

경주 중 · 저준위 방폐장 본격 건설

글 | 박방주_ 중앙일보 과학전문기자 bpark@joongang.co.kr

우리 나라에 처음 건설될 경주 중 · 저준위 방사성폐기물처리장(이하 방폐장)에 대한 교육과학기술부의 건설 · 운영 허가가 7월 31일에 났다. 이에 따라 방폐장 건설이 본격화되게 됐다. 한국수력원자력(주)이 허가를 신청한지 1년 6개월여 만이다. 완공 목표는 2009년 12월이며, 총 1조5천228억 원의 건설비가 들어간다.

교육과학기술부는 이날 37차 원자력안전위원회를 열어 방폐장이 설계안대로 건설됐을 경우 환경이나 주변에 사는 주민들에게 위해 가능성 유무와 안전성 여부, 지하수의 움직임, 내진 설계 등을 다각도로 검토한 결과를 심의했었다. 그 결과 방사선 선량은 안전 기준을 만족시키고, 현장에 배치할 전문 인력, 시설, 장비 등도 모두 기준 안에 들어왔다.

방폐장 건설을 계기로 앞으로 우리 나라도 방폐장 건설과 운영 기술을 확보할 수 있게 됐다. 이번 설계에는 국내 기술진뿐 아니라 스페인과 핀란드, 국제원자력기구(IAEA)의 자문을 받았다.

지하 동굴에 방폐물 영구 폐기

방폐장은 신월성 1,2호기에 인접해 있는 약 210㎡ 부지(경북 경주시 양북면 봉길리)에 건설된다. 처분 용량은 총 80만 드럼이지만 1차 건설한 곳에는 10만 드럼만 폐기할 예정이다. 나머지 부지를 사용할 때는 폐기물 처리 기술과 환경 변화를 봐가면서 폐기 방법을 새로 논의할 여지를 남겨두자는 의도다. 1단계 처분 시설 운영 기간은 약 10년으로 잡고 있다.

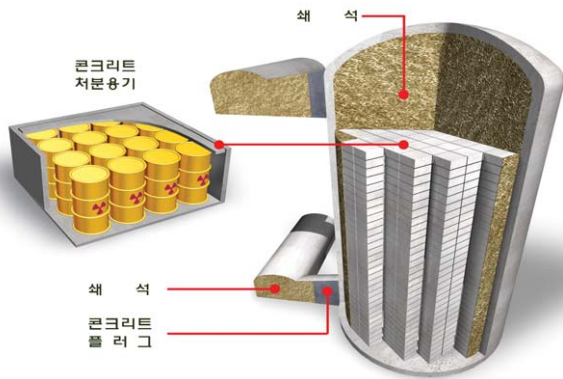
방폐물은 모두 지하 동굴에 차곡차곡 쌓아 폐기한다. 이 방법이

가장 안전하고 주민들이 선호하는 것으로 나타나 결정된 것이다. 그 규모도 대단하다. 지하 80~130m로 수직 동굴을 판 뒤 수평으로 나아가면서 6개의 폐기용 저장고(사일로)를 건설하도록 했다. 조감도를 보면 마치 지하 개미집을 연상케 한다. 개미들이 지나가는 통로 양옆으로 개미집 형태의 사일로가 3개씩 두 줄로 늘어서 있다.

사일로의 규모는 높이 50m, 지름 23.6m의 원통형이다. 사일로는 방폐물 드럼을 16개씩 음료수 상자에 담듯 거대한 시멘트 상자에 담아 봉입한다. 이를 하나씩 상자를 쌓듯 사일로에 쌓은 뒤 다 차면 사일로마저 완전히 막아 버린다. 그렇게 되면 사일로는 외관상 완전한 콘크리트 덩어리처럼 보인다. 물 한 방울도 새지 않도록 봉해지는 것이다.

사일로는 원자력발전소에서 가져오는 방폐물을 담은 드럼이 그대로 들어가지 않는다. 먼저 방폐장으로 운반해온 드럼을 검사하고, 종류별로 부피를 줄이거나 오염도를 낮추는 과정을 거친다. 예를 들어 액체 폐기물의 경우 여과와 탈염 과정을, 고체 폐기물은 압축하고, 기체 폐기물은 공기 정화기를 거쳐 여과한다. 거액을 들여 짓는 방폐장의 면적을 가능한 한 효율적으로 사용하고, 주변 환경에 영향을 덜 미치게 하기 위함이다.

