

SM15) 서울수도권의 오존 예보지역 구분에 관한 연구

Division of Ozone Forecast Regions in Seoul Metropolitan Airshed

김용국 · 이종범 · 김신도¹⁾ · 김인택²⁾ · 김성신³⁾

강원대학교 환경학과, ¹⁾서울시립대학교 환경공학과, ²⁾명지대학교 전기정보공학부,
³⁾부산대학교 전기공학과

1. 서론

현재 환경부를 중심으로 하여 1997년 7월부터 시행해 오고 있는 오존예보제는 오존농도가 높게 나타나는 하계(매년 5월부터 9월까지) 동안 서울, 인천, 부산 등 6대 도시를 대상으로 오존오염도 예측모형을 이용, 일일의 오존주의보발생 가능성을 확률로 예보하고 있으며, 각 수행주체는 지방자치단체가 된다.

서울시의 경우에는 전체를 행정구역에 따라 주관적으로 4개의 지역으로 나누고, 각 지역별로 오존농도를 예보하고 있다. 그러나 서울은 다양한 배출원이 분포하는 많은 위성도시들과 인접해 있을 뿐만 아니라 서해와 인접해 있어 해륙풍의 영향을 받는 지역이므로 당일의 풍향 등 기상조건에 따라 그 농도의 발생 특징이 다르게 나타날 수 있다(이선기와 이종범, 1991). 그러므로 현재의 예보지역을 오존 농도의 발생 특징에 따라 몇 개의 지역으로 재 구분할 필요가 있다.

미국의 시카고 및 캘리포니아에서는 예보지역을 카운티 단위로 하고 있으나 경우에 따라서는 2개 이상 카운티도 될 수 있으며 예보자의 판단에 따라 지역이 결정된다. 한편, 일본의 동경도 및 오사카부에서는 기상 및 지형을 토대로 분할하여 경보를 발령하고 있다.

본 연구에서는 서울시의 오존 예보지역을 기상조건에 따라 구분하는 것을 목적으로 하였다.

2. 연구방법

본 연구에서는 서울 수도권 지역의 36개 대기오염 자동 측정망에서 측정된 매 시간의 오존 측정자료 중 오후(13LST부터 20LST까지)의 지점별 최고농도를 이용하였으며, 1994년부터 1997년까지 4년간의 측정자료 중 오존농도가 높게 관측되는 4월부터 9월까지 총 24개월을 대상기간으로 하였다.

한편, 고농도 발생일에 대한 분석을 위하여 일 최고 오존농도가 어느 한지점이라도 80ppb 이상 측정된 날만을 고농도 발생일로 간주하고 이 날을 분석하였다. 또한, 여러 기상조건 중에서 오존의 수평분포에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 풍계를 구분하고 각 풍계에 따른 오존 농도의 분포 특성을 고찰하였다. 풍계의 구분은 매일 13LST부터 20LST 사이의 평균 풍향(VWD)을 이용하여 동풍계열의 경우($0^\circ < \text{WD} \leq 180^\circ$), 남서풍계열의 경우($180^\circ < \text{WD} \leq 270^\circ$), 북서풍계열의 경우($270^\circ < \text{WD} \leq 360^\circ$)로 구분하였으며, 대상일은 28일, 60일, 171일로 각각 구분되었다.

강수와 같은 기상현상 등의 지역구분을 위한 통계적 분석방법으로는 요인분석(Factor Analysis) 또는 군집분석(Cluster Analysis) 등이 이용된 바 있다(문영수, 1990; 정관영과 정영선, 1998). 본 연구에서는 요인분석의 Varimax 직교회전(Orthogonal Rotation)에 의한 REOF(Rotated Empirical Orthogonal Function)를 이용하여 요인 회전 후의 요인 적재량을 분석하였으며, 이 결과를 토대로 지역구분을 수행하였다.

3. 결과 및 고찰

각 요인의 적재량을 살펴보면 동풍의 경우 요인 1은 서울 중심으로 서쪽지점에 높은 적재량 분포를 나타냈으며, 요인 2는 서울의 남쪽에 위치한 과천, 광명, 안양 등에서, 요인 3은 인천의 서쪽에서 비교적 뚜렷한 분포를 나타내고 있다. 남서풍과 북서풍의 경우 요인 1의 적재량은 비교적 유사한 분포를 나타내고 있으며, 서울의 동쪽 지점들에서 높은 분포를 나타내고 있다. 요인 2의 적재량은 서울의 서쪽 지점들에 높게 분포하고 있으나, 북서풍의 경우에 더욱 뚜렷한 분포를 나타내고 있다. 요인 3의 경우 남

서풍인 경우에는 인천지역을 중심으로, 북서풍인 경우에는 안양지점에서 분포하고 있다. 한편, 요인 4는 각각 부천 및 인천 지역에서 분포하는 것으로 나타났으나 북서풍계열인 경우의 적재량은 비교적 적은 편이다. 이와 같이 서울 수도권지역의 오존농도는 풍계에 따라 서로 다른 분포 특징을 나타내므로 예보모델의 정확도 향상을 위해서는 기상조건에 따라 각 지역별 특성에 맞는 예보모델을 개발하는 것이 필요하다고 사료된다.

