

interFoam을 활용한 용암유동 전산해석

2016. 09. 29

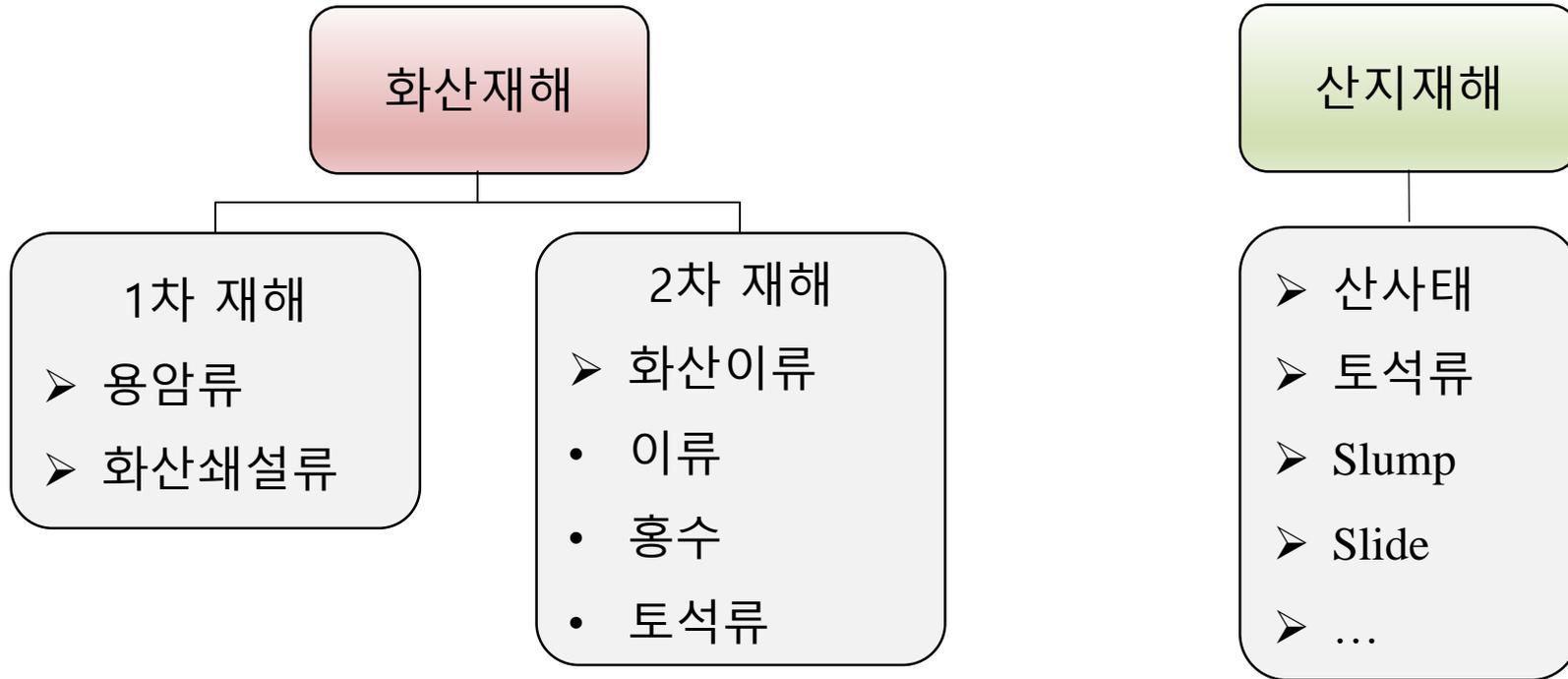
충북대학교

황규관, 이승수

본 연구는 정부(국민안전처)의 재원으로 자연재해저감기술개발사업단의 지원을 받아 수행된 연구임[MPSS-자연-2015-81].

