

제주도 지역에서의 해풍 발생특성에 관한 연구

최병성 · 김성수

제주지방기상청 서귀포기상대

A Study on the Characteristics of Sea Breeze over Jeju Island

Byung-Sung Choi and Seong-Su Kim

Jeju Regional Office Seogwipo Weather Station, Jeju Special Self-Governing Province 697-010, Korea

This study was performed to investigate the characteristics of sea breeze blew over Jeju Island. For this purpose, the data of surface winds and weather charts over past 10 years(1991~2000) were gathered from the four meteorological observation stations located near the coastline. From this analysis of the data, the following results were obtained.

1. From the past 10 years data, the number of sea breeze occurred at the northern and southern parts of Jeju Island were higher than those at the eastern and western parts of Island. The sea breeze frequently blew during the spring and fall seasons rather than other seasons.
2. The sea breeze was commonly developed between 7:00AM and 11:00AM.
3. The duration(persistence) of sea breeze during the day was relatively different from month to month. Over the entire period of this study, the sea breeze persisted from 5 hours to 13 hours. Longer the length of daytime longer the duration of sea breeze at the northern and southern parts of Island.
4. The sea breeze could be well developed over Jeju Island when the cold continental anticyclone expanding to the southern parts of China continent was modified to migratory anticyclone during winter season, when the migratory anticyclone was travelling through the southern parts of Korean peninsular during spring and fall seasons, and when the North Pacific high was expanded to Korean peninsular and the eye of typhoon was located at the below of 30°N during the summer season.

Key words : sea breeze, meteorological observation, Jeju Island

서론

국지적인 조건에 따라서 발생하는 소규모의 지상풍계를 국지풍이라고 하는데, 이러한 풍계는 해륙의 분포, 식물의 번식 상태 등에 의해서 지표면이 균일하지 않으므로 나타나는 순환 형태인 것이다. 이러한 국지적인 순환은 지역의 국지 기후를 결정하는데 중요한 역할을 한다. 특히 해륙풍은 해안 부근에서는 낮에 육지가 해면보다 더워지면서 큰 온도차로 인해 발생하는 대표적인 국지순환이다. 해풍은 맑은 날 해안가에서 태양으로부터 받은 복사에너지가 대기운동의 에너지로 전환되는 것으로, 낮에 해수면보다 지면의 공기가 더 빨리 가열되면서 육지의 공기가 상승되어 바다에서 육지로 공기가 이동하는 현상을 말한다. 반면에 육풍은 밤에 지면의 공기가 해수면보다 더 빨리 냉각되어 지면의 공기가 바다로 이동하는 현상을 말한다.

이와 같은 해륙풍은 해륙간의 온도차가 낮이 밤보다 커서 해풍이 육풍보다 다소 강하게 분다(소와 광, 1985). 해풍 발생시에는 해안에서 내륙으로 40~50 km, 육풍때는 해안에서 해상으로 10 km, 그리고 연직방향으로는 1 km 정도의 범위를 지나는 것으로 알려져 있다(김, 1992).

따라서 본 연구에서는 제주도 해안변에 위치한 4개의 기상관측소에서 수집된 과거 지상풍 관측 자료를 중심으로 제주도 연안역에서의 해풍 발생 빈도, 발생시기, 지속시간 및 해풍과 관련된 기압 배치 등을 분석하여 제주도의 해풍 발생 특성을 파악하고자 했다. 이로써 제주도 해안 지역의 국지예보 능력향상과 대기오염 관리 체계 구축을 위한 기초 자료로서 활용될 수 있을 것이다.

연구자료 및 방법

1. 기상관측자료 분석

본 연구에서 사용한 기상관측자료는 기본적으로 4개 기상관측점에서 측정한 1991년부터 2000년까지 10년간의 자료를 대상으로 하였다. 각 기상자료는 24시간 연속으로 기록된 에어로벤 풍향·풍속 자기 기록지와 삼배 풍속계 자료를 중심으로 일 기상 통계표, 지상 및 고층 일기도, 그리고 수치예보자료 등을 수집하여 분석하였다.

2. 바람자료

제주도내 4개 기상관서에서 관측한 10년간의 지상바람자료는 24시간 연속 기록된 바람자료를 판독하여 분석하였다. 바람을 관측하여 기록한 자기기록지의 예를 Fig. 1.에 나타냈다.

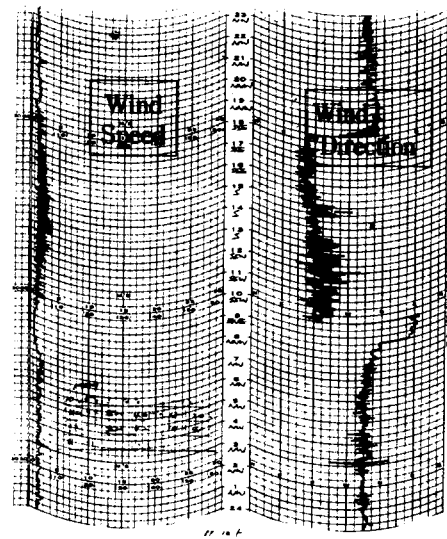


Fig. 1. The example of autographic record of aerovane(5 Oct, 1999).

