

# 토양오염 실태조사

○ 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 : 2020. 4. ~ 12.
- 조사대상 : 산업단지 및 공장지역, 원광석·고철 등의 보관·사용지역 등 토양오염 가능성이 높은 9개 오염원지역
- 조사항목 : 총 23개 항목(조사주변지역 토양오염원 감안 항목 조정)
  - ※ 토양오염물질 22개 항목 및 pH
- 조사지점 : 100개소 17개 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
  - '20년도 중점오염원 조사지역을 20% 이상 선정하도록 한 환경부 지침에 따라 산업단지 및 공장지역 21개소, 교통관련시설 18개소 등 총 39개소(38%) 선정
  - 오염개연성 큰 시설 75개소(산업단지 및 공장지역 20개소, 교통관련시설지역 18개소, 어린이놀이시설지역 33개소, 토지개발지역 4개소) 신규 선정
  - 전년도 조사결과 F, 중금속 70% 이상, TPH 40% 이상인 오염우려지역 11개소 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(%)	중구	서구	동구	영도구	부산진구	동래구	남구	북구	해운대구	사하구	고정구	강서구	연제구	수영구	사상구	기장군
계	102	1	5	2	2	4	4	7	4	8	10	8	13	4	6	12	12
산업단지 및 공장지역	20 (19.6)		1	1	1			2		3	6	1				2	3
공장폐수 유입지역	2 (2.0)										1		1				
원광석·고철등의 보관사용지역	9 (8.8)		1			1		1					1		1	1	3
폐기물처리 및 재활용관련지역	10 (9.8)							1			1	2	3			2	1
교통관련 시설지역	18 (17.6)	1			1					1	2	3	2	2	3	2	1
철도관련시설 및 철도폐침묵사용시설	5 (4.9)		2			3											
사고·민원등 발생지역	1 (1.0)							1									
어린이 놀이시설지역	33 (32.4)		1	1			4	2	4	4		2	2	2	2	5	4
토지개발지역	4 (3.9)												4				

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

### 3. 조사결과

- 부산시내 9개 오염원지역에서 100개소를 대상으로 표토(98개), 중간 및 심토(72개) 포함 170개 시료 분석  
⇒ 당초 102개소에서 2개소 시료 미채취로 100개소 대상으로 조사 진행
- 토양오염우려기준 이내 95개소(95.0%), 우려기준 초과 5개소(5.0%)로 전년도 비교 초과지역 발견율 9.7% 감소
- 우려기준 초과 오염원지역은 폐기물처리 및 재활용관련 지역 2, 교통관련시설지역 2, 어린이놀이시설 지역 1개소였음
- 우려기준 각 항목별 초과 횟수는 납 1, 아연 2, 불소 5, TPH 3건이었음(표2)
- 항목별 평균농도는 전년과 비교하여 비소를 제외하고 거의 모든 항목이 전년도와 비슷하거나 낮은 값을 보였음. 카드뮴 1.49 mg/kg(1.56 mg/kg, '19년 자료 : 이하 동일), 구리 30.16 mg/kg(39.97 mg/kg), 비소 8.62 mg/kg(8.26 mg/kg), 수은 0.04 mg/kg(0.06 mg/kg), 납 46.99 mg/kg(52.81 mg/kg), 아연 159.44 mg/kg(180.64mg/kg), 니켈 10.41(11.58 mg/kg), 불소 233 mg/kg(302 mg/kg), TPH 230 mg/kg(457 mg/kg), pH 7.9(7.9)로 조사되었고, 6가크롬, 시안, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 벤조(a)피렌은 일부 지점 검출, 유기인, PCB, 페놀, 벤젠, TCE, PCE, 1,2-디클로로에탄은 전 지점에서 불검출이었음 (표3, 표4, 그림1)

표 2. 구·군별 오염원 지역별 조사지점

연번	조사지역 종류	조사지역 위치	토지 지목	지역 구분	기준 초과내역			
					깊이	항목	오염도(기준, mg/kg)	
1	어린이 놀이시설지역	금정구 회동동	공원	1	표토	납	346.1	(200)
						아연	545.8	(300)
2	폐기물처리 및 재활용 관련 지역	사상구 학장동	창고용지	2	표토	불소	556	(400)
						TPH	1,735	(800)
					중간토	불소	450	(400)
						TPH	1,057	(800)
3	폐기물처리 및 재활용 관련 지역	사상구 엄궁동	대	2	표토	불소	459	(400)
						중간토	불소	500
4	교통관련시설지역	사상구 삼락동	대	2	표토	아연	788.4	(600)
5	교통관련시설지역	사상구 학장동	잡종지	2	표토	TPH	10,943	(800)

