

論文

마이크로파 원격탐사에 의한 한반도 주변 해상풍의 월변동 특성 및 태풍 모니터링에 관한 연구

양찬수*·전기천**·Susanne Lehner**

*한국해양연구원 해양위성연구단, **German Aerospace Center

Monthly Variations of Surface Winds in the Korean Peninsula Sea Area and Typhoon Monitoring Using Microwave Remote Sensing

Chan-Su Yang*·Kicheon Jun*·Susanne Lehner**

*Ocean Satellite Research Group, Korea Ocean Research & Development Institute, Ansan, 425-600, Korea

**German Aerospace Center

요약 : 태풍의 경우, 주요 자연재해 중의 하나로 태풍의 상황을 정확하게 파악하는 것은 기상예측의 정도를 높이고, 재해를 방지하는데 중요한 역할을 할 수 있다. 일반적으로 태풍의 동향을 감시하는데 있어, MTSAT 등의 기상위성이 주로 활용되고 있다. 근년 인공위성의 원격탐사를 이용하여 광범위의 해양에 대한 해상풍과 파랑의 관측이 가능하게 되었다. 본 연구에서는, 2000년 QuickSCAT위성에 의한 해상풍의 월변동 특성을 조사하고, 7월에 한반도에 영향을 준 태풍 카이탁내의 해상풍을 검토하였다. 추가로 2005년 8월 30일의 태풍 탈림에 대해서 ENVISAT ASAR Scan SAR에 의한 해상풍 추출을 시도하였다. QuickSCAT에 의한 풍향을 이용한 방법과 SAR자체의 패턴을 이용한 방법이 비교되었다.

핵심용어 : Surface Winds, Typhoon, Microwave Remote Sensing

1. 서론

선박에 의한 대규모 해양오염, 충돌, 화재사고 등이 세계 각지에서 산발하고 있으며, 바람과 파도 등 해상 환경요인에 의한 사고는 좌초와 침몰로 이어지는 경우가 대부분이다. 태풍의 경우, 주요 자연재해 중의 하나로 태풍의 상황을 정확하게 파악하는 것은 기상예측의 정도를 높이고, 재해를 방지하는데 중요한 역할을 할 수 있다. 근년 인공위성의 원격탐사를 이용하여 광범위의 해양에 대한 해상풍과 파랑의 관측 연구가 활발하게 진행되고 있다.

본 연구에서는, 2000년 QuickSCAT위성에 의한 해상풍의 월변동 특성을 조사하고, 7월에 한반도에 영향을 준 태풍 카이탁내의 해상풍을 검토하였다. 추가로 2005년 8월 30일의 태풍 탈림에 대해서 ENVISAT ASAR Scan SAR에 의한 해상풍 추출을 시도하였다. QuickSCAT에 의한 풍향을 이용한 방법과 SAR자체의 패턴을 이용한 방법이 비교되었다.

2. 해상풍의 월변동 특성

Fig.1은 QuickSCAT의 2000년 데이터를 이용하여 계산한 평균 해상풍 및 표준편차분포도 결과이다. 풍속에 있어서는, 동지나해 및 남해가 가장 높게 나타났고, 황해에서 풍속이 가장 낮았다. 위도 34도 이남의 경우 남동방향으로 높게 분포, 특히 제주도주변에서 남해안 해역에서 풍속이 높다. 풍향에 있어서는, 황해 및 동해는 북서풍, 동지나해 및 남해는 북동풍이 탁월한 것을 알 수 있다. 또한, 독도 주변까지를 포함한 대부분의 해역에서 해상풍의 연중 변동이 크지 않은 반면에 제주도 주변해역은 큰 것을 알 수 있다.

Fig.2 에는 2000년 1월부터 12월까지 해상풍의 월평균 분포를 나타내고 있다. 한반도 근해에서는 6월의 풍속이 가장 낮으며, 최대풍속도 6월이 12m/s로 가장 낮다. 태풍이 한반도에 가장 많이 영향을 미치는 8월 및 겨울의 북서계절풍이 가장 강한 12월이 대체적으로 바람이 강하다.

9월에서 2월 기간에는 북풍계열의 바람이 우세하고, 6월-8월에는 남풍계열의 바람이 지배적이다. 봄의 기간인 3월-5월에는 북풍에서 남풍으로 바뀌는 과정으로 다양한 방향의 바람이 혼재한다. 특히, 5월에는 방향이 바뀌고 있음을 알 수 있

*대표저자 : 양찬수, yangcs@kordi.re.kr, 031)400-7678

* 전기천, kcjun@kordi.re.kr

** Susanne.Lehner@dlr.de

다.

