

석사학위 청구논문
지도교수 이 승 호



제주도 해안 지역의 기온 분포

The Distributions of Temperature in Cheju Island

- Emphasized on Coastal Areas -

건국대학교 대학원

지 리 학 과

이 윤 주

581752

이윤주의

이학 석사학위 청구논문을 인준함.

심사위원

위원장 _____ (인)

위원 _____ (인)

위원 _____ (인)

1999년 11월 일

건국대학교 대학원

목 차

그림 목차	iii
표 목차	iv
Abstract	1
제 1장 서론	3
1. 연구목적	3
2. 연구동향	4
제 2장 연구자료 및 방법	6
1. 연구자료	6
2. 연구방법	8
제 3장 봄철의 기온 분포	10
1. 기압배치유형별 기온 분포	10
2. 상층의 풍향별 기온 분포	13
제 4장 여름철의 기온 분포	16
1. 기압배치유형별 기온 분포	16
2. 상층의 풍향별 기온 분포	19
제 5장 가을철의 기온 분포	22
1. 기압배치유형별 기온 분포	22
2. 상층의 풍향별 기온 분포	25

제 6장 겨울철의 기온 분포	28
1. 기압배치유형별 기온 분포	28
2. 상층의 풍향별 기온 분포	30
제 7장 고찰	33
제 8장 결론	36
참고 문헌	38

그림 목 차

그림 2-1 제주도의 기상관측소 위치	7
그림 3-1 제주도의 봄철 평균 기온의 분포	10
그림 4-1 제주도의 여름철 평균 기온의 분포	16
그림 5-1 제주도의 가을철 평균 기온의 분포	22
그림 6-1 제주도의 겨울철 평균 기온의 분포	28

표 목 차

표 2-1	제주도의 기상관측소와 자동기상관측소 현황	6
표 2-2	우리나라 주변의 주요 기압배치 유형	8
표 3-1	봄철 기압배치형별 지역간의 기온 차이	11
표 3-2	봄철 기압배치형별 지역의 기후 요소 분포	12
표 3-3	봄철 상층 풍향별 지역간의 기온 차이	13
표 3-4	봄철 상층 풍향별 지역의 기후 요소 분포	14
표 4-1	여름철 기압배치형별 지역간의 기온 차이	17
표 4-2	여름철 기압배치형별 지역의 기후 요소 분포	18
표 4-3	여름철 상층 풍향별 지역간의 기온 차이	20
표 4-4	여름철 상층 풍향별 지역의 기후 요소 분포	21
표 5-1	가을철 기압배치형별 지역간의 기온 차이	23
표 5-2	가을철 기압배치형별 지역의 기후 요소 분포	24
표 5-3	가을철 상층 풍향별 지역간의 기온 차이	25
표 5-4	가을철 상층 풍향별 지역의 기후 요소 분포	26
표 6-1	겨울철 기압배치형별 지역간의 기온 차이	29
표 6-2	겨울철 기압배치형별 지역의 기후 요소 분포	30
표 6-3	겨울철 상층 풍향별 지역간의 기온 차이	31
표 6-4	겨울철 상층 풍향별 지역의 기후 요소 분포	32
표 7-1	계절별 기온 차이가 가장 큰 기압배치유형	33
표 7-2	계절별 기온 차이가 큰 상층 풍향	34

제주도 해안 지역의 기온 분포

건국대학교 대학원 지리학과 석사학위과정

이 윤 주

The Distributions of Temperature in Cheju Island

- Emphasized on Coastal Areas -

Yoon Ju Lee

Master's Program in Geography

Graduate School of Konkuk University

Abstract

This paper is examined the distributions of temperature by region in Cheju Island, using the air pressure pattern and the wind direction of 850hPa geopotential height and analyzed the difference of temperature on east-west regions and south-north regions with average, maximum, and minimum temperatures at 4 weather stations (Cheju, Sogwipo, Songsanpo and Kosan).

The results are as follows;

The temperature differences both between east and west regions and between south-north regions are largest in winter and smallest in summer. Examining the air pressure pattern, temperature difference between east and west region is largest for the moving anticyclone, but the difference was greatest under the North Pacific High during the summer season. Also, under North Pacific High

the Maximum temperature on the east region is higher than on the west region while minimum temperature on the west is higher than on the east.

The temperature differences between the south and north regions by the air pressure pattern are largest under the Siberian anticyclone. The temperature on the south is higher than the north and the temperature difference is largest under North Pacific anticyclone during the summer seasons. Maximum temperatures on the north region are higher than the south while minimum temperature on the north is lower than on the south .

When westerly winds are prevalent, the temperature difference between the east and west region is largest analyzing 850hPa wind. Average temperature on the east region is higher than on the west during the spring and summer seasons while average temperature on the west is higher than on the east region during the fall and winter seasons.

When northerly winds are blown, temperature differences between the south and north region largest by 850hPa wind. Average temperature on the south slope was higher than the north. However, when southerly and westerly winds are blown in spring and summer season, maximum temperature on the north region is higher on the south.

The difference of temperature distribution by regions is affected with aspects of Halla Mountains. The windward of Hall Mountains has lower maximum and higher minimum temperature because stronger winds and more clouds attenuate the cooling and heating rate. However, the leeward of Mountains has higher maximum and lower minimum temperature because less stronger winds and less clouds increase the cooling and heating rate.

제 1장 서론

1. 연구목적

제주도는 한라산(1,950m)이 중앙에 위치하고 있어 사면별로 기후 특성이 다양하다. 또한 사면이 해양으로 둘러싸여 있기 때문에, 바람의 변화에 민감하여 남북 사면간에는 물론 동서 사면간에도 다른 기후 현상이 나타난다. 사면별로 풍향이 다르며, 계절별 탁월풍의 영향으로 강수의 분포가 다르다(이승호, 1999). 그리고 일반풍이 약한 경우는 한라산의 산정에서 흘러내리는 야간의 냉기류가 동일한 사면 내에서도 소규모적으로 기온 차이를 유발하는 요인으로 작용하여, 기온 분포의 국지적인 다양성을 보인다(이승호, 이현영, 1995).

지역간의 기후 현상의 차이는 그 지역의 주민생활에 직·간접적으로 영향을 끼쳐, 지역간 작물의 분포와 문화 등의 차이의 원인이 된다. 제주도는 면적은 넓지 않지만 한라산으로 인해 사면간에 작물 재배의 차이가 있다. 겨울철 북서계절풍의 풍하지역인 남사면은 1960년대에 이미 감귤 과수원이 조성되기 시작한 반면, 한랭건조한 북서계절풍에 직접 노출된 북사면에서는 그보다 훨씬 늦은 1980년대에 감귤 과수원이 조성되기 시작하였고, 북사면의 해안 지역은 강풍에 수반되는 염분 때문에 현재에도 감귤 과수원이 조성되지 않은 상태이다. 제주도의 남사면에서만 바나나, 파인애플 등 아열대성 작물의 재배가 가능한 것도 북사면보다 기온이 높기 때문이다. 기후 현상의 차이는 가옥 경관에도 영향을 미쳐, 제주도 지역에서도 사면별로 다양한 가옥 경관을 관찰할 수 있다. 따라서 제주도 지역의 기온 분포 특성에 대한 이해는 작물의 입지 선정, 문화 경관 이해 등에 있어서 중요하다.

본 연구에서는 기압배치형과 상층 850hPa 고도면의 풍향별로 제주도 해안 지역의 기온 분포 특성을 비교·분석하고자 한다.

2. 연구동향

기후 환경은 주민들의 생활에 많은 영향을 미치므로 기후에 대한 연구는 지역의 특성을 이해하는데 있어서 중요하다.

소규모 지역의 기온 분포에 관한 연구는 크게 산지 사면간의 기온 분포를 비교한 연구와 강수와 바람 등 다른 기후 요소가 기온 분포에 미치는 영향에 대한 연구로 구분할 수 있다. 전자의 경우는 강상배(1981), 이장열(1984), 문현숙(1989), 조하만 외(1989), 이승호와 이현영(1995), Lana(1996) 등이 있다. 강상배(1981)는 제주도 남북지역의 기온 차이를 비교한 결과, 남사면이 북사면보다 기온이 더 높은 것은 한라산이 한랭한 북서계절풍을 막아주기 때문이라고 하였다. 문현숙(1989)은 서귀포가 제주보다 기온이 높은 원인을 위도의 차이, 한라산으로 인한 차가운 기류의 차단, 해수 온도의 차이 등에 두었다. 이장열(1984)은 하계의 영동과 영서지방의 기온 차이는 태백산맥으로 인한 편현상 때문이라고 결론지었다. 조하만 외(1989)는 소백산을 중심으로 북서쪽 지역과 남동쪽 지역의 기온을 비교한 결과, 분지인 북서 지역이 구릉지인 남동 지역보다 야간 냉각율이 더 큰 것으로 나타났다. 이승호와 이현영(1995)은 한라산 북사면에 분포하는 감귤과수원을 사례로 기압배치형에 따라서 최저기온 분포가 달라져, 지형 특성에 따라 일부 과수원이 냉해 피해를 받는다고 하였다. Lana(1996)는 피레네 산맥 이남의 스페인 북동부에서 겨울철 종관 상태가 최고 기온보다는 최저 기온에 더 많은 영향을 미침을 밝혔다.

강수 및 바람과 관련된 기온 분포에 관한 연구로는 염성수 외(1990), 이현영(1994), Chen and Wang(1995), Levey(1996), Kumar *et al.*(1997) 등이 있다. 염성수 외(1990)는 소백산 북서사면 계곡의 산곡풍을 연구한 결과, 야간에는 지표 냉각과 냉기 침강으로 인해 기온이 낮고, 낮이 되면 일사량이 증가하여 지표의 기온이 상승한다고 하였다. 이현영(1994)은 오호츠크해 고기압이 발달할 때, 영서지방에서 국지적인 편풍으로 인하여 일 최고기온이 상승한다고 하였다.

Chen and Wang(1995)은 하와이 지역에서 구름과 강수현상이 기온의 변화에 영향을 미치고 있음을 밝혔다. Levey(1996)는 케이프 타운에서 서풍계 바람의 풍속에 따라, 풍속이 강하면 기온이 하강하고 풍속이 약하면 기온이 상승함을 입증하였다. Kumar *et al.*(1997)은 인도 지역에서 몬순 강우와 최저·최고 기온 사이의 상관관계를 연구한 결과, 지역적인 차이가 있음을 밝혔다.

