

Comparative Evaluation of Radionuclide Concentrations in Domestic Aquatic Products

Ho-Il Lee¹, Jeong-Ho Kim^{2,*}

¹Department of Radiation Oncology, Konyang University Hospital

²Department of Radiology, Daejeon Health University

Received: November 13, 2024. Revised: November 29, 2024. Accepted: November 30, 2024.

ABSTRACT

As environmental changes and awareness of radiation on Earth change negatively, domestic institutions and researchers are conducting radiation assessments of the surrounding environment. In particular, in the case of aquatic products, domestic institutions have been continuously publishing reports every year from 2005 to 2022. Therefore, in this study, since continuous observation of radiation accidents is necessary due to continuous changes in the environment and technological development, we attempted to secure continuity by requesting radionuclide analysis of aquatic products in 2024. Based on the results of radionuclide analysis of aquatic products conducted by individuals and domestic institutions, radionuclide analysis was conducted on mullet, seaweed, and mussels, which are frequently detected by type of aquatic products, and the results for ¹³⁷Cs and ⁴⁰K were compared. As a result, ¹³⁷Cs was found to be up to 1363.0 mBq/kg, and ⁴⁰K was found to be up to 234.27 mBq/kg. However, results below the minimum detection concentration in domestic institutions were excluded, and there are limitations such as differences in the type and amount of samples and nuclide analyzers. Compared to ¹³⁷Cs, the 2024 results in ⁴⁰K have slightly increased from the maximum value, but it can be said to be a safe level based on the standards according to the food process. However, in order to reduce public anxiety and ensure the safe use of radiation, I think that the activities of domestic institutions and many researchers will be necessary continuously.

Keywords: Seafood, Radioactivity concentration, ¹³⁷Cs, ⁴⁰K

I. INTRODUCTION

지구가 약 46억 년 전 탄생하고 약 8억 년간 생명체가 존재하지 않았다^[1,2]. 이후 오랜 시간에 걸쳐 종집단 분화 및 진화로 다양한 생명체들이 활동하게 되었고, 각각의 생존을 위해 노력하며 살아가고 있다^[3,4]. 대부분 생명체는 자의적으로 지구의 생태계에 위협을 주거나 지구의 존속에 악영향을 미치는 않고 있다^[5,6]. 하지만 인류가 집단의 생존뿐 아니라 생활의 편리함이나 직간접적 이익을 위해 문명 활동을 시작하면서 지구의 생태계에 많은 영향을 주고 있다. 인류의 문명 활동은 약 1억 년도

채 되지 않은 짧은 기간 동안 이루어짐은 물론 지구 생태계에 큰 영향을 준 기간은 최근 약 500년도 안 된다고 할 수 있다^[7,8]. 이러한 산업의 발전에 따른 지구 생태계의 변화에 대한 직간접적 영향은 대기, 토양, 해양 등 다양한 분야에서 발생하고 있다^[9]. 대기오염은 가장 먼저 인류가 고민하고 개선해 나가고자 하는 오염 분야이다^[8]. 이는 인류의 생존에 직접적인 영향을 주기도 함은 물론 즉각적으로 느낄 수 있는 영향이기 때문이다^[10].

이에 비해 해양오염은 다른 분야에 비해 비교적 늦게 인지하거나 혹은 인지하지 못하고 있는 분야라고 할 수 있다^[11]. 앞서 거론한 대기오염과는 달

* Corresponding Author: Jeong-Ho Kim

E-mail: hujoon2001@naver.com

Tel: ***-****-****

리 직접적인 영향이나 즉각적으로 느낄 수 있는 오염 분야가 아니기 때문이다^[12]. 국내에서는 2005년 최초로 해양오염방지법이 제정되었지만, 해양에 배출되는 기름·유해액체물질·포장유해물질 및 폐기물과 선박·해양시설로부터 대기로 배출되는 대기오염물질을 규제하는 법률로서 다양한 해양오염의 원인을 방지하고 개선하지는 못하고 있다^[13,14]. 특히 타국에서의 영향이 자국 해양의 오염으로 확산할 수 있음에도 타국에 대해 규제할 수 없다는 한계가 있다^[15].

