

토양오염실태조사 결과

○ 부산시내 토양오염이 우려되는 지역과 오염사고발생 등의 지역을 조사하여 오염토양 정화·복원을 위한 자료 제공 및 토양 위해예방과 토양환경보전을 위한 정책 수립에 기여

1. 조사개요

- 조사기간 : 2021. 4. ~ 2021. 12.
- 조사대상 : 산업단지 및 공장지역, 원광석·고철 등의 보관·사용지역 등 토양오염 가능성이 높은 10개 오염원지역
- 조사항목 : 총 23개 항목(조사주변지역 토양오염원 감안 항목 조정)
※토양오염물질 22개 항목 및 pH
- 조사지점 : 100개소 159개 지점(표토, 중간토 및 심토)

2. 조사방법

- 토양오염공정시험기준(국립환경과학원고시 제2018-53호, 2018. 12. 7.)에 따라 시료의 채취 및 조제후 항목별 시험방법에 따라 분석
- 조사지점 선정
 - 부산광역시 토양보전계획(2015~2024)에 의거 구·군별 우선관리대상지역 등급별 조사지점 차등 선정
 - '21년도 중점오염원 조사지역을 20% 이상 선정하도록 한 환경부 지침에 따라 공장폐수 유입지역 14개소, 토지개발지역 4개소, 노후·방치주유소지역 6개소 등 총 24개소(23%) 선정
 - 오염개연성이 큰 시설 79개소(산업단지 및 공장지역 4개소, 교통관련시설지역 12개소, 어린이놀이시설지역 41개소, 사고민원 등 발생지역 1개소, 폐기물처리 및 재활용관련지역 10개소, 원광석·고철 등의 보관·사용지역 8개소, 철고관련시설 및 철도폐침묵 사용지역 3개소) 선정
 - 전년도 조사결과 F, 중금속 70% 이상, TPH 40% 이상인 오염우려지역 15개소 지속관리 위해 대상 계속 포함 (시 지침에 따라 구·군 자체 조사 지점 선정된 것으로 낙동강유역환경청과 협의완료)

표 1. 구·군별 오염원 지역별 조사지점

구 분	계(%)	중 구	서 구	동 구	영 도 구	부 산 신 구	동 래 구	남 구	북 구	해 운 대 구	사 하 구	금 정 구	강 서 구	연 제 구	수 영 구	사 상 구	기 장 군
계	103	2	6	2	2	5	4	7	3	8	10	7	12	4	6	13	12
산업단지 및 공장지역	4 (3.9)		2					1			1						
공장폐수 유입지역	14 (13.6)							1		2	3	1	1			3	3
원광석·고철등의 보관사용지역	8 (7.8)		1			1		1			1				1		3
폐기물처리 및 재활용관련지역	10 (9.7)									1	3	2	3				1
교통관련 시설지역	12 (11.7)				1					1	1	2	1	2	3		1
철도관련시설 및 철도폐침묵사용지역	3 (2.9)		2			1											
사고·민원등 발생지역	1 (1.0)							1									
어린이 놀이시설지역	41 (39.8)	2	1	1		3	3	3	3	4		2	4	2	2	7	4
토지개발지역	4 (3.9)			1									3				
노후·방치주유소지역	6 (5.8)				1		1				1						3

담당부서 : 토양폐기물팀(☎051-309-2943)
 팀장 : 박흥기, 담당자 : 유은희

3. 조사결과

- 부산시내 10개 오염원지역에서 100개소를 대상으로 표토(100개), 중간(32개) 및 심토(27개) 포함 159개 시료 분석
 ⇒ 당초 103개소에서 3개소 시료 미채취로 100개소 대상으로 조사 진행
- 토양오염우려기준 이내 99개소(99.0%), 우려기준 초과 1개소(1.0%)로 전년도 초과지역 발견율(5.0%)보다 감소
- 우려기준 초과 항목은 아연으로 초과횟수는 1건이었음(표2)
- 항목별 평균농도는 전년과 비교하여 비소, 납을 제외하고 거의 모든 항목이 전년도보다 다소 높은 값을 보였으며, 세부농도는 카드뮴 1.65 mg/kg(1.49 mg/kg, '20년 자료 : 이하 동일), 구리 32.79 mg/kg(30.16 mg/kg), 비소 7.26 mg/kg(8.62 mg/kg), 수은 0.07 mg/kg(0.04 mg/kg), 납 42.47 mg/kg(46.99 mg/kg), 아연 162.21 mg/kg(159.44 mg/kg), 니켈 11.14 mg/kg(10.41 mg/kg), 불소 294 mg/kg(233 mg/kg), TPH 241 mg/kg(230 mg/kg), pH 7.6(7.9)로 조사되었고, 6가크롬, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, TCE, PCE, 1,2-디클로로에탄, 벤조(a)피렌은 일부 지점 검출, 유기인, PCB, 시안, 페놀은 전지점에서 불검출이었음. (표3, 표4, 그림1)

