

# 「체르노빌」사고의 방사선영향

本稿는 체르노빌사고 6주년(4월26일)을 맞이하여 지난 4월23일 한국전력공사 직원을 대상으로 가진 체르노빌사고의 방사선영향에 관한 설명회에서 발표된 내용이다.



송 명 재

한전 기술연구원 방사선안전연구부장

## 서 론

막강한 체제를 자랑하던 소련은 너무도 짧은 시간 동안에 허무하게 몰락했지만 구소련이 남긴 「체르노빌」원자력발전소 사고의 후유증은 언제까지 계속될런지 아무도 모른다. 오는 26일로 체르노빌원전사고가 발생한지도 벌써 6년째이다. 그간 체르노빌원자력발전소에 설치된 RBMK형 원자로의 안전성에 관한 많은 논란이 있었고 갖가지 안전대책이 강구됐으나, 이 원자로에는 근본적으로 격납용기가 없기 때문에 같은 형의 원자로를 가진 구소련내 16기의 원자력발전소 운영에는 항상 불안감이 뒤따르고 있다.

또한 체르노빌사고는 소련에 밖에 없는 RBMK형 원자력발전소가 지니고 있는 특유한 위험성으로부터 야기된 사고이지만, 이와는 전혀 다른 서방세계의 안전한 원자력발전소에까지 영향을 미쳐 세계 원자력산업의 성장에 막대한 지장을 초래했다. 이 사고와 관련하여 일반인이 갖게 되는 관심사는 무엇보다도 사고로 인한 방사선영향이고, 방사선영향에 대해서는 많은 사람들이 제2차 세계대전중 일본에 투하

된 원자폭탄의 공포로 말미암아 과장되고도 그릇된 선입관이 들어있던 터라 여러가지 풍문이나 헛소문이 떠돌아 어디까지가 진실이고 어느 것이 허위인지 분간하기가 매우 힘들다.

이에 따라 체르노빌사고로 인한 방사능방출량과 작업자 및 주변주민들이 받은 방사선량 등을 추정해 보고, 그에 따른 방사선의 장단기영향을 정확하게 예측하여 체르노빌사고의 후유증에 관한 여러가지 풍문의 사실여부를 평가하는데 도움이 되고자 한다. 또 체르노빌사고의 방사선영향을 정확히 이해함으로써 우리나라 원전의 운전으로 인한 방사선영향이 어느 정도 인지를 가늠할 수 있으리라 본다.

## 체르노빌원전의 원자로

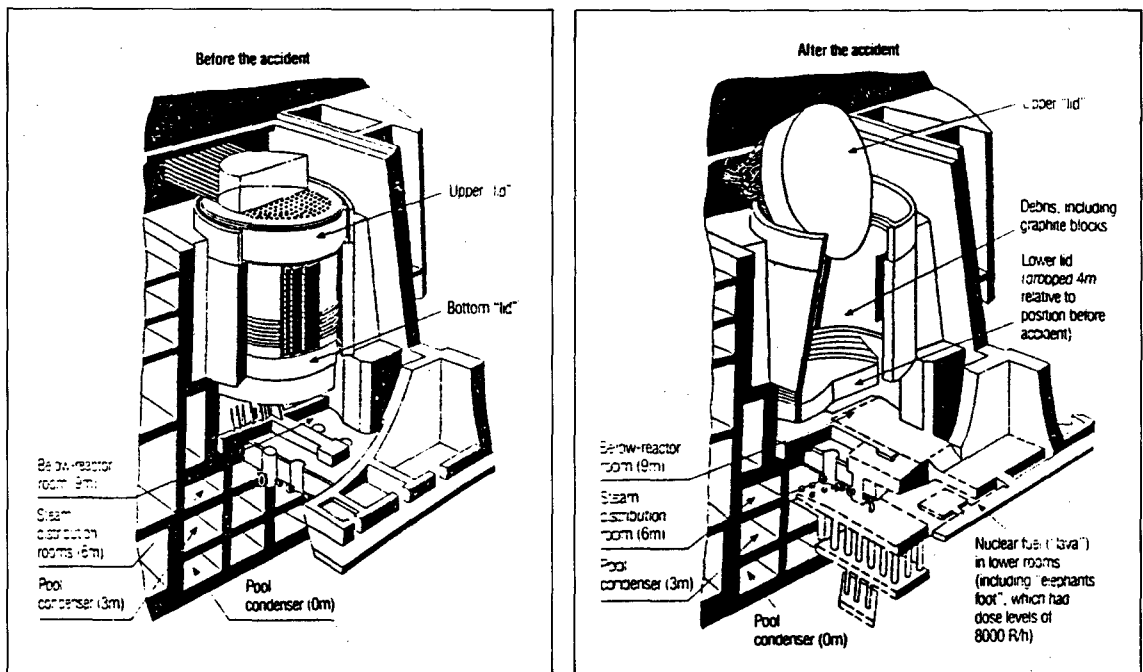
구소련에는 소규모 고속증식로를 포함하여 46기의 원자력발전소가 가동중에 있다. 원자로는 주로 서구의 PWR과 유사한 VVER형 원자로와 RBMK형 원자로의 2가지가 있다. 이 중 RBMK형 원자로는 구소련 국내에만 있는 원자로로서 체르노빌원자력발전소에 1986년 사고 당시 4기가 운전중에 있었고, 2기가 추가로 더

건설중에 있었다. 체르노빌 외에도 구소련내에는 상트페테르부르크(舊레닌그라드), 쿠르스크 등에 모두 16기의 RBMK형 원자력발전소가 운전되고 있다.

