

平成 30 年度薄膜・界面研究会

日時：平成 31 年 1 月 30 日(水)13:00(開場 12:40)～31 日(木)14:50

場所：エッサム神田ホール 1 号館 301 会議室
〒101-0045 東京都千代田区神田鍛冶町 3-2-2
TEL 03-3254-8787

<http://www.essam.co.jp/hall/access/>

主催：中性子産業利用推進協議会
茨城県中性子利用研究会，
総合科学研究機構(CROSS)中性子科学センター

共催：J-PARC MLF 利用者懇談会(ソフトマター・反応分科会)

協賛：J-PARC センター

参加費：無料

ただし、資料代として 5,000 円いただきます。なお、中性子産業利用推進協議会の会員企業の皆さまと大学、研究機関の方は無料です。それ以外の方は事務局までご相談ください。資料代は当日徴収させていただきます。

資料：電子ファイルを配布する予定です。

テーマ：中性子反射率法の最新情報と将来計画

趣旨：

J-PARC MLF における 2 台の中性子反射率計を利用した学術成果と産業利用成果が着実に挙がりつつあります。BL06 のスピネコー装置「VIN ROSE」の供用も開始され、益々幅広い学術領域での研究の深化が期待されます。今回の研究会では、中性子反射率の基礎に始まり、実験装置や周辺測定環境の整備状況、ならびに、利用成果を紹介します。併せて、長期課題の進捗状況を報告し、将来の中性子反射率法による材料評価について議論したい。

プログラム：

1 月 30 日(水)13:00～17:00

13:00-13:05 開会挨拶 田中敬二主査（九州大学）

13:05-13:25 中性子の産業利用の現状
富田俊郎（茨城県）

J-PARC MLF では供用開始後 10 年を経て産業界からの採択課題件数の比率がやや低下しているが、依然として約 20%を維持している。MLF における全体の課題採択状況に加えて、産業利用の採択状況の概要と産業利用による主要な成果などを紹介する。

<チュートリアル>

13:25-14:15 中性子反射率の基礎

青木裕之（JAEA）

中性子反射率法は試料の表面・界面の強力な構造観察法として用いられており、ナノメートルからサブマイクロメートルの空間スケールで中性子散乱長密度(原子種と密度に依存した量)の分布を評価することが可能である。中性子は物質に対して高い透過性を持ち、また、同位体や磁気モーメントに依存してコントラストを示すため、他の実験手法にはない情報を得ることができる。本講演では、中性子反射率法の基礎と J-PARC MLF における測

定例ならびに解析について紹介する.

<論文紹介>

14:15-14:45 中性子を使った薄膜・界面研究の新しい話題

犬束 学 (神奈川大学)

中性子反射率法をはじめとした中性子を用いたソフトマテリアルの薄膜・界面の研究について、off-specular 解析，外場をかけながらの in-situ 測定など，研究者・技術者の関心が高いと思われる最新の事例を紹介する.

14:45~15:00 休 憩

<装置紹介>

15:00-15:30 BL16「SOFIA」の現状と産業利用

根本文也 (KEK)

J-PARC MLF には、23 本の中性子ビームラインと 4 本のミュオンビームラインが設置される。BL16 に設置されたソフト界面解析装置「SOFIA」は試料水平型の中性子反射率計である。本講演では、SOFIA の仕様，実験環境の開発状況ならびに産業利用に関連した利用成果を紹介する。

15:30-16:00 BL17「SHARAKU」の現状と産業利用

阿久津和宏 (CROSS)

BL17 写楽は 2010 年に建設を開始し、2011B 期には一般課題の受け入れを開始した。現在までに電池材料や高分子薄膜，磁性体材料などの学術研究において新しい研究成果を創出しており，さらに，産業利用においても重要な成果や知見が創出され始めている。本講演では，中性子反射率の研究成果について報告するとともに，最近の装置開発状況について紹介する。また，トライアルユース事業である New User Promotion や他機関との連携研究などについても具体的な例を示しながら紹介する。

