

## 유통식품의 방사성물질 오염 실태 조사

생활보건팀

윤은선 · 김애경 · 이정숙 · 신재민 · 최수정 · 원선정 · 김여숙 · 오영희 · 정 권

### Survey on the Actual Condition of Radioactivity of Food Distributed in Seoul

*Life & Health Research Team*

**Eun-sun Yun, Ae-kyung Kim, Jeong-sook Lee,  
Jae-min Shin, Su-jeong Choi, Sun-jeong Won,  
Yeo-sook Kim, Young-hee Oh and Kweon Jung**

#### Abstract

A survey on the presence of radioactivity was conducted in foods distributed during the four years from 2014 to 2017, focusing on items likely to be contaminated or objects of customer concern. Tests of 509 food products from supermarkets and traditional markets in Seoul found that 495 were free of radioactive material( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$ ), and that radioactivity levels were between 906.1 Bq/kg and 0.6 Bq/kg of  $^{137}\text{Cs}$  in 14(2.8%) cases. The detection items were mushrooms(Shiitake mushroom, neungi mushroom, sanghwang mushroom), perilla seed, bracken, cashew nuts, hazelnut and blueberry preserves. Neungi mushroom imported from China had 906.1 Bq/kg of  $^{137}\text{Cs}$ , which was more than nine times higher than the standard. Among the 14 such products, 13 were imported from Europe, China, North Korea, and India, and one shiitake mushroom was produced locally. The study found that radioactivity was highly detectable in berries, blueberry, nuts, and bracken, and the detection rate for imported food was high. Radioactivity was not detected in most foods, including wine, beer, whisky, canned marine products, frozen fish, fish sauce, dried fish products, grains and dried agricultural products. However, the frequency of radioactivity detection for imported food from neighboring countries in which nuclear accidents or nuclear testing has increased, and people are still thought to harbor' anxiety about Japanese products, necessitating public information and monitoring.

**Key words** : radioactivity, cesium, food

## 서론

방사능물질은 핵분열을 이용한 원자력발전소의 전기에너지, 방사선을 이용한 질병의 진단 및 치료, 식품산업의 방사선 조사, 철근이나 구조물의 안전진단 등 다양한 분야에서 이용되고 있는 유용한 물질로 인체의 방사능 노출은 직접적인 피폭 이외에 자연환경인 우주에서 오는 방사선과 지각에 포함되어 있는 방사성 원소에 의한 것, 그리고 X-ray, CT 촬영 등 의료용 기구에 의해 노출될 수 있다. 그러나 이러한 인간생활에 도움을 주는 방사능물질이 폭발이나 누출 등 다양한 사고로 인하여 외부로 누출되거나 환경에 오염 시에는 인체에 치명적인 피해를 일으킬 수 있다. 특히, 대표적인 원자력 발전소 사고인 1979년 미국의 TMI, 1986년 구소련의 체르노빌, 2011년 일본 후쿠시마 원전폭발사고는 그 규모가 매우 심각하여 각종 방사능 물질이 방출되고 방출된 방사능 물질에 피폭 시, 세포손상 및 돌연변이를 일으켜 암, 유전병 등 심각한 피해가 발생되었다. 원전사고에서 방출되어 문제가 되는 방사능물질 중 세슘은 감마선을 방출하며 칼륨과 유사한 성질을 갖고 있어 근육에, 요오드는 갑상선에, 스트론튬은 칼슘과 유사한 성질로 뼈에, 플루토늄은 폐에 축적되기 쉽고 축적된 방사능물질은 인체 내에서 방사선을 방출하며 내부피폭을 일으킨다(1). 이들 방사능물질은 물리학적 반감기를 갖고 있어 세슘137은 30년, 세슘134는 2년, 요오드131은 8일, 스트론튬90은 29년, 플루토늄239는 2만 4천년이다. 방사능물질이 인체 내에서 대사에 의해 배출되어 반으로 줄어드는 것을 생물학적 반감기라고 하며, 물리학적 반감기와 생물학적 반감기 양쪽을 고려한 반감기를 실효반감기라고 한다. 실효반감기는 세슘137이 69.6일, 요오드131이 7.56일, 스트론튬90이 18.3년, 플루토늄239는 200년이다(1).

