



유럽의 환경보전

(9) 스위스 편



조 윤 승 / 국립환경연구원
환경보건연구담당관

스위스는 온대지방인 북위 47° 48' -45° 49'에 위치하고 동서의 길이 359km, 남북이 220km, 총면적 41,288km²이며 저지대는 해발 193m, 최고봉은 몬테로사의 두푼봉으로 4,634m이다.

옛 국명이 헬베리아(Helvetia)인 이나라의 인구는 6,871,500, 인구밀도 166명/km²이다. 이들의 언어는 4개국어로 사용인구는 불어 22.8%, 이탈리아어 4.4%, 독일어 72.4%, 로마어 0.4%이며 남자의 평균수명 74세, 여자 82세로 일본과 함께 세계 최장수 국민이다.

전국이 Jura(11.9%), Plateau(22.8%), Pre-Alps(16%), Alps(40.7%) 그리고 Alps의 남부(8.6%) 5개지역으로 구분되며 독일과 346km, 오스트리아 165km, 프랑스 572km, 리히텐슈타인 41km, 이탈리아와 734km의 경계를 이루고 있다. 국토 면적중 산림이 25%, 초지 21%, 불모지 18%, 경작지 28% 그리고 물이 4%를 차지하고 있다.

기후는 알프스산 남쪽은 온난한 지중해성, 북쪽은 온난다우의 해양성과 대륙성이 교차되는 변화가 심하며 연평균 강우량은 저지대 1,000mm, 고원은 3,000mm이고 기온은 1월 평균기온이 영하인곳이

많으며 7월 평균 기온은 20℃이다.

1950년 자동차 등록대수가 146,998대에서 1992년 3,065,812대로 약 21배 증가하였다. 도로 1인당 여행거리는 매 100km당 사도이용 82.0km, 공도 4km, 기타 11.1km, 국내항공 1.5km, 공해 0.3km, 기타 0.3km로 되어있다. 승객수송은 도로의 경우 1960년 26.3%에서 1989년 54.9%로 증가된 반면 철도는 같은 기간 72.1%에서 39.7%로 반감되었다.

1990년 총 2,380만톤의 물자가 스위스를 통과하였으며 이중 420만톤(17.6%)은 732,000대의 자동차에 의해 수송된 것이다. Gotthard터널은 스위스 최장의 알프스 횡단 도로인데 연간 310만톤이 통과하고 있어 도로교통으로 야기되는 환경오염 및 공해가 심화되고 있다.

에너지 수입은 1,114 Joules/일로 이중 85%는 수입에 의존하고 있으며 “에너지 2000”에 따라 금세기 말까지 에너지 안정화를 기할 계획이다. 1990년 부문별 에너지 소비를 보면 교통부문 32%, 주택 29%, 농·상업 20%, 그리고 공업부문이 19%를 차지하였다.



직종별 취업 실태를 보면 서비스업에 60.1%, 제조업 34.4%, 무역 14.7%, 호텔요식업 5.8%, 농업 5.5%, 금융보험 5.4%, 공공기관 3.7%, 기타 30.5%이었고 1인당 GNP는 US\$ 33,018이다.

스위스는 임기 4년의 7명으로 구성되는 연방평의회가 있어 행정권을 행사하며 지방에는 23개 주(Canton)정부가 있다.

물

대부분의 유럽나라와 비교해볼때 지난 수년간 스위스 국민의 물소비량은 감소되었다. 1973년의 285대에 비하여 1990년 1인당 연간 소비량은 260대로 적은량이었다.

정부는 강과 호수의 청정유지를 위해 1960~1990년 기간중 하수처리장 건설에 Sfr. 84억 7천만을 보조하였고 시당국은 또다른 Sfr. 200억 5천만을 투입하므로써 1965년도 하수처리 보급율 15%를 1990년말 90% 수준으로 제고하였다.

가정에서의 물의 용도별 소비량은 대략 수세식 화장실 31%, 소규모 수도꼭지 사용량 27%, 목욕 22%, 세탁 12%, 그리고 식기세척 8%로 나타났다.

