



# 보 도 자 료(5매)

일시: 2023.03.31.(금) 13:00

담당: 010-4660-1409(사무국장)

## 경주시조사단의 월성원전 방사능 누출 조사 결과, 부실한 조사로 한수원에 편향된 보고로 일관

‘월성원전 삼중수소관리 안전성 확보를 위한 민관합동조사단’(이하 경주시조사단)이 월성원전 부지내 방사능 누출 조사를 종료하고 주민 설명회를 개최하고 있다. 이번 조사 결과는 지하수 판정치 1,000벵크렐(Bq/L) 권고 등 성과에도 불구하고 부실한 조사와 한수원에 매우 편향된 보고로 일관해 경주환경운동연합은 매우 큰 우려를 표한다.

\* 경주시조사단의 최종 보고서는 ‘지질 지하수 분야’(상)와 ‘원자력 분야’(하)로 나누어져 있어서 보고서 인용은 편의상 상, 하로 기술하겠다.

### 1. 판정치 1,000Bq/L 권고

○ 무엇보다 월성원전 부지내 지하수 관측정의 삼중수소 “판정치”를 ‘1,000Bq/L’로 권고한 것을 환영한다. 즉, 월성원전 부지내 지하수의 삼중수소 농도는 1,000Bq/L 이하로 관리되어야 정상이고, 1,000Bq/L 이상을 나타내면 구조물 및 배관의 누설 신호로 읽어야 한다. 한수원의 표현을 빌리면 1,000Bq/L 이상은 ‘비계획적 유출’로 보아야 한다.

○ 그러나 한수원은 지금까지 월성원전 부지 지하수의 삼중수소 고농도 검출을 빗물에 의한 오염이라고 어깃장을 놓았다. 지하수의 삼중수소 농도가 빗물의 삼중수소 농도보다 낮게 유지되는 것은 상식이다. 한수원은 앞으로 1,000Bq/L을 기준으로 부지내 지하수를 관리해야만 한다.

○ 여전히 1,000Bq/L을 웃도는 지하수 관측공들이 있다. 한수원은 관측공 부근의 구조

물 및 배관에서 지속적으로 오염수 누설이 발생하고 있음을 인지하고 구조물 안전 및 오염방지 대책을 마련해야 한다.

## 2. 증기발생기 취출수 배관 등 추가 대책 필요

○ 월성 1호기와 2호기의 배후 경계지점에 있는 'WS-2 관측정'의 고농도 삼중수소 검출 원인을 경주시조사단은 '증기발생기 취출수 배관'의 누설로 추정하고 있다(보고서 상 28 쪽). 이에 대한 추가적인 조사를 통해 누설 방지 대책을 마련해야 한다.

○ 그러나 경주시조사단은 대책 마련 권고 대신에 "기존 지하매설 배관들이 대부분 고강도 플라스틱 파이프로 교체 매설되어 점차 안정화 과정"에 있는 것으로 평가했다(보고서 1부 66쪽). WS-2 관측정의 주요 오염 원인인 '증기발생기 취출수 배관'도 고강도 플라스틱 파이프로 교체했는지 확인하고 위와 같이 평가해야 한다. WS-2 관측정 주변에서 여전히 1,000Bq/L 이상의 삼중수소가 검출되는 것으로 볼 때 문제의 '증기발생기 취출수 배관'은 고강도 플라스틱 파이프로 교체하지 않았을 가능성이 높다.

## 3. 월성3호기 사용후핵연료 저장조(SFB) 누설 대책 필요

○ 월성3호기 SFB에서 누설이 발생하고 있을 가능성이 높다. 인근 관측정 TR-3에서 삼중수소가 4,000Bq/L 관측되고 있기 때문이다(보고서 상 66쪽). 이에 대한 추가적인 대책이 필요하다.

## 4. SFB 등 매설 구조물의 누설에 따른 건전성 진단 필요

○ 경주시조사단은 월성원전 1~4호기 SFB 집수조의 삼중수소 농도가 최고 411,000Bq/L로 SFB 내부 농도와 비교해 충분히 낮은 값으로 평가했다(보고서 하 12쪽). 그러나 충분히 낮은 값의 근거가 제시되지 않았다.

