



## 21세기 원자력 환경 안전성 문제의 재조명

홍 육 희

세민환경연구소 소장 · 환경학 박사



### 머리말

세계 최초의 상업용 원자력발전소 가동은 1956년 영국의 콜더홀 원자력발전소에서 비롯되었다. 이어서 이듬해에는 미국의 쉬핑포트 원자력발전소가 가동됨으로 해서 바야흐로 본격적인 원자력 발전의 시대가 열렸다.

우리 나라의 경우에는 미국의 전폭적인 지원으로 1959년에 원자력 원이 발족되었고 이어서 1962년 3월 18일에 우리 나라 최초의 연구용 원자로 TRIGA MARK-II가 준공되어 가동을 개시했지만 본격적인 상

업용 원자력 발전의 역사는 1978년에 준공된 고리 1호기의 가동과 함께 시작되었다.

이렇게 본다면 이제까지 전세계적인 상업용 원자력 발전의 역사는 거의 반세기를 헤아릴 수 있게 되었으며 우리나라 원자력 발전의 역사는 거의 그 절반에 이르렀다고 할 수 있다.

그런데 이렇게 거의 반세기에 이르는 원자력 발전의 역사를 감안할 때 아직까지도 원자력 발전에 대해서 찬반 양론이 그치지 않고 있음은 자못 신기한 일(?)이기조차 하다. 더욱이 우리나라에서는 최근 들어서 이런 논쟁이 더욱 가열되고 있는 양상인데, 이런 활발한 논쟁 상황이 앞으로 우리나라 원자력산업의 향방에 어떤 영향을 미칠 수 있을지를 검토해 보는 일은 필경 사회학적 연구의 차원에서도 매우 흥미로울 것으로 생각된다.

이처럼 그 기세가 조금도 수그러들고 있지 않은 원자력 논쟁에 있어서 무엇보다도 중요한 점은 원자력

발전에 찬성하는 쪽이나 그것에 반대하는 쪽에서 모두 엄밀한 과학성과 합리성의 차원에서 자신들의 주장은 평치고 있는지를 평가하는 일이 될 것이다.

그런 평가를 거쳐서 과학성과 합리성이 담보될 때에만 국가 경제와 국민 생활의 안위에 보다 더 많은 이익을 가져올 수 있는 대안을 선택할 수 있을 것이기 때문이다.

바로 이런 차원에서 생각해 볼 때, 그 동안 우리나라에서 진행된 원자력 발전을 둘러싼 정부측과 시민 단체 사이의 논쟁은 서로가 자신들의 일방적인 주장만을 강조하면서 상대방 진영의 의견은 무조건 불신하는 그런 극한 대립의 연속이 아니었나 생각해 본다.

이런 팽팽한 대립만이 지속되는 나머지 지금도 정부 주도의 일방적인 원자력 진흥 종합 계획은 있으되 그 계획이 예정대로 추진될 수 있을지에 대해서는 어느 누구도 확신할 수 없는 그런 안타까운 상황이 계속되고 있다고 하겠다.

본고는 이런 불행한 현실을 직시해서 원자력 발전 논쟁에 있어서 가장 중요한 쟁점의 하나로 간주되고 있는 환경 안전성의 문제를 중심으로 이제까지 제기되었던 주요 논제들과 또 앞으로 부각될 것으로 예상되는 몇 가지 논제들에 대해서 중점적으로 검토하고자 하는 데에 그 목적이 있다. 본고에서 필자가 시도하고자 하는 바는 원자력 발전에 대하여 찬성과 반대의 어느 한 쪽을 편들고자 하는 것이 아니다. 다만 필자의 의도는 현실적으로 우리 나라 전력 공급의 중요한 한 축을 담당하고 있는 원자력 발전의 현실을 직시하면서 앞으로 보다 확실한 환경 안전성 확보를 위해서 우리가 과연 어떤 노력值得 기울여야 하는지를 검토하고자 하는 데에 있다고 하겠다.

#### 원자력 이용 반세기의 경험과 교훈

국제원자력기구(IAEA)의 자료에 의하면 2000년 말 현재 전세계적으로 가동중에 있는 원자력발전소의 수효는 438개이며 건설중인 발전소는 31개에 달한다(〈표 1〉 참조). 우리 나라에는 현재 16기의 상업용 원자로가 가동중에 있으며 4개가 건설 중에 있다.

원자로의 수효로 본다면 우리 나라는 미국·프랑스·일본·영국·러시아·독일에 이어서 7번째이고 발전 용량으로 본다면 영국을 근소

〈표 1〉 세계의 원자력발전소 현황

(2000년 말 기준)

번호	국가명	가동 중		건설 중		2000년도 원전에 의한 전력 공급량	
		기수	용량(MW)	기수	용량(MW)	총계(TWh)	점유율(전체 대비%)
1	미국	104	97,411			753.90	19.83
2	프랑스	59	63,073			395.00	76.40
3	일본	53	43,491	3	3,190	304.87	33.82
4	독일	19	21,122			159.60	30.57
5	러시아	29	19,843	3	2,825	119.65	14.95
6	한국	16	12,990	4	3,820	103.50	40.74
7	영국	35	12,968			78.30	21.94
8	우크라이나	13	11,207	4	3,800	72.40	47.28
9	캐나다	14	9,998			68.68	11.80
10	스웨덴	11	9,432			54.80	39.00
11	스페인	9	7,512			59.30	27.63
12	벨기에	7	5,712			45.40	56.75
:							
20	중국	3	2,167	8	6,420	16.00	1.19
:							
30	아르메니아	1	376			1.84	33.00
31	이란			2	2,111		
합계		438	351,327	31	27,756	244,753	

\* 합계에는 대만(운전중 6기, 건설중 2기)을 포함. 발전량 37.00TWh, 점유율 23.64%

하게 제치고 6위를 차지하고 있다. 또 전체 전력 공급에 있어서 원자력 발전소의 공급분이 차지하는 비율로 본다면 앞의 상위권에 드는 나라들 중에서 프랑스에 이어서 2위를 차지하고 있다.

