

체르노빌事故의 放射線影響評價

『방사선 측정기술은 너무 잘 발달되어서 탈이다』 보건 물리학계의 어느 노 교수가 한 학술대회에서 강연 끝에 불쑥 내뱉은 한마디이다. 학문이 깊이를 더해가고 기술이 발달되어서 나쁠 것이 없지만 방사선을 백해무익한 것으로 간주하고 극히 미량의 방사능만 검출되어도 큰 문제가 발생된 것처럼 떠드는 일부 언론이나 환경단체를 못마땅하게 생각해서 하는 말이였다.

방사선 측정기술

즉 방사선 측정기술이 덜 발달되어 아주 소량의 방사능 또는 극히 미약한 방사선은 감지하지 못하고 방사선이 없는 것으로 발표하면 아무 문제도 없을 터인데 친절하게도 너무 정확한 자료를 발표해서 방사선이 큰 피해를 입히거나 하는 것처럼 선전하는 언론이나 단체로부터 공격의 표적이 된다는 것이다. 사실 극미량의 방사능 또는 약간의 방사선이 생물체에 해를 끼친다는 결정적인 근거는 없다.

현대의 방사선 측정기술은 다른 측정분야 즉 무게를 측정하는 기술이나 길이를 재는 기술 등에 비해 정밀도가 비교도 안될 만큼 훨씬 더 높다. 일반 정밀화학측정법으로는 도저히 검출하기 힘든 양이라도 방사능 표지를 하면 쉽게 측정할 수 있는 것만 보아도 알 수 있다. 지금으로부터 7년전 옛 소련의 체르노빌원자력발전소에서 사고가 발생했을 때에도 수천km나 떨어진 우리나라에서까지 방사능을 검출할

수 있을 정도로 현대의 방사능 측정방법은 정교하다.

매우 정교한 방사능 측정기술을 자랑하는 핀란드의 한 연구소에서 지난해 3월 또다시 원자력발전소에서 유출된 것으로 보이는 방사성물질이 공기 속에서 떠도는 것을 발견했다. 검출된 공기중 방사능의 농도는 비록 1986년에 있었던 옛 소련의 체르노빌원자력발전소 사고 후에 측정된 방사능농도에 비해 극히 미약한 것이긴 하였지만 어디에선가 또 원자력발전소에서 사고가 난 것임에는 틀림이 없었다.

핀란드의 방사선과 원자력안전센터

그후 머지않아 핀란드의 「방사선과 원자력안전센터(STUK)」에서 추측한대로 바다 건너 인접해 있는 러시아의 소스노비원자력발전소에서 사고가 발생되었음이 밝혀졌다. 러시아의 피터스버그 근처에 있는 소스노비원자력발전소는 체르노빌 원전과 같은 형태의 RBMK형 원자로를 내장하고 있는 발전소이다. 이 발전소가 현지 시각으로 1992년 3월24일 새벽 2시37분 핵연료관 파열사고를 일으켜 방사성물질을 외부로 유출시켰던 것이다. 유출된 방사능은 바람결을 타고 핀란드의 남부 해안까지 날아가 방사선과 원자력안전센터의 공기중 방사능감시기에 포착되었던 것이다. 이로 인해 또다시 체르노빌사고의 악몽이 되살아나 방사능으로부터 환경오염 문제가 제기되었으며 관계자들은 긴장시켰다.



송 명 재

한전기술연구원 방사선안전연구부장



다행히도 이번 원전사고시에 유출된 방사능의 양은 체르노빌원전 사고 때 방출된 것에 비해 지극히 적었다. 따라서 핀란드의 방사선과 원자력안전센터에서 측정된 공기중 방사능의 농도도 체르노빌원전 사고후에 검출된 농도의 수십만분의 일도 안되는 수준이었다고 한다. 그리고 이번 사고로 인한 방사선의 환경에 대한 피해는 극히 미미해 별로 문제될 것이 없다는 결론이 내려졌다.

그러나 원자력발전소의 방사능 유출사고가 환경에 미치는 영향을 평가하기란 그리 쉬운 일이 아니다. 방사능이 환경에 미치는 영향은 유출된 방사성물질의 종류 및 양, 유출 당시의 기상조건 또는 인 구분포나 농경지의 농작물 재배상태 등에 따라 크게 변하기 때문이다.

