

TRAVEL REPORT FORM

출장보고서

결 재	선임연구 원	과장	부서장	원장
	09/24	09/24	09/24	09/25
협 조	김대하	이우섭	유진호	권원태

I. Travel Overview 출장개요

1. Traveler(s) 출장자

Department 소속	Position 직위(직급)	Name 성명	Note 비고
기후분석과	선임연구원	김대하	

2. Travel Period 출장기간

- 2019/9/8~14

3. Occasion and destination 행사 및 출장지

- Technical University of Denmark (DTU) Metting Center, Lyngby, Denmark

II. Major Activities 주요업무 수행내용

1. Main Contents and Activities 주요내용 및 활동

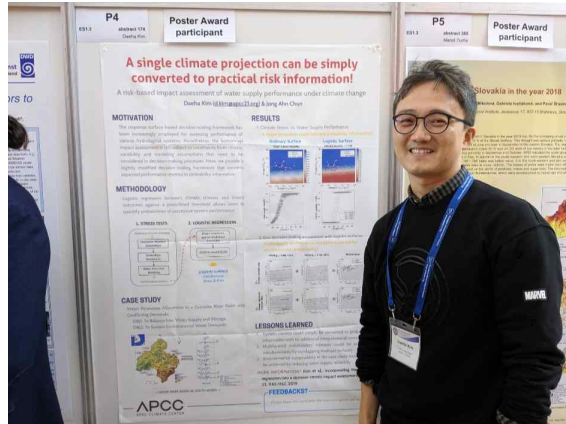
- 일반현황

- EMS Annual Meeting 2019 총 참가자는 846명이었고 독일, 스칸디나비아 국가, 영국, 프랑스 등 개최지(DTU)에서 가까운 유럽국가 연구자가 많았음. 아시아에서는 중국(49명)과 한국(31명) 연구자의 참석이 많았음.

- APEC 기후센터 학술발표

- Session ES1.3 (Climate change impacts, vulnerability and adaptation) / a risk-based decision centric assessment of water supply capacity in a complex river basin under climate change (Poster session 9/11 09:00 ~ 10:30)
- Feedbacks: 독일 mobility기반 상세강수관측 연구팀에서 분석에 사용된 Stochastic Weather Generator에 관심을 보였음. Bottom-up impact assessment 프레임워크의 Weather-scale 평가와의 연결성에 대한 질문 관심이 많았음. 아울러 몇몇 국가 기상청 관계자들이 기후변화 정보를 Risk

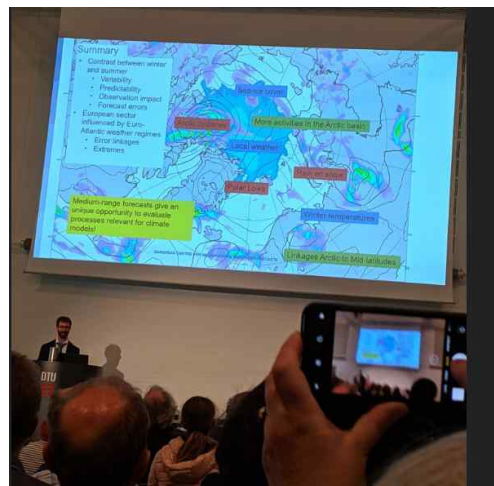
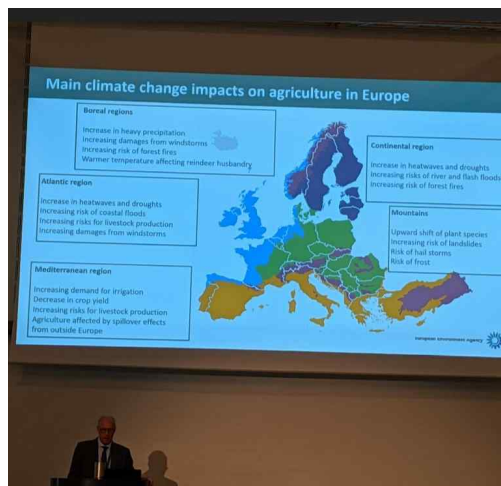
정보로 변환하는 기법에 관심을 보였음.



○ 주요 학술발표내용

a Plenary Session: 날씨, 기후자료 신뢰성, 기후변화와 영향, 극지방 기후예측에 대한 keynote speech

- Climate change knowledge for informed policy making and implementation (9/11 Keynote speech): 2013 EU 적응전략, 2015년 파리협약에 관련된 기후변화영향평가 새로운 지식 생산, EU Copernicus 기후변화, 모니터링 서비스가 제공하는 관련 자료에 관한 일반론이 발표되었음
- ECMWF activities for improving polar prediction (9/12 Keynote speech): ECMWF의WMO 극지방 예측프로젝트에 기여한 결과를 요약하여 발표함(e.g., new snowscheme for capturing interactions between snowmelt and the atmospheric processes)