따라서 해양 오염 문제를 국제적으로 해결하기 위해 1972년 런던 협약 및 통해 오염물에 대한 해양투기에 대해 국제협약을 진행하였고, 1996년 런던 의정서로 변경하였다^[16]. 런던 협약에서는 해저 오염에 관한 규정이 없어 저준위 방사성폐기물의 투기에 대한 규제가 불가능하였지만, 런던 의정서로 변경하면서 해저 및 하토층에 대한 저장금지를 통해 내수의 내측 한계선에서 시추를 통해 매장은 가능한 것으로 변경하였다^[17,18]. 이러한 런던 협약 및 의정서의 경우 우리나라는 1993년과 2009년에 각각 가입하였고, 일본의 경우 런던 의정서 변경 당시인 1996년 가입하여 런던 의정서의 규약을 이행하여야 했다^[19].

국내뿐 아니라 많은 나라에서는 원자력발전소를 운영하면서 발전소 주변 방사능 환경변화 관리에 신경을 쓰고 있다. 하지만 이러한 철저한 관리 속에서도 해양으로의 방사성 핵종의 유출에 대한 우려가 있기에 국내 기관에서는 2005년부터 지속적으로 매년 해양환경 방사능 조사보고서를 제출하고 있다^[20,21]. 그리고 그 이전에도 수산물에 대한 방사능 핵종 분석에 대한 연구들이 존재하고 있다. 이러한 내용을 바탕으로 2024년도 수산물의 방사능 평가가 필요하다고 사료됨에 따라 본 연구를 진행하게 되었다. 이를 통해 해양환경의 변화를 고려하여 지구 생태계 보호에 관한 기초자료로 활용하고자 한다.

II. MATERIAL AND METHODS

본 연구는 국내 관계기관들에서 조사한 해양환경 조사 결과 및 선행 연구 자료를 기반으로 시기

별 수산물의 방사성핵종 변화량을 2024년도에 실시한 분석 의뢰 결과를 포함하여 비교하고자 한다.

1. 선행연구 자료 분석

2003년부터 2022년까지 국내 기관이나 개인 연구자들이 실시한 해양 수산물의 방사성핵종의 농도 분석 결과를 시기별로 정리하였다. 이때 모든 시료에 대해 비교하지 않고 빈도가 가장 높은 시료를 선정하여 비교하고자 한다. 대상은 어류는 송어, 패각류는 홍합, 해조류는 미역을 대상으로 하였다. 또한, 분석 핵종의 경우에는 ¹³⁷Cs에 대해서만 비교했다.

1.1. 2003년 분석

강태우 등^[11]이 진행한 연구에서는 제주 내 소비 식품에 대해 ¹³⁷Cs, ⁴⁰K에 대한 방사성핵종의 농도를 분석하였다. 시료의 경우 1998년부터 2003년까지 농산물류 31종, 축산물류 6종, 수산물류 12종, 가공식품류 7종으로 총 56종류를 대상으로 하였다.

분석은 고순도 게르마늄 검출기(GEM- 30185, EG&G Ortec, USA), 다중과고분석기(92X, EG&G Ortec, USA)를 이용하였다.

1.2. 2006년부터 2022년까지 분석

국내 기관에서는 2006년부터 2022년까지 매년 해양환경 방사능 조사 보고서를 작성하였다. 해수, 해양생물, 해저퇴적물에 대해 방사성핵종의 농도 및 Pu의 동위원소비를 조사하였다. 해수는 감마 핵종, ⁹⁰Sr, Pu 동위원소비를 평가하였고, 해양생물 및 해저퇴적물은 ¹³⁷Cs에 대해 평가하였다. 이때 어류 55종, 어패류 12종, 해조류 10종에 대해 연도마다 다르게 적용하여 평균 어류 14종, 어패류 4.6종, 해조류 3.8종을 적용하였다.

