

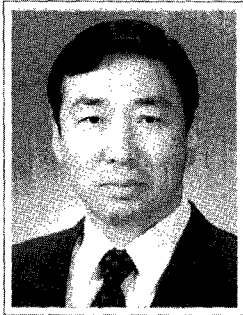


# 2000년도 방사선 안전 관리 실적

## -방사선 피폭·방사성 폐기물·환경 방사능 관리-

심 홍 기

한전 원자력안전처 처장



### 방사선 피폭 관리

#### 1. 방사선 방호 신개념 도입에 따른 대응 방안 수립

1990년 국제방사선방호위원회(ICRP)는 방사선 피폭으로 인해 발생할 수 있는 방사선의 신체적 및 유전적 영향으로부터 인체를 보호하기 위한 방사선 방호의 개념과 원칙·방법 및 선량 한도 등에 대해

기존의 ICRP-26을 개정한 방사선 방호 신권고를 ICRP-60으로 출간하였다.

국제원자력기구(IAEA)도 이를 적극 수용하여 방사선 방호 요건의 모체인 기본 안전 기준(Basic Safety Standards for Radiation Protection : BSS) 개정판을 출간하였고 전세계 회원국들에게 동 개정안을 자국의 방사선 방호 안전 규제에 활용하도록 적극 권장하고 있다.

우리 나라는 1998년 8월 ICRP-60 신권고를 반영하여 과학기술부 고시 제98-12호 「방사선량 등을 정하는 기준」을 공포하였으며, 2001년 1월 몇 가지 보완 사항을 추가하여 과학기술부 고시 제 2001-2호 「방사선 방호 등에 관한 기준」을 확립하였다.

ICRP-60 신권고가 반영된 주요 내용은 첫째, 일반인 및 직업상 피

폭에 대한 선량 한도의 하향 조정이고, 둘째, 선량 한도에 내부 피폭 선량을 합산하여 적용했으며(이전까지는 선량 한도에 외부 피폭 선량만을 적용하였음), 셋째, 최대 허용 농도 개념 대신 유도 한도가 새로이 반영되었다.

선량 한도에 있어서는 산업계의 이행 준비 기간을 고려하여 종사자의 경우 2002년까지는 연간 50mSv를 넘지 않는 한도 내에서 5년간 200mSv로 하고, 내부 피폭 선량 합산은 2003년부터 적용하도록 하였다.

이에 따라 한전은 2003년 방사선 방호 신개념의 전면 시행에 대비하여 한전 전력연구원과 학계 공동으로 「방사선 방호 신개념 도입에 따른 대응 방안 수립」에 관한 연구를 2000년 11월 수행 완료하였으며, 체내 피폭 선량 평가가 의무화 되는 것을 고려하여 2000년 7월부



터 2002년 7월까지의 일정으로 「내부 피폭 선량 평가 및 측정 신뢰도 향상 기술 개발」 과제를 연세대학교와 공동으로 연구중에 있다. 동 연구 결과에 따라 방사선 방호 신개념의 법제화 내용 이행에 필요한 사항들을 단계적으로 점검해가며 2002년까지 모든 준비를 완료할 예정이다.

## 2. 종사자 방사선량 관리 실적

2000년 한 해 동안 16기 원전의 운전 및 계획 예방 정비를 포함한 각종 방사선 작업으로 인한 종사자의 총방사선 피폭량은 11.39만 · 시버트(1,139만 · 렘)이었으며, 호기당 평균 피폭선량은 0.71만 · 시버트(71만 · 렘)로 집계되었다.

이 값은 국내 원전 운영사상 가장 좋은 실적이며, 전세계 원전과 비교할 때도 상위 25% 이내에 속하는 매우 우수한 수준이다.

한편 개인 선량에 있어서도 1999년 이후 연간 20mSv를 초과한 작업자가 한 명도 발생하지 않아 국제방사선방호위원회(ICRP)의 권고도를 따르더라도 큰 문제가 없는 것으로 판단된다.

이는 선진 원전 운영 국가와 비교할 때 우리나라의 방사선 안전 관리 능력이 국제적으로 경쟁력을 확보하고 있음을 알 수 있다.

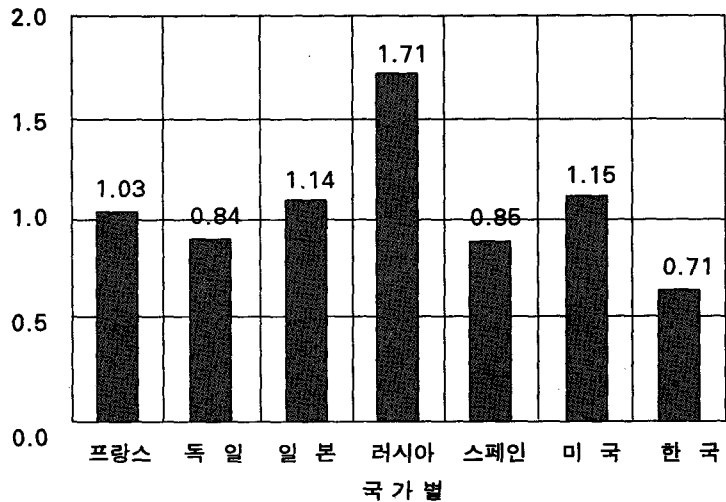
이러한 결과를 얻기까지 한전은 1991년도에 중장기 피폭 저감화 프

(표 1) 호기당 평균 피폭 선량 비교

단위 : 만 · 시버트/년

연도 구분	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
국내 원전	1.21	1.29	1.06	0.84	1.04	0.85	0.71
세계 원전	1.31	1.35	1.19	1.06	1.00	0.99	

