

지구 온난화와 태풍의 변화 경향

† 설동일

† 한국해양대학교 항해학부

Global Warming and Trends of Typhoon Variation

† Dong-Il Seol

† Division of Navigation Science, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

요약 : 근래, 이산화탄소로 대표되는 온실효과 기체의 증가에 동반하여 대류권의 기온이 점점 상승하는 지구 온난화의 경향이 나타나고 있다. 지구 온난화가 지속되면 해수면온도가 상승하고 그에 따라 해빙 면적의 축소와 해수면 상승이 동반된다. 이와 같은 지구 온난화의 상황이 지속되면 이상기상이 지구상 각지에서 빈발할 것이라는 주장도 제기되고 있다. 이 연구에서는 장기간의 태풍 관련 데이터를 이용하여 지구 온난화와 관련한 태풍의 변화 경향을 분석하였다. 연구 결과, 지구 온난화와 더불어 태풍의 발생 수는 감소하고 있으며, 태풍의 세기는 서서히 강화되고 있음을 확인하였다. 그리고 태풍의 이동경로 중에서 정상진로는 증가하는 경향을 보이고 서진형진로는 감소하는 추세를 보이고 있다는 사실을 알았다. 우리나라의 경우는 최근에 들어 동해(또는 일본)를 통과하면서 영향을 미치는 태풍의 수가 증가하는 반면 서해를 통과하는 태풍의 수는 감소하는 경향을 보인다. 그리고 우리나라에 가장 큰 기상재해를 입히는 남해를 통과하는 태풍의 수는 시계열 상 큰 변화를 보이지 않는다.

핵심용어 : 지구 온난화, 이상기상, 태풍의 발생 수, 태풍의 세기, 태풍의 이동경로

1. 서론

근래, 이산화탄소로 대표되는 온실효과 기체의 증가에 동반하여 대류권의 기온이 점점 상승(중층대에서는 거꾸로 기온이 점점 하강)하고 있다(山崎·廣岡, 1993). 소비하기가 끝난 19세기 말부터 현재에 걸쳐 전 지구의 평균 지상기온은 약 0.6°C/100년의 비율로 상승하였다. 특히, 1910년대 후반부터 40년에 걸쳐 급히 상승하였고, 그 후 1960년대 후반까지 저온 경향을 보였지만, 1970년대부터 다시 기온이 상승하는 등 수 10년 규모로 기후는 변동하고 있다. 1980년대부터의 기온 상승은 특히 급격하고, 지구 온난화 문제는 전 지구적 관심사가 되었다(NHK放送文化研究所, 1998). 이와 같은 지구 온난화의 상황이 지속되면 이상기상(異常氣象, unusual weather)이 지구상 각지에서 빈발할 것이라는 주장도 제기되고 있다.

지구 온난화와 태풍과의 관계에 대하여는 주로 수치실험에 의한 연구가 활발하게 진행되어 왔다(Sugi et al., 2002). 이들 연구 결과의 주요 내용은 “지구 온난화가 진행되면 태풍의 발생 수는 감소하고, 세기는 강해진다.”는 것으로 요약할 수 있다.

지구 온난화와 관련한 상기의 선행 연구 등을 통하여 지구 온난화가 진행되면 이상기상의 원인을 제공하는 태풍의 여러 가지 측면에서의 변화 가능성을 충분히 예측할 수 있다. 이와 같은 점에 주목하여, 이 연구에서는 지구 온난화가 지속적으로 진행되고 있는 1951년부터 최근인 2008년까지 총 50년 이상의 장기간의 데이터를 이용하여 태풍의 발생 수 및 이동경로의 변화 경향을 분석하고자 한다. 그리고 지구 온난화와 관련한 태풍의 세기 변화에 대하여는 1986년부터 2008년까지 23년간에 대하여 해석하고자 한다. 연구를 위하여 사용한 자료는 우리나라 기상청에서 제공하고 있는 기상연보와 일본 기상청에서 제공하고 있는 태풍경로도이다.

2. 태풍의 발생 수 및 세기의 변화

Fig. 1은 1951-2008년의 58년간에 대하여 태풍의 연별 발생 수를 시계열 그래프로 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있는 것처럼, 태풍의 연별 발생 수는 시간이 흘러감에 따라 서서히 감소하는 경향을 보인다. 특히, 1998년 이후에 태풍의 발생 수가 상대적으로 크게 감소하는 경향을 보인다. 연구 기간의 전

† 종신회원, seol@hhu.ac.kr 051)410-4271

기(前期) 20년간(1951-1970년)의 연 평균 태풍 발생 수는 27.2 개인데 비하여 후기(後期) 20년간(1989-2008년)의 연 평균 태풍 발생 수는 25.9개로 1.3개의 감소를 보인다.