본 연구에서는 해풍의 발생을 지상풍을 기준으로 하였으며, Fig. 1.에서 보는 바와 같이, 에어로벤 풍향·풍속 자기 기록지로서 우선적으로 풍향을 분석하였다. 제주도내 4개 기상 관서별로 해양이 위치한 방향이 서로 다르므로 Table 1.에 나타난 풍향을 기준으로 우선 해풍을 판독

하였다.

해풍을 판독함에 있어 우선 새벽에서 일출 후 풍향의 급변 여부를 우선 판단함과 동시에 Table 1.에서 제시한 기준에 부합하는 방향에서 바람이 유입되는지를 판독하여 일치하면 해풍으로 우선 구분하였다.

Table 1. Criteria for the occurrence of sea breeze at each station

Station	Wind direction for Sea breeze	Wind speed
Jeju	NW~NE	≤6 m/s
Seongsanpo	NE~SE	
Seogwipo	SE~SW	
Gosan	SW~NW	

다음으로는 풍속자료를 판독하였다. 풍속 자료는 원칙적으로 삼배 풍속계로 관측된 10분간의 평균풍속을 이용하였다. 많은 연구에서 해풍의 발생시 풍속은 보통 5~6 m/s로 발표되고 있다. 따라서, 본 연구에서는 제주도 지역의 해풍 판단 기준으로 풍속은 6 m/s 이하인 것으로 판단하였다.

이상의 바람 관측 자료의 판독에서 해풍의 조건에 모두 부합하면, 해풍이 발생한 것으로 판단하였으며, 그 발생 시각, 지속시간 등을 월별, 연도별, 지역별로 파악하여 정리하였다.

3. 기온 일기도 및 기상관관자료

본 연구에서는 해풍의 발생이 국지 지역의 기온에 미치는 영향을 살펴보기 위해서, 1991년부터 2000년까지의 일 기상 통계자료에서 일 최고 기온의 발생시각 및 기온을 파악하였다. 바람의 발생은 지상의 기압계와 상층의 기압계의 배치 특성에 따라서 영향을 받게 되므로 지상 일기도 및 상층 일기도의 분석이 필수적이다. 따라서 본연구에서는 해풍발생 일에 나타난 제주도 전역의 바람장이나 온도분포를 파악하기 위해서는

무인자동 기상관측점의 자료에 근거하여 수치해석으로 표출한 바람 vector와 온도 분포에 관한 영상 자료를 함께 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 해풍발생빈도

1991년부터 2000년까지 제주도의 4개 지역에서 관측된 지상풍의 풍향과 풍속을 근거로 판단한 해풍의 발생일수를 지역별, 계절별로 구분하여 Table 2.에 나타냈다. 표에서 보면 과거 10년 동안 제주도 지방에서 4개 관측점에서 관측된 결과를 중심으로 해풍이 발생한 날은 제주시를 중심으로 한 제주북부지역에서 219일, 서귀포시를 중심으로 한 제주 남부지역에서 226일, 성산포를 중심으로 한 제주 동부지역에서 59일 그리고 고산리를 중심으로 한 제주서부지역이 43일이었음을 알 수 있었다. 이로써 보면 과거 10년 동안의 해풍발생빈도는 제주 북부지역과 남부지역에서 집중되고 있으며 동부와 서부지역에서는 상대적으로 출현빈도가 크게 떨어짐을 알 수 있다. 이런 결과를 보이는 것은 크게 세 가지 요인 때문으로 생각할 수 있다. 첫째는 제주도의 지형적인 특성을 들 수 있다. 제주도는 한라산을 중심으로 남·북 경사면의 경사도가 동서 경사면에 비해 크기 때문에 강제적인 상승류의 발달이 원활하게 이루어져 국지순환을 강화시켜주는 요인으로 작용했기 때문인 것으로 생각된다. 그리고 제주도 지역은 남·북 방향에 도시가 발달해 있어 주로 전원지역으로 이루어진 동·서 지역에 비해 해륙간의 지표면 특성의 차이로 인한 지면 가열정도가 상대적으로 크기 때문에 해풍발달이 보다 용이했던 것으로 보인다.

둘째로는 기상관측점의 지리적 위치와 해안선의 형태의 차이를 생각할 수 있다. 제주도 북부와 남부지역은 해안선이 좌우(동서)방향으로 비

교적 직선적인 형태를 보이고 기상관측점이 해안선 가까이에 위치하고 있다. 그렇지만 제주도 동부와 서부지역은 해안선이 바다를 향해 돌출된 만곡 형태를 지니고 있으며 동부지역 관측점은 해안선에서 1.5 km 내륙에 위치하고 있어 초기에 약하게 발달하는 해풍을 제대로 관측할 수 없는 상황이다. 또한 서부지역 관측점은 해안변의 높은 절벽위에 위치하고 있어 해풍 순환계내의 바람을 제대로 관측하기 어려운 상태이다.

셋째로 본 연구에서 설정한 해풍 판단 기준 때문에 해풍 발생 빈도에 큰 차이를 보일 수 있을 것이라고 판단된다. 본 연구에서는 해양으로부터 불어오는 바람중에서 관측점을 중심으로 좌우 90° 이내의 범위에 해당하는 바람만 해풍이라고 판단함으로써, 해안선이 해양쪽으로 돌출된 만곡 형태를 보이는 동부와 서부지역에서 실제로 해양에서 불어오는 바람 가운데 이런 풍향범위를 벗어나는 바람은 제외되었기 때문에 해풍 출현빈도가 크게 낮아진 것으로 판단된다.

