

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: 2013年4月4日(木) 10:00-

場所: 核物理研究センター本館 2階会議室

出席者

委員: 秋宗秀俊(甲南大)、大西宏明(理研)、矢向謙太郎(東大)、若狭智嗣(九大)、  
板垣直之(京大)、木村真明(北大)、竹内康雄(神戸大)、石野雅也(京大)、羽場宏光(理研)、  
青井考(RCNP)、民井淳(RCNP)、野海博之(RCNP)、堀田智明(RCNP)

旧委員(2012年度任期満了): 川畑貴裕(京大)、須田利美(東北大)、保坂淳(RCNP)、  
オン・フイージン(RCNP)、緒方一介(RCNP)

センター長: 中野貴志(RCNP)

研究企画室長: 畑中吉治(RCNP)

欠席委員: 小沢恭一郎(KEK)、延與佳子(京大、旧委員)、慈道大介(首都大)、  
明孝之(大阪工大)

配布資料:

議事次第

(資料 1) 2012/2013 年度委員名簿

(資料 2) 核物理研究センター(サブアトム科学 Forschung 拠点)運営委員会議事録(案)

(資料 3) 平成 24 年度研究会報告(5 件)

(資料 4) 第 74 回 B-PAC 報告

(資料 5) 平成 24 年度 Q-PAC 報告

(資料 6) 2012 年度委員名簿

(資料 7) 平成 25 年度研究会応募(応募 5 件、趣意書 1 件)

(資料 8) 採択されたプロジェクトとその報告日

(資料 9) プロジェクト課題申請 “Production of Hyperpolarized Nuclei for Medical Application”

(資料 10) 「高運動量 2 次ビームラインにおけるチャームバリオン分光計画」に関するレビュー委員会報告書

(資料 11) 前回(2012 年 11 月 26 日) 議事録(案)

## 委員紹介、委員長・幹事選出、推薦委員の選出

### 1. 委員の確認、紹介

### 2. 新委員長、幹事の選出

互選により、委員長及び幹事が以下の様に選出された。

委員長：秋宗氏

センター外幹事：大津氏

センター内幹事：堀田氏

### 3. センター長推薦委員の選出

センター内理論系委員として緒方一介氏(2012年度任期満了)が選出された。その他の分やの委員の追加について意見が交わされ、議論に基づいた具体的な人選についてはセンター長に一任することを確認した。

## 報告事項：

### 1. 一般報告（中野）

- 平成 24 年度補正予算が認められた：ビームの安定化、ビームを利用した物理の発展を目指す。
- 本館の耐震改修工事が決定した：8月の休み明けに着工の予定。
- サブアトム科学推進事業が最終年度となり、平成 26 年度概算要求をまとめている。
- 平成 25 年度予算は 6 月 20 日の核運委までに編成する予定である。
- センター長の交代に伴い、実質的に教授が一名減った形になっている。これを補う教員として、大阪大学に特例教員制度の利用を申請し認められた。この制度により LEPS 教授の公募を核運委で審議している。(4 月 8 日付で公募)

### 2. RCNP 各部・拠点研究報告、補正予算関連プロジェクト報告

サイクロトロン加速器の現状について畑中氏より以下の通り報告があった。

AVF サイクロトロン棟の耐震工事期間中、主に以下の作業を実施した。

- 通常のメンテナンスに加え、長期停止によって可能になった作業を実施した。
- 耐震工事によって AVF 計器盤が撤去され、復旧にあたって計器盤が PLC 化された。
- 分析コース、WS コース、AVF 0 コースの診断機器整備を行った。
- AVF 取り出し軌道上にグラディエント・コレクターを設置した。
- WN コース中性子生成タングステン標的の交換及び冷却系の増強を行った。
- ESCO 事業によるリング棟熱源更新が行われた。

補正予算として「カスケード装置」が認められた。これにより AVF サイクロトロン(軸入射部、AVF 共振器異形部、制御上位系)、リングサイクロトロン(リング FT 共振器、リング入射部、出射ビーム輸送部)の改良を行う。

平成 25 年度の運転予定として 4 月 15 日から加速器の真空排気開始。制御系の総合テスト、放射線管理関係インターロックテストを経て 5 月初めから共同利用を開始する予定である。平成 25 年度の運転期間を制限する要素として、夏季ピーク電力制限、電気料金の値上げ、1 月からのカスケード装置関連工事が挙げられ、効率的な実験実施が必要である。

