

레원존데의 바람자료 분석을 통한 실제 대기과 국내 계절풍 이론 비교

2018.06.11.

기후 4조(기사조)

김가현, 김채연, 노유나, 이에빈, 정다정



이화여자대학교
EWhA WOMANS UNIVERSITY

목차

- 1) 연구 목적
- 2) 배경 지식
- 3) 설계 방법
 - 1. EXCEL
 - 2. MATLAB
- 4) 결과
- 5) 오차
- 6) 결론 - 이론에서의 적용

연구 목적

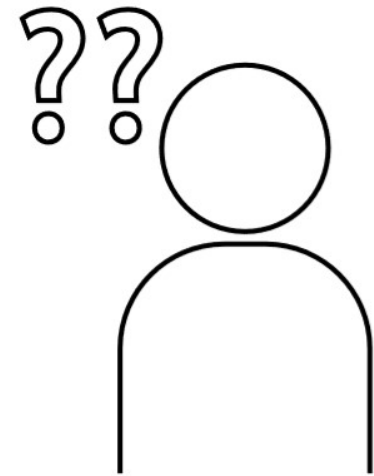
1. 우리나라에 영향을 미친다고 알려진 **계절풍**이
실제 대기에서도 적용되는가?

- 여름 : 남동 계절풍 / 겨울 : 북서 계절풍

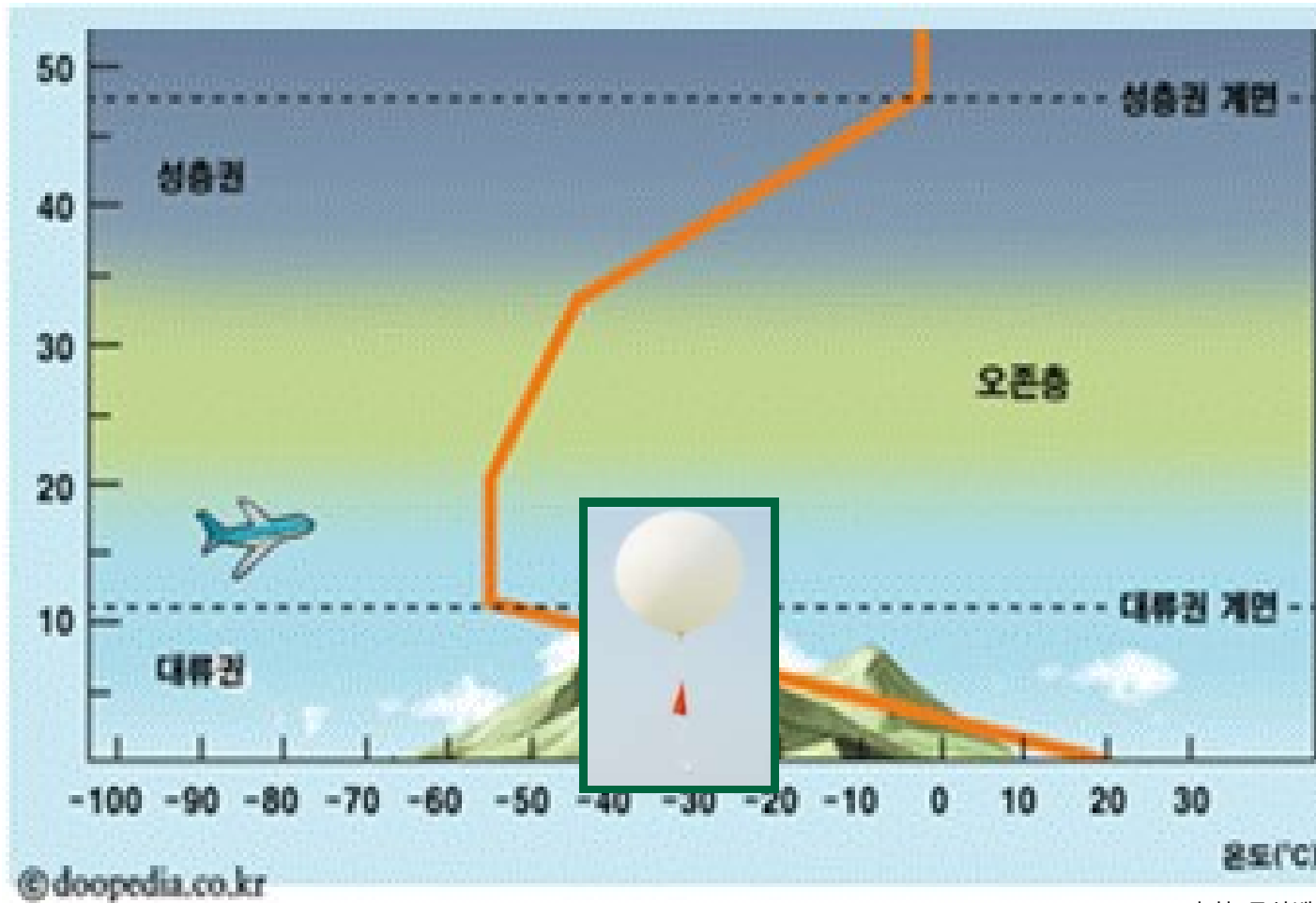
2. **어느 고도**에서 계절풍이 지배적으로 나타나는가?

- 다양한 고도에서의 바람 자료를 얻을 수 있는 레원존데
자료 활용

3. **대기 대순환의 편서풍**을 확인할 수 있는가?



배경 지식 1. 레윈존데



출처: 두산백과

배경 지식 2. 계절풍

계절풍이란?



여름과 겨울에 대륙과 해양의 온도차로 인해서
일 년 주기로 풍향이 바뀌는 바람



여름



겨울

설계 방법 1. EXCEL

The screenshot displays the Microsoft Excel interface with a VBA editor window open. The Excel window shows a worksheet with two columns, A and B, containing data for 15 rows. The VBA editor window shows a subroutine named 'Sub 제발0' with a loop that calculates values for cells in the worksheet.

	A	B
1	2014.12.1 0:00	250
2	2014.12.1 0:00	250
3	2014.12.1 0:00	260
4	2014.12.1 0:00	250
5	2014.12.1 0:00	250
6	2014.12.1 0:00	255
7	2014.12.1 0:00	260
8	2014.12.1 0:00	255
9	2014.12.1 0:00	275
10	2014.12.1 0:00	285
11	2014.12.1 0:00	270
12	2014.12.1 12:00	250
13	2014.12.1 12:00	260
14	2014.12.1 12:00	265
15	2014.12.1 12:00	270

```

Sub 제발0
For i = 1 To 180
For j = 3 To 13
Cells(11 * (i - 1) + 1, j) = Cells(11 * (i - 1) + j - 2, 2)
Next j
Next i
End Sub
    
```

데이터 출처 : 기상청

설계 방법 1. EXCEL

Excel 자료 정리 때 사용한 code

여름	겨울	겨울(윤년)
6,7,8월(92일x2)	12,1,2월(90일x2)	12,1,2월(92일x2)
<pre> Sub 제발() For i = 1 To 184 For j = 3 To 13 Cells(11 * (i - 1) + 1, j) = Cells(11 * (i - 1) + j - 2, 2) Next j Next i End Sub </pre>	<pre> Sub 제발() For i = 1 To 180 For j = 3 To 13 Cells(11 * (i - 1) + 1, j) = Cells(11 * (i - 1) + j - 2, 2) Next j Next i End Sub </pre>	<pre> Sub 제발() For i = 1 To 182 For j = 3 To 13 Cells(11 * (i - 1) + 1, j) = Cells(11 * (i - 1) + j - 2, 2) Next j Next i End Sub </pre>

설계 방법 1. EXCEL

Excel 자료 정리 전/후

20180610232002 - Excel 정 다청

풍향(deg)

지점	일시(UTC)	기압(hPa)	100hPa	150hPa	200hPa	250hPa	300hPa	400hPa	500hPa	700hPa	850hPa	925hPa	1000hPa
171201/0000			265	260	265	265	260	265	265	290	315	360	5
47158	2017-12-01 0:00	10	265	153									
47158	2017-12-01 0:00	13	290	173									
47158	2017-12-01 0:00	20	315	160									
47158	2017-12-01 0:00	30	360	124									
47158	2017-12-01 0:00	40	5	94									
47158	2017-12-01 0:00	50	265	83									
47158	2017-12-01 0:00	70	265	34									
47158	2017-12-01 0:00	80	260	30									
47158	2017-12-01 0:00	90	260	24									
47158	2017-12-01 0:00	100	260	11									
47158	2017-12-01 6:00	10	260	98									
47158	2017-12-01 6:00	13	260	156									
47158	2017-12-01 6:00	20	260	185									
47158	2017-12-01 6:00	23	260	166									
47158	2017-12-01 6:00	30	260	133									
47158	2017-12-01 6:00	40	260	93									
47158	2017-12-01 6:00	50	265	81									
47158	2017-12-01 6:00	70	265	37									
47158	2017-12-01 6:00	80	265	17									
47158	2017-12-01 6:00	90	290	16									
47158	2017-12-01 6:00	100	330										

준비

데이터 정리 전

20180610232002 - Excel 정 다청

풍향(deg)