표 2. 구·군별 오염원 지역별 조사지점

연번	조사지역 종류	조사지역 위치	토지지목	지역 구분	기준 초과내역		
					깊이	항목	오염도(기준, mg/kg)
1	교통관련시설지역	연제구 연산동	대지	2	표토	아연	703.4 (600)

표 3. 최근 3년간 주요항목 평균농도(단위: mg/kg, pH제외)

구분	카드뮴	구리	비소	수은	납	아연	니켈	불소	TPH	pH
2021	1.65	32.79	7.26	0.07	42.47	162.21	11.14	294	241	7.6
2020	1.49	30.16	8.62	0.04	46.99	159.44	10.41	233	230	7.9
2019	1.56	40.00	8.26	0.06	52.81	180.64	11.58	302	457	7.9
'19.전국	0.59	34.46	8.64	0.06	31.64	132.88	18.16	244	101	7.3
자연함유량	0.040	0.480	0.089	0.085	3.06	54.27	17.25	-	-	-

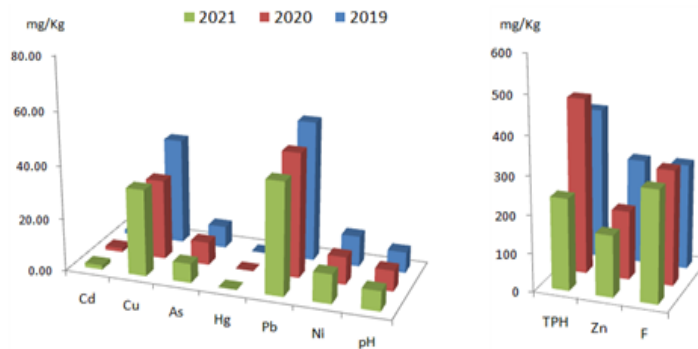


그림 1. 최근 3년간 주요항목 평균농도

표 4-1. 오염원 지역별 항목별 조사결과(1)

조사 지역	조사 지역 수	조사 항목 수	조 사 항 목 별 토 양 오 염 도 현 황 (mg/kg)									
			구분	카드뮴	구리	비소	수은	납	6가 크롬	아연	니켈	불소
전체 토양 오염도	103	23	평균	1.65	32.8	7.26	0.07	42.5	0.0	162.2	11.1	294
			최소	0.61	3.3	1.45	0.00	7.7	0.0	23.5	1.5	119
			최대	4.65	277.9	37.32	0.70	454.4	4.6	1704.0	55.8	583
산업단지 및 공장지역	4	22	평균	1.96	42.9	8.51	0.03	32.4	0.0	230.6	9.9	401
			최소	1.69	26.7	2.22	0.02	18.9	0.0	98.1	8.1	291
			최대	2.43	58.3	13.95	0.04	40.9	0.0	419.3	12.1	583
공장폐수 유입지역	14	22	평균	1.37	24.1	6.83	0.08	27.2	0.0	110.6	11.5	269
			최소	0.61	9.7	2.62	0.00	9.2	0.0	46.0	2.8	134
			최대	2.17	51.5	14.52	0.33	91.5	0.0	430.6	31.6	379
원광석·고철 등의 보관·사용지역	8	22	평균	1.90	39.3	8.43	0.08	43.4	0.0	225.2	16.1	277
			최소	1.01	12.5	2.64	0.00	18.8	0.0	58.6	5.5	167
			최대	3.63	89.6	14.39	0.57	110.4	0.0	1132.1	34.4	371
폐기물 처리 및 재활용 관련 지역	10	23	평균	1.92	46.0	11.47	0.04	73.4	0.0	263.6	12.4	291
			최소	1.13	9.3	4.30	0.00	19.6	0.0	70.5	4.4	119
			최대	4.65	237.8	37.32	0.14	325.8	0.0	1704.0	26.6	486
교통관련시설 지역	12	23	평균	1.71	39.0	6.20	0.06	55.2	0.0	185.1	8.7	306
			최소	1.17	4.1	1.56	0.00	18.5	0.0	23.5	4.2	221
			최대	2.63	277.9	10.09	0.24	703.4	0.0	703.4	25.6	429
철도관련시설 및 철도폐침묵 사용지역	3	23	평균	1.47	63.3	6.40	0.16	125.6	0.0	128.5	13.1	281
			최소	0.87	22.9	4.93	0.08	17.2	0.0	78.1	9.6	249
			최대	2.03	158.9	8.37	0.27	454.4	0.0	268.5	17.5	299
사고·민원 등 발생지역	1	22	평균	2.65	83.5	6.73	0.06	111.6	0.0	784.9	13.4	369
			최소	2.65	83.5	6.73	0.06	111.6	0.0	784.9	13.4	369
			최대	2.65	83.5	6.73	0.06	111.6	0.0	784.9	13.4	369
어린이 놀이시설지역	41	12	평균	1.50	21.4	5.81	0.08	27.2	0.0	106.5	8.8	317
			최소	0.66	3.3	1.45	0.00	7.7	0.0	50.3	1.5	317
			최대	3.54	80.0	18.19	0.70	68.8	0.0	270.9	23.6	317
토지개발지역	4	22	평균	1.97	30.0	9.37	0.02	33.7	0.0	146.0	14.9	320
			최소	1.30	16.4	5.81	0.01	18.8	0.0	90.2	11.6	273
			최대	2.40	39.8	14.75	0.03	54.6	0.0	175.9	19.4	393
노후·방치 주유소지역	6	17	평균	1.64	30.6	6.54	0.08	24.0	0.3	124.3	13.3	-
			최소	0.75	6.0	2.39	0.00	10.2	0.0	37.3	3.5	-
			최대	2.63	50.6	24.35	0.26	41.4	4.6	256.5	55.8	-

