

‘후쿠시마 오염수 해양 방류’에 우리가 놓치고 있는 것들

김 해 창

인본사회연구소 소장

최근 일본의 후쿠시마 원전 오염수 해양 방류 강행 발표로 우리 국민들의 수산물에 대한 불안심리가 높은 가운데 여야 정치권도 갑론을박이다. 이런 와중에 지난 5월 우리 정부의 후쿠시마 오염수 시찰단이 5박 6일 일정으로 현장 시찰을 마치고 귀국했으나 들러리 시찰단이란 비판을 받고 있다. 지난 5월 31일 서울정부청사에서 유국회 시찰단장이 기자회견을 열고 이번 시찰로 “의미 있는 진전”이 있었으며 알프스 실태를 확인했다고 밝혔고 논란이 되던 시찰단 명단은 공개했으나 결론은 보류했다. 야당은 국회에서 제대로 보고하라고 요구하고 나섰고 오염수 국회 청문회 개최도 IAEA(국제원자력기구) 최종보고서 발표 전후의 시기를

놓고 여야가 지루한 힘겨루기를 할 정도로 후쿠시마 오염수 해양 방류 대책이 정쟁에서 한 치도 벗어나지 못하고 있다.

애초에 오염수 시찰단은 구성부터 시찰 방법, 기간 등을 두고 실효성 논란이 많았다. 필자도 최근 KNN, 부산KBS 등 지역방송사의 일본 오염수 관련 대담 프로에 패널로 참여하기도 했지만, 후쿠시마 오염수 해양 방류에 대한 우리 정부의 소극적인 대응에 답답함을 넘어 부아가 치미는 것을 느꼈다. 후쿠시마 오염수 해양 방류와 관련해 일본의 의도와 해양생태계에 미치는 영향에 대해 심도 있게 따져볼 필요가 있다고 본다.

1. 우리나라 오염수 시찰단의 활동을 어떻게 평가할 것인가? 향후 어떻게 해야 할까?

이번 방일 오염수 시찰단은 우리가 주체적으로 준비해 주장한 것이 아니다. 왜냐하면 그것은 지난 3월 한일정상회담의 공식 의제로 제기되지도 않았는데 회담 말미에 기시다 일본 총리가 윤석열 대통령에게 먼저 시찰단 방문을 제안한 데서 비롯됐다. 더욱이 일본 정부는 그 뒤 시찰단은 제안하면서도 ‘검증단’이 아니라며 검증 자체를 부정했다. 게다가 우리 정부는 이번 시찰단 파견에 민간이 추천한 전문가 한 명도 없고, 시찰단 명단도 당초엔 비밀에 부쳤다. 귀국

한 이후 국회보고 이야기도 없어 야당이 국회보고를 요구하고 나설 정도였다. 지난 2월 태평양도서국포럼(PIF) 시찰단이 민간 전문가를 동행한 것과도 차이가 있다. 오염수 시료 채취도 못하고 그냥 알프스(ALPS:다핵종제거설비) 시설 견학에 그친 시찰단은 일본의 오염수 해양 방류에 면죄부를 주는 들러리가 됐다는 국내 여론이 거세다. 게다가 돌아오는 길에 시찰단은 덤으로 일본 정부로부터 ‘일본 해산물 수입 금지 해제’ 요청까지 받았다.

우리나라 시찰단은 설령 자료를 받는다고 해도 일본 원자력규제위원회와 도쿄전력이 일방적으로 제공하는 정보에서 벗어나지 못하고 있다. 무엇보다 실제 오염수 보관 실태, 즉 알프스 운영에 대한 원자료를 확보해 검증하는 것이 중요하다. 따라서 안전성에 대한 직접조사, 즉 두 나라가 같은 시료를 각각 조사해 확인하는 교차조사를 확보해야 한다. 나아가 중립성이 의심되는 원자력진흥기구인 IAEA(국제원자력기구)가 아닌, 독립적인 국제 전문가 집단을 구성해 별도 조사하자는 제안이나 요구가 필요하다.

이번 방일 오염수 시찰단이 단지 일본의 알프스 시스템을 보고 안전성만을 판단하는 오류를 범해선 안 된다고 본다. 패러다임 자체를 바꿔야 한다. 도쿄전력은 2019년 8월에 향후 2022년 여름 오염수 저장탱크(증설분 포함 137만t)가 가득 찰 것이라며 오염수 해양 방류가 불가피하다고 밝혔다. 그러나 2023년 4월, 총 1,066개 저장탱크 만재 용량(137만

t)의 97%인 약 133만t까지 찼지만 강수량 감소와 부지 지면 아스팔트 포장 등 오염수 저감 대책의 영향으로 하루 발생량이 140t에서 90t까지 줄어서, 만재 예상 시기가 2024년 2~6월로 소폭 늦춰졌다는 것이다(연합뉴스, 2023년 4월 27일). 즉 적어도 내년 6월까지 약 1년간의 저장 여유 공간이 있다는 사실이 중요하다. 따라서 시찰단은 최근 한일정상 서틀외교에 기반해서 적어도 이러한 사실을 지적하고 최소 1년간은 방류하지 말 것을 강력히 제안했어야 했다.

