

2B2) 자료동화 및 Physics Scheme에 따른 기상모델 (WRF)의 민감도 분석

The Sensitivity Analysis of WRF model with Observational Nudging and Physics Scheme

윤민지 · 구윤서

안양대학교 환경공학과

1. 서론

날씨 및 기후예측을 위한 대기질 모델링에 있어 자료의 정확한 정보화 및 예측의 정확도 향상은 중요한 요인이다. 이에 정확도 향상을 위한 수많은 연구들이 이어져 오고 있으며 우리나라 또한 예외는 아니다. 특히 우리나라의 경우 지형이 복잡하고 3면이 바다로 이루어져 해륙풍에 의해 해안지역에서 다양한 기상 변화가 나타나기 때문에 정확한 기상장을 예측하기에 많은 어려움이 있다.

기상 및 대기질 예측을 위해 현재 가장 널리 사용되고 있는 중규모 기상모델은 MM5와 WRF model로써 과거 현업 예보용으로 MM5(Mesoscale Meteorological Model Version5)가 주로 사용되어 왔으나 현재 WRF(Weather Reserching and Forecasting Model)로 대체되고 있는 중이다. 그러나 WRF 모델의 경우 과대평가에 대한 문제점이 계속 제시되어 이에 대한 원인규명이 요구된다.

WRF 모델의 정확도를 높이는 방법 중 자료동화 기법은 관측 또는 분석에 관한 것으로 동역학 초기조건, 4차원 기상장 datasets, 경계 조건 설정 등에 사용되며, 중관규모 분석에 사용되는 Analysis Nudging과 미세규모의 분석에 사용되는 Observational Nudging으로 나뉜다.

physics scheme은 기상현상을 표현하는 중요한 요인으로서 선행연구로 PBL scheme에 대한 연구를 수행하였으며 그 결과 YSU scheme이 기상 패턴을 가장 잘 모의하는 것으로 분석되었다.

이에 본 연구는 기상 모델인 WRF 모델을 이용하여 자료동화 기법을 이용한 정확도 향상과 최적의 PBL층 연직순환을 토대로 구름모수화 방안인 microphysics scheme을 비교·분석하여 좀 더 정확한 기상장 결과를 도출하기위한 방법을 정립하는데 그 목적이 있다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 WRFV3.1.1모델을 사용하였으며 모델링 정보는 표 1과 같다. 격자는 동아시아지역을 대상으로 27km 해상도, 한반도지역을 대상으로 9km 해상도, 수도권을 대상으로 3km 해상도로 하여 연차적인 등지격자로 계산하였다.

모델링을 수행하여 서울, 인천, 수원 기상대의 풍속, 온도, 습도를 비교하였다. 이를 이용하여 3km domain 결과를 측정결과와 비교·분석 하였다.

Table 1. Summary of numerical experiments for sensitivity test of WRF.

	CASE1	CASE2	CASE3
WRF version	WRFV3.1.1		
Time period	2008.5.1 00LST~2008.5.10 09LST		
nudging	without nudging	with nudging	with nudging
microphysics	Ferrier	Ferrier	WDM6
cumulus	Kain-Fritsch		
PBL	YSU		
LW_RAD	RRTM		
SW_RAD	Dudhia		
sf_surface	Noah land_surface model		

3. 결론 및 고찰

WRF의 모델링 수행 결과를 서울, 인천, 수원 지역 기상측정소의 자료와 비교하였다(그림 1). 그 결과 자료동화의 경우(CASE1, 2), 자료동화 기법을 사용한 WRF의 경우가 하지 않은 것에 비해 측정 결과를 더 정확하게 모사하는 것으로 나타났다. microphysics의 경우(CASE2, 3), CASE2인 Ferrier scheme의 경우가 CASE3인 WDM6보다 좀 더 측정결과와 유사한 것으로 보였으나 부분적으로는 반대의 경향을 나타냈다.

그러나 다음의 평가만으로 Ferrier scheme의 이용이 적절하다고 하기에는 무리가 있다. WDM6 scheme의 경우 강수 현상에서의 정확도를 향상하기 위한 미세물리 방안이기 때문에 더욱 다양한 기상현상에 대한 비교가 요구된다.

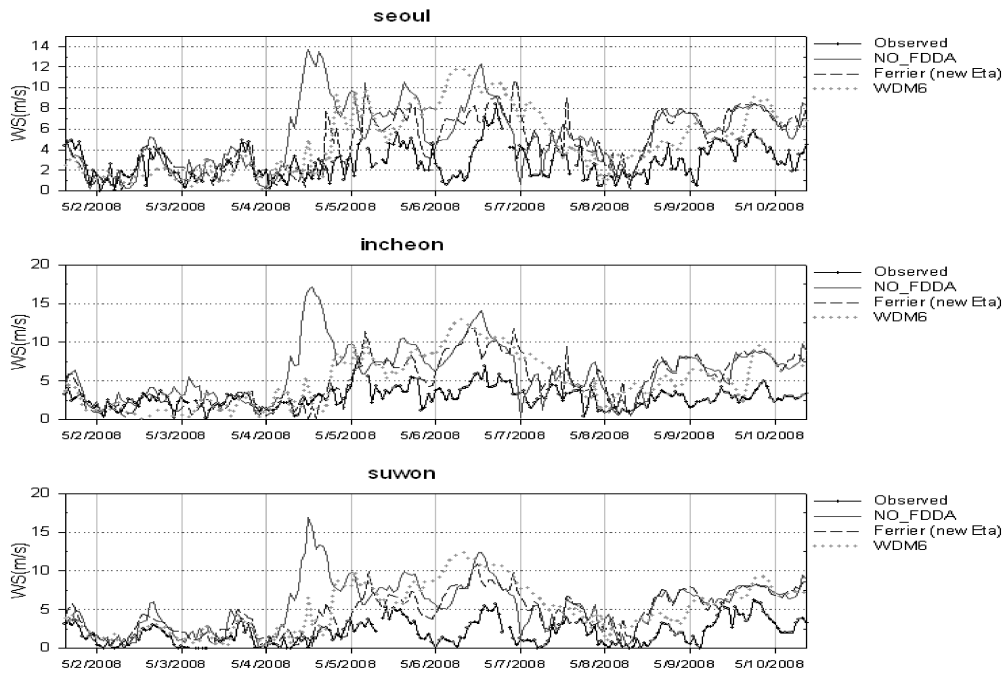


Fig. 1. Comparison of wind velocity predicted by nudging and microphysics schemes with the measurements at Seoul, incheon and suwon station during study period.

다음의 연구를 통해 WRF model의 신뢰도를 높이기 위해서는 자료동화 기법의 사용이 필수적으로 요구되며, microphysics scheme의 경우 기상 현상에 따라 상이한 결과가 나타나므로 적절한 scheme의 선택이 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

박창근, 조천호 (2005) WRF의 강수관련 물리방안의 민감도 실험, 2005년 한국기상학회 봄철 학술대회 논문집, 36-37.
 윤민지, 구윤서 (2008) 자료동화에 따른 기상모델(WRF) 결과 분석, 2008년 한국대기환경학회 추계학술대회 논문집, 400-401.
 Aijun Deng et al. (2009) Update on WRF-ARW end-to-end multi-scale FDDA system.