이번 사건을 계기로 원자력발전소의 방사성물질 유출사고가 환경에 미치는 영향을 평가하는 과정을

자세히 살펴보고자 한다. 환경영향평가 과정을 이해하면 체르노빌원전 사고가 환경에 미치는 영향이 어느 정도이고 또 미국의 TMI 원전사고가 과연 환경에 영향을 거의 미치지 않았다는 것이 사실인가 하는 점도 알 수 있다. 또 언제 발생할지 모르는 원전의 방사선사고에 미리 대처할 수 있을 만한 기본지식도 습득할 수 있으리라 생각한다.

체르노빌사고의 방사선 영향에 대한 국제평가단

체르노빌원전 사고 직후 옛 소련 정부는 이 사실을 오랫동안 은폐해 왔었다. 그러나 사고로 방출된 방사성물질이 전세계의 여러 곳에서 검출되고 위성사진 등으로 사고의 흔적이 밝혀지기 시작하자 옛 소련 정부는 마지못해 체르노빌원전 사고에 대한 전말을 밝혔다. 그리고 사고로 인한 방사선의 영향에 대해

서 공식적인 조사를 하고 그 결과를 발표하였다. 그러나 옛 소련 정부가 발표한 원전사고의 방사선영향에 대한 내용을 쉽게 믿으려고 하는 사람은 거의 없었다. 사건을 한참 동안이나 은폐해 온 옛 소련 정부는 방사선영향에 대해서도 그 규모를 축소, 조작발표했을 것이라는 의심이 들었기 때문이다. 입장이 난처해진 옛 소련 정부는 IAEA에 도움을 요청했다. 체르노빌원전 사고내용을 정확히 조사하여 방사선이 환경 및 주민들에게 미친 영향을 공정하게 평가해 달라는 요구이었다.

1990년 2월에 관계전문가회의가 열리고 체르노빌사고의 방사선영향에 대한 「국제평가단(International Chernobyl Project)」이 구성되었다. 국제평가단은 국제원자력기구(IAEA)의 전문가들을 포함한 200여명의 전세계적으로 유명한 전문가들로 이루어졌다. 이들은 체르노빌원전 사고의 방사선영향평가작업을 다음과 같은 5개의 부문으로 나누어 수행하기로 하였다.

1. 사고 발생경위 및 방사능유출
2. 환경방사능오염
3. 방사선피폭
4. 방사선장해
5. 각종 보호조치

평가작업은 주로 옛 소련 정부가 이미 수행한 사고영향평가방법을 검토하고 또 국제평가단이 현장을 직접 방문하여 별도로 실시하는 식으로 행하였다. 이 중 평가단이 수행한 환경방사능오염 및 방사선장해 부문을 집중적으로 살펴보고자 한다.

여기에서 검토하고자 하는 방사능오염지역은 「금지구역」으로 설정된 사고 원전으로부터 반경 30km 이내의 지역은 제외한다. 사고 원전으로부터 30km 이상 떨어진 옛 소련 영토내의 방사능오염지역에 대한 환경방사능의 영향에 대해서만 살펴보기로 한다.

체르노빌원전 사고로 인한 환경오염

체르노빌원전 사고시 유출된 방사능의 양은 과거 히로시마 원폭투하시 생긴 방사능 낙진의 10배 정도인 약 5천만Ci로 당시 원자로 내에 있던 총 방사능 양의 3.5% 정도이었다. 유출된 방사성물질은 여러가지가 있지만 그 중 방사성 옥소(I-131), 방사성 세슘(Cs-134, Cs-137), 방사성 스트론튬(Sr-90)과 플루토늄(Pu-239, Pu-240)이 환경방사능오염의 주범들이다. 이들 방사성물질들은 사고 직후에 원자력발전소 부지 내부로부터 인근 마을을 거쳐 점차 넓은 지역으로 바람을 타고 이동하였다.

방사성물질들이 이동하면서 오염시킨 지역과 오염 정도를 알아내기 위해서는 먼저 방사선측정기로 의심나는 모든 지역의 방사선준위를 측정해야 한다. 방사선준위는 주로 지표면에 침착된 방사성 세슘에 의한 방사선량률이다. 지표면상 1m 지점에서 공간방사선량률을 측정하고 지표면의 방사능오염도를 재서 방사선준위를 평가한다. 방사선준위를 측정하면서 공기, 흙, 물 및 농작물 등 환경시료를 채취한다.

채취된 환경시료는 방사능분석시험실로 보내 방사성핵종의 종류 및 방사능농도를 분석한다.

