



四季

【10年・秋】 Vol.8

中性子産業利用推進協議会 季報
Industrial Users Society for Neutron Application

2010年9月25日 発行

CONTENTS

P2 中性子産業利用推進協議会 活動報告／会告 P3 中性子実験装置の紹介 P4-5 研究トピックス P6 研究会活動報告／講習会の開催報告／お知らせ

次の手を読む

高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所・副所長
池田 進

日本の加速器を用いたパルス中性子科学の歴史は輝かしいものです。世界に先駆け、東北大学において電子ライナックによるパルス中性子源の研究開発とその学術的応用がありました。1980年、高エネルギー物理学研究所 (KEK)^(注1)は、陽子加速器を利用して世界で初めて実用の核破砕中性子源 (KENS) を実現し、中性子源を利用した実験装置の開発と応用研究で世界をリードして来ました^(注2)。この輝かしい歴史で培われた技術をもとに、高エネルギー加速器研究機構 (KEK) と日本原子力研究開発機構 (JAEA) は J-PARC 計画を共同で推進し、その中で、大強度パルス中性子源施設を実現しました。これは世界最高のパルス中性子源施設であり、新しいパルス中性子科学時代の幕開けとなります。

世界も動いています。米国に大型パルス中性子源 (SNS) が稼働し、欧州ではさらに大きい中性子源施設の建設に入りました。中国でも同様の施設建設が開始されています。それは大型パルス中性子源施設の「協力」と「競争」の激動の時代の到来を意味します。いかなる時代でもそうですが、特に、このような激動の時代では、「次の手を読み、適切な次の手に着手していく」ことが生きる術です。

新しい発想で生み出す利用創成と若い人材教育は、そのキポイントです。利用創成では、思い切った利用分野展開を心がけることが肝要です。これまで想定されていない異分野との連携を試み、新利用分野の創成を常に仕掛けていくことが必要です。茨城県が進める全国的な「中性子利用促進研究会」

や、加速器科学とつくば在住の研究者の専門分野を結合する試みで行われている地域限定的な「つくばスパイラル」^(注3)も一つの方法です。

特徴ある人材教育が KENS で実現されていました。そこでは大学研究者や大学院生が研究企画立案とその推進に直接参加するだけでなく、装置建設にも「参加」し、その中で若いリーダーの人材が育成されました。J-PARC でも、教育を担う大学と大学共同利用機関が強く連携し、研究機関や産業界の支援によって、より効率的な人材教育システムを作ることが必要です。

J-PARC の実現は、加速器技術の革新が大きな要因の一つになっています。この加速器の革新技術を持てれば、KENS クラスの性能を有する実用的な小型中性子源を小さな空間に実現することは可能です。中性子を用いた製品検査やがん治療等の日常生活に密着する産業利用や医療利用は、検査現場や治療現場に中性子源があることを前提とします。小型中性子源であれば、企業や大学に一台ずつ設置することも可能です。そうなったとき、全く新しい利用が実現するとともに、人材育成にも爆発的な活性化をもたらすと期待されます。

日本の産業界は、歴史的に見て、次の手を読む柔軟な思考に長けていると思います。中性子産業利用推進協議会が、我が国の産業界の長所を反映させ、「J-PARC」、「利用創成」、「人材教育」そして「小型中性子源」、これらを総合的に睨み、適切な次の手に着手し、中性子産業利用をさらに進められることを期待しています。

(注1) 現、高エネルギー加速器研究機構 (KEK)

(注2) 2006年3月にシャットダウン

(注3) これまでのテーマは、「コンクリート」、「食品」、「考古学」、「地球」、「昆虫」、「透視」、「小型加速器」

創薬研究における中性子回折の利用

エーザイ株式会社 川上 善之

治療法が分かっていない疾病も多く残されており、健康と福祉に貢献する生命関連産業として、さらに 21 世紀日本のリーディングインダストリーのひとつとして、製薬産業に対する期待は大きいものがあります。しかし、この分野は科学の進歩が速く、専門性が高度かつ複雑であり、科学技術に不確実性が大きいと言えます。

薬の歴史は長く、何千年も前から生薬や漢方薬が用いられてきました。しかし、近代的な新薬開発の科学的発想、つまり病気の原因を分子レベルで解明することにより新薬を発見し開発することは、100 年ほどの歴史しかありません。これまでは分かっている薬物標的に、天然化合物と化学合成化合物を片端から活性の有無を照合していくという、いわゆるランダムスクリーニングを利用して新薬のきっかけとなる化合

