

다핵종제거설비 등 처리수 (ALPS 처리수)의 해양 방출 관련 방사선 영향 평가 결과(설계 단계)에 대하여

도쿄전력은 2021년 4월에 일본정부가 결정한 ALPS 처리수 처분에 관한 '기본방침'을 근거로 검토한 설비 설계와 운용*1으로, ALPS 처리수를 해양 방출할 경우의 사람 및 환경에 대한 방사선 영향을 평가하였습니다(2021년 11월). 본 평가는 국제적으로 인지된 방법에 따라 실시하였습니다.

그 후에 국제원자력기구(IAEA)와 원자력규제위원회의 의견 및 의견 모집 결과를 토대로 내용을 재검토하여 2022년 4월에 이를 공표하였습니다.

본 책자에서는 그 평가 개요에 대해 알려드립니다.

본 평가에 대해서는 앞으로도 전문가 등 의견이나 리뷰 등을 통해 내용을 재검토해 나가겠습니다*2.

앞으로도 사람 및 환경에 대한 방사선 영향 관련 과학적 정보를 투명하게 발신해 나가겠습니다.

*1 도쿄전력은 일반인과 주변 환경의 안전을 확보하기 위해, 방출수 내의 방사성 물질의 농도에 대하여 국제 기준에 준거한 국가의 규제 기준과 각종 법령 등을 확실하게 준수합니다.

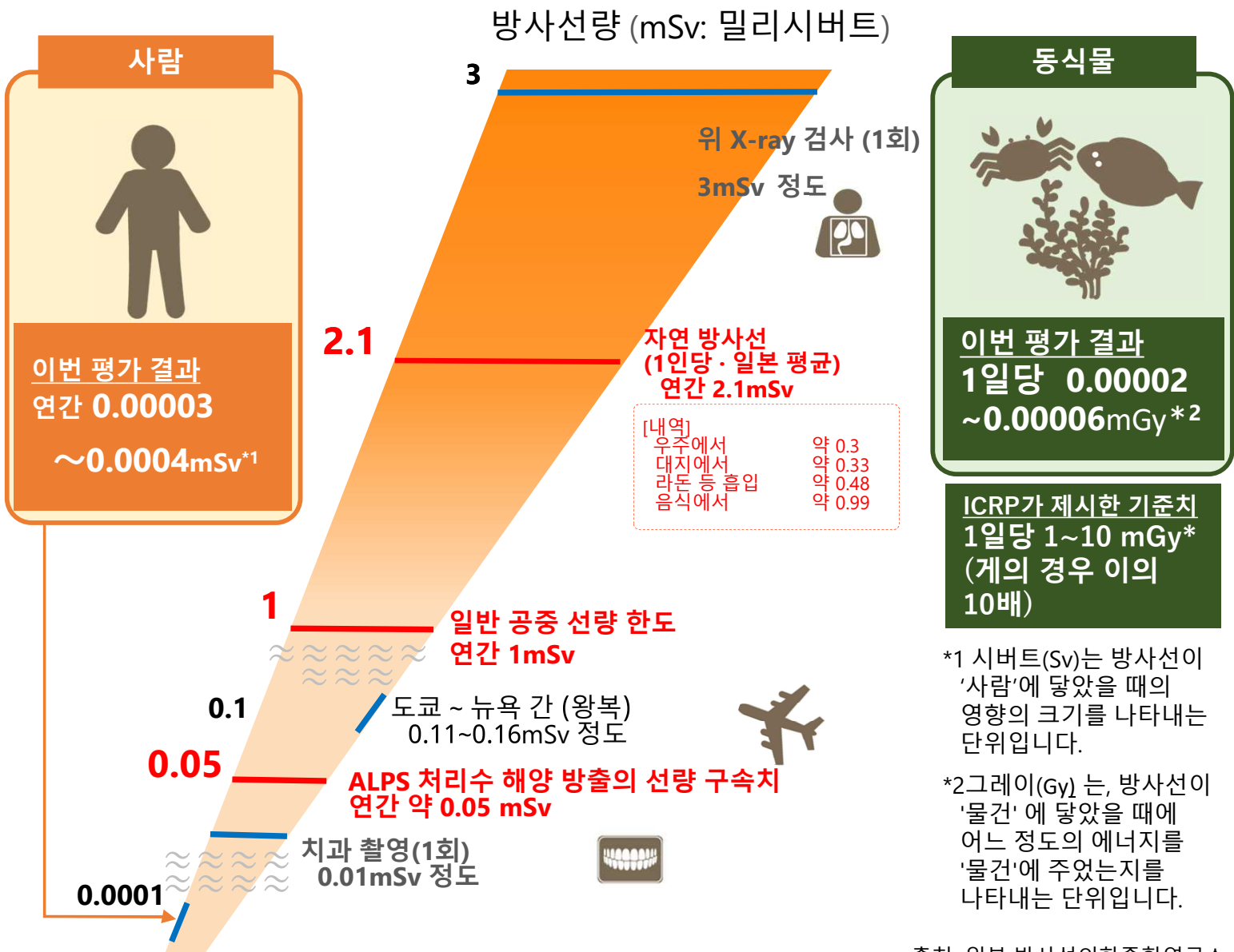
*2 본 평가결과는 현시점의 내용이며 해양 방출에 관한 설계·운용의 검토 진척을 비롯하여 각 방면에서 수렴한 의견, 국제원자력기구(IAEA)의 리뷰, 제 3자의 평가 등에서 얻을 수 있는 지식의 확충 등을 통하여 적절히 재검토해 나가겠습니다.

