

토양오염실태조사

- 토양오염이 우려되는 지역과 오염사고발생 등의 지역을 조사하여, 오염토양 정화·복원을 위한 자료를 제공하고,
- 국가 및 지역 토양환경 보전정책 수립을 위한 기초자료 확보

1. 조사개요

- 조사기간 : 2015년 1월 ~ 12월
- 조사대상 : 산업단지 및 공장지역, 원광석·고철 등의 보관·사용지역 등 토양오염 가능성이 높은 10개 오염원지역
- 조사항목 : 총 22개 항목(조사주변지역 토양오염원 감안 항목 조정)
 - 토양환경보전법 제2조의 2호 및 같은법 시행규칙 제1조에 규정한 토양오염물질 21개 및 토양 pH 등 총 22개 항목으로, 중금속류 8개 항목(Pb, Cd, Cu, Cr⁺⁶, As, Zn, Ni, Hg)과 불소, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, 석유계총탄화수소(TPH), TCE, PCE, 시안, PCB, 페놀, 유기인, 벤조(a)피렌, pH항목
- 조사지점 : 114개소 175개 시료(표토, 중간토 및 심토)
 - 조사지점 선정
 - 환경부 토양오염 실태조사 강화 방침에 따라 '15년도 중점오염원을 철도관련시설 및 철도 폐침목 사용지역, 폐기물처리 및 재활용 관련지역, 사격장관련 시설지역으로 선정하여 해당지역 전년도 총20개소에서 31개소로 증가 선정하였으며,
 - 오염개연성이 큰 시설 48개소(산업단지 및 공장지역 14개소, 교통관련시설지역 9개소, 어린이놀이시설지역 46개소, 토지개발지역 등 2개소)를 신규 선정
 - 오염우려기준 이내이나 오염우려지역 56개소는 지속관리를 위해 대상에 계속 포함시켰으나 전년도 조사결과 우려기준 20 %미만 지점 57개소는 대상에서 제외
 - 구군별, 지역별 조사대상은 아래 표 1, 2 및 그림 1, 2 와 같으며, 총 대상 114개소 중 지역별 조사지점은 어린이놀이시설지역(46개소), 폐기물처리 및 재활용 관련지역(19개소) 순으로 많이 차지하였으며, 행정구역별 지점 현황은 강서구 12개소(10.5 %)개소, 기장군 12개소(10.5 %)개소로 모두 21 %를 차지하고 있으며 그 다음 사하구, 사상구 순이었음

표 1. 구·군 및 오염원 지역별 조사지점수

구 분	계(%)	중 구	서 구	동 구	영 도 구	부 산 지 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	114(100)	4	6	4	4	6	6	8	6	8	10	8	12	4	6	10	12
산업단지 및 공장지역	14(12.3)		2		1						2	4	2	5			1
공장폐수 유입지역	1(0.9)											1					
원광석·고철 등의 보관·사용지역	9(7.9)				1	2		2	1	2	2	2	3	1	1	3	3
폐기물 처리 및 재활용 관련 지역	19(16.7)									1	3		2			4	3
교통관련시설지역	9(7.9)	2		1			1	2				1	1	2	2		
철도관련시설 및 철도 폐침목 사용지역	11(9.6)		2			4											
어린이 놀이시설지역	46(40.4)	1		2	2		2	2	6	2	3	4	3	1	1	5	3
사격장 관련시설지역	1(0.9)												1				
토지개발지역	2(1.8)						1			2							
사고, 민원발생지역	2(1.8)																

표 2. 연도별 조사지점 수

오염원지역별\연도별	'15	'14	'13	'12	'11	'10
계	114	113	147	177	178	176
산업단지 및 공장지역	14	17	29	29	32	31
공장폐수유입지역	1	1	2	2	2	3
원광석,고철 등의 보관,사용 지역	9	23	6	11	9	14
폐기물 처리 및 재활용 관련 지역	19	13	17	16	20	15
광산 지역	-	-	2	1	1	0
교통관련시설지역	9	12	8	12	27	21
철도관련시설 등 지역	11	6	13	14	-	-
사고·민원 등 발생 지역	2	-	4	5	5	6
어린이놀이시설지역	46	37	58	73	78	72
토지개발 지역	2	3	7	13	4	13
기타		1	1	1	0	1

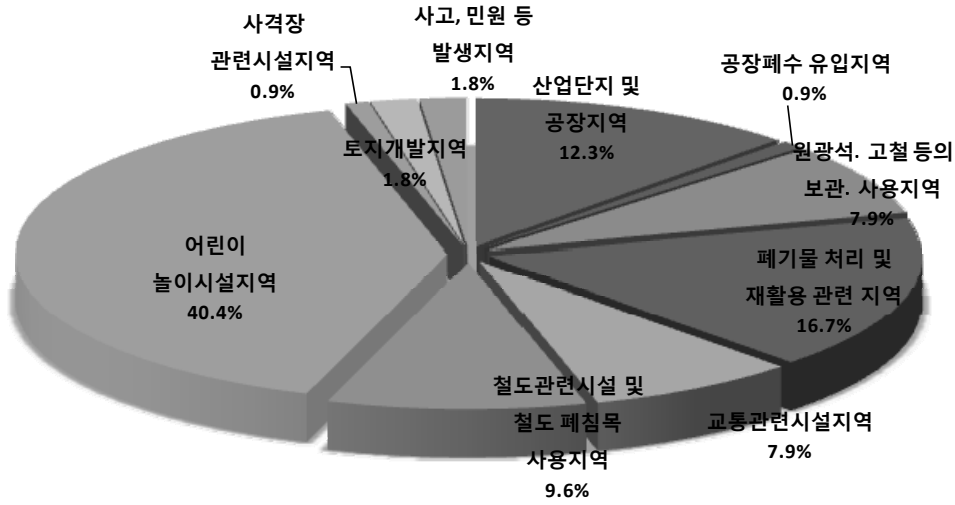


그림 1. 2015년도 오염원지역별 조사비율

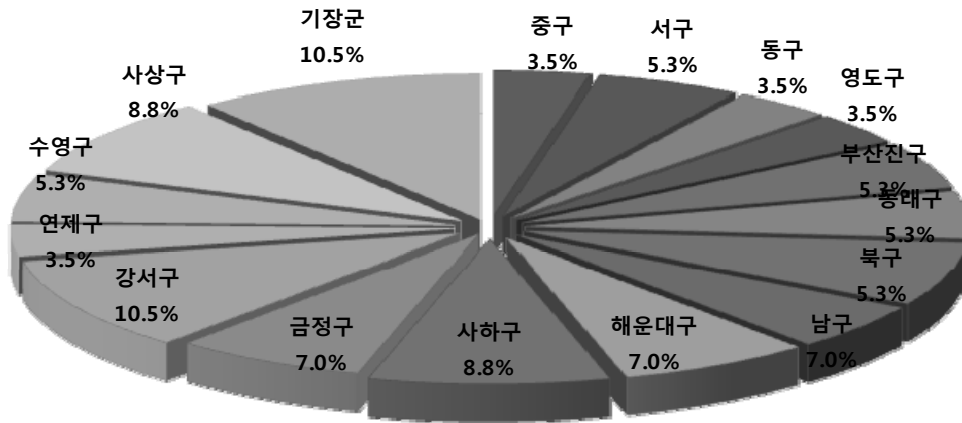


그림 2. 2015년도 구군별 조사지역 비율

- 표 3과 그림3은 최근 3년간 지목별 조사지점 수를 비교한 것으로, 1지역은 총49개소로 공원이 30개소로 가장 많은 비율을 차지하였으며, 2지역은 총30개소로 대지(2지역) 13개소, 잡종지(2지역) 9개소, 임야 7개소 순이었고, 3지역은 총35개소로 공장용지 15개소, 철도용지 10개소, 잡종지(3지역) 5개소 순으로 조사