그리고 적어도 1,000여 개 탱크 속에 있는 삼중수소의 반감기 12.3년을 고려해 앞으로 20~30년 정도는 더 탱크에 보관하는 방안을 비롯해 오염수 문제 해결을 위해 한일 양 정부가 상호 정보를 교환하고 상호 국민들에게 신뢰를 얻을 동안 방류를 해서는 안 된다는 공감대를 얻어내야 했다. 시찰단은 일본에 안전성과 관련한 각종 데이터 제공을 요구하고, 안 주면 왜 안 주는지를 우리 국민들에게 알려야 한다. 가령 알프스 내 시료도 위와 아래(찌꺼기)는 농도가 매우 다를 수 있다. 마치 막걸리 통의 위아래 농도가 다르듯 말이다. 64개 핵종 중 삼중수소와 C(탄소)-14는 아무리 알프스 처리를 하고 또 해도 구조적으로 안 걸러진다. 그리고 전체 핵종의 총량이 어느 정도인지 공동 추정을 해야 하고, 후쿠시마 근해 수질 검사 및 생선 방사능 조사 자료를 확보해 교차 분석하는 조치가 최소한 필요하다.

2021년 6월, 도쿄전력은 오염수를 바닷물에 희석한 뒤 삼

중수소 농도 결과는 확인하지 않고 해양 방류하겠다고 밝혔다. 측정 결과가 나오기까지 반나절에서 하루 정도 걸리는데, 그 사이에 바닷물로 희석한 오염수를 보관할 장소가 없다는 이유에서였다. 따라서 우리 정부는 일본이 해양 방류를 한다면 그 전에 한일 공동감시단을 구성해 현장에서 제대로 희석해 방류하는지 방류 수질을 실시간 조사해야 한다고 주장해야 할 것이다. 정부는 시찰단을 통해 이런 걸 할 수 있는 기초자료를 얻어야 하는 것이다.

방일 시찰단 파견 이후 우리나라는 국론분열로 이어지고 있다. 여당 입장에서선 원자력업계 학계의 의견을 토대로 오염수를 희석한 뒤 방류 땀 국내 연안에 영향을 미치지 않는 데도 위험성이 과장됐으며 야당이나 재야 학자들이 오염수 괴담을 퍼뜨린다는 식으로 여론몰이를 하고 있다. 그러나 이러한 행위는 국가 차원에서 오염수 해양 방류의 심각성을 모르고 향후 오염수 해양 방류의 후폭풍에 대한 인식이 없는 무지 또는 무책임의 소치라고 밖에 볼 수 없다.

2. 오염수의 안전성을 어떻게 평가할 것인가? 일본 정부와 도쿄전력을 믿을 수 있나?

가장 상식적인 것은 일본이 소위 후쿠시마 ‘오염처리수’가 그렇게 안전하고 먹어도 된다면 그런 오염수를 왜 해양에 방류하는가 하는 데서부터 이미 모순이라는 점일 것이다.

바다에 핵쓰레기를 방출하는 것은 국제범죄적 발상이다. 마치 어떤 공장이 폐수를 모아두었다가 장마철 홍수 때 몰래 방류하는 것과 비슷한 환경범죄적 발상이기 때문이다.

희석해서 방류한다는 것은 어떤 의미를 가질까? IAEA의 2014년 조사보고서에 따르면 후쿠시마 원전에서 방출된 방사성 물질은 약 520PBq(페타베크렐: 1페타는 1천조, 테라의 1,000배)이며 방사성 물질의 80%가량이 태평양에 누적되었다고 한다. 도쿄전력은 몇 년 전부터 알프스 처리한 오염수를 희석한 물에 가자미 전복 해초를 키우며 생물학적 영향을 평가하는 듯한 보여주기식 홍보를 해왔다. 이 경우에도 이들 생물에 대해 폐사 여부나 발육상태 등 육안 중심으로 보여주고, 삼중수소 농도 정도만 체크하는 수준에 머물고 있다. 정확하게 그 물을 어떻게 확보했는지도 제대로 공개하지 않고 다른 핵종이 어느 정도 있는지도 전혀 체크하지 않고 있다. 정말 안전하다면 자신들이 이야기하는 소위 ‘처리수’를 양식하는 데 쓰거나 적어도 공업용수로 쓰면 되는 것이다. 이런 어패류 양식 실험이 중요한 것이 아니라 실상은 수백 종의 다양한 바다 생물까지 조사 대상을 확대해 이들 생물의 주기적 유전 정보를 채취해 비교 분석하는 연구가 필요한데 이러한 것은 전혀 하고 있지 않다는 데 문제가 있는 것이다.

