総 説

日本のカルチャーコレクションとその業務

永井利郎^{1*}, 一木(植原)珠樹¹, 澤田宏之¹, 佐藤豊三¹, 青木孝之¹,
山崎福容¹, 竹谷 勝¹, 埋橋志穂美², 廣岡裕吏³, 富岡啓介⁴

¹ 独立行政法人農業生物資源研究所遺伝資源センター

² アルバータ大学農学・食品栄養科学部

³ 独立行政法人森林総合研究所森林微生物領域

⁴ 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構近畿中国四国農業研究センター

Culture Collections in Japan and their Services

Toshirou Nagai^{1*}, Tamaki Uehara-Ichiki¹, Yukihiro Sawada¹, Toyozo Sato¹, Takayuki Aoki¹,
Fukuhiro Yamasaki¹, Masaru Takeya¹, Shihomi Uzuhashi²,
Yuuri Hirooka³ and Keisuke Tomioka⁴

¹ Genetic Resources Center, National Institute of Agrobiological Sciences,
2-1-2 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-8602

² Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta,
116 St. and 85 Ave., Edmonton, Alberta T6G 2R3, Canada

³ Department of Forest Microbiology, Forestry and Forest Products Research Institute,
1 Matsunosato, Tsukuba, Ibaraki 305-8687

⁴ Western Region Agricultural Research Center, National Agriculture and Food Research
Organization, 6-12-1 Nishifukatsu-cho, Fukuyama, Hiroshima 721-8514

Culture collections (CCs) are organizations that mainly collect strains of microorganisms to stably preserve or maintain them and distribute them to users. There are 23 CCs in Japan; these are mainly established in universities and national institutes, and contain a total of 411 183 strains of preserved microorganisms (191 692 bacteria, 50 799 yeasts, 49 380 fungi and others), accounting for 20% of strains preserved in CCs around the world. CCs also store information on their microorganism collections (species, location and origin of isolation, and growth conditions) in databases. These primary data for the identification of strains are open to the public via the Internet, and users can retrieve the data using searching systems offered by the CCs instead of using paper-based catalogs. In CCs, deposited microorganisms are cultured and, depending on the microbial group, freeze-drying or other freezing methods are used to prepare the microorganisms for distribution. At regular intervals, survival tests are carried out to check the quality of the preparations. In addition, CCs offer services other than distribution of their collections, such as e-mail newsletters, workshops on the handling of microorganisms, booklets on the microorganisms, and safety-deposit services for users' collections. (Accepted Mar. 6, 2013)

Keywords : genetic resource, culture collection, database, microorganisms, JSCC

キーワード : 遺伝資源, カルチャーコレクション, データベース, 微生物, JSCC

はじめに

植物や動物などと同じく、微生物も貴重な遺伝資源である。その微生物が失われないように保存し、依頼があれば

それを分譲するというのがカルチャーコレクション (Culture Collection, CC) の大きな使命である。微生物を取り扱う多くの研究者にとっては、微生物株の入手先というのが CC に対する認識であろう。本稿では、農業生物資源ジーンバンク¹⁾ を例にとりながら、CC の簡単な歴史やその業務などを概説する。なお、他の遺伝資源、すなわち植物遺伝資源 (種子, 栄養体等) や動物遺伝資源 (精子, 卵子等) を取り扱っている機関もあるが、本質的には CC と

¹ 〒305-8602 茨城県つくば市観音台 2-1-2

² 116 St. and 85 Ave., Edmonton, AB, Canada T6G 2R3

³ 〒305-8687 茨城県つくば市松の里 1

⁴ 〒721-8514 広島県福山市西深津町 6-12-1

* 連絡先 (Corresponding author), nag@affrc.go.jp

同じである¹⁾²⁾。

日本・外国のカルチャーコレクション

微生物株を研究者個人が収集・保存し、それを他の研究者に分譲することは昔から行われてきた。そのような個人サービスが発展し、微生物株を収集・保存し、分譲するという明確な目的意識を持って組織化されたものがCCである。個人レベルでのそのようなサービスは継続性の点で脆弱であるが、組織的に運営することで、継続性が格段と高まる。このような組織、CCは、19世紀末から20世紀初頭にかけて次々と世界各地で設立された。世界最古と言われるチェコスロバキアのCCが1890年に、米国のATCC (American Type Culture Collections)ⁱⁱ⁾の前身が1911年、オランダのCBS (Centraalbureau voor Schimmelcultures, Filamentous fungi and Yeast Collection)ⁱⁱⁱ⁾が1903年、英国のIMI (International Mycological Institute, CABI Genetic Resource Collection)^{iv)}の前身が1920年という具合にである³⁾⁴⁾。現在、国際協力機構としてWFCC (World Federation for Culture Collections, 1970年設立)^{v)}が結成されており、それに加盟しているCCは72カ国の629団体に上っている。