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

구분	카드뮴	구리	비소	수은	납	아연	니켈	불소	TPH	pH
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	180.6	11.58	302	457	7.9
2018	0.88	42.00	6.64	0.03	65.10	274.7	13.00	277	395	8.1
'16.전국	0.68	35.34	6.35	0.07	37.01	144.83	27.53	191	86	7.2
자연함유량	0.040	0.480	0.089	0.085	3.06	54.27	17.25	-	-	-

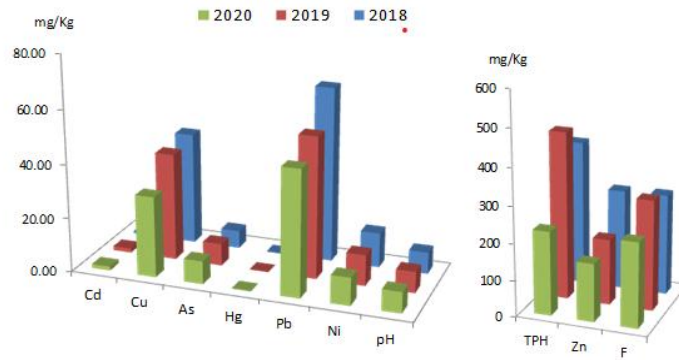


그림 1. 최근 3년간 주요항목 평균농도

표 4-1. 오염원 지역별 항목별 조사결과(1)

조사 지역	조사 지역수	조사 항목수	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	102	23	평균	1.49	30.16	8.62	0.04	46.99	0.0	159.44	10.41	234
			최소	0.47	5.49	2.11	0.00	8.68	0.0	30.88	1.66	0
			최대	5.10	222.93	31.66	0.87	482.12	8.4	1244.65	35.92	556
산업단지 및 공장지역	20	23	평균	1.38	27.30	6.50	0.03	46.42	0.0	135.89	10.67	197
			최소	0.47	6.87	3.28	0.00	10.23	0.0	36.64	2.73	0
			최대	2.33	111.46	13.14	0.18	395.20	0.0	661.28	32.89	435
공장폐수 유입지역	2	19	평균	1.33	30.44	7.98	0.03	52.95	0.0	209.96	16.94	306
			최소	1.31	20.32	6.71	0.02	46.05	0.0	204.65	11.71	298
			최대	1.34	40.56	9.25	0.04	59.84	0.0	215.27	22.17	314
원광석·고철 등의 보관·사용지역	9	23	평균	1.88	30.28	11.32	0.06	44.06	0.0	220.42	13.77	245
			최소	0.91	8.20	5.17	0.00	15.00	0.0	40.27	3.95	136
			최대	5.10	59.49	25.94	0.87	157.71	0.0	876.98	25.24	356
폐기물 처리 및 재활용 관련 지역	10	23	평균	1.44	31.30	10.89	0.02	41.60	0.0	192.15	9.63	259
			최소	0.90	8.34	3.21	0.00	13.37	0.0	46.04	1.66	53
			최대	2.26	106.81	26.80	0.07	233.33	0.0	1244.65	23.17	556
교통관련시설 지역	18	22	평균	1.68	48.71	8.52	0.07	42.49	1.1	255.55	18.34	265
			최소	1.04	8.23	5.04	0.01	12.11	0.0	55.03	6.40	265
			최대	2.59	167.17	12.91	0.16	91.43	8.4	789.76	35.92	265
철도관련시설 및 철도폐침목 사용지역	5	23	평균	1.22	34.44	7.68	0.03	64.82	0.0	87.98	10.08	255
			최소	0.79	9.05	4.43	0.00	16.18	0.0	38.09	4.95	204
			최대	1.64	126.06	14.03	0.09	281.49	0.0	181.00	16.56	337
사고·민원 등 발생지역	1	22	평균	2.57	90.69	9.43	0.06	144.34	0.0	1062.82	19.49	238
			최소	2.57	90.69	9.43	0.06	144.34	0.0	1062.82	19.49	238
			최대	2.57	90.69	9.43	0.06	144.34	0.0	1062.82	19.49	238
어린이 놀이시설지역	33	12	평균	1.30	18.43	6.48	0.03	35.63	0.0	114.04	7.71	256
			최소	0.60	5.49	2.56	0.00	8.68	0.0	34.30	3.16	256
			최대	3.08	51.48	18.20	0.21	345.64	0.0	545.82	15.61	256
토지개발지역	4	22	평균	1.86	28.83	11.65	0.01	29.23	0.0	101.76	8.47	254
			최소	1.13	17.99	5.83	0.00	18.54	0.0	80.94	3.13	126
			최대	2.43	44.13	21.81	0.02	52.57	0.0	138.26	14.23	387

표 4-2. 오염원 지역별 항목별 조사결과(2)

