

한국의 미생물자원 - 국내 분리균주 현황조사 및 활용방안

배 경숙, 이 명숙, 문 은영

생명공학연구소 유전자원센터

1. 생물다양성과 미생물자원

생물다양성은 생명 과정의 원천으로 인류의 지속적인 생존 및 경제발전을 위한 기본적인 생물자원이다. 즉, 생물다양성이란 유전자로부터 개체, 군집 및 생태계 전반에 이르는 모든 생물학적 지위의 다양성을 일컫는 것으로, 동식물 및 미생물의 개체군과 종들의 생태학적 연관성 및 서식지의 중요성을 강조하고 있다. 따라서 생물다양성은 종의 상호작용으로 이루어지는 생태계 작용과 활동의 원동력이 된다. 생명현상을 유지하는 지구의 체계는 다양한 생태계로 이루어져 있으며, 각 생태계의 능동력은 모든 동식물 및 미생물 종들의 상호작용이 그 기본을 이루고 있다.

생물다양성의 구조와 그 기능구성은 종들의 유전적, 환경적인 요인과 다른 종들과의 상호작용을 통해 오랜 기간에 걸쳐 진화 형성되어 왔다. 그 결과로 각 종들은 고유한 서식지와 독특한 생태적 지위를 갖게 되었으며, 각각의 생물다양성은 독특한 형태와 구조를 갖게 된 것이다. 각 종들은 그들의 진화과정을 거쳐 이루어진 특이한 유전적 구조와 생태기능을 소유하고 있으며 생태계 안에서 생산자, 소비자, 분해자 혹은 기생자, 포식자 등과 같은 각각의 독특한 역할을 담당하고 있다. 그러므로 건강한 생태계는 그의 기본 요소가 되는 다양한 동식물 및 미생물 종과 그들의 생태 역할과 상호 작용 없이는 원활하게 움직여질 수 없다. 따라서 생물다양성은 생태계의 생산성 안정화의 기초를 보장하고 생태계의 환경파괴에 대응하는 저항성과 회복능력을 보존, 확보한다. 즉, 생물다양성은 인간의 삶을 유지하는 기본요소인 것이다.

생물다양성은 모든 인간 생활과 직접 연결되어 있어 우리가 필요로 하는 소모품과 식량 등의 자원은 모두 그에 기초를 두고 있으며, 농업, 유전공학 및 의학과 같은 인류의 과학기술도 이 생물다양성에 그 기반을 두고 있다. 그러나 우리가 활용하고 있는 생물종수는 매우 적으며 그 종들에 대한 우리의 지식은 극히 적어 미개척상태의 생물종 중에는 이미 이용되고 있는 생물보다 훨씬 우수한 종들이 많이 있다. 생물다양성의 실제적 응용은 매우 다양하여 경제성이 있는 동식물 및 미생물을 인간의 복지를 위하여 직접 활용하는 것으로 농업, 생명공학과 제약 등을 들 수 있다.

생명공학의 발전은 생물다양성에 기초를 두고 있으며 그 연구산업은 생물의 종과 광범위한 유전자원에 대한 지식과 정보에서 비롯된다. 그러나 오늘의 유전공학이 이용하고 있는 유전자원의 종수는 극소수이며 그들의 생물학적 정보도 매우 결핍되어 있다. 예를 들면 전세계에 공급되는 식량의 절반 이상은 보리, 옥수수 및 쌀의 단지 3종의 유전자원에 의해 충당되고 있다. 생명공학의 장래가 새로운 유전자원 즉 생물다양성의 개발과 활용에 크게 의존할 것이므로 경제성이 있는 생물종의 조사 연구가 시급히 요청되고 있는 실정이다. 인류의 복지를 지속적으로 향상시키기 위하여는 생물다양성의 보전을 통해 미지의 종을 연구개발하고 새로운 야생 유전자원을 탐색하여 응용함으로써 인류의 지속적 발전에 기여할 수 있도록 생명공학을 더욱 발전시켜 나가야 할 것이다.

