

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

학번 : _____ 이름 : _____

PART 주제	PART 2. 대륙 분포의 변화와 플룸 구조론
PART 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 고지자기 자료를 바탕으로 지질 시대 동안의 대륙 분포 변화를 설명할 수 있다. - 판을 움직이는 맨틀 상부 운동과 플룸에 의한 지구 내부 운동을 구분하여 설명할 수 있다.
소단원 주제	02. 고지자기 변화와 대륙의 이동
수업 학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 지구 자기장의 방향이 위도에 따라 다르게 형성됨을 설명할 수 있다. - 복각을 이해하고 위도와와의 상관관계를 설명할 수 있다. - 복각, 겹보기 지자기 복각의 자료 등 고지자기 분석을 통해 대륙의 이동을 추론할 수 있다. - 지질 시대 동안 판의 이동에 따른 수륙 분포의 변화를 설명할 수 있다.

수업 목차

슬라이드 1

PART 2. 대륙 분포의 변화와 플룸 구조론

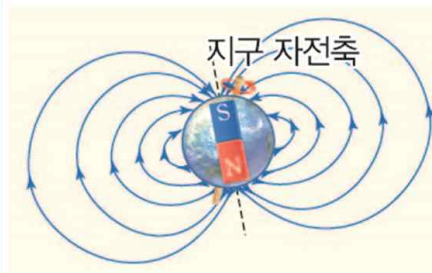
02. 고지자기 변화와 대륙의 이동

- (1) 지구 자기장
- (2) 복각
- (3) 고지자기 복각을 이용한 대륙 복원
- (4) 자복극의 겹보기 이동 경로를 이용한 대륙 복원
- (5) 지질 시대 수륙 분포의 변화

지구 자기장

지구 자기장의 형성과 방향

- 외핵의 운동으로 인해 지구 자기장 생성
- 자기력선은 **N**극에서 나와 **S**극으로 들어감

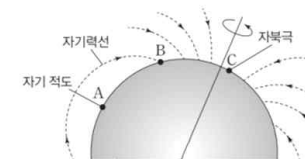


지자기 북극(≈자복극, 자북)

- 마치 자석의 S극처럼 지구 자기장에 의해 형성된 자기력선이 지표면을 수직으로 뚫고 들어가는 지점
- 지리상의 북극과는 위치적으로 차이가 있을 수 있음

Q. 지구에 지자기 북극이 여러 개일 수 있을까?

Q. A, B, C 지역에서 지구 자기장의 방향이 모두 같은가?



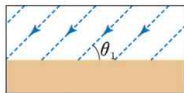
섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

지구 자기장

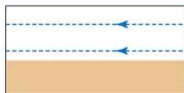
위도별 지구 자기장의 방향

- 지구 자기장은 지구를 감싸는 모양을 하고 있어, **위도에 따라 지구 자기장의 방향이 달라짐**
- 따라서 **지구 자기장(자기력선)**이 이루는 **방향과 각도를 고려하면 북/남반구, 고/저위도를 판단 가능**
- 정자극기일 때, 위도별 지구 자기장(자기력선)의 방향은 아래와 같음

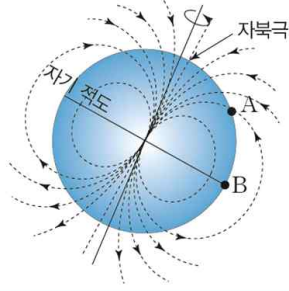
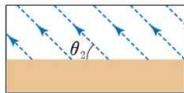
① 자기력선이 **지표면으로 쏠리는 곳**
→ (북반구 / 자기적도 / 남반구)



② 자기력선이 **지표면과 나란한 곳**
→ (북반구 / 자기적도 / 남반구)



③ 자기력선이 **지표면에서 나오는 곳**
→ (북반구 / 자기적도 / 남반구)

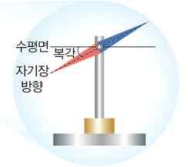
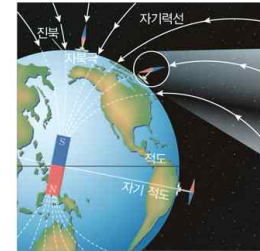


<2>

복각

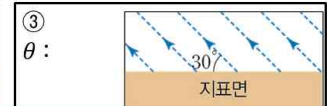
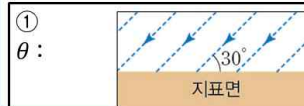
자기장과 나침반 N극의 관계

- 나침반 N극 ♥ 자기장(자기력선) 방향
- 자기장의 방향으로 나침반의 자침 정렬
→ 나침반에 위아래 방향의 경사(각도)가 생김



복각이란?

