

## 第 19 回 理化学研究所バイオリソース研究センター細胞材料検討委員会

(2022 年 1 月 11 日開催)

評価・提言

### 細胞材料開発室 (室長 : 中村 幸夫)

#### 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 9 月 23 日開催) の指摘事項への対応は充分か

総論的評価 :

- 適切に対応されていると考える。
- 前回指摘事項に対する対応は満足のものである。
- 誠実かつ明確に対応されているが、全てのことを即座に出来るわけではないので、人員・費用等も含めて優先順位をつけ、効率よく実施することが必要と考えられる。

COVID-19 研究への貢献 :

- COVID-19 情報を HP 上でわかりやすくして頂いた。現在、「お知らせ 長期間掲示」の項目にあるが、バナー表示でアクセスできればよりよいかと思う。タイムリーなものであるため。
- COVID-19 研究へのバイオリソースの提供においても多くの実績があがっている。
- COVID-19 研究への貢献については、国内外の研究者に非常に有意義な情報提供をいち早く開始したことが評価できる。また、利用者のニーズに基づく資源寄託も受け付けて利用者に貢献をしている点が十分に評価できる。

CACO-2 案件 :

- 汎用性の高い Caco-2 細胞が提供再開できたのは、迅速、適切な対応のおかげだと思う。

疾患 iPS 細胞 :

- 疾患 iPS 細胞について、疾患数の拡充を継続する一方で、特定疾患について多数の患者由来 iPS 細胞を整備することにも積極的な取り組みがなされ、このようなコンセプトにそった AMED 事業の公募が開始されていることから、このコンセプトがより充実したかたちで実現することが期待される。
- ALS の疾患 iPS 細胞に介してオミックス情報の付加という取り組みもすでに始まっている。

ヒト ES 細胞 :

- 遺伝子改変 ES 細胞についての数十の整備を行う目途がたっている。

技術供与 :

- コロナ禍にありこれまでの対面での技術指導や社会エンゲイジメントが難しいなか、技術関連動画を検索しやすくように整備するなど、パンデミック以降も有用な対応だと思う。
- 技術提供についても、実現動画の公開など、積極的な取り組みがみられる。
- 品質管理 / 付随情報整備と技術供与は広報活動における HP の作成 / 運用と連携して実施されること

で、より利用者に届きやすいものになると考えられるので、是非とも連携をお願いしたい。

## **(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**

総論的評価：

- リソースの種類、保存数、及びそれを用いた成果の面において、世界トップレベルのセンターであると評価する。
- 世界的水準を保っていると思う。取り扱う細胞種の多様性、細胞品質管理の高さも非常に高いレベルにあると思う。
- 達しているといえる。提供実績や提供可能リソース、寄託済みのリソースの充実はその数においてのみだけでなく、戦略的なラインアップの構築においても顕著であり、世界的に見てもユニークなバイオリソースセンターであると言えるし、海外への提供実施から、国際的貢献をしていると認められる。
- 資源の提供実績は世界の主要な細胞バンク事業と引けを取らないレベルに達しており、理研細胞材料開発室からしか入手できない資源も非常に多い。また、利用者にとって利用後に重要となる、細胞利用の権利についてもしっかりとした対応を取っており、非常に優れている。
- 利用者における細胞利用研究成果についても非常に多くの研究に貢献していることが把握できるとともに公開特許にも貢献していることが評価できる。
- 十分な水準に達している。

疾患 iPS 細胞バンク：

- 疾患 iPS 細胞バンクは、有用性の視点から次のフェーズに来ている。産業利用や研究開発を進めるうえでの医学情報の付随などのドナーIC の充実性と関係してくる細胞をどう得て、保管・運用するかということが重要になる。AMED 事業と連関すると思うが、疾患研究の発展に果たす役割は大きいと思う。

血液細胞バンク：

- 日本版コリエルを目指していく方向性はいい。将来的には、逆に“米国版 J-BRC”とも言われるような意欲で進んでほしい。

## **(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）に沿い適切か、また、センターの発展に貢献したか**

総論的評価：

- 中長期計画に沿った活動が展開されており、センターの発展に貢献するものと評価する。
- 実績は十分センターの発展に貢献してきていると思う。
- 事業計画は第 4 期中長期計画に沿い適切であり、今後のセンターの発展に寄与するものだと思う。

