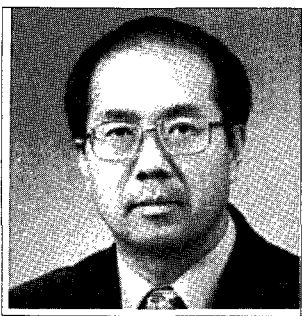


체르노빌 원전 사고와 방사선 영향



송 명 재

한전 전력연구원
원자력연구실
방사선안전연구팀장

체

르노빌 원자력발전소에서 북쪽으로 차를 타고 약 30분 정도 가면 우크라이나와 벨로루시 공화국의 국경 지대가 나온다.

여기는 아직도 사람이 살 수 없는 주거 금지 구역으로 설정되어 있다. 10년 전 체르노빌 원전 사고 때 날아온 방사능의 오염이 심각해서 사람이 살 수 없다는 것이다.

이곳에 요즘 들어 사람들의 출입이 잦아지고 있다.

소나무 숲이 우거진 이곳은 원래 버섯이 많이 생산되었던 곳으로, 맛이 좋기로 소문난 버섯은 생산량도 풍부해서 많은 양이 먼 지역까지 공급되곤 하였다.

체르노빌 사고로 인해 몇 년 동안 버섯 수확을 하지 않자 숲 속은 버섯 천지가 되었다.

사고 후 주거 금지 구역 밖으로 이주하였던 주민들의 생활이 넉넉하지 못하게 되자, 이들은 몰래 이곳에 들어와 버섯을 따다가 시장에 내어 팔아 짭짤한 수익을 올리고 있다고 한다.

버섯을 따다 파는 농민들이나, 아무 것도 모르고 이 버섯을 사먹는 사람들이나 모두 다 버섯이 방사성 세슘에 오염되어 있다는 사실을 아는지 모르겠다.

이와는 달리 영국과 핀란드의 일부 지역에서는 아직도 양고기와 사슴고기의 판매를 금지하고 있다.

체르노빌 원자력발전소 사고 때 날아온 방사성 물질에 오염된 풀을 양이나 사슴이 먹고 자랐기 때문에 이를 식품화하면 사람의 건강을 해칠 우려가 있다는 것이다.

물론 방사능의 오염도는 대단히 낮을 테지만 철저하게 안전 제일주의를 택하겠다는 의지이다.

86년 4월 26일, 지금으로부터 10년 전에 있었던 옛 소련의 체르노빌 원자력발전소 사고의 영향은 아직까지도 가시지 않고 있다.

체르노빌 원전의 방사성 물질로 직접적인 환경 피해를 입은 국가 뿐만 아니라, 우리 나라처럼 방사선 영향을 직접 받지 않았지만 원자력 발전을 하는 국가들도 간접적인 피해를 많이

받았다.

원자력발전 사업 추진이 굉장히 어려워졌다는 말이다.

하지만 이제는 체르노빌 원전 사고의 진상이 어느 정도 밝혀졌고, 또 사고의 후유증을 정량적으로 평가할 수 있는 시점에 이르렀다.

이에 사고의 실상을 명확히 규명하고 그 영향을 정확하게 파악하여, 과연 원자력 발전을 계속 추진하는 것이 타당한지를 생각해 보는 데 도움을 주고자 한다.

이 글은 주로 국제원자력기구·국제방사선방호위원회·세계보전기구 등 국제적인 권위를 자랑하는 기관에서 정밀 조사 결과를 공식적으로 발표한 내용을 발췌한 것이다.

체르노빌 원자로와 사고 경위

원자력발전소의 핵심이 되는 원자로로는 주로 서구의 가압경수로(PWR)와 유사한 VVER형 원자로와 옛 소련 특유의 RBMK형 원자로가 있다.

이 중 RBMK형 원자로로는 옛 소련 국내에만 있으며 체르노빌 원전에 있는 원자로로는 모두 RBMK형 원자로이다.

RBMK형 원자로로는 전기를 생산하는 목적 외에도 원자 폭탄의 원료가 되는 플루토늄을 만들어내는 임무도 가지고 있다.

RBMK형 원자로로는 우리가 가지고 있는 서구형의 원자력발전소와는 큰

본적으로 큰 차이점을 가지고 있다.

RBMK형 원자로로는 고유 안전성이라는 원자로 자체가 가지고 있는 안전성이 없다.

우리 나라의 원자로처럼 서구의 원자로로는 원자력발전소에 사고가 발생하여 발전소에서 가장 중요한 원자로를 식히는 냉각제가 상실된다 하더라도, 연쇄적으로 일어나던 핵분열이 저절로 중단되어 사고가 확대되지 않도록 설계되어 있다.

이러한 원자로의 성질을 부 반응도라 하는데 원자로 안전성의 가장 기초가 되고 있다.

