

한·중 심포지움 중 방문 연구소 소개

유전공학연구소 오 태 광

13억의 인구와 370만 평방마일의 영토를 가진 중국은 공산주의 경제체제에서 자본주의 경제체제를 도입하여 시장개방, 자유경쟁 경제방식으로 전환함에 따라서 급격한 경제성장을 이루어 국제통화기금(IMF)의 1993년 보고에 의하면 국내총생산액(GDP)가 1조6천억\$로 미국, 일본에 이어 세계 3위의 경제성장을 이루어 경제강대국으로 부상하고 있고 아울러, 무한히 넓은 땅덩어리와 천연 및 인적자원을 기초로 한 앞으로의 성장잠재력이 크게 기대되어 미국, 일본을 비롯한 선진국이 중국에 대한 투자를 다방면으로 검토하기 시작했고 생명공학분야도 예외없이, 연구분야에는 포장시험, 임상시험 등 실용화 연구에 중국측 강점을 이용한 협동연구, 중국정부 자체가 상업화 가능성이 높다고 판단하는 Torch High Technology Development Center에의 외국기업이나 연구소의 참여 등으로 확대되고 있다. 산업계는 벤처 케피탈의 활성화를 통한 첨단기술에 대한 투자를 적극적으로 실시하는 한편, 제약 및 생명공학분야의 합작투자를 통해서 외국의 기술, 장비, 자본 및 노하우를 도입하고 있다. 우리나라는 여러 산업 분야에서 대중국 투자 또는 협력이 활발히 이루어 지고 있지만, 생명공학 분야는 그렇지 못한 것 같다. 연구개발의 국제경쟁력은 우리나라의 자체 연구개발도 중요하지만, 아울러, 외국에 대한 연구동향을 파악함과 가능한 분야에 대한 투자와 협력을 통한 공동관심과제의 도출은 중요한 의미를 갖는다. 이러한 배경에서 중국의 Biotechnology 분야에 대해서 서로의 이해증진과 공동연구 분야의 도출가능성을 타진하기 위해서 한국미생물학회 한국산업미생물학회가 중국의 Chinese Society for Microbio-

logy의 공동 주최로 중국 상해에서 금년 4월 2일에서 4월 3일까지 2일동안 제 1회 한·중 생명공학 심포지움이 개최되었다. 필자는 심포지움에 발표자로 참석하였다가 심포지움 후, 방문했던 연구소인 Shanghai Research Center of Biotechnology, Shanghai Institute of Industrial Microbiology 및 Scientific Research Institute of Food and Fermentation Industry을 소개하고자 한다. 짧은 기간의 방문이라 주로 해당연구소의 자체소개 자료를 중심으로 방문하면서 느낀점을 기술하고자 한다.

1) 上海 科協(Shanghai Association for Science & Technology)

제 1회 한·중 생명공학 심포지움이 중국의 상해에서 열렸고, 한국의 한국미생물 학회와 중국 미생물학회가 공동으로 개최하였지만, 중국은 상해를 중심으로 상해과학소속의 생물계통 연구소가 위주로 참석하였다. 여기서, 상해과학을 약간 소개하였다. 상해과학은 125개의 종합연구소와 학회로 구성되어 있고 구성원도 약 11만 명에 달한다. 주요업무는 중국내 타지역의 과학단체와의 정보교환, 국제 및 국내의 학술 및 기술협조, 컨설턴트 서비스, 특수교육 및 지식홍보 등을 주 임무로 하고 있다. 과학내에는 “Sanghai Science & Technology” 제목으로 신문을 만드는 역할도 담당한다.

2) 上海 生物工程 研究中心(Shanghai Research Center of Biotechnology)

