

울산 방사선피폭자, 방사선보건연구센터에서의 의료처치

한국전력공사 방사선보건연구센터(센터장 김종순 박사)는 지난 11월 22일 울산에서 방사선 투과검사시 탈락된 방사선원을 분리하다 방사선에 피폭된 작업자(이하 "피폭자"라 함)를 치료중에 있다.

방사선보건연구센터는 과기부틀 통해 연락을 받고, 당 센터의 구급차로, 환자를 서울 쌍문동에 위치한 방사선보건연구센터로 후송하였다 (11월 22일, 17:20).

방사선보건연구센터에서는 피폭자의 일반적 의학적 검진 후 이상이 없음을 확인했으며, 이후, 신체 외부에 대한 방사성오염을 제거하였고, 이어 전신계측기를 이용하여 방사선체내 오염여부 및 오염 핵종을 분석하여 방사선량을 평가하였다. 또한 핵의학 장비 등을 이용하여 방사선물질의 체내 거동을 추적하여 대장부위에 집중적으로 분포되어 있음을 알고, 곧바로 약물과 관장 등을 통해 체외로 강제 배설을 유도하여 피폭된 지 하루 만인 11월 23일 02:00경에 방사성물질을 피폭자의 체외로 완전 배설시키는데 성공하였다.

피폭자는 방사선보건연구센터 전원의 주의 관찰하에 2시간 간격으로 혈액과 뇨, 배설물을 채취하여 방사성물질의 체내 거동을 살피는 한편 체내 방사선 피폭량을 평가하였다. 피폭자가 피폭된 방사선원은 Ir-192로 피폭당시 22Ci의 방사능을 띄고 있었으며, 에너지는 비교적 낮은 300keV이며, 반감기는 73.83일이며 주로 감마선을 내는 방사성물질로 체내 결정장기가 없고 금속성 물질이다.

피폭자의 체내 피폭선량평가를 위해 앞서 언급한 전신계측기 및 핵의학영상장비(γ -spect), 염색체 이상분석, 림프구 변이 분석, 미소핵분석 등의 여러 각도에서 생물학적인 선량을 평가하였다. 자세한 선량평가 결과는 종합조치 결과시 발표할 예정이며, 현재 피폭자는 12/12일 퇴원하여, 방사선보건연구센터의 외래로 관리하고 있으며, 전신상태는 매우 양호한 상태이다.

신문속의 RI뉴스

선진국 핵폐기물 처리 해외르포 / 일본-프랑스-스웨덴 성공사례

세계 인구증가와 경제 성장에 따른 에너지 수요의 증가는 미래의 에너지 전쟁 발발 위험성을 예고한다. 특히 최근 중동지역의 정세불안으로 인한 고유가 움직임, 지구환경 보전을 위한 유엔 기후변화협약의 온실가스 배출량 감축 합의(90년 대비 52%)등으로 새로운 대체에너지 개발의 필요성이 그 어느 때보다 절실히 대두된다. 이러한 시점에 부존자원이 부족한 국가들은 각자 나름대로 에너지 자원의 안정적 확보를 위한 대책 마련에 부심하고 있다. 특히 프랑스, 일본, 스웨덴 등은 2차례의 오일쇼크를 경험한 이후, 저비용 고효율 저공해 연료인 원자력을 실질적 대체에너지로 활용하는 원자력정책을 과감히 선택함으로써 에너지 자립과

국가 경쟁력 확보에 나섰다. 그러나 원자력은 방사성 물질인 U235를 태우는 과정에서의 방사선 유출사고와 방사성 폐기물처리 문제발생시 인체를 포함한 자연 환경에 엄청난 위해를 가할 수 있는 약점을 지닌다. 그래서 이들 국가들은 일관된 원전 정책과 우수한 과학기술력, 투명한 정보공개를 통해 원자력에 대한 국민의 막연한 불안과 불신을 없애고 후손들에게 깨끗한 자연을 물려줄 수 있는 성숙하고 책임있는 방안을 택하고있다. 프랑스, 스웨덴, 일본의 방사성폐기물처분실태를 현지 취재를 통해 알아봤다.

■ 한국

우리나라는 1978년 고리 1호기 원자력발전소가 가동된 이래 지난해말 현재 고리, 영광, 울진, 월성등 4개 지역에서 총16기가 가동 중이며 원자력발전량이 전체 발전량의 43%를 차지한다.

