

함께 만드는 완전히 새로운 경남

2020년 12월 환경 방사성물질 조사결과



경남보건환경연구원
(위 생 화 학 팀)

2020년 12월 환경 방사성물질 조사결과

- 도내 9종(공기/빗물/정수/원수/해수/솔잎/쭉/토양/갯벌) 31개 시료 조사결과
토양, 갯벌, 해수에서 ^{137}Cs 이 각각 불검출~14.0 Bq/kg-dry, 2.16~2.34 Bq/kg-dry, 0.00106~0.00130 Bq/L로 정상범위 이내임
 - 전국 토양 ^{137}C 정상범위 : 불검출~15.8 Bq/kg-dry(KINS, '17년~'19년 자료)
 - 전국 해수 ^{137}C 정상범위 : 불검출~0.00243 Bq/L(KINS, '17년~'19년 자료)
 - 전국 해저퇴적물 ^{137}C 정상범위 : 불검출~3.34 Bq/kg-dry(KINS, '17년~'19년 자료)
- 토양과 갯벌 이외 모든 시료에서는 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs 불검출

1. 조사 기간 : '20. 12. 1. ~ 12. 29.

2. 조사 대상 : 10종 31건

- 공기시료 2건
- 물시료 4종 7건(빗물 1, 정수 1, 원수 1, 해수 4)
- 지표식물 2종 9건(솔잎 6, 쭉 3)
- 토양 1종 11건(솔잎채취지점 6, 쭉채취지점 3, 김해2)
- 갯벌 1종 2건(거제 1, 남해 1)

3. 조사 현황

Table 1. 방사성물질 조사현황

구분	계획	실적			진도율 (%)	비고
		기누계	12월말	누계		
방사성물질 조사	330	302	31	333	100.9%	

4. 조사 내용 및 방법

Table 2. 방사성물질 조사(빗물 및 공기)

내 용	빗물	공기	
채취 장소	서부청사 별관1층	서부청사 별관1층	서부청사 별관1층
채취 기간	11. 30. ~ 12. 29.	11. 30. ~ 12. 29.	12. 3. ~ 12. 8.
채취 기구	빗물 채집기	저용적 공기포집기	고용적 공기포집기
채취 수량	30 L	3,888 m ³	5,040 m ³
전 처 리	증발농축(30L → 1L)	N/A	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. 먹는 물(양산시) 방사성물질 조사

구분	원수	정수
채취 지역	양산시	양산시
채취 장소	원동취수장	웅상정수장
채취 일시	12. 18. 11:00	
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 4. 방사성물질 조사(해수)

내 용	해 수	
채취 장소	거제시 2건	남해군 2건
채취 기간	12. 8. ~ 12. 24.	12. 8. ~ 12. 18.
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 5. 지표식물 방사성물질 조사

구분	쭈	솔잎
채취 지역	양산, 함안, 김해	양산, 산청, 통영, 거제, 진해, 김해
채취 장소	<ul style="list-style-type: none"> • 양산(천성산), 김해(김해대학교) • 함안(농경지 주변) 	<ul style="list-style-type: none"> • 양산(천성산), 김해(김해대학교) • 산청/통영/거제/진해 : 농경지 및 공원 주변
채취 일시	12. 4. ~ 12. 24.	12. 4. ~ 12. 24.
채취 수량	2~3 kg	2~3 kg
전처리	이물질 제거 후 건조분쇄	
계측 시간	8만초	
분석 핵종	41개 핵종(자연 및 인공)	
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. 토양 방사성물질 조사

구분	지표식물 채취지점 및 평지, 등산로	
채취 지역	김해(등산로1, 평지1)	지표식물(쭉 및 솔잎) 채취지점 9건
채취 일시	11. 3. ~ 12. 2.	12. 4. ~ 12. 24.
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 	

※ 11월 3일에 채취한 마산회원구 및 마산합포구 토양은 11월 보고서에 누락되어 수록한 것임

Table 7. 갯벌 방사성물질 조사

구분	갯벌(해저퇴적물)	
채취 지역	남해군	거제시
채취 일시	12. 18. 16:20~17:00	12. 24. 10:50~11:10
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 공기 시료

서부청사 별관 1층에 설치한 저용적 공기포집기를 이용하여 약 1개월 동안 포집한 공기 시료 3,888 m³와 고용적 공기포집기를 이용하여 포집한 공기 시료 5,040 m³에 대한 방사성물질 조사를 각각 수행한 결과 ¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs 등의 주요 인공 방사성물질은 검출되지 않았고, 자연 방사성물질인 ⁷Be만이 0.00171~0.00236 Bq/m³로 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 8에 제시하였음.

