

후쿠시마 원전 오염수 방류에 따른 지자체 대응 전략: 부산, 울산, 제주 사례 위주로

정원조* · 남호석** · 좌민석*** · † 정인회

*울산연구원 도시공간연구실 연구위원, **부산연구원 환경안전연구실 연구위원,
***제주연구원 기반산업연구부 부연구위원, † 한국해양수산개발원 첨단물류·기술연구실 위촉연구원

Local Government Response Strategies for Discharging Fukushima Radioactive Water: A Case in Busan, Ulsan, Jeju

Won-Jo Jung* · Ho-seok Nam** · Min-seok Jwa*** · † In-Hoe Jung

*Researcher Fellow, Urban and Spatial Research Division, Ulsan Research Institute, Ulsan 44720, Korea

**Researcher Fellow, Busan Development Institute, Busan 47210, Korea

***Researcher Fellow, Jeju Research Institute, Jeju 63147, Korea

† Researcher, Logistics and Technology Research Division, Korea Maritime Institute, Busan 49111, Korea

요 약 : 일본 도쿄전력의 후쿠시마 원전 오염수 해양방류에 대해 한일해협 연안 5개 지자체(제주, 전남, 경남, 부산, 울산)는 합동 대책위원회를 운영하고 있다. 본 연구는 제주연구원, 부산연구원, 울산연구원에서 일본 후쿠시마 원전 오염수 해양방류에 따른 대응 방안 연구의 일환으로 수행한 시민 설문조사, 대응 전략, 세부실천과제 등을 비교 분석하여 향후 타 연안도시 정책 입안자들이 실효성 있는 방안 마련을 위한 기초자료를 제시하는데 목적이 있다. 인식조사 결과 모든 지자체 시민들은 과학적 연구결과에 상관없이 해양방류에 대해 부정적 인식이 강한 것으로 나타나 향후 수산업, 관광업계의 피해가 클 것으로 예상된다. 지자체별 대응전략에서는 모든 지자체 공통으로 컨트롤 타워 구축이 가장 시급한 과제로 나타났다. 이는 실효성 있는 대응을 위해 공무원 조직 한계인 직제 중심에서 탈피하여 기능 중심 대응이 필요하기 때문이라고 판단된다. 또한 대응방법에 있어 제주와 부산은 분야별 대응방안을 수립한 반면, 울산시는 방류시점에 따른 단계별 대응방안으로 실질적 대응에 초점을 맞추고 있다. 내용적으로는 수산물 방사능 검사체계 구축, 국민의 불안감 해소를 위한 홍보가 중요한 것으로 나타났다. 향후 2030년까지 지속적으로 후쿠시마 원전 오염수의 해양방류가 예정되어 있는 만큼 지자체 연구기관 간 연구결과 및 성과 공유를 위한 네트워크 강화가 필요할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 후쿠시마 원자력 발전소, 원전 오염수, 해양방류, 인식조사, 대응전략

Abstract : Five local governments along the Korea-Japan Sea (Jeju, Jeonnam, Gyeongnam, Busan, Ulsan) operate a joint countermeasure committee regarding the marine discharge of contaminated water from the Fukushima nuclear power plant by Japan's Tokyo Electric Power Plant. This study compared and analyzed citizen surveys, response strategies, and detailed action plans conducted by the Jeju Research Institute, Busan Research Institute, and Ulsan Research Institute as part of a study on countermeasures for the marine discharge of contaminated water from the Fukushima nuclear power plant in Japan. The purpose was to present basic data for the preparation of effective measures. As a result of the perception survey, all citizens of local governments showed a strong negative perception of marine discharge regardless of scientific research results, and it is expected that future fisheries and tourism industries will suffer great damage. In response strategies for each local government, building a control tower was found to be the most urgent task common to all local governments. It is judged that this is because it is necessary to break away from the organization-centered system and to respond to the function-centered system for effective response. In terms of response methods, while Jeju and Busan established response plans for each sector, Ulsan City focused on practical responses with step-by-step response measures according to the release time. In terms of content, the establishment of a marine product radiation inspection system and publicity to relieve public anxiety were important. As the marine discharge of contaminated water from the Fukushima nuclear power plant is scheduled to continue until 2030, strengthening the network for sharing research results and achievements among local government research institutes was deemed necessary.

Key words : Fukushima nuclear power plant, contaminated water, ocean discharge, awareness survey, response strategy

1. 서 론

2011년 3월 11일 동일본 대지진(Thhoku Region Pacific Coast Earthquake)으로 인해 도호쿠 연안지역은 매우 광범위한

† Corresponding author : 정인회, inhoe@kmi.re.kr 051)797-4647

* 종신회원, wonjo@uri.re.kr 052)283-7744

인적, 물적 피해가 발생하였다. 대지진은 대형 쓰나미를 일으켰고, 지진 발생 약 50분 후 쓰나미는 후쿠시마 원전을 덮쳤다. 그 영향으로 후쿠시마 원자력 발전소 주요 건물들이 침수되었고 원자로의 열을 냉각시키는 해수펌프 등 관련 설비가 파손되었다. 지진발생 후 냉각 설비가 파괴되어 현재까지 원자로는 외부에서 해수를 끌어들이며 온도를 조절하고 있는 실정이다. 냉각에 사용된 해수는 원자력 발전소 부지 내 방사능 오염수 탱크를 설치하여 저장해 왔으나 원전 운영사인 도쿄전력은 저장탱크가 포화상태이며, 외부로의 방출이 불가피하다고 밝혔다. 이후 2021년 4월 13일 일본 정부는 후쿠시마 제1원자력발전소에서 발생한 오염수를 해양에 방류한다는 방침을 공식 발표하였다. 방사능 오염수가 해양생태계에 노출되면 해류를 따라 일본 뿐만 아니라 전 세계 연안에 영향을 미치게 되므로 막대한 피해가 우려된다.

