

함께 만드는 완전히 새로운 경남

2019년 6월 환경 방사성물질 조사결과



보건환경연구원
[위생화학팀]

2019년 6월 환경 방사성물질 조사결과

- 도내 빗물, 해수, 정수, 원수, 쭉, 토양, 갯벌 등 총 7종 13개 시료에 대한 조사결과 토양에서만 ^{137}Cs 이 불검출~1.83 Bq/kg-dry로 정상범위 이내임
 - 전국 토양 ^{137}C 정상범위 : 불검출~24.6 Bq/kg-dry(한국원자력안전기술원, '15~'17년)
- 토양 이외 모든 시료에서 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs 불검출

1. 조사 기간 : '19. 5. 31. ~ 6. 28.

2. 조사 대상 : 7종 13건

- 물시료 4종 5건(빗물 1, 해수 2, 정수 1, 원수 1)
- 지표식물(쭉) 3건
- 토양시료 2종 5건(쭉채취지점 토양 3, 갯벌 2)

3. 조사 현황

Table 1. 방사성물질 조사현황

구분	계획	실적			진도율 (%)	비고
		5월말기준	6월	합계		
방사성물질 조사	326	178	13	191	58.6%	

4. 조사 내용 및 방법

Table 2. 방사성물질 조사(빗물)

내 용	빗물	공기
채취 장소	서부청사 별관1층	감마핵종분석기 냉각장치 교체 및 교정에 의한 지연으로 7월 월보에 수록 예정
채취 기간	5. 31 ~ 6. 28	
채취 기구	빗물 채집기	
채취 수량	30 L	
전 처 리	증발농축(30 L → 1 L)	
계측 시간	8만초	
분석 핵종	41개 핵종	
시험 핵종	^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs	
측정 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 규정 및 법령에서 제시한 기준 준수 여부 파악 • 방사성물질 분포경향 파악 	

Table 3. 방사성물질 조사(해수)

내 용	해 수	
채취 장소	거제시(어촌체험마을)	남해군(문항어촌체험마을)
채취 기간	6. 21 13:50	6. 20 14:20
채취 기구	두레박	두레박
채취 수량	70 L	70 L
전 처 리	증발·농축(5 L → 1 L), AMP 공침(60 L)	
계측 시간	8만초	
분석 핵종	41개 핵종(자연핵종, 인공핵종)	
시험 핵종	^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs 외 다수 인공핵종	
측정 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 규정 및 법령에서 제시한 기준 준수 여부 파악 • 방사성물질의 분포 경향 파악 	

※ 해수의 증발·농축법과 AMP 공침법은 각각 ^{131}I 과 ^{134}Cs , ^{137}Cs 을 분석하기 위한 것임

Table 4. 먹는물 방사성물질 조사

구분	원수	정수
채취 지역	양산시	양산시
채취 장소	웅상정수장	웅상정수장
채취 일시	6. 19 13:46	
채취 수량	20 L	1 L
전처리	증발농축(20 L → 1 L)	N/A
계측 시간	8만초	1만초
분석 핵종	41개 핵종(자연 및 인공)	7개 핵종(자연핵종, 인공핵종)
시험 핵종	^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs	
측정 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 규정 및 법령에서 제시한 기준 준수 여부 파악 • 방사성물질의 분포 경향 파악 	

Table 5. 지표식물 및 토양 방사성물질 조사

구분	쭉 및 토양		
채취 지역	창원시	거제시	통영시
채취 일시	6. 5 15:20	6. 11 09:20	6. 11 11:20
채취 수량	각 지점별 2~4 kg 채취		
전처리	이물질 제거 및 건조(105 °C, 48시간) → 건조율 계산 및 분쇄(믹서기) → 2mm 체로 거른 후 계측		
계측 시간	쭉(8만초), 토양(2만초)		
분석 핵종	41개 핵종(자연핵종, 인공핵종)		
시험 핵종	^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs		
측정 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 규정 및 법령에서 제시한 기준 준수 여부 파악 • 방사성물질의 분포 경향 파악 		

