

ナショナルバイオリソースプロジェクト
評価報告書

平成26年8月

ナショナルバイオリソースプロジェクト評価委員会

— 目 次 —

はじめに	1
I. 評価結果	3
1. プロジェクト全体の評価	4
2. 課題評価	12
—中核的拠点整備プログラム—	
2-1 マウス	12
(中核機関：理化学研究所バイオリソースセンター実験動物開発室)	
2-2 ラット	14
(中核機関：京都大学大学院医学研究科附属動物実験施設)	
2-3 ショウジョウバエ	16
(中核機関：情報・システム研究機構国立遺伝学研究所)	
2-4 線虫	18
(中核機関：東京女子医科大学医学部)	
2-5 ネットアイツメガエル	20
(中核機関：広島大学大学院理学研究科附属両生類研究施設)	
2-6 カイコ	22
(中核機関：九州大学大学院農学研究院)	
2-7 メダカ	24
(中核機関：自然科学研究機構基礎生物学研究所)	

2-8	ニホンザル	26
	(中核機関：自然科学研究機構生理学研究所)	
2-9	ゼブラフィッシュ	28
	(中核機関：理化学研究所脳科学総合研究センター)	
2-10	カタユレイボヤ	30
	(中核機関：筑波大学下田臨海実験センター)	
2-11	ニワトリ・ウズラ	32
	(中核機関：名古屋大学大学院生命農学研究科)	
2-12	ゾウリムシ	34
	(中核機関：山口大学大学院理工学研究科)	
2-13	シロイヌナズナ	36
	(中核機関：理化学研究所バイオリソースセンター実験植物開発室)	
2-14	イネ	38
	(中核機関：情報・システム研究機構国立遺伝学研究所)	
2-15	コムギ	40
	(中核機関：京都大学大学院農学研究科)	
2-16	オオムギ	42
	(中核機関：岡山大学資源生物科学研究所)	
2-17	藻類	44
	(中核機関：国立環境研究所生物圏環境研究領域)	
2-18	広義キク属	46
	(中核機関：広島大学大学院理学研究科)	
2-19	アサガオ	48
	(中核機関：九州大学大学院理学研究院)	
2-20	ミヤコグサ・ダイズ	50

	(中核機関：宮崎大学農学部生物環境科学科)	
2-21	トマト	52
	(中核機関：筑波大学大学院生命環境科学研究科)	
2-22	細胞性粘菌	54
	(中核機関：筑波大学大学院生命環境科学研究科)	
2-23	病原微生物	56
	(中核機関：千葉大学真菌医学研究センター)	
2-24	一般微生物	58
	(中核機関：理化学研究所バイオリソースセンター微生物材料開発室)	
2-25	原核生物 (大腸菌・枯草菌)	60
	(中核機関：情報・システム研究機構国立遺伝学研究所)	
2-26	酵母	62
	(中核機関：大阪市立大学大学院理学研究科)	
2-27	遺伝子材料	64
	(中核機関：理化学研究所バイオリソースセンター遺伝子材料開発室)	
2-28	ヒト・動物細胞	66
	(中核機関：理化学研究所バイオリソースセンター細胞材料開発室)	
2-29	研究用ヒト臍帯血幹細胞	68
	(中核機関：東京大学医科学研究所)	
ー情報センター整備プログラムー		
2-30	情報センター	70
	(中核機関：情報・システム研究機構国立遺伝学研究所)	
2-31	基盤技術整備プログラム	72
2-32	ゲノム情報等整備プログラム	74

3. ナショナルバイオリソースプロジェクト評価委員会委員名簿・・・・・・・・・・76

II. 評価資料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・77

1. プロジェクトの概要・予算・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・78

2. NBRP 参加機関一覧・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・79

3. 成果報告・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・82

はじめに

バイオリソースとは「研究開発のための材料として用いられる生物系統、集団、個体、組織、細胞、DNA、さらにはそれらから産み出される情報」であり、「リソースなくしてリサーチなし」と言われるように、バイオリソースはライフサイエンスの振興の礎となるものである。

ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP:National Bio Resource Project）は平成14年度から5年間のプロジェクトとして開始された。

本プロジェクトは、バイオリソースの体系的な収集・保存・提供を行うための体制の整備、及びゲノム解析等によるバイオリソースの付加価値向上や保存技術等の開発を実施していくものであり、ライフサイエンス研究の基礎、基盤を担っている。

平成23年度に閣議決定された第4期科学技術基本計画において、生物遺伝資源を含む知的基盤の整備の重要性が謳われたことを踏まえ、対象となるリソースを新たに追加した第3期のプロジェクトが平成24年度から実施されているところである。

本年度は、この第3期プロジェクトの3年目にあたるため、文部科学省に外部有識者からなる評価委員会が設置され、本事業で実施されている全プログラムの実施機関を対象とし、平成26年5月末までの実績について中間評価を行った。

評価にあたっては、各実施機関から提出された成果報告書による書面審査や推進委員会等を対象としたヒアリング審査に基づき、①各リソースの目標達成に向けた進捗が認められるかどうか、②代表・分担機関間の連携、情報センター等他のプログラム拠点との連携、海外機関との連携などが効果的に図られているか、③世界に貢献するライフサイエンス基盤の整備が見込まれるかどうか等の観点から、3回にわたって審議を重ね公正かつ公平に評価を行った。本報告書はその結果を取りまとめたものである。

I . 評 価 結 果

1. プロジェクト全体の評価

(1) 総 評

ナショナルバイオリソースプロジェクト（以下、「NBRP」という。）は、将来にわたり人類の健康や生活環境を維持するために必要な幅広いライフサイエンス研究を支える基盤として、実験動植物、微生物、細胞、各種生物の遺伝子材料等の生物遺伝資源について、国として戦略的に整備することが重要なものの収集・保存・提供等を行う体制の整備を目的とし、平成 14 年度に第 1 期プロジェクトが開始された。平成 19 年度からは第 2 期が、そして平成 24 年度からは第 3 期のプロジェクトが実施され、質、量ともに世界最高水準の生物遺伝資源の整備を図ることを目標に事業を推進している。一度失われた生物遺伝資源は、現時点の生命科学では取り返しがつかない。多くの大学・研究所が予算の制約から生物遺伝資源の維持・管理から撤退せざるを得ない現状からも、NBRP は、国の事業として国際的にも重要な位置付けにある。

中核的拠点整備プログラムは、プロジェクト開始以来対象としてきたマウス、ラット、ショウジョウバエ、線虫、シロイヌナズナ、酵母などに加えて、第 3 期に新たにネッタイツメガエル、ニワトリ・ウズラ、ゾウリムシ、研究用ヒト臍帯血幹細胞を加えて、29 種のバイオリソースで進められている。これら 29 種の多様な生物種を戦略的に保存する世界的にも類のない試みであり、多くの課題で順調な進展が見られることは世界に誇れる成果である。対象とした 29 種のバイオリソースのうち、12 種で優れた水準に達した成果が得られたものとして高い評価が得られ、また 17 種については十分な水準に達していると評価でき、成果が十分とは言い難いとされた種は皆無であった。特に、マウス、ラット、ショウジョウバエ、線虫、シロイヌナズナ、藻類、酵母、一般微生物、原核生物等は、収集・保存・提供数とも世界的な拠点と呼ぶに相応しい実績を上げており、またリソースの品質管理、情報公開、研究者コミュニティとの共同研究等について、更なる進展が見られた。特に、マウスやラットについては世界最大規模を誇る系統の保有と多型・ゲノム情報を整備し、ショウジョウバエについては、米国 BDSC と並び二大ストックセンターの役割を担うなど国際的な視野に立った運営体制を構築している。線虫については世界最高水準の系統を維持していることに加え、世界で同様のリソースが撤退傾向にあるため更にその重要性を増している。また、酵母に加えて、ミヤコグサ・ダイズについては我が国独自の品揃えやゲノム解析との連携により、それぞれ世界最高水準のリソースとしての確固たる地位を築き、極めて高い評価を得た。他のリソースについても設定した目標はほぼ達成され、十分な水準に達した成果が得られている。

さらに、東日本大震災を契機として、リソース保存技術の向上のみならず、リス

ク管理を含めたリソースのバックアップ体制の整備が進められており、より成熟したプロジェクトに発展しつつある。

しかし、実験生物としてまだ比較的に浅いバイオリソースや、リソースとしての特徴を完全に生かしきれていないリソースについては、今後、利用者との対話を深めるなどして利用者の拡大を図るとともに、世界に十分認知される中核機関としての基盤強化に向けて、なお一層の取組が必要である。また、寄託を受けたリソースに係る情報の正確性を一層高めるため、今後はリソース及び付加情報の品質向上を徹底的に高める品質マネジメントの整備が必要である。

「情報センター整備プログラム」については、中核機関との連携により、ユーザーの使い勝手の良いデータベースやポータルサイトの構築・公開が適切かつ順調に進められており、NBRP の成果を国内外へ効果的に発信している。GAIN（大型類人猿情報ネットワーク）やGBIF（地球規模生物多様性情報機構）の日本ノードにおける活動を含め、本プログラムは、優れた水準に達していると評価できる。

「基盤技術整備プログラム」については、主として動物種の凍結保存技術などで、一定の新たな要素技術の開発が進捗しており、十分な水準に達していると評価できる。

「ゲノム情報等整備プログラム」については、全体として、ゲノム情報整備は目標通りに進められており、レベルの高いリソース情報が構築されている。今期は病原微生物や一般微生物などに関して、大きな進展が見られた。これらのことから、十分な水準に達していると評価できる。今後、ゲノム編集技術の進展に伴い、ゲノム情報の整備は更に重要性を増すことが考えられる。リソースの品質、付加価値の向上や研究コミュニティへの貢献を考慮に入れながら、更に同プログラムを推進し、世界最高水準のライフサイエンス基盤に発展することを期待したい。

以上を総合的に判断すると、プロジェクト全体としては、順調に整備されており、総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

（2）進捗状況

「中核的拠点整備プログラム」については、生物種ごとに目標設定は若干異なるが、大部分の課題で順調にリソースの整備が進んでおり、計画通りあるいはそれ以上の成果を上げている。海外への提供も順調であり、国際的にも評価されているリソースも多く、海外の大規模な研究機関から、リソースの寄託について申し出がある例も散見される。この点においても、これまでの国際的な取組が結実し、第3期に入り、NBRP がその地位を確立し、世界的な評価を得ていると言える。また、収集したバイオリソースの品質管理、付加情報の整備、情報提供の充実にも、積極的に取り組んでいる。特にマウス、ラット、ショウジョウバエ、線虫、シロイヌナズナ、酵母などでは収集・保存・提供数が目標値を大きく上回っており、既に世界最高水

準に達していると評価できる。とりわけ、線虫は、世界で同様の事業が撤退傾向にある中で、最も優れたノックアウト技術を背景に充実したリソースの収集・保存をしており、それを利用した研究成果が数多く一流国際誌で発表されるなど、優れた成果を上げている。

「十分な水準に達している」と評価された 17 種の中には、「優れた水準に達した成果が得られた」に近い評価であった課題も多く存在する。これらの 17 種は、リソースの特徴を十分に生かし、利用者との対話を進め、利用の喚起や利用者人口を拡大するための方策を検討する必要がある。提供したリソースを実験材料に用いた研究論文数について評価できるリソースもある一方、今後、多くの研究成果が発信されることが期待されるものも少なくない。各利用者が行った研究成果の集約については、コミュニティの強い支持が不可欠であり、中核機関として利用者から報告がなされるような取組も更に必要である。また、東日本大震災により幾つかのリソース（細胞性粘菌等）が大きな被害にあったが、そのうちの幾つかについては、着実に回復が認められ、この点も評価できる。今後は残りのリソースも回復に努めることが望まれる。

「情報センター整備プログラム」については、各リソースのデータベース並びにポータルサイトの更新が随時行われており、全リソースの横断検索などデータベースのアクセシビリティを向上させる事で、利用者数も増加をするなど大きな効果が見えている。

「基盤技術整備プログラム」については、マウスの体外受精、メダカの生殖細胞保存などにおいて新たな基盤技術開発に進展があり、全体としてほぼ目標達成に向けた進捗が認められる。しかし、ショウジョウバエの卵巣凍結保存技術については、再検討を行う必要がある。

「ゲノム情報等整備プログラム」については、病原微生物・一般微生物とも目標を上回る成果を得ている。多数の微生物株がある中で、どのような順序でゲノム情報を整備していくのかの戦略性を明確にしていく必要がある。

（3）研究体制

本プロジェクトの推進にあたっては、NBRP 推進委員会を設置し、各 WG や運営委員長会議さらには各実施機関などとの間で PDCA サイクルを実施し、プロジェクト全体の推進方針の策定、普及活動の企画立案を行っている。各リソースにおいてもプロジェクトの広報や、シンポジウムの開催、学会の開催に合わせたリソース紹介を行うなど、コミュニティに対する積極的な広報活動も行われている。

「中核的拠点整備プログラム」については、ほとんどのリソースについて、リソースの特性や代表機関、分担機関の実情に適した体制が組織され、効率的な連携体制が整備されている。しかし、一部のリソースでは、バックアップ体制の確立が未

だ十分でないリソース（ウズラ・ニワトリ、ゾウリムシ、病原微生物等）やデータベースの更新が進んでいないリソース（オオムギ等）もあり、代表機関と分担機関の連携体制や組織体制面において改善が必要な例も見受けられる。

リソースの収集・保存・提供には多大な努力と費用が必要であるため、今後、人材育成も含めて、長期的な視点での効率的な体制作りを行っていく必要があるとともに、海外のバンクとの連携を一層進めることにより、国際的なバイオリソース拠点としての意義を高めることが期待される。

「情報センター整備プログラム」については、各中核拠点プログラムの日常的な情報交換や議論などが実施されており連携が図られている。また、情報公開サイトのデータベースへのアクセス件数も順調に伸びてきている。

「基盤技術整備プログラム」については、マウス、メダカは中核機関等との良好な連携のもとに進められていたと評価できるが、ショウジョウバエについては、結果論ではあるが、カイコなど他の昆虫の凍結保存に成功している機関との連携も計画段階で考慮すべきであったと考えられる。