그러나 체르노빌 원전에 설치된 RBMK형 원자로로는 냉각제가 상실되었을 때 핵분열 연쇄 반응이 멈추지 않고 오히려 더욱더 격렬하게 일어나 원자로 내에서 많은 열이 발생하게 된다.

RBMK형 원자로를 갖고 있는 체르노빌 원자력발전소의 구조에는 또 하나의 큰 결점이 있다.

서구형의 원자력발전소에는 원자로에 최악의 사태가 일어날 경우, 거기에서 발생하는 방사성 물질을 모두 가두어 둘 수 있는 격납 건물이 설치되어 있어, 사고가 나더라도 방사성 물질이 외부 환경으로 유출되지 않도록 되어 있다.

격납 건물의 역할은 이미 지난 79년도에 있었던 미국의 TMI 원자력발전소 사고시 확실하게 증명된 셈이다. 즉 TMI 사고시 상당한 양의 핵연

료가 녹아 많은 양의 방사성 물질이 원자로에서 새어 나왔음에도 불구하고, 이는 모두 격납 건물 안에 갇혀 주변 환경에는 방사선 영향을 끼치지 않았다.

이에 반해 옛 소련의 RBMK형 원자력발전소에는 격납 건물이 전혀 없었다.

따라서 원자로에서 사고가 생겨 방사성 물질이 나오면 주변 환경으로 유출될 수밖에 없는 것이다.

원자력발전소는 안전을 매우 중요하게 생각하기 때문에 정기적으로 안전에 관한 시험을 실시한다.

체르노빌 원자력발전소 4호기도 86년 4월 26일 새벽에 안전 시험의 하나를 수행하기로 되어 있었다.

시험을 주관하고 있던 사람들은 시험을 쉽게 끝내려고 원자로의 안전 장치를 모두 풀어 버렸다.

원자로의 안전한 운전 절차를 모두 무시해 버린 것이다.

안전 시험을 하던 사람들이 안전 장치를 풀고 시험을 하던 때 중앙 제어실에 있던 운전원들은 터빈을 돌리는 수증기 압력이 떨어지고 있음을 발견하고는 수증기 압력을 높이기 위해 급수 유량을 서서히 줄여 갔다.

그러자 원자로 속의 온도가 점차 오르기 시작하고 수증기가 많이 발생되어 수증기 압력이 높아지기 시작하였다.

수증기 압력은 이내 급속하게 높아졌다.

이러한 현상이 발생되면 안전 장치가 작동되어 원자로 속의 온도를 떨어뜨리는 일이 진행되어야 한다.

그러나 안전 장치는 이미 안전 시험을 하던 사람들이 모두 풀어놓아 버렸다. 안전 장치가 작동되지 않아 원자로 안의 수증기 압력은 폭발 직전까지 올라갔으나 운전원들은 어쩔 바를 모르고 있었다.

드디어 새벽 1시 23분에 갑자기 큰 폭발이 있었다.

그리고는 또 3·4초 후에 다시 한번의 폭발이 일어났다.

첫 번째 폭발은 원자로 내에 있던 냉각수가 갑자기 폭증하는 열로 인해 증기가 되어 일어나는 증기압에 의한 폭발이었고, 두 번째 폭발은 냉각재와 매우 뜨거운 연료 및 감속재로 쓰인 흑연이 화학 반응을 일으켜 생긴 대폭발이었다.

이 두 번째 폭발이 원자로 상부 덮개를 날려보내고 많은 양의 방사성 물질을 외부로 유출시키는 계기가 되었다.

이 폭발로 인해 원자로 내부의 고온 연료 파편들이 함께 튀어나가 건물 지붕 여기저기와 공작실 등 30개소 이상에 퍼져 화재가 발생하였다.

방사능 방출

체르노빌 원전 사고의 영향 중 가장 관심이 집중된 것이 바로 방사선의 영향이다.

문제의 체르노빌 원전 4호기는 83년 12월말 가동을 시작하여 사고 발생일까지는 약 2년 4개월 가량 운전을 하였고, 사고 당시 원자로 속에는 약 190톤의 핵연료와 핵분열 생성물이 있었다.

사고로 인해 원자로 속에 있던 핵연료 물질의 약 3.5%가 환경으로 유출되었고, 이를 방사능으로 환산하면 약 5천만 퀴리가 된다.

유출된 방사능은 사고 당시 원자로의 뜨거운 온도에 의해서 생긴 수증기에 섞여 열기를 받아 하늘로 상승하여 지상 1,500m의 높이까지 도달하였다.

사고 당시 비가 내리지 않아 공중으로 올라간 방사성 물질은 바람을 타고 멀리까지 이동하면서 다시 지상에 떨어졌다.

