

第 16 回 理化学研究所バイオリソース研究センター微生物材料検討委員会
(2021 年 12 月 21 日開催)

評価・提言

微生物材料開発室（室長：大熊 盛也）

1. 昨年度（2020 年度）及び 2021 年度上半期（9 月）までの実績（事業実績と研究開発の成果）について

（1）前回委員会（2020 年 10 月 1 日開催）の指摘事項への対応は充分か

- ・全体的には、対応は充分であると判断される。中には直接対応できないものも含まれているが、それに対しては今後の方向性を示している。
- ・指摘事項の全てに十分対応している。当初目的の保存・提供事業、品質管理・向上、研究・技術開発、人材育成に関する業務に加え、持続可能な貢献に向けた基盤整備が準備されることで、学術のみならず社会全体に浸透する組織に発展することが期待される。
- ・設備老朽化について、センター長裁量経費などが配分され組織的に取り組んでいることが評価できる。また、菌株管理においても、超低温フリーザーにリモート監視機能を追加するなど、緊急時対応の迅速化も評価できる。品質管理において、他の 2 機関と実務者レベルの連携を実施している。人材においても、定年を超えた有能人材を最大 5 年任期で延長して確保している。
- ・対応状況や方針等を丁寧に説明され、本委員会において更に踏み込んだ議論を行うことができた。SDGs への微生物リソースの貢献は大きいこと、また社会的な意義、アピールにも繋がることから、メールニュースやホームページ等で是非積極的に取り上げると良い。
- ・JCM に菌株を寄託する、または提供を受ける研究者が SDGs を意識した研究に活用しない限り、JCM の取組が SDGs のゴールにつながると表明するのは難しい。しかし、JCM が環境や健康のことで SDGs の達成につながる菌株を戦略的に収集していくということであれば、それは JCM のアピールになる。戦略性の例としては、気候変動緩和に役立つ、*clade II nosZ* を持つ土壌細菌株の収集などが想定される。

（2）実績は世界の主要なバイオリソースセンターの関連事業の水準に達しているか

- ・JCM 菌株の収集・保有数と提供の実績、品質管理の高度化の取組からは、世界的なバイオリソースセンターの水準に達していると判断される。また、利用者の成果論文の数からも、コレクションの有用性と品質管理の良さが間接的に証明されていると判断される。
- ・国内外に対して高いレベルで提供を行っており、科学や産業への発展に大きく貢献している。
- ・特に、アジア諸国における微生物研究に大きく貢献していることは高く評価されるべきである。世界レベル、アジアで、信頼出来るバイオリソース機関としてリーダー的位置づけになっており、日本が誇るべき拠点となっている。
- ・コロナ禍においても、JCM は収集・提供とも堅調であり、かつ予期しない頭打ちを超えた利用の潜在性が見出され、名実ともに、世界に誇るバイオリソースセンターである。
- ・菌株の保有数も幅広い分類群から 3 万株以上と、目標を超える実績になっている。品質管理においても新検査法の導入や質量分析の技術開発などを 3 機関連携で積極的に進め提供後の不具合を 0 にしている。

（3）実績は理研 BRC の第 4 期中長期計画（2018 年度～2024 年度の 7 年間）に沿って適切か、また、センターの発展に貢献したか

- ・実績は、第4期中長期計画に沿い適切であり、センターの発展に貢献したと判断される。
- ・理研 BRC の第4期中長期計画の1番目の柱である「(I) 社会ニーズ・研究ニーズを捉えながら、利用価値、付随情報、品質等について世界最高水準のバイオリソースを収集・保存・提供すること」を達成したものと評価される。JCM の微生物バイオリソースの利用により、高インパクトジャーナルを多数含み直近4年の年平均571報の学术论文の公表、多数の特許公開がなされ、製品として社会実装された実績が出てきていることは、学術・社会ニーズを捉えた極めて質の高い事業展開の証と言える。
- ・適切な数値目標とともに、多岐にわたる事業計画が設定され、いずれも目標を超える実績が得られている。また、競争的資金の獲得や人材育成、国際プロジェクトへの参画が積極的に行われており、成果論文数も多数出され、研究面でのアクティビティも高く、センターの発展に高く貢献できている。
- ・保存株の品揃え、高品質化、国際的なハブ機能は第4期中長期計画に沿ったものであり、センターの発展に十分貢献している。
- ・アジアからの寄託が多く、BRC が海外からも高く評価され菌株保存機関として信頼されていることが鑑みられる。