조사 지역	조사 지역 수	조사 항목 수	조사 항목별 토양 오염도 현황 (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	102	23	평균	0.000	0.000	0.034	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	230	0.0	0.0	0.013	0.000	7.9	
			최저	0.000	0.000	0.000	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.000	0.000	4.7
			최대	0.000	0.000	1.260	0.00	0.0	0.3	2.3	2.3	10943	0.0	0.0	0.375	0.000	10.9		
산업단지 및 공장지역	20	23	평균	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	152	0.0	0.0	0.000	0.000	8.1		
			최저	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.000	0.000	5.1		
			최대	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.1	0.0	0.3	428	0.0	0.0	0.000	0.000	10.9		
공장폐수 유입지역	2	19	평균	-	0.000	-	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	121	0.0	0.0	-	-	7.7		
			최저	-	0.000	-	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	121	0.0	0.0	-	-	6.9		
			최대	-	0.000	-	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	121	0.0	0.0	-	-	8.5		
원광석·고철 등의 보관·사용지역	9	23	평균	0.000	0.000	0.02	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	86	0.0	0.0	0.000	0.000	7.8		
			최저	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.000	0.000	5.0		
			최대	0.000	0.000	0.29	0.00	0.0	0.1	0.0	0.3	354	0.0	0.0	0.000	0.000	9.1		
폐기물 처리 및 재활용 관련 지역	10	23	평균	0.000	0.000	0.12	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	267	0.0	0.0	0.000	0.000	7.9		
			최저	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	58	0.0	0.0	0.000	0.000	6.3		
			최대	0.000	0.000	1.26	0.00	0.0	0.0	0.1	0.7	1735	0.0	0.0	0.000	0.000	9.1		
교통 관련 시설지역	18	22	평균	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1513	0.0	0.0	-	0.000	7.9		
			최저	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	52	0.0	0.0	-	0.000	7.1		
			최대	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.1	0.0	0.2	10943	0.0	0.0	-	0.000	10.1		
철도관련시설 및 철도폐침목 사용지역	5	23	평균	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	124	0.0	0.0	0.005	0.000	8.2		
			최저	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.000	0.000	4.7		
			최대	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	645	0.0	0.0	0.021	0.000	9.3		
사고·민원 등 발생지역	1	22	평균	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.3	2.3	2.3	188	0.0	0.0	-	0.000	7.0		
			최저	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.3	2.3	2.3	188	0.0	0.0	-	0.000	7.0		
			최대	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.3	2.3	2.3	188	0.0	0.0	-	0.000	7.0		
어린이놀이 시설지역	33	12	평균	-	-	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.9		
			최저	-	-	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.4	
			최대	-	-	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.4	
토지개발 지역	4	22	평균	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	134	0.0	0.0	-	0.000	7.8		
			최저	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	103	0.0	0.0	-	0.000	6.7		
			최대	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	186	0.0	0.0	-	0.000	8.2		

○ 조사결과(항목별)

- 카드뮴(Cd)

- '20년 토양오염 실태조사 결과 카드뮴 농도의 범위는 0.47 ~ 5.10 mg/kg, 평균농도는 1.49 mg/kg(1.56 mg/kg, '19년 자료)로 1지역 우려기준의 4 mg/kg보다 낮았으며, 2019년도 평균농도보다 다소 낮게 나타났다. 토양오염 우려기준을 초과한 지점은 없었음
- 지역별 카드뮴 평균농도는 산업단지 및 공장지역 1.38 mg/kg(1.61 mg/kg, '19년 자료 : 이하 동일), 공장 폐수유입지역 2.19 mg/kg(2.19 mg/kg), 원광석·고철 등의 보관·사용 지역 1.88 mg/kg(0.96 mg/kg), 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역 1.44 mg/kg(1.72 mg/kg), 교통관련시설지역 1.68 mg/kg(1.65 mg/kg), 철도관련시설 및 철도폐침목 사용지역 1.22 mg/kg(1.50 mg/kg), 사고·민원 등 발생지역 2.57 mg/kg (2.12 mg/kg), 어린이놀이시설지역 1.30 mg/kg(1.25 mg/kg), 토지개발지역 1.86 mg/kg(2.45 mg/kg)이었음. 사고·민원 등 발생지역이 카드뮴 평균농도가 가장 높았으며, 철도관련시설 및 철도폐침목 사용지역이 가장 낮은 평균농도를 보였음.(그림2, 그림3)