방사능 해양투기는 국제적 환경범죄라 할 수 있다. 후쿠시마 원전이 경수로였기에 2011년 사고 이후 2023년까지

삼중수소 유출량은 2~3g가량에 불과하다는 식의 소위 원전 과학자들의 이야기는 일반인들의 정서와는 괴리가 크다. 더욱이 이러한 삼중수소를 해양 방류로 희석하면 해양의 자정능력으로 인해 우리나라의 경우는 ‘과학적으로’ 문제가 없다는 식의 발언에는 아연실색하지 않을 수 없다. 지구의 바다를 마치 거대한 증류수 실험실로 보고 있는 것 같다. 이렇게 소위 과학을 내세우면서 일본의 해양 방류를 무비판적으로 보는 사람들은 바다를 해양생태계가 아닌 거대한 희석수로만 보는 무지와 무책임을 드러내고 있다.

지난 2월 8일 서울신문은 일본의 후쿠시마 오염수 해양 방류 시 우리나라 국민의 80%가 수산물 소비를 줄일 것이라고 응답했다고 보도했다. 시찰단이 다녀온 뒤 환경운동연합이 실시한 후쿠시마 오염수 해양 방류 대국민 인식 조사 결과, 조사 대상 85.4%가 후쿠시마 오염수 해양 방류에 ‘반대’한다고 답했고, 72%가 후쿠시마 오염수 해양 방류 시 수산물 소비를 줄일 것이라고 답했다(CBS노컷뉴스, 2023년 5월 25일).

과학을 넘어 인간은 육감 또는 느낌이라는 총체적 인식구조를 갖고 있다. 예를 들어 복숭아라든지 반려동물인 개나 고양이털 알레르기가 있는 사람은 아무리 복숭아나 개·고양이털을 깨끗하게 씻었다고 해도 피해 반응을 일으키는 것이다. 또한 식품 방사선 기준치가 100Bq(베크렐)/kg이라 하더라도 어른과 영유아는 피해 정도가 완전히 다르다. 영유

아의 경우 4~8Bq을 넘어선 안 된다고 생협 쪽에선 보고 있다. 불안심리는 경험의 소산이다. 과학, 이성 이전에 육감으로 꺼림칙한 것들은 우리 몸이 거부하는 반응을 보이는 것이다. 대표적인 사례로 수돗물 불신이나 라돈 침대 소동을 들 수 있다.

후쿠시마 원전사고 초기에는 지금보다 훨씬 많은 방사성 핵종들이 태평양에 방류됐지만 지금까지 국내에서 심각한 피해는 보고되지 않았다고 소위 원전 과학자들은 이야기한다. 그런데 당시 국내 검사에서 일본 수입산 식품의 방사선 수치가 세슘의 경우 98Bq이 나온 경우도 있었다. 그런데 기준치가 100Bq이라고 해서 98Bq은 ‘기준치 이하’로 표시됐다. 과연 98Bq는 기준치 이하라서 안전하다고 확신할 수 있는가?

불안심리와 관련해 중요한 것은 ‘누가 이익을 보는 당사자인가’ 하는 것이다. 즉 이처럼 후쿠시마 오염수 해양 방류에 문제가 있다고 지적하는 생물학자를 비롯한 비판적 그룹이 문제가 있다는 점을 지적해 거기서 얻는 이익이 있을까? 반면 원전 업계나 학계가 문제가 없다고 말하는 것은 바로 원전산업의 이익과 직결된다는 사실을 잊어서 안 될 것이다.

3. 오염수 해양 방류 삼중수소만이 문제가 될까? 과연 나머지 핵종은 100% 걸러질까?

가장 논란이 되는 게 ‘삼중수소(트리튬)’라고 하는데 일본의 주장에 따르면 알프스라는 정화설비를 거치면 삼중수소만 빼고 나머지는 다 제거가 되고, 삼중수소도 최대한 희석해서 영향이 없도록 하겠다고 한다. 이는 어불성설이다. 64개 핵종 중 삼중수소와 탄소-14는 제거가 안 되는데도 삼중수소 외에는 다 제거된다고 과장했다. 세슘, 스트론튬, 요오드 등도 기준치 이하로 처리된다고 하는데 100% 처리되는지 확인되지 않았다. 세슘은 삼중수소의 700배, 스트론튬은 1,500배 방사선을 방출한다. 일본은 이를 적절하게 처리하는지 지금까지 상세 정보를 공개하지 않고 있다.

