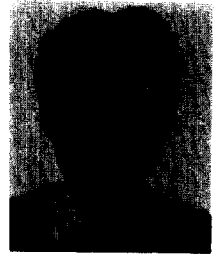


# 미생물기탁기관의 외국현황

太平洋化學 技術研究所 유전공학연구조합 특허소위간사 鄭 敎 民



생명공학의 발전 및 산업적 이용을 위하여 미생물자원, 동·식물세포주, 유전자자원 및 그에 대한 정보는 적절히 수집, 보존되어 활용되어야 한다. 이들 생물자원의 수집, 보존 및 그 특성의 확인과 동시에 동정, 분양, 연구자문, 특히 미생물의 기탁업무 등 기능을 수행하는 기관을 미생물보존기관(culture collection)이라 하며, 최근 정보산업의 발달로 이들 생물자원에 대한 각종 정보를 수집, database 체제화한 유전자은행(gene bank)으로 발전하고 있다.

미생물 보존기관이나 유전자은행에서의 미생물균주와 정보의 확보 등은 그 나라의 생명공학 수준의 척도가 되며, 자원확보 전쟁의 중심체이기도 하다. 또한 생물자원의 보존능력에 대한 인정으로써 특허미생물의 기탁기관으로의 서비스업무를 동시에 수행하기도 하는데, 19개의 국제공인기탁기관(International Depository Authority : IDA)를 중심으로 선진 각국의 보존기관 운영상황을 살펴본다.

## 1) 미국

일찍부터 미생물자원의 중요성을 인식한 미국은 미생물 보존기관을 육성하여 종합적이고도 체계적으로 생물자원을 수집, 보존, 제공하고 있다. 대표적인 기관으로 ATCC, NRRL이 있다.

ATCC(American Type Culture Collection)는 1925년에 설립된 세계 최대의 유전자은행으로써, 본 논문에서 소개되는 IDA 중 유일한 민간기업이며, 부다페스트조약의 공인기탁기관 외에도 특허미생물의 기탁기관으로의 기능도 하고 있다.

운영은 21개의 관련학회(표 1 참조)와 전국연구회의(National Research Council)의 대표자들로 구성된 평의원회에 의해 행해진다. 운영자금의 60-70%는 자체수입으로 충당하며, 나머지는 정부기관에서의 보조금, 업무위탁금, 학회 또는 민간인의 기부금으로 이루어지는데, 설립당시부터 항상 자금난을 겪어 왔다. 60년이 지난 현재 ATCC 자체의 활동으로 매년 예산이 증가되고 있지만, 만족할 만하지는 않다고 한다.

## 표 1. ATCC 관련학회.

American Association of Immunologists  
 American Institute of Biological Sciences  
 American Phytopathological Society  
 American Society for Biochemistry and Molecular Biology  
 American Society for Cell Biology  
 American Society of Human Genetics  
 American Society for Microbiology  
 American Society of Parasitologists  
 American Society of Tropical Medicine and Hygiene  
 American Society for Virology  
 American Society of Zoologists

Canadian Federation of Biological Societies  
 Canadian Society of Microbiologists  
 Genetics Society of America  
 Infectious Diseases Society of America  
 Mycological Society of America  
 National Research Council, National Academy of Sciences  
 Reticuloendothelial Society  
 Society for Industrial Microbiology  
 Society of Protozoologists  
 Tissue Culture Association

보존부문은 세균, 진균류, 효모류, 조류, 원생동물, 바이러스, 동·식물 세포주 등 전분야이며, 각 부문에 책임자(curator)가 있어 보존 및 연구업무를 수행한다. 분류학적인 면에서 표준균주(type strain)의 수집과 보존은 세계에서 가장 충실하며, 세균, 진균, 원생동물의 분류, 동정업무와 특수한 동물세포주, 원생동물에 관한 정보를 제공하기 위한 세포정보은행(Cell Source Information Bank)을 설치하였다.