○ 포항MBC가 보도한 SFB 바닥면 에폭시 파손 영상에 미루어볼 때 오염수가 누설되고 있을 가능성이 높다. 집수조의 411,000Bq/L을 "충분히 낮은 값"으로 평가하기 위해서는 배출 수량이 함께 제시되어야 한다. 배출 수량이 극소량이라면 411,000Bq/L을 낮은 값으로 볼 수도 있다.

○ 아울러 보고서 하 8쪽의 “에폭시 층이 건전할 경우 콘크리트 층을 통해 삼중수소가 물의 형태로 확산하여 저장조 외부는 나오는 양이 적고”라는 표현도 부적절하다. 에폭시는 오염수 누설 차단을 목적으로 시공한 만큼 원칙적으로 ‘확산’을 통한 누설도 없어야 한다.

## 5. 월성1호기 지하수유동 부실 조사

○ 경주시조사단은 월성1호기 터빈건물의 ‘지하수 배출수량 자료’를 확보하지 못했다고 밝혔다. 월성 2,3,4호기 지하수 배출수량 자료는 모두 확보했음에도 유독 월성1호기 자료만 확보하지 못한 것이다. 한수원의 비협조로 확보하지 못했다는 사실이 더욱 의문을 자아낸다.(보고서 상 23쪽의 ‘그림 16’ 월성1호기 데이터 누락)

○ 경주시조사단은 월성1호기 자료를 확보하지 못한 채, 2,3,4호기 자료를 바탕으로 월성1호기 SFB에서 누설된 오염수가-부지내 지하수를 오염시키지 않고-터빈건물의 배수로로 통해 처리된다고 결론 내렸다. 아울러 근거로 제시한 ‘지하수유동모델링’도 경주시조사단이 직접 수행한 연구가 아니라 한수원이 수행 중인 연구의 중간 결과를 참고한 것이다 (보고서 상 44쪽). 매우 우려스러운 대목이다.

○ 터빈건물 주변 지하수의 터빈건물 유입은, 지하수의 수위가 터빈건물 배수로보다 높을 때 나타난다. 그러므로 월성1호기 터빈건물의 지하수 자료가 없는 가운데 SFB에서 누설된 오염수가 터빈건물로 유입된다는 결론은 매우 성급하다. 그러므로 보고서 하 10쪽 내용과 11쪽 <그림 5>는 매우 부적절하다.

### 5-1. 월성1호기 SFB 오염수 환경 확산 가능성 높음

○ 월성1호기 SFB에서 누설된 오염수는 일부만 터빈건물 배수로로 통해 처리되고 나머지는 곧바로 외부환경으로 확산했을 가능성이 더 높다.

○ 폐쇄 공간이 아닌 개방된 공간에 설치된 유공관은 침출수의 일부만 처리할 수 있다. 또한 월성1호기 SFB는 차수막 경계를 따라 경사도가 있어서 차수막이 집중 파손된 남측이 낮게 설계되어 있다. SFB 누설수는 남측으로 모여 차수막을 통과해 환경으로 확산될 가능성이 매우 높다. 그러므로 보고서 하 11쪽 <그림 5>는 매우 부적절하다.

## 6. 월성1호기 SFB 외부 토양의 세슘(Cs-137) 검출 추가 조사 필요

○ 경주시조사단은 월성1호기 SFB 외부 바닥 토양에서 검출된 세슘(Cs-137) 484Bq/Kg을 몇 가지 근거-코발트60, 세슘134 미검출 등-를 들어 현재가 아닌 과거에 누설된 감마 핵종으로 평가했다. (보고서 하 2~7쪽)

○ 그러나 이러한 평가는 설부르며 추가 조사가 필요하다. 보고서 하 7쪽에서 밝히고 있듯이 명확하게 미세균열로 인한 누설이 추정되는 곳에서도 세슘(Cs-137)은 3.81Bq/L로 미량 검출되고 있다. SFB 내부의 세슘(Cs-137) 농도 33.9Bq/L와 비교해 편차가 크다.

