

차 례

제1장 황사의 발생현황 및 대책

제1절 황사의 개요	1
1. 황사현상이란?	1
2. 황사의 역사	2
3. 황사의 발생	2
4. 황사의 이동	2
제2절 황사 발생현황 및 특성	8
1. 황사 발생현황	8
2. 황사의 특징	8
제3절 황사의 영향 및 예·특보제	8
1. 황사의 영향	8
2. 황사 예·특보제	8
제4절 황사 대책	8
1. 중국정부의 대책	8
2. 일본정부의 대책	8
3. 우리 나라의 대책	8

제2장 수도권 대기측정망 측정결과 분석

제1절 수도권 대기오염측정망의 운영 현황	
제2절 도시대기측정망의 측정결과 분석	
1. 수도권 도시대기측정망의 측정결과 개요	
2. 수도권 도시대기측정망에 대한 측정결과 분석	
3. 서울지역 도시대기측정망 측정결과 분석	
4. 인천지역 도시대기측정망 측정결과 분석	

5. 경기지역 도시대기측정망 측정결과 분석	
제3절 도로변측정망의 측정결과 분석	
1. 수도권 도로변측정망의 측정 개요	
2. 수도권지역 도로변측정망의 항목별 측정결과 분석	
제4절 배경농도측정망의 측정결과 분석	
1. 수도권 배경농도측정망의 측정 개요	
2. 수도권지역 국가배경농도측정망의 항목별 측정결과 분석	
제5절 산성강하물측정망의 측정결과 분석	
1. 수도권 산성강하물측정망의 측정 개요	
2. 수도권 산성강하물측정망의 측정결과	
제6절 중금속측정망의 측정결과 분석	
1. 수도권 중금속측정망의 측정 개요	
2. 수도권 중금속측정망의 측정결과	
제7절 광화학오염물질측정망의 측정결과 분석	
1. 수도권 광화학오염물질측정망의 측정 개요	
2. 광화학오염물질의 측정결과 분석방법	
3. 오존생성 기여도의 경향	
제8절 유해대기측정망 측정결과 분석	
1. 수도권 유해대기측정망측정 개요	
2. VOCS 측정결과	
3. PAHS 측정결과	
제9절 월간 기상특성 분석	
1. 기상 특성	
2. 시정과 대기혼합고	
3. 대기안정도	

제1장

황사의 발생현황 및 대책

제1절 황사의 개요

1. 황사현상이란?

황사는 아시아 대륙의 중심부에 위치한 사막과 황토(黃土) 지대의 작은 모래나 황토가 하늘에 부유하거나, 상층 바람을 타고 멀리 수송돼 다시 지면 가까이 낙하하는 현상을 말한다. 세계적으로는 ‘노란 모래’란 뜻의 황사란 용어보다 ‘아시아 먼지’로 알려져 있다. 사막지역에서는 이와 유사한 현상들이 공통적으로 나타나는데, 아프리카 대륙북부의 사하라사막에서 발원하는 것은 ‘사하라먼지’로 불린다.

우리 나라에 영향을 주는 황사의 기원은 중국의 신장과 황하 상류지역, 몽고와 중국의 경계에 걸친 넓은 건조지역이다. 이곳에서는 우리 나라에서 보이는 뿌연 먼지가 아니라 강한 바람과 함께 나타나는 모래폭풍이 일어나 1km 밖을 구분할 수 없게 된다. 우리 나라에 영향을 주는 중국 및 몽고지역의 황사발원지를 **그림 1-1**에 나타내었다.



그림 1-1 중국 및 몽고지역의 황사발원지

2. 황사의 역사

황사에 해당하는 용어는 중국의 경우 BC 1150년에 ‘雨土(흙이 하늘에서 비처럼 떨어짐)’라는 기록이 최초이다. 우리 나라는 AD 174년 음력 1월 신라 아달라왕 때 ‘雨土’라는 기록이 최초다. 이후 우리 나라에서는 雨土, 土雨 등의 기록이 삼국 시대 8건, 고려시대 59건, 조선시대 105건이 발견되었다. 한편 황사라는 용어는 일제 강점기 중인 1915년부터 사용되기 시작하였다.

역사시대 이전에도 황사현상이 있었다는 것을 퇴스지대의 분포를 통해 알 수 있다. 퇴스는 바람에 의해 침적한 모래와 진흙이 섞인 점토를 말한다. 현재 전세계 지표면의 10%정도가 퇴스지대를 이루는 것으로 생각되고 있다. 그 중 가장 두텁고 넓은 지역이 중국의 텐겔, 울도스 사막의 동남쪽 황토고원으로 오늘날 황사가 발원되는 지역과 일치하고 있다. 황토고원의 서쪽 란조우 근처에 두께가 2백m가 넘는 퇴스 침적지대가 있는 이곳은 신장지방과 타클라마칸 사막 주변 경계에 해당한다.

3. 황사의 발생

중국 북부의 사막화 지역은 바다와 멀리 떨어져 있고, 물과 식물이 부족하고 바람이 강해 모래바람이 빈번히 일어나고 있다. 그러나 멀리 떨어진 우리나라에 주로 영향을 주는 시기는 대규모 황사가 발생하는 봄철이다. 여름에는 강우도 있고, 가을까지는 땅에 식물이 뿌리를 내리고 있다. 겨울에는 땅이 얼어있어 모래먼지가 땅에 묶여 있다. 하지만 봄에는 얼어있던 건조한 토양이 녹으면서 잘 부서져 부유하기 쉬운 20 μ m 이하 크기의 모래먼지가 많이 발생한다. 특히, 이들 지역이 건조한 경우에는 그 발생빈도나 발생량이 더욱 심화된다.

4. 황사의 이동

중국, 몽고, 만주 사막지대 등 발원지에서 배출되는 먼지량을 100%라 할 때 보통 30%가 발원지에 재침전 된다. 20%는 주변지역으로 이동하며, 50%는 장거리까지 수송돼 한국, 일본, 태평양 등에 침전된다. 1998년 4월의 경우는 미국까지도 수송된 것이 확인됐다.

우리 나라에서 관측되는 황사의 크기는 약 1~10 μ m 정도이며 3 μ m 내외 입자가 가장 많다. 보통 지름이 20 μ m보다 큰 입자는 강풍에 의해 입자가 움직이다가 조금 상승한 후 부근에 떨어진다. 그러나 더 작은 입자는 쉽게 떠올라 대기 상층까지 간다. 모래 먼지가 잘 부유하는 조건은 ①강풍이 불 것 ②건조한 모래먼지가 많을 것 ③대기가 불안정하도록 강한 햇빛이 비칠 것 등이다. 강풍이 불면 모래알은 움직이거나 구르다가 조금씩 도약한다. 햇빛이 지표면을 강하게 가열한 상태이면 대류가

생겨 모래알이 부력을 받아 공중에 떠오르게 된다. 이때 상공에 강한 바람이 불면 부유된 모래 먼지가 우리나라 쪽으로 멀리 날아올 수 있게 된다. 우리 나라 근처 까지 이동한 먼지가 고기압 영향권에 들게 되면 지표면에 낙하하기 좋은 조건이 되어 황사현상으로 관측된다.

발원지에서 우리 나라까지 이동시간은 상층기류의 속도에 따라 다르다. 서쪽에서 동쪽으로 부는 편서풍에 의해 평균적으로 타클라마칸 사막은 4~8일, 고비사막 3~5일, 황토지대 2~4일 정도면 우리 나라에 도달하게 된다.

제2절 황사 발생현황 및 특성

1. 황사 발생현황

최근 중국의 급속한 산업화 및 산림개발로 인해 토양유실 및 사막화가 급속히 진행되면서 황사의 발생지역과 그 양이 증가하고 있다. '61년 이후 '05년까지 서울의 황사발생 현황을 분석해 보면 60년대 평균 2.3일에서 90년대 7.7일로 3.3배 증가하였다. 또한 '01년부터 '05년까지 최근 5년 평균은 12.8일로 60년대 대비 무려 5.5배에 이르는 것으로 나타났다. 서울의 연대별 연평균 황사발생 일수 현황을 **그림 1-2**에 나타내었다.

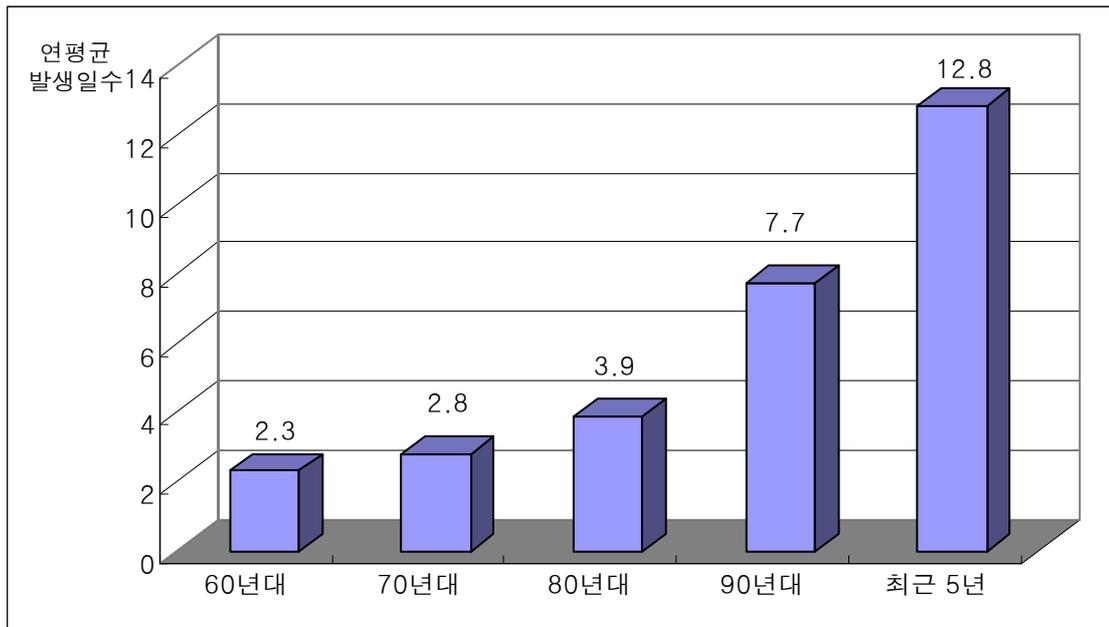


그림 1-2 연대별 연평균 황사발생 일수 현황(서울)

'94년 이후 서울의 황사발생 일수 및 횟수는 **표 1-1**에 나타내었다.

표 1-1 서울지역 연도별 황사발생현황

연도	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05
일수	0	13	1	1	13	6	10	27	16	3	6	12
횟수	0	4	1	1	3	3	6	7	7	2	4	9

2. 황사의 특징

가) 물리적 특징

서울에서 황사 발생시 측정된 농도는 '02.4.8일 시간평균 최고치가 $2,070\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 평상시(서울 '02년 평균 $76\mu\text{g}/\text{m}^3$)보다 27배에 달했다. 우리 나라에 나타난 황사의 입자크기는 $1\sim 10\mu\text{m}$ 범위이며 $3\mu\text{m}$ 내외의 입자가 가장 많다. 황사 및 평상시의 입자 크기별 무게농도를 **그림 1-3**에 나타내었다.

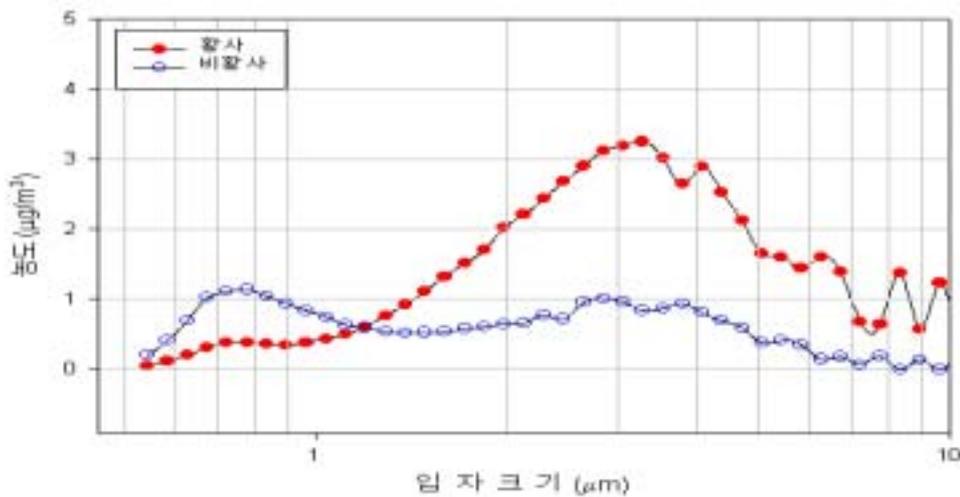


그림 1-3 황사(2000.3.22) 및 평상시의 입자크기별 무게농도

나) 화학적 특징

황사의 원료라고 할 수 있는 중국 북부의 사막 토양은 $3\sim 5\mu\text{m}$ 의 미세면지로써 풍화되기 쉬운 장석이 다량 잔류하고 있다. 또한 탄산칼슘 등을 비교적 다량 함유하고 있는 알칼리성 토양이다. 그러나 장거리 이동되는 황사의 성상은 발원지에서의 토양성분 이외에도 이동과정 중에서 오염된 지역의 가스상 물질들이 추가된다. 그리고 gas와 입자의 상호작용에 의해 SO_2 , NO_x 등의 가스상 물질이 입자표면에 흡착되어 황산염이나 질산염 등이 많이 생성되는 것으로 조사된다. 이 과정 중에서 오존과 같은 산화제 등이 입자표면에서 SO_2 등의 가스상 물질들을 산화시켜 황산염 등의 입자상물질을 생성시킨다. 황사기간과 비황사기간의 황산염 성분농도 비교 그래프를 **그림 1-4**에 나타내었다.

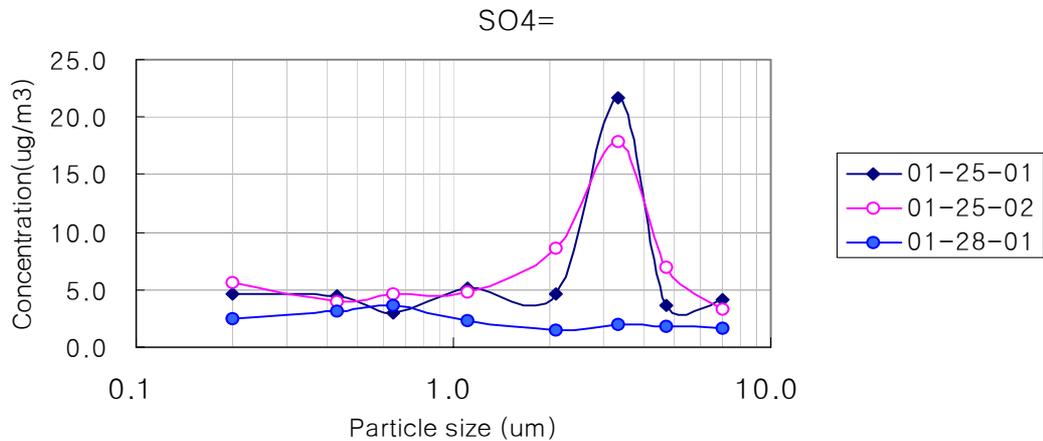


그림 1-4 황사기간(1999.1.25~27)과 비황사기간의 황산염 성분농도의 비교

사막지대는 석영(규소)이 많고 황토지대는 장석(알루미늄)이 주성분이며 철 성분도 많이 함유되어 있다. 우리 나라로 이동해 온 황사를 분석해 보면 일반토양에 많이 함유된 철, 망간, 니켈 등 중금속은 평상시보다 높게 측정되고 있다. 그러나 인체 및 환경에 유해한 납, 카드뮴 등 유해중금속 오염도의 경우 평상시와 큰 차이가 없는 것이 일반적인 특징이다. 서울시 중금속 오염도 비교를 표 1-2 에 나타내었다.

표 1-2 서울시 중금속 오염도 비교

구 분		Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
서울	'05.4월 황사	0.0844	0.0025	0.0202	0.1361	0.2463	5.8335	0.0156
	비황사('05.4월)	0.0896	0.0043	0.0126	0.1478	0.1160	2.9377	0.0116
	'04.3월 황사 (3.11, 30)	0.0668	0.0000	0.0210	0.0488	1.8836	9.3925	0.0130
	'04.3월 평균	0.1007	0.0006	0.0211	0.1561	0.1417	5.7724	0.0141
	'02.황사시 평균	0.0519	0.0036	0.0456	0.1376	0.4493	10.1260	0.0361
	'02. 평균	0.0832	0.0036	0.0252	0.2660	0.0629	1.9410	0.0151
	'01.황사시 평균	0.0852	0.0019	0.0132	0.2207	0.1500	4.9092	0.0209
	'01. 평균	0.0915	0.0029	0.0175	0.1912	0.0739	2.6554	0.0188

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

제3절 황사의 영향 및 예·특보제

1. 황사의 영향

황사 발생시는 10 μ m 이하인 입자들로 햇빛을 산란, 흡수하게 되므로 하늘이 뿌옇게 보여 시정을 악화시킨다. 황사의 에어로졸의 광학적 특징으로 황사 발생시는 대기의 광학적 두께와 에어로졸의 소산계수가 크게 증가시켜 지구 냉각화에 영향을 주는 직접적인 효과가 있다. 이외에도 구름을 생성하는 응결핵으로 작용하여 대기복사 체계에 영향을 주는 간접적인 효과도 있다.

황사 발생시 대기 중의 분진농도는 심할 경우 환경기준치의 2~3배 이상 초과하기도 하며, 식물의 기도를 막아 광합성작용을 방해하여 식물에 피해를 줄 수 있다. 기관지염, 천식, 안질, 알레르기 등의 질환이 발생 또는 기존 질환이 악화된다. 특히 콘택트 렌즈를 사용하는 사람은 고통과 피해를 받을 수 있다. 또한 옷, 차량, 건물을 더럽히는 등 우리의 일상생활에 불편을 준다. 정밀기기의 가동부에 황사가 유입되어 오동작이나 불량품의 원인으로 작용하여 산업계에도 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 그리고 식물의 잎의 기공을 막거나 잎에 쌓여 생장에 장애를 줄 수 있다. 한편 황사는 양이온성 토양금속을 많이 포함하고 있기 때문에 강수나 토양을 중화시키며 우리나라 토양에 좋은 비료가 될 수 있다. 그리고 해양에 무기염류를 제공하는 등 일부 긍정적인 역할을 하는 것으로 보고되고 있다.

2. 황사 예·특보제

2002년 3월 21일 황사시 미세먼지 시간 최고농도가 2,000 μ g/m³을 초과하여 평상시의 미세먼지 농도보다 20배 이상이나 높았다. 그럼에도 불구하고 별도의 조치가 강구되지 못하였다. 이에 따라 사회적 비난과 함께, 황사시 국민, 농·축산가, 학교 등에서 활용할 수 있는 종합적인 국민 대처요령 마련의 필요성이 요구되었다. 이에 환경부는 황사피해 최소화를 위해 황사 강도별 행동요령을 제시하는 운영 지침을 마련하였다. 또한 시·도지사가 황사경보를 발령하고 행동요령을 전파하도록 하는 황사경보제를 도입, 4월 8일부터 시행하였다. 그러나 황사경보(환경부), 황사 예보(기상청)로 이원화되어 혼동을 야기시켰다. 또한 경보제는 황사발생 후 발령하므로 사후 대처방식이라는 오해와 대비시간 부족 등으로 교육청의 휴업결정 지연사태가 야기되었다. 이에 황사 관련 예·경보 기능을 기상청으로 일원화하도록 조정('02.4.10일 국무조정실 황사실무대책회의)하여 시행케 되었고, 황사 특보제('02)를 보완하여 황사 예·특보제('04)로 운영하고 있다. 황사예보 발표기준은 표 1-3 에, 황사특보 발령 단계별 행동요령은 표 1-4 에 나타내었다.