만 · 시버트/호기



(그림 1) 국가별 집단선량 비교(1999년)

로그래인 「원전 방사선량 저감화 종합 개선 추진 계획」을 수립하여 원전 운전 방법 및 설비 개선, 신행 자동 보수 장비 확보, 운영 및 제도 개선 등의 분야에서 ALARA 활동을 지속적으로 전개하여 왔다.

이 외에도 1995년부터 매년 「ALARA Workshop」을 개최하여 방사선 작업시 경험했던 ALARA 기법을 소개하고 문제점 및 개선 방안에 대한 토론 등 발전소간 정보교환의 장으로 활용하였으며, 1999년에는 원전 부지별로 방사선

관리 분야 실무 담당자간 상호 점검을 통해 방사선 관리 우수 사례를 발굴하여 전원전에 확대 시행하고 문제점을 도출하여 시정 조치하는 등 방사선량 저감을 위한 ALARA 활동 활성화에 많은 노력을 기울여 왔다.

그러나 원자력발전소의 가동 연수 증가에 따라 계통의 방사선량률이 점차 증가하고 있고, 정비 대상 작업 또한 증가하고 있는 점을 감안할 때 방사선량 저감화 활동은 날로 그 중요성이 강조되고 있는 실정이다.

(표 2) 2000년도 기체·액체 폐기물 방출량

구분	기체(TBq)	액체(TBq)
고리	1.75	0.01 미만
영광	3.43	"
울진	3.29	"
월성	52.9	"

다.

특히 개인 선량에 있어서도 비록 법적 선량 한도 이내에서 잘 관리되고는 있으나 종사자의 건강과 안전을 위하여 더욱 선량을 저감할 수 있도록 노력을 기울여 나갈 예정이다.

한편 한전에서는 「원전 방사선량 저감화 종합 개선 추진 계획」 1단계가 2000년도에 완료됨에 따라 향후 10년간 적용할 2단계 추진 계획을 금년 상반기중에 수립할 예정이다.

**방사성 폐기물 관리**

**1. 기체 방사성 폐기물**

기체 방사성 폐기물 방출은 다음

(표 3) 2000년도 기체 및 액체 방출 방사능이 주변 주민에 미친 방사선 영향 평가

원전	고리	월성	영광	울진
선량(mSv)	0.0036	0.0035	0.0027	0.0013

두 가지 방법으로 규제한다.

첫째, 발전소 부지 경계에서 과학기술부 고시 제98-12호에 정하는 최대 허용 공기중 농도를 초과하지 않도록 방출을 제한한다.

기체 폐기물은 정밀한 여과 장치 및 감쇄 장치로 깨끗이 처리한 후 외부로 방출하기 전에 방사성 물질의 종류 및 농도를 측정하여 인근 주민이 거주하는 지역에서 법이 정한 허용 농도를 초과하지 않도록 확인한다.

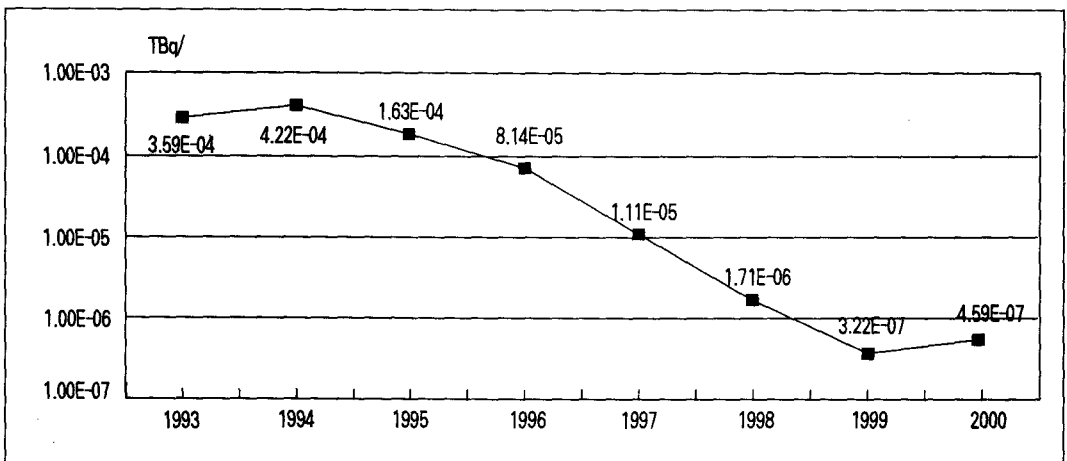
이와 같은 방출 기준을 적용하여 관리한 결과, 2000년도 가동중인 원전으로부터 방출된 기체 폐기물의 전베타-감마선은 모두 61 테라베크렐이며 발전소별 방출 내역은 <표 2>와 같다.

