

第 13 回理化学研究所バイオリソースセンター実験植物検討委員会

(平成 26 年 4 月 8 日開催)

評価・助言

1. (1)①学術の基盤として、十分な実績を挙げているか？

整備方針と実績は？

事業の成果は？利用者の成果の量（論文数）と質。

- 十分に実績を積み上げている。特に品質管理の充実と徹底は国際的にも高い評価を受けている。
- 日本独自に開発されたリソースに重点をおいた整備がされており、世界でも類を見ない重要なリソースである。
- 国内において 313 機関、国外においても 709 機関への分譲実績があり、いかにこの植物リソースが国内外に必要とされているか現れている数字であり、高く評価できる。
- ユーザが利用して得られた成果の論文数も立派であり、研究基盤として科学コミュニティからの信頼を裏付けている。
- 転写制御因子 ORF クローンの全長解析など重点化されたリソースから優先度を設定しての取り組みも合理的かつ現実的。
- 培養細胞の細胞単位での均質性と多様性を解析することは基礎科学としても安定した応用研究にも重要であろう。
- 農業研究への積極的な関与が表明され、農水独法研究機関との協力の進展も期待される。
- 技術資料を含め公開情報の英語化、海外版のメールニュースなど value-adding の努力は続けていただきたい。
- 活動実績をより明確にし、定量的な資料を集めるために、国内外の植物科学研究者を対象としたアンケート調査を実施することを勧める。
- 野生系統の遺伝的バックグラウンドの違いを *genetical*、*epigenetical* の変異の両方について研究することが必要であろう。

- 学術面だけでなく、将来的な産業利用でも間違いのない仕組みが重要であり、国内での議論においてもリーダーシップを発揮していただきたい。
- 国内シロイヌナズナの収集は高く評価できる。これに加えて可能ならば世界中のフィールド調査を介して新しいラインの収集を組織的に行うと良いのではないか。
- 野生系統を用いた適応、進化の研究には集団でサンプリングし集団内多型がどのように変動するかを解析する必要がある。
- 理研のリソース事業、とくに植物部門も積極的に農業作物研究を実施している大学その他の研究機関とのマッチングを進めてほしい。
- 研究ターゲットとして、droughtを含む abiotic stress や biotic stress への作物改良が方向性としてあげられているが、より具体的な目標設定が重要ではないか？

1. (1)②社会基盤として、十分な実績を挙げているか？

産業界への提供、国際貢献は？

一般国民への還元、夢を与えたか？

- 国際的な拠点として認知されつつあり、国際的な貢献を達成している。
- 産業界への作物、樹木関連のリソース、モデル植物との比較解析の情報の提供など積極的に進めている。
- モデル植物の有用性に関する情報発信、バイオマス植物への展開など環境・エネルギー・資源などへの研究の展開を進めている。また、一般公開など広報活動も進めている。
- 一般国民への還元・夢に関しては、リソースセンターとしての一般公開を始め、独自にシロイヌナズナの観察会を開催するなど積極的に社会還元を努めている
- 産業界への直接のインパクトというよりは、基礎基盤の研究基盤整備として高く評価する。学術的な植物研究へ先端的技術開発への貢献、さらには穀類への育種研究への実験植物としての基盤整備という意味で、計画に従って順調に進捗している。
- シロイヌナズナの国際会議の開催、オープンキャンパス、講習会など精力的に進めてきたことを評価できる。シロイヌナズナの紹介のパンフレットの作成など意義のある活動を進めている。
- より効率的に市民向けの広報、広報のコストパフォーマンスをあげるために、小選挙区単

位でのセンターの効果を頒布先から吸い上げ、議員の方々を中心に広報するとより身近な存在として広く認識してもらえるかもしれない。

- ・ 国内外の学会での広報活動を積極的に行っている。高校教科書にシロイヌナズナの花形成が採用され、現場では実験材料の入手に苦勞しているようなので、高校教育にも貢献しても良いかもしれない。

