

**NITE バイオテクノロジーセンターにおける
微生物資源情報の整備の在り方について
提言書**

生物資源情報充実化戦略検討委員会

2021 年 3 月

目次

1. 委員の構成	3
2. 委員会開催スケジュール	4
3. 委員会への諮問事項	5
4. 我が国のバイオ産業を取り巻く国家戦略の動向	6
5. NITE バイオテクノロジーセンターのこれまでの業務の変遷	7
6. バイオ×デジタルの融合によるイノベーション支援 ～ NITE における情報およびデータの整備の現状と将来構想 ～	8
7. 微生物資源情報の整備の在り方	9
7-1 微生物情報利用の将来の在り方と NITE の位置付け	9
7-2 プラットフォームに搭載すべき情報とシステム	10
7-3 プラットフォームへ情報を集約する仕組み	11
7-4 プラットフォームからの情報提供の在り方	12
7-5 取り組むべきプラットフォームの整備について(短期的視点)	13
7-6 取り組むべきプラットフォームの整備について(中長期的視点)	14
8. 結言 ～使われるプラットフォーム構築に向けて～	16

1. 委員の構成

委員(敬称略)

医薬基盤・健康・栄養研究所 AI健康医薬研究センター 副センター長 荒木 通啓

東京大学大学院 農学生命科学研究科 応用生命工学専攻 教授 大西 康夫

京都大学大学院 農学研究科 応用生命科学専攻 教授 小川 順 (委員長)

公益社団法人 日本技術士会 生物工学部会 部会長 兼
株式会社ちとせ研究所 フェロー 東田 英毅

東京農業大学 生命科学部 分子微生物学科 教授 野本 康二

大阪大学大学院 工学研究科 生物工学専攻 教授 福崎 英一郎

2. 委員会の開催スケジュール

第1回 2月8日(月) 10:00-12:00

主な議題

- ・ 本委員会の趣旨を説明(NITE から)
- ・ NBRCにおける微生物及び情報基盤の整備の現状について説明
- ・ 上記の内容でのディスカッション

第2回 3月2日(火) 16:00-18:00

主な議題

- ・ 本委員会の趣旨・内容に該当しそうな, 各先生方のご専門について
- ・ NITE が現在実施しているバイオエコノミーに関する国内外調査の内容について
- ・ ディスカッション

第3回 3月16日(火) 15:00-17:00

主な議題

- ・ ディスカッション
- ・ 提言のとりまとめ

3. 委員会への諮問事項

(1) 委員会設置の背景

NITE は、2019 年に策定されたバイオ戦略に基づき、世界最先端のバイオエコノミー社会実現への貢献のため、将来を見据えた事業戦略の検討を進めている。

事業戦略の検討にあたって、海外及び国内におけるバイオエコノミーに関連した政策、技術開発や産業界の動向、社会実装事例等も踏まえ、NBRC が今後取り組むべき事業に関して検討を行うために、有識者による検討委員会が開催された。

(2) 委員会への諮問内容

本委員会では、我が国におけるバイオエコノミーの推進に向けて、NBRC が保有する約9万株だけでなく我が国の大学や企業等にある微生物遺伝資源やそれに関連した情報に対し、NBRC の生物資源データプラットフォーム(DBRP)等がハブとして機能し、産業界のニーズに対応して行くため、NBRC がこれから実施すべき施策は何かの検討を諮問された。

- ① 産業上有用な情報として、ゲノム情報や分類学的情報に加え、物質生産情報、各種オミックス情報、生理活性情報等が挙げられるが、どの菌群に対してどのような情報を優先的に付与することが産業上有用であるか。
- ② 急速に発展する合成生物学的手法をはじめとした技術動向及びバイオインフォマティクス等の観点から、充実させるべき情報とその情報提供の在り方について検討が必要。
- ③ 産業上有用な情報を効率的かつ効果的に収集していくために、外部機関とどのような連携を進めるべきか。

4. 我が国のバイオ産業を取り巻く国家戦略の動向

(1) バイオ戦略 2019, 2020

我が国の「バイオ戦略」では、「2030年に世界最先端のバイオエコノミー社会を実現」することを目標に、4つの社会像、9つの市場領域を設定し、課題と今後の方針、取組の方向性を示した。

