



東京大学物性研究所
附属中性子科学研究施設
ロードマップ

<http://neutrons.issp.u-tokyo.ac.jp/>



中性子科学研究施設
2009. 3. 31 (v. 1. 0)

【はじめに】

中性子散乱の歴史は、1946年に Shull らが初めて NaCl の中性子粉末結晶回折像を観測したことに始まる。その後、1960年には Brockhouse による3軸中性子分光器の開発、1970年代の Schelten らによる高分子の中性子小角散乱研究や Mezei によって開始された中性子スピンエコー法など、中性子散乱・中性子スペクトロスコピーは飛躍的な発展を遂げて現在に至っている。実験室レベルで簡単に取り出すことができる X 線に比べて、中性子線は原子炉やパルス中性子源という巨大設備を必要とするにもかかわらず、物質透過能に優れ、結晶構造のみならず磁気構造の解析、同位体置換による散乱コントラストを使ったソフトマターや蛋白質の構造解析などを可能にするすぐれた研究手段である。そのため、超伝導体の結晶・磁気構造、巨大磁気抵抗効果、超高圧や極低温などの極限環境物性、高分子、ミセル、ベシクルなどのソフトマター、ガラス・アモルファス・結晶などの構造やダイナミクス、蛋白質の結晶構造など、基礎研究から産業利用に至る幅広い分野で物性科学、物質科学に大きな貢献をしてきた。今世紀に入り、日本における J-PARC、米国における SNS などといった最近の巨大パルス中性子線発生施設の建設ラッシュを契機に、中性子散乱による物性研究の舞台は、これまで主役であった研究用原子炉から研究用原子炉とパルス中性子源の共存という新しい時代へと移り変わりつつある。

「東大物性研究所附属中性子散乱研究施設」は1993年4月、それまでの中性子回折物性部門を改組・拡充し、中性子散乱研究の大規模共同利用体制の確立と研究分野・共同利用者層の拡大を目的として創設され、日本原子力研究所（現日本原子力研究開発機構）に設置された研究用原子炉 JRR3 を使った全国共同利用を展開し、全国の大学研究者に中性子散乱研究の場を提供するとともに多くの中性子科学者を育ててきた。今、さらに高エネルギー加速器研究機構(KEK)とともに J-PARC に高分解能パルス分光器を建設し、定常中性子とパルス中性子の両方を使い分けることによる新しい物性研究を展開しようとしている。2種の異なる線源を生かしたサイエンスの近未来像としては、高温超伝導、巨大磁気抵抗等の特異な物性の発現機構、極端条件下（超高圧、超強磁場、超高温など）での新奇物性の探索、広い空間スケールにまたがる複雑な階層構造を有する有機・無機ハイブリッド材料、ドラッグデリバリー用キャリアーの微細構造の設計・制御、コントラスト変調法による多成分・多相系ソフトマターの精密構造解析、金属中の高速拡散、生体関連物質中のプロトン移動、希土類金属の水素化による金属-絶縁体転移、金属格子欠陥中の水素クラスター形成など、現在、懸案となっているさまざまな物性物理における問題の解明から、応用科学、産業応用に至るまで幅広く波及効果の大きなテーマが並んでいる。中性子科学研究施設は、全国共同利用研究所の一施設として、

このような研究を支援し、推進し、また先導することを目的とし、以下のロードマップを提案する。

【施設のあゆみ】

「東大物性研究所附属中性子散乱研究施設」は1993年4月に10年時限の研究施設として始まった。所内配当定員（13名：予算定員16名）からなる施設の特徴は、

(1) 東海村に研究および宿泊施設を供えた中性子散乱研究施設を建設し、そこを拠点にした中性子散乱全国共同利用の推進、

(2) 日米協力「中性子散乱」実施責任機関（旧文部省側）、

(3) Instrument Maintenance Team (IMT) による装置維持管理利用、

などであった。この10年間は、装置建設、大規模共同利用体制の確立と研究分野・共同利用者層の拡大が最大のミッションであったと言える。その成果として、図1に示すように、共同利用件数および利用者数の飛躍的な増大があり、中性子散乱コミュニティの中心的存在としての役割を果たした。しかし、その一方で少ないスタッフにもかかわらず共同利用を最優先した施設運営のため、施設職員に大きな負担が掛かったことは否めない。

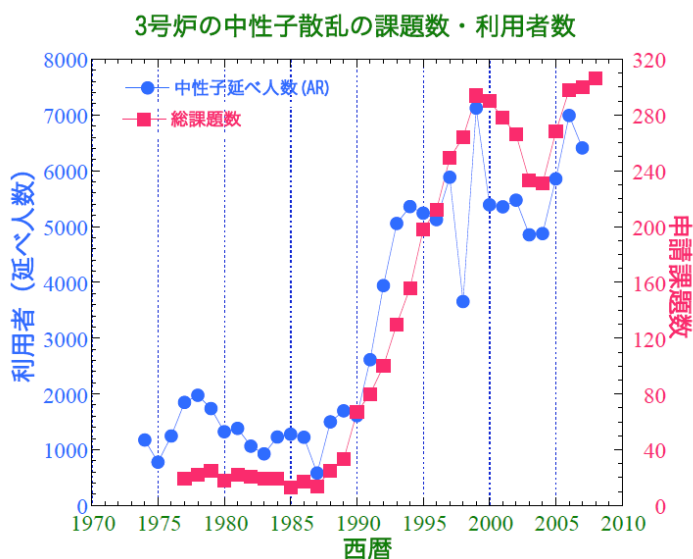


図1. 中性子散乱共同利用の推移

2003年の改組により、「東大物性研究所附属中性子科学研究施設（以下、施設と略称）」と改称したこと、および全国の国立大学が国立大学法人化したことを契機に幾つかの改革をおこなった。

(1) それまで幾つかの装置の装置責任者を所外研究者に委ねていたところを、可能な限り内部スタッフにより行う方式とし、装置の維持管理改良に責任を負うようにした。また、外部装置責任者には物性研嘱託研究員を委嘱し、身分的な保証を与えた。

(2) 法的任期制の導入に伴い、助教の転出について支援しやすい体制として、これまでの所員グループ対研究助手グループの関係（ウイークカップリング）から研究室単位で所員-助教の関係（ストロングカップリング）とした。

しかしながら、慢性的なスタッフ不足により職員の負担は軽減されるどころか、増大する傾向にあり、さらに多くの職員の転出と物性研の定員削減により、施設運営は厳しい状況が続いている。また、福山メモ（別紙資料：東京大学物性研究所「附属中性子科学研究施設」運営方針（第2期：2003.4 - 2013.3）にある「施設教官による固有の研究と、メリハリのある共同利用研究の推進」と「物性研の他部門・施設との共同研究の強化」などが十分おこなわれていない状況にある。さらに、J-PARCの運転開始に伴い、日本における中性子サイエンスマップが大きく変わろうとしている。2009年4月から第2期7年目を迎えるにあたり、上述の状況を踏まえ、施設としては以下のようなロードマップを策定した。

【ロードマップ】中性子科学研究施設：これから5年間の運営方針
施設のミッションとして以下の6つを核にして運営を行う。

1. 中性子散乱全国大学共同利用の責任推進機関として共同利用研究を支援する。
2. 施設（もしくは装置グループ）主導型研究を展開、推進する。
3. 「中性子散乱」に関する日米協力研究事業を行う。
4. 中性子科学者の育成を行う。
5. 施設の活動の広報活動をおこなう。
6. コミュニティおよび他機関との連携を強化する。

