

에너지와 환경

Energy and Environment

- 방사선 영향을 중심으로 -

송 명 재

한국전력공사, 기술연구원

I. 서 론

석탄과 석유등의 화석연료는 산업혁명 이래 인간이 필요로하는 에너지 공급원으로서 중요한 역할을 담당하였다. 그러나 이 중요한 자원이 지리적으로 몇몇 국가에만 편중되어 있어 정치적, 경제적인 많은 문제점을 야기시켰다. 게다가 지구 인구가 폭증하고 산업활동이 늘어남에 따라 화석연료의 사용량이 급증하여 이제는 환경문제까지 발생시키고 있다. 저 유명한 「런던 스모그」사건은 화석연료 사용으로 인한 대기오염의 심각성을 일깨워주는 대표적인 예이다. 따라서 화석연료를 대신할 수 있는 에너지 자원 개발은 필연적이다.

제 3의 불인 원자력의 등장은 자원 빈국의 에너지 문제를 해결하는 결정적인 계기를 제공하는 듯 싶었다. 특히 에너지의 최고급 형태의 하나인 전력생산에 기여하는 원자력의 역할은 사뭇 컸다. 「오일쇼크」 직후에는 원자력발전의 경제성이 높아 많은 국가들이 원자력 발전소의 건설에 착수하였다. 그러다가 1979년에 발생되었던 미국의 T.M.I 원전사고는 세계의 원자력 발전사업에 쇠기를 박는 역할을 하였다. 게다가 1986년 「체르노빌」 사고는 전세계를 방사능 오염이라는 공포 분위기 속에 몰아 넣었다. 우리나라도 세계에서 가장 활발한 원전 건설사업을 추진하던 중 고리 방사능 쓰레기 매립 사건이나 영광 원전 주민의 무뇌아 사건등 원전의 방사성 피해 주장이 잇달아 발생하여 원활한 원전 사업 추진에 막대한 지장을 초래하고 있다.

원자력 산업계의 방사선 안전 전문가들은 이에 대해 원자력 발전소의 방사선이 작업자의 건강이나 인근 주변환경에 미치는 영향은 과학적으로 볼때 지극히 미미하여 문제될 것이 없으나 다만 일반 대중이 방사선의 영향에 대해 편견을 가지고 있다는 사실이 문제라고 한다. 그리고 오히려 화석연료를 사용하는 발전소에 비해 이산화탄소등의 공해물질을 전혀 배출하지 않는 원자력 발전소야 말로 깨끗한 에너지 자원이라고 강조한다. 따라서 방사선이 작업자나 환경에 미치는 영향을 검토해 볼 필요가 있다.

II. 본 론

원자력 발전으로 인한 환경문제는 발전소내 작업환경과 원전부지 주변 환경에 미치는 영향으로 구분할수 있다. 원자력 발전소내 작업환경은 주로 소내 방사선 조건에 따라 좌우된다. 원자력 발전소내 방사선 작업조건은 원자로형에 따라 크게 다르다. 현재 우리나라에 도입되어 있는 원자로형은 가압경상로 (PWR)와 가압중상로(PHWR)의 두가지이다.

가압경상로형 원자력 발전소내 모든 작업자들에 대한 총 방사성 피폭량은 표-1에서 보는바와 같이 최근들어 점차 감소되는 추세에 있다. 표-1에서 우리나라 원전 방사선 작업자들이 받는 방사선량은 선진 외국의 원자력 발전소에 높지않음을 알수있다.

표-1. 국가별 가압경수로형 원전내 작업자가 받는 방사선 총량

국가	년도	1987	1988	1989	1990
미	국	368	345	292	273
프	랑	210	194	210	182
일	본	172	271	-	146
스	페	229	303	228	365
한	국	207	317	200	159

* INPO 1989 Year - end report

가압중수로형 원전내의 방사선 작업자들이 받는 방사선 총량도 월성 원전 1호기와 캐나다내의 중수로 실적을 검토해 볼 때 일반적으로 중수로형 원전에서 받는 방사선량이 경수로형 원전에서 받는 방사선량에 비해 훨씬 적음을 알수있다.