이제 지난 반세기 동안 원자력발전소에서 발생한 주요 사건들에 대해서 살펴보기로 하자. 〈표 2〉에는 한 인터넷 정보사이트에 제시된 재해(disaster) 수준의 원전 사고 사례

들을 요약하였는데, 재해 수준의 사고란 IAEA의 원자력 사건 등급(IAEA/INES) 8단계에서 4등급부터 7등급에 이르는 중대 사고를 의미한다(<http://www.infoplease.com/ipa/A0001457.html>).

이 인터넷 사이트에는 허리케인이나 지진 등으로 인한 자연 재해와 항공기 사고나 선박 사고와 같은 인공 재해의 사례도 게재하고 있는데, 일례로 한 사고당 150명 이상의 사망



〈표 2〉 재해(disaster) 수준의 원자력 발전 사고 요약

일자	장소	사건등급	내용
1952년 12월 12일	캐나다 오타와 초크리버발전소		원자로의 4개 제어봉을 불시 제어한 결과 우라늄 연료의 부분적 용융이 발생함. 파랑의 방사능을 포함한 수백만 갤런의 물이 원자로에 유입되었지만 직접적인 인명 피해는 없었음.
1957년 10월 7일	영국 리버풀 원드스케일발전소		혹연 감속 원자로에서 다량의 방사능 물질이 유출되어 약 200평방마일의 전원 지역을 오염시킴.
1957년 10월	남부 우릴산맥 지역		키슈팅시에서 12마일 떨어진 소련의 한 핵무기 생산 공장에서 방사능 폐기물의 폭발로 일만명 이상의 사람들이 대피함. 소련 정부는 인명 피해가 없었다고 발표함.
1976년	동독 그리프발드 루부민발전소		발전소에서 발생한 화재로 안전 시스템 작동이 중단되어 노심이 거의 용융되기에 이른.
1979년 3월 28일	미국 해리스버그 스리마일아일랜드 발전소	5	원자로의 냉각재 손실로 우라늄 노심의 과열과 부분적 용융이 발생함. 방사능에 오염된 물과 기체가 외부로 방출됨.
1986년 4월 26일	우크라이나 키예프 체르노빌 발전소	7	혹연감속 원자로의 화재로 원자로가 폭발하는 최악의 사고가 발생함. 다량의 방사능 물질이 동부 유럽은 물론 스칸디나비아와 북유럽 일대로까지 확산됨. 이 사고로 죽은 공식적인 사망자 수는 31명에 불과했지만 비공식적으로는 수 천 명의 인명이 사망한 것으로 보고됨.
1999년 9월 30일	일본 도카이무라 JCO	4	핵연료 가공 공장에서의 우라늄 연쇄 반응으로 고준위 방사능 기체가 외부로 유출되어 69명에 노출됨. 현장에서 1명의 사망자와 2명의 중상자가 발생하는 일본 역사상 최악의 원자력 사고임.

자가 발생한 중대 항공기 사고는 지난 10년 동안 총 22건에 이르렀다.

한편 재해 수준에 이르지 못하는 크고 작은 원자력 사고의 발생 예는 그린피스(Greenpeace)의 인터넷 홈페이지에서 찾아볼 수 있는데 과거 40년 동안 무려 수백 건이 넘는 사고 사례가 올려져 있다(<http://www.greenpeace.org/~comms/nukes/chernob/rep02.html>).

그러면 지난 반세기 동안 원자력의 환경 안전성 문제에 대한 논의가 어떤 변천의 과정을 거쳤는지를 검토해보기로 하자.

먼저, 대체적으로 1970년대까지는 원자로를 가동하는 과정에서 불가피하게 발생하는 방사성 물질의 외부 유출 문제와 원자력발전소 근무자들의 방사능 노출 문제가 환경 안전성의 측면에서 가장 중요한 관심사였다고 할 수 있다.

하지만 이 당시까지만 해도 방사능 측정 기술이 지금처럼 세련되지 못했고 또 방사능의 위험성에 대해서도 충분히 알려지지 못했기 때문에 원전의 환경 안전성 문제는 항상 뒷전으로 밀려있었으며 전문가들은 물론 일반 대중들까지도 원자력을

'안전하고 경제적인 꿈의 에너지원'으로 간주했던 것이 보통이었다.

그렇지만 원자력 발전에 대한 이런 호의적인 인식은 1979년 스리마일아일랜드 원전에서 발생한 노심부분 용융 사고로 일대 전기를 맞게 되는데, 이어서 1986년 체르노빌 원전 사고가 발생하면서 급기야 원전 안전성에 대한 의혹이 겉잡을 수 없이 커지게 되었다.

스리마일아일랜드 원전 사고를 계기로 미국에서는 방사능이 건강에 미치는 영향을 평가하는 학문 분과로 보건물리학(health physics)이

본격적으로 개화되기 시작했고 원자력발전소에서의 사고 발생 가능성과 재해 방지에 대한 연구로 위해도 평가(risk assessment) 등의 연구가 활발해졌다.

스리마일아일랜드 원전 사고와 체르노빌 원전 사고의 여파로 원자력 발전소의 신규 건설은 1990년대에 이르러서는 거의 중단되기에 이른다. 그리고 이 기간 중에 원자력발전소에 대한 갖가지 의혹과 비난이 쏟아지게 되었는데, 이런 비난 중에는 원자력발전소가 안전하지 않다는 것은 물론 경제적이지도 않으며 또 일반인들의 통념과는 달리 다양한 환경 오염을 유발하는 공해 산업이라는 지적도 그 한 부분을 차지하였다.

1990년대에 들어서는 원자력발전소의 안전성에 대한 의문과 함께 방사성 폐기물 처리에 대한 안전성 문제와 수명이 다한 발전소의 폐쇄에 따른 안전성 문제까지 본격적으로 제기되기에 이른다.

