

評価報告書

平成 27 年 1 月 6 日 中性子共同利用実験審査委員会

課題番号：2015S01

課題名：高分解能チョッパー分光器による物質のダイナミクスの研究

実験代表者：伊藤晋一(KEK 物質構造科学研究所)、益田隆嗣(東京大学物性研究所)

種別：新規

ビームタイム配分： $\beta=66.2\%$

評価結果：A

コメント：

第一期計画では、通常 QE 空間での高分解実験、中性子ブリリアン散乱、eV 分光の三つの QE 空間に特化した装置建設が行われた。東日本大震災と J-PARC ハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故といった外因が装置建設・実験遂行の大きな障害になったにもかかわらず、当初のスペックをほぼ満たした装置建設が完了した。通常 QE 空間での高分解実験においては、順調に実験データが出ている。また、中性子ブリリアン散乱では、粉末試料によるスピン波分散が単結晶による分散（文献値）と一致していることが確認された。特筆すべきは、中性子ブリリアン散乱が実用磁性材料（当然、粉末！）の分散曲線の決定に大きな威力を発揮し、産業利用への道を開いたことである。eV 分光に関しては野心的なテーマが進行中であり、今後の進展に期待したい。第二期計画は、装置の高度化やユーザー・インターフェースの改良とともに、サイエンスをより深化させるものである。東日本大震災と J-PARC ハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故で失われた 2 年を挽回し成果につなげるためにも、優先的に行うべき課題と判断する。

評価報告書

平成 27 年 1 月 6 日 中性子共同利用実験審査委員会

課題番号：2015S12

課題名：パルス偏極熱外中性子の利用

実験代表者：清水裕彦

種別：新規

ビームタイム配分:

評価結果: 保留

コメント：

本課題は、熱外中性子ビームを用いて、中性子の共鳴吸収によって生じる複合核共鳴状態を利用した CP 非保存の起源解明（中性子基礎物理分野）と、中性子共鳴吸収を用いた物質内の原子運動の計測（物質科学分野）を目指すものであり、スパレーション中性子源の特性を最大限に生かした独創性の高い内容と評価される。J-PARC MLFBL07 に新規ビームライン建設を行なって実験を行なう計画であり、外部資金獲得に向けた申請も行なわれている。熱外中性子の輸送光学系、中性子スピンの精密制御及び計測技術、特に核偏極試料内における中性子スピン制御技術、熱外中性子の検出技術の確立が実験遂行に求められ、これらの熱外中性子ビームの利用技術の確立することは、物質科学研究にも大きな波及効果が期待できる。

ただし、実施にあたって少なくとも下記の 2 点の検討が必要である。

1. 中性子基礎物理分野では、有効相互作用理論の低エネルギー極限に現れる核子・核子・中間子間の相互作用における CP 非保存を、核子の電気双極子能率、原子及び分子の電気双極子能率を上回る最高感度の精密測定により明らかにすることを目的としている。P-odd T-odd の断面積 $\Delta\sigma_{PT}$ は、P-odd の断面積 $\Delta\sigma_P$ に比例し、係数である $\kappa(J)$ は精密測定を実現するための重要なパラメーターであり、 $\kappa(J)$ が 1 以上となる原子核の選定を行なう必要がある。申請者らは、 ^{131}Xe により実験を構成する計画としているが、現時点では ^{131}Xe の $\kappa(J)$ の測定は未了である。目的とする高精度実験の実現性を判断するうえで、 ^{131}Xe の $\kappa(J)$ の測定は不可欠と思われる。
2. BL05（2014S03）とメンバーが重複しており、実施体制について再検討することが望まれる。

他にも申請内容について詳細な検討を要するため、本課題は保留と評価する。なお、MLF の BL 建設にあたっては、MLF 装置部会での審査も必要となるため、同部会での審査と平行して詳細な審査を行ない、効率的な審査を行なうための配慮をすべきである。また、申

請者らは、すでに MLF での実験を実施可能な段階にあり、安全管理のルール整備の遅れから実施に至っていない状況であるので、中性子科学研究系としても ^{131}Xe の $\kappa(\text{J})$ 測定の実施に向け支援すべきである。