한편 제주도 지역과 같은 산지 지역의 기후 특성에 대한 연구는 이승호(1986), 윤진일 외(1988), 이종범 외(1991), 이장열(1993), 이승호(1999), Basist *et al.*(1994), Konrad(1996) 등이 있다. 이승호(1986)는 제주도의 겨울철 탁월풍은 북서풍계임을 밝히고, 이 바람이 주민생활에 미치는 영향에 관해 연구하였다. 윤진일 외(1988)는 1987년 8월 한라산 남사면의 야간 기온을 관측하여 분석한 결과 일몰 이후 복사냉각 속도의 차이에 의해 산정상에서 해안을 향해 냉기류가 형성되나, 그 이후 서쪽에서 다가오는 온난전선의 영향으로 접지층의 기온이 상승하였다. 그러나 사면상에 형성된 기온 역전층은 일출때까지 유지됨을 밝혔다. 이종범 외(1991)는 기상 및 지형자료로부터 기온에 관여하는 인자를 산출하고, 그 인자들로부터 제주도의 임의의 지역에서 임의의 시각의 기온을 추정하는 모델을 작성하였다. 이장열(1993)은 대관령 동·서 산지 사면의 강수 분포를 고찰하여, 기압배치유형에 따라 저기압형과 장마전선형의 경우는 대관령 서쪽 산지에 강수량이 많고, 시베리아 고기압형과 고기압형, 태풍형, 오호츠크해 고기압형의 경우는 대관령 동쪽 사면에 강수량이 많다고 하였다. 이승호(1999)는 기압배치형과 상층 풍향별로 일별 강수량을 분석한 결과, 한라산으로 인하여 제주도 지역에서 강수량이 사면별로 다양함을 밝혔다. Basist *et al.*(1994)는 산지지역에서 지형 변수와 탁월풍의 방향을 연관지어 연평균 강수량의 공간적 분포를 예측하였다. Konrad(1996)는 통계분석을 통해 산악지역에서 고도, 사면, 방위 등의 지형 특성에 따라 강수량이 차이가 있음을 밝혔다.

제주도 지역의 기후에 대해 많은 연구가 수행되었지만, 선행연구에서는 남북 지역간 기온의 단순 비교에 그치고 있어 기온 분포의 자세한 이해가 부족하다.

제 2장 연구자료 및 연구방법

1. 연구자료

본 연구에서 이용한 자료는 제주도 지역의 기상 관측소(제주, 서귀포, 성산포, 고산)에서 1988년 5월부터 1998년 4월까지 최근 10년간 관측한¹⁾ 일평균 기온, 일최고 기온, 일최저 기온, 일평균 상대습도, 일평균 운량, 일강수량, 일평균 풍속 등의 지상 관측 자료이다. 고산에 위치한 제주고층 기상대의 850hPa 고도면의 풍향 자료와 09시의 지상일기도도 이용하였다. 일반적으로 850hPa 고도는 자유대기 고도라고 인정하므로, 그 고도면의 풍향 값을 제주도 지역의 바람 대표 값으로 사용하였다. 또한 기압배치

표 2-1 제주도의 기상관측소와 자동기상관측소 현황

기상관측소	위도 (북위)	경도 (동경)	해발고도 (m)	관측개시일 (년. 월)
제주	33 °31'	126 °32'	22.0	1923. 3.
서귀포	33 °14'	126 °34'	51.9	1961. 1.
성산포	33 °27'	126 °55'	17.5	1970. 7.
고산	33 °17'	126 °10'	71.7	1988. 1.
애월 *	33 °24'	126 °23'	447	1991. 6.
조천 *	33 °27'	126 °43'	360	1991. 10.
안덕 *	33 °17'	126 °19'	147	1992. 11.
남원 *	33 °17'	126 °43'	37	1993. 10.

* 자동기상관측소

1) 제주도에 상층풍 관측이 시작된 것은 1988년 5월부터이므로, 분석기간을 그 때부터 10년간으로 정하였다.

특성을 파악하기 위하여 우리나라 기상청에서 분석한 09시 지상 일기도를 이용하였다.

현재 제주도의 기상 관측소의 수가 4곳에 불과하고 모두 해안에 위치하고 있다. 따라서 자동 기상관측소(AWS: 조천, 애월, 남원, 안덕)에서 관측한 1993년부터 1998년까지의 기온자료를 보완자료로 이용하였다. 표 2-1은 기상관측소와 자동기상관측의 위치와 관측개시일을 나타낸 것이다.

제주와 서귀포, 성산포 기상관측소의 경우 관측 기간이 비교적 길지만, 고산 기상관측소의 경우 대정 기상관측소가 1987년 12월에 폐쇄된 후인 1988년 1월부터 관측이 시작되었기 때문에 장기간에 대한 자료의 분석이 불가능하다. 자동기상관측소의 경우에도 관측 기간이 짧고 자료의 신뢰성을 확보하기가 어려워 통계적 분석에 주요 자료로 이용하지 않았다. 그림 2-1은 분석에 이용한 각 기상 관측소의 위치를 나타낸 것이다.

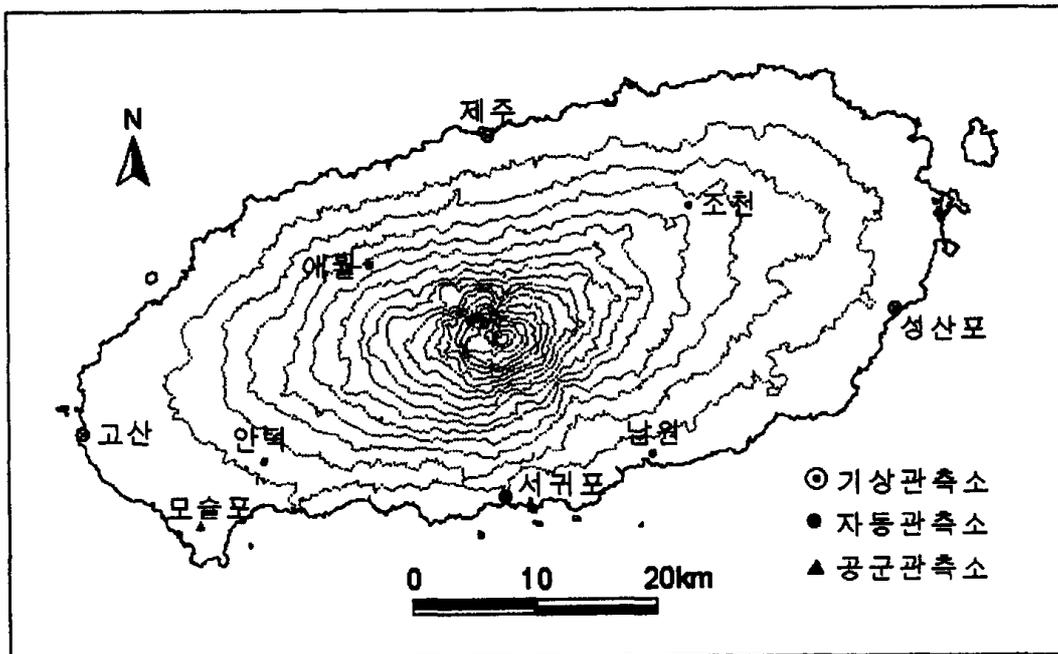


그림 2-1 제주도의 기상관측소 위치

2. 연구방법

계절별로 자료를 분석하기 위하여 1년을 봄, 여름, 가을, 겨울 등 4계절로 구분하였는데, 편의상 봄은 3~5월, 여름은 6~8월, 가을은 9~11월, 겨울은 12~2월로 정하였다. 평균 기온, 최고 기온, 최저 기온 자료를 계절별로 분류하여, 계절별 각 지점의 평균·최고·최저 기온 값을 가지고 동서 지역간 차이와 남북 지역간 차이를 계산하였다. 동서 지역간의 기온 차이는 한라산을 중심으로 동사면의 해안 지역에 위치한 성산포의 기온 값에서 서사면의 해안 지역에 위치한 고산의 기온 값을 뺀 것이고, 남북 지역간의 기온 차이는 남사면의 해안 지역에 위치한 서귀포의 기온 값에서 북사면의 해안 지역에 위치한 제주의 기온 값을 뺀 것이다. 따라서 그 값이 정의 값이면 각각 성산포가 고산보다, 서귀포가 제주보다 기온이 높다는 것을 의미하고, 부의 값이면 그 반대이다.

계절별로 분류된 자료들을 각 기압배치형에 따라 동서 지역간, 남북 지

표 2-2 우리나라 주변의 주요 기압배치 유형

기압배치 유형	기압배치 특성
시베리아 고기압형	시베리아 고기압이 한반도로 확장하는 경우
이동성 고기압형	한반도의 기상이 이동성 고기압의 영향을 받고 있는 경우
북태평양 고기압형	북태평양 고기압이 한반도로 확장하는 경우
오호츠크해 고기압형	오호츠크해 고기압이 한반도로 확장하는 경우
온대성 저기압형	한반도의 기상이 저기압의 영향을 받고 있는 경우
정체전선형	한반도의 기상이 정체전선의 영향을 받고 있는 경우
태풍형	태풍이 한반도의 기상에 영향을 미치고 있는 경우

(이승호, 1999)

역간의 기온 차이를 비교하였다. 기압배치형은 09시 지상 일기도를 기준으로 한반도에 영향을 미치고 있는 기압계의 중심 위치에 따라서 시베리아 고기압형, 이동성 고기압형, 북태평양 고기압형, 오호츠크해 고기압형, 온대성 저기압형, 정체전선형, 태풍형으로 분류하였다(표 2-2).

850hPa 고도면에서 5° 간격으로 관측된 풍향을 8방위(북풍, 북동풍, 동풍, 남동풍, 남풍, 남서풍, 서풍, 북서풍)로 나누어 계절별로 방위에 따른 동서 지역간과 남북 지역간의 기온 차이를 비교하였다.

제 3장 봄철의 기온 분포

제주도의 봄철 평균기온은 13.2~14.4℃이며, 서귀포가 가장 높고, 고산이 가장 낮다(그림 3-1). 동서 지역간의 평균 기온의 차이가 거의 없으나, 최고 기온은 성산포(17.4℃)가 고산(16.0℃)보다 1.4℃ 높고, 최저 기온은 고산(10.1℃)이 성산포(8.9℃)보다 오히려 1.6℃ 높다. 서귀포는 제주보다 평균 기온이 0.7℃ 높고, 최고 기온과 최저 기온도 서귀포가 제주보다 각각 0.8℃, 0.6℃ 더 높다.