物を発見してきました。現在使われている薬のほとんどがこの方法で見出されたものです。しかし、この 30 年間に科学技術が進歩して創薬手法が向上し、新薬研究開発の世界は大きく変革しました。

創薬における進歩の第一は、バイオテクノロジーやコンビナトリアル化学など新しい化合物の合成法が出現し、医薬品候補化合物の種類や数が増えたことです。第二は、ゲノムやプロテオームによる病気のメカニズムと薬物標的に関する知識が増えたことです。さらに、CADD や SBDD といった合理的薬物設計法と HTS といったスクリーニング法の開発によりピンポイント創薬に近づいています。

KEK/PF や SPring-8 といった放射光施設の利用が盛んになり、タンパク 3000 やターゲットタンパク研究などの構造生物学分野の国家プロジェクトが牽引役をつとめた結果、タンパク質構造解析数が飛躍的に増加しました。それは「鍵」とし

ての薬物分子が作用する“鍵穴”（生体高分子）の立体構造の解析技術が進んでいるということです。

標的タンパク質の構造データをもとに“鍵穴”の立体構造を知り、その形にあった薬物分子をデザインするのがStructure-Based Drug Design (SBDD) です。“鍵穴”というのは、単にタンパク質の結合領域の三次元構造をいうのではなく、その疎水性・親水性といった物性や、化学的反応性、電気的性質、動的な構造など薬物分子設計に役立つ構造情報全体を指すものです。CADDは標的タンパクの三次元構造の特長を“鍵穴”という構造情報に変換する手段です。つまり構造とSBDDを結び付ける技術ということです。この“鍵穴”を参考にメディシナルケミストを中心に薬物設計を進めていき、設計・シミュレーション・合成・構造評価また設計というドラッグデザインサイクルを廻して良いリード化合物を見出すことがSBDDの目的です。

今、このSBDDにおいて最も重要な部分である構造解析において中性子線回折の利用がなされていません。これは装置性能や施設の出力不足など実験上のいろいろな制約により中性子研究が普及していないからです。タンパク質のX線結晶

構造解析は、KEK/PFのビームタイムを企業ユーザに開放して初めて振興しました。中性子も使ってみなければその利用価値は分かりません。

私の希望としては、もっと中性子研究の成功例を示して欲しいと思います。KEK/PFやSPring-8が出来たときのX線結晶構造解析の状況に比べて研究がはるかに遅れていると感じています。中性子研究の強化策が必要と考えます。また、中性子研究が物理系中心であるのは問題で、化学系、生物系、薬学系、農学系などに研究の裾野を広げるべきです。J-PARCではアカデミアや企業が共同で使える環境をさらに整えて開放してもらいたいと思います。そのためにも、茨城県の2本の産業利用ビームラインに期待しています。

中性子研究にはタンパク質構造解析だけではなく物性研究や製剤研究など新たな創薬研究への応用の可能性が溢れていると感じています。J-PARCという単なるハコ（施設）の提供だけでは不十分であり、我々が魅力を感じるような研究成果をいち早く示されることを望みます。

最後に、J-PARCを使った実験が始まれば「何か新しいこと」が分かるものと期待しています。

中性子産業利用推進協議会 活動報告

●2010年度総会および2009年度成果報告会

2010年7月21日（水）東京ステーションコンファレンスにて、庄山副会長、中村運営委員長、会員企業49社（委任状含む）、計72名が出席し、2010年度総会および2009年度成果報告会を開催しました。

2010年度総会では、庄山副会長ならびに中村運営委員長の挨拶があり、来賓として磯田文部科学省研究振興局長の挨拶をいただきました。副会長の交替および会員動向の報告があり、会計監事の交替、2009年度事業報告と決算報告、2010年度事業計画と予算案、会費の減額措置の各項目について審議を行い、全て承認されました。

2009年度成果報告会では、永宮J-PARCセンター長からJ-PARCの現状について報告があり、新井物質・生命科学ディビジョン長がJ-PARCにおける課題申請と主要成果について報告されました。その後、産業利用の成果を代表して、エーザイ株式会社の後藤田正晴氏が「有機粉末シメンチジンの中性子回折による構造解析」、パナソニック株式会社の岡野哲之氏が「リチウム二次電池電極材料の中性子粉末構造解析」と題してそれぞれ成果を報告されました。また、茨城県のビームライン装置の状況について、iMATERIAに関しては森井幸生茨城県産業利用CD、iBIXに関しては大橋裕二茨城県産業利用CDから報告がありました。

