

겨울철 동아시아 계절풍의 변화에 대한 연구

† 신예원 · 설동일*

† 국립한국해양대학교 대학원 항해학과 석사과정
*국립한국해양대학교 항해융합학부 교수

Analysis of Variation of East Asian Monsoon

† Yewon Shin · Dong-Il Seol*

† Graduate School of National Korea Maritime & Ocean University, Busan 49112, Korea

*Division of Navigation Convergence Studies, National Korea Maritime & Ocean University, Busan 49112, Korea

요 약 : 겨울철에 동아시아는 시베리아 대륙으로부터 부는 북서계절풍의 영향을 크게 받는다. 지속성이 강한 계절풍은 선박의 안전운항과 기상재해에 큰 영향을 미친다. 이 연구에서는 30년간(1992-2021년)의 장기간의 데이터를 이용하여 동아시아에 위치해 있는 우리나라와 일본에서의 겨울철 계절풍의 변화를 분석하였다. 분석한 결과는 다음과 같다. 우리나라 서해안에 위치한 군산에서의 풍속은 시간의 흐름과 함께 약해지는 경향을 보이나, 인천에서는 큰 변화가 보이지 않는다. 우리나라 제주도에 위치한 고산은 다른 두 지역보다 월등히 강한 풍속을 보이나, 이 지역 또한 시간의 흐름과 함께 풍속이 약해지고 있음을 확인하였다. 인천, 군산 및 고산 중에서 풍속이 가장 강한 곳은 고산이고, 그 다음은 인천, 군산의 순이다. 일본의 아키타, 와지마, 하마다의 겨울철 풍속은 세 지역 모두 점진적으로 약해지고 있으나, 2000년에 세 곳 모두 풍속이 급격히 강해진 특징을 보였으며 2005-2007년에는 풍속이 다시 약해졌다. 풍속이 가장 강한 곳은 아키타이며, 그 다음으로는 하마다, 와지마 순이다. 우리나라와 일본을 비교하였을 때, 고산을 제외하고는 일본이 우리나라보다 평균적으로 풍속이 더 강한 양상을 띠고 있어, 서해보다 동해에서 계절풍이 더 강하게 불고 있음을 확인하였다.

핵심용어 : 겨울철, 동아시아, 북서계절풍, 선박의 안전운항, 기상재해

1. 서 론

대륙과 해양의 주변에는 1년을 주기로 하여 풍향이 역전하는 풍계가 나타나는데, 이를 계절풍(monsoon)이라고 한다. 동계에는 시베리아 고기압이 발달하고, 북태평양 상에는 알류산 저기압이 발달하여 기압경도가 급해진다. 이로 인해 우리나라는 겨울에 한랭건조한 북서계절풍의 영향을 크게 받는다.

Fig. 1은 겨울철 우리나라 근해구역의 풍향 및 풍속 분포를 나타낸다. 겨울에는 대륙면이 해면에 비하여 냉각이 현저해지기 때문에 고기압이 형성되어 대륙의 공기가 해양을 향하여 흐르게 되며, 따라서 겨울철에는 우리나라와 일본이 북서계절풍의 영향을 받아 전체적으로 북서계열의 바람이 지배적인 것을 확인할 수 있다.

우리나라 부근에서의 북서계절풍이 일본을 거쳐 북태평양으로 흐르게 되면 난류인 쿠로시오(Kuroshio)의 영향으로 대기가 불안정하게 되어 국지적으로 풍속이 증대된다. 이는 높은 파고를 일으키게 되는데, 이로 인해 선박의 안전이 위협받게 되는 결과를 초래한다. 특히, 일본 혼슈 동쪽의 북태평양은 겨울철에 온대저기압이 빈번히 발생하면서 북위 30-40도, 동경 140-170도의 해역은 높은 삼각파가 발생함에 따라 이로 인한 해양사고가 빈번히 발생하는 것으로 유명하다.

이 연구에서는 겨울철에 강한 계절풍의 영향을 받는 우리나라와 일본 부근 해역에서의 해양사고를 방지하기 위하여 양국의 서해안에 위치한 관측점을 대상으로 계절풍의 변화에 대해 분석하고자 한다. 연구에 사용된 데이터는 30년간(1992-2021년)의 자료로서 대한민국 기상청(KMA, Korea Meteorological Administration) 및 일본 기상청(JMA, Japan Meteorological Agency)에서 취득하였다.

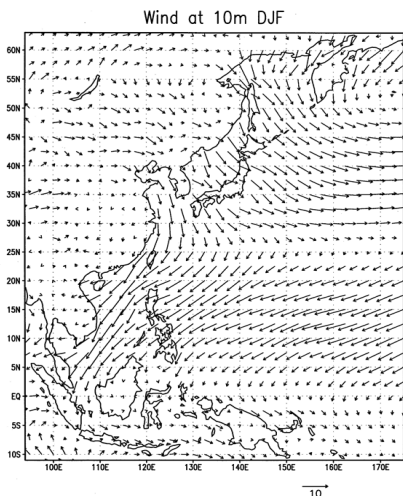


Fig. 1 겨울철 우리나라 근해구역의 풍향·풍속(m/s) 분포(설, 2006)

2. 우리나라에서의 계절풍 변화

Fig. 2는 30년간 우리나라(인천, 군산, 고산)의 겨울철(12-2월) 평균 풍속 및 월별 풍속 변화를 나타낸 것이다. 그래프를 보면, 우리나라의 겨울철 평균풍속은 제주도에 위치한 고산이 가장 강하고, 그 다음으로 인천, 군산 순서인 것을 알 수 있다.

