



후쿠시마 원전 재앙의 최전선:

노동자와 아이들의
방사선 위험 및 인권 침해

2019년 3월

GREENPEACE

목차

1. 요약문	04
2. 서문	09
3. 방사성 오염 조사 방법론	10
4. 후쿠시마 방사성 조사 데이터	13
5. 후쿠시마 제염 노동자 인권 문제	31
6. 후쿠시마 어린이 인권 문제	40
7. 방사선 정치가 후쿠시마 시민들에게 미치는 영향	45
8. 결론 및 권고사항	50
9. 부록	53

참고문헌

방사성 오염 조사팀: 코디네이터: 안 반데푸트(그린피스 벨기에), 방사선방호자문: 스즈키 마이(그린피스 일본), 레이 레이(그린피스 동아시아), 하인츠 스미탈(그린피스 독일)

무인항공기(UAV) 드론 기술 개발: 스티브 왈라스
무인항공기(UAV) 드론 파일럿 및 개발: 존 머피

조사 데이터 통합: 안 반데푸트, 스즈키 마이
분석 및 보고서 작성: 손 버니(그린피스 독일), 스즈키 카즈에(그린피스 일본)

편집: 조노 치사토, 이시카와 세리 (그린피스 일본)

일본어 인터뷰 및 증언 녹취록 번역: 앤드류 우드
국문번역: 이해상, 허광준

사진: © 손버니 / 그린피스 & 크리스찬 아슬랜드 / 그린피스
보고서 디자인: cabin8design

* 후쿠시마현 나미에와 이타테 지역의 주택 조사를 허락해주신 주택 소유주들, 특히 피난민들께 깊이 감사드립니다. 조사를 위해 기꺼이 시간을 내주시고 조언을 해주셨던 칸노씨와 안자이씨께도 깊은 감사를 드립니다. 또한 전직 제염노동자이자 원전 근로자였던 이케다 미노루씨와 방사능 피폭자 연대의 나스비씨에게도 감사드립니다. 후쿠시마의 현 상황 및 원전 위험성에 대한 두 분의 통찰력에 특별한 감사를 드리고 싶습니다. 또한 이 프로젝트를 가능하게끔 기부해주신 일본 시민 및 그린피스 후원자 여러분께 감사드립니다.



표지사진 : 학교 운동장에서 일하는 제염 노동자들,
나미에 지역, 후쿠시마현, 2018년 10월
본 페이지 : 나미에 지역 오보리 지구의 제염 노동자들,
후쿠시마현, 2018년 10월

© Burnie / Greenpeace

뒷표지: 학교 운동장에서 일하는 제염 노동자들,
나미에 지역, 후쿠시마현, 2018년 10월

© Åslund / Greenpeace © Christian Åslund / Greenpeace

1. 요약문

후쿠시마 원전 사고가 발생한 지 8년이 지났고 일본 정부가 인근 나미에 및 이타테 지역의 피난지시를 해제한 지 2년이 지났다. 그러나 현재 이 지역의 방사선 준위는 수천 명에 이르는 피난민의 안전한 귀환을 담보하기에는 지나치게 높은 수준에 머물러 있다. 이는 그린피스가 2018년 10월 후쿠시마현 나미에와 이타테 지역에서 벌인 광범위한 방사성 오염 조사 결과 확인됐으며, 그린피스의 이번 조사는 특히 제염 작업 노동자들이 직면한 위험과 인권 침해에 초점을 맞추었다. 이들에 대한 착취와 인권 유린은 지난 몇 년 동안 유엔 인권 전문가들의 관심 대상이 되어 왔다. 이번 조사는 일본 정부가 아동 권리를 보호하겠다고 국제 사회에 약속한 바를 제대로 지키지 않고 있다는 점도 밝혀냈다. 어린이들은 신체 조건상 방사선에 더 취약하기 때문에, 이들이 방사선에 노출되지 않도록 하는 일은 특히 중요하며, 이는 유엔아동권리협약(Convention on the Rights of the Child)에 규정된 의무 사항이기도 하다. 후쿠시마 원전 사고에서 비롯된 위험의 최전선에 있는 노동자 및 어린이들을 보호하기 위해 국제사회는 여러 방사선방호 대책을 권고해왔으나 일본 정부는 이를 계속 무시하고 있다.

그린피스는 현지 주민들의 협조를 받아, 이타테 및 나미에의 고농도 방사성 오염 지역을 대상으로 하여 현지 조사를 지속해오고 있다.

방사선 위험, 장기 피폭선량 추정, 목표 수정

이타테와 나미에의 일부 지역은 2017년 3월부터 피난지시가 해제되었다. 그러나 이 지역은 향후 수십 년간 국제적으로 권고되는 일반인 연간 방사선 피폭 한도인 1밀리시버트(mSv)를 크게 초과하는 오염도를 보일 것으로 전망된다. 이는 일본 정부가 장기 목표로 설정한 시간당 0.23 마이크로시버트($\mu\text{Sv}/\text{h}$)를 훨씬 넘는 수치다. 그린피스는 이 정도의 방사선량률이 21세기 중반까지 지속될 것으로 예상한다.

일본 정부가 목표치를 0.23 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 로 설정한 것은 연간 피폭량 1mSv 권고치에 맞추기 위한 것이다. 일본 정부는 해당 지역 시민들이 매일 8시간의 외부활동을 한다고 가정하고, 실내에 있을 때 목조주택의 방사선 차폐 효과가 있다

는 점을 고려해 추산치를 계산했다. 반면 따로 언급이 없는 경우, 그린피스는 지표면 1m 높이에서 측정된 방사선량률을 기준으로 하여, 성인이 해당 지점에서 1년(8,760시간) 동안 받는 피폭량을 계산해 연간 피폭 선량을 산정했다. 나미에 지역의 고농도로 오염된 피난구역에서 나타나는 방사선 준위는 더욱 심각하다. 이 구역의 방사선 준위가 정부 목표치인 0.23 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 에 근접할 정도로 낮아지려면 최소한 수십 년이 필요하며, 어떤 곳에서는 다음 세기가 되어야 가능하다.

일본 정부는 저선량의 방사선 피폭(연간 1~5mSv)이 암을 비롯한 건강상의 위험을 초래한다는 과학적 증거들을 계속 무시하고 있다.¹ 정부는 나미에와 이타테 지역을 다시 개방하여 주민들을 이와 같은 정도나 그 이상의 방사선에 노출되도록 했을 뿐만 아니라, 오염이 더 심한 6개 지방자치단체(후타바, 오쿠마, 나미에, 도미오카, 이타테, 가쓰라오 등)도 개방하겠다는 계획도 추진 중이다.

2018년에 일본 정부는 현재의 장기 제염 목표인 0.23 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 를 재조정하는 작업에 들어갔으나, ‘장기’가 얼마만큼의 시간을 의미하는지는 여전히 명확히 정의하지 않고 있다. 이 문제에 관하여 일본 정부에 자문을 제공하는 기구인 일본 원자력규제위원회는 2018년 9월에 “주민이 안전하려면 0.23 정도가 되어야 한다는 생각이 고정관념이 되고 있지만 ... 선량이 감소하지 않음을 고려하면 0.23이라는 목표는 심각한 문제가 될 것이다”라고 경고했다.² 따라서 목표치를 0.23 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 에서 1.0 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 로 재조정하는 방안이 나왔다. 이것은 정치적인 결정이었다. 목표치를 상향 조정하면 일본 정부는 제염 작업이 성공적이며 그 결과 방사선 피폭을 연간 1mSv로 줄이게 되었다고 주장할 수 있다. 그러나 실제로는 일본 정부의 제염 프로그램이 실패했으며 일본 정부가 시민의 건강이나 인권을 무시한다는 사실을 고백하는 것에 불과하다.

방사선 조사 결과 요약

나미에 출입금지 구역

그린피스의 2018 종합 조사 결과에 따르면 나미에 출입금지 구역의 주택, 농지, 삼림에서는 정부의 장기 제염 목표

치인 0.23 μ Sv/h를 크게 초과하는 방사선이 검출되었다. 후쿠시마 원전으로부터 서북서쪽으로 20km 떨어진 오보리 지역은 일본 정부가 2023년 3월에 피난지시를 해제한다는 목표와 함께 재건설 중심축으로 설정한 곳이다.³ 그러나 이곳은 2018년 그린피스가 수행한 조사 대상지 중에서 고준위 방사선이 가장 광범위하고 지속적으로 관찰된 곳이다. 오보리 지역에서 모두 4,899회의 측정을 실시했는데, 평균 방사선량은 4.0 μ Sv/h였고 최고치는 24.3 μ Sv/h에 달했다.

2018년 10월 23일, 제염 노동자들이 작업하고 있던 오보리 마을 도로를 따라 방사선을 측정할 결과, 1m 높이에서 12 μ Sv/h, 0.5m에서는 19 μ Sv/h, 0.1m에서는 64.9 μ Sv/h로 나타났다. 후쿠시마 원전 사고가 일어나기 전 이 지역의 방사선량이 0.04 μ Sv/h이었음을 고려하면, 이 지점의 측정 수치는 1m 높이에서 사고 전의 300배에 달한다.

2017년 조사에서와 마찬가지로 이번 조사에서도 쓰시마에 있는 칸노(Kanno)씨 집의 방사성 오염 조사가 진행되었다. 그 집은 정부의 제염 기술이 효과적이었음을 보이기 위해 정부가 시범 지역으로 선정한 곳이며, 2011년 12월~2012년 2월 사이 제염 작업이 집중적으로 이루어졌다. 조사는 해당 주택과 그 주변, 칸노씨 가족이 소유한 농장 및 삼림을 대상으로 하여 수행되었다.

2018년 10월 칸노씨 집 주변의 가중치 평균은 1.3 μ Sv/h로, 2017년 9월 조사 때와 차이가 없었다. 최고 수준은 5.9 μ Sv/h로 2017년의 5.8 μ Sv/h에 비해 미세한 차이를 보였을 뿐이다. 이러한 추세는 2015~16년에 이타테에서 시행한 그린피스의 조사 결과에서도 마찬가지로 나타나며, 2017년 칸노씨 집 조사 결과도 마찬가지였다. 삼림지대의 53%에서 일본 정부의 계산 방식으로는 연간 10~20mSv, 1년 내내 지속적인 피폭 상황으로 계산하면 17~33mSv의 방사선 피폭량이 관찰되었다. 조사 대상인 네 지역의 평균을 기준으로 해 평생(70년) 노출되는 선량률을 계산하면 144mSv(하루 8시간 야외 노출)에서 240mSv(24시간 노출) 등으로 추산되었다.

피난지시 해제 구역 - 나미에 지역

그린피스는 2017년에 방사선 수준을 측정하였던 나미에 지역의 유치원/학교를 다시 방문했다. 학교에 달린 작은 녹지대도 함께 조사했다. 2018년 10월 조사에서 산림지대인 제3구역의 평균 방사선 수준은 1.8 μ Sv/h였고 최대치

는 2.9 μ Sv/h였다. 이 지역 중 28%에 해당하는 면적이 일본 정부 계산 방식으로 연간 10~20mSv, 24시간 피폭 계산으로는 연간 17~33mSv를 초과하는 방사선 피폭이 발생하는 것으로 조사됐다. 측정이 이루어진 모든 지점에서 일본 정부의 장기 제염 목표인 0.23 μ Sv/h를 초과했다. 이 지역에 대한 2018년 조사에서는 방사선을 측정할 수 있는 드론(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)을 활용했다. 학교 부지 및 남쪽 공터에서는 그동안 제염 작업이 진행되어 왔지만, 드론을 활용한 공중 조사의 결과 북쪽의 녹지대는 도로에서 20m 구간까지만 제염이 이루어진 것으로 나타났다. 공중 측정에서는 제염된 곳과 아직 되지 않은 곳의 차이가 매우 선명하게 드러났다. 또한 제염되지 않은 넓은 지역에 둘러싸인 협소한 제염 지역들이 갖는 일반적인 문제도 시각적으로 뚜렷하게 나타났다. 이와 관련한 사항은 본 보고서의 본문과 지난해의 보고서에서 상술했다.

이 학교 지역이 그동안 출입을 제한하지 않은 나미에의 일부부이라는 사실, 그리고 조만간 학교 문을 열 가능성은 높지 않다고 하더라도 여전히 이 지역의 지정학교로 기능하고 있다는 점을 고려하면, 조사에서 검출된 방사선량은 크게 우려할 수준이다. 피난지시 해제 이후 나미에로 돌아온 주민이 많지 않은 데에는 여러 이유가 있지만, 방사선 위험이 계속 나미에를 짓누르고 있다는 사실도 중요한 이유임은 의심할 바 없다. 이는 나미에 지역 인구 통계에서도 드러나는 사실이다. 2019년 1월 31일 기준으로 나미에 지역 인구는 사고 이전 2011년 3월 인구인 21,434명의 4%에 지나지 않는 896명에 불과하다.⁴ 현재 인구가 2011년 3월 이전 이 지역에 거주하지 않았던 사람들을 포함하는 수치라는 점은 주목할 만 하다. 그린피스의 방사선 조사 결과를 보면, 나미에 주민들이 온갖 고통에도 불구하고 집으로 돌아가지 않기로 결정한 것은 전적으로 온당한 일이다.

피난지시 해제 구역 - 이타테 지역

이타테의 상황은 후쿠시마현에서 가장 오염된 지역이 어떤 복잡한 방사성 오염 문제에 직면하고 있는지 잘 보여준다. 그린피스는 2015년부터 이 지역에 있는 토로 안자이씨의 집을 조사해 왔다. 그 부근에서 우리가 조사한 지점 중 2016~18년 기간에 방사선 수준이 현저히 낮아진 곳은 없었다. 인근의 오염된 산지로부터 방사성 물질이 날아오는 바람에 다시 오염되었을 수 있으며, 조사 지점이 정확히 일치하지 않았을 가능성도 있다. 이타테 면적의 70%에 이르는 산지(나미에도 비슷하다)의 오염으로 인한 다른 지역 재오염은 피할 수 없다. 재오염 현상은 수천 가구를 대

상으로 한 일본 정부의 제한적인 제염 프로그램이 후쿠시마 시민들이 집으로 돌아와 겪게 될 위험을 줄이는 데 효

과적이지 않았고 앞으로도 그럴 것이라는 사실을 보여주는 증거다.

방사성 오염 조사 결과 요약 (지표면 1m 높이에서 측정)

	지역명 (모든 지역의 가중평균값)	2018				
		최대값 ($\mu\text{Sv/h}$)	평균 ($\mu\text{Sv/h}$)	측정지 점수	0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 이상	1 $\mu\text{Sv/h}$ 이상
나미에 (3구역 - 피난구역)	오보리	24.3	4.0	4,899	100%	100%
	쓰시마	2.8	1.2	1,609	100%	71%
	칸노씨 자택	5.9	1.3	2,317	100%	52%
나미에 (피난지시해제구역)	타카세 강변	4.8	1.9	2,016	98%	59%
	유치원 / 학교	2.9	1.8	1,584	100%	99%
이타테 (피난지시해제구역)	안자이씨 자택	1.7	0.7	4,747	100%	22%

- “장기 목표” = 1mSv/h ($0.23\ \mu\text{Sv/h}$)
(일본정부의 정책이자, 사고가 아닌 상황에서 일반인 연간 방사선 피폭 한도)
- 사고 이전: 비교 = $0.04\ \mu\text{Sv/h}$

노동자들의 피폭 및 착취

2018년에도 원전 노동자들에 대한 인권 침해는 계속되었으며, 이와 관련하여 계약업체들을 상대로 몇 건의 소송이 진행 중이다.⁵ 이 문제는 2018년 8월에 유엔인권이사회 특별보고관에 의해 제기된 바 있다. 당시 특별보고관 3명은 일본 정부에 다음과 같은 내용의 서한을 보냈다. “우리는 방사선 피폭 위험을 기만하여 노동자들을 착취할 가능성, 경제적 필요 때문에 위험한 작업 환경을 받아들일 수밖에 없도록 강요할 가능성, 그리고 충분한 훈련이나 안전 조치의 미비 등에 대해 심각하게 우려하고 있다.”⁶

그린피스 방사성 오염 조사팀이 제시한 바와 같이, 나미에의 노동자들은 고준위 방사선에 지속적으로 노출되고 있다. 제염 작업은 2019년에도 계속 확대될 것이고 더 많은 제염 노동자들이 방사선 위험에 노출될 것이다. 이와 같은 작업으로 제염할 수 있는 지역은 전체 오염 지역 중에서 매우 적은 부분임을 고려하면, 노동자들이 겪는 위험은 정당화할 수 없다.⁷ 방사선 방호의 측면에서 보면 나미에나 여타 출입금지 구역의 제염 프로그램들은 결코 합리화할 수 없으며, 희생을 무릅쓰고 제염한다고 해도 앞으로 수십 년간 사람들이 돌아와 살기에 적합해질 가능성은 거의 없다.

한 후쿠시마 원전 노동자(도쿄에 있는 방사선피폭노동자 연대네트워크 회원)는 그린피스와 가진 인터뷰에서, 하청업체들이 벌이는 학대, 범죄조직이 하는 역할, 저임금, 노숙자 채용, 가짜 건강증명서, 효과적인 방사선 교육의 부재 같은 문제를 자세하게 증언했다. 그 내용은 본 보고서 본문에 수록되어 있다. 그는 이렇게 말했다. “우리는 인간이 아닌 것처럼 취급되었다. 어떤 동료는 우리를 노예에 비유했다.”⁸

제염 프로그램은 아베 행정부의 정치적 목적과 기업의 이해관계가 맞아떨어져 나온 것이다. 일본 정부는 애초 후쿠시마 제염 작업에 드는 비용을 2조5천억 엔으로 추산했으나, 2016년에 그 액수를 4-5조 엔으로 수정했다.⁹ 그러나 제삼자가 평가한 바에 따르면 제염 비용은 총 30조 엔에 이를 것으로 추정됐다.¹⁰ 이 사업은 일본 정부와 계약을 맺은 업체와 수백 개 하청업체(범죄조직 포함)들에게는 납세자의 돈으로 엄청난 이익을 챙길 기회인 셈이다. 후쿠시마의 최대 오염지 70%를 제염하지 못하고 노동자들의 권리도 침해하는 사업에 이 막대한 돈이 투자되는 것이다.

어린이들의 방사선 피폭 및 인권 침해

후쿠시마 어린이와 관련한 일본 정부의 정책은 2018년 유엔 총회 석상에서, 그리고 2019년 열린 유엔 아동권리위원회 회의에서 또다시 비판을 받았다.¹¹

유엔인권이사회 특별보고관 바스쿿 툰각은 총회에 제출한 보고서에서 “사고 이전 수준의 허용 가능한 방사선량으로 돌아가라는 2017년 유엔 인권감시국의 권고안을 일본이 그저 무시하고 있는 것처럼 보이는 데 실망하지 않을 수 없다”며,¹² 일본 정부는 방사선 수준이 사고 이전만큼 안전하지 않아 여전히 건강에 위협이 되는 후쿠시마 지역으로 어린이와 가임기 여성을 포함한 피난민들을 복귀시키는 일을 중지해야 한다고 촉구했다. 툰각 특별보고관은 일본 정부가 피폭 허용 수준을 20배나 상향 조정한 데 대해 비판했다. “특히 과도한 방사선이 어린이의 건강이나 안위에 미칠 수 있는 중대한 영향을 고려할 때, 이것은 매우 심각한 문제다.”

일본이 회원국으로 있는 유엔아동권리협약(CRC)은 모든 활동에 있어서 미래 세대를 포함한 어린이들의 최상의 이익이 “최우선으로 고려되어야 한다”고 규정하고 있다. 어린이들의 최상의 이익에는 최고 수준의 건강 상태를 유지할 권리가 포함되며, 독성 화학물질과 오염에의 노출을 막아야 할 필요도 포함된다.¹³

유엔아동권리협약 위원회는 2019년 2월 1일 낸 보고서에서 기본적 우려 및 권고사항(Principle Concerns and Recommendations)에 따라 후쿠시마 원전 사고와 관련해 일본 정부에 7가지 중요한 권고안을 내놓았다.¹⁴ 여기에는 (a) 일본 정부의 피난지역 피폭량 산정이 어린이에 대한 위험 요인을 고려한 국제적으로 통용되는 기준에 부합하도록 할 것, (b) 피난 구역으로 공식 지정되지 않은 지역의 피난민, 특히 아동에 대한 재정, 주택, 의료 및 기타 지원을 지속할 것, (d) 방사선량이 연 1mSv를 초과하는 지역의 아동을 위한 종합건강검진을 시행할 것¹⁵ 등의 내용이 포함되었다. 일본 정부가 이와 같은 CRC 가이드라인을 준수하고 이를 후쿠시마 정책에 적용하려면 방사선 피폭량이 연간 20mSv가 아니라 국제 권고 최대치인 1mSv가 되도록 해야 하며, 피난지시를 해제하는 일을 중지하고 나미에와 이타테에 내려진 피난지시 해제 조치도 취소해야 한다. 후쿠시마 원전 사고에 대한 일본 정부의 대응은 어린이의 인권을 지키겠다고 국제 사회에 한 약속을 전면 부정하는 것이었다.

앞으로 수년 안에 가장 오염이 심한 지역인 나미에, 이타테, 가쓰라오, 후타바, 오쿠마에서 피난지시를 해제할 예정인데, 이런 조치는 상황을 오로지 악화시킬 뿐이다.

결론

그린피스의 조사에 따르면, 일본 정부에 의해 2017년에 개방된 나미에와 이타테 지역은 2019년 현재에도 여전히 방사선 비상구역으로 남아있다. 비상이라는 말을 명확히 하자면 다음과 같다. 즉, 지금과 같은 방사선 수준이 어떤 원전 시설 안에서 검출됐다면, 작업자의 건강과 안전, 시설물과 환경에 미치는 심각한 피해를 방지하기 위해 당국은 당장 조치를 해야 한다. 일본 정부의 정책은 이와 정확히 반대되는 방향으로 진행 중이다. 제염 노동자들과 나미에, 이타테 주민들, 특히 여성과 어린이들에게까지 그와 같은 피폭 위험을 조장하는 일은 정당화할 수 없다. 어린이들의 방사선 피폭 가능성은 특히 우려되는 문제다. 이들은 전리 방사선 피폭으로 인한 영향에 더욱 취약하며, 놀이 과정에서 지상 높이의 방사선과 직접 접촉할 위험이 더 크기 때문이다.¹⁶ 아베 행정부가 유엔 인권이사회 정례인권검토(UPR)에서 제시한 권고안들을 받아들이는 듯한 태도를 보인 지 1년이 넘었지만, 실제로는 후쿠시마 정책을 바꾸고 대신 피난민들, 특히 어린이와 여성의 인권을 우선순위에 두려는 어떠한 움직임도 보이지 않고 있다.

일본 정부가 후쿠시마에서 성과도 없는 제염 프로그램에 매달리고 있는 한, 국내외에서 제기되는 비판은 계속될 것이다. 원전 사고 재앙이 시작된 지 8년이 지난 지금, 수천의 피난민들이 도쿄전력과 정부를 상대로 소송을 벌이고 있다. 도쿄지방법원에서 진행 중인 도쿄전력 임원 3명에 대한 형사재판도 그중 하나다. 이 재판은 2019년 초 판결이 나올 예정이다. 또 다른 재판이 나미에 주민들에 의해 제기된 상태다.

유엔 인권 전문가들은 일본 정부가 피난지시를 해제하고 여성과 어린이를 포함한 주민을 위험한 방사선 수준에 노출시키는 정책을 계속하고 있는데 문제를 제기해왔지만, 일본 정부는 이에 저항하고 있다. 동시에 후쿠시마의 원전 노동자들은 착취, 저임금, 종합적 의료 서비스의 부재, 해로운 방사선에 노출되지 않을 권리의 침해 같은 일로 고통을 겪고 있다. 그린피스의 조사는 현재 후쿠시마에서 가장 오염된 지역에서 진행 중인 원전 피해 위기 사태의 규모를

밝히고, 유엔 인권 전문가들이 긴급하게 제기한 문제들이 왜 당연한지를 재확인한다.

일본 정부에 대한 권고

- 후쿠시마 주민의 안전을 도외시하고 평생 피폭 가능성을 지적하는 과학적 분석을 무시한 현재의 주민 복귀 정책을 중단할 것.
- 모든 피난민 및 노동자들의 권리에 관하여 유엔이 2017년 일본에 대한 정례인권검토에서 제시한 권고, 또 유엔의 특별조사관들이 제시하였으나 아직 이행되지 않은 권고를 완전하게 이행할 것(노동자에 대한 착취 중지 및 최대 피폭 허용량을 연간 1mSv로 설정하는 것 등).
- 어린이의 권리를 후쿠시마 정책의 중심에 두는 등, 아동 권리협약에 명시된 의무 사항들을 완전하게 이행할 것.
- 장기 제염 목표를 정부 계산 방식으로 연간 1mSv에 해당하는 0.23 μ Sv/h로 즉시 명확히 설정하고 그 달성 날짜를 지정하며, 허용 목표치를 상향 조정하는 계획을 중단할 것.
- 후타바, 오쿠마, 나미에, 도미오카, 이타테, 가쓰라오 등 여섯 개 지자체(쓰시마의 나미에 지역, 무로하라, 수에노모리, 오보리 포함)에 내려진 피난지시 명령을 해제하는 계획을 포기할 것.
- 노동자를 보호하기 위해, 현재 '귀환 곤란 지역'에서 이루어지는 제염 프로그램들을 중지할 것.
- 피난 정책과 관련한 주민들의 의사를 수렴하기 위해, 모든 피난민이 포함된 시민위원회를 구성하는 등 정책 과정을 전적으로 투명하게 시행할 것.
- 피난민에게 100% 보상과 경제 지원을 제공하고, 과학적 자료에 근거하여 방사선 피폭을 줄이는 방안을 마련하며, 공공의 건강을 지킬 예방적 조치를 시행하며, 주민들이 압력이나 경제적 강압을 받지 않고 스스로 귀환이나 이주를 선택할 수 있도록 할 것.

- 유엔 특별조사관들의 대화와 지도에 전적으로 호응하며, 특별조사관들이 요구하고 있는 현장 조사를 허용할 것.

그린피스의 조사 결과는 아베 행정부가 주민 피난지시를 해제하는 현 정책을 중단하고 국내외 차원에서 약속한 인권 보호 의무를 이행하며 지금의 정책을 종합적이고 책임 있는 자세로 재검토할 필요가 시급함을 재확인하고 있다.

2. 서문

그린피스는 후쿠시마 원전 사고가 발생한 지 8년째인 2018년에 후쿠시마현 여러 지역에서 방사선 수준을 검사하는 조사를 수행하였다. 2018년 10월에 이루어진 이 조사는 나미에의 ‘귀환 곤란’ 출입금지 구역과, 나미에 및 이타테의 피난지시 해제 지역을 대상으로 하여 이루어졌다. 본 보고서는 후쿠시마의 방사선 피폭 최전선에 있는 사람들, 즉 제염 노동자와 어린이들의 인권 침해와 위험에 특히 초점을 맞추었다.

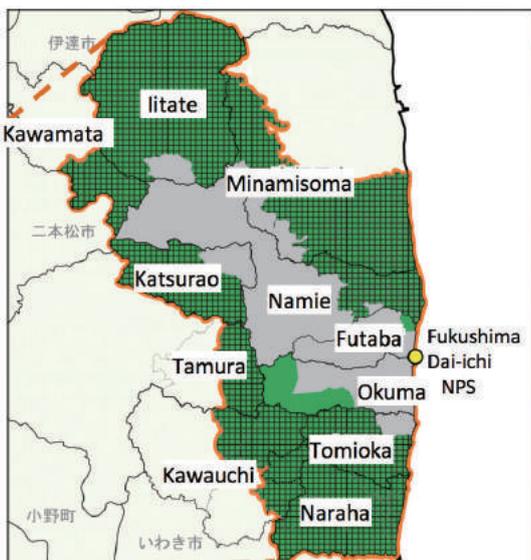
일본 정부의 후쿠시마 원전 사고 대책에 대해 국내외서 압력이 증가하고 있다. 피난민을 포함한 후쿠시마 주민 수천 명이 도쿄전력과 정부를 상대로 제기한 소송은 현재진행형이다. 주민들은 자신의 삶에 가해진 손해를 완전히 보상할 것과 방사선 위험으로부터 보호해줄 것을 요구한다. 그린피스의 조사 결과에 따르면, 정부가 그동안 해온 제염 작업은 나미에와 이타테에서 주민 거주지로 개방된 곳과 ‘귀환 곤란’ 출입금지 구역 모두에서 제한적이고 비효과적인 것으로 나타났으며, 방사선이 여전히 공공의 보건에 위협이 되는 수준에 머물러 있는 것으로 확인됐다.

2016년 현재 76,951명의 노동자가 제염 작업에 고용되어 활동한 것으로 공식 집계되었다.¹⁷ 2018년 그린피스 조사는 제염 노동자가 작업 중인 고오염 지역을 특히 집중적으로 관찰했다. 조사 보고서는 노동자들을 조직적으로 착취하고 인권을 짓밟는 상황을 알려주는 증언도 수록했다. 제염 작업이 최고 수준으로 오염된 지역으로 확대됨에 따라, 원전 사고의 뒤처리를 담당하는 노동자들의 권리를 지키기 위해 유엔 인권 전문가가 개입하는 일은 꼭 필요하고 당연하며 시급한 것임이 분명해졌다.

