

靈光원자력과 역학조사

宋 明 宰

〈한전기술연구원 보건물리학 박사〉

지난 6월에 영광원자력 본부의 전시관에서는 이 지역 주민을 포함한 많은 인사들이 참석한 가운데 “영광 원전 주민에 대한 건강 실태 및 역학적 기초 조사”라는 제목의 발표회가 개최되었다.

몇해전 인근의 무녀아 사건이 영광 원자력발전소의 방사선과 관련지어 보도된 이래 원전의 방사선 피해에 관한 많은 논란이 매스컴을 통해 일반 국민들의 생활 속에 파고 들었다. 따라서 원전의 방사선이 과연 인근 주민의 건강 장애를 발생시키는가 하는 문제는 온 국민의 관심사가 되어버렸고 이에 대한 명쾌한 해답이 절실히 요구되고 있다. 허나 운전중인 원자력발전소의 방사선이 인근 주민에게 건강상 장애를 일으키느냐 하는 물음에 대한 해답은 쉽게 얻을 수가 없다. 현재까지는 이 문제를 해결하기 위한 그래도 가장 확실한 방법은 역학조사를 통해서 결론을 짓는 일로 알려져 있다.

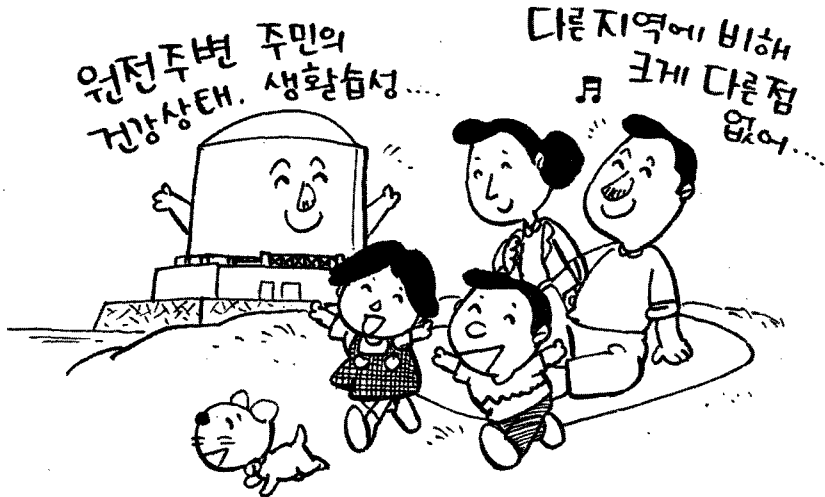
역학(疫學 : Epidemiology)이라는 학문은 질병에 대한 원인을 규명하려고 하는데서부터 출발한 의학 및 보건분야의 하나의 독립된 학문이다. Epidemiology의 어원은 히포크라테스의 저서였던 Epidemic(epi = upon, demos = population)에 logos(science)를 붙인 것이라고 한다. 우리나라에서도 과거 고려, 조선시대에 유행했던 전염병을 大疫, 疫疾, 惡疫 등으로 표기한 기록을 보더라도 疫學이라는 어휘는 영어의 Epidemiology와 잘 일치한다 할 수 있겠다. 현재는 이 역학의 범위가 전염병이나 질병에 한정되지 않고 모든 생리적 상태(生理的 狀

態)와 이상상태(異常狀態)로까지 확장 적용되고 있다. 따라서 역학의 포괄적 정의를 다음과 같이 하는 사람들도 있다.

“역학은 인간 집단내 발생하는 모든 생리적 상태 및 이상상태의 빈도와 분포를 기술하고 이들의 빈도와 분포를 결정하는 요인들을 원인적(原因的) 연관성(聯關性) 여부에 근거를 두고 그 발생원인 및 투입된 사업의 작동기전(作動機轉)을 규명함으로써 효율적 예방법을 개발하는 학문이다.”

위에서 원인적 연관성을 규명한다는 것은 결국 어떤 요인(要因)과 질병 발생, 두사건의 상관 관계를 밝힌다는 것이다. 이러한 논리를 원전 주변 주민의 방사선 피해에 관한 문제에 적용시켜 보자. 앞에서의 두 사건이란 『원전의 방사선』이라는 요인과 주민의 『무녀아 또는 암』 등의 피해로 규정지을 수 있다. 따라서 이때의 역학조사란 『원전의 방사선』과 주민의 『무녀아 또는 암』과의 상관 관계 여부를 규명하고 또 관계가 있다면 발생 빈도나 분포를 결정하는 일이 된다. 일반적으로 방사선이 무녀아를 유발시킨다는 논리는 적립되어 있지 않으나 방사선이 발암 효과가 있다는 것은 여러가지 실험을 통하여 증명되었다. 그리하여 『방사선』과 『암』과의 관계를 규명하려는 역학조사는 여러측면에서 많이 수행되었었다.

