

## 대기 중금속 조사(측정망)

대기보전과 : 김봉기 · 이소림 · 박좌행

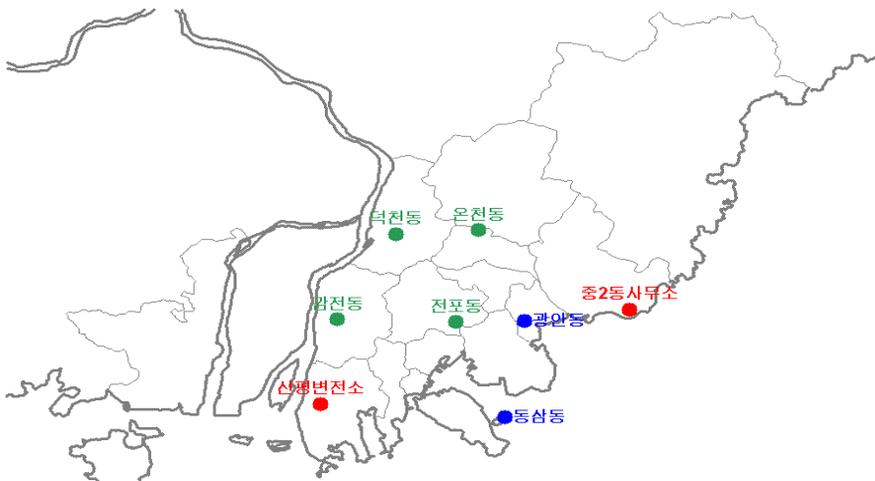
원 장 : 정중순

대기중금속 측정망(4개 지점), 해안가 측정지점(2개 지점), 소각장주변지역(2개 지점)에 대한 대기중 납,카드뮴 등 중금속오염도를 파악하여 환경기준 평가 및 유해 중금속 등에 대한 대책수립 시 기초자료 활용

### □ 조사내용

- 조사근거 : 대기환경보전법 제3조 (상시측정)
- 조사기간 : 2004년 1월 ~ 12월(매월 둘째주, 강우 시 순연)
- 조사지점 : 부산시 소재 4개지점

구분	측정소	용도지역	위 치	비고
중금속 측정망	덕천동	주거	북구 덕천동 부산환경출장소 경비실 옥상	매월
	전포동	상업	부산진구 전포동 경남공고(중앙동) 옥상	"
	온천동	녹지	동래구 온천1동 금강공원 관리사무실 옥상	"
	감전동	공업	사상구 감전1동사무소 옥상	"
해안가	광안동	주거	수영구 광안4동 보건환경연구원 옥상	분기
	동삼동	녹지	영도구 동삼동 해양대학교 동삼동측정소 옥상	"
소각장	신평동	공업	사하구 신평동 한전부산지사 신평변전소 옥상	반기
	중 2동	주거	해운대구 중2동사무소 옥상	"



<그림 1. 중금속 측정지점 위치도>

○ 조사방법

- ▷ 시료채취 : 고용량 공기 포집기 (미국 Anderson社 SAUY-1H High Volume Air Sampler)에 의한 24시간 간격 5일간 시료채취
- ▷ 분석방법 : 원자흡광광도법(호주 Varian社 SpecrAA-220Fs AAS)으로 중금속 7개항목 유도결합플라즈마 분광광도법(스위스 피손社 Applied 3500 ICP Spectro Meter)으로 황사시 추가 4개항목

○ 조사항목

- ▷ 중금속 측정망 : 7개 항목  
납(Pb), 카드뮴(Cd), 크롬(Cr), 구리(Cu), 철(Fe), 망간(Mn), 니켈(Ni)
- ▷ 황사시 측정 : 11개 항목  
황사 발생 시 정기항목에 4개 항목(마그네슘, 칼슘, 규소, 알루미늄) 추가