Table 6. 갯벌 방사성물질 조사

구분	갯벌(해저퇴적물)	
채취 지역	거제시	남해군
채취 기간	6. 21 14:40	6. 20 14:50
채취 수량	3~5 kg	
전처리	건조(105 °C, 48시간) → 분쇄(믹서기) → 2 μ m 체로 거른 후 계측	
계측 시간	2만초	
분석 핵종	41개 핵종(자연핵종, 인공핵종)	
시험 핵종	^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs	
측정 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 규정 및 법령에서 제시한 기준 준수 여부 파악 • 방사성물질의 분포 경향 파악 	

5. 방사성물질 조사 결과

5. 1 빗물 시료

2019년 6월에 서부청사 별관 1층에 설치한 빗물채집기를 이용하여 약 1개월 (5. 31~6. 28) 동안 채수한 빗물시료 30 L에 대한 방사성물질 조사를 수행함. 조사결과 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs 등의 주요 인공 방사성물질은 검출되지 않았고, 자연 방사성물질인 ^{40}K 만이 0.285 ± 0.0222 Bq/L로 검출됨. 이러한 조사결과에 근거하여 6월 빗물시료의 경우 고리원전 및 기타 인공 방사성물질에 의한 영향은 없는 것으로 판단됨.

또한, 모든 핵종이 원자력안전위원회 고시 제2014-12호에서 제시한 MDA (최소검출방사능) 기준치를 만족하였기 때문에 계측결과에 대한 신뢰도에는 문제가 없는 것으로 판단되고, 분석 결과는 아래의 Table 7에 제시하였음.

Table 7. 빗물 분석 결과(Bq/L)

순서	분석 핵종	빗물		비 고
		고시2014-12 MDA	6월	
1	⁷ Be	N/A	불검출	
2	⁴⁰ K	N/A	0.285±0.0222	
3	⁵¹ Cr	1	불검출(<0.0326)	
4	⁵⁴ Mn	0.5	불검출(<0.00291)	
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	
6	⁵⁸ Co	0.05	불검출(<0.00273)	
7	⁵⁹ Fe	0.03	불검출(<0.00828)	
8	⁶⁰ Co	0.02	불검출(<0.00378)	
9	⁶⁵ Zn	0.05	불검출(<0.00631)	
10	⁸⁵ Sr	N/A	불검출	
11	⁸⁸ Kr	N/A	불검출	
12	⁸⁸ Y	N/A	불검출	
13	⁹⁵ Zr	0.5	불검출(<0.00415)	
14	⁹⁵ Nb	0.5	불검출(<0.00303)	
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	
17	¹⁰⁶ Rh	0.05	불검출(<0.0263)	
18	¹⁰⁹ Cd	N/A	불검출	
19	^{110m} Ag	N/A	불검출	
20	¹¹³ Sn	N/A	불검출	
21	¹³¹ I	0.1	불검출(<0.00282)	
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	
24	¹³⁴ Cs	0.008	불검출(<0.00294)	
25	¹³⁷ Cs	0.008	불검출(<0.00307)	
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	
27	¹⁴⁰ Ba	10	불검출(<0.0142)	
28	¹⁴⁰ La	N/A	불검출	
29	¹⁴¹ Ce	N/A	불검출	
30	¹⁴³ Ce	N/A	불검출	
31	¹⁴⁴ Ce	N/A	불검출	
32	²⁰⁸ Tl	N/A	불검출	
33	²¹² Bi	N/A	불검출	
34	²¹² Pb	N/A	불검출	
35	²¹⁴ Bi	N/A	불검출	
36	²¹⁴ Pb	N/A	불검출	
37	²²⁶ Ra	N/A	불검출	
38	²²⁷ Th	N/A	불검출	
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	
40	²³⁵ U	N/A	불검출	
41	²³⁷ U	N/A	불검출	