둘째, 발전소 인근에 거주하는

주민에 대한 기준치를 넘지 않도록 방출을 제한한다.

발전소 인근 주민에게 얼마나 영향을 주었는지 여부는 방출되는 방사성 물질의 종류별 방사능의 양, 기상 상태, 사람의 생체 신진 대사, 반경 80km 이내 지역 사회의 산업 활동 등 사회 생활 자료를 활용하여 국내 사회 환경에 적합하게 국제적인 기준으로 개발된 발전소 인근 주민 방사선 영향 평가 컴퓨터 프로그램(ODCM)을 사용한다.

2000년도에 발전소 인근 주민에 대한 기체 및 액체 방사선 영향을 평가한 결과는 <표 3>과 같으며 발전소 울타리 바로 바깥에 거주하는 주민이 지난해에 받은 최대 전신 선량은 1년에 0.0036밀리시버트로 계산되었다.



(그림 2) 연도별 호기당 액체 폐기물 방출량



〈표 4〉 2000년도 중·저준위 고체 폐기물 발생량

단위: 드럼

구분	고리	영광	울진	월성	계	
2000 년 도 분	농축 폐액	42	106	153	0	301
	폐수지	85	144	109	91	429
	폐필터	5	0	39	9	53
	잡고체	1,084	442	599	270	2,395
	계	1,216	692	900	370	3,178
	감소*	-	-1,410	-	-	-1,410
누계	30,559	11,355	10,591	4,586	57,091	

주: \* : 고압 압축에 의한 감소

방사선에 관하여 세계 최고 권위 기관인 국제방사선방호위원회(ICRP)가 일반인에 대해 권고한 선량이나 원자력법에 정한 일반인의 선량 한도가 1년에 1밀리시버트이고, 원자력발전소가 없어도 우리 인간이 자연적으로 받는 개인 선량이 1년에 2.4밀리시버트 혹은 그 이상인 점을 생각해 본다면 원자력발전소에서 나오는 기체 때문에 주민이 받는 방사선 영향은 무시할 정도다.

### 2. 액체 방사성 폐기물

액체 방사성폐기물 방출 역시 기체와 같이 다음 두 가지 방법으로 규제한다.

첫째, 발전소 외부의 수중 방사성 물질의 농도가 과학기술부 고시 제98-12호에 정하는 최대 허용 수중 농도를 초과하지 않도록 한다.

액체 폐기물은 증발·여과 및 이온 교환으로 깨끗이 처리한 후 방출하기 전에 시료를 채취하여 방사성 물질의 종류 및 방사능 농도를 측정

하여 방출 여부를 결정한다. 또한 배수구에서는 허용 기준치 이상이 되면 방사능 연속 감시기가 자동적으로 방출을 중단시킨다.

원전의 액체 폐기물은 법정 허용치 이내로 방출하고 있으나, 기존 처리 설비의 성능 향상, 절차서 보완, 종사자 교육 훈련 등을 통해 방사능 방출을 최소화하는 개념을 도입하여 액체 폐기물을 관리하고 있다.

그 결과 액체 방사능 방출량을 1992년에 연간 호기당  $7.25 \times 10E-04$  테라베크렐 수준에서 점차적으로 낮추어 2000년도에 가동 중인 원전으로부터 방출된 액체 폐기물의 전베타-감마선( $\beta-\gamma$ )은 연간 호기당  $4.59 \times 10E-07$  테라베크렐로 거의 제로라고 볼 수 있다. 발전소별 방출 실적은 〈표 2〉와 같다(삼중수소 제외).

둘째, 발전소 인근 주민에 대한 기준치를 넘지 않도록 한다.

발전소 인근 주민이 기준치를 초

과하는 영향을 받았는지 여부는 기체 폐기물과 같이 발전소 인근 주민 방사선 영향 평가 컴퓨터 프로그램(ODCM)에 해당 자료를 입력하여 평가한다.

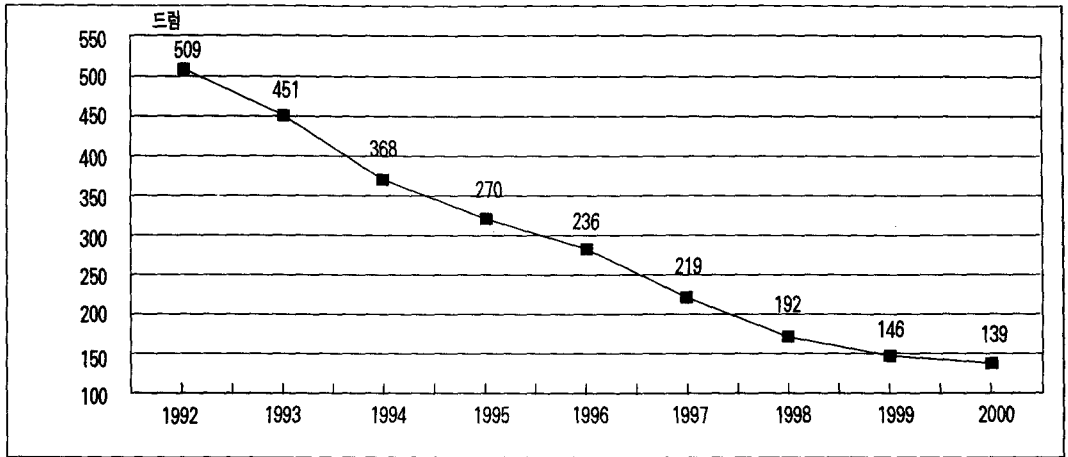
2000년도의 발전소 인근 주민에 대한 기체 및 액체 방사선 영향을 평가한 결과는 〈표 3〉과 같으며, 발전소 울타리 바로 바깥에 거주하는 주민이 전신에 받은 방사선의 양은 1년에 0.0036 밀리시버트 이하로 나타났다.