아동에 대해서도 마찬가지다. 일본 정부는 유엔 아동권리 협약에서 규정한 의무를 계속 이행하지 않고 있다. 그린피스의 조사와 분석에 따르면, 조사 대상이 된 나미에와 이타테의 피난지시 해제 지역으로 돌아온 주민(어린이 포함)이 평생 짚게 될 방사선은 매우 높은 수준으로, 공공 보건의 관점에서 볼 때 도저히 허용할 수 있는 정도가 아님을 확인할 수 있었다.

그린피스의 방문 조사는 피난민의 초청과 후원을 받은 이타테 지역과 나미에의 고오염 출입금지 구역에서만 이루어졌다.

특수 제염 지역(SDA)



SDA의 전 지역에 대해 2017년 3월에 제염이 완료되었다.



지도1: Fukushima Special Decontamination Area – SDA
(자료: Environmental Remediation in Affected Areas in Japan December, 2018 Ministry of the Environment, Japan)

3. 방사성 오염 조사 방법론



방사선방호자문레이 레이(Ray Lei)와 스즈키 마이(Mai Suzuki)가
5구역 안자이씨의 집 너머 산림에서 조사 중인 모습.
이타테 지역, 후쿠시마현, 2018년 10월
© Burnie / Greenpeace

그린피스의 방사성 오염 조사팀은 나미에와 이타테의 각 가정에 대한 조사를 수행하기 위해 두 가지 방법을 채택했다. 거의 모든(98%) 장기 누적 피폭 조사에는 방사성 세슘(Cs 137과 Cs 134)이 사용되었다. 후쿠시마 원전 사고 당시 Cs 137과 Cs 134는 같은 양이 누출되었다.

1. 스캐닝

- 보정된 고성능 옥화나트륨 신틸레이터(Georadis RT30: 2000cps / $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ (Cs 137))를 사용하여 지체계적 측정:상 1m 주변의 선량률을 초당 1회씩 측정.
- 외부 안테나를 장착하고 오차 1m 이내의 판독력을 가진 초정밀 GPS 수신기(GNSS Trimble R1)를 사용하여 초당 1세트의 GPS 좌표를 측정.
- 강한 방사선 지점을 일부러 찾지 않고, 가능하면 격자형 방식으로 체계적으로 보행 접근.
- 주택 주변지는 몇 개의 구역으로 분할하고(뜰판, 도로, 집 주변 녹지 등) 각각 분리하여 측정. 하나의 주택은 대개 10개 정도의 구역으로 구분되었으며, 각 구역당 최소 100회, 평균 200~300회의 측정이 이루어졌다. 하나의 주택과 그 주변지에서 조사된 측정점의 총수는 3천~5천 개 이상이다.
- 각 구역의 통계값(평균, 최소값, 최대값)을 수집한 뒤, 구역별 가중치를 고려하여 해당 주택 전체의 평균값을 계산하여 가중 평균 도출. 이러한 가중 방식을 통해 연간 비교도 가능(매해 측정점의 수는 다름).

2. 핫 스팟

조사 대상 주택 주변에서 높은 방사선 준위가 집중적으로 나타나는 핫 스팟이나 기타 관심 대상이 되는 지점은 다음과 같은 방식으로 포착 및 측정되었다.

- 옥화나트륨 신틸레이터(Radeye PRD- ER)를 사용하여 10cm, 50cm, 1m 지점의 선량률을 측정하고 GPS 수신기(Garmin Montana 650)로 정확한 위치를 확인.
- 각 구역에서 이와 같은 측정점 자료를 취합.



© Shaun Burnie / Greenpeace

3. 자동차 스캐닝

보다 넓은 지역을 커버하기 위해 자동차를 이용하여 방사선 수준을 측정. 일정한 저속(대개 시속 20km, 단 교통안전상 속도를 내야 할 때는 최대 시속 40km)을 유지하며 측정. 자동차의 외부에 1m 높이로 Georadis RT30와 GNSS Trimble R1을 설치하고 초당 1회씩 측정하며, 초단위로 GPS 정보와 연계.

4. UAV(드론) 스캐닝

Georadis와 정확한 GNSS(GPS)를 사용한 체계적인 측정 방식은 매우 정확하고 신뢰할 수 있는 검증된 방식이다. 본 보고서에 언급되었으며(이타테의 안자이 씨 사례를 참고할 것) 그린피스의 2018년 보고서 ‘후쿠시마를 돌아보며’에서도 볼 수 있듯¹⁸ 2015년 이래 꾸준히 수집된 방사선량 측정값들은 방사선 수준의 변화 추이를 살펴볼 수 있는 자료가 된다.

조사의 한계도 있다. 후쿠시마현의 70%는 산지로서, 걸어서 접근하여 조사하는 데 물리적 어려움이 있다. 한 해 지날 때마다 식물이 부쩍 울창해지는 지역이 그런 곳에 해당한다. 이런 상황에서는 한 해의 조사 상황을 그다음 해에 그대로 재현하기가 쉽지 않다. 특히 나미에의 ‘귀환 곤란’

지역처럼 주민이 소개된 곳에서는 식물이 급성장하므로, 주택과 그 주변의 녹지대에 접근하는 것이 문제가 된다.

이러한 한계를 극복하기 위해 그린피스는 2018년 조사에서 감도가 뛰어난 드론 측정 시스템을 도입했다. 가볍고 고감도인 신틸레이터 Kromek(Sigma-50), 고도 측정을 위한 LIDAR 시스템, 측정점을 특정하기 위한 정밀 GPS 시스템, 지상의 모니터에 실시간으로 정보를 전송하는 무선 통신망 등이 동원되었다. 초당 1회의 속도로 진행된 측정 정보(GPS 좌표, 고도, 측정값)는 드론 하부에 장착된 Raspberry Pi 미니컴퓨터에 기록 및 저장되었다.

그린피스가 사용한 드론은 DJI Matrice 200이며, 매우 가볍고 고감도인 신틸레이터 Kromek(Sigma-50), 고도 측정을 위한 LIDAR 시스템, 측정점을 특정하기 위한 정밀 GPS 시스템, 지상의 모니터에 실시간으로 정보를 전송하는 무선 통신망 등이 동원되었다. 초당 1회의 속도로 진행된 측정 정보(GPS 좌표, 고도, 측정값)는 드론 하부에 장착된 Raspberry Pi 미니컴퓨터에 기록 및 저장되었다.

조사를 시작하기 전에 드론 모니터를 다양한 높이에서 사

전 테스트한 결과, 높이 2m에서 100m 이상에 이르기까지 광범위한 범위에 적용할 수 있음을 알 수 있었다. 본 보고서의 4장에 삽입된 항공지도는 나미에의 한 학교 주변을 100m 높이에서 측정한 데이터를 보여주고 있다.

새로운 모니터링 시스템은 매우 잘 작동했다. 실질적으로 어떤 장애물의 영향도 받지 않는 100m 높이(일본에서 드론의 법적 허용 고도는 150m이다)에서도 Kromek Sigma-50의 감도는 충분했으며, 조사 대상 지역(나미에의 고오염 '귀환 곤란' 지역 포함)에서 500~4,000cps의 계수율로 작업을 진행했다.

이번 2018년 조사에서 드론 모니터 활용이 성공적이었음이 입증되었으므로, 그린피스는 2019년 조사에서 더욱 정밀한 시스템을 채택할 예정이다. 시스템이 완전히 작동하게 되면 그 운용 방법에 대한 자세한 설명과 운용 결과를 공개할 것이다.



그린피스 방사선 조사 드론(UAV) 나미에 지역, 후쿠시마현, 2018년 10월
© Christian Åslund / Greenpeace

4. 후쿠시마 방사성 조사 데이터



나미에 귀환 곤란 출입금지 구역

나미에의 '귀환 곤란' 출입금지 구역은 2019년에도 여전히 위험한 상태 그대로이다. 이곳은 일본 정부가 제한적인 제염 작업을 진행하고 2020~23년 사이에 피난지시를 해제할 예정인 여섯 개 지자체 중 하나다.¹⁹ 여섯 지자체는 일본 정부가 '재건 및 재활성화 전초기지(SRRB)'로 지정한 곳으로, 2018년에도 제염 작업이 진행되었다.²⁰ 나미에의 경우 작업 대상지는 전체 행정구역의 3%에 해당하는 661헥타르(ha)이며, 피난지시를 2023년 이전에 해제하는 것이 목표다.

쓰시마와 오보리의 주거지도 그린피스의 조사 대상이다. 2017년에 조사팀은 쓰시마 주민인 칸노씨의 협력으로 이 지역에 대한 조사를 할 수 있었다.

오보리

후쿠시마 원전에서 서북서쪽으로 약 20km 떨어진 오보리는 일본 정부에 의해 재건 중심축으로 지정된 곳이다. 피난지시는 2023년 3월에 해제될 예정이다.²¹ 그러나 그린피스가 2018년 10월에 수행한 조사 결과, 이 지역은 가장 광범위하고도 지속적인 고준위 방사선에 오염된 곳으로 나타났다.

오보리 주거지에서 실시된 4,899회의 측정에서 평균 방사선량은 4.0 μ Sv/h였으며 최고값은 24.3 μ Sv/h에 달했다. 모든 측정값이 1 μ Sv/h 이상이었고, 2 μ Sv/h를 넘는 경우는 88%, 3.8 μ Sv/h를 넘는 경우는 37%였다. 3.8 μ Sv/h는 일본 정부의 계산으로는 개인이 1년에 20~26mSv의 피폭을 당하는 양이며, 1년(8,760시간) 내내 피폭되는 것으로 계산하면 33~43mSv에 해당하는 양이다.

오보리 중심지 도로의 동일 지점에 대한 2017년 및 2018년 측정값을 비교하면 방사선이 상당히 감소한 것으로 나타났다. 2017년의 4.3 μ Sv/h에서 2018년에는 2.8 μ Sv/h로 48%나 감소했는데, 이는 붕괴와 침식만으로는 설명할 수 없다. 수치 변화는 오보리 중심지를 지나는 253번 도로를 따라 제염 작업이 집중적으로 진행되었음을 시사한다. 이곳에서는 2018년 10월 조사 당시에도 제염 작업이 한창이었다.

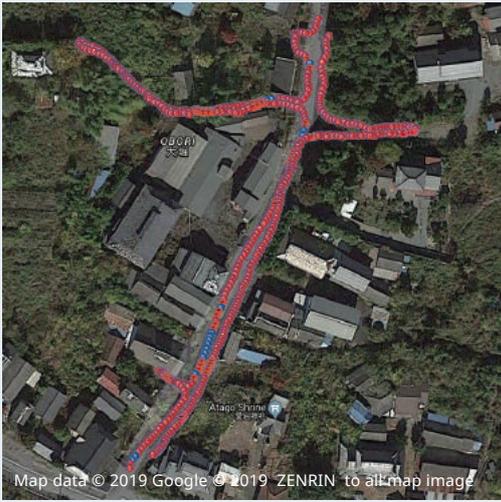
구역 이름	2018				
	최대값 (μ Sv/h)	평균 (μ Sv/h)	측정지점수	0.23 μ Sv/h 초과비율	1 μ Sv/h 초과비율
제1구역(10월23일) R254 오보리 중심지 [A]	5.4	2.5	1,739	100%	100%
제1구역(10월26일) 오보리 중심지 소로 [B]	11.8	3.2	1,793	100%	100%
소계 [A+B] (2017 비교)	11.8	2.8	3,532	100%	100%
제2구역(10월23일) R254 고오염 지역 [C]	24.3	7.0	1,367	100%	100%
전체 측정점 평균 (비가중치) [A+B+C]	24.3	4.0	4,899	100%	100%

구역 이름	2017				
	최대값 (μ Sv/h)	평균 (μ Sv/h)	측정지점수	0.23 μ Sv/h 초과비율	1 μ Sv/h 초과비율
제1구역R254, 오보리 중심 도로	11.6	4.3	2,640	100%	100%

표1: 오보리 지역 방사성 측정 데이터

오보리의 제염 노동자들

그린피스가 오보리에서 조사를 수행하고 있는 동안에도 제염 노동자들은 오보리 중심 주거지의 일부 지역에서 작업을 진행하고 있었다. 그린피스는 노동자들이 작은 도로에서 풀과 초목을 수거하여 핵폐기물로 장기 보존하기 위해 저장하는 모습을 관찰했다. 그린피스는 노동자들이 작업하는 장소의 정확한 위치를 파악하여 방사선 측정 데이터와 비교하였는데, 오염 수준이 매우 높은 것으로 나왔다. 지면 높이에서는 핫 스팟에 해당할 정도로 더욱 높았을 것이다.



- $\geq 5 \mu\text{Sv/h}$
- $< 5 \text{ and } \geq 3.8 \mu\text{Sv/h}$
- $< 3.8 \text{ and } \geq 2 \mu\text{Sv/h}$
- $< 2 \text{ and } \geq 1.5 \mu\text{Sv/h}$
- $< 1.5 \text{ and } \geq 1 \mu\text{Sv/h}$
- $< 1 \text{ and } \geq 0.5 \mu\text{Sv/h}$
- $< 0.5 \text{ and } \geq 0.23 \mu\text{Sv/h}$
- $< 0.23 \mu\text{Sv/h}$

사진1: 오보리 지역 방사성오염도 측정 경로, (도로 위 및 주변지 측정), 2018년 10월

범위	측정 지점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
$\geq 5 \mu\text{Sv/h}$	17	4%	$\geq 26 \text{ mSv/y}$	$\geq 43 \text{ mSv/y}$
$< 5 \text{ and } \geq 3.8 \mu\text{Sv/h}$	64	14%	$\geq 20 \text{ mSv/y}$	$\geq 33 \text{ mSv/y}$
$< 3.8 \text{ and } \geq 2 \mu\text{Sv/h}$	368	81%	$\geq 10 \text{ mSv/y}$	$\geq 17 \text{ mSv/y}$
$< 2 \text{ and } \geq 1.5 \mu\text{Sv/h}$	7	2%	$\geq 8 \text{ mSv/y}$	$\geq 13 \text{ mSv/y}$
$< 1.5 \text{ and } \geq 1 \mu\text{Sv/h}$	0	0%	$\geq 5 \text{ mSv/y}$	$\geq 8 \text{ mSv/y}$
$< 1 \text{ and } \geq 0.5 \mu\text{Sv/h}$	0	0%	$\geq 3 \text{ mSv/y}$	$\geq 4 \text{ mSv/y}$
$< 0.5 \text{ and } \geq 0.23 \mu\text{Sv/h}$	0	0%	$\geq 1 \text{ mSv/y}$	$\geq 2 \text{ mSv/y}$
$< 0.23 \mu\text{Sv/h}$	0	0%	$< 1 \text{ mSv/y}$	$< 2 \text{ mSv/y}$
측정 지점 수 합계	456	100%		

측정점 수 합계	456
최대값($\mu\text{Sv/h}$)	7
최소값($\mu\text{Sv/h}$)	1.9
평균($\mu\text{Sv/h}$)	3.1

uSv/h	측정점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
< 0.23 측정점 수	0	0%	$< 1 \text{ mSv/y}$	$< 2 \text{ mSv/y}$
≥ 0.23 측정점 수	456	100%	$\geq 1 \text{ mSv/y}$	$\geq 2 \text{ mSv/y}$
≥ 0.5 측정점 수	456	100%	$\geq 3 \text{ mSv/y}$	$\geq 4 \text{ mSv/y}$
≥ 1 측정점 수	456	100%	$\geq 5 \text{ mSv/y}$	$\geq 8 \text{ mSv/y}$
≥ 1.5 측정점 수	456	100%	$\geq 8 \text{ mSv/y}$	$\geq 13 \text{ mSv/y}$
≥ 2 측정점 수	449	98%	$\geq 10 \text{ mSv/y}$	$\geq 17 \text{ mSv/y}$
≥ 3.8 측정점 수	81	18%	$\geq 20 \text{ mSv/y}$	$\geq 33 \text{ mSv/y}$
≥ 5 측정점 수	17	4%	$\geq 26 \text{ mSv/y}$	$\geq 43 \text{ mSv/y}$

(*) 2011년 3월 이전의 평균 선량률 40nSv/h을 뺀 값

표2: 오보리 제1구역(도로 위 및 주변지)의 방사선: 456개 측정점(1m 높이), 2018년 10월 26일

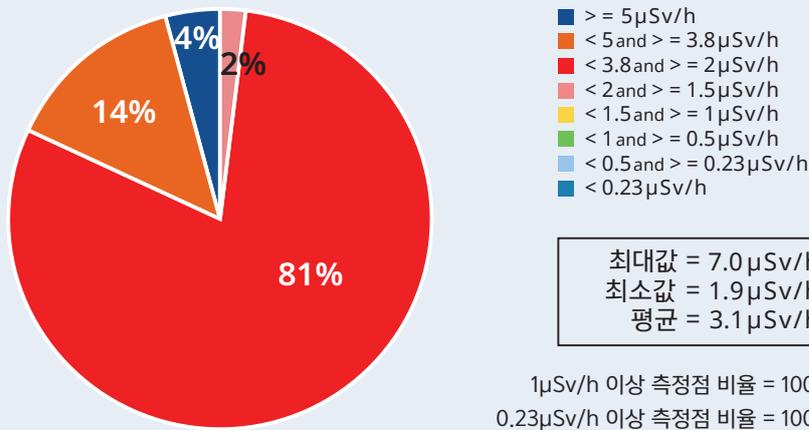


도표1: 제1구역의 방사선 선량률 (도로 및 주변지)
456개 측정점(1미터 높이), 2018년 10월 26일

오보리의 제1구역(사진 1, 표 2, 도표 1 참고)에서는 제염 노동자들이 작업을 진행하고 있던 도로와 골목길의 98%가 선량률 2μSv/h 이상이었다. 모든 측정점의 평균값은 3.1μSv/h이었으며, 최고값은 1m 높이에서 7μSv/h로 나타났다. 측정점의 81%가 정부 계산법에 따르면 연간 10~20mSv, 8,760시간 환산법에 따르면 17~33mSv의 피폭량에 해당하는 수준이었다. 이 지역의 14%는 정부 계산법으로 연간 20~26mSv 이상, 8,760 시간 환산법으로는 33~43mSv 이상으로 나타났다.

범위	측정 지점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
>= 5 μSv/h	1,158	85%	>= 26 mSv/y	>= 43 mSv/y
< 5 and >= 3.8 μSv/h	166	12%	>= 20 mSv/y	>= 33 mSv/y
< 3.8 and >= 2 μSv/h	43	3%	>= 10 mSv/y	>= 17 mSv/y
< 2 and >= 1.5 μSv/h	0	0%	>= 8 mSv/y	>= 13 mSv/y
< 1.5 and >= 1 μSv/h	0	0%	>= 5 mSv/y	>= 8 mSv/y
< 1 and >= 0.5 μSv/h	0	0%	>= 3 mSv/y	>= 4 mSv/y
< 0.5 and >= 0.23 μSv/h	0	0%	>= 1 mSv/y	>= 2 mSv/y
< 0.23 μSv/h	0	0%	< 1 mSv/y	< 2 mSv/y
측정 지점 수 합계	1,367	100%		

측정점 수 합계	1,367
최대값(μSv/h)	24.3
최소값(μSv/h)	3.1
평균(μSv/h)	7

uSv/h	측정점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
< 0.23 측정점 수	0	0%	< 1 mSv/y	< 2 mSv/y
≥ 0.23 측정점 수	1,367	100%	>= 1 mSv/y	>= 2 mSv/y
≥ 0.5 측정점 수	1,367	100%	>= 3 mSv/y	>= 4 mSv/y
≥ 1 측정점 수	1,367	100%	>= 5 mSv/y	>= 8 mSv/y
≥ 1.5 측정점 수	1,367	100%	>= 8 mSv/y	>= 13 mSv/y
≥ 2 측정점 수	1,367	100%	>= 10 mSv/y	>= 17 mSv/y
≥ 3.8 측정점 수	1,324	97%	>= 20 mSv/y	>= 33 mSv/y
≥ 5 측정점 수	1,158	85%	>= 26 mSv/y	>= 43 mSv/y

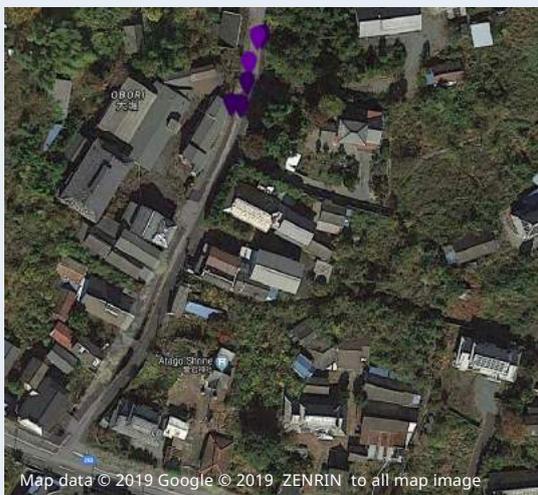
(*) 2011년 3월 이전의 평균 선량률 40nSv/h을 뺀 값

표3: 오보리 제2구역(도로 위 및 주변지)의 방사선:
1,367개 측정점(1m 높이), 2018년 10월 26일

이 수치를 알기 쉽게 설명하자면, 어떤 노동자가 제1구역의 평균값인 3.1 μ Sv/h 수준의 방사선에 피폭되었다면, 이를 일본 정부의 계산법으로 환산하면 한 해 270번(32시간마다 1회)의 엑스레이를 찍는 것과 같으며, 총시간 계산법으로는 한 해 447번 엑스레이를 찍는 것과 같다. 일본의 흥부 엑스선의 선량은 경제산업성(METI)이보고 한 60 μ Sv이다. 물론 노동자들은 1년 내내 이 지점에만 머물러 있는 것은 아니며, 작업이 끝나면 다른 지점으로 이동한다. 타카세 강주변에 위치한 오보리 제2구역은 방사능 수치가 제1구역보다 현저히 높았다. 1,367 개의 모든 측정점의 평균값은 7 μ Sv/h이었으며, 1m 높이에서 최대 24.3 μ Sv / h로 나타났다. 측정점의 85 %가 일본 정부 계산법에 따르면 연간 26mSv 이상이며, 8,760 시간 환산법으로는 43mSv 이상으로 나타났다. 이는 20-12시간마다 433-716번의 엑스레이를 찍는 것과 같은 수치다.

오보리의 핫 스팟

조사팀은 오보리에서 방사선 수준을 체계적으로 측정하는 일에 더하여, 방사선이 특히 높은 지점인 핫 스팟도 함께 조사했다. 물론 핫 스팟은 조사 지역 전체의 방사선 수준을 대표하여 보여주는 것은 아니다. 그러나 핫 스팟은 이 지역에서 방사선량이 전체적으로 증가하고 있다는 점과 더불어, 2011년 원전 사고가 나기 전의 수준인 0.04 μ Sv/h는 물론이고 정부가 장기 목표로 설정한 0.23 μ Sv/h보다도 몇 배나 높은 오염 지점이 다수 존재한다는 점을 보여주는 증표다.



2018/10/23
Namie

Dose rate (μ Sv/h)
at 1m: 12
at 0.5m: 19
at 0.1m: 64.9

사진2: 오보리 지역 방사선 핫 스팟,
(도로 위 및 주변지 측정), 2018년 10월

2018년 10월 23일, 오보리 촌락의 도로와 골목길에서는 제염 노동자들이 작업중이었다. 핫 스팟의 방사선은 1m 높이에서 12 μ Sv/h, 0.5m에서 19 μ Sv/h, 0.1m에서 64.9 μ Sv/h에 이르렀다(사진 2 참조). 이것이 의미하는 바는, 바로 이 한 지점의 방사선이 2011년 3월 원전 사고 이전 후쿠시마현의 일상 수준인 0.04 μ Sv/h의 300배(1m 높이)에 이른다는 것이다.

제염 노동자들은 지면 높이에서 작업하기도 한다. 이들이 제염 작업 중에 피폭되는 방사선과 비슷한 양이 만일 원전 시설 안에서 누출된다면, 비상 상황이 선언되고 당장 조치를 취하기 위해 긴급하게 움직이는 일이 벌어질 것이다.²² 그린피스 조사팀이 제염 노동자들의 활동을 관찰한 바에 따르면, 이들은 자신들이 작업하는 곳의 방사선 상황이 어떤지를 전혀 모르고 있었다. 앞으로 제염 작업이 실시될 예정인 오보리의 다른 지역은 방사선이 이보다 더 높은 수준으로 제염 노동자들은 앞으로 더 큰 위험에 노출되어야 하는 상황이다.



2018/10/23
Namie

Dose rate ($\mu\text{Sv/h}$)
at 1m: 29
at 0.5m: 45
at 0.1m: 125

사진3: 다카세 강변 방사선 핫 스팟, (도로 위), 2018년 10월

조사팀은 오보리를 가로지르고 나미에를 거쳐 태평양으로 흘러가는 다카세 강을 주변으로 매우 강력한 일련의 핫 스팟들을 발견했다. 작은 촌락인 다테이시 주변에는 1m 높이에서 29 $\mu\text{Sv/h}$, 0.5m에서 45 $\mu\text{Sv/h}$, 0.1m에서 125 $\mu\text{Sv/h}$ 에 이르는 방사선이 검출되었다(사진 3 참조). 이는 원전 사고 이전 후쿠시마현의 일상 수준인 0.04 $\mu\text{Sv/h}$ 의 725배(1m 높이)에 이르는 엄청난 수준이다.

쓰시마

그린피스는 후쿠시마 원전으로부터 30km 떨어져 있는 쓰시마의 작은 마을에서 조사를 실시했다. 마을을 가로지르는 도로의 방사선은 평균 1.2 $\mu\text{Sv/h}$, 최대값 2.8 $\mu\text{Sv/h}$ 으로 나타났다. 이는 2017년과 같은 수치다. 쓰시마는 나미에의 다른 지역인 무로하라, 수에노모리, 오보리와 마찬가지로 일본 정부에 의해 '재건 중심축'으로 지정된 곳이며, 총 660헥타르의 지역에 대한 피난지시가 2023년 이전에 해제될 예정이다.²³ 조사를 실시한 2018년 10월에도 노동자들이 제염 작업을 진행하고 있었다. 오보리와 비교하면 방사선 수준은 낮았으나 여전히 상당한 수준이며, 노동자들의 건강에 직접적 위협이 되는 것도 마찬가지였다.

범위	측정 지점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
$\geq 5 \mu\text{Sv/h}$	0	0%	$\geq 26 \text{ mSv/y}$	$\geq 43 \text{ mSv/y}$
$< 5 \text{ and } \geq 3.8 \mu\text{Sv/h}$	0	0%	$\geq 20 \text{ mSv/y}$	$\geq 33 \text{ mSv/y}$
$< 3.8 \text{ and } \geq 2 \mu\text{Sv/h}$	56	3%	$\geq 10 \text{ mSv/y}$	$\geq 17 \text{ mSv/y}$
$< 2 \text{ and } \geq 1.5 \mu\text{Sv/h}$	295	18%	$\geq 8 \text{ mSv/y}$	$\geq 13 \text{ mSv/y}$
$< 1.5 \text{ and } \geq 1 \mu\text{Sv/h}$	793	49%	$\geq 5 \text{ mSv/y}$	$\geq 8 \text{ mSv/y}$
$< 1 \text{ and } \geq 0.5 \mu\text{Sv/h}$	457	28%	$\geq 3 \text{ mSv/y}$	$\geq 4 \text{ mSv/y}$
$< 0.5 \text{ and } \geq 0.23 \mu\text{Sv/h}$	8	0%	$\geq 1 \text{ mSv/y}$	$\geq 2 \text{ mSv/y}$
$< 0.23 \mu\text{Sv/h}$	0	0%	$< 1 \text{ mSv/y}$	$< 2 \text{ mSv/y}$
측정 지점 수 합계	1,609	100%		

측정점 수 합계	1,609
최대값($\mu\text{Sv/h}$)	2.8
최소값($\mu\text{Sv/h}$)	0.4
평균($\mu\text{Sv/h}$)	1.2

$\mu\text{Sv/h}$	측정점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
< 0.23 측정점 수	0	0%	$< 1 \text{ mSv/y}$	$< 2 \text{ mSv/y}$
≥ 0.23 측정점 수	1,609	100%	$\geq 1 \text{ mSv/y}$	$\geq 2 \text{ mSv/y}$
≥ 0.5 측정점 수	1,601	100%	$\geq 3 \text{ mSv/y}$	$\geq 4 \text{ mSv/y}$
≥ 1 측정점 수	1,144	71%	$\geq 5 \text{ mSv/y}$	$\geq 8 \text{ mSv/y}$
≥ 1.5 측정점 수	351	22%	$\geq 8 \text{ mSv/y}$	$\geq 13 \text{ mSv/y}$
≥ 2 측정점 수	56	3%	$\geq 10 \text{ mSv/y}$	$\geq 17 \text{ mSv/y}$
≥ 3.8 측정점 수	0	0%	$\geq 20 \text{ mSv/y}$	$\geq 33 \text{ mSv/y}$
≥ 5 측정점 수	0	0%	$\geq 26 \text{ mSv/y}$	$\geq 43 \text{ mSv/y}$

(*) 2011년 3월 이전의 평균 선량률 40nSv/h을 뺀 값

표4: 제4구역 도로 (입구에서 입구까지)의 방사선 선량률 (도로 위 및 주변지) 1,609개 측정점(1m 높이), 2018년 10월 25일

쓰시마의 칸노씨 주택

칸노 씨가 조상 대대로 살고 있는 집은 후쿠시마 원전으로부터 서북서쪽으로 30km 떨어진 나미에 구의 시모쓰시마에 위치해 있다. 2011년 3월의 원전 사고에서 비롯된 방사능으로 심각하게 오염된 지역이다. 일본 정부는 제염 작업의 효과를 보이기 위해 칸노 씨의 집을 시범 지점으로 선정했다. 따라서 2011년 12월~2012년 2월 기간에 이 주택에 상당한 제염 노력이 투입되었다. 그린피스는 이 집에 대해 2017년 9월에 첫 조사를 시행했고, 2018년 10월에 다시 조사했다. 조사의 초점은 집 주변 지역과 칸노 가족 소유의 농장 및 삼림에 맞춰졌다.