1. 연구배경

❖ 경사지 재해의 분류



- ① 용암류: 마그마 분출
- ② 화쇄류: 화산쇄설물과 화산가스 또는 물의 혼합류
- ③ 화산이류: 토립자와 물의 혼합류(=토석류)
- ④ 산사태, 토석류: 폭우(호우), 화산 분화, 지진 등에 의한 토사와 물의 혼합류

I. 연구배경

❖ 경사지 재해의 유형



용암류



토석류



화쇄류

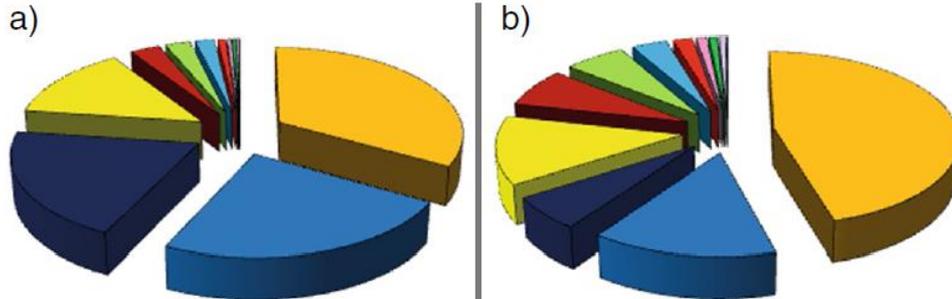


화산이류

I. 연구배경

❖ 경사지 재해의 현황

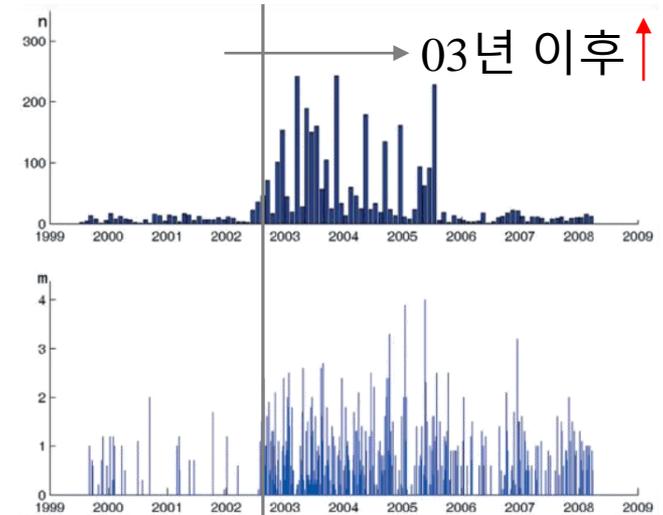
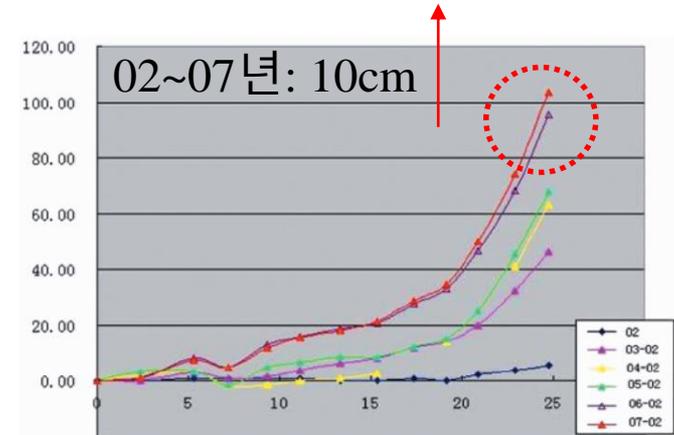
- 화산재해 인명피해 : **근접재해 50%** ↑



All Fatal Incidents		Largest 5 Disasters Removed	
Fatalities	%	Hazard	Fatalities
91,484	33	Pyroclastic Density Currents	50,994
65,024	24	Indirect	15,724
55,277	20	Waves (Tsunami)	6,813
37,451	14	Lahars (Primary)	14,054
8,126	3	Tephra	8,126
6,801	3	Lahars (Secondary)	6,801
5,230	2	Avalanches	3,953
2,151	0.78	Gas	2,151
1,163	0.42	Floods (Jökulhlaups)	1,163
887	0.32	Lava Flows	887
765	0.28	Seismicity	765
142	0.05	Lightning	142

