

理化学研究所 バイオリソース研究センター リソース検討委員会 レビュー委員会
(2022 年度開催)
評価・助言

バイオリソース研究センター（センター長：城石俊彦）

1. これまでの理研 BRC 全体の活動は理研の第 4 期中長期計画（2018 年度～2024 年度）に沿って社会及び国内外の生命科学・イノベーションに貢献するものになっているか

- リソース収集数、提供数ともに目標を大きく超えており、提供されたリソースを使用した論文数から判断しても、理研 BRC の国内外の生命科学・イノベーションへの貢献度は極めて高いものと評価できる。この貢献は、組織としての中長期計画が適切であったこと、更にはリソースの品質管理や利用者サービスへの継続的な努力によるものである。基盤技術開発事業、バイオリソース関連研究開発プログラムにより、将来的なニーズに応える準備を推進しており長期的な貢献も期待できる。
- コロナ禍の影響でウェットな実験を伴う研究がなかなか思うように進められない中、高い水準の利用度を維持していることを評価する。理研 BRC が提供する信頼性の高いバイオリソースを利用することが、研究の効率化にもつながるということをもっとアピールしても良い。
- 文部科学省第 5 期 NBRP の中核的拠点整備プログラムの代表機関として、5 種のバイオリソースに関する国の戦略のもと役割を果たしている。また、バイオリソース関連研究開発プログラムを実施することで、リソース利活用のモデルケースを率先して示している。
- 保有するバイオリソースの品質管理と情報付加を徹底しており、世界に誇るべき高品質のバイオリソースを有する活動と極めて高く評価する。
- 実験材料を研究者コミュニティから収集し、その精度を高めて改めて研究者コミュニティに供給し、そこで得られた新しいリソースをまた収集するという、バイオリソース循環という考え方は、国立の研究機関・研究サポート機関として極めて重要かつ新鮮な視点であり、理研 BRC の立ち位置を、多くの研究者に知らしめる上での重要な考え方になっている。
- イノベーション（社会的価値の創出）については、企業への提供件数とプラズマ乳酸菌の製品化の事例紹介があったが、全体のインパクトの大きさは読み取りにくい。容易なことではないが、産業への貢献の大きさを何らかの方法で調査することを検討頂いてもよいかもしれない。
- Youtube の理研チャンネルでの動画公開、BRC ウェブサイトでの女性研究者紹介など広く一般に受け入れられやすい仕組みを取り入れていることは高く評価できる。ジェンダーバランスについての改善が認められるものの、PI の女性比率については更に前向き検討されることを期待する。

2. 国際交流や国際連携を推進するために理研 BRC 全体が運営されているか

- 実験生物材料に関する国際組織のハブの一つとして機能しており、多くの国際組織で中心的な役割を果たしている。マウス、植物、細胞の分野で 6 つの国際コンソーシアムに参画するとともに、アジア・オセアニアのリソースセンターネットワークの president を務め、2 つの国際会議を主宰しており、理研 BRC 全体として国際交流や国際連携が推進されている。アジアのリーダーとしても活躍しており、十分な国際貢献が認められると評価できる。微生物と遺伝子の分野でも国際連携を強化することが望まれる。
- コロナ禍で、オンラインを介した国際交流や国際連携を推進する等、適切に実施され運営されている。しかしながら国際交流や国際連携それ自体は科学の推進のための手段であって目的ではない。したがってこの質問設定には違和感がある。

- コロナ終息後も他国のバイオリソース技術者に対する技術指導等の貢献も継続的に果たして頂きたい。
- 今後は、「海外のバイオリソース・情報を国内の研究者が利活用」する上での課題整理と、対応方針策定も検討して貰いたい。

3. 次期中長期目標期間（第5期：2025年度～2031年度）を見据えた理研BRC全体の基本方針は、社会及び国内外の生命科学・イノベーションに貢献するものになっているか

リソース事業の基本方針

- 理研BRCの特性を生かした複数のリソースの複合的な活用「リソース循環の活性化」は、理研BRCの世界的な地位を向上させる上で有用な取り組みであると考えられ、その推進のためには、統合的な情報提供と、実際の活用事例の紹介が重要であると思われるので、ホームページの定期的な更新と、活用事例の広報を行って欲しい。
- 複数のリソースを扱うメリットを活かしてBRCリソースの利用者が別の種類のリソースへ加工したものをBRCを介して別の利用者へ提供するような、研究機関の間でこれまでなしえなかったバイオリソース活用の良循環が起こることが期待される。
- 遺伝子、細胞など複数種のリソースを扱っている点を生かして、統合的なリソース管理、情報提供が可能となりつつある点は、高く評価できる。
- 基本方針の4項目（リソース特性情報整備、リソース循環の活性化、研究DX活用、ロジスティック強化）は、社会及び国内外の生命科学・イノベーションに貢献するものと判断される。特に、「～ロジスティック強化」は重要で、バイオリソース事業の持続性に向けて、人材登用・育成のシステムとマネジメントの構築は重要である。
- 基本方針として掲げられているリソースの高付加価値化は最重要課題であると考ええる。一方、多数のリソースを保有し、収集提供の業務を担うセンターにとっては、時間もコストもかかる課題だと思うので、センターの人が疲弊しないようにメリハリをつけ、外部の技術の導入や協力を要請するなどして取り組んでほしい。
- 研究開発プログラムを加えることで、社会および国内外の生命科学のニーズに対応し、イノベーションに貢献できる新規リソースや技術の開発を目指していると評価する。
- 植物・細胞・遺伝子については、目標設定が低いようにも思える。センターの努力により上振れしていることから、第5期には少し目標を上げて良いと判断する。
- めざす理想像が明確ではなく、個々の項目がそれに向けてどのように貢献するのか、分かりにくい。

