

微生物遺伝資源分野における 第3期知的基盤整備計画の 進捗状況及び今後の取組について (案)

第16回

産業構造審議会産業技術環境分科会知的基盤整備特別小委員会

日本産業標準調査会基本政策部会知的基盤整備専門委員会

合同会議 資料

(令和5年1月31日)

■ 本資料の見方 ■

本資料に記載されている各項目（下記①～③）は、各分野における中・長期ロードマップの各項目（下記①～③）と対応しており下線を引いている。また、③は、目標達成年度及び進捗率、今年度実施した内容、知的基盤整備による社会課題解決への貢献について記載している。

（例）計量標準・計測分野

<<中・長期ロードマップ>>

項目	2050FYの達成目標	2021FY	2022FY	2023FY	2024FY	2025FY	中期目標
		第3期整備計画開始					知的基盤整備計画フォローアップ
計測分野	① 健康・長寿 ② 健康・医療を支える計測基盤の確立	③ 非接触発熱者検知向け平面黒体の高精度化					④ 技術文庫（論文等）の公開1件
		放射線治療・診断の高度化に向けた標準の開発					⑤ 依拠試験4件 ⑥ 技術発表1件
		放射線治療・診断の高度化に向けた計測技術の開発					
		線形光源の計測技術の開発					⑦ 技術コンファレンス1件
		医療品質向上に必要な微小質量標準の開発					⑧ 依拠試験2件 ⑨ 技術発表1件

<<本資料の記載>>

① (1) - 1 健康・長寿

② ● 健康・医療を支える計測基盤の確立

<解決すべき社会課題と 2050 年度の達成目標>

.....
.....。

[整備中の知的基盤]

③ 非接触発熱者検知向け平面黒体の高精度化

【目標達成年度：----年度、進捗率：-- %】

（今年度（2022年度）実施した内容）

.....
.....。

（知的基盤整備による社会課題解決への貢献）

.....
.....。

1. 2022 年度の実施状況

2022 年度実績について、解決すべき社会課題・達成目標ごとに、整備の実施項目及び実施状況を示す。

(1) 健康・長寿／食・文化

● 健康・医療・食品分野への貢献／我が国の技術を活用した海外市場の獲得への貢献 ＜解決すべき社会課題と 2050 年度の達成目標＞

従来から微生物は様々な発酵産業に活用されてきたが、近年、ヒトの体に生息する多様な微生物がヒトに対して様々な作用を及ぼすことが明らかとなりつつある。そのため、ヒトマイクロバイオーームに関する研究は、食やヘルスケア等の産業分野での新規事業創出、生活習慣病の予防をはじめとする「健康・未病社会の実現」等の社会課題の解決に貢献することが期待されている。しかしながら、現状の微生物利用は、単独培養又は少数の菌種で構成される複合培養に限られている。微生物の持つ力をより効果的に利用するためには微生物群としての能力を活用すべきであり、そのために微生物群を制御する技術の開発が求められている。

また、健康維持という観点から腸内微生物群が注目されており、それが免疫や代謝の調節、病原体の排除等、多様な役割を果たしていることが明らかになっている。さらに、身体や精神に様々な影響を与えることも示されており、既に米国を中心に腸内細菌の制御による疾患治療剤の開発が進んでいる。また、予防という観点からも、腸内微生物群の活動を望ましい方向へ誘導するメディカルフードや、その活動状況から病気の予兆を察知する技術の開発も期待されている。

しかし、多様な微生物から構成される集団（＝群）の制御は難しく、その活用は限定的であった。これを克服するためには、微生物群の状態を集団として定量的に捉える技術や、微生物群の状態とそれらが生息する環境の情報を結び付ける基盤技術の開発を進めることが重要である。さらに、様々な社会課題解決への貢献が期待される微生物群の活用のためには、複合微生物系の解析データのビッグデータ化及び解析方法の開発が重要である。

そこで、知的基盤整備計画では、ヒト常在微生物及び住環境微生物、機能性食品や発酵食品の製造に関与する微生物、医薬品の研究開発に関与する微生物等の整備を行うとともに、複合微生物系の解析を目的としたメタゲノム等の計測データの信頼性確保のために、計測リファレンスを整備し提供する。微生物遺伝資源の収集に関しては、分離源等の詳細な情報も合わせて整備し、微生物遺伝資源とその情報を有効に活用するためのスキームやプラットフォーム（「生物資源データプラットフォーム（DBRP）」）の充実を図る。

以上のように、ユーザーが必要としている微生物遺伝資源やその情報を利用するための環境を整備することにより、我が国の健康、医療、食品に係る産業の市場拡大を支援し、バイオエコノミー社会の実現に貢献する。

[整備中の知的基盤]

【健康・食】【デジタル】複合微生物系の取扱いと品質管理に有効なメタゲノム解析やフローサイトメトリー等の技術基盤の整備

【目標達成年度：2030年度、進捗率：20%】

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

独立行政法人製品評価技術基盤機構(以下、「NITE」という。)バイオテクノロジーセンター(Biological Resource Center, NITE、以下、「NBRC」という。)のコア業務でもある微生物遺伝資源の寄託・保存・分譲の各工程の自動化に向けた整備を開始した。

また、製品開発等に利用される微生物遺伝資源として、2022年度は、ヘルスケア、機能性食品、創薬等においてニーズの高いヒト由来微生物、ヘルスケアや食品等の分野で利用される乳酸菌、製品の品質管理の最適化への活用が見込まれる食品混入微生物等を収集した。さらに、リアルタイムPCR法を利用した複合微生物系の品質管理に有効な技術開発を行った。

(知的基盤整備による社会課題解決への貢献)

バイオ分野における研究開発・社会実装が世界的に加速する中、微生物遺伝資源の寄託・保存・分譲の各工程の自動化により、微生物遺伝資源の安定的な提供体制を確立し、バイオ関連の産業界全体の基盤維持に貢献する。また、複合微生物系に関しては、腸内細菌叢のように多種類の微生物が共存するサンプルを扱う事例が増えていくと見込まれることから、複合微生物系の品質管理を適切に行うことができる技術を整備していく。これらの取組を通じて健康・医療・食品等の分野の産業発展に貢献する。

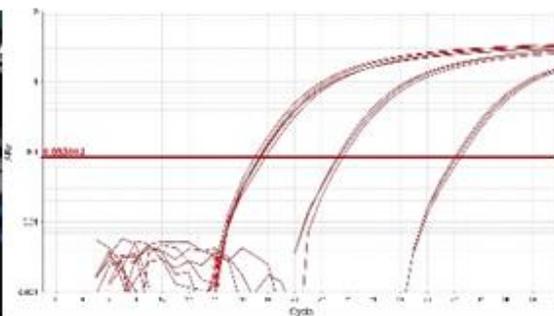


図1. 複合微生物系の品質管理に有効なリアルタイムPCR（左）、および3種類の微生物の複合系をPCR法によって測定した例（右）

NITEでは、化粧品産業において活用可能な食品や植物に由来する微生物遺伝資源を数多く収集し、保有している。NITEが選定したラカンセア属酵母株を用いて、株式会社東洋発酵は無農薬発芽玄米を発酵させたオリジナル化粧品原料「YUKIME®」を開発した。YUKIME®が配合された数々の化粧品の製品化につながっている。

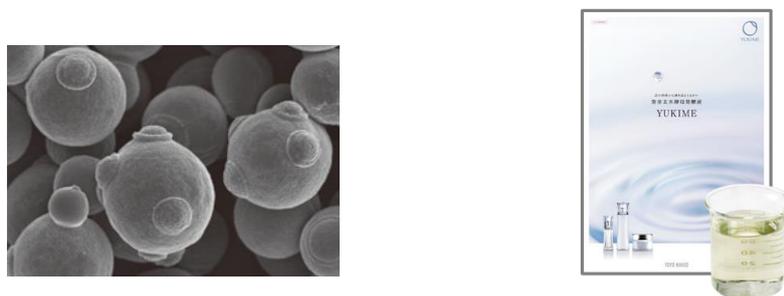


図2. NBRCが保有するラカンセア属酵母の電子顕微鏡写真（左）と産業有用微生物の活用事例（右）

[整備中の知的基盤]