□ 조사결과

○ 중금속 측정망

▷ 월별 결과

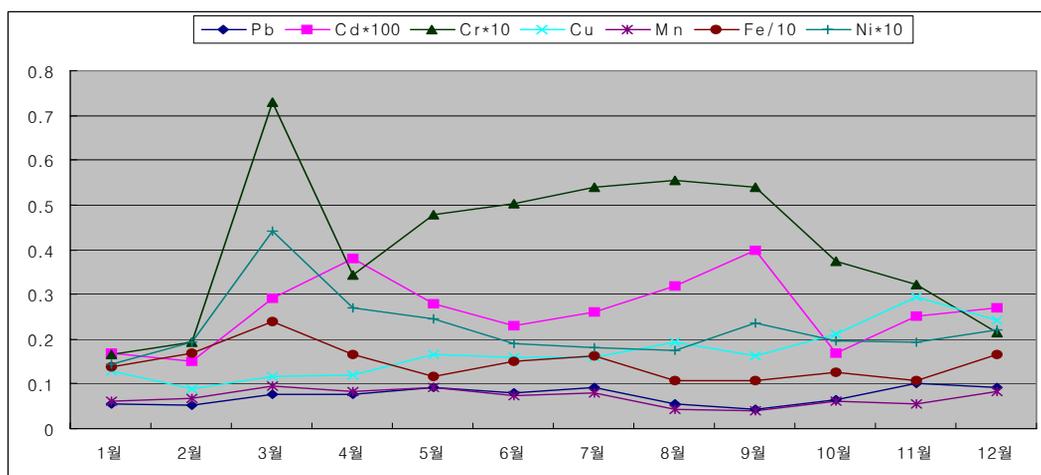
- 표 2에서와 같이, 대기 중 납은 **연평균  $0.0734\mu\text{g}/\text{m}^3$** 으로 대기환경기준인 “연평균  $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하”보다 낮은 수준이었고, 11월에 최고농도( $0.1024$ )를, 전년도와 비교해 9월을 제외하곤 증가한 양상을 나타내었다.
- **카드뮴**의 대기 중 연평균농도가  $0.0024\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 HO(세계보건기구)권고기준인  $0.005\mu\text{g}/\text{m}^3/1\text{년}$ 보다 낮았으며, 최고농도가  $0.0040\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로써 전년도와 비슷한 경향을 나타내었다.
- **크롬**은 연평균농도가  $0.0164\sim 0.0729\mu\text{g}/\text{m}^3$  범위 내에서 증가와 감소를 반복하고 있으며 황사시인 3월에 최대치  $0.0729\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 나타내어, 전년도와 비교해 조금 증가하는 양상을 나타내었다.
- **구리**는 연평균농도가  $0.1501\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로서 최대, 최소의 폭이 철 다음으로 컸으며 11월에 최고 농도( $0.2946$ )를, 2월에 최저농도( $0.0899$ )를 나타내었다.
- **망간**의 경우 부산지역의 농도는  $0.0687\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 WHO 권고기준  $0.15\mu\text{g}/\text{m}^3/1\text{년}$ 보다 낮았으며, 3~7월에 높은 수치를 나타내어 전년도 보다 조금 증가하는 양상을 나타내었다.
- **철** 성분은 황사시기인 3월에 최고치( $2.3998$ )를, 하절기인 8월에 최소치( $1.0682$ )를 나타내었는데 전년도와 비교해서 매월 조금 증가하는 양상을 나타내었다.

- 니켈의 경우 연평균 농도는  $0.0206\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로써 전년도와 비슷한 경향을 나타내었으며 3월에 최대치인  $0.0442\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로써 가장 높았는데, 황사 및 건조한 기후로 인한 흙 먼지 비산의 영향으로 토양유래성분인 철 및 니켈의 농도가 상대적으로 높았다

표 2. 월별/항목별 대기중금속 농도

단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
1월	0.0544	0.0017	0.0164	0.1283	0.0609	1.3764	0.0144
2월	0.0528	0.0015	0.0194	0.0899	0.0663	1.6915	0.0194
3월	0.0777	0.0029	<b>0.0729</b>	0.1177	<b>0.0948</b>	<b>2.3998</b>	<b>0.0442</b>
4월	0.0763	0.0038	0.0342	0.1192	0.0820	1.6669	0.0271
5월	0.0916	0.0028	0.0479	0.1656	0.0925	1.1738	0.0244
6월	0.0801	0.0023	0.0502	0.1595	0.0721	1.4873	0.0191
7월	0.0920	0.0026	0.0540	0.1608	0.0802	1.6248	0.0185
8월	0.0564	0.0032	0.0556	0.1920	0.0424	1.0682	0.0175
9월	0.0436	<b>0.0040</b>	0.0538	0.1618	0.0395	1.0869	0.0235
10월	0.0640	0.0017	0.0373	0.2114	0.0598	1.2558	0.0196
11월	<b>0.1024</b>	0.0025	0.0323	<b>0.2949</b>	0.0540	1.0834	0.0194
12월	0.0913	0.0027	0.0216	0.2407	0.0840	1.6481	0.0222
평균	<b>0.0734</b>	<b>0.0024</b>	<b>0.0395</b>	<b>0.1501</b>	<b>0.0687</b>	<b>1.4096</b>	<b>0.0206</b>
최대	0.1024	0.0040	0.0729	0.2949	0.0948	2.3998	0.0442
최소	0.0436	0.0015	0.0164	0.0899	0.0395	1.0682	0.0144
2003년평균	<b>0.0511</b>	<b>0.0023</b>	<b>0.0137</b>	<b>0.1890</b>	<b>0.0397</b>	<b>0.8234</b>	<b>0.0103</b>
환경기준	0.5	-	-	-	-	-	-
WHO권고기준	0.5	<b>0.005</b>	-	-	<b>0.15</b>	-	-



