

## 대기중금속 조사(소각장 주변)

대기보전과 : 박 좌 행  
원 장 : 정 종 순

대형 소각장 주변지역 대기중금속의 오염현황 파악을 위한 기초자료 확보로  
시민불안 해소 및 환경행정의 신뢰성 제고

### □ 조사개요

#### ○ 조사기간

- ▷ 1차 조사 : 2003년 9월 15일~9월 20일
- ▷ 2차 조사 : 2003년 11월 3일~11월 8일

#### ○ 조사지점 : 부산시 소재 총 11개 지점

- ▷ 우리 시 기존 대기중금속 고정 측정망 (4개소) : 덕천동, 온천동, 감전동, 전포동 등
- ▷ 대형 소각장 주변(6개소) : 해운대(부흥중, 중2파출소), 다대(응봉초교, 다대1동 사무소) 및 신평(신평변전소, 을숙도) 소각장 주변 각 2개 지점
- ▷ 배경농도 측정(1개소) : 동삼동 측정소



○ 조사방법

- ▷ 소각장 주변 위치 선정방법 : 대기확산 모델링(ISCST II)을 통한 최대농도 차지 예상지점 선정
- ▷ 조사항목 : Pb(납), Cd(카드뮴), 크롬(Cr), 구리(Cu), 철(Fe), 망간(Mn), 니켈(Ni) 등 7개항목
- ▷ 조사방법 : 하이볼륨에어샘플러에 의한 24시간 간격 5일간 시료채취

□ 조사결과

○ 소각장 주변 및 배경지점

표 1. 소각장 주변 중금속측정 결과

(단위 : ng/m<sup>3</sup>)

구 분	지 점	측정기간	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
해운대 소각장 (1차: 1기 가동) (2차: 2기 가동)	부흥 중	1차	42.7	4.7	40.9	36.1	36.4	724.9	6.7
		2차	25.9	2.2	11.8	35.4	29.8	846.7	2.9
		평 균	34.3	3.5	26.6	35.8	33.1	785.8	4.8
	중2과출소	1차	52.1	4.3	27.9	32.5	27.5	466.9	9.0
		2차	22.8	2.3	7.3	30.4	19.4	497.2	2.3
		평 균	37.5	3.3	17.6	31.5	23.5	482.1	5.7
다대 소각장 (1차: 비 가동) (2차: 정상가동)	응봉초	1차	87.7	9.6	32.8	38.9	43.9	1016.2	18.0
		2차	108.9	3.6	14.6	57.2	133.4	2657.2	16.6
		평 균	98.3	6.6	23.7	48.1	88.7	1836.7	17.3
	다대 1동	1차	46.7	1.8	30.5	78.9	31.1	559.2	8.3
		2차	79.7	2.8	24.4	77.6	96.2	1840.7	14.7
		평 균	63.2	2.3	27.5	78.3	63.7	1200.0	11.5
신평 소각장 (1차: 1기 가동) (2차: 2기 가동)	신평 변전소	1차	79.8	5.8	23.3	87.5	73.3	1303.9	22.6
		2차	117.4	4.0	25.5	94.7	134.6	3112.9	25.9
		평 균	98.6	4.9	24.4	91.1	104.0	2208.4	24.6
	을숙도	1차	31.5	2.0	11.5	21.7	23.7	373.0	9.0
		2차	53.8	2.5	10.7	52.8	55.8	1308.5	10.7
		평 균	42.7	2.3	11.1	37.3	39.75	840.8	9.9
소각장 주변 지역 평균			62.4	3.8	21.7	45.8	58.7	928.5	10.9
최대 (Max.)			117.4	9.6	40.9	94.7	134.6	3112.9	25.9
최소 (Min.)			22.8	1.8	7.3	21.7	19.4	373.0	2.3
배경지점	동삼동	1차	46.6	1.4	25.0	35.1	25.0	376.7	57.1
		2차	44.2	2.6	18.0	66.3	44.1	964.3	37.6
		평 균	45.4	2.0	21.5	50.7	34.6	670.5	47.4

