

ONA7) 구름 위 에어로졸 광학 깊이 산출

장성현 · 엄준식

부산대학교 대기환경과학과

1. 서론

국민의 건강에 직접적인 영향을 미치는 미세먼지는 국가적인 문제로 대두되었고, 이에 따라 다방면의 연구가 이루어지고 있다. 현재 관측소 기반의 미세먼지 모니터링이 이루어지고 있으나 관측 공백이 크다는 문제가 있다. 이를 보충하기 위해 관측 범위가 넓은 위성에서 산출한 연직 에어로졸 광학깊이(Aerosol Optical Depth, AOD)를 사용하여 한반도 및 외부 유입을 모니터링하고 있다. 일반적으로 구름이 있는 지역에 대해서는 위성 AOD 값이 산출되지 않으며, 이는 평균적으로 약 35%에 달한다. 이에 통계/기계학습, 대기화학모델 등 새로운 방법들을 사용하여 구름으로 인해 발생하는 위성 AOD 결측 지역에 대한 AOD 자료를 생산하는 결측 보완 연구가 수행 중이다. 본 연구의 목적은 위에 생산된 결측 보완 산출물의 검증에 필요한 검증 자료를 생산하는 것이며, 구름 아래와 구름 위 중 구름 위에 대한 자료를 생산하는 것이다.

2. 자료 및 방법

구름 위 AOD 검증자료를 생산하기 위해서, NASA GSFC에서 개발한 Above-Cloud Aerosol Color Ratio (ACACR) 방법을 이용한다. 이 방법을 이용하려면 복사전달모델과 에어로졸 모델이 필요 하는데, 에어로졸 모델은 국내 AERONET (AErosol RObotic NETwork) 역산출 관측자료를 이용하여 탄소질과 분진 에어로졸을 구분하고 각각의 평균적인 미세물리적, 광학적 성질들을 계산한다. 또한 각 모델을 복소굴절률의 허수 부분의 값에 따라 7개의 부가모델로 세분화한다. 이를 입력자료로 복사전달모델을 이용하여 대기의 꼭대기(Top of atmosphere, TOA)에 도달하는 443, 865 nm 휘도, 반사도, 반사도 비를 계산한다. 계산한 865 nm 반사도와 443, 865 nm 반사도 비를 이용하여 지표 반사도, 에어로졸 층 고도, 복소굴절률의 허수의 값에 따라 조건표를 만들어 AOD와 구름 광학깊이(Cloud Optical Depth, COD) 쌍을 구한다.

3. 결과 및 고찰

이 연구는 약 7년치의 AERONET 자료를 이용하였지만 모든 관측 지점의 자료가 7년의 자료 값을 가지고 있지 않다는 것이 아쉬운 부분이다. 하지만, 이 연구를 통해 구름 위 AOD의 값을 산출하여 구름지역에 대한 관측 공백을 보완하고 구름 위 에어로졸 층에 대한 에어로졸-구름 상호작용에 대한 이해도를 높일 수 있다.

4. 참고문헌

- Jethva, H., Torres, O., Ahn, C. W., 2018, A 12-year long global record of optical depth of absorbing aerosols above clouds derived from the OMI/OMACA algorithm, *Atmos. Meas. Tech.*, 11(10), 5837-5864.
- Jethva, H., Torres, O., Remer, L., Redemann, J., Livingston, J., Dunagan, S., Shinozuka, Y., Kacenelenbogen, M., Rosenheimer, M. S., and Spurr, R., 2016, Validating MODIS above-cloud aerosol optical depth retrieved from "color ratio" algorithm using direct measurements made by NASA's airborne AATS and 4STAR sensors, *Atmos. Meas. Tech.*, 9(10), 5053-5062.
- Jethva, H., Torres, O., Remer, L. A., Bhartia, P. K., 2013, A Color Ratio Method for Simultaneous Retrieval of Aerosol and Cloud Optical Thickness of Above-Cloud Absorbing Aerosol From Passive Sensors: Application to MODIS Measurements, *IEEE*, 51(7), 3862-3870.