

核融合科学研究所アドバイザリーボード（第6回）議事要旨

- 1 日 時 令和5年3月29日（水）10：00～12：10
- 2 開催方法 オンライン会議（Zoom）
- 3 出席者 郷、佐藤（勝）、佐藤（哲）、鳥海の各委員
- 4 陪席者 吉田所長、森崎副所長、坂本ユニット準備室長、永岡学術実験プラットフォーム検討チームリーダー、廣井財務課長、熊澤研究支援課長、白髭施設・安全管理課長、浅野総務企画課長、新井総務企画課課長補佐
- 5 庶務担当 清水総務係長

6 議 事

（1）アドバイザリーボード（第5回）議事メモ（案）について

佐藤議長から、資料1（前回のアドバイザリーボード議事メモ（案））について、事前に各委員へ電子メールで送信済であるが、修正等の意見がある場合は、本会議終了までに申し出るよう発言があった。

（2）概算要求の結果等について

吉田所長から、資料2に基づき、概算要求の結果及び令和5年度核融合科学研究所予算（案）等について説明があり、質疑応答及び意見交換を行った。

主な意見等は、次のとおり。（○：委員 △：研究所）

○ 大型ヘリカル装置（以下「LHD」という。）計画に係る学術研究基盤事業の概算要求について、要求額どおりの予算が措置されたとの説明であった。この予算はLHDのどのような経費に充てるのか。

△ 今後のLHDの運転計画については、多角的な議論を行ってきており、引き続き超伝導で運転する計画である。これまで、LHDの運転経費は、大規模学術フロンティア促進事業によって予算措置されてきた。LHDにおける重水素実験は、当該事業の中核となるものであるが、実験によりトリチウムと中性子が発生する。重水素実験の終了に伴い、新たにトリチウムが発生することはないが、これまでに発生したトリチウムの一部は、LHDの真空容器内のプラズマ対向壁等に吸着している。今回、措置された予算には、これらの対向壁等を除去する計画も含められており、LHDのデコミッショニングに向けて非常に重要である。令和5年度のプラズマ実験は年度末に行う予定であり、超伝導コイルの冷却等の準備期間を含めると、プラズマ実験の期間は令和6年度にまたがる見込みである。令和5年度からの3年間は、水素を用いたプラズマ実験を行うとともに、対向壁等の除去などLHDのデコミッショニングに向けたプロセスを並行して進めていく予定である。

△ 資料２に「ミッション戦略実現分」として記載されている９４百万円は、第４期中期目標期間から新たに開始された予算である。自然科学研究機構として策定したミッションに対して措置される予算であり、核融合科学研究所（以下「研究所」という。）では、この予算により、産学官連携及び工学的な技術の社会実装を進めていく予定である。研究所の学際化の方向性として、核融合科学に係る様々な要素技術を一般化していくことが考えられる。核融合発電の実現を見据え、高熱負荷などの様々な要素技術を一般的な技術として産業化していくことで、産業構造をより確実なものにしていくことができるのではないかと考えており、研究所がこのような観点の下で活動していくことが重要である。「ミッション戦略実現分」として措置された予算により、産学官の連携活動を推進していきたいと考えている。

○ 産学官の連携推進は重要である。世界的に様々なベンチャー企業が設立されており、日本国内でも産業界から核融合発電の実現を目指すベンチャー企業が出てきているが、これらの企業とは連携しているのか。

△ 核融合に関する様々なベンチャー企業が設立されているが、核融合発電の実現は、未解明の研究課題がある大きなチャレンジであり、産業化を考える際は、誰がリスクを担うかについても考慮しておく必要がある。国や大手企業、ベンチャー企業等が、それぞれ、要素技術開発や核融合炉のプラント設計、製造等のどの部分を担うかについて、ヨーロッパやアメリカ、日本国内などで様々な形があるが、要素技術を産業として成立させようとする場合、３０年後に得ることができる核融合炉ではなく、社会実装できる一般性が必要となるのではないかと考えている。例えば、超伝導技術は、核融合研究の他にも様々なユーザーがあり、イノベーションを進めていく企業等と協力して進めていく必要がある。研究所は、核融合科学に係る様々な要素技術を、一般性を持った技術として産業化していくという観点で、産学官連携を推進していきたいと考えている。