생물다양성의 보전은 서식지와 생태계를 보전하고 이를 생태학적으로 관리하는 것이다. 그러므로 그 첫 번째 단계는 멸종위기에 있는 종들을 시급히 회복, 보전하는 일이며, 그 보전계획은 생물학적이고 환경적인 차원에서 다양하게 이루어져야 한다. 또한 이 보전계획은 유전자원, 개체군, 종, 군집,

생태계 등 여러 단계에 초점을 두고 세워져야하며, 단기적인 조치 및 장기적인 보전전략으로 구분되어 이들이 함께 다루어져야 하며, 생물다양성을 감소시키는 인간 중심적인 원인을 감소시키기 위한 작업을 포함하여야 한다. 또한 이 보전전략을 성공적으로 실천에 옮기기 위하여는 다양한 연구와 전문적인 기술의 발전을 필요로 하며, 정부 및 대중을 포함하는 전인류의 참여가 필수적이다.

1992년 UNEP 등의 국제기구가 제의한 전지구적인 생물다양성 보전전략은 세 가지의 기본적인 목적을 제시하고 있는데, 이는 생물다양성을 절약, 보호하고, 연구하며, 지속성 있게 활용하는 것이다. 생물다양성의 쇠퇴와 멸종은 인간 생존의 기본적인 자원과 인간의 생명현상을 유지하는 생태계의 기능을 약화시키고 인간의 유전 및 진화 능력을 축소 상실하게 하는 과정으로, 한 종이 소멸되면 그 종과 생태적으로 연결된 다른 종들이 연쇄적으로 파괴될 수 있고, 나아가 생태 과정이 변형된다. 따라서 생물다양성의 파괴는 생태계의 기능을 쇠퇴시키고 생태계의 안정성 유지를 방해한다. 그러므로 생물다양성의 보전은 생태계 구성 요소인 생물을 보호하고, 생태계의 기본적인 기능을 보전함으로써 인간의 생명현상을 유지하는 기본 전략이라 할 것이다.

미생물은 다양한 생리 대사능력과 환경 적응능력, 왕성한 물질 대사능력을 갖고 있어, 산업적 응용성이 매우 우수하며 경제적 부가가치가 높은 생물체이다. 전통적인 미생물산업인 식품, 의·약학, 농업에 대한 응용 외에도 환경 위해 물질 제거, 생태계 회복 등에 미생물의 역할이 점차 부각되고 있는 실정이다.

미생물의 종다양성의 중요성은 이들이 생명현상의 신비, 존재한계 등을 알려주는 중요한 단서가 되기 때문이다. 다양한 동식물 및 곤충 등과의 공생관계, 전혀 생물이 존재하지 않을 것이라 생각되었던 빙하, 화산 등과 같은 극한상태에서의 생명현상을 이해하고 그 근원을 밝힐 수 있는 연구재료로서 매우 중요하다. 또한, 미생물은 생물지화학환의 핵심 기능을 수행하며 지구 환경을 유지하는 역할을 하며, 에너지원 확보, 식량자원 확보, 신기능 생물소재 개발, 환경생태계 보전 등의 생물공학에 필요한 무한한 자원으로서의 역할을 한다. 한편, 미생물 군집은 환경변화에 매우 빠르게 변화하므로 환경변화에 대한 monitoring을 할 수 있게 하며, 토양 양분을 보전하여 식물의 생장에 절대적인 역할을 하며, 수중생태계에서는 microbial loop 과정을 통하여 물질과 에너지를 상위 과정으로 전달하는 등 고등 동식물의 보전에 매우 중요한 역할을 하고 있다.

지구상에 몇 종의 미생물이 존재하는지 완전히 밝혀지지 않았으나, 특정의 미생물과 공생관계를 이루고 있는 곤충의 확인된 종수로부터 유추한다면 적어도 1억 종이 존재할 것이라 추정할 수 있다. 그러나 현재까지 밝혀진 미생물종은 세균이 약 5,000 종, 사상균이 약 76,000 종으로 추정치에 훨씬 미치지 못하고 있다. 호수물 1 cc에서 106 이상의 세균이 직접 관찰되며, 토양 1 gram 중의 DNA를 추출하여 분석하면 최소한 10,000종 이상의 미생물종이 존재하는 것으로 보고되었다. 이러한 차이는 연구방법의 차이에 기인되는데, 전통적인 방법인 viable count는 자연상태를 정확히 나타내기 어렵다. 실제로 빈영양상태의 수중환경에서는 직접 관찰의 0.001% 만이 배양될 뿐이며, 토양에서는 3%, 오염이 심한 폐수에서도 15% 미만의 세균이 배양된다. 즉, 대부분이 살아있지만 배양이 안되는 미생물종으로, 이 새로운 분류군의 미생물은 자연계에서의 기능이 큼에도 불구하고 잘 알려져 있지 않다. 이렇듯 기초적인 단계에서부터 나타나는 한계성으로 인하여 미생물 종다양성에 대한 연구는 극히 미흡한 형편이다.