한편, 우리나라는 오염수(contaminated water)라는 표현을 주로 사용하는 반면 일본은 처리수(treated water)라는 용어를 사용하고 있다. 일본에서 말하는 처리수는 녹아내린 핵연료 폐bris(debris)를 식힌 물, 균열 된 원자로를 통한 지하수와 빗물이 섞인 것으로 다핵종제거설비(ALPS: Advanced Liquid Processing System)에서 정화 처리한 물이다(ChungNam Institute(2021); Kim(2021)). 일본 다핵종제거설비 소위원회는 오염수 처분 방안과 관련하여 해양 방류, 대기 방출, 지중 주입, 수소 방출, 지하 매설 등을 검토해왔다. 대응량 지상, 지중 및 해상 탱크 보관, 부지 외부 오염수 이송 방안 등도 검토되었으나 사업 허가 등의 어려움으로 인해 배제되었다(Kimst(2020)). 일본 정부 계획대로 라면 2023년 6~7월 중으로 해양 방류될 것으로 예상된다.

후쿠시마 원전 오염수가 방류된다면 해양생태계 변화, 해양 생물체 피복 및 폐사, 수산물 기피로 인한 수산업계나 관광산업 피해 등 여러가지 문제가 우려된다. 한일해협으로 접해있는 5개 지역(부산, 울산, 경남, 전남, 제주) 지방자치단체(이하 지자체)들은 피해 발생이 예상됨에 따라 실무회의, 시도지사 공동건의문, 성명서 발표 등을 통해 오염수 방류 결정에 따른 우려를 표한 바 있다.

하지만, 실질적으로 한일해협을 접하고 있는 지자체의 대응 전략 및 세부 실행계획 등에 관한 비교분석 연구는 전무한 실정이다. 특히 일부 연안 지자체들이 대응방안 및 세부 실행계획을 마련했지만 그 결과가 공유되지 않아 공동대응으로 이어지지 못하고 있다. 따라서 본 연구에서는 부산, 울산, 제주에서 실시한 시민(국민) 인식조사와 그에 따른 각 지자체 대응 방안, 세부 실행계획 등을 비교 분석하여 일본 후쿠시마 원전 오염수 해양방류에 따른 실효성 있는 대응방안 마련을 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

2. 선행연구

그간 원전 오염수 방류와 관련된 다양한 연구가 진행되어 왔다. 가장 먼저 게재된 논문 유형은 후쿠시마 원전 오염수 방류로 인한 관할해역 내 유입과 관련된 시뮬레이션 연구로 후쿠시마 사고 이후 세슘 농도 확산 시뮬레이션(Korea institute of science and technology, 2017), 표층해수 세슘, 삼중수소, 스트론튬 등의 농도 확산 시뮬레이션(Yi Liu et al., 2022) 등이 있다. 다음으로 일본의 원전 오염수 방류 관련 법률을 검토한 연구로 일본의 원전 오염수 방류 결정이 해양법에 관한 국제연합 협약(United Nations Convention on the Law of the Sea) 강제분쟁 해결 절차에 회부될 경우 우리나라가 할 수 있는 법적 주장 및 대응 방안 등을 검토하였다(Kim, 2021).

한편, 바다를 접하고 있는 지자체 출연 연구기관에서 수행한 연구는 현재까지 총 4건이 있다. 가장 먼저 수행한 연구(Gyeonggi research institute, 2022)는 원전 오염수 방류 결정은 국가의 대외정책이라는 점에서 지자체는 자격 문제 등으로 한계가 있음을 언급하고, 국제공조 방안을 제시하였다. 또한 중앙정부(국제법적 제소, 반대 성명 발표 등), 지자체(시·도지사협회 논의체 구성 등), 시민단체 차원의 대응방안과 경기도의 정책 목표로 지자체가 주도하는 「동북아 원자력 안전 레짐(regime)¹⁾」 구성 등을 제시했다.

다음으로 Jeju research institute(2022)은 원전 오염수 방류에 따른 피해조사 및 세부대응계획 마련을 위한 연구를 실시하였다. 세부대응계획으로 첫째, 제주 해양환경 보전 및 관리(제주 해양환경과 조직 구축, 일본 방사능 오염수 유입 조사 확대 등) 둘째, 안전 보호와 소비위축 대응(위기관리 대응 실무매뉴얼 수립, 의무상장제 제도 도입 검토 등) 셋째, 제주 수산업 경제 활성화(법·제도 마련, 어촌어업인 현장 체감형 경제 활성화 지원 등) 넷째, 과학적 연구(방사능·방사선 연구 추진, 해양 환경변화 모니터링 체계 구축 등)를 제시했다.