하지만 방사성폐기물처분문제는 안전성에 대한 지역주민의 불신 때문에 10년 이상 부지조차 선정하지 못한채 난항을 거듭하고 있다. 현재 발생된 중저준위폐기물은 원전 부지내 저장고에서 관리되고 있으며 2008년부터 포화상태에 이르게 된다.

또 고준위폐기물인 사용후연료는 발전소 내 풀 속에서 10~15년간 습식저장되거나 월성원전의 경우 야적상태에서 건식중간저장되고 있다.

정부는 이들 폐기물의 재활용 및 영구처분을 위한 부지확보와 폐기물의 체계적이고 과학적인 안전관리가 절실하다고 판단, 지난 10여년간 영덕, 영월, 울진(86~89년), 안면도(90년), 청하(91~92년), 장안, 울진(93~94년), 굴업도(94~95년)등 저준위방사성폐기물의 영구처분을 위한 부지확보를 시도했지만 지역주민 및 환경단체의 거센 반발, 혹은 부지조사미흡 등으로 번번이 실패했다.

한편 96년 과학기술부로부터 사업을 이관받은 한국전력공사는 그간 방사성폐기물관리사업 실패의 또 다른 사유를 지역주민과의 합의를 거치지 않은 사업자 주도방식에 있다고 보고 지난 6월 방사성폐기물관리시설 및 부대시설 부지 유치공모계획을 발표했다.

이에 따르면 부지설정에 있어 정부가 과거처럼 일방적선정이 아닌, 지자체의 자발적인 유치신청을 받아 결정한다는 것이다. 오는 2월말까지 기초지방자치단체장이 지방의회의 동의를 받아 신청하면 된다. 부지대상은 전국 약60만평의 임해지역이다.

2008년까지 총8922억원의 건설비가 투입될 처분시설은 중저준위방사성폐기물처분시설과 사용후연료 중간저장시설, 그리고 연구시설 등이다.

또 발전소주변지역지원에 관한 법률에 따라 발전소 반경 5km이내 지역주민의 복지지원 사업 등에 총2127억원을 지원하게 된다. 지금까지 3곳의 지자체가 관심을 보였지만 아직 공식 입장을 밝힌 곳은 없다.

그러나 선공모 후선정 방식은 세계에서 유래를 찾을 수 없는 것으로, 만일의 사고발생시 사업자의 책임회피를 위한 비과학적 접근법이라는 비판이 있다.

■ 일본

에너지의 수입 의존도가 80%, 석유수입의존도가 99.7%에 달하는 일본은 현재 총51기의 원전을 가동 중이며 여기서 생산된 전기가 일본 총 전기수요량의 35%이상을 증당한다.

대부분의 일본 국민들은 정부의 원전 및 폐기물처분정책에 순응하는 경향을 보인다.

일본 본토 맨 위쪽 태평양연안에 위치한 아오모리현은 60년대 대규모 공업기지를 유치할 계획이었으나 70년대 석유파동 이후 국가석유비축시설만 유지하기로 결정했다.

84년 일본의 9개의 전력회사가 76%, 기타 93개 관련회사가 24%를 출자해서 만든 일본원연주식회사(JNFL)가 총면적 210만평의 부지를 매입하고 그 위에 우라늄농축공장과 천층처분방식의 저준위방사성폐기물영구처분시설, 고준위방사성폐기물임시저장시설, 사용후연료 재처리 시설을 짓기로 결정했다.

JNFL이 이 계획을 아오모리현 지사와 지방 유지들에게 설명하고 약1년간의 협상을 통해 설득, 85년 핵주기연료 시설들을 유치하기 위한 지사의 최종 승낙을 받아냈다.

이중 재처리시설은 2003년 완공 후 시험가동을 앞두고 현재 49%의 공정을 보이고 있으며 2005년부터 일본은 지금까지 영국과 프랑스에 의뢰해 재처리 해오던 핵연료를 직접 재처리함으로써 에너지 자립국에 한발짝 더 다가서게 된다.

로카쇼무라의 촌장 히사시 하시모토씨는 원자력대책협의회가 부락별 의견을 취합, 37개항목의 전제조건을 제시했고 이를 JNFL이 받아 들여 일이 성사됐다고 당시상황을 설명했다.