<그림 2. 월별 대기중금속 분포도>

- 그림 2에 나타난 바와 같이 월별 대기중금속의 농도는 구리, 납,망간 및 철 등은 대체로 연중 비슷한 양상을 보였으나, 크롬, 카드뮴 및 니켈은 월별 변화폭이 컸다.
- 크롬,망간,철,니켈은 3월에 최대농도를 나타내어 월별중 황사가 대기중의 중금속분포에 많은 영향을 나타내었고, 납,카드뮴은 갈수기인 11월에 최대치를 나타내었다.

▷ 지점(용도지역)별 결과

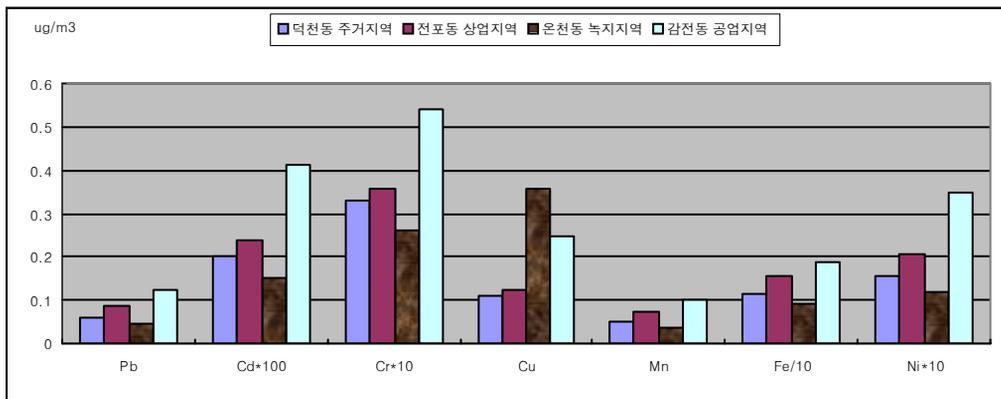
- **공업지역인 감전동에서 가장 높은 농도를 나타내었고**, 다음은 상업지역인 전포동, 주거 지역인 덕천동, 녹지지역인 온천동 순으로 조사되었다.

표 3. 지점(용도지역별)별 대기중금속 농도

단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

조사지점	용도지역	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
덕천동	주거지역	0.0577	0.0020	0.0328	0.1102	0.0510	1.1593	0.0154
전포동	상업지역	0.0879	0.0024	0.0358	0.1253	0.0714	1.5364	0.0208
온천동	녹지지역	0.0445	0.0015	0.0263	<b>0.3588</b>	0.0380	0.8968	0.0120
감전동	공업지역	<b>0.1244</b>	<b>0.0041</b>	<b>0.0539</b>	0.2464	<b>0.1027</b>	<b>1.8984</b>	<b>0.0349</b>
평균		0.0786	0.0025	0.0372	0.2101	0.0657	1.3727	0.0207
최대		0.1244	0.0041	0.0539	0.3588	0.1027	1.8984	0.0349
최소		0.0445	0.0015	0.0263	0.1102	0.0380	0.8968	0.0120

- 감전동 다음으로 차량통행이 많은 전포동지역이 납, 크롬 망간, 철, 니켈 농도가 높아 차량에 의한 오염도영향으로 추정된다.
- 주거지역인 덕천동의 경우 녹지지역인 온천동보다는 농도가 높아 차량에 의한 영향이 크다는 것을 알 수 있다.
- 감전동지점에서 구리를 제외한 전항목에서 가장 높은 농도를 나타내었으며 온천동의 녹지지역에서 전년도와 비슷하게 구리농도가 높게 나타난 것은 이지역의 특성상 케이블카 운행, 구리관련업체 및 지역토양의 영향 등 향후 면밀한 조사가 필요하다



