

消えゆく遺伝子資源の保全と活用 —生物遺伝資源の寄託制度とその有効利用

山崎 敦史

問題提起—遺伝資源が消えていく

大学教授が退官した研究室や、微生物の探索を辞めた企業、部署の異動や研究テーマ変更などがあつた研究室では、そこで保管されていた微生物株・菌株〔ここでは、細菌、真菌、古細菌（アーキア）および微細藻類などの微生物、ウイルス、ウイロイドおよびバクテリオファージ、ならびに遺伝子、プラスミドおよびDNAを含む生物資源・遺伝子資源を、「生物遺伝資源」と呼ぶこととする〕の維持が困難となり、その結果廃棄されているようである。このような微生物株・菌株は、産業利用される可能性を有する貴重な資源であるが、公的保存機関に寄託されなければ、論文は単なる文字情報となり、再現性の確認やその先の応用に結びつけることができない。また、微生物株・菌株として資源化されたものを失ってしまうことは、生物遺伝資源の域外保存の点からも損失である。もう一度同じ微生物株を自然界から分離しようとしても、それは不可能である。

それでは、このような貴重な生物遺伝資源を廃棄してしまう前に生物遺伝資源保存機関（Biological Resource Center: BRC, Culture Collection: CC, 微生物保存機関などと呼ばれ、日本を含め世界中に多数存在している。以下、「保存機関」と呼ぶ。）に寄託して維持・保管を委ねてはどうだろうか。しかし、生物遺伝資源を寄託する立場になって考えてみると、寄託するということは、苦勞して得た成果物である生物遺伝資源を第三者に使用可能とすることである。競合他者の手に渡り、知らないところで利益を産んだり、さらなる応用に発展させられたりしてしまうような状況になるのではないかという不安がある。敵に塩を送りたくないという心理があるのかもしれない。

このような状況は、日本国内の微生物研究や産業の発展の足かせになってしまう。なんとか寄託を促し、状況の改善を図れないだろうか。公的保存機関には生物遺伝資源の寄託制度がある。一定の条件を満たせば、研究に

使われてきた有用な微生物株を資源として半永久的に保存することができ、人類の資産として有効活用されることにつながる。生物遺伝資源の寄託は論文の客観性、信頼性や再現性を高めるためにも重要である。一方、実際の各研究者の状況を想像してみると、単に必要性がないから生物遺伝資源を寄託しないだけで、寄託者にメリットがあるのなら寄託しても良いという研究者がいるかもしれない。

生物遺伝資源の寄託制度に馴染みのない研究者でも貴重な生物遺伝資源を保有しているはずである。本稿では、そのような方を主な対象に、生物遺伝資源のバックアップや保存コスト、紛失・死滅のリスク分散手段の一つとして、寄託制度やその応用利用例を紹介する。また、本稿は科学雑誌や論文の編集や査読に関わる方にも是非ご一読いただき、論文と生物遺伝資源を結びつける重要な寄託制度を、論文執筆者に適切に誘導・紹介していただければ幸いである。

はじめに、寄託制度や生物遺伝資源保存機関の起源について紹介する。

寄託の起源

分類学では、形態情報が種の同定のための重要な指標の一つとなっているため、比較対象の標本として、広く誰でも使用可能な状態で保管する必要がある。微生物の場合、特に糸状菌の分類・新種記載では、菌の多様な生殖器官の形態が重要な情報となるため、乾燥標本（スケッチも可）を作製・保存するが、生育可能なタイプ由来株も生きた証拠として重要である。細菌、古細菌、酵母などの単細胞性の微生物については、形態の違いがほとんど検出できないため、各種糖の資化性能や培養条件に対する生育の可否、あるいは各種染色法に対する陰陽性応答の性質が分類や新種記載に重要な指標であった。さらに、近縁種と識別するための試験項目が後から追加される状況でもあり、過去に記載された種を新しい比較試験に供するためにも、やはり生きたまま保管する必要

があった。

微生物を生きたまま保管し続けるには多くの労力を必要とし、個々の研究者による保管ではいくつかの生物遺伝資源が失われることがあったが、微生物の保存を専門とする保存機関の設立により安定的に保存されるようになった。保存機関設立当時、保存はスラント（斜面培地）で一定期間培養した後、新しい培地に植え継ぐ継代培養法によるものだったが、培養を続けることによる性状の変化や、膨大な植え継ぎ作業に伴う作業ミスによる入れ違いやコンタミネーションの発生しやすさが問題であった。その後、微生物保存技術の開発が行われ、凍結保存法¹⁻³⁾、凍結乾燥法⁴⁾、L-乾燥法⁵⁻⁷⁾の開発などの長期保存技術が向上し、生物遺伝資源を安全に長期保存できるようになった。さらに、保管した凍結チューブやアンブルは生物学的不活性状態であることから、さまざまな微生物の命名規約において、新種記載時にタイプ標本として指定することも可能となった。