- 나침반의 자침이 수평면과 이루는 각
- **N극이 지표면 방향으로 쏠리면 $+\theta^\circ$, (반구)**
- **N극이 지표면 반대 방향으로 들리면 $-\theta^\circ$, (반구)**
- **N극이 지표면과 나란하면 0° , ()**

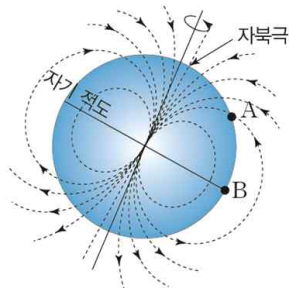
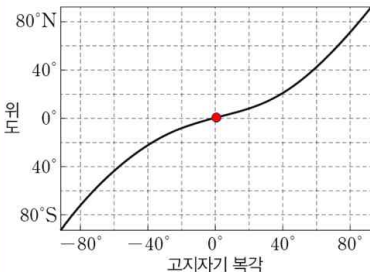


<3>

복각

복각과 위도의 관계

- 자기적도에서 자북극, 자남극으로 갈수록 **수평면과 자기력선이 이루는 각(복각)의 크기**가 점차 (커짐 / 작아짐)
- 따라서 **복각은 위도와 (비례 / 반비례)** 관계에 있음



<4>

고지자기 복각을 이용한 대륙 복원

고지자기 복각의 활용

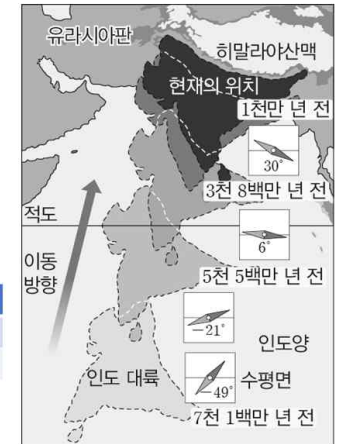
- 과거에 생성된 암석 내 자성 광물에는 **잔류 자기가 존재**하여 마치 나침반처럼 **암석 탄생 당시의 지자기 정보**를 알려줌
- 따라서 자성 광물에서 나타나는 **복각의 부호와 크기를 분석**하면 **암석이 생성된 당시의 위도**를 쉽게 알아낼 수 있음

실제 활용 사례 : 고지자기 복각을 이용한 대륙 복원

- 인도 대륙의 고지자기 복각을 관측한 자료 (정자극기)

시기(만 년 전)	7100	5500	3800	1000	현재
고지자기 복각	-49°	-21°	6°	30°	36°
위도					

- 인도 대륙은 점차 7100만 년 전부터 현재까지 (북상 / 남하)
- **고지자기 복각**을 이용하면 **대륙의 이동 과정 추론 가능 !!**



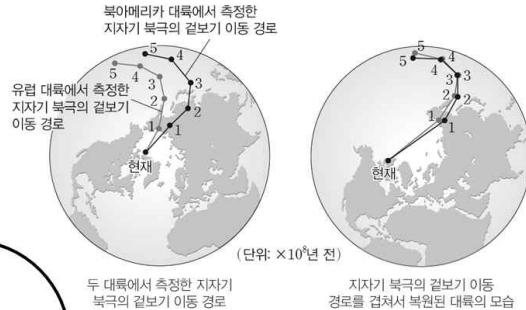
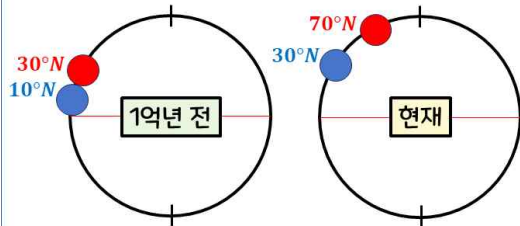
<5>

섬세한 세계관의 한 장에 개념노트

자북극의 겉보기 이동 경로를 이용한 대륙 복원

두 대륙에서 측정한 서로 다른 자북극

- 북아메리카 대륙, 유럽 대륙
- 5억년 전 ~ 현재까지 자북극의 위치 연구
- 두 대륙에서 조사된 자북극의 위치가 다름
- **자북극이 두개일 수 있나??**
- 그렇다면 이 자료를 어떻게 해석할까??