2. 수산물 방사성핵종 분석 의뢰

선행연구를 토대로 수산물의 방사성핵종 분석을 위해 수산물을 선정하여 채취 후 방사성핵종 분석 기관에 ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ⁴⁰K, ¹³¹I 4가지 핵종에 대해 분석을 의뢰하였다.

2.1. 분석 시료

숭어의 경우 Fig. 1과 같이 완도군 완도읍 해안가에서 어선을 통해 포획한 1,000g 중량 2마리에 대해 내장과 지느러미, 머리 등을 제거하여 시료를 제공하였다. 홍합의 경우에는 Fig. 2와 같이 거제시 남부면 여차 및 지어진 해역에서 채취하여 패각을 제거하여 중량 약 2kg에 대해 제공하였다. 미역의 경우에는 Fig. 3과 같이 전라남도 고흥군 앞바다에서 채취하여 약 2kg에 대해 제공하였다.



Fig. 1. Photo of mullet as analysis sample.



Fig. 2. Photo of mussels as analysis sample.



Fig. 3. Photo of seaweed as analysis sample.

2.2. 의뢰기관에서의 분석방법

3가지 시료인 숭어, 홍합, 그리고 미역에 대해 분쇄 처리를 하여 Fig. 4의 고순도게르마늄검출기 Cryo-Pulse 5 Plus (MIRION, USA) 및 다중과고분석기를 이용하여 분석하였다. 분석하고자 하는 방사성핵종은 ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{40}K , ^{131}I 으로 식품공정법을 적용하였으며, 특히 국내 기관에서 실시한 수산물 핵종분석 자료와 유사한 분석 환경을 적용하기 위해 정밀 분석하도록 의뢰하였다.

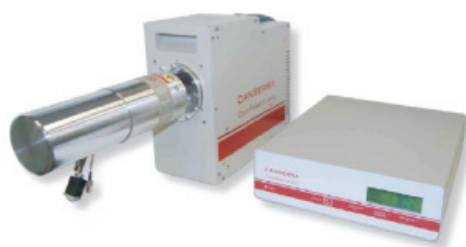


Fig. 4. HPGe photo for nuclide analysis.

III. RESULT

1. 선행연구 자료 분석 결과

1.1. 2003년 분석

2003년 실시한 방사성핵종에서 수산물을 분석한 결과는 ^{137}Cs 의 경우 숭어와 미역은 대상에 포함되지 않았으며, 홍합의 경우에는 22.8 mBq/kg로 나타났다.

1.2. 2006년부터 2022년까지 분석

국내 기관에서 실시한 분석 결과의 경우 ^{137}Cs 에서 연도별 숭어와 홍합, 미역에 관한 결과는 Table 1과 같이 나타났다. 이때 연도별 숭어, 미역, 홍합의 측정이 이루어지지 않으면 "None"으로 표기하였으며, 최소 검출 가능 농도 이하로 검출되었으면 빈칸으로 표현하였다.

Table 1. Comparison table of analysis results conducted by Domestic institutions [Unit: mBq/kg]

Year	¹³⁷ Cs			⁴⁰ K		
	Mullet	Seaweed	Mussel	Mullet	Seaweed	Mussel
2005	40.3		None	68.9	58.7	None
2006	68.9		154.0	102.0	187.0	139.0
2007	74.1		8.1	96.2	164.0	21.8
2008	64.4		18.1	106.0	189.0	33.6
2009	77.7			146.9		28.8
2010	58.9			143.4	186.3	67.8
2011				114.0	149.5	63.7
2012	1363.0			98.3	121.5	91.4
2013	49.0			78.5	167.3	50.9
2014				80.4	155.5	60.0
2015	63.9			74.5	183.5	51.6
2016				71.4	213.5	39.7
2017	52.6			63.7	194.3	19.2
2018	129.9		None	75.0	161.7	None
2019	31.9			56.4	193.5	39.2
2020	52.3			75.7	217.3	22.8
2021	26.5			74.8	163.8	24.1
2022	40.7			69.7	219.2	28.8