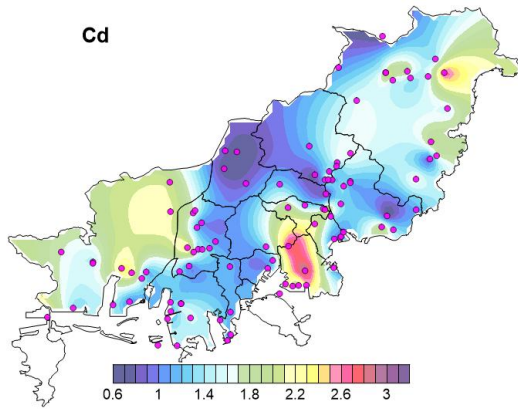


그림 2. 카드뮴 농도 분포

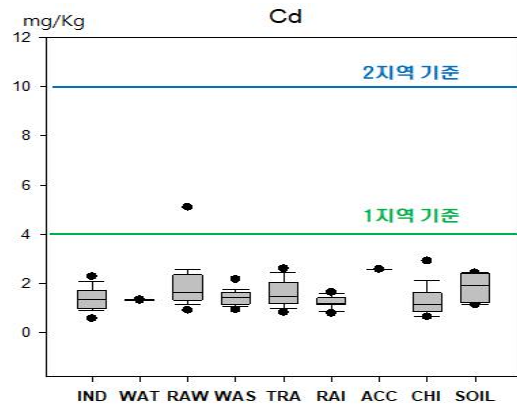


그림 3. 오염원 지역별 카드뮴 농도

※ 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), 어린이놀이시설 지역(CHI), 토지개발지역(SOIL)

- 구 리(Cu)

- '20년도 토양오염 실태조사 결과 구리의 농도범위는 5.5 ~ 222.9 mg/kg. 평균농도는 30.2 mg/kg(39.0 mg/kg, '19년 자료)으로 2019년도 평균농도보다 낮았으며, 토양오염 우려기준을 초과한 지점은 없었음.

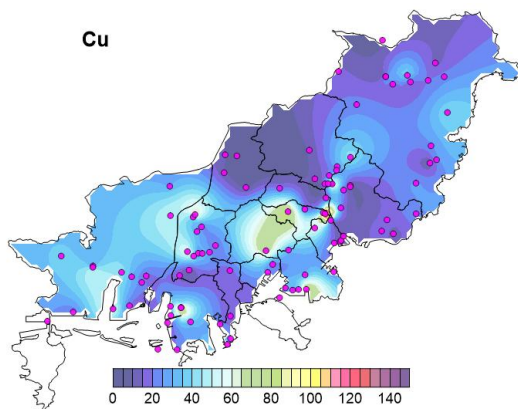


그림 4. 구리 농도 분포

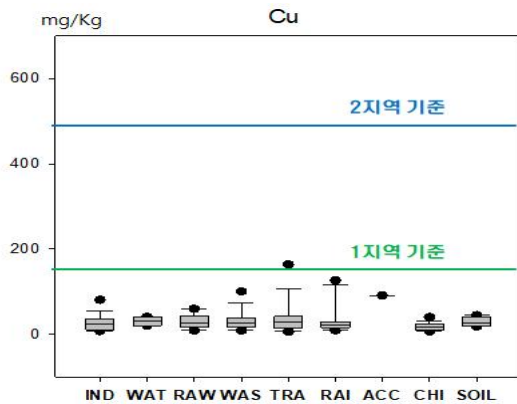


그림 5. 오염원 지역별 구리 농도

- 오염원지역별 구리 평균농도는 산업단지 및 공장지역 27.3 mg/kg(69.2 mg/kg, '19년 자료, 이하동일), 공장폐수유입지역 30.4 mg/kg(26.9 mg/kg), 원광석·고철 등의 보관·사용 지역 30.3 mg/kg(28.6 mg/kg), 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역 21.3 mg/kg(56.8 mg/kg), 교통관련시설지역 48.7 mg/kg(28.5 mg/kg), 철도관련시설 및 철도폐침묵 사용지역 34.4 mg/kg(26.2 mg/kg), 사고·민원 등 발생지역 90.7 mg/kg(53.0 mg/kg), 어린이놀이시설지역 18.4 mg/kg(19.4 mg/kg), 토지개발 지역 28.8 mg/kg(55.7 mg/kg)으로 조사되었음
- 전년대비 평균농도가 크게 낮아진 지역은 산업단지 및 공장지역, 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역, 토지개발 지역이었으며, 어린이놀이시설지역, 공장폐수유입지역은 적은 폭으로 낮아졌음. 전년대비 평균농도가 올라간 지역은 원광석·고철 등의 보관·사용 지역, 교통관련시설지역, 철도관련시설 및 철도폐침묵 사용지역, 사고·민원 등 발생지역이었음.(그림4, 그림5)

- 비 소(As)

