

목차

메리트 지구과학1 2권(대기와 해양) 목차

프롤로그 p.3

I-1. 기압과 날씨 변화 p.5

1. 기압
2. 고기압과 날씨
3. 온대 저기압
4. 일기 예보

I-2. 태풍 p.10

1. 태풍
2. 태풍의 구조
3. 태풍의 이동
4. 태풍의 소멸과 역할

I-3. 우리나라의 주요 악기상 p.12

1. 뇌우
2. 국지성 호우
3. 강풍
4. 폭설과 한파
5. 황사

I-4. 해수의 성질 p.13

1. 해수의 염분
2. 해수의 용존 기체
3. 해수의 수온
4. 해수의 밀도

II-1. 해수의 표층 순환 p.16

1. 대기 대순환
2. 대기 대순환과 해류
3. 우리나라 주변의 해류

II-2. 해수의 심층 순환 p.18

1. 밀도류와 심층수 형성
2. 해수의 심층 순환
3. 전 세계 해수의 순환

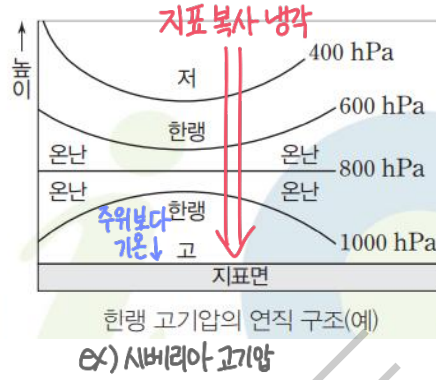
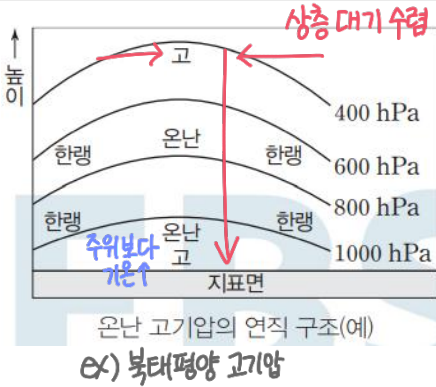
II-3. 해양 변화와 기후 변화 p.20

1. 해수의 용승과 침강
2. 엘니뇨와 라니냐
3. 남방 진동
4. 엘니뇨에 의한 기후 변화

II-4. 지구 기후 변화 p.23

1. 지구 외적 요인
2. 지구 내적 요인
3. 지구의 복사 평형
4. 지구 온난화

I-1. 기압과 날씨 변화



(5) 정체성 고기압과 이동성 고기압

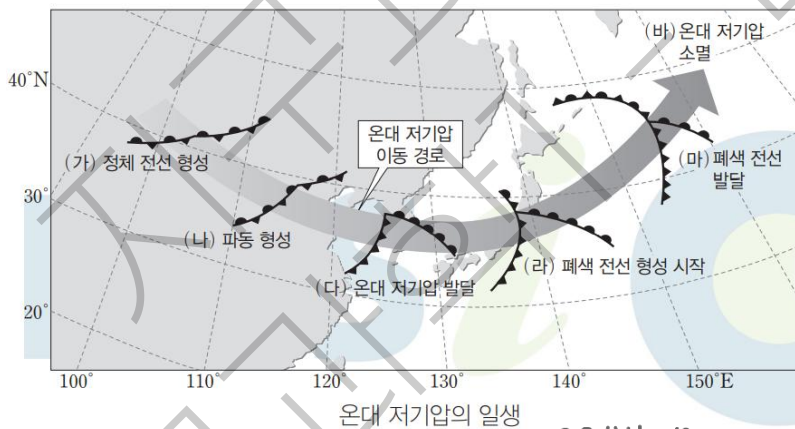
- 정체성 고기압: 이동 X, 규모 큼, 오랫동안 같은 장소에서 세력 확장 → 날씨에 영향
ex) 시베리아 고기압, 북태평양 고기압, (오호츠크해 고기압) 등
- 이동성 고기압: 정체성 고기압으로부터 떨어져 나온 규모가 작은 고기압

※ 중위도권 이동성 고기압은 편서풍 영향을 받아 서에서 동으로 이동한다!