○ 核融合発電について、G A F Aのような体制で進めていくという報道等もある中で、研究所が、今後どのような方向性で産学官連携に取り組んでいこうと考えているのか、理解できた。

○ 今後の核融合研究にとって、産業界と共に進んでいくという観点は、非常に重要である。

（３）共同研究の在り方について

吉田所長から、資料３に基づき、研究所の運営会議に置かれた「今後の共同研究の在り方に関する検討ワーキンググループ」（以下「検討WG」という。）が取りまとめた「今後の共同研究の在り方についての提言」について説明があり、質疑応答及び意見交換を行った。

主な意見等は、次のとおり。（○：委員 △：研究所）

○ 「今後の共同研究の在り方についての提言」は、重要な点が網羅されている。ユニット体制が上手く機能することによって、研究所の新しい姿が見えてくるのではないかと期待される。双方向型共同研究について、大学等の研究者を含む研究チームが、予算の裏付けなしに新たな研究を立ち上げる場合、双方向型共同研究の枠組みから経済的な支援を受けることができるのか。

- ご指摘の点については、今後、議論されることになるのではないかと。
- △ ご指摘のとおりである。本来は、各研究拠点が経済的に自立していることが大前提であり、研究所の場合は、研究所が責任を持ってLHDを維持・運用していく必要がある。量子科学技術研究開発機構（QST）の実験装置JT-60SAや、ITER機構の核融合実験炉ITER等についても、研究所と同様に経済的に自立している。研究所が大学共同利用機関として共同研究の企画・取りまとめを担い、これらの実験装置のマシントimeを獲得する団体交渉を行っていくことは可能だと考えている。大学等の研究チームの経済的な自立については、研究所の共同研究を通じて大学等にある実験装置を維持・運用していくという仕組みが最良であるのか、コミュニティでの議論が必要と考えている。大学等の研究者の研究活動を支援していくことも、大学共同利用機関としての研究所の役割であり、研究所のパフォーマンス向上につながるものとして、コミュニティの理解を得ながら取り組んできた。核融合科学の進化は、研究所だけでなく、大学等を含むコミュニティ全体の知恵であると呼びかけていきたい。
- 双方向型共同研究の開始当時の資料に「本来は、独立した」との記載があり、本来は、経済的に独立した上で、研究者同士の協力関係があるべきである。
- 研究所の創設との関連もあり、双方向型共同研究が開始された。研究所の創設の際、日本国内の核融合研究を研究所に集約することで研究の進展を図るという経緯もあり、大学にも言い分があったのではないかと。現在では、大学等の実験装置の老朽化が進んでいると思われるが、大学内の予算が措置されることはあるのか。
- △ 大学内の予算措置について、確かなことは分からないが、大学等の実験装置の老朽化に関して、大学内で予算措置を要求することは難しいと聞いている。また、当該研究分野に大学共同利用機関があるのであれば、当該機関の共同利用・共同研究を通じて研究を進めていくべきだという考え方もある。検討WGでは、様々な研究分野の状況を伺っており、核融合研究の分野も更に進化していく必要がある。
- 大学等の研究チームが、大学から概算要求できない場合、実験装置の維持・運用で精いっぱいとなり、研究意欲が低下するのではないかと。コミュニティとして正直に議論していくことが重要ではないかと。
- どの研究分野においても同じような状況に陥っているのではないかと。研究所のユニット体制が、このような状況を変えるものとなるよう期待している。
- 検討WGでの議論の中で、双方向型共同研究について、大学等の研究チームから新たな共同研究の提案があった場合、コミュニティで議論した上で、大学等の研究者が研究所に赴いて実験・研究するということもあり得るのではないかと、との意見があった。今後の共同研究の在り方について、3月14日に開催された運営会議では、どのように報告されたのか。また、研究所として、今後、どのように取り組んでいくのか。
- △ 今後の共同研究の在り方については、研究所において早急に検討を進めていく必要があると考えている。運営会議共同研究委員会委員長は、引き続き藤堂教授となる予定であり、4月以降、同委員会での審議を早急に進めていきたい。大学における核融合研究の在り方も踏まえながら、ある程度時間をかけて、審議を進めていく必要があると考えている。