도쿄전력은 64개 방사성 핵종 중 9개 핵종만 검사해 발표했고 그것도 저장탱크 4분의 1에서만 측정했다. 저장탱크 바닥의 고준위 슬러지(찌꺼기) 농도 정보는 전무하다. 삼중수소는 알프스를 거쳐도 70%가 오염수이다. 그간 도쿄전력이 알프스를 다루는 기술은 일본 국내에서도 실패라는 비판을 받고 있다. 처리수 누출이나 오작동 등의 실수가 많아 신뢰하기 어렵다는 것이다. 도쿄전력은 다른 핵종을 알프스로 제거 가능하다는 데이터가 있다고 할 뿐 구체적인 수치를 보여준 적이 없다. 더욱이 알프스의 2차 처리 효과나 잔류 방사성 물질 총량은 공개하지 않고 있다. 여전히 도쿄전력에 대한 일본 국민의 불신감은 높다. 2021년 4월, 일본 야마조에 타쿠 참의원은 알프스가 제대로 된 시운전도 거치지 않고 8년간 미검증 상태로 운용되었다고 주장하기도 했

다. 2020년 9월 20일 마이니치신문은 보관 중인 오염수 가운데 일본 정부의 방출 기준에 충족하는 것은 27% 미만에 그치고, 70% 이상이 방출 기준을 넘는다고 밝혔다. 2022년 12월 교도통신을 비롯한 일본 언론 보도에 따르면 알프스를 통하여 정화한 오염수를 측정한 결과 전체 시료의 34%가 기준치 이하이고 나머지 66%가 기준치 이상인데, 기준치 1~5배가 31%, 5~10배가 17%, 10~100배가 13%, 100~19,909배가 5%로 드러났다.

2020년 8월 WHO(세계보건기구)의 해양과학자인 켄 부셀러 미국 우즈홀해양연구소 박사는 사이언스 기고문에서 알프스 이후에도 삼중수소 외의 방사성 핵종이 남아 있는 71% 가량의 저장탱크에서 나오는 방사성 핵종들이 해저에 누적될 것이며, 다른 국가들도 정상적인 동작의 결과가 아닌 방사성 폐기물을 해양에 방출하고자 하는 유혹에 넘어갈 수 있다고 지적했다(경북일보, 2021년 5월 30일).

삼중수소만의 문제가 아니다. 도쿄전력은 오염수의 플루토늄 농도를 아직도 공개하지 않고 있다. 플루토늄의 경우 냉각수에 들어 있을 가능성이 크다고 한다. 그린피스는 ‘2020 후쿠시마 방사성 오염수 보고서’에서 일본 정부가 방사성 오염수의 위험을 축소하기 위해 삼중수소만 강조하고 있으나, 삼중수소 외 탄소-14, 스트론튬-90, 세슘, 플루토늄, 요오드 같은 방사성 핵종이 더 위험하다고 주장하고 있다. 켄 부셀러 박사는 탄소-14의 경우 삼중수소에 비해 생

물농축지수가 5만 배 높고, 코발트-60은 삼중수소보다 퇴적토에 30만 배 더 잘 결합한다고 주장한다.

2021년 4월 16일 도쿄신문은 일본 이바라키현에 있는 일본 원자력연구개발기구 도카이(東海) 재처리시설이 1977년부터 2007년까지 30년 동안 약 4,500조Bq의 삼중수소가 포함된 오염수를 태평양으로 방류했다고 주장했다. 이때 플루토늄 등 다른 핵종의 방류도 우려된다는 것이다.

강정민 전 원자력안전위원장은 경향신문(2021년 4월 22일)에 ‘후쿠시마 오염수 해양 방출 뒤에 숨은 의도’라는 제목의 칼럼을 기고했다. 강 전 위원장은 일본이 오염수의 해양 방출을 결정한 것은 2023년 아오모리현 룩카쇼무라 재처리시설 가동을 염두에 두고 삼중수소는 안전하다는 인식을 국내외에 심어주려는 의도가 있다고 의심한다. 실제 룩카쇼무라 재처리시설이 재가동되면 후쿠시마 오염수 방출과는 비교도 되지 않을 많은 양의 삼중수소와 방사성 물질이 방출돼 심각한 환경·해양오염이 우려된다는 것이다.

룩카쇼무라 재처리공장은 사용후핵연료를 연간 800t 처리하며, 매년 약 9,700조Bq의 삼중수소를 해양으로, 약 1,000조Bq의 삼중수소를 대기 중으로 방출하게 되며 매년 약 50조Bq의 탄소14와 500억Bq의 요오드129를 방출한다. 즉 매년 후쿠시마 오염수에 포함된 삼중수소의 총량 900조Bq의 10배의 양을 바다로, 배 이상의 양을 대기 중으로 방출하는 것이다. 룩카쇼무라 재처리공장은 사용후핵연료에

서 연간 8t의 플루토늄을 분리하는 능력 때문에 국제사회의 우려를 불러왔다. 플루토늄 8t은 IAEA 기준에 따르면, 핵 무기 1,000기 분량에 해당하는데 2018년 말 기준 일본은 플루토늄 45.7t을 보유하고 있다는 것이다.