MUSIC の現状と実用化計画について佐藤朗氏(阪大)より報告があった。

- 世界最高強度の DC ミューオンビーム源として 2009 年より建設を開始し、これまでに大強度ミューオンビーム発生装置としてパイオン捕獲ソレノイド及び 36 度までの輸送ソレノイド、大強度陽子ビーム試験に対応するためのシールド装置を建設した。
- ビーム試験によって陽子ビーム電流  $1\mu\text{A}$  あたり毎秒  $3 \times 10^8$  個という世界最高のミューオン生成効率が実証された。
- 超伝導コイルの温度上昇の測定から、400W 陽子ビームでも MUSIC が運転可能なことが示された。
- これまでに 5 回の研究会「ミューオン科学と加速器研究」が開催された。
- 補正予算「カスケード計画」の一部により 2013 年度内に MUSIC 実用化のためにビーム光学機器を増設し、物性物理、原子核物理、化学、ミューオン X 線解析による非破壊元素分析といったミューオンを使った科学を展開する計画である。
- 実用化にあたり  $\mu\text{SR}$  装置は RCNP で整備するのではなく、ユーザー側(中間子科学会)が協力して整備する。

佐藤氏の報告に基づき、MUSIC 実用化案の具体的な内容、西実験室内での配置等について議論がなされた。

GR 前方モードビームライン計画について民井氏より報告があった。

- 補正予算「カスケード装置」の一部を用い、グランドライデン(GR)を 5-19 度に設置した状態で、ビームを壁のビームダンプまで導くビームラインの建設を計画している。
- 標的付近に検出器を設置して GR とのコインシデンス実験を前方角度で測定する実験が可能になる。
- 大強度ビームを用いた GR 前方(+LAS)測定を可能にする。
- GR の一部の電磁石を改造し、GR 前方モード用散乱槽を製作する。

民井氏の報告に基づき、計画の詳細、プロジェクト推進体制やスケジュールについて議論がなされた。

### 3. 一般実験費執行報告 (青井)

一般実験費として(1)B-PAC 採択実験予算、(2)プロジェクト予算、(3)共同利用環境整備に毎年約 4 千万円が割り当てられている。2012 年度後半は AVF 棟耐震工事の影響でサ

イクロトロンが停止したため、例年とは異なる配分で執行された。B-PAC 実験費は減少したが、プロジェクトおよび環境整備予算が増加し、最終的な執行額は例年と同様となった。プロジェクト予算では、WS コース高分解能化の前半部分、BRIRIANT 計画、EN コースの延長、の各プロジェクトではほぼ計画通りに予算が執行された。

#### 4. 研究会報告

2012 年度後期研究会(5 件)についてそれぞれの世話人(代理含む)から報告がなされた。

(1) The 20<sup>th</sup> International IUPAP Conference on Few-Body Problems in Physics

開催日：2012 年 8 月 20-25 日

開催場所：福岡国際会議場 FB20

参加者数：300 名(国外 170 名、国内 130 名)

<http://www.phys.kyushu-u.ac.jp/fb20/>

(2) COMEX4(Collective Motions in nuclei under Extreme conditions)

開催日：2012 年 10 月 22-26 日

開催場所：神奈川県・葉山・湘南国際村

参加者数：97 名(国外 41 名、国内 56 名)

<https://sites.google.com/a/cns.s.u-tokyo.ac.jp/comex4/>

(3) Hadron Structure and Interactions in 2012

開催日：2012 年 11 月 16-17 日

開催場所：核物理研究センター4 階講義室

参加者数：約 40 名

<http://www.tokyo-kasei.ac.jp/~matsuki/research/11/>

(4) RCNP International Workshop on Physics Opportunities using Compton Suppressed Ge Clover Array (Clover12)

開催日：2012 年 12 月 7-8 日

開催場所：核物理研究センター4 階講義室

参加者数：30 名(国内 25 名、海外 5 名)

<http://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/indico/conferenceDisplay.py?confiId=442>

(5) ストレンジネス核物理国際スクール SNP school 2013

開催日：2013 年 2 月 14-20 日

開催場所：東海(IQBRC, J-PARC)、仙台(東北大萩ホール)

参加者数：73 名(国外参加者 30 名) 内 12 名(国内 4 名)が講師

<http://lambda.phys.tohoku.ac.jp/snpsc2013/>

#### 5. B-PAC 報告 (青井 B-PAC 幹事)

2013 年 3 月 15 日に開催された第 74 回 B-PAC について報告がなされた。12 件の課題

申請があり、その内 2 件は前回の B-PAC で条件付き採択となっていたもの、1 件は前回の B-PAC で保留とされていたものである。今回は 7 件が完全採択、3 件が部分採択、1 件が保留、1 件が不採択となった。合計 98 日のビームタイム要求に対し 74.5 日を認め、合計 930 万円の要求に対し 585 万円の実験経費を認めた。