RBMK형 원자로를 우리가 가지고 있는 서구형의 원자력발전소와는 근본적으로 큰 차이점을 가지고 있다. 첫째는 고유안전성이라는 원자로 자체가 가지고 있는 안전성이다. 즉 우리나라의 원자로처럼 서구의 원자로들은 원자력발전소에 사고가 발생하여 발전소에서 가장 중요한 원자로를 식히는 냉각재가 상실된다 하더라도 연쇄적으로 일어나던 핵분열이 저절로 중단되어 사고가 확대되지 않도록 설계되어 있다. 이러한 원자로의 성질을 부반응도라 하는데 원자로안전성의 가장 기초가 되고 있다. 그러나 체르노빌원전에 설치된 RBMK형 원자로들은 냉각재가 상실되었을 때 핵분열연쇄반응이 멈추지 않고 오히려 더욱 더 격렬하게 일어나 원자로내에서 많은 열이 발생하게 된다. 이러한 현상은 안전한 원자로의 부반응도에 반해 정반응도라고 부른다. 정반응도로 인해 원자로내의 냉각재

가 없어지면서 점차 많은 열이 쌓이게 되면 큰 수증기폭발이 일어날 수 있다. 체르노빌사고의 시작은 바로 원자로의 정반응도에 의한 수증기폭발에서 비롯됐다(그림 1).

RBMK형 원자로를 갖고 있는 체르노빌원자력발전소의 구조에는 또 하나의 큰 결점이 있다. 서구형의 원자력발전소에는 원자로에 최악의 사태가 일어날 경우 거기에서 발생하는 방사성물질을 모두 가두어 둘 수 있는 격납건물이 설치되어 있어 사고가 나더라도 방사성물질이 외부환경으로 유출되지 않도록 되어 있다. 방사성물질을 생성시키는 주요 기기들은 두께 20cm의 철판으로 만든 대형 용기속에 밀봉시키고, 이를 다시 두께 120cm의 두꺼운 콘크리트구조물로 완전히 감싸 버린다. 소위 격납건물로 불리우는 이 구조물은 방사성물질의 외부방출을 막아 주는 최후 보루가 된다. 이러한 보루로서의 역할은 이미 지난 1976년도에 있었던 미국의 TMI 원자력발전소사고시 확실하게 증명된 셈이다. 즉 TMI 사고시 상당한 양의 핵연료가 녹아 많은 양의 방사성물질이 원자로에서 새어



〈그림 1〉 체르노빌 4호기의 사고 전후 내부모습

나왔음에도 불구하고 격납건물안에 갇히어 주변환경에는 방사선영향을 끼치지 않았다. 이에 반해 구소련의 RBMK형 원자력발전소에는 격납건물이 전혀 없다. 따라서 원자로에서 사고가 생겨 방사성물질이 나오면 주변환경으로 유출될 수밖에 없는 것이다.

격납용기가 없기 때문에 RBMK형의 원자력발전소로부터 방사성물질이 환경으로 방출될 위험성은 아주 높다. 체르노빌사고가 난지 거의 6년후인 지난 3월24일 체르노빌원전과 같은 RBMK형 원자로를 갖고 있는 레닌그라드원전 3호기에서 조그마한 사고가 발생했다. 즉 핵연료피복재가 파열되어 연료채널 중의 하나가 방사성물질로 오염됐고, 이 채널은 즉각 격리됐으나 냉각재비등으로 인해 증기젯트가 형성되어 밸브를 통해 밖으로 약간 새어 나왔다. 이때 새어 나온 증기속에 포함되어 있던 방사성기체들은 격납건물이 없어서 이내 외부환경으로 방출된 것이다. 이로 인해 또 한번 유럽지역 국가들이 체르노빌사고의 악몽을 연상하여 신경을 곤추 세우게 됐다. 다행히도 사고는 즉시 수습됐고, 방사성물질의 방출량이 그다지 많지 않아 큰 충격을 주지는 않았지만 격납용기가 없는 RBMK형 원자력발전소의 운전에는 항상 방사능유출의 위험성이 따르고 있다.

이러한 결점을 갖고 있는 체르노빌 RBMK형의 원자로는 약간 농축된 산화우라늄을 연료로 사용하는데, 물을 냉각재로 하고 있고 흑연을 감속재로 사용한다. 또 RBMK형 원자로를 우리나라 월성원자력발전소의 원자로와 유사하게 조그만 1,661개의 연료관들로 되어 있으며, 발전소 운전중에 연료를 교체할 수 있도록 되어 있다<그림 1>. 다른 RBMK형 원자력발전소와 마찬가지로 체르노빌원자력발전소도 운전중에 핵연료교체와 각종 시험을 할 수 있도록 되어 있었는데, 사고의 발단은 바로 이 시험에 있었다.