협소한 국토면적과 상대적으로 부족한 부존자원을 지닌 우리나라의 경우 유용 유전자원의 확보, 개발 필요성이 더욱 절실히 요청되며, 특히 극한환경 혹은 특이 환경으로부터의 조직적이고도 체계적인 연구 및 기술개발은 대단히 낙후되어 있다.

다양한 미생물종의 생명공학에의 응용성을 파악하기 위하여 국내 자연환경에서 분리된 균주들을 중점적으로 조사하였다. 이 조사는 토착 미생물의 종다양성을 파악하기 위하여, 한국미생물학회, 한국산업미생물학회 및 한국균학회에서 발간하는 학회지에 분리 동정 및 응용성 등을 공개 보고한 경우

를 중심으로 조사하였다.

2. 한국 토착 미생물 자원의 현황 조사

2. 1. 기록 현황

본 조사는 국내 환경에서 분리하여, 국내 미생물관련 학회지에 보고된 미생물종의 다양성에 입각하여 이루어졌다. 미생물관련 학회지는 한국미생물학회, 한국산업미생물학회 및 한국균학회의 3개 학회에서 발간하는 영문 및 국문학회지를 대상으로 정식 보문으로 발표된 논문들을 창간호부터 1996년 발행본까지를 조사하였다. 미생물종은 세균, 방선균, 효모류, 사상균과 자실체를 형성하는 버섯류로 현재 널리 인용되고 있는 분류체계를 기준으로 하였다. 일반적으로 미생물의 경우 같은 종이라도 많은 변종이 존재하는데, 전형적인 식물병원균인 *Fusarium oxysporum*과 같은 종은 기주식물의 종류에 따라 다른 form species로 분류하였으며, 동일 종의 미생물이 지역적으로 다른 곳에서 분리되었거나, 토양, 수계 등 분리원이 다른 경우, 동일 종의 미생물이라도 연구의 응용성이 다른 경우 모두 다른 균주로 처리하였다.

국내의 미생물에 대한 연구는 식용 혹은 약재로서의 버섯류에 대한 史家나 한의의 기록이 효시라 할 수 있으며, 1950년대 이후 국내학자들의 독자적인 연구활동은 주로 버섯류의 지역분포상 및 분류, 전통식품의 발효 관련 미생물상의 조사 등으로 이어졌다. 1963년 한국미생물학회의 창립 이후 10년 동안 보고된 논문에서 다른 미생물은 거의 효모류를 포함한 사상균류였으며, 간장, 고추장, 메주 및 꼭자 등의 식품류가 주 조사대상이었다. 1973년 한국산업미생물학회 및 한국균학회가 창립되어 식품유래의 세균류 및 병원성 미생물, 산업적인 활용을 위한 특정미생물의 탐색 등이 시작되었으며, 균분포상 조사로 미기록종 보고의 범주에서 벗어나 분류학적 연구가 이루어졌다.

본 조사에서 세균류는 97속 1,250여주, 방선균 18속 1,700여주, 사상균 158속의 1,570여주, 효모류 22속 1,360여주 및 버섯류 770여주가 국내에서 분리되었음을 확인하였다(표 1). 세균에서

표 1. 국내 토착 미생물 자원 조사 (1973-1996)

미생물의 종류	분류 단위	균주수
세균	97 속	1,128 균주
방선균	18 속	1,611 균주
사상균	158 속	1,571 균주
효모	22 속	1,368 균주
버섯	150 속	794 균주

는 *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Pseudomonas*, *Vibrio* 속 등이 많은 종수가 보고되었으며, 방선균의 경우 *Streptomyces* 속은 100종의 보고가 있었다. 사상균의 경우는 *Aspergillus*, *Glomus*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Penicillium* 속 등이 10종 이상 보고되어 있다. 한편, 3개 학회지에 보고된 버섯류는 총 770주였는데, 균류도감 및 학위논문, 분류논문 등을 조사한 정학성 교수의 '한국 균분류 학사'에 따르면, 1995년까지 국내에서 발표된 한국산 점균문 및 진정균문의 균류들은 도합 2문 6강 26목 80과 326속 1,128종에 이른다(표 2).

