Disaster Status Management Information

제4호

재난상황관리 정보

겨울철 불청객 한파

소방방재청
재난상황실

한파(寒波, Cold wave)는 기온이 급격하게 내려가는 현상으로 차가운 대륙 고기압의 발달 또는 음의 북극진동으로 제트기류라는 강풍대가 약해져 고위도의 찬 공기가 남하할 때 나타난다. 이번호에서는 겨울철 불청객인 한파가 무엇인지 그 실체에 대해 다루고자 한다.

한파

1. 한파란? ····· 03

2. 한파의 원인 ····· 04

3. 체감온도 ····· 06

4. 한파의 발생통계 ····· 07

5. 한파의 피해 및 관련 생활지수 ····· 11

6. 한파대비 국민행동요령 ····· 15

겨울철 불청객 한파 (寒波, Cold Wave)

1 한파란?

한파(寒波, Cold Wave)란 저온의 한랭기단이 위도가 낮은 지방으로 몰아 닥쳐 급격히 기온이 떨어지는 현상이다. 한파라는 용어를 살펴보면, 춥다는 의미의 "寒(cold)"과 더불어 파동을 의미하는 "波(wave)"를 붙여서 사용하고 있는데, 이는 고위도에서 차가운 한랭기단이 한랭전선을 선두로 해서 저위도로 물결과 같이 넓혀가며 흘러가는 현상 때문에 붙여진 것으로 알려져 있다.

한파는 일반적으로 기온 강하량 또는 최저기온 등을 활용하여 정의된다. 예를 들어, 기상청에서는 표 1과 같이 10월에서 4월 사이에 (i) 아침 최저기온이 전날보다 10℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때, 또는 (ii) 아침 최저기온이 -12℃ 이하가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때 등을 한파주의보 발령기준으로 하고 있다. 그 외에 (iii) 급격한 기온현상으로 중대한 피해가 예상될 때 등 정성적 조건도 활용한다. 또한, 한파주의보 발령수준보다 더 높은 한파가 예상될 때는 한파경보를 발령한다.

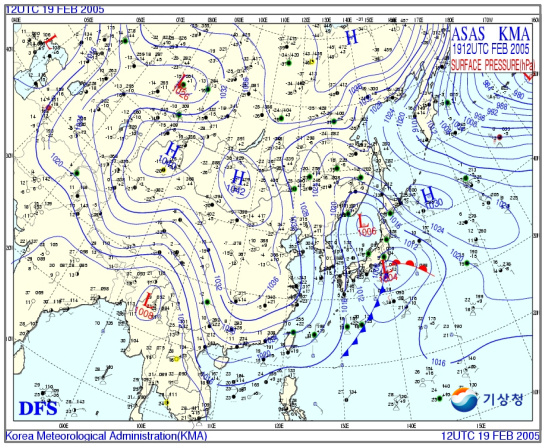
표 1. 한파특보 발표기준

구 분	발령기준
한파주의보	10월~4월 사이의 기간에 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우 ① 아침 최저기온이 전날보다 10℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때 ② 아침 최저기온이 -12℃ 이하가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때 ③ 급격한 저온현상으로 중대한 피해가 예상될 때
한파경보	10월~4월사이의 기간에 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우 ① 아침 최저기온이 전날보다 15℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때 ② 아침 최저기온이 -15℃ 이하가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때 ③ 급격한 저온현상으로 광범위한 지역에서 중대한 피해가 예상될 때

