

微生物保存機関巡り (22)

玉川大学学術研究所菌学応用研究センター (機関略号：TAMA)

菌学応用研究センターの活動

玉川大学菌学応用研究センター (Tamagawa University Mycology & Metabolic Diversity Research Center) は、玉川大学学術研究所の所属施設として1999年4月に発足した。現在国内外の客員研究員も含め、22名のスタッフで構成されている。当センターでは、菌類に関する基礎研究、応用研究そして教育の分野横断的な研究開発を進め、菌類の幅広い活用を推し進めるべく、以下に示すテーマの研究をアカデミア、企業との連携のもとに行っている。

1. ライブラリーの構築

わが国には2008年までに3,110属約12,300種の菌類が報告されているが(勝本, 2010)、未だ発見されていないものはこの値よりはるかに多いと予想されている。さらに、近年生物多様性条約の制約なしに海外産菌株を利用することが困難な状況になりつつあるなか、国内産菌株に生物資源としての利用価値が十分にあると考え、日本産菌類の分布調査や、採集・分離を積極的に行い、糸状菌菌株を中心とした菌類ライブラリーとデータベースの構築を行っている(詳細は次章)。

2. ライブラリーのプロファイリング

構築した多様な菌類ライブラリーをより効率的に活用させるために、これらから有機溶媒抽出を行っている。そして抽出物の抗カビ、抗がん、免疫抑制作用の評価や、その他生理活性物質の探索試験などを行うことによって、多方面の切り口からライブラリーを「特徴づけ」している(詳細は次章)。

3. ライブラリーの活用

菌類ライブラリーを産業に応用することを視野に入

れた技術開発を、外部機関との連携のもと積極的に推進している。近年の例としては、担子菌(きのこ)菌株を使った、ゴルフ場由来シバ剪定物の効率的なリサイクル技術の開発や、抗酸化物質であるカロチノイドの、菌類を用いた低コストな発酵生産技術の開発、糸状菌由来生理活性物質の抗がん剤への開発研究などの取り組みが挙げられる。

4. 汎用化合物の微生物発酵プロセスの改良

わが国は、酒・味噌・しょうゆ製造に代表される伝統的発酵技術に加え、アミノ酸・核酸・抗生物質生産といった高度な近代発酵技術を持つ。当センターでは、食品や医薬品原料として重要なL-酒石酸の発酵+化学反応プロセスの特許を取得し、ライセンスアウト活動をグローバルに展開している。さらに、非天然型D-酒石酸の微生物を使った効率的な発酵プロセスを開発し、現在改良を進めている。

5. 初等教育機関への普及活動

近年学生の「微生物離れ」が進み、ひいてはわが国の微生物産業の衰退が危惧されるなか、探究心旺盛な小学生に少しでも微生物に興味を持ってもらうことを目的として、玉川学園(K-12)と協力して10歳前後の小学生を対象としたサマースクールを開催している。

菌学応用研究センターの菌類ライブラリー

当センターの菌類ライブラリーは、1. 菌株ライブラリー、2. きの子実体粉末ライブラリーおよび、3. 抽出物ライブラリーの、3種類のライブラリーにより構成されており、以下順に説明を加える。なお、当ライブラリーの運営は、分譲業務を含めスタッフ5名で行っている。

1. 菌株ライブラリー

主に日本各地で採集された試料から分離された菌株から構成される。分離源となる採集試料は、土壌や植物遺体、きのこ実体のみならず、生葉、昆虫、海洋性生物、寄生状態のきのこ実体、花粉、スパイス、雪塊など、極めて多岐にわたる。2012年末における



菌株保有数は、704属 1,008種 15,410株である。このうちいわゆる糸状菌は425属 539種 12,104株であり、一般的な土壌菌類のみならず、植物内生菌、菌類寄生菌、または昆虫寄生菌など、自然界において他の生物と関わりを持ちながら棲息している菌も意識的に収集している。一方、いわゆるきのこは279属 469種 3,306株であり、あまり分離培養が進められていないであろう微小きのこにも注目してライブラリーの構築を進めている。また、全ての菌株において対応する子実体凍結乾燥標本を保管していることも大きな特徴である。さらに、主に土壌から分離された放線菌7,000株を保有する。これらの菌株は完全空調の菌株保存室で管理され、バックアップ用非常電源設備を配した-80℃ディープフリーザー内で保管されている。また、冷凍機器の故障のリスクを考慮し、複数の同一菌株ストックを別々のフリーザーで保存する体制を整えている。