2011년 동일본 대지진으로 인한 해일로 후쿠시마 원전이 폭발하는 사건이 일어났다. 폭발사건으로 유출된 방사능 물질이 대기와 토양, 그리고 바다로 흘러들어가면서 일본뿐만 아니라 우리나라를 비롯한 주변국과 전 세계가 방사능 오염으로 인한

피해상황에 큰 우려를 나타내었다. 방사능물질은 방사능에 오염된 지역에서 생산된 농·수산물에 흡수 축적되어 이러한 식품을 섭취하였을 때 인체에 머무르며 내부피폭을 일으켜 내부조직에 지속적인 손상을 발생시킨다. 우리나라는 일본에 인접한 국가로서 후쿠시마 원전폭발로 세슘, 요오드, 라돈과 제논가스 등 다양한 방사능물질이 주변으로 퍼져나가 국내에도 영향을 미칠 것을 매우 걱정하였다. 사고 직후 정부에서는 후쿠시마 주변 8개현에서 수입되는 일본산 수산물에 대한 수입금지 조치를 실시하고 일본에서 수입되는 모든 식품에 대한 방사능 오염물질 검사를 하고 있으며, 세슘이나 요오드가 미량이라도 검출되면 다른 핵종에 대한 검사증명서를 제출하도록 요구하고 있어 사실상 기준이내의 방사능이 검출된 식품이라도 수입이 엄격히 금지되고 있는 것이다. 우리나라는 일본 원전사고 이후 식품 중 세슘( $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ )의 기준치를 370 Bq/kg 이하에서 100 Bq/kg 이하로 강화하여 잠정적으로 적용하고 있다(2). 세슘의 기준치인 100 Bq/kg은 국제식품규격위원회(Codex) 1,000 Bq/kg, 미국 1,200 Bq/kg, EU는 1,250 Bq/kg과 비교하면 1/10 수준으로 매우 엄격한 수준이다.

정부에서는 일본 원전사고 이전부터 식품에 대한 방사능 오염의 기준 및 규격 설정을 위한 기초자료 생산을 위해 국내산 및 수입산 식품에 대한 방사능 오염실태를 조사하였으며(3~5), 2011년 일본 원전사고 이후에는 전국적으로 확대하여 농·수·축산물 및 가공식품에 대해 방사성 핵종( $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$ )과 방사능의 세기를 검사하고 검사결과는 홈페이지 등을 통해 국민에게 공개하고 있다. 2015년 이후 일부 버섯류와 블루베리가 가공식품에서 기준을 초과한 부적합 제품이 보고되었으며 가공식품의 미량검출 품목도 확대되고 있는 추세이다. 이에 연구원에서는 2014년부터 2017년까지 4년 동안 시중에 유통되고 있는 다양한 품목의 가공식품 중 방사능에 오염 가능성이 있거나 소비자들이 불안해하는 품목을 대상으로 방사능 오염실태를 조사하여 그 결과를 식품안전관리정책의 기초자료로 제공하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 시험재료

2014년부터 2017년까지 4년간 서울시내 유통매장에서 판매되는 식품을 대상으로 방사능 오염실태를 조사하였다. 조사대상 선정은 핵실험이나 핵사고 주변국가와 원자력발전소를 운영하고 있는 일본, 유럽국가, 중국 등에서 수입된 식품과 그동안의 검사결과, 방사능이 검출되는 것으로 보고된 품목 그리고 소비자들이 방사능 오염을 가장 우려하는 수산물을 원료로 가공한 식품을 대상으로 하였다. 2014년은 수입맥주, 와인, 위스키 등 주류 82건, 2015년은 수산물을 원료로 가공한 통조림, 냉동수산물, 소스류, 젓갈류 151건, 2016년 건조농·수산물 159건 및 2017년 유럽, 아시아, 북미, 남미 등 세계 각지에서 수입된 가공식품 117건으로 총 509건을 직접 구매하여 분석하였다.