・B-PAC 幹事及び委員からのコメントとして、以前の研計委において核データ関連の研究は戦略的・組織的に推進すべきであるという助言がなされ、研究会等も開催されているが、その後の研究の進展の評価を B-PAC 及び P-PAC でどのような形で進めるのかがはっきりしていないという指摘があった。この点については次回研計委で議論することとなった。

・科研費の採択に伴って共同利用実験費の要求を減額したグループがあったことに関連し、センター長から共同利用実験費と科研費の関係についてコメントがあった。実験グループに科研費の積極的な応募を期待できる様、科研費の応募、獲得が、実験に対するセンターからのサポートの充実につながるようなシステムが望ましいとの事であった。

## 6. Q-PAC 報告 (大西 Q-PAC 委員長)

2013 年 3 月 11 日に開催された Q-PAC について報告がなされた。

平成 24 年度に提出されたプロポーザル・趣意書は「BGOegg 実験趣意書(代表者：東北大 ELPH 清水肇氏)」の一件である。

今回の Q-PAC では、提出された趣意書に関する議論に加え、現在実施中の LEPS 実験、準備中である LEPS2 実験に関し、計画の代表者による現状説明をお願いし、その後委員の間で議論を行った。特に、今後 Q-PAC が LEPS 及び LEPS2 で展開する共同研究をどのようにサポートし、助言・提言を行っていくか、という Q-PAC の役割について集中的に議論した。Q-PAC は LEPS/LEPS2 実験に対して中・長期的な視点に立ち、継続的な助言を行う体制を作る必要があるという結論に至った。

協議事項：

### 1. 新 B-PAC 委員、Q-PAC 委員の選出

#### B-PAC

P-PAC 内委員として若狭氏、木村氏 (理論)、明氏 (理論)、民井氏、大津氏が選出された。外国人委員を含むセンター長・委員長推薦委員について意見が交わされ、具体的な人選は別途行われる事を確認した。委員として以下の推薦があった。

Thomas Aumann 氏(TU-Darmstadt)

#### Q-PAC

委員選出に先立ち、センター長から今後の Q-PAC の役割について、LEPS/LEPS2 実験が共同利用から共同研究の性質が強くなっており、共同研究そのものをレビューする役

割を主にしたい旨説明があった。

P-PAC 内委員として大西氏、石野氏、慈道氏が、センター長推薦委員として板倉数記氏(KEK)が選出された。その他の推薦委員に関しては別途人選が行われることを確認した。委員外の世話役を置くこととなり、堀田氏が選出された。

2. 平成 25 年度前期研究会公募申請(5 件)、趣意書(1 件)審議  
審議の結果、以下の通り申請のあった研究会 5 件全てを採択した。

- (1) 原子核およびハドロンの構造とテンソル力の重要性

開催地：RCNP

開催日：2013 年 6 月下旬～7 月上旬

責任者：谷畑勇夫

予算：45 万円

- (2) 核子・ハイペロン多体系におけるクラスター現象

開催地： 関東学院大 KGU 関内メディアセンター

開催日：2013 年 7 月下旬 2 日間

責任者：明孝之

予算：40 万円

- (3) ハドロン物理と原子核物理のクロスオーバー

開催地：九州大

開催日：2013 年 9 月 4-6 日

責任者：緒方一介

予算：50 万円

- (4) Hadron2013

開催地：奈良県立公会堂

開催日：2013 年 11 月 4-8 日

責任者：保坂淳

予算：80 万円

- (5) The 12<sup>th</sup> International Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG12)

開催地：つくば市国際会議場

開催日：2013 年 11 月 18-21 日

責任者：嶋達志

予算：50 万円

#### 趣意書

3<sup>rd</sup> International Workshop on “State of the Art in Nuclear Cluster Physics”  
(SOTANCP3)

開催地：関東学院大 KGU 関内メディアセンター

開催日：2014 年 5 月下旬～6 月上旬

開催母体：関東学院大学

標記国際ワークショップについて RCNP の共催としたいという申請があり、審議の結果承認された。

審議の中で、予算額の目安や使用目的についての議論がなされ、以下の点を確認した。

- ・研究会の開催は RCNP の重要な役割の一つであり、予算の目安について金額を明示するのではなく、公募及び審査のプロセスによって有意義に予算が使用される事が重要である。
- ・現在の公募文面にある「本予算は、元来、若手研究者への旅費のサポートを主目的として用意されたものです(以下略)」の部分について、サポート対象が若手研究者かどうかは予算を有意義に使う事とは直接関係が無く、近年の競争的資金の事情等を考慮すると実情にそぐわないとも言えるため削除する。

