

CONTENTS

P2-3 J-PARC/MLFの2015Aにおける課題採択結果 P4 中性子実験装置の紹介 P5 ミュオン技術の紹介 P5-6 研究トピックス P7 中性子産業応用セミナー P8 活動報告・お知らせ

トライアルユース制度利用の勧め

総合科学研究機構 横溝 英明

早いもので、総合科学研究機構(CROSS)東海事業センター長に就任してすでに9か月が経ちました。J-PARCの加速器の建設やセンター運営に参画していたことから、物質生命科学実験施設(MLF)についても理解していたつもりでした。しかし、中性子利用を促進する立場になってみると、何かと見方が違っていたり、理解も不足していたことを実感し、現在、新たな気持ちで利用促進に取り組んでいます。

J-PARCのビーム出力が上がり、利用ビームラインの整備も進んで、MLFは世界最高性能の研究施設となってきました。今後MLFは、中性子の特徴を生かした利用研究を行って、画期的な研究成果を数多く創出し、世界をリードして行くことが求められます。中性子の利用は、実験施設が原子力機構と京都大学の原子炉やKEKのKENSなどに限られていたため、多くの研究者からは遠い存在でした。今まで利用したことがない研究者に利用していただいて研究分野を拡大し、新分野の開拓にもつなげていくことが重要になっています。

CROSSが運用している共用ビームラインでは、中性子を利用したことがない産業界や学術界の研究者を対象にしたトライアルユース制度を設けて、優先的にお試し実験ができるよ

うにしています。利用は無料であり、申請書の書き方、実験の準備、データ取得、解析などについてCROSSのスタッフが支援させていただいている。トライアルユースには全体のビームタイムのうち5%を充てています。半年の実験テーマ募集期間では約4日となります。これまでの4年間で37テーマの実験が行われました。もっと詳細にデータを取得したい、有効性が理解できたので独自テーマで利用したいなど、それぞれ状況は異なりますが、トライアルユースを利用した約半数の人たちが一般利用枠で研究したり、利用課題を申請しています。

トライアルユース制度は平成27年度で終了する予定ですが、その後も産業界や学術界と連携を図って新しい枠組みでお試し利用が実施できるように努力して行きたいと考えています。一人では、あるいは、一社ではなくなかなか中性子利用に踏み切れない未経験の方、外部の頭脳も活用して効率的に新しい研究に取り組んでみたい方には奮って中性子利用のお試し実験に参加していただきたいと思っています。

中性子が素晴らしい観測手段であることを理解していただき、MLFを利用して画期的な研究成果を生み出すことによって、科学の幅広い発展や、産業技術の新規開拓に貢献して行きたいと考えています。

学術利用と産業利用は別のこと？－産業は学問の道場－

茨城県 峯村 哲郎

「茨城県ビームライン産業利用コーディネーター」というやや長い肩書きで、J-PARC/MLFに設置されている茨城県材料構造解析装置「iMATERIA」の利用を中心に、中性子の産業利用促進を支援するようになってから早や1年が経ちます。私は30年余り企業の研究開発部門で、材料・部材やデバイス分野での新製品や新技術の開発に携わってきました。この1年間、これまで以上に学界や官界に所属する方々の考え方やご意見を伺う機会に恵まれ、その中で感じた一端を書かせていただきます。

J-PARC/MLFでは、産業利用に対して学術利用という言葉があることを知りました。産業利用と学術利用が別なこととして使われているのです。学術利用の目的は、真理の探求を通じて社会に貢献することだと言います。重要なのは、真理を探求してどのように社会貢献したいかです。そう思い、学術を志す方々の説明に耳をそばだてると、「…は興味深い」とか「私の興味は…」といった言葉が時々飛び出します。真理を探求する方々にしては、あまりに個人的な視点ではないでしょうか。私の能力不足もあり、どのように社会貢献しようとされているのがよく理解できていないのかも知れません。

学術利用では、真理を探求するため、対象を単純化して解析するようです。“自然”はあまりに複雑であるため、そこにある法則を単純化した系で探求することだと理解します。忘れてならないのは、本来の目的が“複雑な自然”を解き明かすことがあり、より複雑な系を解き明かすことにあるということです。また、学術利用の目的は論文を書くことにあり、産業利用は製品を売ることにあるという人もいます。これらは、いずれも「手段」であり、その先にある社会貢献を忘れていいでしょうか。その意味で、産業利用も学術利用も目的は同じだと思います。

産業界は、学界の成果を利用したいと思い、その動向を注視しています。学界の方々も産業界をもっと注視すべきではないかと感じます。私の知る材料分野でいえば、製品という媒体を介して人間と“自然”的関わりがあり、そこに入間社会に恩恵をもたらす“自然”的複雑さが見えるからです。

日本の材料研究のパイオニアである本多光太郎氏の語録に「産業は学問の道場なり」という言葉があります。当時は、「学問があるところに技術が育ち、技術あるところに産業が発展する」との意で用いられたようです。産業が発展した今、「産業のあるところに技術があり、技術があるところに学問が発展する」との意に解し、研究開発を実践する時期ではないでしょうか。

J-PARCセンター長退任にあたって

前J-PARCセンター長 池田 裕二郎

私が前任の永宮正治先生からJ-PARCセンター長を引き継いだのは3年前、ちょうど東日本大震災から1年が経ち、まさにJ-PARCがビームパワーを増強しながら安定した利用運転を再開した時でした。永宮先生から引き継いだことは、J-PARCの世界最先端研究施設としての充実、素粒子・原子核物理研究および物質・生命科学におけるサイエンス成果の発信、特には、中性子を中心とした産業利用の推進でした。