3. 온대 저기압

(1) 온대 저기압의 발생과 소멸

- 찬 기단과 따뜻한 기단이 만나는 정체 전선상의 파동으로 발생(위도 30°~60° 편서풍대 부근)
- 정체 전선 → 파동 형성 → 한랭, 온난 전선 분리 → 한랭 전선이 온난 전선을 따라잡음(폐색 전선) → 기층 안정으로 전선 소멸



※ 온대 저기압은 '전선'을 동반함!

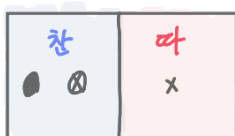
→ 전선을 통과하는 경우

기압: 온대저기압 중심에 가까워수록 ↓
기온: 흐림 → 맑음 → 흐림. ↓↑↓
풍향: 시계 방향

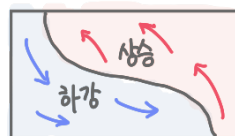
(2) 온대 저기압 주변의 날씨

- 온난 전선 전면: 남동풍, 층운형 구름 발달, 이슬비, 기온↓
- 온난 전선 후면(한랭 전선 전면): 남서풍, 맑음, 기온↑
- 한랭 전선 후면: 북서풍, 적운형 구름 발달, 소나기, 기온↓

- 온대 저기압의 에너지원: 공기 덩어리의 무게 중심 하강 → 위치E 감소 → 운동E 전환



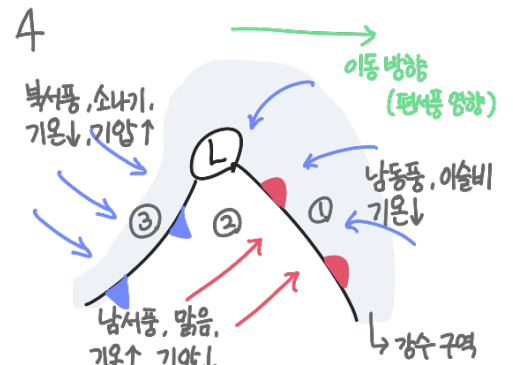
→



→



- - 찬공기 중심
- X - 따뜻한 공기 중심
- ⊙ - 전체 무게중심



I-2. 태풍

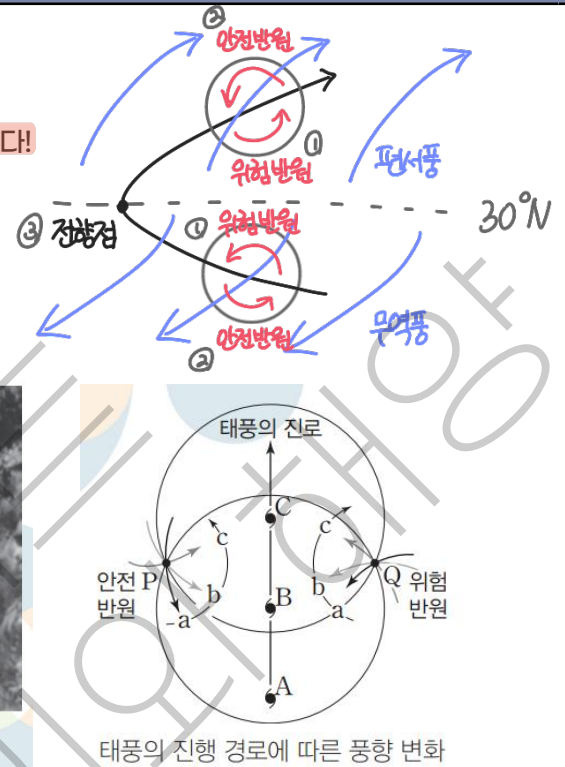
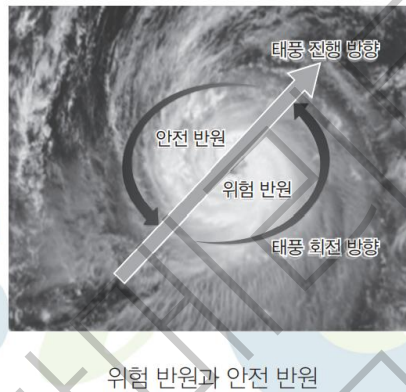
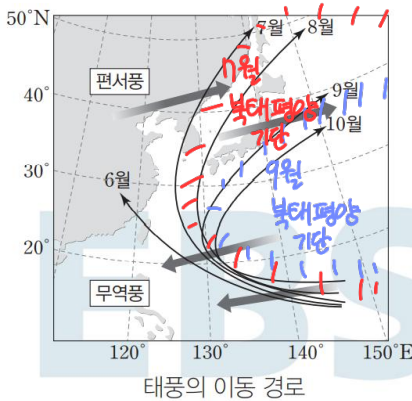
3. 태풍의 이동