### 3. プロジェクト申請課題審査

プロジェクト名： **Production of Hyperpolarized Nuclei for Medical Application**

申請者：田中正義 神戸常盤大

#### プロジェクトの概要

MRI 医療診断用の新しい造影剤として応用が期待される超偏極ヘリウム 3 及び超偏極フッ素 19 を生成する。ヘリウム 3 については、核物理研究センターの HD 標的開発プロジェクトの施設、設備の一部を利用し、Pomeranchuk 冷却法による偏極固体ヘリウム 3 の生成と、それをもとにした超偏極ヘリウム 3 ガスの生成を目指す。フッ素 19 については化学反応による偏極生成を目指しており、それに適した超偏極触媒物質を計算物理の手法等を用いて探索する。

#### 要求額

300 万円・単年度

#### 審査結果：保留

超偏極原子核の医学利用という展望は興味深いですが、申請課題については超偏極核の生成に向けてどの様な開発が必要で、それをどの様に進めていくのかという研究計画の具体性が不十分である。研究体制の面では、実際に研究を中心となって推進する若手の研究者等を配置を検討すべきである。今年度予算要求のあった 300 万円は、今回の委員会では不採択とする。今後プロジェクトとして申請される際には、上記の指摘に配慮した課題申請とな

ることが望まれる。

#### 4. UCNプロジェクト期間延期/延長について

当初2012年度分としてビームタイム10日と予算額500万円が認められていたが、2012年度はAVF棟耐震改修工事による加速器長期停止、ヘリウムの供給事情の悪化等の影響により予算執行が行われなかった。2012年度分として認められたビームタイム、予算を2013年度に繰り越したいという要望があり、審議の結果承認された。

#### 5. J-PARCにおける高運動量ビームラインのレビューについて

「高運動量2次ビームラインにおけるチャームバリオン分光計画」に関するレビュー委員会委員長の須田氏より、2013年4月1日付の報告書に基づきレビュー委員会の結論について説明がなされた。報告書の結論の要旨は以下の通りである。

1. バリオン内 diquark 相関の研究やその役割の確立は QCD における最重要研究課題の一つであり、J-PARC でのチャームバリオン分光研究を通じてこの解明を目指す本研究計画の学術的意義は非常に高い。
2. チャームバリオンの質量スペクトルと diquark 自由度との関係や、ハドロン内部での diquark 相関を如何に QCD の観点から解明するかについての検討が十分とはいえない。様々な分野の理論研究者との連携により早急に検討すべきである。
3. 本研究計画はモデル計算によるチャームバリオン生成断面積  $1\text{nb}$  を仮定したものであり、生成断面積が想定よりも大幅に小さい場合、研究計画そのものが成立しない可能性がある。生成断面積の測定実験を先行させる等、生成断面積の不定性に対処する戦略が必要である。
4. Belle や LHCb で進行中の不変質量法によるチャームバリオン分光実験に対し、本計画研究が提案する質量欠損法の特徴を最大に生かし、先行研究に対する優位性を確固たるものにすべきである。チャームバリオンの包括的測定に加えて、励起状態からの遷移に伴って放出される粒子の検出により崩壊分岐比の決定を可能とする検出器の検討を推奨する。

RCNP では、外部の専門家(KEK の徳宿氏、今里氏、奈良女子大の宮林氏)による常設の技術的諮問委員会(TAC)が設置され、本レビュー委員会での議論を反映した検討が進むものと考えられる。

議論に先立ち、研究計画代表者の野海氏より、

- ・既に TAC からの助言も頂き、詳細な検討を進めている。
- ・理論研究者との共同研究も始まっている。

とのコメントがあった。

報告書及び研究計画について以下の様な議論が交わされた後、報告書がセンター長に提出された。

- ・「生成断面積の不定性」に関して、生成断面積の測定実験すなわち検出器構成と同じものが必要になるのか。
- ・基底状態あるいは低い励起状態に注目すれば先行研究は可能だと思われる。
- ・断面積の不定性は理論的にはかなり大きい可能性もある。
- ・不定性が大きいとすれば、断面積の測定そのものに大きな意味があるという見方も出来る。
- ・早い段階から広い分野の理論研究者との連携が重要だと思われる。

## 6. 次回研計委員会日程

8月8日(木)

次回研計委日程の議論の中で、今年度前期の B-PAC については AVF 棟改修工事による長期シャットダウンの影響で未消化の採択済み実験課題が多い事などから開催を見合わせてはどうかという議論があった。→ 後日センター長と研究企画室で協議の結果開催を見送ることと決定した。