

토양오염도 실태 조사

폐기물분석과 : 이승민

과 장 : 이경심

우리시 관내 토양오염우려지역에 대한 오염실태를 조사하여 토양오염을 예방하고 오염토양을 정화·복원 하는 등 토양보전대책 수립을 위한 기초자료를 제공하기 위해 본 조사를 수행함

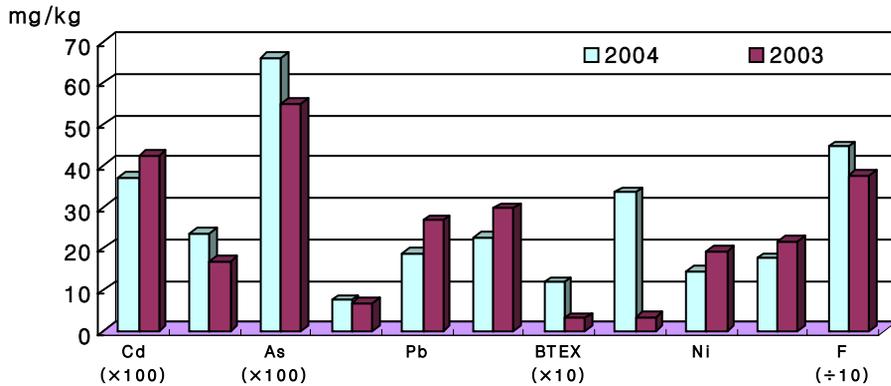
□ 조사개요

- 조사근거 : 토양환경보전법 제5조(토양 오염도 측정 등) 및 같은 법 시행규칙 제3조(토양 오염 실태 조사)
- 조사기간 : 2004년 4월 ~ 10월
- 조사항목(총 18개 항목) : Cd, Cu, Pb, As, Hg, Cr⁶⁺, CN, 유류(BTEX, TPH), PCB, Phenol, 유기인, Ni, Zn, F, TCE, PCE, pH
- 조사지점 : 오염우려지역별 9개지역 92개지점

지역명	지점수	지역명	지점수
사고발생 및 민원유발시설지역	4	기타토지개발지역	2
공장 및 공업지역	34	교통관련시설지역	7
금속광산지역	13	공장폐수유입지역	4
금속제련소지역	4	원광석·고철야적 등 지역	3
폐기물적치·매립·소각 등 지역	21	계	92

□ 조사결과

- 전반적인 오염도는 2003년도 보다 비교적 높게 나타났음
 - ▷ 전 항목에서 전년도 보다 최고값이 높게 나타났을 뿐만 아니라, 2004년 신규지점에서 TPH, Cu, F가 높은 농도를 보인 결과에 기인된 것으로 보임
- 우리시 관내는 Cu, Pb, 유류(TPH), Ni, Zn, F가 고농도를 보여 오염이 우려되나 Cd, As, Hg, CN은 낮은 수준으로 나타났고 6가크롬(1지점 제외), PCB, 페놀, 유기인, 유기용제류(TCE, PCE)는 전 지점 불검출로 나타나 문제가 되지 않는 것으로 조사되었음



전년도 대비 항목별 평균농도 비교

- 오염우려지역별 농도특성
 - ▷ 공장 및 공업지역은 Pb, 금속광산지역은 Cu, As, Zn, 금속제련소지역은 Cd, Hg, Pb, Ni, Zn, 폐기물적치·매립·소각지역은 As, CN, Ni, F, 원광석·고철야적 등 지역은 Cu, Hg, Zn이 높게 나타남
- 토양오염대책기준 초과지점(8개 지점)
 - ▷ 일광광산 7개 지점 : Cu 152.1~276.0 mg/kg(가지역 기준 125 mg/kg)
 - ▷ 부산지방해양수산청 : 8,039 mg/kg(나지역 기준 2,000 mg/kg)
- 토양오염우려기준 초과지점(2개 지점)
 - ▷ 일광광산 2개 지점 : Cu 71.1~96.2 mg/kg(가지역 기준 50 mg/kg)
- 19개지점에서 토양오염우려기준에 근접하는 고농도 보임
 - ▷ Cu 3개지점, Pb 3개지점, TPH 1개지점, Ni 1개지점, Zn 6개지점, F 5개지점

□ 결론

- 2003년도와 비교하여 조사지점(일광광산 8개 지점, 성토재 재활용사업장 10개소 등)이 확대 추가되어 보다 정밀한 토양오염실태조사가 이루어졌음
- 토양오염우려기준에 근접하는 고농도를 보이는 지점은 해당업체에서 오염의 확산을 방지하기 위하여 자체 정밀조사 후 오염토양에 대한 복원 등의 대책이 이루어질 수 있도록 해당 관리관청의 토양복원에 대한 지도·계몽 등의 적극적인 노력이 필요함.

○ 조사지역별 토양오염도 결과 (단위 : mg/kg)