### 2. 시약 및 장치

감마선 방출 핵종 및 방사능을 측정하기 위하여 고순도 게르마늄 감마핵종분석기 GEM60P4-83-SMP(ORTEC, Tennessee, USA)를 사용하였으며, 표준선원(standard radioactive source)은 감마선 방출 핵종 10개가 혼합된 인증표준물질인 한국표준과학연구원서 제공 받아 표준선원을 80,000초 동안 계측한 후 에너지 교정 및 효율을 계산하여 분석하였다.

### 3. 시료전처리

분석을 위한 시료 전처리는 식품공전 방사능시험법 중 직접법에 따라 시료가 고체인 경우 비가식부를 제거하고 분쇄기로 갈아 균질화한 후 측정용기인 1L Marinelli 비이커에 넣고 무게를 정밀히 달아 밀봉하였고, 시료가 액체인 경우는 액체 그대로 측정용기에 넣고 무게를 정밀히 달아 밀봉하였다(6).

### 4. 시험방법

Marinelli 비이커에 담겨진 시료를 고순도 게르마늄 감마핵종분석기에 투입하고 10,000초 동안

측정한 후 나타난 시료의 방사능 피크에너지를 표준선원의 방사능 에너지피크와 대조하여 Gamma-vision 프로그램으로 핵종 분석 및 정량을 실시하였다.

## 결과 및 고찰

2014년부터 2017년까지 4년간 시중 유통되고 있는 식품 509건에 대한 방사능물질 검사항과 495건은 방사능물질이 확인되지 않았으며 총 14건(2.8%)에서 세슘(<sup>137</sup>Cs)이 0.6~906.1 Bq/kg 검출되었다. 2014년 주류 82건 및 2015년 수산물을 원료로 가공한 식품 151건에서는 방사능이 검출되지 않았다. 이후 2016년 건조수산물 및 건조농산물 159건을 검사한 결과 6건에서 세슘이 1.5~906.1 Bq/kg 검출되었으며, 2017년에는 수입가공식품 117건 검사결과 8건에서 세슘이 0.6~20.0 Bq/kg 검출되었다(표 1). 509건의 품목별 검사현황은 농산물 90건, 수산물 171건, 가공식품 241건, 축산물 7건이었으며, 검출건수는 농산물은 6건(1.2%), 가공식품은 8건(1.6%)이었다.

표 2의 세슘이 검출된 14건의 검출품목은 버섯류가 3건으로 표고버섯, 능이버섯, 상황버섯에서 1.5~906.1 Bq/kg이었으며, 능이버섯이 906.1 Bq/kg로 기준치 100 Bq/kg을 9배 초과하여 검출되었다. 들깨는 1건에서 0.9 Bq/kg, 고사리 2건에서 각각 1.5, 2.1 Bq/kg 검출되었으며, 견과류는 캐슈너트 3건, 헤이즐넛 1건, 혼합 견과류가공품 1건에서 0.6~2.1 Bq/kg, 블루베리잼류는 3건에서 1.3~20.0 Bq/kg으로 모두 국내 기준인 100 Bq/kg 이하였다. 방사능이 검출되지 않은 품목은 와인, 맥주, 위스키 등 주류, 수산물 통조림, 냉동수산물, 수산물을 원료로 가공한 소스류, 멸치 등 건조수산물, 곡류, 견채소, 고춧가루 등 건조농산물이었다.

