

OA19

## 모형 물리과정들에 대한 해상풍 예측의 민감도 분석

정주희\*, 김유근, 배주현, 송상근  
부산대학교 대기과학과

### 1. 서 론

해운업, 수산업 등의 해양산업활동 및 해양레저활동이 활발해지면서 우리나라 연안 해역과 주변 해양의 이용과 활동이 크게 신장되고 있다. 이러한 해안 및 연안 이용도의 증가로 폭풍해일이나 파랑에 대한 보다 정확한 예측의 필요성이 부각되었으며 이를 위해서는 먼저 해상에서의 정확한 바람장 산출이 선행되어야 한다(김동호 등, 2001).

바람은 시·공간에 따른 변화와 국지적인 변화가 큰 변수이므로 정확한 바람장을 모의하고 예측하기란 어려운 과제이다. 특히 연안지역에서는 종관장의 영향 뿐만 아니라 연안 및 산악지역의 지형적 특성으로 해륙풍과 같은 국지 순환계까지 표출되기 때문에 국지적 대기 유동장의 수치모의가 어려운 것은 명백한 사실이다(이화운 등, 2000). 그럼에도 바람에 대한 수치모의의 민감도 연구는 강수나 강설, 해무 현상에 대한 선행연구에 비해 상대적으로 미약하다.

현재 기상청에서는 해상풍 예측을 위한 수치모의를 위하여 중규모 기상 모델(MM5)을 이용하고 있다. 그러나 선행연구에 따르면 MM5 모델이 해양에서의 바람장을 정확히 묘사해내지 못하고 있어 해상풍의 특성을 정확하게 파악하는데 어려움이 있다고 알려져 있다(서장원과 장유순, 2002). 따라서 본 연구에서는 MM5 모형내의 물리과정들에 대한 민감도 분석을 수행하여 해상풍 예측을 위한 정확도를 향상시키고자 한다.

### 2. 자료 및 방법

본 연구에서 사용된 자료는 NCEP/CDAS이며 민감도 실험을 위해 사용한 모형은 MM5(PSU/NCAR Mesoscale Model) version 3.5이다. 모델 수행을 위한 대상영역은 Fig. 1과 같으며, 모형의 연직좌표계는 지형을 따라 가는 23층의 시그마 좌표계이고, 수평좌표계는 Arakawa-B 격자계이다. 모델링은 27 km에서 9 km, 3 km, 1 km까지 세 번의 Nesting이 이루어졌으며 격자 중심은 위도 36.8°와 경도 127.7°이고 분석영역은 네 번째 도메인으로 121×169 격자 개수를 가진다.

본 연구에서 사용된 물리과정중 미시 물리과정은 Mix phase를 사용하였고 적운 모수화 방법에 대해서는 10~30 km 이내의 수평격자에 유용하게 사용되며 격자 규모(grid-scale) 강수와 대류성 강수(convective rain)를 분리하여 고려하는 Grell scheme과 비교적 최근에 개발되어 기존의 hybrid 방안들의 부족한 점들을 보완한 Kain-Fritsch scheme II (Kain and Fritsch, 1993)를 사용하였다. 그리고 대기 복사과정은 명시적 구름(explicit cloud)과 장파 및 단파복사의 상호작용을 충분히 고려한 구름-복사 방안(Cloud-radiation scheme)

과 RRTM(Rapid Radiative Transfer Model)을 사용하고, 행성 경계층 방법에 대해서는 Gayno-seaman scheme과 MRF scheme을 이용하였다. 다음과 같은 모형내 물리적 과정들을 사용하여 Case 별로 민감도를 비교·분석하였다.

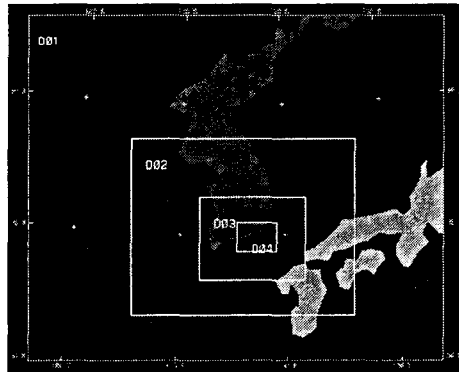


Fig. 1 The nested grid system for modeling.

### 3. 수치실험

Table 1은 민감도 실험의 요약이다. 본 연구에서는 지형의 효과에 의한 해상풍의 정확한 모의를 위해 Case별 수치 실험을 수행하였다.

Table 1. Summary of sensitivity experiments.

	Case I	Case II	Case III	Case IV
Microphysics	Reisner II	Reisner II	Reisner II	Reisner II
Cumulus	Grell	Grell	Kain-Fritsch II	Kain-Fritsch II
PBL	MRF	Gayno seaman	Gayno seaman	MRF
Radiation	RRTM	Cloud-radiation	Cloud-radiation	RRTM

### 감사의 글

본 연구는 기상청 기상지진연구개발사업 “해양기상변화 탐지기술개발” 과제의 일환으로 수행된 것입니다.

### 참고 문헌

- 김동호, 서태건, 이동인, 한영호, 김현중, 박원우, 2001, 한국기상학회보, 11(3),  
 서장원, 장유순, 2002: 중규모 기상모델(MM5/KMA)과 3세대 파랑모델(WAVEWATCH-III)로 계산된 한반도 주변 해역의 2002년 월평균 해상풍과 파랑분포 특성, 한국해양학회지, 8(3), 262-273.

이화운, 김유근, 정우식, 2000: 복잡한 연안지역에서 해풍시작시 지형의 영향에 대한 수치 모의, 한국기상학회지, 36, 561-572.

Kain, H. S., and J. M. Fritsch, 1993: Convective parameterization for mesoscale models: The Kain-Fritsch scheme. The representation of cumulus convection in numerical models, K. A. Emanuel and D. J. Raymond, Eds., Amer. Meteor. Soc. 246.