

農林生物 環境의 保全

高 濟 鎬*

(1984년 7월 11일 접수)

Conservation of Agricultural and Forestry Environment

Je-Ho Ko*

머 리 말

인구밀도의 급격한 증가와 각종 산업의 발달에 따라 우리가 살고 있는 환경은 무섭게 변화하고 있다. 특히 생물을 대상으로 하는 1차 산업인 농림업에 있어서는 보다 안정된 환경의 유지가 요구되면서 작물의 집약재배와 축성 다수확을 목적으로 한 나머지 환경의 파괴가 가속되고 있는 현실이다.

특히 우리나라는 전 국토의 67%가 산림이며 나라의 3면이 바다로 둘러 싸여 기후도 온화한 금수강산으로 옛부터 살기 좋은 곳이었으나 최근 좋은 환경을 파괴하여 그의 복구에 큰 힘을 쓰고 있다.

이조 500년과 일제 36년동안 갖은 학대와 약탈을 당하여 사막화 직전에 놓였던 험벗은 산이 60년대 이후 20년동안의 치산녹화를 위한 피나는 노력으로 겨우 산의 나무가 우거지기 시작하였고 이에 따라 해마다 풍년이 들어 가난의 설움을 면하고 있다.

이에 우리는 더욱 우리의 국토를 가꾸고 국민의 삶의 터전인 산림과 농토의 생물환경을 정화 유지하여 살기 좋은 낙원으로 보존하여야 하겠다. 우리의 삶의 기반이요 천하지대본인 농림업의 환경보전을 위하여 몇가지 살펴 보고자 한다.

1. 생물과 환경

생물은 그 주위에 있는 모든 환경요인의 영향을 다

소간에 받고 있다. 이들의 환경요인은 물리화학적 무기적 환경요인과 생물적인 유기적 환경요인으로 나누인다. 무기적 환경요인은 계절적 요인인 빛, 온도, 비, 대기와 토양적 요인인 토양입자, 토양성분, 수계 등으로 구성되며 유기적 환경요인은 곰팡이, 세균류로된 미생물적 요인과 50만여종의 육생, 수생식물의 식물적 요인 및 약 150만여종의 척추동물, 무척추동물의 동물적 요인으로 나누인다.⁽¹⁾

가. 객체적환경(objective environment)과 주체적 환경(subjective environment)

환경의 범위와 해석에서 환경조건을 파악함에 있어서 물리화학적 계측기에 의한 온도, 습도, pH등을 측정함은 보통으로 시행하는 방법이며 이와 같이 파악한 환경을 객체적환경 또는 객관적환경이라 하며 주체인 생물의 반응을 통하여 파악한 환경을 주체적환경이라고 한다. 이는 생물쪽에서 환경을 보며 생물의 반응을 통하여 환경을 평가하고자 하는 생각이다.

나. 외환경(external environment)과 내환경(internal environment)

주체가 되는 생물체는 1개의 개체 또는 그들의 집체인 경우를 불문하고 그 일부인 기관, 조직, 세포인 경우도 있을 수 있다. 따라서 이들의 환경이라고 하면 당연히 체외적인것으로 부터 체내적인것으로 들어가지 않으면 안된다. 이를 구별하기 위하여 外環境과 內環境으로 나누어 생각할 수 있다. 이러한 생각은 오래전 부터 의학방면에서 지적되었고 특히 최근 생리학과 유

* 임업시험장 병충부 (Department of Forest Pathology & Entomology, Forest Research Institute, Seoul)

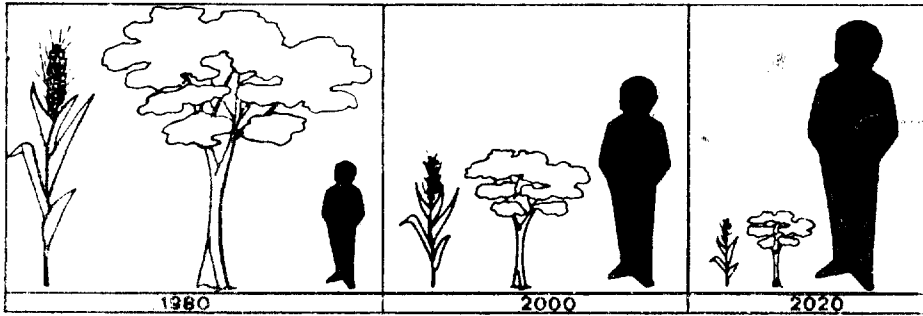


그림 1. 인구증가와 생존권의 감소⁽³⁾

전학의 진보는 유전자에 대한 온도조건의 영향등에서 더욱 촉진되었다.

외환경과 내환경의 구별은 정의적으로 명확한듯하나 실은 그의 구별이 불확실한 경우가 있다.⁽²⁾

다. 늘어나는 인구와 좁아지는 환경

앞으로 10여년후인 서기 2,000년이면 세계인구는 40억에서 60억으로 늘어나며 반면에 우리의 서식공간은 한정되어 산림과 농지가 감소되며 식량과 목재생산이 거의 20년마다 반감될 추세이다. 따라서 폭발적인 인구증가의 억제와 환경보존을 위한 슬기로운 전략의 수립이 절실히 요구된다.

라. 자연환경의 파괴

자연은 인류 생존의 기반이며 모든 생산활동과 인간성 회복의 터전으로서 영원히 보존 이용되어야 하는 것이나 여러가지 피해로 파괴되고 있다.

삼림은 목재 생산이라는 경제적 효과외에 치산치수, 수자원 함양, 풍치, 레크리에이션 등의 공익적 기능을 가지고 있기 때문에 더욱 보존되어야 한다.

산림경영적 측면에서는 대면적의 개별 수종갱신의 강행과 적지적수를 무시한 졸속한 조림으로 인한 불성립지의 증가 및 화전지의 경작등으로 삼림이 파괴되고 특히 최근에 무리하게 강행하고 있는 농경지의 확대와 초지조성의 유행은 연는것보다 잃은것이 더 많으며 환경파괴의 원인이 되고 있다.