그림1: 그린피스 방사선 조사를 위해 지정된 구역을 보여주는 칸노 씨 집 설계도 - 후쿠시마현 나미에 피난 구역, 시모쓰시마,

구역 이름		최대값($\mu\text{Sv/h}$)		평균($\mu\text{Sv/h}$)		측정지점수		0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 초과비율		1 $\mu\text{Sv/h}$ 초과비율	
		2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017
제1구역	집 주변	0.9	1.3	0.6	0.7	394	238	100%	100%	0%	9%
제2구역	창고 주변 길	n/a	2.1	n/a	1.1	n/a	550	n/a	100%	n/a	58%
제3구역	정원 및 농지	n/a	1.8	n/a	0.8	n/a	383	n/a	100%	n/a	13%
제4구역	농지	1.3	1.2	0.8	0.9	597	447	100%	100%	12%	24%
제5구역	집 뒤쪽 수풀	2.4	2.8	2	1.9	330	902	100%	100%	100%	95%
제6구역	북쪽 논	n/a	2.4	n/a	1.9	n/a	761	n/a	100%	n/a	100%
제7구역	Rice field, South	n/a	1.9	n/a	1.5	n/a	403	n/a	100%	n/a	95%
제8구역	도로	n/a	1.6	n/a	0.7	n/a	470	n/a	100%	n/a	14%
제9구역	북논으로 가는 길	5.9	5.8	1.6	1.7	996	951	100%	100%	81%	91%
전체	모든 구역의 가중 평균	5.9	5.8	1.3	1.3	2,317	5,105	100%	100%	52%	67%

표5: 칸노씨 주택 주변 구역 방사선 선량률 (도로 위 및 주변지) 2,340개 측정점(1m 높이), 2018년 10월 27일

2018년 10월 조사 결과, 이 집을 중심으로 한 네 개의 구역은 가중 평균 1.3 $\mu\text{Sv/h}$ 의 방사선 수준을 나타냈다. 2017년 조사에서 나온 수치와 같다. 최대값은 2017년에는 5.8 $\mu\text{Sv/h}$, 2018년에는 5.9 $\mu\text{Sv/h}$ 였다. 이와 같은 추세는 그린피스가 2015~18년에 이타테에서 조사한 결과와 일치한다.

이 결과는 후쿠시마현에서 가장 심각한 지역이 가진 방사능 오염 문제의 복잡한 양상을 잘 보여주며, 일정한 양의 방사선이 쉽게 사라지지 않을 것이라는 점도 시사한다.

범위	측정 지점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
>= 5 μSv/h	3	0%	>= 26 mSv/y	>= 43 mSv/y
< 5 and >= 3.8 μSv/h	4	0%	>= 20 mSv/y	>= 33 mSv/y
< 3.8 and >= 2 μSv/h	470	20%	>= 10 mSv/y	>= 17 mSv/y
< 2 and >= 1.5 μSv/h	463	20%	>= 8 mSv/y	>= 13 mSv/y
< 1.5 and >= 1 μSv/h	265	11%	>= 5 mSv/y	>= 8 mSv/y
< 1 and >= 0.5 μSv/h	953	41%	>= 3 mSv/y	>= 4 mSv/y
< 0.5 and >= 0.23 μSv/h	159	7%	>= 1 mSv/y	>= 2 mSv/y
< 0.23 μSv/h	0	0%	< 1 mSv/y	< 2 mSv/y
측정 지점 수 합계	2,317	100%		

측정점 수 합계	2,317
최대값(μSv/h)	5.9
최소값(μSv/h)	0.3
평균(μSv/h)	1.3

uSv/h	측정점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
< 0.23 측정점 수	0	0%	< 1 mSv/y	< 2 mSv/y
≥ 0.23 측정점 수	2,317	100%	>= 1 mSv/y	>= 2 mSv/y
≥ 0.5 측정점 수	2,158	93%	>= 3 mSv/y	>= 4 mSv/y
≥ 1 측정점 수	1,205	52%	>= 5 mSv/y	>= 8 mSv/y
≥ 1.5 측정점 수	940	41%	>= 8 mSv/y	>= 13 mSv/y
≥ 2 측정점 수	477	21%	>= 10 mSv/y	>= 17 mSv/y
≥ 3.8 측정점 수	7	0%	>= 20 mSv/y	>= 33 mSv/y
≥ 5 측정점 수	3	0%	>= 26 mSv/y	>= 43 mSv/y

(*) 2011년 3월 이전의 평균 선량률 40nSv/h를 뺀 값

표6: 칸노씨 집 주변 방사선 (도로 위 및 주변지)
2,317개 측정점(1m 높이), 2018년 10월 27일

칸노씨 주택과 주변 지역의 52%는 연간 선량률이 일본 정부 계산법으로는 5mSv, 총시간 계산법으로는 8-17mSv의 방사선에 노출되어 있다. 이중 측정 지점의 20 %는 일본 정부 계산법에 근거해 10-20 mSv이며, 총시간 계산법으로는 17-33 mSv이다.²⁴ 국제방사선방호위원회(ICRP)는 공공 장소의 연간 선량을 1mSv로 권고하고 있다.²⁵ 이 지역의 모든 측정점은 정부가 장기 목표로 설정하고 있는 수준인 0.23μSv/h를 초과했다. 제염 작업이 이루어진 주택 인접 지역(5~10m 이내)인 제1구역의 선량은 0.6μSv/h였고, 2017년에는 0.7μSv/h로 나왔다. 큰길에서 나온 소로와 집 진입로를 포함한 제9구역은 평균 1.6μSv/h, 최대값 5.9μSv/h 수준이었으며, 2017년에는 각각 1.7μSv/h와 5.8μSv/h였다.

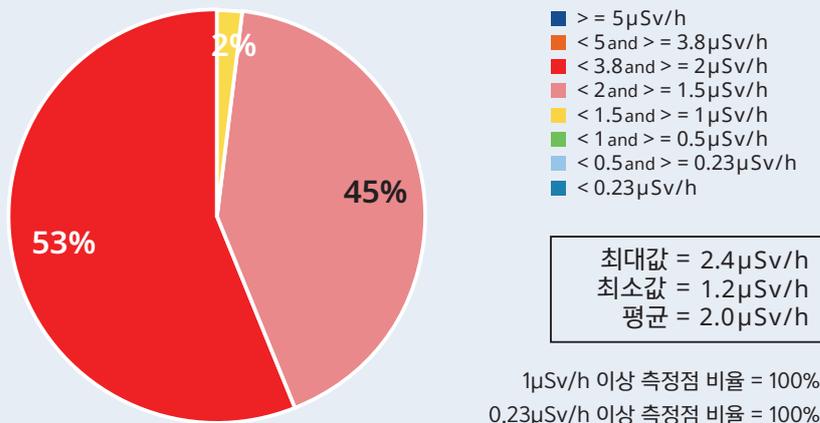


도표2: 제1구역의 방사선 선량률 (도로 및 주변지)
456개 측정점(1미터 높이), 2018년 10월 26일

주택은 3면이 수풀로 둘러싸여 있는데, 2011년 이래 각종 식물이 무성하게 자라났다. 집 뒤쪽의 진입 가능한 수풀인 제5구역은(도표 2) 제염 작업의 효과에 한계가 있음을 잘 보여준다. 평균 선량은 $2\mu\text{Sv/h}$ 였고 최대값은 $2.4\mu\text{Sv/h}$ 였으며, 2017년 조사에서는 각각 $1.9\mu\text{Sv/h}$ 와 $2.8\mu\text{Sv/h}$ 였다.

수풀 지역의 56%는 일본 정부 계산법으로 연간 10-20mSv의 방사선 수준이었으며, 총시간 계산법으로는 연간 17-33mSv 수준이었다. 네 구역의 평균 방사선에 평생(70년) 노출된다면, 피폭량은 실외에 머무르는 시간이 얼마나냐에 따라 170mSv(하루 8시간), 283(24시간) 정도가 된다.

이 주택 조사의 자세한 결과는 부록에 수록되어 있다.



칸노 씨와 그린피스 방사선 조사팀이 나미에 피난구역 시모-쓰시마에 있는 집에 도착했다 나미에 피난 구역, 후쿠시마현, 2018년 10월
© Burnie / Greenpeace

나미에 지역과 이타테의 피난지시 해제 지역

일본 정부는 2017년 3월 31을 기해 이타테와 나미에 지역의 피난지시를 해제했다. 두 지역은 후쿠시마원전으로부터 북쪽 및 북서쪽 방향이며, '귀환 곤란 지역'에 속하지 않는다. 사고가 벌어진 때인 2011년 3월 현재 두 지역의 인구는 각각 6,507명과 21,434명이었다.²⁶ 2019년 1월 말 기준으로 이타테와 나미에의 인구는 각각 1003명과 896명이며²⁷ 그린피스에 2011년과 2015년부터 현재까지 두 지역에서 방사선 조사를 시행했다. 2017년 9월 조사에서는 대상 지역을 과거 인구 대다수가 모여 살던 나미에 지역의 중심지로 확대했다. 정부가 피난지시를 해제한 뒤에도 나미에 지역의 방사선 수준은 그린피스가 2015년과 2016년에 수행한 이타테 조사 때와 마찬가지로, 정부의 장기 목표인 0.23μSv/h보다 훨씬 높았다.

-나미에 마을

나미에 마을은 후쿠시마 원전의 북북서쪽으로 10km 떨어진 곳에 위치해 있다. 2014년부터 집중적인 제염 작업이 실시되었으며 2017년 3월에 마무리되었다. 그럼에도 불구하고 방사선을 정부의 장기 목표인 0.23μSv/h 수준으로 떨어뜨리는 데는 완전히 실패한 것으로 보여진다.

나미에 지역을 가로지르는 다카세 강은 나미에의 공개 지역과 '귀환 곤란' 지역을 연결하는 교차점 구실을 한다. 그린피스는 이 지역에 대해 2017년에 처음 조사를 벌였고 2018년에는 이를 확대했다.

범위	측정 지점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
>= 5 μSv/h	0	0%	>= 26 mSv/y	>= 43 mSv/y
< 5 and >= 3.8 μSv/h	94	5%	>= 20 mSv/y	>= 33 mSv/y
< 3.8 and >= 2 μSv/h	942	47%	>= 10 mSv/y	>= 17 mSv/y
< 2 and >= 1.5 μSv/h	54	3%	>= 8 mSv/y	>= 13 mSv/y
< 1.5 and >= 1 μSv/h	108	5%	>= 5 mSv/y	>= 8 mSv/y
< 1 and >= 0.5 μSv/h	344	17%	>= 3 mSv/y	>= 4 mSv/y
< 0.5 and >= 0.23 μSv/h	431	21%	>= 1 mSv/y	>= 2 mSv/y
< 0.23 μSv/h	43	0%	< 1 mSv/y	< 2 mSv/y
측정 지점 수 합계	2,016	100%		

측정점 수 합계	2,016
최대값(μSv/h)	4.8
최소값(μSv/h)	0.2
평균(μSv/h)	1.9

uSv/h	측정점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
< 0.23 측정점 수	43	2%	< 1 mSv/y	< 2 mSv/y
≥ 0.23 측정점 수	1,973	98%	>= 1 mSv/y	>= 2 mSv/y
≥ 0.5 측정점 수	1,542	76%	>= 3 mSv/y	>= 4 mSv/y
≥ 1 측정점 수	1,198	59%	>= 5 mSv/y	>= 8 mSv/y
≥ 1.5 측정점 수	1,090	54%	>= 8 mSv/y	>= 13 mSv/y
≥ 2 측정점 수	1,036	51%	>= 10 mSv/y	>= 17 mSv/y
≥ 3.8 측정점 수	94	5%	>= 20 mSv/y	>= 33 mSv/y
≥ 5 측정점 수	3	0%	>= 26 mSv/y	>= 43 mSv/y

(*) 2011년 3월 이전의 평균 선량률 40nSv/h을 뺀 값

표7: 제2구역(강 주변의 수몰) 방사선 (도로 위 및 주변지) 2,016개 측정점(1m 높이), 2018년 10월 19일

다카세강 유역인 제2구역에서 평균 방사선량은 1.9μSv/h, 최대값은 4.8μSv/h였다. 정부의 장기 목표인 0.23μSv/h에 비하면 각각 8배, 20배 높은 수준이며, 2011년 원전 사고 이전과 비교하면 각각 48배, 120배 높은 수준이다. 그린피스의 2017년 조사에서는 이 지역의 평균 방사선량이 1.4μSv/h, 최대값은 2.7μSv/h인 것으로 나타났다. 2018년 10월 조사에서는 이 지역의 47%가 일본 정부 계산법으로는 연간 10mSv에서 20mSv, 총시간 계산법으로는 연간 17mSv에서 33mSv의 방사선 피폭 지역으로 확인됐다. 지역의 5%에서 연간 노출량은 일본 정부 계산법으로 20-26mSv가 될 것이며 총시간 계산법으로는 33-43mSv가 될 것이다.

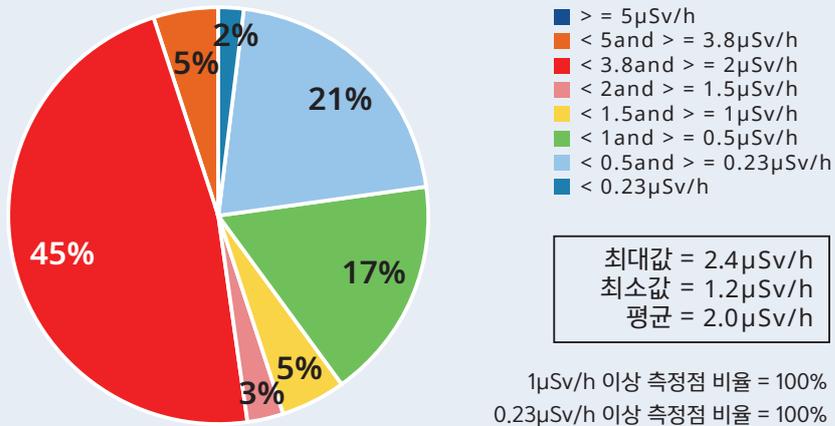


도표3: 제2구역의 방사선(강 주변 수풀)
2016개 측정점(1미터 높이), 2018년 10월 19일

-나미에 유치원/학교

그린피스는 2017년에 조사한 바 있는 나미에 유치원/학교와 그에 인접한 작은 삼림지를 2018년에 다시 조사했다. 2017년 평균 방사선량은 2μSv/h, 최대값은 3.1μSv/h 수준이었다(사진 4). 2017년 조사에 따르면, 이 지역의 82%는 정부 계산법 기준 8-10mSv 이상의 선량을, 총시간 계산법 기준으로는 13-17mSv에 노출된 것으로 확인되며 수풀 지역에 있는 핫 스팟은 5μSv/h에 이르렀다.

이 지역이 그동안 출입 제한을 하지 않은 나미에의 일부분이라는 사실을 고려하면, 조사에서 검출된 방사선 준위는 크게 우려할 수준이다. 따라서 그린피스는 2018년부터 나미에 지역의 유치원과 학교 주변의 조사 범위를 지속적으로 확대하고 있는 실정이다.

범위	측정 지점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
>= 5 μSv/h	0	0%	>= 26 mSv/y	>= 43 mSv/y
< 5 and >= 3.8 μSv/h	0	0%	>= 20 mSv/y	>= 33 mSv/y
< 3.8 and >= 2 μSv/h	438	28%	>= 10 mSv/y	>= 17 mSv/y
< 2 and >= 1.5 μSv/h	863	54%	>= 8 mSv/y	>= 13 mSv/y
< 1.5 and >= 1 μSv/h	271	17%	>= 5 mSv/y	>= 8 mSv/y
< 1 and >= 0.5 μSv/h	12	1%	>= 3 mSv/y	>= 4 mSv/y
< 0.5 and >= 0.23 μSv/h	0	0%	>= 1 mSv/y	>= 2 mSv/y
< 0.23 μSv/h	0	0%	< 1 mSv/y	< 2 mSv/y
측정 지점 수 합계	1,584	100%		

측정점 수 합계	1,584
최대값(μSv/h)	2.9
최소값(μSv/h)	0.8
평균(μSv/h)	1.8

uSv/h	측정점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
< 0.23 측정점 수	0	2%	< 1 mSv/y	< 2 mSv/y
≥ 0.23 측정점 수	1,584	98%	>= 1 mSv/y	>= 2 mSv/y
≥ 0.5 측정점 수	1,584	76%	>= 3 mSv/y	>= 4 mSv/y
≥ 1 측정점 수	1,572	59%	>= 5 mSv/y	>= 8 mSv/y
≥ 1.5 측정점 수	1,301	54%	>= 8 mSv/y	>= 13 mSv/y
≥ 2 측정점 수	438	51%	>= 10 mSv/y	>= 17 mSv/y
≥ 3.8 측정점 수	0	5%	>= 20 mSv/y	>= 33 mSv/y
≥ 5 측정점 수	0	0%	>= 26 mSv/y	>= 43 mSv/y

(*) 2011년 3월 이전의 평균 선량률 40nSv/h을 뺀 값

표8: 제3구역(학교 앞의 삼림)의 방사선(도로 위 및 주변지)
584개 측정점(1m 높이), 2018년 10월 19일

2018년 조사에서 삼림 지역인 제3구역 (표 8, 도표 4)의 평균 방사선량은 $1.8\mu\text{Sv/h}$, 최대값은 $2.9\mu\text{Sv/h}$ 로 측정됐다. 이 지역의 28%가 정부 계산법으로는 연간 10-20mSv 이상, 총시간 계산법으로는 연간 17-33mSv 이상의 피폭 지역에 해당했다. 모든 측정점들이 정부의 장기 제염 목표치인 $0.23\mu\text{Sv/h}$ 을 초과했다. 이 지역 조사에서 방사능 측정 드론(UAV)을 활용해 매우 흥미로운 결과를 발견했다. 학교 부지 및 남쪽 공터에서는 그동안 제염 작업이 진행되어 왔지만, 드론으로 파악한 결과(사진 4) 북쪽의 녹지대는 도로에서 20m 구간까지만 제염이 이루어진 것으로 나타났다. 공중 측정에서는 제염된 곳과 아직 되지 않은 곳의 차이가 매우 선명하게 드러났다. 또한 제염되지 않은 넓은 지역에 둘러싸인 협소한 제염 지역들이 갖는 일반적인 문제도 시각적으로 뚜렷하게 나타났다. 이와 관련한 사항은 본 보고서와 지난해의 보고서에서 상술했다.



후쿠시마현 나미에지역,오보리마을 2018년 10월

본 보고서의 제3장 조사방법론에서 언급한 바와 같이, 2018년 조사에서 드론을 사용한 목적은 그와 같은 기술의 적용 가능성을 시험해보고 2019년에 좀더 효과적으로 활용하기 위해 정밀하게 조정하기 위한 것이었다. 이 단순한 실험을 통해서 우리가 확인한 것은 학교 북쪽 삼림 지역, 고도 100m 지점의 방사성 준위가 제염된 학교 운동장보다 2배 높다는 사실이다.

확인된 수치를 적절히 해석을 위해서는 UAV 측정 물리학에 대한 이해가 필요하다. 오염 상태가 더 심각한 학교 주변 지역에 대한 조사가 100 미터 고도에서 확인한 제염된 학교 야영장의 수치들을 이해하는데 도움을 주며 두 지역 중간에 위치한 지점들에 대해서도 노출된 평균 방사선 준위를 판독하는데 효과가 있다. 더 넓고 균질한 지역의 경우, 100m에서의 측정은 표준 1 미터 고도에서 측정된 실제 오염 수준을보다 정확하게 반영한다. 일본 정부가 수행하는 공중 조사는 150-300m를 기준하고 있어 지표 방사능 수준을 실제보다 높게 측정하는 결과를 도출하게 될 것이기 때문에 상황의 정확한 파악에는무의미하다.

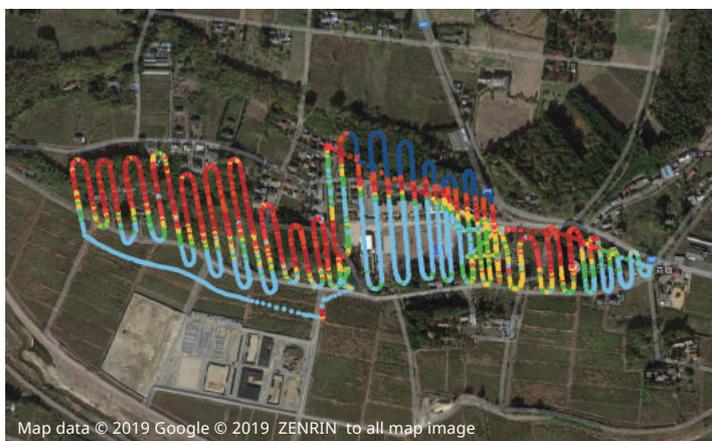
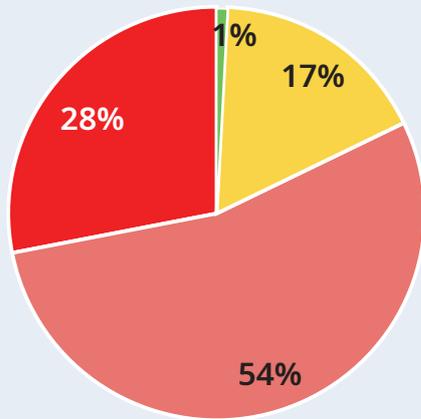


사진4: 2018년 10월 나미에 지역 유치원과 학교 100m에서 드론(UAV)을 이용한 조사를 실시했다.

이 사진 위 색상은 CPS, 즉 방사선 준위의 차이를 나타낸다. 학교 앞뜰 위 하늘색이 삼림 위 빨간색과 어두운 파란색과 비교해 낮은 준위를 나타낸다.



- $> 5 \mu\text{Sv/h}$
- $< 5 \text{ and } \geq 3.8 \mu\text{Sv/h}$
- $< 3.8 \text{ and } \geq 2 \mu\text{Sv/h}$
- $< 2 \text{ and } \geq 1.5 \mu\text{Sv/h}$
- $< 1.5 \text{ and } \geq 1 \mu\text{Sv/h}$
- $< 1 \text{ and } \geq 0.5 \mu\text{Sv/h}$
- $< 0.5 \text{ and } \geq 0.23 \mu\text{Sv/h}$
- $< 0.23 \mu\text{Sv/h}$

최대값 = $2.9 \mu\text{Sv/h}$
 최소값 = $0.8 \mu\text{Sv/h}$
 평균 = $1.8 \mu\text{Sv/h}$

1 $\mu\text{Sv/h}$ 이상 측정점 비율 = 99%
 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 이상 측정점 비율 = 100%

도표4: 제3구역의 학교 앞의 삼림 방사선 (도로 위 및 주변지)
 1,584개 측정점(1미터 높이), 2018년 10월 19일

이러한 결과를 현실에 적용하면, 학교 앞의 삼림 지역인 제3구역의 평균 방사선량 9 $\mu\text{Sv/h}$ 에 피폭된 어린이는, 정부 계산법에 따르면 1년에 156번의 엑스레이를 촬영하는 셈이 되며, 총시간 계산법으로는 노출 방사선량 15.4 mSv/y 에 연간 257번의 엑스레이를 촬영하는 것과 같은 타격을 입는 셈이다.



2018/10/19
 Namie

Dose rate ($\mu\text{Sv/h}$)
 at 1m: 3.3
 at 0.5m: 4.23
 at 0.1m: 5.08

사진5:나미에 지역 유치원과 학교의
 방사선 핫 스팟

-나미에 지역의 핫 스팟

유치원/학교와 인접한 곳에서 많은 방사선 핫 스팟이 발견되었다. 가장 심각한 곳은 1m 높이에서 3.3 $\mu\text{Sv/h}$, 0.5m 에서 4.23 $\mu\text{Sv/h}$, 0.1m에서 5.08 $\mu\text{Sv/h}$ 의 방사선이 검출되었다 (사진 5). 이는 일본 정부가 설정한 장기 목표치보다 약 82배 높은 수치다. 이러한 수준의 방사선 누출이 원전 시설에서 벌어진다면 당장 긴급 대응 조처들이 취해질 것이다. 심지어 이곳은 원전 시설이 아니라 유치원과 학교다.

-이타테 지역 안자이씨 집

그린피스는 후쿠시마 원전에서 35km 떨어진 이타테 지역 남동쪽에 위치한 토로 안자이 씨 집에 대한 방사능 조사를 2015년부터 진행해왔다. 안자이 씨는 2011년 6월 24일 자택을 떠나 대피했으며, 이후 2014~2015년 정부 당국에서는 해당 자택을 포함한 인근 지역에서 대대적인 제염활동을 실시했다. 표층토 5cm이상을 분리하여 해당 부지에서 제거, 방사능 폐기물로 저장하는 것이었다. 비오염 토양으로 표면을 덮은 경우도 있었다. 2015~2018년 안자이 씨 집에 대한 조사 결과는 표 9와 같다.



2018년 집이 철거된 후 남겨진 안자이씨의 물건
이타테, 후쿠시마현, 2018년 10월
© Burnie / Greenpeace

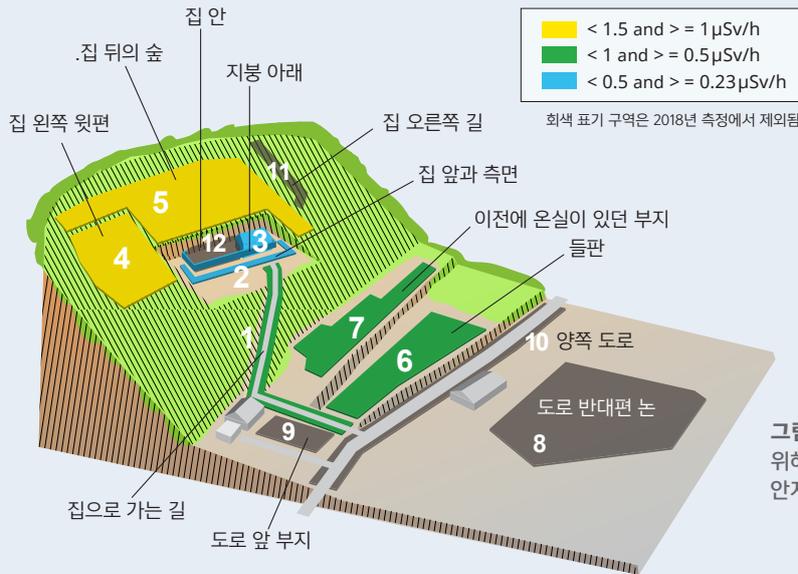


그림2: 그린피스 방사선 조사를 위해 지정된 구역을 보여주는 안자이 씨 집 설계도

2018년 10월, 총 4,747개 측정점에서 수치를 조사했다. 2015년 10월 조사 당시 제염 작업은 여전히 진행중이었기에, 우리는 측정 결과값 감소가 추가적인 제염, 붕괴, 토사 유출의 복합적인 결과일 것이라고 2016년에 결론을 내리게 되었다.

