

4. 물의 순환과 날씨 변화

01. 대기 중의 물

1. 물의 증발

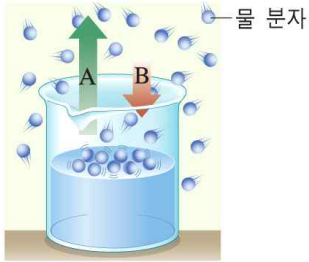
1) 증발

① 물(액체)이 끓는점 이하에서 수증기(기체)로 변하는 현상

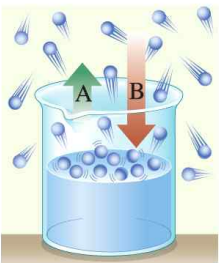
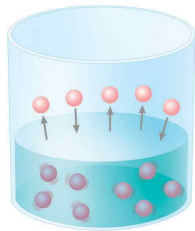
② 물 표면에 있던 물 분자가 열을 흡수하여 수증기로 변하여 공기 중으로 들어가는 현상

③ 공기 중으로 나가는 물 분자수 > 물 속으로 들어오는 물 분자수

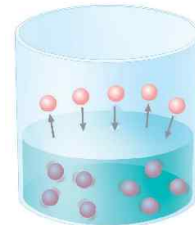
*증발과 응결 현상: 물 표면에서는 공기 중의 물 분자가 물 속으로 들어가기도 하고, 물 분자가 공기 중으로 나가기도 한다. 이때, 공기 중으로 나가는 물 분자수가 더 많으면 증발($A > B$)이 일어나고, 물 속으로 들어오는 물 분자수가 더 많으면 응결($A < B$)이 일어나게 된다.



[증발($A > B$)]



[응결($A < B$)]



*응결: 공기 중의 수증기가 액체 상태의 물방울로 변하는 현상

*증발 현상의 예

- 빨래가 마른다.
- 이마에 맺힌 땀방울이 마른다.
- 그릇의 물이 줄어든다.
- 더운 날 마당에 물을 뿌리면 시원해진다.
- 선풍기나 드라이어로 젖은 머리를 말린다.
- 염전에서 바닷물을 가두어 소금을 얻는다

2) 증발이 잘 일어나는 조건

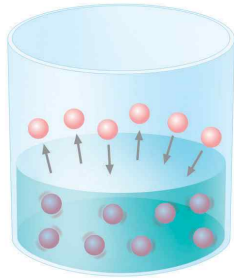
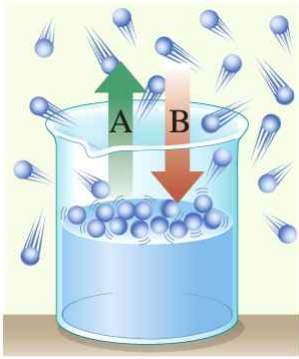
- ① 기온이 높을수록
- ② 건조할수록(습도가 낮을수록)
- ③ 바람이 강하게 불수록
- ④ 공기과 닿는 물의 표면적이 넓을수록

2. 포화 수증기량

1) 포화 상태

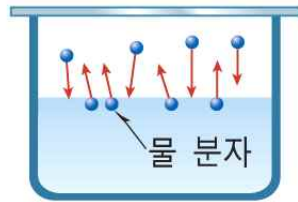
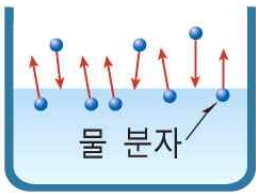
① 어떤 온도의 공기가 최대한 가질 수 있는 수증기를 포함한 상태

- ② 공기 중으로 나가는 물 분자수(A) = 물 속으로 들어오는 물 분자수(B)
 ③ 더 이상 물이 줄어들지 않는 상태



[포화 상태(A = B)]

*포화 상태와 불포화 상태



(가)는 불포화 상태, (나)는 포화 상태에 도달하였다.

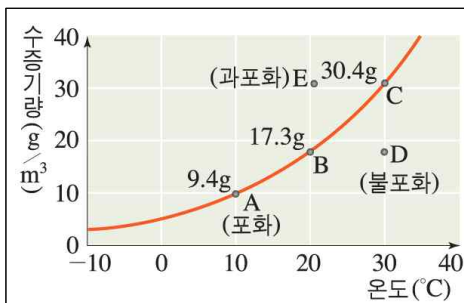
2) 포화 수증기량: 어떤 온도에서 포화 상태의 공기 1m³ 속에 들어 있는 수증기량(g)

① 포화 수증기량의 변화 요인: 온도(기온)

→ 온도가 높을수록 포화 수증기량이 증가한다.

② 포화 수증기량 곡선: 기온에 따른 포화 수증기량을 그래프에 나타낸 곡선

③ 포화 상태와 불포화 상태: 기온과 현재 가지고 있는 수증기량에 따라 달라진다.



[포화 수증기량 곡선]

· B와 D점: 현재 가지고 있는 수증기량이 17.3g으로 같더라도 온도가 달라짐에 따라 포화(B)가 되기도 하고, 불포화(D)가 되기도 한다.

포화

- A, B, C점
- 현재 공기의 기온과 현재 공기가 가지고 있는 수증기량을 그래프에 표시했을 때 포화 수증기량 곡선 위에 존재하는 상태

불포화

- D점
- 현재 공기의 기온과 현재 공기가 가지고 있는 수증기량을 그래프에 표시했을 때 포화 수증기량 곡선 아래에 존재하는 상태

*포화: 가득차 있는 상태

*불포화: 가득차 있지 않는 상태

*과포화: 어떤 온도에서 수증기량이 그 온도에서의 포화 수증기량보다 많은 상태

*온도와 포화 수증기량

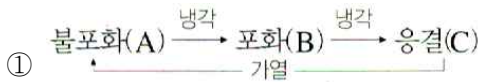
온도(°C)	포화 수증기량(g/m³)
--------	---------------

0	4.8
5	6.8
10	9.4
15	12.8
20	17.3
25	23.1
30	30.4
35	39.6

온도가 높을수록 포화 수증기량은 증가한다.