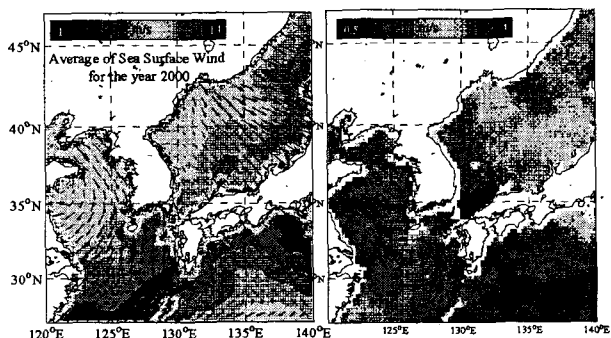


Fig. 1. Average map and Standard deviation map produced from monthly average maps of sea surface wind for the year 2000.

3. 태풍 카이탁에 의한 태풍역의 해상풍 검토

태풍 카이탁은 7월 3일에 열대저기압으로 시작하여 7월 5일에 열대폭풍으로 발전하고, 다음 날 태풍급으로 되었다. 대만까지 가면서 최대 풍속 75knots로 강해진 후, 서서히 세력이 약화돼 황해에서 저기압으로 바뀌었다.

Fig. 3은 2000년 7월 10일의 QuickSCAT 해상풍 자료와 태풍 카이탁의 경로를 함께 표시한 그림이다. 7월 10일 12시 경의 태풍의 위치를 나타낸 것으로, 이 때의 태풍의 중심은 위도 34.1도 경도 122.1도이다. Fig. 3를 통해 태풍의 위험반원에 대한 설명이 가능하다. 위험반원의 범위가 크고, 태풍 후미의 우측에서 풍속이 크고 길게 분포하고 있는 것을 알 수 있다. RSMC 동경 태풍 센터에서에서는 30knots 바람의 장축반경이 277km정도라고 추정하였으나, Fig. 3에서와 같이 그 범위는 400km이상이다.