生物遺伝資源保存機関設立の経緯、起源、役割

日本では、発酵工業に利用される有用物質生産菌など、産業に利用・応用される生物遺伝資源が当初の収集対象であり、海外では、植物などの病原菌の収集が始まりという異なる設立背景がある。保存機関の歴史や設立の背景については詳細な記述があるため、それらを参照されたい⁸⁻¹¹⁾。

微生物同定のためには既知の基準となる微生物株と比較する必要がある。保存機関の当初の設立目的は、研究者の誰もが一定の性質が保証された微生物を参照可能になるべきという要請にこたえるためであった。微生物の命名規約〔国際原核生物命名規約（International Code of Nomenclature of Prokaryotes: ICNP）、国際藻類・菌類・植物命名規約（International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants: ICN）〕では、新しい種の発表の際には、培養可能であるならば、培養株をタイプとして、またはタイプ由来株として、少なくとも2か所の保存機関に寄託して、誰もが利用できるようにすべきと勧告している。

また、経済協力開発機構（Organization for Economic Co-operation and Development: OECD）が2007年に発行した生物資源センター（Biological Resource Center: BRC）のベストプラクティスガイドライン¹²⁾によると、BRCの機能としてバイオテクノロジー産業の発展に貢献すべきという定義が明記され¹³⁾、保存機関は分類・同定や生物多様性保全のためだけでなく、物質の生産性、薬剤耐性、各種環境耐性・感受性などの性質を有する生物遺伝資源の寄託・保存も担うようになってきている¹⁴⁾。

寄託のメリット・必要性・意義

生物遺伝資源の寄託のメリットとしては、寄託の種類にもよるが、寄託登録料が不要で、保存に係るフリーザーやその電気料金、液体窒素保管に係る費用、保存試料準備の手間や保管場所の確保なども不要であることがあげられる。多くの保存機関は停電時の非常用発電設備、温度などの監視システムを有している。さらに、複数箇所による二重保管ならびに、 -80°C フリーザーおよび液体窒素による凍結保存法とL-乾燥保存法のように複数の保存形態による保管を行っている保存機関もあり、寄託した生物遺伝資源自体のバックアップ体制も整備されている。

そして、最大のメリットは、論文のリファレンス、証拠として保管できることである。論文に生物遺伝資源の保存機関で発行される登録番号を記述することで、確かに生物遺伝資源が存在することを、第三者的立場の保存機関が立証することになる。これにより論文の信頼性や再現性を担保することができる。特に細菌や古細菌の新種記載に関する論文においては、生物遺伝資源が寄託され、どのような条件で分譲されるのかを確認するため、寄託の証明書（Certificate）が求められる。この証明書は保存機関から発行されるので、これを科学雑誌の編集者に提出することになる。もちろん、新種記載以外の場合であっても同様である。また、保存機関によっては、生物遺伝資源を一定期間、一般に公開・分譲しない状態（非公開）にすることができる場合がある。

最近では、雑誌の方針として研究に用いた生物遺伝資源の寄託を推奨するようになってきているが、菌類の場合は必須ではないため、生物遺伝資源が寄託されないまま記事や論文が公開されることも十分あり得る状況である^{15,16)}。科学雑誌や論文の編集者や査読に関わる方にも掲載される論文の再現性を担保する寄託の意義を知ってもらいたい。

寄託生物遺伝資源の利用者側のメリットとして、文献や試験・検定菌など法令に記載されている生物遺伝資源が保存機関で保管されていれば、手に入れて性状の確認や新しく取得した生物遺伝資源との比較ができる。また、特定の性質、分離源や分類群の微生物に絞って注目しているものがあれば、独自で自然界から単離することなく、保存機関の生物遺伝資源に付加されている情報を基にコレクションの中から選別して入手することができる。

研究後の生物遺伝資源の保全

公的資金を使って収集され、その有用な性状が明らかにされた生物遺伝資源、特に論文などに用いられた生物

遺伝資源は有用資源でもあり、研究の歴史を証明する科学的文化財でもある。大学退官者や公的試験・研究機関の退職者が、後学者がその生物遺伝資源を使えるよう保存機関に寄託しておくことは、研究者としての責任と捉える考え方が今後広がっていくことになるかもしれない。