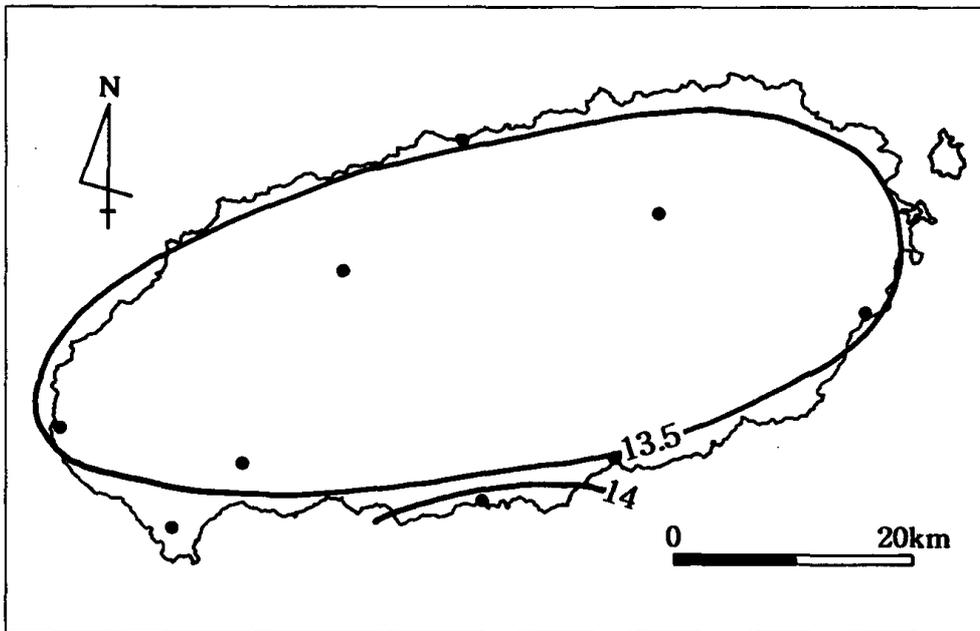


그림 3-1 제주도의 봄철 평균 기온의 분포

1. 기압배치유형별 기온 분포

봄철의 기압배치는 이동성 고기압형과 온대성 저기압형의 출현빈도가 각각 466회와 334회로 우세하다. 시베리아 고기압형도 90회 출현하였다(표 3-1). 그 외의 기압배치형의 출현 빈도는 각각 10회 미만이다.

표 3-1 봄철 기압배치형별 지역간의 기온 차이

기압배치형	빈도	동서 지역간 기온차(℃)			남북 지역간 기온차(℃)		
		평균기온	최고기온	최저기온	평균기온	최고기온	최저기온
이동성 고기압	466	0.1	2.0	-2.5	1.0	2.0	0.8
온대성 저기압	334	0.2	0.6	-0.5	0.4	0.0	0.7
시베리아 고기압	90	0.1	1.3	-1.5	1.2	2.0	0.5

제주도가 이동성 고기압의 영향을 받을 때, 동서 지역간의 평균 기온 차이는 0.1℃에 불과하나 최고 기온의 차이는 2.0℃로, 성산포가 고산보다 높은 반면, 최저 기온은 고산이 성산포보다 2.5℃ 더 높다. 즉, 최고기온과 최저기온이 상반된 결과인데, 이는 성산포에서의 기온의 일변화²⁾가 고산에서보다 크기 때문이다(표 3-2). 성산포는 서풍계의 바람에 대하여 풍하 지역³⁾에 해당하여 풍속이 약하고 상대습도가 낮아서 주간에 일사에 의한 가열이 상대적으로 클 뿐만 아니라 야간 냉각이 활발하여 일교차가 크다. 그러나 고산은 풍상지역에 해당하여 바람이 강하고 상대습도가 높아 기온의 일교차가 작다.

이때 서귀포는 제주보다 평균 기온이 1.0℃ 높고, 최고 기온과 최저 기온도 각각 2.0℃, 0.8℃ 높다. 남북지역간의 최저 기온보다 최고 기온의 차이가 더 큰 것은 서귀포에서의 기온의 일변화가 크기 때문이다. 즉, 서귀포가 제주에 비하여 바람이 약하고 상대습도가 낮아 낮 동안 더 많이 가열되고, 제주는 바람이 강하고 상대습도가 높아 덜 가열된다. 또한 서귀포는 한라산을 넘어오는 공기의 단열승온에 의한 기온 상승효과 때문에

2) 성산포에서 일교차는 10.1℃이고, 고산에서 일교차는 5.9℃로, 성산포가 고산보다 크다

3) 제주도가 이동성 고기압의 영향을 받을 때는 그 중심이 제주도 서쪽에 위치하고 있어서, 제주도에는 대체로 서풍계의 바람이 분다.

표 3-2 봄철 기압배치형별 지역의 기후 요소 분포

기압배치형	성산포			고산			서귀포			제주		
	일교차 (℃)	풍속 (m/sec)	습도 (%)									
이동성 고기압	10.4	2.8	64.2	5.9	5.7	70.2	8.0	2.9	59.4	7.3	3.3	63.8
온대성 저기압	6.1	3.5	79.6	5.0	6.8	83.4	5.3	3.5	78.3	5.9	4.3	80.2
시베리아 고기압	8.1	3.8	61.1	5.3	8.3	67.0	7.4	3.2	57.3	5.9	4.5	64.3

최고 기온이 높다.

온대성 저기압이 영향을 받을 때의 지역간 기온 차이는 크지 않다. 동서 지역간의 기온 차이는 이동성 고기압형일 때와 비슷한 경향이지만 그 차이가 작다. 이는 온대성 저기압의 영향을 받을 때, 양 지역 모두 기온의 일변화가 작기 때문이다. 중심이 제주도 서쪽에 위치한 온대성 저기압이 제주도에 영향을 미칠 때, 남풍계 기류가 유입되면서 강수량이 많고, 구름이 끼어 일사를 차단하기 때문에 일교차가 작다. 따라서 이동성 고기압형에 비해 동서 지역간의 기온의 차이가 작다.

온대성 저기압의 영향을 받을 때, 서귀포의 평균 기온은 제주에 비하여 0.4℃, 최저 기온은 0.7℃ 더 높지만, 이동성 고기압형에 비해 그 차이가 작다. 온대성 저기압에 수반된 강수와 구름으로 인해 이동성 고기압의 영향을 받을 때보다 지역간의 기온 차이가 작다.

시베리아 고기압이 출현할 때, 동서 지역간의 평균 기온의 차이는 거의 없고, 최고 기온은 성산포가 고산보다 1.3℃ 높고, 최저 기온은 고산이 성산포보다 1.5℃ 높다.

남북 지역간에 평균 기온은 서귀포가 제주보다 1.2℃ 높고, 최고 기온과 최저 기온도 각각 2.0℃, 0.5℃ 높다. 최고 기온의 차이가 큰 것은 풍하지역인 서귀포가 한랭한 시베리아 기단의 영향이 약화되어 풍속이 약하고

습도가 낮아 일교차가 클 뿐만 아니라 가열 효과와 단열승온 효과에 의해 낮의 기온의 상승하기 때문이다. 또한 최저 기온의 차이가 작은 것은 풍상지역인 제주에서 풍속이 강하고 습도가 높아 대기의 난류가 활발하여 기온의 냉각이 작기 때문이다.

2. 상층의 풍향별 기온 분포

봄철 제주도의 바람은 북풍과 서풍계 바람이 우세하다(표 3-3). 북서풍이 244회로 가장 빈도가 많고, 다음은 북풍(147회), 남서풍(118회), 서풍(104회)의 순이다.

표 3-3 봄철 상층 풍향별 지역간의 기온 차이

풍향	빈도	동서 지역간 기온차(℃)			남북 지역간 기온차(℃)		
		평균기온	최고기온	최저기온	평균기온	최고기온	최저기온
N	147	0.4	2.3	-1.5	1.2	2.0	0.5
NE	84	0.1	1.2	-1.3	1.0	1.8	0.8
E	48	-0.2	0.2	-1.3	0.9	1.4	0.8
SE	81	-0.3	-0.3	-1.5	0.2	-0.4	0.7
S	78	-0.4	-0.1	-1.2	0.0	-0.9	0.7
SW	118	-0.1	1.1	-1.7	0.1	-0.9	0.9
W	104	0.4	2.1	-1.7	0.4	-0.3	0.8
NW	244	0.2	2.1	-2.0	1.1	1.9	0.4

850hPa 고도면의 풍향별로 동서 지역간의 기온 차이를 보면, 서풍계(서풍, 북서풍) 바람과 북풍이 불 때 그 차이가 크다. 이때 평균 기온의 차이는 0.2~0.4℃에 불과하나, 최고 기온과 최저 기온의 차이는 각각 2.1~

2.3℃, 1.5~2.0℃로 그 차이가 크다. 그러나 최고 기온의 차이와 최저 기온의 차이는 반대의 경향이다. 즉, 최저 기온은 성산포가 높고, 최저 기온은 고산이 높다. 이는 서풍계 바람이 불 때 한라산의 풍하지역에 위치한 성산포는 한라산의 장벽효과 때문에 바람이 약할 뿐만 아니라, 고산보다 상대습도가 7% 정도 낮아 주간과 야간의 가열과 야간의 냉각 과정이 활발하여 기온의 일변화가 큰 것과 관련이 있다. 풍속이 강하고 습도가 높은 고산은 일교차가 작고, 풍속이 약하고 습도가 낮은 성산포는 일교차가 크다(표 3-4).

표 3-4 봄철 상층 풍향별 지역의 기후 요소 분포

풍향	성산포			고산			서귀포			제주		
	일교차 (℃)	풍속 (m/sec)	습도 (%)									
N	8.8	3.4	62.8	4.9	6.8	69.1	7.6	2.6	58.8	6.1	5.0	65.5
NE	8.4	2.9	67.7	6.0	4.9	72.0	7.5	3.1	62.4	6.5	3.1	69.3
E	7.4	2.8	77.4	5.9	4.1	77.8	6.7	3.4	69.8	6.1	3.4	77.4
SE	7.4	2.7	78.1	6.0	5.1	78.4	5.6	4.2	73.8	6.7	3.9	76.4
S	7.1	3.0	81.0	6.0	6.3	82.2	5.8	3.0	77.9	7.3	3.5	76.8
SW	8.7	3.0	76.4	5.9	5.8	81.0	6.3	2.6	75.0	8.2	3.2	73.2
W	9.3	3.0	73.3	5.6	6.0	80.7	6.2	3.7	72.0	7.3	3.7	72.1
NW	9.2	3.4	62.2	5.1	7.6	70.0	7.7	3.1	58.9	6.1	4.5	65.0

동풍계(동풍, 남동풍) 바람과 남풍이 불 때는 동서 지역간의 최고 기온은 차이가 작고, 최저 기온은 비교적 차이가 커서 고산이 성산포보다 1.2~1.5℃ 높다. 이때는 양 지역 모두 습도가 높아서 기온의 일변화가 작다.

남북 지역간의 기온 차이는 북풍계(북서풍, 북풍, 북동풍) 바람과 동풍이

불 때 기온 차이가 크고 남풍계(남동풍, 남풍, 남서풍) 바람과 서풍이 불 때는 작다. 북풍계 바람과 동풍이 불 때 평균 기온은 서귀포가 제주보다 0.9~1.2℃ 높고, 최고 기온은 1.4~2.0℃ 서귀포가 더 높아 그 차이가 더욱 크며, 최저 기온의 차이는 0.4~0.8℃로 역시 서귀포가 더 높다. 이때 최고 기온의 차이가 더 큰 것은 한라산을 넘어 오는 북풍계 바람에 의한 서귀포에서의 가열효과와 단열승온 효과가 있기 때문이라 생각한다.