5. 2 빗물 시료

서부청사 별관 1층에 설치한 빗물채집기를 이용하여 약 1개월(11.30.~12.29.) 동안 빗물 시료 총 30 L 채집. 채집한 빗물 30 L를 1 L로 증발·농축한 후 감마핵종분석기를 이용하여 8만초 측정한 후 핵종분석을 수행함. 분석결과 ¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs 등의 주요 인공 방사성물질은 전혀 검출되지 않았고, 자연 방사성물질인 ⁷Be만이 0.0567±0.00514로 검출됨. 이러한 분석결과에 근거하여 12월 빗물 시료의 경우 고리원전 및 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 8에 제시하였음.

Table 8. 공기 및 빗물 분석 결과

순 서	분석 핵종	공기(Bq/m ³)			빗물	
		고시2017-17호 MDA	12월(저용적)	12월(고용적)	고시2017-17 MDA	12월
1	⁷ Be	N/A	0.00236±0.0000559	0.00171±0.0000360	N/A	0.0567±0.00514
2	⁴⁰ K	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
3	⁵¹ Cr	5E-03	불검출(<1.64E-4)	불검출(<9.22E-5)	1	불검출(<0.0229)
4	⁵⁴ Mn	8E-05	불검출(<1.88E-5)	불검출(<1.16E-5)	0.5	불검출(<0.0026)
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
6	⁵⁸ Co	3E-04	불검출(<1.87E-5)	불검출(<1.15E-5)	0.05	불검출(<0.0027)
7	⁵⁹ Fe	5E-04	불검출(3.79E-5)	불검출(2.38E-5)	0.03	불검출(<0.0051)
8	⁶⁰ Co	8E-05	불검출(<2.14E-5)	불검출(<1.39E-5)	0.02	불검출(<0.0031)
9	⁶⁵ Zn	5E-04	불검출(<3.82E-5)	불검출(<2.79E-5)	0.05	불검출(<0.0059)
10	⁸⁵ Sr	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
11	⁸⁸ Kr	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
12	⁸⁸ Y	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
13	⁹⁵ Zr	5E-04	불검출(<2.96E-5)	불검출(<1.82E-5)	0.5	불검출(<0.0048)
14	⁹⁵ Nb	5E-04	불검출(<2.57E-5)	불검출(<1.52E-5)	0.5	불검출(<0.0033)
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
17	¹⁰⁶ Rh	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
18	¹⁰⁹ Cd	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
19	^{110m} Ag	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
20	¹¹³ Sn	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
21	¹³¹ I	5E-02	불검출(<2.36E-5)	불검출(<1.17E-5)	0.1	불검출(<0.0032)
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
24	¹³⁴ Cs	8E-05	불검출(<1.84E-5)	불검출(<8.52E-6)	0.008	불검출(<0.0022)
25	¹³⁷ Cs	8E-05	불검출(<1.96E-5)	불검출(<1.30E-5)	0.008	불검출(<0.0029)
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
27	¹⁴⁰ Ba	0.1	불검출(<7.77E-5)	불검출(<3.94E-5)	10	불검출(<0.011)
28	¹⁴⁰ La	0.1	불검출(<1.05E-5)	불검출(<3.41E-5)	10	불검출(<0.010)
29	¹⁴¹ Ce	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
30	¹⁴³ Ce	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
31	¹⁴⁴ Ce	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
32	²⁰⁸ Tl	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
33	²¹² Bi	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
34	²¹² Pb	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
35	²¹⁴ Bi	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
36	²¹⁴ Pb	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
37	²²⁶ Ra	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
38	²²⁷ Th	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
40	²³⁵ U	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출
41	²³⁷ U	N/A	불검출	불검출	N/A	불검출

1. ⁷Be(베릴륨)은 자연 방사성물질로 특별한 관리가 필요하지 않음
2. MDA(Minimum Detectable Activity)는 최소검출방사능임

5. 3 먹는물(원수 및 정수)

2020년 12월 18에 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 9에 수록함.

Table 9. 양산시 먹는물(관원) 조사결과(Bq/L)

시료	지역	장소	핵종	조사결과(Bq/L)		비고
				농도	MDA	
정수	양산시	웅상 정수장	^{131}I	불검출	<0.457	· WHO Guideline 적용 · 1만초 계측(1 L 사용)
			^{134}Cs	불검출	<0.211	
			^{137}Cs	불검출	<0.168	
원수	양산시	원동 취수장	^{131}I	불검출	<0.00607	· 원자력안전위원회고시 제2017-17호 -3개 핵종모두 MDA 요건 만족 · 8만초 계측(20 L 사용)
			^{134}Cs	불검출	<0.00335	
			^{137}Cs	불검출	<0.00422	

※ MDA(Minimum Detectable Activity)는 최소검출방사능임

5. 4 해수 시료

2020년 12월에 거제시 장목면 대계마을과 남해군 미조면 천하마을에서 각각 70 L의 해수를 2회씩 총 4건 채취함. 채취한 시료 중 5 L는 ^{131}I 을 분석하기 위해 5 L에서 1 L로 증발·농축하였고, 나머지 65 L 중 60 L는 ^{134}Cs , ^{137}Cs 등을 분석하기 위해 AMP(인몰리브덴산암모늄) 공침법을 이용하여 전처리를 수행함.