※ ⁴⁰K(칼륨)은 자연 방사성물질로 특별한 관리가 필요하지 않음

5. 2 해수 시료

2019년 6월 20일과 21일에 남해군 설천면 문항어촌체험마을과 거제시 남부면 어촌체험마을에서 각각 70 L의 해수를 채취함. 채취한 시료 중 5 L는 ^{131}I 를 분석하기 위해 5 L에서 2 L로 증발·농축하였고, 나머지 65 L 중 60 L는 ^{134}Cs , ^{137}Cs 등을 분석하기 위해 AMP 공침법을 이용하여 전처리를 수행함. 전처리 후 감마핵종분석기로 조사한 결과 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs 등의 주요 인공 핵종과 자연 방사성물질이 검출되지 않음.

이러한 분석결과에 근거하여 6월 해수시료의 경우 인공방사성물질 또는 후쿠시마 원전에 의한 영향은 없는 것으로 판단하였으며, 자세한 분석결과는 아래 Table 8에 제시함. Table 8에서 보이듯이 모든 핵종에서 원자력안전위원회 고시 제2014-12호 제시된 MDA(최소검출방사능) 요건을 만족하였기 때문에 계측 및 분석 결과에 대한 신뢰도는 확보된 것으로 판단함.

Table 8. 해수 분석결과(Bq/L)

순서	핵종	6월 해수			비고
		MDA	거제시	남해군	
1	⁷ Be	N/A	불검출	불검출	
2	⁴⁰ K	N/A	불검출	불검출	
3	⁵¹ Cr	0.05	불검출(<0.00620)	불검출(<0.0109)	
4	⁵⁴ Mn	0.005	불검출(<0.00102)	불검출(<0.00105)	
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	
6	⁵⁸ Co	0.005	불검출(<0.00107)	불검출(<0.00123)	
7	⁵⁹ Fe	0.005	불검출(<0.00175)	불검출(<0.00307)	
8	⁶⁰ Co	0.005	불검출(<0.00169)	불검출(<0.00139)	
9	⁶⁵ Zn	0.02	불검출(<0.00241)	불검출(<0.00262)	
10	⁸⁵ Sr	N/A	불검출	불검출	
11	⁸⁸ Kr	N/A	불검출	불검출	
12	⁸⁸ Y	N/A	불검출	불검출	
13	⁹⁵ Zr	0.006	불검출(<0.00254)	불검출(<0.00242)	
14	⁹⁵ Nb	0.006	불검출(<0.00119)	불검출(<0.00144)	
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	불검출	
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	불검출	
17	¹⁰⁶ Rh	N/A	불검출	불검출	
18	¹⁰⁹ Cd	N/A	불검출	불검출	
19	^{110m} Ag	N/A	불검출	불검출	
20	¹¹³ Sn	N/A	불검출	불검출	
21	¹³¹ I	0.1	불검출(<0.0332)	불검출(<0.0582)	
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	
24	¹³⁴ Cs	0.003	불검출(<0.000703)	불검출(<0.00103)	
25	¹³⁷ Cs	0.003	불검출(<0.00109)	불검출(<0.00123)	
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	
27	¹⁴⁰ Ba	0.1	불검출(<0.00550)	불검출(<0.00876)	
28	¹⁴⁰ La	N/A	불검출	불검출	
29	¹⁴¹ Ce	N/A	불검출	불검출	
30	¹⁴³ Ce	N/A	불검출	불검출	
31	¹⁴⁴ Ce	N/A	불검출	불검출	
32	²⁰⁸ Tl	N/A	불검출	불검출	
33	²¹² Bi	N/A	불검출	불검출	
34	²¹² Pb	N/A	불검출	불검출	
35	²¹⁴ Bi	N/A	불검출	불검출	
36	²¹⁴ Pb	N/A	불검출	불검출	
37	²²⁶ Ra	N/A	불검출	불검출	
38	²²⁷ Th	N/A	불검출	불검출	
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	불검출	
40	²³⁵ U	N/A	불검출	불검출	
41	²³⁷ U	N/A	불검출	불검출	

5. 3 먹는물

2019년 6월 19에 양산시에서 조사의뢰한 방사선비상계획구역 내·외부의 웅상정수장 정수 및 원수에 대한 방사능조사를 수행함. 조사결과 정수, 원수 시료에서 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs 등의 주요 인공 방사성물질 모두 검출되지 않아 고리 원전 및 기타 인공 방사성물질에 의한 영향은 없는 것으로 판단하였고, 상세한 결과는 아래 Table 9에 수록함.