지점	일시(UTC)	기압(hPa)	100hPa	150hPa	200hPa	250hPa	300hPa	400hPa	500hPa	700hPa	850hPa	925hPa	1000hPa
171201/0000			265	260	265	265	260	265	265	290	315	360	5
171202/0000			260	255	260	260	255	255	265	280	320	320	45
171202/1200			260	255	250	255	250	250	255	260	285	325	75
171203/0000			265	250	250	250	250	265	270	280	285	270	45
171203/1200			255	250	260	250	260	255	250	280	315	320	325
171204/0000			260	255	245	245	250	255	260	290	340	360	360
171204/1200			250	255	260	260	265	275	280	295	315	335	355
171205/0000			245	260	260	265	270	270	285	300	310	355	40
171205/1200			270	280	285	300	305	310	305	310	310	335	35
171206/0000			275	275	275	275	260	270	295	290	280	195	195
171206/1200			280	275	280	280	290	280	260	255	260	195	195
171207/0000			275	280	275	275	270	280	260	255	255	180	180
171207/1200			275	265	265	265	265	260	275	340	360	355	355
171208/0000			265	275	290	290	325	325	325	320	330	340	340
171208/1200			280	275	280	295	295	315	315	315	335	5	5
171209/0000			270	270	275	285	295	300	300	305	280	105	105
171209/1200			265	250	255	255	255	260	275	260	235	5	5
171210/0000			260	260	250	255	255	240	245	240	230	105	105
171210/1200			265	250	255	255	255	260	270	290	315	320	325
171211/0000			260	265	265	265	275	275	290	305	315	330	330
171211/1200			265	275	265	275	280	285	290	295	305	325	320
171212/0000			270	270	270	270	270	280	295	320	350	30	30
171212/1200			280	270	275	275	275	275	310	315	335	5	5
171213/0000			285	290	280	285	295	305	340	340	350	5	5
171213/1200			280	285	295	285	295	310	315	360	355	350	350
171214/0000			280	275	280	275	280	290	285	345	25	45	45
171214/1200			275	270	280	285	275	270	285	265	225	180	35
171215/0000			265	255	280	270	285	285	275	315	330	350	350
171215/1200			265	260	270	275	260	265	260	280	315	325	340
171216/0000			270	255	260	265	255	265	265	295	335	345	345
171216/1200			260	260	260	260	275	280	300	320	325	355	355

준비

데이터 정리 후

설계 방법 2. MATLAB

MATLAB을 이용한 데이터 분석 - Polarplot 이용

% 풍향, 풍속 데이터 Plotting

% Step1 : 풍향 데이터 불러오기_여름

```
theta = xlsread('5개년','850');
```

```
theta_850_s = theta(:,3);
```

```
theta_850_s_radians = deg2rad(theta_850_s);
```

% Polar plotting 하기 위해 degree를 radian으로 변환

% Step2 : 풍속 데이터 불러오기_여름

```
rho = xlsread('5개년','850');
```

```
rho_850_s = rho(:,1);
```

```
summer_max = max(rho_850_s);
```

설계 방법 2. MATLAB

% Step3 : Polar plotting_여름

```
polarplot(theta_850_s_radians, rho_850_s, 'ro')  
hold on;
```

% Step4 : 풍향 데이터 불러오기_겨울

```
theta = xlsread('5개년','850');  
theta_850_w = theta(:,7);  
theta_850_w_radians = deg2rad(theta_850_w);
```

% Step5 : 풍속 데이터 불러오기_겨울

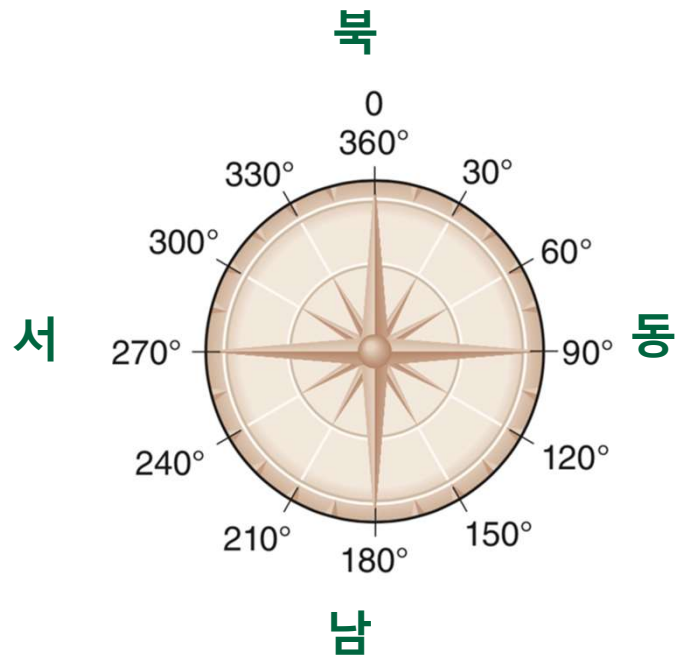
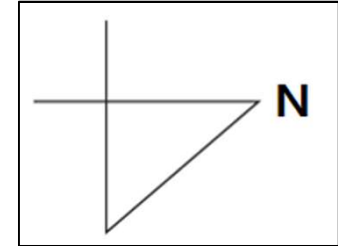
```
rho = xlsread('5개년','850');  
rho_850_w = rho(:,5);  
winter_max = max(rho_850_w);
```

설계 방법 2. MATLAB

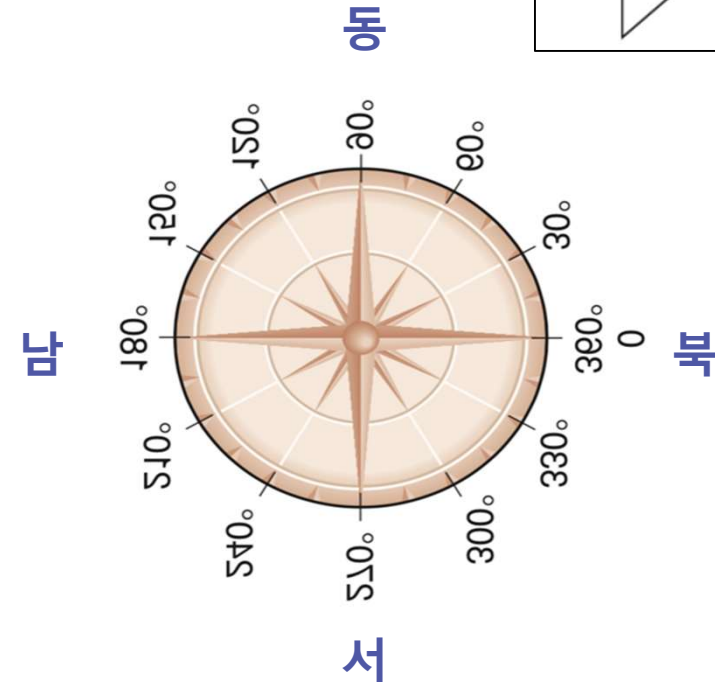
```
% Step6 : Polar plotting_겨울
polarplot(theta_850_w_radians, rho_850_w, 'bs')
hold off;
legend('summer', 'winter');
title('〈 850hPa 〉', 'fontsize', 20);

summer_mean = mean(rho_850_s, 'omitnan')
winter_mean = mean(rho_850_w, 'omitnan')
```