전처리 후 감마핵종분석기로 총 4건의 해수를 조사한 결과 ^{131}I , ^{134}Cs 등의 인공 방사성물질은 검출되지 않았고, 4건의 해수 중 2건에서 ^{137}Cs 이 0.00106~0.00130 Bq/L로 검출됨. 해수에서 검출된 ^{137}Cs 농도는 KINS에서 최근 3년간 (2017년~2019년) 전국 해수를 분석한 후 제시한 불검출~0.00243 Bq/Ly 범위에 포함되었고, 해수에서 ^{137}Cs 이 검출되었지만 환경에서 ^{137}C 과 거동특성이 유사한 ^{134}C 가 검출되지 않아 과거 핵실험에 의한 방사능 낙진에 의한 영향이라 판단함. 자연 방사성물질의 경우 ^{40}K 와 ^{226}Ra 이 검출되었고, 이들 핵종의 농도범위는 각각 불검출~0.217 Bq/L, 불검출~0.0534 Bq/L로 나타남.

이러한 분석결과에 근거하여 12월 해수시료의 경우 고리 및 후쿠시마 원전에 의한 영향과 인공방사성물질에 의한 영향은 없는 것으로 판단하였으며, 자세한 분석결과는 아래 Table 10에 제시함. Table 10에서 보이듯이 모든 핵종에서 원자력 안전위원회고시 제2017-17호 제시된 MDA(최소검출방사능) 요건을 만족하였기 때문에 계측 및 분석 결과에 대한 신뢰도는 확보된 것으로 판단함.

Table 10. 해수 분석결과(Bq/L)

순서	핵종	MDA	거제시		남해군	
			12월 8일	12월 24일	12월 8일	12월 18일
1	⁷ Be	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
2	⁴⁰ K	N/A	0.217±0.00642	불검출	0.192±0.00699	불검출
3	⁵¹ Cr	0.05	불검출(<0.00888)	불검출(<0.0130)	불검출(<0.00805)	불검출(<0.0115)
4	⁵⁴ Mn	0.005	불검출(<0.00108)	불검출(<0.00122)	불검출(<0.00111)	불검출(<0.00154)
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
6	⁵⁸ Co	0.005	불검출(<0.00110)	불검출(<0.00107)	불검출(<0.00108)	불검출(<0.00110)
7	⁵⁹ Fe	0.005	불검출(<0.00232)	불검출(<0.00130)	불검출(<0.00219)	불검출(<0.00158)
8	⁶⁰ Co	0.005	불검출(<0.00124)	불검출(<0.00151)	불검출(<0.00128)	불검출(<0.00158)
9	⁶⁵ Zn	0.02	불검출(<0.00245)	불검출(<0.00219)	불검출(<0.00250)	불검출(<0.00180)
10	⁸⁵ Sr	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
11	⁸⁸ Kr	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
12	⁸⁸ Y	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
13	⁹⁵ Zr	0.006	불검출(<0.00171)	불검출(<0.00145)	불검출(<0.00170)	불검출(<0.00156)
14	⁹⁵ Nb	0.006	불검출(<0.00139)	불검출(<0.00154)	불검출(<0.00150)	불검출(<0.00149)
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
17	¹⁰⁶ Rh	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
18	¹⁰⁹ Cd	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
19	^{110m} Ag	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
20	¹¹³ Sn	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
21	¹³¹ I	0.1	불검출(<0.0229)	불검출(<0.0232)	불검출(<0.0239)	불검출(<0.0340)
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
24	¹³⁴ Cs	0.003	불검출(<0.00100)	불검출(<0.00108)	불검출(<0.000954)	불검출(<0.00106)
25	¹³⁷ Cs	0.003	0.00106±0.000209 불검출(<0.00107)	불검출(<0.00120)	0.00130±0.000200 불검출(<0.000990)	불검출(<0.00118)
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
27	¹⁴⁰ Ba	0.1	불검출(<0.00481)	불검출(<0.00378)	불검출(<0.00388)	불검출(<0.00636)
28	¹⁴⁰ La	0.1	불검출(<0.0258)	불검출(<0.00882)	불검출(<0.00712)	불검출(<0.0101)
29	¹⁴¹ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
30	¹⁴³ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
31	¹⁴⁴ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
32	²⁰⁸ Tl	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
33	²¹² Bi	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
34	²¹² Pb	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
35	²¹⁴ Bi	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
36	²¹⁴ Pb	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
37	²²⁶ Ra	N/A	불검출	0.0534±0.00482	불검출	불검출
38	²²⁷ Th	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
40	²³⁵ U	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출
41	²³⁷ U	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출