제품별 원산지는 총 43개국으로 국내산 171건, 일본 47건, 중국 44건, 미국 37건, 러시아 23건, 프랑스 20건 순이었으며, 검사결과 국내산은 표고버섯 1건(0.6%)에서 세슘이 1.5 Bq/kg, 중국산은 3건(6.8%)으로 들깨, 고사리 각 1건씩

**Table 1. Radioactivity result on food by year**

Year	Item	Food type	No. of samples	Incidence(%)	<sup>137</sup> Cs(Bq/kg)
		Total	509	14(2.8)	0.6~906.1
2014		Subtotal	82	-	
	Alcohol	Beer	46	-	
		Wine	28	-	
		Whisky	8	-	
2015		Subtotal	151	-	-
		Saury	19	-	
	Canned marine product	Mackerel	14		
		Salmon	17		
		Tuna	18		
	Smoked product	Smoked salmon	14	-	
	Frozen marine product	Pollack	2	-	
		ETC(atka mackerel squid, crab)	3	-	-
		Oyster sauce	16	-	
	Sauce	Soy sauce	28		
		Tuna sauce	6		
		ETC(seasoning sauce, crab sauce)	3		
	Salted Seafood	Fish sauce	11	-	
2016		Subtotal	159	6(3.8)	0.9~906.1
		Anchovy	18		
		Pollack	25		
		Squid	15		
	Dried marine products	Katsuobushi	9		
		Filefish	7		
		Big eyed herring	4		
		Shrimp	4		
		ETC(anglerfish, mussel)	2		
		Mushrooms	14	3(21.4)	1.5~906.1
		Cereals	14		
		Seeds	13	1(7.7)	0.9
	Dried agricultural products	Hot pepper	9		
		Root and tuber crops	5		
		Nuts	4		
		Bracken	3	2(66.7)	1.5~2.1
		Vegetables	13	-	

**Table 1. (Continued)**

Year	Item	Food type	No. of samples	Incidence(%)	137Cs(Bq/kg)
2017		Subtotal	117	8(6.8)	0.6~20.0
		Nuts	30	5(16.7)	0.6~2.1
		Beverage	15	-	
		Sauce	14	-	
		Pasta	10	-	
		Noodles			
		Cheese	7	-	
		Confectionery	6	-	
		Jam	6	3(50.0)	1.3~20.0
	Imported processed food	Alcohol	6	-	
		Katsuobushi	5	-	
		Soy sauce	4	-	
		Soy paste	4	-	
		Syrup	3	-	
		Coffee	3	-	
		Red pepper powder	2	-	
		Spice product	1	-	
		Jeotgal(Salted Seafood)	1	-	

0.9~2.1 Bq/kg이었으며, 능이버섯이 906.1 Bq/kg로 기준을 초과하였다. 인도산 3건(100%)은 견과류 및 견과류가공품으로 세슘(<sup>137</sup>Cs)이 1.2~2.0 Bq/kg, 북한산이 2건(100%)으로 상황버섯과 고사리가 1.5~9.5 Bq/kg, 이탈리아, 덴마크, 독일, 터키, 수입산(미국, 인도 혼합) 각각 1건씩 5건에서 0.6~20 Bq/kg 검출되었다(표 3).

2004년 권 등(3)의 국내산 식품에 대한 방사능 오염실태를 보면 곡류, 두류, 근채류, 인삼류, 육류, 어패류의 검사결과 0.021~1.151 Bq/kg의 세슘이 검출되어 방사능 기준치에 훨씬 못 미치는 결과를 나타내었으며, 이러한 결과로 국내산 식품의 방사능에 대한 안전성을 확인할 수 있었다. 2006년 이 등(4)은 수입식품 중 버섯류, 특히 차가버섯과 향신료 중 클로브, 견과류, 고사리, 한약재인 세신 등에서 세슘이 검출되었다고 보고하고 있어

과거에도 주로 수입식품이 방사능 다빈도 검출 품목에 해당하는 것을 알 수 있었다. 김 등(7)의 2013년부터 3년간 국내 판매 수산물에 대한 방사능 농도를 조사한 결과 세슘과 요오드는 최소검출 가능농도 미만이었다고 보고와 Kim등(8)의 방사능 간이 계측기로 측정된 수산물에 대한 방사능 측정값이 매우 낮다는 결과, 또 본 논문의 수산물 원료 식품의 경우 방사능이 검출되지 않았다는 결과로 볼 때 국민들이 방사능 오염을 가장 우려하는 수산물은 현재 안전한 수준임을 알 수 있었다.