방사선 영향 평가 결과

- 도쿄전력이 검토한 설비 설계와 운용에 따라 ALPS 처리수를 해양 방출했을 경우의 사람 및 환경에 대한 방사선의 영향에 대해 **국제적으로 인지도된 방법에 따라 평가**했습니다.
- 그 결과 선량한도(연간 1밀리시버트/명)와 ALPS 처리수 해양 방출의 선량 구속치(연간 0.05밀리시버트/명), 그리고 국제방사선방호위원회(ICRP)가 제시한 생물종별 지정 기준치를 **큰 폭으로 밑도는 결과**가 되어, **사람 및 환경에 대한 영향은 극히 적다**는 결과가 확인되었습니다.

사람에 대한 영향 평가 결과는 **일반 공중의 선량 한도(연간 1밀리시버트)에 대해 약 3만분의 1~약 3천분의 1**, 자연 방사선에서 받는 영향(일본 평균: 연간 2.1밀리시버트)에 대해 **약 7만분의 1~약 5천분의 1**로 나왔습니다.

동식물(편평어·갈조류)에 대한 영향 평가 결과는 **국제방사선방호위원회(ICRP)가 제시한 기준치에 대해 약 5만분의 1~약 2만분의 1**, 계에 대한 영향 평가 결과는 **약 50만분의 1~약 20만분의 1**로 나왔습니다.



*1 시버트(Sv)는 방사선이 '사람'에 닿았을 때의 영향의 크기를 나타내는 단위입니다.

*2 그레이(Gy)는, 방사선이 '물건'에 닿았을 때 어느 정도의 에너지를 '물건'에 주었는지를 나타내는 단위입니다.

방사선 영향 평가 방법

➤ 국제원자력기구(IAEA)의 안전기준 문서, ICRP의 권고에 따라 실시했습니다.

사람에 대한 영향 평가

「가장 영향을 크게 받는 경우」로 방수 지점 주변 해역을 이용하는 빈도가 높은 사람으로 평가

경로와 생활습관 등

해산물 섭취 	+	유영·잠수 작업 해수 음수 	+	모래사장 (육상) 물보라 흡입 	+	선체(선상), 그물 작업(선상, 육상) 
해산물을 평균적으로 섭취하는 사람과 많이 섭취하는 사람의 두 가지 유형을 다음과 같이 설정	+	연간 96시간 유영	+	해안에서 연간 500시간 체류	+	연간 2,880시간(120일) 배로 해상에 머물며, 중 1,920 시간 (80일)은 그물 근처에서 작업

