

[신진연구자]

서해 조석현상에 의한 조간대의 시·공간적 물리환경변화가 기상에 미치는 영향

안혜연

부산대학교 환경연구원

1. 서론

조간대는 해안에서 고조선과 저조선 사이를 차지하는 지대로, 만조시에는 수중에 잠기고 간조시에는 수면 밖으로 모습을 드러내는 곳으로 정의된다(해양수산부, 2016). 조석현상으로 인한 조간대에서의 지표면 상태와 해안선 형태의 변화는 대기경계층 내에서 기상변화를 야기하게 된다. 조수간만의 차가 뚜렷한 서해안에서의 정확한 기상현상을 예측하기 위해서는 기상학적인 요인만이 아닌, 주변 지형과 해안선 형태를 복합적으로 고려해야 한다. 조간대에서의 지표면 변화가 기상에 미치는 영향에 대한 선행연구는 미기상학적 연구로 관측연구가 주로 이루어져왔다. 이는 조간대에서의 직접적인 기상영향을 확인할 수 있으나, 수평 및 연직적인 기상영향 범위는 확인하기 어렵고 갯벌에서의 관측장비 설치의 어려움으로 인하여 관측연구 수행의 한계가 존재하였다. 모델링 연구는 조간대에 초점을 맞춘 기상모델링 실험이 소수 존재하였으나, 기존의 기상모델에서의 토지피복 값은 고정되어 매시간 변하는 조간대의 지표면 상태가 수평 및 연직적으로 어느 정도 기상변화를 야기하는지에 대한 연구는 아직까지 이루어지지 않았다. 이에 본 연구에서는 지금까지 연구되지 않은 조석현상으로 인한 조간대의 지표면 및 해안선의 시·공간 변화가 지역적인 기상에 미치는 역학적인 영향과 그 원인을 다양한 연구방법을 통해 과학적으로 정량적으로 제시하고자 하였다.

2. 자료 및 방법

본 연구에서는 The Regional Ocean Modeling System (ROMS) 해양모델과 Landsat-7 Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) 위성자료를 이용하여 조간대 지표면의 시·간적 변화를 도출하였고, 이를 Weather Research and Forecasting (WRF) 기상모델에 적용하기 위하여 WRF 모델 내 three-dimensional Variational Data Assimilation System (3DVAR) cycling mode 기법을 이용하였다. 실험은 조간대 지표면의 시간변화를 고려하지 않은 일반적인 WRF 모델링기법을 이용하여 고정된 지표면 경계조건을 적용한 실험(CNTL)과 새로운 모델링기법을 이용하여 해양모델과 위성자료를 통하여 생성한 시간별 지표면 경계조건을 매시간마다 적용한 실험(TIDE)으로 구성하였다.

3. 결과 및 고찰

전반적으로 TIDE 실험의 결과는 CNTL 실험보다 높은 예측정확도를 보여주었으며, 특히 연안지역의 기상예측 연구에 매우 유용하게 적용될 수 있음을 확인하였다. 여름사례의 경우, TIDE 실험에서 야간 만조시 높은 기온(평균기온 0.8°C)과 높은 수증기량(평균 수증기 혼합비 0.7 g kg^{-1})을 모의하였고, 주간 만조시 낮은 기온(평균 1.3°C)과 높은 수증기량(평균 0.7 g kg^{-1})을 모의하였다. 야간 만조시에는 육풍의 영향으로 조간대에서만 기상변화가 나타난 반면, 주간 만조시에는 해풍의 영향으로 조간대에서의 기상변화가 조간대의 풍하층에 위치한 내륙 지역에서까지 기상변화가 나타났다. 안개사례의 경우, 전반적으로 TIDE 실험에서 안개 발달 기간동안 낮은 기온노점차(평균 0.2°C)와 약한 풍속(평균 0.3 m s^{-1}), 낮은 시정(평균 0.3 km) 등을 모의하여 CNTL 실험보다 안개를 모의하는데 개선효과가 나타났다. 안개 발생 모의를 확인할 수 있는 상대습도-풍속, 시정, Liquid Water Content (LWC) 등의 지표에 해당하는 영역을 비교한 결과, CNTL 실험에서 모의하지 못한 안개 발생 가능영역을 TIDE 실험에서 실제와 유사하게 모의하였고, 이를 통하여 안개발생 지역과 시간을 예측하는데 개선효과를 확인할 수 있었다.

4. 참고문헌

해양수산부, 2016, 해양수산부 용어사전, 60.