

배포일시	2021. 3. 8.(월) 14:00	보도시점	즉시
담당부서	수도권기상청 기후서비스과	담당자	과장 송근용 주무관 배효정
		전화번호	031-8025-5046

[2020년 겨울철 기후특성]

저온과 고온을 넘나들며, 날씨 변화가 컸던 겨울

- 강추위와 고온현상으로 기온 변동폭(1월, 역대 1위) 크고, 강설 빈번했으나 건조
- (원인) 북극 온난화로 제트기류 약화에 따른 찬 공기 남하와 남쪽에서 따뜻한 공기 유입에 따른 성질이 다른 공기의 힘겨루기 때문

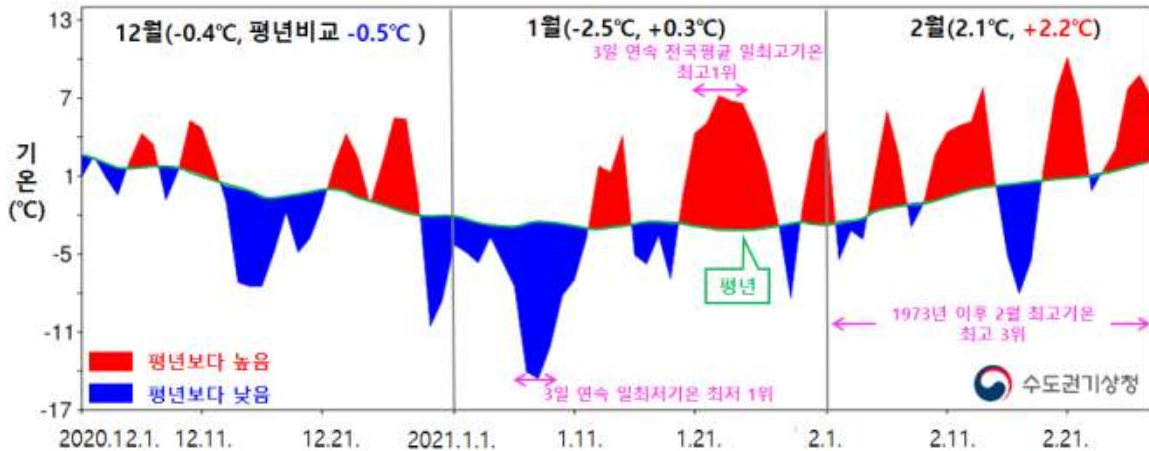
□ 수도권기상청(청장 김성균)은 이상기후로 인해 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 기상재해가 심각했음을 보여주는 **'2020년 겨울철 수도권 기후분석 결과'**를 발표하였다.

- [기온] 지난겨울은 찬 대륙고기압과 따뜻한 이동성고기압의 영향을 번갈아 받아 기온 변동폭(표준편차¹⁾)이 1973년²⁾ 이후 세 번째로 컸다. <표 1>
 - 특히, 1월은 7~9일 3일 연속 일 최저기온이 역대 가장 낮았고, 23~ 25일 3일 연속 일 최고기온이 가장 높아 변동폭이 역대 가장 컸으며,
 - 2월은 큰 기온 변동폭과 함께 이동성고기압의 영향이 우세한 가운데, 강한 햇볕까지 더해져 고온현상을 보인 날이 많았다(최고기온 3위). <그림 1>

【표 1】 지난겨울 및 1~2월 기상요소별 기온 변동폭(표준편차)과 순위(1973~2020년 평균, 48개 해)

기상요소 (수도권 평균)	지난겨울('20.12.~'21.2.)		2021년 1월		2021년 2월	
	순위	표준편차(°C)	순위	표준편차(°C)	순위	표준편차(°C)
평균기온 변동폭	3위	5.5 *1위 1976년 6.1	1위	4.8	4위	5.0 *1위 1977년 5.5
평균 최고기온 변동폭	2위	6.1 *1위 1976년 6.3	1위	5.0	3위	5.8 *1위 2010년 6.1
평균 최저기온 변동폭	4위	5.3 *1위 1976년 6.0	2위	5.1	10위	4.4 *1위 2010년 5.5