<그림 3. 지점별 대기중금속 농도>

▷ 연도별 결과

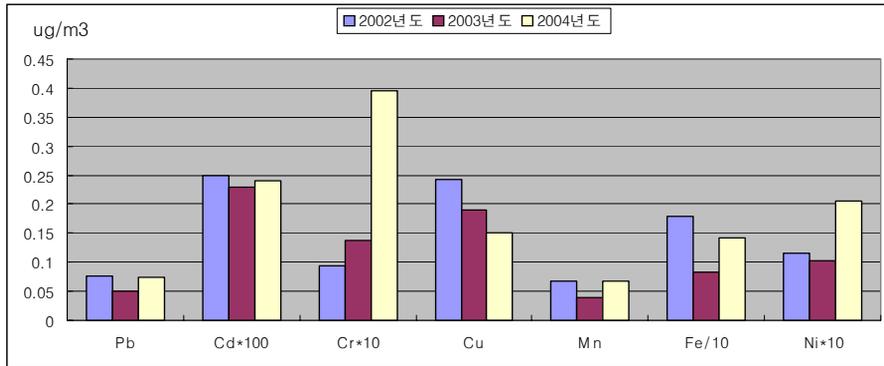
- 표 4에서 나타난 바와 같이 2003년에 비해서 구리항목을 제외한 모든 항목이 증가하였는데 예년과 달리 40% 감소한 강우량 및 황사, 차량증가의 영향으로 추정된다.
- 2002년과 비교해서도 철, 구리항목을 제외한 모든 항목이 증가하였으며 특히, 크롬은 크게 증가하여 황사 및 크롬에 대한 특별한 관리가 요망된다.

표4. 연도별 대기중금속 평균농도 비교

단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

항목	2002년도	2003년도	2004년도
Pb	0.0754	0.0511	0.0734
Cd	0.0025	0.0023	0.0024
Cr	0.0095	0.0137	0.0395
Cu	0.2424	0.1890	0.1501
Mn	0.0680	0.0397	0.0687
Fe	<b>1.7875</b>	<b>0.8234</b>	<b>1.4096</b>
Ni	0.0115	0.0103	0.0206
평균	0.3138	0.1613	0.2520
최대	1.7875	0.8234	1.4096
최소	0.0025	0.0023	0.0024

- 그림 4에서 고찰한 바와 같이 연도별 중금속은 점차 증가하는 추세이므로 부산 산업의 특성상 철강 및 선박산업으로 인한 도장, 도료, 도금 배출시설과 관련한 배출원에 대한 지속적인 지도점검이 요망된다.



<그림 4. 연도별 대기중금속 농도>

▷ 주요도시별 결과

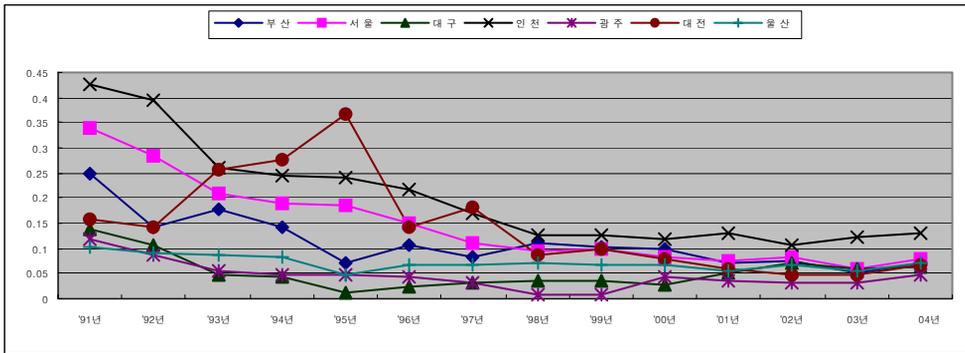
전국 7개 주요도시의 연도별 중금속 변화 추이를 알아보기 위하여 '91년~'04년도까지의 납 농도변화를 표 5 및 그림 5에서 나타내었다

- 전국 주요도시별로 대기환경기준물질인 납의 연간 농도분포를 살펴보면, 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )을 초과한 경우는 없었으며, 점차적으로 감소하는 경향을 보이고 있으나 대구, 울산 등은 최근엔 다소 증가하는 추세를 보이고 있다
- 표 5에서와 같이 주요 도시별로는 인천이  $0.1309\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 매년 타 도시보다 상대적으로 높은 농도를 보이고 있으나 전반적으로 '90년대에 비하여 개선되는 추세이며, 서울, 부산지역이 각각  $0.0791\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $0.0719\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 부산도 약간 증가하는 양상이었다.