2004년을 기준으로, 인천의 겨울철 평균풍속이 군산의 평균풍속보다 강해졌으며 그 흐름이 현재까지도 유지되고 있다. 그래프에 표시되어 있는 추세선의 흐름으로 보아, 인천을 제외한 고산과 군산에서는 겨울철 풍속이 약해지고 있음을 뚜렷하게 확인할 수 있다.

월별로 살펴보면 인천의 경우, 1월과 12월에서는 추세선의 기울기가 미세하게 증가하였고, 2월에서는 0에 가까운 결과를 나타내었다. 즉, 인천은 시간이 흐름에 따라 풍속이 강해짐을 알 수 있다.

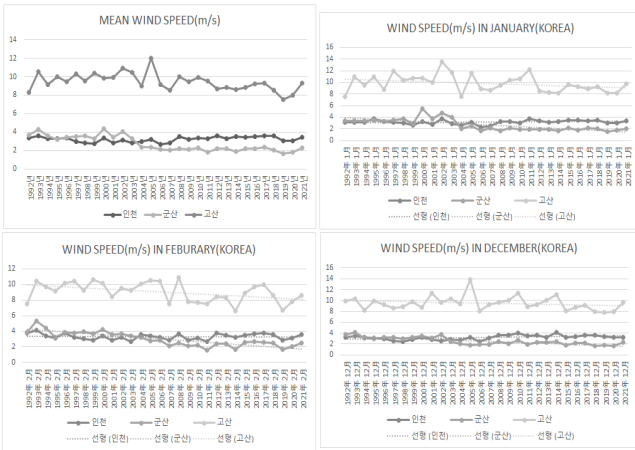


Fig. 2 우리나라 관측점별 겨울철 평균풍속 변화

3. 일본에서의 계절풍 변화

Fig. 3은 30년간 일본(아키타, 와지마, 하마다)의 겨울철(12-2월) 평균풍속의 변화를 나타낸 것이다. 그래프를 보면, 일본의 겨울철 평균풍속은 아키타가 가장 강하고, 그 다음으로 하마다, 와지마 순서인 것을 알 수 있다. 추세선의 흐름으로 보아, 겨울철 일본에서의 세 지역에서 모두 풍속이 시간의 흐름에 따라 지속적으로 감소하고 있음을 확인할 수 있다.

섬이라는 지형적 특성을 가지는 고산을 제외하고, 일본에서의 풍속은 우리나라에서의 풍속보다 강한 특성을 보인다. 이는 서해와 동해가 가지는 해양상의 차이점이 반영된 것으로 추정할 수 있다. 일본 서해안의 관측점에 영향을 미치는 동해는 우리나라 서해안의 관측점에 영향을 미치는 서해보다 면적이 넓어서 풍속이 강화되는 결과를 가져왔다고 해석된다. 풍속은 마찰력에 의해서 약화되는데, 해상은 육상에 비하여 마찰력이 작고 이는 풍속의 강화에 큰 영향을 미친다. 해상에서의 풍속은 육상 풍속보다 약 2배 강하다.

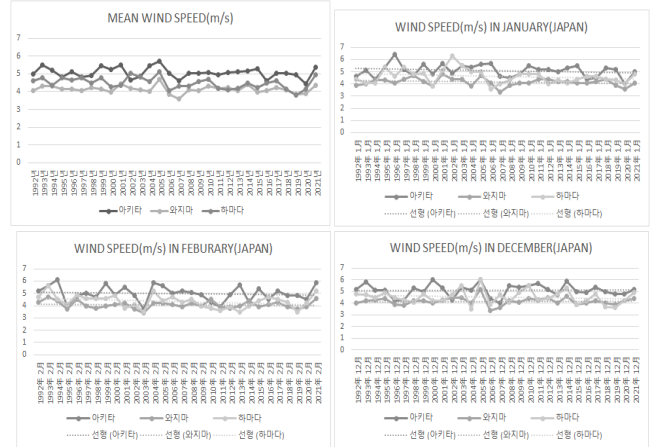


Fig. 3 일본의 관측점별 겨울철 평균풍속의 변화

4. 요약 및 결론

30년간의 평년 데이터를 활용하여 동아시아 국가 중 우리나라와 일본에서의 계절풍의 변화를 분석하였다. 얻어진 연구 결과는 다음과 같다.

1) 제주도에 위치한 고산을 제외하고는 평균적으로 일본에서 계절풍의 영향을 더 많이 받는 것으로 확인되었다. 즉, 일본에서의 풍속이 우리나라보다 강한 특성을 보인다. 일본에서의 풍속은 곧 동해에서의 계절풍에 의한 풍속을 의미하고, 결과적으로 겨울철에 동해가 서해보다 기상에 의한 해양사고의 가능성이 높음을 시사한다.

2) 우리나라 및 일본의 6개 관측점 모두 2019년 이후 계절풍이 강해지는 경향을 보이는데, 그 추세는 지속적이다.

3) 우리나라의 경우(고산 제외)는 인천, 일본의 경우는 아키타가 가장 강한 풍속을 보이는데, 이는 보다 위도가 높은 시베리아 고기압과 알류산 저기압(서고동저형 기압 배치)의 중심 위치로 인하여 형성되는 기압경도가 크기 때문이다. 이들 결과에 대한 추후의 연구가 지속적으로 진행될 필요가 있다.

참고 문헌

- [1] 설동일(2006), 우리나라 근해구역에 있어서의 월별 바람 분포의 기후학적 특성, 해양환경안전학회지, 제12권, 제3호, 185-192
- [2] 대한민국 기상청(1992-2021), 기상연보
- [3] 일본 기상청(1992-20201), <https://www.data.jma.go.jp>