

국·회·토·론·회

후쿠시마 원전 오염수 해양방출 대응방안 국회토론회

┃ 일 시 : 5월 6일(목) 오전 10시

┃ 장 소 : 이룸센터 2층 교육실2

CONTENTS

후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안 국회토론회

인사말

김상희 국회부의장	i
김성환 더불어민주당 국회의원	iii
김영배 더불어민주당 국회의원	v
김정호 더불어민주당 국회의원	vii
양이원영 더불어민주당 국회의원	ix
이성만 더불어민주당 국회의원	xi
이소영 더불어민주당 국회의원	xiii
이용빈 더불어민주당 국회의원	xv
전혜숙 더불어민주당 국회의원	xvii
한준호 더불어민주당 국회의원	xix

발 제

1. 해양배출에 대한 일본 정부의 발표내용은 사실인가?	1
장정욱 미쓰야마대 교수	
2. 후쿠시마 오염수 해양방출의 국제법 위반소지 및 대응	21
이석우 인하대학교 법학전문대학원 교수	

토 론

1. 장마리 그린피스 캠페이너	31
2. 이정윤 원자력안전과미래 대표	39
3. 김성호 한국수산업경영인중앙연합회 회장	45
4. 이동규 외교부 기후환경과학외교국장	51
김선규 원자력안전위원회 방사선방재국장	51

인사말



김상희 국회부의장

안녕하십니까,

국회부의장 김상희입니다.

먼저 「후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안 국회토론회」 개최에 힘써주신 모든 분들께 감사드립니다.

특히, 토론회를 공동주최해주신 더불어민주당 탄소중립특별위원회, 노후원전안전조사TF 관계자 일동과 김성환, 김영배, 양이원영, 이성만, 전해숙, 한준호 의원님께 감사드립니다. 토론회 발제를 위해 참석해주신 장정욱 마쓰야마대 교수님, 이석우 인하대 교수님과 네 분의 토론 패널 여러분께도 환영 인사를 전합니다.

일본 후쿠시마 원자력발전소 사고가 발생한 지 어느덧 10년이 지났습니다. 강도 9.0 규모의 동일본지진과 거대 쓰나미 여파로 후쿠시마 제1원전의 폭발 장면이 TV로 중계되면서, 우리 모두가 충격과 공포에 몸 떨었던 당시가 아직도 생생합니다.

체르노빌 원전사고 이후 21세기 최악의 인재로 꼽히는 후쿠시마 원전사고는 무수히 많은 사람의 목숨과 생활기반을 앗아갔습니다. 이에 못지않은 또 다른 피해는 바로 125만 톤에 달하는 방사능 오염수 문제입니다. 지금 이 순간에도, 방사능 오염수는 끊임없이 만들어지고 있습니다.

일본 정부는 방사능 오염수를 2022년 10월부터 2051년까지 30년에 걸쳐 태평양 바다에 방출하겠다는 입장을 발표했습니다. 우리나라를 비롯한 인접국가와 국제사회의 우려는 물론, 일본 내 정치권과 시민단체, 자국 어민의 반대도 무시한 대단히도 무책임한 결정이 틀림없습니다.

후쿠시마 오염수 해양방출 결정은 우리 국민, 나아가 인류의 목숨을 담보로 위협하는 엄중 행위입니다. 국민 생명과 직결된 사안은 어떠한 사유로도 타협할 수 없는 만큼, 일본 정부가 후쿠시마 오염수 해양방출 공식화를 철회하도록 정부와 국회, 시민단체가 총력을 다해야 할 시점입니다.

문재인 대통령께서도 후쿠시마 오염수를 해양방출 결정에 대해 국제해양법재판소에 잠정조치를 포함하는 제소방안을 적극 검토하라고 지시하신 만큼, ‘후쿠시마 오염수 해양방출에 대한 일본정부의 발표내용’을 주제로 한 장정욱 교수님의 발제와 ‘후쿠시마 오염수 해양방출의 국제법 위반 소지 대응방안’을 논의하는 이석우 교수님의 발제가 대단히 시의적절하다고 생각합니다.

뿐만 아니라, 토론회 좌장을 맡아주신 양의원영 의원님과 장마리 그린피스 캠페이너님, 이정운 원자력안전과미래 대표님, 김성호 한국수산업경영인중앙연합회 회장님, 이동규 외교부 기후환경 과학외교국장님의 고견을 토대로 후쿠시마 오염수 해양방출에 따른 각계 분야의 피해 정도를 진단하는 한편, 범정부 차원의 대응방안에 대해 폭넓게 논의해주실 것을 당부드립니다.

오늘 주신 여러 제언을 바탕으로, 더불어민주당과 정부는 일본 정부의 오염수 해양방출 결정으로부터 해양생태계 피해와 우리 국민의 안전을 지켜낼 수 있도록 비상 의 각오로 후속 대책을 모색하겠다는 약속의 말씀을 드립니다.

토론회에 참석해주신 모든 분의 가정에 건강과 평안이 가득하기를 진심으로 염원합니다.

감사합니다.

인사말



김성환 더불어민주당 국회의원

안녕하십니까, <후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안 국회토론회>에 참석해주신 내외빈 여러분, 대단히 반갑습니다. 더불어민주당 탄소중립특별위원회 실행위원장, 국회의원 김성환입니다.

국민안전을 위협하는 일본 정부의 후쿠시마 오염수 해양방출 결정에 대응하기 위한 시의적절한 토론회를 함께 마련하게 되어 뜻깊습니다. 김상희 국회부의장님을 비롯한 선배·동료의원 여러분 및 발제를 맡아 주신 전문가 분들께 무한한 감사의 말씀 올립니다.

지금부터 10년 전인 2011년, 일본 후쿠시마 원전의 폭발사고를 국민 모두가 기억하고 계십니다. 1986년 체르노빌 사건 이후 인류역사상 최악의 원전 참사로 기록된 이 사고는 아직도 현재 진행형입니다. 지금도 녹아내린 노심을 냉각하기 위해 주입하는 물과 유입된 지하수로 하루에만 최대 약 180톤가량의 방사성 오염수가 새로 생겨나고 있습니다. 녹아내린 핵연료봉과 직접 접촉한 이 물에는 63종의 각종 방사성 물질이 다량 포함되어 있습니다.

그럼에도 일본정부는 지난 4월, 후쿠시마 원전의 오염수를 바다로 방류하는 계획을 최종 결정하였습니다. 저장탱크의 포화가 임박하자 오염수를 다핵종제거설비(ALPS)를 통해 처리하여 '23년부터 30년간 태평양에 방류하겠다는 계획입니다. 하지만 ALPS 처리와 희석만으로 인체와 해양환경에 미치는 영향을 안심할 수만은 없다고 전문가들은 우려합니다. ALPS로 제거할 수 없는 삼중수소나, 미처 제거되지 않은 탄소-14와 같은 방사성 핵종이 수산물에 축적되어 인체 내부에서 피폭가능성이 있기 때문입니다.

이렇게 주변국의 국민 생명과 안전에 직결되는 문제에 관해, 일본은 방류계획 수립과 결정과정에서 주변국의 우려에 대해 모든 정보를 투명하게 공개하고 협의했어야 합니다. 그러나 일본은 오염수 방류 총량과 같은 기본적인 정보부터 투명하게 공개하지 않고 국제원자력기구(IAEA)와 협의하고 있다는 말만 되풀이하고 있습니다. 일본이 우리나라의 당사자성을 인정하지 않고 있다는 지적이 뼈아프게 다가옵니다.

정부는 일본 정부의 일방적인 방류 결정을 우리 국민의 생명과 안전을 위협하는 만행으로 규정하고, 엄중하고 단호히 대응해야 합니다. 국제해양법재판소 제소를 포함한 법적 조치와 더불어, 동아시아·태평양 관련국들의 우려와 요구를 엮어낼 수 있는 외교적인 해법이 모두 필요할 것입니다.

그러한 차원에서, 오늘 토론회를 통해 후쿠시마 오염수 방출 문제 대응을 위한 지혜를 여쭙고자 합니다. 일본 당국에 대한 윤리적 비난을 넘어 우리 정부가 취할 수 있는 국제법적으로 실효성 있는 대안에 대하여 논의할 수 있는 자리가 되길 기대합니다. 다시 한 번 자리를 빛내 주심에 감사드립니다.

더불어민주당 노후원전TF와 탄소중립특별위원회는 제어할 수 없는 원자력의 위험에서 국민의 안전을 보호하기 위해 앞으로도 모든 노력을 다하겠습니다.

감사합니다.

인사말



김영배 더불어민주당 국회의원

안녕하십니까.

국회 행정안전위원회 소속, 더불어민주당 탄소중립특별위원회 위원 국회의원 김영배입니다.

오늘 이렇게 ‘후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안’을 논의하기 위한 국회 토론회가 열리기까지 힘써주신 더불어민주당 탄소중립특별위원회와 노후원전안전조사TF팀, 김상희 국회부의장님, 그리고 동료 의원님들께 이 자리를 빌려 감사의 마음을 전합니다.

지난 달 13일, 일본 정부는 각료회의에서 후쿠시마 방사성 오염수를 해양에 방출하기로 결정했습니다. 저를 포함한 더불어민주당 탄소중립특위의 여러 위원님들과 동료 의원분들은 일본이 국제사회의 우려와 자국 어민들의 반발, 그리고 해양 생태계에 초래하게 될 위험에도 불구하고 이를 강행하기로 결정한 만행을 규탄하는 기자회견을 가진 바 있습니다.

2년 간의 준비기간을 거친 후인 2023년부터 방사성 오염수를 해양 방출하겠다는 일본 정부의 결정은 유엔해양법협약 192조 ‘해양환경을 보호하고 보전할 의무’, 195조 ‘각국은 직·간접적으로 피해나 위험을 다른 지역에 전가시키지 않을 의무’ 그리고 197조, 198조, 200조 등 협약의 수많은 의무 조항들을 위반한 것입니다. 세계 무대 앞에서는 ‘평화롭고 안정된 국제사회의 실현’을 운운하며 UN안보리 진입을 이야기하고, 자국 내에서는 경제적인 이유를 들어 방사성 오염수의 해양 방출 결정을 하는 일본의 표리부동한 행위를 결코 용납할 수 없습니다.

오늘 국회 토론회 또한 그러한 노력의 일환으로 만들어진 자리라고 생각합니다. 우리는 우리 국민의 안전과 대한민국 해양 생태환경을 일본 정부가 발표하는 기대수치에 맡겨서는 안 될 것입니다. 정부의 국제해양법재판소 제소와 IAEA를 비롯한 국제사회의 국제적 검증 요구 이외에도 우리는 적극적으로 일본의 만행에 대응해 가야 합니다. 오늘 이 자리에서 여러 전문가분들이 토론 가운데 지혜를 나눠주시리라 기대합니다.

아울러 이번 주 초 더불어민주당의 지도부가 새로 선출되었습니다. 저를 비롯한 더불어민주당 지도부는 이번 일본의 방사성 오염수 해양배출 결정에 대하여 정부의 단호하고 엄중한 대응을 요구하고 국민의 안전을 위해 최선을 다할 것을 약속드립니다.

다시 한번 오늘 토론회에 함께 해주신 모든 분들의 건승을 기원합니다.

감사합니다.

인사말



김정호 더불어민주당 국회의원

반갑습니다.

국회 산업통상자원중소벤처기업위원회 김해출신 김정호 의원입니다.

일본 정부의 후쿠시마 오염수 해양 방출 결정이라는 중대한 위협 앞에 더불어민주당 탄소중립특별 위원회와 노후원전안전TF 위원들이 모였습니다. 김상희 국회부의장님을 비롯하여 함께 주최하신 양이원영, 김성환, 김영배, 이성만, 이소영, 이용빈, 전해숙, 한준호 위원님들께 감사드립니다. 토론 의 발제를 맡아주신 장정옥 마쓰야마대 교수님, 이석우 인하대 교수님께도 감사드리며, 더불어 토론 에 참여하시는 각계각층의 전문가 및 관계자분들께도 의견을 깊이 경청하겠다는 말씀을 드립니다.

일본 정부의 오염수 방출 결정은 협의 없이 이루어진 일방적인 조치이자, 주변 국가의 안전과 해양 환경에 위협을 초래하는 심각한 행동입니다. 더구나 일본 아소 다로 부총리는 “삼중수소 농도가 중국과 한국 원전이 바다에 방류하고 있는 것보다 낮다. 그 물을 마셔도 별일 없다.”라고 발언했으며, 자민당 한 의원은 “국제 해양 재판소에 제소한다면 한국 원전의 삼중수소 방출량이 일본보다 큰 것으로 드러나 웃음거리가 될 것”이라는 등 온갖 망언을 쏟아내고 있습니다.

일본은 터무니없는 거짓 주장을 하고 있으며, 사고가 난 후쿠시마 원전의 오염수와 정상 작동 중인 국내 원전의 방류수는 비교 자체가 불가능합니다. 국내 원전 방류수에는 1 ~ 36가지 핵종이 나왔지만, 후쿠시마 원전 오염수에는 인체에 매우 유해한 스트론튬-90, 탄소-14 등 64종의 핵종이 포함되어 있습니다.

삼중수소 역시 마찬가지입니다. 국내 노후 원전의 삼중수소 역시 지속적으로 관심을 가지고 관리해나가야 하는 것은 맞지만, 후쿠시마 원전의 경우와 비교할 수 없습니다. 국내 원전은 삼중수소 최대 농도 13.2Bq/L로 배출하지만, 후쿠시마 원전이 보유하고 있는 오염수의 경우 평균 581,689Bq/L에 최대 2,500,000Bq/L에 달합니다. 삼중수소 배출량 역시 우리나라는 5개 본부의 총량이 210TBq이지만 후쿠시마 원전은 1,000TBq로 추정하며, 더욱 심각한 점은 현재도 지속적으로 생성되고 있다는 것입니다.

더욱 우려하는 점은 후쿠시마 원전 오염수는 이미 ALPS 정화처리를 거쳤음에도 현재 보관 중인 오염수의 70% 이상이 배출기준을 충족하지 못했다는 것입니다. 추가 처리를 하더라도 배출기준 미만으로 방출하겠다는 일본의 계획은 검증이 필요합니다.

우리 국민의 안전을 위협하는 문제에는 그 어떤 타협도 있을 수 없습니다. 일본 정부는 오염수 해양 방출 결정을 즉각 취소할 것을 촉구하며, 더불어 오염수 처리 과정 전반에 대해 국제원자력기구(IAEA) 등 국제사회와 함께 검증하고 공개할 것을 요구합니다.

민주당 탄소중립특위 위원이자 노후원전 TF 위원으로서 후쿠시마 원전 오염수 문제 해결을 위해 적극 나서겠습니다. 오늘 토론회에 참여하신 모든 분께 감사드리며 오늘 논의를 통해 나온 내용을 토대로 대응 방안을 마련할 수 있도록 국회에서도 최선을 다하겠다는 말씀을 드립니다.

감사합니다.

