）の委託業務(P16010)の結果得られたものです。

LPI-02

SNS を介して広げる顕微鏡観察の魅力

加藤優太, 大井崇生
名大農

Spreading the attraction of microscopy observation through SNS

Y. Kato and T. Oi
Grad. Sch. Bioagr. Sci. Nagoya Univ.

身近な植物の顕微鏡写真をソーシャルネットワークサービス（SNS）によって幅広く発信し、顕微鏡観察の楽しさを身近なものとして普及していくことを目的として活動を行っている。Twitter (ツイッター) にアカウント「植物顕微鏡写真（趣味）」(@plantbymicro)を開設し (2019 年 1 月より)、路上の雑草や市販の野菜等の徒手切片、剥離表皮等を光学顕微鏡（BH2 BHT, Olympus）で観察してデジタル撮影像を週に約 5 回投稿している。植物は微細構造が美麗な画像として目に留まりやすいことに加え、野菜や果物、野草として身近なことから顕微鏡観察の魅力に触れるきっかけとして適している。また、SNS は一方向の発信だけではなく、双方向の交流を展開することできるため、多くの閲覧者に顕微鏡観察に基づいたミクロサイエンスに主体的に関わる機会を提供することが可能である。具体的には以下のような活動を行っている。

① 顕微鏡写真を見ての感想や質問等の相互交流。
② 観察対象の名称や各組織の位置関係を問う等のクイズ形式での投稿。
③ 観察して欲しい植物名や部位等のリクエストの募集。

これまで行ってきた上記のような SNS の拡散力と双方向性を活かしたアウトリーチ活動を通し、顕微鏡観察によるミクロサイエンスの面白さや意義を広く一般にも普及させていくことを目指している。

LPI-03

電子顕微鏡における試料作製と観察事例

福永 裕美, 村上 恭和, 松村 晶
九大超顕微解析研究センター

Sample preparation and observation cases in electron microscopy

Y. Fukunaga, Y. Murakami and S. Matsumura
The Ultramicroscopy Research Center. Kyushu Univ.

【緒言】ご存知のように、試料作製や観察は扱う試料や観察目的に依ってその方法は異なります。当センターでは学内及びナノテクプラットフォーム事業の利用による技術支援を行っており、今回の発表では、1）金属皮膜のナノ粒子析出状態の評価、2）オリーブ果実内部の構造解析、の２事例について紹介する。【事例①】環境問題となっているクロムを用いずに様々な条件で作製したメッキ層 : 金属皮被膜 (膜厚＜100 nm) の表面観察について、走査型電子顕微鏡 (SEM) では被膜の粒子形状が十分に観察できないこと、基板からの被膜剥離が難しいこと等から、ウルトラミクロトームを用いて金属被膜の平・断面の切片を作製、透過電子顕微鏡 (TEM 観察及び STEM-XEDS 分析) にて検討。条件別での金属皮膜を形成するナノ粒子の粒径・形状・配列の差異を確認した。【事例②】オリーブ油脂の成分や効果に比べて、果実内部でどのように蓄えられているかその構造についての情報は意外に乏しい。果実内部構造を把握するため、刃厚 0.076 mm の 76 剃刀及びクライオスタットを用いて断面を作製。一価不飽和脂肪酸含有の油脂の分布には「オイル赤 O 染色」を施し光鏡で、詳細な構造を SEM にて検討。果実内部全体に粒子状の赤染、SEM により無数の小胞構造が観察されたことから、油脂が小胞に蓄えられていると考察。部位による染色の濃度差、小胞の径や形状差から油脂成分や含有量の違いを示唆している。【結語】当センターでは最新機器技術だけでなく基礎的技術も含め目的に応じた評価方法を提案しており、今回その一例をお示しした。

LPM-01

Local Thermal Analysis of Adhesive Interfaces between Aluminum and Polypropylene by Nano TA

Y. Liu and S. Horiuchi
Nanomaterials research Institute (NRI), AIST

Modification of polypropylene by grafting maleic anhydride (PPgMA) improves the adhesion to Al. But the effect of the addition of PPgMA to pristine PP is limited so that the maximum adhesion strength can be achieved at 20 wt.% of PPgMA, and further addition results in a decrease of adhesion.[1] Here, we applied local thermal analysis of PPgMA/PP bonded to Al by nano thermal analysis (NanoTA), which allows us to perform mechano-thermal analysis with sub-100 nm spatial resolution. Fig.1 shows the deflection curves obtained in the region close to Al and free surface, showing the different thermal behavior of the interfacial region from the bulk. The mapping of the deflection points indicates that the bonding of PP/PPgMA to Al induces the formation of soft layer in the region within 20 μm from the interface.