### 3. 중·저준위 고체 방사성 폐기물

고체 폐기물은 기체 및 액체 폐기물 처리에 사용했던 여과재, 이온교환 수지, 폐액 증발기의 농축 찌꺼기, 그리고 방사선 작업자들이 사용했던 작업복·공구·휴지 등 잡고체로 구분할 수 있다.

이들은 폐기물 종류별로 적절한 처리 방법을 사용하고 있어 원전 부지 내 저장 시설의 이용 효율을 극대화하고 영구 처분 비용을 절감함과 동시에 방사성 폐기물 처리 작업의 품질 고도화를 도모하여 작업 종사자의 방사선 피폭을 줄이고 있다.

2000년도에 가동 중인 원전에서 발생한 고체 폐기물 드럼은 총 3,174 드럼이나, 고압 압축으로 1,410 드럼이 감소되어 전년 대비 고체 폐기물 드럼 순증가량은 1,768 드럼이며, 2000년 말까지 발생된 고체 폐기물 누계량은 모두



〈그림 2〉 연도별 호기당 액체 폐기물 방출량

59,091 드립이다. 이 중에서 상당 부분이 고압 압축 설비로 압축이 가능한 잡고체 폐기물이므로 이들도 고압 압축 설비를 이용하여 연차적으로 처리할 예정이다.

농축 폐액 건조 설비, 가열 압축 장비 등 최신 폐기물 처리 설비를 운영한 결과 폐기물 발생량이 1990년대 초 호기당 연간 500드립에서 2000년도에는 139드립 수준

으로 대폭 감소 달성하였으며, 이후에도 지속적인 설비 투자와 철저한 관리로 더욱 낮출 계획이다. 2000년도 발생량은 〈표 4〉와 같다.

또한 한전은 2005년 실용화를 목표로 방사성 폐기물을 유리로 만드는 기술을 개발중에 있고 이 기술이 실용화된다면 발생량은 현재의 약 1/5 수준으로 감소될 전망이다.

#### 4. 사용후 연료

사용후 연료는 그 속에 포함된 핵분열 생성물 때문에 원자로에서 꺼낸 이후에도 오랜 기간 동안 방사선과 열을 낸다.

사용후 연료는 발전소의 연료 건물 내의 물 속에(이를 사용후 연료 저장조라고 부른다) 저장한다.

사용후 연료 저장량이 증가됨에 따라 저장 효율을 높이기 위해 기존 저장조 내에 조밀 저장대를 교체 및 추가 설치하고 있으며 올해에는 고리 3호기에 추가로 설치할 예정이다.

근래에는 수중에 저장하는 기술 외에도 콘크리트로 방사선을 막고 공기로 열을 제거하는 기술을 이용한 건식 저장 방법이 발달하여 해외의 여러 원전에서 사용되고 있다.

우리 나라에서도 월성 원자력발전

〈표 5〉 2000년도 사용후 연료 저장 관리 현황

구분	저장 능력 <sup>1)</sup>		연간 예상 발생량 <sup>2)</sup>		저장량		예 상 포화연도
	톤	다발	톤	다발	톤	다발	
고리(4기)	1,737	4,225	65	162	1,154	2,875	2008
영광(6기)	1,696	4,038	75	178	769	1,844	2008
울진(6기)	1,563	3,723	75	178	524	1,064	2007
월성(4기)	4,807	254,352	381	20,164	2,311	122,056	2006
계	9,803	-	596	-	4,758	-	-

주: 1) 추진중인 저장 용량 확장 사업 포함(고리)

2) 가동중 원전 대상



〈표 6〉 환경 방사능 조사 내용

대상 및 시료	조사 항목	주 기	지점수(원전별)
지상 1m 공간	방사선량률	연 속	10~11 개소
	방사선 집적 선량	분기 1회	40 개소 이상
공기	전베타·감마핵종, T-131	주1회~분기, 1회	10 개소
토양·솔잎	전베타·감마핵종	년 2회	5~15 개소
물 시료	감마핵종, 삼중수소	월 1회~분기 1회	2~3 개소 이상
해양 시료	전베타·감마핵종	년 2회	2 개소 이상
우유	감마핵종, T-131	월 1회	2 개소 이상
농수산물	감마핵종	년 1~2회	2~3 개소 이상

전소에 이러한 공기 냉각식 콘크리트 구조물 형태의 건식 저장 시설을 1992년 및 1998년 2회에 걸쳐 건설하였으며 2002년에 추가로 건설할 예정이다.

