

## PC7) 자료동화에 따른 기상모델(WRF) 결과 분석

### An Evaluation of WRF Model with Observational Nudging

윤민지·구윤서  
안양대학교 환경공학과

#### 1. 서론

대기질 예측 연구는 자료의 정확한 정보화와 수치예보기술의 발달에 의해 많은 발전을 이루었다. 이와 더불어 기상장의 정확한 산정은 대기질 예측의 정확도를 높이는 데 중요한 요인이다.

우리나라는 지형이 복잡하고 3면이 바다로 이루어져 해륙풍에 의해 해안지역에서 다양한 기상변화가 나타나기 때문에 정확한 기상장을 예측하기에 많은 어려움이 있다. 따라서 이에 관한 많은 연구들이 수행되어 왔다. 연구 방법은 예단적(prognostic) 방법과 진단적(diagnostic) 방법으로 분류될 수 있으나 최근에는 각각의 장점을 모두 살리는 4차원 자료동화(Four-Dimensional Data Assimilation) 기법을 활용하는 연구가 진행되어 왔다.

FDDA에서 Nudging model의 방법은 관측 또는 분석에 관한 것으로 동역학 초기조건, 4차원 기상장 datasets, 경계조건 설정 등에 사용된다. 중관규모 분석의 경우에는 Grid 혹은 Analysis Nudging을 사용, 미세규모의 분석에는 Observational Nudging 방법을 사용한다.

본 연구에서는 기상모델인 WRF 모델에서 Observational Nudging 시킨 경우와 그렇지 않은 경우의 결과를 비교·분석하여 좀 더 정확한 기상장 결과를 도출하기 위한 방법을 정립하는데 그 목적이 있다.

#### 2. 연구 방법

본 연구는 WRFV3모델을 사용하여 동아시아 지역을 대상으로 27km 해상도, 한반도 지역을 대상으로 9km 해상도, 수도권 지역을 대상으로 3km 해상도로 하여 연차적인 등지격자로 계산하였다(그림 1).

대상기간은 계절별로 한 달씩을 택하여 모델링을 수행하여 서울, 인천, 수원 기상대의 풍속, 온도, 습도를 비교하였다. 이를 이용하여 3km domain 결과로 측정결과와 비교·분석하였다.



Fig. 1. The nested grid configuration for WRF modeling.

#### 3. 결론 및 고찰

WRF의 모델링 수행 결과를 서울, 인천, 수원 지역 기상측정소의 자료와 비교하였다. 비교 대상항목은 풍속, 풍향, 온도 및 상대습도이다. 그 결과 Observational Nudging 기법을 사용한 WRF의 경우가 측정 결과를 좀 더 정확히 모사하는 것으로 나타났다(그림 2, 3, 4).

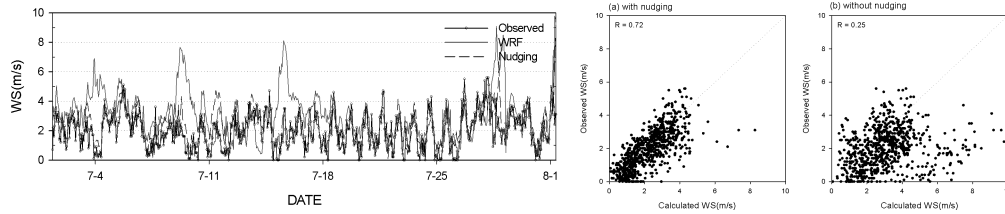


Fig. 2. Wind velocities predicted by WRF with(a)/without(b) observational nudging.

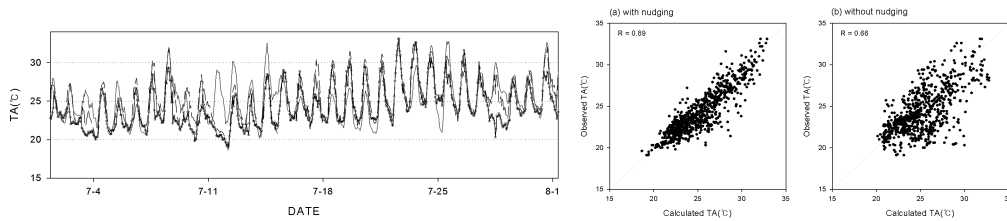


Fig. 3. Temperatures predicted by WRF with(a)/without(b) observational nudging.

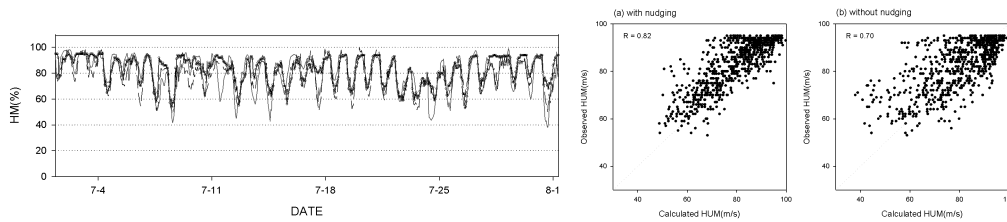


Fig. 4. Humidities predicted by WRF with(a)/without(b) observational nudging.

통계분석 결과 또한 Observational Nudging 기법을 사용한 것이 좀 더 향상된 결과를 보였다. 이를 통해 우리나라와 같은 미세 규모에서의 정확한 대기질 분석을 위해서는 Observational Nudging 방법의 이용이 필요하다고 사료된다.

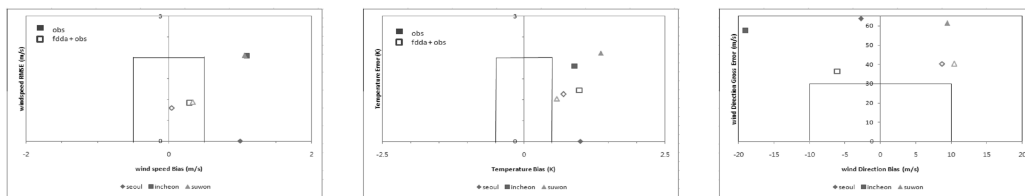


Fig. 5. Wind speed, wind direction and temperature scatterplots for the sensitivity test.

### 참고 문헌

구윤서, 윤희영, 윤민지, 최대련, 고경진 (2008) 수도권지역에 MM5와 WRF 모델 간 비교연구.  
 김창희, 손창근 (2002) 4차원 자료동화 기법을 이용한 해안가 대기 순환의 수치 실험.  
 이순환, 김현숙, 이화운 (2004) 복잡 지형의 대기질 예측을 위한 지상자료동화의 효용성에 관한 수치연구.  
 Park, S.K. (2004) Variational Data Assimilation for Optimal Initial Conditions in Air Quality Modeling.