

Studies of Sea-Land Breeze by Varying Surface Characteristics

오 현 선 · 김 영 성

한국과학기술연구원 지구환경연구센터

1. 서 론

대기중에서 오염물질 확산이나 오존과 같은 광화학 오염을 해석하고자 할 때 모델링은 간편하고도 경제적인 연구방법이라 할 수 있다. 그러나 모델링은 입력자료에 따라 서로 다른 결과를 낼 수 있으므로 입력자료의 선정에 신중하여야 한다. 대기확산 또는 광화학 모델에 필수적인 기상 해석은 오염물질의 확산 및 이동, 반응 등이 기상조건에 민감하게 나타나므로 또한 중요하다. 대부분의 대도시, 공단지역이 해안에 접하여 있고, 어디든지 산이 존재하는 복잡지형에서의 바람장은 수개의 측정자료만으로 해석하기에는 한계가 있어 여러 선행연구에서 3차원 중규모 기상모델 등을 이용하여 지형효과에 따른 국지규모의 대기순환을 해석하고자 하였다.

최근 여천지역에서 대기확산을 조사한 바에 의하면 오전에 정체와 함께 복잡한 풍향변화로 인하여 오염농도가 높아질 수 있는 가능성이 나타났으며(오현선과 김영성, 1998), 또한 수도권 고농도 오존일의 기상특성은 해륙풍이 발달한 가운데 새벽에 풍속 0.3 m/s 미만의 정체가 빈번하였다(오현선과 김영성, 1999). 일사가 강하고 종관풍이 약할 때 해륙풍이 잘 발달되는데, 바다와 육지 지형의 영향으로 정체조건이 형성될 수 있어 오염물질의 농도가 급격히 상승할 수 있다(Kallos et al., 1993).

본 연구에서는 해륙풍의 발달과 함께 나타나는 오전 정체조건 형성과정을 해석하고자 지표특성 등의 변화에 따른 여천 주변지역의 대기순환의 변화를 살펴보고자 한다. 해안지역은 육지와 해양의 마찰의 차이와 차등가열로 인하여 해륙풍 등의 대기순환이 발생한다. 또한 토양 및 식생의 온도, 수분량은 대기와의 상호교환에 의하여 대기순환에 영향을 주기 때문에 육지의 지표면 특성에 따라 대기순환은 약화되거나 또는 강화될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 여천 주변지역을 대상으로 지형 및 지표면 특성을 변화시키며 해륙풍의 발생과 오전 정체조건 형성의 재현을 조사하고자 한다.

2. 연구방법

본 연구에서는 지표면의 특성의 변화, 즉 지표면 거칠기 길이, 토양 및 식생의 종류, 토양의 수분함유량 등의 변화와 일사량의 변화에 따른 해륙풍의 변화를 RAMS (Regional Atmospheric Modeling System)를 이용하여 살펴보았다.

모사영역은 그림 1과 같이 지리산과 남해를 포함한 한반도 남부지방을 456 km × 432 km 넓이로 12 km 간격의 격자로 구성하였으며, 63 km × 75 km 넓이 3 km 격자간격의 중첩격자(nested grid)를 이용하여 여천주변지역을 모사하였다. 모델 상단은 약 16 km 높이로 대류권을 충분히 포함하도록 하였으며 26개층으로 구성되었다.

RAMS에서 지표경계조건은 Tremback 과 Kessler (1985)의 Multi-level prognostic soil model 을 이용한다. 토양은 7개 층으로 구성하였는데, 이는 기상청 지중온도 측정깊이를 고려하여 여수기상 관측소의 30년 평균 지중온도(기상청, 1991)를 이용하기 위함이다. 지표특성 변화에 대한 해륙풍의 변화를 간단히 해석하고자 모사영역내의 지표면 특성은 동일하게 변화한다고 가정하였다.

