

CONTENTS

P1 高品質中性子提供の苦労と価値 P2 第三の磁性体を中性子実験で検証・中性子実験による交替磁性体 MnTe の観測
P5 中性子散乱実験の心得とノウハウ P9 要望書提出 P9 令和7年度総会 P12 令和7年度中性子産業利用報告会開催報告 P14 中性子源の現状
P14 新会員のお知らせ P14 施設からのお知らせ P15 今後の行事予定

高品質中性子提供の苦労と価値

日本原子力研究開発機構 理事
門馬 利行

原子力が持つ高いポテンシャルを活かして、社会の幅広い分野に新たな価値を提供する——これは、我々日本原子力研究開発機構(JAEA)が掲げるビジョン“「ニュークリア×リニューアブル」で拓く新しい未来”を実現するための大きな柱の一つです。そして、この価値創出の中核にあるのが「中性子」という存在です。

中性子は、物質の深部まで透過する性質、軽元素に対する高い感度、そして核スピンの起因するユニークな磁気感受性など、他の放射線では得られない特性を備えています。これらの特性を活かし、材料開発、エネルギー、ライフサイエンス、文化財解析など、幅広い分野で社会に革新的な成果をもたらしてきました。その基盤となるのが、私たちが運営する連続中性子源 JRR-3 と、高エネルギー加速器研究機構(KEK)殿と共同で運営する世界最高水準のパルス中性子源 J-PARC です。これらの施設では、日々、多くの優れた研究成果が生み出されていますが、その背後には、中性子の「質」と「安定供給」を維持するための、研究者・技術者の地道かつ高度な努力があります。

JRR-3は福島第一原発事故後に導入された非常に厳しい新規制基準を満たすため、地震・津波対策、電源・冷却系の多重化など大規模な安全対策を実施しました。これらの取り組みにより、2021年に約10年ぶりの運転再開を果たし、現在では高品質な中性子を安定供給しています。一方、J-PARCでは、大強度陽子ビームによって高出力中性子を生成していますが、その実現には過酷な技術的課題が存在します。例えば、加速器においては、ビーム損失による機器の放射化を最小限に抑えるため、極めて高精度なビーム制

御が求められます。ビーム出力が上がるほど、許容される損失量が絶対値で決まっているため、ミリ単位以下の精度で陽子の流れを制御しなければなりません。私たちは、これらの要求に応えるための継続的な研究開発を重ね、現在では3GeVシンクロトロンにおいて世界最小クラスのビーム損失率を達成しています。

中性子源についても、高出力化に伴う特有の課題に取り組んできました。特に水銀ターゲットにおけるピッチング損傷への対策として、世界に先駆けて「マイクロバブル注入技術」を開発・適用し、ターゲット寿命の大幅延伸を実現しました。また、放射性ガスの発生に対応するため、気体廃棄物処理設備の増強と改良を重ね、安全性の確保にも注力しています。さらに、ターゲット容器などの保守には、遠隔操作技術の導入が不可欠であり、これらも日本が誇る高度な工学的成果といえるでしょう。

こうした技術的努力の成果は、利用研究の現場にも確実に反映されています。例えば、大強度ビームにより測定時間が劇的に短縮され、構造変化や反応といった「動的過程」のその場観察が可能となりました。さらに、イメージングや散乱解析においては、データの解像度・精度が飛躍的に向上し、今まで見えなかった現象が「見える」ようになっています。

中性子というツールの持つポテンシャルを最大限に引き出すには、それを使う研究者だけでなく、供給を支える研究者・技術者の存在が不可欠です。中性子の安定供給と品質向上のためには、表に出にくい膨大な準備・保守・改良作業が必要であり、それを支える技術者・エンジニアたちの情熱と粘り強さが、研究成果の礎となっています。

私たち JAEA は、今後も KEK 殿と連携し、高品質中性子の安定供給を通じて、ユーザーの皆様の研究活動

を力強く支えていきます。そして、供給する側と利用する側が一体となって、中性子だからこそ創出できる新たな価値を、社会に届けていきたいと願っています。

引き続き、皆様のご理解とご支援を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

第三の磁性体を中性子実験で検証 中性子実験による交替磁性体 MnTe の観測

東京大学物性研究所
益田 隆嗣

東京大学益田研究室では、1. 新しい量子現象を示す物質の合成、2. 実験室レベルでの物性測定、3. 大型施設（加速器・原子炉）を利用した中性子散乱実験、を通じて、新しい量子状態の発見と機構解明を目的とした研究を行っています。最近私たちのグループでは、新しい概念の磁性体として注目されている交替磁性体のマグノン（注1）のスペクトル（注2）の観測に初めて成功しました。これは、スピン（注3）励起の観点から交替磁性体を実験的に検証したといえます。交替磁性体は、最近、世界的に研究が始まった第三の磁性体です。磁化（注4）がゼロであるにも関わらずスピン分裂（注5）があるという特徴から、スピンを活用するスピントロニクス（注6）デバイスの開発や超伝導物質の探索の場として注目されています。

〈研究の背景〉

磁性体のミクロな構造は、スピンが平行に整列した強磁性体（図1(a)）と、スピンが反平行に整列した反強磁性体（図1(c)）の二つに分類されてきました。ところが最近、第三の磁性体として「交替磁性体」が提案されました。「スピン周辺の結晶構造まで含めた対称性により磁性体を分類する」という新しい概念を導入することで現れた新しい磁性体です。反強磁性体の場合、隣接するスピン周辺の結晶構造は同じですが、交替磁性体の場合は（図1(e)）のように異なります。左下の赤い矢印で示されている上向きスピンの周囲の結晶構造（簡略して灰色のダイヤで表されています）と、左上（もしくは右下）の青い矢印で記されている下向きスピンの周囲の結晶構造は、そのままでは重なりません。90度回転させることによって初めて重なります。このように、そのままですらただけでは重ならず、回転させることによって重なるような対称性を持つ結晶構造をもち、かつスピンが反平行に配列している磁性体が、交替磁性体として分類されました。

このように新しく分類された交替磁性体では、カイラルマグノンと呼ばれる興味深い物理状態が予想されていました。カイラルマグノンはスピン流（注8）を運ぶことができる準粒子です。従来、強磁性体のカイラルマグノン（図1(g)）が注目されてきましたが、スピントロニクスデバイスとして見ると、低周波数（GHz）でしかデバイスは動作しないという課題があります（図1(b)）。また、有限の磁化を持つため、デバイスとしては望ましくない漏れ磁場もあります。一方、反強磁性体では、高周波数（THz）での動作が期待されていますが、マグノンのカイラリティ（注9）が完全に打ち消しあいます（図1(d)）。図1(h)では、右回りカイラリティと左回りカイラリティのスピン流が左斜め上に進む図が書かれていますが、これらのスピン流が全く同じエネルギーを持つため、カイラリティが打ち消しあってしまうのです。このためスピン流を運ぶことはできず、デバイスとして動作させることは困難です。これに対し、交替磁性体は強磁性体と反強磁性体の利点を兼ね備えています。交替磁性体のマグノンは高周波数で大きくカイラル分裂することが理論的に予想されています（図1(f)参照）。つまり、図1(h)で描かれた異なるカイラリティを持つスピン流のエネルギーが異なるため、カイラリティが打ち消しあわず、超高速スピン流の生成が期待されています。反強磁性体のようにスピン配列が反平行となっていて磁化がゼロであり、漏れ磁場の心配がないにもかかわらず、磁化が有限の強磁性体のようなカイラルマグノンを有している点で新しいのです。このため、交替磁性体のマグノンを直接観察することは、その物質が交替磁性を有するか否かの判定のためと、デバイス応用の可能性を探るための両方の意味で重要です。交替磁性体の候補物質は数多くありますが、これまでマグノンの観測には成功していませんでした。