남풍계(남풍, 남서풍, 남동풍) 바람과 서풍이 불 때는 남북 지역간의 평균 기온의 차이는 거의 없고, 최저 기온은 서귀포가 제주보다 0.7~0.9℃ 더 높다. 반면 최고 기온은 제주가 서귀포보다 0.3~0.9℃ 더 높다. 서귀포의 최고 기온은 풍향별로 큰 차이가 없으나, 제주의 경우는 비교적 그 차이가 커서 남풍계 바람이 불 때가 북풍계 바람이 불 때보다 2℃ 정도 더 높다. 이는 남풍계의 바람이 북풍계에 비하여 온난할 뿐만 아니라 북사면을 하강하면서 단열승온 하기 때문이라 생각한다. 남풍계 바람이 불 때는 북풍계의 경우와는 달리 제주에서 기온의 일변화가 더 크다. 즉, 풍상지역인 서귀포는 운량과 강수량이 많아서 기온의 일변화가 작고, 풍하지역인 제주는 운량과 강수량이 적어 기온의 일변화가 크기 때문에 최고 기온은 제주가 높고, 최저 기온은 서귀포가 높다.

제 4장 여름철의 기온 분포

여름철 제주도의 평균 기온은 23.8~24.7℃로, 제주가 가장 높고, 고산이 가장 낮다(그림 4-1). 동서 지역간 평균 기온의 차이는 거의 없다. 그러나 최고 기온은 성산포가 고산보다 1.1℃ 높다. 최저 기온은 그 반대로 고산이 성산포보다 0.8℃ 높다. 남북 지역간의 평균 기온 차이는 없지만, 최고 기온은 제주가 서귀포보다 0.4℃ 높고, 최저 기온은 서귀포가 제주보다 0.3℃ 높다.

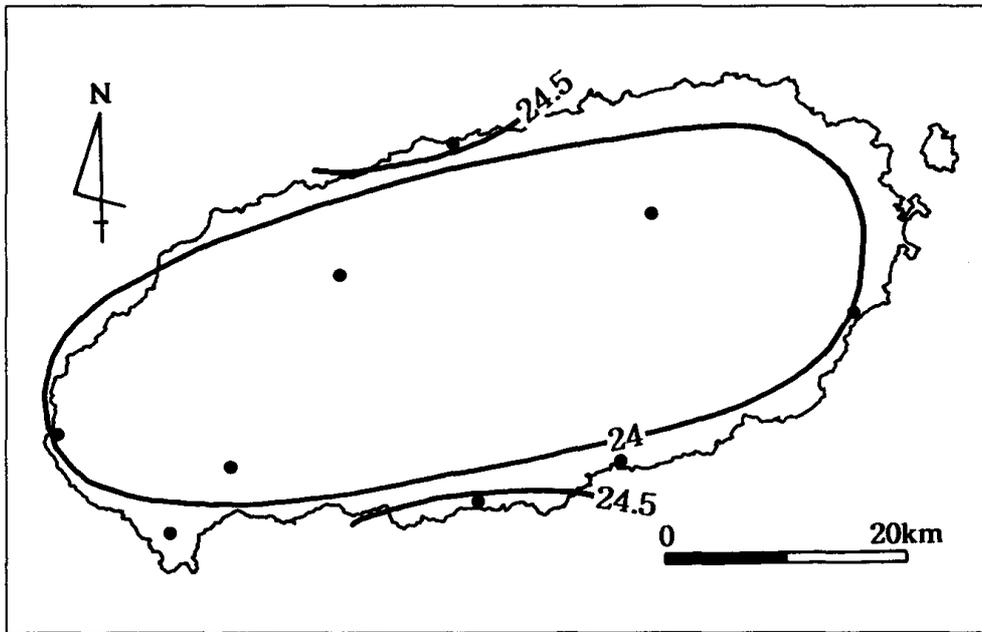


그림 4-1 제주도의 여름철 평균 기온의 분포

1. 기압배치유형별 기온 분포

여름철 기압배치는 이동성 고기압형이 307회로 가장 많고, 온대성 저기압형이 224회, 정체전선형이 160회, 북태평양 고기압형이 138회 출현하였다(표 4-1). 그 외에 태풍형과 오호츠크해 고기압형도 출현하여, 봄철에

표 4-1 여름철 기압배치형별 지역간의 기온 차이

기압배치형	빈도	동서 지역간 기온차(℃)			남북 지역간 기온차(℃)		
		평균기온	최고기온	최저기온	평균기온	최고기온	최저기온
이동성 고기압	307	0.2	1.2	-1.3	0.5	0.7	0.3
온대성 저기압	224	0.1	0.9	-0.5	-0.1	-0.8	0.3
정 체 전 선	160	0.2	0.9	-0.4	-0.4	-1.3	0.2
북태평양 고기압	138	0.5	1.6	-1.0	-0.7	-1.7	0.2
오호츠크해 고기압	27	-0.1	-0.2	0.4	0.3	0.6	0.1
태 풍	38	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.5	0.2

비해 기압배치 유형이 다양하다.

이동성 고기압의 영향을 받을 때, 동서 지역의 평균 기온의 차이는 거의 없고, 최고 기온은 성산포가 고산보다 1.2℃ 높고, 최저 기온은 그 반대로 고산이 성산포보다 1.3℃ 높다. 봄철과 같이, 이동성 고기압의 영향하에서는 성산포는 풍하지역에 해당하여 풍속이 약하고 습도가 낮아서 기온의 일변화가 크다. 반면에 고산은 풍상지역이므로 풍속이 강하고 습도가 높아 기온의 일변화가 작다(표 4-2). 따라서 동서 지역간의 최고 기온과 최저 기온의 차이가 반대의 경향을 보인다. 봄과 유사한 분포이지만 봄철에 비해 기온 차이가 작다. 이동성 고기압의 영향을 받을 때, 서귀포는 제주보다 평균 기온이 0.5℃ 높고, 최고 기온과 최저 기온도 서귀포는 제주보다 각각 0.7℃, 0.3℃ 더 높다.

이동성 고기압형 다음으로 출현 빈도가 높은 온대성 저기압형 하에서는 동서 지역간의 평균 기온의 차이는 거의 없고, 최고 기온은 성산포가 고산보다 0.9℃ 더 높으며, 최저 기온은 고산이 성산포보다 0.5℃ 높다. 이때는 이동성 고기압형에 비해 기온의 일변화가 현저히 작다. 중심이 제주도

표 4-2 여름철 기압배치형별 지역의 기후 요소 분포

기압배치형	성산포			고산			서귀포			제주		
	일교차 (℃)	풍속 (m/sec)	습도 (%)									
이동성 고기압	8.1	2.3	77.2	5.6	3.6	81.8	6.6	2.8	74.4	6.1	2.8	76.8
온대성 저기압	5.5	2.9	85.3	4.2	5.5	88.6	4.4	2.8	85.7	5.5	3.2	83.5
정 체 전 선	5.2	2.5	87.8	3.9	4.1	90.2	4.0	2.4	88.0	5.5	3.2	83.1
북태평양 고기압	6.8	3.1	83.4	4.2	5.2	86.7	4.7	2.3	84.3	6.6	2.9	76.8

서쪽에 위치한 저기압에 의해 남풍계의 기류가 유입되고, 거기에 수반된 강수와 구름에 의해 이동성 고기압형의 경우보다 기온 차이가 작다.

온대성 저기압형 하에서 평균 기온과 최저 기온의 남북 지역간의 차이는 거의 없고, 최고 기온은 제주가 서귀포보다 0.8℃ 더 높으며, 강수량과 운량, 상대습도 등이 모두 서귀포가 제주보다 높다. 즉 남풍계 기류의 유입에 의해 서귀포가 제주보다 운량과 강수량이 더 많기 때문에 여름철 제주의 일사량이 서귀포보다 많아서 제주가 서귀포보다 최고 기온이 높다.

정체전선형이 출현할 때 동서 지역간 평균 기온의 차이는 거의 없고, 최고 기온은 성산포가 고산보다 0.9℃ 더 높다. 최저 기온은 고산이 성산포보다 0.4℃ 더 높아, 온대성 저기압형과 유사하다. 이 경우도 전선에 동반되는 강수와 구름 때문에 이동성 고기압형에 비해 기온 차이가 작다.

정체전선이 출현할 때, 남북 지역간 평균 기온은 제주가 서귀포보다 0.4℃ 더 높고, 최고 기온은 1.3℃ 더 높으며, 최저 기온의 차이는 거의 없다. 여름철 전선은 남북으로 이동하는데, 전선이 제주도의 남쪽 해상에 위치하면 서귀포는 제주보다 습도가 높고, 운량과 강수량도 많기 때문에 서귀포는 일사량이 적고 일교차가 작으며, 제주는 일사량이 많고 일교차가 커 최고 기온이 높다.

북태평양 고기압의 영향하에서 여름철 동서 지역간의 기온 차이가 가장 크다. 평균 기온과 최고 기온은 성산포가 고산보다 각각 0.5℃, 1.6℃ 더 높고, 최저 기온은 고산이 성산포보다 1℃ 높다. 이때 제주도에는 고온다습한 남서 기류가 유입되어, 풍상지역인 고산은 운량이 많고 상대습도가 높아서 일교차가 작고, 풍하지역인 성산포는 운량이 작고 상대습도가 낮아서 일교차가 크다. 즉, 낮에 일사에 의한 가열효과가 성산포가 더 크기 때문에 최고 기온 차이가 크다.

남북 지역간의 평균 기온은 제주가 서귀포보다 0.7℃ 더 높고, 최고 기온도 제주가 서귀포보다 1.7℃ 정도 더 높으며, 최저 기온의 차이는 거의 없다. 북태평양 고기압이 영향을 끼칠 때, 고온다습한 남서 기류가 유입되어 풍상지역인 서귀포는 습도가 높고 운량이 많아서 일교차가 작고, 풍하지역인 제주는 습도가 낮고 운량이 적어 일교차가 상대적으로 크기 때문에 기온 차이가 생긴다.

2. 상층의 풍향별 기온 분포

여름철 제주도에는 북동풍, 남풍, 남서풍, 서풍의 출현 빈도가 많다. 남서풍의 빈도가 222회로 가장 많고, 서풍이 130회, 남풍이 118회, 북동풍이 109회로, 봄철에 비해 북풍과 북서풍의 빈도가 줄고 남풍과 남서풍의 빈도가 많다(표 4-3).

