

함께 만드는 완전히 새로운 경남

2019년 12월 환경 방사성물질 조사결과



보건환경연구원
[위생화학팀]

2019년 12월 환경 방사성물질 조사결과

- 도내 5종(공기/빗물/해수/정수/원수) 7개 시료에 대한 조사결과 모든 시료에서 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs 불검출
- 2019년 12월 환경시료의 경우 고리원전 및 기타 인공 방사성물질에 의한 영향은 없는 것으로 판단

1. 조사 기간 : '19. 11. 29. ~ 12. 27.

2. 조사 대상 : 5종 7건

◦ 공기시료 1종 1건

◦ 물시료 4종 6건(빗물 1, 해수 3, 정수 1, 원수 1)

3. 조사 현황

Table 1. 방사성물질 조사현황

구분	계획	실적			진도율 (%)	비고
		11월말	12월말	합계		
방사성물질 조사	326	321	7	328	101%	

4. 조사 내용 및 방법

Table 2. 방사성물질 조사(빗물 및 공기)

내 용	빗물	공기
채취 장소	서부청사 별관1층	서부청사 별관1층
채취 기간	11. 29. ~ 12. 27.	11. 29. ~ 12. 26.
채취 기구	빗물 채집기	저용적 공기포집기
채취 수량	30 L	3,964 m ³
전 처 리	증발농축(30 L → 1 L)	N/A
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	남해군	거제시	진해구
채취 기간	12. 3. 13:50	12. 3. 16:10	12. 4. 14:20
채취 기구	두레박	두레박	두레박
채취 수량	70 L	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 ¹³¹I과 ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs을 분석하기 위한 것임

Table 4. 먹는 물(양산시) 방사성물질 조사

구분	원수	정수
채취 지역	양산시	양산시
채취 장소	원동취수장	웅상 정수장
채취 일시	12. 11. 16:30	
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 	

5. 방사성물질 조사 결과

5. 1 공기 시료

서부청사 별관 1층에 설치한 저용적 공기포집기를 이용하여 약 1개월(11.29~12.26) 동안 포집한 공기 시료 총 3,964 m³에 대한 조사를 수행한 결과 ¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs 등의 주요 인공 방사성물질과 자연 방사성물질이 전혀 검출되지 않아 12월 공기 시료의 경우 인공 방사성물질에 의한 영향은 없는 것으로 판단함.

또한, ¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs 등의 방사성물질은 원자력안전위원회 고시 제2017-17호에 제시된 MDA 기준치를 만족하였기 때문에 계측결과에 대한 신뢰도에는 확보된 것으로 판단하였고, 분석 결과는 아래의 Table 5에 제시하였음.

5. 2 빗물 시료

서부청사 별관 1층에 설치한 저용적 공기포집기를 이용하여 약 1개월(11.29~12.27) 동안 포집한 공기 시료 총 30 L에 대한 조사를 수행한 결과 ¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs 등의 주요 인공 방사성물질은 검출되지 않았고, 자연 방사성물질인 ⁷Be, ⁴⁰K 등이 각각 0.422±0.00979 Bq/L, 0.216±0.0173 Bq/L로 검출되어 12월 공기 시료의 경우 인공 방사성물질에 의한 영향은 없는 것으로 판단함.

또한, ¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs 등의 방사성물질은 원자력안전위원회 고시 제2017-17호에 제시된 MDA 기준치를 만족하였기 때문에 계측결과에 대한 신뢰도에는 확보된 것으로 판단하였고, 분석 결과는 아래의 Table 5에 제시하였음.