研究DX・リソース関連情報の充実

- 複数のリソースを収集・配布するリソースセンターとして、リソース間連携を打ち出すのは重要であり、そのためのDXの活用を考えるべき。また、DXはリソースの収集や利用追跡だけでなく、配布や保存、運営事務などのロジスティックを強化するためにも重要である。各室の独自性は十分に尊重するも、センター全体としてのDXの活用方針を立て、予算措置もして積極的に活用すべきである。
- オミクス情報や生理・形態情報の供給には、より厳密な環境設定が重要になることから、理研BRC側の負担も、それなりに大きなものになると思われる。また、情報の提供のためのプラットフォームの整備も必要になることから、そのための機器・技術整備がさらに期待されることである。
- AIを用いた文献解析技術は、「リソース循環の活性化」を円滑に実施するための重要なプラットフォームであり、是非実現させて欲しい。
- リソース循環など、重要な活動においてAIなどの導入が計画されているが、可能な整備を進めることで、人的負担の軽減が強く望まれる。
- 人材の教育も含めたDX対応は日本における生命科学全体の問題として取り組むべき課題であり、バイ

オリソース情報を扱う人材の育成という観点から貢献してもらえると嬉しいと思う。

広報・情報発信

- リピーターの増加に繋がるサービスの向上、特にウェブシステムを活用した手続きの簡略化や迅速化を進めるとともに、新規ユーザーの獲得に繋がる利用促進に向けた広報・宣伝活動、チュートリアルを整備などにも積極的に取り組んで欲しい。

人事・教育

- グループリーダーの新旧交代を見据えた組織の配置転換を考慮している。統合情報開発室に関しては、他施設とのハブとしての機能強化を期待する。また NBRP の主軸を担う機関であるため、感染、疾病などの医療情報、未病に対応するための保険情報など外部組織との積極的な連携構築を期待したい。
- 理研 BRC の事業が長期的に継続されるためにはバイオリソース事業の運営に適正をもった PI の確保が重要であると考えられる。外部からの人材獲得も重要だが、このような事業の性格から内部の人材を育て、昇格させることも必要不可欠であるので、この点については引き続き努力して欲しいと思う。
- アウトリーチ活動、女性の活躍する場の提供、若手研究者の積極的な活用に、さらなる貢献を期待したい。

施設・老朽化対策

- 様々な難治疾患の病態解明、治療法開発研究において特性情報の整備・強化による付加価値の高いリソースを研究者に供給できる体制がますます重要になるので、その点からも新たなマウス新棟の建築が必須である。
- 理研 BRC 全体の事業の発展は、適任の人材の確保によることはもちろんのこと、リソース事業の関連施設の老朽化対策や更新も必須であり、センター内外の関係者の英知と努力を結集して進められたい。

4. 第 5 期を見据えた長期的視点から、理研 BRC 全体として新規に取り組むべき事業について委員からの提案

リソース事業の基本方針

- 理研 BRC それ自体がもつミッションから鑑みると、取り組みに過剰な新規性を期待することは得策ではなく、すでに大量かつ貴重な資源であるバイオリソースの適切な維持と増加への対応を第一とすべき。しかしその必要性のアピールや、従事する科学者の高いモチベーションを維持するためには科学研究の「わくわく感」も必要であり、センター長はじめ運営サイドには堅実な運営と現場の士気を高めるバランスをとりつつ運営を進めて欲しい。
- 新型コロナウイルス感染症に代表されるように、新興・再興感染症のモデル動物の開発と蓄積は理研 BRC 全体として取り組むべき事業である。特に老朽化したマウス関連施設の設計の際には、感染症対策なども念頭に進めて頂きたい。
- 冷凍庫の技術も細胞凍結の技術も日本がもっともレベルが高らしく、お互いに融合できれば、例えば宇宙空間での細胞・個体の凍結保存の分野において、世界をリードできるのではないかと想像した。宇宙空間などの従来とは異なる環境でバイオリソースが使われていく可能性は将来生じてくるかと思われる。
- 複数の室をまたいでの一括リソース提供など、リソース間連携事業を開始・強化してはどうか。
- 大規模災害についても対策を怠らず、リソースのバックアップを続けて頂きたい（単純 KO は後回しにするなど、選択も大切）。