3. 수증기의 응결

1) 응결: 기체 상태인 공기 중에 포함된 수증기가 액체 상태의 물방울로 변하는 현상



② 응결량(g/m³) = 현재 공기 중의 수증기량(실제 수증기량) - 냉각된 온도의 포화 수증기량

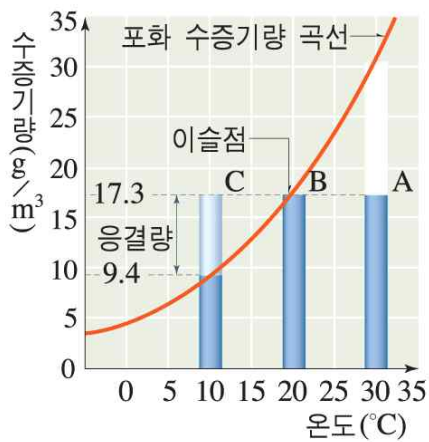
*응결의 예

- 날씨가 맑은 날 새벽, 풀잎에 이슬이 맺힌다.
- 차가운 음료수가 담긴 컵의 표면에 물방울이 맺힌다.
- 목욕탕의 거울에 물방울이 맺힌다.
- 겨울철에 밖에서 따뜻한 방으로 들어오면 안경이 뿌옇게 흐려진다.
- 높은 하늘에 구름이 만들어진다.

2) 이슬점: 불포화 상태의 공기가 냉각될 때 포화 상태에 도달하여 응결이 일어나기 시작하는 온도

① 현재 공기 중의 수증기량(실제 수증기량) = 이슬점에서의 포화 수증기량

② 실제 수증기량이 많을수록 이슬점은 높다.

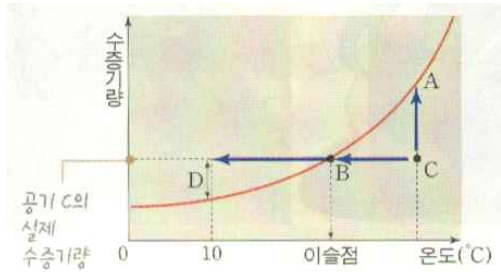


[이슬점과 응결량]

*이슬점 측정 실험: 컵의 표면에 물방울이 맺히기 시작하는 온도가 이슬점이다.



*포화 수증기량 곡선 해석하기



- ① 불포화 상태의 공기 C를 포화 상태로 만드는 방법
 - 수증기량 변화: 수증기를 공급한다.(C→A)
 - 기온 변화: 온도를 낮춘다.(C→B) → 이 때의 온도가 이슬점이다.
- ② 공기 C를 10℃까지 냉각시키면 D만큼 물방울로 응결된다.

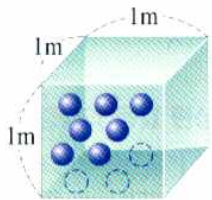
4. 습도

1) 습도(상대 습도): 공기의 습한 정도를 %로 나타낸 것

$$\text{상대 습도 (\%)} = \frac{\text{실제 수증기량 (g/m}^3\text{)}}{\text{포화 수증기량 (g/m}^3\text{)}} \times 100 = \frac{\text{이슬점의 포화 수증기량 (g/m}^3\text{)}}{\text{현재 온도의 포화 수증기량 (g/m}^3\text{)}} \times 100$$

- ① 기온이 같을 때 실제 수증기량이 많을수록 습도가 높다.
- ② 실제 수증기량이 같을 때 기온이 낮을수록 습도가 높다.
- ③ 계절과 시간 및 장소에 따라 습도는 달라진다.

*상대 습도의 개념

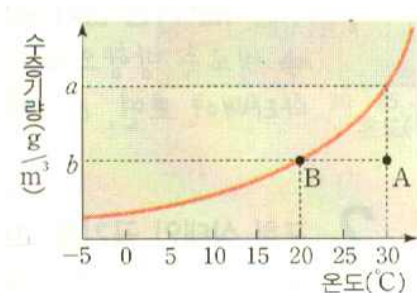


- + ○ : 현재 온도에서의 포화 수증기량
- : 실제 포함된 현재 수증기량

- 이 온도에서 공기는 수증기를 최대 10개 포함할 수 있다.
- 이 온도의 공기가 현재 7개의 수증기를 포함하고 있다.

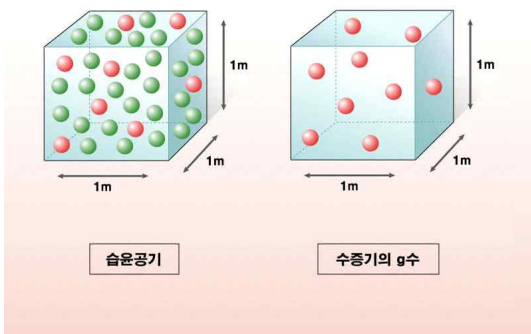
→ 이 공기의 상대 습도 (%) = $\frac{7}{10} \times 100 = 70\%$

*이슬점과 상대 습도 구하기

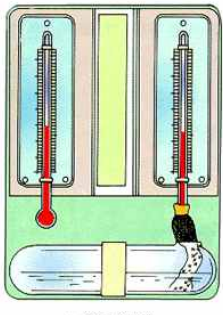
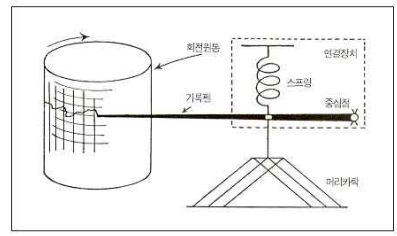


- 공기 A가 냉각되어 포화 상태에 도달할 때(B)의 온도가 이슬점이다.
- 공기 (A)의 상대 습도 (%) = $\frac{b}{a} \times 100$

*절대 습도: 온도에 관계없이 현재 공기 1m³ 속에 포함되어 있는 실제 수증기의 양을 g으로 나타낸 값(g/m³)