방사선 측정결과 및 방사능농도 분석자료를 통해서 각 지역별로 방사능오염 정도를 나타내는 「방사능오염지도(Surface Contamination Map)」가 작성된다. 옛 소련 정부가 작성한 방사능오염지도를 보면 사고 원자력발전소 주변지역이 가장 심하게 방사능에 오염되어 있음을 쉽게 알 수 있다. 그 외의 오염지역은 주로 당시 바람의 방향과 강우량에 의해 크게 좌우되었다. 특히 사고 원자력발전소에서 비록 멀리 떨어져 있는 곳이라 하더라도 사고 직후 비가 많이 온 지역이라면 방사능오염 정도가 인근의 건조했던 지역에 비해 더 큰 것으로 나타났다. 이는 하늘에서 비가 내려 오면서 공기속에 떠 다니던 방사성 물질을 녹여 지상에 많이 퍼뜨렸기 때문으로 추측되었다. 따라서 빗물의 이동경로 즉 지표면의 높은 곳에서부터 도랑을 타고 작은 냇물 또는 큰 강을 따라 저수지로 가는 등의 지역은 방사능오염의 표적이 되었다.

방사능오염지도는 또 사고 발생 후 경과 시간대별로도 작성이 된다. 체르노빌원전 사고 초기의 방사능오염지역은 주로 방사성 옥소(I-131)의 농도에 의해 좌우되었다. 그러나 방사성 옥소는 반감기가 아주 짧아 약 3개월 정도가 지나면 방사성붕괴로 인해 방사능이 거의 없어진다. 그리고 3개월이 지난 이후에는 아무래도 반감기가 긴 세슘이나 스트론튬 또는 플루토늄

등에 의한 오염이 문제시된다. 방사선의 영향을 평가할 때에 오염을 유발시킨 방사성물질의 종류에 관한 정보와 오염의 정도는 꼭 필요한 자료이다.

지표면의 방사능오염

옛 소련 정부는 1989년도에야 4년간에 걸친 조사결과를 종합해서 공식 방사능오염지도를 발간했다. 옛 소련 내의 2,225개소의 주거지역 면적으로 따져 약 25,000km²가 주로 방사성 세슘(Cs-137)에 오염되어 있는 것으로 나타났다. 오염지역은 방사성 세슘에 의해 1km²당 5Ci 이상의 방사능이 발견된 곳만 지정하였다. 방사능오염지역은 다시 오염 정도에 따라 여러가지로 구분, 표시되었다.

참고로 미국을 비롯한 국내 원자력발전소 내에서는 표면적 1cm²당 0.0001μCi 이상의 방사능이 발견되면 방사선오염구역으로 지정하여 엄격하게 출입통제를 한다. 이는 표면적 1km²당 1Ci의 방사능오염에 해당된다. 원자력발전소 내부의 방사선오염구역 설정기준인 1km²당 1Ci의 방사능에 비하면 옛 소련 내의 주거지역의 방사능오염도인 1km²당 5Ci는 매우 높은 방사능오염을 뜻한다.

국제평가단은 옛 소련 정부가 작성한 방사능오염지도를 검토해 보고 그들 자신이 몇군데의 오염장소를 선택해서 직접 방사능오염도를 평가해 보기로 하였다. 그들은 지도상의 방사능오염지역을 방문해서 약 2,000군데의 방사능오염도를 측

정하였다.

국제평가단의 측정결과 대부분의 지역은 방사성 세슘에 의해서 오염도가 높은 편인 1km²당 15Ci 이상으로 평가되었다. 그리고 옛 소련 정부가 방사능오염지역에서 제외시킨 1km²당 5Ci에서 1Ci 사이의 방사능오염을 나타내는 지역도 몇군데 있었다. 따라서 일단 옛 소련 정부가 작성한 방사성 세슘에 의해 오염된 지표면적을 나타내는 방사능오염지도에는 1km²당 1Ci 이상의 방사능에 오염된 지역을 약간만 더 추가한다면 별 문제점이 없는 것으로 드러났다.

토양과 음료수의 방사능오염

원자력사고로 인해 방사성물질이 환경에 유출되면 바람을 타고 멀리 날아가면서 점차 지상으로 떨어진다. 방사성물질이 일단 지표면에 떨어지면 주로 토양의 상층부에 머무르면서 재배되는 농작물에 흡수되거나 아니면 목초 또는 나뭇잎의 표면에 내려앉게 된다. 농작물이나 목초 등에 묻어 있는 방사성물질은 음식을 섭취함에 따라 사람의 몸속에 들어가 방사선장해를 발생시킬 가능성이 있다. 따라서 지표면의 방사능오염도 외에도 토양, 음료수원, 공기 및 우유나 음식물 등을 채취해서 방사능에 얼마나 오염이 되어 있는지를 검사해야 한다.