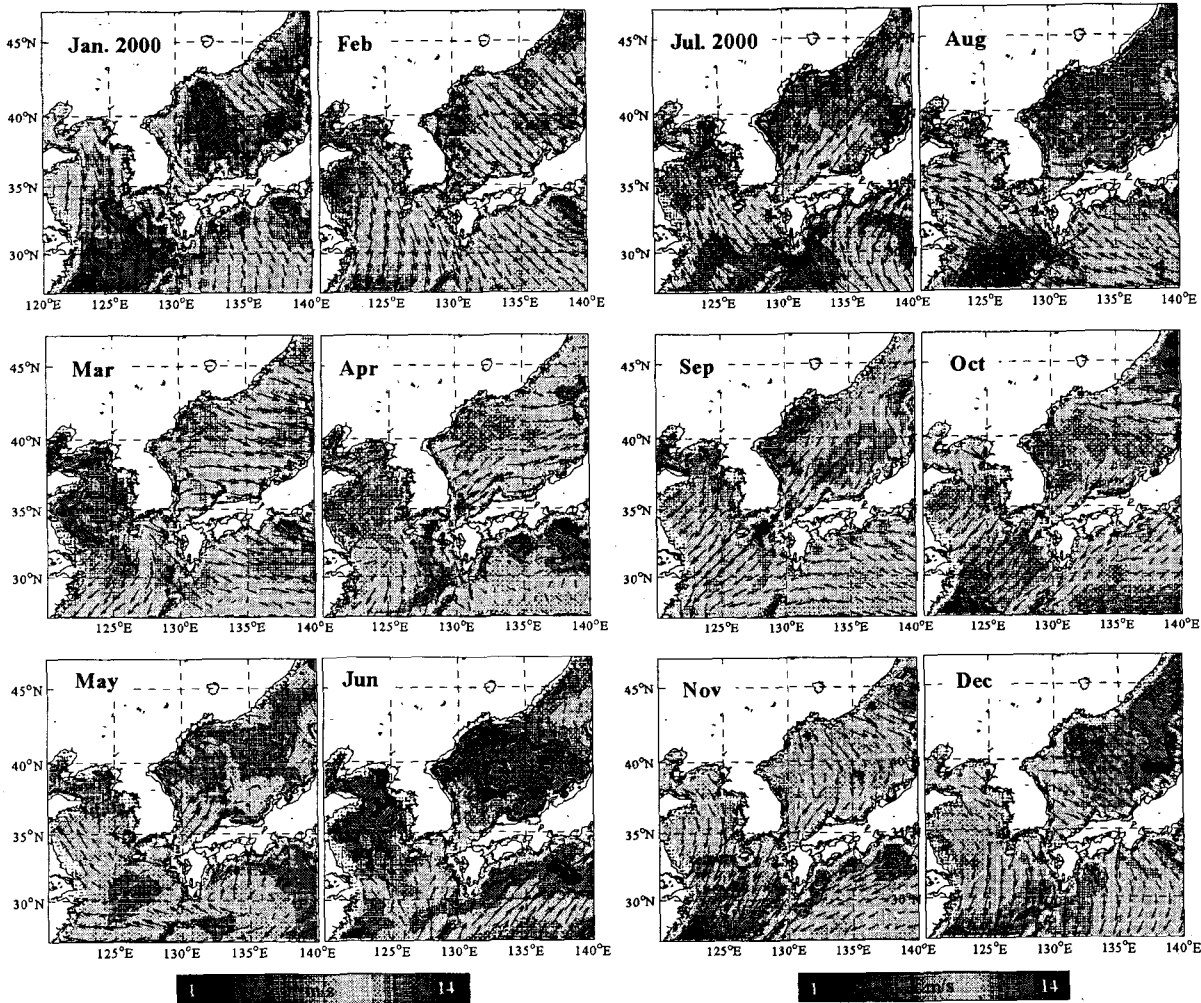


Fig. 2. Monthly maps of sea surface wind for the year 2000.

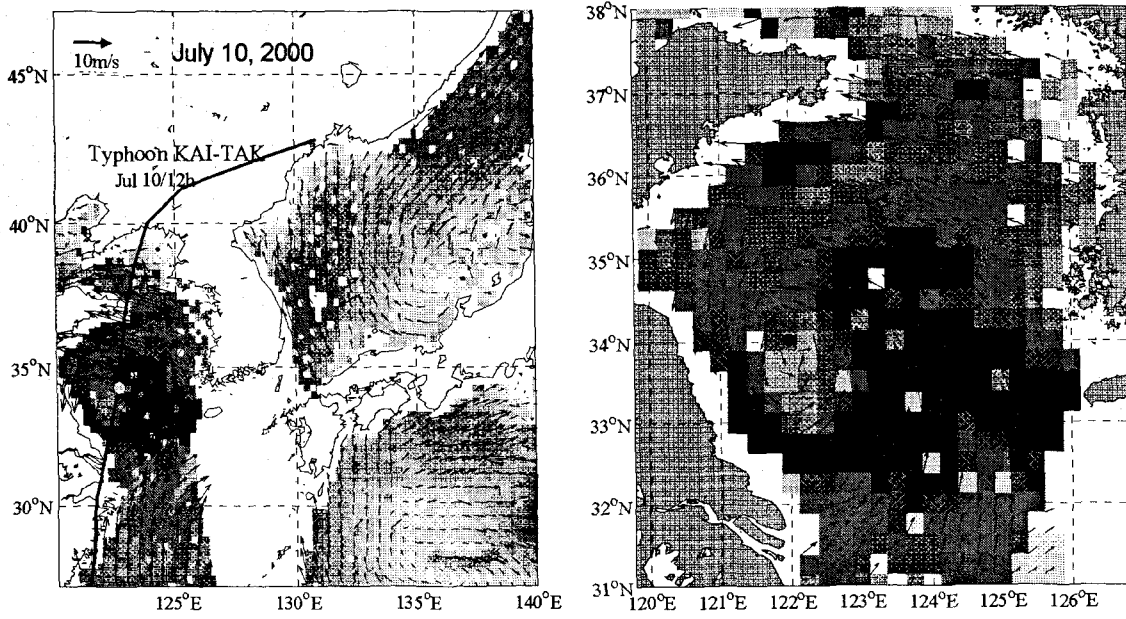


Fig. 3. Superposition of the track of the typhoon KAI-TAK on the sea surface wind map as of July 10, 2000.

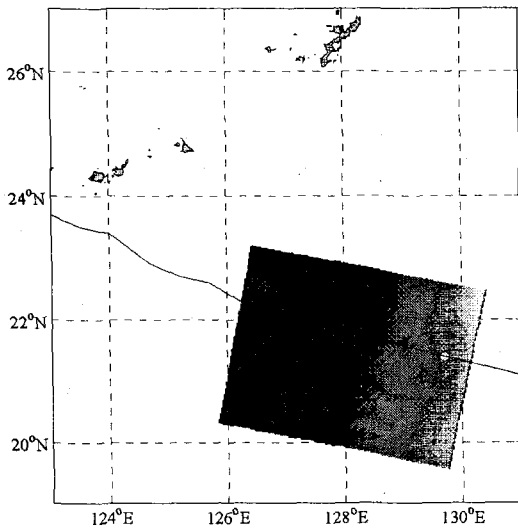


Fig. 4. Superposition of the track of Typhoon Talim on ASAR image acquired on Aug. 30, 2005.