(1) 이동 경로: 일반적으로 포물선 경로로 북상

※ 태풍의 이동 경로는 무역풍, 편서풍과 북태평양 고기압의 영향을 받는다!

(2) 위험 반원과 안전 반원

- ① 위험 반원: 태풍의 오른쪽 반원(풍속 + 이동 속도)
- ② 안전(가항) 반원: 태풍의 왼쪽 반원(풍속 - 이동 속도)
- ③ 전향점: 태풍 경로가 바뀌는 지점



4. 태풍의 소멸과 역할

(1) 태풍의 소멸

- 육지에 상륙: 수증기 X, 마찰
- 고위도로 진행: 온도↓ → 수증기 X

(2) 태풍의 역할

- ① 가뭄 해소
- ② 해수 혼합 → 적조 현상 해소
- ③ 저위도의 열을 고위도로 수송

※ 온대 저기압 vs. 태풍

① 공통점

- 중심 기압이 낮을수록 세력↑
- 풍향 변화 양상 (북반구)
- 진행 방향 오른쪽: 시계 방향
- 진행 방향 왼쪽: 반시계 방향

② 차이점

구분	온대 저기압	열대 저기압
발생 지역	한대 전선대	위도 5°~25°의 열대 해상
전선의 유무	전선을 동반한다.	전선을 동반하지 않는다.
등압선의 형태	등압선 간격이 열대 저기압보다 넓은 편이며 일그러진 타원형이다.	등압선 간격이 온대 저기압보다 좁고 원형에 가깝다.
풍속	풍속이 열대 저기압보다 약하다. 중심부와 주변부의 풍속이 대체로 비슷하다.	풍속이 온대 저기압보다 대체로 강하다. 중심 부근의 풍속이 주변부보다 강하다.
강수 지역	온대 저기압의 중심 부근과 전선 부근에서 강수 현상이 있다.	나선형의 구름대를 따라 강수 현상이 있다.
이동 경로	주로 편서풍의 영향을 받아 동쪽으로 이동한다.	북반구에서는 주로 북진하는데, 무역풍과 편서풍의 영향을 받아 북서쪽으로 이동하다가 전향하여 북동쪽으로 이동한다.
주요 에너지원	찬 공기와 따뜻한 공기가 만나는 과정에서 나타나는 기단의 위치 에너지	따뜻한 해양에서 공급된 수증기가 응결하면서 방출하는 잠열(숨은열)
위성 영상		

	온대 저기압	태풍
전선	O	X
발생	위도 30°~60°	위도 5°~25°, 열대 해상
에너지원	위치E → 운동E	수증기 잠열
진행	서 → 동	포물선 경로

※ 태풍 → 용승 → 수온 하강 → 혼합층 두꺼워짐

I-4. 해수의 성질

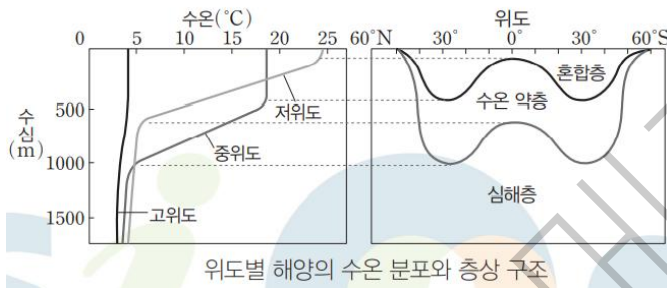
3. 해수의 수온

(1) 표층 수온: 대체로 위도와 나란한 분포(적도↑, 극↓)