また、生物多様性条約、名古屋議定書が2014（平成26）年10月12日に発効〔我が国では、2017（平成29）年5月18日に「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）を公布、同年5月22日議定書締結、同年8月20日発効〕し、海外資源の利用が容易ではなくなった現在、研究者が国内から意図をもって分離し、その性状が明らかにされた株は、日本の研究者が容易に使えらる貴重な生物遺伝資源であり、日本の資源として保存され、活用されるようにしておくべきで、そのためにも保存機関への寄託は重要である。

特許終了後の生物遺伝資源の保全

生物遺伝資源の寄託の一形態として、特許の取得を目的とした特許寄託がある。特許法成立の背景は、産業の活性化であるが、生物遺伝資源の利用に関しても、学術研究の進展や産業の活性化につながるべきと考える。特許法により、特許は発明者の保護のために一定期間独占的に利用できるという条件が特許取得のモチベーションとなるが、特許法が目的とするのは、特許期間が切れた後、誰もがその生物遺伝資源を用いた研究を実施可能とするところにある。これによって、その研究の推進や発展がもたらされ、産業が活性化されるという基本概念がある。

スペインにおける特許微生物寄託制度では、特許に利用された微生物の利用可能性を保証することが求められている。スペインの特許法第45条では、特許微生物が、その特許期間の超過に関わらず、破棄されたり預託者に送り返された場合、その利用可能性は保証されないため、「民事法に反する可能性がある」としているようである。これは特許法の趣旨に沿った制度と言える。特許が切れた後は誰もがその微生物を用いた研究を実施できるはずで、微生物が手に入らないために第三者が実施不可能になってしまうのであれば、特許取得者が独占的に利用しただけで終わってしまい、特許法の趣旨である産業の活性化につながることなく終わってしまう。

日本においても、政策面で生物遺伝資源損失を防止するスキームの構築が望まれる。日本では、ブダペスト条約の内容に準じて取り決められた特許微生物寄託等事業実施要綱第二十四条（微生物の廃棄）により特許期間終了後の微生物を廃棄することが求められていた。この状

況に対し、特許庁における「特許微生物寄託制度に関する検討委員会」では、国内の特許微生物寄託機関において寄託が終了した微生物を可能な限り公に利用できるようにしていくことが望ましい旨が提言され、特許微生物寄託機関の行動を定める実施要綱が改正された。以下に実施要綱第二十四条を、改正（追加）部分を太字にして示す。

特許微生物寄託等事業実施要綱

第二十四条（微生物の廃棄）

第四条第一項の規定により受託を拒否された微生物、寄託に関して取り下げられた申請に係る微生物、又は前条の規定により継続されない寄託に係る微生物は、指定機関において廃棄するものとする。**ただし、寄託者の同意がある場合は、これらの微生物について生物資源の収集及び体系的な保存のために利用すること、寄託者へ返却することその他の措置をとることができる。**

（改正）：H21 告59 H210701（但し書き追加）

この実施要綱改正により、取り下げられた特許寄託微生物の取扱いについて「廃棄」以外の選択肢が追加となったものの、国内実施要綱〔特許微生物寄託等事業実施要綱を定めた件（平成十四年八月二日経済産業省告示第二百九十一号）〕に基づく、特許微生物寄託センター（NPMD）における特許終了後の菌株の取扱確認の書面では、返還、廃棄、譲渡の三つの選択肢だけが示されており、「返還」と「譲渡」という言葉が付け加えられただけとなった。しかし実際は、一般の微生物として、あるいは研究利用限定などのように、利用に制限を付ける形で寄託することが可能である。譲渡ではなく寄託という選択肢があることをこの場をもって主張したい。また、2012（平成24）年に開かれた「特許微生物寄託機関の業務運用の在り方に関する調査研究」委員会では、今後の検討課題として、「寄託終了及び取下げ菌株すべてのコレクション化」があげられている¹⁷⁾。是非とも生物遺伝資源保全に向けた検討を進めてもらいたい。

このように特許微生物の損失を抑制する動きは若干ながらあるものの、特許期間終了株のNBRCへの寄託は非常に少ないのが現状である。恐らく廃棄を選んだ場合であっても、寄託者自身はマスターロットを保有しているであろうとは想像されるが、特許期間の20年は大変長く、後に担当者や管理者が変わってしまうことを考えると、失われつつある危険な状況にあると言わざるを得ない。上述した寄託の意義やメリットを理解いただき、この後第三者分譲の条件などについて詳述するように、