각 지대에서 측정한 고지자기극은 ()에 따라 서로 다른 겉보기 이동 경로를 가질 수 있다!!

<6>

지질 시대 수록 분포의 변화

로디니아 형성

[12억 년 전 형성, 8억 년 전 분리된 초대륙]

판게아 형성과 분리

[고생대 말 형성된 초대륙]

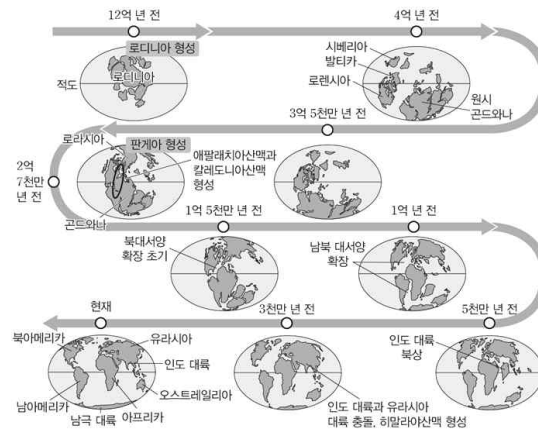
- 애팔래치아(북미), 칼레도니아(유럽) 산맥 형성

[중생대 초, 판게아 분리 시작]

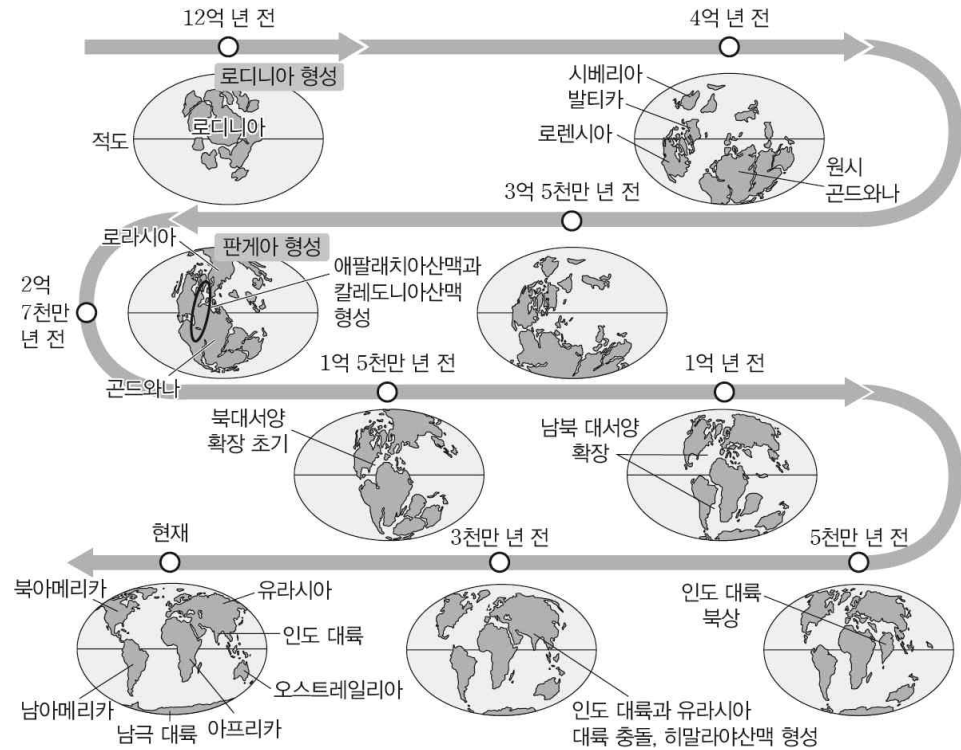
- 대서양과 대서양 중앙 해령 형성
- 안데스(남미), 로키(북미) 산맥 형성

신생대 습곡 산맥 형성

- 히말라야 산맥: 유라시아 + 인도
- 알프스 산맥: 유라시아 + 아프리카



<7>



<참고자료 확대>