농업과 목축업의 장려와 세제의 소비 증가는 1950년 이후 대부분의 호수에서 인의 농도가 증가되었으나 끈질긴 수질오염 대책과 인함유 세제의 사용금지조치로 다시금 모든수역에서 용존산소량이 증가되기 시작했고 강과 호수의 여타 수질이 정화되고 있는 사실이 전국수역 조사결과 밝혀졌다.

강의 정비, 즉 수류를 곧바르게 정리하거나 운하를 만드는것은 어족보호에 오염만큼이나 유해하며 더욱이 수로를 매립할 경우 특정지역의 수량변동 또는 지표수와 지하수간의 상호작용을 감소한다. 특히 스위스는 지하수가 음용수의 80%를 지하수에 의존 공급하므로 중요한 자원이며 비료와 농약의 과다 사용으로 영향을 받고있다.

고기잡이에 관한 시민들의 태도변화도 일고있다. 종전 경제적 측면에서 장려하였던 다수획 어로작업은 어종보호 관점에서 잡기보다 보호하자는 방향으로 인식이 전환되어 인공사육, 방류가 어떤 어종에 있어서는 야생번식에 비해 불이익이 있다는 사실로

서 재래종에 불필요한 스트레스 유발과 유전물질에 부정적인 영향을 준다는것을 지적하였다.

토양

토양은 영양분의 보존과 지하수 여과에 중요한 역할을 한다. 토양이 조성되기까지는 장구한 기간이 소요된다. 예를들면 자연이 30cm의 토양을 조성하는데 10,000년이 소요된다는 것이다. 토양은 예민하여 쉽사리 파괴되며 증가시키기 어렵고 정화하기도 용이하지 않다.

토양의 질은 대기오염, 즉 비나 안개를 거처지나 혹은 일방적이고 비자연적인 토지이용과 경작, 배수로 공사로 위협을 받고 있다. 이런 결과는 토양의 밀압, 손실, 부식, 화학물질 오염, 과비현상, 경관훼손 및 소실등을 일으킨다.

토지이용에 있어 산림지대는 예외로되어 있으며 환경보존법상 토양은 대기, 유해물질, 폐기물을 대상으로 질적인 사항을 규정하고 있다. 토양보존의 목적은 장기적인 유해물질, 비분해성 물질의 운반 및 이동, 10종의 중금속, 불소에 대한 관리지침을 채택하였다. 그의 전국토양 관측망이 구성되어있어 100개 지점에 대하여 연속적이고 체계적인 조사를 하고 있다.

스위스 토양의 중금속과 불소 함량은 자연의 배경농도를 훨씬 넘고 있는데 그 원인은 대기 오염물질과 토지 이용과정에서 계속적으로 유입되기 때문이다. 세제, 하수처리 화학제, 소각폐기물은 용이하게 분해되지 않으므로 어떤 경우는 고도의 독성을 띠고 있는 유기물질이다. 토양에 대한 이러한 오염 결과는 생명의 기반이며 식품의 공급원에 대한 위협이므로 신속히 제거되어야하고 대기오염, 농약, 비료, 환경오염 물질의 유입방지와 아울러 퇴비의 개선을 필요로한다. 새로 마련된 환경보존법의 개정안은 토양중 잔류물질의 정화를 요구하고 있다.

대기오염 관리

요즈음 대기오염 문제에 관한 스위스 시민의 논란이 부쩍 늘고있다. 이는 어느 역학조사 결과 대기오염이 호흡기계통에 영향을 하는 것으로 나타났기



▲ 2개의 알프스철단 철도건설을 계기로 도로에서 철도로 물자수송의 전환을 계획중이다.

때문이다.

환경보전법중 대기분야 규칙에 설정된 대기역치는 WHO, 독일공학회, 유엔유럽경제위원회(NECP)의 건의를 참고한것이며 주요 대기오염 물질의 실상은 다음과 같다.

SO₂: 주발생원은 난방시설이며 1990년 전국 대기오염 측정망의 측정치는 장기역치에 모두 적합하였다.