Table 2. The occurrence number(days) of sea breeze

Site	Season				Total
	Winter	Spring	Summer	Fall	
North	36	50	40	93	219
South	53	61	29	83	226
West	5	12	13	13	43
East	9	19	11	20	59
Total	103	142	93	209	547

Table 2.에서 계절별 해풍발생일수를 보면, 해풍은 주로 봄철과 가을철에 빈번하게 출현되었음을 알 수 있다. 수평방향으로의 지표열 가열특성의 차이가 해풍발달의 근간이기 때문에 지표가열이 가장 강한 여름철에 해풍이 빈번하게 나타날 것으로 예상하였으나 제주도 지역의 봄과 가을철에 보다 빈번하게 나타났다. 그 이유는 우리나라의 봄, 가을철에는 온난한 성질을 지닌 이

동성 고기압이 한반도 남부지역을 빈번하게 통과하기 때문에 타 계절에 비해 봄, 가을철에 날씨가 맑고 일반풍이 약한 온난한 날씨를 보이므로 해풍이 쉽게 발달할 수 있다고 판단된다.

2 해풍의 발생 특성

1) 해풍 발생 시각

Fig. 2.은 제주도 지방에서 과거 10년간 해풍이 발생하기 시작한 시간대를 계절별 빈도수로써 지역별로 나타낸 것이다. 그림에서 보면 제주도 북부지역과 남부지역에서는 07:00~11:00 사이에 집중적으로 발달하기 시작하고 있으며 북부지역이 남부지역에 비해 오전 7시대에 출현하는 빈도가 다소 높음을 알 수 있다.

계절별로 보면, 봄철에는 북부와 남부 지역에서 주로 8시대에 가장 많이 해풍이 시작되었으며, 여름철에도 8시대에 시작되는 해풍이 가장 많았으며, 7시대부터 출현하는 해풍의 빈도가 증가되고 있음을 볼 수 있다. 가을철에는 봄, 여름철과는 달리 9시대에 가장 많은 해풍발달이 시작되었으며, 겨울철에는 10시대에 집중되는 경향을 볼 수 있다.

동부와 서부지역의 경우를 보면 해풍이 발생하는 시간대의 범위는 북부와 남부지역과 비슷한 양상이지만, 계절별 분포양상은 서로 다른 형태를 보임을 알 수 있다. 동부지역의 경우 봄, 여름, 가을철에 해풍시작 시간대가 8시에 집중되고 있으며 겨울철에는 9시대에 집중되어 있음을 알 수 있다. 서부지역의 경우에는 동부지역과도 다소 다른 형태로 보이는데 봄철과 겨울철에는 주로 8시대에 시작되고 여름철에는 7시대에서 8시대에 집중되고 있으며 가을철에는 10시대에 대부분의 해풍이 발달하기 시작하고 있다. 이처럼 해풍발생 시간대에서 제주도 북부와 남부지역이 동·서부 지역과 차이를 보이고, 전원지역인 동·서부 지역간에도 서로 다른 양상을 보임을 알 수 있다. 이런 결과를 보이는 것은 앞에서

도 언급한 바와 같이, 기상관측점의 위치와 본 연구의 해풍 판단근거에 의한 원인을 포함하여 지형적인 특성에 기인한 것으로 생각된다.

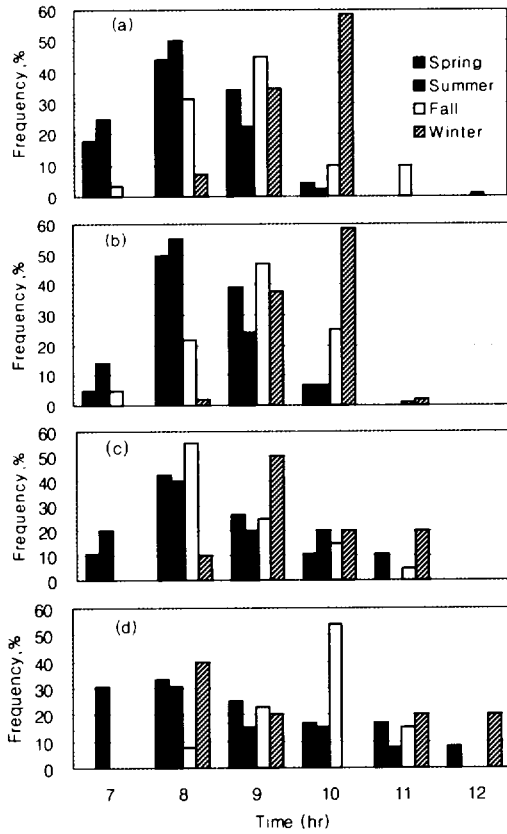


Fig. 2. Seasonal distribution of initiating time of sea breeze : (a) North site (b) South site (c) East site (d) West site.