1. ⁴⁰K(칼륨), ²²⁶Ra(라듐)은 자연 방사성물질로 특별한 관리가 필요하지 않음
2. MDA(Minimum Detectable Activity)는 최소검출방사능임

5. 5 지표식물(쭈 및 솔잎)

2020년 12월에 양산과 김해, 함안에서 쭈 시료 3건을 채취하였고, 양산, 산청, 통영 등 6개 시군에서 솔잎 시료 6건을 채취함. 채취한 총 9건의 시료를 전처리 한 후 감마핵종분석기를 이용하여 8만초 측정하였고, 측정 결과에 근거하여 방사성물질 분포를 조사함. 조사결과 모든 지표식물에서 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs 등의 인공 방사성물질은 검출되지 않았고, 자연 방사성물질인 ^7Be , ^{40}K , ^{226}Ra 등이 검출됨. 쭈 시료에서 검출된 ^7Be , ^{40}K 의 농도는 각각 13.7~26.9 Bq/kg-dry, 27.7~44.1 Bq/kg-dry로 나타났고, 솔잎 시료에서 검출된 ^7Be , ^{40}K , ^{226}Ra 의 농도는 각각 10.9~16.9 Bq/kg-dry, 19.3~45.3 Bq/kg-dry, 불검출~6.49 Bq/kg-dry로 나타남. 자세한 조사결과는 Table 11과 Table 12에 수록하였는데 Table 11은 쭈 시료 결과를, Table 12는 솔잎 시료 결과를 각각 나타낸 것임.

모든 지표식물에서 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs 등의 인공 방사성물질은 전혀 검출되지 않아 인공 핵종에 의한 영향은 없는 것으로 판단하였고, 모든 핵종이 원자력안전위원회 고시 제2017-17호에서 제시한 MDA(최소검출방사능) 기준을 만족하여 분석결과에 대한 신뢰도는 확보된 것으로 판단함.

Table 11. 지표식물(쭈) 분석결과(Bq/kg-freshdry)

순서	핵종	MDA	쭈			비고
			양산	함안	김해	
1	⁷ Be	N/A	25.9±0.289	13.7±0.329	26.9±0.327	
2	⁴⁰ K	N/A	27.7±0.582	30.8±0.525	44.1±0.659	
3	⁵¹ Cr	3	불검출(<0.563)	불검출(<0.620)	불검출(<0.538)	
4	⁵⁴ Mn	1	불검출(<0.0587)	불검출(<0.0649)	불검출(<0.0721)	
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	불검출	
6	⁵⁸ Co	1	불검출(<0.0613)	불검출(<0.0634)	불검출(<0.0727)	
7	⁵⁹ Fe	2	불검출(<0.139)	불검출(<0.0535)	불검출(<0.0172)	
8	⁶⁰ Co	1	불검출(<0.0794)	불검출(<0.0820)	불검출(<0.0964)	
9	⁶⁵ Zn	2	불검출(<0.151)	불검출(<0.151)	불검출(<0.177)	
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	0.5	불검출(<0.110)	불검출(<0.152)	불검출(<0.124)	
14	⁹⁵ Nb	0.5	불검출(<0.0845)	불검출(<0.0775)	불검출(<0.0898)	
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	0.5	불검출(<0.0895)	불검출(<0.100)	불검출(<0.108)	
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	불검출	
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	불검출	
24	¹³⁴ Cs	0.1	불검출(<0.0481)	불검출(<0.0618)	불검출(<0.0594)	
25	¹³⁷ Cs	0.1	불검출(<0.0624)	불검출(<0.0712)	불검출(<0.0731)	
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	
27	¹⁴⁰ Ba	2	불검출(<0.293)	불검출(<0.311)	불검출(<0.366)	
28	¹⁴⁰ La	2	불검출(<1.46)	불검출(<1.02)	불검출(<1.27)	
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. ⁷Be(베릴륨), ⁴⁰K(칼륨)은 자연 방사성물질로 특별한 관리가 필요하지 않음
2. MDA(Minimum Detectable Activity)는 최소검출방사능임

Table 12. 지표식물 분석결과(Bq/kg-dry)