### 체르노빌원전사고

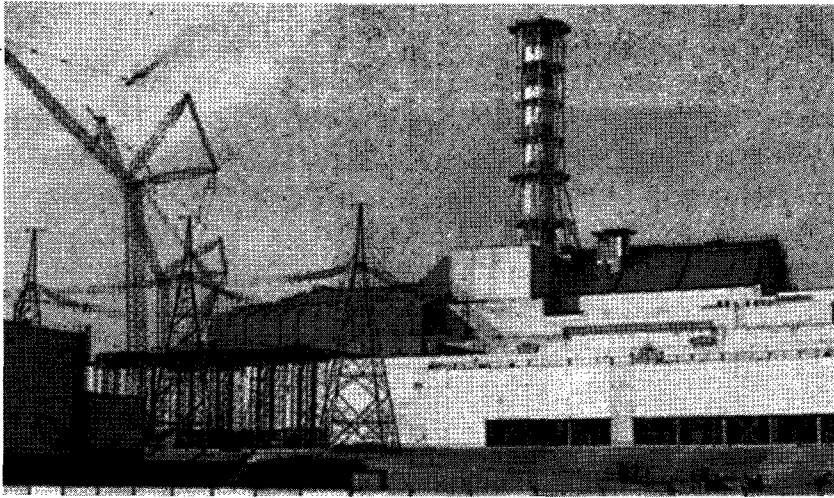
1986년 4월26일 새벽 1시, 우크라이나공화국

의 프리피아트강변에 위치한 인구 45,000명의 프리피아트시에서 약 4km 떨어진 체르노빌원자력발전소 4호기에서는 아주 중요한 시험이 진행되고 있었다. 발전소의 동남쪽 약 18km되는 지점에는 주로 발전소직원들의 가족이 거주하는 사택지역인 인구 12,500명의 체르노빌시가 위치해 있고, 동남쪽 약 130km 떨어진 곳에 구소련에서 세번째로 큰 도시 키예프가 있다<그림 2>.

시험시간은 일부러 직원들의 근무시간을 피해서 새벽으로 결정됐고, 당시에 운전중이던 1~4호기에 근무하던 발전소 총직원은 176명, 그리고 인접해 있는 5, 6호기 건설현장에는 268명의 건설인력이 야간작업을 하고 있었다. 새벽 1시23분에 4호기에서 갑자기 큰 폭발이 있었다. 그리고는 또 3, 4초 후에 다시 한번의 폭발이 일어났다. 첫번째 폭발은 원자로내에 있던 냉각수가 갑자기 폭증하는 열로 인해 증기가 되어 일어나는 증기압에 의한 폭발이었고, 두번째 폭발은 냉각재와 매우 뜨거운 연료 및 감속재로 쓰인 흑연이 화학반응을 일으켜 생긴 대폭발이었다. 이 두번째 폭발이 원자로의 상부덮개를 날려 보내고 많은 양의 방사성물질을 외부로 유출시키는 계기가 됐다. 이 폭발로 인해 아주 높



<그림 2> 체르노빌원전의 지정학적 위치



은 온도의 원자로내부의 연료파편들이 함께 튀어 나가 건물지붕 여기저기와 공작실 등 30개소 이상에 퍼져 화재가 발생했다(그림 1).

사고가 난지 5분도 안돼 소방대원들이 도착하여 화재진압에 나서기 시작했고, 체르노빌시 당국의 소방대지원으로 아침 6시35분경에는 불길이 잡혔다. 이 기간중 원자로에 엄청난 양의 물을 퍼부었고, 사고발생 며칠동안은 헬리콥터를 이용하여 원자로상부에 모래, 납 등을 공중투하해서 원자로무덤을 만들어 버렸다.

사고초기에는 아무도 방사선계측기를 이용하여 사고 주변의 방사선이 얼마나 높은지 조사해 보는 사람도 없었다. 그리하여 화재진압에 동원된 사람들이 많은 양의 방사선에 피폭됐고, 방사성물질이 주변마을에 유출되고 있는데도 아무런 조치를 취하지 못했다. 한가지 다행이었던 것은 사고가 주변주민들이 모두 집안에서 잠들어 있던 시간인 새벽에 일어났다는 것이다. 방사선비상시 주민이 취해야 할 1차적인 행동은 옥내대피이다. 그런데 주민들이 모두 집안에서 잠들어 있었으므로 자연적으로 옥내대피가 되어 주민들이 받은 방사선량이 상당히 줄었으리라는 점이다.

방사선조건에 대한 체계적이고 조직적인 조사가 진행되지 못해 주민보호대책이 적절하고도 조속하게 수립되지 못했으나 방사성옥소로부터 갑상선을 보호하기 위한 안정된 옥소제가 사고발생일 오전에는 학생들에게, 오후에는 주민들에게 배포됐다. 사고가 발생하고 만 하루 이상이 지난 4월27일 정오에야 가장 가까운 도

〈표 1〉 방사선환자 203명의 방사선포임량

| 방사선포임량(렘) | 환자수 | 사망자수 | 사망소요일(일) |
|-----------|-----|------|----------|
| 600~1,000 | 22  | ~21  | ~28      |
| 400~600   | 23  | 7    | ~49      |
| 200~400   | 53  | 1    | -        |
| 100~200   | 105 | 0    | -        |

