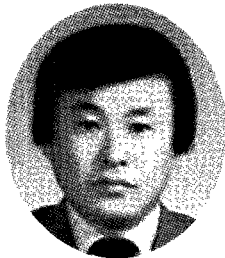


住民이 參與한 環境調査



최 양 우
한국전력공사 방사선관리실장

그 래들어 원전주변에서 기형가축이나 기형물고기가 잇따라 발생하여 사회적으로 논란이 되고 있으며, 이같은 이상현상이 원전의 운영과 전혀 관계가 없음이 과학적으로 입증되었음에도 불구하고 아직도 일부 국민들과 주민들은 막연한 불안감을 느끼고 있으며 원전운영에 비판적인 단체들의 무책임한 주장과 이에 편승한 일부 언론의 사실과 다른 보도로 말미암아 원전의 건설과 운영에 많은 지장을 초래하고 있는 실정이다.

이에 따라 한국전력공사(이하 한전)에서는 91년부터 지역주민과 공동으로 원자력발전소 주변에 대한 환경조사를 실시하여 이러한 오해를 불식시키고자 노력을 기울여 오고 있다.

본 고는 91년도에 이어 92년도에

한전에서 실시하였던 주민참여 환경조사 결과를 간략하게 정리한 것이다.

개 요

주민참여 환경조사는 크게 환경방사선감시기 공동점검 및 공간선량률 측정, 환경방사능시료의 공동채취 및 분석의뢰, 분석결과에 대한 설명회 개최 등으로 나눌 수 있으며 내용 및 방법을 개략적으로 소개하면 다음과 같다.

1. 환경방사선감시기 공동점검 및 공간선량률 측정

원자력발전소 주변에는 공간감마선량률을 연속적으로 측정하여 주변환경의 이상유무를 신속정확하게 판단할 수 있는 환경방사선감시설

비(Environmental Radiation Monitoring System)가 10여곳에 설치, 운영되고 있는데, 감시기에서 나오는 측정결과는 발전소 중앙제어실 및 환경방사능실험실과 온라인으로 연결되어 있어 24시간 내내 감시가 가능하며 모든 측정치는 컴퓨터에 자동적으로 저장되고 있다.

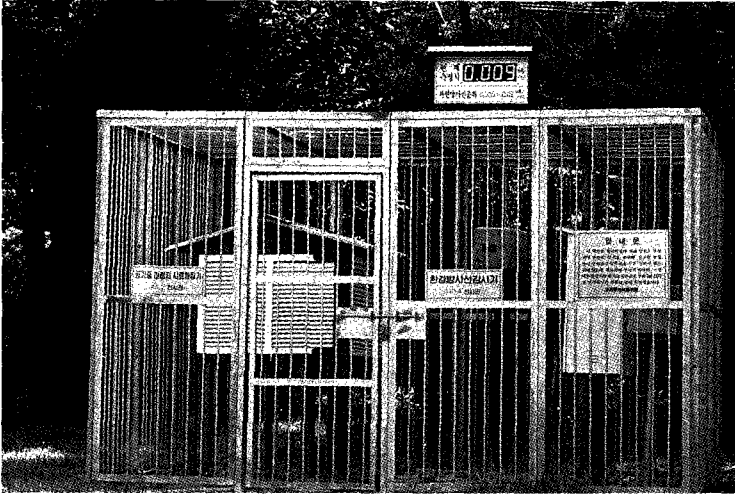
한전에서는 이 감시기들이 제대로 작동하고 있는지와 정확하게 측정되고 있는지의 여부를 주 1회 이상 확인점검하고 있으며 91년부터는 분기 1회씩 주민대표와 함께 이를 점검함으로써 안전성을 서로 확인하고 있다.

한편 주민의 왕래가 빈번한 곳에 설치된 감시기 중 일부(원전별로 4~5개소)에는 디지털로 된 대형 외부표시판(전광판)을 설치하여 주민들이 쉽게 환경방사선량률을 확인할 수 있도록 하였으며 주민 중 일부를 환경감시기 모니터요원으로 위촉하여 감시기의 이상 여부를 감시하여 발전소에 알려주도록 하고 있다.