Busan development institute(2023)은 원전 오염수 방류에 따른 부산시 대응 방안을 마련을 위해 연구를 진행하였고, 부산시 시민 대상 인식조사를 실시하였다. 대내적 대응방안으로 방사능 관련 검역·감시 일원화 구축 및 학계와의 대응방안 마련, 대외적 대응방안으로 정부 및 지자체 간 연계방안 마련, 부산시민 안전소비를 위한 수산물 사업자 및 소비자에게 정확한 정보공유, 불안감 해소방안을 위한 가짜뉴스 차단활동 강화, 교육 실시 등을 제안하였다.

끝으로 Ulsan research institute(2023)은 원전 오염수 방류에 따른 울산시 대응 방안을 마련하고자 연구를 진행하였고, 울산시 시민 대상 인식조사를 실시하였다. 추진전략으로 울산시 컨트롤 타워 설치를 제안하였다. 세부 추진사업은 1단계

1) Krasner(1983)는 국제 레짐(international regime)을 특정 문제 영역에서 행위자들의 기대가 수렴되는 원칙, 규범, 규칙 및 의사결정 절차의 집합으로 정의함

(준비단계) 해양 방사능 조사 역량 강화 및 해양환경 전담조직 신설, 2단계(대응단계) 수산물 안전성 확보 기반 구축, 울산 청정바다 이미지 개선, 3단계(안정화 단계) 해양안전위원회 구성 및 운영, 수산물 국제 인증, 시도 연구원 연합 대응체계 구축 등으로 단계를 나눠 대응방안을 제시하였다.

선행연구에서 알 수 있듯이 일본 정부의 후쿠시마 원전 오염수 방류 관련 연구는 제한되어 있으며, 주로 지역 내 큰 피해가 예상되는 지자체들이 개별적 대응 방안을 수립한 것이 한계이다. 따라서 본 연구에서는 각 지자체별로 수립한 대응방안을 비교 분석하고, 실효성 있는 방안이 마련되도록 하는데 의의가 있다.

본 연구의 목적은 후쿠시마 원전 오염수 해양방류 관련 연안도시의 대응방안을 마련하는데 있으며, 선행연구 중 시민 설문조사와 이에 따른 대응전략을 마련한 부산, 울산, 제주의 연구결과를 기초로 비교분석을 실시하였다.

3. 연구방법

부산, 울산, 제주도는 원전 오염수 방류에 따른 시민인식조사를 위한 설문조사를 실시하였는데 각 지역의 설문 응답자와 관련한 데이터는 다음과 같다(Table 1). 부산과 울산은 각 지역의 거주하는 시민을 설문 대상으로 한정했으나 제주도는 원전 오염수 방류에 따른 제주 관광에 대한 피해를 분석하고자 전국 거주 국민을 대상으로 설문을 진행했다는 차이점이 있다.

Table 1 Respondents

Sort	Busan	Ulsan	Jeju
Survey method	E-mail, fax	face-to-face survey	online survey
subject of investigation	Citizens residing in Busan	Citizens residing in Ulsan	nationals residing in the country
number of samples	1,840	112	1,000
investigation period	Jan. 25, 2023~ Feb. 3, 2023	Jan. 31, 2023~ Mar. 20, 2023	Apr. 29, 2022~ May 2, 2022

부산, 울산, 제주의 설문조사에 대한 항목은 Table 2와 같다. 각 항목에 대한 세부 질문은 다소 차이가 존재한다. 공통된 항목으로는 원전 오염수 해양 방류에 대한 인식(인지도, 불안정도), 수산물 소비에 대한 영향을 조사한 것이다. 우리나라 대표적 해양관광도시인 부산과 제주도에서는 해양레저관광에 대한 항목도 별도로 조사하였다.

Table 2 Questionnaire items

Sort	Investigation content
Busan	- Awareness of radioactivity and marine discharge of contaminated water from Fukushima - Impact of seafood consumption - Maritime Leisure Tourism Consumption Impact - Government and Busan city response
Ulsan	- Recognition of discharge of contaminated water from nuclear power plants - Awareness of seafood consumption - Necessary countermeasures
Jeju	- Discharge of contaminated water from nuclear power plants (awareness, fishery, Jeju tourism) - Aquatic products and tourism consumption (consumption amount, consumption proportion, tourism consumption amount, etc.)

4. 결과 및 고찰

4.1 지자체간 인식조사 비교 분석

부산, 울산, 제주 조사에서 원전 오염수 방류에 대한 인식을 살펴보면 다음과 같다. 부산은 방사능 농도 변화 가정에 따른 변화를 조사했는데 농도 변화가 없을 경우 전체 응답자의 1,840명 중 1,463명(79.5%)이 안전하지 않다고 응답하였고, 방사능 농도가 높아질 경우 1,727명(93.8%)이 안전하지 않다고 응답하였다. 시민들은 방사능 농도가 높아질수록 안전하지 않다는 응답이 큰 폭으로 증가하였다. ‘안전하다’의 경우 방사능 농도 증가에 따라 9.7%에서 0.4%로, ‘모르겠다’는 11.2%에서 1.5%로 감소하여 시민의 불안감이 크게 증가하는 것을 알 수 있다(Fig. 1).