\* 병원에서의 사망자수 29명, 현장에서의 실종 1명 및 후에 미국에서 사망한 헬기조종사 1명 등 모두 31명 사망

시인 프리피야트시민들의 대피가 시작됐고, 길거리를 몰로 청소하며 식품상점들을 폐쇄하기 시작했다. 하지만 정부당국에서는 사고내용을 자꾸만 은폐시키려는 쪽으로 추진하여 인근주민대피가 늦어졌으나, 마침내 사고의 심각성을 깨닫고 주민소개를 결정했다. 5월3일까지는 사고지점으로부터 반경 10km 이내의 주민들을 소개시켰고, 5월7일까지 반경 30km 이내의 186개소 주민 116,000명을 모두 대피 완료시켰다. 그후 방사선조건을 세밀하게 조사하여 1990년도에도 오염이 심한 지역의 주민 50,000명이 추가로 이주했으며, 아직도 주민이주가 계속되고 있는 실정으로 모두 200,000명이 더 주거장소를 옮길 예정으로 있다.

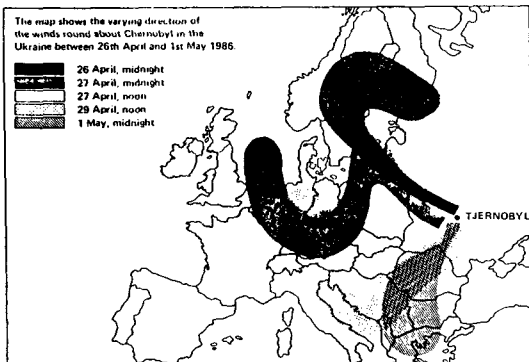
### 방사능유출

체르노빌원전사고의 영향 중 가장 관심이 집중된 곳이 바로 방사선의 영향이다. 문제의 체르노빌원전 4호기는 1983년 12월말 가동을 시

작하여 사고발생일까지 약 2년4개월 가량 운전을 했고, 사고 당시 원자로속에는 약 190톤의 핵연료와 핵분열생성물이 있었다. 사고로 인해 원자로속에 있던 핵연료물질의 약 3.5%가 환경으로 유출됐고, 이를 방사능으로 환산하면 약 5천만큐리가 된다. 유출된 방사성물질은 사고 당시 원자로의 뜨거운 온도에 의해서 생긴 수증기에 섞여 불길에 휩싸인 감속재인 흑연의 열기를 받아 하늘로 상승하여 지상 1,500m의 높이까지 도달했다.

사고 당시 비가 내리지 않아 공중에 도달한 방사성물질은 바람을 타고 멀리까지 이동하면서 다시 지상에 떨어졌다. 방사성물질은 맨 먼저 동남풍을 타고 멀리 스칸디나비아반도에까지 흘러 들어갔고, 사실은 그쪽 지역의 한 원자력발전소에서 정규환경방사능감시계획에 따라 방사능검사를 하던중, 구소련 외부 국가에서는 처음으로 체르노빌원전사고를 감지하게 됐다. 방사성물질은 이어서 부는 바람의 방향에 따라 소련의 각 지역 및 유럽에까지 흩어지기 시작했다<그림 3>.

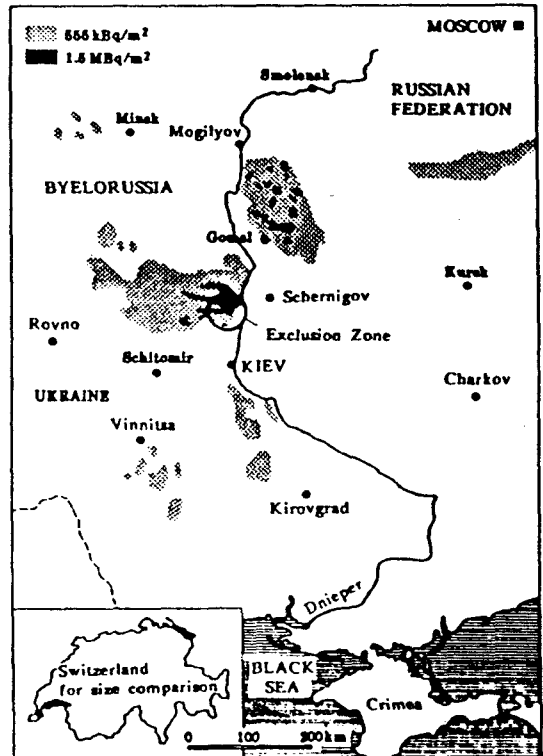
체르노빌사고 원자력발전소에서 방출된 방사성물질이 구소련 및 유럽의 상공에 퍼져 「방사능낙진」의 형태로 지상에 떨어진 양은 과거 제2차 세계대전시 日本의 히로시마에 투하된 원자폭탄에서 나온 낙진량의 10배에 해당하는 엄청난 양이었다. 방사능낙진에는 여러가지 방사성핵종이 포함되어 있지만 사고 초기에 가장 문



<그림 3> 1986년 4월26일과 5월1일 사이 체르노빌 주변의 풍향변화

제가 됐던 것은 반감기가 짧은 방사성옥소(I131)이고, 상당한 시일이 경과한 후에는 방사성세슘(Cs137)이 문제가 됐다. 방사능낙진, 특히 세슘에 의해서 오염된 지역이 <그림 4>에 표시되어 있다. 위성사진으로 촬영된 「붉은 숲」도 사실은 방사능낙진에 의해 심하게 오염된 발전소 인근의 풀과 나무들이 죽어가는 모습이었다.

