第２３回 理化学研究所 バイオリソース研究センター 実験動物検討委員会
（2025 年 11 月 28 日開催）
評価・提言

**実験動物開発室（室長：吉木 淳）**

**I. センターの活動全体への諮問事項**

**（1） BRC 全体の第５期中長期７年間（2025 年４月～2032 年３月）の計画は適切か、また、ライフサイエンスの発展に貢献するか**

- 研究面では、生命科学（マウス）、環境科学（植物・微生物）を軸に理研内でのバーチャル連携を強化、基盤面ではゲノム・発現などの付加情報と技術開発を DX により強化など、時代の流れに即した計画として適切であり、ライフサイエンスの発展に貢献することが見込まれる。老朽化しつつある施設の更新や、ジェンダーバランスを含めた世代交代の計画も順当である。
- 理化学研究所全体の計画が、研究所横断的に改変されたが、その全体計画に従って、BRC を中心として研究所横断的な研究プロジェクトが計画されており、今後の重点課題であるバイオリソースと計算科学、AI との融合研究が促進され、ライフサイエンスの発展に貢献すると考えられる。
- 適切であり、ライフサイエンスの発展に貢献しうると考える。TRIP1・TRIP2 と連携し、DX 化を含む更なる業務改革を期待する。
- 第５期 BRC 運営方針に挙げているバイオリソースの良質なデータ整備を目指す TRIP1 と予測の科学 TRIP2 計画は、ライフサイエンスの発展に貢献することが期待できる。事業計画は適切であると思われ、現在まで集積したバイオリソースの新たな展開を期待したい。一方、使用見込みが低いリソース、現在まで使用がなかった収集物に関して、コストを考慮した新たな整備体制を考える時期と思われた。特にライブマウスに関しては、行動解析データやその他も含めて、ユーザー自身が遺伝子改変を容易に実施できる時代背景とコストパフォーマンスを考慮し、付加価値をどのようにつけていくかが今後の課題と思われる。
- BRC 組織体制に関しては、開発室の改変と新規 PI 着任、ジェンダーバランスの改善など努力が見受けられた。NBRP 第６期に向けて、国家プロジェクトとしてその整備展開に貢献を期待したい。
- 生命科学と環境科学の研究領域による卓越した科学研究の推進についての計画は適切である。特に生命科学において、バイオリソース研究センターのもつ、卓越した科学技術により、様々な発生学的特性を持つマウスリソースを中心に、発生工学やエピゲノム解析技術等を組み合わせることによる、個体のライフコース全般にわたる生命現象を制御する分子メカニズム等を解き明かす研究開発を推進する計画は適切であると評価したい。
- フラッグシップとなる大型研究基盤の整備・運営・高度化として、バイオリソース研究センターは、中核的拠点として、社会的ニーズ・研究ニーズに応じ、品質管理を厳格に行った世界最高水準のバイオリソースを整備・提供し、保存・繁殖・表現型解析等の基盤技術開発や、利活用に資する研究開発等を推進する計画は、適切であると評価したい。特にこの事業を担う極めて優秀な人材の育成、研究コミュニティへの技術移転のための技術研修や普及活動の計画も高く評価したい。
- 第 5 期バイオリソース研究センター運営の基本方針としての、バイオリソースの良質なデータの取得・生産（TRIP1：良質なデータ整備）の計画については、研究者が、バイオリソースを利活用し、高精度で絶対的信頼のおける実験データを得る上で必須のことであり、特に実験動物を用いた研究における学

術的データの将来にわたる信頼性を確保する上で、重要なことと評価したい。また、文献データ自動探索による先端バイオリソースの収集・開発（TRIP2：予測の科学）の計画については、大規模な学術データの取得と、それらに基づいた生命科学の将来の予測による、先進的なバイオリソースの収集・開発の計画は適切であると評価したい。