総会と成果報告会のあと、懇親会が開催され、40数名の方にご参加いただき、懇親を深めるとともに、J-PARCやJRR-3の産業利用などについて活発な意見交換がありました。



庄山副会長の挨拶



総会の様子

会 告

●副会長の交替について

旧副会長：瀧本 正民

株式会社豊田中央研究所 代表取締役

新副会長：内山田 竹志

トヨタ自動車株式会社 代表取締役副社長

●新会員

株式会社 リガク

●会計監事の交替について

旧会計監事：河口 雅弘

日本アドバンステクノロジー株式会社 相談役

新会計監事：富田 祐介

日本アドバンステクノロジー株式会社 代表取締役

中性子実験装置の紹介

●J-PARCの実験装置

試料水平型中性子反射率計ARISA-II(BL16)

KEK 物質構造科学研究所 / J-PARCセンター
山田 悟史・瀬戸 秀紀

異種の物質間の境界である「界面」（あるいは「表面」）は相互作用によってその原子・分子配列が大きく変化するため、しばしばバルクとは異なる特異的な性質を示すことが広く知られています。例えば、電極や触媒の表面における化学反応は、この界面の特異的な性質に強く依存します。また、ほぼ完全に水をはじいてしまう超撥水性をもつ界面はフラクタル構造という非常に複雑な構造をしており、表面の構造と機能には密接な関係があります。

X線や中性子を用いた反射率計は物質界面におけるnm～サブμmの構造を観る上で非常に強力なツールで、上記のような化学反応やそれに伴う構造変化、そして構造と機能の関係を調べることができます。特に中性子の場合、

1. 透過力が高いため、物質内部に埋もれた界面を観察することが可能
 2. 同位体を見分けることができるため、特定の部分を着色して観察することが可能
- というメリットがあり、X線ではできないような実験が可能です（図1参照）。

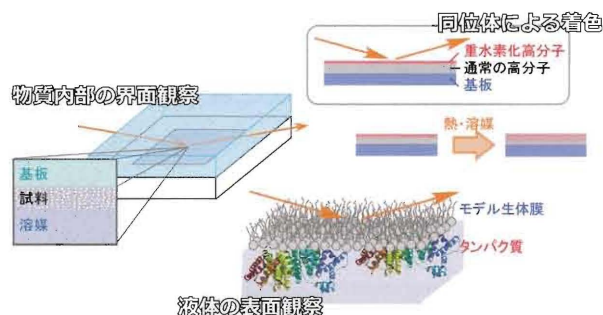


図1 中性子反射率計の応用例

ARISA-IIはJ-PARC/MLFのBL16に設置された試料水平型中性子反射率計です（図2）。このビームラインでは中性子を下方に取り出しているため、液体表面で反射される中性子を観察することができます。ARISA-IIの主要部分は2006年までKEKのつくばキャンパスで稼働していた中性子反射率計ARISAを移設したもので、2009年下期より一般供用が開始されました。産業利用に関する課題も受け付けており、表面コート材として用いられるDLC、燃料電池に使われるナフィオン膜、膜リチウムイオン電池における電極界面などの測定実績があります。

ARISA-IIの主な仕様を表1に示します。標準的な3インチの試料における測定時間は反射率Rが $10^{-4} \sim 10^{-5}$ まで（通常 $Q < 1 \text{ nm}^{-1}$ 程度）で20分未満、測定可能な反射率の限界である $10^{-6} \sim 10^{-7}$ まで（通常 $Q < 2 \text{ nm}^{-1}$ 程度）で2～3時間です。これは、海外で稼働している最先端の中性子反射率計と同等の性能で、今後はJ-PARCのビーム出力の増強、集光ミラーの設置などにより、10 mm×10 mm程度の試料でも短時間での測定が可能になる予定です。また、2010年の夏にはJST/ERATO高原ソフト界面プロジェクト（プロジェクトリーダー：高原淳九州大学教授）との共同研究で装置の入れ替えを行い、液体表面における測定可能なQ領域の拡張を行う予定です。