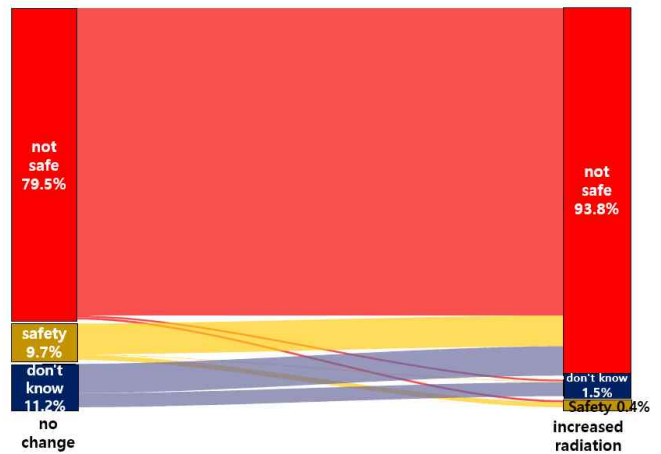


Fig. 1 Awareness of Radioactive water(Busan)

Explanation : Response change when radioactivity concentration increases from no change

울산은 원전 오염수에 대한 불안 정도에 대한 응답 결과 전체 응답자 112명 중 49명(44%)이 ‘매우 우려된다’고 응답하였고, 46명(41%)이 ‘우려된다’고 응답했는데 이를 합산한 비율이 전체의 85%로 불안감이 높은 것으로 확인되었다(Fig. 2).

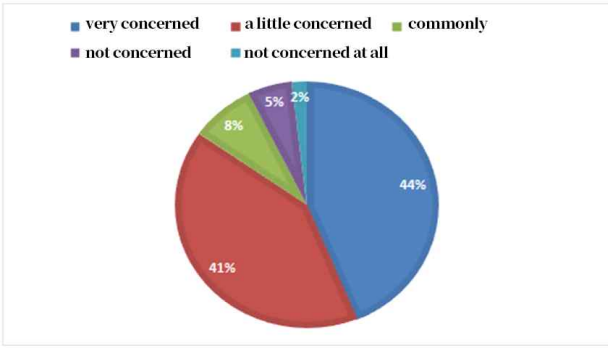


Fig. 2 Awareness of Radioactive water(Ulsan)

제주 조사에서는 전체 응답자 1,000명 중 622명(62.2%)의 응답자가 ‘매우 심각하다’로 응답하였고 301명(30.1%)의 응답자가 ‘심각함’으로 응답하였는데 이를 합산하면 92.30%가 ‘심각하다’고 응답한 것으로 확인되었다(Fig. 3).

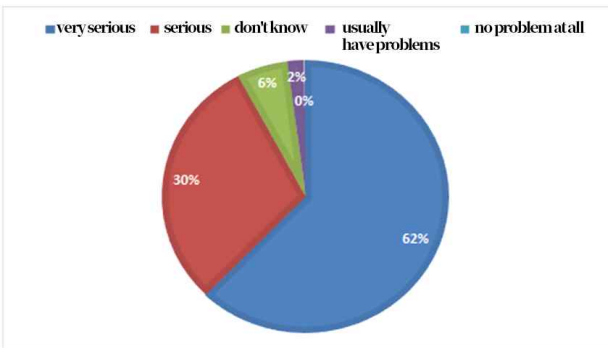


Fig. 3 Awareness of Radioactive water(Jeju)

상기의 결과로부터 부산, 울산, 제주의 설문조사에서 응답자들의 상당수가 원전 오염수의 해양 방류에 대한 우려를 가지고 있는 것으로 확인되었다.

한편 부산, 울산, 제주 조사에서 원전 오염수 방류에 따른 수산업에 미치는 영향에 대한 결과는 다음과 같다.

부산은 원전 오염수 방류 시 수산식품 구매에 영향을 미치는지에 대한 조사결과 응답자들은 일본산과 수입산 수산물 모두를 구매하지 않겠다는 응답이 가장 많았고, 국내산 수산물도 50% 정도로 소비를 줄인다는 답변이 나왔다. 수산식품의 소비금액 그룹별 소비감축 예상은 다음과 같다(Fig. 4).

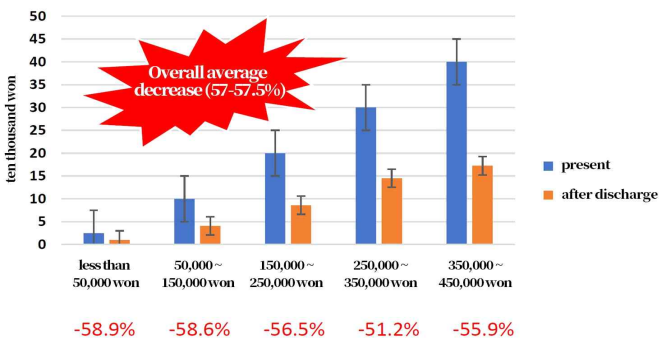


Fig. 4 Seafood Consumption(Busan)

울산은 후쿠시마 원전 오염수 해양방류 이후 수산물을 소비할 것인가에 대해 질문한 결과 ‘소비할 생각이 없다’가 30명(26.8%), ‘전혀 소비할 생각이 없다’ 16% 순이었다(Fig. 5).