인사말



양의원영 더불어민주당 국회의원

“안녕하세요. 바람과 해를 담은 정치, 더불어민주당 국회의원 양의원영입니다.”

4월 13일 일본 정부는 사고 원자력발전소인 후쿠시마 원전 방사성 오염수를 해양에 방출하기로 각료회의를 통해 결정하였습니다. 우리나라를 비롯한 주변 국가들과 국제사회의 심각한 우려를 무시하고 내린 일방적인 결정입니다.

해외 연구기관들에 따르면 방사성 오염수가 우리 앞바다에 도달하는 시간은 빠르면 한 달에서 220일 정도 소요됩니다. 해양방출은 해류의 영향뿐만 아니라 수중확산으로 진행되기 때문에 우리나라는 더 빠른 영향을 받을 수 있습니다. 국민안전을 위협하는 것은 물론이고 연안 어업에도 막대한 경제적 피해가 불가피합니다.

일본 정부는 다핵종제거설비(ALPS)를 통해 제거가 불가능한 삼중수소와 탄소-14를 제외한 62개 핵종은 고시농도 한도 미만으로 낮춰 방출한다고 주장합니다. 삼중수소도 물로 희석해서 바다로 방출한다는 계획입니다. 희석한다고 해도 총량 차이는 없으며 저선량이 인체에 미치는 영향도 과학적으로 완전히 검증되지 못했습니다.

해양에 방출되는 방사성 오염수 농도가 저선량이기 때문에 안전하다는 일본 정부와 원자력계 주장이 위험한 이유입니다. 특히 방사성 물질이 해양생물 섭취 등을 통해 체내 피폭이 이뤄지면 그 결과는 예단할 수 없습니다.

일본이 국제사회의 우려와 자국 어민들의 거센 반발, 방사성 오염수의 위험성에도 불구하고 해양방출을 강행한 이유는 경제적 문제가 큼니다. 대기방출, 지층주입, 추가 저장탱크 확충 등 다양한 방법이 있음에도 비용이 가장 적게 드는 해양방출을 강행하는 것입니다. 또 도쿄올림픽을 앞두고 후쿠시마 원전 사고를 제대로 대처했다는 식의 외교적 홍보도 배경으로 지적돼 왔습니다.

일본 정부 결정 직후 국회는 무책임한 방출 결정을 규탄하며 철회 촉구 기자회견을 열었고, 결의안도 발의했습니다. 정부 또한 오염수 해양방출 결정에 강한 유감을 표명하고 주한일본대사를 초치를 하였으며, 국제해양법재판소에 제소하는 방안 등도 검토 중입니다.

후쿠시마 방사성 오염수 해양방출은 우리 국민, 나아가 인류를 위협하는 행위입니다. 오늘 토론회는 일본 정부 결정의 해양법적 문제를 지적하고 해양환경 보호와 수산업 등 관련 산업 피해 최소화 방안 등을 논의하는 자리입니다. 또한 우리 정부 입장을 재확인하고 일본 정부의 후쿠시마 오염수 해양방출 결정 철회를 촉구하는 분명한 계기가 될 것으로 기대합니다.

오늘 이 토론회의 성공적인 개최를 위해 애써주신 의원님들과 관계부처 분들께 감사드리며, 어려운 주제임에도 발제와 토론을 맡아 주신 분들께도 지면을 빌려 인사 말씀드립니다. 고맙습니다.

인사말



이성만 더불어민주당 국회의원

안녕하십니까, 더불어민주당 부평갑 국회의원 이성만입니다.

‘후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안 국회토론회’ 개최를 위해 함께 힘써주신 양의원영 의원님을 비롯한 더불어민주당 탄소중립특위와 노후원전안전조사TF, 그리고 여러 의원님께 감사 인사를 드립니다.

지난 4월 13일, 일본 정부는 각료회의에서 후쿠시마 원전 방사성 오염수 해양방출을 결정했습니다. 국제사회의 우려에도 불구하고 이 같은 결정을 내린 점에 강력한 유감을 표합니다.

일본 정부의 발표 직후 곧바로 동료 의원님들과 함께 이 결정을 규탄하는 기자회견을 열었지만, 이에 그치지 않고 실질적 대응 방안을 찾기 위해 긴급히 이번 토론회를 개최하게 되었습니다.

최단 30여 년간 방출이 결정된 오염수는 대부분 이미 정화처리가 불가능한 핵종이 상당수 포함되어 있습니다. 이는 정상운전 원전에서 배출하는 오염수와는 질적으로 다릅니다. 일반적으로는 6개의 핵종이 포함되는 반면, 후쿠시마 오염수의 핵종은 무려 64개에 달하기 때문입니다.

또, 일본 정부가 안전성을 담보할 수 있다면서 주장한 다핵종제거설비를 사용하더라도, 특히 삼중수소와 탄소-14는 제거하기 어렵다는 게 관련 전문가들의 중론입니다.

무엇보다 가장 우려가 되는 부분은 일본 정부의 투명성입니다. 그동안 일본 정부가 보인 행태를 보았을 때 과연 오염수 향후 처리 과정 등을 신뢰할 수 있을지 국제사회의 우려가 큼니다.

후쿠시마 방사성 오염수 해양방출은 비단 인접한 국가에만 위협이 되는 문제가 아닙니다. 바다는 감히 누구의 것도 아니기에, 종래에는 해양생태계를 파괴하는 등 돌이킬 수 없는 악영향을 끼치게 될까 우려스럽습니다. 방사능 오염수를 일본 내부에서 처리한다 하더라도 국제사회의 투명한 감시가 반드시 필요합니다.

이번 토론회를 통해 여러 전문가분의 말씀을 경청하고 의견을 나누어 일본 후쿠시마 오염수 해양방출 대응 방안을 도출할 수 있기를 바랍니다. 또, 이 과정에서 예상되는 피해의 정도를 미리 헤아림으로써 선제적으로 조치할 수 있기를 기대합니다.

그 어느 때보다 적극적이고 발 빠른 대처가 요구되는 시점입니다. 국제사회의 대처만을 바라고 있어서는 안 됩니다. 국회는 우리 국민의 안전과 국내 산업을 최우선으로 보호하기 위해 정부와 긴밀히 협의하여 해결방안을 찾아낼 것입니다.

다시 한번 오늘 토론회를 준비해주신 모든 분을 비롯하여 귀한 시간 내어 이 자리에 참석하신 발제자 그리고 토론자분들께 감사의 인사를 올립니다.

인사말



이소영 더불어민주당 국회의원

안녕하십니까. 더불어민주당 탄소중립특별위원회 실행위원회 간사를 맡고 있는 경기 의왕·과천 국회의원 이소영입니다.

‘후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안’에 대한 주제로 김상희 국회부의장님을 비롯하여 존경하는 선배·동료의원님들과 함께 토론회를 개최하여 매우 뜻깊습니다. 바쁘신 가운데도 토론회의 발제와 토론을 맡아주신 전문가 여러분들과 토론회에 참석해주신 내외빈 여러분께 깊은 감사의 말씀을 전합니다.

지난 4월 13일, 일본 정부의 후쿠시마 원전 방사성 오염수 해양방출 결정으로 우리 국민들의 불안은 더욱 가속화되고 있습니다.

후쿠시마 제1원전 부지에 설치돼 있는 1천여 개의 저장탱크에는 137만톤의 오염수가 보관되어 있고, 하루에만 약 180톤 가량의 방사성 오염수가 새로 생겨나고 있습니다. 오염수는 2011년 후쿠시마 원전사고 발생 뒤 녹은 채 계속 열을 내는 핵연료를 식히기 위해 주입한 냉각수, 원전 부지로 들어가는 빗물, 지하수 등을 모아둔 것입니다. 저장탱크가 포화될 시기가 다가오자, 일본은 이 오염수를 다핵종제거설비(ALPS)를 통해 처리하여 2023년부터 30년간 해양에 방류하겠다는 계획입니다.

문제는 핵연료를 제거하지 않는 이상 오염수는 계속 나올 수밖에 없기 때문에 해양방류는 언제 끝날지 알 수가 없습니다. 특히 ALPS 처리에도 일부 방사성 물질은 여전히 배출기준을 크게 웃도는 상태이며, 특히 배출기준을 무려 110배 이상 초과하는 스트론튬(Sr)-90은 골수에 축적돼 혈액암 위험을 높이는 것으로 알려져 있습니다. 방류 결정 이후 우리 국민들의 불안감은 계속 커져만 가고 있습니다.

지금도 일본대사관 앞에는 후쿠시마 원전 오염수 방류 결정을 규탄하는 대학생들이 농성하고 있습니다. 우리 국민의 생명과 안전을 위협하는 일본 정부의 일방적인 방류 결정에 대해 정부와 국회가 더 신속하고, 강하게, 엄중하게 대응해 나가야 합니다. 외교적인 해법과 더불어 국제해양

법재판소 제소 등 우리 정부가 취할 수 있는 모든 조치가 필요합니다. 그런 의미에서 오늘 토론회는 무척이나 중요합니다.

오늘 토론회를 통해 우리나라를 비롯한 인접국 국민 안전을 위협하는 후쿠시마 원전 오염수 해양방출 위험을 진단하고, 우리 정부가 취할 수 있는 국제법 대응방안에 대한 건설적인 논의의 장이 되기를 바랍니다. 오늘 토론회에 참석해주신 모든 여러분께 다시 한번 진심으로 감사드립니다.

감사합니다.

인사말



이용빈 더불어민주당 국회의원

반갑습니다. 더불어민주당 광주 광산갑 국회의원 이용빈입니다. 국회 과학기술정보방송통신위원회 소속이자 더불어민주당 탄소중립특별위원회, 노후원전안전조사TF에서 활동하고 있습니다.

지난달 일본정부가 후쿠시마 원전 방사성 오염수 해양방출 결정에 대해 한국과 중국, 대만, 러시아, 필리핀 등 인접국가와 사전 협의를 거치지 않고 일방적으로 결정했습니다. 지난해 말, 일본 도쿄전력의 공개 자료에서 ALPS 처리를 했어도 세슘, 스트론튬, 아이오딘 등은 여전히 오염 기준치를 상회했습니다.

일본 원전 오염수 처리의 안전성에 대한 지적은 국제사회 뿐만 아니라, 일본 내부에서도 반발이 거셉니다. 최근 언론보도에 따르면, 일본 자민당 의원들 역시, '2차 처리 후에도 삼중수소 외에 12가지 핵종이 제거되지 않는다'는 내용으로 문제제기를 한다고 전해집니다.

국회에서도 곧바로 '일본 정부의 후쿠시마 방사성 오염수 해양방출 결정 규탄 및 철회 촉구 결의안'을 발의했습니다. 일본 오염수의 해양방류 결정은 해양생태계와 인류의 먹거리 안전을 심각하게 위협하고 있습니다. 비단 현 세대가 겪어야 할 문제에서 그치지 않고 미래세대에도 영향을 미칠 수 있다는 점에서 더욱 위험합니다.

그래서 더불어민주당 탄소중립특별위원회와 노후원전안전TF에서 〈후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안 국회토론회〉를 통해 대응방안을 모색하고자 합니다. 오늘 토론회를 준비하느라 애쓰신 김상희 국회부의장님, 양의원영 의원님을 비롯한 동료의원님들 그리고 발제와 토론에 참여하신 패널들께도 깊이 감사드립니다.

일본이 원전 오염수의 해양방출 결정을 철회하고 국제사회의 해양 생태계 안전과 자국민의 먹거리 보호를 위해서라도 대안을 선택할 수 있게끔 국제적인 움직임이 요구됩니다. 오늘 토론회를 통해 참석하신 여러 전문가들의 고견을 듣고, 국회에서 대응할 수 있는 방안들을 찾는데 적극 노력하겠습니다.

이번 일본의 원전 오염수 해양방류 결정에 반대하는 것은, 무엇보다도 국민의 안전이 우선이기 때문입니다. 국민이 안심할 수 있도록 정부의 강경 대응을 촉구하고, 여야를 떠나 국회에서도 해결책을 강구하겠습니다. 다시금 토론회에 함께 해주신 모든 분들의 건강과 건승을 기원합니다.

감사합니다.

인사말



전혜숙 더불어민주당 국회의원

안녕하십니까

더불어민주당 최고위원, 노후원전안전소사TF위원장을 맡고 있는 서울 광진갑 국회의원 전혜숙입니다.

우리는 오늘 전 세계적으로 심각하고 어려운 문제를 논의합니다.

「후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안」의 발제를 맡아주신 장정욱 마쓰야마대 교수님과 이석우 인하대 법학전문대학원 교수님께 감사드립니다.

장마리 그린피스 캠페이너, 이정운 원자력안전과미래 대표님, 김성호 한국수산업경영인증양연합회 회장님, 이동규 외교부 기후환경과학외교국장님과 김성규 원자력안전위원회 방사선방재국장님의 수고에도 감사드립니다.

지난 4월 13일 일본 정부는 후쿠시마 원전 폭발 사고 이후 저장 용기에 담아 보관 중인 125t의 방사성 오염수를 2년 뒤부터 바다로 배출하기로 결정했습니다.정화설비를 거친다고 해도 삼중수소 등의 유해물질을 완전히 걸러내지 못한 채 농도만 낮춘 상태의 오염수가 바다로 배출됩니다.

당초 국제원자력기구(IAEA)는 오염수 처리 방법 결정에 모든 이해 당사국이 참여해야 한다고 권고했습니다. 그러나 일본 정부는 인접 국가들의 충분한 의견수렴 없이, 방사성 오염수의 해양방류를 일방적으로 결정했습니다.

해양 환경은 어느 한 국가만의 전유물이 아닙니다.

전 세계 인류의 삶에 영향을 줄 수 있는 공유물입니다.

유엔해양법 협약은 타국 영해에 환경오염을 일으켜선 안된다고 규정하고 있습니다. 인접 국가의 환경오염을 초래할 위험이 높은 오염수 방출문제를 일본이 임의로 결정할 수 없습니다.

일본이 이 결정을 함부로 내리지 못하도록 우리 정부와 국민들의 강력한 의지가 중요합니다. 그런 점에서 오늘 토론회는 매우 중요한 의미를 지닙니다.

오염수 방출로 예상되는 피해는 무엇인지, 오염수 방출을 막는 방법은 무엇인지 등을 객관적이고 효과적으로 논의해 보는 소중한 시간이 되길 바랍니다.

다시 한번 오늘 토론회에 참석해 주신 모든 분들에게 감사드리며 후쿠시마 오염수로부터 우리 국민의 건강과 생명을 지킬 수 있도록 모두가 노력해 주시길 당부드립니다.

감사합니다.

인사말



한준호 더불어민주당 국회의원

안녕하십니까. 과학기술정보통신위원회 소속 더불어민주당 국회의원 한준호(경기 고양시을)입니다.

국민의 안전과 해양 생태계 보존을 도모하기 위한 「후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안 토론회」가 시의적절하게 개최될 수 있어 기쁘게 생각합니다.

