

동해안 해수욕장 백사장 안전성조사

최수원 · 김영란 · 박자영 · 이수미 · 홍성준 · 이용직

환경유해검사와

- 환경안전관리기준에 따른 동해안 해수욕장 모래의 중금속 환경 관리 유지
- 경북 동해안 해수욕장 이용객의 건강 보호 및 청정 경북의 환경보전에 기여

1. 조사개요

- 법적근거 : 해수욕장의 이용 및 관리에 관한 법률(2021. 4. 1. 시행)
- 조사기간 : 2022년 해수욕장 개장 전(1회)
- 조사대상 : 4개 시·군(포항, 경주, 영덕, 울진) 24개 지정 해수욕장

표 1. 조사지점 및 시료의 종류

조사지역	개수	해수욕장
계	24	
포항시	6	구룡포(구룡포읍), 도구(동해면), 영일대(항구~두호동), 칠포(흥해읍), 월포(청하면), 화진(송라면)
경주시	5	오류(감포읍), 전촌(감포읍), 나정(감포읍), 봉길(양북면), 관성(양남면)
영덕군	7	장사(남정면), 남호(남정면), 하저(강구면), 오보(영덕읍), 경정(축산면), 대진(영해면), 고래불(병곡면)
울진군	6	나곡(북면), 후정(죽변면), 봉평(죽변면), 망양정(근남면), 구산(기성면), 후포(후포면)

II. 조사사업

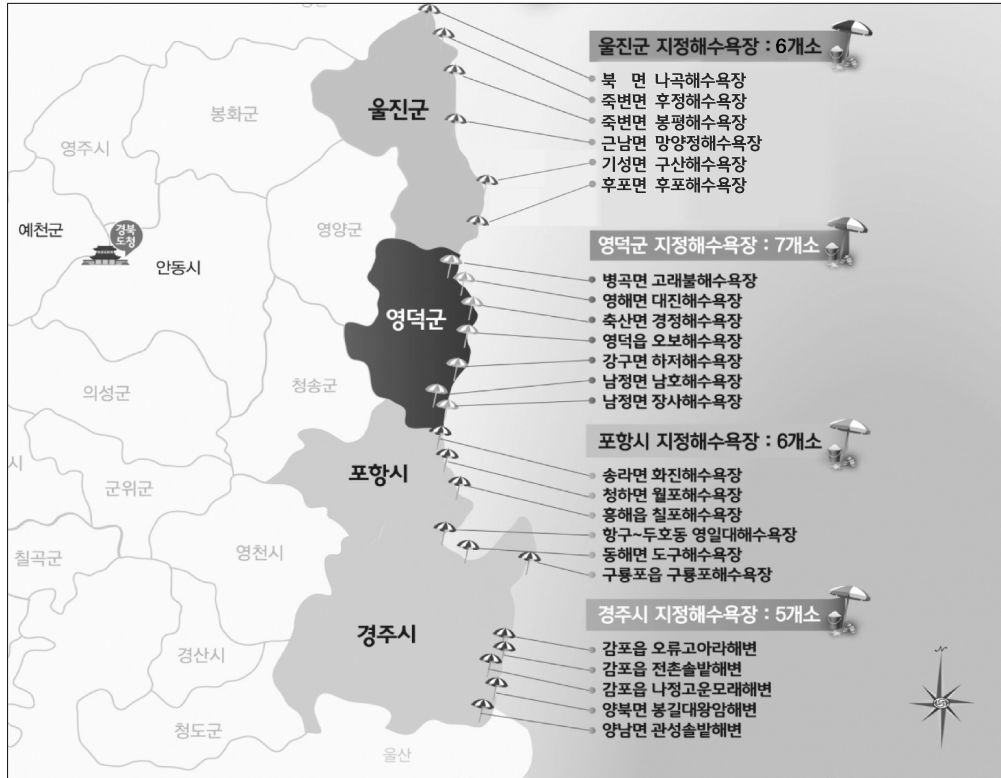


그림 1. 해수욕장 백사장 조사지점

2. 조사방법

○ 시료채취

해수욕장의 이용 및 관리에 관한 법률 시행령 제2조(시설 및 환경기준) 준용

○ 시료 전처리

토양오염공정시험기준에 따른 전처리법

○ 조사항목 : 5개 항목(납, 카드뮴, 6가크롬, 수은, 비소)