그는 또 JNFL은 로카쇼무라를 비롯한 7개 주변지역 주민들에게 총230억엔(약2300억원)의 교부금을 87년부터 지원해 오고 있으며 보상금 외에 농수산물의 오염가능성에 대한 우려로 가격하락에 대한 보상차원에서 수산조합과 농업조합을 위한 기금을 약100억엔 정도 마련하고 현재 기금의 이자를 활용 중이라고 말했다.

JNFL의 다케시 아카사카홍보부장은 처분장 공모시 주민들에게 경제성보다는 안전성을 강조하는 것과 부지선정발표시 마스크를 보다는 지자체에 먼저 알리는 것이 더 효과적일 것이라고 조언했다.

■ 스웨덴

1년의 절반 가량이 하루 5시간 정도만 어렴풋이 해가 비치고 나머지는 어둠 속에 묻히는 스웨덴은 1인당 전기사용량이 세계 최고 수준(1만4927kW/h로 우리의 3배 이상됨)이며 전력생산량 중 원전이 차지하는 비중이 약50%에 달한다.

77년 의회에서는 원자력발전소에서 발생하는 중저준위 방사성폐기물의 안전한 취급과 사용후연료의 최종저장을 위한 연구 법안을 승인했다.

70년대 오일쇼크 이후 친원전정책을 표방해 오던 사회민주당이 79년 미국의 TMI발전소 사고 이후 원전우위정책을 철회하고 80년 원전운영에 대한 국민찬반투표 실시결과 반대가 다수로

나타나자, 12기의 원전을 2010년까지 단계적으로 폐지하고 신규 원전을 추진하지 않기로 했다.

하지만 지난 98년 실시한 국민 여론조사결과 현실적으로 원전폐지에 따른 별다른 대안이 없는 상황에서 국민의 55%가 원전폐지를 반대하는 것으로 나타나 원전 폐지계획을 재검토하고 있다.

스톡홀름에서 북쪽으로 160km 떨어진 발틱해안에 위치한 포스마크 방사성폐기물처분장(SFR) 인근 웨스트함의 부군수인 쿠트 안게우스씨는 시민당과 자유당 중앙당등 3당이 원전중단시 예견되는 문제점에 대해 토론을 벌인 결과 가동중단은 전력요금의 엄청난 인상과 전력에 의존하는 중공업의 약화로 대대적인 감원과 같은 심각한 사회문제를 야기시킬 수밖에 없다고 결론짓고 원전조기폐쇄계획을 공식 철회할 것을 논의 중이라고 밝혔다.

포스마크 방사성폐기물처분장은 스웨덴의 4개의 전력회사가 공동출자해 만든 스웨덴핵연료폐기물관리회사(SKB)가 73~80년 지질조사 등 타당성 평가 결과 최적부지로 확정한 곳이다. 83년부터 총 7억4000만크로네(약800억원)의 공사비를 들여 88년 완공된 이후, 스웨덴 내 11기 원전에서 발생하는 중저준위폐기물을 처분한다. 재원조달은 81년 입법에 의거, 폐기물 발생자 부담금으로 기금을 조성해 82년부터 전력요금의 일정비율로 징수하고 있다.

또한 포스마크원전이 운영전력회사 주식 일부를 지방자치단체가 보유케 함으로써 지역산업체라는 인식과 함께 지자체에 재정적 도움을 주고 있다.

■ 프랑스

에너지자원 빈국인 프랑스는 국가보위를 위한 군사적목적뿐만 아니라 냉전이후의 유일 초강국인 미국을 견제하기위한 에너지정책의 일환으로 원자력을 적극 활용하고 있다.

전력에서 원자력 발전 비율이 77%를 차지하고 순수 전력판매대금이 무역수지의 13%를 차지할만큼 국가 경제의 막대한 비중을 차지하고 있다.

프랑스가 세계의 원전대국이 될 수 있었던 것은 정치권의 이해와 협조, 그리고 정부 책임 아래 강력한 기술적 관리정책을 펴온 덕분이다. 프랑스의 사회당 정책은 곧 반핵이었다.

하지만 막상 사회당이 집권하면서부터 오히려 원자력 발전을 더욱 가속화함으로써 원전에 대한 정치적 반대세력은 사라지게 된 셈이다. 방사성폐기물처분도 국가의 주도 면밀한 계획 아래 강력히 추진되고 있다.

