

## 운고계의 후방산란계수와 기계학습을 이용한 PM<sub>10</sub> 및 PM<sub>2.5</sub> 추정

김부요<sup>1</sup>, 차주완<sup>1</sup>, 이용희<sup>2</sup>, 김승범<sup>1</sup>

<sup>1</sup>국립기상과학원 기상응용연구부  
<sup>2</sup>수치모델링센터 수치자료응용과

유동인구가 많고 산업활동이 활발한 도시 지역에서는 대기질과 관련된 환경과 보건 문제에 매우 민감하다. 따라서 시공간적으로 조밀한 대기질의 관측과 정확도 높은 예측이 요구된다. 그러나 일부 지역을 제외하고 대기질 관측망은 조밀하지 못하고 예측 정확도는 높지 않다. 이 연구에서는 PM<sub>10</sub>과 PM<sub>2.5</sub>의 관측망을 확보하고 이를 활용하기 위해 운고계의 원시자료(후방산란계수)와 기계학습을 이용하여 PM<sub>10</sub>과 PM<sub>2.5</sub>를 추정하였다. 운고계는 구름층, 운저고도, 운량 정보를 관측하는 장비로 잘 알려져 있지만 에어로졸 탐지에도 유용하게 사용할 수 있다. 운고계의 후방산란계수는 관측된 PM<sub>10</sub>과 PM<sub>2.5</sub>와 상관관계가 가장 높았던 층의 자료를 사용하였다. 기계학습은 트리, 벡터, 뉴럴, 정규화 기반의 지도학습 방법을 사용하였다. 이 연구에서는 트리 기반의 XGB 방법이 가장 높은 PM<sub>10</sub>과 PM<sub>2.5</sub> 추정 정확도를 보였다. 평가 자료에 대한 PM<sub>10</sub> 추정 결과는 bias=0.10  $\mu\text{g m}^{-3}$ , RMSE=14.44  $\mu\text{g m}^{-3}$ , R=0.92 그리고 PM<sub>2.5</sub>에 대한 추정 결과는 bias=0.12  $\mu\text{g m}^{-3}$ , RMSE=7.16  $\mu\text{g m}^{-3}$ , R=0.91로 나타났다. 특히, 시정 5km 이하의 연무 사례에 대한 추정 정확도가 높았다. 이러한 대기질 추정 방법은 관측 공백 지역에 대한 대기질 모니터링에 유용하게 활용될 수 있다.

**Key words:** 운고계, 후방산란계수, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, 기계학습

※ 이 연구는 기상청 국립기상과학원 「기상조절 및 구름물리 연구」 (KMA2018-00224)의 지원으로 수행되었습니다.