Table 9. 양산시 먹는물 조사결과(Bq/L)

시료	지역	장소	핵종	조사결과(Bq/L)		비고
				농도	MDA	
정수	양산시	웅상 정수장	^{131}I	불검출	<0.450	<ul style="list-style-type: none"> · WHO Guideline 적용 · 1만초 계측(1 L 사용)
			^{134}Cs	불검출	<0.260	
			^{137}Cs	불검출	<0.336	
원수	양산시	웅상 정수장	^{131}I	불검출	<0.00764	<ul style="list-style-type: none"> · 원자력안전위원회고시 제2014-12호 -3개 핵종모두 MDA 요건 만족 · 8만초 계측(20 L 사용)
			^{134}Cs	불검출	<0.00361	
			^{137}Cs	불검출	<0.00448	

5. 4 쭈 및 토양 시료

2019년 6월에 창원시 진해구와 거제시, 통영시에서 쭈 3개와 토양 3개를 채취함. 지표식물인 쭈를 채취한 지점과 동일한 지점에서 토양을 채취하여 분석한 사유는 토양과 지표식물간의 방사성물질 농도에 대한 상관관계를 파악하기 위한 것이고, 쭈 및 토양에 대한 조사결과는 Table 10에 수록하였음.

쭈 3개를 조사한 결과 자연 방사성물질인 ^7Be , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{228}Ac 이 각각 3.37~8.97 Bq/kg-fresh, 64.7~118 Bq/kg-fresh, 1.63~1.81 Bq/kg-fresh, 불검출~653 Bq/kg-fresh로 나타났고, 주요 인공 방사성물질인 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs 는 전혀 검출되지 않음. 반면, 쭈 채취지점과 동일한 지점에서 채취한 토양의 경우 ^7Be , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{228}Ac 이 각각 불검출~24.7 Bq/kg-dry, 228~332 Bq/kg-dry, 14.4~21.5 Bq/kg-dry, 불검출~1.69 Bq/kg-dry로 나타났고, ^{137}Cs 는 불검출~1.80 Bq/kg-dry로 나타남. 토양에서 검출된 ^{37}Cs 농도는 한국원자력안전기술원에서 제시한 정상범위 (불검출~24.6 Bq/kg-dry, '15~'17년) 내에 포함됨.

3개 토양 중 2개에서 ^{137}Cs 이 검출되었지만 ^{137}C 과 거동특성이 유사한 ^{134}C 가 검출되지 않아 과거 핵실험에 의한 방사능 낙진에 의한 영향이라 판단함. 모든 핵종이 원자력안전위원회 고시 제2014-12호에서 제시한 MDA(최소검출방사능) 기준을 만족하였기 때문에 분석결과에 대한 신뢰도는 확보된 것으로 판단함.