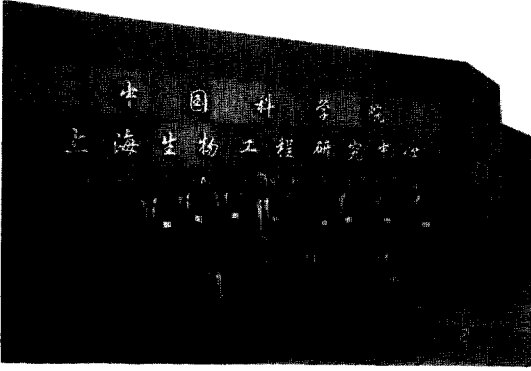


Photo 상해 생물공정 연구중심의 정문에서 한국측 참석자의 기념사진

상해 생물공정 연구중심은 한·중 생명공학 심포지움이 개최된 장소인데 이 연구소는 145명의 과학자와 Technician을 포함한 총 268명의 인원으로 구성된 연구소이며 연구소는 주로, Biotechnology분야의 prototype 및 pilot production, Down stream process의 개발에 역점을 두고 있다. 연구분야는 Expressing systems for genetic engineering, Physiology and high efficiency expression of genetic engineering strains, Isolation and purification of mass products, Protein folding and renaturation, Gene synthesis and modification, Screening, Breeding of microbes and fermentation, Cell culture, Cell fusion and monoclonal antibody techniques, Peptide synthesis, Immobilization enzymes and cells, Process control and automation로 구분하여 운영되고 있고, 현재 진행중인 과제는 New expression system of *E. coli.*, Abzyme and its protein engineering, New technology of two stage tandem fermentation for L-ascorbic acid, Fish growth hormone, Human growth hormone, Interlukin-3, Immobilization of penicillin acylase, Cloning and expressing of receptor genes, Biotech pig diarrhea vaccine, Model DLPS-3 deuterium lamp power supply. The preparation of 5-benzylhydantoin, The preparation if rich iron nutritious yeast and rich nutritious yeast 등에 대한 연구가 진행되고 있었다.

3) 上海市 工業微生物 研究所(Shanghai

Institute of Industrial Microbiology)

상해시 공업미생물 연구소는 상해시의 경공업부(Sanghai Light Industry Bureau) 산하의 연구소로 주임무는 상해시의 식품 및 발효산업체의 새로운 기술, 신제품 개발에 관한 연구와, 미생물의 응용에 관한 연구를 주고 행하고 있었다. 이 연구소는 도합 250명의 인원으로 구성되어 있고, 이 연구소의 연구소장이 자랑하듯이 1979년에서 1988년 사이 총 83개의 연구사업이 수행되어 대부분이 산업화 되었고 이 중 32건의 연구가 Shanghai munmicipality, The minicipality, of light industry of China 및 The state science and technology commission of China로부터 우수한 산업화 결과에 대한 포상경력이 있는 산업미생물에 대해서는 상당한 수준에 있는 연구기관으로 생각되었다. 이 연구소는 5개의 Department와 3개의 Center로 구성되어 있는데, Department 1은 효소생산 및 이용부로 Thermostable α -amylase, glucoamylase, Proteinase, Pectinase 및 효소와 미생물의 immobilization과 Application에 관해서 연구하고 이부는 high fructose corn syrup, L-aspartic acid, L-alanine 담체를 이용한 맥주의 생산 등에 대해서도 연구하고 있었다. 이부는 최근은 genetic engineering, biosensor 등의 분야로 확대하고 이 분야의 과제는 β -cyclodextrin glucanotransferase gene expression 및 enzyme electrode 과제를 수행하고 있었다. 두번째의 부는 아미노산 및 유기산 부로 glutamic acid, lysine, proline, citric acid L-lactic acid, itaconic acid 및 유기산 부로 glu-