【健康・食】【デジタル】複合微生物系の取扱いと品質管理に有効なメタゲノム解析やフローサイトメトリー等の技術基盤の活用

【目標達成年度：2030年度、進捗率：30%】

(今年度（2022年度）実施した取組内容)

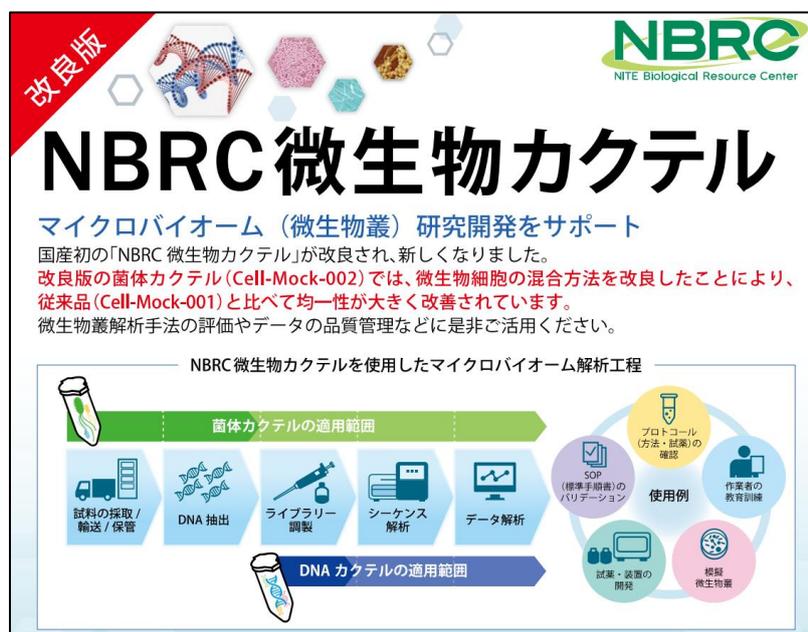
ヒトの体に存在する微生物叢（ヒトマイクロバイオーーム）は、健康との関連性が示されていることから、これらの微生物叢に関する情報を活用した新たな医薬品や食品等の開発に期待が高まっている。一般的に用いられているマイクロバイオーーム解析方法では、試料の採取・保存、DNA抽出、DNA測定、データ解析等の各工程における方法が研究機関によって異なるため、結果の信頼性、解析機関間のデータの相互比較性の乏しさが課題となっている。そこで、NBRCでは、各解析工程の精度管理用の比較参照用サンプルとして、複数の微生物種を一定量ずつ混合した国産初の「NBRC微生物カクテル」を開発し、2019年度から提供してきた。今般、カクテル構成株の見直し等を行い、より精度を高めた「改良版NBRC微生物カクテル」を作製し、2022年7月から提供を開始した。「NBRC微生物カクテル」と「改良版NBRC微生物カクテル」を合わせて、2022年度は10月末時点で計19件の利用があった。これらに加えて、2022年1月か

ら提供を開始した「NBRC ヒト常在微生物カクテル¹」は、2022年度は10月末時点で10件の利用があった。

NBRC が整備する微生物遺伝資源に対して、分類の指標となる遺伝子の塩基配列情報に基づく学名の確認に加え、同定が困難な微生物に対しては、様々な手法を用いて同定し品質を確保した。また、微生物株の識別または同一性確認のために、タンパク質の質量データに基づき、迅速かつ低コストで微生物遺伝資源の同定を実施した。さらに、ISO 9001 が規定する品質マネジメントシステムの更新審査を受審し、引き続き第三者認証を受けた品質管理体制を確保した。

(知的基盤整備による社会課題解決への貢献)

「NBRC ヒト常在微生物カクテル」は、ヒトマイクロバイオーム解析のための比較参照用サンプルであり、ヒトマイクロバイオームに関連した解析技術の開発からプロトコルの標準化、実用化に至る一連のプロセスの加速に寄与するものである。今年度、改良版の提供を開始した「NBRC 微生物カクテル」は、マイクロバイオームに関連した研究開発や製品化において活用されており（図4）、我が国のマイクロバイオーム計測データの信頼性確保のための計測リファレンスとして産業の発展に貢献している。



¹ NBRC ヒト常在微生物カクテル：「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という。）先導研究プログラム／新産業創出新技術先導研究プログラム／ヒトマイクロバイオームの産業利用に向けた、解析技術および革新的制御技術の開発」（2018年度～2020年度）による支援を受け、国立研究開発法人産業技術総合研究所（産総研）、一般社団法人日本マイクロバイオームコンソーシアム（JMBC）、および国立研究開発法人理化学研究所（RIKEN BRC-JCM）と共同で開発した。

図3. 2022年度に提供を開始した「改良版 NBRC 微生物カクテル」

NGSを用いた菌叢解析に最適!

ニッポンジーン

土壤からのDNA抽出キット

ISOSPIN Soil DNA

Code No.	製品名	容量	希望納入価格(税別)
310-09151	ISOSPIN Soil DNA	50回用	54,000円

ISOSPIN Soil DNAは、スピンカラムを用いて土壤からDNAを抽出・精製するためのキットです。土壤に堅固化した抽出液とベースヒーティングによる物理的な破砕の併用によって、非火山灰土壤だけでなく、火山灰土壤(黒ボク土)からも効率よくDNAを抽出することが可能です。

特長

- NGS解析に使用可能な高純度なDNAが得られる (実験データ参照)
- 火山灰土壤(黒ボク土)からもDNA抽出可能 (実験データ参照)
- 強固な細胞壁を有する微生物からもDNA抽出可能
- フェノール・クロロホルム不要

実験データ1: NGSを用いた土壤細菌叢解析

オートクレーブ処理した土壤サンプル(①~⑤:非火山灰土壤、⑥⑦:黒ボク土)に製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンター(NBRC)の菌体カクテル(Cell-Mock-001)を添加し、本品の各プロトコルと、他社品(A, B, C)のプロトコルに依りDNAを抽出した。それぞれの方法で抽出したDNAについて、16S rRNA遺伝子(V3/V4領域)をNGS解析して比較した。

解析番号	抽出法	土壤
①	本品 標準プロトコル	非火山灰土壤
②	本品 NGS用プロトコル	
③	他社品A	
④	他社品B	黒ボク土
⑤	他社品C	
⑥	本品 標準プロトコル	
⑦	本品 NGS用プロトコル	
参照1	V3/V4領域解析結果(NBRCデータ)	
参照2	理論値(NBRCデータ)	

【結果】非火山灰土壤においては、本品のNGS用プロトコルで抽出したDNAの解析データ(解析番号②)は、NBRCが示す解析結果(参照1)と近い結果が得られた。また、黒ボク土においては、他社キット(A, B, C)で抽出したDNAでV3/V4領域のPCRで増幅できなかったのに対して、本キットのNGS用プロトコルでオプションのLysis Solution BB SP1(別売)を使用することで非火山灰土壤と同様の結果が得られた。

図4. 「NBRC 微生物カクテル」活用例

NBRCにて独自開発したNBRC微生物カクテル(2019年5月提供開始)は、株式会社ニッポンジーンの製品等で参照サンプルとして活用されている。

[整備中の知的基盤]

