

論文

우리나라 근해구역의 계절별 평균 풍향·풍속 고찰

설 동 일*

*한국해양대학교 운항시스템공학부 교수

Seasonal Mean Wind Direction and Wind Speed in a Greater Coasting Area

Dong-II Seol*

*Division of Ship Operation System Engineering, Korea Maritime University, Busan, 606-791, Korea

ABSTRACT: *The seasonal mean wind direction and wind speed in a greater coasting area are investigated using the ECMWF(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) data for 11 years from 1985 to 1995. In winter, the main wind direction in Korea and vicinity, Taiwan and vicinity, and the North Pacific Ocean of middle latitudes is a northwesterly wind, northeasterly wind, and westerly wind respectively. The wind speed is strongest in the East China Sea, the South China Sea, and the North Pacific Ocean of low latitudes(Beaufort wind scale 5~6). A distribution pattern of wind direction in spring and fall is similar to that in winter. Seasonal mean wind speed is strongest in winter and the next is fall. The wind speed in summer is generally weak. However, that in the Indochina and vicinity is strong by the influence of Asian monsoon.*

1. 서론

우리나라의 항행구역은 선박안전법 시행령 제20조 제2호 및 동법 시행규칙 제26조에서 평수구역(平水區域), 연해구역(沿海區域), 근해구역(近海區域) 및 원양구역(遠洋區域)으로 구분하여 정하고 있다.

이 중, 근해구역은 동(東)은 동경 175도, 서(西)는 동경 94도, 남(南)은 남위 11도, 북(北)은 북위 63도의 선으로 둘러싸인 광대한 수역으로, 서(西)로는 인도네시아의 수마트라섬, 남(南)으로는 파푸아뉴기니, 북으로는 캄차카반도가 근해구역의 경계 부근에 위치하고 있다.

이와 같이 넓은 우리나라의 근해구역은 전지구상에서 열대 저기압이 가장 많이 발생하고 크게 발달하여 이동하는 해역(북태평양 남서부)을 포함한다. 그리고 근해구역 내의 아시아 대륙 동안(東岸)은 선박의 안전운항에 악영향을 미치는 강한 온대저기압이 빈번히 발생하여 주로 북동진하면서 이동하는 곳이기도 하다. 한후기에 우리나라·일본 주변과 동·남중국해의 기상 및 해상에 큰 영향을 미치는 동아시아 계절풍과 주로 난후기에 인도지역과 인도차이나지역에 기상학적으로 큰 영향을 미치는 아시아 계절풍은 규모나 세력면에서 세계 2대 계절풍이며, 모두 근해구역 내에 존재하는 대기현상이다.

이 연구에서는 이와 같은 기상·해상학적인 특징을 가지고 있는 우리나라 근해구역의 계절별 평균 바람(풍향·풍속)분포를 알아보려고 한다. 바람은 풍속, 취송거리(吹送距離, Fetch), 취송시간 등의 조건에 따라 높은 풍량을 발생시켜 선박의 안전운항과 경제적인 운항에 지대한 영향을 미치는 중요한 기상 요소이다.

이 연구에 사용되어진 풍향·풍속자료는 11년간(1985~1995)

의 매일의 ECMWF(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts: 유럽중기예보센터) 객관 기상(客觀氣象)데이터이고, 그림([그림 1]~[그림 4])은 이들 데이터를 계절별로 평균하여 그린 것이다.

이 논문은 한국해양대학교 부설 해사산업연구소논문집 제13집(2003년 2월)에 게재되었음을 밝힌다.

2. 풍향·풍속분포

[그림 1]은 우리나라 근해구역의 겨울철 평균 풍향·풍속분포를 보여준다. 먼저, 풍향분포를 살펴보면, 우리나라의 서해와 동해, 남해에서는 북서풍, 대만 북부 해역에서는 북풍 내지 북북동풍, 대만해협과 남중국해에서는 북동풍이 주풍향임을 알 수 있다. 일본 동방 중위도(북위 25도 내지 30도 이북(以北))의 북태평양에서는 북서풍 내지 서북서풍의 경향이 강하고, 저위도(적도~북위 25도 내지 30도)의 북태평양에서는 북동풍 내지 동북동풍이 현저하다. 인도네시아 수마트라섬 이서(以西)의 남반구에서는 남풍계열이 바람이 분다.