방사성 물질은 맨 먼저 동남풍을 타고 멀리 스칸디나비아 반도까지 흘러들어갔고, 사실은 그쪽 지역의 한 원자력발전소에서 정규 환경 방사능 감시 계획에 따라 방사능 검사를 하던 중, 옛 소련 외부 국가에서는 처음으로 체르노빌 원전 사고를 감지하게 되었다.

방사성 물질은 바람 부는 방향에 따라 옛 소련의 각 지역 및 유럽까지 흩어지기 시작하였다.

체르노빌 원자력발전소에서 방출된 방사성 물질이 옛 소련 및 유럽의 상공에 퍼져 방사능 낙진의 형태로 지상에 떨어진 양은 과거 제2차 세계 대전

시 일본의 히로시마에 투하된 원자 폭탄에서 나온 낙진량의 10배에 해당되는 엄청난 양이었다.

방사성 낙진에는 여러 가지 방사성 핵종이 포함되어 있지만, 사고 초기에 가장 문제가 되는 것은 반감기가 짧은 방사성 옥소(I-131)이고, 상당한 시일이 경과한 후에는 방사성 세슘(Cs-137)이 문제가 된다.

방사능의 방출은 사고가 발생하고 나서도 열흘 동안 계속되었다.

방사능이 방출되는 동안 처음에는 유럽의 스칸디나비아 반도 방향으로 바람이 불었고 그 다음은 독일쪽 그리고 나서는 체르노빌 남쪽 및 서남쪽으로 바람이 불어 유럽 각지를 방사능에 오염시켰다.

방사능의 오염 정도는 방사능 구름이 지나갈 때 비가 왔느냐의 여부에 크게 좌우된다.

방사능 구름이 지나가는 지역에 비가 오면 방사능 물질이 비에 씻겨 내려가 지표면의 오염 정도가 심해진다.

옛 소련 내의 일부 지역과 유럽의 매우 적은 지역이 이렇게 오염되었다.

방사능 방출로 가장 큰 피해를 입은 도시는 체르노빌 원전 서북쪽 4km 떨어진 곳에 있는 프리파티였다.

사고 초기에는 발전소 당국에서 사고를 은폐하려고 하였으나 사고의 심각성에 비추어 도저히 숨길 수 없는 일이라고 판단한 당국에서는 4월 26일 밤에야 비로소 프리파티 시민을 대피시킨다는 결정을 내렸다.

그리고 프리파트 시민은 4월 27일 오후 2시가 되어 대피를 시작하였다.

총인구 4만8천 명의 프리파트 시민이 대피를 완료하는 데는 두 시간 밖에 걸리지 않았다.

후에 방사능 오염 탐사반에 의해서 오염 정도가 밝혀지자 주민 대피 범위는 점점 더 넓어졌고 총 13만5천 명이 대피를 하였으며, 발전소로부터 반경 30km 이내는 사람이 살지 못하는 거주 제한 구역으로 선포되었다.

체르노빌 방사선과 인명 피해

체르노빌 원전 사고로 인한 방사선 영향은 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

그 하나는 방사선을 온몸에 받은 소위 전신 피폭자이고 또 다른 하나는 방사성 옥소를 체내에 섭취함으로써 생긴 갑상선 질환이다.

체르노빌 원전 사고로 방사선을 받은 사람들은 모두 4가지 부류로 분류할 수 있다.

첫째 부류는 방사선을 가장 많이 받은 사람들로 발전소 직원들과 체르노빌 발전소에서 화재 진압 및 사고 복구 작업을 한 사람들이다.

둘째 부류는 발전소 인근 주민들, 즉 발전소로부터 반경 30km 이내에 살던 사람들로, 사고 후 모두 멀리 이주해 간 사람들이고, 셋째 부류는 발전소에서부터 반경 300km 밖에 사는 옛 소련 사람들로서 방사능에 심각하게 오염된 지역에 사는 사람들이다.

넷째 부류는 옛 소련 외부 국가에 사는 사람들로써 체르노빌 원전의 방사능에 오염된 지역에 사는 사람들이다.

방사선을 가장 많이 받은 첫 번째 부류의 사람들은 약 400여 명의 발전소 직원과 소방 대원들, 그리고 86년도에서 90년도까지 발전소 복구 작업 및 제염 작업에 참여하였던 약 80만 명의 사람들로 구성된다.

이들 중에서 방사선을 아주 많이 받아 의사의 진단을 요하는 사람들은 모두 499명이었다.

병원에 후송된 499명중 237명은 방사선 증세를 보여 병원에 남고, 나머지 262명은 별다른 증세를 보이지 않아 즉시 퇴원하였다.

병원의 전문가들은 237명의 환자에 대해서 혈액을 채취하여 백혈구를 관찰하는 방법을 통해 이들이 받은 방사선량을 추정하였다.

그들이 받은 방사선량은 <표 1>에 있는 바와 같이 평가되었다.

체르노빌 원전 사고시 방사선에 과피폭된 사람들에게서 나타나는 현상은 그야말로 교과서에 있는 그대로였다.