【共通】新しい微生物分離技術(ドロップレットの利用)の開発

【目標達成年度: 2022年度、進捗率: 90%(年度末100%達成見込み)】

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

産業ニーズの高い微生物遺伝資源の整備に必要な技術の向上のため、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム(以下、「SIP」という。)**「スマートバイオ産業・農業基盤技術」**プロジェクトにおいて、NBRCはドロップレットを用いた新しい微生物分離技術の開発を実施した。

w/o(water in oil)ドロップレットによる微生物培養は、プロジェクト開始当初において一部の限られた微生物のみに適用されるに留まっていたが、2021年度までに、乳酸菌やビフィズス菌、好熱性菌、糸状菌、酵母など様々な微生物の培養に成功し、w/oドロップレットによる微生物培養の可能性が広がった。このうち産業有用微生物のひとつである乳酸菌について、乳酸菌が増殖することで培地に含まれる炭酸カルシウムが溶解することを利用して、乳酸菌が増殖しているw/oドロップレットのみを、セルソーターを利用して特異的かつ確実にハイスループットで回収することに成功した。2022年度にはドロップレットを1つずつ分離するドロップレットセレクター(On-chip Droplet Selector)を使用して、乳酸菌と大腸菌を混合した模擬環境試料から乳酸菌のみをシングルドロップレットとして回収し、回収したドロップレットから乳酸

菌を再培養することに成功した。現在、環境試料を使用して多様な乳酸菌の分離・培養への適用の可能性を検証している。

(知的基盤整備による社会課題解決への貢献)

環境中に含まれる微生物のうち、培養可能な微生物は数パーセントと言われており、様々な種類の微生物を利活用するためには可培養化率を上げる必要がある。w/o ドロップレットによる培養技術は、環境試料中の未培養・難培養性微生物の可培養化率を上げる可能性を持っている。乳酸菌を事例として検証し、未培養・難培養性微生物の利活用に繋げることにより、多様な微生物遺伝資源を産業利用に繋げる。

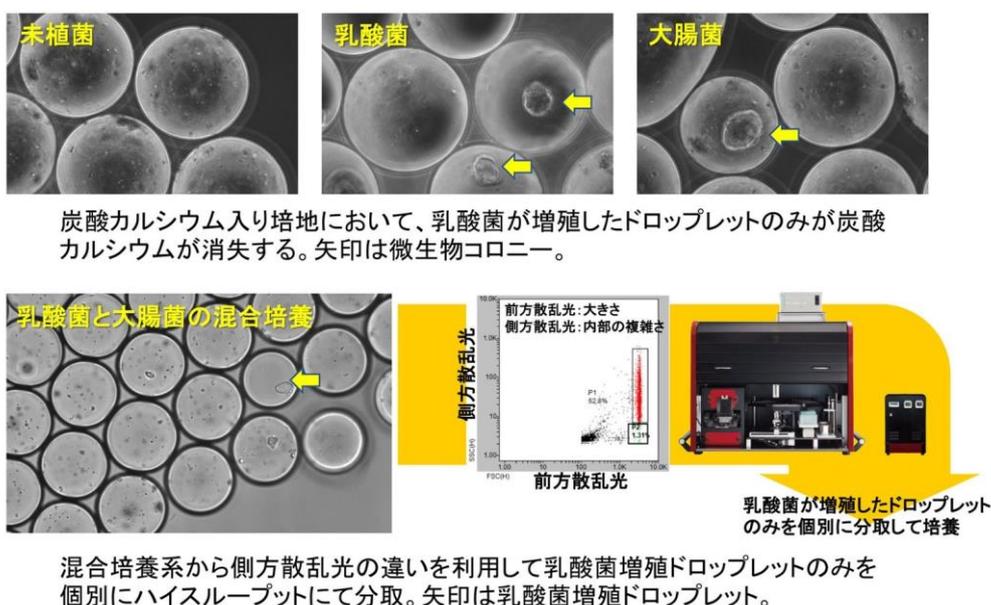


図5. w/o ドロップレットを用いた乳酸菌の分離手法の開発

[整備中の知的基盤]

【共通】一般的な微生物保存法（乾燥保存法や凍結保存法）が適用出来ない微生物遺伝資源に対する新しい長期保存技術の開発と保存事業への導入

【目標達成年度：2030年度、進捗率：20%】

(今年度（2022年度）実施した取組内容)

一部の微生物遺伝資源について、保存形態をバイアル瓶による凍結保存からアンプル（4℃保存）に変更することにより、保管スペースと提供に係る費用を低減した。

また、継代培養で保管していた微生物の一部（藻類）を、凍結保存に移行した。凍結する際の微生物細胞への凍害を軽減するには予備凍結処理を行うプログラムフリーザを用いることが一般的であるが、より操作が簡便で実用的な紙箱を用いた簡易二段階凍結法を用いた方法を開発した。現在までに藻類約 100 株を凍結保存し、これらの資源の維持に係る労力を軽減した。

(知的基盤整備による社会課題解決への貢献)

細胞を繰り返し植え継ぎながら長期に保存する方法（継代培養による保管）は、ゲノム変異による形質の変化や人為的要因による汚染リスク等の可能性があり、微生物遺伝資源の安定的維持には適していない。継代培養による長期保管の対象微生物数を減らすことにより、産業有用微生物の品質確保につなげるとともに、保存技術とそのデータの公開を通じて産業界での安定的な微生物取扱いに貢献する。

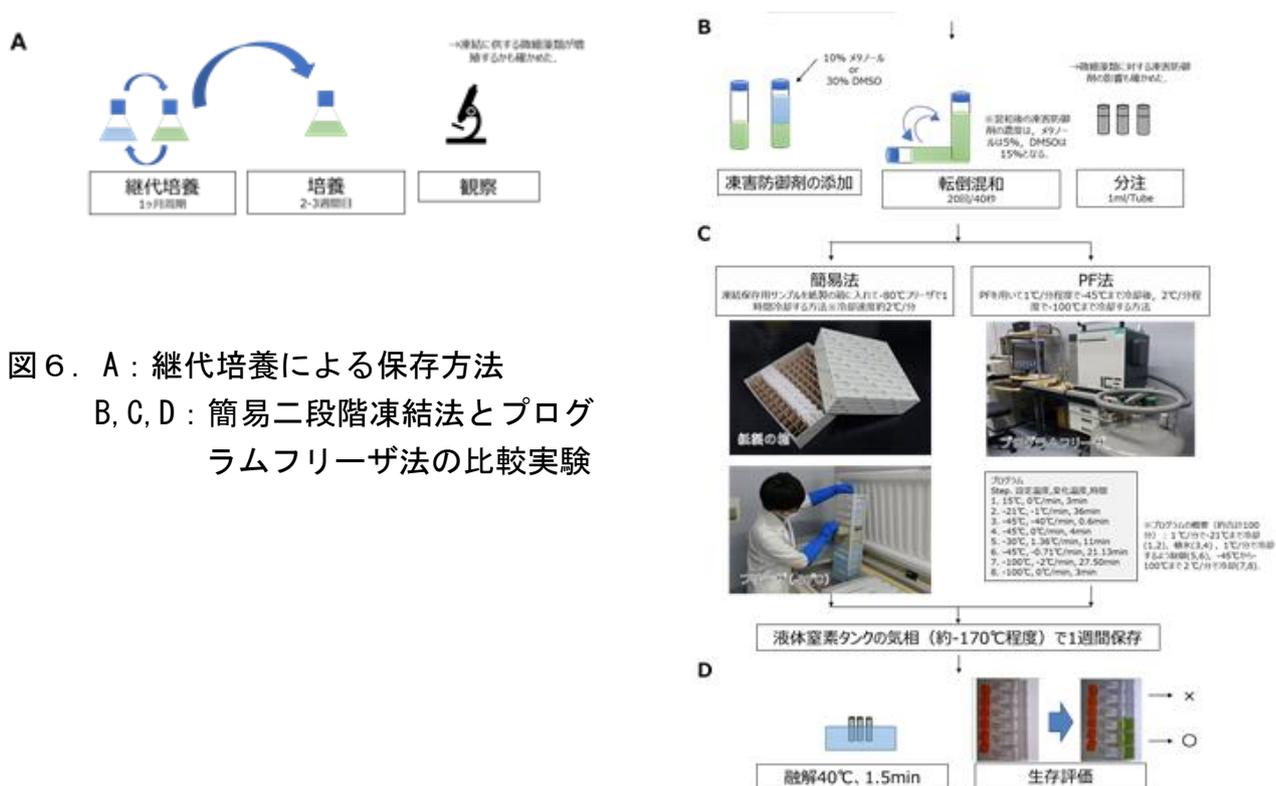


図 6. A：継代培養による保存方法
B, C, D：簡易二段階凍結法とプログラムフリーザ法の比較実験

[整備中の知的基盤]