2) 습도계의 종류

건습구 습도계	모발 습도계	자기 습도계
 ▲ 건습구 습도계	 머리카락	 ▲ 모발 자기 습도계의 원리
건구 온도계와 습구 온도계로 구성, 물이 증발할 때 열을 흡수하는 원리 이용	머리카락이 습도에 따라 수축, 팽창하는 성질 이용	시간에 따른 연속적인 습도의 변화를 기록

3) 습도의 측정: 건습구 습도계와 습도표를 이용

- ① 구조: 건구 온도계 + 물에 적신 형겅으로 온도계의 구부를싼 습구 온도계
- ② 원리: 습구 온도계의 구부에서 물이 증발하면서 열을 흡수한다.
→ 습구 온도가 건구 온도보다 항상 낮거나 같다.
- ③ 습도표에서 습도 읽기

습구 온도 (°C)	건구와 습구의 온도차 (°C)						
	0	1	2	3	4	5	6
10	100	88	78	69	60	52	45
11	100	89	79	69	61	54	47
12	100	89	79	70	62	55	48
13	100	90	80	71	63	56	50

· 습도표 읽는 법: 습구 온도와 건구와 습구의 온도차가 만나는 곳의 숫자가 상대 습도이다.

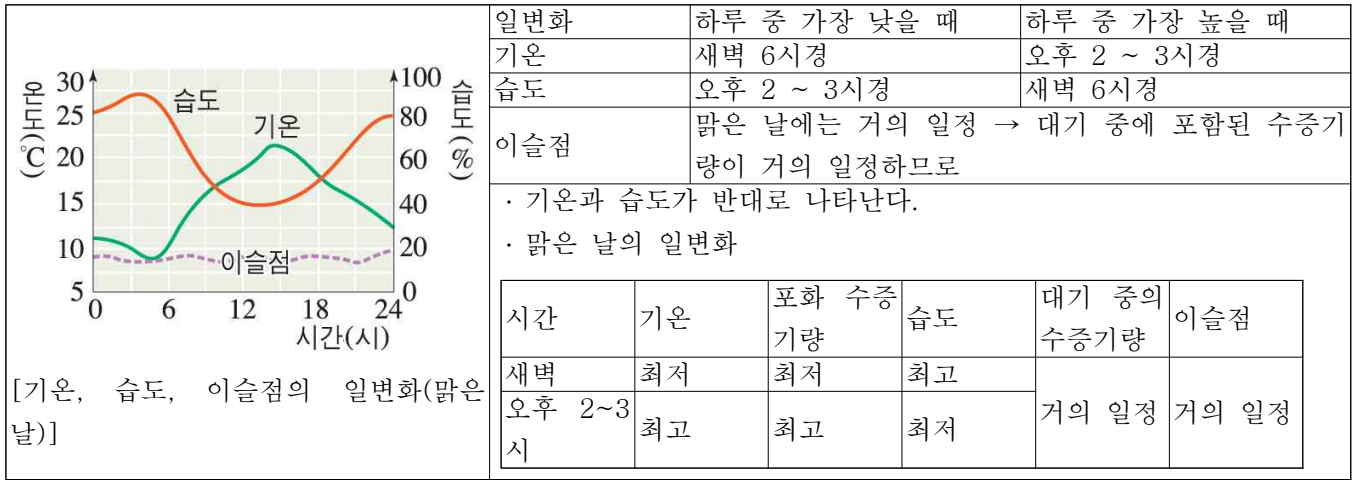
예) 습구 온도가 12°C이고 건구 온도가 18°C일 때, 습구 온도 12°C와 건구와 습구의 온도차 6°C가 만나는 숫자인 48%가 상대 습도가 된다.

· 습도가 낮을수록 증발이 잘 일어나므로 건구와 습구의 온도차가 증가한다.

· 습도가 100%이면 증발이 일어나지 않으므로 건구 온도 = 습구 온도

4) 기온, 습도, 이슬점의 변화: 습도는 계절과 장소에 따라 달라진다.

- ① 맑은 날: 기온과 습도의 일변화는 반대로 나타나며, 이슬점이 거의 일정하다.
→ 공기 중에 포함된 수증기량이 거의 일정하기 때문



② 흐린 날: 맑은 날보다 기온과 습도의 일변화가 작게 나타난다.

*맑은 날, 흐린 날, 비 오는 날의 습도 비교
비 오는 날 > 흐린 날 > 맑은 날

*이슬점의 변화: 이슬점은 공기 중에 포함된 수증기량이 많은 날에는 높고, 수증기량이 적은 날에는 낮다.

02. 구름과 비

1. 구름

1) 구름: 공기 중의 수증기가 응결하여 생긴 작은 물방울이나 얼음 알갱이가 하늘 높이 떠 있는 것

2) 구름의 생성 과정

공기 상승 → 부피 팽창 → 온도 하강 → 수증기 응결 → 구름 생성



*고도에 따른 기압의 변화: 지표에서 위로 올라갈수록 공기의 밀도가 작아지기 때문에, 위로 올라갈수록 기압이 낮아진다.

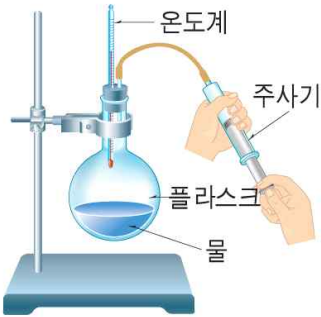
*응결핵: 수증기의 응결을 돕는 물질로, 응결핵이 많으면 구름이 더 잘 발달한다.

예) 공기 중의 먼지나 토양 입자, 화산재, 염분, 대기 오염 물질 등

*구름의 밑면이 평평한 이유: 구름의 밑면을 보면 대체로 평평한 면을 이루는 것을 볼 수 있는데, 이것은 이

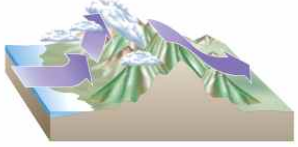
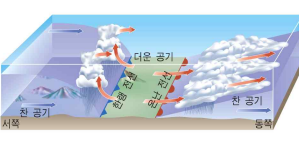
슬점에 도달한 높이에서부터 응결이 시작되기 때문이다.