표 5. 주요 도시의 연도별 납(Pb) 농도 비교

단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

연도	부산	서울	대구	인천	광주	대전	울산
'91년	<b>0.2471</b>	<b>0.3408</b>	<b>0.1379</b>	<b>0.4270</b>	<b>0.1183</b>	0.1573	<b>0.1043</b>
'92년	0.1411	0.2860	0.1077	0.3946	0.0870	0.1432	0.0905
'93년	0.1759	0.2089	0.0476	0.2587	0.0536	0.2573	0.0866
'94년	0.1437	0.1906	0.0438	0.2454	0.0472	0.2761	0.0820
'95년	0.0704	0.1844	0.0138	0.2427	0.0486	<b>0.3666</b>	0.0456
'96년	0.1054	0.1494	0.0251	0.2160	0.0442	0.1405	0.0661
'97년	0.0828	0.1088	0.0302	0.1704	0.0331	0.1805	0.0687
'98년	0.1096	0.0936	0.0358	0.1256	0.0089	0.0885	0.0703
'99년	0.1030	0.0984	0.0367	0.1263	0.0086	0.0990	0.0663
'00년	0.1004	0.0825	0.0269	0.1203	0.0435	0.0806	0.0673
'01년	0.0698	0.0743	0.0515	0.1290	0.0347	0.0595	0.0565
'02년	0.0751	0.0832	0.0698	0.1059	0.0331	0.0482	0.0678
'03년	0.0512	0.0584	0.0576	0.1213	0.0310	0.0457	0.0565
'04년	<b>0.0719</b>	<b>0.0791</b>	<b>0.0642</b>	<b>0.1309</b>	<b>0.0465</b>	<b>0.0678</b>	<b>0.0697</b>



<그림 5. 주요도시의 연도별 납의 평균농도 비교>

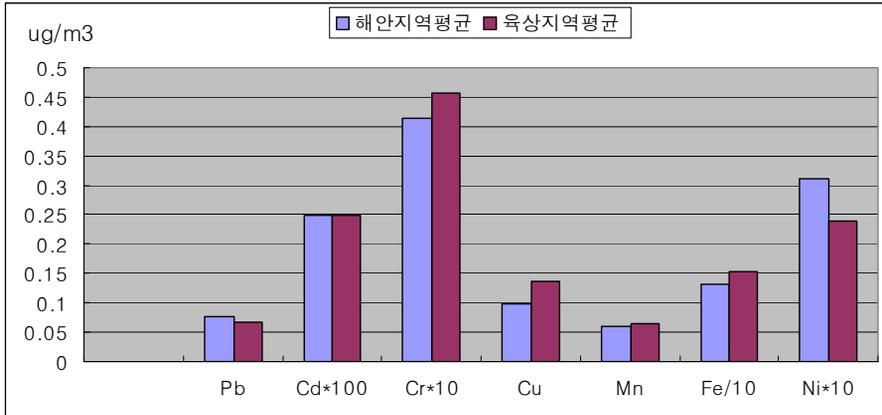
○ 해안지역 측정

- 해안과 육상지역과의 항목별 큰 차이는 없었으나, 크롬, 구리, 망간,철 항목은 육상지역이 납, 니켈항목은 해안지역이 다소 높은 농도를 나타내었다.
- 해안지역은 동삼동지점이 광안동보다 크롬,구리,니켈농도가 높았고, 다른 성분은 비슷한 양상을 보여 구리함유 도로 및 안료를 많이 사용하는 선박 입출항의 지역특성을 나타내었다
- 광안동은 3월에 납,카드뮴이 12월에 망간,철항목이 가장 높았고, 동삼동은 3월에 니켈 9월에 크롬,구리항목이 최대치를 나타내 계절에 따른 중금속분포 양상을 나타내었다.

표 6. 해안지역 농도 현황

단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

지점	채취시점	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
광안	1차(3월)	<b>0.1348</b>	<b>0.0032</b>	0.0571	0.0468	0.0686	1.0219	0.0295
	2차(6월)	0.0036	0.0021	0.0281	0.0506	0.0460	1.0591	0.0154
	3차(9월)	0.0739	0.0021	0.0319	0.1297	0.0249	1.0366	0.0213
	4차(12월)	0.0724	0.0028	0.0238	0.0844	<b>0.1044</b>	<b>2.2005</b>	0.0148
동삼	1차(3월)	0.1029	0.0028	0.0363	0.0935	0.0601	0.7640	<b>0.0505</b>
	2차(6월)	0.0581	0.0019	0.0566	0.0729	0.0320	0.9956	0.0431
	3차(9월)	0.1048	0.0025	<b>0.0779</b>	<b>0.1947</b>	0.0487	1.5388	0.0447
	4차(12월)	0.0698	0.0026	0.0204	0.1063	0.0996	1.9728	0.030
해안지역평균		0.0775	0.0025	0.0415	0.0973	0.0605	1.3236	0.0311
최대		0.1348	0.0032	0.0779	0.1947	0.1044	2.2005	0.0505
최소		0.0036	0.0019	0.0204	0.0468	0.0249	0.7640	0.0148
육상	덕천	0.0557	0.0023	0.0421	0.0924	0.0581	1.3946	0.0210
	전포	0.0743	0.0025	0.0457	0.0960	0.0689	1.6203	0.0244
	온천	0.0577	0.0022	0.0427	0.1845	0.0558	1.3906	0.0212
	감전	0.0778	0.0032	0.0521	0.1680	0.0782	1.7429	0.0293
육상지역평균		0.0663	0.0025	0.0456	0.1352	0.0652	1.5371	0.0239
최대		0.0778	0.0032	0.0521	0.1845	0.0782	1.7429	0.0293
최소		0.0557	0.0022	0.0421	0.0924	0.0558	1.3906	0.0210