발전소의 가동중에 불가피하게 발생하는 고준위 방사성 폐기물은 물론 중저준위 폐기물들에 대해서도 아직까지는 격리된 지하 구조물이나 물 속에 저장하는 방법 이외에는 그 처리 대안이 없는 형편인데 원전의 가동 기간이 늘어나면서 점차 이 문제가 심각하게 제기되고 있다. 특히 우리나라와 같이 협소한 국토 면적 상 안전한 처분장의 확보가 어려운 나라들은 이 문제로 골치를 앓고 있

는 형편이다.

원전의 해체 문제는 가동 수명이 다한 발전소의 수효가 점차 증가하면서 현재 전세계적으로 비상한 관심을 끌고 있는데 대부분의 경우 가동이 중지된 발전소를 상당한 기간 동안 밀폐 관리(safety storage) 또는 차폐 격리(entombment)하는 방법을 사용하고 있다.

IAEA는 5년 정도의 밀폐 관리 기간을 거친 후에 해체 철거하는 방법을 권고하고 있지만 노후 발전소의 해체에 대해서는 그 안전성·기술 적합성·경제성 등에 대한 검토가 아직도 수행중에 있다.

이상에서 대략적으로 지난 반세기 동안 원자력 발전의 환경 안전성에 관련된 역사를 더듬어보았다. 그렇다면 이런 원자력 발전의 역사에서 우리는 어떤 경험과 교훈을 얻을 수 있을까?

첫째로, 대단히 조심스러운 평가 이기는 하지만 스리마일아일랜드 원전 사고와 체르노빌 원전 사고를 겪은 이후 전세계적으로 원전 운영에 따르는 사고 발생의 가능성과 사고 시 더 큰 사고로 확대될 수 있는 가능성을 크게 낮아졌다는 점을 인정할 수 있겠다.

다시 말해서, 원전 운영에서의 환경 안전성은 과거보다 크게 개선되었다고 할 수 있는데, 사정이 이렇게 개선될 수 있었던 데에는 그 동안의 기술 발전과 원전 관리 당국과 사업

자들의 환경 안전성에 대한 인식 개선, 일반 대중의 경각심 고조 등이 커다란 기여를 하였다고 생각된다.

두 번째로, 1990년대 이후부터는 원전 안전성 문제의 초점이 가동중 발전소와 그 주변 지역에서 발생하는 환경 안전성 문제에서 벗어나서 점차 방사성 폐기물의 처분 문제와 노후 발전소의 해체 문제로 옮겨지고 있는 경향을 보인다. 우리나라도 이런 점에서는 예외가 아니어서 앞으로는 이런 문제들이 가장 심각한 환경 안전성 문제로 부각될 것으로 예상된다.

마지막으로, 1990년대 이후 전세계적으로 원자력산업은 뚜렷한 쇠퇴기에 들어있는데 우리 나라는 이웃 나라인 중국·일본과 함께 그 예외적인 현상을 보이고 있다.

특히 중국은 야심적인 원자력발전소 건설 계획을 수립하고 있는데, 중국의 경제력이나 기술 수준을 고려할 때 과거 1970년대와 80년대에 우리나라의 경우와 마찬가지로 초기 운전 과정에서 환경 안전성 문제를 소홀히 할 수 있는 가능성이 매우 높다고 생각된다. 이런 점은 인접 국가인 우리나라의 입장에서 보다 신중히 검토해 볼 문제라고 생각된다.

### 한국의 원자력 환경 안전 논쟁 20년

그러면 지난 1978년 우리나라 최초로 고리 원자력발전소가 가동된



이후 이제까지 우리 나라에서의 환경 안전성 관련 논쟁들을 검토해 보기로 하자.

원자력과 관련하여 환경 문제가 우리 사회에서 처음 제기된 것은 1987년 전남 영광 원전 주변 지역 주민들이 발전소의 온배수 방출에 혐의를 두고 어업 피해 보상을 요구하는 집단적 시위를 벌이면서부터이다.

이 당시는 사회 정치적으로도 군사 독재 체제를 마감하면서 민주화의 열풍이 거세게 타오르기 시작한 시점이었는데, 이런 사회적 분위기에 힘입어서 향후 7, 8년간 원자력 반대 운동이 거세게 전개되었다. 이 동안에 발생한 원자력 환경 안전성 관련 논쟁의 전개 과정은 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 1988년 10월
- 박신우씨(당시 48세, 고리 원전 10년 근무, 당시 한전 기술안전총괄부장)의 임파선암 사망 사건 발생- 우리 나라 최초의 원자력 환경 안전성 논쟁을 촉발.

- 월성 원전 중수 누출 사건, 고리 방사성 폐기물 불법 매립 사건 등으로 원전의 미흡한 안전 관리 실태가 일반에 노출됨.

- 특히 경남 양산에서는 마을 한 가운데에서 불법 매립된 드럼통, 장갑 등의 핵폐기물을 발각.

- 12월
- 환경 단체·보건 단체들과 지역

주민들이 연대하여 서울에서 「반핵 평화 시민대회」 개최.

- 1989년 3월
- 영덕 방사성 폐기물 처리장 반대 운동에 주민 3천명 참여, 한국 반핵 운동의 승리 1호로 기록됨.

- 4월
- 환경, 보건 의료계 사회 단체, 학생 조직, 지역 민간 대책 위원회 등이 연대하여 「전국핵발전소추방 운동본부(전핵추본)」 결성.

- 9월
- 원전 11·12호기 건설 저지 운동과 핵폐기장 건설 백지화를 주장하는 「핵발전소 11, 12호기 건설반대 100만인 서명운동본부」(위원장 한승현 변호사) 발족.

「핵발전소 11, 12호기 건설을 반대하는 100인 선언」 발표, 서명자 12만 명.

- 1990년 11월
- 안면도 핵폐기장 반대 투쟁 격화.