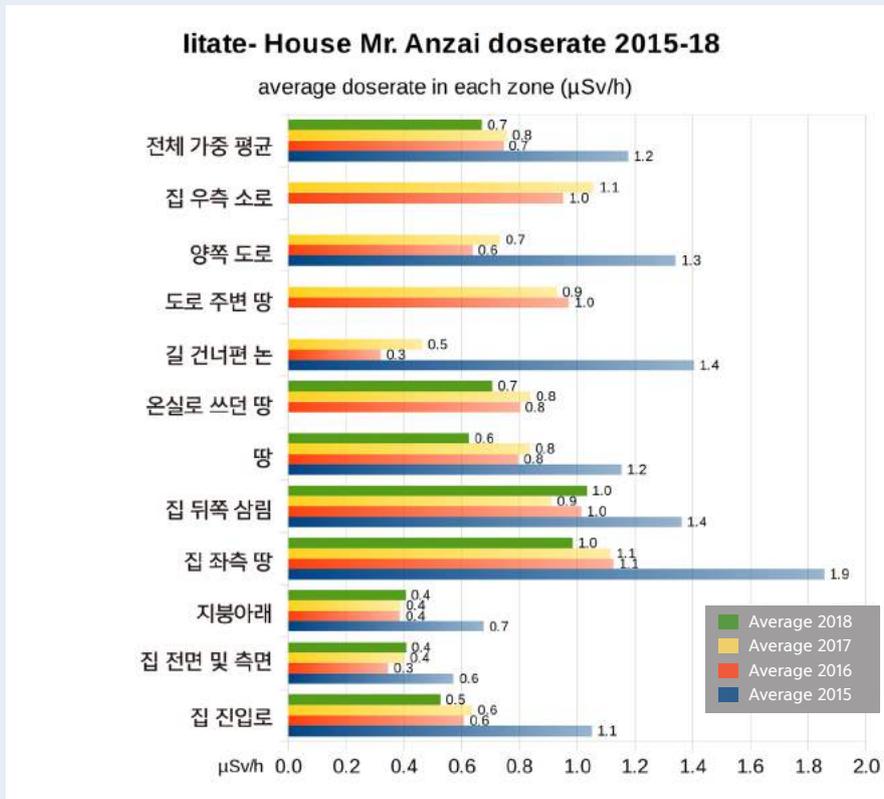


도표5: 이타테 지역, 안자이씨 집 주변 평균 방사선 선량률 2015-2018년 비교

표9: 안자이씨 주택 주변 구역 방사선 데이터 - 2015-2018년

구역 이름	최대값(μSv/h)				평균(μSv/h)				전년도평균				측정지점수				0.23μSv/h초과비율				1μSv/h초과비율			
	2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015
제1구역 집	1.0	0.9	0.8	1.4	0.5	0.6	0.6	1.1	83%	105%	58%	n/a	447	255	264	481	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	78%
제2구역 집 전면 및 측면	0.9	0.8	0.7	1.3	0.4	0.4	0.3	0.6	102%	116%	60%	n/a	464	372	301	234	98%	98%	87%	100%	0%	0%	0%	4%
제3구역 지붕 아래	0.9	0.6	0.7	1.2	0.4	0.4	0.4	0.7	105%	101%	57%	n/a	629	186	169	573	99%	98%	98%	100%	0%	0%	0%	11%
제4구역 집 좌측 땅	1.3	1.4	1.5	2.3	1.0	1.1	1.1	1.9	88%	99%	61%	n/a	542	365	283	524	100%	100%	100%	100%	62%	88%	88%	100%
제5구역 집 뒤쪽 삼림	1.7	1.6	1.5	2.2	1.0	0.9	1.0	1.4	113%	90%	75%	n/a	952	644	358	814	100%	100%	100%	100%	65%	48%	53%	71%
제6구역 땅	1.1	1.1	1.1	2.0	0.6	0.8	0.8	1.2	75%	105%	69%	n/a	1,018	370	327	1,126	100%	100%	100%	100%	1%	8%	2%	73%
제7구역 온실로 쓰던 땅	1.4	1.4	1.6	n/a	0.7	0.8	0.8	n/a	84%	105%	n/a	n/a	695	607	578	n/a	100%	100%	100%	n/a	10%	16%	18%	n/a
제8구역 길 건너편 논	n/a	1.2	0.6	1.7	n/a	0.5	0.3	1.4	n/a	145%	23%	n/a	n/a	510	239	332	n/a	100%	98%	100%	n/a	3%	0%	100%
제9구역 도로 주변 땅	n/a	2.0	1.5	n/a	n/a	0.9	1.0	n/a	n/a	96%	n/a	n/a	183	103	n/a	n/a	100%	100%	100%	n/a	n/a	22%	30%	n/a
제10구역 양쪽 도로	n/a	1.4	1.0	2.6	n/a	0.7	0.6	1.3	n/a	115%	48%	n/a	n/a	857	194	592	n/a	100%	100%	100%	n/a	4%	1%	95%
제11구역 집 우측 소로	n/a	1.6	1.5	n/a	n/a	1.1	1.0	n/a	n/a	111%	n/a	n/a	n/a	339	245	n/a	n/a	100%	100%	n/a	n/a	65%	50%	n/a
제12구역 집 내부	n/a	0.7	n/a	0.9	n/a	0.3	n/a	0.5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	215	n/a	817	n/a	100%	n/a	100%	n/a	0%	n/a	0%
전체 전체가중평균	1.7	2.0	1.6	2.6	0.7	0.8	0.7	1.1	89%	101%	68%	n/a	4,747	4,903	3,061	5,493	100%	100%	98%	100%	22%	22%	23%	58%

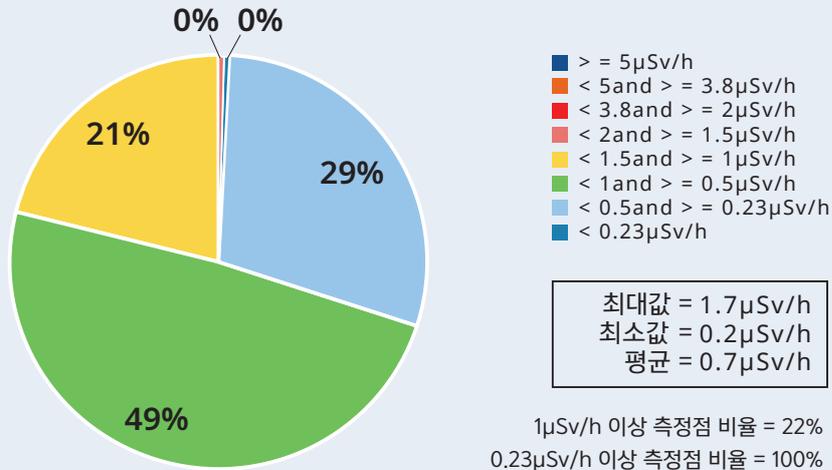


도표6: 모든 구역의 방사선 (도로 위 및 주변지) 4,747개 측정점(1미터 높이), 2018년 10월 24일

범위	측정 지점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
>= 5 μSv/h	0	0%	>= 26 mSv/y	>= 43 mSv/y
< 5 and >= 3.8 μSv/h	0	0%	>= 20 mSv/y	>= 33 mSv/y
< 3.8 and >= 2 μSv/h	0	0%	>= 10 mSv/y	>= 17 mSv/y
< 2 and >= 1.5 μSv/h	19	0%	>= 8 mSv/y	>= 13 mSv/y
< 1.5 and >= 1 μSv/h	1,013	21%	>= 5 mSv/y	>= 8 mSv/y
< 1 and >= 0.5 μSv/h	2,331	49%	>= 3 mSv/y	>= 4 mSv/y
< 0.5 and >= 0.23 μSv/h	1,370	29%	>= 1 mSv/y	>= 2 mSv/y
< 0.23 μSv/h	14	0%	< 1 mSv/y	< 2 mSv/y
측정 지점 수 합계	4,747	100%		

측정점 수 합계	4,747
최대값(μSv/h)	1.7
최소값(μSv/h)	0.2
평균(μSv/h)	0.7

uSv/h	측정점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
< 0.23 측정점 수	14	0%	< 1 mSv/y	< 2 mSv/y
≥ 0.23 측정점 수	4,733	100%	>= 1 mSv/y	>= 2 mSv/y
≥ 0.5 측정점 수	3,363	71%	>= 3 mSv/y	>= 4 mSv/y
≥ 1 측정점 수	1,032	22%	>= 5 mSv/y	>= 8 mSv/y
≥ 1.5 측정점 수	19	0%	>= 8 mSv/y	>= 13 mSv/y
≥ 2 측정점 수	0	0%	>= 10 mSv/y	>= 17 mSv/y
≥ 3.8 측정점 수	0	0%	>= 20 mSv/y	>= 33 mSv/y
≥ 5 측정점 수	0	0%	>= 26 mSv/y	>= 43 mSv/y

(*) 2011년 3월 이전의 평균 선량률 40nSv/h를 뺀 값

표10: 모든 구역의 방사선 (도로 위 및 주변지) 4,747개 측정점(1미터 높이), 2018년 10월 24일

2018년 10월, 전 구역(Zone) 내 모든 측정값이 정부의 제염 목표치 0.23μSv/h를 초과하였고, 1 μSv/h 초과 비율은 22%에 달했다(차트 6, 표 10). 안자이 씨 집 외부의 모든 구역에서, 2018년 10월 이후 가중 평균은 0.7 μSv/h로 나타났고, 2017년 및 2016년 11월에는 각각 0.8 μSv/h 및 0.7 μSv/h이었다. 2015년에는 제염작업이 진행되었고, 제염 완료 후 2016 및 2017년에 기록된 수치는 대부분 안정적이었다.

범위	측정 지점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
>= 5 µSv/h	0	0%	>= 26 mSv/y	>= 43 mSv/y
< 5 and >= 3.8 µSv/h	0	0%	>= 20 mSv/y	>= 33 mSv/y
< 3.8 and >= 2 µSv/h	0	0%	>= 10 mSv/y	>= 17 mSv/y
< 2 and >= 1.5 µSv/h	19	2%	>= 8 mSv/y	>= 13 mSv/y
< 1.5 and >= 1 µSv/h	598	63%	>= 5 mSv/y	>= 8 mSv/y
< 1 and >= 0.5 µSv/h	335	35%	>= 3 mSv/y	>= 4 mSv/y
< 0.5 and >= 0.23 µSv/h	0	0%	>= 1 mSv/y	>= 2 mSv/y
< 0.23 µSv/h	0	0%	< 1 mSv/y	< 2 mSv/y
측정 지점 수 합계	952	100%		

측정점 수 합계	952
최대값(µSv/h)	1.7
최소값(µSv/h)	0.5
평균(µSv/h)	1

uSv/h	측정점 수	측정점 비율	mSv/y(일본 정부 계산법) *	mSv/y(연간 8,760시간 노출시) *
< 0.23 측정점 수	0	0%	< 1 mSv/y	< 2 mSv/y
≥ 0.23 측정점 수	952	100%	>= 1 mSv/y	>= 2 mSv/y
≥ 0.5 측정점 수	952	100%	>= 3 mSv/y	>= 4 mSv/y
≥ 1 측정점 수	617	65%	>= 5 mSv/y	>= 8 mSv/y
≥ 1.5 측정점 수	19	2%	>= 8 mSv/y	>= 13 mSv/y
≥ 2 측정점 수	0	0%	>= 10 mSv/y	>= 17 mSv/y
≥ 3.8 측정점 수	0	0%	>= 20 mSv/y	>= 33 mSv/y
≥ 5 측정점 수	0	0%	>= 26 mSv/y	>= 43 mSv/y

(*) 2011년 3월 이전의 평균 선량률 40nSv/h을 뺀 값

표11: 주택 뒤 산림 지역의 방사선 (주변지) 952개 측정점(1미터 높이), 2018년 10월 24일

제5구역의 경우, 제염 효과가 훨씬 적었다. 이러한 문제는 제염작업이 불가능한 산림 경사지대에 위치하고 있는 이타테 지역의 많은 가옥에서도 유사하게 나타난다. 오염 지대에서의 일반적인 경우와 마찬가지로, 안자이 씨 집에서 산림지대쪽으로 20m까지의 지역은 '제염'작업이 이루어졌다.

비제염 지역을 포함한 제5구역의 경우, 2015년 평균 1.4 µSv/h에서 2016년에는 1.0 µSv/h, 2017년 9월에는 0.9 µSv/h로 수치가 감소했다. 2018년 제5구역의 수치는 1.0 µSv/h로 나타났다. 최대 측정치는 1.7 µSv/h로, 2017년의 경우 1.6 µSv/h이었다. 가옥 인근 급경사 지대의 방사선 준위는 가옥 내부 방사선 준위에 직접 영향을 주기 때문에 상당히 중요하다. 우리는 비제염 산림지대에서 발생된 방사능이 가옥 하부 및 인근의 제염 완료 지대를 재오염시켰을 것으로 보고 있다.

안자이 씨 집은 2018년 철거되었고, 해당 지점에서의 재건축 계획은 현재로서는 없다.

표 9의 2015~2018년 조사 데이터를 보면, 이타테 지역 내 최대 오염 지역 중 한 곳의 방사능 상태가 복잡한 특성을 나타냄을 분명히 알 수 있다. 우리가 데이터를 모두 확보하고 있는 안자이 씨 집 내 7개 구역 중 어느 곳에서도, 2016~2018년 사이 방사선 준위가 크게 감소한 경우는 없었다.

그 원인으로는 오염된 인근 산림 경사지대로부터 방사능 핵종의 유입으로 인한 재오염, 해당 지역의 지형학적 특징 및 험한 지형으로 인한 조사로(survey track) 일부 변경 가능성 등이 있다. 이타테의 70%를 구성하는 산림지대로 인한 재오염이 불가피하고 나미에의 산림지대 비율도 동일하다는 사실은, 정부가 수 천 개 가옥에 대해 진행해 온 제한적 제염 작업이 후쿠시마 주민들이 혹시라도 고향으로 돌아오게 될 경우 그 주민들에 대한 위험을 줄이는 데 효과가 없었으며 앞으로도 효과가 없을 것임을 보여주는 또 다른 증거에 지나지 않는다.

나미에 및 이타테 지역 조사의 추가 데이터는 첨부자료에 수록되어 있다.

결론

나미에 “귀환 곤란” 출입금지구역, 이타테 및 나미에 지역 내 피난지시 해제 구역 두 곳을 대상으로 방사능 조사를 실시한 결과, 방사능 피폭 수치가 최대 국제권고치를 초과하는 수준임을 감안하면, 후쿠시마현의 여러 방사능 오염 지역이 사람이 거주하기에 안전하지 않음을 알 수 있다. 가장 오염이 심한 나미에 지역의 출입금지구역 및 오보리, 쓰시마 등에서 현재 진행중인 제염 작업은 전체적인 오염 저감에는 제한적 효과만 있을 것이며, 해당 지역 대부분에서는 심각한 오염이 지속될 것으로 보인다. 미흡한 보호조치로 인해 작업자들이 높은 방사선 준위에 노출되고 있으며, 최종 귀환 예상 인구가 더욱 감소하고 있다는 사실은, 정부의 현행 정책이 타당한 근거가 없음을 보여준다. 이타테 해제구역의 경우, 조사팀의 측정된 방사선 준위는 2016~2018년 사이 크게 감소하지 않았다. 2018년 현재 우세 방사성핵종인 세슘-137의 반감기가 30년이며, 오염된 인근 산악 경사지대로 인한 재오염 위험을 고려할 때, 이는 예상한 결과였다.

나미에 해제구역 내 조사 작업의 결론은, 상당한 제염 노력에도 불구하고, 방사선 준위는 여전히 정부의 장기 목표치인 $0.23\mu\text{Sv/h}$ 를 초과한다는 것이다. 도로 주변 및 산림 인근의 방사선 준위가 높게 나타나는 것은 방사선 피폭 관점에서 분명 안전하지 않다. 특히, 타카세 강변을 비롯해, 유치원 및 학교 주변의 방사선 준위는 우려할 만한 수준이다. 나미에 지역으로의 귀환 인구가 적은 분명한 이유 중 하나는 방사능 위험이 지속되기 때문이다. 1월 현재 나미에 인구는 896명으로 2011년의 4%에 불과하다. 그린피스의 방사능 조사 결과를 보면, 나미에 주민들이 고향으로 돌아가지 않기로 어려운 결정을 내린 것이 전적으로 타당하다.



핫스팟에서 측정된 방사선, 지표면 0.1m 지점에서 108 마이크로시버트가 나왔다.
오보리, 나미에 피난 구역, 후쿠시마현, 2018년 10월
© Åslund / Greenpeace

5. 후쿠시마 제염 노동자 인권



“도쿄전력은 신이고, 주요 협력업체들은 왕이며, 우리는 노예다.”

타나카, 노숙인 제염 노동자, 센다이, 2015년 8월²⁸

2018년에도 제염 노동자의 인권 침해는 계속되었고, 이와 관련한 다수의 소송이 진행 중이다.²⁹ 2018년 8월 유엔 인권특별보고관 세 명이 일본 정부에 공식 서한을 보내 다음과 같이 항의하면서 문제가 제기되었다. “우리는 방사선 피폭 위험을 기만하여 노동자를 착취할 가능성, 경제적 필요 때문에 위험한 작업 환경을 받아들일 수밖에 없도록 강요할 가능성, 충분한 훈련이나 안전 조치의 미비 등에 대해 심각하게 우려하고 있다.”³⁰

후쿠시마 제염 노동자 착취 사례는 지난 8년 간 산발적으로 보고되어 왔다.³¹ 보기에는 놀라운 내용이지만, 사실 일본 원자력 산업이 수십 년간 계속해 온 관행이었다. 일본 전역에 있는 원자력 발전소들은 그동안 궁핍한 미숙련 노동자들을 채용하여 독성물 관리나 청소 작업을 하도록 해왔다.³² 일본의 빈곤율은 OECD 평균보다 높기 때문에, 후쿠시마에서 일하려는 노동자들을 얼마든지 확보할 수 있었다.³³ 일본 의회가 2011년 8월에 제염 작업에 예산을 지원하는 법안을 통과시켰는데, 이 법은 기존에 건설업계에 적용해오던 규제 사항들을 포함하지 않았다. 따라서 제염 작업을 담당하게 된 계약업체들은 운영 정보를 공개하거나 감사를 받을 필요가 없었다. 누구든 계약업체가 될 수 있었으며, 과거에 입찰에 참여해 본 경험이 없는 작은 업체 수백 개와³⁴ 브로커들이 실제 노동자들을 채용하려 나섰다. 2013년 733개 업체가 제염 업무를 수주한 것으로 보고되었다.³⁵ 일본 내에서는 흔한 이 같은 계약 관행은 노동자 학대, 권리 침해 등의 부정적인 결과를 초래했다. 하청업체들 중 상당수는 일본 부흥청에 공식 등록되지도 않았다. 2018년 10월, 도쿄에 있는 방사선피폭노동자연대네트워크 담당자 나스비씨와의 인터뷰에 따르면, 방사선 관련 작업을 위해 채용되는 노숙자는 그렇게 많지는 않다. 그러나 이와 같은 총원 관행이 일본 건설업계에 만연해 있고 후쿠시마 사례는 이를 단지 모방한 것이라는 점이 문제다. 많은 건설 현장에서 임시로 고용된 일당 노동자들과 노숙자들을 쉽게 찾아볼 수 있다. 이와 마찬가지로, 오사카의 노숙자들이 대규모로 모집되어 후쿠시마로 보내진 사례가 있다. “이와 같은 방식으로 후쿠시마 원전 사고 현장에서 일

하게 된 노숙자들이 다수 있을 것으로 생각한다.”³⁶

2018년 10월 나스비 씨가 그린피스에 밝힌 바와 같이, ‘노숙자’는 단지 거주지가 없는 사람들에 한정되지 않고 극단적인 빈곤 상태에서 가족이나 친지와 연락이 끊긴 사람들을 포함하며, “그와 같은 위치에 있는 많은 사람이 후쿠시마 원전이나 제염 작업 현장에 투입되었다.”³⁷ 사회단체에 도움을 구한 사람들 중에는 일을 그만두자 숙소에서 쫓겨나 갈 곳이 없게 된 사람들도 있었다. 원전 사고의 제염이라는 거대하고 야심찬 프로젝트를 수행하도록 위임된 사람들은 바로 이런 일본의 원자력 ‘집시’들이었다. 그 구성원은 노숙자들과 그들보다 바로 한 단계 위에 속하는 실업자들이었다. 이 두 계급은 거의 동일한 집단이었다.³⁸ 후쿠시마 제염 프로그램을 위한 일본 정부의 최초 예상 비용은 2조 5천억 엔이었으나, 2016년 4~5조 엔으로 상향 조정되었다.³⁹ 하지만, 독립적 외부 평가에 따르면 총 비용은 30조 엔에 이를 수 있다.⁴⁰

이 사업은 일본 정부와 계약을 맺은 업체와 수백 개의 하청업체(범죄조직 포함)들에게는 납세자의 돈으로 엄청난 이익을 챙길 수 있는 기회인 셈이다. 그러나 방사선 피폭 위험에 가장 크게 노출된 사람들, 즉 수천 명의 절망적인 원전 노동자들에게는 저임금이 일상이다.



도쿄의 한 노숙자,
2018년 10월

노동자들의 피폭 및 착취

제염 작업의 보수는 일반적으로 하루 17,000엔(154달러) 정도다. 이 중에서 10,000엔(90달러)은 일당이고 7,000엔(63달러)는 위험수당이다. 2013년에 한 55세 노숙 남성이 슈토에서 한 달을 일하고 급료로 단 10달러(1,102엔)를 받은 사실이 폭로되었다. 이 노동자의 임금 지급 명세서를 보면, 월급 1,500달러(165,413엔)에서 식대, 숙박비, 세탁비가 원천공제되었으며 나머지 금액은 10달러에 불과했다.⁴¹ 그린피스는 2018년 10월에 다음과 같이 보고한 바 있다. “이밖에도 제염 노동자 중에는 하루 불과 5,000엔(45달러)의 저임금을 받는 사람이 있었다.”⁴²

후쿠시마의 원전 노동자들이 방사선피폭노동자연대네트워크를 통해 가장 보편적으로 제기한 문제는 임금이 제대로 지급되지 않는다는 것이다. “위험수당을 받지 못하는 사례가 특히 흔하다. 많은 사람이 이 문제 때문에 우리를 찾아온다. 조사를 통해 분명한 임금 체불 사례임을 확인하게 되면, 미지급된 임금을 받기 위해 고용주와 계약업체를 상대로 하여 노동쟁의를 진행한다. 이렇게 임금과 고용 문제가 노동자들이 우리에게 가져오는 가장 흔한 이슈지만, 일단 그들의 진술을 청취하다 보면 수많은 또다른 문제들, 즉 사고 은폐, 가짜 건강증명서, 기타 불법적 관행들을 만나게 된다.”⁴³ 가짜 건강증명서의 경우, 심지어 건강 검진을

받지 않은 제염 노동자들에게도 가짜 건강증명서가 발급되었다. 회사는 그들에게 증명서를 내밀며 서명만 하면 된다고 말했다는 것이다.⁴⁴ 유엔 특별보고관에 대해 일본 정부는 2018년 8월 다음과 같은 입장을 내놓았다. 인력 총원 문제와 관련해 “전리방사선장해방지규칙 제19조의 규정에 따라, 고용주는 국적, 인종, 주거 형태와 상관없이 모든 노동자들에게 특별 훈련을 제공해야 할 의무가 있다. 또 계약업체는 하청업체가 고용 대상 노동자의 신분을 적절히 확인하도록 해야 한다. 하청업체는 노숙자처럼 신분이 불확실한 사람을 고용하지 않는다.”⁴⁵ 현실은 전혀 달랐다. 후쿠시마의 제염 작업자 모집에 지원한 노동자들은 주거 증명서를 요구받긴 했지만 “알선업체가 가짜를 쓰기로 작정한다면 그들은 무엇이든 손에 넣을 수 있다. 제염 노동자들에게 가짜 건강증명서가 지급된 사례가 있으며, 가짜 이름을 갖고도 후쿠시마 원전 현장에서 일할 수 있었다. 이 회사들은 언제든지 규정을 우회할 수 있는 수단을 찾아내며, 따라서 정부가 신원 확인을 의무화한다고 해도 실제로는 희망사항에 지나지 않는다.”⁴⁶

이케다 미노루씨- 후쿠시마 원전 노동자의 증언

“우리는 인간이 아닌 것처럼 취급되었다. 어떤 사람은 우리를 노예에 비유했다.”⁴⁷



이케다 미노루는 자기 고향인 도쿄에서 총원되었으며 나미에 등지에서 제염 노동자로 일했다. 후쿠시마 원전에서 일한 적도 있다.

“계약업체의 태도는, 말하자면 일자리와 돈이 필요한 사람은 언제나 널려있다는 것이다. 수많은 하청 단계가 존재하기 때문에, 어떤 회사든 도쿄전력이나 최고 위치에 있는 누군가와 직접 소통하는 일은 불가능하다. 우리 같은 노동자들은 더 낮은 위치에 있기 때문에 의견을 전달하기가 더욱 어렵다. 우리는 그저 시킨 일을 해야 할 뿐이다. 나는 작업에 투입되기 전에 한나절의 교육을 받았다. 기껏해야 몇 시간짜리 교육이어서, 자세한 내용은 거의 없었다. 교육 내용 대부분은 방사선이 아니라 작업 자체와 관련한 것이었다. 방사선의 위험에 대해 잠깐 언급하기는 했지만, 방사선의 양이라든가 우리가 어떻게 대처해야 하는가에 대한 세부 사항은 없었다. 사람들은 걱정을 하긴 했지만, 후쿠시마에서 온 사람들은 자기네 지역을 돕기 위해 무엇이든 하기를 원했다.

특히 젊은 축들은 방사선에 대해 별로 생각하지 않는 것처럼 보였다. 다른 일자리가 없고 당장 돈이 필요하기 때문이었다. 작업을 시작할 때 마스크와 장갑을 지급 받았다. 수술용 마스크와 흔한 고무장갑이었다. 그 밖에는 모두 우리 자신이 준비해야 했다. 숙소를 떠나 대기소로 가서 각자의 마스크와 헬멧을 쓴다. 신발도 각자가 준비한 것을 신어야 했다. 우리가 걸치는 모든 것은 우리 자신의 옷이었다. 나미에에서 우리가 주로 작업한 지역은 강변을 따라 이어진 둑 주변이었다. 둑 위와 물가 저지대의 잡초를 베었다. 풀을 베어서 자루에 넣고 근처에 있는 수집장으로 옮기는 것이다.

작업이 끝나면 마스크와 장갑을 벗어서 현장에 버렸다. 그밖의 더러워진 옷은 그대로 입은 채 숙소로 돌아왔다.”

“우리는 기초적인 방사선 측정기가 있었다. 아침에 숙소를 떠나 대기소에 도착하면, 기다리는 동안 각자에게 고유 번호가 주어졌다. 방사선 측정기를 담은 상자가 있는데, 그 중 하나를 주워들고 스위치를 켜 뒤 작업장으로 향했다. 작업이 끝나면 다시 같은 대기소로 돌아와서, 하루 동안 측정기에 나타난 마이크로시버트($\mu\text{Sv/h}$)가 얼마였는지를 감독관에게 보고하고 스위

치를 끄고 상자에 다시 담았다. 종종 어떤 사람들은 작업에 나가기 앞서 스위치를 켜는 일을 잊어버리곤 했는데, 당연한 일이지만 이 경우 방사선 피폭량은 제로로 나왔다. 이 기기들은 조악한 방사선 측정기였기 때문에 이따금씩 수치가 미친듯이 널을 뿔 때도 있었다. 이런 일이 벌어지면, 이를테면 측정기 수치가 0으로 나온다면, 감독관은 그날 함께 작업했던 다른 사람의 기기에서 나온 숫자를 적어넣거나, 아니면 그저 간단히 '5 μ Sv/h' 혹은 '10 μ Sv/h'라고 자의적으로 적거나, 아니면 바로 옆사람의 수치를 물어보고 그것을 적어넣었다. 그들은 이 과정을 심각하게 여기지 않았다.

내가 작업에 나가기 위해 대기하던 장소는 나미에고등학교였다. 환경성은 학교 앞에 방사선 모니터링 게시판을 세웠다. 그날 방사선의 수준이 얼마나 되는지를 우리에게 알려주기 위해서였다. 그러나 우리가 작업하는 장소는 그로부터 2~3km 떨어진 곳이어서, 실제 작업장의 방사선 수준이 얼마나 되는지에 대해서는 전혀 알 수 없었다. 내가 가진 측정기로 확인해보면 25~26 μ Sv/h가 나왔다. 대기소인 나미에고등학교에서는 3~4 μ Sv/h 수준으로 나오더라도, 실제 작업장은 25 μ Sv/h 수준이었다. 불과 몇 km만 떨어져도 방사선 수치는 큰 차이가 났다. 작업은 오후 5시에 끝나도록 되어 있었지만, 30분~1시간 가량 더 일을 했다. 이런 초과시간 작업에 대한 수당은 지급되지 않았다. 또 주말은 쉬도록 되어 있었지만, 회사는 토요일이나 일요일에 작업을 계속하도록 요구했다. 이는 계약사항 위반이었다. 임금은 계약 내용대로만 지급했다.

현실을 말하자면, 방사선 수준이 약간 떨어졌더라도 후쿠시마현 전체는 여전히 오염된 상태라는 것이다. 정부는 우리가 수행한 제염 작업 때문에 사람들이 자기 집으로 돌아와도 된다고 말한다. 실제로 일부는 그렇게 돌아오고 있다. 그러나 제염 작업은 마무리되지 않았다. 내가 임의로 골라 측정해 본 한 장소는 제염 작업 이전에는 25 μ Sv/h였으며, 우리가 풀을 베어넘기고 나서 한 달이 지난 뒤 측정해보니 약 20 μ Sv/h 정도로 나왔다. 방사선 수치가 다소 내려간 것은 사실이지만, 계절이 바뀌면 다시 서서히 올라갈 것으로 생각한다. 내가 보기에 우리가 한 일은 별로 의미가 없다. 그런 이유 때문에 나는 아베 총리가 세상을 향해 '재난은 끝났고 후쿠시마의 삶은 과거의 상태로 되 돌아 왔다'고 말하지 않기를 바란다. 나와 같은 노동자는 앞으로 수십 년간 계속해서 후쿠시마 원전 사고의 흔적을 지우는 데 매달리게 될 것이다. 100년이 넘을지도 모른다. 점점 더 많은 사람이 방사선에 피폭될 것이다. 주민과 제염 노동자 모두 마찬가지다. 그들은 우리 노동자를 신경쓰지 않는다. 바로 그 장소에 있었던 사람으로서, 나는 지금 무슨 일이 일어나고 있는지를 세계에 알리고 싶다. 나는 일본 정부가 노동자의 건강을 존중하고 사람들을 이 위험한 일터로 보내는 일을 중지하며 노동자들에게 적절한 지원을 해줄 것을 요구하고 싶다.”