뜻깊은 자리에 함께해주신 선배·동료의원님들과 발제를 맡아주신 장정욱, 이석우 교수님을 비롯한 토론자 여러분께도 감사의 말씀을 전합니다.

최근 일본 정부는 후쿠시마 오염수 약 125만 톤을 더 이상 보관할 공간이 없다는 이유로 해양 방출하기로 결정했습니다. 그중 71%는 고농도 오염수로 해양 생태계 파괴와 국민의 안전이 위협받고 있는 실정입니다.

일본의 후쿠시마 방사능 오염수 처리 문제는 지난 국정감사 때도 적극적으로 문제 제기하였고, 그 위험성을 충분히 확인했습니다. 이를 해결하기 위해 원자력안전위원회에 수차례 해양방사능 분석지점 확대와 신속하고 투명한 정보공개를 위한 일본과의 'MOU' 체결 등을 제안했습니다. 그럼에도 불구하고 원자력안전위원회는 역할을 제대로 수행하지 못했습니다.

현실로 다가온 일본 후쿠시마 오염수 방류 결정에 대한 정부차원의 강력하고 근본적인 대응이 필요합니다. 일본의 결정만으로 우리나라와 우리 국민의 피해를 수수방관해서는 안됩니다.

오늘 「후쿠시마 오염수 해양방출 대응 방안 토론회」를 통해 후쿠시마 오염수 방출에 대한 대응 방안과 향후 과제가 도출될 수 있기를 희망합니다. 또한 오늘 토론회에서 제시된 대안들이 정부와 국회, 범시민단체의 단결된 목소리가 되어 후쿠시마 오염수 방출에 대한 해결책이 될 수 있기를 기대합니다. 저 역시 과학기술정보통신위원회 소속 위원으로서 원자력안전위원회와 함께 해결책 모색을 위한 노력을 기울이겠습니다.

다시 한 번 바쁘신 일정에도 자리를 빛내주신 모든 분들께 감사 말씀드리며 건강과 건승을 기원합니다. 고맙습니다.

후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안 국회토론회

발제 1

해양방류에 대한 일본 정부의 발표내용은 사실인가?

장정욱

일본 마쓰야마(松山)대학 경제학부 교수

해양방류에 대한 일본 정부의 발표내용은 사실인가?

2021년 5월 6일(목)

후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안 국회토론회

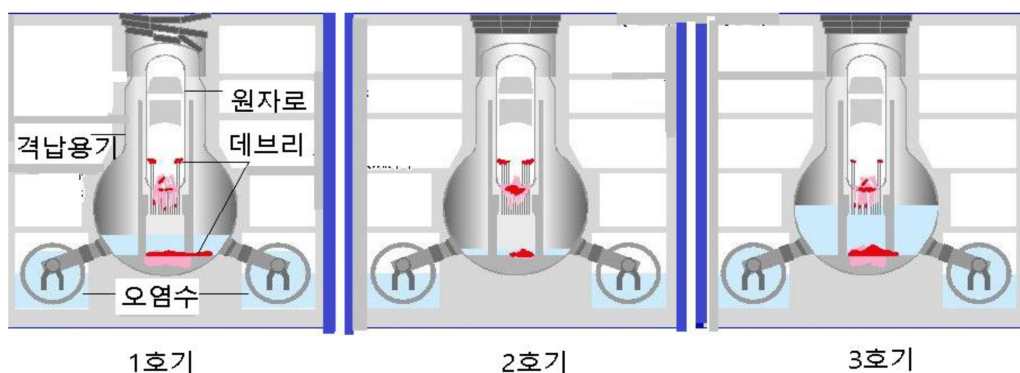
(비대면 참가)

일본 마쓰야마(松山)대학 경제학부

교수 장 정욱

1

1. 방사성 오염수의 생성



1. 원자로내의 데브리(Debris) 및 건물(원자로, 프로세스주, 고온소각로, 터빈)내의 오염수(체류수)
2. 냉각수(순환주수), 빗물, 지하수가 1 등과 접촉하여 또다시 오염수 발생

건물내의 오염수(체류수량) ¹⁾		냉각수 주입량(일) ¹⁾
1호기	약 1,100t	72t(3t/h)
2호기	약 1,830t	72t(3t/h)
3호기	약 1,970t	72t(3t/h)
4호기	약 10t	-
소계(1)	약 4,910t	216t(9t/h)
프로세스주건물 ²⁾	약 5,580t	주1)2021.5.6 추정 2)폐기물처리건물의 설비조작실 3)소각 및 체적감소화 시설 2,3은 4호기의 남쪽에 위치
고온소각로건물 ³⁾	약 1,790t	
소계(2)	약 7,370t	
합 계	약 12,280t	

사고원전내의 데브리(Debris), 2021.3.1현재

	연료성분 (UO ₂ 등)	구조재성분 (Zr, SUS등)	콘크리트성분	계
1호기	76t	73t	130t	279t
2호기	107t	56t	74t	237t
3호기	107t	111t	146t	364t
계	290t	240t	350t	880t

출전) 国際廃炉研究開発機構 (IRID) ・ 一般財団法人 エネルギー総合工学研究所 (IAE)
 「解析・評価等による 燃料デブリ分布の推定について」 2016.10.4
<https://www.mri.co.jp/knowledge/column/i6sdu6000000v1gx-att/20161004.pdf>

고준위 방사성 오염수 발생량

1. 2011년(약 800t/d) → 2014년(약 540t/d) → 2017년(약 220t/d) → 2020년내 150t/d → 2025년내 100t/d(목표)

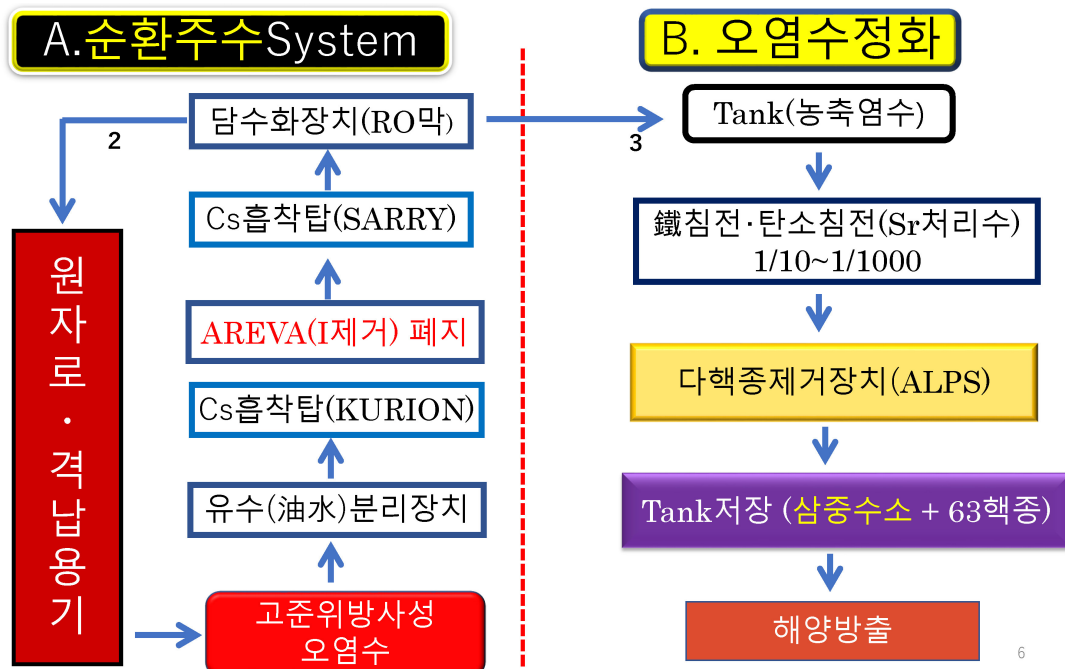
2. 현재, 140t/d---태풍 및 콘비의 감소 덕분(?)

지속적인 오염수의 발생

1. 불가능한 폐로 → 건물내의 데브리와 방사성오염수를 제거한 지 않는 한 계속 발생한다

2. 차선택 → 석관방식의 공냉식으로 오염수 발생의 차단

5



6

Cs흡착장치(SARRY)



KURION



토쿄전력(http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/150129/150129_01_3_2_08.pdf#search=%27SARRY+KURION%27)

Sr제거장치



ALPS(다핵종제거설비, 3종류)



ALPS 오염수 저장량(2021.4.15 현재)

1.ALPS 오염수→ 1,235,550m³

2.Sr오염수 → 20,221m³

1,255.711m³

【저장탱크수】 (2020.12.11, 약 137만m³분의 건설완료)

A.ALPS등 →1,020기, B.Sr →27기

C.RO(역침투막) →12기, D.농축염수 →2기

2. 63핵종의 높은 농도 및 양

ALPS 오염수의 기준초과 발각

1. 2018년 8월 19일의 토교전력이 인정할 때까지는 ALPS처리후는 삼중수소만 포함되어 있는 것처럼 홍보.
→2017년도에 ALPS를 거친 처리수(약 94만t)중의 약 88.7만t을 분석한 결과, 84%(약 75만t)의 기준초과 인정

2. 작년(2020년 8월 27일)에 고농도의 탄소14의 존재도 인정
→탄소14도 삼중수소와 마찬가지로 ALPS로는 제거 불능

※이온교환법의 물처리로 제거가능하나, 최초부터 관리대상외로

3. 따라서, 삼중수소와 탄소 그리고 62가지의 방사성 핵종의 **계 64핵종**

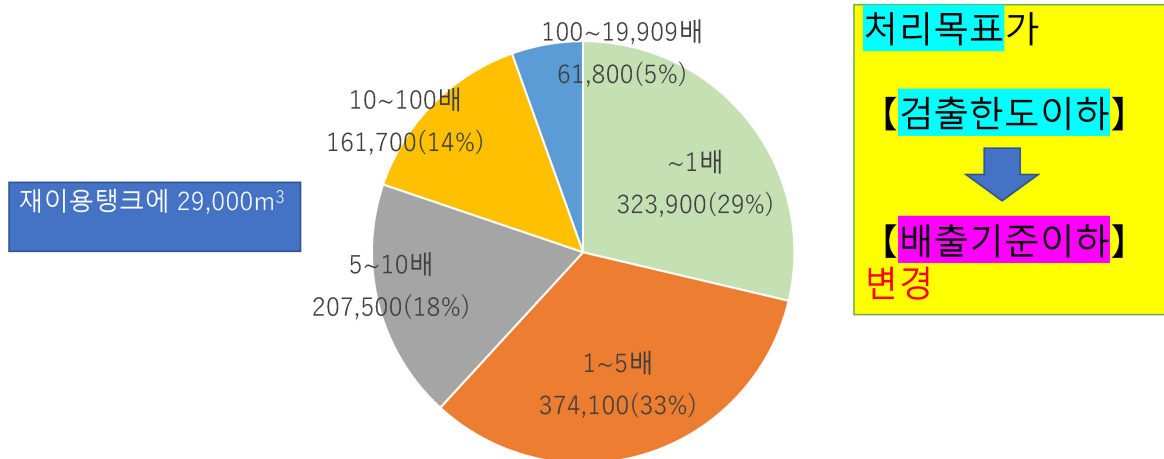
9

Advanced Liquid Processing System(다핵종제거설비)

1. 62핵종의 제거삼중수소(T)이외 설비→ (노란 그물망은 기준치이하가 곤란)
Rb(13d), Sr89(61d), Sr90(29y), Y90(64h), Y91(59d), Nb(35d), Tc99(21만y), Ru103(40d), Ru106(370d), Rh103m(58m), Rh106(30s), Ag110m(250d), Cd113m(15y), Cd115m(45d), Sn119m(290d), Sn123(130d), Sn126(10만y), Sb124(60d), Sb125(3y), Te123m(120d), Te125m(53d), Te127(9h), Te127m(110d), Te129(70m), Te129m(34d), I129(1600만y), Cs134(2y), Cs135(300만y), Cs136(13d), Cs137(30y), Ba137m(3m), Ba140(13d), Ce141(32d), Ce144(280d), Pr144(17m), Pr144m(7m), Pm146(6y), Pm147(8y), Pm148(6d), Pm148m(41d), Sm151(87y), Eu(152(13y), Eu154(9y), Eu155(5y), Gd153(240d), Tb160(72d), Pu238(88y), Pu239(2.4만y), Pu240(6600y), Pu241(14y), Am241(430y), Am242m(150y), Am243(7400y), Cm242(160d), Cm243(29y), Cm244(18y), Mn54(310d), Fe59(45d), Co58(71d), Co60(5y), Ni63(100y), Zn65(240d)
★2020년에 겨우 C14(5730±40y)의 존재를 인정(제거 안됨) **총 64핵종**

10

ALPS오염수의 방사능 측정한 양 **1,156,800m³**
(2020.12.31) **-71%가 농도 초과-**



11

고시농도비총화(告示濃度比總和)→추정치

:환경으로의 방출시에 적용하는 핵종별의 기준을 **고시농도**라 한다.

1. 주요 7핵종의 고시농도비 총화 ≤ 0.7

(Cs134, Cs137, Sr90, I129, Ru106, Co60, Sb125)

예1) Cs134의 법적 고시농도한도 **60Bq/l**,
오염수내의 농도가 **15Bq/l**, 이면 고시농도비는 **0.25**(15/60)이다.

예2) Sr90의 법적 고시농도한도 **30Bq/l**,
오염수내의 농도가 **6Bq/l**, 이면 고시농도비는 **0.2**(6/30)이다.