아울러 첨단과학기술과 정보망을 이용한 철저한 관리가 이뤄지고 있어서 원자력에 대한 국민의 이해도와 지지율이 타유럽 국가들에 비해 월등히 높은 편이다.

파리 동남부 약 180km 지점에 위치한 로브 지역은 프랑스 첫 방사성폐기물처분장이었던 라망슈에서의 25년간의 경험을 바탕으로 지난 92년부터 프랑스내 55기의 원전에서 발생하는 중저준위방사성폐기물을 처분해 오고 있다.

프랑스방사성폐기물관리청(ANDRA)이 80년 3개의 후보부지 중 1개로 로브를 선정, 84년부터 부지선정에 착수해 86년까지 약500공의 시추를 실시했으며 그 후 공청회 실시와 토지매입 등

을 거쳐 18개월의 설득 끝에 인근 3개 지역 읍장과 지역주민의 합의를 이끌어냈다.

그 중 한 마을인 슬린 드위의 읍장인 달만 필립씨는 당초 로브지역의 행정위원회가 사업내용을 잘 알지 못한 채 무조건 찬성한 것 자체에 대해 반대했을 뿐이라며 지자체 선거에서 단 한번도 폐기물 문제를 정치적 선거이슈로 삼은 적이 없다고 말했다. 88년부터 92년까지 로브처분장 건설에는 약14억5000만프랑(한화 약2100억원)이 소요됐다.

국가차원의 지역지원은 없었지만 ANDRA에 의한 지역발전 지원금액이 약3000만프랑(약45억원), 세금납부에 의한 지원액이 매년 50만프랑(약7억5000만원)정도이다.

ANDRA의 국제협력국의 자크 탕보리니씨는 고준위방사성폐기물의 경우 87년부터 지하연구 시설부지확보를 위해 후보지를 선정해 지질조사에 착수했지만 89년 주민들의 반대에 부딪혀 중단되자 91년 국회에서 비핵전문가 소위원회를 구성, ANDRA를 방사성폐기물생산자인 전력공사(EDF)로부터 독립시키고 연구를 보장하는 새법을 제정했다고 설명했다.

〈문화일보 2000/12/01〉

‘광자빔’ 방식 방사선수술 시술범위 확대

피부절개를 하지 않고 시술하는 방사선 수술이 ‘광자빔’이라는 새로운 수술방식의 도입으로 뇌의 가장자리나 위험부위 수술뿐 아니라 척추종양, 전립선암 등의 치료에도 이용되는 등 시술범위가 크게 확대될 전망이다.

방사선 수술은 종양이나 혈관 기형 등의 비정상 조직을 단 한번의 시술로 제거 또는 교정한다. 절개를 하지 않기 때문에 혈액 손실도 없으며 입원할 필요도 없다.

특히 뇌수술에는 개두술시 수반되는 각종 합병증 및 후유증이 거의 없다는 것이 가장 큰 장점이다. 뇌에 극미량의 방사선만을 받기 때문에 기억력이나 지각력 등 두뇌의 기능에는 영향을 미치지 않는다. 더욱이 회복기간이 따로 필요하지 않아 수술 후 즉시 생활에 복귀할 수도 있다.

하지만 현재까지 국내에서 시행되는 방사선 수술은 대부분 감마나이프로 시행되어 왔으며, 병소의 위치 크기 종류에 따른 제약이 많았다.

광자빔 수술은 이런 단점이 개선된 시술이다. 노발리스(Novalis)를 이용한 방사선 수술의 한 방식으로써 뇌 내·외부의 종양에 대한 방사선 수술과 큰 종양에 대한 분할 방사선 수술이 가능하다. 수십억원대 고가인 노발리스 방사선 수술장비는 11월 현재까지 미국 독일 등 전세계에 10대밖에 보급되어 있지 않은데 최근 인제대학교 일산백병원 뇌신경센터에서 도입 시술에 활용하고 있다.

기존의 방사선 수술장비는 단 한차례 최대 3cm 크기의 병소까지만 수술이 가능했으나 노발리스 광자빔 수술장비는 직경 6~7cm 크기의 병소까지 수술치료가 가능하고 병소가 클 경우 여러 번으로 나누어 수술을 시행할 수 있기 때문에 실질적으로 병소의 크기에 따른 제약이