第 17 回　理化学研究所　バイオリソース研究センター　情報検討委員会
（2025 年 12 月 26 日開催）
評価・提言

統合情報開発室（室長：桝屋　啓志）

I.　センターの活動全体への諮問事項

1.　事業実績について

(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

- 理研の TRIP1 事業との融合を図りつつ、ライフサイエンス研究の基礎・基盤となるバイオリソースの収集・品質管理・保存・提供を着実に継続するという唯一無二の使命を担い、ライフサイエンスおよび環境科学の発展に多大な貢献を果たすと評価する。
- 理研内の研究ニーズへの対応に加え、社会的ニーズ・研究ニーズに応えるという基本方針を維持しながら事業を推進することを期待する。
- 計画は適切である。BRC はこれまでも世界のサイエンスを支える研究インフラとして欠くことのできない重要な役割を果たしてきたが、理研の第 5 期においても、生命科学はもちろん、新たに「環境科学」領域へのコミットメントを掲げ、グローバルコモンズの保全に資するリソース開発を目指す方向性は、SDGs 等の社会的要請に合致しており、BRC の新たな存在意義を確立し、保有するリソースの真価がさらに発揮されることが期待できる。BRC が推進する 3 事業について、中心となるバイオリソース整備事業の堅実な推進と、基盤技術開発や研究事業については柔軟に実施することで、相乗効果が期待できる。
- データ駆動型研究への転換を見据え、理研全体の戦略である「TRIP」事業と連携してバイオリソースから生み出されるデータを AI・数理科学と統合する方針は、現代科学の潮流を的確に捉えている。特に、AI for Science への貢献を見据えたデータ整備は、リソースの価値を飛躍的に高めるものである。
- AI for Science を支えるために、国際的な標準化活動の動向を踏まえて、BRC のバイオリソースの品質や来歴（Provenance）等のメタデータの標準化が重要である。AI によるラボオートメーションが加速しており、AI エージェントが BRC のバイオリソースのメタデータにアクセスして仮説を検証するための実験を計画可能な情報基盤整備が重要である。これら特にライフサイエンス基盤強化に直結する項目については、計画段階から具体策と体制、スケジュールを明確にし、確実に実行に移すことを提言する。
- アジア圏（韓国 KOBIC 等）とのデータ連携を強化し、欧米に依存しない独自のデータハブを構築する戦略は、日本の科学技術外交の観点からも重要である。
- 新陳代謝を進めながら、世界のライフサイエンス研究の基盤をますます充実させていくことを期待する。
- 大規模データ取得における BRC の役割や、関連部署との役割分担については、より具体的な方針を示すことが望まれる。

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

- 一部の項目で、達成できなかった事項があるとの説明であったが、相対的には開発室の活動内容も効率化の指摘も達成できているように思われる。指摘事項に対し、迅速かつ具体的・効果的な対応が行われている。
- サービスの無停止や AI 技術を活用した新たなサービスの創出については理研全体として効率化していく問題でもある。一方で、BRC に特徴的なバイオリソースの整備やその提供サービスについては、研究を主体とする理研の使命とは若干ずれがある感もある。既に文科省の NBRP との連携もされているように、BRC 全体の計画でも考慮されるといい。
- ウェブ公開系基盤の刷新とサービス無停止化に向けた検討、生成 AI・RAG を活用した新サービスの模索、およびデータベースへの異常アクセス原因調査と対策検討が進められている。
- 対応は充分である。情報セキュリティや AI 活用について、目まぐるしく変化が起きており、拙速に対応するよりも、状況の注視が必要である中で、各リソースの状況や要望に合わせた形で対応が進められている。今後も継続して取り組んでいただきたい。
- 指摘はいずれも高いレベルのものであり、一部、やむを得ない事情により不達の項目もあるが、全体としての対応は充分になされたものを思われる。

(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

- データは増える一方かと思われるため、アーカイブとして倉庫入りできるデータの管理と、一定期間利用されないものについては消去するなどの計画が必要となるように思われる。
- 2025 年度の事業実績は充分であり、国際連携やデータ基盤整備の面で世界水準への歩みに貢献していると評価できる。知識グラフの強化や検索機能の改善、マウスゲノムデータベース（MoG+）の機能拡充など、情報基盤とバイオリソースの高度化に向けた成果が顕著で、世界の主要センターと比較してもトップレベルの水準に達している。
- 圧倒的なリソース規模: 検索可能なリソース数は約 82 万件に達しており、米国の ATCC やドイツの DSMZ と比較しても世界有数の規模を誇る。
- 適切な運用・リスク管理: 昨今の「異常アクセス」問題に対し、ログ解析による実態把握と対策を進めている点は、運用・リスク管理能力の高さを示している。
- マウスゲノム多型 DB「MoG+ 3.0」や、野生由来マウスの T2T（完全長）ゲノム解読への着手は、世界をリードする技術的成果である。また、韓国 KOBIC との MOU 締結によるデータ連携開始は、アジアにおけるリーダーシップを示す大きな成果である。
- 検索可能なリソース件数で世界トップクラスであるとともに、知識グラフや検索の強化においても優位性があり、韓国 BioOne との連携に貢献を果たした。
- リソース分譲に関わるシステム開発はフローがリソース別、利用者別に複雑で、新しいカテゴリーのリソースを追加するたびに、システム改修の発注が必要になってしまうなど、自前のシステムには膨大なコストがかかるところ、ノーコード開発を導入したことで、使いやすい UI やシステムの柔軟性が実現されるとともに、毎年の開発費の削減などが期待できる。
- 不達成であるとされた項目のうち、biosample データベースとの連携については、ゲノム解読された株