Auker et al., 2013

- 백두산 전조현상

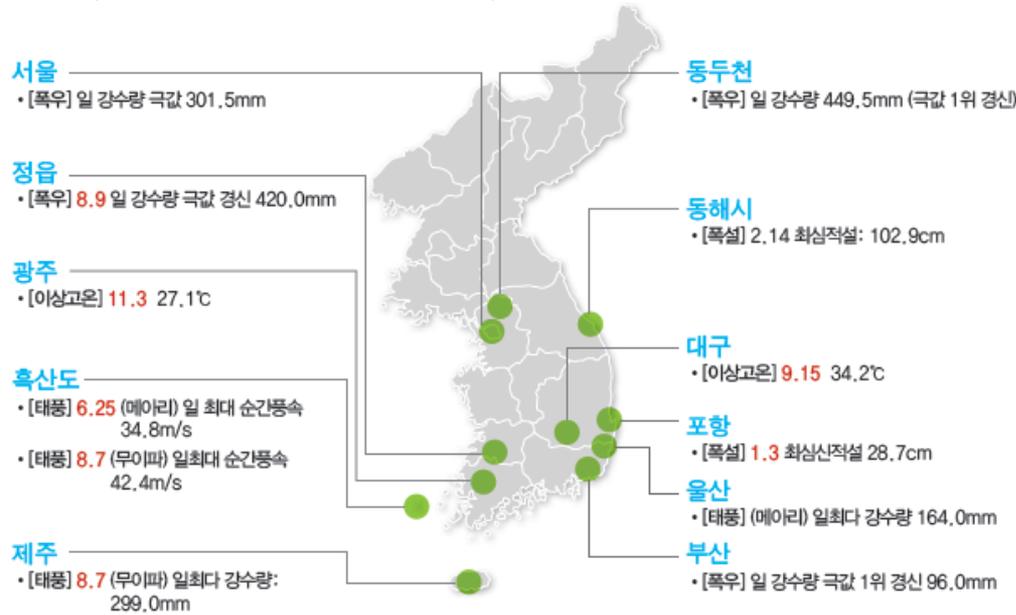


Liu et al., 2011



1. 연구배경

- 기상청, 2011년 우리나라 이상기후 발생현황 (2011년 이상기후 보고서)

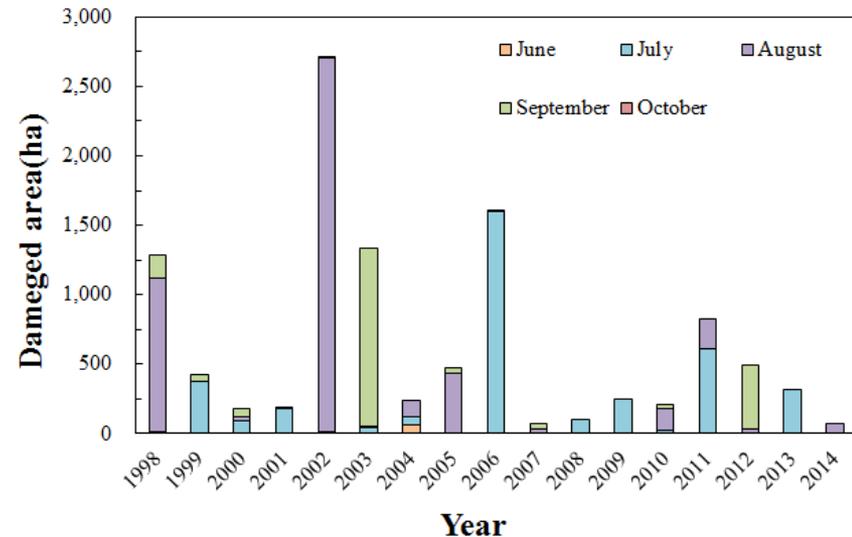
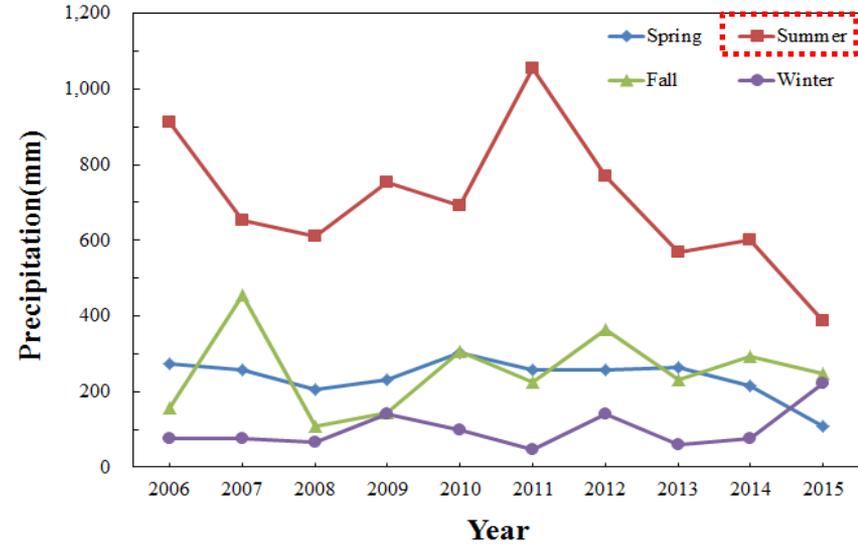


