

생물자원과 BT, 나고야 의정서

김기중 |

고려대학교 생명과학대학 교수

tel. 02-3290-3454 | kimkg@korea.ac.kr

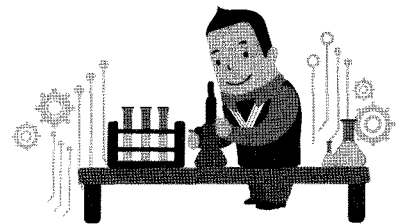
학자들에 따라 추정치가 다르지만 지구상에는 1천만~3천만 종의 생물 종이 살고 있다고 본다. 그러나 현재까지 지구상에 존재하는 생물 종 중 이름이 붙여진 종은 180만종에 불과하다. 가장 낮은 추정치인 1천만 종을 실제의 종수로 본다 하더라도 18%만이 이름을 갖고 있는 셈이며 나머지 82%는 이름조차도 부쳐지지 않은 미 발굴 종이라는 계산이다 (표 참조). 지구상의 모든 생물 종들은 생태계에서 각각 중요한 역할을 수행하고 있으며 생물자원으로 개발될 가능성을 가지고 있다. 그렇지만 알려진 180만 종중에서 인류가 이용 또는 활용의 차원에서 그 가능성을 어렵פות게나마 연구해본 종은 5만종에 국한된다. 이 5만 종중에서도 인간의 생활에 활용 또는 이용되는 종은 극소수이다. 예로, 지구상에 알려진 식물은 25만 종정도 되지만 인간에게 식량자원으로 이용되는 종은 그 1%인 250여종에 불과하다. 더 나아가 이 250여종 중 밀, 옥수수, 벼, 보리, 귀리, 감자, 카사바 등 10여종 이내의 작물이 인류에게 공급되는 식물기원 식량의 중 90% 이상을 차지한다. 현재는 이용되지 않거나 제한적으로 이용되는 종이라 하더라도 앞으로 이용 가능성은 상존한다.

즉, 종 다양성의 이용가치는 무궁무진하다. 15~17세기 열강들이 경쟁적으로 신대륙을 발견하면서 미지의 세계로 활동영역을 넓혀갔듯이 앞으로 생물종 자원의 가치를 발견하려는 경쟁이 가속화될 것이다. 또한 이미 널리 이용되는 생물종이라 할지라도 인간의 요구에 알맞은 품종을 개량하는 노력은 지속될 것이다.

즉, 병저항성 품종을 개발하고, 다수확 고품질의 품종을 만드는 노력은 현대 유전공학 기술과 접목되면서 더 한층 가속화 될 것이다. 이에는 다양한 유전적 구조를 갖는 재배 및 야생집단들이 활용된다. 즉 유전적 다양성의 중요성을 언급할 수밖에 없다. 위에 언급한 내용을 요약하면 생물다양성의 범주에 속하는 생태계 다양성, 종 다양성, 유전적 다양성의 중요성을 강조한 것이다.

우리의 일상생활은 생물다양성 자원에 전적으로 의존하는 삶이다. 즉, 생물 다양성을 떠나 살 수 없다. 우리의 의식주의 대부분이 생물다양성 자원에서

생물자원을 기반으로 한 BT 기술 및 산업은 저탄소 녹색 성장을 실현할 수 있는 블루 오션이자 핵심 산업이다. 세계 생물산업의 시장규모는 2005년 9천 100억 달러, 2010년 1조 5천억 달러이며, 2015년 3조 1천억 달러로 팽창될 것으로 예상되며 매년 10%정도 성장하고 있다.



기원한 것이기 때문이다. 위에서 언급한 식물에서 기원한 식량자원 이외도 우리의 먹을거리는 비교적 소수의 동식물 중에서 기원한 것이다. 우리가 이용하는 섬유자원도 대부분 동식물 중에서 기원한다. 석유 제품에 기원을 둔 합성섬유도 기원을 따지면 화석유공충들에서 기원을 찾을 수 있다.

우리가 이용하는 의약품의 많은 것들이 동식물에서 기원하였거나 이를 원료 물질로하여 합성된 것들이다. 감기 치료제인 타미플루는 붓순나무속에 속하는 중국산 팔각이라는 식물의 열매에서 추출한 원료로부터 합성된 것이고, 항암제인 택솔은 나자식물인 주목속 식물의 나무 껍질에서 분리한 물질이다. 선진각국은 자국의 생물자원 뿐만 아니라 생물자원 부국의 생물 종들을 대상으로 의약품 및 기타 유용 물질을 개발하는 연구를 지속적으로 추진하여온 이유가 여기에 있다. 생물자원에서부터 고부가가치 신물질을 개발하려는 연구는 한층 더 강화될 것이다. 그러나 이러한 혜택은 생물다양성이 우리에게 제공하는 혜택 중 극히 일부에 불과하다. 생물다양성은 우리의 생활에 필수적인 산소를 말없이 제공한다. 우리는 생물 다양성 자원에서 휴식을 취하고 삶의 활력을 얻는다. 그리고 생물다양성자원은 문학, 예술 영감을 제공하는 원천적 기능을 가지고 있다.