Fig. 3.는 일출후 해풍이 발생할 때까지의 시간간격을 계절별 빈도수로써 나타낸 그림이다. 그림에서 보듯이 제주도 서부지역을 제외한 나머지 지역에서는 해풍의 발생이 일출 후 3~4시간 정도 경과한 후에 일어남을 알 수 있다. 제주도 서부지역은 다른 지역과는 다소 다른 양상을 보이는데 이는 기상관측점이 해안변에 형성된 해발 72m의 높은 절벽 위에 위치하고 있으므로 초기에 발달되어 해면 가까이에서 불어오

는 해풍을 제대로 관측하지 못했기 때문에 나타난 결과로 생각된다. 그리고 동부지역의 경우에도 시간 간격이 비교적 넓은 분포를 보임을 알 수 있다. 이 또한 동부지역 관측점이 내륙으로 비교적 멀리 들어가 있어 온기에 발달한 약한 해풍의 관측이 제대로 파악되지 못해 나타난 결과라고 생각된다.

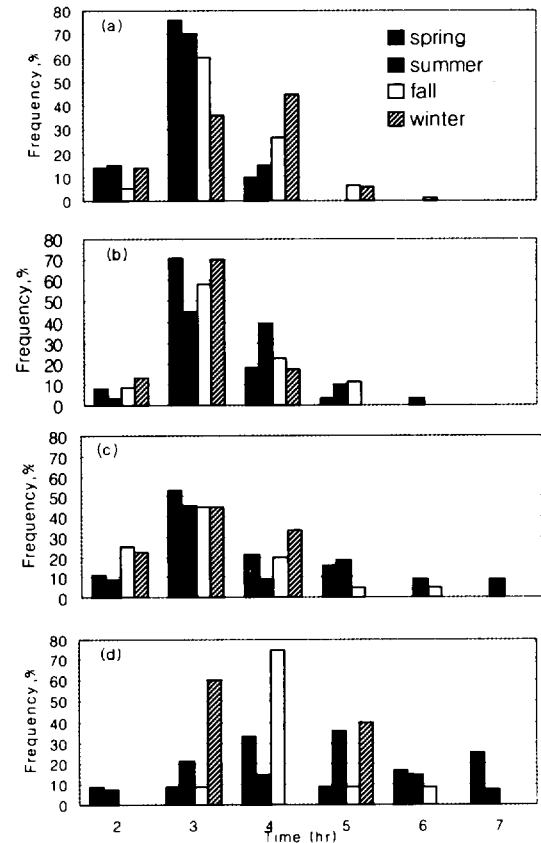


Fig. 3. Initiation time of sea breeze after sunrise : (a) North site (b) South site (c) East site (d) West site.

이상에서 보는 바와 같이 해풍은 도시지역과 전원지역의 차이, 지표 가열의 차이 등과 같은 지형적인 특성 및 해풍 관측점 위치 등 여러 요인의 영향에 따라 그 발생시기가 다르게 파악되었다.

2) 해풍의 지속 시간

Table 3.은 제주도내에 과거 10년간 발생된 해풍의 지속시간을 월별로 정리하여 지역별로 나타낸 것이다. 제주도 전 지역을 통틀어 보면 해풍의 지속시간은 계절별로 차이를 보이면서 전년에 걸쳐 5~13시간 정도 지속되는 것으로 나타났다.

Table 3.에서 해풍 지속시간을 지역별로 보면, 제주도 북부와 남부지역에서는 지속시간의 월별 분포 형태가 비슷하게 나타났지만 동부와 서부 지역과는 다른 양상을 보임을 알 수 있다. 제주도 북부지역의 경우 봄철에는 7~13시간 정도의 지속시간을 보이면서 5월에는 10~13시간 또는 그 이상의 지속시간을 보이는 경우도 나타남으로서 하절기에는 지속시간이 다소 늘어나는 경

향을 보임을 알 수 있다. 6~8월을 기점으로 가을철로 접어들면서 지속시간이 점점 짧아져 겨울철에는 대체로 5~10시간 정도의 범위를 보임을 알 수 있다. 제주도 남부지역을 보면, 전체적인 지속시간의 분포형태는 북부지역과 흡사한 형태를 보이지만, 하절기 지속시간이 북부지역에 비해 2시간 정도 짧은 경향임을 알 수 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 계절별 해풍 지속시간이 다르게 나타남은 계절에 따른 일출시간의 차이에 인한 것으로, 하절기로 가면서 일출이 빨라지고 낮 시간이 길어지면서 일사가 증가함에 따라 해풍 지속시간이 길어지며 동절기에는 그 반대의 경향을 보이는 것을 알 수 있다. 또한 북부지역과 남부지역은 도시화가 비교적 진행된 곳으로서 해양과 육지간의 열 흡수 및

Table 3. The duration of sea breeze

Time (hr)	Month												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
(a) North Site													
<5											1		1
<6		1									3	2	6
<7	3	1							1	1	7	4	17
<8	7	1	1	1					3	6	10	3	32
<9		4	6	1					2	9	5	4	31
<10		4	7	4					2	11	7	3	40
<11			2	7	1		1	6	8	5	1		31
<12			1	4	3	2	4	11	7	1			33
<13			1	4	3	3	1	6	1				19
>13					4		2	2	1				9
(b) South Site													
<5													
<6		1							1	1	2	3	8
<7		3	2	4					4	2	9	3	27
<8		3	7	1	2				1	4	6	11	43
<9		7	6	9	6	1	2	1	3	5	12	6	62
<10		2	2	6	8	5	2	4	6	4	6	1	46
<11			1	3	4	2		2	2	4	3		21
<12				2	4	4	1	2	2	1			16
<13						1			1		1		3
>13													