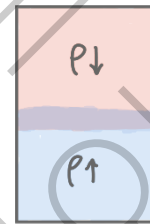
⇒ 수륙 분포, 해류, 용승 영향으로 지역적 차이 발생

(2) 해수의 연직 수온 분포

- ① 혼합층: 태양 복사 E 영향, 바람의 혼합 작용 → 바람이 셀수록 두껍게 발달
- ② 수온 약층: 대류 X(안정), 물질·에너지 교환 차단 → 상하 수온 차이가 클수록 발달
- ③ 심해층: 수온이 일정하게 유지(4°C ~ 5°C)



수온 차이↑ → 밀도 차이↑



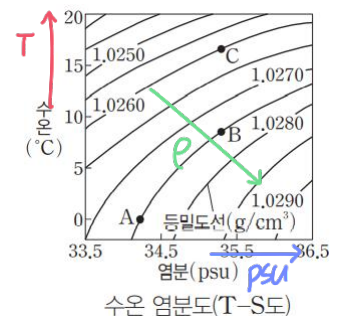
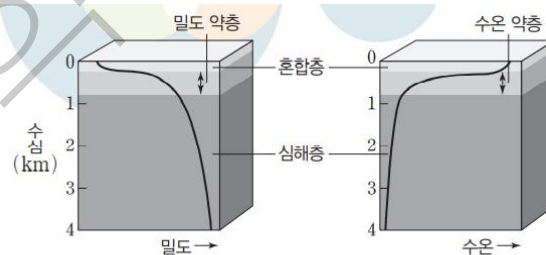
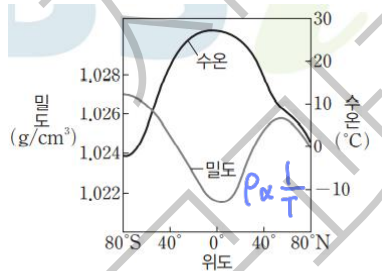
(3) 계절에 따른 연직 수온 분포 변화(중위도)

- ① 봄: 태양 입사열 > 해양 방출열 → 수온 약층 발달, 안정도↑
- ② 여름: 바람 세기↓ → 혼합층 두께↓, 봄보다 수온 약층 발달
- ③ 가을: 태양 입사열 < 해양 방출열 → 수온 약층 약화, 안정도↓
- ④ 겨울: 바람 세기↑ → 혼합층 두께↑, 수온 약층 소멸

4. 해수의 밀도

(1) 밀도 ∝ (염분, 수압), 1/수온

밀도·수온·염분 약층의 경향은 대체로 일치



(2) 해수의 밀도 분포

- ① 위도에 따른 표층 해수의 수온과 밀도 분포
: 적도 부근 - 수온↑, 염분↓ → 밀도↓ / 위도 60° 이상 - 대륙 영향, 빙하 용해 → 밀도↓
- ② 깊이에 따른 해수의 수온과 밀도 분포
: 수심이 깊어질수록 밀도↑, 수온↓

