

섬세한 세경쌤의 한 장에 개념노트

학번 : _____ 이름 : _____

PART 주제	PART 1. 판 구조론의 정립
PART 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 판 구조론의 정립 과정을 탐사 기술 발달과 관련지어 설명할 수 있다. - 음향 축심 자료를 이용하여 해저 지형을 추정하고, 해저 확장설의 여러 증거를 설명할 수 있다.
소단원 주제	02. 해저 확장설과 고지자기 줄무늬
수업 학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 해령 부근의 다양한 물리량 변화를 통해 해저 확장설을 주장할 수 있다. - 지구 자기장의 개념을 이해하고, 지자기 역전을 통해 고지자기 줄무늬를 이해할 수 있다.

수업 목차

연습장

PART 1. 판 구조론의 정립

02. 해저 확장설과 고지자기 줄무늬

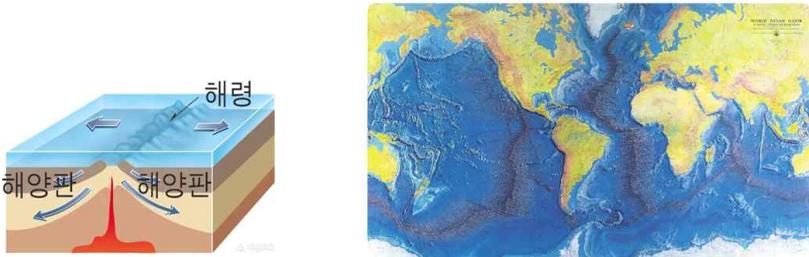
- (1) 해저 확장설(by 헤스, 디츠)
- (2) 고지자기 분석의 기초

섬세한 세계관의 한 장에 개념노트

해저 확장설(by 헤스, 디츠)

해저 확장설

- 맨틀 대류설 이후 제기된 주장
- 맨틀 대류의 상승부인 **해령**에서 새로운 해양 지각이 생성되고 발산하는 과정을 통해 **해저가 확장**되며, **해구**에서는 오래전 생성된 해양 지각이 맨틀 속으로 섭입하여 소멸된다는 주장



<1>

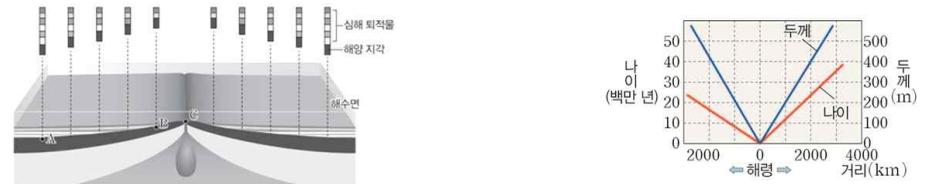
해저 확장설(by 헤스, 디츠)

증거 ① : 해양 지각의 나이 분포

- 해령에서 멀어질수록 **해양 지각의 나이가 많아진다 / 적어진다**
- why?** 해령에서 계속 새로운 해양 지각을 만들어내고, 이를 양쪽으로 발산시키기 때문
- 해양 지각의 **나이가 0년 인 곳은 ()**

증거 ② : 해저 퇴적물의 두께 분포

- 해령에서 멀어질수록 해양 지각 위에 쌓인 **해저 퇴적물의 두께가 (두껍다 / 얇다)**



<2>

해저 확장설(by 헤스, 디츠)

증거 ③ : 베니오프대의 발견

- 베니오프대(= 섭입대) : 해구에서 판이 소멸되면 반드시 생성되어야 하는 지형
- 부교재 15p, 탐구활동(판의 경계에서 진원 분포 해석)
- 판의 경계에서 **유라시아판 방향으로 이동할수록 진원이 점점 (깊어짐 / 얕아짐)**
- 섭입하며 해구에서 지각이 소멸하는 판 : (**인도-오스트레일리아판 / 유라시아판**)
- 섭입 당하는 판 : (**인도-오스트레일리아판 / 유라시아판**)