<그림 1. 한파로 얼어붙은 해안 및 바다>

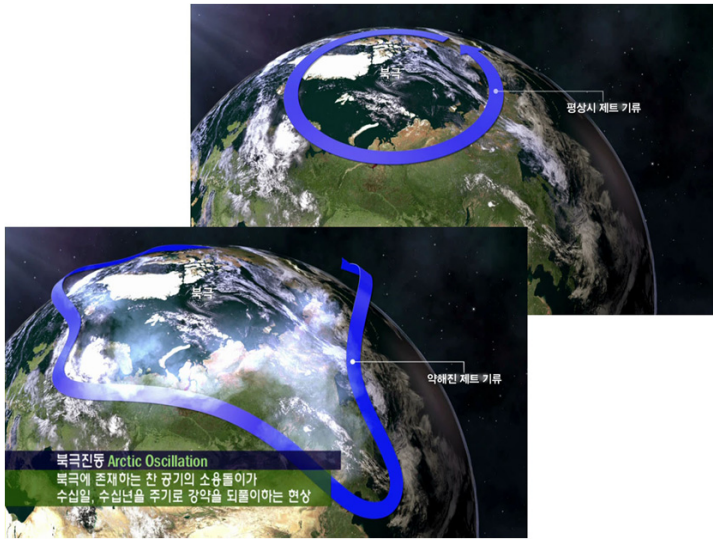
2 한파의 원인

일반적으로 겨울철 추위는 러시아의 바이칼호 주변에서 형성되는 대륙고기압이 우리나라로 확장해 오면서 발생한다. 겨울철에는 주로 서고동저형의 기압배치가 형성되는데 일반적으로 대륙고기압은 1주일 정도 주기로 확장하며, 차가운 북서계절풍을 동반하는 것이 특징이다.

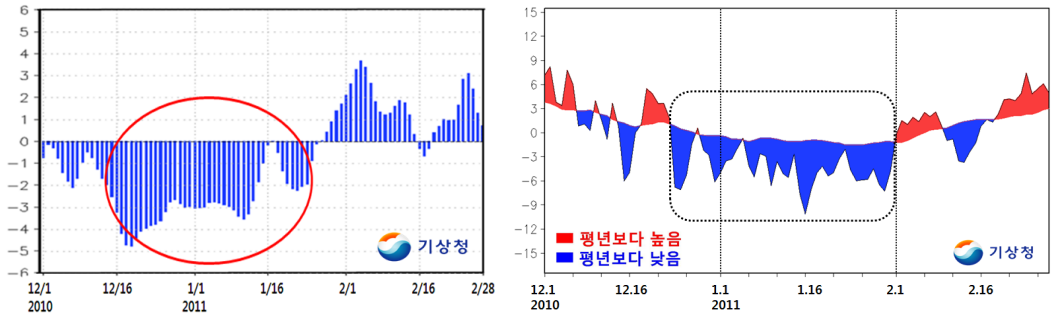


<그림 2. (가) 겨울철 대륙고기압 주요발생 위치, (나) 우리나라의 겨울철 전형적인 서고동저형 기압배치(자료제공: 기상청)>

하지만 최근 들어 겨울철에 추위가 오랜 기간 지속되면서 매우 강한 한파가 발생하는 현상이 나타나 북반구지역의 많은 나라에서 피해가 발생하고 있다. 이렇게 지속적인 한파를 유발시키는 원인의 하나로 북극진동이 지목되고 있다.



<그림 3. 북극진동의 평상시(위) 모습과 약해졌을 때(아래)의 제트기류의 흐름 모식도(자료제공: 기상청)>



<그림 4. 2010/2011년 겨울철 (좌) 북극진동지수의 일변화와 (우)우리나라 기온편차 시계열(자료제공: 기상청)>

일반적으로 북극은 일조량이 적어 대기가 냉각되어 수축하는 반면 중위도의 대기는 상대적으로 따뜻하여 팽창한다. 이 때문에 중위도의 대기가 극지방의 대기를 밀어내어 북극을 중심으로 대기 상층에 고리 모양의 편서풍 제트류가 발달하고, 이는 차가운 공기가 남하하지 못하도록 막아주는 에어커튼 역할을 한다(그림 3 - 위). 그런데 북극의 평균기온이 평년보다 높은 이상고온 현상이 오랫동안 지속되면, 제트기류라는 강풍대가 점차 약화되어 북극에 차단되어 있던 찬 공기가 중위도까지 내려오면서 한파가 나타난다(그림 3 - 아래)

이처럼 북극에 존재하는 찬 공기의 소용돌이가 수십 일 또는 수십 년 주기로 강약을 되풀이하는 현상을 북극진동(Artic Oscillation, AO)[1]이라고 하며, '북극진동지수(Artic Oscillation Index, AOI)'라는 수치를 이용하여 정도를 표시한다.

1) 북극진동이 일어나는 여러 원인 중의 하나로 성층권 돌연승온(SSW : Stratospheric Sudden Warming)이 지목되기도 한다.

우리나라도 2010년 12월 24일부터 2011년 1월 31일까지 전국적으로 39일간 한파가 지속되었는데 이때 북극진동지수는 강한 음의 값이 나타났으며, 북극의 찬 공기가 남하하면서 대륙고기압도 평년보다 강하게 발달하여 강한 추위가 오랜 기간 지속되었다(그림 4 참조).