이런 점에서 우리가 일본의 후쿠시마 오염수 해양 방류를 단지 우리나라 연안 수산업에 대한 피해 여부에만 초점을 두서는 안 된다. 특히 삼중수소의 안전성 여부에만 매몰돼서는 안 될 것이다. 궁극적으로 정부 차원에서 일본의 후쿠시마 오염수 해양 방류의 속셈을 바로 아는 것이 매우 중요하다. 이번 정부의 방일 오염수 사절단은 임진왜란 전 일본을 방문한 조선통신사가 당쟁으로 일본 정세 판단을 제대로 하지 못해 국난을 자초한 역사의 뼈아픈 교훈을 상기시키고 있다.

4. 일본의 오염수 해양 방류 뭘 체크해야 할까? 어떻게 확인해야 할까?

아직 방류가 결정된 건 아니지만 일본의 계획대로 된다면 안전하게 방류가 되고 있는 건지 확인하는 시스템이 있어야 할 텐데 이게 국가 간의 문제라 쉽지 않아 보인다. 결국 일본의 오염수 해양 방류는 단순한 환경오염 문제를 넘어 국제 외교문제라는 사실을 잊어서 안 된다.

후쿠시마 원전 사고 직후 538PBq의 방사선이 대기 중으

로 방출되었는데 이는 체르노빌원전소사고의 1/10에 해당하는 수치라고 한다. 후쿠시마 오염수의 삼중수소 농도는 73만Bq이다. 현재 일본의 원전 기준 삼중수소 농도는 6만 Bq인데 이를 희석해 1,500Bq로 줄여 방류한다는 것이다. 그런데 일본의 배출기준은 6만Bq로 세계에서 가장 느슨한 기준치이다. 미국이 740, 유럽 100, 미 캘리포니아주의 경우 15Bq이다. 방사선은 사실상 기준치가 의미 없다. 기준치는 원전 업계나 행정편의의 산물이기 때문이다.

국내 원전뿐만 아니라 전 세계 원전은 정상운전에도 매년 엄청난 양의 삼중수소를 바다에 방류한다. 한수원 자료에 따르면 국내 원전의 삼중수소 방류량은 연간 230조Bq에 이른다. 즉 삼중수소 양만 보면 국내 원전 방류 5~6년 치가 후쿠시마 저장 삼중수소 1,200조Bq과 거의 맞먹는다. 그래서 일본이 우리나라 원전의 삼중수소 방류를 걸고넘어지고 있지만 정상적인 방류와 사고로 인한 핵종은 그 차원이 다르다는 것을 알아야 한다. 2019년 월성원전은 삼중수소 31조Bq를 6,700분의 1로 희석해 13.2Bq 수준에서 바다로 방류했다고 한다. 이참에 국내 원전의 해양 방류에 대해서도 좀 더 관심을 가져야 할 것이다.

2021년 4월 서균렬 서울대 원자핵공학과 명예교수는 핵연료가 녹아내려 굳어진 상황이기 때문에 알프스로 아무리 정화 처리를 해도 한계가 있을 것이라고 원전 학자 가운데는 드물게 비판적 입장을 보였다. 그는 2023년 5월에는 ‘오

염수가 안전하면 도쿄도 수도관에 연결하라’는 발언을 하였다(아시아경제, 2023년 5월 17일).

일본의 오염수 방류의 가장 큰 문제는 해양 희석 전 특정 지역 방사성 물질이 고농축될 때 해양생태계에 미치는 영향 조사가 제대로 안 돼 있다는 것이다. 친원전 관련 연구기관은 삼중수소의 위험성이 거의 없다고 이야기한다. 일본의 고도정보과학기술연구기구(전 원자력데이터센터)는 삼중수소가 해산물에 의한 농축 효과가 없다고 밝혔다. 이름을 그럴싸하게 바꾼 원자력 이해관계기관의 조사 결과이기에 신뢰성을 얻지 못하고 있다.

해수 자체의 삼중수소와 해양생물의 생물농축 문제에 대한 영향조사 결과는 심각하다. 특히 삼중수소 내부피폭이 심각하다. 2001년 영국 브리스톨 해협에서 어패류 체내에 고농도의 삼중수소가 있다는 논문이 발표되기도 했다. 또한 영국 식품기준청의 지침에 따라 1997년부터 10년간 매년 조사를 실시한 결과, 삼중수소의 경우 바닷물이 자연 상태에서 5~50Bq/L인데 반해 넙치는 4,000~50,000Bq/kg, 홍합은 2,000~40,000Bq/kg의 농축이 인정됐는데, 이는 이들 어종 농축률 평균치의 각각 3,000배와 2,300배였다.

