

PC8) MM5 자료를 이용한 미세먼지 통계예보 모델의 적중률 향상을 위한 연구

A Study on the PM₁₀ Statistical Forecasting Model Using the MM5 Output

윤희영 · 구윤서 · 권희용¹⁾ · 유숙현¹⁾

안양대학교 환경공학과, ¹⁾안양대학교 컴퓨터공학과

1. 서 론

미세먼지(PM₁₀, Particulates Matter with a diameter less than 10 μ m)는 대기 중 체류시간이 길며 호흡기나 심장질환이 있는 어린이 노인 등의 건강에 미치는 피해가 있는 것으로 알려져 있다. 2001년 말 기준으로 서울의 미세먼지 농도(71 μ g/m³)가 OECD(경제협력개발기구) 30개 회원국의 수도 가운데 가장 높은 것으로 나타나 수도권 지역의 미세먼지 농도를 감소시키기 위하여 2003년에 “수도권 대기질개선에 관한 특별법”을 제정하여 여러 저감정책을 통해 2007년 미세먼지의 농도가 61 μ g/m³로 줄었으나 아직까지 OECD의 기준치인 40 μ g/m³에는 크게 못 미치는 수준에 있다.

미세먼지 통계예보에 관한 연구는 강수예보가 되면 우산을 준비하듯이 미세먼지의 고농도 발생에 의한 건강의 피해를 줄이기 위한 준비를 할 수 있도록 하기 위해 미세먼지 저감정책과 더불어 연구가 시작되었다. 2002년 6월부터 서울, 인천, 경기의 미세먼지 통계모델을 개발하기 시작하여 현재는 광역시의 미세먼지 통계모델이 개발되어 각 지자체에서 시범운영 중이며, 서울특별시와 경기도에서는 조례를 제정하여 「미세먼지 예·경보제」를 시행하고 있다.

현재 미세먼지 통계예보모델은 오후 6시에 다음날의 일평균지수를 예보하는 전일모델과 오전 9시에 당일의 일평균지수를 예보하는 당일모델로 구성되어 있다. 당일모델은 당일 7시까지 측정된 오염물질 농도와 기상자료를 활용하여 예보의 지수일치도가 약 80%로 높게 나타나지만 전일모델은 지수일치도가 약 60%로 낮게 나타나고 있다. 미세먼지 예보의 효과를 크게 하기 위해서는 전일 모델의 일치도를 당일 모델의 일치도까지 높이는 것이 필요하다.

지속적인 통계예보모델의 적중률 향상을 위한 연구를 통해 당일 모델에는 미세먼지의 고농도 발생시 일반 기상 인자 외에 안개와 고층 풍속이 상관성이 있는 것을 확인하여 06시의 습도, 06시 노점편차, 500hpa의 풍향, 풍속을 인자로 사용하였으나, 전일 모델에 있어서는 기상 예측값을 대기오염기상지수를 활용하기 때문에 안개와 고층 풍속에 관한 기상인자의 고려에 어려움이 있다.

따라서 전일 예보의 적중률 향상을 위해서는 무엇보다도 기상예보인자의 보완이 우선되어야 한다. 이를 위해 기상청에서 제공되어지는 RDAPS(Regional Data Assimilation and Prediction System)와 NOAA/NCEP의 GFS(Global Forecast System)를 이용하여 각각 MM5(Mesoscale Model version 5th)를 실행하여 미세먼지 기상예보자료에 필요한 06시의 습도, 06시 이슬점온도, 일평균 온도, 습도, 풍속, 500hpa의 풍속, 풍향을 전일 모델의 인자로 사용하여 전일 모델의 정확도 향상 정도를 평가하고자 한다.

2. 연구 방법

기상청의 RDAPS자료와 NOAA/NCEP의 GFS자료를 수신하여 자체적으로 MM5모델링을 수행하여 27km, 9km와 3km 해상도의 기상장을 모의하고, 계산된 기상장으로부터 측정기상대의 위치에서의 시간별 온도, 풍속, 습도, 이슬점온도, 500hpa의 풍속, 풍향을 READ v3를 이용하여 추출하였다.

그림 1에 전일 예보모델의 인자 변화에 대해 정리하였다. 2007년 1월 1일~2007년 12월 31일까지의 자료를 이용하여 통계모델을 개발하였다. 예보기상에서 추가된 변수는 당일예보 모델에는 고려되었으나, 입력정보 부족으로 제외되었던 안개고려 인자인 06시의 습도, 노점편차, 풍속과 500hpa의 풍향 풍속이다.

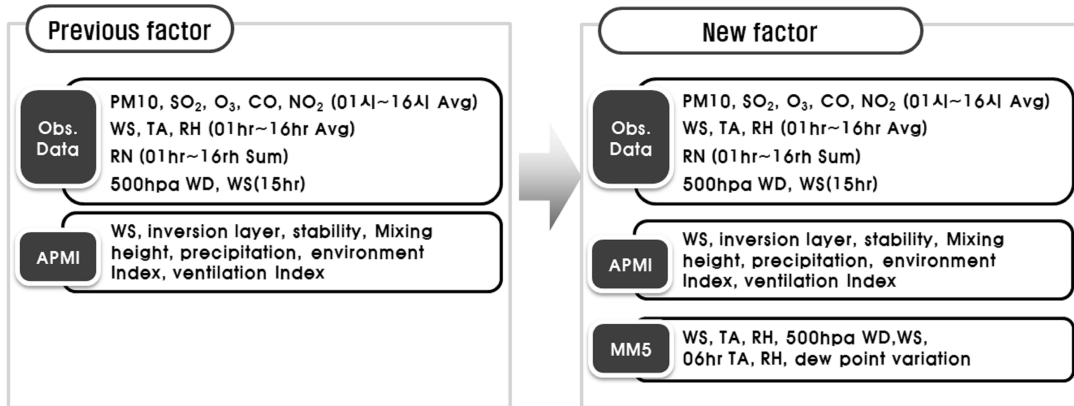


Fig. 1. A change of forecast factor using the MM5 output.

적중률은 지수일치도값을 통해 보았으며, 지수는 통합대기환경지수(CAI)의 미세먼지 농도범위인 0~30, 31~80, 81~120, 121~200 4단계로 나누어 평가하였으며, 황사발생의 경우는 제외하였다.

3. 결과 및 고찰

MM5 모델링을 수행하여 계산된 06시의 온도, 습도, 500hpa 풍향, 풍속일 기상예보인자로 사용하는 경우가 기존 대기오염기상지수를 사용하는 것에 비해서 5~15% 정확도를 향상시킬 수 있는 것으로 나타났다.

사 사

본 연구는 환경부에서 시행하는 차세대 핵심환경기술개발사업의 “대기질 예·경보시스템 상용화 Package 개발”과 국립환경과학원의 “황사중 유해대기오염물질실시간 공개시스템 구축”연구의 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- 국립환경과학원 (2006) 미세먼지 예·경보제 확대실시 기반구축연구, 연구보고서.
- 환경부 (2005) 미세먼지예보시스템 적중률제고방안연구, 연구보고서.
- 환경부 (2007) 대기질 예경보 시스템 상용화 Package 개발, 연구보고서.