2. 수산물 방사성핵종 분석의뢰 결과

2.1. 결과

숭어, 홍합, 미역에 대한 ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ⁴⁰K, ¹³¹I 핵종의 분석의뢰 결과는 Table 2와 같이 측정값과 불확도로 표현하였다. ¹³⁴Cs의 경우 최소 22.9±1.8 mBq/kg에서 최대 32.0±3.1 mBq/kg까지, ¹³⁷Cs의 경우 최소 199.3±16.3 mBq/kg에서 최대 674.3±46.4 mBq/kg까지, ⁴⁰K의 경우 최소 163.9±16.1 mBq/kg에서 최대 346.8±19.3 mBq/kg까지, ¹³¹I의 경우 최소 185.6±15.7 mBq/kg에서 최대 234.3±18.9 mBq/kg까지 분포하고 있다.

Table 2. Comparison of radioactivity by radionuclide in the sample [Unit: mBq/kg]

	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³¹ I
Mullet	55.8 ± 3.7	199.3 ± 16.3	346.8 ± 19.3	185.6 ± 15.7
Seaweed	22.9 ± 1.8	393.7 ± 33.8	171.5 ± 12.8	234.3 ± 18.9
Mussel	32.0 ± 3.1	674.3 ± 46.4	163.9 ± 16.1	189.4 ± 16.4

2.2. 결과 추이

2003년부터 본 연구의 실험 결과까지 연도별 추이를 비교한 결과 Fig. 5에서부터 Fig. 9까지의 그래프로 표현된다. ¹³⁷Cs의 경우 숭어에서는 평균 146.273 mBq/kg, 홍합은 평균 60.067 mBq/kg으로 나타났다. ⁴⁰K의 경우 숭어에서는 평균 88.656 mBq/kg, 홍합은 평균 48.900 mBq/kg, 미역은 평균 172.094 mBq/kg으로 나타났다. ¹³⁷Cs 핵종의 경우 숭어에서 2012년도를 제외하고는 유사한 결과를 보였으며, 2024년도 결과도 유사하였다. 이에 비해 ⁴⁰K 핵종의 경우 숭어, 미역, 홍합에서 2005년부터 2022년까지의 최대 결과값 대비 2024년도 결과는 각각 126.3%, 106.9%, 136.2%로 나타났다.

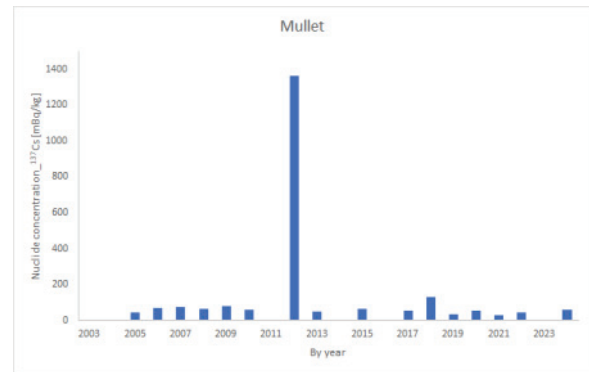


Fig. 5. Trend graph of yearly analysis results of ¹³⁷Cs nuclides for mullet.

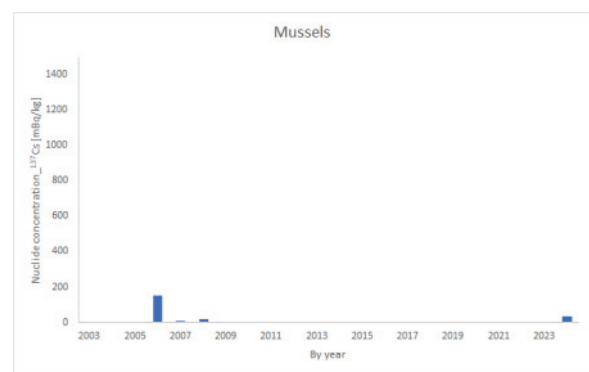


Fig. 6. Trend graph of yearly analysis results of ¹³⁷Cs nuclides for mussels.