1) 표준편차: 자료가 평균을 중심으로 얼마나 퍼져있는지를 나타내는 수치로, 값이 클수록 널리 퍼져있음을 의미
 2) 1973년은 기상관측망을 전국적으로 대폭 확충한 시기로 수도권 평균값은 1973년 이후 연속적으로 관측자료가 존재하는 4개 지점(서울, 인천, 수원, 강화) 관측값을 사용함



【그림 1】 2020년 12월~2021년 2월 평균기온 일변화 시계열

- [강수] 지난겨울은 찬 대륙고기압(차고 건조)과 이동성고기압(따뜻하고 건조)의 영향으로 건조한 가운데, 서해상의 해기차(해수면 온도와 대기의 온도차)와 기압골의 영향으로 눈과 비가 여러 차례 내려 날씨 변화가 컸으나, 수도권 강수량(34.0mm, 18.2퍼센타일³⁾)은 1973년 이후 열 번째로 적었다. <그림 2>

※ 지난겨울 강수량 34.0mm 최소 10위(최소 1위 1987년 11.2mm), 강수일수 17.5일 최소 18위(최소 1위 2018년 9.5일), 눈 일수 21.3일 최다 19위(최다 1위 2000년 30.7일)

- 특히, 서~남서쪽에서 유입되는 따뜻한 공기가 북서쪽에서 남하하는 상층의 매우 찬 공기와 충돌하면서 눈구름대가 자주 발달하는 특징을 보였다.

※ 지난겨울 누적강수량(mm) 최소 순위: 서울경기 34.0 10위

※ 최심신적설⁴⁾(cm): 1월 6일 수원 9.4, 12일 서울 5.0, 2월 3일 인천 4.5

- 한편, 1월 28~29일과 2월 15~17일은 발달한 저기압이 우리나라를 통과하고, 그 뒤를 따라 찬 대륙고기압이 빠르게 접근하면서 매우 강한 바람이 불었다.

※ 일 최대순간풍속 1월 극값(㎧): 1위 28일 동두천 17.7, 파주 16.4, 강화 20.2, 양평 18.0 2위 인천 15.2

※ 일 최대순간풍속 2월 극값(㎧): 2위 15일 강화 17.3

3) 퍼센타일(백분위): 평년 동일 기간의 강수량을 크기가 작은 것부터 나열하여 가장 작은 값을 0, 가장 큰 값을 100으로 하는 수임(평년 비슷 범위: 33.33~66.67 퍼센타일에 해당하는 구간)

4) 24시간 동안 새로 내려 쌓인 눈의 깊이 중 가장 많이 쌓인 깊이로 수도권 평균 산출지점은 3개임



【그림 2】 2020년 12월~2021년 2월 평균기온 일변화 시계열

- [한파와 폭설 원인] 12월 중순~1월 상순에는 북극 기온이 높아 제트기류가 약해졌고(음의 북극진동⁵), 우랄산맥 부근에 따뜻한 공기덩어리(블로킹⁶)가 정체하면서 북극의 찬 공기가 중위도까지 남하하기 쉬운 조건이 형성되었다. <그림 3 왼쪽>

- 또한, 열대 태평양에서는 라니냐가 지속되어 서태평양에서 상승기류(대류활동 증가)가, 중태평양에서 하강기류(대류활동 감소)가 우세해져 열대-중위도 대기 반응*이 우리나라 북동쪽 저기압 발달에 기여하면서 찬 북풍 기류가 강화되었다.

