

오염수 방류 대응 전반

- 브리퍼 : 국무조정실 박구연 국무1차장 -

< 1. 인사말씀 >

- 안녕하십니까. 국무조정실 국무1차장 박구연입니다.

< 2. 최근 보도 사실관계 확인 >

- 지난 월요일 한 매체에서 해외전문가와 인터뷰를 통해 제기한 의문들 중에서 사실관계 확인이 필요한 부분을 어제 대부분 말씀드렸습디만,
 - 아직 추가로 확인해드려야 할 부분이 남아있어, 오늘 추가로 설명드리고자 합니다.

① 해양 생태계 모니터링 대상 어종 과소

- 먼저, 오염수가 해양 생태계에 미칠 영향을 모니터링할 때 사용된 어종의 숫자가 너무 적고, 여과 섭식자*가 포함되지 않았다는 지적입니다.

*물속의 부유물질을 걸러 먹는 조개, 크릴, 해면동물 등

- 이 전문가의 지적은, 도쿄전력이 방사선환경영향평가에서 동식물의 방사선 영향을 평가하기 위해 편평어, 게, 갈조류 3종을 선택한 것을 문제 삼은 것으로 보입니다.

- 그러나, 이 3가지 어종들은 도쿄전력이 임의로 선택한 것이 아니라, 국제방사선방호위원회(ICRP)가 제시한 대표 해양 어종이며,
- ICRP는 이 어종에서 검출되는 방사성 물질의 양이 기준치보다 낮다면, 모든 해양 생물이 동등하게 안전하다고 볼 수 있다는 설명을 제시한 바 있습니다.
- 참고로, 방금 말씀드린 내용은 모두 IAEA 종합보고서 (27p, 74~75p)에 명시되어 있습니다.

② 먹이사슬망을 통한 방사성 물질의 축적 위험을 의도적 축소

- 다음으로 이 전문가는 도쿄전력이 먹이사슬망을 통한 축적 위험을 평가할 때, 방사성 물질에 노출되었을 가능성이 있는 작은 물고기 대신, 일반 사료를 먹이로 사용함으로써,
- 방사성 물질의 축적 위험을 의도적으로 축소했다는 의혹을 제기했습니다.
- 그러나, 이러한 지적과 달리, '해양생물 일반 사료 사육 실험'은 해수의 삼중수소 농도에 따른 해양생물의 영향을 확인하기 위해 육상수조에서 실행되는 실험으로, 방사선 환경영향평가와는 별개입니다.

- 또한, IAEA는, 도쿄전력의 방사선환경영향평가에서, IAEA가 제시한 농축계수(concentration factors)를 사용해 먹이사슬 등의 영향을 보수적으로 반영했음을 밝히고 있습니다.

※ IAEA 종합보고서 70p

③ 방사성 핵종의 침전물 흡수 문제에 대한 IAEA 검토 미흡

- 마지막으로, 도쿄전력의 방사선환경영향평가에서 방사성 핵종이 침전물에 흡수되는 문제를 다루는 방식에도 심각한 하자가 있음에도 IAEA가 이를 제대로 다루지 않았다는 지적입니다.
- 오염수 방류량이 늘어날수록 침전물에 흡수되는 방사성 물질의 양이 증가할 것이고, 이 흡수량은 침전물의 종류와 핵종에 따라 차이를 보일 수밖에 없는데, IAEA가 이를 제대로 고려하지 않았다는 것입니다.
- 그러나, IAEA 종합보고서(68p~70p)에 따르면, 오염수 방류 개시 후, 몇 년 동안은 방사성 물질이 시간이 지남에 따라 해저퇴적물에 축적되어 농도가 높아지겠지만,
- 도쿄전력은 방류 첫해부터 해수 농도와 해저퇴적물의 농도가 최대가 되었다는 보수적인 가정하에 평가를 수행했음이 IAEA 보고서에 명시되어 있습니다.
- 따라서, IAEA가 방사성 핵종의 침전물 흡수 관련 문제를 제대로 다루지 않았다는 지적은 타당하지 않습니다.

우리 해역 수산물 안전관리 현황

- 브리퍼 : 해양수산부 박성훈 차관 -

< 1. 인사말씀 >

□ 해양수산부 차관입니다.