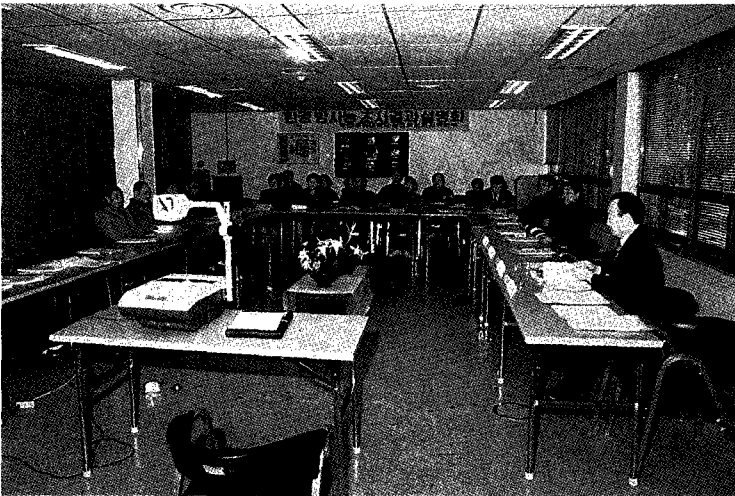
또한 환경방사선감시기 공동점검과 병행하여 휴대용 방사선량률 측정장비인 Portable Survey Meter를 이용하여 감시기 및 시료채취지점 주위의 공간선량률도 조사하고 있다.

2. 환경방사능시료 공동채취 및 분석의뢰

원자력발전소 주변환경이 발전소가동으로 인해 오염되고 있지 않음을 입증하여 발전소 인근주민들의 불안감을 해소하기 위하여 한전에서는 발전소 사택지역에 최신 방사



〈그림 1〉 환경방사선감시기 모습



〈그림 2〉 주민설명회 개최 모습

능분석장비 및 전문기술인력을 갖춘 환경방사능실험실을 설치하여 주기적으로 환경시료를 채취, 분석, 평가하고 있다.

환경방사능 분석대상은 발전소 운영으로 인한 환경오염 여부를 쉽게 알 수 있고 주민들의 생활과 관련이 많은 종류를 선정하였는데, 예를 들면 공기미립자, 토양, 솔잎,

바닷물, 우물물, 쌀, 보리, 배추, 우유, 해조류(미역이나 다시마, 김) 등이 여기에 포함되며, 총 분석건수는 발전소별로 연간 1,500여개에 달한다.

주민이 참여하는 환경방사능시료의 채취는 발전소별로 상, 하반기로 나누어 1~2일간씩 연 2회 실시하고 있으며, 방법은 주민이 원하

는 지역의 시료를 주민이 직접 채취하여 발전소 인근 지역대학에 의뢰하면 해당 대학교에서는 분석결과를 직접 주민들에게 통보하도록 되어 있다.

따라서 시료의 채취나 분석과정에서 한전의 개입이 없는 객관적인 결과를 주민들이 받아볼 수 있으므로 원전 주변환경에 대한 방사능 오염 시비는 상당히 줄어들고 있으며, 원전주변이 방사능에 오염되지 않고 깨끗하게 보존되고 있음을 주민들 스스로 확인할 수 있어 이해의 폭을 넓히는 데 많은 도움이 될 것으로 전망된다.

3. 설명회 개최

원자력발전소 주변환경에 대한 실상을 숨김없이 공개하여 지역주민의 의구심을 해소하고 원전운영에 따른 이해와 협조를 구하기 위하여 주민이 직접 채취하여 인근 대학교에 의뢰한 환경시료의 분석결과와 한전에서 자체적으로 분석평가한 조사결과는 매년 2회씩 설명회를 통하여 지역주민들에게 공개되고 있다.

설명회는 발전소 인근주민 뿐만 아니라 지역 언론사 및 원전에 비판적 입장을 취하고 있는 단체도 초청한 가운데 시료분석을 수행한 대학교수가 시료분석결과에 대하여 직접 설명하고 주민들의 질의에 답하는 형식으로 진행된다.

따라서 원전 주변환경의 시료분석결과에 대한 의구심이 많이 해소될 수 있을 것으로 기대되며, 상호 이해의 폭을 넓히는 좋은 계기가 될 것으로 보인다.