감사 : 본 연구는 1998년도 학술진흥재단 학제간 공동연구 지원과제인 「오존예보시스템의 개발」의 일환으로 수행되었으며, 지원에 감사드립니다.

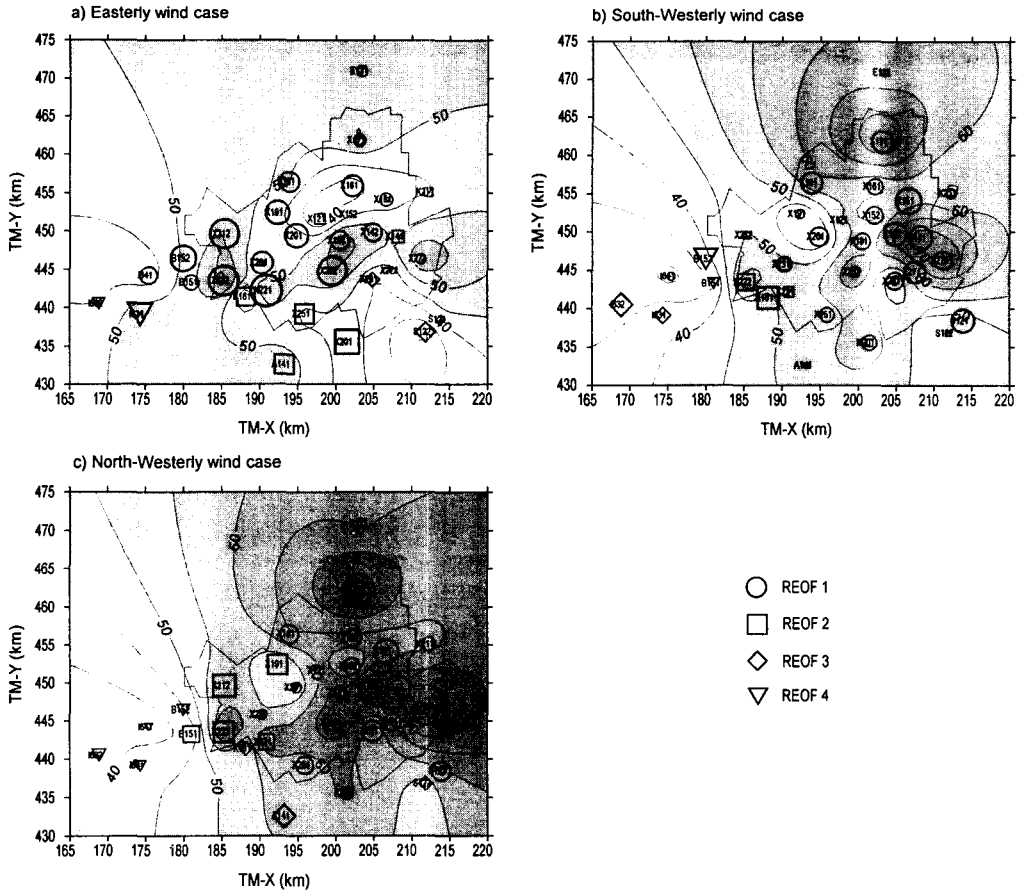


Fig. 1. Spatial distributions of REOF for the first four rotated factors by varimax based on daily maximum ozone concentrations in Seoul metropolitan airshed. The isopleths show the ozone concentration fields in ppb.

참고 문헌

- 문영수 (1990) 클러스터분석에 의한 한국의 강수지역 구분, 한국기상학회지, 26(4), 203-215.
 이선기, 이종범 (1991) 서울지역의 광화학 오염농도 추정을 위한 중회귀모델 개발. 기상연구논문집, 8(1), 71-85.
 정관영, 정영선 (1998) 주성분 분석을 이용한 한반도 강설 지역 구분, 1998년도 한국기상학회 가을학술 발표회 초록집, 72-75.