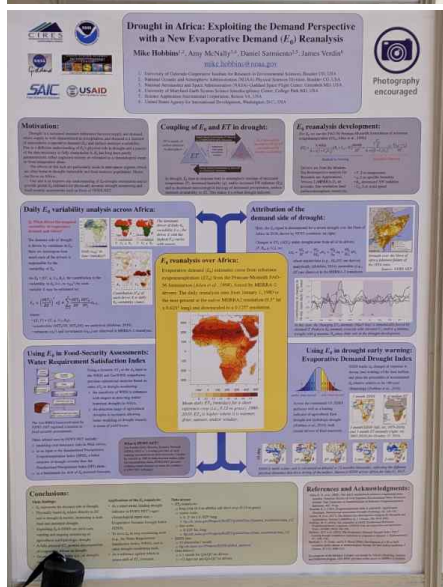
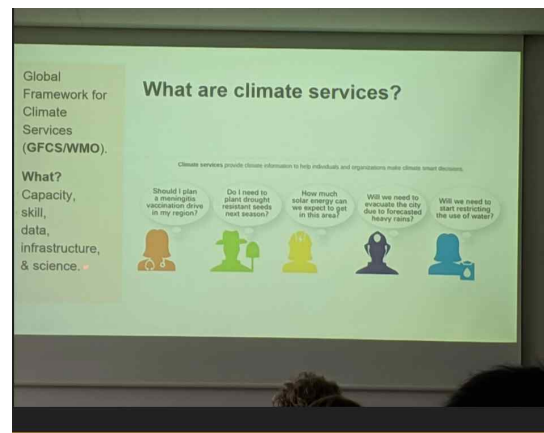


b. Engagement with Society (ES): 기후변화 영향, 취약성, 적응력평가, Climate Service 개발, 개방형 data의 가치, 과학정보 Communication 등 기후정보의 응용방법과 가치, 의사소통에 관한 내용이 주로 다루어 졌음

- Climate change attribution and extreme weather events. From the perspective of the stakeholder (EUPHEME): 이상기후사상과 인간활동에 의한 기후변화와의 연관성 규명 정보를 제공하기 위해 아일랜드 Met Eireann에서 개발중인 EUPHEME 프레임워크 소개. APCC의 현재 진행중인 과제인 이상기후 원인분석과 유사한 Context를 가진 프로젝트 지속적인 사용자와 개발자의 피드백 과정을 통해 이상기후 발생과정의 이해와 이해와 기후변화 위험에 대한 대중인지가 높아짐을 크게 강조하였음.
- Drought in Africa: Understanding and exploiting the demand perspective using a new evaporative demand analysis: 잠재증발산을 추적을 통한 Africa 지역 가뭄 조기경보, 모니터링 프레임워크를

제안하였음. FAO-56 Referece Evaporation을 Evaporative Demand Drought Index에 적용해 아프리카 대륙 전역 가뭄 모니터링에 사용하였고 이 방법은 APCC 이상기후 분석 프레임 중 하나인 SEDI와 상당한 유사성을 가지고 있음. 특히 EDDI의 가뭄조기경보에의 사용성이 상당히 훌륭한 것으로 강조하였음.

- The European adaptation climate-ADAPT: European Environment Agency의 의사결정과 적응정보 지식교환 플랫폼에 관한 발표. 적응기법관련 새로운 User-friendly 정보제공 layout을 제안. 2019-2021기간 동안 적응계획수립과 미션 목적에 관한 보완 및 검증이 지속될 것으로 보임
- Vaepodden: A podcast from Met Norway focusing on weather and outdoor life: MET Norway의 기상관련 아웃도어 스토리텔링 프레임워크 발표. Survey 정보를 종합하여 2019년부터 청취자 관심 (Outdoor activity)을 중심으로 해석한 기상정보 스토리텔링 Vaerpodden 팟캐스트에 대한 소개.