표 1-3 황사예보 발표기준

구분	황사강도의 기준
약한 황사	1시간 평균 미세먼지 농도가 200~300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 정도 예상될 때
보통 황사	1시간 평균 미세먼지 농도가 300~500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 정도 예상될 때
강한 황사	1시간 평균 미세먼지 농도가 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 예상될 때

표 1-4 황사특보 발령 단계별 행동요령

구분	황사강도의 기준	행동요령
주의보	1시간 평균 미세먼지 농도 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상, 2시간이상 지속 예상	① 노약자, 어린이, 호흡기 질환자의 실외활동 금지 권고 ② 유치원과 초등학교의 실외활동(운동, 실외학습 등) 금지 권고 ③ 일반인(중고생 포함)의 과격한 실외운동 금지 및 실외활동 자제 권고
경보	1시간 평균 미세먼지 농도 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상, 2시간이상 지속 예상	① 노약자, 어린이, 호흡기 질환자의 외출금지 권고 ② 유치원과 초등학교의 실외활동(운동, 실외학습 등) 금지 및 수업단축, 휴교 등의 학생 보호조치 강구 권고 ③ 일반인(중고생 포함)의 실외활동 금지 및 외출자제 권고 ④ 실외운동경기 중지 및 연기 권고

제4절 황사 대책

황사는 SO₂ 등 장거리이동 대기오염물질과 달리 지질학·기상학적 현상에 의해 발생하는 자연적 측면이 강하여 대책수립에 한계가 있다. 또한 황사의 원인이 되는 사막화의 확대가 가난한 지역주민의 목축, 연료채벌 등 인위적인 요인에도 크게 기인한다. 따라서 광대한 지역의 주민 생활방식을 근본적으로 개선·전환해야 하는 어려움이 있다. 중국과 몽골은 황사의 발원국임과 동시에 최대의 피해국으로 국내적으로도 심각한 환경문제가 되고 있는 상태이다. 따라서 기본적으로 중국과 몽골의 사막화 방지노력이 성공할 수 있도록 기술적 지원, 국제사회의 협조요청 등 국제협력을 적극 홍보할 필요가 있다. 아울러 황사로 인한 국민피해를 예방하고 최소화하기 위해 황사관련 조사·연구와 관측·예보기능을 강화할 필요가 있다.

1. 중국정부의 대책

주룽지 총리의 지시에 따라 중국은 생태 환경의 악화 추세를 전환시키고, 자연 환경의 회복을 실현시키고자 생태환경건설 50년계획(2000~2050년)을 수립하였다. 경지를 초지·임야로 복원, 황무지 조림, 양자강 상류 지역과 황하 중·상류 지역의 천연림 보호사업과 삼북지역 건조지대의 사막화 방지사업 등을 추진하였다. 또한 황사 모니터링 네트워크를 건설하여 실시간으로 황사 모니터링 데이터를 중앙 기상센터에 전송·활용하는 체계를 구축하여 운영 중이다.

2. 일본정부의 대책

일본에서 나타나고 있는 황사현상은 중국, 한국에 비해 상대적으로 약하기 때문에, 피해의 규모가 크지 않으므로 그 대책에서도 다른 양상을 띠고 있다. 우선 황사발생 및 장거리 이동연구와 환경정보제도의 실시 등이 있다. 또한 일본정부는 지구환경기금('93년 설치), ODA자금, 오부치기금('99.7 오부치총리 방중시 설치합의)을 활용하여 중국의 사막화 방지, 토양유실방지를 위한 조림사업을 실시하고, 중국에서 활동 중인 NGO의 녹화사업을 지원하고 있다.

3. 우리 나라의 대책

우리 나라 정부대책을 보면, 우선 예보기능을 강화해 황사가 발생하면 신속하게 전파해서 국민들이 예방할 수 있도록 하였다. 그리고 중국이나 몽골 등 발원국가의 책임 하에 황사 저감사업을 추진하되 국제기구의 참여를 적극 유도한다는 방침을

세워두고 국제협력사업을 강화하고 있다.

우리나라 제의로 1999년부터 해마다 개최되는 한·중·일 3국 환경장관회의는 황사, 황해오염 등의 동북아 환경문제 해결을 위해 여러 협력사업을 추진하고 있다. 그 중 하나가 중국 서부 지역을 대상으로 한 생태환경복원 시범사업이다. 지난 2003년부터 중국 네이멍(內蒙古)구 지역을 대상으로 시범사업을 추진 중이다. 이 밖에도 개발도상국의 환경분야 투자와 관련기술 개발지원을 위해 설립한 지구환경기금(GEF)을 이용해 현재 한·중·일·몽골 4개국과 유엔환경계획(UNEP) 등의 4개 국제기구가 참여하는 동북아 황사 방지를 위한 계획을 수립하였다. 그리고 외교통상부, 산림청과 민간단체들이 참여하는 조림사업 등이 활발히 진행 중이다.

황사가 발생했을 때 환경부가 제공하는 미세먼지(PM₁₀) 등의 대기오염도 실시간 공개 사이트(<http://www.airkorea.or.kr>)에서 그날의 오염지수를 실시간으로 확인할 수 있어, 외출이나 일상생활에 유용한 참고자료로 활용할 수 있다.

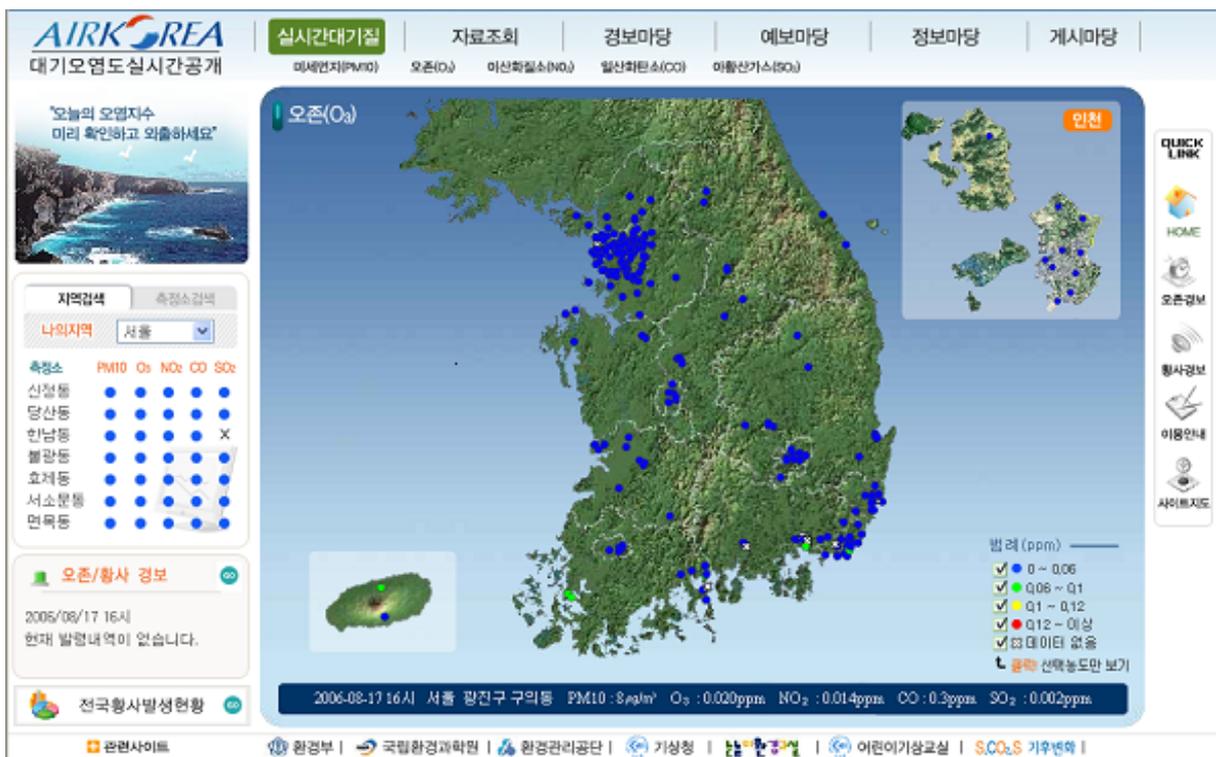


그림 1-5 대기오염도 실시간공개사이트(www.airkorea.or.kr)

‘02년부터 매년 국무조정실 주관으로 황사피해방지 대책마련을 위한 관련 부처 회의를 통해 범정부 차원의 종합대책을 수립하여 추진하고 있다. 부처별 황사피해 방지 대책을 표 1-5에 나타내었다.

표 1-5 부처별 황사피해방지 대책

부처명	주요 업무
교육인적자원부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육분야 황사피해 방지대책 - 황사특보 단계별 실외 활동 자제, 단축수업, 임시휴교 등 조치
외교 통상부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제협력대책 - 발생국과 피해국간의 협력사업의 지속 추진 등
환경부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 황사피해 종합대책 수립·추진 - 미세먼지, 중금속 등 측정 - 국제협력사업 추진 - 황사의 위해성 등 연구
산업 자원부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업분야 황사피해 방지대책 - 생산제품의 불량률 증가, 매출액 감소 등에 대한 대책 추진
농림부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농·축산분야 황사피해 예방대책 - 농작물 및 농업시설물 등의 관리대책 추진 등
국정 홍보처	<ul style="list-style-type: none"> ○ 황사피해방지 홍보대책 - 다양한 홍보매체를 활용한 황사피해 예방 대국민 홍보 추진
소방방재청	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상황전파 및 방재대책 - 단계별 국민행동요령 작성·홍보를 통한 국민 의식 제고
기상청	<ul style="list-style-type: none"> ○ 황사전망 및 조기 예보대책 - '05년 봄철 황사 전망 발표 - 황사 조기 예보 방안 보완 등
식품의약품안전청	<ul style="list-style-type: none"> ○ 식품안전관리대책 - 황사발생 단계별 식품안전관리요령 시달 (가정, 식품관련업소 등)
항공안전본부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 안전운항 및 결항대책 - 공항시설 및 항공기장비의 피해최소화 - 항공기 운항의 저해 요인 사전 제거
질병관리본부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국민보건 안전대책 - 호흡기질환자, 안과질환자 등의 발생 증가 우려

◆ 황사대비 국민행동요령

황사대비 국민행동요령

황사로부터 내 건강·내 가족 등을 보호하기 위해서는 수시로 「황사발생 기상정보」를 확인하여 「국민행동요령」에 따라 신속하게 대처하여 피해를 최소화 하는 것이 중요합니다.

황사발생 확인 3가지 방법

방송매체를 통한 확인 <ul style="list-style-type: none">▶ TV의 일기예보 시청▶ 라디오의 일기예보 청취	기상청 및 국립수의과학검역원 홈페이지 수시확인 <ul style="list-style-type: none">▶ 기상청 www.kma.go.kr▶ 국립수의과학검역원 www.nvrqs.go.kr	전화를 통한 확인 <ul style="list-style-type: none">▶ 기상청 (02)841-0011 (02)831-0365 국번없이 131 (타지역 기상정보/지역번호+131)▶ 국립수의과학검역원 (031)467-1851, 1853
---	--	---

황사발생전(황사예보시)

가정에서...

- ▶ 황사가 실내로 들어오지 못하도록 창문 등을 점검하고
 - 외출시 필요한 보호안경, 마스크, 긴소매의복, 위생용기 등을 준비
- ▶ 노약자, 호흡기 질환자 실외활동 자제

학교 등 교육기관에서...

- ▶ 기상예보를 청취, 지역설정에 맞게 휴업 또는 단축수업 검토
 - 학생 비상연락망 점검 및 연락체계 유지
 - 맞벌이 부부자녀에 대한 자율학습대책 등 수립
- ▶ 황사대비 행동요령 지도 및 홍보 실시

축산·시설원에 등 농가에서...

- ▶ 가족이 활동하는 운동장 및 방목장의 가족 대피 준비
- ▶ 노지에 방치·아적된 사료용 볏짚 등에 대한 비닐 등 피복물품 준비
- ▶ 동력분무기 등 황사세척용 장비 점검·정비
- ▶ 비닐하우스, 온실 등 시설물의 출입문 및 환기창 점검

황사발생중(황사특보발령시)

가정에서...

- ▶ 창문을 닫고 가급적 외출을 삼가하되, 외출시 보호안경, 마스크를 착용하고 귀가후 손과 발 등을 깨끗이 씻고 양치질
- ▶ 황사에 노출된 채소, 과일 등 농수산물은 충분히 세척 후 섭취
- ▶ 식품가공, 조리시 철저한 손씻기 등 위생관리로 2차오염 방지
- ▶ 노약자, 호흡기 질환자 실외활동 금지

학교 등 교육기관에서...

- ▶ 유치원과 초등학교의 실외활동 금지 및 수업단축 또는 휴업

축산·시설원에 등 농가에서...

- ▶ 방목장의 가축은 축사안으로 신속히 대피시켜 황사 노출 방지
- ▶ 비닐하우스, 온실 및 축사의 출입문과 창문을 닫고 외부 공기와 접촉을 가능한 적게 할 것
- ▶ 노지에 방치·야적된 사료용 건초, 볏짚 등을 비닐, 천막 등으로 덮기

황사종료후(황사특보해제후)

가정에서...

- ▶ 실내공기의 환기 및 황사에 노출된 물품 등은 세척 후 사용

학교 등 교육기관에서...

- ▶ 학교 실내·외 방역 및 청소, 감기·안질 등 환자는 쉬게 하거나 일찍 귀가조치

축산·시설원에 등 농가에서...

- ▶ 축사, 방목장 사료조 및 가축과 접촉되는 기구류 등은 세척 및 소독
- ▶ 황사에 노출된 가축은 황사를 털어낸 후 구연산소독제 등으로 분무소독
- ▶ 가축질병의 발생유무 관찰 및 병든가축 발견시 신고(1588-4060)
- ▶ 비닐하우스, 온실 등에 쌓인 황사 세척

대상가축 및 의심증상

- ◆ 대상가축 : 소, 양, 염소, 사슴, 돼지 등 우제류동물(발굽이 두 개로 갈라진 동물)
- ◆ 구제역 감염가축의 의심증상
 - 고열, 식욕부진, 유량감소
 - 심한 거품성 침을 많이 흘림
 - 코, 입, 입술 및 혀 등에 물집(수포) 또는 궤양형성
 - 젖꼭지에 수포, 가피, 궤양이 형성
 - 발굽(지간부)에 수포, 가피 및 궤양으로 발을 절뚝거리다 결국은 일어서지 못하는 증상 등

※ 기타 사업장에서는 황사에 노출된 자재, 제품 등은 세척(산업피해신고 : 02-2110-5258)

제2장 수도권 대기측정망 측정결과 분석

제1절 수도권 대기오염측정망의 운영 현황

서울, 인천, 경기 등 수도권지역의 대기오염실태를 파악하여 대기질개선 대책 수립에 필요한 기초자료를 확보하기 위하여 환경부 및 지방자치단체에서는 도시 대기측정망 등 모두 9개 종류(도시대기측정망, 도로변측정망, 국가배경농도측정망, 교외대기측정망, 산성강하물측정망, 유해대기측정망, 중금속측정망, 광화학측정망, 시정거리측정망)의 측정망을 설치하여 운영하고 있다. 2006년 4월 기준으로 수도권 지역에는 모두 146개 측정소(서울 46개, 인천 27개, 경기 73개)에서 유효 측정결과를 생산하고 있다. 수도권지역의 대기오염측정망 현황은 표 2-1에 나타내었다.

표 2-1 수도권 대기오염측정망 현황

구분	설치목적	측정항목	측정소수			
			소계	서울	인천	경기
총계			146	46	27	73
도시대기측정망	도시지역의 평균대기질 농도를 파악하여 환경기준 달성여부를 판정	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , 풍향, 풍속, 온도, 상대습도	94	27	12	57
도로변측정망	자동차통행량과 유동인구가 많은 도로변 대기질 파악	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , 풍향, 풍속, 온도	13	7	2	4
배경농도측정망	국가배경농도 및 교외대기에 대한 배경농도 파악	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , 풍향, 풍속, 온도	3	-	1	2
산성강하물측정망	오염물질의 건성침착량 및 강우·강설 등에 의한 오염물질의 습성 침착량을 파악	pH, 강수량, 전기전도도, 이온농도	6	1	2	3
유해대기측정망	도시지역 또는 산업단지 인근 지역의 특정대기유해물질(중금속 제외)의 오염도를 측정	VOCs, 다이옥신 등	6	2	3	1
중금속측정망	도시지역 또는 공단인근지역에서 중금속에 의한 오염실태를 파악	Pb, Cd, Cr, Cu, Mn, Fe, Ni	11	6	3	2
광화학측정망	도시지역의 휘발성유기화합물의 농도를 측정	VOCs, O ₃	8	2	2	4
시정거리측정망	도시지역의 시정거리를 측정하여 체감오염도를 파악	시정	3	1	2	-

제2절 도시대기측정망의 측정결과 분석

1. 수도권 도시대기측정망의 측정결과 개요

도시대기측정망은 도시지역의 평균 대기질농도를 파악하여 환경기준의 달성 여부를 판정한다. 따라서 도시대기측정망은 도시지역의 대기질개선 대책수립에 필요한 기초자료를 확보하기 위하여 운영된다.

2006년 4월 기준으로 수도권지역의 도시대기측정망은 서울 27개소, 인천 12개소, 경기 57개소 등 모두 96개 측정소가 설치되어 운영중이다. 올해 1월부터 경기도 양주시 광적면측정소가 신설되었다. 또한 3월부터는 용인시에 수지동측정소가 증설되어 측정데이터를 제공하기 시작하였다. 따라서 경기지역은 31개 시급의 도시 중에서 결측지역은 안성시 등 7개 도시로 줄어들게 되었다.

2006년도 4월중 수도권 도시대기측정망의 전체 가동률은 97%로서 전월(93%)보다 높은 가동률을 나타내었다. 지역별 가동률은 인천은 100%로 가장 높고, 경기 97%, 서울 95% 순이었다.

금월 우리 나라는 전반적으로 서쪽으로부터 이동하여 온 저기압의 영향을 교대로 받아 많은 비가 내렸다. 그리고 계절적인 영향으로 복사냉각과 수증기 유입에 의하여 안개 끼는 날이 많았다.

금월의 강수는 주로 서쪽에서 다가온 기압골의 영향을 받아 발생하였다. 서울지방을 중심으로 금월의 강우량(51.8mm)은 전월(14.0mm)보다 비교적 많았다. 그러나 전년의 동월(94.7mm) 보다는 다소 적은 양의 비가 내렸다.

평균 풍속(3.0m/s)은 전월(2.9m/s) 및 전년의 동월(3.0m/s)과 같거나 비슷한 수준이었다. 금월의 시정거리(13.9km)는 전월(14.7km)과 비슷한 것으로 관측되었다.

금월의 2km 이상 최대혼합고는 전월에 빈번하게 나타났다. 오산시에서 3차례(전월 5차례), 포항시와 광주시에서 각각 17차례, 10차례(전월 각각 9차례, 5차례)에 걸쳐 발생하였다.

특히 금월에는 4월 7~9일, 18일, 23~25일, 30일 등 모두 4차례에 걸쳐 황사가 발생하여 미세먼지의 오염도에 영향을 미치었다. 금월 황사발원지의 특징은 18일에 발생한 황사는 고비사막이며 그 외에는 내몽골지역에서 발생한 것으로 조사되었다.

2006년도 4월중 수도권지역 대기오염도의 특징은 미세먼지(PM₁₀)를 포함한 전항목의 오염도가 전월 및 전년의 동월 보다 다소 낮게 분포하는 것으로 나타났다. 전월 및 전년의 동월에도 황사의 영향을 4~5차례 받았다.

2. 수도권 도시대기측정망에 대한 측정결과 분석

가) 전국 주요 도시와 수도권지역의 대기오염도 비교

2006년 4월중 수도권지역의 대기오염물질별 오염도 수준은 전국의 주요 도시(부산광역시 등 6대 도시)와 비교하여 아황산가스(SO₂), 일산화탄소(CO) 등의 오염도는 같거나 낮게 분포하였다. 그러나 그 외 항목의 오염도는 같거나 높게 분포하였다. 특히, 이산화질소(NO₂)와 미세먼지(PM₁₀)의 오염도가 높게 분포하는 것으로 나타났다.

2006년 4월중 수도권지역 이산화질소의 월평균 오염도는 0.030ppm으로 전국의 주요 도시(0.017~0.025ppm) 보다 대체로 높게 분포하였다. 미세먼지의 경우도 월평균 오염도는 64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로서 전국의 주요 도시(48~58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 대체로 높았다. 특히 인천은 전국 주요 도시 중에서 미세먼지의 오염도(67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)가 가장 높았다.