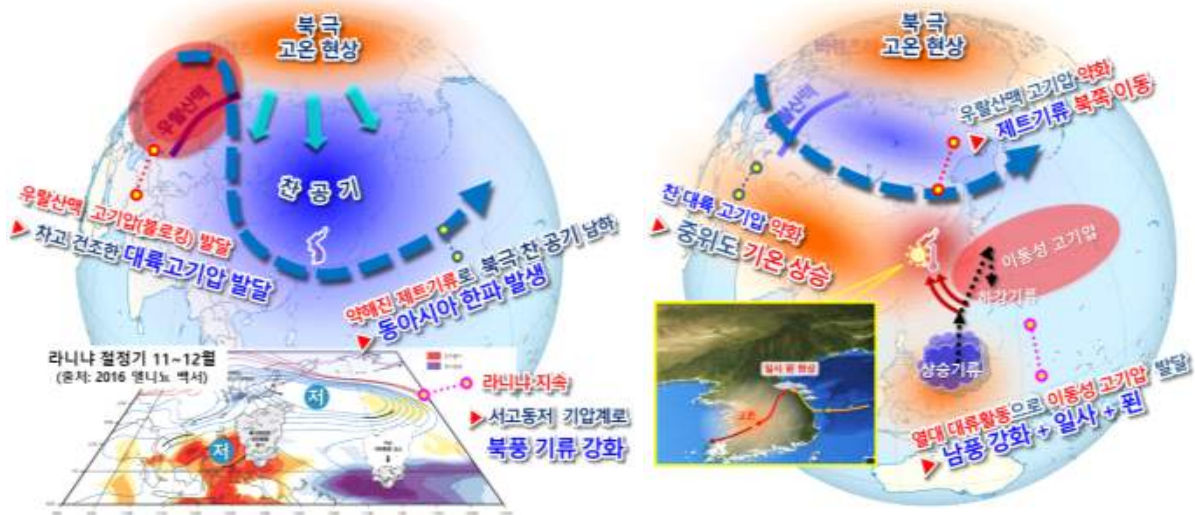
* 열대 서태평양에서 상승운동이 활발해지면 중국~몽골 부근으로 하강운동이 활발해져 겨울철 찬 대륙고기압이 강화되며, 우리나라 북동쪽 해역 부근에서는 저기압이 강화됨

- [고온 원인] 1월 중순 이후, 우랄산맥 부근의 따뜻한 공기덩어리가 약화되고 상층 흐름이 남북에서 동서로 바뀔에 따라 찬 공기의 중심이 북동쪽으로 이동하면서, 대기 하층에서는 찬 대륙고기압이 약화되고 따뜻한 이동성고기압의 영향을 주로 받았다. <그림 3 오른쪽>

- 특히, 1월 말과 2월 말에는 남풍 기류의 유입과 강한 햇볕, 일시적 동풍에 의한 썬 효과까지 더해지면서 고온현상이 나타났다.

5) 북극진동: 북극에 존재하는 찬 공기의 소용돌이가 수십 일, 수십 년을 주기로 강약을 되풀이하는 현상, 북극 온난화(음의 값)로 대기상층(약 12km 상공)의 제트기류가 약해지면 북극 찬 공기 남하로 동아시아에 한파 등 기온 변동성이 증가함

6) 블로킹(저지고기압): 고위도에서 정체하거나 매우 느리게 이동(서진하는 경우도 많음)하는 키가 큰 온난고기압



【그림 3】 지난겨울 (왼쪽) 한파 관련 및 (오른쪽) 고온 관련 모식도

□ 수도권기상청장은 “지난겨울철은 강한 한파와 기습 폭설, 강한 바람 그리고 이상고온 현상 등 계절 내 기후변동이 급격하게 나타났음을 보여준 계절이었습니다.”라며, “수도권기상청에서는 국민 실생활과 밀접한 기상재해 및 기후분석정보를 선제적으로 제공하는데 최선을 다할 것입니다.”라고 밝혔다.

