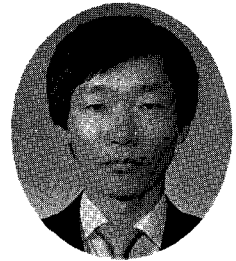


차세대 原子力教育을 어떻게 할 것인가?



한 천 옥

서울사대부속고등학교 교사

머리말

설문조사결과는 1988년 12월1일부터 12월2일까지 경주 코오롱호텔에서 있었던 원자력발전에 관한 중고등학교 과학교사워크숍에서 이채주 교사가 발표한 논문에서 발췌한 것으로 고리원자력발전소가 있는 경북 양산군 소재 장안종합고등학교에 다니는 2학년 학생 144명을 대상으로 조사한 내용이다.

원자력발전전시관의 견학 등을 통한 홍보교육과 우리 교장에 원자력발전소가 있다는 사실 등으로 다른 지역학생들의 원자력발전에 대한 인식과는 상당한 차이가 날 것으로 예상되었기 때문에 특별히 관심을 가졌던 내용이다. 교사와 원자력발전관계자에 의한 교육과 홍보의 결과 원자력발전에 대한 학생들의 긍정적인 인식 등이 나타나고 있으나 마음 한구석에 자리잡은 불안감은 쉽게 떨쳐버리지 못하는 것으로 생각된다.

그 당시 머리를 스쳐 지나갔던 문제는 원자력발전의 필요성을 지구의 환경보존과 연결시키

면 어떤 결과가 나타날까 하는 것이었다. 3번째 문항의 보기에 환경보존에 대한 항목을 삽입하였다면 어떤 반응이 나타났을까. 시야를 조금만 넓혀서 우리 주위 특히 서울, 부산 등 대도시 주변의 오염실태를 조사해보면 병들어 썩어가고 있는 우리 지구의 환경에 심각한 우려를 하지 않을 수가 없는 현실에 직면하게 된다. 더욱 편리한 생활을 영위해 나가려는 인간의 노력은 필연적으로 우리 주변의 자연환경을 오염시키는 부산물을 배출해내지 않을 수 없다.

1989년 「Time」지의 신년호는 위기에 처한 지구를 「올해의 인물」로 선정하고 지구의 운명과 인류의 생존을 위협하는 현안과제를 진단하면서 산성비, 온실효과와 기상이변, 오존층 파괴 등에 관해 집중적으로 다뤄 환경보존에 대한 세계적인 관심을 고취시킨바 있다.

산성비

스코틀랜드 태생인 스미스 박사가 1852년에 영국 맨체스터에 있는 자신의 집에 내린 비의

원전에 대한 인식조사서

1. 전력공급원으로 원자력발전이 차지하는 비중은?

가. 크다: 137명(95%) 나. 작다: 7명(5%)

2. 우리나라 원자력발전의 이용전망은?

가. 계속증가 예상: 120명(83%)

나. 현상태 유지: 10명(7%)

다. 계속감소 예상: 14명(10%)

3. 원전이용률이 계속 증가하리라고 답한 이유는?

가. 에너지원으로 사용될 자원이 제한되어 있기 때문: 92명(77%)

나. 원전이 수력이나 화력보다 안전하기 때문: 4명(3%)

다. 원전의 kWh당 발전원가가 싸기 때문: 24명(20%)

4. 원자력발전전시관에 가본 적이 있는가?

가. 없다: 20명(14%) 나. 1회: 45명(31%)

다. 2회: 62명(43%) 라. 3회 이상: 17명(12%)

5. 원자력발전전시관을 견학한 당시 원자력발전에 대한 느낌은?

가. 안전하다: 108명(89%) 나. 불안하다: 14명(11%)

6. 현재는 안전하다고 생각되는가?

가. 안전하다: 67명(54%) 나. 불안하다: 57명(46%)

(5. 6번에서 둘 다 「불안하다」고 답한 사람은 7번으로, 6번에 「불안하다」고 생각이 바뀐 사람은 8번으로 가시오)

7. 8. 그 이유는?