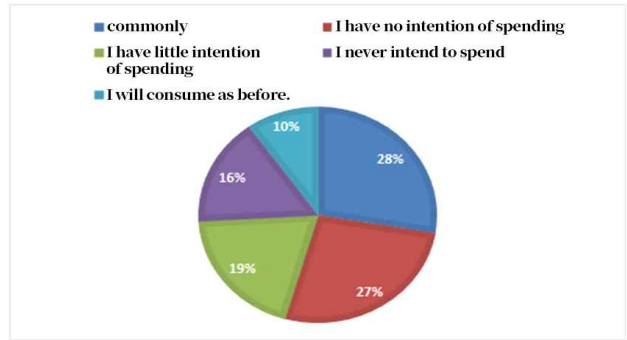


Fig. 5 Seafood Consumption(Ulsan)

우리나라에서 한일해협과 가장 가까운 제주는 후쿠시마 원전 오염수 방류가 제주 수산업에 미치는 영향에 대해 ‘제주에 미치는 영향이 심각한지’, ‘타 지역과 차이가 있는지’ 등에 대해 다양하게 질의한 결과 응답자 78.40%(784명)가 ‘제주에 대한 영향이 더 심각할 것’이라고 응답하였다(Fig. 6).

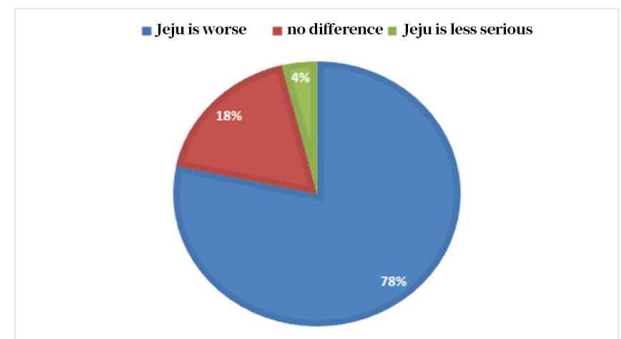


Fig. 6 Seafood Consumption(Jeju)

부산은 해양레저관광, 제주는 관광 전반에 대한 영향도 질의하였다. 부산은 연평균 해양레저관광 소비금액을 조사하고, 원전 오염수가 방류될 경우 부산뿐만 아니라 타 지역 해양레저관광 소비를 줄일 의사가 있는지에 대해서도 질의했다. 그 결과 부산과 타 지역에 대한 해양레저관광을 줄이겠다는 응답이 모두 가장 높은 응답률을 보였다(Fig. 7).

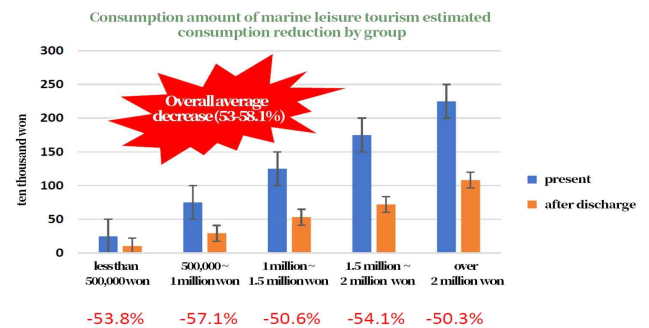


Fig. 7 Tourism Consumption(Busan)

제주는 응답자들에게 원전 오염수가 제주 관광업에 미치는 피해가 더 크지, 타 지역과 차이가 없는지, 제주가 덜 심각한지 등에 대해 질의하였다. 응답자의 664명인 66.40%가 제주에 대한 영향이 더 심각할 것이라고 응답하였다(Fig. 8).

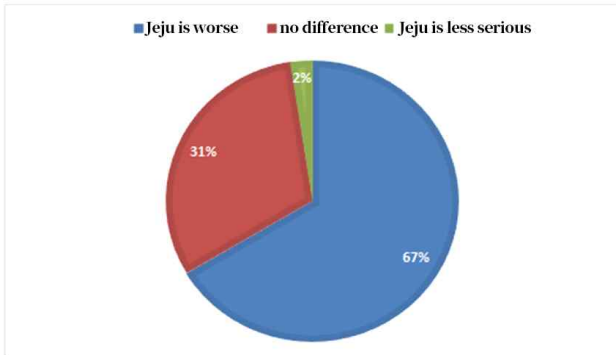


Fig. 8 Tourism consumption expenditure(Jeju)

부산과 울산은 후쿠시마 원전 오염수 방류에 대한 대응 관련 시민 인식조사를 병행했다. 대응 방안 관련 부산과 울산의 차이점은 부산은 정부와 부산시의 대응에 대한 시민의 인식조사를 실시했으며, 시민 응답을 기초로 우선순위에 따라 시 차원에서 대내외적으로 필요한 정책에 대해 추가 조사를 실시하였다(Table 3).