예3) 7핵종의 **고시농도비를 합해**, ≤ 0.7 로

2. 그밖의 핵종 ≤ 0.3

3. 삼중수소(T)와 탄소14를 제외한 1과 2의 고시농도비 총화가 ≤ 1 이라면,
희석(100~1700배)하여 해양방출

12

2차 재정화(2020.9)의 결과(2000톤)

-2020년 10월15일의 결과발표-

주요 7핵종+1핵종의 분석결과

A. Cs123, Cs137, Co60, Ru106, Sb125, Sr90, I129 + Sr89

B.8핵종의 고시농도비총화가 저하

- a) 2,198배 → 0.15배로
- b) 그러나, 제거된 것은 아니다.
- c) 고시농도비가 높은 핵종(결과)
→ I129(0.13), Cs137(0.0021)

C.나머지 55핵종(C14포함)의 결과는 미발표

13

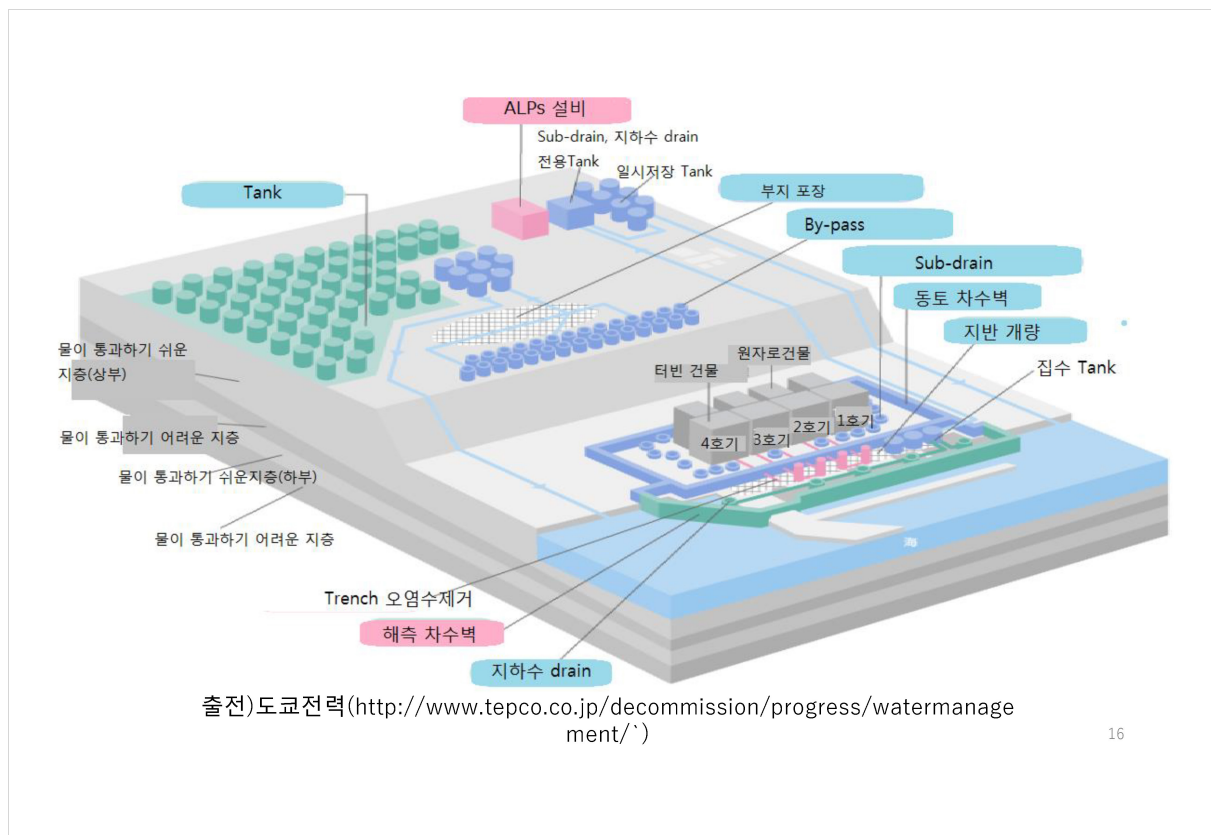
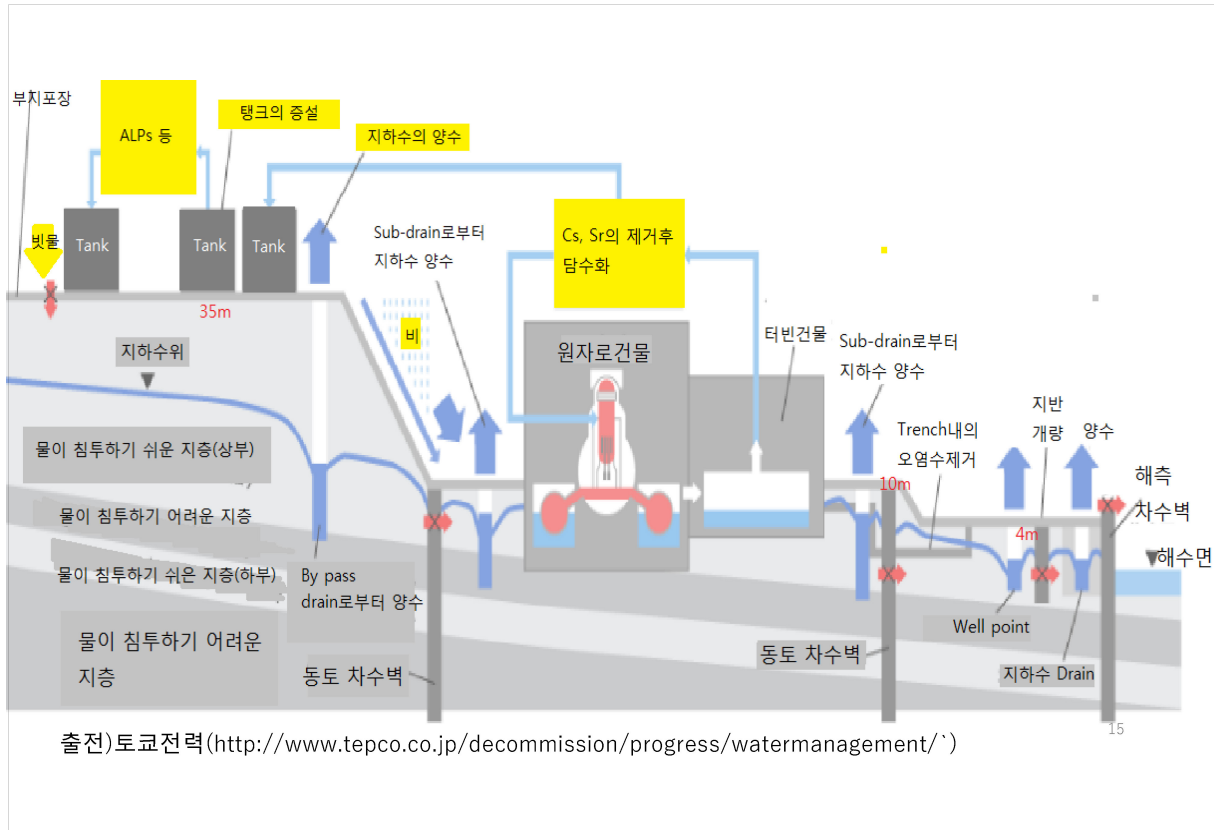
2014년부터 상대적으로 낮은 농도의 방사성 오염수를 해양방출해 왔다

1. By-Pass Drain(약 470m에 12기, 20~100t/d, 2014.5)
→ 희석후, 해양방출(자주 기준치→1500Bq/l)
2. Sub-drain(42기, 200t/d, 2015.10)
→ 희석후, 해양방출(자주기준치→1500Bq/l)

1. Cs134(60Bq/L)→1Bq/L, 2. Cs137(90Bq/L)→1Bq/L
3. 그 밖의 γ핵종이 검출되지 않을 것(Ge반도체검출기로 1,2를 계측한 결과, 검출되지 않을 것)
4. 全β(Sr90---30Bq/L)→10Bq/L, 5. H3(60,000Bq/L)→30,000Bq/L
6. 다른 핵종을 포함해서 고시농도를 충족할 것

- A. 배출허용한도(후쿠시마사고전의 배출기준 60000Bq/L, 토교전력의 실적은 30000Bq/L)
 $\frac{1}{60} + \frac{1}{90} + \frac{10}{30} + \frac{30000}{60000} = 0.86$ (여유도 14%)
- B. by-pass, sub-drain에서는 도쿄전력의 안(운영목표)
 $\frac{1}{60} + \frac{1}{90} + \frac{5}{30} + \frac{1500}{60000} = 0.22$ (여유도 78%)

14



1. Sub-drain(기준 1,500Bq/L)
 실제 방출농도(평균치)→약 660Bq/L
 (최대치)→ 1,100Bq/L

2. Sub-drain방출(Bq)

2015년	2016년	2017년	계
약 360억	약 1,300억	약 1,100억	약 2,760억

17

3.다른 나라도 방사성 물질을 버린다는 주장

각국이 원전과 재처리공장에서 온배수로서 방사성 물질과 물질(온배수)을 일상적으로 해양 또는 강으로 배출하고 있는 것은 사실이다.

그러나 후쿠시마에서 방출하려는 오염수의 성분과는 질적으로 다르다

1. 정상운전시의 온배수에 포함된 핵종 --- 6핵종

Mn54(310d), Fe59(45d), Co58(71d), Co60(5y), Ni63(100y),
 Zn65(240d)

2. 후쿠시마의 경우, 양도 많고 농도도 높다(재처리공장제외)

→1의 6핵종을 포함한 64핵종

18

삼중수소의 방출실적

일본의 Site당 방출관리목표치(7.4조Bq/y~290Bq/y)			
Site	년 도	방출량	
		기 체(Bq/y)	액 체(Bq/y)
후쿠시마 제1원전	2010	약 1.5조	약 2.2조
Sub-drain	2016	-	약 1,300억
후쿠시마제2원전	2010	약 1.7조	약 1.6조
후젠(ATR)-중수로	최 대	약 4.1조(1987년)	약 6.7조(1989년)
2006~10년의 5년간 평균			
일본의 PWR		N.D	약 18조~87조
일본의 BWR		N.D	약 0.02~2조
월 성	2016	약 119조	약 17조
고 리	2016	약 16조	약 36조

4. 40분의 1로 희석하여 방출한다, WHO기준의 약 7분의 1에 불과하다

[어디까지나, 일본의 국내법 기준(부지경계선의 피폭량 1mSv)을 준수하기 위한 조건에 충족하기 위한 것이다]

예)고체방사성폐기물, 기체방사선폐기물, 액체방사성폐기물 등의 방사선, 그 Sky Line선의 영향, 과 같이 평가치(관련도)를 배분(합계 1mSv)하여 계산한다.

따라서, 액체폐기물(오염수)의 해양방출로 인한 평가치를 충족하려면, 배출기준(60000Bq/L)의 40분의 1인 1500Bq/L로 하지 않을 수 없기때문이다.

결코 주변주민과 타국의 입장을 고려한 노력의 일환이 아니다.

20

1. 희석배율(100배~1700배)

★ 추정 평균농도(삼중수소) 70만Bq/L을 약 500분의 1인 1,500/L

2. 배출총량/년을 22조Bq로 하여 단계적으로 조정한다.

22조Bq/년은 사고전의 방출관리목표치의 상한으로, 사고전의 실질적인 방출량/년은 약 10분의 1인 약 2조Bq/년.

★ 약 860조Bq(약 125만t)을 년 22조Bq이하에서 방출---최소 30년

➡ 삼중수소의 물리적 반감기(12.3년)으로 약간 줄기때문이다.

3. 희석을 하더라도 절대량은 변화가 없다. 체내(어패류, 해초류를 통해)로 들어 올 확률이 낮아 질 뿐이다.

21

일본에는 음료수의 삼중수소 기준은 없다

핵종	Cs134	Cs137	Sr90	삼중수소
배수의 법령기준(일본)	60Bq/L	90Bq/L	30Bq/L	60,000Bq/L
배수허용한도(도쿄전력)	1Bq/L	1Bq/L	* 10Bq/L	30,000Bq/L
운용목표(도쿄전력) Bypass	1Bq/L	1Bq/L	* 3Bq/L	1,500Bq/L
Guideline(음료수)	10Bq/l	10Bq/l	10Bq/l	10,000Bq/L
WHO				100Bq/L
EU				740Bq/L
미국				7,000Bq/L
캐나다				7,700Bq/L
러시아				

주1) * 는 Sr90을 포함한 모든 β선 물질을 가리킨다

2)농도는 피폭선량을 EU(0.001mSv), 미국(0.01mSv), 캐나다(0.09mSv), 러시아(0.1mSv), WHO(0.13mSv)와 같이 정해두고 있다.

3)Ontario Drinking Water Advisory Council이 권고는 20Bq/l(Canada)

4)1F의 방출관리목표치는 22조Bq/y(실제는 약 2조Bq) 1Bq/y

22

5.삼중수소 피폭의 불편한 진실

1. 지구상의 삼중수소의 약 99%는 인공 생성물이다.

- (1) 우주방사선과 대기의 질소 및 산소의 반응
- (2) 인공생성물 → 핵실험, 핵발전소, 재처리공장, 원자력추진 선박

2. 삼중수소의 규제농도기준(농도한도, 일본)

- (1) 공기(기체) → 1) 수증기 상태 5Bq/L,
2) 수소가스 상태 70,000Bq/L
- (2) 수중 → 1) 60,000Bq/L(실용발전용원자로의 설치, 운전등에 관한 규칙)

23

3. 일본정부 및 국내 원자력추진파의 안전주장

- 1) 물속(H₂O)의 수소 하나와 치환 → 삼중수소수(HTO)된다.
- 2) 삼중수소는 에너지가 약하고 생물학적 반감기 약 10일로 체외배출로 안전

4. 5~6% 정도, “유기결합형 삼중수소(OBT: T₂O)”를 생성한다.

Organically Bound Tritium

- (1) 경구섭취, 피부흡수, 호흡 등으로 인체내로 삼중수소가 들어 오면,
→ 몸속의 6~7할은 수분인 만큼, 생명유지에 필요한 물질(탄수화물, 지방, 단백질, DNA, 호르몬 등)의 화학적 구조는 모두 수소를 포함하고 있다. 이 수소를 삼중수소가 쉽게 치환한다.
- (2) 또, 먹이사슬로 통해 OBT가 들어 온다.
→ 삼중수소수에 오염된 지역의 야채, 곡물, 밀크, 물고기 등의 OBT가

24

(3) 국소적(좁은 범위의) 장기적(200일~500일)인 내부피폭

1) 삼중수소의 붕괴에너지(He3)

- 평균 5.7KeV(킬로전자볼트, 최대 18.6KeV)
- 몸속의 세포분자의 결합에너지 → 5~7eV의 약 1000배의 에너지

2) β선이 수분속(몸속)에서 날아가는 거리(飛程)는 약 6미크론정도 (1미크론은 100만분의 1미터)로 짧은 거리이다.

※ 세포사망 또는 돌연변이로 이어지는 DNA의 손상은 직경 수 미크론(μm)의 세포핵안에 삼중수소가 들어와 있을 때이다

25

안전주장은 궤변 ➡ 피폭의 왜소화 내지 은폐

1. 삼중수소는 약한 에너지 → Cs137의 약 300분의 1
2. 생물학적 반감기도 약 10일정도로 배출(땀, 소변등)

[국제방사선방호협회(ICRP)의 비과학적 주장]

- a. 동일 선량이면 외부피폭과 내부피폭의 영향은 같다는 궤변
- b. 100만분의 6m라는 좁은 범위가 집중적으로 피폭을 받고 있는데, 몸전체 또는 장기전체의 피폭으로 나누어 피폭선량을 왜소화
- c. OBT의 생물학적 반감기도 짧은 40(36)일로 하고 있다(2종류).