표 3. 최근 3년간 지목별 조사지점 수 비교

연별	지점 수	1지역							2지역					3지역							
		소계	답	전	공원	학교용지	대지(1지역)	하천	소계	임야	하천	대지(2지역)	잡종지(2지역)	수도	소계	주유소	공장용지	철도용지	도로	잡종지(3지역)	기타
2015	114	49	2	0	30	15	1	1	30	7	1	13	9	0	35	3	15	10	-	5	2
2014	113	42	3	1	26	10	2	-	33	6	3	15	8	1	38	1	19	9	-	9	-
2013	113	71	4	3	47	12	5	-	23	7	3	10	3	1	53	3	20	14	2	14	-

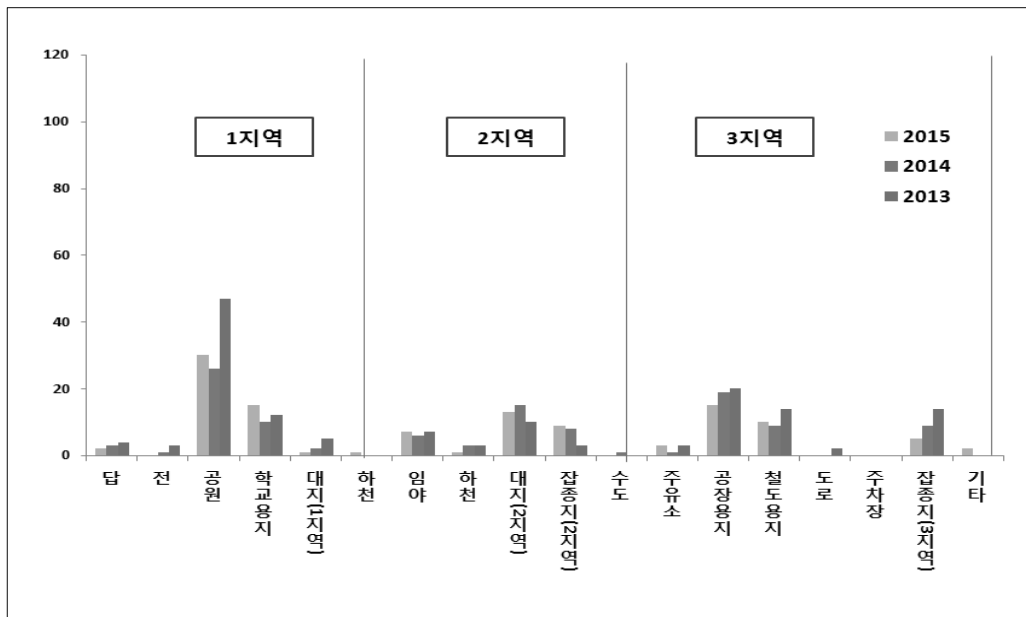


그림 3. 최근 3년간 지목별 조사지점수 비교

2. 조사방법

- 토양오염공정시험기준(환경부고시 제2013-113호, 2013.09.12.) ES 07130 시료의 채취 및 조제에 따라 시료를 처리하여 토양오염공정시험기준의 항목별 시험방법에 따라 분석

3. 조사결과

- 토양오염우려기준 이내는 총 114개소 중 109개소(95.6 %)였으며, 우려기준 초과한 곳은 5개소(4.4 %)로 전년도 초과율 3.5 %보다 증가
- 우려기준을 초과한 5개소가 속한 오염원지역은 산업단지 및 공장지역 1개소, 폐기물처리 및 재활용관련 지역 3개소, 어린이놀이시설 지역 1개소였으며, 표 4에 지점별 초과내역을 나타내었음
 - ※ 폐기물처리 및 재활용관련 지역은 2015년 중점오염원 지역(환경부 선정)이며, 그 외 중점오

염원지역인 철도관련시설 및 철도 폐침묵 사용지역, 사격장관련시설지역에서는 우려기준 초과지점은 없었음

- 우려기준을 초과한 항목은 TPH, 납, 아연 3개 항목이었으며, 각 항목별 초과 횟수는 TPH 1, 납 1, 아연 3건으로 조사
- 항목별 평균농도는 전년과 비교하여 우려 기준 초과량이 많은 납과 불소를 제외한 모든 항목들이 낮아졌으며,
- 2015년도 조사된 각 항목별 평균농도는 Cd 1.94 mg/kg(2.75 mg/kg, '14년 자료 : 이하 동일), Cu 35.99 mg/kg(55.79 mg/kg), As 6.74 mg/kg(7.01 mg/kg), Hg 0.08 mg/kg (0.11 mg/kg), Pb 96.70 mg/kg(79.97 mg/kg), 6가크롬 0.1 mg/kg(0.1 mg/kg), CN 0.03 mg/kg(0.03 mg/kg), TPH 232 mg/kg(278 mg/kg), Ni 12.55 mg/kg(15.99 mg/kg), Zn 188.71 mg/kg (265.20 mg/kg), F 248.2 mg/kg(194.2 mg/kg), pH 8.0 (7.7), 벤조(a)피렌, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, TCE, PCE, PCB, phenol, 유기인은 불검출로 조사(표 5, 표 6, 그림 4)

표 4. 2015년 토양오염실태조사 토양오염 우려기준 초과지점 현황

연번	조사지역 종류	조사지역명	조사지역 위치	토지 지목	지역 구분 (1/2/3지역)	기준초과		내역	
						시료 깊이	항목	오염도 (mg/kg)	기준
1	산업단지 및 공장지역	미창석유공업(주)	영도구 동삼동	공장	3	표토	TPH	3206	2000
2	폐기물처리 및 재활용 관련 지역	부산리사이클링(주)	사상구 감전동	공장	3	중간토	납	7363.33	700
3	폐기물처리 및 재활용 관련 지역	삼정환경산업	사상구 업궁동	대지	2	표토	아연	707.67	600
4	폐기물처리 및 재활용 관련 지역	(주)호생환경	사상구 업궁동	대지	2	표토	아연	891.00	600
5	어린이놀이시설지역	학장초등학교	사상구 학장동	학교	1	표토	아연	380.33	300

표 5. 최근 3년간 주요 항목 토양오염실태 조사결과

(단위:mg/kg, pH 제외)

연도/항목	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Zn	Ni	F	TPH	CN	pH
2015	1.94	35.99	6.74	0.08	96.70	188.71	12.55	248.2	232	0.03	8.0
2014	2.75	55.79	7.01	0.11	79.97	265.20	15.99	194.2	278	0.03	7.7
2013	1.95	36.17	5.41	0.0695	40.77	156.11	10.20	193.8	364	0.01	7.8
'14.전국	1.176	61.376	6.526	0.072	54.574	178.500	69.357	155.336	184.674	0.009	7.2
자연함유량	0.040	0.480	0.089	0.085	3.06	54.27	17.25	-	-	-	-