표 4-2. 오염원 지역별 항목별 조사결과(2)

조사 지역	조사 지역 수	조사 항목 수	조 사 항 목 별 토 양 오 염 도 현 황 (mg/kg, pH제외)															
			구분	유기인	PCBs	시안	페놀	벤젠	톨루엔	에틸벤젠	자일렌	TPH	TCE	PCE	벤조(a)피렌	1,2-DCE	pH	
전체 토양 오염도	103	23	평균	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	241	0.0	0.0	0.015	0.0	7.9
			최저	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.000	0.0	4.6
			최대	0.00	0.00	0.0	0.00	0.1	0.2	0.1	0.6	868	0.1	0.7	0.219	0.2	9.7	
산업단지 및 공장지역	4	22	평균	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.1	0.0	0.1	263	0.0	0.0	-	0.0	8.1	
			최저	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	192	0.0	0.0	-	0.0	7.1	
			최대	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.1	0.1	0.2	400	0.0	0.0	-	0.0	8.9	
공장폐수 유입지역	14	22	평균	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.1	0.0	0.1	228	0.0	0.0	-	0.0	7.6	
			최저	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	58	0.0	0.0	-	0.0	6.6	
			최대	0.00	0.00	0.0	0.00	0.1	0.1	0.1	0.6	604	0.0	0.1	-	0.0	8.8	
원광석·고철 등의 보관·사용지역	8	22	평균	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.1	0.0	0.1	169	0.0	0.0	-	0.0	7.5	
			최저	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	-	0.0	5.2	
			최대	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.1	0.1	0.2	351	0.0	0.0	-	0.0	9.1	
폐기물 처리 및 재활용 관련 지역	10	23	평균	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.1	285	0.0	0.0	0.000	0.0	7.7	
			최저	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	119	0.0	0.0	0.000	0.0	6.2	
			최대	0.00	0.00	0.0	0.00	0.1	0.2	0.1	0.3	868	0.0	0.0	0.000	0.2	9.7	
교통관련시설 지역	12	23	평균	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	263	0.0	0.1	0.000	0.0	7.9	
			최저	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	66	0.0	0.0	0.000	0.0	6.0	
			최대	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.1	0.1	0.2	708	0.1	0.7	0.000	0.0	9.0	
철도관련시설 및 철도폐침목 사용지역	3	23	평균	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.1	0.0	0.1	255	0.0	0.1	0.058	0.0	7.0	
			최저	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	190	0.0	0.0	0.000	0.0	4.6	
			최대	0.00	0.00	0.0	0.00	0.1	0.2	0.0	0.2	341	0.0	0.1	0.219	0.0	8.0	
사고·민원 등 발생지역	1	22	평균	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.1	0.0	0.1	298	0.0	0.0	-	0.0	7.7	
			최저	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.1	0.0	0.1	298	0.0	0.0	-	0.0	7.7	
			최대	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.1	0.0	0.1	298	0.0	0.0	-	0.0	7.7	
어린이 놀이시설지역	41	12	평균	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.4	
			최저	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.8
			최대	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.6
토지개발지역	4	22	평균	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.1	0.0	0.0	183	0.0	0.0	-	0.0	7.2	
			최저	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	144	0.0	0.0	-	0.0	6.4	
			최대	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	0.2	0.0	0.0	244	0.0	0.0	-	0.0	7.7	
노후·방치 주유소지역	6	17	평균	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.1	239	0.0	0.0	-	0.0	8.0	
			최저	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	73	0.0	0.0	-	0.0	5.3	
			최대	-	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0.2	603	0.0	0.0	-	0.0	9.0	

○ 조사결과(항목별)

- 카드뮴(Cd)

- '21년 토양오염 실태조사 결과 카드뮴 농도의 범위는 0.61 ~ 4.65 mg/kg였다. 평균농도는 1.65 mg/kg(1.49 mg/kg, '20년 자료)로 1지역 우려기준의 4 mg/kg보다 낮았으며, 2020년도 평균농도보다 다소 높게 나타났으며, 토양오염 우려기준을 초과한 지점은 없었음.
- 지역별 카드뮴 평균농도는 산업단지 및 공장지역 1.96 mg/kg(1.38 mg/kg, '20년 자료 : 이하 동일), 공장폐수유입지역 1.37 mg/kg(2.19 mg/kg), 원광석·고철 등의 보관·사용 지역 1.90 mg/kg(1.88 mg/kg), 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역 1.92 mg/kg(1.44 mg/kg), 교통관련시설지역 1.71 mg/kg(1.68 mg/kg), 철도관련시설 및 철도폐침묵 사용지역 1.47 mg/kg(1.22 mg/kg), 사고·민원 등 발생지역 2.65 mg/kg (2.57 mg/kg), 어린이놀이시설지역 1.50 mg/kg(1.30 mg/kg), 토지개발지역 1.97 mg/kg(1.86 mg/kg), 노후·방치주유소지역 1.64 mg/kg이었다. 이 중 사고·민원 등 발생지역이 카드뮴 평균농도가 가장 높았으며, 공장폐수유입지역이 가장 낮은 평균농도를 보였음.(그림2, 그림3)

