

発酵学、菌株保存と産業界 —微生物株保存事業を中心に



長谷川武治

(財)発酵研究所前所長
日本農芸化学会元副会長

生物学のなかで、微生物学の歴史は比較的新しい。微生物学の分野で最も古い菌学の場合でも、菌類の体系化が始まるのは、18世紀のなかごろである。最初はリンネの植物体系（1753年）で、隠花植物の末端に置かれるにとどましたが、18世紀末から19世紀へかけて、その体系化は大きく進歩した。19世紀における微生物学発展の歴史をたどると、そこに二つの経路を見る。その一つは上記の博物学（自然誌学）的展開であり、もう一つは19世紀の中期に農学と医学の新しい分野として始まる応用微生物学的展開である。19世紀の後期には、両者が相寄り相助けて、微生物学の大きな流れに合一する。日本では、このような初期の発展段階にあった微生物学をいち早く取り入れ、そのスタートはきわめて順調であった。農学分野についていえば、日本には周知のように、古くから清酒をはじめとして味噌、醤油、納豆、漬物などがあり、これら発酵食品製造技術の多くは伝統の過程で洗練されたものになり、日本独自の製品を生み出してきた。明治の初め、東京大学の開設を目指して集められた外人教師がそれに関心を示したのは当然のことであった。欧州で開発されたばかりの微生物純粋培養技術が早々と導入され、明治9年（1876年）から明治14年（1881年）にかけて、清酒醸造に関する外人教師の研究が内外の学術雑誌に発表された。日本の農学研究者がこれに続いたのはいうまでもない。明治21年に発刊された農学会報の誌上に掲載された微生物学関係の論文は、明治末年までに約60編に達し、ほとんどが前記発酵食品に関するものであった。醸造学研究のこうした発展が日本の産業界に与えた影響は、いろいろな形になって現れたが、そのなかで特記に値するのは、明治37年（1904年）における大蔵省醸造試験所の設立である。その理由は、設立当初において、この試験所が業界への技術指導に加え、応用微生物学研究の中心的役割を果たしたばかりでなく、台湾総督府と南満州鉄道株式会社の各付置研

究所における発酵工業部門の建設（明治44年）を担当したからである。

大正3年（1914年）に始まって5か年に及んだ第一次世界大戦は、当時大部分の薬品類を輸入に頼っていた日本にとって大きな打撃であった。結果として、国内生産が切実な問題になり、大学、官界および産業界が一体となって事態に対処する体制が生まれた。醸造学の分野でも、明治30年代に始まったでん粉原料からのアルコール製造以外では、醸造品を原料とする製造工業に限られていたのが、この体制下で本格的な発酵生産を志向するようになる。たとえば、乳酸菌による乳酸の製造は、東京帝国大学農科大学（帝国大学の各分科大学は、大正8年、官制改正によって学部になった）の指導によって、大正6、7年ごろ、三共株式会社で実施したのが、日本では最初といわれている。製造工業ばかりでなく、大正期に入ると、微生物学は基礎科学と応用の諸分野にわたって飛躍的に拡大発展し、取り扱う微生物の種類もそれに伴って多様化したのは、当然の成り行きであった。

元来、微生物は地球上いたるところに存在するが、特殊な場合を除き、その分布には地理的にも季節的にも恒常性がない。また肉眼では識別できないものが大部分を占めており、それらは分離、培養、同定、命名という分類学的手段によって認識するほかはない。このような手続きを経てようやく学名が決定した微生物株は、生存を続けているかぎり、貴重な学術資料であるのはもちろんのこと、多目的性産業資材としてもその価値は高い。したがって、培養を繰り返して生命の維持をはかるとともに、一定の保存機関に集めて保存し、公開して一般の利用に供することが要望される。世界で最も古いオランダのCBSコレクションも、こうした要望によって1906年に設けられた。その開設時、保存菌株数はわずかに80株であったという。明治期、開設後間もない醸造試験所から、数名の微生物学者が欧州に出張して酵母そのほか

各種の菌株を持ち帰ったのに始まり、海外留学を終えて帰朝した研究者の寄託などがあって、醸造試験所に微生物株コレクションの基礎ができあがった。このコレクションは、大正 13 年（1924 年）、東京帝国大学農学部に醸酵学講座が新設されたとき、その継続事業として同教室に置かれることになった。これとは別に大正 4 年、東北帝国大学農科大学（後に北海道帝国大学農学部）に開講した應用菌学教室でも、菌学の研究とともにコレクションの育成がはかられた。台湾総督府中央研究所（GRIF）および南満州鉄道株式会社中央試験所（CLMR）もまた大正末期には、発酵工業部門の発展に伴って、それぞれ有力なコレクションを具えるまでになった。そのころ開設された九州帝国大学農学部に醸酵学講座、京都帝国大学農学部に醸酵生理および醸造学講座があり、これらを考え合わせるとき、明治期醸造学の大正期における農学分野での発展の姿が浮びあがってくる。