※ 붙임 자료

1. 지난겨울 성층권 돌연승온과 북극진동
2. 지난겨울 기상자료
3. 2021년 2월 기상자료

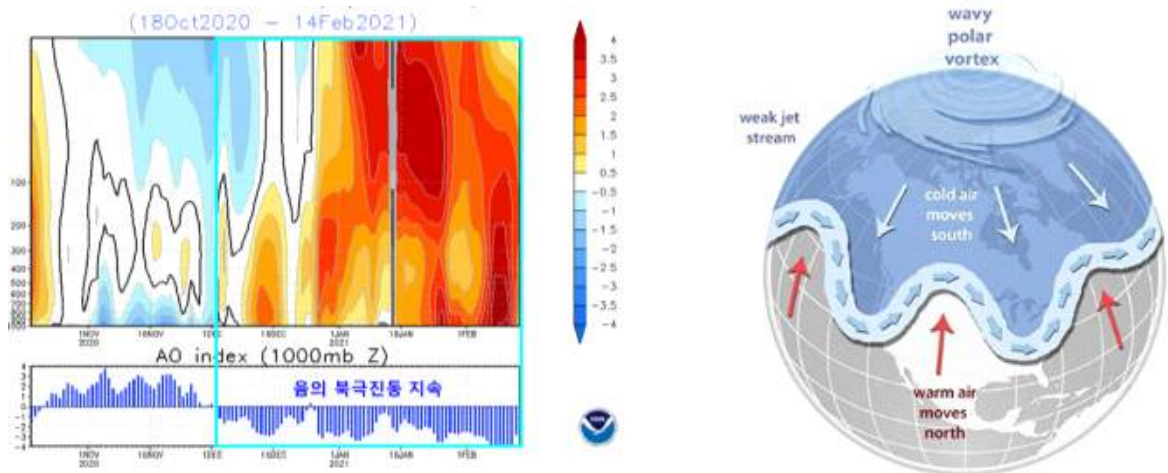
붙임 1 | 지난겨울 성층권 돌연승온과 북극진동

○ (북극 온난화) 2020년 12월부터 강한 음의 북극진동*과 함께 2021년 1월 초부터는 성층권 극 소용돌이**가 평년대비 약해지는 현상(성층권 돌연승온)까지 나타나 대기 상층(약 12km 상공)의 제트기류가 약해지면서 북극의 찬 공기가 중위도 지역까지 남하하기 쉬운 조건이 형성됨

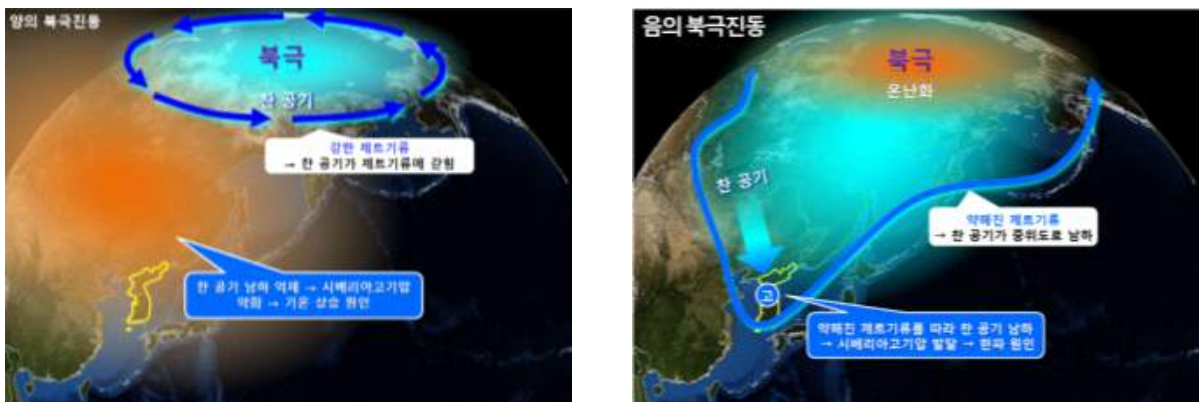
* 북극진동(Arctic Oscillation): 북극에 존재하는 찬 공기의 소용돌이가 수십 일, 수십 년을 주기로 강약을 되풀이하는 현상, 북극 온난화(음의 값)로 대기 상층(약 12km 상공)의 제트기류가 약해지면 북극 찬 공기 남하로 미국, 유럽, 동아시아에 한파 등 기온 변동성이 증가함

