

生物工学国際交流センター 生物資源管理工学 / 生物機能開発工学



研究ノート

関 達 治*

Key Words : 生物資源, 系統解析, ワクチン, 植物工学

はじめに

生物工学国際交流センターについては前号に当センターの吉田敏臣教授が詳しく紹介しているので省略するが、センターの三分野である生物資源開発工学、生物機能開発工学並びに生物資源管理工学の内、主に生物資源管理工学を担当している。また、生物機能開発工学を吉田教授のスタッフと分担している。

ご存じの通り、地球上の資源、特に生物資源は有限であり、最近の地球規模の開発により生物資源は減少の一途であるといわれている。特に東南アジア諸国は生物資源の宝庫といわれているが、急速な経済発展に伴って著しく環境破壊が進みつつあり、生物資源の保存が望まれている。このような状況の中で1993年、生物多様性条約がブラジルの国際会議で採択され、翌年日本も批准している。我々は生物資源でも余り世間的には注目を浴びていない微生物を中心としたマイクロな生物に注目し、東南アジアを中心とした地域における微生物の多様性の解析、生態学的解明、また持続的利用を目指した有用微生物の探索などに関する研究と教育を目指している。

一方、東南アジア諸国は何とんでも農業国であり、植物の有効利用に関する研究と技術開発が望まれている。我々はその点に留意し、植物における有用物質生産のための植物育種を手掛けている。

生物多様性条約と日本

皆さんに生物多様性条約(Convention on Biological Diversity)をご理解いただくため、少し本条約の主旨と問題点をまず説明させていただく。生物多様性条約は「生物資源の保全」、「持続可能な利用」および「利益の公正かつ衡平な分配」という三つの目的を達成するために提唱された国際条約である。1993年の採択以来、既にほぼ全世界の国々が批准している。主な未批准国は米国とタイくらいで、その両国ともその精神に従っている。

この条約は地球環境の維持の観点から生物資源の保全を目的とすると同時に、生物資源のアクセスを保証し持続的利用による人類への貢献をうたっている。特に「生物資源の扱いは原産国の主権的管轄権に属する」と規定している。また、これら資源へのアクセスは原産国との事前の情報(Prior Informed Consent)と資源提供国の同意が必要とされている。

生物資源とは、生物およびその構成物を含んでいる可能性のあるもの総てを指しており、微生物などを含む土壌も対象となっている。ご存じの通り土壌には1g中に 10^9 程度の微生物が生息している。この微生物から抗生物質などの有用物質生産菌を探すため、製薬会社は世界各地から土壌を収集してきた。勿論土壌の国内への持ち込み(輸入)は植物防疫法に基づき厳しく制限されているものの、条約締結までは自由であったが、現在では供与国の同意が必要であり、現状では非常に高価につくか、あるいは制限が厳しく殆ど不可能となっている。また、興味深いことは、原住民の生物資源利用に関する伝統的知識も財産として特許のように保護されていることである。例えば、原住民が薬草を利用している事実から薬の開発を行おうとすれば、その原住民の知識に対して対価を求められることになっており、事実訴訟に持ち込まれたケースもある。

*Tatiji SEKI

1943年8月24日生

昭和45年大阪大学大学院工学研究科醸酵工学専攻博士課程中退

現在、大阪大学生物工学国際交流センター、教授、工学博士、工業微生物学

TEL 06-6879-7455

FAX 06-6879-7454

E-Mail seki@icb.osaka-u.ac.jp



このような様々な問題は、資源供与国の多くが発展途上国あり、自国の資源に対する期待が過大であることに由来するケースが多いと思われるが、米国のような先進国も自国の資源に対して同様に厳しい要求をしている。

しかし、生物資源はその利用が認められない限りゴミ同様に価値のないものであり、提供国も自身で開発するか他国と共同して利用を進める必要がある。この点で東南アジアの供与国は日本との共同開発を強く望んでいる。また、もし日本が積極的に協力しなければ、その資源に関する情報は米国やEU諸国に占有され、日本が取り残される結果となる。

このような現状を考えると、我が国と供与国の科学協力が相互理解も含めて非常に重要である。即ち日本のよき理解者、友人を増やすことが更に重要となり、当センターの活動もそのような点から重要であると再認識されつつある。また、同時に日本社会においてもこの認識が広がらなければ我々の努力も水泡に帰することになる。その意味で読者の理解を期待する処である。