特許期間終了株を保存機関に寄託することを検討いただきたい。

保存機関の生物遺伝資源寄託制度

ここからは、NBRCの寄託制度を例に、保存機関の寄託制度について説明する。

寄託株の利用条件などの詳細については後述するが、特許微生物寄託センター (NPMD) や特許寄託センター (IPOD) において受け付ける「特許寄託」、NBRCにて受け付ける「寄託」および「譲渡」、ならびにバックアップサービスとして「安全保管」および「安全寄託」がある。本稿では、NBRCで取り扱う「寄託」について主に解説する。「寄託」では、以下5つの条件を選ぶことができる。

1. 利用目的の制限無し
2. 非商業的利用に限定、商業的利用を行おうとするときは寄託者への事前通知が必要
3. 非商業的利用に限定、商業的利用を行おうとするときは寄託者との事前合意が必要
4. 非商業的利用に限定
5. 利用条件は寄託者が指定

寄託を受け付ける保存機関と 生物遺伝資源の種類、寄託の種類、寄託の条件

寄託を受け付ける機関と主に受け入れている生物遺伝資源を表1に示した。ただし、web上で寄託を受け付けている旨の記載がある機関であり、表1以外の寄託受付機関や対象の生物遺伝資源があることを理解いただきたい。

以下に寄託等の種類と説明を記載する。表2では各種寄託等の条件として、一般公開の有無、利用の条件、手数料などについて比較のため一覧にして示した。

特許寄託 生物遺伝資源を用いた特許取得を目的とする寄託であり、特許微生物寄託センター (NPMD)、特許生物寄託センター (IPOD) にて受け付けている。

寄託 NBRCにおける寄託生物遺伝資源の利用条件 [2018 (平成30) 年3月から実施 (予定)] を以下に記載する。基本的には、他の保存機関でも同じような条件を設定することが可能と思われるが、細かく分譲の制限を付ける形での寄託はあまり喜ばれない場合があるので注意いただきたい。なお、ここで言う「制限」とは、製品製造など営利目的 (商業的利用) の使用を対象として述べている。すべての寄託生物遺伝資源は、利用者から第三者への譲渡は不可で、生物遺伝資源取扱いの基本的な制限があることを申し添える。基本的な制限の詳細については、保存機関のwebページや購入時に添付されている誓約書に記載されている。

表1. 寄託を受け付ける保存機関と取扱生物遺伝資源

機関名	寄託取扱生物遺伝資源
岐阜大学研究推進・社会連携機構 微生物遺伝資源保存センター (GCMR) (NBRP病原細菌)	病原細菌 (ヒト病原細菌、 気道感染原因菌)
国立研究開発法人理化学研究所バ イオリソースセンター (RIKEN BRC) 微生物材料開発室 (JCM) (NBRP一般微生物)	糸状菌 (キノコ類を含 む)、酵母、細菌、放線菌、 古細菌、バクテリオ ファーゼ等
国立研究開発法人農業・食品産業 技術総合研究機構遺伝資源セン ター 農業生物資源遺伝資源バンク (MAFF) 微生物遺伝資源部門	糸状菌 (キノコ類を含 む)、酵母、細菌、放線菌、 動物マイコプラズマ、植 物ウイルス、ウイロイド、 バクテリオファーゼ、昆 虫・動物ウイルス、原虫、 線虫、細胞性粘菌、細胞 融合微生物
独立行政法人製品評価技術基盤機 構 バイオテクノロジーセンター (NBRC)	糸状菌 (キノコ類を含 む)、酵母、微細藻類、 細菌、放線菌、古細菌、 バクテリオファーゼ、 DNAクローン等
(特許寄託) 独立行政法人製品評 価技術基盤機構 バイオテクノロ ジーセンター (NBRC) 特許微生 物寄託センター (NPMD)	細菌、放線菌、アーキア、 酵母、糸状菌 (カビ、キ ノコ (菌糸の状態に限 る)、バクテリオファー ゼ、プラスミド (DNA クローンを含む)、動物 細胞、受精卵
(特許寄託) 独立行政法人製品評 価技術基盤機構 バイオテクノロ ジーセンター (NBRC) 特許生物 寄託センター (IPOD)	植物細胞、藻類、原生動 物、種子
国立研究開発法人国立環境研究所 微生物系統保存施設 (NIES) (NBRP藻類)	シアノバクテリア、微細 藻類、原生動物等
東京農業大学応用生物科学部 菌 株保存室 (NRIC)	植物性乳酸菌、糸状菌、 酵母等
大阪大学微生物病研究所 (RIMD) (NBRP病原微生物)	病原細菌 (病原性大腸菌、 腸炎ビブリオ)
千葉大学真菌医学研究センター バイオリソース管理室 (IFN) (NBRP病原微生物)	病原真菌、病原放線菌
広島大学大学院先端物質科学研究 科分子生命機能学専攻 微生物遺 伝資源保存室 (HUT)	糸状菌、酵母、放線菌、 細菌
大阪大学大学院工学研究科 生命 先端工学専攻ゲノム機能工学領域 (NBRP酵母)	遺伝子変異・組換え出芽 酵母及びプラスミド
大阪市立大学大学院理学研究科酵 母遺伝資源センター (NBRP酵母)	遺伝子変異・組換え分裂 酵母及びプラスミド

