

「2024 고해상도 수치모델링 워크숍」 세션 내용

구 분	세션3. 고해상도 자료동화
일시장소	2024년 5월 23일(목) 09:40~11:20 / 정부세종컨벤션센터 중연회장
토의운영	(좌장) 강전호 팀장(KIAPS) / (리포터) 정한별 연구원(KIAPS), 조수정 연구원(KIAPS)
세션 주요내용	

□ (발표3.1.) LETKF 기반 대류규모 자료동화체계 개발(최다영, KIAPS)

- KIM 기반 고해상도 제한지역 모델의 단기 예측성 향상을 위해 다양한 규모의 기상현상을 분석하여, 최적의 초기 조건을 제공할 수 있는 LETKF 기반 대류 규모 자료동화체계를 개발함. KPOP 관측종과 기상청 제공의 3차원 반사도 자료를 활용하였으며, 추후 고해상도 LETKF 기반의 레이더 자료동화의 성능 확인과 KIM-LAM 모델 완성 후, 1시간 주기 분석 수행 예정

<발표 3.1. 주요 질의응답>

Q1.	레이더 반사도의 분석 증분이 크지 않은데, 수증기와 수상체 혼합비의 영향을 구분하여 확인해보았는가? 질의의 그림은 레이더 반사도를 제외한 것이며, 레이더 반사도를 동화하였을 때 분석증분이 적절함
Q2.	LETKF의 경우 레이더 반사도 동화 시에 수증기를 동화하지 않는 경우가 많은데, 이와 달리 수증기를 동화한 이유는 무엇인가? 레이더의 관측 공백 지역 보완을 위해, 지상관측을 사용하여 레이더 반사도 외 T, Q를 동화에 사용
Q3.	실험에 국내 레이더만 동화하였는지? 한반도에 고밀도 관측이 들어가면 노이즈가 발생할 텐데 숨아내기 등 처방이 있는가? 모델 해상도를 고려하여 단순 숨아내기를 수행 중이며, 추후 KPOP의 superobbing을 적용하여 살펴볼 계획
Q4.	관측연산자로 WDM7을 사용하였는데, 해당 관측연산자 자체의 오차는 어떻게 생각하는지? 해당 관계식의 오차를 고려할 여력이 없었으며, 추후 정확도가 높은 연산자를 타 기관과의 협력을 통해 살펴보면 좋을 것으로 생각됨

□ (발표3.2.) GK2A L1B 자료동화를 위한 전처리 시스템 개발(김혜실, KIAPS)

- GK2A AMI L1B 자료의 직접 동화를 위한 전처리 시스템 개발. AMI 수증기 채널의 자료동화로 KIM 비습 분석장의 건조·습윤 편차가 완화되었으며, 대류권 지위고도 전반에서 개선 확인. 단, 일부 영역에서 GK2A level 2 사용 시 예측 성능이 좋게 나타나, 자료동화에서 자료 수 보다 숨아내기 또는 QC를 통한 고품질 자료의 활용이 예측 성능 향상에 효과적이란 결론을 내림

구 분	세션3. 고해상도 자료동화
일시장소	2024년 5월 23일(목) 09:40~11:20 / 정부세종컨벤션센터 중연회장
토의운영	(좌장) 강전호 팀장(KIAPS) / (리포터) 정한별 연구원(KIAPS), 조수정 연구원(KIAPS)

세션 주요내용

<발표 3.2. 주요 질의응답>

Q1.	관측 수가 많은 것보다 양질의 관측을 사용함이 더 중요함. Clear-sky 자료동화 시 구름 탐지 과정에서 다양한 채널을 고려하였는데, 위성센터와 논의하여 연구의 방안을 포함하여 구름탐지 방법의 적절성과 타당성을 강화하는 것을 추천함
-----	---

□ (발표3.3.) 한국형모델(KIM) 자료동화 개선 현황 및 향후 계획(하지현, 기상청)

