



## NITEのミャンマーにおける 微生物探索

安藤勝彦

### はじめに

1993年の生物多様性条約 (Convention of Biological Diversity: CBD) の発効後、海外の生物遺伝資源の利用が困難になったとの声を聞くようになった。そこで、NITE バイオテクノロジーセンターでは、インドネシア、ベトナム、モンゴルの各国と CBD にのっとった形での覚書 (Memorandum of Understanding: MOU) をそれら政府機関と締結し、その下で各国の微生物研究機関とプロジェクト合意書 (Project Agreement: PA) を締結し、それら国々で微生物探索を遂行し、分離した微生物株を NITE に移動し、日本の企業や大学においてそれら海外の微生物株を利用できるようなツールを開発し、海外の微生物資源の利用を促進してきた<sup>1), 2), 3), 4)</sup>。プロジェクトの遂行においては、NITE のスタッフがそれら国々の微生物機関の研究者と現地で微生物探索を行うだけでなく、日本の企業や大学の研究者もこのプロジェクトに参加し、現地で微生物探索できるスキームも合意書には含まれている。毎年日本の企業や大学の研究者とともに現地で微生物探索を行い、それらの分離株を日本に移動し、分類学的研究や、その有用性の探索研究に利用されている。

そのような状況の中、2013年3月にミャンマーとミャンマーにおける微生物探索プロジェクトを開始すべく MOU と PA の締結に至ったので、その経緯について報告する。

### 1. MOU および PA 締結までの経緯

ミャンマー政府組織の中で生物資源を研究材料として扱っているのは、農務省、教育省、森林省、産業省および科学技術省である。そのうち、微生物を扱っ

ているのは教育省だけであり、他の省における生物資源の主体は植物である。また、教育省においても微生物を扱っている大学は全 46 大学のうちの 10 大学にすぎず、それも学部までの教育内容となっている。さらに、微生物を教える修士課程を有しているのはヤンゴン大学、マンダレー大学、パテイン大学の 3 校にすぎず、さらに、博士課程を有しているのは唯一パテイン大学だけである。

実は、NITE はミャンマーにおける微生物探索とその利用に関するプロジェクトを行うため、2004年にミャンマー教育省の局長と MOU を、パテイン大学の学長と PA を締結し、ミャンマーにおける微生物探索を開始した。しかしながら、翌 2005 年、2 年目のプロジェクト開始直前にミャンマー国内の事情から我々の渡航中止を余儀なくされ、そのまま 3 年間のプロジェクトは終了したのであった。

2012 年 4 月、パテイン大学の学長より E-mail で、ミャンマーも落ち着いてきたので、先の NITE との微生物探索プロジェクトを再開できないかとの打診があった。MOU ならびに PA は、基本的には先に締結した内容を踏襲するというのであった。2012 年 6 月 23 日にミャンマーを訪れ、翌 24 日午前 9 時 30 分に、ヤンゴンの Department of Higher Education (Lower Myanmar) を訪問し、教育省の局長と 30 分間会談したのち、10 時から 1 時間、教育省の副大臣と会談した。副大臣からは、「私は歴史が専門なので微生物のことはよくわからないが、微生物はバイオテクノロジー産業には欠くことのできない生物であると聞いている。パテイン大学は微生物学に重きを置いているので、ぜひともパテイン大学と NITE の微生物プロジェクトを始めてほしいと思っている。また、そのプロジェクトの中で若い人の教育をお願いしたい。そのためには教育省は全面的に協力したい」との言葉をいただいた。その後、パテイン大学の学長とプロジェクトの進め方などを話し合った。

その後、さらに時間をかけて共同研究内容の詳細を詰め、2013 年 3 月 17 日、ヤンゴンにおいて NITE の理事長とミャンマー教育省の局長との間で MOU (生物遺伝資源の保全と持続可能な利用に関する覚書) が、

筆者紹介：あんどう・かつひこ (独製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンター 技監 農学博士 専門：菌類分類学、菌類生体学、CBD 連絡先：〒 292-0818 千葉県木更津市かずさ鎌足 2-5-8 E-mail : ando-katsuhiko@nite.go.jp (勤務先)



写真1 パテイン大学構内での試料採集の様子

NITE バイオテクノロジーセンター所長とパテイン大学の学長との間で PA (生物遺伝資源の保全と持続可能な利用に関する共同研究の合意書) が締結された。

## 2. プロジェクトのための現地事前調査

微生物は肉眼では見えない生物であり、よって微生物研究には顕微鏡をはじめ特殊な機器を必要とする。また、微生物は微小な生物であるため比較的容易に実験室内で保存することができる。現時点において、パテイン大学の微生物研究室にはそのような微生物を扱うための機器、微生物を保存するための機器が十分に設置されているわけではない。そこで、2013年5月に再度ヤンゴンから西に約190km離れたパテイン大学を訪れ、微生物分離源の採集から、大学施設での微生物の分離について、現地では何ができて何ができないのか、事前調査を行った。事前調査をするにも、大切なことはパテイン大学の微生物学科の先生や博士課程の学生達と一緒に仕事を行うということである。そうすることによって我々の知識や技術がミャンマー側に伝わるのである。CBD から言えば非金銭的な利益配分の一形態である。

2013年5月17日、パテイン大学構内で大学のスタッフと土壌やリターなどの試料を採集したり(写真1)、19日にはパテインの市場へ行き、店の人に購入の目的などを話し、発酵食品などを購入した。20日からはいよいよそれら試料からの微生物の分離作業を開始した。パテイン大学の微生物学科の研究室 (Biological Resources and Biotechnology Development Center) で微生物の分離に関する講義や実習説明(写真2)をした