참여대학 및 주민선정

1. 참여대학 선정

원자력발전소 주변환경감시에 참여하고 있는 지역대학은 우선 지역 사회 주민들로부터 지명도 및 신뢰도가 높아 분석결과에 대한 공신력을 확보할 수 있고, 원자력 관련학과가 있어 방사능시료의 분석능력 및 전문인력을 갖추고 있는 대학에 대해 원자력발전소 주변환경감시에 적극적으로 참여할 의사가 있는지의 여부를 공개적인 방법으로 타진한 다음, 협약서를 체결하고 분석업무를 수행케 하고 있다.

2. 지역주민 선정

지역주민 선정에 있어서도 한전이 임의로 선정할 경우 불필요한 오해를 유발할 소지가 있어 이를 해소하기 위해 주민들 스스로 지역협력위원회를 통하여 주민대표를 선정한 다음 한전에 통보하도록 하고 있다.

선정된 주민대표들은 주로 원전 주변마을의 이장이 중심이 되고 새마을지도자나 개발위원장 또는 청년회 회원들이었는데, 이들은 자기가 사는 마을의 환경감시에 참여하고 있다는 자부심과 함께 철저한 감시활동으로 자신의 마을을 스스로 지키겠다는 사명감이 매우 투철해 보였다는 것이 동행한 한전 직원들의 전언이다.

시료의 종류에 있어서도 주민들은 한전에서 정기적으로 분석하고 있는 솔잎이나 토양 외에 호박이나 감, 고추, 시금치 등 주민들이 직접 피부로 느낄 수 있는 시료의 채취

를 원하였으며, 월성지역에서는 심지어 감나무 가지나 자신의 밭에 심은 고구마를 채취해 달라는 주민도 있어 환경문제에 대한 주민들의 관심이 얼마나 큰지를 실감할 수 있었다.

92년도 실적

1. 환경방사선감시기 공동점검 및 공간선량률 감시

원전주변에 설치된 환경방사선감시기를 주민과 공동으로 점검하고, 감시기 주변의 공간선량률을 조사

하였는 바, 이를 종합하면 <표 2>와 같다.

2. 환경방사능시료 공동채취 및 분석

지역주민과 공동으로 환경방사능시료를 연 2회 채취하여 선정된 지역대학에 분석을 의뢰하였으며, 92년도 결과를 종합하면 <표 3>과 같다.

3. 설명회 개최실적

주민이 의뢰한 환경시료 분석결과에 대해 분석을 담당한 지역대학

<표 1> 각 원전별 참여 지역대학

원 전 별	고 리	월 성	영 광	울 진
참 여 대 학	부산대	경북대	조선대	경북대
책 임 교 수	정운혁	강희동	김승평	강희동

<표 2> 환경방사선감시기 공동점검 및 공간선량률 감시실적

원 전 별	실 시 횟 수	참 여 주 민 수	조 사 장 소
고 리	4회	연 34명	연 78개소
월 성	4회	연 15명	연 64개소
영 광	4회	연 19명	연 80개소
울 진	4회	연 12명	연 52개소
계	16회	연 80명	연 274개소

<표 3> 환경방사능시료 공동채취 및 분석결과

원 전 별	실시횟수	채취시료종류 및 분석항목	참여주민수	비 고
고 리	2회	연 30종 72개 전베타, 감마핵종	연 24명	해양수질 12개 포함
월 성	2회	연 30종 72개 감마핵종분석	연 19명	
영 광	2회	연 30종 72개 감마핵종분석	연 9명	
울 진	2회	연 30종 72개 감마핵종분석	연 6명	
계	8회	연 74종 195개 전베타, 감마핵종	연 58명	

교수가 원전 인근마을 또는 발전소에 마련된 교육장에서 연 2회 설명회를 개최하여 설명하였으며, 92년도 개최실적을 종합하면 <표 4>와 같다.

공동환경감시 결과

1. 환경방사선감시기 및 공간선량률 감시결과

<표 5>의 조사결과를 종합하여 볼 때 91년도 조사결과와 거의 비슷한 수준이며, 이상치는 어느 곳에서도 발견되지 않았다.

