

I. 지권의 변동

이, 판구조론의 정립과정.

*베게너의 대륙이동설.

→ 고생대 말에 판게아라는 거대한 초대륙이 있었고, 약 2억년전 분리가
현재와 같이 되었다 주장.

• 증거

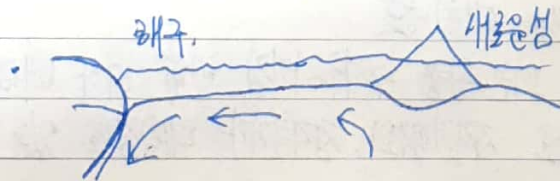
- i) 해면면 모양의 유사성 : 남아메리카 동해안과 아프리카 서해안 일치
- ii) 빙하의 흔적 분포 : 서로 떨어진 대륙 보면 빙하 흔적 남극 중심으로 같이
- iii) 화석 분포의 연속 : 메사오세, 글로브토테라 등이 연속적 배치
- iv) 지질 구조의 연속 : 북아메리카 대륙과 유럽이 있는 산맥권 유사

• 한계

→ 대륙 이동의 원동력을 잘 설명하지 못함

*홍스의 맨틀 대류설

→ 방사성 동위원소의 붕괴열과 고온의 지구 중심부에서 맨틀을 움직인 것.
⇒ 대륙이 이동할 수 있다 주장.



맨틀의 상승 : 새로운 대양과 섬.

맨틀의 하강 : 해구와 산맥 형성.

• 한계

기동력이 많어 맨틀 대류 확인 불가.

• 압축권, 연약권, 부분융용 등의 개념 부재

* 해저 지형 탐사
→ 음향측심 기술의 개발

수심 $d = \frac{1}{2}vt$ ($v = 1500 \text{ m/s}$)

• 해저지형

i) 대륙붕 ii) 심해저 평원

iii) 대륙사면 iv) 해산

v) 대륙대 vi) 해령: 대륙의 해저산맥으로 정상부가 "영동" 존재

vii) 해구

* 해양저 확장설 (빙 헤스와 다르)

→ 해령에서는 새로운 해양저각 생성 & 해구에서 소멸한다 주장.

• 해양저 확장설의 증거

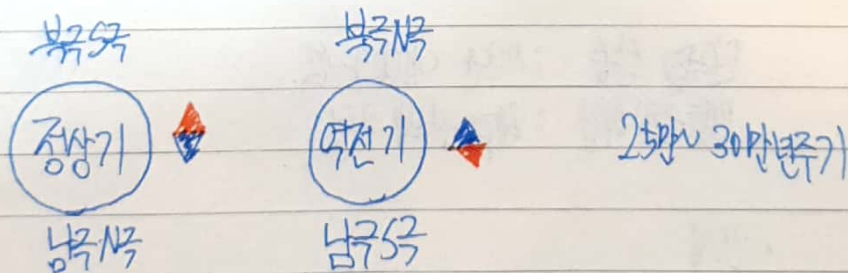
i) 해양저각 연령 분포와 퇴적물의 두께

→ 해령에서 멀어질수록 지각의 연령 증가 및 퇴적물 두께 얇아짐

ii) 고자기 역전 주기의 대칭 분포

고자기란? 자성을 띄는 광물 → 지구자기장 방향 따라 배열

→ 이것이 해령을 축으로 자기역전과, 정자극기가 대칭적으로 있는 것



iii) 열과 변환 단층의 발견

변환 단층: 해령에서 지각이 생성되면서 양쪽으로 확장되는 속도와 위치에 따라 다르기 때문.