나) 이산화질소(NO₂)

2006년 4월중 수도권지역 이산화질소(NO₂)의 월평균 오염도(0.030ppm)는 전월(0.032ppm) 및 전년의 동월(0.033ppm) 보다 다소 낮은 수준으로 분포하였다. 지역별 월평균 오염도는 서울(0.035ppm)이 가장 높고, 인천(0.028ppm)과 경기(0.028ppm)는 같았다.

NO₂의 오염도는 기류의 수평이동에 따른 풍속 및 수직이동에 의한 혼합고 등 기상요소의 영향을 많이 받는 오염물질 중의 하나이다. 따라서 기상조건의 변화에 따라 오염도 또한 다르게 나타나게 된다.

금월에는 봄철로 접어들면서 기온의 상승으로 최대혼합고가 비교적 빈번하게 나타나고, 전월에 비하여 많은 양의 비까지 내려 오염도 감소에 영향을 미친 것으로 추정된다.

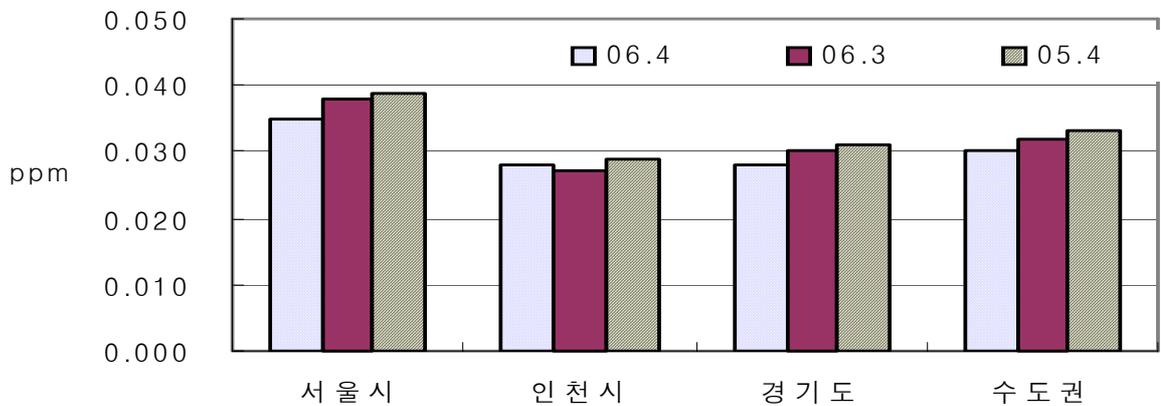
또한 황사의 영향을 4차례나 받았으면서도 오염도의 변화가 감지되지 않았다. 따라서 황사로 인하여 NO₂ 오염도에는 영향을 미치지 않는 것으로 추정된다.

NO₂는 자동차배출가스의 영향이 큰 오염물질로서 자동차 통행량이 많은 지역 순으로 지역별 오염도가 높게 나타난 것으로 판단된다.

2006년도 4월중 수도권지역 NO₂의 오염도는 표 2-2에 나타내었다.

표 2-2 수도권지역 이산화질소(NO₂)의 오염도 (단위 : ppm)

지역	'06.4	'06.3	'05.4
서울시	0.035	0.038	0.039
인천시	0.028	0.027	0.029
경기도	0.028	0.030	0.031
수도권	0.030	0.032	0.033



다) 오존(O₃)

2006년 4월중 수도권지역 오존(O₃)의 월평균 오염도(0.024ppm)는 전월(0.022ppm)보다 약간 높으나 전년의 동월(0.027ppm) 보다는 다소 낮았다.

지역별 월평균 오염도는 인천(0.025ppm)과 경기(0.025ppm)가 서울(0.023ppm) 보다 높았다.

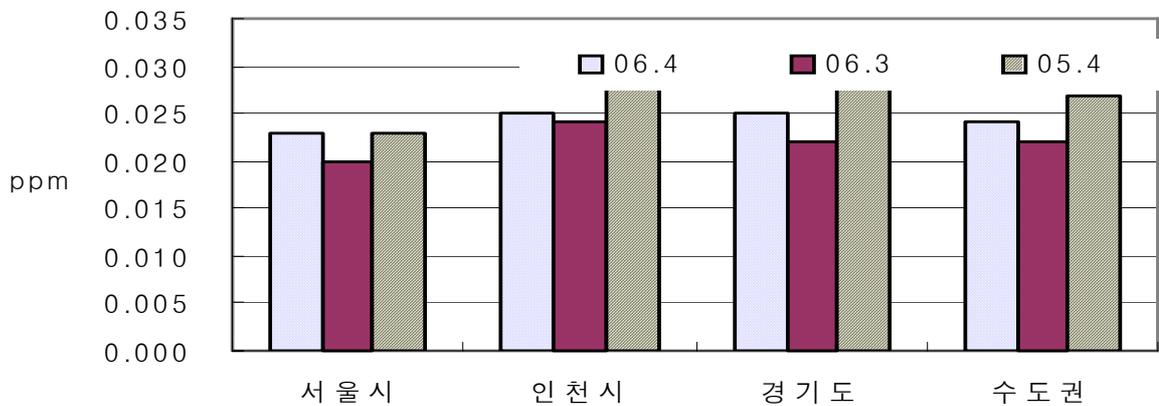
O₃은 전구물질인 NO₂, 탄화수소의 배출량뿐만 아니라 기온, 습도, 풍속 등 여러 기상요소들의 복잡한 광화학반응에 의하여 생성되는 제2차 오염물질이다. 따라서 4월은 계절적으로 초봄이기 때문에 대체적으로 오염도가 낮은 시기이다. 금월의 O₃ 오염도는 기온 상승의 영향에 의하여 전월 보다는 다소 높게 나타났다. 그러나 오존주의보를 발령한 지역은 없으며, 대체적으로 낮은 오염도 수준을 나타내었다.

2006년도 4월중 수도권지역 O₃의 오염도는 표 2-3에 나타내었다.

표 2-3 수도권지역 오존 (O₃)의 오염도

(단위 : ppm)

지 역	'06.4	'06.3	'05.4
서울시	0.023	0.020	0.023
인천시	0.025	0.024	0.030
경기도	0.025	0.022	0.028
수도권	0.024	0.022	0.027



라) 미세먼지(PM₁₀)

2006년 4월중 수도권지역 미세먼지(PM₁₀)의 월평균 오염도($64\mu\text{g}/\text{m}^3$)는 전월($79\mu\text{g}/\text{m}^3$) 및 전년의 동월($86\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 비교적 큰 폭으로 감소하였다. 지역별 월평균 오염도는 인천($67\mu\text{g}/\text{m}^3$)과 경기($67\mu\text{g}/\text{m}^3$)는 같으며, 서울($58\mu\text{g}/\text{m}^3$)은 그 보다 다소 낮았다.

금월에는 4월 7~9일, 18일, 23~25일 그리고 30일 등 4차례에 걸쳐 황사의 영향을 받아 미세먼지의 오염도에 영향을 미쳤다.

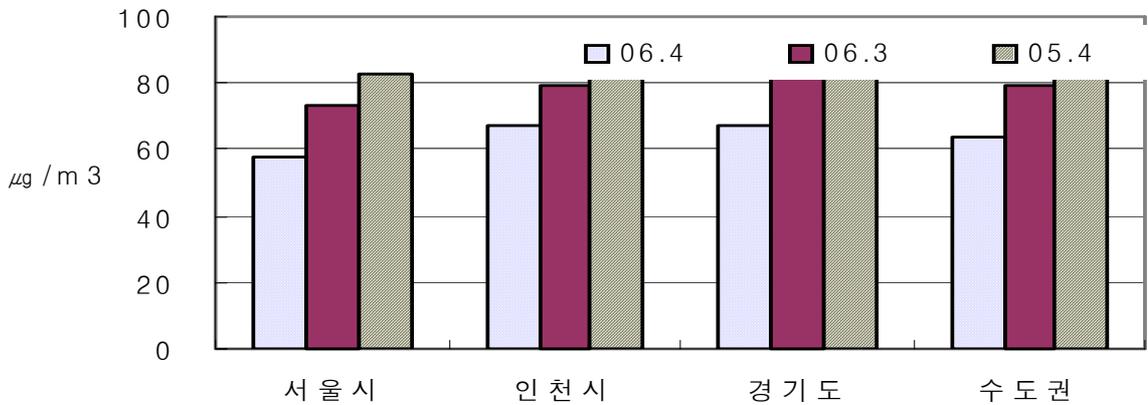
황사의 영향으로 수도권지역에는 미세먼지의 오염도가 39~45% 상승하였다. 그러나 본지에서 제시한 PM₁₀의 평균농도는 황사가 발생한 날의 농도를 제외하고 산술평균한 값이다. 따라서 황사가 발생한 날의 체감오염도는 크게 높았을 것으로 판단된다.

전월에 비하여 낮은 오염도는 해빙기의 기온상승으로 인한 높은 혼합고, 그리고 전월에 비하여 많은 양의 비도 오염도 감소에 영향을 미친 것으로 추정된다.

2006년도 4월중 수도권지역 PM₁₀의 오염도는 표 2-4에 나타내었다.

표 2-4 수도권지역 미세먼지(PM₁₀)의 오염도 (단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

지역	'06.4	'06.3	'05.4
서울시	58	73	83
인천시	67	79	82
경기도	67	84	92
수도권	64	79	86



마) 아황산가스(SO₂)

2006년 4월중 수도권지역 아황산가스(SO₂)의 월평균 오염도(0.005ppm)는 전월 (0.008ppm) 및 전년의 동월(0.006ppm) 보다 다소 낮게 분포하였다. 지역별 월평균 오염도는 인천(0.006ppm)과 경기(0.006ppm)는 같으며, 서울(0.004ppm)은 그 보다 다소 낮게 나타났다. 지역간 오염도 차이는 크지 않았으며, 비교적 균질한 상태로 분포하였다.

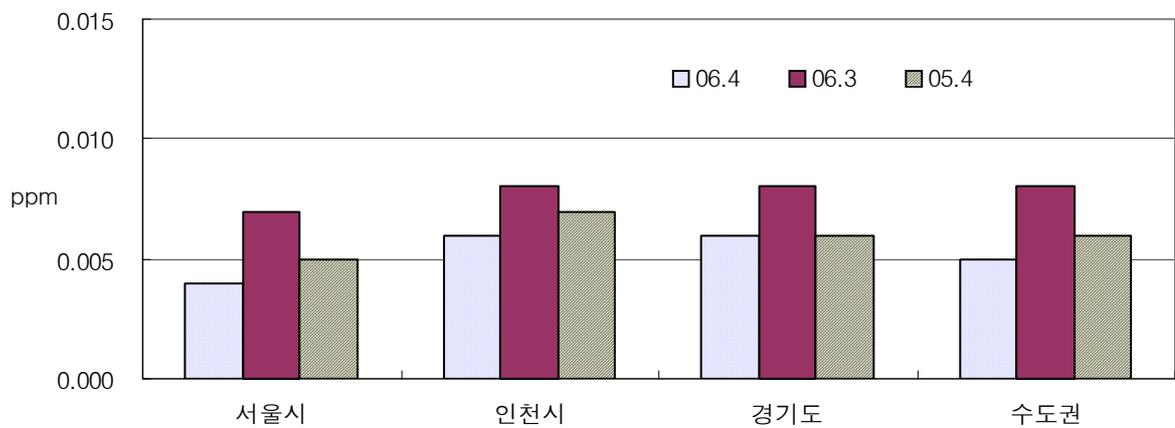
서울을 비롯한 수도권지역에서 많은 에너지의 사용에도 불구하고 SO₂의 오염도가 비교적 낮게 나타난 것은 전 지역에 대한 청정연료의 공급 등 친환경 연료정책에 의한 영향이 주요한 것으로 분석된다.

2006년도 4월중 수도권지역 SO₂의 오염도는 표 2-5에 나타내었다.

표 2-5 수도권지역 아황산가스(SO₂) 오염도

(단위 : ppm)

지역	'06.4	'06.3	'05.4
서울시	0.004	0.007	0.005
인천시	0.006	0.008	0.007
경기도	0.006	0.008	0.006
수도권	0.005	0.008	0.006



바) 일산화탄소(CO)

2006년 4월중 수도권지역 일산화탄소(CO)의 월평균 오염도(0.6ppm)는 전월(0.7ppm) 및 전년의 동월(0.6ppm)과 같거나 비슷한 수준이다.

지역별 월평균 오염도는 인천(0.6ppm)과 경기(0.6ppm)는 같으며, 서울(0.5ppm)은 그 보다 약간 낮은 수준으로 분포하였다.

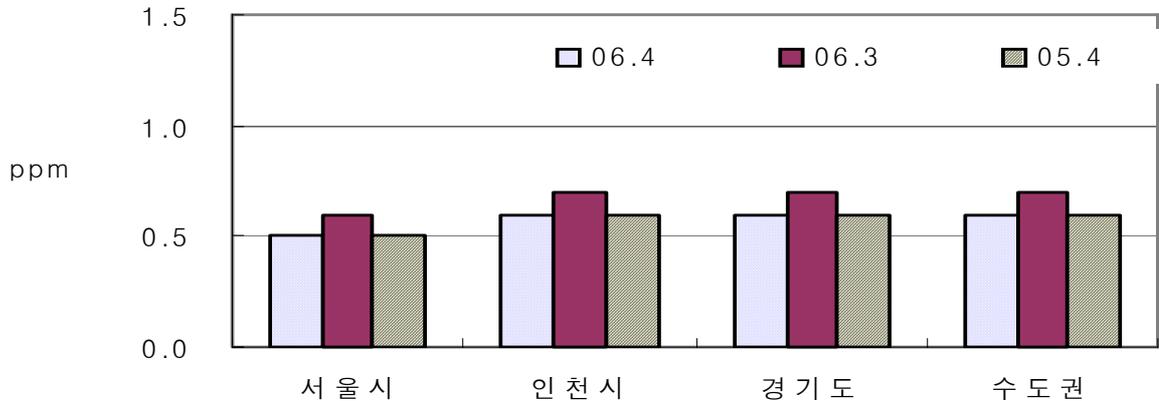
서울을 비롯한 수도권지역에서 많은 에너지의 사용에도 불구하고 CO의 오염도가 비교적 낮게 분포하였다. 그 원인은 SO₂의 경우와 같이 전 지역에 대한 청정 연료의 공급 등 친환경 연료정책에 의한 영향이 주효한 것으로 분석된다.

2006년도 4월중 수도권지역 CO의 오염도는 표 2-6에 나타내었다.

표 2-6 수도권지역 일산화탄소(CO)의 오염도

(단위 : ppm)

지역	'06.4	'06.3	'05.4
서울시	0.5	0.6	0.5
인천시	0.6	0.7	0.6
경기도	0.6	0.7	0.6
수도권	0.6	0.7	0.6



3. 서울지역 도시대기측정망 측정결과 분석

가) 이산화질소(NO₂)

2006년 4월중 서울지역의 27개 측정소 중에서 성북구 길음동측정소를 제외한 전 측정소에서 이산화질소(NO₂)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 제공하였다.

서울지역은 NO₂의 오염도가 전국에서 가장 높은 도시로서 금월에도 전국에서 가장 높은 오염도를 나타내었다. 2006년도 4월중 서울지역 NO₂의 오염도는 측정소별 0.020~0.049ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.035ppm이다. 전월(0.038ppm) 및 전년의 동월(0.039ppm) 보다 다소 낮았다. 지역별로는 인천(0.028ppm) 및 경기(0.028ppm) 보다 높은 수준으로 분포하였다.

단기 환경기준의 초과 여부에 대하여 살펴보았다. 금월에 1시간치 환경기준(0.15ppm)을 초과한 측정소는 없었다. 24시간치 환경기준(0.08ppm)은 송파구 잠실동 및 영등포구 당산동 등 2개 측정소에서 각각 1회씩 초과하여 모두 3회에 걸쳐 초과하였다. 전월에는 1시간치 환경기준은 1회, 24시간치 환경기준은 3회에 걸쳐 초과된 바 있다.

측정소별 최고치의 오염도를 나타낸 날의 기상상태를 살펴보았다. 24시간치 최고치의 오염도를 나타낸 날은 4월 1일에 비교적 집중적으로 나타났다. 당해 일은 서울지방에 비(16.5mm)가 내린 날이다. 풍속(2.5m/s)이 비교적 낮고, 운량(9.5할)이 많으며, 특히 혼합고(375m)가 극히 낮았던 것으로 나타났다.

낮은 혼합고로 인하여 확산이 저지됨으로써 오염물질의 농축이 가중된 것으로 추정된다.

금월에도 자동차 통행량과 오염도와의 관계규명을 위하여 자동차 통행량이 많은 지역과 적은 지역의 NO₂ 측정결과를 비교하여 보았다. 자동차 통행량이 최고수준인 중구 서소문동의 월평균 오염도는 0.039ppm이다. 반면, 상대적으로 자동

차 통행량이 최저인 관악구 신림동측정소의 월평균 오염도는 0.041ppm으로 오히려 높은 오염도를 나타내었다.

이에 대한 원인규명은 기상 및 발생원인 자동차통행량 등 여러 요소에 대한 면밀한 분석이 뒤따라야 하겠으나 측정결과만으로 분석하여 살펴보았다. 계절적으로 고기압이 자주 형성됨에 따라 오염물질이 광역적으로 균질화 되었기 때문으로 추정된다.

지역평균 오염도를 크게 상회하여 비교적 높은 오염도를 나타낸 측정소는 송파구 잠실동(0.049ppm), 마포구 대흥동(0.044ppm), 동대문구 용두동(0.044ppm) 등 측정소이다. 반면, 구로구 구로동(0.020ppm), 성동구 성수동(0.029ppm) 등 측정소는 낮은 오염도를 나타내었다.

나) 오존(O₃)

2006년 4월중 서울지역 27개 측정소 중에서 성북구 길음동, 용산구 한남동 등 2개 측정소를 제외한 전 측정소에서 오존(O₃)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 제공하였다.

2006년 4월중 서울지역 O₃의 오염도는 측정소별 0.016 ~ 0.030ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.023ppm이다. 전월(0.020ppm) 보다는 약간 높으나, 전년의 동월(0.023ppm)과는 같았다. 지역별로는 인천(0.025ppm) 및 경기(0.025ppm) 보다 대체로 낮았다.

일반적으로 O₃의 오염도는 날씨가 맑고 기온이 높은 계절에 전구물질과 햇빛에 의한 광화학반응에 의하여 오염도가 증가한다. 따라서 4월은 아직 기온이 높지 않은 계절로서 O₃ 오염도가 높지 않기 때문에 단기 환경기준의 초과 여부, 오존주의보의 발령현황, 기상조건에 따른 오염도의 증감원인의 규명 등에 대하여는 당분간 분석하지 않기로 한다.

월평균 오염도가 지역평균 오염도를 상회하여 가장 높은 측정소는 노원구 상계동(0.030ppm), 은평구 불광동(0.028ppm) 등 측정소이다. 낮은 측정소는 중랑구 면목동(0.016ppm), 강동구 천호동(0.018ppm) 등이다.

나) 미세먼지(PM₁₀)

2006년 4월중 서울지역 27개 측정소 중에서 성북구 길음동측정소를 제외한 전 측정소에서 미세먼지(PM₁₀)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 제공하였다.

2006년도 4월중 서울지역 PM₁₀의 오염도는 측정소별 50 ~ 74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 전월(73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)과 전년의 동월(83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

m³) 보다는 비교적 큰 폭으로 감소하였다. 지역별로는 인천(67 μ g/m³) 및 경기(67 μ g/m³) 보다 낮은 수준으로 분포하였다.

한편, 황사기간을 포함하면 평균농도는 측정소별로 36~57% 증가하여 높은 오염도를 나타내었다.

단기 환경기준의 초과 여부에 대하여 살펴보았다. 24시간치 환경기준(150 μ g/m³ 이하)을 초과한 측정소는 중구 서소문동 등 22개 측정소로서 3회 이상 초과하여 모두 74회 초과하였다. 전월에는 24시간치 환경기준을 25회 초과한 바 있다.

측정소별 최고치의 오염도 또는 단기 환경기준을 초과한 날의 기상상태에 대하여 살펴보았다. 최고치의 오염도를 나타낸 날은 4월 8일에 집중적으로 나타났다. 당해 일은 내몽고 부근에서 발원한 황사의 영향을 받은 날로서 모두 4차례 황사의 영향을 받은 날 중에서 가장 오염도가 높았던 날인 것으로 나타났다.