그래프 해석 방법



〈방위각〉

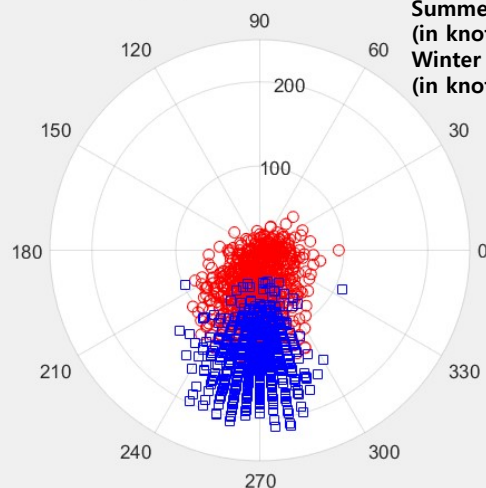


〈MATLAB으로 그린 그래프에서의 방위각〉

결과 - 광주

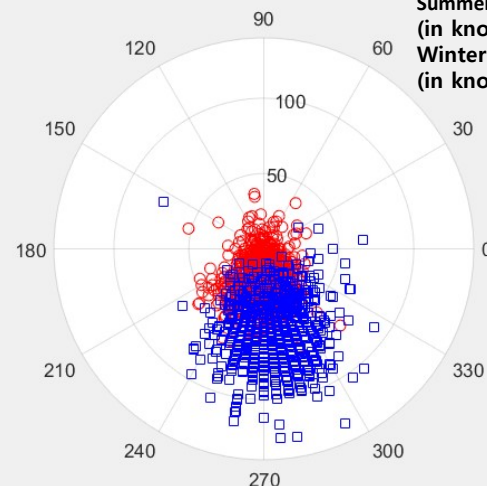
< 광주 - 200hPa >

Summer max speed
(in knot) : 130
Winter max speed
(in knot) : 212

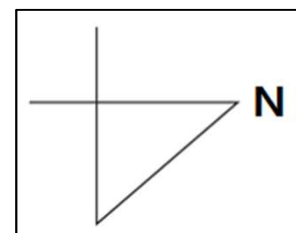


< 광주 - 500hPa >

Summer max speed
(in knot) : 72
Winter max speed
(in knot) : 128

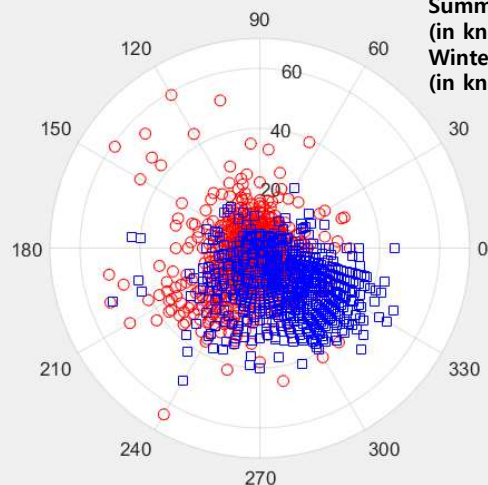


○ summer
□ winter



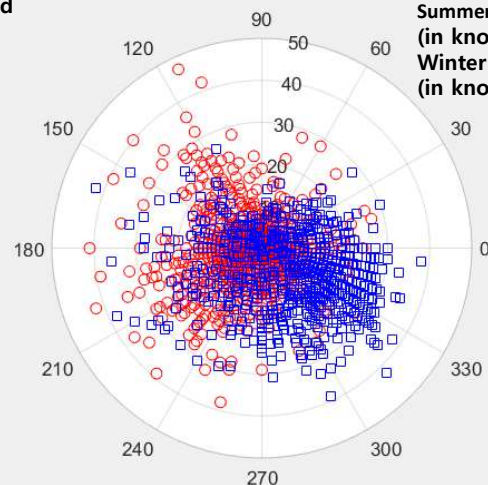
< 광주 - 850hPa >

Summer max speed
(in knot) : 62
Winter max speed
(in knot) : 52



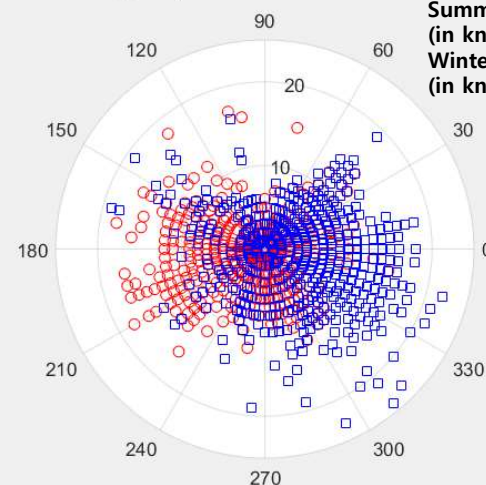
< 광주 - 925hPa >

Summer max speed
(in knot) : 47
Winter max speed
(in knot) : 42



< 광주 - 1000hPa >

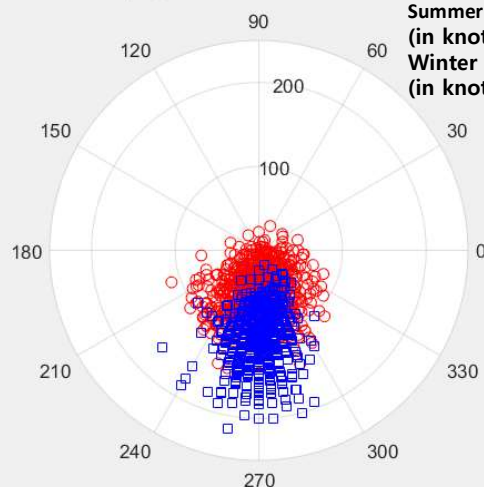
Summer max speed
(in knot) : 18
Winter max speed
(in knot) : 24