방사선을 600렘(렘은 방사선 피폭량을 나타내는 단위) 이상 받은 사람들은 즉시 토하고 설사를 하는 등의 증세를 나타냈다.

방사성 생물학적으로 전치사량(방

<표 1> 체르노빌 원전 사고시 방사선 과피폭 현황

방사선 피폭 환자 수	방사선 피폭량	사망자 수
21명	600~1,600렘	20명
21명	400~600렘	7명
55명	200~400렘	1명
140명	200렘 이하	0명
237명		28명

사선을 받은 사람이 모두 한 달 이내에 사망)이라고 하는 피폭량은 약 600렘으로 알려져 있다.

<표 1>에서 보면 600렘 이상의 방사선을 받은 사람 21명 중에 20명이 사망을 하였다.

즉 학술적으로 설정된 전치사량이 실제로 증명된 것이다.

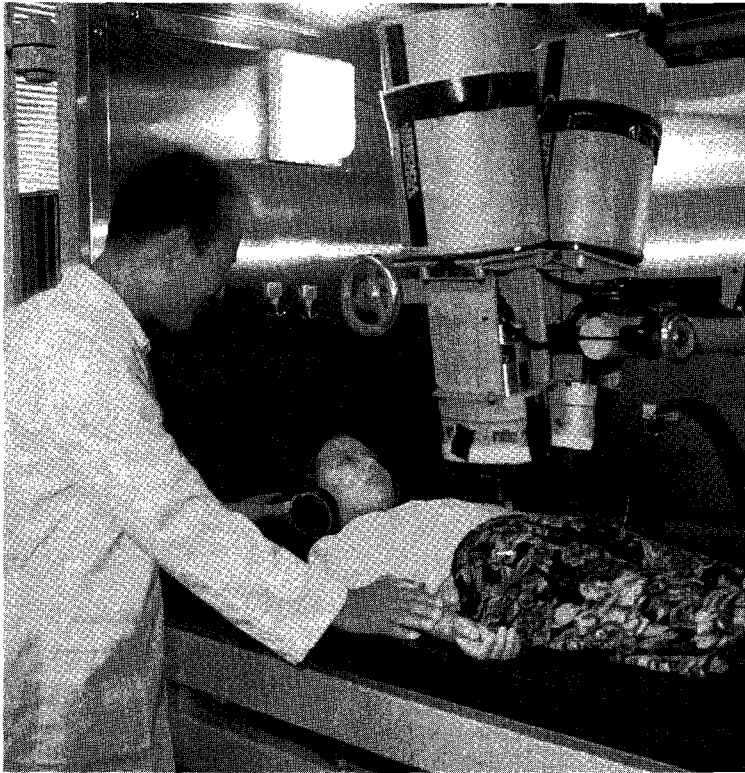
<표 1>을 보면 방사선 피폭량이 200렘 이하인 사람들은 모두 특별한 증세가 없었다.

체르노빌 원전 사고로 인한 사망자 수는 모두 31명으로 확인되었다.

방사선 증세로 사망한 28명과 사고시 현장에서 폭발에 의해 즉사한 2명 그리고 심한 화상을 입어 사고 후 몇 시간 만에 사망한 1명 등 모두 31명의 사망자가 공식적으로 집계되었다.

또 한 가지 중요한 사실은 사고 발전소 인근 주민들 가운데 방사선을 많이 받아 사망한 사람은 한 사람도 없었다는 점이다.

사고 복구 작업에 참여한 사람들과 발전소 주변에서 살던 사람들 모두 10만 여명이 병원에서 상세한 의료 검진을 받은 결과, 주민들에게서는 방사선 피해 증세를 발견할 수 없었다.



우크라이나 교포 어린이가 우리 나라를 방문, 체내 방사능 측정을 하고 있는 모습

사고 원자력발전소로부터 반경 30km 이상이 되는 옛 소련 내의 지역 중에서 방사성 오염이 특히 심한 지역에 사는 사람들에게 대한 조사도 실시되었다.

사고 원전에서 날아온 방사성 세습이 방사선 영향을 많이 끼치는데, 방사성 세습에 의해 오염된 지역에 사는 사람들은 약 27만 명으로 조사되었다.

이들이 86년부터 89년까지 약 4년 동안에 받은 방사선량은 연평균 약 1.0렘으로 평가되었다.

연평균 1.0렘의 방사선 영향은 의학적으로 볼 때 아무런 영향이 없는 안전한 수준이라 할 수 있다.

그리고 유럽의 여러 지역 중에서 방사성 오염 지역에 사는 사람들에게 대한 방사선량은 측정조차 힘들 정도로 적어서 단기적인 방사선 피해 증세는 나타날 수 없다고 발표되었다.