〈 표. 주요 생물군의 발굴 종수와 추정 종수〉
(출전, Systematic Agenda 2000)

생물군	발굴종수	전체종수(추정치)
바이러스	5,000	500,000
세균류	4,000	400,000 ~ 3,000,000
균류	70,000	1,000,000 ~ 1,500,000
원생동물류	40,000	100,000 ~ 200,000
조류	40,000	200,000 ~ 10,000,000
식물류	250,000	300,000 ~ 500,000
척추동물류	45,000	50,000
선충류	15,000	500,000 ~ 1,000,000
연체동물류	70,000	200,000
갑각류	40,000	150,000
거미류, 진드기류	75,000	750,000 ~ 1,000,000
곤충류	950,000	8,000,000 ~ 10,000,000

아무리 그 중요성을 강조해도 부족한 생물다양성 자원이 사라져가고 있다. 뉴스 매체들은 지구상의 생물종들이

앞으로 50년 내에 25% 이상 멸종할 것으로 보도하기도 한다. 생물다양성의 3대 요소인 생태계가 파괴되고, 그 구성 요소인 종들이 빠른 속도로 멸종되고, 종내 유전적 다양성이 감소하는 것이다. 즉 멸종의 회오리 바람이 휘몰아치고 있다. 그 근본 원인은 지구상의 인구수 증가와 인간의 이기적인 삶 때문이다. 서식지 파괴가 급속도로 진행되고 있고, 많은 생물종들이 무분별하게 채취 또는 사냥되고, 외래종이 유입되어 생태계가 교란되면서 자생종들이 사라지고 있다. 그러나 우리가 이를 방지하기 위한 노력을 한 것은 별로 없는 것 같다. 이러한 지구적 위기의 인식아래 전 지구적으로 이 문제를 공동으로 대처하기 위하여 1992년 리우데자네이루에서 생물다양성 협약이 만들어졌다. 이 협약은 생물다양성의 보존, 생물다양성의 지속가능한 이용, 그리고 유전자원으로부터 이익의 공평하고 균등한 분배라는 3대 주요 목표를 갖고 있다. 그러나 마지막 주요목표는 최근에야 구체화 되었다. 2010년 10월 일본 나고야에서 있었던 제10차 생물다양성 협약 당사국 총회에서 채택된 생물유전자원에 대한 접근 및 그로부터 발생하는 이익의 공유(Access to genetic resources and Benefit Sharing, ABS)라는 의정서가 그것이다.

나고야의정서는 생물다양성의 중요성을 다시 한번 강조한 것으로 생물주권의 개념을 강화시킨 것이다. 즉, 생물 자원 소유국의 주권을 보다 확실하게 보장하고, 이용국의 의무인 이익공유에 대한 구체적인 가이드라인을 제공하고 있다. 나고야의정서는 2011년 4월말 현재 11개국이 서명하였다. 서명한 국가들을 보면 콜롬비아, 브라질, 멕시코, 에콰도르 등 중남미의 자원부국들이 하나의 축을 이룬다. 또 다른 축은 알제리, 르완다, 서이셀공화국, 말리, 중앙아프리카공화국, 수단, 예멘 등 아프리카 및 이에 인접 중동 국가들이다. 아직까지 유럽, 아시아, 북미의 선진 국가는 한 국가도 서명하지 않은 상태이다. 올 5월 11일 뉴욕의 UN본부에서는 지속가능발전위원회 19차 회의가 계획되어 있고, 이때 다수의 국가들이 서명식을 갖을 것으로 예견된다. 나고야의정서 33조에 따라 50개국 이상이 서명 또는 인준하는 날로부터 90일 이후에 이 의정서는 발효되므로 현재의 추세라면 올해 내에 발효가 가능할 것으로 예견된다.

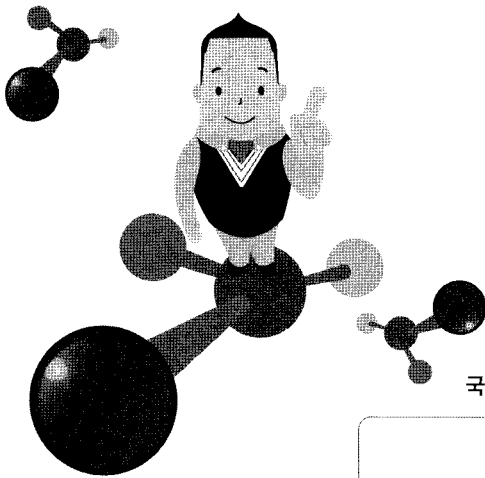
우리나라의 경우 환경부가 중심이 되어 농림수산식품부, 국토해양부, 보건복지부, 교육과학기술부 등 관계 정부기관들과 함께 나고야 의정서에 대한 대책을 마련 중이다. 나아가 그 이행절차를 만들고 국익을 극대화하기 위하여 정부는 다각적인 노력을 하고 있다. 현재 우리나라의 경우 서명시기를 놓고 고심하고 있으나 필자의 의견으로는 올해 안에 발효된다고 보고, 일단 서명을 하고 법적 제도적 준비를 서둘러야 할 것으로 판단된다.