특히 삼림은 풍치의 보존 및 산소의 공급원일 뿐만

아니라 농작물해충 천적의 증식장소이기도 하다.⁽⁴⁾

2. 유용생물의 보존

하늘은 소용없는 생물은 만들지 않고 이름 없는 벌레는 낳지를 않는다는 옛말이 있다. 따라서 동식물을 합하여 현재까지 알려진 지구상의 생물 200여만 종은 크고 작고간에 제나름대로의 소임이 있고 그들 대로의 구실을 하고 있다. 다만 만물의 영장인 우리들 인간의 욕심에서 해로운 생물과 이로운 생물의 구별을 짓고 있으나 모든 생물은 모두 그 존재가치가 있는 것이라 생각된다.

최근 학계에서는 많은 新種들이 발표되며 곤충의 경우 연간 2~3,000의 신종이 기록되고 있다. 아직도 깊이 연구되지 않았던 응애, 각지벌레등 미세곤충의 연구가 활발하여지면 지구상의 생물의 종수는 크게 늘어날 전망이다.

따라서 이들 생물의 보존은 우리 인간의 생명을 보존하는것과 같이 매우 중요한 일이라 하겠으며 어떠한 한가지 종류만을 보존하려고 다른 생물을 죽이는 전술과 전략을 쓰면 반드시 부작용이 초래되어 큰 화를 입곤하며 자연의 섭리로 각 생물들은 서로 평화공존을 하도록 마련된듯 하다.

전술한 바와 같이 우리 인간사회를 중심으로 사람에 이로운 생물 즉 우리가 경제적으로 도움을 받고 있는 생물에 한정하여 그 현황과 보존책을 생각하여 보고자 한다.

가. 유용생물의 종류

유용생물의 범위와 종류는 매우 광범위하고 많을것이 생각되며 우리가 흔히 이용하는것이 식물과 동물이므로 동식물을 대상으로 그중에도 농림업에서 사육, 재배이용하는 범위에서 고찰하여 보고자 한다.

(1) 유용식물

우리나라에서는 옛부터 오곡작물로 벼, 조, 보리,

표 1. 토지 이용형태와 토양침식⁽⁴⁾

지피상태	경사	우량 (mm)	침식토양 (ton/ha)	비교
삼림지	45°	59	0.02	1.00
초지	35°	59	0.10	5.00
감자밭	30°	59	3.23	16.15
희양목밭	20°	59	5.70	28.50

표 2. 한국의 회귀 및 위기 동식물 현황

(한국자연보존협회, 1981)

동식물별	기록종수	회귀 및 위기종수	첨 연 기 념 물
포유동물	95	20	하늘다람지, 곰, 수달, 사향노루, 산양, 물범, (6종)
조 류	371	50	황새, 먹황새, 저어새, 따오기, 흑기러기, 개리, 흑고니, 큰고니, 고니, 원앙, 흰꼬리수리, 참수리, 검독수리, 매, 두루미, 흑두루미, 재두루미, 알락뚝부기, 느시, 검은머리물떼새, 흑비둘기, 수리부엉이, 울베미, 까막딱다구리, 크낙새, 팔색조(26종)
양서파충류	40	12	
어 류	129	32	무배상어, 어름치, 황쏘가리(3종)
곤 충 류	5,000	24	장수하늘소
관속식물	3,347	118	망개나무, 미선나무, 설개야광나무, 설명강나무, 설백리향, 울릉국화, 너도밤나무(7종)

수수, 콩등이 재배되어 식량으로 이용되어 왔다. 특히 이들 농작식은 최근에 교잡, 선발등에 의한 육종이 성행하여 식물체 본래의 모습으로부터는 크게 畸型化 되었으나 다수확을 기하여 우리민족의 기아를 면하여 주고있다.

우리나라에 분포하고 있는 식물의 종수는 망초풀, 달맞이꽃, 스트로브잣나무 등 외래종을 합하여 3,161종으로 밝혀져 있으며 용도별로는 수목류가 대나무류를 합하여 729종, 사료식물인 벼과, 사초과를 비롯한 草資源植物이 1,076종, 약용식물이 711종, 식용식물이 851종으로 조사기록되어 있다. (5,6,7,8)

(2) 유용동물

우리나라에 서식하고 있는 동물로 기록된 종수는 모두 6,000여종에 이르며 척추동물은 조류가 371종, 포유류가 95종, 담수어류가 129종, 파충류가 27종, 양서류가 13종, 합계 635종이다. 무척추동물중 곤충류가 3,000여종이며 곤충이외의 무척추동물이 약 2,000종이다.

동물도 식물과 같이 그 소입이 없는 것은 없겠으며 다만 사람을 기준으로 생각하여 볼때 거의가 유용한 동물이나 그 중의 몇가지만이 해로운 동물이라 하겠다.

환경의 변화와 각종 오염에 의한 자연도태와 남획에 의한 수의 감소로 적지 않은 種이 멸종위기에 놓여 있다.

곤충류는 그 종수가 가장 많아서 현재 약 4,000종이 밝혀져 있으며 해마다 많은 신종 내지 우리나라 미기록종이 조사되어 그 수를 더하고 있다.

이들 많은 동물들은 직접, 간접으로 우리 인간과 깊은 관계를 맺고 있으며 극히 적은 수의 衛生昆蟲과 2,000

여종의 농립해충을 제외하고는 모두 경제적으로 유용한 동물이라 하겠다.

특히 거미, 개미류와 기생성 및 포식성 곤충은 각종 해충의 천적으로서 식량과 목재의 자급자족에 큰 공헌을 하고 있다.