서풍계(남서풍, 서풍, 북서풍) 바람과 북풍이 불 때 평균 기온과 최고 기온은 성산포가 고산보다 각각 0.3~0.4℃, 1.4~2.0℃ 높고, 최저 기온은 고산이 성산포보다 0.6~1.2℃ 높다. 이 때 바람에 직접 노출된 고산은 풍속이 강하고 상대습도가 높아 기온의 일변화가 작다. 그러나 한라산의 풍하지역인 성산포는 풍속이 약하고 상대습도가 낮아 기온의 일변화가 커서 최고 기온은 성산포가 고산보다 높은 반면, 최저 기온은 고산이 성산포보

표 4-3 여름철 상층 풍향별 지역간의 기온 차이

풍향	빈도	동서 지역간 기온차(℃)			남북 지역간 기온차(℃)		
		평균기온	최고기온	최저기온	평균기온	최고기온	최저기온
N	66	0.4	2.0	-1.0	0.8	1.5	0.2
NE	109	0.2	0.9	-0.8	0.7	1.3	0.3
E	75	0.0	-0.1	-0.3	0.5	0.7	0.3
SE	87	-0.2	-0.3	-0.7	0.0	-0.5	0.2
S	118	-0.1	0.5	-1.0	-0.2	-0.9	0.4
SW	222	0.4	1.4	-0.6	-0.8	-2.2	0.2
W	130	0.3	1.6	-0.9	-0.3	-0.7	0.2
NW	90	0.3	1.6	-1.2	0.5	0.9	0.2

다 높다(표 4-4). 그러나 동풍계(동풍, 남동풍) 바람과 남풍이 불 때는 동서 지역간의 평균 기온과 최고 기온의 차이는 크지 않고, 최저 기온은 고산이 성산포보다 0.3~1.0℃ 더 높다.

남북 지역간의 기온 차이를 보면 북풍계(북동풍, 북풍, 북서풍) 바람이나 동풍이 부는 경우와 남풍계(남풍, 남서풍, 남동풍) 바람이나 서풍이 불 때 기온 분포가 다르다. 북풍계 바람과 동풍이 불 때 평균 기온은 서귀포가 제주보다 0.5~0.8℃ 더 높다. 최고 기온의 차이는 0.9~1.5℃로 더 크고, 최저 기온의 차이도 0.2~0.3℃에 불과하다. 북풍계 바람에 대해 풍하지역인 서귀포는 한라산을 넘어오는 공기의 단열승온과 일사에 의한 가열로 최고 기온이 더 상승하기 때문이다.

남풍계(남동풍, 남풍, 남서풍)의 바람과 서풍이 불 때, 평균 기온과 최고 기온은 제주가 서귀포보다 각각 0~0.8℃, 0.5~2.2℃ 높고, 최저 기온은 서귀포가 제주보다 0.2~0.4℃ 더 높다. 서귀포의 최고 기온은 풍향별로 큰

표 4-4 여름철 상층 풍향별 지역의 기후 요소 분포

풍향	성산포			고산			서귀포			제주		
	일교차 (℃)	풍속 (m/sec)	습도 (%)									
N	7.5	2.5	62.8	4.6	4.2	69.1	6.7	2.3	58.8	5.2	2.8	65.5
NE	7.1	2.8	67.7	5.3	3.9	72.0	6.3	3.1	62.4	5.4	3.1	69.3
E	6.0	3.1	77.4	5.8	4.1	77.8	5.6	5.1	69.8	5.3	3.7	77.4
SE	6.1	3.1	78.1	5.6	4.3	78.4	5.1	3.5	73.8	5.9	3.9	76.4
S	6.3	2.7	81.0	4.8	5.8	82.2	4.6	2.4	77.9	5.9	2.7	76.8
SW	5.8	3.2	76.4	3.8	5.1	81.0	4.1	2.4	75.0	6.4	3.1	73.2
W	6.8	2.3	73.3	4.2	4.2	80.7	5.0	2.2	72.0	5.9	2.8	72.1
NW	7.6	2.3	62.2	4.7	4.3	70.0	6.1	2.2	58.9	5.1	3.1	65.0

차이가 없으나, 제주에서는 북풍계(북풍, 북동풍, 북서풍) 바람이 불때보다 약 2℃가 더 높다. 풍하지역인 제주에서 단열승온과 가열효과에 의하여 기온이 상승하기 때문에 낮의 기온이 서귀포보다 더 높은 것과 관련이 있다.

제 5장 가을철의 기온 분포

가을철 제주도 지역의 평균 기온은 17.5~18.8℃로, 성산포가 가장 낮고, 서귀포가 가장 높다(그림 5-1). 봄, 여름철과는 달리 가을철 성산포(17.5℃)의 평균 기온은 고산(18.1℃)보다 0.6℃ 더 낮다. 이는 양 지역간의 최저 기온의 차이(2.1℃)가 더욱 크기 때문이다. 최고 기온은 앞의 계절과 같이 성산포가 고산보다 0.8℃ 더 높다. 또한 서귀포의 평균 기온은 제주보다 0.9℃ 높다. 최고 기온과 최저 기온도 서귀포가 제주보다 각각 1.8℃, 0.6℃ 높다.

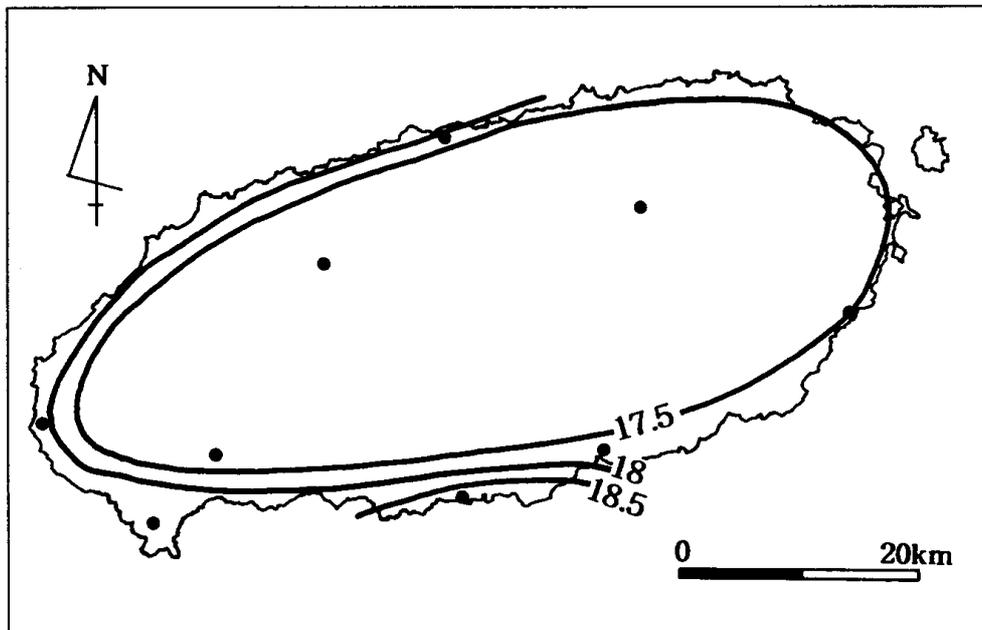


그림 5-1 제주도의 가을철 평균 기온의 분포

1. 기압배치유형별 기온 분포

가을철 기압배치 유형은 이동성 고기압형이 440회, 온대성 저기압형이 224회 출현하였고, 시베리아 고기압형이 200회 출현하였다(표 5-1). 그 외

의 기압배치형의 출현 빈도는 각각 10회 이하이다.

표 5-1 가을철 기압배치형별 지역간의 기온 차이

기압배치형	빈도	동서 지역간 기온차(℃)			남북 지역간 기온차(℃)		
		평균기온	최고기온	최저기온	평균기온	최고기온	최저기온
이동성 고기압	440	-0.8	1.0	-2.8	1.0	2.0	0.8
온대성 저기압	224	-0.4	0.4	-1.3	0.8	1.1	0.7
시베리아 고기압	200	-0.3	0.9	-1.8	1.0	2.3	0.3

이동성 고기압형이 영향을 미칠 때 겨울철의 동서 지역간 평균 기온의 차이(0.8℃)가 가장 크다. 이때 최고 기온은 성산포가 고산보다 1.0℃ 높아 봄, 여름과 비슷하다. 그러나 최저 기온은 고산이 성산포보다 2.8℃ 높아, 그 차이가 앞의 계절에 비하여 더 크다(표 5-2). 이 때 고산과 성산포의 최저 기온의 차이가 큰 것은 풍속과 관련이 있다고 생각한다. 즉, 이동성 고기압의 영향을 받을 때는 봄, 여름에 비하여 가을철의 동서 지역간의 풍속 차이가 크다. 바람은 난류를 일으켜 야간의 기온 냉각을 억제하는 효과가 있다. 따라서 고산은 바람 때문에 야간 냉각이 억제되지만, 바람이 상대적으로 약한 성산포에서는 야간 냉각이 계속되기 때문에 양 지역간의 최저 기온의 차이가 커진다.

이때 남북 지역간에는 평균 기온은 서귀포가 제주보다 1.0℃ 높고, 최고 기온과 최저 기온도 각각 2.0℃, 0.8℃ 높다. 서풍계의 기류가 유입될 때, 풍하지역인 서귀포는 한라산을 넘어오는 공기의 단열승온 때문에 제주에 비해 기온이 높다.

온대성 저기압형 하에서 동서 지역간의 평균 기온과 최저 기온은 고산이 성산포보다 각각 0.4℃, 1.3℃ 높고, 최고 기온은 성산포가 고산보다 0.4℃ 높다. 온대성 저기압에 동반되어 생기는 강수와 구름 때문에 고산

표 5-2 가을철 기압배치형별 지역의 기후 요소 분포

기압배치형	성산포			고산			서귀포			제주		
	일교차 (°C)	풍속 (m/sec)	습도 (%)									
이동성 고기압	9.4	2.5	68.3	5.6	5.5	70.5	7.9	2.7	64.0	6.4	3.0	67.8
온대성 저기압	6.8	3.2	76.5	5.1	7.6	78.8	5.9	3.0	74.8	5.5	4.2	77.5
시베리아 고기압	7.5	3.3	65.1	4.7	7.5	69.3	7.5	3.1	62.2	5.5	3.8	67.7

과 성산포 모두 습도가 높아서 이동성 고기압형에 비해 양 지역의 기온 차이는 작다. 남북 지역간에는 평균 기온은 서귀포가 제주보다 0.8°C 높고, 최고 기온과 최저 기온의 차이도 서귀포가 제주보다 각각 1.1°C, 0.7°C 높다. 이것 역시 저기압에 동반되는 강수와 구름으로 인해 이동성 고기압형의 경우보다 기온 차이가 작다.