Time (hr)	Month												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
(c) East Site													
<5											1		1
<6											1	2	3
<7		1							1	1	1	1	4
<8			1	1			1		1	2	4	1	11
<9				2			1	1		2	1		7
<10		1	2	2	1		1	1	1	2		1	12
<11			1	5	6		1	2					15
<12						1	2		1				4
<13						1		1					2
>13													
(d) West Site													
<5						1	1	1					3
<6						1	1		1	2	1		6
<7							1	1		1	2	2	7
<8						2	1	1	1	1	2	1	9
<9							1		1	1	1	1	6
<10		1							2	1	2		6
<11			1			1							3
<12							1						1
<13								1					1
>13									1				1

반사 특성에 있어 뚜렷한 차이를 보이기 때문에 국지 순환계의 발달이 비교적 용이했기 때문일 것이다. 그리고 서부와 동부지역에서 월별 지속 시간이 산발적으로 나타나면서 낮의 길이와 지속시간의 상관성이 낮은 것은 이 두 지역의 기상 관측점의 지리적 위치가 해풍 관측 목적으로 적절하지 못했기 때문으로 판단된다.

3) 해풍발생에 따른 최고기온 출현 시기

Fig. 3은 과거 10년간 제주도 지방에서 해풍 발생일에서 해풍이 나타난 이후 그날의 최고 기온이 나타날 때까지 소요된 시간을 시간대별 빈도수로써 나타낸 것이다. Fig. 3에서 보면 제주도 지방에서는 해풍 시작 이후 최고기온이 나타날 때 까지 대체로 3~6시간 정도 소요된 경우가 가장 많았다. Fig. 4에서 제주 북부지역과 남부지역을 비교해보면 해풍이 발생한 이후 최고기온이 나타날 때까지의 소요시간이 북부지역 보다는 남부지역이 1~2시간 더 빠른 것을 알 수 있다. 제주동부 및 서부지역도 북부지역에 비해 더 빠른 경우가 나타남을 알 수 있다.

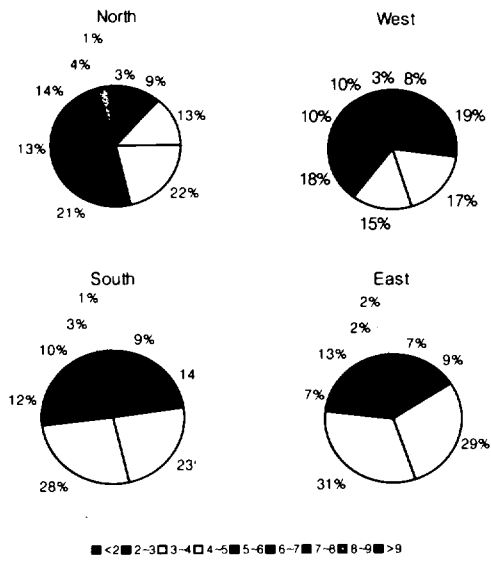


Fig. 4. Developing time of highest temperature after initiating sea breeze at each site.

3. 사례분석

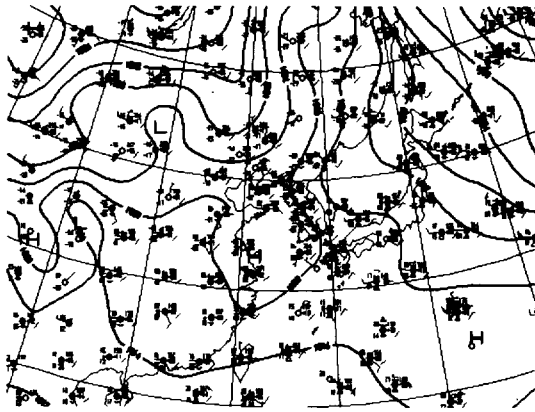
1) 해풍 발생일의 일기도 분석

가. 겨울철

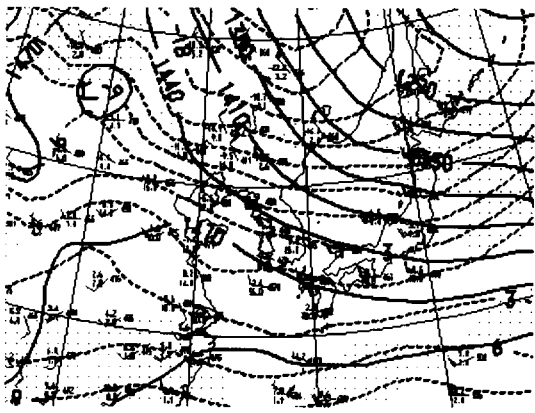
Fig. 5는 겨울철에 해풍이 발생한 날의 대표적인 기상 및 850 hPa 일기도를 나타낸 것이다. 기상일기도인 Fig. 5(a)를 살펴보면 바이칼호 부근에서 발달한 찬 대륙성 고기압은 그 세력을 화중·화남으로 확장하면서 화남지방에서 비교적 온난한 성질인 기단의 영향을 받아 원래의 성질이 변질되어 분리된 고기압이 우리나라로 동진하여 서해상에 중심이 위치하고 있다. 이러한 형태의 고기압은 성질이 온화하여 대체로 날씨가 맑으며, 일반풍의 풍속이 낮으므로 인해 해풍이 잘 나타날 수 있는 조건이 된다.