<寄託—利用条件1> 利用目的の制限無し。一利用者は生物遺伝資源等を非商業及び商業目的に利用することができる。

<寄託—利用条件2> 利用目的は非商業的利用に限

表2. 寄託等の種類

寄託の種類	生物遺伝資源の一般公開	分譲先の利用条件	NBRC 番号の付与	手数料	
寄託	利用条件1 制限無し*1	公開*2	無し*1	有り	無料
	利用条件2 研究利用 寄託者連絡	公開*2	研究目的（商業目的に利用する場合は、寄託者へ事前に通知する）	有り	無料
	利用条件3 研究利用 寄託者許可	公開*2	研究目的（商業目的に利用する場合は、寄託者の同意を得る）	有り	無料
	利用条件4 研究利用限定	公開*2	研究目的	有り	無料
	利用条件5 条件指定	公開*2	条件次第	有り	無料
特許寄託	非公開	寄託された生物遺伝資源に係る発明を試験または研究する場合のみ	無し (NITEまたはFERM番号)	国内寄託：41,040円（初年）、10,800円/年 国際寄託：189,000円（30年間）	
譲渡（NBRC株）	公開	無し*1	有り	無料	
安全寄託	非公開	分譲しない[ただし、寄託者又は寄託者が指定する国内の第三者へ送付可能（手数料：4,000円/本、送料着払い）]	無し	ディープフリーザー保管： 4,000円/識別番号（株）・20本/年 液体窒素保管： 5,000円/識別番号（株）・20本/年 （初年度のみ依頼手数料6,000円を加算）	
安全保管	非公開	分譲しない[ただし、寄託者又は寄託者が指定する国内の第三者へ送付可能（手数料：4,000円/本、送料着払い）]	無し	ディープフリーザー：9,000円/箱・100本/年 液体窒素保管：12,000円/箱・100本/年 （初年度のみ依頼手数料6,000円を加算）	

*1 「制限無し」とは、商業利用と非商業利用（基礎研究など）のいずれでも利用可能であることを示している。生物遺伝資源取扱の基本的な制限の詳細は分譲時の誓約書に記載されている。

*2 NBRC 番号が公知にならない限り、3年間に上限に非公開とすることが可能。ただし、番号が公知となった場合、直ちに公開となる。

定。商業的利用を行おうとするときは寄託者への事前通知が必要。一利用者は生物遺伝資源等を非商業目的に利用することができる。企業など営利を目的とする組織や個人であっても、非商業目的であれば利用できる。利用者は生物遺伝資源等を商業目的（知的財産権の出願を含む）に利用する場合は、寄託者へ事前に通知する。通知を受けた寄託者は、利用者の商業目的の利用を制限することはできない。

<寄託—利用条件3> 利用目的は非商業的利用に限定。商業的利用を行おうとするときは寄託者との事前合意が必要。一利用者は生物遺伝資源等を非商業目的に利用することができる。企業など営利を目的とする組織や個人であっても、非商業目的であれば利用できる。利用者は生物遺伝資源等を商業目的（知的財産権の出願を含む）に利用する場合は、寄託者と事前に協議し合意を得るものとする。

この条件の利点は、協議のタイミングで寄託者は、生

物遺伝資源の使用に関するロイヤリティについて利用者に主張できることにある。寄託者と利用者双方が納得する形で、利用条件を決めることができる。すなわち、生物遺伝資源の有用性が高ければ高いほど、寄託者はロイヤリティを強く主張できる。寄託者にとって大きなメリットと言える。