【共通】作業効率化、ユーザーの利便性向上のための自動化の検討及び導入

【目標達成年度：2030年度、進捗率：20%】

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

微生物遺伝資源の品質管理の高度化、分譲依頼から提供までの時間の短縮といったサービス向上、国内での微生物遺伝資源及びデータ基盤の整備・拡充を加速するため、微生物遺伝資源の分譲等の工程を自動化・高効率化するための設備を検討し、その整備に向けて事業者と契約し設計を開始した。

(知的基盤整備による社会課題解決への貢献)

バイオ分野に係る研究開発・社会実装が世界的に加速する中、取扱件数の増加に対応するとともに品質の安定化、精度向上を図り、広く経済社会活動を支える知的基盤として微生物遺伝資源の安定的な供給体制を確保する。

・【共通】自動化の導入による作業効率化、ユーザーの利便性向上

【目標達成年度：2030年度、進捗率：20%】

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

微生物遺伝資源の分譲手数料の支払いにおいて、決済代行会社を利用したクレジットカードによるオンライン決済を導入し、海外からの分譲依頼の決済手段についてはクレジットカード決済に一本化した。さらに、分譲依頼に必要な書類(MTA等)をオンラインで提出できるようにした。

提供する微生物遺伝資源については、NBRC自身による収集、国内外の生物遺伝資源機関(Biological Resource Center、以下、「BRC」という。)との交換、公設試験研究機関等を通じた収集の仕組みの構築、学術誌に新種を発表した投稿者への寄託依頼などとともに、アジア各国との協力関係を構築するなどして、国内外の微生物遺伝資源の収集・保存を行い、2022年11月末時点で合計95,021株を整備した。

(知的基盤整備による社会課題解決への貢献)

多様な微生物遺伝資源を整備するとともに、微生物遺伝資源の分譲サービスをオンライン化することにより、ユーザーの利便性の向上に努め、微生物遺伝資源にかかる知的基盤の利用環境を改善した。

(2) 環境

● 循環型社会の実現への貢献／我が国の技術を活用した海外市場の獲得への貢献

<解決すべき社会課題と 2050 年度の達成目標>

持続可能な循環型社会に欠かすことができない手段として、石油ではなく再生可能な生物資源及びそれらの廃棄物である「バイオマス」を利活用し、燃料や化学品へ転換するという新たな価値の創出が一層求められている。

また、近年、海洋プラスチックごみへの対応が国際的な課題となっており、経済産業省では、海洋生分解性プラスチックの開発・導入普及を官民一体で連携し推進していくため、海洋生分解性機能に係る新技術・素材の開発段階に応じて、技術課題はもとより経済面や制度面も含め、今後の主な課題と対策を取りまとめた「海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップ（2019 年 5 月）」を策定した。

そこで知的基盤整備計画では、本ロードマップを基に、海洋生分解性機能に係る共通の技術評価手法の確立のために、海洋生分解に関わる微生物の解析等から得られた知見やデータを公表するとともに、海洋生分解に関わる微生物を NBRC から提供する。これにより、海洋生分解性機能を有する革新的なプラスチック素材の開発及び拡充に貢献する。

これらの事業を通じて得られる微生物のプラスチック分解能のデータ、ゲノム、プロテオーム等の情報は、「生物資源データプラットフォーム（DBRP）」に掲載することで、海洋生分解性プラスチックの生産又は分解に寄与する微生物情報を検索しやすい環境を整備するとともに、海洋生分解性プラスチックの評価にも役立てる。ユーザーが必要としている微生物遺伝資源やそれらの情報を利用するための環境を整備することにより、循環型社会の実現に貢献する。

[整備中の知的基盤]

【共通】NITE が保有する多種多様な微生物遺伝資源の利用促進に向けて、微生物遺伝資源の優先的利用等の新たな提供制度を検討

【目標達成年度：2030 年度、進捗率：20%】

(今年度（2022 年度）実施した取組内容)

微生物遺伝資源を利用した製品開発において、開発期間における研究開発の優位性を保持するため、微生物を優先的に利用したいというユーザーのニーズに応えるために、微生物遺伝資源の優先使用措置を試行的に導入した。2020 年度に初めて企業と優先使用措置契約を締結し、2022 年度も継続することとした。

(知的基盤整備による社会課題解決への貢献)

優先使用措置の導入は、NBRC が保有する多様な微生物遺伝資源の利活用において、他社による模倣や追随といった創薬における研究開発上のリスクを軽減させ、革新的な医薬品の創出を支援するものである。

[整備中の知的基盤]

【環境】海洋生分解機能に係る評価手法の確立による信頼性向上：ISO 提案

【目標達成年度：2023 年度、進捗率：60%】

(今年度（2022 年度）実施した取組内容)

NBRC は、2020 年度に NEDO による「海洋生分解性プラスチックの社会実装に向けた技術開発事業」に参画し、2022 年度においては実海域に浸漬したプラスチック表面から海洋微生物を採取し、生分解に関わる微生物の分離及び分解能の解析を通じた評価手法の確立に取り組んだ。これまでに200株以上の生分解に関わる微生物を分離した。

(知的基盤整備による社会課題解決への貢献)

分離した生分解に関わる微生物とその分解活性等の情報を提供することによる新素材開発への貢献や、選抜した分離株を混合した生分解性評価用微生物カクテルの開発による評価手法の精度向上への貢献が期待される。

海洋生分解性プラスチックに関する新規 ISO 試験法の開発や既存試験法の改良に資する根拠データの蓄積、微生物量測定方法の確立等により、海洋生分解性プラスチックの品質や性能が担保され、健全な市場形成につながる。

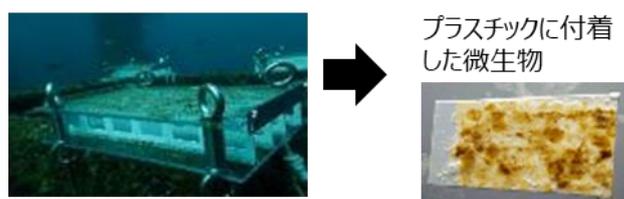


図7. 海洋での生分解性プラスチック浸漬実験例

(左) 生分解性プラスチックをはめ込んだ治具を海中に沈めたもの

(右) 一定時間、海中に浸漬した治具から回収した生分解性プラスチック

[整備中の知的基盤]

【環境】新たな微生物の発見（海洋生分解に関与する新規微生物の探索等）

【目標達成年度：2024年度、進捗率：50%】

（今年度（2022年度）実施した取組内容）

関係府省・機関が連携して推進する「ムーンショット型研究開発事業」として NEDO が取り組むムーンショット目標 4「2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現」の達成に向けた研究開発のうち、NBRC は研究テーマ「生分解のタイミングやスピードをコントロールする海洋生分解性プラスチックの開発／生分解開始スイッチ機能を有する海洋生分解性プラスチックの開発」に参画し、海洋生分解性プラスチックに関与する新規微生物の探索と次世代シーケンサーを用いた微生物叢解析によるプラスチック崩壊度と高い相関を示す微生物の解析に取り組んだ。

（知的基盤整備による社会課題解決への貢献）

NEDO 事業「生分解のタイミングやスピードをコントロールする海洋生分解性プラスチックの開発／生分解開始スイッチ機能を有する海洋生分解性プラスチックの開発」において、生分解開始スイッチの開発や生分解速度制御技術の開発等を通じて、プラスチックの利便性を生かしつつ、海洋プラスチックごみに関わる課題の克服に貢献する。

[整備中の知的基盤]