以外は、そもそも馴染まないのではと感じているので、大きな連携は不要と感じている。

- バイオリソース整備の進展、韓国等との連携、新規採用者の育成、SNS 等を介した情報発信などに関して多大な労力の跡と着実な進捗がみられ、いずれも欧米の他センターに匹敵するものである。産業界への貢献も 15%程度とのことであり、高く評価できるものと思われる。なお、Web アクセス数については今回を機にカウント方法等見直されれば問題ないと思われる。
- LLM 時代のウェブアクセス数の評価方法については検討が必要であるが、リソース整備と情報発信に関しては十分に世界水準に達している。
- 標準化や情報発信については、現在進行中のものや不達成のものも含めて自己評価しており、横断検索、利用者応対窓口ウェブシステム、無停止サービスに向けたシステムの開発など、引き続き対応するものは着実に進めることを期待する。

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

- 第 4 期で示された 3 つの柱を基盤として、A I の活用やリソース利活用環境の DX の探究と段階的促進の計画は非常に期待できる内容と思われる。また、開発室は日々実務のサポートに追われるとは思われるものの、PNAS に発表された、データ駆動型の生物多様性の変化予測 といったテーマの調査研究もいくつか計画することを期待する。
- バイオリソースの基盤開発と利活用促進という観点から BRC の発展に貢献するものとなっている。
- 第 4 期までの成果を発展させつつ、計画された第 5 期計画の「4 つの柱」は、現在の課題と将来の需要をバランスよくカバーしている。他の開発室や関連部門との連携強化によりリソース関連論文を発掘する AI モデルの開発を進めることや、国際標準に則ったメタデータ統合と横断検索基盤の構築に取り組むことを掲げている。さらに、環境変化への適応研究や理研内の新規プロジェクト（TRIP 等）との協働を通じて、バイオリソースの利活用基盤を拡張しようとする戦略となっている。これらの点から、当該計画は BRC の発展に合致し妥当性が高い。
- 第 5 期の 7 カ年計画は、AI 技術の活用やデータ統合による新価値創出に重点を置いており、BRC 全体の発展に資する適切な内容である。特に、生成 AI に安易に依存せずバリデーションを徹底する姿勢や、知識グラフ・時系列解析技術を活かした研究トレンド予測への取り組みは先進的であり、センターの DX（デジタルトランスフォーメーション）推進にも寄与し得る。
- 計画は適切である。TRIP においても第 5 期計画においても、統合情報開発室の役割は重要な位置にあり、BRC の発展の鍵を握っているといっても過言ではないと感じる。それだけにタスクが膨大になる可能性がある。研究開発体制も充実してきているが、BRC や理研からのサポートを期待する。一次情報源となるデータのディストリビューションを課題の一つとしていることは素晴らしい。NBRP 情報センターとは、引き続き検索システム開発や、リソース管理システム、成果論文 DB の開発で連携し、将来的な一本化が図れると良い。
- BRC が世界のバイオリソースの基盤であり続けることこそが、不確定性を増す社会において、サイエンス界において求められる一番の役割であると考える。計画ではそれを堅持しつつも、そうした活動を支えるためにこそ、第 5 期のいずれかにおいて欧米の他のセンターに倣って provenance 情報の付与の

促進や、提供履歴の管理、アンケート収集など理研内外の研究への量的、質的なコミットメント、貢献の見える化に向けた対策を進めることも検討されたい。AI エージェント等の実装フローと BRC におけるバイオリソースの整備フローとをどのように連携させるとデータの貢献を見える化できるのかも興味深いものと思われる。