最初の仕事は、最前線プロジェクトT2K(ミューニュートリノを東海村(T)のJ-PARCから岐阜県飛騨市のスーパーKミオカンデ(K)に大量に出射し、電子ニュートリノに転換するニュートリノ振動を確認する実験)のために、メンテナンスを行う夏期の7月も運転すると言う大きな決断でした。結果として、センター長に就任した最初の2013年は全体として順調にビーム強度を上げていましたが、5月23日にハドロン実験施設の事故を起してしまい、T2K実験のための運転は行うことができませんでした。ハドロン事故は、J-PARCを失いかねないほどの大きな危機でした。そのため、センター長として

J-PARCを守ること、元に戻すこと、強く再生することが、この2年の大きな仕事になりました。一方、事故対応への様々な苦闘と重圧の中、ライナックの400MeVへの増強達成や、パルス当たり粒子数で設計出力1MW相当の実証など、着実な進捗がありました。J-PARCに懸けるセンター員全員の情熱が如何に強く素晴らしいものかをセンター長として大いに誇りに思う次第です。

しかしながら、中性子の産業界の利用を始め、多くの利用に対し十分なビームを供給することができなかつたことは大変申し訳なく感じております。現在、J-PARCをより信頼性の高い安定なビームが供給できる施設へ再生するために全力で臨んでおりますのでご期待ください。

毎日の業務が新鮮であり、センター全員のチームワークとともに多くの利用者に支えられ、ダイナミックな21世紀初頭の挑戦の軌跡を共有出来たことは、私の人生にとって貴重な経験となりました。今後は、新センター長となる齊藤直人氏の卓越した先見性とリーダーシップによるセンターの舵取りにより、J-PARCから目覚ましい成果が世界に発信されて行くことを心から祈っております。

J-PARCセンター長就任にあたって

J-PARCセンター長 齊藤 直人

このたび4月1日よりJ-PARCセンター長を拝命致しました。施設の巨大さだけでなく、その使命の大きさに身が引き締まる想いです。今から2年ほど前に起きたハドロン実験施設での事故では、長期に亘りJ-PARC/MLFの運転を休止せざるを得ず、中性子産業利用推進協議会および関係者の皆様にも、多大なご心配とご迷惑をかけてしまいました。この場を借りて、深くお詫び申し上げます。

私は事故が起きるまで素粒子原子核物理学を実験的に究めることを目指して、研究と教育を中心に考える学究生活を送っていました。しかし、事故以降、池田裕二郎前センター長のリーダーシップのもと、組織と施設の再生に全力で取り組んできました。事故から学んだ教訓は多岐に亘りますが、特に心に刻んでいるのは、地域社会や利用者というコミュニティの信頼の重要性です。一度失った信頼を取り戻すには、とても長い時間と多大な労力が必要であることを身に染みて感じています。安全な施設運営を実行し、利用者とともに研究成果を創

出し、それを社会と分かち合うことで、国内外に存在価値を実感してもらえる研究施設を実現するべく、様々な取り組みを進めて行きたいと考えています。

既に産学連携や研究交流を進めてこられた中性子産業利用推進協議会の皆様には、釈迦に説法ですが、学術研究と産業利用は、決して相容れない概念ではないと考えています。実際、テクノロジーの進歩は双方のフロントで発現しており、その交流も活発です。学術研究と産業利用は、社会に進歩をもたらす両輪であると考えています。私自身、基礎物理学の分野に身をおきながら、実験提案を通して物性研究者や企業の研究者の方々との交流を深めて、その中で学ぶことが沢山ありました。異分野交流は、多目的施設としてのJ-PARCが最も得意とするべきことであり、今後も既存の枠組みを超えた交流と連携を促進して行きたいと思います。その基盤となるのは、本来のミッションを満たす施設性能と研究環境の整備です。

永宮初代センター長と、それを引き継がれた池田前センター長が築き上げた、世界にも稀な研究環境を更に発展させていくことをお誓いして、私の就任の挨拶とさせていただきます。

J-PARC/MLFの2015Aにおける課題採択結果

J-PARC/MLFの2015年度上期(2015A)は83日間運転されることになりました。KEKのS型課題やJAEAのプロジェクト研究、および装置グループの利用などを除いて一般利用に供されるのは装置全体で689日であり、比率では50.6%です。比率は2014Bの53.6%から若干低下しました。

一般課題公募においては、270件の申請があり、157件が採択されました。採択率は58.1%です。そのうち、産業界からは成果専有の3件を含めて27件の申請があり、16件が採択されました。採択率は59.3%です。CROSSが管理する共用法装置におけるトライアルユース制度では6件の申請がありましたが、そのうち2件が産業利用です。茨城県のiMATERIAには成果公開で2件、成果専有で3件が申請され、iBIXには成果公開で3件が申請され、全て採

択されました。従って、J-PARC/MLFの2015Aにおける採択件数は合計で171件です。

茨城県BLとトライアルユース制度を含むJ-PARC/MLFにおける産業利用採択課題の合計は26件で、そのうち成果専有での利用は6件です。2015Aにおいて採択された20件の成果公開での産業利用課題を表1に示します。