〈그림 6. 해안지역 대기중금속 분포도〉

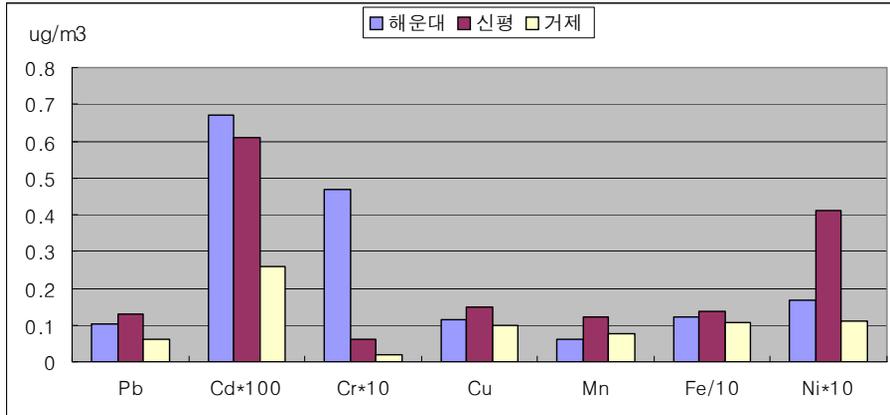
○ 소각장 주변지역

- 소각장주변의 항목별 농도를 보면 납의 경우 측정지점별 농도는 1차조사때 0.0507~0.1209 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2차 조사때 0.1575~0.1807 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로서 연평균환경기준(0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하)에는 못 미치는 수준이며, 최고농도는 신평 2차조사, 최저농도는 해운대 1차조사때인 것으로 나타났다.
- 1차 및 2차조사결과 카드뮴은 0.0028~0.0107 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 크롬은 0.0151~0.1340 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 구리는 0.0911~0.2043 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 망간은 0.0379~0.1707 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 철은 1.1812~2.2084 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  니켈은 0.0166~0.0748 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 범위를 나타내었다.
- 해운대소각장은 구리를 제외한 전항목이 전년도보다 농도가 많이 증가하였고 신평 소각장은 철을 제외한 전항목이 다소 증가추세를 나타내었다.

표 7. 소각장 주변지역 농도 현황

단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

지점	채 취 시 점	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
해운대	2003년 조사	0.0375	0.0033	0.0176	0.0315	0.0235	0.4821	0.0057
	1차	0.0507	0.0028	0.0596	0.1030	0.0379	1.1812	0.0173
	2차	0.1575	<b>0.0107</b>	0.0340	0.1290	0.0846	1.2337	0.0166
	평균	0.1041	0.0067	0.0468	0.1160	0.0612	1.2070	0.0169
신평	2003년 조사	0.0986	0.0049	0.0244	0.0911	0.1040	<b>2.2084</b>	0.0246
	1차	0.1209	0.0034	0.0151	<b>0.2043</b>	<b>0.1707</b>	1.6179	0.0433
	2차	<b>0.1807</b>	0.0079	<b>0.1340</b>	0.1454	0.1617	1.3945	<b>0.0748</b>
	평균	0.1307	0.0061	0.0626	0.1496	0.1212	1.3781	0.0410
소각장주변 평균		0.1174	0.0064	0.0547	0.1328	0.0912	1.2927	0.0289
최대		0.1807	0.0107	0.1340	0.2043	0.1707	2.2084	0.0748
최소		0.0507	0.0028	0.0151	0.0911	0.0379	1.1812	0.0166
배경	거제(10월)	0.0616	0.0026	0.0206	0.0989	0.0747	1.0578	0.0111



〈그림 7. 소각장 주변 대기중금속 분포도〉

○ 황사시 측정

표 8, 그림 8,9에서 황사측정시와 비교측정(정기항목 7개항목과 추가 4개항목) 결과 인데 비교측정은 황사발령시기와 다른 시기에 동일장소에서 측정한 것이다