NRRL(Northern Regional Research Laboratory)는 미농무성 북부연구소의 미생물 보존기관으로 세균, 효모, 곰팡이를 중심으로 약 75,000주를 보유하고 있는데, 정리된 미생물의 보존 수로는 세계 최대이다. 문헌상에 NRRL 균주로 인용된 미생물에 한하여 무료로 분양하고 있으며, 운영자금은 미농무성에서 지원받는다.

2) 영국

각기 여러 관청의 연구소에 부속되어 설립된 영국의 보존기관은 전문분야별로 구분되어 있으며, 전체적으로는 네트워크를 이룬다.

사람, 동물에 대한 병원세균을 수집, 보존하는 NCTC는 50년 이상의 역사를 갖고 있으며, 병원세균에 관해서 ATCC와 같은 수준으로 평가받고 있다.

영국은 특히미생물 기탁에 관한 부다페스트조약을 발의한 나라로써, 조약체결에 대해 선도적 역할을 해왔다.

3) 화란

80년 역사를 자랑하는 화란의 CBS는 25,000주 정도의 진균, 효모를 보존하고 있으며, 균류의 분류학적 연구는 세계에서 가장 앞서 있다. 구성인원은 진균류 12명, 효모 3명, 기타 21명으로, 정리된 내용을 monograph로 출판한다. 실무종사자를 위한 교육과정이 매년 실시되는데, 4주간의 일반균류학, 2주간의 병원균류학, 2주간의 부패식품 과정으로 이루어진다. 외국인도 수강할 수 있다.

4) 일본

일본정부와 Takeda 제약(株)이 공동으로 1944년 IFO(Institute for Fermentation, Osaka)를 발족한 것을 시초로 각 대학과 연구소에서 보존기관을 설립 현재 약 20여개의 보존기관이 있다. 세

표 2. JFCC 가맹기관(ABC順).

千葉大学生物活性研究所	農林水産省林業試験場
群馬大学医学部	大阪大学微生物病研究所
薬剂耐性菌保存センター	大阪大学工学部醸酵工学科
(財)発酸研究所	理化学研究所
広島大学工学部	帝京大学医真菌
醸酸工学教室	研究センター
北海道大学農学部	東京大学医科学研究所
国立衛生試験所	東京大学農学部
国税庁醸造試験所	東京大学応用微生物研究所
京都大学ウイルス研究所	東京農業大学総合研究所
農林水産省家畜衛生試験場	菌株保存室
農林水産省農業環境技術研究所	山梨大学工学部
病理昆虫部病理科	発酵化学研究施設

계미생물보존기관(WFCC: 후술함)의 공식창구로서 日本微生物株保存連盟(JFCC)에는 20개 기관이 가입되어 있다(표 2).

그러나 일본의 IDA는 우리나라 상공부에 해당하는 통상산업성 산하의 미생물 공업기술 연구소 부설 특허미생물 기탁센터(FRI, Fermentation Research Institute)이다. 한편 이·화학연구소내의 JCM(Japan Collection of Microorganisms)은 1971년 수상자문기관인 과학기술회의에서 생명과학분야 지원방법으로 생명공학을 지원하는 기초연구, 특히 생물자원의 제통보존사업의 결정에 의해 설립되었다.

그리고 1985년 동·식물의 농림수산병원균, 식품, 향생물질 등 산업적으로 유용한 미생물을 수집, 보존하기 위하여 쓰구바내에 별도로 유전자자원센터(Gene Resources Center)를 설립하였으며, 모든 병원성 특성과 발현, 유전, 생리, 생화학적 data를 on-line化 하고 있다.

5) WFCC

미생물의 수집, 보관에 대한 범세계적 협력기관은 1962년 Canadian Committee of Culture Collection에서 발의되어 Interational Association of Microbiological Societies(IAMS, 현 IUMS)내에 Section of Culture Collection으로 신설되었다.