図1には2015Aにおける採択課題の申請元別分類と利用する装置別分類を示します。産業利用の比率は15.2%であり、2014Bの16.1%から更に減少しました。図1下の装置別の分類では、BL02「DNA」とBL15大強度型中性子小中角散乱装置「大観」がともに9.4%で利用比率が最も高くなりました。一方、これまで利用が最も多かった材料構造解析装置「iMATERIA」では随時課題での申請が増加しており、その影

響で定期課題公募では6.4%と大幅に減少しました。成果専有課題も含めると産業界の利用が多いのは、BL02「DNA」が6件、BL15「大観」とBL20「iMATERIA」が5件です。

図2にJ-PARC/MLFが共用を開始した2008年以降の産業利用採択課題の推移を示します。赤数字で示してあるのは成果専有課題です。供用開始直後は中性子の有効性を確認するためと思われますが、成果公開での利用が大半を占めています。しかし、2010Aから成果専有での利用が徐々に増えています。

BL20「iMATERIA」ではユーザーの利便性を考慮して2012Aから運転サイクル毎に課題を受け付ける随時課題受付制度を開始しました。図2で分かるように随時課題の申請が増加しています。「iMATERIA」では2012A以降、120件の課題を採択していますが、そのうち61件、比率では50.8%が成果専有での利用です。これは産業界において中性子の製品開発への有用性が高いことを認識されていることを意味していると思われます。

表1 2015Aにおける産業利用採択課題

ビームライン	分類	実験責任者	実験責任者所属機関
BL02 ダイナミクス解析装置 「DNA」	J-PARC 一般公募	増井友美	住友ゴム工業
		和泉篤士	住友ベークライト
		中田 克	東レリサーチセンター
		首藤靖幸	住友ベークライト
		大江裕彰	東洋ゴム
		矢野一久	豊田中央研究所
		今川尊雄	日立製作所
		増井友美	住友ゴム工業
		雨宮一樹	トヨタ自動車
		増井友美	住友ゴム工業
BL14 冷中性子ディスクチップ型分光器 「AMATERAS」	茨城県 一般公募	川浦宏之	豊田中央研究所
		平野辰巳	日立製作所
		今村嘉秀	川崎重工業
		田頭克春	サンアロマー
		浅田光則	クラレ
BL15 大強度型中性子小中角散乱装置 「大観」	茨城県 一般公募	奥田夏樹	VIC
		松山晃大	愛知製鋼
		幹 淳	エフシー開発
		三原 諭	横浜ゴム
		志満津孝	豊田中央研究所
BL16 高性能試料水平型中性子反射率計 「SOFIA」	茨城県 一般公募		
BL17 試料垂直型偏極中性子反射率計 「SHARAKU」			
BL19 工学材料回折装置 「匠」			
BL03 生命物質構造解析装置 「iBIX」			
BL20 材料構造解析装置 「iMATERIA」			
BL15 大強度型中性子小中角散乱装置 「大観」	共用法装置 トライアル ユース制度		
BL22 中性子イメージング装置 「螺鉗」			

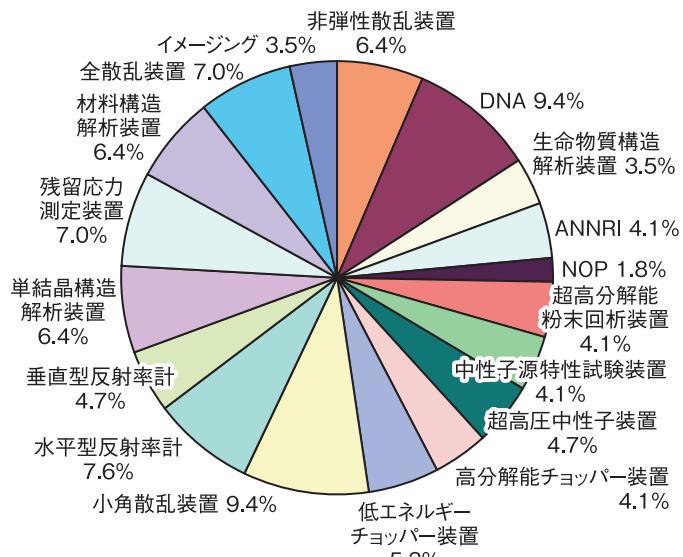
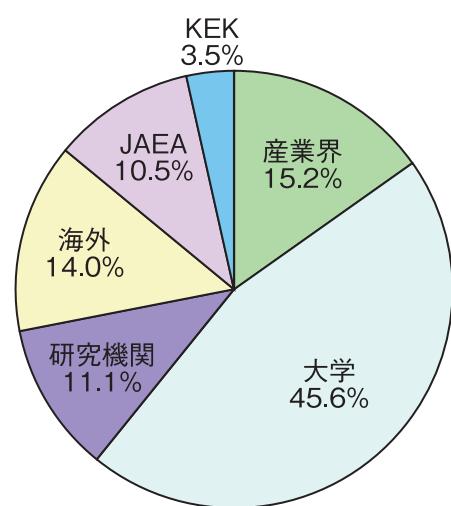