*구름의 생성 실험



- 주사기의 피스톤을 잡아당기는 경우: 플라스크 안 공기의 부피 팽창 → 온도 하강 → 수증기 응결 → 뿌옇게 흐려짐
- 주사기의 피스톤을 미는 경우: 플라스크 안 공기의 부피 압축 → 온도 상승 → 흐렸던 플라스크 안이 맑아짐

3) 공기가 상승하는 경우

① 지표면이 불균등하게 가열될 때	② 공기가 산을 타고 상승할 때	③ 저기압의 중심으로 공기가 모여들 때	④ 찬 공기와 따뜻한 공기가 만날 때
			

4) 구름의 종류

(1) 모양에 따른 분류: 적운형과 층운형으로 구분한다.

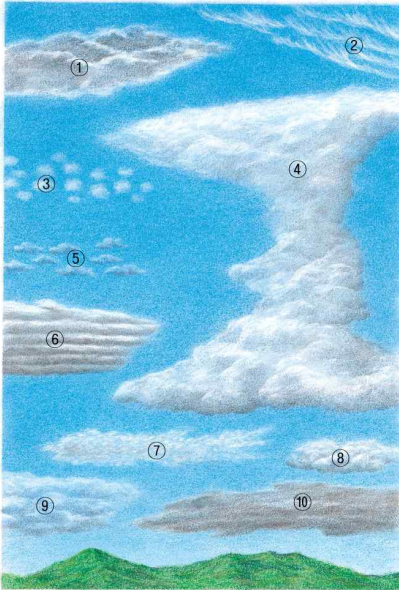
적운형 구름	층운형 구름
 · 수직으로 발달하는 구름 · 공기의 상승 운동이 강할 때 형성 예) 적운, 적란운 · 소나기	 · 옆으로 넓게 퍼지는 구름 · 공기의 상승 운동이 약할 때 형성 예) 층운, 고층운 · 이슬비

*적운형: 차례대로 쌓이면서 위로 솟은 모양의 구름

*층운형: 옆으로 퍼져 나가면서 층을 이루는 구름

(2) 높이에 따른 분류: 상층운, 중층운, 하층운으로 구분한다.

상층운 (높이 5~13km)	권운	권적운	권층운	수직으로 발달한 구름 (높이 0~13km)	적운
중층운 (높이 2~6km)	고적운	고층운	난층운		적란운
하층운 (높이 0~2km)	층적운		층운		



[구름의 종류] ①권층운 ②권운 ③권적운 ④적란운 ⑤고적운 ⑥고층운 ⑦적운 ⑧층적운 ⑨층운 ⑩난층운

*구름의 이름과 성질: 이름에 ‘적’이 있으면 수직으로 발달한 구름이고, ‘층’이 있으면 수평으로 발달한 구름이며, ‘난’이 있으면 비를 내리는 구름이다.

*구름의 특징

- 권층운: 흰 베일을 덮은 것 같으며, 햇무리나 달무리를 만든다.
- 난층운: 하늘 전체를 덮는 짙은 회색의 두꺼운 구름이며, 지속적인 비나 눈이 내린다. 장마철에 주로 나타난다.
- 적운: 뭉게구름, 상승 기류가 강할 때 형성된다.
- 적란운: 매우 높게 솟은 구름으로, 여름철에 주로 발달하며, 천둥, 번개를 동반한 소나기나 우박이 내린다.

2. 비와 눈

1) 강수 현상: 구름 속에서 눈이나 비 등이 지표면으로 떨어지는 현상

열대 지방에서 비의 생성 과정	온도, 한대 지방에서 눈과 비의 생성 과정
· 구름을 이루고 있는 입자: 물방울, 수증기 · 과정: 구름 속의 물방울들이 충돌 → 크기가 커져서 무거워진다 → 지표면으로 떨어져 비가 된다	· 구름을 이루고 있는 입자: 물방울, 얼음 알갱이, 수증기 · 과정: 구름 속 $-20^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C}$ 부분에서 얼음 알갱이에 물방울에서 증발한 수증기가 달라붙어서 성장 → 얼음 알갱이가 더욱 커지면 무거워져서 지표면으로 떨어진다 → 그대로 떨어지면 눈, 떨어지다 녹으면 비가 된다

*빗방울과 구름 알갱이의 크기: 구름 알갱이의 지름은 0.02mm 정도이므로, 지름이 약 2mm인 빗방울 1개를 만들려면 100만 개의 구름 알갱이가 모여야 한다.

*눈의 결정: 눈의 결정은 공기 중의 수증기량이나 온도에 따라 모양이 매우 다양하게 나타나지만 공통적으로 육각형 구조를 갖는다.

*그 밖의 강수 현상

- 우박: 상승 기류가 강한 구름 속에서 얼음 알갱이가 상승, 하강 운동을 반복하면서 성장하여 얼음 덩어리가 되어 떨어진 것
- 진눈깨비: 비와 눈이 섞여 내리는 것, 오래 지속되지 않는다.

2) 강수의 측정

- ① 강수량: 지표에 내린 비의 양만을 잴 것(단위: mm)
- ② 적설량(강설량): 지표에 쌓인 눈의 양만을 잴 것(단위: cm)
- ③ 강수량: 강수량에 눈과 우박 등을 녹여 잴 양을 합한 것(단위: mm)

*강수량: 하늘에서 떨어진 비의 양

*강수량: 하늘에서 떨어진 물의 양

*인공 강우: 대기 중에 구름이 형성되어 있으나 구름 알갱이가 빗방울로 성장하지 못할 때, 드라이아이스나 요오드화은 등의 응결핵을 구름에 뿌려서 특정 지역에 비를 내리게 하는 기술이다.