バイオ戦略及びロードマップに掲げられている項目について、産学官が連携して取り組むことが期待されている。

<4つの社会像>

- ・ すべての産業が連動した循環型社会
- ・ 多様化するニーズを満たす持続的・一次生産が行われている社会
- ・ 持続的な製造法で素材や資材をバイオ化している社会
- ・ 医療とヘルスケアが連携した未永く社会参加できる社会

<9つの市場領域>

- ① 高機能バイオ素材(軽量性, 耐久性, 安全性)
- ② バイオプラスチック(汎用プラスチック代替)
- ③ 持続的・一次生産システム
- ④ 有機廃棄物・有機排水処理
- ⑤ 生活改善ヘルスケア, 機能性食品, デジタルヘルス
- ⑥ バイオ医薬品・再生医療・細胞治療・遺伝子治療関連産業
- ⑦ バイオ生産システム<工業・食料生産関連>
- ⑧ バイオ関連分析・測定・実験システム
- ⑨ 木材活用大型建築, スマート林業

(2) バイオテクノロジーが拓く『第五次産業革命』

バイオ産業は、今後高い成長が期待される産業である。元来、生物を利用した「ものづくり」は、日本の高い発酵・醸造技術に代表されるように、日本が競争力を持つ産業領域である。バイオ産業が次世代の経済社会を牽引する産業の柱として、健康・医療分野は勿論、環境・エネルギー分野、素材・材料分野、食糧分野等において重要な役割を担っていくとの認識の下で、日本のバイオ産業の更なる競争力向上につながる施策が取りまとめられた。

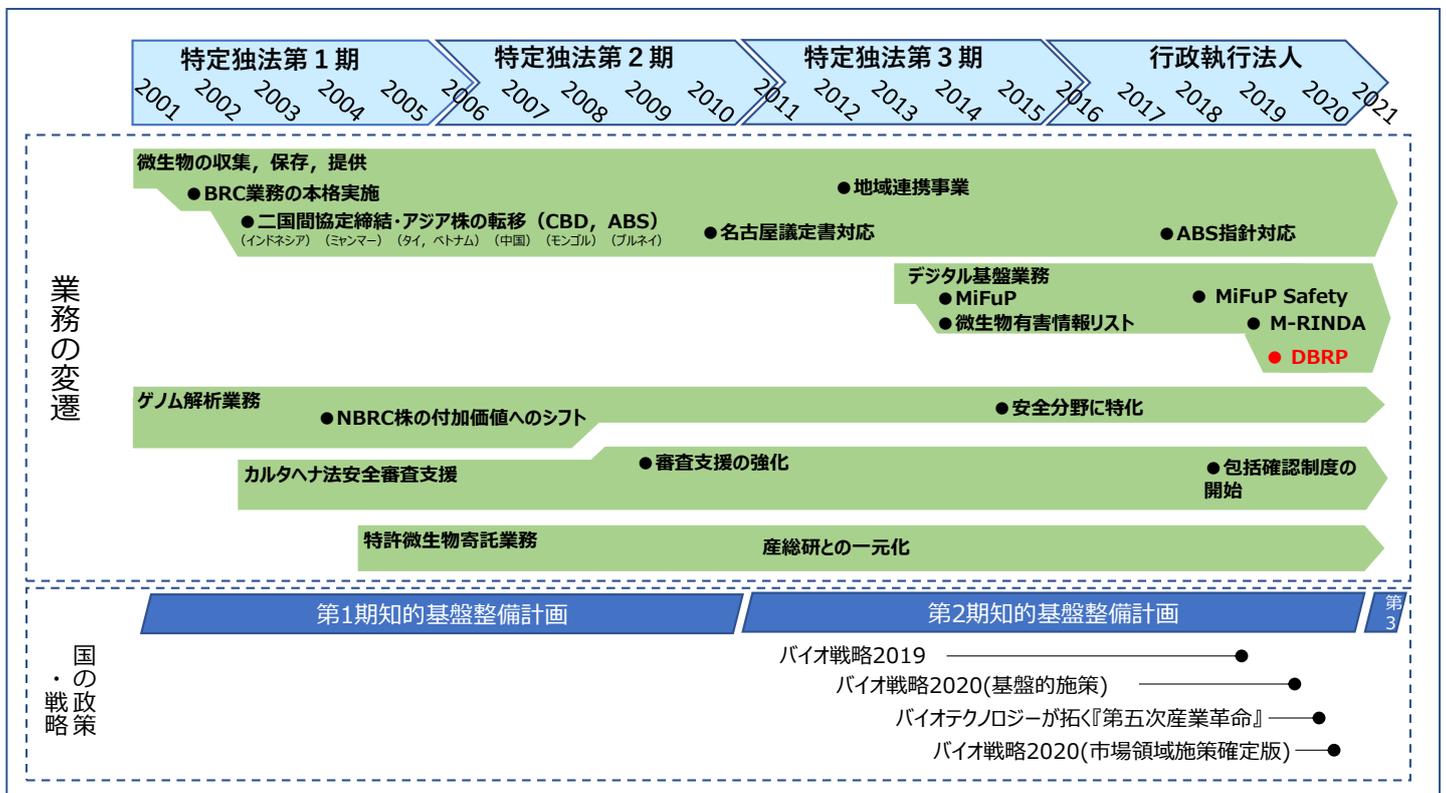
(3) 第3期知的基盤整備計画(2021.3.9時点でパブリックコメント実施中)

