

국외 출장 결과보고서

결	담당자	팀장	실장	사업단장
	2월 22일	2월 22일	2월 23일	2월 23일
재	전상희	설경희	권인혁	이우진

1. 출장개요

출장목적	EARSeL workshop on Land Ice and Snow 2023 참석 및 발표		
출장일정	2023. 2. 5.~2023. 2. 10. (4박 6일)		
성명		소속	직급(직위)
전상희		결과진단팀	선임연구원
방문기관 (또는 회의장소)	베른대학교(University of Bern), 베른		
출발지	인천	도착지	베른

2. 업무수행내용

가. 출장 배경 및 목적

- 2023년 2월 6일 ~ 8일(3일간) 10th EARSeL workshop on remote sensing of Land Ice & Snow (스위스 베른)에서는 육빙과 적설의 위성관측에 대한 최신의 연구와 기술 관한 발표와 토의가 있었다. 빙하와 적설에 관한 연구 또는 개발(위성 관측 기술, 자료동화, 딥러닝, 현재 또는 계획된 위성 관측)에 대하여 발표들이 있었다. 또한, 빙하와 적설과 관련된 European Space Agency (ESA) Climate Change Initiative (CCI)의 활동과 최신 연구결과들이 논의되었다.
- 해당 학회에 참석하여 KIM 적설자료동화 기법을 소개하고 현재 진행되는 연구와 계획에 관해 토의를 하고자 하였다. 또한, 적설에 대한 위성관측과 적설자료동화 연구동향을 파악하고 관련 전문가들과 교류하고자 하였다.

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
- 학회 중 2월 6일(월)에 'Improvements in snow data assimilation for KIM' 이라는 제목으로 KIM을 적설자료동화 관련 내용을 구두와 포스터 발표를 하였다. 적설피복 자료를 이용한 적설자료동화 기법을 상세히 소개하고, 적설자료동화의 KIM에 예측성능에 대한 영향평가 결과를 제시하였다. 또한, 적설에 대한 위성관측 활용 기술과 연구에 대한 최신 동향을 파악하고 이와 관련한 ESA

CCI의 활동을 조사하였다. 유럽의 지면자료동화 관련 연구들을 파악하였으며, 관련한 전문가들과 교류하였다.

3. 출장성과·시사점 및 향후 업무 활용 계획

가. 출장성과·시사점

- 유럽의 적설자료동화와 관련하여 ECMWF의 현업모델과 ERA5 자료 생산, 적설관측자료 생산 등에 활용되는 기술과 최신 연구동향을 살필 수 있었다. 또한, ECMWF 연구원들과 교류하여 온라인에서 얻기 IFS 지면초기화와 자료동화 관련 질문과 토의를 할 수 있는 기회였다. 적설 관측과 모델 평가 프로젝트인 SnowPEX+의 결과를 접할 수 있었고 ESA CCI에서 진행하는 적설관련 자료 생산 과정과 최신 기술들을 접할 수 있었다. 개별 연구자들과의 토의를 통해 상세한 연구 진행사항을 파악할 수 있었고, 자료활용도나 현업화 시기 등에 대한 피드백을 직접 들을 수 있었다.

나. 향후 업무 활용 계획

- 적설자료동화 관련
 - ECMWF는 다층 적설방안을 적용할 예정이고 이와 관련하여 현실적인 지표면 온도 모의를 위해 토양수분에만 적용되던 SEKF를 토양온도와 눈온도에 적용하고 있다. 관련 기술은 향후 IFS 현업에 적용될 예정이다. AVHRR 적설피복은 ERA5에만 적용될 예정이지만 현업적인 활용측면을 검토해 볼 수 있겠다.
- 적설자료 활용과 평가
 - SnowPEX+에서는 모델과 관측자료의 적설량에 대한 불확실성(차이)가 매우 크다는 것을 지적했으며, 특히 IMS 적설피복의 과대모의 특성에 대해 언급하였다. ERA5 적설량도 봄철에 과대모의되는 특성이 있어 적설 검증시 유의할 필요성이 있다. 이 프로젝트에서는 적설평가를 위한 프로토콜을 제정하고 있으므로 적설 모의특성 평가 시 활용할 수 있을 것이다. ESA CryoClim과 CCI snow 프로젝트에서 생산하고 있는 적설피복과 적설량 자료를 적설평가와 자료동화에 활용 가능할 수 있다.