< 2. 우리 해역·수산물 안전관리 현황 >

□ 8월 2일 기준, 우리 수산물에 대한 안전관리 상황을 말씀드리겠습니다.

○ 어제까지 추가된 생산단체 수산물 방사능 검사 결과는 총 37건(금년 누적, 5,671건)이었습니다. 전부 적합입니다.

* (검사 건수 상위 5개 품목) 파래 5건, 청각 4건, 모자반 3건, 전갱이 3건, 고등어 3건 등

○ 어제까지 추가된 유통단체 수산물 방사능 검사는 총 14건(금년 누적, 3,118건)입니다. 전부 적합입니다.

□ '국민신청 방사능 검사 게시판' 운영 결과입니다.

○ 시료가 확보된 경남 창원시 소재 위판장 갯가재 1건을 조사한 결과, 적합이었습니다.

- 이를 포함해 국민신청 방사능 검사 게시판 운영을 시작한 지난 4월 24일 이후 총 134건을 선정하였고, 125건을 완료하였으며, 모두 적합이었습니다.
- 현재 9건에 대해서도 시료 확보 후 검사가 이뤄지는대로 곧바로 결과를 공개하고, 알려드리겠습니다.
- 수입 수산물 방사능 검사 현황입니다.
 - 7월 31일에 실시한 일본산 수입수산물 방사능 검사는 4건(금년 누적, 3,234건)이고, 방사능이 검출된 수산물은 없었습니다.
- 선박평형수에 대한 안전관리 현황입니다.
 - 지난 브리핑 이후, 이바라키현 가시마항에서 입항한 1척에 대한 조사가 있었고 방사능이 검출되지 않았습니다.
 - 금년 1월부터 현재까지 치바현, 이바라키현, 미야기현 등에서 입항한 선박 52척에 대해 선박평형수 방사능 조사를 실시하였고, 모두 적합이었습니다.
- 해수욕장에 대한 긴급조사 현황입니다.
 - 8월 2일 기준, 추가로 조사가 완료된 인천 장경리, 경남 상주은모래 2개소 해수욕장 모두 안전한 수준으로 확인되었습니다.

○ 나머지 해수욕장에 대해서도 분석이 완료되는대로 결과를 알려드리겠습니다.

□ 해양방사능 긴급조사 현황입니다.

○ 어제까지 남동해역, 남서해역, 남중해역, 서남해역 등 21개 정점의 세슘과 18개 정점의 삼중수소 분석이 완료되었으며, 모두 안전한 수준으로 확인되었습니다.

* <세슘> 남동해역, 남중해역, 남서해역, 서남해역 : 완료
제주해역 : 분석중

* <삼중수소> 남동해역, 남중해역, 남서해역 : 완료
서남해역, 제주해역 : 분석중

○ 나머지 정점에 대해서도 분석이 끝나는대로 결과를 발표하겠습니다.

< 3. 수산물 전통시장 온누리상품권 환급행사 >

- 다음으로, 수산물 소비 활성화 방안의 일환으로 추진하는 수산물 전통시장 온누리 상품권 환급행사에 대해 말씀드리겠습니다.
- 지난 주 금요일 브리핑에서도 말씀드렸습시다만, 윤석열 대통령은 해양수산부 장관에게 수산물 소비 활성화를 위해 전통시장의 온누리상품권 환급 행사를 매월 확대 시행하라는 지시를 하였습니다.
- 해양수산부는 수산물 소비 촉진을 위해 국내산 수산물 구입금액의 30%를 온누리상품권으로 환급하여 상시 할인 받을 수 있도록 계획을 수립하고 있습니다.
- 연말까지 온누리상품권 환급 행사계획을 마련하여 국민 누구나, 어디서든지, 항상 저렴하게 안전한 우리 수산물을 즐기실 수 있도록 하겠습니다.
- 우선, 여름 휴가철을 맞아 내일인 8월 3일부터 6일까지 나흘 동안 전국 28개 전통시장의 3천여개 점포를 대상으로 온누리상품권 환급행사를 진행하고, 더욱 확대해 나갈 예정입니다.

- 소비자들이 해당 시장 내 참여 점포에서 국내산 수산물을 구매하시면, 1인당 최대 2만원 한도로 당일 구매금액의 30%까지 온누리상품권으로 환급받으실 수 있습니다.
- 대상 시장, 환급 방법에 대한 자세한 정보는 ‘2023 대한민국 수산대전’ 공식 누리집*과 해양수산부 보도자료를 통해 확인하실 수 있습니다.