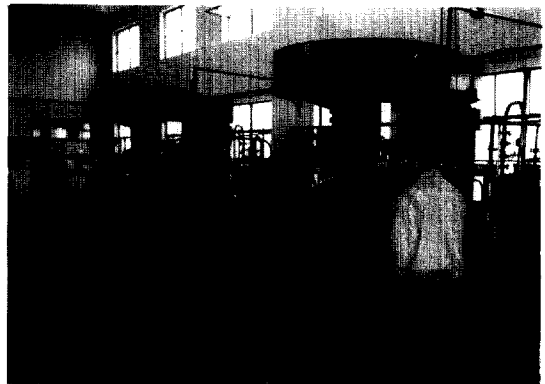


Photo 상해 공업미생물 연구소의 pilot 발효기

tamic acid, lysine, proline, citric acid L-lactic acid, itaconic acid 및 γ -linolenic acid의 생산에 대한 연구를 수행하고 있었다. 세번째 부는 핵산과 관련기질에 대한 연구를 하는 부로 inosine, guanosine, 5-inosinic acid 및 생전분에서 알콜 발효를 연구하고 있다. 네번째의 연구부는 미생물에 의한 오염과 변성에 관한 방지에 관한 연구부로 산업폐수와 biogas생산에 관한 연구를 주관하고 있다. 다섯번째 연구부는 분리, 정제, 농축 등의 downstream process를 개발하는 과제를 담당하고 있다. 3개의 center는 격월로 "Industrial Microbiology"란 Journal을 출판하고 데이터와 정보교환, 수집에 관련되는 업무를 하는 Rhina National Information Center of Industrial Microbiology, 산업적으로 유용한 미생물의 수집, 보존, 관리, 분배 및 교환 업무를 담당하는 East China Culture Collection Center of Industrial Microbiology는 세균, 효모, 및 곰팡이를 포함한 700여 산업균주를 보존하고 있다. 상해지역의 발효제품의 quality control을 조사 및 검정하는 기능을 담당하는 The Shanghai Inspection and Testing Center of Fermentation Products가 있다. 이외에 상해 공업미생물 연구소는 프랑스, 독일, 일본, 미국의 대학, 연구소 및 산업체와 공동연구 및 Joint venture을 추진하고 있다.

4) 食品醱酵工業 科學研究所 (Scientific Research Institute of Food and Fermentation Industry)

식품발효공업 과학연구소는 북경에 위치하여 있고 중국 경공업부 산하의 연구소이며 355명의 연구원이 8개부와 4개의 Center로 구성되어 연구활동을 하고 있었다. 연구부는 Food Technology Development Section, Pilot plant, Fermentation Research Section No. 1, Fermentation Research Section No. 2, Food Research Section No. 1, Food Research Section No. 2, Quality Inspection & Testing Section, Technical Information Section으로 구성되어 있고 Center는 National Food Technology & Quality Control R & D Center, Center for Industrial Culture Collection, National Quality Control, Inspection and Testing Center for Food Products, Natio-



Photo 중국 식품발효공업 과학연구소 전경

nal Center for Food and Fermented Products Standardization 및 National Science and Technology Information Station of Food & Fermentation Industry로 구성되어 있었다. 이 연구소의 주요업무는 새로운 식품소재, 신규첨가물, 신기술, 신규기계 및 새로운 식료품을 개발하는 업무와 중국의 식품의 규격의 표준화 업무, 식품 및 발효에 사용되는 균주의 선정, 수집, 동정 및 보존업무, 정보수집 업무 및 식품회사 과학자나 기술자를 교육하는 업무를 담당하고 있었다. 주요연구 분야는 식품통조림, 알콜음료, 과일 및 야채의 가공, High Fructose Syrup, 주스 및 음료수, 식품가공용 효소, 신감미료, 대두 단백질, 식용 또는 동물용 효모, 유아용 식품, 간식 식품, 식품포장, 식품검사 및 식품공정에 필요한 기계 및 기구개발 등 식품에 대한 연구를 다양하고 전문화시켜서 행하고 있었다.

이상의 연구소를 방문하면서 느낀점을 대부분의 연구소 소장이 정치적으로 임명되지 않고 연구실무 과학자가 역임하고 있고 미국 일본 및 유럽 등지의 선진국에서 교육 받은 연구원의 수가 상당한 많은 것으로 보아 연구전반에 대한 인적자원은 풍부한 것으로 판단되었다. 또한 대부분의 연구소가 예산 문제 때문이라고 판단되는데, 연구소 자체에서 제품을 만들어 시판하고 있고 개발과 동시에 제품생산을 하는 시스템을 사용하고 있었다. 연구소와의 공동연구를 통한 협조관계도 연구소, 학교 및 산업체가 긴밀한 협조체계가 잘 이루어지고 있었다. 연구소의 업무중 관련제품의 검정 및 인허가를 동시에 행하고 있기 때문에 연구소와 산업체의 협조가 잘 이루어지고 있다. 연구소의 규모도 외국기업의 지원

등으로 상당히 현대화되어 있고 특히, downstream은 상당히 신경을 쓰고 있음을 알 수 있었다. 외국과의 공동연구도 활발히 추진하고 있어 상해지역의 연구소인 Shanghai center for biotechnology development의 경우도 프랑스 GRF와는 교육훈련, 미국의 Waters Co.와는 실험실의 설립, 미국의 NAS와는 Workshop을 프랑스의 Braun Co.와는 equipment service에 대해서 국제협력을 하고 있었다. 결론적

으로, 중국은 풍부한 인적자원과 급속히 진척되고 있는 연구장비의 현대화를 바탕으로 연구비가 투자된다면 이분야에 대해서도 급격히 발전할 수 있으리라 판단한다. 짧은 기간의 극소수의 연구기관을 방문하고 중국전체의 연구기관의 평가나 소감을 말하기는 어려운 것 같지만 방문한 기관을 중심으로 개인적인 방문기를 작성하였다.