日本では、欧米でのCC設立とほぼ同時期、1904年の醸造試験所にさかのぼる⁵⁾。そして、1927年には日本で最初

の微生物株目録が南満州鉄道(株)中央試験所より出版されている⁶⁾。それ以降、各大学や国立研究所内に多くのCCが作られていくこととなる。1951年に、日本微生物株保存機関連盟 (Japanese Federation of Culture Collections of Microorganisms, JFCC) が作られ、国内のCCの体制作り、そして近代化に寄与していくことになる⁶⁾。JFCCは、1974年の組織改正を経て個人会員制を導入し、更に1993年には日本微生物資源学会 (Japan Society for Culture Collections, JSCC)^{vi)}として学会組織に変革した。現在、機関会員であるCCを中心に、個人会員、賛助会員から構成され、学会誌を出版し、大会を開くなど活動の輪を広げている⁴⁾。ここ最近、日本のCCのいくつかが整理統合されるという大きな動きがあった。日本のCCとして世界的にも著名であったIFO (Institute of Fermentation, Osaka) と、IAM (the Institute of Applied Microbiology, University of Tokyo) は、それぞれ微生物株をNBRC (NITE Biological Resource Center)^{vii)}とJCM (Japan Collection of Microorganisms, RIKEN)^{viii)}に移管し、CCとしての役目を終えた。

現在日本で活動しているCCを表1に挙げた。表の中のアクロニムとは、微生物株の登録番号の最初に付される機関固有の略称であり、多くはその機関の英名に基づく頭文字が用いられている。組織の変遷を受けたCCでは、必ずしも現在の機関の略号とアクロニムが合致しているとは限

表1 日本のカルチャーコレクション

アクロニム /機関略号	名称	保存 点数	備考
AHU	北海道大学大学院農学研究院応用生命科学部門菌株保存室	1448	応用菌学講座由来
ATU	東京大学大学院農学生命科学研究科応用生命工学専攻	1334	
FFPRI	森林総合研究所森林微生物研究領域	408	きのこ類
GTC	岐阜大学大学院医学系研究科病原微生物遺伝子資源保存センター	13560	病原微生物
HUT	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子資源保存室	1499	
IFM	千葉大学真菌医学研究センター	20140	病原微生物
IID	東京大学医科学研究所感染症国際研究センター病原微生物資源室	1440	病原微生物
IMRG	群馬大学医学部薬剤耐性菌実験施設	62120	薬剤耐性菌
ISU	石巻専修大学理工学部基礎理学科	776	けかび類
JCM	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	20708	タイプ株
NBRC	製品評価技術基盤機構バイオテクノロジー本部生物遺伝資源部門	126732	タイプ株・特許微生物
NEKKEN	長崎大学熱帯医学研究所	267	原虫
MAFF	農業生物資源研究所ジーンバンク	28333	食品微生物・植物病原菌
NIES	国立環境研究所微生物系統保存施設	2324	藻類
NIG	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所系統生物研究センター原核生物遺伝研究室	55930	
NRIC	東京農業大学応用生物科学部菌株保存室	7731	食品関連微生物
OUT	大阪大学大学院工学研究科生命先端工学専攻	28834	
RIB	酒類総合研究所微生物研究室	725	酒類醸造関係微生物
RIFY	山梨大学工学部ワイン科学研究センター	2800	ワイン醸造関係酵母
RIMD	大阪大学微生物病研究所感染症国際研究センター病原微生物資源室	11496	病原微生物
TIMM	帝京大学医真菌研究センター	9782	病原微生物
TUFC	鳥取大学農学部附属菌類きのこ遺伝資源研究センター	新規	きのこ類 (菌草研究所由来)
TAMA	玉川大学学術研究所菌学応用研究センター	新規	新規

保存点数は日本微生物資源学会誌, 28, 177 (2012) による。

表 2 日本および世界のカルチャーコレクションが保有する微生物株数とその内訳

微生物種類	JSCC ^{a)}	WFCC ^{b)}
細菌	191 692	964 531
酵母	50 799	—
糸状菌	49 380	537 768
放線菌	11 285	—
動物培養細胞	2 547	8 746
藻類	1 850	—
ウイルス	889	34 852
シアノバクテリア	763	—
アーキア	762	—
原生動物	407	—
バクテリオファージ	360	—
植物培養細胞	15	—
その他 ^{c)}	100 434	—
計	411 183	2 056 399

a) 2012 年 3 月現在 (日本微生物資源学会誌, 28, 177 (2012) より)

b) WFCC では, Bacteria, Fungi, Virus と Cell line の 4 種類に類別して発表されている. 直接対応が無い項目は—で示している. Cell line は便宜上動物培養細胞の行に記載した. 2013 年 1 月現在. <http://www.wfcc.info/ccinfo/> より.

