

섬세한 세경쌤의 한 장에 개념노트

학번 : \_\_\_\_\_ 이름 : \_\_\_\_\_

PART 주제	PART 12. 지구의 기후 변화
PART 목표	<div>- 기후 변화의 자연적 요인을 지구 내적 요인과 지구 외적 요인으로 구분할 수 있다.</div> <div>- 지구의 복사 평형과 대기에 의한 온실효과의 원리를 이해할 수 있다.</div> <div>- 인간이 기후 변화에 미치는 영향을 알고, 문제 해결방안을 파악할 수 있다.</div>
소단원 주제	01. 기후 변화의 인위적 요인
수업 학습 목표	<div>- 지구의 복사 평형과 온실 효과의 원리와 영향에 대해 설명할 수 있다.</div> <div>- 인간의 활동으로 지구 온난화가 발생할 수 있으며 이에 따른 영향을 설명할 수 있다.</div>

수업 목차

오늘의 핵심 개념

- PART 12. 지구의 기후 변화
01. 기후 변화의 인위적 요인
- (1) 지구의 평균 기온과 복사 평형

(2) 대기에 의한 효과

(3) 지구의 열수지

(4) 지구 온난화

〈기후 변화의 인위적 요인〉

## 섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

### 지구의 평균 기온과 복사 평형

#### 지구의 평균 기온

- 지구에 입사하는 **태양 복사 에너지**와 지구에서 방출하는 **지구 복사 에너지**에 의해 결정
- 지구는 **복사 평형**을 이루고 있어 **일정 수준에서 평균 기온이 증가 또는 감소하지 않고 일정하게 유지**

**복사 평형** : 어떤 물체의 **입사 복사 에너지**와 **방출 복사 에너지**가 **평형**을 이루는 관계

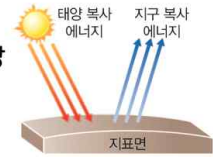
- 모든 물체는 일정 수준의 복사 에너지의 출입이 일정 시간 지속되면 **결국 복사 평형 상태에 도달**
- 단, 어느 정도의 에너지량에서 복사 평형을 이루느냐가 해당 물체의 **평균 온도를 결정**



### 대기에 의한 효과

#### 온실 효과

- **온실 기체의 열에너지 흡수**에 의해 **행성의 평균 기온이 상승**하는 현상
- 대기 중에서 흡수된 열이 **지표(와 우주)로 재방출** 되어 평균 기온 상승

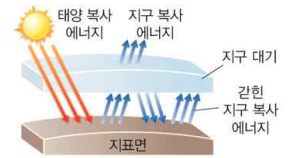


#### 온실 기체

- 열에너지를 잘 흡수하는 기체 → 주로 (**가시광선 / 적외선**)을 잘 흡수
- 주로 **가시광선인 태양 복사 에너지**는 대부분 통과, 주로 **적외선인 지구 복사 에너지**는 대부분 흡수
- $H_2O$ (수증기),  $CO_2$ (이산화 탄소),  $CH_4$ (메테인),  $CFCs$ (염화불화탄소),  $O_3$ (오존) 등

#### 온실 효과의 역할

- 대기가 없을 때보다 **지표면 온도 (증가 / 감소)**
- 대기가 없을 때보다 **행성의 일교차 (증가 / 감소)**
- 지구 : 대기가 없을 때( $255K, -18^\circ C$ ), 대기가 있을 때( $288K, 15^\circ C$ )



<1>

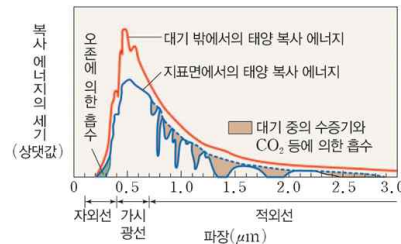
### 대기에 의한 효과

#### 대기에 의한 태양 복사 에너지의 선택적 흡수

- 대기는 **태양 복사 에너지의 일부분을 흡수**
- 태양 복사 에너지는 대기 밖에서 측정된 양보다 지표면에 도달하는 양이 (**많음 / 적음**)
- 단, 파장에 따라 각 기체 분자가 에너지를 선택적으로 흡수
- 원리 : 각 온실기체들은 자신이 좋아하는 파장 영역의 에너지가 따로 정해져 있음