〈研究の内容〉

私たちの研究グループは、交替磁性のマグノン分散を観測するために、交替磁性候補物質 MnTe の良質

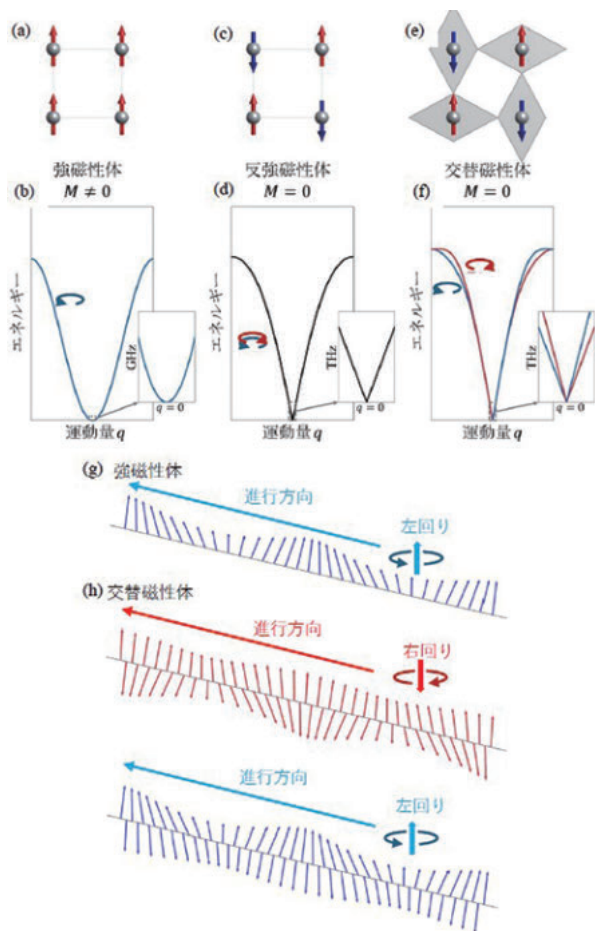


図1. 強磁性体・反強磁性体・交替磁性体の磁気構造・マグノン分散・スピン流の概念図

(a) 強磁性体：全スピが一方向に整列し、(b)のマグノン分散は二次関数型でモードの数は1つ。左回り(L)のカイラリティをもつスピン流が自然に生成されます。マグノン分散は中性子非弾性散乱で観測可能です(注7)。(g)はLカイラリティ、すなわち上向きスピン角運動量(太い上向き青矢印)を左方向に運ぶスピン流を示しています。

(c) 反強磁性体：異なる副格子のスピが一方向に配列し、(d)の分散はR・Lが縮退した2本の曲線がΓ点で線形交差する。漏れ磁場がゼロのため外部干渉が小さいが、スピン流は互いに打ち消し合います。

(e) 交替磁性体：副格子が空間回転操作で入れ替わる特殊な補償磁性体。副格子の空間対称性のため、時間反転対称性が破れ、マグノン分散に(f)のようなカイラル分裂が生じます。結果として(h)のように、異なるスピン角運動量を運ぶスピン流が期待できます。ここで、(h)の赤(青)色のスピン流は(f)の赤(青)色で示されたマグノン分散に対応します。

(b), (d), (f)の横軸は結晶運動量 q 、縦軸はマグノンエネルギー E 。

な大型単結晶を合成しました。この物質は、磁性が観測されやすいMnイオンを含んでおり、かつ、交替磁性の特徴の一つである電子バンドのスピ分裂が光

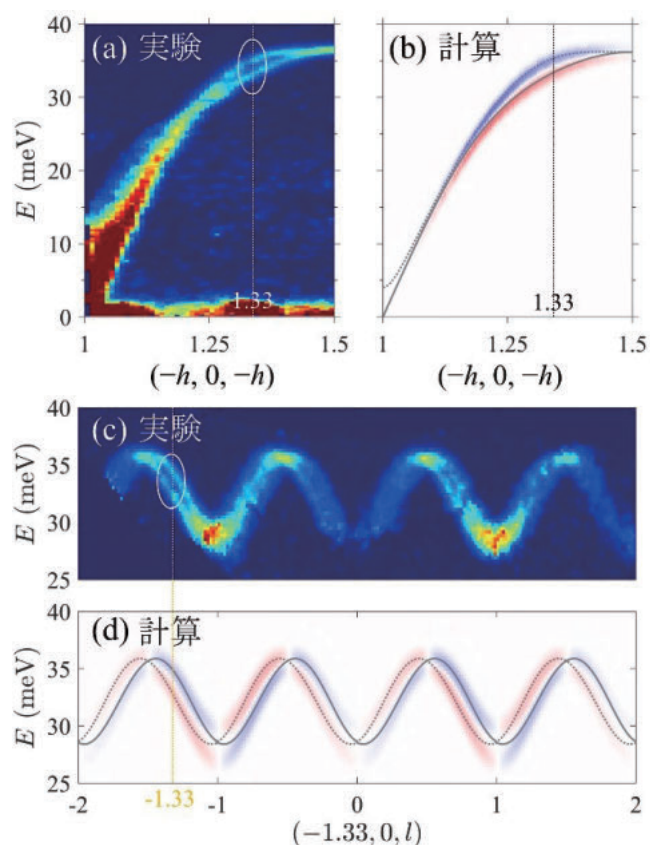


図2. (a), (c) MnTeの中性子スペクトル。それぞれ異なる運動量領域を示していますが、(a)の $h = 1.33$ と(c)の $l = -1.33$ は同じ運動量 $(-1.33, 0, -1.33)$ となっています。この運動量では約2meVのマグノン分裂が観測されています。(b), (d)計算されたマグノンのカイラリティ。赤色と青色は各々異なるカイラリティを持つマグノンを示しています。灰色の実線および破線は計算されたマグノン分散を示しています。

電子分光実験で報告されていたため、マグノンのカイラル分裂の観測にも適切であろうと予想しました。さらに私たちの研究グループは、大強度陽子加速器施設 J-PARC (注10) 物質・生命科学実験施設 MLF の HRC 高分解能チョッパー分光器を用いて非弾性中性子散乱実験を行いました。結晶の評価には研究用原子炉 JRR-3 (注11) の HODACA 分光器が用いられました。

観測された中性子スペクトルを図2(a)および(c)に示します。図2(a)では、 $E = 30$ meV以上の高エネルギーで、白丸で示されているように約2 meVのマグノン分裂が観測されました。一方低エネルギーの小さな運動量領域の周りのマグノン分散は、反強磁性体に似て、直線的に立ち上がっています。これらは、交替磁性体の存在を示す重要な証拠です。図2(c)は、別な運動量領域での高エネルギースペクトルですが、分裂したマグノン分散が運動量軸に沿って交替に伝播

している様子が明瞭に観測されました。計算されたマグノン分散を、図2(b)および(d)で黒い実線と点線で示します。計算は観測された中性子スペクトルを完全に再現しました。さらに、反時計回りのカイラリティを赤色、時計回りのカイラリティを青色で表すと、低エネルギーでは二つのカイラリティが打ち消しあって無色となっていますが、高エネルギーでは二つのマグノンは異なるカイラリティを有し、青色と赤色が明瞭となっています。図2(d)ではカイラリティが交替的に変化することが確認されました。これらのことから、観測されたマグノンはスピン流を運ぶカイラルマグノンであることが明らかとなりました。

〈今後の展望〉

交替磁性体は、新しい概念の磁性体です。本研究でカイラルマグノンの存在が実証されたことから、スピン流生成をもたらすことが明らかとなりました。この発見により、将来的にはより高速で効率的な電子デバイスが実現し、我々の日常生活にも大きな変革をもたらす可能性があります。



図3. 益田研究室のメンバー



図4. 益田研究室ウェブサイト
QRコード

本研究は、科研費 基盤研究 (A)「次世代中性子分光器による量子物質の準粒子構造研究 (課題番号: 21H04441)」の支援により実施されました。中性子実験は大強度陽子加速器施設物質・生命科学実験施設

設 BL12 HRC 高分解能チョッパー分光器 (課題番号: 2024S01) により実施しました。結晶評価は、東京大学物性研究所全国共同利用のもと、研究用原子炉 JRR-3 の HODACA 分光器 (課題番号: 24403) により実施されました。この場を借りて感謝申し上げます。

〈用語解説〉

(注1) マグノン

数多くのスピンの運動している様子を、量子力学的に表現した物理状態のことです。古典力学的には、スピンは波のように運動しているのですが、量子力学では、その波のような運動を量子化して、粒子の運動として表現します。このような粒子は準粒子と呼ばれます。自然界には数多くの準粒子が存在し、その一つがマグノンです。