특히, 황사의 영향을 받은 4월 8일에 송파구 방이동의 오염도는 1062 μ g/m³까지 치솟았으며, 가장 낮은 동작구 사당동측정소도 706 μ g/m³으로 나타났다.

월평균 오염도가 지역평균 오염도를 상회하여 비교적 높은 측정소는 성동구 성수동(74 μ g/m³), 동대문구 용두동(70 μ g/m³), 구로구 궁동(68 μ g/m³) 등이다. 반면, 낮은 측정소는 강북구 번동(50 μ g/m³), 중랑구 면목동(51 μ g/m³), 양천구 신정동(51 μ g/m³) 등이다.

라) 아황산가스(SO₂)

2006년 4월중 서울지역 27개 측정소 중에서 성북구 길음동측정소를 제외한 전 측정소에서 아황산가스(SO₂)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 제공하였다.

서울지역은 SO₂의 오염도가 전국에서 최저 수준이다. NO₂ 등의 오염도가 전국 최고 수준인 점을 감안하면 저황연료 공급정책의 효과를 실감할 수 있는 부분이다. 서울 전지역이 청정연료의 공급대상지역임은 이미 전술한 바 있다.

2006년 4월중 서울지역 SO₂의 오염도는 측정소별 0.002~0.006ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.004ppm이다. 전월(0.007ppm) 및 전년의 동월(0.005ppm) 보다도 다소 낮은 수준이다. 지역별로는 인천(0.006ppm) 및 경기(0.006ppm) 보다 약간 낮았다.

오염도분포가 비교적 균질하여 측정소별 오염도분석은 큰 의의가 없는 것으로 사료된다. 그러나 지역평균 오염도를 상회하여 가장 높은 오염도를 나타낸 측정소는 동대문구 용두동(0.006ppm) 및 영등포구 당산동(0.006ppm)이다. 반면 낮은 측정소는 노원구 상계동(0.002ppm), 중구 서소문동(0.003ppm) 등이다.

전반적인 오염도분포를 살펴보면, 지역간 오염도 편차가 적고 계절적 연료사용

에 따른 영향도 크지 않아 대기오염도 지표의 항목으로서의 의의가 크게 감소하는 경향을 나타내었다.

마) 일산화탄소(CO)

2006년 4월중 서울지역 27개 측정소 중에서 성북구 길음동측정소를 제외한 전 측정소에서 일산화탄소(CO)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 제공하였다.

2006년 4월중 서울지역 CO의 오염도는 측정소별 0.2~0.8ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.5ppm이다. 전월(0.6ppm) 및 전년의 동월(0.5ppm)과 같거나 비슷한 수준이다. 지역별로는 인천(0.6ppm) 및 경기(0.6ppm) 보다 다소 낮은 수준으로 분포하였다.

오염도분포가 비교적 균질하여 측정소별 오염도분석은 큰 의의가 없는 것으로 사료된다. 그러나 지역평균 오염도를 상회하여 가장 높은 오염도를 나타낸 측정소는 중구 서소문동(0.8ppm), 은평구 불광동(0.8ppm) 등이다. 반면, 강남구 도곡동(0.2ppm), 영등포구 당산동(0.4ppm) 등은 가장 낮은 수준으로 분포하였다.

4. 인천지역 도시대기측정망 측정결과 분석

가) 이산화질소(NO₂)

2006년 4월중 인천지역 12개 전 측정소에서 이산화질소(NO₂)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 제공하였다.

2006년도 4월중 인천지역 NO₂의 오염도는 측정소별 월평균 오염도는 0.010~0.041ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.028ppm이다. 전월(0.027ppm) 및 전년의 동월(0.029ppm)와 비슷한 수준이었다. 지역별로는 서울(0.035ppm) 보다는 낮고, 경기(0.028ppm)와는 같은 수준으로 분포하였다.

단기 환경기준의 초과 여부에 대하여 살펴보았다. 1시간치 환경기준(0.15ppm) 및 24시간치 환경기준(0.08ppm)을 초과한 측정소는 없었다. 전월에도 단기 환경기준을 초과한 측정소는 없었다.

측정소별 최고치의 오염도를 나타낸 날의 기상상태를 살펴보았다. 24시간치 오염도의 최고일시는 4월 4일에 집중적으로 나타났다. 당해 일은 인천지방에 약간의 비(1.5mm)가 내린 날로서 풍속(1.7m/s)이 낮고, 시정거리(8km)도 짧았다.

약간의 비가 내리는 가운데 기류가 정체되어 오염물질이 농축됨으로써 높은 오염도를 나타낸 것으로 추정된다.

인천지역에서도 자동차 통행량과 오염도와의 관계규명을 위하여 자동차 통행량

이 많은 지역과 적은 지역의 NO₂ 측정결과를 비교하여 보았다. 자동차 통행량이 최고 수준인 중구 신흥동측정소의 월평균 오염도는 0.024ppm, 상대적으로 자동차 통행량이 비교적 적은 연수구 송도측정소의 월평균 오염도는 0.023ppm으로서 비슷한 수준인 것으로 나타났다.

자동차통행량을 감안하면 송도동 보다는 신흥동의 오염도가 크게 높을 것으로 예상할 수 있다. 그러나 비교지점의 오염도 차이가 나지 않는 원인을 규명하기 위하여는 기상 및 발생원 등 여러 요소에 대한 면밀한 분석이 뒤따라야 할 것이다. 본 지에서 측정결과만을 분석하면, 배출구에서 배출된 NO가 바로 산화되지 못하고 반응시간이 길기 때문에, 정체된 기상조건에서, 오염물질의 균질화가 광역적으로 이루어지기 때문으로 추정된다.

지역평균 오염도를 상회하여 비교적 높은 오염도를 나타낸 측정소는 남구 송의동(0.041ppm), 동구 만석동(0.033ppm), 계양구 계양동(0.033ppm) 등이다. 낮은 측정소는 강화군 송해면(0.010ppm), 부평구 부평동(0.022ppm) 등이다.

나) 오존(O₃)

2006년 4월중 인천지역 12개 측정소에서 오존(O₃)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 제공하였다.

2006년 4월중 인천지역 O₃의 오염도는 측정소별 월평균 오염도는 0.019 ~ 0.029ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.025ppm이다. 전월(0.024ppm)과는 비슷한 수준이나, 전년의 동월(0.030ppm) 보다는 낮았다. 지역별로는 서울(0.023ppm) 보다 다소 높으나, 경기(0.025ppm)와는 같았다.

일반적으로 O₃의 오염도는 날씨가 맑고 기온이 높은 계절에 전구물질과 햇빛에 의한 광화학반응에 의하여 오염도가 증가한다. 따라서 동절기로서 O₃ 오염도가 높지 않은 계절이기 때문에 단기 환경기준의 초과 여부, 오존주의보의 발령현황, 기상조건에 따른 오염도의 증감원인의 규명 등에 대하여는 당분간 분석하지 않기로 한다.

월평균 오염도가 지역평균 오염도를 상회하여 가장 높은 오염도를 나타낸 측정소는 연수구 송도(0.029ppm), 남동구 논현동(0.029ppm), 서구 연희동(0.029ppm) 등이다. 가장 낮은 오염도를 나타낸 측정소는 중구 신흥동(0.019ppm), 계양구 계양동(0.020ppm) 등이다.

다) 미세먼지(PM₁₀)

2006년 4월중 인천지역 12개 측정소에서 미세먼지(PM₁₀)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 제공하였다.

2006년 4월중 인천지역 PM₁₀의 오염도는 측정소별로 49~75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 전월(79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 및 전년의 동월(82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 비교적 큰 폭의 차이로 낮게 나타났다. 지역별로는 서울(58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 높으나, 경기(67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)와는 같은 수준이었다.

단기 환경기준의 초과 여부에 대하여 살펴보았다. 24시간치 환경기준(150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하)을 거의 모든 측정소에서 3회에 걸쳐 초과하였다. 1회만 초과한 측정소는 강화군 송해면측정소 1곳뿐이다. 따라서 총 초과횟수는 30회이었다. 전월에는 24시간치 환경기준을 12회 초과한 바 있다.

측정소별 최고치의 오염도를 나타낸 날의 기상상태를 살펴보았다. 최고치의 오염도를 나타낸 날은 서울지방과 같이 4월 8일에 집중적으로 나타났다. 당해 일은 황사의 영향이 있었던 날로서 4차례의 황사 중에서 그 영향을 가장 많이 받은 날인 것으로 나타났다.

4월 8일 이후에는 비가 조금 내렸으며, 운량(2.6할)이 많지 않음에도 불구하고 시정거리(2km)가 평균 시정거리(13.9km)를 크게 밀돌았다.

월평균 오염도가 지역평균 오염도를 초과하여 비교적 높은 오염도를 나타낸 측정소는 연수구 송도동(75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), 동구 만석동(73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), 계양구 계양동(72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 등이다. 낮은 측정소는 강화군 송해면(49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), 남구 송의동(63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 등이다.

라) 아황산가스(SO₂)

2006년 4월중 인천지역 12개 측정소에서 아황산가스(SO₂)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 제공하였다.

2006년 4월중 인천지역 SO₂의 측정소별 0.003~0.011ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.006ppm이다. 전월(0.008ppm) 및 전년의 동월(0.007ppm) 보다 약간 낮은 수준이다. 지역별로는 서울(0.004ppm) 보다는 높고 경기(0.006ppm) 과는 같았다.

지역평균 오염도를 상회하여 높은 오염도를 나타낸 측정소는 남구 송의동(0.011ppm)으로서 매번 높은 오염도를 나타내고 있다. 지자체에서는 지역현황을 파악하여 적절한 대책을 강구하여야 할 것으로 보인다. 그 다음으로는 동구 만석동(0.010ppm), 서구 석남동(0.008ppm) 등이며, 낮은 측정소는 강화군 송해면(0.003ppm), 계양구 계양동(0.004ppm) 등이다.

인천도 서울지역의 경우와 같이 SO₂의 오염도는 지역간 오염도 편차가 적고 계절적으로 연료의 사용에 따른 영향도 크지 않아 대기오염도의 지표항목으로서 의의가 크게 감소하는 경향을 나타내었다.

마) 일산화탄소(CO)

2006년 4월중 인천지역 12개 측정소에서 일산화탄소(CO)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 제공하였다.

2006년 4월중 인천지역 CO의 오염도는 측정소별 0.5~0.8ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.6ppm이다. 전월(0.7ppm) 및 전년의 동월(0.6ppm)과 같거나 비슷한 수준으로 분포하였다. 지역별로는 경기(0.6ppm)와는 같으며, 서울(0.5ppm) 보다는 약간 높았다.

CO의 경우에도 오염도분포가 비교적 균질하여 측정소별 오염도분석은 큰 의의가 없는 것으로 사료된다. 그러나 지역평균 오염도를 상회하여 높은 오염도를 나타낸 측정소는 동구 만석동(0.7ppm)이며, 낮은 측정소는 연수구 송도동(0.5ppm)이다.

CO의 경우에도 SO₂의 경우와 같이 지역간 오염도 편차가 적고 계절적으로 연료 사용에 따른 영향도 크지 않아 대기오염도 지표항목으로서 의의가 크게 감소하는 경향을 나타내고 있다.

5. 경기지역 도시대기측정망 측정결과 분석

가) 이산화질소(NO₂)

2006년 4월중 경기지역 57개 측정소 중에서 안산시 호수동, 부천시 심곡동 등 2개 측정소를 제외한 전 측정소에서 이산화질소(NO₂)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 제공하였다.

2006년 4월중 경기지역 24개 도시의 NO₂ 오염도는 도시별 0.018~0.040ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.028ppm이다. 전월(0.030ppm) 및 전년의 동월(0.031ppm) 보다 다소 낮은 수준이다. 지역별로는 서울(0.035ppm) 보다는 다소 낮으며, 인천(0.028ppm)과는 같았다.

측정소별 단기 환경기준의 초과 여부에 대하여 살펴보았다. 1시간치 환경기준(0.15ppm) 및 24시간치 환경기준(0.08ppm)을 초과한 측정소는 없었다. 전월에도 환경기준을 초과한 측정소는 없었다.

측정소별 최고치의 오염도를 나타낸 날의 기상상태를 살펴보았다. 최고치의 오염도를 나타낸 날은 서울의 경우와 같이 4월 1일에 집중적으로 나타났다. 그러나 서울의 남서부지역에 위치한 과천시, 안산시, 군포시 등은 4월 4일에 최고치의 오염도를 나타낸 날이 많았다.

4월 1일의 기상은 서울의 경우를 참조하면 된다. 4월 4일은 서울을 비롯한 중부지방에 약간의 비(1.5mm)가 내린 날이다. 이 날은 풍속2.2m/s이 낮고 시정(9km)이 불량하였으며, 특히 혼합고(379m)가 낮았던 것으로 나타났다.

여러 불리한 기상조건에서 오염물질의 농축이 가중된 것으로 보이며, 그러한 현상은 서울 남서부지역에서 두드러지게 나타났다.

경기지역 NO₂의 도시별 오염도 특성에 대하여 살펴보았다. 서울과 인접하여 통과교통량이 많은 부천시(0.040ppm) 및 의왕시(0.038ppm)의 오염도가 가장 높았으며, 안양시, 성남시, 의정부시, 광명시, 구리시, 부천시, 용인시, 하남시 등은 30~36ppm의 비교적 높은 오염도를 나타내었다.

그러나 서울과 비교적 거리를 두고 있으며, 교외로 분류되는 김포시, 오산시, 화성시, 양주시, 파주시, 포천시 등은 0.018~0.029ppm의 범위 내에서 비교적 낮은 오염도를 나타내었다.

나) 오존(O₃)

2006년 4월중 경기지역 57개 측정소에서 오존(O₃)에 대한 유효측정일수를 모두 충족하여 데이터를 제공하였다.

2006년 4월중 경기지역 24개 도시의 O₃ 오염도는 0.017~0.034ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.025ppm이다. 전월(0.022ppm) 보다는 다소 높아졌으나, 전년의 동월(0.028ppm) 보다는 낮았다. 지역별로는 인천(0.025ppm)과는 같으며, 서울(0.023ppm) 보다는 약간 높은 수준으로 분포하였다.

일반적으로 O₃의 오염도는 날씨가 맑고 기온이 높은 계절에 전구물질과 햇빛에 의한 광화학현상에 의하여 오염도가 증가한다. 따라서 동절기로서 O₃ 오염도가 높지 않은 계절이기 때문에 단기 환경기준의 초과 여부, 오존주의보의 발령현황, 기상조건에 따른 오염도의 증감원인의 규명 등에 대하여는 당분간 분석하지 않기로 한다.

경기지역 주요 도시 O₃ 오염도의 특성을 살펴보면, 도시의 규모가 비교적 크고 통과교통량이 많은 도시군인 안양시, 성남시, 의왕시, 광명시 등은 0.025ppm 미만으로 오염도가 낮았다. 반면, 도시규모가 작고, 비교적 교통량이 많지 않은 군포시, 양주시, 포천시, 고양시, 김포시 등은 0.025~30ppm의 범위 내에서 분포하여 비교적 높은 오염도를 나타내었다.

다) 미세먼지(PM₁₀)

2006년 4월중 경기지역 57개 측정소 중에서 부천시 심곡동, 김포시 사우동 등 2개 측정소를 제외한 전 측정소에서 미세먼지(PM₁₀)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 생산하였다.

2006년 3월중 경기지역 24개 도시의 PM₁₀ 오염도는 도시별 51~90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 전월(84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 및 전년의 동월

($92\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 비교적 큰 차이로 낮게 분포하였다. 지역별로는 서울($58\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다는 높으나 인천($67\mu\text{g}/\text{m}^3$)과는 같았다.

단기 환경기준의 초과 여부에 대하여 살펴보았다. 24시간치 환경기준($150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하)을 초과한 측정소가 많았다. 대부분 2~3회 초과하였으며, 4회 이상 초과한 측정소도 수원시 신평동 등 6개에 이른다. 김포시 고천면, 양주시 광적면 등 2개 측정소는 각각 6회에 걸쳐 환경기준을 초과하였다. 총 초과횟수는 157회이다. 전 월에는 109회에 걸쳐 환경기준을 초과한 바 있다.

환경기준을 초과한 날의 기상상태를 분석하여 보았다. 환경기준을 초과한 날은 서울의 경우와 같이 4월 8일에 집중적으로 나타났다. 당해 일은 황사의 영향을 받은 날이며, 모두 4차례의 황사 중에서 영향을 가장 많이 받은 것으로 판단된다.

경기지역의 도시별 미세먼지 오염도의 특성을 살펴보았다. 황사의 영향으로 도시간 오염도의 차이는 크지 않았다. 그러나 서울의 인근에 위치하여 도시의 규모가 크고 도시활동이 활발한 도시 보다는 **외각**에 위치하여 도시의 규모가 크지 않은 도시의 오염도가 더 높았다.

평택시, 고양시, 김포시, 오산시, 이천시 등은 $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 넘는 높은 오염도를 나타내었다. 특히 양주시의 평균농도는 $90\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에 이르기도 하였다. 반면, 도시 규모가 비교적 큰 안양시, 성남시, 광명시, 과천시 등은 $69\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 밑돌아 비교적 낮은 오염도를 나타내었다.

이와 같은 현상은 도시별로 공급되는 원료의 종류, 나대지 등 도시의 형태, 제조업의 분포 등 여러 가지 원인에 의하여 나타나는 것으로 추정된다. 각 기초단체에서는 오염도에 따른 원인분석을 통하여 적절한 대책을 강구하여야 할 것으로 판단된다.

라) 아황산가스(SO₂)

2006년 4월중 경기지역 57개 측정소 중에서 안산시 호수동, 부천시 심곡동 등 2개 측정소를 제외한 전 측정소에서 아황산가스(SO₂)에 대한 유효측정일수를 충족하여 데이터를 제공하였다.

2006년 4월중 경기지역 주요 도시의 SO₂ 오염도는 도시별 0.003~0.009ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.006ppm이다. 전월(0.008ppm) 보다는 다소 낮으며, 전년의 동월(0.006ppm)과는 같은 수준이다. 지역별로는 서울(0.004ppm) 보다는 다소 높으며, 인천(0.006ppm)과는 같은 수준으로 분포하였다.

경기지역 도시별 SO₂ 오염도의 특성을 살펴보면, 공단을 끼고 있는 시흥시의 오염도(0.009ppm)가 가장 높았다. 그리고 서울과 비교적 멀리 거리를 두고 있으며 도시의 규모가 작은 하남시(0.008ppm) 등의 오염도도 비교적 높았다. 그 외의 도

시군은 0.005 ~ 0.006ppm 정도의 오염도를 나타내었다.

경기지역에서의 SO₂의 오염도도 PM₁₀의 경우와 같이 도시활동이 많은 도시 보다는 외각도시에서 비교적 높게 분포하는 것으로 나타났다. 이와 같은 현상은 도시별로 공급되는 원료의 종류, 제조업의 분포 등 여러 가지 원인에 의하여 나타나는 것으로 추정된다. 각 기초단체에서는 오염도에 따른 원인분석을 통하여 적절한 대책을 강구하여야 할 것으로 판단된다.

마) 일산화탄소(CO)

2006년 4월중 경기지역 57개 측정소 중에서 수원시 인계동, 안산시 대부동, 부천시 심곡동 등 3개 측정소를 제외한 전 측정소에서 일산화탄소(CO)에 대한 유효 측정일수를 충족하여 데이터를 생산하였다.

2006년 4월중 경기지역 24개 도시의 CO 오염도는 도시별 0.3 ~ 0.9ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.6ppm이다. 전월(0.7ppm) 및 전년의 동월(0.6ppm)과 같거나 비슷한 수준이다. 지역별로는 서울(0.5ppm) 및 인천(0.6ppm)과는 같거나 비슷한 수준으로 분포하였다.

도시별 CO 오염도의 특성에 대하여 살펴보았다. CO의 오염도는 도시별로 뚜렷하게 특성을 나타내지 않고, 비교적 균질하게 분포하였다. 비교적 높은 오염도를 나타낸 도시는 남양주시(0.9ppm), 구리시(0.8ppm) 등이며, 낮은 도시는 양주시(0.3ppm), 포천시(0.4ppm), 화성시(0.4ppm) 등이다.

