

## PA27) 용담호 주변지역 가스상 대기오염물질 침적량 추정 Estimation of Gaseous Air Pollutants Deposition Fluxes at Yong-dam Reservoir

김학민<sup>1)</sup> · 정구희 · 김재분 · 정재호 · 이범진<sup>2)</sup> · 김선태

대전대학교 환경공학과, <sup>1)</sup>대전보건대학, <sup>2)</sup>사)시민환경기술센터

### 1. 서 론

최근 대기기인 오염물질이 환경계에 미치는 영향에 대한 관심이 높아짐에 따라 호소수질에 직·간접적으로 영향을 주는 대기오염물질에 대한 관심이 커지고 있다. 특히 호소에 유입되는 영양염류 중 질소 화합물에 대한 기여수준을 평가한 최근자료에 의하면 대규모 호소 중 89%에 상당하는 호소수내의 질소 성분이 자연적으로 존재하는 양을 초과하고 있는 것으로 판단하고 있으며, 초과된 질소성분 중 최고 38%가 대기오염물질과 관련된 질소성분인 것으로 보고하고 있다.

일반적으로 대규모 인공호가 조성될 경우 용도에 적합한 적정수질의 지속적 확보가 요구됨에 따라 다양한 수질관리 정책이 시행되게 되며, 용담호의 경우도 유사한 노력이 진행될 것으로 판단된다. 이에 본 연구에서는 수질관리 정책수립 및 시행과정에서 참고할 수 있는 자료를 마련한다는 의미에서 용담댐 주변지역을 대상으로 SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> 농도수준을 평가하였다. 시료채취는 대기오염물질의 공간분포조사에 유용하게 사용되고 있는 passive sampler를 이용하였으며, 문헌에 제시되어 있는 가스상물질 침적속도와 농도측정결과를 고려하여 건성침적물의 하나로 판단할 수 있는 대상성분의 침적량을 추정하였다.

### 2. 시료채취 및 평가방법

이산화질소와 아황산가스의 시료채취는 그림 1에 나타난 것과 같이 용담댐 조성에 의해 새롭게 만들어진 도로와 인접한 지점 중 토지이용조건에 따른 대기질 현황을 평가하기 위해 녹지, 주거지 및 차량의 통행이 빈번한 도로지역을 선정하였으며, 월별 평균농도자료의 구축을 목적으로 2002년 5월 2일부터 2003년 5월 1일까지 13개월 간 지속적인 실측 및 분석 작업을 진행하였다(표 1참조). 시료채취에 사용한 도구는 펌프와 같은 동력원을 사용하지 않고 흡수체를 사용하여 목적성분을 채취할 수 있도록 고안되어 시료채취도구의 배치가 매우 간편한 Passive sampler를 이용하여 측정지점의 특성을 객관적으로 반영할 수 있도록 하였다.

채취시료의 분석은 이산화질소의 경우 18 megaohm-cm이상의 비저항을 갖는 초순수 5mL에 목적성분이 채취된 여지를 담근 후 60°C가 유지되는 초음파추출기를 이용하여 30분간 추출하였으며, 아황산가스의 경우 30%-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>용액 5mL를 이용하여 이산화질소의 경우와 동일한 절차를 통해 목적성분을 추출하였다. 추출된 시료는 4°C로 유지되는 냉장고에 보관하였으며, 이온크로마토그래프(Dionex Dx-120, USA)로 분석하였다.

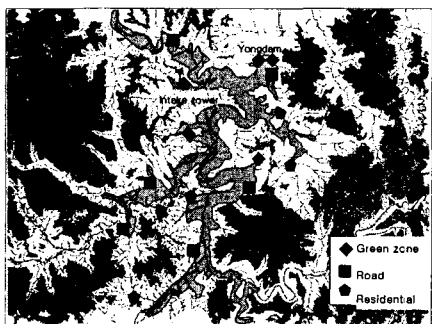


Fig. 1. Map of sampling sites.