** 극 소용돌이(Polar Vortex): 북반구 겨울철 성층권 극지역에서 북극을 감싸고 도는 강한 서풍대를 동반한 저기압 덩어리를 의미

- 북극진동을 지수화한 것이 북극진동지수로 북극과 중위도 기압 배치에 따라 위상 변화를 보임



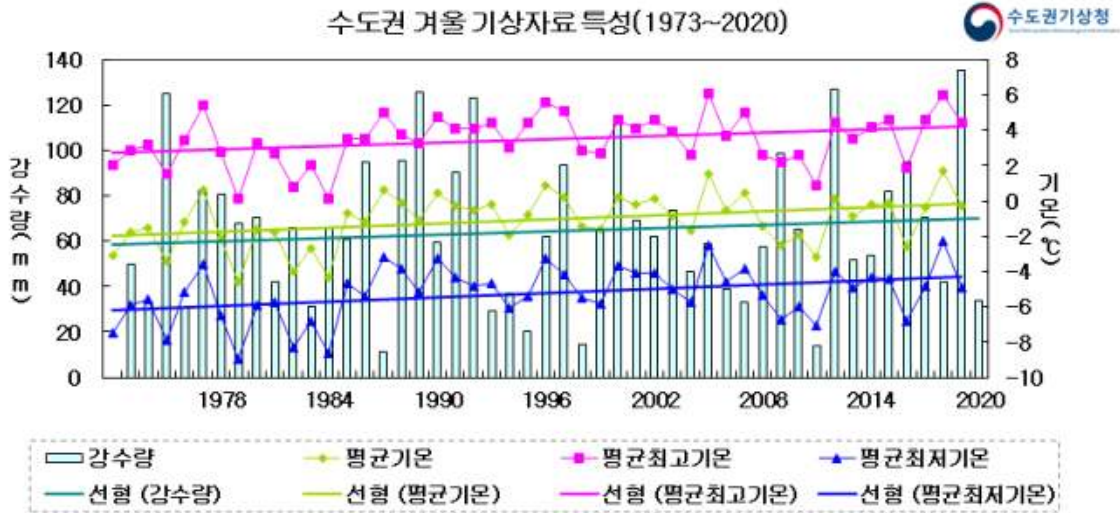
【그림 1】 (왼쪽) 극지역(65~90°N) 고도편차 연직시계열과 AO 지수, (오른쪽) 성층권 돌연승온과 음의 북극진동 모식도



【그림 2】 우리나라 주변 (왼쪽) 양의 북극진동과 (오른쪽) 음의 북극진동 모식도

붙임 2
지난겨울 기상자료

□ 평균기온, 평균 최고기온, 평균 최저기온, 강수량(1973~2020년)



□ 평년대비 기상요소 값

요소	2020년 겨울(a)	2019년 겨울(b)	겨울 평년값 (1981-2010) (c)	작년차 (a-b)	평년차 (a-c)	1973년 이래 순위 (5위 이내)
평균기온(°C)	-0.3	1.7	-0.9	-2.0	0.6	
평균 최고기온(°C)	4.4	6.0	3.6	-1.6	0.8	
평균 최저기온(°C)	-4.9	-2.3	-5.0	-2.6	0.1	
강수량(mm)	34.0	135.6	62.3	-101.6	-28.3	
강수일수(일)	17.5	26.5	19.3	-9.0	-1.8	
평균 풍속	2.4	2.2	2.2	0.2	0.2	
일조시간(hr)	582.4	534.4	501.3	48.0	81.1	
운량(할)	3.9	4.7	3.8	-0.8	0.1	
일 최저기온 영하 10°C 미만 일수(일)	16.5	3.3	12.8	13.2	3.7	
일 최고기온 0°C 미만 일수(일)	23.8	5.3	20.6	18.5	3.2	