- 1991년 11월
- 23개 환경 단체 및 지역 주민 대책위가 참여하는 「전국 핵발전소 핵폐기장 반대 대책위원회」 결성, 핵발전소 핵폐기장 건설 저지 결의 대회 개최(1991.12. 서울 탑골 공원).

- 1993년 12월
- 강제적인 법 집행을 통해 후보지 선정이 가능하도록 한 「방사성폐기물 관리사업 촉진 및 지역지원에 관한 법률」 국회 통과.

- 1994년 12월

- 굽업도 핵폐기장 후보지 선정 발표, 후에 철회.

- 현재

- 150개 시민 단체들이 연합하여 「한국반핵운동연대」 결성, 활동중. (<http://www.antinuke.org/>)

- 올진을 비롯한 모든 원전 지역, 신규 부지 고시 지역, 방사성 폐기물 처리장 고시 예정지에 지역주민반대 투쟁위원회 결성, 활동중.

그런데 이처럼 환경 안전성 문제를 빌미로 반핵 운동이 활발히 전개되는 동안 사회적 관심은 우리나라 원전의 환경 안전성이 실제로 어느 정도 수준에서 확보되고 있는가하는 것보다 원전의 온배수 방출로 인한 지역 주민들의 어업 손실 보상 요구, 지역 경제 활성화, 반원전파와 친원전파 지역 주민들 사이의 갈등 관계 등의 부수적인 사안들에 주로 모아졌다.

따라서 우리나라의 원자력 논쟁에서는 환경 안전성에 대한 관심이 상대적으로 소외되었다는 점이 한 특징이라고 할 수 있는데, 그렇다고 해서 환경 안전성 문제가 전적으로 도외시된 것은 아니었다.

1989년 원전 건설 반대 운동이 한창 고조되던 당시 고리 원전에 근무하던 방윤동씨(당시 29세, 한보 기능보조원 근무중 피폭)가 위암으로 사망 한 사례가 발표 되었고 (89.6.10.) 이어서 영광 원전에서 근

무하던 일용직 노동자 김익성씨가 무뇌아를 사산한 사건(89.7.28.)과 같은 발전소에 근무하던 김동필씨의 기형아 출산 사건(89.8.4.) 등이 잇따라 언론의 관심을 끌었다.

그런가 하면 고리 원전 인근에서 직업 잠수부로 일했던 김방규씨(당시 41세)의 부인이 기형아 2명을 잇달아 출산했다거나 고리 원전 인근 효암리에서 1년 동안 주민 8명이 암으로 사망했다는 보도(89.8.10. 부산일보) 등도 있었는데 이후에도 심심치 않게 원자력발전소 주변 지역들에서 기형아·기형 가축 등의 출현 소식이 전해지곤 하였다.

그런데 한 가지 기이한 점은 원전의 환경 안전성을 의심케 하는 이런 사건들에 대한 언론 보도가 1989년 이후 일정 기간 지속되다가 1990년 대 초엽이 지나면서부터는 거의 사라졌다는 점이다. 하지만 원전 인근 지역에서의 기형아 출생이라든지 기형 가축·기형 어류 출현 등의 현상은 사실상 무심히 넘겨버리기에는 사안이 너무나 중대했던 것 또한 사실이었다.

따라서 이런 일이 발생할 때마다 정부와 한전은 역학조사단을 파견해서 그런 사고 발생의 원인을 파악하고자 노력했지만 별무소득으로 끝나는 것이 보통이었다.

가장 최근에도 월성·울진 원전 주변에서의 기형 가축 발생 원인을 조사하기 위해서 2000년 1월부터 3

년 예정으로 역학 조사가 진행되고 있지만, 현재까지의 1차 조사 결과는 그런 기형 가축 출생의 원인이 구체적으로 어디에서 기인하는지를 전혀 밝히지 못하고 있는 실정이다.

마지막으로, 원자력발전소 가동과 관련하여 환경 안전성 측면에서 별로 제기되고 있지만 않지만 잠재적인 중요성을 갖는 점 한 두 가지를 제기해보도록 하자.

먼저, 우리 나라 원자력발전소들이 점점 더 대용량화·집중화됨으로 해서 일정 해역에 방출되는 온배수의 규모 또한 점점 증대되고 있다. 이런 다량의 온배수 방출로 인해서 인근 지역의 해양 생태계가 변화되고 이에 따라서 지역 수산업에 일정 부분 악영향이 미치고 있다고 판단되는 바 그런 해양 생태계의 변화가 어떤 규모로 진행되는지에 대해서는 아직도 연구가 크게 부족한 실정이다.

두 번째로, 지난 10여 년 동안 원전에서 사용하는 냉각수의 유입 통로에 해양 생물들이 과다 유입되어 발전소 가동이 불시에 정지되는 등의 사고가 점차 많아지고 있다는 사실이다.

이런 냉각수 유입 차단 사고 사례는 1988년 2월 고리 원전에서 큰 시고기의 과다 유입으로 처음 발생한 이래 1990년대 중반부터는 월성·울진 등에서 새우·해파리 등의 해양 생물 과다 유입 사고로 이어지

고 있는데, 최근 들어서 그런 사고의 발생 건수가 증대하고 있다.

현재로서는 이런 현상이 해양 생태계 변화의 결과인지를 아직 확인하기 어렵지만 아직 다른 나라들에서는 이와 유사한 사례가 보고된 바가 별로 없다. 원전의 불시 정지는 자칫 중대 사고로 이어질 수도 있다는 점에서 앞으로 이에 대한 철저한 연구 조사와 대비책 마련이 시급하다고 하겠다.

그러면, 이제까지 우리나라 원자력 발전의 역사 20년의 경험에서 우리는 어떤 교훈을 얻을 수 있을까?

첫째, 원전 운영에 따르는 환경 안전성 관련 사고 발생의 가능성과 중대 사고로의 발전 가능성은 1990년대에 이르러 현저히 개선되었다고 할 수 있겠다. 이런 지적은 물론 원전 운영의 100퍼센트 환경 안전성을 보장한다는 시사가 아니다.