(注2) スペクトル

粒子 (もしくは準粒子) の持つエネルギーを運動量の関数として表したものの。

(注3) スピン

原子もしくは電子1つ1つに付随したミクロな磁石のこと。棒磁石のようにN極とS極を持ち、向きと長さを持っています。専門的には、ベクトルで表される物理量ということになります。同じ長さのスピンの全て同じ方向にそろった磁石は強磁性体と呼ばれており、互いに反平行に並んだ磁石は反強磁性体と呼ばれています。スピンの運動している状態を、スピンの励起している状態、と表現します。スピンの励起している状態を量子力学的に表現したものがマグノンになります。

(注4) 磁化

磁性体全体にわたってスピンを足し合わせた物理量のこと。強磁性体では有限になりますが、反強磁性体や交替磁性体ではゼロになります。

(注5) スピン分裂

同じ運動量の上向きスピンを持つ電子と下向きスピンを持つ電子が、異なるエネルギーを持ち、電子のスペクトルが分裂していること。この用語は、マグノンのスペクトルではなく、電子のスペクトルの分裂に対して用いられていることに注意してください。

(注6) スピントロニクス

電子の電荷を活用するエレクトロニクスに加えて、スピンの自由度も利用する新しい技術のこと。

(注7) 中性子非弾性散乱

中性子非弾性散乱は、中性子を試料に当てたときに散乱された中性子を分析して物質の性質を調べる実験です。中性子はスピンと強く相互作用するため、試料

から散乱された中性子を分析することで、マグノンなどのスピン励起に関する情報を得ることができます。

(注8) スピン流

物質中のスピンの流れのこと。スピントロニクスで利用されます。

(注9) カイラリティ、カイラルマグノン

ある状態を鏡写しにした際に、元の状態と鏡の中の状態が重なり合わない状態を、カイラリティを有する状態、と呼びます。たとえば、時計回りに回転している状態を鏡写しにすると反時計回りに回転している状態になります。これらの状態は重なり合わないため、特定の方向に回転している状態はカイラリティを有する状態、ということになります。マグノンには、スピンの反時計回りに歳差運動するカイラリティのものと、時計回りに歳差運動するカイラリティのものと二種類あります。反強磁性体の場合、図1(d)の矢印付き回転円で示されているように、それらが両方存在するためカイラリティが打ち消しあい消失します。強磁性体の場合は、片方のカイラリティのみを持ち、スピン流を運ぶ性質があります。このようなマグノンをカイラルマグノンと呼びます。交替磁性体の場合は、同

じ運動量のマグノンのエネルギーがカイラリティにより異なっているため、カイラルマグノンが存在すると予想されていました。

(注10) 大強度陽子加速器施設 J-PARC

高エネルギー加速器研究機構と日本原子力研究開発機構が茨城県東海村で共同運営している大型研究施設。素粒子物理学、原子核物理学、物性物理学、化学、材料科学、生物学などの学術的な研究から産業分野への応用研究まで、広範囲の分野での世界最先端の研究が行われています。J-PARC 内の物質・生命科学実験施設 MLF では、世界最高強度のミュオン及び中性子ビームを用いた研究が行われており、世界中から研究者が集まります。

(注11) 研究用原子炉 JRR-3

日本原子力研究開発機構が茨城県東海村で運営している大型研究施設。J-PARC と同じように、中性子を用いた幅広い分野の研究が行われています。J-PARC ではパルス状に発生した中性子が供給されるのに対し、JRR-3 では定常的に発生した中性子が供給される点で異なります。東京大学物性研究所は、JRR-3 に設置された中性子装置を用いた共同利用を運営しています。

中性子散乱実験の心得とノウハウ

総合科学研究機構

柴山 充弘

1. はじめに

物質開発や材料開発をミッションの一つとしている企業研究者にとって、材料の構造や物性を調べる、ということは非常に重要であることは論を俟（ま）ちません。構造を調べるには光学顕微鏡や電子顕微鏡などを使った実空間観察、X線や光、中性子線の回折や散乱による逆空間観察、赤外/紫外/軟X線、NMRなどの分光法といった化学/物理化学的分析などがあります。一方で、引張試験や疲労試験、レオロジー測定といった力学的手法や、示差熱分析(DSC)や熱重量分析(TGA)などの熱測定などの物理的観察手法で材料の物性を調べて間接的に構造の理解に迫る手法もあります。そうした種々の構造・物性測定手段の中でも、散乱実験は非常に敷居の高い手法の一つです。なぜなら、感覚的にわかる「実空間」ではなくフーリエ変換を介した「逆空間(フーリエ空間)」での現象を扱わなければならないからです。X線の場合は、大学にお

けるX線回折の授業やX線回折実験などである程度の理解や経験はおありでしょう。しかし、中性子散乱となるとさらに敷居が高いと言わざるを得ません。筆者は長年、大学で中性子散乱の講義などを通じて学生さんと一緒に中性子散乱実験を行ってきました。当然、筆者自身、その昔は一人の学生として中性子散乱実験に取り組み、データ解析の難しさを体験してきました。本稿では、こうした経験をもとに、どうしたらより身近なものとして中性子散乱実験に取り組めるのかについて解説したいと思います。特に、「四季」編集委員会から依頼をうけた、

- ・中性子実験に当たって事前に準備すること・予備実験として必要なこと、
 - ・中性子散乱装置の扱い方・測定時に注意すること、
 - ・データ解析で注意すべきこと、
 - ・その他、中性子初心者が見落としがちなこと等、
- に力点をおいて解説します。なお、本稿では説明しない中性子散乱理論については拙書¹などを参考にしてください。

2. 中性子散乱実験のご利益

なぜ中性子散乱が必要なのかを理解し上司や指導教員に説明することは、会社でのプロジェクト立ち上げ・予算獲得、アカデミアでは研究申請や出張申請において必須なプロセスと言えるでしょう。そこで、中性子散乱のご利益は何かについて少し復習するところから始めましょう。

図1は中性子の特徴的な性質と、それらを使った研究分野のあらましです。中性子は非荷電、スピン、粒子と波動の2重性、という3大特徴をもっています。これらの性質により、物質透過能が高い（非荷電粒子）、磁性体の研究に役立つ（スピンはナノ磁石！）、弾性散乱/非弾性散乱を通じて物質の構造（波の回折/干渉）や運動（中性子と原子核の弾性/非弾性衝突）、物質中の電子の励起や緩和についての情報が得られるといったご利益が得られます。さらに、同位体によって散乱のされやすさが違うため、同位体を使った分子や原子識別ができるのでコントラスト調整小角散乱やイメージングなど（識別）に威力を発揮します。これらの性質を生かして、X線回折・X線散乱、X線イメージングなどでは得られない、あるいは相補的な多くの知見が得られるというわけです。言葉不足な点は解説書¹などに書かれていることで補ってください。

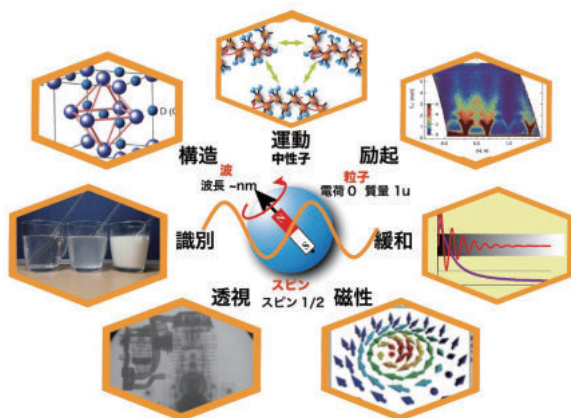


図1. 中性子の特徴的な性質と、それらを使った研究分野¹

3. 中性子実験の準備 / 計画から解析 / 成果創出まで

中性子散乱施設は世界的に見ても非常に限られています。したがって、限られた機会、限られた時間の中で、実験を成功に導くためには万全の準備が必要です。そこで、図2を使って実験準備から成果創出までの流れをみてみましょう。

3-1. 実験計画 / 準備 (図2a)