□ '20년 12월~ '21년 2월 합계 지점별 신적설 (단위: cm)

서울	인천	수원
23.4	18.6	33.9

※ 수도권 산출지점(3개)

□ 평균기온 최고 순위 (단위: °C)

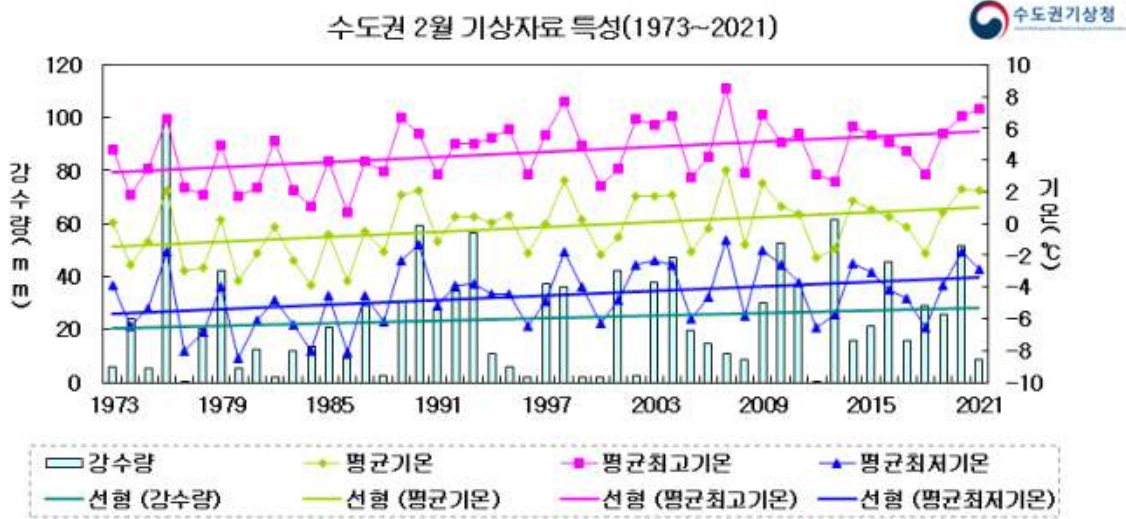
지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값
102	백령도	2000.11.01.	2019	3.1	2006	1.8	2020	1.2	2008	1.2	2016	1.0

□ 평균 최고기온 최고 순위 (단위: °C)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값
102	백령도	2000.11.01.	2019	5.5	2006	4.9	2020	4.1	2008	3.8	2016	3.5

□ 합계 강수량 최다 순위 (단위: mm)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값
102	백령도	2000.11.01.	2019	1006	2015	1006	2012	88.3	2020	78.2	2014	69.2

붙임 3
2021년 2월 기상자료
□ 평균기온, 평균 최고기온, 평균 최저기온, 강수량(1973~2021년)

□ 평년대비 기상요소 값

요소	2021년 2월(a)	2020년 2월(b)	2월 평년값 (1981-2010) (c)	작년차 (a-b)	평년차 (a-c)	1973년 이래 순위 (5위 이내)
평균기온(°C)	2.1	2.2	-0.1	-0.1	2.2	
평균 최고기온(°C)	7.2	6.8	4.6	0.4	2.6	
평균 최저기온(°C)	-2.9	-1.8	-4.4	-1.1	1.5	
강수량(mm)	8.8	51.3	22.3	-42.5	-13.5	
강수일수(일)	4.8	9.8	5.5	-5.0	-0.7	
평균풍속	2.6	2.3	2.4	0.3	0.2	
일조시간(hr)	192.5	192.3	172.1	0.2	20.4	
운량(할)	3.9	4.6	3.9	-0.7	0	
일 최저기온 영하 10°C 미만 일수(일)	1.3	2.0	2.9	-3.3	-1.6	
일 최고기온 0°C 미만 일수(일)	4.0	2.5	4.0	1.5	0	
눈 일수	4.3	7.7	4.9	-3.4	-0.6	

