

섬세한 세경쌤의 한 장에 개념노트

학번 : _____ 이름 : _____

PART 주제	PART 04. 지구 환경의 변화
PART 목표	- 지구 온난화가 지구 환경과 인간 생활에 주는 영향을 설명할 수 있다. - 사막화와 엘니뇨 및 라니냐현상을 설명할 수 있다.

소단원 주제	02. 대기 대순환과 사막화
수업 학습 목표	- 단위 면적에 입사하는 태양 복사 에너지의 양이 위도에 따라 달라지는 원인을 설명할 수 있다. - 위도 별 열수지 차이로 인한 에너지 이동을 설명할 수 있다. - 대기 대순환의 원인과 구조를 설명할 수 있고, 이를 통해 사막화 현상을 이해할 수 있다.

수업 목차

오늘의 핵심 개념

PART 04. 지구 환경의 변화

〈대기 대순환과 사막화〉

02. 대기 대순환과 사막화

- (1) 위도 별 복사 에너지 분포
- (2) 대기 대순환의 기초
- (3) 단일 세포 순환 모형(해들리 모형)
- (4) 대기 대순환 모형(실제 모형)
- (5) 사막화 현상

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

(1) 위도 별 복사 에너지 분포

복사 에너지??

- 복사(Radiation)란??
→ 열의 3가지 전달 방법 중 하나!

① 전도 : 물체간 접촉으로 열에너지를 전달하는 방법
(ex. 뜨거운 된장찌개에 숟가락을 넣는 상황)

② 대류 : 기체나 액체 매질이 이동하여 열에너지를 전달하는 방법
(ex. 냄비 속 물이 끓을 때 위아래로 회전하며 냄비 전체를 데우는 상황)

③ 복사 : 물체 자체에서 방출된 열에너지가 직접 전달되는 방법
(ex. 타오르는 모닥불 주위에서 온기가 느껴지는 상황)



<1>

(1) 위도 별 복사 에너지 분포

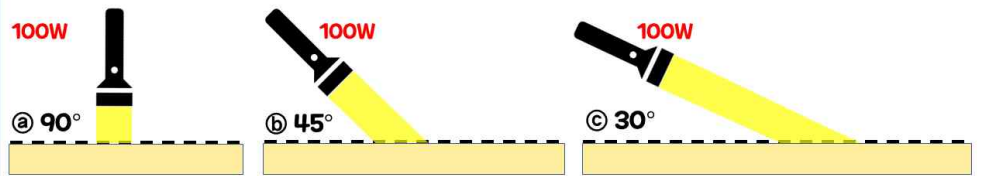
북극은 춥고, 적도는 더운 이유

- ☐ 지구가 자전을 해서
- ☐ 지구의 자전축이 기울어져서
- ☐ 지구의 모양이 구형이어서



단위 면적이 받는 에너지의 양

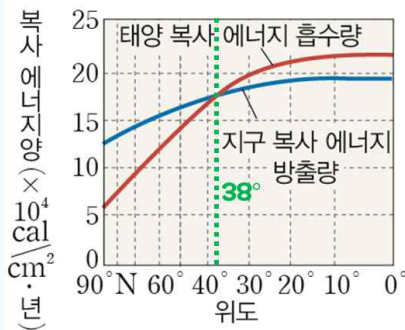
- (1) ①, ②, ③ : ())
(2) (저위도 고위도)



<2>

(1) 위도 별 복사 에너지 분포

위도 별 열수지



[저위도 지역]

(태양 복사 에너지 흡수량) (지구 복사 에너지 방출량)
→ 에너지 (과잉 / 부족)

[고위도 지역]

(태양 복사 에너지 흡수량) (지구 복사 에너지 방출량)
→ 에너지 (과잉 / 부족)

∴ 위도 별 에너지의 불균형 발생

→ 남는 에너지가 ()로 수송(대기, 해양)
→ 이에 따라 지구 전체적으로는 에너지 불균형이 해소됨

Q. 38°N에서는 에너지 이동이 있을까?

<3>

(2) 대기 대순환의 기초

지면이 가열되면 상승? 하강?

- ()
- 가열 → 부피 () → 밀도 () → () 형성

지면이 냉각되면 상승? 하강?

- ()
- 냉각 → 부피 () → 밀도 () → () 형성

저위도와 고위도 사이에
큰 규모의 대기 순환이
존재하지 않을까?