(3) 수온-염분도(T-S도): 수온과 염분, 밀도의 관계를 나타낸 그래프

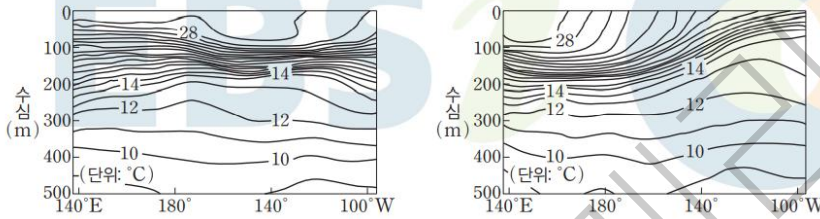
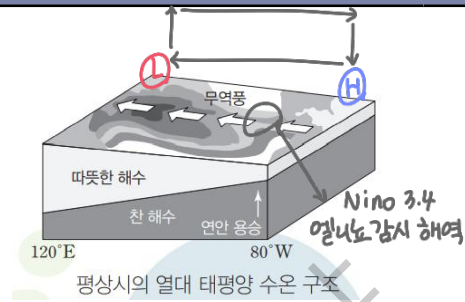
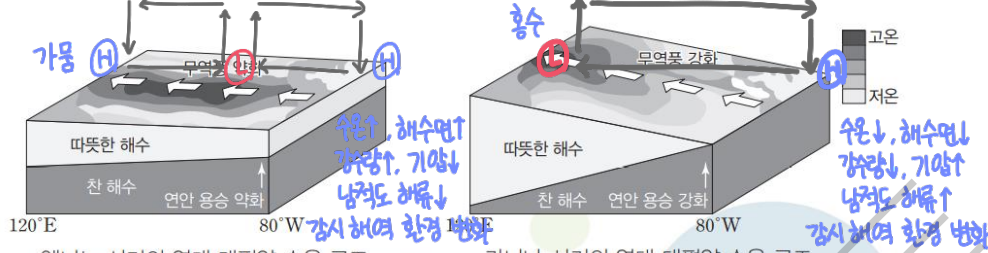
※ 수온 약층, 염분 약층, 밀도 약층은 대체로 일치한다.

II-3. 해양 변화와 기후 변화

2. 엘니뇨와 라니냐

(1) 엘니뇨: 무역풍 약화로 인한 적도 부근 동태평양 수온 상승

(2) 라니냐: 무역풍 강화로 인한 적도 부근 동태평양 수온 하강



엘니뇨(왼쪽)와 라니냐(오른쪽) 발생 시 열대 태평양의 해수 온도의 연직 분포

	서태평양	동태평양
엘니뇨	- 따뜻한 해수층이 얇아짐 - 표층 수온 하강 - 강수량 감소 - 건조한 날씨 → 가뭄 발생	- 따뜻한 해수층이 두꺼워짐 - 표층 수온 상승 - 강수량 증가 - 용승 약화
라니냐	- 표층 수온 상승 - 강수량 증가 - 홍수 발생	- 표층 수온 하강 - 강수량 감소 - 용승 강화 - 농작물 냉해 발생

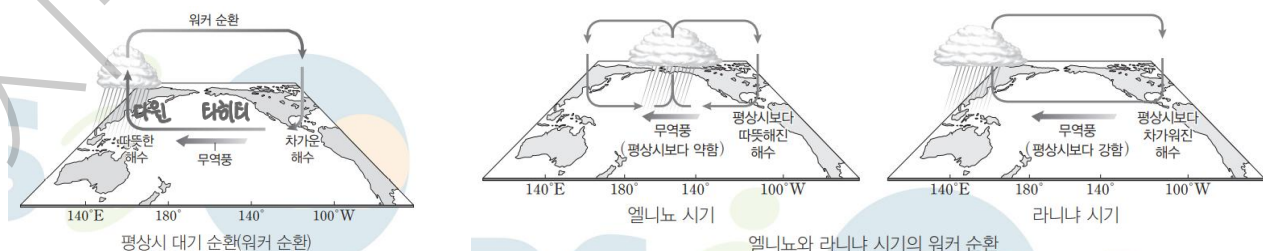
3. 남방 진동

(1) 엘니뇨 남방 진동(ENSO): 엘니뇨 발생 시 태평양 동쪽과 서쪽의 기압 배치가 변화

① 엘니뇨 발생 시 남태평양 워커 순환의 변화

엘니뇨 발생 → 동태평양 부근(타히티) 기압↓ → 오스트레일리아 부근(다윈) 기압↑

⇒ 대기의 순환 구조 변화



② 남방 진동: 인도네시아 부근을 중심으로 한 지역과 남동 태평양 지역 간 대규모의 지상 기압 시소 현상. 한쪽 지역의 기압이 높을 때 다른 쪽 지역의 기압이 낮아지는 관계

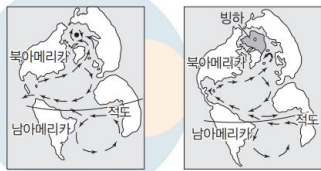
II-4. 지구 기후 변화

2. 지구 내적 요인

- (1) 수륙 분포의 변화: 대기·해수의 운동에 영향 → 저위도에서 고위도로 수송되는 에너지 양 변화
- (2) 화산 활동: 화산재의 양산 효과 → 반사율 증가 → 지구 흡수 태양E 감소, 기온↓
- (3) 지표면 상태의 변화: 극지방 빙하, 인간 활동 → 반사율 변화