국제평가단은 옛 소련 정부가 공식적으로 발표한 자료를 검토하기에 앞서 먼저 옛 소련 연구기관의 환경시료 중의 방사능을 분석하는 능력을 평가해 보기로 하였다. 옛

소련내의 많은 원자력관계연구소에서 수행되는 환경시료 중 방사능분석절차를 검토해본 결과 이들의 분석기법은 국제기준에 부합되어 큰 문제점이 없는 것으로 드러났다. 단지 환경시료 중 방사성 스트론튬의 농도를 약간 높게 평가하는 경향이 있었으나 방사능농도를 보수적으로 평가한다는 의미에서 크게 문제될 것은 없었다.

옛 소련 원자력관계연구소의 환경방사능분석능력에 이상이 없음이 밝혀지자 국제평가단은 자신이 따로 현지를 방문해서 채취한 환경시료의 방사능을 분석하여 옛 소련의 발표자료와 비교하기 시작했다. 국제평가단은 오염지역에서 토양과 음료수원, 오염지역의 공기 그리고 오염지역 주민이 섭취하는 음식물과 우유를 수거하였다. 그리고 이들 환경시료 중의 방사성 세슘, 방사성 스트론튬 또 방사성 플루토늄의 농도를 조사하였다. 방사성 세슘은 주로 감마 방사선을 방출하고 방사성 스트론튬은 베타 방사선을 낸다. 이에 반해 방사성 플루토늄이 방출하는 여러가지 방사선 중 알파 방사선이 특히 주목되는 방사선이고 플루토늄은 방사선 측면에서 뿐만 아니라 그 화학적 독성으로 인한 피해도 심각하게 고려해야 하는 물질이다.

국제평가단이 독립적으로 조사한 환경방사능은 옛 소련 정부가 공식적으로 발표한 것과 크게 다르지 않았다. 방사능오염지역의 토양 중 방사성 세슘의 농도는 서로 일치하였고 스트론튬의 농도는 옛 소련 정부가 발표한 자료가 오히려 국제

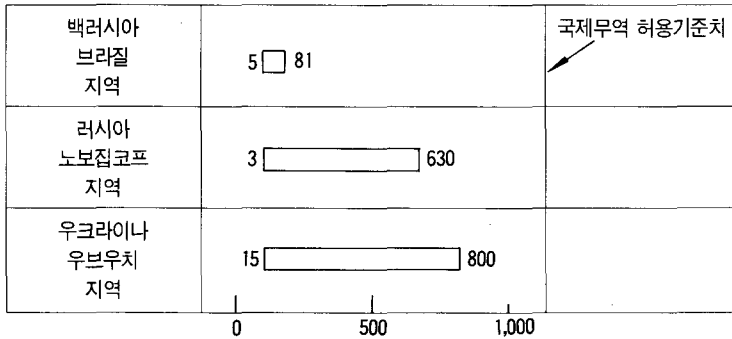
평가단이 독자적으로 조사한 값보다 약간 더 높았다. 국제평가단은 또 옛 소련 정부가 밝힌 방사성 오염지구 중 16곳을 방문해 우물물, 저수지, 호수 및 강물 그리고 물 밑에 가라앉은 침전물 등을 채취해서 방사능분석을 하였다. 이들 시료에서는 방사능이 거의 검출되지 않았고 따라서 음료수 중의 방사능농도는 기준치보다 훨씬 낮아 안심하고 마실 수 있는 물이라는 평가가 나왔다.

국제평가단은 방사능에 오염된 지역의 주민들이 먹고 마시는 음식물과 우유의 일부를 수거해서 방사능분석을 하였다. 그 결과 음식물 중의 방사능농도는 국제무역에 적용되는 방사능의 기준치를 넘지 않았다. 그리고 우유속에 들어 있는 방사능의 농도도 기준치에 훨씬 미치지 못함이 밝혀졌다.

독일 연구소의 점심식사

옛 소련 정부에서 공식적으로 발표한 자료나 국제평가단이 독자적으로 평가한 환경방사능오염 조사결과 모두 체르노빌원전을 중심으로 반경 30km 밖의 환경방사능오염 정도는 소문으로 알려진 것보다 경미한 것으로 발표되고 있다. 그럼에도 불구하고 일부 언론이나 소문을 통해 체르노빌사고로 인해 곳곳에서 심각한 방사선피해 증상이 나타났다는 이야기는 계속되고 있다.