경기지역에서의 CO의 오염도도 SO₂의 경우와 같이 도시별로 공급되는 원료의 종류, 제조업의 분포 등 여러 가지 원인에 의하여 나타나는 것으로 추정된다. 각 기초단체에서는 오염도에 따른 원인분석을 통하여 적절한 대책을 강구하여야 할 것으로 판단된다.

제3절 도로변측정망의 측정결과 분석

1. 수도권 도로변측정망의 측정 개요

도로변측정망은 자동차 통행량과 유동인구가 많은 도로변 대기질을 파악할 목적으로 운영되는 측정망이다. 도로변측정망의 측정원리나 측정오염물질의 항목 또한 도시대기측정망과 같다. 다만, 도시대기측정망은 자동차배출가스의 영향을 직접적으로 받지 않는 지점에 설치한다. 따라서 도시대기측정망은 먼오염원에서 발생하는 오염물질을 측정대상으로 한다. 반면, 도로변측정망은 도시 내에서 자동차 통행량이 많은 거리의 도로변에 설치함으로써 자동차배출가스를 측정대상으로 한다.

2006년 4월 기준으로 수도권지역의 도로변측정망은 서울의 경우, 동대문, 서울역, 청계천, 청량리, 신촌, 영등포, 신사동 등 7개소이다. 인천은 석바위, 신촌 등 2개소이며, 경기도는 수원시 동수원, 성남시 모란역, 고양시 마두역, 부천시 계남공원 등 4개소이다.

2006년도 4월중 수도권지역의 도로변측정망에서 유효측정일수를 모두 충족하여 월평균 데이터를 내었다.

대체로 도로변측정망은 도로변 바로 옆에 설치되어 있어 자동차배출가스의 영향을 직접적으로 받는다. 따라서 지역대기측정망의 측정결과 보다는 대체로 높은 편이며, 측정대상 도로간 오염도 차이가 크지 않는 점이 특징이다.

2. 수도권지역 도로변측정망의 항목별 측정결과 분석

가) 이산화질소(NO₂)

도시지역에서 이산화질소(NO₂)의 농도는 자동차가 주된 오염원이다. NO₂는 그 자체에 의한 폐해도 문제이지만, O₃ 등 광화학 오염물질의 전구물질로 작용한다. 그러한 의미에서 도로변에서의 NO₂의 측정은 중요하다.

일반적으로 도로변측정망의 NO₂ 농도는 자동차배출가스의 영향을 직접적으로 받기 때문에 도시대기측정망의 오염도 보다는 높게 분포한다.

2006년 4월중 수도권지역 13개소의 모든 도로변측정망에서 NO₂에 대한 유효측정일수를 충족하여 월평균 데이터를 내었다.

수도권지역 도로변측정망의 4월중 월평균 NO₂의 오염도는 0.048ppm으로서 도시대기측정망의 측정결과(0.030ppm) 보다는 역시 높다. 전월(0.047ppm)과 비슷한 수준이었다. 지역별 월평균 오염도는 서울(0.051ppm)이 가장 높고 경기(0.047ppm),

인천(0.045ppm) 순인 것으로 나타났다.

서울지역 7개 도로변측정망의 NO₂의 오염도는 0.042~0.063ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.051ppm이다. 도시대기측정망의 월평균 오염도(0.035ppm) 보다 크게 높은 수준이다.

금월에는 영등포도로(0.063ppm)의 오염도가 가장 높았으며, 청계천도로(0.042ppm)의 오염도가 가장 낮았다. 청계천도로의 복원 전에는 NO₂의 오염도가 가장 높은 도로중의 하나로 분류되었다. 그러나 복원 후에는 가장 오염도가 낮은 도로가 되었다는 점에서 시사하는 바가 크다 하겠다.

인천지역의 2개 도로변측정망 NO₂의 오염도는 0.045~0.046ppm 수준으로 분포하여 월평균 오염도는 0.045ppm이다. 도시대기측정망의 월평균 오염도(0.028ppm) 보다 크게 높은 수준이다.

경기지역의 4개 도로변측정망 NO₂의 오염도는 0.045~0.049ppm 수준으로 분포하여 월평균 오염도는 0.047ppm이다. 도시대기측정망의 월평균 오염도(0.028ppm) 보다 역시 높았다.

도로별 오염도 차이가 크지 않았다. NO₂의 오염도가 비교적 높은 도로는 성남시 모란역도로(0.049ppm)이며, 낮은 도로는 고양시 마두역도로(0.045ppm)이다.

지역별 도로변측정망의 NO₂ 오염도는 표 2-7에 나타내었다.

표 2-7 지역별 도로변측정망 이산화질소(NO₂) 오염도 (단위 : ppm)

지 역	측정소수 (개소)	유효 측정소수 (개소)	측정치 (ppm)				
			월평균 (ppm)	1시간치		24시간치	
				최저	최고	최저	최고
서울시	7	7	0.051	0.010	0.114	0.022	0.081
인천시	2	2	0.045	0.006	0.129	0.021	0.076
경기도	4	4	0.047	0.005	0.106	0.022	0.071

나) 오존(O₃)

도로변에 인접한 곳에서는 자동차에서 배출되는 일산화질소(NO)가 오존을 감소시킨다. 따라서 도로변에서의 오존(O₃) 오염도는 도시대기측정망의 측정결과 보다는 낮은 것이 일반적이다.

2006년 4월중 수도권지역 13개 도로변측정망에서 모두 O₃에 대한 유효측정일수를 충족하여 월평균 데이터를 내었다.

수도권지역 도로변측정망의 3월중 월평균 O₃ 오염도는 0.017ppm이다. 도시대

기측정망의 측정결과(0.024ppm)와 비교하면, 다소 낮은 수준이다. 지역별 월평균 오염도분포는 인천(0.023ppm), 경기(0.018ppm), 서울(0.011ppm) 순이었다. 자동차 통행량과 역순에 가까운 순위이며, 전월과 변화가 없다.

서울지역 7개 도로변측정망의 O₃ 오염도는 0.008 ~ 0.016ppm의 범위에서 분포하여 월평균 오염도는 0.011ppm이다. 도시대기측정망의 월평균 오염도(0.023ppm) 보다 크게 낮았다.

NO₂ 오염도와 O₃ 오염도의 상관관계에 대하여 살펴보았다. NO₂의 오염도가 가장 높은 영등포도로(0.063ppm)의 O₃ 오염도는 0.011ppm이다. 반면, NO₂의 오염도가 가장 낮은 청계천도로(0.042ppm)의 O₃ 오염도는 0.016ppm으로서 그 보다 높다. 따라서 NO₂의 오염도가 높은 지역은 많은 O₃의 생성에도 불구하고 일산화질소(NO)에 의하여 소멸되기 때문에 상대적으로 낮게 측정되는 것으로 추정된다.

인천지역 2개 도로변측정망의 월평균 O₃ 오염도는 0.023ppm으로 도시대기측정망의 월평균 오염도(0.025ppm) 보다 낮았다. 도로별로는 신촌도로(0.027ppm)가 석바위도로(0.019ppm) 보다 높았다.

경기지역 4개 도로변측정망에서 O₃ 오염도는 0.014 ~ 0.020ppm의 범위에서 분포하여 월평균 오염도는 0.018ppm이며, 도시대기측정망의 월평균 오염도(0.025ppm) 보다 낮다.

경기지역에서는 NO₂의 오염도가 가장 높은 성남시 모란역도로(0.049ppm)의 O₃ 오염도는 0.016ppm이다. 반면, 상대적으로 NO₂의 오염도가 낮은 고양시 마두역도로(0.035ppm)의 O₃ 오염도는 그 보다 높은 0.020ppm이다. 이 경우에도 NO₂의 오염도가 높은 지역에서 O₃ 오염도가 낮게 분포하는 것으로 나타났다.

도로변에서는 자동차 통행량에 의하여 NO₂의 오염도가 높게 분포하여 생성되는 O₃의 양도 그 만큼 많을 것으로 추정된다. 그러나 일산화질소(NO)에 의하여 O₃이 소멸되기 때문에 실제 측정에서는 낮게 나타나는 것이라고 추정된다.

지역별 도로변측정망의 오존(O₃) 오염도는 표 2-8 에 나타내었다.

표 2-8 지역별 도로변측정망 오존(O₃) 오염도 (단위 : ppm)

지 역	측정소수 (개소)	유효 측정소수 (개소)	측정치 (ppm)				
			월평균 (ppm)	1시간치		8시간치	
				최저	최고	최저	최고
서울시	7	7	0.011	0.000	0.051	0.003	0.038
인천시	2	2	0.023	0.002	0.072	0.011	0.059
경기도	4	4	0.018	0.002	0.060	0.007	0.040

다) 미세먼지(PM₁₀)

도시지역에서 미세먼지의 상당 부분은 자동차로부터 기인된다고 할 수 있으므로 도로변에서 미세먼지(PM₁₀)를 측정하는 것은 매우 중요한 의미를 갖는다. 특히 차량에서 배출되는 고농도의 오염물질은 도시스모그, 지구온난화 등과 같은 환경 문제를 유발시킨다. 뿐만 아니라 도로에 인접한 지역에서 생활하는 사람들에게는 직접적인 영향을 줄 수 있으므로 그 오염도에 유의할 필요가 있다.

일반적으로 도로변측정망에서는 자동차배출가스 및 도로 재비산의 영향을 직접적으로 받기 때문에 도시대기측정망의 측정결과 보다는 높은 편이다.

2006년 4월중 수도권지역 13개 도로변측정망에서 PM₁₀에 대한 유효측정일수를 충족하여 월평균 데이터를 내었다.

수도권지역 도로변측정망의 4월중 월평균 PM₁₀ 오염도는 64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 전월(80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 크게 낮았다. 도시대기측정망의 측정결과(64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)와 비슷한 수준으로 분포하였다. 지역별 월평균 오염도는 경기(70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), 서울(64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), 인천(59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 순이었다.

서울지역의 경우, 7개 도로변측정망의 오염도는 53~71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준으로 분포하여 월평균 오염도는 64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 도시대기측정망의 월평균 오염도(58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 다소 높게 분포하였다. 도로별로는 서울역도로(71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)가 가장 높으며, 영등포도로(53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)가 비교적 낮은 오염도를 나타내었다.

인천지역의 경우, 2개 도로변측정망 중에서 신촌도로(62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)와 석바위도로(56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)가 비슷한 수준으로 분포하였다. 월평균 오염도(59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)는 도시대기측정망의 월평균 오염도(67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 오히려 낮았다.

경기지역의 경우, 4개 도로변측정망의 오염도는 63~84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준으로 분포하여 월평균 오염도는 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었다. 도시대기측정망의 월평균 오염도(67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다는 다소 높게 분포하는 것으로 나타났다. 도로별로는 고양시 마두역도로(84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)가 가장 높고, 성남시 모란역도로(63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)가 비교적 낮게 분포하였다.

지역별 도로변측정망 PM₁₀ 오염도는 표 2-9에 나타내었다.

표 2-9 지역별 도로변측정망 미세먼지(PM₁₀) 오염도 (단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

지역	측정소수 (개소)	유효 측정소수 (개소)	측정치 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
			비황사평균 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24시간치	
				최저	최고
서울시	7	7	64	16	1028
인천시	2	2	59	14	617
경기도	4	4	70	16	1122

라) 아황산가스(SO₂)

아황산가스(SO₂)는 연료중의 유황(S)이 연소과정에서 산화되어 배출되는 오염물질로서 연료의 황함량에 의하여 결정된다. 일반적으로 도로변의 아황산가스 오염도는 경유차 배출가스의 영향으로 도시대기측정망의 측정결과 보다는 높다. 그러나 현재 경유자동차용으로 공급되는 경유는 황함량(약 0.043% 미만)이 매우 낮기 때문에 그 오염도는 매년 감소하는 경향을 나타내고 있다.

2006년 4월중 수도권지역 13개 도로변측정망에서 모두 아황산가스(SO₂)에 대한 유효측정일수를 충족하여 월평균 데이터를 내었다.

수도권지역 도로변측정망의 4월중 월평균 SO₂ 오염도는 0.007ppm으로서 도시대기측정망의 측정결과(0.005ppm) 보다는 약간 높다. 지역별 월평균 오염도는 인천(0.009ppm), 경기(0.007ppm), 서울(0.006ppm) 순이다..

서울지역의 경우, 7개 도로변측정망의 오염도는 0.005~0.008ppm의 범위 내에서 분포하여 월평균 오염도는 0.006ppm이다. 도시대기측정망의 월평균 오염도(0.004ppm) 보다는 다소 높았다. 도로별로는 청량리도로(0.008ppm)가 비교적 높고, 서울역도로(0.005ppm)가 낮으나, 도로별 오염도의 차이는 크지 않았다.

인천지역의 경우, 2개 도로변측정망의 평균 오염도(0.009ppm)는 도시대기측정망의 월평균 오염도(0.006ppm) 보다는 약간 높았다. 도로별로는 석바위도로(0.009ppm)와 신촌도로(0.008ppm)가 비슷한 수준이었다.

경기지역의 경우, 4개 도로변측정망의 오염도는 0.005~0.008ppm 수준으로 분포하여 월평균 오염도는 0.007ppm이다. 도시대기측정망의 월평균 오염도(0.006ppm)와는 비슷한 수준이었다. 도로별로는 수원시 동수원도로(0.008ppm)가 높고, 고양시 마두역도로(0.005ppm)가 상대적으로 낮게 분포하였다. 그러나 도로별 오염도의 차이는 크지 않았다. 지역별 SO₂ 오염도는 표 2-10에 나타내었다.

표 2-10 지역별 도로변측정망 아황산가스(SO₂) 오염도 (단위 : ppm)

지 역	측정소수 (개소)	유효 측정소수 (개소)	측정치 (ppm)				
			월평균 (ppm)	1시간치		24시간치	
				최저	최고	최저	최고
서울시	7	7	0.006	0.001	0.018	0.002	0.012
인천시	2	2	0.009	0.002	0.034	0.004	0.014
경기도	4	4	0.007	0.000	0.029	0.002	0.015

마) 일산화탄소(CO)

도시지역에서 일산화탄소(CO)의 상당 부분은 자동차로부터 기인된다고 할 수 있다. 따라서 도로변에서 CO를 측정하는 것은 매우 중요한 의미를 갖는다. 미국의 경우, CO 전체 배출량의 약 60%, 도시 배출량의 95%가 자동차 배출가스로부터 기인하는 것으로 보고되었다. 우리 나라도 CO 총배출량 중 수송분야 비율이 86%('02년 기준)에 달하는 것으로 조사되었다(환경백서, 환경부, 2004).

일반적으로 도로변측정망에서 CO 오염도는 자동차배출가스의 영향을 직접적으로 받기 때문에 도시대기측정망의 측정결과 보다는 높게 분포한다.

2006년 4월중 수도권지역 13개 도로변측정망에서 일산화탄소(CO)에 대한 유효 측정일수를 충족하여 월평균 데이터를 내었다.

수도권지역 도로변측정망의 4월중 월평균 CO 오염도는 0.9ppm으로서 도시대기측정망의 측정결과(0.6ppm) 보다 대체로 높았다. 지역별 월평균 오염도는 인천(1.0ppm), 서울(0.9ppm), 경기(0.7ppm) 순이었다.

서울지역의 경우, 7개 도로변측정망의 오염도는 0.7~1.4ppm 수준으로 분포하여 월평균 오염도는 0.9ppm이다. 도시대기측정망의 월평균 오염도(0.5ppm) 보다 대체로 높게 분포하였다. 도로별로는 청량리도로(1.4ppm)가 비교적 높고, 청계천도로(0.7ppm)가 가장 낮았다.

인천지역의 경우, 2개 도로변측정망의 오염도는 0.9~1.1ppm 수준으로 분포하여 월평균 오염도는 1.0ppm이다. 도시대기측정망의 월평균 오염도(0.6ppm) 보다 다소 높게 분포하였다. 신촌도로(1.1ppm)의 오염도가 석바위도로(0.9ppm) 보다 높았다.

경기지역의 경우, 4개 도로변측정망의 오염도는 0.4~1.0ppm 수준으로 분포하여 월평균 오염도는 0.7ppm이다. 도시대기측정망의 월평균 오염도(0.6ppm)과 비슷한 수준으로 분포하였다. 도로별로는 부천시 계남공원도로(1.0ppm)가 비교적 높고, 수원시 동수원도로(0.4ppm)가 가장 낮았다.

지역별 도로변측정망의 일산화탄소(CO) 오염도는 표 2-11에 나타내었다.

표 2-11 지역별 도로변측정망 일산화탄소(CO) 오염도 (단위 : ppm)

지 역	측정소수 (개소)	유효 측정소수 (개소)	측정치 (ppm)				
			월평균 (ppm)	1시간치		8시간치	
				최저	최고	최저	최고
서울시	7	7	0.9	0.1	2.9	0.5	2.4
인천시	2	2	1.0	0.4	3.5	0.6	2.8
경기도	4	4	0.7	0.1	2.4	0.3	2.0

제4절 배경농도측정망의 측정결과 분석

1. 수도권 배경농도측정망의 측정 개요

배경농도측정망은 국가배경농도측정망과 교외대기측정망이 있다. 국가배경농도측정망은 배경농도를 측정하고 중국 등 외부로부터 유입되는 장거리 이동오염물질과 유출되는 오염물질의 상황을 파악할 목적으로 운영되고 있다.

교외대기측정망은 도시를 둘러싼 교외지역의 배경농도를 측정함으로써 도시대기질관리에 활용하고 전국적인 대기오염물질의 농도분포를 파악할 목적으로 운영되고 있다.

배경농도측정망의 측정원리나 측정오염물질의 항목 또한 도시대기측정망과 같다. 다만, 배경농도측정망은 도시에서 발생하는 오염물질의 영향을 비교적 받지 않는 교외지역에 설치하여 운영한다. 특히 국가배경농도측정망은 내륙을 벗어나 가능하면 국경지점 가까이에 설치하여 오염물질의 국가간 이동상황을 판단할 수 있게 한다.

2006년 4월 기준으로 수도권지역의 배경농도측정망은 국가배경농도측정망으로 인천시 강화군 석모리 1개소이다. 교외대기측정망은 경기도 이천시 설성면, 그리고 포천시 관인면 등 2개소에 설치되어 운영중이다.

2006년도 4월중 수도권 배경농도측정망은 전 측정망에서 유효측정일수를 충족하여 측정결과를 내었다.

일반적으로 배경농도측정망의 측정결과는 일부 항목을 제외하고는 도시대기측정망의 농도보다 낮다. 따라서 우리의 관심대상은 배경농도측정망과 도시대기측정망과의 오염도 차이를 통하여 배경농도를 추정하는 것이라고 생각된다.

2. 수도권지역 국가배경농도측정망의 항목별 측정결과 분석

가) 국가배경농도측정망의 항목별 측정결과 분석

국가배경농도측정망은 국가의 배경농도 또는 국가간 이동오염물질을 측정하는 측정망이다. 그러나 국가간 이동오염물질은 풍향(속) 등 여러 가지 분석요소가 검토되어야 한다.

그러나 본 자료에서는 국가배경농도측정망과 지역대기측정망의 측정결과를 중심으로 오염도 차이를 비교·분석함으로써 배경농도를 추정하고자 한다.

나) 이산화질소(NO₂)

국가배경농도측정망의 4월중 이산화질소(NO₂)의 월평균 오염도는 0.005ppm이다. 1시간치 최고농도는 0.048ppm이며, 24시간치 최고농도는 0.023ppm이다.

국가배경농도측정망의 월평균 오염도를 도시대기측정망의 지역별 월평균 오염도와 비교하여 보았다. 서울(0.035ppm)의 14%, 인천(0.028ppm)의 18%, 경기(0.028ppm)의 18%에 해당되는 수준이다.

국가배경농도측정망과 서울지역 도시대기측정망의 최고농도를 비교하여 보았다. 1시간치 최고농도는 강서구 화곡동(0.111ppm)의 43%, 24시간치 최고농도는 송파구 잠실동(0.088ppm)의 26%에 해당되는 오염도 수준이다. 국가배경농도측정망의 1시간치 최고농도의 비율이 24시간치 최고농도의 비율 보다 높은 것으로 나타났다.

교외대기측정망의 4월중 NO₂의 월평균 오염도는 0.010ppm이다. 1시간치 최고농도는 0.057ppm, 24시간치 최고농도는 0.029ppm이다.

