

## 1. 서론

지표면은 대기의 하층 경계이므로 대기 순환의 수치모의에서 지표와 대기와의 상호 작용에 대한 중요성은 오래전부터 강조되어 왔으며, 특히 중규모 기상현상에 관한 여러 연구결과들은 지표면의 특성과 불균일한 분포에 의한 지표면의 수평적 온도 경도가 중규모 순환의 주요한 원인이 됨을 보여주었다.

실제 다양한 지표면 상태에 따라 지표면의 열적 성질은 매우 다르게 나타나는데, Kondo 등(1994)의 연구에 의하면 지표면 피복 상태를 나지상태(bare soil surface) 혹은 식피층(vegetation canopy)으로 고려하여 살펴보았을 때 나지 상태의 경우는 지표면 토양의 수문학적 성질 즉, 토양의 종류 및 토양 수분 함량 등에 따라 대기와의 에너지 교환정도가 다르고, 식물체로 피복되어 있는 경우는 식물체의 수평, 수직적 피복정도와 식물체의 종류에 따라서 에너지 교환 양상이 나지 상태인 경우와는 다르게 됨을 보인 바 있다.

본 연구에서는 부산지역의 실제 지표조건에 적합한 대기유동장을 수치모의하기 위해 다양한 지표면의 특성을 고려하여 지표면 온도를 구할 수 있는 BATS(Biosphere - Atmosphere Transfer Scheme)를 이용하여 대기유동장을 수치모의하고, 지표면의 조건에 따른 대기유동장의 변화를 분석하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 대상영역 및 모델구성

본 연구의 대상지역은 부산광역시를 중심으로 한 80km×80km의 영역이다. 수치모델은 성긴격자영역(Coarse Mesh Grid)과 상세격자영역(Fine Mesh Grid)으로 나누어 실행하는 nesting 방법을 사용하였다. CMG영역은 수평방향 각각 5km의 격자점을 이용하였고, FMG 영역은 수평방향 각각 1km의 격자영역을 이용하였다.

대기유동장 모델은 지형의 기복에 관계없이 계산 가능한 지형좌표계를 이용한 운동방정식, 온도방정식, 비습방정식, 연속방정식, 정역확방정식 등으로 구성된 3차원 해류풍 모델을 사용하였다.

본 연구에서 지표면의 식생을 고려하기 위해 사용하고자 하는 지표면 과정 모형은 미국 NCAR(National Center for Atmospheric Research)에서 개발한 생물권-대기 전달모형의 자립판(stand-alone version)으로, 한 지점에서 지표 및 식생의 특징을 설정하면 지표층 및 식생의 온도, 수분함량, 그리고 대기로의 현열 및 잠열 수송을 제공하도록 설계되어 있다. 즉, 다른 지표 상태에 따라 입사하는 태양복사량과 태양복사에 대한 지구복사

의 순변화량을 결정하고 지표면과 대기사이의 운동량, 현열, 수증기의 교환을 계산하여 식생층을 고려한 뒤, 대기의 바람, 수증기, 온도와 지표면에서의 수증기와 온도를 수치모의하게 된다.

## 2.2 수치실험

지표면의 상태를 상세하게 고려하기 위해서 부산지역에 대한 지표면 특성을 도시계 획총괄도와 토양정밀도 및 녹지자연도를 기초로 하여 토성과 식생분류 및 토색에 대해 1km×1km map으로 작성하고 이를 이용하여 대기유동장을 수치모의하였다.

그리고 대기유동장모델의 지표조건을 변화시켜 다양한 지표조건에 의해 대기유동장이 어떻게 변화되는지 살펴보았다.

## 3. 결과

지표면의 특성을 고려하여 부산지역의 대기유동장을 수치모의하여 본 결과 식생의 효과를 고려한 경우 식생에 의해 온도가 낮아져서 풍속이 약화됨을 알 수 있었다. 또한 BATS를 이용한 대기유동장모델에서 지표조건을 식생비율과 토성을 변화시켜 바람장을 수치모의한 결과 해륙풍의 다양한 변형을 볼 수 있었다.

따라서 대기유동장에 영향을 미치는 하부경계조건으로 BATS를 이용함에 따라 지표 특성에 따른 대기경계층내의 요소들의 변화를 더 잘 고려할 수 있을 뿐 아니라 보다 더 정확히 모의 할 수 있을 것으로 기대된다.

## 4. 참고문헌

- Jean-Francois Mahfout, Evelyne Richard and Patrick Mascart, 1987: The Influence of Soil and Vegetation on the Development Mesoscale Circulations, Journal of climate and applied meteorology Vol. 26 1483~1495
- Kondo J., N. Saigusa and T.Sato, 1994: A model and Experimental Study of Evaporation from Bare-Soil Surface, 49(23), 44~60
- Kondo J., O. Kanechecka and N. Yasuda, 1978: Heat and Momentum Transfer under Strong Stability in the Atmospheric Surface Layer, American Met. Society, 35, 1012-1021
- M. F. Wilson, A. Henderson-Sellers, R. E. Dickinson, P. J. Kennedy, 1987; Sensitivity of the Biosphere-Atmosphere Transfer Scheme(BATS) to the Inclusion of Variable Soil Characteristics, J. climate. Appl. Meteor., 26, 341-362