

### 3A1) 태안지역에서의 에어로솔의 입경분포 특성 Properties of Particle Size Distribution in Taean

안준영 · 한진석 · 김종호<sup>1)</sup> · 선우영<sup>2)</sup>

국립환경연구원 대기화학과, <sup>1)</sup>한서대학교 환경공학과, <sup>2)</sup>건국대학교 환경공학과

#### 1. 서론

동아시아지역의 산업발달로 인하여 증가한 대기중의 에어로솔들은 도시지역 시정장애의 주요 요인으로 작용하며 강우의 산도를 증가시켜 토양의 산성화를 야기하고 또한 장거리 이동하여 청정지역의 대기 오염농도에 주된 요인으로 작용하고 있다. 동아시아지역의 대표적인 오염물질 장거리 이동현상인 황사는 중국에서 발생한 dust storm이 주변 산업지역의 오염된 공기와 이동, 인접국의 대기오염농도에 직접적인 영향을 끼치는 현상으로 발생빈도는 연간 3~5회 정도 발생한다. 황사발생일수의 전국 평년값(1971~2000년)은 3.3일이며, 서울지역의 경우, 80년대에는 3.9일, 90년대에는 7.7일로 최근 들어 증가하는 추세를 보이고 있으며 2001년에는 서울지역에 황사 발생일수는 27일로 관측이래 최다를 기록하였다. 증가하는 황사현상으로 인하여 기관지 및 안질환 환자가 증가하고 산업활동에 많은 피해가 보고되고 있으며 부유분진의 농도가 환경기준의 수배에 이르는 등 주변의 대기질에 많은 영향을 미치는 것으로 조사되고 있다. 본 연구에서는 서해안 태안 파도리에서 2000~2002년까지 황사가 발생한 경우와 비황사시에 Anderson Cascade Impactor를 이용하여 포집한 에어로솔의 화학적 특성(이온성분을 중심으로)과 입경별 분포를 조사하여 장거리 이동되는 에어로솔의 특성을 밝히고자 하였다.

#### 2. 연구방법

충남 태안 파도리 측정소(36°44'N, 126°08'E)는 우리나라 중부지방에서 황해를 사이에 두고 중국과 가장 근접한 지역중의 한 곳으로 측정 위치는 해발 20m의 언덕에 자리잡고 있으며 서쪽 방향에 해안과 접하고 있어 바람이 북서풍 계열일 경우 국지적인 영향을 받지 않는 곳으로써 기존의 장거리 황사현상 연구, 산성우 연구, 온실기체의 모니터링 등에 측정지점으로 이용되어 왔다. 시료의 측정에는 0.43~30 $\mu$ m의 aerodynamic size distribution range를 가진 Anderson cascade impactor(Model, AN-200)을 이용하여 황사가 지속되는 기간동안 연속적으로 시료를 채취하였으며 측정된 시료는 이온성분의 분석을 위하여 음이온은 IC(Dionex-500)로 분석하였으며 양이온은 AAS(Perkin & Elmer, Analyst 800)로 분석하였고 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>의 경우 인도페놀법으로 UV/VIS (Perkin & Elmer, Lambda 20)를 사용하여 분석하였다. 표 1에는 측정기간을 요약하여 나타내었다.

#### 3. 결과

측정시료의 질량농도와 이온성분농도를 표2에 황사시(Yellow Sand : YS)와 비황사시(Non-Yellow Sand : NYS)로 나누어 정리하였고 그림 1에 입경별 질량농도를 나타내었다.

Table 1. Summary of aerosol collections for the sampling periods.

Year	Yellow Sand period	Non YS period
2000	-	3/10~15, 6/8~17, 11/10~19
2001	4/10~15	4/15~20, 8/5~9, 11/5~14
2002	4/16~23	3/5~14, 4/24~30