○ 이런 현상이 일어나는 이유는 세슘(Cs-137) 등 입자성 감마 핵종은 콘크리트 및 토양에 잘 포집되기 때문이다. SFB 외부 바닥 토양에서 검출된 세슘(Cs-137) 484Bq/Kg은 과거부터 현재까지 SFB 오염수 누설에 의해 포집된 양으로 볼 수 있다. 코발트(Co-60), 세슘(Cs-134)이 검출되지 않는 이유는 SFB 내부에 이들 핵종의 농도가 낮아 누출 양이 미미하고 반감기가 짧아 검출이 잘 안될 수 있다.

## 7. 월성 1발전소 폐수처리장 추가 조사 필요

○ 월성 1발전소(1,2호기)의 폐수처리장의 삼중수소 농도가 10,793Bq/L로 이례적으로 높게 나타나고 있다(보고서 하 45쪽 '표24'). 이에 대한 원인 규명이 필요하다.

## 8. 지진 및 부식 위험성 대책 필요

○ 경주시 조사단에 따르면, 월성원전 부지는 파쇄대가 발달해 있고 해수가 유입되고 있다. 파쇄대 발달은 지진의 위험성을 더욱 증가시킨다. 2016년 9월 12일, 규모 5.8 지진이 경주를 강타한 만큼 월성원전 시설물 전반에 대한 지진 안정평가를 다시 할 필요가 있다. 또한 해수 유입은 매설 구조물 및 배관의 부식을 더욱 촉진하므로 설계수명이 다 되어 노후화된 월성원전의 안전대책을 재점검해야만 한다.

## 9. 자연방사선 노출량 5.25 밀리시버트(mSv) 적용 매우 부적절

○ 경주시조사단은 월성원전 인근 주민의 피폭선량을 평가하면서 비교 데이터로 자연방사선 노출량 5.25mSv를 적용했다. 우리나라 국민의 자연방사선 연평균 피폭량은

3.08mSv로 평가된다. 경주시조사단의 5.25mSv가 어디에서 근거하는지 해명되어야 한다.

○ 또한, 원전의 방사능 누출에 의한 주민의 피폭은 '일반인의 연간 선량한도 1mSv'를 기준으로 설명해야 한다. 자연방사선 노출량 5.25mSv와 비교하는 것은 매우 잘못된 행태다.

#### 10. 자연방사성물질인 칼륨(K-40)과 비교 매우 부적절

○ 경주시조사단은 월성원전 인근 주민의 피폭을 자연방사성물질인 칼륨(k-40)과 비교하여 위험성을 희석하고 있다. 방사선의 위험성은 단순히 에너지의 크기만을 비교하면 안 된다. 칼륨은 우리 인체 기능 유지를 위해 꼭 필요한 필수 미네랄로 인체는 일정 수치를 유지하고 있다. 몸무게 70kg인 성인의 몸에는 약 140g의 칼륨(K) 농도를 유지하며 이로 인한 방사성 칼륨(k-40)의 농도는 66Bq/kg(총 4,330Bq)이다.

○ 칼륨(k-40)과 다르게 삼중수소는 우리 인체에 불필요한 인공 방사성핵종으로 추가 피폭을 일으킨다. 또한 칼륨(k-40)이 일정 농도를 유지하는 반면, 삼중수소는 흡입하는 양이 증가할수록 우리 몸에 축적된다. 특히, 월성원전 인근 주민들의 삼중수소 피폭은 만성 피폭으로, 소변 검사로 확인되는 양보다 훨씬 많은 삼중수소가 체내에 유기결합으로 축적되어 있을 가능성이 높다.

○ 또한 삼중수소가 인체에 미치는 영향은 국제방사선방호위원회(ICRP) 내에서도 위험성을 현재보다 높게 평가해야 한다는 의견이 꾸준히 제시되고 있다.

○ 방사선 방호계획 수립을 목적으로 하는 '밀리시버트(mSv)' 단위의 유효선량 계산을 근거로 개별 주민들의 피폭 위험성을 낮게 평가하면 아니 된다. 원전 인근 주민들의 피폭 위험은 역학조사를 기본으로 평가해야 한다.

○ 빗물의 삼중수소 농도가 나아리 평균 40Bq, 10km 떨어진 곳도 10Bq 내외를 나타낸 다(보고서 상 51쪽). 월성원전 인근 주민의 피폭 저감 대책이 여전히 절실하다. <끝>