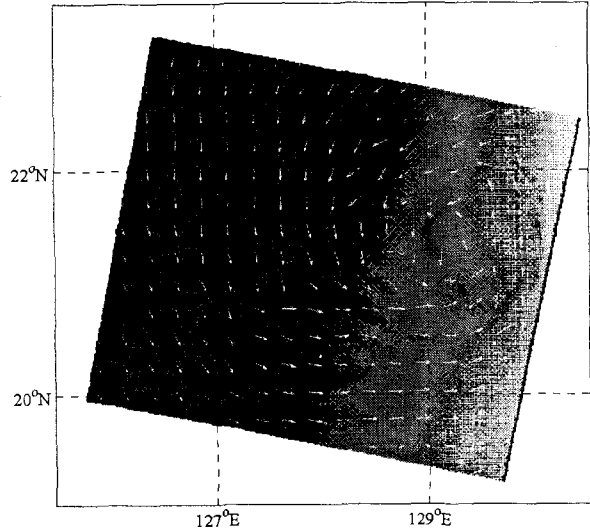


Fig. 5. Superposition of QS surface winds on ASAR image acquired on Aug. 30, 2005.



Fig. 6. SAR wind speeds based on the direction of QuickSCAT.

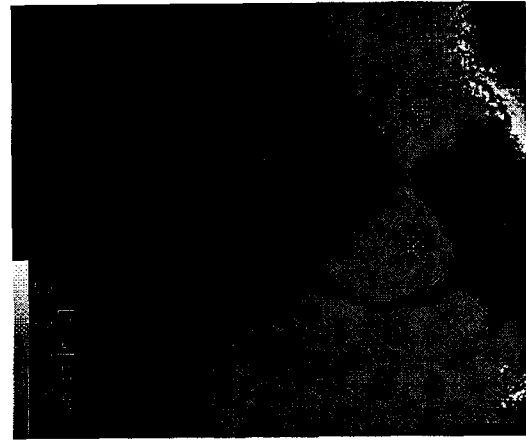


Fig. 7. SAR wind speeds using tangential wind direction.

4. 태풍 탈림에 대한 해상풍 조사

Fig. 4는 2005년 8월 30일 10시 24분 경에 촬영된 ENVISAT ASAR WIDE SWATH(pixel spacing 75m)영상위에 태풍 탈림의 경로를 나타낸 것이다. Fig. 5에는 Fig. 4의 ASAR영상위에 QuickSCAT 해상풍 벡터를 표시하였다.

Fig. 6은 ASAR영상을 이용하여 얻어진 Incidence Angle 및 Sigam Zero값에 QuickSCAT 해상풍 풍향을 이용하여 CMOD-5모델에서 계산된 결과이다.

Fig. 7은 ASAR자료의 접선 풍향을 이용해서 CMOD-5모델에서 계산된 결과이다.

5. 결론

SAR를 이용한 태풍 모니터링을 위한 기초연구이다. 이를 위하여 우선 QuickSCAT을 이용하였고, 태풍에 대해 적용하는 시험을 실시한 결과를 소개하였다.

QuickSCAT위성 자료와 RSMC 동경 태풍 센터에서 발행하는 태풍자료를 이용하여, 한반도 주변의 해상풍 특성을 조사하고, 2000년 7월에 한반도에 영향을 준 태풍 카이탁내의 해상풍을 검토하였다. 풍속은 제주도 주변해역, 특히 제주도 동쪽 해역에서의 풍속이 연중 강하며, 9월에서 2월기간에는 북풍계열의 바람이 우세하고, 6월-8월에는 남풍계열의 바람이 지배적이다. 봄의 기간인 3월-5월에는 북풍에서 남풍으로 바뀌는 과정으로 다양한 방향의 바람이 혼재한다. 추가로 2005년 8월 30일의 태풍 탈림에 대해서 ENVISAT ASAR Scan SAR에 의한 해상풍 추출을 시도하였다. QuickSCAT에 의한 풍향을 이용한 방법과 SAR자체의 패턴을 이용한 방법이 비교되었다.

후 기

본 연구는 한국해양연구원 기본연구사업 "하구역의 관리 및 기능회복 기술 개발"과 공공기술연구회의 협동연구사업 "해양 분야 위성활용 연구"의 일환으로 수행되었다.