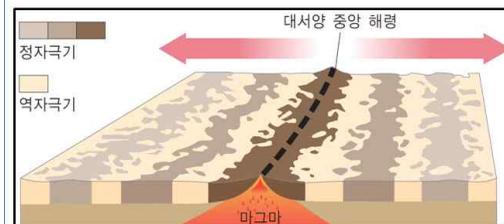


<3>

해저 확장설(by 헤스, 디츠)

증거 ④ : 고지자기 줄무늬

- 고지자기 줄무늬를 이해하는 데 필요한 개념 : 지구 자기장, 자성 광물, 고지자기, 지자기 역전
- **해령을 기준으로 한 고지자기 측정에서 정자극기와 역자극기가 대칭적으로 반복되는 모습이 관측**
- 해저 확장설을 뒷받침하는 추가적인 근거



<4>

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

고지자기 분석의 기초

지권의 특성

- 외핵의 상태: 액체
- 외핵의 구성 물질: Fe, Ni 등 금속원소
- 지구 내부로 들어갈수록 온도 ↑
- 따라서 외핵의 운동에 따라 전자기 유도 현상 발생
- **지구 자기장 형성**

지구 자기장

- 현재 지자기(자기력선) 방향: (북쪽 / 남쪽)
- 현재 나침반의 N극이 (북쪽 / 남쪽)을 향함

<5>

고지자기 분석의 기초

지자기 역전

- 어떤 이유로 인해 **지구 자기장의 방향이 완전히 뒤바뀌게 되는 현상**
- 예: (정자극기 → 역자극기) 혹은 (역자극기 → 정자극기)
- 역전 주기는 10만 년 미만 ~ 3,500만 년으로 다양함 → **정해진 시간 간격 없이** 지자기 역전 발생

정자극기

- 정의: 지구 자기장의 방향이 **현재와 같은 시기**
- 자기장(자기력선) 방향: 지리상의 **북극** 부근을 가르킴

역자극기

- 정의: 지구 자기장의 방향이 **현재와 반대인 시기**
- 자기장(자기력선) 방향: 지리상의 **남극** 부근을 가르킴

<6>

고지자기 분석의 기초

자성 광물을 활용한 고지자기 분석

- **자성 광물**: 자석의 성질을 띠는 광물
- **자화**: 자석의 성질을 띠게 되는 과정
- **잔류 자기**: 자화된 암석에 기록된 지구 자기장 정보
- **고지자기**: 과거 지구 자기장 정보
- **자기장 정보**: 자기장의 세기, 방향

지구 자기장 방향

자화되기 전

지구 자기장 방향

자화된 후

- **암석이 잔류 자기를 갖게 되는 원리**
- ① 모든 자성체는 퀴리 온도를 넘어설 때 자기력을 상실
- ② 마그마(또는 용암) 상태에서는 자성 광물의 온도가 퀴리 온도를 초과 → 자기 정보 Reset!!
- ③ 마그마(또는 용암)가 냉각되어 퀴리 온도 이하로 환경이 조성되면 **새로운 화성암은 탄생 그 순간의 지자기 방향으로 자화**
- 자성 광물을 포함한 암석은 생성 당시의 **지구 자기장 정보를 보존**하게 됨
- ∴ 자성 광물을 포함한 암석을 조사하면 **암석 탄생 시기의 자기장 정보를 알아낼 수 있음**

<7>

고지자기 분석의 기초

고지자기 줄무늬의 탄생

- 해령에서 탄생한 해양 지각(암석)은 해령을 기준으로 양쪽으로 발산, 이동하며 **지속적으로 지자기 정보를 누적**
- 따라서 지자기 역전의 과정이 고스란히 표현, 관찰
- **고지자기 줄무늬**

고지자기 줄무늬의 해석(심화_판 확장 속도 비교)

- 동일한 시기에는 정자극기, 역자극기 중 **하나의 고지자기만 형성**될 수 있음
- 따라서 **서로 다른 해령에서 고지자기 줄무늬의 폭을 비교하면 두 해령의 확장 속도를 비교** 가능

<해양판 확장 속도>

해령 지각 A: 정자극기 (0-2000), 역자극기 (2000-4000)

해령 지각 B: 정자극기 (0-2000), 역자극기 (2000-4000)

해령으로부터의 거리 (km)

<8>