c) マイコプラズマ, リケッチア, ウイロイド, 線虫, 原虫, ベクターなど

らない. 例えば, 農業生物資源ジーンバンクの機関の略号は NIAS (National Institute of Agrobiological Sciences, 農業生物資源研究所) であるが, 設立当初の事業実施主体である農林水産省 (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries) にちなみ, MAFF というアクロニムが現在も使用されている. CC に保存されている微生物株を指定するには, アクロニムの後ろに登録番号を付けて, 例えば, MAFF 110112 という具合に表記する. それぞれの CC はその運営母体の影響を強く受け, おのずと母体の特色がそのまま収集対象に表われている (表 1).

表 1 では省略したが, それぞれの CC のサイトへは JSCC のサイト^{vi)} からたどるのが便利である. なお世界各国の CC のサイトへは WFCC のサイト^{v)} からたどることができる.

JSCC 傘下の CC が保有する微生物株の延べ総数は, 411 183 株 (2012 年 3 月現在) で, そのうち細菌がほぼ半分を占める (表 2). 同一微生物株が広く複数の CC に保存されていることもあるので, 実質的な微生物株数はいくぶん下回るものと思われる. 表中の「その他」にはウイロイド, リケッチア, 線虫, 原虫, ベクターなどが含まれる. ちなみに, WFCC 傘下の CC の保存微生物株総数も併せて示した. WFCC が公開している保存株数のカテゴリーは JSCC のそれと異なって 4 カテゴリーに集約しているので正確には対応が付けられないが, おおよその傾向は見て取れる.

図 1 業務のフローチャート

微生物株を取り扱う作業の流れ (実線) と, その微生物株の情報に関わる作業の流れ (点線) を示した.

単純に保存総数から計算すると, 日本国内には実に世界の CC が保有する微生物株の 20% が保存されていることになる. 日本は, 古より醗酵という形で微生物を利用してきた実績があり, そのことが数字の上にも表われている.

CC 業務の概略

カルチャーコレクションの業務には, 微生物株そのものを扱う業務と, それに付随する情報を扱う業務があり, それらが密接に関連しながら作業が進んでいく (図 1).

CC が微生物株を収集 (第三者からの寄託を含む) すると, その微生物株について品質を確かめた後に, 増殖し保存標品を作製する. そして一定期間の保存を経たのちに品質検査 (生残検査) を行い, 品質に問題が無ければ分譲するまで保管庫で保存する. 情報については, 上記の作業に先行して, 微生物株のデータをデータベースに登録し, 増殖・保存・検査などの作業が円滑に進むようにしている. データベースには CC 内で新たに生じたデータ (保存, 品質に関するデータなど) も逐次蓄積・更新されていく. この 2 つの作業の流れの詳細を以下に述べる.

微生物株の増殖・保存方法

収集した微生物株は, 収集者からの情報などにに基づき, 適正な方法で培養を行う. 種類ごとのおおよその培養条件を表 3 に示す. スラント培養の状態にある糸状菌や細菌は, まず平板培地に移植し培養する. そして平板上で微生

表 3 微生物種の培地条件と保存方法

微生物種		保存方法 ^{a)}	培地 ^{b)}	保護剤 ^{c)}
細菌	一般細菌	F, FD	標準寒天培地	1.5%MSG+10% スキムミルク
	乳酸菌	F, FD	BCP	1.5%MSG+10% スキムミルク
放線菌		F, FD	YSA	0.005% エーロゾル OT+1.5%MSG+10% スキムミルク
糸状菌	一般糸状菌	LN	PDA	10% グリセリン
	きのこ	LN	IFO-7, PDA	10% グリセリン
酵母		F, FD	YM	1.5%MSG+10% スキムミルク
バクテリオファージ		F, FD	標準寒天培地	1.5%MSG+10% スキムミルク

a) F, 凍結; FD, 凍結乾燥, LN, 液体窒素気相中凍結

b) 培地組成 (いずれも 1.8% になるように寒天を加える): 標準寒天培地 (日水製薬), BCP (BCP 加プレートカウントアガー, 日水製薬), YSA (0.2% 酵母エキス, 1.5% 可溶性でんぷん, 0.05% K_2HPO_4 , 0.05% $MgSO_4 \cdot 2H_2O$), PDA (BD), IFO-7 (0.5% エビオス, 2% グルコース), YM (0.3% 酵母エキス, 0.3% 麦芽エキス, 0.5% ペプトン, 1% グルコース)

c) MSG, グルタミン酸ナトリウム

物株の死滅, コロニー形態異常, 雑菌の混入 (コンタミネーション) などが無いかを精査する. 更には同定にかかわる DNA 塩基配列を調べ, 誤同定の疑いが無いことを確認し, これらの DNA 情報も公開している. ただし, その微生物の特性 (例えば酵素産生, 物質生産性など) については必ずしも CC において確認しているわけではなく, 保証はされていないことの方が多い. 保存中の微生物株の特性の維持管理そして保証については, ユーザにとっては要望の多いところであるが, 一つ一つの株について行うにはかなりの労力と時間が必要になり, 確認できていないのが現状である. 微生物株に異常がないことを確認したら, 当該微生物株をスラント培地や平板培地に培養し, 保存標品を作製する.