* 자연함유량은 국립환경과학원에서 실시한 산림지역 토양('04.)의 분석결과임

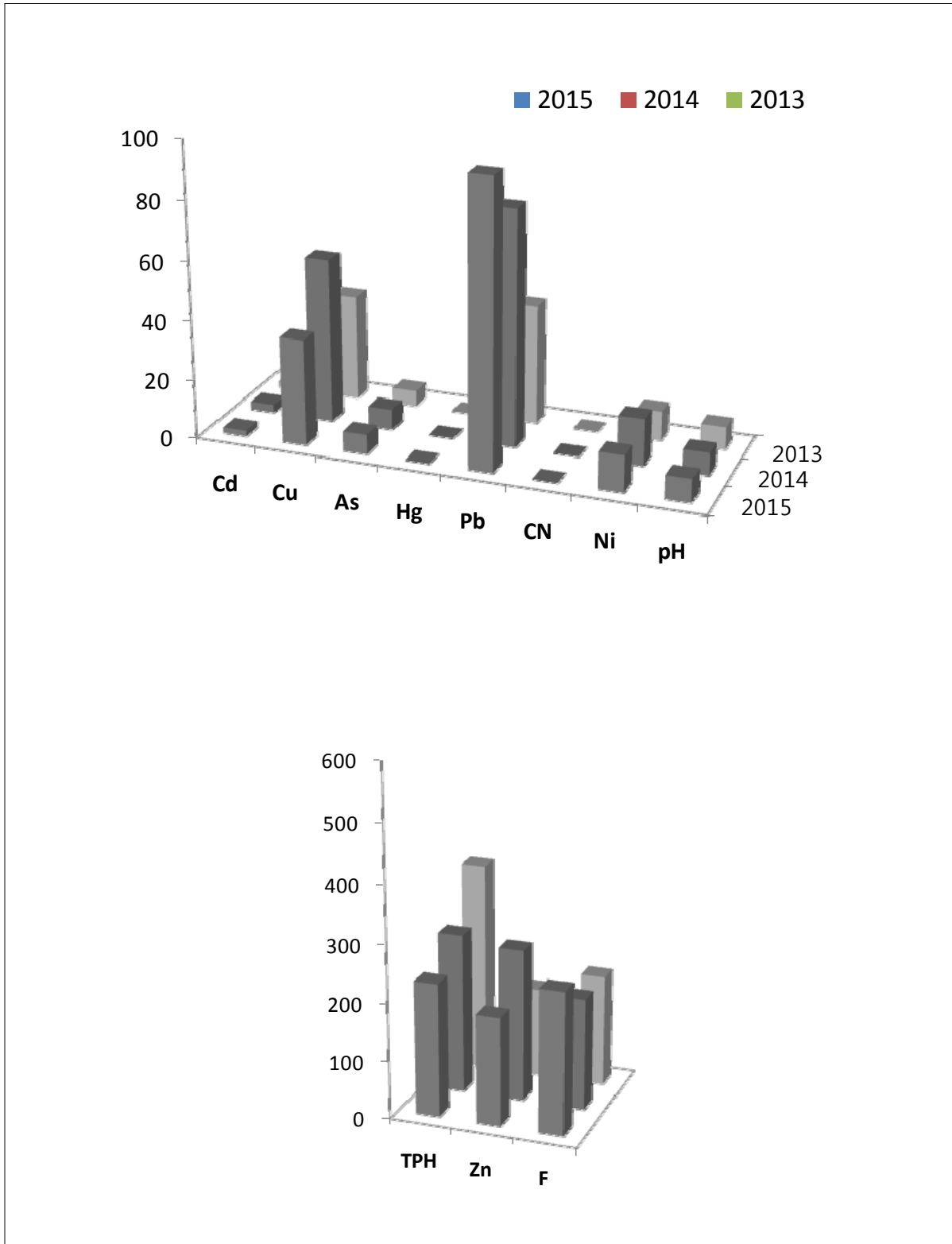


그림 4. 연도별 조사결과 비교('13 ~ '15)

표 6-1. 오염원 지역별 항목별 조사결과(1)

조사 지역	조사 지역 수	조사 항목 수	조 사 항 목 별 토 양 오염 도 현 황 (mg/kg)									
			카드뮴	구리	비소	수은	납	6가 크롬	아연	니켈	불소	
전체 토양 오염도	114	22	최소	0.67	5.57	0.47	0.00	8.63	0.0	44.83	1.33	99.0
			최대	6.87	386.67	31.17	0.78	7363.33	2.5	1317.00	82.07	421.0
			평균	1.94	35.99	6.74	0.08	96.70	0.1	188.71	12.55	248.2
산업단지 및 공장지역	14	21	최소	0.67	6.03	1.63	0.01	8.63	0.0	44.83	2.77	103.0
			최대	3.40	171.67	8.73	0.78	383.67	2.5	285.33	55.90	378.0
			평균	1.64	27.50	5.56	0.09	49.52	0.1	123.61	11.12	223.6
공장폐수 유입지역	1	18	최소	1.33	10.83	5.07	0.02	14.73	0.0	64.37	11.57	308.0
			최대	1.47	13.83	6.30	0.04	184.13	0.9	159.53	12.03	332.0
			평균	1.38	12.83	5.75	0.03	72.45	0.3	101.69	11.87	316.3
원광석·고철 등의 보관·사용 지역	9	20	최소	1.27	17.43	3.23	0.03	23.43	0.0	58.70	6.97	240.0
			최대	3.43	216.33	14.07	0.65	396.67	1.4	1317.00	35.73	240.0
			평균	1.98	61.02	7.90	0.12	97.69	0.4	302.50	17.95	240.0
폐기물 처리 및 재활용 관련 지역	19	21	최소	1.40	8.10	2.33	0.01	10.33	0.0	69.97	3.97	119.0
			최대	3.43	193.33	27.87	0.66	7363.33	1.5	891.00	22.30	421.0
			평균	2.01	34.53	8.43	0.08	231.58	0.2	233.74	12.46	263.3
교통관련 시설지역	9	22	최소	1.27	12.20	0.90	0.01	16.50	0.0	73.83	2.67	161.0
			최대	3.17	158.33	10.50	0.10	81.70	1.1	334.67	20.07	333.0
			평균	2.06	38.25	6.15	0.05	35.58	0.2	161.42	12.82	247.0
철도관련 시설 및 철도 폐차목 사용지역	11	17	최소	0.77	10.53	3.00	0.01	18.07	0.0	72.27	3.13	-
			최대	6.87	386.67	31.17	0.64	345.00	1.3	712.67	41.03	-
			평균	2.54	64.57	9.60	0.12	103.06	0.1	257.75	14.52	-
사고, 민원 등 발생지역	2	16	최소	1.43	9.89	2.50	0.00	17.33	0.0	91.5	5.8	-
			최대	2.83	28.13	11.73	0.02	21.27	0.0	152.0	7.4	-
			평균	2.13	19.00	7.12	0.01	19.30	0.0	121.7	6.6	-
어린이 놀이시설 지역	46	9	최소	1.10	5.57	0.47	0.00	10.60	0.0	74.73	1.33	-
			최대	3.17	105.67	9.40	0.61	103.03	1.0	380.33	82.07	-
			평균	1.73	23.33	4.68	0.06	38.17	0.0	152.62	11.75	-
사격장 관련 시설지역	1	9	최소	1.33	22.20	8.10	0.02	41.83	0.0	102.73	3.60	-
			최대	1.33	22.20	8.10	0.02	41.83	0.0	102.73	3.60	-
			평균	1.33	22.20	8.10	0.02	41.83	0.0	102.73	3.60	-
토지개발 지역	2	21	최소	1.63	11.20	3.4	0.01	12.63	0.0	61.0	7.1	99.0
			최대	2.60	101.93	7.1	0.51	83.80	1.2	417.3	23.6	184.0
			평균	2.20	46.45	4.7	0.14	32.32	0.3	161.5	11.9	129.7