부산시민은 정부와 부산시 차원의 대응 전략과 관련하여 ‘일본 정부에 방류계획 중단을 적극적으로 요구해야 한다’는 응답이 가장 많았다. 반면, 시민들은 시 차원에서 추진하고 있는 대응책이 무엇인지 모른다는 응답도 높아 시행되고 있는 사업에 대한 홍보가 필요함을 유추할 수 있다(Table 4).

Table 3 Government Response Strategies

Sort	Ratio
- Request suspension of a discharge plan	38.8
- Don't know	36.3
- Joint investigation and a suspension of discharge in collaboration with neighboring countries	27.0
- Establish plans to suspend import of seafood	22.6
- Interim measures (application for provisional remedies) and consideration of international legal proceedings for suspension of discharge	19.4
- Study of potential damages through the analysis of oceanic currents	14.5
- Trust in Japan's radiation test results and government plans	12.2
- Economic retaliation such as severing trade relations with Japan	8.3

Table 4 Busan Response Strategies

Sort	Ratio
- Don't know	50.7
- Suspension of the discharge plan in coordination with the government	31.1
- joint investigation and a suspension of discharge in cooperation with neighboring countries and related domestic local governments	22.8
- Establish plans to suspend import of seafood	18.4
- Strengthened monitoring based on trust in Japan's radiation test results and decontamination plans	17.1
- Study on the potential damages caused by the discharge	12.9

울산은 전문가 자문회의를 통해 후쿠시마 원전 오염수 해양방류에 대응하여 울산시 차원에서 실행 가능한 10대 추진사업을 선정하고 이들 사업의 추진 필요성, 우선순위 등에 대해 시민들의 인식조사를 시행하였다. 조사결과 ‘수산물 안정성 확보’가 가장 중요한 것으로 나타났으며, 다음으로 ‘방사능 정보(수치) 제공’, ‘수산물 방사능 검사결과 상시 제공’ 순으로 나타났다. 10대 추진사업의 평균이 4점 이상으로 나타나 전반적으로 필요한 사업으로 인식하고 있음을 알 수 있다(Fig. 9).

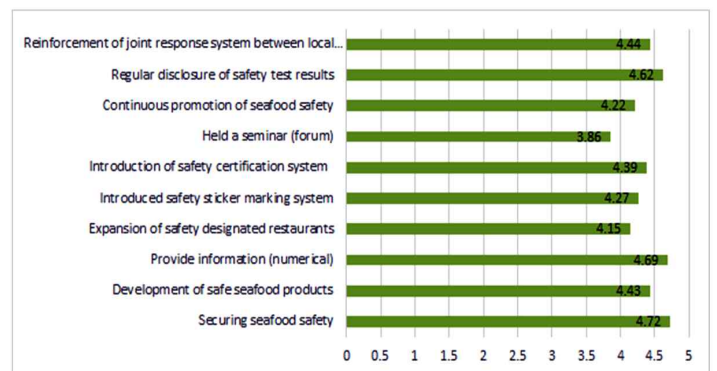
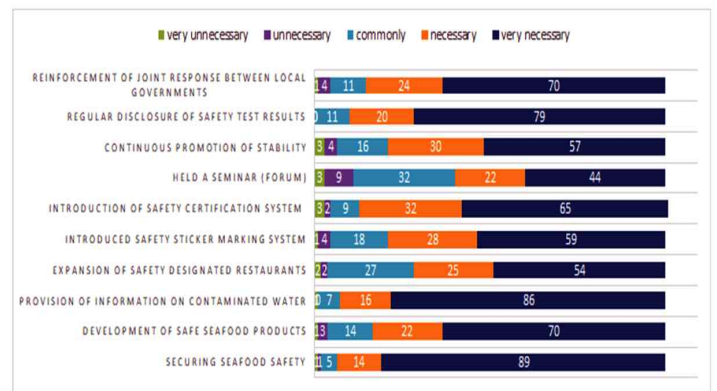


Fig. 9 Response Strategies(Ulsan)