- ※ [한파] 1월 한달 내내 평년보다 낮은 기온이 지속되면서 강추위가 이어졌음
- ※ [이상고온] 9월 중순, 11월 상순과 하순에 전국적으로 이상고온현상 발생
- ※ [이상저온] 4월에 쌀쌀한 날씨가 이어지는 가운데 많은 비가 내렸음
- ※ [황사] 3월, 4월, 5월에 평년보다 잦은 황사가 전국적으로 발생

폭우, 강수량 ↑

토석류의 주요 발생 원인

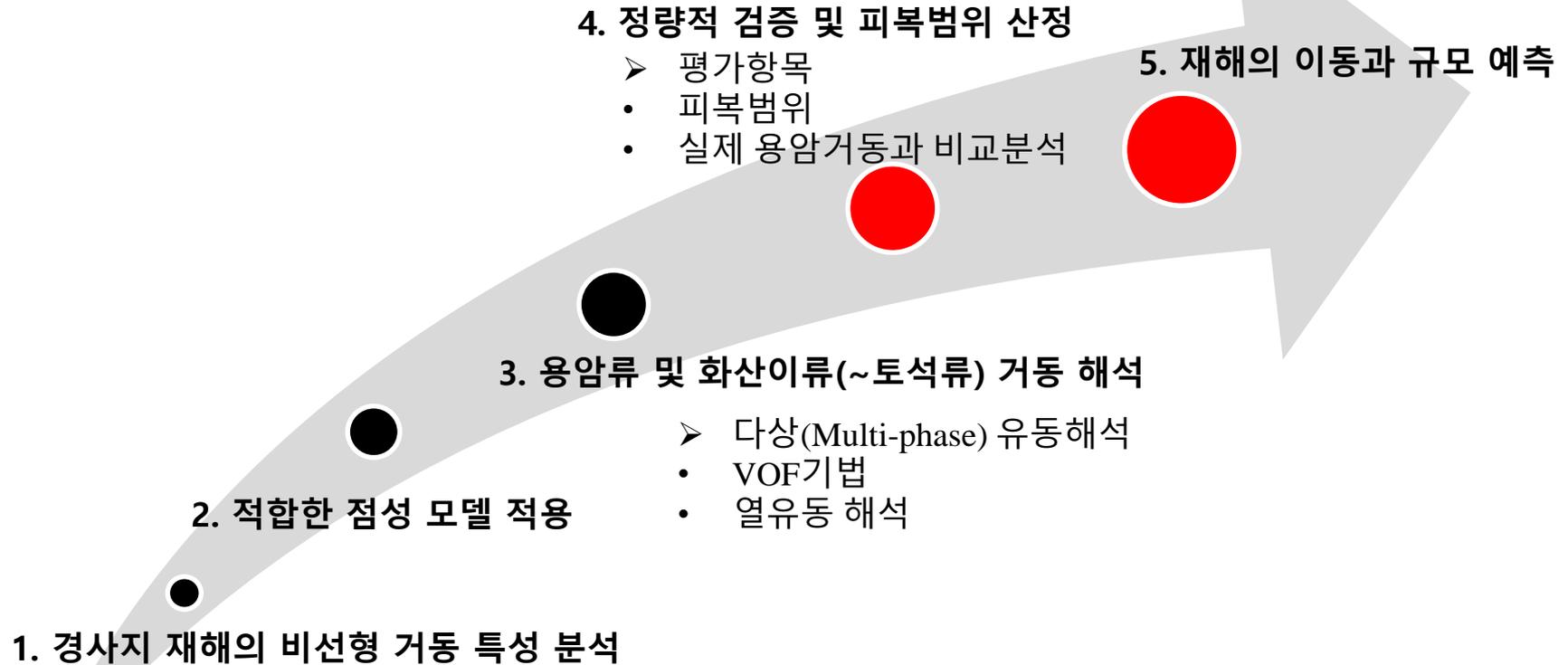
- 산림청, 토사재해현황



Year



II. 연구 목표