3. 수증기의 응결과 승화에 의한 현상

수증기의 응결			수증기의 승화
구름	안개	이슬	서리
수증기가 응결한 물방울이 나 얼음 알갱이가 하늘 높이 떠 있는 것	수증기가 응결하여 생긴 물방울이 비교적 낮은 지표 부근에 떠 있는 것	수증기가 응결한 물방울이 지표의 물체 표면에 맺혀 있는 것	기온이 0℃ 이하일 때 수증기가 물체의 표면에 직접 얼어붙은 것

*구름과 안개의 비교

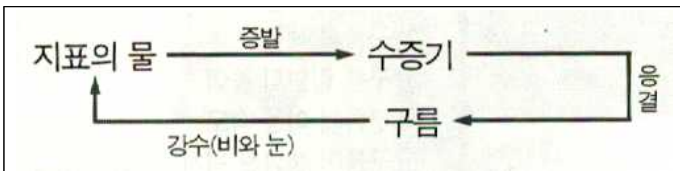
공통점	차이점
수증기가 응결하여 생긴 물방울로 이루어진다.	구름: 하늘 높이 떠 있는 것 안개: 지표면 부근에 떠 있는 것

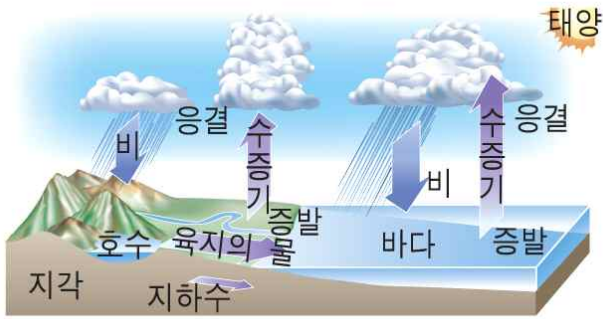
*승화: 고체가 액체 상태를 거치지 않고 기체로 변하는 상태 변화, 0℃ 이하의 얼음에서 볼 수 있다.

*안개, 이슬, 서리가 잘 생기는 날씨: 기온의 일교차가 큰, 바람이 없고 맑은 날 새벽에 잘 생긴다.

4. 물의 순환

1) 물의 순환 과정: 지구상의 물은 끊임없이 순환하며, 기상 현상을 일으킨다.





2) 물을 순환시키는 에너지의 근원: 태양 복사 에너지

03. 기압과 바람

1. 기압

1) 기압: 단위 면적에 작용하는 공기의 무게에 의한 압력

① 대기는 여러 기체의 혼합물로 무게를 갖는다.

② 기압의 작용 방향: 모든 방향에서 같은 크기로 작용

*압력: 단위 면적에 수직으로 작용하는 힘으로, 작용하는 힘이 클수록, 힘을 받는 면적이 작을수록 커진다.

$$\text{압력} = \frac{\text{수직으로 작용하는 힘 (N)}}{\text{힘을 받는 면적 (m}^2\text{)}}$$

*기압의 증거

- 타이어에 공기를 넣으면 팽팽해진다.
- 위로 올라갈수록 풍선의 부피가 팽창한다.
- 우유팩 속의 공기를 빼면 팩이 찌그러진다.
- 컵에 물을 가득 담고 윗부분을 종이로 막은 후 거꾸로 하여도 물은 쏟아지지 않는다.

*기압의 작용 방향



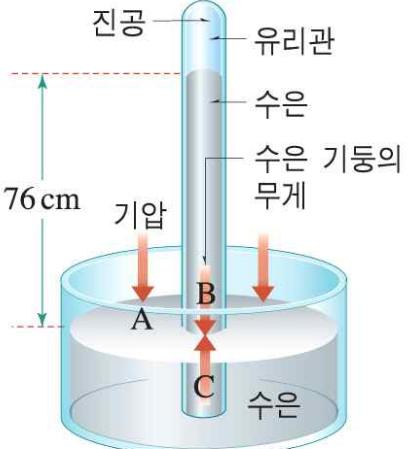
*기압이 모든 방향으로 작용하는 증거

- 빈 음료수 팩을 빨대로 세게 빨 때 사방으로 찌그러지는 것은 기압이 사방으로 작용하기 때문이다.
- 강통 속의 공기를 빼면 강통이 사방으로 찌그러진다.
- 물이 가득 담긴 컵의 윗부분을 종이로 덮고 거꾸로 들어도 물이 쏟아지지 않는다.

2) 기압의 크기 측정(토리첼리의 실험)

3) 기압의 크기

(1) 1기압: 수은 기둥의 높이 76cm에 해당하는 압력

	과정	한 쪽 끝이 막힌 길이 1m의 유리관에 수은을 가득 채우고 수은이 담긴 수조에 거꾸로 세웠을 때, 유리관 속 수은 기둥이 수은면으로부터 76cm되는 높이에서 멈춤
	수은 기둥이 멈춘 이유	수조의 수은 표면에 작용하는 대기압과 수은 기둥의 무게에 의한 압력이 같기 때문 → 수은 표면을 누르는 공기의 압력(A) = 수은 기둥 76cm의 압력(B) = 수은 표면을 떠 받치는 힘의 크기(C)
	기압과 수은 기둥의 높이 변화	· 기압이 같다면 유리관의 굵기나 기울기에 관계없이 수은 기둥이 멈추는 높이는 같다. · 기압이 높아지면 → 수은 기둥의 높이는 높아짐 · 기압이 낮아지면 → 수은 기둥의 높이는 낮아짐

(2) 기압의 단위: 기압, hPa(헥토파스칼), cmHg, mmHg 등

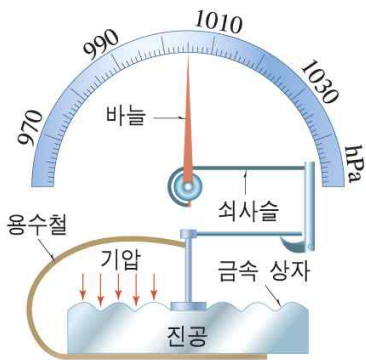
1기압 = 1013hPa = 76cmHg = 760mmHg = 물기둥 약 10m에 의한 압력

*사람이 기압을 느끼지 못하는 이유: 기압이 작용하지 않기 때문이 아니라, 사람의 몸 안에서 몸 밖으로 기압과 같은 크기의 압력이 작용하기 때문이다.