表1 ARISA-IIの主な仕様

測定領域	$0.05 \text{ nm}^{-1} < Q < 3 \text{ nm}^{-1}$ ただし、到達可能な反射率は 10^{-7} 程度
中性子波長	0.2nm～0.8nm (第1フレーム) 1nm～1.76nm (第2フレーム)
装置の特徴	固体のように傾けることができ ない液体の界面も測定可能
試料サイズ	最小 10 mm × 10 mm 最大 50 mm × 100 mm
特殊環境	高温セル(最大200℃) 固液界面セル、および調湿 セルを現在準備中
測定時間	低角のみ: 20分未満 最大Qまで: 2,3時間 時分割測定: 分オーダー



図2 試料水平型中性子反射率計ARISA-IIの外観

●JRR-3の実験装置

偏極中性子反射率計SUIREN

日本原子力研究開発機構 J-PARCセンター
研究副主幹 山崎 大

中性子は波としての性質を持っており、光と同じように反射、透過、干渉を起こします。中性子反射法はこの性質を利用して平滑表面付近の層構造を深さ方向に解析する手法です。測定した反射率データを解析することにより表面下1nmから数μm程度までの層構造を知ることが出来ます。ここでいう層構造とは、表面付近にできた層の数、各層の厚み、各層での密度、層間の界面粗さです。密度としては、物質密度だけでなく、層内での磁束密度も求めることも可能です。

主な測定試料は、単結晶シリコンや合成石英、ガラスなどの基板の平滑表面上に薄膜を成膜したものです。中性子反射法は、高分子や界面活性剤など軽元素（特に水素）を多く含んだ有機薄膜の層構造、あるいは、強磁性物質を含む磁性薄膜における磁気構造の解析を得意としています。また、中性子はシリコンなどの基板を透過しやすいことから、基板を通して中性子を入射させ、基板と液層の界面（固液界面）における層構造を測定することもできます。

偏極中性子反射率計SUIRENは波長3.93Åの単色中性子

を使った装置です。ビームを細く絞り平行性を高めてから試料に入射し、入射角度を0.01°ステップで変えながら鏡面反射率の変化を測定していきます。本装置では試料の測定面を垂直に立てて設置するため、固体試料、固液界面試料が測定対象になります。これまで磁気ヘッド等に使われる磁性多層膜、DLC表面への水吸着層、光ディスクの記録用多層膜、固液界面付近での高分子層、潤滑油層など多岐に亘る試料の測定が行われています。

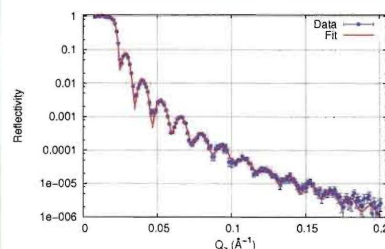


図1 測定された反射率パターン(Ni単層膜)。横軸 Q_z は入射角にほぼ比例する量です。このような単層膜(1層だけの膜)の場合は、反射率に単純な周期的振動が現れます。



図2 偏極中性子反射率計SUIRENの外観

研究トピックス

●J-PARCの研究トピックス

有機粉末シメチジンの中性子回折による構造解析

エーザイ(株) 分析研究部 構造解析室
後藤田 正晴

医薬品の元となる原薬の固体物性は、医薬品の安定性や溶解性に関係しています。固体物性はその結晶構造と密接な関係があるため、医薬品原薬の結晶構造は固体物性を考察する上で非常に有用な情報となります。結晶構造解析は、単結晶を用いたX線回折による構造解析が主流ですが、近年、粉末X線回折や中性子回折を利用した結晶構造解析の技術進歩には目覚ましいものがあります。そこで、今回、医薬品開発における中性子回折の有用性を評価する目的で、図1のシメチジン粉末の中性子回折実験を行いました。

J-PARC MLF施設内に設置されているiMATERIAを利用して粉末中性子回折測定を行いました。図2に回折データを示します。構造解析ソフトウェア「FOX」を用いて直接空間法による結晶構造解析を試みたところ、図3に示すように、単結晶の解析結果とほぼ同じ結晶構造を粉末中性子回折実験からも得ることができました。

今回の測定に用いたシメチジンは重水素化することなく、軽水素のまま測定しました。測定時間は出力100kWで約7時間程度でした。今後は出力が増大するため、重水素化していない試料でも十分なS/Nの粉末中性子回折データを、より短時間で得ることができると期待されます。一方、測定データのベースライン（特に広いd-space部分）の乱れの解消や、粉末構造解析ソフトウェアZ-Rietveldの改良など、ハード・ソフト両面の課題について今後の改善が望まれます。