3 체감온도

체감온도는 외부에 있는 사람이나 동물이 바람과 한기에 노출된 피부로부터 열을 빼앗길 때 느끼는 추운 정도를 나타내는 지수이다. 바람이 강해질수록 피부의 열 손실률은 높아지게 되며 결국 내부체온을 떨어뜨리게 된다. 예를 들어 영하 10℃에서 풍속이 5km/h일 때 체감온도는 영하 13℃이지만 풍속이 30km/h가 되면 체감온도가 영하 20℃까지 떨어져 강한 추위를 느끼게 된다.

체감온도를 산출하기 위한 많은 식들이 제안되었지만, 2001년 8월 캐나다 토론토에서 열린 Joint Action Group for Temperature Indices (JAG/TI) 회의에서 발표된 다음의 산출식이 미국과 캐나다 등 북아메리카 국가들을 중심으로 최근에 가장 널리 사용되고 있다.

$$\text{체감온도} = 13.12 + 0.6215\,T - 11.37\,V^{0.16} + 0.3965\,V^{0.16}\,T$$

여기서, T는 기온(℃)이며 V는 풍속(m/s)을 말한다. 일부 대표값을 활용하여 위의 산출식을 값으로 나타내면 표 2와 같으며, 체감온도에 따른 주의사항은 표3과 같다.

표 2. 체감온도 산출표

기온(℃) / 풍속(m/s)	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
1.4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
2.8	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
4.2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
5.6	-5	-12	-18	-24	-31	-37	-43	-49	-56	-62	-68
6.9	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-45	-51	-57	-64	-70
8.3	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
9.7	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
11.1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
12.5	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
13.9	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-70	-76
15.3	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
16.7	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78

관심 주의 경고 위험

표 3. 체감온도에 따른 주의사항

단계	온도범위	주의사항
위험	-45미만	• 노출된 피부는 몇분 내에 얼게 되고, 야외 활동시 저체온 위험이 매우 크므로 방풍보온기능이 있는 매우 따뜻한 겹옷을 착용해야 함 • 노출된 모든 피부를 덮고 모자, 벙어리장갑, 스카프, 목도리, 마스크 착용이 필요함 • 야외환경은 생명에 매우 위험하므로 야외활동은 가급적 짧게 하거나 취소하여 실내에 머무를 수 있도록 하여야 함
경고	-45~ -25미만	• 10~15분 이내 동상 위험이 있고, 보호 장구 없이 장기간 노출 시 저체온에 빠질 위험이 크므로 방풍기능이 있는 겹옷이나 따뜻한 겹옷을 착용해야 함 • 노출된 모든 피부를 덮고 모자, 벙어리장갑, 스카프, 목도리, 마스크 착용이 필요함
주의	-25~ -10미만	• 노출된 피부에 매우 찬 기운이 느껴지고, 보호 장구 없이 장기간 노출시 저체온에 빠질 위험이 있으므로 방풍기능이 있는 겹옷이나 따뜻한 옷을 착용해야 함 • 모자, 벙어리장갑, 스카프 착용이 필요함
관심	-10이상	• 추위를 느끼는 정도가 증가 • 긴 옷이나 따뜻한 옷의 착용이 필요함

4 한파의 발생통계

한파특보가 발표된 날을 분석해 보면, 전국적으로 연평균 99회가 발표되었으며 이중 강원도가 27일로 가장 많았고, 서울·경기도 및 충청도가 각각 24일, 23일로 2위와 3위를 차지하고 있다. 또한, 이를 월별로 집계해보면, 1월이 49회, 12월이 32회, 2월이 15회의 순서로 나타나고 있다[2].

표 4. 연평균 한파특보 발표현황('11~'12)

연 도	전 국	서울·경기	강원도	충청도	경상도	전라도	제주도
평균건수	99	24	27	23	18	9	0
2011년	86	17	18	23	16	12	0
2012년	111	30	35	22	19	5	0

2) 한파특보의 발표기준이 개정된 2010년 12월 1일이후의 자료를 기준으로 작성되었다.

