

## 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（案）

日時：令和元年 9 月 10 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)、神田浩樹 (RCNP)、小汐由介 (岡山大)、民井淳 (RCNP)、野海博之 (RCNP)、萩野浩一 (東北大)、福田光宏 (RCNP)、吉田賢市 (京大)、若狭智嗣 (九大)
- センター長：中野貴志 (RCNP)
- オブザーバー：梅原さおり (RCNP)、保坂淳 (RCNP)

欠席者：

- 板垣直之 (京大)、今井伸明 (東大 CNS)、木村真明 (北大)、下村浩一郎 (KEK)、関口仁子 (東北大)、塚田和明 (原研)、常定芳基 (大阪市大)、成木恵 (京大)、兵藤哲雄 (首都大)、前田幸重 (宮崎大)

## 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。

- AVF サイクロトロンおよび施設の改修中。2021 年度中頃からのビーム供給、共同利用実験の再開を予定している。
- 第 4 期中期計画は 2022 年度から始まる。2020 年度、2021 年度で見通しを立て、2021 年度の短期間のビームタイムで成果を上げることで中期計画の認可に向けて準備する必要がある。
- 2020 年から 21 年の概算要求では「 $\alpha$ 線核医学治療社会実装基盤形成事業」を申請した。
- 大阪大学卓越大学院プログラム「多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用 卓越大学院プログラム」が採択された。
- QiSS 法人「量子アプリ社会実装コンソーシアム」を設立する。12 月初旬に設立時総会を開催する予定。

## 2. QPAC 報告（堀田）

2019 年 8 月 8 日に開催された QPAC に関して報告があった。

- LEPS 実験および LEPS2 BGOegg 実験データ解析状況が報告された。いずれも解析の進捗状況に応じて最終結果や現況についてレポートによる報告、論文の公表を行うよう報告者に求めた。
- LEPS2 ソレノイド実験については検出器がおおむね揃い、現在コミッショニング

データを取得中で、物理データ取得は 2020 年度半ばより実施する旨報告があった。

- 国際共同利用として RPC および TPC の貸し出しを承認した。
- 偏極標的は核物理センター内にて開発を進めている。
- 次回は 2020 年 3 月 24 日の予定。25 日を予備日とする。

### 3. COREnet 報告（保坂）

2019 年度より開始した研究補助プログラムの COREnet の公募と審査に関して報告があった。また、審査方法および審査基準について議論が行われた。

- 応募件数は 16 件、うち 1 件は実験を主体とするものなので審査をせず申請者には国際共同利用への応募を勧めた。
- PPAC から 8 名の審査員に審査を委託し、各プロポーザルにつき 4 名の審査員による評価を行った。審査員の絶対評価による総合評価の評点（4 点満点）の平均が 3 点以上の課題を採択した。
- 採択した課題数は審査を行った 15 課題のうち 10 課題であった。研究費は審査結果の総合評価に線形な配分率(3 点を 85%に、4 点を 100%とする)による傾斜配分を行った。
- 審査基準として、RCNP との関連性には重点を置かないこと、課題の新規性に重点を置くことが確認された。

### 4. 加速器アップグレード報告（福田）

AVF サイクロトロン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。

- AVF サイクロトロンは電磁石以外をすべて刷新する大規模なアップグレードでビーム強度の大幅な増大を目指している。
- 施設改修では老朽化した箇所の修繕のみならず、ビーム強度の増大に対応した遮蔽、冷却の増強および白色中性子源の改造なども実施する。
- 施設改修は今年度中に完了する予定。サイクロトロンは RF 系、入射部、引き出し部の設計を実施中。サイクロトロン本体の改修工事は今年度末より開始し、2020 年度末に完了する予定。

また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。ビーム利用審査のみではなく、国際共同利用・共同研究の審査のための BPAC 開催には意義があることから、2020 年 4 月の開催を検討することとなった。

## プロジェクト報告

### 1. スパコン間の広域データ共有基盤（石井）

これまで表には出ない形で進められてきたデータ取り扱い基盤の開発・保守作業について報告があり、RCNP の正式なプロジェクトとしての活動の承認が求められた。

- 格子 QCD の大規模なデータの保守管理と他の研究での利用促進は標準化されたビ

ーム共同利用に相当する

- サーバーのメンテナンス等に年間 100 万円程度を要している
2. 超冷中性子を用いた中性子電気双極子モーメント探索実験（畑中）
- 2017 年 4 月の研計委にて Phase-I の期間（2 年間）のプロジェクトとして採択された研究課題の結果および、現在の Phase-II の実施に向けた TRIUMF における国際的な共同研究を進めている旨報告があった。
- 2017 年のうちに TRIUMF への超冷中性子源の移行が完了し、毎年 11 月に 1 カ月程度のビームタイムを実施してきている。カナダ初の超冷中性子の生成に成功するとともに大強度陽子ビームを利用するための各種のテストを実施してきた。
  - 陽子ビーム強度 20 kW に対応した次世代大型 UCN 源の開発を実施中。偏極 UCN 密度  $700 \text{ cm}^{-3}$  を目指し、測定感度  $10^{-27} \text{ ecm}$  の中性子電気双極子モーメント探索実験を行う。測定開始は 2022 年を予定している。
  - PSI の中性子電気双極子モーメント探索実験は 2022 年開始の可能性あり。測定感度は  $10^{-27} \text{ ecm}$  で本計画と同程度である。
3. 加速器実験および関連分野への深層学習の適用と進化（岩崎）
- 2018 年 4 月の研計委にて 3 年間のプロジェクトとして採択された研究課題の 1 年間の進捗状況の報告があった。
- 現状ではもっぱら情報科学分野の深層学習研究者から物理研究者が学んでいる。一方、素粒子物理学実験における大規模なモンテカルロ計算の結果は深層学習研究においても「素性が分かっており個人情報ではないビッグデータ」として利用価値がある。
  - 多分野の連携により成果が上がりつつあり、Belle データの粒子識別への適用、LHC 用カロリメーターのエネルギー校正などで精度の向上が認められるなど、深層学習の有効性が示されている。
  - 計算資源の不足が問題となっている。