我が国産業の支柱である信頼性の高いものづくり産業や品質や安全性の高い医療・交通などのインフラ・サービス産業等の国際競争力の強化と持続的発展及び国民の安全・安心を支えるイノベーションを促進するため、特に重要性の高い「計量標準」「微生物遺伝資源」「地質情報」の3分野に係る研究材料、計量の標準、科学技術に関する情報等の知的基盤について着実に整備を進める。

5. NITE バイオテクノロジーセンターのこれまでの業務の変遷

独立行政法人として2001年にスタートした製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンターは、当初の「微生物の収集、保存、提供」、「ゲノム解析業務」から、微生物等の生物遺伝資源や生体物質等の利用における社会的リスクの低減を図りつつ、微生物遺伝資源の収集、寄託受入れ、安定供給及び利用の促進、特許寄託される微生物の受入れ、保管、分譲、生物遺伝資源や生体物質等の利用の安全性評価及び情報発信、生物多様性条約等に関する国際対応等、事業を展開した。

近年のバイオテクノロジーにおける進展やバイオ産業の動向等を踏まえ、生物資源データプラットフォーム(DBRP)をハブとしてバイオとデジタルの融合を推進し、我が国の生物資源及び関連情報の価値を高め、利活用促進を図るとともに、社会にソリューションの提供を図る。



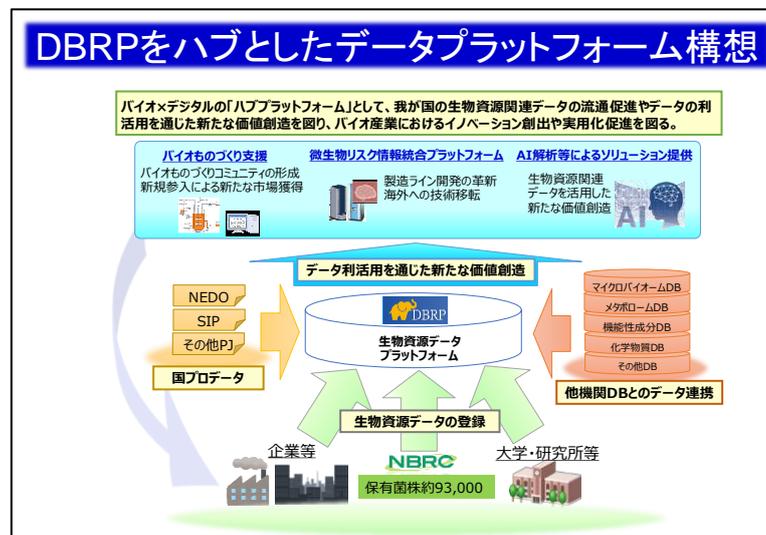
6. バイオ×デジタルの融合によるイノベーション支援

～ NITE における情報およびデータの整備の現状と将来構想 ～

● NITE は、2019年6月より「生物資源データプラットフォーム(Data and Biological Resource Platform (DBRP))」を運用開始した。DBRPは、生物資源とその関連情報(生物の特性情報、オミクス情報など)を一元的に検索することができるデータプラットフォームである。