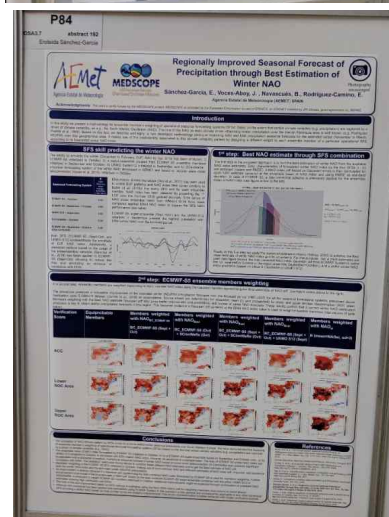
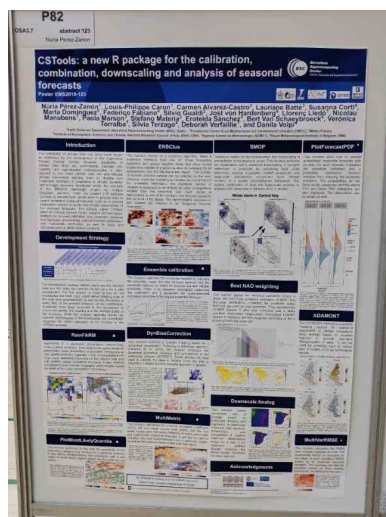
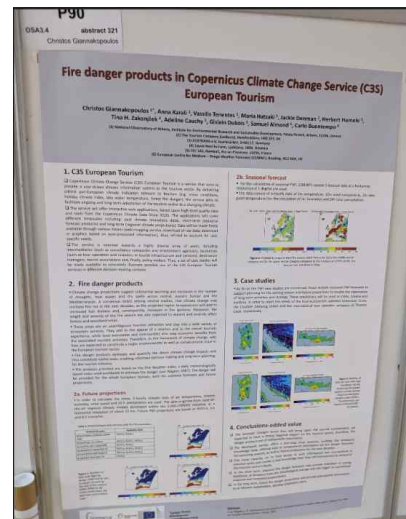
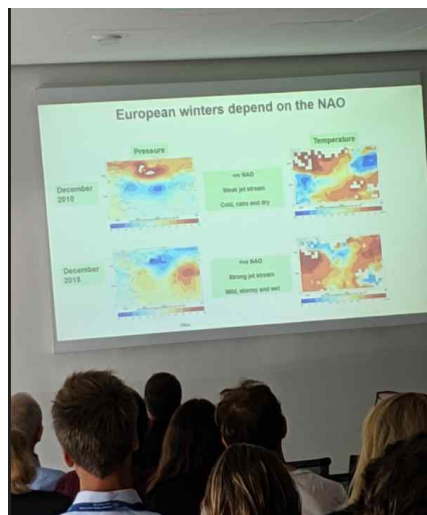


- c. Operational Systems and Applications (OSA): Weather risk와 항공, 선박, 도로교통을 연결하는 자료 운영, 농업기상, 에너지 기상, 기상과 human livelihood를 연결하는 interdisciplinary 연구들이 주로 발표되었음

- Seasonal prediction of the North Atlantic Oscillation and European winters: NAO와 연계된 유럽 지역 겨울철 Tropical rainfall의 높은 예측성에 대한 연구. Seasonal vorticity anomaly와 Rossby wave의 극지방과 동쪽 전파에 연계성에 대한 내용이 발표되었고 현재 유럽지역의 계절예측

모형이 실제 상황을 모형내 변수보다 잘 예측하는 signal-to-noise paradox에 관해 논하였음

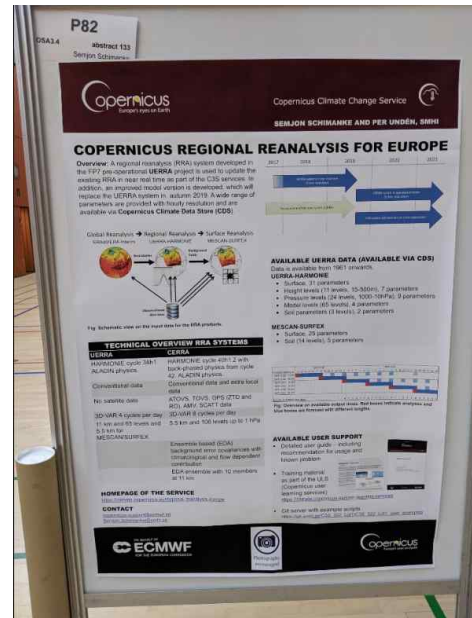
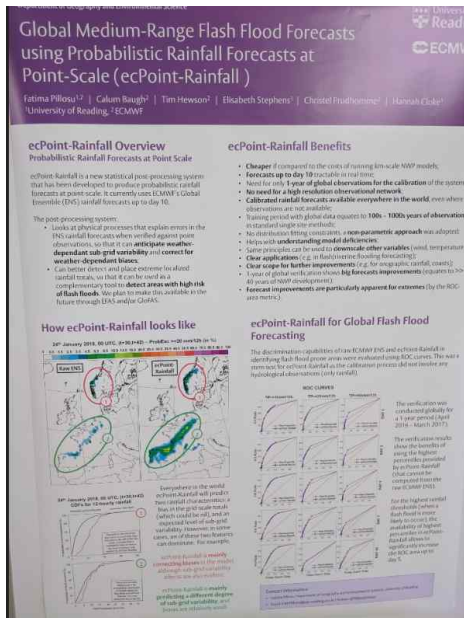
- C3S European Tourism: Fire danger product: Copernicus Climate Change Service (C3S)의 기후정보시스템에 관한 포스터 발표로 여행관련 투자를 지원하는 단기 및 장기 의사결정지원을 위한 화재예측 프레임워크를 소개한 포스터 발표.
- CSTools: a new R package for the calibration, combination, downscaling and analysis of seasonal forecasts: Climate Service를 위한 계절예측자료 사후해석 및 다운스케일링 R 패키지 Overview. 계절예측자료를 목적중심 언어인 R에서 쉽게 가공할 수 있는 패키지 CSTools 소개. APCC MME에 적용가능성 있고 이 경우 손쉽게 상세화 및 실용정보로 가공 가능해 보임.
- Regionally improved seasonal forecast of precipitation through best estimation of winter NAO: Best NAO estimate 선정 → ECMWF Ensemble 멤버 웨이팅 적용을 통한 Reional Scale Precipitation Forecast 스킴 개선방법으로 간단한 강수량 예측성 증진방법으로 보임



d. Operational Systems and Applications (OSA): Weather risk와 항공, 선박, 도로교통을 연결하는 자료 운영, 농업기상, 에너지 기상, 기상과 human livelihood를 연결하는 interdisciplinary 연구들이 주로 발표되었음