나. 유용생물의 수난

우리와 생을 같이 하고있는 여러가지 생물들이 각종 위해를 받아 큰 수난을 당하고 있다. 1960년 이후부터 새마을사업의 일환으로 농촌의 지방개발사업의 적극적 추진으로 농가지붕이 벼짚에서 기와 내지 스텝트로 바꾸면서 우리나라 농촌풍경의 정서적 표현이었던 지붕위의 바가지가 사라졌다. 지금은 두메 산골에 가서도 우리의 고유풍속물인 바가지를 구경할 수 없고 플라스틱 바가지로 대체되어 공해를 더하고 있다. 우리나라의 박(Lagenaria siceraria standl)은 거의 종자를 구할 수 없을 정도로 우리생활환경의 변화로 없어져 가고있다. 또한 여러곳에 건설되고 있는 대소의 댐으로 인하여 넓은 면적이 수몰되고 있으며 수몰지역의 사전 생물상을 철저히 조사하여 농지 없음으로 어떠한 생물들이 없어져 가고있는지 조차도 파악되지 않고 있다.

이와 같은 생활환경의 변화에 따른 생물들의 수난뿐만 아니라 삼림, 농경지, 과수원등의 경영수단에 따라 그곳의 생물상은 큰 변화를 초래하며 많은 생물들의 감소내지 멸종이 야기되고 있다.

최근 몸 보신을 위한다는 허황된 유행으로 양서류, 파충류의 남획이 이루어지면서 개구리와 뱀류의 서식수가 적어지면서 산림과 농경지에서 들쥐의 피해가 심하게 발생하고 농작물의 해충피해가 크게 늘고 있다.

표 3. 참개구리의 식성조사 (산림청, 1980)

월	먹이 종류	곤충류 (%)	거미류 (%)	지렁이류 (%)	지네류 (%)	식물질 (%)	기 타 (%)
5월		65.4	4.8	1.5	2.2	7.5	9.6
6월		93.7				6.3	
7월		81.9		+		17.1	
8월		65.2		+		27.3	+
9월		87.8	+	+		3.5	+
10월		49.0	+	+		9.4	+

산림은 물론 농경지에서는 여러가지 생물이 공존하여 먹고 먹히며 적정밀도를 유지하여가며 공존하고 있다. 이에 어떠한 외세가 가하여져서 평형이 파괴되면 어떠한 한 종이 이상증가하여 우리가 가꾸는 작물에 피해를 나타내며 이를 구제하기 위하여 농약살포등 방제수단을 가하면 그곳의 생물상에는 겹집 평형과 공존이 파괴되어 생각하지 못하던 어려움이 발생한다.

러시아에서 조사된 표 4의 성적과 같이 인력이 가해지지 않은 처녀초원에서는 여러가지 곤충의 종류가 풍부하며 농경지에서는 곤충의 종류가 단순화되면서 한정된 종류의 개체수가 늘어나 서로의 견제력을 잃어 해충화의 위험을 더하는 경향이 임이 밝혀졌다. 곤충의 종류가 단순화되기에 앞서 자라고 있는 식물의 종류가 크게 단순화되는데 따라서 서식곤충의 종류가 적어진다.

이와같은 현상은 인공조림지의 생물상이 천연림의 생물상에 비하여 현저히 빈약하며 표 5의 조사성적과 같이 천적이 많은 곳에서는 각지벌레의 구제효과가 속히 발현되나 비록 천적의 밀도가 낮아도 농약을 살포

표 4. 처녀초원과 보리밭의 곤충상 비교

(Bey-Bienko 1963)

곤충종류	처녀초원	보리밭
동시목	35(중)	12(중)
이시목	38	19
초시목	93	39
막시목	37	18
기 타	137	54
계	340	142
개체수/m ² (A)	199	351
우점종 종류수	41	19
개체수(B)	112.2	331.6
B/A(%)	54.4	94.2

한 곳에 비하여는 월등한 해충의 발생을 억제한다고 한다.

조사지의 감굴원 내에는 포식성천적 37종, 기생성천적 16종, 거미류 66종이 살고 있는 곳이다.⁽⁹⁾

농약의 사용은 산림에서보다 논밭에서 많으며 1년에도 몇차례씩 농약을 뿌리는 논밭에서의 생물상 특히 곤충상과 천적상에 큰 변화를 초래한다.

표 6의 성적과 같이 벼논에서 많은 해충을 구제하고 있는 각종 거미류가 농약살포의 화를 입고 있으며 거미와 함께 많은 여타 천적이 수단을 당하고 있겠으며 무공해농약의 개발과 아울러 농약사용을 더욱 슬기롭게

표 5. 화살까지벌레와 천적류의 발생소장⁽⁹⁾

과수원	해충천적	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
A	화살 까지벌레	8.7	4.5	4.0	0.2	0.2	4.5	4.0	3.2
	천적류	75	138	129	62	89	40	7	2
B	화살 까지벌레	—	2.4	0.4	0.2	0.6	1.1	2.8	2.3
	천적류	145	92	35	51	62	35	16	2
C	화살 까지벌레	0.4	0.2	0.3	0.1	0.6	1.5	2.3	1.1
	천적류	19	43	20	10	33	5	5	—

* A원 : 천적 서식밀도가 높은 곳

B원 : 간격 살포의 곳

C원 : 천적서식밀도가 낮은 곳

천적은 포식성 천적의 종수

표 6. 농약살포시 논거미에 미치는 영향 (개체수/m²)⁽¹⁰⁾

논 거 미 류	8년간 무살포구	1년간 무살포구					계속 살포구				
	밀양(2개 소 평균)	김 제		남 원	진안(2개 소 평균)	평균	김 제		남 원	진안(2개 소 평균)	평균
		일반벼	통일벼				일반벼	통일벼			
황갈애접시거미	103	3	4		18	8	1	1	1	11	4
황산적거미	44	10	5	27	48	28	2	5	3	23	8
등줄애접시거미	33	5	1		1	1		5	2		2
노랑열낭거미	25				3	1			2		
수검은장총거미	10				1					2	
반달꼬마거미 1종	8										
작살가랑잎꼬마거미	7										
여덟절꼬마거미	6								4	1	1
턱거미	6		1	3	3	2			1	2	
갈거미 1종	5	9	23			6	6	10			4
넙적애왕거미	5									1	
기 타	8	2	3	2	1	2		1	2		1
계	260	29	37	32	75	48	9	22	15	40	32