評価報告書

平成 27 年 1 月 6 日 中性子共同利用実験審査委員会

課題番号：2014S03

課題名：パルス中性子を用いた中性子基礎物理研究

実験代表者：清水裕彦(名古屋大学大学院理学研究科)

種別：継続

ビームタイム配分: $\beta = 32\%$

評価結果: A

コメント：

BL05 は低エネルギー中性子ビームを用いて初めて可能となる素粒子物理・宇宙物理の先端研究を実施することを目指している。このような基礎物理学研究では、ビームラインに対して課題によって決まる特定の性能が要求されるために、一本のビームラインからビームベンダーにより 3 つの分岐ビームライン（ブランチ）に分岐させ、それぞれに異なった特徴・機能を付与することに成功している。

偏極ビームブランチでは、ビームが偏極していることを利用してスピン制御によりビームを高速で断続する独自の装置であるスピンプリップチョッパー（SFC）を開発・設置し、中性子ベータ崩壊寿命測定実験に着手している。平成 26 年度までに SFC 技術の実証実験、ベータ崩壊事象の検出と ${}^3\text{He}(n, p){}^3\text{H}$ 反応を通じたビーム粒子数精密決定を同時に行えるガス型検出器 TPC の開発と原理検証実験を終えており、現在実測定の試行段階にある。平成 27 年度はバックグラウンド、種々の系統誤差の定量評価と収量増大のためのビームライン整備を計画している。本実験は、従来 2 種の実験方法が与える実験値の間に有意のずれがあり CKM 行列のユニタリティと初期宇宙の元素合成の理解の上で解決が待たれている中性子寿命の問題に対して、独立な方法で応える実験であり、その実施は重要な学術意義を持つ。目標の精度（誤差 1 秒以下）を達成するにはいまだ解決しなければならない系統誤差の課題（ ${}^3\text{He}$ 分圧決定法、 ${}^3\text{He}(n, p){}^3\text{H}$ 反応断面積、その他）が残っており、早急な定量的検討と実測による解決が望まれる。このブランチではまた中性子崩壊の角相関測定が計画されている。中性子スピン-電子放出方向相関、中性子スピン-陽子反跳エネルギー相関は標準理論に基づく記述の精密検証を、中性子スピン-ニュートリノ放出方向相関、中性子スピン-電子運動量-ニュートリノ運動量 3 重相関は標準理論を超える物理の探索をそれぞれ可能とする。平成 27 年度に超伝導検出器の開発、平成 28 年度以降に実機製作と物理測定開始を目指している。実現されれば意義は高いものの、今回の計画書では詳細の実現性検討結果が記載されていない。

低発散ビームブランチでは未知短距離力の探索実験がスタートしている。平成 26 年度までにそのためのチェンバー・プロトタイプが構築され第一歩として窓材による散乱で生じるバックグラウンドの評価実験が行われている。平成 27 年度はプロトタイプを用いた実験を進めるとともに収率増大のため非偏極ブランチのビームベンダー設計を行う計画となっている。本計画をさらに進めるに当たっては、実現性についてさらに進んだ検討が必要である。

非偏極ビームブランチにはドップラーシフターが設置されすでに超冷中性子生成が実現している。平成 27 年度はその整備・増強と絶対反射率測定装置の開発・整備が計画されている。

以上のように BL05 には異なった特徴・機能を備えた 3 本のブランチが成功裏に建設され、大強度パルス中性子源からの低エネルギー中性子ならではの、基礎物理研究に向けた世界にユニークな場が実現しているといえる。これを利用した具体的な実験課題が掲げられ、それらの目的に即した性能増強が精力的に進められていること、またそのうち中性子寿命測定についてはすでに実測定に取り掛かっていることは、高く評価される。これらをさらに進展させる平成 27 年度の計画は有意義であり、優先的に進めるべきである。と同時に、ビームラインの整備がひと段落したこの時点で、現在掲げられている実験課題のすべてについて、実現性のより踏み込んだ定量評価を実施し、報告書にまとめ、公開された場での議論に付すことが望まれる。また、その検討結果によって間近な実現見通しが得られない課題については新たなアイデアと新たな研究グループの出現に委ねてオープンとし現グループは見通しの明確な課題に集中する等、果敢な決断が必要である。