- 「生命科学領域」及び「環境科学領域」の重点分野におけるバイオリソースのラインアップ強化の計画については、適切な重点分野の選定と整備により利活用の実績を挙げ、世界的な認知度を上げることにつながることから高く評価したい。
- 持続可能なバイオリソース事業のためには、業務改革に併せて、施設の更新と改修は必須と考える。国を代表する機関であり、国家事業を続ける上での必須のインフラと環境でもあるため、特に重点的に進めていただきたい。
- AI を駆使したデータサイエンスと、これまで BRC が蓄積してきたマウスリソースおよびデータベースを融合させて新しいサイエンスを創出するという第 5 期中長期計画は、日本のみならず世界的にも唯一無二であり、大変優れた計画であると高く評価します。日本のライフサイエンスの発展に大きく貢献することを期待しています。AI を用いて、今後どの重点分野におけるデータ統合が国際競争力強化に寄与するのか、早い段階でご提案いただきたい。
- TRIP 事業として AI 活用や Digital Transformation 推進が掲げられており、世の中的にも同様のトレンドがある中、その方向性に沿った計画になっているとの認識である。既に認知症、希少疾患、慢性腎臓病など、BRC としての競争力を持ちつつ社会貢献が期待できるエリアも特定して議論されているとのこと、世界最高水準のバイオリソース整備ならびに付加価値を高めるところに独自のデータや技術が活用されれば、ライフサイエンスの発展への貢献が期待されると思う。
- 計画は適切かつ綿密にデザインされている。これまでのバイオリソース事業を継続し、研究の推進によるデータ取得・蓄積によってリソースの価値を高める方針は高く評価でき、生命科学分野の発展に大きく貢献することが期待できる。また、理研横断的な事業推進に加え、BRC 内の事業間の連携、特にマウスリソース、疾患 iPS、遺伝子材料チームの連携による今後の疾患研究に期待したい。加えて、新たに立ち上がったエピゲノムや創薬のためのモデル動物開発など新たな PI のチームにも期待している。
- 予測科学を基盤としたリソース収集の取り組みには期待しているが、予測が文献に依存しているように感じた。簡単ではないと思うが、より幅広い情報へのアプローチが必要である。

## II. 開発室の活動についての諮問事項

### 1. 事業実績について

### （1） 2024 年度の委員会での指摘事項への対応は充分か

- 老朽化しつつある施設の更新について、概算要求に先立ち、設計などを進めており、対応としては十分である。また被引用数・Altmetric など、IF 以外の指標を用いた自己評価やフィードバックを進めており、対応として十分である。質疑応答にもあった、研究費の動向などを指標に入れることで、未来志向の事業展開が期待される。
- 施設の新設は喫緊の課題であったが、今年度の補正予算に盛り込まれたことにより目処が立ったことは、高く評価される。また、研究員および職員の世代交代についても計画を策定して進めていることは、十分評価される。

- 充分である。
- 新棟建築に関しては予算との兼ね合いもあるが、新たなマウス施設の建設には、エコシステムや SPF クオリティーに関して、国内スタンダードになるべく実現されることを希望する。雇用の無期、任期制、派遣バランスは大変に難しい問題であるが、継続性を求められる部署であることからも、人事問題は慎重に進められるように努力されたい。共創の場を利用するなど、広報に努められた。
- 理研リソースである ENU mutagenesis の致死ライン、ヘテロ個体解析など、今までのリソースも再考され、更なる展開を期待したい。一般 CRO とは異なるアカデミアとしての創薬対応など考慮されたい。
- 大変厳しい予算状況、建築環境のもと、新たなマウスリソース施設（仮称：飼育新棟）の設計に着手され、現在の状況下で、よく検討された内容で、万全の準備が示されている。したがって、指摘事項に対して行われた具体的な対応は高く評価できる。
- これまでに、求められる業務に対応した業務体制と人員配置を見直されたこと、補充されていない人員の業務分担、来年度の室長の人事に向けての対応などが行われている。 したがって、指摘事項に対して行われた具体的な対応は評価できる。
- リソースを利活用した研究成果の評価について、個別の論文の詳細情報まで対象としていること、顕著な論文の選定には、科学的・社会的意義や医療応用への展開を考慮されていること、論文の被引用数を客観的指標とするなどより精密な評価を実施していることがわかることから、指摘事項に対して行われた具体的な対応は高く評価できる。
- 2025 年 7 月 25 日開催の第 4 回つくば共創の場カンファレンスに参加され、発表されたこと、BRC 独自のモデルとして、日本独自の疾患モデルマウス 3 系統のロングリードシークエンス解析により構造多型を含む高精度なゲノム情報を付加し、網羅的な疾患表現型を解析され、データを公開予定とのことである。指摘事項に対して行われた具体的な対応は高く評価できる。
- アルツハイマー型認知症モデルとして App のヒト疾患変異を複数導入したマウスを国内外の研究機関に提供していること、MAPT（ヒト・タウ）遺伝子を導入しさらに患者変異を加えた前頭側頭型認知症モデルを製薬企業に提供していること、染色体工学技術により作製したダウン症候群モデルマウスを多くの国外機関へ提供していること。さらに、ヒト遺伝子、患者変異を導入した疾患モデルを収集する計画を進めている。したがって、指摘事項に対して行われた具体的な対応は高く評価できる。
- 微生物検査の人材確保、検索機能の強化、製薬企業との対話など、昨年度の指摘事項に対して十分な対応がなされていると評価できる。
- 前回の指摘事項には十分対応されている。
- 非常によく対応されている。特に、最重要課題である飼育新棟建設について前回よりも前に進んだ議論ができてよかったと思う。理研全体としても優先度の高い課題として考えて頂きたい。また、個別換気ケージシステムなどの備品の価格もかなり高騰している。備品導入についての予算についても確保できているのかどうかが少し気になった。

