

第 14 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 27 年 4 月 30 日開催)

評価・助言

1. 十分な実績を上げているか

- ・ 実験植物開発室ではこの数年間、シロイヌナズナのリソース整備と提供に加えて、ミナトカモジグサを我が国発のイネ科モデルとするための地道な努力を積み重ねてきた。特に、形質転換の高効率化、技術研修会の開催など、十分な実績があった。
- ・ ミナトカモジグサにおける技術開発、研修を行うなど、新規モデル植物におけるユーザー拡大の努力が見られる。
- ・ 情報発信、人材育成にも注力しており、十分な実績を上げている。人材育成については、理化学研究所だけでなく、NBRP や大学関係者とも連携して、有効な対策法を考える必要がある。
- ・ 日本のみならず、海外においてもリソースの広報活動を行うなど、ユーザー拡大に向けた努力が見られる。また、一般市民向けの広報活動や施設見学対応など、社会への発信も行っており、多方面にわたって様々な努力を払い、確実な実績を上げていると評価できる。
- ・ バイオリソースセンターとして新規なバイオリソースの収集を進めるとともに、国内外の研究者に 1 万 6 千件を超えるリソースの提供が行われている。これは、世界の研究者が BRC にどれだけ依存しているかを示す具体的な数値である。また、提供したリソースを利用した研究成果が 1,500 報を超える論文と 103 件の特許に結びついており、リソースの提供から成果への高い還元率が示されている。さらに産業界へのリソースの提供も多く、実際の商品化につながった例も出ており、基礎研究のみならず産業への貢献も大きく、リソースの提供について高く評価できる。
- ・ 実験植物開発室において、新たな系統、遺伝子、培養細胞の収集、リソースの公開、提供を進めており、今後のリソース提供の拡大が期待される。実験植物開発室が提

供したリソースによる研究成果においても、累計成果論文が 600 報を超えており、中でも、新規ペプチドホルモンとその役割が発見され、サイエンス誌に掲載されるなど卓越した業績に繋がっている。さらに、提供した変異体の交配による 2 重変異体が研究者より寄託されると共に、その試料が速やかに公開され、既にその試料に対する多数の問合せがあるなど、理想的なバイオリソースのあり方において、手本となる例も出ている。

- 約 80 万株の実験植物株を保有して、国内 343 機関、また世界 762 機関に研究成果を発信している。発表論文も 52 件の公開特許を得ており、研究交流のハブとしての機能を果たし、産業界へ提供しており、十分な活動実績をあげていると評価できる。
- 本来、ブリリアントな成果が出るという領域ではない地道な活動であり、他の研究者に使ってもらってなんぼの分野である。しかし、高い意識を持って目標を掲げ、生物資源を収集し、高い質を保って保存管理し、社会とのつながりを持ち、国際的な役割を果たすという点で高いレベルに達している。日本を代表する植物リソースのセンターであり、高く評価する。
- 国内だけでなく国際的に認知されるリソースセンターとして発展していることを高く評価する。配布先の機関も国内だけでなく海外が多い。
- 寄託リソースの品質管理を重点的に進めている点を評価する。きちんと解析したうえでリソースの提供を行っている。リソースのバックアップ保管を進めていることで、リソースの安定保管の体制が進んでいる。
- 品質管理の向上に向けて優れた成果が上げられていると考える。優れたリソースの提供は基礎研究を実施する上での重要なツールであり、今後とも継続に期待する。
- 十二分な実績を上げ、BRC は研究コミュニティにとって必要不可欠な存在になっており、BRC の事業規模の縮小は、日本の研究規模の縮小に直接つながるものになるので、予算措置については十分考慮することが必要である。予算逼迫の折、国や理研からの断続的予算措置への努力とともに、BRC としても自己収入増を考えた様々な方策が検討されており、今後、何らかの新たな事業展開が期待できる。