하여야 하겠다.⁽¹⁰⁾

일본에서 개선종의 매개충인 “해송수염치레하늘소”의 구제를 위하여 산에다 스미치온과 NAC의 공중살포를 실시하고 있으며 약제살포후 임내의 곤충상을 조사한 결과로는 목적해충이외의 많은 곤충이 사멸하고 있다. 특히 거미류, 파리류, 벌류등 천적류의 피해가 심하며 진딧물, 나무이등 미세해충의 감소는 적었으며 약제 살포후 1개월이 지나면 곤충의 개체수는 늘어나지만 종류의 증가는 매우 늦으며 특히 딱정벌레, 먼지벌레 등의 회복이 늦다. 학자에 따라서는 농약의 공중살포에 의하여 많은 천적이 사멸하므로 목적해충인 하늘소의 이상발생마저도 초래하니 공중에서의 약제살포를 적극반대하고 있다고 한다.⁽¹¹⁾

우리는 농약을 너무 과용하며 과신하고 있다. 농약은 적절히 써야하며 가급적 살포회수를 줄여야 할 것이다. 더 나아가서 목적해충만을 죽이는 천적 이른바 “생물농약”의 개발에 더욱 힘을 기울여야 할 것이다. 이미 솔잎혹파리의 천적으로서 기생봉의 하나인 딱총벌이나 솔나방의 천적인 증장형 비루스 등을 개발하여 이용하고 있고 이밖에 특정 곤충의 성유인 물질인 호르몬을 이용하거나 수컷에 방사선을 조사하여 불임성으로 만든 다음 암컷과 교미시킴으로써 특정 해충만을 방제하거나 내충성 농작물을 유종하는 등 이 방법의 연구에 국가에서는 집중투자를 아끼지 말아야 할 것이다.⁽¹²⁾

이러한 견지에서 최근 산림청에서는 살충제의 곤충

시용을 최소한으로 줄이고 樹幹注射 또는 근부처리를 실시하고 있으며 무공해농약이며 선택성이 강한 B.T.균, 디밀린 등 특수농약을 도입 적용하고 있음은 적절한 조치라 하겠다.

다. 유용생물의 보전

우리나라는 4계절이 뚜렷하고 기후의 변화가 심하여 국토면적에 비하여 동식물의 종류가 비교적 풍부한 편이다. 이들 천혜의 생물자원을 보전하고 개량유지하여 우리의 자산으로 삼아야 하겠다.

(1) 유용식물의 보전

우리나라에서는 주요 식용작물인 벼의 Indica형과 Japonica 형의 슬기로운 교잡육종으로 단간 다수확종인 “통일” “노풍” 등의 새품종을 육종하여 녹색혁명을 완수하였고 주곡의 자급자족 성취에 이바지 하였다. 벼는 원래 열대성 禾本科식물로 원래 외래성 식물에 가깝다.

이밖에도 왜성사과나무의 육성재배가 성행하고 있으며 딸기, 수박, 포도 등 많은 과채류의 품질이 향상되어 농민의 수입을 높여 주고 있음은 다행한 일이라 하겠다.

다만 우리나라 산야에도 아름다운 화초와 화목이 많은데도 외국에서 들어온 관상식물만을 증식이용하고 있으며 우리나라 자생의 자원식물의 조사이용 개발이 소홀한 감이 있다. 우리나라에 도래된 야생 잡초가 우리나라 고유의 식물을 쫓고서 번성하는 경향이 있어서

유감스럽다.

우리나라에 철도가 부설되면서 전래된 망초풀(*Erigeron Canadensis* L.)은 철도길을 따라 번지므로 철도풀이라는 별명이 있으나 지금은 깊은 산중에까지 분포하여 늘어나고 있다. 풀의 키가 크며 역세고 냄새가 있어서 해충이 적고 사료도 못되어 이용성이 없으면서 번식력이 강하여 우리의 재래 초종의 늘어남을 적극 방해하고 있다. 이와 비슷한 외래풀로 달맞이꽃(*Oenothera tetraptera* Cav.)이 있다. 달맞이꽃은 미국원산으로 갯벌의 모래와 자갈밭에 침입하여 왕성하게 늘어남으로 우리나라 재래 유용식물 특히 잡초가 서식지를 빼앗고 있는 현상이다. 외래종이라고 버리기만 하여서도 안되겠으나 외래종이면 무엇이던간에 우리 고유종보다 좋게 여기는것은 우리 자신을 업신여기는 정도를 넘어 사대적 사고에 기인하는것이 아닌가 기우된다.

핀자는 5월에 강원도 인제군 두촌면 자은리의 총림에서 큰복주머니꽃(*Cryipedium japonicum* Thunberg)의 군락을 보고 그 꽃의 아름다움에 심취하였던 바가 있어 그 이름을 문의하였던바 일차 “개부랄꽃”이라고 듣고 무안하였던적이 있다.

보다 전문적인 서적에서 “큰복주머니꽃”이라는 좋은 이름을 보고서 안심하였다.

우리나라의 야생초와 야생꽃의 이름(韓名)은 누구인가가 새로 지어 주었으면 하는것이 많으며 우리의 아름다움과 주체성을 보존하기 위하여 시급한 과제이다.

최근 Red Data Book이라고 하여 멸종위기에 있는 동식물을 체크하고 있으나 전술한 바와 같이 국토의 이용면에서 지형, 지물의 변화에 따른 식물자원의 변화가 초래될것이므로 종류의 기록만이 아니라 한정된 지역만이라도 식물자원의 량을 조사하여 놓을 필요가 있겠다.

특히 외국과의 교역이 활발하고 왕래가 빈번하면서 문화적, 경제적 측면에서 외래식물의 국내의 정착 번식이 많을 것이 생각되며 앞으로 우리나라 고유의 유용식물이 무엇인가를 요구할 때가 있을 것이다. 이는 우리나라의 유용한 초자원의 개발이용을 위하여 필요한 첫수단이라 하겠다.