외국에서 그간 수행된 많은 역학조사 결과에 의하면 방사선은 피폭량이 수십렘(rem) 이상일 때에만 암을 발생시키는 것으로 나타났고 그 발생 빈도는 아주 작은 것으로 보고되고 있다.



현재까지 규명된 방사선 피폭량과 그 피해에 관한 상관관계는 모두 방사선량이 상당히 많은 경우 즉 일본의 『히로시마』나 『나가사키』 주변의 원폭 피해 생존자들이나 병원에서 아주 많은 량의 방사선을 받으면서 치료를 받는 환자들을 대상으로 하여 실시한 역학조사 결과를 바탕으로 하여 얻어졌다.

그러나 방사선 피폭량이 10렘 이하로 작은 경우에도 앞에서와 마찬가지로 암 발생률이 증가하는지는 확실히 밝혀져 있지 않다. 오히려 이런 정도의 방사선은 생체의 면역 기능 항진 등 인체에 유리한 쪽으로 작용한다는 이른바 방사선 호르미시스(Radiation Hormesis)를 일으킨다는 보고도 있다. 이러한 보고는 현재까지는 그 메카니즘이 규명된 완전한 이론이 아니기 때문에 방사선 피폭 규제측면에서는 10렘 이하의 방사선도 일단은 암발생률을 증가시킨다는 가설을 채택하고 있다.

원자력발전소나 핵연료 제조 공장 등 원자력 시설 주변의 방사선량은 지극히 적다. 보통의 원자력발전소 주변 주민들이 발전소로 인해 받는 방사선량은 연간 1밀리렘(mrem) 이하로 극히 소량이다. 이런 정도의 극소량의 방사선에 의한 영향을 역학조사를 통해 평가하기는 상당히 어려운 일이다. 그럼에도 불구하고 일부 여론이나 사회적 여건 때문에 원자력 시설 주변 주민들에 대한 역학조사가 종종 이루어지고 있다. 대표적인 예가 지난 1979년도에 있었던 미

국의 『TMI 원전』사고 결과 주변 주민들에 대한 방사선 영향 평가이었다. 여러기관에서 많은 조사가 이루어졌지만 가장 신뢰성이 있는 조사가 바로 1990년 9월에 미국의 역학저널지에 발표되었던 『컬럼비아』 대학의 조사였다. 『TMI』 원전 주변 10마일 이내의 거주자 10만명을 대상으로 약 4년간에 걸쳐 시행된 역학조사 결과 『TMI』 사고로 인한 방사선과 백혈병 또는 다른 암과의 인과관계를 발견할 수 없었다는 결론이었다.

또 1990년도의 미국 국립 암 센터 보고서(NIH Publication No. 90-874)에 의하면 미국 전지역에 있는 52개의 원자력발전소 주변 주민과 10개소의 핵연료처리 시설 또는 방사성 동위원소 생산 시설의 인근 주민을 대상으로 광범위한 역학조사를 수행한 결과 원자력 시설의 방사선과 백혈병을 비롯한, 캐나다 및 일본 등지에서도 많이 수행되었으나 역시 결론은 마찬가지였다.

우리 나라에서도 이러한 종류의 역학조사 필요성이 과학적인 관점에서가 아닌 사회적인 관점에서 대두되고 있었다. 과학적인 관점에서라면 고리 원자력발전소를 대상으로 한 역학조사가 선행되어야 하고 그 다음이 월성, 영광 원전 순서일 것이다. 하지만 2~3년 전의 사회 분위기는 영광 원전을 중심으로 시급한 역학조사를 실시해야 한다는 쪽으로 기울었다. 그러나 역학조사는 그리 쉽게 실시할 수는 없다. 우선 첫째로

원전의 『방사선』이라는 원인과 그 결과라고 주장하는 『암』의 관계를 추론하기 위한 조사를 실시하려면 조사 실시 시기가 문제된다. 방사선으로 인한 암이 발생하려면 원전 가동 이후 짧게는 5~10년, 보통은 10~20년 동안 기간(이를 잠복기라 한다)이 지나야 한다. 따라서 방사선 피해에 대한 정확한 역학조사는 원인 행위 제공후 최소한 5~10년후부터 약 20년 정도 지나야 한다. 이런 관점에서 보면 영광 원전의 방사선에 대한 역학조사는 아직 시기상조이다.

