

대기역학 및 수치모델링 분과 [P-100]

## 시베리아 산불 기원 에어로졸에 대한 북극 구름 및 강수 반응

성현준<sup>1</sup>, 김주홍<sup>2</sup>, 김상우<sup>3</sup>, 정진영<sup>2</sup>, 김백민<sup>1</sup>, 배효준<sup>1,2</sup>, 박정현<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>부경대학교 지구환경시스템과학부 환경대기과학전공

<sup>2</sup>극지연구소 해양대기연구본부

<sup>3</sup>서울대학교 지구환경과학부

시베리아 지역의 산불 발생 빈도와 강도가 증가하면서, 이로부터 배출되는 에어로졸이 북극 기후 시스템에 미치는 영향에 대한 이해가 필요하다. 본 연구는 2024년 8월 18일 시베리아 북동부 고위도(65°N 이상)에서 발생한 산불을 대상으로, 산불 에어로졸이 북극 지역의 구름 형성과 강수 패턴에 미치는 영향을 정량적으로 분석하였다. WRF, WRF-Chem 지역 모델을 이용하여 2024년 8월 18일부터 22일까지 실험을 수행하였다. 산불 에어로졸의 영향을 평가하기 위해 4가지 실험을 수행했다: (1) WRF CTRL - 에어로졸 효과 제외, (2) CHEM - FINN v2.5.1 기본 산불 에어로졸 배출량, (3) CHEM\_050 - 배출량 50% 감소, (4) CHEM\_150 - 배출량 50% 증가 실험을 구성하였고, WRF-Chem에서는 산불 에어로졸의 복사 및 미세물리학적 효과를 모두 고려하였다.

Forward trajectory 분석 결과, 시베리아 산불 지역에서 배출된 에어로졸은 북극해를 거쳐 베링해 일대로 이동하는 경로를 보였다. Black Carbon의 연직 분포 분석에서 산불 연기가 4km 고도까지 상승하여 광범위하게 확산되는 것을 확인하였다. 베링해 내에서 강수가 관측된 지점에서 강수 분석 결과, 산불 에어로졸 배출량이 증가할수록 누적 강수량도 증가하는 경향을 보였다: CHEM\_050 < CTRL < CHEM < CHEM\_150 순으로 나타났다. 에어로졸 배출량 증가 시나리오(CHEM\_150)에서 강수는 에어로졸이 없는 CTRL 실험 대비 약 25% 증가하였다. 시베리아 고위도 산불에서 배출되는 에어로졸의 간접효과를 통해 북극 지역의 강수를 증가시키는 것으로 나타났다. 이는 산불 에어로졸이 구름 응결핵(CCN) 역할을 하여 구름 미세물리학적 과정에 영향을 미친 것 때문으로 판단된다.

**Keywords:** 시베리아 산불, 에어로졸-구름 상호작용, 북극 강수, WRF-CHEM