Table 1. Number of sampling sites and samples

Sampling sites	Green zone		Residential area		Road side	
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>
No. of sites	5	5	4	4	6	6
No. of samples	62	63	52	51	77	78

### 3. 결과 및 고찰

#### 3. 1 측정지점별 농도변화 특성

용담호 주변지역에서 진행된 이산화질소 측정결과에 의하면 상대적으로 높은 농도가 측정된 지역은 도로주변으로 나타나 자동차에 의한 영향이 크게 나타나는 일반적인 이산화질소의 분포경향을 갖는 것으로 조사되었다. 또한, 강수의 영향을 상대적으로 적게 받는 가을과 겨울에 상대적으로 높은 농도수준을 갖는 특징을 갖으며, 도로에서 가장 멀리 떨어진 녹지에서 농도수준이 가장 낮은 것으로 나타났다. 아황산가스의 경우 난방수요가 증가하기 시작하는 9월부터 전체 측정지점에서의 농도가 증가하는 경향을 갖는 것으로 나타났으며, 난방수요가 거의 없으며 빈번한 강우의 영향을 받는 여름의 경우 측정지점별 농도차이가 크게 나타나지 않으나 전반적으로 주거지역보다 녹지와 도로주변에서 상대적으로 높은 농도수준을 갖는 것으로 조사되었다. 그러나 용담호 주변지역에서 측정된 평균농도수준이 이산화질소의 경우 1.24~4.20ppb(s.d. 1.18ppb), 아황산가스의 경우 1.59~2.64ppb(s.d. 0.385ppb)수준인 것으로 나타나 매우 양호한 대기질을 유지하고 있는 것으로 조사되었다.

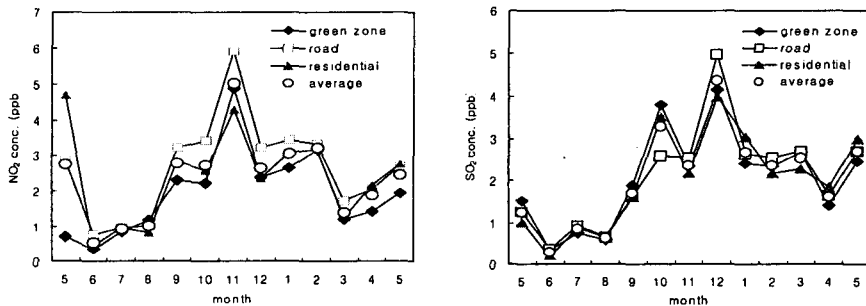


Fig. 2. Monthly variations of NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> concentration.

#### 3. 2 침적량 추정

오염물질의 침적량 평가가 갖는 의미 중 하나는 식생 또는 수표면에 도달하여 영향을 미치게되는 산성화 또는 부영양화 현상 등에 대한 기여수준을 평가하는데 있다. 건성침적물량(F)의 추정은 목적성분 농도(C)와 문헌에 제시된 침적속도(Vd, NO<sub>2</sub>:0.5cm/sec, SO<sub>2</sub>:0.5cm/sec)를 고려하여 산정(F=C · Vd)하였으며 그림 3에 산정결과를 정리하였다. 그림 3에서 확인할 수 있듯이 상류지역의 경우 이산화질소 침적량이 많으며, 하류지역의 경우 아황산가스 침적량이 상대적으로 많은 것으로 나타나 산성화 또는 부영양화와 관련된 수질관리 대책수립 시 상·하류의 침적물 특성에 대한 고려가 필요한 것으로 나타났다.

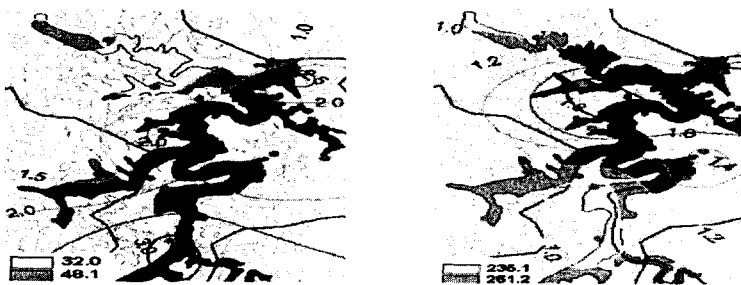


Fig. 3. Spatial distribution of deposition fluxes of pollutants. (left : NO<sub>2</sub>, right : SO<sub>2</sub>)

#### 참고문헌

George A. Sehmel, "Particle and gas dry deposition : a review", Atmospheric environmental, vol. 14, pp.983~1101, 1980.