결과 - 백령도

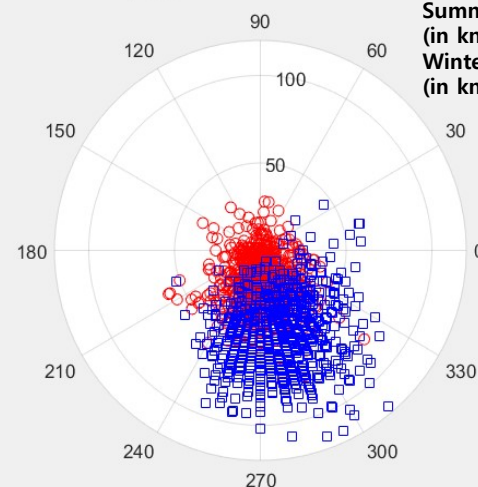
< 백령도 - 200hPa >

Summer max speed
(in knot) : 145
Winter max speed
(in knot) : 216

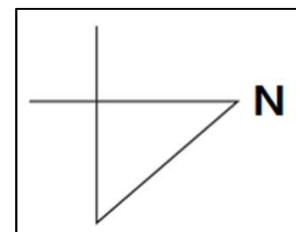


< 백령도 - 500hPa >

Summer max speed
(in knot) : 79
Winter max speed
(in knot) : 116

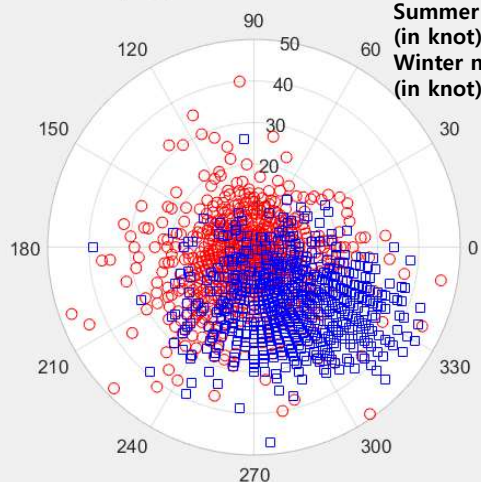


○ summer
□ winter



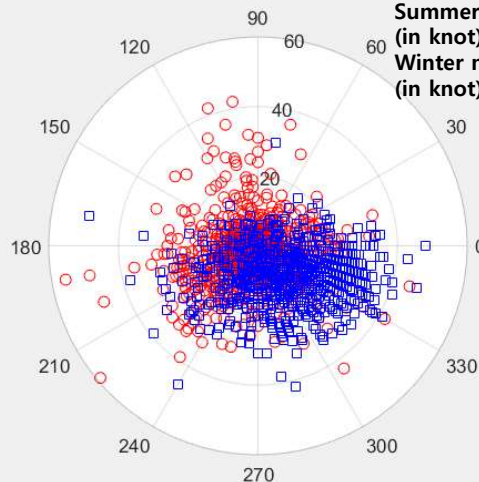
< 백령도 - 850hPa >

Summer max speed
(in knot) : 59
Winter max speed
(in knot) : 49



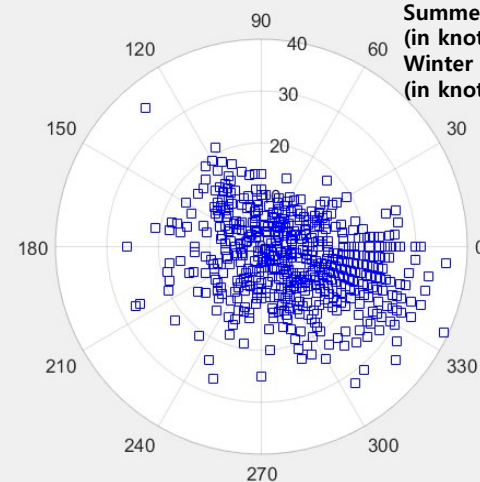
< 백령도 - 925hPa >

Summer max speed
(in knot) : 59
Winter max speed
(in knot) : 49



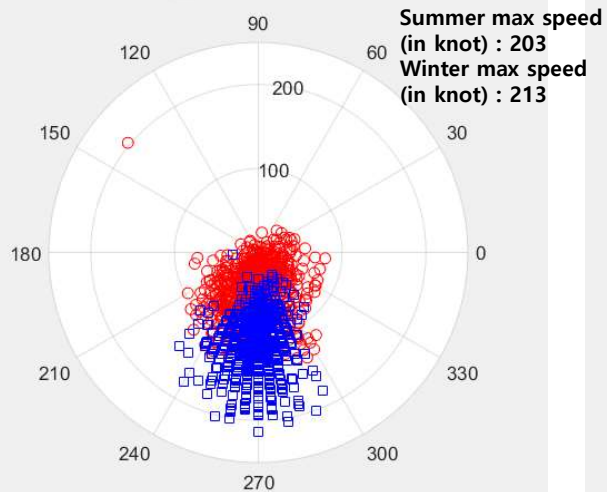
< 백령도 - 1000hPa >

Summer max speed
(in knot) : non
Winter max speed
(in knot) : 39

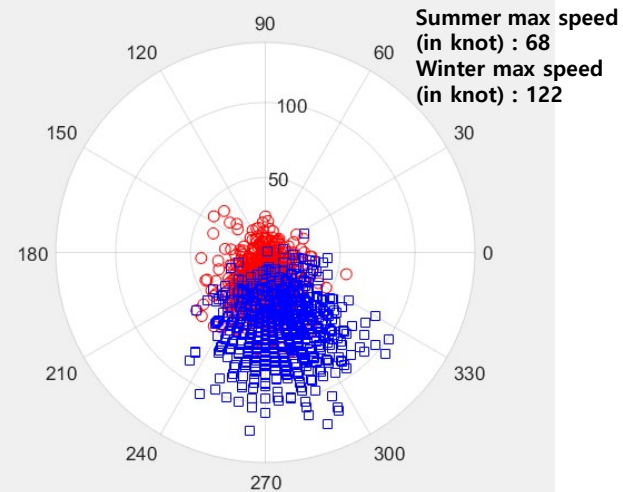


결과 - 오산

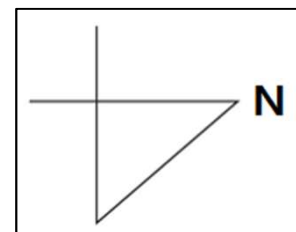
< 오산 - 200hPa >



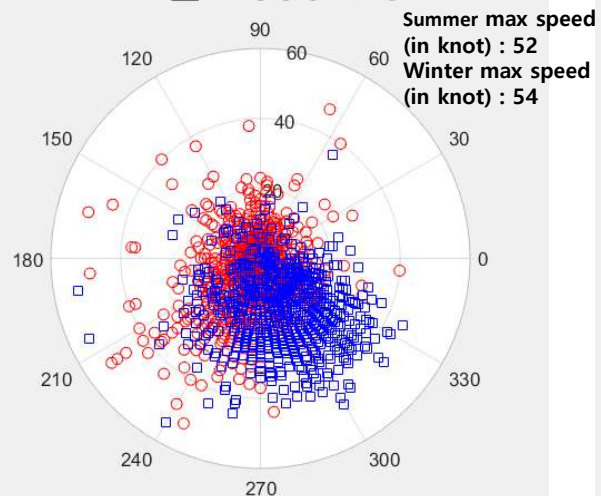
< 오산 - 500hPa >



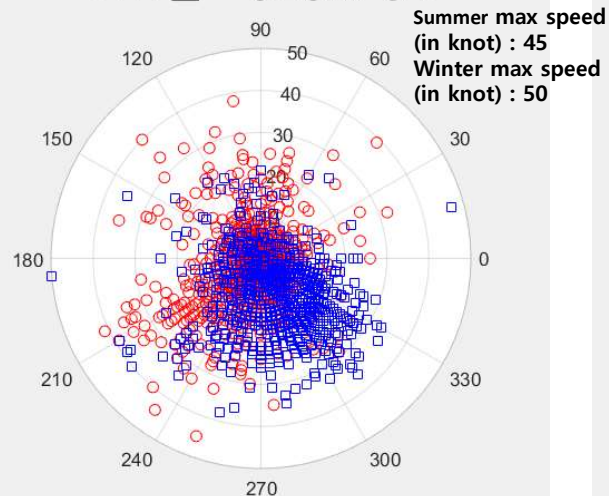
○ summer
□ winter



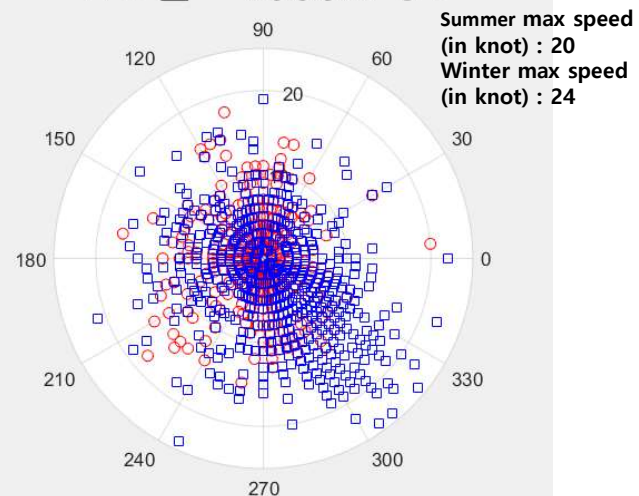
< 오산 - 850hPa >



< 오산 - 925hPa >

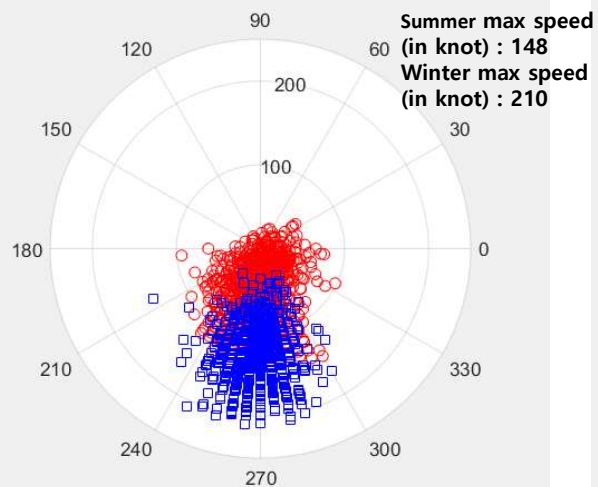


< 오산 - 1000hPa >

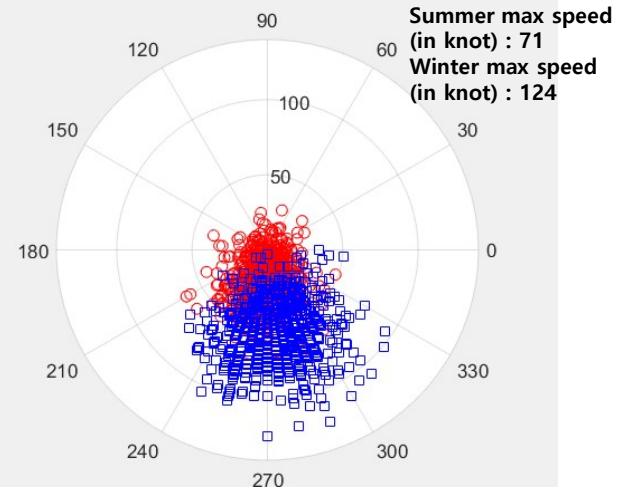


결과 - 포항

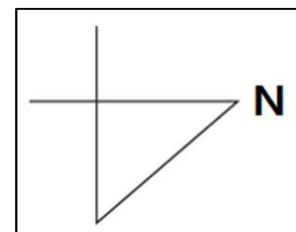