○ 분석방법

- 납, 카드뮴(유도결합플라스마-원자발광분광법, ICP-OES)
- 수은, 비소(원자흡수분광광도법, AA-VGA)
- 6가 크롬(자외선가시선 분광법, UV/VIS spectrometer)

3. 조사결과

○ 항목별 중금속 농도

2022년도 경북 동해안 4개 시·군 24개 지정 해수욕장 모래의 개장 전 중금속 함유량에 대한 분석 결과는 표 2와 같다. 납은 평균 10.5 (2.5~25.1)mg/kg으로 측정되어 백사장 모래의 환경 안전관리기준 200 mg/kg에 비해 5.25% 수준이었다. 비소는 평균 7.62 (1.58~15.07)mg/kg으로 측정되어 환경안전관리기준인 25 mg/kg의 30.48% 수준이었다. 카드뮴, 6가 크롬, 수은은 모든 지역에서 검출되지 않았다.

표 2. 경상북도 해수욕장 개장 전 백사장 모래 오염 조사결과(2022년도)

(단위 : mg/kg)

조사지역	해수욕장 명	분석항목	납	카드뮴	6가 크롬	수은	비소
포항시	구룡포		9.9	불검출	불검출	불검출	4.41
	도구		11.2	불검출	불검출	불검출	10.24
	영일대		8.4	불검출	불검출	불검출	5.40
	칠포		25.1	불검출	불검출	불검출	8.27
	월포		12.7	불검출	불검출	불검출	8.87
	화진		7.5	불검출	불검출	불검출	8.60
경주시	오류		14.4	불검출	불검출	불검출	2.43
	전촌		11.0	불검출	불검출	불검출	2.66
	나정		7.4	불검출	불검출	불검출	1.58
	봉길		24.5	불검출	불검출	불검출	6.21
	관성		11.9	불검출	불검출	불검출	2.63
	나곡		11.0	불검출	불검출	불검출	11.76
울진군	후정		3.9	불검출	불검출	불검출	7.30
	봉평		3.7	불검출	불검출	불검출	6.27
	망양정		3.2	불검출	불검출	불검출	5.10
	구산		2.5	불검출	불검출	불검출	5.40
	후포		2.3	불검출	불검출	불검출	5.08
영덕군	장사		10.4	불검출	불검출	불검출	11.11
	남호		15.7	불검출	불검출	불검출	10.44
	하저		11.4	불검출	불검출	불검출	15.07
	오보		11.8	불검출	불검출	불검출	10.57
	경정		10.1	불검출	불검출	불검출	10.52
	대진		11.4	불검출	불검출	불검출	10.74
	고래불		11.0	불검출	불검출	불검출	12.10
평균값			10.5	—	—	—	7.62
최대값			25.1	—	—	—	15.07
최소값			2.5	—	—	—	1.58
백사장 토양 환경안전관리 기준			200	4	5	4	25

II. 조사사업

○ 지점별 중금속 농도

최근 5년간 지점별 백사장 모래의 납 농도는 그림 2와 같다. 납은 첩포, 봉길 해수욕장 순으로 높았으며 각각 25.1, 24.5 mg/kg이며, 환경관리기준에 훨씬 못 미치는 수준이었다. 비소는 그림 3과 같이 하저, 고래불 해수욕장 순으로 높았으며 각각 12.10, 11.76 mg/kg으로 검출되었다.