가. 선진국에서 누출사고가 있어 큰 피해를 입었다는 보도를 들었기 때문

나. 지나치게 안전을 강조해왔기 때문에 오히려 의심스러워서

다. 우리의 기술 수준이 의심스러워서

7. 가. 2명(14%) 나. 7명(50%) 다. 5명(36%)

8. 가. 33명(77%) 나. 7명(16%) 다. 3명(7%)

9. 우리 지역에 있는 원자력발전소도 사고우려가 있다고 생각되는가?

가. 그렇다: 97명(67%) 나. 아니다: 47명(33%)

10. 「그렇다」고 답한 이유는?

가. 전쟁, 천재지변의 우려가 있기 때문: 9명(9%)

나. 정부에서 원전에 관한 사고발생시 은폐했다는 보도만 봐서: 52명(54%)

다. 원전의 최선진국이라 할 수 있는 소련에서 방사능누출사고가 있었는데 하물며 우리는: 36명(37%)

11. 우리 지역에 있는 원전에 대한 인식을 건전하게 하려면 어떻게 해야 하는가?

가. 교과서에 원전에 대한 내용을 보다 폭넓게 기술: 21명(15%)

나. 학교에 원자력발전모델 취급: 35명(24%)

다. 견학, VTR교육 등 홍보강화: 66명(46%)

라. 숨김없는 보도: 15명(10%) 마. 기타 7명: (5%)

산성도가 이상하게 높다는 것을 발견하고 유럽 전역을 돌아다니며 20여년을 연구한 후에 「산과 비(Acid & Rain)」라는 책을 출간한 것이 산성비라는 표현을 사용하기 시작한 시초이다. 독일, 캐나다의 숲이 누렇게 말라 죽어가고 스웨덴의 많은 호수에서 물고기가 사라지는 등의 생태계의 이변은 산성비 때문인 것으로 밝혀지고 있으며 중국에서도 1988년에 농지 267만ha가 산성비의 영향을 받아 농업의 경제적 손실이 15억 원(약 2,700억원)에 이르고 있으며 석탄의 연소와 유황합유광석의 제련에 의해 배출되는 이산화황이 산성비를 내리게 하는 원인으로 설명하고 있다.

일본의 제1차 산성비대책조사(1983~1988)결과 「일본에서는 산성비에 의한 생태계 등에 대한 영향은 현시점에서 드러나지 않았다」고 결론을 내리면서도 현재와 같은 산성비가 계속 내린다면 장래 산성비에 의한 영향이 나타날 가능성이 있다고 경고를 하고 있다. 우리나라도 예외는 아니어서 서울을 비롯한 전국 곳곳에 강한 산성비가 내리는 것으로 보고되고 있다.

일반적으로 PH(수소이온농도)가 5.6 이하인 비를 산성비라 한다. 순수한 물은 중성으로 PH가 7이지만 다른 물질이 녹아 들어 있지 않은 정상적인 빗물이라도 공기중의 이산화탄소 때문에 PH가 5.6정도의 약한 산성을 나타내기 때문이다. 그러므로 산성비는 화석연료를 태울 때 발생하는 황산화물이나 질소산화물이 녹아 들어 있음을 의미하며 자동차, 난방시설, 화력발전소, 산업공장 등이 주요한 배출원이다.

온실효과

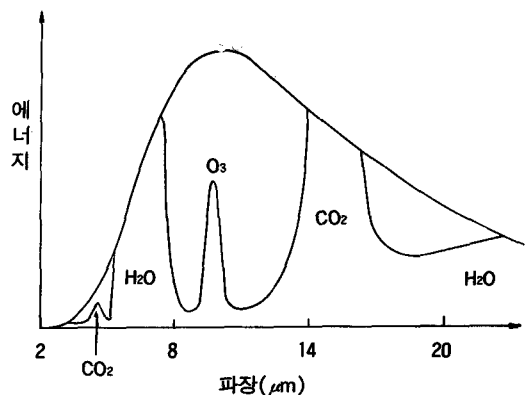
지구는 태양으로부터 복사에너지를 받아쓰고 있지만 지구 자신도 태양에서 받는 양만큼의 복사에너지를 우주공간으로 방출하고 있기 때문에 지구 전체의 연평균기온은 거의 일정하게 유지되어 오고 있다. 그런데 산업이 고도로 발달한 최근에 와서 지구의 기온이 조금씩 상승하는 이상현상이 발견된 것이다.