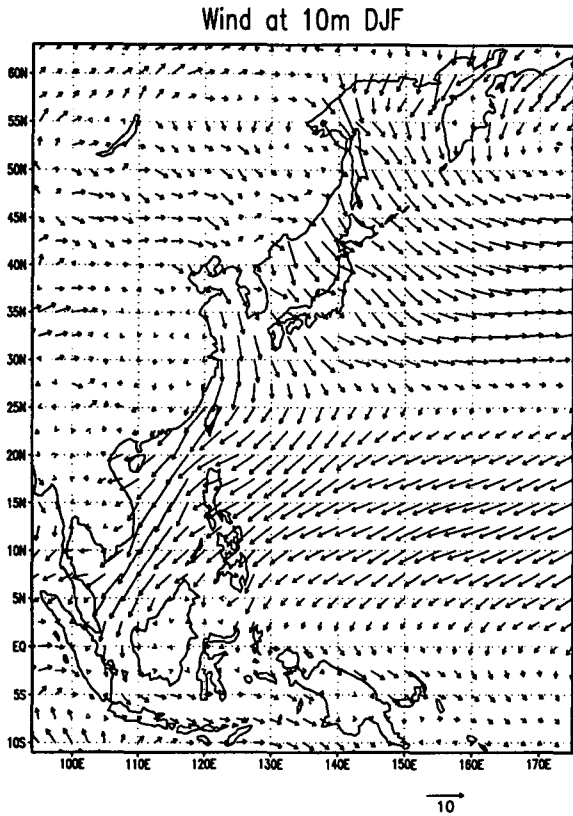
풍속은 동중국해, 남중국해, 필리핀 동방의 저위도 북태평양에서 가장 강하고(Beaufort 풍력계급 5~6), 우리나라의 동해와 일본 동방의 북태평양에서도 강하다(Beaufort 풍력계급 5 정도).

겨울철, 근해구역에 있어서의 전형적인 기압배치는 서고동저형(西高東低型)이다. 시베리아와 몽고 국경 부근의 바이칼호를 중심으로 광대한 대륙성 고기압 즉, 시베리아 고기압(중심 기압은 평균 1,050hPa)이 위치하고, 동쪽의 캄차카반도나 알류산열도 부근의 해상에는 알류산 저기압이 놓이게 된다. 이와 같은 기압배치가 형성되면, 우리나라와 일본 부근 해상에는

시베리아 고기압으로부터 발생한 북서계절풍이 장시간 불게되고, 남해상과 동해 먼 바다에는 매우 높은 파도가 발생한다. 알류산 저기압의 남측에서는 광범위하게 강한 서풍이 지속되어 태평양을 횡단하는 선박의 안전운항에 지대한 영향을 미친다.

대만이나 남중국해 부근은 시베리아 고기압의 남동단에 해당하므로 북동계절풍이 불게된다. 남하함에 따라 풍속은 약해

남반구에서는 남동풍이 주풍계를 형성한다. 봄철의 풍향분

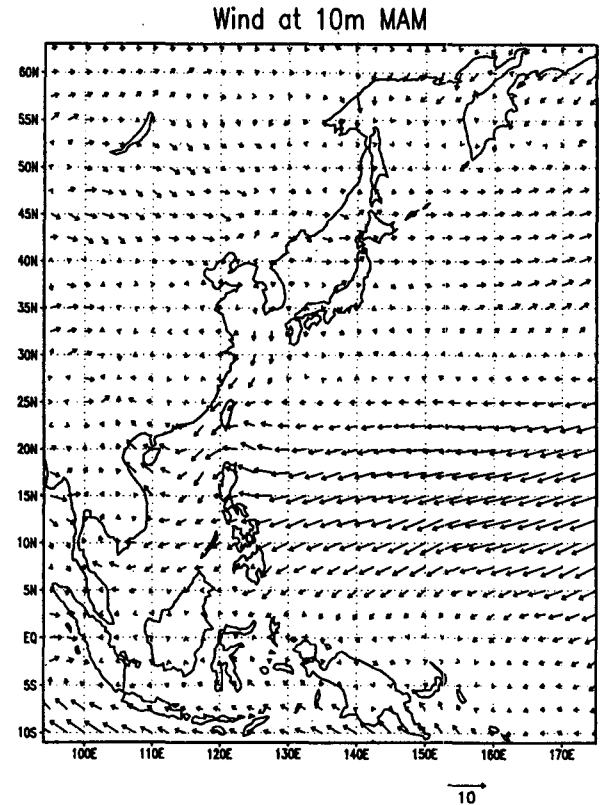


[그림 1] 우리나라 근해구역 겨울철의 풍향·풍속(m/s)분포

지만, 대만해협에서의 바람은 매우 강하고 파도도 또한 높다. 이는 중국 대륙과 대만섬 사이에 위치하는 해협이 좁기 때문에 동중국해로부터 불어 들어오는 바람이 가속되어지고, 해상에서의 취송거리도 길어지기 때문이다. 남중국해에서의 강한 북동풍은 서고동저형의 기압배치에 기인하는 북동계절풍과 일반류(一般流, General flow)로서의 편동무역풍이 합성된 결과라고 생각되어진다.