NO_x: 주발생원은 자동차이며 1984~1990년 도시중심지와 교통변잡지 주변의 연평균치는 영향역치를 초과하였으나 다소의 감소 추세를 보이고 있다.

CO: 역시 자동차가 주발생원이며 특히 도심지 가로에서 고농도로 나타났다.

O₃: NO와 HC에서 조성되는 2차 오염물질로 1987~1990년 기간중 매년 1시간평균치가 영향역치를 초과한것이 80~800건이나 되었다. 대기분야 시행 규칙에 의하면 연간 1회이상 초과할수 없도록 규정되어 있다.

이 규칙을 시행한지 5년만에 대단히 효과적이었던 것이 증명되었다. 즉, 자동차와 공장의 배출가스 제한, 연료의 유황분 함량규제가 주요하였다. 연방평의회는 자동차의 운행속도를 제한하는 제도를 도입하였으나 1950~1960년대의 청정대기질로 복귀하려면 아직도 많은 대책이 강구되어야할 실정이다. 한가지 예로 1990년 O₃의 1시간 평균치(120 μ g

/m³)의 초과건수는 도시지역이 170~620건 이었던 반면 농촌지역은 140~1500건으로 가장 높게 나타났다.

오염물질	영향역치	통계상 중요성
SO ₂	30 μ g/m ³ 100 μ g/m ³	-연평균치 -연간 반시간 측정치의 95% 평균치로 이수치 이하일 것
	100 μ g/m ³	-24시간 평균치:년간 1회이상 초과 불가
NO _x	30 μ g/m ³ 100 μ g/m ³	-연평균치 -연간 반시간 측정치의 95% 평균치로 이수치 이하일 것
	80 μ g/m ³	-24시간 평균치:년간 1회이상 초과 불가
	8mg/m ³	-24시간 평균치:년간 1회이상 초과 불가
O ₃	100 μ g/m ³ 120 μ g/m ³	-월간 반시간 측정치의 98% 평균치로 이수치 이하일 것 -1시간 평균치:년간 1회이상 초과 불가
	70 μ g/m ³ 150 μ g/m ³	-연평균치 -연간 24시간 측정치의 95% 평균치로 이수치 이하일 것
납(부유분진중)	1 μ g/m ³	연평균치
Cd(부유분진중)	10mg/m ³	연평균치
총강하 분진	200mg/m ² /일	연평균치
납(강하분진중)	100 μ g/m ² /일	연평균치
Cd(강하분진중)	2 μ g/m ² /일	연평균치
아연(부유분진중)	400 μ g/m ² /일	연평균치
탈륨(부유분진중)	2 μ g/m ² /일	연평균치



폐기를 관리

지난 35년간 스위스의 인구 증가율은 그리 높지 않았으나 1인당 폐기물 발생량은 현저하게 증가하였다. 연간 300만톤 이므로 1인당 약 450kg에 해당한다. 이들의 가정 쓰레기 성분중량은 다음과 같다.

○ 주방쓰레기 29.4%	○ 나무, 가죽 4.3%
○ 종이 13.8%	○ 의류 3.1%
○ 합성 13.4%	○ 종이성분 2.4%
○ 판지 9.8%	○ 무기물 1.5%
○ 유리 8.7%	○ 비철금속 1.2%
○ 철 4.7%	○ 기타 0.7%

스위스의 폐기물관리 모델은 그 원칙과 목표가 환경에 적합한 관리체제를 강조하고 있다.

- 폐기물처리 시스템은 전반적으로 환경에 적합하여야 하며 다른 환경문제를 외부에 유발하지 않을 것
- 폐기물 처리는 재활용과 종말처리 가능한 것을 산출하여야 하며 재활용물질에 우선순위를 둔다.
- 스위스는 언제인가 모든 폐기물을 자국영토내 처분을 목표로 삼고 있다. 현재 연간 60,000톤 이 나오는 특수폐기물의 소각 수용량이 부족한 실정이다.