□ 2월 합계 지점별 합계깊이신적설

(단위: cm)

서울	인천	수원
5.5	6.3	10.1

※ 수도권 평균 산출지점(3개)

□ 2월 평균기온 최고 순위

(단위: °C)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값
98	동두천	1998.02.01.	2009	2.1	2007	1.8	2021	1.3	2020	1.2	1998	1.1
99	파주	2001.12.07.	2007	1.1	2009	1.0	2020	0.6	2021	0.5	2002	0.2
102	백령도	2000.11.01.	2007	2.8	2020	2.7	2021	2.1	2002	1.8	2009	1.6
119	수원	1964.01.01.	2007	3.3	1998	2.6	2020	2.4	2009	2.4	2021	2.2
202	양평	1972.01.11.	2007	2.7	2020	2.3	2021	2.1	2009	1.7	1990	1.7
203	이천	1972.01.11.	2021	2.0	2020	2.0	2007	2.0	1990	1.8	1976	1.8

□ 2월 최고기온 최고 순위

(단위: °C)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값
98	동두천	1998.02.01.	2007	10.0	2021	8.4	2009	7.9	2002	7.7	2020	7.6
99	파주	2001.12.07.	2007	8.7	2021	7.2	2009	6.9	2020	6.7	2002	6.7
102	백령도	2000.11.01.	2007	6.3	2021	5.6	2004	5.1	2020	5.0	2002	4.9
108	서울	1907.10.01.	2007	8.7	2021	7.9	1998	7.8	2020	7.2	2002	7.1
119	수원	1964.01.01.	2007	9.1	1998	8.0	2021	7.8	2004	7.5	2014	7.4
201	강화	1972.01.11.	2007	7.8	1998	7.5	2021	6.7	2020	6.6	1989	6.6
202	양평	1972.01.11.	2007	9.8	2021	8.4	1998	7.8	2020	7.6	2009	7.5
203	이천	1972.01.11.	2007	9.2	2021	8.8	2004	8.2	1998	8.1	1995	7.9

□ 2월 최저기온 최고 순위

(단위: °C)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값
102	백령도	2000.11.01.	2007	0.5	2020	0.4	2002	-0.4	2009	-0.6	2021	-1.0

□ 2월 강수량 최소 순위

(단위: mm)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값
102	백령도	2000.11.01.	2002	0.0	2018	2.6	2021	4.6	2012	4.8	2008	5.5

□ 2월 평균풍속 최대 순위

(단위: m/s)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값
98	동두천	1998.02.01.	2004	2.4	2005	2.1	2000	2.1	1999	2.0	2021	1.9
99	파주	2001.12.07.	2005	2.3	2004	2.1	2006	1.9	2021	1.8	2016	1.8

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값
102	백령도	2000.11.01.	2004	6.9	2006	5.8	2005	5.4	2021	5.2	2019	5.0
119	수원	1964.01.01.	2005	2.6	2004	2.4	1965	2.3	2021	2.2	1975	2.2

□ 2월 최대풍속 최대 순위

(단위: m/s)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값
99	파주	2001.12.07.	2004	5.4	2005	5.3	2016	4.8	2006	4.8	2021	4.6
102	백령도	2000.11.01.	2004	12.7	2006	10.0	2021	9.7	2005	9.6	2019	8.9