방폐장에 폐기되는 것들은 원전에서 나온 것만 있는 것은 아니다. 원전 방폐물 외에 병원이나 비파괴 검사 장비를 운영하는 업체, 방사성 동위원소를 사용하는 업체 등에서 나온 각종 방폐물이 포함된다.



폐기물 저장고(사일로)

안전과 환경 설비 다양

방폐장의 안전과 환경오염 방지를 위한 다양한 시설이 방폐장에 설치된다. 지하시설의 균열 감지 장치, 지진계, 지하수 감시시스템, 조석 측정기, 단층변위감시시스템 등 다양하다.

지하수 감시시스템이나 대기 감시시스템은 방폐장의 환경 안전을 감시하는 장치다. 방폐장이 지하 깊숙한 곳에 건설되기 때문에 지하수와 닿을 수 있다. 방사성 물질에 지하수가 오염될 수 있는 것이다. 이 때문에 방폐장 지하수는 물론 주변 지하수도 수시로 체크하도록 하고 있다. 지하에는 철근콘크리트에 균열이 생기는 여부를 알기 위해 구조물의 변형률을 자동으로 측정하는 장비도 설치된다. 프랑스 로브 방폐장의 경우 지상에 설치돼 있는데 이런 안전장치까지 조밀하게 가동되고 있는 것을 볼 수 있었다.

핀란드와 스웨덴도 동굴 처분장 운영

방폐장으로 동굴을 뚫어 처분하는 나라는 스웨덴과 핀란드, 독일이 대표적이다. 미국이나 프랑스, 영국 등 나머지 국가는 땅 위에 콘크리트 구조물로 방폐장을 건설해 운영하는 천층처분방식을 사용하고 있다. 이 방식은 적당 공간이 다하면 그 위에 흙을 덮어 매립한다. 이를 외부에서 보면 거대한 흙무덤처럼 보인다.

스웨덴은 중·저준위 폐기물은 우리 나라처럼 동굴을 만들어 폐기하고 있다. 부지는 원전 옆인 포스마크로 발트 해변 60m 해저 암반을 뚫어 동굴을 만들었다. 동굴 안에는 지름 30m, 높이 70m의 방폐물 처분용 사일로, 높이 30m, 길이 150m, 폭 20m의 4개 암반 동굴이 설치돼 있다. 여기도 역시 방폐물을 쌓은 뒤 폐기하는 곳이다.

핀란드의 원전 사업자인 TVO는 1992년 올킬루오토 원자력발전



소와 약 1km 떨어진 곳에 동굴 방폐장을 만들어 가동 중이다.

방폐장 유치 지역엔 경제적 보조

지식경제부는 산업자원부 시절인 2006년 5월 초 방폐장 유치 지역인 경주에 특별 지원금 3천억 원을 지원 완료했다. 한수원 본사 역시 2010년 7월 말까지 이전을 완료한다는 목표를 재확인했다. 1천억 원대의 사업비가 드는 양성자가속기 건설 협약 역시 2006년에 경주시와 체결했다. 이는 각국의 방폐장 유치지역 지원 사상 가장 많은 액수다. 다른 나라들도 액수는 그렇게 많지는 않지만 적절한 보상을 해주고 있다. 일본의 대표적인 방폐장 시설이 집약되어 있는 로카쇼무라의 경우 192억 엔의 지역 교부금을 지원했고, 연간 전기요금 3만 엔씩 할인, 복지시설 건설 등 유무형의 지원을 해주고 있다. 이 때문에 한때 대표적인 빈촌이었던 로카쇼무라는 지금 그 어느 지자체보다 윤택해지는 정도가 가장 빨라지고 있다.

프랑스 로브 처분장이 있는 곳은 포도 주산지로 유명하다. 직접적인 경제지원은 없지만 연간 약 수십억 원의 지방세 수입이 방폐장 덕에 생기고 있으며, 연간 수천 명의 관광객이 몰려들고 있다. 로브 지역은 방폐장이 들어서기 전까지는 한적한 시골마을이었다. 지금은 시찰단이 끊이지 않고 있어 지역 음식점, 숙박업소 등의 경기가 활기를 띠고 있다.

경주 방폐장의 경우도 이번에 정부가 직접 지원한 물량 외에도 관광 수입이 지역 경제를 크게 활성화할 것으로 예상되고 있다. 방폐장에는 전대대와 공원 등 대규모 시찰단을 맞을 시설을 함께 추진하고 있다. 많은 사람이 방폐장을 다녀가야 다음 방폐장이나 사용 후 핵연료 처분장 건설 때 반발이 덜할 것이란 기대 때문이다. ㉔