【共通】【デジタル】全ゲノム解析技術の導入

【目標達成年度：2030年度、進捗率：20%】

（今年度（2022年度）実施した取組内容）

2021年度に実施した NBRC 株 100 株を対象にゲノム配列情報を付与する試験的取組を通じて、より効率良くゲノム配列情報を取得するための技術的課題が明らかとなった。2022年度は、より多くの微生物に対しゲノム情報を効率的に取得する方法として、L-乾燥菌体アンブルやグリセロールストックなどの微生物遺伝資源の長期保存サンプルから、培養を介さずに直接ゲノム情報を取得する方法を試みた。今後もさらに簡便な方法について検討する。

（知的基盤整備による社会課題解決への貢献）

バイオテクノロジーによるものづくりを支える分子育種や合成生物学といった技術では、宿主となる微生物だけでなく、改変を加えるために必要なゲノム情報も重要で

ある。多種多様な微生物のゲノム情報の整備を通じて、バイオものづくりに用いる高機能微生物の効率的な創製に寄与し、産業界におけるバイオものづくりの事業化の促進に貢献する。

[整備中の知的基盤]

【共通】【デジタル】品質管理に資する微生物遺伝資源の情報の付加

【目標達成年度：2030年度、進捗率：20%】

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

個々の微生物の表現型の一つとして、コロニー形状があげられる。保有する微生物遺伝資源の品質管理においてコロニー形状の観察を行っているが、それらの情報はNBRC内の知見として留まっており、公に共有されていなかった。そこで、微生物遺伝資源の受入時あるいは分譲標品作製時に観察するコロニー形状の画像を取得し、「生物資源データプラットフォーム(DBRP)」上での公開を進めている。2022年度はNBRC株(細菌)367株、NBRC株(カビ)285株、RD株13株の画像を公開した。

(知的基盤整備による社会課題解決への貢献)

目視で確認できるコロニー形状の情報を提供することにより、ユーザーが培養した微生物の品質を容易に確認できるようになり、また公開されたコロニー画像と自ら保有している微生物の比較にも活用することができ、微生物の利用促進につながる事が期待される。

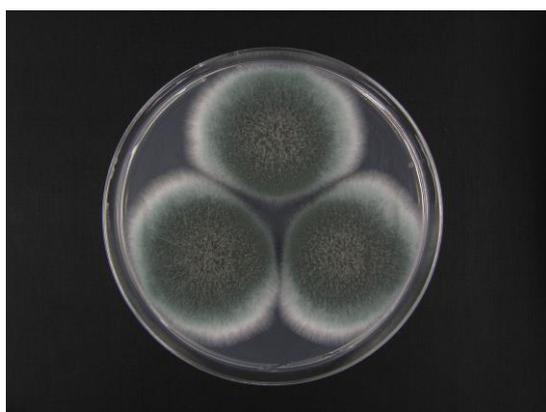


図8. 公開した画像の事例

(左) *Aspergillus* sp. のコロニー画像

(右) *Streptomyces avermitilis* のコロニー画像

(3) 資源・エネルギー

- バイオ生産システム・ものづくり（バイオファウンドリー）の活性化への貢献／我が国の技術を活用した海外市場の獲得への貢献

＜解決すべき社会課題と 2050 年度の達成目標＞

近年の合成生物学等の発展に伴い、世界では様々な産業がバイオ化していく情勢となっている。世界のバイオ市場は 2030 年に約 200 兆円規模に拡大すると予測（OECD 資料より引用）され、バイオによるものづくりは、従来の化学プロセスに比べて省エネルギーであるとともに、原料を化石資源に依存しないバイオマスからの物質生産が可能のため、炭素循環型社会の実現に資するものづくりへの変革に貢献できる。工業、食料生産等の分野において生物機能を利用した生産技術が米国を中心に急成長しているものの、産業化に向けた微生物の大量培養段階における効率的かつ安定的な培養技術の開発は、世界においても必ずしも進展しているとはいえない。

また、バイオ由来素材の事業化には、生産に用いる遺伝子改変生物等の作製に加えて、少量生産からスケールアップまでの技術開発・設備投資・人材育成等が必要であるが、個社での対応には限界があり、データ連携も不十分な状況である。

そこで知的基盤整備計画では、国家プロジェクトとも足並みを揃えつつ、微生物を用いた培養生産技術を強化することを目的に、合成生物学や未利用微生物の実用化も含めた微生物等の育種から生産に必要な大量培養に至るまでのプロセスの高度化、徹底したデジタル化・AI 化・機械化に資する微生物遺伝資源やそれらの情報を収集する。さらに、これらを有効に活用するためのスキームやプラットフォーム（「生物資源データプラットフォーム（DBRP）」）を整備・拡充し、ユーザーが必要としている微生物遺伝資源やそれらの情報を利用するための環境を整備することにより、バイオファウンドリーの推進及び社会実装の加速化に貢献する。

[整備中の知的基盤]

【共通】【デジタル】微生物遺伝資源の関連情報（全ゲノム情報、プロテオーム解析データ、メタボローム解析データ等の分析データ等）を収集

【目標達成年度：2030 年度、進捗率：20%】

（今年度（2022 年度）実施した取組内容）

バイオによるものづくりに関連した技術開発に必要な情報整備として、NBRC が保有する微生物遺伝資源への情報付与を進めるため、2021 年度に公募により選定した NBRC 株 100 株についてゲノム配列情報を付与する取組を試験的に実施した。得られたデータを精査し、細菌 80 株、真菌 20 株について全ゲノム情報を収集した。

また、NBRC が保有する微生物遺伝資源の MALDI-TOF MS²解析データの収集を開始するとともに、メタボローム解析データについて収集方法の検討を開始した。

[整備中の知的基盤]

【共通】カルタヘナ法に関する運用改善

【目標達成年度：2030 年度、進捗率：20%】

(今年度 (2022 年度) 実施した取組内容)

<GILSP リストの更新>

事業者のニーズに応じて GILSP リストのエクセル版の追加と厚生労働省版 GILSP リストからの一部取り込みを実施した。

<遺伝子組換え生物 (藻類) の開放系利用における生物多様性影響評価手法の検討>

2022 年度は、微細藻類の開放系 (第一種) 利用に係る生物多様性影響評価に必要な情報を取りまとめたガイダンス (案) を作成し、経済産業省に提出した。また、申請・審査の体制整備についても検討を行った。

<遺伝子組換えバキュロウイルスを用いて生産された試薬の取扱検討>

2022 年度は、遺伝子組換えバキュロウイルスを用いて生産された試薬の取扱いに係る法規制の整理を行い、安全な利活用に向けた必要な作業についての検討を行った。

[整備中の知的基盤]

【資源・エネルギー】モデル株を指標とした高性能機能遺伝子の探索のための生物資源供給

【目標達成年度：2022 年度、進捗率：年度末 100%見込み】

(今年度 (2022 年度) 実施した取組内容)

2022 年度は、NEDO による「カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発」事業にて、バイオによるものづくりのための基盤整備を実施した。

NEDO 事業の参画機関に対して NBRC 保有の微生物遺伝資源を提供するスキームを構築し、微生物の提供を実施した。プロジェクト成果として得られた機能データを付与した微生物及びその情報の受け入れ体制を構築し、単離された微生物の培養条件の確認、提供標品の作製を行った。

² MALDI-TOF MS : 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計の略称。遺伝子解析に比べ少量のサンプルで迅速かつ簡便、安価に解析を行える。サービスの詳細については (<https://www.nite.go.jp/nbrc/industry/maldi/index.html>) を参照。

また、プロジェクト内で実施されたスクリーニングに関する実験概要や解析結果の情報、当該スクリーニングで得られた微生物に関する情報、ゲノム情報といったプロジェクト内で得られる微生物の関連情報等を格納し、プロジェクト内で共有して活用するシステムを開発した。