(4) 社会や研究コミュニティへの広報・情報発信は充分だったか

- ・HP の更新、メールニュース配信、学会等での展示を通して、研究コミュニティへの広報と情報発信は充分になされていると判断される。
- ・メールニュース等の従来の情報発信を堅実にやっている。活動の紹介ビデオを作成・配信し、再生回数などから効果は十分あったと評価出来る。また、20周年のシンポジウムもコロナ禍で制限があったなかで、視聴記録から十分にプレゼンスを示している。
- ・ビデオ配信による事業や技術紹介は、コロナ影響下でもそれなりの効果が期待できるため、積極的に取り組むべきである。

2. 第5期 NBRP (2022~2026年度) の事業計画について

(1) 全体計画や5年間のロードマップは、世界の主要なバイオリソースセンターの水準に達するために適切か、また、理研 BRC の発展に貢献するか

- ・国からの財政支援が限られていることを考えれば、世界的な水準を維持する適正な計画であると判断される。特に、収集数、提供数、利用者数を、4期の目標数と同じにした点は示唆的である。現在のバイオリソースセンターの整備環境と実施体制等の状況では、定常状態に達しているということだと思われる。この国が、微生物学を通して環境と健康の研究をさらに強化したいのであれば、JCM の実施体制等に関して、現状以上の強化が必要である。
- ・収集、提供、利用者数の数値目標は、既に高いレベルの目標であり、適切である。質的観点からの目標として、最高水準の維持が掲げられていると理解した。提案された計画は、世界的な水準に十分達し、それを維持するために適切であり、ロードマップも適切で分かりやすく、理研 BRC の発展に貢献するものである。
- ・数値より質を重視しており、国際的な信用度・貢献度をさらに向上するよう、環境・健康に寄与するリソース整備、他の機関では対応出来ない共生微生物や難培養微生物などのリソースの拡充が第5期事業計画でさらに推進される。
- ・「環境と健康」および「共生と難培養」は、今世紀、微生物研究分野の本流であり続けるものと予見されるため、これに関する国内のバイオリソース拠点として、理研 BRC の発展にも寄与する。
- ・品質管理においてもプロテオーム質量分析を取り入れ、ゲノム情報等の付随情報の拡充など、高水準の質の確保によってブランド向上を推進しようとしている。世界の主要なバイオリソースセンターの水準に達すべく、計画が設定されている。

・年次計画も上記を推進すべく各項目が設定されている。また、人材においても世代交代また技術継承が計画されており、滞りのなく事業推進がされることが期待出来る。

(2)過去の委員会での委員からの提言は計画に活かされているか

- ・この点に関して計画には特に問題はなく、SDGs への貢献など、十分に生かされていると判断される。
- ・委員からのコメントに丁寧に対応され、NBRP の事業計画に適切に盛り込まれている。
- ・過去の提言のうち、品質管理の高度・効率化、ゲノム情報整備などが計画され、計画の達成が可能と思われる。難培養微生物の整備、コロナ禍における新しい広報の模索などは難しい課題であるが計画され、その対策が取られている。
- ・各基準株のゲノム情報の整備は進みつつある。論文情報・ゲノム情報などとリンクしたカタログデータの充実化や系統分類からカタログを検索できるシステム構築に取り組みつつある。その他の指摘にも十分に対応している。
- ・難培養技術への取り組みや、いくつかの課題に関する過去の提言が計画に取り入れられている。また、基準株に対する手当の充実など、社会からのニーズにも対応しており、種々の提言が的確に計画に反映されている。