폐기물 시행규칙은 재활용, 처리, 매립에 관하여 전기한 내용을 규정하고 있으나 폐기물관리의 개선방안으로 다음사항이 요구되고 있다.

- 제조, 생산, 판매장에서의 처리조치
- 재활용, 회피수단으로 폐기물의 감량
- 전폐기물량의 감소방안으로 수집, 재생가능 품목으로 준비
- 폐기물 처분장에서 오염물질 배출 감소를 위한 적절한 조치 강구

사업장, 상업지역, 주택에서 폐기물처분은 계속적으로 증가될 전망이며 스위스는 환경적으로 적합한 처리시설의 증설과 폐기물 감량에 주력할 계획이다.

소음방지

소음은 사람의 건강을 파괴하고 복지를 방해 또는 성가시게하는 심각한 공해이다. 환경보전법상

소음방지 규정은 소음을 발생하는 사업장, 자동차, 장비, 기계를 대상으로 하고 있으며 특히 소음으로 피해받고 있는 주거 및 상업지역내 건축허가에 특별히 유의하고 있다.

현재 국민의 30%가 도로교통의 과도한 소음에 폭로되어 생활질의 방해를 받고있는 실정이며 그간 방음 대책을 강구하고 있으나 여러지역에서 1990년대 말까지 영구적인 해결을 기대하기 어렵다고 전망하고 있다. 목표는 그때까지 현재의 교통소음 피해인구 30~40%를 20% 이하로 감소할 계획이며 이와관련 주정부가 2000년까지 방음 개선 사업을 추진하고 있다.

항공기 소음은 항공기의 이착륙 횟수의 증가에 대한 제한을 하지않는한 큰 효과를 기대하기 어렵고 철도소음에 있어서는 일부 개조를 하므로서 경감시킬수 있으나 더이상의 기대는 전철의 운용과 국제소음 기준협정으로 기대할수 있다.

또다른 소음유형으로 사격장의 소음발생을 들수 있다. 대개 300미터거리 사격장의 50~60%는 모두 소음을 야기하고 있어 2000년까지 개선하여야 될 과제로 꼽고있다.

이와함께 주정부는 1997년까지 지역용도에 따른 소음권고 기준을 설정할 예정이며 그 개정안은 다음과 같다.

(단위 : dB)

지역별	권고기준		영향역치		경보기준	
	주간	야간	주간	야간	주간	야간
휴 양 지	50	40	55	45	65	60
주거지역	55	45	60	50	70	65
혼재지역	60	45	60	50	70	65
공업지역	65	55	70	60	75	70

산림보호

1950년이래 산림지대는 다소 증가되었다. 산림의 소유는 대부분 연방정부, 주정부, 시당국, 대기업이고 나머지는 200,000 민간 지주의 소유이다.

이러한 보호지역의 산림량은 3억 6,500만m³이며 가장 흔한 3대수종은 가문비나무, 너도밤나무, 전나무이다. 그외 47종의 나무가 알프스에 광범위하게 자생하고 있다.



1902년부터 스위스는 산림을 보호하여 왔으나 경제상황이 대규모 제조업과 서비스업으로 급격히 변화되면서 과개발, 과벌목으로 경관 훼손과 환경 오염 피해를 입었다. 그뿐만 아니라 산림보호와 육림증대사업에 인력부족사태가 초래되었고 더우기 자연재해, 기후변화, 미생물, 인위적 영향으로 산림 생태계의 파괴가 증대되었다.

1990년 모든 수종의 광엽, 침엽손실율을 보면 전년도에 비해 25%이상 감소된 수목이 12%에서 17%로 10% 손실된 수목은 43%에서 62%로 늘어나 산림보호 질·량 유지는 스위스 산림정책의 핵심이 되었고 그 목표는 다양한 야생동물과 식물의 서식지이자 산림의 기능, 공공복지, 그리고 이용을 위한 안전보호에 있다고 하였다.

자연경관 보호

자연 경관의 보호는 연방헌법 제24조와 자연의 국가유산보존법에 근거한 것이며 여기에 포함되는 대상은 문화유산, 자연, 경관과 그 지역을 말한다.