2. リソース整備方針は適切であるか

- ・ リソース整備方針は適切であると評価できる。
- ・ モデル植物を中心にリソース収集、保存を進めることが最も中心的な事業である。植物科学の基礎となる材料であり、双子葉モデル植物のシロイヌナズナの研究リソース、解析技術の整備と提供が最も重要な業務である。国際コミュニティーとの連携が必要である。シロイヌナズナでは、多重変異体の解析が中心となりつつあるので、論文発表された変異体の収集の検討が必要である。
- ・ シロイヌナズナについては重要なリソースを選別して保存提供することが重要になる。既に作製されているリソースを収集するだけでなく、今後の植物科学の方向を検討して、どのようなリソースが役立つのかという点についてシロイヌナズナ研究者からの意見を集約し、必要な新規リソースの作製を研究者に呼びかけるなどの積極的な活動が必要ではないか。また、この点についてアメリカとヨーロッパのリソースセンターと連携することも必要であろう。
- ・ ミナトカモジグサに関しては、モデル植物としての成果が蓄積されているが、種の実験が良かったのかどうかは分かりにくい。大化けすればいいが、大化けする、しないをどこかで判断する必要がある。
- ・ 単子葉植物のモデル植物であるミナトカモジグサは、イネ、コムギ研究を補完する役割を担っている。シロイヌナズナの研究者が扱いやすい材料であることから、発展性が期待される。特にゲノム編集の導入により解析系として利用される系となると考えられる。モデル植物の利用は、環境制御による生育評価が厳密にできると考えられる。
- ・ 作物研究への橋渡しとして、ミナトカモジグサのリソース・技術を整備している方針は評価できる。
- ・ ミナトカモジグサについては、優れたインパクトのある研究がなされるように、オープンな研究会を定期的を開催するなど、研究者にアピールすることが大事だと考

える。

- リソース提供において、高品質のリソースに向けた取り組みは高く評価できる。具体的には、品質管理において、検査項目の見直し、検査項目の公開、リソース提供時における検査結果の伝達、不具合のあった場合の対処などが挙げられる。また今後のリソースの増加に対する品質管理の難しさに対しては、リソースの優先順位をつけることでクオリティを確保するとの説明があったが、これは正しい判断だと思われる。
- 活動が多岐に渡っており、人的リソースが心配ではある。リソースの品質管理に関する対応は非常に難しい問題である。植物の場合、ユーザーである研究コミュニティにおいては理解されており、大きな問題は起こりにくいだろう。しかし、他分野で問題が起き、マスコミで問題になるのは、一つにはユーザーと BRC 側でリソースのとらえ方にずれが生じている可能性があるからではないだろうか？ 植物分野でも今後、ディスクレマーの宣言は重要。マスコミも広い意味ではユーザーである、という意識も必要だろう。
- リソースがどんどん増大していく中、リソースによって扱いを変えていくという BRC の戦略は妥当だと考える。どのようにリソースの重み付けするかについても検討を進めており、この方向での活動を続けてもらいたい。また、リソースの効率的保存方法についても、十二分に考慮して検討が進められているが、さらに検討を進めてもらいたい。
- 予算が減る中でリソースは急増している。リソースを捨てるのは最終手段という意見には賛成だが、捨てる覚悟も必要。上位互換のリソースがあれば捨てる、といった基準は明確化する必要があるだろう。
- 品質とリソース数は基本的に反比例する。予算削減の下で、需要や材料の性質に基づいて品質管理のルール作りをすることは適切な方針だと評価できる。
- 災害によるバイオリソースの損失を防ぐために、液体窒素の製造装置の設置や、別機関に大型窒素タンクを設置しリソースのバックアップを保存するなど安全保管に