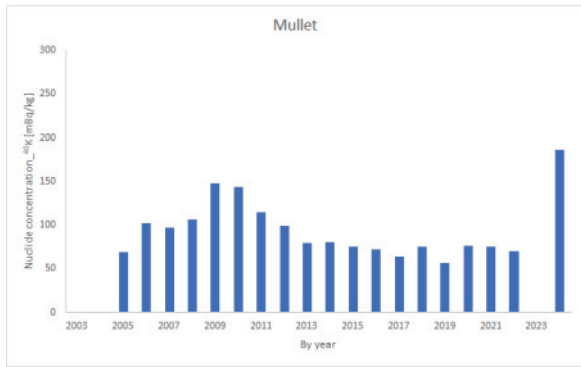


Fig. 7. Trend graph of yearly analysis results of ^{40}K nuclides for mullet.

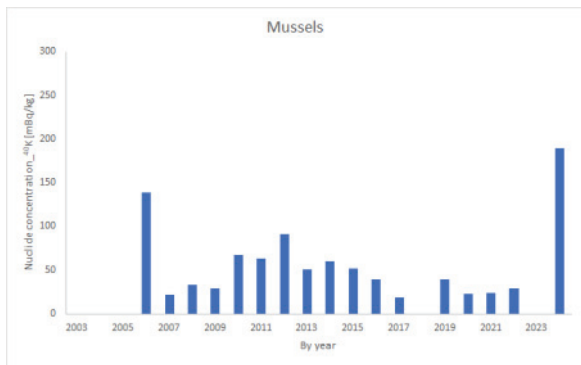


Fig. 8. Trend graph of yearly analysis results of ^{40}K nuclides for mussels.

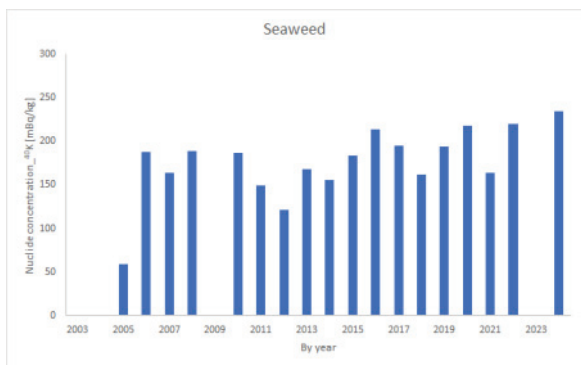


Fig. 9. Trend graph of yearly analysis results of ^{40}K nuclides for seaweed.

IV. DISCUSSION

본 연구는 국내 수산물의 방사능 핵종 분석 결과 추이를 파악하고자 분석 의뢰를 통해 2003년도부터 2024년도까지의 승어, 미역, 홍합의 결과를 비교하였다. 다만, 국내 기관에서 시행한 수산물의 시료는 연도마다 다르고 시료를 채취하는 지역이 달라 정확한 추세를 평가하기에는 한계가 있다. 더욱이 시료 채취의 양의 한계를 통해 대표성에 대한 부분도 취약하다고 할 수 있다. 어류의 경우에는 특히 어종에 따라 이동 경로 및 생활 해양환경이 달라 핵종 분석 결과를 통해 정확한 분석을 시행하기에는 한계가 있다고 할 수 있다. 또한, 분석의뢰한 방사성핵종과 기존에 국내 기관에서 분석한 대상 핵종이 다소 차이가 있기에 모든 면을 비교 평가하기에는 한계가 있다고 할 수 있다. 방사성핵종 분석 장비의 경우에도 국내 기관에서 사용한 분석 장비와 다소 차이가 있을 것으로 생각함에 따라 장비의 차이에 따른 정확도 및 신뢰도도 고려해야 할 것으로 판단된다. 그런데도 본 연구에서는 국민이 해양 오염에 대한 관심도가 높아져 방사성핵종 분석을 통한 결과를 통해 더 국내 기관에 대한 신뢰도를 향상하게 시키고 막연한 불안감 등에 대한 심리적 압박감을 제거하기 위해 계속해서 평가할 필요가 있다. 이러한 관점에서 측정에 대한 연속성을 확보하고 향후 수산물 등을 포함한 해양 방사능 핵종 분석의 중요성을 강조하는 뜻에서 매우 중요하다고 할 수 있다.