#### [전자기파의 파장에 따른 주요 흡수 기체]

- 자외선(단파 복사) 영역 : 주로 ( )에 의한 흡수
- 적외선(장파 복사) 영역 : 주로 ( , )에 의한 흡수



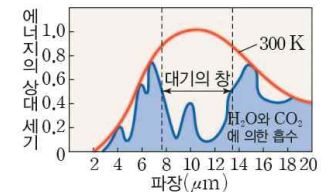
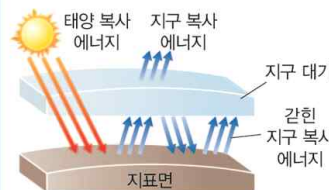
<3>

<2>

### 대기에 의한 효과

#### 대기에 의한 지구 복사 에너지의 선택적 흡수

- 대기는 **지구 복사 에너지의 대부분을 흡수** → 단, 파장에 따라 각 기체 분자가 에너지를 선택적으로 흡수
- 선택적 흡수에 의해 **흡수도가 낮은 파장 대역 형성**: 대략  $8 \sim 13 \mu m$
- **대기의 창** (지구 복사 에너지가 우주 공간에 전달될 수 있는 주된 파장 영역)



<4>

## 섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

### 지구의 열수지

#### 지구의 열수지

- 1년 동안 지구로 흡수된 에너지와 지구에서 방출된 에너지 사이의 출입 관계
- 일반적으로 **지구의 열수지는 각 영역에서 평형** 상태 → why? 지구는 복사 평형 상태이니까!!
- 지구의 총 반사율(Albedo) : (     )%



〈5〉

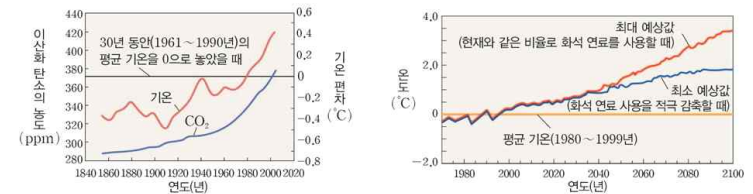
### 지구 온난화

#### 지구 온난화

- 대기 중 온실 기체의 양이 증가하여 대기가 더 많은 복사 에너지를 흡수하고 이를 지표로 재방출하는 양이 증가하여 **지구의 평균 기온이 상승**하는 현상

#### 발생 원인

- 산업 혁명 이후 화석 연료의 사용량 증가(주요 원인), 산림 파괴, 영구 동토층의 해빙 등

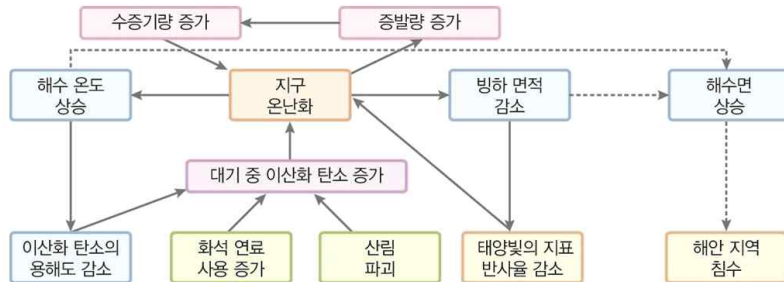


〈6〉

### 지구 온난화

#### 지구 온난화와 기후 변화의 영향

- 해수면 상승, 이상 기후, 생태계 변화 등을 야기



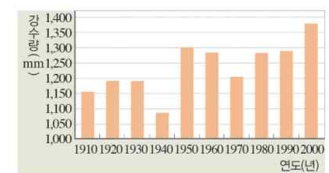
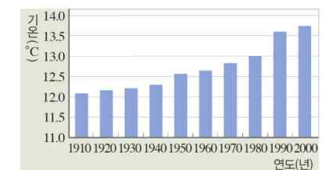
〈7〉

### 지구 온난화

#### 한반도의 기후 변화

- 기온과 강수량, 계절의 변화 등 → 생태계 변화

	봄	여름	가을	겨울
1920년대	77일 6/3	110일 9/21 + 61일 11/21	117일 3/18	
1990년대	0일 5/24	+16일 9/27 + 3일 11/29	-19일 3/7	
2040년대	-1일 5/20	+25일 10/2 + 3일 12/4	-27일 3/5	
2090년대	+1일 5/8	+45일 10/10 + 17일 12/26	-63일 2/19	



#### 기후 변화 방지를 위한 국제 사회의 노력

- 화석 연료 소비 (     ), 친환경 에너지 사용 (     )
- 기후 변화 방지를 위한 협약 : IPCC 설립, 유엔기후변화협약, 교토의정서, 파리기후협정 등

〈8〉