図1 2015Aにおける採択課題の申請元分類と装置別利用状況

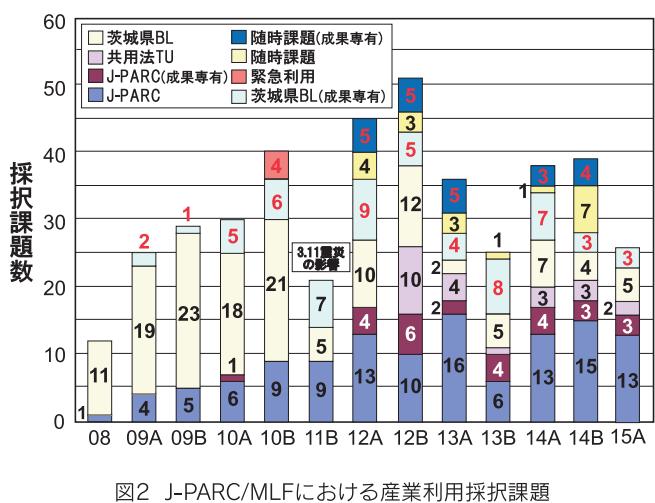


図2 J-PARC/MLFにおける産業利用採択課題

中性子実験装置の紹介

●J-PARC/MLFの実験装置

エネルギー分析型中性子イメージング装置 BL22「螺鈿(RADEN)」

日本原子力研究開発機構 篠原 武尚、甲斐 哲也

J-PARCの物質・生命科学実験施設(MLF)のBL22に建設を進めているエネルギー分析型中性子イメージング装置「螺鈿(RADEN)」は、MW級の大型パルス中性子実験施設に建設された世界初の本格的な中性子イメージング装置です。この装置は、これまで原子炉等の定常中性子源に設置されたイメージング装置とは異なり、飛行時間分析により、中性子透過率のエネルギー依存性を高効率かつ高精度に「位置分解能を持って」取得し、観察対象の形状情報だけでなく、結晶組織情報(プラグエッジ法)、組成情報や温度情報(共鳴吸収法)、磁場情報(偏極中性子法)などの物理量の空間的な分布を画像化する「エネルギー分析型中性子イメージング法」を実用化し、様々な対象へ適用しようとしています。同時に、国内における最先端中性子イメージング環境を提供することを目的として、世界の大型施設のイメージング環境と同程度、もしくはそれ以上の性能を実現するように設計されています。

上記の目的のため、通常のパルス中性子散乱実験装置とは異なる以下のような思想で「螺鈿」の基本設計を行いました。
①エネルギー分析型イメージングの実施に向けて「エネルギー(波長)分解能」と「利用可能なエネルギー(波長)範囲」における要求を満たすこと、
②ラジオグラフィ装置としての基本的な要請である大きなビームサイズと大強度、高空間分解能を実現すること、
③種々の観察対象に対応するため、自由度の高い実験体系を組めること、です。設置場所には、非結合型減速材のビームラインであるBL22を選択し、試料位置を2ヶ所(線源から18mと23m)

に用意しました。23m位置において0.2%の波長分解能を実現し、18m位置では高い中性子強度と広い波長範囲が利用可能です。また、大きな視野範囲と適切な空間分解能を得るため、シャッターを3種類のコリメータを選択可能な新しいシャッターに交換しました。これにより、最大300mm角の中性子ビームを利用できます。また、前置遮蔽体内部にロータリーコリメータと呼ばれるピンホール切替え機構を配置して、最高10μm程度の空間分解能を目指した発散度の小さい中性子ビームの生成を可能としました。試料周辺機器としては、大型の試料を取扱うために耐荷重1tonの大型ステージを23m位置に備えました。その他、軽量で移動可能な小型ステージや18m位置の中型ステージ(耐荷重600kg)を整備しており、これらと光学テーブルを併用することで様々な実験条件に合わせた機器配置が可能です。

検出器としては通常のイメージング実験用のカメラ型検出器に加えて、エネルギー分析型の実験のために飛行時間分析機能を重視した計数型中性子2次元検出器を整備するとともに、高速CT再構成やエネルギー分析型イメージングデータを解析するソフトウェアの開発を進めています。

2月現在、機器の設置作業をほぼ完了し、2015Aから始まるユーザー利用に向けて、中性子ビームを用いた調整や性能評価試験を行っています。パルス中性子を用いたエネルギー分析型イメージング法は世界的に見ても日本が先導的な開発を進めており、「螺鈿」での実用化研究の推進は非常に重要な役割を担っています。中性子イメージングは、学術応用のみならず、産業機器の開発や検査など幅広い分野において有力な計測手法です。ぜひ多くの方に「螺鈿」を利用していただけることを期待しています。

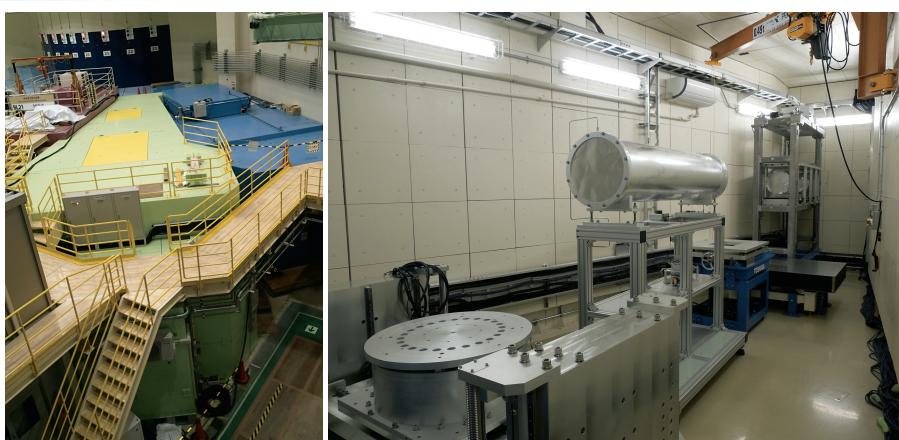


図1 BL22の外観(左)と内部の構造(右)