850 hPa의 일기도를 Fig. 5(b)에서 보면 점선으로 표시된 등온선은 우리나라 부근에서 동서로 길게 뻗은 형태를 보이며, 발해만 북서쪽에 온도 조밀구역이 위치하여 한반도로 한기가 약하게 남하하고 있으나 제주도 부근까지는 영향을 주지 못하는 상태이다. 또한, 상해 서쪽에서부터 난기가 이류되고 있으나 제주도 부근까지는 영향을 주지 못하는 상태이다.

겨울철에 우리나라의 날씨에 영향을 주는 기압 패턴은 바이칼호 부근에서 발달된 찬 대륙성 고기압이 남동진하는 경우와 중국 남쪽의 화남 지방으로 확장하는 경우를 들 수 있는데, 찬 대륙성 고기압이 남동진하여 그 세력이 강하게 되면 기온이 급격히 하강하고 바람도 강하게 되므로 해풍발생이 어렵게 된다. 그렇지만 찬 대륙성 고기압이 중국 남쪽의 화남지방으로 확장한 후에는 남쪽지역의 따뜻한 기단의 영향을 받아서 고기압이 분리되어 우리나라 남부지방을 통과하게 되면 날씨가 맑고 바람이 약하며 한기와 난기의 영향이 적어서 제주도 지역은 대체로 해풍이 발달할 수 있게 된다.



(a) '00, 12 Feb., 00UTC surface



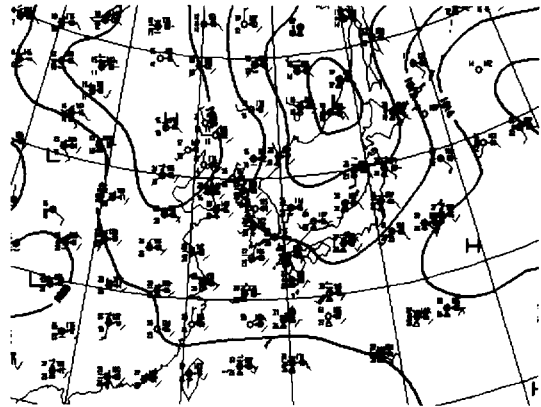
(b) '00, 12 Feb., 00UTC 850 hPa

Fig. 5. Typical weather charts during the day of sea breeze for winter season.

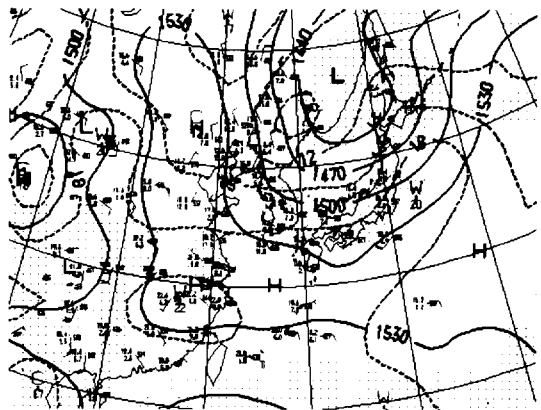
나. 여름철

Fig. 6과 Fig. 7은 여름철 제주도에서 해풍이 발생한 날의 대표적인 일기도를 예로써 나타냈다. Fig 6(a)의 지상 일기도를 살펴보면 북태평양고기압이 중국 대륙까지 확장되어 있고, 연해주 부근으로 저기압의 중심이 자리 잡고 있는데 일본 동쪽에 위치한 고기압의 세력에 밀려 동진하지 못하고 있다. 이러한 기압배치일 때에는 제주도를 비롯하여 한반도는 무더운 날씨가 된다. 그리고 Fig. 6(b)에서 850 hPa 일기도를 보면 한반도를 중심으로 등온선이 폭이 넓으면서 동서로 길게 뻗은 형태를 보이고 있어 온도풍

(일반풍)이 약한 형태를 보이고 있다. 이러한 기압배치가 이루어지면 지면가열로 상승기류가 발생되고 국지적으로는 적운계열이 나타나는 등 해풍이 발생이 쉬운 여건을 조성하는 것으로 판단된다.



(a) '98, 20 Aug., 00UTC surface

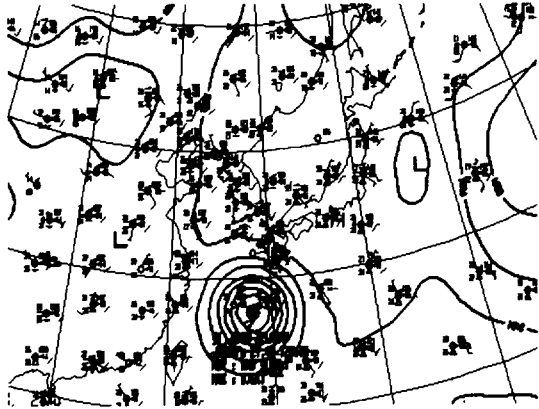


(b) '98, 20 Aug., 00UTC 850 hPa

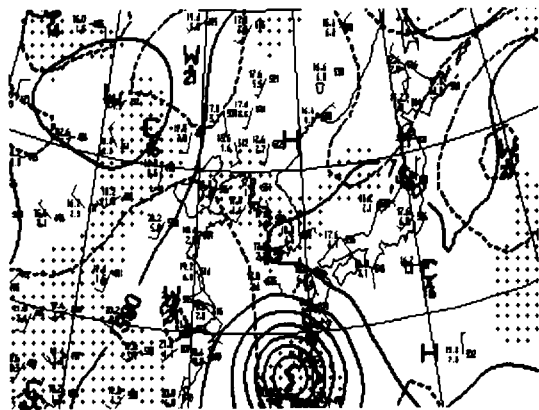
Fig. 6. Typical weather charts during the day of sea breeze for summer season.