- ▷ 소각장 주변 대기중금속 조사결과 항목별 농도를 보면, **납**의 경우 측정지점별 오염도는 1차 조사 때 31.5~87.7ng/m<sup>3</sup>, 2차 조사 때 22.8~117.4ng/m<sup>3</sup> 정도로 연평균환경기준(500ng/m<sup>3</sup>이하)에는 못 미치는 수준이며, 1차 조사 때는 응봉 초등학교 지점이 최고농도(87.7)를, 을숙도 지점이 최저농도(31.5)를 보였고, 2차 조사 때는 신평동지점이 최고농도(117.4)를, 중 2동 파출소지점이 최저농도(22.8)를 보였다.
- ▷ 1차 및 2차 조사결과 전체적으로, **카드뮴**의 경우 측정지점별로 1.8~9.6ng/m<sup>3</sup>, **크롬**은 7.3~40.9ng/m<sup>3</sup>, **구리**는 21.7~94.7ng/m<sup>3</sup>, **망간**은 14.6~134.6ng/m<sup>3</sup>, **철**은 373.0~ 3112.9ng/m<sup>3</sup>, **니켈**은 2.3~25.9ng/m<sup>3</sup> 정도이다.
- ▷ 해운대소각장 주변지점의 경우, 2기의 소각시설이 가동된 2차 조사 때 부흥중학교지점의 철 항목을 제외한 나머지 항목에서 그 농도가 1기만이 가동된 1차 조사 때보다 오히려 감소하였다. 따라서, 해운대 소각시설의 배출물질에 의한 주변 지역 대기 중 중금속 오염도에 미치는 영향은 미미한 것으로 나타났다.
- ▷ 다대 소각장 주변지점의 경우, 2차 조사(2기 가동)때 응봉 초등학교 지점은 납, 구리, 망간, 철은 1차 조사(비가동) 때보다 증가하였고, 카드뮴, 크롬 및 니켈은 감소하였다. 다대 1동사무소 지점은 크롬, 구리를 제외한 나머지 항목에서 2차 조사때 증가하였다.
- ▷ 신평 소각장 주변지역의 경우, 2차 조사(2기 가동)때 신평 변전소 지점은 카드뮴을 제외한 나머지 항목에서 1차 조사 때(1기 가동)보다 높게 나타났으며, 을숙도 지점은 크롬, 망간을 제외한 나머지 항목에서 2차 조사 때 증가했다.
- ▷ 배경지점으로 선정된 동삼동 지점의 경우 납, 크롬을 제외한 나머지 항목에서 2차 조사때 증가했다. 2차 조사기간(11월 3일~11월 8일)의 동삼동 측정소의 주 풍향은 서풍으로 나타나, **영도 서쪽에 위치한 다대지역, 송도지역 및 남항정박지의 오염원의 영향을 많이 받은 것으로 추정된다.**

○ 대기중금속 측정망

- ▷ 공업지역인 **감천동 지점**이 구리, 망간을 제외한 나머지 항목에서 **최고농도**를, 녹지지역인 **온천동 지점**이 구리, 철을 제외한 나머지 항목에서 **최저농도**를 보였다.
- ▷ 소각장 주변지역 및 중금속 측정망 평균농도 비교

(단위 : ng/m<sup>3</sup>)

구 분	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
A.소각장 주변지역	62.4	3.8	21.7	45.8	58.7	928.5	10.9
B.중금속 측정망	55.8	2.1	20.0	211.0	48.2	1227.8	12.5
농 도 비(A/B)	<b>1.1</b>	<b>1.8</b>	<b>1.1</b>	<b>0.2</b>	<b>1.2</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>

- ▷ 소각장주변지역은 납, 카드뮴, 크롬 및 망간 항목이 높았고, 중금속 측정망 지점은 구리, 철 및 니켈 항목이 높았다.

□ 대 책

- ▷ 대형 소각시설은 쓰레기분리수거로 소각효율을 높이고, 배출오염물질 저감시설에 대한 지속적인 시설점검과 시설투자가 필요하다.
- ▷ 소형 소각시설은 일정규모 이하는 인가하지 않고 기존시설은 폐쇄하도록 유도하고, 일정 규모이상의 시설은 배출관리를 강화한다.
- ▷ 불법소각은 태우는 폐기물의 양에 비하여 다량의 오염물질이 배출되어 대기질에 상당한 악영향을 주므로 불법소각을 근절하기 위해서는 신고시 포상금 지급, 적발시 무거운 벌금적용 및 불법소각 행위금지에 대한 홍보활동 등 보다 적극적인 대책이 필요하다.
- ▷ 대형 소각장 주변지역에 대한 주기적인 모니터링을 실시한다.