研究 DX 及びリソース関連情報の充実

- バイオリソースの DX を推進するためには、既に理研 BRC や様々なリソースセンターに蓄積されている情報を用いて優れた研究を実施し、その利用価値を具体的に示すことが重要である。バイオリソース情報を用いて研究を行うチームの設置を検討してはどうか。
- AI 解析プラットフォームのようなツールの開発は非常に重要。これからのトレンドを探るツールとしてより充実させるべきものであると思う。
- バイオリソースの特性情報整備は今後の AI 等の利活用を想定した場合、非常に重要な取り組みである。AI 利用に適した形式のデータ取得などを想定し、データの取得と整備を進めて頂きたい。AI で利用できる正確なデータと高品質なバイオリソースの双方を有することは今後の大きな強みになると思われる。
- データバンクとの連携が手薄である。DDBj や PDBj とはもちろんのこと、現在理化学研究所で進行中の SSBD データベース・データリポジトリのようなイメージデータバンクとも連携すべきである。
- 各種データセンターなどとも連携して、KO マウスの RNAseq データなどリンク可能にするのはどうか。使えるような関連情報があるかないのか、一目で見られるとよい。
- 既に多くの研究者が利用している国内外のデータベース（特に NCBI や EBI などの主要データベース）との連携を強めることで、情報からバイオリソースに研究者を誘導する動線を太くしていくことを期待する。

広報・情報発信

- バイオリソース事業によるイノベーション（社会的価値の創出）への貢献の「見える化」、可能ならば定量化の方法論を確立することもできれば、政策としての持続可能性が確かなものになると思われる。
- 存在意義をさらに高める活動が必要である。具体的には、何故リソースの保存が必要で、それがどのようなことに貢献できるのかと言う啓発活動が必要である。
- ミッション「最先端・最高水準のバイオリソースを世界の研究者へ」に基づいて、「世界の研究者」が、マウス、植物、細胞、遺伝子、微生物等をいかに寄託して、いかに利活用できるようにするか、各開発室と統合情報開発室が連携できる体制を整えることが重要である。
- 初学者向けビデオ教材は、理研 BRC がアカデミアに広く貢献できる活動となると思われ、他リソースについてもビデオ教材作成などを進めて頂きたい。
- 他分野からの研究者の参入も事業を発展させていく上では重要な課題であり、他分野の研究者が興味を引くようなバイオリソースの活用法を解説した広報活動を積極的に行うことが必要である。

人事の継続性・教育

- 生物遺伝資源は、ライフサイエンスにおいて必要不可欠な研究リソースであり、長期にわたる維持と整備、国内外の研究者への広範な利用環境の提供が求められる。そのため、理研 BRC に携わる研究者や技術職員の安定的な雇用、研究環境の確保を理研全体として取り組んでほしい。
- 疾患ゲノム動態解析技術開発チームは非常に優れた研究開発を行ってきたと感じた。技術移転よりもどなたかに引き継がせる形でチームを残せないかと思う。研究チームが任期により終了する際、開発した技術が途絶えないような体制の確立が望まれる。
- 理研 BRC の最初の 20 年間で運営してきた、多くの重要な方々の定年が迫っているということで、その方たちのノウハウをどのように引き継ぎ、また新しい運営体制をどのように作っていくのかは、喫緊の課題であると思われる。
- 懸念はバイオリソース事業に興味を持つ人材の育成で、研究者コミュニティの中においてリソース事業に興

味をもつ割合は少なく、大学でも人材が不足しているため、開発室の後任 PI の人事がやはり心配される。

- 理研 BRC のような組織とその活動を担う若い研究者や技術者の方たちのキャリアパスをどのようにするかは、常に考えておく必要がある重要な課題であろうと思われる。
- 連携大学院制度の構築などによる学生教育にも取り組んで頂きたい。

施設・老朽化対策

- 施設の老朽化対策は急務と思います。マウス施設の更新を完遂後は速やかに他の施設も更新・拡充が必要と思われます。
- 実験動物への遺伝子導入に用いられているウイルスベクターをリソースとして備える部署の設置や、専門知識・技能・経験を持つ人材の確保、専用の建物や設備の整備を検討されることも願いたい。
- 機器や施設の老朽化への対応は、現在以上のバイオリソース循環を維持していくためには必須のことになると思われる。整備事業への経費の増大を賄うために、バイオリソース供給という最も重要な活動の一部が縮小することのないよう強くお願いしたい。
- 新規マウス棟建設計画にあたっては、新型コロナウイルス感染症モデルの取り扱いに関連して、新マウス棟の建設には、P2A レベル以上、BSL2 レベル以上の取り扱いが可能な飼育室、実験室などの設置を提案したい。併せて、第 5 期に向けて新マウス棟の建設計画にあたっては、高度免疫不全マウス等の動物飼育、無菌動物・ノトバイオ動物飼育が可能な環境整備の検討を提案したい。