

## ONA3) 위성 관측 및 모델 자료를 활용한 동북아시아 에어로졸에 대한 강수 민감도 분석

박신영<sup>1)</sup>, 김철희<sup>1),2)</sup>

<sup>1)</sup>부산대학교 환경연구원, <sup>2)</sup>부산대학교 대기환경과학과

### 1. 서론

대기 중의 에어로졸은 태양 복사를 흡수 및 산란하는 직접효과와 구름 응결 핵 역할을 통해 구름의 특성을 변화시키는 간접효과를 가지고, 최근에는 활성화 효과 및 버퍼링 효과의 발견까지 더해져 에어로졸이 더욱더 다양하게 영향을 미치고 있음이 확인되었다(Twomey, 1977; Albrecht, 1989; Rosenfeld et al., 2014; Varble, 2018). 다양한 에어로졸 효과는 수치 모델링에서 고려해야 할 중요한 요소로 여겨지며, 선행연구를 통해 에어로졸의 직·간접효과를 포함한 수치 모의 결과가 에어로졸과 기상 요소를 변화시키고, 나아가 기상 및 대기질 모의 능력이 향상될 수 있음을 보였다(Park et al., 2018). 하지만 복잡한 에어로졸-구름-강수 상호작용에 대한 추정은 큰 불확실성을 가지고 있기 때문에, 본 연구는 에어로졸 효과를 고려한 수치 모의의 정확도 향상을 위한 기초 연구로서, 위성 자료와 모델 결과를 통해 산출한 에어로졸에 대한 강수 민감도(precipitation susceptibility;  $S_0$ )를 비교·분석하고자 한다.

### 2. 자료 및 방법

동북아시아(위도 23°~48°, 경도 103°~147°) 지역을 대상으로 위성 관측 자료와 WRF-Chem (Weather Research and Forecasting model coupled with Chemistry) 모델을 이용하여  $S_0$ 를 계산하였다. 사용된  $S_0$ 의 정의는  $S_0 = -\frac{d \ln R}{d \ln N_d}$  이고, 구름 미세물리 과정에 의한 영향을 최소화하기 위해 주어진 액체 수 경로(Liquid Water Path; LWP)에 대해 계산하였으며, R은 강수율을,  $N_d$ 는 구름 방울 수 농도(cloud droplet number concentrations)를 나타낸다.

### 3. 결과 및 고찰

연구 분석 기간에 대한 위성 관측 자료와 WRF-Chem 모델 결과를 활용하여, 동북아시아 지역을 대상으로 LWP에 대한  $S_0$ 의 형태 및 값을 확인하였다. 뿐만 아니라 동북아시아/한반도 지역의 기상 조건(안정도, 습윤 효과, 연직 속도 등) 분류에 따른 LWP- $S_0$  매트릭스(matrix)를 추가로 분석하여 다양한 기상 조건에서의  $S_0$ 를 확인하였다.

### 4. 참고문헌

- Albrecht, B. A., 1989, Aerosols, cloud microphysics, and fractional cloudiness. *Science*, 245, 1227-1230.
- Park, S. Y., Lee, H. J., Kang, J. E., Lee, T., Kim, C. H., 2018, Aerosol radiative effects on mesoscale cloud-precipitation variables over Northeast Asia during the MAPS-Seoul 2015 campaign, *Atmos. Environ.*, 172, 109-123, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2017.10.044>.
- Rosenfeld, D., Sherwood, S., Wood, R., Donner, L., 2014, Climate effects of aerosol-cloud interactions, *Science*, 343, 370-380.
- Twomey, S., 1977, The influence of pollution on the shortwave albedo of clouds, *J. Atmos. Sci.*, 34, 1149-1152.
- Varble, A., 2018, Erroneous Attribution of Deep Convective Invigoration to Aerosol Concentration, *J. Atmos. Sci.*, 75, 1351-1368, <http://dx.doi.org/10.1175/JAS-D-17-0217.1>.

### 감사의 글

본 연구는 2020년도 교육부 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2020R1A6A1A03044834).