시베리아 고기압이 영향을 미칠 때는 동서 지역간의 최저 기온과 최고 기온의 차이가 가을철의 이동성 고기압형 다음으로 크다. 최저 기온은 고산이 1.8°C 더 높고, 최고 기온은 성산포가 0.9°C 더 높다. 최저 기온이 고산에서 더 높은 것은 이동성 고기압의 경우와 같은 이유 때문이며, 최고 기온이 성산포에서 더 높은 것은 운량이 적은 성산포에서 일사에 의한 가열 효과가 크기 때문이다. 남북 지역간에는 평균 기온과 최고 기온은 서귀포가 제주보다 각각 1.0°C, 2.3°C 높다. 그러나 최저 기온은 서귀포와 제주의 차이가 크지 않다. 서귀포의 일교차는 7.5°C, 제주의 일교차는 5.5°C로, 서귀포의 일교차는 이동성 고기압형과 거의 비슷하나, 제주의 일교차는 감소하였다. 즉, 서귀포는 한라산의 풍하지역이므로 한랭한 시베리아 고기압의 영향이 차단되기 때문에 일교차가 클 뿐만 아니라 일사에 의한 가열과 단열승온 효과에 의해 기온이 높다.

2. 상층의 풍향별 기온 분포

제주도의 가을철 풍향은 북풍계(북풍, 북동풍, 북서풍) 바람과 서풍의 빈도가 많다(표 5-3). 북서풍이 215회이고, 북풍이 199회, 북동풍이 121회, 서풍이 116회 나타나, 여름에 남풍계의 바람이 많은 것과 달리 북풍계 바람이 탁월하다.

표 5-3 가을철 상층 풍향별 지역간의 기온 차이

풍향	빈도	동서 지역간 기온차(℃)			남북 지역간 기온차(℃)		
		평균기온	최고기온	최저기온	평균기온	최고기온	최저기온
N	199	-0.5	1.4	-2.5	1.1	2.6	0.5
NE	121	-0.1	0.7	-1.2	1.0	2.0	0.7
E	53	-0.1	0.2	-1.0	1.1	1.8	1.0
SE	57	0.1	0.3	-0.6	1.0	1.4	1.0
S	58	-0.3	0.6	-1.5	0.9	0.8	1.4
SW	79	-0.5	0.8	-1.6	0.8	0.7	1.2
W	116	-1.0	0.6	-2.6	0.9	1.5	0.8
NW	215	-1.0	0.8	-3.1	0.7	2.0	0.0

북풍계(북풍, 북서풍) 바람과 서풍이 불 때 동서 지역간의 최저 기온의 차이가 커서 고산이 성산포보다 2.5℃ 이상 더 높다. 이때 최고 기온의 경우는 성산포가 0.6~1.4℃ 더 높는데, 북풍일 때 그 차이가 가장 크다. 따라서 평균 기온은 고산이 0.5~1.0℃ 더 높다. 이 때 동서 지역간의 일 평균 풍속의 차이가 4m/sec 이상으로 크기 때문에 야간의 냉각효과의 차이가 크다. 즉, 풍속이 약한 성산포에서 냉각효과가 커서 최저 기온이 낮고, 고산은 그 반대이다(표 5-4).

표 5-4 가을철 상층 풍향별 지역의 기후 요소 분포

풍향	성산포			고산			서귀포			제주		
	일교차 (°C)	풍속 (m/sec)	습도 (%)									
N	8.3	3.0	66.3	4.3	7.0	69.6	8.2	2.7	62.2	6.1	5.1	67.4
NE	7.5	3.0	69.6	5.7	5.0	72.1	7.3	3.5	65.6	6.0	3.2	71.3
E	6.9	3.0	74.9	5.7	4.3	78.0	6.3	3.8	71.9	5.6	3.4	78.5
SE	6.6	3.1	76.2	5.8	4.6	79.0	6.0	3.4	75.4	5.7	3.4	78.7
S	8.5	2.4	78.1	6.4	4.6	79.6	6.3	2.6	75.6	6.9	2.8	76.3
SW	8.2	2.6	79.0	5.8	5.3	80.6	6.2	2.6	77.4	6.7	3.8	76.7
W	9.2	2.5	70.9	6.0	6.2	74.1	7.1	2.6	68.9	6.5	3.5	72.0
NW	8.4	3.0	64.7	4.7	8.4	67.4	7.6	2.6	61.4	5.7	4.1	64.8

그러나 동풍계(북동풍, 동풍, 남동풍) 바람이 불 때, 봄철과 마찬가지로 동서 지역간의 평균 기온 차이는 거의 없고, 최고 기온은 성산포가 고산보다 0.3~0.7°C 높고, 최저 기온은 그 반대로 고산이 성산포보다 0.6~1.5°C 높다. 동풍계 바람과 남풍이 불때는 동서 지역간의 풍속과 일교차 차이가 작아서 동서 지역간의 기온 차이가 작다.

가을철 남북 지역간의 기온은 모든 풍향의 바람에서 서귀포가 제주보다 기온이 높다. 북풍계(북풍, 북동풍, 북서풍)의 바람이 불 때 평균 기온은 서귀포가 제주보다 0.7~1.1°C 높고, 최고 기온은 2.0~2.6°C 높다. 최저 기온은 북풍과 북동풍이 불때는 서귀포가 제주보다 0.5~0.8°C 높게 나타나, 평균 기온과 최고 기온의 차이보다 작다. 특히 북서풍이 불 때 남북 지역간의 최저 기온의 차이는 거의 없다. 즉, 다른 풍향에 비하여 제주의 최저 기온이 상대적으로 높다. 그것은 가을철에 찬 대륙성 고기압의 영향

권에 서서히 접어들면서 북풍계의 한랭건조한 바람이 따뜻한 수면위로 이동하여 풍상지역인 제주에 구름을 형성하여, 제주에서 야간 냉각이 억제되기 때문이다.

남풍계(남풍, 남서풍, 남동풍)의 바람과 동풍이 불때도 봄, 여름과는 달리 서귀포가 제주보다 기온이 높다. 가을철은 봄, 여름에 비해 제주도에 온대성 저기압의 출현과 전선의 발달이 미약하여 남북 지역간의 운량과 강수량 차이가 크지 않고 제주에서 단열승온 효과가 적기 때문에 서귀포가 제주보다 기온이 높다.

제 6장 겨울철의 기온 분포

연구기간 중 제주도의 겨울철 평균 기온은 6.4~8.2℃으로, 성산포가 가장 낮고, 서귀포가 가장 높다(그림 6-1). 가을철과 같이 고산의 최저 기온이 성산포보다 2.3℃ 더 높고, 최고 기온은 성산포가 고산보다 0.6℃ 더 높다. 최저 기온의 차이가 크기 때문에 평균 기온은 고산이 1.0℃ 더 높다. 서귀포의 평균 기온과 최고 기온은 제주보다 각각 1.0℃, 2.1℃ 높아 기온 차이가 큰 반면, 최저 기온은 서귀포가 제주보다 0.4℃ 높은 것에 불과하다.

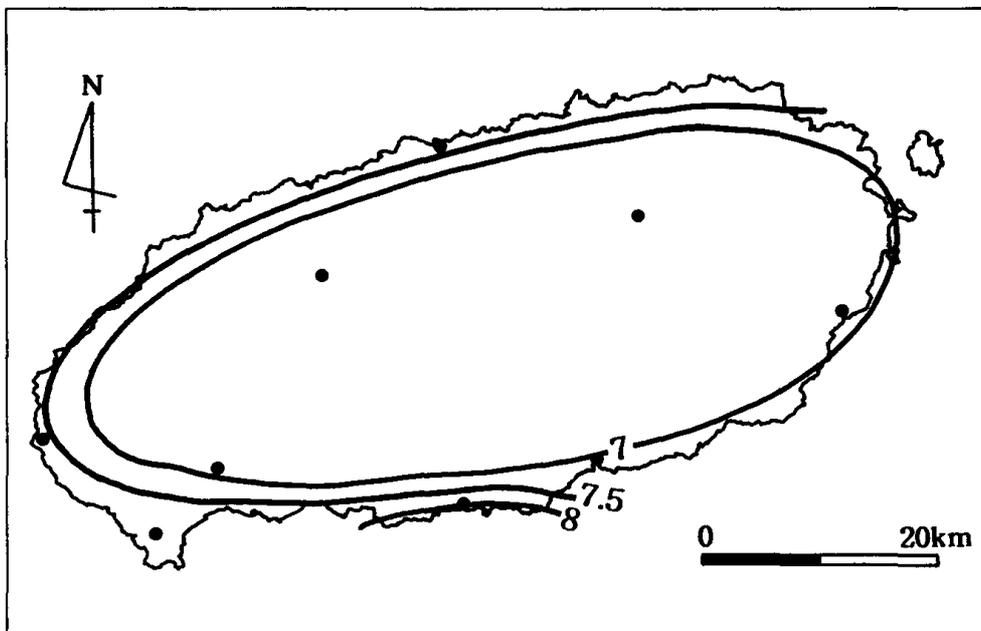


그림 6-1 제주도의 겨울철 평균 기온의 분포

1. 기압배치유형별 기온 분포

겨울철의 기압배치는 이동성 고기압형이 340회, 온대성 저기압형이 297회, 시베리아 고기압형이 350회 출현하였다(표 6-1).

표 6-1 겨울철 기압배치형별 지역간의 기온 차이

기압배치형	빈도	동서 지역간 기온차(℃)			남북 지역간 기온차(℃)		
		평균기온	최고기온	최저기온	평균기온	최고기온	최저기온
이동성 고기압	340	-1.3	0.8	-3.2	1.0	2.3	0.3
온대성 저기압	297	-0.6	0.3	-1.4	0.9	1.3	0.7
시베리아 고기압	250	-0.9	0.5	-2.2	1.1	2.9	0.2

겨울철 가장 많이 출현하는 이동성 고기압형의 경우에, 동서 지역간의 최저 기온의 차이는 3.2℃로 고산이 더 높으며, 연중 그 차이가 가장 크다. 이동성 고기압형 중에서 겨울철에 동서 지역간의 풍속 차이가 가장 크기 때문에, 양 지역간의 야간의 냉각 차이도 가장 크다. 따라서 성산포의 기온이 크게 하강하는 반면, 고산의 기온 일변화 폭은 크지 않다. 최고 기온은 최저 기온과 달리 성산포가 0.8℃ 더 높지만, 최저 기온의 차이가 더 크기 때문에 평균 기온은 고산이 더 높다(표 6-2).

이동성 고기압형이 영향을 미칠 때, 남북 지역간의 평균 기온은 서귀포가 제주보다 1.0℃ 높고, 최고 기온과 최저 기온도 각각 2.3℃, 0.3℃ 높다.

제주가 서귀포보다 풍속이 강하고, 상대습도, 운량도 제주가 서귀포보다 많다. 즉 서쪽에 위치한 이동성 고기압이 영향을 끼칠 때 제주는 구름이 많이 끼고 풍속이 강하여 기온이 낮고, 서귀포는 구름이 적게 끼고 풍속이 약하여 기온이 높다.