評価報告書

平成 27 年 1 月 6 日 中性子共同利用実験審査委員会

課題番号：2014S05

課題名：SuperHRPD による高分解能粉末中性子構造解析法の開発と機能性物質の構造科学研究

実験代表者：神山 崇(KEK 物質構造科学研究所)

種別：継続

ビームタイム配分: $\beta=61\%$

評価結果: A

コメント：

J-PARC の粉末回折計の多くが、大強度を活かした特殊環境・in situ・時分割測定などを指向しているのに対し、SuperHRPD は、超高分解能測定による、これまで検出できなかった微細なピーク分離の検出と、それによる正しい結晶構造・磁気構造の決定や、物性発言に伴う構造変化の決定を主眼としている。

世界最高の分解能を持つとは言え、予算の制限から旧 Sirius から真空槽や検出器を流用して建設されたため、これまではいわば片肺運転での運用であった。しかしながら、2014 年度には背面バンクの検出器が 8mmPSD に更新され、 $\Delta d/d$ が 0.08% を切るという、一層の高分解能化を果たしている。また、高分解能測定に特化した新マグネット導入のために装置本体架台が更新されるなど、周辺環境も整いつつある。その中で、納入業者側の不備により、マグネットの導入が一年以上遅れたのは、非常に残念である。

一方で、高い分解能を活かした研究成果も出始めている。2014 年度には、4d ペロブスカイトで唯一の強磁性体である SrRuO_3 の強磁性転移や、量子常誘電体 $\text{SrTi}^{18}\text{O}_3$ の強誘電転移に伴う微小な結晶構造歪みが検出されたほか、アミノ酸 $\text{C}_4\text{D}_8\text{N}_2\text{O}_3$ の構造解析が成された。また、酸素欠損層状ダブルペロブスカイト $\text{PrBaCoO}_{5.5+x}$ の絶縁体磁気秩序相の磁気構造解析を行い、4 つある Co サイトそれぞれの磁気モーメントの評価から、スピン状態転移を議論し、金属-絶縁体のメカニズムを議論した他、 $\text{CoO} \cdot \text{NiO}$ と言った比較的単純な遷移金属酸化物の微小な単斜晶歪みを正しく取り入れて磁気構造解析を行い、スピンの方向を決定した。また、ドーピングに従って二つの超電導相と、二つ目の反強磁性相が現れることから注目を集める鉄砒素系超伝導体、 $\text{LaFeAsO}_{1-x}\text{H}_x$ の磁気構造を、 $b/c=1.003$ という微小な斜方晶歪みを正しく取り入れることで決定している。

これらの成果はいずれも SuperHRPD の高い分解能を十分に活かした物ではあるが、微小な構造歪みの検出という事に関しては、分解能では放射光 X 線回折に及ばず、超格子反

射の検出でも放射光 X 線や電子線回折より不利なので、中性子回折のみを用いて研究を行うことは得策とは思えない。他のプローブと合わせた研究が必要であろう。その意味で、磁気構造解析に目立った成果が多いのはうなずける。今後一刻も早いマグネットの立ち上げと磁場中での分解能の評価、その結果に基づく研究計画の立案が求められる。一方ソフトウェア開発は順調に進展しており、ユーザーからの評価も高い。計画通りの更なる発展が望まれる。

微小歪み検出・エネルギー関連物質・有機・無機ハイブリッド材料、超分子・元素戦略などの新しい学術的利用分野の開拓を、先導的プロジェクト課題として掲げている。これらはいずれも重要な問題で、優先的に推進すべきである。特に、高い分解能が威力を発揮するソフトマター研究や巨大分子の粉末構造回折は、ビームライン建設時のターゲットだったこともあり、結果が望まれる。