다음에 역학조사를 위한 필수 사항은 결론 도출을 위한 평가분석을 위해서 기준 상황에 대한 자료를 확보해야 한다는 점이다. 역학조사의 근본원리는 아주 단순하다. 즉 어떤 도시에 암 환자가 천명정도 있는데 별다른 사회적, 환경적 변화가 없는 상황 하에서 원자력발전소가 들어온 뒤로 암환자가 천백명으로 늘었다면 백명의 추가 암환자는 원자력발전소 때문일 것이라고 추론하는 것이다. 이러한 논리의 타당성에 대해서는 일단 논외(論外)로 하고 위와 같은 결론을 얻기 위해서는 원자력발전소 가동전의 암환자수(여기서는 천명)를 반드시 알아야 한다. 마찬가지로 영광 원전에 대한 역학조사를 실시하기 위해서는 이러한 종류의 기초자료 확보가 무엇보다도 중요한 문제이다.

지난 6월 영광 원자력에서 서울 대학 병원팀이 발표한 내용은 추후 실시될 역학조사를 위한 기초자료 확보 결과를 요약한 것이다. 조사대상은 영광 원자력발전소 중심 반경 3km 이내에 거주하는 모든 주민이고 반경 5km 정도 떨어진 전북 고창군 상하면 자룡리 주민과 20km 정도 떨어진 영광군 염산면 주민이 근거리 대조지역 주민으로 선정되었으며 경기도 양평군 및 서울시민이 원거리 대조지역 주민으로 결정되었다. 여기에서 대조지역이란 조사대상 지역과 서로 비교가 될 수 있는 비슷한 환경 및 사회적 제반여건을 갖춘 지역을 말한다. 이들을 대상으로 원자력발전소의 영향이 없는 상태에서의 영광 원전 주변 지역주민의 건강 상태 및 평소의 생활습관과 과거의 병력 등을 조사하였다. 또 근거리 및 원거리 대조지역으로 선정된 주민들에 대

해서도 같은 항목의 조사가 이루어져 서로 비교 가능하도록 하였다.

건강실태는 총 3,012명에 대해 실시하였고 혈압, 맥박, 시력, 흉부 X-선 촬영 등의 신체검사와, 혈구수, 혈당, 요단백 등의 임상검사 및 혈중의 갑상선 자극 호르몬을 검사하는 핵의학적 검사가 이루어졌다. 암 발생의 주요 요인의 하나로 알려진 평소의 생활습관에 대한 조사는 총 5,240명에 대해 수행되었고 질병력, 흡연, 음주 습관, 식이습관 및 육체적운동과 활동에 대한 자료가 수집되었다. 수집된 자료는 통계적으로 영광 원전 주변지역과 대조지역간에 거의 비슷한 결과를 보여주었고 일부 몇개의 항목에서 약간의 차이점이 있었으나 이는 원전의 방사선 때문이 아니라 생활수준 및 습성의 차이에서 오는 변화이었다.

서울대 병원 조사팀은 또 방사선에 의해서 발생가능한 암인 백혈병, 위암, 간암, 갑상선암, 폐암, 대장직장암, 유방암 및 골수암 등 8개 종류의 암에 대해서 우리나라 전체의 발생률 조사는 병행하였다. 이는 향후 원전인근주민에게서 발생하는 방사선 관련 암의 발생 수준의 높고 낮음을 확률적으로 평가하는데 필요한 전국의 표준 발생률을 알아내기 위해서 꼭 필요한 자료이다.

결론적으로 동 조사팀의 조사연구는 향후 시행될 원전 주변 지역의 방사선 영향에 대한 역학조사의 기초 자료를 확보하고 이를 분석한 것이며 그 결과 영광 원전 주변 주민의 건강상태라든가 생활습성이 다른 지역에 비해 크게 다른 점은 없다는 것이다. 또한 이번 보고서는 현 시점에서 영광 원전 주변 주민의 방사선 관련 암은 있을 수도 없고 역학조사를 통해서 밝힐 수도 없다는 사실을 기술하고 있다.

이와 같은 사실은 선진 외국에서 이미 수행된 유사한 종류의 역학조사 결과를 참조해 볼때 지극히 타당한 결론이라 하겠다. 이번에 확보된 기초자료를 토대로하여 우리나라의 원전에 대해서도 적당한 시점에서 역학조사를 실시할 수 있을 것이다.