(4) 防災・セキュリティ

● 企業等の微生物遺伝資源をバックアップ保管し、企業の事業継続（BCP）を支援 ＜解決すべき社会課題と 2050 年度の達成目標＞

地震・津波、停電、設備・機器の故障、火災・人為的要因等により、産業上有用な微生物が喪失し、それに伴い事業継続が困難となるおそれがある。しかしながら、事業者がこれらの災害に対して頑健な微生物保存インフラやシステムを自社で構築し、適切に管理するためには多額の費用を要する上、バックアップ保管のためには遠隔地での保管が必要となるといった課題がある。そこで、これらの課題を解決するため、NBRC では生物遺伝資源機関（BRC）を運営してきた経験を活かし、自家発電装置の設置や、24 時間常駐監視など、個々の事業者では困難な管理体制を整備し、万が一の時にも安全で安心な微生物遺伝資源の保管サービス（バックアップサービス）を実施している。

[整備中の知的基盤]

【防災・セキュリティ】企業等が保有する生物遺伝資源のバックアップサービスを継続的に実施

【目標達成年度：2025 年度、進捗率：40%】

(今年度（2022 年度）実施した取組内容)

引き続き、恒久的な微生物遺伝資源の保存体制の整備事業として、生物遺伝資源バックアップサービスを着実に実施し、2022 年 11 月末時点で 241 件を実施した。

ユーザーのニーズを踏まえ、2023 年度より 4℃冷蔵庫による保管を開始するための検討を行った。

(知的基盤整備による社会課題解決への貢献)

地震等災害発生時における企業等が保有する微生物遺伝資源の消失リスクを低減することにより、事業継続への影響を最小限にして、安定的な微生物遺伝資源の利用に貢献する。

<横断的課題>

(5) ベンチャーと地域（中小・中堅企業）

【ベンチャー・地域】微生物遺伝資源の利用促進を図るため、NITE が有する難培養微生物等の培養技術や複合微生物系の取扱い技術、その他分析技術等を企業等に移転

(今年度（2022 年度）実施した取組内容)

公設試験研究機関と協力して地域中小企業の活性化を目指し、岐阜県の老舗和菓子屋金蝶園総本家における酒まんじゅう酏の発酵工程を見える化し、伝統的な製造法に初めて科学的な視点を取り入れ、製品の高品質化を支援する取組を開始した。

この取組を含め、2022 年 12 月末時点で企業等との共同事業等、共通課題の解決のための技術的支援を 17 件^{*}実施した。

※NITE 事業計画に基づく支援件数

(6) 省庁連携

【連携】Bacteria と archaea の BRC 運営に関する国際規格の情報収集・意見出し（2022 年 10 月発行期限（提案から 3 年））

(今年度（2022 年度）実施した取組内容)

バイオバンク（微生物等を含む生物材料とその関連情報を収集・保管・提供する施設）の施設等の要件に関する国際標準化活動（ISO/TC276 (Biotechnology) WG2 (Biobanks and BRCs)）に我が国の生物遺伝資源機関（BRC）の代表として参画した。我が国が既に構築している品質管理方法に沿った規格となるよう意見出しを行い、それらが反映された国際規格（ISO 20387）が平成 30 年 8 月に発行された。引き続き、ISO 20387 の国内実装に向けた活動を行うとともに、微生物バンクに特化した国際規格（ISO 24088-1）についても、我が国が既に構築している品質管理方法に沿った規格となるよう規格文書の開発に参加し、本規格は 2022 年 7 月に発行された。

【連携】BRC 運営に関する国際規格（ISO 20387）の見直しについて情報収集・意見出し（2023 年 8 月期限（5 年毎に見直し））

(今年度（2022 年度）実施した取組内容)

NBRC は、参画する ISO/TC276 国内委員会の WG2 分科会において、ISO 20387 の見直しに必要な箇所と内容について、バイオバンクに関わる様々な機関からの情報を収集するとともに、微生物を中心とした生物遺伝資源機関（BRC）の代表として意見出しを行い、議論に参加した。

(7) 国際連携

【連携】 遺伝資源の取得の機会及びその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分に関する指針（ABS 指針）に関連した業務の強化

(今年度（2022 年度）実施した取組内容）

名古屋議定書担保措置等を定める「遺伝資源の取得の機会及びその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分に関する指針」（以下「ABS 指針」という。）が施行されたことを受け、NBRC は ABS 指針第 5 章に規定される「遺伝資源が国内において取得されたことを示す書類」の国内初の発給機関として認定されており、2022 年度も我が国由来の遺伝資源であることを示す遺伝資源国内取得書の発給に関する業務を行った。

海外から我が国への遺伝資源の移転に関する知見、外国の名古屋議定書担保措置の情報などをもとに、2022 年度は、相談窓口を介して、遺伝資源の移転に係る相談の対応を 16 件行った。

2022 年度は、第 4 回と第 5 回のポスト 2020 生物多様性国際枠組み公開作業部会に出席し、各国の ABS 法規制やデジタル配列情報の取扱いに関する最新情報を入手した。生物多様性条約締約国会議の第二部及び関連会議に出席し、NBRC の業務に関連する名古屋議定書及びカルタヘナ議定書に係る議論の把握や、各国の取組状況についての情報収集を行うとともに、政府代表団の一員として生物多様性条約全体の情報収集並びに締約国会議及び関連会議における協議に貢献した。また、それらに関する専門家会合にも出席し、微生物資源の利用に関する各国法規制情報を収集し分析した。



図 9. 第 5 回ポスト 2020 生物多様性国際枠組み公開作業部会

(8) デジタル対応・分野横断

【連携】【デジタル】 公的機関や企業等との連携によるデータの取得

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

既存のデータベース等に保存されているデータだけでは生命現象や機能・代謝経路を完全には記述できていないことから、生物遺伝資源機関(BRC)に体系的に整理・保存された微生物遺伝資源に対して情報を付加し整備していくことで、バイオとデジタルの融合を推進するために必要となる基盤を整備することが重要である。そのため、NBRCでは、公的組織や企業等が保有する微生物遺伝資源のゲノム、遺伝子、培養・代謝関連データを仮想一元化するためのプラットフォーム(「生物資源データプラットフォーム(DBRP)」)を構築し、2019年6月に公開した。バイオ戦略に基づき、微生物遺伝資源関連データ等を協調領域として行政が一元的に集約・公開する取組を進めている。

2022年度は、企業1社が保有する微生物遺伝資源に関するデータを更新した。また、国立遺伝学研究所と包括連携協定を締結し、微生物遺伝資源やその関連データにアクセスしやすい環境整備に向けて協力体制を構築した。



図10. NITEと国立遺伝学研究所との包括連携協定式

【連携】【デジタル】 統一したデータフォーマット等による他機関データとの連携

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)では、国立研究機関等の様々な機関が

保有するデータについて、フォーマットの統一等を図り、RDF 技術を用いたデータベースの連携を進めている。NBRC が整備している「生物資源データプラットフォーム(DBRP)」もデータベース群の一角を形成している。データ連携を目的に RDF 技術を用いて開発した DBRP stanza を公開しており、2022 年度上半期は NBRC 株のデータ更新を行った。また、サイトの検索窓を拡充し、他機関の菌株番号からも微生物情報の検索ができるよう機能追加を行った。

【連携】【デジタル】国等によるプロジェクトの成果の収集や民間企業等が取得したデータの充実

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

NEDO「カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発」事業にて、2021 年度に試作開発を行ったプロジェクト内で得られる微生物の関連情報等を格納し、プロジェクト内で共有して活用できるシステムについて、2022 年度も引き続き追加の開発を行った。

【連携】【デジタル】有用微生物遺伝資源に関する保有者と利用者を結びつけるマッチング機能の充実

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

「生物資源データプラットフォーム(DBRP)」の登録情報の利活用を促進するため、登録情報の一部を公開し、要望に応じて全情報にアクセスできるようにする仕組みや、特定の業界だけで情報を共有する仕組み(制限共有(クローズドアクセス)機能)を搭載し、運用している。

2022 年度は、制限共有データを登録した機関に共同研究者がいる場合に、簡略化した手続きでデータ共有できるよう制度の改善を行い、制度を利用したデータ閲覧希望者に対して閲覧権限付与を実施した。