- 2020년 4월 KIM의 현업 운영 후로, 자료동화 모델 오차 및 해상도 개선, 자료동화 체계 개선과 최적화 등 지속적인 개선 진행. 자료동화 해상도 증가에 따라 배경오차공분산 크기 증가와 하층 비습 고밀도 분석 증분을 확인하였으며, 정적 오차 파수 증가에 따른 아시아 지역의 예측 성능과 집중 호우 사례에 대한 강수 밴드 모의 성능 개선 진행. 배경장 해상도 증가에 따른 하층 온도의 warm bias가 증가하여 해당 현상에 대한 추가 분석과 개선점 발굴 예정

<발표 3.3. 주요 질의응답>

Q1.	KIM의 버전 업데이트 주기가 어떻게 되나?
	6개월 주기의 업데이트가 목표이나, 성능 개선 효과에 따라 주기가 늘어남. 향후 사업단의 8km 모델이 버전 4.0이 될 예정

□ (발표3.4.) Development of high-resolution reanalysis data for hazardous weather analysis(민기홍, 경북대)

- 원격 탐사장비와 기상청 집중관측 자료 등을 위한 관측자료 전처리 과정을 개발하고 ERA5 분석장을 배경장으로 사용하여 고해상도 자료동화를 수행. 레이더 자료동화를 통해 재분석장에서 강수 강도와 위치가 적절히 구현됨. GK2A 전천 복사자료동화를 통해 실제 강수 지점에서 수증기와 온도 분석이 적절히 수행됨

<발표 3.4. 주요 질의응답>

Q1.	다양한 관측자료를 추가하여 재분석자료를 생산하였는데, 관측자료를 많이 사용할수록 좋은 예측을 얻을 수 있는지? 추가적으로 고려할 사항은 무엇인지?
	관측자료의 특성을 잘 이해함이 중요함. 모든 관측을 동화하여도 좋은 결과를 얻는 것은 아님. cost function을 이용한 동화 관측 최적화과정 등이 필요함

구 분	세션3. 고해상도 자료동화
일시장소	2024년 5월 23일(목) 09:40~11:20 / 정부세종컨벤션센터 중연회장
토의운영	(좌장) 강전호 팀장(KIAPS) / (리포터) 정한별 연구원(KIAPS), 조수정 연구원(KIAPS)

세션 주요내용

□ (발표3.5.) Coupled data assimilation for high-resolution regional numerical weather prediction(박선기, 이화여대)

- 고해상도 체계의 결합자료동화 연구의 일환으로 저·고해상도 모델에서 각각 화학과 지면 결합자료동화를 수행하여 결과를 비교. WRF-Chem에 GEMS의 AOD 결합자료동화를 통해 고해상도 모델에서 관측자료 개수가 증가하고 RMSE가 개선됨. 토양수분 관측의 결합자료동화를 통해 고해상도 모델에서 대기변수의 RMSE가 개선됨. 추후 모델 해상도와 앙상블 크기 등 민감도 실험 계획

<발표 3.5. 주요 질의응답>

Q1.	고밀도 관측을 이용한 저·고해상도 실험결과를 비교하였는데, 해상도에 따른 대표성오차를 감안한 속아내기 등의 튜닝이 있었는가?
	모델 해상도만 변경한 제한적 실험으로, 관측에 대한 변화는 없음. 관측의 대표성 오차가 없음을 가정하여 실험이 진행되었기에, 추후 해당사항을 고려한 논의가 필요함
Q2.	토양수분 고해상도 자료동화에서 불확실성이 증가하는 경우 해상도 영향이 클 것인가? 혹은 불확실성이 높아지더라도 이를 사용하는 함이 나은가?
	자료동화의 가치는 관측 자료의 품질에 있으므로, 불확실성은 DA 내에서 다른 방법을 통해 제어하는 것이 좋을 것으로 생각됨.
Q3.	산동반도 아래 나타난 RMSE 증가는 해당 지역의 land cover로 인한 모델 오차로 생각됨. WRF base 실험에서 화학결합자료동화를 수행하였는데, MPAS 등 다른 모델로 수행했을 때 결과가 어떠한 것인가?
	모델과 자료동화 체계만 잘 맞추면 결합 자체에는 큰 문제는 없으며, 모델의 종류보다는 관측연산자 개발이 더 중요하다고 판단됨