COVID-19 研究への貢献：

- 第 4 期中長期計画に沿った適切な実績が着実にあげられたことに加え、計画当初には想定しえなかつた SARS-CoV-2 パンデミックへの運営上の対応や、その研究への貢献など、時局に応じた柔軟かつ迅速な対応もなされ、センターの発展に大きく貢献したといえる。

疾患 iPS 細胞バンク：

- これまで、AMED 委託事業「疾患特異的 iPS 細胞バンク事業」に採択され、国のサポートの下わが国の iPS 細胞研究のトップの研究者とともにバンク事業を併走できることは素晴らしいと思う。今年度が最終年度であり、新たなバンク事業計画の申請・採択を期待する。

利用者の成果：

- 第 4 期中長期計画に沿って実績が適切であることが確認できる。また、センターの中においても公開特許の数から考えると非常に大きな社会貢献が出来ていることが十分に伺える。
- 各種リソースの提供実績、ならびにそのリソースに関連した論文および特許件数から、中長期計画に沿って適切であり、かつセンターの発展にも貢献している。

#### **(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**

総論的評価：

- 一般社会及びアカデミアへの情報発信として、適切な広報活動が実施されていると評価する。更に種々の領域の企業あるいは企業連合体等への情報発信に力を入れて頂くことを希望する。
- COVID-19 で通常の広報、情報発信はできなかったと思うが、HP のリニューアルや情報発信の方法を再考し工夫するなど、今後の発展に繋がることができたのではないか。
- コロナ禍のため、技術講習会の開催は中断せざるをえない状況が続いているものの、HP の充実などを通じて、広報・情報発信が十分に行われた。また、マスに対しての発信のみならず、個別の問い合わせに対する丁寧な対応も継続的に行われてきたことは高く評価される。
- コロナ禍において学会の年次大会の中止や講習会の中止など、技術供与・広報活動については感染対策上、中止等が必要な措置だと考えられるが、何らか別の方法による技術供与および広報活動が今後必要であると思われるので、with コロナ、ポストコロナに適した発信力について検討して頂きたい。また、紙資料によるカタログ配布については、定期的に発行するにしても、最新情報との乖離が生まれることや、費用に対してどのくらいの効果があるのかについて検討する必要があると考える。
- 十分なレベルであるが、視点を変えた情報発信（例えば実験動物を代替する手段としての細胞材料の活用で、動物福祉の観点からの社会貢献）を今後検討しては如何か。

ドライシッパー輸送案件：

- 一部運送会社による「ドライシッパー」の案件はとても重要である。遅滞なく HP 上で喚起していただいているのがありがたい。

## **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**

総論的評価：

- ゲノム医学への貢献が提案されている点は評価できると考える。
- 実績は十分センターの発展に貢献してきていると思う。
- 適切であり、十分に貢献すると思う。

#### 疾患 iPS 細胞バンク：

- 疾患特異的 iPS 細胞に関しては日本国として進めるべき事業だと思つので、世界のバイオリソースセンターを牽引していると考えられ非常に評価できる。今後もしっかりとした整備を進め、国内のみならず国際貢献に寄与できる存在として活躍を期待したい。

#### 血液細胞バンク：

- 血液バンクの対象となるものが特定疾患に罹患した方の血液細胞だけでなく、他の大規模事業との連携等により一定の集団の細胞を収集することも念頭におかれたい。
- 今日においては iPS 細胞の樹立工程は研究の律速段階ではなく、疾患細胞の円滑な入手こそが重要との現状認識に立ち、「日本版コリエル」構想などにもとづいた合理的な計画が立てられている。また、genotype と phenotype の統合というのは、iPS 細胞をはじめとする細胞操作技術の本質的意義であると言ってよいものであり、そのコンセプトに基づく具体的な計画が立案されていることから、優れた事業計画であるといえる。理研 BRC の発展に貢献するものである。なお、血液細胞バンク（日本版コリエル）のうち、ボトムアップ型の構想は極めて重要であると思われるので、我が国のバイオリソースセンターが整備する意義の大きい疾患をリストアップし、そのなかから実際に検体を収集可能な施設を順次見極めて計画的、戦略的に整備を進めて頂きたい。疾患数や患者数などについて、1 年後程度を目途に、当面の（第 5 期の期間内程度の）数値目標を設定するところまで踏み込んでほしい。
- 事業計画の中にある血液細胞バンク（日本版コリエル）の取り組みは、日本の研究社会にとって非常に重要な取り組みであると考えられるので、協力機関との連携を拡大し、倫理的な課題（企業にも提供できる体制の構築）をクリアしながら充実したバンクの取り組みを実現して頂きたい。