우리나라 근해구역의 봄철 평균 풍향·풍속분포를 [그림 2]에 나타내었다. 풍향분포를 살펴보면, 우리나라의 서해에서는 주로 북서풍, 동해에서는 서풍이 주풍계를 알 수 있다.

남해와 동중국해의 북부 해역에서는 북풍, 대만 부근에서는 북동풍의 경향을 보인다. 대만해협과 남중국해에서도 북동풍이 주풍계를 형성한다. 중위도의 북태평양에서는 서풍의 경향이 강하고, 저위도의 북태평양에서는 동북동풍이 현저하다.



[그림 2] 우리나라 근해구역 봄철의 풍향·풍속(m/s)분포

또는 전체적으로 겨울철의 풍향분포와 유사한 형태를 보인다.

풍속은 저위도의 북태평양에서 가장 강하고(Beaufort 풍력계급 4~5), 남중국해에서도 비교적 강하다. 그 외 해역에서의 풍속은 약하다.

봄철이 되면 세력을 확장하기 시작하는 북태평양 고기압의 영향으로 찬 시베리아 기단과 따뜻한 기단이 만나는 한대전선이 아열대로부터 북상하게 되어 우리나라와 일본 주변에는 남쪽 해상으로부터 따뜻하고 습한 대기가 유입되기 시작한다. 즉, 겨울철에 아시아 대륙에서 강성했던 시베리아 고기압은 약해진다.

시베리아에 기원을 둔 한랭하고 무거운 더기는 자주 열대해양성 기단과 바뀌면서, 우리나라와 일본 주변은 주로 이동성 고기압의 영향을 받게 된다. 이 고기압 뒤에는 때로는 남으로부터 또는 드물게 중국 북부와 동부에서 발생되어진 저기압이 따르게 된다. 따라서, 겨울철 서고동저형의 기압배치에 기인하는 근해구역에 있어서의 계절풍(우리나라와 일본 주변: 주로 북서풍, 동중국해와 대만, 남중국해 부근: 주로 북풍 내지 북동풍)은 봄철에 약화되어진다.

그러나, 우리나라의 근해구역은 아시아 대륙과 태평양을 포함하고 있어 특히, 겨울철에 계절풍이 탁월한 곳으로 봄철에

도 그 주풍향은 기본 형태를 유지한다. 저위도의 북태평양과 남반구에서의 풍계는 적도저압대와 아열대고압대 사이의 일반 류 즉, 편동무역풍 바로 그것이다.

[그림 3]은 우리나라 근해구역의 여름철 평균 풍향·풍속분포를 보인다. 먼저, 풍향분포를 살펴보면, 우리나라와 일본 주변은 전체적으로 남풍계열의 바람이 불고 있음을 알 수 있다. 그리고, 대만 동방의 북태평양은 남동풍, 저위도의 북태평양은 동풍의 경향이 강하다. 필리핀 동방 해상은 남풍, 남중국해는 남서풍이 주풍향을 형성한다. 남반구는 전 해역에 걸쳐 남동풍의 경향을 보인다.