* www.fsale.kr

- 이번 온누리상품권 환급행사는 여름휴가 성수기에 맞춰 진행하는만큼,
 - 국민 여러분께서도 휴가지 전통시장을 방문하셔서 안전하고 맛있는 우리 수산물과 함께 즐거운 휴가를 보내시길 바랍니다.
 - 이상입니다.

방사선영향평가

농축계수 및 선량환산계수

- 브리퍼 : 원자력안전기술원 김성일 책임연구원 -

< 1. 인사말씀 >

- 안녕하십니까. 한국원자력안전기술원 책임연구원 김성일입니다.

< 2. 방사선영향평가 >

- 오늘은 방사성 물질이 해양으로 방출되었을 때 인간에 미치는 영향을 확인하기 위해 수행되는 방사선영향평가의 주요인자인 “농축계수”와 “선량환산계수”에 대해서 설명을 드리겠습니다.
- 방사성 물질의 해양 배출로 인한 피폭선량을 예측하여 기준값 이내 인지를 확인하는 것이 방사선영향평가의 목적입니다.
- 이를 위해서 방사성 물질의 배출량을 토대로 해수에서의 이동·확산을 고려해 해수의 농도를 평가한 후, 생물체 내의 농축 및 수산물 섭취량을 고려하면 인체에 들어오는 방사능량을 알게 됩니다.

- 여기에 선량환산계수를 적용하여 인간에게 미치는 영향을 최종적으로 방사선량으로 계산하게 됩니다.

< 3. 농축계수 >

- 실제로 해양으로 방출된 방사성 물질이 생물체에 전이 되기까지는 복잡하고 다양한 물리적, 지구화학적 및 생물학적 과정의 영향을 받기 때문에 해양 생물체에 농축되는 정도는 장기간 연구 등을 통해서만 알 수 있습니다.
- 이를 위해 1970년대부터 국제적인 노력이 있었으며, IAEA는 다양한 연구논문과 국제공동 연구 등을 참고하여 방사선영향평가 시 국제적으로 권고하는 “농축계수”를 1985년 발표하고 2004년 다시 업데이트하여 발간하였습니다.
- 여기서 “농축계수”의 의미는 어떤 해양생물체가 서식할 때 해수, 미립자, 먹이사슬 등을 통해 주변 해수의 방사성 물질 농도에 따라 농축되는 비율을 뜻합니다.
- 예를 들어, IAEA에서 권고하는 세슘의 농축계수는 물고기의 경우 100입니다. 따라서 해수 세슘 농도의 100배까지 물고기가 농축된다고 가정해서 방사선영향평가를 수행하게 됩니다.

- 세슘의 농축계수는 플랑크톤보다 어류가 더 높고, 어류를 먹는 포유류의 경우 어류보다 더 높음을 알 수 있습니다. 농축계수는 핵종별로 값이 다르며 세슘과 다른 경향을 보일 수 있습니다.

<참고: 유기체 종류별 세슘 농축계수(IAEA TRS-422)>

유기체 종류	농축계수(세슘)
식물성 플랑크톤	20
동물성 플랑크톤	40
해조류	50
갑각류	50
연체류	60
어류(물고기)	100
고래류(돌고래)	300
바다표범,바다사자	400

- 참고로 IAEA에서 권고하는 삼중수소의 농축계수는 1입니다. 이는 해양에서 삼중수소는 어떤 해산물에도 해수 농도 이상으로 농축되지 않는다는 것을 의미합니다.
- 이에 따라, 각 국가들은 부지 고유의 연구결과 등이 없을 때는 IAEA 등 국제 연구결과에서 제공하는 농축계수를 활용하여 방사선영향평가를 수행함으로써, 해산물의 방사능 농도를 계산하고 있습니다.

