

후쿠시마 제 1 원자력발전소 처리수에 관하여

2021.7.30 JAIF

■일본 정부는 2021년 4월 13일에 후쿠시마 제 1 원전 ALPS 처리수 (다핵종제거설비 등 처리수) 처분에 관한 기본방침을 발표했습니다.

1. 후쿠시마 제 1 원자력발전소 처리수의 최신 상황

·처리수*의 저장량은 1,269,496 m³이다. (2021년 7월 15일 기준)

*수위계 측정 하한치에서 탱크 저부까지의 물을 포함한 저장량

·후쿠시마 제 1 원자력발전소에서는 발생한 오염수에 포함된 방사성 물질을 다핵종제거설비 등을 통해 정화하여 ALPS 처리수 및 스트론튬 처리수로서 부지 내 탱크에 저장하고 있다.

·부지 내에는 1,061 기의 탱크가 있다. (다핵종제거설비 등 처리수 저장탱크 1,020 기, 스트론튬 처리수 저장탱크 27 기, 담수화 장치(RO) 처리수 12 기, 농축 염수 2 기/2021년 7월 15일 기준)

※약 137 만m³의 탱크 설치 완료 (2020년 12월 11일)

<참조>

영어: <https://www.tepco.co.jp/en/decommission/progress/watertreatment/index-e.html>

2. 후쿠시마 제 1 원자력발전소 오염수 처리를 위한 다핵종제거설비(ALPS)

·오염수는 복수의 설비를 통해 정화 처리되고 있는데, 그 중 핵심 설비가 ‘다핵종제거설비(Advanced Liquid Processing System, ALPS)’이다. ALPS 는 ‘다핵종제거설비’라는 명칭과 같이 삼중수소 이외의 62 종류의 방사성 물질을 제거할 수 있다.

3. ALPS 로 처리된 물에 포함된 삼중수소

·후쿠시마 제 1 원자력발전소 부지 내 탱크에 저장된 처리수에 포함된 삼중수소의 총량은 약 860 조 베크렐로 평균 농도는 약 73 만 베크렐/리터다. (2020년 9월 기준)

<참조>

영어: https://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/202009_alpsqa.pdf

영어: <https://www.tepco.co.jp/en/decommission/progress/watertreatment/images/200324.pdf>

4. 삼중수소의 성질

·삼중수소는 자연계에도 존재하며, 약한 방사선을 방출하는 물질이다. 물 분자를 구성하는 수소로 존재하는 경우가 많으며, 대기 중의 수증기, 빗물, 바닷물, 수돗물에도 포함되어 있다.

5. 삼중수소가 인체에 미치는 영향

·우리는 수돗물 등에 포함된 삼중수소를 섭취하고 있으며, 우리 체내에도 존재하고 있다.

일상생활을 통해 섭취하는 삼중수소는 그 농도 수준이 낮을 뿐 아니라 물의 형태로 마셔도 다른 방사성 물질에 비해 신속하게 체외로 배출되기 때문에 건강에 미치는 영향은 확인되지 않았으며 특정 장기에 축적되는 일도 없다.

·삼중수소가 방출하는 방사선은 대기 중에서도 종이 한 장으로 차단할 수 있을 정도로 약하기 때문에 외부 피폭은 거의 없다. 체내로 유입되어 건강에 미치는 영향은 방사성 세슘-137의 약 700분의 1 정도로 극히 적다.

6. ALPS로 처리된 물에 포함된 탄소-14 등의 장수명 방사성 원소

·처리수 저장탱크(2020년 6월 말까지 분석을 실시한 탱크: 총 80기)에서 탄소-14의 농도는 국가의 규제 기준(고시 농도 한도)인 2,000 베크렐/리터에 대해 평균 42.4 베크렐/리터(※1)이다.

