

**2017 年度理化学研究所バイオリソースセンターリソース検討委員会  
理研バイオリソースセンター全体の活動と計画についての評価・助言・提言**

■ **第 3 期中期計画期間の実績について**

➤ **バイオリソース事業全般について**

「信頼性」、「継続性」、「先導性」のモットーに、「世界最高水準のリソースの収集・保存・提供」という目標に向けた対策を立てて努力している。特に、BRC の活動の中核となるバイオリソースの収集・保存では、独自の第一級のバイオリソースを含め、様々なバイオリソースが目標を超える数値で収集保存され、そして提供数は目標達成率の 127%と驚異的な数字であり、絶賛に値する。平成 13 年度以来、海外 49 力国を含む 10,877 機関へ 79,849 件に及ぶリソースを提供した。研究機関のみならず営利機関まで幅広く提供し、研究コミュニティからの高い信頼と支持を得た世界最高水準のバイオリソースバンクとして、着実に実績と地位を築きあげてきた。

➤ **提供リソースについては、数だけでなく質を語るべき**

リソース提供の実績は提供数が定量的でもあり、専門外の人にも一見して分かりやすいので、それを中心に示される傾向にある。しかし量に関して言えば、リソースバンクの初期は別にしていずれ飽和に近づくのは止むを得ない。提供実績は、量と質で測られるべきである。質に関しては、1) 品質管理のレベル、2) 附帯情報、3) より価値の高いリソース自体の提供(これは明示するのが困難ではあるが、例えば古典的な HeLa と疾患特異的 iPS 細胞では、前者はバンクならばどこでも提供できるが、後者は高度な技術を擁し、先端的な研究機関と連携しているバンクにしかできない)等々があげられよう。それを、専門外の人に直感的に分かりやすく説得力を持って提示する工夫をしていく必要がある。

➤ **学術論文や特許への貢献**

リソースを利用した成果を見る限り、各リソースとも、インパクトのある論文の発表につながっており、提供したリソースの約 10%が論文として公表され、約 1.6%が特許申請に貢献しているなど、高いアウトプット率を保持している点でも生命科学分野やイノベーションへの貢献は顕著である。また、BRC が NBRP の中核機関としての卓越した役割を有していることは、平成 27 年度の全 NBRP リソースを用いた成果論文数の約 6 割を、また、公開特許数の 95%以上を、BRC のリソースが占めるという実績からも明らかである。

➤ **品質管理**

バイオリソース品質の最高水準を目指す BRC ブランド化が奏功した。国際品質マネジメントシステム ISO9001 の取得や、それに沿った品質管理の実施、職員に対する教育などの対応、努力は特筆すべき内容である。特に、リコール発生率について、提供リソースの遺伝的コンタミなどの問題に対して早急に対策を講じ、当初 13 年の 0.56% を激減させて、ゼロ% を達成し、今日に至っていることは特記すべき実績であり、そのための努力には敬意を表したい。新たな検査方法の導入等により、世界最高水準の品質管理体制を確立し、信頼性のある高品質なリソースを維持している点も高い評価に値する。今後も、品質維持・管理を達成するために寄託者への負担が増えることなく多くのリソースが収集できるよう進めていただきたい。

➤ **バイオリソース分野の人材育成への積極的展開**

研究基盤整備に携わる研究者、技術者の育成に注力し、BRC の高度な設備と関係者の経験に基づいた、将来を担う人材育成に対する地道な努力が結実し、大きな成果を着実にあげている。幅広い観点から多くの取り組みを行っており、その範囲は、BRC 内部の研究者・技術者の育成はもちろんこと、外部の研究者・技術者に対する各種研究会やサマースクールの開催、筑波大学や南京大学の学生に対する教育、124 名に及ぶ海外研修生・研究生の受け入れ、若手の会の開催など、世界をリードするセンターである。特に、OJT を通じて、バイオリソース事業に役立つ資格取得の補助システムを構築したことは特記に値する。非常に良い取り組みなので、継続拡大を図って頂きたい。大学や学会などが開催する類似した活動との違いを工夫した活動内容をさらに工夫して BRC の visibility を上げていただきたい。

➤ **アジア連携の牽引と国際連携の推進**

IMPC, Asian Network of Research Resource Centers, Asian Mouse Mutagenesis and Resource Association などの組織での活発な国際連携活動において、主導的立場で参加しリードしていることは、BRC の国際的なステータスの向上に貢献している。

➤ **バイオリソース学の創設を**

バイオリソースバンクに関連する技術の開発についても、世界最先端の新規技術を確立して普及させるなど、生殖工学および発生工学の分野に対する貢献も大きいと評価できる。バイオリソースセンターの活動を通じて蓄積・展開されてきた知識・技術は本来もっと広く研究界に普及されるべきものである。大学、研究所への人材供給が行われてよい。そのためにも、図書館や美術館に専門的な職員を育成する学問領域があるように、「リソース管理学」や「リソース開発学」といった体系化された学問を創出するような視野も必要ではないかと思われる。それに至る過程でも、開放的な人材体制に取り組むべきである。