한편, 1994년 생물다양성 보전의 세계적 추세에 따라 국내의 생물다양성을 보전, 연구하며 지속적인 이용을 위한 전략을 세우기 위하여 태동된 한국 생물자원의 다양성 현황 조사에서 안태석 교수

표 2. 한국산 균류의 과단위 분류군별 집계표.

門 綱 目 科 屬 및 種	門 綱 目 科 屬 및 種
점균문	
점균강	깃싸리버섯과
산호점균목	방망이싸리버섯과
산호점균과	창싸리버섯과
구슬점균목	나무싸리버섯과
가로등점균과	싸리버섯과
딸기점균과	피꼬리버섯과
갈적색털점균목	고약버섯과
갈적색털점균과	꽃구름버섯과
망사점균목	배꽃버섯과
망사점균과	아교버섯과
자주색솔점균목	마른버섯과
자주색솔점균과	꽃송이버섯과
	풀줄록버섯과
	턱수염버섯과
	수염버섯과
	소혀버섯과
	소나무버섯과
	치마버섯과
	구멍장이버섯과
	방패버섯과
	불로초과
진정균문	주름버섯목
핵균강	느타리과
맥각균목	귀버섯과
동충하초과	송이버섯과
콩버섯목	명꽃버섯과
콩고트리버섯과	광대버섯과
마른버섯과	난간버섯과
육좌균과	갓주름버섯과
보리수버섯과	먹주름버섯과
	소독청버섯과
반균강	끈적버섯과
주발버섯목	외대버섯과
접시버섯과	우단버섯과
주발버섯과	못버섯과
안장버섯과	무당버섯과
슬잔버섯과	그물버섯과
털고무버섯과	귀신그물버섯과
곰보버섯과	
작은입버섯목	
작은입버섯과	
고무버섯목	
콩나물고무버섯과	복균강
거미줄종지버섯과	알버섯목
두건버섯과	알버섯과
군해버섯과	어리알버섯목
덩이버섯목	어리알버섯과
덩이버섯과	연지버섯목
동포자균강	연지버섯과
감부기병균목	먼지버섯과
깜부기병균과	찻잔버섯목
균심강	찻잔버섯과
목이목	방귀버섯과
목이과	공버섯과
고약병균목	말불버섯목
고약병균과	말뚝버섯과
흰목이목	말뚝버섯과
좀목이과	밀불버섯과
회목이과	바구니버섯과
붉은목이목	
붉은목이과	
떡병균목	
떡병균과	
가지잘록병균목	
가지잘록병균과	
민주름버섯목	
국수버섯과	

도합 2 門 6 綱 26 目 80 科 326 屬 1128 種

등에 의하여 조사된 국내보유 미생물 균종은 세균의 경우 173속 1,167종이었다. 이 경우 국내 분리 종이 아닌 경우를 포함하고 있으며, 분류 및 연구의 편의를 위하여 국내 균주보존기관에서 보유하고 있는 표준균주들이 계수되어 있으므로, 국내 토착 미생물 자원의 조사는 처음으로 시도되었다.

최근 신물질의 탐색 및 신기능 미생물 소재의 탐색 등의 연구가 활발히 진행되고 있고 이를 위하여 전국의 토양, 극한 환경, 특이 환경 등으로부터의 미생물의 탐색이 조금씩 이루어지고 있는 형편이다. 그러나, 이런 연구의 대부분이 기능적인 면을 강조하여 미생물의 분류 및 동정에 대해서는 극히 미미한 설정이다. 지난 춘계 미생물학회 및 산업 미생물학회에 발표된 신종 세균 및 방선균에 대한 보고는, 분류에 조금만 관심을 기울이면 신종 및 미기록종을 발견할 수 있음을 시사한다. 이들 신종은 모두 국내의 토양 혹은 한국 고유종인 무당거미로부터 분리하여 보고한 국내 토착종이다. 본 조사에서는 종명까지 동정된 미생물이 전체 조사수의 약 50% 정도이므로 분류학적인 체계를 고려하여 연구한다면 더욱 많은 신종의 출현을 기대할 수 있을 것이다.