台湾における製糖事業の隆盛などを背景に、昭和初期、日本の発酵工業界に政府主導の傾向が現れ、戦時色が深まるにつれて、傾向は強まっていった。たとえば物資物価の統制に先駆けて、昭和 12 年（1937 年）、アルコール専売法が施行された。この前後、CLMR コレクションと GRIF コレクションは、それらの複製コレクションが日本本土に移され、前者は大阪帝国大学工学部と広島高等工業学校（後に広島工業専門学校、ついで広島大学工学部）に置かれ、後者は武田薬品工業株式会社研究所に保管された。このコレクションを基盤にした保存事業の強化を目的の一つにして、昭和 19 年（1944 年）、政府は武田薬品との共同出資で財団法人航空醸酵研究所を設立した。翌年、第二次世界大戦の終結と関係政府機関の解散を迎えて、一時、研究所の存立は危ぶまれたが、結局、武田薬品が理事会に協力して、研究所を維持継続することになり、所名を財団法人醸酵研究所（後に発酵研究所）に改めて現在に至る。民間の微生物株保存機関としては、ほかに財団法人長尾研究所（昭和 15 年～同 46 年）の活動が今日なお記憶に新しい。

微生物株の保存技術は、分類学、遺伝学、細胞生理学および生化学のうえに成り立つ。これらの生物学諸分野を、分析機器や光学機械の発達によって著しい進歩を遂げた今日から振り返ると、戦前の状態はまさに隔世の感がある。戦時下の欧米では、国際協力による大規模なペニシリン工業化研究が微生物学の進歩を速め、同時に保存技術にも新しい知見をもたらしたが、科学技術情報の入手が困難をきわめていた当時の日本では、保存事業に対する政府の熱意とはうらはらに、保存技術への関心

はいまひとつであった。発酵生産に使用する種菌の代謝機能が変化して生産性が失われたとき、これに対処することができず、やむなく生産を中止した例さえあったほどである。

戦後 40 年にわたる発酵学の進歩と、これに関連する国内産業界の動向を、与えられた紙数にまとめることは到底できないし、他の執筆者の記述内容と重複する部分が多いと思われるから、ここでは省略することにし、微生物株保存事業にだけ簡単に触れておく。戦時下における人力、資材の不足、あるいは戦禍による環境の荒廃は、生命を扱う微生物株保存機関にとっては大きな痛手であった。これを教訓に各国の保存機関の相互協力が必要という声が高まって国際微生物株保存機関連盟（IFCC、1949 年～1954 年）の誕生となり、これに呼応して、日本微生物株保存機関連盟（JFCC）が昭和 26 年（1951 年）に結成された。この国内連盟の発足によって、保存微生物株関係情報の入手、交換が容易になったばかりでなく、諸外国にさきがけた組織との評価を受けて国際情勢のその後の動きに影響を与えた。国際微生物学連合の下部組織として 1970 年に誕生した世界微生物株保存連盟（WFCC）に所属し、昭和 49 年（1974 年）、その組織を改め、名称を変更して日本微生物株保存連盟（JFCC）になった。また微生物関係の特許出願に当って、技術公開の一部として行う特許微生物株の保存機関への供託は、1950 年代、まずアメリカで制度化され、その後、日本をはじめ各国の特許制度に取り入れられた。制度化を必要にしたのは、特許微生物株の命名と分類学上の位置づけに起因する特許権係争の発生であった。こうした係争は、微生物分類学が進歩すればするほど、かえって発生しやすくなるおそれがある。いずれにせよ、学界はもちろんのこと産業界としても、分離培養された微生物株の分類学的位置づけをゆるがせにはできない。それだけに、微生物分類学に重要な役割を果たす保存機関の責任は重い。その責任者は、供託などで限りなく増え続ける微生物株に対して、それぞれの株を特徴づける性質を、できるかぎり、失わせないための研究努力、必要な人材の養成確保など、直面する問題から逃れることはできない。昭和 28 年（1953 年）、微生物の研究と保存事業のために東京大学応用微生物研究所が設立された。その後、ライフサイエンス研究推進事業が国策の一つに取り上げられると、その支援部と門して、昭和 55 年（1980 年）、微生物系統保存施設が理化学研究所に設置された。微生物学と微生物産業が存在するかぎり、微生物株保存事業は果てしなく続く道である。