

PA11 제주지역에서 SO₂와 O₃의 건성침적플럭스 추정

김수미*, 이기호

제주대학교, 환경공학과

1. 서 론

대기 중의 SO₂, 오존(O₃) 등 가스상 오염물질이 식물 표면에 침적되면 식물의 생물학적 활동에 피해를 줄 수 있으며, 건물 등의 물체를 부식시키는 등 환경의 화학적 특성을 변화시킨다.

대기 중의 가스상 물질들이 난류수송에 의해 지표로 침적되는 과정은 대기 중에서 중요한 세정효과로 작용하며, 지표로 대기 중 화학물질을 수송하는데 중요한 의미가 있다. 대기오염물질의 건성 침적은 지역적 혹은 대륙규모에서의 침적을 다루는, 특히 산성비와 같은, 많은 환경문제에 있어서 중요한 요인으로 대두되고 있다.(Wesely, 1989)

수치모델에서 침적현상을 평가하는 데 가장 중요한 지표로 이용되는 건성침적속도는 토지이용형태 및 식생상태의 계절적·지리적 변화와 기상인자 등에 의존하여 매우 다른 특징을 나타낸다. 따라서 건성침적현상의 연구를 위해서는 이들을 세부적으로 고려하여 지역특성에 맞는 모델의 개발이 필요하다.

본 연구에서는 인위적 오염원의 영향을 무시할 수 있는 청정한 대기질을 지닌 제주도 전역에서의 SO₂와 O₃의 건성침적량을 추정해보고자 한다. 이를 위해 Wesely(1988)가 제시한 가스상 물질의 건성침적속도 추정 모델을 이용하였다.

2. 연구방법

본 논문의 연구대상영역은 제주도 전지역으로 GIS자료를 이용하여 제주도의 토지이용도 및 식생분포를 도시지역, 농경지, 목초지, 활엽수림, 침엽수림, 혼합림의 6가지 landuse type으로 분류하고 7.5km×5km 격자계(grid system)로 나누어 토지이용도를 작성하였다.

모델의 적용기간은 2002. 1. 1일부터 2002. 12. 31일까지이며 제주도내 기상관측소와 자동기상관측소(AWS)에서 측정된 기상자료와 대기오염측정망 4개소에서 관측된 SO₂와 O₃의 농도자료를 사용하였다.

본 연구에서는 표면저항(Rc)의 추정에서는 Wesely(1989)가 제시한 모델을 적용하였으며 공기역학적 저항(Ra) 산정에는 Hicks와 Wesely(1977) 그리고 Louis(1979)가 제시한 방식을 기본으로 적용하였다.

3. 결과 및 고찰

토지이용형태에 따른 SO₂와 O₃의 건성침적속도 및 기상요소와 침적속도의 관계를 살

펴보았다.

가. 토지이용형태별 변화

SO₂와 O₃의 침적속도는 계절에 관계없이 농경지에서 가장 큰 값을 보였다. 특히 산림지역에서 주간에 침적속도는 봄·여름의 경우 활엽수림, 혼합림, 침엽수림 순으로 나타났고, 식물 활동이 저하되는 가을·겨울에는 침엽수림, 혼합림, 활엽수림의 순서를 보였다. 그렇지만 야간에는 거의 차이가 없었다. 산림지역에서 농경지보다 침적속도가 낮게 나타난 것은 다른 저항요소보다 표면저항이 크게 나타나기 때문으로 생각된다.

그리고 식물이 거의 없는 도시지역에서는 침적속도가 낮게 나타나는 경향을 보였는데 이는 지표면 저항이 크기 때문이다.

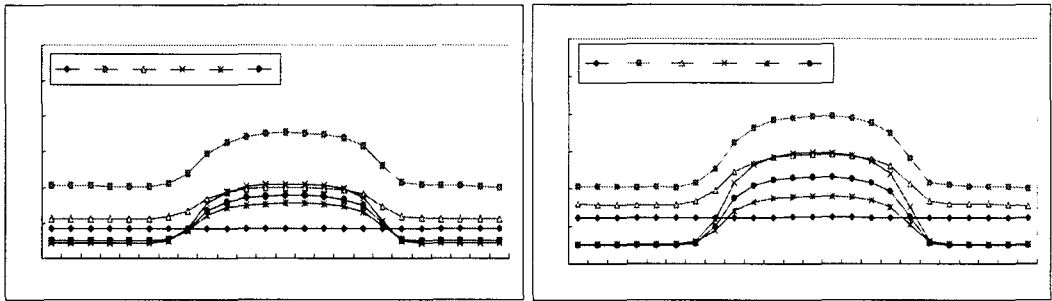


Fig. 1. Diurnal variation of Vd in spring. 1.urban, 2.agriculture, 3.range, 4.deciduous forest, 5.coniferous forest, 6.mixed forest.

토지형태별 Ra, Rb, Rc와 침적속도의 관계를 보면, 도시지역의 경우 침적속도의 변화는 Ra의 영향을 많이 받음을 알 수 있었다. 농경지, 목초지, 산림지와 같이 식물이 존재하는 경우 식물활동이 활발한 봄과 여름의 침적속도는 Rc의 영향을 받으나 가을과 겨울의 경우 Ra의 변동특성을 따르는 경향을 보였다.

나. 기상요소의 영향

대기안정도를 결정하는 요소의 하나인 풍속과 Ra의 일변화 경향을 살펴보았다. 풍속의 변동과 Ra변동은 서로 반대의 경향을 보이며 풍속의 변동이 클수록 Ra의 변동도 크게 나타났다. Ra값은 모든 계절에서 주간보다 야간에 크게 나타났다.

참 고 문 헌

- Wesely, M. L., 1989, Parameterization of surface resistances to gaseous dry deposition in regional-scale numerical models, Atmos., Environ, 6, 1293-1304.
- Wesely, M. L., 1988, Improved parameterization for surface resistances to gaseous dry deposition in regional-scale, numerical models, EPA/600/3-88/025
- Louis, J. F., 1979, A parametric model of vertical eddy fluxes in the atmosphere, Boundary Layer Meteorology, 17, 187-202