16:00-16:30 J-PARC MLF BL06(VIN ROSE)と偏極中性子反射率法

日野正裕 (京都大学)

J-PARC MLF BL06 の中性子共鳴スピネコー装置群(VIN ROSE)は MIEZE 型と NRSE 型の 2 つ分光器から構成され，どちらの分光器も中間相関関数 $I(Q,t)$ を直接観測し，緩和現象の研究に特に力を発揮する高エネルギー分解能分光器である。2017B より公募を開始した MIEZE(Modulated Intensity by Zero Effort)分光器は，従来のスピネコー装置では困難な試料環境，例えば，強磁場を試料に印可すること等も可能で，偏極反射率法や偏極小角散乱法と組み合わせることでさらに力を発揮する。本講演では，その簡単な原理と現状を報告する。

16:30-16:50 重水素化ラボの整備状況

青木裕之(J-PARC)

中性子に対する散乱コントラストは水素原子と重水素原子では大きく異なる。そのため分子構造内の水素原子を重水素原子に置換した試料を用いることで，分子内の特定の部位の構造やダイナミクスを選択的に観測できるようになり，中性子実験から得られる情報は格段に増加する。しかしながら，重水素化化合物の入手は容易ではないのが現状である。

J-PARC MLF では中性子実験における重水素化試料の作製を支援することを目的として，重水素化ラボの整備を行っている。本講演では，重水素化ラボの現状について紹介する。

交流会：17:20~19:20

神田駅近くの「ワインホール 130」で交流会を開催します。参加費は中性子産業利用

推進協議会の補助があり 2,000 円です。講演者と参加者のざっくばらんな意見の交換の場になりますので、是非ご参加ください。参加費は当日いただきます。なお、当日キャンセルされた場合には参加費をいただきます。

1月31日(木)9:30~14:50

<中性子利用>

9:30-10:00 Li イオン電池の電解質界面のオペランド計測

川浦宏之 (豊田中研)

Li イオン二次電池において充放電中に負極上に形成される被膜(SEI:Solid Electrolyte Interphase)は、電池の安全性、耐久性などに大きな影響を及ぼすと考えられている。これまで解体電極について光電子分光法などを用いて、被膜の化学組成は調べられてきたが、充放電動作下における被膜の構造は未解明であった。中性子反射率法は物質内部の界面構造(密度分布、層厚さなど)を非破壊かつナノレベルで調べることが可能である。本講演では、電極/電解液界面に形成される SEI 被膜の構造変化を解析した結果について報告する。

10:00-10:30 イオン液体中の電気二重層の構造解析

田村 和久(JAEA), 阿久津和宏 (CROSS)

電気化学反応は電解液/電極界面の僅かな領域が反応場であり、その領域の構造は電気化学反応速度に大きく影響を与える。このことは、イオン液体を電解液とする場合も同様であり、従って、様々な手法によりイオン液体/電極界面の振る舞いについての研究が行われてきた。本講演では、重水素ラベル化イオン液体[BMIM-*d*]TFSA を用いて、イオン液体/電極界面における電極表面および電気二重層の構造を中性子反射率法により解析した結果について報告する。

10:30-11:00 JRR-3 の運転再開に向けた現状と中性子反射率計の今後

武田全康 (JAEA)

平成 26 年 9 月に新規制基準適合確認に係る設置変更許可を申請し、審査が続けられてきた JRR-3 であるが、平成 30 年度内には審査合格となる見込みとなり、日本原子力研究開発機構では、耐震工事を経た、平成 32 年秋の運転再開を目指して準備を進めている。本講演では、JRR-3 の現状報告に加え、J-PARC MLF が 1MW に出力を着実に上げている現状を踏まえ、JRR-3 での中性子反射率計の将来を考える上での話題を提供する。

11:00-11:30 海外実験施設のトピックス

堀耕一郎 (住友ゴム/J-PARC)

11:30-12:00 高分子積層膜の中性子反射率測定

大野正司 (日産化学)