Table 5 Main contents of response strategies by local government

	Sort	Main Content
Busan	internal Countermeasures	- Establish unification of radioactivity-related quarantine and inspection - Academic joint response plan (establishment of scientific research system)
	foreign Countermeasures	- Establishment of a joint response organization for joint response between local governments and the central government - Efforts to prevent discharge - Joint response between local governments to reduce damage to the fishery industry - Creation of international public opinion through international events hosted by local governments - Joint response to collection of cases of discharge of contaminated water from nuclear power plants
	Busan citizens safe consumption	- Response plan for each department in Busan - Increase the number of inspections by the Fisheries Resources Research Institute, strengthen analysis targets and in-depth analysis, etc.
	Busan citizen Anxiety relief plan	- Reinforcing activities to block fake news - Relieve anxiety through civil society solidarity - Eliminate misunderstanding about the influence of polluted water through education, etc.
Ulsan	Promotion Strategies	- Installation of control tower in Ulsan
	Level 1 (preparation stage)	- Reinforcement of marine radiation survey capabilities (installation of real-time radioactivity measuring instruments) - Reinforcement of marine radioactivity survey capacity (establishment of marine environment monitoring system)
	Step 2 (Response stage)	- Reinforcing monitoring of radioactivity of marine products at consignments - Improving the image of Ulsan's clean sea
	Step 3 (stabilization step)	- (tentative name) organization and operation of the Ulsan City Radiation Safety Council - Promotion of international certification related to various marine products - Establishment of a response system for the association of city and province researchers
Jeju	Preservation and management of the Jeju marine environment	- Establishment of Jeju marine environment and organization - Expansion of investigation into the inflow of radioactively contaminated water in Japan - Production of seaweed seeds with high radionuclide absorption and resource creation
	Protection of public safety and response to shrinking consumption	- Jeju Special Self-Governing Province Crisis Management Response Practice Manual Establishment - Review the introduction of the compulsory listing system - Reinforcing the monitoring system for radioactivity of fishery products at the local market - International certification (ASC, MSC, etc.) - Expand support for special health checkups for Jeju haenyeo - Jeju clean sea image improvement project
	Vitalization of Jeju fishery economy	- Establishment of legal system - On-site experience-based economic vitalization support for fishermen in Jeju fishing villages - ICT-based smart aquaculture (circulation filtration system establishment)
	Scientific research	- Promotion of research related to radioactive radiation at the College of Marine Science, Jeju National University - Establishment of marine environmental change monitoring system - Establishment of cooperation system between city and province researchers

4.2 지자체 대응 전략 비교 분석

부산, 울산, 제주를 시민(국민)인식 조사를 기반으로 대응전략을 마련하였다(Table 6).

지자체별 대응전략에서는 모든 지자체 공통으로 컨트롤 타워 구축이 가장 시급한 과제로 나타났다. 이는 실효성 있는 대응을 위해 공무원 조직 연계인 직제 중심에서 탈피하여 기능 중심 대응이 필요하기 때문이라고 판단된다. 또한 대응방법에 있어 제주와 부산은 분야별 대응방안(과학적 조사, 해양환경 보전, 식품 관리, 경제 활성화 등)을 수립한 반면, 울산시는 방류시점에 따른 단계별 대응방안(준비, 대응, 안정화)으로 재난 상황 대응 매뉴얼과 유사한 조치를 취하고 있다. 내용적으로 공통되는 방안은 수산물 방사능 검사 강화를 위한 장비 및 시스템 구축, 국민의 불안감을 증폭시키는 가짜뉴스, 풍문 등 해소를 위한 홍보, 교육이 중요한 것으로 나타났다. 도쿄전력은 2023년부터 2030년까지 지속적으로 원전 오염수를 해양에 방류할 것으로 발표한 만큼 연안도시 지자체 연구기관간 연구결과 및 성과 공유를 위한 네트워크 강화가 필요할 것으로 판단된다. 이러한 연계협력을 통한 정부와의 협상력 강화를 도모할 필요가 있다.

5. 결론 및 정책 제언

본 연구는 후쿠시마 원전 오염수 해양방류에 따른 국민들의 우려가 커짐에 따라 지자체별 대응전략을 검토하여 실효적 대응방안을 마련하기 위한 과제를 도출하는데 그 목적이 있으며, 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 원전 오염수 방류에 대한 부정적 인식은 부산 93.9% (해수 농도변화 없을 경우 79.5%), 울산 84.9%, 제주 92.3%로 나타나 일반인들은 과학적 결과에 상관없이 우려가 큰 것을 알 수 있다.

둘째, 원전 오염수 해양방류가 수산물 소비에 미치는 영향에서는 부산은 50%가 소비를 줄이겠다고 답하였고 울산 42.9%, 제주 78.4%를 차지하여 수산업계 미치는 영향이 클 것으로 전망된다.

셋째, 대응방법에서는 부산시민은 일본정부에 방류계획 중단을 요구해야한다는 응답(38.8%)이 가장 많아, 정부나 시 차원에서 적극적 목소리를 낼 것을 요구하고 있는 것을 알 수 있다.

넷째, 원전 오염수 대응사업에 대한 인지도에서는 부산시민들은 시 차원에서 어떤 사업이 진행되고 있는지 모른다는 응답이 절반(50.7%)을 차지하고 있어 시행되고 있는 사업에 대한 홍보와 교육이 함께 이루어져야 할 것으로 생각된다.

다섯째, 울산의 경우 대응사업 우선순위가 ‘수산물 안정성 확보’, ‘방사능 정보(수치) 제공’, ‘수산물 방사능 검사결과 상시 제공’ 순으로 나타나 시뿐만 아니라 유관기관 합동으로 수산물 검사·검역 강화와 함께 결과에 대한 정보제공, 홍보를 병행해야할 것으로

판단된다.

본 연구는 현재 후쿠시마 원전 오염수 해양방류에 대한 대응전략이 수립된 3개 지자체 연구결과를 분석하였으나, 그 수가 적어 일반화하기에는 한계가 있다. 특히 부산, 울산, 제주를 동남해안에 편중된 연안도시라는 한계를 가지고 있다. 따라서 바다를 접하고 있는 10개 시·도연구원(인천, 경기, 충남, 전북, 광주전남, 강원, 경북, 울산, 부산, 경남)과 지자체 산하 5개 해양수산연구원(제주, 경남, 부산, 경북, 강원)이 협력하여 소통채널을 확보하고 원전 오염수 관련 각종 이슈에 대한 정책 및 조사 결과 공유를 통해 대일 협상력을 제고할 필요가 있다. 또한 일본 방사능 오염수 관련 합동세미나를 정기적으로 개최하여 연구결과 공개를 통한 국민의 불안을 불식시킬 필요가 있다.