아직도 농작물은 물론 사료작물, 화에품종, 과수품종, 조립수종 등 각 방면의 농림업에서 우리나라 고유의 草資源을 개발이용하기에 앞서 외국의 초종을 도입하는데 주력하여 여러가지 시행착오를 거듭하고 있음이 비일 비재하다.

최근 우리나라에서 자생화에 개발 계획을 수립하여 화초류 25종, 화목류 및 상록활엽수 39종 도합 64종을 대상으로 개량연구가 시작되고 있음은 때늦은 감이 있으나 반가운 일이라 하겠다.⁽¹³⁾

(2) 유용동물의 보존

1988년에 서울에서 개최될 제24회 올림픽의 마스코트가 “호돌이”로 정하여질 정도로 우리나라는 야생동물이 많았고 동물을 애호한 나라이다. 근래에 수차의 사회혼란기를 틈타서 많은 동물들이 수난을 당하였고 인구는 늘어나고 몸보신에 좋다면 무분별하게 남획하여 각종 동물들의 수가 감소되고 있으며 생활권을 뺏긴 희귀동물들은 거의 멸종위기에 놓여 있는것이 많다.

한국산 호랑이가 우리나라에서는 거의 멸종되어 볼 수 없는데 일본인 누군가 사육중인 호랑이 새끼를 한국에 보낼 수 있다는 기사가 있었으나 그동안 우리나라의 희귀한 동물은 모두 잡아서 없애버렸다. 1964년에 일본 동경의 야마시나 조류연구소(山階鳥類研究所)의 표본실에 우리나라 광능산 크낙새의 박제표본이 4~5쌍 소장되어 있는 것을 보고 크낙새 표본이 없는 국립업시현장의 관계관으로 비할수없는 서운함을 느꼈던바 있다.

이들 대형동물은 앞으로 적극적으로 보호하면 우리나라의 무성한 산림에서 그 수가 늘어날 것이 기대된다. 우리의 육안으로 잘 보이지도 않은 무척추동물의 곤충류 특히 천적곤충류의 기초조사와 아울러 이들의 보존이 시급히 요구되고 있다.

곤충을 연구하는 곤충학자들도 이제까지는 대형곤충으로 취급하기 쉬운것만을 공부하였으며, 미세한 천적 곤충에 대한 공부는 뒤로 미루어져 왔다.

조사된 한국산 천적곤충은 8목, 54과, 266속, 406종이며 이는 일본의 천적곤충 11목, 90과, 464속, 1,227종에 훨씬 못미치는 숫자이나 앞으로 이에 대한 연구가 점차 늘어가는 추세이므로 천적곤충의 수는 더욱 늘어 나겠다.⁽¹⁴⁾

피꼬리, 뺨꾸기가 송충이를 많이 잡아먹고 박새, 썩새, 솔새 등이 솔잎혹파리를 포식하며 여름새 미화부리가 흰불나방의 유충을 많이 잡아 먹는등 많은 소조류가 해충을 포식하는것이 밝혀졌다.

가을 버논에서 큰 미움을 받는 참새들도 여름철에는 주식인 해충이라 많은 해충을 구제하고 있다.

미국, 일본 등 선진국에서는 농림해충의 방제를 위하여 농약의 개발이용에 병행하여 많은 천적을 인공증식하여 생물농약으로 널리 적용하고 있다. 이들 천적은 환경오염의 우려가 없는 무공해농약이며 일단 정착하면 꾸준히 늘어나 해충들과 밀도의 평형을 유지하여 항구적으로 해충을 억제한다.

우리나라에서도 하루속히 국립기관의 생물적방제연구소가 설치될이 시급히 요구되며 각종 천적의 기초 및 자원조사와 보호이용책의 수립이 요구되고 있다.

3. 遺傳子의 보전

유전공학에 바탕을 둔 생명공학은 미래산업으로 각광을 받고 있다. Watson과 Crick의 DNA 이중 나선 구조는 일찍이 Rutherford의 원자구조에 버금가는 것으로 분자생물학을 탄생시켰고 이로 연유하여 유전공학기법이 나왔다. 물리, 화학이 20세기를 지배한 과학기술이라면 21세기는 생물기술이 지배하는 세기가 될 것이라고 믿는 생명공학자들에게 생명공학을 위한 유전공학의 역할은 거의 절대적이다. 유전공학이 고등생물 특유의 유전자 기능을 해명하는데 유용함은 말할 나위 없고 산업적 차원에서도 유전공학은 유전자재조합이나 세포융합기술을 사용하여 세포의 유전적형질을 변화하거나 새로운 물질생산능력을 부여하거나 새로운 기능의발현을 목적으로 인공생물을 창출하는 실험기술이다. 따라서 이 실험기술이 생명공학이라는 생산기술체제속에 핵심기초 기술로 정착되었을때 비로소 그 진가가 발휘된다.⁽⁶⁾

가. 농작물 유전자 보전

우리나라 옛말에 “농사꾼은 죽어도 씨망태기를 비고 죽는다”고 하였다. 이는 옛날부터 농업생산의 기본이

우량종자 확보로 시작됨을 말하여 주고있다.

최근 유전공학이 각광을 받는 것은 첨단 과학기술로서 뿐만 아니라 인류가 해결해야할 지상과제인 식량문제가 유전공학기법을 이용한 농사기술 개발로 해결될 가능성이 크기 때문이다. 즉 달걀크기의 쌀알, 호박크기의 콩알, 황소 만큼 큰 돼지 등은 공상적인 것이 아니고 실현이 멀지 않았다고 생각되고 있다.