- '20년도 토양오염 실태조사 결과 비소의 농도범위는 2.11 ~ 31.66 mg/kg, 평균농도는 8.62 mg/kg(8.26 mg/kg, '19년 자료)으로 전년대비 조금 높게 조사되었으며, 토양오염우려기준을 초과하는 지역은 없었음
- 오염원지역별 비소 평균농도는 산업단지 및 공장지역 6.50 mg/kg(8.06 mg/kg, '19년 자료, 이하동일), 공장폐수유입지역 7.98 mg/kg(8.84 mg/kg), 원광석·고철 등의 보관·사용 지역 11.32 mg/kg(9.59 mg/kg), 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역 10.89 mg/kg(11.12 mg/kg), 교통관련시설지역 8.52 mg/kg(7.00 mg/kg), 철도관련시설 및 철도폐침묵 사용지역 7.68 mg/kg(8.43 mg/kg), 사고·민원 등 발생지역 9.43 mg/kg(10.25 mg/kg), 어린이놀이시설지역 6.48 mg/kg(5.70 mg/kg), 토지개발 지역 11.65 mg/kg(12.70 mg/kg)으로 조사되었으며, 토지개발 지역, 원광석·고철 등의 보관·사용 지역이 다른 지역보다 높은 평균농도를 보였고, 어린이 놀이시설지역이 가장 낮은 평균농도를 보였음.(그림6, 그림7)

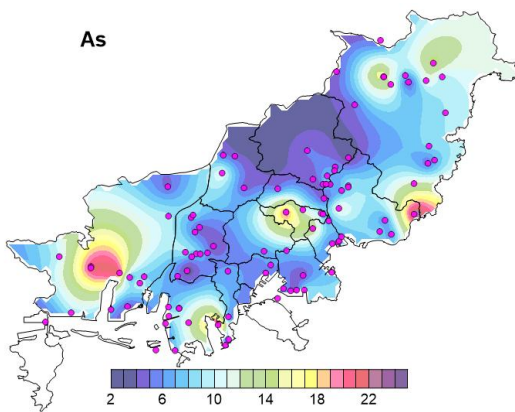


그림 6. 비소 농도 분포

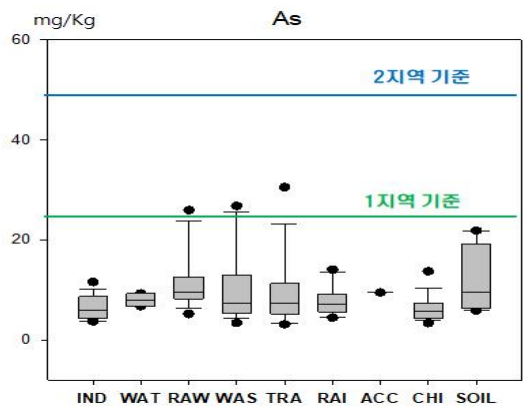


그림 7. 오염원 지역별 비소 농도

- 수 은(Hg)

- 전년도와 같이 우려기준을 초과하는 지점은 없었으며, 2020년도 실태조사 결과 수은 전체 평균농도는 0.03 mg/kg(0.06 mg/kg, '19년 자료)으로 1지역 우려기준(4.0 mg/kg)보다 매우 낮은 수준의 평균 조사농도를 보였음.
- 지역별 오염원 평균오염도는 교통관련지역(0.07 mg/kg), 사고·민원 등 발생지역(0.06 mg/kg)이 높게 조사되었고, 토지개발지역이 가장 낮은 오염도를 보였음(그림8, 그림9)

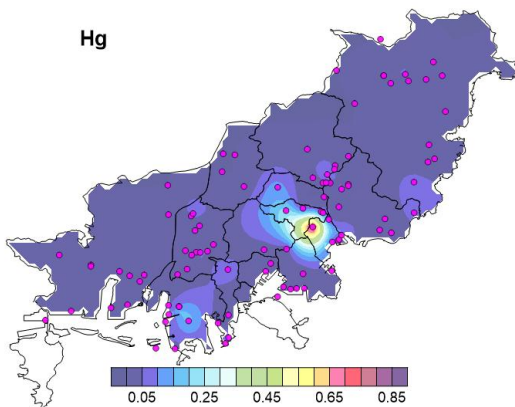


그림 8. 수은 농도 분포

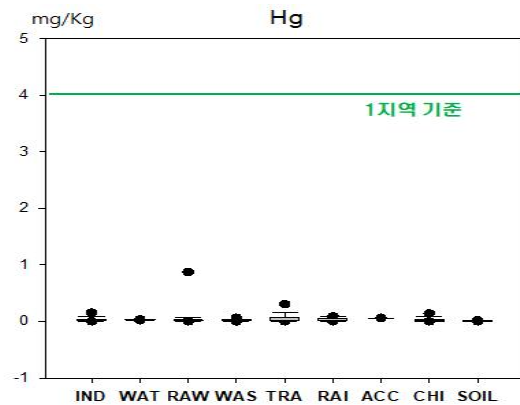


그림 9. 오염원 지역별 수은 농도

- 납(Pb)