다만 1980년대 후반부터 전세계적으로 원전의 안전성에 대한 우려의 목소리가 높아졌으며, 우리나라에서는 그즈음부터 사회적으로 민주화의 물결이 높아졌다는 데에 상당 부분 의존하여, 특히 1990년대 이후부터는 과거보다 원전 환경안전성의 수준이 크게 증진되었다는 점을 인정할 수 있다는 것이다.

둘째, 1990년대 이후 원전 환경 안전성 문제의 초점은 발전소의 안전 가동에서 핵폐기물의 처분 문제와 노후 발전소 해체 문제로 옮겨지



고 있다.

셋째, 우리 나라의 반핵 운동은 과거 지역적 편파성·환경 안전성·피해 보상 요구성 등의 주제들에서 탈피하여 점차 범국민적·국제적 연대를 통한 본격적인 비핵·반핵 운동의 양상으로 발전하고 있다.

### 21세기에 부상하는 원자력 환경 안전성 문제들

이제까지 논의한 바와 같이 전세계적으로나 우리나라 내부적으로나 1990년대는 스리마일 원전과 체르노빌 원전 사고의 영향으로 원자력 발전소 가동과 관련된 환경 안전성에 대한 사회적 경각심이 크게 고조된 시기였다고 할 수 있다.

따라서 사실상 그 이전 시대와 비교해서 환경 안전성의 수준은 실제로 상당히 높아졌음에도 불구하고 원자력 발전에 대한 여론의 반응은 상당히 냉정한 것이 사실이라고 하겠다.

원자력산업에 직간접적으로 관련된 전문가·현장 근무자·정치가·행정가 등은 이런 현실을 반드시 직시해야만 하겠다.

그런데 원자력 환경 안전성과 관련해서 21세기에는 과거 1990대와 비교해서 이전에는 별로 중요시되지 않았던 몇 가지 중요한 사항들이 제기되고 있는 것처럼 보인다. 특히 우리나라의 입장에서 이런 몇 가지 고

려 사항들을 정리해 보기로 하자.

### 1. 원전 대단지화에 따른 환경 안전성 문제

현재 우리나라 2015년까지 신규로 16기의 원전을 더 건설해서 2020년대에 이르면 기존 가동중과 건설중의 원전을 합쳐서 총36기의 원전을 보유하도록 계획되어 있다. 그런데 이런 신규 발전소들이 모두 기존 발전소 지역에 위치하게 되는

결과 경상남북도 동해안에만 월성 8기, 울진 10기, 고리 12기 등 총 30기가 몰려있게 되어버렸다.

울진 지역에 10기의 원전이 들어선다면 그 발전 용량은 1천1백10만 kW 규모로서 동일 부지 내에 세계 최대의 호기 및 최대 용량의 원전 단지가 조성되는 셈이 된다. 또 고리에서 울진에 이르는 좁은 희망에 들어서는 30기의 원전은 이 지역 일대를 세계에서 원전이 가장 밀집한 지역으로 만들어버리게 된다.

그런데 이런 원전 단지의 대형화·밀집화는 환경 안전성 확보의 측면에서뿐만 아니라 국가 안보의 차원에서도 적지않은 취약점을 나타낼 것으로 우려되는 바가 적지 않다.

특히 우리나라의 경우에는 일본·중국·러시아라는 서로 사이가 좋지 않은 강대국들 사이에 끼어있고 지금도 남북한간의 긴장이 일정 수준 이상에서 유지되고 있는 바, 이런 국제 정치적인 관점까지를 감안

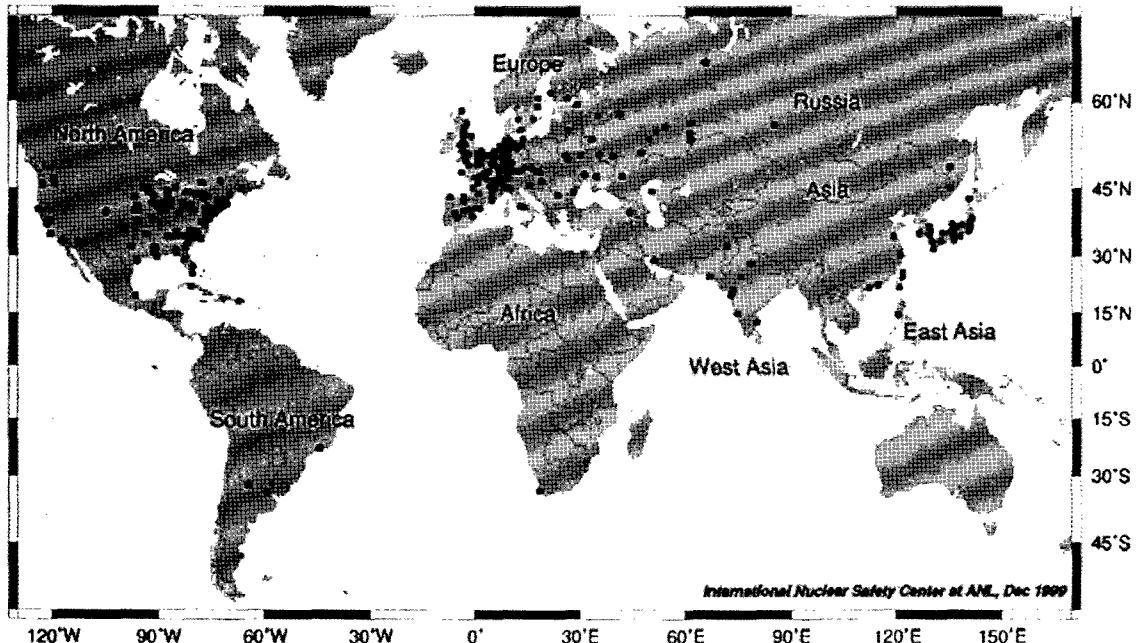
해서 원전 대단지화가 환경 안전성 차원에서는 물론 국가 안보의 차원에서도 어떤 결과를 초래할 수 있을지에 대해서 앞으로 면밀한 검토와 평가가 뒤따라야 할 것으로 기대된다.