**（2） 2025 年度の実績（バイオリソース整備事業・国際化・人材育成・情報発信なども含む）は充分か、また、世界の主要なバイオリソースセンターの事業の水準に達しているか**

- 収集・保存など、事業実績は世界水準を上回る成果を挙げている。海外譲渡数は減っているものの、CRISPR/Cas9 ゲノム編集技術の普及による自主作製の増加や生体動物等の国際輸送費の高騰を考慮すると、許容範囲であろう。貴重なリソースのバックアップを進めている点も評価できる。特に遺伝学的汚染やライセンスツール識別による、品質担保は世界より進んでおり、高く評価できる。

- アジア産 MSM, JF1 HMI マウスのゲノム情報整備は日本の強みを生かしたリソース整備であり、独自性が高い。アジアをリードする立場として、欧米との連携も進めており、世界の主要なバイオリソースセンターの水準に達している。
- 2025 年度のバイオリソース整備事業・国際化・人材育成・情報発信の実績については、世界的なリソースセンターの実績として十分であると思われる。特に、AMMRA を主催したことは高く評価される。コロナ以来、日本の発信力が低下しているので、国際学会を主催したことは非常に重要である。引き続き、国際コンソーシアム、国際学会での中心的な活動を期待したい。
- リソースの事業実績において、海外の利用低下の原因を解析する必要がある。その他の実績は充分であると考える。
- 微生物学的品質検査において、動物福祉を念頭に、寄生虫検査等検体として生体を用いない方法（PCR 化）の確立を進めて欲しい。本対応において実中研 ICLAS モニタリングセンターは協力可能である。
- 遺伝学的品質管理においては、作業の効率化のため統一したプロトコールの普及を進めて欲しい。
- 収集・保存・提供実績については、2025 年には利用者ならびに提供数の低下が認められた。使用見込みが低いリソース、現在まで使用がなかった収集物に関して、コストを考慮した新たな整備体制を考える時期と思われる。ユーザー自身が遺伝子改変を容易に実施できる時代背景とコストパフォーマンスを考慮し、付加価値をどのようにつけていくか今後の課題である。また凍結胚操作についてなど、技術指導や教育を実施することで、個体移動ではなく凍結胚や凍結精子の提供が向上する可能性も考慮されたい。
- 利用者成果論文に関しては、2023 年からのアンケート実施により、2024 年には登録数が 2 倍近く上昇しており、feed バックによる向上が認められた。マテリアル提供時の広報も含めて継続されたい。
- 遺伝子改変マウス系統の提供の方法は、動物個体の輸送は、動物個体の飼育維持、さまざまなリスクがあり、またコストも高いことから、凍結胚や凍結精子により提供することに重点を置かれると良いと思う。今後は、個体での提供よりも、さらに需要が高まると思う。また、全国の各研究機関における、教員職員等が、凍結胚や凍結精子から個体化する技術を取得するように、人材育成の面からも、バイオリソース研究センターにおいて、標準的技術の習得を目的とするような技術講習も、引き続き注力されると良いと思う。
- 大規模災害などに備えて、播磨施設へのリソースのバックアップが計画的に進められており、またつくば施設からのモニターシステムも更新が計画されており、重要なバックアップ事業の実績が積まれている。
- 1)微生物学的品質管理、2 )遺伝学的品質管理、3）リソース開発：高輝度発光レポーターマウスの開発、4） T2T マウスゲノム情報整備、これらの事業では、リソースの品質や関連情報の高度化、信頼性の向上、新規有用系統の開発、ライフコース成形科学研究の基盤強化に、大きな実績を上げている。
- 利用者成果論文の収集と分析では、リソースを活用した研究成果の高精度の情報を収集分析し、リソースの有用性とともに、バイオリソース研究センターの事業のレベルの高さを実証している。
- 国際連携、7） BRC 独自の品質管理システムの構築、8） 人材育成・外部研修の機会の活用・若手奨励・支援、9） 理研 BRC 一般公開 2025 においては、国際化・人材育成・情報発信に十分な実績を上げている。したがって、本バイオリソース研究センターの事業実績は、レベルが非常に高く、実績の量的到達度も充分であり、また、世界の主要なバイオリソースセンターの事業の水準に達していると評価できる。