표 5. 월별 한파특보 발표현황('11~'12)

월별	전 국	서울·경기	강원도	충정도	경상도	전라도	제주도
합계	98	24	26	23	17	8	0
1월	49	10	11	13	10	6	0
2월	15	3	5	3	3	1	0
11월	3	2	1	1	0	0	0
12월	32	10	9	6	5	2	0

6대 도시 모두에서 최근 10년 중 가장 낮은 기온을 기록한 일자는 2011년 1월 16일이었다. 당시 부산조차 영하 12.8℃를 기록하였다.

표 6. 월별 한파특보 발표현황('11~'12)

구분	서울	인천	부산	대구	광주	대전
1위	-17.8℃	-14.9℃	-12.8℃	-13.1℃	-11.7℃	-16.1℃
	2011.1.16	2011.1.16	2011.1.16	2011.1.16	2011.1.16	2011.1.16
2위	-16.7℃	-14.8℃	-10.9℃	-12.3℃	-11.7℃	-15.7℃
	2004.1.22	2004.1.21	2011.1.15	2011.1.15	2004.1.23	2005.12.18
3위	-16.0℃	-14.6℃	-10.6℃	-11.8℃	-11.4℃	-14.8℃
	2004.1.21	2004.1.22	2005.12.18	2004.1.22	2004.1.22	2011.1.17
전년 (全年)	-23.1℃	-21.0℃	-14.0℃	-20.2℃	-19.4℃	-19.0℃
	1927.12.31	1931.1.11	1915.1.13	1923.1.19	1943.1.5	1969.2.6

기상관측 역사상 북한을 제외한 지역 중 가장 낮은 기온을 나타낸 곳은 경기도 양평으로 나타났다. 경기도 양평의 경우, 1981년 1월 3~6일에 영하 32.6℃까지 기온이 떨어졌다. 이를 제외하면 강원도 철원이 2001년 1월 16일 영하 29.2℃를 기록하였다.

표 7. 최저기온 극값 순위(전국 1~5위)

순위	지점	기온	일자
1	양평	-32.6	1981.1.5.
2	양평	-31.0	1981.1.6
3	양평	-31.0	1981.1.4.
4	양평	-30.2	1981.1.3.
5	철원	-29.2	2001.1.16.

최근 한파 발생 사례

【2013년 1월 상순】

- **(기상개황)** 강하게 발달한 대륙고기압의 영향을 받아 기온이 큰 폭으로 떨어지고 추운 날이 많았음

  ※ 평균 최저기온 편차(℃) : -5.8(1973년 이래 가장 낮았음)

  ※ 일최저기온(℃) : (4일) 봉화 -25.0, 장수 -23.3, 파주 -23.1 영월 -22.6, 금산 -22.0

- **(주요피해)** 전월부터 이어져 온 한파로 난방 수요가 급증하면서 전력사용량이 역대 최고치를 기록하고, 수도계량기 동파가 잦았으며, LP가스와 경유차량의 시동이 걸리지 않아 출근길 시민들의 불편이 이어졌음.

【2005년 12월】

- **(기상개황)** 대륙고기압의 영향으로 전국 평균 최저기온이 한달 내내 영하를 기록하며 추운 날이 이어져 평균기온과 최고·최저기온 모두 1973년 이래 최저를 기록하였음

  ※ 평균 최저기온 편차 -3.8℃, 일최저기온(℃) : (18일) 장수 -23.2, 임실 -21.8 (27일) 파주 -20.1

- **(주요피해)** 강추위로 감기환자가 증가하여 질병관리본부에서는 전국에 유행성 독감 주의보를 발령하였고, 농산물 수확에 차질이 생겨 채소류 가격이 급등하였음. 또한 한파로 인해 동파사고와 양식장의 물고기들이 동사하는 피해가 발생하였음

【2011년 1월】

- **(기상개황)** 찬 대륙고기압이 크게 확장하면서 남부지방까지 강한 한파가 지속됨

  ※ 평균 최저기온 편차(℃) : -4.1(1973년 이래 최저 2위 기록)

  일최저기온(℃) : (16일) 북강릉 -16.2, 상주 -15.8, 울진 -14.0, 창원 -13.1, 부산 -12.8

- **(주요피해)** 한파로 인해 농가에서는 시설하우스 작물 고사와 생육장애가 발생하였고, 전남, 충남, 경남지역에서는 수온 하강에 의한 양식생물의 대량 폐사가 발생하였음.

【2003년 1월 상순】

- **(기상개황)** 찬 대륙고기압이 확장하면서 강한 바람과 함께 기온이 큰 폭으로 떨어져 추웠음.