一方で、課題設定がやや受け身である印象を受ける。SPring-8 の粉末回折ビームライン、BL02B2 で初期の頃に、MEM 解析による金属内包フラーレンや軌道秩序、強誘電体の電荷密度の可視化が行われたように、装置の強みを活かした、ある程度長いスパンで行える研究テーマの立案を行うのも良いと思われる。先導的プロジェクト研究以外にも、もっと広く測定対象を募る努力が欲しい。多くの研究会や学会で情報収集を行い、SuperHRPD の強みを活かせるような測定対象を持つ潜在的ユーザーには声をかけ、S 課題の枠内でトライアル的な依頼測定と解析を行うような取り組みがあっても良いのではないかと。

評価報告書

平成 27 年 1 月 6 日 中性子共同利用実験審査委員会

課題番号：2014S06

課題名：全散乱法による水素化物の規則-不規則構造解析

実験代表者：大友季哉(KEK 物質構造科学研究所)

種別：継続

ビームタイム配分: $\beta=68\%$ (104 日)

評価結果: A

コメント：

NOVA は、主に水素貯蔵材料における水素貯蔵メカニズムの基盤研究を行うことを主たる目的とした回折装置であるが、他の機能材料、特にアモルファスやガラス、液体の構造研究分野でも大きな期待が寄せられている。NEDO の HydroStar 事業に採択されたため、資金的に恵まれ、早い段階で装置が完成した上、水素貯蔵分野での具体的テーマが提示されたことで、MLF の他の回折装置との明確な差別化がなされた。また、水素ガス圧下での *in situ* 測定技術が開発されたことは特筆すべきである。GEM 検出器開発、バックラウンド低減、フェルミチョッパー導入などの技術でも優れている。

全散乱装置としての性能が世界的にみても高いレベルに達成したことが示された。短時間測定や少量試料測定への挑戦が行われ、SiO₂ ガラスの測定では、300kW では 60 秒程度でも十分な統計が得られ、YLiFeH₆ では 1mg での構造解析が実現され、Si を使った one shot への挑戦も行われた。これらは、機能材料の特性を理解するために不可欠な局所構造の解析を、少量試料・短時間で行えることを示し、様々な環境における *in situ* 測定が可能であることと合わせ、この装置をますます魅力的なものにした。

平成 26 年度には、水素-水素相関や水素貯蔵サイトの特定、水素占有率の決定にますます強みを発揮した。オンラインデータ解析は *in situ* 測定技術として重要であるが、平成 26 年度は進展が見られ、今後の進展が大いに期待される。

平成 24 年 (2012 年) 頃から成果が出始め、当初の装置論文からサイエンス論文に移行しており、特に 2014 年にはこれまでに 11 報と急増している。まだ、殆どの成果は S 型課題であるが、実質的稼働からの時間を考えれば、一般課題の成果はこれから期待できる。

装置運営はおおむね順調であり、現状の運営管理体制を維持できることが望ましいが、さらに今後のビーム強度の増大を考えると、利用者支援のためのスタッフの増強は考える

時期に来ているのではないかと思われる。

一方、ユーザーが利用可能な補正ソフトウェアやS(Q)作成ソフトウェアの整備が遅れていることは改善が望まれる。ソフトウェア整備を通して、ユーザ支援の向上を期待する。物構研としてもソフトウェア整備を支援することを検討する必要がある。

NOVA は利用希望が潜在的に多い装置であるため、一般課題にも十分なチーム時間を配分することが期待されている。その意味で、S型課題のチームタイム申請日数104日は一般課題の申請数に比べて多いが、ソフトウェア整備は喫緊の課題であり、今年度に関しては本S課題を計画通りに推進し、近い将来の一般課題数の増大に繋げることを期待する。

評価報告書

平成 27 年 1 月 6 日 中性子共同利用実験審査委員会

課題番号：2014S07

課題名：中性子スピネコー分光器群(VIN ROSE)の建設と高度化

実験代表者：日野 正裕(京都大学原子炉実験所)

