

I. 지구의 변동과 역사

◎ 판게아: < 고생대 말 → 형성
중생대 초 → 분리

◎ 음향측심법: 수심(d) = $\frac{1}{2}vt$ (v : 음파속도 t : 왕복시간)

◎ 대륙: 대륙붕 → 대륙사면 → 대륙대 → 갯지

◎ 평균 연령: 해양지각 < 대륙지각

◎ 밀도: 해양 > 대륙

◎ 해양지각 - 현무암

대륙지각 - 화강암

◎ 암석권 (판): 지각 + 맨틀 최상부

연약권: 상부맨틀 (대륙)

◎ 발산형계: 현무암질 MGM

섭입형계: 안산암질 MGM (해양 - 해양에서는 현무암질 MGM도 분출)

◎ 플룸 하강류: 아시아

플룸 상승류: 남태평양, 아프리카, 대서양 중앙 해령

◎ 대륙붕포 변화과정

로디니아 → 분리 → 판게아 → 칼레도니아 애파칼레시아

→ 대륙붕 면적·해양심을 개체수 ↓ → 판게아 분리 →

대서양 확장 → 로키·안데스 → 알핀스·히말라야 (신생대)

◎ MGM의 생성 조건

(1). 온도 상승 → 화강암질 MGM

(2). 압력 감소 → 현무암질 MGM

(3). 물의 공급 → 현무암질 MGM

◎ 한반도 화성암 지형

(1). 화산암: 신생대, 화산활동(0) 현무암 등

(2). 섬암: 중생대, 관입 → 화산활동(x), 화강암

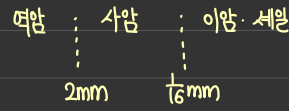
* 주상절리 → 수축

판상절리 → 팽창

◎ 섭입형 성계 < 생성: 현무암
분출: 안산암

◎ 순서: 다짐 (압축) → 교질 (시멘트화)

쇠철성 퇴적암



진회암 (64mm↑) 응회암 (2mm↓)

화학적 퇴적암

석회암: $CaCO_3$ 처트: SiO_2 암염: NaCl

유기적 퇴적암

석회암 (석회질 생물체: 산호, 유공충 등)

규조토, 처트 (규질 생물체: 방산충 등)

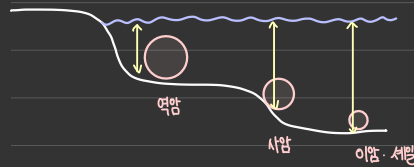
석탄 (식물체: 양치 → 고사리)

◎ 육상환경: 선상지, 강바닥, 호수, 사막, 빙하

연안환경: 삼각주, 석호, 해빈, 사주

해양환경: 대륙붕, 대륙대, 심해저 평원

* 삼각주 *



선상지: 산과 평지의 경계

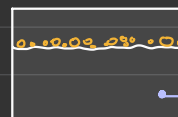
삼각주: 강과 바다의 경계

◎ 주상절리단층: 단층면을 성계로 상반과 하반이 수평 방향으로 이동한 단층

◎ 조산운동: 습곡

조류운동: (복)정합

◎ 난정합:



→ 화성암 (섬암), 변형암

◎ 건층 (면회층): 석탄층, 응회암층

◎ $^{14}C \rightarrow ^{14}N$ 반감기 = 약 5700년

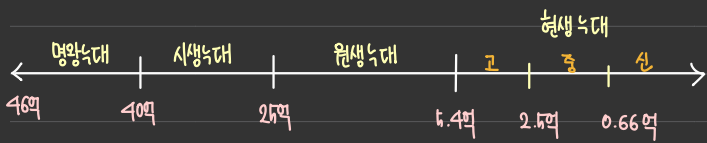
④ 산소 동위 원소비 ($\frac{^{18}O}{^{16}O}$) \propto 기온
 ↳ 해저 퇴적물 · 해양 생물 화석은 동위원소비 ↓

④ 나이테 : 기온↑ 생수량↑ ... 나이테 간격 넓음 (나무의 성장이 빨라지기 때문 !!)