한편 UNESCO 장기계획으로 1968년 제1회 International Conference of Culture Collection(ICCC- I)이 개최되었으며, 1970년 제10회

표 3. 세계의 20개 미생물 보존기관.

기 관 명	보존미생물수
1. Northern Regional Research Lab., Peoria, Ill., U.S.A.	77,500
2. EliLily Microbiology Research Collection, Indianapolis, Ind., U.S.A.	30,500
3. Lederie Microbiology Research Collection, New York, U.S.A.	30,000
4. American Type Culture Collection, Bethesda, Md, U.S.A.	36,000
5. Institute Pasteur, France	17,300
6. Centralbureau Voor Schimmelcultures. Baarn, The Netherlands CBS	12,700
7. Quartermaster Culture Collection. Amherst, Mass., U.S.A.	11,000
8. Robert Koch Institute, West Berlin, Germany	11,000
9. Merk Sharp and Dohme Research Lab., Rahwny, N.J., U.S.A.	10,200
10. Institute for Fermentation Culture Collection, Osaka, Japan	10,390
11. <i>Salmonella</i> Genetic Stock Center, Calgary, Alberta, Canada	7,000
12. Commonwealth Mycological Institute, Ken Surrey, England	6,500
13. Institute Pasteur, Lyon, France	6,400
14. Wellcome Bacterial Collection, Bechenharn, Kents, England	6,000
15. Spuibb Institue for Medical Research, New Brunswick. N.J., U.S.A.	5,200
16. International Collection of Pathogenic Bacteria, Davis, Calif, U.S.A.	5,100
17. Collection of Wine Yeasts, Perugia. Italy	5,000
18. Government Central Laboratories, Jerusalem, Israel	5,000
19. U.S.S.R. All-Union of Microorganisms, Moscow, U.S.S.R.	4,800
20. Czechoslovak National Collection of Type Cultures, Prague, Czechoslovakia	4,600

IAMS 총회에서 WFCC를 탄생시키고, ICCS는 4년마다 WFCC의 주관으로 개최할 것으로 통합되었다.

WFCC의 주요업무는

1. 특허관련
2. 군주 기탁기관의 운영지원
3. 교육관련
4. World Data Center 운영
5. 미생물균주의 우편배달관련
6. 뉴스레터, Proceeding의 출판
7. 기타... 미생물 정보의 교환; 분류, 동정; 반영구적인 미생물보전법 개발; 표준미생물

#### 6) 기타

세계 20대 미생물 보존기관은 표 3과 같다. 이중 IDA는 그 수가 반을 넘지 못한다. 또한 기업체에서 운영하고 있는 경우도 많음을 알 수 있다.

미생물 보존기관으로서의 조건은 상황에 다르므로, IDA의 조건만을 간단히 살펴보면 영속성; 필요한 직원과 시설의 구비; 공평하고 객관성이 있을 것; 어떤 기탁자에게도 동일하게 이용할

수 있을 것; 미생물을 수탁하고 생존시험과 보존관리를 행할 것; 기탁미생물에 대한 비밀유지; 미생물시료를 분양할 것으로 모든 조건을 만족하고, 장래에도 만족할 수 있다는 보증을 해야한다.

표 4에 1989년 1월 현재 IDA로 선정된 19개 기관의 미생물 취급대상, 취급하지 않는 경우, 기탁수수료, 분양수수료를 열거하였다(주해에서는 원명).

또한 항생제역가시험이나 유전자조작실험용 표준미생물은 시약공급회사에서 신속하게 구입할 수 있다.

## 결 론

미생물의 수집과 보관은 그 사업의 필요성에 따라 결정되는 것이며, 표 3에서 기업체의 예는 좋은 본보기가 될 것이다.

또한 보관숫자는 특허출원 경향과도 일치하는 바, 초기에는 맥주, 제빵, 치즈, 피클, 식용버섯 등 일반산업적인 면과 병원성세균의 분리 및 백신

표 4. 국제공인 미생물기탁기관의 현황(1989년 1월 현재).