사고후에 주민을 대피시킨 다음 길거리를 물로 세척하고 토양의 지표면에 있는 흙을 걷어내는 것도 사실은 방사능낙진이 오래 머물면서 계속 방사선을 내기 때문에 이를 제거하는 작업이었다. 이러한 작업을 제염작업이라 하고, 특히 방사능낙진이 많이 떨어진 곳의 제염작업을 사람이 직접 수행하게 될 경우 방사선을 과다하게 쬐일 우려가 있어 무선조종이 가능한 무인자동 제염장비까지 개발하게 됐다. 그러나 방사능오염정도가 심하고 오염지역이 너무 넓어 철저한 제염작업이 어려웠으며, 이 때문에 주민이주를



<그림 4> 방사성세슘(Cs137)에 의해 550kBq/ m<sup>2</sup> 이상 오염된 체르노빌주변의 오염현황

권장하는 지역이 넓어졌고 아직도 제염에 관한 많은 연구노력이 진행되고 있다.

## 초기 방사선영향

체르노빌원전사고에 의한 방사선영향은 크게 2가지로 분류할 수 있다. 첫째가 사고에 직접 연루된 사람, 사고로 인한 화재진압에 동원된 사람, 사고수습에 동원된 사람 및 인근주민 등 방사선을 많이 받아 방사선피해증세가 일찍 발생되는 방사선의 급성효과이며, 둘째가 방사능낙진에 의해 오염된 지역에 거주하던 주민들이 받은 대체로 적은 양의 방사선을 오랫동안 받아 생길 수 있는 방사선의 만성효과이다. 이 중 방사선의 초기영향으로 급성효과는 현시점에서 비교적 쉽게 판단할 수 있다.

방사선의 급성효과는 적어도 수백렘 이상인 많은 양의 방사선에 쬐임으로써 일어날 수 있다. 체르노빌사고로 인해 이렇게 많은 양의 방사선을 받을 수 있는 사람들은 당시 발전소에 근무하던 직원, 화재진압에 동원된 인력과 사고복구에 동원된 사람들이다. 먼저 사고로 인해 사망한 사람은 사고복구작업에 투입된 헬기조종사를 포함해 모두 31명이었다. 이 중 1명은 사고현장에서 실종됐고 나머지는 모두 방사선영향으로 사망했는데, 이 중 인근주민은 1명도 없었다.

사고발생 직후 수시간 이내에 화재진압에 나섰던 소방대원 중 벌써 피부에 방사선화상을 받은 자 및 구토환자가 발생하기 시작하여 의료진이 긴급 수배했다. 이론적인 방사선급성피해증상이 실제로 나타나기 시작한 것이다. 화재진압 및 사고복구에 투입된 사람수가 늘어감에 따라 방사선피해환자도 더욱 늘어 많은 의사들이 동원됐다. 시간이 지남에 따라 인근주민들도 방사선장해검사를 요구하여 왔다. 작업자 및 인근주민 10만명 이상이 상세한 의료검진을 받았다. 이 중 237명이 방사선피해증세가 의심되어 즉시 병원에 후송됐다. 이들 237명은 모두 발전소 직원 및 소방대원 등 사고복구작업조였고 일반주민은 1사람도 방사선증세를 보이지 않았다.

87년 6월 소련의학아카데미 부원장인 레오니드 아이린(Leonid Ilyin)은 237명 중 196명은 완쾌됐고 13명은 화상에 대한 성형수술을 받아야 한다고 발표했다.

모스크바병원의 구스코바(Guskova) 교수에 의하면 당시 모스크바 및 키예프 등지의 병원에 후송된 방사선환자 중 피해정도가 심한 203명을 선택해 방사선조임량을 평가해 보니 아래 표와 같다고 발표했다.

사고발전소 인근주민 중에서 방사선의 급성효과를 나타내는 사람은 없었다. 주민이 받은 방사선량은 급성피해를 줄 만큼의 많은 양은 아니었다. 그러나 사고로 인해 방출된 방사성옥소(I131)는 공기를 타고, 혹은 우유에 섞여 주민들의 체내에 침투하여 갑상선에 누적된다. 물론 사고 초기에 방사성옥소의 갑상선침투를 저감시키는 옥소제가 배포되기는 했으나, 이를 적절히 복용치 못한 사람들은 방사성옥소의 피해를 입지 않을 수 없었다. 사고 초기에 아주 심하게 오염된 지역, 특히 벨라루스(舊백러시아)의 고클(Gomel)지역의 주민 중 특히 우유를 많이 마시는 어린이들 약 500명은 거의 1,000렘 가까이 갑상선에 방사성옥소로 인한 방사선조임을 받았고, 100렘 이상 받은 어린이만도 200,000명에 달했다. 갑상선에 대한 방사선의 급성효과는 「갑상선기능저하」로 나타난다. 갑상선기능저하를 일으킬 수 있는 갑상선에 대한 최소한의 방사선량은 10,000렘이 되는 것으로 알려져 있다. 따라서 갑상선에 방사성옥소가 가장 많이 축적되어 있는 어린이라 할지라도 갑상선기능저하현상을 보이지는 않았다. 갑상선에 방사성옥소가 장기간 축적되어 입을 수 있는 피해는 갑상선암인데 이는 약 10년 정도의 잠복기를 가지고 있기 때문에 아직 그 피해정도를 평가할 수는 없으나 이 정도의 방사선량으로는 전문가의 계산결과 갑상선암환자가 아주 약간 증가할 가능성만 있다는 예측이다. 한가지 특이할 만한 사실은 이 지역은 본래 사고발생전부터 옥소결핍증을 보이는 지역으로서 체르노빌사고와는 무관하게 갑상선문제가 제기될 가능성이 있는 지역이라는 점이다.