체르노빌원전 사고후 독일의 「바바리아」 남부지역도 사고 방사능에 상당히 오염된 지역의 하나이었다.



〈그림 1〉 주요 방사능오염지역의 음식물 중 방사성 세슘 농도

이곳에 위치하고 있는 한 연구소의 구내식당에서 식사를 하는 직원들이 방사능에 오염된 음식을 먹고 구토, 설사를 하는 등 심한 장애증세가 나타났다는 소문이 있었다. 이에 대한 전문기관의 조사결과를 소개하고자 한다. 이는 전형적인 체르노빌사고 후유증에 대한 풍문의 진상을 대변해 주는 것 같은 경우이기 때문이다.

체르노빌원전 사고로 방사성 옥소 및 세슘으로 오염된 독일 바바리아 지역의 농작물 및 가축들도 방사선의 영향을 받았다. 방사성물질이 많이 묻어 있는 풀이나 나뭇잎을 먹고 자라는 소나 돼지 등 가축의 몸속에는 자연히 방사성물질들이 들어가게 되고 따라서 우유나 쇠고기, 돼지고기 등은 방사성물질들을 함유하게 된다. 뿐만 아니라 시금치나 상치 또는 배추 등 농작물의 경작지 위에 떨어지는 방사성물질들은 그대로 이들 식물들의 잎에 붙어 사람의 몸속에 들어갔다. 이러한 식료품에 크게 의존하고 있는 바바리아 지역주민들이 방사선의 영향을 받게 되는 것은 당연한 일이다. 그러나 우리는 자연에서

보통 연간 240mrem 정도의 자연방사선을 항상 받고 있는 바 이들 음식물 섭취로 인해 추가로 받게 되는 방사선량이 자연방사선에 비해 훨씬 적다면 크게 문제될 것이 없다는 결론을 내릴 수 있다.

바바리아 지역주민 한 사람 한 사람에게 대해서 방사선의 영향을 정밀조사하기로 하였다. 체내방사능 측정기라는 특수 장비를 이용해서 방사능에 오염된 음식을 먹은 사람들의 몸속에 들어 있는 방사능의 양을 정확히 측정하고 측정결과를 분석하여 그 사람이 평생 동안 받는 방사선의 양을 계산하는 일이다. 그러나 바바리아의 방사능에 오염된 지역은 너무 광활하고 주민의 수가 너무 많아 주민에 대한 방사능영향평가는 오랜 시일이 소요된다. 그리하여 오염지역 내에 있는 2개의 연구소를 선택해서 연구소 직원들을 대상으로 먼저 정밀검사를 실시하고 그 결과를 살펴보기로 하였다.

연구원들의 방사능오염 정도

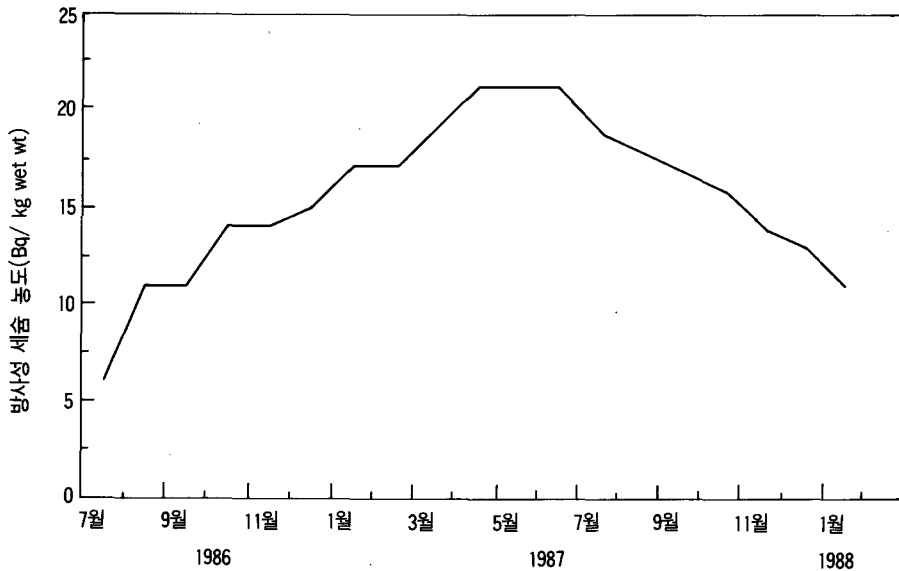
사고후 얼마 되지 않은 시점인

1986년 6월부터 1988년 1월까지 약 20개월 동안 그 연구소의 식당에서 매일매일 제공되는 식사의 일부분을 채취하여 그 속에 들어 있는 방사능을 측정하였다. 음식물 중의 방사능은 주로 방사성 세슘에 의한 것이었고 방사능의 농도는 점차 증가하다가 1987년 여름을 고비로 하여 점차 감소되었다.