후쿠시마 노동자의 권리에 대한 유엔의 우려

방사선 피폭을 포함한 후쿠시마 원전 노동자들의 권리 침해 문제는 2018년 6월 유엔에 의해 본격적으로 이슈화되었다. 세 명의 인권특별보고관은 일본 정부가 원전 사고 대책에 대한 설명을 제출할 것을 요구했다.⁴⁸ 특별보고관들은 일본 정부에 보낸 서한에서 다음과 같이 말했다. “우리는 후쿠시마현에서 벌어지는 제염 프로그램에 투입된 노동자들의 전반적인 상황에 대해 깊은 우려를 전달하고자 한다. 여기에는 제염 작업 과정에서 야기되는 노동자들의 건강할 권리 침해, 방사선 피폭으로 인한 심각한 안전 위협 등이 포함된다. 노동권의 침해 주장에 대해서도 깊은 우려를 전한다. 특히 공정하고 우호적인 보수를 받을 권리, 안전하고 건강한 작업 환경에 대한 권리, 공정하고 우호적인 노동 조건을 누릴 권리 등의 침해가 그렇다.”⁴⁹

특별보고관들은 “사태의 긴급성 때문에” 일본 고노 다로 외무상에게 “후쿠시마현에서 현재 진행중인 제염 및 재정착 프로그램에서 노동자들이 처한” 상황을 설명할 것을 요구했다. “구체적으로 말하면 노동자들이 노출되거나 그럴 가능성이 있는 위험, 노동자의 안전을 위한 가이드라인 및 규정된 노동 조건의 이행과 감시가 일관적이지 않은 문제, 노동권과 노동자들의 육체적/정신적 건강권의 지속적 침해, 현장에서 건강과 안전 조처의 미비 등이다.”

특별보고관들은 노동자 보호를 위해 최선을 다할 것을 규정한 여러 가지 인권 규약과 일본 헌법을 문제 제기의 근거로 제시했다.⁵⁰ 만일 이러한 규정들이 그 의도대로 전면 적용된다면, 현재 후쿠시마현에서 진행되는 제염 프로그램은 바로 중지해야 할 것이다.

특별보고관들은 2012년 초에 유엔 특별보고관 아난드 그로버가 일본 정부에 문제를 제기한 사실을 거론했다. 당시 그로버는 다음과 같이 비판했다. “법은 노동자들을 고용할 때 의무적으로 건강 검진을 실시하도록 요구하고 있지만, 층층이 얽힌 하청구조에서 단기로 고용되는 많은 노동자들에 대해서는 적절하고 효과적이며 장기적인 건강 검진이 이루어지지 않았다. 일본 정부는 노동자들의 취약성을 더 악화시키지 않는 작업 환경을 조성하고 값싸고 질 좋은 의료 시설과 장비, 서비스를 장단기 상관없이 모든 노동자에게 제공하여야 한다.”⁵¹

일본 정부의 현실 오보(誤報)

이 같은 문제 제기에 대해 일본 정부는 2018년 8월, 후쿠시마의 원전 노동자들이 법에 따라 보호되고 있다는 왜곡 주장을 그대로 반복한 답을 내놨다. 외무상은 다음과 같이 말했다. “일본 정부는 후쿠시마 노동자들을 위해 방사선 상황을 관리하는 신뢰할 만한 조처를 취하고 있다. 이러한 사실과 관련 자료를 이미 유엔 인권고등판무관에게 제출한 바 있다. 이러한 사실에도 불구하고 특별보고관의 주장이 제기되고 이 문제가 제네바의 인권고등판무관 사무소(OHCHR)로 이송된 것은 매우 유감스러운 일이다.”⁵² 이름이 밝혀지지 않은 한 외무성 관리는 다음과 같이 말하며 원전 노동자들의 권리와 안전을 무시하고 현 상태를 바꿀 의사가 없다는 속내를 드러냈다. “과거에 제기된 문제 사례는 이미 적절히 대처하였으며, 이러한 일들이 긴급 대응을 필요로 하는 상황이라고 생각하지 않는다.”⁵³ 일본 정부가 유엔에 제출한 답변서에 따르면, “고용자들은 (1) 작업 현장의 외부 피폭 선량을 모니터해야 하고 (2) 노동자들에게 특별 교육을 실시해야 하며 (3) 전리방사선장해방지규칙에 따라 필요한 방사선 차단 수단을 제공해야 한다. 이 규칙에 근거하여 후쿠시마 노동국은 제염 작업에 대한 일반 조처를 시행했고 계약업체를 관리하며 작업장을 현장 방문하고 있다.”⁵⁴ 그러나 모든 제염 작업장에서 이와 같은 내용이 지켜지지 않는다는 분명한 증거가 있다. 2018년 10월 그린피스와의 인터뷰에서 원전 노동자는 다음과 같이 말했다. “그들은 무슨 일이 벌어지고 있는지 전혀 모른다. 우리는 장기판의 줄과 같은 소모품이며, 그들은 우리를 대처할 수 있는 사람들이 얼마든지 있다는 태도를 갖고 있다. 일본 정부는 하청업체에 고용되어 일하는 사람들이 누군지 전혀 모른다. 파악하고 있다고 말만 할 수 있을 것이다. 예를 들어 나는 나미에에서 일한 지 한참 됐지만 나에 대한 기록은 없다. 정부가 현장 상황을 파악하고 있다고 말한다면, 그건 거짓말이다...” “후쿠시마 재건부 소속 공무원들이 이따금씩 제염 현장에 나오긴 한다. 하지만 그들은 현장 방문 전에 늘 그런 사실을 미리 통보하며, 구석구석을 살피지도 않는다. 따라서 실제 벌어지는 상황은 여전히 알지 못한다. 후쿠시마 원전에서도 똑같은 일이 벌어진다. 정부의 진술은 그저 희망사항일 뿐이며, 그들은 실제 현장에서 어떤 일이 벌어지는지 전혀 모른다.”⁵⁵

노동자들의 위험한 현실

방사능 피폭 노동자 연대의 나스비 씨가 그린피스에 밝힌 바와 같이, “작업 현장의 부적절한 관행을 고발하기 위해 환경성에 전화를 했던 한 제염 노동자가 우리를 찾아온 적이 있다. 그가 환경성 직원과 대화를 나눈 뒤, 환경성은 담당 주 계약업체에게 연락하여 이 문제를 통지하고 조치를 취하라고 했다. 계약업체는 하청업체에게 연락해 문제 사항을 전달했다. 문제의 내용 자체는 하려고만 하면 쉽게 개선할 수 있는 것이었다. 그러나 사태는 밀고자를 색출하는데 집중되어버렸다. 문제를 제기했던 노동자는 결국 해고되었다. 문제의 하청업체에 고용된 노동자 전부가 일시에 해고되는 경우도 있다. 회사가 이런 조치를 취하는 것은 본때를 보이기 위해서다. 따라서 노동자들이 목소리를 내는 경우는 현실적으로 매우 드물다.”⁵⁶

방사선 피폭

2018년 6월 유엔 특별보고관들은 일본 정부를 다음과 같이 비판했다. “우리가 입수한 정보에 따르면, 노동자를 총원하는 구조의 특성 때문에 안전 규칙을 성실하게 적용하는 일이 잘 이루어지지 않는다. 게다가 정식 노동자와 하청업체를 통해 고용된 노동자의 숫자조차 정확하지 않다. 이런 와중에 제염 작업에 종사하는 노동자들은 방사선에 피폭되며 건강에 근본적이고도 심각한 위협을 받고 있다.”⁵⁷ 이에 대해 일본 정부는 다음과 같은 답변을 내놓았다. “전리방사선장해방지규칙에 따르면 하청업체를 포함한 모든 고용주는 제염과 관련 작업에 종사하는 직원에 대해 건강 검진 등을 실시할 의무가 있다. 이 규칙은 노동자 고용 형태가 어떤 것인지, 혹은 이들이 배치되는 환경이 어떤지와 상관없이 모든 노동자들에게 적용된다.”⁵⁸ 다시 강조하면, 실제 증거들은 일본 정부의 주장이 허위임을 보여준다. 다음은 2018년 10월 그린피스와의 인터뷰 내용이다. “개인 측정값이 50 μ Sv/h 이하로 나온 노동자에게는 어떠한 조치도 취해지지 않았다. 자료 수집을 해야 하니 건강 검진을 받으라고 한다. 각자가 알아서 검진을 받든지, 아니면 다음에 일하게 될 회사에서 검진을 받고 그 결과를 정부에 사후 보고하라고 한다. 다른 말로 하자면, 이 나라는 노동자의 건강을 모니터하고 앞으로 나타날 수 있는 건강 문제에 대해 책임질 자제가 없다.”⁵⁹ 일본 정부는 유엔에 보낸 답변서에서 “하청업체는 노숙자처럼 신분이 불확실한 사람을 고용하지 않는다.”⁶⁰ 라고 했으나, 이는 후쿠시마의 현실을 제대로 반영하지 않은 주장이다. 다음은 2018년 10월 그린피스와의 인터뷰 내용이다. “후쿠시마 원전에서 일한 뒤

백혈병에 걸린 노동자가 있다. 우리는 지금 이 사례를 놓고 소송을 진행중이다. 이 노동자는 정부의 주장과 현실은 전혀 딴판이라고 말했다. 현장에는 적절한 안전 모니터링이 전혀 없다는 것이다. 정부는 지침을 내려주었다고 말할 것이다. 그러나 현장에서 그런 지침이 준수되고 있는지는 전혀 체크하지 않았다. 도쿄전력과 주 계약업체들은 규정을 지키고 있다고 정부에 보고한다. 정부는 아무런 실제 조사 없이, 그저 그런 보고를 받아들일 뿐이다.”⁶¹ 복잡하게 얽혀 있는 하청업체들을 효과적으로 감독하는 문제는 후쿠시마 방사선 사업에 범죄 조직이 연루되어 있다는 사실로 인해 더욱 어려워진다. 나스비 씨가 그린피스에 진술한 바와 같이 후쿠시마 다이치에서 작업하는 한 업체가 노동자들에게 지급할 임금을 빼내서 야쿠자에게 직접 보낸 사례가 있다. 이 사실이 밝혀지고 관계자들이 체포되었다. 나는 이것이 유일한 사례가 아니며 빙산의 일각일 뿐이라고 생각한다. 주요 계약업체들은 조직폭력단을 배제하라는 지침을 받는다. 따라서 조직폭력단과 연결된 사실을 절대 공개적으로 인정하지 않는다. 그러나 건설 노동자들 문제를 다루다 보면, 야쿠자가 (후쿠시마) 인력 공급에 상당한 정도로 관여하고 있다는 사실을 확인하게 된다.”⁶²

결론

UN이 후쿠시마에서 방사선에 피폭된 노동자 문제에 어떻게 대처해야 하는가에 대해 제안하고 제염 노동자들에 대한 일본 정부의 대처에 대해 엄중히 경고했지만 그들은 침묵을 유지하고 있다. 침묵할 뿐이다.

유엔 인권특별보고관들이 처음 문제를 제기한 지 6년 이상이 지났지만, 노동자들의 상황이 상당히 개선되었다는 증거는 거의 없다. 후쿠시마 원전 노동자들은 여전히 기본권을 제대로 보장받지 못하며, 여기에는 “안전하지 않다고 생각되는 상황으로부터 피할 권리와 직업적 건강 및 안전과 관련된 정보에 접근할 권리”도 포함된다.⁶³ 비효율적이고 제대로 관리되지 않는 제염 프로그램들이 고수준 오염 지역으로 점차 이동함에 따라 노동자들은 더 위험한 수준의 방사선에 노출될 상황에서, 노동자들의 권리를 무시하고 현실에 안주하려는 일본 정부의 태도는 받아들일 수 없는 것일 뿐만 아니라, 국제 인권 규약들이 규정한 다수의 의무를 저버리는 것이다.



임시 핵폐기물보관 부지에서 제염 노동자
나미에, 후쿠시마현, 2018년 10월
© Burnie / Greenpeace



6. 후쿠시마 어린이 인권 문제



“ 피노출자의 연령은 독성 화학물질에 노출되었을 때, 생사를 결정하는 심각한 결과가 될지 아닐지를 결정하는 핵심적인 변수다. 어린이는 작은 어른이 아니다. 아이들은 고수준뿐 아니라 저수준 피폭에도 어른보다 훨씬 더 민감하다.”

유엔 인권이사회 특별보고관, 2017년 9월⁶⁴

2018년 4월 후쿠시마현 소속 5개 지자체에서 14개 공립 초등학교와 중학교가 다시 문을 열었다. 학교를 폐쇄한 지 7년만이다. 그러나 2011년 후쿠시마 원전 사고 이전 학생수의 단 3%만이 학교로 돌아왔다. 사고 이전에 이 지역에는 21개 학교에 모두 4,000명의 학생이 등록해 있었다.⁶⁵ 학교가 다시 문을 연 곳은 나미에, 도미오카, 이타테, 가와마타의 야마키야 구, 가쓰라오 등이다. 나미에, 이타테, 가쓰라오에서 방사선 수준이 너무 높아 귀환이 적합하지 않은 지역은 그대로 폐쇄된 채 남았다. 일본 매체는 학생들이 돌아오기를 꺼려하는 이유가 여전히 높은 방사선 수준에 대한 우려 때문이며, 사고 뒤 피난 간 곳에서 새로운 출발을 했다는 점도 이유라고 보도했다.⁶⁶ 그린피스의 2018 방사선 조사 결과는 이러한 우려가 합리적인 것임을 보여주고 있다.

유엔 아동권리협약

지난 몇 년 동안 일본 정부는 후쿠시마 주민의 인권을 지속적으로 침해한다는 비판을 받았다. 피난지시를 해제하고, 어린이가 있는 가족을 포함한 후쿠시마 주민들을 오염된 지역으로 돌아오도록 강제하는 정책 때문이었다.⁶⁷ 그린피스가 2017년에 밝힌 것처럼, 일본은 여러 국제 인권협약의 가맹국이다. 이런 협약들은 인간의 건강할 권리를 천명하고, 특히 어린이의 권리 보호를 명시해놓고 있다. 여기에는 아동권리협약(CRC)과 이에 수반한 두 선택의정서도 포함된다.⁶⁸ CRC 규정에 따라 일본은 어린이의 최상의 이익을 원칙으로 삼아야 하며, 어린이들이 삶을 유지하고 생존하며 발전할 수 있는 권리와 건강할 권리를 보장해야 한다.⁶⁹ CRC는 다음과 같은 권리를 강조한다. “어린이들이 참여할 수 있는 권리, 본인에게 영향을 미치는 모든 문제에 대해 자유롭게 의견을 낼 권리, 필요한 정보에 접근할 권리

(제12조).”⁷⁰ CRC의 제3조(제1항)는 모든 활동에 있어서 미래 세대를 포함한 어린이들의 최상의 이익이 “최우선적으로 고려되어야 한다”고 규정하고 있다. 어린이들의 최상의 이익에는 최고 수준의 건강 상태를 유지할 권리가 포함되며, 독성 화학물질과 오염에의 노출을 막아야 할 필요도 포함된다.⁷¹ 이러한 규정이 후쿠시마 어린이들에게 의미하는 바는, 방사선 피폭이 국제 권고 최대치인 연간 1mSv를 넘지 않아야 한다는 것이다.

유엔 총회 특별 보고관

후쿠시마 어린이와 관련한 일본 정부의 정책은 2018년 유엔 총회 석상에서 또다시 비판을 받았다.⁷² 유엔 인권특별보고관 바스콧 툰카은 총회에 제출한 보고서에서 “사고 이전 수준의 허용가능한 방사선량으로 돌아가라는 2017년 유엔 인권감시국의 권고안을 일본이 그저 무시하고 있는 것처럼 보이는 데 실망하지 않을 수 없다”며,⁷³ 일본 정부는 방사선 수준이 7년 전 사고 이전만큼 안전하지 않아 여전히 건강에 위협이 되는 후쿠시마 지역으로 어린이와 가임기 여성을 포함한 피난민들을 복귀시키는 일을 중지해야 한다고 촉구했다. 툰카 특별보고관은 일본 정부가 피폭 허용 수준을 20배나 상향 조정한 데 대해 비판했다. “특히 과도한 방사선이 어린이의 건강이나 안위에 미칠 수 있는 중대한 영향을 고려할 때, 이것은 매우 심각한 문제다.” 2018년 3월, 일본에 대한 유엔 인권이사회의 정례인권검토(UPR)에서 독일 정부는 피폭 허용 수준을 연간 1mSv/yr로 낮출 것을 권고했고, 일본 정부는 이에 따르기로 약속했다.⁷⁴ 그러나 유엔 특별보고관이 보기에 이 권고안은 실제로 시행되지 않고 있다. 특별보고관은 아동 시기 독성물질 노출에 관한 2016년의 보고서를 거론하며, 일본이 어린이의 방사선 피폭을 방지하고 최소화할 의무가 있다고 환

기했다.⁷⁵ 특별보고관이 말한 대로, CRC 가맹국으로서 일본은 어린이의 생존권을 존중하고 보호하고 충족시킬 의무, 또 어린이의 최상의 이익을 고려하여 최대의 발전을 도모하고 가능한 최고의 건강 수준을 유지할 의무를 명백하게 지고 있다. 만일 일본 정부가 CRC에 규정된 이 같은 의무를 준수한다면, 지금 진행하고 있는 제염 프로그램과 피난지시를 해제하는 정책은 중지되어야 할 것이다. 뉴욕에서 열린 유엔 회의에서 인권특별보고관은 후쿠시마 원전 사고와 관련한 일본의 정책 결정이 어떻게 CRC와 배치되지 않는지를 자세히 설명하라고 요구했다. 이 정책들에는 피난지시 해제 정책 및 방사선 한계치를 연간 20mSv로 정한 것 등이 포함된다.

일본 시민사회는 2011년 이래 아동 문제를 포함한 일본 정부의 후쿠시마 정책을 강력히 비판해왔다. 시민단체인 휴먼 라이츠 나우(Human Rights Now)는 2017년에 유엔 아동권리위원회에 제출한 보고서에 다음과 같이 말했다. “정부는 원전 사고에 영향을 받은 사람들에게 대해 자유롭고 주기적이며 종합적인 건강 검진을 제공하는 데 실패했다. 사고 당시 18세 미만이었던 후쿠시마현의 전/현재 거주 유청소년에게 2년에 한 번씩 실시하는 초음파 검사만 예외다.”⁷⁶ 또다른 시민단체인 ‘갑상선암을 가진 어린이를 위한 3.11재단’은 2018년에 아동권리위원회에 제출한 보고서에서 후쿠시마현이 채택하고 있는 건강 검진 체계를 비판했다. “현 검진 체계로는 원전 사고 당시 후쿠시마현에 살았던 어린이들의 갑상선암 사례를 정확히 파악할 수 없다. 사고 당시 후쿠시마에 있었던 모든 어린이를 추적하지도 않으며, 후쿠시마와 관계를 끊은 공식적 ‘피난민’의 범주에 들지 않는 이에 대해서는 추적을 중단한다. 후쿠시마 밖으로 이사한 어린이라도 암 진단을 받은 경우를 정확히 찾아내야 한다. 또 후쿠시마현 밖의 오염 지역에서도 갑상선 암 검사가 이루어져야 한다.”⁷⁷

어린이들의 방사선 피폭 위험

그린피스의 조사와 분석에 따르면, 조사 대상이 된 나미에와 이타테의 피난지시 해제 지역으로 돌아온 주민(어린이 포함)이 평생 짝게 될 방사선은 매우 높은 수준으로, 공중보건학의 관점에서 볼 때 허용할 수 있는 정도를 크게 초과할 수 있다.⁷⁸ 해마다 39~183mSv로 70년간 피폭되는 것이며, 이는 자연 상태의 평생 피폭량을 한참 초과하는 양이다. 나미에와 이타테를 포함한 후쿠시마의 귀환 곤란 지역

의 방사선은 훨씬 더 높은 수준이며, 따라서 평생 피폭 선량률도 훨씬 더 높다.

평생 선량(70년)			
선량률 (μ Sv/h)	24시간 외부 노출 (mSv)	12시간 외부 노출 (mSv)	8시간 외부 노출 (mSv)
0.1	22	15	13
0.2	44	31	26
0.3	65	46	39
0.4	87	61	52
0.5	109	76	65
0.6	131	92	78
0.7	153	107	92
0.8	174	122	105
0.9	196	137	118
1.0	218	153	131
1.1	240	168	144
1.2	262	183	157
1.3	283	198	170
1.4	305	214	183
1.5	327	229	196
1.6	349	244	209
1.7	371	259	222
1.8	392	275	235
1.9	414	290	249
2.0	436	305	262
2.1	458	320	275
2.2	480	336	288
2.3	501	351	301
2.4	523	366	314
2.5	545	382	327
2.6	567	397	340
2.7	589	412	353
2.8	610	427	366
2.9	632	443	379
3.0	654	458	392

표12: 선량률과 외부 노출 시간에 따른 평생(70년) 피폭량

저전리방사선에 장기 피폭될 경우 건강에 미치는 영향에 대해 분석한 역학적 연구들에 따르면, 백혈병과 같은 비고형 암(non-solid cancer)을 일으키는 과도한 방사선 위험에 있어 낮은 한계치는 존재하지 않는다.⁷⁹ 고형 암(solid cancer)의 경우 방사선 선량이 늘어날수록 그에 비례하여 암 발생 위험이 평생 동안 계속 증가한다. 이런 연구 결과는 국제방사선방호위원회(ICRP)가 방사선으로부터 보호 기준을 설정하는 데 기준이 되었다.⁸⁰

어린이와 청소년, 여성들은 방사선에 더 취약한 것으로 알려져 있으며, 이들이 오염 지역으로 돌아온다면 수십 년 동안 방사선에 지속적으로 피폭되는 위험을 겪을 수밖에 없을 것이다.

유엔방사선영향평가과학위원회(UNSCEAR)가 직접 공표한 바와 같이, “어린이들이 어른보다 2~3배 더 방사선에 민감하다는 일반적인 인식은, 인체 건강에 대한 일부 영향에 관해서는 맞지만, 항상 적용되는 것은 아니”⁸¹지만 일반적으로 어린이들은 방사선에 더 민감하고, 피폭으로 인한 단기 및 일부 장기 영향을 받을 가능성이 높다. 2018년 미국소아과학회에서 발표된 논문에 따르면, 어린이들은 갑상선, 골수, 유방, 뇌 등의 조직이 성인보다 방사선에 더 민감하며, 해당 조직에서 방사선 관련 암이 발생할 위험이 더 높았다. 폐나 신장 등 다른 조직들은 성인 대비 민감도가 특별히 높게 나타나지 않았다.⁸² 논문의 결론은 어린이들이 키가 작고 몸통의 직경이나 기관의 크기도 작기

때문에, 성인 대비 더 심한 수준의 내/외부 방사선 피폭을 겪게 된다는 것이다. 어린이들은 성장하기 때문에 피폭에 의한 증상이 차후 발현할 가능성이 더 높다. 뿐만 아니라 어린이들은 바닥을 기면서 오염된 물건을 만졌던 손을 입으로 가져가거나, 흙을 삼키거나, 오염된 풀이나 사료를 먹은 젖소에서 짜낸 우유를 마심으로써 방사성 물질을 직접 입에 넣을 가능성도 있다. 일본 정부가 설정한 피폭 허용치 연간 20mSv는 어른과 아이 구분없이 적용되는데, 사실 이 수치는 ICRP가 성인 원전 노동자들이 1년에 피폭되는 최대 허용치로 권고한 양이다. 그러나 지금 일본에서는 남성, 여성, 어린이, 갓난아기에 이르기까지 모두 적용되는 기준이 되고 말았다.⁸³ 위험한 작업 환경 때문에 각종 규정으로 체계적으로 관리해야 하는 일터에서 일하는 세계의 원전 노동자들이 일본 후쿠시마의 이타테, 나미에 등에 사는 어린이와 주민들보다 방사선 피해로부터 더 보호되고 있다는 사실은 충격적이다. 주민들이 옛집으로 돌아간다면 위에서 기술한 일들이 현실에서 벌어질 가능성이 농후해지는 것이다.

유엔 아동권리 위원회

2019년 1월 16~17일 유엔 아동권리위원회는 제80차 회의를 열고, 일본 정부가 아동권리협약(CRC)을 제대로 준수하고 있는지 검토했다.⁸⁴ 위원회는 일본 정부에게 CRC를 준수하는지와 관련한 정보를 제출하라고 요구했다. 여기에는 후쿠시마 원전 사고와 관련한 어린이들 상황과 그



© Shaun Burnie / Greenpeace

들에게 제공되는 의료 지원 항목도 포함되었다.⁸⁵ 그린피스는 최근 아동권리위원회에 제출한 문건에서, 위원회가 일본 정부와의 협의 시 어린이 방사선 피폭 문제(평생 피폭 문제 포함)를 제기할 것을 촉구한 바 있다. 또 그린피스는 후쿠시마 원전 사고에 대한 일본 정부의 정책과 관련해, 위원회가 일본 정부에 대해 CRC의 모든 관련 규정들을 완전히 준수해야 함을 강조할 것을 요청했다. 2019년 1월 회의에서 CRC 회원국들은 일본 대표단에 후쿠시마 원전 사고 및 아동의 권리와 관련된 다양한 문제를 제기했다. 여기에는 아동의 정보접근권, 원전 사고로 인한 영향, 장기적인 건강 모니터링 관련 사항, 후쿠시마 인근 아동의 갑상선암 발생율을 감안한 조치 등이 포함되었다. 또한, CRC 이행은 일본 외무성의 책임임을 언급했다.

위원회 요청에 대한 일본 대표단의 답변은 설득력도 없고 불충분했다. 일본 문부과학성은 후쿠시마 현 학교 건물 및 운동장의 방사선량 저감 공지를 2011년 8월 발표했으며, 이는 “교내 학생들의 피폭 선량 기준을 1 mSv/y 이하로 유지”할 것을 요구하고 있다고 언급했다.⁸⁶ 2011년 10월 이후의 공기 중 방사선량에 대해, 문부과학성은 목표치를 1 μSv/h로 설정했다고 답변했다. 그린피스 방사선 조사 결과와 같이, 이타테, 나미에 등 후쿠시마 내 현재 운영중인 학교의 방사능 피폭은 감소했는지 몰라도, 학교 주변의 전반적인 환경은 아직도 1 mSv/y를 초과하는 방사선 준위를 기록하고 있다는 점에서 해당 답변은 문제가 있다. 유엔 아동권리 위원회는 2019년 2월 1일자 보고서 『주요 이슈 및 권고사항』에서 후쿠시마 원전 사고와 관련하여 일본 정부에 7가지 중요 조치를 권고했다.⁸⁷ 이는 “(a) 피난구역 내 방사선 피폭 수준이, 국제적으로 용인되는 아동 위험요인 기준과 일치하는지 재확인할 것, (b) 피난 아동 (특히 비 지정 구역 내)에게 재정, 주거, 의료 등의 지원을 지속할 것, (d) 방사선량 1mSv/year 초과 지역의 아동들에게 장기적으로 종합 건강검진을 실시할 것”⁸⁸ 등의 내용이 포함되었다. 일본 정부가 방사선 위험 요인에 대한 권고안 (a)를 적용하고자 하는 경우, 나미에 및 이타테 지역에 대한 피난지시 해제를 반복하고, “귀환 곤란” 출입금지구역에 대한 계획을 중단해야 할 것이다. 또한, 위원회는 유엔 특별보고관 아난드 그로버가 2013년 발표한, 매우 비판적인 권고안을 이행할 것을 일본 정부에 촉구했으며,⁸⁹ 일본 정부가 “최종 권고사항들을 완전히 이행하기 위한, 모든 적절한 조치를 취해야 한다”고 결론을 내렸다.”⁹⁰

일본 정부의 현행 정책은 CRC의 명백한 위반에 해당한다.

일본은 CRC 협약국임에도, 2011년 원전 사고로 인한 후쿠시마 방사선 오염에 아동들이 피폭되는 것을 방지하는 조치를 취하지 않고 있다. 결과적으로 현재 일본 정부 정책은 CRC에서 규정한 의무를 명백히 위반하는 것이다. 일본은 협약국으로서의 책임을 다 하지 않고, 2011년 원전 사고에서 시작된 후쿠시마 사고로 인한 방사선 오염에 자국의 어린이들이 노출되는 일을 방치하고 있다. 2017년 UN이 지적했듯이, 이러한 의무는 어린이들이 신체적으로 완전할 권리를 존중하는 데에서 발생하며, 후쿠시마에서는 방사선 피폭으로 인해 모든 어린이가 생존할 권리, 가능한 한 최고의 건강을 유지하고 최대한 발전을 기할 권리를 현실화하기가 거의 불가능하게 되었다는 사실에서 비롯된다. 어린이들이 출생 전후 모두 피폭에 극단적으로 민감하다는 점을 고려하면 더욱 그렇다.