< 포항 - 200hPa >



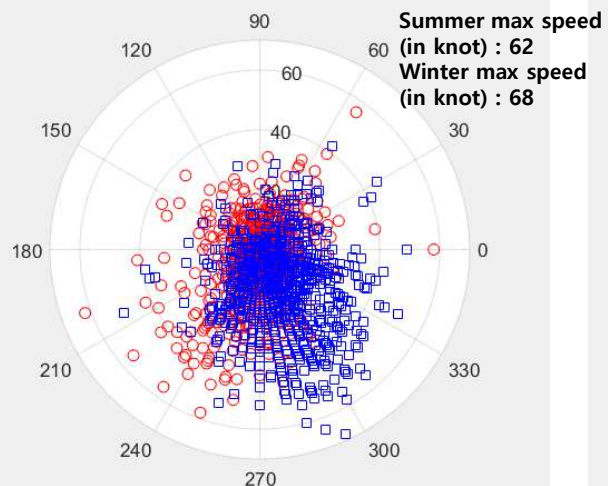
< 포항 - 500hPa >



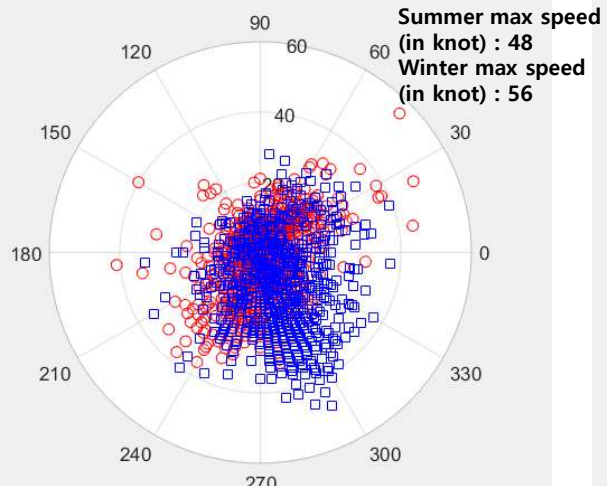
○ summer
□ winter



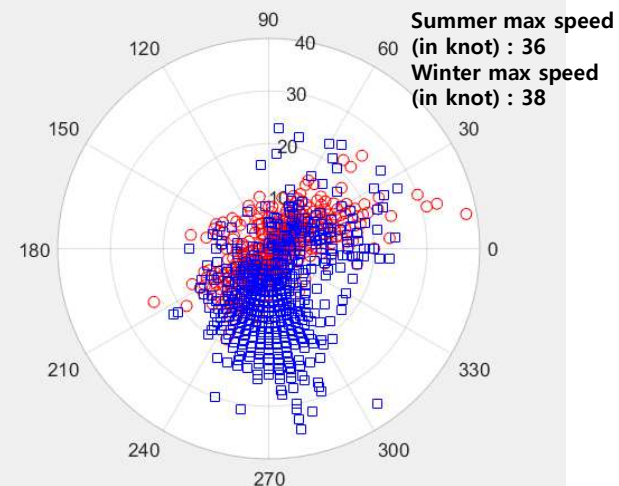
< 포항 - 850hPa >



< 포항 - 925hPa >

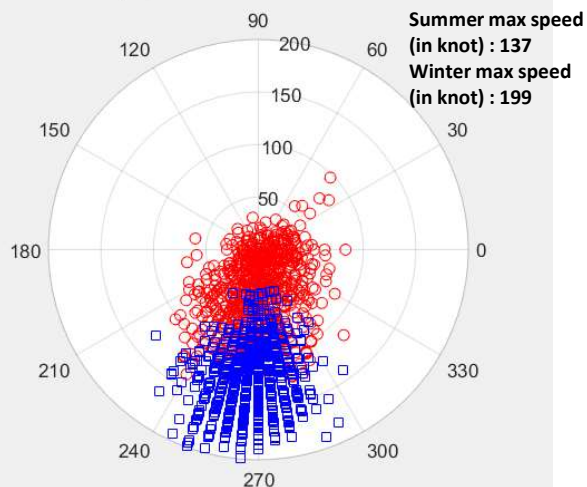


< 포항 - 1000hPa >

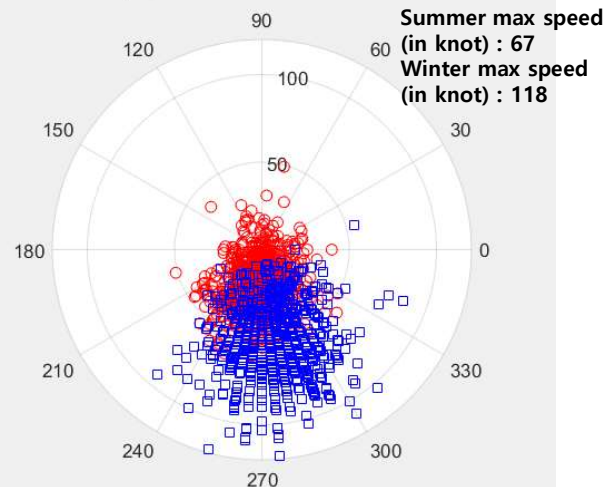


결과 - 흑산도

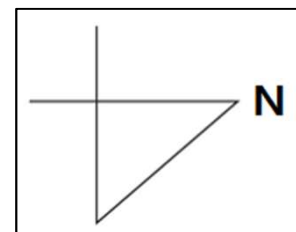
< 흑산도 - 200hPa >



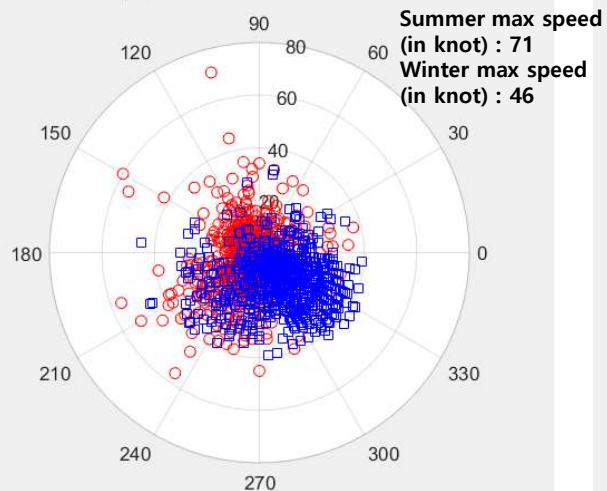
< 흑산도 - 500hPa >



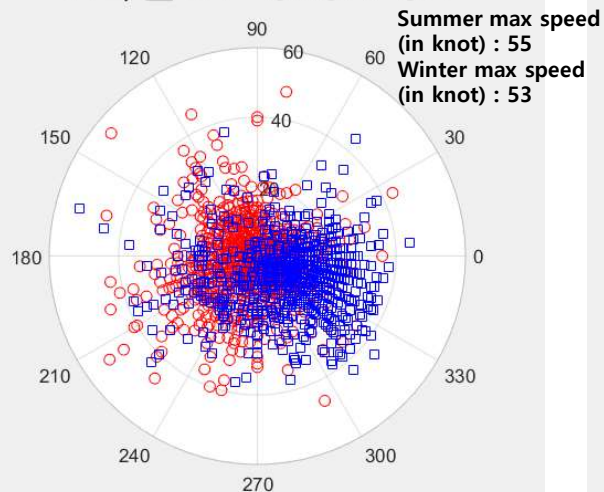
○ summer
□ winter



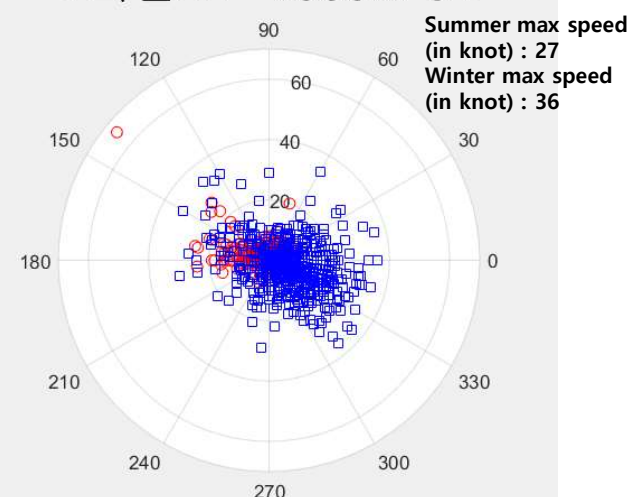
< 흑산도 - 850hPa >



< 흑산도 - 925hPa >



< 흑산도 - 1000hPa >



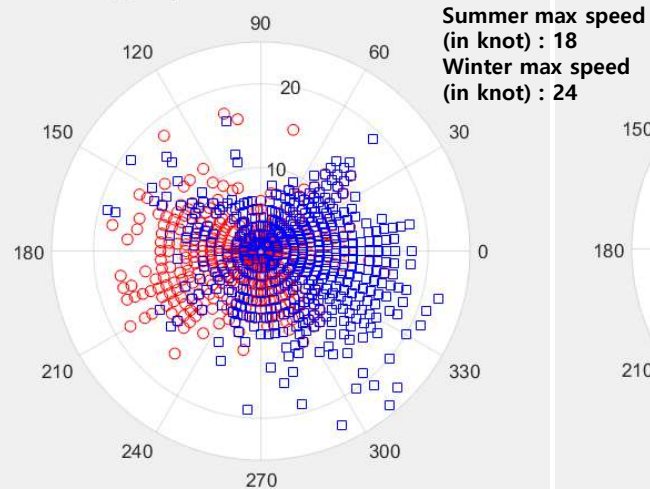
오차

낮은 고도에서 결과값의 오차

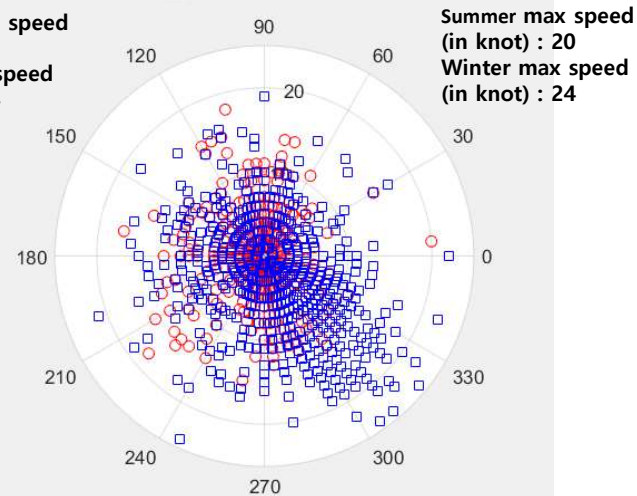


- 태풍 등 기상 이변
- 관측 위치의 차이
- 지형적 요인
- 데이터의 부족
(레원 존데 자료가 불규칙)

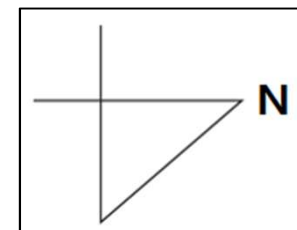
< 광주 - 1000hPa >



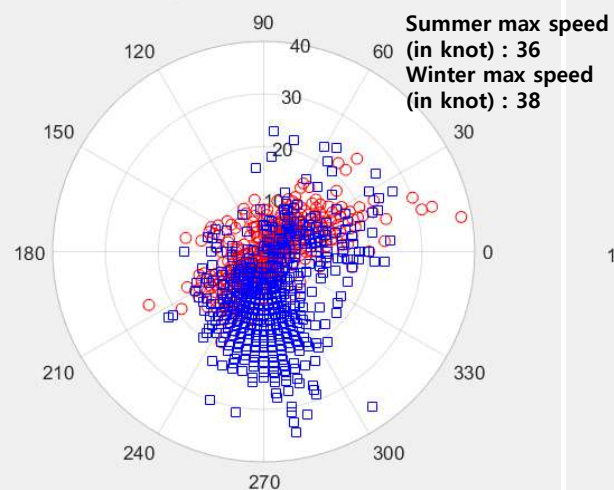
< 오산 - 1000hPa >



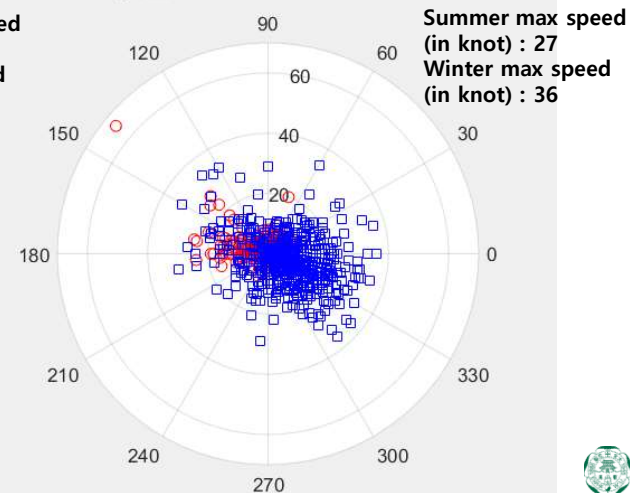
○ summer
□ winter



< 포항 - 1000hPa >



< 흑산도 - 1000hPa >

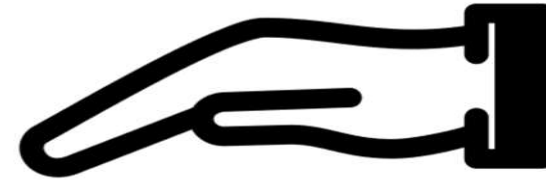


오차

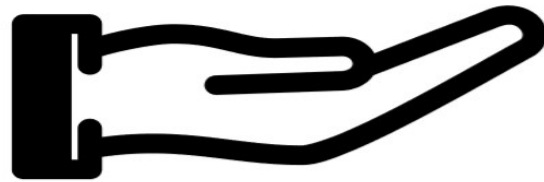
낮은 고도에서 결과값의 오차



- 태풍 등 기상 이변
- 관측 위치의 차이
- 지형적 요인
- 데이터의 부족
(레원 존데 자료가 불규칙)