- Global Medium-Range Flash Flood Forecasts using Probabilistic Forecasts at Point-Scale: ECMWF Global Ensemble Forecasts를 후처리한 ecPoint-Rainfall 이용 10일까지 Weather-dependent flash forecast framework 제안.
- Copernicus Regional Reanalysis Europe: 3-d variational data assimilation (UERRA-HARMONE),

2-d surface reanalysis system (MESCAN-SURFEX) 시스템 소개 및 ERA-Interim, ERA5 EURO 4M reanalysis dataset의 품질평가결과 요약.



2. Relevance to APEC Climate Center's Activities 결론 및 소감

- 다양한 Climate Service Framework이 개발된 것을 확인하였음. 여러 국가의 (노르웨이, 핀란드, 아일랜드 등) 서비스 프레임들이 소개되었으며 특히 영향평가 정보를 전세계 서비스를 목표로 하는 IIASA의 Wikipedia를 벤치마킹한 프레임이 인상적이었음. 다만, 불특정 다수에게서 자료를 수집하는 프레임으로 발전된 상태는 아님. 아울러 European Adaptation Platform (Climate-ADAPT) 등 기후정보를 응용분야까지 연결한 데이터터 sharing하는 프레임 개발이 활발히 이루어지고 있는 것으로 보임.
- Climate extreme 서비스에 관해서는 사용자 참여의 중요성이 여러 차례 강조되었음. UK MetOffice, Copernicus, Danish Climate Atlas 등 사용자와 개발자와의 협력이 서비스의 활용도에 큰 영향을 미치는 것을 강조한 발표가 많았음. 이상기후 원인정보 프레임인 EUPHEME은 지구온난화의 영향과 이상기후와의 연관성 정보를 제공하는 것을 목표로 하고 있고 APCC 이상기후 Attribution 정보제공 프레임과 유사해 보였음
- Extreme climate에 관해서는 impact-oriented warning, crowd-sourced 영향자료의 사용 등을 통한 application 섹터가 받는 영향중심 이상기후 예보에 관한 내용이 상당히 발표되었음.
- 개발도상국에서의 사용자 중심 서비스 개발을 위한 세계은행 프레임 등 현재 유럽지역의 주요 기후서비스 개발 프로젝트에서는 개발자와 사용자 사이를 어떻게 연결할 것인가를 서비스 개발의 핵심으로 판단하고 있는 것으로 보임
- 이외에 극지방 기후예측 영향인자, 자동차를 이용한 기상관측자료 상세화, 최근 유럽지역에 극심했던 폭염 사후분석, 새로운 자료 동화기법 등에 관한 다양한 포스터, 구두발표가 이어졌음. 특히 닐보어 연구소에서는 화성 기상관측망 확장을 강조하는 포스터 발표를 했는데 작은 과학적 발견에 과감히 투자하는 연구로 상당히 인상적이었음.

A single climate projection can be simply converted to practical risk information!

