

大阪大学核物理研究センター研究計画検討専門委員会議事録

日時：令和2年1月17日（水）

場所：核物理研究センター 本館二階会議室

出席者：

- 委員：青井考（RCNP）、秋宗秀俊（甲南大）、石井理修（RCNP）、伊藤正俊（東北大）、今井伸明（東大 CNS）、木村真明（北大）、神田浩樹（RCNP）、小汐由介（岡山大）、関口仁子（東北大）、民井淳（RCNP）、塚田和明（原研）、常定芳基（大阪市大）、野海博之（RCNP）、兵藤哲雄（首都大）、福田光宏（RCNP）、前田幸重（宮崎大）、吉田賢市（京大）
- センター長：中野貴志（RCNP）
- オブザーバー：梅原さおり（RCNP）、肥山詠美子（九大）

欠席者：

- 板垣直之（京大）、下村浩一郎（KEK）、成木恵（京大）、萩野浩一（東北大）、若狭智嗣（九大）

報告事項

1. 一般報告（中野センター長）

中野センター長より、核物理研究センターの近況に関する報告があった。

- 予算は昨年度と同程度の予算規模を維持できる見込み
 - 国際共同利用・共同研究拠点の機能強化費
 - 有機的連携による物質の階層構造解明事業に代わる新しいプロジェクト（アルファ線核医学治療の社会実装に向けた事業）が2年間認められた。
- 2件の人事を進行中（任期の+1は競争的資金にて雇用する期間）
 - CANDLES 特任助教の募集を行った。締め切り 1/14。任期は4+1年。
 - 計算機物理学の特任助教の募集を開始する。締め切り 1/31。任期は3+1年。
 - 今後も外部資金での有期雇用の場合は、RCNP が+1年を負担する。
- 今後の予定等
 - AVF サイクロトロン更新は2021年2月終了予定。
 - BPAC を来夏を目途に開催する予定。
 - 国際外部評価委員会の委員について2月末開催の核運委で決める。
 - 2023年からの大型計画に向けた準備を進める。

2. 加速器アップグレード報告（福田）

AVF サイクロトロンのアップグレードおよびRCNPの施設改修に関して説明があった。

- 施設改修は令和2年2月竣工の予定で進行中。9割方の工事が完了した。

- 加速器改修のための設計、製作を進行中。
- アップグレード工事のスケジュールと関連して BPAC の開催意義と予定についても議論が行われた。ビーム利用開始の十分前に審査とスケジュールを行うべきことから 2020 年中ごろの開催を検討することとなった。

プロジェクト報告

1. ガウス展開法によるエキゾチッククォークの構造研究（肥山）
 - 多体シュレディンガー方程式を厳密に解くガウス展開法を用いたエキゾチック ($q\bar{q}$ や qqq 以外のクォーク構成を持つ) ハドロンのエネルギー構造の研究を 1 年間の期限で実施。令和 2 年のうちに、成果を Phys. Lett. B もしくは Phys. Rev. Lett. に投稿する予定。
 - LQCD との比較などにおける困難に対しては計算の対象を 5 体系から 4 体系に切り替えることによって解決を図ってきた。
 - 予算は外国人研究者の RCNP 滞在費と国内旅費に使用した。
 - 本プロジェクトは、この報告をもって終了。RCNP からのサポートは大変有用で、今後の研究は COREnet によるサポートを受けて進める予定。COREnet の永続的な実施が希望されている。
2. Study of Three-Nucleon Force Effects in $p+^3\text{He}$ Scattering at Intermediate Energies（関口）
 - 3 体力の $T=3/2$ 項の測定を偏極 ^3He 標的、135 MeV 偏極 p ビームを用いた散乱実験によって行う研究。6 日間のビームタイムを 2018 年 11 月に実施した。
 - 偏極標的の偏極度はレーザー強度の増強によって向上し 40%程度を達成している。
 - 2018 年 11 月実験時のビーム偏極度は 40~50%、ビームエネルギーは加速器のトラブルにより 100 MeV に抑えられた。RCNP は 135 MeV 偏極陽子ビームが得られる世界でも唯一の施設である。ビームのエネルギー、偏極度ともに改善が求められている。
 - プロジェクトの継続の審議を、加速器アップグレードの状況が分かると考えられる次回 PPAC に提出する予定。完全実験を目指して準備を進めるとのこと。
 - 委員より加速器稼働後の Day-1 実験への名乗りを上げてはどうかというコメントがあった。BPAC を実施し加速器稼働後の実験スケジュールの調整を急ぐ必要がある。
 - プロジェクト継続審議を次回以降に行う。
3. Development of polarized target for new physics search via T-violation（飯沼）
 - 基本的対称性の一つである時間反転不変性の破れを偏極標的による偏極中性子の吸収断面積の非対称性を用いて測定するために必要な偏極標的の開発。偏極方法は動的核偏極(DNP)法とブルートフォース(BF)法の 2 種類あり、これらを平行して開発を進めている。