다른 한편으로, 이런 원전 대단지화는 온배수 방출량을 획기적으로 증대시켜서 해양 생태계에 미치는 영향의 폭을 크게 증진시킬 수도 있다.

그렇게 되면 이미 앞에서 지적한 바 있는 해양 생물의 과다 증식에 의한 발전소 불시 정지 사고의 가능성 또한 크게 높아질 것으로 예상되는 바, 이런 점 또한 원전의 환경 안전성 확보에 적지 않은 부담으로 작용할 수 있다.

그렇지만 원전 대단지화에서 무엇보다도 크게 우려되는 점은 어느 한 발전소에서 발생한 방사능 유출의 작은 사고가 단지 내의 전체 발전소 가동 중단을 불러일으키고, 그 결과 국가적으로 전력 공급에 치명적인 손실이 발생할 수 있게 되는 상황이 초래될 수도 있다는 점이다.

정부는 이런 원전 대단지화에 따른 환경 안전성의 문제점들에 대해서 앞으로 보다 진지한 자세로 검토에 임하여야 할 것이며, 시민 단체와 관련 전문가들 역시 이런 점을 특별히 유념해야 할 것이다.



〈그림 1〉 세계의 원자력발전소 분포 현황(International Nuclear Safety Center)

## 2. 동북아의 지역적 원자력 환경 안전성 문제

일본·한국·중국이 주축이 되어 있는 동북아 지역은 유럽과 미국 동부 지역에 이어서 원자력발전소의 밀집도가 가장 높은 지역이다(그림 1). 이런 동북아 지역은 다른 두 지역에 비교해서 두 가지 특징을 지니고 있는데, 그 한 가지는 다른 지역들에서는 원전의 신규 건설이 거의 중지된 상태이고 또 가동중 발전소들도 점차 폐쇄되고 있는 실정임에 반해서 아직 원전 건설 사업이 활발히 추진되고 있다는 점이다(표 1) 참조.

다른 한 가지 특징은 현재 3기의

원전이 가동중에 있고 또 8기가 건설중에 있는 중국의 경우 원자력산업이 아직은 초창기 단계에 있다는 점이다.

그런데 이런 동북아 지역의 현실에서 환경 안전성 측면에서 특별한 관심이 촉구되는 부분은 바로 중국이다. 〈그림 2〉에서 알 수 있다시피 중국의 원자력발전소들은 우리나라와 마찬가지로 해안 지방에 몰려 있는데, 앞으로 8기의 신규 원전이 더 건설되면 산동 반도에서 대만해협에 이르는 중국의 동부 해안 지방도 우리나라나 일본에 못지않은 원전 밀집도를 가지게 될 것으로 예상된다.

이런 중국의 왕성한 원자력산업은

어떤 의미를 지닐 수 있는가?

필자는 현재 중국의 원자력산업이 과거 7, 80년대 우리 나라의 원자력산업 수준에 있다고 판단한다. 이런 초창기 단계에서는 원전 가동에서 아무래도 안전성 측면을 간과하기 쉽고 또 원전 건설 단계에서도 환경 안전성 확보를 위한 적절한 시설물의 설치에 적절한 투자를 집행하기가 쉽지 않을 것으로 생각된다.

더욱이 중국은 오랫동안 사회주의 체제를 유지해왔기 때문에 원자력산업 종사자들의 전문성이 부족하고 고질적인 관료주의가 성행하는 반면 작업자들의 철저한 직업 윤리와 성실성은 다소 미흡할 것으로 예상된



다.

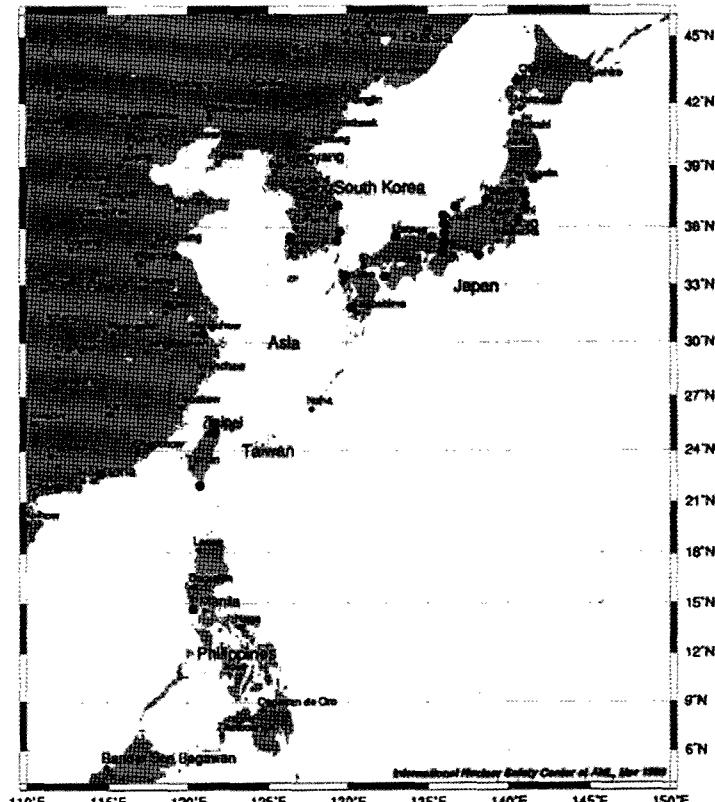
이런 중국의 원자력산업 현실과 또 우리 나라가 중국의 원자력 분포 지역에서 불과 500km 반경 내에 위치하고 있다는 점을 감안할 때(특히 우리 나라는 중국에서 불어오는 바람을 직접 접하는 동쪽에 위치한다) 우리 나라의 입장에서는 이런 점에 신경을 쓰지 않을 수 없다고 하겠다.