## 장기적인 방사선피해

체르노빌원전사고로 인해 방출된 방사성물질 중 가장 관심이 있는 핵종은 방사성옥소와 세슘이다. 방사성옥소는 반감기가 8.7일로 비교적 짧아 사고후 처음 2~3개월간 주민들에게 방사선피해를 주는 주원인이 됐고, 그후로는 주로 30년의 반감기를 가진 세슘에 의해 방사선 쪼임을 받게 된다. 따라서 사고로 인한 방사선의 장기피해는 주로 세슘에 의해 발생되며, 세슘은 일단 우리 몸속에 들어가면 칼륨(K)과 비슷한 성질이 있어 칼륨을 많이 포함하고 있는 장기에 함께 침착된다.

사고후 원자력발전소로부터 반경 15km 이내에 거주하고 있던 주민 24,200명이 가장 많은 방사선쪼임을 받았고 이들이 받은 방사선량은 평균 45렘 정도이다. 다음에 소련내에서 비교적 심하게 방사능에 오염이 된 지역의 주민 250,000명은 사고후 4년간 모두 합해서 1인당 평균 총 3.5렘(연간 875밀리렘)의 방사선쪼임을 받았으며, 이는 영국의 콘웰(Cornwall)지역의 연간 자연방사선량과 같은 수준이다. 그외의 소련내 오염지역이나 유럽의 피해지역에 거주하는 주민들에 대한 예상방사선쪼임량은 자연방사선 수준에서 크게 벗어나지 않는 정도이다.

이런 정도의 방사선을 받음으로 해서 장기간이 경과된 후에 나타날 수 있는 방사선피해는 얼마나 심각할 것인가. 우선 예상 가능한 피해의 종류는 크게 2가지로 나눌 수 있다. 한가지는 유전적인 피해이고 또 다른 한가지는 암환자의 증가이다. 일본의 원폭희생자들에 대한 조사 결과에서 방사선의 유전적 피해는 관찰되지 못했다. 따라서 원폭희생자들이 받은 방사선량보다 훨씬 적은 양의 방사선을 받은 체르노빌원전 주변의 주민들에게서 유전적 피해자를 발견할 수 있으리라고는 생각되지 않는다. 따라서 체르노빌사고의 장기적인 방사선영향은 주로 암환자의 발생에서 찾아야 할 것이다.

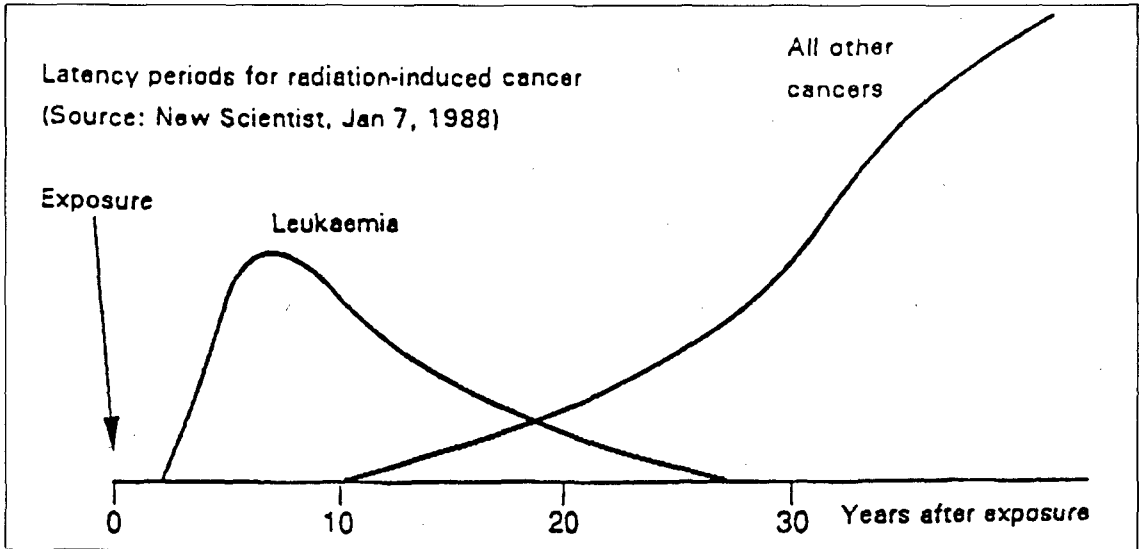
체르노빌사고로 인한 방사선에 의해 유발될 수 있는 암발생건수를 살펴보기 위해서는 우선 발암메커니즘에 대한 기초지식이 약간 필요하

