

PA11) 기상청 RDAPS 예보자료를 이용한 WRF 및 MM5 모델의 바람장 민감도 분석 연구

문운섭, 이승환*, 황은자

한국교원대학교 환경교육학과

1. 서 론

기상예보에서는 기온, 강수, 바람, 기압 등 거의 모든 요소를 다루고 있지만 태풍 등의 경우를 제외하면 바람장에 대한 관심은 강수나 기온과 같은 요소보다 상대적으로 약한 편이다. 그러나 2006년 4월의 황사와 같은 경우처럼 지역적 오염원의 이동과 확산에 대한 수치 모의를 위해선 정확한 바람장의 분석이 선행되어야 한다. 또한 오염원에 대한 대기질 확산 모델의 기상 입력장으로서의 기상 모델은 바람장에 대한 민감도가 확산모델 수행 결과의 정확도를 향상시킨다고 볼 수 있다. 현재 일반화되어 있는 중규모 기상모델은 MM5 (Fifth-Generation Mesoscale Model)로써 기온에 대한 적중률은 높은 편이지만 바람장 예측에 있어서는 예보 정확도가 높지 않은 편이다.

최근 미국 국립대기연구센터(National Center for Atmospheric Research, NCAR)에서 기존의 중규모 예측모형인 MM5를 대체하는 차세대 모델로서 WRF(The Weather Researching And Forecasting Model)를 개발하여 사용하고 있다. WRF 모델은 수치계에서 MM5 모델과 달리 3차 Runge-Kutta split-explicit 시간적분법을 사용하며 이류항에 대해서는 6차 중심 차분법을 도입한다. 또한 플럭스 형태의 진단반정식을 사용하여 질량, 운동량, 엔트로피, 스칼라양을 보존한다(함수련외, 2005).

최근 강수와 기온 등에 관해 MM5와 WRF 모델을 비교한 선행 연구(함수련외, 2005; 박세영외, 2004; 변건영외, 2005)는 다소 있으나 바람장 예보 정확도 향상을 위한 예보모델의 비교연구는 상대적으로 부족한 편이다.

따라서 본 연구에서는 기상청 지역예보모델(Resional Date Assimilation and Prediction System, RDAPS)자료를 이용하여 WRF 및 MM5 모델의 바람장 민감도를 분석하고자 한다.

2. 자료 및 연구방법

본 연구에서는 2006년 4월 7일부터 9일까지의 고농도 황사 발생일에 대해 기상청 지역예보모델(RDAPS)자료를 이용하여 MM5 version3.7 모델과 WRF version2.1.2 모델로 수치모의를 수행하였다. 모델의 수평 격자 간격은 30km, 10km, 3.3km로 3개의 domain으로 하였으며, 연직 σ -level은 18층으로 하였다. 바람장 분석은 1000hPa과 850hPa, 500hPa에 대해 MM5 결과와 WRF 결과를 기압패턴과 풍향, 풍속, 잠재와도에 대해 비교하였고, ARW 관측결과와의 일관성 검토를 통해 바람장 예보에 적합한 모델과 분석방법을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

상기 대상 일에 적용하였던 수치모의 수행 결과 중 30km 격자영역에서의 1000hPa의 바람장은 아래와 같다. 850hPa과 500hPa 등 상층으로 갈수록 풍향의 편차가 커지고, 하층에서는 풍속의 편차가 커졌으며, 1000hPa에서 MM5 모델보다 WRF 모델이 8m/s이상의 풍속에서 2~3m/s 더 강하게 묘사하였다. 풍속보다 풍향에서 두 모델의 예측치의 편차가 더 커지는 경향을 보였으며, 해상도를 높였을 때는 WRF 모델의 분해능이 높게 나왔다. 또한, 황사처럼 오염원이 장거리를 이동하여 우리나라에 영향을 주는 경우를 예보하기 위한 바람장 분석은 MM5보다 WRF가 실제 관측치와 유사하였다. 차후에 보다 정확한 예측을 위해서는 자료동화를 통해 초기 입력장을 개선하거나 모델내 최신의 토지피복지도 등을 고려하여 바람장의 민감도를 분석할 필요가 있다.