#### 人事：

- 人事的な側面として後継者の確保が喫緊の課題と考えられる。任期が迫っている中で、これだけ大きな事業規模の引継ぎには多くの時間がかかるものと考えられるので、早急な人事補強が急務であると考えられる。

## (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

#### 総論的評価：

- 適切に反映されている
- 委員からの提言や助言は計画に活かされていると思う。
- 過去の委員会での委員からの提言や助言の中には、その時点においては実情からの飛躍があるような印象をうけるものも散見されたが、いずれに対してもその本質的意義を理解し真摯に合理的な形で計画に活かしている。
- 提言や助言を真摯に受け止め、計画に活かすように努力されている。

#### 事業規模：

- 維持すべき細胞の増加が見込まれるうえに、新たな事業を立ち上げることは、事業規模を拡大するか効率的な事業運営が必要と考えられる。
- 規模を拡大するばかりではなく、他との連携を含めて、コア事業としての細胞バンクを中心として継続的な事業運営をより一層進めて欲しい。

### (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

新規に整備すべきリソース：

- 創薬等への応用の面からは、iPS 細胞由来正常分化細胞のバンクは極めて有用であると考ええる。

技術開発・導入：

- 予算面の課題もあるが、ロボティクスの導入は、ある時点からは考慮すべきかと考える。

血液細胞バンク：

- より効率的に血液細胞バンクを運営するための技術開発や採取した血液細胞の有効活用技術開発などは必要と考えられる。例えば、病院で採血した後、医師の負担軽減を図り、より多くの協力医療機関に協力頂くためには、採血から細胞凍結までを効率的に行うキット開発などが考えられる。
- バンキングした血液細胞はそのままでは使い切りの資源であるので、無駄なく効率的に活用する仕組みも十分に検討しておく必要がある。
- 疾患の対照群としての健常人由来血液細胞も確保しておく必要があるので、あわせて検討いただきたい。

### (4)次年度（2022年度）の計画は適切に設定されているか

総論的評価：

- 継続性のある計画であり、適切である。
- 中長期的な計画を踏まえ、かつ、年度の計画として現実的で実行可能性が高い合理的な計画が設定されている。本委員の個人的な感想だが、次年度計画にひとつ程度、より挑戦的な内容の項目を加えてもよいかもしれないと感じた。
- 遺伝子解析については他の研究機関との連携を拡大し、細胞に関する遺伝子情報付加を継続的に実施して頂きたい。

血液細胞バンク：

- 新しいリソースとして、血液細胞バンクの構築を計画されており、ボトムアップ型に整備を進めていく予定とある。確実に進めるアプローチではあるが、速度感が乏しくなる懸念はあり、具体的なマイルストーンを立てる必要がある。

疾患 iPS 細胞バンク：

- iPS 細胞の分化能解析に関しては、学習データがどれだけ必要なのか、成果がどれだけ貢献できるのかを念頭において展開して頂きたい。
- AMED 新規事業においては、より臨床データの付加価値が高まると想定されることから、その情報管理体制を確立して頂きたい。
- iPS 細胞の利用促進を目指して、で提示された研究は、利用促進に寄与する研究であろうか。広く見れば、どのような基礎研究も「利用促進に繋がる」と説明できる。が、はたして理研 BRC がそれでいいのかと個人的には思慮してしまう。
- iPS 細胞の利用促進に向けた取り組みが計画されており、理研細胞バンクとして適した事業計画であると

考えられるが、細胞の培養技術は利用者によって一定ではなく、特に iPS 細胞の培養においては経験が細胞の培養状態に大きく影響する。したがって、利用促進につなげるには利用者が自分自身で分化能解析を利用できる環境を整備するところまでをしっかりと進めて頂きたい。