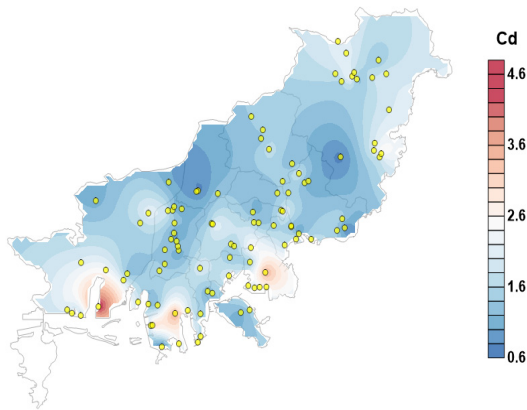


그림 2. 카드뮴 농도 분포

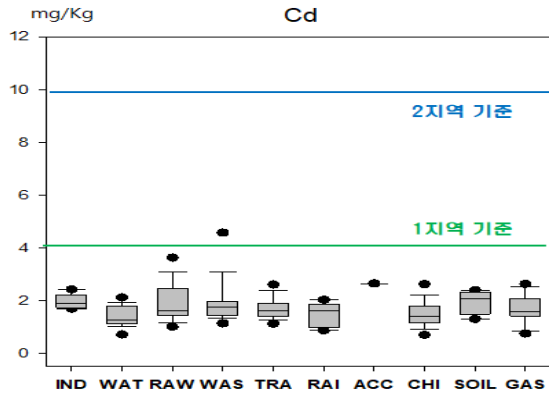


그림 3. 오염원 지역별 카드뮴 농도

※ 지역명 표기(그림 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19)
 산업단지 및 공장지역(IND), 공장폐수유입지역(WAT), 원광석·고철 등의 보관·사용 지역(RAW), 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역(WAS), 교통관련시설지역(TRA), 철도관련시설 및 철도폐침묵 사용지역(RAI), 사고·민원 등 발생지역(ACC), 어린이놀이시설지역(CHI), 토지개발 지역(SOIL), 노후·방치 주유소지역(GAS)

- 구 리(Cu)

- '21년도 토양오염 실태조사 결과 구리의 농도범위는 3.3 ~ 277.9 mg/kg였다. 평균농도는 32.8 mg/kg(30.2 mg/kg, '20년 자료)으로 2020년도 평균농도보다 약간 높았으며, 토양오염 우려기준을 초과한 지점은 없었음.