1. 中性子散乱全国大学共同利用

1. 1. 人事

平成 21 年 4 月現在における施設職員配置は表 1 に示すように 4 所員研究室体制である。施設が行っている全国共同利用の推進（課題審査、実験支援、宿泊業務、旅費事務、安全・衛生管理、など）と独自研究を行うにはスタッフは不十分であり、施設設立当初から指摘されている 1 装置あたり数人の研究者・技術助教体制を全く満たしていない。しかも、将来においてこのような状態が継続することが予想されている。

表 1. 中性子科学研究施設 職員一覧（2009 年 4 月 1 日現在）

教授	准教授	助教	事務・技術職員	事務・技術補佐員	博士研究員等
柴山充弘 (施設長)	(柴山研)	西 正和 (柏担当)	【施設事務室】 大津勝美	清水佳代 (宿泊)	
			【共同利用推進室】 川村義久 浅見俊夫 杉浦良介	渡辺直美 (共同利用) 篠崎知子 (安全衛生)	
		遠藤 仁		井上直美 (総務、広報ほか)	Shyamal Kunde 藤井健太 岩瀬裕希 (原子カイニシアティブ)
吉澤英樹		大原泰明		三井 由佳利 (試料作成・日米協力)	
	山室 修	古府 麻衣子		後藤明子 (旅費)	山田 武(CREST) 辰巳創一
	佐藤 卓	(募集準備中)		二宮桂子 (アクティビティレポート)	MATAN KITTIWIT

こうした事情を考慮し、少しでも施設スタッフの負担を軽減しながら、共同利用を推進するため、(1) 効率的な人員配置、(2) 積極的な博士研究員採用、などといった施設の自己努力を行うとともに、(3) 物性研究所ならびに東京大学本部へ人事要求申請を継続する（教員採用可能数再配分申請による准教授 1 名申請：申請中）。さらに、(4) 装置管理・維持・共同利用において大学連携研究室群（後述）による共同運営を行う方向で施設改革を進める。

1. 2. 共同利用装置

現在、JRR-3 には、現在、大学の装置として 14 台が設置され全国共同利用に供されている。これらの装置のうち、6 台は施設教員が装置責任者として管理し、残り 8 台は学外の研究者に装置責任者を委嘱して全国共同利用を推進している。その配置および担当は以下の通りである。

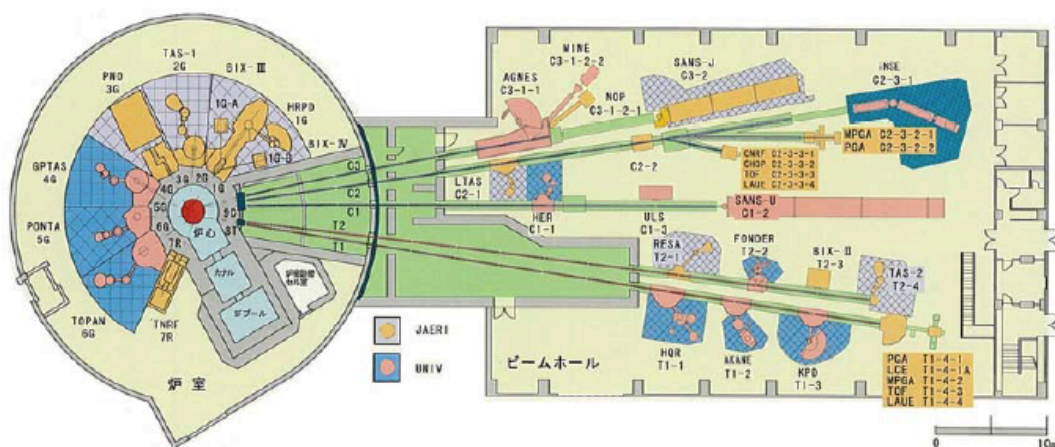


図 2. 原子炉室およびガイドホール内中性子散乱装置配置図

● 現状

物性研担当装置 6 台

- 【3 軸群】 吉澤研 2 台 (T1-1(HQR) (大原)、C1-1(HER))
- 佐藤研 1 台 (4G(GPTAS))
- 【小角・NSE】 柴山研 2 台 (C1-2(SANS-U) (柴山) , C2-3-1(iNSE) (遠藤))
- 【非弾性】 山室研 1 台 (C3-1-1(AGNES))

物性研外担当装置 8 台

- 廣田 (阪大) (5G, PONTA)
- 岩佐 (東北大) (6G, FONDER)
- 大山 (東北大) (T1-2, AKANE)
- 大山 (東北大) (T1-3, HERMES)
- 野田 (東北大) (T2-2, FONDER)
- 古坂 (北大) (C1-3, ULS, mfSANS)
- 日野 (京大) (C3-1-2-1, MINE-1)
- 日野 (京大) (C3-1-2-2, MINE-2)

これらの装置群のうち、施設が管理・運営している装置は6台にのぼり、施設教職員の人数に比較し担当装置が多く、十分な共同利用支援ができない状況にある。そこで学外研究者とこれまで以上に強力な連携をはかり、「大学連携研究室群」として運用する。

● 改革案

- ・コア研究室（原則として4ビームラインを管理）

【d 電子とf電子系の磁性中心】

- 磁性構造物性研究室 (吉澤) T1-1 (HQR)
- 準周期系磁性研究室 (佐藤) 4G(GPTAS) + J-PARC BL12(HRCVINS) *

【化学物理分野】

- 非周期系構造研究室 (山室) C3-1-1 (AGNES)

【高分子科学分野】

- 高分子階層構造研究室 (柴山) C1-2 (SANS-U), (遠藤) C2-3-1 (iNSE) *

- ・大学連携研究室群（9ビームラインを管理）

【3軸分光器群】

- ・冷中性子3軸分光器 (横山 (茨城大学)) C1-1 (HER)
- ・プロジェクト用3軸分光器 (廣田 (阪大)) 5G (PONTA)
- ・東北大学独自研究 (岩佐 (東北大)) 6G (TOPAN)
- (大山 (東北大)) T1-2 (AKANE)

【3軸用共通アクセサリ】

- ・アクセサリグループ (吉澤・技術職員)

【構造解析】

- 粉末構造解析 (大山 (東北大)) T1-3 (HERMES)
- 単結晶構造解析 (野田 (東北大)) T2-2 (FONDER)

【基礎物理・中性子光学・装置開発】

- 反射率計・干渉計等 (日野 (京大)) C1-3-2-2 (MINE-1), C1-3-2-3 (MINE-2)
- 蛋白構造解析・小型小角 (古坂 (北大)) C1-3 (ULS, MFSANS)

*注 装置に関しては、J-PARCでの装置建設、プロジェクトによる装置の高度化が進行中であるため、当分の間、当該研究室が責任を持つ。

この新体制で、JRR3に設置された大学共同利用装置群の維持・高度化を行い、共同利用研究の支援を行う。また、JRR3の冷中性子C3ガイドラインの改造による高強度化(予算申請中)による(AGNES)(C3-1-1)の高度化を積極的に推進する。一方、JRR3利用においては、ビーム孔借用料金や放射化廃棄物処理費の値上げなどの懸案事項があるが、

東大と JAEA で締結されている連携協定(東大と原子力機構との連携協力に関する協定)、東大原子力専攻との協力などにより、ビームの安定供給に努める。このほか、J-PARC に設置する装置については、J-PARC に KEK と共同で装置建設(BL12)を行い、J-PARC の一装置として共同利用に付すとともに、同装置を使った共同研究型研究の実施を予定している。