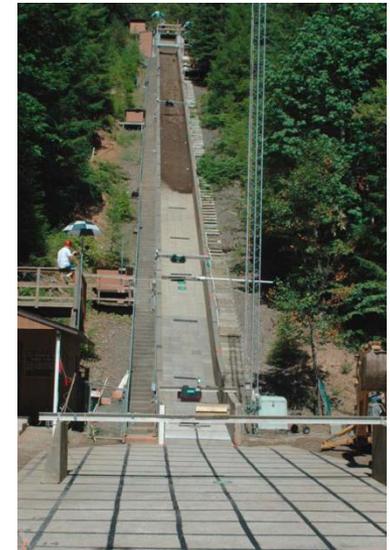
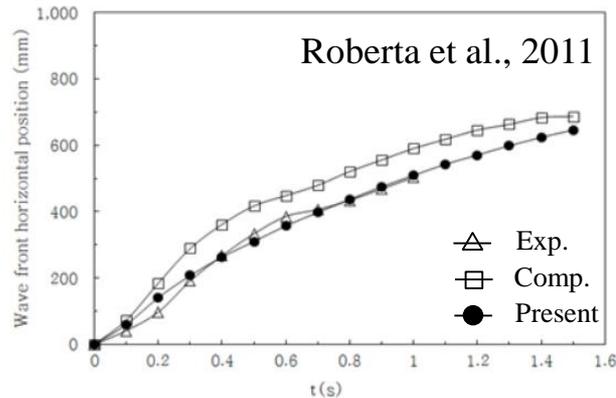
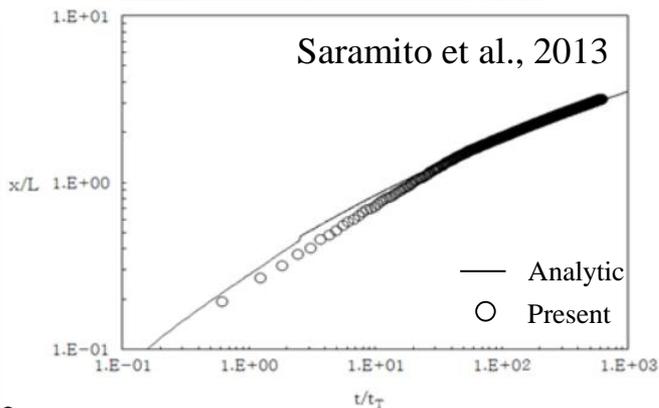
V. 진행사항 & 해석사례

❖ 비선형 거동 검증

- 경사지 재해 실험방법
 - Dambreak(고점도 유체 이용)
 - 개수로
- Power-Law (Saramito et al., 2013)
- Herschel-Bulkely (Roberta et al., 2011)