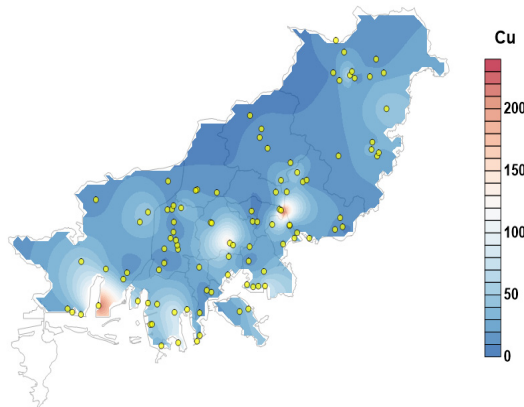


그림 4. 구리 농도 분포

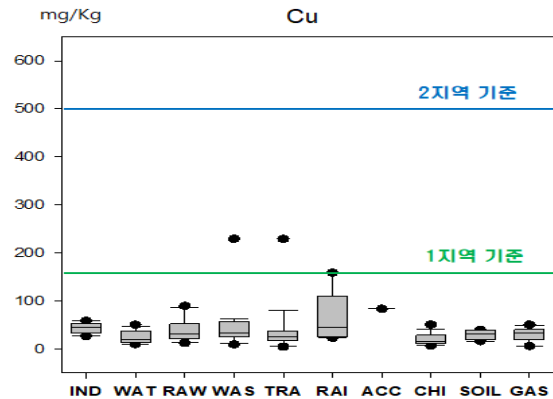


그림 5. 오염원 지역별 구리 농도

- 오염원지역별 구리 평균농도는 산업단지 및 공장지역 42.9 mg/kg(27.3 mg/kg, '20년 자료, 이하동일), 공장폐수유입지역 24.1 mg/kg(30.4 mg/kg), 원광석·고철 등의 보관·사용 지역 39.3 mg/kg(30.3 mg/kg), 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역 46.0 mg/kg(21.3 mg/kg), 교통관련시설지역 39.0 mg/kg(48.7 mg/kg), 철도관련시설 및 철도폐침목 사용지역 63.3 mg/kg(34.4 mg/kg), 사고·민원 등 발생지역 83.5 mg/kg(90.7 mg/kg), 어린이놀이시설지역 21.4 mg/kg(18.4 mg/kg), 토지개발 지역 30.0 mg/kg(28.8 mg/kg), 노후·방치주유소지역 30.6 mg/kg으로 조사되었음.(그림4, 그림5)
- 전년대비 평균농도가 낮아진 지역은 공장폐수유입지역, 교통관련시설지역, 사고·민원 등 발생지역이었으며, 산업단지 및 공장지역 등 대부분 지역에서 전년대비 평균농도가 올라갔음.

- 비 소(As)

- '21년도 토양오염 실태조사 결과 비소의 농도범위는 1.45 ~ 37.32 mg/kg였다. 비소의 평균농도는 7.26 mg/kg(8.62 mg/kg, '20년 자료)으로 전년대비 조금 낮게 조사되었으며, 토양오염우려기준을 초과하는 지역은 없었음
- 오염원지역별 비소 평균농도는 산업단지 및 공장지역 8.51 mg/kg(6.50 mg/kg, '20년 자료, 이하동일), 공장폐수유입지역 6.83 mg/kg(7.98 mg/kg), 원광석·고철 등의 보관·사용 지역 8.43 mg/kg(11.32 mg/kg), 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역 11.47 mg/kg(10.89 mg/kg), 교통관련시설지역 6.20 mg/kg(8.52 mg/kg), 철도관련시설 및 철도폐침목 사용지역 6.40 mg/kg(7.68 mg/kg), 사고·민원 등 발생지역 6.73 mg/kg(9.43 mg/kg), 어린이놀이시설지역 5.81 mg/kg(6.48 mg/kg), 토지개발 지역 9.37 mg/kg(11.65 mg/kg), 노후·방치주유소지역 6.54 mg/kg으로 조사되었음. 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역, 토지개발 지역이 다른 지역보다 높은 평균농도를 보였고, 어린이 놀이시설지역이 가장 낮은 평균농도를 보였음.(그림6, 그림7)

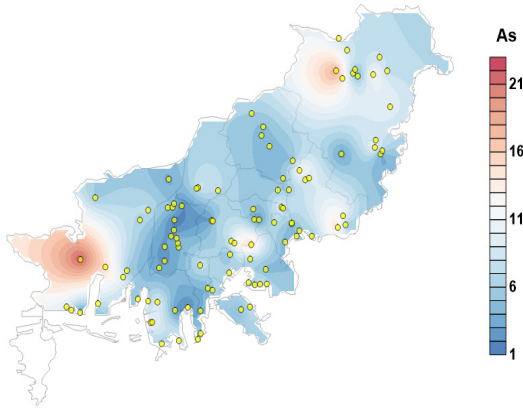


그림 6. 비소 농도 분포

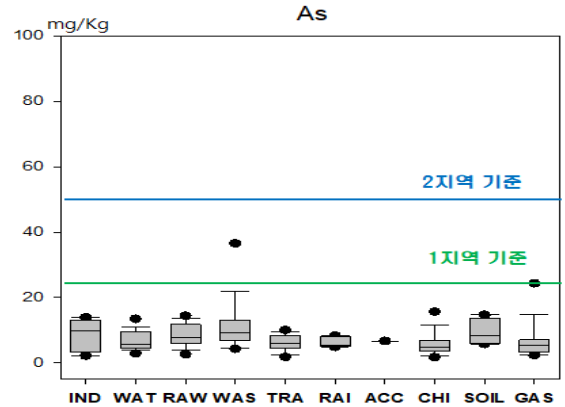


그림 7. 오염원 지역별 비소 농도

- 수 은(Hg)

- 전년도와 같이 우려기준을 초과하는 지점은 없었으며, 2021년도 실태조사 결과 수은 전체 평균농도는 0.07 mg/kg(0.03 mg/kg, '20년 자료)으로 1지역 우려기준(4.0 mg/kg)보다 매우 낮은 수준의 평균값을 보였음.
- 지역별 오염원 평균오염도는 철도관련시설 및 철도폐침묵 사용지역(0.16 mg/kg)으로 가장 높았고, 토지 개발지역이 가장 낮은 오염도를 보였음(그림8, 그림9)