➤ **ゲノム編集技術により作製されたリソースについて**

Broard Institute より CRISPR/Cas9 により作製されたリソースについて、学術目的での利用許可を得られたことは大きく評価する。

➤ **ユーザーへの果敢なコミュニケーション**

広報活動の取組も着実に実施している。引き続きさまざまな広報活動や学会との連携を進め、リソースのさらなる利用促進につなげていてもらいたい。リソースの利用促進のための情報公開については、BRC 全体のデータベースの充実度の点で少し問題があったが、京大の KEGG データベースに BRC の遺伝子クローンのリンクを張るなどの点で改善を見せている。今後、さらなるホームページの改善と充実を期待したい。

➤ **バックアップ体制の充実**

東日本大震災などの適切な対応をもとに、不時の災害に備えて、筑波キャンパスのライフラインの補強やリソースのバックアップ体制が整ってきたことは、リソースの安全保管の面からみても卓越した実績である。今後、さらにマニュアル等の充実、あるいはバックアップまでの期間の短縮などに取り組み、より充実したシステムを構築されることを希望する。

➤ **事業の継続性と雇用**

少ないスタッフで、これだけの成績を上げてきたことは、悦ばしいことであるが、今後定年を迎えるスタッフの存在等で、スタッフ減少の可能性があるとのこと。無期雇用、外国人、外部スタッフの活用等、種々の方法で、継続性を保っていただきたい。

■ **第 4 期中長期計画について**

➤ **計画は適切**

提示された計画は、2016 年 6 月に開催された第 6 回バイオリソースセンター・アドバイザー・カウンシル(BRAC)からの報告に基づいてものとなっており適切である。第 4 期中長期計画において、BRC の主たる活動の継続が承認されたことは、我が国だけでなく、国際的な研究コミュニティから BRC のこれまでの活動成果と努力が認められた結果である。BRC の担当者各位は自信を持って第 4 期の活動に当たっていただきたい。

第 4 期中長期計画の基本骨格は、第 3 期中期計画と同じ①バイオリソース整備事業、②基盤技術開発事業、③バイオリソース開発研究プログラムからなるが、その実施体制は、これまでの成果を踏まえた継続性と新たな課題に対応していく流動性を備えている。特に③については、大いに期待されると共に、BRC の存在感を高めるものと思う。バイオリソース関連研究開発プログラムの組み直しは国内外のニーズ・情勢変化

にいち早く対応したもので、既存の組織を改編するとともに、単なるバイオリソースの整備に留まらない独自のリソースや研究基盤を活用した積極的な組織運営は評価に値する。

➤ **リソースのさらなる利活用促進を目指して、バイオリソース“研究”センターへ**

バイオリソースの収集・保存・提供事業に加え、バイオリソースの利活用に資する研究を推進する」という強いメッセージの下、名称も「バイオリソース研究センター(仮)」と改め、これまでに整備したバイオリソース、知識、技術を最大限に活用したニーズに応える研究開発を実施し、その成果を、バイオリソースの収集・保存・提供、さらには研究コミュニティならびに社会に還元する理想的なバイオリソース機関像を目指した、明確な中長期計画である。リソースを扱う研究者にとってモチベーションが上がるとともに、組織自体の活性化につながる戦略と思われる。また、文科省のみならず他省庁のソソース関連の施設にも波及効果が期待される。今後、他機関もそのようなバイオリソースセンターとなるようにリーダーシップを発揮するとともに、追い抜かれぬように更なる精進を重ね、理研全体としてもBRCがさらに高いレベルのセンターとなるよう、新たな研究活動の内容を精査するとともに、必要な人員と予算を確保する努力を続けていただきたい。新しい研究チームに関しては、リーダーの選考が重要である。また、既存の各リソース開発室では次世代のリーダーの育成が求められる。

➤ **研究予算と人員について**

研究に関しては、最新でかつ重要性の高い研究を進める研究開発プログラムが提案されており、バイオリソースセンターのさらなる評価につながる可能性を十分秘めている。ただ、研究費の上乗せが十分ないまま、研究を行うことになると、リソースの事業予算や人員から、研究予算と人員を捻出しなければならず、そのバランスが難しい。また、改めて研究成果も評価の対象になるため、さらなる努力が必要となると想像するが、これまでの成果を鑑みて、それを突破できる組織であると信じている。

➤ **研究とリソース事業とのバランスを**

研究開発を積極的に実施するとある。研究開発の実施によってリソース及び情報の充実が期待されるだけでなく、リソースセンターの研究・技術レベルを示すことにより、ユーザーの信頼性の獲得が大いに期待できる。それも考慮して研究課題を選定するとともに、実施者の評価において業務とのバランスを十分考慮していただきたい。どの分野でもリソースマネジメントと研究とのバランスが難しい。研究者のマインドセットなしに高品質なリソース事業はできない。一方、リソース事業に専念する者の評価を、研究者と同じようにすると、業績(論文)を求められ、事業へのインセンティブを失いかねない。キャリアパスも問題となりがちである。十分に考慮・議論の上でのことと思うので、生命環境系の研究の中でその基盤部分を担う最善のモデルケースとなって頂きたい。

