

## 08 지구 환경 변화와 인간 생활

## 1. 기후 변화

## (1) 기상과 기후

- ① 기상 : 날씨. 어떤 지역의 단기간(매일) 나타나는 대기(기온, 강수, 바람)의 상태  
 ⇒ 한 지역에서 한 순간에 나타나는 대기의 상태
- ② 기후 : 어떤 지역에 장기간에 걸쳐 나타나는 평균적인 대기의 상태

## (2) 기후 연구의 방법

- ① 나이테 : 기온, 강수량에 따라 나무의 생장 속도가 달라짐  
 ⇒ 기온이 높고 강수량이 많으면, 생장 속도가 빨라 나이테 간격이 넓음
- ② 빙하 코어 : 빙하가 형성될 때 얼음 속에 공기 방울이 포함됨  
 - 빙하의 줄무늬 : 계절에 따라 빙하의 생성 과정이 달라서 생김  
 ⇒ 나무의 나이테처럼 빙하의 생성 시기를 알 수 있음  
 - 공기 방울에는 과거의 대기 성분이 있으므로 기후를 알 수 있음
- ③ 화석 : 화석의 종류와 분포로부터 과거의 기후를 추정

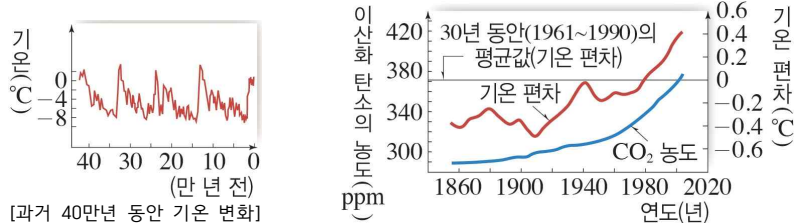
## (3) 기후 변화의 원인

- ① 내적 원인 : 지표면(빙하 면적, 삼림 면적), 화산 활동, 수륙분포, 대기 조성
- ② 외적 원인 : 태양 활동, 자전축의 방향 및 기울기, 공전 궤도 모양 변화

## 2. 지구 온난화

## (1) 과거의 기후

- ① 온난한 기후와 한랭한 기후가 반복적으로 나타남
- ② 지구 온난화의 영향으로 최근에는 상승하는 추세

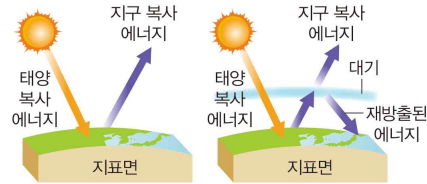


## (2) 온실 효과

- ① 온실 기체 : 온실 효과를 일으키는 기체

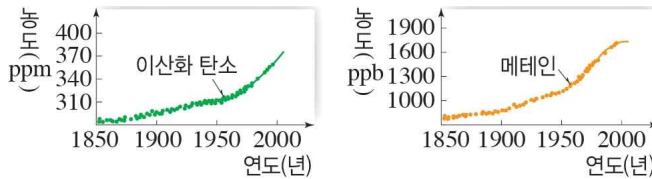
구분	특 징	온난화지수
이산화탄소 (CO <sub>2</sub> )	○ 화석연료 연소로 주로 발생 ○ 지구 온난화지수는 낮음 ○ 전체 온실기체 중 80% 차지	1
메테인 (CH <sub>4</sub> )	○ 유기물의 분해 때 주로 발생 ○ 발생량은 전체의 4.8% ○ 온실효과의 15 ~ 20% 차지	21
아산화질소 (N <sub>2</sub> O)	○ 석탄 채광, 질소비료로 발생 ○ 발생량은 전체 2.8%	310
수소불화탄소 (HFC <sub>8</sub> )	○ 냉장고, 에어컨의 냉매 ○ 불연성, 무독성	140 ~ 11,700
과불화탄소 (PFC <sub>6</sub> )	○ 전자제품, 도금산업, 반도체 세척용으로 사용	6500 ~ 92,000
육불화황 (SF <sub>6</sub> )	○ 전기제품, 변압기 등의 절연기체	23,900

- ② 온실 효과 : 온실 기체가 지구 복사 에너지를 흡수하여 지구의 평균 기온을 높게 유지하는 효과



### (3) 지구 온난화

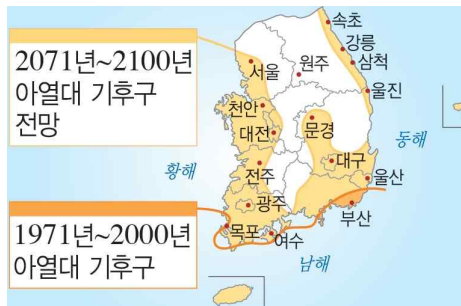
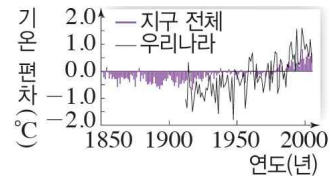
- ① 지구 온난화 : 대기 중 온실 기체의 양이 증가하여 지구의 평균 기온이 상승하는 현상