一方、利用者側としては、利用にあたり条件や制限が付されていない生物遺伝資源を望むと思われるが、本条件は寄託者との協議によって営利目的で使用することが可能な寄託制度である。ロイヤリティは乗り越えるべきハードルとはなるが、協議の内容によっては、共同研究・事業に発展し、生物遺伝資源のさらなる有効利用法を見いだすこともできるのではないかと考える。

<寄託—利用条件4> 利用目的は非商業的利用に限定。一利用者は生物遺伝資源等を非商業目的にのみ利用することができる。知的財産権の出願は行えない。企業など営利を目的とする組織や個人であっても、非商業目

的であれば利用できる。なお、この寄託は、原産国の法令等により、寄託しようとする生物遺伝資源の商業利用が禁止されている場合に限る。

<寄託—利用条件5> 利用条件は寄託者が指定。一利用者は寄託者が指定した利用条件に従う。ただし、次の条件を寄託者は指定できない。

- イ) NBRCが行う分譲に際し、寄託者又は寄託者が指定する第三者の許可を必要とする条件
- ロ) 寄託者がNBRCから利益の配分を求める条件
- ハ) 寄託者が分譲先を制限する条件
- ニ) その他、NBRCが受け入れないと判断した利用条件

譲渡 譲渡は、上述した寄託の利用条件1とほぼ同じものと考えれば良く、NBRC株として登録される。利用目的の制限はなく、利用者は自由に生物遺伝資源等を利用することができる。

安全保管、安全寄託 こちらは、保管手数料が発生する貸金庫と理解していただけると良い。非公開で保管される。

生物遺伝資源の寄託の実際

寄託の際に必要な情報と寄託できる生物遺伝資源の基準について、NBRCとしての条件を記載する。基本的には他の保存機関でも同じような基準や情報が求められるはずであるので、この条件をベースとして考えていただければと思う。しかし、病原性を有する微生物などについては基準が異なる場合があるので、詳細は表1に示した保存機関に問い合わせいただけると幸いである。

寄託に必要な情報

生物遺伝資源の寄託にあたり、必要な情報として、学名、分離源、分離場所(原産国)、培養・保存条件、有用性状情報、植物・動物・ヒトへの病原性情報などがあり、寄託の様式・フォームに記入する。寄託の様式・フォームには、以下のような項目がある(下線かつ*印は必須情報)。微生物などを分離する際には以下の情報を記録しておくことを推奨する。

1. 名称/学名 (Strain designations / Scientific name of strain)
学名 (Scientific name) *…DNA シーケンス情報など学名の同定根拠が求められる。
生物遺伝資源の識別番号 (菌株番号, Strain No.) *, 他の保存機関で発行されている番号 (Other collection accession No.), ハーバリウムに乾燥標本 (Specimen) が保管されている場合の標本番号と保管場所, 分類学的基準株 (Type strain, Ex-type strain) であるか

どうか*を記載する。

2. 来歴 (History since original isolation) …寄託者が生物遺伝資源を入手するまでの履歴を矢印「←」で順に記入。環境中から分離した微生物など、他の研究者等から譲り受けたりしたものでなければ空欄となる。
3. 起源 (Origin of the strain) …分離源 (Source of isolation*), 分離場所 (原産国*) (分離源を収集した場所。経度・緯度・高度等の測地系情報があると望ましい), 寄託者 (Depositor) *, 分離源収集者と収集日, 生物遺伝資源の分離者と分離日, 寄託生物遺伝資源の同定者と同定日を記載する。
4. 寄託の条件 (Condition to use of the strain when distributed from NBRC) …上述した5つの寄託—利用条件のうち、いずれの寄託にするか選択する。
5. 名古屋議定書関係情報 (Information related to the Nagoya Protocol) …生物遺伝資源が海外産であり, IRCC (International Recognized Certificate of Compliance: 国際的に認知された遵守証明書) が発行されていれば, そのIRCC番号等を記載する。
6. 培養・保存条件等の条件 (Recommended conditions for growth and maintenance) …特に培養や保存が難しい生物遺伝資源である場合は, なるべく詳細に記載する。
培地成分 (pH), 培養条件 (温度), 保存条件 (継代培養の期間, 培養期間, 酸素条件 (好気, 嫌気等), その他特別な条件 (光条件, 気相条件等), 推奨する長期保存法 (L-乾燥, 凍結乾燥, -80°C凍結, 液体窒素凍結, 継代培養, ミネラルオイル重層) を記載する。
7. 病原性情報 (Pathogenicity) …植物・動物・ヒトへの病原性があれば, その情報を記載する。
植物防疫法 輸入検疫有害菌, バイオセーフティレベル, 感染症法, 家畜伝染病予防法*などについて記載する。
8. 遺伝子組換え (Genetic modification) …遺伝子組換え体であればバクターなど導入遺伝子の情報*が必要になる。
遺伝子型 (Genotype), 表現型 (Phenotype) を記載する。
9. 物質生産, 評価, 生物学的検出などの有用性情報 [Properties and applications (production, assay, biological indicator, etc.)]
生物遺伝資源の特性及び応用利用 (Special properties and applications of the strain)
…DDBJ/EMBL/GenBankに遺伝子配列等を登録して