4) 기압계의 종류

구분	수은 기압계	아네로이드 기압계	자기 기압계
원리	토리첼리의 실험(수은 기둥의 높이 변화) 원리를 이용	진공 상태의 금속 상자가 기압에 따라 수축, 팽창하는 원리를 이용	일정하게 회전하는 회전 원통이 달려 있어 연속적인 기압의 변화 측정
특징	측정값이 정확하나 휴대하기가 불편하고, 사용법이 복잡하다.	사용법이 간단하고 휴대하기가 편리하다.	연속적인 기압 변화를 측정할 수 있다.

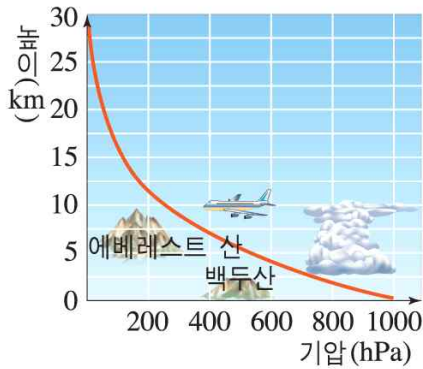
*아네로이드 기압계의 구조



- 기압이 높아지면 → 금속 상자 수축
 - 기압이 낮아지면 → 금속 상자 팽창
- 높이에 따라서도 기압이 달라지기 때문에 고도 측정에도 이용된다.

5) 기압의 변화

(1) 높이에 따른 변화: 상공으로 갈수록 대기의 양이 감소하므로 기압이 낮아진다.



(2) 측정 장소와 시간에 따른 변화: 공기는 계속해서 움직이고 있으므로 기압은 장소와 시간에 따라 변한다.
 예) 맑은 날의 기압 > 흐린 날의 기압

2. 기압과 바람

1) 고기압과 저기압

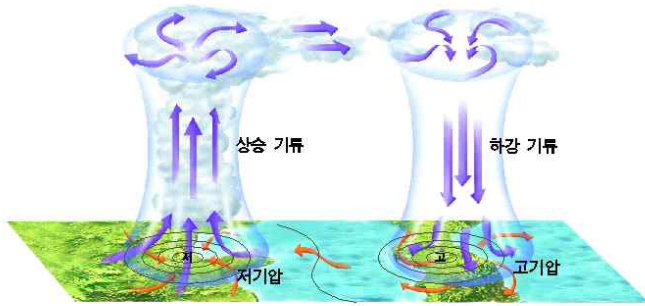
(1) 등압선: 일기도에 기압이 같은 지점을 연결한 곡선

등압선을 그리는 방법	예
· 1000hPa를 기준으로 4hPa 간격으로 그린다. · 중간에 만나거나 끊어지지 않도록 그린다. · 매끄러운 곡선이 되도록 그린다. · 관측값이 없는 곳은 근처의 관측값에서 거리 비례로 어렵하여 그린다. · 한 등압선을 경계로 한쪽은 기압이 높고, 다른 쪽은 기압이 낮아야 한다.	

(2) 고기압과 저기압: 주변 기압과 비교하여 상대적으로 정해진다.

구분	고기압(북반구)	저기압(북반구)
의미	주변보다 기압이 높은 곳	주변보다 기압이 낮은 곳
표시	‘고’ 또는 ‘H’로 표시	‘저’ 또는 ‘L’로 표시
모습		
과정	바람이 시계 방향으로 불어 나감 → 중심부에서 하강 기류 생김 → 구름 소멸 → 날씨 맑음	바람이 시계 반대 방향으로 불어 들어옴 → 중심부에 상승 기류 생김 → 구름 생성 → 날씨 흐림, 강수

2) 바람: 두 지점의 기압차에 의해 ‘고기압 → 저기압’으로 부는 수평 방향의 공기의 움직임



풍향	· 바람이 불어오는 방향 · 일기 기호: 화살 깃 쪽의 방향을 읽는다. · 풍향계: 화살이 가리키는 방향을 읽는다.	바람의 표시 관측소의 위치 4 } 풍속 (32m/s) 풍향 (북동풍) <table><tr><td>2(m/s)</td><td>5</td><td>7</td><td>12</td><td>25</td><td>30</td></tr></table> ○ : 맑음 ◐ : 갸름 ● : 흐림	2(m/s)	5	7	12	25	30
2(m/s)	5	7	12	25	30			
풍속	· 바람의 세기 · 단위: m/s · 일기 기호: 화살 깃은 풍속을 나타낸다. · 등압선의 간격과 바람의 세기: 등압선의 간격이 좁을수록 바람은 세게 분다.	바람은 화살 모양의 기호로 나타내며, 화살 깃 쪽의 방향은 풍향을 나타내고, 화살 깃은 풍속을 나타낸다.						

*등압선과 바람의 방향: 바람은 지구 자전의 영향으로 기압이 높은 곳에서 낮은 곳으로 똑바로 불지 않고 등압선에 대해 휘어져 분다.

*보퍼트 풍력 계급: 풍속계가 없는 경우에 나뭇가지의 흔들림이나 주위 사물의 움직임 등을 조사하여 풍속을 어림할 수 있는 풍력 계급이다. 0~12까지 13등급으로 나타내며, 숫자가 클수록 풍속이 크다.

3. 해륙풍과 계절풍

1) 해륙풍: 해안가에서 하루를 주기로 풍향이 바뀌는 바람

해륙풍	해풍	육풍
모습	낮에 바다에서 육지로 부는 바람	밤에 육지에서 바다로 부는 바람
기온	바다 < 육지	바다 > 육지
기압	바다 > 육지	바다 < 육지
바람의 방향	바다 → 육지	육지 → 바다
원리	낮에는 육지가 바다보다 빨리 가열되므로 육지	밤에는 육지가 바다보다 빨리 냉각되므로 육지

	위의 공기가 상승하여 기압이 낮아진다. 따라서 바다에서 육지로 바람이 분다.	위의 공기가 하강하여 기압이 높아진다. 따라서 육지에서 바다로 바람이 분다.
생성 원인	육지는 바다보다 비열이 작아서 빨리 가열되고	빨리 냉각된다.