현재 원전 부지별로 2006~2008년까지의 저장 능력을 확보하고 있으며, 이후 사용 후 연료 중간 저장 시설이 건설되는 2016년까지 원전 부지 내에 저장할 수 있도록 조밀 저장대 설치 및 건식 저장소 건설 등 저장 능력 확장을 위한 계획을 수립, 저장 능력 확장 사업을 추진해 나갈 것이다. 2000년 말 현재 사용후 연료의 저장 관리 현황이 〈표 5〉에 정리되어 있다.

### 5. 방사성 폐기물 관리 사업

1997년 원자력 사업 추진 체제 조정에 따라 방사성 폐기물 관리 사업이 한국전력공사로 이관된 후 한전은 동 사업 분야를 재검토, 1997년 말 정부에 「방사성 폐기물 관리 대책(안)」을 제출하였고, 정부는

1998년 9월 원자력위원회의 의결을 거쳐 동 대책(안)을 국가 「방사성 폐기물 관리 대책」으로 확정하였다.

그 주요 내용을 보면, 국가 책임 하에 안전성을 최우선하여 관리하며, 발생량을 최소화하고 관리에 소요되는 비용은 발생 시점에서 발생자가 부담하는 것을 원칙으로 국민 신뢰하에 추진함을 기본 정책으로 하여, 2008년까지 중·저준위 폐기물 처분 시설을 2016년까지 사용 후연료 중간 저장 시설을 건설하는 것을 목표로 하고 있다.

이에 한전은 방사성 폐기물 관리 사업의 차질 없는 수행을 위해서는 부지 확보가 우선되어야함에 따라 지난해 6월말부터 임해 지방 자치 단체를 대상으로 부지 공모에 들어갔다.

한전은 지방 자치 단체 및 지역 주민과의 합의하에 부지를 확보하기 위해 시설의 필요성과 안전성에 대한 홍보 및 실질적인 지역 지원

방안을 제시해 부지 유치 신청을 위한 긍정적인 분위기가 확산되도록 총력을 기울이고 있다.

부지 유치 응모가 접수되면 약 1년간의 부지 평가를 거친 후 부지를 선정해 환경 영향 평가를 거쳐 건설에 들어갈 예정이다.

### 환경 방사능 관리

#### 1. 환경 방사능 조사

원전 주변 환경 방사능 조사는 환경 관리의 객관성과 신뢰성 확보를 위해 각 원전이 소재한 지역의 대학교에 위탁하여 수행하고 있으며, 이 조사에는 부산대학교·부경대학교·경북대학교·대구대학교·광주과학기술원·조선대학교 등이 참여하고 있다.

한편 최근에는 각 원전 지역별로 지역 주민에 의한 독자적인 환경 감시를 수행하기 위한 원전 민간 환경 감시 기구의 발족을 추진중에 있는데, 이미 발족한 고리 원전 및 영광 원전 민간 환경 감시 기구가 원전 주변의 환경 조사·분석 등 감시 활동을 수행하고 있으며, 월성 원전 및 울진 원전도 관할 지방 자치 단체가 중심이 되어 발족을 추진중에 있다.

환경 방사능 조사는 원자력발전소 주변의 방사선의 양과 공기·토양·물·농산물·수산물 등 연간 1,500개 이상의 환경 매체 중의 방

사능의 농도를 측정하는 것으로 방사선량은 환경 방사선 감시기와 열형광 선량계로, 방사능 농도는 감마선 다중 파고 분석기, 액체 섬광 계수기 등으로 측정한다.

이러한 환경 방사선 조사를 통하여 원자력발전소 가동으로 인한 환경의 방사능 오염 여부를 파악하고 안전 여부를 확인하고 있다.

2000년도 조사 결과는 다음과 같다.

먼저, 2000년도 원전 주변 방사선량률은 모든 원전을 통틀어 77.0~120.0 nGy/h로 1999년도의 76.0~142.0와 같은 수준이며, 한국원자력안전기술원이 측정한 우리나라 전국 방사선량률 범위 66~142 nGy/h와도 거의 같은 수준이었다. 또한 방사선 집적 선량도 발전소 인근 지역이나 멀리 떨어진 지역간에 차이가 없었다. 따라서 발전소 가동이 주변 지역의 방사선 수준에 영향을 미치지 않았음을 알 수 있다.

원전 주변 각종 시료 중의 방사능을 분석한 결과를 살펴보면 먼저 공기중의 전베타 방사능은 0.09~2.04mBq/m<sup>3</sup>로, 1998년도 0.05~2.47 mBq/m<sup>3</sup>와 비슷하며, 공기중에서 인공 감마 방사성 핵종은 전혀 검출되지 않았다.