図2 ファーストビーム記念集合写真



図3 最初に得られたイメージ

ミュオン技術の紹介

ミュオニウムで探る誘電材料中の不純物水素の電子状態

日本原子力研究開発機構 伊藤 孝、髭本 亘
高エネルギー加速器研究機構 幸田 章宏、下村 浩一郎

超小型で大容量の積層セラミックチップコンデンサ(MLCC)は電子機器の小型化や軽量化に不可欠な電子部品であり、スマートフォンなどの身近な電子機器に数多く使用されています。近年、高機能ウェアラブル端末の登場により高密度実装への要求はさらに高まっており、それに伴い超小型MLCCもより一層その重要性を増しています。

MLCCの誘電材料には主にチタン酸バリウム(BaTiO_3)が用いられ、素子の性能はその品質に大きく依存します。そのため誘電材料の品質管理は素子の信頼性に直結する重大な課題となっています。現在主流のMLCCは、内部電極に酸化しやすいニッケルを使用しているため、素子を焼き固める工程は通常、水素ガスを含む還元雰囲気で行われます。この際、条件によっては誘電材料の絶縁性能が低下することが知られており、その原因の究明が待たれています。

本研究では、この焼成過程において誘電体の格子間隙に水素が入り込み、点欠陥を形成する可能性に着目しました。 BaTiO_3 格子に入り込んだ不純物水素の振る舞いを明らかにするために、素粒子の正ミュオン(μ^+)をプローブとして用いました。 μ^+ が電子を1つ束縛した状態はミュオニウムと呼ばれ、水素原子とほぼ同一の電子構造をとることが知られています。そのため μ^+ を BaTiO_3 純良結晶に打ち込むことにより、格子間隙位置の不純物水素を模擬することができます。さらに、ミュオニウムの放射性プローブとしての性質を利用することにより、この疑似水素原子からの信号を極めて高感度に検出することができます。プローブ注入量は測定サイクル毎に高々 10^5 個程度と極めて少量で済むため、この手法により事実上孤立した不純物水素に対応する情報を得ることができます。

J-PARC/MLFにおいてミュオンビームを BaTiO_3 純良結晶に照射し、ミュオンスピinn回転法によりミュオニウムの電子状態を詳しく調べました[1]。実験の結果、80K以下において中性ミュオニウムの形成を示す信号が観測さ

れ、その超微細結合定数から束縛電子は図1のように大きく広がった軌道を取ることが分かりました。これは電子の束縛が真空中のミュオニウムに比べて非常に弱いことを示唆しています。さらに、ミュオニウム信号強度の温度変化から、ミュオニウムが熱によってイオン化される様子が明らかになりました。これから求められたイオン化エネルギーは10meV程度と非常に小さく、束縛電子は室温程度の熱エネルギーでも容易に伝導帯に励起されることが分かりました。すなわち、ミュオニウムは伝導帯下端から10meV程度の浅い位置にドナー準位を形成し、デバイスを動作させる温度領域ではキャリアを放出していると考えられます。実際の不純物水素も同様の機構によりキャリアを放出し、コンデンサ用途には望ましくない絶縁劣化を引き起こすと考えられます。

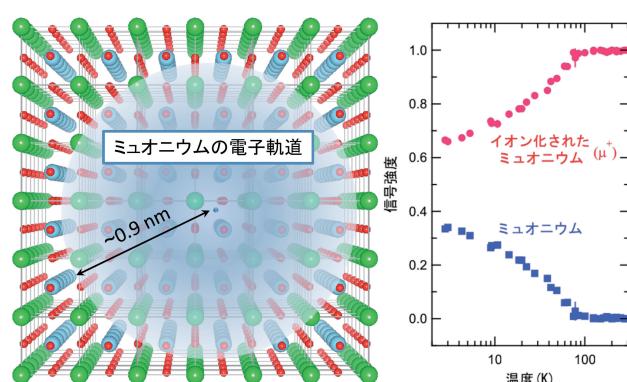


図1 BaTiO_3 結晶中の浅いミュオニウムの概念図(左)とミュオニウム信号強度の温度依存性(右)

本研究は新学術領域研究「超低速ミュオン顕微鏡が拓く物質・生命・素粒子科学のフロンティア」の支援を受けて実施しました。研究実施に当たりご協力いただいた関係者の皆さんにこの場を借りて感謝申し上げます。

参考文献

[1] T. U. Ito et al., Appl. Phys. Lett. 103, 042905 (2013)

研究トピックス

J-PARC

界面活性剤の皮膚への影響

花王株式会社 久米 卓志、小野尾 信
名古屋産業科学研究所 八田 一郎

化粧品や洗浄料などの生活用品には様々な界面活性剤が使われています。界面活性剤は皮膚に有効成分を効果的に作用させたり、汚れを落として体を清潔に保ちますが、皮膚に影響を与える場合もあります。花王(株)では、皮膚への作用がより緩和な商品の開発のために、界面活性剤の皮膚、特に、最表面の角層(図1参照)への作用を解明する研究に取り組んでいます。