표 6-2. 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)														
			유기인	PCBs	시안	페놀	벤젠	톨루엔	에틸벤젠	크실렌	TPH	TCE	PCE	벤조(a)피렌	pH		
전체 토양 오염도	114	22	최소	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	63	0.0	0.0	0.000	5.0	
			최대	0.000	0.000	1.10	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	3206	0.0	0.0	0.000	9.5	
			평균	0.000	0.000	0.03	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	232	0.0	0.0	0.000	8.0	
산업단지 및 공장지역	14	21	최소	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	78	0.0	0.0	-	5.7	
			최대	0.000	0.000	0.05	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	3206	0.0	0.0	-	9.5	
			평균	0.000	0.000	0.01	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	261	0.0	0.0	-	7.8	
공장폐수 유입지역	1	18	최소	-	-	0.00	-	0.0	0.0	0.0	0.0	335	0.0	0.0	-	8.5	
			최대	-	-	0.00	-	0.0	0.0	0.0	0.0	335	0.0	0.0	-	9.0	
			평균	-	-	0.00	-	0.0	0.0	0.0	0.0	335	0.0	0.0	-	8.8	
원광석·고철 등의 보관·사용 지역	9	20	최소	0.000	0.000	0.01	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	91	0.0	0.0	-	5.5	
			최대	0.000	0.000	0.01	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	273	0.0	0.0	-	8.4	
			평균	0.000	0.000	0.01	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	155	0.0	0.0	-	7.5	
폐기물 처리 및 재활용 관련 지역	19	21	최소	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	118	0.0	0.0	-	6.5	
			최대	0.000	0.000	1.10	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	837	0.0	0.0	-	9.2	
			평균	0.000	0.000	0.04	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	251	0.0	0.0	-	8.5	
교통관련 시설지역	9	22	최소	0.000	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	63	0.0	0.0	-	5.7	
			최대	0.000	0.000	0.01	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	555	0.0	0.0	-	9.0	
			평균	0.000	0.000	0.01	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	192	0.0	0.0	-	7.9	
철도관련 시설 및 철도 폐차목 사용지역	11	17	최소	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	85	0.0	0.0	0.000	5.0	
			최대	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	1581	0.0	0.0	0.000	9.3	
			평균	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	258	0.0	0.0	0.000	7.9	
사고, 민원 등 발생지역	2	16	최소	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	134	0.0	0.0	-	6.8	
			최대	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	152	0.0	0.0	-	7.2	
			평균	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	143	0.0	0.0	-	7.0	
어린이 놀이시설 지역	46	9	최소	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	
			최대	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.3
			평균	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0
사격장 관련 시설지역	1	9	최소	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.9	
			최대	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.9
			평균	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.9
토지개발 지역	2	21	최소	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	182	0.0	0.0	-	7.2	
			최대	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	212	0.0	0.0	-	8.2	
			평균	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	195	0.0	0.0	-	7.7	

○ 항목별 조사결과

- 카드뮴(Cd)

- '15년 토양오염 실태조사 결과 카드뮴 농도의 범위는 0.67 ~ 6.87 mg/kg였다. 평균농도는 1.94 mg/kg(2.75 mg/kg, '14년 자료)로 1지역 우려기준의 4 mg/kg보다 낮았으며, 2014년도 평균 결과보다 다소 낮게 조사되었음. 토양오염 우려기준을 초과한 지점은 없었음
- 지역별 카드뮴 평균농도는 산업단지 및 공장지역 1.64 mg/kg(2.92 mg/kg, '14년 자료 : 이하 동일), 공장폐수유입지역 1.38 mg/kg(2.90 mg/kg), 원광석·고철 등의 보관사용 지역 1.98 mg/kg(2.94 mg/kg), 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역 2.01 mg/kg(2.91 mg/kg), 교통관련시설지역 2.06 mg/kg(3.35mg/kg), 토지개발 지역 2.20 mg/kg(2.20 mg/kg), 어린이놀이시설지역 1.73 mg/kg(2.11 mg/kg), 철도관련시설 등 지역 2.54 mg/kg(2.65 mg/kg), 사고·민원 등 발생지역 2.13 mg/kg, 사격장 관련 시설 지역 1.33 mg/kg이었음. 이 중 철도관련시설 지역의 카드뮴 평균농도가 가장 높은 것으로 조사되었으며, 가장 낮은 지역은 사격장 관련시설 지역이었음
- 그림 5에 최근 3년간 오염원지역별 카드뮴 평균농도를 나타내었음

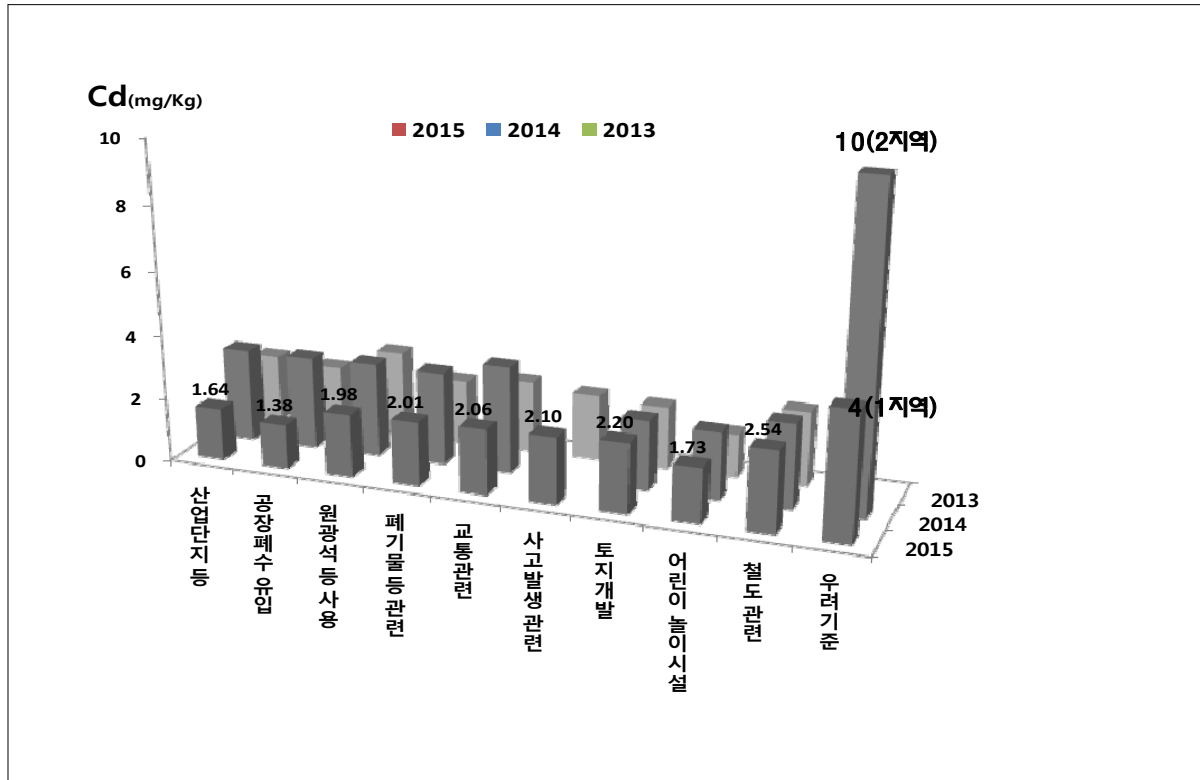


그림 5. 오염원 지역별 Cd 농도

- 구 리(Cu)

- '15년도 토양오염 실태조사 결과 구리의 농도범위는 5.57 ~ 386.67 mg/kg이었음. 평균 농도는 35.99 mg/kg(55.79 mg/kg, '14년 자료)으로 1지역 우려기준 150 mg/kg보다 낮았으며, 2014년도 평균 결과보다 다소 낮게 조사되었으며, 토양오염 우려기준을 초과한 지점은 없었음
- 오염원지역별 평균농도는 산업단지 및 공장지역 27.50 mg/kg(79.19 mg/kg, '14년 자료, 이하동일), 공장폐수유입지역 12.83 mg/kg(108.10 mg/kg), 원광석·고철 등의 보관·사용 지역 61.02 mg/kg(70.34 mg/kg), 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역 34.53 mg/kg(34.19 mg/kg), 교통관련시설지역 38.25 mg/kg(87.75 mg/kg), 토지개발 지역 46.45 mg/kg(54.90 mg/kg), 어린이놀이시설지역 23.33 mg/kg(26.91 mg/kg), 철도관련시설 등 지역 64.57 mg/kg(55.81 mg/kg), 사격장관련시설지역 22.20 mg/kg(99.70 mg/kg), 사고·민원 등 발생지역 19.00 mg/kg으로 조사되었음. 철도관련 시설지역과 원광석·고철 등의 보관·사용지역이 다른 지역에 비해 높았으며, 공장폐수유입지역이 낮은 것으로 조사되었음
- 그림 6에 최근 3년간 오염원지역별 구리 평균농도를 나타내었음