결론

후쿠시마 원전 사고에 대한 일본 정부의 대응은 어린이의 인권을 지키겠다고 국제 사회에 한 약속을 전면 부정하는 것이었다. 일본은 UN 회원국들이 제시한 권고안을 계속 무시하며 방사선 피폭으로 인한 위험을 묵살하고 있다. 2018년에 요시노 마사요시 부총상은 한 해 100mSv에 노출되어도 암이 발생할 위험이 없다는 말을 내놓기도 했다.⁹¹ 이와 같은 위반들은 의도적이고 체계적으로 벌어져 왔으며 지금도 계속되고 있다. 일본 정부는 앞으로 몇 년 안에 가장 오염이 심한 지역인 나미에, 이타테, 가쓰라오, 후타바, 오쿠마 등에서 피난지시를 해제할 예정인데, 이런 조치는 상황을 극단적으로 악화시킬 뿐이다.

7. 방사선 정치가 후쿠시마 시민들에게 미치는 영향



2011년 이후 일본 정부는 이른바 국내외 전문가들의 지원을 받아, 방사선 피폭 위험이 적거나 심지어 없다고 국민을 오도하는 조직적인 노력을 지속해 왔다. 2017년 3월 피난 지시를 해제하기 앞서, 일본 내각부 원자력피해자생활지원팀과 원자력재해현지대책본부는 2016년에 이타테 주민에게 배포한 자료에서 방사선이 인체에 미치는 위험에 대해 설명한 바 있다.⁹² 그 내용은 현실을 심각하게 오도하는 것이었다. 자료는 방사선에 관한 국제 기준을 제대로 반영하지 않았고, 대중의 방사선 피폭이 가능한 한 최소한이 되도록 해야 한다는 사실도 무시했다. “방사선 피폭 및 선량 수준과 관련한 국제 사회의 의견은 다음과 같습니다. 방사선 피폭이 약 100mSv를 초과할 경우 암 발생 사례와 사망률 증가가 관찰됩니다. 100mSv 이하의 피폭 선량에서는 다른 요인에 의한 발암 가능성에 가려질 정도로 영향이 적기 때문에, 방사선이 발암 위험을 증가시킨다는 분명한 역학적 증거를 찾기는 어렵습니다.”⁹³ 이와 같이 방사선 위험을 의도적으로 오도한 자료를 배포한 것은, 후쿠시마에 내려진 피난 지시를 해제한다는 정부 목표를 달성하고 대중의 연간 피폭 허용량을 20mSv까지 허용하는 방침을 합리화하기 위한 것이었다. 이런 과정에서 일본 정부는 방사선으로부터의 보호와 관련한 과학적 원칙들을 무시해 버렸다.

이타테와 나미에 지역은 2017년 3월에 피난지시가 해제되었지만, 해당 지역의 방사성 오염 수준은 국제 안전 권고량인 연간 1mSv를 한참 웃도는 상태가 앞으로 수십년 동안 지속될 것이다. 그린피스의 미래 선량을 추이 예측에 따르면, 방사선 피폭은 21세기 중반까지 정부의 장기 목표치인 0.23μSv/h를 크게 초과할 것으로 나타났다.⁹⁴ 이 목표치는 정부가 연간 피폭량 1mSv 수준에 이르는 양을 계산하기 위해 쓰는 지표다.

방사선에 관한 (잘못된) 정치적 커뮤니케이션

2018년 10월에 일본 정부는 뉴욕에서 열린 유엔 총회에서 인권특별보고관이 제출한 보고서에 강한 반대 목소리를 냈다.⁹⁵ 일본 정부는 국제방사선방호위원회(ICRP)의 권고 내용을 자의적으로 선별하여 왜곡했다. 유엔 총회에 참석한 일본 대표는 20mSv 수준만을 거론하며 다음과 같이 말했다. “허용가능한 선량을 고려함에 있어 오해가 있는 듯하다. ... 연간 20mSv는 ICRP가 2007년에 내놓은 권고에 부합하는 것이며... 오늘날까지 일본 정부는 개인의 방사선 추가 피폭을 1mSv로 낮추는 장기 목표를 달성하기 위해 계속 노력하고 있고, 특별보고관의 자료로 인해 잘못

된 정보가 언론에 보도될 것이 우려된다... 일본 동부의 대지진과 후쿠시마 원전 사고가 발생한지 7년이 지난 지금, 재난 지역에 있는 국민들은 여전히 잘못된 정보에 기초한 부정적인 평판에 시달리고 있다.”⁹⁶

일본 정부가 잘 알고 있는 바와 같이, ICRP의 2007년 권고안은 방사선 최대 피폭량이 연간 1~20mSv 사이가 되어야 하며 바람직한 상황은 최저 수준, 즉 1mSv가 되어야 한다고 규정한 것이다. ICRP 109는 다음과 같이 적고 있다. “일반적으로 긴급 피폭 상황에 사용되는 허용 수준은 장기적 기준으로 삼아서는 안 된다. 이와 같은 긴급 수준은 사회적이고 정치적인 측면에서 볼 때 오래 지속될 수 없는 것이기 때문이다. 따라서 정부나 규제 기관들은 당면한 피폭 상황을 관리하기 위해 일정한 시점에서 새로운 허용 기준을 설정해야 한다. 이 새로운 기준은 대개 위원회가 제시한 연간 1~20mSv 범위 중 최소값이 된다.”⁹⁷ 일본 정부는 유엔에서나 일본 국민과 소통하는 과정에서 이 최소값을 한 번도 언급한 적이 없다.

과학적 근거와 최적화 원칙을 무시하는 일본

2015년에 미국, 영국, 프랑스의 원전 노동자 308,297명을 조사한 최대 규모의 집단 연구는 “본 연구는 저선량 방사선의 장기 피폭과 백혈병 사이에 강한 연관관계가 있음을 입증한다”라고 밝히고 있다. 이 연구는 연간 1~5mSv 범위의 방사선에 피폭된 원전 노동자들이 현저한 백혈병 위험을 안고 있음을 밝혔다는 점에서 중요하다.⁹⁸ 이와 같은 연구들은 일본 정부가 100mSv 이하 수준의 방사선은 임신부를 포함한 누구에게도 위험하다는 증거가 없다고 강변하며 후쿠시마(및 일본 전체)의 원전 정책을 밀어붙이는 데 장애가 된다. 일본 정부는 세계적으로 인정된 최고의 방사선 대책을 채택하고 저선량 방사선에서도 위험이 존재한다는 사실을 명확히 밝히는 대신, 일본 방사선 학자들이 2018년에 내놓은 주장, 즉 “아시아 원전 노동자들의 백혈병 사망률이나 발병률은 서구 노동자들과 다를지도 모른다. 생활 습관이 다르고 방사선 피폭에 대한 수용성도 다르기 때문이다”⁹⁹ 라는 주장을 지지하고 나섰다.

또한 일본 정부는 최적화 원칙과 관련한 ICRP의 권고를 선별적으로 해석하고 있다. ICRP 111의 설명과 같이, 최적화의 원칙에서는 대중에게 노출된 방사선을 ‘합리적으로 가능한 한’ 최대한으로 감소시키는 것이 핵심이다.¹⁰⁰ 이 문서는 다음과 같이 권고한다. “개인의 피폭량을 기준치 이하



로 낮추기 위해, 최적화된 방지 전략을 채택 또는 그러한 전략을 추구하는 것이 목표이다.”¹⁰¹ ICRP 권고에서 중요한 점은, 기준치가 시간이 지남에 따라 점차 낮아져야 한다는 것이다. “방사선 방호 최적화는 미래지향적인 반복 과정으로서, 향후 피폭을 예방하거나 감소시키는 것을 목표로 한다.” 현재 일본 정부가 추진하는 정책은 이를 근간으로 삼고 있지 않다. 이유는 간단하다. 지금의 제염 프로그램으로는 방사선 피폭을 연간 1mSv로 낮출 가능성이 없다는 것을 정부도 잘 알고 있기 때문이다. 후쿠시마의 최고 오염 지역 대부분이 여기에 해당한다. 피난지시가 이미 해제되거나 2019~23년 사이에 해제될 예정인 나미에와 이타테도 포함된다.

제염 목표의 수정

일본 정부는 후쿠시마의 최고 오염 지역 여러 곳에서 장기 제염 목표치인 0.23μSv/h(연간 피폭량 1mSv에 해당)를 달성하기 어렵다는 사실을 잘 알고 있다. 정부는 0.23μSv/h라는 목표나 연간 피폭량 1mSv라는 목표를 달성하기 위한 일정을 구체화한 적이 없다. 최고 수준 오염지에서 이를 달성하기 위해서는 수십 년이 걸리고 심지어 다음 세기에 이를 수도 있다는 이야기를 해야 하니, 아무 말 못하고 있는 것도 놀라운 일이 아니다.

정부는 투명하게 정보를 공개하는 대신, 0.23μSv/h에 근거한 피폭 수준을 재해석함으로써 목표를 수정하는 방식으로 방사선 문제를 해결하려 나섰다. 2018년 1월, 피난민들을 귀환시키기 위한 방사선량 평가 토론회에서 일본 원

자력규제위원회(NRA) 위원장은 “0.23μSv/h라는 기준은 조심스러운 수치이다. ... 만일 계산법을 적절하게 재조정하지 않는다면 피난민들의 귀환을 방해할 수 있다”라고 말했다.¹⁰² 다시 말해 0.23μSv/h를 0.8μSv/h이나 1.0μSv/h로 재조정해야 한다는 말이다. 이를 연간 피폭량으로 환산하면 각각 3.46mSv와 4.34mSv가 된다. 목표치에 대한 검토는 NRA 소속 방사선심의회의 주관 아래 진행되었다.¹⁰³ 검토 내용은 거의 아무 것도 공개되지 않았다. 2018년 9월에 이 문제가 여전히 검토중이라는 보고가 나왔다. 방사선심의회는 “0.23은 무엇이 주민에게 안전한가에 대한 고정관념일 뿐”이며, “선량이 줄지 않는 상태에서 0.23은 큰 문제가 아닐 수 없다”라고 말했다.”¹⁰⁴ 0.23μSv/h이라는 목표를 재해석해야 한다고 주장하는 방사선심의회의 논리는, 주민이 실제로 피폭되는 방사능의 양은 정부가 0.23μSv/h 제염 목표를 세우는 근거가 되었던 연간 피폭량 1mSv보다 적다는 것이다. 이러한 논리는 목표 수치 상향 조정을 합리화려는 것이나, 여기에는 중대한 오류가 있다.

유리배지(glass badge) 선량계의 불안정성

일본 정부가 주민 귀환을 위한 선량 평가에서 사용하는 방식은 흔히 ‘유리 배지’라고 불리는 방사선 형광유리 선량계에 근거하고 있다. 유리 배지를 통해 수집되는 데이터는 방사선이 오염 지역에 거주하는 인간에 미치는 영향을 심각하게 과소평가하는 경향이 있다. 개인용 유리 배지 선량계는 공중 선량률(airborne dose rate)을 측정하는 기계로 추론한 값보다 30~40% 낮은 값을 산출하는데, 이

는 두 측정 기기가 서로 다른 활동 물질 양을 측정하기 때문이다.¹⁰⁵ 유리 배지는 원전 시설에서 사용되도록 디자인 되었으며 저선량 장소에서는 제대로 작동하지 않는다. 또 다른 이유는 사람들이 필요에 따라 행동을 바꾼다는 점이다. 예컨대 방사선이 염려되면 집 밖에 나가는 일을 꺼리고 아이들도 밖에서 놀지 못하게 한다. 따라서 유리 배지로 기록된 선량은 정상적인 생활을 할 때 받는 선량보다 낮게 나오게 된다. 이와 같은 방식으로 작성된 개인적 측정치를 피난지시를 해제하는 결정의 기준으로 삼는다면, 이는 방사선을 회피하기 위한 비정상적 생활 방식을 표준으로 정하는 꼴이 된다. 이 경우 심각한 모순이 발생한다. 사람들이 방사선을 피하기 위해 노력하면 할수록, 더 높은 수준의 방사선이 기다리고 있는 곳으로 되돌려보내지게 되는 것이다. 인간의 삶의 질과 관련하여 근본적인 의문이 발생하는 지점이다.

정부 당국은 이처럼 중요한 사실을 주민이나 지방 지도자에게 설명하지 않은 채 유리 배지를 배포했다. 2015년 후쿠시마현 다테 시에서 열린 한 회의에서 외국 전문가들은 유리 배지가 대중들에 의해 사용되는 것은 문제가 된다고 지적했다. 회의 기록에 따르면 “일반적으로 한 방향에서 나오는 방사선에 노출되는 원전 노동자들을 위해 고안된 장비를, 주민의 피폭 상황을 점검하기 위해 사용하는 것은 어이없는 일이다. 게다가 이 장비를 쓰는 어린이들이 어떤 영향을 받게 될지도 시험하지 않았다. 놀라운 일이 아닐 수 없다.”¹⁰⁶ 유리 배지를 생산하는 치요다테크노 사의 사장도 2015년 다테 회의에 참석했다. 그들의 선량계가 방사선량을 과소평가한다는 비판을 받고, 그런 사실을 미리 설명하지 않은 데 대해 사과했다.¹⁰⁷ 프랑스의 방사선연구소 ACRO(Association pour le Contrôle de la Radio-Activité dans l'Ouest) 소장인 데이비드 보일리 박사가 설명한 바에 따르면, “바뀐 계산법은 최고 한계치 3.8 μ Sv/h에 적용될 것이고, 그러면 연간 피폭량은 더 이상 20mSv 이상이 되지 않는다. 아마 5mSv 정도가 될 것이다. 따라서 일본 당국은 후쿠시마 주민을 돌아오게 하기 위해, 현장에는 아무 변화도 만들어내지 않은 채 계산법만 간단히 바꾸어 필요한 기준을 충족시키게 될 것이다.”¹⁰⁸ 유리 배지는 개인의 안전을 위해 사용되는 개인적 선량계로서는 적합하지만, 후쿠시마현의 피난지시를 해제할 수 있는 제염 기준을 결정하는 데 적합한 방식으로 간주되어서는 안 된다. 하지만 일본 정부는 바로 그런 점을 이용하여 자신의 비효율적인 제염 프로그램을 더 확산시키는 구실로 활용하고 있다.

다테 시민 사이의 논란

다테 시민들에 대한 방사선 피폭을 둘러싼 논쟁은 2019년 1월에 더욱 뜨거워졌다. 이 지역 시민의 선량 평가를 관장하는 과학자인 하야노 류고 도쿄대 교수가 그동안 시민의 방사선 피폭량을 저평가해왔다는 사실을 실수로, 의도치 않게 인정해야 했고,¹⁰⁹ 그러한 사실이 국제 학술지에 발표된 뒤, 자료의 정확성에 의문을 제기하는 목소리가 잇따랐다.¹¹⁰ 하야노 교수는 후쿠시마 방사선 위험 커뮤니케이션에서 중요한 역할을 수행하여 왔으며 일본 내각부를 비롯한 정부 기관에 빈번하게 자문을 제공해온 사람이다. 또한 방사선 피폭 기준과 관련한 정부 정책 수립을 위해 치요다 유리 배지를 사용해야 한다고 강력하게 주장해온 인물이기도 하다. 하야노 교수가 다테 시민 27,000명(총 인구는 59,000명)에 대한 방사선 자료를 시민 동의 없이 논문에서 사용하였으며, 논문 발표 이전에 후쿠시마 의과대학 윤리위원회의 공식 검토도 거치지 않았다는 사실이 폭로되면서 논란은 더욱 악화되었다. 다테 시 사법당국 등은 현재 이 문제를 조사 중이다.¹¹¹

후쿠시마 원전 사고가 발생한 지 8년이 지난 지금, 방사선 오염이 대중에 미치는 위험이 제로에 가깝다고 주장하며 잘못된 인식을 유도하는 정부의 의도는 2011년 당시와 마찬가지로 명백하다. 후쿠시마 현 주민건강관리조사원 원장은 그 의도를 다음과 같이 밝힌 바 있다. “주민들의 불안을 해소하고” 대중에게 “후쿠시마 원전 사고가 건강에 미치는 영향이 매우 미미하다는 점을 인식시킨다.”¹¹² 후쿠시마 원전 사고 피해 주민 보호에 있어, 이러한 태도는 과학적 사실에 기반한 것도 아니고 인권 중심적인 방법도 아니다.

후쿠시마 피난민 현황 및 주거 상태

2018년 10월 유엔 총회에서 유엔 인권특별보고관 바스쿱 툰각은 “일본 정부가 피난지시를 해제하는 결정을 내리는 데다 후쿠시마 당국까지 주택 보조금 지급을 중지한다는 결정을 내놓는 바람에, 자발적으로 집을 떠난 피난민들은 당장 집으로 돌아가야 한다는 큰 압력을 받게 된다”라고 말했다. “피난지시의 점차적 해제는 금세기 최악의 원전 사고로 이미 큰 고통을 받고 있는 주민들에게 엄청난 압박으로 작용한다. 많은 사람은 안전하지 않더라도 집으로 돌아가는 수밖에 없다고 느낀다. 방사선 수준이 정부가 말한 안전한 정도보다 높은데도 말이다.”¹¹³

이런 비판에 대하여 일본 정부는 주택 문제와 자발적 피난민 상황을 의도적으로 왜곡하는 방식으로 응답했다. “자

발적 피난민들을 위한 주택 지원과 관련하여, 후쿠시마현은 주택 임대에 대하여 재정 지원을 해주는 방식으로 보조를 계속하고 있다. 따라서 주택 보조금을 중지한다는 것은 정확한 표현이 아니다. 자발적 피난민들이 옛집으로 돌아가는 것은 전적으로 그들 자신의 결정에 따른 것이다. 정부는 누구도 집으로 돌아가라고 강요한 적이 없으며 앞으로도 그럴 것이다.”¹¹⁴

그러나 일본 정부와 후쿠시마현 당국은 후쿠시마 피난민 숫자를 인위적으로 줄이려는 정책을 실제로 채택한 적이 있다. 재건국은 자발적인 피난민 숫자를 전체 피난민 통계에 포함시키지 않았다. 후쿠시마현이 제출한 통계에는 자발적 피난민이 포함되어 있었으나, 2017년 3월 이래 현 당국은 이들을 집계에서 제외하는 일을 중단했다. 2017년의 한 기사는 다음과 같이 썼다. “중앙정부는 2011년 원전 사고 이래 후쿠시마를 자발적으로 탈출한 수많은 사람을 공식 피난민 목록에서 배제함으로써 보이지 않게 만들었다.”¹¹⁵

2017년 7월 현재 일본에 존재하는 피난민 숫자는 89,751명이다. 같은 해 3월보다 29,412명이 줄어든 숫자다. 이런 감소는 후쿠시마현 당국이 2017년 4월 1일자로 자발적 피난민을 집계에서 제외하고 그 결과 이들이 정부 통계에서 사라진 데서 나온 현상이다. 자발적 피난민을 후쿠시마 현의 기록에서 제외하기로 한 것은 이들에 대한 주택 지원을 종료하기로 한 결정과 같은 시기에 나왔다. 2012년 자발적 피난민 수는 60,000명으로 추산되었으며, 현재 이들은 모두 공식 통계에서 제외되었다.¹¹⁶

후쿠시마현 정부는 2018년 8월에 주택 지원을 2020년 3월까지 연장한다고 발표했다. 대상 주민은 도미오카, 오쿠마, 후타바, 나미에 등 출신 피난민이며, 가쓰라오 읍과 이타테 읍의 귀환 곤란 지역 출신 피난민도 포함됐다.¹¹⁷ 현 정부에 따르면, 도미오카, 오쿠마, 후타바, 나미에, 미나미소마, 가쓰라오, 이타테의 귀환 곤란 지역 피난민들에 대한 무상 주택 지원은 일단 계속되며, 앞으로 연장할지에 대한 판단은 향후 내려질 예정이다. 공식적으로 집계된 피난민들에 대해 주택 지원을 연장해주는 결정은 피난민들의 자체 노력, 이들을 지원하는 법률가, 시민단체, 그리고 유엔에서 제기된 이 문제에 대한 관심 등의 덕분이다. 연장 결정은 환영할 만하지만, 후쿠시마 시민 수만 명이 삶을 떠나 낯선 곳에 살면서 다양한 고통을 겪어야 하는 사태는 2020년까지는 해결될 가능성이 없다.

8. 결론 및 권고사항



그린피스의 2018년 방사성 오염 조사 결과는 아베 행정부가 주민 피난지시를 해제하는 현 정책을 중단하고 국내외 차원에서 약속한 인권 보호 의무를 이행하며 지금의 정책을 종합적이고 책임 있는 자세로 재검토할 필요가 시급함을 재확인하고 있다. 이번 보고서는 특히 현재 진행중인 후쿠시마 원전 재앙의 영향에 가장 취약한 사람들, 즉 어린이와 원전 노동자에 초점을 맞추었다. 이들은 방사선 피폭의 최전선에 서 있는 사람들이다. 어린이들은 방사선에 더 취약하며, 노동자들은 후쿠시마 원전을 비롯한 현장에서 위험한 제염 작업을 수행하고 있다.

노동자 착취

후쿠시마 원전 노동자들은 여전히 기본권을 제대로 보장받지 못하며, 여기에는 “안전하지 않다고 생각되는 상황으로부터 피할 권리와 직업적 건강 및 안전과 관련된 정보에 접근할 권리”도 포함된다.¹¹⁸ 노동자들이 작업중인 지역을 포함한 그린피스의 이번 조사는 여전히 높은 수준의 방사선 위험이 존재하고 있음을 보여준다. 이러한 수준의 방사선 누출이 원자력 시설에서 벌어진다면 당장 긴급 대응 조처들이 취해질 것이다. 노동자들은 형편없는 임금을 받고 제대로 교육받지도 못한 채 방사선 피폭에 일상적으로 노출되어 있다. 비효율적이고 제대로 관리되지 않는 제염 프로그램들이 고수준 오염 지역으로 점차 이동함에 따라 노동자들은 더 위험한 수준의 방사선에 노출될 상황에서, 노동자들의 권리를 무시하고 현실에 안주하려는 일본 정부의 태도는 받아들일 수 없는 것일 뿐만 아니라, 국제 인권 규약들이 규정한 다수의 의무를 위반하는 것이다.

유엔 아동권리협약 위반

아동권리협약(CRC) 규정에 따라 일본은 어린이의 최상의 이익을 정책의 원칙으로 삼아야 하며, 어린이들이 삶을 유지하고 생존하며 발전할 수 있는 권리와 건강할 권리를 보장해야 한다.¹¹⁹ 일본이 이와 같은 CRC의 규정을 준수하려면, 어린이를 포함한 주민들이 연간 20mSv의 방사선에 노출되도록 내모는 정책을 끝내야 한다. 대신 최대 허용 피폭량을 1mSv로 되돌림으로써, 독성 화학물질과 오염에의 노출로부터 어린이를 보호하고 이들이 최고 수준의 건강 상태를 유지할 수 있도록 보장해야 한다.¹²⁰

점차 커지는 일본 정부에 대한 압력

아베 행정부가 유엔 인권이사회 정례인권검토(UPR)에서 제시한 권고안들을 받아들일 것 같은 태도를 취한 지 1년이

넘었지만, 실제로는 후쿠시마 정책을 바꾸고 피난민들, 특히 어린이와 여성의 인권을 우선 순위에 두려는 어떠한 움직임도 보이지 않고 있다.

일본 정부가 후쿠시마에서 실패하는 프로그램에 매달리고 있는 한, 국내외에서 제기되는 비판은 계속될 것이다. 원전 사고 재앙이 시작된 지 8년이 지난 지금, 수천의 피난민들이 도쿄전력과 정부를 상대로 하여 소송을 벌이고 있다. 도쿄지방법원에서 진행중인 도쿄전력 임원 3명에 대한 형사재판도 그 중 하나다. 이 재판은 2019년 초에 판결이 나올 예정이다.¹²¹ 또다른 재판이 나미에 주민들에 의해 제기된 상태다.¹²²

유엔 인권 전문가들은 피난지시를 해제하고 여성과 어린이를 포함한 주민을 위험한 방사선 수준에 노출시킨 일본 정부의 정책에 문제를 제기했으나, 일본은 이에 저항하고 있다. 동시에 후쿠시마의 원전 노동자들은 착취, 저임금, 종합적 의료 서비스의 부재, 해로운 방사선에 노출되지 않을 권리의 침해 같은 일로 고통을 겪고 있다. 지금 후쿠시마 내 방사선 오염이 가장 심한 지역에서 진행되고 있는 재앙의 규모가 어느 정도인지 이번 그린피스의 조사를 통해 드러났으며, 유엔 인권 전문가들이 시급하게 제기한 이슈들이 왜 당연한 문제제기인지도 재확인되었다.

일본 정부에 대한 권고

- 후쿠시마 주민의 안전을 도외시하고 평생 피폭 가능성을 지적하는 과학적 분석을 무시한 현재의 주민 복귀 정책을 중단할 것.
- 모든 피난민(비지정 구역으로부터의 피난민 포함) 및 노동자들의 권리에 관하여 유엔이 2017년 일본에 대한 정례인권검토에서 제시한 권고, 또 유엔의 특별조사관들이 제시하였으나 아직 이행되지 않은 권고를 완전하게 이행할 것(노동자에 대한 착취 중지 및 최대 피폭 허용량을 연간 1mSv로 설정하는 것 등).
- 아동 권리를 후쿠시마 정책의 중심에 두는 등, 아동권리협약에 명시된 의무 사항들을 완전하게 이행할 것.
- 일본 정부의 계산 방식에 따른 장기 제염 목표를 0.23μSv/h로(연간 1mSv에 해당) 즉시 명확히 설정하고 그 달성 날짜를 지정하며, 허용 목표치를 상향 조정하는 계획을 중단할 것.

- 후타바, 오쿠마, 나미에, 도미오카, 이타테, 가쓰라오 등 6개 지자체(쓰시마의 나미에 구, 무로하라, 수에노모리, 오보리, 이타테 포함)에 내려진 피난지시를 해제하는 계획을 포기할 것.
- 노동자 보호를 위해, 현재 '귀환 곤란 지역'에서 이루어지는 제염 프로그램들을 중단할 것.
- 퇴거 정책과 관련한 주민들의 의사를 수렴하기 위해, 모든 피난민이 포함된 시민위원회를 구성하는 등 정책 과정을 전적으로 투명하게 시행할 것.
- 피난민에게 100% 보상과 경제 지원을 제공하고, 과학적 자료에 근거하여 방사선 피폭을 줄이는 방안을 마련하며, 공공의 건강을 지킬 예방적 조치를 시행하며, 주민들이 압력이나 경제적 강압을 받지 않고 스스로 귀환이나 이주를 선택할 수 있도록 할 것.
- 유엔 특별조사관들의 대화와 지도에 전적으로 호응하며, 특별조사관들이 요구하고 있는 현장 조사를 허용할 것.