교외대기측정망의 월평균 오염도는 국가배경농도측정망의 200%에 해당되어 교외대기측정망의 오염도가 더 높은 것으로 나타났다. 교외대기측정망과 도시대기측정망의 지역별 월평균 오염도를 비교하여 보았다. 서울지역 도시대기측정망(0.035ppm)의 29%, 인천(0.028ppm)의 36%, 경기(0.028ppm)의 36%에 해당되는 오염도 수준이다.

이를 종합하면, 국가배경농도측정망 NO₂의 월평균 오염도는 수도권지역 도시대기측정망의 17%, 교외대기측정망의 월평균 오염도는 수도권지역 도시대기측정망의 33%의 수준으로 분포하였다.

배경농도측정망의 NO₂ 오염도는 표 2-12에 나타내었다.

표 2-12 배경농도측정망 이산화질소(NO₂) 오염도

(단위 : ppm)

구 분	시·도	시·군	측정지점	측정치 (ppm)				
				월평균 (ppm)	1시간치		24시간치	
					최저	최고	최저	최고
국가배경	인천	강화군	석모리	0.005	0.000	0.048	0.001	0.023
교외대기	경기	이천시	설성면	0.013	0.004	0.057	0.007	0.029
		포천시	관인면	0.007	0.002	0.038	0.002	0.019

다) 오존(O₃)

국가배경농도측정망의 4월중 오존(O₃)의 월평균 오염도는 0.048ppm이다. 1시간치 최고농도는 0.075ppm이며, 8시간치 최고농도는 0.071ppm이다.

국가배경농도측정망의 월평균 오염도를 도시대기측정망의 지역별 월평균 오염도와 비교하여 보았다. 서울(0.023ppm)의 209%, 인천(0.025ppm)의 192%, 경기(0.025ppm)의 192%에 해당되어 도시대기측정망의 평균치 보다 크게 높았다.

국가배경농도측정망과 서울지역 도시대기측정망의 최고농도를 비교하여 보았다. 1시간치 최고농도는 동대문구 면목동(0.076ppm)의 99%, 8시간치 최고농도는 노원구 상계동(0.064ppm)의 111%에 해당된다. 월평균 오염도는 국가배경농도측정망의 오염도가 비교적 큰 폭의 차이를 나타내며 높다. 그런데 1시간치 및 8시간치 등 단기 오염도는 도시대기측정망의 오염도와 비슷한 수준으로 분포하는 것으로 나타났다.

본지를 통하여 여러 번 지적하였듯이, 도시지역은 이산화질소 및 탄화수소 등 O₃의 생성에 관여하는 인공적 전구물질이 비도시지역에 비하여 많이 존재하기 때문에 O₃의 생성량도 그 만큼 많다. 그러나 도시지역에서의 O₃은 일산화질소(NO)에 의하여 소멸(sink)된다. 따라서 측정결과는 때때로 비도시지역 보다 낮게 나타날 수 있다. 반면, 기상요소(기온, 습도, 풍속 및 대기안정도 등)가 O₃ 생성에 알맞은 조건이 형성될 경우에는 도시지역에서 높은 오염도가 분포할 수 있다.

교외대기측정망의 4월중 오존(O₃)의 월평균 오염도는 0.039ppm이다. 1시간치 최고농도는 0.079ppm, 8시간치 최고농도는 0.075ppm이다.

교외대기측정망의 월평균 오염도는 국가배경농도측정망의 81%에 해당되어 국가배경농도측정망의 오염도가 더 높았다. 교외대기측정망과 도시대기측정망의 지역별 월평균 오염도를 비교하여 보았다. 서울(0.023ppm)의 139%, 인천(0.025ppm)의 156%, 경기(0.025ppm)의 156%에 해당되는 수준이다.

국가배경농도측정망의 월평균 오염도는 도시대기측정망의 200%, 교외대기측정망의 월평균 오염도는 도시대기측정망의 163%의 수준으로 분포하였다.

이상과 같이, 국가배경농도측정망과 교외대기측정망의 O₃ 오염도와 도시대기측정망의 오염도와 비교하여 보았다. 월평균치는 도시대기측정망의 평균치가 크게 낮았다. 그러나 1시간 또는 8시간 평균치는 큰 차이가 없음을 알 수 있다.

배경농도측정망의 O₃ 오염도는 **표 2-13**에 나타내었다.

표 2-13 배경농도측정망 오존(O₃) 오염도

(단위 : ppm)

구 분	시·도	시·군	측정지점	측정치 (ppm)				
				월평균 (ppm)	1시간치		8시간치	
					최저	최고	최저	최고
국가배경	인천	강화군	석모리	0.048	0.004	0.075	0.042	0.071
교외대기	경기	이천시	설성면	0.037	0.001	0.076	0.030	0.069
		포천시	관인면	0.041	0.004	0.079	0.040	0.075

라) 미세먼지(PM₁₀)

국가배경농도측정망의 4월중 미세먼지(PM₁₀)의 월평균 오염도는 57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이며, 24시간치 최고농도는 651 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었다. 국가배경농도측정망의 월평균 오염도와 도시대기측정망의 지역별 월평균 오염도를 비교하여 보았다. 서울(58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 98%, 인천(67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 85%, 경기(67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 85%에 해당되어 국가배경농도측정망과 도시대기측정망의 측정치가 비슷한 수준으로 분포하였다.

국가배경농도측정망과 서울지역 도시대기측정망의 최고농도를 비교하여 보았다. 24시간치 최고농도는 용산구 한남동(1,157 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 56%에 해당되어 도시대기측정망의 오염도가 크게 높았다.

국가배경농도측정망과 비수도권지역 국가배경농도측정망의 월평균 오염도와 비교하여 보았다. 충남 태안군 파도리(59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)와는 비슷한 수준이나, 경북 울릉군 태하리(43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다는 비교적 큰 폭의 차이로 높게 분포하였다.

교외대기측정망의 4월중 PM₁₀의 월평균 오염도는 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이며, 24시간치 최고농도는 961 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 교외대기측정망의 월평균 오염도는 국가배경농도측정망의 107%에 해당되어 비슷한 수준으로 분포하였다.

교외대기측정망과 도시대기측정망의 지역별 월평균 오염도를 비교하여 보았다. 서울(58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 105%, 인천(67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 91%, 경기(67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 91%에 해당되어 도시대기측정망의 오염도와 큰 차이를 나타내지 않았다.

국가배경농도측정망의 월평균 오염도는 도시대기측정망의 89%, 교외대기측정망의 월평균 오염도는 도시대기측정망의 95%에 해당되어 배경농도측정망과 도시대기측정망의 오염도는 비슷한 수준인 것으로 나타났다.

배경농도측정망은 대체로 청정지역에 위치하고 있으며, 청정지역과 도시지역의 오염원 분포를 감안하고, 다른 오염물질의 오염도 차이를 고려할 때, 도시대기측정망 보다는 배경농도측정망의 오염도가 낮을 것으로 예상할 수 있으나 배경농도

측정망의 오염도와 도시대기측정망의 측정치가 비슷한 수준으로 분포하는 것으로 나타났다.

이와 같은 현상이 매년 나타나므로 황사의 영향 때문만은 아니라고 판단된다. 원인 규명은 여러 관련 요소의 상관분석 등 전문적인 분석이 뒤따라야 한다. 그러나 본 지에서 측정소별 측정데이터만을 비교하여 분석하면, PM₁₀은 그 특성상 침전이 어려워 오랜 시간 공간에 부유할 수 있기 때문에 도시지역에서 비교적 멀리 떨어진 청정지역에까지 영향을 미치기 때문으로 추정된다. 그러나 전문기관의 정확한 원인분석이 요구된다 하겠다.

배경농도측정망의 PM₁₀ 오염도는 표 2-14에 나타내었다.

표 2-14 배경농도측정망 미세먼지(PM₁₀) 오염도 (단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구 분	시·도	시·군	측정지점	측정치 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
				비황사평균 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24시간치	
					최저	최고
국가배경	인천	강화군	석모리	57	12	651
교외대기	경기	이천시	설성면	57	5	961
		포천시	관인면	65	12	769

마) 아황산가스(SO₂)

국가배경농도측정망의 4월중 아황산가스(SO₂)의 월평균 오염도는 0.002ppm이다. 1시간치 최고농도는 0.012ppm, 24시간치 최고농도는 0.004ppm이다.

국가배경농도측정망의 월평균 오염도를 도시대기측정망의 지역별 월평균 오염도와 비교하여 보았다. 서울(0.004ppm)의 50%, 인천(0.006ppm)의 33%, 경기(0.006ppm)의 33%에 해당되는 수준이다.

국가배경농도측정망과 서울지역 도시대기측정망의 최고농도와 비교하여 보았다. 1시간치 최고농도는 구로구 구로동(0.019ppm)의 63%, 24시간치 최고농도는 양천구 신정동(0.011ppm)의 36%이다.

교외대기측정망의 3월중 아황산가스(SO₂)의 월평균 오염도는 0.002ppm이다. 1시간치 최고농도는 0.008ppm, 24시간치 최고농도는 0.005ppm이다.

교외대기측정망의 월평균 오염도는 국가배경농도측정망의 100%에 해당되어 같았다. 교외대기측정망과 도시대기측정망의 지역별 월평균 오염도와 비교하여 보았다. 서울(0.004ppm)의 50%, 인천(0.006ppm)의 33%, 경기(0.006ppm)의 33%에 해당되는 수준이다.

이를 종합하여 보면, 국가배경농도측정망의 월평균 오염도는 교외대기측정망의 100%에 해당하는 수준으로 분포하였다. 교외대기측정망의 월평균 오염도는 도시대기측정망의 40%의 수준이다.

배경농도측정망의 SO₂ 오염도는 표 2-15에 나타내었다.

표 2-15 배경농도측정망 아황산가스(SO₂) 오염도

(단위 : ppm)

구 분	시·도	시·군	측정지점	측정치 (ppm)				
				월평균 (ppm)	1시간치		24시간치	
					최저	최고	최저	최고
국가배경	인천	강화군	석모리	0.002	0.000	0.012	0.001	0.004
교외대기	경기	이천시	설성면	0.002	0.001	0.008	0.001	0.005
		포천시	관인면	0.002	0.000	0.008	0.000	0.005

바) 일산화탄소(CO)

국가배경농도측정망의 4월중 일산화탄소(CO)의 월평균 오염도는 0.5ppm이다. 1시간치 최고농도 1.2ppm, 8시간치 최고농도는 0.9ppm이다.

국가배경농도측정망의 월평균 오염도를 도시대기측정망의 지역별 월평균 오염도와 비교하여 보았다. 서울(0.5ppm)의 100%, 인천(0.6ppm)의 83%, 경기(0.6ppm)의 83%에 해당되는 수준이다.

국가배경농도측정망과 서울지역 도시대기측정망의 최고농도를 비교하여 보았다. 1시간치 최고농도는 노원구 상계동(1.9ppm)의 63%, 8시간치 최고농도는 용산구 한남동(1.6ppm)의 56%에 해당되는 오염도 수준이다.

교외대기측정망의 4월중 CO의 월평균 오염도는 0.4ppm이다. 1시간치 최고농도는 1.1ppm, 8시간치 최고농도는 1.0ppm이다.

교외대기측정망의 월평균 오염도는 국가배경농도측정망의 80%에 해당되었다. 교외대기측정망과 지역대기측정망의 월평균 오염도와 비교하여 보았다. 서울(0.5ppm)의 80%, 인천(0.6ppm)의 67%, 경기(0.6ppm)의 67%에 해당되는 수준이다.

이를 종합하여 보면, 국가배경농도측정망의 월평균 오염도는 도시대기측정망의 83%, 교외대기측정망의 월평균 오염도는 도시대기측정망의 67%의 수준으로 분포하였다.

배경농도측정망의 CO 오염도는 표 2-16에 나타내었다.

표 2-16 배경농도측정망 일산화탄소(CO) 오염도

(단위 : ppm)

구 분	시·도	시·군	측정지점	측정치 (ppm)				
				월평균 (ppm)	1시간치		8시간치	
					최저	최고	최저	최고
국가배경	인 천	강화군	석모리	0.5	0.1	1.2	0.3	0.9
교외대기	경 기	이천시	설성면	0.4	0.2	1.1	0.3	1.0
		포천시	관인면	0.4	0.1	0.9	0.2	0.7

제5절 산성강하물측정망의 측정결과 분석

1. 수도권 산성강하물측정망의 측정 개요

자연대기 중에는 이산화탄소(CO₂)가 수증기와 화학평형을 이루어 오염되지 않은 곳에서 빗물의 pH는 5.6으로 정의하고 있다. pH 5.6을 자연적 중성치라고 하는데 이보다 pH값이 낮은 빗물을 산성우라고 한다.

산성우는 화석연료의 연소과정에서 생성된 황산화물, 질소산화물 등이 대기 중에 방출되어 태양빛, 광화학옥시던트 등을 촉매로 제2차 오염물질로서 생성된다고 알려져 있다.

산성우는 특유의 산화성으로 인하여 인체는 물론 식물과 건축물 등에 나쁜 영향을 미친다. 또한 국경을 넘어 이동될 정도로 먼 거리에 있는 지역에도 영향을 미칠 수 있어 장거리 이동오염물질로 분류된다.

1998년부터 우리 나라는 산성비에 대한 강우산도(pH)에 대하여 강우량을 고려한 가중평균방법을 사용하여 산정하였다. 우리 나라의 강우산도는 서울기준으로 pH 4.7 내지 pH 5.0 정도의 수준을 유지함으로써 크게 악화되거나 개선되지 않는 상태가 계속되고 있다.

구미에서는 pH 5 이하의 산성비가 자주 관측되고 있다. 유럽의 여러 국가 중 그리스, 영국, 이탈리아, 노르웨이 등은 국토 산림면적의 50% 이상이 산성비로 인한 피해를 입고 있다(대기환경관리, 향문사, 1999). 따라서 국제적인 산성비 동향에 비추어 볼 때 우리 나라의 빗물 산도가 높은 수준이라고 볼 수는 없다.

산성강하물측정망은 전국적인 산성강하물의 침적량을 파악할 목적으로 80~100 km의 격자체계를 가상하여 전국적으로 32개소를 운영하고 있다. 수도권에는 6개소의 측정망을 설치하여 운영하고 있다.

측정항목은 강우(강설) 중의 산도(pH) 외에도 아황산가스 등 기체상 물질과 미세먼지 중의 이온성분 등을 측정하고 있다. 그러나 본 지에서는 강우산도만을 기술하고 있다.

2. 수도권 산성강하물측정망의 측정결과

2006년도 4월중 수도권지역의 산성강하물측정망 6개소에서 모두 강우산도를 측정하여 데이터를 제공하였다.

2006년도 4월중 수도권지역의 강우산도는 pH 6.0~6.6의 분포를 나타내었다. 전월(pH 4.5~6.5) 보다 다소 낮은 강우산도를 나타내었다.

측정지점별 강우산도를 살펴보면, 이천시 설성면측정소(pH 6.0)가 가장 높은 강우산도를 나타내었다. 그 외 측정소의 강우산도는 비슷한 경향을 나타내었으며, 강화군 석모리 및 포천시 관인면측정소(pH 6.6)가 가장 낮은 강우산도를 나타내었다.

수도권지역을 제외한 전국의 강우산도는 pH 4.3 ~ 6.4의 분포를 나타내고 있다. 전국에서 제주 고산리측정소의 산도(pH 4.3)의 강우산도가 가장 높았다. 수도권지역의 강우산도는 전국 각 도시와 비슷하거나 다소 낮은 경향을 나타내었다.

수도권지역의 산성강하물측정망의 측정결과는 표 2-17에 나타내었다.

표 2-17 수도권지역 산성강하물측정망 측정결과

시·도	시·군	측정지점	강우산도 (pH)
서울	서울	불광동	6.1
인천	인천	구월동	6.5
	강화	석모리	6.6
경기	포천	관인면	6.6
	안산	고잔동	6.3
	이천	설성면	6.0

제6절 중금속측정망의 측정결과 분석

1. 수도권 중금속측정망의 측정 개요

중금속은 인체에 축적되는 성질이 있어 특별한 관리가 필요한 오염물질이다. 사람이 중금속에 노출되는 것은 거의 전부가 중금속을 함유한 입자상 물질을 숨쉬거나 먹는데 기인한다.

일반적으로 중금속은 자동차배출가스와 같은 선오염원과 면오염원에서 일부 배출된다. 주요 오염원은 생산공정으로서 배출가스와 함께 배출되어 확산됨에 따라 인근 도시지역에 영향을 미치는 것으로 예측된다.

2006년 4월 기준으로 수도권지역의 중금속측정망은 서울지역에 성동구 성수동 등 6개소이다. 인천은 남구 송의동 등 3개소이다. 경기도는 수원시 신포동 등 2개소이다. 따라서 수도권지역의 중금속측정망은 모두 11개소가 있다.

측정대상 중금속은 납(Pb), 카드뮴(Cd), 크롬(Cr), 구리(Cu), 망간(Mn), 철(Fe), 니켈(Ni) 등 7개 항목이다.

우리 나라에서 대기환경기준이 설정되어 있는 중금속은 납(Pb) 뿐이다. 도시지역에서 납(Pb)은 자동차 연료의 휘발유에 옥탄가(octane value)를 높이기 위하여 사용하는 4-에틸납(4-ethyl lead)이 주요 오염원이다. 그러나 무연휘발유의 보급으로 오염도가 크게 감소되었다.

지난 10년간('94 ~ '03) 서울지역 Pb의 오염도는 '94년에 $0.1907\mu\text{g}/\text{m}^3$, '99년에는 $0.0984\mu\text{g}/\text{m}^3$, '03년 $0.0584\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 점차 낮아지고 있다. 인천도 '94년에 $0.2455\mu\text{g}/\text{m}^3$, '99년에는 $0.1263\mu\text{g}/\text{m}^3$, '03년 $0.1213\mu\text{g}/\text{m}^3$ 등으로 역시 점차 낮아지고 있다. 따라서 연평균 환경기준($0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다는 훨씬 낮은 수준이다.

지난 10년간('94 ~ '03) 서울지역 Cd의 오염도는 '94년에 $0.0035\mu\text{g}/\text{m}^3$, '99년에는 $0.0017\mu\text{g}/\text{m}^3$, '03년 $0.0026\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 점차 낮아지다가 최근 약간 상승하였다. 인천도 '94년에 $0.0066\mu\text{g}/\text{m}^3$, '99년에는 $0.0048\mu\text{g}/\text{m}^3$, '03년 $0.0099\mu\text{g}/\text{m}^3$ 등으로 역시 점차 낮아지다가 최근 상승하였다.

2. 수도권 중금속측정망의 측정결과

가) 황사에 의한 대기중 중금속물질의 영향

황사에는 많은 중금속물질이 포함되어 있는 것으로 알려져 있다. 금월에 발생한 4차례의 황사로 인하여 대기중 중금속물질의 영향에 대하여 살펴보았다. 서울지역

을 중심으로 황사에 의하여 7개 측정항목 모두 크게 영향을 미쳤으며, 오염도가 크게 증가한 것으로 나타났다. 항목별 증가폭은 7~57% 이었다. 증가폭이 큰 중금속물질은 망간(Mn) 57%, 철(Fe) 56% 등이다. 증가폭이 작은 중금속물질은 구리(Cu) 7%, 크롬(Cr) 15% 등이다.

나) 항목별 오염도 분석

수도권 중금속측정망의 납(Pb) 등 7개 측정항목 중에서 환경기준으로 설정된 Pb의 오염도부터 살펴보았다. 2006년 4월중 수도권지역 납의 평균농도는 $0.0902 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 전월($0.1132 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 및 전년의 동월($0.0994 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 비교적 낮게 분포하였다. 한편, 연평균 환경기준($0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다는 크게 낮은 수준이다.

지역별 오염도는 경기($0.1174 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 인천($0.1073 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 서울($0.0459 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 순으로 나타났다.

전국의 오염도 분포와 비교하여 보았다. 수도권지역의 Pb 오염도는 광주($0.0404 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 부산($0.0508 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 대구($0.0520 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 등과 비교하여 다소 높은 수준으로 분포하였다.

2006년 4월중 월평균 오염도를 전월 및 전년의 동월과 비교하여 오염도 변화를 분석하여 보았다.