일본 NHK는 2021년 2월에 후쿠시마 앞바다 약 8.8km 거리에 수심 24m 어장에서 잡힌 생선 조피볼락에서 허용한도의 5배인 500Bq/kg의 세슘이 검출되었다고 보도했다. 그것도 샘플 조사에서 말이다. 일본 정부는 2015년부터 후쿠

시마 주변 생선 세슘 농도 100Bq 초과 사례는 없다고 공언해 왔다. 일본 마이니치신문(2023년 6월 7일)에 따르면 도쿄전력은 지난 5월 후쿠시마 원전 항만 내에서 잡은 우럭에서 1만8,000Bq의 방사성 세슘이 검출됐다고 지난 5일 발표했다는 것이다. 이는 일본 식품위생법이 정한 기준치 100Bq의 180배에 달하는 수치다. 지난 4월에는 같은 장소에서 잡힌 쥐노래미에서도 1,200Bq의 세슘이 검출된 바 있다는 것이다.

미국 핵물리학자 베레스 교수(미들베리국제대학원)는 지난 1월 중앙일보와의 인터뷰에서 세슘137이 검출된 참치가 후쿠시마 사고 후 1년 안 돼 미 샌디아고 해역에 도달했다고 말했다. 어류가 방사능을 흡수하고 움직이는 속도는 해류 이동속도보다 빠르다는 것이다.

티모시 무쏘 미국 사우스캐롤라이나 대학교 생물학 교수는 지난 4월 그린피스가 주관한 국내 기자회견에서 일본 정부와 도쿄전력이 삼중수소가 안전하다고 홍보하지만 삼중수소는 내부 피폭 시 세포가 손상되어 암 발생 위험이 있다고 주장했다. “삼중수소는 저에너지라서 위험하지 않다는 인식이 있지만 이는 허구”라며 “에너지가 낮아 전자의 이동 속도가 느린 삼중수소는 피부를 투과할 순 없지만, 물이나 어류 섭취 등으로 체내에 들어가면 오히려 인체에 오래 남아 세포와 유전자에 계속 영향을 줄 것”이라고 강조했다(한국일보, 2023년 4월 27일).

5. 정말 일본은 해양 방류 외엔 대안이 없을까?

일본은 지난 10년 동안 오염수 문제로 고심을 해왔다. 2013년부터 전문가 소위원회를 설치해 줄곧 검토해 왔는데 전문가팀의 기술적 검토를 통해 5개 안이 제시됐다. 증기화 배출, 지하 밀봉, 전기분해, 시멘트화, 해양 방류 등 5가지 방법이 있었지만 그중 가장 돈이 적게 드는 해양 방류방식을 택하기로 했다고 밝혔다. 그런데 해양 방류야말로 전 세계 해양생태계에 가장 위험한 방식이다. 해양 방류 결정은 결국 오염처리 비용 부담을 줄이려는 일본 정부의 무책임의 극치이다. 후쿠시마원전사고 처리비용이 40년간 35조~80조 엔으로 추산되고, 그중 오염수 대책이 가장 급한 일이며, 오염수 해양 방출 여부에 따라 40조 엔의 비용차가 발생할 수도 있다는 연구 결과도 있다(후쿠시마원전사고 처리비용 전망, 일본경제연구센터, 2019년 3월).

우리 정부를 비롯한 전 세계는 일본 정부를 향해 지금부터 최소 1년간은 방류를 보류하라고 주장해야 한다. 무엇보다 해양 방류의 안전성을 확인할 수 있는 공동점검단 파견을 제안해야 한다. 지난 2월 공동시찰단을 파견한 태평양도서국포럼(PIF)은 일본 정부에게 1년간 오염수의 안전성 확보를 위해 해양 방류를 연기할 것을 요구했다. 포럼은 입장을 통해 저장탱크의 복잡성과 거대함이란 특성을 고려할 때 알프스는 불충분하며 해양 방류의 안전성을 판단하기엔

부족하다는 것이다. 일본이 보여주려는 극소수의 안전한 물탱크만 볼 일이 아니라 알프스의 성능을 철저히 파악해야 한다는 것이다.

오염수의 70%에 코발트-60, 스트론튬-90 등 다른 방사성 물질이 남아있다는 점도 주목해야 한다. 따라서 방류 전에 방사성 물질이 확실히 제거됐는지를 모니터링할 수 있도록 현장에 상주하는 공동감시단 파견을 요구해야 한다. 이런 부분에 대한 대책을 세울 때 원전 전문가만이 아니라 시민단체가 추천하는 전문가도 포함되어야 하고, 생물학자, 소비자단체, 수협, 수산업 종사자 등 다양한 분야의 이해관계자 및 전문가가 참여해야 할 것이다.