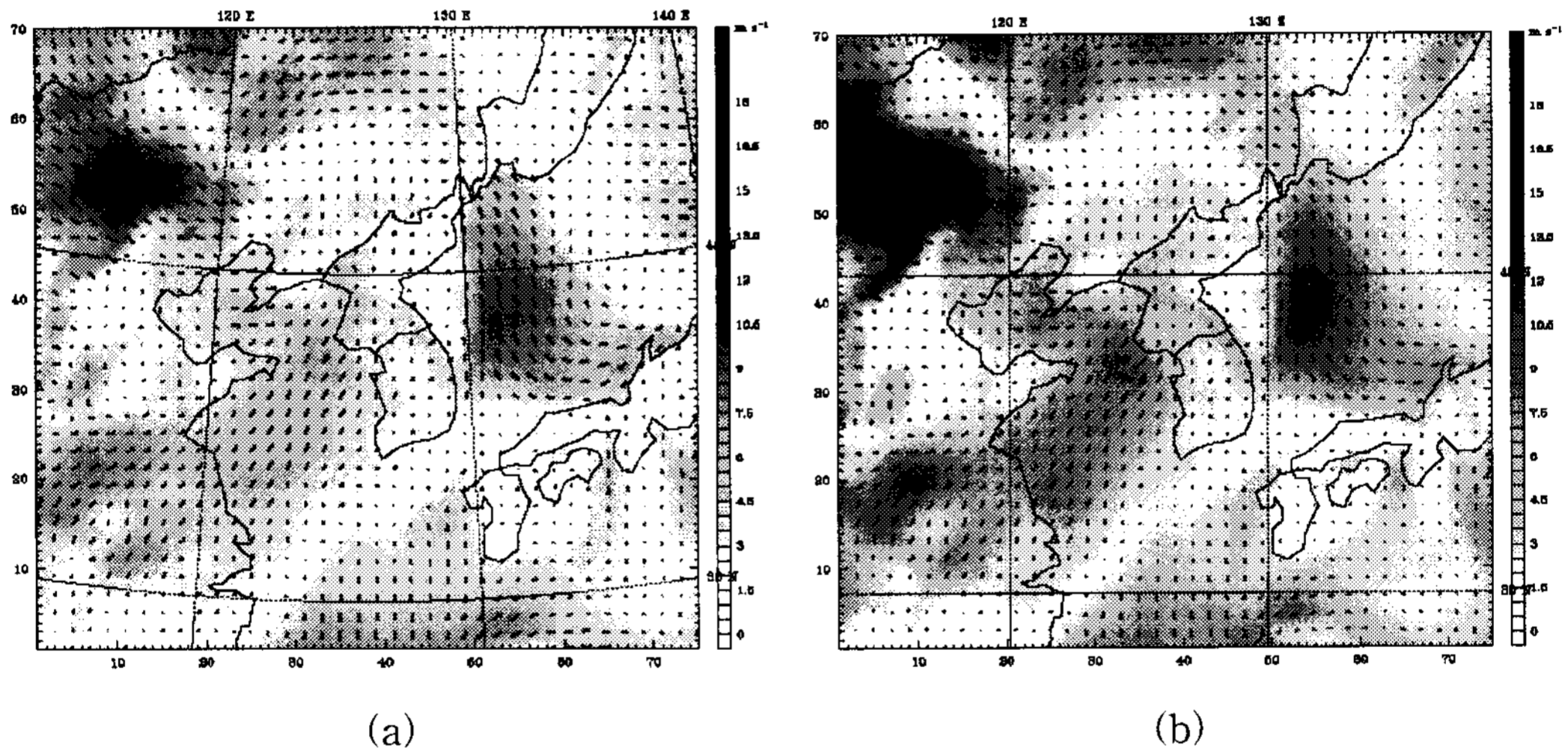


Fig. 1. Spatial distribution of wind fields between MM5(a) and WRF(b) at 0000 UTC on 07 April 2006