Table 10. 쑥 및 토양 분석결과

순서	핵종	쑥(Bq/kg-fresh)				토양(Bq/kg-dry)			
		MDA	창원시	거제시	통영시	MDA	창원시	거제시	통영시
1	⁷ Be	N/A	3.60±0.227	3.37±0.232	8.97±0.219	N/A	불검출	24.7±1.24	불검출
2	⁴⁰ K	N/A	111±0.746	118±0.790	64.7±0.549	N/A	322±3.61	238±3.16	228±3.04
3	⁵¹ Cr	3	불검출(<0.510)	불검출(<0.252)	불검출(<0.303)	15	불검출(<3.19)	불검출(<3.04)	불검출(<2.88)
4	⁵⁴ Mn	1	불검출(<0.0489)	불검출(<0.0388)	불검출(<0.0390)	2	불검출(<0.331)	불검출(<0.350)	불검출(<0.318)
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
6	⁵⁸ Co	1	불검출(<0.0557)	불검출(<0.0350)	불검출(<0.0429)	2	불검출(<0.314)	불검출(<0.287)	불검출(<0.275)
7	⁵⁹ Fe	2	불검출(<0.131)	불검출(<0.0414)	불검출(<0.104)	5	불검출(<0.557)	불검출(<0.853)	불검출(<0.665)
8	⁶⁰ Co	1	불검출(<0.0684)	불검출(<0.0377)	불검출(<0.0407)	2	불검출(<0.293)	불검출(<0.510)	불검출(<0.165)
9	⁶⁵ Zn	2	불검출(<0.136)	불검출(<0.0990)	불검출(<0.0934)	5	불검출(<0.732)	불검출(<0.740)	불검출(<0.629)
10	⁸⁵ Sr	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
11	⁸⁸ Kr	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
12	⁸⁸ Y	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
13	⁹⁵ Zr	0.5	불검출(<0.143)	불검출(<0.0550)	불검출(<0.0858)	5	불검출(<0.813)	불검출(<0.645)	불검출(<0.531)
14	⁹⁵ Nb	0.5	불검출(<0.0618)	불검출(<0.0382)	불검출(<0.0453)	5	불검출(<0.387)	불검출(<0.326)	불검출(<0.288)
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
17	¹⁰⁶ Rh	N/A	불검출(<0.427)	불검출(<0.276)	불검출(<0.310)	15	불검출(<2.49)	불검출(<2.47)	불검출(<2.32)
18	¹⁰⁹ Cd	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
19	^{110m} Ag	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
20	¹¹³ Sn	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
21	¹³¹ I	0.5	불검출(<0.0817)	불검출(<0.0385)	불검출(<0.0661)	3	불검출(<0.179)	불검출(<0.320)	불검출(<0.249)
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
24	¹³⁴ Cs	0.1	불검출(<0.0510)	불검출(<0.0331)	불검출(<0.0398)	5	불검출(<0.292)	불검출(<0.279)	불검출(<0.262)
25	¹³⁷ Cs	0.1	불검출(<0.0614)	불검출(<0.0367)	불검출(<0.0439)	5	1.80±0.0960 (<0.303)	0.353±0.666 (<0.335)	불검출(<0.309)
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
27	¹⁴⁰ Ba	2	불검출(<0.228)	불검출(<0.122)	불검출(<0.188)	70	불검출(<1.05)	불검출(<1.44)	불검출(<1.03)
28	¹⁴⁰ La	2	불검출(<1.06)	불검출(<0.0493)	불검출(<0.205)	N/A	불검출	불검출	불검출
29	¹⁴¹ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
30	¹⁴³ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
31	¹⁴⁴ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
32	²⁰⁸ Tl	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
33	²¹² Bi	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
34	²¹² Pb	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
35	²¹⁴ Bi	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
36	²¹⁴ Pb	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
37	²²⁶ Ra	N/A	1.74±0.266	1.81±0.283	1.63±0.220	N/A	21.5±1.81	19.9±1.60	14.4±1.47
38	²²⁷ Th	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	653±6.18	불검출	N/A	불검출	불검출	1.69±0.0709
40	²³⁵ U	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출
41	²³⁷ U	N/A	불검출	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출	불검출