● DBRPにはNITEが保有する生物資源に加え、企業などが保有する生物資源とその情報の登録機能があり、DBRPを通してそれら生物資源情報を入手することができ、ユーザーとそれら登録機関のマッチング機能が搭載されている。現在(2021年3月)、4機関の生物資源情報が登録されているところであり、すでにマッチングが成立しているところである。

● DBRPには、微生物株に関する情報に加え、散在する微生物情報の一元的検索を目指している。



7. 微生物資源情報の整備の在り方

7-1 微生物情報利用の将来の在り方と NITE の位置付け

(1) 微生物及びデータ利用の将来あるべき姿

世界最先端のバイオエコノミー社会の実現に向けて、我が国の特徴である多様な微生物資源を産業界及び学術界の微生物利用者に広く活用される環境の整備が必要である。それには微生物利用者が One-stop で検索して、必要な情報を容易に取得できる十分な量と質を有した微生物情報のプラットフォームの構築が有効である。

当該プラットフォームでは、生物学的多様性が把握できる分類学上の情報量の拡張に加え、産業目的での利活用に資する機能情報の整備が必要である。そして、機能情報から微生物種の設定ができ、さらにその微生物株へのアクセスを可能とすべきである。また、機能別グルーピングが有機的に表現されることが望ましい。

未だ多くの未知微生物の存在と、既知の微生物であっても機能が不明な遺伝子が多いことが知られており、それら遺伝資源には産業上有用な機能を秘めていることが期待されている。研究者が発見した未知微生物とデータの利活用を促進するために、それらのカルチャーコレクションへの寄託条件の緩和¹を図り、あるいはメタゲノム情報付きの環境馴化サンプルを管理・提供する仕組みを検討すべきである。

未利用の微生物へのアプローチとして、膨大な量を迅速に処理するため、Ready to use たるべく粉末化された多様な微生物サンプルを用いた一斉分析によるデータ取得や、Culturomics²のような手法を用いた多数の微生物のオミックス情報の取得も有効である。これら効率よく取得された情報については、第三者が利用できる仕組みが必要である。

微生物によるバイオものづくりにおいて、対象とする化合物の選定および生産技術開発に要する期間と費用を最短・最小にすることは、産業化において最も重要な要素の一つであり、そのためには微生物情報およびデータは実際に利用される微生物コレクションとセットで整備されていることが望ましい。

微生物情報のプラットフォームは、利用者が「訪れたい」、「利用したい」と欲するものであるべきである。そして、微生物利用に興味を持っている若手研究者や新規参入企業にとっても、気軽に利用できるシステムであることが望ましい。

(2) NITE の役割・位置づけ

NITE は、微生物情報のプラットフォームとして整備し公開している、“生物資源データプラットフォーム(DBRP)”の機能を拡張させるとともに、DBRP は我が国の微生物およびその情報・データへ

¹ NITE/NBRC で提供している微生物資源 RD 株のようなスクリーニングに使える株

² Culturomics とは、細菌の目録を増やすための、複数の培養条件とマトリックス支援レーザー脱離イオン化-飛行時間型質量分析 (MALDI-TOF MS) を使用する培養アプローチ のこと。(Nature Microb. 2016)

のアクセスのポータルサイトとしての機能を有し、将来的には国内外の関連するデータベース(DB)のメインサイト(ハブ)となることを目指すべきである。

DBRP は、個性ある DB であるべきであり、すなわち他国の DB にないようなオリジナリティある情報や機能を搭載した唯一無二の存在を目指し、加えて利用者にとって利便性が高い内容と仕様を備える必要がある。