< 4. 선량환산계수 >

- 지금부터는 방사성물질이 포함된 해산물 등을 주민이 섭취했을 때 인체에 미치는 위험도, 즉 방사선량을 계산할 때 사용되는 ICRP의 선량환산계수에 대해 설명드리도록 하겠습니다.
- 체내에 들어온 방사성핵종은 그 물리적 반감기와 체내 생물학적으로 체류되는 기간 동안 신체 조직에 피폭을 주게 되며,
- 핵종의 종류에 따라 신체 조직이 아주 짧은 기간 또는 생애에 걸쳐 선량을 받을 수 있습니다.
- ICRP는 방사선의 장기적인 영향을 평가하기 위해 방사성 물질 섭취 시점부터 일정기간 발생할 것으로 예상되는 총 피폭선량을 산출할 수 있도록 선량환산계수를 제공하고 있습니다.
- 내부피폭을 평가하기 위한 선량환산계수는 표준남성과 표준여성에 생물학적 변수를 고려하여 평균 개념의 표준인(Reference Person)에 대해 도출되었습니다.
- 섭취 등으로 체액으로 옮겨온 방사성 핵종은 다시 체내의 조직과 장기에 나누어 분포하게 되고 이후 붕괴 또는 배설을 통해 소멸되어 가는 과정에서 체내 장기와 조직에 방사선피폭이 이루어집니다.

- ICRP는 이런 방사선피폭 모델을 기반으로 각 핵종들의 연령그룹별로 선량환산계수를 도출하여 제공하고 있으며, 성인의 경우 50년, 유아 및 아동의 경우 70세까지의 영향을 고려하고 있습니다.

<참고. 섭취로 인한 핵종별 선량 환산계수(성인기준, ICRP 72)>

방사성동위원소 종류	선량 환산계수(mSv/Bq)
삼중수소(물 형태로 섭취 시)	1.8×10^{-8}
포타슘 40	6.2×10^{-6} (삼중수소의 344배)
세슘 137	1.3×10^{-5} (삼중수소의 722배)
아이오딘 131	2.2×10^{-5} (삼중수소의 1,222배)

- 예를 들어, 삼중수소의 섭취에 따른 선량환산계수는 1.8×10^{-8} mSv/Bq입니다. 이것의 의미는 삼중수소 1Bq을 체내에 섭취했을 때 이로인해 받는 내부 피폭 선량은 1.8×10^{-8} mSv 라고 쉽게 계산할 수 있습니다.
- 세슘-137의 경우 선량환산계수는 1.3×10^{-5} mSv/Bq 이며, 이는 동일한 양을 섭취했을 때 삼중수소보다 약 722배 더 영향을 받는다는 것을 알 수 있습니다.
- 지금까지 생태계 농축영향과 인체 내 장기간 내부피폭을 방사선영향평가에 반영하는 방법에 대해 농축계수와 선량 환산계수를 활용해 설명을 드렸습니다.
- 결론적으로 말씀드리면, 방사선영향평가 시에는 방사성 물질이 해양으로 방출되었을 때 주민에게 가장 큰 영향을 주는 해산물 섭취에 따른 영향을 평가하게 됩니다.

- 이때 IAEA에서 제공하는 농축계수를 통해 먹이사슬 등 해양 생태계의 농축영향을 반영하고,
- 이를 ICRP에서 제공하는 선량환산계수를 통해 해산물 섭취 이후 70세까지 누적되는 영향을 반영합니다.

< 5. 국제방사선방호위원회, ICRP >

- 마지막으로, 앞서 설명드린 선량환산계수 등 방사선방호와 관련된 국제 기구인 ICRP에 대해 간단히 소개해 드리겠습니다.
- 1928년에 설립된 ICRP는 방사선방호에 관한 기본원칙을 확립하고, 국제적으로 적용해야 할 방사선방호 체제 및 기준을 권고하는 비영리기구입니다.
- ICRP는 방사선이 인체에 미치는 영향을 과학적으로 규명하며, ICRP의 자문과 권고를 바탕으로 국제기구 및 각 국가 기관들이 방사선방호와 관련된 기준을 설정하고 있습니다.
- ICRP 조직은 주 위원회(Main Commission)와 과학사무국, 4개의 Committee 전문위원회(방사선의 영향, 방사선량, 의료, 응용)로 구성되어 있습니다. 그 외에도 특정 과제를 검토하는 태스크그룹(task group)을 설치·운영하고 있습니다.
- 아울러, 30개국 이상의 과학(방사선방호, 의학 등), 정책 및 실무 분야에서 세계적으로 인정받는 250명 이상의 전문가로 구성되어 있습니다. 저희 한국원자력안전기술원 전문가 한분도 주 위원회 위원으로 활동하고 있습니다.