試料準備: どのような材料の何を調べたいのかを明確にする。また、可能な限り予備実験や試料のキャラクタリゼーションを行う。

コントラスト計算: 中性子散乱がふさわしいのか（中性子コントラストはあるのか、十分か）。どういう装置（回折、散乱、反射率、イメージング、その他）、どの装置がいいのか。

装置担当者: 装置担当者もしくは中性子散乱に詳しい人との相談・打ち合わせ。

この過程で、ぜひ、中性子実験相談ポータルサイト J-JOIN² の利用をお奨めします。専門のコーディネータが最適な施設・装置・担当者を紹介してくれます。

申請書: 実験するためには申請書が必要です。米国 ORNL の企画書作成のヒント³を参考に申請書に書くべきことを列挙すると、科学的（技術的）重要性、予備実験結果、装置選択理由、実験計画（試料、実験手順、必要な実験環境装置、必要な実験時間の見積もりなど）、解析手法、期待される成果、文献など、です。採否を左右するので簡潔丁寧に書いてください。必要に応じて装置担当者との相談もしたらいいと思います。

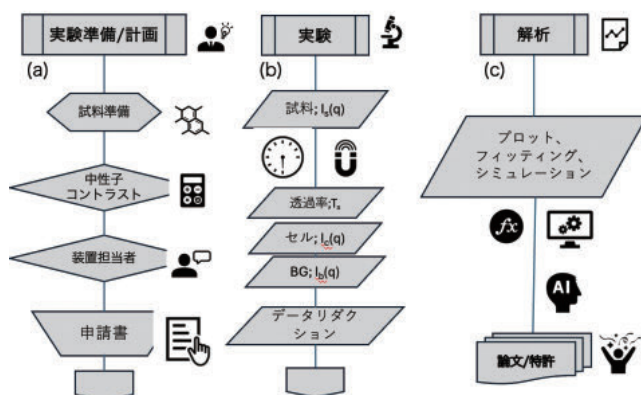


図2. 中性子散乱実験の流れ。試料の散乱強度 $I_s(q)$ だけでなく、透過率 T_s 、セル散乱 $I_c(q)$ 、バックグラウンド散乱 $I_b(q)$ 測定が必須（小角散乱の例）

3-2. 実験 (図2b)

試料を測るのは当然ですが、データ解析に参照試料測定も不可欠です。

たとえば小角散乱では、試料の散乱強度 $I_s(q)$ に加えて空セルの測定 $I_c(q)$ 、透過率 T_s 、バックグラウンド強度測定 $I_b(q)$ などを行います。さらには、入射ビームのプロファイルを測定しておく必要がある場合があります。測定後は、ただちにデータリダクションを行い、実験がうまくいったかどうか確かめることも肝要

です。もし、測定漏れとか、測定に失敗した試料があるときには、直ちに測定し直すなどの対応が必要です。

★一言アドバイス 1：「中性子散乱装置の扱い方と測定時の注意」

中性子散乱装置の扱いは、装置担当者からしっかりと教わり、扱い方を間違えないようにすることが肝要です。できれば装置操作マニュアルを事前に読んでおくことや、実験中の装置の操作もマニュアルをしっかりと確認しながら行う、などの注意が必要です。装置担当者は常に一緒にいてくれるわけではなく、ユーザーが操作に慣れたらその場を離れる場合が結構あります。そのためにも、操作の習熟、が大事です。また、予期せぬ事象が発生した時に適切に対応できるよう心がけておく必要があります。当然のことですが、測定時の注意としては、中性子線が出ているときには、万が一にも試料付近に近づくことがないように。また、試料交換などの作業時に、被曝などをしないように注意が必要です。以上のことをまとめると以下のとおり。

(1) 装置担当者から装置の概要、説明を受ける。このとき、操作手順などの重要事項をメモする。

(2) 試料環境装置のセットアップと動作確認。試料のセットアップ、交換手順の習熟。

(3) 装置担当者の指導を受けながら装置を操作し、中性子散乱データの収集を行う。慣れたころには装置担当者はその場を離れるので、一人でも実験装置や試料環境機器の操作ができるように慣れておくこと。

(4) 測定後のデータ保存法や初期データ解析（リダクション）法に習熟し、収集したデータを安全に保存したり、持ち帰り用データ媒体にコピーしたりする。

余談：ここで、私の約 35 年前の MIT 留学時の中性子散乱実験経験談⁴の一部をご紹介します。何かの参考になれば幸いです。

中性子発生施設はアメリカ広しと言えども、ロスアラモス、オークリッジ、ブルックヘブン、アルゴンヌ国立研究所など数カ所しかない。しかもそのいずれも多くの研究を抱えているため、ビームタイムの確保は難しく、一年間に数日のビームタイムがもらえれば上出来というのが相場であった。従って、一年という期限付きで研究している者にとっては、実験は一発勝負的な色彩が強く、一度実験に失敗したからといって再実験が許されるものではなかった。このような状況では、研究の独自性や新規性を維持する一方、あらゆる場合を想定した、二段、三段構えの実験計画を練ってそれを忠実に実行する必要があった。一方、実験中には予期せぬ結果が現れてくることも多く、それに対応

して柔軟に実験計画の修正をリアルタイムで行うことも必要であった。研究は中性子散乱発生施設との直接交渉から始まった。過去に共同研究をした経緯があることから、メリーランド州ゲイサスバークにある国立標準技術研究所 (NIST) にある中性子散乱研究施設で実験を行うべく、先方の研究者との入念な打ち合わせを行った。ボストンでの最初の半年間は、これらビームの予約や予備実験、試料調製などであつという間に暮れてしまった。本格的な実験は 9 月から行い、全部で 3 度中性子散乱実験を行うことが出来た。毎回膨大なデータを収集し、その後の 1 か月余りは解析に夜昼となくまた週末もなく追われることを繰り返した。

3-3. 解析 (図 2c)

小角散乱実験に限らず、一連の中性子実験でもっとも難しいのはデータ解析やデータ解釈といっても過言ではないと思います。筆者の研究・教育の経験から、以下のことを注意したいと思います。初心者ほど、試料の素性や理論背景を十分に理解せず、いきなり理論曲線やモデル関数でフィッティングする傾向があります。理論曲線やモデル関数は、あくまで根拠となる理論や仮定のもとで提案されているし、モデル関数はその名の通りモデルありき、です。これらの前提を理解することなしで、いきなり実験データ（散乱強度など）をフィッティングすると大きな間違いを生む可能性があります。当然のことですが、まずは、実験データが正しくリダクションされているかどうかを確認すること。たとえば、透過率補正、溶媒やセル散乱の補正、スリット関数補正など。次に、実験データの特徴をしっかり捉えること。具体的には、小角散乱データであれば散乱強度分布にピークがあるかないか、強度の漸近挙動は、など。反射率であればフリンジの有無、間隔、フリンジの特徴、など。準弾性散乱だったら、適切な運動量遷移・エネルギー領域で実験を行えたか、の確認などです。こうした概要把握ののち、試料についての予備知識（構造や性状などの特徴、他の実験から得られている情報）と照らし合わせて、予想したデータが得られているかを確認します。その後、さまざまなプロットによるパラメーター抽出、モデル散乱関数によるフィッティングなどといった詳細解析を行います。

最近では、こうしたデータ解析を AI にやらせる機運が高まってきています。そもそも私を含めて AI に対する理解や認識が乏しい人ほど、何でも AI がやってくれる！といった乱暴な期待論・楽観説をもっているようで危険極まりないのですが、そこには深入りしないこととして私見を述べてみましょう。AI による

データ解析は非常に魅力的ですし、精度や正確性はどんどん向上しています。しかし、AI にやらせようとしていることは、上で述べた「人による」データ解析をコンピューターにやってもらうということです。知識の量や解析の速さにおいてはコンピューターの方が優れているので、AI 解析は頼りになります。一方で、AI 解析は既存のデータ（教師データ）の域を超えるものではないので、新しい事象には対応してくれません。また、人間がやる試行錯誤（思考実験や仮説と検証など）は行わず、（しらみつぶし法？）によって一気に答を出してくれるので、その妥当性は保証してくれません。