Petkau effect(1971년) 등의 저선량 내부피폭연구는 무시
IAEA/ICRP의 선량반응모델(1회) ⇔ 복수회로 OBT 증가

6. 일본국내 사정-지역 어민의 불신 증대

1. 일본정부의 대책→소문피해(風評) 대책 중심

※소문피해란 가해자의 면죄부를 위해 소비자의 과민반으로 간주

2. 어민의 불신→확약서의 존재로 법적소송으로 발전 가능성

2015년 8월, Sub-drain의 오염수 방출에 대한 반대를 무마하기 위해 일본정부와 토교전력은 지역어업조합에 ALPS오염수의 처분에 대해 "관계자의 이해(동의)없이 어떠한 처분도 하지 않는다" 고 설명했었고, 특히 토교전력은 사장명의로 "확약서(?)"까지 제시했다. |

27

- 2020년 2월25일에 어종의 출하제한지시의 해제
→ 2012년 6월부터 원전반경 10km지역을 제외한 수역에서 3가지 물고기로부터 시작된 시험조업

시험조업 → 조업장소, 조업(출항)일시, 어법의 제한

- 이후 2021년 3월까지 시험조업의 종료로 4월부터 조업장소의 제한없는 本格조업을 단계적으로 재개할 준비
→ 2019년의 연안어업의 어획량은 사고전의 14%

- 1) 올해에, 2월과 4월에 각각 500Bq/Kg, 370Bq/kg의 정부 기준치(100Bq/kg, 어민의 자주기준 50Bq/kg) 초과 물고기
- 2) 연안어업의 본격적 개시와 저인망어법의 도입으로 기준치 초과 어패류의 출현가능성이 높아 진다.

28

물고기의 방사성 물질량

1. 수중농도 × 체제시간 × 농축계수
2. 농축계수
생물의 체내중 농도 × 환경수중농도
3. IAEA에 의한 Cs 농축계수(1965년)
 - 1) 어류(바다생선) 100, 담수어(2500)
→ 체내의 액체 침투압 및 염분농도의 유지구조 등에 의해 담수어가 높다.
 - 2) 갑각류(새우, 게 등) 50, 3) 조개류 60,
 - 4) 오징어·문어 등 9, 5) 해초류 50이다.

29

일본식품등의 수입규제(2021.4.21)

		규제내용		국/지역
수입 규제 의 국 · 지 역	규 제 의 국 · 지 역	수입정지(후쿠시마현을 포함한 복수 현)	6	한국, 중국, 홍콩, 마카오, 대만, 미국(일본의 출하제한품목)
		일부 또는 모든 지자체의 검사증명서 등 요구	13	인도네시아, 폴리네시아, 싱가포르, 이집트, 모로코, EU, EFTA(아이슬란드, 노르웨이, 스위스, 리텐슈타인), UAE, 레바논, 러시아 EU는 28개국(영국포함)
	완전해제의 국 · 지역		35	캐나다, 브라질, 아르헨티나, 터키, 말레시아, 볼리비아, 네팔, 베트남, 호주, 태국, 인도 등

30

1. 중국→10개도현, 모든식품과 사료
(니이카타현의 쌀은 지정정미공장 즉
산지증명서첨부로 수입해금)
2. 홍콩→후쿠시마현, 야채/과일/우유/유제품/분유
3. 대만→5개현, 모든식품(주류는 제외)
2018.11의 주민투표로 수입금지의 계속을 결정
(금지기간이 종료했지만, 계속)
4. 한국→8개현, 수산물만
5. 마카오→(1)후쿠시마, 야채/과일/유제품/계란/육류/수산물
(가공품포함)
(2)9도현,야채, 과일, 유제품

31

정부의 대응책

1. 수입식품(수산물 등)의 β 선량의 측정 증명서 제출의무 도입
2. Sr90의 부분적(% 비율로서)인 측정증명서 제출
→차후 제출 및 위반시의 벌칙의 소급적용
※기준의 19,909배 초과 핵종도 Sr이다.
: 백혈병, 혈액암의 리스크 증가
3. 생산지외국의 수입업자에 대한 처벌강화 및 수입금지지역의 확대
→토교도(都), 카나가와현(縣), 시즈오카현의 추가 조치
※해류의 방향(남쪽의 오염이 높다)
※출하하는 수산시장이 지역이 된다→수입금지지역의 배제가능성

32

4. 후쿠시마사고원전 **부지**내의 저장탱크 및 처리시설의 검증작업의 참가보장(확인 및 검사환경의 보장)
5. 후쿠시마의 해역의 모니터링 및 방사능조사에 대한 정기적인 자료제공 및 정기적 직접확인 기회의 보장
→ **중국 등 동북아시아의 공동조사단 구성(국제공조)**에 일본 및 국제기관(IAEA, OECD/NEA 등)의 참여
6. 국내 수산물의 홍보 및 일본국민의 소송에 한국시민들이 참가할 수 있도록 지원, 허가의 취소소송의 제기 등

33

가장 회피해야 할 주의점

※국제기관(IAEA, OECD/NEA, WHO, ICRP, UNSCEAR)에 위임하거나 부분적으로 공동참여하는 대책

고양이에게 생선가게를 맡길 것인가

- IAEA는 지금껏 해양방출을 정당화해 왔고(다른 나라에서도), 특히 2013년 일본을 방문한 조사단이 “오염수의 해양방출”을 검토하라는 보고서까지 제시하였다.
- **WHO와 IAEA의 협정 “WHA12-40(1959년)”의 존재**

※핵공학전공자는 이 문제의 전문가 아니다.

- 화학(방사선, 또는 물), 생물학(세포, 분자), 수산학, 해양학자들이 전문가들이다.
- 핵공학자들은 원자로의 설계를 중심으로 하므로, 오염수 문제에 대해서는 별도의 학문적 지식을 쌓지 않는다면, 제대로 역할을 할 수 없다.

34

일본정부에 대한 제안

1. 부지내에 보관중인 제염토 등을 부지밖의 중간처분장으로
(1)지자체 및 주민들과 합의로 가능
(2)토양 보관장소에 탱크를 증설하여 보관
2. 모타르화하여 부지 지하에 저장(체적이 3~4배 증대)
3. 부지밖의 지역에 **대형탱크의 신설** 또는 **이송**
탱크신설→북쪽 약 10km의 **나미에·코타가원전부지**
이송부지→남쪽 직선거리 11.5km의 **제2원전부지**
4. 수십년내의 폐로가 불가능한 만큼, **석관방식**의 도입과 함께 **공냉식**을 유지함

35

경청해 주셔서 감사합니다

行不由徑

36

후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안 국회토론회

발제 2

후쿠시마 오염수 해양방출의 국제법 위반소지 및 대응

이석우

인하대학교 법학전문대학원 교수

후쿠시마 오염수 해양방출의 국제법 위반소지 및 대응

이석우 인하대학교 법학전문대학원 교수

2021년 4월 13일 일본 정부는 후쿠시마 사고 원전에 보관 중인 방사능 오염수를 방류한다는 기본방침을 정하고, 일본 정부는 이 같은 결정의 이유에 대해 2022년 10월, 보관 중인 방사능 오염수의 양이 저장 탱크의 용량을 초과할 것이기 때문이라고 설명. 그 다음 날인 4월 14일 문재인 대통령은 동 사안의 국제해양법재판소(이하 'ITLOS') 제소 및 잠정조치 요청을 검토하도록 지시.

유엔해양법협약상 잠정조치

1. 의의

1) 요건 (유엔해양법협약 제290조)

- 회부된 분쟁에 대해 그 재판소가 “일응”(prima facie) 관할권을 가지는 것으로 판단
- 최종 판결이 날 때까지 “각 분쟁당사자의 이익을 보전하기 위하여” 또는 “해양환경에 대한 중대한 손상을 방지하기 위하여”
- 그 상황에 적절하다고 판단하는 잠정조치를 명령

2) 잠정조치를 하는 재판소

- 분쟁이 회부된 재판소
- 중재재판소가 구성되는 동안에는 당사국이 합의하는 재판소 => 잠정조치 요청 후 2주내에 합의가 안되면 **국제해양법재판소(ITLOS)**
 - ※ ITLOS는 장차 구성될 중재재판소가 일응 관할권을 가지고 있고, **상황이 긴급하여 필요** 하다고 인정된 때 잠정조치 가능
 - ※ 본안 사건의 경우 당사국이 선택한 재판소가 서로 다르거나 재판소 선택에 대해 합의가 안되는 경우 **중재재판소**에 회부되는 것과 비교 (유엔해양법협약 제287조)
- 후에 설립되는 중재재판소는 이전 법원의 잠정조치를 변경, 철회 또는 확인 가능

3) 명령

- 분쟁당사자는 명령된 잠정조치를 신속히 이행해야 함.
- 명령의 종류는 매우 다양하고 여러 가지를 포함할 수 있음 (예: 분쟁 당사국이 더 이상의 상황을 악화시키지 않도록 필요한 조치를 다할 것, 000에 대해 협력할 것, 건설 중인 공사를 중단할 것, 명령에 대한 조치 이행 보고서를 제출할 것 ... 등)

유엔해양법협약 제290조 잠정조치

1. 어느 재판소에 정당하게 회부된 분쟁에 대하여 그 재판소가 **일응(prima facie)** 이 부나 제11부 제5절에 따라 **관할권을 가지는 것으로 판단하는 경우**, 그 재판소는 **최종 판결이 날 때까지 각 분쟁당사자의 이익을 보전하기 위하여 또는 해양환경에 대한 중대한 손상을 방지하기 위하여 그 상황에서 적절하다고 판단하는 잠정 조치를 명령할 수 있다.**
2. 잠정조치는 이를 정당화하는 상황이 변화하거나 소멸하는 즉시 변경하거나 철회할 수 있다.
3. 잠정조치는 어느 한 분쟁당사자의 요청이 있는 경우에만 모든 당사자에게 진술의 기회를 준 후 이 조에 따라 명령·변경 또는 철회할 수 있다.
4. 재판소는 분쟁당사자와 재판소가 적절하다고 인정하는 그 밖의 당사국에게 잠정 조치의 명령, 변경 또는 철회를 즉시 통지한다.
5. 이 절에 따라 분쟁이 회부되는 **중재재판소가 구성되는 동안 잠정조치의 요청이 있는 경우 당사자가 합의하는 재판소가, 만일 잠정조치의 요청이 있은 후 2주일 이내에 이러한 합의가 이루어지지 아니하는 경우에는 국제해양법재판소(또는 심해저활동에 관하여서는 해저분쟁재판부)가, 이 조에 따라 잠정조치를 명령, 변경 또는 철회할 수 있다. 다만, 이는 장차 구성될 중재재판소가 일응 관할권을 가지고 있고 상황이 긴급하여 필요하다고 인정된 경우에 한한다.** 분쟁이 회부된 중재재판소는 구성 즉시 제1항부터 제4항까지에 따라 그 잠정조치를 변경, 철회 또는 확인할 수 있다.
6. 분쟁당사자는 이 조의 규정에 따라 명령된 잠정조치를 신속히 이행한다.

2. ITLOS의 잠정조치 사건

1996년 설립된 ITLOS는 1997년 11월 접수된 M/V “Saiga”호 사건 (세인트빈센트 그레나딘 v. 기니, 선박의 신속석방 사건)을 시작으로 2019년 5월 접수된 M/T “San Padre Pio” 호 사건 (스위스 v. 나이지리아, 잠정조치)에 이르기까지 총 27건의 사건을 다루었으며, 이 중 잠정조치 사건은 아래와 같음

[잠정조치 사건 목록]

사건 번호	사건명	국가	잠정조치 주요내용	결정 기간 (신청일~결정일)
2	The M/V "SAIGA" (No. 2) Case	세인트빈센트 그레나딘 v. 기니	기니는 Saiga호, 선장 및 선원에 대한 모든 사법적 행정적 조치를 취하지 말 것 (ITLOS가 신속석방 사건 결정, 중재재판소에서 ITLOS로 사건 이전)	58일 (1998.1.13.~ 3.11.)
3,4	Southern Bluefin Tuna Cases	뉴질랜드 v. 일본; 호주 v. 일본	남방참다랑어를 잡는 ‘실험적 어업프로그램’을 금지함	29일 (1999.7.30.~ 8.27.)
10	The MOX Plant Case	아일랜드 v. 영국	공장 가동으로 발생할 수 있는 해양환경 오염을 방지하기 위한 조치를 고안하기 위해 양국이 협력하고 교섭에 들어가야 함 (MOX 공장은 영국 서해안에 있는 핵 재처리 시설임)	25일 (2001.11.9.~ 12.3.)
12	Case concerning Land Reclamation by Singapore in and around the Straits of Johor	말레이시아 v. 싱가포르	싱가פור는 특히 전문가 그룹의 보고서를 고려해서 말레이시아의 권리에 회복 불가능한 손해를 안기거나 해양환경에 심각한 피해를 끼치는 방법으로 간척을 하지 말아야 함	35일 (2003.9.4.~ 10.8.)
18	The M/V "Louisa" Case	세인트 빈센트 그레나딘 v. 스페인	긴박한 위험이나 회복하기 어려운 손해 같이 잠정조치를 내릴 필요한 상황이 아니라고 결정 (역류 선박의 석방에 관한 본안사건이 ITLOS에서 진행)	31일 (2010.11.23.~ 12.23.)
20	The "ARA Libertad" Case	아르헨티나 v. 가나	가나는 즉시, 무조건적으로 아르헨티나 군함 ARA Libertad를 석방하고, 군함과 사령관, 승무원이 가나의 항구와 관할지역을 떠나는 것을 보장할 것	32일 (2012.11.14.~ 12.15.)
22	The "Arctic Sunrise" Case	네덜란드 v. 러시아	러시아는 네덜란드의 보증금 납부를 조건으로 Arctic Sunrise호와 승무원들을 즉시 석방할 것 (Arctic Sunrise호는 그린피스가 운영하는 네덜란드 기국의 선박)	33일 (2013.10.21.~ 11.22.)

23	Dispute Concerning Delimitation of the Maritime Boundary between Ghana and Côte d'Ivoire in the Atlantic Ocean	가나/ 코트디부아르	해양경계획정 사건, 분쟁수역에서 가나의 새로운 석유 시추 중단 (본안사건은 당사자 합의에 의해 중재재판에서 ITLOS 특별재판정으로 이전)	58일 (2015.2.27.~ 4.25.)
24	The “Enrica Lexie” Incident	이태리 v. 인도	양국은 모든 국내법원의 절차를 중단하고 분쟁을 악화 또는 확대시킬 수 있는 새로운 시도를 삼갈 것 (인도 연안에서 이태리 선박에 있는 군인의 오인 사격으로 인도 선박의 어민이 사망하자 인도 법원에 기소되어 재판이 진행된 사건)	35일 (2015.7.21.~ 8.24.)
26	Case concerning the detention of three Ukrainian naval vessels	우크라이나 v. 러시아	러시아는 우크라이나의 군함 3척과 24명의 군인들을 즉시 석방하고 우크라이나로 돌려 보낼 것	40일 (2019.4.16.~ 5.25.)
27	The M/T “San Padre Pio” Case	스위스 v. 나이지리아	스위스는 14백만 달러의 보증금을 납부하고, 중재재판소에서 패소할 경우 선장과 선원이 나이지리아 법원에 출석하도록 보장하는 것을 조건으로 나이지리아는 선박과 선장, 선원을 석방	47일 (2019.5.21.~ 7.6.)

3. 분석 및 함의

ITLOS에 잠정조치 사건이 많이 접수된 이유는 재판소 합의가 안 될 경우 ITLOS에 회부하도록 규정하고 있는 유엔해양법협약 제290조 때문이다.