(3)計画に無い新規に整備すべきリソース、研究開発、技術開発はあるか

- ・SDGs に関して、その表明を確固たるものにするのであれば、また、収集の戦略性を追究するならば、外部の研究者とのさらなる連携が必要である。
- ・コロナ禍で中国からの菌株提供が制限されていたことがあり、このような状況下においても、必要な基準株が揃うバイオリソースセンターがあると大変心強い。国内の他のコレクションで持たない基準株を保有し、ギャップを埋めていただけるとありがたい。
- ・難しい課題にもチャレンジする第 5 期の計画であるため、現計画を着実に実行することに注力すべきと考える。
- ・同定はオートメーション化が避けられない時代になってきたものと考えている。今までに比較すべき基準株は、研究者が提供を受け研究者自身で比較を行ってきたが、このような実験データを集積する拠点としても機能させることで、微生物同定のオートメーション化を効率化する技術開発を進めていただきたい。支援により、同定を見送っている国内の研究者からの新規株の効果的な提供・受け入れを促すサイクル作りの検討を望む。
- ・共生微生物と難培養微生物の整備は重要と考えるが、平行して次の段階についても検討をはじめてはどうか。例えば、特定のバクテリアと 1:1 で共培養することでのみ培養が可能な微生物をセットで整備するなど。
- ・培地作成、サンプル封入、ゲノム解析等の各単純作業のロボット化（機械化・無人化）は理研だからこそ先進的に進めて頂きたい。
- ・一度も提供されていない株の占める割合はどれくらいなのか、こうした株が利用されるために、広報や付加情報の整備の点で、何か工夫できることはないか、といったことを検討することで利用が進むかもしれない。1 つの種で、多数の株が存在する場合、利用されない株が出てくるのはやむを得ないが、生理・生化学的特性、遺伝的多様性、採取場所の違い等の付加情報が整備されることで、そのような株も利用されるようになるかもしれない。リソース地理情報を GBIF に登録するといったことを検討すると良いかもしれない。
- ・培養を介さない 1 細胞評価技術はやはり今後世界で基礎から産業まで必要とされる技術なので、是非推進して頂きたい。

(4)次年度（2022 年度）の計画は適切に設定されているか

- ・次年度の計画については、適切に設定されていると判断する。
- ・各項目バランス良く設定されている。人材も雇用年上限を鑑み、組織内で調整している。また、無期雇用 2 枠を確保し、実施体制を強化している。より幅広く意見を取り入れるため、マイクロビームまた共生の専門家の

委員の追加も評価出来る。

・計画の多くは“継続して実施”との表現になってしまうが、5年間の計画に継続性があり、十分精査された計画のため特に問題ないとする。コロナ禍の影響が依然不透明であるものの、適切に設定されている。計画通りに実施できない場合についても考慮が必要と思う。

・コロナの影響は理解できるが、危険分散の趣旨を考えると早急に対応しておく必要があるのではないか。

3. その他

(理研 BRC の第 5 期中長期計画 (2025~) 策定や 10 年先を見据えた長期的展望からの提言等)

・老朽化設備の更新や事業拡大に伴う施設の拡充について、センターから十分な理解が得られていることを認識できた。老朽化した施設の計画的な更新に加えて、寄託数や難培養性株の増加といったことも連動して、計画的に施設やスタッフの拡大を図ることを検討いただきたい。例えば x 年後には保存株数が 5 万株に達するので、それに対応するためにはこれくらいの設備、スタッフが必要ということが提示できると良い。

・担当職員には高度な知識と技術を必要とする業務であることから、収集数の増加に伴う管理や品質維持などに対応すべく中長期的な人員の確保や育成などが重要である。

・SDGs への微生物の研究・開発の貢献なども、積極的に発信していただくと良い。バイオリソースの保管・維持は日本のみならずアジア・世界に貢献する。

・NBRP 第 5 期の計画は、SDGs への貢献も考慮した申請となっていて、その具現化に努めてほしい。視野は狭いかもしれないが、日本国民の健康に関しては、超高齢化が最大の問題であり、政府の対策も後手に回っている感が否めない。ヒトの常在微生物は重要であり、その利活用の推進の他、新たなリソースの開発に努めてほしい。

・SDGs への貢献に加え、バイオリソース提供書類授受の効率化や高度なオンライン同定システムの整備など DX 化への備え、超高速メタゲノム検索や in silico phenotyping などインベーションコモンス化によりバイオリソースセンターの新たなフロンティアとなる機能を備えていただきたい。