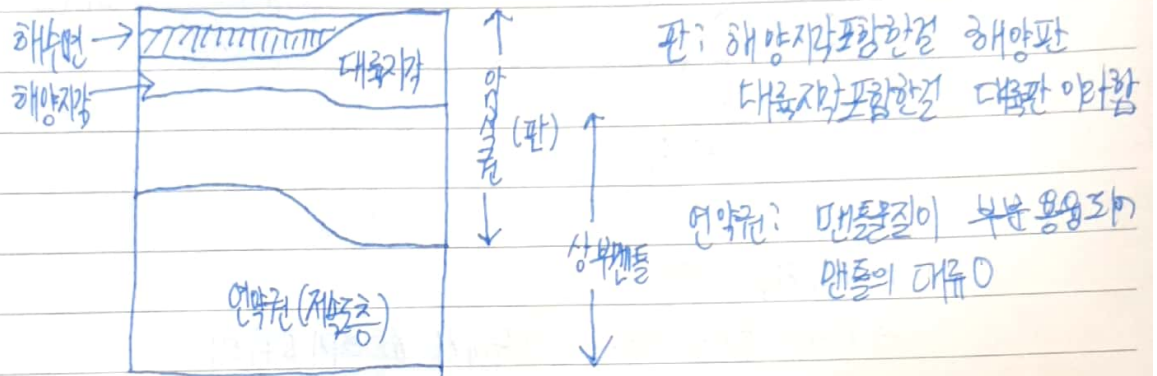
iv) 섭입대에서의 지각변형

해에서 대륙쪽으로 갈수록 지각의 깊이가 점점 깊어진다.
 ↳ 해양저 확장실에서 해양지각의 소멸을 설명할 증거



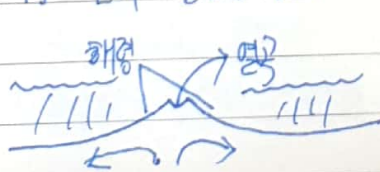
* 판구조론

→ 여러가지 증거들과 함께 판구조론의 발견 거쳐 판구조론 정립



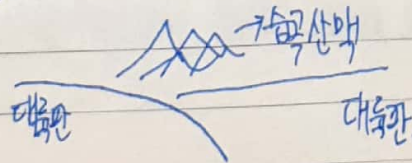
* 판 경계의 종류

i) 판의 발산형 경계



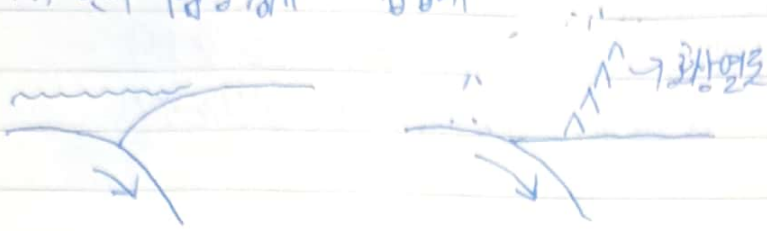
[형성되는 지형: 해령, 열
 전방지진, 화산활동]

ii) 판의 수렴형 경계 - 충돌대



[형성되는 지형: 수렴산맥
 전방지진, 중방지진]

iii) 판의 수렴형 경계 - 섭입대

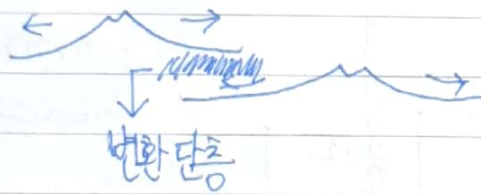


<대륙판 밑으로의 해양판 섭입>

<해양판 밑으로의 해양판 섭입>

- [형성되는 지형 : 해구, 습곡산맥, 화산열도.
- [천발지진, 중발지진, 심발지진, 화산활동.

iv) 판의 분출형 경계



- [형성되는 지형: 변화단층
- [천발지진.

* 해양지각의 연령

→ 해양에서 생산된 것들은 해구에서 소멸되기 때문에
 현재에는 약 1억 8천만년 이상된 암석이 거의 없다.

02. 대륙 분포의 변화

* 북극

→ 자자지력선의 방향과 수평선이 이루는 각도.

→ 자북극이선 $+90^\circ$ 자남극이선 0° 자남극이선 -90°

• 북극은 위도에 따라 다르므로 암석이 기록된 고자지기 북극을 측정하면 암석이 생성될 당시의 위도를 알 수 있다.