1. 3. J-PARC との関係

● JRR-3 側からみた J-PARC

中性子科学研究施設では、第2期(2003年)の改組に当たり、近い将来 J-PARC の装置群が整備され利用可能になることを見通し、数年を要して JRR-3 の装置群の高度化を実施した。2008年度後半より J-PARC でも課題公募が開始されたので、今後2～3年はパルス分光器と定常炉の分光器の役割分担の推移を見守りながら、JRR-3/J-PARC 並走期中性子散乱のあり方を検討して、原子炉に置かれるべき装置の種類と高度化の方向性を決定する。なお、J-PARC がフルパワー稼動した後も、原子炉型中性子源 JRR-3 を用いた物性研究のニーズは低下することはなく、オーストラリアの Bragg 研究所、韓国の HANARO、中国の KARR など、近隣アジア・オセアニア諸国の情勢を考えてもむしろ JRR-3 の原子炉本体および中性子散乱装置群の高度化を図り、J-PARC との相補的利用を促進することが重要である。以下、研究分野別に将来計画を述べる。

● J-PARC への積極的な関与

急速に拡大する物質科学分野において世界最高レベルの研究成果を得る為には、中性子散乱研究のフロンティア(これまでよりも格段に広い時間・空間スケールの原子・スピンの動的情報の測定)を開拓する必要がある。このため、物性研中性子科学研究施設は高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所と共同で、J-PARC に非弾性散乱分光器を建設する(図3参照)。(本文では本分光器の名称を仮に HRCVINS としている。)この分光器は原子炉に設置されている物性研所有の分光器と十分に相補的になるように、そのエネルギー、波数領域を設定し、さらに、これまでに無い少量の試料からの非弾性散乱測定を可能にする。2008年度内から建設を開始し、2010年度頃から使用可能になるであろうこの装置では、これまで物性研中性子が不得意としていた高エネルギー領域($hw > 100\text{meV}$)高波数領域($Q > 5\text{\AA}^{-1}$)の非弾性散乱や粉末、液体、非晶質試料からの非弾性散乱を効率よく測定できる。ここで強調すべき事は、物性研中性子がおそらく世界で始めて原子炉およびパルス中性子源の両方に相補的な分光器を持つ単一施設になるという事である。(ORNL は SNS+HFIR を持っているが組織規模が全く異なる。)この利点を最

大に生かすことで、新しい中性子物質科学の創成を目指す。

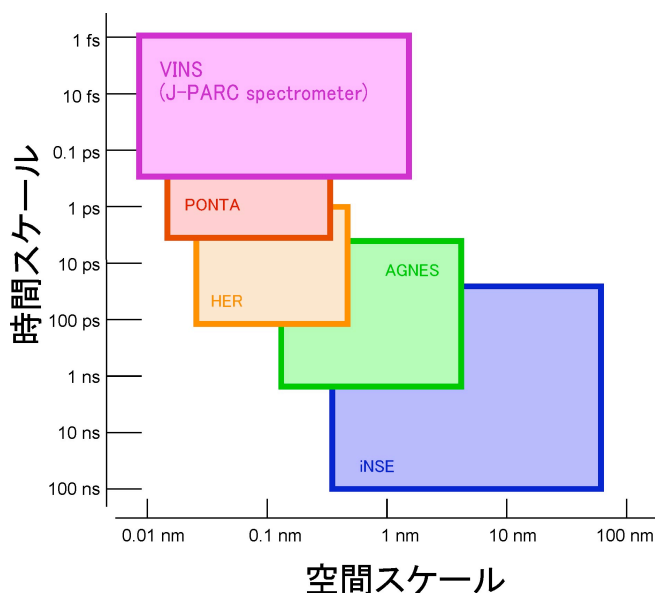


図 3. JRR3 と J-PARC の相補的利用によるサイエンス

1. 4. 中性子科学研究施設が目指すサイエンスと共同利用

● ハードマター系研究分野（吉澤研、佐藤研）

ハードマターは物性研究所における中心的研究課題であり、共同利用ユーザーの要求も大きい。従って、この分野に適切な規模の最新鋭分光器を所有維持管理する事は必須である。固体物理においては多体系の量子状態解明が究極目標の一つであるが、典型的量子状態である高温超伝導、さらには量子状態間の転移である量子相転移等数多くの課題が未解明のまま残されている。さらに、最近の Fe 超伝導に代表されるように新物質も次々と発見されている。近年盛んに研究されているスピントロニクス等のナノサイエンス的課題に関しても、研究の舞台となるバルク物質の基礎物性理解は最初の一步である。このようにバルク物性解明への要望は今後むしろ増していくと考えられる。中性子散乱によるバルク物性解明においては結局のところ散乱関数 $S(Q, \hbar\omega)$ を如何に効率よく、目的に応じた測定が出来るかが重要である。従って、そのエネルギー、波数範囲（弾性、非弾性の別）等に応じた適切な種類の分光器を考える必要がある。J-PARC の運転開始に伴い、 $S(Q, \hbar\omega)$ の広い範囲を測定する分光器、弾性散乱でも高分解能回折計については JRR-3 で考える必要がない。特に、J-PARC において物性研が KEK と共同で建設する HRCVINS は広いエネルギー範囲の励起を一度に観測可能であり、このような分光器

との相補性を確立する事が今後の JRR-3 分光器計画の指針となる。このような観点から、物性研が将来的に JRR-3 に建設、もしくは所有する必要がある分光器としては $S(Q, hw)$ の局所情報を得る 3 軸分光器、同じく Q 空間で局所情報を得る回折計、分解能を落とした $S(Q)$ 装置等であろう。物性研所有分光器の将来計画に関しては後ほど章を改めて記す。

ハードマター研究において分光器本体と並んで非常に重要な観点に試料環境（極限環境）がある。世界的に見ても、世界各施設の原子炉中性子フラックスは $10^{14} \sim 10^{15} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ とほぼ同等であり、パルス中性子源においても（ピーク強度は強いものの）積分強度はほとんど変わらない。このような状況で中性子施設間の優劣を決めている要因に試料環境がある。典型的な例がドイツ HMI であり、10MW という小型の原子炉（フラックスは $1.4 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ）にも関わらず、17T（ブースターを併用すればそれ以上）という他に例がない高磁場での実験が可能のため、世界中から課題が集中している。試料環境としては磁場、温度、圧力がある。これらのすべてを世界最高レベルに持っていく事は大変なマンパワーが必要であり、我々が取るべき道ではあるまい。（実際 HMI は磁場のみに特化している。）幸いな事に物性研には強力な極限関係の研究室がある。そこで、温度に関しては標準的な希釈冷凍機温度までとする一方で、極限部門との協力を最大限に生かす事で、圧力を物性研中性子施設の特徴あるパラメータとする事が考えられる。この方向には今後 5 年の間に 10GPa 圧力下での低温磁気散乱測定法を確立する。磁場に関しては、現在強磁場を発生する標準的な手法であるパルス磁場がパルス中性子と相性が良いものであるため、J-PARC における非弾性分光器との組み合わせを考える。

このような世界最高レベルの分光器、および試料環境の達成もさることながら、ハードマター研究において最も重要な事はタイムリーな新物質をタイムリーに測定する事である。日本は新物質開発においては非常に強力な研究者を擁する国であり、さらに物性研究所内にも、新物質部門、物質設計評価施設等の強力な新物質開発研究室がある。したがって、研究所内外のそれらのグループと緊密な連携を取る事で、インパクトの大きな研究成果をあげる。中でも特に重要なのは新物質の単結晶育成であり、これを制したものが最終データを得るといっても過言ではない。諸外国の中性子施設で単結晶育成グループを併設するところが現れ始めている事もこの事を如実に示している。この点に関しても、物性研究所内外のグループとの協力が欠かせない。