- いる場合、その Accession Number, 接合型 (Mating type)・自家和合性 (Homothallic)・自家不和合性 (Heterothallic) について記載する。
10. 論文や特許情報などの研究成果に関する情報 (Literatures of the strain)
MTAの有無についても記載する。
 11. 特許情報 (Patent information)
 12. その他情報 (Other information)
 13. 公開までの期間 (Time of publishing the strain in the NBRC on-line catalogue) …論文発表などによって生物遺伝資源が公知にならない限り、3年を上限に非公開にできる。
 14. 寄託の理由 (Reason for this deposit) …新種記載のため、論文発表のためなどを記入する。
 15. 連絡先 (Contact) …寄託者と異なる場合に記入する。

寄託を受け付ける生物遺伝資源の基準

寄託を受け付けることができる生物遺伝資源の要件は以下の通りである。

1. 雑菌が混入していない (コンソーシアは受け付けていない保存機関が多い) もの
2. 同定が信頼できる (新種記載等は属レベルの同定でも可) もの
3. 有用な性状 (有用物質の生産、抗生物質や各種環境に対する耐性・感受性、評価・検出に利用可能など) を有するもの
4. 分類学的基準となり得るもの (新種論文発表のため)
5. 保存機関において培養、保存が可能なもの

逆に、受け入れられない生物遺伝資源の基準を下記にあげる。

1. 感染症法 (感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律) に定められる一種病原体等、二種病原体等、三種病原体等又は四種病原体等
2. 家畜伝染病予防法に定められる家畜伝染病病原体及び届出伝染病等病原体
3. カルタヘナ法に基づく「研究開発等に係る遺伝子組換え生物等の第二種使用等に当たって執るべき拡散防止措置等を定める省令 (平成16年1月29日文科科学省・環境省令第一号) 第4条第一号」に定められる拡散防止措置がP3レベル以上を必要とする遺伝子組換え体
4. 麻薬及び向精神薬取締法に定められる麻薬原料植物に相当する微生物 (海外からの寄託に限る)
5. バイオセーフティレベルが3以上の微生物
6. 前号に掲げる微生物のDNA

7. 譲渡又は寄託の対象となる生物遺伝資源の名称又は性状が不明なもの
8. その他、生物多様性条約や植物防疫法などの法規制に基づく適切な手続が行われずに入手した微生物
9. ウイルス (バクテリオファージを除く)

寄託時の注意点

寄託の受入れ基準や詳細な条件については、保存機関によって多少の違いがあるため、問合せいただくか、寄託要領などを保存機関のwebページからダウンロードして確認いただきたい。もちろん、寄託したい生物遺伝資源を保有の研究者各位におかれては、気軽に保存機関に連絡いただくと幸いである。寄託に必要な書類や情報、手続について、保存機関の担当者から具体的な回答・解説が得られる。寄託された生物遺伝資源は、コレクションにおいて、寄託者からの生物遺伝資源情報をもとに品質管理を行った後、公開可能と判断されたものを一般に公開する。大学を退官予定の先生方におかれては、大量の生物遺伝資源を保有していることが想定される。もし、生物遺伝資源の寄託をしても良いとお考えの際は、ぜひ一度、保有生物遺伝資源に関して上述の寄託に必要な情報や権利関係を整理しておいていただくと、保存作業にあたる担当者として質問と確認の繰り返し作業が削減できるので有り難い。