このような観点から我々は東南アジアの微生物に注目しその多様性をアジアの人々と協力して解析しようとしている。また、植物の分子生物学的手法による有効利用を目指し、これらの国の発展にも貢献できるのではないかと考えている。

新しい微生物はいるのか

生物の分類は主に形態的特徴によっていた歴史がある。メンデルの遺伝学的法則の発見からは遺伝的交配能なども考慮されるとともに、ダーウインの進化論など進化の概念も取り入れられてきた。1980年以後の分子生物学的手法、特に遺伝子増幅技術と塩基配列決定技術の進歩は、生物を一体として系統的に考えることを可能とした。現在では、リボゾーム遺伝子などの染色体DNA塩基配列の比較から、原核生物(細菌)、真核生物(カビなどの微生物、植物、動物)に加えて、古細菌(始原菌)の3グループに大別されている。一方、現在の既知微生物種は自然界に存在する種の5%程度であると推察されている。その理由としては共生微生物など人工的に培養できない、或いは東南アジアなど未調査の地域が多いなどが推察されている。そこで我々はどのような多様性があるのかを分子系統学的手法を用いて検討している。

例えば酢酸菌は食酢の生産に用いられていることは広く知られているが、ナタデココも酢酸菌によって生産される。ナタデココの成分は良質のセルロースであり、医薬用や高級紙としての利用が期待されている。そこで東南アジアの食酢等から分離した微生物を系統的に解析したところ、新しい種に属する微生物群が認められた。同様に東南アジアの発酵食品から耐塩性を指標に酵母を分離したところ数多くの新規酵母種が見つかった。このように身近な処にもまだまだ未知の微生物が存在している。

一方、各種遺伝子の分子系統から微生物機能の解析ができないかと考え、光合成遺伝子や抗生物質生産遺伝子の系統解析を行っている。例えば、テトラサイクリンなどのポリケタイド系抗生物質合成遺伝子の一つであるポリケタイド合成 α 遺伝子の系統解析を行ったところ、遺伝学的研究では明にできなかった合成酵素の出発基質の特異性を明にすることができた。このように遺伝子の系統解析は新たな研究手法の一つとして考えられる。

食べるワクチンの開発を目指して

植物細胞を宿主として遺伝子組み換えタンパク質の生産を試みている。植物細胞は、太陽エネルギーを利用できる低コストで、動物ウィルスの混入の心配のない安全なシステムである。このため、肝炎ウイルス表面抗原や下痢性大腸菌毒素などを植物で生産させ、食することにより、ワクチンとして投与するの同等の効果が期待できる(「食べるワクチン」)。これらの疾病で困っている東南アジアなど発展途上国では、ワクチン接種が高額で、コールドチェーンの不備などの問題がある。例えば、肝炎ウイルス表面抗原を生産する植物を食し、ワクチン効果があれば非常に有効で、経済的である。そこで、「食べるワクチン」を実現可能にするため、免疫機能を惹起するペプチドの生産を試み、また投与時の問題を解決するための植物細胞自身の異種タンパク質生産能力の改良に挑んでいる。具体的には、タバコ培養細胞を用いたヒトB型肝炎ウイルス表面抗原タンパク質の効率的生産に関する生物化学工学観点からの研究、またその生産物の構造解析や生物学的活性に関する解析、さらに植物細胞のヒト由来有用タンパク質の機能的生産に関する細胞育種などを中心に進めている。植物バイオテクノロジーを新展開させたテクノロジーにより、東南アジアの問題解決に貢献するこ

とを願っている。

結 語 に

生物学国際交流センターは、大阪大学のなかでも非常に小さなセンターであるが、東南アジアとの交流などを通して、アジアの微生物あるいはバイオテクノロジー研究者のネットワーク構築に貢献してきた。と同時にこれらの事業を推進するにあたって

は、本学のみならず北は北海道から南は鹿児島大学までの非常に多くの先生方のご協力を得てきた。言い換えれば日本の研究者のネットワークの構築も同時に行えたことは何よりも幸いと思っている。日本の科学行政においても東南アジアとの協力が一つのキーワードとなりつつある。今後もより積極的な活動を通して貢献できればと考えているので、読者の一層のご支援とご理解をお願いしたい。

