

함께 만드는 완전히 새로운 경남

2020년 1월 환경 방사성물질 조사결과



보건환경연구원
[위생화학팀]

2020년 1월 환경 방사성물질 조사결과

- 도내 5종(공기/빗물/해수/정수/원수) 8개 시료에 대한 조사결과 모든 시료에서 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs 불검출
- 2019년 12월 및 2020년 1월 환경시료의 경우 고리원전 및 기타 인공핵종에 의한 영향은 없는 것으로 판단

1. 조사 기간 : '19. 11. 29. ~ '20. 1. 31.

2. 조사 대상 : 5종 8건

◦ 공기시료 1종 2건

◦ 물시료 4종 6건(빗물 2, 해수 1, 정수 2, 원수 1)

※ '19년 12월 공기 및 빗물은 조사지연으로 '20년 1월달 월간보고서에 수록한 것임

3. 조사 현황

Table 1. 방사성물질 조사현황

구분	계획	실적		진도율 (%)	비고
		1월말	합계		
방사성물질 조사	330	8	8	2.42%	

4. 조사 내용 및 방법

Table 2. 방사성물질 조사(빗물 및 공기)

내 용	빗물		공기	
	‘19년 12월	‘20년 1월	‘19년12월	‘20년 1월
채취 장소	서부청사 별관1층		서부청사 별관1층	
채취 기간	11. 30~12. 27	12. 27~1. 31	11. 29~12. 26	12. 26~1. 30
채취 기구	빗물 채집기		저용적 공기포집기	
채취 수량	30 L		4,406 m ³	3,694 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	● 관련 규정 및 법령에서 제시한 기준 준수 여부 파악 ● 방사성물질 분포경향 파악			

* 2019년도 12월 공기 및 빗물은 조사지연되어 2020년도 1월 월보에 수록한 것임.

Table 3. 방사성물질 조사(해수)

내 용	해 수	
채취 장소	남해군	거제시
채취 기간	1. 31. 14:30	1. 31. 16:50
채취 기구	두레박	두레박
채취 수량	60 L	60 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	신도시취수장	신도시 및 범어 정수장
채취 일시	1. 15. 16:20	
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 2019년도 12월(11. 29~12. 26)과 2020년도 1월('19. 12. 26~'20. 1. 30)에 각각 포집한 4,406 m³와 3,694 m³에 대한 조사를 수행한 결과 ¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs 등의 주요 인공 방사성물질은 검출되지 않았고, 자연 방사성물질인 ⁷Be만이 0.00354~0.00384 Bq/m³로 검출되어 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 빗물채집기를 이용하여 2019년도 12월(11. 30~12. 27)과 2020년도 1월('19. 12. 27~'20. 1. 31)에 각각 30 L의 빗물 채집. 채집한 빗물 시료에 대한 방사성물질 조사를 수행한 결과 ¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs 등의 주요 인공 방사성물질은 검출되지 않았고, 자연 방사성물질인 ⁷Be과 ⁴⁰K이 각각 0.0608~0.422 Bq/L, 불검출~0.216 Bq/L로 검출되어 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	'19년 12월	'20년 1월	고시2017-17 MDA	'19년 12월	'20년 1월
1	⁷ Be	N/A	0.00384±0.0000666	0.00354±0.0000569	N/A	0.422±0.00979	0.0608±0.00540
2	⁴⁰ K	N/A	불검출	불검출	N/A	0.216±0.0173	불검출
3	⁵¹ Cr	5E-03	불검출(<9.05E-5)	불검출(<8.69E-5)	1	불검출(<0.0222)	불검출(<0.0287)
4	⁵⁴ Mn	8E-05	불검출(<1.25E-5)	불검출(<1.09E-5)	0.5	불검출(<0.00352)	불검출(<0.00235)
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
6	⁵⁸ Co	3E-04	불검출(<1.39E-5)	불검출(<1.24E-5)	0.05	불검출(<0.00322)	불검출(<0.00285)
7	⁵⁹ Fe	5E-04	불검출(3.93E-5)	불검출(3.23E-5)	0.03	불검출(<0.00961)	불검출(<0.00472)
8	⁶⁰ Co	8E-05	불검출(<1.96E-5)	불검출(<1.88E-5)	0.02	불검출(<0.00402)	불검출(<0.00365)
9	⁶⁵ Zn	5E-04	불검출(<2.70E-5)	불검출(<2.50E-5)	0.05	불검출(<0.00580)	불검출(<0.00572)
10	⁸⁵ Sr	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
11	⁸⁸ Kr	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
12	⁸⁸ Y	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
13	⁹⁵ Zr	5E-04	불검출(<2.47E-5)	불검출(<2.08E-5)	0.5	불검출(<0.00578)	불검출(<0.00638)
14	⁹⁵ Nb	5E-04	불검출(<1.48E-5)	불검출(<1.33E-5)	0.5	불검출(<0.00421)	불검출(<0.00313)
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
17	¹⁰⁶ Rh	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
18	¹⁰⁹ Cd	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
19	^{110m} Ag	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
20	¹¹³ Sn	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
21	¹³¹ I	5E-02	불검출(<1.93E-5)	불검출(<1.55E-5)	0.1	불검출(<0.00552)	불검출(<0.00341)
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
24	¹³⁴ Cs	8E-05	불검출(<1.32E-5)	불검출(<1.11E-5)	0.008	불검출(<0.00275)	불검출(<0.00241)
25	¹³⁷ Cs	8E-05	불검출(<1.41E-5)	불검출(<1.18E-5)	0.008	불검출(<0.00349)	불검출(<0.00310)
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
27	¹⁴⁰ Ba	0.1	불검출(<5.92E-5)	불검출(<4.44E-5)	10	불검출(<0.0140)	불검출(<0.00606)
28	¹⁴⁰ La	0.1	불검출(<2.10E-5)	불검출(<1.84E-5)	10	불검출(<0.0204)	불검출(<0.0155)
29	¹⁴¹ Ce	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
30	¹⁴³ Ce	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
31	¹⁴⁴ Ce	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
32	²⁰⁸ Tl	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
33	²¹² Bi	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
34	²¹² Pb	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
35	²¹⁴ Bi	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
36	²¹⁴ Pb	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
37	²²⁶ Ra	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
38	²²⁷ Th	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
40	²³⁵ U	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출
41	²³⁷ U	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출	불검출