공기 이외의 토양·물·농축산물·해수·해저토 등 20여종의 환경 시료를 채취하여 방사능을 조사

〈표 7〉 기형 가축 발생 현황

구분	사육 두수	출산 두수	출생 기형두수	기형률	주원인
대조 지역	13,373	1,138	43	3.78	바이러스성 질병
고리 지역	4,763	768	7	0.91	"
영광 지역	6,101	647	2	0.31	"
월성 지역	5,129	530	0	0.00	-
울진 지역	7,026	739	7	0.94	바이러스성 질병
계	36,392	3,822	59	1.54	-

주: 10km 내 조사 지역의 발생 기형 가축(고리: 8두, 월성: 18두, 울진: 15두)

〈표 8〉 원전별 환경 방사능 조사 결과 발표자

구분	고리 원전	영광 원전	월성 원전	울진 원전
대학교	부산대학교	조선대학교	경북대학교	경북대학교
발표자	이대원 교수	이경진 교수	강희동 교수	강희동 교수

한 결과를 종합적으로 보면 인공 방사성 핵종은 육상 토양 시료에서 Cs-137이 최고 27.2 Bq/kg-dry, 해저토에서 최고 3.33 Bq/kg-dry으로 나타났으나 이는 과거 외국에서의 대기권 핵실험 및 체르노빌 원전 사고에 의한 방사성 낙진 등에 의한 영향으로 나타나는 수준이며 발전소 가동으로 인한 영향은 아니다.

또한 원전 주변 주거 지역의 공기중 삼중수소에 대한 조사 결과 연간 평균치로서 최고는 월성 원전 취수구의 10.56 Bq/m<sup>3</sup>이었지만 이는 과기부 고시상의 공기중 최대 허용농도인 14,800 Bq/m<sup>3</sup>의 0.07% 정도에 불과하다.

또한 물 시료 중 음용수인 식수중의 삼중 수소 농도 최고치는 30.0

Bq/l로 검출되었으나 이는 수중 최대 허용 농도인 222,000 Bq/l의 0.01% 이하로서 삼중 수소의 영향은 무시할 수 있는 수준이다.

또한 쌀 중의 C-14은 0.33 Bq/g-C 로 검출되었으며 이를 기준으로 한 연간 피폭 선량은 1.39E-02mSv/년으로 이는 연간 허용치 1mSv/년 대비 1.4%에 불과하다

일부 해양 생물 시료 중에서는 Ag-110m이 검출되었는데, 최대 2.17 Bq/kg 이내였으며, 검출된 양은 과기부 고시상의 선량 한도인 연간 1mSv 대비 만분의 일(0.0046%) 수준이었다.

미량의 방사성 기체 및 액체 폐기물 방출에 의해 원전 부지 경계 지역에 거주하는 주민이 받게 되는 방



(표 9) 지역 대학의 환경 방사능 조사 결과 발표 내용

구분	부산대학교	조선대학교	경북대학교
발표 내용	고리 원전 주변의 모든 시료의 방사능이 자연 수준이며 원전에 의한 영향은 발견되지 않음.	영광 원전 가동으로 인한 주변 환경의 방사능 오염은 없음.	월성 원전과 울진 원전 주변의 감마선 방출 핵종은 원전 지역과 비교 지역간 차이가 없으며, 월성 원전의 삼중수소도 허용치의 0.1% 미만임.

사선량을 전산기를 이용하여 평가한 결과 4개 원전 중 고리 원전의 부지 경계선상 주민 선량이 0.0036 mSv/년·인으로 최대치를 나타내고 있으나 이 값은 일반 주민 선량 한도인 연간 1 mSv 대비 극히 미미한 수준에 불과하다

이상과 같은 조사 결과를 통하여 국내 모든 원자력발전소 주변의 방사선량이나 방사능은 2000년도에도 안전한 수준으로 관리·유지되었음이 확인되었다.

## 2. 가축 데이터 베이스 구축

기형은 질병·환경·선천적인 결합 등에 의해 세계 어디서나 모든 동식물에 걸쳐 나타나지만 원전 주변에서 나타나는 기형 가축에 대해 일부 사람들은 원전의 방사선 영향이 아닌가 의심한다.

1980년대 중반부터 여러 차례의 원전 주변 기형 가축 출산에 대한 의혹이 주민이나 언론에 의해 제기되었으나 그때마다 전문 기관의 조사 결과는 기형을 유발하는 바이러스성 질병 감염 등에 의한 것으로 밝혀진 바 있다.

어디서든 기형 가축의 출현은 계속될 것이나 기형 출산율이나 원인에 대한 통계 자료가 국내에는 없어 한전에서는 4개 원전 지역과 1개 대조 지역에 대해 해당 지역 공수의사, 지방가축위생시험소와 국립수의과학검역원의 협조를 통해 기형 가축에 대한 각종 데이터를 수집했다.

1997년 10월부터 1999년 12월까지 얻어진 기형 가축 통계를 분석하면 기형 발생률은 대조 지역이 조사 대상 출산 수 1,138두 중 기형 43두, 4개 원전 지역이 2,684두 중 기형 16두로 나타났다. 기형 가축 발생 현황은 <표 7>과 같다.

국내에는 기형 가축 발생률에 대한 전국적인 통계는 없으나 수의학계에서는 기형 발생률을 3~4%로 보고 있으며, 조사 중간 결과 대조 지역은 3.78%, 원전 지역은 이보다 높지 않게 나타났으며, 기형의 원인은 거의 바이러스성 질병 감염에 의한 것으로 나타났고, 특히 아까바네병에 의한 경우가 지배적이며, 기형 형태는 고관절·실명 등으로 나타났다.

