

李 敏熙 慶熙大學校地球環境研究所

申 載英 서울市保健環境研究院

平井 英二 日本 北陸大學

丁子 哲治 日本 富山工業高等專門學校

1. 서론

중국내륙부의 건조, 반건조지대를 발원지로하여 발생하는 황사입자는 대기중을 수송하는과정에서 대기오염물질과 반응하는것으로 주목되어 황사입자의 화학적특성에 관한 조사연구가 이루어지고 있다. 황사입자의 관측은 일반적으로 지상에서 채취되어 이루어지고 있으나 채취과정에서 지상의 대기오염물질에의한 영향이 염여 되어진다. 그리하여 황사입자가 수송되어지는 과정에서 강우현상이 있으면 강수중에 황사입자가 용해된 강수에 대하여는 별로 주목되지 않을 뿐더러 연구보고도 별로 없는 실정이다. 그러나 황사입자는 rainout거나 washout이건 상당히 높은 고도의 위치에서 강수에 용해되므로 지상의 대기오염의 영향이 적을 가능성 있다. 이와같은 황사입자가 용해된 강수중에 포함된 무기이온 성분농도를 측정 황사현상시와 평상시의 강수중의 화학적 특성에 대하여 비교검토 하였다.

11. 조사방법

1988년, 1993년, 1995년 4월에 비교적 대규모의 황사현상이 출현하였던 기간중에 강우현상이 있어 이때의 강수를 서울시의 불광동과 양재동에서 각각 자동우수채취기에서 강수를 채취 PH, EC 3종의 음이온(SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^-) 및 5종의 (K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+) 농도를 각각 측정하였다. 시료의 분석방법은 PH는 유리전극법(corning PHion meter150) EC는 ECmeter(CM-07)음이온은 이온크로마토그래프법(Dionex 2010i) 양이온은 원자흡광광도계(IL-951) NH_4^+ 은 Indophenol법에의하여 각각 정량하여 황사시와 평상시의 강수중의 무기이온성분농도를 비교검토하였다.

111 결과 및 고찰

기상청에서 발표한 기상예보에 의해 확인된 황사현상시 지속시간과 강우시간대 및 강수채취일을 표1에 나타 냈다. 강우량은 강수채취지점에서의 채수조에 채수된 강수로부터 산출한것이고 PH는 이때의 값을 나타낸 것이다.

황사시와 평상시의 PH값을 비교하면 황사시가 높게 측정되고 있다. 일반적으로 황사시의 강수의 PH값은 높은것으로 알려져 있다. 1993년4월24일 황사시 강수의 PH값은

가장 높아 8.1이 었다. 이와같이 황사시 강수의 PH값이 높게 나타나는 것은 황사입자가 강수에 용해되어 PH값에 영향을 미치기 때문으로 보인다.

그림 1은 강수중의 황산이온농도에 대한 여러종류의 금속이온농도비를 그 시료의 PH값에 대하여 나타낸것이다. K, Na, Mg은 PH값에 관계없이 거의 일정한 값을 나타내고 있으나 Ca은 PH값이 6을 넘는 범위에서는 PH값이 높아질수록 황산이온농도에대한 Ca이온농도의비는 높아지는 경향을 보인다. 이와같은 사실에서 높은 PH값을 나타내는 황사시의 강수는 주로 Ca이온이 PH값을 높이는데 기여하고 있음을 알수있다.

그림 2은 총음이온과 총양이온의 이온바란스를 나타낸 것이다. 평상시 강수중의 총음이온 과 총양이온의 이온바란스는 비교적 양호한 반면 황사시 강수는 총양이온이 과인으로 포함하고있어 이온바란스가 잘 취하여져 있지 않음을 알수 있다. 이와같은 사실은 Ca염의 대부분이 탄산염으로 이루어지고있는 사막황토의 영향으로 보여진다. 그외 도표로 제시는 하지않았으나 강수에 의한 이온성분의 강하량 및 이온성분의 함량등에대하여 다각도로 검토하였다.

참고문헌

기상청: 일일기상통계표

이민희, 한진석, 한의정, 신창기(1989): 황사현상시 강수의 화학성분에 관한 연구, 대기보전학회지 vol 5 No 2 Pp1-11

李 敏熙, 平井 英二, 丁子 哲治(1994): 서울地域에 내린 雨水의 PH 特性, 대한위생학회지, vol 9, No 2, PP 1-7

Table 1 Date of rain sampling during yellow sand period

Year		Month		Day		Time		Date of rain sampling		Rain amount (mm)	PH
		Yellow sand period						Date of rain sampling			
		year	Month	Day	Time	Time	Time	Time			
'88	April		12			00:00-07:33			24.3	4.6	
			18		13:26-24:00	00:00-07:42			27.0	4.5	
			19		00:00-19:27	04:20-12:08			6.5	6.8	
'93	April		4		00:00-14:20	11:40-14:19			0.5	6.3	
			10			06:55-24:00			2.4	6.4	
			22		11:20-17:55	17:47-20:37			14.9	8.0	
			24		00:00-18:26	01:05-05:55			21.0	8.1	
			28			00:00-16:32			22.1	7.3	
			29			13:15-24:00			8.0	5.8	
'95	April		6			09:38-14:22			0.7	4.1	
			8		00:00-24:00	20:17-20:40			0.3	6.8	
			12			13:50-19:10			1.8	4.2	
			18		13:45-21:42	21:22-23:18			0.8	7.6	
			21			13:20-24:00			19.7	4.0	
			22			13:10-24:00			17.9	3.9	
			25		00:00-24:00	16:02-16:40			0.9	7.7	

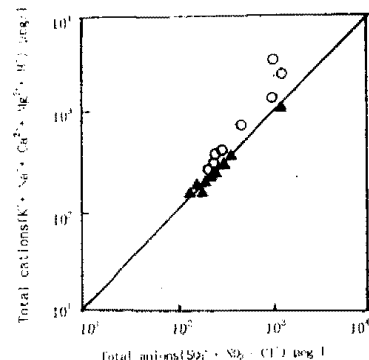


Fig. 1 Chemical equivalent balance of acid precipitation in yellow sand periods (○) and normal periods(▲)

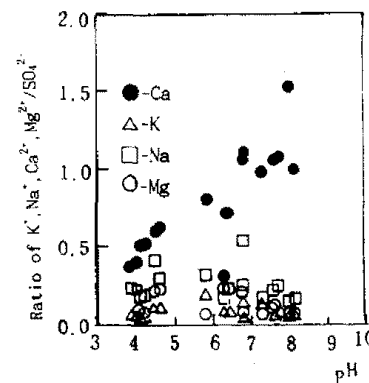


Fig. 2 Ratio cations/Sulfate to each pH