순서	핵종	MD A	솔잎채취지점					
			양산	산청	통영	거제	진해	김해
1	⁷ Be	N/A	16.9±0.262	12.5±0.212	16.8±0.407	10.9±0.198	11.7±0.213	12.3±0.312
2	⁴⁰ K	N/A	45.3±0.729	19.3±0.539	29.9±0.616	36.4±0.606	39.6±0.661	24.1±0.476
3	⁵¹ Cr	3	불검출(<0.669)	불검출(<0.447)	불검출(<0.805)	불검출(<0.554)	불검출(<0.591)	불검출(<0.734)
4	⁵⁴ Mn	1	불검출(<0.0684)	불검출(<0.0598)	불검출(<0.0769)	불검출(<0.0683)	불검출(<0.0743)	불검출(<0.0625)
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6	⁵⁸ Co	1	불검출(<0.0705)	불검출(<0.0635)	불검출(<0.0838)	불검출(<0.0615)	불검출(<0.0664)	불검출(<0.0612)
7	⁵⁹ Fe	2	불검출(<0.165)	불검출(<0.133)	불검출(<0.145)	불검출(<0.140)	불검출(<0.151)	불검출(<0.155)
8	⁶⁰ Co	1	불검출(<0.0952)	불검출(<0.0762)	불검출(<0.0965)	불검출(<0.0837)	불검출(<0.0910)	불검출(<0.0834)
9	⁶⁵ Zn	2	불검출(<0.176)	불검출(<0.140)	불검출(<0.180)	불검출(<0.154)	불검출(<0.167)	불검출(<0.142)
10	⁸⁵ Sr	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11	⁸⁸ Kr	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12	⁸⁸ Y	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13	⁹⁵ Zr	0.5	불검출(<0.130)	불검출(<0.0947)	불검출(<0.187)	불검출(<0.121)	불검출(<0.131)	불검출(<0.119)
14	⁹⁵ Nb	0.5	불검출(<0.930)	불검출(<0.0871)	불검출(<0.0985)	불검출(<0.0791)	불검출(<0.0846)	불검출(<0.0792)
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17	¹⁰⁶ Rh	N/A	불검출(<0.592)	불검출(<0.530)	불검출(<0.672)	불검출(<0.535)	불검출(<0.583)	불검출(<0.522)
18	¹⁰⁹ Cd	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
19	^{110m} Ag	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20	¹¹³ Sn	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21	¹³¹ I	0.5	불검출(<0.123)	불검출(<0.100)	불검출(<0.168)	불검출(<0.0777)	불검출(<0.0784)	불검출(<0.0971)
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24	¹³⁴ Cs	0.1	불검출(<0.506)	불검출(<0.600)	불검출(<0.0750)	불검출(<0.590)	불검출(<0.0643)	불검출(<0.0477)
25	¹³⁷ Cs	0.1	불검출(<0.747)	불검출(<0.620)	불검출(<0.0837)	불검출(<0.657)	불검출(<0.0715)	불검출(<0.0673)
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27	¹⁴⁰ Ba	2	불검출(<0.359)	불검출(<0.295)	불검출(<0.469)	불검출(<0.272)	불검출(<0.283)	불검출(<0.257)
28	¹⁴⁰ La	2	불검출(<2.61)	불검출(<1.48)	불검출(<0.629)	불검출(<0.430)	불검출(<0.325)	불검출(<0.395)
29	¹⁴¹ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30	¹⁴³ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31	¹⁴⁴ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32	²⁰⁸ Tl	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33	²¹² Bi	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34	²¹² Pb	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
35	²¹⁴ Bi	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
36	²¹⁴ Pb	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
37	²²⁶ Ra	N/A	불검출	불검출	6.49±0.544	불검출	불검출	5.93±0.408
38	²²⁷ Th	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40	²³⁵ U	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
41	²³⁷ U	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

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

2. MDA(Minimum Detectable Activity)는 최소검출방사능임

5. 6 토양 시료

2020년 12월에 양산, 함안, 김해에서 채취한 쭉과 동일한 지점에서 표층 토양 3건을 채취하였고, 양산, 산청, 통영 등 6개 시군에서 채취한 솔잎과 동일한 지점에서 표층토양 6건을 채취함. 또한, 김해 등산로와 평지에서 각각 1건의 토양을 채취함. 채취한 총 11건의 토양을 전처리 한 후 감마핵종분석기를 이용하여 2만 계측하였고, 그 결과를 Table 13~Table 15에 상세히 수록함. Table 13은 쭉 채취지점의 토양결과를, Table 14는 솔잎 채취지점의 토양결과를, Table 15는 등산로 및 평지 토양결과를 각각 나타낸 것임.