또 연구소내 식당에서 매일 한끼 이상의 점심식사를 하는 남녀 직원 190명을 대상으로 하여 그들의 몸속에 들어 있는 방사성 세슘의 양을 체내방사능측정기를 이용해서 측정했다.

측정결과에 의하면 연구소 직원들의 몸속에 들어간 방사성 세슘의 양은 1987년 5월을 정점으로 하여 점차 증가하다가 그 이후 서서히 감소하였음을 알 수 있다. 또 직원들 개개인 간에 식사를 어느 곳에서 하는가에 따라 조금씩의 변화는 있었다. 이들 몸속에 남아 있는 방사능 양을 토대로 하여 그들이 평생 동안 받을 수 있는 방사선량도 계산하였다.

연구소 직원들이 방사능에 오염된 음식물 섭취로 인해 평생 동안 받는 방사선의 총량은 약 21mrem 정도인 것으로 평가되었다. 직원들의 잔여수명을 약 40년으로 계산하면 이들은 1년에 약 0.5mrem 정도의 방사선을 받게 되는 셈이다. 그들이 1년에 평균적으로 받는 자연방사선의 양이 약 240mrem임을 상기한다면 이는 너무 적은 수치이다. 즉 보통 사람들의 생각에 의하면 방사선에 크게 오염된 것처럼 보이는 음식물을 몇년간 계속 섭취



〈그림 2〉 독일 연구소 직원 190명의 월평균 체내방사능농도 변화

하고서도 받는 방사선 양이 자연방사선 양의 오백분의 일 정도 밖에 안되는 지극히 미미한 수준인 것이다. 따라서 이 두 연구소 직원들은 방사선장해 증세를 보일 수 없었다.

체르노빌사고의 방사선영향 평가결과와 주민의 이해

독일 바바리아 지역에 있는 연구소 직원들을 대상으로 한 위의 조사결과는 무엇을 뜻할까. 다시 한번 더 방사선계측기의 정밀성이 미치는 영향을 실감케 할 뿐이다. 즉 체르노빌원전 사고의 영향으로 독일 바바리아 지역이 방사능에 오염이 되었는데 만약 현대의 방사능 측정기술이 다른 분야의 계량기술처럼 덜 발달되어 방사능 오염도를 감지하지 못했다라면 아무런 소문이나 풍문이 없이 그대로 넘길 수도 있었던 것이다. 너무 정밀한 방

사능 측정기술로 음식물 속에 있는 극미량의 방사능을 감지하는 바람에 방사선의 영향에 대한 정확한 지식이 없는 사람들을 심리적으로 불안하게 만들었다. 그리하여 방사선의 정확한 평가를 통해 방사선의 영향이 무시할 수 있을 정도로 적다는 결과가 나와도 한번 받은 불안심리는 여전히 떨칠 수 없게 된다.

체르노빌원전 사고의 조사내용도 마찬가지이다. 앞서 설명한 것처럼 과학적이고도 정밀한 여러개의 기관들이 공정성을 가지고 조사한 내용을 발표해도 방사능오염 지역주민들은 이를 수용하지 않고 오히려 의심만 하게 된다. 그러나 진실은 과학적이고도 사실적이다. 따라서 앞서 평가한 옛 소련내의 방대한 방사능오염지역에서 환경오염 결과 사람이 받을 수 있는 피해를 과학적으로 평가한 국제평가단의 조사

결과를 살펴보자.