일본의 오염수 해양 방류는 대안이 없어서 하는 행위라 볼 수 없다. 대안이 있다. 기존의 탱크 보관을 더 늘리면 된다. 현재 후쿠시마 제1원전 부지에 용량 1,000t짜리 1,000여개의 탱크가 있는데 이걸 인근 후쿠시마 제1원전 7·8호기 건설 예정 부지에 개수를 늘리든지 아니면 10만t짜리 대형 오일탱크를 몇십 개 더 늘리는 방법이 있다. 사실 부지도 있고 기술적으로도 가능하다고 본다. 이와 함께 오염수를 시멘트와 섞어 몰타르화하는 방법도 일본 국내외 전문가들이 제안하고 있다.

삼중수소는 반감기가 12.3년이니 10년 정도 지나면 독성이 반감으로 줄어든다. 100년 정도면 1000의 1 수준으로 독성이 줄어들어 사실상 무해하다고 볼 수 있다. 100년이

어렵다면 적어도 20-30년은 장기 보관할 필요가 있다. 미국 우즈홀 해양연구소 켄 부셀러 박사는 탱크에 60년 보관하면 삼중수소의 97%가 사라지고, 30년 보관하면 삼중수소의 80%가 사라진다고 했다.

6. 해양 방류에 우리는 어떻게 대응해야 할까?

일본은 내로남불, 적반하장의 극치이다. 1993년 러시아가 수백t의 핵폐기수를 IAEA(국제원자력기구) 기준치 이하라고 주장하며 홋카이도 인근에 투기하려 하자 일본 정부가 나서고, 국민들이 도쿄 러시아대사관 앞에서 시위를 계속해 러시아가 포기한 사례가 있고, 그 뒤 해양투기 관련 국제협약까지 바꾼 사례가 있다. 수백t은 현재 일본 오염수로 치면 불과 3일치 저장분에 불과했다.

2015년 일본 정부는 일본 어민들과 “이해관계자 협조 없이 방류하지 않겠다.”고 약속을 했으나 이를 지키지 않고 있다. 일본 국내에서 제대로 공청회조차 하지 않았다. 일본 정부는 일본 국민들로부터도 불신을 받고 있다. 일본의 여론이 그것을 말해준다. 2020년 11~12월, 아사히신문이 일본 유권자를 상대로 실시한 우편 여론조사에서는 55%가 방류에 반대했다. 2021년 1월 13일, 도쿄신문의 질의에 대해 스가 총리는 오염수 수용 '탱크 증설'도 검토 중이라며 방류 보류 가능성을 서면으로 답변하기도 했다. 2022년 2월 아

사히신문의 설문조사 결과, 방출 반대 45%, 방출 찬성 42%로 나타났고, 2022년 3월 도쿄신문의 설문조사 결과 방출 반대 35%, 방출 찬성 32%로 나타났다.

어쨌든 일단 해양 방류가 시작되면 수산물 기피라는 이미지가 피해가 너무 커질 수밖에 없다. 늦었지만 지금이라도 일본에 해양 방류는 안 된다고 강력히 주장해야 한다. 아울러 정부는 수입 수산물과 국내 수산물 안전에 대한 검역을 강화하고, 원산지 표시 단속을 철저히 해서 수산물의 안전성 확보에 대한 신뢰를 보여야 한다. 물론 이와 관련해 수산업계의 실천 노력도 중요하다.

만일 방류가 된다면 한국 수산업계가 우리나라 정부에 일본처럼 이미지 피해에 따른 보상 또는 위로금을 지원해달라고 요구해야 할 것 같다. 이에 근거해 우리나라 정부 또한 일본 정부에 우리 수산업계의 입장을 전달해 한일공동기금이라도 만들어 피해보상에 나서야 할 것이다.

정부는 총리가 위원장이 돼 ‘일본후쿠시마원전오염수대책위원회(가칭)’를 구성하되 민간 공동위원장 체제로 만들어 정부 외에 민간 추천 전문가, 소비자, 수산업계를 포함한 범국민 대책위로 만들어 정확한 자료를 공개하고 국민 공감대를 얻어내는 것이 가장 중요하다고 본다. 실제 2021년 4월 대만 정부는 오염수 방류로 인해 어업 등에 피해가 발생할 시 구상권을 청구하겠다는 뜻을 밝혔다. 물론 그 뒤 2022년 2월 대만 정부는 후쿠시마수산물 수입을 다시 시작

하기도 했는데 왜 그렇게 했는지도 좀 더 알아볼 필요가 있겠다.