온대성 저기압형 하에서는 평균 기온과 최저 기온은 고산이 성산포보다 각각 0.6℃, 1.4℃ 높고, 최고 기온은 성산포가 고산보다 0.3℃ 높다. 다른 계절의 경우와 마찬가지로 온대성 저기압에 동반되는 강수와 구름으로 인해 이동성 고기압형의 경우보다 기온 차이가 작다. 이때 남북 지역간에는 평균 기온은 서귀포가 제주보다 0.9℃ 높고, 최고 기온과 최저 기온도 서

표 6-2 겨울철 기압배치형별 지역의 기후 요소 분포

기압배치유형	성산포			고산			서귀포			제주		
	일교차 (°C)	풍속 (m/sec)	습도 (%)									
이동성고기압	8.8	2.9	65.0	4.9	7.3	65.7	7.9	2.4	60.3	5.9	3.6	63.9
온대성저기압	6.9	3.5	75.0	5.3	9.6	76.7	6.0	2.9	70.8	5.5	4.9	75.9
시베리아 고기압	6.9	3.7	63.1	4.1	10.4	65.8	7.3	2.6	59.0	4.6	4.8	63.8

귀포가 제주보다 각각 1.3°C, 0.7°C 높다. 이동성 고기압형에 비해 기온 차이가 작은 것은 저기압에 동반되는 강수와 구름 때문이라고 할 수 있다.

시베리아 고기압이 영향을 미칠 때, 동서 지역간의 최저 기온과 최고 기온의 차이가 크다. 최저 기온은 고산이 2.2°C 더 높고, 최고 기온은 성산포가 고산보다 0.5°C 높다. 최저 기온이 고산이 더 높은 것은 이동성 고기압의 경우와 마찬가지로 동서 지역간 풍속의 차이로 인한 야간 냉각 차이 때문이고, 최고 기온이 성산포가 더 높은 것은 운량이 적은 성산포에서 낮 동안 일사에 의한 가열효과가 크기 때문이다.

남북 지역간에는 평균 기온과 최고 기온은 서귀포가 제주보다 각각 1.1°C, 2.9°C 높고, 최저 기온 차이는 거의 없다. 제주는 시베리아 고기압에 직접 노출되어 풍속이 강하고 습도가 높아서, 최저 기온의 하강 폭이 작다. 서귀포는 한라산에 의해 한랭한 북서 기류가 차단되고, 일사에 의한 가열효과와 단열승온 효과 때문에 기온의 상승 폭이 크다.

2. 상층의 풍향별 기온 분포

겨울철에 제주도 지역에는 북서풍과 서풍, 북풍 등이 출현하여 전체의

대부분을 차지한다. 북서풍이 385회로 가장 탁월하게 나타나고, 서풍은 169회, 북풍은 141회 출현한다(표 6-3).

표 6-3 겨울철 상층 풍향별 지역간의 기온 차이

풍향	빈도	동서 지역간 기온차(℃)			남북 지역간 기온차(℃)		
		평균기온	최고기온	최저기온	평균기온	최고기온	최저기온
N	141	-0.8	1.0	-2.1	1.4	3.4	0.2
NE	21	-0.1	0.8	-1.3	1.1	2.4	0.5
E	18	-0.2	0.6	-0.9	1.3	2.1	1.4
SE	26	-0.1	0.6	-1.3	1.1	1.6	1.3
S	46	-0.3	0.3	-1.1	1.0	0.7	1.5
SW	84	-0.8	0.6	-2.3	1.1	0.6	1.6
W	169	-1.3	0.6	-2.9	0.9	1.6	0.8
NW	385	-1.0	0.4	-2.5	0.8	2.4	-0.2

겨울철에 서풍계(북서풍, 서풍, 남서풍) 바람과 북풍이 불 때, 동서 지역간의 최저 기온의 차이가 크다. 가을철과 마찬가지로 고산이 성산포보다 2.1~2.9℃ 더 높고, 서풍일 때 그 차이가 가장 크다. 이는 성산포가 고산보다 풍속이 매우 강하여 연중 동서 지역간의 풍속의 차이가 가장 크게 나타나서, 양 지역간에 야간 냉각의 차이가 생기기 때문이라 생각한다(표 6-4).

북풍계(북풍, 북서풍) 바람이 불 때, 평균 기온과 최고 기온은 서귀포가 제주보다 각각 0.8~1.4℃, 2.4~3.4℃ 높고, 최저 기온의 차이는 작다. 가을철보다 더 한랭건조해진 대륙성 기단이 따뜻한 해수면을 건너면서 형성된 불연속면으로 인해 제주에 구름이 많이 형성되어, 제주는 가을철보다도 일교차가 작아 최고 기온은 낮고 최저 기온은 높다. 서귀포는 한라산으로 인해 한랭한 공기가 차단될 뿐만 아니라, 사면을 하강하면서 단열승온하고 일사에 의하여 가열되기 때문에 기온이 높다.

표 6-4 겨울철 상층 풍향별 지역의 기후 요소 분포

풍향	성산포			고산			서귀포			제주		
	일교차 (°C)	풍속 (m/sec)	습도 (%)									
N	6.6	3.8	60.4	3.6	11.5	64.1	3.4	2.4	63.0	4.4	3.9	66.2
NE	6.9	3.3	64.6	4.7	6.5	70.0	3.1	2.6	67.7	5.0	3.1	70.8
E	7.4	3.4	69.7	5.9	6.1	77.2	6.6	3.3	71.2	6.1	3.6	74.1
SE	7.3	2.9	71.0	5.5	5.5	76.6	2.8	2.9	72.2	5.6	3.1	75.8
S	7.5	2.9	74.0	6.1	5.9	78.9	2.8	2.9	76.9	6.6	3.4	76.5
SW	9.0	2.8	74.1	6.1	6.8	75.6	6.7	2.5	76.6	7.7	3.5	78.3
W	9.4	2.8	65.5	5.9	7.6	69.7	7.4	2.5	70.3	6.7	3.7	71.4
NW	7.0	3.6	59.2	4.3	10.7	64.3	3.3	2.7	65.0	4.6	5.3	66.2

남풍계(남풍, 남서풍) 바람이 불 때, 평균 기온은 서귀포가 제주보다 약 1.0°C 높아 북풍계의 바람이 불때와 유사하다. 최고 기온과 최저 기온은 서귀포가 제주보다 각각 0.6~0.7°C, 1.5~1.6°C 높다. 가을철과 마찬가지로 남풍계 기류의 출현이 미약하며 남북 지역간의 운량과 강수량의 차이가 작기 때문에 서귀포가 제주보다 기온이 높다.

제 7장 고찰

기압배치유형별 동서 지역간의 기온 분포를 보면 봄·가을·겨울에는 이동성 고기압형의 경우에 기온 차이가 가장 크고, 여름에는 북태평양 고기압의 영향하에서 차이가 가장 크다(표7-1). 봄·가을·겨울철에 제주도

표 7-1 계절별 기온 차이가 가장 큰 기압배치유형

계절	기압배치유형	동서 지역간 기온차(℃)			기압배치유형	남북 지역간 기온차(℃)		
		평균기온	최고기온	최저기온		평균기온	최고기온	최저기온
봄	이동성 고기압	0.1	2.0	-2.5	시베리아 고기압	1.2	2.0	0.5
여름	북태평양 고기압	0.5	1.6	-1.0	북태평양 고기압	-0.7	-1.7	0.2
가을	이동성 고기압	-0.8	1.0	-2.8	시베리아 고기압	1.0	2.3	0.3
겨울	이동성 고기압	-1.3	0.8	-3.2	시베리아 고기압	1.1	2.9	0.2

가 이동성 고기압의 영향을 받을 때, 서풍계 바람이 불기 때문에 풍상지역인 고산은 풍속이 강하고 습도가 높아서 기온의 일변화가 작고 풍하지역인 성산포는 풍속이 약하고 습도가 낮아서 기온의 일변화가 크기 때문에 동서 지역간에 기온 차이가 가장 크다. 여름철에 북태평양 고기압이 영향을 미칠 때 기온 차이가 가장 큰 것은 고온 다습한 남서 기류가 유입되면서 풍상지역인 고산은 운량이 많고 상대습도가 높아서 기온의 일변화가 작고, 풍하지역인 성산포는 운량이 적고 습도가 낮아서 기온의 일변화가 크기 때문이다. 최고 기온의 차이는 봄철에 이동성 고기압의 영향하에서 가장 크고, 최저 기온의 차이는 겨울철에 이동성 고기압의 영향하에서 가장 크다. 겨울철에 이동성 고기압의 영향하에서 최저 기온의 차이가 가장 큰 것은 겨울철에 동서 지역간의 풍속의 차이가 가장 커지기 때문이다. 풍상지역인 고산은 강한 바람 때문에 야간 냉각이 억제되지만, 풍하지역인

성산포는 바람이 약하여 야간에 냉각이 계속되어 양 지역간의 최저 기온의 차이가 커진다.

남북 지역간의 기온을 보면 봄·가을·겨울철에는 시베리아 고기압이 영향을 미칠 때 기온 차이가 가장 크고, 여름에는 북태평양 고기압이 영향을 미칠 때 가장 크다. 봄·가을·겨울철에 시베리아 고기압이 영향을 미칠 때, 풍하지역인 서귀포는 한라산에 의해 한랭한 시베리아 기단의 영향이 차단되고 일사에 의한 가열과 단열승온 효과에 의해 기온이 높고, 풍상

표 7-2 계절별 기온 차이가 큰 상층 풍향

계절	풍향	동서 지역간 기온차(℃)			풍향	남북 지역간 기온차(℃)		
		평균기온	최고기온	최저기온		평균기온	최고기온	최저기온
봄	N	0.4	2.3	-1.5	N	1.2	2.0	0.5
	W	0.4	2.1	-1.7	NE	1.0	1.8	0.8
	NW	0.2	2.1	-2.0	NW	1.1	1.9	0.4
여름	N	0.4	2.0	-1.0	N	0.8	1.5	0.2
	W	0.3	1.6	-0.9	NE	0.7	1.3	0.3
	NW	0.3	1.6	-1.2	SW	-0.8	-2.2	0.2
가을	N	-0.5	1.4	-2.5	N	1.1	2.6	0.5
	W	-1.0	0.6	-2.6	NE	1.0	2.0	0.7
	NW	-1.0	0.8	-3.1	NW	0.7	2.0	0.0
겨울	N	-0.8	1.0	-2.1	N	1.4	3.4	0.2
	W	-1.3	0.6	-2.9				
	NW	-1.0	0.4	-2.5	NW	0.8	2.4	-0.2

* 겨울철에 북동풍의 경우에도 기온의 차이가 크게 나타나지만, 빈도가 적어 일반적인 현상이라 할 수 없어서 표에서 제외하였다.