따라서 현실적으로 기형 발생 방지는 질병의 예방 백신 접종이 주요하며, 특히 기형 원인의 대부분을 차지하는 아까바네병은 모기 발생 이전인 4, 5월경 숙주의 백신 접종으로 예방이 가능하다고 한다.

한전에서는 원전 주변의 기형 가축 발생으로 인한 환경 안전성 논란을 불식하고 지역 민원의 원천적 차단을 위해 자체적으로 추진해왔던 가축 데이터 베이스 구축을 종결하고 보다 체계적이고 과학적인 원전 주변의 기형 가축 발생 원인 조사와 예방 대책 제시를 위해 전문 기관인 경북대학교 수의과대학에 의뢰하여 2000년 1월부터 2003년 1월까지 3년에 걸쳐 월성·울진 원전 주변을 대상으로 연구 용역을 시행하고 있다.

## 3. 환경 방사능 조사 결과의 공개

원전 주변 환경 방사능 조사 결과는 전체 원전 종합 발표회와 원전별 발표회를 통하여 투명하게 공개하고 있다. 2000년도에는 9월 7일 경주에 있는 코오롱호텔에서는 각 대학교가 원전 지역에 대해 조사한 결과를 종합 발표하였다. 이 발표회에는 원전 주변 주민 대표, 원전 소재 지방 의회 의원, 환경 단체, 대학의 교수 등 250여명이 참석하였다.

또한 각 원전 지역에서도 환경 방사능 조사를 담당한 대학교별로 환경 방사능 조사 결과를 발표하여 주



민들로부터 공감을 받았으며, 각종 언론에서 보도하기도 하였다.

각 대학에서 발표한 내용 중 결론 부분을 간추려 <표 9>에 실었는데 모든 원전 주변의 환경은 방사선안전이 충분히 확보되어 있음을 알 수 있다.

#### 4. 원전 민간환경감시기구의 발족·운영

1993년 7월 영광 5·6호기 건설 추진에 대한 주민 설명회에서 주민들은 '학자·주민·한전으로 구성된 상설 감시 기구를 설치하여 줄 것'을 한전과 정부(당시 상공부)에 건의하였으며, 동년 9월 울진군 의회에서는 객관적인 환경 방사능 감시를 위해 「원자력안전협의회(가칭)」를 설치하여 줄 것을 요구하였다.

1995년도에는 고리 원전 부지 내의 방사능 오염 사건으로 원전의 방사능 안전 대책에 대한 사회적인 관심이 증가되어 당시 과학기술처와 국회에서는 「환경협의회」의 운영을 통하여 원전의 투명성과 객관성을 제고하여 줄 것을 요구하였다.

이에 따라 한전에서는 주민 대표, 기초 의회 의원, 대학 교수, 원전 대표로 구성된 「원전방재환경협의회」를 1995년도부터 추진·운영하여 오던 중 1996년 9월 영광군에서 영광 5·6호기 건축 허가와 관련하여 '민간환경감시기구의 법제

화'를 요구하였다.

당시는 우리 나라에 지방 자치 제도가 시작되어 뿌리를 내려가고 있는 상황에서 한전이 주도하는 「원전방재환경협의회」는 객관성에 있어 다소 회의적이라는 시각이 있었기 때문인 것으로 판단된다.

이에 따라 한전에서는 「원전방재환경협의회」의 추진을 전면 중지하고 정부와 협의를 거쳐 원전 민간환경감시기구의 법제화 가능성을 타진하게 되었으나 현실적으로 원전에 대한 규제는 원자력법령에 의해 관이 수행하는 업무로서 민간환경감시기구를 법제화하는 경우 2중 규제가 되고, 법제화된 민간감시기구는 곧 '관'이 되어 '민간 기구'가 될 수 없으므로 법령으로 규정하기 곤란하다는 결론에 이르게 되었다.

이에 따라 지역 사회에서 민간인으로 구성되는 환경 감시 기구를 운영하는 경우 소요 예산의 지원을 법적으로 뒷받침할 수 있도록 「발전소주변지역 지원에 관한 법령」의 개정을 추진하여 1997년 1월에는 법을, 동년 6월에는 법령을 개정하였다.

일본의 경우에는 이른바 「전원삼법」에 의해 중앙 정부가 전력 회사로부터 우리의 '지원금'과 비슷한 성격의 세금을 부과한 후 다시 지방 자치 단체에 교부하는 '교부금' 중 일부를 원전 주변의 환경 방사능 감시에 사용하고 있으며, 원전

주변 환경 감시는 중앙 정부와 사업자 및 지방 자치 단체가 독립적으로 수행한다.

1997년 7월부터 원전 민간환경감시기구 태동의 근간을 마련키 위하여 원전 관할 지자체, 통상산업부(현 산업자원부), 한전의 담당자 등 실무자간 수 차례의 회의를 통하여 기구의 명칭과 지위 등 감시기구 구성의 기본 방향 정립, 감시기구의 기능 및 구성, 감시기구의 활동에 대한 한전의 협조 보장 방안 등 지역간 의견 조율을 하여 지자체에서의 감시기구 발족 추진을 위한 토대를 마련, 개정 지역지원법에 따라 원전이 소재하는 부산광역시 기장군(고리 원전), 전라남도 영광군(영광 원전), 경상북도 경주시(월성 원전), 경상북도 울진군(울진 원전) 등 4개 자치 단체에서는 1998년도 초부터 「환경감시기구의 설치 및 운영에 관한 조례」의 제정을 추진하게 되었다.