<표 5> 환경방사선감시기 및 공간선량률 감시결과

(단위 : $\mu\text{R}/\text{Hr}$)

원 전 별	환경방사선감시기		공간방사선량률	
	92년 조사결과	91년 조사결과	92년 조사결과	91년 조사결과
고 리	6.8~11.0	8.4~9.8	7.3~9.7	7.0~10.0
월 성	9.5~11.2	9.3~9.9	8.1~9.2	6.8~8.0
영 광	8.4~12.4	8.5~11.9	8.4~12.0	8.1~12.3
울 진	10.6~12.9	9.8~12.2	8.1~11.3	7.4~10.2

- (주) 1. 감시결과는 최소값과 최대값의 범위를 나타냄
2. 공간방사선량률은 휴대용 계측기로 측정된 값임

2. 방사능 분석결과

(1) 시료별 분석결과

방사능 분석결과를 평가하여 보

면 <표 6>과 같이 대부분의 시료에서 자연방사성핵종인 K-40이 검출되었으며, 일부 환경시료에서는

<표 4> 설명회 개최실적

원 전 별	실시일자	발표내용	발표자	참석자	장 소
고 리	7월22일 (상반기)	<ul style="list-style-type: none"> 부산지역(부산대, 동천 등)의 방사능분석결과와 전혀 차이를 발견할 수 없었으므로 발전소 가동이 주변환경에 아무런 영향을 주지 않았음 발전소 주변주민이 받은 개인선량은 매우 낮은 값이므로 인근주민의 건강상 아무런 장애가 없는 것으로 평가됨 	부산대 정운혁 교수	고리주변 5개 마을 21명	발전소 교육장
	11월18일~11월19일 (하반기)	<ul style="list-style-type: none"> 발전소 운배수로 인한 주변해역 수온상승 예상범위 평가 - 수온 1°C 상승역 : 배수구로부터 2.5km 	해양(연) 김종만 박사	인근 3개 읍면주민 53명	
월 성	7월30일 (상반기) 93년 1월18일 (하반기)	<ul style="list-style-type: none"> 주민들이 의뢰한 시료에서 자연방사성핵종이 미량 검출되었고, 인공방사성핵종에 오염된 흔적은 없었음 토양시료의 일부에서 Cs-137이 미량 검출되었으나 이는 서울, 대구 등지에서도 검출되고 있는 정도임 	경북대 강희동 교수	6개 마을 이장 및 새마을지도자(10명)	사택내 환경실험실
영 광	4월30일 (상반기) 12월29일 (하반기)	<ul style="list-style-type: none"> 주민이 의뢰한 시료에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공핵종은 검출되지 않았고, 미량의 자연방사능만 검출되었음 전남지역은 자연방사능계열 중 Th-232 계열이 주류를 이루고 있으며, 자연방사선준위도 국내의 타 지역과 비슷한 수준임 	조선대 김승평 교수	주변주민 총 262명(상반기:130명, 하반기:161명)	성산리 마을회관
울 진	7월24일 (상반기) 12월15일 (하반기)	<ul style="list-style-type: none"> 주민이 채취한 16개 시료에 대한 방사능분석결과, 인공방사성핵종은 발견되지 않았음 토양시료에서 칼륨-40, 우라늄, 토륨계열이 미량 검출되었는데, 원전과 관계없는 서울과 대구에서도 비슷한 양이 검출됨 서울과 대구의 토양에서 Cs-137이 9.13Bq/kg, 15.93Bq/kg 검출되었는데 과거 핵실험에 의해 세계 각지에서 검출되고 있는 수준임 	경북대 강희동 교수	지역주민, 지방의회의원, 반원전단체 회원, 지방인론인 등 총 37명	사택내 비상대책본부

