

서울 수도권 지역의 오존예측모델에 관한 연구 - 기존의 오존예보모델을 바탕으로 -

A Study of the current operational Ozone Prediction Model for the Seoul Metropolitan Area

이 항 립 · 선우 영

건국대학교 환경공학과

1. 서 론

최근에 우리나라 대도시의 대기오염 문제중에서 오존농도의 증가에 따른 피해가 인식되고 있는바, 환경부는 '95년에 오존경보제를 시작으로 '97년부터는 오존예보제를 실시하는등 고농도 오존의 피해에 대응하고 있다.

본 연구에서는 오존예보제를 위해서 기존에 수행중인 오존예측모델을 검증하고 입력변수를 검토하여 발전된 새로운 모델을 개발하고자 한다.

2. 연구 방법

2.1 대상지역 및 입력자료

대기오염도 자료는 수도권 37개소 대기오염 자동측정소에서 매시간 측정된 오존과 이산화질소를 사용하였고 대상기간은 1994년~1996년의 5월~9월로 설정하였고 1997년 6월~8월을 검증기간으로 설정하였다. 기상자료는 상층기상자료의 경우는 경기도 오산측정소의 자료를 사용했고 지상기상자료의 경우는 서울 광화문에 위치한 기상청의 자료를 사용하였다. 대상기간은 대기오염도 자료와 동일하게 설정하였다. 또한 종관기상장 분류의 분석자료는 NCEP (National Center for Environmental Prediction) 재분석 자료로써 1994년~1997년 6월~8월의 동아시아 전체를 포함하는 경도 105~145 °E, 위도 30~50 °N 위도와 경도가 각각 2.5° 간격인 500hPa면의 일평균 고도자료를 사용하였다.

2.2 현업 오존예보모델의 검증

현재 운영중인 오존예보모델의 입력변수는 지상 및 상층기상자료와 대기오염도 자료들로 이루어져 총 50여개에 이른다. 검증방법은 지상기상자료, 오염도자료 및 기타자료만을 입력자료로 사용한 경우와 여기에 상층기상자료를 추가한 경우에 대해 각각 다중회귀모델을 만들어 실제 자료로 비교검증을 하였다

2.3 기상장 재분류

기존 오존예보모델에 사용된 주관적인 기상장 분류와는 달리 객관적으로 기상장을 재분류해 보았다.

2.4 권역 재분류

자기회귀모델(autoregressive model)에 의한 방법과 유사성에 의한 방법을 이용하여 수도권지역의 오존예보권역을 분류하여 보았다. 자기회귀모델방법은 통계 소프트웨어인 SAS/ETS를 이용하여 37개 각각의 대기 측정망에 대해 시계열분석한 것이고, 유사성에 의한 방법은 두 개의 측정소에서 오존농도가 5ppb미만인 경우에 같은 측정값을 가진날이라 정의해서 같은 일최대 오존농도를 기록한 날의 백분율(%)을 구하는 것이다.

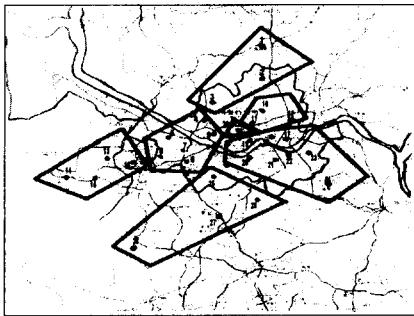
3. 결과 및 고찰

기존모델의 검증결과 평균 r값을 보면, 상층기상자료를 고려한 경우 0.56, 상층기상자료를 고려하지 않은 경우 0.67로써 상층기상자료를 고려하지 않고 오염도자료와 지상기상자료만을 이용하여 만든 모델이

더 잘 예측함을 알 수 있다. 이는 50개정도 되는 상층기상자료의 변수들이 오히려 오존예측결과에 역효과를 준다고 사료된다.