★一言アドバイス2：「AI と深層学習と大規模言語モデルの違い」

AI（人工知能 Artificial Intelligence）：人間の知能をコンピュータで模倣する技術の総称です。学習、推論、認識、理解、問題解決など、様々な知的活動をコンピュータに行わせることを指します。

深層学習（ディープラーニング）：人間の脳の神経回路を模倣したニューラルネットワークを用いて、大量のデータから特徴を自動的に学習する機械学習の一手法です。画像認識、音声認識、翻訳などに威力を発揮しています。

大規模言語モデル（LLM）：大量のテキストデータを学習し、人間のように自然な文章を生成したり理解したりする能力を持つ AI モデル（ChatGPT, Google Gemini など）です。

深層学習と大規模言語モデル深層学習の違い：深層学習は機械学習の一種で、多層のニューラルネットワークを用いてデータを学習する手法です。一方、大規模言語モデルは、大量のテキストデータを学習し、自然言語処理を行う言語モデルを指します。LLM は、深層学習を基盤としていますが、テキストに特化しており、より高度な言語理解と生成能力を持つ点が特徴です。最近、急速に普及しているのはこの LLM です。

以下に独断と偏見による、アホな AI からかなり賢い AI を分類してみましょう。

アホな AI（0 次レベル AI）：質問者が提供する情報をもとに瞬時に答えを出す。思考過程は示されず、ただ答えを出す。一見、賢そうだが、間違った答えを導きかねず、かなり危険なので、独自検証が必要。

そこそこの AI（1 次レベル AI）：何らかの方法で解析過程を示してくれる。思考過程を追うことができるので、途中、間違った方向に行った場合、修正がきく。人による解析プロセスに近く、少し安心。

かなり賢い AI（2 次レベル AI）：解析過程におい

て質問者に質問したりして追加情報を加味して正解に近づく手法をとる。AI の思考過程がわかるとともにインタラクティブに解析が進むので、信頼性がより高い。

私は、まだ AI との付き合いが上手くなく、いわばアホな AI ユーザーなので、たとえ相手が賢い AI であっても、利用レベルとしては 0 次レベルかせいぜい 1 次レベルです。みなさんはどのレベルですか？

いずれにしても、AI とつきあうにはそれ相応の勉強が必要です。いい実験をして素晴らしい成果が出ることを祈っています。

4. あとがき

「中性子散乱実験の心得とノウハウ」と題して、自身の経験に基づき、心得とノウハウを思いつくまに書いてみました。もっとも大事なことは、中性子散乱で何を明らかにしようとしているのか、何を求めているのかをしっかりと見定め、周到な実験計画と準備をすることでしょう。これができていれば実験は九分九厘成功したと思っていいでしょう。あとは装置担当者の方の協力や指導を受けて着実に実験を遂行する。そして、データに忠実にデータ解析を行う。そうすれば素晴らしい成果が生まれると思います。ちなみに、私の留学では、1 年間の留学で、3 度の中性子散乱実験に恵まれ、オリジナル論文 2 報、レター 1 報、総説論文 1 報を書き上げることができました。中性子散乱は難易度が高い分、成功すれば成果も大きい (high risk, high return または high risk, high reward) です。

文献

- 1) 柴山充弘, 中性子散乱入門; 講談社, 2025.
- 2) J-JOIN 中性子・ミュオン利用ポータルサイト, <https://j-join.cross.or.jp>.
- 3) Proposal Writing Tips, <https://neutrons.ornl.gov/users/tips>.
- 4) 柴山充弘, 留学雑感, 京都工芸繊維大学, 1992, <https://neutron.cross.or.jp/mitsu/Essay/MITreport.html>.

中性子散乱入門

柴山充弘著

講談社サイエンティフィク刊
(2025/05/27)

A5 判、240 ページ

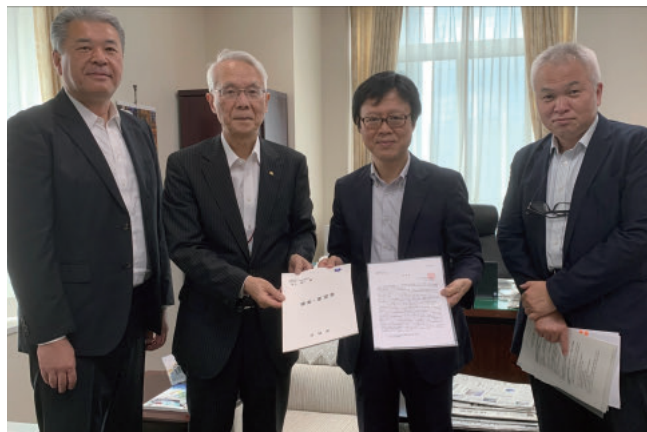
ISBN : 978-4-06-539566-0



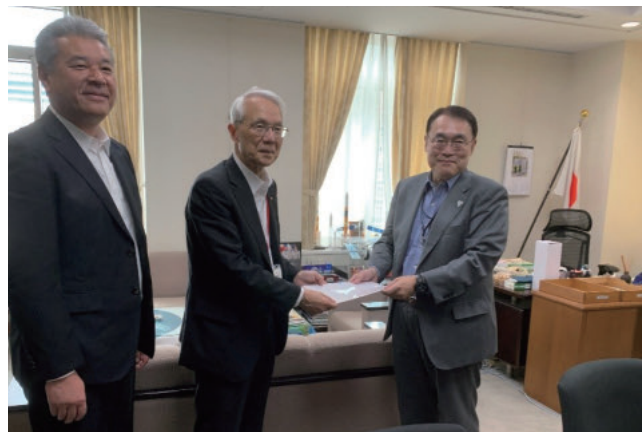
要望書提出

2025年6月25日に中村道治会長と中嶋裕樹副会長より、文部科学省科学技術・学術政策局井上諭一局長ならびに文部科学省研究開発局堀内義規局長に要望書を手交しました。中村会長より施設の老朽化を含め、

マシンタイムを確保して国内の実施件数を維持することの重要性について説明があり、井上局長ならびに堀内局長に産業界の要望をご理解いただきました。



科学技術・学術政策局 井上諭一局長



研究開発局 堀内義規局長

令和7年度総会

7月17日(木)に東京秋葉原コンベンションホールにおいて、中村道治会長、志満津孝運営委員長、会員53社・機関(委任状含む)他が出席して令和7年度総会を開催しました。初めに、中村道治会長からの挨拶があり、馬場大輔文部科学省科学技術・学術政策局参事官の来賓挨拶に続いて志満津孝運営委員長からの挨拶がありました。この後にそれぞれの挨拶を掲載します。総会の議事においては、第1号議案「2024年度事業報告」、第2号議案「2024年度決算報告およ

び監査報告」、第3号議案「2025年度事業計画」、第4号議案「会費の減免措置」、第5号議案「2025年度予算」、第6号議案「会長の選任」の各項目について審議と報告があり、審議項目については全て承認されました。中村道治会長が退任され、新会長に中嶋裕樹副会長が選任されました。また新副会長には、大竹淑恵理化学研究所中性子ビーム技術開発チーム チームディレクターが就任し、顧問に中村道治科学技術振興機構名誉理事長が就任しました。

令和7年度総会会長挨拶

中村 道治

中性子産業利用推進協議会の2025年度総会にお集まりいただきまして、誠にありがとうございます。また、本日は文部科学省の馬場大輔様大変ご公務の忙しい中、ご臨席いただいております。現在、中国やインドなど数多くの振興国が優れた製品を生み出す力をつけてきました。我々は、彼らの一歩先を行くものづくりを進めなければなりません。加えて、気候変動

を抑えるための脱炭素化の取組、希少資源の代替技術開発、少子高齢化における優秀な人材の確保、経済安全保障など、様々な課題に貢献することが望まれております。我が国こそ課題先進国として、国際社会をリードしていかなければなりません。このために、私たち産業界は、研究開発を強化し、産学官連携のもとに、科学技術力の高度化に取り組む必要があります。研究開発を企業経営の中核に位置づけることが望まれております。中性子産業利用推進協議会は、中性子・ミュオン