A risk-based impact assessment of water supply performance under climate change

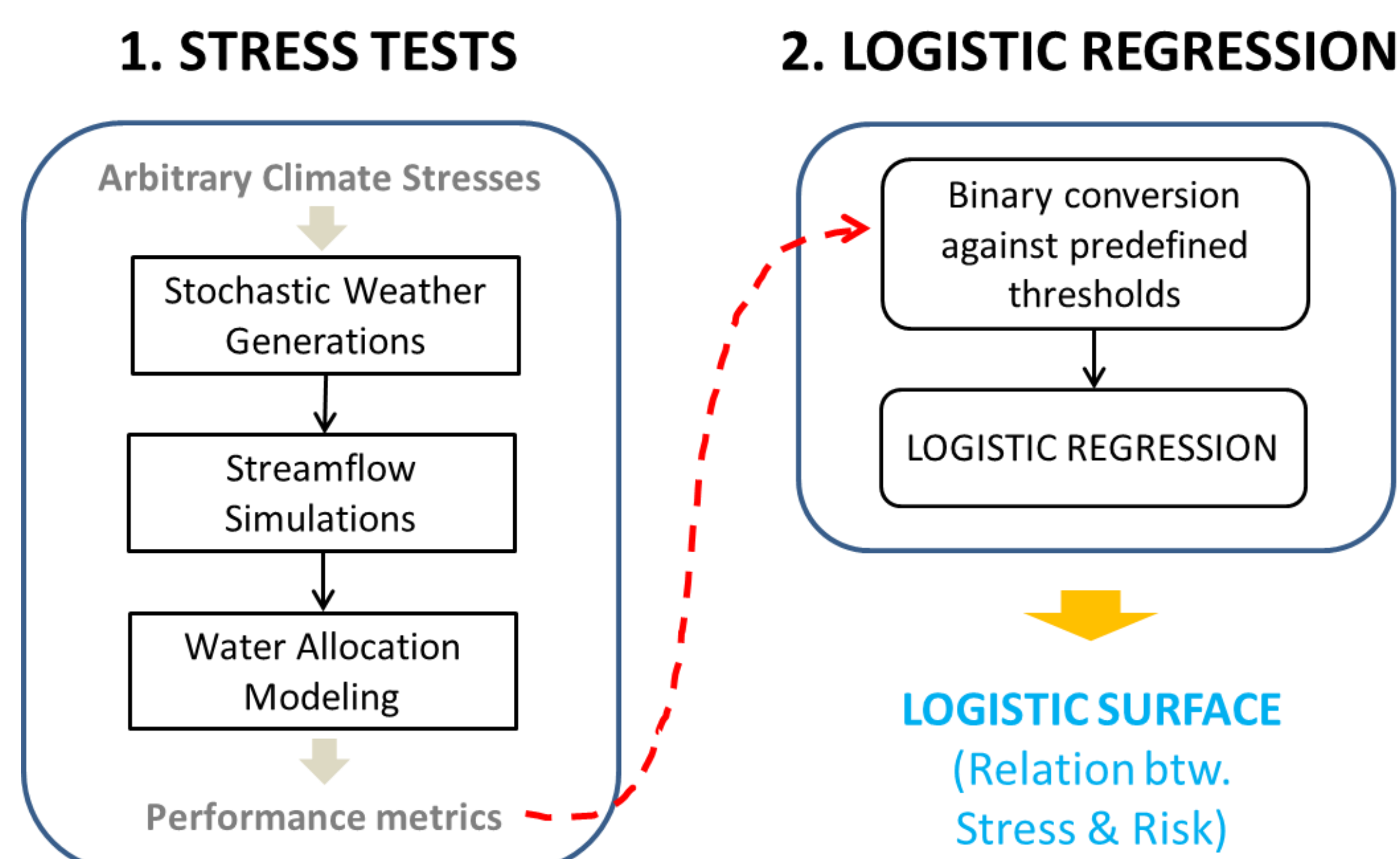
Daeha Kim (d.kim@apcc21.org) and Jong Ahn Chun

MOTIVATION

The response-surface-based decision-scaling framework has been increasingly employed for assessing performance of various hydrological systems. Nonetheless, the bottom-up impact assessment is still subject to uncertainty from climatic variability and