- ② 온실 기체 증가 원인 : 화석 연료 사용량 증가, 토지 개발, 벌목 등

- ③ 한반도의 온난화

- 평균 기온은 지구 전체에 비해 큰 폭으로 상승
- 온난화에 의한 환경 변화 : 봄철 개화 시기 변화, 아열대 기후의 확대, 동식물의 서식지 변화, 수도권의 계절 길이 변화 등



	봄	여름	가을	겨울	
2001~2010	80(일)	113	67	105	
	3.9(월, 일)	5.28	9.18	11.24	3.8
2011~2040	78	123	63	101	
	3.9	5.26	9.26	11.28	3.8
2041~2070	77	135	62	91	
	3.2	5.18	9.30	12.1	3.1
2071~2100(년)	94	152	58	61	
	2.7	5.12	10.11	12.8	2.6

[수도권의 계절 길이 변화]

- ④ 온난화에 대한 대책

- 화석 연료 사용의 억제 및 신재생 에너지 개발
- 유엔 기후 변화 협약 준수

#### ※ 기후 변화 협약

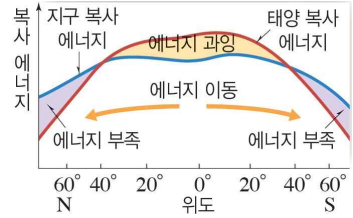
- ① 유엔 기후 변화 협약(UNFCCC, 1992) : 온실기체의 인위적 배출을 제한하여 지구 온난화를 방지하기 위한 협약
- ② 교토의정서(1997) : 유엔 기후변화협약의 구체적 이행 방안 (2020년 만료)
  - 국제 탄소 배출권 거래, 청정개발체제, 공동이행 ⇒ 시장기반체제 방식
  - 선진국에만 온실가스 감축 의무 부여
- ③ 파리 기후 변화 협약(2015) : 2020년 이후 기후 변화에 대응하기 위한 합의문.
  - 모든 국가에게 구속력 있는 보편적 기후 협약

## 3. 대기와 해수의 순환

### (1) 대기의 대순환

- ① 원인 : 위도별 에너지 불균형 ⇒ 고위도와 저위도의 에너지 및 대기의 이동

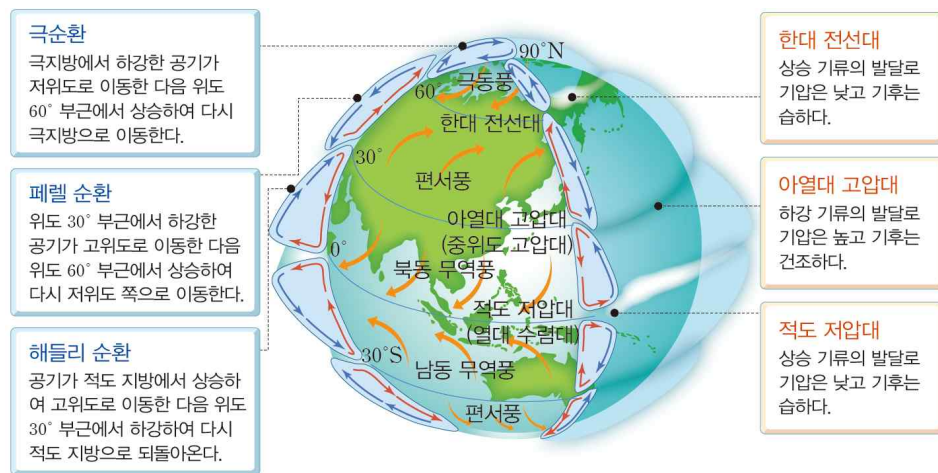
- 저위도 : 태양 복사 > 지구 복사  $\Rightarrow$  에너지 과잉  
 고위도 : 태양 복사 < 지구 복사  $\Rightarrow$  에너지 부족  
 $\Rightarrow$  에너지 과잉량과 부족량은 거의 같음



- 
- The diagram illustrates the East Asian monsoon system. It features a central map of East Asia with labels for '북극' (North Pole) at the top, '북풍' (North Wind) over the Korean Peninsula, '일본' (Japan) to the east, and '남풍' (South Wind) over the Philippines. Blue arrows indicate the flow of air masses: from the North Pole down to the Korean Peninsula, from the Philippines up to Japan, and from the Korean Peninsula towards Japan. A red line represents the equator.