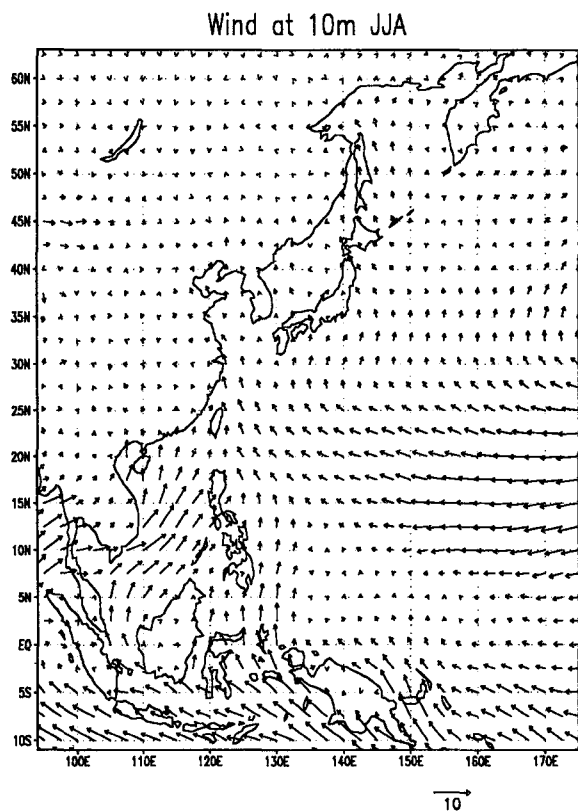
풍속은 전체적으로 그리 강하지 않다. 가장 강한 풍속은 남중국해와 남반구의 일부 해역에서 볼 수 있다(Beaufort 풍력 계급 4~5).

여름철의 풍속은 겨울철과 봄철에 비하여 저위도역에서 상

압대(계절풍 저기압)로 된다. 이와 같은 기압배치가 형성되면, 우리나라와 일본 부근은 온난다습한 남풍계열의 계절풍이 불게되며, 이 형의 기압배치는 지속성이 있다. 그러나, 대륙과 해양간의 온도 차이가 겨울철에 비하여 작으므로 바람은 일반적으로 약하다.

여름철에 열대수렴대(熱帶收斂帶, Intertropical Convergence Zone(ITCZ))는 대만 부근까지 북상하므로 남반구의 남동무역풍이 북반구로 진입해 오면서 전향력(轉向力)의 영향으로 남서풍으로 된다. 또한, 남중국해와 인도차이나지역 부근은 아시아 몬순(Asian monsoon)의 영향으로 남서계절풍이 불게 되어 남반구로부터의 남서풍과 합성되어 제법 강한 풍속분포를 보이게 된다.

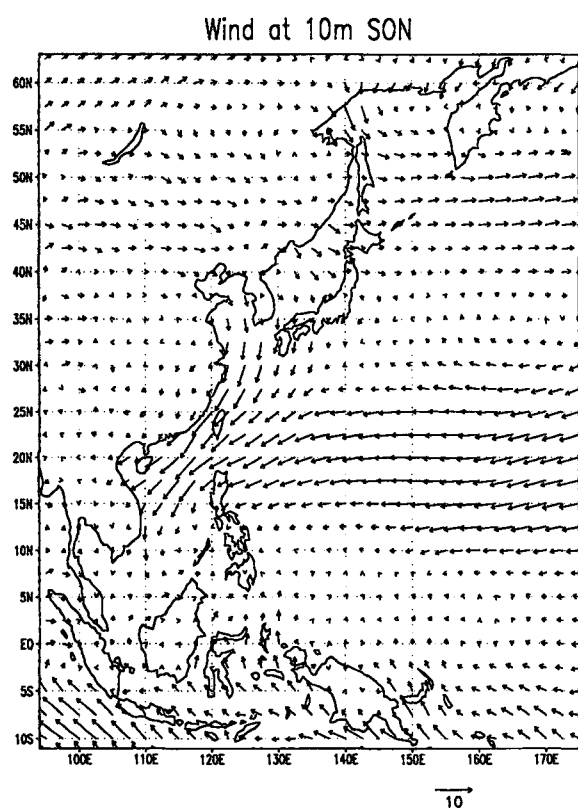
우리나라 근해구역의 가을철 평균 풍향·풍속분포를 [그림 4]에 나타내었다.



[그림 3] 우리나라 근해구역 여름철의 풍향·풍속(m/s)분포

대적으로 강하다는 사실을 알 수 있다. 그리고, 남중국해의 풍속도 봄철에 비해 훨씬 강하고, 풍향은 겨울철과 봄철의 풍향과는 정반대인 남서풍이다. 우리나라와 일본 주변의 풍향도 겨울철과 봄철의 풍향과는 다른 양상을 보인다. 즉, 남풍과 남동풍이 주를 이룬다.

