

● 신문속의 RI뉴스

원전 종사자의 입장에서 보면 원자력발전소는 자기 가족을 위해 땀흘려 일하는 소중한 일터이기도 하다. 또한 첨단 과학기술의 산물인 원자력발전소에서 근무하며, 안정적인 전력공급을 통해 국가사회 발전에 기여하고 있다는 자부심을 갖고 있기도 하다.

이번 월성 원전사고 현장에서 방사선 썸이라는 위험을 무릅쓰고 중수누출을 차단하고 회수하는 작업을 한 것도, 원전의 안전을 지켜나 가고자 하는 종사자들의 강한 사명 의식이 있었기 때문이다. 언론보도를 통해 원자력발전소가 마치 안전의 사각지대인 것처럼 비치고 있는것은 이러한 헌신적인 노력과 희생을 보여주고 있는 원전 종사자들의 사기를 떨어뜨리는 것이라고 본다.

원자력발전소의 안전은 이미 갖춰져 있는 여러 가지 안전설비에 더하여 안전규정에 대한 철저한 준수와 안전을 최우선으로 하는 종사자들의 안전의식이 모아질 때 이루어질 수 있다. 이번 사고를 계기로 안전규정을 철저히 준수하고, 안전의식을 새롭게 다져나가는 성숙된 원자력안전문화가 정착될 수 있기를 기대한다. <문화일보 : 99/10/20>

● 해외과학 동정

방사선 피폭과 암이외 질병의 연관성

[출처 : <http://unisci.com/stories/19994/1102993.htm> : 1999년 11월 02일]

방사성 피폭은 암 뿐만 아니라 다른 치명적 질병의 원인이 되기도 한다고 방사선영향연구재단(Radiation Effects Research Foundation: RERF)이 최근 보고서에서 발표하였다. 방사선 피폭에 따른 암 발생 확률의 증가는 잘 알려진 사실이지만 암이외의 질병과의 연관성은 지금까지 공식화되지 않았었다. Radiation Research 저널 10월호에서 RERF의 과학자들은 일본 히로시마와 나카사키의 원폭 피해자 86,572명을 대상으로 한 연구에서 방사선 피폭과 암이외 질병간에 작지만 통계적으로 유의한 연관성이 있다고 기술하고 있다.

그 연구결과는 1950년에서 1990년 사이에 심장질환, 뇌졸중, 폐렴, 만성 간질환 등으로 사망한 27,000명의 피폭자 분석에 기초하고 있다. 연구자들은 이중 약 200명의 사망이 방사선 피폭과 연관되어 있다고 추정한다. 이전 연구에서 방사선 피폭과 암이외 질병에 의한 사망간의 관련성이 지적되었으나 그 원인을 해석하는데 어려움이 있었다. 그러한 영향의 작용 기작이 파악되지 않았으며 연구진은 데이터의 부정확성에 따른 방사선 피폭 이외의 요소에 의한 영향이라고 생각하였다.

● 해외과학 동정

새로운 분석결과에 의하면 암이외 질병 발생은 방사선 피폭량에 따라 증가하였다. 이러한 결과는 의심되는 데이터 (미분류된 암 발생건이나 흡연자 경우 등)를 제거하고 분석한 결과이며 따라서, 연구진은 방사선 피폭 외적 요소에 의한 교란영향은 없을 것이라고 결론내리고 있다. 방사선 피폭과 암이외의 질병에 의한 사망률 간에는 일정한 연관성이 파악되었으며 과다 피폭 생존자의 경우에는 사망률이 정상인보다 10% 높았다. 여기서 과다 피폭은 방사선 작업종사자의 연간 선량 규제치보다 50배 많은 방사선 피폭을 말하며 이 양은 흉부 X-선 촬영으로 인한 피폭의 1만배에 해당한다.

