

국외 출장 결과보고서

결	담당자	팀장	실장	사업단장
	9월 26일	9월 28일	9월 28일	9월 28일
재	조인해	강전호	권인혁	이우진

1. 출장개요

출장목적	11 th European Conference on Radar in Meteorology and Hydrology 참석 및 발표		
출장일정	2022. 8. 28. ~ 2022. 9. 3. (5박 7일)		
성명		소속	직급(직위)
조인해		자료전처리팀	선임급연구원
최다영		자료전처리팀	선임급연구원
방문기관 (또는 회의장소)	스위스, 로카르노, Palacinema		
출발지	인천	도착지	로카르노

2. 업무수행내용

가. 출장 배경 및 목적

- 2022년 8월 29일~9월 2일까지 5일간 스위스 로카르노에서 개최되는 제 11회 기상 및 수문학을 위한 유럽 레이더 컨퍼런스는 2000년부터 2년마다 열리는 국제 과학 회의다. 이 회의는 레이더에 집중된 학회로 각국의 레이더 전문가들까지 함께 모여 레이더 전처리부터 자료동화, 응용에 대한 최신 연구 성과 등을 공유하는 회의이다. 회의에 참여함으로써 최신 레이더 연구 동향과 레이더 생산에서부터 연구까지 레이더 분야별 전문가들로부터 전문 지식을 습득할 수 있는 좋은 기회이다. 또한, 각국의 분야별 전문가들이 참여하고 있어 KIAPS의 레이더 관련 연구성과 홍보, 향후 계획에 관해 전문가 의견 청취하고 개발 방향 및 기술에 대해 전문가와 논의하여 사업단 개발 연구에 활용할 수 있을 것이다.

나. 주요 업무 수행 사항

- ※ 학술회의에서의 연구개발성과 발표 내용, 최신 연구개발 기술동향 습득 내용, 외부 전문가와의 토의 내용 등 기술, 기관 방문 시 회의내용에 대한 기술

○ 조인해

- A comparison study on the Radar radial velocity forward model for the KIAPS data assimilation system 주제로 포스터발표 후 DWD, 경북대, 이탈리아 기상청 등 레이더 자료동화를 개발하고 있거나 현업에서 활용하고 있는 기관의 레이더 자료 전처리 현황 및 기법에 대한 토의. 최신 레이더 자료 처리

기술 및 활용 부분에 대한 정보 습득.

○ 최다영

- Development of LETKF-based radar data assimilation methods for high-resolution forecasting over Korea 주제로 포스터 발표. Klaus Stephan, Jana Mendrock와 같이 수치모델링을 위한 레이더 전처리 및 레이더 자료동화 전문가들과 교류. 수치예보를 위한 레이더, 강수를 위한 실시간예보 등과 같은 세션을 통해 레이더에 대한 최신 연구 동향 파악 및 정보 습득.

3. 출장성과 · 시사점 및 향후 업무 활용 계획

가. 출장성과 · 시사점

○ 조인해

- 레이더 자료를 KIM에 활용하기 위한 전처리 단계에서 모델 변수를 레이더 변수로 계산하는 forward operator의 두가지 식에 대하여 비교하고 분석한 내용을 발표하였다. 본 연구내용을 발표하면서 다른 기관에서는 레이더 자료를 어떻게 활용하고 있는지 정보를 교환하였으며, 타 기관에서도 본 연구의 발표 내용에 대하여 동의하였다. 토론 과정에서 전지구 모델에 레이더를 적용할 경우 연직적으로도 레이더의 해상도가 고해상도이기 때문에 볼륨 자료를 다 쓰지 않고 몇 개의 sweep만 사용하는 방법을 권유받았으며, 레이더 관측오차를 계산하는 방법에 대하여 문헌에 나와있지 않은 실제적인 시도방법들에 대하여 들을 수 있었다. 그리고 hail QC에 대한 기준 반사도를 낮출 것에 대한 의견을 들었다. 유럽의 타 기관 발표자들이 다른 관측종과 레이더의 O-B의 값의 차이가 많이 나는 현상을 당연하게 생각하며, 자료동화 앙상블 단에서 여러 변수와 합쳐져서 큰 문제가 되지 않을 것이라는 의견에 대하여 향후 개발과정에서 더 심도있게 고려해봐야 할 것이다.

○ 최다영

- 유럽 레이더 컨퍼런스에서는 레이더를 만드는 엔지니어부터 다양한 분야의 과학자까지 한자리에 모여 상호작용을 할 수 있는 자리로 레이더의 관측 장치부터 원시 신호 처리, 미세물리, 수치예보를 위한 다양한 연구를 접할 수 있었다. 특히, 수치예보를 위한 레이더 관측 연구에서 이중편파변수를 이용한 레이더 관측 연산자 개발에 관한 연구, 유럽 국가들의 레이더 관측자료동화 현황, 미세물리스크립 개발을 위한 연구 등에 대해 최신 동향을 파악할 수 있었다. 또한 독일 기상청의 레이더 관측 연산자 개발자와 레이더 동화 연구자를 만나 수치모델에서 레이더 자료 동화를 위한 기술 정보를 교류할 수 있도록 의견을 교환하였다. 향후, 앙상블 기반의 대류규

모 자료동화를 위한 자문과 협연이 가능할 수 있을 것으로 기대된다.

나. 향후 업무 활용 계획

○ 조인해

- 레이더 관측오차를 계산하는 방법에 대하여 여러 기관에서도 다양한 방법을 시도중이나, 그 중에서 super-obbing 계산과정에서 나오는 표준편차값을 이용한 방법을 적용해볼 수 있을 것이다. 또한 학회에서 발표된 타 기관의 자료동화 시스템의 자료 처리 과정 및 결과를 참고하여 현재 개발중인 레이더자료 전처리 시스템의 품질검사 기준점, 변수 계산, 속아내기 등의 기준점을 정하고 실험하는데 활용할 수 있을 것이다.

○ 최다영

- 유럽 선진국은 이미 수치모델에서 레이더를 활용하고 동화할 수 있는 체계를 갖추고 있기에 단기 예측과 실시간 예보에서의 영향을 확인할 수 있어 레이더 자료동화로 인한 문제들을 고찰해볼 수 있는 기회였다. 이번 컨퍼런스에서 소개된 이중편파변수를 이용한 관측연산자가 정밀한 수상체를 모의하고 잠열넛징기법 활용으로 강수예측에 긍정적인 결과와 잠열넛징기법의 필요성 등을 확인하였다. 이러한 레이더 동화기법은 KIAPS 자료동화체계에 활용 가능한지 검토한 후 적용할 예정이다.