我々は界面活性剤溶液を浸漬後のヒト皮膚角層(ケラチン線維)の構造変化を調べてきました。X線散乱では活性剤ミセル由来の散乱が、ケラチン線維ミクロフィブリル構

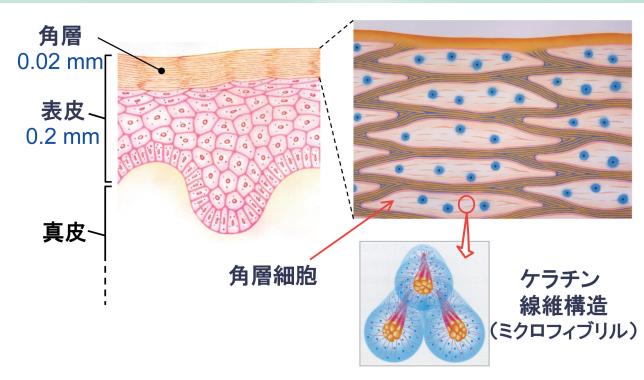


図1 皮膚表面の構造

造の観察を妨害するという課題がありました。そこで、重水素化試料を用いた中性子散乱(コントラストマッチング法)により、ミセルを中性子に対して透明化してミセル由来の散乱の影響を排し、ケラチン線維のみの解析を可能としました。

図2にBL15「大観」で測定した中性子小角散乱の結果を示します。界面活性剤に通常のドデシル硫酸ナトリウム(SDS)を用いた重水溶液に角層を浸漬した場合には、角層(マイクロフィブリル構造)由来の散乱にミセル由来の散乱が重畠しているのに対し、重水素化SDSの重水溶液に浸漬した場合にはミセル由来の散乱を消し、重水のみに浸漬した結果と比較することができました。この結果、界面活性剤溶液処理ではケラチン線維が水処理よりも膨潤し、その周期構造が乱れていますことが分かりました。しかし、中性子散乱では短時間での構造変化の追跡は難しいため、今後はSPRING-8での放射光X線小角散乱による測定も補助的に利用して研究を深めていきたいと考えています。

本研究はJ-PARC/MLFとSPRING-8の成果公開型産業利用課題として実施しました。実験に際して技術支援をいただいた関係者の皆様にこの場を借りて感謝申し上げます。

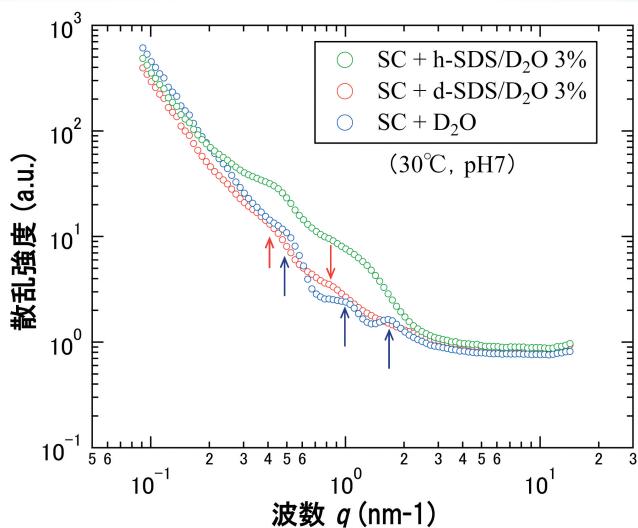


図2 溶液(軽SDS/重水、重水素化SDS/重水、重水)
処理後の角層の小角散乱プロファイル
(矢印はマイクロフィブリル構造由来のピーク)

●茨城県BL

ニッケル-鉄ヒドロゲナーゼモデル錯体の構造解析

九州大学 中井 英隆、小江 誠司
J-PARCセンター 大原 高志

ニッケル-鉄ヒドロゲナーゼは、水中、常温、常圧で水素(H₂)から電子を取り出すことができる酵素です。この酵素が担う機能は、クリーンなエネルギー変換システムを実現するためのキーテクノロジーとして注目されています。著者らの研究グループでは、これまでにニッケル-鉄ヒドロゲナーゼの人工モデルとなる「ニッケルルテニウムモデル錯体の合成」と、その錯体を用いた「常温常圧での水素からの電子の取り出し」および「分子燃料電池の開発」に成功しています[1]。しかし、これらの研究においては、酵素とは異なる高価なルテニウムを使用していることが問題でした。本稿では、安価な鉄を用いた世界初のモデル錯体に関して、中性子構造解析により明らかになった結果を報告します。

新規に開発したモデル錯体によって活性化された水素の位置を識別しやすいように、水素を重水素に置換した錯体を合成し、中性子回折実験用の単結晶(2.0x1.0x0.5mm)を作製しました。

茨城県生命物質構造解析装置(iBIX)を用いて、120Kにて測定した中性子回折データを解析して得られたモデル触媒の構造を図1に示します。青色のメッシュは、重水素、ニッケル、鉄、硫黄、リン、炭素などの非水素原子の存在を示しています。鉄原子の近傍に重水素原子の存在を示すピークが見えます。すなわち、結晶構造の解析により、ニッケル-鉄モデル錯体が水素を活性化した後に生成するヒドリドイオン(H⁻)は、ニッケルではなく、鉄に結合していることが明らかになりました[2]。

得られた知見は、学術的には、ニッケル-鉄ヒドロゲナーゼによる水素活性化のメカニズムの解明に大きく寄与します。さらに、産業利用の観点からは、貴金属(白金)フリー触媒を用いた燃料電池の開発に代表される水素エネルギー利用技術の発展につながることが期待されます。