총 11건의 토양을 조사한 결과 ^7Be , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{227}Th , ^{235}U 등의 자연 방사성 물질이 검출되었음. 쭉 채취지점의 토양에서는 ^7Be , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{235}U 등이 각각 불검출~43.3 Bq/kg-dry, 불검출~657 Bq/kg-dry, 불검출~37.0 Bq/kg-dry, 불검출~1.77 Bq/kg-dry로 나타났고, 솔잎 채취지점 토양의 경우 ^{40}K , ^{226}Ra , ^{227}Th , ^{235}U 등이 318~802 Bq/kg-dry, 16.8~61.4 Bq/kg-dry, 불검출~6.02 Bq/kg-dry, 불검출~7.06 Bq/kg-dry로 나타남. 반면, 평지 및 등산로 토양에서는 ^{40}K , ^{226}Ra 등이 844~854 Bq/kg-dry, 75.1~86.8 Bq/kg-dry로 나타남.

인공 방사성물질의 경우 11건의 모든 토양에서 ^{131}I 와 ^{134}Cs 는 검출되지 않았으나 ^{137}Cs 는 검출됨. 쭉과 솔잎 채취지점의 토양, 등산로 및 평지 토양에서 나타난 ^{137}Cs 농도 범위는 각각 1.25~14.0 Bq/kg-dry, 불검출~7.09 Bq/kg-dry, 불검출~8.00 Bq/kg-dry임. 토양에서 검출된 ^{137}Cs 농도는 KINS에서 최근 3년간(2017년~2019년) 전국 토양을 분석한 후 제시한 불검출~15.8 Bq/kg-dry 범위에 포함되었고, 토양에서 ^{137}Cs 이 검출되었지만 환경에서 ^{137}C 과 거동특성이 유사한 ^{134}C 가 검출되지 않아 과거 핵실험에 의한 방사능 낙진에 의한 영향이라 판단함. 또한, 모든 핵종이 원자력안전위원회 고시 제2017-17호에서 제시한 MDA(최소검출방사능) 기준을 만족하여 분석결과에 대한 신뢰도는 확보된 것으로 판단함.

Table 13. 쑥 채취지점의 토양 분석결과(Bq/kg-freshdry)

순서	핵종	MDA	쑥 채취지점의 토양			비고
			양산	함안	김해	
1	⁷ Be	N/A	불검출	43.3±0.700	불검출	
2	⁴⁰ K	N/A	657±0.535	506±4.95	불검출	
3	⁵¹ Cr	15	불검출(<0.327)	불검출(<3.00)	불검출(<0.427)	
4	⁵⁴ Mn	2	불검출(<0.493)	불검출(<0.557)	불검출(<0.619)	
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	불검출	
6	⁵⁸ Co	2	불검출(<0.476)	불검출(<0.429)	불검출(<0.647)	
7	⁵⁹ Fe	5	불검출(<1.09)	불검출(<0.966)	불검출(<1.00)	
8	⁶⁰ Co	2	불검출(<0.636)	불검출(<0.565)	불검출(<0.374)	
9	⁶⁵ Zn	5	불검출(<1.13)	불검출(<1.10)	불검출(<0.793)	
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	5	불검출(<0.874)	불검출(<0.751)	불검출(<0.911)	
14	⁹⁵ Nb	5	불검출(<0.566)	불검출(<0.501)	불검출(<0.595)	
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	불검출	불검출	
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	불검출	불검출	
17	¹⁰⁶ Rh	15	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	1.5	불검출(<0.716)	불검출(<0.339)	불검출(<0.794)	
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	불검출	
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	불검출	
24	¹³⁴ Cs	5	불검출(<0.419)	불검출(<0.345)	불검출(<0.545)	
25	¹³⁷ Cs	5	1.25±0.109 불검출(<0.497)	3.71±0.126 불검출(<0.421)	14.0±0.244 불검출(<0.802)	
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	
27	¹⁴⁰ Ba	70	불검출(<10.0)	불검출(<1.68)	불검출(<2.51)	
28	¹⁴⁰ La	N/A	불검출(<2.13)	불검출(<0.406)	불검출(<8.27)	
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	25.5±2.67	37.0±2.80	불검출	
38	²²⁷ Th	N/A	불검출	불검출	불검출	
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	불검출	불검출	
40	²³⁵ U	N/A	1.77±0.181	불검출	불검출	
41	²³⁷ U	N/A	불검출	불검출	불검출	

1. ⁷Be(베릴륨), ⁴⁰K(칼륨), ²²⁶Ra(라듐), ²³⁵U(우라늄)은 자연 방사성물질로 특별한 관리가 필요하지 않음
2. MDA(Minimum Detectable Activity)는 최소검출방사능임

Table 14. 술잎 채취지점의 토양 분석결과(Bq/kg-dry)