고사리: 온난, 다습
 산호: 수온↑ 수심↓ 바다

⑥ 지질시대 기층

- ①. 고생대: 온난, 빙하기 (4회) 중기 말기에 빙하기
- ②. 중생대: 빙하기 X, 온난
- ③. 신생대: 온난 (초기), 빙하기 (4회) 간빙기 (3회)



⑥ 시생누대

- ①. 단세포 (남세균) 출현 → 스트로마톨라이트

⑥ 원생누대

- ①. 로디아아 초대륙
- ②. 다세포 생물 출현 → 에디아카라 동물군 (단단 껍질 X)

⑥ 고생대

↳ 전복 해양층

- ①. 삼엽충, 갑각류, 방충류 (삼엽충, 필석, 갑각류, 방충류)
↳ 출현 시기 순서 !!
- ②. 실루리아기: 최초의 육상식물
- ③. 데본기: 최초의 육상 동물 (양서류)
- ④. 양치식물 번성
- ⑤. 원류류 → 캄브리아기

⑥ 중생대

↳ 해양층

- ①. 공룡, 암모나이트, 시조새 (파충류 + 조류), 겉씨식물 (은행, 소철)

⑥ 신생대

↳ 해양층

- ①. 화석연기, 매머드, 속씨식물, 침엽수
- ②. 팔레오기 · 네오기 ⇒ 온난
제 4기 ⇒ 한랭

⑥ 6대 대멸종

오르도비스기 말 → 데본기 말 → 페름기 말 → 트라이아스기 말
 → 백악기 말

누대	대	기	절대 연령	표준 화석	번성 생물계			
현생 누대	신생대	제 4기	0.66억	매머드	인류의 출현			
		네오기		화석류	포유류, 속씨식물 번성			
		팔레오기			속씨식물 출현			
	중생대	백악기	2.5억	암모나이트	공룡	시조새		
		쥐라기					파충류, 겉씨식물 번성	
		트라이아스기					포유류 출현	
	고생대	페름기	2.5억	필석	방추충	삼엽충		
							석탄기	겉씨식물 출현, 파충류 출현, 양치류 번성, 양서류 번성
							데본기	어류 번성, 양서류 출현
		실루리아기	5.4억	필석	갑각류	삼엽충	육상 식물 출현	
							오르도비스기	필석류 번성, 어류 출현
							캄브리아기	삼엽충 출현
원생 누대	선캄브리아 시대		40억	에디아카라 동물군	다세포 생물 출현			
시생 누대	선캄브리아 시대		40억	스트로마톨라이트 (시아노박테리아)	해조류, 단세포 생물 출현			

※ 지구의 탄생(약 46억 년 전) ~ 약 40억 년 전 : 명왕 누대가 존재함.

II. 대기와 해양

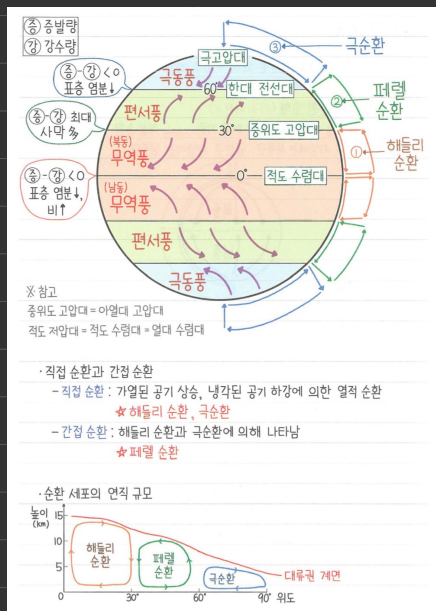
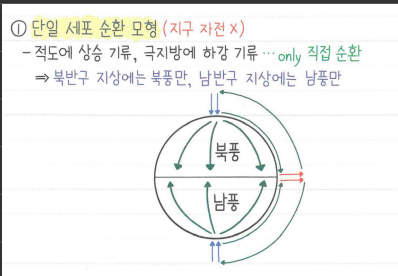
시베리아 기단	오호츠크해 기단
겨울, 한랭 건조	초여름, 한랭 다습
양쯔강 기단	북태평양 기단
봄, 가을, 온난 건조	여름, 온난 다습

◎ 한랭한 기단의 변질

- 고 → 저
- 기단 하역 가열 → 기층 불안정 (대류) → 상승기류 → 적운형 → 소서기 폭설

◎ 온난한 기단의 변질

- 저 → 고
- 기단 하역 냉각 → 기층 안정 → 상승기류 억제됨
→ 층운형 → 이슬비 · 안개



◎ 비열: 육지 < 바다 → 육지가 바다보다 냉각도 빠르고 더워지는 것도 빠르다.

◎ 정체성 고기압: [한랭 고기압: 지평의 냉각, 시베리아 고기압
온난 고기압: 헤들리 순환 → 하강기류, 북태평양 고기압

◎ 초여름 눈새바람: 한랭대다습한 공기가 산을 넘어 뒤 고온 건조해지는 현상

◎ 등압선의 간격이 조밀할수록 바람이 세게 불다.