「ゲノム情報等整備プログラム」における代表機関と分担機関の連携は効果的、効率的に進められたと評価できる。

（４）今後の展望

本事業は、中核的拠点整備プログラム、情報センター整備プログラム、基盤技術整備プログラム、ゲノム情報等整備プログラムがプログラム内及びプログラム間で連携し、高度なレベルでバイオリソースの整備が実施されている。「医療分野研究開発推進計画」（平成26年7月22日 健康・医療戦略推進本部決定）においても、我が国の研究基盤として重要な施策として位置づけられており、今後とも安定的かつ継続的な事業実施を期待する。しかしながら、事業の進展のために、費用対効果の観点から各バイオリソースの状況を踏まえ、予算配分などを見直すことも望まれる。

バイオリソースの種類や量は、重要な要素であるが、同時にリソースの質の確保も極めて重要である。このため、品質管理技術の不断の向上と品質管理体制の充実が求められている。また、どんなに価値あるリソースであっても利用のピークは必ずあり、提供数の減少も起こり得る。個々の生物種の研究進捗状況、研究のトレンドを考慮しつつ、更なるリソース整備も必要である。

目標の設定に当たっては、リソースの特性（モデル実験材料、我が国固有の生物、実用生物、微生物、植物、動物、細胞等）やコミュニティの規模が異なるため、今後、課題ごとに多様化させることも必要である。

中核機関と分担機関により事業を進めているものについては、常により効率的な事業の発展を視野にいれ、分担課題、方法などを再検討していくことも大切である。

今後、NBRP を円滑に進め、更に発展させていくためには、リソース事業を進める中核機関における人的配慮が重要である。すでに第1期から12年半を過ぎ、開始当初からリソースの収集・保存・提供に中心的な役割を担っていた教職員等を定年退職等により失い、人材を補充できないことは、今後リソース事業を進める上で大きな問題となる。併せて、常に若手研究者の育成も必要である。

「中核的拠点整備プログラム」の各事業においては、全体として、効果的・効率的な体制のもとで、目標どおり進捗しているが、幾つかの課題において目標設定に関する戦略が明確化されていない。各リソースは、世界最高水準と評価されている機関におけるリソースの量的質的実態並びに事業体制を的確に把握し、各課題の代表・分担機関の現状に応じ、世界的に最高水準のレベルを明確に示した上で必要な目標を設定し、事業を展開する必要がある。また、NBRP 全体として世界最高水準のリソースの整備を図るためには、横の連携を図ることも大切である。個々のプログラムの抱える問題点やその解決法などを共有化することにより、NBRP のより良い推進に役立つと考えられる。

少数ではあるが、幾つかの「中核的拠点整備プログラム」では、例えばアサガオが形態形成の研究を進める上で格好の現象を有しているように、学問的に非常に興味深い現象を多く含んでいるにもかかわらず、十分に利用されていない場合が認められる。このような事業では、そのリソースの特徴を一般利用者に周知する努力を更に進める必要がある。それによってより多様な生命現象を解明するためのリソース提供が可能になる。

今期は、東日本大震災を教訓にリソースのバックアップが図られているが、その現況及び今後の方針を再確認する必要もある。

さらに、ゲノム情報を中心とする各種情報の統合化は、我が国のみならず世界的に進められつつあるが、今後はこれらの情報とリソースとのリンクが新たな価値を創造し得る極めて重要な資源となる。単なるリソースの収集・保存・提供に留まることなく、ゲノム情報を中心とする付加情報の充実が必須となる事を念頭に、ゲノム情報の更なる充実、リソースとの強い連携を期待したい。

「情報センター整備プログラム」については、特にゲノム情報等整備プログラム等からもたらされるゲノム情報を活用し、ユーザビリティの向上や国際連携を強める事で、世界をリードする基盤になることが期待できる。また、国際的なプログラムである GBIF については、現時点における本プログラムの国際的立ち位置を明確にし、研究体制整備を含めて、世界トップレベルの GBIF 拠点となるための戦略を構築することが必要である。

「基盤技術整備プログラム」については、これまでにすでに多くの意欲的な技術開発が行われ、ある程度の目標に達成している。直ちに実用化可能な段階にある成果は、各バイオリソースの中核機関と連携するなどの方法で、できる限り早期に技術移転することが望まれる。一方、残された課題もあり、「基盤技術整備プログラ

ム」の継続の意義を再検討する必要がある。

「ゲノム情報等整備プログラム」については、バイオリソースの付加価値を高め、かつその独自性・先導性を高めることを目的としたプログラムである。ゲノム編集技術の進展に伴い、更に重要性を増すことが考えられ、世界最高水準のバイオリソースとなるためには不可欠である。本プログラムにはバイオリソースの系統・特性情報も含まれていることから、バイオリソースの機能評価のためのバイオアッセイ研究や成分分析評価研究が推進されれば、バイオリソースの研究コミュニティの大幅な拡大をもたらす可能性がある。

また、本事業は、新たに発足する日本医療研究開発機構に移管される予定であり、幅広いライフサイエンス研究を支える基盤であることにも配慮しつつ、同機構で実施される様々な事業との連携も必要である。

(5) その他特記事項

本事業は、我が国の戦略的な研究基盤として不可欠なプロジェクトである。リソースなくしてリサーチはあり得えず、より有用な研究リソースの整備が重要である。

欧米諸国では、経済状況とも関連し、科学技術研究の基本的推進は必ずしも予断を許すものではなく、線虫においては、アメリカ、カナダが同様のプロジェクトから撤退している。このような状況下で、本事業の重要性が一層増大することが考えられる。世界全体でのリソース事業、アジア地域でのリソース事業との連携・協力を図りながら、役割を明確にするなどのメリハリある事業展開が必要である。

リソース整備は、地道な研究領域であり、研究者が積極的に参加できるような体制、研究評価体制を確立することが、今後、本プロジェクトを質の高いプロジェクトとして継続的に推進していくために重要である。また、中心的人材の定年によるリソースへの影響は各事業でも今後益々大きくなる。課題管理者の定年により、他大学にリソースを移すという状況も生じてきている。大学等においては、NBRPで事業を行っている責任・義務を認識し、かつNBRPによる予算のみで全てを賄うことは不可能であることを理解した上で、各機関内でのバイオリソース事業に関するサポートや評価をより一層高める努力を行い、継続的・発展的な事業展開を可能にしていく必要がある。

先般、理化学研究所バイオリソースセンターがマウスを誤提供したことについて、一部新聞などで取り上げられたこともあり、リソースの品質管理問題に注目が集まっている。同センターでは品質検査の実施により、リソース情報の是正や削除など、リソースの品質管理に努めてきたが、上記の事態の発生の中には、同センターの品質管理体制に因るものではなく、寄託者から同センターへの誤提供に起因したものもある。限られた予算と人材の中で、各リソースにおいて誤提供を皆無にすることは非常に困難であることに留意しつつ、できるだけ効果的な再発防止策を講じてい

く必要がある。また、品質管理の向上と併せて、NBRP 全体として、リソースが常に完全性を備えているものではないことを利用者に周知していくことも重要である。さらに、リソース寄託者や研究コミュニティに対して正確な情報提供の必要性と重要性を要請、啓発することが重要である。このためにも、バイオリソースそのものの重要性と継続的に本事業を支援する必要性について社会全体の理解を深めるための努力と取組を期待したい。

マウス、ラット、メダカ、ヒト・動物細胞などにおいて、CRISPR/Cas9 システムによるゲノム編集技術が積極的に取り入れられており、遺伝子ノックアウトを中心に、今後、更に広く利用されることが考えられる。メダカではその利用のための共通のプラットフォームの提供が準備されており、今後に向けた基盤整備を進めているとのことであり、その活動に期待したい。一方、マウス、ラットなどでは、今後、遺伝子改変動物の作成が飛躍的に増加すると考えられ、リソース機関もそのための対応を検討する必要がある。ヒト・動物細胞を含め、増大するリソースを保存するための体制強化が求められる。

2. 課題評価

— 中核的拠点整備プログラム —

2-1 生物種名：マウス

(中核機関：理化学研究所バイオリソースセンター実験動物開発室)

(1) 総 評

生命科学の研究で中核的な役割を持つ遺伝子操作マウスのリソースセンターとして、独自性の高い、あるいはニーズの高い系統の収集増加、安全な保存、品質管理、広報、関連データベースの充実など、世界トップレベルを目標として着実な進捗が見られる。アジア最大のマウスバンクとして、米国ジャクソン研究所などの世界の各機関と連携し、国内外の研究に貢献している。リソースの収集数は既に目標数を超え、保存数・提供数も順調に伸びている。多くの国際誌に利用者の成果論文の発表がなされている。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

リソースの収集数は既に目標数を超えている。保存数・提供数も順調に伸びている。寄託は国内が多いが、提供先としては海外も約3割を占め、我が国で開発された有用なリソースを海外に提供する重要な役割を担っていることがうかがえる。微生物検査や遺伝検査などを厳重に行っており、高いレベルの品質管理に対する取組も評価される。本リソースを利用した研究成果の公表数も順調に増加しており、著名な国際誌に数多く発表されている。

(3) 研究体制

理化学研究所バイオリソースセンター（以下、理研 BRC と略する）単体の体制であり、理研 BRC 内の細胞材料開発室や遺伝子材料開発室とも連携し、理研のリソースを効率よく投入できている。運営委員会等からの提言を受けて事業を常に改善しているが、同委員会は代表的な国内のマウス研究者から構成されており、国内研究者コミュニティの意見が効率的に吸い上げられる体制となっている。海外の大規模なマウスバンクとの連携を進めており、効果的な体制作りへの努力が見られる。播

磨研究所にバックアップ施設を設置し、貴重なリソースのバックアップ体制も充実している。

(4) 今後の展望

系統保存に関して米国ジャクソン研究所、欧州 EMMA と比肩するレベルとなっている。これらの機関と国際連携を進めるとともに、このプロジェクトの利便性・独自性を更に打ち出していく必要性がある。

CRISPR/Cas9 システムによるゲノム編集技術により、今後、遺伝子改変マウスの作成が飛躍的に増加すると考えられ、リソース機関もそのための対応を検討する必要がある。特に、より迅速なリソースの提供と増大するリソースを保存するための体制強化が求められる。また、各大学の動物実験施設などとの連携の強化も必要となる。

(5) その他特記事項

一部のマスメディアが報じたように、当バンクから間違ったマウスを研究者に送ったという問題が起こっているが、必ずしも理研BRCの品質管理体制のみに因るものではなく、寄託者の間違いが原因であったケースもある。限りある予算と人材の中で、どのリソースにおいても完璧に間違いをなくすことは困難であることを考慮する必要があるが、再発防止の徹底、ユーザーからのクレームへの迅速な対応などの改善を可能な限り進めていくべきである。

2-2 生物種名：ラット

(中核機関：京都大学大学院医学研究科附属動物実験施設)

(1) 総評

ラットはマウスに比べその使用数で劣るものの、マウスより体が大きく、手術操作が行いやすく、より多くの細胞が得られるなど、実験動物として有用性が高い。NBRP-Ratでは既に目標数以上の実験用ラット系統を収集し、多くの凍結胚もしくは凍結精子も保存している。保存ラット系統情報のデータベース化、化学変異原ENU誘発ミュータントなど内容も充実している。提供数も目標を超え、リソースの品質管理も厳重に行われ、更にはラットリソースを用いた研究の情報交換のための研究会を立ち上げるなど活発に活動しており、世界最大規模のラットリソースセンターとして、国内研究者コミュニティの中核となっている。海外への提供も多く、米国のRRRC (Rat Research Resource Center)との連携も進めており、本プロジェクトは世界レベルのリソースセンターとして活動している。しかし、リソース提供数に比して研究成果の公表数が少なく、提供を受けた研究者側に対する論文への記載に関するより積極的な働きが望まれる。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

収集、保存、提供数とも目標を超え、順調に進んでいる。また、リソースの質も高く、世界的リソースセンターとしての役割を担うレベルにある。リソースの品質管理では、微生物的品質管理は検査体制の充実や汚染動物のSPF化も図られている。遺伝学的品質についてはSSLPマーカーを用いた遺伝学的モニタリングが実施されている。その他、近交系ラットの機能多型のgenotyping、F344/Stm系統の全ゲノムシーケンスの公開なども評価される活動である。

(3) 研究体制

運営委員会からの提言の下で、順調に運営されている。分担機関である理研BRCは、凍結胚・精子のバックアップ機関として、有効に機能している。さらに、国内のラットリソースリサーチ研究会開催やNBRP-Ratデータベースの公開など積極的にラットの研究資源としての地位を高める活動をしている。米国のラット系統の国際登録機関であるRat Genome Databaseとの連携、米国RRRCからの系統の提供、欧

州のラットリソースへのメンバーとしての参画といった国際的活動も効果的に進めている。

(4) 今後の展望

ラットシステムの収集・保存の実績、及びそれらのシステムの利用に必要な多型情報、ゲノム情報など、リソースの高度化が順調に達成されており、既に世界最大のラットリソースセンターとなっている。今後は最近の遺伝子編集技術を用いた遺伝子ノックアウトラットの作製など、中核機関の基盤技術を研究者コミュニティへ広める研究支援を更に充実させることが望まれる。

ラットリソースを利用した欧州のEURATransを核とした大規模なトランスレーションナルリサーチ研究が進められているが、NBRP-ratがどのように参画し、国内の研究に反映させていくか、国際的中核を目指す連携戦略が今後重要になる。

(5) その他特記事項

新技術である CRISPR/Cas9 の登場で、リソースの方向性が変わる可能性がある。その観点からも EUN 変異体のリソースの今後を研究者コミュニティで議論し、ラットリソースの応用の方向性を示すことが重要である。

2-3 生物種名：ショウジョウバエ

(中核機関：情報・システム研究機構国立遺伝学研究所)

(1) 総評

生命科学において、ショウジョウバエは最も重要な研究システムの一つで、歴史、研究者数、研究成果のいずれの観点からも最重要な研究用生物資源である。本プロジェクトは、保存系統数 54,000 という世界最大規模のリソースを有し、BDSC と並ぶ、質・量ともに世界の二大系統ストックセンターの一つとしての機能を発揮している。活動は中核機関の RNAi 系統のライブラリ、分担機関の研究者からの有用変異体の収集と野生・近縁種系統からなっている。今期は中核機関では Harvard 大学と連携した新規 RNAi 系統ライブラリの拡充、分担機関では有用変異体の京都工芸繊維大学から他の分担機関への移設などが行われている。提供数は目標をやや下回っているが、成果は十分に上がっている。今後のショウジョウバエリソースについては、RNAi 系統の位置付け、新規の CRISPR/Cas9 系統の取り扱い、維持系統の整理など研究の動向にマッチしたリソースに発展することを期待する。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