各種デバイスなどの機能性材料で用いられる高分子薄膜は、100 nm 以下の積層膜として用いられることがあり、その界面状態を知ることは材料の特性を知るために重要である。積層膜の界面状態を解析する手法の一つとして X 線反射率測定が挙げられるが、各層の膜密度がほぼ同じ場合は解析が困難となる。そのような材料であっても各層の組成によっては散乱長密度が異なることがあるため、中性子反射率を用いるとコントラストがつく場合がある。本講演では、Si 含有高分子/有機高分子/シリコン基板の積層膜を一例として、各層を重水素化することなく、BL17「SHARAKU」を用いて中性子反射率測定した結果について報告する。

12:00~13:00 昼 食

13:00-13:30 調湿研究会の現状と今後

宮崎 司 (CROSS)

機能性高分子材料は、化学工業はもとより電子通信産業から自動車産業まで幅広い産業分野で広く使われている。この機能性高分子材料に共通する課題の一つは、高分子と水の相互作用の理解である。高機能化のためには、高分子と水の相互作用を明らかにする取り組みが最重要であるが、調べる手段が限られていた。中性子は特異的に水の構造やダイナミクスに敏感であり、中性子を使うことで高分子と水の相互作用を他の手法にはない精度で調べることができる。そこで産学施設連携の研究会を立ち上げ昨年度、重水を使った調湿環境下で高分子薄膜の中性子反射率測定が可能な環境を構築した。本講演では成果の一部を紹介する。

13:30-14:00 中性子反射率による摩擦と潤滑の研究

瀬戸秀紀 (KEK)

潤滑の最適化による経済効果は13兆円以上と言う試算もあるように、潤滑作用の最適化に向けての研究開発はあらゆる分野で行われている。しかしながら、その分子論的なメカニズムについてはほとんど分かっていないと言って過言ではない。我々は、そのような観点から、2013年より光・量子融合連携研究開発プログラムの一つとして「中性子とミュオンの連携による『摩擦』と『潤滑』の本質的理解」を行って装置整備を行うとともに、トライボロジー研究を行ってきた。本講演では、その中で中性子反射率に関する部分について成果と現状を紹介する。

<長期課題>

14:00-14:40 長期課題報告

親水性高分子の一次構造と水界面近傍における凝集状態

田中敬二 (九州大学)

水界面における高分子鎖の凝集状態およびダイナミクスは生体関連機能をはじめとする様々な機能に影響を与える。本研究では、薄膜中における親水性高分子の一次構造と、水界面近傍における凝集状態との相関を系統的に解明することを目指した。一次構造の異なる試料として、分子鎖の片末端を基板に固定したグラフト膜、架橋高分子または疎水性成分とのブロック共重合体のスピコート膜を調製し、中性子反射率測定に基づき、各試料の水中における深さ方向の密度分布評価を行った。水中における密度分布は深さ方向に不均一であり、界面近傍における膨潤挙動はその一次構造に依存することを明らかにした。

14:40-14:50 閉会挨拶&お知らせ 峯村哲郎 (茨城県)

<参加申込み先>

参加を希望される方は下記までお申し込みください。

中性子産業利用推進協議会 事務局 大内 薫

E-mail: info@j-neutron.com

(1)名前, (2)所属, (3)連絡先(電話番号, E-mail address), (4)交流会への参加の有無をご記入の上, メールにてお申込みください。

<会場へのアクセス>

<貸し会議室>エッサム神田ホール
東京都千代田区神田鍛冶町 3-2-2
JR 神田駅北口徒歩 1分
東京メトロ銀座線神田駅 3 出口前
<http://www.essam.co.jp/hall/access/>



<交流会のご案内>

会費：2,000 円
時間：17:20-19:20
会場：ワインホール 130
(右の案内図をご参照ください)
<http://tabelog.com/tokyo/A1310/A131002/13144314/>
東京都千代田区内神田 3-18-8 ナルミビル 4F
TEL: 03-5295-2525