【デジタル】集積したデータの提供

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

集積した NBRC や各企業、地方自治体、大学等のデータ(カビの画像データ 298 件、細菌の画像データ 367 件、味の素(株)からの DNA データなど)は、「生物資源データプラットフォーム(DBRP)」から提供を行った。

【デジタル】微生物等の安全情報を提供

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

産業ニーズの高い、環境汚染物質に対する分解機能を有する菌群、食品産業に重要な菌群と、それらと区別しにくい日和見感染菌等について、MALDI-TOF MSを用いた識別を可能とするデータセットの整備・提供を引き続き実施した。

遺伝子情報から微生物の産生する毒素等の有害性機能を推定するためのデータベース(MiFuP Safety)と、細菌および真菌について感染症予防法や家畜伝染病予防法等の法令及び海外の微生物安全情報を整理し、一元化した微生物有害情報リストを統合したデータベース(M-RINDA³)について、出典元の情報更新に合わせて更新・追加を実施した。

また、微生物有害情報リストについては、近年、微生物の分類が見直され、学名の変更が頻発している状況を踏まえ、参照する出典の掲載名と異名等の関連する学名をワンクリックで表示できるよう、閲覧・検索画面のリニューアルを行った。

【デジタル】NBRC株・RD株とその関連情報の提供

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

NBRC保有株(NBRC株、RD株)の関連情報として、「生物資源データプラットフォーム(DBRP)」において、学名・培地情報・培養情報・分離源情報・生理生化学的性質情報・遺伝子情報等に係る情報を2022年12月末時点でNBRC株22,208株、RD株30,890株分登録した。

ユーザーから寄せられた「検索窓がたくさんあり、用途が分かりにくい」という意見をもとに「生物資源データプラットフォーム(DBRP)」の画面リニューアルを実施した。リニューアルした検索画面では、検索メニューの説明を充実させており、さらに検索結果の絞り込み検索や同義語辞書⁴を搭載した同義語検索、日英互換検索を実装し、検索機能の向上を図った。

また、DBRPの各情報ページ下部にある関連データ表示を、リスト表示からグラフィカル表示に改善することで、視覚的に関連する情報量やリンク状況を把握することができるようにした。

³ M-RINDA: 微生物有害情報データベース(Microbial Risk Information Database)の略称。2020年度にM-RINDA内でのMiFuP Safetyと有害菌リストのデータ連携を整備し、有害微生物の毒素の情報と法規制情報が相互に参照できる機能を公開した。

⁴ 同義語辞書は、ライフサイエンス辞書プロジェクト(<http://www.life-science-dictionary.com>)で得られた研究成果を利用しています。

【デジタル】集約・連携したデータと解析ツールの連携により、産業界へのソリューション提供に活用

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

食品産業界において、食中毒の原因として検出されるセレウス菌と食中毒の原因とならないその近縁種(以下、「セレウスグループ」という。)は、一般的に識別同定に用いられている遺伝子配列が非常によく似ており、セレウス菌の識別の困難さが製造・開発時の課題となっている。そこで、2022年度もSIPスマートバイオ産業・農業基盤技術プロジェクトと連携し、2021年度に試作開発を行ったMALDI-TOF MSのデータからセレウスグループを簡易的に識別するためのツール(名称:cereco)に対し、分離源等の菌株にひも付くデータ、ゲノム配列情報(ゲノムデータ)、微生物有害情報データベース(M-RINDA)に搭載された情報(安全性推定データ)等をデータ種ごとに一覧表示させる機能を追加開発した。

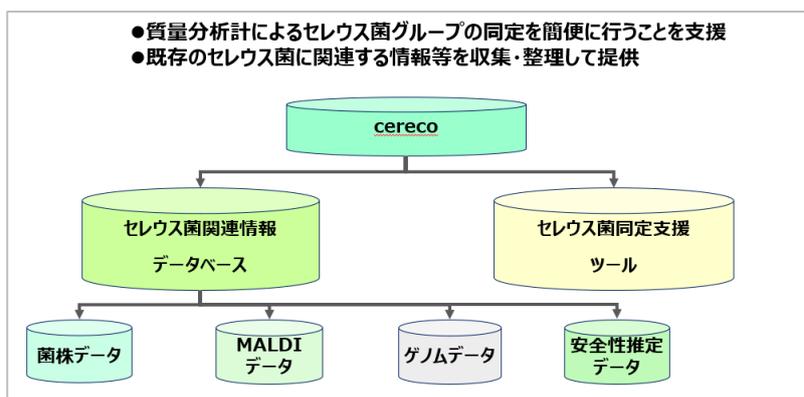


図1-1. セレウス菌グループに関する情報提供の体制

(9) 人材育成・普及啓発等

【人材】次世代のバイオとデジタルとの融合を担うバイオ系データサイエンティストの育成について、経済産業省と連携した取組みを検討

(今年度(2022年度)実施した取組内容)

科学技術に関する高等の専門的応用能力を国が認めた「技術士」を会員とする公益社団法人日本技術士会や日本を代表する農学系大学である東京農業大学との連携の継続、ILSI Japan(特定非営利活動法人 国際生命科学研究機構)の食品微生物研究部会を通じた参画27社との意見交換会の実施、また、その他外部機関との連携を推進することにより、微生物遺伝資源の更なる利活用促進、ならびにバイオテクノロジー分野における人材育成や人的ネットワークの構築につなげた。

また、遺伝子改変微生物による物質生産技術の開発に関する普及啓発活動として、バイオジャパンにおいて「バイオものづくり推進のための微生物 DNA 情報の利活用を巡る国内外の情勢と将来像」と題したオンラインセミナーを開催した。本セミナーにおいては、2022 年 4 月に包括連携協定を締結した国立遺伝学研究所の職員にも講演をお願いし、今後想定される微生物遺伝資源やその関連データの利活用促進に関連した最新のトピックスについて話題を提供した。

また、NITE による微生物の利用環境整備や産業支援等の活動について紹介する NITE 講座「“バイオものづくり“に向けた微生物の利活用基礎講座」をオンラインで開催した。その他、HTML 版に変更して読みやすさを改善したメールマガジンの配信等による情報提供を行った。

NITE の専門人材の確保の一環として、2022 年度に微生物やデジタルに関する深い専門性を有する職員を複数名中途採用した。これらの職員により、NBRC が保有する技術や専門性をさらに掘り下げるとともに、組織としての技術伝承を確実に図っていく。

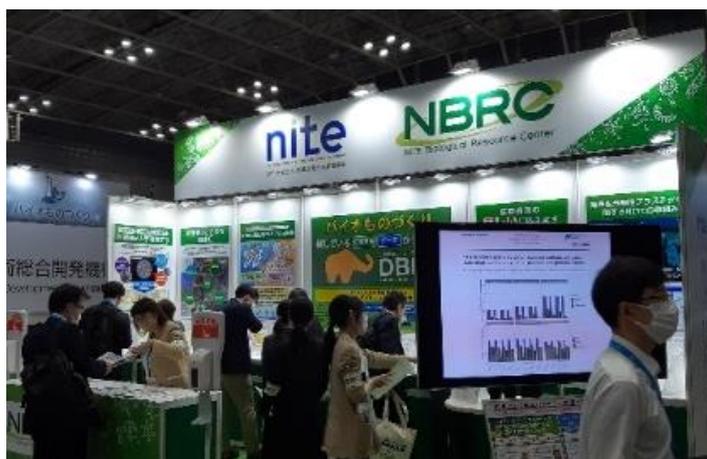


図 1 2. オンラインセミナーのチラシと展示会の様子

2. 2023 年度の実施方針

2022 年度の整備にかかる進捗状況及び社会情勢の変化等を考慮し、2023 年度も引き続き、本整備計画及びロードマップに従い、整備を進めることとする。解決すべき社会課題・達成目標及び横断的課題の各項目に対して、下記のとおり、主な取組を示す。