本研究は、「平成24年度茨城県中性子ビームラインプロジェクト研究」として実施しました。実験に際しては、日下勝弘准教授をはじめ茨城大学ならびに茨城県にご支援をいただきました。この場を借りて感謝申し上げます。

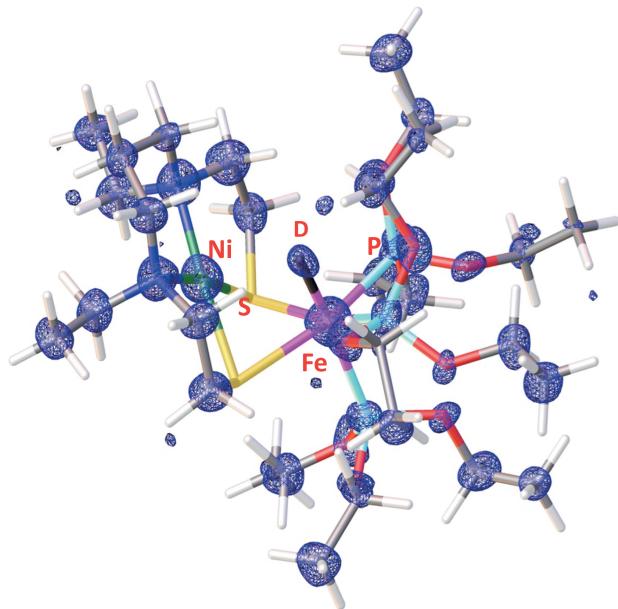


図1 中性子構造解析による原子散乱長密度マップ

参考文献

- [1] Science 2007, 316, 585, Angew. Chem. Int. Ed. 2011, 50, 1120など
- [2] Science 2013, 339, 682

中性子産業応用セミナー

中性子産業利用推進協議会と茨城県、総合科学研究機構(CROSS東海)では、関連組織と連携して産業応用セミナーを2種類開催しています。1つは、全国の主要都市において開催する中性子の産業応用に関する「地域セミナー」で、年間に1、2回開催しています。これまでに大阪や東京、名古屋などで延べ17回開催しました。平成26年度は九州シンクロトロン光研究センターと合同で5年振りに博多において開催しました。もう1つは、中性子の産業利用に関わる測定技術を会員企業に出向いて講習する、いわゆる「出前講座」で年間に2、3回開催しています。セミナーの講師はJ-PARCセンターや原子力機構、高エネルギー加速器研究機構、茨城県、大学、研究機関などの中性子実験技術の専門家に務めています。セミナーのプログラムは会員のご希望に沿って設定しています。平成26年度では3社目のセミナーを富士フィルムで開催しました。平成27年度の「出前講座」の開催希望を募っていますので、希望される会員は協議会事務局(info@j-neutron.com)までご相談ください。

● 放射光と中性子の産業応用セミナーin博多

2月20日(金)に福岡市のTKPカンファレンスシティ博多において、茨城県と(公財)佐賀県地域産業支援センター、九州シンクロトロン光研究センター、総合科学研究機構(CROSS東海)が主催し、茨城大学と中性子産業利用推進協議会が共催、J-PARCセンター(JAEA/KEK)が協賛、文部科学省と九州経済産業局、佐賀県、九州シンクロトロン光研究センター利用推進協議会が後援して、「放射光と中性子の産業応用セミナー in 博多」を開催しました。

本セミナーでは、冒頭の主催者の挨拶に続いてJ-PARC/MLFと、九州シンクロトロン光研究センターの施設の現状、ならびに、中性子や放射光による産業応用の状況について、林真琴茨城県技監と平井康晴九州シンクロトロン光研究センター副所長から報告がありました。その後、水



会場の様子

素社会の実現を目指して活発な研究開発と施策を実行している福岡地区での開催ということで、中性子施設側からは水素に関する研究成果を大友季哉KEK教授と小泉智茨城大学教授が報告しました。

次いで、放射光の利用に関する研究成果を、米山明男日立製作所主任研究員、八尾滋福岡大学教授、馬込栄輔広島大学助教に報告していただきました。最後に、量子ビームの複合的利用成果について川口大輔九州大学准教授に報告していただきました。

福岡県内を中心に関東地区からの参加もあり55名の参加者で盛況でした。量子ビームの産業応用に対する関心の高さが現われた結果と考えます。



大友季哉KEK教授



川口大輔九大准教授

● 富士フィルム

2月4日(水)に神奈川県足柄上郡開成町にある富士フィルム株式会社先進研究所において産業応用セミナーを開催しました。プログラムは下記の通りです。

1. 富士フィルムの概要 渡邊裕幸解析技術センター長
2. 中性子粉末構造解析 石垣徹(茨城大学)
3. 中性子反射率法による薄膜・界面構造解析 武田全康(JAEA)
4. 中性子小角散乱による高分子材料の構造解析 竹中幹人(京都大学)

5. 茨城県材料構造解析装置「iMATERIA」における小角散乱測定 小泉智(茨城大学)

6. 非晶質材料の構造解析 川北至信(J-PARC)

7. 準弾性散乱 山田武(CROSS)

解析技術センターから37名、記録メディア研究所から1名(事業所別では神奈川工場(足柄)から28名、神奈川工場(小田原)から2名、先進研究所から7名、富士宮工場から1名)の合計38名の方に聴講していただきました。時間を大幅に超えて活発な質疑がありました。



渡邊裕幸センター長



山田武氏(CROSS東海)