2014년부터 2017년까지 식품의약품안전처가 주관하고 전국 관련 검사기관에서 실시한 식품 중 방사능 오염물질 검사결과를 살펴보면 부적합한 품목은 모두 7건으로 세슘(<sup>137</sup>Cs)이 기준치를 초과한 것으로 나타났다. 부적합 품목과 세슘 농도를 살펴보면 2015년은 건능이버섯 1건이 981

**Table 2. Concentration of radioactivity on food**

Item	Food	Country of origin	<sup>137</sup> Cs(Bq/kg)
Agricultural products	Shiitake mushroom( <i>Lentinula edodes</i> )	Domestic	1.5
	Neungi mushroom( <i>Sarcodon aspratus</i> )	China	906.1
	Sanghwang mushroom( <i>Phellinus linteus</i> )	North Korea	9.5
	Perilla seed	China	0.9
	Bracken	North Korea	1.5
	Bracken	China	2.1
Nuts	Cashew nuts	India	2.0
	Cashew nuts	India	1.5
	Cashew nuts	India	1.2
	Hazelnut	Turkey	2.1
	Mix nuts	Mix(U.S.A., India)	0.6
Jam	Blueberry preserves	Germany	20.0
	Blueberry preserves	Denmark	2.3
	Blueberry preserves	Italy	1.3

Bq/kg, 2016년도 건능이버섯 1건이 326 Bq/kg 이었으며 2017년에는 차가버섯가공품 124 Bq/kg, 블루베리잼 138 Bq/kg, 블루베리푸레 3건 123~203 Bq/kg으로 5건이었다. 이들 부적합제품은 모두 수입산으로 북한산(건능이버섯), 중국산(건능이버섯), 러시아산(차가버섯가공품) 각 1건 및 프랑스산 4건(블루베리제품)이었다. 부적합제품 이외에 기준이하 미량 검출된 검사건수는 2014년 54건(0.5%), 2015년 106건(0.9%), 2016년 136건(1.1%), 2017년 149건(1.1%)으로 매년 증가 추세이며, 미량검출품목은 주로 버섯류와 고사리, 상어(돔배기), 블루베리가공품, 견과류(헤이즐넛, 캐슈넛)이었다. 부적합 품목인 능이버섯과 차가버섯, 블루베리 가공식품은 기준이하 미량검출도 빈번하게 보고되고 있다. 본 논문에서도 세습이 검출되는 제품군은 주로 버섯류 중 능이버섯, 상황버섯, 표고버섯과 고사리, 견과류 중 헤이즐넛 및 캐슈넛, 그리고 블루베리 가공식품으로 확인되었으며, 원산지도 국내산은 표고버섯을 제외하고는 없었으며 버섯류와 고사리는 중국산 및 북한산, 헤이즐넛과 캐슈넛은 터키와 인도, 블루베리 가공

식품은 유럽산으로 이들 식품에 대한 지속적인 방사능 오염물질 모니터링이 필요하다고 판단된다.

방사능이 검출된 품목은 대부분 원산지가 수입산이며 원전사고 또는 핵실험 주변 국가에서 수입한 식품으로 나타났으며, 본 조사에서 일본산의 경우 방사능이 검출되지 않았으나 일본산 제품의 경우 방사능 오염에 대한 우려는 여전히 국민들에게 불안감을 주고 있다. 또한 일본원전사고는 현재 진행형으로 2013년 냉각수 바다유출과 2017년 멜트쓰루로 인한 방사능물질의 토양오염이 발생하였고 앞으로도 발생 가능성이 있는 위험을 내포하고 있다. 우리나라는 자유무역협정 체결 확대로 국가 간 교역이 증가하면서 수입식품도 매년 증가 추세이다(9). 식품의 방사능 오염과 관련해서는 일본뿐 아니라 국내와 주변국에 운영 중인 수많은 원전과 북한의 핵실험 등 잠재된 위험성이 크기 때문에 일본산 식품과 과거 체르노빌 원전사고 주변국가 그리고 핵실험 국가의 수입식품에 대한 지속적인 모니터링과 관리로 만약의 사태에 대비하여야 할 것이다(10, 11).