modeling assumptions that need to be considered in decision-making processes. Here, we provide a slightly modified decision-scaling framework that converts expected performance metrics to probability information.

METHODOLOGY

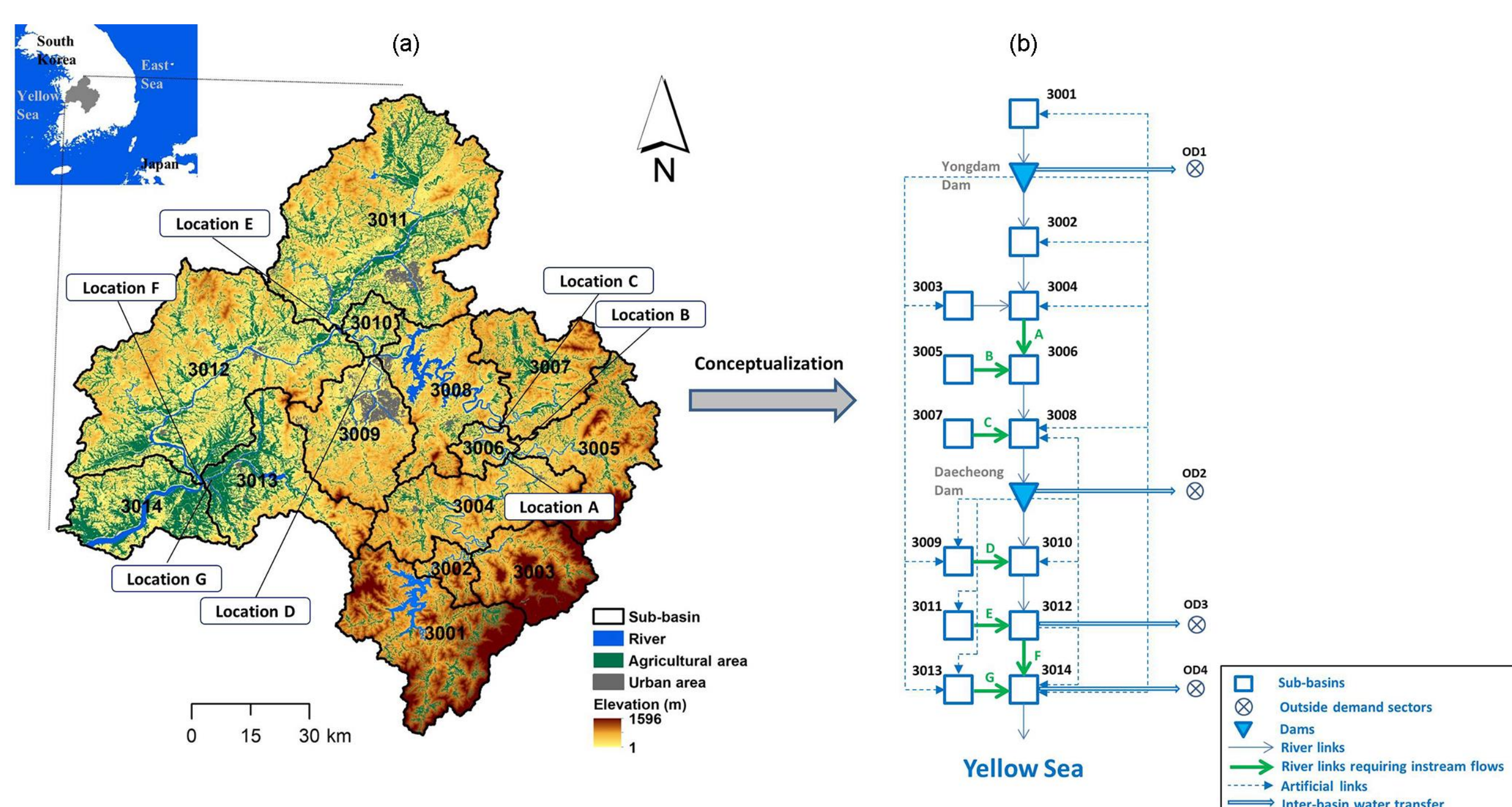
Logistic regression between climate stresses and binary outcomes against a predefined threshold allows users to quantify probabilities of successive system performance