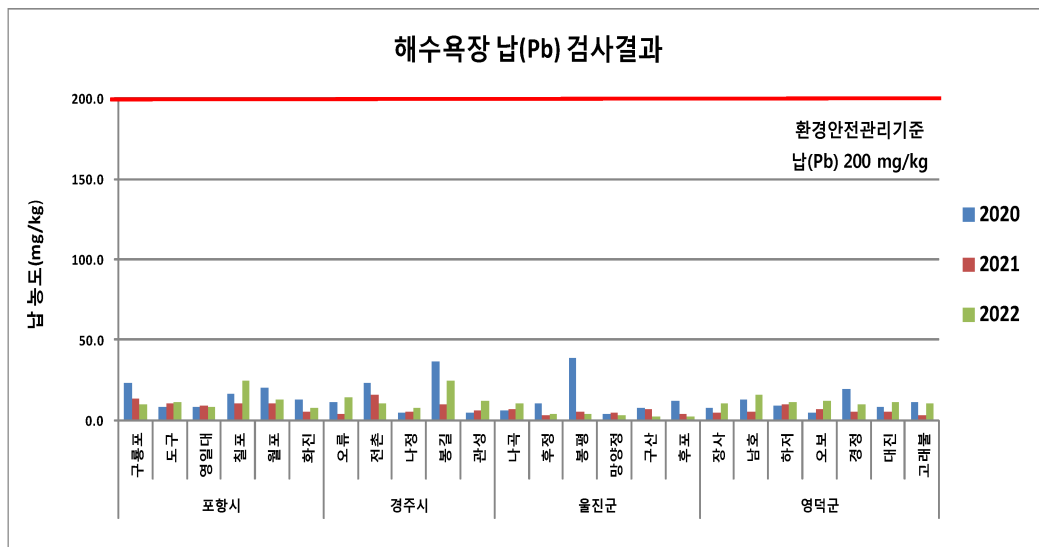


그림 2. 해수욕장 납(Pb) 검사결과

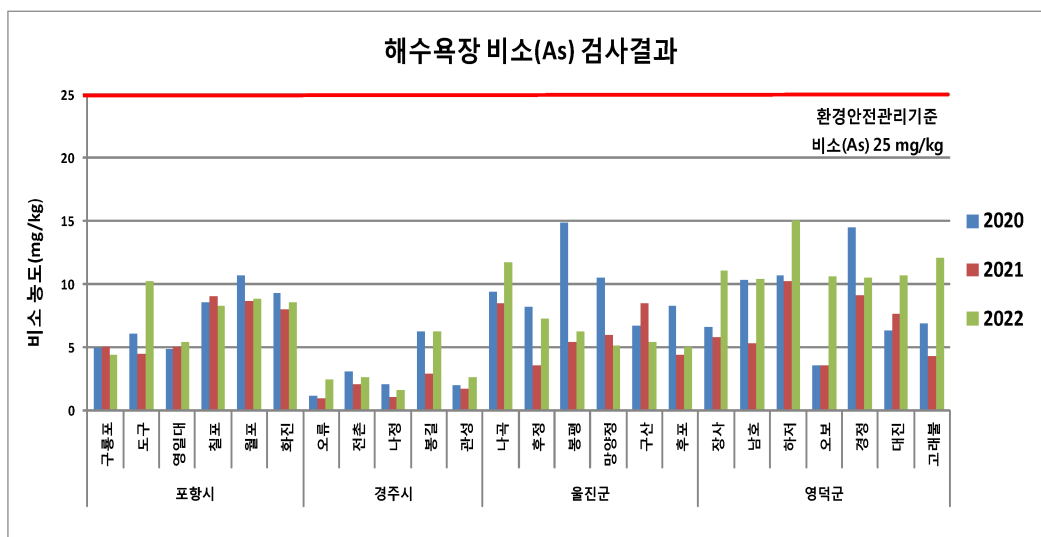


그림 3. 해수욕장 비소(As) 검사결과

○ 최근 3년간 조사결과

카드뮴, 6가 크롬, 수은 항목은 환경안전관리기준이 각각 4, 5, 4 mg/kg으로, 3년간 조사결과 불검출로써 안전한 것으로 확인되었다.

납과 비소의 경우 그림 2, 3에 나타낸 바와 같이 환경안전관리기준과 비교해 보면 납의 지점별 중앙값 평균이 9.5 mg/kg으로 환경기준치의 4.8% 수준이며, 비소는 6.3 mg/kg으로 환경기준치의 25.2%의 낮은 수준으로 나타났다. 일부 지점에서는 최대치가 납 39.0 mg/kg(환경기준치 19.5%), 비소 15.07 mg/kg(환경기준치 60.3%) 정도로 관측 되었으며, 백사장 모래에 대한 환경관리를 위해서는 모래의 비소 함량에 유의해야 할 것으로 판단된다. 또한 모래의 특성상 비균 질성을 가지고 측정치의 편차가 크기 때문에 연속성 있고 정확한 조사결과를 얻기 위해서는 시료 채취 시 대표성 있는 모래 채취가 우선되어야 한다.

4. 결과조치 및 활용방안

- 해수욕장 이용객의 건강보호 및 쾌적한 휴양공간 제공
- 해수욕장 모래 중 중금속 성분과약으로 청결한 백사장 유지
- 시·군에 신속한 정보 제공 및 청정 해수욕장 관리를 위한 기초자료 확보