●ソフトマター研究分野（柴山研）

ソフトマターとは高分子や液晶、エマルションなど、弱い分子間力によって凝集した物質群である。複雑な構造に由来した大きな内部自由度をもち、小さな外部刺激に応答し

て、相転移、相分離、変形、膨潤・収縮などといった様々な興味ある現象を呈する。ソフトマターの多くは水素原子を含むため、水素/重水素置換による分子の「可視化」が容易であり、すでに1970年初頭には中性子散乱による高分子の構造解析が初めて行われている。以来、ソフトマターの構造解析の主力手段の一つとして非常に多くの研究が行われてきている。また、ガラス転移温度以下での部分鎖のダイナミクス、高分子融液のレプテーション、ミセルやベシクルなどの膜弾性の研究など、広範囲な研究が行われている。物性研では1992年の施設改組以来、日本におけるソフトマター研究の一拠点としての役割を果たし、毎年、50件以上の研究課題の推進・支援を行ってきた。近年、スーパーオレフィン、や高強度繊維などの高性能材料、ドラッグデリバリーシステム、インテリジェントゲルなどの機能性物質の開発などが進み、中性子散乱を用いたソフトマター研究の重要性がますます高くなってきている。また、産業界からの要望も多く、直ちに産業応用可能な新物質の探索も共同研究ベースで行われている。

施設がもつ装置群の中で小角中性子散乱装置 SANS-U は最大利用率を誇る装置の一つである。世界的に見ても小角中性子散乱装置の需要度は非常に高く、常に慢性的マシンタイム不足という状況にある。また、比較的、短時間の装置利用によって高価値の散乱データが得られるため、論文化率の高い装置でもある。また、スピネコー装置 iNSE は東洋で1台、世界中でも5台しかない装置であり、他の装置では不可能な数 10ns オーダーのスローダイナミクスをカバーできるため、JRR-3 の装置群の中でも重要な戦略的装置と位置づけられている。さらに、最近、北海道大学の古坂教授らによって開発が進んでいる小型集束型小角散乱装置 mfSANS) は従来にない小型小角中性子散乱装置で、ガイドラインに並列配置も可能であることから慢性的マシンタイム不足を解消することができる期待の装置として注目されている。このような背景のもとで、柴山・遠藤グループは独立行政法人科学技術振興機構の支援を得て、平成20年から22年度の3年間に、これら3台の装置の更なる高度化を推進し、ビーム強度の倍増(SANS-U)、物質レンズの導入による小角分解能の更なる向上・高エネルギー分解能向上、などを行っている。

●化学系研究分野（山室研）

現在の自然科学研究で最も活気がある分野の一つは、新規物質（材料）を開発している化学分野であろう。近年になってそのような化学分野が大発展したのは、これまでの有機化学、無機化学、錯体化学などの分野の壁が完全に取られ、それらの複合物質がもはや当たり前になったことにある。例えば、現在山室研が関わっている MOF (Metal-Organic-Framework) 系物質は金属に有機物が配位して多孔性結晶を作りその

中に水素や水などの低分子が包接されているし、イオンゲルは室温で液体であるイオン性有機物（イミダゾリウム塩やアルキルアンモニウム塩）が高分子網目に入ってゲルを形成している。これらの物質は、燃料電池、サイズ選択性触媒、無公害性溶媒、生体調和型アクチュエーター（人工筋肉など）などに無限の応用の可能性を有している。

このような超複合型物質に対して、中性子散乱法は大きな威力を発揮する。それは、これらの物質は構造的にも動力的にも広い階層構造をもつが、スピネコー法からパルス中性子源を用いたチョッパー分光器までを用いれば、空間スケールで 0.1Åオーダーから 100Åオーダーまで（3桁）、時間スケールにして 0.1ps オーダーから 100ns オーダーまで（6桁）の動的構造因子（構造の揺らぎ）が得られるからである。また、これらの新規物質には中性子散乱法が得意とする水素原子が多量に含まれていることも大きな理由である。上記の例ならば、多孔質内のプロトン運動と格子の歪みがどのように影響を及ぼし合っているか、イオン伝導と高分子の運動がどのように影響を及ぼし合っているかが手に取るように分かるのである。

以上のような研究を成功させるには、後述するように、現在施設が所有している高分解能分光器である AGNES と iNSE を高度化することが必要である。

●液体・ガラス分野（山室研）

液体の特徴は構成粒子が刻一刻とその空間位置を変化させていくことにあり、粘性等の巨視的ダイナミクスはこの各粒子運動の総体として現出すると考えられる。その液体が低温で結晶化を起こすことなく固化した状態がガラスである。ガラスでは構成粒子の平均位置はほぼ固定されているが、特徴的な部分的秩序構造（ナノスケール揺らぎ）が存在し、それがガラスの特異なダイナミクスを支配していることが最近分かってきている。液体からガラスへの転移（ガラス転移）では、粒子の拡散運動が狭い温度範囲で発散的に遅くなることが知られている。このガラス転移の機構解明は、現在の複雑系科学の最大のトピックスの一つである。

以上のような特徴をもつ液体・ガラスのダイナミクスを統一的に理解するためには、実験により個々の粒子の微視的ダイナミクスを理解するとともに、それを包含する粒子集団としての時空相関を明らかにし、巨視的なダイナミクスへと至る階層的な経路を見出す必要がある。このようなアプローチに、非常に有効なのは、物性研が J-PARC の BL12 ポートにおいて KEK と共同で開発している高分解能チョッパー分光器（HRC+VINS）である。例えば、ガラス転移近傍では拡散運動の低下を伴うナノスケールゆらぎの増大が予想される。適度なネットワーク性をもつガラス形成物を対象に選び、ガラス転移近傍での $S(Q, E)$ を測定すれば、 $S(Q, E)$ から部分相関関数 $D(r, E)$ を経て動的相関長導出する

など、ガラス転移の機構に直接関係のある物理量を抽出できる。これがガラス転移でどのように変化するかは、ガラス転移の揺らぎを直接捉えることに等しく、大きな成果が期待されている。

1. 5. 全国共同利用の制度の将来像

●JRR-3 や J-PARC のような大型施設では、利用者から見て一体的な運営がなされることをコミュニティーや国から強く求められている。このような状況を踏まえ、物性研の附属研究施設として中性子科学研究施設では、JRR-3 における研究課題の公募・採択・実施等の側面において可能な限り「一体的」あるいは「同質」な制度となるように東京大学工学系研究科原子力専攻（原研施設利用管理本部）および日本原子力研究開発機構（JAEA）と協力していく考えである。そのため課題公募を JAEA の公募と可能な限り一体化を図る。進め方としては、以下の表のような行程が想定される。

表 2. JRR-3 の課題の公募・審査の一体化

平成 21 年度公募	課題公募の同質化	・物性研公募システムを利用して JAEA の課題公募 web 化（実施済み）
平成 22 年度公募	課題審査の合同化	・物性研 NSPAC を JAEA 課題審査と合同開催の復活 ・web の入り口の共通化
平成 23 年度公募	課題公募の一体化	・申請装置の相互乗り入れ（例：物性研の 3 軸 4G と JAEA の 3 軸 LTAS を同一申請課題で選択可能にする）