방사능에 오염된 지역주민의 방사선량

독일 바바리아 지역의 연구소 직원들을 상대로 실시한 방사선의 영향을 평가하는 작업과 같은 종류의 조사가 옛 소련의 방사능 오염지역에 거주하고 있는 주민들에 대해서도 실시되었다. 먼저 옛 소련 정부가 공식적으로 발표한 자료를 정밀 분석하고 그 다음에는 국제평가단이 직접 몇군데를 실사하는 것으로 계획을 세웠다. 방사능 오염지역의 주민 약 8,000명을 대상으로 하여 방사선피폭량을 측정할 수 있는 필름 배지를 지급하였다. 그리고 이 배지를 몸에 지니고 다니도록 하였다. 낮에는 필름 배지를 양복 상의 주머니 속에 항상 넣고 다니며 밤에 잘 때는 꺼내서 잠자리 옆에 두

도록 하였다. 그리고 주민들이 생활하는 지역에 누적 방사선량을 측정하는 열형광선량계(TLD)를 다수 설치하여 필름 배지의 반응도와 비교해 보았다. 또 국제평가단은 방사능 오염지역에 체내방사능측정기를 내장한 특수 차를 타고 다니며 약 9,000명에 대해 몸속에 방사성 물질이 얼마나 들어 있는가를 검사하였다. 측정기로 검출된 방사능의 양에 따라 개개인이 받은 방사선의 양도 계산하였다.

국제평가단이 선정한 방사능 오염지역내 주민들이 받는 방사선량 평가결과 옛 소련 정부에서 공식적으로 발표한 방사선피폭량은 실제보다 약간 더 높게 평가된 것으로 드러났다. 오염지역 주민들은 그 지역에 평생 동안(약 70년) 거주할 때 모든 경로를 통해서 약 8,000mrem 내지는 16,000mrem 정도의 방사선을 받을 것으로 예상되었다.

이를 연간피폭량으로 계산하면 연간 약 110~220mrem에 해당된

체외 방사선	6,000 <input type="text"/> 13,000
체내 방사선	2,000 <input type="text"/> 3,000
합	8,000 <input type="text"/> 16,000

방사선량 (mrem)

〈그림 3〉 국제평가단이 평가한 오염지구내 주민이 평생 동안 받을 방사선량

다. 즉 연간 자연에서 받는 자연방사선량의 절반 내지는 그와 유사한 수준이다.

그와 같은 수준의 방사선량이 생물체에 가지적인 영향을 미치지 않을 것이라는 것쯤은 방사선장해 전문가가 아니더라도 쉽게 알 수 있다. 하지만 국제평가단은 완벽한 내용의 조사가 되도록 오염지역 주민들에 대한 건강조사도 실시하였다.

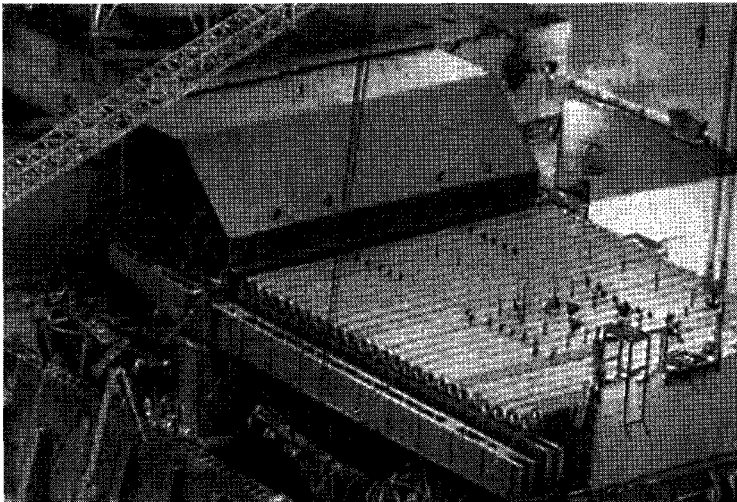
옛 소련 국민들의 건강실태

방사선사고의 가장 핵심은 방사능 오염지역에서 나오는 방사선이

그 지역의 주민들에게 어떠한 신체적 영향을 미치는가에 있다. 그러나 자연방사선 혹은 그 이하의 방사선량에 의한 건강상의 장해를 진단한다는 것은 불가능한 일이다. 이런 경우 대개는 방사선영향에 대한 역학조사를 실시해 방사선장해 유무를 판단하는 것이다. 역학조사가 타당성을 인정받기 위해서는 아주 많은 통계자료를 확보하여야 하고 또 무엇보다도 중요한 것은 장해 유무를 조사하는 조사대상과 합리적으로 비교해 볼 수 있는 대조군이 선정되어야 한다는 점이다.