건조한 공기는 질소(78%)와 산소(21%)가



대부분을 차지하고 있으며 나머지 1% 속에 아르곤, 이산화탄소, 네온, 헬륨 등이 포함되어 있다. 이산화탄소는 0.3%의 부피를 차지하고 있는데 바로 이 이산화탄소의 증가가 지구의 기온을 상승시키는 온실효과의 원인이 된다. 태양의 복사에너지는 파장이 짧은 가시광선영역에 대부분의 에너지가 분포되어 있기 때문에 대기속의 이산화탄소의 양에 상관없이 대기권을 통과하여 지구표면에 도달한다.

그러나 <그림 1>에서와 같이 파장이 긴 적외선영역으로 방출되는 지구복사에너지의 상당한 양을 이산화탄소가 흡수하여 우주공간으로의 방출을 막아 지구의 온도가 상승하는 온실효과



<그림 1> 지구복사의 흡수영역

를 일으킨다.

1986년 남극대륙에서 2개의 거대한 빙산이 떨어져나와 표류하고 있으며 최근에는 남쪽의 로스해 연안에서 제주도만한 크기의 초대형 얼음덩어리(길이 160km, 폭 40km)가 떨어져나와 이 일대의 남극지도를 다시 그려야 할 형편에 처해 있다<그림 2>.



<그림 2> 거대빙산의 위치

이러한 사실은 지구기온의 상승이 그 원인이며 실제로 산업혁명 이후 지구의 기온은 약 1°C 정도 상승하였고 해수면의 높이도 100년 동안에 약 15cm 높아졌다는 관측보고가 있다. 국제응용체계분석연구소는 해수면의 상승으로 인해 앞으로 30~40년 후에 해안가의 도시들은 모두 수중도시가 될 것이며 향후 30년간 지구상에서 매일 50여종의 동, 식물이 멸종될 것으로 예언하기도 했다.

지구기온상승의 온실효과를 일으키는 주범인 이산화탄소는 화석연료를 태울 때 발생하며 전세계적으로 연간 약 180억톤 가량으로 추정된다. 이 중에서 51%는 선진국, 36%는 계획경제권국, 나머지는 개발도상국에서 방출되고 있으며 나라별로는 미국이 26%, 소련이 18% 정도를 방출시키고 있다<표 1>.

오존층파괴

오존은 보통기온에서는 자연분해되어 산소가 되므로 실내공기를 맑게 하는데 쓰이며 살균이나 표백에 이용된다. 지상 20~30km 상공의 성층권에 형성되어 있는 「오존층」은 태양이나 우주에서 들어오는 자외선 및 유해우주선을 차단하는 방어막구실을 한다.

1985년 영국의 남극탐사대는 남극상공의 오존층이 1977년부터 1984년까지 40% 이상 감소하였고 매년 봄(북반구의 9~10월)에는 오존층에 구멍이 뚫린듯 오존의 양이 줄어든다는 사실을 발견하였다. 그 후 미국의 NASA에서 인공위성을 이용하여 남극의 오존층구멍을 촬영하여 세계적인 관심을 불러 일으켰다.

산업활동의 부산물인 염화불화탄소(CFC)는 화학적으로 매우 안정된 화합물로서 거의 분해되지 않고 오존층까지 올라간 후 자외선에 의해 분해되어 오존층을 파괴한다. 오존층의 파괴로 자외선을 과도하게 쬐이게 되면 피부암, 백내장, 망막장애를 일으킬 수 있으며 생물의 성장과 생태계에도 심각한 영향을 끼칠 것으로 예상된다. 오존층 1% 감소는 피부암발생을 4~6% 증가시키고 25% 감소는 전세계총수확량의 20%를 감소시킨다.