생물다양성협약 및 나고야의정서에서 언급한 유전자자원은 근본적으로 생물자원을 의미한다. 즉, 생물자원이란 배양 가능한 생물체, 복제 가능한 부분, 배양 불가능한 생물체 및 이와 관련된 분자, 생리, 구조적 정보를 포함한다. 그러면 선진 국가들은 나고야의정서에 왜 민감하게 반응하는 것일까? 생물자원은 바이오산업을 지탱하는 원천소재이기 때문이다. 생물자원은 신약·신품종 등 고부가가치 제품 개발을 위한 기반이며, 보건·식량·에너지 등 인류의 주요 난제를 해결할 수 있는 유일한 대안인 것이다. 생물자원을 기반으로 한 BT기술 및 산업은 저탄소 녹색성장을 실현할 수 있는 블루오션이자 핵심 산업인 것이다. 세계 생물산업의 시장규모는 2005년 9천 100억 달러, 2010년 1조 5천억 달러이며, 2015년 3조 1천억 달러로 팽창될 것으로 예상되며 매년 10%정도 성장하고 있다(OECD 자료, 산업연구원 추정). 이에 비하여 우리나라의 생물산업의 시장규모는 비교적 작은 4조 5120억원(2007년)의 시장을 형성하고 있으며 바이오 의약과 바이오 식품시장이 전체 시장의 75%정도를 차지하고, 바이오환경분야는 4.7% 정도를 차지한다. 특히, 바이오환경분야의 앞으로 성장 가능성은 높다고 판단된다.

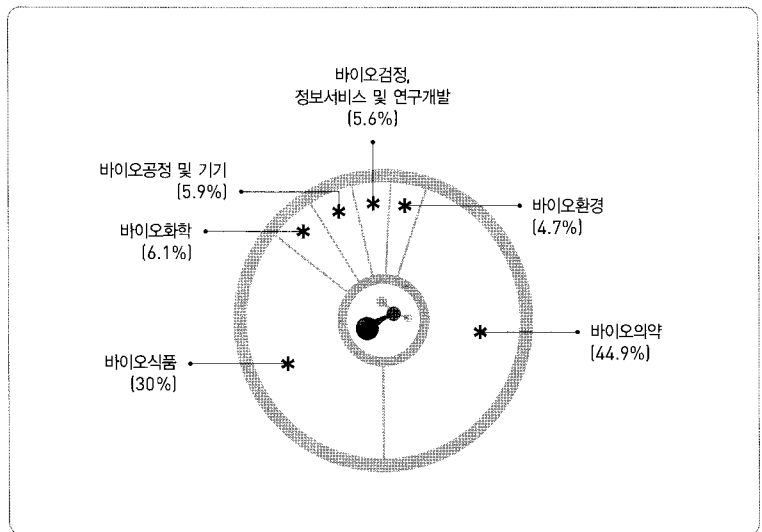


나아가 생물자원을 활용한 신약개발, 농산물 품종개량, 환경 친화적 제품 개발, 신물질 개발 등은 21세기 산업구조의 핵심이 되어가고 있다. 또한 지속가능한 생물자원의 이용은 대체에너지 개발 및 지구 온난화 문제해결을 위한 실마리를 제공할 것이다. 우리나라 생물자원 산업은 산업화 기술 경쟁력과 특허 등록이 저조함에 따라 국가적 손실을 막기 위해 정부 차원의 체계적인 육성 방안 및 지원 시스템이 마련되어야 한다.

또한 유럽 및 미국을 모델로 하여 국가 생물자원의 효율적 활용을 위한 국가 차원의 종합관리 대책을 수립해야 하며, 산·학·연 공동 연구 네트워크 구축 등 생물자원의 산업연계 시스템을 강화할 필요가 있다. 늦었지만 환경부에서는 국가생물자원의 체계적인 수집, 발굴과 보전, 관리의 중추적 역할을 수행할 목적으로 국립생물자원관을 2007년에 출범시켰고, 낙동강국립생물자원관 및 국립생태원 등을 설립 중이고, 기타 유사기관이 계획 중이다. 특히 새로 건설되는 국립낙동강생물자원관은 ABS 대응관련 전담 창구 역할을 수행하도록 하고, 국가생물자원의 활용지원 센터로 육성하는 것이 바람직할 것이다.



국내 바이오산업 시장 현황 (* '08년 기준 국내 총생산 : 4조 5,120억원)



세계 바이오산업 시장 현황 (* 매년 10% 이상의 성장율을 나타냄)

구분	2000	2005	2010	2015
시장규모(억달러)	540	910	1,540	3,090
년도	2000~2005	2006~2010	2011~2015	
연평균 증가율(%)	11.0	11.1	15.0	