CASE STUDY

Water Resources Allocations in a Complex River Basin with Conflicting Demands:

- OBJ1. To Balance btw. Water Supply and Storage
- OBJ2. To Sustain Environmental Water Demands

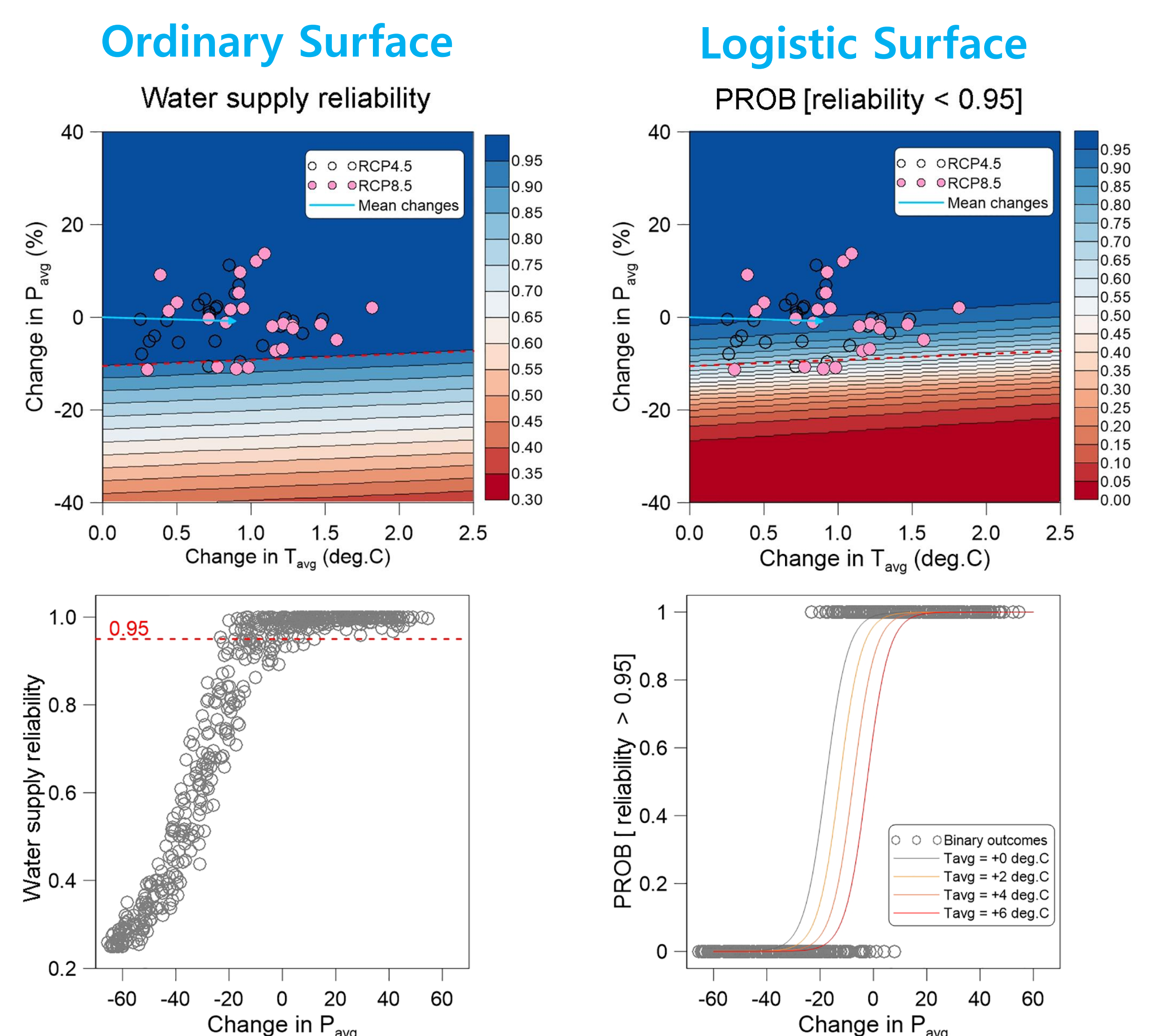


< GEUM RIVER BASIN IN SOUTH KOREA >

RESULTS

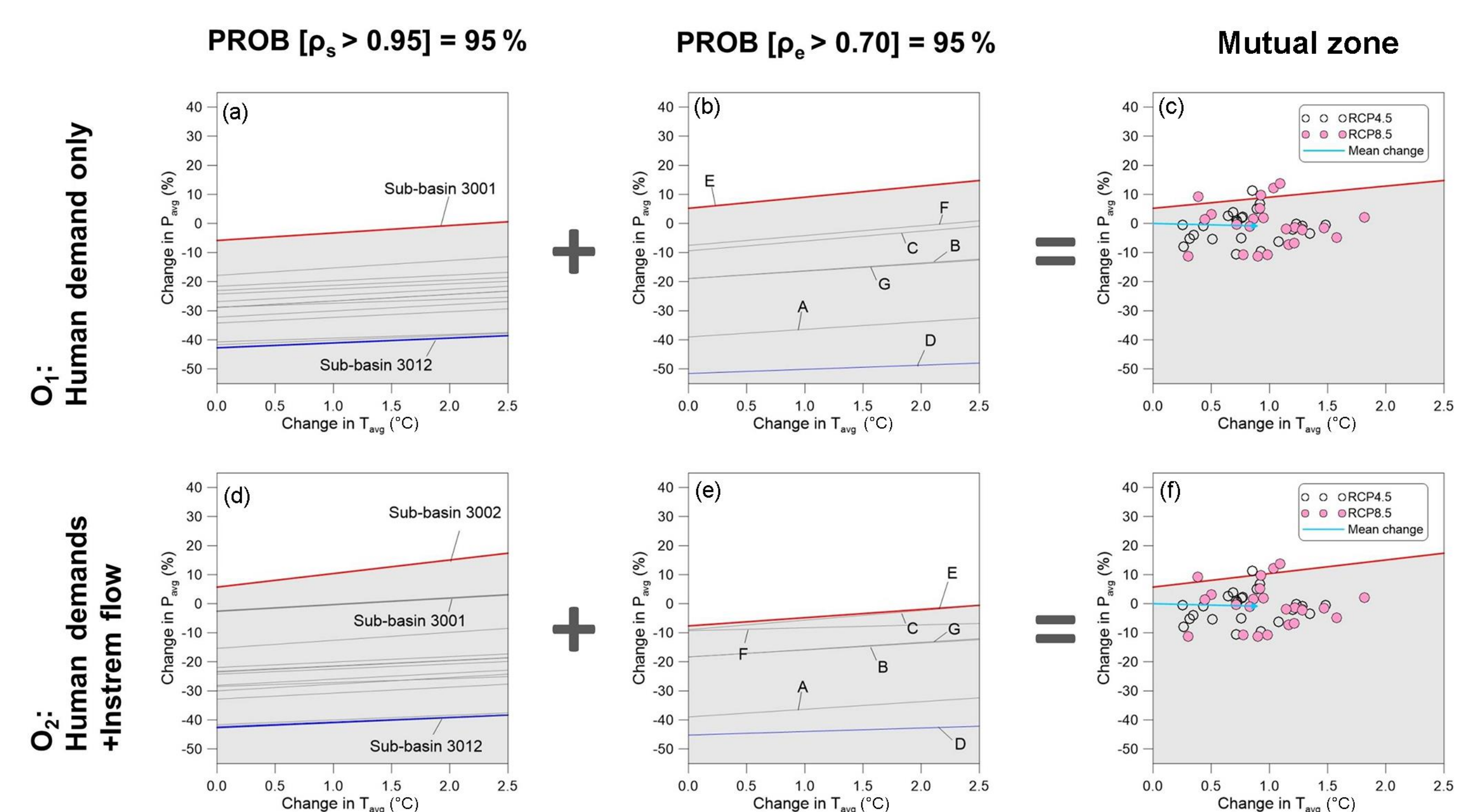
1. Climate Stress vs. Water Supply Performance

A single projection could become probability information!



2. Eco-decision scaling assessment with logistic surfaces

Water supply performance should be balanced for environmental sustainability!