- '20년도 토양오염 실태조사 결과 납 항목의 농도범위는 8.7 ~ 482.1 mg/kg, 전체평균농도는 47.0 mg/kg(52.8 mg/kg, '19년 결과)으로 전년대비 낮은 오염도 수준을 나타내었음.
- 토양오염 우려기준을 초과한 지점은 금정구 회동동 소재의 어린이 놀이시설 지점으로 46.1 mg/kg(1지역 기준, 200 mg/kg)으로 기준초과 되었음.
- 지역별로 살펴보면 사고·민원 등 발생지역(144.3 mg/kg), 철도관련시설 및 철도폐침묵 사용지역(64.8 mg/kg, '19년 결과)이 높은 평균농도를 보였으며, 토지개발지역이 29.6 mg/kg으로 다른 지역 보다 낮은 평균오염도를 나타내었음.(그림10, 그림11)

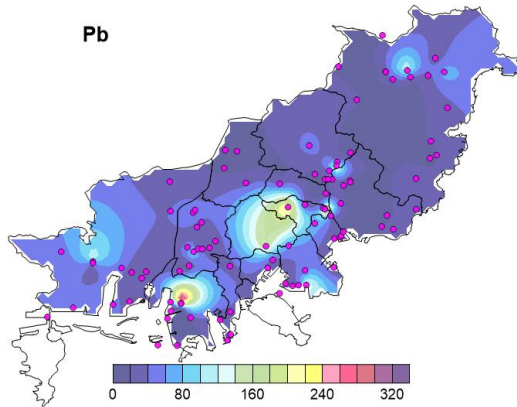


그림 10. 납 분포

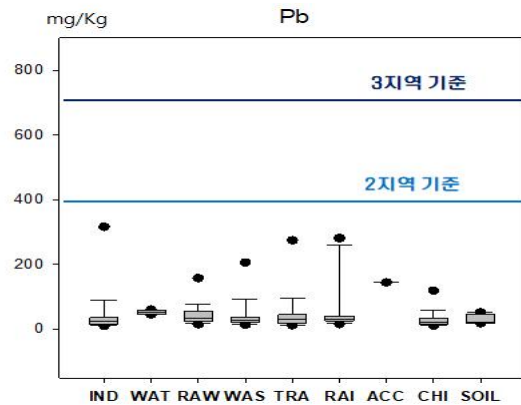


그림 11. 오염원 지역별 납 농도

- 아연(Zn)

- '20년도 토양실태 오염조사 결과 아연의 농도범위는 30.9 ~ 1244.7 mg/kg, 전체 평균농도는 159.4 mg/kg(180.6 mg/kg, '19년 결과)으로 전년결과와 비교하여 낮은 오염도를 보였음.
- 우려기준을 초과한 지점은 2개소로써, 금정구 회동동 어린이 놀이지역내 위치한 지점이 545.8 mg/kg (1지역 기준, 300 mg/kg), 사상구 삼락동 소재 교통관련 시설지역내 위치한 지점이 788.4 mg/kg(2지역 기준, 600 mg/kg)으로 기준초과 하였음.
- 오염원 지역별 평균 조사농도를 살펴보면, 교통관련시설지역이 255.6 mg/kg(188.8 mg/kg, '19년 결과)으로 다른 지역 보다 높은 오염도를 보였으며, 철도관련시설 및 철도폐침묵 사용지역이 88.0 mg/kg(129.0 mg/kg)으로 낮게 조사되었음.(그림12, 그림13)

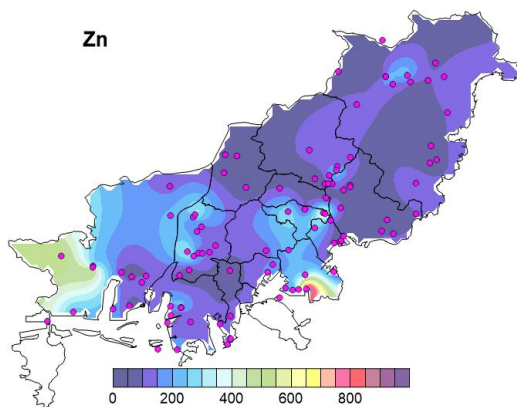


그림 12. 아연 농도 분포

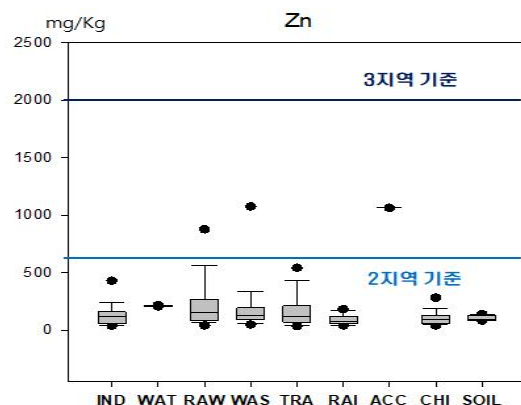


그림 13. 오염원 지역별 아연 농도

- 니 켈(Ni)