<4>

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

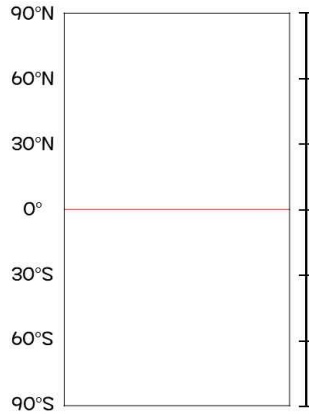
(3) 단일 세포 순환 모형(해들리 모형)

해들리가 생각한 단일 세포 순환 과정

- ① 적도 가열에 의해 상승 기류, (저압대 / 고압대) 형성
- ② 대류권 계면을 따라 저위도 → 고위도로 공기 이동
- ③ 극 냉각에 의해 하강 기류, (저압대 / 고압대) 형성
- ④ 지표면을 따라 고위도 → 저위도로 공기 이동

→ 저위도에서 남는 열에너지를 고위도로 수송하는 과정을 이해할 수 있는 모형이었지만, 실제 기상 관측과는 차이가 많았음

Why? 지구의 ()을 고려하지 않았음!!



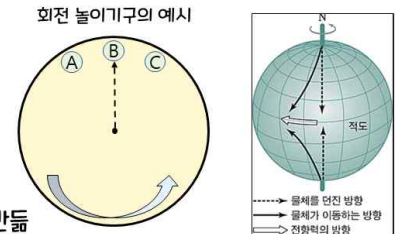
(4) 대기 대순환 모형(실제 모형)

지구 자전에 따른 가상의 힘()

- 회전하는 운동계에서 운동하는 물체에 작용하는 가상의 힘
- 지구는 자전을 하기 때문에 일정 속도 이상으로 움직이는 물체는 전향력을 고려해야함

전향력의 영향

- 지구의 자전은 북반구 기준으로 반시계 방향이므로
북반구는 물체 진행 방향의 오른쪽으로 전향력이
남반구는 물체 진행 방향의 왼쪽으로 전향력이 작용하여
진행 방향을 휘어지게 만든다



전향력이 대기 대순환에 미치는 영향

- ① 공기 덩어리의 이동(바람) 경로를 휘어지게 만들
- ② 적도에서 출발한 공기가 극까지 이동하는 것을 어렵게 만들

<5>

(4) 대기 대순환 모형(실제 모형)

단일 세포 순환 모형과 차이점

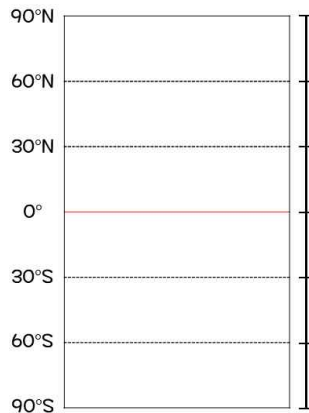
- 지구의 자전 효과를 고려한 실제 대기 순환 모형
- 3개의 순환 세포가 연결되어 에너지 불균형을 해소

3개의 순환 세포

- ① 해들리 순환(0°~30°): 직접 순환(열적 순환), 무역풍
- ② 페렐 순환(30°~60°): 간접 순환(역학적 순환), 편서풍
- ③ 극 순환(60°~90°): 직접 순환(열적 순환), 극동풍

위도별 공기의 흐름

- 위도 0°: 적도 저압대, (상승 / 하강) 기류
- 위도 30°: 중위도 고압대, (상승 / 하강) 기류
- 위도 60°: 한대 전선대, (상승 / 하강) 기류
- 위도 90°: 극 고압대, (상승 / 하강) 기류



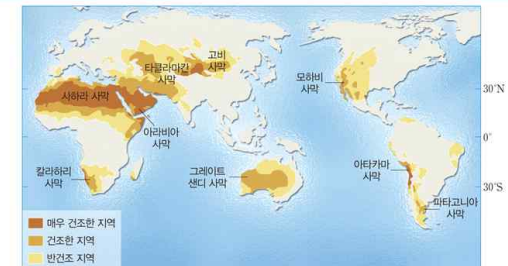
<7>

<6>

(5) 사막화 현상

사막화 현상이 주로 발생하는 곳

- 위도 0° (적도 저압대)
- 위도 30° (중위도 고압대)
- 위도 60° (한대 전선대)



인위적 요인에 따른 사막화 현상

- 과잉 경작, 방목 및 무분별한 삼림 벌채
- 지구 온난화 및 토양 산성화
- 사막화 현상 가속

사막화의 피해

- 황사 피해 ↑
- 경작지 ↓
- 서식지 ↓

사막화 방지 대책

- 물 아껴 쓰기
- 토양 유실 방지
- 토양의 비옥화

<8>