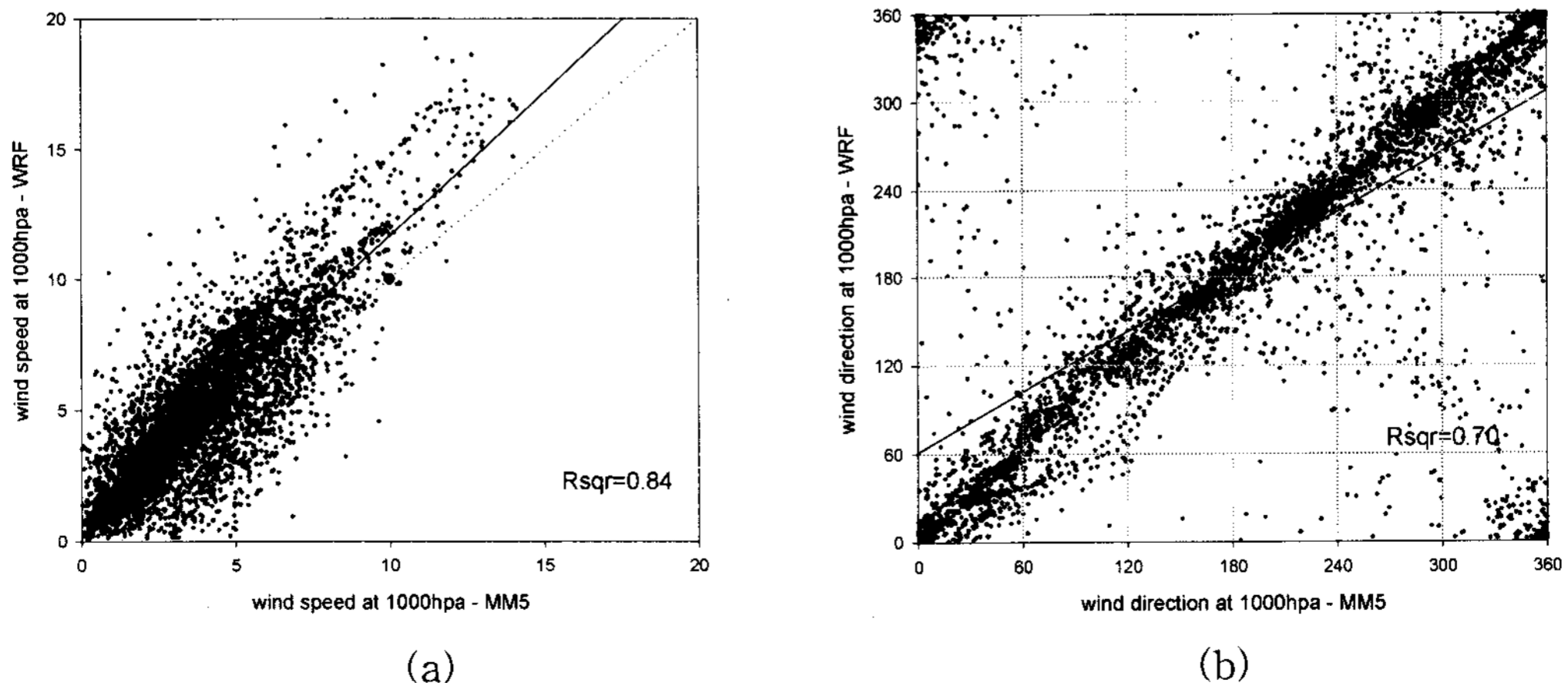


Fig. 2. Degree of scattering of wind speed(a) and wind direction(b) at 1000hpa, 0000 UTC on 07 April 2006

감사의글

본 연구는 환경부에서 시행하는 차세대 핵심환경기술개발사업인 “대기질 예경보 시스템 상용화 package 개발” 과제의 지원으로 수행되었다.

참 고 문 헌

- 함수련외, 2005. WRF, MM5, RSM 모형에서 모의한 2004년 7월 11-18일의 동아시아 몬순의 비교, 한국기상학회 대기(Atmosphere), 제15권, 2호, pp.91-99
- 박세영외, 2004. 2002년 8월의 WRF 모델과 MM5 모델의 수치실험 비교 검증, 한국기상학회 대기(Atmosphere), 제12권, 3호, pp.378-382
- 변건영외, 2005. 한반도 겨울 강수에 대한 MM5와 WRF 예측의 비교, 연세대학교 석사학위논문
- Skamarock, W. C., J. B. Klemp, J. Dudhia, D. O. Gill, D. M. Barker, W. Wang and J. G. Powers, 2005. A Description of the Advanced Research WRF Version 2
<http://www.mmm.ucar.edu/mm5>
<http://www.wrf-model.org>