ITLOS에 접수된 잠정조치 사건의 본안사건은 대부분 중재재판소에서 다룸 (예외: 세인트 빈센트 그레나딘 v. 기니의 M/V “Saiga” 사건, 가나와 코트디부아르 사이의 해양경계획정 사건, 세인트 빈센트 그레나딘 v. 스페인 사이의 M/V “Louisa” 사건)

선박 및 선원의 석방 그리고 해양환경 보호에 관한 사건들이 많음. 최근 잠정조치 제도를 분쟁 국가들이 적극 이용하는 경향을 보임. 국가들이 중재재판소의 구성을 기다리면서 절차가 간단하고 신속한 판단을 구할 수 있는 잠정조치를 적극적으로 이용하는 경향을 보임.

후쿠시마 오염수 해양방출의 국제법 위반소지 및 대응

1. 국제법상 국가책임 개관

1) 의의

- 국제법상 국가책임법은 전통적으로 외국인에 가해진 권리침해에 대한 국적국의 외교적 보호권 행사를 통해 발전해옴. 하지만, 국가책임은 타 국가에 대한 직접침해 또는 타 국가에 대한 간접책임(외국인)에 의해 발생 가능.

2) 성립요건

- 국가책임이 성립요건으로서 문제의 행위가 i) 국제법상 국가에 귀속되어야 하며, ii) 행위 당시 그 국가의 국제의무 위반에 해당되어야 함. 고의 또는 과실은 국가책임의 성립요소에 포함되지 않음.

※ 국가행위의 귀속성: 일반국제법상 원칙적으로 사인(私人)의 행위는 국가에 귀속되지 않으며, 국제법상 이들의 행위가 국가에게 귀속되는 경우는 국가의 지시 및 통제하에, 국가를 대신하여 행동하거나 국가와의 충분한 연결고리가 있어야 함.

※ 국제의무 위반: 국제의무는 조약, 국제관습법, 국제법 질서내에 적용가능한 법의 일반 원칙, 국가의 일방적 행위 등이 포함됨. 즉, 국가책임의 성립여부는 국제법에 의해 결정되며, 국가는 자신의 행위가 국내법상 적법한 행위라고 주장하더라도 국제위법행위의 책임을 면할 수 없음.

3) 위법성 조각사유

- ILC 국가책임법 초안은 6가지의 위법성 조각사유를 제시하고 있음. 위법성 조각사유로 인해 원래의 의무가 무효가 되거나 종료되지는 않음. 해당 사유가 존재하는 동안 의무의 불이행이 정당화되는 것을 의미하며, 그러한 사유가 더 이상 존재하지 않는다면 원칙적으로 본래의 의무이행을 재개해야 함(제27조). 위법성 조각사유는 당해국의 손해배상 의무까지 면제해주지 않음(제27조 (b)호). 또한, 위법성 조각사유는 국제법상의 강행규범을 정당화시키지 않음(제26조).

4) 국가책임의 내용

- 국제위법행위에 의해 초래되는 국가책임은 법적 결과를 수반하지만 의무위반국은 위반한 의무를 계속 이행할 의무를 부담함(제29조). 위반은 그 자체로는 의무를 종료시키지 않음.

즉, 국제위법행위가 발생하면, 의무위반국은 위반행위를 중지해야 하며, 필요한 경우 재발 방지에 관한 확약과 보장을 해야 함(제30조). 또한 의무위반국은 발생한 피해에 대해 완전한 배상의무를 지며, 피해는 국제위법행위로 인해 발생한 모든 물질적 또는 정신적 손해를 포함함(제31조).

5) 국가책임의 이행

- 타국에 대해 구체적으로 청구를 제기하거나 국제재판을 위한 소 제기로 국가책임을 추궁(원용, invocation)할 수 있는 국가는 피해국(injured State)(제42조)과 피해국 이외의 국가(a State other than an injured State)(제48조)임.

2. 후쿠시마 오염수 해양방출의 국제법 위반소지 및 대응

1) 일반적인 이해

- 일본이 최인접국인 한국에 어떠한 영향이 발생할지도 모르는 오염수 대량 방출 결정과 관련 사전협의를 전혀 없었다는 사실은 양국이 모두 체약당사국으로 있는 주요 다자조약의 관련 규정 이외에도 일반 국제법의 이론에 비추어 볼 때, 향후 양국간의 관계설정에 있어 많은 아쉬움이 있는 대목이라고 하지 않을 수 없음.
- 유엔해양법협약은 제194조에서 해양환경 오염의 방지, 경감 및 통제를 위한 조치에 대해 규정하면서 각국은 자국이 가지고 있는 실제적인 최선의 수단을 사용하여 모든 오염원으로부터 해양환경 오염을 방지, 경감 및 통제하는데 필요한 모든 조치를 취할 것을 규정하고, 자국의 관할권이나 통제하의 활동이 다른 국가와 자국의 환경에 대하여 오염으로 인한 손해를 주지 않게 수행되도록 보장하는데 필요한 모든 조치를 취하도록 하고 있음.
- 이러한 조치는 해양환경의 모든 오염원을 다루며, 육상오염원으로부터 특히 지속성있는 유독·유해하거나 해로운 물질의 배출을 가능한 한 가장 극소화시키기 위한 조치를 포함. 더 나아가서 제198조는 급박한 피해나 현실적 피해의 통고에 대해 규정하면서 어느 국가가 해양환경이 오염에 의하여 피해를 입을 급박한 위험에 처하거나 피해를 입은 것을 알게 된 경우, 그 국가는 그러한 피해에 의하여 영향을 받을 것으로 생각되는 다른 국가에 신속히 통고해야 한다고 규정하고 있음.
- 또한, 폐기물 및 기타 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약에 대한 1996년 의정서("런던의정서")는 제3조 포괄적 의무에서 체약당사국은 해양에 투입된 폐기물이나 그 밖의 물질이 위해를 초래할 가능성이 있는 경우, 투입된 물질과 그 영향 간의 인과관계를 증명하는 결정적인 증거가 없더라도 폐기물이나 그 밖의 물질의 투기로 인한

환경 보호를 위하여 적절한 사전조치를 취하는 예방적 접근방식을 적용한다고 규정하여, 사전예방주의를 강조하고 있음.

- 한편, 제8조 예외규정에서 폐기물이나 그 밖의 물질의 투기 및 해상소각의 금지와 관련하여 해양에서의 투기나 소각이 위험을 막을 수 있는 유일한 방법이며 투기나 소각으로 인한 피해가 그러하지 아니한 경우보다 적다는 확실성이 있는 경우에는 적용되지 아니한다고 규정하고 있음. 과연 일본의 오염수 대량 방출조치 결정이 그 어떠한 대안도 강구할 수 없을 상황에서 이루어진 것인지 의문.
- 결과적으로 일본의 이번 오염수 대량 방출조치 결정이 이러한 조약 규정의 직접적인 위반인지의 여부는 국제협력의무, 사전주의의무 등 일반 국제법상의 의무위반과 결부되어 일본의 국가책임을 논할 수 있는 여지를 제공하고 있음. 즉, 이번 방출조치로 실제로 야기될 수 있는 한국의 관할 해역에서의 방사능 오염의 검출, 그리고 방출과 오염검출간의 인과관계 부(不)존재에 대한 일본의 입증책임 등 이번 사태는 상당히 장기화될 수 있음. 따라서, 정부는 일본의 동 조치와 관련된 전반적인 정보 요청 및 현장조사에 적극적으로 대응하여야 할 것임.

2) 동 사안의 국제해양법재판소 제소 및 잠정조치 요청

- 우선 잠정조치에 대해 살펴보면, 한일 양국이 모두 유엔해양법협약의 당사자로서, 해양오염에 관한 문제는 동 협약상 규정된 의무적 분쟁해결절차에 따라 우리 정부가 일방적으로 중재재판에 회부하면서 잠정조치를 요청할 수 있음. 본안을 심리하는 중재재판소를 구성하는데 상당한 시일이 소요되므로, 대신 ITLOS가 우선 잠정조치를 판단하게 됨. ITLOS가 잠정조치를 결정하기 위해서는 중재재판소의 관할권이 추정되고 청구국인 우리나라의 권리에 대한 급박한 위험과 심각한 위해가 있어야 함.
- 잠정조치에 대한 ITLOS의 판단과는 무관하게 중재재판소는 본안 심리를 진행할 수 있음. 중재재판소가 우리의 청구취지가 협약의 해석과 적용에 관한 문제인지 여부를 판단하여 이에 대한 재판소의 관할권의 존부를 결정하며, 관할권을 인정하면 본안을 심리하게 됨.
- 다만 중재재판소가 관할권을 인정하더라도 재판 결과가 우리에게 유리하다고 장담할 수만은 없음. 유엔해양법협약은 각국에 대해 해양환경을 보호하고 보전할 일반적인 의무를 선언하고 있음. 각국은 해양환경오염을 방지·경감 또는 통제하는 데 필요한 모든 조치를 취하며, 타국의 환경에 오염 피해가 발생하거나 오염이 확산되지 않도록 활동하고, 오염 피해를 타국으로 전가하거나 오염 형태를 변형시키지 않아야 함.

- 협약은 구체적으로 각국이 국제적으로 합의된 규칙·기준 등을 고려하여 육상 오염원에 의한 해양오염의 방지·경감·통제를 위한 국내법을 제정하여 집행하도록 규정하고 있음. 즉, 육상 오염원에 의한 해양오염을 막기 위해서 각국은 국내법을 제정해야 하지만, 이를 위해 국제적으로 합의된 규칙이나 기준을 고려하도록 규정하고 있음. 육상 오염원으로부터의 오염은 전체 해양오염의 90% 이상을 차지하는 가장 중요한 오염원임. 하지만 방사능 물질을 포함한 육상 오염원의 방류와 관련하여 IAEA 또는 IMO(국제해사기구)가 채택한 합의나 기준은 거의 존재하지 않거나 존재하더라도 법적 구속력이 없는 가이드라인에 지나지 않음. 요컨대 협약상 육상 오염원에 의한 해양오염에 대해 영토주권을 행사하는 연안국의 재량이 폭넓게 인정되고 있다는 것임.
- 이에 따라 본안 심리에서 추상적인 해양환경보존 의무와 관련된 일본의 국제법 위반 여부는 크게 논란이 될 것임. 다만 국제환경법상 관습국제법으로 인정되고 있는 사전 통보나 정보 제공 등 국제협력, 환경영향평가 실시 등 절차적 의무 이행을 태만히 한 일본의 위법성은 인정될 가능성이 충분하다 할 것임.

결론에 대신하여

일본 정부의 후쿠시마 사고 원전에 보관 중인 방사능 오염수를 방류한다는 기본방침과 관련한 정부의 대응방안 강구에 있어 추구하고자 하는 목적이 분명해야 함.

외교역량을 총가동하여 일본의 해당 행위의 국가책임상의 불법성(State Responsibility)과 함께 위해(危害) 결과에 대한 책임(International Liability)을 강조하는 것도 필요. 또한, 해당 방류와 관련된 위원회 및 조사기구에 참여할 권리를 강하게 주장하고 실행할 필요가 있음.

후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안 국회토론회

토론 1

일본 후쿠시마 오염수 해양방출 대응 방향

장마리

그린피스 캠페이너

후쿠시마 오염수에 관한 일본 정부의 4가지 거짓말

그린피스 장마리 기후에너지 캠페이너

1. 그린피스 소개

그린피스는 1971년 설립된 국제 환경 단체로 네덜란드 암스테르담에 본부를 두고 전 세계 50여 국에서 활동하고 있습니다. **1971년 그린피스는 미국 암차카 섬 핵실험**을 막기 위해 시민들의 힘으로 배를 구매해 직접 미군 함정에 대항하고 이후 3년간 미주 전역의 캠페인을 조직해 1974년 미국의 핵실험을 중단시킨 것이 그린피스 창립 배경입니다.

1985년 프랑스 핵실험 반대 캠페인 과정에서 프랑스 정보국이 그린피스의 해양감시선 레인보우 워리어를 폭파하는 사건이 발생합니다. 이후에도 캠페인을 멈추지 않고 진행했으며, 프랑스는 결국 미국, 영국, 러시아, 중국 등의 국가들과 함께 핵실험 금지국이 될 것을 선언했습니다.

2011년 3월 11일, 후쿠시마 원전 사고 이후 10일 만에 현지에 투입된 그린피스는 현재까지 10년 동안 40회 이상의 후쿠시마 방사성 조사를 진행하며 오염 상황에 대한 과학적인 분석 자료를 제공하고 있습니다. **2012년 개설된 그린피스 동아시아 서울사무소**는 기후위기 문제 해결을 위한 기후 참정권, 내연기관차, 석탄 화력 발전소, 일회용 플라스틱, 원자력 발전소, 재생가능에너지, 해양 보호 캠페인을 진행하고 있습니다.

그린피스는 후쿠시마 원전 사고 직후부터 고준위 방사성 오염수가 발생할 것에 대해 경고했습니다. 2018년, 수년간의 도쿄전력의 오염수 정화 처리 보고서를 정밀 분석하여 방사성 물질의 정화 처리 이후 수치가 조작됐을 가능성을 포착¹하고 **2019년 1월 <후쿠시마 오염수 위기> 보고서를 발표**하여 전 세계에 일본 정부의 후쿠시마 오염수 방류 계획을 밝혔습니다. 지난 23일, 후쿠시마 **오염수에 관한 두 번째 보고서 <후쿠시마 오염수 위기의 현실>을 발표**하고 일본 정부의 잘못된 주장을 과학적 근거로 반박했습니다.

2. 후쿠시마 오염수 현황과 다핵종제거설비(ALPS)의 실패

1) 후쿠시마 오염수 발생 원인

후쿠시마 오염수 발생 이유는 크게 두 가지로 볼 수 있습니다. 또, 오염수 발생 배경은 모두 일정 부분의 인적 오류가 있었습니다. 현재 체르노빌이나 후쿠시마를 봐도 알 수 있듯이, 원자력 발전소는 한 번의 방사성 사고로 수백 년간 복구할 수 없는 피해를 야기합니다. 그렇기 때문에 부지 선정과 설계 과정에서 많은 안전장치를 이행하게 되어있으나, 체르노빌, 후쿠시마 등 원전 사고 발생의 원인은 이 안전 장치를 제대로 지키지 않아서 발생한 것입니다.

후쿠시마 원전은 건설과 운영 비용을 줄이기 위해 절벽과 지면을 깎아내려 원전이 해수면보다 10미터 위에 위치하도록 했습니다. 태생적으로 원전 부지에 물이 유입되는 구조적 한계를 가진 것입니다. 이로 인해 사고 전부터 일평균 850톤이 넘는 지하수와 외부 유입량이 발생했습니다.

¹ John Large, "Preliminary analysis of TEPCO processed water data sheets", June 21st 2018, Large&Associates, London for Shaun Burnie, Greenpeace Germany.