※ ⁷Be(베릴륨), ⁴⁰K(칼륨), ²²⁶Ra(라듐), ²²⁸Ac(악티늄)은 자연 방사성물질로 특별한 관리가 필요하지 않음

5. 6 갯벌(해저퇴적물) 시료

2019년 6월에 거제시 남부면에 위치한 어촌체험마을에서 갯벌 1개를 채취한 후 방사성물질 조사를 수행하였고, 그 결과를 Table 11에 수록함. Table 11에서 보여주듯이 자연 방사성물질인 ^7Be , ^{40}K , ^{226}Ra 이 각각 12.1~13.8 Bq/kg-dry, 241~293 Bq/kg-fresh, 11.2~13.8 Bq/kg-fresh로 나타났고, ^{137}Cs 농도 범위는 0.635~0.650 Bq/kg-dry로 나타남. 갯벌에서 검출된 ^{137}Cs 농도는 한국원자력 안전기술원에서 제시한 정상범위(불검출~3.84 Bq/kg-dry, '15년~'17년) 내에 포함됨. 2개 갯벌 모두에서 ^{137}Cs 이 검출되었지만 ^{137}C 과 거동특성이 유사한 ^{134}C 가 검출되지 않아 과거 핵실험에 의한 방사능 낙진에 의한 영향이라 판단함. 이러한 조사결과에 근거하여 6월 갯벌의 경우 인공 방사성물질에 의한 영향은 없는 것으로 사료됨. 또한 모든 핵종이 원자력안전위원회 고시 제2014-12호에서 제시한 MDA(최소검출방사능) 기준을 만족하였기 때문에 분석결과 신뢰도는 확보된 것으로 판단함.

Table 11. 해저퇴적물 분석결과(Bq/kg-dry)

순서	핵종	MDA	거제시	남해군	비고
1	⁷ Be	N/A	13.8±1.15	12.1±0.558	
2	⁴⁰ K	N/A	293±3.34	241±2.75	
3	⁵¹ Cr	15	불검출(<2.29)	불검출(<1.73)	
4	⁵⁴ Mn	2	불검출(<0.275)	불검출(<0.213)	
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	
6	⁵⁸ Co	2	불검출(<0.274)	불검출(<0.250)	
7	⁵⁹ Fe	5	불검출(<0.705)	불검출(<0.569)	
8	⁶⁰ Co	2	불검출(<0.439)	불검출(<0.295)	
9	⁶⁵ Zn	5	불검출(<0.723)	불검출(<0.618)	
10	⁸⁵ Sr	N/A	불검출	불검출	
11	⁸⁸ Kr	N/A	불검출	불검출	
12	⁸⁸ Y	N/A	불검출	불검출	
13	⁹⁵ Zr	5	불검출(<0.354)	불검출(<0.282)	
14	⁹⁵ Nb	5	불검출(<0.359)	불검출(<0.306)	
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	불검출	
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	불검출	
17	¹⁰⁶ Rh	15	불검출(<2.05)	불검출(<1.88)	
18	¹⁰⁹ Cd	N/A	불검출	불검출	
19	^{110m} Ag	N/A	불검출	불검출	
20	¹¹³ Sn	N/A	불검출	불검출	
21	¹³¹ I	1.5	불검출(<0.476)	불검출(<0.448)	
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	
24	¹³⁴ Cs	5	불검출(<0.218)	불검출(<0.221)	
25	¹³⁷ Cs	5	0.635±0.0668(<0.308)	0.650±0.0570(<0.387)	
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	j
27	¹⁴⁰ Ba	70	불검출(<1.64)	불검출(<0.997)	
28	¹⁴⁰ La	N/A	불검출	불검출	
29	¹⁴¹ Ce	N/A	불검출	불검출	
30	¹⁴³ Ce	N/A	불검출	불검출	
31	¹⁴⁴ Ce	N/A	불검출	불검출	
32	²⁰⁸ Tl	N/A	불검출	불검출	
33	²¹² Bi	N/A	불검출	불검출	
34	²¹² Pb	N/A	불검출	불검출	
35	²¹⁴ Bi	N/A	불검출	불검출	
36	²¹⁴ Pb	N/A	불검출	불검출	
37	²²⁶ Ra	N/A	13.8±1.65	11.2±1.34	
38	²²⁷ Th	N/A	불검출	불검출	
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	불검출	
40	²³⁵ U	N/A	불검출	불검출	
41	²³⁷ U	N/A	불검출	불검출	

※ ⁷Be(베릴륨), ⁴⁰K(칼륨), ²²⁶Ra(라듐)은 자연 방사성물질로 특별한 관리가 필요하지 않음