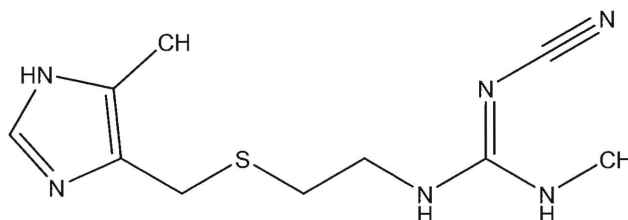


図1 シメチジンの化学構造式

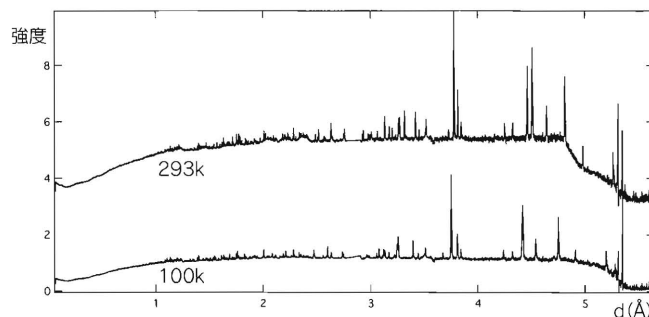


図2 シメチジン粉末の中性子回折データ

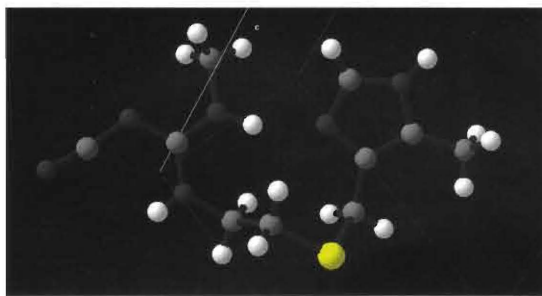
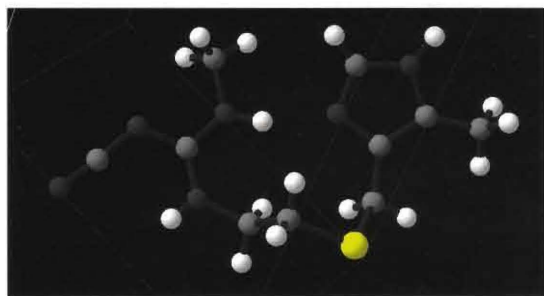


図3 シメチジンの結晶構造(左:中性子データの解析結果、右:単結晶の解析結果)

粉末回折データ解析ソフトウェア「Z-Code」

高エネルギー加速器研究機構
神山 崇・米村 雅雄・富安 亮子
茨城大学 石垣 徹・星川 晃範

J-PARCでは、4つの世界最先端の中性子回折装置 SuperHRPD (BL08、超高分解能粉末回折装置)、匠 (BL19、工学材料回折装置)、iMATERIA (BL20、茨城県材料構造解析装置)、NOVA (BL21、高強度全散乱装置) が稼働中で、2年後には新たに PLANET (BL11、超高圧中性子回折装置) と SPICA (仮称、BL09、特殊環境中性子回折装置) が加わります。Z-Codeは、これらの装置を用いて構造科学の世界的なフロンティア研究を行う研究者に向けて、J-PARC粉末回折グループが開発中

の結晶構造解析支援ソフトであり、大部分はKEKが茨城県から委託を受けて開発してきました。

普通のリートベルト解析をするだけなら既存のソフトウェア FulProfや GSAS等を使う、あるいは、公開されている結晶学関連のソースコードを使えばよいことになります。しかし、J-PARCの粉末回折装置では、局所構造からナノ構造までの構造情報を持つ広いQ範囲の回折データが得られること、イベント方式を採用し、特に、各検出器ピクセルで測定されたデータが時刻情報を有すること、さらには、装置と連動した構造評価システムの構築が期待される装置もある、など、J-PARCのパワー増大に伴い、材料のキャラクタリゼーション能力が著しく高くなります。また、多様な粉末データ解析手法が開発され、それらとの連

携や、研究テーマ毎の解析法の類型化、解析結果の視覚化(例えば構造パラメータの鳥瞰図や物性データとの相関図)など、材料研究へ向けた粉末法の発展が期待されます。そういう認識に基づき、基本的な部分を含めてできるだけ内部で開発しようと考えました。