2. 2. 보존 현황

미생물은 다양한 세포학적, 생리학적 특성으로 인하여 생물산업에서 중요한 위치를 차지하며, 이들 미생물 균주 및 DNA, plasmid, cell line 등이 보전되지 않으면 중요한 연구결과의 사장을 초래하게 된다. 따라서, 미생물 균주는 반드시 보존되어 제3자에게 원활히 공급될 수 있어야 한다. 1980년의 미국에서의 판례 이후 전세계적으로 미생물 특허가 인정되고 있으며, 국내에서도 1987년 발효된 특허법에 의하여 미생물 자체에 대한 특허가 인정되고 있다. 이러한 상황에서 미생물 자원의 수집, 보전은 국내 생물공학의 발전을 위하여 필수적이라 할 수 있다.

모든 미생물학자에게 있어 미생물의 보존은 필수적이며, 순수하고 안정된 미생물의 원활한 공급은 연구의 가장 중요한 부분이라 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 미생물의 보존은 산업체, 대학, 연구소 등에서 등한시되고 있다. 현재까지 미생물의 보존방법은 단순계대, 동결건조, 냉동보존 등의 방법이 널리 사용되고 있는데 미생물의 다양성만큼 보존방법도 다양하며, 미생물의 생리적 특성에 부합하는 보존방법의 연구가 요구된다.

일반적으로 분리된 미생물 균주는 각 연구그룹에서 보존하게 되며, 분리특성에 따라 유용성과 관련된 연구가 수반되고 그 결과로 연구보고서, 특허출원 등의 과정을 거치게 된다. 그러나, 분리과정 중에 획득된 많은 미생물 균주들은 일차적 선별과정을 거치며 그 기능성이 뛰어난 균주들에 연구가 집중되므로, 대부분의 경우 실험실에서 일정기간 보존되다 시간이 지나면서 여러 가지 이유로 유실되고 만다. 특히 기초적인 측면에서 연구를 시작한 대학의 경우 특별한 지원이 없이는 분리균주의 산업화 가능성을 조사하기 어렵고 그 특성이 검증되지도 않은 많은 미생물 균주들을 보관하는데 인적자원 뿐만 아니라, 보존방법에 대한 무지, 시설 설비 등의 부족, 궁극적으로는 경제적 이유로 곤란을 겪게 되며, 어렵게 보존을 했던 균주들도 대부분 4-5년이 지나면 유실되고 만다.

본 조사에서 조사된 많은 미생물 균주들도 예외 없이 대부분 유실되고 말았다. 초기에 어렵게 분리, 동정하였던 균주들은 현재 일부 표본으로 남아있는 경우를 제외하고는 거의 소실되었다. 현재 국내에는 3개의 균주수집 및 보존을 하는 공식적인 기관이 있으나, 이를 3개 기관에서 보존하고 있는 예는 극히 미미한 설정이다. 현재 생명공학연구소에서 운영하고 있는 유전자은행의 경우 1981년 특허청으로부터 국내특허균주 기탁기관으로 지정받아 보존기능을 하였으나 국내 미생물의 보존에는 10% 미만이다. 특히, 본 조사의 미생물 분리 관련 연구와 관련된 균주의 보관 예는 특허균주로 등록한 몇 예 (1% 미만)가 고작이며, 일반 균주로 보관 기탁한 예는 없는 형편이다.