Fig. 7은 30°N 이남에 태풍이 위치하는 경우의 일기도를 나타내는 것으로서, 지상일기도를 보면 우리나라 부근에는 북태평양고기압이 세력을 유지하고 있어 태풍의 북상을 저지하고 있다. Fig. 3.8(b)의 상층 일기도를 보면 우리나라 부근에서는 등압선 간격이 매우 넓어 온도풍

약한 형태를 보이고 있다. 따라서 태풍이 30°N 이남에 위치하고 있으나 북태평양 고기압 세력이 우리나라를 지배하는 경우에는 해풍이 발생할 수 있는 여건이 형성된다고 판단된다.



(a) '00, 8 Aug., 00UTC surface



(b) '00, 8 Aug., 00UTC 850 hPa

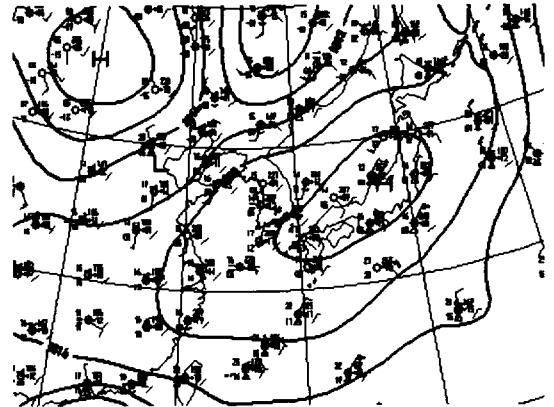
Fig. 7. Typical weather charts for summer season the day of sea breeze for summer season.

이처럼 여름철에 우리나라의 날씨는 고온다습한 북태평양 고기압이 중국대륙으로 확장하거나 또는 북상하는 태풍의 영향을 자주 받게 된다. 우리나라는 북태평양고기압의 영향을 장시간 받게 되면 매우 무더운 날씨로 인해 지면 가열이 가속화되고 왕성한 상승기류로 인하여 적운계열

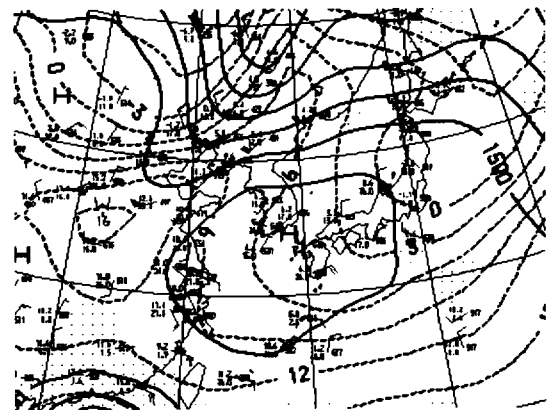
이 자주 생성된다. 이때 해양에서 기류가 육지로 유입되면서 육상과 해상 간에 국지적인 순환이 나타나 해풍이 자주 발생된다.

다. 봄과 가을철

Fig. 8.과 Fig. 9.는 봄철과 가을철에 해풍이 나타난 날의 대표적인 850 hPa 일기도를 나타냈다.



(a) '99, 30 Apr., 00UTC surface



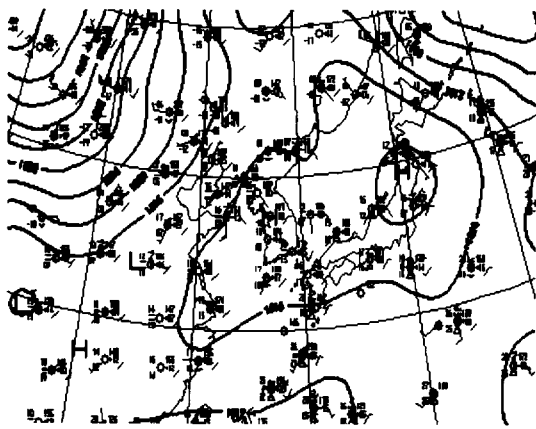
(b) '99, 30 Apr., 00UTC 850 hPa

Fig. 8. Typical weather charts during the day of sea breeze for spring season.

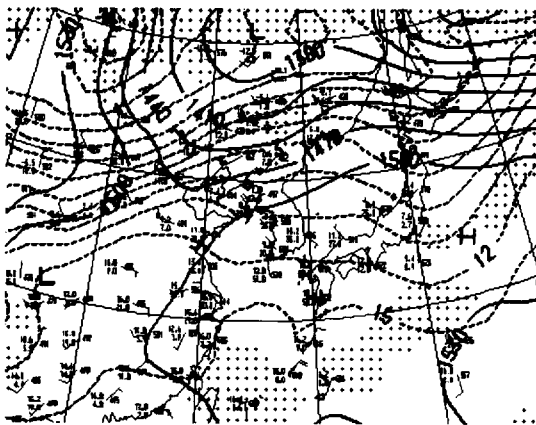
Fig. 8(a).와 Fig. 9(a).를 보면 아주 유사한 기압배치를 보임을 알 수 있다. 즉 우리나라와 일본부근에 고기압의 중심이 위치하면서 그 주변까지 고기압의 영향을 폭넓게 받고 있으면서 등압선 간격이 매우 넓어 바람이 비교적 약하고

온화하며 대체로 맑은 날씨를 보임으로서 해풍이 발생하기 쉬운 일기도 형태이다.