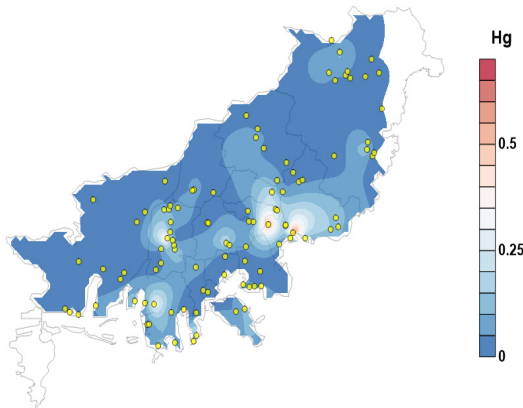


그림 8. 수은 농도 분포

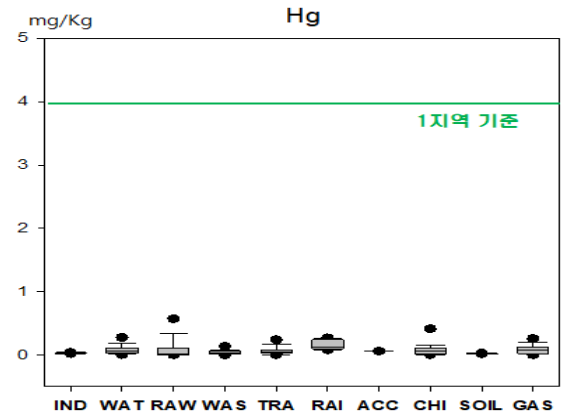


그림 9. 오염원 지역별 수은 농도

- 납(Pb)

- '21년도 토양오염 실태조사 결과 납 항목의 농도범위는 7.7 ~ 454.4 mg/kg이었다. 전체 평균농도는 42.5 mg/kg(47.0 mg/kg, '20년 결과)으로 전년대비 약간 낮은 오염도 수준을 나타내었으며, 토양오염 우려기준을 초과한 지점은 없었음.
- 지역별로 살펴보면 철도관련시설 및 철도폐침묵 사용지역(125.6 mg/kg), 사고·민원 등 발생지역(111.6 mg/kg)으로 높은 평균농도를 보였으며, 공장폐수유입지역 및 어린이놀이시설지역이 27.2 mg/kg, 노후·방치주유소지역이 24.0 mg/kg으로 다른 지역 보다 낮은 평균오염도를 나타내었음. (그림10, 그림11)

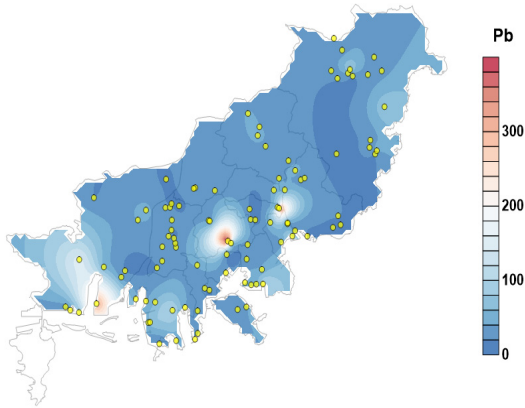


그림 10. 납 분포

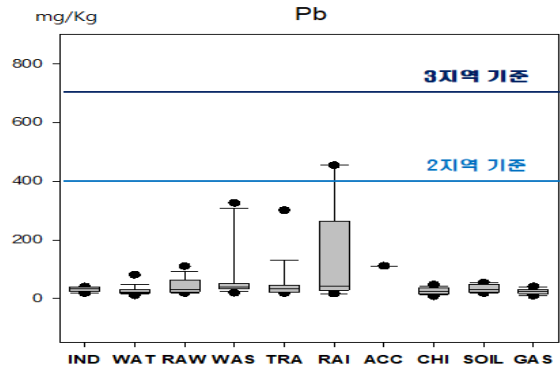


그림 11. 오염원 지역별 납 농도

- 아연(Zn)

- '21년도 토양실태 오염조사 결과 아연의 농도범위는 23.5 ~ 1704.0 mg/kg로 조사되었다. 전체 평균 농도는 162.2 mg/kg(159.4 mg/kg, '20년 결과)으로 전년결과와 비교하여 비슷한 오염도를 보였음.
- 우려기준을 초과한 지점은 연제구 연산동 교통관련 시설지역내 위치한 지점이 703.4 mg/kg(2지역 기준, 600 mg/kg)으로 기준초과하였음.
- 오염원 지역별 평균 조사농도를 살펴보면, 사고·민원 등 발생지역이 784.9 mg/kg(1062.8 mg/kg, '20년 결과)으로 다른 지역 보다 높은 오염도를 보였으며, 어린이놀이시설지역이 106.5 mg/kg(114.0 mg/kg)으로 낮게 조사되었음.(그림12, 그림13)