NITE は、世界有数の微生物コレクションの機能と役割を活かし、近年散逸が始まっている貴重な微生物資源とその情報の収集を行い、国内の利用者が必要な情報に確実にアクセスできるよう必要な措置をとるべきである。それは資産保全及び安全保障上の対策としても重要である。

我が国の微生物ものづくり支援のために、公的機関として、生産化合物の選定や生産技術開発に必要な微生物情報について、One stop service かつ Ready to use の形で提供する役割を担うべきである。特に、Ready to use の微生物株提供の形態については利用者のニーズに対応すべく検討を継続することが重要である。

発酵産業や創薬企業をはじめとする国内のバイオ企業が保有する、数多くの産業上実績のある微生物や情報について、それらを適切に管理し、委託者(提供者)のメリットを考慮しつつ第三者が新しい価値を生み出す機会を整備するべきである。

また、上記役割を担うに、DBRP の持続的かつ時期を得た集中的拡張は必須であり、短期及び中長期的計画を立てて必要な予算の確保と専門人材のさらなる投入を実施していく必要がある。

本事業を確実なものにするためには、産業界等のステークホルダーも参画した形で、具体的な情報整備の在り方について検討を進めるべきであり、実現に向けては経済産業省をはじめとした関係省庁との連携が必須である。

7-2 プラットフォームに搭載すべき情報とシステム

(1)DBRP に搭載すべき情報

- ① DBRP に搭載すべき微生物情報およびデータとは、標準的な計測データならびに独自計測技術によるデータ、加えて、ゲノム情報、メタボローム・プロテオームデータなどのメタデータである。また、これらのデータは、データ連携や AI 解析ができるレベルの仕様にするべきである。
- ② 微生物は培養条件や培養時間によって代謝物の産生内容が異なることから、メタボロームやプロテオームデータの時系列情報や環境パラメーターとの相関情報が、微生物を用いたバイオものづくりにおいて重要となることを理解し、データ収集においてはこれらを考慮すべきである。
- ③ 微生物の機能に関する情報に加え、分離源、環境適性・耐性、表現型、培養条件、代謝活性などの特性情報、微生物の生態や培養に関する情報の収集も重要である。
- ④ デジタル情報(微生物ゲノム等)を用いたバイオものづくりでは、それぞれの目的(標的とする酵素反応など)やユーザニーズ(有害情報など)に応じて情報や知識の収集と再整理を行い提供することが必要である。
- ⑤ 微生物情報の一元化を目指す DBRP として、微生物資源データ(遺伝子・代謝を含む)の全体像と現状を把握し、既存のデータベースによってカバーされる情報領域と DBRP が独自に提

供すべき情報領域の位置づけを明確にし、利用者が DBRP が提供する解析システム等の機能を介してこれらの微生物情報に俯瞰的な視点でアクセスできるよう整備すべきである。

(2)DBRP に搭載すべきシステム

- ① メタデータは生物学的分類や機能情報と紐付けされた形で搭載され、利用者が自ら微生物種や微生物株を選抜できるようなシステムであることが望ましい。
- ② 文献情報の充実は重要であり、PubMed へのリンクなどにより最新の文献情報を取得できる仕組みであることが望ましい。なお、特許文献情報への紐づけに関しては、同一の学名(属名、種名等)情報に関連する多分野にわたる特許情報へのリンクも望まれる。
- ③ 単純にデータのみを収集して公開するのではなく、利用者が DBRP に登録されているデータを利用して、新しい代謝や新しい価値を予測できるような、提案型システムの搭載が有効である。
- ④ デジタル情報(微生物ゲノム等)を用いたバイオものづくりでは、ニーズに応じた情報や知識の収集と再整理の必要性に加えて、提案型(予測等含)システムの提供が重要である。すなわち、微生物の(再)定義・分類、メタ情報付加、デジタル変換、情報提供、提案型システムなどを搭載した、既存の DB にはない微生物情報のプラットフォームを目指すべきである。
- ⑤ 近年、腸内細菌と健康との関連性に注目が集まり、食のテーラーメイド化も進んでいるところであるが、腸内細菌と食品と健康との関連性を示す科学ベースの情報は未だ不足している。本分野のように、未知微生物や微生物の未知機能が多い分野においては、オミックスデータと連動させた微生物情報の充実が求められる。
- ⑥ 微生物のゲノム情報の解読が進む中、それら膨大なゲノム配列データから効率よく目的遺伝子のホモログを見つけ出すことができる解析ソフトの搭載が有効である。さらに、微生物細胞を用いた機能評価までの流れを想定し、DBRP 登録微生物株のゲノム情報を対象とした遺伝子・タンパク質検索システムを拡充することによって、得られた検索結果をもとにカルチャーコレクション等に保存されている類縁微生物株の取得を容易とする。
- ⑦ 搭載したデータは元となった微生物への追跡を可能とするシステムが望ましい。