第3期においては、平成26年度末までの収集数目標 9,150 に対して実績 13,054 系統、保存数目標 49,850 に対して実績 53,983 系統、提供数目標 86,250 に対し 52,887 系統となっており、目標達成に向けて順調な進捗が認められる。ショウジョウバエの研究者数が多いことを反映して、提供数も非常に多く中核機関の努力が認められる。

(3) 研究体制

中核と4つの分担機関からなり、それぞれ特徴を持たせているが、リソースの質が異なり、連携が複雑となっている。それを補う形で、Web ベースの連携体制を取り入れている。Web サイトはゲノムブラウザも組み込まれており、優れたサイトとなっている。実際、国立遺伝学研究所 (RNAi 株など)、京都工芸繊維大学 (通常の変異体など)、愛媛大学 (各種野生株)、杏林大学 (各種野生株)、宮崎大学 (DNA バックアップ) の役割分担はこれにより有効に機能しているように見える。ショウジョウバエストックのバックアップを分散させる作業も実行されており、更なる体

制作りが期待される。研究者コミュニティとの連携も充分である。情報センターと連携した付加価値の高い (ontology を軸とした他種との比較情報など) データベース構築は計画中である。

(4) 今後の展望

すでに本事業は、米国ストックセンターBDSC と同規模のストックセンターとして機能しており、国際的に貢献するリソース事業となっている。発表論文をみても、年間 100 報以上であり、インパクトの高い論文も多く見受けられる。今後、さらに、世界レベルにおいて、なくてはならないライフサイエンス基盤として整備が見込まれる。一方、研究トレンドの動きは急で、研究者のニーズを先取りするリソース構築を目指す必要がある。例えば、CRISPR/Cas9 法の適用による変異体の収集を計画に含めることにより、リソースとして最新の価値を維持することが望まれる。

現在リソースが多岐にわたっており、それらを分散して管理する状態が将来的に望ましい姿なのか、機関固有の事情にリソースの状況が左右される恐れがあり、長期の体制は今後検討する余地はある。それぞれが重要なリソースであるだけに、研究者コミュニティ、NBRP 推進委員会等と十分な協議が望まれる。

(5) その他特記事項

全体的に理想的にプロジェクトは遂行されているが、これまでのリソースとしての特徴に加えて、新しい遺伝子機能解析技術を取り込むなどして、より質の高いリソースへの発展を期待したい。

2-4 生物種名：線虫

(中核機関：東京女子医科大学医学部)

(1) 総 評

第1期及び2期で築きあげてきたプロジェクト体制に加えて、第3期においても系統を増やし、品質管理の高さを維持し、有効株を更に開発し提供するなど、活動内容は充実している。特に高品質の系統を提供することによって、世界の研究者からも高い評価を得ており、研究成果の多くが一流国際誌で発表されている。同様のプロジェクトが米国、カナダから撤退したこともあって、本リソースセンターは、世界で唯一のセンターとして、国際的にますます重要な役割を担うことが期待される。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

第1期及び2期に加えて、第3期でのリソースの収集数、保存数、提供数とも目標を上回っている。特に国外提供数が3,800件(2年2ヶ月間)と非常に多いことを評価したい。さらに、本リソースを用いた研究成果の多くが一流国際誌で発表されるなど、論文はその質、量ともに十分である。

(3) 研究体制

中核機関のみによる一体感のある効率的な運営がなされている。世界の線虫研究者コミュニティは非常に強固な基盤の上に成り立っているが、本リソース情報はWormBase(線虫研究の総合データベース)を通して世界中の研究者に周知され役立っている。また、研究のバックアップ体制も優れている。

(4) 今後の展望

高品質の世界標準のリソースとして世界の一線級の研究者に広く使われ、レベルの高い研究成果の公表に至っている。また、線虫バイオリソースが欧米から撤退傾向にあることもあって、本リソースプロジェクトは世界で唯一のリソースセンターとして、これからの貢献が更に期待される。さらに、国内研究者向けの新たなニーズを発掘し、より広範なプロジェクトの展開を期待したい。

(5) その他特記事項

本リソースは世界的な規模で質の高い研究に貢献していると評価される。今後、更にさまざまな生命科学分野で利用されるリソースの発展を期待したい。

2-5 生物種名：ネツタイツメガエル

(中核機関：広島大学大学院理学研究科附属両生類研究施設)

(1) 総評

ネツタイツメガエルは、これまで発生学などで広く使われてきたアフリカツメガエルよりも遺伝的特性が優れており、またドラフトゲノムも解読されていることから、これからの新しい両生類のバイオリソースとして期待されている。本事業の開始以来、リソースの収集・保存・供給については順調に進捗し、目標を達成している。また近交系の作出や雌性発生個体のホモ接合2倍体の作出などに成果が認められ、精子の凍結保存にも成功している。更に高品質なリソースの安定的運用のための努力もなされている。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

第3期における新規プロジェクトとして、近交系の作出や標準系統の確立、1年を通じた安定的供給体制の改善、実験プロトコルの提供や講習会の開催などを通じたユーザー開発努力など、目標は十分に達成されていると評価できる。また、雌性発生法によるホモ接合2倍体の作出と精子凍結保存に成功したことも評価できる。

(3) 研究体制

本プロジェクトの成否はユーザーとの連携による研究実施体制の整備に負うところが大きいと思われる。研究体制は中核機関のみであるが、施設外からの支援体制と欧米のバイオリソースセンターとの国際連携も整備され、また運営委員会などを活用しつつ、体制の構築に成果を上げていると評価できる。

(4) 今後の展望

ネツタイツメガエルをアフリカツメガエルに代わる両生類の研究材料としていくためには、近郊系の作成やゲノム遺伝子情報の高度化など、更なるライフサイエンス基盤整備が必要である。プロジェクト開始以来国際連携にも力を注いでいるが、より世界のコミュニティとの連携を深めることが大切である。

(5) その他特記事項

アフリカツメガエルに比べて、ネッタイツメガエルのバイオリソースとしての優位性を更に強力に発信していくことが望まれる。

2-6 生物種名：カイコ

(中核機関：九州大学大学院農学研究院)

(1) 総評

カイコの研究は、古くから我が国が世界をリードしてきた研究分野である。中国などにもカイコリソースセンターがあるが、本リソースセンターはその種類、品質の高度化、情報等に基づいたオープン化などにおいて、より高いレベルでの基盤形成を保持しており、今後、世界最高水準のバイオリソースとしての発展が期待される。今期の事業では、リソースとしての各種系統とゲノムの収集・保存・供給の各事業はほぼ目標を達成している。また、リソースを安定的・恒常的に保存する方法として念願であった凍結保存技術の開発・改良も進展し、卵巣については実用化の段階に入っている。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

分担機関との連携の下に、カイコ系統や近縁野蚕系統、ゲノム改変カイコの収集・保存、並びにそれらの品質管理体制について、十分な成果が上がっている。提供実績についても、ほぼ目標値を達成できている。また、卵巣の凍結保存技術は実用段階に入り、リソースの経済的な運用に貢献している。技術の公開と指導、広報活動にも積極的に取り組んでいることも評価できる。

(3) 研究体制

中核機関としての九州大学、分担機関としての野蚕系統関連の信州大学、遺伝子組み換え系統関連の農業生物資源研究所、ゲノムリソース関連の東京大学の連携は良く取られており、効果的なプロジェクトとなっている。なお、リソースを利用する研究者の確保に、更なる努力が必要と考える。

(4) 今後の展望

中国やイタリアに同様のセンターがあるが、本プロジェクトにおける中核機関がリソースの種類、品質の高度化、情報等に基づいたオープン化などにおいて世界をリードしており、これからもそれらを維持しつつ、世界のトッププロジェクトとしての遂行を期待したい。

(5) その他特記事項

長期保存に向けた基盤整備と、複数の機関でのバックアップ体制の整備が望まれる。なお、参加機関以外の機関からの論文数が少ないということは、リソース利用機関が少ないことを反映していると考えられ、今以上のリソース利用機関・研究者の拡大努力が望まれる。

2-7 生物種名：メダカ

(中核機関：自然科学研究機構基礎生物学研究所)

(1) 総 評

メダカは日本で開発され、世界的に利用されているモデル脊椎動物であることから、本プロジェクトは期待通り世界トップレベルとなっている。小型魚類としてはゼブラフィッシュが広く用いられるが、脊椎動物のモデル系としてメダカならではの利点も存在するため、貴重なバイオリソースとして、メダカの有用性は更に高まっていると思われ、本 NBRP プロジェクトの意義は高い。第2期の成果を基礎にした、第3期の目標も適切であり、それに向かって、着実な進捗が認められる。TILLING については中核機関においてスクリーニングの指導システムも作っており、研究コミュニティへの貢献は大変大きいと認められる。リソースのバックアップ体制も適切になされ、データベースの整備、広報、国際ネットワーク形成についても着実な進捗が認められる。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

収集数、保存数、提供数ともに目標を実績が上回っている。海外への提供数も多い。近縁種BACライブラリーの提供も予定通り開始されている。国内の普及活動に加え、シンガポール国立大学での実習コース開催など、国際会議開催等を通じた国際ネットワーク形成や普及活動の目標も達成されている。データベースの整備も着実に行われ、近縁種BACクローン提供サイトやCRISPR/Cas9用配列検索用サイトが新規構築され着実な進捗が認められる。リソース配布先からの論文も着実に増加している。

(3) 研究体制

中核機関とサブ機関の組織は役割分担が明確で、機能的にもしっかりした連携が取れている。基礎生物学研究所は各種変異株、新潟大学はメダカ野生株及び近縁種の収集保存提供という役割分担となっており、理化学研究所(精子)、宮崎大学(DNA)を中心とするリソースのバックアップ体制も十分整備できている。

(4) 今後の展望

論文数については年間30報程度で、未だにコミュニティが小さい（ML登録者400名）ことを反映していると思われるが、メダカを用いた研究成果の中には注目すべきものも出始めている。更にリソースの品質の向上を目指し、日本ならではのリソースの整備がなされた上で、更にメダカを世界的なリソースとして育てることが期待される。メダカを用いた研究の中核として、研究者間の共同研究を更に支援する活動を広げてもらいたい。

(5) その他特記事項

メダカにおいても、CRISPR/CAS9 システムによるゲノム編集技術が取り入れられており、今後、更に広く利用されると思われる。本プロジェクトでもその利用のための共通のプラットフォームの提供を準備しており、今後に向けた基盤整備を進めているとのことであり、その活動に期待したい。

2-8 生物種名：ニホンザル

(中核機関：自然科学研究機構生理学研究所)

(1) 総 評

ニホンザルは、高次脳機能研究等に適した特性を有しており、我が国独自のユニークなバイオリソースとしての保存・供給体制の整備が平成 14 年度から進められてきた。これまでの事業によってリソースの供給体制の基盤整備は進展したが、遺伝学的及び微生物学的な質的安定性を確保するまでには至っていなかった。今期の事業では、平成 22 年に発生した「ニホンザル血小板減少症」を教訓に、リソースの微生物学的品質の検査体制が確立され、高品質化に成果をあげた。事業実績は、感染事故の影響もあって目標を達成するには至っていないが、目標達成に向けた努力は高く評価できる。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

提供実績は目標を達成できなかったが、検査体制が確立されてリソースの微生物学的な高品質化が図られるようになった。また、ユーザーのニーズに合致した個体の提供や提供個体のゲノム情報の充実にも努力するなどの進捗が認められる。さらに、遺伝的特性のある個体の育成も試みられており、確かな進捗が認められる。

(3) 研究体制

中核機関の生理学研究所とニホンザルの繁殖と育成に実績がある京都大学霊長類研究所が、お互いの強みを発揮するかたちで連携し、機能的な運用が図られている。今後、リソースの繁殖・育成の事業などを集約する方向とのことであり、更なる効率化が期待される。

(4) 今後の展望

我が国独自のユニークなリソースなので、更に品質の向上を図り、安定的な保存・供給体制を構築することによって、世界に誇るサル類のリソースバンクとして大きな貢献を果たすことを期待する。なお、リソースの提供先を神経科学や生理学以外の分野に拡大することに異論はないが、遺伝的特性のある系統や遺伝子編集サ

ルの作製や保存、そして提供については、本リソースの繁殖・維持にかかる時間を考慮すると、その取組にあたっては費用対効果から十分に慎重であってほしい。

(5) その他特記事項

サル類を使用する研究は、動物愛護の観点から十分な配慮が必要なので、運営委員会や研究者コミュニティなどから適宜助言やアドバイスを受けることも大切である。また、ニホンザルリソースの必要性を、引き続き広く発信し続けてほしい。なお、今後はサル類の輸出入はますます難しくなることが予想されるので、将来的には他のマカクサルの輸入が困難になった場合を想定して、国内供給体制も考慮する必要がある。

2-9 生物種名：ゼブラフィッシュ

(中核機関：理化学研究所脳科学総合研究センター)

(1) 総 評

ゼブラフィッシュは脊椎動物のスタンダードなモデルシステムとして普及しており、特に発生生物学、神経科学の分野で急速に研究者が増えているモデル動物である。リソースセンターとしてはオレゴン大学ゼブラフィッシュリソースセンター(ZIRC)が中心的な存在であるが、NBRPは主に国内で作成された変異体、Tg系統、エンハンサー・ジーントラップ系統や神経科学研究用の系統など、日本発のリソースとしての独自性を打ち出し存在価値を示している。国内でのゼブラフィッシュの研究のレベルは高く、特に理化学研究所で単離された変異体、遺伝学研究所で作出されたエンハンサー・ジーントラップ系統は世界的なリソースである。提供数目標655件に対し988件の実績があり、うち約半数が国外である。論文数は年間40報前後とそれ程多くはないが、ハイプロファイルな論文が多いことが特徴であり、世界のゼブラフィッシュ研究に大きく貢献しているといえる。モデル動物としてのゼブラフィッシュの利用価値は旧来より多くの研究者に理解されているので、更に応用範囲の拡大も含め利用価値を伸ばして行く事が重要と考えられる。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

収集、保存、提供数とも目標を上まわっている。特に海外への提供の割合が4割以上である点は、リソースの質と高さと利便性を示している。ただし、保存数が5,826件となっているが、プロジェクトのWebサイトでは提供可能な系統数は378系統となっている。NBRPも既に3期目であるので、予算の切り分けを明確にし、NBRP予算により収集、保存されている系統についてはどのようなタイムラインで公開するのか、時期を特定した目標値として設定するべきであろう。