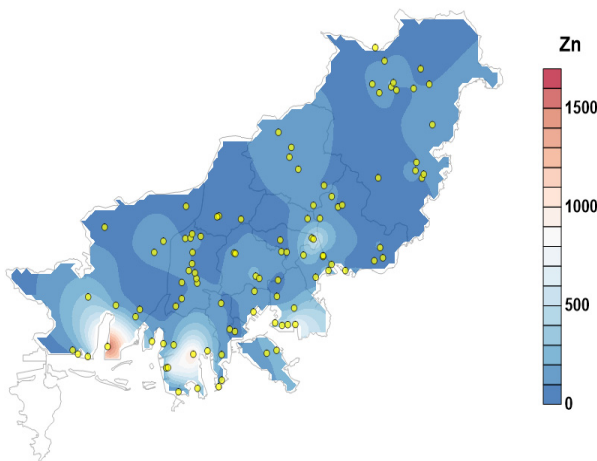


그림 12. 아연 농도 분포

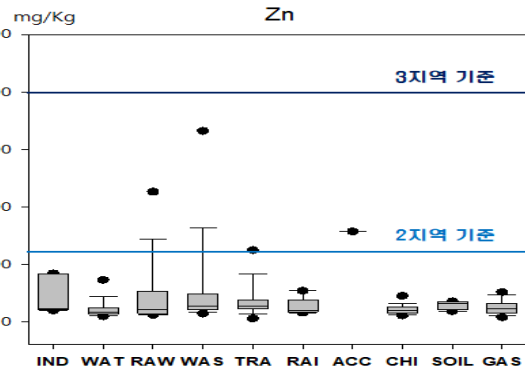


그림 13. 오염원 지역별 아연 농도

- 니켈(Ni)

- '21년도 토양오염 실태조사 결과 Ni의 농도범위는 1.5 ~ 55.8 mg/kg으로 조사되었다. 전체 평균농도는 11.1 mg/kg(10.4 mg/kg, '20년 결과)으로 전년도보다 약간 높게 조사되었으며, 1지역 우려기준인 100 mg/kg보다 매우 낮은 농도값을 나타내었음.
- 전 지점의 Ni농도는 토양오염우려기준 이내였으며, 오염원 지역별로 살펴보면 원광석·고철 등의 보관·사용 지역의 평균농도가 16.1 mg/kg(13.8 mg/kg, '20년 결과)으로 다른 지역 보다 높은 오염도를 보였음. (그림14, 그림15)

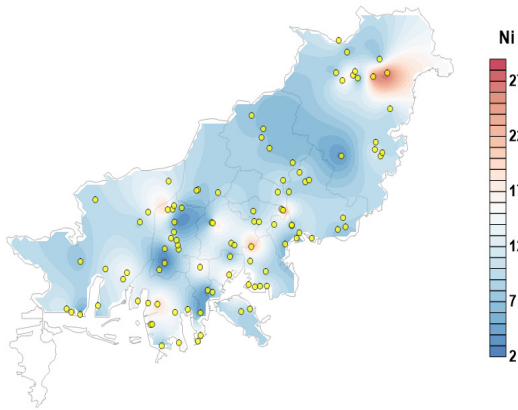


그림 14. 니켈 농도 분포

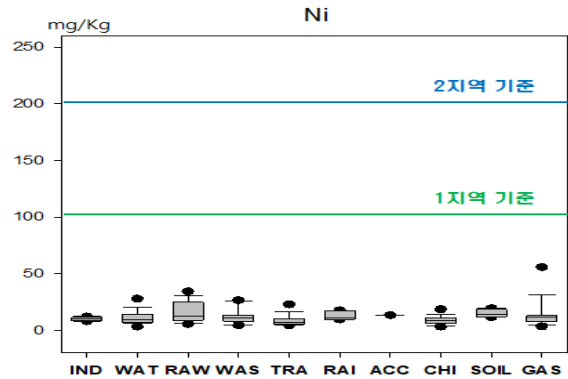


그림 15. 오염원 지역별 니켈 농도

- 불소(F)

- '21년도 토양오염 실태조사 결과 불소 항목의 농도범위는 119 ~ 583 mg/kg이었다. 전체 평균농도는 294 mg/kg(234 mg/kg, '20년 결과)으로 전년도보다 약간 높게 조사되었으나 토양우려기준을 초과한 지점은 없었음.
- 지역별로 살펴보면 산업단지 및 공장지역의 평균 농도가 401 mg/kg(197 mg/kg, '20년 결과)으로 다른 지역보다 높은 수준을 보였으며, 공장폐수유입지역에서 269 mg/kg으로 가장 낮게 조사되었음(그림16, 그림17)

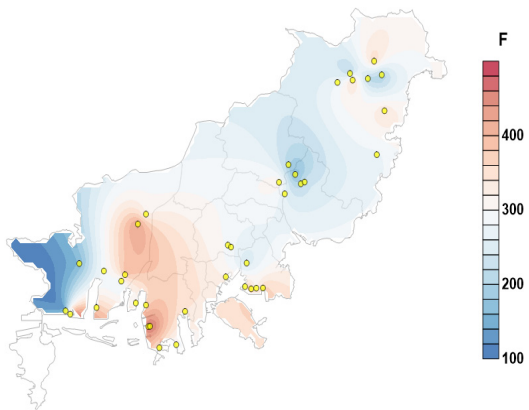


그림 16. 불소 농도 분포

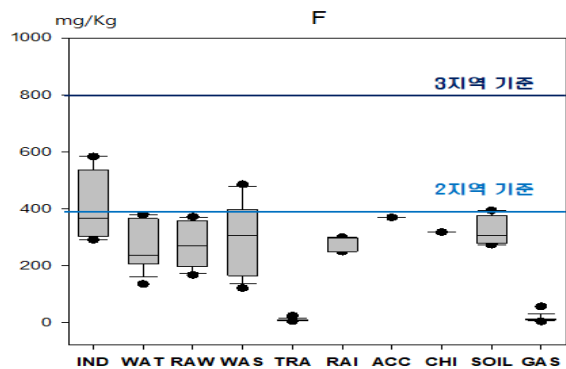


그림 17. 오염원 지역별 불소 농도

- 석유계총탄화수소(TPH)