微生物を保存する方法には微生物種類によりいくつかの方法がある (表 3). 以下, 食品に関係の深い微生物種類, すなわち細菌, 酵母, 糸状菌の保存法について詳述する. なお, 生きた状態のまま新しい培地へ微生物株を植え継いでいく継代培養は, コンタミネーション, 死滅や変異の危険性が高いため, 卵菌類 (植物病原微生物の一群) など難保存性の微生物株を除いては通常は行われていない.

細菌・酵母 (放線菌やバクテリオファージを含む) は凍結乾燥法と凍結保存法により保存している⁷⁾. 凍結乾燥法は, 培養した細胞を凍結保護剤に懸濁し, ガラスアンプルに分注 (図 2A) した後に凍結乾燥し, 真空下でアンプルを封入する方法である (図 2B, C). 凍結保護剤は, 凍結中に細胞が損傷しないために加えるもので, 10% スキムミルク-1.5% グルタミン酸ナトリウム溶液が多用される. 凍結保存法は, 凍結乾燥法に用いた残りの懸濁液を凍結用チューブに移し, そのままディープフリーザ内で保存する方法である. 一般的な研究室ではグリセロールストックで細菌が保存されることが多いが, それに相当するものである. 他には, 懸濁液の状態から真空乾燥する L-乾燥法 (drying from the liquid state) が⁸⁾, 凍結処理に弱い微生物の

保存方法として知られている⁸⁾. 滅菌水で菌体を希釈したまま低温で保存する水保存法もある⁹⁾.

糸状菌は主として凍結法により保存している¹⁰⁾. 糸状菌を寒天平板一面に増殖させた後, 滅菌ストロー (およそ 6 mm 径) で菌糸を寒天培地ごと丸くくりぬき, それを 10% グリセリンの中に入れる (図 2D). 多く入れすぎるとグリセリンが薄まるので, 入れるのは少数にとどめる. 冷蔵庫に入れ, 低温で馴化した後, ディープフリーザに移し凍結する. なおプログラムフリーザで凍結速度を制御しながら凍結する方法もある¹¹⁾. 標品が完全に凍結した後, 液体窒素の気相に移す (図 2E, F). 動物の精子や始原生殖細胞など, より低温が必要な場合は, 液体窒素に完全に浸すが, 糸状菌の場合は, 液体窒素に浸すと液体窒素が凍結標品内に混入し, 細菌などのコンタミネーションの危険性があるので, それを避けるために気相中に保存している. 液体窒素気相の温度は -165°C 前後であり, 糸状菌の保存には充分である. 他の保存方法としては, スラント培養で更に機密性を高め, 保存性を良くした流動パラフィン重層法やダブルキャップ法 (シリコン製のキャップでふたをする方法), 滅菌水に菌糸の着生した寒天片を入れてそのまま低温で保存する水保存法がある¹²⁾.

微生物株の長期保存には, 通常, 分譲用, 生残検査用と永久保存用の 3 種類の保存標品を作製する. 分譲用は微生物株の分譲頻度により作製すべき本数が決定されるのに対して, 永久保存用としては 2 本程度作製されることが多い. 生残検査用は一定期間保存後に微生物株が正常に保存されているのかどうかの試験 (生残検査) を行うためのもので, 想定される検査回数に応じて作製する. 例えば, 農業生物資源ジーンバンクでは 1 か月および 1 年後の 2 回の定期的な生残検査を行っている (図 2G). 多くの微生物株では 1 か月間の保存が成功すれば, その後の保存もほぼ良好である (表 4)¹³⁾¹⁴⁾. 表 4 では, 食品微生物とは直接関係ないが, 参考のため凍結保存の難しい微生物である卵菌類の成功率

A. 分注

B. アンプルの切断

C. アンプルと封筒

D. 打ち抜き

E. 液体窒素タンク

F. ラックとチューブ

G. 生残検査

H. 復元

図 2 保存設備と作業

A, 細菌の懸濁液をガラスアンプルへ分注；B, 真空凍結乾燥機にとりつけたアンプルをガスバーナーで熔封；C, 製作したアンプルの標品とそれを入れる封筒。学名等が表示されており、左上にはロット情報をコード化した二次元バーコードが見える；D, 糸状菌の保存標品作製。平板培養した糸状菌を寒天とともに打ち抜いて、グリセリンの入ったチューブに入れる。E, 液体窒素タンク；F, 液体窒素タンクに収められているラックとチューブ；G, 生残検査のため、D で作製したチューブから寒天片を平板培地に移植している；H, 細菌の生残検査のために凍結乾燥標品を滅菌水に懸濁し、平板培地に移植している。