〈표 6〉 시료별 방사능 분석결과

시료별	핵종	고리	월성	영광	울진
토양 (Bq/kg-Dry)	K-40	107.0~1,023 (556.0~964.0)	202.8~727.0 (428.8~1,161.0)	383.5~885.8 (793.7~932.5)	292.6~1,161.0 (468.0~1,022.0)
	Cs-137	ND (ND)	1.73~8.35 (ND~15.98)	ND (ND)	ND (ND~15.94)
지하수 (Bq/ℓ)	K-40	ND	ND	ND	ND
	Cs-137	ND	ND	ND	ND
채소류 (Bq/kg-Fresh)	K-40	49.6~75.5	68.99~130.4	84.1~123.5	74.61~96.12
	Cs-137	ND	ND	ND	ND
곡류 (Bq/kg-Fresh)	K-40	53.3~61.7	15.63~44.98	41.2~54.2	48.48~84.09
	Cs-137	ND	ND	ND	ND
해수 (Bq/ℓ)	K-40	ND~20.3	ND~9.34	8.9~11.3	8.79~11.32
	Cs-137	ND	ND	ND	ND

- (주) 1. 분석치는 최저값과 최고값의 범위를 나타냄
 2. () 내의 값은 발전소 인근이 아닌 비교지점에서 서울, 대구 등 대도시의 분석자료임
 3. ND : 검출되지 않았거나 검출하한치 이하의 값을 뜻함
 4. K-40과 Be-7은 자연적으로 존재하는 자연방사성핵종이고, Cs-137은 인공핵종임

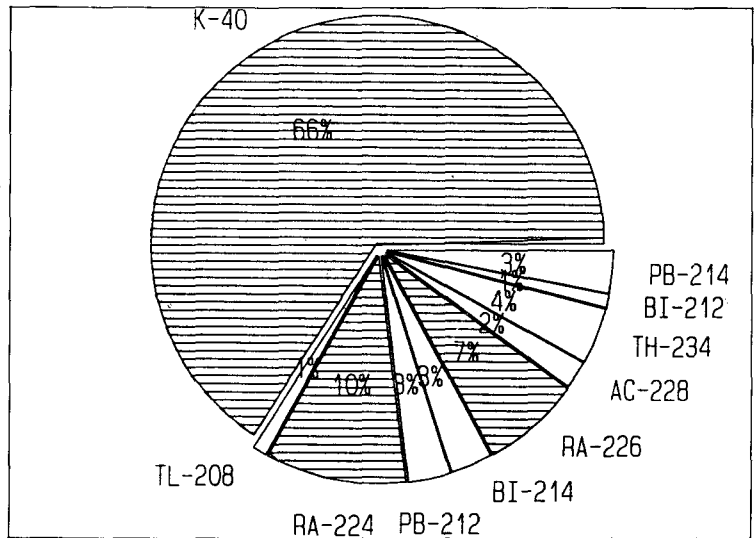
인공핵종인 Cs-137이 미량 검출되었으나 검출된 양은 과거 핵실험에 의해 지구 전역에서 검출되고 있는 수준인 것으로 밝혀져 원자력 발전소 가동으로 인한 주변환경의 오염흔적은 찾아볼 수 없었다.

(2) 토양시료 중의 핵종분포도(울진원전 전망대 지점)

〈그림 3〉의 분포도에서 보듯이 울진원전 전망대 지점의 토양시료에 대한 핵종분석을 실시해 본 결과 인공방사성핵종은 발견되지 않았으며, 모두가 자연방사성핵종으로 이 중에 K-40이 66%를 차지하였다.

(3) 해수시료의 감마선 스펙트럼 예(울진원전 배수구)

울진원자력발전소 배수구에서 채취한 해수시료에 대해 감마핵종분석을 실시하여 스펙트럼을 분석해 본 결과 인공핵종에서 방출되는 에너지 피크는 찾아볼 수 없었으며