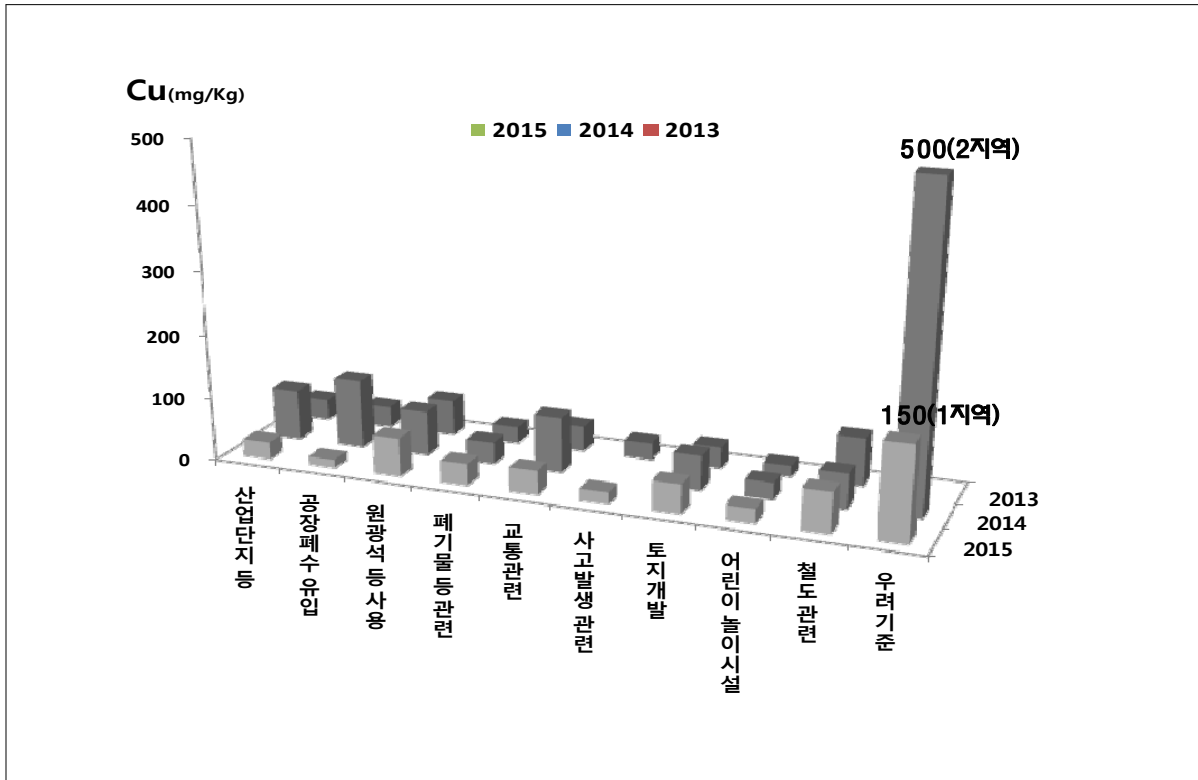


그림 6. 오염원 지역별 Cu 농도

- 비 소(As)

- '15년도 토양오염 실태조사 결과 비소의 평균농도는 6.74 mg/kg(7.01 mg/kg, '14년 자료)으로 전년대비 다소 낮은 평균값을 보였으나 우려기준(1지역 25 mg/kg)보다 크게 낮은 수치였음
- 114개 전 지점의 비소농도는 토양오염우려기준 이내였으며, 오염원 지역별로 살펴보면 철도관련시설지역의 평균농도가 9.60 mg/kg로 가장 높은 수치를 보였으며, 어린이놀이시설 지역 및 토지개발 지역이 각각 4.68 mg/kg, 4.73 mg/kg로 낮은 수치를 보였음
- 그림 7은 최근 3년간 오염원지역별 비소 평균농도를 나타내었음

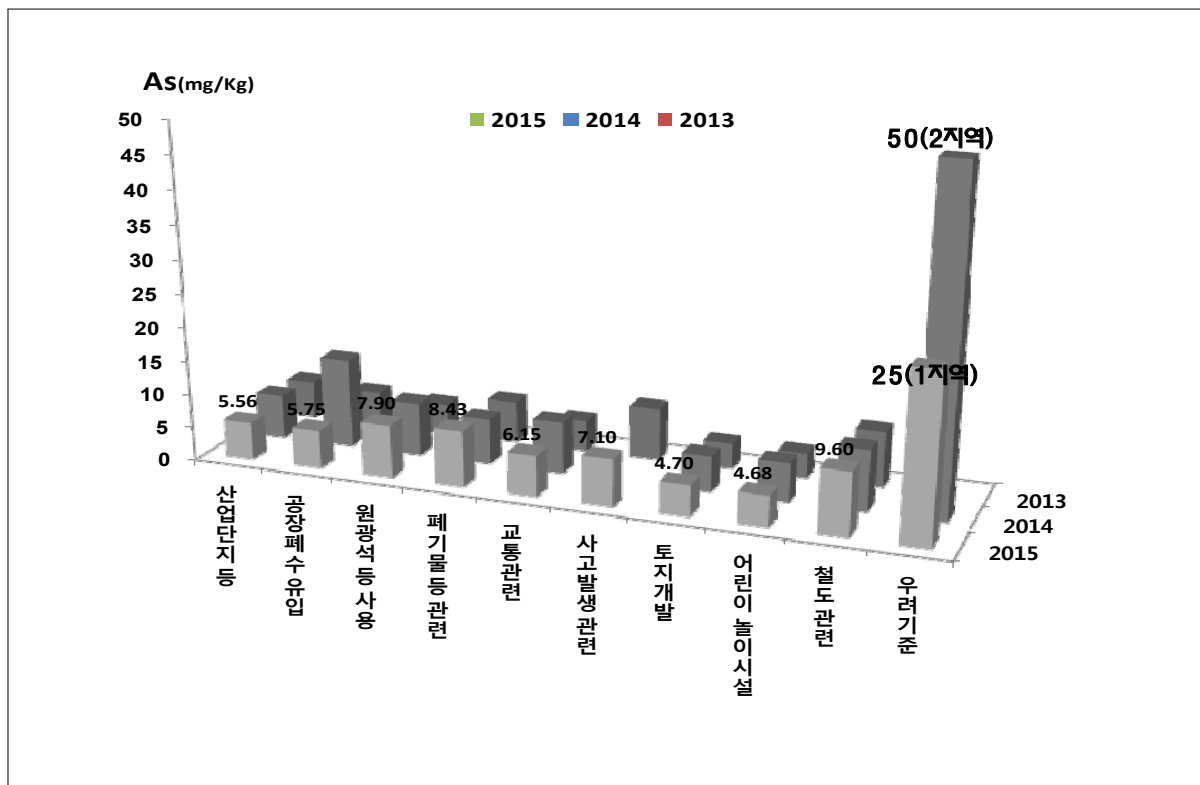


그림 7. 오염원 지역별 As 농도

- 수 은(Hg)

- 전년도와 같이 우려기준을 초과하는 지점은 없었으며, 2015년도 수은 전체 평균은 0.08 mg/kg(0.11 mg/kg, '14년)로 1지역 우려기준(4.0 mg/kg)보다 매우 낮은 수준의 평균 조사농도를 보였음
- 지역별 오염도 검토 결과 평균오염도가 가장 높은 지역은 토지개발지역 지역(0.14 mg/kg)이었음

- 납(Pb)

- '15년도 토양오염 실태조사 결과 납 항목의 농도범위는 8.63 ~ 7363.33 mg/kg였다. 평균농도는 96.70 mg/kg(79.97 mg/kg, '14년 결과)으로 전년대비 높은 오염도를 보였으며, 우려기준(1지역 200 mg/kg)보다 낮은 수치였음
- 토양오염 우려기준을 초과한 지점은 폐기물 처리 및 재활용관련지역인 사상구 B 업체 1개 지점이었으며 수치는 7363.33 mg/kg(2지역 기준, 700 mg/kg)이었음
- 지역별로 살펴보면 폐기물 처리 및 재활용관련지역의 평균농도가 231.58 mg/kg로 가장 높은 수치를 보였으며, 사고·민원 등 발생지역이 19.30 mg/kg으로 가장 낮게 조사되었음
- 그림 8은 최근 3년간 오염원지역별 납 평균농도를 나타내었음