- 利用成果論文の増加（Nature 等国際的に評価の高い論文を含む）、国際ハブ拠点としての役割の確立など、世界の主要なバイオリソースセンターと同等以上の水準に達していると考えます。世界的に動物実験削減の圧力が高まっており、提供数の減少傾向も見られるため、動物実験に関する国際的な規制動向（欧米、アジアなど）を継続的に注視していただきたい。
- 収集・保存・提供、品質管理について世界トップレベルのバイオリソースセンターといえるレベルが維持されているとの認識である。
- 主事業であるリソースの収集・保存・提供をはじめ、リソースの品質管理、新規リソースの独自開発、成果分析、国際連携、人材育成についても多大な努力と十分な実績が認められ、世界トップのバイオリソースセンターの水準を維持されていると評価できた。

**2. 事業計画について**

**（1） 開発室の第 5 期中長期 7 年間（2025 年 4 月～2032 年 3 月）の計画は適切か、BRC の発展に貢献するか、また、新規に整備すべきリソース・研究開発・技術開発等はあるか**

- 継続性のあるリソースの研究・開発が期待される中にあっても、常に未来志向のリソース開発・研究は欠かせない。医療費負担の大きい腎臓疾患を大きな柱とする一方、難治性・希少難病を標的としたリソースの研究・開発はバランスが取れている。特に TRIP 事業に沿う形で、理研内の研究所を巻き込む計画は BRC の発展に寄与することが期待できる。
- 疾患 iPS の活用は期待が大きい一方で、どのように実験動物に組み合わせていくのか、想像しにくい。具体的な例やプランを見える化することが求められる。
- 神経・精神疾患を含む難治性疾患や希少難病の統合的研究を牽引するモデルの整備は、研究者の要請とも合致しており、進めるべき計画と考えられる。一方で、希少難病モデルは利用者が少ないことが予想されるため、実際の利用者との連携を強化して、論文や治療法の開発まで結びつく（出口戦略が明確な）モデル開発を行う必要があると考えられる。
- AI の導入による業務の効率化、簡素化は重要であり、積極的に推進していただきたい。
- 既に着手されているバイオリソースに付随する情報の整備も引き続き進めていただきたい。
- 本事業の継続、発展のためには基盤整備、つまり新棟建設は急務である。
- 事業計画方針にもあるように、系統受け入れ基準を明確化することが重要に思われた。マテリアル提供時に、reference 記載（参考論文を個別に指定など）のフォーマットを作成して配布するなどの工夫も必要である。
- 1.マウスリソース整備の方針、2.特にラインナップを強化すべきリソース、3.実験動物開発室の運営の方針、の計画の内容は、これまでの事業実績に基づき、強みをさらに発展させること、併せて課題の解決に向かう観点からも適切と評価できる。
- 新規に整備すべきリソースとして、5 つの具体的なモデルやマウス系統を計画している。研究の将来の動向やこれまでのニーズに基づき、適切であると評価できる。
- 当該の期間における、実験動物開発室の運営の方針として、5 つの具体的計画が示されており、適切であると評価できる。
- また、新規に取り組むべき研究開発・技術開発として、病原微生物検査、高感度な病原微生物モニタリング法の開発、MALDI-TOF MS を用いたマウス病原微生物の迅速同定法が計画されており、適切と評価できる。
- 高輝度レポーター、非コード領域モデル、CRE 解析モデルなど、提示された重点リソースはとても重要だ

と思われる。今後も、ゲノム編集、幹細胞研究、ヒト化マウス、生殖工学など、最先端技術の動向を注視して、迅速に取り入れられる開発体制を整備していただきたい。

- 人員体制の見直しはリソース維持の規模とのバランスが大事であり、差別化の観点でも BRC として提供するものの価値についての慎重な判断が求められる。
- マウスリソース整備については、理研や日本としての強みを活かし、世界をリードできる領域に特に力を入れることで国際的な競争力が発揮されるものと期待される。
- 全体の計画は適切である。一方、既に検討しているとの説明があったが、多くの施設で独自にゲノム編集ができるようなったこと、リソースの収集・維持コストが今後も高騰することが予想されることから考えても今後は全ての寄託リソースを受け入れるのではなく、一定の基準をもってリソースの受け入れの可否を判断することが必要であると思われる。早期に方針・基準を決めて運用すべきであるように感じた。
- 希少疾患を標的にしたリソース収集の方針には賛成であるが、理研の研究の独自性に加え、対象疾患の選択は我国の状況と国益についても考慮すべきではないか。
- ノンコーディング領域を標的とした疾患モデルの開発は国際的なトレンドであり、推進すべきである。理研間をまたいだプロジェクトが進行中との説明があり、今後の発展を期待したい。