과거 동유럽 지역에서 체르노빌 사태가 발생했을 때 서유럽 국가들은 기류의 이동이 주로 동쪽으로 진행되는 관계로 서구 지역이 방사능 오염으로부터 비교적 안전할 수 있음에도 불구하고 사고 발생 지점으로부터 1천km나 떨어진 지역에까지도 경계 경보를 발령하고 대비하였다.

그 때의 경험을 감안할 때 중국 해안으로부터 서해안을 격하고 마주하고 있는 우리나라의 상황에서는 중국에서 발생 가능한 모든 비상 사태들을 상정해서 이에 대비하는 철저한 방사능 방호 태세를 접점할 필요가 있다고 생각된다. 이는 동북아 지역의 원자력 환경 안전성 문제로서, 그리고 국가 안보적인 문제로서 아무리 강조해도 지나치지 않은 중대한 사안으로 취급되어야 마땅하다.

### 3. 방사성 폐기물 처리장 건설 문제

원자력발전소가 가동하는 한 방사성 폐기물은 쌓이게 마련이다. 따라서 이제 원전 가동의 역사 사반세기



〈그림 2〉 동아시아의 원자력발전소 분포 현황  
(International Nuclear Safety Center)

를 바라보고 있는 우리나라의 현실에서 방사성 폐기물 처리장 건설 문제는 더 이상 결정을 미룰 수 없는 절박한 문제가 되었다.

설령 처리장 건설 결정을 앞으로 몇 년간 더 늦출 수는 있다고 해도 앞으로 영원히 이 문제에 귀를 막고 살 수는 없다는 것이 우리의 절박한 상황이라고 하겠다.

그런데 이런 방사성 폐기물 처리장 건설 문제를 둘러싸고 시민 단체와 정부, 지역 주민과 한전 사이에

벌어졌던 지난 10여년 동안의 공방을 지켜보면 그 찬성 진영이나 반대 진영 모두 과연 국가적 환경 안전성 확보 측면에서 얼마나 진지하게 이 문제에 접근하고 있는지 다시 한번 생각해보지 않을 수 없게 한다.

여기에서는 이 문제에 대해서 더 이상 자세히 논의할 여유가 없지만, 한 가지 반드시 강조해야 할 점은 방사성 폐기물 처리장 건설 문제는 이제 어떤 논리나 이론으로서 상대방을 설득하려 한다거나 또는 무한정

힘겨루기를 한다거나 하는 그런 수준 낮은 차원에서 논의할 단계를 넘어섰다는 것이다.

적어도 이 문제에 대해서는 그동안 폐기물 처리장 건설 반대를 주장했던 시민 단체들과 지역 주민 단체들은 물론 처리장 건설 강행을 주장하고 있는 원자력산업 종사자들과 관련 단체들, 정부측도 보다 성실한 공익 추구의 자세로 임하여야 할 것으로 생각된다.

방사성 폐기물 처리장 건설과 관련해서 환경 안전성 측면에서 필자가 강조하고자 하는 한 가지 사항은 폐기물의 가장 안전한 처리를 위해서 우리가 상정할 수 있는 모든 대안들을 보다 거시적으로 검토하고 그 중에서 최선을 대안을 찾아야만 한다는 점이다.

이런 관점에서 생각한다면 현재 정부나 원자력산업계가 일방적으로 추진하고 방사성 폐기물 처리장 국내 건설 방안이 과연 최선의 대안인지에는 의문의 여지가 있다. 이런 폐쇄적인 사고에서 벗어나서 보다 합리적인 열린 대안을 추구하기 위해서는 시민 단체의 입장은 지지하는 전문가들도 발벗고 나서야 한다는 것이 필자의 생각이다.

#### 4. 원자력 산·학·연 집단의 폐쇄성과 비밀주의

우리 나라 원자력산업 반세기의 역사를 되돌아보면 그 초창기부터

현재까지 사업의 기획과 추진, 정책과 전략의 개발, 국제 협력과 여타 산업과의 관계 정립, 방사능 환경 안전성에 따르는 제반 문제점들의 검토 및 분석 등에서 이 산업이 철저한 폐쇄성과 비밀주의로 일관해왔음을 부인하기 어렵다.

이런 폐쇄성과 비밀주의가 초기 원자력산업의 추진에 있어서는 상당한 기여가 되었던 것이 사실이지만 이제 그런 시대는 종말을 고할 시점에 이르렀다고 보여진다. 전세계적으로 반원전의 바람이 거세게 불고 있고 우리나라에서도 이제는 더 이상 국민적 동의와 합의없이는 이 산업의 지속적인 발전을 보장할 수 없는 시대에 접어들고 있는 바, 이런 시대적 상황에 역행해서 정부가 일방적으로 원자력사업을 추진하기가 어렵게 되었다는 것이다.

하지만 사정이 그러함에도 불구하고 원자력 산업의 지속적 확대를 주장하는 정부 당국과 원자력산업계는 아직도 과거의 폐쇄성과 비밀주의의 틀을 쉽사리 벗으려 하지 않는 것처럼 보인다. 대단히 안타까운 일이 아닐 수 없다.

그런데 원자력 산·학·연 집단의 폐쇄성과 비밀주의에서 가장 문제가 되는 것은 그런 집단주의적 동류의식이 유지되는 한 환경 안전성의 확보를 보장받기가 대단히 어렵다는 점이다.

다시 말해서, 원자력산업의 기획

을 주도하고 감독하는 정부 당국, 원전의 건설과 운영 책임을 맡고 있는 한전과 관련 산업체들, 원자력산업의 환경 안전성을 규제하는 원자력 안전기술원, 기타 원자력 연구를 담당하는 학계와 연구소 등에 포진한 주요 인사들이 학연과 직장연으로 끈끈하게 맺어져 있는 현재와 같은 상황에서는 다음과 같은 문제점들이 발생할 수 있다는 것이다.

