

한반도 대기경계층 두께의 시공간 분포 모니터링 및 예측

이승재*, 노일석
국가농림기상센터

Monitoring and Predicting the Spatiotemporal Distribution of PBL Depth in Korea

Seung-Jae Lee* and Il-Seok Noh
National Center for AgroMeteorology

대기경계층(Atmospheric Boundary Layer, ABL)은 우리 인간들이 살고 있는 삶의 주된 공간 영역으로서, 그 두께(ABL Depth, ABLD)는 기상, 기후, 환경 분야의 역학 및 물리과정의 이해와 예측에 있어서 중요 변수이다. ABLD는 지표면 생태계와 대기 간 에너지, 물질, 정보 교환에 따라서 숨을 쉬듯 증가와 감소를 반복하며, 자연적으로 또는 인위적으로 발생한 대기오염 물질의 농도, 확산, 지상낙하 등의 결정에 유용하다. 본 연구에서는 국가농림기상센터(National Center for AgroMeteorology)에서 운영하는 지면대기모델링패키지(LAMP) 시스템과 라디오존데 고층기상 관측자료 기반의 ABLD 정보 산출물을 다루었다. LAMP의 농림기상연직시계열도(Agrometeorogram)를 이용한 고해상도 ABLD 예측과 라디오존데 연직 프로파일을 이용한 주간 혼합고(Mixing Depth, MD) 산출에 초점을 두었다.

개선된 라디오존데 ABLD 알고리즘은 지표면 부근 초단열층(superadiabatic layer)과 ABLD의 계절적 상한을 고려하고 벌크 리차드슨 수 정보를 추가함으로써, ABLD가 지나치게 과소 또는 과대 추정되는 문제점을 해결하여 주었다. 고농도 미세먼지 사례의 경우, 오산 도시대기 측정소 PM10, PM2.5 관측 값과 라디오존데 데이터로 산출한 ABLD를 비교한 결과, ABLD와 미세먼지 농도는 음의 상관관계($r=-0.70$)를 보였고, 최고 농도를 보인 3월 25일의 ABLD는 751m로서 평소 대비 낮은 값을 보여주었다. 강풍 사례의 경우, 오산 라디오존데 데이터로 산출한 ABLD와 인접한 AWS 지점의 풍속은 강한 양의 상관관계($r=0.96$)를 보였다. 라디오존데 관측 ABLD는 데이터베이스화되어 웹서비스(<https://pbl-data-center.webnode.kr>)로 제공이 되고 있으며, 향후 동아시아 지역과 아메리카 대륙 등으로 서비스 범위를 확대할 계획이다. 한편, LAMP MD는 라디오존데 관측 MD에 비해 뚜렷이 과소 예측하는 경향을 보였으며, 미세먼지, 산불, 폭염, 강풍, 대설 등 다양한 분야에 필요한 정보를 제공할 수 있도록 고도화할 계획이다.

* Correspondence to : sjlee@ncam.kr

감사의 글

이 연구는 농촌진흥청 연구사업(PJ0141892019)의 지원을 받아 수행되었음