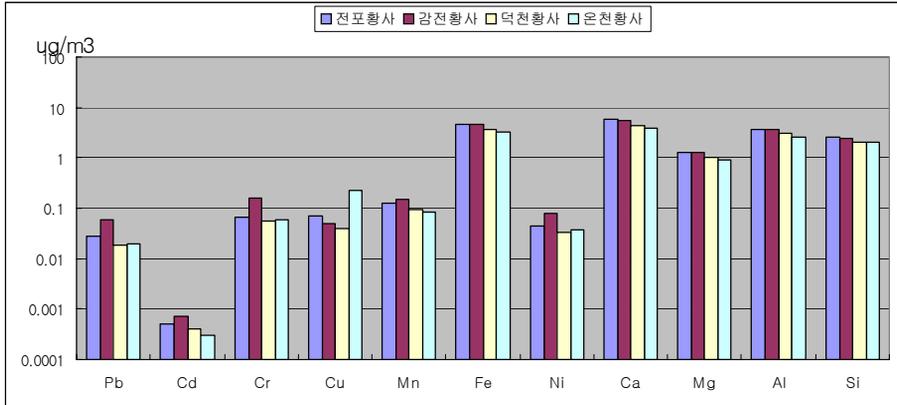
- 전포동측정소의 경우 비교시보다 크롬,구리,철,니켈,알루미늄,규소가 높았다.
- 감전동측정소는 크롬,망간,철,니켈,마그네슘,알루미늄,규소가 높은 수치를 나타내었다.
- 덕천동측정소는 크롬,망간,철,니켈,칼슘,마그네슘,알루미늄,규소농도가 높았으며 특히 크롬이 비교시보다 10배나 높아 황사의 영향이 많았음을 알 수 있다.
- 온천동측정소는 크롬,알루미늄,규소는 6배, 철,니켈은 3배 정도 높은 양상을 나타내었다.
- 황사 시 중금속측정망 평균농도를 비교해보면 납,카드뮴,구리,칼슘은 감소하였고,크롬,망간,철,니켈,마그네슘,알루미늄,규소는 증가하였다
- 울산광역시 동일기간의 황사측정결과를 보면 중금속측정망 항목은 비슷하거나 감소하였고, 토양유래성분인 추가 4개항목(칼슘,마그네슘,알루미늄,규소)은 다소 증가하였다.

표 8. 황사 특별측정 및 비교측정결과

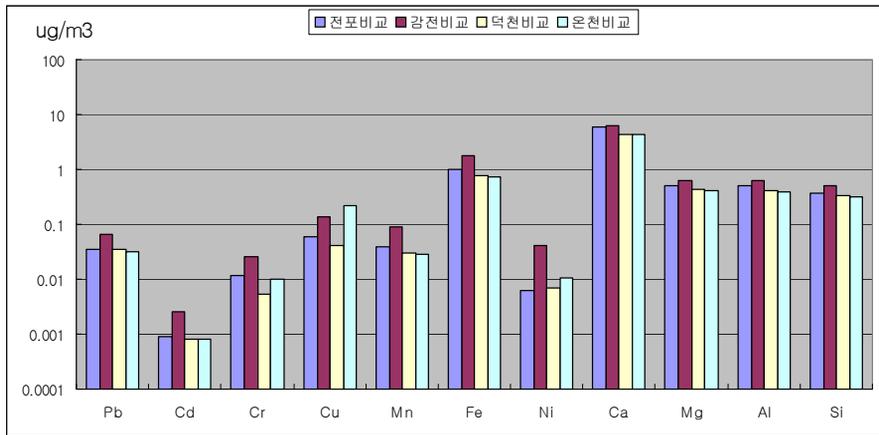
단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