Table 2. Concentrations of Mass and ion components for the sampling periods. (unit :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Period	Aerosol Size( $\mu\text{m}$ )	Mass	$\text{Cl}^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{nss-SO}_4^{2-}$	$\text{Na}^+$	$\text{NH}_4^+$	$\text{K}^+$	$\text{Mg}_2^+$	$\text{nss-Ca}_2^+$
YS	9~30	8.49	0.47	0.60	0.47	1.56	-	0.05	0.23	0.73
	5.8~9	15.9	0.47	0.46	0.31	0.77	-	0.07	0.20	0.59
	4.7~5.8	19.3	1.27	1.41	0.30	1.91	-	0.09	0.23	1.30
	3.3~4.7	22.5	1.16	2.04	0.35	1.92	-	0.12	0.24	1.42
	2.1~3.3	20.0	0.62	1.95	0.52	1.19	0.05	0.14	0.21	1.06
	1.1~2.1	10.6	0.04	0.82	1.24	0.79	0.20	0.28	0.21	0.37
	1.1~0.65	7.74	0.06	0.48	3.77	0.45	1.38	0.50	0.09	0.23
	0.65~0.43	5.49	0.04	0.20	1.40	0.18	0.50	0.08	0.06	0.10
	0.43 $\mu\text{m}$ & down	4.55	0.03	0.19	1.36	0.26	0.42	0.06	0.08	-
	Coarse	86.2	4.00	6.46	1.95	7.35	0.05	0.47	1.10	5.11
	Fine	28.4	0.16	1.69	7.77	1.68	2.49	0.93	0.44	0.70
Total	115	4.16	8.15	9.72	9.03	2.54	1.40	1.54	5.82	
NYS	9~30	3.96	0.23	0.31	0.49	0.22	0.09	0.03	0.06	0.18
	5.8~9	5.32	0.37	0.33	0.33	0.54	0.26	0.08	0.07	0.17
	4.7~5.8	5.27	0.60	0.65	0.36	0.60	0.01	0.09	0.08	0.21
	3.3~4.7	5.88	0.53	0.82	0.37	0.55	0.03	0.04	0.07	0.17
	2.1~3.3	4.77	0.19	0.66	0.50	0.30	0.03	0.06	0.07	0.12
	1.1~2.1	5.42	1.17	0.74	1.48	1.08	0.34	0.20	0.06	0.17
	1.1~0.65	8.01	0.04	0.86	3.18	0.07	0.78	0.16	0.02	0.12
	0.65~0.43	4.74	0.02	0.39	1.95	0.15	0.36	0.06	0.01	0.09
	0.43 $\mu\text{m}$ & down	4.46	0.52	0.33	0.60	0.50	0.15	0.08	0.06	0.21
	Coarse	25.2	1.91	2.76	2.05	2.21	0.42	0.30	0.35	0.85
	Fine	22.6	1.74	2.32	7.22	1.80	1.63	0.50	0.15	0.58
Total	47.8	3.65	5.08	9.27	4.01	2.05	0.80	0.50	1.43	

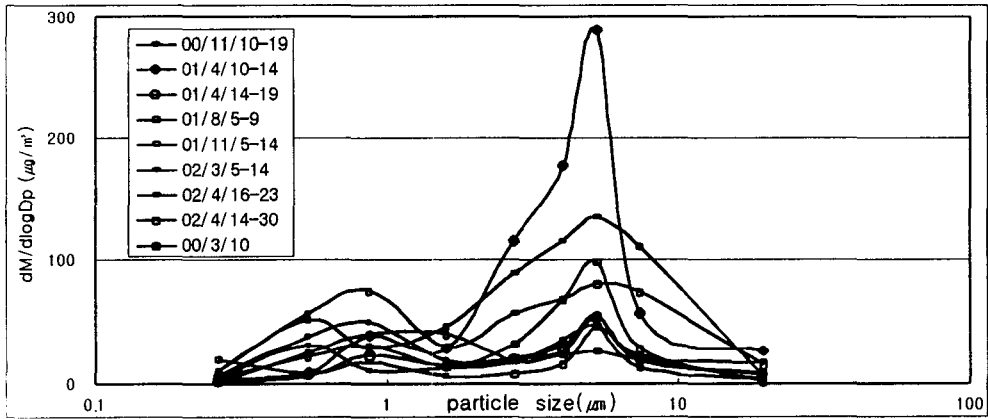


Fig 1. Particle size distributions of Mass Concentrations for the sampling periods.

참고 문헌

Zhang, Y., Carmichael, G.R., 1999. The role of mineral aerosol in tropospheric chemistry in the East Asia - A model Study. Journal of Applied Meteorology 38, 356-366