2. 3. 활용 현황

분리 보고된 미생물 균주들은 분리원, 분리 특성 등에 따라 활용의 정도가 다르다. 미생물의 분리는 질병이나 병원성 등과 관련하여 그 감염경로, 방제방법 등을 연구하기 위함이며, 이 과정에서 특정 미생물의 방제를 위한 새로운 미생물의 탐색이 따르게 된다. 한편, 식품 등으로부터의 분리는 발효식품의 이용이 활발한 우리의 생활 양상으로부터 그 원리를 규명하고 과학화함으로써 새로운 기능성 식품을 개발하고 분리된 균주의 활용을 도모하기 위함이다. 또한, 산업의 발달로 초래된 환경오염을 방제, 방지하고자 자연환경의 자정기능에 있어 분해자로서의 역할을 하는 미생물을 분리하였다. 최근에는 생리활성 선도물질 탐색, 세포성장 조절물질 탐색, 신기능 효소 등의 개발기술의 발전과 더불어 무한한 잠재력을 지닌 새로운 미생물을 분리하기 위한 연구가 이루어지고 있다.

이러한 관점에서 그 동안 국내에서 분리 보고된 미생물의 활용도를 조사하였다. 분리원별로는 식품류의 기능성의 탐색을 위한 미생물의 분리가 40% 정도, 환경정화의 기능성 탐색을 위한 분리가 40% 정도로 연구의 주류를 이루었다. 이들 연구의 대부분은 분리보고 이후 계속적인 연구 개발로 연계되는 정도가 매우 낮아 5% 정도가 추후 1-2 전의 보고가 계속될 뿐이었다.

3. 효율적 활용을 위한 제언 - 분리, 보존, 활용

생물다양성협약 발효 이후 자원의 개념으로서의 미생물에 대한 고찰이 새롭게 이루어지고 있으나 우리 나라의 현황은 아직도 초보단계를 벗어나지 못하고 있다. 신물질, 신소재, 신기능을 찾는 노력은 국가의 생존과 직접적으로 연관되어 있다 할 정도로 중요한 문제이므로, 이제는 이를 효율적으로 활용 발전할 수 있도록 연구자 개개인의 새로운 노력이 있어야 할 것이다. 1994년도부터 국내의 생물다양성 보전과 관련된 노력이 정부, 학계의 노력으로 조금씩 진행되고 있으며, 중복 투자 방지 등을 위한 좋은 제언이 많이 있었다. '한국의 생물다양성 2000' 및 그 후속으로 이루어진 안 태석 등의 '미생물 종다양성 보전을 위한 제언' 등이 대표적인 예이다.

이제는 연구자 개개인이 미생물 자원의 개념을 확실히 하고 무한한 가치를 지닌 이들 자원이 소실되지 않도록 보존에 철저를 기하고, 협력을 통하여 이들을 원활히 이용할 수 있도록 노력을 기울여야 할 것이다. 본 조사에서는 방대하게 수집된 국내 미생물자원이 거의 보존되지 못하고 있음을 확실히 알 수 있었다. 이에 몇 가지 실용적 제안을 하자 한다.

3. 1. 미생물의 분리 및 분류

현재까지 세계적으로 수십만 종의 미생물이 자연계로부터 분리되었으나, 그들의 생태학적 분포에 관한 정보는 미흡한 실정이다. 따라서 기존에 알려지지 않았던 새로운 미생물을 분리하기 위해서는 체계적인 탐색 연구가 필요하다. 체계적인 탐색 및 중복 탐색을 피하기 위하여는 정보의 공유가 필수적이다. 대부분의 연구과제의 경우 연구보고서로 보고되는 것 이외에는 분리에 관한 정보를 입수하기 어려운 형편이다. 따라서 이러한 정보의 관리가 필수적이며, 이를 체계적으로 관리하고 연결할 수 있는 공식적인 기구가 필요하다. 최근 컴퓨터의 사용이 늘어나면서 인터넷 등을 통하여 여러 검색 시스템이 운영되고 있으나, 응용성과 관련된 데이터베이스가 대부분으로 기초적인 미생물 분리 등의 정보 검색은 쉽지 않은 실정이다. 한편, 분리된 미생물의 경우 그 기능성 및 활용성을 확인하였다 하더라도 분류 또한 어려움이 많은 부분이다. 세균 등의 경우 많은 연구가 진행되어 Bergey's Manual과 같은 참고자료가 잘 갖추어져 있는 반면 사상균의 경우, 특히 포자를 잘 형성하지 않는 경우 거의 동정이 불가능한 형편이다.