V. CONCLUSION

지구의 환경변화가 급격하게 변화됨에 따라 국민이 식생활 및 주변 환경에 대한 관심도와 걱정이 증가되고 있다. 특히 라돈침대 등 방사선에 대한 부정적 사건 등이 방사선에 대한 막연한 두려움으로 이어지고 있다. 이러한 관점에서 국내 기관에서는 현재 상황의 파악 및 국민의 불안감 해소를 위해 해수 및 수산물에 대한 방사능 측정을 통해 많은 기초자료를 축적하고 있다. 2005년부터 2022년까지 국내 기관에서 실시한 보고서를 확인할 수 있다. 이러한 보고서를 통해 우리 주변 환경에 대한

두려움이 사라지고 있지만 국내외적으로 방사선에 대한 다양한 사건들이 예고 없이 발생할 수 있기에 지속적인 주변 방사능 환경의 변화를 관찰할 필요성이 있다고 할 수 있다. 하지만 2022년 보고서 이후로는 보고서의 확인이 되지 않아 본 연구를 통해 주변 환경의 안정성을 확인하고자 하였다. ^{137}Cs 의 경우 국내 기관에서 보고한 결과에서는 최소검출한도 이내의 결과가 많아 정확한 비교평가는 어렵다고 할 수 있다. 특히 미역의 경우에는 모든 연도에서 최소검출한도 이내의 결과만 확인할 수 있었고, 홍합의 경우에는 2006년도부터 2008년도까지만 결과를 확인할 수 있었다. 송어의 경우 2012년도 결과를 제외하고는 모두 유사한 수준의 결과를 보였으며, 홍합의 경우에는 3개 연도 결과와 비교한다면 2024년도의 결과값이 높은 결과를 보이지는 않았다. ^{40}K 에서는 송어, 미역, 홍합 모두 2024년도 결과가 2022년도 까지의 결과값 중 최대값 대비 106.9% - 136.2%의 증가를 보였지만 매우 큰 폭으로의 증가로는 판단할 수 없었다. 다만, ^{137}Cs 와 ^{40}K 의 결과가 큰 편차를 보이지는 않았고, 식품공정에 따른 핵종분석으로 유엔과학위원회(UNSCEAR)에서 제시한 허용기준보다는 매우 낮은 수치를 결과를 보여 안전하다고 할 수 있지만 지속적인 환경의 변화와 기술의 발전에 따른 환경에 미치는 영향들에 대해 불안감을 해소하기 위해서는 지속적인 관찰이 필요하다고 할 수 있다.

이를 통해 결과의 추이에 따른 준비와 대책 마련에 대해 고려할 필요가 있다. 아직은 안전하다고 할 수 있는 국민들의 식단과 환경이 앞으로도 지속될 수 있도록 국내 기관뿐 아니라 많은 연구자들이 관심과 참여가 필요할 것이다. 이를 위한 기초자료로서 본 연구의 의미가 있다고 판단되며, 지속적인 활동을 통해 방사선이 안전하고 다양한 분야에서 적용될 수 있기를 바란다.

Acknowledgement

본 논문은 2024학년도 대전보건대학교 마이스터대 지원사업의 지원을 받아 작성되었습니다.