  ※ 평균최저기온 편차 -3.2℃(1973년 이래 최저 4위), 일최저기온(℃) : (6일)천안 -14.8, (4일) 백령도 -11.1,

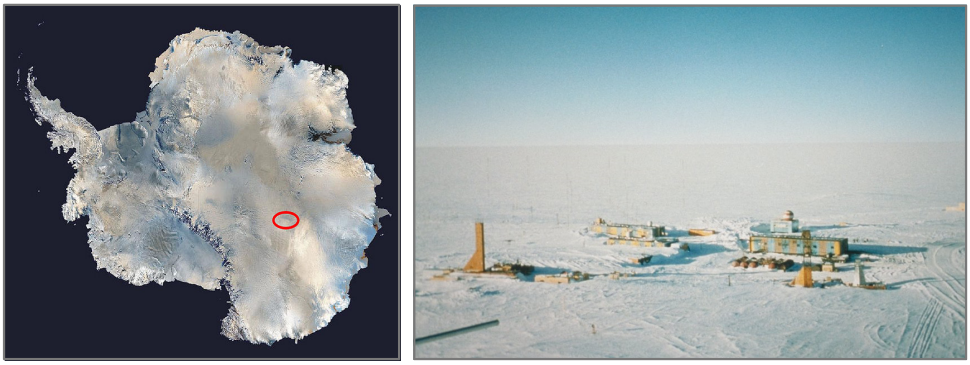
- **(주요피해)** 전국에서 수도계량기 동파사고가 발생했고, 충남과 전남의 양식장 30여 곳에서 물고기가 폐사하였으며, 빙판으로 변한 도로로 인해 차량 접촉사고가 급증하였고, 항공기 결항이 속출하였음.

재미있는 상식코너 : 세계에서 가장 추운 곳

남반구 : 남극 보스토크 기지

남극 동부 해발 3,488m 지점에 위치한 러시아의 남극 기지로 기지가 위치한 빙하 아래 강원도와 맞먹는 크기의 매우 큰 호수인 보스토크호(보스토크는 러시아어로 동쪽이라는 뜻)가 있다.

1983년 -89.2℃를 기록했으며 이는 인류가 기상 관측을 한 이후 가장 낮은 기온이다. 겨울 최저 평균기온은 -71.6℃이며, 거센 바람이 불 경우 체감온도는 -100℃까지 내려가기도 한다.



<그림 5. 남극 보스토크 기지 위치 및 전경>

북반구 : 러시아 오이먀콘 마을

러시아의 사하 공화국 오이먀콘스키 지역에 위치한 작은 마을로써, 인디기르카 강 상류 분지에 위치한다. 인구 약 800명 정도가 거주하는 이곳은 지리적으로 동쪽은 타스키스타비트산맥, 서쪽은 베르호얀스크산맥, 남쪽은 하르칸스키산맥에 둘러싸여 있다. 남극을 제외한 세계의 한극이라고 불리는데, 1926년에는 -71.4℃를 기록한바 있다. 다행히, 근처에 자연 온천이 있기 때문에 생활이 가능하고 마을이름도 야쿠트어의 얼지 않는 물이란 단어에서 유래되었다.

<그림 6. 러시아 오이먀콘 마을의 위치 및 전경>

5 한파의 피해 및 관련 생활지수

한파가 발생하면, 동상 등 인체피해, 수도관 및 계량기 동파, 기타 농작물, 수산업, 축산업 피해 등이 발생할 수 있다. 하지만, 이러한 직접피해 이외에도 표 8과 같은 콘크리트 강도 저하, 조업중단 등의 간접피해가 발생할 수 있다.

표8. 한파의 피해유형

		피해내용	주관기관
직접피해	인체 피해	- 동상 및 저체온증 우려 - 각종 급성 호흡기 간염증의 발생위험 증가 - 고령자, 만성 질환자 사망률 증가	보건복지부
	동파 피해	- 수도관과 계량기 동파사고 증가	환경부
	농작물 피해	- 비닐하우스 관리부실시 피해발생 가능성 증가 - 농작물 냉해피해 발생	농축산식품부
	수산업 피해	- 양식장 동결에 따른 집단 폐사 발생	해양수산부
	축산업 피해	- 보온시설 부실시 동사 발생	농축산식품부
간접피해	구조물 피해	- 콘크리트 강도 저하 - 동결·융해작용 반복에 따른 콘크리트 손상 발생	국토교통부
	산업 전반	- 조업중단으로 인한 경제적 피해발생	산업통상자원부
	사회 전반	- 농·수·축산물 산지 출하물량 감소에 따른 가격 급등 우려 - 주택 및 산업시설의 보일러 동파사고 우려 - 도로 동결에 따른 교통 불편 우려	-

이중에서 기상청에서는 동상 및 동파와 관련하여 다음과 같은 위험지수를 예측하여 발표하고 있다.