の産業利用を通じて、産業界の科学技術力の向上に貢献してきました。

昨年の協議会の活動を振り返りますと、研究開発ビジョンのもとに、中性子・ミュオンの産業利用の長期的な方向性を議論するとともに、施設機関や関連学会とのコミュニケーションを深めることができました。また、金属材料研究会やイメージング研究会で合同実験を実施し、企業の壁を越えて計測技術のスキルを磨き、人材の育成に努めてきました。計測分野は、企業間でオープンに知恵を出し合いながら進むべき分野であり、現在その方向に進んでいることを大変嬉しく思います。現在、協議会の会員数は53社3研究機関で、発足当時の会員数を超す勢いで増加しています。合同実験が中性子・ミュオンの新規会員の開拓にもつながっておりまして、関係者のご尽力に感謝申し上げます。

しかしながら、協議会として国、大学、研究機関と連携して取り組まなければならない数多くの課題があります。例えば、放射光、中性子・ミュオンなど、量

子ビーム計測技術の連携、AIやデータ科学といったデジタル技術の応用、自律的計測による新材料・デバイスの開発促進、さらには応用分野の拡大などのテーマを抱えています。また、産業利用枠の拡大に向けて、年間を通じて必要なときに申請できるような制度改善も生まれてきました。施設面でも稼働率の向上に加えて、J-PARCにおけるビームラインの早期増設や性能向上を図るTS2計画、さらにはもんじゅ跡の新試験研究炉計画に関して、産業界からも積極的に要望していく所存であります。

GXの推進に関しては、さまざまな機関やサイトで得られる計測データを統合し、広く活用するという新たなシステムを国レベルで構築することが有効であると考えています。データが起点となって、我が国の新たなエコシステムが実現することを願っております。最後に、中性子・ミュオン計測が我が国の産業力強化に貢献するように、本日の総会で実りある議論が行われることを祈念し、私の挨拶をさせていただきます。

来賓挨拶 文部科学省科学技術・学術政策局参事官

馬場 大輔

中性子産業利用推進協議会は、大型中性子施設J-PARC MLFとJRR-3の活用を軸に高度計測技術の開発と産業利用を推進する組織と伺っております。発足から15年以上の長きにわたり、協議会の皆様が中性子施設の発展とその産業利用に積極的に取り組まれていることをこの場をお借りして、深く感謝申し上げます。

我が国は、加速器ベースのJ-PARCと原子力施設であるJRR-3という大型中性子施設から小型中性子源まで多岐にわたる中性子施設を有しております。協議会の皆様におかれましては、日頃よりこれらの施設を利活用され、広範な分野において課題解決に向けた取組をされているものと承知しております。最近の注目すべき成果として、燃料電池の性能に直結する新たな手法の開発や、中性子イメージングを用いた軸受内のグリースの流動性と性能の相関性評価といった話も伺っており、これらの研究成果や技術開発が社会課題の解決にも大きく貢献することと確信しております。J-PARC MLFは、昨年4月に目標性能であった陽子ビーム1MW相当での長期運転を達成いたしました。また、JRR-3は2021年の運転再開以来、順調に稼働を続けております。

その一方で、昨年度はMLFでの不具合等による長期間の運転停止があり、また、昨今の物価高騰・電気代高騰の不安もある中、施設利用者である協議会の皆さまにおかれましては、より安定的な施設の稼働と十分なマシンタイムの確保を強く望まれていることと思います。文部科学省といたしましては、現在、来年度の予算の概算要求に向けた準備を進めているところでございます。施設の安定的な運転に必要な費用の確保に努めるとともに、引き続き施設側の取組を支援してまいりたいと考えております。

我が国の産業界が世界の中心的役割を今後も担い、イノベーションを生み出し続けるためには、多様な量子ビーム施設を有する日本の強みを最大限に生かし、国内ユーザー、特に産業界の皆さまにとって利用しやすい制度、さらには利用相談窓口も含め、実験準備からデータ解析までの適切な支援が重要であると認識しております。これらに関しましても、引き続き施設の皆さまとも連携しながら、利用促進のための取組を検討してまいりたいと考えておりますので、協議会員の皆さまには今後ご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

この後、2日間にわたり、開催されます産業利用報告会には、産学界の研究者、関係者の皆さまが多く参加され、新たな研究成果や製品開発等の発表が行われ

ると伺っております。こちらの報告会が、分野の垣根を越えた交流と議論の場となり、皆さまにとって有意義なものになりますことをお祈りいたします。最後になりますが、本協議会のますますのご発展と、ご出席の皆さま方のさらなるご活躍を祈念いたしまして、私

の挨拶と代えさせていただきます。是非、皆さまとも連携取り合いながら、日本の競争力、商業競争力の強化に努めていきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

運営委員長挨拶

志満津 孝

本日は文部科学省科学技術学術政策局参事官、馬場大輔様にご臨席いただき誠にありがとうございます。また、2025年度の総会にご出席いただきました皆さまにも心より感謝申し上げます。本協議会は2008年に発足し、今年で17年目を迎えます。2025年4月時点で会員は53社3研究機関となり、引き続き多くの皆さまに支えられて活動を継続しております。本総会では2024年度の活動報告及び2025年度の事業計画についてご議論いただきます。

J-PARCの運用状況は先ほども話がありましたように、中性子利用の環境は着実に整備されてきております。しかし、2024年から2025年にかけて、J-PARC MLFでは相次ぐトラブルにより、稼働率の低下が課題となっております。2024年度の計画155日に対し、稼働日数68日にとどまりました。また、6月24日にはヘリウムベッセル内のピローシールからの空気漏れにより停止しました。また、2025年度においては計画141日に対して、現時点での運用日数は30日であり、5月16日にターゲット容器から漏水が発生し、現在も停止しております。これらの状況はユーザー、特に企業にとっては信頼性・可用性に大きく影響します。安定した施設運用の確保は重大な課題であると考えております。施設の老朽化対策を含めた保守計画の確保、安定運用が急務であると、施設側とも共有させていただいております。

また、2009年には産業界の採択率が48%と非常に高く、海外の採択率は4%であったものが、近年では産業界の採択率が25.9%、海外の採択率が27.6%と、産業界比率が低下し、海外の比率が増加する傾向が続いております。こうした中でも、産業界利用の伸び悩みを打破するために、中性子利用の有用性をより多くの関係者に知っていただくと同時に、企業が主体的に競争力強化に取り組めるような支援を進めてまいりました。

昨年度は創立15周年を節目として、今後の中性子利用の将来ビジョンを策定し、研究会活動を通じた議論を継続しています。本日午後の産業利用報告会でも、そうした取り組みからの成果もご覧いただける予定です。現在、11の研究会では、産業界施設側のリーダーによって、各分野の注目課題と現場で必要とする計測技術開発を中心にテーマが設定されております。関心ある分野にぜひご参加いただき、ご自身の業務課題との接点を見つけていただければと思います。ぜひ率直なご意見をお寄せください。

また、企業ニーズに対応するためには、中性子のみ限定せず、放射光、ミュオンなど複数のビームライン施設供用を進め、目的に応じて連成することが必要となっております。そのためにも、国内研究体制の連携が必要だと考えております。本協議会でもできることを積極的に進めていますが、ぜひ皆様のご支援を賜りたいと思っております。本日から明日にかけて有意義な意見交換が行われることを期待しております。



中嶋裕樹 新会長



大竹淑恵 新副会長

令和7年度中性子産業利用報告会開催報告

令和7年度中性子産業利用報告会実行委員長
日本原子力研究開発機構
松田 誠

今年度も7月17日(木)-18日(金)に東京秋葉原コンベンションホールとオンライン配信のハイブリッドで、中性子産業利用報告会を開催しました。J-PARCセンター、研究用原子炉JRR-3、茨城県、東京大学物性研究所、総合科学研究機構(CROSS)、中性子産業利用推進協議会の6機関が主催となりました。現地265名、Web123名が参加しました。