- '20년도 토양오염 실태조사 결과 Ni의 농도범위는 1.7 ~ 35.9 mg/kg, 전체 평균농도는 10.4 mg/kg(11.6 mg/kg, '19년 결과)으로 전년도보다 낮게 조사되었으며, 1지역 우려기준인 100 mg/kg보다 매우 낮은 농도값을 나타내었음.
- 전 지점의 Ni농도는 토양오염우려기준 이내였으며, 오염원 지역별로 살펴보면 사고·민원 등 발생지역의 평균농도가 19.5 mg/kg(9.5 mg/kg, '19년 결과)으로 다른 지역 보다 높은 오염도를 보였음.(그림14, 그림15)

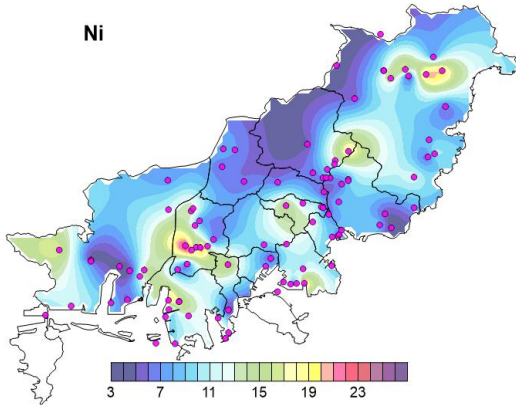


그림 14. 니켈 농도 분포

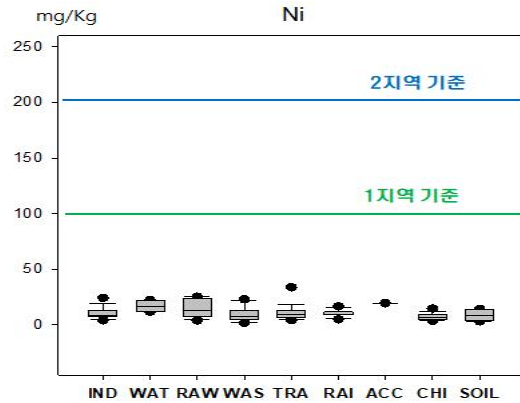


그림 15. 오염원 지역별 니켈 농도

- 불소(F)

- '20년도 토양오염 실태조사 결과 불소 항목의 농도범위는 0 ~ 556 mg/kg, 전체 평균농도는 234 mg/kg(302 mg/kg, '19년 결과)으로 전년도보다 낮게 조사되었으며, 1지역 우려기준 400 mg/kg보다 낮은 농도를 나타내었음.
- 우려기준을 초과한 지점은 2개소로 모두 사상구내 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역으로 학장동 지점에서 표토 556 mg/kg, 중간토 450 mg/kg(2지역 기준 400 mg/kg), 엄궁동 지점에서 표토 459 mg/kg, 중간토 500 mg/kg(2지역 기준 400 mg/kg)으로 기준초과 하였음.
- 지역별로 살펴보면 공장폐수유입지역의 평균 농도가 306 mg/kg(301 mg/kg, '19년 결과)으로 다른 지역보다 높은 수준을 보였으며, 산업단지 및 공장지역이 197 mg/kg으로 가장 낮게 조사되었음(그림16, 그림17)

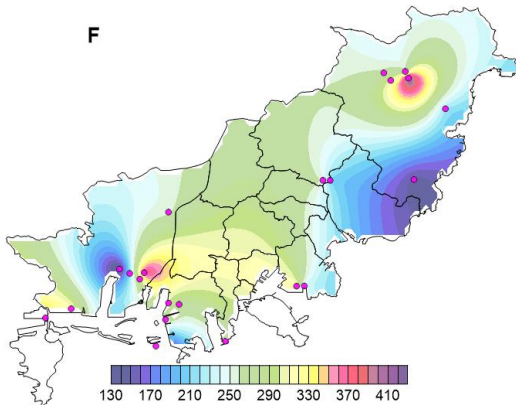


그림 16. 불소 농도 분포

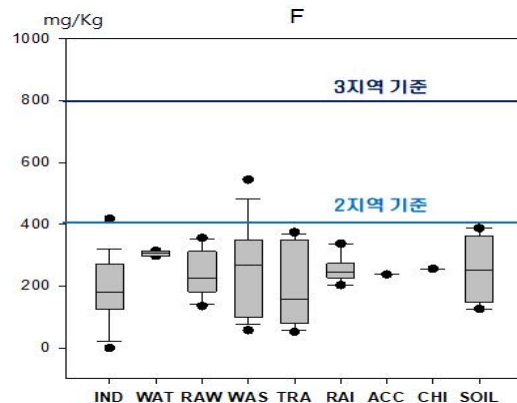


그림 17. 오염원 지역별 불소 농도

- 석유계총탄화수소(TPH)