(3) 研究体制

中核機関である理化学研究所は変異体、遺伝学研究所は独自開発のトランスポゾンによるエンハンサー・ジーントラップ系統、生理学研究所での有用Tgの作出、基礎生物学研究所でのバックアップと、連携は効果的に行われている。機関間の連

携と研究者コミュニティとの意思疎通もできていると思われるが、その具体的な成果の提示と自己評価が望まれる。

(4) 今後の展望

本事業は、すでに米国オレゴン大学ゼブラフィッシュリソースセンター (ZIRC) と並ぶリソースセンターとしての地位を築いている。しかもリソースの内容がユニークで質が高いことから、相補的な位置付けがなされている。今後、更なる予算の効率的な運用を図り、アジアにあるより小規模なリソースセンターに対する指導的役割やDNA編集による変異体の扱いなどを研究者コミュニティとともに議論して進めて行くことが必要であろう。

(5) その他特記事項

特になし。

2-10 生物種名：カタユウレイボヤ

(中核機関：筑波大学下田臨海実験センター)

(1) 総評

ホヤの研究は古くから我が国の研究者が世界をリードしてきた研究分野であり、動物の発生、進化、生殖、神経生理などの研究のモデル生物として優れている。本プロジェクトは、世界で唯一の海産動物リソースの維持、発展とカタユウレイボヤリソースを利用した研究を支えることを目標とした独自性の高い事業である。トランスジェニック系統及び自然集団種についてのリソース事業は順当に進められている。中核と分担機関でのリソースのバックアップも図られている。本リソースの利用は国内のホヤ研究者に限定されており、ユーザーの拡大努力が求められている。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

トランスジェニック系統及び自然集団種については、収集・保存・提供の各項目の目標を達成している。近交系についても、自家交配 17 世代までの系統を維持するなどの進展はみられるが、提供事業については課題が残されている。リソースの高品質化、品質管理にも積極的に取り組んでおり、ゲノム情報も整備されつつある。

(3) 研究体制

代表機関と分担機関などとの連携は効果的に図られており、役割分担も明確である。また、リソースのバックアップも進んでいる。カタユウレイボヤのコミュニティを代表するユーザーや NBRP 情報プログラム実施者が運営委員会に参加するなど、ユーザーや他のプログラム拠点との連携も良好である。

(4) 今後の展望

カタユウレイボヤを中心とするホヤの研究は、古くから日本の研究者が世界をリードしている。本リソース事業は、引き続き我が国から高い水準の研究成果を継続的に発信するために必要である。海外研究者へのリソース活用を図ることで、世界に貢献するライフサイエンス基盤の 1 つとなることが期待できる。

(5) その他特記事項

本リソースの利用は国内のホヤ研究者に限定されている。今後、海外のホヤ研究者及び国内外の他生物の研究者への利用が拡大することを期待したい。そのために、カタユウレイボヤを用いる研究のメリットを世界に向けて積極的に発信することや、海産動物初となる近交系の提供体制の整備、トランスジェニック系統の一層の充実が望まれる。

2-11 生物種名：ニワトリ・ウズラ

(中核機関：名古屋大学大学院生命農学研究科)

(1) 総評

ニワトリ・ウズラは、脊椎動物の発生や生殖の研究で広く用いられている重要な研究材料である。これらの動物の世界でのストック・提供センターがほとんどなくなりつつある中で、第3期のプロジェクトとして開始された。設定した中間目標を達成しており、収集・保存について概ね順調に進捗していると判断される。リソースの質について、遺伝的品質管理のためのモニタリング体制や高品質化の取組と感染防御対策としての微生物モニタリングの実施やワクチン接種などその向上も図られている。さらに、リソースのデータベース構築と公開も行われた。一方でリソースの提供についてはニワトリが目標に達しなかった。研究発表については参加機関からの発表のみである。リソースのユーザー開拓にも十分に取り組むことが望まれる。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると判断する。

(2) 進捗状況

第3期の新規課題として平成24年度に開始されたが、収集、保存、提供ともほぼ目標数を越えている。さらに、それらの遺伝的品質管理のためのモニタリング体制と感染防御対策としての微生物モニタリングの実施やワクチン接種なども図られている。リソースの品質管理体制を短期間でしっかりと整備し、リソースのデータベース構築と公開といった広報活動にも積極的に取り組んでいる。しかし、提供に関してはウズラが増加し、ニワトリは目標を下回った。リソースの需要把握に努めることが望まれる。

(3) 研究体制

中核機関のみによるプロジェクトである。今後のバックアップ体制確立のためのリソース寄託先等との連携強化やユーザーの獲得が望まれる。さらに、国際的な連携強化も今後の課題である。

(4) 今後の展望

基礎生物学研究費の世界的な削減傾向に伴い、世界でのストック・提供センターがほとんどなくなりつつある中で、本プロジェクトは世界的にも重要な役割をもつ。リソースの中には、我が国の貴重な固有種も多く含まれており、高品質化と供給体制が整備されることで、世界的にも独自性の高いバイオリソースとして貢献することが期待できる。

(5) その他特記事項

鳥インフルエンザなど感染症防御の立場から種卵を含めた研究用家禽の国際的移動が制限されているため、国内での研究用リソースの充実は一層重要である。

2-12 生物種名：ゾウリムシ

(中核機関：山口大学大学院理工学研究科)

(1) 総 評

ゾウリムシを材料とした研究はこれまで世界的にも非常に重要でかつユニークな成果を上げ、生物学の発展に多大な貢献をしてきた。バイオリソースプロジェクトとしての難しさは、経代により老化が起こることや、近縁種やシンジェンが多く、接合型も複雑なため、交配により種やシンジェンを特定しつつ収集を行う必要がある点であるが、これらの困難を地味に克服しつつバイオリソースとして確立している。今後、凍結保存技術の開発、保存株データ・情報の一層の整備と当該事業の活発な広報を図ることで、当該保存株を使った論文や特許等の増加が期待される。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

保存・収集について、種数や株数は目標を超える成果を上げている。提供数も平成 26 年度末には目標を上回ることが期待される。しかし、保存技術については未だ成功しておらず、今後、長期的に安定した保存のために開発すべき重要な課題として残っている。また、今後、世界レベルのリソースとなるよう、提供可能な株の種類を拡張することが求められる。

(3) 研究体制

収集・保存・提供事業を体系的に行う体制整備は順調に進めていると評価できる。学内の支援も十分に得ている。ただし、保存株のバックアップについては、研究者の個人的な関係で依頼して段階であり、不十分である。バックアップ保存を組織的に実施する他機関を早急に組み入れる必要がある。

(4) 今後の展望

ゾウリムシは生物学の発展に極めて重要なリソースであるにもかかわらず、世界的にみても当該リソースを本格的に実施しているところは少ない。開始後 3 年目であるが日本のゾウリムシ研究者が保存してきたリソースの集約は順調に推移し、海

外運営委員を招いて視察を受けるなどの活動もしている。今後、戦略的な収集・保存・提供方策をうち立て、株データ・情報の一層の整備と充実、国際的なネットワークの構築を図り、世界に貢献する基盤となることが期待される。

(5) その他特記事項

今後、国外でゾウリムシのリソース事業を長年本格的に実施してきた ATCC や CCAP との連携を密にすることが望まれる。また、ゾウリムシは比較的低学年の教科書にも出て来る生物であるので、研究だけでなく、教育の観点からもその重要性に関する考察を行い、使い道を考える必要がある。

2-13 生物種名：シロイヌナズナ

(中核機関：理化学研究所バイオリソースセンター実験植物開発室)

(1) 総 評

シロイヌナズナは植物研究の牽引役として極めて重要なモデル植物であり、生活環が短く扱いが容易である等の利点が多く、今後のゲノム・遺伝子機能解析分野やシステム生物学分野への貢献が期待されるリソースである。本リソースプロジェクトは日本ならではの独自性を打ち出しており、また高品質のリソースであることから、海外の研究コミュニティでの評価も高い。本事業では、実効的で高い目標を設定し、それらを達成しており、また論文成果、新規ユーザーの獲得も成功している。さらに、研究コミュニティや一般への普及活動も熱心に行い、十分な成果が収められている。先進的なバイオリソースとしての位置づけを十分に保つため、第3期も品質の向上の維持、新たな独自リソース収集の取り組みも図られており、目標達成に向けた十分な取組と進捗が認められる。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

保存リソースの世界最高水準の品質堅持に向けた取組として、遺伝子型解析の導入、プロトコルの整備、次世代シーケンズ技術の活用等が実施されている。また野生系統の収集、FOX ライン及び CRES-T ラインの収集等の日本独自の品揃えの対応も十分に図られており、目標通り、進捗が認められる。培養細胞の収集、品質管理、配布は困難で手間のかかる事業であるが、それを進めていることは高く評価できる。ゲノムクローンの寄託対応など、当初の計画以上の成果も得られている。品質管理の結果、タグラインの情報不一致の検出などもリソースの品質保証には重要であり、高く評価できる。リソースの品質維持、独自性、付随情報の拡充の全てにおいて着実な進捗が認められる。

(3) 研究体制

理化学研究所バイオリソースセンターとして独立した活動が行われており、課題代表者の指揮のもと、リソース品質管理の体制が確保され、適切かつ効率的に推進されている。また運営委員会及び理研 BRC アドバイザリーカウンシルの助言・提言を運営に反映させており、運営については特に問題はないと考える。JST のデータ

ベース統合化事業とも連携を行っており、国内のライフサイエンス研究への貢献も評価できるとともに、MASC 委員会などに参加し、国際的な連携が十分図られている。

(4) 今後の展望

世界的に見てシロイヌナズナのリソースはニーズが高く、植物の研究推進には不可欠である。そのような状況の中で、新しいゲノム編集技術による新規リソースの収集も考慮されている。本課題でこれまでに整備された高品質のリソース、完全長 cDNA、FOX ライン、CRES-T ラインなどの独自性の高いリソースは、研究コミュニティに大きく寄与でき、ライフサイエンス研究基盤としての重要性は極めて高いと考える。世界の植物科学研究に大きく貢献できる、日本ならではのよく整備された信頼できるリソースとして大きく期待されるが、退職研究者の増加にともない、寄託受け入れと配布は、リソースの重要性とニーズを勘案しながら進めるべきである。

(5) その他特記事項

我が国の重要なバイオリソースなので、理化学研究所として当該リソースの安定的な維持と研究環境の整備に努める事が期待される。野生系統や近縁種系統における表現型情報などの付加情報は特に重要なリソースとなることから、今後の整備を期待する。平成 24 年度の植物化学調節学会の学会賞受賞は高く評価でき、更なる貢献と進展に期待する。

2-14 生物種名：イネ

(中核機関：情報・システム研究機構国立遺伝学研究所)

(1) 総 評

イネは単子葉植物のモデルであると同時に世界の主要作物であることから、本事業は我が国並びに世界の食糧確保の観点からも特段の重要性を有する。本事業では、中核機関と2分担機関が相補的かつ有機的に連携し、第2期までに整備してきた野生イネ系統を中心とするリソースの拡充を進めている。リソースの収集、保存、提供は当初目標通り順調に進捗しており、リソースの有効利用に向けたスクリーニング系開発の取組も実施されている。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

リソースの収集、保存、提供数ともに当初の目標値を上回る勢いで着実に進捗している。なかでも、野生イネ系統を利用した実験系統はユニークなリソースであり、今後の発展が期待される。また、変異体スクリーニングのために TILLING オープンラボが整備され、利用拡大が図られている。

(3) 研究体制

突然変異系統、栽培イネ・野生イネ派生実験系統、TILLING システムの提供、技術開発等の幅広いメニューを実施しており、代表機関と分担機関の作業分担によって効率よく進められている。リソース情報は情報センターが構築したデータベースで一括して管理・公開されている。また、国際イネ研究所 (IRRI) の協力を得てバックアップに向けた準備も順調に進んでいる。

(4) 今後の展望

イネ野生系統は将来の基礎・育種研究にとって重要な遺伝資源である。国際イネ研究所との連携も積極的に進めており、国際的なリソースセンターとしての活躍が期待される。Nature, Nature Genetics などに成果が公表されたことは高く評価できるが、参加機関以外の機関による論文数は必ずしも十分とは言えないので、定期的な呼びかけなど利用論文数の把握に努めていただきたい。また、データベースを

通した宣伝活動に加えて、国際学会での発表、展示等、更なる広報による新規利用者の開拓が望まれる。

(5) その他特記事項

農業生物資源研究所においても栽培イネ系統とそこから派生する実験系統群のリソースの整備が進んでいるので、連携によるユーザ利便性の向上を図っていただきたい。また、染色体断片置換系統群 (wCSSLs) 等は野生イネ系統の遺伝資源を活用するための有効なツールであるので、系統情報の充実など一層の強化を期待したい。

2-15 生物種名：コムギ

(中核機関：京都大学大学院農学研究科)

(1) 総 評

本プロジェクトのコムギは世界3大穀類の1つであり、世界の食糧の安定供給と品種改良のための重要なバイオリソースである。それとともに、我が国におけるコムギ研究の歴史を鑑みても、本バイオリソースの存在意義は大きい。

第3期においては、海外からの新規リソースの収集・保存、またリソースの高付加価値化が進められており、概ね目標達成に向けた取組が進められている。一方、事業実施に向けて、担当者の退職や交代による問題も発生しており、安定的かつ継続的な事業推進体制の確立が急務である。また、2014年7月コムギゲノムの概要配列が公開されたことにより、主要作物のコムギ研究の更なる進展が期待され、より一層コムギリソースの重要性、必要性が増加するであろう。従って、本事業リソースの更なる高水準化及び国際貢献に期待する。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

今期計画されている新規リソース (USDA, IPK 由来の系統) の収集・保存、リソースの高付加価値化 (倍数体コアコレクションの作成) 及び完全長 cDNA と TAC の保存配布事業等、概ね順調に進められていると判断する。一方、リソースの管理者及び業務担当者の異動や人員削減によって、事業業務の停滞や遅延の可能性に直面している対応策として、リソースの一元管理システムの構築を優先したことは適切な対応だと判断する。しかしながら、より継続的かつ安定的な事業推進に向けた体制整備が望まれる。