런던협약은 폐기물의 해양투기로 인한 해양오염을 방지하기 위해 마련된 국제협약으로 1972년에 채택했다. 그 뒤 1996년에 런던 의정서를 채택했는데 런던 의정서 부속서 1, 3항에 따르면 “위 규정에도 불구하고, 제1항 제1호부터 제8호까지 열거된 물질 중, 국제원자력기구가 정의하고 체약당사국이 채택한 최소치(면제) 농도 이상의 방사능을 포함한 것은 투기할 수 없다. 고준위 방사성 폐기물이나 물질을 제외한 모든 방사성 폐기물과 그 밖의 방사성 물질에 대한 과학적인 연구를 완수하며, 제22조의 절차에 따라 그러한 물질의 투기 금지를 검토한다.”고 규정되어 있다. 런던 의정서는 한국과 일본도 동시에 가입한 국제조약이다.

일본은 IAEA의 과학적 검증을 믿는다고 하지만 우리나라 입장에서는 IAEA를 믿을 수 없다. 심판으로 치면 우리에게 편파적인 심판이다. 왜냐하면 지금까지 IAEA는 원전을 진흥하는 국제기구로 2022년 이미 일본의 해양 방류를 사실상 승인해 줬고, 일본의 결정을 존중한다는 발언을 했다. 2021년 7월 IAEA가 일본이 추진하는 후쿠시마 원전 오염수 방류의 안전성을 확인하기 위한 국제검증단을 구성해 우리나라 분석기관도 참여하고 있지만, 2022년 2월, IAEA는 오염수 해양 방출을 승인, 반대하지 않겠으며 일본이 결정할 사안이라고 했다. 2023년 4월, IAEA는 중간보고서를

통해 일본의 오염수 감시체계는 믿을 만하다는 평가를 내렸다. 오는 6월쯤 예정된 IAEA의 최종보고서는 보나 마나 한 것이다.

이러한 과정에 현재 친일 친미 편중 외교가 오염수 방류에 대한 대처를 어렵게 해주고 있음을 알 수 있다. 2021년 4월 중국 환구시보는 오염수 방류에 대해 지지 의사를 표명한 미국을 향해 사실상 공범이라고 비판했다. 화춘잉 중국 외교부 대변인은 트위터로 미국이 오염수 방류에 지지 의사를 표명한 것에 대해 “일본 정부는 핵 폐수가 국제 안전 기준에 부합하고, 심지어는 마실 수도 있다고 주장하고 있다. 그렇다면 왜 스스로 보관하지 않는가? 아니면 오염수를 미국으로 보내라”고 맹비난했다.

2021년 4월, 미국 국무부는 일본 정부가 IAEA와 긴밀히 협조해 방사능 감시, 복원, 폐기물 처리, 원전 폐로 등을 포함한 후쿠시마 원전 사고의 후속 처리를 결정했으며, 후쿠시마 오염수 방류는 여러 선택과 효과를 따져보고 투명하게, 국제적으로 수용된 핵 안전 기준에 따른 접근법을 택한 것이라며 일본 정부의 조치를 지지했다.

일단 방류되고 나면 문제는 심각하다. 우리가 알아야 할 것은 일본 정부도 해양 방류에 대해 주저하고 있다는 사실이다. 이제부터라도 정부가 단호한 의지를 갖고 미국 등을 설득하고, 우리 주권을 강조해야 한다.

부산시장도 인근 광역지자체 단체장과 뜻을 모아 대통령

에게 일본의 오염수 해양 방류에 강력히 대처할 것을 촉구해야 한다. 또한 부산시는 공무원뿐 아니라 시민단체, 수산업계를 포함하는 범시민대책위를 꾸려야 한다. 시장은 적극적으로 일본 총영사에게 부산시민들의 민심을 전하고, 우리 시민들도 일본총영사관에 부산시민의 강력한 반대 의지를 느끼게 해야 한다. 우리나라 수산업계와 일본 수산업계의 연대도 필요하다. 그래서 공동소송 대응도 고려할 필요가 있다. 지난 2021년 부산지역 환경단체가 제기한 도쿄전력 소송은 지난 5월 6차 변론이 있었지만 국가가 아닌 시민이 나섰다고 도쿄전력이 원고적격 운운하며 무시로 일관하고 있다.

독도지킴이 반크같은 SNS 민간외교 또한 적극 펼칠 필요가 있다. 일본의 오염수 해양 방류는 국제적인 환경 범죄이자 미래세대에 대한 폭력이라는 사실을 인류의 양심에 호소해야 한다. 이와 함께 정부의 무능 외교에 대해서도 엄중하게 비판해야 한다. 후쿠시마 오염수 해수방류는 우리 해양주권에 대한 명백한 침략이며 이를 묵인해서는 안 될 일이다. **일본세상**