지역인 제주는 한랭한 시베리아 고기압의 전면에 해당하여 기온이 낮다. 여름철에 북태평양 고기압이 영향을 미칠 때 최고 기온의 차이가 큰 것은 고온다습한 남서 기류가 유입되는데, 이러한 기류에 대하여 풍하지역인 제주는 습도가 낮고 운량이 적어 기온의 일변화가 크고 풍상지역인 서귀포는 습도가 높고 운량이 많아서 기온의 일변화가 크기 때문이다.

풍향별 동서 지역간의 기온을 보면, 기온 차이는 서풍계(서풍, 북서풍) 바람과 북풍이 불 때 크다(표 7-2). 이는 풍하지역인 성산포와 풍상지역인 고산간에 풍속과 습도의 차이가 커서 양 지역간의 야간 냉각의 차이가 생기기 때문이다. 북풍계 바람중에서 최고 기온은 북풍이 불 때 기온 차이가 가장 크고, 최저 기온은 북서풍이 불 때 기온 차이가 가장 크다.

남북 지역간의 기온을 보면 북풍계(북풍, 북동풍, 북서풍) 바람이 불 때 기온 차이가 크다. 그것은 북풍계 바람의 풍하지역인 서귀포가 한라산으로 인해 한랭한 공기가 차단되고 가열과 단열승온 효과에 의해 기온이 상승하기 때문이다. 그러나 여름철의 경우에는 남서풍이 불 때도 최고 기온의 차이가 크다. 여름철 북태평양 고기압의 영향하에서 고온다습한 남서풍이 불 때 풍상지역인 서귀포는 운량이 많고 습도가 높아서 기온의 일변화가 작지만, 풍하지역인 제주는 운량이 적고 습도가 낮아서 기온의 일변화가 크기 때문이다. 겨울철에 북동풍이 불때도 기온 차이가 크지만 빈도가 21회에 불과하여 일반적이라 할 수 없다.

제 8장 결론

본 연구에서는 제주도 지역의 동·서·남·북 해안 지역의 기온 특성을 파악하기 위해, 기압배치형과 850hPa 고도면의 풍향별로 동서 지역 및 남북 지역간 기온 차이를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

계절별로 지역간의 기온 차이는 겨울철에 가장 크고, 여름철에 가장 작다. 겨울철 다음으로는 가을철의 기온 차이가 크다.

기압배치형별 동서 지역간의 기온 차이는 이동성 고기압형의 경우에 가장 크지만, 여름철에는 북태평양 고기압의 영향을 받을 때 기온 차이가 더 크다. 이 때 최고 기온은 성산포가 고산보다 높고, 최저 기온은 고산이 성산포보다 높다.

남북 지역간에는 시베리아 고기압이 영향을 미칠 때 기온 차이가 가장 크다. 이 때 서귀포는 제주보다 기온이 높다. 여름철에는 북태평양 고기압의 영향을 미칠 때 남북 지역간의 기온 차이가 더 크다. 이 경우에 최고 기온은 제주가 서귀포보다 크지만, 최저 기온은 남북 지역간의 차이가 작다.

풍향별 동서 지역간의 기온 차이는 서풍계(서풍, 북서풍) 바람과 북풍이 불 때 기온 차이가 크다. 봄과 여름철에 평균 기온은 성산포가 고산보다 높고, 가을과 겨울철에는 고산이 성산포보다 더 높다. 이는 봄과 여름철에는 최고 기온의 차이가 더 크고, 가을과 겨울철에는 최저 기온의 차이가 더 크기 때문에 생긴 결과이다. 남북 지역간에는 북풍계(북풍, 북동풍, 북서풍) 바람이 불 때 기온 차이가 가장 크고, 서귀포의 기온이 제주보다 높다. 그러나 봄과 여름철에 남풍계(남풍, 남동풍, 남서풍) 바람과 서풍이 불 때 최고 기온은 제주가 서귀포보다 더 높다.

이와 같이 사면별 지역간의 기온 분포 차이에는 지형(한라산)의 영향이 크게 반영되었다. 한라산의 풍상지역은 강한 바람과 운량 때문에 가열효

과와 냉각효과가 억제되어 최고 기온은 낮고 최저 기온은 상대적으로 높다. 풍하지역은 바람이 약하고 운량이 적어 일사에 의한 가열효과와 단열승온 효과 때문에 낮 최고 기온은 높고, 야간에는 냉각효과가 커서 최저 기온은 낮다. 일평균 기온보다는 최고 기온과 최저 기온의 지역 차이가 크다. 따라서 작물의 선정 등에 있어서 일평균 기온보다는 최고 기온과 최저 기온에 대한 고려가 있어야 할 것이다.

본 연구에서는 주로 해안에 분포하는 관측소 중심으로 분석하였다. 그러나 고도가 높은 곳에 위치한 자동기상관측소의 관측이 더 진행되어 자료가 축적되고 자료의 신뢰성이 확보된 후에 고도별 사면간의 기온 분포에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 강상배, 1981, 제주도 남·북지역 기후에 대한 비교연구, 제주교육대학교 논문집, 11, 24-44.
- 김일곤, 문승의, 1983. 한반도의 동·서안 기후의 특성에 관하여, 부산여자대학교 논문집, 33, 443-462.
- 문현숙, 1989, 제주와 서귀포의 기후 비교연구, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 청구논문, 50pp.
- 윤진일, 이민영, 조천호, 이종범, 정귀원, 1988, 한라산 남사면상의 야간 기온분포 분석을 위한 사례연구, 기상연구논문집, 5(1), 35-42.
- 염성수, 이민영, 유근배, 남재철, 정귀원, 1990, 소백산계곡내 기상요소의 연직구조, 기상연구논문집, 7(1), 45-52.
- 이병설, 1979, 제주도의 바람에 관한 연구, 지리학논총, 6, 11-18.
- 이승호, 1986, 제주도 지역의 겨울철 바람에 관한 연구, 건국대학교 석사학위 청구논문, 60pp.
- _____, 1996, 제주도에 분포하는 편형수에 의한 탁월풍의 추정, 지리환경교육, 4(1), 121-132.
- _____, 1999, 제주도 지역의 강수 분포 특성, 대한지리학회지, 34(2), 123-136.
- _____, 이현영, 1995, 제주도 감귤 과수원 야간 기온 분포(Ⅱ), 대한지리학회지, 30(3), 230-241.
- 이종범, 이민영, 최재천, 1991, 한라산 경사면의 일사량 및 기온 추정 모형, 8(1), 87-97.
- 이장열, 1980, 하계 기온의 지역차에 관한 고찰, 지리학, 21, 1-15.
- _____, 1993, 대관령 동·서 산지 사면의 고도에 따른 강수량 분포, 한국교원대학교 박사학위 청구논문, pp 89.

- 이현영, 1994, 영서지방의 편현상, 대한지리학회지, 29(3), 266-280.
- 이혜경, 1993, 영서지방의 늦새바람에 관한 연구, 건국대학교 석사학위 청구논문, 47pp.
- 조하만, 조천호, 이종범, 유근배, 정귀원, 1989, 소백산 춘하계에 대한 기온 분포 특성, 기상연구논문집, 6(1), 51-60.
- Barry, R. G., 1993, *Mountain Weather and Climate*, Methuen, 402pp.
- Barry, R. G. and A. H. Perry, 1973, *Synoptic Climatology*, Methuen, 555pp.
- Basist, A., Bell, G. D. and Meentemeyer, V., 1994, Statistical Relationship between Topography and Precipitation Patterns, *Journal of Climate*, 7, 1305-1315.
- Brazdil, R., 1994, Fluctuation of Sunshine Duration in Central and South-eastern Europe, *International Journal of Climatology*, 14, 1017-1034.
- Buishand, T. A. and T. Brandsma, 1997, Comparison of Circulation Classification Schemes for Predicting Temperature and Precipitation in the Netherlands, *International Journal of Climatology*, 17, 875-889.
- Chen, Y. and J. J. Wang, 1995, The Effect of Precipitation on the Surface Temperature and Airflow over the Island of Hawaii, 1995, *Monthly Weather Review*, 123, 681-694.
- Konrad, C. E., 1996, Relationships between Precipitation Event Types and Topography in the Southern Blue Ridge Mountains of the Southeastern USA, *International Journal of Climatology*, 16, 49-62.
- Kumar, K. K., K. R. Kumar and G. B. Pant, 1997, Pre-Monsoon Maximum and Minimum Temperatures over India in Relation to

Summer Monsoon Rainfall, *International Journal of Climatology*, 17, 1115-1127.

Lana, X., 1996, Extreme Winter Minimum Temperatures in Catalonia, *International Journal of Climatology*, 16, 1365-1378.

Levey, K. M., 1996, Interannual Temperature Variability and Associated Synoptic Climatology at Cape Town, *International Journal of Climatology*, 16, 293-306.

감사의 글

석사과정에 입학한지 엇그제 같은데, 벌써 2년이 지났습니다. 처음에 시작할 때 마음으로 끝까지 열심히 해야지 생각했지만, 지난 2년을 돌이켜 보면 아쉬움과 후회되는 점이 더 많습니다. 그러나 주위에 여러분들의 사랑과 관심이 있었기에 지난 2년은 저에게 매우 소중한 추억으로 남을 것입니다. 부족한 저에게 항상 관심과 배려를 아끼지 않으셨던 이승호 교수님과 어머니 같은 자상함으로 지켜봐 주신 이현영 교수님께 진심으로 감사드립니다. 또한 논문 심사에서 많은 조언을 주신 박종관 교수님과 지리학에 대해 폭 넓은 지식을 갖을 수 있도록 도와주신 최무웅 교수님, 이희연 교수님, 홍현철 교수님, 최재현 교수님께도 감사드립니다. 그리고 대학원에 진학하기 전까지 학부에서 저를 지도해 주신 송성대 교수님, 손명철 교수님, 권상철 교수님과 다른 교수님들께 감사드립니다.

논문이 완성되기까지 도움을 주신 최영은 선생님과 논문 쓰는 과정에 많은 관심과 용기를 주었던 기후학실의 경·영아·인혜 선배와 후배들, 늘 따뜻한 격려와 힘을 주었던 친구들에게도 고마움을 전합니다.

딸이 좌절하고 실망할 때마다 다시 나아갈 수 있게 언제나 저를 후원해 주신 부모님께 이 논문을 드립니다. 그리고 저를 항상 묵묵히 지켜봐 주었던 큰오빠(승훈)와 대학원에 진학할 수 있는 계기를 마련해 준 언니(승희), 지난 2년 동안 너무나 많은 것을 베풀어 주었던 작은오빠(승면)께 진심으로 감사드립니다.

이 지면을 통해 미처 들지 못했지만 저를 아껴주시고 격려해 주신 모든 분들께 진심으로 감사드립니다.

1999년 12월

이 윤 주 드림