Reference

- [15] K. J. Zahnle, R. Lupu, D. C. Catling, N. Wogan, "Creation and evolution of impact-generated reduced atmospheres of early Earth", *The Planetary Science Journal*, Vol. 1, No. 1, pp. 11, 2020. <http://dx.doi.org/10.3847/PSJ/ab7e2c>
- [16] J. Oró, S. L. Miller, A. Lazcano, "The origin and early evolution of life on Earth", *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, Vol. 18, No. 1, pp. 317, 1990. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ea.18.050190.001533>
- [17] J. M. Smith, "What determines the rate of evolution?", *The American Naturalist*, Vol. 110, No. 973, pp. 331-338, 1976. <http://dx.doi.org/10.1086/283071>
- [18] D. J. Futuyma, "The evolution of evolutionary ecology", *Israel Journal of Ecology & Evolution*, Vol. 59, No. 4, pp. 172-180, 2013. <https://doi.org/10.1080/15659801.2013.857227>
- [19] O. J. Schmitz, J. H. Grabowski, B. L. Peckarsky, E. L. Preisser, G. C. Trussell, J. R. Vonesh, "From individuals to ecosystem function: toward an integration of evolutionary and ecosystem ecology", *Ecology*, Vol. 89, No. 9, pp. 2436-2445, 2008. <http://dx.doi.org/10.1890/07-1030.1>
- [20] P. M. Vitousek, H. A. Mooney, J. Lubchenco, J. M. Melillo, "Human domination of Earth's ecosystems", *Science*, Vol. 277, No. 5325, pp. 494-499, 1997. <http://dx.doi.org/10.1126/science.277.5325.494>
- [21] W. Steffen, P. J. Crutzen, J. R. McNeill, "The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature", *Ambio-Journal of Human Environment Research and Management*, Vol. 36, No. 8, pp. 614-621, 2007. [http://dx.doi.org/10.1579/0044-7447\(2007\)36\[614:taahn\]2.0.co;2](http://dx.doi.org/10.1579/0044-7447(2007)36[614:taahn]2.0.co;2)
- [22] J. Rockström, "A safe operating space for humanity", *Nature*, Vol. 461, No. 7263, pp. 472-475, 2009. <http://dx.doi.org/10.1038/461472a>
- [23] W. F. Ruddiman, "The anthropocene", *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, Vol. 41, No. 1, pp. 45-68, 2013. <http://doi.org/10.1146/annurev-earth-050212-123944>