7-3 プラットフォームへ情報を集約する仕組み

(1)データ連携の円滑化

- ① 情報やデータを NITE が単独で収集するには限界がある。そのため、様々な DB と連携し、DBRP への情報の搭載や DBRP を介した多様な微生物情報へのアクセスの機会を構築し、DBRP の検索システムから、関連する他の DB の情報が得られる仕組みが必要である。
- ② 様々な国家・開発プロジェクトと積極的に連携をはかることにより、継続して情報を集約していく必要がある。

(2)DBRP への情報集約の仕組み

以下の仕組みを導入して、情報を集約していくことを提案する。

- ① 微生物の解析技術の標準化により情報の円滑な収集と提供に繋げる。また、その解析技術をサービスとして付加的に提供する。(例: Culturomics 手法の標準化)
- ② 国費助成を受けて取得した生物資源やその情報の、DBRP への提供の義務化の導入を提案する。
- ③ 情報の DBRP への提供を加速させるためには、予算措置等のインセンティブ(例: 助成金)の付与を検討すべきである。その際、情報の権利関係の整備が必要である。
- ④ DBRP に搭載した提案型システムの利用については、DBRP 利用者に対し NITE が技術的ならびに資金的に支援することで、情報の収集の機会を増やしていく。
- ⑤ 今後収集すべき情報としてメタデータがある。しかし、これまでの一般的な DB においてデータ登録そのものが煩雑なものとなっている場合が多い。DBRP へのデータ登録については、データ提供者側の視点に立って、登録し易い仕組みとすることがデータ集約に繋がる。

(3)DBRP への情報集約のインセンティブの付与

情報およびデータを収集するためには、それらを提供する者へのインセンティブの付与が必要である。以下に示した具体的な取り組みについて検討を求める。

- ① ゲノム情報、あるいはその他の有用情報が付与されている微生物株を、NITE が有償で買い取る制度が考えられる。具体的には、個々の研究グループあるいは企業などで得られたドラフトゲノム情報付きの微生物株に対し、適正な価格(1株, 5-10 万円程度を想定)で NITE に譲渡する、あるいは、ゲノム配列決定費用の一部を NITE が負担するなどの仕組みを検討し、ゲノム情報とそれが付与された微生物のコレクションを増やすことに繋げる。
- ② 微生物ものづくりにおいて、精密な表現型であるメタボローム情報は重要である。一方、データの取得コストが高いことが課題である。NITE はメタボローム分析委託機関と連携し、希望した微生物顧客(利用者)が安価でメタボローム分析を実施でき、得られたデータは一定の公開猶予期間を経た後に NITE に帰属する仕組み等の導入を検討すべきである。あるいは、産業有用微生物を NITE に寄託すれば、NITE がメタボローム情報を付与し寄託者に提供するとともに、後に DBRP から公開できる仕組みを検討すべきである。
- ③ 有能な意欲ある若手研究者が、NITE と連携することによって、単独で実施できる研究助成相当の研究予算を確保し、それを活用して微生物の網羅的なメタボローム解析を実施できるような仕組みを検討すべきである。本仕組みを利用して、「我が国の優れた若手研究者の育成支援」-「DBRP のデータ拡充」-「バイオエコノミー社会の実現」と、三方よしを可能とすることが期待される。