가. 동상가능지수

동상가능지수는 기온을 이용하여 지수를 높음, 보통, 낮음의 3단계로 분류한다.

단계	기상조건	설명 및 주의사항
높음	-5℃ 미만	피부가 2~3시간 동안 기상조건에 직접 노출되면 염증으로 인한 수포가 생성됨, 장시간 노출 시에는 구소조직 괴사 우려가 있으므로 주의해야 함
보통	-5~1.5℃ 미만	피부가 2~3시간 동안 기상조건에 직접 노출되면 혈관확장 및 염증 발생 우려가 있으므로 주의해야 함
낮음	-1.5℃ 이상	손, 발, 귀 등의 국소조직 적절히 보온하면 동상위험이 보통

〈 **동상이란?** 〉

동상이란 매우 심한 추위에 의해서 일어나는 피부조직의 국소적 동결 및 이에 따라 발생하는 혈액장애를 말한다.

동상이 잘 생기는 부위는 손가락, 발가락, 귓바퀴, 코 등으로서 조직량에 비해서 표면적이 넓은 몸의 돌출부이다. 이런 부위는 혹한에 노출되면 심하게 냉각되어 순환 혈액량이 감소하고 순환 혈액량이 감소되면 더욱 냉각이 촉진되어 피부온도가 하강하면서 심한 통증을 유발한다. 이 통증은 차차 저린감으로 변하고 동결이 시작되면 감각이 마비된다.

저온과 함께 강한 바람, 불편한 장갑이나 구두의 압박에 의한 국소의 혈액순환장애, 젖은 장갑이나 양말 등은 동상의 위험도를 높이므로 피해야 한다.

나. 동파가능지수

기온, 전일최저기온을 이용하여 지수를 매우 높음, 높음, 보통, 낮음의 4단계로 분류한다.

단계	기상조건	설명 및 주의사항
매우 높음	기온이 -10℃ 이하	수도관이 얼지 않도록 수도꼭지를 조금 틀어 수도관에 물이 흐르도록 해야 함
높음	기온이 -10~-5℃ 이하이고, 전일최저기온이 -5℃ 미만	수도꼭지 및 계량기 보온에 주의
보통	기온이 -10℃~-5℃ 이하이고, 전일 최저기온이 -5℃ 이상	수도꼭지 및 계량기 주의 필요
낮음	기온이 -5℃ 초과	동파가능성 낮음

〈 **동파가능지수란?** 〉

동파가능지수란 기온과 일최저기온을 이용하여, 겨울철 한파로 인해 발생되는 수도관 및 계량기의 동파발생가능성을 나타낸 지수임

서울상수도사업본부 및 서울시 수도자제사업부에서 사용하고 있는 수도관 동파 기준에 근거하여 개발되었으며, 한파로 인한 가정용, 공업용 수도관 및 계량기의 동파 가능성을 예측, 방지대책을 세우거나 계량기 설계와 관련된 내구성을 측정하는데 활용될 수 있음

동파란 동절기에 수도계량기가 얼어 터지거나 숫자판 유리가 파손되어 지침을 판독 할 수 없는 상태를 말함

수도계량기 동파사고

최근 3년간('11~'13) 수도계량기 동파사고 현황을 보면 연평균 71,549건이 발생하였으며, 월별로는 1월 3만4천건(48%), 2월 2만4천건(33%), 3월 7천건(9%) 순으로 나타나 1월이 가장 취약한 것으로 나타났다. 대부분 수도계량기 동파사고는 과거 습식 수도계량기에서 발생하며, 정부에서는 이러한 습식 수도계량기를 건식 또는 동파방지용 수도계량기로 교체할 것을 권장하고 있다.