(1) 健康・長寿/食・文化

●健康・医療・食品分野への貢献／我が国の技術を活用した海外市場の獲得への貢献

・【健康・食】【デジタル】複合微生物系の取扱いと品質管理に有効なメタゲノム解析やフローサイトメトリー等の技術基盤の整備

伝統的な発酵産業における製品製造工程での微生物叢（微生物群集）をメタゲノム解析等により見える化することで、安定的な品質維持に貢献する。

・【健康・食】【デジタル】複合微生物系の取扱いと品質管理に有効なメタゲノム解析やフローサイトメトリー等の技術基盤の活用

マイクロバイオーム解析データの信頼性向上に有用な比較参照用サンプルである「改良版 NBRC 微生物カクテル」及び「NBRC ヒト常在微生物カクテル」の提供を引き続き行う。

・【共通】未利用微生物収集のための微生物分離技術の活用。難培養微生物や複合微生物の培養技術等の新しい分離技術や培養技術の習得と活用、さらなる技術開発

2022 年度末に開発が完了する見込みのドロップレットを利用した新しい微生物分離技術を未培養・難培養性微生物に適用し、新たな微生物遺伝資源の開拓・利活用につなげる。

・【共通】一般的な微生物保存法（乾燥保存法や凍結保存法）が適用できない微生物遺伝資源に対する新しい長期保存技術の取得や導入

2022 年度に開発した保存技術を産業有用微生物の品質確保・安定的維持に活用するとともに、保存技術とそのデータの公開を通じて産業界での安定的な微生物取扱いに貢献する。

・【共通】作業効率化、ユーザーの利便性向上のための自動化の検討及び導入

微生物遺伝資源の保存等の自動化設備を導入する。

・【共通】自動化の導入による作業効率化、ユーザーの利便性向上

寄託・保存・分譲の各工程の自動化による安定かつ持続的な微生物遺伝資源提供体制の整備を継続して実施する。

（2）環境

●循環型社会の実現への貢献／我が国の技術を活用した海外市場の獲得への貢献

・【共通】NITE が保有する多種多様な微生物遺伝資源の利用促進に向けて、微生物遺伝資源の優先的利用等の新たな提供制度を検討

2020 年度から試行的に導入した微生物遺伝資源の優先使用措置をもとに、NITE が保有する多種多様な微生物遺伝資源の利用促進に向けた新たな提供制度を引き続き検討する。

・【環境】海洋生分解機能に係る評価手法の確立による信頼性向上：ISO 提案

海洋生分解性プラスチックに関する新規 ISO 試験法の開発や既存試験法の改良に資する根拠データの蓄積、微生物量測定方法の確立検討等を継続するとともに、生分解性プラスチックの分解に関わる微生物の提供を開始する。

・【環境】新たな微生物の発見（海洋生分解に関与する新規微生物の探索等）

生分解開始スイッチや生分解速度制御技術の開発等を行うため、海洋生分解性プラスチック分解に関与する新規微生物の探索とプラスチック崩壊度と高い相関を示す微生物の解析に引き続き取り組む。

・【共通】【デジタル】全ゲノム解析技術の導入

産業界のニーズに基づき、引き続き NBRC が保有する微生物のゲノム情報を取得し、「生物資源データプラットフォーム（DBRP）」上で公開する。

・【共通】【デジタル】品質管理に資する微生物遺伝資源の情報の付加

保有する微生物遺伝資源の品質確認や利用者の性状確認のためにコロニー形状画像の取得を継続し、それらを「生物資源データプラットフォーム（DBRP）」上で公開する。

（3）資源・エネルギー

●バイオ生産システム・ものづくり（バイオファウンドリー）の活性化への貢献／我が国の技術を活用した海外市場の獲得への貢献

・【共通】【デジタル】微生物遺伝資源の関連情報（全ゲノム情報、プロテオーム解析データ、メタボローム解析データ等の分析データ等）を収集

バイオによるものづくりに関連した技術開発に必要な情報（ゲノム情報等）の整備を継続する。

・【共通】カルタヘナ法に関する運用改善

事業者のニーズを踏まえた運用改善や遺伝子組換え微細藻類の開放系（第一種）利用における申請・審査の体制整備について引き続き検討を行う。

・【資源・エネルギー】バイオものづくりに資する高性能機能遺伝子の探索のための生物資源供給

国家プロジェクトの成果として得られた機能データを付与した微生物及びその関連情報の提供に向けた取組を継続する。

・【資源・エネルギー】バイオものづくりに資する有用微生物と関連情報の収集と共有
国家プロジェクトで得られた有用微生物とその関連情報を収集し、共有する体制を構築する。

（4）防災・セキュリティ

●企業等の微生物遺伝資源をバックアップ保管し、企業の事業継続（BCP）を支援

・【防災・セキュリティ】企業等が保有する生物遺伝資源のバックアップサービスを継続的に実施

2023 年度も継続して実施する。

（5）ベンチャーと地域（中小・中堅企業）

・【ベンチャー・地域】微生物遺伝資源の利用促進を図るため、NITE が有する難培養微生物等の培養技術や複合微生物系の取り扱い技術、その他分析技術等を企業等に移転
企業等との共同事業等において、共通する課題の解決のための技術的支援を実施する。

(6) 省庁連携

・【連携】BRC 運営に関する国際規格（ISO20387）の見直しについて情報収集・意見出し（2023 年 8 月期限（5 年毎に見直し））

規格内容の見直しの是非等について、様々なバイオバンクより情報を収集するとともに、微生物を中心とした生物遺伝資源機関（BRC）の代表として議論に参加する。

(7) 国際連携

・【連携】遺伝資源の取得の機会及びその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分に関する指針（ABS 指針）に関連した業務の強化

遺伝資源国内取得書の発給に関する業務及び遺伝資源の移転に係る相談の対応を継続して行う。同時に、生物多様性条約における遺伝資源やその関連情報の取扱い動向及び微生物遺伝資源の利用に関する各国法規制情報の収集及び分析を行う。

(8) デジタル対応・分野横断

・【連携】【デジタル】公的機関や企業等との連携によるデータの取得

バイオ戦略に基づき、微生物遺伝資源関連データ等を協調領域として、一元的に集約・公開する取組を引き続き実施する。

・【連携】【デジタル】統一したデータフォーマット等による他機関データとの連携

国立研究機関等の様々な機関が保有するデータとの連携を引き続き実施する。

・【連携】【デジタル】国等によるプロジェクトの成果の収集や民間企業等が取得したデータの充実

NEDO・SIP・AMED 等の国家プロジェクトで得られたデータや民間企業等からのデータを収集する。

・【連携】【デジタル】有用微生物遺伝資源に関する保有者と利用者を結びつけるマッチング機能の充実

データの由来・保有者情報等の検索性の向上など、データ保有者と利用者のマッチングを高める取組を引き続き実施する。

・【デジタル】集積したデータの提供

新しく集積したデータは、主に「生物資源データプラットフォーム（DBRP）」を通じて提供する。

・【デジタル】微生物等の安全情報を提供

国内外の法令等資料から微生物の有害情報を収集し、新しい学名との紐付けを行い、

定期的な更新をしつつ、微生物安全情報の提供を引き続き実施する。

・【デジタル】NBRC 株・RD 株とその関連情報の提供

NBRC 保有株（NBRC 株、RD 株）の関連情報を継続的に「生物資源データプラットフォーム（DBRP）」に登録していく。また、ユーザーからの意見等を聞きつつ、必要な情報にアクセスしやすいインターフェースの改善等を検討する。

・【デジタル】集約・連携したデータと解析ツールの連携により、産業界へのソリューション提供に活用「生物資源データプラットフォーム（DBRP）」に集約したデータと他機関が開発した解析ツールとの連携を検討する。

（9）人材育成・普及啓発

・【人材】次世代のバイオとデジタルとの融合を担うバイオ系データサイエンティストの育成について、経済産業省と連携した取組みを検討

外部機関との連携を推進し、微生物遺伝資源の更なる利活用を促進させるとともに、連携を通じてバイオテクノロジー分野における人材育成や人的ネットワークの構築を引き続き実施する。