➤ **チームの改廃・新設について**

第4中長期計画における組織改革案は、基盤室やチームの改廃・新設によって、継続性と流動性を熟慮した計画となっており、妥当と思われる。バイオリソース関連研究開発プログラムについては、H29年度に設置された創薬細胞基盤開発チームと創薬iPS細胞研究基盤ユニットに加えて、第3期中に推進してきた複数のプログラムを廃止して、新たに第4期から「疾患特異的iPS細胞高次特性解析開発チーム」、「次世代ヒト疾患モデル動物研究開発チーム」、「植物-微生物共生研究開発チーム」を発足させることは、最近の生命科学の進展に柔軟に対応した計画となっており、評価できる。特に、新規に設置される研究開発プログラムでは、後追いではなく、バイオリソース研究センターから従来のモデル生物の概念を超えるようなバイオリソースの開発と提供を是非見せて欲しい。

➤ **「けいはんなBRCサテライト」の設置について**

「けいはんなBRCサテライト」、創薬細胞基盤開発チームの設置は、外部機関との密接な連携を進める上で大きな意義がある。ただ、筑波地区からかなり離れたけいはんな地区に設立されており、BRC本体との連携が疎にならないように一体性の確保に努める必要がある。また、関西の創薬細胞基盤開発チームと関東のその他のチーム、ユニットとの連携がうまく取れるような手段の構築が必要と思われる。一方で、「利活用」研究部門の情報の取扱いをどうするかが課題である。iPS細胞を用いた創薬では、製薬会社からの情報も関わる。リソース・情報提供事業との整合性に注意が必要である。

➤ **所内外との連携を**

細胞、動物、植物、微生物、遺伝子材料と多岐にわたるリソースを保持している施設は、世界に類を見ない。バイオリソース開発研究プログラムはいずれも、BRCが有すバイオリソース、知識、技術を最大限に活用し、我が国及び世界の研究動向を踏まえ、その研究ニーズに応えるものであり、画期的な成果が生まれるものと期待される。特に、次世代ヒト疾患モデル動物研究開発チーム及び植物-微生物共生研究開発チームは、BRC内の連携に基づくものであり、BRCならではの成果が期待される。バイオリソース関連研究開発プログラムとして、創薬細胞基盤開発チーム(けいはんなBRCサテライト)、創薬iPS細胞研究基盤ユニット、疾患特異的iPS細胞高次特性解析開発チームがいかに連携して効率よく研究成果を出していくか、慎重に検討する必要がある。次世代ヒト疾患病態モデル動物研究開発チームは当然、疾患特異的iPS細胞を用いた難病の病態モデル形成や創薬研究とも深く連動しており相乗的な発展が期待される。新規チームが行なう研究は、AMED関係省庁との連携が不可欠と考えられるので、是非とも連携強化を図って頂きたい。また、大学等のアカデミアと有機的な連携ができる体制を作り上げることが期待される。

➤ **統合情報開発室の設置に期待**

ゲノム編集時代におけるリソースセンターのありかたについて、リソース検討委員会およびレビュー委員会の指摘を受けて、大幅な改変がなされたことを評価したい。特に、情報を統合的に収集、研究、活用するため、統合情報開発室を設置したことは、リソースの有効利用に重要であり、是非推進していただきたい。統合情報開発室は既存組織の統合・拡充により、バイオリソースの新しい「価値」の創出を目指しており、AIの積極的な活用などによりさまざまな情報と一体化した高付加価値リソースの創出が待たれる。統合情報開発室の計画にある、バイオリソースデータの世界標準化とオープン化は大きな意義を有するもので、是非先導して推進し、リソースに関する情報ネットワークの中核基幹としての役割を担うことを期待する。

➤ **ゲノム編集時代を迎えて**

ゲノム編集技術の誕生により、今後様々な遺伝子改変生物が数多く作製されることが予想されるが、それら全てを収集することはコスト的にも不可能であり、またリソースの利用効率の面でも無駄が多くなると考えられる。より少ない労力で最大限のリソース利用を行うために、収集するリソースを選定する具体的な組織が重要になると思われる。それぞれの室あるいは、理研 BRC 全体でのリソース取集の方針を決定する仕組みが必要であると考えられる。理研には情報研究を行っている研究部門もあるので、それらの部門と協力して、論文発表動向からリソースの将来予測をするような取り組みも、今後重要かもしれない。理研 BRC のさらなる発展を期待したい。

➤ **法令順守について**

バイオリソースを取り巻く国際情勢は多様で変化が大きい。生物多様性条約、同カタルヘナ議定書、ITPGR、ワシントン条約、IPPC、国際獣疫事務局、UN 危険物輸送勧告、生物兵器禁止条約、TRIPS、WIPO、ブタペスト条約等々ある。専門にウォッチし、逐次フォローする部署はあるだろうか。

➤ **リソース提供事業全般について**

バイオリソースの更なる有効活用として、アカデミアに限らず、提供実績の低い国内外の企業等の営利団体への提供機会が増えるような対策が必要と思われる。「利用価値」の高い材料を重視するのは重要だが、「潜在価値」にも注目し、「カタログ作り」的な事業も存続させて欲しい。

以上