報告会1日目はJ-PARCセンター長の小林隆氏による開会挨拶後、文部科学省審議官(研究開発局担当)の清浦隆局長より挨拶をいただきました。セッション1(産業利用の現状と施設報告)では、新しく中性子産業利用推進協議会の会長に就任されたトヨタ自動車代表取締役副社長の中嶋裕樹氏により、中性子の産業利用について講演がありました。次にJ-PARC MLFディビジョン長の太友季哉氏より、J-PARC MLFの利用制度について報告がありました。また、JRR-3からJAEA物質科学研究センターの菖蒲敬久氏により研究用原子炉JRR-3の現状と産業利用について、東京大学物性研究所の眞弓皓一氏より大学共同利用と産業利用の取組について報告がありました。次に、茨城県産業戦略部技術振興局科学技術振興課副参事の松崎園子氏より、茨城県中性子ビームラインの現状と産業利用について報告されました。さらに、CROSS中性子科学センター長の柴山充弘氏より、J-JOINの現状と将来について報告がありました。

セッション2(電池材料)では、東京農工大学の一川尚広氏よりホッピング伝導の高速化及びそれに関わる水分子のダイナミクス解析について講演がありました。また、豊田中央研究所の樋口雄紀氏が車載用燃料電池の水点下始動性向上に向けた研究について、名古屋工業大学の高林康裕氏が亜鉛負極製電池電解液のX線異常散乱・中性子全散乱による局所構造解析について講演され、電池材料に関する中性子利用の有用性が紹介されました。

セッション3は茨城県中性子ビームラインの第3期に向けた計画について、特別講演IとしてCROSS/茨城大学の小泉智氏が、茨城県ビームラインの第2期までの成果と第3期計画について講演されました。その後、茨城県ビームラインの第3期計画への産業界から

の要望、期待をテーマにパネルディスカッションを実施しました。CROSSの三田一樹氏がモデレーターを務め、パネラーとして、中性子学会の大竹淑恵会長、J-PARCセンターの太友季哉氏、住友ゴム工業株式会社の岸本浩通氏、株式会社デンソーの久野敬司氏、CROSS/茨城大学の小泉智氏、京都大学の杉山正明氏、量子科学技術研究開発機構(QST)の玉田太郎氏、ヤマハ発動機株式会社の原田久氏、日本製鉄株式会社の村尾玲子氏が登壇されました。そこでは、茨城県ビームラインに対する産業界の期待とそれにどう応えていくかの活発な議論が展開されました。

2日目のセッション4(材料評価)では、電気通信大学の三輪寛子氏よりミュオンを用いた金属ナノ粒子-ゼオライト複合触媒の研究について講演がありました。次に電力中央研究所の三浦靖史により中性子と放射光X線を相補的に用いたステンレス鋼管溶接部の応力測定について発表がありました。また、ENEOS株式会社の酒井一泉氏が中性子イメージングを用いた軸受内部におけるウレアタイプグリースの流動解析について、九州大学の増村拓朗氏がその場中性子回析による複相マルテンサイト組織を有する中Mn鋼の逆変態挙動の解析について発表されました。

特別講演IIとして、東京大学の杉山正和氏によるデータ創出・活用型マテリアル研究についての講演がありました。エネルギー材料開発について、自動自律実験により均質なデータを蓄積し、データ科学の力を借りて研究者の智慧を最大限に引き出す、新たな材料開発のパラダイムへの試みを示しました。

午後に行われたポスターセッション(産業界・施設の研究成果、装置紹介、利用相談コーナー)では、J-PARC MLF実験装置、JRR-3実験装置を中心とする装置紹介と施設・産業界の成果を紹介するポスターが合計70枚が展示され、産業界と施設間で活発な意見交換、議論が行われました。

セッション5(解析技術)では、株式会社リガクの吉本政嗣氏からPDF回析プラットフォーム機能向上のための大型施設と企業の連携について発表がありました。次にKEK物質構造科学研究所の西村昇一郎氏により「大強度パルスミュオンで過渡現象を追う」というタイトルで講演がありました。

セッション6(フードサイエンス、ヘルスケア)では、九州大学の金子文俊氏が食品油脂の結晶多型現象と分子運動性に関する非干渉性中性子散乱法による研究に

ついて発表されました。次に花王株式会社の久米卓志氏により化粧品開発に向けた花王での中性子の利用例が報告されました。

セッション7(産学連携推進)では、京都大学の竹中幹人氏が量子ビーム分析アライアンス(QBAA)の活動について講演されました。次に日産化学株式会社の大野正司氏より日産化学における量子ビーム分析アライ

アンス利用についての発表がありました。また、京都大学の杉山正明氏により新たな試験研究炉を活用した産業利用イノベーションの創出、利活用の促進について講演がありました。

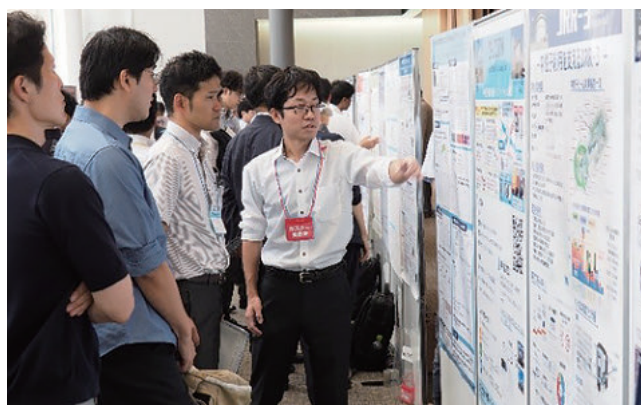
最後に、これまで2年に亘り中性子産業利用推進協会の会長職を務めていただいた中村道治氏の挨拶で閉会となりました。



参加者の集合写真



講演会場の様子



ポスター発表の様子

中性子イメージング研究会を開催

8月20、21日の2日間、新橋ビジネスフォーラムにて中性子イメージング研究会を開催しました。20日は現地開催、21日はハイブリッド方式で、参加人数は20日が67名、21日が106名であり延べ173名でした。今回は副題を“偏極中性子、干渉計を利用した最近のイメージング技術の展開”とし、中性子イメージングに関連する最新の研究状況を共有し、さらなる技術開発と応用研究の発展に向けた議論の場を提供しました。

20日は、篠原幹事より開会挨拶及び開催趣旨説明があり、施設報告として、J-PARC及びJRR-3の現状、KURのこれまでの歩み、新たな中性子イメージング

装置への要望と取り組みについて報告がありました。ユーザーより、固体高分子形燃料電池の液水挙動可視化、NASICON型固体電解質の拡散係数測定、燃料デブリ取り出し充填材の特性、中性子フラットパネル検出器に関する講演がありました。

21日は、原田主査より趣旨説明があり、チュートリアルとして中性子ラジオグラフィ・トモグラフィーの解説がありました。次に原田主査より、昨年度の合同実験報告ならびに来年度の合同実験計画について案内がありました。ユーザー報告として、量子ビーム分析アライアンスでの熱中性子ラジオグラフィ、亜臨界水ケミカルリサイクルの可視化、水電解セルの内部観

察の講演がありました。午後は偏極中性子および干渉計を利用したイメージング技術のチュートリアルの後、ユーザー報告として、Fe基アモルファスリボンの磁区構造観察、中性子スピンエコー小角散乱法とそ

のイメージング技術への応用について講演がありました。最後にイメージング活用に関する相談会があり、参加企業が利用相談を行いました。

中性子源の現状

物質・生命科学副ディビジョン長
羽賀 勝洋

J-PARC物質・生命科学実験施設(MLF)は、2024年度後期に中性子源の水銀配管フランジで生じた気密性能不足により利用運転を休止していましたが、問題を解決して2025年4月15日から出力900kWで利用運転を開始しました。その後、順調にビーム運転を継続していましたが、水銀標的の冷却水系統で不具合が発生したため、5月16日に利用運転を中止し、再び長期間の停止を余儀なくされることとなりました。

度重なる長期の運転停止により、利用者の皆様にはご心配とご迷惑をおかけし、心よりお詫び申し上げます。

ここでは不具合の概要と原因、及び対策についてご報告いたします。

中性子源は加速器で3GeV、1MWまで加速した高エネルギー且つ大出力の陽子ビームを水銀標的(図1)に照射することで水銀原子核に核破砕反応を生じさせ、多量の中性子を生成します。