다. 암발생기전이 정확하게 알려져 있지는 않지만 대체로 발암물질에 노출, 일정기간의 잠복기 및 암세포의 활성화 등 3단계로 나뉜다. 따라서 발암요인에 노출된 후 암진단을 받기까지는 반드시 일정기간의 잠복기를 지나야 한다. 이 잠복기의 기간은 암의 종류와 발암요인에 노출된 연령 등 여러가지 요소에 따라 달라진다. 아래 <그림 5>에 방사선에 노출된 어린아이들에게 백혈병과 다른 종류의 암이 발생되기까지의 잠복기가 표시되어 있다.

앞의 그림에서 보면 백혈병은 방사선에 노출된 후 최소한 3년 정도는 지나야 발생하며 일반 암은 적어도 10년이 지나야 발생된다. 따라서 체르노빌사고가 발생된지 6년이 되는 지금 시점에서 볼때 만약에 방사선피해를 많이 받았고 가정한다면 지금쯤 어린이 백혈병환자가 속출해야 한다. 그러나 아직까지는 체르노빌사고시 가장 많은 방사선을 받은 집단에서 백혈병환자가 눈에 띄게 증가한다는 조짐은 없다. 이는 단적으로 방사선에 의해 비록 백혈병이 발생할지라도 그 발생확률이 극히 낮아 체르노빌사고시 주민이 받은 방사선피해는 별로 심각하지 못하다는 것을 증명한다.

한편 백혈병을 제외한 다른 종류의 암은 잠복기가 10년이 넘기 때문에 설혹 방사선피해가 있다고 하더라도 지금은 피해정도를 전혀 관측할 수 없고 앞으로 4~5년이 지나야 확인 가능하다. 그러나 사고로 인해 방사능오염이 된 지역에 거주하고 있던 주민의 숫자와 그들이 받았으리라고 예측되는 방사선량을 추정해 보면 과거 일본의 원폭희생자자료나 각종 방사선의 생물학적 효과평가자료로부터 각종 암이 발생할 확률을 어느 정도 예측할 수 있다. 아래 <표 2>에 런던생물학협회의 로버트 게일(Robert Gale) 박사가 예측한 자료가 표시되어 있다.

이 표를 보면 체르노빌사고로 인한 방사선에 의해 유발될 수 있는 암발생가능성이 자연적인 요인에 의한 암발생가능성에 비해 극히 낮아 실제로는 역학조사를 실시한다고 하더라도 찾아내기 어려울 정도라는 것이다. 결론적으로 이야기해서 체르노빌사고로 인한 방사선의 장기적



〈그림 5〉 방사선에 노출된 어린아이들의 발암잠복기

〈표 2〉 체르노빌사고로 인한 암환자발생률 예측결과

| 지역      | 인구    | 예상암환자수  | 자연발암건수 | 방사선발암비율 |
|---------|-------|---------|--------|---------|
| 체르노빌 인근 | 13만5천 | ~400    | 1만7천   | 2.0%    |
| 소련전체    | 2억8천만 | ~20,000 | 2천7백만  | 0.07%   |
| 유럽지역    | 4억    | ~30,000 | 7천2백만  | 0.04%   |
| 북반구지역   | 35억   | ~75,000 | 6억     | 0.01%   |

인 피해는 거의 무시할 만한 수준이라는 것이다.

### 체르노빌사고에 관한 풍문

체르노빌원전사고는 사고 초기 구소련이라는 폐쇄된 사회체제하에서 사고내용이나 피해상황 등이 즉각 보도되지 못하고 많은 통제를 받음으로 인해 여러가지 풍문을 자아냈다. 특히 방사선피해는 원자폭탄으로 인해 이미 과장됐고 또 미국의 TMI 원전사고시에도 과장되어 보도되는 바람에 일종의 방사선공포증(Radiation Phobia)이 형성되어 있는 터라 지금도 끊임없이 많은 소문들이 떠돌고 있다.

사고발전소를 중심으로 반경 30km 이내는 아직도 출입통제를 실시하며, 완전히 방사능오

염이 제거되지 않았기 때문에 이 지역에 서식하는 생물체들은 아직도 계속 피해를 입고 있다. 우선 반경 15km 이내의 일부 숲이 「붉은 숲」으로 황폐해 간다는 이야기나 또는 숲속의 들짐승 숫자나 종류변동 등은 가능한 일이다.

그러나 인근주민들이 방사선으로 인해 낙태를 했다는 이야기는 방사선피해에 대한 심리적인 영향하에서 본인 스스로 또는 의사의 권고에 의해서 자발적으로 유산을 시킨 것이 방사선에 의해 유산된 것은 아니었다. 또한 이주민들간에 고혈압, 당뇨병, 심장병 및 위궤양환자가 방사선으로 인해 급증했다는 소문이 돌고 있으나 사실은 이러한 병은 방사선으로 인해 생기는 것이 아니다. 사고로 인한 심리적 피해의식 또는 집단이주로 인한 환경변화 및 각종 스트레스 등이 원인이 되었을 것이라는 것이 정확한 판단이다.