<해산물*을 평균적으로 섭취하는 개인의 섭취량(g/일)>

	어류	무척추동물	해조류
성인	58	10	11
유아	29	5.1	5.3
젖먹이	12	2.0	2.1

<해산물*을 많이 섭취하는 개인의 섭취량(g/일)>

	어류	무척추동물	해조류
성인	190	62	52
유아	97	31	26
젖먹이	39	12	10

* 어류는 가공품을 포함. 무척추동물은 오징어, 문어, 새우, 게, 조개 등

동식물에 대한 영향 평가

ICRP에서 제시한 '표준적인 동식물'을 바탕으로 주변에 널리 서식·분포하는 '편평어', '게', '갈조류'로 평가

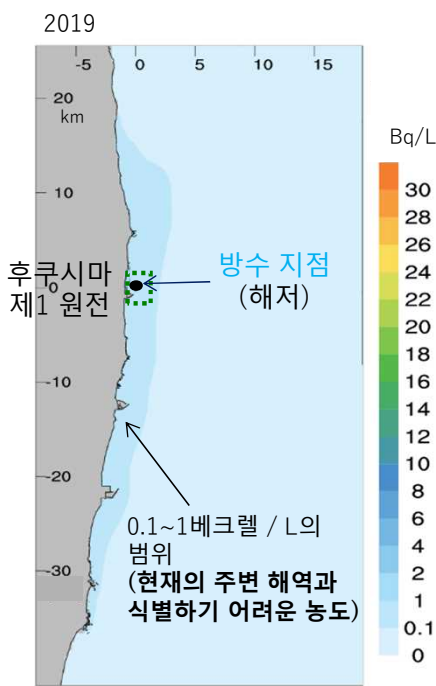


(참고) 편평어 : 주변 해역에 넓치, 가자미류가 널리 서식하고 있으며 중요한 조업 대상어
 게 : 주변 해역에 꽃게류가 널리 서식
 갈조류 : 주변 해역에 모자반류와 대항이 널리 분포

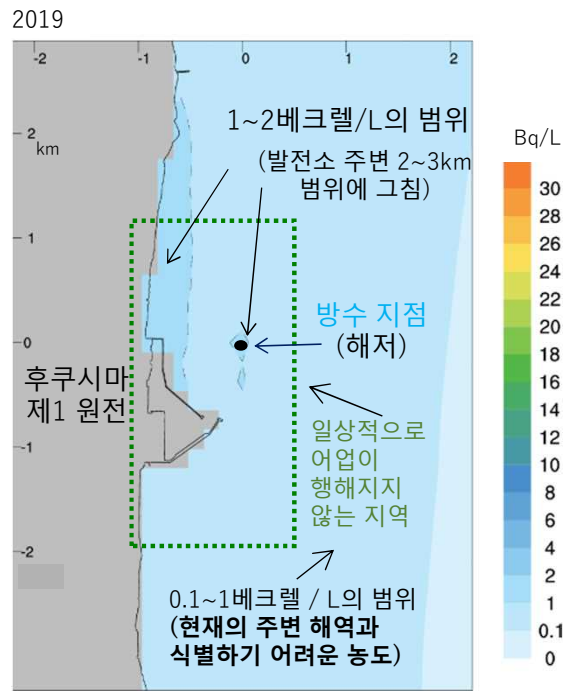
해상분산 시뮬레이션 결과

- 발전소 앞바다 약 1km 해저(해저터널 출구)에서 방출할 경우, 주변 해역 해수에 포함된 표층의 삼중수소 농도(0.1~1베크렐/L)가 지금보다 높아질 것이라 평가된 범위(1~2베크렐/L)는 **연평균 발전소 주변의 2~3km 범위에 그칠 것**이라는 결과가 나왔습니다.
- 또한, 해저터널 출구 근방에서는 **빠르게 농도가 낮아져서, 세계보건기구(WHO)의 식수 가이드라인(1만 베크렐/L 미만)을 크게 밑도는 결과**가 나왔습니다.

※ 본 결과는 2014년도 기상·해양 데이터를 사용한 평가 결과(2020년 3월 24일 공표)와 큰 차이가 없었습니다.



후쿠시마현 앞바다 [확대도]
(최대 눈금 30 베크렐/L으로 작도)



발전소 주변 [확대도]
(최대 눈금 30 베크렐/L으로 작도)



선량 평가에 사용하는 해수 농도 평가 지점*

대상 해역

후쿠시마현을 중심으로 남북 약 490km, 동서 약 270km

기상, 해상 데이터

2014년 및 2019년(1월~12월)의 풍속, 기압, 기온, 습도, 강수량, 앞바다의 해류 등을 채택

* 후쿠시마 제1원자력발전소 주변 10km×10km 영역에서 삼중수소의 연간 평균 농도를 산출. 평가 대상으로 하는 해역 범위에 따른 결과의 불확실성에 대해서도 평가하므로 5km×5km 및 20km×10km 범위에 대해서도 피폭 평가를 실시