방사능 검사결과에 대한 국민의 궁금증 해소를

**Table 3. Radioactivity inspection details on food by origin**

Country of origin	No. of samples	Import items	Incidence ( <sup>137</sup> Cs)
Total(43)	509		
Domestic	171	Beer, Whisky, Marine product, Sauce, Fish sauce, Dried marine products, Dried agricultural products	1(Shiitake mushroom)
Japan	47	Sauce, Dried marine products, Beer, Sake, Beverage, Coffee, Katsuobushi, Sauce, Soy sauce, Soy paste, Noodles	
China	44	Beer, Dried marine products, Dried agricultural products, Nuts, Red Pepper Powder, Soy sauce, Spice product	3(Neungi mushroom, Perilla seed, Bracken)
U.S.A	37	Beer, Wine, Marine product, Dried agricultural products, Beverage, Cheese, Confectionery, Nuts, Sauce	
Russia	23	Beer, Marine product, Dried marine products	
France	20	Wine, Whisky, Beverage, Cheese, Jam	
Germany	14	Beer, Whisky, Beverage, Jam	1(Blueberry preserves)
Italy	13	Beer, Wine, Beverage, Cheese, Jam, Pasta	1(Blueberry preserves)
Peru	12	Dried marine products, Nuts	
an ocean	11	Marine product	
Hong Kong	10	Beer, Sauce	
Vietnam	10	Dried marine products, Red Pepper Powder	
Mix	8	Nuts	1(Nuts)
Spain	8	Beer, Wine, Beverage, Confectionery, Nuts	
Thailand	7	Marine product, Fish sauce, Beverage	
Philippines	6	Beer, Dried marine products	
Australia	6	Beer, Wine, Cheese	
United Kingdom	6	Beer, Whisky	
Indonesia	5	Dried marine products	
Mexico	4	Beer, Syrup	
Chile	4	Wine, Marine product, Nuts	
Czech	4	Beer	
Taiwan	4	Marine product	
India	3	Nuts	3(Cashew nuts)
New Zealand	3	Wine, Sauce	
Denmark	3	Beer, Confectionery, Jam	1(Blueberry preserves)
Netherlands	3	Beer, Confectionery	
Belgium	3	Beer	

**Table 3. (Continued)**

Country of origin	No. of samples	Import items	Incidence ( <sup>137</sup> Cs)
Turkey	2	Beer, Nuts	1(Hazelnut)
Portugal	2	Beer	
Argentina	2	Wine	
Norway	2	Marine product	
North Korea	2	Dried agricultural products	2(Sanghwang mushroom, Bracken)
Romania	1	Confectionery	
Malaysia	1	Sauce	
Bulgaria	1	Nuts	
Brazil	1	Nuts	
Scotland	1	Jam	
Ireland	1	Beer	
Poland	1	Beverage	
Estonia	1	Beer	
Singapore	1	Beer	
Canada	1	Beer	

위해 정부의 여러 기관에서는 다양한 품목에 대한 검사를 실시하고 그 결과를 기관 홈페이지를 통해 공개하고 있다. 그러나 국민들의 방사능에 대한 불안감과 식품에 대한 오염 우려는 여전히 높게 나타나고 있다. 또한 일반 국민들은 식품 및 환경 등의 방사능 오염 정도와 안전성에 대한 정보가 충분히 제공되지 않고 있다고 생각하고 있으며, 정보제공 강화가 가장 중요한 것으로 인식하고 있다는 조사 결과(12)도 있어 본 논문의 조사결과는 방사능에 대한 중요한 정보제공과 유용한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