水銀標的はステンレス鋼製の溶接構造で図2に示すように水銀を内包する水銀容器と、これを覆う水冷式の保護容器で構成されており、今回不具合の生じた水銀標的は水銀容器のビームダンプが水冷構造となっていました。これまでの調査により、水銀容器のビームダンプへ冷却水配管を接続する箇所で、ビーム運転・停止に伴う繰返し熱疲労と応力集中により割れが生じ、冷却水が漏れ出た可能性が高いことが分かりました。そこで、ビームダンプに水冷構造部を持たない別のタイプの予備機に交換すると共に、予備機には応力集中など同様な問題が生じる可能性のある個所の無いことを設計図及び部分的なモックアップ試験などにより改めて確認しました。

また、年度当初のビーム運転計画では6月22日までの利用運転と、これに続く長期メンテナンスの後、11月10日から利用運転の再開が予定されていましたが、今回の不具合を受けて長期メンテナンスを前倒しで完了し、10月30日から利用運転を再開する計画で進めています。

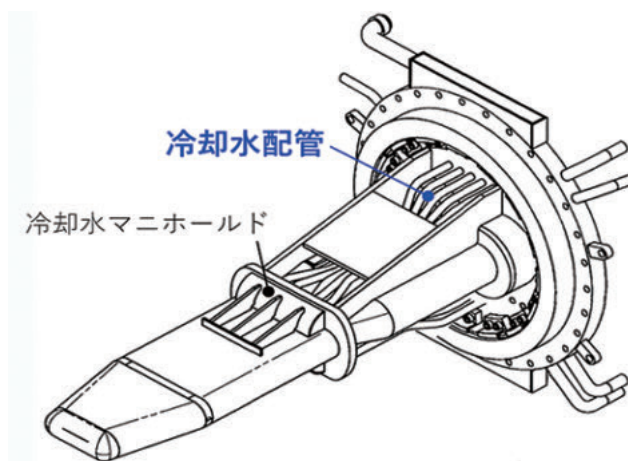


図1. 水銀標的外観

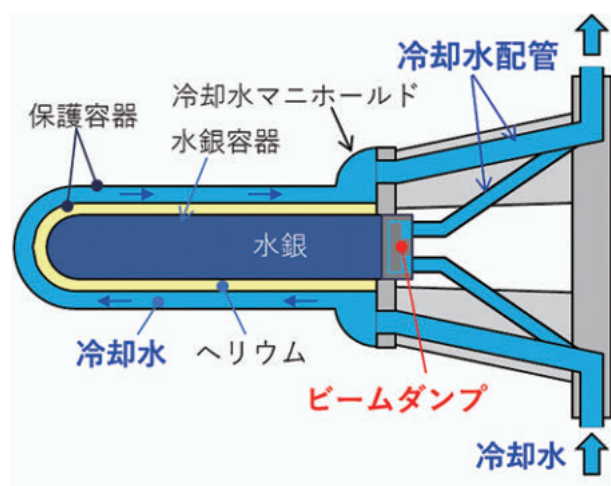


図2. 水銀標的の縦断面模式図

新会員企業の紹介

ナミックス(株)が6月5日、(株)荏原製作所が6月19日に、(株)クリアライズが7月29日に入会しました。

会員数は57(54企業、3研究機関)会員となりました。この会員数は、当協議会発足時と同数であり、歴代最多となります。

施設からのお知らせ

◆ J-PARC MLF

2025B期課題公募の申請数は116件(中性子99件、ミュオン17件)、採択数は87件(中性子78件、ミュオン9件)でした。そのうち企業からの申請は6件、採択は5件でした(すべて中性子)。

2026A期の課題公募は一般利用課題(短期・1年、産業利用促進課題)の公募は10月17日から、優先課題の公募は9月17日から行われる予定です。詳しくはMLFホームページをご参照ください。

<https://mlfinfo.jp/ja/user/proposals/>

◆ JRR-3

現在、令和7年度の供用運転を実施しており、11月14日(金)まで継続する予定です。

令和8年度の定期課題の募集は、令和7年11月に予定しています。運転状況や関連情報については、JRR-3ユーザズオフィスのホームページをご覧ください

ださい。

<https://jrr3uo.jaea.go.jp/index.htm>

◆ 茨城県ビームライン

産業利用課題を常時公募しております。

希望する実験時期の公募スケジュールをご確認いただき(希望する実験時期により締め切りが異なります)、募集要項をお読みの上、ご応募ください。

直近は令和7年度第4回募集(12月、1月に実験実施予定)で締切は令和7年10月15日(水)12:00です。

詳細は茨城県ビームラインのウェブサイト

https://www.pref.ibaraki.jp/sangyo/kagaku/tyusei/procedure_industrial_use.html

をご覧ください。

今後の行事予定

日時	会議名	場所	その他
2025年 10月7日 ～9日	JCNS Workshop 2025 Trends and Perspectives in Neutron Scattering: Quantum Materials, Theory and Experiments	Tutzing (Germany)	https://iffindico.fz-juelich.de/event/20/
10月10日	2025年度第1回iBIX研究会 「ひと工夫加えたタンパク質の結晶化」	AYA'S LABORATORY量子ビーム 研究センター(東海村)	
10月13日 ～14日	"Porous Materials for a Sustainable Energy Future through Neutron Scattering" workshop	Oak Ridge National Laboratory (ORNL)	https://conference.sns.gov/event/510/
10月14日	生物・生体材料研究会	オンライン	https://www.j-neutron.com/posts/activity68.html
10月15日 ～16日	初級Z-Code講習会	航空会館ビジネスフォーラム(新橋)	
10月21日 ～24日	Design and Engineering of Neutron Instruments Meeting (DENIM XIV)	Maison MINATEC (France)	https://workshops.ill.fr/event/484/page/771-denim-xiv-meeting

日時	会議名	場所	その他
10月27日 ～ 31日	Munich Quantum Matter Days	Institute of Advanced Studies (Germany)	https://indico.frm2.tum.de/event/539/
11月26日 ～ 28日	日本中性子科学会 第25回年会(JSNS2025)	理化学研究所 和光地区(和光市)	

◆リンクのご案内

中性子・ミュオン利用ポータルサイトJ-JOIN：<https://jrr3ring.jaea.go.jp/jjoin/>
J-PARC：<https://j-parc.jp/c/index.html>
J-PARAC MLF (Meet @ MLF)：<https://mlfinfo.jp/ja/>
J-PARAC MLF (Meet @ MLF)パンフレット：<https://mlfinfo.jp/ja/reports/published.html>
J-PARC センターユーザーズオフィス：<https://is.j-parc.jp/uo/ja/index.html>
茨城県中性子ビームライン：<https://www.pref.ibaraki.jp/sangyo/kagaku/tyusei/bl-top.html>
J-PARC MLF 成果検索：<https://mlfinfo.jp/ja/publications.html>

JRR-3：<https://jrr3.jaea.go.jp/>
JRR-3 Twitter：https://twitter.com/JAEA_JRR3
JRR-3 ユーザーズオフィス：<https://jrr3uo.jaea.go.jp/>
(一財)総合科学研究機構(CROSS)中性子科学センター：<https://neutron.cross.or.jp/ja/>
J-PARC MLF 利用者懇談会：<https://is.j-parc.jp/MLFuser/>
いばらき量子線利活用協議会：<https://www.ibaraki-quantum.com/>

日本中性子科学会：<https://www.jsns.net/>
日本中性子科学会「国内の中性子実験施設」：<https://www.jsns.net/facilities/>
日本中間子科学会：<http://jmeson.org/>

季報「四季」編集委員会

委員長 杉山 純(CROSS)

委員 勅使河原 誠(J-PARC)、佐野 亜沙美(J-PARC)、水沢 多鶴子(CROSS)、
坂本 直紀(旭化成)、佐々木 宏和(古河電工)

事務局 小室 又洋、綿引 美知枝(中性子産業利用推進協議会)

※「四季」のバックナンバーは下記のサイトでご覧いただくことができます：<https://j-neutron.com/siki.html>

中性子産業利用推進協議会(IUSNA) 季報「四季」【25年・秋】Vol.68

発行日 2025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 いばらき量子ビーム研究センター D201

TEL:029-352-3934 FAX:029-352-3935 E-mail:info@j-neutron.com

<https://j-neutron.com/>(2022年2月1日よりURLを変更しました)

本誌掲載物の著作権は著者が保有します。本誌の複写、転載等に際しては著者の許可が必要です。