표 - 2 가압중수로형 원전내 작업자가 받는 방사선 총량

(단위 : man-rem / unit-y)

국가/ 년도	1987	1988	1989	1990
카	103	86	93	102
한	56	169	71	115

최근 국제 방사선방호위원회(ICRP)에서 방사선 작업자에 대한 피폭제한치를 종전의 연간 5rem에서 2rem으로 하향조정함에 따라 원전소내 방사선 조건을 크게 개선하여야 할 필요성이 있다. 방사선 조건 개선 방법으로는 원전 운전시 수질조건을 개선하여 즉 종래의 일차냉각재의 PH를 상향시켜 운전함으로서 방사선원인 방사성 부식생성물 (Corosion Product) 생성을 억제하고 각종 기기의 재질을 저코발트 재질로 대체하는 등의 방법이 있다. 이러한 조치를 취할었을 경우 예상되는 작업자의 방사선량과 이로 인해 생길 수 있는 위험도(Risk)에 대해 평가해 보았다.

두번째로 원자력 발전소의 방사선이 주변 환경에 미치는 영향에 대해서는 정상운전시와 사고의 경우로 나누어 생각할 수 있다. 정상 운전시 환경에 방출되는 방사능은 기체, 액체의 형태로 발전소의 배출구를 통해 나가고 고체 형태의 방사선 폐기물은 별도의 용기에 밀봉되어 영구처분장으로 이송된다. 따라서 환경에 대한 방사선 영향은 원전 주변 환경의 방사선 영향과 원전과 동일 용량의 화석연료, 특히 석탄 화력 발전소에서 배출하는 대기오염 물질 또는 석탄재 등이 환경에 미치는 영향을 비교해 보았다.

원전의 방사선이 주변환경에 미치는 영향은 주로 사고시 방출되는 방사능에 기인한다. 따라서 미국의 TMI 원전 사고와 소련의 체르노빌 원전 사고가 주변 환경에 미친 영향을 종합 분석해 볼 필요가 있다. 원전 방사선 문제는 환경에 대한 방사능 오염 그 자체도 문제이거나 오염된 환경으로 부터 사람이 받을 수 있는 방사선량과 자연 방사선량을 비교 해 보았다.

Ⅲ. 결 론

에너지의 최고급 형태인 전력을 생산하는 방법의 하나인 화석연료를 이용한 발전소가 환경에 미치는 영향은 점차 심각해지고 있다. 따라서 화석연료에 대한 대체 에너지의 하나로 등장한 원자력 발전이 환경에 미치는 영향을 검토해 볼 필요가 있다. 원자력 발전은 일반 공해물질을 배출하지 않는 대신 방사능으로 인한 환경오염 가능성이 있다. 원전의 방사선 위험성을 발전소내 작업 환경에 미치는 영향과 발전소 부지 주변 환경에 미치는 영향으로 구분 검토해 보았다.

원전의 방사선으로 인해 작업자에게 미치는 영향은 일반 화력발전소내에서 일상 발생할 수 있는 산업재해 발생 가능성에 비해 더 심각하지는 않은 것으로 밝혀졌다. 또 원전이 정상 운전시에 주변 환경에 방출시키는 방사선의 영향도 자연 방사선 수준에 비할 때 지극히 미미하여 청정 에너지 자원임이 밝혀졌다. 단지 사고시 환경에 방출되는 방사능이 구 소련의 일부 원자로형에서는 환경에 심각한 영향을 미칠것으로 나타났다. 그렇지만 서구의 원자로형에서는 비록 사고가 발생하더라도 환경에 미치는 영향은 거의 없다는 것이 밝혀졌다. 따라서 현시점에서는 원자력이야말로 깨끗한 환경을 보존할 수 있는 훌륭한 에너지 자원이라 할 수 있다.