2. きのこ子実体粉末ライブラリー

きのこ子実体は、劇的な形態変化により生じた有性生殖器官である。それゆえ子実体細胞と栄養増殖細胞とでは代謝物の種類や量などの特徴が異なるものと考えられる。そこで、自然界より採集した野生きのこ子実体を凍結乾燥し粉末化した試料を作製し、きのこ子実体粉末ライブラリーとしている。この中には分離することの困難な菌根菌などの試料も含まれる。さらに、一部の微小きのこにおいては、おが粉などを基材とした培地を用いて簡易的な栽培を行い、栽培きのこの試料として加え、ライブラリーの充実化を図っている。2012年末で、170属 374種 1,364サンプルを保有している。また、全てのサンプルにおいて対応する子実体の凍結乾燥標本も併せて保管している。

3. 抽出物ライブラリー

菌株・きのこ子実体粉末ライブラリーの試料をもとに調製したn-ブタノール抽出物を充実させ、抽出物ライブラリーとしている。通常は各抽出物を96穴プレートに配置し濃縮乾固した状態で保管している。菌株の培養については、過去の経験より多様な代謝産物を産生することが期待される複数種類の培地を用いている。2012年末までに39,568サンプルを作製した。このようにして得られた抽出物は、抗カビ、抗がん、免疫抑制作用の試験や、その他生理活性物質の探索試験などの詳細なデータを収集し菌株・子実体ライブラリーの高付加価値化を行っている。抽出物の生理活性情報を含むすべてのライブラリーの詳細情報は、データベースSTRAUSSにより一元管理され、アカウントを取得した研究員はセンター内の端末を用いて菌株の分類学、生態学データだけでなく、抽出物の生理学試験データまでも一覧することができる。

TAMA 株の公開と今後の展望

当センターでは、発足以来学内の研究室や外部の共同研究機関に対して保有菌株の供与を行い、その結果これまでに新種10種・日本新産種12種を見出してきた。また、抽出物の解析の結果から、新規化合物・新規活性物質も数多く見出し、これに関連する物質特許・製法特許申請6件を保有している。このうち1件は創薬領域で臨床第一相まで進み、もう1件はリード段階にある。

このように、当センターのコレクションは学術的な面だけでなく産業応用的な面においても非常に価値のあるものであり、今後はこれらの菌株の利用を学内や一部の共同研究機関に限定させず、学外の研究者にも広く利用してもらうことにより、わが国の重要な遺伝資源を最大限活用でき、ひいては社会貢献につながるものと考えている。そこで、当センターは菌株の分譲体制の整備を進め、2012年に日本微生物資源学会の機関会員としての承認を受けたのち、菌株分譲を開始した。菌株の識別記号はTAMAとし、分譲代金は民間の研究機関には1株当たり8,400円(税込)、教育機関・公的研究機関には4,200円(税込)とした。

2013年3月現在、公開しているTAMA株は糸状菌を中心に25属56種120菌株であるが、これらの中には日本新産種や新規生理活性物質生産菌など、付加価値の高いものが数多く含まれており、これまでに数菌株については、公的研究機関をはじめとする菌学研究者への分譲や寄託受け入れなどを行った。

現在のところTAMA株の管理システムおよび分譲システムを構築中であり、ユーザーの方々には不便をかけているが、今後はセンター内で品質確認がなされた菌株について順次公開を進めていくと同時に、TAMA株の採集地、分離方法、参考文献情報や生理活性情報などを記載した菌株リスト作りを推進していく予定である。将来的には上記の情報をウェブサイト上で公開することにより、より多くの国内外の研究者に情報発信できるようにし、当センターの菌株保存機関としての認知度を高めていきたい。

文 献

勝本 謙 (2010). 日本産菌類集覧, 日本菌学会関東支部, 船橋.

(菌学応用研究センター特別研究員 石崎孝之)

連絡先: 〒194-8610 東京都町田市玉川学園6-1-1
玉川大学研究・センター棟 1F 学術研究所菌学応用研究センター 菌株分譲受付係
E-メール: turimm@tamagawa.ac.jp
FAX: 042-739-8567