또 하나의 중요한 풍문은 구소련정부가 사고 규모를 축소해서 사망자가 31명이라고 발표했지만 사실은 사고복구작업에 참여한 60만명 중 이미 7천명 정도가 사망했을 것이라는 점이다. 일반적으로 방사선사고가 나면 모든 피해의 책임을 방사선에 전가시키는 경향이 있다. 이러한





경향은 체르노빌사고에 그대로 적용되어 모든 신체적인 증상, 즉 기형아출산, 각종 병 또는 사망 등에 이르기까지 무조건 체르노빌의 방사선영향일 것이라는 식의 소문이 생긴 것이다. 그러나 실제로 어느 인구집단이던 간에 35~40세 정도의 성인 60만명은 4년동안에 자연적인 원인에 의해서 7,000명 정도가 사망하고 있다. 따라서 체르노빌사고 복구작업에 4년동안 참여한 인원 60만명 중 7,000명이 사망했다는 이야기는 방사선 때문이 아닌 다른 자연적인 요인에 의해 사망한 자연사망률을 말하는 것이다.

그 외에도 많은 소문이 있다. 체르노빌방사선으로 인해 갑상선이상, 빈혈환자 및 백혈병발생 급증, 심지어는 체르노빌에이즈라 하는 면역결핍증 등이 그것이다. 그러나 실제 조사결과는 방사선의 영향보다는 주민의 본래 낮은 생활수준으로 인한 영양상태 및 보잘것 없는 의료혜택 등으로 원래부터 존재해 있던 각종 질병 등이 보도를 통해 알려진 것 뿐이라는 결론이었다.

## 결론

체르노빌원자력발전소사고는 세계 원자력발전사업상 가장 큰 사고였다. 체르노빌원전에서 방출된 방사능낙진만 하더라도 日本의 히로시마에 투하되었던 원폭이 유출시킨 방사능낙진량의 10배가 될 정도였다. 따라서 체르노빌원전사고로 인한 방사선피해는 막대하리라는 평가가 있다. 이에 부응하여 여러가지 종류의 방사선피해에 관한 풍문이 나돌고 있다.

체르노빌사고가 난지 만 6년이 되는 시점, 그간 사고로 인한 방사성물질유출량과 방사능오염도 등을 기초로 하여 여러가지 방사선피해 정도가 많은 전문가들에 의해서 조사되어 그 결과가 나왔다. 사고복구작업에 60만명이 투입되어 많은 방사선조임을 받은 결과 7,000여명이 죽었다는 보도가 있으나 실제 사고로 인한 사망자는

31명이었고, 7,000명은 방사선이 원인이 아닌 4년간의 자연사망률에 의한 사망자였음이 밝혀졌다. 또 많은 양의 옥소방출로 인해 갑상선기능저하환자가 많이 생겼다는 소문이 있었으나 실제 방사성옥소의 오염도는 갑상선기능을 저하시킬 정도는 아니었으며, 사고전부터 일부 지역주민들은 옥소결핍증에 걸려 있었다는 사실도 밝혀졌다.

방사선장기피해의 하나라고 생각할 수 있는 백혈병은 만약 체르노빌사고의 방사선영향이 원인이 되었다면 지금쯤 백혈병환자가 증가해야 하나 사고전에 비해 발병률이 전혀 증가하지 않음이 밝혀져 방사선에 의한 백혈병발병가능성은 아주 적은 것으로 밝혀졌다. 또 사고기간 중 방출된 방사성물질에 의해 소련 및 유럽에 걸친 광범위한 지역이 오염됐으나, 오염도가 낮아 추후 이로 인한 암환자발생가능성이 자연적인 요인에 의해 발생할 가능성에 비해 극히 낮음이 판명됐다.

체르노빌원전사고가 남긴 가장 중요한 보건상의 문제점은 방사선피해가 아니라 사고로 인한 「정신적인 스트레스」로 평가됐다. 사고로 인한 불안감, 새로운 환경에의 적응성 등이 문제가 되어 여러가지 질병을 일으키는 요인이 됐다는 말이다. 실제 방사선의 피해는 예상보다 심각하지 않는데도 방사선공포증을 유발시키는 각종 풍문이나 소문 등은 오히려 피해당사자들에게 스트레스를 더욱 더 가중시키는 결과를 가져다 준다.

체르노빌사고로 인한 방사능오염 및 방사선조임량과 그 영향을 평가해 보건데 그간 이론적으로 정립됐던 방사선의 생물학적 영향이 그대로 적용되고 있다는 것을 알 수 있었다. 또한 방사선의 영향도 일반인들이 선입관에 의해 가지고 있던 인식보다 훨씬 미미함이 증명됐다. 따라서 체르노빌원전보다 훨씬 더 안전한 우리나라의 원자력발전소의 운전으로 인한 방사선피해가 전혀 없음을 유추할 수 있고 우리나라에서도 원전의 방사선과 관련된 피해보도가 종종 있지만 체르노빌사고의 풍문이나 소문과 마찬가지로 전혀 과학적 근거가 없는 것들이다.(끝)