국내에서의 농작물과 축산분야 및 미생물농약분야의 유전자원 보존업무는 주로 농촌진흥청 산하 관계연구기관에서 관장하고 있다. 그 재료를 이용하여 매년 새 품종을 만들어 내고 있으며 일부의 대학과 개인기업체에서 필요한 유전자원을 보유하고 새 품종을 육성하고 있다.^(16,17)

종자의 유전자원으로서 장기안전저장을 위해서는 온도와 습도의 조절이 제일 중요한 과제이다. 씨종자의 경우 자체수분함량을 14%로 건조해서 저장온도를 -10°C로 유지하면 41년간을 안전하게 보존할 수 있고, 8%까지 자체수분함량을 건조시켜서 -10°C로 보관하면 371년간 0°C에서는 76년간 영상 10°C에서도 15년을 안전하게 보관할 수 있다는 것이다. 1960년대 이후 우리나라 연구기관에서 많은 종자를 수집 증식한 결과 1983년말 현재로 장기저장고에 26,462품종(39작물)과 단기저장고에 28,886품종(22작물)을 보관 저장하고 있

표 7. 농작물 유전자원(종자) 저장현황⁽¹⁷⁾

보통작물			원예작물			특용작물			사료작물 및 기타		
작물명	장기	단기	작물명	장기	단기	작물명	장기	단기	작물명	장기	단기
수 도	10,091.1	10,091	오 이	15	132	땅 콩	475	40	두 과	127	247
육 도	—	683	호 박	10	20	해바라기	476	—			
대 맥	3,076	4,860	참 외	5	107	들 깨	180	184	화본과	301	—
쌀보리	591	591	고 추	46	146	참 깨	119	1,097			
맥주맥	114	—	완 두	30	—	유 채	248	—		5	542
소 맥	5,179	4,941	채 두	25	—	목 화	163	—			
팥	198	198	시금치	7	—	울 무	14	—			
늑 두	172	172	상 치	37	—	치코리	4	—			
동 부	8	—	메 론	2	—	사탕무우	8	—			
강남콩	13	—	수 박	10	25	아주까리	43	48			
옥수수	1,012	1,476				기노아	5	—			
수 수	667	433				아 마		150			
조	12	—									
메 밀	45	—									
야생콩	226	—									
콩	2,703	2,703									
계	24,107	26,148		187	430		1,735	1,519		433	789

다.⁽¹⁷⁾

외지에 의하면 100여년전에 전멸한것으로 알려진 얼룩말의 1종의 근육조직에서 유전자의 DNA를 추출하여 실험실안에서 밀종동물의 유전자를 재생시키는 연구가 미국의 캘리포니아대학에서 이루어졌다고 한다.

아직은 세계적으로 유전공학기법을 농업에 이용하여 실감있는 결실을 보이지 않았다 하더라도 선진국에서는 농학의 연구방법으로 유전공학 기법이 깊숙히 침투되어 날로 생명의 본질과 신비를 벗겨나가는 고차원적 기법이 계속 개발되고 있어 머지 않은 장래에 엄청난 성과를 기대하고 있다.

나. 임목의 유전자 보존

(1) 임목의 유전자원

임목은 농작물이나 가축과는 달리 집중적인 선발과 육종을 시작한지가 그리 오래되지 않았기 때문에 이로 인한 집단이나 유전인자의 손실이 그리 크지는 않다. 그러나 목재와 기타 임산물에 대한 요구가 증대되고 이에 부응하는 임지가 줄어들고 있는 현실때문에 유전자원은 급속히 파괴되고 있다.

최근 계속된 전쟁 등을 통해 유럽과 아시아의 많은 나라들이 임지가 황폐되어 왔으며 한국도 8.15와 6.25의 혼란기를 거치는 동안 황폐된 산림자원을 재건하려고 노력하는 중이다. 한국의 고유수종으로 매우 유용한 수원사시나무, 오동나무 등의 집단도 별로 크지 않은 실정이다.

어떤 특정 집단의 손실이나 멸종은 쉽게 보살필 수도 대체될 수도 없다. 어떤 수종은 자연상태에서 별로 많지 않기 때문에 이와 같은 수종의 손실은 경제적으로도 막대한 손실을 가져올 수도 있다. 주요 식용식물 중 다수가 이미 주된 품종의 유전변이 손실이 알려졌고 이들을 대체할 만한것을 찾는동안 어쩔 많은 지역에서 기근을 가져올 수도 있겠다는 보고가 있다. 임목에서의 이와 같은 위험은 단시간내에 우리를 위협할 것 같지는 않지만 이미 한국의 산지포플러 육종에서 경험한 바 처럼 우리도 이미 미래 육종을 위해서 상당히 각광을 받는 수종의 유전변이를 잃고 있는 것이다. 그러므로 우리가 여기저기서 임지를 잃어가고 또한 목재와 펄프의 수요량이 급증하는 이때 우리의 실정도 농작물의 경우에서 그리 먼 것만은 아닌것 같다. 이와 같은 유전자원을 이해하고 나아가서는 이를 지혜롭게 이용하기 위해서는 우리가 대하고 있는 수종의 유전적 구조와 집단의 동태(dynamics)에 대한 이해가 필요하다. 만약 어떤 집단을 표본 추출하여 우리의 목적을 위해 유전자원을 관리하고자 하면 변이의 구조를 통해 가장 좋은 표본추출 방법과 그 수종이 자연에서 어떻

게 생존하고 있는가의 모형 등을 알 수 있게 될 것이다.

(2) 소나무의 중요성

우리나라 산림에 가장 많이 자라고 있으며 수형과 용도가 좋은 나무가 소나무이다. 나무의 개량을 생각할 때 가장 먼저 떠오르는 나무가 소나무이며 소나무속은 이 지구상에 100여종이 있으며 우리나라에서는 소나무, 곰솔, 잣나무, 섬잣나무 등이 있다. 외래종으로 리기다소나무의 조림지가 적지 않으며 소나무는 척박한 토양에서도 견디며 우리나라의 기후풍토에 맞아 우리나라의 주수종을 이루었다. 다만 계속되는 남벌과 여러가지 병해충의 침해로 강원도의 강송 및 춘양목을 제외한 충남부지방 아산의 소나무들은 못생긴 개체만 남아서 볼 꼴이 없는것이 많다.

현재 전국에서 형질이 우수하고 생장이 좋은 소나무 250본을 선발하여 수형목으로 지정 이것으로 109 ha의 체종원을 조성하였고 1993년부터 종자를 공급할 계획으로 연구가 계속되고 있다.