(3) 研究体制

代表機関は個体リソース、分担機関は DNA リソースを主に扱っており、機関間の連携体制は適切である。一方、課題担当者や従事者の退職、異動に伴う問題が生じており、早急に対応を図り、事業体制を健全に維持する必要がある。情報提供については、データベースの更新・改善など、情報センターとの連携で行われており適切に進められていると判断する。

(4) 今後の展望

コムギは、イネ、とうもろこしと並ぶ食料であり、重要な作物である。今後の人口増加や地球環境の変動に伴う食糧増産に向けて、コムギの品種改良は不可欠であり、そのためには多様な遺伝的特性を持つ野生種や在来品種の研究リソースは極めて重要である。そのような観点から、本事業で保有しているコムギリソースは、世界に貢献できるライフサイエンス基盤である。

これまでの提供実績から、個体リソースの提供数は、国外の割合がかなりを占めており、本バイオリソースの国際的認知度を示していると判断できる。最近、コムギゲノムの概要配列が解読・公開され、更に需要が増加すると予想されることから、これまでに本事業で収集・保存したリソースの品質確保、さらには高品質化、また新しいリソースの品揃えに向けた取組を期待する。

(5) その他特記事項

コムギの倍数体シリーズ（6倍体コムギ、4倍体コムギ、2倍体コムギ）コアコレクションの整備は、付加価値が高く、リソースの利用拡大が期待できる。また、コムギ完全長 cDNA リソースは、日本独自の高水準のリソースであり、本事業実施は国内外の研究コミュニティに大きく貢献出来ていると考える。

2-16 生物種名：オオムギ

(中核機関：岡山大学資源生物科学研究所)

(1) 総 評

第2期までに収集されたオオムギ系統及び cDNA (完全長 cDNA、EST) の保存・提供が事業として実施され、概ね順調に進捗していると判断される。また、系統リソースの高付加価値化の取組 (多型情報整備、遺伝変異情報整備) も行われている。海外からも一定の評価を得ており、国際的なプレゼンスも示されている。2012年にオオムギゲノムの概要配列が公表され、リソースの必要性は今後更に高まるものと予想される。新たな利用者を獲得し将来にわたってリソースセンターとして貢献し続けるためには、新規リソースの収集、品質の向上に向けた取組をより一層強化することが求められる。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

寄託による新規リソースの獲得、保存、各種情報の付加は当初の目標通り概ね順調に進んでいる。ゲノム情報の収集と関連づけ、データベースの整備も適切に行なわれている。一方、DNA リソースの提供数や論文発表数を第2期の成果と比較すると、若干の停滞感は否めない。研究コミュニティの規模が小さいことは否めないため、コムギコミュニティへの更なる働きかけ、研究リソースの利用拡大、論文成果の増加に向けた新たな取組が必要であろう。

(3) 研究体制

分担機関を設置していないが、NBRP コムギや情報センターとの連携は十分に取られている。バックアップについても国内外の研究機関の協力の下、適切に対応している。データベースの更新をより高い頻度で行なうことが望ましい。

(4) 今後の展望

すでに概要配列が公開されているオオムギゲノムは、2015年に高精度解読が完了する予定であることから、これまでに収集された野生種、在来種の系統やゲノムリソースの価値は今後更に高まるものと予想される。国内オオムギ研究コミュニティ

は規模がそれほど大きくないので、海外のオオムギコミュニティや国内外のコムギコミュニティへの貢献が期待される。その際、品質の維持・向上に加えて、ゲノム情報の整備に伴ってどのような需要が見込まれ、系統リソースの付加情報にどのようなニーズがあるかについて十分な検討が行われることが必要である。また、「コムギのモデル」としてのみならず、オオムギ独自の魅力をどこまでアピールできるかも重要であろう。

(5) その他特記事項

世界種子貯蔵庫（ノルウェー）にオオムギリソースが預託されたことは、NBRP リソースが海外からも認知され、世界規模での研究リソース・遺伝資源として維持・保存されることを意味しており、高く評価できる。

2-17 生物種名：藻類

(中核機関：国立環境研究所生物圏環境研究領域)

(1) 総評

藻類は我が国においても研究者コミュニティが大きく、基礎研究のみならず多様な産業においても重要なリソースである。国産のリソースが体勢を占める世界的に見て独自性の高いリソースであり、その保存株数も世界の主要な藻類リソースと同規模となっている。また、系統解析による付加情報が整備されていることも、本リソースの価値を高めている。さらに、バックアップ体制やデータベースなど管理体制も整備、強化されており、凍結保存への移行も加速させている。リソースの数と質と内容で、また設備や管理体制の点においても世界最高水準に達している。各分担機関との連携も円滑で、収集数、保存数ともに当初の目標を達成している。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

収集、保存菌株数も目標を達成しており、進捗状況は良好である。凍結保存技術の開発と実施、バックアップの整備も順調に進捗している。また、特定領域の塩基配列比較による分類学的情報の収集など多様な付加価値データとの連携や収録データの高度化を図るなど、質の高いリソースの公開を達成している。

(3) 研究体制

微細藻類から大型藻類に至る多様なリソースやDNAをカバーするために複数の分担機関を設置しているが、機関ごとの役割が明確であり、リソース管理、バックアップ体制、データベース整備など機関間の連携も密にとられている。情報センターを通じた情報提供も効果的に行われており、広報、人材育成などにも各機関が効果的に連携した体制がとられている。

(4) 今後の展望

本事業で収集、保存しているリソースは、80%程度が日本産の藻類であること、大型藻類のコレクションがユニークであることから、国際的にも評価されるレベルのリソースが整備されている。基礎から応用までさまざまな研究に利用されており、

世界に貢献するライフサイエンス基盤として更なる発展が期待できる。本リソースの価値を一段と高めるためには、国際的な連携を一層強化する必要があり、今後リソースのゲノム情報の更なる充実を期待したい。

(5) その他特記事項

藻類リソースの中には長距離輸送に耐えられない種や、高温や低温環境に適応した種などの株が含まれており、特に海外からのリクエストに応えることが困難なケースが生じている。今後、海外リソース機関とも協力して、脆弱なリソースの輸送システムの開発、体制が望まれる。

2-18 生物種名：広義キク属

(中核機関：広島大学大学院理学研究科)

(1) 総 評

キク科は双子葉植物の中で最も多様性に富む科であるにもかかわらず、分子遺伝学が発展しておらず、モデル系統を含めたバイオリソースの充実が喫緊の課題である。本バイオリソースは世界にも貴重で類を見ない規模のキク科のリソースであり、国際的な拠点となり得るリソースセンターとして整備は順調に進んでいる。本リソース課題の推進は、第3期に入り、著しい進展が見られている。モデルとしての可能性を秘めた自家和合性キクタニギクの純系化による標準系統の整備、キクタニギク BAC リソースの作成等、目標通り順調に進展していると判断できる。また突然変異体リソースの収集、日本産野生ギクリソースの整備も行われている。研究リソースの利用者も増加してきており、リソース整備が順調に進展している証であろう。今後の課題としては、キクの研究対象としての魅力を示して、本リソースを支えるコミュニティの規模を更に拡大することであろう。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

DNA リソースは未だ収集されていないが目処が立っており、バックアップについても他機関（富山県中央植物園）との連携により重要コア系統の保存体制が構築されており、当初の目標通り、リソースの収集・保存・提供は、適切かつ順調に進められていると判断できる。ゲノム研究時代に合ったキクタニギクの標準系統を完成させたことは高く評価できる。今後キクタニギクのゲノムライブラリの作成及び突然変異系統の充実などモデルに足るリソースとして整備することを期待する。現状では国外への提供数が皆無であることから、国際的な広報活動に注力すべきである。

(3) 研究体制

中核機関である広島大学が推進し、バックアップのための協力機関のみで分担機関は置いておらず、コンパクトな体制をとっている。情報提供は情報センターの協力を得ている。将来的な DNA リソースのバックアップや、モデルとしてのキクタニギクの整備に向けてリソース整備体制に客観性を担保するためにも、今後、分担機関を設置することが望ましい。

(4) 今後の展望

陸上植物種の大部分を占める真正双子葉類は大きくバラ類とキク類に分けられ、バラ類はブドウ、ユーカリ、ポプラ、ダイズ、シロイヌナズナなど多くのモデル植物種のゲノムが解読されているが、キク類はトマトなどわずかであり、基礎科学的見地からもキク科のモデルの確立は特段の重要性を持つ。今期に入って、ゲノム解析が可能な標準系統の整備ができており、今後、キク属における新たな研究展開が期待できる。また、本標準系統による全ゲノム塩基配列解析も計画されており、より一層基盤整備が進み、本リソースの整備は次のステージに進展すると期待できる。世界的にも貴重な野生ギクのリソースセンターであることから、今後の本リソースの国際的な発展のためには、遺伝学研究の対象としてのキクの価値をどこまで示す事ができるかにかかっている。

(5) その他特記事項

第3期に入ってから、非常に積極的にリソース整備が進められており、予想以上の成果が出ていることを高く評価する。また、2倍体野生ギクからこれまでにない日本独自のリソース開発が行われたことは特筆すべき事項である。国際的に貢献するためには広報活動のみならず、代表者自らの論文発表によりモデルの優位性を広く知らしめることが重要である。

2-19 生物種名：アサガオ

(中核機関：九州大学大学院理学研究院)

(1) 総 評

アサガオは、江戸時代に改良種が多数作出され、その後、古典的遺伝学及び植物生理学の材料として用いられてきたことから、本リソースは我が国の独自性が高いといえる。種子及び遺伝子クローンなどの収集、配布は順調に進捗し、当初の目標を達成しつつある。今後、ゲノム情報が公開されることによって、国内のみならず海外からの注目度も高まることが期待されるが、リソースの価値を高めて利用者を増やすため、各系統への付加情報の整備が急務であろう。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

新たな系統の収集、保存、提供ともに目標値を達成しつつある。バックアップ体制も注意深く整備されており、付加情報の収集も順調に進んでいる。一方、国外へのリソース提供数が国内に比べて遥かに少ないことが課題と言えよう。

(3) 研究体制

代表機関と分担機関の役割分担によって、系統と DNA の保存が適切に行なわれている。また、情報センターとの連携によるデータベース構築についても成果が上がっている。運営委員会のメンバーも幅広い分野から構成され、ユーザーの意見収集と拡大に努めている。

(4) 今後の展望

アサガオのゲノム塩基配列が今年中に発表予定であることから、本リソースの一層の利用が期待される。しかしながら、現状では本リソースの利用による論文発表は少なく、研究コミュニティよりも一般や教育分野へ貢献が大きいと言わざるを得ない。愛好家によるものと思われる多くの栽培系統の収集には評価すべき点がある一方、cDNA やゲノムクローンが研究基盤として活用された実績が無い。そのため、ゲノム解読の進捗にもかかわらず、アサガオが国際的に有用な研究材料となり得るかどうかを示されない状況である。今後は、リソースへの付加情報の充実、アサガ

オ特有の形質を研究できるリソースへの重点化等利用者を拡大させるための一層の努力が求められる。

(5) その他特記事項

本事業の目的である「ライフサイエンス研究の基礎・基盤となるバイオリソース」をめざして、国内外の研究コミュニティに貢献するためアサガオの独自性と重要性をより明確にし、それに見合うリソースの整備と高付加価値化に努めていただきたい。

2-20 生物種名：ミヤコグサ・ダイズ

(中核機関：宮崎大学農学部生物環境科学科)

(1) 総 評

マメ科の代表的なバイオリソースであり、ミヤコグサについては体系的な個体及びDNAクローンのリソースとしては世界唯一である。個体及びDNAの収集数、保存数はすでに平成26年度までの目標数を上回っており、提供数も平成26年度終了時にはほぼ達成できると期待される。また、コミュニティの支持も高く、新規リソースの整備、高付加価値化も順調である。国際的な認知度も上昇しており、今後の展開も期待できる。またツルマメやダイズの完全長cDNAの整備やミヤコグサ野生系統の整備等、我が国独自のリソースも整備されている。また更に生物遺伝資源を取り扱う技術者の養成も行っており、リソース整備への積極的な取組を高く評価したい。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

系統・DNAリソースの収集、保存、提供はいずれも目標値を上回っており順調に推移している。特に収集においては、この2年間で目標値を大きく上回って整備され、収集リソースの情報も情報センターとの連携により適切に整備し、公開されている。2つの連携機関がリソースのバックアップ体制を取っており、バックアップ率もモニターされ注意深く整備されていることが窺える。また、リソースの利用価値を高めるための各種特性調査も行われており、高く評価できる。

(3) 研究体制

国際アドバイザー委員会の立ち上げ、国際ワークショップの開催、海外のリソースセンターと連携など国際的なリソースとしての質と認知度の向上に努力している。運営委員会も幅広い委員を含めて開催されており、情報センターも効果的に活用している。代表機関の宮崎大学がリソース提供を一元化して担っており、分担機関はリソースの特性解析、リソースバックアップを担っているが、研究分担と研究費の配分が適切になされているか、再検討を期待したい。特に、ダイズの分担機関のあり方、特性解析は当該事業の主な目的であるバイオリソース事業とは離れ個別研究になっていないか、などの再検討が必要と考えられる。

(4) 今後の展望

日本独自のリソースを収集・維持し、質の高いリソース整備、海外の主要なリソース機関との連携も行われており、今後、国際拠点としての更なる進展を期待する。2013、2014年の論文成果には参加機関からのものがないが、今後代表・分担機関からの成果発表が期待される。一方、参加機関以外からの成果発表は堅実になされており、一層の研究コミュニティへの貢献が期待される。ダイズについては今後農水省関係のダイズ研究リソースとの連携を検討して頂きたい。

(5) その他特記事項

日本独自のミヤコグサ野生系統の整備、また海外の研究機関との連携・協力体制の確立、リソース品質管理体制の整備を行ったことは特筆すべき事項であり、高く評価する。野生ツルマメの有用性をどのようにアピールできるかを検討していただきたい。

2-21 生物種名：トマト

(中核機関：筑波大学大学院生命環境科学研究科)