●JRR-3 の装置の最適配置化

【3 軸分光器群】

3 軸分光器は長年、固体物理学における構造、励起を研究する標準的な分光器であった。しかしながら近年の中性子散乱実験技術の進歩、特に構造および励起のそれぞれに特化した高効率分光技術の確立により 3 軸分光器がすべての面で優位であるという事は無い。しかしながら、未知サンプルの最初の実験等、3 軸分光器の持つ大きな自由度が有効な実験はまだまだ数多くある。従って、3 軸分光器の目指す方向としては、1) 3 軸分光器の持つ大きな自由度を出来る限り損なわない形で、2) 構造、および励起、さらには波数、エネルギー領域に特化して実験効率を向上するのが望ましいであろう。既にこの方向に装置の改良を進めているところであるが、今後 5 年程度の期間においてはさらに選択的な集中投資を行うことで世界をリードする 3 軸分光器を実現する。具体的には、物性研は現在 4G, 5G, T11, C11 の 4 台の 3 軸分光器を所有するが、それらに付いて以下の将来像を考えている。

4G: 超大強度非弾性散乱 (特に固体物理で最も需要のある 300K ~ 25meV 程度以下のエネルギー領域) (佐藤研究室担当)

C11: 超低エネルギー領域非弾性散乱 (量子現象が現れる低温低エネルギー領域に対応) (茨城大学横山研究室+吉澤研究室担当)

5G: 高エネルギー領域非弾性散乱 (高温超伝導体等エネルギースケールの大きな系に対応) これまで物性研の戦略分光器の 1 台であった。装置責任者の転出により外部協力装置となったが、外部研究室の協力の元、引き続き全国共同利用装置として維持する。(大阪大学廣田研究室担当)

T1-1: 入門用の汎用 3 軸分光器として維持する価値は高く、西技術助教 (平成 22 年 3 月退職予定), 大原助教の担当で共同利用に提供し続けることで、中性子散乱ユーザーの拡大を目指す。特に Q 分解能が必要な弾性散乱実験に関しては炉室内の装置と遜色の無いデータが出せる事は明記されるべきである。ただし、T1-1 ポートに対して JAEA の HRPD の移設, あるいは他の装置への統廃合計画が提案されれば検討に値する。この場合は現在の T1-1 の主な使用目的である弾性散乱実験を行う装置を別に検討する必要があるであろう。

特に最近 4G, 5G, C11 に相次いで水平集光アナライザーを導入し、その強度が 5~10 倍程度に増強された。さらに 4G では、現在水平集光モノクロメータを導入中であり、アナライザーゲインを合わせこれまでの最大 20 倍程度の強度を実現する予定である。これにより、4G 分光器は NIST/BT-7 や ILL/IN8 と並ぶ超高強度非弾性散乱分光器となるであろう。

現時点では T11 を含め全ての装置において要求ビームタイム超過状態が続いており、外部研究室の協力の元すべての分光器を共同利用に供する事が望ましいと考えられる。しかし、J-PARC/MLF の建設の進展に伴い今後 5 年程度の間には 3 軸分光器ユーザー数に変化が現れる事は容易に想像できる。このような状況の変化が見られた際には、上述の高度化の現状、および共同利用ユーザーからの要求を考えた場合、物性研究所として固体物理学を全国規模で推進するために自らが所有維持管理すべき最低限の 3 軸分光器は (4G, 5G), C11 であると言える。(4G, 5G) は両者甲乙付け難い装置群であり、その時点での高度化や J-PARC との相補性から判断すべきであろう。

なお、上の計画は、他大学、さらには原子力機構の所有する 3 軸分光器と相補的になるよう配慮されている。以下に他の機関の所有する 3 軸分光器の特徴を記す。

2G(JAEA)：偏極中性子解析

6G(東北大)：PSD 等を用いた高効率回折実験

T12(東北大)：パルス磁場等のチャレンジングな試料環境

T24(JAEA)：比較的コンベンショナルな 3 軸分光器

C21(JAEA)：低エネルギー領域非弾性散乱

ただし、すべてを見渡した場合 C11(ISSP)と C21(JAEA)、さらには T11(ISSP), T12(東北大), および T24(JAEA) 等の比較的似た装置がある。JAEA や東北大の方針次第では、それらのスクラップアンドビルトも視野に入れる。

【極限環境対応弾性散乱装置】

3 軸分光器は多くの場合弾性散乱実験に使用されている。従って、弾性散乱に特化した回折計を建設する事は特に意義がある。現在、JRR-3 には物性研が所有する FONDER 4 軸回折計（維持管理は東北大）があるが、加えて、現在 3 軸分光器で行われている弾性散乱実験をより高効率で行う事が出来る擬 2 軸弾性散乱専用装置を検討する事は興味深い。この場合、キーになるのは極限環境（高圧セル、希釈冷凍機、超伝導マグネットが使用できる事）、実験効率（PSD や散乱面外検出器配置による多点同時測定）であろう。

一方弾性散乱測定の中でも重要な位置を占める散漫散乱測定に関しても、現時点の JRR-3 では 3 軸分光器を用いて行われる事が多い。諸外国では D7 (ILL) や DNS (FRM-II) 等の専用マシンがあるが、我が国にはそこまでの需要は無いと考えられる。しかしながら、散漫散乱を測定する為の比較的大きな検出器バンクを弾性散乱測定装置に備える事は検討すべきであろう。その際は、この弾性散乱測定装置が（入射中性子のエネルギーを高エネルギー側に選ぶ事で）同時に汎用大強度回折装置とできる可能性も探る。

【小角散乱装置】

C1-2(SANSU)：世界的にみても小角中性子散乱装置は常にビームタイムが足りない装置であり、得られる情報も多い。運転経費、得られるデータのクオリティの面でも原子炉型小角散乱装置の存続なくして中性子散乱研究はあり得ない。したがって、SANS-U の存続と更なる高度化は不可欠である。現在、原子カイニシアティブの予算を得て、コリメーターの高度化によるビーム強度の倍増、および高分解能検出器の設置による測定小角領域限界 ($Q \approx 10^{-3} \text{Å}^{-1}$) の一桁向上に取り組んでいる。

HI-SANS (J-PARC にて建設中の小角散乱装置)、SANS-J(JAEA 所有の小角散乱装置)との関係：

小角から中角領域の測定や時分割測定、物質の定性的構造解析には HI-SANS が有利となると想定される。一方で、理論散乱関数との定量的比較、シグナルの弱い稀薄系などにおいては SANS-U 利用希望は増大しても減少することはないと予想される。そのため、中性子束の増大（現在、進行中）などの高度化が不可欠である。

【小型小角の開発と基礎物利用干渉計，高分子用極小角散乱装置】

・C1-3(ULS)：北大古坂教授のイニシアティブにより日本初の超小型集光小角散乱分光器を開発中である。この開発研究に対してオールジャパンの支援体制を構築するため、JAEA と東京大学工学系研究科原子力専攻とが共同で実施している「連携研究事業」を活用して、その研究課題の採択を受け、平成 20 年度より 3 カ年計画で JAEA, KEK, 理研, 京大原子炉実験所等多数の研究機関の研究員の支援を受け開発研究を推進している。また、3 カ年の開発研究の間に、このビームラインに連携重点研究終了後、基礎物理学用の結晶型干渉実験と高分子科学研究用のボンゼハート型極小角散乱装置のいずれの装置を設置して運用を図るか学識経験者による検討を進め、基本方針を策定する。