種別：継続

ビームタイム配分： $\beta=100\%$

評価結果：A

コメント：

概要：VIN-ROSE は MIEZE 型と NRSE 型の 2 つの分光器から構成され、どちらの分光器も中間相関関数 $I(Q, t)$ を観測し、緩和現象の研究に特に力を発揮する高分解能スピネコー分光器群である。MIEZE は磁場を含む試料環境の自由度が魅力であり、低分子及び磁性のダイナミックスの研究を可能にする。一方、NRSE は(生体)高分子等の高分解能ダイナミックスをサイエンスのターゲットとして想定して設計されている。中性子スピネコー分光法は非弾性散乱装置の中でもっとも高分解能測定が可能な手法であり、磁性体、非晶系、高分子、生体分子等のダイナミックス研究に威力を発する装置であるが、現在、日本には大震災で停止している iNSE を除き、皆無の状態である。実験代表者は、J-PARC/JSNS という世界最高クラスの輝度と低バックグラウンドを活かし、高輝度&高分解能を実現し微量試料に対応することを目指してビームラインを建設し、2014 年 4 月に初めてビームの取り出しに成功し、その後、着々と装置の建設を進めている。

全体計画と当該年度の実施状況

KUR グループが実証した TOF-MIEZE 分光法の確立と、回転楕円体集光ミラーを備えた高分解能 MRSE の実現。これまでに、遮蔽体の設置、中性子導管の製作と設置などを行い、2014 年 4 月に初めてビームの取り出しに成功した。取り出した中性子束は計算値に対して、MIEZE が約 60%、NRSE が約 80%であった。

研究組織とサイエンス

KUR, KEK, RIKEN メンバーからなる装置建設・高度化グループのほか、磁場中のダイナミックス、低分子ダイナミックス、生体高分子ダイナミックス、産業応用といった利用グループからなっている。

コメント：

独創的な中性子光学理論と実証に基づく、TOF-MIEZE 分光器および MRSE 分光器の建設は J-PARC にとっても、物質のダイナミクスに関心をもつ物性物理学者や生物物理学者などにとっても大きな期待となっている。その意味で、VIN-ROSE の建設が順調に進展していることは非常に喜ばしい。磁場中のダイナミクス、低分子ダイナミクス、生体高分子ダイナミクス、産業応用といった利用グループからの期待も大きい。

今年度、初めて取り出しに成功した中性子ビームもほぼ予想通りであることから、設計どおりの装置が建設されつつあることがわかる。

一方で、未だ MIEZE シグナルの取り出しには成功しておらず、試料環境の整備もこれからである。ユーザーグループとの連携により、装置建設・整備と並行してアクセサリーの充実など、実験環境の整備が望まれる。来年度には、磁場環境でのスピンエコー測定ができる装置の特徴を生かし、ランダム磁性体、フラストレート磁性体、磁場誘起相転移の臨界現象、磁場誘起エキゾチック転移、磁性ドメインのスローダイナミクスなど磁性体のスローダイナミクスの観測が行われることを期待したい。また、より多くのハードマターの研究者をユーザーグループに迎え、同分野の研究進展をはかることが望ましい。

MRSE 分光器については、大型回転楕円体集光ミラーの作成に成功することが最大の目標である。その実現に全力を尽くしてもらいたい。一方で、こうした計画の一部でも実現が困難になった場合を想定した対策についても検討しておくべきである。

さらには、MRSE 分光器の実証試験を行い、既存の Mezei 型分光器との性能比較を行う必要がある。

評価報告書

平成 27 年 1 月 6 日 中性子共同利用実験審査委員会

課題番号：2014S08

課題名：中性子反射率法を用いたソフト界面の先進的ナノ構造評価法の開発と工業材料への応用

実験代表者：山田悟史(KEK 物質構造科学研究所)

種別：継続

ビームタイム配分:40%

評価結果: A

コメント：

中性子反射率計は分光法として2つの側面を持っている。1 つ目は十分に確立した手法と言う側面である。これはいわゆる **Specular** 反射測定による膜面の **lateral** 方向の構造解析であり、学術・産業両方向の物性研究に利用され多くの成果を挙げることが期待されている。もう一つは **Off-Specular** 反射測定及び斜入射反射法による界面からの深度を制御した膜面の **Horizontal** 方向の構造解析であり、測定・解析法も含め方法論の確立が求められている側面である。したがって、本課題では確立した手法を生かし、試料環境整備・新たな界面科学分野発掘・材料開発への貢献などより深くかつ広範囲に界面研究を進展させることと、新たな方法論を開発によりこれまで見えなかったものを観ると言う野心的な研究の進展という両面が期待される。現時点では、十分にこの要請を果たしていると考えられ、今後とも積極的に遂行していくべき課題である。