따라서 이들 미생물을 유용한 자원으로 활용하기 위하여는 분리 및 분류에 대한 정보의 창구가 마

련되어야 할 것이다. 이를 위하여는 통합적인 구조를 갖는 과학재단과 같은 기관에서 방법을 강구하여야 할 것이며, 우선적으로 연구자 개개인이 소모적인 연구를 지양하기 위해서라도 자신의 자원을 정리할 수 있는 기회를 가져야 할 것이다. 그리고 다음 단계에서 이러한 개개의 정보를 학회나 연구회 등의 단체에서 통합하여 교류의 장을 마련해야 할 것이다.

3. 2. 분리 자원의 효율적 보존

미생물 자원의 보존은 단기적인 방법과 장기적인 방법으로 구분할 수 있다. 단기적인 방법으로는 계대 등의 방법이 널리 사용되고 있으나, 미생물의 종류에 따라 그 기간이 일주일에서 수개월로 차이가 심하다. 실험실에서 일반적으로 널리 적용할 수 있는 방법으로는 10% glycerol 용액에 보관하여 -20C 이하에 얼려 보관하는 것이다. 분리된 미생물이 특정의 생리적인 기능을 탐색하기 위함이라거나 돌연변이주의 경우 낮은 온도에 보관할수록 그 특성의 소실빈도가 낮다. 그 외에 가능하다면 동결건조하거나 액체질소 등에 보관한다면 거의 영구적으로 보존할 수 있다. 기술적인 자문 및 이용문의는 생명공학연구소의 유전자은행에서 가능할 것이다. 동 기관에서는 최근 대형 액체질소 저장 시스템을 설치하였는데 1998년도부터 외부 서비스를 수행하기 위하여 준비중에 있다.

3. 3. 분리 미생물의 효율적 이용

미생물을 분리 보존하는 이유는 이들 미생물을 이용하여 인간생활에 필요한 기능을 활용함으로써 궁극적으로는 인류복지에 이바지하려는 것이다. 최근 미생물을 이용하는 산업은 기존의 의약품, 식품, 발효산업 외에 신기능, 신소재 산업 및 환경 산업에까지 그 범위를 넓혀가고 있는 실정이다. 신기능, 신소재 관련 산업은 생리활성 선도물질 탐색 기술 개발, 세포성장 조절물질 탐색 및 신기능 효소 개발 등에 집중적으로 연구되고 있으며, 물질탐색뿐만 아니라 관련 유전자의 탐색을 수반하고 있어, 환경으로부터 새로운 미생물 및 유용 유전자를 다양성에 입각하여 분리하고 있다. 또한, 수질 및 대기오염의 조절, 독성 폐기물의 처리 등이 UNCED에 의해 그 심각성이 강조되고 있으며, 이를 해결하기 위해 미생물을 대상으로 하는 방법들이 개발되고 있다. 이러한 선도기술은 자원의 공유 개념을 기반으로 하고 있으므로, 분리를 위한 중복투자를 피하고 확보된 자원을 공유하기 위해서는 관련 정보의 공유가 필수적이다. 자원 및 정보의 공유는 이들 미생물을 효율적으로 장기보관 할 수 있는 인적, 기술적 자원 및 적합한 시설의 투자가 원활한 기관에서 주도하는 것이 바람직할 것이다. 생명공학연구소의 여러 연구그룹 및 유전자은행에서는 지속적으로 미생물을 분리하고 있으며, 그 배양액 및 분리 균주를 분양하고 있다. 이를 이용하여 신소재, 신기능을 탐색하는 연구자들로부터 이용 결과에 대한 feedback이 이루어지고, 이러한 정보를 공유하게 된다면 여러 부문에서의 연구가 더욱 활성화될 수 있을 것으로 생각된다.

4. 참고문헌

- 이인규, 김계중, 조재명, 이도원, 조도순, 유종수. 1994. 한국의 생물다양성 2000. 민음사.
Myers, N. 1979. Conserving our global stock. Environment 21: 25-33.
Odum, E. P. 1989. Ecology and Our Endangered Life-Support Systems.
Sunderland, MA. Sinauer Associates.
Wilson, E. O. 1992. The Diversity of Life. Cambridge, MA. Harvard Univ. Press.