- DNP 法のための ^4He 冷凍機の KEK から RCNP への移設はプロジェクト採択後 1 年経過した 2019 年 3 月であり、この方法による偏極標的開発については当初計画より 1 年遅れている。しかしながら、Low-field DNP 法の準備を行うなど将来を見据えた開発を行っている。
- 結晶の開発は東北大学金研にて実施している。結晶の大型化と結晶構造についてのスタディの結果 LaAlO_3 の結晶のみが有用であると結論づけられるなど、進展がみられる。
- 今後 2 年間の研究で解決すべき課題とスケジュールが提示され、DNP 法、BT 法ともに継続初年度、次年度での開発目標が示された。
- 中性子の照射は J-PARC にて実施するが、標的開発には寒剤や装置を稼働する場所の確保、低温、偏極技術という RCNP のリソースが必須であるとのことであった。

審議事項

1. 研究会審査

2 件の申請に対して審査を行った。

- The 8th Asia-Pacific Conference on Few-Body Problems in Physics (APFB2020) (申請者：民井淳 (阪大 RCNP))
 - 審査結果：採択 (80 万円)
 - コメント：

国際的に極めて重要な位置を占めるいくつかの FB 系の国際会議のうち、アジア太平洋地域における少数多体系の研究の振興を図る APFB を日本で開催するものである。少数多体系の研究は RCNP のリング実験と密接に関係しており、世話人の中でも RCNP 所属の研究者および RCNP を利用している研究者が大きな役割を果たしている。またアジア諸国においては少数多体系の理論的研究が発展期にあるうえ RCNP にもこれらの国出身の大学院生が数名在学しているなど、今後の研究の発展を見越して「投資」を行うことには一貫性があり、RCNP にとってもメリットは大きい。例年と同程度の予算の確保が可能と思われる財政状況においては、少々高額ではあるが申請額をすべて認めることに問題は無いと考える。
- Nuclear Photonics 2020 (NP2020) (申請者：民井淳 (阪大 RCNP))
 - 審査結果：採択 (80 万円)
 - コメント：

最近 RCNP でも注力しているレーザー光技術と核物理を融合した研究に関する議論を行う国際会議を、阪大先導的学術機構、阪大レーザー研との共催で実施するものである。前身となる会議は 2014 年に茨城県にて開催され、その後、米国、ルーマニアでの開催を経て日本での再びの開催の運びとなった。レーザ

一技術と核物理の融合によって幅広い分野に研究のすそ野を広げており、RCNP とも関連の深い多くの研究分野が議論の対象となっている。Program committee には半数の海外研究者を含み、分野に偏りが無いよう配慮されている。RCNP の将来計画の柱の一つとして議論を重ねてきた極端場における核物理学や、核医学などにおける RCNP の寄与とプレゼンスを示すためにも、十分なサポートを行うことが必須である。例年と同程度の予算の確保が可能と思われる財政状況においては、少々高額ではあるが申請額をすべて認めることに問題は無いと考える。

2. プロジェクト延長審査

- Development of polarized target for new physics search via T-violation (申請者：飯沼昌隆 (広島大))

- RCNP へのリクエスト：プロジェクトの継続 (装置の配置・運転の場所、寒剤、旅費補助)
- 審査結果：2 年間の延長を認める
- コメント：

基本的対称性の一つである時間反転不変性の破れを十分な感度で探索するために必要な、高偏極度かつ緩和時間の長い偏極標的を開発するプロジェクトであり、2 年前に採択されていたものの延長により開発をさらに進めるための申請である。このプロジェクトの採択は 2 年前であったが、動的偏極法 (DNP 法) のための冷凍機等の RCNP への移設に時間を要したことは、予算獲得などグループの努力だけでは進められない理由であり、遅延理由としては認められる。一方で東北大金研では標的用の結晶生成法の開発を行い、RCNP において偏極緩和時間の測定を行うなどの取り組みを行ってきた。大きくかつ「結晶性の良い」結晶として要求される条件を見出すなどの成果が見られる。また Low-Field DNP による偏極の可能性を探るという将来の展望を持った研究を進めていることも認められる。中性子照射実験そのものは J-PARC にて行う予定であるが、RCNP のリソース (冷凍技術、偏極技術) を用いた偏極標的の開発はコミュニティに対する寄与が大きいと判断し、プロジェクトの延長を認める。また、1 年後に PPAC での進捗報告を行うことを要求する。

3. プロジェクトの受け入れと実施

- 共同利用・共同研究拠点はコミュニティに資する活動を行うことが求められている。拠点が自分自身のために予算を使っているという疑念を持たれない様なプロジェクト採択システムができるまで、2019 年度は新規プロジェクトの募集を見送った。
- 2004 年 4 月の研計委で提示されたプロジェクトの定義を元にし、プロジェクトは

これまで極めて有効に実施されてきたが、RCNP が国際共同利用・共同研究拠点として実施する活動との矛盾が生じないように再定義が必要。

- プロジェクトの応募要件、予算規模、審査方法や開示方法について見直しは必要。これらの検討を行う小委員会を設置し、提言を求める。
- 小委員会のメンバーは伊藤、今井、神田、若狭、関口、民井とする。
- 2019 年度に 3 件のプロジェクト申請があったが、これらの取り扱いについてはセンター長に一任する。
- なお、理論研究を補助する COREnet については引き続き実施したい旨、センター長より意向が示された。