체르노빌 사고 후 인명 피해를 감소시키려는 노력이 많이 이루어졌는데 이 과정에서 새로이 밝혀진 사실이 한 가지 있다.

지금까지는 방사선 과피폭 환자를

구하는 데 골수 이식 수술이 상당히 큰 효과가 있는 것으로 많은 전문가들이 알고 있었다.

그리하여 체르노빌 사고시 방사선에 과다하게 노출된 사람 13명을 선정해서 전세계적으로 유명한 의사들을 초빙하여 골수 이식 수술을 하였다.

그러나 수술 결과는 좋지 않아 모두 실패하고 말았다.

방사선으로 모두 파괴되어 버린 줄 알았던 환자의 몸 속에는 약간의 골수 세포들이 살아 있었고, 이 골수 세포들이 이식된 타인의 골수와 서로 융화되지 못하여 골수 기능을 마비시켜 버렸던 것이다.

그 결과 전문가들은 방사선에 과다하게 노출된 환자들에게 더 이상 골수 이식 수술을 권하지 않게 되었다.

방사선의 장기적 영향

일반적으로 방사선의 영향은 두 가지로 구분된다.

그 하나는 방사선에 과다 노출된 지 수 개월 이내에 나타나는 방사선의 단기적 영향이고, 또 다른 하나는 몇 년 또는 몇십 년이 지나야 나타나는 방사선의 장기적 영향이다.

체르노빌 원전 사고로 인해 방사선에 과다하게 노출된 사람들에게 나타날 수 있는 방사선의 장기적인 영향 중 가장 중요한 것이 바로 유전적 피해와 암 발생이다.

방사선의 유전적 피해는 일반인들이 알고 있는 것과는 달리 발생 가능성이 상당히 낮은 것으로 증명되었다.

일본의 원폭 희생자들에 대한 조사 결과에서도 방사선의 유전적 피해는 찾아볼 수 없었다.

방사선의 유전적 피해가 나타날 정도인 사람들은 이미 방사선의 단기적 영향이 나타나 사망하였을 가능성이 높다는 것이다.

동식물에 방사선을 쬐여서 들인 변이를 관찰하는 실험에 사용되는 방사선량은 수천 렘 이상의 매우 많은 방사선량이다.

따라서 체르노빌 원전 사고로 수 렘 또는 수십 렘의 방사선을 받은 사람들에게서 유전적 기형아는 출산되지 않은 것으로 평가되었다.

그리고 체르노빌 사고 후 10년까지 체르노빌 방사선의 영향이라고 단정 지을 수 있는 기형아 출산은 단 한 건도 보고되지 않았다고 한다.

따라서 체르노빌 사고의 장기적인 방사선 영향은 주로 암 환자의 발생에서 찾아야 할 것이다.

체르노빌 사고로 인한 방사선에 의해 유발될 수 있는 암 발생 건수를 살펴보기 위해서는 우선 발암 메커니즘에 대한 기초 지식이 약간 필요하다.

암 발생 기원은 정확하게 알려져 있지 않지만 대체로 발암 물질에 노출, 일정 기간의 잠복기, 암세포의 활성화 등 3단계로 나뉜다.

따라서 발암 요인에 노출된 후 암

진단을 받기까지는 반드시 일정 기간의 잠복기를 지나야 한다.

이 잠복기는 암의 종류와 발암 요인에 노출된 연령 등 여러 가지 요소에 따라 달라진다.

잠복기가 가장 짧은 암은 백혈병으로 알려지고 있다.

백혈병의 잠복기는 소아의 경우 짧게는 2년으로부터 5~6년 정도로 알려져 있으며, 그 이상의 기간이 지나면 발병률이 감소한다.

그리고 기타 암은 잠복기가 10년 정도 되며 그 후 시간이 지날수록 발병률이 증가하는 것으로 알려져 있다.

따라서 사고가 발생한 지 10년이 지난 현 시점에서 체르노빌 방사선으로 인한 암 발생 환자가 있다면 지금쯤 일부가 확인되었어야 한다.

특히 어린이 백혈병 환자는 시간적으로 볼 때에 충분하게 발병 피크 타임이 지났다.

세계보건기구(WHO)에서 95년도에 발표한 자료에 따르면, 체르노빌 방사선에 오염된 지역에서 과거 10년

동안의 어린이 백혈병 환자 발생률은 사고 전에 비해서 전혀 달라진 것이 없고, 또 다른 오염이 안된 지역과 비교할 때에도 전혀 문제될 것이 없다고 한다.

국제 조사단, 유럽 연합 공식 조사단, 스웨덴 정부 조사단의 전문 역학 조사팀이 체르노빌 방사선과 백혈병 간의 상관 관계를 찾으려 하였으나 역시 체르노빌 원전 방사선으로 인한 백혈병 환자 증가 현상은 발견할 수 없었다.

