

PA22) 자료동화의 영향반경과 동화강도가 복잡지형 기상장 수치모의에 미치는 영향

최현정*, 이화운, 성경희, 김민정
부산대학교 지구환경시스템학부

1. 서 론

복잡한 국지규모의 경우, 지상 관측 바람장은 지형효과나 해양, 육지의 특성의 차이 외에도 지면마찰, 건축물 등 지형지물의 효과로 인하여 매우 다양한 바람장을 나타낸다. 따라서 복잡한 지역에서의 경우 지상관측자료를 동화하여 상세한 기상장을 얻고자 할 때 관측자료의 선별(Quality control)의 중요성이 강조되고 있다. 본 연구에서는 복잡지형에서의 기상대 및 자동기상관측소(Automatic Weather Station, AWS) 자료에 대한 자료동화시 적절한 영향 반경과 동화계수를 검증하므로써 국지적 대기 순환, 수렴, 발산 구조 등에 미치는 영향을 연구하고자 한다.

2. 본 론

2.1. 연구 방법

본 연구에서는 서울시를 중심으로 복잡한 수도권 지역에 위치하는 기상대 및 자동기상관측소(Automatic Weather Station, AWS) 자료의 내삽을 통하여 모델의 해석능력을 향상시키고자 객관분석(objective analysis)을 실시한다. AWS 관측자료는 정규 관측자료와 어느 정도의 상관관계는 유지하지만 지역별로 국지 특성이 강하게 부각되었으며 상세한 바람장을 얻기 위해서는 AWS 자료의 이용을 적극 검토할 만하나 자료의 이상치 점검, 지역 대표성 문제 등 해결되어야 할 부분이 적지 않은 문제점이 있을 수 있으므로 이를 해결하기 위하여 먼저, 종관상태에 따른 AWS 자료의 대표성 조절(quality control) 및 유효성 검증을 실시한다.

검증된 기상대 및 AWS 자료를 중심으로 도시의 대기유동장 묘사에 필요한 3차원 바람장을 높은 해상도로 수치모의 하기위하여 관측값에 의한 자료동화를 지원하고 있는 중규모 기상장 모델인 MM5(PSU/NCAR mesoscale model)를 이용한다. 종관상태에 따른 자료동화시 대표성과 유효성이 검증된 관측 자료를 중심으로 동화되는 자료의 영향반경과 동화강도를 달리하여 지상 기상요소 및 대기경계층(PBL)에 대한 통계분석을 통하여 분석한다.

2.2. 모델링 수행의 기초자료 및 영역

본 연구에 사용된 모델의 초기 및 경계 입력 자료는 3시간 단위 KMA/RDAPS (Regional Data Assimilation and Prediction System)를 기본 입력 자료로 사용하였다. 또한 기상 모

델의 지표경계조건의 향상으로 실제 대기상태에 가까운 기상장 예측을 유도하기 위하여 환경부 지리정보시스템(Korea Ministry of Environment Geographic Information System, EGIS)의 해상도 90m(3-seconds)인 지형고도자료를 모델 내 fine domain에 안정적으로 내삽하여 수행한다. 이와 함께, 환경부에서 Landsat TM 위성영상과 SPOT 위성영상을 합성하여 제작한 한반도 위성영상지도(시가화/건조지역, 농업지역, 산림지역, 초지, 습지, 나지, 수역의 7개 분류항목, dx=30m)를 입력하여 국지규모의 바람장에 다양한 변화를 수치모의 한다.

모델링 영역과 격자정보는 Fig. 1에 나타내었으며, 사용된 물리과정중 구름 모수화 과정(cloud physics and precipitation processes)과 강수 과정(precipitation processes)은 각각 상승·하강운동 그리고 보상운동을 고려하는 모수화 방법을 사용하였다. 복사과정은 명시적 구름(explicit cloud)과 장파 및 단파복사의 상호작용을 충분히 고려한 구름-복사 방안(Cloud-radiation scheme)을 사용하였다. 또한 Radiation scheme으로 RRTM long wave scheme을, surface scheme으로는 Pleim-Xiu Land-Surface scheme(Pleim-Xiu Land-Surface Model coupled to the Pleim-Xiu PBL and combined land-surface and PBL model)이 선택되어 졌다. 모델링 수행 기간은 2004년 5월 28일부터 6월 15일까지 이다.

3. 결 론

적절한 자료의 유효성 검증을 통해 공간적으로 불규칙하게 분포되어 있는 관측 값들을 복잡한 도심지형에 대한 예보모델의 초기 입력 자료로 사용하기 위하여 다양한 객관분석을 통해 정해진 격자체계의 값들로 바꾸어 주는 과정을 고안하였다. 먼저, 복잡지역의 경우 대표성 있는 바람자료에 의한 내삽의 효과를 기대하기 위해서 정규관측지점과의 상관성을 통해 자동기상관측소(Automatic Weather Station, AWS) 자료의 대표성을 종관상태에 따라 조절(site coherence analysis)하였고, 이 지역의 자료동화에서의 효율적인 반경과 동화계수를 검증하기위해 다양한 실험설계를 통하여 분석하였다. 자료동화의 반경의 경우 복잡지역에서 다소 강한 종관사례일에서는 값이 커지고 있으며, 약한 종관사례일에서는 작은 값이 유의한 결과를 수치모의 하였다. 동화의 강도에서는 강한 종관사례일에서는 작은 동화강도 수치, 약한 종관사례일에선 큰 동화강도수치를 가지는 것이 지상 바람장 및 연직 PBL의 차이를 유도하여 지상관측값과의 시계열 및 통계분석에서 유의한 결과를 수치모의하고 있음을 알 수 있다.