表 4 保存に成功した微生物株の割合

	保存株数	保存に成功した菌株の割合	
		1ヶ月後 (%)	1年後 (%)
酵母	101	99.0	99.0
細菌	1996	99.9	99.8
放線菌	237	100.0	100.0
糸状菌	6681	99.3	98.5
卵菌類	414	72.5	63.8

文献 14 より改変

も掲載した。

幸いに、食品関連微生物（酵母、麹菌、乳酸菌や納豆菌）は微生物遺伝資源の中でも、非常に保存しやすい微生物であり、適切に管理している場合は死滅するということはほとんど無い。

情 報

微生物株に関する情報はすべてデータベースで管理されており、微生物株のアイデンティティに関わる情報（来歴情報）などはインターネットを通じて検索することができる（図 3）¹⁵⁾¹⁶⁾。ブラウザの限られた面積の画面上では多くの微生物株についての詳細情報を閲覧することは難しいので、個別の微生物株について別途詳細情報を表示している（図 3B の内部ウィンドウ）。CC によっては、インターネットショッピングではおなじみであるが、ヒットした微生物株を直接カートに入れて（図 3B では、内部ウィンドウの下にある「配布申込」の「可」の文字のところをクリックする）、後でまとめて分譲の手続きに移れるように工夫がなされているところもある。インターネットの世界は進歩が速いので、今後、最新の技術を取り入れ、よりユーザにとって使いやすいシステムに発展していくことと考えられる。検索システムは各 CC で個別に提供されているが、JSCC では、CC 機関会員の保存株を横断的に検索できるシステムを開発しており、ユーザの利便性を高めている。現在は検索対象が 8 機関の保存微生物株に限られているが、将来は対象を拡大する方向にある¹⁷⁾。

微生物株に付随する情報としては、来歴情報の他に特性情報や文献情報が重要である。特性情報には、酵素生産性や物質生産性、製パン特性などの情報がある。しかしながら、その特性を表現する方法は、研究者個人や特性の種類により異なっているため、正規化するのが困難であり、細かな情報まで公開している CC は少ない。多くの CC は、例えばアミラーゼ生産という項目のみが掲げられているだけで、その内容（生産量、条件等）まで深く踏み込んで公開しているところはほとんどない。また、その情報の形態も、単なる数値もしくは文字列にとどまらず、塩基配列情報、写真、表、グラフなど多岐にわたることも、特性情報の公開を難しくしている要因である。特性に関する情報

は、産業や科学の発展に寄与するものであるため、今後、効果的に特性情報を公開する方法の開発が望まれる。むしろ現在は、その欠点を、その微生物株に関する文献情報を公開することで補っている。微生物株の詳細情報（図 3B）では、その微生物株に関する文献情報が、さながら論文の引用文献のように表示される。更に、農業生物ジーンバンクでは、これらの文献にアクセスできるように、DOI (Digital Object Identifier, デジタルオブジェクト識別子) や、それが無い場合には文献ファイルやその掲載誌の発行元の URL (Uniform Resource Locator) を公開している（図 3B 内部ウィンドウの文献情報の後ろのアイコン）。

作製した保存標品の情報は、業務にかかわる重要な情報の 1 つである。ある微生物株について保存標品を作製するたびにロット番号を付け、それを介してデータベース内のいろいろな情報（微生物株の番号、保存日、培養および保存条件、保存場所のアドレス、数量など）にアクセスすることができるようになっている¹⁸⁾¹⁹⁾。多くの CC では、それぞれの標品にロット番号などの情報を記録したバーコードのシールを貼り付け、作業場からそのバーコードを介して上記のデータにアクセスできるように管理している（図 2C）^{20)~22)}。

微生物株を増殖・保存する際は、寄託者から知らされた増殖・保存条件に関わる情報を参照しつつ、またそれよりも適した条件があれば、その情報をデータベースにフィードバックし、次回の増殖・保存に活かすことで、さらなる業務の効率化を図っている（図 1, 両方向の点線矢印）。保存標品の生残検査の結果もデータベースに蓄積し、分譲や、増殖作業の計画などに利用している（図 1）。

以上の情報は CC 内部で互いに関連し合いながら、大きな情報ネットワークを形成しており、一方向に流れる単純なものではない。20 数年も昔には紙媒体の台帳を利用してこれらの情報を管理していたが、現在ではコンピュータとデータベースソフト無しには管理できないほどの膨大な量になっている。