しかしながら **S** 課題として先端的な科学を開拓していくと言う点では若干物足りない面が感じられる。提案されている研究はすべて意義深いものであるが従来の発展形と言うものが多い。後にも述べているが **SOFIA** はあまりにも優秀であるため測定が早く終わってしまいマシンタイムに余裕があると思われるその時間を用いて研究代表者やヘビーユーザによるこれまでにない革新的な研究もしくはその萌芽研究を行うことを期待したい。

昨年度、以下の点を期待する点として以下の4つをコメントしたが、その点について触れておきたい。

-
1. 研究目的の最初に「**J-PARC/MLF** の **BL16** に設置された **SOFIA** 反射率計を利用したソフト界面の評価法の開発」と「工業材料への応用を目指す」とあるが、提案されている研究はむしろこれまでの基礎的な学術研究の側面が強い。現在の方向性(基礎

的な学術研究)を発展させるならば、最先端の学術的成果を得ることを明言したプロジェクトを志向すべきではないか？

2. 上に関連して、来年度は広範囲の研究の集合体より代表者が志向する最先端の研究テーマを明確にし、それに沿った研究の集合体とするのも良いかと思われる。研究代表者による方向性の熟考を期待したい。
3. 一方、工業応用を目指す場合は、産業界の研究者が PI となるテーマが含まれることを期待する。

1 について「基礎的な学術研究の側面が強い」点は変わらないが、燃料電池関連物質開発などへの展開も図っており、基礎学術研究と産業応用開発研究のベストミックスを模索していると思われる。この方向性をこれからは評価したいと思う。繰り返しになるがこれに加えて革新的な研究が展開されることを期待する。

2 に関しては同様の傾向はあるが、課題の規模を考えると妥当かと思える。むしろ研究代表者の学術研究範囲の広がりであると捉えたい。

3 については、産業界の研究者が主体となる課題が増えているので、非常に好ましい傾向である。ただ、テーマとしても、産業界にとって解決すべき重要な課題を取り上げられているのか、本当に産業界に役立つ研究が遂行されているかを検討する必要がある。

4 については今後とも検討課題であろう。

新たに次の点をコメントしたい。

SOFIA は世界的にみても非常に性能の高い装置である。しかしながら **J-PARC** における課題申請状況を見てみると性能に比した申請数を受けていないと思われる。今後は、関連学会での積極的な発表やシンポジウム主催などの学術界へのアウトリーチ活動が必要ではないか？

また、産業界においての課題が **SOFIA** によって研究されることによって、新しい基礎学術研究な研究課題に繋がる事も考えられる。そういう観点からも、産業界の研究者と学術の研究者が共同で産業界においての課題にあたることのできる様な仕組みを作ることも必要かと思われる。

評価報告書

平成 27 年 1 月 6 日 中性子共同利用実験審査委員会

課題番号：2014S09

課題名：偏極中性子散乱装置 POLANO による静的・動的スピン構造物性の研究

実験代表者：大山研司（東北大学・原子分子材料科学高等研究機構）

種別：継続

ビームタイム配分：N/A

評価結果：A

POLANO は偏極解析ができるチョッパー型分光器であり、J-PARC に不可欠な装置である。比較的エネルギーの高い非弾性散乱の偏極解析ができる装置は世界的に見てもほとんど無く、POLANO のコミッショニングが順調に行けば、世界の先頭を切って実際に偏極解析実験が出来る装置となる。

偏極中性子散乱装置 POLANO の建設は H24 年度より開始されている。現在遮蔽体が完成しており、H26 年度末までに真空槽など主要機器の導入は完了する予定とのことである。平成 27 年度は、初ビーム導入をめざしビームライン整備、必要環境整備などを進め、コミッショニングを開始する予定とのこと、建設は順調に進んでいる。