백혈병 뿐만 아니라 다른 종류의 암 환자도 아직까지는 발견되지 않고 있다.

하지만 갑상선암의 경우는 당초 기대와는 완전히 달랐다.

지금까지의 학설에 의하면 갑상선암은 방사선에 과다 노출된 후 6년 내지 8년이 지나야 발생되기 시작하며 피폭 후 20년까지는 갑상선암 발생률이 꾸준히 상승한다는 것이었다.

그러나 이번 체르노빌 사고 후에는 방사선에 과다 노출된 지 4년밖에 되

(표 2) 체르노빌 원전 인근 지역에서의 어린이 갑상선암 발생률

지 역	81년~85년		86년~90년		91년~94년	
	환 자 수	발 병 률*	환 자 수	발 병 률*	환 자 수	발 병 률*
벨로 루시 전체지역	3	0.3	47	4	286	30.6
	1	0.5	21	10.5	143	96.4
우크라이나 전체지역	25	0.5	60	1.1	149	11.5
	1	0.1	21	2	97	10

주 : 1. Stsjazhko V. A. et al의 자료

2. * 인구 백만 명당 발생하는 갑상선암 환자 수

지 않았는데 갑상선암 환자들이 발견되기 시작하였다.

갑상선암의 잠복기가 2~3년 정도 짧아진 것이다.

그리고 일부 지역의 갑상선암 환자들은 체르노빌 원전의 방사선 때문에 생겼을 수밖에 없다는 결론도 나오고 있다.

〈표 2〉에 체르노빌 원전에서 방출된 방사성 옥소에 의해 오염된 지역인 벨로루시 공화국과 우크라이나 공화국의 일부 지역에서 진단된 갑상선암 환자 수를 사고를 전후하여 조사한 결과를 표시하였다.

〈표 2〉에서 분명하게 볼 수 있듯이 86년 이전의 갑상선암 환자 발병률은 91~94년 사이의 발병률과는 현저한 차이가 있다.

발병률이 사고 전에 비해 벨로루시 전체 지역은 약 100배, 그 중 고펜델 지역은 약 200배 증가하였으며, 우크라이나 전체 지역도 갑상선암 발병률이 사고 전에 비해 20배 증가하였다.

이러한 발병률의 증가는 옛 소련 내 다른 지역(방사성 옥소에 오염이 안된 지역)에서는 관찰되지 않았다.

사고 후 많은 방사선 전문가들이 방사성 옥소의 영향을 평가하여 추후 30년 동안 체르노빌 사고로 인해 방사성 옥소에 오염된 지역의 어린이가 갑상선 환자가 자연 발생률보다 약 5% 남짓 증가할 것이라고 예측하였다.

하지만 이 예측은 크게 빗나가고 말았다.

갑상선암 발생률이 엄청나게 높아진 것이다.

전문가들은 방사선 외의 다른 원인을 찾아보려고 노력하였다.

그러나 방사선 외에 갑상선암 발병률이 현저하게 높아진 원인을 찾을 수 없었다.

그리하여 최종적으로 전문가들은 체르노빌 원전의 방사선이 벨로루시와 우크라이나 지역의 어린이 갑상선암 발병률 증가 원인을 제공하였다고 공식 발표하였다.

국제적으로 저명한 방사선 전문가들이 앞으로도 갑상선암에 대한 조사를 계속하기로 하였다.

어쩌면 갑상선암 발생에 대한 종래의 학설이 크게 수정되어야 할지도 모른다.

체르노빌 사고의 환경 영향

방사성 물질이 공기 중으로 흩어지면 평지나 들판보다는 나무가 우거진 숲에 더 잘 내려앉는다.

숲 속의 나무들이 일종의 필터 역할을 하기 때문이다.

이러한 현상 때문에 체르노빌 원전의 서쪽과 남쪽에 있는 숲들은 방사능에 대단히 많이 오염되어 버렸다.

숲은 대부분이 소나무로 이루어져 있으며, 나무들은 방사능이 누적되어 약 10,000레드(렘과 흡사한 방사선량을 나타내는 단위) 정도의 방사선을 받았다.

높은 방사선으로 인해 나무들은 모두 갈색으로 죽어갔다.

그 결과 이 숲은 소위 '붉은 숲'으로 변해 버렸고 그 면적은 375 헥타르에 달하였다.

방사능 구름으로 여기저기 날아간 방사성 물질은 결국 지상에 떨어지게 되고 지표면에 집착되어 토양을 오염시키게 된다.

토양이 방사능에 오염되면 농작물과 땅에서 자라는 풀이 방사성 물질을 흡수하여 이를 먹고 자라는 가축이나 염소·양 등이 방사능에 오염된다.

옛 소련 내의 상당한 면적의 농경지가 방사능에 오염되어 농작 금지 조치가 취해졌다.

이곳에서 생산되는 식료품도 모두 폐기 처분되었다.

