

## 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 성장 속도가 달라짐  
⇒ 기온이 높고 강수량이 많으면, 성장 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

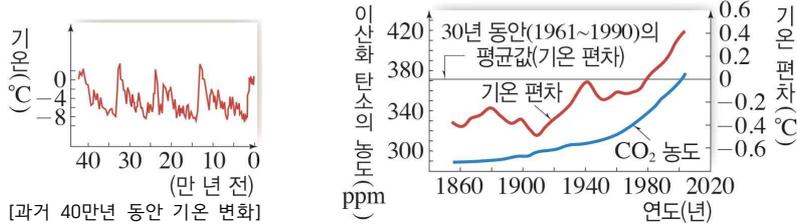
#### (3) 기후 변화의 원인

- 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

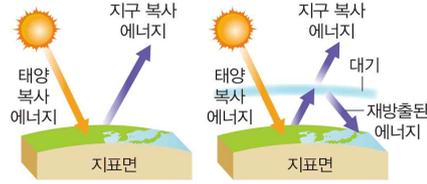


#### (2) 온실 효과

- ① 온실 기체 : 온실 효과를 일으키는 기체

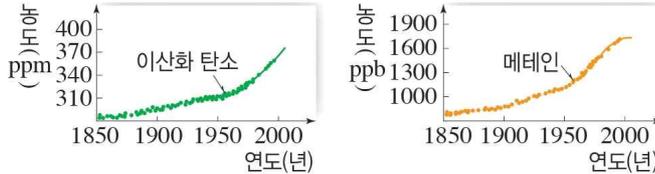
구분	특징	온난화지수
이산화탄소 (CO <sub>2</sub> )	○ 화석연료 연소로 주로 발생 ○ 지구 온난화지수는 낮음 ○ 전체 온실기체 중 80% 차지	1
메테인 (CH <sub>4</sub> )	○ 유기물의 분해 때 주로 발생 ○ 발생량은 전체의 4.8% ○ 온실효과의 15 ~ 20% 차지	21
아산화질소 (N <sub>2</sub> O)	○ 석탄 채광, 질소비료로 발생 ○ 발생량은 전체 2.8%	310
수소불화탄소 (HFC <sub>8</sub> )	○ 냉장고, 에어컨의 냉매 ○ 불연성, 무독성	140 ~ 11,700
과불화탄소 (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

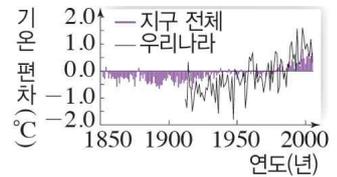
① 지구 온난화 : 대기 중 온실 기체의 양이 증가하여 지구의 평균 기온이 상승하는 현상



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) 3.9(월 일)	113 5.28	67 9.18	105 11.24
2011~2040	78 3.9	123 5.26	63 9.26	101 11.28
2041~2070	77 3.2	135 5.18	62 9.30	91 12.1
2071~2100(년)	94 2.7	152 5.12	58 10.11	61 12.8

[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

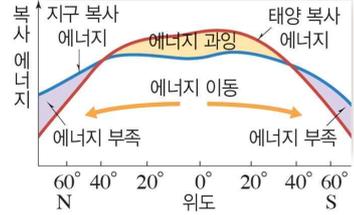
3. 대기와 해수의 순환

(1) 대기의 대순환

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

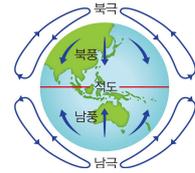
- 위도별 에너지 불균형

저위도 : 태양 복사 > 지구 복사 ⇒ 에너지 과잉  
 고위도 : 태양 복사 < 지구 복사 ⇒ 에너지 부족  
 ⇒ 에너지 과잉량과 부족량은 거의 같음



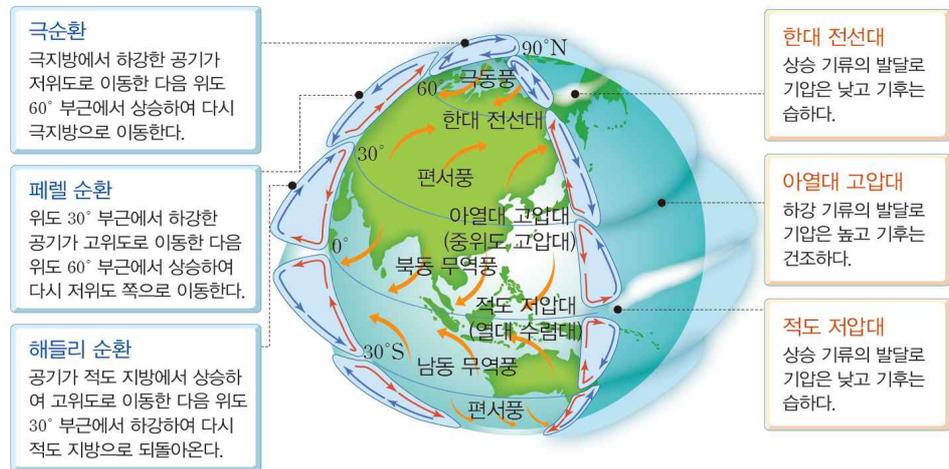
- 지구가 자전하지 않을 때의 대기 대순환 모형

⇒ 남반구와 북반구에 각각 1개의 순환 세포가 형성  
 ⇒ 북반구 지상에는 북풍만, 남반구 지상에는 남풍만 봄



② 대기 대순환 모형

- 지구의 자전 ⇒ 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

9) 바람의 이름 : 불어오는 방향에서 이름을 붙임 예) 동풍 : 동 → 서로 불

- 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 엘니뇨

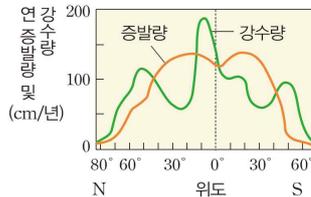
##### (1) 사막화

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) 엘니뇨와 라니냐

① 엘니뇨와 라니냐

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

- 라니냐 : 엘니뇨와 반대로, 평년보다 낮은 상태로 지속되는 현상

② 원인: 무역풍의 약화로 인한 표층 해수의 흐름 변화

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