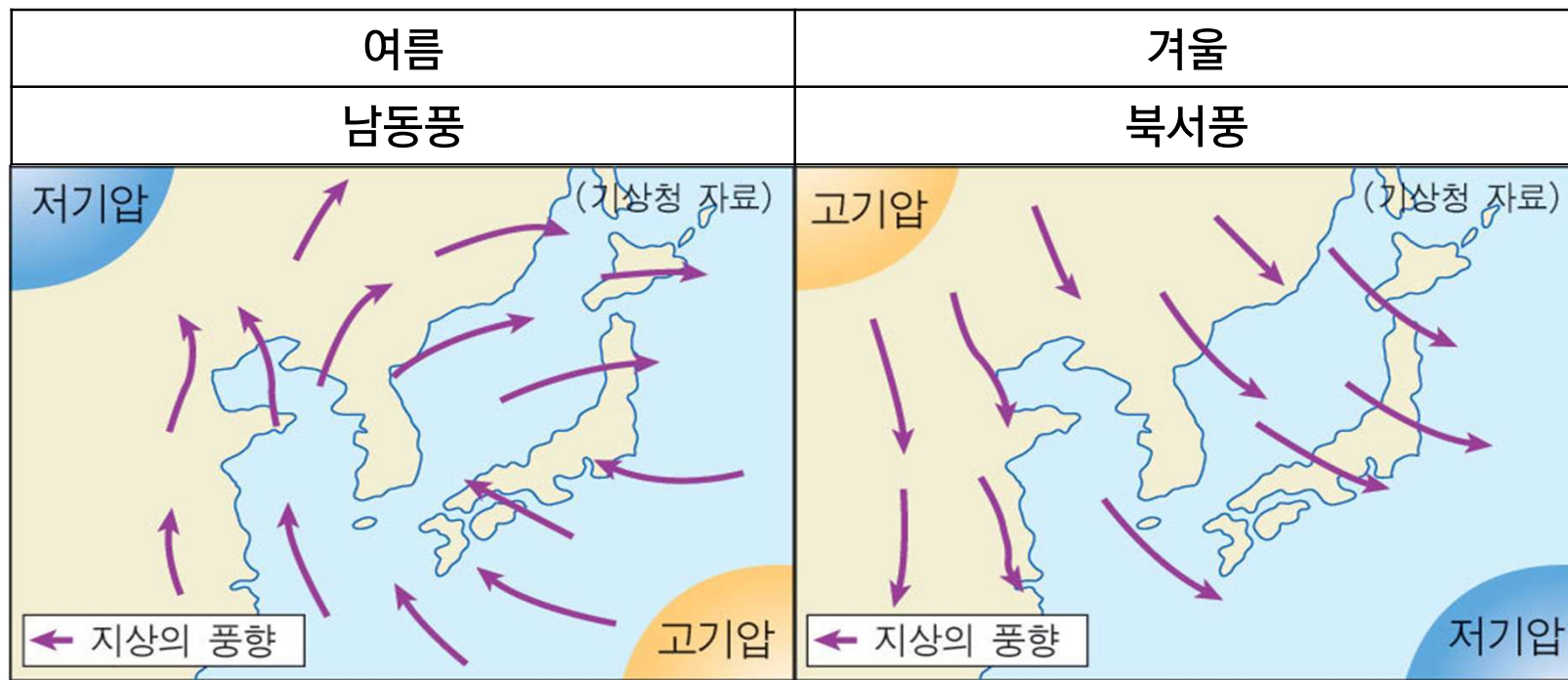
결론



결론 1

실제 대기는 **계절풍의 영향**을 받으며, **지표 근처**일수록 계절풍이 더 뚜렷하게 나타난다.

< 계절풍 이론 >



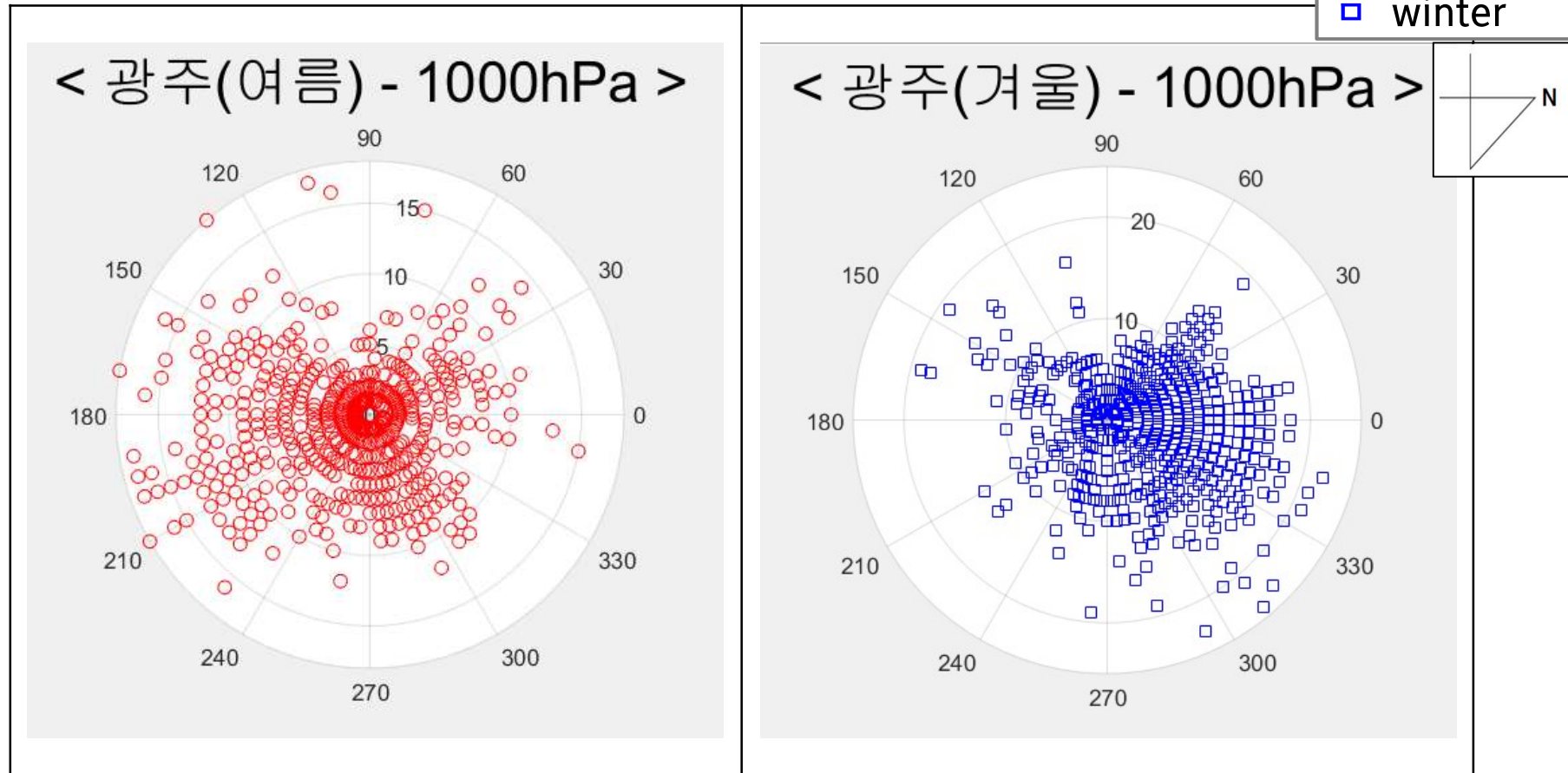
결론 1

실제 대기는 계절풍의 영향을 받으며, 지표 근처일수록 계절풍이 더 뚜렷하게 나타난다.

< 실제 분석 결과 >

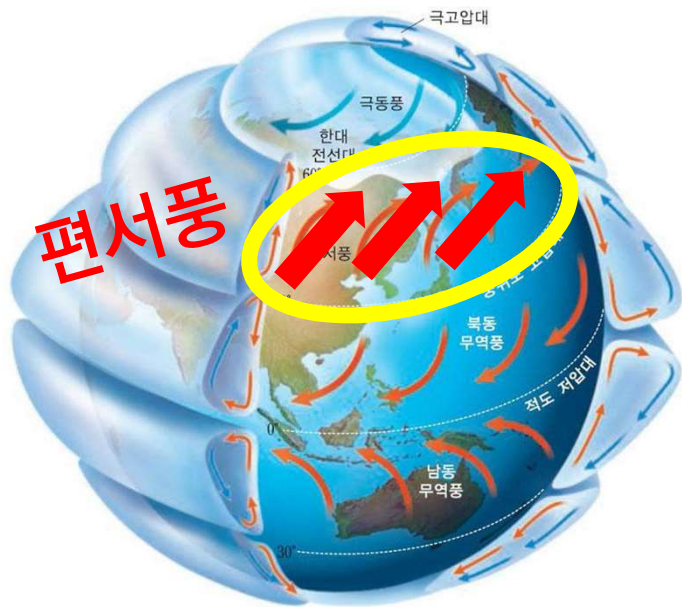
1000hpa데이터	여름	겨울
광주	남풍	북서풍
백령도	데이터 없음	북서풍
오산	경향성 없음	북서풍
포항	경향성 낮음(북동,남서 방향 분포)	서풍
흑산도	남동풍 / 데이터 적음	북서풍

결론 1 실제 대기는 계절풍의 영향을 받으며, 지표 근처일수록 계절풍이 더 뚜렷하게 나타난다.



결론 2

지표 부근에서의 **계절풍**이 지배적이고,
상공에서 **대기 대순환**이 지배적이다.