7-4 プラットフォームからの情報提供の在り方

(1)情報提供の在り方

- ① 情報・データによっては、限られたメンバーのみが閲覧可能なプラットフォームの仕組みが必要である。

- ② DBRP から提供される情報については、事業化(商業利用)の際に重要となる権利に関する情報についても明確に表示する必要がある。また、ある程度の期間を経過した後は、情報提供者の権利が消失する仕組み(著作権のイメージを想定)も設けるべきである。
- ③ NITE の関与の下に取得したメタボロームデータ等の各種データの知的財産は、一定の公開猶予期間を経た後は、基本的には NITE に帰属することとし、第三者の利用を可能とする仕組みが望ましい。
- ④ 独占使用权取得や非公開期間延長は、情報・データの提供者の属性等を鑑みて、柔軟な対応(都度協議など)が必要である。
- ⑤ 微生物情報及びデータの提供については、我が国のメリットとデメリットを考慮したグローバル戦略を検討すべきである。現在の DBRP は日本語のみの表記であるが、その是非を情報拡散防止の観点を含め検討することや、海外に拠点を置く日本企業への対応の必要性を鑑みる等、DBRP のグローバル戦略を多面的に熟考すべきである。
- ⑥ 認知度向上のために、Google 等のポータル検索で上位 10 位以内に出現するように、SEO (検索エンジン最適化)対策を進める必要がある。
- ⑦ 他の機関で保管されている微生物株の情報についても、DBRP から One stop で提供できるような仕組みが必要である。
- ⑧ 情報の公開、あるいは制限公開については、利用に関する権利や責任関係について事前の整備が必要である。利活用の促進には、情報の提供者、利用者、管理者の信頼と安心が基本である。

7-5 取り組むべきプラットフォームの整備について(短期的視点)

短期的視点での、NITE が取り組むべきプラットフォームの整備について提言する。

(1)DBRP において微生物とその情報の充実化戦略と、機能面での発展戦略の両面を検討すべきである。そのためには、整備すべきプラットフォームの詳細について、ニーズを広く積極的に収集するべきである。

- ① 整備すべき情報について、パブリックコメントの収集やニーズ調査の実施
- ② バイオエコノミー社会の実現に向けてフォーカスすべき市場領域について、各企業と密な情報交換を行い、各企業からの情報提供を促すべく、インセンティブを組み込んだ情報収集の仕組みを検討
- ③ アイディアを持った若手研究者やユニークな取り組みをしている研究グループと情報交換を行い、微生物情報の収集の仕組みを検討

(2)(1)と並行して、以下の情報整備を進める。

- ① 機能未知遺伝子への機能情報の付与の取り組み
- ② 微生物の組み合わせにより生じる新機能の予測を迅速に可能とするシステムの搭載
- ③ 微生物資源や遺伝子・代謝ネットワークの現状を把握した上で、それらの全体像を表現
- ④ 予測ツール(機能等)の搭載を行い、情報拡張の可能性を提示

- ⑤ 画像・動画等を含む、生物表現型のデジタル化を試行
- ⑥ 微生物情報の利用シナリオの事例を公開
- ⑦ ポータルサイト機能の拡充(DBRP から他の DB へのアクセスを可能とする)
- ⑧ 微生物の株レベルにおける特異的情報の収集
- ⑨ 未知微生物を系統的に既知化していく取り組み
- ⑩ データベース検索において微生物株名と物質名が紐付いて検索できるシステムの整備

(3)情報収集の新たな仕組みの導入の検討を開始する。

- ① メタボローム等の情報公開の仕組みの検討(産業利用事例を公開する仕組みの検討)
- ② 若手研究者やユニークな取り組みをしている研究グループからのメタボローム解析データ等の収集の仕組みの検討
- ③ NITE から提供する情報の利用に関し、公募による利用提案の実施
- ④ NITE が有する技術や独自に取得した情報・データの利用について、先進的なアイデアを持った企業との検討
- ⑤ アマチュアとして活動する団体(高等学校等)との連携