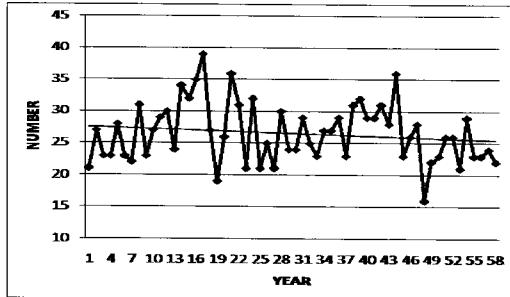


Fig. 1 Time series of yearly mean typhoon numbers(1 and 58 of horizontal axis mean year 1951 and year 2008, respectively).

태풍의 세기는 보통 역내의 최대풍속으로 나타낸다. Fig. 2는 23년간(1986-2008년)에 대하여 발생한 태풍의 일생 중 가장 강한 최대풍속을 연별로 평균하여 그래프로 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있는 것처럼, 태풍의 최대풍속은 완만하지만 해가 지나면서 매우 서서히 강해지는 경향을 보인다. 특히, 최근인 2000년부터 2006년까지는 연 평균 최대풍속이 지속적으로 강해지는 특성을 보인다.

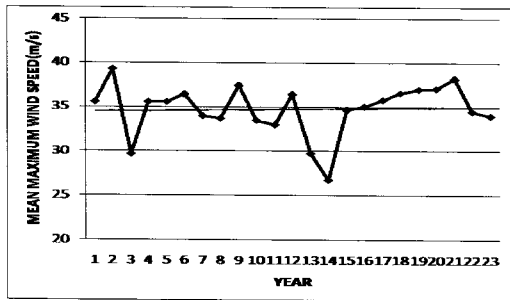


Fig. 2 Time series of yearly mean maximum wind speed of typhoons(1 and 23 of horizontal axis mean year 1986 and year 2008, respectively).

3. 태풍의 이동경로 변화

태풍의 이동경로는 크게 3가지로 구분할 수 있다. 정상진로(Normal course)는 대체로 북태평양고기압의 연변(緣邊)을 따라 포물선을 그리면서 북상하고, 북위 20-25도 부근에서 전향한다. 그리고 서진형진로(Westward course)는 발생하여 북서방향으로 이동한다. 정상진로와는 대단히 다른 진로를 이상진로(Abnormal course)라고 하는데, 정해진 형이 없이 진로가

복잡하다. 이상의 3가지 이동경로에 포함할 수 없는 경우(예를 들어, 수명이 매우 짧은 경우 등)도 있는데 이를 이 연구에서는 기타진로라고 정한다. Fig. 3에서 알 수 있는 것처럼, 정상진로는 서서히 증가하는 추세를 보이고, 서진형진로는 감소하는 경향을 보인다. 이상진로와 기타진로는 시계열 상 거의 변화하지 않는다. 이와 같은 결과는 북태평양고기압의 발달과 밀접히 연관되어 있다고 볼 수 있다. 지구 온난화에 의하여 저위도 해역의 해수면온도가 상승하면, 그로 인해 상승류가 발달하면서 해들리순환이 강해지고 이것이 주변의 북태평양고기압의 강화에 영향을 미치게 된다. 북태평양고기압의 세력이 강화, 확장되면 북태평양고기압 내에서 발달하면서 외연을 포물선형으로 이동하는 정상진로의 태풍이 증가하게 되고 북서진하는 서진형진로의 태풍은 감소하게 된다.

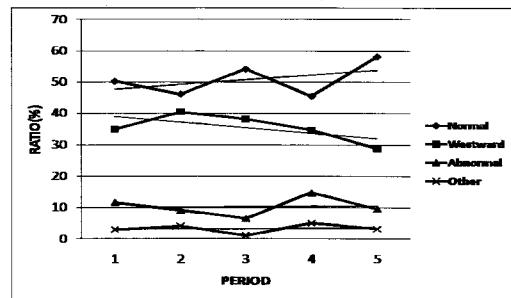


Fig. 3 Time series of ratios of typhoon's courses(1 and 5 of horizontal axis mean years 1959-1968 and years 1999-2008, respectively).

4. 요약 및 결론

장기간의 데이터를 이용하여 지구 온난화와 태풍의 변화 경향을 분석한 이 연구의 결과는 다음과 같다. 1) 시간의 흐름에 따라 태풍의 발생 수는 감소하는 경향을 보인다. 2) 그러나 태풍의 세기는 서서히 강해지고 있다. 3) 태풍의 이동경로 중에서 정상진로는 증가하는 경향을 보이나 서진형진로는 감소하는 추세를 보인다. 이는 지구 온난화에 동반된 북태평양고기압의 강화와 밀접히 관련되어 있다.

참고 문헌

- [1] NHK放送文化研究所(1998), 氣象ハンドブック, NHK出版, p. 264.
- [2] 山崎道夫・廣岡俊彦(1993), 氣象と環境の科學, 養賢堂, p. 321.
- [3] 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, pp. 249-272.