국 가	명 칭	취 급 대 상	제 외	기탁수수료*1	분양수수료
미 국	NRRL	농업, 산업용미생물	병원성	500 \$	20 \$
	ATCC	모든 미생물 원생동물 세포주		870 \$	12-72 \$
	IVI	미생물		610 \$	30 \$
영 국	CCAP	조류, 원생동물		£ 600	£ 40
	CABIMI	곰팡이, 효모		£ 400	£ 35
	ECACC	세포주		750, 850	60, 100
	NCTC	세균 (type awtture)		£ 250	£ 40
	NCYC	효모		£ 795	£ 45
	NCIMB	미생물, 플라스미드		£ 350	£ 30
소 련	IBFM	세균, 곰팡이	병원성	100-800Rouble	£ 50
	VNIIA			800 "	50
	VNII	미생물		800 "	50
서 독 일 본 프 랑 스	DSM	미생물, 조류	병원성 세포주 P <sub>3</sub> -P <sub>4</sub> level	950DM	70
	FRI	미생물, 세포주		19만¥	1 만¥
	CNCM	미생물		4000FFr	700
헝 가 리 불 가 리 아 호 주	NCAIM	미생물	병원성	15000Ft	2000
	NBIMCC	미생물, 세포주		1000Leva	100
	AGAL	미생물		750 \$	60
화 만	CBS	미생물		2000Hfl	45, 90

생산용 표준미생물의 설정에서 출발하였다. 미생물기탁의 흐름은 식품, 폐수처리, 비료, 알콜발효, 항생제생산에서 서서히 rDNA, 융합세포로 변화되고 있으며, 앞으로는 식물, 해양생물, 특수 환경에서 분리된 미생물, *Streptomyces*, defective gene, protein engineered gene, 진단용 세포주의 기탁이 증가될 것이다.

표 4에서 미생물산업국으로 인정받고 있는 덴마크, 이태리 등 몇몇 국가들이 빠져 있는 것을 알 수 있으나, 그들은 특허미생물의 기탁을 강요하는 방법, 즉 고유의 특허법으로 무장하고 있기 때문이다.

따라서 미생물기탁기관의 존재유무는 미생물산업의 직접적인 척도가 되지는 못한다. 그러나 자원확보의 면에서 어떠한 형태로 운영되든지 간에 미생물기탁기관은 필요하다. 이 때 동정, 분류업무 외에도 염색체조사, 항원분리, mycoplasma 등 오염여부, isozyme 분석, rRNA 연구 등 응용과학분야; genetic stock에서 핵산염기배열에

이르는 정보의 전산화; 안정적 운영; 신뢰성 회복에 의한 특허미생물의 수탁업무; 정기적인 업무, 홍보 등 서비스업무에 충실해야 한다.

\*1. 생존시험비 미포함.

- NRRL (Agricultural Research Service Culture Collection; ARS)
- American Type Culture Collection;
- IN VIRTO International Inc;
- Culture Collection of Algae and Protozoa
- CAB International Mycological Institute;
- European Collection of Animal Cell Cultures;
- National Collection of Type Cultures;
- National Collection of Yeast Cultures;
- National Collections of Industrial and Marine Bacteria Ltd.;
- Institute of Microorganism Biochemistry and Physiology of the USSR Academy of Science;
- USSR Research Institute for Antibiotics of the USSR Ministry of the Medical and Microbiolog-

- ical Industry
- USSR Research Institute for Genetics and Industrial Microorganism Breeding of the USSR Ministry of the Medical and Microbiological Industry
  - Deutsche Sammlung von Mikroorganismen and Zellkulturen GmbH.
  - Fermentation Research Institute
  - Collection Nationale de Cultures de Micro-organisms
  - National Collection of Agricultural and Industrial Microorganisms
  - National Bank for Industrial Microorganisms and Cell Cultures
  - Australian Government Analytical Laboratories
  - Centraalbureau voor Schimmel cultures