4. トラッキングゲルマニウム検出器の貸し出し（青井）

- トラッキングゲルマニウム検出器を世界中のラボから集めて in beam spectroscopy を行う HiCARI コラボレーションが活動を行っている。39 のプリプロポーザルから 21 のプロポーザルが RIBF の PAC に提案され、これらがほぼ採択される見込みとなっている。
- RCNP からはトラッキングゲルマニウム検出器および DAQ 用の PC 等も貸し出す予定となっている。
- 審議の結果、これらのプロポーザルについては RCNP においても審査委員会を設けることとした。BPAC にて審査結果を確認し、RCNP の実験番号を付して管理する。また、Acknowledgement の定型文を用意する。RCNP の審査で不採択となった場合には、RCNP の実験番号は付さず拠点の予算による補助は行わない。
- なお、CERN から貸し出し予定の Miniball は ISOLDE のシャットダウンからの復帰後には使用できなくなるため、RIBF での実験後に RCNP で実験できる可能性は少ないとのことである。

5. 第 4 期中期計画のまとめ方について

- RCNP の次期中期計画と共に始まる概算要求に、コミュニティの意見をまとめて提案するための小委員会を設けることとする。1 年後を目処に将来計画をまとめる。委員は、研計委より今井、成木、吉田、センター内部から青井、石井、梅原、神田、民井、野海とする。
- 文科省ロードマップとの関係としては、2020 年のロードマップに残る核物理分野の研究計画へのコミットメントを考える。残るものが無ければ RCNP 自身が研究計画を策定する。一方、2023 年の文科省ロードマップを狙って研究計画を作るならば今から準備を行う必要がある。
- RCNP の計画としては大学の機関であることを利用し、分野の広がりや教育との関係を含めることが重要である。
- なお、当初のセンター長からの依頼は第 3 期中期計画期間中の概算要求の後継としての拠点プロジェクトの提案であった。来年度末までの提案が望まれている。

以下、議論のための材料として、委員長と幹事から依頼した3名の方にリング、J-PARC、New SUBARUにおける研究計画について報告していただいた。

- トラッキングゲルマニウム検出器を用いた研究計画（青井）
 - RCNP でボール状に組み上げたトラッキングゲルマニウム検出器と Grand Raiden を組み合わせて in beam gamma spectroscopy を実施
 - RIBF において実施される HiCARI 実験では時間的に困難だった実験を引き付けられる可能性。
 - CAGRA のコラボレーションは、海外研究者 43 名、国内研究者 13 名だったが、これよりも参加人数が多くなると見込まれる。
 - μ ビームのコミュニティと RCNP が仲介して連携することも可能か
- J-PARC における研究計画（野海）
 - ハドロンホールの拡張計画は 2 種類の規模が考えられている（マスタープラン：3 倍の広さに拡張、ロードマップ：2 倍の広さに拡張）。
 - 現在のハドロンホールの 1 次ビーム用ビームラインはコミッショニングが開始された。高運動量(~ 20 GeV/c)パイオンビームラインは二次ビーム生成標的の準備中。
 - 高運動量ビームラインを一般的なプラットフォームとして共同利用に供する計画。ストレンジネス核物理のユーザーが 100 名ほど、フェルミ研の EMPHATIC コラボレーションから 50 名ほどのユーザーが見込まれる。
 - 共同利用プラットフォームの構築などを概算要求に含められるだろう
- New SUBARU BL-1 を利用した GACKO 計画（民井）
 - 甲南大学が整備してきた New SUBARU BL-1 逆コンプトン光子ビームラインを引継ぎ、共同利用のマネジメントを行う計画。
 - New SUBARU は入射器の更新（専用の入射器の導入）によって TOP-UP 運転が可能になり、ビーム強度が数倍に向上する。シャットダウン期間は 2020/8～2021/4。
 - 国際的に競合する研究は HI γ S (Duke 大)、ELI-NP (ルーマニア)、上海光源-LCS など。これらに比較してビーム強度が低いが高精度の高いデータを供給してきた実績があることから、実験申請・サポート体制を充実させることで多くの実験・開発の提案を予想（年間 3～5 件の実験、5～10 件の開発・テスト）。
 - 甲南大学、兵庫県立大学との綿密な調整が必要だが、大学間連携に関する文科省のサポートを利用することで予算が確保できないか検討を行うべき。

その他

- BPAC の開催に向けてこれまで採択されたユーザーにスケジュールの確認を行うこと。
- 実験の優先度を考慮して Day-1 実験を設定し、BPAC から RCNP に提言を行うこと。

- BPAC のプロポーザルの公募は 2020 年春には実施すること。

前回議事録について

1 週間を目処に修正やコメント等を募り、問題なければ承認されることとなった。

次回日程（神田）

2020 年 4 月を目途に日程調整を行う。

今回は概算要求に関する議論も実施する。