한편 중앙정부 차원에서는 현재 국무조정실을 중심으로 T/F팀을 구성하여 범정부적 대응방안 마련 및 국제사회 공조를 촉구하고 있다. 원자력위원회는 연안(근해) 해수 및 일본 경유 입국하는 활어차에 대한 방사능 조사·분석, 식품의약품 안전처는 일본산 농수산물 수입 금지 및 검사 강화 조치 시행을 하고 있고, 외교부와 과학기술정보통신부는 IAEA, WTO 등 국제기구와 인접국을 대상으로 외교적 대응을 진행하고 있으며, 해양수산부와 국립수산물품질관리원은 각각 조직 내 수산물방사능 안전대응반(‘22.6), 수산물안전과를 신설(‘22.4)하여 해양방사능 감시 및 수입 수산물에 대한 방사능 검사를 한층 강화하고 있다. 하지만 기존 정부의 대응은 기능 중심이 아닌 직제 중심으로 편제되어 있어 즉각적인 대응이 부족하며, 후쿠시마 원전 오염수의 해양방류가 2023년에 시작하여 30년간 진행되기 때문에 정부차원의 전담조직 마련을 통해 현장관리 능력을 제고할 필요가 있다. 또한 현재 수입 수산물에 대한 조사·분석에만 초점이 맞춰져 있고 해상-연안-육상으로 이어지는 대응시스템이 부족하다. 따라서 해양방류 단계별 통합실무 매뉴얼 마련·배포, 수산물 유통이력제 강화, 의무상장제 제도 도입 등 적극적이고 능동적 대응이 요구된다.

본 연구는 일본 후쿠시마 원전 오염수 해양방류에 대한 지자체의 대응전략을 분석한 최초의 논문으로 후속 연구에서는 분야별(관광, 수산, 경제산업 등) 대응전략, 단계별(예방, 대비, 대응, 복구) 관련 법제도 마련 등 기초연구와 오염수 대응관리 업무 실태분석, 지자체별 원전 오염수 담당자 업무 분석, 지자체-유관기관 협력채널 마련 연구, 원전 오염수 안전관리 시스템 구축방안 연구 등 관리 분야, 오염수 대응 담당자 전문성 강화를 위한 프로그램 개발, 국민 불안해소를 위한 홍보책자 개발 등 교육 분야로 구분하여 진행할 것이다.

후 기

본 논문은 부산광역시의 “후쿠시마 오염수 방류 관련 부산의 준비”, 울산광역시의 “후쿠시마 방사능 오염수 해양방류 관련 울산시 대응전략 연구”, 제주특별자치도의 “후쿠시마 원

전 오염수 해양방류 결정에 따른 피해조사 및 세부대응계획 수립 연구”의 연구비 지원에 의해 작성되었음. 본 논문은 연구자의 견해로서 부산광역시, 울산광역시, 제주특별자치도의 정책적 입장과는 다를 수 있음.

References

- [1] Busan Development Institute(2023) Busan's Preparation of Contaminated Water Release at Fukushima, pp. 1-74.
- [2] ChungNam Institute, Open ChungNam, <https://www.cni.re.kr/main/search/view.do?mid=91&docId=1021E1023&project=31> (accessed 2023.04.05.)
- [3] Gyeonggi Research Institute(2022) International Cooperation Plan on Japanese Discharging Fukushima Radiocative Water, pp. 1-173.
- [4] Jeju Research Institute(2022) Damage Investigation and Response plans on Contaminated Water Release at Fukushima, pp. 1-153.
- [5] Kim, K. O., Kim, H. J. and Suh, K. S.(2023) Simulation of Contaminated Water Release at Fukushima NPP, Korean Society of Hazard Mitigation, 422.
- [6] Kim, M. C.(2021) Examining the issue of Japan's Contaminated Water Release through the Maritime Environmental Litigation Cases under UNCLOS - Arguments and Implications in Korean Perspective -, Korean Lawyers Association, Vol. 70, No. 3, pp. 324-369.
- [7] KIMST(2020) Issues and future challenges related to the impact of Fukushima radioactive on marine of Korea, pp. 1-23.
- [8] KIOST(2017) A study on the dispersion of radioactive materials and their influence on marine biota following the accidental release to the ocean, pp. 1-175.
- [9] Krasner, Stephen, D.(1983) International regimes, Cornell University Press, London.
- [10] Liu, Y., Guo, X. Q., Li, S. W., Zhang, J. M. and Hu, Z. Z.(2022) Discharge of treated Fukushima nuclear accident contaminated water: macroscopic and microscopic simulations, National Science Review, Vol. 9, No. 1, nwab209.
- [11] Ulsan Research Institute(2023) Response strategies on Contaminated Water Release at Fukushima on the Ocean and Fisheries sector, pp. 1-49.

Received 21 April 2023

Revised 15 May 2023

Accepted 27 June 2023