- [24] D. W. Dockery, C. A. Pope, "Acute respiratory effects of particulate air pollution", *Annual Review of Public Health*, Vol. 15, No. 1, pp. 107-132, 1994.
<http://dx.doi.org/10.1146/annurev.pu.15.050194.000543>
- [25] B. S. Halpern, S. Walbridge, K. A. Selkoe, C. V. Kappel, F. Micheli, C. D'Agrosa, J. F. Bruno, K. S. Casey, C. Ebert, H. E. Fox, R. Fujita, D. Heinemann, H. S. Lenihan, E. M. P. Madin, M. T. Perry, E. R. Selig, M. Spalding, R. Steneck, R. Watson, "A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems", *Science*, Vol. 319, No. 5865, pp. 948-952, 2008.
<http://dx.doi.org/10.1126/science.1149345>
- [26] E. D. Brown, "The Prevention and Control of Marine Pollution: A Progress Report", *The Anglo-American law review*, Vol. 1, No. 1, pp. 51-78, 1972.
<http://dx.doi.org/10.1177/147377957200100106>
- [27] J. W. Kindt, "International environmental law and policy: An overview of transboundary pollution", *The San Diego law review*, Vol. 23, No. 3, pp. 583, 1986.
<http://id.loc.gov/authorities/names/n79122466>
- [28] M. G. J. P. Tiquio, N. Marmier, P. Francour, "Management frameworks for coastal and marine pollution in the European and South East Asian regions", *Ocean & Coastal Management*, Vol. 135, No. 1, pp. 65-78, 2017.
<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.11.003>
- [29] A. E. Boyle, "Marine pollution under the Law of the Sea Convention", *American Journal of International Law*, Vol. 79, No. 2, pp. 347-372, 1985. <http://dx.doi.org/10.2307/2201706>
- [30] P. Verlaan, "London convention and London protocol", *The International Journal of Marine and Coastal Law*, Vol. 28, No. 4, pp. 729-736, 2013.
<https://doi.org/10.1163/15718085-12341297>
- [31] M. W. Alam, X. Xiangmin, "Marine pollution prevention in Bangladesh: A way forward for implement comprehensive national legal framework", *THALASSAS: An International Journal of Marine Sciences*, Vol. 35, No. 1, pp. 17-27, 2019.
<http://dx.doi.org/10.1007/s41208-018-0078-x>
- [32] H. Thielen, "The Fukushima Daiichi nuclear accident - an overview", *Health Physics: The Radiation Safety Journal*, Vol. 103, No. 2, pp. 169-174, 2012.
<http://dx.doi.org/10.1097/HP.0b013e31825b57ec>
- [33] Y. S. Kim, "A Review of the Application of the London Protocol to the Japanese discharge of Fukushima Radioactive Contaminated Water into the Sea", *Ewha Law Journal*, Vol. 27, No. 1, pp. 167-188, 2022.
<http://dx.doi.org/10.32632/ELJ.2022.27.1.167>
- [34] C. K. Kim, J. I. Byun, J. S. Chae, H. Y. Choi, S. W. Choi, D. J. Kim, Y. J. Kim, D. M. Lee, W. J. Park, S. A. Yim, J. Y. Yun, "Radiological impact in Korea following the Fukushima nuclear accident", *Journal of environmental radioactivity*, Vol. 111, No. 1, pp. 70-82, 2012.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2011.10.018>
- [35] S. Joung, T. H. Lim, Y. Choi, Y. Y. Ji, W. Ji, "Development of Continuous Monitoring System for Seawater Discharging", *Journal of Coastal Research*, Vol. 116, No. SI, pp. 186-190, 2024.
<http://dx.doi.org/10.2112/JCR-SI116-038.1>

국내 수산물 방사성핵종 농도 비교 평가

이호일¹, 김정호^{2,*}

¹건양대학교병원 방사선종양학과

²대전보건대학교 방사선학과

요 약

지구의 환경변화 및 방사선에 대한 인식이 부정적으로 변화됨에 따라 국내 기관이나 연구자들이 주변 환경에 대한 방사선 평가를 시행하고 있다. 특히 수산물의 경우에는 국내 기관에서 2005년도부터 2022년까지 매년 지속해서 보고서를 발간하고 있다. 이에 본 연구에서는 환경 및 기술 발전에 따른 변화가 지속됨에 따라 방사선 사고에 대한 지속적인 관찰이 필요하기에 2024년에 수산물의 방사성핵종 분석 의뢰를 통해 연속성을 확보하고자 하였다. 개인 및 국내 기관에서 진행한 수산물의 방사성핵종 분석 결과를 바탕으로 수산물 종류별 빈도가 높은 송어, 미역, 홍합을 대상으로 방사성핵종 분석을 시행하여 ¹³⁷Cs와 ⁴⁰K에서의 결과값을 비교하였다. 그 결과 ¹³⁷Cs은 최대 1363.0 mBq/kg, ⁴⁰K은 최대 234.27 mBq/kg으로 나타났다. 다만, 국내 기관에서의 최소 검출 농도 이하의 결과는 배제하였고 시료의 종류, 양, 핵종 분석기의 차이 등을 한계성이 있다. ¹³⁷Cs에 비해 ⁴⁰K에서 2024년도 결과값이 최대값 대비 소폭 증가하였지만, 식품 공정에 따른 기준에서는 안전한 수준이라고 할 수 있다. 하지만 국민의 불안감 감소와 방사선의 안전한 활용을 위해서는 국내 기관 및 많은 연구자의 활동이 지속해서 필요할 것으로 사료된다.

중심단어: 수산물, 방사능 농도, ¹³⁷Cs, ⁴⁰K

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	이호일	건양대학교병원 방사선종양학과	방사선사
(교신저자)	김정호	대전보건대학교 방사선학과	교수