写真2 パテイン大学での講義と実習

あと、2台のオートクレーブを駆使して培地を滅菌し、クリーンベンチの中でプラスチックシャーレに流す。さすがに、プラスチックシャーレはミャンマーでは入手できず、日本で購入して移動した。そして、翌日、その寒天培地に土壌希釈液を塗布するのだが、これも、微生物学科の先生や院生にやり方を教えながら全員参加で行うため、なかなか時間がかかる。数日間培養したのち、顕微鏡観察の実習に入った。初めて顕微鏡に触ったという学生も多数いて、熱心に顕微鏡で微生物を観察していた(写真3)。

わずか10日間という短い現地での探索であったが、土壌、植物材料や食品などの22試料から糸状菌類、酵母や細菌など215株を分離することができた。そして、ミャンマーでは入手困難な消耗品や若干の実験器具を日本から持ってくることにより、ミャンマーにおいて微生物の採集から分離までが十分可能であると結論したのである。



写真3 顕微鏡による微生物の観察

### 3. 今後の予定

CBDを踏まえてミャンマーの微生物調査を本格的に行うのは、おそらくこのプロジェクトが世界で最初ではないかと思う。インターネットで「ミャンマー/微生物」や「ミャンマー/発酵食品」のキーワードで検索すると、大阪府立大学の「伝統発酵食品中の微生物の多様性と保存」<sup>5)</sup>や大妻女子大学の「ミャンマーにおける発酵米麹(モヒンガー)の成分と微生物の特徴」<sup>6)</sup>などが検索されてくるが、いずれも発酵食品関係の微生物調査に限定されている。

NITEのミャンマーでの本格的な微生物探索は雨期の終わる2013年10月から開始する予定である。また、日本の企業や大学とのミャンマーでの合同微生物探索のための公募を2013年6月21日から8月1日まで行い、今年度は日本企業1社の研究者とともにミャンマーでの微生物探索を行うことが決まった。

今後、NITEのスタッフと日本の企業の研究者がミャンマーを訪問し、パテイン大学のスタッフと共同で微生物分離源を採集し、大学の研究室で微生物を分離し、それら微生物をその研究室で保存するとともに、NITEに移動して保存する。さらに、NITEを経由して企業の研究者が現地で分離した微生物が参加企業に移動される。この場合、微生物の移動には、ミャンマー側からの移動の許可が必要であり、素材移転合意書(Material Transfer Agreement: MTA)の中で移動のための条件を決め、また、その条件で日本の企業や大学にNITEのスタッフがミャンマーで分離した微生物を提供することになる。また、現地では、同時にパテイン大学で学生およびスタッフ向けに微生物に関する教育を行うことになる。

### おわりに

ミャンマーは南西アジアに位置する国で、中国、ラオス、タイ、バングラディッシュ、インドと国境を接している。国の面積は67.7万km<sup>2</sup>で日本の約1.8倍、人口は6,367万人(2012年、IMF推定値)である。ミャンマーの気候は熱帯性モンスーン気候で、季節は4月と5月の酷暑期、6月から10月中旬までの雨期、10月下旬から3月までの乾期の3つの季節に分かれている。ミャンマーの自然は変化に富み、北には東南ア

ジアの最高峰カカボラジ山(標高5,881m)がそびえ、ミャンマー中央には全長2,170kmのエーヤワディー川が流れ、その河口には広大なデルタ地帯が、そしてそこには広大なマングローブ林が広がる。ミャンマーには300種類にも及ぶほ乳類や爬虫類、約100種の鳥類、約7,000種の植物が棲息する。しかしながら、微生物に関するインベントリー情報は皆無である。しかし、動植物でこのような多様性があるのであるから、微生物においてもその多様性が推察される。また、ミャンマーには、ミーチン、ペーパー、米麹、ガチン、モードーフ、発酵茶など、様々な発酵食品があるということである。当然ながらそのような発酵食品は微生物と深く関わり合っている。さらに、ミャンマーにはカチン族、カヤー族、カイン族、チン族、モン族、ビルマ族、ラカイン族、シャン族の8つの部族があり、それぞれの部族はさらに異なる人種によって構成されており、全体では135に及ぶ民族が存在すると言われている。そして、それぞれの部族や民族は独自の文化を持ち、発酵食品においても昔から受け継がれてきた多くのものがあるのではないかと期待される。

どのような微生物が分離されてくるのか、今から非常に楽しみなミャンマー微生物探索である。さらには、ミャンマーで分離された微生物から明日のバイオ産業を担う有用な微生物が発見されることを期待したい。

### 参考文献

- 1) 安藤勝彦:新しい微生物資源を求めて① NITEの海外微生物探索:インドネシア編, *生物工学会誌*, 87(6), 298~299 (2009)
- 2) 安藤勝彦:新しい微生物資源を求めて② NITEの海外微生物探索:ベトナム編, *ibid.*, 87(7), 352~353 (2009)
- 3) 安藤勝彦:新しい微生物資源を求めて③ NITEの海外微生物探索:モンゴル編, *ibid.*, 87(8), 404~405 (2009)
- 4) 安藤勝彦:生物多様性条約下での海外微生物資源探索, *バイオサイエンスとインダストリー*, 69(3), 219~223 (2011)
- 5) <http://kaken.nii.ac.jp/d/p/10041179.ja.html> (最終訪問日:2013年8月16日)
- 6) 池田昌代ら:ミャンマーにおける発酵米麹(モヒンガー)の成分と微生物の特徴, *日本家政学会誌*, 54(4), 263~269 (2003)