Fig. 8(b)와 Fig. 9(b)에 나타낸 상층의 일기도를 살펴보면 봄철과 가을철에 큰 차이가 없이 비슷한 형태임을 알 수 있다. 즉, 발해만 북서쪽에서 온도선이 조밀한 구역으로부터 한기의 남하가 약하게 나타나고 있다. 그리고 한반도 남부지역에 고기압 중심이 자리 잡거나 우리나라 중부 이남으로 폭 넓은 고기압 세력이 위치하면서 한반도를 중심으로 등온선의 간격이 매우 넓게 위치하는 형태를 보이고 있다.



(a) '00. 6 Nov., 00UTC surface



(b) '00. 6 Nov., 00UTC 850 hPa

Fig.9. Typical weather charts during the day of sea breeze for fall season.

이러한 지상 및 상층 일기도에서 살펴본 바와 같은 기압패턴은 우리나라의 봄철과 가을철에 빈번하게 볼 수 있는 형태로서 이런 경우 날씨 대체로 맑고 온도풍이 비교적 약하게 불어 해풍이 나타나기 쉬운 여건이 제공된 것으로 판단된다.

요 약

본 연구는 제주도에서 나타나는 해풍의 특성을 파악하기 위하여 제주도 북부, 동부, 남부, 서부지역의 해안근처에 위치한 4개의 기상관사에서 1991년부터 2000년까지 관측된 지상풍자료와 일기도 등의 기상자료를 분석하였다. 그 결과 과거 10년간 제주도지역에서 나타난 해풍 발생횟수를 지역별로 보면 제주 북부와 남부지역에서 다른 지역보다 해풍발생빈도가 높게 나타났으며, 계절별로는 봄과 가을에 해풍이 자주 발생하였다. 해풍발생시각은 계절별로 차이는 있으나 주로 07:00~11:00사이에 나타났으며, 해풍의 지속시간은 5~13시간정도 지속되었고, 제주북부와 남부지역의 해풍은 하절기에 지속시간이 길어지는 경향을 보였다. 제주도지방은 겨울철에는 찬 대륙성고기압이 중국화남지방으로 확장한 후 변질된 고기압이 우리나라에 영향을 미칠 때, 봄과 가을철에는 이동성고기압이 우리나라 남부지방을 통과할 때, 여름철에는 북태평양 고기압이 우리나라에 영향을 미치거나 30° 이남에서 태풍이 위치하고 있을 때 해풍이 비교적 잘 발달하는 것으로 파악되었다.

결 론

제주도에서 나타나는 해풍의 특성을 파악하기 위해 제주도 북부, 동부, 남부 및 서부지역

의 해안 근처에 위치한 4개의 기상관측소에서 1991년부터 2000년까지 관측된 기상풍 자료와 일기도 등의 기상자료를 분석한 요약하면 다음과 같다.

1. 과거 10년간 제주도 지역에서 나타난 해풍 발생 횟수를 지역별로 보면 제주 서부와 동부지역보다는 제주 북부와 남부지역에서의 해풍 발생 빈도가 높게 나타났다. 그리고 계절별로는 봄과 가을철에 해풍이 자주 발생함을 알 수 있었다.
2. 제주도 지방에서는 07:00~11:00 사이에 해풍이 발생하는데 봄철과 여름철에는 8시대, 가을철에는 9시대, 그리고 겨울철에는 10시대에 해풍 발생이 가장 활발하게 이루어졌다.
3. 해풍의 지속시간은 계절별로 차이를 보이면서 전 조사기간에 걸쳐 5~13시간 정도 지속되고 있고 제주 북부와 남부 지역에서 발생된 해풍의 지속시간은 하절기에 길어지는 경향을 보였으나 동부와 서부 지역은 계절적으로 뚜렷한 경향을 볼 수 없었다.

4. 제주 지방에서는 겨울철에는 찬 대륙성 고기압이 중국 화남지방으로 확장된 후 변질된 고기압이 우리나라에 영향을 미칠 때, 봄과 가을철에는 이동성 고기압이 우리나라 남부지방을 통과할 때, 그리고 여름철에는 북태평양 고기압이 우리나라에 영향을 미치거나 또는 30°N 이남에서 태풍이 위치하고 있을 때 해풍이 비교적 잘 발달하는 것으로 파악되었다.

본 연구에서 대상으로 선정한 4개 기상관측소 가운데 동부 및 서부 지역의 관측소는 그 지리적 위치 때문에 실제 나타난 해풍의 특성을 제대로 파악할 수 없었던 것으로 판단되므로 앞으로 제주도에 해풍 발달과정 및 특성을 제대로 파악하기 위해서는 관측점의 지리적 위치와 공간적 분포를 면밀하게 검토해야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 김광식. 1992. 기상학사전. 향문사, p.735
소선섭·곽종흠. 1985. 일반기상학. 교문사.
pp.257-260.