(※1) 최소 2.53 베크렐/리터, 최대 215 베크렐/리터

<참조>

·처리수 포털 사이트

영어: <https://www.tepco.co.jp/en/decommission/progress/watertreatment/index-e.html>

·저장 탱크 구역별 방사성 물질 농도

영어: https://www.tepco.co.jp/en/decommission/progress/watertreatment/images/tankarea_en.pdf

·ALPS 처리수 탱크에서 탄소-14 고시 농도비의 분포

영어: <https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/top/faq/c-14-e.pdf>

7. 처리수를 환경 방출하는 경우의 법정 기준 준수

·ALPS 분과위원회 보고서를 바탕으로 도쿄전력이 2020년 3월에 발표한 보고서 (report) 초안에 따르면, 만일 ALPS 처리수를 자연에 방출하는 경우에는 도쿄전력이 적절하게 ALPS 등을 통한 정화(및 재정화)를 실시한다. 가령 삼중수소 이외의 핵종에 대한 고시 농도 한도비의 합계가 1을 초과하는 경우에는 재정화를 하고, 아울러 충분한 희석을 통해 삼중수소를 포함하여 규제 기준을

반드시 충족하는 대책을 실시한다.

·일본을 포함한 세계 각지의 원자력 시설에서는 삼중수소를 포함한 액체 방사성 폐기물을 희석하여 각국의 규제 기준을 준수하는 형태로 해양 등에 방출하고 있다.

·‘ALPS 처리수’의 표기에 관하여(2021.4.27 재검토)

삼중수소 이외의 방사성 물질이 안전에 관한 규제 기준치를 확실하게 밑돌 때까지 다핵종제거설비 등에서 정화 처리한 물(삼중수소를 제외한 고시 농도비의 합계가 1 미만)을 ‘ALPS 처리수’로, 다핵종제거설비 등에서 정화 처리한 물 가운데 안전에 관한 규제 기준에 달하지 않은 물(삼중수소를 제외한 고시 농도비의 합계가 1 이상)을 ‘처리 도상수’로, 이 2 가지 물을 함께 나타낼 경우에는 ‘ALPS 처리수 등’으로 표기한다.

‘ALPS 처리수의 정의에 관하여’

정부 방침에 따른 도쿄전력HD(주)의 대응 방침에 따르면, ‘삼중수소 이외의 방사성 물질이 안전에 관한 규제 기준치를 확실하게 밑돌 때까지 다핵종제거설비 등에서 정화 처리한 물’을 ‘ALPS 처리수’로 표기하고, 그 밖의 물은 아래의 용어로 표기합니다.

ALPS 처리수 등			
ALPS 처리수	처리 도상수		
고시 농도비 합계 1 미만 (출구 7 핵종 추정)	고시 농도비 합계 1 이상 (출구 7 핵종 추정)	재이용 탱크	고시 농도비 미평가

<참조>

영어: <https://www.tepco.co.jp/en/decommission/progress/watertreatment/images/20210427.pdf>

8. 해양 방출의 경우, 중국, 한국, 대만 등 인근 지역에 미치는 영향

·도쿄전력이 2020년 3월에 공표한 보고서 가운데, 해양 방출에 대한 확산 시뮬레이션 결과가 나타나 있다. 이에 따르면, 삼중수소를 연간 100 조 베크렐 방출한 경우라도 삼중수소 농도가 1Bq/L 이상이 되는 범위는 후쿠시마 해역(북측 약 10km, 남측 약 20km, 근해 약 2km)에 국한된다고 평가하고 있다.

<참조>

영어: <https://www.tepco.co.jp/en/decommission/progress/watertreatment/index-e.html>

9. 후쿠시마 제 1 원자력발전소와 관련하여 일본원자력산업협회와 인근 아시아 지역 커뮤니케이션

활동

·JAIF는 영문 홈페이지 AIJ(Atoms In Japan)를 통해 후쿠시마 제 1 원자력발전소 정보를 공개하고 있으며, 양자 및 다자 간 각종 국제회의에서 도쿄전력이 후쿠시마 제 1 원자력발전소의 현황에 관해 발표할 기회를 조정하기도 하고, 도쿄전력의 협조를 얻어 해외 원자력 관계자를 대상으로 후쿠시마 제 1 원자력발전소 시찰 프로그램을 실시하여 등 실정을 알리는 활동을 펼치고 있다. 동아시아 지역의 원자력 관계자들로부터 시찰 요청이 많으며, 특히 2016 년경부터는 매년 시찰에 대한 요청을 적극적으로 수용하고 있다.

이상