しかし、検出器バンク、偏極解析などは一部しか実装されておらず、この装置が最終的なスペックで稼働するまでには今後も相当の予算が必要とされる。外部資金の獲得に向け物質構造科学研究所、東北大学の一層の予算獲得への努力、協力が必要であろう。是非必要な予算獲得を目指してほしい。

当初偏極子には SEOP 型のフィルターを、アナライザーとしては 5.5Qc の Bender 型スーパーミラーを用いる計画である。SEOP の偏極子開発に関しては、これまでに比較して非常にコンパクトで、かなり高性能なものが完成している。さらに性能を高めるべく堅実な計画のもとで開発が進められている。

平成 27 年度に S 型課題として購入を計画しているものには、1. ガイド管設置、調整、2. 関連チョッパー開発、3. 計算環境整備、4. SEOP 法 ^3He 偏極子開発、5. スピンドリッパー開発、6. 動的核偏極 (DNP) 法開発、メンテナンス、7. Off-beam SEOP 法 ^3He アナライザー開発、8. 磁場デバイス作製、調整、などがある。これらの開発は最終的にはすべて必要があるが、必要とあればプライオリティーをつけることも可能であろう。例えばガイド管、計算環境整備、SEOP 法 ^3He 偏極子開発、スピンドリッパー開発、磁場デバイス作製、調整などは是非とも第一期で完成させておきたいものと思われる。一方、このような装置ではデータリダクションのソフトウェアが装置の有用性を左右する非常に重要なコンポーネントであり、ハードウェアが揃いつつある現在、最優先で取り組んでもらいたい。

また、長期的計画としても、大立体角 SEOP 技術、DNP 技術、磁気デバイス技術など将来に向けての新しい技術開発を平行して進めていくことは大変に重要であり、その意味でもこの S 型プロジェクトは順調に進められている。

装置建設グループの考えている研究テーマとしては以下の様なものが考えられており、偏極解析が必要な回折実験のような比較的容易に実現できるテーマに始まって本来のエネルギーが比較的高い散乱実験が必要なテーマ、さらに将来的にチャレンジしたいテーマとプライオリティー

がある中でコミッショニングを行おうとしており、装置が立ち上がれば多くの研究成果が期待できる。

1. 多極子秩序構造の偏極中性子回折による解明
2. 偏極中性子を用いた選択的多極子励起過程の検証
3. マルチフェロイクス系での電気・磁気・光交差相関物性の機構解明
4. 偏極中性子法による高温超伝導体の多重励起の分離測定と起源解明

評価報告書

平成 27 年 1 月 6 日 中性子共同利用実験審査委員会

課題番号：2014S10

課題名：特殊環境中性子回折装置を使った *in situ* 測定による蓄電池材料の構造学的研究

実験代表者：米村雅雄(KEK 物質構造科学研究所)

種別：継続

ビームタイム配分: $\beta=100\%$

評価結果: A

コメント：

2009 年に NEDO によって開始された革新型蓄電池先端科学基礎研究事業 (RISING) プロジェクトと不可分な S 型課題であり、全ビームタイムをこのプロジェクトで利用している。2015 年度が RISING プロジェクトの最終年にあたるが、リチウムイオン二次電池の *in situ* 測定、*in operand* 測定の成果が見えてきており、定量的解析の必要性や多相 Rietveld 解析の信頼性など解析手法の改善ポイントも十分認識していることから、この 1 年余りのラストスパートで爆発的な成果創出が期待できる状況である。そのため一般課題受入を見送ったことはやむを得ないことと理解する。

RISING プロジェクト以降もこの S 型課題は継続されていくため、矛盾しない範囲で S 型のコアメンバーが主体的に取り組む研究テーマの設定を求めてきたが、材料研究の分野で先を見据えた展開を図っていこうとする意図が明瞭になってきたことは評価できる。

もしも RISING の次期プロジェクトが立ち上がるのであれば、研究継続性という意味でも望ましいことである。その際には、制度設計の段階から十分関わって、一般課題受け入れへの道が拓かれるようにして頂きたい。