지점	구분	측정일	TSP	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni	Ca	Mg	Al	Si
전포	황사	3.11.-3.12.	178	0.0271	0.0005	0.0649	0.0694	0.1228	4.6982	0.0434	5.9090	1.3125	3.7226	2.6404
	비교	3.18.-3.19.	61	0.0347	0.0009	0.0120	0.0598	0.0389	0.9854	0.0062	5.9079	0.5051	0.5190	0.3693
	황사/비교		2.92	0.78	0.56	5.41	1.16	3.16	4.77	7.00	1.00	2.60	7.17	7.15
감전	황사	3.11.-3.12.	179	0.0600	0.0007	0.1555	0.0490	0.1532	4.4873	0.0773	5.3875	1.2662	3.7197	2.5000
	비교	3.18.-3.19.	75	0.0643	0.0025	0.0251	0.1356	0.0887	1.7840	0.0418	6.1829	0.6094	0.6102	0.5000
	황사/비교		2.39	0.93	0.28	6.20	0.36	1.73	2.52	1.85	0.87	2.08	6.10	5.35
덕천	황사	3.11.-3.12.	144	0.0186	0.0004	0.0551	0.0403	0.0930	3.6895	0.0325	4.4172	1.0045	3.0409	2.0883
	비교	3.18.-3.19.	52	0.0351	0.0008	0.0053	0.0402	0.0306	0.7653	0.0068	4.3256	0.4375	0.4096	0.3344
	황사/비교		2.77	0.53	0.50	10.40	1.00	3.04	4.82	4.78	1.02	2.30	7.42	6.24
덕천	황사	3.11.-3.12.	144	0.0186	0.0004	0.0551	0.0403	0.0930	3.6895	0.0325	4.4172	1.0045	3.0409	2.0883
	비교	3.18.-3.19.	52	0.0351	0.0008	0.0053	0.0402	0.0306	0.7653	0.0068	4.3256	0.4375	0.4096	0.3344
	황사/비교		2.77	0.53	0.50	10.40	1.00	3.04	4.82	4.78	1.02	2.30	7.42	6.24
평균	황사	3.11.-3.12.	155	0.0313	0.0005	0.0840	0.0948	0.1129	4.0216	0.0476	4.8740	1.1186	3.2724	2.3139
	비교	3.18.-3.19.	57	0.0414	0.0013	0.0131	0.1148	0.0465	1.0638	0.0163	5.1955	0.4898	0.4816	0.3806
	황사/비교		2.73	0.76	0.38	6.41	0.82	2.43	3.78	2.92	0.94	2.28	6.79	6.08
울산	황사	3.11.-3.12.	239	0.0370	0.0051	0.0054	0.1145	0.0954	3.0224	0.0042	5.8775	1.4878	4.2813	2.4725
	비교	3.18.-3.19.	78	0.0339	0.0036	0.0043	0.1209	0.0619	1.8011	0.0039	1.8698	0.5586	0.8112	0.7361
	황사/비교		3.05	1.09	1.42	1.26	0.95	1.54	1.68	1.08	3.14	2.66	5.28	3.36

- 몽골에서 발생하여 중국을 거쳐 3월경에 한반도에 영향을 미친 황사 시 측정결과 추가 4항목(Ca,Mg,Al,Si) 중 알루미늄 및 규소가 높게 나타났고, 칼슘은 변화가 없거나 감소하였다.
- 크롬의 농도가 아주 높아 이번 황사가 중국의 급속한 산업화의 영향으로 추정된다
- 토양유래 성분인 철, 마그네슘, 알루미늄 및 규소가 비교 시 보다 2배이상 증가한 것으로 나타났으며 납, 카드뮴, 구리는 오히려 감소한 것으로 나타났다.



〈그림 8. 황사측정시 대기중금속 분포도〉



〈그림 9. 황사비교측정시 대기중금속 분포도〉

□ 결론 및 대책

2004년도 대기중금속 측정망(4개지점), 해안가 측정지점(2개지점), 소각장주변지역(2개지점) 및 지역배경지점, 황사발생시(4개지점)에 대한 대기중 납,카드뮴 등 중금속오염도를 파악한 결과 다음과 같은 결론을 도출할 수 있었다

- 대기 중 납은 연평균  $0.0734\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 대기환경기준인 “연평균  $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하”보다 낮은 수준이었고, 11월에 최고농도를, 9월에 최저농도를 나타내었다
- 지점별 조사결과는 공업지역인 감전동이 가장 높은 농도를 나타내었고, 다음은 전포동, 덕천동, 온천동 순으로 나타나 사업장 배출시설과 차량통행량을 주요인으로 추정할 수 있다.

- 년도별 비교결과 2003년에 비해서 구리항목을 제외하고 모든 항목에서 증가하였는데 예년과 달리 황사의 내습, 차량 및 에너지소비의 영향으로 추정된다.
- 주요 도시별로는 인천이  $0.1309\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 상대적으로 높은 농도를 보이고 있으나 전반적으로 '90년대에 비하여 개선되는 추세이며, 서울, 부산지역이 각각  $0.0791\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $0.0719\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 부산도 약간 증가하는 양상이었다.
- 해안지역 측정결과 크롬, 구리,망간, 철 항목은 육상지역이, 납,니켈 항목은 해안지역이 다소 높은 농도를 나타내었다.
- 해운대소각장의 경우 구리를 제외한 전항목이 전년도보다 농도가 증가하였고 신평소각장의 경우는 철을 제외한 전항목이 다소 증가하여 소각장 주변지역의 지속적인 모니터링이 필요하다.
- 황사시측정 및 비교측정결과 토양유래 성분인 철, 마그네슘, 알루미늄 및 규소가 비교시보다 2배 이상 증가한 것으로 나타났으며 납,카드뮴,구리는 오히려 감소한 것으로 나타났다.
- 2004년 대기중금속 측정망조사결과 대기질 개선을 위해서는 사업장에 대한 지도점검으로 오염물질에 대한 배출원 관리와 자동차 배출가스 저감, 소각장에 대한 특별 관리가 필요하다고 사료된다.