기존모델의 검증결과를 바탕으로 주 입력변수인 종관기상장분류와 오존예보지역을 구분하는 권역재분류를 수행하였다. 기존의 예측모델에서는 다음날의 일기도를 보고 주관적으로 결정한 기상장을 이용하였는데 이는 예보자에 따라 상당히 다른 결과를 나타낼수 있는 단점을 보였다. 따라서 본 연구에서는 객관적인 수치로 나타내어 고/저기압 분포로 구분하여 기상장을 분류하였다. 새로이 분류한 기상장을 입력변수로 하여 다중회귀모델을 만들어 기존의 기상장결과와 비교검증해본 결과 기존의 CASE1,2,3의 경우 예측도의 편차가 컸던 반면, 새로이 분류된 2개의 기상장에서는 권역간에 고른 예측정도를 보였다. 그리고 권역재분류는 자기회귀모델방법과 유사성방법을 이용하였고 모사결과 그림1과 같이 수도권 권역을 7개의 권역으로 재분류하였다. 기존모델의 검증, 기상장 재분류, 권역재분배를 통해 최종적인 14개의 모델을 만들었다. 최종모델 검증결과, 수도권의 남부지역인 신림, 원시, 호계, 별양동의 권역6과 수도권 북서지역인 남가좌, 마포, 화곡, 구로, 오류, 문래동의 권역2를 제외한 나머지 권역들의 예측도는 그리 높지 않았다. 권역2와 권역6의 검증결과는 그림2와 같다.

본 연구는 기존의 시행되고 있는 오존예측모델의 여러 가지 단점들을 보완할수 있는 방안을 제시하였다.



- *SECTOR1: 1(Üj õ ngbu) 2(Ssangmun) 3(Pulgwang)
- *SECTOR2: 4(Namgazwa) 5(Hwagok) 6(Oryu)
- 7(Mullae) 8(Kuro) 9(Map'o)
- *SECTOR3: 10(Kir ü m) 11(Shins õ l) 12(Mynmok)
- *SECTOR4: 13(Pup'y õ ng) 14(Soong ü D) 15(Kuwol)
- 16(Simgok)
- *SECTOR5: 17(Ku ü D) 18(S õ ngsu) 19(Hannam)
- 20(Panp'o) 21(Taech'i) 22(Chamshil)
- 23(Pang-i) 24(Tandae)
- * SECTOR6: 25(Shillim) 26(Wonsi) 27(Hogye)
- 28(Py õ lyang)
- * SECTOR7: 29(Kwanghwamun)

Fig. 1. Distribution of 7 sectors.

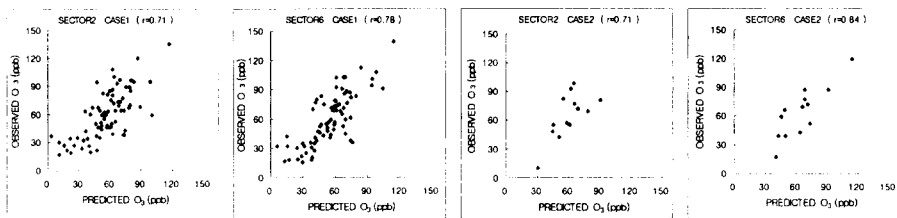


Fig. 2. Scatter diagram of observed O₃ concentration and that predicted by multiple regression model in case of sector2 and sector6.

참 고 문 헌

유영숙(1996) 「서울시 오존측정망의 중복성 고찰과 대기중 오존농도에 대한 배출원의 영향확인」, 건국대학교 환경공학과 석사학위논문.

C. Chatried(1989) The Analysis of time Series : An Introduction, 4th ed., Chapman and Jall, Ltd. 3.

A. A. Miller(1994) Site Redundancy in Urban Ozone Monitoring, Journal of Air and Waste Management Association, vol 44. pp. 1256~ 1334.