1. (2) 研究開発・技術開発:リソース開発、特性解析、品質管理等

リソース整備事業に有用であったか？

先端的、革新的な成果が得られたか？

- ・ 多大な努力が払われ、上記の諸点について大きな成果があったと認識している。
- ・ ミナトカモジグサの形質転換技術開発は大きなブレークスルーであり、大きな成果と評価できる。今後のゲノム編集技術開発の計画も妥当である。
- ・ 品質を担保するための技術開発や、プール種子や遺伝的多様性を代表する系統のセット作成など、努力されている。
- ・ リソースを用いた研究成果が多数出ており、また中には、質の高い論文もあり先端的・革新的な成果が出たといえる。

1. (3) その他の事項

人材育成

センター内、理研内連携

国内連携、国際連携

広報活動

- ・ 人材養成に関しては、研修活動を積極的に進めておりモデル植物や細胞操作の技術習得に貢献している。
- ・ 横浜の環境資源科学研究センターとの連携もうまくとれている。
- ・ 農業生物資源研究所のイネゲノムリソースや種子収集のジーンバンクとの連携を進め

ており、リソース事業に関するノウハウに関する協力を進めている。

- 国際的にはアメリカの ABRC との連携を積極的に進めており、日本オリジナルのリソースを中心に国際貢献を進めている。
- 広報活動も工夫されており、それが他研究機関の研究者の目も引き、また一般の関心にもつながっている。
- ミナトカモジグサの広報活動に関しては積極的に進めて、利用者拡大につながる成果を上げた。
- リソース事業を担当する技術者のスキルアップとキャリアアップの道を付けることは、今後の我が国の科学技術の発展のために重要なポイントである。これは RIKEN BioResource Center (BRC) 内部だけでは困難で NBRP 全体として考える必要がある。さらに、昨年から文科省で実施されている URA (University Research Administrator) システムとも協力していくことが適当だと考える。
- 国際バーチャル人材育成教材の提供などによってより多くの人に情報提供ができるのではないか。
- CBD の国際会議は、COP だけでなく ABD の議論がされている INCP(Intergovernmental Committee for the Nagoya Protocol)にも理研として傍聴者を送るべきではないか？

1. (4) 前回指摘事項への対応状況

- 前回指摘事項にきちんと対応している。
- モデル植物を用いた植物の基本的な生理機能、生長・分化などの研究に加えて、食料生産、バイオマス生産、有用物質生産に関わる新規のリソース開発へ向けての努力も始めている点を評価している。
- 理研内の環境資源科学研究センターやバイオマス工学研究プログラムとの連携も進めており、リソースの整備と情報発信が進んでいる。表現型解析は今後の重要課題となる。代謝産物も含めたより広い表現型に着目して解析系を検討することが重要である。
- 農水省の研究所や筑波大学があるつくば市に立地しているメリットを生かして連携を拡大することもリソースの幅を広げるのに役立つと考えられる。

2. (1)①「特定国立研究開発法人」に値する計画か？(リソース整備の戦略と計画(向こう 5～7年間の行程表を含む)により、飛躍することが期待できるか？)

- 学術基盤、イノベーション基盤、社会基盤として、役割を果たすことができるか？
 - 新規に整備すべき優先度の高い具体的なリソースは存在するか？
 - 期待される成果・効果は？
-
- ・ 「標準リソースとしてのシロイヌナズナの機能強化」から「新たな植物モデルの創成と国際的な標準化」を活動の中心課題とする大胆なシフトが必要であり、ミナトカモジグサをイネ科の新規モデル植物として育てる方向に賛成する。この植物種をイネ科の国際的な標準モデル植物として確立するためには、多様な野生種の収集と比較解析から複数の標準系統を選別して育成すること、それらの標準系統のゲノム解析等様々な努力が必要である。これらの作業をすべて実験植物開発室でおこなうことは無理なので、**BRC** が予算を準備して共同研究プロジェクトとして国内外の研究者と共同しておこなうことが必要だと考える。これらのプロジェクトで得られたデータの公開と分与システムが整備されれば、**RIKEN BRC** が、国際的な実験植物のセンターとしてより強く認知されるであろう。
 - ・ 実験植物と作物をつなぐ有用なモデル植物としてミナトカモジグサに可能性を感じている。すでに、形質転換の確立、**cDNA** の解読を始め整備が進んでおり、さらなる整備と広報によって世界をリードするモデル植物になるとともに、**RIKEN BRC** が中心となる可能性が高いと思われる。
 - ・ 現時点の陣容ではおそらくこれ以上の整備には手が足りないと思われ、人材の投与が必要である。また、横浜の環境資源科学研究センターとの連携によりその価値が一層高まると思われる。
 - ・ 植物科学のリソース事業をリードする研究の質を維持することが最も重要である。新規リソースが研究を牽引することはシロイヌナズナを用いた研究の発展で実証されている。今後の多様な研究に対応するリソースを検討して進めること、そしてリソースを用いて解析する方法論も含めて検討する必要がある。環境資源科学研究センターの植物科学やバイオマスの研究者との今後の連携が重要である。
 - ・ ミナトカモジグサは草本バイオマスのモデルであると同時にコムギ、オオムギなどの作物、