조사지역 (조사지점수)	구분	카드뮴	구 리	비 소	수 은	납	6가 크롬	시 안	BTEX	TPH
공장 및 공업지역 (34)	최소	0.000	0.105	0.060	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	최대	0.980	168.030	2.000	0.227	378.800	0.000	0.520	2.714	1949.632
	평균	0.244	14.805	0.629	0.035	35.533	0.000	0.028	0.343	122.632
공장폐수유입지역 (4)	최소	0.025	0.135	0.105	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	평균	0.150	1.514	0.283	0.018	1.974	0.000	0.074	5.797	374.677
원광석, 고철야적 등 지역 (3)	최소	0.260	169.700	1.020	1.312	18.265	0.000	0.000	-	-
	최대	0.125	12.505	0.200	0.030	9.155	0.000	0.047	-	-
	평균	0.455	0.745	0.520	0.005	0.000	0.000	0.000	-	-
금속제련소 주변지역 (4)	최소	0.065	1.625	0.440	0.005	0.510	0.000	0.000	-	-
	최대	5.655	25.985	1.180	1.437	169.500	0.000	0.051	-	-
	평균	1.530	13.368	0.655	0.389	48.658	0.000	0.013	-	-
폐기물적치, 매립, 소각 등 지역 (21)	최소	0.000	0.155	0.055	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	최대	3.465	9.545	2.910	1.343	26.845	0.000	0.157	0.798	-
	평균	0.332	3.011	0.835	0.095	3.963	0.000	0.030	0.080	-
금속광산 주변지역 (13)	최소	0.000	0.605	0.045	0.004	0.000	0.000	0.000	-	-
	최대	2.690	276.000	1.450	0.111	88.525	0.000	0.000	-	-
	평균	0.536	70.572	0.629	0.036	12.300	0.000	0.000	-	-
교통관련 시설지역 (7)	최소	0.000	0.260	0.180	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	최대	0.385	32.310	1.475	0.120	146.150	0.000	0.000	0.000	0.000
	평균	0.168	11.339	0.776	0.037	29.336	0.000	0.000	0.000	0.000
사고발생, 민원 유발 등 지역 (4)	최소	0.105	3.785	0.485	0.019	0.105	0.000	0.000	0.000	30.721
	최대	2.185	44.050	1.070	0.856	26.500	2.550	0.095	0.664	8038.502
	평균	0.685	14.427	0.728	0.247	10.534	0.510	0.019	0.424	2837.556
기타토지개발 등 지역 (2)	최소	0.000	1.710	0.245	0.006	6.325	0.000	0.000	0.000	-
	최대	0.435	4.020	0.480	0.016	9.605	0.000	0.032	0.000	0.000
	평균	0.225	2.120	1.050	0.036	7.935	0.000	0.000	0.000	52.806
전체토양오염도 (92)	최소	0.000	0.105	0.045	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	최대	5.655	276.000	2.910	1.437	378.800	2.550	0.520	45.339	8038.502
	평균	0.370	23.656	0.659	0.075	18.983	0.019	0.023	1.195	335.258
토양오염우려기준	가지역	1.5	50	6	4	100	4	2	-	-
	나지역	12	200	20	16	400	12	120	80	2000
자연함유량*		0.135	3.995	0.560	0.085	5.375	-	-	-	-

* : 자연함유량은 논에 대한 국립환경연구원의 조사결과임

○ 조사지역별 토양오염도 결과 (단위 : mg/kg)

조사지역 (조사지점수)	구분	PCB	폐 늘	유기인	니켈	아연	불소	TCE	PCE	pH
공장 및 공업지역 (34)	최소	0.000	0.000	-	3.500	61.067	-	0.000	0.000	6.3
	최대	0.000	0.000	-	33.833	518.667	-	0.000	0.000	9.5
	평균	0.000	0.000	-	19.750	224.654	-	0.000	0.000	8.2
공장폐수유입지역 (4)	최소	-	-	-	0.833	0.767	-	0.000	0.000	6.6
	최대	-	-	-	17.000	177.333	-	0.000	0.000	9.4
	평균	-	-	-	6.790	62.417	-	0.000	0.000	8.4
원광석, 고철야적 등 지역 (3)	최소	-	-	-	45.233	759.000	-	-	-	7.0
	최대	-	-	-	17.767	320.667	-	-	-	8.3
	평균	-	-	-	7.667	95.000	496.119	-	-	8.7
금속제련소 주변지역 (4)	최소	-	-	-	11.000	572.000	409.158	-	-	7.4
	최대	-	-	-	146.767	783.000	474.144	-	-	9.2
	평균	-	-	-	48.625	701.167	433.436	-	-	8.5
폐기물적치, 매립, 소각 등 지역 (21)	최소	0.000	0.000	0.000	2.667	3.533	212.945	0.000	0.000	3.8
	최대	0.000	0.000	0.000	69.900	485.000	785.258	0.000	0.000	9.2
	평균	0.000	0.000	0.000	16.812	156.913	401.043	0.000	0.000	8.0
금속광산 주변지역 (13)	최소	-	-	-	0.367	19.033	-	-	-	3.3
	최대	-	-	-	24.867	270.333	-	-	-	7.5
	평균	-	-	-	7.800	135.280	-	-	-	5.2
교통관련시설지역 (7)	최소	-	-	-	2.033	37.000	-	-	-	6.7
	최대	-	-	-	34.200	213.333	-	-	-	9.4
	평균	-	-	-	12.633	104.733	-	-	-	7.9
사고발생, 민원 유발 등 지역 (4)	최소	-	-	-	13.733	196.000	-	-	-	7.2
	최대	-	-	-	21.567	272.500	-	-	-	8.9
	평균	-	-	-	17.650	234.250	-	-	-	8.1
기타토지개발 등 지역 (2)	최소	-	-	-	-	-	-	-	-	6.9
	최대	-	-	-	-	-	-	-	-	9.1
	평균	-	-	-	-	-	-	-	-	9.1
전체 토양오염도 (92)	최소	0.000	0.000	0.000	0.367	0.767	212.945	0.000	0.000	3.3
	최대	0.000	0.000	0.000	146.767	783.000	826.698	0.000	0.000	9.5
	평균	0.000	0.000	0.000	14.400	176.963	446.988	0.000	0.000	7.5
토양오염우려기준	가지역	-	4	10	40	300	400	8	4	-
	나지역	12	20	30	160	800	800	40	24	-
비오염토양 평균**		-	-	-	20-65	90	830-850	-	-	-

** : Bowen, H.J.M.(1979), Environmental chemistry of the elements.