## ② 대기 대순환 모형

- 지구의 자전  $\Rightarrow$  3개의 순환 세포 형성



③ 대기 대순환에 따른 기후

- 적도 부근 : 적도 저압대. 상승기류 발달  
⇒ 저압대로 습한 기후 ⇒ 열대 우림 형성 예) 인도네시아 밀림
- 위도 30° 부근 : 아열대 고압대. 하강기류 발달  
⇒ 고압대로 건조한 기후 ⇒ 사막 분포 예) 사하라 사막
- 위도 60° 부근 : 한대 전선대. 상승기류 발달 ⇒ 한대 전선대 형성

④ 역할 : 에너지 불균형 해소, 표층 순환 형성

## (2) 해수의 표층 순환

- ① 원인 : 대기 대순환에 의한 지속적인 바람에 의해 발생  
② 발생 과정 : 대기 대순환에 의해 동서 방향의 표층 해류 발생  
→ 표층 해류가 대륙에 막히면 남북 방향으로 표층 순환 완성

### ③ 표층 순환 모형



- 적도를 기준으로 북반구와 남반구의 순환이 대칭을 이룸

- 아열대 순환 : 무역풍과 편서풍에 의해 발생한 해수의 순환

⇒ 북반구는 시계 방향, 남반구는 시계 반대 방향

<b>북태평양</b>	북적도 해류 → 쿠로시오 해류 → 북태평양 해류 → 캘리포니아 해류
<b>남태평양</b>	남적도 해류 → 동오스트레일리아 해류 → 남극 순환 해류 → 페루 해류
<b>북대서양</b>	북적도 해류 → 멕시코만류 → 북대서양 해류 → 카나리아 해류

- 난류와 한류

난류 : 저위도에서 고위도로 흐르는 해류 예) 쿠로시오 해류, 멕시코 만류 등

한류 : 고위도에서 저위도로 흐르는 해류 예) 캘리포니아 해류, 카나리아 해류 등

- ④ 역할 : 저위도의 남는 에너지를 고위도로 운반 ⇒ 에너지 불균형 해소

## 4. 사막화와 엘리뇨

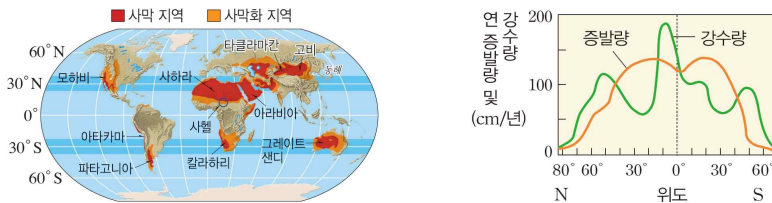
### (1) 사막화

- ① 사막 : 연평균 강수량이 250mm 이하의 건조한 지역

- 주로 고압대인 위도 30°(중위도)에 분포

※ 고압대 : 주위보다 기압이 높은 부분(고기압)이 띠모양으로 퍼져있는 영역

⇒ 하강기류가 발달하여 날씨가 맑고, 강수량보다 증발량이 많음



- ② 사막 주변과 반건조 지역의 토양이 황폐화되면서 사막으로 변하는 현상

- ③ 원인

- 자연적 원인 : 대기 대순환의 변화 (강수량 감소, 증발량 증가)

- 인위적 원인 : 과잉 경작, 과잉방목, 과도한 삼림 벌채

- ④ 피해 : 식수 및 식량부족, 황사 발생 빈도 증가, 생태계 파괴 등

- ⑤ 대책 : 가축의 과잉 방목과 삼림 벌채 규제, 숲의 면적 늘리기, 국제 협약 준수

### (2) 엘리뇨와 라니냐

- ① 엘리뇨와 라니냐

- 엘리뇨 : 적도 부근 동태평양 해역의 표층 수온이 평년보다 높은 상태로 지속되는 현상

- 라니냐 : 엘리뇨와 반대로, 평년보다 낮은 상태로 지속되는 현상

- ② 원인: 무역풍의 약화로 인한 표층 해수의 흐름 변화

구분	평상시	엘리뇨	라니냐
<b>모식도</b>			
<b>무역풍</b>	무역풍(동→서)	약해짐	강해짐
<b>적도 부근에서 표층 해수</b>	동 → 서	서 → 동	동 → 서(강해짐)
<b>기후</b>	<b>서태평양</b>	○ 수온 하강 ○ 증발 감소, 하강기류 발달 ⇒ 가뭄, 산불	○ 수온 상승 ○ 상승 기류 강해짐 ⇒ 강수량 증가, 홍수
	<b>동태평양</b>	○ 수온 낮음 ○ 하강기류 발달 ⇒ 맑고 건조	○ 수온 하강 ○ 강수량 감소, 하강기류 발달 ⇒ 건조(가뭄)