여름철, 근해구역에 있어서의 전형적인 기압배치는 남고북저형(南高北低型)이다. 즉, 일본 남방 해상에는 북태평양 고기압이 발달하여 우리나라 부근으로 확장하는 반면, 대륙은 저



[그림 4] 우리나라 근해구역 가을철의 풍향·풍속(m/s)분포

일본 남방의 북태평양에서는 동~동북동풍이, 동중국해에서는 북~북동풍이, 남중국해에서는 강한 북동풍이 주를 이룬다. 우리나라 주변에서의 주풍계는 북서풍이고, 쿠릴열도 주변에서의 주풍계는 서풍이다. 저위도역에서는 시간이 흐름(9월→11월)에 따라 풍속이 약해지는 반면, 중위도역에서는 강해지는 경향이 있다(이 논문에서 월별 그림은 생략하였음). 남중국해에서 풍향이 바뀌는 시기는 9월(남서풍)에서 10월(북동풍)이다. 남반구에서의 주풍향은 남동풍이다.

풍속은 대만 부근과 남중국해에서 강하다(Beaufort 풍력계급 4~5). 그리고 대만해협에서 특히 강한 풍속분포를 보인다(Beaufort 풍력계급 5 정도). 계절별로 보았을 때는, 겨울철보다 약하고 봄철보다 강한 풍속분포의 경향을 보인다. 여름철과는 해역에 따라 풍속의 강약이 달라 비교하기가 용이하지 않으나 아시아 몬순의 영향을 크게 받는 인도차이나지역 부근을 제외하면 가을철의 풍속이 전반적으로 강하다는 사실을 알 수 있다.

이와 같은 가을철의 풍향·풍속분포는 겨울철의 전형적인 기압배치인 서고동저형에 기인하는 동아시아 계절풍계의 풍향·풍속분포로 전이(여름철→겨울철)하는 과정으로 해석할 수 있다.

3. 결론

11년간(1985~1995)의 ECMWF 객관기상데이터를 이용하여 우리나라 근해구역의 계절별 풍향·풍속분포를 알아보았다. 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다.

겨울철 우리나라 부근은 북서풍, 대만 북부 해역은 북풍 내지 북북동풍, 대만해협과 남중국해는 북동풍이 현저하다. 일본 동방 중위도의 북태평양에서는 북서풍 내지 서북서풍의 경향이 강하고, 저위도의 북태평양에서는 북동풍 내지 동북동풍이 주풍계를 형성한다. 풍속은 동중국해, 남중국해, 필리핀 동방의 저위도 북태평양에서 가장 강하고(Beaufort 풍력계급 5~6), 우리나라의 동해와 일본 동방의 북태평양에서도 강하다(Beaufort 풍력계급 5 정도)

봄철 우리나라 서해에서는 주로 북서풍, 동해에서는 서풍이 분다. 대만 부근과 남중국해에서는 북동풍이 주풍계를 형성한

다. 중위도의 북태평양에서는 서풍의 경향이 강하고, 저위도의 북태평양에서는 동북동풍이 현저하다. 전반적으로 겨울철의 풍향분포와 유사하다.

여름철 우리나라와 일본 주변은 전체적으로 남풍계열의 바람이 분다. 저위도의 북태평양은 동풍의 경향이 강하고, 필리핀 동방 해상은 남풍, 남중국해에서는 남서풍이 주풍계를 형성한다. 풍속은 전체적으로 그리 강하지 않다. 가장 강한 풍속은 남중국해와 남반구의 일부 해역에서 볼 수 있다(Beaufort 풍력계급 4~5).

가을철 일본 남방의 북태평양에서는 동~동북동풍이, 동중국해에서는 북~북동풍이, 남중국해에서는 강한 북동풍이 주풍계를 형성한다. 우리나라 주변에서는 북서풍, 쿠릴열도 부근에서는 서풍의 경향이 강하다. 풍속은 대만 부근과 남중국해에서 강하다(Beaufort 풍력계급 4~5). 특히, 대만해협에서 강한 풍속분포를 보인다(Beaufort 풍력계급 5 정도).

근해구역 전반에 걸쳐 풍속을 계절별로 비교해 보면, 겨울철의 풍속이 가장 강하고 그 다음은 가을철, 봄철, 여름철이라는 사실을 알 수 있다. 단, 여름철의 경우, 인도차이나지역 부근 해역은 아시아 몬순의 영향으로 강한 남서풍이 분다.

참고문헌

- [1] 민병언, 해양기상학, 한국해양대학 해사도서출판부, pp. 432, 1986
- [2] 박성일·박중순, 신해사법규, 형설출판사, pp. 546, 1999
- [3] 이석우, 한국근해해상지, 집문당, pp. 334, 1992
- [4]. 福地 章, 海洋氣象講座, 成山堂書店, pp. 357, 1997