또한 소나무의 우량 천연림이 점점 감소되는 현실을 감안하여 전국에서 25개소의 소나무 천연림을 조사하여 그중 5개소 2,138 ha를 소나무 유전자 보존림으로 지정 보존하고 있다.⁽¹⁸⁾

남부영림서(안동소재)관내 울진영림계획구 40~45임반(경북 울진군 서면 소광리)에 1,625 ha의 소나무 육종림이 설치되었으며 속세를 떠난 오지에 천혜의 소나무 미림이 있다. 소나무 천연림으로 소나무가 30%정도 분포되어 있으며 수간이 통직하고 지하고 및 수고가 높은 형질이 우량한 임분이다. 활엽수로는 신갈, 굴참나무가 우점종이며 특용활엽수인 피나무, 사시나무, 박달나무, 자작나무, 물박달나무, 물푸레나무, 층층나무, 가래나무, 서나무, 단풍나무 등이 혼효되었다.

축적은 185,646 m³(ha당 114m³)이고 경급은 38 cm(6~110 cm), 수고는 17 m(6~35 m) 수령은 60년(10~500년)이다. ha당 생립본수는 소나무가 209본, 활잡이 397본이며 ha당 축적은 소나무가 86 m³, 활잡이 28 m³인 미림이다.

다. 유전자원의 관리보전

아직도 임목의 집단에는 유전변이의 풍부한 자원이 있으며 이는 경제적 이용으로 발전될 수 있다. 지난 15년간의 육종 경험에 의한다면 단순한 육종방법으로도 꽤 높은 유전획득량(genetic gain)을 올릴 수 있는 것이 분명하다. 토지의 생산성이 향상될 수 있고 또한 생존율과 척지에서의 생장에 대한 육종을 함으로써 임업경영이 가능한 임지를 증가시킬 수 있다는 데도의 심할 여지가 없다. 최근에 15~20%의 유전획득량은 이미 실증되었고 만약 이러한 유전획득량이 누적되면

미래의 평균 수확은 현재의 최고 수확량을 쉽게 능가하게 될 것이다. 그러나 임목에서의 큰 문제점은 자금순환이 낮은 관계로 이와 같은 유전자 관리사업에 투자를 꺼린다는 점이다.

우리는 유전적 자원에 대해 충분히 알고 있으며 현재와 미래 세대를 위해 자원 관리의 기술적인 방법도 잘 요리할 수 있다고 믿는다. 우리는 삼림 생태계의 복잡성을 감안하여 가능한 모든 유전적 자원을 경제적, 생태적 불안정의 생태로 몰고 갈만큼 자원을 축소시키지 않는 보수적인 행동을 해야 한다. 그러나 아직도 이런 유전자 관리방안을 실제로 어떻게 이용하느냐의 문제는 남아있다. 현재의 예산으로는 한번에 아주 소수의 수종으로 국한될 수밖에 없다.

하나의 육종기관이 장기 유전자 관리를 위한 자금을 감당하기는 어렵기 때문에 농작물처럼 미래 육종집단의 개발은 육종기관의 연합기구에 의존해야 한다. 그러나 기관간의 육종집단 육성을 위해 유전자 보존을 지도하고 총괄하는 국내, 국제기관은 거의 없다. 국제적으로는 FAO가 각국의 임업계획에 유전자 보존을 포함하도록 역점을 두고 있고, Commonwealth Forestry Institute가 몇몇 열대 침엽수 유전자보존을 위해 지도하고 있는 정도이다. 유전자 관리를 지혜롭게 할 때만이 산림도 다른 농작물도 진정한 의미의 재생산성을 갖게 된다. (18)

유전자원의 보존과 이용은 농작물, 임업, 축산, 잡업 및 미생물에 이르기까지 그 기본개념이 같기 때문에 예산절약과 효율적 운영을 위해서도 중앙조정기구로서 종합적인 유전자원 관리 및 정보센타를 설립 운영하는 것이 바람직하며 또한 이와 같은 운영에 의해서 분야간의 횡적연결을 유지할 수 있고 최신 육종기술과 정보의 교류를 촉진하여 금후의 육종성과와 유전공학관련산업의 발전을 한층 더 기대할 수 있을 것이다. (20)

임업에서는 현존하는 임목의 우량유전자군을 보존하고 유전자의 보급원으로 활용할 목적으로 선정된 수형목을 모체로하여 채종원 (seed orchard)을 설치 운영하고 있다.

우리나라의 채종원은 소나무, 잣나무, 낙엽송 등 13종의 주요 수종을 대상으로 750 ha를 조성하였으며 이들의 종자생산이 가능한 1990년대부터는 연간 75,000 ha를 조립할 수 있는 개량종자가 계속 생산 공급될 전망이다. 한편 삼목중식이 용이한 포플러류, 삼나무, 편백 등 몇가지 수종을 대상으로 채수포(採穗圃)를 조성하고 있다.

일본에서도 1964년부터 삼림유전자원의 보존을 위하여 19수종의 채종림과 채수포를 379개소 1,018 ha의 유

표 8. Status of seed orchard establishment

(Institute of F.G. 1984)

Species	Area(ha)
<i>Pinus densiflora</i>	109
<i>Pinus thunbergii</i>	22
<i>Pinus rigida</i>	50
<i>Pinus rigida</i> × <i>taeda</i> F ₁	120
<i>Pinus koraiensis</i>	91
<i>Larix leptolepis</i>	270
<i>Abies holophylla</i>	10
<i>Cryptomeria japonica</i>	30
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	40
<i>Quercus, Betula, Alnus, Tilia</i>	8
Total	750