◎ 가시광선 영상

- (1). 구름 두께 ↑ ... 반사율 ↑ ... 밝게 (회) 보임 !!
- (2). 야간 관측 불가능! 낮에만 가능

◎ 적외선 영상

- (1). 구름의 높이 (최상부 고도) ↑ ... 구름의 온도 ↓ ... 밝게 (흰색) 보임
↳ 온도가 낮을수록 적외선에서 방출하는 적외선 복사 ☹️ 양 ↓
- (2). 야간에도 관측 가능 !!!

◎ 온난전선: 남서풍 → 남서풍

◎ 한랭전선: 남서풍 → 북서풍

◎ 폐색전선 · 정체전선 모양 구분



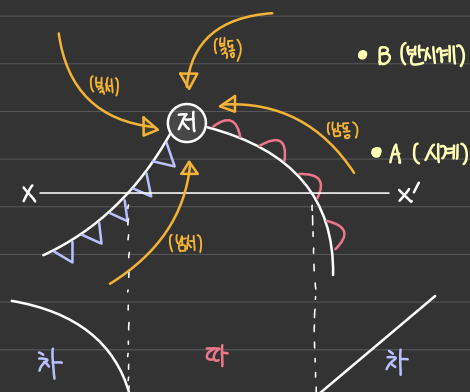
◎ 폐색전선 형성 → 구름 다 강수량 다

◎ 장마전선 (= 정체전선) → 초여름 오호츠크해 기단 · 북태평양 기단

↳ 북반구 기준 주로 전선의 북쪽에서 비가 내림

◎ 온대저기압 발생장소 → 한대전선대 (60° 부근)

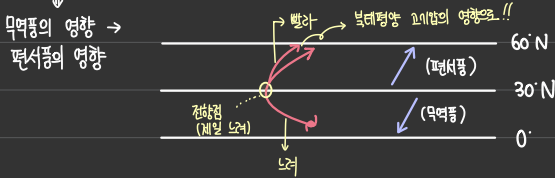
에너지원 → 위치 ☹️의 감소



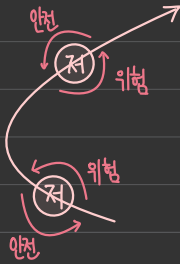
㉔ 적도 \rightarrow 전향력 발생 $\times \rightarrow$ 태풍 잘 안나타삼

㉕ 태풍 \equiv 열대저기압

- (1). 발생장소: 열대 해상 ($5^{\circ}N \sim 25^{\circ}N$)
- (2). 에너지원: 수증기 응결 시 방출되는 잠열
- (3). 이동경로



㉖ 위험. 안전



㉗ 태풍의 눈: 약한 하강기류

㉘ 태풍의 상층: 시계 방향으로 바람이 불어나감.

	온대 저기압	열대 저기압
전선	한랭전선, 온난전선	없음
에너지원	· 위치 \ominus 의 감소 · 잠열 방출	잠열 방출
발생지역	한대 전선대 ($60^{\circ}N$)	열대해상 ($5^{\circ}N \sim 25^{\circ}N$)
이동경로	서 \rightarrow 동 (편서풍)	by 무역 \rightarrow 편서
공통점	· 중심 기압 \downarrow ... 세력 \uparrow · 속력 같 미터지 \rightarrow 눈경계 해소	

㉙ 뇌우: 적운 \rightarrow 성운 \rightarrow 소멸
 \downarrow 강수 \times \downarrow 강수 \uparrow \downarrow 강수 \downarrow

㉚ 항사: 상승기류 \rightarrow 편서풍 \rightarrow 하강기류

㉛ 표층염분 형성 요인

- (1). 증발량 $>$ 강수량 \rightarrow 중위도 고압대 $>$ 저위도 저압대 (\equiv 적도)
- (2). 잠수 유입
- (3). 해수 얼빙, 빙하 용해
 \downarrow 육수!!

㉜ 혼합층의 두께 (혼합층 두께 \propto 바람의 세기)

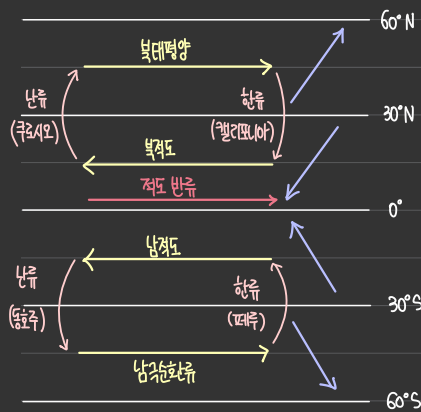
- (1). 중위도 $>$ 적도 (적도 무풍대)
- (2). 겨울 $>$ 여름

㉝ 수온약층의 발달 (수온약층 시월기가 더 늦워있는게 안정한 것임)

