

국외 출장 결과보고서

결	담당자	팀장	팀장	실장	사업단장
	8월 5일	8월 5일	8월 5일	8월 6일	8월 6일
재	장지연	설경희	조희제	김정한	박훈

1. 출장개요

출장목적	AOGS 2025 22 th Annual Meeting 참석 및 발표		
출장일정	2025. 7. 26.~2025. 8. 2. (7박 8일)		
성명	소속	직급(직위)	
장지연	모델체계팀	선임급연구원	
최민우	검증진단팀	원급연구원	
방문기관 (또는 회의장소)	싱가포르, Sands Expo & Convention Centre		
출발지	서울(인천국제공항)	도착지	싱가포르

2. 업무수행내용

가. 출장 배경 및 목적

2025년 7월 27일부터 8월 1일까지 싱가포르에서 열리는 AOGS (Asia Oceania Geosciences Society) 22th Annual Meeting (이하, AOGS 2025)은 아시아에서 개최되는 지구과학 학회로 대기 과학, 생물지구과학, 수문학, 해양학 등 다양한 분야의 과학자들이 연구 발표 및 관련 커뮤니티 간 아이디어 공유 등의 상호교류를 목표로 한다.

○ 장지연: AOGS 2025의 대기과학분야에서는 사업단의 연구와 밀접한 관련이 있는 고성능 컴퓨팅을 이용한 날씨 및 기후 연구, 고해상도 수치예보모델, 가변격자 모델링에 대한 연구 세션들이 구성되어 있다. 이번 AOGS 2025 참석을 통해 관련분야의 최신 연구 동향과 최신 기술들을 파악하고 각국의 전문가들과 교류함으로써 사업단의 연구성과를 공유하고 유용한 정보와 의견을 수집하고자 한다. 또한 사업단에서 개발한 KIM 기반 지역규모 모델을 이용한 실험 내용들을 소개하고 피드백을 얻고자 한다.

○ 최민우: 여러 관측자료를 이용한 자료동화 진단 및 검증에 대해 전반적인 과정을 소개하고 구체적인 자료동화 진단 방안과 분석 결과를 공유하고 토의하고자 한다. 또한 타 기관에서 활용하는 자료동화 진단 및 검증 방법과 관련된 세션에 참석하여 연구 지식을 습득하고, 연구 추세와 발전 방향에 대해 다른 전문가들의 의견을 수렴하고자 한다.

나. 주요 업무 수행 사항

- 장지연: KIM 기반 3차원 지역규모 모델의 활용 가능성 평가를 위한 다양한 실험 결과의 분석 내용을 공유하고 발표하였다. 지역모델 및 고해상도 수치모델 관련 세션들을 참관하여 관련 연구 내용들을 파악하였다. 최근 연구동향으로 인공지능 방법을 이용하여 지역모델을 구현하는 내용들이 있었다. 초고해상도 모델을 제시하며 재분석 자료의 다양한 변수들을 이용해 대만 지역의 복잡한 지형이 고려된 지상 기온을 예측하거나 위성 자료를 이용해 Vision Transformer 기반 모델로 한 반도 강수를 예측하는 연구가 있었다. 그리고 Pangu-weather의 architecture를 이용해 인도 지역에 대한 데이터 기반 기상 예측 시스템을 구축하고 그 결과를 평가한 연구가 있었다. 기존 수치예보 모델 방식을 기반으로 한 연구들도 있었다. 싱가포르 기후 연구 센터에서 MPAS를 기반으로 SINGV_NG 라는 차세대 수치예보모델을 구축하였고 JEDI(Joint Effort for Data assimilation Integration)를 이용한 자료동화 측면의 개선을 통해 약 2.6 km 해상도에서 좋은 효과를 확인한 연구가 있었다.
- 최민우: KIM 모델의 자료동화 검증 시스템에 대한 내용과 실제 실험의 결과를 분석하여 발표하였다. 이와 관련하여 위험 기상 사례에 대한 다양한 발표 내용들을 파악하였다. 먼저, 일본의 폭염, 태풍 사례에 대한 시공간 변화 및 원인 분석에 대한 연구 내용들을 파악하였다. 폭염 사례는 일본 전역에서 발생한 빈도, 지속시간, 강도의 장기 추세를 분석하였고, 태풍은 경로 변화 및 계절적 이동에 미치는 기상의 영향을 분석한 연구가 있었다. 또한 인도 지역의 수치예보모델 결과를 활용한 머신러닝을 적용하여 계통 오차를 보정한 연구가 있었다. 특히 기온 예측에 탁월한 성능을 보였다.

3. 출장성과 · 시사점 및 향후 업무 활용 계획

가. 출장성과 · 시사점

- 장지연: 사업단에서 개발한 KIM 기반 3차원 지역규모 모델의 활용 가능성 평가 연구 소개를 통해 각국 전문가들의 피드백을 받고 전세계 기관들의 다양한 연구 현황을 한 자리에서 볼 수 있었다. 특히 지역모델, 고해상도 모델 개발을 위해 인공지능 방법을 사용한 연구들을 살펴 볼 수 있었다. 지역모델을 개발함에 있어 이러한 방식의 이점과 전망을 살펴보고 향후 사업단에서 적용할 수 있는 방안을 고려해 볼 수 있을 것으로 생각된다.
- 최민우: 관측 기반 검증지표 (O-B, C-B 기반 통계 등)을 적용한 진단 시스템을 소개하였고, 이를 통해 해외 연구자로부터 검증 체계의 피드백을 받아 현재 기술 수준에 대해 파악하였다. 또한 다른 검증시스템 및 결과 연구 현황들을 파악가능하였으며, 특히 위험기상 연구에 대한 검증이 더욱 중요해지고 있다는 점을 알수 있었다. 검증시스템을 개발하고 적용함에 있어 향후 사업단에

적용 가능한 방식을 참고할 수 있을것으로 판단된다.

나. 향후 업무 활용 계획

- 장지연: 지역모델, 고해상도 모델 개발에 있어 인공지능 방법이 많이 활용되고 있음을 확인하여 KIM 지역모델의 활용 및 개선에 참고하고자 한다. KIM 지역모델이 다양하게 활용될 수 있도록 다양한 예보인자에 대한 성능을 평가하고자 하며 KIM 지역모델이 고해상도화됨에 따라 그에 맞는 물리과정 및 검증과정의 개선이 필요할 것으로 보인다.
- 최민우: 폭염, 태풍 등 특정 재해에 특화된 검증모듈 추가 및 개별 사례에 대한 고도화된 시각화 도구를 적용하고자 한다. 특히 시공간적으로 클러스터링된 결과를 자동 출력하도록 할 예정이며, KIM의 위험 기상 사례에 대한 검증시스템 및 결과가 더욱 필요할 것으로 보인다.