- '20년도 토양실태 오염조사 결과 TPH의 농도범위는 0 ~ 10,943 mg/kg, 전체 평균농도는 230 mg/kg(457 mg/kg, '19년 결과)으로 전년결과와 비교하여 낮은 오염도를 보였음
- 우려기준을 초과한 지점은 사상구 학장동 소재 2개소로써, 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역 지점에서 표



토 1,735 mg/kg, 중간토 1,057 mg/kg(2지역 기준 800 mg/kg), 교통관련시설지역 지점에서 10,943 mg/kg(2지역 기준 800 mg/kg)으로 기준초과 되었음

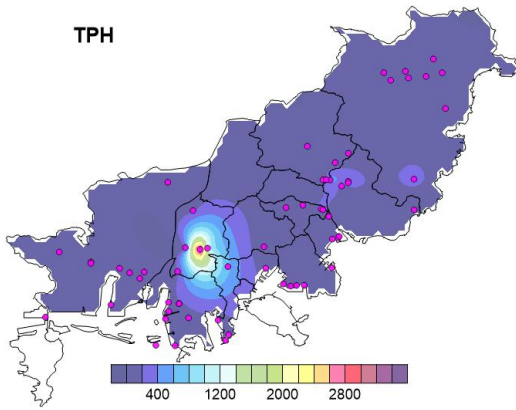


그림 18. TPH 농도 분포

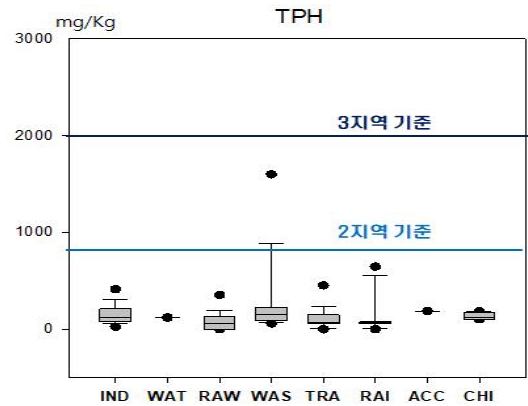


그림 19. 오염원 지역별 TPH 농도

- 염원 지역별 평균 조사농도를 살펴보면, 교통관련시설지역이 1,513 mg/kg(1445 mg/kg, '19년 결과)로 다른 지역보다 높은 농도수준을 보였으며, 원광석·고철 등의 보관·사용지역이 86 g/kg(178 mg/kg, '19년 결과)로 낮은 오염도를 보였음(그림18, 그림19)
- 6가크롬, 시안, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 벤조(a)피렌 : 일부 지점 미량 검출되었으나, 전지점 토양오염 우려기준을 만족하였음
- 유기인, PCB, 페놀(Phenol), 벤젠, TCE, PCE, 1,2-디클로로에탄 : 전지점에서 불검출이었음
- 수소이온농도(pH)
  - 2020년 토양오염 실태조사 결과 수소이온농도 범위는 4.7 ~ 10.9, 평균은 7.9로 전년도 7.9와 같은 수준으로 조사되었음
  - 지역별 평균을 살펴보면 원광석·고철 등의 보관·사용지역이 평균 8.2으로 가장 높았고, 사고·민원 등 발생지역이 평균 7.0로 가장 낮았음(그림20)

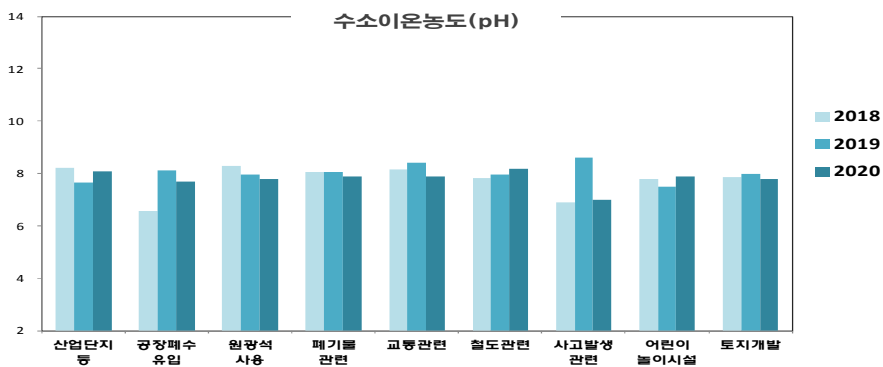


그림 20. 오염원 지역별 평균 수소이온농도(pH)

#### 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