## 결 론

후쿠시마 원전사고 이후 유통식품 중 방사능 오염실태를 조사하기 위해 2014년부터 2017년까지 4년간 서울시내 대형마트와 재래시장에서 유통되는

식품 509건을 대상으로 방사능물질을 검사하였다. 검사결과 495건은 방사능물질이 검출되지 않았으며, 14건(2.8%)에서 세슘(<sup>137</sup>Cs)이 0.6~906.1 Bq/kg 검출되었다. 검출품목은 표고버섯, 능이버섯, 상황버섯, 들깨 각 1건, 고사리 2건, 블루베리 잼류 3건, 캐슈너트 3건, 헤이즐넛 1건 및 혼합견과류가공품 1건이었다. 이중 중국산 능이버섯 1건은 세슘(<sup>137</sup>Cs)이 906.1 Bq/kg으로 검출되어 기준치 100 Bq/kg을 9배 초과한 것으로 나타났다. 세슘이 검출된 14건 중 13건은 유럽, 중국, 북한, 인도 등에서 수입한 제품이었으며, 표고버섯 1건만 국내산이었다. 이번 연구결과에 따르면 버섯류, 블루베리류, 견과류, 고사리 등은 검출빈도가 높은 것으로 나타났으며, 수입식품의 검출률이 높은 것을 확인 할 수 있었다. 방사능이 검출되지 않은 품목은 와인, 맥주, 위스키 등 주류, 수산물 통조림, 냉동수산물, 수산물을 원료로 가공한 소스류, 멸치 등 건조수산물, 곡류, 건채소, 고춧가루 등 건조농



산물로 대부분의 식품은 안전한 것으로 나타났다. 그러나 원전사고 주변국가와 핵실험 국가 등의 수입식품에 대한 방사능 검출빈도는 증가추세이며 일본제품에 대한 국민의 불안감은 여전히 존재하고 있어 이들 제품에 대한 지속적인 모니터링과 관리는 필요한 것으로 판단된다.

### 참고문헌

1. Choi, TD : Monitoring on Radio- activity in Foodstuffs, Bulletin of Food Technology, 25(1):75~81,
2. Korea Ministry of Food and Drug Safety : Standard of radioactivity safety management, <http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=1253>, Accessed Jan. 26, 2018.
3. 권기성, 홍진환, 한상배, 이은주, 강길진, 정형욱, 박성규, 장귀현, 안지승, 김동술, 김명철, 김창민, 정근호, 이창우 : 식품에 대한 방사능 오염실태 조사, Korean J. Food SCI. Technol., 36(1):183~187, 2004.
4. 이완로, 이행필, 정근호, 김희령, 조영현, 최근식, 이창우, 정형욱, 이은주, 소유섭, 이종옥 : 수입식품 중의 방사능 오염실태 조사, J. Korea Asso, Radiat, Prot., 31(3):141~148, 2006.
5. 강태우, 홍경애, 박원표, 유장걸 : 제주지역에서 소비되는 식품 중  $^{137}\text{Cs}$ 과  $^{40}\text{K}$  방사능 농도, Korean J. Environmental Agriculture, 23(1):52~58, 2004
6. Korea Ministry of Food and Drug Safety : Korean Food Standards Codex, 2017.
7. 김창중, 임충섭, 이완로, 장 미, 지영용, 정근호, 강문자 : 국내 시중 유통 수산물에 대한 방사능 농도 조사, KOREA J. FOOD SCI. TECHNOL., 47(6):789~792, 2015.
8. Kim, MJ, Kang, SMin and Kweon, DC : Effects of the Questionnaire and Radioactivity Measurement of Fishery from the Fukushima Nuclear Disaster, J, Korean Soc, Radiol., 10(1):53~58, 2016.
9. Korea Ministry of Food and Drug Safety : 2016 Yearbook of Imported Food Inspection, 17, 2016.
10. 이지은, 현일남, 박병룡, 최 훈, 이병일, 임영기 : 환경오염으로 인한 국내의 식품의 방사능 오염 가능성 분석, 대한방사선방어학회 추계학술대회, p.248~249, 2011.
11. 박유미 : 유통 식품 중 방사능 오염 모니터링과 위해성 평가, 중앙대학교 의약식품대학원, 2016.
12. Ha, JC and Song, YJ : An Investigation of Awareness on the Fukushima Nuclear Accident and Radioactive Contamination, J. of Radiation Protection and Research, 41(1):7~14, 2016.