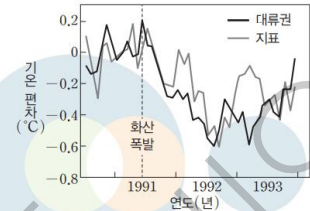
대륙과 해양의 지리적 위치 변화



두 대륙이 연결된 후 북극해로 흘러드는 따뜻한 해류의 양이 감소했다.



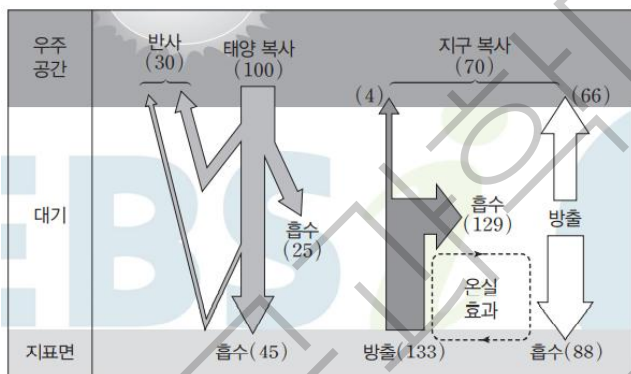
피나투보 화산의 분출 모습



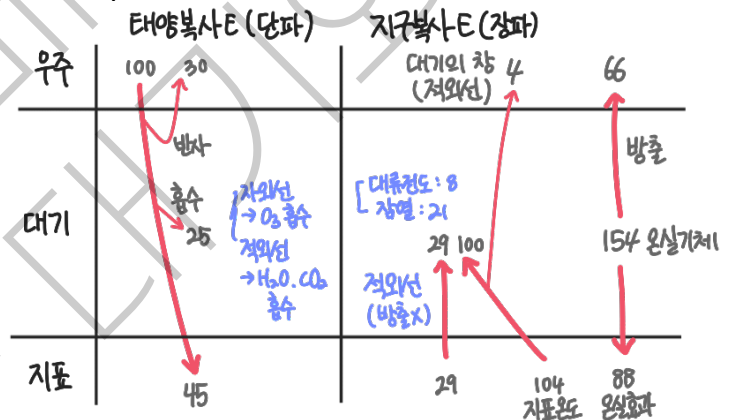
피나투보 화산 분출 후 기온 변화

3. 지구의 복사 평형 → $E_{in} = E_{out}$

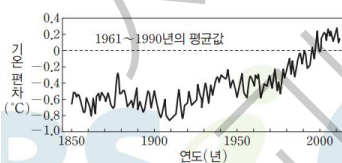
- (1) 지구에 입사하는 태양 복사 E: 25% → 대기 흡수, 45% → 지표면 흡수, 30% → 우주로 반사
- (2) 지구에서 방출되는 지구 복사 E: 66% → 대기 복사, 4% → 지표면 복사



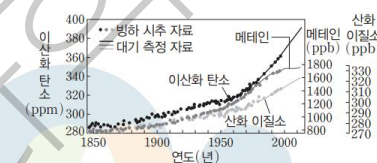
지구의 열수지



4. 지구 온난화: 온실기체 증가 → 평균 기온 상승



지구의 기온 변화



온실 기체의 농도 변화

* 전자기파

0.4 0.7mm
자외선 가시광선 적외선
파장

온실기체

$H_2O, CO_2, CH_4, O_3 \dots$

주로 적외선 흡수

(1) 지구 온난화의 영향

- ① 해수면 상승(육지 빙하 용해, 해수 열팽창)
- ② 이상 기후

(2) 기후 변화 방지 대책

- ① 신재생 에너지 사용, 이산화 탄소 포집 및 저장 등을 통해 온실 기체 배출량 감소
- ② 기후 변화 협약(유엔 기후 변화 협약, 교토 의정서, 파리 기후 변화 협약)