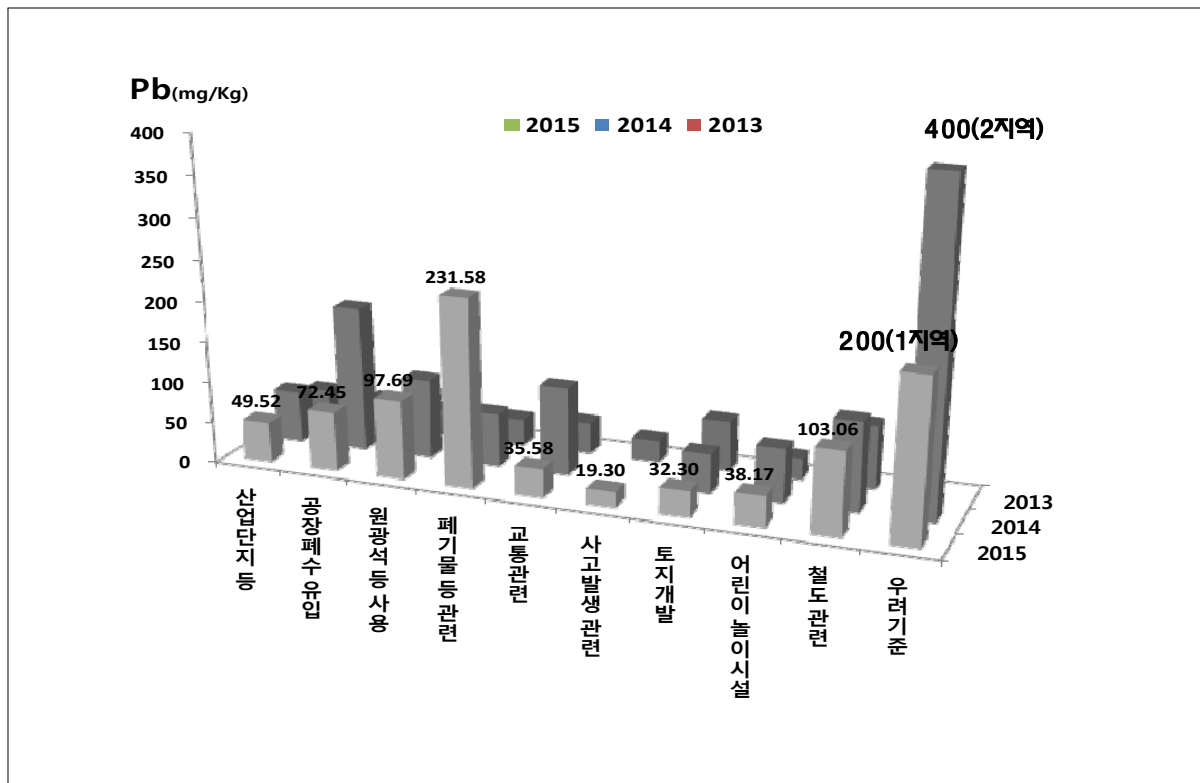


그림 8. 오염원 지역별 Pb 농도

- 아연(Zn)

- 2015년 토양오염 실태조사 결과 아연의 농도범위는 44.83 ~ 1317.00 mg/kg, 평균농도는 188.71 mg/kg(265.20 mg/kg, '14년 결과)으로 전년결과와 비교하여 낮은 오염도를 보였음
- 우려기준을 초과한 지점은 3개 지점으로 폐기물 처리 및 재활용관련지역인 사상구 소재 S업체 707.67 mg/kg, H업체 891.00 mg/kg (2지역 기준 600 mg/kg), 어린이놀이시설 지역인 H초등학교 380.33 mg/kg(1지역 기준 300 mg/kg)으로 조사되었음
- 오염원 지역별 평균 조사농도를 살펴보면, 원광석·고철 등의 보관·사용지역이 302.50 mg/kg으로 가장 높았으며, 가장 낮은 지역은 사격장관련시설 지역으로 102.73 mg/kg으로 나타났음
- 그림 9는 최근 3년간 오염원지역별 아연 평균농도를 나타내었음

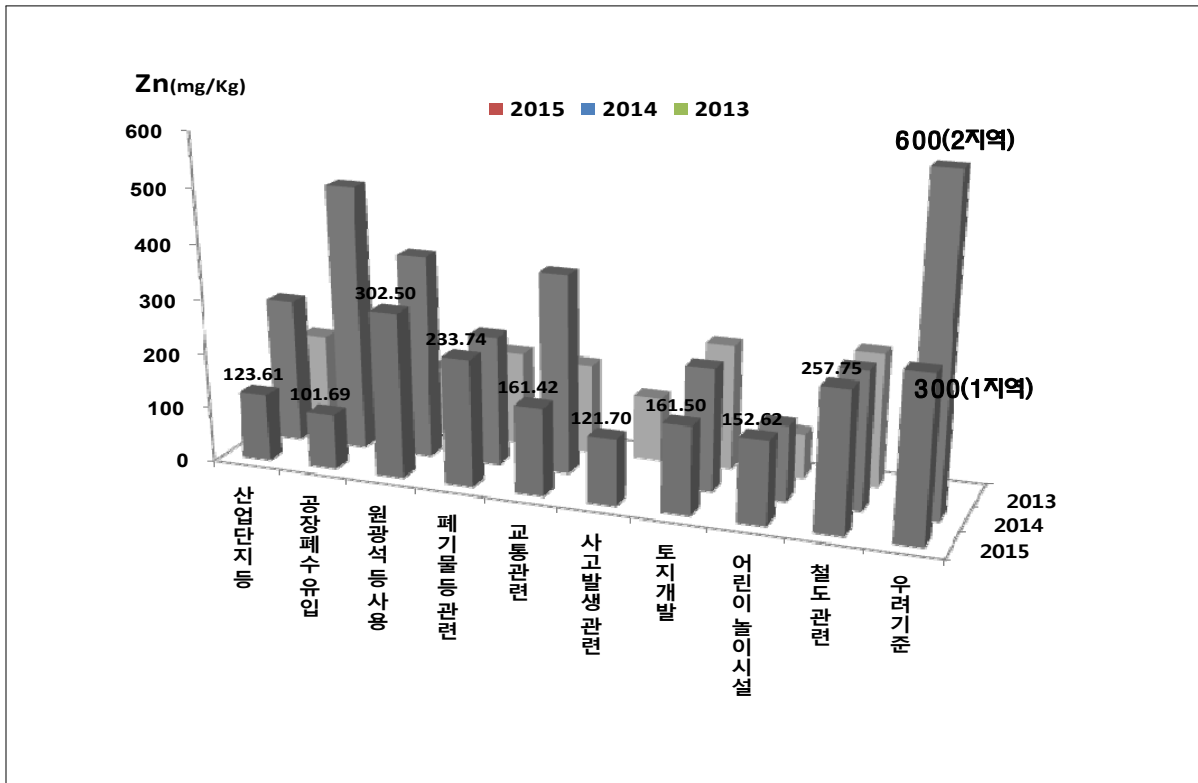


그림 9. 오염원 지역별 Zn 농도

- 니켈(Ni)

- 2015년 토양오염 실태조사 결과 니켈의 농도범위는 1.33 ~ 82.07 mg/kg, 평균농도는 12.55 mg/kg(15.99 mg/kg, '14년 결과)으로 전년도보다 높게 조사되었으며, 우려기준 100 mg/kg보다 매우 낮은 값을 보였음
- 114개 전 지점의 니켈농도는 토양오염우려기준 이내였으며, 오염원 지역별로 살펴보면 원광석·고철 등의 보관·사용지역의 평균농도가 17.95 mg/kg로 가장 높은 수치를 보였으며, 사격장관련시설 지역 3.60 mg/kg로 낮은 수치를 보였음
- 그림 10는 최근 3년간 오염원지역별 니켈 평균농도를 나타내었음