*해륙풍: 바다와 육지 사이에 부는 바람

2) 계절풍: 대륙과 해양의 경계에서 1년을 주기로 풍향이 바뀌는 바람

계절풍(우리나라)	남동 계절풍	북서 계절풍
모습		
	여름철에 해양에서 대륙으로 부는 바람	겨울철에 대륙에서 해양으로 부는 바람
기온	해양 < 대륙	해양 > 대륙
기압	해양 > 대륙	해양 < 대륙
바람의 방향	해양 → 대륙	대륙 → 해양
생성 원인	대륙은 해양보다 비열이 작아서 빨리 가열되고 빨리 냉각된다.	

*비열(比比較하다, 熱열): 1g의 물질의 온도를 1℃ 올리는데 필요한 열량(cal)

· 물의 비열: 1cal/g·℃

· 비열이 작을수록 온도 변화에 필요한 열량이 적으므로 온도가 빨리 변한다.

04. 날씨의 변화

1. 기단

1) 기단: 공기가 한 장소에 오랫동안 머물러 있어 기온, 습도 등의 성질이 비슷한 큰 공기 덩어리

① 넓은 곳에 오랫동안 머문 공기는 지표면의 성질을 닮는다.

② 기단의 세력이 강하면 지표면에 날씨 변화가 나타난다.

*기단의 생성



· 찬 대륙 위에서 형성된 기단은 한랭·건조하다.



· 따뜻한 바다 위에서 형성된 기단은 고온 · 다습하다.

*기단의 성질

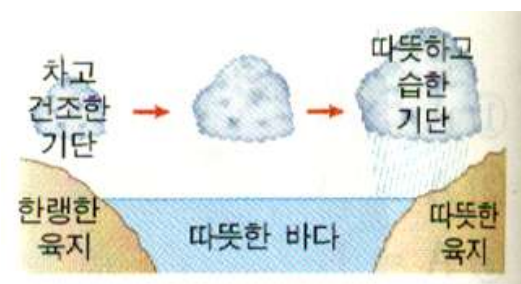
발생 장소	성질
고위도	저온(한랭)
저위도	고온(온난)
대륙	건조
해양	다습

*건조: 공기 중에 수증기가 적게 포함된 상태

*다습: 공기 중에 수증기가 많이 포함된 상태

2) 기단의 변질: 기단은 생성된 곳에서 다른 지역으로 이동하면서 지표의 성질에 따라 기단의 성질이 변한다.

*기단의 변질



찬 기단이 따뜻한 지역으로 이동할 때에는 기단의 하층부터 가열된다.

3) 우리 나라에 영향을 미치는 기단

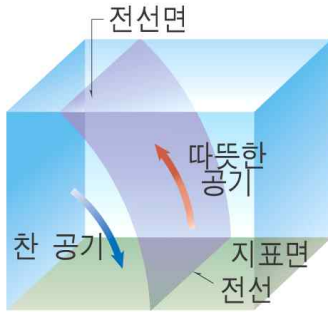
기단	성질	계절
양쯔강 기단	온난 건조	봄, 가을
오호츠크해 기단	한랭 다습	초여름
북태평양 기단	고온 다습	여름
시베리아 기단	한랭 건조	겨울



2. 전선

1) 전선의 생성

- ① 전선면: 성질이 서로 다른 두 기단이 만날 때 생기는 경계면
- ② 전선: 전선면이 지표면과 만나서 이루는 경계선

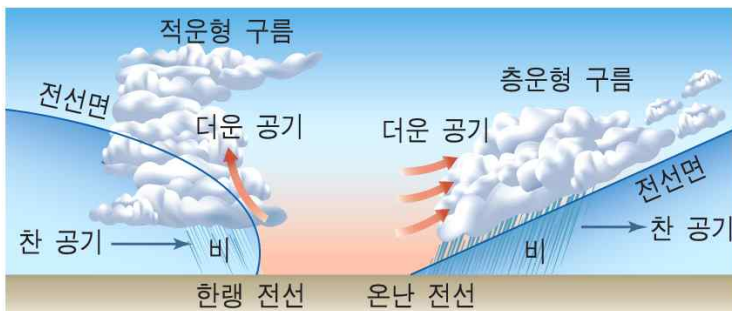


[전선과 전선면]

2) 전선의 종류

전선	생성 과정	기호
한랭 전선	찬 공기가 따뜻한 공기를 아래로 파고 들어갈 때 생기는 전선	 한랭 전선
온난 전선	따뜻한 공기가 찬 공기를 타고 위로 올라갈 때 생기는 전선	 온난 전선
폐색 전선	한랭 전선과 온난 전선이 만나 겹쳐질 때 생기는 전선	 정체 전선
정체 전선	두 기단의 세력이 비슷하여 한 장소에 오랫동안 머물러 있는 전선 (예) 장마 전선)	 폐색 전선

3) 한랭 전선과 온난 전선의 특징

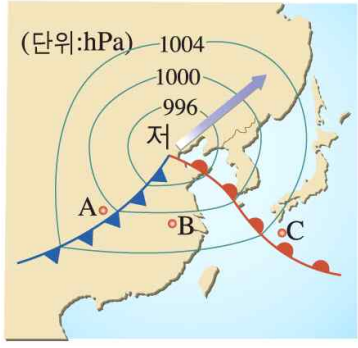


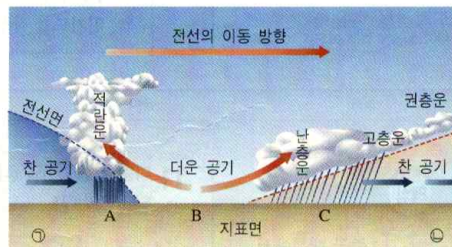
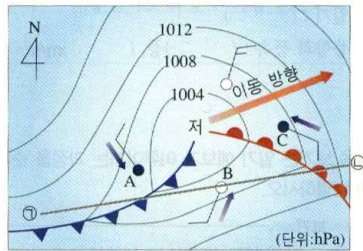
구분	전 선 면 의 기울기	구름의 류	비의 종류	강수 지역	이동 속도	전선 통과 후 변화		
						기온	기압	풍향
한랭 전선	급하다	적운형	소나기	좁 다 (전 선 뒤쪽)	빠르다	하강	상승	남서풍 → 북서풍
온난 전선	완만하다	층운형	이슬비	넓 다 (전 선 앞쪽)	느리다	상승	하강	남동풍 → 남서풍

*전선면의 기울기: 한랭 전선은 찬 공기가 아래로 파고 들어가므로 따뜻한 공기가 급격히 상승하여 전선면의 기울기가 급하다.