□ 2월 최대순간풍속 최대 순위

(단위: m/s)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값	연도	값
99	파주	2001.12.07.	2004	9.1	2005	8.6	2021	8.1	2016	8.1	2018	7.8
102	백령도	2000.11.01.	2004	18.9	2008	16.9	2006	15.6	2005	15.4	2021	14.0
201	강화	1972.01.11.	2004	9.8	2021	9.3	2017	9.1	2005	9.1	2009	9.0
202	양평	1972.01.11.	2005	8.3	2000	8.1	2016	8.0	2004	7.8	2021	7.6

□ 2월 일 평균기온 최고 순위

(단위: °C)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	날짜	값	날짜	값	날짜	값	날짜	값	날짜	값
102	백령도	2000.11.01.	2010.02.24.	8.2	2004.02.20.	8.2	2004.02.21.	7.8	2021.02.20.	7.3	2004.02.19.	7.2
203	이천	1972.01.11.	1992.02.29.	11.3	2010.02.26.	11.1	2010.02.25.	10.1	2016.02.13.	9.7	2021.02.21.	9.6

□ 2월 일 최고기온 최고 순위

(단위: °C)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	날짜	값	날짜	값	날짜	값	날짜	값	날짜	값
98	동두천	1998.02.01.	2010.02.24.	19.8	2004.02.20.	19.5	2021.02.21.	19.2	2010.02.26.	18.5	2020.02.15.	17.5
99	파주	2001.12.07.	2010.02.24.	17.4	2004.02.20.	17.4	2010.02.26.	17.0	2021.02.21.	16.8	2020.02.15.	16.4
102	백령도	2000.11.01.	2004.02.20.	15.5	2004.02.19.	14.8	2010.02.24.	14.1	2021.02.20.	12.9	2010.02.25.	12.6
108	서울	1907.10.01.	2004.02.20.	18.7	2010.02.24.	17.9	2021.02.21.	17.4	1979.02.21.	17.4	2010.02.26.	17.2
119	수원	1964.01.01.	2004.02.20.	19.3	2010.02.26.	19.1	2021.02.21.	18.5	1979.02.21.	18.4	2010.02.24.	18.1
202	양평	1972.01.11.	2021.02.21.	20.2	1979.02.21.	19.6	2004.02.20.	18.7	2010.02.24.	18.1	1977.02.25.	18.1
203	이천	1972.01.11.	2021.02.21.	20.8	2004.02.20.	19.5	1979.02.21.	18.3	2010.02.24.	17.9	1993.02.06.	17.4

□ 2월 일 평균풍속 최고 순위

(단위: m/s)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	날짜	값	날짜	값	날짜	값	날짜	값	날짜	값
98	동두천	1998.02.01.	2004.02.14.	5.6	1998.02.08.	4.9	2009.02.13.	4.8	2021.02.17.	4.7	1999.02.27.	4.7
99	파주	2001.12.07.	2005.02.01.	4.9	2004.02.14.	4.4	2007.02.14.	4.3	2005.02.15.	4.2	2021.02.17.	4.1
102	백령도	2000.11.01.	2004.02.14.	14.1	2005.02.22.	13.4	2021.02.17.	12.0	2019.02.07.	12.0	2020.02.17.	11.2
119	수원	1964.01.01.	1983.02.18.	5.8	1993.02.22.	5.4	1966.02.03.	5.4	2021.02.17.	5.3	2005.02.01.	5.2

□ 2월 일 최대순간풍속 최고 순위

(단위: m/s)

지점			1위		2위		3위		4위		5위	
번호	명	관측개시	날짜	값	날짜	값	날짜	값	날짜	값	날짜	값
99	파주	2001.12.07.	2005.02.22.	15.4	2002.02.11.	15.4	2004.02.14.	15.1	2004.02.21.	14.9	2021.02.15.	14.4
201	강화	1972.01.11.	2009.02.13.	23.5	2021.02.15.	17.3	2005.02.22.	17.2	2004.02.21.	16.1	1994.02.09.	15.8
202	양평	1972.01.11.	1996.02.01.	19.1	2005.02.22.	16.7	1999.02.02.	14.9	2004.02.14.	14.8	2021.02.17.	14.0