한편 민간환경감시기구에 대한 운영 경험이 없는 지방 자치 단체에서는 감시기구의 구성이나 기능에 대하여 학계·환경 단체·산업자원부·한전 등 각계의 의견을 수렴하여 동년 3월경 그 기본 골격을 마련하였으며 원전민간환경감시기구의 구성 및 기능은 <표 10>과 같다.

고리 원자력발전소가 있는 부산광역시 기장군에서는 1998년 4월부터 9월까지 4차에 걸친 감시기구



**〈표 10〉 원전 민간환경감시기구의 구성 및 기능**

구 성
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경감시위원회와 환경감시센터로 구성</li> <li>- 위원회 : 주민 대표·의회 의원·학계·지자체 등 20명 이내</li> <li>- 센터 : 환경 조사 및 감시 전문 요원 등 6명 이내</li> </ul>
기 능
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원전 주변의 환경 안전에 관한 독자적인 감시 및 평가</li> <li>- 감시 범위 : 원전 부지 외곽부터 지자체 행정 구역 내</li> <li>• 원전의 환경 안전에 관한 협의 및 대정부·사업자 건의 등</li> </ul>

설치 및 운영에 관한 조례안을 입법 예고와 수정안 재입법 예고를 거쳐 동년 9월 29일 조례안이 의회에서 가결되었고 동년 10월 20일 조례가 공포되었다.

이에 따라 고리 원전 민간환경감시기구의 위원장은 기장군수가 맡고 있으며, 위원은 원전 주변 지역인 울산광역시 울주군 서생면을 포함한 주민 대표, 지자체 의회 의원, 원전 대표 및 기타 위원장이 위촉한 지역 인사 등 총 16명으로 환경감시위원회와 환경 조사·분석 및 감시 요원 6명으로 환경감시센터를 구성, 동년 12월 10일 부산광역시 기장군 장안읍 월래리 6-3번지(월내농협 2층)에서 현판식을 갖고 지역 주민에 의한 원전 주변 환경 감시 업무의 첫발을 내딛었다.

그리고 영광군에서도 1998년 4월부터 감시기구 설치 및 운영에 관한 조례(안)에 대한 입법 예고와 수정안 재입법 예고 등을 거쳐 동년 12월 15일 조례가 공포되었다.

이에 따라 환경감시위원회의 위

원장을 영광군수, 위원은 주민 대표, 군의회 의원, 학계 대표 등 25명으로 구성하고, 환경 조사·분석 및 감시 요원 등 7명으로 환경감시센터를 구성, 1999년 3월 19일 영광원전 민간환경·안전감시기구가 전라남도 영광군 영광읍 백학리 127번지에서 발족, 환경 감시 업무를 시작하였다.

그 동안 고리 원전 및 영광 원전 민간환경감시기구가 원전 주변의 방사성 환경 시료 채취·분석, 일반 환경 조사에 입회·감시 등 주민 스스로가 환경 안전성에 대해 확인 활동을 하는 과정에서 지역별로 감시기구 구성 및 운영 기준을 해당 지방 자치 단체의 조례로 정하고 있어 지방 자치 단체간 업무 범위, 기구 구성 등이 상이하고 업무의 중복 등 비효율적으로 운영되고 있으며, 감시기구별 지원 예산 배정시 일부 지역은 지역 특수성을 이유로 과다한 지원금 요구, 감시기구와 한전간의 업무 범위에 대한 이견 발생 등 예산 및 업무 범위 등에 관한 공통 기

준이 없어 논란이 되고 있고 감시기구 직원의 신분 보장이 확보되지 않아 감시 업무 수행에 차질이 발생하는 등 문제점이 야기되어 원전 관할 지자체에서 1999년 2월 산업자원부 주관하의 민간환경감시기구 실무자 회의시 중립적 위치에 있는 정부가 동 기구 운영에 관한 지침을 제정·하달해 줄 것을 요청케 되었다.

이에 따라 산업자원부 주관으로 1999년 12월 말까지 지방 자치 단체가 참여하는 여러 차례의 실무 검토 회의를 거쳐 2000년 3월 15일부터 민간환경감시기구 운영 지침이 제정·시행케 되어 동 기구의 조기 정착에 크게 기여하고 있다.

또한 경상북도 경주시와 울진군도 현재 조례 제정을 위하여 지역 사회 단체와 협의, 다양한 지역 여론 수렴 등을 통하여 민간환경감시기구 발족을 위하여 노력을 경주하고 있다.

앞으로 한전에서는 이 기구가 본연의 역할을 다할 수 있도록 조사·분석 기술의 지원, 장비와 시설의 확보, 감시 자료의 상호 교환 및 검토, 원전 운영 정보의 투명한 공개 및 제공 등 필요한 협조와 지원을 꾸준히 해 나갈 것이며, 원전 민간환경감시기구는 원전과 지역 사회간의 대화 창구로서 원전 안전에 대한 지역 주민의 불안감 해소와 원전과 지역 사회가 공존하는 분위기를 만들어 나갈 것으로 기대된다.