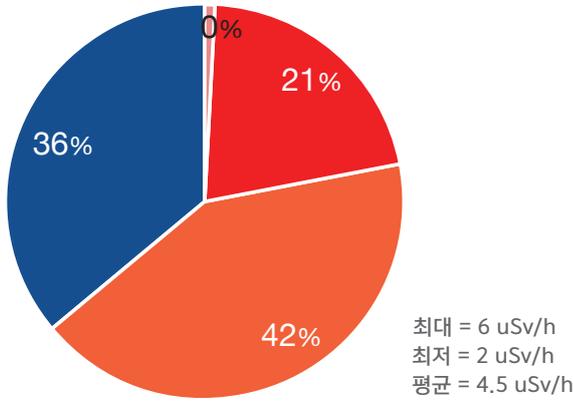
9. 부록

- 나미에 지역, 오보리 마을, 귀환 곤란 지역

도표: 2017년과 2018년 일부 구역에서 조사한
방사선 선량 비율

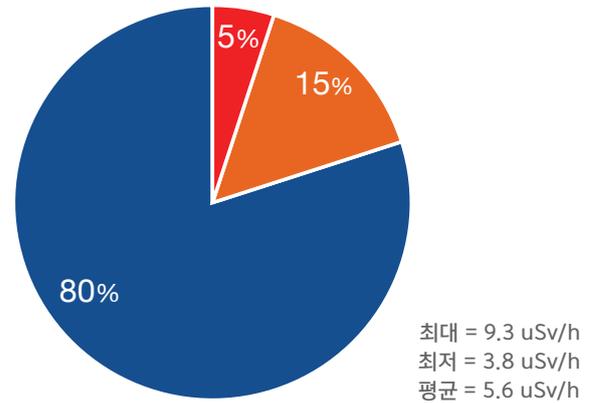
- $\geq 5\mu\text{Sv/h}$
- $< 5 \text{ and } \geq 3.8\mu\text{Sv/h}$
- $< 3.8 \text{ and } \geq 2\mu\text{Sv/h}$
- $< 2 \text{ and } \geq 1.5\mu\text{Sv/h}$
- $< 1.5 \text{ and } \geq 1\mu\text{Sv/h}$
- $< 1 \text{ and } \geq 0.5\mu\text{Sv/h}$
- $< 0.5 \text{ and } \geq 0.23\mu\text{Sv/h}$
- $< 0.23\mu\text{Sv/h}$

제1구역; 253번 국도 남쪽 작은 도로 (212지점)
높이 1m에서 측정. 2018/10/2



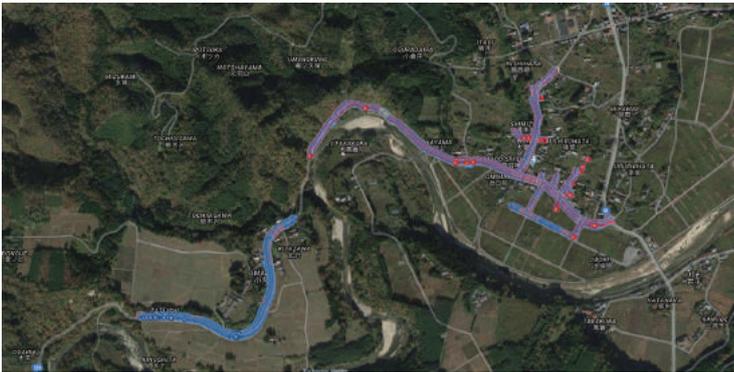
모든 측정 지점에서 (100%) 1 $\mu\text{Sv/h}$ 초과
모든 측정 지점에서 (100%) 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 초과

제2구역; 253번 국도 남쪽 작은 도로 (280지점)
높이 1m에서 측정. 2017/09/26

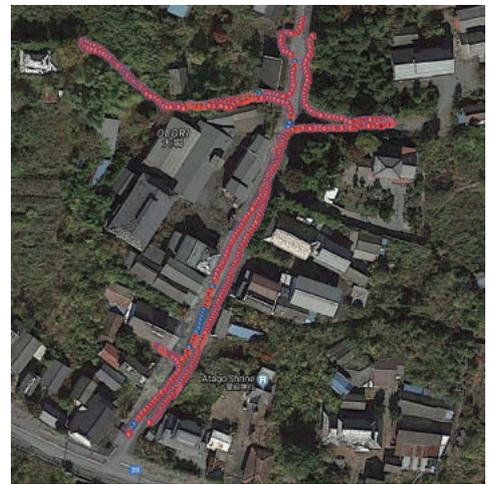


모든 측정 지점에서 (100%) 1 $\mu\text{Sv/h}$ 초과
모든 측정 지점에서 (100%) 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 초과

253번 국도와 오보리 마을의 방사선 조사 구역
2018/10/23



Map data © 2019 Google © 2019 ZENRIN to all map image

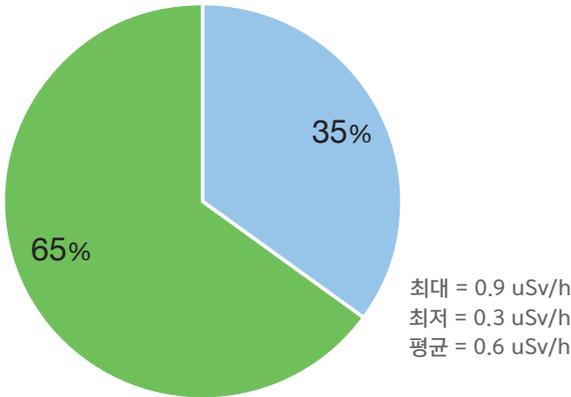


- 쓰시마, 나미에에 있는 칸노씨 주택, 귀환 곤란 지역

도표: 모든 구역에서 조사한 방사선 선량률 비율

- $\geq 5\mu\text{Sv/h}$
- $< 5 \text{ and } \geq 3.8\mu\text{Sv/h}$
- $< 3.8 \text{ and } \geq 2\mu\text{Sv/h}$
- $< 2 \text{ and } \geq 1.5\mu\text{Sv/h}$
- $< 1.5 \text{ and } \geq 1\mu\text{Sv/h}$
- $< 1 \text{ and } \geq 0.5\mu\text{Sv/h}$
- $< 0.5 \text{ and } \geq 0.23\mu\text{Sv/h}$
- $< 0.23\mu\text{Sv/h}$

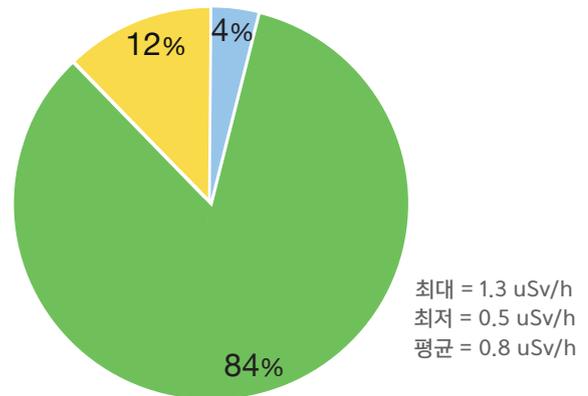
제1구역; 주택 근처 (주변지) (394지점) 높이 1m에서 측정.
2018/10/21



최대 = 0.9 uSv/h
최저 = 0.3 uSv/h
평균 = 0.6 uSv/h

1 $\mu\text{Sv/h}$ 초과한 측정 지점 없음 (0%)
모든 측정 지점에서 (100%) 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 초과

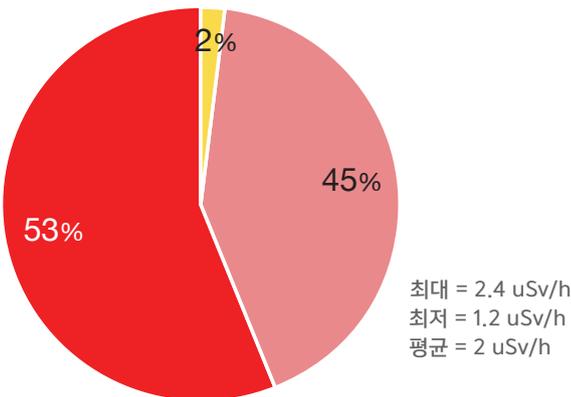
제4구역; 집 우측 농지 (597지점) 높이 1m에서 측정.
2017/10/21



최대 = 1.3 uSv/h
최저 = 0.5 uSv/h
평균 = 0.8 uSv/h

모든 측정 지점에서 (100%) 1 $\mu\text{Sv/h}$ 초과
모든 측정 지점에서 (100%) 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 초과

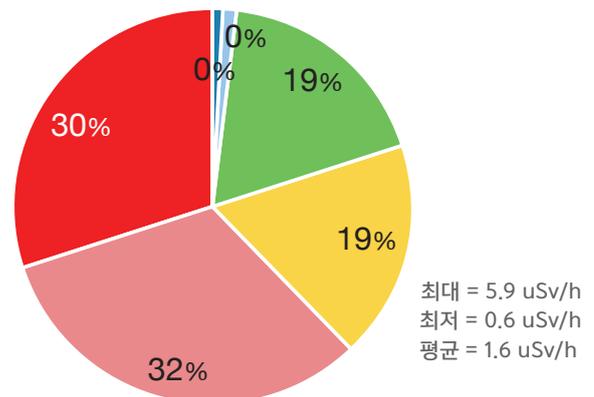
제5구역; 집 뒤쪽 수풀 (330지점) 높이 1m에서 측정.
2017/10/27



최대 = 2.4 uSv/h
최저 = 1.2 uSv/h
평균 = 2 uSv/h

모든 측정 지점에서 (100%) 1 $\mu\text{Sv/h}$ 초과
모든 측정 지점에서 (100%) 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 초과

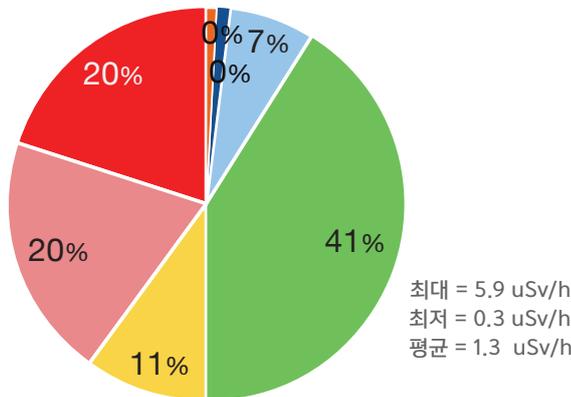
제9구역; 북쪽 논으로 가는 길 (도로 위 및 주변지) (996지점)
높이 1m에서 측정. 2017/10/27



최대 = 5.9 uSv/h
최저 = 0.6 uSv/h
평균 = 1.6 uSv/h

81% 측정 지점에서 1 $\mu\text{Sv/h}$ 초과
모든 측정 지점에서 (100%) 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 초과

모든 구역; (도로 위 및 주변지) (2317지점) 높이 1m에서 측정.
2017/10/27



최대 = 5.9 uSv/h
최저 = 0.3 uSv/h
평균 = 1.3 uSv/h

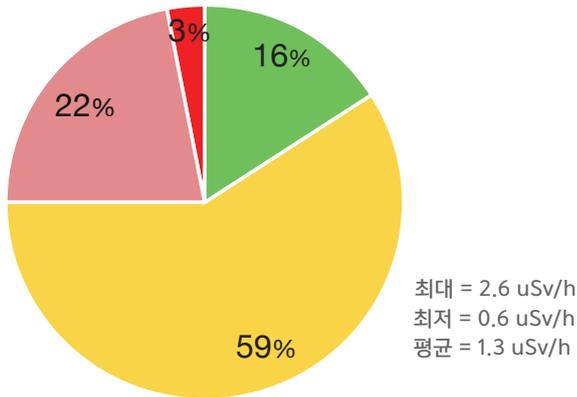
52% 측정 지점에서 1 $\mu\text{Sv/h}$ 초과
모든 측정 지점에서 (100%) 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 초과

- 쓰시마, 나미에, 귀환 곤란 지역

도표: 2개 동일 구역에서 2017년과 2018년 조사한 방사선 선량률 비율

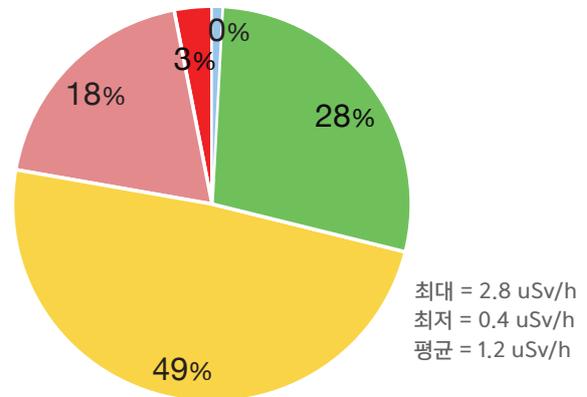
- $\geq 5\mu\text{Sv/h}$
- $< 5 \text{ and } \geq 3.8\mu\text{Sv/h}$
- $< 3.8 \text{ and } \geq 2\mu\text{Sv/h}$
- $< 2 \text{ and } \geq 1.5\mu\text{Sv/h}$
- $< 1.5 \text{ and } \geq 1\mu\text{Sv/h}$
- $< 1 \text{ and } \geq 0.5\mu\text{Sv/h}$
- $< 0.5 \text{ and } \geq 0.23\mu\text{Sv/h}$
- $< 0.23\mu\text{Sv/h}$

도로; 입구에서 입구까지(도로 위 및 주변지) (1,609지점)
높이 1m에서 측정. 2017/09/25



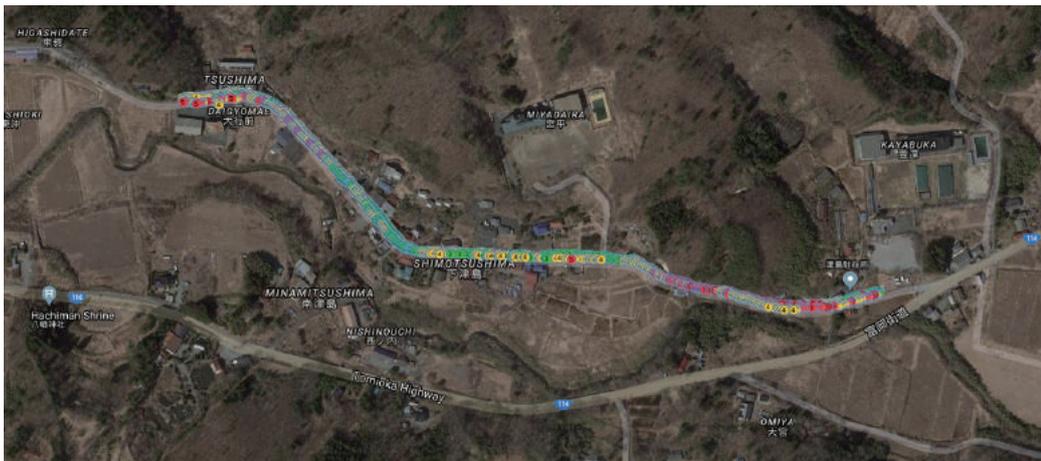
84% 측정 지점에서 $1\mu\text{Sv/h}$ 초과
모든 측정 지점에서 (100%) $0.23\mu\text{Sv/h}$ 초과

도로; 입구에서 입구까지(도로 위 및 주변지) (1,609지점)
높이 1m에서 측정. 2018/10/27



71% 측정 지점에서 $1\mu\text{Sv/h}$ 초과
모든 측정 지점에서 (100%) $0.23\mu\text{Sv/h}$ 초과

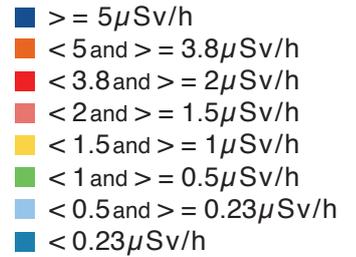
쓰시마 도로 입구에서 다른 입구까지 방사선 조사 구역,
2018년 10월



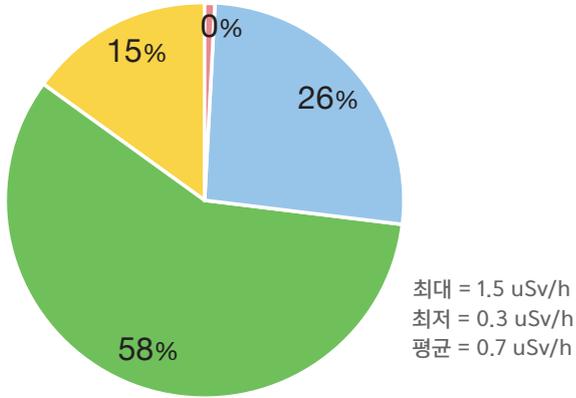
Map data © 2019 Google © 2019 ZENRIN to all mapge

- 나미에 지역, 피난지시 해제 구역

도표: 2018년 조사한 방사선 선량 비율

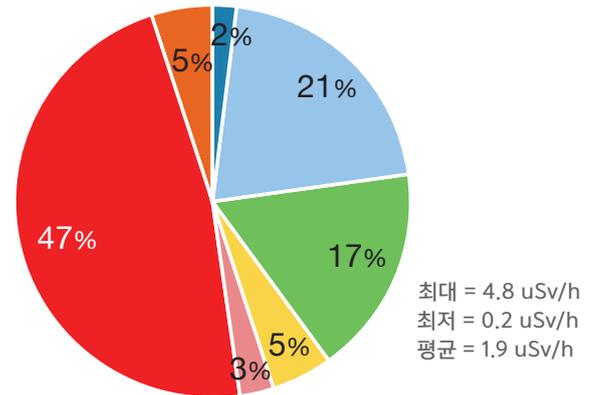


제1구역; 강 주변 (도로 위 및 주변지) (1,354 지점)
높이 1m에서 측정. 2018/10/19



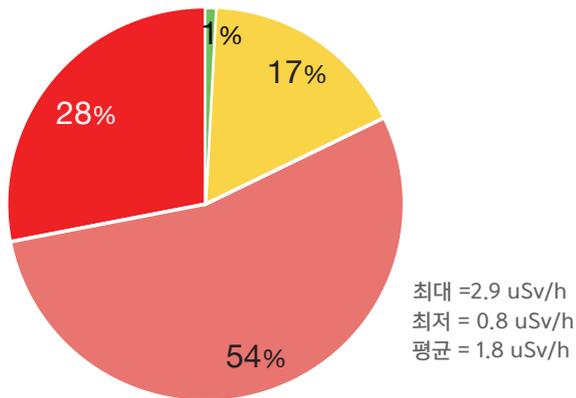
15% 측정 지점에서 1 $\mu\text{Sv/h}$ 초과
모든 측정 지점에서 (100%) 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 초과

제2구역; 강 옆 수풀 (도로 위 및 주변지) (2,016지점)
높이 1m에서 측정. 2018/10/19



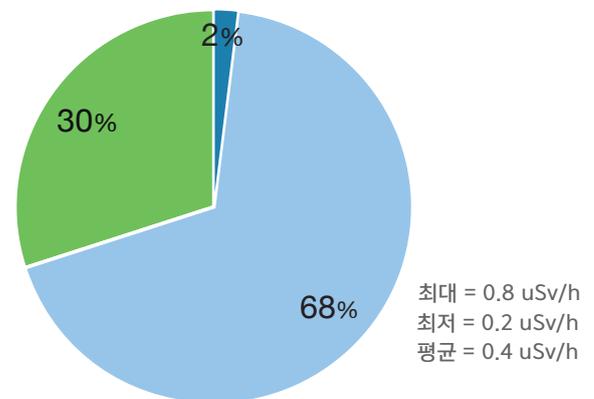
59% 측정 지점에서 1 $\mu\text{Sv/h}$ 초과
98% 측정 지점에서 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 초과

제3구역; 학교 앞 산림 (도로 위 및 주변지) (1,584 지점)
높이 1m에서 측정. 2018/10/19



99% 측정 지점에서 1 $\mu\text{Sv/h}$ 초과
모든 측정 지점에서 (100%) 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 초과

제4구역; 학교 앞 도로 (도로 위 및 주변지) (690지점)
높이 1m에서 측정. 2018/10/19



1 $\mu\text{Sv/h}$ 초과 지점 없음(0%)
98% 측정 지점에서 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 초과

나미에 지역, 타카세 강변(좌)과 나미에 유치원 및 학교(우)



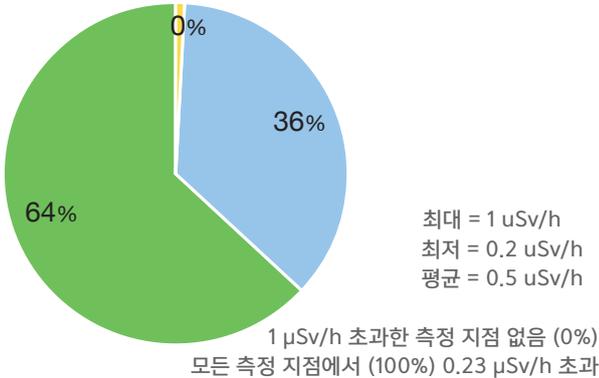
Map data © 2019 Google © 2019 ZENRIN to all map image

- 이타테에 있는 안자이씨 주택, 피난지시 해제 구역

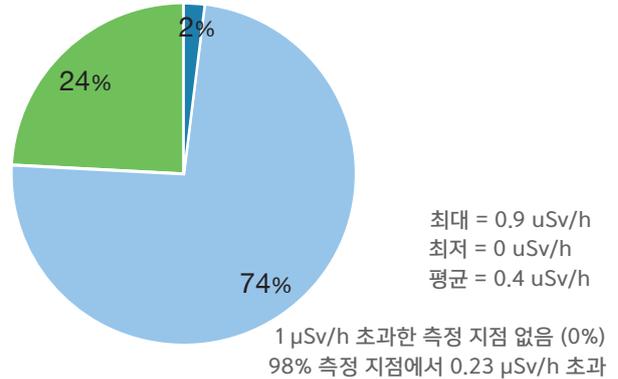
도표: 2018년 조사한 방사선 선량률 비율

- $\geq 5\mu\text{Sv/h}$
- $< 5 \text{ and } \geq 3.8\mu\text{Sv/h}$
- $< 3.8 \text{ and } \geq 2\mu\text{Sv/h}$
- $< 2 \text{ and } \geq 1.5\mu\text{Sv/h}$
- $< 1.5 \text{ and } \geq 1\mu\text{Sv/h}$
- $< 1 \text{ and } \geq 0.5\mu\text{Sv/h}$
- $< 0.5 \text{ and } \geq 0.23\mu\text{Sv/h}$
- $< 0.23\mu\text{Sv/h}$

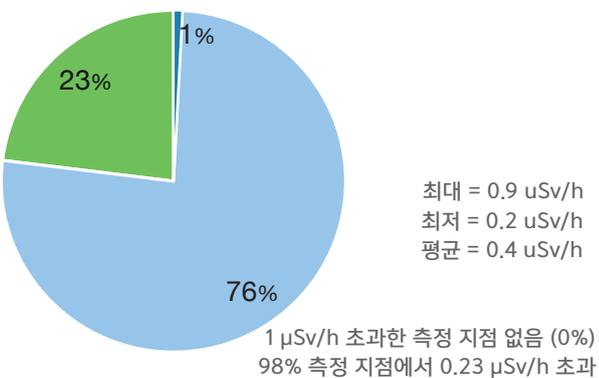
제1구역; 집 진입로 (도로 위 및 주변지) (447 지점)
높이 1m에서 측정. 2018/10/24



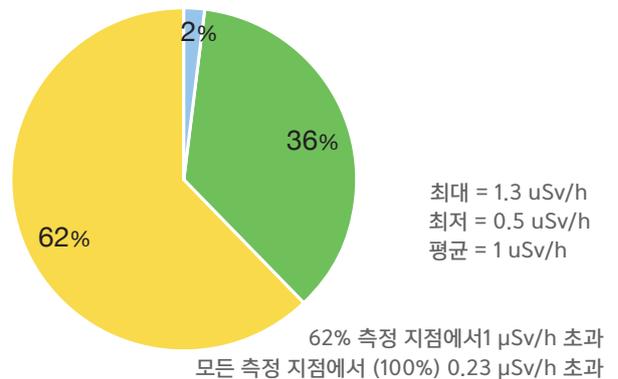
제2구역; 집 전면 및 측면 (도로 위 및 주변지) (464지점)
높이 1m에서 측정. 2017/10/24



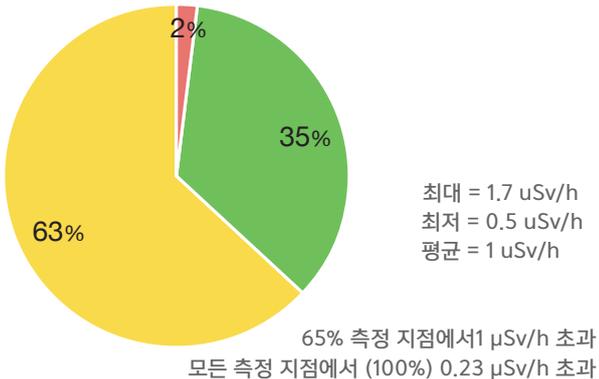
제3구역; 지붕 아래(도로 위 및 주변지) (629 지점)
높이 1m에서 측정. 2017/10/24



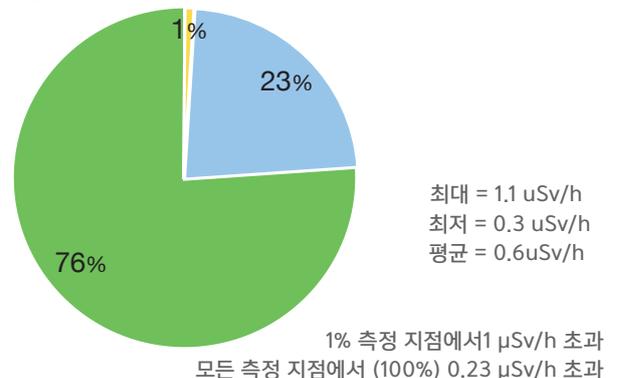
제4구역; 집 좌측 땅(도로 위 및 주변지) (542 지점)
높이 1m에서 측정. 2017/10/24



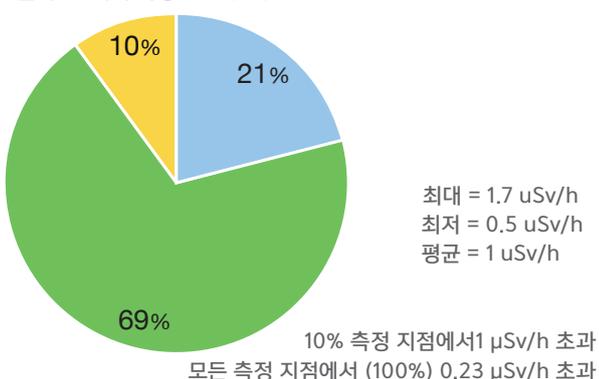
제5구역; 집 뒤쪽 삼림(도로 위 및 주변지) (952 지점)
높이 1m에서 측정. 2017/10/24



제6구역; 아랫쪽 땅 (도로 위 및 주변지) (1018 지점)
높이 1m에서 측정. 2017/10/24



제7구역; 윗쪽 땅 (도로 위 및 주변지) (1018 지점)
높이 1m에서 측정. 2017/10/24





쓰시마의 제염 노동자들
나미에 피난구역, 후쿠시마현, 2018년 10월
© Burnie / Greenpeace

참고문헌

1. The Lancet, “Ionizing radiation and risk of death from leukemia and lymphoma in radiation– monitored workers (INWORKS): an international cohort study”, Klervi Leuraud, David B Richardson, Elisabeth Cardis, Robert D Daniels, Michael Gillies, Jacqueline A O’Hagan, Ghassan B Hamra, Richard Haylock, Dominique Laurier, Monika Moissonnier, Mary K Schubauer–Berigan, Isabelle Thierry–Chef, Ausrele Kesminiene, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Public Health England’s Centre for Radiation, Chemical and Environmental Hazards (PHE–CRCE), University of North Carolina (UNC), Center for Research in Environmental Epidemiology (CREAL), Drexel University – School of Public Health, Pompeu Fabra University (UPF), CIBER– BBN, IRSN laboratory Ionizing Radiation Epidemiology Laboratory (LEPID), Lancet Haematol, 22 June, 2015 see [http://dx.doi.org/10.1016/S2352-3026\(15\)00094-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2352-3026(15)00094-0). Funding for the study was provided by Funding – Centers for Disease Control and Prevention, Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan, Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, AREVA, Electricité de France, National Institute for Occupational Safety and Health, US Department of Energy, US Department of Health and Human Services, University of North Carolina, Public Health England, as well as the Centers for Disease Control and Prevention (5R030H010056-02) and the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan (GA No 2012-02-21-01)
2. NHK, “Opinions at the Council : Should think of the idea of residents’ exposure dose standards” 28, September, 2018, see <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20180928/k10011648321000.html>
3. Reconstruction Agency, “Regarding Authorization of Namie town Specific Reconstruction and Recovery Base Area Plan”, 22nd December 2017 see http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-4/saiseikyoten/material/20171222_kouhyou_namie_tokuteifukkosaiseikyotenkuikifukkousaiseikeikaku.pdf (in Japanese)
4. Population statistics for Namie are available at <https://www.town.namie.fukushima.jp/site/shinsai/20251.html>
5. Radiation–exposed Workers’ Solidarity Network, see <http://www.hibakurodo.net/>
6. UN News, “UN experts cite ‘possible exploitation’ of workers hired to clean up toxic Japanese nuclear plant” 16 August 2018, see <https://news.un.org/en/story/2018/08/1017232>
7. Greenpeace Germany, “Nuclear Waste Crisis In Fukushima Decontamination Program” December 2017, see http://www.greenpeace.org/japan/Global/japan/pdf/Waste_brief_20171214.pdf and Greenpeace Japan, “Radiation Reloaded: Ecological Impacts of the Fukushima Daiichi Nuclear Accident 5 years later”, February 2016, see <http://www.greenpeace.org/japan/Global/japan/pdf/GPJ-Fukushima-Radiation-Reloaded-Report.pdf>
8. Greenpeace interview with Minoru Ikeda, 29 October 2018, Tokyo.
9. Osamu Tsukimori, “Fukushima nuclear decommission, compensation costs to almost double – media”, Reuters 28 November, 2016, see <https://uk.reuters.com/article/uk-tepco-outlook-idUKKBN13N03D>
10. JCER, “Accident Cleanup Costs May Rise to 50–70 Trillion Yen” March 7, 2017, Japan Center for Economic Research, see <https://www.jcer.or.jp/eng/research/policy.html> This includes the final costs of nuclear waste disposal.
11. Third Committee, 34th meeting – General Assembly, 73rd session, 25 October 2018, see <http://webtv.un.org/meetings-events/watch/third-committee-34th-meeting-general-assembly-73rd-session/5853553897001/?term=> and “Committee on the Rights of the Child Concluding observations on the combined fourth and fifth periodic reports of Japan”, CRC/C/JPN/CO/4-5, 1 February 2019, see https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CRC/Shared%20Documents/JPN/CRC_C_JPN_CO_4-5_33812_E.pdf
12. United Nations Human Rights Office of the High Commissioner, “Japan must halt returns to Fukushima, radiation remains a concern, says UN rights expert”, 25 October, 2018, see
13. United Nations Human Rights Council “Report of the Special Rapporteur on the implications for human rights of the environmentally sound management and disposal of hazardous substances and wastes”, Note by the Secretariat, Human Rights Council, General Assembly, Thirty-third session Agenda item 3 Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development, 2 August 2016, A/HRC/33/41
14. Committee on the Rights of the Child Concluding observations on the combined fourth and fifth periodic reports of Japan”, CRC/C/JPN/CO/4-5, 1 February 2019, see https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CRC/Shared%20Documents/JPN/CRC_C_JPN_CO_4-5_33812_E.pdf
15. The full recommendations of the CRC 1 February 2019 report are “that the State party: (a) Reaffirm that radiation exposure in evacuation zones is consistent with internationally accepted knowledge on risk factors for children; (b) Continue providing financial, housing, medical and other support to evacuees, children in particular, from the non–designated areas; (c) Intensify the provision of medical and other services to children affected by radiation in Fukushima prefecture; (d) Conduct comprehensive and long–term health check–ups for children in areas with radiation doses exceeding 1mSv/year; (e) Ensure mental health facilities, goods and services are available to all evacuees and residents, especially vulnerable groups such as children; (f) Provide, in schoolbooks and materials, accurate information about the risk of radiation exposure and the increased vulnerability of children to radiation exposure; (g) Implement the recommendations made by the Special Rapporteur on the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health, (A/HRC/23/41/Add.3), see [https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CRC/Shared%20Documents/JPN/CRC_C_JPN_CO_4-](https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CRC/Shared%20Documents/JPN/CRC_C_JPN_CO_4-5_33812_E.pdf)