**（2） 2026 年度の計画は適切か、また、BRC の発展に貢献するか**

- 施設更新に向けた準備は適切である。リソースのバックアップ事業を進めることで、有事に備えることができる。BRC の継続・発展のために、室長の国際公募や、欠員補充を速やかに進めていただきたい。
- 2026 年度の計画は適切である。新棟の建設を是非進めていただきたい。
- 計画は適切であり、BRC の発展に貢献することを期待する。
- 提供手数料改定に関しては、マウスや飼料などの値上げなど昨今の物価上昇から仕方ないものの、変更時に、根拠データを提示する、ユーザーが納得する計算式の公開などの工夫が必要に思える。
- 疾患特異的 iPS 細胞バンクとの連携や、疾患モデルに加えてヒト化動物の開発なども期待したい。
- 1.飼育新棟の建設および検疫施設移転に向けた継続的取組み、2.大規模災害に備えた播磨バックアップ施設へのリソース移管、3.微生物学的および遺伝学的品質管理の技術研修、4.所内外との連携（NBRP プログラムによるアジア産マウス亜種 T2T ゲノム情報整備、TRIP-AGIS に参加してマウス行動基盤モデル開発、リークのない発光イメージング系統の開発、非コードゲノム改変マウス作製）
  5.寄託者情報の一元的管理・追跡のための利用者窓口 web システムの構築と試験運用（専用アプリケーション Kinetone をベース）は、2026 年度（令和 8 年度）の計画として適切であり、バイオリソース研究センターの事業の将来への発展に必ず貢献するものと評価できる。
- 新棟建設に向けた取り組みは最優先であり、継続的な推進を期待するとともに、寄託者情報管理システムに AI を導入した点は評価が高く、今後、AI をさらに活用した効率的な管理運営システムの構築を期待する。
- 飼育新棟の建設および検疫施設移転は適当なサイズで計画されており、事業の持続的な運営に必要との認識である。
- 手数料の改定については実費の見直しで行われたとのこと、妥当な判断と思われる。
- 適切である。飼育新棟建設が大きな課題であるが、継続して取り組んでもらいたい。

**３．その他**

- 業務の効率化とバイオリソースの有効活用のために、委員会でも議論となったが MTA の様式

の整備が望まれる。様々なハードルがあると考えられるが、是非整備をしていただき、寄託されたマウスが理研 BRC として継続的に有効に活用される体制を整備していただきたい。

- 寄託に関しては、個人契約のみならず、機関契約を検討することで将来的にマテリアルが迷子にならずに済むのではないか？BRC 内のクリニックデータをタイアップして提供するなどの付加価値をつけることでまだまだ提供数についても伸びしろを感じる。
- これまでの事業実績から、バイオリソース研究センターは世界のリソースセンターを凌駕するほど、トップレベルの先端的で高品質なリソースと関連情報を収集、品質管理、提供、および研究成果の評価を膨大な業務量を実施しつつ行っている。併せて、今後望みたいこととして、それぞれのリソースの知財関係の情報の集約と整備の体制構築にも努められることを願いたい。
- 米国ではジャクソン研究所が効率性、先端性を重視した営利目的寄りの方向性へ舵を切り、不要と判断したマウスリソースを縮小する傾向が見られる。欧州では動物実験の抑制、規制強化により、特に前臨床研究では動物使用数の削減が顕著である。こうした国際的動向を踏まえて、日本としての動物実験の方向性を議論し、理研 BRC から世界拠点として独自性のある発信をしていただきたい。
- AI の予測科学によって動物を使わずに得られる知見、生きた動物モデルでなければ得られない知見を見極め、これまで理研 BRC が蓄積してきたマウスリソースの価値を改めて示し、生体リソースにしかできない研究の明確化に取り組んでいただきたい。
- AI 活用などで世界的なトレンドを把握することは重要であるが、自分達の強みを活かして付加価値を与えるべく、深い解析を通したモデルの特徴づけなどの BRC としての独自性を尊重して頂きたい。