영국이나 독일 등 유럽의 일부 지역도 방사선 오염 정도가 낮기는 하지만 역시 같은 조치가 내려졌다.

옛 소련의 일부 지역은 농작 금지령이 아직도 유효하고 앞으로 상당 기간 동안 계속될 것인데 반해, 유럽 지역에서는 방사능 준위가 현저하게 떨어져 농작 금지 제한은 철폐되고 지금은 정상 상태로 돌아왔다.

단지 영국의 일부 지역에서 아직도 양고기 유통을 제한하고 있으며, 스칸디나비아 반도 일부에서 양고기 및 사슴고기 유통을 금지하고 있을 뿐이다.

환경에 대한 두 번째 문제는 바로 물의 오염이다.

방사성 물질이 강이나 저수지에 떨

어지면 식수를 통해서 사람의 몸 속에 들어갈 수도 있고 물 속에 사는 물고기나 조개류 속에 방사성 물질이 누적되어 이를 먹는 사람에게 건강상 영향을 끼칠 수 있다.

사고 직후에 체르노빌 인근의 강인 프리파트 강, 우즈 강 및 드니퍼 강물에 대한 방사능 조사를 한 결과, 상당량의 방사능에 오염되었음이 밝혀졌다.

키예프 근처 저수지도 방사성 세슘에 오염된 것이 밝혀졌고 스웨덴의 호수에서 잡힌 물고기도 조금이나마 체르노빌에서 방출된 방사능에 오염된 것이 밝혀졌다.

하지만 육상 생태계와는 달리 수상 생태계는 방사성 물질을 비교적 빠른 속도로 정화시킨다.

그래서 체르노빌의 30km 제한 구역 밖에서는 현재 음료수의 방사능 오염에 관한 문제는 거의 없어진 것으로 밝혀졌다.

단지 지하수로 이동된 방사성 스트론튬은 앞으로도 계속 관찰해야 하고 일부 지역의 물고기나 조개류의 방사능도 관찰 대상이 되어야 한다는 결론이 났다.

풍문과 진실

체르노빌 원전 사고는 사고 초기 옛 소련이라는 폐쇄된 사회 체제하에서 사고 내용이나 피해 상황 등이 즉시 즉시 보도되지 못하고 많은 통제를 받음

으로 인해 여러 가지 풍문을 자아냈다.

특히 방사선 피해는 원자 폭탄으로 인해 이미 과장되었고 또 미국의 TMI 원전 사고시에도 과장되어 보도되는 바람에 일종의 방사선 공포증(Radiation Phobia)이 형성되어 있는 터라 지금도 끊임없이 많은 소문들이 떠돌고 있다.

사고 발전소를 중심으로 반경 30km 이내는 아직도 출입 통제를 실시하며, 완전히 방사성 오염이 제거되지 않았기 때문에 이 지역에 서식하는 생물체들은 아직도 계속 피해를 입고 있다.

우선 체르노빌 원전으로부터 반경 15km 이내의 일부 숲은 '붉은 숲'으로 황폐해 간다는 이야기나 또는 숲속의 들짐승 숫자나 종류가 변하고 있다는 소문은 가능한 듯 싶다.

그러나 인근 주민들이 방사선으로 인해 낙태를 하였다는 이야기는 방사선 피해에 대한 심리적인 영향하에서 본인 스스로 또는 의사의 권고에 의해서 자발적으로 유산을 시킨 것이 와전되었을 뿐 방사선에 의해 유산된 것은 아니었다.

또한 이주를 한 주민들간에 고�혈압·당뇨병·심장병 및 위궤양 환자가 방사선으로 인해 급증하였다는 소문이 돌고 있으나 사실 이러한 병은 방사선으로 인해 생기는 것이 아니다.

사고로 인한 심리적 피해 의식 또는 집단 이주로 인한 환경 변화나 각종

스트레스 등이 원인이 되었을 것이라는 것이 정확한 판단이다.

또 하나의 중요한 풍문은 체르노빌 원전 사고 복구 작업에 참여한 60만 명 중 이미 7천 명 정도가 사망하였을 것이라는 점이다.

일반적으로 방사선 사고가 나면 모든 피해의 책임을 방사선에 전가시키는 경향이 있다.

이러한 경향이 체르노빌 사고에 그대로 적용되면 모든 신체적인 증상, 즉 기형아 출산, 각종 병 또는 사망 등에 이르기까지 무조건 체르노빌의 방사선 영향 때문일 것이라는 식의 소문이 생긴다.

그러나 실제로 어느 인구 집단이던간에 35~40세 정도의 성인 60만 명은 4년 동안에 자연적인 원인에 의해서 7,000명 정도가 사망하고 있다.

따라서 체르노빌 사고 복구 작업에 4년 동안 참여한 인원 60만 명 중 7,000명이 사망하였다는 이야기는 방사선이 때문이 아닌 다른 자연적인 요인에 의해 사망한 자연 사망률을 말하는 것이다.