표 9. 日本의 遺傳子保存林 造成現況⁽²¹⁾

樹 種	造成個所數	面積(ha)
<i>Abies sachalinensis</i>	24	103.83
<i>Abies homolepis</i>	10	52.54
<i>Picea koyamai</i>	2	3.02
<i>Picea shirasawae</i>	1	2.00
<i>Picea glehnii</i>	35	159.10
<i>Picea jezoensis</i>	12	59.15
<i>Larix gmelinii</i> avr. <i>japonica</i>	1	10.58
<i>Larix leptolepis</i>	26	62.43
<i>Pinus parviflora</i> avr. <i>pentaphylla</i>	8	16.73
<i>Pinus densiflora</i>	64	134.65
<i>Pinus thunbergii</i>	19	41.81
<i>Pinus densi-thunbergii</i>	2	2.45
<i>Cryptomeria japonica</i>	121	230.14
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	41	87.13
小 計	366	965.13
<i>Populus maximowiczii</i>	2	6.21
<i>Betula maximowicziana</i>	4	13.42
<i>Betula ermanii</i> var. <i>subcordata</i>	3	14.28
<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	3	12.95
<i>Alnus hirsuta</i> var. <i>hirsuta</i>	1	5.60
小 計	13	52.46
合 計	379	1018.02

전자보존림을 조성관리 하고 있다. (21)

제 2 차 세계대전 이후 세계적 경제개발에 따른 자연

생태계에 미치는 영향이 우려되어 장래의 생태계의 보존과 유전자군의 보전에 관심을 갖게 되었다. IBP(국제생물사업계획)은 FAO와 협력하여 이들에 대하여 육생, 수생생물 보전에 관한 조사가 진행되고 있다.⁽²²⁾

맺 는 말

우리나라의 산업이 급속히 발달하여 선진국의 생산 기술을 쫓아가기 시작하면서 우리의 환경은 크게 오염 파괴되어 환경의 정화보존이 절실히 요구되고 있다.

환경보존문제는 비단 몇개나라의 당면문제가 아니라 세계전체의 현안문제라고 하겠다. 1984년 6월 7~9일에 있었던 제10회 선진국수석회의 후에 발표된 London 경제선언 건문17개 항목의 14항에서 다음과 같이 환경보존을 강조한것으로 미루어 환경문제는 점차 심각성을 더하고 있음을 알 수 있다.

“우리들은 환경문제의 국제적 확대와 경제발전에 따른 환경요인의 소임을 인식한다. 우리들은 환경정책의 책임을 진 각국 장관에 대하여 계속적으로 협력할 분야를 밝히도록 요구하였다. 또한 우리들은 「기술, 성장 및 고용에관한 작업부회」에 대하여 현재까지 무엇이 이루어져왔는가를 검토하고 대기, 물 및 토양의 환경오염의 원인, 영향 및 억제수단에 관하여 기존의 지식으로는 불충분한 분야에 대하여 구체적인 연구대상 분야를 확실히 할 것과 환경의 손괴를 경감하기 위한 費用效率的手法을 개발하기 위한 산업협력 과제가 가능한가를 밝히도록 요구하였다.

동 작업부는 이들의 사항에 관하여 1984년 12월 19일까지 보고하도록 요구되고 있다. 그동안 우리들은 1984년 6월 24일부터 27일까지 문헌에서 개최되는 환경에 관한 국제회의에 독일연방공화국정부로부터 Summit 참가국에 대한 초청을 환영한다.”

이상 7개국 정상회의의 경제선언문중 환경문제의 해당항목을 소개하여 농림생물 환경의 보존을 재강조 하는 바이다.

참 고 문 헌

1. 李一球 (1981) : 自然이란 무엇인가? 自然保護教育指針書, 自然保護中央協議會(編), pp. 52~88.
2. 野村健一 (1960) : 生態學汎論, 養賢堂, pp. 24~60.

3. Allen, R. (1980) : *World Conservation Strategy, Parks*, 5(2), pp. 1~4.
4. 禹漢貞 (1981) : 自然破壞의 실상, 自然保護教育指針書, 自然保護中央協議會(編), pp. 89~118.
5. 李昌福 (1966) : 韓國樹木圖鑑, 林業試驗場.
6. 李昌福 (1969) : 야생식용식물도감, 임업시험장.
7. 李昌福 (1971) : 약용식물도감, 농촌진흥청.
8. 李昌福 (1974) : 초자원도감, 농촌진흥청.
9. 野原啓吾 (1978) : 農業生態系における在來天敵の役割, 日本文部省 “環境科學” 特別研究.
10. 백운하, 남궁준 (1979) : 農藥撒布時 논거미에 미치는 影響, 韓國產 논거미의 研究, 서울대 出版部.
11. 大久保良治 (1982) : 防除藥劑의 環境に及ぼす影響, 森林病虫獸害 防除技術, 全國森林病虫獸害防除協會, pp. 328~349.
12. 金俊鎬 (1983) : 生態系의 現況과 保存對策, 先進環境을 向한 保存對策, 國立環境研究所, pp. 31~47.
13. 洪永杓 (1984) : 自生花卉 開發計劃, 研究指導速報 No. 13, pp. 20~22.
14. 백운하 (1982) : 한국산 식충성 곤충목록, 농촌진흥청.
15. 이상섭 (1984) : 생명공학을 위한 유전공학의 역할과 전망, 제 9차 국내의 한국과학기술자종합학술대회 논문초록집, p. 73.
16. 柳寅秀 (1984) : 海外的 遺傳工學 研究動向과 開發戰略, 研究指導速報(農振廳) No. 12, pp. 4~8.
17. 張榮宣 (1984) : 農作物 遺傳資源의 保存 및 管理, 研究指導速報(農振廳), No. 13, pp. 41~43.
18. Gene Namkoong (1981) : 林木의 遺傳的 資源의 管理, 第 9回 國際學術講演會論文集, 大韓民國學術院, pp. 87~99.
19. 柳長發, 閔泳澤 (1984) : 春陽木의 研究 必要性과 研究方向, (Research Note) No. 1.
20. 柳寅秀 (1983) : 遺傳資源 管理센터를 設立하자, 遺傳工學, 1983 가을號, pp. 32~37.
21. Mikami, S. (1981) : *Ex situ*. conservation of forest genetic resources in Japan, 17th IUFRO World Congress Div. 2 : pp. 129~133.
22. 千葉茂 (1983) : 森林遺傳資源의 保存, 北海道의 林木育種, 18(2), 1~2.