

서울 대기중 암모니아의 계절변동

Seasonal Variation of Ammonia in Seoul Atmosphere

장인형, 백선영, 이동수, 이용근

연세대학교 이과대학 화학과

I. 서론

암모니아는 대기중에 존재하는 엽기성 기체중 가장 농도가 높은 기체로서 SO_x, NO_x와 같은 산성기체와 중화반응하여 에어로졸을 만든다. 따라서 암모니아의 대기화학은 산성비와 시정(visibility)연구에 필수적이라 할 수 있다. 산성비와 시정감소가 우리나라가 당면한 주요 대기오염분제임을 감안할때 우리대기중 암모니아 기체의 정량은 다른 어느 대기오염물 못지않게 중요한 과제가 아닐수 없다.

대기중 암모니아는 SO_x, NO_x, Hydrocarbon, O₃같은 다른 대기오염물만큼 많이 관측되고 있지 않은데 가장 주요한 원인은 분석의 어려움에 있다. 암모니아 정량법은 산성여지에 일정시간 흡수한후 암모니움을 정량하는 수동분석법과 전기전도도나 화학발광을 이용한 자동분석법으로 구별되는데 전자는 분석시간이 긴 단점이 있고 후자는 감도가 불충분하여 환경모니터링에 적절하지 않은 단점을 가지고 있다. 본 연구실에서는 최근에 개발되어 환경분석에 매우 적절한 것으로 보고된 diffusion scrubber장치와 형광검출기를 이용한 새로운 분석법(Dasgupta)을 개선하고 또 이를 서울대기분석에 응용하였는데 이 중 서울대기분석결과를 소개한다.

II. 실험

대기중 암모니아 포집을 위한 Diffusion scrubber는 5mm 내경의 polytetrafluoro ethylene (PTFE) jacket 안에 polypropylene, Teflon재질의 microporous membrane tube나 Nafion 이온교환 membrane tube를 고정하여 제작하였다. 수용액에 포집된 암모니움 이온은 이온크로마토그래피법이나 형광광도법으로 검출하였다. 형광검출법에서는 o-phthalaldehyde(OPA)와 반응시킨후 검출하였으며 이때 반응온도는 오븐을 사용하여 조절하였다. 암모니아의 검량을 위한 표준기체는 Thermo Electron Instruments사의 permeater에 Gastec사의 permiation tube (181ng/min)를 넣어서 발생하였다. 서울대기는 94년 4월 23-27일, 5월1-4일, 6월 16-23일, 10월 11-13일등 여러차례에 걸쳐 분석하였는데 측정장소는 신촌동에 소재한 연세대학교 교정이었다.

III. 결과

서울대기중 암모니아의 월별평균농도와 범위는 표1과 같다. 월평균농도는 10월이 11ppbv로 가장 낮고 7월이 36ppbv로 가장 높다. 그러나 그림 1에서 보는 바와같이 하룻동안에도 농도변화는 매우 커서 한두시간 단위로 모니터링한 경우 자세한 일변화를 볼수 없음을 알수 있다. 개별측정치의 농도 변화는 매우 심하여 최소 0.4ppbv에서 최대 89ppbv로 약 200여배의 차를 보이고 있다. 이 측정값은 분석법의 개발과정에서 얻은 것으로 정확도 확보에 우선순위를 두지 않는 관계로 최대 50%의 오차가 있을 수 있다. 그러나 이를 감안하더라도 서울 암모니아 농도는 북미나 유럽에 비해 수배 높으며, 지금까지 국내에 보고된 값과는 비슷한 수준이다.

참고문헌

Zhang Genfa, Purnendu K. Dasguta, and Shen Dong(1989) Measurement of Atmospheric Ammonia. Environ. Sci. Technol.,23,1467-1474

김희강 이용근 (1981)대기중의 암모니아 및 암모늄의 필터포집법에 관한 연구. 대한화학회지,26, 36-42

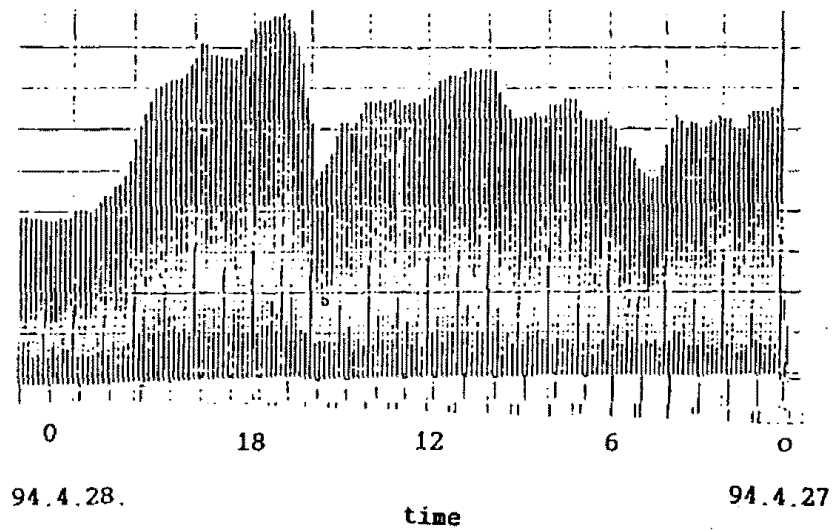


Figure 1. Typical chart recorder tracing for ammonia in Seoul Air

Table 1. Monthly means and ranges of ammonia concentrations in Seoul Air

Month	측정 일수	Ammonia concentration(conc. in ppbv)		
		Arithmetic Mean.	Maximum.	Minimum.
4	3	21(±5)	38	14
5	4	26(±14)	54	0.4
6	7	36(±18)	89	2.2
10	3	11(±3)	32	4.8