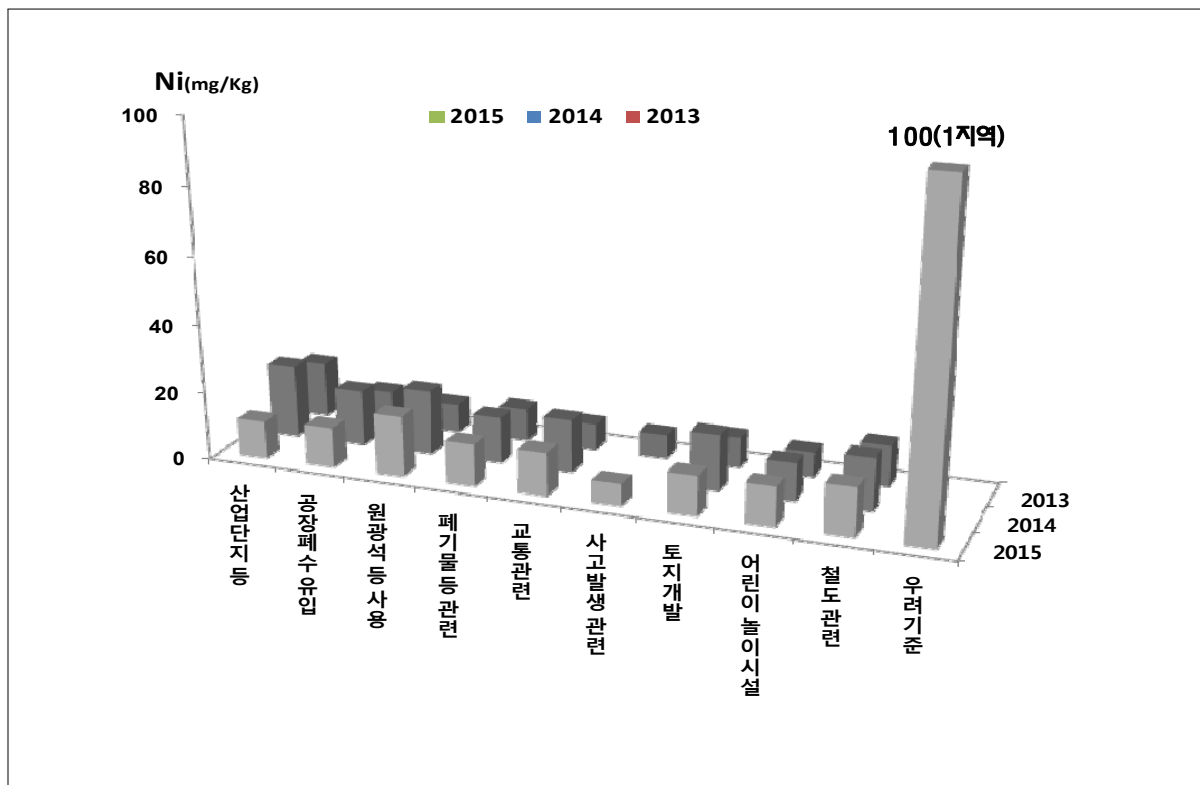


그림 10. 오염원 지역별 Ni 농도

- 6가 크롬(Cr⁺⁶)

- 전체 조사대상 10개 지역별 114개 지점의 표토, 중간토 및 심토 175개 시료의 6가크롬을 조사한 결과 0.00 ~ 2.5 mg/kg 범위로 조사
- 평균농도는 0.10 mg/kg(0.10 mg/kg, '14년 결과)으로 전년도보다 동일하였으며, 전지점이 토양오염 우려기준 이내였음

- 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌(BTEX)

- 2015년 토양오염 실태조사 결과 조사대상 지점 모두 불검출로 조사되어 토양오염우려기준

을 만족

- 석유계총탄화수소류(TPH)

- 2015년 토양오염 실태조사 결과 조사대상 중 산업단지 및 공장지역인 영도구 소재 M업체가 3206 mg/kg(3지역 기준 2000 mg/kg)으로 우려기준을 초과하였으며, 전체농도범위는 63 ~ 3206 mg/kg였다. 평균 농도는 232 mg/kg(278 mg/kg, '14년 결과)이었으며, 전년보다 오염도가 다소 낮게 조사되었음
- 지역별 평균 농도는 공장폐수유입지역이 335 mg/kg로 가장 높았으며, 사고·민원등 발생지역이 143 mg/kg로 가장 낮게 나타났음
- 그림 11은 최근 3년간 오염원지역별 TPH 평균농도를 나타내었음

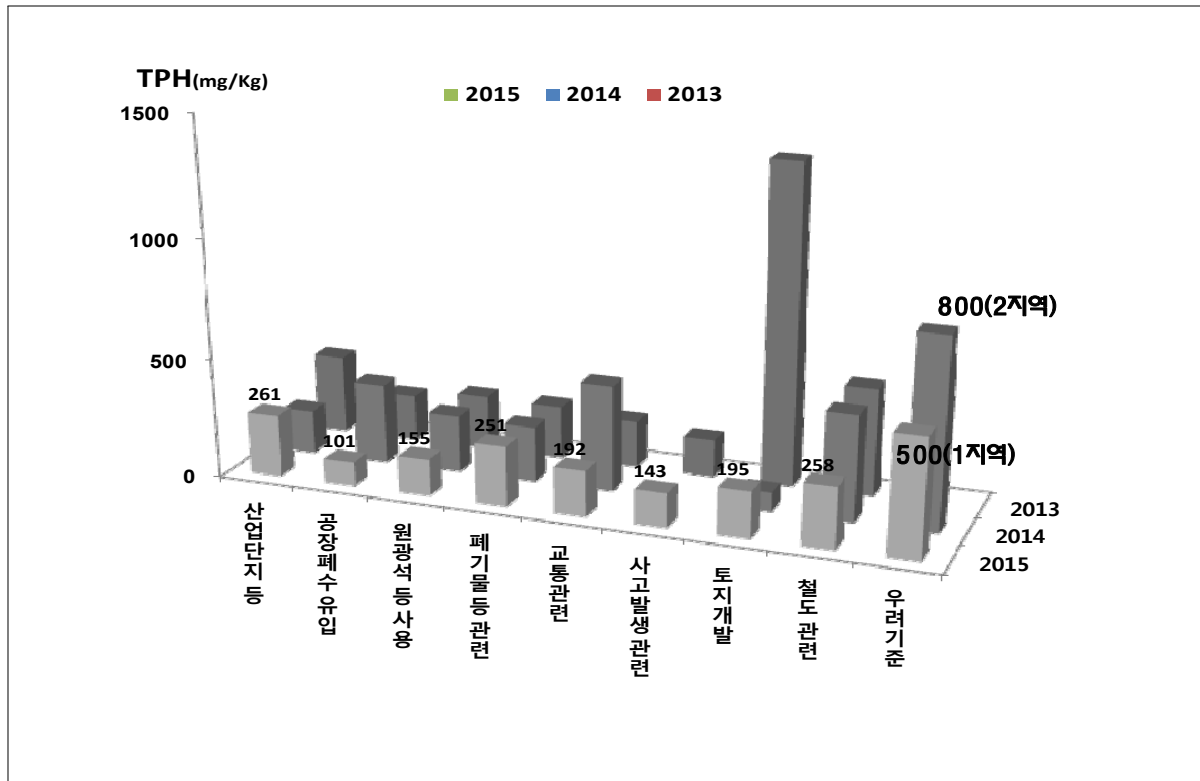


그림 11. 오염원 지역별 TPH 농도

- 불소(F)