그리고 또 체르노빌 방사선 때문에 많은 사람들이 지구 곳곳에서 암으로 죽어간다는 소문도 있다.

체르노빌 방사선으로 암에 걸릴 위험성이 조금이라도 높아졌지 않는다는 질문에 대해서는 전면적으로 부정할 수는 없다.

왜냐하면 현대의 방사선 과학이 방사선은 조금만 받아도 인체에 해를 끼

친다는 밝혀지지 않은 가설을 전제로 하고 있기 때문이다.

이 가설에 따라 설령 방사선이 백해 무익하다 하더라도 체르노빌 방사선 때문에 늘어날 수 있는 암 환자 수는 얼마 되지 않는다.

세계적인 전문가들이 평가한 자료를 예로 들어보겠다.

먼저 국제방사선방호위원회(ICRP) 전문가들은 앞으로 70년 이내에 약 10,000건 정도의 암 환자가 발생할 것이라고 하였고, 국제원자력기구(IAEA) 전문가는 25,000건 이하로 추정하였다.

또 미국의 국가방사선방호위원회(NCRP)에서는 옛 소련에만 약 10,000건의 암 환자가 발생할 것이라고 하였다.

이 숫자들은 앞으로 70년 이내에 유럽에서 여러 가지 원인으로 발생하는 암 환자수가 4천만 내지 7천만 명이고 전세계적으로는 약 5억 명의 암 환자가 발생할 것이라는 사실에 비추어 보면 거의 무시할 만한 수준이라는 결론을 내릴 수 있다.

그 외에도 많은 소문이 있다.

체르노빌 방사선으로 인해 빈혈 환자 및 백혈병 발생 급증, 심지어는 체르노빌 에이즈라 하는 면역 결핍증이 생겼다는 소문이 있다.

그러나 실제 조사 결과는 방사선의 영향보다는 주민들의 낮은 생활 수준으로 인한 영양 상태 및 보잘것없는 의료 혜택 등으로 원래부터 존재해 있

던 각종 질병들이 보도를 통해 알려진 것 뿐이라는 결론이다.

결 언

체르노빌 원자력발전소 사고가 발생한지 10년이 지난 지금, 국제적으로 저명한 여러 기관들에 의해 많은 사실들이 밝혀졌고 또 많은 연구 조사가 앞으로도 계속될 전망이다.

그 동안 밝혀진 주요 내용 중의 하나는 체르노빌 원전 사고 같은 사고는 우리 나라를 비롯한 서방 세계의 원자력발전소에서는 일어날 수 없다는 결론이었다.

하지만 원자력발전소의 안전한 운전에 대해서는 더욱더 많은 노력을 해야겠다는 것이다.

체르노빌 원전 사고가 남긴 소문과 풍문은 진실과 뒤섞여서 많은 사람들을 혼란에 빠뜨려 왔다.

하지만 국제적으로 공신력이 있는 저명한 기관들이 조사한 내용을 갖추려 보면 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 체르노빌 원전 사고로 사망한 사람은 31명이다.
- 체르노빌 원전에서 방출된 방사성 옥소로 인해 일부 지역의 어린이 갑상선암 환자가 현저하게 증가하였다.
- 체르노빌 사고로 인한 백혈병 환자의 증가는 없었다.
- 체르노빌 원전 사고 복구 작업에 동원된 60만 명 중 매년 7천 명

이 방사선 때문에 죽어간다는 소문은 사실이 아니다.

- 체르노빌에서 유출된 방사선 때문에 앞으로 수많은 사람들이 암에 걸려 죽어갈 것이다라는 소문은 사실이 아니다(암 환자가 발생은 하나 자연 발암률과 비교할 때 무시할 만한 수준이다).
- 체르노빌 인근 30km 이내는 주거 제한 구역으로 사람이 살지 않는다.
- 체르노빌 인근의 환경이 심하게 오염되어 일부는 붉은 숲을 형성시켰다.
- 현재 체르노빌 원전은 안전하게 관리되고 있으며 우리 나라를 비롯한 서방 세계의 원자력발전소에서는 이러한 사고가 일어날 수 없다.

체르노빌 원전 사고가 남긴 가장 중요한 보건상의 문제점은 방사선 피해가 아니라 사고로 인한 '정신적인 스트레스'로 평가되었다.

사고로 인한 불안감, 새로운 환경에의 적응성 등이 문제가 되어 여러 가지 질병을 일으키는 요인이 되었다는 말이다.

실제 방사선의 피해는 예상보다 심각하지 않은데도 '방사선 공포증'을 유발시키는 각종 풍문이나 소문 등은 오히려 피해 당사자들에게 스트레스를 더욱더 가중시키는 결과를 가져왔다. ❀