수도권지역 카드뮴(Cd)의 4월중 월평균 오염도는 $0.0026 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 전월($0.0041 \mu\text{g}/\text{m}^3$)과는 비슷한 수준이나, 전년의 동월($0.0049 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다는 크게 낮아졌다. 지역별 오염도는 인천($0.0037 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 경기($0.0025 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 서울($0.0015 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 순이었다.

수도권지역 크롬(Cr)의 4월중 월평균 오염도는 $0.0158 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 전월($0.0111 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다는 크게 낮은 수준으로 분포하였다. 그러나 전년의 동월($0.0130 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다는 다소 높았다. 지역별 오염도는 경기($0.0177 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 서울($0.0162 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 인천($0.0135 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 순이었다.

수도권지역 구리(Cu)의 4월중 월평균 오염도는 $0.1485 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 전월($0.1734 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 및 전년의 동월($0.1545 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 다소 낮은 오염도를 나타내었다. 지역별 오염도는 경기($0.1797 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 서울($0.1545 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 인천($0.1113 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 순이었다.

수도권지역 망간(Mn)의 4월중 월평균 오염도는 $0.2260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 전월($0.0908 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 및 전년의 동월($0.1010 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 높은 수준이었다. 지역별 오염도는 인천($0.2755 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 경기($0.2170 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 서울($0.1856 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 순이었다.

수도권지역 철(Fe)의 4월중 월평균 오염도는 $7.0706 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 전월($3.5451 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 및 전년의 동월($2.8160 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 크게 높아졌다. 지역별 오염도는 경기($7.9980 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 인천($6.8889 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 서울($6.3249 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 순이었다.

수도권지역 니켈(Ni)의 4월중 월평균 오염도는 $0.0130 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 전월($0.0108 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

및 전년의 동월($0.0112\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다 높게 분포하였다. 지역별 오염도는 인천($0.0167\mu\text{g}/\text{m}^3$), 경기($0.0134\mu\text{g}/\text{m}^3$), 서울($0.0089\mu\text{g}/\text{m}^3$) 순이었다.

2006년 4월중 수도권지역의 중금속 오염도는 대체로 전월 보다는 낮아졌으나 전년의 동월 보다는 다소 낮은 오염도를 나타내었다. 서울지역이 대체로 낮고 경기지역이 높게 나타났다.

중금속측정망의 측정결과는 표 2-18 에 나타내었다.

표 2-18 지역별 중금속측정망의 측정결과

시·도	시·군	납	카드뮴	크롬	구리	망간	철	니켈
서울	서울	0.0459	0.0015	0.0162	0.1545	0.1856	6.3249	0.0089
인천	인천	0.1073	0.0037	0.0135	0.1113	0.2755	6.8889	0.0167
경기	수원	0.0407	0.0010	0.0129	0.0776	0.1976	7.9237	0.0085
	안산	0.1941	0.0039	0.0224	0.2818	0.2363	8.0723	0.0183

제7절 광화학오염물질측정망의 측정결과 분석

1. 수도권 광화학오염물질측정망의 측정 개요

광화학오염물질은 휘발성유기화합물질(VOCs, Volatile Organic Carbon)을 말한다. VOCs는 자동차 연료인 휘발유나 경유뿐만 아니라 각종 유기용제 및 합성화학물질의 주성분이다. 그러므로 VOCs는 배출원이 다양하고 우리 생활과 밀접하여 언제 어디서나 노출되기 쉬운 오염물질이다.

VOCs는 그 자체의 독성 때문에 우리 인체에 직접적으로 위해를 미친다. 또한 대기중에서 이산화질소(NO₂)가 광화학반응에 의하여 오존(O₃)을 생성하는 과정에서 촉매역할을 한다. 또한 지구온난화 등 지구환경 변화에도 영향을 미치는 주요 물질로 작용하기 때문에 도시대기에서의 농도 파악은 중요한 의미가 있다.

광화학오염물질측정망은 수도권에만 있으며 측정목적에 따라 제1형 및 제2형 그리고 제3형 측정소가 있다. 제1형 측정소는 배경농도를 측정하며, 인천시 강화군 석모리 1개소뿐이다. 제2형 및 제3형 측정소는 지역농도를 측정하며, 서울시 은평구 불광동 등 5개소가 있다. 그리고 제4형 측정소는 제3형 측정소에서 멀리 떨어져 위치하며, 포천시 관인면 등 2개소가 있다. 따라서 수도권지역의 광화학측정망은 모두 8개소이다.

광화학오염물질측정소의 유형별 측정지점은 표 2-19 에, 에탄(Ethane) 등 56개 측정항목은 표 2-20 에 나타내었다.

표 2-19 광화학오염물질측정소의 유형별 측정지점

측정소 분류	측정소명	측정소 유형
제1형	석모리	대상지역 내로 유입되는 오존 및 오존생성 물질의 농도를 측정
제2형	구월동	풍하 방향으로 O ₃ 생성물질의 배출량이 최대인 지역에 위치하는 측정소
	삼곡동	
	정동	
제3형	불광동	대상지역 내 최고의 O ₃ 농도를 갖는 지점에서 농도 측정
	광주	
제4형	양평	제3형 측정소와 같이 풍하방향으로 교통량이 많은 지역의 경계로부터 충분히 떨어진 지점에 위치하는 도시규모 측정소(일반적으로 풍하방향 경계에 위치)에서 구간 밖으로 유출되는 광화학 생성물질 평가
	포천	

표 2-20 광화학오염물질측정소의 측정물질의 종류

번호	분자식	측정 물질명	번호	분자식	측정 물질명
1	C ₂ H ₆	Ethane	29	C ₇ H ₁₆	2,3-Dimethylpentane
2	C ₂ H ₄	Ethylene	30	C ₇ H ₁₆	3-Methylhexane
3	C ₃ H ₈	Propane	31	C ₈ H ₁₈	2,2,4-Trimethylpentane
4	C ₃ H ₆	Propylene	32	C ₇ H ₁₆	n-Heptane
5	C ₄ H ₁₀	Iso-Butane	33	C ₇ H ₁₄	Methylcyclohexane
6	C ₄ H ₁₀	n-Butane	34	C ₈ H ₁₈	2,3,4-Trimethylpentane
7	C ₂ H ₂	Acetylene	35	C ₇ H ₈	Toluene
8	C ₄ H ₈	trans-2-Butene	36	C ₈ H ₁₈	2-Methylheptane
9	C ₄ H ₈	1-Butene	37	C ₈ H ₁₈	3-Methylheptane
10	C ₄ H ₈	Cis-2-Butene	38	C ₈ H ₁₈	n-Octane
11	C ₅ H ₁₀	Cyclopentane	39	C ₈ H ₁₀	Ethylbenzene
12	C ₅ H ₁₂	Iso-Pentane	40	C ₈ H ₁₀	m/p-Xylene
13	C ₅ H ₁₂	n-Pentane	41	C ₈ H ₈	Styrene
14	C ₅ H ₁₀	trans-2-pentene	42	C ₈ H ₁₀	o-Xylene
15	C ₅ H ₁₀	1-pentene	43	C ₉ H ₂₀	n-Nonane
16	C ₅ H ₁₀	Cis-2-pentene	44	C ₉ H ₁₂	Isopropylbenzene
17	C ₆ H ₁₄	2,2-Dimethylbutane	45	C ₉ H ₁₂	n-Propylbenzene
18	C ₆ H ₁₄	2,3-Dimethylbutane	46	C ₉ H ₁₂	m-Ethyltoluene
19	C ₆ H ₁₄	2-Methylpentane	47	C ₉ H ₁₂	p-Ethyltoluene
20	C ₆ H ₁₄	3-Methylpentane	48	C ₉ H ₁₂	1,3,5-Trimethylbenzene
21	C ₅ H ₈	Isoprene	49	C ₉ H ₁₂	o-Ethyltoluene
22	C ₆ H ₁₂	1-Hexene	50	C ₉ H ₁₂	1,2,4-Trimethylbenzene
23	C ₆ H ₁₄	n-Hexane	51	C ₁₀ H ₂₂	n-Decane
24	C ₆ H ₁₂	Methylcyclopentane	52	C ₉ H ₁₂	1,2,3-Trimethylbenzene
25	C ₇ H ₁₆	2,4-Dimethylpentane	53	C ₁₀ H ₁₄	m-Diethylbenzene
26	C ₆ H ₆	Benzene	54	C ₁₀ H ₁₄	p-Diethylbenzene
27	C ₆ H ₁₂	Cyclohexane	55	C ₁₁ H ₂₄	n-Undecane
28	C ₇ H ₁₆	2-Methylhexane	56	C ₁₂ H ₂₆	n-Dodecane

2. 광화학오염물질의 측정결과 분석방법

휘발성유기화합물질(VOCs)은 오존(O₃) 생성의 광화학 반응과정에서 촉매역활을 하는 등 주요한 전구물질(다른 오염물질을 생성하는 원인물질, precursor)로 작용하기 때문에 광화학오염물질로 분류하여 관리한다. 따라서 본 자료에서는 광화학오염물질측정망에서 측정하는 56개 항목의 VOCs에 대하여 오존생성 기여율을 도출함으로써 대기환경에서 VOCs 관리의 기초자료로 제공하고자 한다.

일반적으로 VOCs가 오존생성에 기여하는 정도는 VOCs의 농도와 광화학 오존생성 잠재력(POCP: Photochemical Ozone Creation Potential)의 영향을 받는 것으로 알려져 있다. POCP는 VOCs가 대기중 OH⁻와의 반응성 정도에 따라 결정되며, 기준물질은 에틸렌(Ethylene, POCP=100)이다. 따라서 VOCs의 오존생성 기여율은 VOCs 농도와 POCP 값을 변수로 하여 산출된다.

본 자료에서는 오존생성 기여도 상위 10개 VOCs를 제시하고 광화학오염물질 측정망의 유형별 측정소에서 VOCs별 오존생성 기여율을 산출하여 분석하고자 한다.

오존생성 기여도 상위 10개 주요 오염물질은 **표 2-21**에 나타내었다.

표 2-21 오존생성기여도 상위 10개 주요 오염물질

VOC 물질명	POCP	주요 사용분야
Toluene	55	유기용제, 자동차 연료
Propane	40	주방연료, LPG자동차
Ethylene	100	석유화학공업
n-Butane	40	LPG성분, 산업연소
m/p-Xylene	95	유기용제, 자동차 연료
Iso-Butane	30	일반 연료, 에어로졸 추진제
Propylene	105	자동차 연료
iso-Pentane	30	에너지 수송 및 저장
Ethane	10	석유화학제품
Ethylbenzen	60	유기용제, 자동차 연료

3. 오존생성 기여도의 경향

2006년도 4월중 수도권지역 7개 광화학측정망 중에서 심곡동측정소는 유효 데이터를 제공하지 못하였다. 오존생성 기여도 상위 10개 오염물질에 대한 기여율을 산출한 결과, 측정유형과 관계없이 비슷한 기여도 분포를 나타내었다.

일반적으로 제1형 측정소인 강화군 석모리측정소와 그 외 측정소의 측정값은 서로 다른 특징을 갖게 된다. 전월에 석모리측정소는 에틸렌(Ethylene)의 기여율(22.6%)이 가장 높았다. 그러나 금월에는 모든 측정소에서 톨루엔(Toluene)의 기여율(21.1 ~ 35.1%)이 가장 높게 나타났다. 그 다음으로는 프로판(Propane), 에틸렌(Ethylene) 등의 순으로 나타났다.

VOCs의 오존생성 기여도에 따라 지역의 오염물질 현황을 파악하여 관리함으로써 오존삭감 시나리오 작성에 참고자료로 활용될 수 있으리라 판단된다.

오존생성 기여도 상위 10개 주요 오염물질의 기여율은 표 2-22에 나타내었다.

표 2-22 오존생성 기여도 상위 10개 주요 오염물질의 기여율

오존생성 기여율(%)	석모리	구월동	심곡동	불광동	광주	양평	포천
Toluene	23.3	23.2	-	22.6	35.1	26.0	21.1
Propane	14.5	7.9	-	13.3	8.5	11.1	12.4
Ethylene	10.0	5.4	-	5.9	5.6	5.8	18.7
n-Butane	8.0	6.1	-	7.2	5.2	5.3	5.0
m/p-Xylene	4.0	12.5	-	8.8	9.5	9.2	4.8
Iso-Butane	3.4	2.1	-	5.1	2.2	2.4	1.8
Propylene	2.9	2.6	-	4.2	2.6	6.3	10.8
iso-Pentane	3.6	2.0	-	2.5	2.1	2.6	2.8
Ethane	7.5	1.8	-	2.2	1.6	2.7	6.5
Ethylbenzene	2.1	4.7	-	3.8	2.9	3.5	2.3

주) 각 오염물질의 기여도와 기여율 계산방법

$$\begin{aligned} \text{기여도} &= \text{ppb} \times (\text{분자량}/22.4\text{m}^3) \times \text{오염물질별 POCP} \\ &= \text{ppm} \times 1000 \times (\text{분자량}/22.4\text{m}^3) \times \text{오염물질별 POCP} \\ \text{기여율} &= (\text{오염물질의 기여도}/\text{오염물질의 기여도 합계}) \times 100 \end{aligned}$$

제8절 유해대기측정망 측정결과 분석

1. 수도권 유해대기측정망측정 개요

탄소와 수소로만 된 유기화합물을 탄화수소로 분류한다. 가솔린 및 기타 석유제품 중의 중요 화합물의 대부분은 탄화수소인데 지방족 및 방향족의 두 부류로 크게 나눈다.

지방족탄화수소는 종류에 따라 오존과 같은 제2차 오염물질의 생성에 기여하며 어떤 종류는 동식물 및 건축물에도 직간접적으로 해를 미친다. 특히, 방향족탄화수소는 생화학적 및 생물화학적 활성이 있는 것이며, 어떤 것은 발암성이 있다.

이와 같은 유해오염물질의 분포상황을 파악하여 환경정책수립의 기초자료로 활용하고자 환경부에서는 VOCs 및 PAHs 등 탄화수소류에 대하여 2003년부터 측정하였다. 2006년부터는 측정소를 크게 확충하고 측정빈도수도 늘려 보다 정확한 대표농도가 산출될 수 있도록 보완하였다.

일반적으로 오염물질의 분포는 지역 및 장소에 따라 다르게 나타나므로 가급적 여러 장소에서 측정한 데이터를 생산하는 것이 바람직하다 하겠다. 그러나 탄화수소류에 대한 측정은 여러 가지 어려운 여건으로 인하여 아직은 측정지점이 충분하지 않다. 또한 환경기준 항목이 아니기 때문에 비교기준의 설정도 쉽지 않다는 자료분석 상의 제한점이 따른다.

따라서 본 지에서는 환경부에서 발표한 자료를 바탕으로 수도권지역의 VOCs 및 PAHs에 대한 분석결과에 대하여 배경농도를 기준으로 비교·분석하여 측정데이터를 중심으로 제공하고자 한다. 2006년 4월 기준으로 유해대기측정망은 8개소이며, 측정항목은 VOCs 13종, PAHs 7종이다.

표 2-23 수도권지역 유해대기측정망 현황

지역 별	측 정 소 명	지역 구분
서울	도곡동	주거지역
	구의동	주거지역
	서울역	도로변(상업)
인천	송의동	주거지역
	연희동	도로변(상업)
	석모리	배경농도
경기	시흥시(정왕동)	공단 및 배후
	의왕시(오전동)	도로변(상업)

3. PAHs 측정결과

환경부는 2006년 3월 기준으로 수도권지역의 8개 측정지점에서 PAHs 7종에 대한 측정자료를 생산하여 제공하였다.

모든 지점에서 PAHs 7종의 항목이 검출되었다. 석모리 배경농도지점에서는 Chrysene의 오염도가 가장 높게 나타났다.

지역별로 가장 높게 분포한 오염물질은 Benzo(b)fluoranthene이다. 그러나 경기지역은 Benzo(a)pyrene의 농도가 가장 높게 나타났다. 대부분의 오염물질은 경기지역이 비교적 높으며, 다음은 인천, 서울 순인 것으로 나타났다.

수도권지역 PAHs를 표 2-25에 나타내었다.

표 2-25 수도권지역 PAHs 측정결과

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구 분	배경	서울				인천			경기		
	석모리	도곡동	구의동	서울역	평균	송의동	연희동	평균	정왕동	오전동	평균
Benzo(a)anthracene	0.422	0.200	0.303	0.264	0.256	0.558	0.364	0.461	0.598	0.271	0.435
Chrysene	0.804	0.602	0.665	0.593	0.620	1.462	0.817	1.140	1.383	0.793	1.088
Benzo(b)fluoranthene	0.363	0.729	0.765	0.716	0.737	2.307	1.000	1.654	1.135	0.990	1.063
Benzo(k)fluoranthene	0.178	0.177	0.192	0.141	0.170	0.525	0.390	0.458	0.277	0.217	0.247
Dibenzo(a,h)anthracene	0.699	0.065	0.101	0.033	0.066	0.297	0.605	0.451	0.277	0.272	0.275
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0.297	0.146	0.166	0.222	0.178	0.589	0.291	0.440	0.450	0.262	0.356
Benzo(a)pyrene	0.168	0.405	0.551	0.386	0.447	1.285	0.161	0.723	0.862	1.615	1.239

제9절 월간 기상특성 분석

1. 기상 특성

(가) 기상 개황

금월 우리 나라는 전반적으로 서쪽에서 이동하여 온 저기압의 영향을 교대로 받아 비가 왔으며 복사냉각과 수증기 유입에 의한 안개도 발생하였다.

금월 상순인 1일과 4일에는 서쪽으로부터 접근하는 저기압의 영향을 받아 비가 내렸으며, 3일에는 강수에 의하여 공급된 습기와 복사냉각이 함께 작용하여 내륙 지방을 중심으로 안개가 발생하였다. 6일 밤부터 우리 나라는 북쪽으로 지나가는 기압골의 영향을 받아 흐렸고, 중부지방과 전라북도지방에서 비가 내렸다. 이 저기압 후면에 있는 대륙성고기압이 확장하여 오면서 맑은 날씨가 되었다. 한편 중국 발원지에서 발생한 황사의 일부가 상층의 강한 바람을 타고 7일 오후 늦게부터 우리 나라 쪽으로 이동하여 황사현상이 발생하였다.

금월 중순인 15일 우리 나라는 동해북부해상에 중심을 둔 고기압의 영향으로 가끔 구름 많은 날씨를 보였으며, 16일에는 북쪽에서 확장하는 대륙고기압의 영향을 받아 우리 나라는 전국이 맑은 날씨를 보였다.

금월 하순인 21일 내몽골 사막부근에서 발생해 상층의 북서풍을 타고 만주와 발해만까지 이동하여 온 황사가 23일 기압골이 우리 나라를 통과하면서 중부지방부터 나타나기 시작하여, 24일은 전국에 걸쳐 나타났다. 21일에는 중부지방에 황사가 섞인 비가 내렸다. 28일에 우리 나라는 고기압의 영향을 받아 전국이 맑은 가운데 지면의 복사냉각과 해상에서의 남서류 유입에 의하여 서해안지방과 일부 내륙지방에서 짙은 안개 또는 박무현상이 발생하였다.

(나) 기온 및 강수량

전국 대도시 월평균 기온은 13.0℃로서 전년 동월의 각 대도시의 평균기온(2005년 4월 평균 기온 : 14.1℃) 보다 1℃ 높은 수준이었다.

금월 상순의 평균기온은 금월 평균기온 수준인 11.9℃이었으며, 금월 중순 평균기온은 11.5℃로 금월의 평균기온보다 낮았고, 금월 하순 평균기온은 13.0℃로 금월 평균기온보다 높았다.

금월의 일일 도시평균은 서울시 11.5℃, 인천시 10.8℃, 대전시 11.7℃, 대구시 13.4℃, 울산시 13.0℃, 광주시 12.1℃, 부산시 12.1℃로 대구시와 울산시가 가장 높았고, 인천시가 가장 낮았다.

금월의 강수 현상은 주로 서쪽에서 다가온 기압골의 영향을 받아 발생하였으며 주요도시의 금월 총강수량 평균(90.7mm)은 전년 동월의 총강수량 평균(98.6mm)과 비슷한 수준을 보였다.

주요 도시별 금월 총강수량을 살펴보면 금월의 총강수량은 서울시 51.8mm, 인천시 35.0mm, 대전시 94.2mm, 대구시 64.9mm, 울산시 135.1mm, 광주시 87.8mm, 부산시 166.3mm였다.