(1) 総評

本事業のトマトは、野菜の主要作物であり、消費量・生産量が多く、重要な食品の1つである。また、2012年にゲノムが解読されており、ナス科のモデル植物や果実発達研究のモデルとしても重要な位置づけにある。第3期において、化学変異原や放射線による変異誘発系統等の個体リソースの整備、新たな完全長 cDNA 等の DNA リソースの収集整備も、概ね目標通り進められており、順調に進展している。本バイオリソース事業では、モデル系統としての矮性品種のマイクロトムを中心として、DNA リソース（完全長 cDNA）から個体リソース（突然変異体、組換え体）整備、さらにはデータベース整備と体系的かつ網羅的な整備が展開されており、我が国の独自性と優位性を保っていると判断する。今後も、国際的なイニシアティブ確保に努めつつ、世界最高水準のバイオリソース整備に向けた取組を期待したい。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

トマトの個体レベルのリソースとして、EMS（化学変異原物質）やガンマ線（放射線）による変異誘発系統の収集・保存・配布及び実験トマトの増殖・保存・配布体制の整備が目標通り進められている。また、新たな完全長 cDNA クロンの収集、特定遺伝子クローンセットの作成、トマトデータベースの整備・公開等も着実に進められており、順調に進展している。さらに、岡山大学、東北大学がそれぞれ個体、DNA のバックアップ機関となり、リソースの安定的な維持・管理も適切に行われている。クロンの提供数については、現時点で目標値を若干下回っているが、リソースの提供方法を改善する等の対応で、目標達成を期待する。

(3) 研究体制

課題代表機関（個体レベルリソース担当）と分担機関（DNA レベル担当）が役割分担を明確にしたリソースの整備が着実に進められている。また、ナス科ゲノム研究国際コンソーシアム(SOL)への貢献やトマトの有用性を考え産業界との連携も図られており、研究推進体制は適切である。

(4) 今後の展望

2012年にナス科ゲノム研究国際コンソーシアム(SOL)において、トマトゲノムが解読されたことによって、今後更に研究の活性化が予想され、マイクロトムリソースのニーズや重要性は更に高まるものと思われる。マイクロトムがトマトのモデル系統、さらにはナス科のモデル植物として国際的に広く受容されるか否かが焦点となる。本バイオリソースで整備されつつある変異系統は大きな鍵になると考えられ、特にタグラインの整備によってゲノム情報を活用した逆遺伝学的手法が確立されれば研究コミュニティの広がりが期待されるであろう。世界最高水準のリソース整備に向けて、これまで整備されたリソースの適切な維持・管理と高品質化への取組、また利用者の拡大と研究コミュニティへの貢献を期待する。

(5) その他特記事項

本事業で整備されたNBRP トマト標準系統(マイクロトム TOMJPF00001)のゲノム情報が解読・整備され、論文発表されたことは、リソースの利用促進という観点から特筆すべき事項であり、高く評価できる。

2-22 生物種名：細胞性粘菌

(中核機関：筑波大学大学院生命環境科学研究科)

(1) 総評

細胞性粘菌は真核の単細胞生物でありながら、多細胞の集合体を形成する「社会性」を持ち、発生・分化の原型に位置するモデル系としてよく研究に用いられる。また、集合のために特徴的な走化性アメーバ運動を示すため、数理生物学の対象としてもよく用いられる。このようなユニークな系であり、世界において我が国が占める比重も比較的高いためナショナルバイオリソースとして重要であると考えられる。東日本大震災の教訓を生かし、ほぼ震災前に近い状態まで株を復旧した努力は高く評価できる。今後、本リソースによる研究のすそ野拡大に一層の工夫と努力を行い、Dicty Stock Center が不安定な状況から国際的にもその貢献度を一層確実なものにすることが望まれる。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

リソースの内容は、cDNA 等のゲノムリソースと変異株とからなり、前者の比重も大きい(保存数 11,000 クローン)。収集した 866 株の寄託元は国内が多い。被災のため目標設定については評価が難しいが、被災前のレベルに近づいた点から目標を達成したと考えられる。

(3) 研究体制

分担機関をバックアップ機関として強化し、すでに株の 7 割、クローンの 8 割が東西日本(産業総合研究所・筑波大学/理化学研究所)でバックアップされている点は評価できる。このように震災事故を教訓としロバストな拠点形成を実施し、関連学会を主体としたユーザーから運営委員会を構成するなど、研究者コミュニティとの連携も密であり、連携は効果的に行われていると認められる。今後、リソースとしてどの様な使い道があるのかを異分野との交流を介して更に拡大して行く事を期待する。

(4) 今後の展望

細胞性粘菌は生物学のみならず、情報科学、計算科学など他の分野においても注目される生物種である。しかし、細胞性粘菌の安定供給が如何にその分野の発展に重要なのか、また他の生命科学全般の発展に貢献するのかの理由付けが少々見えにくい印象があり、どの様に世界に貢献して行くのかをグループ内で議論することが重要と考えられる。この点で計画に記載されている「戦略的リソース収集」の内容を明確にする必要がある。今後、利用価値の高いユニークなリソースを揃え、更な

る積極的な情報発信により世界的な貢献が見込めると予想される。

(5) その他特記事項

震災を教訓としたリスクアセスメント、リスクマネジメントを実施し、NBRP 全体で共有できると良い。

2-23 生物種名：病原微生物

(中核機関：千葉大学真菌医学研究センター)

(1) 総評

リソースの収集・保存・提供数は概ね目標値を達成しているが、報告シートからは、第3期の事業の達成目標が具体的にどう進捗したのかがわかりにくい。本プロジェクトには4つの機関が、それぞれの特徴を生かしたリソースを扱っているが、一方で、真菌、病原細菌、病原原虫を統合して運営する事の問題点もあるので、病原微生物全体としての基盤整備をどのように進めるかが今後の検討課題であろう。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

病原菌株の収集・保存・提供事業については、目標値をクリアしているが、新たな菌株の収集目標をどのように達成したかを判断することが困難である。これまでの保存株については、性状解析や臨床情報の追加などリソースとしての高品質化が図られ、データベースの整備も見られる。

(3) 研究体制

リソースの収集・保存・提供については、機関の特徴を生かした分業が効果的に行われているが、各機関間の連携、ユーザーとの連携という点で課題を残している。特に、真菌・病原原虫と病原細菌の分担機関間での連携は良好とはいえない。バックアップ体制については一部努力が始まっているが、現状ではまだ不十分である。

(4) 今後の展望

千葉大学が担当している病原性真菌のコレクションは国際的にみても高水準にあるが、他の病原性微生物については世界的保存機関との比較での特徴が明確でない。今後、いずれの機関においても、特定の菌種に特化した菌種の収集・保存・提供を行うことにより、国際的レベルへの評価につながり、世界に貢献するリソース事業となり得る。真菌、病原細菌、病原原虫を統合して運営する事に問題もあり、真核生物と原核生物とを区別し、病原細菌を独立させるなどの考え方もあり得る。

(5) その他特記事項

保存菌株については最新の性状解析や臨床情報がある程度追加され、リソースとしての付加価値は高まっている。今後予想される新興感染症や遺伝子変異、耐性化などに対応できる付加情報を充実させ、医療関係者との連携により臨床上問題となる菌株の収集にも積極的に取り組むことで、感染症の研究、治療、予防に貢献できる信頼性の高いリソースとなることを期待したい。

2-24 生物種名：一般微生物

(中核機関：理化学研究所バイオリソースセンター微生物材料開発室)

(1) 総評

ヒト常在菌、乳酸菌、放線菌あるいは極限環境に生息する細菌など、環境と健康と言う 21 世紀の最も重要な課題に貢献するバイオリソースである。本プロジェクトにおける収集・保存・提供事業はこの 2 年間で大きく進展し、国内外への菌株分譲の実績も多く、国際的にも最高レベルの菌株保存機関になりつつある。また、ISO9001 に基づく管理体制を採用し、更に PDCA の運用、情報公開など、諸外国の主要な菌株保存機関と比較すると人的リソースが小さいにも関わらず、品質は高く極めて効果的に事業を推進している。世界最高水準の微生物リソースセンターの一つとして更なる充実を期待する。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

収集、保存菌株数も目標を大幅に上回っており、我が国に独自性と優位性がある微生物を中心に、菌株を引き続き収集・保存・提供して多様な分野の研究に大きく貢献している。進捗状況は極めて良好である。基準株の寄託、保存数で世界第 2 位となるなど、細菌・古細菌の国際登録・認証発行機関として国際的に高い評価を得ている。リソースの品質管理、付加情報の充実、データベースの更新や利便性の向上、広報や啓発活動面でも顕著な進捗が見られる。

(3) 研究体制

本事業は中核機関のみで実施され分担機関は設置していないが、理化学研究所播磨キャンパスなどと連携し、遠隔地バックアップ体制などを整えており、リソースセンターとしての基盤を整えている。その一方で、分担機関を設けず単独の中核機関のみでの運営となっている事のメリット、デメリットを改めて検討し、今後もその有効性を生かして事業を継続して行く事が肝要である。特に品質管理に関しては十分な注意が必要であり、その評価システムの更なる強化が今後必要になると考えられる。

(4) 今後の展望

本事業は、すでに環境と健康の研究をはじめ国際的にもライフサイエンスの研究に広く貢献している。また、The Microbial Earth Project に我が国を代表して参画するなど、国際的な貢献度も今後更に高くなると考えられる。そのためにも、人材育成に一層注力し、優秀な人的リソースの拡充が必須である。またゲノムデータとの更なる連携を図るとともに、リソースの品質管理や付加情報の充実を図り、世界最高水準の微生物リソース機関としての活動を大いに期待している。

(5) その他特記事項

本事業は、ドイツや米国などの微生物バイオリソースに関する他機関に比べ、歴史も浅くまた予算・人員ともはるかに小規模ながら、世界最高レベルの評価を得つつあることは大いに評価できるが、職員の多くが高齢であり、後継者の確保と次世代の人材育成が今後の大きな課題である。

2-25 生物種名：原核生物（大腸菌・枯草菌）

（中核機関：情報・システム研究機構国立遺伝学研究所）

（1） 総 評

収集数数万というのは高く評価できる。また、新規方法論により系統的遺伝子欠失株、トランスポゾン挿入株や系統的形質転換用プラスミドなどのコレクションも進められており、独自性の高いモデル原核生物のリソースセンターとして活躍している。さらに、単なるリソースの収集のみならず、高度な情報の提供など、その貢献度は著しく高い。目標達成状況も良好であり、海外からもリソースを寄託されるなど、国際的に信頼あるリソースへと成長している。特に重点課題とした枯草菌リソースの寄託が海外からも含めて予想以上の数が保存されており、更に大腸菌でも新たに4種類の抗体をリソースに加えるなど、世界的なリソースセンターとして機能している。九州大学が、リソースのバックアップ機関として明確な役割をもって機能していることも高く評価できる。今後枯草菌の研究動向を的確にとらえたりリソースの整備を進めることによって、提供数も増加することが期待できる。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

（2） 進捗状況

収集・保存・提供事業は極めて順調に進み、収集・提供数は目標をはるかに上回る数値となっている。特に、提供数については目標の20万を大きく上回る53万件、うち7割以上が海外向けであり、バイオリソースとして大きく貢献している。また、フランス国立農学研究所(INRA)から290株の変異株の寄託を受けるなど、高い信頼性のもとに保存数を増やしている。今期充実を目指している枯草菌の遺伝子破壊株（目標1800株）については、進捗状況の記載がないが、今後3年間のプロジェクト期間内での目標の達成が求められる。

（3） 研究体制

研究体制は非常によく機能しており、品質管理、寄託クローンの中から正しいクローンの選抜・純化、ユーザーからの問い合わせに対する対応が適確に行われている。さらに、国内の主たる研究者から構成される運営委員会を設置し、研究者コミュニティとの連携を密にしている。情報センター整備プログラムとの連携も良好で、ユーザビリティの高いデータベースの構築を実現している。バックアップ機関は株

の収集・提供はせずバックアップに専念し、分譲依頼のあった菌株のほぼ 100%が分担機関に保存されているということで、役割分担も明確化され、連携が効果的に行われていると認められる。国内外の広報活動も積極的になされており、寄託株や提供株の増加につながっていると評価できる。

(4) 今後の展望

イエール大学の CGSC (大腸菌)、オハイオ州立大学の BGSC (枯草菌) と並ぶ、世界の主たるリソースセンターとなっており、なくてはならないライフサイエンス基盤をすでに構築している。大腸菌・枯草菌の染色体広域欠損株は、合成生物学やメタゲノムからの有用遺伝子探索などにおいて基盤となる重要なリソースである。フランスの国立農学研究所からの大腸菌の体系的染色体欠失変異株の寄託申し出、奈良先端科学技術大学院大学からの大腸菌遺伝破壊コレクション KEIO や遺伝子クローニングコレクション等の寄託申し出などにみられた流れが継続し、今後重要なクローンの寄託が増加することで、更に世界最高水準のリソースとなっていくと期待される。本プロジェクトにおいて、リソースのみならず付随する情報を併せて公開できれば、世界に例の無い極めて有用な資源になると考えられる。

2-26 生物種名：酵母

(中核機関：大阪市立大学大学院理学研究科)

(1) 総評

酵母菌株の収集・保存と品質管理・提供の事業が戦略的に、かつ極めて良好に進捗している。海外からのコレクションの寄託や海外への当該リソース提供数の著しい増加など、国際的なリソース機関として機能している。また、成果のフィードバック体制や酵母研究者コミュニティとの連携を更に強化するための活動も積極的に行い、リソースの質的向上並びにバックアップリソースの保存・品質管理も高いレベルで行っている。第1期～第3期の事業を通して、分裂酵母及び出芽酵母の収集・保存・提供に関して、世界トップのリソース機関となっている。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

酵母菌株の収集・保存・提供事業は目標通り、あるいは目標を超えて進んでいる。特にさまざまな突然変異株、温度感受性株セット、有性生殖系遺伝子の破壊株セットなどゲノムワイドな菌株の収集において顕著な進捗がみられる。リソースの提供実績の過半数は海外へのものであることは、本事業が世界最高水準に達していることを示すものとして、高く評価される。これは、リソース提供数を向上させるため、データベースのユーザビリティを向上させるべくデザインの変更のみならず、オンラインオーダー課金システムなども導入し、オンラインワンストップサービスを構築するなど活発な広報活動の成果といえる。

(3) 研究体制

代表機関の大阪市立大学は分裂酵母、分担機関の大阪大学は出芽酵母を対象としているが両機関の連携は効果的になされている。また、第3期からは新たに広島大学が分担機関として加わり、リソースのバックアップと品質管理でも進捗がみられる。このような明確な役割分担の中で、代表者がハブとなり連絡を密にするとともに、産業界を含む幅広い分野の人材にて運営委員会を構成するなど、良好な研究体制を整えている。