이러한 방사선 피폭 영향은 과다 피폭의 경우에만 해당되지 않음이 자명하다. 그러나 소량 피폭 생존자에 대한 사망률 증가의 크기는 현재 불확실하다. 방사선영향연구재단은 일본정부와 미국정부가 동일하게 지원하는 비영리 사설단체이다. 일본은 보건복지성을 통해서, 미국은 에너지부와의 계약하에 국립과학아카데미를 통해서 지원하고 있다. 이 재단은 방사선 피폭의 인체영향에 대한 연구를 수행하며 원폭 피해 생존자들의 치료와 인류의 보건향상에 기여하고 있다. 국립과학아카데미는 과학자문을 위한 비영리 사설단체이다. - (yschoi)

핵 도둑을 잡는 센서

러시아의 경제가 붕괴되면서 핵위험이 국경을 넘는 일이 잦아지고 있다. 1992년 이후로 러시아에서만 무기 제조용 등급의 우라늄을 일곱 번이나 도둑맞았다. 전문가들은 러시아가 보안조치를 취하거나 경비원들에게 정규적으로 봉급을 지불할 능력이 없기 때문에 러시아의 저장된 우라늄이 테러리스트나 테러를 일삼는 나라에 탈취당할 우려가 많다고 지적하고 있다.

러시아가 핵물질을 안전하게 보관하는 일을 돕기 위해서 미국 에너지부가 주동이 되어 퍼시픽 노스웨스트 국립연구소로 하여금 우라늄이나 플루토늄을 추적하는 장치를 연구 개발하게 했다. 그 결과로 재료과학자인 매르 블리슬박사가 이끄는 연구팀이 방사능을 탐지하는 값이 저렴한 유리섬유 센서를 개발하게 됐다. 단지 빛을 전달만하는 보통의 유리섬유와는 달리 이것은 빛을 만들어낸다. 푸마(Puma, plutonium measurement and analysis)라 불리는 이 섬유는 특수 화합물을 포함하고 있어 중성자나 감마선이 때리면 가이거 계수기가 소리를 내듯 빛이 스파크가 일어난다. 푸마 섬유를 국경 통행의 길목이나 핵무기와 우라늄이 저장되어 있는 장소 부근에 배치하여 도둑을 막을 수 있을 것이다.

(출처 : 과학과 기술 1999 11월호 9page)

강한 전기를 이용한 새로운 핵융합로

[출처 : <http://www.latimes.com:80/news/science/science/19991101/t0000990> : 1999년 11월 01일]

핵융합 기술의 전망에 관한 의견차이와 재원에 대한 다툼은 과학계를 분열시켰다. 핵융합을 통해, 전기를 생산하고 무한한 에너지를 제공할겠다는 목적은 쉽지않은 것으로 판명되어졌고, 많은 전문가들이 40년전보다 별로 나아지지 않았다고 주장한다. 기술적인 좌절이 정치인에게도 널리 유포되고 의회에서 광범위한 과제들의 예산을 삭감했다. 작년에 의회에서 100억 달러 규모의 ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) 장치에 미국이 참여하는데 대한 예산을 중단했을 때 위기가 왔다. 이 계획의 지지자들이 어디에다 ITER를 짓는가에 대해 결정하기도 전에 문제가 되는 이 계획을 완전히 없애버렸다.

샌디아 국립연구소의 과학자들은 이 문제를 해결할 수 있는 다른 방법을 찾았다. 군사용으로 만들어진 낡은 기계가 핵융합의 새로운 시대를 이끌 수 있다고 장담했다. 세계에서 가장 강력한 엑스선 발생장치인 Z 장치는 4년전 폐기 처분되게 계획되어 있었다. 그러나 현재 이 장치는 핵융합발전이라는 속도감 없는 경기에서 다크호스로 등장했다. 그들이 생각한 개념은, 매초 작은 핵융합 폭발을 일으켜서 여기서 발생된 열을 가둔 뒤 터빈을 돌릴 수 있는 증기를 발생하면 핵융합 발전소를 얻을 수 있다는 것이다. 물론 핵폭발로 인해 장비의 일부가 손상을 입을 수 있고 이 부분은 교체되어야 한다. 실험실의 전문가는 틀리는 것과 같이 억지같은 일은 아니라고 말한다. 이 개념은 핵융합 연구의 미래에 관한 연구실에서의 토론을 탈피했다.