이런 활동의 일환으로 연방정부는 경관, 야생동물, 생물권, 역사유적등 보호대상에 대한 조사의무가 있으며 제한, 허용범위등을 명시한다. 주정부, 시당국, 민간환경단체는 종종 중앙부처사에 대하여 건의와 항의를 한다. 개간은 한때 증상정책으로 장려되어 왔다. 이와 관련이있는 1973~1982년 기간 중 경관의 변화 추이를 보면 다음과 같다.

	도 시	고 원	산 지
축성지대	620 ha	588 ha	147 ha
과수 재배지	286 ha	446 ha	
건조습지	13 ha	25 ha	
신작로(1~2급)	197 ha	181 ha	179 ha
신작로(3~4급)	359 ha	850 ha	1,324 ha

위기간중 25,000그루의 과수가 제거되었고 70Km의 관목이 뽑혔거나 다시 식목을 하였고 200여개소의 개울(80Km)이 매립되었다. 수많은 돌담, 수풀, 계단식 밭, 능선, 암석층, 기타 소규모 경관이 자취를 감추는 경향이 계속되고 있다.

이러한 변화는 결과적으로 여러 종류의 야생생물을 절종, 멸종, 또는 위기에 처하게 하였다. 연방

정부는 이런 추이를 우려하면서 연방조사 결과를 제시하였다.

즉 향후 20년간 연방 정부가 획기적인 정책의 변화(보조 등) 없이는 또 다른 27,000 ha의 개발조성, 12,000Km의 1, 2급 신작로 50,000Km의 3, 4급 신작로등 자연 및 경관 훼손이 우려된다고 하였다. 그리고 소비, 생산 패턴의 개선없이 에너지 수요는 계속 증대되고 자연자원이 소진될때까지 원료공급, 운송, 폐기물처분이라는 3중고를 겪게된다고 우려했다.

환경보존 목표와 장치

헌법과 환경보존법, 기타 법령에 명시된 환경보존 원칙은 다음 4원칙에 입각한 것이다.

- 예방원칙: 유해하거나 성가신 환경오염 물질이 환경파괴이전 단계인 적기에 배출을 제한하여야 한다.
- 오염자 부담원칙: 예방, 오염배출 제한, 처리 또는 복구에 소요되는 비용을 오염배출자가 부담한다.
- 협력의 원칙: 연방, 주정부, 시당국, 환경관리단체, 민간경제부문은 환경보전 시책에 긴밀히 협력한다.
- 종합적 접근: 환경영향을 종합적인 측면에서 평가한다.

환경보전법을

환경보전법의 여러시행규칙은 대기청정, 환경유해물질, 토양오염, 특수폐기물 이동, 소음방지, 환경영향평가, 환경진정기관 지정, 음료수 포장, 폐기물, 주요 사고방지에 관하여 각각 마련되어 있다.

환경보전법 자체는 최초의 통합된 예방적 성격의 규정으로 영향역치등을 설정해 놓고 있다. 영향역치의 설정 목적은 유해하거나 성가신 대기오염, 소음진동, 방사성 물질의 영향으로부터 주민을 보호하기 위한 조치이다. 또한 환경보전법의 2단계 전략은 다음 목표를 달성하기 위한것이다.

1단계: 예방조치로 발생원의 오염배출을 제한한다.



2단계 : 피해 및 성가신 영향을 예방한다. 이를 위한 조치로 영향역치를 설정하였고 이 권고 기준을 초과할때는 오염물질의 배출을 감소하여야 한다.

환경보전법에 뒤이어 1989년 환경영향평가 제도를 도입하였다. 관계당국의 계획이 최종결정되기 이전에 환경평가를 실시하는 제도로서 연방평의회에서 대상기관을 지정하며 의무적인 영향평가 대상 사업은 운수, 에너지, 폐기물 관리, 스포츠, 관광, 여가선용, 물, 국방 그리고 공장이다.