## 審議事項

### 1. 研究会審査

5 件の申請に対して審査を行った。

- Flavor Physics Workshop 2019（申請者：岩崎昌子（大阪市大））
  - 審査結果：採択（30 万円）
  - 機械学習の講義も含むなど情報科学と素粒子物理学、ハドロン物理学の最先端を含んだワークショップで、参加する大学院生、若手研究者への教育効果が極めて高いと考えられ、センターが補助する意義を認める。補助金の使途についてはセンター側とよく協議して、有意義に使用するよう求める。
- ビーム物理研究会（申請者：菅晃一（阪大産研））

- 審査結果：採択（30万円）
- ビーム物理学の進展に向けた学生、若手研究者の勉強会として有意義であり、センターからの補助が運営に役立つことを期待する。ただし、持ち回りの主催者の持ち出しによって支えられている状況は、今後の継続性に不安を抱かせるものであるので、多くの機関や団体からの補助を募ることを推奨する。
- 原子核における多様な共鳴現象とそれを探る核反応機構（申請者：松本琢磨（九大））
  - 審査結果：採択（40万円）
  - センターで実施してきた巨大共鳴・クラスター共鳴の実験、理論的研究との関連が強く、研究会の開催により研究の進展が望める。物理の内容としては新学術領域（量子クラスターで読み解く物質の階層構造）とのつながりが極めて強いことから、連携して補助を受けることを推奨する。
- 中性子と原子で探る基礎物理（申請者：畑中吉治（阪大 RCNP））
  - 審査結果：採択（40万円）
  - 対称性の破れを超精密実験によって解き明かす研究については、TRIUMF における nEDM 測定や偏極原子核標的による中性子吸収断面積測定実験などセンターが強く関与しており、研究の進展を図るために研究会に補助する意義を認める。開催時期がオリンピックと重なるため、国内における移動、国際ワークショップとしては海外からの参加者の渡航に影響が生じる可能性がある。また、酒見氏の主催する他の研究会と半年ずらして開催することと、開催時期を重ねて集中的に議論することのメリットデメリットを精査して総合的に開催時期を検討することを推奨する。
- 短寿命 R I 利用促進研究会（申請者：神田浩樹（阪大 RCNP））
  - 審査結果：採択（29.7万円）
  - 研究会の開催によってセンターで推進してきた短寿命 RI 供給プラットフォームのさらなる発展を図る意義を認める。予算の有効な利用を求める。

## 2. プロジェクト・国際共同利用審査

4 件の申請に対して審査を行った。

- スパコン間の広域データ共有基盤（石井）
  - センターへのリクエスト：センターによるオーソライズ
  - 審査結果：センターの正規なプロジェクトとしての運用を認める
  - 不安定なシステムのメンテナンスなど縁の下の力持ちとしてのこれまでの活動に敬意を表するとともに、今後は RCNP の正規なプロジェクトとして継続した運用を認める。またこの機会に活動を広く知ってもらい、格子 QCD 以外のデータへの活用を進めるようにしてほしい。
- 超冷中性子を用いた中性子電気双極子モーメント探索実験（畑中）

- センターへのリクエスト：プロジェクトの継続、マンパワーの保証
- 審査結果：2年間の延長を認める
- Phase-I の2年間に、科研費基盤Sの獲得、TRIUMFでのシステム構築などの進展が認められる。さらにクライオスタットの製作に着手するなど Phase-II に向けて着実に開発を続けている様子が報告された。この2年間の進行状況を鑑みて Phase-II でのさらなる発展に期待が持てることから、2年間の継続を認める。2年後に本実験開始前のレビューを求める。なお要望のあった人事に関する事項は核運委における協議にゆだねる。
- 加速器実験および関連分野への深層学習の適用と進化（岩崎）
  - センターへのリクエスト：プロジェクトの継続（OCTOPUS 利用料金、miho の使用）
  - 審査結果：2年間の研究の継続を認める
  - 1年という短い期間中にも、各種の研究テーマがそれぞれ進行して深層学習の物理学の実験への応用例が蓄積している様子がうかがわれる。いまだ試行錯誤中で情報科学側から物理学側への持ち出しが多いとのことだが、今後のさらなる発展が期待される。昨年採択時より3年間の研究の遂行を認める。
- Establishment of low background techniques for neutron measurements in underground laboratories（南野）
  - センターへのリクエスト：神岡地下実験施設 Lab-D の使用、学生の国内旅費
  - 審査結果：半年間の実験の遂行を認める
  - 現在においても地下環境における中性子バックグラウンドの知識が不足していることから、測定結果が RCNP で推進している CANDLES にとって極めて重要な情報になり得ること、論文などの成果につながる新しい情報であることを鑑みて、申請の通り令和元年度末までの神岡実験施設 Lab-D の使用および学生の旅費の補助を認める。研究内容に対して半年間の研究期間では時間が不足することが予想されるため、本共同利用研究後の研究の進め方について十分に検討することを奨める。また研究の実施後（令和2年度初頭）にレポートの提出を求める。

#### 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）

2019年12月から2020年1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。