セミナーハウスの様子

活動報告

●中性子実験技術基礎講習会(レベル1講習会)

12月3日(水)に研究社英語センターにおいて、中性子産業利用推進協議会と日本中性子科学会、総合科学的研究機構(CROSS東海)が共催して「中性子実験技術基礎講習会(レベル1講習会)」を開催しました。中性子の産業利用、中性子の基礎、単結晶構造解析、粉末構造解析、反射率測定、小角散乱(ハードマター)、小角散乱(ソフトマター)、残留応力測定、ラジオグラフィ、即発ガム線分析の10件のテーマで中性子実験技術の初心者向けの講義を行いました。会員企業から6名、非会員企業から4名、大学、研究機関と地方自治体から10名、合計20名の受講者がいました。熱心な質問があり、また、講習会終了後に利用相談が2件ありました。



会場の様子



杉山正明京大教授

●電池材料研究会

12月2日(火)にエッサム神田ホールにおいて、中性子産業利用推進協議会と茨城県中性子利用促進研究会、総合科学的研究機構(CROSS東海)、J-PARC/MLF利用者懇談会が共催して「二次電池の高性能化に向けた電池材料構造解析の最前線」をテーマに開催しました。70名もの参加があり大盛況でした。

初めに、施設側からJ-PARC/MLFの概要ならびに中性子産業利用の現状とiMATERIAによる電池材料の研究紹介がありました。次いで、菅野了次東工大教授が「二次電池材料の構造解析の現状と今後の展開」と題して基調講演を行いました。その後、「材料および界面」と「その場構造解析」の2つのセッションにおいて、テーマに即した話題を全部で7件提供していただきました。Liイオン電池市場の拡大期を反映して非常に活発な議論が行われました。



会場の様子



菅野了次東工大教授

●磁性材料研究会

12月25日(木)研究社英語センターにおいて、中性子産業利用推進協議会と茨城県中性子利用促進研究会、総合科学的研究機構(CROSS東海)、J-PARC/MLF利用者懇談会が共催して「軟磁性材料の性能向上を目指して」をテーマに開催しました。29名の参加がありました。

初めに、J-PARC/MLFの概要と中性子産業利用の現状の紹介がありました。次いで、チュートリアルとして、物材機構の間宮広明氏

が新しい軟磁性材料の研究、J-PARCセンターの篠原武尚氏が中性子イメージング技術の開発状況を紹介しました。その後、「構造解析の現状と課題」のセッションにおいて、電磁鋼板に関する講演が2件と、金属ガラスとアモルファスの開発状況に関する講演がそれぞれ1件ありました。最近電機業界で重点的に取り組まれているモータの効率向上に関する講演があり、活発な議論が行われました。

●有機・高分子材料中性子構造解析研究会

2月5日(木)に研究社英語センターにおいて、中性子産業利用推進協議会と茨城県中性子利用促進研究会、総合科学的研究機構(CROSS東海)が共催し、J-PARC/MLF利用者懇談会が協賛して「ソフトマテリアルの構造と物性・機能」をテーマに開催しました。25名の参加がありました。

初めに、施設側からJ-PARC/MLFの概要ならびに中性子産業利用の現状とiBIXの現状の紹介がありました。その後、三津井親彦

東大特任助教と梶谷孝東工大特任講師、齊藤尚平名大助教が有機半導体や電子系結晶などソフトマテリアルの構造と物性の相関などに関して講演しました。中性子においては新しい材料分野に関する話題であり、今後の展開が期待されます。

お知らせ

●平成27年度研究開発委員会

日時：平成27年4月13日(木)14:00-17:00

会場：研究社英語センター大会議室

中性子産業利用推進協議会として初めての研究開発委員会を開催します。協議会が実施している研究会や講習会、地域セミナー、企

業向けセミナー、情報配信などの活動の在り方について会員企業・研究機関の研究開発委員で議論し、活動をより活性化し効率化する方策を練りたいと思います。研究開発委員の皆さまのご参加をお願いします。

●平成27年度総会・平成26年度成果報告会

日時：平成27年7月23日(木)10:40-17:10

会場：秋葉原コンベンションホール

中性子産業利用推進協議会の平成27年度総会を午前中に、平成26年度成果報告会を午後に開催致します。

平成27年度総会においては、平成26年度の事業報告と決算、ならびに平成27年度の事業計画と予算などについて審議していただきます。

平成26年度成果報告会では、「J-PARC/MLF」のセッションにおいてMLF施設の現状と産業利用の現状、ならびに主要な研究成果を報告します。「中性子の産業応用セッション」では産業界から中性子実験装置の利用成果に関する講演を4件予定しています。昨年度までに比して開催時間を長く取り、より充実した成果報告会になるものと思います。多くの皆さまのご出席をお願い致します。

協議会HP(<http://www.j-neutron.com/>)の構成をリニューアルしました。J-PARCやJRR-3の運転情報などを提供するサイトや、研究成果を紹介するサイトなどを新設しました。研究会や総会などの詳細についてはHPに順次新規情報を掲載しています。是非HPにアクセスして活用してください。

中性子産業利用推進協議会 季報【15年・春】Vol.26

発行日 2015年3月25日

発行元 中性子産業利用推進協議会

〒319-1106 茨城県那珂郡東海村白方162-1 いばらき量子ビーム研究センター2F D201

TEL:029-352-3934 FAX:029-352-3935 E-mail:info@j-neutron.com URL:<http://www.j-neutron.com/>