3. 결 과

그림 2는 여수 기상청 위치에서 살펴본 RAMS 모사결과로서, 토양에 함유된 수분량을 변화시켰을 때 해륙풍 순환 및 기온의 일 변화를 대표적으로 나타낸 것이다. 여수 기상관측소는 여수반도의 남쪽 해안 근처에 위치하여 일출을 전후하여 북풍계열의 육풍이 발생되었고 정오 이후에는 남풍계열의 해풍이 발달되었다. 그러나 토양이 60%의 다소 많은 양의 수분을 함유하였다고 가정할 때 풍속의 기온의 변

화는 매우 크다. 토양의 수분 함유량 뿐만 아니라 식생, 지표면의 물리적 특성의 변화를 고려하여 해륙풍 순환에 있어서 지표 경계조건의 중요성을 조사하였다.

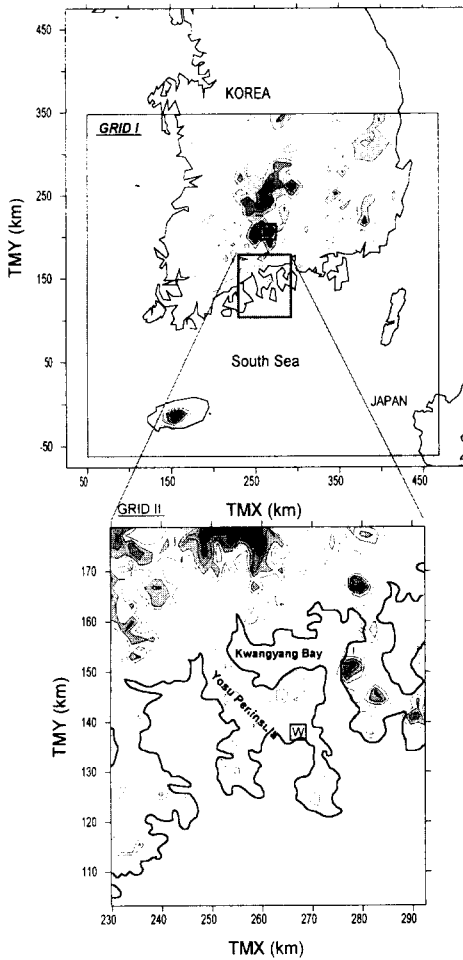


Fig. 1. Modeling domain. W is Yosu weather station.

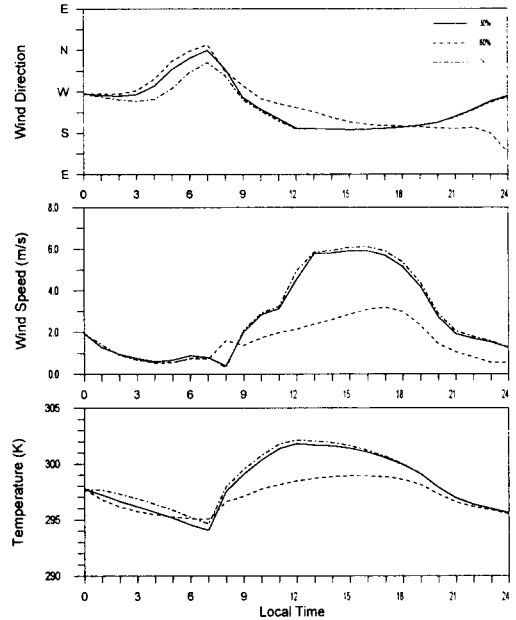


Fig. 2. Hourly variations of wind direction, speed, and air temperature at the surface level with various soil moisture contents.

참고 문헌

- 기상청 (1991) 한국기후표, 제 1권.
- 오현선, 김영성 (1998) 해륙풍에 의한 여천지역 대기확산의 계절변화, 한국대기보전학회지 (심사중)
- 오현선, 김영성 (1999) 서울, 수도권 지역 고농도 오존사례의 지상 및 중관기상 특성, 한국대기보전학회지 (제출)
- Kallos, G., P. Kassomenos, and R. A. Pielke (1993) Synoptic and mesoscale weather conditions during air pollution episodes in Athens, Greece, *Boundary-Layer Meteorol.*, **62**, 163-184.
- Tremback, C. J. and R. Kessler (1985) A surface temperature and moisture parameterization for use in mesoscale numerical models, *Preprints, 7th Conference on Numerical Weather Prediction*, Amer. Meteorol. Soc., June 17-20, Montreal, Canada.