순서	핵종	MD A	술잎 채취지점의 토양					
			양산	산청	통영	거제	진해	김해
1	⁷ Be	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
2	⁴⁰ K	N/A	670±5.66	437±0.487	318±3.78	517±0.502	481±0.892	802±6.17
3	⁵¹ Cr	15	불검출(<3.73)	불검출(<3.53)	불검출(<1.81)	불검출(<5.50)	불검출(<7.52)	불검출(<4.98)
4	⁵⁴ Mn	2	불검출(<0.593)	불검출(<0.476)	불검출(<0.361)	불검출(<0.426)	불검출(<0.772)	불검출(<0.584)
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6	⁵⁸ Co	2	불검출(<0.501)	불검출(<0.386)	불검출(<0.395)	불검출(<0.479)	불검출(<0.770)	불검출(<0.524)
7	⁵⁹ Fe	5	불검출(<1.13)	불검출(<0.917)	불검출(<1.07)	불검출(<1.03)	불검출(<1.60)	불검출(<0.773)
8	⁶⁰ Co	2	불검출(<0.682)	불검출(<0.563)	불검출(<0.552)	불검출(<0.592)	불검출(<0.950)	불검출(<0.545)
9	⁶⁵ Zn	5	불검출(<0.493)	불검출(<0.964)	불검출(<0.736)	불검출(<1.12)	불검출(<1.88)	불검출(<0.962)
10	⁸⁵ Sr	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11	⁸⁸ Kr	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
12	⁸⁸ Y	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13	⁹⁵ Zr	5	불검출(<1.05)	불검출(<0.809)	불검출(<0.822)	불검출(<0.994)	불검출(<1.90)	불검출(<0.947)
14	⁹⁵ Nb	5	불검출(<0.626)	불검출(<0.481)	불검출(<0.559)	불검출(<0.608)	불검출(<1.03)	불검출(<0.666)
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
17	¹⁰⁶ Rh	15	불검출(<4.00)	불검출(<3.07)	불검출(<3.42)	불검출(<3.83)	불검출(<6.54)	불검출(<3.99)
18	¹⁰⁹ Cd	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
19	^{110m} Ag	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20	¹¹³ Sn	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21	¹³¹ I	1.5	불검출(<0.802)	불검출(<0.567)	불검출(<0.637)	불검출(<0.495)	불검출(<0.957)	불검출(<0.727)
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24	¹³⁴ Cs	5	불검출(<0.369)	불검출(<0.361)	불검출(<0.416)	불검출(<0.469)	불검출(<0.707)	불검출(<0.407)
25	¹³⁷ Cs	5	0.604±0.112 불검출(<0.558)	0.761±0.0901 불검출(<0.429)	2.33±0.115 불검출(<0.464)	2.42±0.125 불검출(<0.523)	불검출(<1.29)	7.09±0.171 불검출(<0.557)
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
27	¹⁴⁰ Ba	70	불검출(<2.34)	불검출(<1.79)	불검출(<1.88)	불검출(<1.94)	불검출(<3.19)	불검출(<2.05)
28	¹⁴⁰ La	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
29	¹⁴¹ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
30	¹⁴³ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
31	¹⁴⁴ Ce	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
32	²⁰⁸ Tl	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
33	²¹² Bi	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
34	²¹² Pb	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
35	²¹⁴ Bi	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
36	²¹⁴ Pb	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
37	²²⁶ Ra	N/A	57.1±3.26	16.8±2.39	55.7±3.13	61.4±3.25	48.2±6.14	60.6±3.27
38	²²⁷ Th	N/A	6.02±0.893	불검출	불검출	5.37±0.953	불검출	불검출
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
40	²³⁵ U	N/A	2.93±0.224	1.75±0.157	불검출	불검출	7.06±0.395	불검출
41	²³⁷ U	N/A	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

1. ⁴⁰K(칼륨), ²²⁶Ra(라듐), ²²⁷Th(토륨), ²³⁵U(우라늄)은 자연 방사성물질로 특별한 관리가 필요하지 않음
2. MDA(Minimum Detectable Activity)는 최소검출방사능임

Table 15. 토양(등산로 및 평지) 분석결과(Bq/kg-dry)

