

PA18) 적운모수화와 미시물리과정이 태풍 수치모의에 미치는 영향

The Impact of Cumulus Parameterizations and Micro-Physics Schemes on Typhoon Track Prediction

김정윤 · 김백조 · 하혜경¹⁾ · 최철운
 국립기상연구소 정책연구과, ¹⁾국가위성센터 위성자료분석팀

1. 서 론

북서태평양은 열대저기압이 전 세계 태풍의 30% 정도가 발생하는 주요 태풍 발생 지역으로서, 이 지역에서 지구온난화에 따른 해수면 온도 상승과 관련하여 태풍 활동 변화에 대한 많은 연구가 있다(Sugi et al., 2002; Chan and Liu, 2004).

최근 우리나라에서는 2002년 태풍 루사, 2003년 매미 등 강한 태풍에 의한 피해가 증가하면서, 우리나라에 영향을 미치는 태풍 활동변화에 대한 관심이 높아지고 있으며, 태풍의 영향이 증가함에 따라 태풍 진로에 대한 예보에 대한 관심도 높아지고 있다(Park et al., 2006; Lee et al., 2002).

태풍이동 경로는 매우 복잡하고, 태풍이동에 영향을 주는 인자 또한 많다. 수치모의중 적운모수화는 강수의 수치모의 결과에도 민감한 반응을 보이나, 많은 연구자들의 연구 결과에 의하면, 적운모수화 또는 미시물리과정에 따라 태풍강도나 경로의 수치모의 결과도 큰 차이가 나타났다.

본 연구는 WRF 중규모 모델을 이용하여 태풍 나비의 사례에서 적운모수화와 미시물리과정을 조합함에 따라 달라지는 태풍경로의 모의 결과를 살펴보고, 이들이 태풍경로예보에 미치는 영향을 연구하였다.

2. 수치모델 및 모의 결과

이 연구에서는 WRF 중규모 수치모델 V2.2를 이용하였으며, 분석영역은 27N, 133E를 중심으로 수평분해능 30km, 연직층은 최상단을 50hPa로 두고 31층으로 하였다. 모델 초기 자료는 NCEP/NCAR GDAS FNL 6hr 간격의 1°×1° 자료를 사용하였으며, 적분시간은 2005년 9월 5일 00UTC~9월 7일 00UTC이다. 본 연구에서 실험한 적운모수화와 미시물리과정은 다음과 같다.

Table 1. 민감성실험 설계.

방법	적운모수화과정	미시물리과정
실험1	Kain-Fritsch(KF)	사용없음
실험2		Kessler
실험3		Ferrier
실험4		WSM6-class
실험5		Lin
실험6	Betts-Miller(BM)	사용없음
실험7		Kessler
실험8		Ferrier
실험9		WSM6-class
실험10		Lin

2.1 태풍진로 모의 분석

그림 1은 9월 5일 00UTC~9월 7일 00UTC의 6시간 간격의 태풍경로실황과 수치모의결과이다. KF 가 BM에 비해 태풍경로를 잘 모의하고 있음을 알 수 있으며, 미물리과정을 사용한 경우가 사용하지 않은 경

우보다 보다 나은 모의결과를 보였다. 또한 미물리과정은 Lin과 WSM6의 모의결과가 다른 과정에 비해 모의결과가 좋았다.

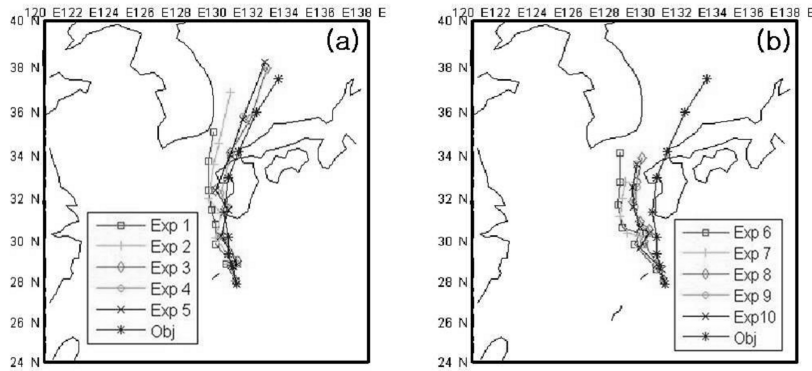


Fig. 1. 태풍경로와 수치모의 결과 (a) KF, (b) BM.

2.2 북태평양고기압 모의 분석

태풍의 이동과 북태평양 고기압의 확장은 밀접한 관계가 있으므로 각 모의 결과가 보여준 500hPa의 5880선의 변화를 분석하였다. 전체적으로 북태평양 고기압의 북쪽은 동쪽으로 수축하는 경향을 보였으며, 남쪽은 북서쪽으로 확장하는 경향을 보였다. 그 중 KF는 북태평양 고기압의 남쪽 5880선의 확장을 강하게 모의하였으나, BM은 5880선의 확장을 약하게 모의하였다. 따라서 BM보다 북태평양 고기압의 확장을 강하게 모의하는 KF가 태풍의 이동을 빠르게 모의하였던 것으로 분석된다.

3. 요약 및 결론

적운모수화와 미시물리과정이 태풍경로에 미치는 영향에 대해 연구하였다. 태풍 나비의 사례에서 보면 적운모수화과정이 미시물리과정보다 태풍경로에 더 영향을 끼치는 것을 알 수 있었으며, KF가 BM에 비해 태풍경로의 모의결과가 좋게 나타났다. 또한 Lin과 WSM6가 대체로 모의결과가 좋았다. 본 결과에서 알 수 있듯이 적운모수화와 미시물리과정의 선택이 태풍경로 예보의 정확도를 달라지게 하므로 보다 많은 태풍사례 연구가 필요하다.

사 사

이 연구는 국립기상연구소 2009년도 주요사업 “기상기술 전략 개발 연구”(NIMR-2009-B-6)의 지원으로 수행 되었습니다.

참 고 문 헌

- Chan, J.C. and K.S. Liu (2004) Global warming and western north Pacific typhoon activity over the western north Pacific. *Geophys. Res. Lett.*, 23, 2765-2767.
- Lee, J. et al. (2002) A study of the development of heavy rainfall influenced by typhoon. *Atmosphere*, 12, 376-379.
- Park, J.K. et al. (2006) Change in statistical characteristics of typhoon affecting the Korean peninsula. *Atmosphere*, 16, 1-17.
- Sugi, M., A. Noda, and N. Sato (2002) Influence of the global warming on tropical cyclone climatology: an experiment with the JMA global model. *J. Meteor. Soc. Japan*, 80, 249-272.