- (1). 저위도 $>$ 중위도
- (2). 여름 $>$ 겨울

㉞ 수온 \downarrow ... 염분 \uparrow ... 밀도 \uparrow

㉟ 수온 \downarrow ... 염분 \downarrow ... 압력 \uparrow ... 용승도 \uparrow



	염분	용존산소량	영양염류	플랑크톤 (플랑크톤이 영양염류 먹음)
난류	\uparrow	少	(\ominus)	\rightarrow "
한류	\downarrow	多	(\oplus)	\rightarrow "

㉞ 난류와 한류가 만나는 곳 \Rightarrow 조경수역 \Rightarrow 수온변화 \uparrow \Rightarrow 등수온선 간격 조밀

㉟ 북반구 \Rightarrow 아한대 (O)

㊱ 남반구 \Rightarrow 아한대 (X)



⊙ 동해: 조영역 (북한 해류 - 동남한류)

※ ⊙ 황해: 수심얕음 → 대륙의 영향 **多** → 수온의 연교차 큼
 · 중국에서 들어오는 히천수의 유입 → 염분 ↓

※ ⊙ 남해: 쿠로시오 해류 → 연중온도 ↑, 수온연교차 **小**

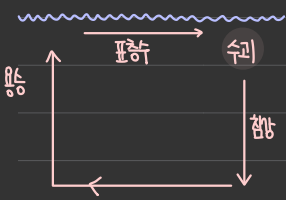
⊙ 우리나라 주변 해수의 남북 간 표층온도 차이는 여름 < 겨울

⊙ 지구가 자전하지 않는 경우의 대기 대순환에서는
 지상과 상층의 풍향이 반대이다.

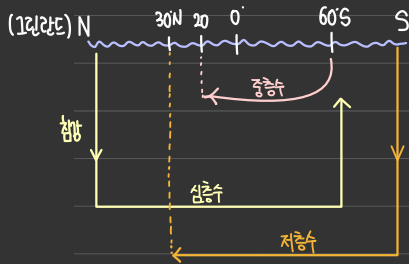
⊙ 위도 30° 북보다 위도 60° 북이 지표 근처 공기의 남북 간 온도차가 더 큼
 ↓
 남대 전선대 형성 지역

⊙ 해수의 심층순환

<원인>: 해수의 열병 ... 수온 ↓ 연변 ↑ ... 밀도 ↑ → 침강 !!



<대서양>



⊙ 수온: 심층수 > 저층수
 연변: 심층수 > 저층수

⊙ 지구 온난화

수온 ↑ ... 빙하 용해 (염분 ↓)

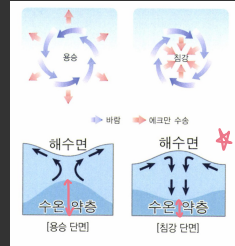
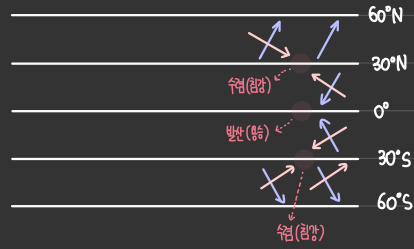
↓ 밀도가 작아져서
 침강 약화

표층순환 ↓



⊙ 에크만 수송 (표층해수)

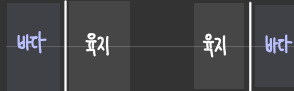
- (1). 북반구: 오른쪽 격각
- (2). 남반구: 왼쪽 격각



⊙ 용승: T ↓ (냉수대) O₂ ↑ 영양염류 ↑

⊙ 남북진동지수: 엘니뇨 (-) 라니냐 (+)

<서해안>

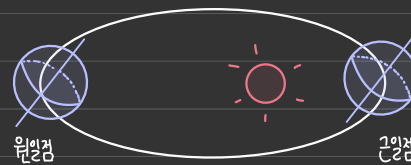


<동해안>



⊙ 페루 - 칠레 연안 → 용승 (엘니뇨 현상으로 축적 가능)

<현재 지구 상태>



< 북반구: 연교차 **小**
 남반구: 연교차 **大**

⊙ 세차운동

· 주기: 26000년 (6500 → 19000 → 19500 → 26000)

· 방향: 시계 방향



⊙ 자전축 기울기 (경사각) 변화

· 주기: 41000년

※ ∞ 연교차 → 자전축 기울기 (경사각) 커지면 북반구 · 남반구 모두 연교차 증가

㉔ 연교차 변화 요인

· 같은 계절 → 태양과의 거리

①. 세차 운동

②. 이심률 변화

· 자전축 기울기 변화

⇒ 태양의 남중고도

㉕ 태양 활동의 변화 (11년주기)

· 극대기 : 흑점 (흑점수 ↑), 광조 ↑

· 극소기 : 약화 (흑점수 ↓), 광조 ↓