【高エネルギー分解非弾性散乱装置】

・C2-3-1(iNSE)：物質のナノ秒オーダーのダイナミクスを高い時間分解能で研究できる中性子スピンエコー法は、小角散乱と並び、強力な測定手段である。iNSEはアジア・オセアニア地区に唯一存在するスピンエコー装置であり、戦略的マシンとしても重要であるが、ILLなどに比較してJRR3の強度が非常に低いため、より効率的な装置へと高度化が必要である。現時点では、J-PARCにおける高エネルギー分解能（フーリエ時間換算でサブマイクロ秒オーダー）のスピンエコー分光器の具体的な建設計画は無く、また J-PARCでのNSE分光器の定常利用が可能となる迄に今後5年程度を要することが予想される。従って、現時点のNSE利用者の要望に答える為、及び将来のJ-PARC高分解能スピンエコー分光器建設技術の確立を目指し、次の5年間に於けるiNSEの効率化と更なる高度化が必要である。そこで、現在、原子力イニシアティブ予算で、歳差磁場不均一補正、白色中性子スピンフリップパー、中性子磁気レンズを開発、設置することによる高度化を行っている。

また、日本に於けるNSEの将来計画はNSE戦略会議（座長：KEK瀬戸秀紀教授）により取りまとめられており、J-PARCにおけるMIEZE/NRSE型スピンエコー分光器（代表：京大・日野正裕准教授）の進展を見据えつつ、近い将来決定される予定である。

・C3-1-1(AGNES)：前述のように、現在物性研は JAEA と共同で冷中性子 C3 ガイドラインの改造による高強度化を申請している。これにより、AGNES で標準的に用いている 4 Å程度の中性子強度は約 4 倍に増大する。また、数年後に計画されている水素モデレー

タの改造により強度はさらに 2 倍程度増大する。これらのビームラインの改良に加え、AGNES 自身の集光モノクロメーターの導入、モノクロとチョッパー間のスーパーミラーガイドの導入などにより、トータルで現在の 10 倍以上の中性子強度が期待される。現在、標準的な準弾性散乱実験には 3 時間程度必要であるが、上記の強度増加がなされれば、測定時間は 15 分程度になり、通常の変位変化などの時間スケールを同程度になる。つまり、標準的な試料量 (1g 程度) を用いれば、AGNES の強度は装置として”十分なレベル”に達するのである。しばしば AGNES と J-PARC の高分解能装置の関係が議論されるが、通常のパルク試料の測定は AGNES、微量試料や時間分割などの特殊実験は J-PARC という棲み分けが成り立つようになる。

AGNES のもう一つの役割は、IRT や IRTP のマシンタイムを有効活用した新しく開発要素が多い実験の試みである。既に AGNES では、試料周りの気体雰囲気を *in situ* で変えるうる冷凍機、気体 (200MPa まで) および液体 (500MPa) の圧媒体を用いた高圧装置、気体を極低温で蒸着し、*in situ* でアモルファス試料を作成する冷凍機などを次々と導入しており、これらの成果が徐々に始まっている。

2. 装置グループ主導型研究の推進

第1期のIMT制、第2期6年のIRT制をさらに発展させ、より研究志向性の高いIRT+IRTP制を導入する。

【IRTP課題新設の背景・目的・意義】

1993年に全国共同利用研究プログラムが始まり、その推進母体の装置グループとしてInstrument Maintenance Team (IMT)が組織され、装置開発・維持と共同利用研究の推進を行ってきた。その結果、上述したように共同利用は利用件数、利用者数ともに飛躍的に増大し、年間7000人・日の規模にまで発展した。2003年に中性子散乱研究施設から中性子科学研究施設に改組された。その施設第2期においては、施設運営委員会の議論に従い、それまでの共同利用推進によるユーザーの拡大、発掘という方針を見直し、装置責任者グループがより積極的に独自研究が展開できることを目的として、IMTを発展的に組織替えし、Instrument and Research Team (IRT)と改称し、現在に至っている。金属材料研究所や東北大学理学部のIRTは、装置の保守、開発、教育、研究として最大1/2までをIRTとして要求できるが、物性研中性子科学研究施設は、そのIRT要求を1/3までとして運営している。この間、全国の国立大学が法人化し、東京大学も東京大学法人となった。その結果、全国共同利用研究所といえども外部の評価を受けることとなり、中性子散乱共同利用に携わる者も研究者として個人評価を受けることになった。また、物性研中性子施設への配属される学生数も過去に比べて圧倒的に増加している。このような背景をうけ、現状の物性研担当装置のマシントイムの上限である1/3枠を見直し東北大金属材料研究所・理学部、京都大学原子炉実験所からの装置グループと同じく、1/2と改めたいとの要望が物性研中性子装置グループから上がってきている。また、装置グループを中心とするメンバーからなるプロジェクト課題、「IRTプロジェクト(IRTP)課題」、を提案し実施することで、研究活動をより活性化し、機動的な研究を促進することにした。

【定義】

- 1) IRT (装置維持および研究推進チーム)はNSPAC (中性子散乱実験審査委員会)にIRT課題を応募し、採択されることにより編成される。IRTはIRT課題の実施の義務を負う。IRT課題の内容とは、装置維持・高度化、独自研究、学生教育、G課題のフォローアップ、中性子学校の実習実施などとする。
- 2) IRT (装置維持および研究推進チーム)はIRT課題に加えて、IRTプロジェクト(IRTP)課題を提案することができる。
- 3) IRTP課題実施メンバーはIRTを主体とした構成員からなる。

4) IRTP課題とは、コミュニティの内外に装置グループの学問的活動の内容を明示し、担当装置からの研究成果の質的・量的向上を図ることを目的とし、長期的、戦略的に実施する課題とする。

したがって、IRTP課題は漠然としたものではなく、具体的かつ科学的価値が高いものとする。

【申請制限】

5) マシンタイムはIRTとIRTPと合わせて全マシンタイムの1/2を超えないことを条件とする。これにより、装置間でマシンタイムの上限にばらつきがある現状を是正する。

6) IRTはIRTPと無関係な課題や、関係するがIRT管理以外の装置を使用する課題に限り、一般枠にも申請できる。

7) IRTP課題はIRTグループが提案するものとし、NSPACにて審査をうけ、承認される。

【活動】

8) IRTP課題の実施期間は2年とし、毎年、NSPACにて進捗状況を報告し、承認を得る。

9) IRTP課題の進捗状況はホームページなどにより定常的に発信することを義務づける。また、年に1回程度、研究会を開催し、成果報告や研究交流を行う。

【実施】

10) この制度は平成22年度から数年間、試行的に実施し、内外の評価が得られれば本格的実施に移す。

3. 「中性子散乱」に関する日米協力研究の推進

日米協力「中性子散乱」は、1980年に日米両政府間で締結された科学技術協力に関する包括協定に基づき、1983年から米国エネルギー省と本学物性研究所（DOE-ISSP）および日本原子力研究所（DOE-JAERI、現在はDOE-JAEA）との間の国際協力研究として開始された。ブルックヘブン国立研究所（BNL）とオークリッジ国立研究所（ORNL）に2台の分光器が設置され、それらを中心とした共同研究が行われてきており、高温超伝導体、強相関遷移金属酸化物、低次元磁性体、リラクサー誘電体などの分野で輝かしい成果を挙げている。日米協力事業「中性子散乱」の日米合同運営委員会における合意に基づき、物性研はCTAX2分光器マシンタイムの20%とHFIRのそのほか全ての分光器を仮想的に1台と見なしてそのマシンタイム（「仮想分光器時間」）の14%（JAEAが7%で計20%）を占有利用することができる。今後もこのプログラムを最大限に活用し、研究成果を挙げるとともに若手研究者の育成を行う。