현재도 원전 부지 안에 수백 개의 우물을 파서 관리하고 있습니다. 문제는 사고 이후 부지에 터져 나온 방사성 물질이 유입된 물과 만나 고준위의, 아주 위험한 방사성 오염수를 생성하는 것입니다.

두 번째 이유는 원전의 특수성으로 인한 것입니다. 후쿠시마 원전은 가동을 중지했지만, 폭발로 인해 녹아내린 핵연료가 총 3호기에 남아 있습니다. 용융 연료가 계속 핵분열을 하며 열을 발생시키는데, 열이 높아지면 또 다른 수소 폭발이 발생할 수 있습니다. 이를 막기 위해 매일 냉각수를 투입하고 있습니다. 매주 약 1천 톤 이상의 냉각수가 투입됩니다. 그리고 이것이 모두 고준위 오염수가 되는 것입니다.

2) 후쿠시마 오염수 저장 현황

올해 8월 기준으로 후쿠시마 원전 부지에 저장된 오염수는 총 123만 톤으로 1,041개의 임시 보관 탱크에 저장되어 있습니다. 사고 직후부터 계속 발생 저장량으로 핵연료를 직접 거친 물이기 때문에 가장 유독하고 위험한 오염수입니다. 2030년까지는 200만 톤까지 증가할 것으로 예측합니다. 이 오염수는 특히 태풍이나 폭우에도 큰 영향을 받습니다. 실제 2019년 태풍 하기비스로 인해 하루 약 650톤의 오염수가 발생했다는 보고가 있습니다. 문제는 용융된 핵연료가 없어질 때까지 오염수는 계속 발생하는 악순환을 끊을 수 없다는 것입니다. 현재 후쿠시마 제1원전 1-3호기에 용융 핵연료 양은 공칭값 880톤보다 많은 약 1,411톤으로 추정되며 그 양은 체르노빌의 용융 연료 약 540톤 보다 약 2배 이상 많은 양입니다.

3) 다핵종제거설비(ALPS)의 실패

다핵종제거설비(이하 ALPS)는 오염수 내 방사성 물질을 정화 처리 목적으로 2014년부터 가동하기 시작했습니다. 이후 수년간 ALPS가 오염수의 방사성 물질을 불검출 수준으로 낮추는데 성공적이었다고 IAEA와 도쿄전력이 보고합니다. 그러나 2018년 도쿄전력은 사실 ALPS 정화 처리가 실패하고 있다고 밝힙니다².

ALPS 처리를 거친 오염수 내에도 가장 위험한 방사성 물질로 알려진 스트론튬-90이 해양 배출 허용 기준치보다 최소 100배, 최대 2만 배 높은 수준으로 검출됐다고 밝혔습니다. 4-5년의 기간 동안 여러 번 성능 개선을 거친 ALPS가 여전히 방사성 물질을 일본 정부의 목표를 달성하는데 실패하고 있습니다.

이는 일본 정부의 예견된 실패입니다. 2012년 일본 정부는 미국의 원전 기업이자 수처리 전문 기업인 퓨롤라이트와 오염수 표본 처리를 진행했습니다. 당시 퓨롤라이트의 기술로 처리된 오염수는 방사성 물질의 불검출 수준까지 처리한 것으로 알려집니다. 그런데 일본 정부는 수처리 전문성이나 경험이 전무한 일본 기업 히타치GE 원자력 에너지와 오염수 처리 계약을 맺습니다. 이에 퓨롤라이트가 도쿄전력을 상대로 기술 도용에 대한 소송을 제기했습니다.

² Asahi Shimbun, "EDITORIAL: TEPCO bungles it again in dealing with Fukushima tainted water", 9 October 2018, <http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201810090025.html>

도쿄 법원은 도쿄전력이 플루라이트의 기술을 도용한 증거가 없다는 이유로 플루라이트의 소송을 기각했습니다. 소송 과정에서 플루라이트는 도쿄전력의 고위급 관계자가 ALPS 성능을 심히 우려했다는 증거 자료를 제출하기도 했습니다. 일본 정부는 오염수 처리를 더욱 효과적으로 처리할 수 있는 기업 기술을 채택하지 않았고 지금과 같이 예견된 오염수 처리 실패를 낳은 것입니다. 일본 정부는 오염수에서 삼중수소까지 제거하는 기술을 도입할 수 있었으나 신뢰할 기술이 없다는 표면적 이유로 제한적 기술을 채택했습니다³. 결국은 비용이 문제였습니다.

현재 도쿄전력은 10월부터 약 2천 톤의 오염수를 대상으로 2차 처리를 진행한다고 밝혔습니다. 오염수 1차 처리에 실패한 ALPS가 2차 처리에서 어떤 결과를 도출할지 미지수인 상황에서 일본 정부는 오염수 해양 방류 처리를 공식화하려는 것입니다. 현재의 가장 큰 문제는 일본 정부가 공표하는 수치와 자료들을 독립적으로 검증할 체계가 전무하다는 것입니다.

3. 오염수의 위험성

일본 정부는 ALPS를 통해 총 62개의 방사성 물질을 제거하는 목표를 세웠습니다. 이 목표엔 현재 보유한 정화 처리 기술로 제거할 수 없는 삼중수소와 탄소-14 같은 방사성 물질은 제외되어 있습니다. ALPS를 2차 처리해도 삼중수소와 탄소-14와 같은 방사성 물질은 여전히 오염수에 남아 있다가 전량이 바다에 배출된다는 의미입니다. 삼중수소는 12.5년의 짧은 반감기를 가지고 있지만, 탄소-14의 경우는 반감기가 5,370년으로 앞으로 반감기가 10회 지나는 약 6만 년의 시간까지 해양에서 방사능을 배출하고 생태계에 유입될 것입니다.

2019년 국제원자력기구(IAEA) 총회에서 일본 정부는 전 세계에 사실이 아닌 내용을 공표했습니다. 현재 정화 처리를 거친 오염수에 삼중수소만이 남아있어 해양 배출에 위험이 없다는 것입니다. 최근 도쿄전력은 언론을 통해 현재까지 처리한 오염수의 70% 이상 스트론튬, 세슘, 요오드 등 위험한 방사성 물질이 남아 있다고 발표했습니다. 후쿠시마 오염수에 삼중수소만 남아 있다는 일부의 주장은 사실이 아닙니다.

문제가 되는 대표적인 방사성 물질인 스트론튬, 세슘, 요오드, 플루토늄, 탄소-14 등의 방사성 핵종은 해양 생물에 유입되면 방사성 피폭을 일으키며 오래 잔류하는 물질입니다. 또한 각 방사성 물질마다 영향을 주는 방식이 다양하고 유입되는 방식이 모두 다릅니다. 예로 스트론튬-90은 항골성 물질로 칼슘과 같이 움직이며 체내에 유입되면 백혈병, 골수암을 일으키는 것으로 알려졌습니다.

요오드129는 갑상선에 침투해 암을 일으키며 그 반감기가 1,570만 년입니다. 특히 전량이 정화 처리가 불가능한 탄소-14는 생물에 농축되는 비율이 삼중수소보다 약 5만 배 높다고 연구 보고된 바 있습니다. 증기로 치환되어 흡입 시에는 호흡 활동을 통해 체내로 빠르게 유입됩니다. 이 물질들이 해양에 유입되어 어류 생물에 농축될 경우, 먹이사슬의 최상위인 인간에게도 영향을 미치게 될 것입니다.

³ METI, "Committee on Countermeasures for Contaminated Water Treatment", 19th April 2016, 14th meeting, http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/tritium_tusk/pdf/160419_07.pdf

피폭된 어류 생물이 우리들의 식탁에 올라오지 않도록 전량 조사한다는 것은 비용이나 시간 면에서 실현 가능한 해결책이 될 수 없습니다. 2011년 저장된 오염수 중의 일부인 300톤이 방출됐고 일본 정부는 이 사실을 2년이 지난 2013년에야 인접국에 알렸습니다. 당시 후쿠시마 원전 부지의 해저 토양의 세슘 농도는 평소보다 150배 높은 수준이었던 것으로 확인했습니다.

4. 일본 정부의 동향과 수산업의 위험

일본 정부는 후쿠시마 원전 사고 직후부터 빠른 속도로 증가하는 오염수의 양을 통제하기 위해 여러 방법을 시도했습니다. 양수용 우물을 설치하고 원전 부지를 둘러싸는 얼음벽을 설치해 지하수 유입을 막겠다고 시도했지만 모두 계획과 달리 실패했습니다. 끝없이 증가하는 오염수를 저장하고 처리하기 위해 막대한 비용이 들 것이 자명하기 때문에 앞으로 수십 년간 고준위 방사성 오염수를 해양에 방류한다는 것입니다.

1) 오염수 저장 공간

작년 그린피스가 참여하고 있는 오염수 처리 민간위원회에서 도쿄전력 관계자가 직접 오염수 저장 공간을 위한 부지는 남아 있다고 설명한 바 있습니다. 올해 2월 오염수 해양 방류 처분을 최종 권고한 일본 경제산업성 오염수 소위원회의 보고서를 통해서도 저장 부지 확보는 가능한 것을 알 수 있습니다. 도쿄전력은, 후쿠시마 원전 부지 주변은 오염되어 거주나 상업 활동이 불가능하여 부지 확보는 가능하지만 이를 위한 설득과 부지 매입 비용의 문제로 저장 부지 확보가 어렵다고 설명했습니다.

도쿄전력은 이미 원자로 폐로 과정의 고준위 방사성 폐기물을 저장할 부지를 원전 내외부에 확보했습니다. 원전 외부 지역의 저장 공간은 이미 계약이 완료되었고 이를 확충하는 것은 지자체와의 협의가 이루어지면 전혀 문제될 것이 없는 상황입니다. 다시 말해, 오염수 저장 부지를 확보하는 것은 기술공학적으로 혹은 물리적으로 불가능한 것이 아니라 일본 정부의 정치적 의지의 문제입니다. 저장 부지 확보를 통해 장기 저장이라는 대안을 실행할 수 있음에도 고준위 방사성 물질을 해양 환경에 배출을 결정하는 것은 정당화 될 수 없는 선택입니다.

2) 후쿠시마 원전 부지 복구

일본 정부가 오염수를 더 저장할 수 없다고 주장하는 배경에는 후쿠시마 원전 부지 복구 문제가 있습니다. 최근 도쿄전력이 발표한 내부 자료에 따르면, 향후 30-40년 안에 후쿠시마 원전 부지를 복구하여 복지 시설로 탈바꿈한다는 계획이 있습니다. 일본 정부는 후쿠시마 원전 사고의 기억을 없애고 사고 수습에 성공했다는 정치적 메시지를 전 세계에 공표하려고 합니다. 이 과정에서 오염수 저장을 장기화하면 이 복구 작업에 차질이 발생한다는 것이 일본 정부의 계획입니다.

5. 결론

일본 정부는 우리 인류사에 단 한 번도 발생한 적 없는 대량의 고준위 방사성 오염수를 해양에 방출하려 합니다. 이를 위해 4가지 거짓말을 하고 있습니다.

1) 후쿠시마 오염수는 삼중수소만 문제다.

앞서 말씀드린 대로 후쿠시마 오염수의 문제는 삼중수소 이외에 스트론튬, 세슘, 요오드, 플루토늄, 탄소14 등 고위험 방사성 물질입니다. 일본 정부는 삼중수소를 희석해 배출하면 반감기가 짧아 문제가 없다는 주장입니다. 삼중수소보다 위험한 방사성 물질이 남아 있다는 사실을 왜곡하기 위해 삼중수소를 강조하는 것입니다.

2) 후쿠시마 오염수를 저장할 공간이 없다.

도쿄전력과 경제산업성은 민간위원회와 오염수 처리 최종 보고서를 통해 오염수 저장 부지가 원전 내에 남아 있다는 것을 부정하지 않고 있습니다. 문제는 후쿠시마 원전 부지 복구 목표라는 비현실적인 계획 때문에 장기간 오염수를 저장할 탱크를 더 만들지 않겠다는 일본 정부의 정치적 의지입니다.

3) 후쿠시마 오염수는 해양을 오염시키지 않는다.

2차 ALPS 오염수 정화 처리가 성공할 것이란 기술적 검증은 없습니다. 2차 처리 결과에 대해 검증이 이루어지기 전까지 해양 방류 결정이 이루어진다는 것은 과학적인 정당성이 없습니다. 유보되어야 합니다. 또, 해양 방출 기준에 맞추어 엄청난 양의 물에 희석해 오염수를 배출하면 환경 피해가 없다는 주장 역시 사실이 아닙니다. 이는 농도의 기준일뿐 오염수에 잔류하는 방사성 물질의 총량엔 변화가 없습니다. 마지막으로 일본 정부가 현재 보유한 정화 처리 기술로는 탄소-14 라는 방사성 핵종은 전량 바다로 유입될 것 입니다.

4) 한국은 후쿠시마 오염수 해양 방류 결정을 막을 수 없다.

한국은 전 세계에서 오염수 해양 방류를 막을 가장 강력한 국가입니다. WTO 후쿠시마 수산물 분쟁 승소로 이미 방사성 오염수가 해양에 미칠 영향과 위험성을 입증받았습니다. 또, 일본의 최인접국으로 해양 환경을 가장 밀접하게 공유하는 국가이기 때문에 오염수 문제를 제기할 국제법적 권리가 있습니다. 후쿠시마 오염수의 위험성을 사고가 나지 않은 일반 원전 배출수와 비교할 수 없으며 그것이 한국 정부의 오염수 해양 방류 문제를 해결하는데 장애물이 될 수 없습니다.

후쿠시마 원전의 용융 연료가 제거되기 전까지 고준위 방사성 오염수는 계속해서 만들어집니다. 원자로 내부의 약 2만 톤이 넘는 오염수는 현재의 총량에 합산되지 않았습니다. 오염수 해양 방류가 한번 결정되면 엄청난 방사성 물질이 해양으로 장기간 배출되는 것을 막을 수 없습니다. 일본 정부가 오염수 해양 방류를 결정하면 한국은 국제해양재판소에 잠정조치를 청구하고, 국제법적인 절차인 환경영향평가를 실시하여 한국 해양에 일체의 방사성 피해가 없도록 일본 정부의 결정을 저지할 수 있습니다.