맺는말

남극상공에서 40% 이상 감소한 오존층의 구멍이 발견되면서 오존층의 파괴도 온실효과와 관계가 있는 것으로 설명하는 가설이 제기되고 있고 산성비를 내리게 하는 황산화물, 질소산화물 온실효과를 일으키는 이산화탄소 등 지구환경을 오염시키는 물질의 발생을 줄이기 위해서는 석탄, 석유 등의 화석연료사용을 억제해야 한다. 전세계적인 인구증가에 따른 그리고 편리한 생활을 영위하기 위한 에너지사용량은 계속적인 증가추세에 있다. 그러므로 자연스럽게 제기되는 문제가 환경오염물질을 발생시키지 않는 에너지원의 개발이다.

<표 2>에서 보는바와 같이 환경보존의 측면에

〈표 1〉 세계의 CO₂방출량(추정)과 원자력발전량(석유환산)

구 분	1차에너지			원자력발전			CO ₂ 방출량 (추정, 억톤)
	생산 (억톤)	소비 (억톤)	1인당 (톤/년)	10 억 (kWh)	석유환산 (억톤)	총에너지비 (%)	
미 국	13.95	15.95	6.64	414.0	1.068	6.7	43.6
소 련	15.81	12.58	4.47	160.8	0.414	3.3	35.7
영 국	2.5	2.11	3.75	59.1	0.152	7.2	5.7
서 독	1.08	2.41	3.97	119.6	0.308	12.8	6.17
일 본	0.34	3.08	2.54	168.3	0.434	14.1	7.76
카 나 다	2.21	1.74	6.79	71.3	0.184	10.6	4.56
프 랑 스	0.46	1.49	2.72	241.4	0.623	41.8	2.54
폴 란 드	1.25	1.23	3.29				
이 탈 리 아	0.20	1.29	2.25	8.7	0.023	1.75	3.6
동 독	0.70	0.93	5.56	10.9	0.028	3.02	2.64
체 코	0.47	0.68	4.38				
인 도	1.39	1.47	0.19	5.02	0.013	0.88	2.0
남 아 프 리 카	0.94	0.74	1.95				2.17
호 주	1.26	0.75	4.69				2.2
멕시코	1.64	0.91	1.12				2.67
네 델 란 드	0.66	0.73	5.06				2.14
스 웨 덴	0.11	0.28	3.43	70.24	0.181	63.36	0.29
브 라 질	0.51	0.74					2.17
아 르헨티나	0.39	0.38	1.22				1.11
중 국	5.82	5.20	0.49				15.25
베 네 수 엘	1.19	0.42	2.37				1.23
터 키	0.19	0.34	0.68				1.09
한 국	0.14	0.48	1.14	28.31	0.073	15.4	1.47
이 란	1.03	0.37	0.805				1.08
사 우 디 아 라 비 아	2.69	0.35	2.9				1.03
스 위 스				21.30	0.055		
벨 기 에				39.40	0.106		
세 계 (합 계)	68.87	65.25	72.425	1,556.32	4.015	6.15	179.6

〈표 2〉 1,000kcal 열량발생시 CO₂발생량

에너지원	석 탄	석 유	천연가스	원자력
발생량(m ³)	0.18	0.153	0.105	0
비율(%)	100	85	58	0

서는 선택의 여지가 없다.

그러나 원자력발전에도 장애요인이 없는 것은 아니다. 원자력발전이 상업발전을 하기 전인 1945년 8월 히로시마와 나가사키에 투하된 원폭은 99% 이상 농축시킨 U 235를 썼기 때문에 농축도가 3%인 발전소의 U 235와는 전혀 비교가

되지 않는다고 아무리 항변을 하더라도 전문적인 지식이 없는 대부분 사람들의 뇌리속에 「원자력발전의 원죄」와도 같은 망령으로 자리잡고 있다는 점이다.

완전 무공해에너지원의 개발이 궁극적인 목표이긴 하지만 지구환경보존의 측면에서 오염물질의 배출이 거의 없는 원자력발전에 대해 건전한 인식을 갖도록 하기 위해 매스컴을 최대한으로 활용하면서 원자력발전소의 개방, 시민공청회, 홍보책자의 발행, 학교교육을 통한 원전관계자와 교사의 부단한 노력이 요구된다.