3. 온대 저기압

- ① 중위도 지방에서 발달하는 저기압으로 한랭 전선과 온난 전선을 동반한다.
- ② 중심의 남서쪽으로 한랭 전선, 남동쪽으로 온난 전선이 발달한다.
- ③ 온대 저기압의 이동: 온대 저기압은 중위도 지역에서 부는 바람인 편서풍의 영향을 받아 서쪽에서 동쪽으로 이동한다.

온대 저기압의 모습	④ 온대 저기압 주변의 날씨: 온대 저기압이 통과하면서 날씨가 변한다.		
	구분	날씨	풍향
	한랭 전선의 뒤흘(A지역)	· 적란운 발달 · 좁은 지역에 소나기	북서풍
	한랭 전선과 온난 전선 사이(B지역)	· 따뜻한 공기 존재 · 맑은 날씨	남서풍
	온난 전선의 앞쪽(C지역)	· 층운 발달 · 넓은 지역에 이슬비	남동풍



<온대 저기압 주변의 날씨>

*열대 저기압과 태풍

- 열대 저기압은 열대 지방의 해상에서 발생한다.
- 전선을 동반하지 않으며, 강한 바람과 폭우를 일으킨다.
- 열대 저기압 중에서 최대 풍속이 17m/s 이상인 것을 태풍이라고 한다. 등압선이 원형이며 중심부에서는 하강 기류가 생겨 맑고 바람이 약한 태풍의 눈이 발달한다. 태풍은 7~8월경에 우리 나라에 영향을 미친다.

*온대 저기압과 열대 저기압의 비교

	온대 저기압	열대 저기압
발생 위치	중위도 지방	적도 부근 해상
전선 유무	한랭 전선과 온난 전선을 동반함	전선을 가지고 있지 않음
날씨	통과하면서 날씨가 변한다.	강한 바람과 폭우를 일으킨다.

4. 일기 예보

1) 일기도: 같은 시각에 여러 지역에서 관측한 기상 요소와 등압선, 전선, 기압 배치 등을 나타낸 지도

① 기상 요소: 기온, 기압, 풍향, 풍속, 구름의 양, 이슬점, 강수량 등 날씨에 영향을 미치는 요소

② 일기 기호: 일기도를 작성할 때 전 세계에서 공통으로 사용하는 기호



2) 일기 예보의 과정

기상 요소 관측 → 자료 수집 및 분석 → 현재 일기도 작성 → 예상 일기도 작성 → 일기 예보

*일기 예보의 종류

- 단기 예보: 1일 ~ 2일
- 중기 예보: 3일 ~ 1주일
- 장기 예보: 1개월 이상
- 주의보, 경보: 태풍, 홍수, 해일, 안개 등으로 큰 재해가 예상될 때 발령

5. 우리 나라의 날씨

1) 우리 나라 날씨의 특징: 중위도 지방에 위치하여 편서풍의 영향을 받으며, 대륙과 해양의 영향을 동시에 받고, 4계절의 변화가 뚜렷하다.

*우리 나라의 일기 변화: 우리 나라가 속해 있는 중위도 지방(위도 30 ~ 60° 지방)의 상공에는 서쪽에서 동쪽으로 편서풍이 분다. 따라서 우리 나라를 지나가는 온대 저기압이나 이동성 고기압 등은 편서풍의 영향을 받아 서쪽에서 동쪽으로 이동하게 되므로, 이를 이용하여 앞으로의 날씨를 예측할 수 있다.

2) 우리 나라의 계절별 날씨

계절	봄, 가을	장마	여름	겨울
일기도				
영향을 주는 기단	양쯔 강 기단	오호츠크 해 기단, 북태평양 기단	북태평양 기단	시베리아 기단
특징	· 이동성 고기압과 저기압의 영향 → 날씨 변화가 심함 봄 · 건조, 황사 현상 · 꽃샘 추위 가을 · 대체로 맑고, 건	· 6월말 ~ 7월말(초여름) · 오호츠크 해 기단과 북태평양 기단의 세력이 비슷하여 장마 전선 형	· 기압 배치: 남고 북저형 · 남동 계절풍 · 무더위와 열대야 → 북태평양 기단의 영향	· 기압 배치: 서고 동저형 · 북서 계절풍 · 춥고 건조한 날씨 → 시베리아 기단의 영향

	조 · 천고마비 · 늦가을에 첫서 리	성 → 많은 비가 내림	· 태풍 북상	· 삼한 사온 · 한파 · 폭설
--	-------------------------------	--------------	---------	-------------------------

***기상 용어**

- 황사 현상: 중국 대륙으로부터 미세한 모래와 먼지가 편서풍을 타고 이동해 오는 현상
- 꽃샘 추위: 초봄에 시베리아 기단의 일시적 세력 확장으로 인해 한동안 나타나는 추위
- 열대야: 한여름에서 밤이 되어도 최저 기온이 25℃ 이하로 내려가지 않고, 기온과 습도가 매우 높게 나타나는 현상
- 삼한 사온: 겨울철에 시베리아 기단 세력의 강약에 따라 3일은 춥고, 4일은 비교적 따뜻한 날씨가 반복되는 현상

***장마 전선:** 장마 전선은 정체 전선에 속하는 것으로, 우리 나라의 초여름에 다습한 오호츠크해 기단과 북태평양 기단의 세력이 비슷할 때 형성된다.