分 譲

分譲の依頼があると、生残検査結果に基づいて最適なロットを選択した後、ロットの保存場所の情報をもとに保管庫より標品を取り出し、分譲依頼者へ送付する。安定性の高い凍結乾燥標品は常温で送付している。しかしながら、スラント標品や糸状菌で解凍した標品については、配送中に温度上昇による影響を受けやすいため、特に夏場では低温で送付している。いずれも、配送中の破損に備えて、ショック吸収性の容器に入れ、郵便規則に則り送付している。なお、外国への分譲の場合、万国郵便条約に規定された方法で送付しなければならない²³⁾²⁴⁾。また病原体など輸出規制されている微生物の場合、あらかじめ輸出許可申請が必要な場合がある²⁵⁾。

A 微生物遺伝資源の検索

配布対象の微生物遺伝資源を検索することができます(細胞融合微生物については、一覧表示で提供しています)。使用方法の詳細については、[微生物遺伝資源検索の手引き](#)をご参照ください。

検索条件

微生物種 ☐糸状菌 ☐細菌 ☐酵母 ☐植物ウイルス ☐放線菌 ☐線虫 ☐バクテリオファージ ☐昆虫・動物ウイルス
☐ウイルス ☐原生虫 ☐細胞性粘菌

MAFF番号

学名等 前方一致 ▼

株名 前方一致 ▼

分離源 前方一致 ▼

採集地 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▼

特性 ▲
 ▲
 ▼

オプション ☐推奨株、タイプカルチャーまたは対照株に限定
☐塩基配列データのある株に限定(ただし推奨株は除く)
☒詳細を内部ウィンドウで開く

B 微生物遺伝資源の検索

使用方法の詳細については、[微生物遺伝資源検索の手引き](#)をご参照ください。

26件が該当しました。1 / 2

MAFF番号	学名	株名	分離源	採集地	備考	配布
111130	<i>Aspergillus oryzae</i>			不明		<input type="button" value="申込"/>
111175	<i>Aspergillus oryzae</i>	麹-3	味噌用種麹	不明		<input type="button" value="申込"/>
111177	<i>Aspergillus oryzae</i>	麹-5	味噌用種麹	不明		<input type="button" value="申込"/>
111178	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111264	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111266	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111561	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111563	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111608	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111609	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111610	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111612	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111720	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111728	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111730	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111731	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111747	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111748	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111749	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111750	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111751	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111831	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111832	<i>Aspergillus oryzae</i>					
111833	<i>Aspergillus oryzae</i>					

図 3 微生物株ウェブカタログの検索画面と詳細情報画面

A, 検索システム画面の例; B, ヒットした微生物株の一覧と、詳細情報を表示する画面(図中の内部ウィンドウ)。(画像は農業生物資源ジーンバンクのサイトより)

その他のサービス

CCの基本的な業務は上述の通りであるが、それ以外にもさまざまなサービスをユーザに提供している。以下にそのいくつかを紹介する。

モノグラフの出版・公開: 保存微生物株についてのマニュアルやモノグラフ(その微生物株もしくは微生物種の総説、解説)を作成し、それを冊子体もしくは電子ファイルとして公開し、微生物株の更なる利用を促進している²⁵⁾。

メールマガジン: 紙媒体のニュースの代わりにメールマガジンをユーザに発行し、新たに公開した微生物株の情報をいち早くユーザに届ける。文字だけのメールマガジンに新たに写真や図表を付け、それをサイトで公開し、一種の知識データベースとして活用することも可能である²⁶⁾。

微生物取扱い講習会: CCの日常業務である、微生物の取り扱いについての講習会を開き、ユーザの微生物取扱い技術の向上に寄与している。対面のサービスであり、情報が相手からも得られる、という利点を有する²⁷⁾。

セーフティデポジット: CCは業務として微生物を保存しているため、保存技術およびそのための設備が他の研究施設よりも格段に優れている。それらを利用して、研究者から微生物株を預かり、それを安定的に長期にわたり保存するという「貸金庫」的なサービスである。

微生物株の利用に際して

微生物株の分譲依頼時および受領時の注意点をいくつか挙げたい。

ユーザはカタログ(最近ではオンラインカタログが主流)で微生物株を検索し、CCに分譲を依頼する。分譲依頼書やサイトなどに分譲した微生物株に係る権利や注意事項が明示されているのでそれを十分確認することが必要である。特に留意すべき点は2点、1つは、微生物株の権利は多くの場合CC(もしくは寄託者)側が保有しており、CCから分譲を受けた微生物株は第三者へ譲渡してはならないこと。もうひとつは、通常は研究目的で分譲しているCCがほとんどであり、特許取得や産業に利用したい場合には、事前に分譲元のCCとの調整が必要になることである。