LESSONS LEARNED

1. System metrics could simply be converted to probability information with no additional computational costs.
2. Multifaceted stakeholders' interests could be assessed simultaneously by overlapping multiple surfaces
3. Environmental sustainability in the case study basin could be achieved by reducing water supply reliability

MORE INFORMATION? Kim et al., Incorporating the logistic regression into a decision-centric impact assessment, HESS, 23, 1145-1162, 2019

FEEDBACKS?

Please, leave any comment. We want to improve our work...

EMS2019: Session programme

Day & Time	Oticon Hall	Glass Hall	M1	S1	S9	S4	Poster Sessions	Date
Mon, 09:30-11:00	Opening							9 Sept
Mon, 11:30-12:45	20 years EMS Awards Part I							
Mon, 14:00-16:00	ES1.1	UP2.4	UP1.5	UP3.6	OSA1.11	ES1.7		
Mon, 16:30-18:00	UP2.8 (5)	UP2.9	UP1.5	Harry Otten Prize - Finalists	OSA1.2	ES1.7		
Mon, 18:15-19:00	Townhall Meeting							
Mon, 19:15-20:45	Ice breaker & poster session & networking: Sports Hall						ES1.1, ES1.7, OSA1.11, UP1.5, UP2.8, UP3.6	10 Sept
Tue, 09:00-09:30	Keynote OSA							
Tue, 09:30-10:00	Awards Part II							
Tue, 10:00-11:00	poster session & networking & refreshment break: Sports Hall						OSA1.2, UP1.5, UP2.4, UP2.9	
Tue, 11:00-13:00	ES1.2	UP1.7	UP1.5	UP3.5	OSA2.1	OSA3.7		
Tue, 14:00-16:00	UP3.1	UP1.7	OSA1.10	UP3.5	OSA1.3	UP2.2		
Tue, 16:30-18:30	UP3.1	OSA2.3	OSA1.9	OSA2.2	UP2.1	UP2.2	OSA1.10, UP1.7	
Wed, 09:00-09:30	Keynote ES							11 Sept
Wed, 09:30-10:30	poster session & networking & refreshment break: Sports Hall						ES1.2, ES1.3, OSA1.3, OSA1.9, OSA2.1, OSA2.2, OSA2.3, OSA3.7, UP2.1, UP2.2, UP3.1, UP3.5	
Wed, 10:30-12:30	UP2.6	OSA2.3	UP1.3	ES1.3	OSA1.5			
Wed, 13:30-15:30	UP2.6	ES2.1	UP1.3	UP3.2	OSA1.5			
Wed 16:00-18:00	UP1.6	ES2.1/ES3.2	UP3.7	UP3.2	OSA1.7			
Thur, 09:00-09:30	Keynote UP							12 Sept
Thur, 09:30-10:30	poster session & networking & refreshment break: Sports Hall						ES2.1, OSA1.5, OSA1.7, OSA3.5, UP1.3, UP1.6, UP2.5, UP2.6 UP2.7, UP3.2, UP3.7	
Thur, 10:30-12:30	UP1.1	OSA3.3	UP2.5	UP1.6	OSA3.4	ES3.1		
Thur, 13:30-15:30	UP1.1	OSA3.2	OSA2.4	UP2.7	OSA3.5	UP1.4		
Thur, 16:00-18:00	UP1.2	OSA3.1	OSA2.4	UP3.4	ES1.6	UP2.3		
Fri, 09:00-10:30	UP1.2	UP3.3	ES1.4	OSA1.6	ES1.6			13 Sept
Fri, 10:30-11:30	poster session & networking & refreshment break: Sports Hall						ES1.4, ES1.6, ES2.2, OSA1.4, OSA1.6, OSA2.4, OSA3.1, OSA3.2, OSA3.3, OSA3.4, UP1.1, UP1.2, UP1.4, UP2.3, UP3.3, UP3.4	
Fri, 11:30-13:30	UP1.2	UP3.3	OSA1.4/ES1.5	OSA1.6	ES2.2			
Fri, 13:50-14:30	Closing reception: Sports Hall							
Day & Time	Oticon Hall	Glass Hall	M1	S1	S9	S4		Date

[EMS 2019 학회 참석 세부 일정]

○ 김대하 선임연구원

날 짜		세부 일정
9/9(월)	오전	• OSA1.11: The Weather Research and Forecasting Model (WRF): development, research and applications, Poster session 참석
	오후	• UP2.4: The cryosphere and cold region processes in the global climate system. Oral session 참석
9/10(화)	오전	• OSA1.3: Forecasting, nowcasting and waning systems, Poster session 참석
	오후	• OSA1.3: Forecasting, nowcasting and waning systems, Oral session 참석
9/11(수)	오전	• ES1.3: Climate change impacts, variability and adaptation, Poster session 참석 및 발표
	오후	• OSA1.5: Data assimilation and use of observations in meteorology and oceanography. Oral session 참석
9/12(목)	오전	• OSA2.4: Atmospheric effects on humans. Poster session 참석
	오후	• OSA2.4: Atmospheric effects on humans. Oral session 참석
9/13(금)	오전	• OSA1.6: Probabilistic and ensemble forecasting from short to seasonal time scales Oral session 참석