(4)実施に向けた重要な視点

- ① NITE のような公的機関が核となり、顧客(利用者)とタッグを組みながら微生物とその情報の収集と提供を行い、共に課題解決を図るような日本的取り組みに期待する。その際、確実に整備していくという強い思いを持って望める分野から取り組んでいくことが効率的である。
- ② 企業から情報提供を受ける際、利用条件等に関する条件(契約)を明確にする必要がある。それは、その情報を用いた第三者による事業化にとって重要である。
- ③これまで微生物の情報解析(メタボローム解析等)ができなかった研究者を NITE が主導的に支援することにより、多くの人々が微生物情報を利用できる環境整備を実現すべきである。これは、公的機関にしかできない役割である。

7-6 取り組むべきプラットフォームの整備について(中長期的視点)

(1)基本的な方針として

NITE は、微生物保存機関であることのメリットを最大化した、他の DB にはない取り組みを行うべきである。研究開発の取り組みのひとつである微生物情報から仮説を立てた研究において、仮説の検証が微生物株を使って行えることを利用者に伝えることが重要である。これらの取り組みを通して、利用者の視点に立った微生物株のさらなる整備や利用形態の拡張へと発展させていくべきである。

(2)将来の姿

(経験の共有) 日本の微生物発酵産業における、これまでの商業利用事例を収集し発信することを検討すべきである。それは、微生物機能とその利用の再認識へとつながり、特に産業界が必要

とする情報へのアクセスが可能となる。一例として、微生物発酵産業の品目と育種改良株名と NBRC 寄託番号が紐付いたリストの提供や特許、論文に公表されている株の取りまとめの実施などがある。これら情報発信は、日本の微生物産業のインパクトを示すことができ、今後取り組むべきプラットフォームの土台となりうる。

(プラットフォームへの期待) 本プラットフォームにおける微生物資源の世界観をこれまで以上に拡張していく必要がある。例えば、化石や天文分野のように、微生物分野においてもアマチュア研究者との連携を行い、これまでにない視点を取り入れ欲しい。

バイオ技術のロボティクスや自動化に向けて関係各者と連携し、微生物に関する情報のデジタル化をさらに推し進める。物質生産、マイクロバイーム分野については、社会実装の対象となる微生物や遺伝子を自動的に提案してくれるようなプラットフォームを期待する。

(将来の試み) 誰もまだ試みていない取り組みとして、トヨタの未来都市「ウーブン・シティ」構想の生物版のような、微生物機能を高度に活用する実験都市を作って、積極的な情報収集を行い新しい社会の実現に活かす構想に期待したい。

さらに将来、微生物の様々な情報がデジタル変換され、仮想的な微生物の様々な情報が物理的実体としての微生物として再構築できるようになれば、仮想空間において様々な実験も可能になるかもしれない。そのような、近未来的思考に立ち、既存のプラットフォームの枠を超えた思考を取り入れながら発展させてほしい。

8. 結言 ～使われるプラットフォーム構築に向けて～

生物資源データプラットフォーム(DBRP)は、

- 微生物とその情報へのアクセスのポータルサイト機能を有し、世の中にある微生物情報にもアクセスできるメインサイト(ハブ)としての役割を担い、
- 様々なバックグラウンドのユーザーニーズに応じた必要な微生物情報を利便性良く検索し取得できる機能を搭載したプラットフォームであるべきである。
- ただし、生きた微生物資源に結びついた個性のあるプラットフォームであり、それはオリジナリティを持った情報とオリジナリティを持ったシステムを兼ね備えたものであるべきである。

まずは多くの人に DBRP の存在を知ってもらうことが重要である。精力的に利用シナリオ事例の広報に努め、大学等の教育機関での講義等での活用など、次世代研究者への利用拡大を図っていくのも効果的である。

さらに、本提言書で述べた理想の DBRP の実現に向けて、DBRP に搭載すべき情報や機能の拡充・拡張について、産業分野ごとの議論を密に行っていくべきである。産業界からの有識者も参加した形の議論の場も必要であり、具体的内容及び方策について検討を重ねることが重要である。そして何より、これらを実行するにあたっての人的、資金的リソースの確保、拡充が切に求められる。