순서	핵종	MDA	김해시		비고
			신어산	김해대학교	
1	⁷ Be	N/A	불검출	불검출	
2	⁴⁰ K	N/A	844±8.04	854±7.06	
3	⁵¹ Cr	15	불검출(<2.73)	불검출(<1.52)	
4	⁵⁴ Mn	2	불검출(<0.502)	불검출(<0.493)	
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	
6	⁵⁸ Co	2	불검출(<0.413)	불검출(<0.379)	
7	⁵⁹ Fe	5	불검출(<0.824)	불검출(<0.713)	
8	⁶⁰ Co	2	불검출(<0.341)	불검출(<0.380)	
9	⁶⁵ Zn	5	불검출(<1.03)	불검출(<0.953)	
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(<0.993)	불검출(<0.714)	
14	⁹⁵ Nb	5	불검출(<0.536)	불검출(<0.457)	
15	¹⁰¹ Rh	N/A	불검출	불검출	
16	¹⁰³ Ru	N/A	불검출	불검출	
17	¹⁰⁶ Rh	15	불검출(<3.79)	불검출(<3.16)	
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(<0.499)	불검출(<0.519)	
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	
24	¹³⁴ Cs	5	불검출(<0.325)	불검출(<0.296)	
25	¹³⁷ Cs	5	8.00±0.233 불검출(<0.294)	불검출(<0.432)	
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	
27	¹⁴⁰ Ba	70	불검출(<1.42)	불검출(<1.56)	
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	86.8±5.88	75.1±5.19	
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), ²²⁶Ra(라듐)은 자연 방사성물질로 특별한 관리가 필요하지 않음
2. MDA(Minimum Detectable Activity)는 최소검출방사능임

5. 7 갯벌 시료

2020년 12월에 남해군 설천면의 문항어촌체험마을과 거제시 남부면에 위치한 어촌체험마을에서 각각 1건씩 해안선평적물인 갯벌을 채취한 후 방사성물질 조사를 수행함. 조사를 수행한 결과 자연 방사성물질인 ^7Be , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{235}U 등이 검출되었고, 이들 핵종의 농도 범위는 각각 불검출~4.46 Bq/kg-dry, 556~582 Bq/kg-dry, 17.4~22.2 Bq/kg-dry, 1.97~2.01 Bq/kg-dry로 나타났고, 상세한 조사결과는 아래 Table 16에 수록함

조사한 총 2건 갯벌의 ^{137}Cs 농도 범위는 2.16~2.34 Bq/kg-dry로 나타났고, 한국원자력안전기술원에서 최근 3년간(2017년~2019년) 전국 해저퇴적물을 분석한 후 제시한 불검출~3.34 Bq/kg-dry 범위 내에 포함됨. 2건의 모든 갯벌에서 ^{137}Cs 이 검출되었지만 환경에서 ^{137}Cs 과 거동특성이 유사한 ^{134}Cs 가 검출되지 않아 과거 핵실험에 의한 방사능 낙진에 의한 영향이라 판단함. 또한, 모든 핵종이 원자력안전위원회 고시 제2017-17호의 MDA(최소검출방사능) 기준을 만족하였기 때문에 분석결과에 대한 신뢰도는 확보된 것으로 판단함.

Table 16. 갯벌 분석결과(Bq/kg-fresh)

순서	핵종	12월 갯벌(해저퇴적물)			비고
		MDA	남해군	거제시	
1	⁷ Be	N/A	4.46±0.704	불검출	
2	⁴⁰ K	N/A	556±5.78	582±5.34	
3	⁵¹ Cr	15	불검출(<3.85)	불검출(<3.47)	
4	⁵⁴ Mn	2	불검출(<0.488)	불검출(<0.457)	
5	⁵⁷ Co	N/A	불검출	불검출	
6	⁵⁸ Co	2	불검출(<0.450)	불검출(<0.414)	
7	⁵⁹ Fe	5	불검출(<0.996)	불검출(<0.962)	
8	⁶⁰ Co	2	불검출(<0.648)	불검출(<0.587)	
9	⁶⁵ Zn	5	불검출(<1.15)	불검출(<1.09)	
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(<0.864)	불검출(<0.758)	
14	⁹⁵ Nb	5	불검출(<0.525)	불검출(<0.490)	
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	1.5	불검출(<0.576)	불검출(<0.554)	
22	¹³³ Xe	N/A	불검출	불검출	
23	^{133m} Xe	N/A	불검출	불검출	
24	¹³⁴ Cs	5	불검출(<0.404)	불검출(<0.381)	
25	¹³⁷ Cs	5	2.34±0.117 불검출(<0.482)	2.16±0.108 불검출(<0.440)	
26	¹³⁹ Ce	N/A	불검출	불검출	
27	¹⁴⁰ Ba	70	불검출(<1.84)	불검출(<1.84)	
28	¹⁴⁰ La	70	불검출(<3.83)	불검출(<4.39)	
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	22.2±2.62	17.4±2.46	
38	²²⁷ Th	N/A	불검출	불검출	
39	²²⁸ Ac	N/A	불검출	불검출	
40	²³⁵ U	N/A	1.97±0.174	2.01±0.165	
41	²³⁷ U	N/A	불검출	불검출	

1. ⁷Be(베릴륨), ⁴⁰K(칼륨), ²²⁶Ra(라듐), ²³⁵U(우라늄)은 자연 방사성물질로 특별한 관리가 필요하지 않음
2. MDA(Minimum Detectable Activity)는 최소검출방사능임