分譲依頼に際しては、依頼書以外にも同意書その他が必要になることもある。特に、分譲依頼する微生物株の権利を寄託者が有している場合には寄託者からの分譲許可、それが病原微生物(特に外国産)の場合には関係機関への許可申請や届出が必要になることがある。詳細についてはCCに照会するとよい。

次に微生物株を受領した時にユーザがまず行わなければならないことを以下に簡単に記す。受領後、可及的速やかにその微生物株を培養し、異常が無いことを確認する必要がある。受領した標品の状態でも、通常は冷蔵庫に保管すればかなりの期間、安定に保存できるが、それでも輸送中

に破損したり、死滅したりする危険性は否めない。受領してからしばらくして異常に気付いたとしても、交換できない場合があるので、早めに確認をしておきたい。確認の方法については、微生物株とともに送られてくる説明書を参考にさせていただきたいが、一般的には以下のような方法が用いられる。

凍結乾燥品(L-乾燥品を含む)はガラスアンプルの形で送付されるが、その場合、ガラス表面を70%エタノールで拭いた後、アンプルカッターややすり(ガラスにあたる部分はあらかじめ70%エタノールで拭きおく)でガラス表面を軽く傷を付け、開封する必要がある。滅菌水や液体培地を滅菌したパスツールピペットで吸い上げ、アンプル内の凍結乾燥菌体に加え、その懸濁液を適当な平板培地に落とし、画線培養する(図2H; この操作を復元と呼んでいる)²⁸⁾。糸状菌の凍結標品の場合、解凍した保存標品(通常はプラスチックチューブ)か、スラント培養したものが送付されてくる。チューブに入っている場合は、中の寒天片を適当な平板培地に置き、培養する²⁹⁾。いずれも、凍結・解凍・復元の過程で、細胞が損傷を受けているため、通常よりも長く培養することが必要な場合もある(経験上、多くの保存標品は、通常の培養期間で増殖する)。

おわりに

最後をお願いであるが、もし、微生物株を用いた研究を論文で発表された場合、再現性の確認や関連研究の更なる発展のためにその微生物株を日本国内のいずれかのCCに寄託して頂きたい。とはいうものの、発酵関係の微生物の場合、特許や産業利用に関わるものも多く、分譲が前提のCCへの寄託が困難な場合もある。そういう場合には、特許権が切れた時や研究が完了した時にCCに微生物株を寄託するとよい。微生物株の保存は個人や研究室で行うには非常に大きな労力がかかり、それが理由で死滅させてしまうかもしれない。失う前に寄託をお願いしたい。また、CCから分譲を受けた微生物株で論文を発表した場合には、その微生物株の登録番号を論文に記載し、論文の書誌情報を分譲元のCCに連絡するとよい。論文情報も微生物株に関連付けて公開しているCCも多いので、論文の宣伝にもなる。図1にユーザからのフィードバックで示されているように、「持ちつ持たれつの関係」、それがCCと研究者の互いのメリットが相乗的に高まっていく健全な関係である。

文 献

- 1) 宮下 進, 遺伝資源研究—最近の展開. 農業技術, **50**, 21-24 (1995).
- 2) 長峰 司, 武田尚人, 國廣泰史, 農林水産ジーンバンク, 蛋白質核酸酵素, **44**, 71-75 (1999).
- 3) 駒形和男, 最近の欧米のカルチャー・コレクション. 日本微生物資源学会誌, **12**, 87-90 (1996).