Z-Codeを構成するソフトウェアのうち、生データからのデータ変換、平滑化、バックグラウンド除去、ピークサーチ、ハナワルト法による構造同定を行うコードや、マキシマムエントロピー法の計算コードZ-MEM等はスタンドアロン版をほぼ完成させました。リートベルト解析ソフトウェアZ-Rietveld、結晶模型表示ソフトZ-ATOM、視覚化ソフトZ-3D、逆モンテカルロ法の計算コードZ-RMCはβ版を製作しました。ユーザーにはZ-RietveldのMac OS X版(β版)のみが配布されていますが、年度内にWindows版のGUI(グラフィカル・ユーザ・インターフェイス)の配布を目指しています。Z-Rietveld β版はTOF法データ、角度分散型中性子回折データ、ブラッグブレンターノ型X線回折データ等の解析、ならびに、これらの同時解析が可能であり、通常のリートベルト解析に加えポリー解析や、幅が広がった個々のピークの解析も可能です。

Z-Codeは他のアプリケーションに利用できるコードを多く含みます。特に、Z-Rietveldの結晶学コードをZ-Codeの他のアプリケーション開発に活用すればコード開発の効率が上がり、Z-Codeとしての拡張性も高くなります。

ます。そこで、Z-Rietveldのコードを機能毎に切り分けてクラスやライブラリの集まりにし、それらをつなぎ合わせて結晶学フレームワークとなるように作製しました。今後Z-MEMなどの他のソフトウェアもフレームワーク化し、一体化してパッケージとして機能するように開発します。フレームワーク化により複数のアプリケーションがファイルベースの連携ではなく、密な連携が可能になり、利用者自身がZ-Code群のプログラムを自由に呼び出して使ったりメモリ上でデータを別のアプリケーションに渡す機能も付加できるようになります。

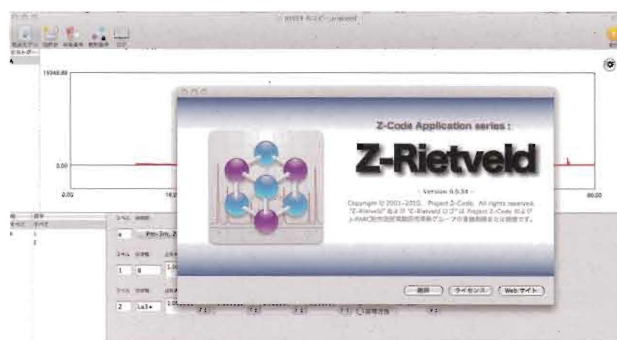


図1 Z-RietveldのGUI(グラフィカル・ユーザ・インターフェイス)

●JRR-3の研究トピックス

中性子ラジオグラフィによるコンクリート内部の水分動態可視化

日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門
研究員 飯倉 寛

コンクリートは乾燥収縮により必ずひび割れを生じます。多くの鉄筋コンクリート構造物が立ち並ぶ我が国において、その耐久性向上は最重要課題のひとつですが、ひび割れからの漏水や鉄筋腐食など、コンクリート構造物に生じる現象には「水」が深く関わっています。

試料内部の水の分布や動態様式を把握するには、中性子ラジオグラフィが非常に有効です。コンクリート自体は中性子の遮へい材としても利用されている材料であるので、透過画像からコンクリート内部の情報を解析することは困難であると思われていましたが、数センチメートルの厚みであれば十分評価が可能であることが分かりました。図1-aは厚さ2cmの普通コンクリートの中性子透過画像です。黒くなるほど試料内部の元素が中性子ビームと反応し、中性子の透過率が低いことを示しています。黒いところはセメントペーストの部分、グレーのところは石(骨材)の部分です。このサンプルは中央に縦にひび割れが入っています。上部から水を流し込んで2時間経過した画像が図1-bです。図1-aと比べてより黒くなっているところが、水が浸入している部分であると認識できます。注水前の画像との差分を画像処理することによって、水の情報だけを抽出することができます。図2はひび割れからコンクリート内部に浸入した水の情報だけを抽出し、見やすいように擬似カラー化した画像です。水の分布がより明瞭に確認できます。