(4) 今後の展望

YGRC/NBRP 酵母はすでに世界トップのリソース機関と国際的に評価されているが、今後もゲノムワイドなリソースのコレクションをはじめ、積極的なリソースの開発をすすめることで、世界に貢献する酵母リソース基盤の最高度の整備を実現し、これら貴重なリソースの分譲ができるよう速やかにシステムを整える必要がある。

(5) その他特記事項

総論文数が2期後半から頭打ちになっている。これは提供した時期と論文発表の時間のずれがあるためと思われるが、第3期における提供数の増加と呼応して、今後論文数が伸びるかどうかのチェックを行い、本事業にフィードバックしていくことが必要である。また、国内研究者の移動や退職に伴いリソースの円滑な引き継ぎができるよう一層の努力を期待したい。

2-27 生物種名：遺伝子材料

(中核機関：理化学研究所バイオリソースセンター遺伝子材料開発室)

(1) 総 評

本事業は国内の研究成果及び NBRP 関係の遺伝子試料を収集し、目標を上まわる保存、提供数を実現してきた。データベースの充実・検索性向上・提供数増加・論文数の増加という正のスパイラルが形成されつつある。更に対象を広げ、今後ニーズが見込まれるコモンマーモセットの臓器特異的 EST ライブラリーも収集し提供を開始している。国際標準のマウス系統 C57BL/6N の BAC ライブラリーは世界で唯一のリソースを提供していることも評価できる。

ANRRC をリードする等、アジアのリソースセンターとしての地位を確立していると高く評価できる。一方、国際的に見た位置付けはやや不明確で、特に国内の研究者が多く利用している米国 Addgene との連携及びその区別は、今後、更に必要となってくると思われる。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

収集、保存、提供ともに当初の目標を上まわっており、進捗が認められる。収集数は目標を大きく上回り、そして提供数は毎年の目標(1,000)を上回る数となっており、その結果、論文数も増加している。これは、リソース毎の統合した内部データベースを構築し、更に KEGG, Google からの検索を可能にしたことに対応した成果でもあり、データベースの充実・検索法の改善、提供数増加、論文数増加と正のスパイラルが働いたといえる。実際、総論文数が 2013 年度から飛躍的に多くなってきており、2014 年度も 2ヶ月あまりで 26 報であり、年度末には 100 報を超える勢いであり、評価できる。

(3) 研究体制

理研 BRC 遺伝子材料開発室が単独で行っている事業であるが、理研 BRC 内であることを利用して、理研関係の NBRP プロジェクトと連携して、遺伝子材料の収集を実現している。分担機関を設定していない点に関しては長所と短所があるが、運営委員会を充実させる事により機能的な体制が構築されている。また、需要を先取りするコモンマーモセットの臓器特異的 EST ライブラリーなどは評価できる。最近、

ATCC などの供与機関からの試料の品質の低下が問題となっている現在、品質管理は最重要課題であるが、本事業では品質管理の体制、業務実施体制とも BRC の専門機関らしい優れた体制を構築している。品質検査も問題があった場合の対応も含めて、合理的な方法で実施しており、業務実施もリソース毎に責任分担体制を構築しつつ互いの連絡も密にしており、効果的な連携が図られている。

(4) 今後の展望

遺伝子リソース整備については世界的レベルを保持している。今後のライフサイエンスの動向を見据えた展望のもとで更なる発展を図っており、世界をリードする遺伝子リソースセンターとなると期待される。さらに、欧米センターとの連携やその中での位置付けは今後検討する必要がある。

(5) その他特記事項

予算の状況によるが、ヒト、マウス、分裂酵母以外のリソースにおいても統合的なデータベースを構築し、Google 等からの検索も可能としていくことが望まれる。また、Addgene との公的な連携の構築を期待したい。

2-28 生物種名：ヒト・動物細胞

(中核機関：理化学研究所バイオリソースセンター細胞材料開発室)

(1) 総 評

ヒトの健康、疾病治療を視野に入れたライフサイエンスの更なる発展にはヒトを含む動物細胞を用いた研究は必要不可欠である。積極的に寄託を受け入れており、保存数は既にほぼ目標に達している。また年に4,000件以上の提供を行っており、海外への提供も約2割を占める。誤認細胞の問題を排除するために、品質管理を厳重に行っている点も高く評価される。ATCC, ECACCなどの海外の細胞バンクとは保存されている細胞株の重複がほとんどなく、バンクとしての独自性が高い。さらに理研BRC情報解析技術室と連携し、ホームページを開設し、WEBカタログや電子オーダーシステムを運用しており、ユーザーにも利便性が高い。本リソースを用いた研究論文も順調に増加しており、設定した目標達成に向け、十分な進捗があったと評価できる。今後汎用細胞の安定供給とともに、疾患特異的かつ日本人由来の細胞のリソース化が重要な課題となるが、リソースの重点を研究動向に合わせる努力も常に必要と考えられる。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

収集、保存とも順調に進展している。年に4,000件以上の提供を行っており、海外への提供も約2割を占める。また、国際規格(ISO9001)を既に取得しているが、これを維持するとともに、品質管理・標準化も厳重に行われており、信頼できるバンクとなっている。収集数も目標を大きく上回っている。折角のリソースであるため、提供数を一層増加させるべく、その有用性を更にアピールして行くことが肝要と考える。

(3) 研究体制

実施体制としては、理研BRC細胞材料開発室が中心となり、BRC内の部署からの協力を得て、効率的に運営されており、一機関によるメリットを十分に生かしていると考えられる。また、細胞材料検討委員会、理研BRCアドバイザリーカウンシル等の提言・助言のもとで、研究者のニーズの把握がなされている点も評価できる。

(4) 今後の展望

培養細胞株は、バイオサイエンス研究に必須のリソースであり続けられると思われ、汎用性の高い細胞株がある一方、ほとんど提供依頼のない細胞株もあり、培養細胞のバンク活動について、どのような戦略をとるべきなのか、細胞材料検討委員会や理研 BRC アドバイザリーカウンシルでの議論を踏まえて、長期的戦略を立てることが重要と考えられる。

一方、iPS 細胞やCRISPR/Cas9ゲノム編集システムにより遺伝子に変異が導入された細胞株などの寄託も急増する可能性があり、これらへの対応も考慮すると、本プロジェクトの重要性はますます増大すると考えられる。現時点で、提供の20%が海外であることは評価できる。同時に日本独自のリソースである点は重要であり、今後更に進んで行くと考えられる人種の混合化による研究の進展に関しても重要な対照リソースになると考えられる。海外のセルバンクとの違いや共通性を意識し、新規の細胞リソースを充実させて行くことが世界に貢献するリソースの鍵となる。

(5) その他特記事項

本プロジェクトによるバンクの独自性を打ち出すためにも、疾患特異的ヒト iPS 細胞のバンキングを優先的に整備していることは評価される。また、迅速な提供は重要だが、「高品質」で「確実」な提供を常に最重要課題としていただきたい。

2-29 生物種名：研究用ヒト臍帯血幹細胞

(中核機関：東京大学医科学研究所)

(1) 総評

本事業は、「再生医療の実現化プロジェクト」の一環として実施されていたものを NBRP へ移行したもので、バイオリソースとしてのヒト臍帯血幹細胞を研究者に広く提供できるシステムの構築を目的としている。ヒト臍帯血幹細胞は新生児由来の細胞であり、未分化な造血幹細胞を豊富に含むとともに、間葉系幹細胞等の体性幹細胞を含む。再生医療、創薬研究、がん研究、免疫研究、遺伝子治療研究など、さまざまな生命科学・医学研究に有用なバイオリソースであり、今後もそのニーズはあると考えられる。収集、保存数は既に目標を超えており、提供件数も目標に達している。本リソースを用いた研究論文も少しずつ増えてきている。海外には同様のバンクはなく、独自性が高いが、供給数は数カ所の大ロユーザーがいたために増加した面もあるので、海外を含め新たなユーザー・利用法の開拓が必要である。理研 BRC からホームページなどで案内を行っているが、更なる広報・啓発活動が望まれる。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

凍結臍帯血の収集数、細胞調製と凍結保存については数値目標を既に大きく超えている。提供数も目標数を達成している。新鮮臍帯血については提供先が本事業実施機関にほぼ限定されていたため、NBRP 事業として相応しくないとの判断から提供中止となったことは適切な対応である。講習会などによる品質管理・標準化に向けた努力も評価できる。

(3) 研究体制

実施体制としては、東京大学が中心となり、理研 BRC と連携し、効率的に運営されている。移植用臍帯血バンクと連携して臍帯血の収集、細胞分離の手順書、品質基準の共有化を行い、代表・分担機関合同での技術講習会を開くなどして、研究用臍帯血細胞標品の規格の標準化を図り品質管理に努めている。なお、本リソースは使い切り試料であるので、バックアップは必要としない。

(4) 今後の展望

臍帯血移植分野において、世界の実施例の約3分の1は日本で行われている。また、臍帯血幹細胞を活用した基礎研究においても日本は大いに貢献している。本リソースの提供先は、現在のところ国内に限定されているが、海外には臍帯血バンク事業を国のプロジェクトとして実施している例はないので、本リソースが世界に貢献するライフサイエンス基盤として発展する可能性がある。

(5) その他特記事項

研究用ヒト臍帯血幹細胞のバンクは世界的にも独自性が高いが、ヒト臍帯血は海外では研究用に市販されており、輸入も可能である。今後、プロジェクトとして維持する意義をさらに明確にする必要がある。すなわち、iPS細胞樹立のためのソースとしては有用であると思われるが、それ以外の新たな利用分野の開拓も必要である。これまでの広報活動では潜在的な利用希望者を十分には発掘できていなかったことを鑑み、平成26年度からは、更に能動的な広報・啓発活動に取り組んでいるとのことであるが、その成果に期待する。

－ 情報センター整備プログラム －

2-30 情報センター

(中核機関：情報・システム研究機構国立遺伝学研究所)

(1) 総 評

各リソース機関との連携を積極的に進め、リソースやゲノム情報のデータベース化、それら情報の更新、公開サイトの改善と機能強化を行い、NBRP の成果を国内外に効果的に発信していると高く評価できる。大型類人猿情報ネットワーク (GAIN) の活動や地球規模生物多様性情報機構 (GBIF) の日本ノードとしてデータベース整備も進めており、国際規格フォーマットによるデータ公開も達成するなど、国際的にも存在感を増している。また、PubMed の LinkOut へ参加し、論文とリソースとの連携を可能とするなど、目標以上の進捗が認められる。さらに、事務局としての活動も積極的に行われ、広報活動も活発である。

総体的に、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

全リソースの横断検索など DB のアクセシビリティを向上させる事で、利用者数も増加をするなど大きな効果が見えている。また GAIN や GBIF に関しては貢献を深め、国際的にも活発に活動している。PubMed の LinkOut へ参加し、論文とリソースとの連携を可能とするなど、目標以上の進捗が認められる。

(3) 研究体制

各中核的拠点整備プログラムとの日常的な情報交換、組織したワーキンググループによる DB の改善に向けての議論などが実施されており、連携がうまく図られている。ゲノム情報等整備プログラムとの連携は極めて重要であるため、整備を加速させる必要がある。

(4) 今後の展望

連携している NBRP 全プロジェクトの情報を一元化する本事業は、NBRP プロジェクトの核となる極めて重要な課題である。ゲノム情報等整備プログラムや基盤技術

整備プログラムの情報整備が進んでおり、今後これらの情報を公開し、ユーザビリティの向上や国際連携を強める事で、世界をリードする基盤になることが期待できる。

(5) その他特記事項

国内外の主要なデータベースとの連携を更に発展させる必要がある。また、NBRPのリソースDB整備を目的とする本プログラムにて、GBIF とGAIN のDB開発を本事業で実施する事が適当であるかどうか、今後の検討が望まれる。

更に、名古屋議定書がバイオリソースの整備とライフサイエンスの発展を阻害することがないように、本プログラムにおいてしっかりとした戦略戦術のもとで対応していただくことを期待する。

2-31 基盤技術整備プログラム

(1) 総 評

本事業において開発・研究されている基盤技術（マウスの体外受精に関する基盤整備技術、ショウジョウバエ系統凍結保存法の開発、メダカにおける生殖細胞の凍結保存と借り腹生産による系統の回復に関する技術開発）は、当該バイオリソースの質的向上、効率化に貢献するものであり、大きな期待が寄せられている。マウス及びメダカにおける基盤技術開発はほぼ当初の目的を達成し、すぐにでも実用化可能な段階まで到達したと高く評価できる。また、ショウジョウバエにおける技術開発は目的とした成果がまだ得られていないが、今後の展開への基礎データは得ることが出来たと考えられ、今後の取組に期待したい。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

マウスの体外受精は、冷凍精子、冷蔵精子、低受精能新鮮精子などを用いて高い受精率が得られ、十分な進捗が認められた。ショウジョウバエの凍結保存はいくつかの卵巣凍結条件を検定したが、最終的な保存法の開発には至らず、目標を達成するような進捗はなかった。メダカの精巣細胞を凍結融解後、成熟宿主に移植することによって、移植細胞由来の精子または卵を生産可能であることを見いだしており、十分満足できる進捗があったと評価できる。

(3) 研究体制

全体としては良好な連携のもとに進められていたと判断される。メダカについては、分担機関との協力関係が良好に機能した結果、独自性の高い優れた技術開発につながったと判断できる。マウスについてもマウス中核拠点である理研 BRC とマウス精子の凍結保存、冷蔵保存、体外受精に関し、技術の共有がなされており、連携は効果的に図られている。ショウジョウバエは単独のプロジェクトであった。しかし、カイコなど他の昆虫の凍結保存、中核拠点プログラムの分担機関である京都工芸繊維大学などとの連携も計画段階で考慮すべきであったと考えられ、連携についてより注意深い検討が必要であった。

(4) 今後の展望

本事業で開発が成功したマウスとメダカの2例は、すぐにも実用化できる段階だと判断できるので、各バイオリソースの中核機関と連携するなどの方法でできる限り早期に技術移転を行うことが望まれる。同時に、これらの基盤技術がほかの系統でも可能か有用性の確認、検証が必要であろう。これまでも国内のみならず国外でのマウス精子の凍結保存技術の普及についての努力がなされており、本技術は世界のライフサイエンス基盤整備への貢献が見込まれる。ショウジョウバエのリソースの生体維持に替わる凍結保存技術は是非とも確立したい基盤技術である。技術的改良計画の変更を含む見直しが必要と考える。当然、メダカで開発されたこの方法はゼブラフィッシュでも応用を検討すべき技術と考えられ、世界に貢献できる基盤技術になることが見込まれる。