국제평가단은 체르노빌사고로 인한 전형적인 방사능오염지구를 선택하고 여기에서 생길 수 있는 방사선장해조사를 역학적으로 수행하기 위해서 대조군을 설정했다. 대조군 지역의 주민들은 가급적 방사선장해조사 지역주민들과 생활습성이나 인구분포 및 기타 생활여건이 비슷하도록 선정되었다.

국제평가단은 방사능오염지구에 거주하는 주민들의 건강상태를 조사하기 위해 의료팀을 3개조로 편성하였다. 각조는 방사선장해 전문가를 포함한 여러 전문분야의 의사들 그리고 정신과 전문가까지 포함하였다. 그들의 조사내용은





1. 주민들의 과거 질병상황
2. 종합건강상태
3. 영양상태
4. 감상선기능
5. 내과적 기능검사
6. 종양검사
7. 태아 및 유전자검사
8. 생물학적 방사선량 평가 등을 포함하였다.

그 결과 옛 소련의 일반의료 수준은 세계적으로 볼 때 후진국들의 의료수준과 비슷하였으며 개개인의 병력기록 등이 거의 없는 것으로 나타났다. 그러나 아직까지는 신체상의 장애가 방사선의 영향과 직접 관련되는 증거는 포착하지 못하였다. 단지 체르노빌원전 사고로 인한 방사능오염지역에 살고 있다는 데서 오는 심리적인 부담감으로 인한 정신적 스트레스를 받는 경우는 많이 발견되었다.

물론 지금까지 이론적으로 밝혀진 방사선의 생물학적 효과에 의하면 사고로 인한 방사선피폭으로 말미암아 암환자수가 앞으로 늘어날 것으로 예상은 된다. 그러나 암환

자 발생은 많은 무리를 대상으로 할 때 그 집단 전체적으로 발생하는 통계수치상의 증가이고 또한 그 증가비율이 다른 원인으로 발생하는 증가율에 비해 너무 낮아 체르노빌 방사선의 두드러진 영향으로 발암증세를 꼽기에는 어렵다.

풍문과 교훈

방사선을 농업분야에 이용하는 경우가 있다. 즉 식물에게 아주 많은 양의 방사선을 쬐어서 유전자의 변화를 일으킨다. 변형된 유전자 중에서 사람이 사용할 수 있도록 유리한 쪽으로 변형된 것만을 골라 연구를 통해 식물의 품종을 개량하는 것이다. 유전자 변형을 일으키기 위해서 사용하는 방사선의 양은 자연방사선 정도의 양이나 또는 원자력발전소에서 방사선작업자들에게 허용하고 있는 수천mrem 정도가 아니다. 적게는 수십만mrem에서 수천만mrem 정도의 방사선을 쬐어야만 사람이 식별할 수 있을 만큼의 유전자 변화가 일어나 돌연

변이를 찾아낼 수 있는 것이다. 이를 거꾸로 생각하면 원자력발전소의 방사선작업을 하면서 보통 받는 방사선량이나 방사선사고로 인해 자연방사선 정도의 방사선량을 받는다면 눈에 띄는 정도의 유전자 변화 걱정은 하지 않아도 된다.

엄청난 재앙으로 간주되는 체르노빌사고로 인해 체르노빌원전 인근지역은 물론 아주 멀리 떨어진 옛 소련내의 다른 지역 혹은 일부 유럽지역까지 광활한 범위에 걸쳐 방사능오염이 발견되어 보통 사람들은 그 피해가 아주 심각할 것으로 여길 것이다. 그러나 지금까지 살펴본 대로 전문가들이 체계적이고도 과학적인 방법으로 방사능의 오염 정도 및 환경에 미치는 영향 그리고 또 주민들의 건강상태 등을 조사한 것을 안다면 체르노빌원전 사고의 방사선영향이 공상소설에나 나오는 그러한 것이 아님을 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

그렇다고 해서 방사선의 환경에 대한 영향을 무시해도 된다는 말은 아니다. 단지 방사선의 영향에 대한 실상을 정확히 알고 이 분야의 전문가들이 객관성을 가지고 평정한 내용을 순수하게 받아들여 풍문이나 헛소문 등에 의해 생긴 막연한 불안감을 불식시킬 필요가 있다는 점을 강조하고 싶을 따름이다. 나아가 대형 방사선사고에 의한 방사선 영향도 우리의 상상보다 훨씬 적을진대 방사선이 전혀 누출되지 않는 원자력발전소 주변에서는 더욱 더 방사선에 대한 걱정은 하지 않아도 된다는 점을 말하고 싶다. □