本技術を用いて、鉄筋周りへの水分移動や乾燥による水分蒸散変化など、様々な研究が進められています。利用している熱中性子ビームのエネルギーは約25meV程度であり、X線などに比べると非常に弱いので、中性子照射によってサンプルが受けるダメージは殆どなく、植物試料でも生きのまま経時的な観察が可能です。

従来法では計測が困難であったコンクリート内部の水分分布を、非破壊状態で視覚的にも定量的にも把握することができる中性子ラジオグラフィは、建築分野でも利用者は増加傾向にあります。また、昨年はセメント協会論文賞を、今年はCONSEC 10(建築系の国際学会)で論文賞を受賞するなど評価も非常に高くなっています。

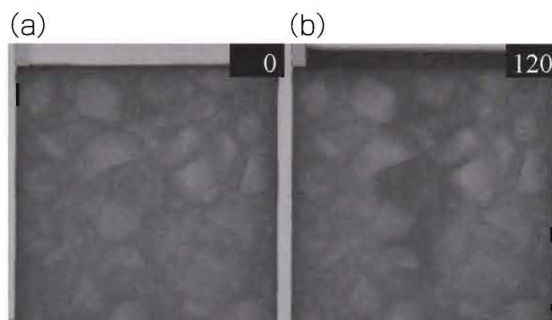


図1 コンクリートの中性子透過画像(a:注水前 b:上部より注水120分後)

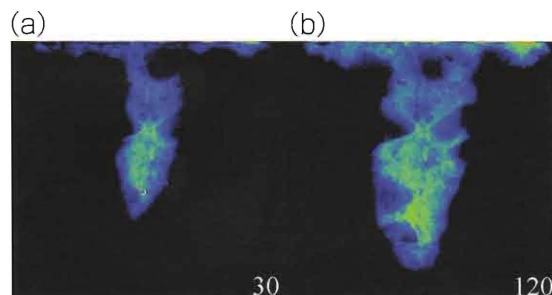


図2 画像処理により水分情報を抽出し擬似カラー化(a:注水30分後 b:注水120分後)

研究会活動報告

●生物構造学研究会

主査：黒木 良太（原子力機構）

2010年5月26日（水）にいはらき量子ビーム研究センターにおいて、茨城県中性子利用促進研究会創設研究分科会と合同で平成22年度第1回生命物質構造解析研究会を開催しました。約45名の出席がありました。初めに、茨城県大橋CDより「iBIX開発の現状と今後の高度化計画」、大原高志氏（原子力機構）より「iBIXの概要について」の説明

がありました。続いて、栗原和男氏（原子力機構）、北野健氏（奈良先端科技大）、野尻正樹氏（大阪大学）、有坂文雄氏（東工大）、光武重代理氏（慶応大学）、萩原義久氏（産総研）の6氏よりタンパク質中性子回折実験やゲノム維持機構、電子伝達反応機構、分子集合と感染機構、蛋白質のフォールディングシミュレーション手法などに関する講演がありました。

●物質科学研究会／電池材料研究会

主査：森井 幸生（茨城県）／神山 崇（KEK）

2010年8月3日（火）にいはらき量子ビーム研究センターにおいて、茨城県中性子産業利用促進研究会磁性材料・電池材料の構造解析分科会ならびにMLF利用者懇談会結晶分科会と合同で、「イオン伝導や水素結合に関連する材料の構造解析」研究会を開催しました。37名が出席されました。茨城県の林技監から茨城県の2台の装置の最近の利用状況が説明され、次いで、茨城県の森井CDよりiMATERIAの現状が説

明されました。そのあと、鬼柳亮嗣氏（東北大学）、八島正知氏（東工大）、大山研司氏（東北大金研）、伊藤孝憲氏（AGCセイメイケミカル）の4氏による電池材料に関わるイオン伝導や水素結合に関する講演があり、活発な質疑応答が続きました。最後に、森井CDの司会で「iMATERIAを利用した軽原子関連物質の物性研究について」及び「レベル2.5講習会の受講結果報告」に関連する意見交換が行われました。

●生物構造学研究会／物質科学研究会／ソフトマター中性子散乱研究会

主査：黒木 良太（原子力機構）／森井 幸生（茨城県）／金谷 利治（京大化研）

2010年8月5日（水）にキャンパスイノベーションセンター東京において、茨城県中性子利用促進研究会分子間反応機構解明分科会と合同で「J-PARC/MLFにおける中性子回折がひらく物質構造の新局面」と題する研究会を開催しました。約40名の出席がありました。初めに、分子間反応機構解明分科会代表の尾関智二氏（東工大）より開会挨拶