- 4) 駒形和男, 日本微生物保存機関連盟から日本微生物資源学会へ. 日本微生物資源学会誌, **17**, 53-62 (2001).
- 5) 駒形和男, わが国のカルチャーコレクションの系譜と活動. 日本微生物資源学会誌, **20**, 65-72 (2004).
- 6) 長谷川武治, JFCC 誕生のころ. 日本微生物資源学会誌, **17**, 49-51 (2001).
- 7) 西山幸司, 久保村安衛, 三木信雄, 遺伝資源事業における微生物株の保存方法 1. 細菌の保存法. 農業生物資源研究所研究資料, **2**, 1-12 (1991).
- 8) 坂根 健, 西井忠止, 伊藤忠義, 見方洪三郎, L-乾燥法による微生物株の長期保存法. 日本微生物資源学会誌, **12**, 91-97 (1996).
- 9) Wakimoto, S., Utatsu, I., Matsuo, N. and Hayashi, N., Multiplication of *Pseudomonas solanacearum* in pure water. *Annals of the Phytopathological Society of Japan*, **48**, 620-627 (1982).
- 10) 三木信雄, 久保村安衛, 西山幸司, 遺伝資源事業における微生物株の保存方法 2. 糸状菌・酵母の保存法. 農業生物資源研究所研究資料, **4**, 27-37 (1992).
- 11) Nishii, T. and Nakagiri, A., Cryopreservation of Oomycetous fungi in liquid nitrogen. *IFO Research Communications*, **15**, 105-118 (1991).
- 12) Ko, W.-H., Long-term storage and survival structure of three species of *Phytophthora* in water. *Journal of General Plant Pathology*, **69**, 186-188 (2003).
- 13) Nagai, T., Ideno, A., Tsuge, M., Oyanagi, C., Oniki, M., Kita, K., Horita, M., Aoki, T., Kobayashi, T. and Tsuchiya, K., Preservation of fungi in an atmosphere over liquid nitrogen after uncontrolled freezing. *Microbiology and Culture Collections*, **16**, 13-22 (2000).
- 14) Nagai, T., Tomioka, K., Takeuchi, K., Iida, M., Kawada, M. and Sato, T., Evaluation of preservation techniques of microorganism resources in the MAFF Genebank. *JARQ-Japan Agricultural Research Quarterly*, **39**, 19-27 (2005).
- 15) Takeya, M., Yamasaki, F., Uzuhashi, S., Aoki, T., Sawada, H., Nagai, T., Tomioka, K., Tomooka, N., Sato, T. and Kawase, M., NIASGBdb : NIAS Genebank databases for genetic resources and plant disease information. *Nucleic Acids Research*, **39** (suppl 1), D1108-D1113 (2011).
- 16) Takeya, M., Yamasaki, F., Uzuhashi, S., Kumagai, M., Sawada, H., Nagai, T., Tomioka, K., Sato, T., Aoki, T. and Kawase, M., Development of a database of plant diseases in Japan and a system for making microorganism genetic resources and their DNA sequence data available to the research community. *JARQ-Japan Agricultural Research Quarterly*, **46**, 193-198 (2012).
- 17) 市原正巳, 伴さやか, 鈴木健一郎, 菅原秀明, JSCC オンラインカタログのご紹介. 日本微生物資源学会誌, **22**, 141-146 (2006).
- 18) 大和田勉, BRC/JCM における微生物株の保存および在庫管理. 日本微生物資源学会誌, **21**, 73-76 (2005).
- 19) 岡根 泉, -80℃フリーザーによる糸状菌凍結保存株の管理体制について. 日本微生物資源学会誌, **21**, 77-82 (2005).
- 20) 伊藤純子, 千葉大学真菌医学研究センターにおけるアンブルおよびストックデータ管理について. 日本微生物資源学会誌, **21**, 69-72 (2005).
- 21) 永井利郎, データベースを用いた在庫管理—NIAS ジーンバンクの場合—. 日本微生物資源学会誌, **21**, 83-86 (2005).
- 22) 森 史, 国立環境研究所 NIES コレクションにおけるバーコードを用いた凍結試料管理. 日本微生物資源学会誌, **21**, 87-91 (2005).
- 23) 余明順, 万国郵便条約およびバイオセーフティ(平成 13 年度カルチャーコレクション実務担当者会議報告). 日本微生物資源学会誌, **18**, 57-59 (2002).
- 24) 余明順, 改訂された感染症法と病原微生物の移動・運搬に関する規則. 日本微生物資源学会誌, **23**, 35-40 (2007).
- 25) 澤田宏之, 永井利郎, 佐藤豊三, 富岡啓介, 山崎福容, 竹谷勝, 青木孝之, 農業生物資源ジェンバンク事業における微生物遺伝資源利用マニュアルの刊行. 日本微生物資源学会誌, **28**, 165-169 (2012).
- 26) 中川恭好, NBRC が配信するメールマガジン「NBRC ニュース」について. 日本微生物資源学会誌, **28**, 155-157 (2012).
- 27) 岡田 元, 理研 BRC-JCM で開催された技術研修. 日本微生物資源学会誌, **28**, 159-164 (2012).
- 28) 永井利郎, 飯田元子, 植物病原細菌の保存法. 微生物遺伝資源利用マニュアル, **17**, 33-40 (2004).
- 29) 富岡啓介, 永井利郎, 飯田元子, 佐藤豊三, 植物病原菌類の保存法. 微生物遺伝資源利用マニュアル, **17**, 23-32 (2004).

CC および関係組織の URL

- i) MAFF (NIAS), http://www.gene.affrc.go.jp/index_j.php
- ii) ATCC, <http://www.atcc.org/>
- iii) CBS, <http://www.cbs.knaw.nl/>
- iv) IMI, <http://www.cabi.org/>
- v) WFCC, <http://www.wfcc.info/>
- vi) JSCC, <http://www.jscc-home.jp/>
- vii) NBRC, <http://www.nbrc.nite.go.jp/>
- viii) JCM, <http://www.jcm.riken.jp/>

(平成 25 年 3 月 6 日受理)