Table 5. 공기 및 빗물 분석 결과

순 서	분석 핵종	공기(Bq/m ³)		빗물	
		고시2017-17호 MDA	12월	고시2017-17 MDA	12월
1	⁷ Be	N/A	불검출	N/A	0.422±0.00979
2	⁴⁰ K	N/A	불검출	N/A	0.216±0.0173
3	⁵¹ Cr	5E-03	불검출(<1.70E-4)	1	불검출(<0.0222)
4	⁵⁴ Mn	8E-05	불검출(<2.36E-5)	0.5	불검출(<0.00352)
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	N/A	불검출
6	⁵⁸ Co	3E-04	불검출(<2.07E-5)	0.05	불검출(<0.00322)
7	⁵⁹ Fe	5E-04	불검출(4.71E-5)	0.03	불검출(<0.00961)
8	⁶⁰ Co	8E-05	불검출(<3.11E-5)	0.02	불검출(<0.00403)
9	⁶⁵ Zn	5E-04	불검출(<4.65E-5)	0.05	불검출(<0.00380)
10	⁸⁵ Sr	N/A	불검출	N/A	불검출
11	⁸⁸ Kr	N/A	불검출	N/A	불검출
12	⁸⁸ Y	N/A	불검출	N/A	불검출
13	⁹⁵ Zr	5E-04	불검출(<3.48E-5)	0.5	불검출(<0.00578)
14	⁹⁵ Nb	5E-04	불검출(<2.27E-5)	0.5	불검출(<0.00383)
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	N/A	불검출
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	N/A	불검출
17	¹⁰⁶ Rh	N/A	불검출	N/A	불검출
18	¹⁰⁹ Cd	N/A	불검출	N/A	불검출
19	^{110m} Ag	N/A	불검출	N/A	불검출
20	¹¹³ Sn	N/A	불검출	N/A	불검출
21	¹³¹ I	5E-02	불검출(<1.93E-5)	0.1	불검출(<0.00552)
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	N/A	불검출
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	N/A	불검출
24	¹³⁴ Cs	8E-05	불검출(<1.56E-5)	0.008	불검출(<0.00275)
25	¹³⁷ Cs	8E-05	불검출(<2.21E-5)	0.008	불검출(<0.00349)
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	N/A	불검출
27	¹⁴⁰ Ba	0.1	불검출(<5.47E-5)	10	불검출(<0.0140)
28	¹⁴⁰ La	0.1	불검출(<2.62E-5)	10	불검출(<0.0204)
29	¹⁴¹ Ce	N/A	불검출	N/A	불검출
30	¹⁴³ Ce	N/A	불검출	N/A	불검출
31	¹⁴⁴ Ce	N/A	불검출	N/A	불검출
32	²⁰⁸ Tl	N/A	불검출	N/A	불검출
33	²¹² Bi	N/A	불검출	N/A	불검출
34	²¹² Pb	N/A	불검출	N/A	불검출
35	²¹⁴ Bi	N/A	불검출	N/A	불검출
36	²¹⁴ Pb	N/A	불검출	N/A	불검출
37	²²⁶ Ra	N/A	불검출	N/A	불검출
38	²²⁷ Th	N/A	불검출	N/A	불검출
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	N/A	불검출
40	²³⁵ U	N/A	불검출	N/A	불검출
41	²³⁷ U	N/A	불검출	N/A	불검출

1. ⁷Be(베릴륨), ⁴⁰K(칼륨)은 자연 방사성물질로 특별한 관리 필요하지 않음
2. MDA(Minimum Detectable Activity)는 최소검출방사능임

5. 3 해수 시료

2019년 12월에 거제시 장목면 대계마을과 남해군 미조면 천하마을, 창원시 진해구 해군교육사령부에서 각각 70 L의 해수를 채취함. 채취한 시료 중 5 L는 ^{131}I 을 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 핵종은 전혀 검출되지 않았고, 자연 방사성물질인 ^{40}K 만이 거제시 해수에서 0.127 ± 0.00872 Bq/L로 검출됨.