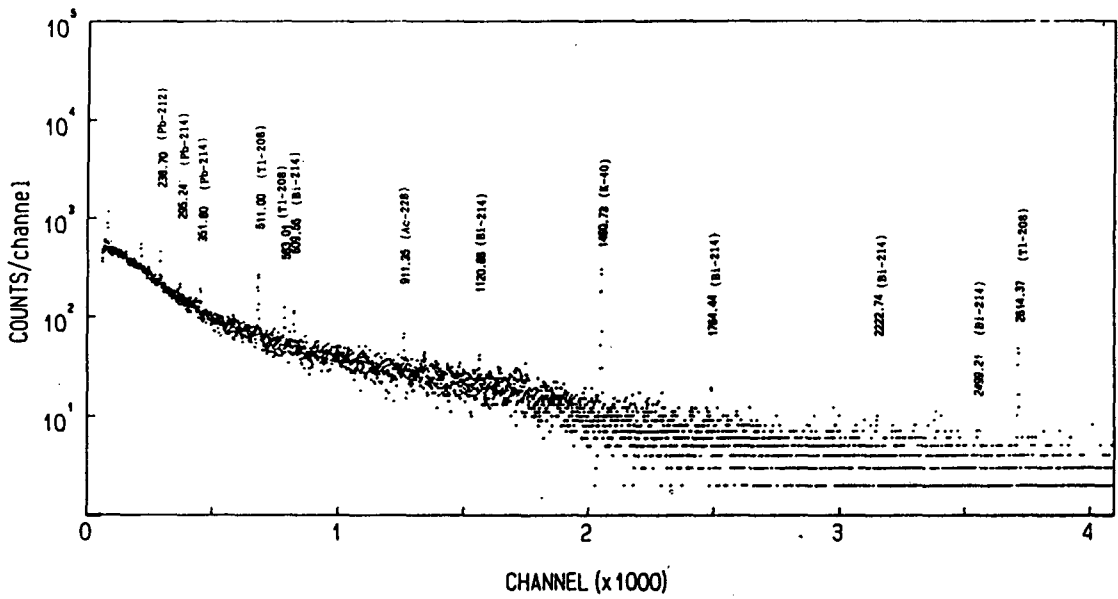


〈그림 3〉 울진원전 전망대 토양시료 중의 핵종분포도

〈그림 4〉에 나타난 에너지 피크는 모두 자연방사성핵종에서 나오는 것으로 판명되었다.

(4) 지하수(우물물)시료의 감마선 스펙트럼 예(울진원전 인근 주민2리)

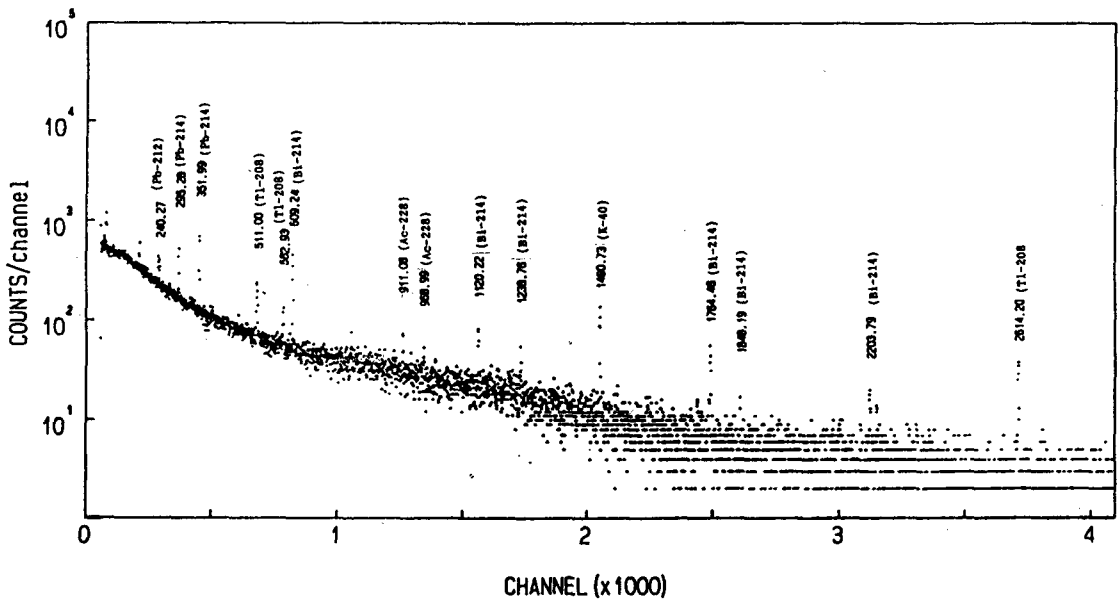
울진원자력발전소 주변마을인 주민2리의 우물물을 채취하여 감마핵종분석을 실시하여 스펙트럼을 분석한 결과에서도 해수와 마찬가지로 인공핵종들은 전혀 검출되지 않고 있음을 〈그림 5〉의 스펙트럼은



Detector = HPGe (CANBERRA Co.)