- 2015년 토양오염실태지점에 대한 불소항목 조사결과 농도범위는 99.0 ~ 421.0 mg/kg, 평균농도는 248.2 mg/kg(178.3 mg/kg, '14년 결과)으로 전년도보다 높게 조사되었으며, 우려기준 400 mg/kg보다 매우 낮은 값을 보였음
- 우려기준을 초과한 지점은 없었으며, 오염원 지역별 평균 조사농도를 살펴보면, 공장폐수 유입지역이 316.3 mg/kg으로 가장 높았으며, 가장 낮은 지역은 토지개발지역으로 129.7 mg/kg으로 나타났음
- 그림 12는 최근 3년간 오염원지역별 불소 평균농도를 나타내었음

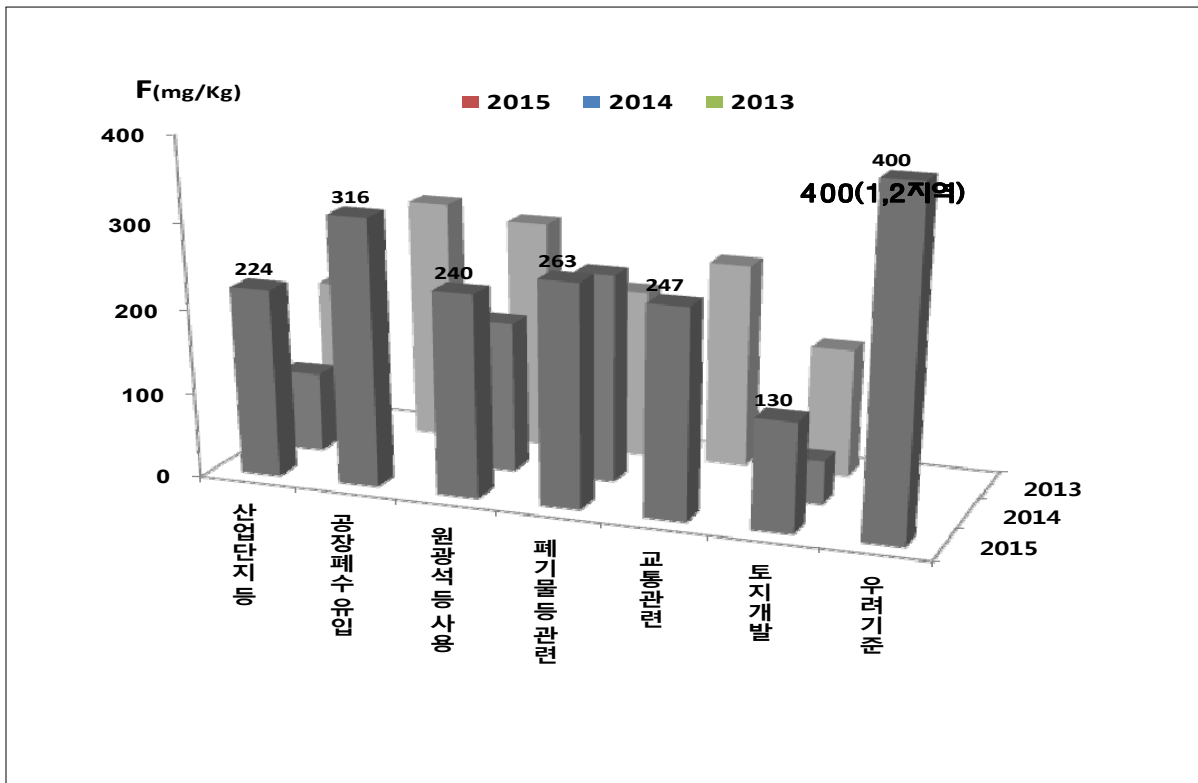


그림 12. 오염원 지역별 불소 농도

- 수소이온농도(pH)

- 2015년 토양오염 실태조사 결과 수소이온농도 범위는 5.0 ~ 9.5이었으며, 평균은 8.0로 전년 7.7보다 다소 높게 조사
- 지역별 결과를 살펴보면, 사격장관련시설 지역이 평균 8.9로 가장 높았고, 사고·민원 등 발생지역이 평균 7.0으로 가장 낮은 값을 보였음
- 그림 13은 최근 3년간 오염원지역별 수소이온농도 평균을 나타내었음

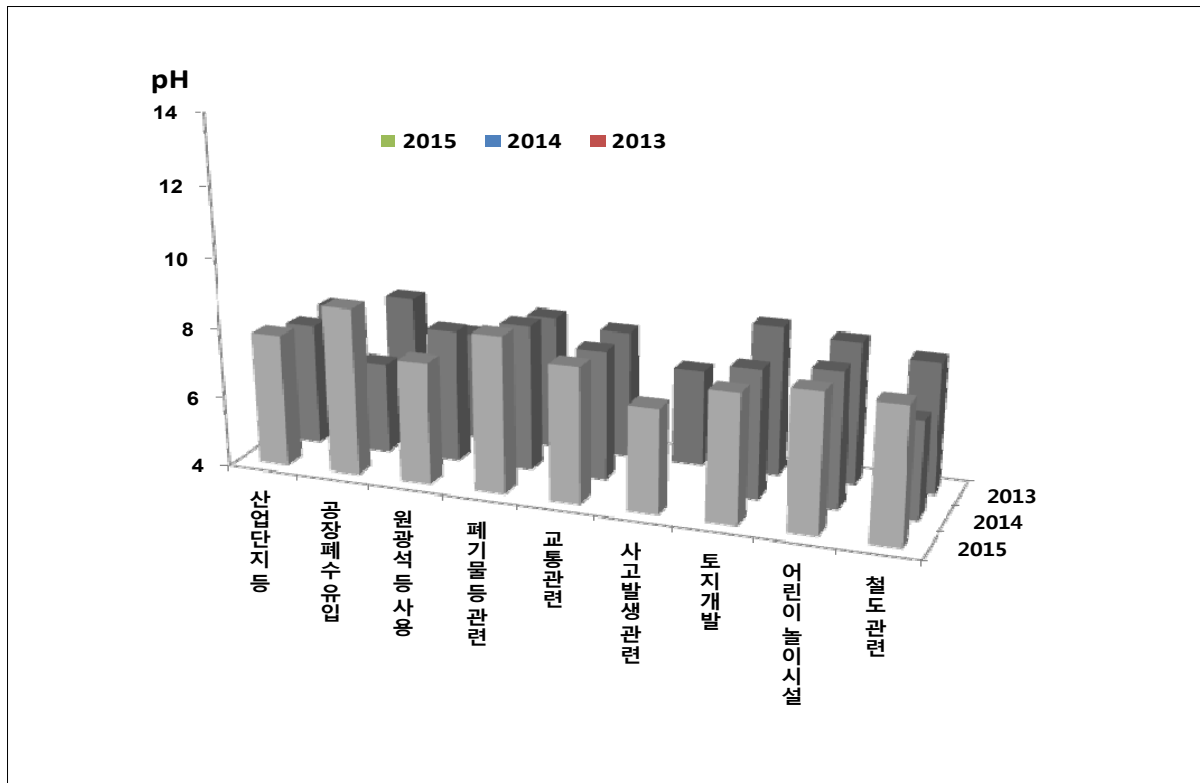


그림 13. 오염원 지역별 평균pH

- 시안(CN)

- 2015년 토양오염 실태조사 결과 시안 평균농도는 0.03 mg/kg(0.02 mg/kg, '14년 결과)으로 1, 2지역의 우려기준(2.0 mg/kg)보다 매우 낮았으며, 우려기준을 초과한 지점도 없었음
- 다소 높은 농도를 보인 지역은 폐기물처리 및 재활용관련 지역 0.04 mg/kg로 가장 높게 조사되었으며, 그 외 다른 지점은 불검출이거나 낮은 수치로 조사되었음

- 벤조(a)피렌, 폴리클로리네이티드비페닐(PCB), 페놀(Phenol), 유기인, TCE, PCE

- 조사대상 모두 불검출로 나타났음

4. 활용방안

- 토양오염 예방 등 토양보전정책 수립의 기초자료로 활용

5. 기대효과

- 토양오염우려지역 실태조사 및 오염토양 정화를 통해 토양환경을 보전