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 6. 해수 분석결과(Bq/L)

순서	핵종	12월 해수			
		고시2017-17호 MDA	거제시	남해군	진해구
1	⁷ Be	N/A	불검출	불검출	불검출
2	⁴⁰ K	N/A	불검출	0.0435±0.00716	0.0545±0.00769
3	⁵¹ Cr	0.05	불검출(<0.0110)	불검출(<0.0104)	불검출(<0.00466)
4	⁵⁴ Mn	0.005	불검출(<0.00130)	불검출(<0.00103)	불검출(<0.000946)
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	불검출
6	⁵⁸ Co	0.005	불검출(<0.00104)	불검출(<0.00109)	불검출(<0.00111)
7	⁵⁹ Fe	0.005	불검출(<0.00284)	불검출(<0.00217)	불검출(<0.00389)
8	⁶⁰ Co	0.005	불검출(<0.00132)	불검출(<0.000943)	불검출(<0.00131)
9	⁶⁵ Zn	0.02	불검출(<0.00247)	불검출(<0.00267)	불검출(<0.00252)
10	⁸⁵ Sr	N/A	불검출	불검출	불검출
11	⁸⁸ Kr	N/A	불검출	불검출	불검출
12	⁸⁸ Y	N/A	불검출	불검출	불검출
13	⁹⁵ Zr	0.006	불검출(<0.00243)	불검출(<0.00235)	불검출(<0.00183)
14	⁹⁵ Nb	0.006	불검출(<0.00129)	불검출(<0.00148)	불검출(<0.00138)
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	불검출	불검출
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	불검출	불검출
17	¹⁰⁶ Rh	N/A	불검출	불검출	불검출
18	¹⁰⁹ Cd	N/A	불검출	불검출	불검출
19	^{110m} Ag	N/A	불검출	불검출	불검출
20	¹¹³ Sn	N/A	불검출	불검출	불검출
21	¹³¹ I	0.1	불검출(<0.0422)	불검출(<0.0291)	불검출(<0.0298)
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	불검출
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	불검출
24	¹³⁴ Cs	0.003	불검출(<0.000982)	불검출(<0.000928)	불검출(<0.000965)
25	¹³⁷ Cs	0.003	불검출(<0.00122)	불검출(<0.00122)	불검출(<0.00118)
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출
27	¹⁴⁰ Ba	0.1	불검출(<0.00700)	불검출(<0.00761)	불검출(<0.00876)
28	¹⁴⁰ La	0.1	불검출(<0.0453)	불검출(<0.0301)	불검출(<0.0337)
29	¹⁴¹ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출
30	¹⁴³ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출
31	¹⁴⁴ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출
32	²⁰⁸ Tl	N/A	불검출	불검출	불검출
33	²¹² Bi	N/A	불검출	불검출	불검출
34	²¹² Pb	N/A	불검출	불검출	불검출
35	²¹⁴ Bi	N/A	불검출	불검출	불검출
36	²¹⁴ Pb	N/A	불검출	불검출	불검출
37	²²⁶ Ra	N/A	불검출	불검출	불검출
38	²²⁷ Th	N/A	불검출	불검출	불검출
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	불검출	불검출
40	²³⁵ U	N/A	불검출	불검출	불검출
41	²³⁷ U	N/A	불검출	불검출	불검출

1. ⁴⁰K(칼륨)은 자연 방사성물질로 특별한 관리 필요하지 않음
2. MDA(Minimum Detectable Activity)는 최소검출방사능임

5. 4 먹는물

2019년 12월에 양산시에서 조사의뢰한 방사선비상계획구역 내·외부의 원동취수장 원수와 웅상정수장 정수에 대한 방사능조사를 수행함. 조사결과 정수, 원수 시료에서 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs 등의 주요 인공 방사성물질 모두 검출되지 않아 고리원전 및 기타 인공 방사성물질에 의한 영향은 없는 것으로 판단하였고, 상세한 결과는 아래 Table 7에 수록함.

Table 7. 양산시 먹는물(관원) 조사결과(Bq/L)

시료	지역	장소	핵종	조사결과(Bq/L)		비고
				농도	MDA	
정수	양산시	웅상정수장	^{131}I	불검출	<0.559	· WHO Guideline 적용 · 1만초 계측(1 L 사용)
			^{134}Cs	불검출	<0.286	
			^{137}Cs	불검출	<0.258	
원수	양산시	원동취수장	^{131}I	불검출	<0.00491	· 원자력안전위원회고시 제2017-17호 -3개 핵종모두 MDA 요건 만족 · 8만초 계측(20 L 사용)
			^{134}Cs	불검출	<0.00395	
			^{137}Cs	불검출	<0.00461	