が行われ、研究会の経緯や、J-PARC設備などの位置づけ、本研究会の狙いなど概要が説明され、続いて、茨城県の大橋CDよりiBIXの現状と今後の開発の状況について説明がありました。その後、大原高志氏（原子力機構）、尾関智二氏（東工大）、島隆則氏（理研）、後藤田正晴氏（エーザイ株）の4氏により、iBIXを利用した最新の成果などに関する講演がありました。

講習会の開催報告

●中性子利用実験基礎講座（レベル2講習会）

レベル2講習会を（独）日本原子力研究開発機構原子力人材育成センターならびに中性子科学会との共催で、平成22年7月14日（水）～16日（金）に原子力科学研究所にて開催致しました。

実習科目は、単結晶構造解析、粉末中性子回折、中性子小角散乱、中性子残留応力測定、中性子ラジオグラフィ、即発ガンマ線分析、中性子反射率（新規科目）、中性子非弾性散乱（新規科目）と致しました。講義は、中性

子利用実験の基礎、中性子測定法、実験装置各論としました。各論の講義では、単結晶構造解析と粉末中性子回折は共通とし、残りの6つの講義については2つの講義室に分かれてパラレルで行いました。実習は8班に分かれて、各装置で最大5、6名が受講することで密度の高いものになるよう心がけました。受講者は全体で28名で、協議会からは7名が受講されました。

●HRPDレベル2.5講習会（中性子回折実習＋研究会）

8月2日（月）、3日（火）にJRR-3の高分解能粉末中性子回折装置HRPDを利用しての回折データの取得と結晶構造解析の実習を、原子力機構の井川直樹研究主幹のご指導の下に行いました。受講者は化学素材ならびに金属材料メーカーからの3名でした。原子力機構で準備していただいたLiイオン電池正極材料の測定とRIETAN-FPによる結晶構造解析を行いました。Liイオンサイトでの原子の混在に関する構造解析パラメーターの精密化の方法

などについて、いろいろな試みを行いながら有益な議論ができました。

ひきつづいて3日（火）午後には物質科学研究会／電池材料研究会の合同研究会が開催され、全体で37名、協議会から9名の出席がありました。席上、森井茨城県CDが簡単な実施報告を行いました。受講者からは、全体評価として、良い、あるいは、大変良いと好評でした。レベル1講習会との連携などの注文もいただき、来年度の講習会に反映して行きます。

●SANS-Jレベル2.5講習会（中性子散乱実習＋研究会）

8月24日（火）、25日（水）にJRR-3の中性子小角散乱実験装置SANS-Jを利用しての散乱データの取得と構造解析の実習を、物材機構の大沼正人主幹研究員のご指導の下に行いました。受講者は化学素材ならびに電機メーカーからの3名でした。各社から持参していただいた高分子材料や軟磁性材料を測定するとともに、構造解析を行いました。

小角散乱検出器の位置を変えたり、High-q検出器も使いたりしてq範囲の広い散乱データを取得し、バックグラウンドの差し引き方法、High-qとLow-qのデータの繋ぎ込み方など、実験と解析のノウハウを習得していただきました。

受講者からは、全体評価としていずれも大変良いと好評でした。また、少人数での講習で、持込みサンプルを測定できたのが大変良かった、データ解析もほぼマンツーマンで指導していただき、分かりやすかったとのコメントもいただきました。他のご意見も併せて来年度の講習会に反映して行きます。

なお、23日（月）には実習に先行して、物材機構において中性子小角散乱の基礎に関する講演を主とする研究会を開催しました。全体として65名もの出席があり、協議会からも25名が出席しました。非常に分かり易い講演であったと好評でした。

お知らせ

●第2回MLFシンポジウム

平成22年度もJ-PARC/MLFにおける研究成果を公開するMLFシンポジウムを開催します。特別講演を2件程度、一般講演を25件程度、ならびに、ポスター発表を予定しています。

日 時：2011年1月17日（月）～18日（火）

場 所：高エネルギー加速器研究機構小林ホール
（茨城県つくば市大穂1-1）

主 催：J-PARCセンター、高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所

共 催：茨城県、中性子産業利用推進協議会、
MLF利用者懇談会

後 援：東海村

参加登録費：無料

中性子産業利用推進協議会 季報【10年・秋】Vol.8

発行日 2010年9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 いは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/