- 大学等の実験装置について、新たに概算要求を行うなど、コミュニティで議論することは難しい雰囲気なのか。
- そのような議論ができるコミュニティであることが望ましいのではないか。
- 研究所だけでなく、大学側も変わっていく必要があるのではないか。大学等の装置は、学部生等が実験を行う場でもある。研究所では、大学の学部生等を受け入れているのか。
- △ 指導教員と共に学生が研究所に来て実験を行うなど、大学の学生も受け入れている。このような取り組みは歓迎しており、今後、更に門戸を広げるため、オープンサイエンスを推進していきたいと考えている。例えば、LHD実験から得られた様々な計測機器のデータをオープンにすることで、これらのデータを用いて大学の学生が解析を行い、自らの研究を進めていくことも可能である。また、オープンサイエンスを推進することで、海外の研究者や学生等の研究にも貢献できる。核融合研究のようなビックサイエンスにおいては、LHDの計測データのような質の高い情報をオープンにすることも重要であると考えており、研究所のミッションの一つであると考えている。
- 有意義な議論であった。

(4) ロードマップ2023の検討について

吉田所長から、資料4に基づき、ロードマップ2023に向けた研究所の主要課題、及び今後の研究計画等について説明があり、質疑応答及び意見交換を行った。

主な意見等は、次のとおり。(○：委員 △：研究所)

- 資料4について、「核融合研 中核実験の長期計画 (post-LHD 計画)」のスライドに「sec (セクション) A」や「sec (セクション) B」との記載があるが、それぞれ、どのような内容なのか。
- △ 詳細については、現在、ユニットで検討を進めているところであるが、セクションAはプラズマ計測に関する建設計画である。プラズマ計測について、時間空間分解能を高めることで、位相空間でのプラズマの振る舞いが見えてくるのではないかと考えている。これまで見ることができなかったプラズマの物理が見えることになり、プラズマの輸送等について重要な知見が得られるのではないかと期待している。今後のユニットでの検討結果を踏まえて、セクションA及びセクションBの詳細を決定していきたいと考えている。
- ロードマップ2023について、令和5年中に公募が行われ、その結果も令和5年中に分かるのか。
- △ ご指摘のとおりスケジュールと認識している。令和5年3月下旬に公募が行われ、書類審査やヒアリング等を経て、年内に結果を出すというスケジュールと認識している。
- 文部科学省との調整・検討も重要ではないか。
- △ 文部科学省と調整しながら検討をしている。
- いつから予算措置されるのか。
- △ 研究所としては、令和8(2026)年度から10年間としてロードマップを作成する方向で検討を進めている。令和7(2025)年度までは学術研究基盤事業として概算要求を行い、それ以降の予算措置に向けて、令和8(2026)年度から10年間のロード

マップとすることを考えている。ロードマップ2023に掲載されることによって、予算が措置されるものではないが、日本学術会議が取りまとめる「未来の学術振興構想」等の状況にも留意しつつ、引き続き検討を進めていきたい。

(5) 次回のアドバイザーボードについて

吉田所長から、アドバイザーボード委員の任期について、令和5年3月31日までであるが、引き続き助言いただきたく、再任としたい旨発言があった。

次回のアドバイザーボードの開催日時は、後日、日程調整を行い、決定することとした。

(6) その他

・議事(1) アドバイザーボード(第5回) 議事メモ(案) について

資料1(前回のアドバイザーボードの議事メモ(案))について、修正等の意見は無く、了承された。

以 上