5_33812_E.pdf

16. Greenpeace Japan, “Unequal Impact: Women’s & Children’s Human Rights Violations and the Fukushima Daiichi Nuclear Disaster”, March 2017, see <http://www.greenpeace.org/japan/Global/japan/pdf/Uequal-impact-en.pdf>
17. Ministry of Foreign Affairs, Japan, “Response to the Joint Communication from Special Procedures from the Government of Japan”, 16 August 2018, see https://www.mofa.go.jp/fp/hr_ha/page22e_000850.html
18. 그린피스 서울사무소, “후쿠시마를 돌아보며: 7년간 지속되고 있는 재난”, <http://www.greenpeace.org/korea/multimedia/publications/2018/ce/fukushima-report/>
19. The six districts are Futaba, Okuma, Namie, Tomioka, Iitate and Katsurao. Reconstruction Agency, “Regarding Authorization of Namie town Specific Reconstruction and Recovery Base Area Plan”, 22nd December 2017 see http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-4/saiseikyoten/material/20171222_kouhyou_namie_tokuteifukkosaiseikyotenkuikifukkousaiseikeikaku.pdf (in Japanese)
20. Ministry of Environment, “Environmental Remediation in Affected Areas in Japan” December, 2018, Ministry of the Environment, Japan, see http://josen.env.go.jp/en/pdf/environmental_remediation_1812.pdf?181225
21. Opcit. Reconstruction Agency, 22nd December 2017.
22. For example, the European Union defines an “emergency” as a non-routine situation or event involving a radiation source that necessitates prompt action to mitigate serious adverse consequences for human health and safety, quality of life, property or the environment, or a hazard that could give rise to such serious adverse consequences – see Council Directive 2013/59/euratom of 5 December 2013 laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, and repealing directives 89/618/euratom, 90/641/euratom, 96/29/euratom, 97/43/euratom and 2003/122/euratom; in terms of radiation dose levels, “member states should ensure that these workplaces are notified and that, in cases where the exposure of workers is liable to exceed an effective dose of 6 mSv per year or a corresponding time-integrated radon exposure value, they are managed as a planned exposure situation and that dose limits apply, and determine which operational protection requirements need be applied. The EC directive classifies exposed workers as those receiving an effective dose of 6 mSv per year.” see <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/CELEX-32013L0059-EN-TXT.pdf>
23. Reconstruction Agency, “Regarding Authorization of Namie town Specific Reconstruction and Recovery Base Area Plan”, 22nd December 2017 see http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-4/saiseikyoten/material/20171222_kouhyou_namie_tokuteifukkosaiseikyotenkuikifukkousaiseikeikaku.pdf (in Japanese)
24. This higher estimate is on the basis that someone was in that area for 8,760 hours in one year; the Japanese government 0.23 µSv/y long term target would give a dose of 1 mSv/y based on citizens spending an average of 8 hours per day outside and taking account of shielding from radiation while inside a house. The methodology used by the Japanese authorities for many people is an underestimation. Residents in this agriculture and forestry-dependent region mostly worked and lived outside prior to the Fukushima nuclear disaster, particularly during the spring, summer, and autumn seasons. Even during the winter period, work is conducted outside, for example in the forest. The maximum figure here is based on if a person was to spend the entire year of 8,760 hours at this location.
25. The ICRP sets a recommended public dose limit of 1 mSv in a year, with a higher value being allowed in special circumstances as in the case of the Fukushima Daiichi nuclear accident, provided the average over five years does not exceed 1 mSv per year, see ICRP 111: Protection of People Living in Long-term Contaminated Areas after a Nuclear Accident or a Radiation Emergency, available at <http://www.icrp.org>. See also, OECD, Nuclear Energy Agency: Evolution of ICRP Recommendations 1977, 1990 and 2007. Changes in Underlying Science and Protection Policy and their Impact on European and UK Domestic Regulation, ISBN 978-92-64-99153- 8, 2011, see <https://www.oecd-neo.org/rp/reports/2011/nea6920-ICRP-recommendations.pdf>.
26. Fukushima Prefecture Government, “Situation in Namie”, January 2018, see <http://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/26-11.html> (in Japanese).
27. Population statistics are available at <https://www.town.namie.fukushima.jp/site/shinsai/20251.html> (Namie), and <http://www.vill.iitate.fukushima.jp/uploaded/attachment/8748.pdf> (Iitate).
28. Claire McCurdy, “Japan’s Nuclear Gypsies: The Homeless, Jobless and Fukushima”, International Policy Digest, 21 August 2015, see <https://intpolicydigest.org/2015/08/21/japan-s-nuclear-gypsies-the-homeless-jobless-and-fukushima/>
29. Radiation-exposed Workers’ Solidarity Network, see <http://www.hibakurodo.net>
30. UN News, “UN experts cite ‘possible exploitation’ of workers hired to clean up toxic Japanese nuclear plant”, 16 August 2018, see <https://news.un.org/en/story/2018/08/1017232>
31. Antoni Slodkowski, “Insight – Fukushima water tanks: leaky and built with illegal labor”, Reuters, December 6, 2013, see <https://www.reuters.com/article/us-japan-nuclear-fukushima-labour-insigh/insight-fukushima-water-tanks-leaky-and-built-with-illegal-labor-idUSBRE9B415P20131205> A Reuters investigation in 2013 found 56 subcontractors listed on the environment ministry contracts in the most contaminated areas of Fukushima that would have been barred from traditional public works because they had not been vetted by the construction ministry. The 2011 law placed the Fukushima decontamination program, which was to become the largest spending program ever managed by the agency, under the auspices of the environment ministry. The same law also effectively loosened controls on bidders, making it possible for firms to secure contracts without the basic disclosure and certification required for participating in public works such as

- road construction, see Mari Saito, Antoni Slodkowski, Special Report: Japan's homeless recruited for murky Fukushima clean-up", Reuters 30 December 2013, see <https://www.reuters.com/article/us-fukushima-workers/special-report-japan-homeless-recruited-for-murky-fukushima-clean-up-idUSBRE9BT00520131230>
32. Nicholas Rohl, "Kakusareta Hibaku Rōdō: Nihon no Genpatsu Rōdōsha – Nuclear Ginza", 1995, see <https://www.teach311.org/2011/04/27/film-nuclear-ginza-1995/>
 33. Nippon News, "Japan's Poverty Rate Remains Well above OECD Average", 27 June 2017, see <https://www.nippon.com/en/genre/society/110354/> Japan's relative poverty rate in 2015 fell slightly from the previous 2012 survey, but remained well above the average for Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) member economies. The relative poverty rate, which measures the proportion of people with a disposable income of less than half of the median income of the total population, fell 0.5 percentage point to 15.6% in 2015.
 34. Ministry of Health, Labor and Welfare, "Final Report of the Committee on the Organization for Registration Control of Radiation Exposure Doses for Decontamination and Related Works," 26 December 2013, see http://www.mhlw.go.jp/english/topics/2011eq/workers/dr/ort/ri_1226_17_a01.pdf Decontamination contracts were awarded to a limited number of principal contractors, specifically – Obayashi Corporation, Kajima Corporation, Shimizu Corporation, Taisei Corporation, Kumagai Gumi Corporation, Okumura Corporation, Maeda Corporation, ATOX Corporation, Chiyoda Technology Corporation, and Tokyo Power Technology.
 35. Op. cit. Reuters 30 December 2013.
 36. Greenpeace interview with 'Nasube' – Radiation-exposed Workers' Solidarity Network, 29 October 2018.
 37. Op. cit. Greenpeace interview, 29 October 2018.
 38. Claire McCurdy, "Japan's Nuclear Gypsies: The Homeless, Jobless and Fukushima", International Policy Digest, 21 August 2015, see <https://intpolicydigest.org/2015/08/21/japan-s-nuclear-gypsies-the-homeless-jobless-and-fukushima/>
 39. Osamu Tsukimori, "Fukushima nuclear decommission, compensation costs to almost double – media", Reuters, 28 November, 2016, see <https://uk.reuters.com/article/uk-tepco-outlook-idUKKBN13N03D>
 40. JCER, "Accident Cleanup Costs May Rise to 50–70 Trillion Yen" March 7, 2017, Japan Center for Economic Research, see <https://www.jcer.or.jp/eng/research/policy.html> This includes the final costs of nuclear waste disposal.
 41. Ibid.
 42. Op. cit. Greenpeace Interview 29 October 2018.
 43. Op. cit. Greenpeace Interview 29 October 2018.
 44. Op. cit. Greenpeace Interview 29 October 2018.
 45. Op. cit. Ministry of Foreign Affairs, Japan, 16 August 2018.
 46. Op. cit. Greenpeace interview, 29 October 2018.
 47. Greenpeace interview with Minoru Ikeda, 29 October 2018, Tokyo.
 48. United Nations Human Rights, "Joint Communication From Special Procedures", 28 June 2018, AL JPN 5/2018, see <https://www.mofa.go.jp/files/000390940.pdf>. The three Special Rapporteurs were Baskut Tuncak, Special Rapporteur on the implications for human rights of the environmentally sound management and disposal of hazardous substances and wastes, Urmila Bhoola, Special Rapporteur on contemporary forms of slavery, including its causes and consequences and Dainius Puras, Special Rapporteur on the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health.
 49. Ibid.
 50. United Nations, "Report of the Special Rapporteur on the implications for human rights of the environmentally sound management and disposal of hazardous substances and wastes", A/HRC/36/41, 20 July 2017, Human Rights Council Thirty-sixth session 11–29 September 2017 Agenda item 3 Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development, see <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G17/218/43/PDF/G1721843.pdf?OpenElement>
 51. Anand Grover, "Report of the Special Rapporteur on the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health," Anand Grover, A/HRC/23/41/Add.3, Human Rights Council Twenty-third session Agenda item 3 Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development, Addendum Mission to Japan (15– 26 November 2012), see http://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/RegularSession/Session23/A-HRC-23-41-Add3_en.pdf
 52. Elaine Lies, "Japan says U.N. experts' call to protect nuclear clean-up workers is 'regrettable'", 17 August 2018, Reuters, see <https://www.reuters.com/article/us-japan-un-fukushima/japan-says-un-experts-call-to-protect-nuclear-clean-up-workers-is-regrettable-idUSKBN1L2097>
 53. Deutsche Welle, "Fukushima: UN says cleanup workers in danger of 'exploitation'", 16 August 2018, see <https://www.dw.com/en/fukushima-un-says-cleanup-workers-in-danger-of-exploitation/a-45109476>
 54. Op. cit. Ministry of Foreign Affairs, Japan, 16 August 2018.
 55. Op. cit. Greenpeace interview 29 October 2018.
 56. Op. cit. Greenpeace interview 29 October 2018.
 57. Op. cit. United Nations Human Rights, 28 June 2018.

58. Opcit. Ministry of Foreign Affairs, Japan, 16 August 2018.
59. Opcit. Greenpeace interview 29 October 2018.
60. Op. cit. Ministry of Foreign Affairs, Japan, 16 August 2018.
61. Op. cit. Greenpeace Interview 29 October 2018.
62. Op. cit. Greenpeace interview, 29 October 2018.
63. Report of the Special Rapporteur on the implications for human rights of the environmentally sound management and disposal of hazardous substances and wastes”, 20 July 2017, A/HRC/36/41 Human Rights Council Thirty-sixth session 11–29 September 2017
64. Ibid.
65. Hiroki Koizumi and Daiki Ishizuka, “Few return to Fukushima schools after evacuation lifted”, 7 April 2018, see <http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201804070024.html>
66. Ibid.
67. The government continues to use financial measures to pressurize Fukushima citizens to return to contaminated areas in Fukushima, including the termination of housing support. REFERENCE GP REPORTS.
68. Kendra Ulrich, “Unequal Impact: Women’s & Children’s Human Rights Violations and the Fukushima Daiichi Nuclear Disaster”, Greenpeace Japan, March 2017, see https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20170303_greenpeace_report_fukushima_women_unequal_impact_engl.pdf
69. Save the Children. (November 2012). “NGO Submission to the Universal Periodic Review of Japan –November 2012.” Submitted to the UN Human Rights Council, see <http://www.savechildren.or.jp/scjcms/dat/img/blog/864/1340084800334.pdf>
70. Ibid.
71. United Nations Human Rights Council “Report of the Special Rapporteur on the implications for human rights of the environmentally sound management and disposal of hazardous substances and wastes”, Note by the Secretariat, Human Rights Council, General Assembly, Thirty-third session Agenda item 3 Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development, 2 August 2016, A/HRC/33/41.
72. Third Committee, 34th meeting – General Assembly, 73rd session, 25 October 2018, see <http://webtv.un.org/meetings-events/watch/third-committee-34th-meeting-general-assembly-73rd-session/5853553897001/?term=>
73. United Nations Human Rights Office of the High Commissioner, “Japan must halt returns to Fukushima, radiation remains a concern, says UN rights expert”, 25 October, 2018, see <https://www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=23772&LangID=E>
74. Greenpeace Japan, “Ignoring the UN recommendation is not acceptable — Fukushima mother tells Human Rights Council”, 19 March 2018, see <https://www.greenpeace.org/japan/sustainable/press-release/2018/03/19/969/>
75. Opcit. Report of the Special Rapporteur, September 2017.
76. Human Rights Now, “Shadow Report Submission: Children’s Rights in Japan”, CRC 76th Session, 2017, see http://hrn.or.jp/wpHN/wp-content/uploads/2017/11/CRC_Shadow_Report_Submission_HRN_Nov_2017.pdf
77. 3.11 Fund for Children with Thyroid Cancer submission to the UN CRC, October 2018
78. Greenpeace Japan, “No Return to Normal: The Fukushima Daiichi Nuclear Disaster –House Case Studies of the Current Situation and Potential Lifetime Radiation Exposure in Iitate, Fukushima Prefecture”, February 2017, see https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20170215_greenpeace_report_fukushima_noreturtonormal.pdf
79. David Richardson et al, Ionizing Radiation and Leukemia Mortality among Japanese Atomic Bomb Survivors, 1950–2000, Radiation Research (September 2009), vol.172, no.3, pp.368–82. as cited in Human Rights Council, Twenty-third session Agenda item 3, Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development A/HRC/23/41/Add.3 Distr.: General 2 May 2013 Report of the Special Rapporteur on the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health, Anand Grover Addendum Mission to Japan (15 – 26 November 2012).
80. The ICRP sets a recommended public dose limit of 1mSv in a year, with a higher value being allowed in special circumstances as in the case of the Fukushima Daiichi nuclear accident, provided the average over five years does not exceed 1 mSv per year, see ICRP 111: Protection of People Living in Long-term Contaminated Areas after a Nuclear Accident or a Radiation Emergency, available at <http://www.icrp.org>. See also, OECD, Nuclear Energy Agency: Evolution of ICRP Recommendations 1977, 1990 and 2007. Changes in Underlying Science and Protection Policy and their Impact on European and UK Domestic Regulation, ISBN 978-92-64-99153- 8, 2011, see <https://www.oecd-nea.org/rp/reports/2011/nea6920-ICRP-recommendations.pdf>; see also National Research Council, Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2 (Washington DC, The National Academies Press, 2006), p.30; Kotaro Ozasa et al, Studies on the Mortality of Atomic Bomb Survivors, Report 14, 1950–2003: An Overview of Cancer and Non-cancer Diseases, Radiation Research (March 2012), vol.177, no.3, pp.229–243, pp. 229,236.; David J. Brenner et al, Cancer Risks Attributable to Low Doses of Ionizing Radiation: Assessing what we really know, PNAS (November 2003), vol.100, no.24, pp.13761–13766; Pierce and Preston, Radiation-Related Cancer Risks at Low Doses among Atomic Bomb Survivors, Radiation Research (2000), vol.154, pp.178–186, p.185. As cited in Report of the Special Rapporteur on the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable

- standard of physical and mental health, Anand Grover Addendum Mission to Japan (15 – 26 November 2012).
81. UNSCEAR, “Sources, Effects And Risks Of Ionizing Radiation”, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation UNSCEAR 2013 Report to the General Assembly with Scientific Annexes Volume II Scientific Annex B, see http://www.unscear.org/docs/publications/2013/UNSCEAR_2013_Report_Vol.II.pdf
 82. Linet MS, Kazzi Z, Paulson JA. Pediatric Considerations Before, During, and After Radiological or Nuclear Emergencies. *Pediatrics*. 2018;142(6):e20183001, The American Academy Of Pediatrics, see <http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/142/6/e20183001.full.pdf>
 83. An annual dose limit of 50 mSv for nuclear industry workers was set by the ICRP in 1956, which was retained until 1990, when it was further reduced to 20 mSv per year on average based on the revision of the risk for stochastic effects estimated from the life-span study of the Hiroshima-Nagasaki atomic bomb survivors (ICRP, 1991b); see ICRP, “Annals of the ICRP Publication 103: The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection”, see https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_37_2-4
 84. The UN Committee on the Rights of the Child, made up of 12 experts, was established as the official monitoring body of the Convention by the signatories to the Convention on the Rights of the Child in 1991, see Fact Sheet No.10 (Rev.1), “The Rights of the Child”, Vienna Declaration And Programme Of Action (Part 1, para.21), adopted by the World Conference on Human Rights, Vienna, 25 June 1993, (A/CONF. 157/24 (Part 1), chap. 111), see <https://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet10rev.1en.pdf>
 85. Committee on the Rights of the Child Eightieth session 14 January–1 February 2019, Item 4 of the provisional agenda Consideration of reports of States parties”, List of issues in relation to the combined fourth and fifth periodic reports of Japan, CRC/C/JPN/Q/4-5, 22 February 2018.
 86. The 80th Session Committee on the Rights of the Child Consideration of Japan – 2346th Meeting, January 16–17 2019, can be viewed at <http://webtv.un.org/meetings-events/watch/consideration-of-japan-2346th-meeting-80th-session-committee-on-the-rights-of-the-child/5990465578001/?term=> and <http://webtv.un.org/meetings-events/watch/consideration-of-japan-contd-2347th-meeting-80th-session-committee-on-the-rights-of-the-child/5990588517001/?term=>
 87. Op. cit. Committee on the Rights of the Child 1 February 2019.
 88. The CRC report recommendations are “that the State party: (a) Reaffirm that radiation exposure in evacuation zones is consistent with internationally accepted knowledge on risk factors for children; (b) Continue providing financial, housing, medical and other support to evacuees, children in particular, from the non-designated areas; (c) Intensify the provision of medical and other services to children affected by radiation in Fukushima prefecture; (d) Conduct comprehensive and long-term health check-ups for children in areas with radiation doses exceeding 1mSv/year; (e) Ensure mental health facilities, goods and services are available to all evacuees and residents, especially vulnerable groups such as children; (f) Provide, in schoolbooks and materials, accurate information about the risk of radiation exposure and the increased vulnerability of children to radiation exposure; (g) Implement the recommendations made by the Special Rapporteur on the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health, (A/HRC/23/41/Add.3), see https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CRC/Shared%20Documents/JPN/CRC_C_JPN_CO_4-5_33812_E.pdf
 89. Fukushima Min Report of the Special Rapporteur on the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health, Anand Grover Addendum Mission to Japan (15 – 26 November 2012), A/HRC/23/41/Add.3 Distr.: General 2 May 2013, see https://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/RegularSession/Session23/A-HRC-23-41-Add3_en.pdf
 90. Op. cit. CRC 1 February 2019
 91. Foreign Press Center Japan, “Minister for Reconstruction: Reconstruction from the Great East Japan Earthquake after 7 Years”, 7 March 2018, see <http://fpcj.jp/en/useful-en/earthquake-en/p=63020/>
 92. Japanese Cabinet Office, “About efforts toward reconstruction of litate village” Nuclear Emergency Assistance Life Support Team Nuclear Emergency Response Headquarters, 12 June 2016, see <http://www.vill.iitate.fukushima.jp/uploaded/attachment/3002.pdf>
 93. Japanese Cabinet Office, “About efforts toward reconstruction of litate village” Nuclear Emergency Assistance Life Support Team Nuclear Emergency Response Headquarters, 12 June 2016, see <http://www.vill.iitate.fukushima.jp/uploaded/attachment/3002.pdf>
 94. Op. cit. Reflections in Fukushima March 2018.
 95. The Japanese government response can be viewed at the broadcast of the event from 48.54 minutes, see UN TV, “Third Committee, 34th meeting – General Assembly, 73rd session, 25 Oct 2018 – Social, Humanitarian & Cultural Committee. Promotion and protection of human rights – Item 74” see, <http://webtv.un.org/meetings-events/watch/third-committee-34th-meeting-general-assembly-73rd-session/5853553897001/?term=>
 96. Ibid.
 97. International Commission on Radiological Protection 2008, Publication 109: Application of the Commission’s Recommendations for the Protection of People in Emergency Exposure Situations, Approved by the Commission in October 2008.
 98. Op. cit. The Lancet, 22 June 2015.

99. See for example, Shin'ichi Kudo, Keiko Yoshimoto, Hiroshige Furuta, Kazumasa Inoue, Masahiro Fukushi, Fumiyoshi Kasagi, "Occupational Radiation Exposure and Leukemia Mortality among Nuclear Workers in Japan: J-EPISODE, 1991-2010", *Japan. Journal of Health Physics*, 2018 DOI: 10.5453/jhps.53.146, see <http://www.rea.or.jp/ire/pdf/20181115Kudo.pdf>
100. ICRP, "Application of the Commission's Recommendations to the Protection of People Living in Long-term Long-term Contaminated Areas after a Nuclear Accident or a Radiation Emergency ICRP Publication 111", *Ann. ICRP* 39 (3), 2009J. Lochard, I. Bogdevitch, E. Gallego, P. Hedemann-Jensen, A. McEwan, A. Nisbet, A. Oudiz, T. Schneider, P. Strand, Z. Carr, A. Janssens, T. Lazo, <http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20111>
101. *Ibid.*
102. Nuclear Regulation Authority, January 2018 meeting minutes see <http://www.nsr.go.jp/data/000216371.pdf>; and Mainichi, "Airborne radiation near Fukushima nuke plant still far higher than gov't max", 18th January 2018, see <https://mainichi.jp/english/articles/20180118/p2a/00m/0na/020000c>
103. The Radiation Council, which is charged with incorporating uniform technical standards applicable to the prevention of radiation hazards into relevant statutes and regulations, has been established under the Nuclear Regulation Authority (NRA).
104. NHK, "Opinions at the Council : Should think of the idea of residents' exposure dose standards" 28, September, 2018, see <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20180928/k10011648321000.html>
105. "For an explanation of the principles of Operational Quantities, see RC-3b External Dosimetry:Operational Quantities and their Measurement" Christian Wernli Paul Scherrer Institute, Villigen, Switzerland, 11th International Congress of the International Radiation Protection Association (IRPA) Madrid, May 2004, see <http://irpa11.irpa.net/pdfs/RC-3b.pdf>
106. Asahi Weekly, "'Individual dosimeters are displayed up to 40% lower' Children in Fukushima Prefecture are dangerous", 25 January 2015, see <https://dot.asahi.com/wa/2015012700082.html?page=1> (in Japanese).
107. ACRO, "When the NRA discusses the future of contaminated territories, it proposes to change the standards to facilitate reconstruction", David Boiley, 25 January 2018, see <http://fukushima.eu.org/category/non-classe/>
108. *Ibid.*
109. Asahi Shimbun, "Radiation doses underestimated in study of city in Fukushima", 9 January 2019, see <http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201901090057.html>
110. Makoto Miyazaki and Ryugo Hayano 2017 *J. Radiol. Prot.* 37 623, see <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6498/aa6094/meta>
111. Mainichi, "Individual radiation dose thesis, use of disagreeable data or Tokyo University preliminary survey", 27 December 2018, see <https://mainichi.jp/articles/20181227/k00/00m/040/252000c> (in Japanese)
112. Professor Yamashita Shunichi and Prof. Suzuki Shinichi, "Thyroid Cancer in Fukushima: Science Subverted in the Service of the State", *Asia-Pacific Journal, Japan Focus* Volume 10, Issue 41, Number 28 October 2012, see <http://apjif.org/~lwata-Wataru--Thierry-Ribault--Nadine-Ribault/3841/article.pdf>
113. United Nations Human Rights Office of the High Commissioner, "Japan must halt returns to Fukushima, radiation remains a concern, says UN rights expert", 25 October, 2018, see <https://www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=23772&LangID=E>
114. Third Committee, 34th meeting – General Assembly, 73rd session, 25 October 2018, see <http://webtv.un.org/meetings-events/watch/third-committee-34th-meeting-general-assembly-73rd-session/5853553897001/?term=>
115. Asahi Shimbun, "Elimination of Fukushima evacuees from list slammed", Shigeo Hirai, 28 August 2017, see <http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201708280053.html>
116. Waseda University School of Law, "Need for a Rights-Based Approach in Government Support for the Victims of Fukushima Nuclear Accident", Kenji Fukuda, Waseda Legal Commons, LLP & Research Associate of Law, Waseda University School of Law, 2015, see http://blog.hawaii.edu/aplpj/files/2016/01/APLPJ_16.2_Fukuda.pdf which reports that the Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology estimated that the number of voluntary evacuees were more than 50,000 on September 22, 2011, though it admitted that this number did not include a certain number of people (Monbu Kagaku sho [Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology], Fukushima-ken no jishuteki hinansha su [Number of Voluntary Evacuees from the Fukushima Prefecture], 2011).
117. Fukushima Prefectural Government, "On extension of the duration of emergency temporary housing relating to the Great East Japan Earthquake", see 27 August 2018, see <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/11050b/kyouyo.htm>
118. Report of the Special Rapporteur on the implications for human rights of the environmentally sound management and disposal of hazardous substances and wastes", 20 July 2017, A/HRC/36/41 Human Rights Council Thirty-sixth session 11-29 September 2017
119. Save the Children. (November 2012). "NGO Submission to the Universal Periodic Review of Japan –November 2012." Submitted to the UN Human Rights Council, see <http://www.savechildren.or.jp/scjcms/dat/img/blog/864/1340084800334.pdf>
120. United Nations Human Rights Council "Report of the Special Rapporteur on the implications for human rights of the environmentally sound management and disposal of hazardous substances and wastes", Note by the Secretariat, Human Rights Council, General Assembly, Thirty-third session Agenda item 3 Promotion and protection of all human rights, civil, political,

economic, social and cultural rights, including the right to development, 2 August 2016, A/HRC/33/41.

121. Kyodo, “Five-year jail terms sought for ex-Tepco executives over Fukushima nuclear crisis”, Japan Times, 26 December 2018, see <https://www.japantimes.co.jp/news/2018/12/26/national/crime-legal/5-year-jail-terms-soughtex-tepco-execs-nuclear-crisis/#.XFZ0AM8zbOQ>
122. Toshiki Miyazaki, “Residents of nuclear crisis hit Namie to sue TEPCO, gov’t after settlement talks fail”, Mainichi, 19 November 2018, see <https://mainichi.jp/english/articles/20181119/p2a/00m/0na/015000c>



GREENPEACE

그린피스는 전 지구적인 환경문제의 원인을 밝혀내고 해결하기 위해 비폭력적이고 창의적인 방식으로 대응하는 독립적인 글로벌 캠페인 단체입니다. 그린피스는 환경 보호와 평화를 증진하기 위해 행동을 통한 사회의 긍정적인 변화를 꾀합니다.

Greenpeace East Asia Seoul Office

서울시 용산구 한강대로 257 청룡빌딩 6층 (04322)

문의:

얀 반데푸트(Jan Vande Putte), 그린피스 벨기에

jan.vande.putte@greenpeace.org

하인츠 스미탈(Heinz Smital), 그린피스 독일

heinz.smital@greenpeace.org

숀 버니(Shaun Burnie), 그린피스 독일

shaun.burnie@greenpeace.org

스즈키 카즈에(Kazue Suzuki), 그린피스 일본

energy.jp@greenpeace.org

장마리(Mari Chang), 그린피스 동아시아 서울사무소

mari.chang@greenpeace.org

<https://www.greenpeace.org/korea>