また、生物遺伝資源寄託にあたっては、10年、20年、さらに先のことを考えていただきたい。特に、商業利用にあたり、寄託者に連絡することを条件とした寄託である場合、大学の研究室や組織の部署がなくなり、寄託者と連絡が取れなくなってしまうことがある。また、特許寄託された生物遺伝資源についても同じことが言えるが、特許期間が終了した時には、部署がないことや担当者が異動・退職している場合が多々あるようである。そうなることが想定される場合は、必ず住所・電話番号・メールアドレスなど変更の旨を保存機関に連絡していただくか、利用条件に制限を付けない寄託を選んでいただきたい。また、制限を付けて寄託していた場合であっても、後から制限を付けない寄託条件に変更することは可能であるため、ぜひ一考いただきたい。

おわりに

貴重な生物遺伝資源の損失を少しでも防止することができればと考え、寄託に余り馴染みのない研究者や、大学を退官される先生方、組織・部署の異動予定の研究者、さらには、科学雑誌や論文の編集や査読に関わる方を対象として、生物遺伝資源寄託の起源、意義・メリット、寄託を受け付ける保存機関のリスト、寄託の条件などに

ついて解説した。

保存機関では、かつて有用物質生産に利用されていた歴史ある生物遺伝資源や、著名な研究者が集めた微生物株のコレクションが保管されていたりする。また、新たに寄託され、保管される生物遺伝資源が、その後新たな研究や産業に活用され、人類に貢献していく可能性がある。大学や企業の研究室で、そのままでは失われていくだけの生物遺伝資源が、保存機関に寄託されることによって、可能性を秘めた資源として半永久的に保管され、残され、受け継がれていく。

最後に、保存機関で生物遺伝資源の保存を担当しているものの立場から一言申し述べさせていただくと、我々の使命は、生物遺伝資源の保存と提供を通じて、バイオテクノロジー産業の発展に資すること、それによって人類の豊かで安全・安心な生活に貢献することと考えている。そのためには、各研究者の努力の結晶である生物遺伝資源の寄託を受け入れ、適正な品質管理のもとに保管し、研究者に提供して、さらなる研究・発展につなげていくことが必要不可欠である。場合によっては、寄託者と利用者が共同研究・開発に発展する場合もあるかもしれない。このような発展は保存機関への寄託から始まるものである。貴重な生物遺伝資源を人類の資産として共有してさらなる発展に結びつけることができれば、保存機関で働くものとしてこの上ない喜びと考えている。

謝 辞

本稿を執筆するにあたり、鳥取大学菌類きのこ遺伝資源研

究センター中桐昭教授および製品評価技術基盤機構特許微生物寄託センター (NPMD) 兼同特許生物寄託センター (IPOD) の田村朋彦博士に貴重かつ有益な助言を多く頂きましたことをここに厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Macfadyen, A. and Rowland, S.: *Lancet*, **156**, 254 (1900).
- 2) Devay, J. E. and Schnathorst, W. C.: *Nature*, **199**, 775 (1963).
- 3) Hwang, S. W.: *Appl. Microbiol.*, **14**, 784 (1966).
- 4) Shackell, L. F.: *Am. J. Physiol.*--Legacy Content, **24**, 325 (1909).
- 5) Annear, D. L.: *Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci.*, **36**, 211 (1958).
- 6) Banno, I. and Sakane, K.: *IFO Res. Commun.*, **9**, 35 (1979).
- 7) 坂根 健ら: *Microbiol. Cult. Coll.*, **12**, 91 (1996).
- 8) 長谷川武治: *IFO Res. Commun.*, **17**, 9 (1995).
- 9) 長谷川武治: *Microbiol. Cult. Coll.*, **12**, 1 (1996).
- 10) 長谷川武治: *Microbiol. Cult. Coll.*, **12**, 55 (1996).
- 11) 長谷川武治: *Microbiol. Cult. Coll.*, **13**, 87 (1997).
- 12) 経済協力開発機構: *OECD Best Practice Guidelines for Biological Resource Centres* (2007).
- 13) 鈴木健一郎, 菅原秀明: *日本微生物資源学会誌*, **23**, 43 (2007).
- 14) 飯島貞二: *化学と生物*, **27**, 608 (2009).
- 15) 奥田 徹: *化学と生物*, **52**, 512 (2014).
- 16) 奥田 徹: *生物工学*, **9**, 519 (2014).
- 17) 富田隆之: 平成23年度 特許庁産業財産権制度問題調査研究報告書, 特許微生物寄託機関の業務運用の在り方に関する調査研究, *知財研紀要*, **21**, 5-1 (2012).