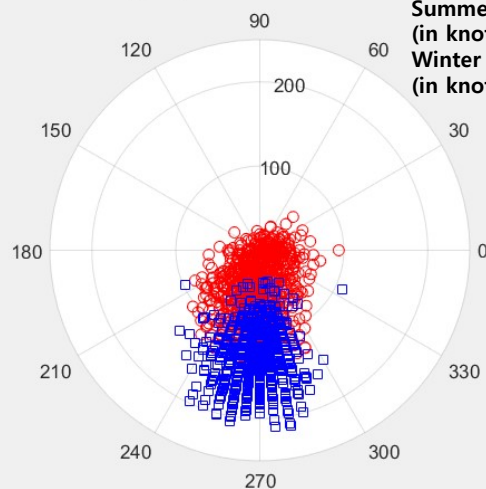
200hPa데이터	여름	겨울
광주	서풍	서풍
백령도	서풍	서풍
오산	서풍	서풍
포항	서풍	서풍
흑산도	서풍	서풍

출처 : 금성백과 <http://dic.kumsung.co.kr/web/smart/detail.do?headwordId=1020&findCategory=B002004&findBookId=25>

결론 2

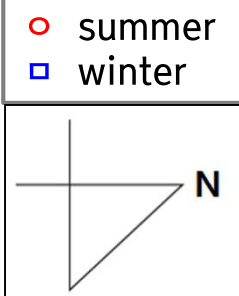
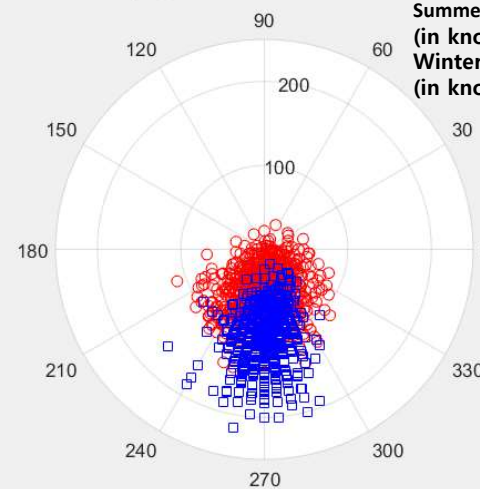
< 광주 - 200hPa >