Lev et al., 2012

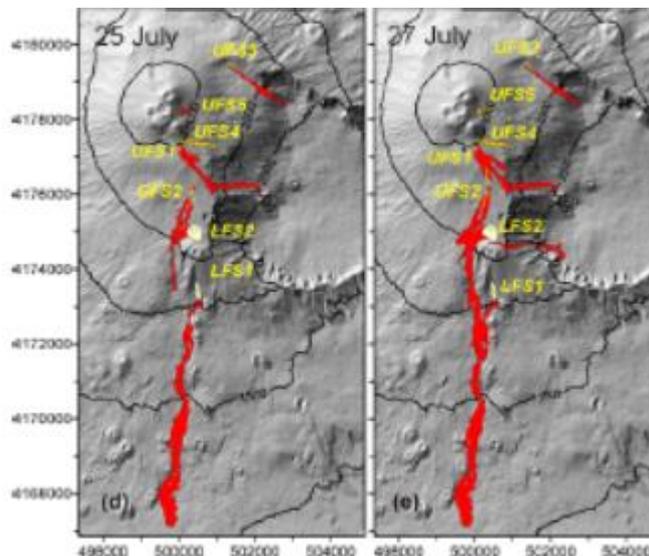


Iverson et al., 2010(USGS)

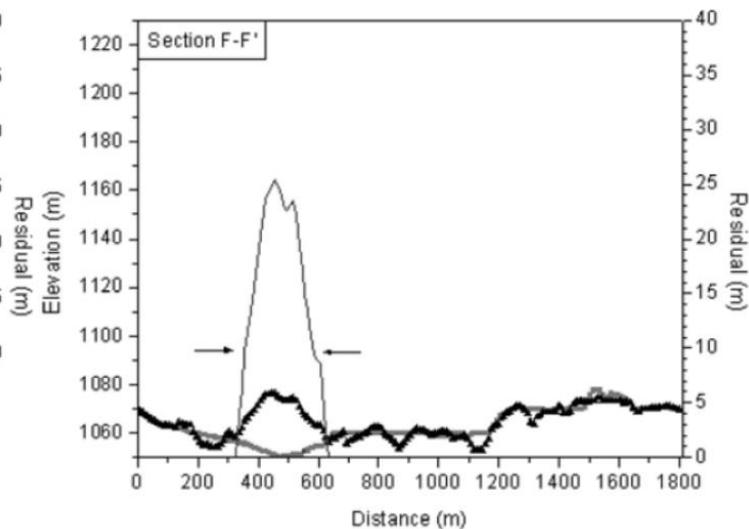
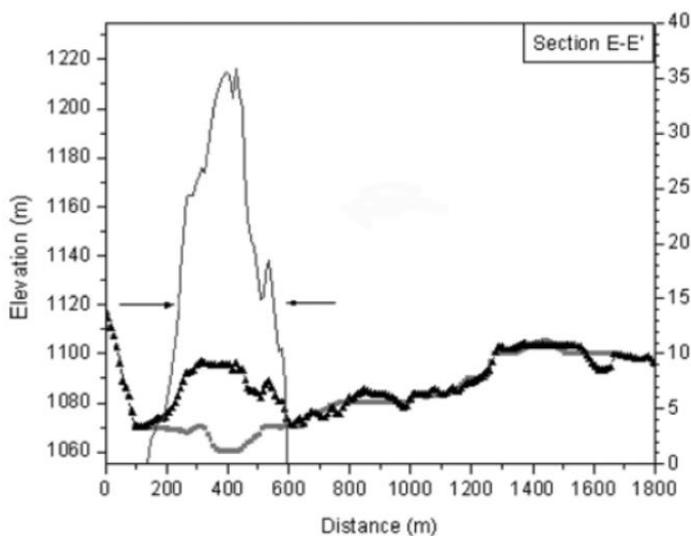
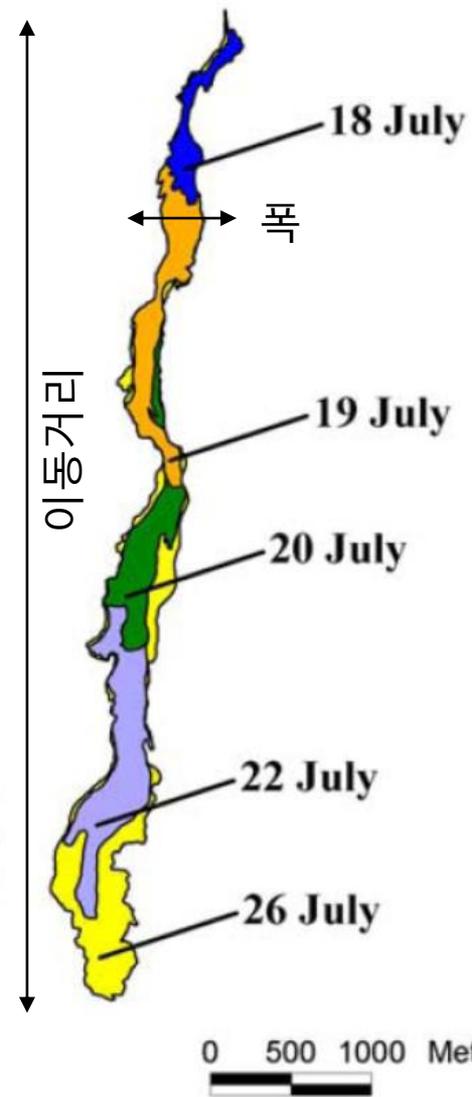
V. 진행사항 & 해석사례