(5) その他特記事項

確立した基盤実験手技を継承する技術員の養成と継続的な確保などの問題も考慮する必要がある。遺伝子の保存という観点ではなく、リソースとしての個体作出という観点から、多数の良質なマウス卵子を採取するための超過排卵誘起法の確立にも取り組むとのことであるが、このシステムが確立されれば、マウスだけでなく哺乳類のリソース基盤に資するところは大きい。

2-32 ゲノム情報等整備プログラム

(1) 総 評

病原微生物については、登録されているヒト日和見病原菌の300種以上の、また、産業上や健康管理上有用で、我が国が優位性を持つ一般微生物300株以上のドラフトゲノム配列を決定してNBRPデータベースに公開するという目標を達成した。また、これらの成果は、研究コミュニティに還元され、有効に利用されている。しかし、ゲノム配列情報は生データで登録されているだけの状態であり、有用な遺伝子情報の抽出など、付加情報の充実を図ることでユーザーの利便性を更に向上させることが望まれる。

総体的に、本事業で得られた成果は、十分な水準に達していると評価できる。

(2) 進捗状況

病原微生物については、ヒト日和見病原菌373株のドラフトゲノム配列が決定され、NBRPデータベースに登録された。一般微生物についても、環境と健康の研究に有用な微生物375株のドラフトゲノム情報を解読、データベースに公開、登録された。また、NBRP 遺伝子材料の協力ではほとんどのゲノム情報整備株のゲノムDNAを提供可能にした。

(3) 研究体制

病原微生物及び一般微生物ともに、代表機関と分担機関が適切な分業と連携によって本プロジェクトを効果的に実施している。また、中核的拠点整備プログラム(病原微生物、一般微生物及び遺伝子材料)や情報センター整備プログラムとの連携も効果的に図られている。

(4) 今後の展望

今回整備されたヒト日和見病原菌及び環境と健康の研究に有用な微生物のドラフトゲノム情報は、様々な研究に貢献すると期待される。ドラフトゲノム配列から有用な情報を抽出し、付加価値を高めるためには、1年というプロジェクト期間は短いと思われる。また、本プログラムで整備されたゲノム情報はNBRPに登録されている病原微生物および一般微生物の一部であり、今後、更に多数の微生物のゲノム情報を解読することにより、また、様々な研究に有用な付加情報を整備すること

で NBRP 微生物リソースが真に世界に貢献するライフサイエンス基盤の 1 つになることを期待したい。

(5) その他特記事項

単年度プロジェクトであるが、目標数をはるかに超える規模のゲノム情報が決定、整備されたことは特筆に値する。今後も引き続き支援が継続されることが望ましい。

3. ナショナルバイオリソースプロジェクト評価委員会委員名簿

	饗場 弘二	鈴鹿医療科学大学薬学部薬学科	教授
	飯野 雄一	東京大学大学院理学系研究科	教授
	伊藤 豊志雄	公益財団法人実験動物中央研究所	特任研究員
	北 潔	東京大学大学院医学系研究科	教授
	黒川 顕	東京工業大学地球生命研究所	教授
	齊藤 和季	千葉大学大学院薬学研究院	教授
(主査)	佐藤 矩行	沖縄科学技術大学院大学 マリンゲノミクスユニット	教授
	武田 洋幸	東京大学大学院理学系研究科	教授
	田畑 哲之	公益財団法人かずさ DNA 研究所	所長
	長村 吉晃	農業生物資源研究所 農業生物先端ゲノム研究センター	ユニット長
	林 誠	農業生物資源研究所 植物科学研究領域・植物共生機構	ユニット長
	宮崎 純一	大阪大学大学院医学系研究科	教授
	横山 峯介	新潟大学脳研究所	フェロー
	渡邊 信	筑波大学大学院生命環境科学研究科	特命教授

II . 評 価 資 料

1. プロジェクトの概要・予算

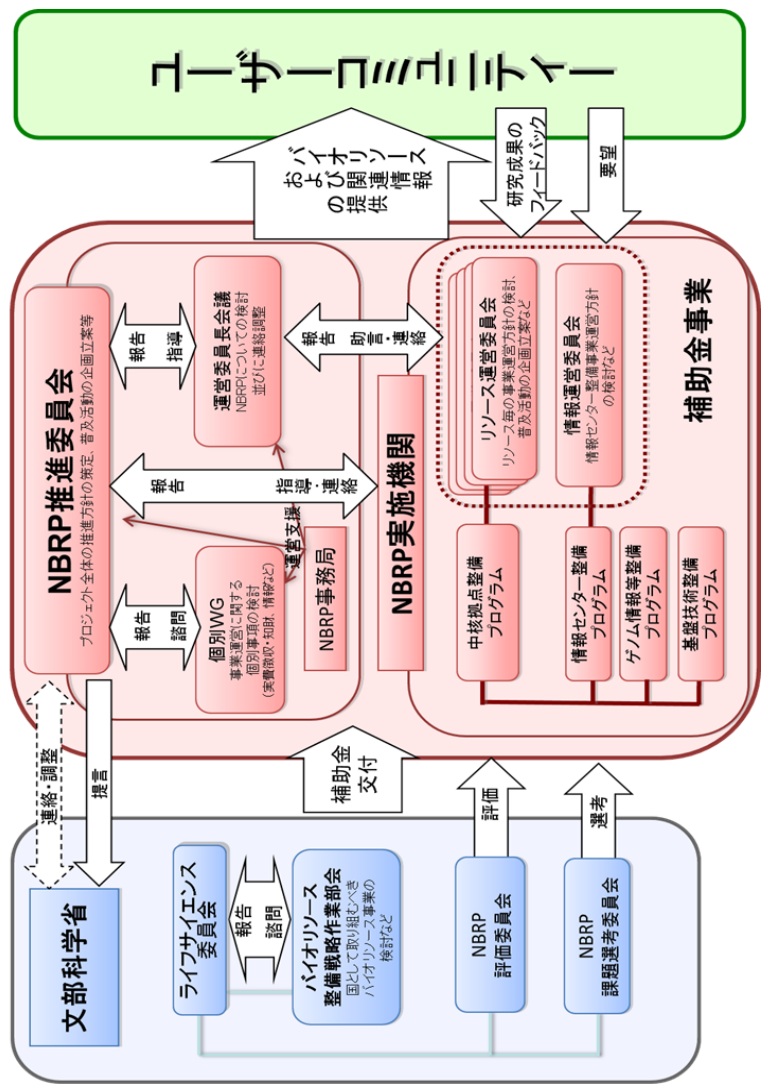
平成24年度予算額: 1,425百万円
 平成25年度予算額: 1,376百万円
 平成26年度予算額: 1,376百万円

ナショナルバイオリソースプロジェクトの概要

国が戦略的に整備することが重要なバイオリソースについて、体系的な収集・保存・提供等のための体制整備を行うことにより、幅の広いライフサイエンス研究を支援する。その成果を活用した独自の創薬、予防・治療法の開発等につなげる。

- (1) **中核的拠点整備プログラム**
 ライフサイエンス研究の基礎・基盤となる重要な生物種等であって、我が国独自の優れたバイオリソースとなる可能性を有する生物種等について、**収集・保存・提供を行う拠点(代表機関)を整備する。**
- (2) **ゲノム情報等整備プログラム**
 NBRPで収集・保存・提供するバイオリソースについて、**系統・特性情報、ゲノム配列やeDNA等の遺伝子情報、及びライブラリー等のゲノムリソース等を整備することにより、バイオリソースの品質や付加価値を高め、我が国のバイオリソースの独自性・先導性を高めることを目的として行う。**
- (3) **基盤技術整備プログラム**
 中核的拠点整備プログラムが対象とする生物種に関するバイオリソースの**収集・増殖・品質管理・保存・提供等に**係わる技術開発を行う。
- (4) **情報センター整備プログラム**
 代表機関において整備されるバイオリソースの**所在情報や遺伝情報等のデータベースの構築及びホームページ等**を通じたNBRP事業の**広報活動等**を整備・強化する。

NBRP事業の実施体制



2. NBRP参加機関一覧

(1)中核的拠点整備プログラム

リソース名	機関名	課題管理者	実施期間
ラット	国立大学法人京都大学	庫本 高志	平成24年度～平成26年度
	独立行政法人理化学研究所	吉木 淳	
ショウジョウバエ	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構	上田 龍	平成24年度～平成26年度
	国立大学法人京都工芸繊維大学	伊藤 雅信	
	国立大学法人愛媛大学	和多田 正義	
	学校法人杏林学園杏林大学	松田 宗男	
	国立大学法人宮崎大学	明石 良	
線虫	学校法人東京女子医科大学	三谷 昌平	平成24年度～平成26年度
カイコ	国立大学法人九州大学	伴野 豊	平成24年度～平成26年度
	国立大学法人東京大学	嶋田 透	
	国立大学法人信州大学	梶浦 善太	
	独立行政法人農業生物資源研究所	瀬筒 秀樹	
メダカ	大学共同利用機関法人自然科学研究機構	成瀬 清	平成24年度～平成26年度
	国立大学法人新潟大学	酒泉 満	
	国立大学法人宮崎大学	明石 良	
	独立行政法人理化学研究所	岡本 仁	
ゼブラフィッシュ	独立行政法人理化学研究所	岡本 仁	平成24年度～平成26年度
	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構	川上 浩一	
	大学共同利用機関法人自然科学研究機構	東島 真一	
	大学共同利用機関法人自然科学研究機構	成瀬 清	
ニホンザル	大学共同利用機関法人自然科学研究機構	伊佐 正	平成24年度～平成26年度
	国立大学法人京都大学	岡本 宗祐	
ネッタイツメガエル	国立大学法人広島大学	住田 正幸	平成24年度～平成26年度
ニワトリ・ウズラ	国立大学法人名古屋大学	松田 洋一	平成24年度～平成26年度
ゾウリムシ	国立大学法人山口大学	藤島 政博	平成24年度～平成26年度
研究用ヒト臍帯血細胞	学校法人東海大学	加藤 俊一	平成24年度～平成25年度
	国立大学法人東京大学	長村 登紀子	平成24年度～平成26年度
	財団法人先端医療振興財団	川真田 伸	平成24年度～平成25年度
	独立行政法人理化学研究所	中村 幸夫	平成24年度～平成26年度
カタユウレイボヤ	国立大学法人筑波大学	稲葉 一男	平成24年度～平成26年度
	国立大学法人京都大学	佐藤 ゆたか	
	国立大学法人東京大学	赤坂 甲治	

イネ	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構	倉田 のり	平成24年度～平成26年度
	国立大学法人九州大学	熊丸 敏博	
	国立大学法人名古屋大学	土井 一行	
コムギ	国立大学法人京都大学	那須田 周平	平成24年度～平成26年度
	公立大学法人横浜国立大学	萩原 保成	
オオムギ	国立大学法人岡山大学	佐藤 和広	平成24年度～平成26年度
藻類	独立行政法人国立環境研究所	河地 正伸	平成24年度～平成26年度
	国立大学法人神戸大学	川井 浩史	
	国立大学法人筑波大学	井上 勲	
	国立大学法人北海道大学	小亀 一弘	
広義キク属	国立大学法人広島大学	草場 信	平成24年度～平成26年度
アサガオ	国立大学法人九州大学	仁田坂 英二	平成24年度～平成26年度
	大学共同利用機関法人自然科学研究機構	星野 敦	
ミヤコグサ・ダイズ	国立大学法人宮崎大学	明石 良	平成24年度～平成26年度
	国立大学法人北海道大学	阿部 純	
	学校法人日本大学	青木 俊夫	
	国立大学法人佐賀大学	穴井 豊昭	
トマト	国立大学法人筑波大学	江面 浩	平成24年度～平成26年度
	公立大学法人大阪府立大学	青木 考	
細胞性粘菌	国立大学法人筑波大学	漆原 秀子	平成24年度～平成26年度
	独立行政法人産業技術総合研究所	上田 太郎	
	独立行政法人理化学研究所	上田 昌宏	
病原微生物	国立大学法人千葉大学	矢口 貴志	平成24年度～平成26年度
	国立大学法人大阪大学	堀井 俊宏	
	国立大学法人岐阜大学	江崎 孝行	
	国立大学法人長崎大学	平山 謙二	
原核生物 <small>（大腸菌・枯草菌）</small>	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構	仁木 宏典	平成24年度～平成26年度
	国立大学法人九州大学	片山 勉	
酵母	公立大学法人大阪市立大学	中村 太郎	平成24年度～平成26年度
	国立大学法人大阪大学	金子 嘉信	
	国立大学法人広島大学	北村 憲司	
動物実験マウス	理化学研究所バイオリソースセンター	吉木 淳	平成24年度～平成26年度
シロイヌナズナ	理化学研究所バイオリソースセンター	小林 正智	
一般微生物	理化学研究所バイオリソースセンター	大熊 盛也	
遺伝子材料	理化学研究所バイオリソースセンター	小幡 裕一	
ヒト・動物材料	理化学研究所バイオリソースセンター	中村 幸夫	

(2)情報センター整備プログラム

リソース名	機関名	課題管理者	実施期間
情報	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構	山崎 由紀子	平成24年度～平成26年度
	独立行政法人国立科学博物館	松浦 啓一	
	国立大学法人東京大学	伊藤 元己	
	国立大学法人京都大学	松沢 哲郎	

(3)基盤技術整備プログラム

リソース名	機関名	課題管理者	実施期間
動物実験マウス	国立大学法人熊本大学	中潟 直己	平成24年度～平成25年度
メダカ(生殖細胞)	国立大学法人東京海洋大学	吉崎 悟朗	平成24年度～平成25年度
	大学共同利用機関法人自然科学研究機構	成瀬 清	
ショウジョウバエ	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構	上田 龍	平成24年度～平成25年度

(4)ゲノム情報等整備プログラム

リソース名	機関名	課題管理者	実施期間
一般微生物	独立行政法人理化学研究所	大熊 盛也	平成24年度
	国立大学法人東京大学	服部 正平	
病原細菌	国立大学法人岐阜大学	江崎 孝行	平成24年度
	国立大学法人宮崎大学	林 哲也	
	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構	豊田 敦	

3. 成果報告