- '21년도 토양실태 오염조사 결과 TPH의 농도범위는 0 ~ 868 mg/kg이었다. 전체 평균농도는 241 mg/kg(230 mg/kg, '20년 결과)으로 전년결과와 비교하여 비슷한 오염도를 보였으며, 우려기준을 초과한 지점은 없었음
- 오염원 지역별 평균 조사농도를 살펴보면, 지역별 비슷한 오염도를 나타내었으며, 사고·민원 등 발생지역에서 298 mg/kg(188 mg/kg, '20년 결과)로 다른 지역보다 약간 높게 나타났으며, 원광석·고철 등의 보관·사용지역이 169 mg/kg(86 mg/kg, '20년 결과)로 낮은 오염도를 보였음(그림18, 그림19)

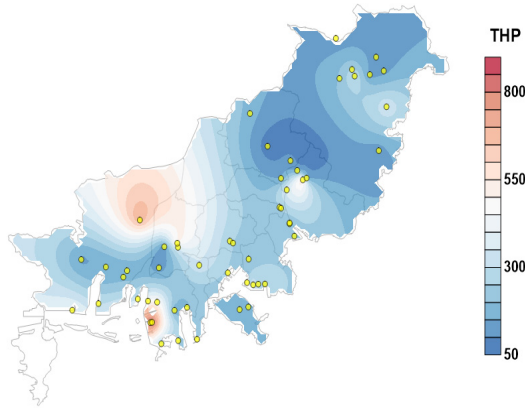


그림 18. TPH 농도 분포

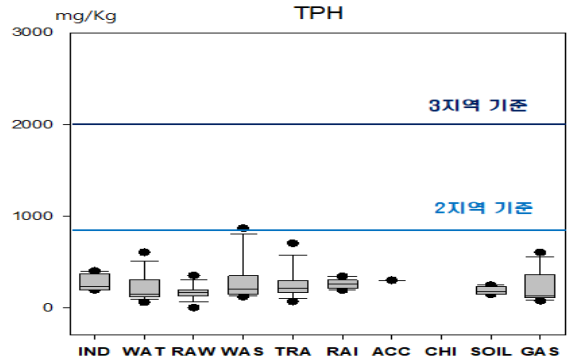


그림 19. 오염원 지역별 TPH 농도

- 6가크롬, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, TCE, PCE, 1,2-디클로로에탄, 벤조(a)피렌 : 일부 지점 미량 검출되었으나, 전지점 토양오염 우려기준을 만족하였음
- 유기인, PCB, 시안, 페놀(Phenol) : 전지점에서 불검출이었음
- 수소이온농도(pH)
 - '21년도 pH 범위는 4.7 ~ 9.7, 평균은 7.6으로 전년도 7.9 보다 약간 낮은 수준으로 조사되었음
 - 지역별 평균을 살펴보면 산업단지지역이 평균 8.1로 가장 높았고, 철도시설 및 철도폐침묵 사용지역이 평균 7.0으로 가장 낮았음(그림20)

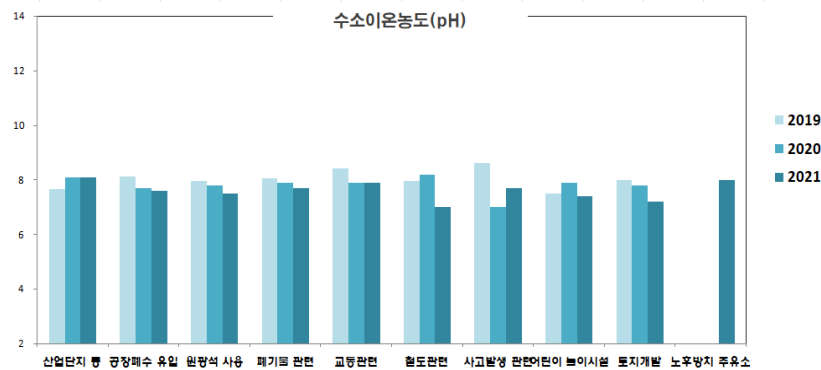


그림 20. 오염원 지역별 평균 수소이온농도(pH)

4. 활용방안

- 토양환경 보전자료 활용, 홈페이지 게재 및 연구원보 수록

5. 기대효과

- 토양오염 우려지역 실태 파악에 따른 토양오염 예방 및 오염토양 정화를 통한 지하수 오염 예방으로 시민 건강에 기여
- 토양오염예방 대책 및 오염 토양의 정화, 복원 기초자료 제공으로 오염예방 및 생태계 보전