❖ 검증 대상 : Etna volcano(Coltelli et al., 2007)

- 분화지점: LFS1
- 이동거리: 6.4km
- 평균두께: 11m
- 평균 폭: 500m



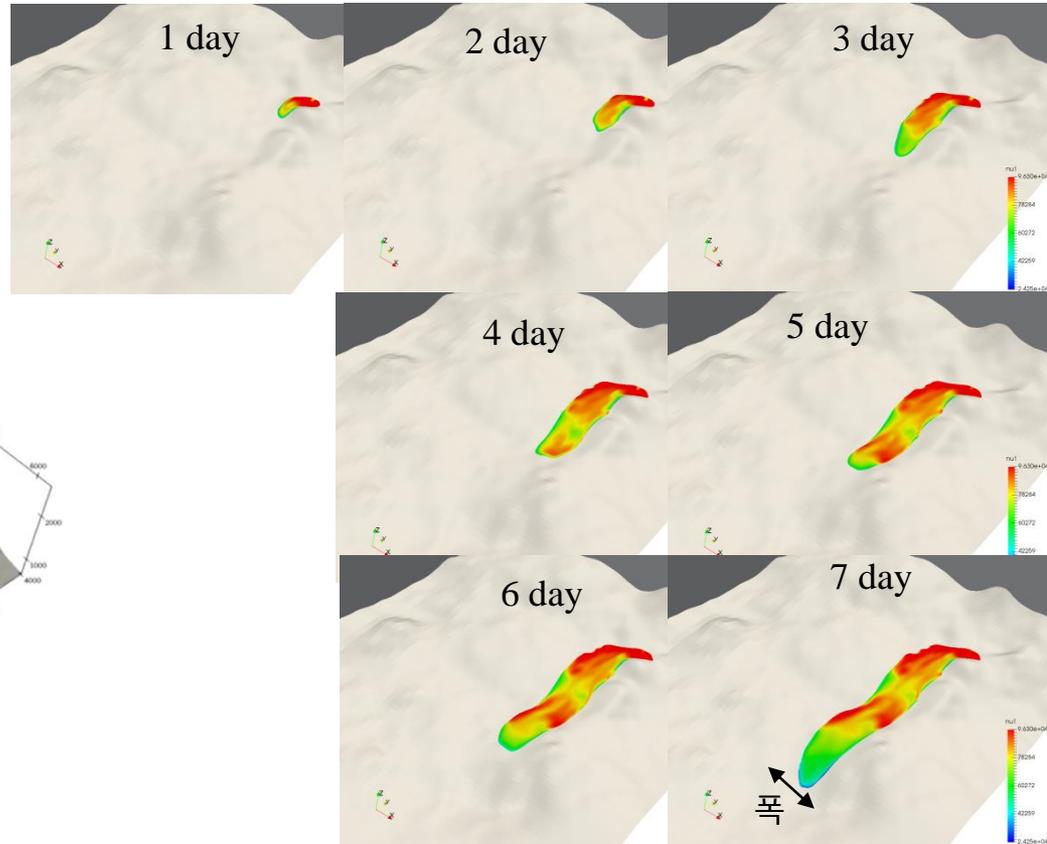
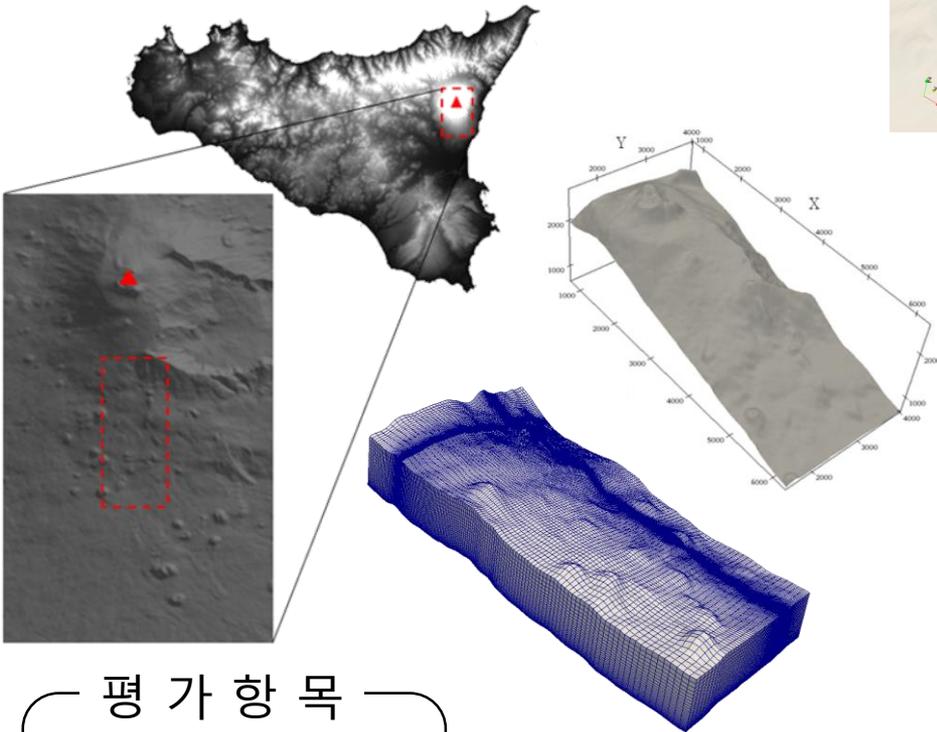
18 - 26 July