최근 3년간 수도계량기 동파현황

(기준 : 건)

구분	'12~'13					'11~'12					'10~'11				
	계	11월~12월	1월	2월	3월	계	11월~12월	1월	2월	3월	계	11월~12월	1월	2월	3월
계	46,078	8,080	24,315	9,694	3,989	41,069	3,131	10,829	22,500	4,609	127,502	9,827	67,330	38,778	11,567
서울	12,335	2,814	7,205	2,316	-	8,276	628	1,867	5,781	-	24,519	3,296	15,511	5,712	-
부산	682	78	312	184	108	792	27	118	475	172	5,653	137	3,505	1,360	651
대구	276	37	127	112	-	851	12	119	720	-	4,637	11	2,923	1,703	-
인천	3,781	920	1,824	817	220	5,352	284	941	3,366	761	11,499	1,156	5,628	2,613	2,102
광주	224	8	168	48	-	49	-	5	44	-	1,942	48	742	1,152	-
대전	1,340	99	608	418	215	1,010	29	150	536	295	3,353	45	1,421	1,405	482
울산	160	28	129	3	-	131	-	25	101	5	28	1	27	-	-
세종	46	15	27	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기	12,193	2,218	6,098	2,018	1,859	10,655	1,079	2,656	4,990	1,930	25,413	2,152	12,127	7,592	3,542
강원	2,791	481	1,459	449	402	1,338	160	279	899	-	6,184	339	3,421	1,975	449
충북	1,486	217	745	317	207	1,774	189	336	919	330	6,401	490	2,754	2,156	1,001
충남	1,329	184	720	284	141	1,015	140	244	472	159	3,528	478	1,132	1,292	626
전북	4,052	567	2,304	777	404	2,228	167	523	1,189	349	8,737	396	4,214	3,167	960
전남	1,426	76	881	390	79	1,742	102	684	767	189	4,298	233	1,942	1,739	384
경북	1,491	169	886	291	145	2,438	138	650	1,236	414	10,348	622	5,047	3,467	1,212
경남	1,409	163	590	493	163	1,468	176	402	885	5	10,537	423	6,596	3,360	158
제주	1,057	6	232	773	46	1,950	-	1,830	120	-	425	-	340	85	-

수도계량기의 종류 및 특징(2012년 기준)

	습식 수도계량기	건식 수도계량기	동파방지용 수도계량기
사진			
구조 방식	- 문자판 부분이 물과 격리되어 있지 않고 항상 지시기구 전체가 물에 잠겨있는 방식	- 문자판 및 지시기구부가 수압판(水壓板)에 의하여 유수부와 완전히 격리되어 있는 방식	- 수도계량기 내부 수돗물 동결시 부피팽창에 대한 완충장치(에어백: 실리콘 또는 고무재질)를 두어 동파를 방지하는 방식
장점	- 압력에 의한 손실을 감소시켜 최대유량 증가시킴 - 미소유량에도 정밀도가 매우 높음 - 급격한 유량변화에도 정밀도 유지 - 시동유량을 최소화하여 유수율 향상	- 겨울철 동파에 상대적으로 강함 - 계량부분이 물과 차단되어 성능이 안정적 - 장기사용 시 청결하고 위생성이 우수 - 이물질에 의한 고장이 적음	- 겨울철 동파에 강함 - 수압변화의 영향이 적음 - 해빙 후에도 계량기 자체의 정밀도 및 성능 유지
단점	- 동결 시 계량기 지시기구 전체가 물에 잠겨있어 물의 팽창(9%)에 의해 파손우려 높음 **→ 겨울철 동파현상 발생**	- 유량부 자석에 이물질이 부착되어 감도 저하우려 - 외부자력에 의한 부동현상 및 미끌림 현상발생 - 습식에 비해 고가임	- 수도계량기 자체의 동파에 의한 파손은 방지할 수 있지만, 수도계량기 자체의 동결현상(어는 것)은 방지하지 못 함 → 통수를 위해 해동작업 필요
단가* (Ø 15mm기준)	29,000원	34,000원	37,000원