Summer max speed
(in knot) : 130
Winter max speed
(in knot) : 212



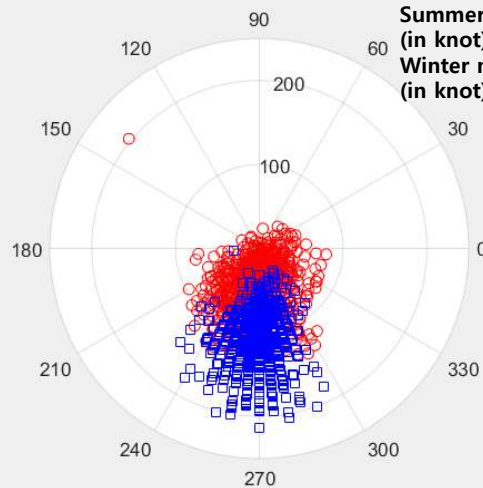
< 백령도 - 200hPa >

Summer max speed
(in knot) : 145
Winter max speed
(in knot) : 216



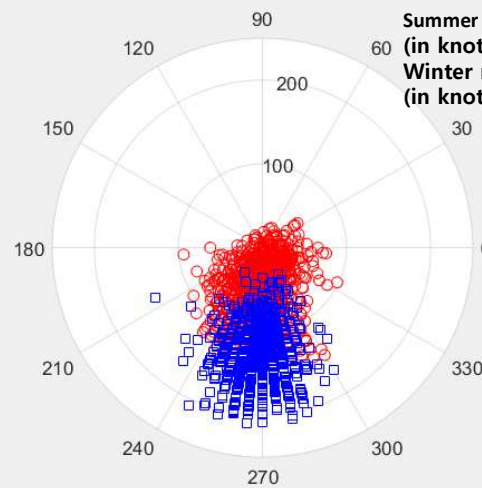
< 오산 - 200hPa >

Summer max speed
(in knot) : 203
Winter max speed
(in knot) : 213



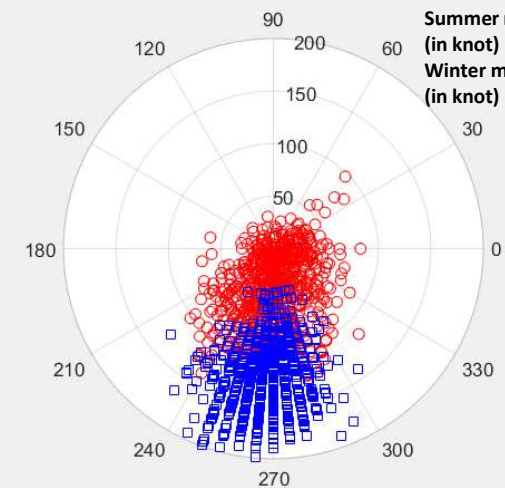
< 포항 - 200hPa >

Summer max speed
(in knot) : 148
Winter max speed
(in knot) : 210



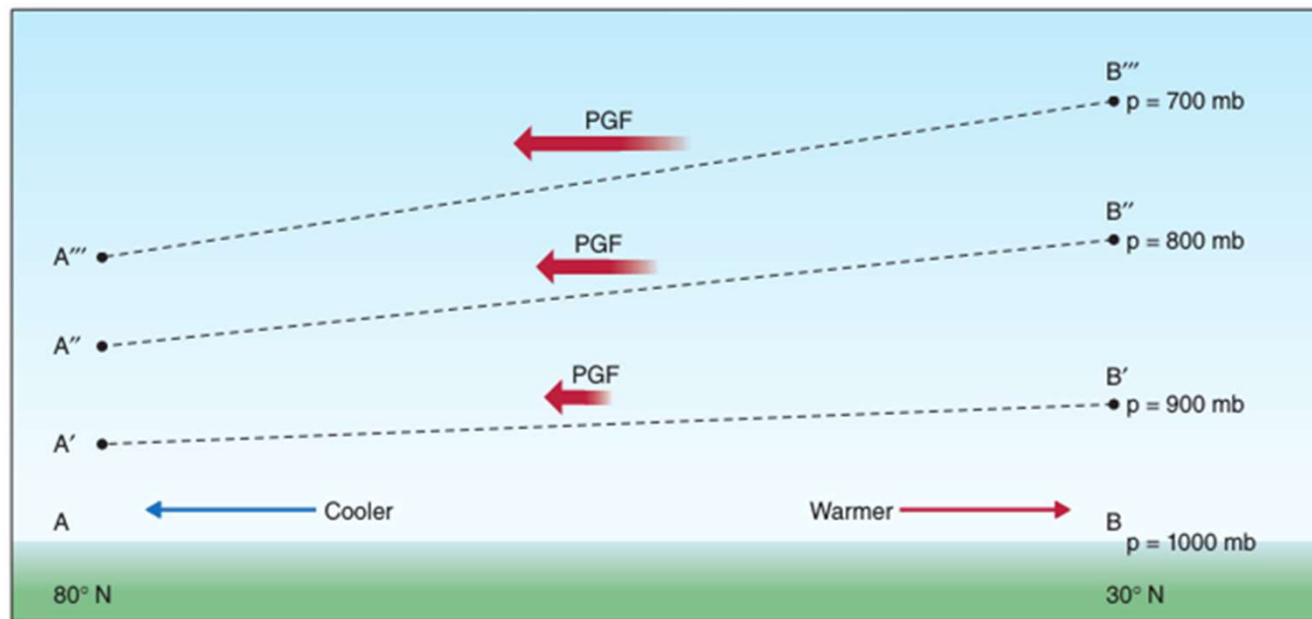
< 흑산도 - 200hPa >

Summer max speed
(in knot) : 137
Winter max speed
(in knot) : 199



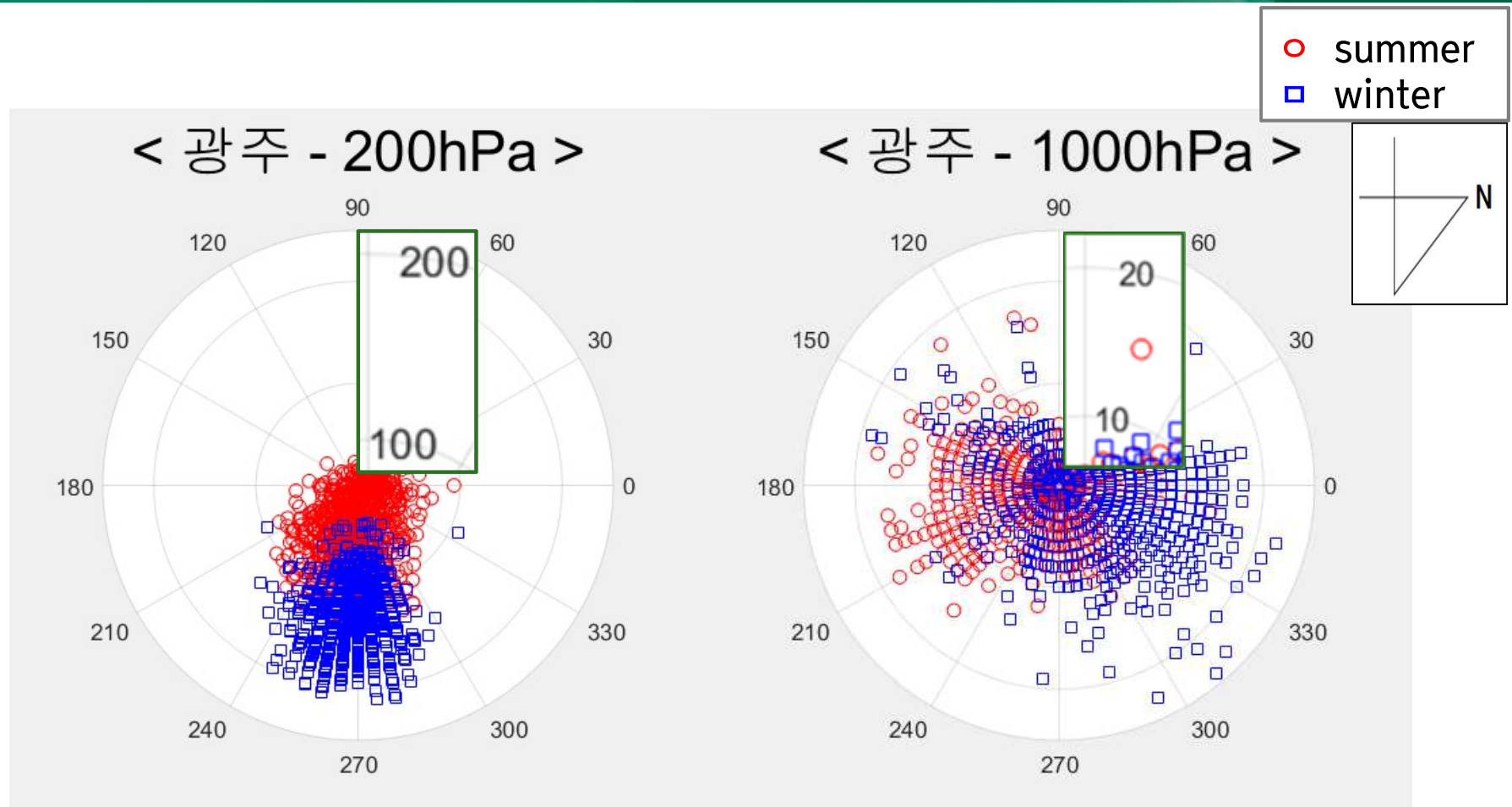
결론 3

지표 부근보다 상층 대기에서의 풍속이 세다.



PGF(기압경도력) = 기압의 차이

결론 3 지표 부근보다 상층 대기에서의 풍속이 세다.



결론 3 지표 부근보다 상층 대기에서의 풍속이 세다.

수치적 분석 – 풍속의 평균을 내는 방법 사용

광주	여름	겨울	차이
200hPa	53.5415	124.2471	70.7056
500hPa	24.9145	57.5980	32.6835
850hPa	13.6945	21.4345	7.74
925hPa	11.8335	17.4101	5.5766
1000hPa	5.4947	8.7755	3.2808

상층 대기

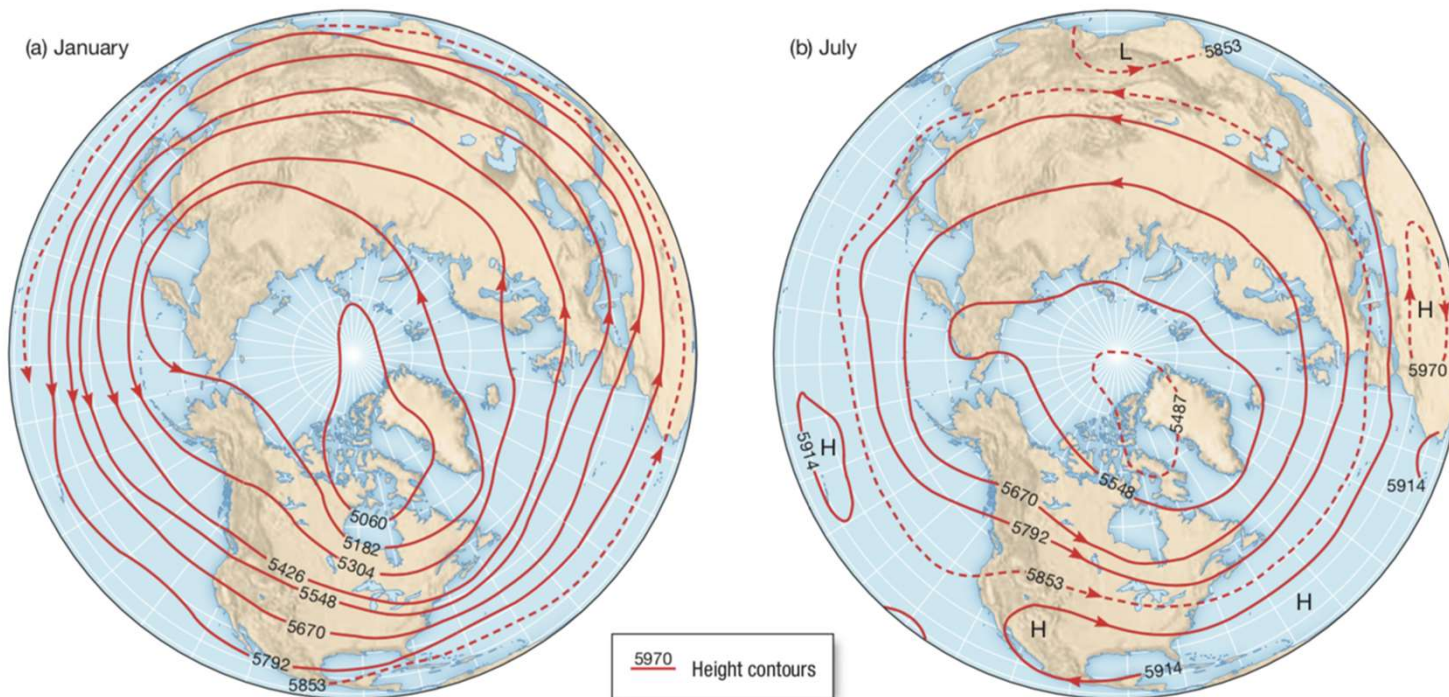


지표 부근

(단위 : knot)

결론 4

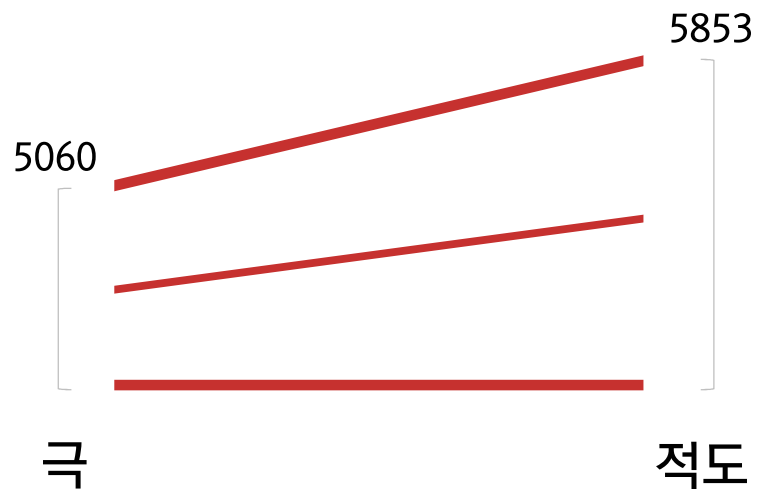
여름보다 겨울에서의 풍속이 더 세다.



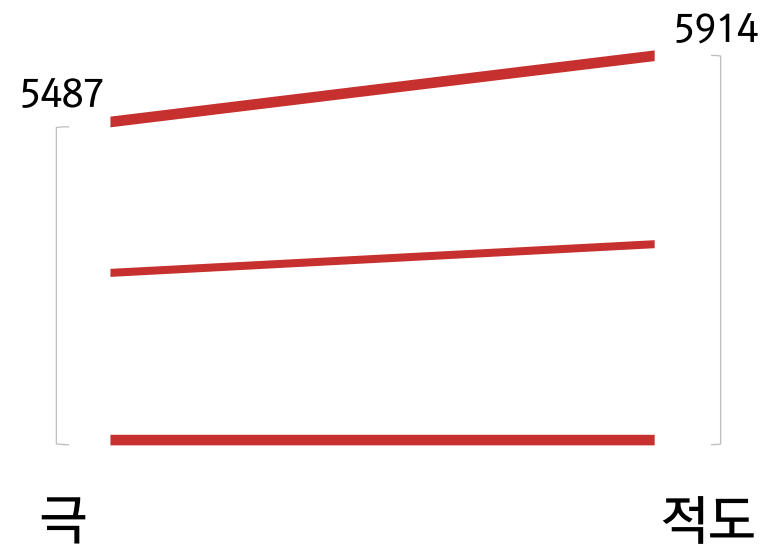
▲ FIGURE 8-8 Mean Heights of the 500 mb Level. Mean heights (in meters) for (a) January and (b) July with arrows showing the direction of flow. The pattern is mostly zonal with decreasing heights toward the poles.

결론 4 여름보다 겨울에서의 풍속이 더 세다.

January
겨울



July
여름



결론 4 여름보다 겨울에서의 풍속이 더 세다.

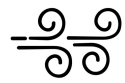
수치적 분석 – 풍속의 평균을 내는 방법 사용

광주	여름	겨울	차이
200hPa	53.5415	124.2471	70.7056
500hPa	24.9145	57.5980	32.6835
850hPa	13.6945	21.4345	7.74
925hPa	11.8335	17.4101	5.5766
1000hPa	5.4947	8.7755	3.2808

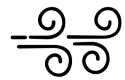
(단위 : knot)



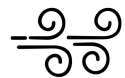
최종 결론



낮은 고도에서는 지형에 따른 계절풍의 영향을,
보다 높은 고도에서는 대기 대순환의 영향을
많이 받는다.



고도가 높아질수록 기압 경도력이 증가해
풍속이 빠르다.



여름보다 겨울에 풍속이 빠르다.

감사합니다



출처 : 이화여자대학교 홈페이지