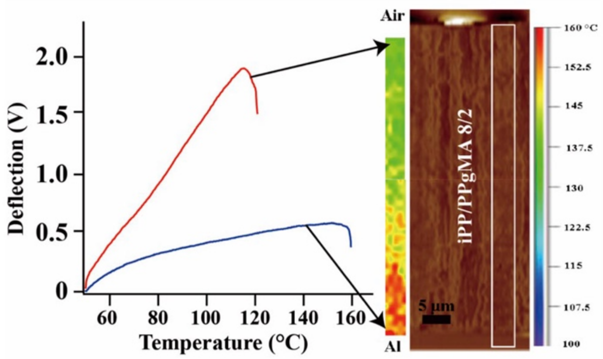

Fig.1: Nano TA analysis of *i*PP/PP*g*MA (8/2) blend film bonded to aluminum foil.

Ref. [1] Liu *et al.*, *ACS Appl. Mater. Inter.*, **13**, 10667-10673 (2021).
This work is supported by JST-Mirai Program Grant Number JPMJMI18A2.

LPM-02

In-situ STEM による接着界面の破壊のその場観察

花田　剛, 重本友里, 堀内　伸
産総研ナノ材料

In-situ STEM observation of failure behavior of adhesive interfaces

T. Hanada, Y. Shigemoto and S. Horiuchi
Nanomaterials research Institute (NRI), AIST

接着接合部の破壊メカニズム究明に向けて、STEM 下で接着接合部の破壊現象に伴う極微小な変形現象をリアルタイムで観察することを検討した。Al6061 のエポキシ系接着剤との接合試料から薄片試料を切り出し、試料両端を引っ張る機構を備えた試料ホルダー（メルビル社製）に固定し、試料両端を引っ張ることで、接着部が破壊される様子をリアルタイム観察した。き裂が進む前に接着剤に小さなひずみが発生している様子が観察される（a)。このひずみが微小なき裂となり（b)、さらに、接合面に微小の空洞が発生する (c)。その後、微小なき裂がアルミとの接合部に到達すると、接合面に沿ってき裂が進展し破壊に至る。破壊後のアルミ側には接着剤がわずかに残っていることが確認される（d)。アルミ表面のわずかな凹凸が破壊挙動に関与し、被着体表面の所々に接着剤が残る要因になっていると思われる。

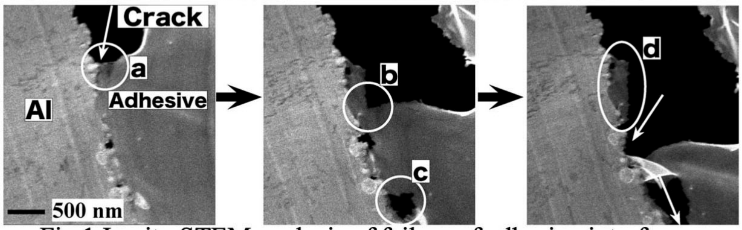

Fig.1 In-situ STEM analysis of failure of adhesive interface.

Ref. Horiuchi *et al.*, *Inter. J. Adhes. Adhes.*, doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2021.103003

謝辞：この成果は、ＪＳＴ、未来社会創造事業、JPMJMI18A2 の結果得られたものです。

LPM-03

パーシステントホモロジーによる短距離構造秩序の特徴量抽出とアモルファス状態の TEM 解析への応用

上杉　文彦 [A], 石井　真史 [A]
物材機構 [A]

Application of persistent homology to feature extraction of short-range order and TEM image analysis of amorphous states

F. Uesugi[A] and M. Ishii[A]
[A]*NIMS*

パーシステントホモロジー（PH）[1] が計測の分野で注目されている。PH を使うことで不定形像から特徴量を定量的に抽出するできる可能性があるからだ。この手法を TEM 像に適用することで、異なるアモルファス状態（Poly-amorphism）の分類が可能になることが期待される。本研究では、PH と機械学習を組み合わせ、液体状態とアモルファス状態のクラス分類を TEM 像に対して実施することで、PH が顕微鏡観察に有効であるかを検証する。Persistent diagram(PD)にを用いてロジスティック回帰を行うことで、人の目では判別し難い状態を自動識別し得ることを確認した。

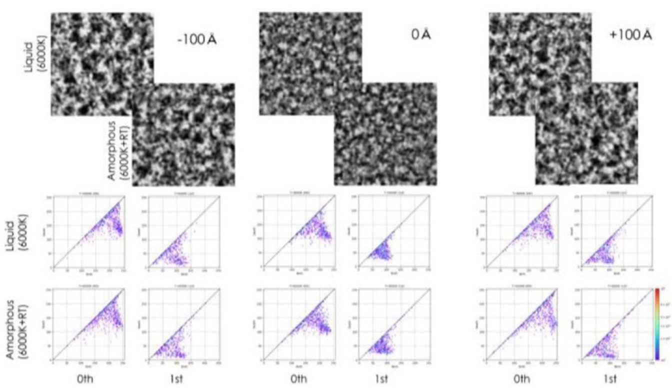

図.異なる Defocus のアモルファスと液体からの TEM 計算像とそれに対応する 0 次と 1 次の PD

[1] https://homcloud.dev/index.html