첫째로, 원자력 산업체가 원전의 환경 안전성 확보를 위해서 설령 내부적으로 최선의 노력을 기울인다고 해도 그것을 일반 대중이 받아들이기 어렵게 된다. 공정한 심판의 개입 없이 선수들이 자기들 마음대로 운동의 규칙을 만들고 판정을 내린다면 관중들이 언제까지 그런 선수들을 격려만 할 수 있겠는가.

두 번째로, 만약 원전의 환경 안전성 증진을 위해서 상당한 경제적 부담이 따르는 어떤 조치가 반드시 요청된다고 할 때 그런 조치의 추진이 결코 쉽지 않게 될 것이다.

마지막으로, 원자력 산업체 내부에서 환경 안전성에 심각한 악영향을 미칠 수 있는 어떤 부정적인 문제점이 발견될 경우 그런 문제를 일반 대중에게 알리는 내부 제보자(whistleblower)의 역할이 크게 제한되게 될 것이다.

바로 이런 문제점들로 인해서 서구의 원자력 산업체는 지난 20여년 동안 정보의 공개와 의사 결정의 다



원화에 꾸준한 노력을 기울여왔다. 우리 나라의 원자력 산업계는 아직도 이런 개방적인 조치의 추진에 별로 관심을 기울이고 있지 않은 것이 사실인 바 이제부터는 보다 적극적으로 폐쇄성과 비밀주의의 타파에 노력을 기울여야만 하겠다.

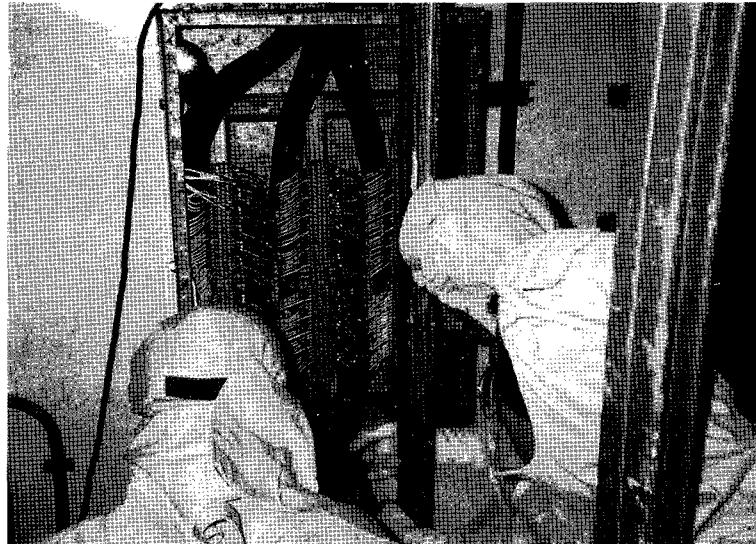
### 맺는 말 - 어떻게 원자력 환경 안전성을 제고할까?

원자력 환경 안전성의 제고는 21세기 우리나라 원자력 산업계가 짊어져야만 하는 가장 커다란 부담이자 또한 피할 수 없는 책무라고 할 수 있다. 또 이런 환경 안전성 문제의 해결없이는 원전의 추가 건설도, 원자력산업계의 지속적인 발전도 도저히 기약할 수 없다는 점에서 결코 외면해서는 안되는 일이라고 하겠다.

그렇다면 원자력 환경 안전성의 제고를 위해서 원자력 산업계가 해야 할 일에는 과연 어떤 것들이 있을까?

첫째로, 원자력 산업계가 솔선해서 원자력 정보의 공개, 반대 의견의 수용, 새로운 대안의 발굴, 의사 결정 집단의 개방 등에 적극적으로 나서야만 하겠다.

필경 원자력 산업계가 이런 일련의 발전적인 조치들을 취하게 될 때에만 우리나라 원자력산업의 환경 안전성을 증진시킬 수 있고 이와 동



원자력 환경 안전성의 제고는 21세기 우리나라 원자력 산업계가 짊어져야만 하는 가장 커다란 부담이자 또한 피할 수 없는 책무라고 할 수 있다. 또 이런 환경 안전성 문제의 해결없이는 원전의 추가 건설도, 원자력산업계의 지속적인 발전도 도저히 기약할 수 없다는 점에서 결코 외면해서는 안되는 일이다.

시에 원자력산업의 발전을 함께 기대할 수 있을 것이다.

두 번째로, 앞으로는 원자력산업의 환경 안전성 연구, 경제성 평가부문, 국가 안보 전략 수립 등의 분야에 핵심 연구 인력을 양성하고 이런 문제들에 보다 장기적이고 거시적인 관점에서 대책을 마련하고자 노력해야 할 것이다.

세 번째로, 특히 원자력 환경 안전성 분야의 연구에는 획기적인 연구 강화의 조치가 요청된다.

이제까지 우리나라 원자력 관련 연구에 있어서 환경 안정성 분야 연구는 우선 순위에서 항상 뒷전으로 밀렸던 것이 사실이다. 이제 21세기

에는 다른 어떤 분야의 연구들보다도 환경 안전성 확보 연구에 가장 커다란 역점이 주어져야만 하겠다.

마지막으로, 동북아시아의 지역적 원자력 환경 안전성 확보를 위해서 중국-한국-일본을 잇는 동북아 지역 원자력 협력을 강화할 필요가 있겠다.

지정학적으로 이 3국은 매우 근접해있으면서 현재에도 원자력발전소 건설이 활발하게 추진되고 있는 지역이기도 한 바, 특히 일본과 중국의 사이에 끼어있는 우리나라의 입장에서는 방사성 환경 안전성 확보를 위해서 지역 협력의 강화에 보다 적극적으로 나서야만 할 것이다. ☽