(다) 풍속과 상대습도 및 운량

평균풍속은 주요 대도시 월평균 풍속이 2.9m/s로 전년 동월의 평균풍속 2.9m/s와 비슷한 수준이었다. 20일 주요 대도시 일평균 풍속이 5.8m/s로 가장 높았으며, 인천시(8.4m/s)가 다른 지역보다 풍속이 높게 나타났다. 26일의 대도시 일평균 풍속이 1.6m/s로 가장 낮았다.

주요 도시별 평균풍속을 살펴보면, 서울시 3.0m/s, 인천시 3.6m/s, 대전시 2.3m/s, 대구시 3.3m/s, 울산시 2.8m/s, 광주시 2.1m/s, 부산시 3.8m/s로 부산시가 가장 풍속이 강하였고, 광주시가 가장 약하였다.

상대습도와 운량은 주요 대도시 월평균이 각각 60% 및 5.3할의 수준으로 전년 동월에 비하여 상대습도(53%)와 운량(3.7할) 모두 증가하였다.

금월의 주요 도시별 평균 상대습도는 서울시 55.4%, 인천시 64.1%, 대전시 60.9%, 대구시 52.0%, 울산시 58.9%, 광주시 65.2%, 부산시 63.2%로 나타나 인천시와 광주시가 다른 도시들에 비해 높았고, 대구시가 가장 낮았다. 주요 도시의 금월 평균운량은 4.6~5.9할 수준이었으며, 월평균 운량은 서울시 5.9할, 인천시 5.8할, 대전시 5.6할, 대구시 5.0할, 울산시 4.8할, 광주시 5.2할, 부산시 4.6할로 나타나, 서울시와 인천시가 가장 높았고, 울산시와 부산시가 가장 낮았다.

2. 시정과 대기혼합고

금월의 시정은 전월과 마찬가지로 주요 대도시에 대하여 대기오염도의 영향을 많이 받는 15:00에 관측된 값을 당일의 유효시정으로 간주하여 (그림10)에 나타내었다.

금월의 주요 대도시 평균 시정거리는 전년 동월의 주요 대도시 평균 시정거리 (16.1km)보다 감소한 14.6km로 관측되었다. 상순의 주요 대도시 평균 시정거리는 11.9km였고, 중순에 17.6km로 금월 중 가장 좋은 시정을 보였다가 하순에 14.4km로 다시 감소하였다.

금월의 주요 대도시 평균 시정거리는 서울시 13.9km, 인천시 12.5km, 대전시

15.1km, 대구시 16.6km, 울산시 14.9km, 광주시 14.7km, 부산시 14.8km로 관측되었다. 주요 대도시 시정은 대구시가 가장 양호하였으며, 서울시와 인천시가 다른 도시들에 비하여 시정이 좋지 않았다.

전월과 마찬가지로 고층자료를 토대로 Holzworth 방법으로 최대혼합고를 산출하였다. 일중 최대혼합고의 최대빈도수는 1000m~1500m 구간에서 발생하였다. 금월에는 2km 이상의 최대혼합고는 오산시에서 3차례 발생하였고, 포항시와 광주시에서는 각각 17차례, 10차례씩 발생하였다.

표 2-26 수주요 도시의 시정등급별 발생빈도

지역	< 5km	5~10 km	10~15 km	15~20 km	20~25 km	> 25km	*유효시정 관측횟수	안개 발생횟수
서울	20 (8.3)	35 (14.6)	67 (27.9)	105 (43.8)	10 (4.2)	3 (1.2)	240	0
부산	10 (4.3)	42 (18.1)	52 (22.4)	63 (27.2)	15 (6.5)	50 (21.6)	232	8
대구	0 (0)	42 (17.5)	59 (24.6)	76 (31.7)	32 (13.3)	31 (12.9)	240	0
인천	16 (6.9)	37 (15.9)	111 (47.8)	51 (22)	13 (5.6)	4 (1.7)	232	8
광주	5 (2.2)	34 (14.7)	105 (45.3)	75 (32.3)	10 (4.3)	3 (1.3)	232	8
대전	6 (2.6)	41 (17.7)	69 (29.7)	84 (36.2)	24 (10.3)	8 (3.4)	232	8
울산	1 (0.4)	39 (16.2)	85 (35.4)	76 (31.7)	33 (13.8)	6 (2.5)	240	0
강릉	20 (8.3)	50 (20.8)	47 (19.6)	83 (34.6)	40 (16.7)	0 (0)	240	0
원주	21 (9.1)	34 (14.7)	95 (40.9)	65 (28)	17 (7.3)	0 (0)	232	8
여수	2 (0.8)	44 (18.3)	97 (40.4)	88 (36.7)	9 (3.8)	0 (0)	240	0
제주	9 (3.9)	29 (12.5)	48 (20.7)	27 (11.6)	47 (20.3)	72 (31)	232	8

*유효시정 관측횟수는 총 시정관측횟수(매 3시간 간격)에서 안개 발생횟수를 뺀 횟수

3. 대기안정도

대기오염물질의 대기 중 확산정도를 판단하기 위하여 Pasquill의 대기안정도 분류방법을 이용하여 주요도시별 대기안정도를 산정하였다. 계산에는 Pasquill의 방법을 실용화한 STAR 프로그램을 이용하였으며 기상청의 시간별 자료를 입력하여 구하였다.

표 2-27 대기안정도 분류

10m 고도에서의 풍속 (m/s)	낮			밤	
	태양복사			구름이 낀 경우	
	강	중	약	흐림	맑음
<2	A	A~B	B	E	F
2~3	A~B	B	C	E	F
3~5	B	B~C	C	D	E
5~6	C	C~D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

전월과 비교하여 풍속이 증가하였고, 운량이 감소하여, 각 주요 도시들의 불안정조건은 증가하였고, 중립조건과 안정조건은 감소하였다.

금월의 경우는 전월에 비해 전국 주요도시의 안정도는 전반적으로 불안정조건(A~C등급)이 12.5% 감소하였고, 중립조건(D등급)은 12.7% 증가 하였으며, 안정조건(E~F등급)이 0.1% 감소하였다. 이로 인하여 주요 도시의 평균 대기안정도 발생률은 불안정 조건이 10.6%, 중립조건이 55.0%, 안정조건이 34.4%로 분석되었다. 해안 지역에 위치한 여수시와 제주(고층기상대)는 다른 지역에 비해 강한 해풍의 영향으로 중립조건이 빈도가 여전히 높음을 확인하였다.

부록. 수도권 대기측정망 현황

○ 지역대기측정망 현황

도시	순번	구·군	측정소명	소재지	경용 측정망
서울	1	강남구	도곡동	강남구 도곡2동 429	광화학
	2	강동구	천호동	강동구 천호1동 76-2	
	3	강북구	번 동	강북구 번1동 417-11	
	4	강서구	화곡동	강서구 화곡3동 1019-1	광화학, 산성강하물, 중금속
	5	관악구	신림동	관악구 신림5동 1439-3	
	6	광진구	구의동	광진구 구의동 산38 (구의정수사업소 내)	산성강하물
	7	구로구	구로동	구로구 구로동 222-16	광화학, 산성강하물, 중금속
	8	구로구	궁 동	구로구 궁동157	
	9	금천구	시흥동	금천구 시흥5동 832-14	
	10	노원구	상계동	노원구 상계2동 389-483	
	11	도봉구	방학동	도봉구 방학1동 687-27	광화학, 산성강하물, 중금속
	12	동대문구	용두동	동대문구 용두2동 237-1	
	13	동작구	사당동	동작구 사당4동 300-8	광화학
	14	마포구	대흥동	마포구 대흥동 30-3 (마포문화센터 5층 옥상)	
	15	서대문구	남가좌동	서대문구 남가좌 1동 250-6	산성강하물
	16	서초구	반포동	서초구 반포2동 355	산성강하물
	17	성동구	성수동	성동구 성수2가 299-240	광화학, 중금속

도시	순번	구·군	측정소명	소재지	경용 측정망
서울	18	성북구	길음동	성북구 길음3동 1064-1	
	19	송파구	방이동	송파구 방이동 88	광화학, 산성강하물, 중금속
	20	송파구	잠실동	송파구 잠실본동 230-1	
	21	양천구	신정동	양천구 신정4동 957-9	
	22	영등포구	당산동	영등포구 당산1동 3가 250	
	23	용산구	한남동	용산구 한남동 726-78	산성강하물
	24	은평구	불광동	서울시 은평구 불광동 613-2 (KEI 옥상)	광화학, 산성강하물
	25	종로구	효제동	종로구 효제동 173-2	광화학, 시정장애
	26	중 구	서소문동	서울시 중구 서소문동 시청별관 제3동 3층 옥상	광화학
	27	종량구	면목동	종량구 면목5동 168-1	광화학
인천	1	강화군	송해면	강화군 송해면 송정리 357-2 면사무소	
	2	계양구	계양동	계양구 장기동 76-1 계양 1동 동사무소	산성강하물
	3	남 구	송의동	남구 송의1동 129-1 동사무소	중금속, 유해대기
	4	남동구	구월동	남동구 구월1동 1214-5 동사무소	
	5	남동구	논현동	남동구 논현동 445 남동공단	중금속
	6	동 구	만석동	동구 만석동 18-3 동구보건소	
	7	부평구	부평동	부평구 부평4동 440-1 부평동초등학교	중금속, 시정장애
	8	서 구	검 단	서구 마전동 665 검단출장소	
	9	서 구	석남동	서구 석남 2동 573 동사무소	
	10	서 구	연희동	서구 연희 2 서구청 본관	유해대기
	11	중 구	신흥동	중구 신흥동 3가 7 조달청 본관	
	12	연수구	동춘동	연수구 동춘동 994번지 송도 신도시	

도시	순번	구·군	측정소명	소재지	경용 측정망
경기	1	고양시	일산동	고양시 일산구 일산동 1192, 저동중학교	
	2	고양시	행신동	고양시 덕양구 행신동 924 행신배수지	
	3	과천시	과천동	과천시 과천동 249, 환경사업소	
	4	과천시	별양동	과천시 별양동 16, 문원초등학교	
	5	광명시	광명3동	광명시 광명3동 136-8 동사무소	
	6	광명시	철산동	광명시 철산동 384, 농협중앙회	
	7	구리시	교문동	구리시 교문동 3-2 구리실내체육관	
	8	구리시	동구동	구리시 인창동 56-36, 복지회관	
	9	군포시	당 동	군포시 당동 752-10, 군포도서관	
	10	군포시	산본동	군포시 금정동 844, 여성회관	
	11	김포시	고촌면	김포시 고촌면 신곡리 530-1, 면사무소	
	12	김포시	사우동	김포시 사우동 236-2, 동사무소	
	13	김포시	통진읍	김포시 통진읍 마송리 111-27, 면사무소	
	14	남양주시	금곡동	남양주시 금곡동 185-10, 보건소	
	15	부천시	내 동	부천시 오정구 내동 10-2, 신흥동사무소	
	16	부천시	상 1동	부천시 원미구 상동 396-2, 동사무소	
	17	부천시	심곡동	부천시 원미구 심곡동 181, 원미구보건소	광화학
	18	부천시	원종동	부천시 오정구 원종 1동 279-1, 동사무소	
	19	성남시	단대동	성남시 수정구 단대동 4888-2, 복지회관	산성강하물
	20	성남시	성남동	성남시 중원구 성남동 30-2, 동사무소	산성강하물

도시	순번	구·군	측정소명	소재지	경용 측정망
경기	21	성남시	수내동	성남시 분당구 수내동 1, 분당구청	
	22	성남시	정자1동	성남시 분당구 정자동 147, 신기동 사무소	
	23	수원시	신평동	수원시 팔달구 신평동 123-69 선경도서관	중금속
	24	수원시	영통동	수원시 영통구 영통동 1049-1, 팔달공고	
	25	수원시	우만동	수원시 팔달구 우만1동 506, 우만1동사무소	
	26	수원시	인계동	수원시 팔달구 인계동 111 수원시청	
	27	수원시	천천동	수원시 장안구 천천동 300, 성균관대 제2공학관	
	28	시흥시	대야동	시흥시 대야동 491-3, 동사무소	
	29	시흥시	시화공단	시흥시 정왕동 시화공단 2다401 (지원센터)	
	30	시흥시	정왕동	시흥시 정왕동 1212-8, 동사무소	
	31	안산시	고잔동	안산시 고잔동 515, 안산시청	
	32	안산시	대부동	안산시 단원구 대부북동 467, 대부출장소	
	33	안산시	본오동	안산시 본오2동 796-4, 동사무소	
	34	안산시	부곡동	안산시 상록구 부곡동 671, 동사무소	
	35	안산시	원곡동	안산시 원곡2동 936-5, 동사무소	
	36	안산시	원시동	안산시 원시동 782-9, 공단동사무소	중금속
	37	안산시	호수동	안산시 단원구 고잔동 781-2	
	38	안양시	부림동	안양시 동안구 부림동 1590, 안양시청	
	39	안양시	안양동	안양시 만안구 안양 1동 674-207 동사무소	산성강하물
	40	안양시	안양2동	안양시 만안구 안양2동 842-2	

도시	순번	구·군	측정소명	소재지	경용 측정망
경기	41	안양시	호계동	안양시 동안구 호계2동 933-18, 동사무소	
	42	양주시	광적면	경기 양주시 광적면 가남리 848-2	
	43	오산시	오산동	오산시 오산동 48-2, 보건소	
	44	용인시	김량장동	용인시 김량장동 286, 시청별관	
	45	의왕시	부곡동	의왕시 부곡3동 166-24, 부곡동 사무소	
	46	의왕시	오전동	의왕시 오전동 330-11, 보건소	
	47	의정부시	의정부1동	의정부시 의정부 1동 225-1, 동사무소	
	48	의정부시	의정부2동	의정부시 의정부 2동 551-2, 도로관리사업소	산성강하물
	49	이천시	창전동	이천시 창전동 105-3 시민회관	
	50	파주시	금촌동	파주시 금촌동 953-1 동사무소	
	51	평택시	비전동	평택시 비전동 846, 동사무소	산성강하물
	52	하남시	신장동	하남시 신장2동 520, 시청앞	
	53	화성시	남양동	화성시 남양동 1340 동사무소	
	54	화성시	향남면	화성시 향남면 행정리 287-1	
	55	포천시	신읍동	포천시 신읍동 59-4	
	56	성남시	복정동	성남시 수정구 복정동 515번지 상수도사업소내	
	57	용인시	수 지	용인시 풍덕천동(수지) 701-1 풍덕천1동사무소 3층 옥상	

○ 도로변측정망 현황

도시	순번	구·군	측정소명	소재지	검용 측정망
서울	1	종 구	동대문	종구 을지로 7가 135-5	
	2	용산구	서울역	용산구 동자동 43	유해대기
	3	강남구	신사동	강남구 논현동 1	
	4	마포구	신 촌	마포구 노고산동 31-6	
	5	영등포구	영등포	영등포구 영등포4가 66	
	6	종 구	청계천	종구 주교동 125-1	
	7	동대문구	청량리	동대문구 청량리동 746	
인천	1	남 구	석바위	남구 주안6동 1587 석바위삼거리	
	2	부평구	신 촌	부평구 부평3동 186-218 신촌초등학교 앞	
경기	1	수원시	동수원	수원시 팔달구 우만동 562-7 동수원 사거리	
	2	성남시	모란역	성남시 수진2동 4531번지 모란역 사거리	
	3	고양시	마두역	고양시 일산구 장항2동 888	
	4	부천시	계남공원	부천시 원미구 중4동 1030-3	

○ 배경농도측정망 현황

도시	순번	구·군	측정소명	소재지	검용 측정망
인천	1	강화군	석모리	강화군 삼산면 석모리 산437-1	광화학, 산성강하물, 유해대기
경기	1	포천시	관인면	포천시 관인면 중리 140	광화학, 산성강하물
	2	이천시	설성면	이천시 설성면 신필리 산85-5 전파연구소 입구	산성강하물

○ 산성강하물측정망 현황

도시	순번	구·군	측정소명	소재지	검용 측정망
서울	1	은평구	불광동	은평구 불광동 613-2	지역대기, 광화학
인천	1	남동구	구월동	남동구 구월동 1214-2	광화학
	2	강화군	석모리	강화군 삼산면 석모리 산437-1	국가배경, 광화학, 유해대기
경기	1	안산시	고잔동	안산시 고잔동 522-1	
	2	포천시	관인면	포천시 관인면 중리 140	지역배경, 광화학
	3	이천시	설성면	이천시 설성면 신필리 산85-5 전파연구소 입구	

○ 유해대기측정망 현황

도시	순번	구·군	측정소명	소재지	검용 측정망
서울	1	강남구	도곡동	강남구 도곡1동 사무소	
	2	용산구	서울역	용산구 동작동 43	도로변
인천	1	강화군	석모리	강화군 삼산면 석모리 산437-1	국가배경, 광화학, 유해대기
	2	남 구	송의동	남구 송의1동 129-1 동사무소	지역대기, 중금속
	3	서 구	연희동	서구 연희2 서구청 본관	지역대기
경기	1	시흥시	정왕동	시흥시 정왕동 1212-8	

○ 중금속측정망 현황

도시	순번	구·군	측정소명	소재지	경용 측정망
서울	1	구로구	구로동	구로구 구로동 222-16	지역대기, 산성강하물
	2	송파구	방이동	송파구 방이동 88	지역대기, 산성강하물
	3	도봉구	방학1동	도봉구 방학1동 687-27	지역대기, 산성강하물
	4	성동구	성수동	성동구 성수2가 299-240	지역대기
	5	강서구	화곡동	강서구 화곡동 1019	지역대기, 산성강하물
	6	서초구	양재동	서초구 양재동 202-3	
인천	1	남 구	송의동	남구 송의동 129-1 송의1동사무소	지역대기, 유해대기
	2	남동구	논현동	남동구 논현동 445 남동공단 2호 공원사무소	지역대기
	3	부평구	부평동	부평구 부평동 440-1부평초등학교	지역대기, 시정장애
경기	1	수원시	신평동	수원시 장안구 신평동 123-69 선경도서관	지역대기
	2	안산시	원시동	안산시 원시동 782-9 공단동사무소	지역대기

○ 광화학 측정망 현황

도시	순번	구·군	측정소명	소재지	검용 측정망
서울	1	은평구	불광동	은평구 불광동 613-2	지역대기, 산성강하물
	2	중 구	정 동	중구 정동 28 창덕여중내	지역대기
인천	1	남동구	구월동	남동구 구월동 1214-5 동사무소	산성강하물
	2	강화군	석모리	강화군 삼산면 석모리 산437-1	국가배경, 유해대기, 산성강하물
경기	1	포천시	관인면	포천시 관인면 중리 140	지역배경, 산성강하물
	2	광주시	탄벌동	광주시 광주읍 탄벌리 11-5	
	3	부천시	심곡동	원미구 심곡동 454-1	지역대기, 유해대기, 산성강하물, 중금속
	4	양평군	양서면	양평군 양서면 북포리 364-17	

○ 시정장애측정망 현황

도시	순번	구·군	측정소명	소재지	검용 측정망
서울	1	종로구	효제동	종로구 효제동 173-2	지역대기, 광화학
인천	1	부평구	부평동	부평구 부평4동 440-1 부평초등학교	지역대기, 중금속
	2	남동구	시 청	남동구 구월동 1138 인천시청	

◆ 본 수도권대기환경정보의 대기측정망자료는 국립환경과학원(대기환경과)에서 제공한 것이며, 측정망 데이터(data)는 환경부 인터넷 홈페이지(<http://www.me.go.kr>)의 정보마당/환경통계자료실/대기환경월보(2006.4)에서 보실 수 있습니다.

◆ 본 수도권대기환경정보는 수도권 대기환경자료 검색시스템(<http://mamo.me.go.kr/mae>) 대기오염도 현황 및 환경종합 디지털도서관(<http://library.me.go.kr>)에서 보실 수 있습니다.

◆ 본 자료에 관하여 문의사항이나 좋은 의견이 있으신 분은 아래로 언제든지 의견을 주시기 바랍니다.

▷ 경기도 안산시 단원구 고잔동 522-1

수도권대기환경청 조사분석과

▷ 전화 : 031) 481-1341, 1343 팩스 : 031) 481-1433