も努めており、高く評価できる。

3. 計画は妥当であるか

- ・ ミナトカモジグサを展開する計画は妥当である。
- ・ 新たな実験植物の開発として、ミナトカモジグサの実験系に取り組んでいる。また、SIP への参加を通して実用化に向けたロードマップの構築を目指しており、実用を目標にしている。利用者の立場に立った技術・資料の整備と公開を目指しており、計画は妥当であると評価できる。
- ・ SIP の枠組みを介した理農連携への取り組みにおいては、実験植物開発室は橋渡しの立ち位置となっているため、情報提供や連携の推進などにとどまり、具体的な成果が見えにくい可能性がある。実験植物開発室の存在意義をもう少し打ち出すような積極的な働きかけを期待したい。
- ・ 国際対応について、理研 BRC 全体の取り組みに比して植物分野はやや大人しい印象があった。実際には非常に国際的な対応をされていると思う。SIP のような活動はその出口も含め国際的なものとなるだろう。CBD のような生物資源にかかわる国際交渉会議には、日本政府の代表団とは別に、独自の研究機関として参加してもらいたい。
- ・ 実験植物開発室において計画されている CREST-T (1,600 系統) の収集とデータベースの管理、GFP 導入培養細胞の収集は、今後の利用者による活用が大いに期待されるリソースである。また、シロイヌナズナ TAC クローンの整備やミナトカモジグサの形質転換用細胞株の提供においては、既に利用者からのリクエストがあるところであり、利用者拡大を大いに考えた取り組みと評価できる。
- ・ ゲノム編集技術への取り組みについては、今後期待されるところであり、大いに進めてもらいたい。
- ・ 1 細胞からの個体を再生する技術に関してはチャレンジングではあるが、先導的に進めてもらいたい。
- ・ バイオティックストレスへの対応については、もう少し具体的な計画ができてから

詳しく聞いてみたい。各研究機関は得手不得手がある。扱う植物種にも得手不得手があるし、基礎研究、基盤研究、社会実装といった研究開発のカテゴリーにも得手不得手がある。農水のイネゲノム研究の1990年頃からの展開を顧みると、「異文化」の連携が難しく、また同時に、その連携をマネージする「ヒト」が極めて重要である。そして、お互いに不得手の隙間に落ちてしまいそうな部分をどう補完するかで大きな発展もある。とはいえ、結構チャレンジだとは思う。

- ・ 公設農試や民間との連携は今後の発展が期待できるが、理研と比べて目的や手法に大きな違いがある。BRCと手を組むことで何ができるか丁寧な説明が必要である。
- ・ 品質管理、頒布などの全ての活動について国際的に最高水準のリソース提供が行われており、世界のリソース事業を先導し、お手本となっている。海外への頒布拡大について現在でも深く検討されているが、さらに検討を重ねることで自己収入増が期待できそうである。
- ・ リソース解析技術に関して今後検討が必要である。メタボローム解析、表現型解析をCSRSと共同で進めると相乗効果があると考えられる。
- ・ 予算の減額があるので、発展性のある重点項目を検討する必要がある。リソースの品質保証に関して、リソース解析に必要な費用を提供費用に関して積み上げて検討する必要がある。
- ・ リソースに応じて品質管理の重み付けを変えるという方針は合理的であり、評価できる。リソースに応じて評価の仕方を変えるのは適切であり、そのレベルをユーザーに分かりやすく情報提供する必要がある。
- ・ リソースの管理の向上、スタッフの高齢化に伴う若手育成の問題の対応の為に、人材の育成が挙げられている。予算縮小の中で新たな人材育成への取り組みは厳しいと思われるが、是非進めてもらいたい。

4. 前回指摘事項への対応状況はどうか

- ・ 重点的なリソースの選定、リソースの適切な評価など、指摘事項に対応している。

- ・ ミナトカモジグサの標準モデル植物として確立する活動を着実にやっている。
- ・ リソースの遺伝型、表現型に関しては検討中であり、今後を見守りたい。
- ・ 農業研究との連携についてはSIPに参加することで対応している。
- ・ 社会貢献に向けた目標設定もロードマップを設定している。
- ・ 人材育成は重要な課題であり、筑波大との連携が進み出していることは重要である。

5. その他

- ・ 活動の特徴から長期にわたる安定的な資金提供がぜひ必要である。また、人材育成が必要なので、是非、組織的に取り組んでもらいたい。
- ・ 作物への展開にNBRPと連携して検討することが重要である。ゲノム編集技術は今後のキーテクノロジーである。
- ・ 基礎植物学から作物へ展開するための複数のモデル植物が重要なことを示される必要がある。
- ・ 作物に関しては、農水省のリソース事業と連携する必要がある。

以上