### 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)

総論的評価：

- 20 周年の成果まとめをみても、これまでの理研 BRC の成果は大きいものであり、生命科学の発展に大きく貢献してきた。科学の進展を見定めながら、その着実な発展性は、NBRP 第 4 期の総合評価得点 9.1 点という高い評価でも容易にうかがい知れ適切に評価されていると思う。ただ、周りの期待値もより大きくなることにもなり現状維持ではなく、引き続き「生命科学とイノベーションを駆動する」役目があるのだと思う。
- 記念シンポジウムは素晴らしいプログラムであったと思う。
- 我が国や世界の重要な研究基盤であるバイオリソースセンターとして、その着実な拡充と時代の要請に即した新たな取り組みのバランスがとれた実績と将来計画が立てられている。
- 時代を先取りし牽引するような、「攻め」の実施内容もいくつかは計画の中に盛り込むことが検討されてもよいかもしれない。それについては、センター内で時限的・目的限定的な組織（いわゆるタスクフォース）を設置するような体制（タスクフォースには必要に応じてセンター外の人材も参画）で、既存事業の発展とはやや切り離れた運営が適切である可能性がある（チャールズ・オリリーが提唱する「両利きの経営」のイメージ）。このような試みは、センターの長期的な発展を支える人材の発掘にもつながるのではないだろうか。
- 生命科学研究に必須のツールとして活用されている培養細胞株であるが、そのニーズを捉えることは非常に困難である。実際に一番よく利用されている細胞は昔ながら分化能等を有している細胞株であるため、新たに樹立された細胞株をどんどん増やすだけが利用促進につながるわけではない。したがって、これまで通り一定のペースで細胞種を増やししながら、継続的な事業を行いつつ、一方で戦略的なコレクション整備や新規技術開発等により利用促進を図ることが必要である。
- 細胞材料を集め、保管することは地味な作業であるが、研究にとって基礎資源であり、継続性のある事業展開が重要である。

BRC 内の細胞関連の開発チーム：

- 近年の研究の技術開発速度は極めて速くなっており、新規技術を細胞開発や細胞関連技術開発に応用できるよう、既に理研 BRC が短期的な戦略チームを構成している点は非常に評価できるので、引き続き継続的コア事業と戦略的なチームを連携して運用されることが良いと思う。

BRC 内の他のリソースとの連携：

- 理研 BRC は多くのリソースを一つのセンターで管理している世界においても珍しいセンターであると考えられる。その利点を活かした研究開発等も進めるべきと考える。他リソースとの連携に関しては少し希薄に感じられるので、モデル生物として細胞と動物などリソース間連携についても効率的な利用促進につながる可能性があるため検討いただきたい。

利用者への技術供与：

- 細胞培養の技術指導やユーザーからの問い合わせに個々職員が対応されているとのこと、かなり時間がとられることと思う。ユーザーにとっては、とても助かることであるが、培養管理している担当職員にとっては、大きな負担かと想像する。そのような指導能力やコミュニケーション能力のある人を適切に評価することも必要ではないか。「バイオリソースコンサルタント」という称号を与えてもいいかもしれない。
- 細胞材料開発室は大きな事業運営の一方で、細胞提供先等からの個別の問い合わせに対する極めて迅速で丁寧な助言、指導等の対応をしていることは非常に高く評価すべきことだと常々感じている。このようなミクロな活動も我が国の科学の底上げに重要な意義を持つものである。委員会での議論では、これらの対応件数も内部では資料があるとのことであったので、それも公的な資料に掲載してどうか。その対応に向けた人員の拡充等という前向きな話に繋がれば、ユーザーにとってもメリットは大きい。

人事：

- 細胞材料開発室中村幸夫室長の任期やベテランの研究員の任期がもう少しあることがわかった。これまでの理研 BRC 発展を担ってきた人材であり、今後の後任選びは BRC にとってもユーザーにとっても極めて大事なことには変わりはない。余人をもって代えがたいことではあるが、組織としてのご尽力を引き続きお願いしたい。

その他：

- HP 上の右上にでてくる、各バイオリソースの写真がきれいなので、そこで使用されている写真を理研 BRC-サイエンスアートとしてまとめてみやすくできないかと思った。権利等の問題はあるかと思うが、ダウンロードもできればいいと思う。