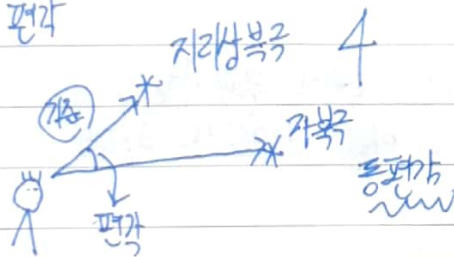
* 자극의 이동

→ 북아메리카와 유럽에서 측정한 자극의 이동경로 일치 X

↳ 2개의 자극 존재 불가 ∴ 3억년전 북아메리카와 유럽은 하나의 대륙

⇒ 대륙 이동의 결정적 증거

* 편각



* 편각은 위도에 따라 달라진다!

* 과거의 대륙 분포

• 최초의 초대륙 판바라

⇒ 36억년전 형성되기 시작하여 31억년전 완전히 형성.

• 로디니아

⇒ 약 11억년전 형성된 초대륙 로디니아는 8억년전부터 분열

· 약 11억년전 : 초대륙인 판게아 존재

↓
· 고생대 말 : 초대륙이 몇개의 대륙으로 분열되었다가
2억 7천만년전 판게아 형성

↓
· 중생대 : 2억년전 판의 운동으로 로레시아 대륙 → 유라시아 + 북아메리카
/ 9800만년전 남아메리카, 아프리카 분리 → 대서양 탄생
이후 → 판게아나 대륙 → 인도 + 남극 + 오스트레일리아

↓
· 신생대 초기 ~ 중기 : 인도 + 유라시아 → 티베트고원, 히말라야 산맥

* 초대륙이 형성되는 시기

→ 3억 ~ 5억년 주기 ⇒ 2.5억년후 새로운 초대륙 형성될 것

* 북극권을 이용해 대륙의 이동경로 복원시 주의사항

→ 실제위도 ≠ 자기위도 ∴ 이를 보정해야 한다.

03. 맨틀 대류와 판 구조론

* 맨틀 대류

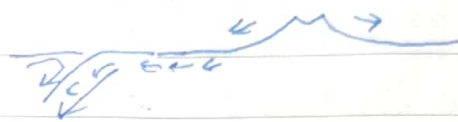
→ 연약권 부분은 부분용융상태 ∴ 깊이에 따른 온도 차이로 대류 나타남

- [맨틀 대류의 상승부 : 판의 발산 경계
- [맨틀 대류의 하강부 : 판의 수렴 경계

* 판 이동의 원동력

i) 해령에서 밀어올리는 힘.

ii) 섭입하는 판이 잡아당기는 힘



iii) 해저경사.

iv) 맨틀 대류가 판을 싼고가는 힘

- * [대서양 → 해령이 해구 > 대서양 변안 계속 확장
- [태평양 → 해령이 해구 > 동태평양 해구 때문에 확장속도 fast

* 판의 확장속도는 1년이 움직이는 정도이니 숫자가 바뀌면 다시 한번 check

* 판 구조론

→ 외핵과 맨틀의 경계부에서 형성된 뜨거운 물질로 가열된 인 유극성 모양
⇒ 판 내부의 대류와 화산 활동을 설명하기 위해 등장

* 지구에는 2~3개의 거대한 판상류 존재!

- [차가운 판 : 판이 섭입하는 지역에서 섭입하는 해령에 의해 생성, 아시아 대륙만이 존재
- [뜨거운 판 : 외핵과 맨틀의 경계부에서 형성된 상층
남태평양과 아프리카 대륙 아래에 뜨거운 판상류

*플룸 원에 따른 조사방법.

- 뜨거운 플룸 → 지진파 slow
- 차가운 플룸 → 지진파 fast

*열점

→ 뜨거운 플룸상류와 지표면이 만나는 지점 아래에 마그마 생성되는 곳

*생맨틀의 대류로 판이 이동하여도 열점의 위치는 변하지 않는다!