Addr. Full Scale = 4096 CHANNEL

〈그림 4〉 울진원전 배수구 해수시료의 감마선 스펙트럼(예)



Detector = HPGe (CANBERRA Co.)

Addr. Full Scale = 4096 CHANNEL

〈그림 5〉 울진원전 인근 주안2리 지하수(우물물)시료의 감마선 스펙트럼(예)

大邱日報



慶北大 센터기술研 住民 刊

해파기... (Vertical text on the left side of the newspaper clipping, partially obscured and difficult to read due to the image quality and orientation.)

〈그림 6〉 신문에 보도된 주민참여 환경조사

잘 보여주고 있다.

추진효과

1. 원전주변환경에 대한 불안감 해소

원자력발전소 주변에 거주하는 주민들 스스로 환경방사선감시기를 점검하고, 원하는 시료를 채취하여 주민들로부터 신뢰를 받고 있는 지역대학에 분석의뢰함으로써 원자력발전소 가동이 주변환경에 아무런 영향을 끼치지 않는다는 사실을 직접 확인할 수 있어서 그동안 막연하게 느껴왔던 불안감을 상당 부분 해소시킬 수 있는 계기가 되었다.

2. 지역주민과의 유대강화

환경조사를 지역주민과 공동으로 수행함으로써 한전이 원전 주변환경감시를 철저히 수행하고 있다는 인식을 심어주게 되었으며, 참여주민 대부분이 지역사회의 지도층인 점을 감안할 때 향후 맹목적인 반

원전 시각이나, 환경의 방사능오염 시비는 많이 줄어들 것으로 기대된다.

3. 원전의 이해기반 구축

환경방사능조사에 원전소재 지역대학이 참여함으로써 환경방사능 분석기술의 저변확대 및 반원전단체에 대응할 수 있는 지식인계층의 확산이 이루어질 것으로 전망되며, 분석결과는 설명회를 통하여 지역주민과 언론에 공개되고 있어 그동안 논란이 있었던 원전주변의 이상현상(기형가축 발생, 기형어 출현 등)이 원전의 운영과는 무관한 것임을 일반국민들이 이해하는데 많은 도움이 되었을 것으로 판단된다.

맺음말

이상과 같이 한전에서 지난 한 해 동안 주민 및 지역대학이 참여한 가운데 실시한 원자력발전소 주

변환경조사 결과를 요약하여 소개하였다.

한전에서는 앞으로도 주민이 직접 참여하는 환경조사를 지속적으로 실시하여 원자력발전소 운영이 주변환경에 아무런 영향을 주지 않는다는 사실을 직접 피부로 느낄 수 있도록 함으로써, 과거 「원전은 절대 안전하다」는 획일적인 홍보방식에서 탈피하여 보다 과학적이고 구체적인 사실로써 원전의 안전함을 인식토록 할 예정이다.

특히 본 제도에 대한 원전 주변 주민들의 호응도가 매우 높고, 원전 안전성 홍보 측면에서 매우 효과적이라 판단되므로 1993년도부터는 환경시료 분석건수를 현행 1회당 20여건에서 50건으로 대폭 늘리고, 대학교수의 참여폭을 확대하는 등 제도개선을 통하여 원자력발전소 주변환경에 대한 오해를 조기에 불식시킬 수 있도록 함으로써 당면하고 있는 원전 입지난을 해소하고, 지속적인 원전의 운영을 위한 인식의 확산 및 공감대의 형성을 위해 가일층 노력을 기울여 나가도록 할 계획이다.

따라서 이제는 우리 국민들이나 원전운영에 비판적인 단체에서도 무턱대고 원자력발전의 안전성을 의심하거나 불안해 할 것이 아니라 보다 과학적인 방법, 즉 한전이나 지역대학에서 공개하고 있는 원전 주변환경조사자료를 세밀히 비교, 분석하여 비판할 것은 비판하고, 받아들일 것은 받아들이는 성숙된 시민의식이 필요할 때가 되었다고 생각한다. ▣