우리가 가진 모든 방법을 동원해 후쿠시마 오염수의 해양 방류를 막아야 합니다. (끝)

후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안 국회토론회

토론 2

오염수에 포함된 방사성 핵종과 위험성

이정윤

원자력안전과미래 대표

오염수에 포함된 방사성 핵종과 위험성

이정윤 원자력안전과미래 대표

○ 후쿠시마 방사능 오염수의 위험성

- 70% 이상이 배출기준치(60,000Bq/L) 초과(삼중수소 제외)
- ALPS 처리수라지만 기준치를 70% 초과함으로 ALPS의 성능 의심
- ALPS로 재처리한 처리수 방류시 기준치 준수여부 확인필요
- 문제는 평소에도 방류되지만 언제, 얼마나 방류된 것인지 확인 안됨
- 후쿠시마 원전 내부의 오염수 수위는 상당히 낮아진 상태
- 방류 허용시 바이패스하여 상당량 비계획적 방류할 가능성 내포

○ 국내 원자력계의 주장(일부)

- 북태평양을 돌아 한반도 회귀시 희석되어 영향 미미(현 피폭기준의 3억 배로 희석)
- 배출해도 문제가 없다는 주장 → 지난 4월26일자 원자력학회 보도자료는 일부 주장임
- 방류시 일본해역 오염에 따른 영향을 간과

○ 후쿠시마 원전 주변 해역의 오염실태(1/22~현재, 도쿄전력 홈페이지)

- 차수벽 안쪽 Subdrain에서 수백~수천 Bq/L의 Cs-137(기준 90Bq/L) 측정
- 해양 방출 측 해수 측정값은 Cs-137이 50Bq/L 이하 수준
- 배수로에서 평소 단수 이하, 강우시 150Bq/L의 Cs-137 농도 증가 보임

○ 방사능 우력 발견

- 지난 2월 22일 기준치 5배의 우력 발견 (원전 북쪽 60km 지점)
(어획량의 1% 샘플 채취에서 발견)
- 지난 4월 20일 기준치의 2.7배 우력 발견(원전 북쪽 20km 지점)
- 2019년 2월1일 기준치의 1.6배 홍어 발견(원전 남쪽 20km 지점)
- 일본 기준; 100Bq/Kg, 한국기준 50Bq/Kg
- 원인은 후쿠시마 오염수... 배출은 기준치 이하인데, 잡히는 생선은 기준치 초과
- 일본의 데이터에 신뢰가 안 가는 이유
- 제대로 된 기준의 조사부터 미흡하므로 일단 방류 자체를 반대해야 함

○ 후쿠시마 원전은 “Under Control” 되지 않음

- 의도하는 기준치 이하 배출은 계획적인 관리가 가능하다는 전제
- 비계획적 배출은 제어가 안되는 상황
- 추가적인 지진, 태풍으로 오염은 계속 확산
- 오염된 농수축산물 반입되는 문제로 미치는 피해 정량화 필요 → 가능한가?
- 30년간 장기적으로 1500Bq/L + 비계획적 방출에 따른 피해

○ 오염수 방사능의 위험성

- 쿠로시오 해류로 희석되지만 30년간 꾸준한 방류방침에 따른 생태영향 불가피
- 연안 해저 생물의 방사능 영향에 대한 조사 보고자료는 별로 없는 상태
- 40배로 희석 방류한다고 총량이 변화되는 것은 아니므로 환경에 미치는 영향은 동일
- 과학적으로 충분한 반감기를 거쳐 방류하는 것이 환경오염 관점에서 최소영향
- 오염수 방류 시작하면 100% 검역해도 우리나라 수산업 피해 막중 예상

○ 방류만이 최선의 길인가?

- 2013~2016년 동경전력이 검토한 5가지 검토대상에서 지상보존 방류는 포함 안 됨
5가지 방식 검토내용 ; 지층주입, 해양방류, 기화, 수소제거, 지하 매립 등
- 일본정부는 비용이 최소화되는 해양방류로 결정하고 여기에 초점을 맞춘 듯함

○ 지(해)상에 120년 저장하는 경우, 629만톤, 약 630만톤

- 30년 저장 총량 ; 125만톤+(30년간 배출수 $140 \times 300 \times 30 = 126$ 만톤) = 250만톤
- 60년 저장 총량 ; 125만톤+(60년간 배출수 $140 \times 300 \times 60 = 252$ 만톤) = 377만톤
- 120년 저장분 ; 125만톤 +(120년 배출수 $140 \times 300 \times 120 = 504$ 만톤) = 629만톤
- 40만톤(1천억원) 유조선 16척 = 1조6천억원
- 장기저장에 따른 부수비용(정박장치, 토목공사 등)을 포함해도 3조원이면 충분
- ALPS 제염비용은 미포함, 120년 뒤에 처리하므로 소요비용은 최소화 됨
- 120년 지상 저장 총 3조원, 연간 250억원(소요예산 미미한 수준!!!)

※ 동경전력이 검토 누락한 지상저장방식을 충분히 검토하여 일본에 대안 제시 필요

; 유사시 국제해양법재판소에 제출할 필요 있음

; 다음 주요 요소가 고려되어야 할것임

- 면진 시스템을 적용한 지상 저장 내진 탱크 지상 저장방식(수평 0.6g, 수직 0.5g)
- 15m 쓰나미 방호 시설을 갖춘 유조선 방식의 해상 저장 등 기타
- 사전과 사후 ALPS 처리방식 선정 및 이에 따른 처리비용 포함
- 구체적인 방식에 따른 비용검토 등 최적 대안 작성에 6개월~1년 소요 예상

후쿠시마 오염수 해양방출 대응방안 국회토론회

토론 3

오염수 해양방출에 따른 어민과 수산업 피해

김성호

한국수산업경영인중앙연합회 회장

오염수 해양방출에 따른 어민과 수산업 피해

김성호 한국수산업경영인중앙연합회 회장

1. 소비부문

첫 번째로 소비부문입니다. 수산물은 우리 국민들이 국과 반찬, 간식거리로 즐겨 소비하는 식품입니다. 하지만 원전 오염수 방류 등과 같은 외부 요인에 의해서 식품 안전성에 대한 불안감이 커지게 되면 당연히 소비를 꺼리게 될 것입니다. 소비가 되지 않는다면 생산, 유통 등 모든 부문에서 타격을 받게 될 것입니다.

한국농촌경제연구원에서 2014년 3월에 발표한 「일본 방사능 유출사고의 국내 농식품 소비 파급영향」 보고서에 따르면 2011년 원전사고 당시 언론 보도가 주로 수산물을 중심으로 한 소비감소에 대한 내용을 다루고 있다고 분석했으며, 한국해양수산연구소에서는 수산물 소비가 원전사고 이후 사고 전과 대비하여 65% 수준이며 2011년 3월부터 2013년 12월 21일 까지 수산물 업종별 피해 금액은 1조 5천억원이며 수산산업 피해액은 5천억이라고 발표했고 2013년 이후 연구용역을 통해 나타난 것은 없지만 아직까지 회복하지 못하고 있는 실정입니다.

또한 동 보고서에서는 통계청 ‘가계 동향조사’ 가계소비지출 자료를 바탕으로 수산물 소비에 대해 상세히 분석했는데, 그 결과를 요약하면 가격 총 식품비 지출수준이 2010년 이후 대체로 일정한 데 비해 수산물 및 수산가공품 등은 2010년 기준으로 2013년에 65%p 감소하여 소비 감소폭이 비교적 큰 것으로 나타났다고 분석했습니다. 상대적으로 동 기간 육류 및 육류가공품은 8%p 증가하였습니다. 이런내용을 보더라도 식품안전성에 대한 우려로 수산물에 대한 소비심리가 위축되어 소비가 감소했다고 해석할 수 있습니다.

또 다른 분석내용으로 연도별 식료품비 대비 품목별 지출 비중 추이를 살펴보면 2010년부터 2013년까지 4년 동안 육류 및 육류가공품은 증가 경향을 보이고 있으나 수산물 및 수산가공품은 감소하고 있습니다. 이는 원전사고가 단지 그 당시에 일시적으로 소비를 감소시킨 것이 아니라 장기적으로 소비심리에 영향을 미쳐 지출이 감소하고 있다고 볼 수 있습니다.

수산물 지출 추이 또한 분기별, 연도별로 매년 감소하고 있는 것으로 나타났고, 특히 생선류와 어패류에서 지출 감소 품목이 상대적으로 많은 것으로 분석되었습니다.

일본 방사능 유출에 대한 소비자 인식에 대한 설문조사 결과를 살펴보면, 식품 안전 위해요인에 대한 위험성 인식 조사 결과 5점 척도 기준으로 방사능 4.79, 중금속 4.57, 환경 호르몬 4.48 등으로 방사능이 가장 위험하다고 생각하는 것으로 나타났습니다. 또한 소비자의 89.6%는 일본 방사능 유출사고가 우리나라에 어느 정도 영향을 미친다고 생각하는 것으로 나타났습니다.

이처럼 원전사고 당시에 식품안전성에 대한 우려로 수산물 소비심리가 위축되었고 지출 또한 감소하였습니다. 연구자료로 말씀드렸지만, 현장에서 느끼는 어려움은 이보다 더하였습니다. 만약 2년 뒤 방류가 시작된다면, 그 파장은 몇 배가 될지 가늠하기 어렵습니다. 하지만 사안의 심각성으로 유추하건대 그 피해는 최소 3배 이상은 될 것으로 보여지므로 이에 대한 대책 마련이 절실합니다.

2. 생산부문

두 번째는 생산부문입니다. 통계청 어업생산동향조사를 보면 2020년 기준으로 수산업 총 생산량은 약 370만 톤으로 연근해어업이 약 93만 톤, 천해양식이 약 230만 톤입니다. 천해양식 중 해조류 생산량이 전체 생산량의 48% 정도를 차지하고 있습니다. 연근해어업은 1970년대부터 지금까지 약 120만 톤을 생산해 오고 있습니다('70년대 110만 톤 → '80년대 150만 톤 → '90년대 140만 톤 → '00년대 115만 톤 → '10년대 104만 톤). 하지만 최근 들어 90만 톤 대로 떨어져 어려움을 겪고 있습니다('19년 91만 톤, '20년 93만 톤). 이와 같은 상황에서 일본 원전 방류가 결정된다면 원전사고 당시 소비 감소폭이 컸던 품목인 고등어, 갈치, 오징어 등을 어획하고 있는 연근해어업에 큰 영향을 미칠 것입니다. 어획량 부진에 이어 원전이라는 악재로 소비마저 감소하여 이중고를 겪게 되는 것입니다. 특히 정부에서 시행하고 있는 자원 회복을 위한 여러 정책들의 효과가 크지 않을 것으로 보입니다. 소비를 하지 않는 어종을 어획하는 업종은 큰 위기를 맞이할 것입니다.

앞서 말씀드렸던 보고서에서는 해조류에 대한 피해는 크지 않은 것으로 조사되었지만, 원전 방류가 결정되면 결국 해조류 또한 큰 피해를 입을 것입니다. 특히 연간 6억 달러의 수출 실적을 달성한 효자 종목인 김 산업의 피해가 극심할 것으로 보입니다. 우리나라 앞바다에 방사능이 도달하면 전체 생산량에서 큰 비중을 차지하고 있는 해조류마저 타격을 입을 것으로 보여 그 피해는 가늠하기조차 힘들 것으로 보입니다.

3. 유통부문

세 번째로 유통부문입니다. 앞서 살펴보았듯이 생산 감소와 소비 부진의 여파로 유통의 기능 또한 상당 부분 감소할 것입니다. 유통량 자체가 적어질 것이기 때문입니다. 이에 더하여 ‘방사능 검사’라는 유통 단계가 늘어나 이에 대한 기회비용도 증가합니다. 특히, 수산물에서 가장 중요한 신선도 유지를 위하여 기존 유통방식에서 비용이 추가로 발생하게 될 것이고, 이는 결국 수산물 가격 상승으로 이어져 수산물 소비를 더욱 위축시키는 결과를 초래할 수 있습니다.

무엇보다도 수산물 유통 및 소비촉진을 위한 정책들에 대한 실효성이 크게 떨어질 것으로 보입니다. 신선 수산물을 유통하기 위한 체인망을 구축하고, 소비촉진을 위하여 홍보 및 캠페인을 벌인다고 해도 실제 소비로 이어질 것인가에 대해서는 식품안전성을 빼고 논할 수 없을 것입니다. 정부에서 식품안전성을 확보하는 것이 소비의 최고 관건이라 할 수 있을 것입니다.

4. 어촌 및 관광 부문

마지막으로 어촌 및 관광 부문입니다. 최근 인구감소에 따른 지방소멸 문제가 대두되고 있습니다. 일선 어촌에서는 고령화로 일손이 모자랍니다. 1차 산업인 수산업은 노동강도가 강하다는 인식으로 청년들이 기피하는 업종입니다. 수산업을 육성하기 위해 인재 양성, 귀어귀촌 등 다양한 정책들을 시행하고 있지만 이 문제는 쉽게 해결되고 있지 않습니다. 이러한 상황에서 원전 방류라는 악재까지 겹치게 된다면 수산업에 종사할 사람은 아마 없을 것입니다. 안정된 생활과 일에 대한 비전이 있어야 어촌이 유지가 될 것이지만, 오염된 바다를 보면서 수산업에 대한 비전을 기대하는 사람은 없을 것입니다.

어촌 관광 또한 큰 타격을 받을 것입니다. 여름철 최대 피서지인 해수욕장도 운영이 어려울 것이고, 바다에서 즐기는 각종 레포츠 활동 또한 제한될 것입니다. 최근 크게 성장한 낚시 산업 또한 그 성장세가 주춤할 것으로 예상됩니다. 무엇보다도 관광지 선택 폭이 줄어 국민의 삶의 질이 하락되어 이에 대한 기회비용 하락도 고려해야 합니다. 정부에서도 “안전한 바다”, “안전한 먹거리” 등을 확보해야만 어촌어항이 존재하게 될 것입니다.

5. 결 언

이상으로 수산업 피해에 대하여 간략하게 말씀드렸습니다. 앞서 말씀드렸듯이 원전 방류가 시작되면 수산업은 큰 피해를 입는 것을 넘어서서 존폐 위기가 올 수도 있습니다.

일본 정부가 예고한 2년이라는 시간 동안 기회도 충분히 있을 것입니다. 현재는 일본이 일방적으로 공표한 정보를 바탕으로 확인하는 정도에 그치고 있으므로 일본이 모든 정보를 투명하게 공개할 것을 요구하고, 협력기반을 통해 정보를 공유하며 공동조사를 수행할 필요가 있습니다. 또한 오염수의 처리 방식의 대안가능성, 해양방출시의 영향에 관한 모니터링 방식 등을 개발하여 궁극적으로 우리나라의 국민 건강 및 안전에 기여할 수 있는 방안을 마련하는 것이 바람직할 것입니다.

방사능 오염 수산물이라는 국민적 인식이 확산될 경우 우리 수산물 소비부진으로 직격탄을 맞게 될 수 있으며, 어업인들의 경영불안을 해소할 수 있는 안전장치 마련도 시급합니다. 일본의 원전 방류 결정을 철회할 수 있도록 끝까지 힘써 주시기를 부탁드립니다. 바입니다.

일본의 원전 오염수 해양방류를 더 이상 어쩔 수 없는 일로 치부해서는 안 될 것입니다. 우리 정부의 안정성 확보를 위한 실효성 있는 대책이 필요하며 원전 오염수의 해양방류를 막는 것이 우리 수산계와 어업인들의 분명한 입장입니다. 감사합니다.

토론 4

정부 입장 및 향후 과제

이동규 외교부 기후환경과학외교국장
김성규 원자력안전위원회 방사선방재국장

정부 입장 및 향후 과제

김성규 원자력안전위원회 방사선방재국장