*열점으로 알 수 있는 사실

i) 판의 이동방향

→ 나이가 적은 화산섬에서 나이가 많은 화산섬으로 판이 이동.

ii) 판의 이동속력

$$\rightarrow \text{판의 이동속력} = \frac{\text{화산섬과 열점 사이의 거리}}{\text{화산섬의 나이}}$$

*열점의 위치

i) 해양판 내부

→ 하와이섬의 킨라우에아 화산

ii) 대륙판 내부

→ 미국의 옐로스톤

iii) in Korea

→ 백두산과, 제주도 등의 화산은 모두 열점 분출로 생성

* 상복 맨들의 순종과 품종 순종 비교

상복 맨들의 순종 VS 품종 순종

판의 선택前 자의 수평성 및 자구 내부의 공작입 中
판의 선택과 각종 수확량 대상의 수확량 설정

* 판 구조의 정립되는 과정

1912 → 베게너의 대륙 이동설.

1929 → 옴스의 맨들 대륙설

1940~1960 → 초음파 이용한 음향 탐침법 발달

1960초 → 히스와 리크의 해저 확장설

1963 → 바인과 매슈스의 고지자기 증류는 해령에 대해

1965 → 위튼의 변환 단층 발견.

1960 후반 → 아이작스, 보건, 매켄지 등이 판 구조론 틀 제창.

1970초 → 판 구조론 탄생

▷ 현재 → 판 내부 대륙 화산 활동 설명 위해 플룸 구조론 등장

04. 마그마의 생성과 과성암

* 암석은 여러광물의 혼합물이나 암석을 이루는 기본입자를 광물이라고 해

* 마그마의 생성원인

i) 온도 상승에 의한 대륙각의 용융 : 유문암질 마그마 생성

ii) 압력감소에 의한 맨틀의 용융 : 현무암질 마그마 생성

iii) 물에 의한 맨틀의 용융점 하강 : 현무암질 마그마 생성

* 마그마의 생성장소

i) 발산경계 : 해령에서 맨틀물질의 상승 → 압력감소 → 현무암질 마그마 생성

ii) 섭입경계 : 함수광물에서 빠져나온 물이 연막권속으로 들어가

암석의 용융점이 낮아지면서 맨틀물질이 용융되어 현무암질 마그마 생성

iii) 판내부에서 마그마 생성: 맨틀의 최상부에서 압력감소에 의한 현무암질 마그마 생성

* 과성암

i) 화산암

- 지표로 분출된 마그마가 빨리 식어 굳어진 것.
- 빨리 식어 세립질 조직임
- 용암이 급격히 식는 과정에서 주상결리 생김 포함.

ii) 심성암

- 지하 깊은 곳에서 냉각된 것
- 광물 결정이 커서 조립질 조직
- 지하 깊은 곳의 심성암이 용기하면 압력감소로 인해 관상결리 생김 포함

* 광물의 조성과 화학 성분에 따른 화성암 분류

SiO ₂ 함량(%)		52			63		
		염기성 (고철질암) 아염기성 Ca, Fe, Mg	중성암	산성암 (구상질암) 방화석 Na, K, Si			
상용 상태	조직	현암	인산암	유문암			
	세립	방화암	섬암	화강암			
화산암	세립	현암	인산암	유문암			
심성암	조직	방화암	섬암	화강암			
비교 온도		높다 1000		800 낮다			

* 염기성암은 철과 마그네슘을 많이 포함하여 고철질암
산성암은 석영과 장석을 많이 포함하여 구상질암이라고 한다.

* 우리나라의 화성암

i) 화산암 지역

- 울릉도, 독도, 한탄강 일대
- 제주도 : 신생대 화산 활동으로 90% 이상이 현무암질류 용암류와 주상절리 47

ii) 심성암 지역

- 북한산, 불암산, 철쭉산, 설악산, 울산 바위 등
- 판상절리 발달