

국외 출장 결과보고서

결	담당자	팀장	실장	사업단장
	6월 2일	6월 9일	6월 9일	6월 9일
재	김혜영	강전호	권인혁	박훈

1. 출장개요

출장목적	ITSC-25(International TOVS working group) 참석 및 발표		
출장일정	2025. 5. 6.~2025. 5. 15. (9박 10일)		
성명		소속	직급(직위)
김혜영		자료전처리팀	선임급연구원
방문기관 (또는 회의장소)	인도, 고아, Resort Rio		
출발지	인천	도착지	인도, 고아

2. 업무수행내용

가. 출장 배경 및 목적

- o International TOVS working group이 2025년 5월 8일부터 14일까지 인도 고아에서 개최하는 ITCS-25 학회는 위성 관측 및 자료동화 분야의 개발을 위해 전세계 현업기관 및 연구기관에서 참여하여 관측 위성 및 기기, 관측자료 품질, 복사모델 등에 대해 심도있게 다루는 학회이다. 이 학회는 대기 sounder 자료와 자료동화 응용에 관련하여 폭넓은 주제를 다루며, 각국의 전문가들이 최신 연구 성과를 공유한다. 최근 신규 관측위성들이 많이 계획되고 실제 운영을 하는 자료에 대한 많은 정보를 제공하고 있다. 따라서, 본 사업단의 위성자료 및 자료동화 관련된 연구 성과를 확산하고, 각국의 전문가들과 논의를 통해 향후 사업단 연구개발에 활용할 수 있다.

나. 주요 업무 수행 사항

- o 발표내용: Study on Extending the Use of Microwave Satellite Data over Land
 - 육상 지면의 다양한 특성을 반영한 마이크로파 위성관측 자료동화에 대해 발표
 - 겨울철 북반구 적설 영역에 대해 관측자료가 대부분 전처리 과정에서 제거 되었으나 지면 반사 특성을 조정하여 관측을 추가하고 하층대기 온도 오차가 감소하는 것을 보였다.
- o 토의
 - 지면 정보 부정확에 대한 방안으로 1DVar 활용에 대한 제안을 많이 받았고 관련 연구에 대해 공유.(ECCC Dr Wang)

- 지면 정보 추정의 부정확성이 모델에 긍정적으로 작용하지 않음을 공유함.
- AI를 기반으로 다양한 기법들이 시도되고 있음을 확인.

o 기술 동향

- AI-DOP(Direct Observation Predict) ECMWF에서는 인공지능 기반의 예측모델인 AIFS를 이미 사용하고 있으나 물리기반이나 재분석 자료 등을 사용하지 않고 관측자료 간의 상관을 이용하여 미래의 관측을 예측하는 연구를 수행하고 있음. 지면 온도의 경우 2일 예측까지는 다른 모델에 비해 우수한 성능을 보임. 확대 예정
- 신규 기기: 복합적인 기기를 탑재한 큰 위성보다 마이크로파 기기만을 탑재한 작은 위성들이 발사되고 있다. 특히 유럽 위성센터에서 운영중인 Arctic Weather Satellite(AWS)은 발사되어 관측자료를 분석하고 모델영향 평가를 수행하고 있다. 해당위성은 얼음에 민감한 채널을 다수 포함하고 있고, 현재 운행이 중단된 NOAA19를 대체할 만한 성능을 보인다.
- 하이퍼사운드 채널이 등장함에 따라 레벨2 자료중에 대기 PBL고도를 추정하는 연구가 진행되고 있고, ERA5자료 검증 결과 신뢰도 있는 정보를 제공하고 있음을 알 수 있었다.
- 보다 상세한 내용에 대해 자료 첨부

3. 출장성과·시사점 및 향후 업무 활용 계획

가. 출장성과·시사점

- o 관측영역과 주파수를 활발하게 확대하고 있는 마이크로파 복사량자료 동화에 대한 국내외 전문가의 개발 방향 및 과정을 지켜볼 수 있었고, 관측자료 영향에 대한 평가를 신중하게 논의 할수 있었다. 특히 위성자료중 모델에 동화가 어려워 버려지고 있던 채널 및 관측 영역에 대해 다양한 방법으로 연구가 진행되고 있음을 확인하였다. 추후 모델의 해상도가 높아지고 지면정보의 정확도가 높아질 수록 관측자료 활용을 고도화 할 수 있는 방법에 대한 아이디어를 얻을 수 있었다.

나. 향후 업무 활용 계획

- o 신규관측종 활용 준비
 - 얼음입자 산란에 민감한 마이크로파 관측자료에 대해 복사모델 준비가 완료되고, 테스트용 관측자료가 곧 배포될 예정으로 각 기관에서 활용준비를 하고 있으므로 본 센터에서도 활용준비가 필요하다.
 - MWHS2/FY3E 수증기 탐측채널로 새벽시간(5:40)에 관측하므로 관측공백을 최소화하고, 기존 센서에 비해 성능도 향상되었다. 이를 이용한 민감도 실험에서 예측성능 향상에 기여하는 것으로 평가되므로 이를 동화할 필요가 있다.

○ 지면 정보 활용확대

- **현재** 지면정보를 모델에 기반하여 산출하고 있으나 이는 마이크로파 영역에서는 정확도에 있어서 어려움이 있기 때문에 다양한 관측자료를 결합하여 이를 극복할 필요가 있다. 또한 1DVAR 뿐 아니라 SI기법을 유연하게 사용하여 부족한 부분에 대한 추정 정확도를 높여야 한다.