현재 환경보전법의 개정을 추진중이며 경제개혁 대책 제도의 도입, 휘발성 유기물, 비료의 과량 사용, 폐기물 처분에 관한 규정을 개정할 예정이다.

책임 소재는 연방, 주정부, 시당국에 분산되어 있다. 즉 헌법에 근거한 사항은 연방정부가 대부분의 행정적 책임은 주정부와 시당국이 나누어 갖고 있다. 연방 정부는 주정부에 인력, 재정, 기술, 전문가 보고서, 개발계획등을 지원한다.

부처간 · 부문간 협력

환경보전은 부문간 협력 사업이기 때문에 운수, 에너지, 농업, 지역계획, 경제부문과 밀접한 관계가 있다. 정책 결정은 의회로부터 말단 시민투표권자에 이르기 까지 관여할수 있다. 근래 민간 경제부문의 대표가 더욱 활발히 환경현장에 모습을 보이고 있는데 이는 국민의 환경관심이 높아진 징조로 장기적으로는 정부의 책임을 경감시켜 준다고 믿고 있다. 그 예로 시장에서 무공해제품의 선호 열기가 급격히 확산되고 있다.

스위스에서는 점차 모든 시민에게 환경에 관한 책임을 나눠갖도록 하고 있다. 소비자로서 생물 분해성 무공해 제품을 채택하도록 요구되고 폐기물의 재활용, 회수작업에도 동참하며 대중교통 수단의 이용, 가능하면 자전거 이용, 가정에서의 에너지·물소비의 절약에 힘쓰고 있는데 이와 관련된 권고, 기술지도등 계몽이 대단히 중요한 역할을 하고 있다는 것이다.

그외 또다른 주요과업중 하나는 사고 예방에 관한 법령으로 화학물질, 미생물 취급 업자는 자체 책임하에 안전 조치를 강구하도록 의무화하고 있

다.

환경상태의 조사는 연방정부와 주정부가 기술단체, 민간연구기관과 공동으로 수행한다. 중앙정부 차원의 장기환경관측망, 기상, 기후, 수리, 지리, 강설, 빙하, 대기, 수질, 토양, 홍수등 국가 사업과 연계하여 수행하는 편이 유익하다는 것이다.

접정국과의 협력

스위스의 최초 지역환경협정은 국제라인강 오염방지위원회, 이와 유사한 콘스턴트와 체너바의 호수, 스위스-이태리간의 수역에 관한것이였다.

1980년대 스위스, 독일, 오스트리아, 리이덴슈타인의 환경장관 연례회의와 다른 한편으로는 스위스, 프랑스, 이태리 환경장관 회의가 그 대표적인 인접국간의 협력방안이다.

1975년 이래 스위스와 EC간 정기 정보교류에 합의하였고 또다른 협의체로 1987년 EFTA회원국(오스트리아, 핀란드, 아이슬랜드, 리히텐슈타인, 노르웨이, 스웨덴, 스위스) 환경장관 회의, EC회원국 환경장관회의를 각각 개최하여 고위 전문가 회의를 정기적으로 개최하는 계기를 마련했다.

1990년 11월 스위스는 제2차 EFTA와 EC 환경장관회의를 1990년 제네바에서 개최하였고, CO₂ 배출의 안정화에 합의했다.

통과협정

1991년 10월 4일 스위스 연방의회는 알프스횡단 철도의 건설을 결의하였고 스위스와 EC간에 협정되었다. 이 사업은 새로운 총연장 50Km의 St. Gotthard 터널과 28Km의 Lotschberg 터널로 도로운송 물자를 가능한 철도편으로 이용하는 다목적 효과를 기대하고 있다.

스위스는 환경보전분야의 외국 관계에 있어 인접국과 동구, 제3국, EC와는 쌍무협력으로, 지역활동은 OECD, ECE/UNO, 유럽평의회(CE), 알프스회담, 라인강 보전위원회등과, 그의 지구환경활동은 UNEP, 기타 유엔전문기관과 다변협력을 지속하면서 국제협약을 충실히 이행하는것을 정책방향으로 삼고 있다.