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

5. 3 해수 시료

2020년 1월 31일에 거제시 장목면 대계마을과 남해군 남해대교 주변에서 각각 60 L 해수를 채취함. 채취한 시료 중 5 L는 ^{131}I 을 분석하기 위해 5 L에서 2 L로 증발·농축하였고, 나머지 55 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 0.0598 ± 0.00571 Bq/L로 검출됨.

이러한 분석결과에 근거하여 1월 해수시료의 경우 인공방사성물질 또는 후쿠시마 원전에 의한 영향은 없는 것으로 판단하였으며, 자세한 분석결과는 아래 Table 6에 제시함. Table 6에서 보이듯이 모든 핵종에서 원자력안전위원회 고시 제2017-17호 제시된 MDA(최소검출방사능) 요건을 만족하였기 때문에 계측 및 분석 결과에 대한 신뢰도는 확보된 것으로 판단함.

Table 6. 해수 분석결과(Bq/L)

순서	핵종	1월 해수			비고
		MDA	거제시	남해군	
1	⁷ Be	N/A	불검출	불검출	
2	⁴⁰ K	N/A	0.0598±0.00571	불검출	
3	⁵¹ Cr	0.05	불검출(<0.00961)	불검출(<0.00870)	
4	⁵⁴ Mn	0.005	불검출(<0.00112)	불검출(<0.00112)	
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	
6	⁵⁸ Co	0.005	불검출(<0.00114)	불검출(<0.00128)	
7	⁵⁹ Fe	0.005	불검출(<0.00332)	불검출(<0.00314)	
8	⁶⁰ Co	0.005	불검출(<0.00158)	불검출(<0.00170)	
9	⁶⁵ Zn	0.02	불검출(<0.00233)	불검출(<0.00214)	
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(<0.00199)	불검출(<0.00159)	
14	⁹⁵ Nb	0.006	불검출(<0.00134)	불검출(<0.00128)	
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(<0.0270)	불검출(<0.0298)	
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	
24	¹³⁴ Cs	0.003	불검출(<0.00107)	불검출(<0.000924)	
25	¹³⁷ Cs	0.003	불검출(<0.00115)	불검출(<0.00109)	
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	
27	¹⁴⁰ Ba	0.1	불검출(<0.00598)	불검출(<0.00549)	
28	¹⁴⁰ La	0.1	불검출(<0.0267)	불검출(<0.0409)	
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	

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

5. 4 먹는물

2020년 1월 15에 양산시에서 조사의뢰한 방사선비상계획구역 내·외부의 신도시취수장 원수와 신도시 및 범어 정수장 정수에 대한 방사능조사를 수행. 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	신도시 정수장	^{131}I	불검출	<0.242	<ul style="list-style-type: none"> · WHO Guideline 적용 · 1만초 계측(1 L 사용)
			^{134}Cs	불검출	<0.227	
			^{137}Cs	불검출	<0.347	
		범어 정수장	^{131}I	불검출	<0.287	
			^{134}Cs	불검출	<0.315	
			^{137}Cs	불검출	<0.354	
원수	양산시	신도시 취수장	^{131}I	불검출	<0.00498	<ul style="list-style-type: none"> · 원자력안전위원회고시 제2017-17호 -3개 핵종모두 MDA 요건 만족 · 8만초 계측(20 L 사용)
			^{134}Cs	불검출	<0.00415	
			^{137}Cs	불검출	<0.00451	