2007年から行ってきた物性研冷中性子3軸分光器CTAX2の改造移設は2009年度中にはおおよそのハードウェア完成とコミッショニング開始を予定している。国内JRR-3の分光器群を見ると、熱中性子3軸分光器が（物性研、原研を合わせて）7台ある事に対し、冷中性子は2台と極端な差がある。この結果、物性研のJRR-3冷中性子3軸分光器C11（HER）は常に過密状態であり、CTAX-2の早期運転はこの過密状態を緩和する事に大きく寄与するであろう。しかし、むしろ最も重要な事は、CTAX-2がORNL HFIRという高中性子束原子炉に設置されておりその中性子強度がC11（HER）よりも遥かに高いと予想される事、低エネルギー領域の物性が今後の物性物理学研究にますます重要になるであろう事、J-PARC等の比較的高エネルギー領域が得意な施設と良い相補性を持つ事であろう。

一方、HFIR冷中性子源には最近2台の小角散乱装置が設置され稼働を始めた。長らく日米協力はハードマター研究が主流であったが、上述の仮想分光器時間を用いてこれらの小角散乱装置を使用する事で、国内よりも相当に強い中性子強度の元でのソフトマター研究の推進が期待される。特に、時分割測定等これまでにできなかった研究の可能性が広がるため今後の日米協力の中心的課題の1つに成長するものと大きく期待される。詳しくは

http://neutrons.issp.u-tokyo.ac.jp/modules/pico/index.php?content_id=33

4. 中性子科学者の育成

物性研附属中性子科学施設がJAEA、J-PARCといった大型中性子ファシリティと異なる点は、それが大学附置研であり、学生の教育機関であることである。定常的に修士や

博士課程学生の教育を行う場としての施設の役割は大きく、将来の中性子科学者養成機関として位置づけられている。その意味で、JRR3 に装置をもつ東北大学および京都大学と同様の教育機関であるという立場にある。

施設としては、中性子散乱装置をもつ組織として積極的に中性子散乱研究・教育をおこなう。そのため、以下の事業を行う。

- (1) IRTP 制度を活用し、教育も含めた研究活動をより活性化する。
- (2) 所内他部門、学内・学外などとの共同研究を推進する。
- (3) 日本中性子科学会、JAEA、KEK と協力して「中性子若手の学校」を復活させ、若手教育、啓蒙にあたる。

5. 施設の活動の広報活動

施設の活動を各種メディアを通じて広報する。

- (1) Activity Report、Activity Report Highlight
- (2) NSL News
- (3) 施設ホームページ、研究室ホームページ
- (4) 各種研究会、ワークショップの開催

6. コミュニティおよび他機関との連携

6. 1. 中性子コミュニティの中での施設の位置づけ

中性子科学研究施設は、全国共同利用研究所所属の中性子散乱ファシリティとして日本における中性子散乱全国共同利用研究プログラムを推進してきた。JRR3 の産業利用研究の拡充や J-PARC の運転開始による中性子散乱研究のグローバル化に伴い、日本の中性子散乱研究を牽引してきた中核的存在から、全国大学共同利用研究の一拠点へと役割は変化しつつあるが、中性子散乱による基礎研究を推進・牽引する中核機関であることには変わりはない。中性子利用形態が多様化しつつある今、日本中性子科学会からの提言にある「中性子利用プラットフォーム」構築へ全面的に協力するとともに、将来、中性子コミュニティを担う若手の育成を行う。

6. 2. JAEA との関係

JAEA の中性子グループと物性研中性子科学研究施設はそれぞれの発足当時から全く異なったミッションで運営されてきた。しかし、中性子散乱研究が多様化する一方で、装置の老朽化やスタッフの不足などといった共通の問題もかかえている。こうした問題を少しでも解決するために、課題申請（オンライン申請）の一本化、装置の相互利用（バリアフリー化）、両組織にまたがる視野での装置の統廃合などを積極的に推進する。

6. 3. 大学共同利用機関 KEK と全国共同利用研 ISSP

大学共同利用機関 KEK と全国共同利用研 ISSP はほぼ同じミッションを有する組織である。KEK は J-PARC、ISSP は JRR3 とそれぞれの軸足は異なるが、全国の大学研究者の中性子散乱共同利用研究を支援するため、BL12 (J-PARC) の非弾性散乱装置の共同運営などを積極的に行う。

資料集

(1) 福山メモ (東京大学物性研究所「附属中性子科学研究施設」運営方針 (第2期 : 2003.4 - 2013.3))

(2) 担当装置

資料（１） 福山メモ

東京大学物性研究所「附属中性子科学研究施設」

運営方針（第２期：2003.4 - 2013.3）

【経緯と現状】

1993.4 - 2003.3

■「中性子散乱研究施設」設置（第１期：10年時限）

<方針> ○ 大規模共同利用体制の確立と研究分野・共同利用者層の拡大

○ 国内外に存在感のある研究施設

<規模・運営>

・ 予算定員（16名，H12より14名），所内配当定員（13名）

旧中性子回折物性部門から全面振替＋純増3（教授，技官，事務官）

・ 設備費総額（8台＋情報ネットワーク＝1,185,096千円）

GPTAS, PONTA, HQR, HER, ULS, SANS-U, NSE/NSM, AGNES

・ 装置維持費（最高時 H5 =7,500万円，最低時 H14 =4,100万円）

・ 施設運営費（790万円）

・ 共同利用旅費（原総セ＝1,760万円，物性研＝450万円）

◇東大原総センターが対原研利用契約，共同利用旅費

◇山田科学振興財団寄付による土地に施設建設

（職員居室＋事務室＋共同利用宿泊室＋会議室：研究者のホームグラウンド）

◇装置維持管理利用に IMT 方式導入

◇日米協力「中性子散乱」実施責任機関（旧文部省側）

■課題申請・審査方法を実質的に物性研窓口に一本化

◇運営委員会-実験審査委員会（委員は中研連、日本中性子科学会から推薦）

◇報告書刊行（ACTIVITY REPORT, NSL News Letter, US-Japan Activity Report）

■外部共同利用者による装置新設

・ 反射率計／干渉計 MINE（海老沢氏，京大原子炉）

・ 4軸回折計 FONDER（野田氏，千葉大理→東北大多元研）

・ 高分解能粉末回折計 KPD→HERMES 更新（山口氏，東北大金研）

◇東北大所有3台（TOPAN, KSD, HERMES）を含め物性研一括管理責任（対原研）

■中性子コミュニティへの貢献

- ・「中性子若手夏の学校」等への積極的協力
- ・中性子研究連絡会，日本中性子科学会事務局設置
- ・国際シンポジウム開催（ISSP7，1998）

2001.6 ■物性研研究会シリーズ「物性研究の展望」

「中性子散乱と物性科学」（研究成果と将来計画の講評）

- ・主要データ（人事，予算，研究成果，共同利用実績）収録公表（資料集 I，II）

<講評の要旨>

◇大規模共同利用体制の確立

- ・特に課題申請窓口の一本化，IMT 制度導入
- ・課題審査方法は適切
- ・IMT 責任者のボランティア精神に頼りすぎ→公的な制度を導入す

べき

- ・IMT ビームタイムの透明化
- ・ビームタイム配分はほぼ妥当：ハードマター講評者
- ・慢性的ビームタイム不足（特に SANS-U）：ソフトマター講評者
- ・優先的ビームタイム配分と重点化：ソフトマター講評者
- ・装置の老朽化（国際的に見劣りする）
- ・装置にオリジナルなものがない