대형소각장 주변 대기중금속 조사결과 -2003년도-

항목	소각장	지점	1차조사	2차조사	평균	항목	소각장	지점	1차조사	2차조사	평균		
Pb	해운대	부흥중교	0.0427	0.0259	0.0343	Mn	해운대	부흥중교	0.0364	0.0298	0.0331		
		중2동파출소	0.0521	0.0228	0.0375			중2동파출소	0.0275	0.0194	0.0235		
		신평	신평변전소	0.0798	0.1174			0.0986	신평	신평변전소	0.0733	0.1346	0.1040
		을숙도	0.0315	0.0538	0.0427			을숙도	0.0237	0.0558	0.0398		
		다대	응봉초교	0.0877	0.1089			0.0983	다대	응봉초교	0.0439	0.1334	0.0887
		다대1동사무소	0.0467	0.0797	0.0632			다대1동사무소	0.0311	0.0962	0.0637		
		평 균	0.0568	0.0681	0.0624			평 균	0.0393	0.0782	0.0588		
		배경	동삼동	0.0466	0.0442			0.0454	배경	동삼동	0.0250	0.0441	0.0346
Cd	해운대	부흥중교	0.0047	0.0022	0.0035	Fe	해운대	부흥중교	0.7249	0.8467	0.7858		
		중2동파출소	0.0043	0.0023	0.0033			중2동파출소	0.4669	0.4972	0.4821		
		신평	신평변전소	0.0058	0.0040			0.0049	신평	신평변전소	1.3039	3.1129	2.2084
		을숙도	0.0020	0.0025	0.0023			을숙도	0.3730	1.3085	0.8408		
		다대	응봉초교	0.0096	0.0036			0.0066	다대	응봉초교	1.0162	2.6572	1.8367
		다대1동사무소	0.0018	0.0028	0.0023			다대1동사무소	0.5592	1.8407	1.2000		
		평 균	0.0047	0.0029	0.0038			평 균	0.7407	1.7105	1.2256		
		배경	동삼동	0.0014	0.0026			0.0020	배경	동삼동	0.3767	0.9643	0.6705
Cr	해운대	부흥중교	0.0409	0.0118	0.0264	Ni	해운대	부흥중교	0.0067	0.0029	0.0048		
		중2동파출소	0.0279	0.0073	0.0176			중2동파출소	0.0090	0.0023	0.0057		
		신평	신평변전소	0.0233	0.0255			0.0244	신평	신평변전소	0.0226	0.0259	0.0243
		을숙도	0.0115	0.0107	0.0111			을숙도	0.0090	0.0107	0.0099		
		다대	응봉초교	0.0328	0.0146			0.0237	다대	응봉초교	0.0180	0.0166	0.0173
		다대1동사무소	0.0305	0.0244	0.0275			다대1동사무소	0.0083	0.0147	0.0115		
		평 균	0.0278	0.0157	0.0218			평 균	0.0123	0.0122	0.0122		
		배경	동삼동	0.0250	0.0180			0.0215	배경	동삼동	0.0571	0.0376	0.0474
Cu	해운대	부흥중교	0.0361	0.0354	0.0358			부흥중교	0.0361	0.0354	0.0358		
		중2동파출소	0.0325	0.0304	0.0315			중2동파출소	0.0325	0.0304	0.0315		
		신평	신평변전소	0.0875	0.0947			0.0911	신평	신평변전소	0.0875	0.0947	0.0911
		을숙도	0.0217	0.0528	0.0373			을숙도	0.0217	0.0528	0.0373		
		다대	응봉초교	0.0389	0.0572			0.0481	다대	응봉초교	0.0389	0.0572	0.0481
		다대1동사무소	0.0789	0.0875	0.0832			다대1동사무소	0.0789	0.0875	0.0832		
		평 균	0.0493	0.0597	0.0545			평 균	0.0493	0.0597	0.0545		