6 한파대비 국민행동요령

한파 발령(주의보/경보) 때는

1) 건강관리는

- 손가락, 발가락, 귓바퀴, 코끝 등 신체 말단부위의 감각이 없거나 창백해지는 경우에는 동상을 조심해야 합니다.
- 심한 한기, 기억상실, 방향감각 상실, 불분명한 발음, 심한 피로 등을 느낄 때는 저체온증세를 의심하고 바로 병원으로 가야 합니다.
- 갑작스런 기온 강하 시 심장과 혈관계통, 호흡기 계통, 신경계통, 피부병 등은 급격히 악화할 우려가 있으므로, 유아, 노인 또는 병자가 있는 가정에서는 난방에 유의해야 합니다.
- 혈압이 높거나 심장이 약한 사람은 노출부위의 보온에 유의하고 특히, 머리부분의 보온에 신경을 써야 합니다.
- 외출 후 손발을 씻고 과도한 음주나 무리한 일로 피로가 누적되지 않도록 하여야 하고, 당뇨환자, 만성폐질환자 등은 반드시 독감 예방접종을 하여야 합니다.
- 동상에 걸렸을 때는 꼭 죄는 신발이나 옷을 벗고 따뜻한 물로 세척 후 따뜻하게 보온을 유지한 상태로 즉시 병원으로 가야 합니다.
- 동상부위를 비비거나 갑자기 불에 쬐어서는 안 됩니다.

2) 운동 때는

- 운동 전 충분한 스트레칭을 하여 관절의 가동(稼動) 범위를 넓힘으로써 부상을 방지하여야 합니다.
- 준비운동 강도는 몸에서 약간 땀이 날 정도가 적당하며, 실내에서 실시하여야 합니다.
- 운동은 가능한 실내에서 하는 게 부상위험을 줄일 수 있습니다.
- 옷을 겹쳐 입되 많이 입지 말아야 합니다.
- 고혈압 등 만성병 환자는 실내에서 운동하는 것이 좋습니다.
- 겨울엔 체온 유지를 위해 10~15%의 에너지가 더 소비되므로 운동 강도를 평소의 70~80% 수준으로 낮추는 것이 좋습니다.
- 술은 이뇨(利尿)·발한(發汗) 작용으로 체온을 떨어뜨리므로 등산·스키 등 운동 중에는 술을 마시지 맙시다.
- 운동 후에는 따뜻한 물로 목욕하고 옷을 갈아입는 등 충분히 보온을 하여 감기를 예방합시다.

3) 수도계량기 및 수도관 관리는

- 수도계량기 보호함 내부는 헌옷으로 채우고, 외부는 테이프로 밀폐시켜 찬 공기가 스며들지 않도록 보온합시다.
- 복도식 아파트는 수도계량기 동파가 많이 발생하므로 수도계량기 보온에 유의하여야 합니다.
- 장기간 집을 비우게 될 때는 수도꼭지를 조금 열어 물이 흐르도록 하여 동파를 방지하여야 합니다.
- 마당과 화장실 등의 노출된 수도관은 보온재로 감싸서 보온해야 합니다.
- 수도관이 얼었을 때는 헤어드라이어 등 온열기를 이용하여 녹이거나, 미지근한 물로 녹여야 합니다.

4) 보일러 배관 관리는

- 보일러 밑의 노출된 배관은 헌 옷 등으로 감싸서 보온하여야 합니다.
- 장기간 외출 시에는 온수를 약하게 틀어 한 방울씩 흐르게 하여 동파를 방지하여야 합니다.
- 관이 얼었을 때는 따뜻한 물이나 헤어드라이어 등 온열기를 이용하여 서서히 녹여야 합니다.

5) 외출 때는

- 가급적 대중교통을 이용하여야 합니다.
- 자동차 이용 시 낮에 외출하고 될 수 있으면 혼자 움직이지 말아야 합니다.
- 가족에게 행선지와 시간계획을 미리 알려둡시다.
- 되도록 간선도로를 이용하고 지름길이나 뒷길을 피하여야 합니다.
- 만약 자동차에서 고립될 때는
  - ► 가능한 수단을 이용해서 구조연락을 취하고.
  - ► 동승자가 있으면 체온을 이용하여 추위를 막아야 합니다.
  - ► 차례로 수면을 취하고 항상 한 사람은 깨어있어, 구조에 대비하여야 합니다.
  - ► 야간에는 실내등을 켜 구조요원이 쉽게 찾을 수 있도록 하고
  - ► 구조요원이나 항공기의 식별이 쉽도록 색깔 있는 옷을 눈 위에 펼쳐 놓아야 합니다.

Disaster Status Management Information

제4호

재난상황관리 정보

겨울철 불청객 한파

소방방재청
재난상황실

발행처 : 소방방재청 재난상황실 Tel. 02) 2100-5033
(실장 : 임현우 / 팀장 : 정의윤 / 담당 : 최무진)