◇分野的にバランスのよい教官の配置

- ・特にソフトマター教官採用を評価
- ・さらなるソフトマター発展のため，他部門・施設にも関連研究者

を採用

- ・所員制度（教授，助教授独立）は施設に馴染むか？
 - 特に装置開発研究等の人員確保不可？
 - 若手研究者の育成に弊害？

◇人事交流は適切

- ・過去9年間実績：所員 3↑2↓，助手 3↑4↓，技官 2↓，事務 1↓
(転出↑，転入↓)

◇施設職員の献身的・犠牲的共同利用支援

- ・致命的な維持費の減額
- ・国際的なレベルを遙かに下回るスタッフ数/装置

ILL=6.0，ISIS=5.7，NIST=3.5，LANSCE=3.8，IPNS=3.2，

HFIR=2.3

JAERI=2.3, ISSP=1.5, KUR=1.5, KENS=1 (from US OSTP,

June '02)

- ・特に若手にじっくりした研究時間不足,
- ・将来の我が国の中核研究者の養成に問題,
- ・失敗を繰り返しできるチームタイムの確保

◇施設教官の国際的トップレベルの研究業績

- ・綺麗にまとまり過ぎて重量感欠如
- ・長期的な研究の展開のできるチームタイム枠の確保

◇その他の指摘

- ・外国からの申請を可能にすべき (国際, アジア地域共同利用化)
- ・共同利用者側にも工夫/反省必要
 - 新規参入者に外部パワーユーザーが共同研究を組織し指導して,
施設職員の負担を軽減しては?
 - 成果公表と連絡通知の努力
- ・地方大学共同利用者への配慮 (研究費不足)
- ・統合計画への対応は?
 - 物性研に日本の中核施設としてイニシアティブを期待
 - 大学側の意見を反映する仕組みを
 - 文化事業の根幹を支える一大研究センター確立

2002. 1-8 ■施設第1期期限到来に伴う改組のための平成15年度概算要求中

【新規運営】

2003. 4-2013. 3

■「中性子科学研究施設」設置予定 (第2期: 10年時限)

ISSP - Neutron Science Laboratory

(2004. 4- 国立大学法人化)

- <方針>
- 独自性のある施設職員固有の先端的研究の推進
 - 重点化した(メリハリにある)共同利用プログラム推進

1. 組織

◇人員

- ・ 予算定員：現 14 + 純増 3 = 17 名 要求中

◇設備他

- ・ SANS-U 高度化, NSE 移設・高度化, MINE 反射率計整備他 (要求中)
- ・ 施設運営費増額 (要求中)
- ・ 現施設敷地内に, 研究棟 (現在の研究・宿泊棟を宿泊棟専用化),
外国人宿泊棟 (要求中)

◇所員制度堅持し, 所員-研究助手のカップリング強化

- ・ 依然として臨界サイズ以下の定員数 (装置開発研究専任グループ結成困難)
- ・ 教授, 助教授の研究上の独立性
- ・ 助手の研究専念時間の確保と研究の活性化
 - ・ 外部資金導入によるプロジェクト的研究推進と装置高度化
 - 施設教官専用ビームタイム必要
 - 維持費削減のもとで装置維持・高度化を図る方策
 - ・ 法的任期制導入済 (物性研)
 - H14 年度より公募の教官人事および 55 歳以上の現教官
 - 教授: 任期 10 年 / 再任可, 助教授: 任期 10 年 / 再任 1 回 10 年,
研究助手: 任期 5 年 / 再任 1 回 5 年

◇物性研の独自性を発揮できる研究

- ・ 物性研の他部門・施設との共同研究の強化
 - 新物質への迅速な対応
 - 装置技術開発 (強磁場, 低温, 高圧, 中性子光学)

2. 共同利用

<方針> 施設教官による固有の研究と, メリハリのある共同利用研究の推進

◇装置維持管理方法

- ・ 従来の IMT の名称を変更するが, できるだけ施設教官 (所員, 助手) が代表を務め, 装置の維持管理改良に責任を負う
(現在外部所有の装置を除いて, 5 名 / 9 台が外部)

- ・外部 IMT 代表者には物性研嘱託研究員委嘱（既に実施中）

◇ビームタイム配分方針

- ・施設教官専用ビームタイム設定
 - 一般課題用+IMT 用+施設教官用
 - （比率は、装置によっても異なるので今後審議継続）
- ・IMT 用についての内容と基準，および承認手順の明確化
- ・施設教官，IMT メンバーの一般課題申請の可否

◇課題申請・審査方法

- ・運営委員会-実験審査委員会方式踏襲
 - 委員（学識経験者+レフリー）は日本中性子科学会に推薦依頼
 - 運営委の学識経験者数増大？
- ・制度的な共同利用国際化については，今後検討課題
 - 現状では，原総センター設置法により制限
 - 日本人のコンタクトパーソン（申請代表者）で対応
- ・重点的研究推進と新規ユーザーに対応可能なカテゴリー分け
- ・そのための審査方法の見直し
 - 複数の装置利用の課題は1件とし，装置毎の実験計画記載（既決）

◇実施方法

- ・実験開始時の安全保安教育の徹底（将来ビデオ教育化）
- ・特殊装置（核断熱消磁冷凍機，高圧等）運転の事前スケジュール化
- ・高額な消耗品（液体ヘリウム，試料容器等）の利用者負担原則
- ・ビームタイム使用実績記録，成果発表記録の徹底
- ・成果公表の徹底，使用設備の明記と報告義務

以上

資料（２） 平成 21 年度 装置責任者一覧

平成 21 年度 装置責任者一覧

ビーム孔	装置責任者	所属	技術職員 H21 年度装置担当	備考（装置の所属等）
4G	佐藤 卓	物性研・准教授	浅見俊夫・杉浦	
5G	廣田和馬	大阪大・教授	浅見俊夫・杉浦	
6G	岩佐和晃	東北大・准教授	（根本啓次）	東北大・理
C1-1	横山 淳	茨城大・准教授	浅見俊夫・杉浦	
C1-2	柴山充弘	物性研・教授	川村義久・杉浦	副装置責任者：川村義久
C1-3	古坂道弘	北大・教授	川村義久・杉浦	連携重点課題として実施
C2-3-1	遠藤 仁	物性研・助教	川村義久・杉浦	
C3-1-1	山室 修	物性研・准教授	川村義久・杉浦	副装置責任者：古府麻衣子
C3-1-2-2 C3-1-2-3	日野正裕	京大・原子炉実験所・ 准教授	（川村義久）	京大・原子炉実験所
T1-1	大原泰明	物性研・助教	浅見俊夫・杉浦	副装置責任者：西 正和
T1-2	大山研司	東北大・金研・准教授	（根本啓次）	東北大・金研
T1-3	大山研司	東北大・金研・准教授	（根本啓次）	東北大・金研
T2-2	野田幸男	東北大・多元研・教授	浅見俊夫	
アクセサリ ー	上床美也	物性研・准教授	全員・（杉浦）	装置予約・調整担当：西 正和 超伝導マグネット担当：西 正和 希釈冷凍機予約担当：佐藤 卓 ネットワーク・温調担当：浅見俊夫

※註 緑：装置・責任者ともに東北大
 紫：装置・責任者ともに京大
 青：装置は物性研、責任者は施設外に委嘱

