

## PA15 해륙풍 전환시 지형조건이 해풍시작에 미치는 영향에 대한 수치실험

정우식\*, 이화운  
부산대학교 대기과학과

### 1. 서 론

지역적 국지순환계의 특징과 저층 대기의 움직임에 영향을 미치는 요인은 여러 가지가 있다. 그 중에서도 가장 중요하고 큰 영향을 미치는 요소는 바로 '지형효과'라고 할 수 있다. 이와 관련하여 이승우와 이동규(1998)는 경기도 일부를 포함하는 수도권역을 대상으로 지형 및 지표효과에 대한 국지순환계 수치모의를 수행하여 지형경사와 지표특성 변화가 국지순환계 형성에 미치는 영향을 살펴본 바가 있으며 Banta와 Cotton(1981)은 미국 콜로라도의 넓은 산악분지지역에서 지형적 특징에 따라 주간 경계층에서 3가지의 형태의 풍계가 나타난다는 것을 살펴본 바가 있다. Sakiyame(1990)는 지형적 특징이 상이한 두 협곡에서 배사류(drainage flow)의 특징과 기온역전의 소멸과정에 대해 지형적 특징이 미치는 영향을 분석한 바가 있다.

우리나라의 경우, 삼면이 바다로 둘러싸여 있고 복잡 다양한 굴곡의 해안선과 지형경사가 심한 연안지역을 보편적으로 볼 수 있다. 따라서 이와 같이 독특한 지형효과를 가지고 있는 우리나라 연안지역 전역에 걸쳐 해륙풍순환계와 연관된 특징적인 현상이 나타날 가능성이 매우 크다고 예상할 수 있다.

이에 본 연구에서는 관측자료를 이용하여 확인한 해풍 시작시간의 지연과 강풍현상의 특징을 바탕으로 이러한 현상의 형성 메커니즘을 좀 더 구체적으로 분석하기 위해 대기 유동장 수치모형을 이용하여 상세히 살펴보고자 한다. 본 연구에서는 바다를 포함하고 있는 부산지역을 대상으로 하여 연구를 진행하였다.

### 2. 대기유동장 수치모의

본 연구에서 사용한 모형(Local Circulation Model, 이하 LCM)의 기초방정식은 Kikuchi 등(1981)이 개발하여 Kimura와 Arakawa(1983)가 개선한 것으로 이화운 등(2000)의 연구에서 LCM에 대한 상세한 설명과 모형의 수행능력을 살펴본 바 있다.

여기서는 해풍시작시간의 지연현상과 야간 강풍현상에 영향을 미치는 지형적, 지리적 특징을 상세히 알아보기 위하여 3가지의 지형조건에 대한 수치모의를 수행하였다.

### 3. 결과 및 요약

실제 부산광역시지역의 지형을 대상으로 수치모의한 CASE I에서 육풍의 경로를 살펴본 결과, 대부분의 해안을 따라 육풍의 존재를 살펴볼 수 있었지만, 특히 저지대의 해안지역을 통해 주로 빠져나가고 있는 것을 볼 수 있었으며 수영지역을 중심으로 매우 뚜렷

하게 잘 나타나고 있는 것을 알 수 있었다.

해풍시작시간에 영향을 미치는 지형의 영향을 더욱 자세히 살펴보기 위하여 가상지형에 대한 수치모의를 수행한 결과 다음을 알 수 있었다.

CASE II는 지형의 경사가 해풍시작에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보기 위하여 지형 경사가 없는 평탄한 육지와 바다를 고려한 경우로서, 풍속의 경우 야간시간대에 수영에서 나타났던 강풍현상이 나타나지 않고 해운대와 거의 동일한 풍속의 크기와 변화경향이 나타남을 볼 수 있었다.

해안선의 굴곡이 해풍시작에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 CASE III에서는 복잡한 해안선의 형태를 일직선의 단순한 형태로 가상한 지형에 대하여 수치모의를 수행한 결과, 수영과 해운대부근 지역에서 육풍의 풍계와 일출후 해풍으로의 변화과정이 동일하게 나타나는 등 해안선의 차이에 따른 변화가 나타나지 않았다. 이와 같이 지형의 경사와 해안선의 굴곡이 해풍시작에 상당히 큰 영향을 미친다는 것을 정확히 알 수 있었다.

이상의 논의를 통해 해풍에 영향을 미치는 지형적, 지리적 특징을 자세히 살펴볼 수 있었다. 더불어 지형적, 지리적 영향을 크게 받는 국지순환계는 지역별로 배출된 대기오염물질의 증거리 수송에도 직접적인 영향을 미칠 수 있으므로 이와 같은 국지순환계의 특성과 이에 영향을 미칠 수 있는 여러 가지 분석은 매우 중요하다고 하겠다.

#### 참 고 문 헌

- 이승우, 이동규, 1998, 수도권 지역에서 지표 및 지형 효과에 따른 국지규모 대기순환의 수치실험, 한국기상학회지, 34(1), 1-19.
- 이화운, 김유근, 정우식, 2000, 연안부근 복잡지형의 대기유동장 수치실험 I -선형이론을 이용한 국지순환 모형의 타당성 검토 -, 한국환경과학회지, 8(5), 555-558.
- Banta, R., and W. R. Cotton, 1981, An analysis of the structure of local wind systems in a broad mountain basin. *J. Appl. Meteor.* 20, 1255-1266.
- Kikuchi, Y., 1975, Kairikufu no suchi simulation (Numerical simulation of land and sea breeze), *Kisho-Kenkyu Note*, 125, 21-49
- Kimura, F. and S. Arakawa, 1983, A numerical experiment of the nocturnal low level jet over the Kanto Plain. *J. Meteor. Soc. Japan*, 61, 848-861.
- Sakiyama, S. K., 1990, Drainage Flow Characteristics and Inversion Breakup in Two Alberta Mountain Valleys. *J. Appl. Meteor.*, 29, 1015-1030.