- 「真正性（Authenticity）」の技術的保証: 生成 AI による情報の氾濫に備え、BRC が提供するデータが「真正な一次情報」であることを証明する電子署名や認証技術（Origin of Data）の開発・導入を検討することを期待する。
- AI エージェント向け API の標準化: 人間用の UI だけでなく、AI エージェントが自律的にアクセス可能な API（Machine-Actionable Interface）の整備を次期計画の要件に加えるべきである。
- 計画を着実に遂行するため、最新の AI 技術動向やラボオートメーションの進展を適宜取り入れ、柔軟に計画をアップデートしていくことが望まれる。新規に整備すべきリソースとしては、高品質なデータセットと精緻なバイオリソースの品質や来歴（Provenance）等のメタデータ整備に一層注力し、統合情報基盤そのものを強化することが重要である。加えて、産学連携や社会実装を見据えた明確な出口戦略を計画に盛り込み、研究成果が産業界や社会に波及する道筋を示すことで、BRC の発展と社会貢献の双方に資することを提言する。
- AGIS との関係は、個体行動・特性モデル開発で貢献するとのことであるが、バイオリソースにおける開発室の役割との関係があまり明確ではないように見える。
- リソースのゲノム情報整備やリソースと紐づけられていないトランスクリプトーム、メタボロームを紐づける方向性はいいと思うが、具体的にどのように優先順位を定めて取り組むのかを明確化することを期待する。理研であれば、脳の情報などが強いと思われるが、環境・生態系に関しては AGIS と独立の進めるのか、さらなる検討を期待する。

(2) 2026 年度の計画は適切か、また、BRC の発展に貢献するか

- 十分に貢献する。なお、本邦の公的機関は、「無停止」を良しとする風潮があるように思われるが、昨今のデータ量と計算機資源の維持管理を確実に行うことの方が重要と思われ、計画的に、あえて、停止期間を広報して運用することも検討することを期待する。
- バイオリソース検索システムの機能向上、ゲノム情報の高度化を含め、持続的な事業運営の効率化を進めるものとなっており、BRC の発展に貢献するものとなっている。情報技術を BRC の次のリソースの種を探索するために応用しようとしている点も評価する。
- 最新技術の導入と国際連携の深化によって BRC の発展に資する内容となっており具体的かつ技術的に妥当であり、BRC の運営基盤の安定化と効率化に大きく貢献する。
- Web 公開系基盤のコンテナ技術への移行や不正アクセス対策によりシステム基盤の安定性を高めつつ、韓国 KOBIC とのデータ共有開始による国際ネットワーク強化、高度な検索手法（問答型オントロジーの統一）の導入やデータベース日次更新の自動化に取り組んでいる。また、ラボオートメーションとの連携に向けた枠組み検討や、AI for Science 時代を見据えたバイオリソース検索エージェントの開発推進など、次世代の研究基盤構築に資する挑戦も含まれている。これらの施策により、BRC 全体のサービス向上と効率化に大きく貢献する計画と言える。計画された施策を着実に実行し、確実に成果へと結びつけるため、各取り組みの進行管理と効果検証を厳密に行うことが必要である。

- 野生由来マウス系統の T2T 計画は、生命科学に対する大きな貢献となる素晴らしい計画である。現在、染色体レベルのアセンブリは簡単にできるようになっているが、アノテーションなどの解析には人手がかかるのが現状である。共同研究とするなどして、なるべく早く成果が公開できるよう期待する。
- NBRP 情報センターの検索システムも、同時期に ElasticSearch への変更、RAG による Chatbot の導入などを進めていることから、連携できると良い。
- 計画は地に足の着いたものであり、バイオリソース基盤の着実な発展に貢献すると思われる。来年度に向けた指摘事項ではないが、可能であれば第 5 期の序盤において上記の検討について欧米の活動や国際的な標準化などもウォッチして進められることも期待したい。

３．　その他

- TRIP 事業との協調もあり、兼任の職員が増えている。難しいとは思われるものの、その分、開発室としての専任の確保をお願いしたい。
- 限られた人材で多岐にわたる技術・リソース開発や海外との連携を進めており、今後も着実に進めてもらえれば BRC と理研、ひいては日本のバイオリソースの発展につながると考えられる。
- 統合情報開発室は BRC の情報基盤を牽引する重要な部門であり、その近年の取り組みは概ね順調である。
- 今後も「情報無くしてバイオリソース無し」の理念を堅持し、オープンサイエンスの潮流を捉えたデータ共有・情報発信に努めることを提案する。併せて、センター内外の研究者・技術者との交流を通じて人材育成と知識循環を図り、統合情報開発室で培われた知見を BRC 全体ひいては生命科学コミュニティ全体へ波及させていくことを期待する。
- AI 活用は理研全体でそれなりに大規模な AI 活用環境が提供される場合でないと、個別にサービスを組むのは現状では得策では無いのではないかと思われる。
- トレンド予測もそうだが、BRC が保有するリソースについて、新しい分野（この場合、環境）への展開の実績が生まれると良いなと思われる。