さらにイネのモデル植物でもあり、イネ遺伝子解析に関する利用に展開できれば需要が拡大する可能性があり期待している。特にシロイヌナズナとほぼ同じ条件で屋内栽培できることは今後の発展性がある。

- 理研独自のリソース(キャッサバ、ポプラなど)もこれから利用者が増える可能性がある。
- 世界を先導するセンターとなる一歩として、アジアのセンターになることが期待できる。
- インフォマティクスリソースとビッグデータ解析における新技術開発を考慮されても良いかもしれません。
- 理研の植物リソース分野はモデル植物の研究基盤を整備し提供することで、リソースーリサーチのサイクルをまわしてきた。今後の計画を見るとそれをさらに発展させるものであり、基礎・基盤・応用をつなぐものとして期待される役割は大きい。

2. (1)②「特定国立研究開発法人」に値する計画か？(研究開発・技術開発の計画(向こう5～7年間の行程表を含む)は、飛躍することが期待できるか？)

- リソース整備事業において有用かつ不可欠か？
 - 先端的、革新的な成果が期待できるか？
- イネ科のモデル植物であるミナトカモジグサを中心とした活動は、今後の国際的なリソース整備事業として有用であり、不可欠であると言える。先端的・革新的な成果も十分に期待できるだろう。一方、「平成 26 年度以降の計画」として示された「ミナトカモジグサが貢献する課題 1. 荒野を緑に、2. 資源依存型農業から省資源農法へ」という目標は気宇壮大で応援したいが、ミナトカモジグサのみで実現するとは思えない。「モデル植物」の可能性と限界について懇切に説明し、ロードマップを示すことが必要だろう。
 - リソースの収集・保存・提供にとどまらずに、変異体の解析技術の提供も検討すると発展性がある。例えば、代謝産物や一部のホルモン解析を提供できると発展性がある。フェノーム解析にも取り組むと変異体の付加情報となる。
 - ミナトカモジグサの遺伝子改変技術が可能となれば、大きな飛躍が期待できる。
 - リソースの信頼性、付加される情報の正確性は地道な努力の蓄積の結果であり、その着実な進歩は飛躍である。研究開発・技術開発の計画にあるように *Arabidopsis* も *Brachypodium* も研究者が必要とするリソースやそのセットを整備提供することは研究の進

展をリードすることになる。

2. (2) 前回の評価は、本計画に反映されているか？

これまでの事業を再点検し、継続すべきこと、終了すべきことを整理したか？

- ・ 適切反映されている。今までの蓄積を活かし、かつ新しいリソースへの取り組みもきちんと論理的に整理されている。
- ・ 今後のリソース事業に関して、これまで進めてきたシロイヌナズナでのリソース事業の経験を生かして新たなリソース開発を含めて進めている。
- ・ 前回の評価に的確に対応し、ミナトカモジグサの開発など順調に進展している。世界のリソース共有(収取でなく他国と協調して利用可能にする)を進めると良いかもしれない。
- ・ これまでのリソースを見直して、今後発展させる中心的なリソースと資源保全を行うリソースを分類して重点項目を絞ることが重要である。