과학자들은 핵융합 기술 개발에 수 십년이 걸리는 새로운 기술을 기다리는 것보다 현재의 기술로 무엇을 할 수 있는가를 묻기 시작했다. 20년동안 핵융합 연구에 종사한 샌디아 연구소의 마크 더존 (Mark Derzon)씨는 "현재의 기술로 핵융합로를 건설하는데 최상이 무엇인가를 알기를 원한다"고 말했다. 그들은 Z 장치가 좋은 출발점일 수 있다고 생각했다. 이 장치는 애초에 강한 방사선 효과를 연구하기 위해 설계되어졌다. 축전기에 전기를 저장한 뒤 10⁻¹¹ 초만에 이 에너지를 방전시켜 29 x 10¹⁴ 와트의 펄스 에너지를 발생시킨다. 이 에너지는 전체 지구에서 소비하는 전기에너지의 80 배에 해당하는데, 단지 순간적으로 발생된다. 이렇게 강력한 펄스 에너지가 땅콩만한 중수소-삼중수소 펠렛을 때리면 핵융합 반응이 발생한다고 연구결과가 밝혀져 있다.

그러나 이 반응은 1초에 한 번밖에 발생할 수 없다는 한계가 있다. 이 폭발은 반응 챔버 내로 전기를 전달하는 전선을 완전히 파괴하고 주변의 모든 것을 엉망으로 만들 수 있다. 다음 폭발을 위해 이 장치는 다시 진공 배기되어야 하고 폭발을 위해 전선이 다시 설치되어야 한다. 더존과 그 동료들은 매번의 폭발 사이에 진공 배기할 수 있는 방법을 찾아냈다. 단지 두 전선이 접촉하는 부분이 깨끗하게 되어져야한다. 전선을 교체하는 것에 관해

● 해외과학 동정

서는 더존이, 간단함에 깜짝 놀랄만한 방법을 개발했다고 실험실의 한 사람이 말했다.

이 발전로는 폭발이 일어나는 반응 챔버를 포함해서 크게 두 부분으로 이루어져 있다. 챔버의 위쪽에는 펄스 전기를 표적으로 보내는 전선과 도체가 설치되어 있는데, 이 부분은 교체할 수 있다. 챔버 자체는 그대로 있지만 위 두껍 부분은 회전식 컨베이어에 의해 움직일 수 있게 되어 있다. 플런저가 폐기물을 챔버 밑 바닥으로 밀어내고 새로운 두껍이 이를 덮게 된다. 이를 위해 많은 두껍이 필요하다고 더존은 인정했다. 실험실 관계자는 이 장치가 잘 동작하리라 확신하며, 이를 위해 연방정부에 자금을 신청했다고 한다.

우주 방위 시스템의 전문가인 실험실의 제랄드 요나스 (Gerold Yonas)는 핵융합이 일어나기 위해서 챔버내의 온도가 3백만도 이상이 되어야 한다고 말했다. Z 장치에서는 이 온도에는 미치지 않을 지 모르나 지난 8월에 이 온도에 근접했다고 한다. 게다가 전기가 정확한 형태의 펄스형태로 잘 전달되어야 한다. 더존은 일이 잘 진행되고 있다고 한다. 그러나 몇가지 사실들은 이 프로그램이 여러 가지 어려운 문제를 안고 있음을 시사한다. 핵융합이 일어나기 위해서는 핵 연료가 모든 방향에서 균일하게 집중되어야 한다. 수소폭탄에서는 원자폭탄에 의해 이를 만족시킨다. 연료를 둘러싼 핵폭탄이 이를 정확히 대칭이 되게 해서 핵융합 반응을 일으킨다. 핵융합 실험로에서는 자장에 의해 연료를 가두어둠으로써 연료를 가열함으로써 이 문제를 해결한다. 샌디아 그룹이 이 문제를 어떻게 해결할 지는 아직 명확하지 않다. - (socho)

방사선이용시설의 화재·폭발사고시 유의사항

이 글은 RI 이용시설에서 화재 및 폭발등에 대한 사고 예방차원에서 알고 있어야 할 사항에 대해 간단히 요약해 보았다.

① 방사선시설의 화재 방지

이는 시설에서의 화재발생방지, 시설로의 인화방지로 나뉘어 진다.

발화로 이어지는 화학반응을 일으키기 쉬운 물질, 인화성 및 가연성 물질은 시설 내에 두지 않거나 그 양을 제한하며 가능한 한 시설 내에서 격리한다. 정온건조기 항온조 등의 전기기구 및 가스기구는 발화의 원인이 되기 때문에 수시로 점검하여야 한다.

② 인화확대에 의한 방사선장해발생의 방지

만일 화재가 발생한다고 해도 전면화재가 되어 선원이나 선원용기를 파손시켜 방사성동위원소를 누출, 비산 시키거나 용기나 장치 등의 차폐성능을 저하시키지 않도록 한다. 화재