V. 진행사항 & 해석사례

❖ Etna volcano

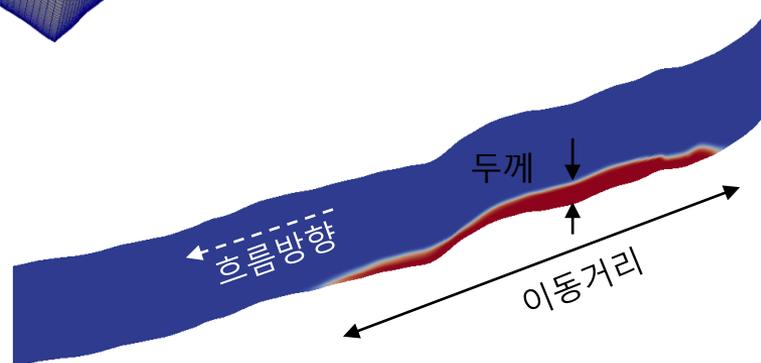
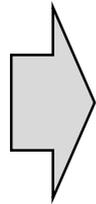
- 전처리



- 용암류 피복범위

평가항목

- ① 이동거리
- ② 두께, 폭
- ③ 피복범위



VI. 향후 계획

1. 용암류의 정량적 검증자료 확보
2. 슬버와 점성모델의 유효성 검토
3. 용암류 외 경사지 재해 적용 방안
 - 화산이류, 토석류 수치모의
 - 토립자의 상호작용에 의한 거동(Coulomb viscous)
 - interMixingFoam을 활용하여 Slurry, Debris를 고려한 다상 유동 사례 (Boettlcher et al., 2016)
4. 재해의 경로 예측 → 적합한 방재 대책 수립



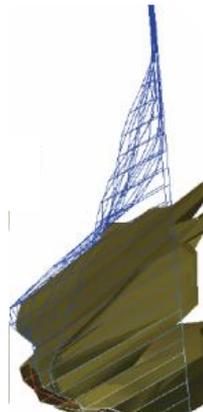
USGS, 1970s



USGS, 1980s



Boettlcher et al., 2011





감사합니다.