

단원을 들어가며(P.10)

- 대규모 화산이 폭발하면 주변 지역에 어떤 영향을 미칠까?



1

단원을 들어가며(P.10)

- 대규모 화산이 폭발하면 주변 지역에 어떤 영향을 미칠까?

- 화산이 폭발하면 화산재, 화산가스, 용암 등이 분출하여 주변 지역과 기후에 영향을 미친다.

2

1. 지권의 변동

01 대륙 이동설에서 판 구조론까지

3

소단원 학습목표

1. 대륙 이동설에서부터 판 구조론이 정립되는 과정을 설명할 수 있다.
2. 판 구조론의 정립 과정을 탐사 기술의 발달과 관련지어 설명할 수 있다.
3. 지구 표면이 끊임없이 변화해 온 과정을 판 구조론을 통해 설명할 수 있다.

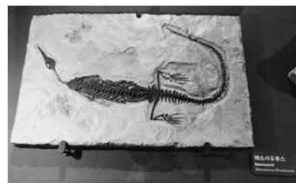
4

소스로 생각해 보기 (P.11)

고생대 말에 살았던 파충류인 메소사우루스의 발에는 물갈퀴가 있었지만 바다를 헤엄칠 만큼의 힘은 없었다. 그런데 이 생물의 화석은 대서양을 사이에 두고 남아메리카 동해안과 아프리카 서해안에서 발견되었다.

5

소스로 생각해 보기 (P.11)



▲ 대서양을 사이에 두고 남아메리카 동해안과 아프리카 서해안에서 발견된 화석

6

스스로 생각해 보기 (P.11)

? 멀리 떨어진 두 대륙에서 메소사우루스 화석이 발견된 까닭은 무엇일까?

→ 파충류인 메소사우루스의 발에는 물갈퀴가 있지만 먼 바다를 헤엄칠 만큼의 근육과 힘은 없었다. 메소사우루스 화석이 매몰될 당시 두 대륙은 붙어 있었다가 시간이 지나면서 두 대륙이 떨어져 현재와 같이 되었다.

7

1. 대륙이동설 (P.11)

- 1) 베게너는 대륙이 원래 하나로 붙어 있다가 서서히 갈라져 이동하였다고 주장
- 2) 1915년, 『대륙과 해양의 기원』



8

1. 대륙이동설 (P.11)

3) 대륙 이동설의 증거



9

1. 대륙이동설 (P.11)

4) 대륙 이동설의 한계점

- ① 대륙 이동의 원동력을 제대로 설명하지 못함
- ② 이후 과학 이론과 탐사 기술의 발달로 다시 주목

10

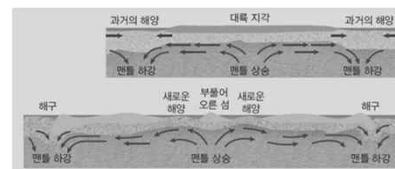
2. 맨틀대류설 (P.12)

1) 1928년 홈스는 맨틀 대류에서 매우 느리게 열대류가 일어나고, 이러한 맨틀 대류가 대륙을 움직인다는 맨틀 대류설을 주장

11

2. 맨틀대류설 (P.12)

2) 맨틀 내의 방사성 원소의 붕괴열과 고온의 지구 중심부에서 맨틀로 공급되는 열
→ 맨틀 상하부에 온도 차가 생김
→ 맨틀 내부에서 느린 열대류가 일어남(맨틀대류)



12

2. 맨틀대류설 (P.12)

3) 맨틀 대류설의 한계점

: 맨틀 대류의 증거를 제시하지 못함

13

3. 탐사 기술의 발전과 해양저 확장설 (P.13)

1) 세계 대전을 겪으며, 군사적 목적에 의해 다양한 분야의 과학 기술이 발전



- 1912년 타이태닉호가 빙산에 부딪혀 침몰한 이후, 음향파를 이용해 물체의 위치를 찾는 연구가 활발해졌다.
- 제2차 세계 대전 때 수중에서 상대국의 잠수함을 탐지하는 기술을 개발하는 연구가 이루어졌다.

14

3. 탐사 기술의 발전과 해양저 확장설 (P.13)

2) 음향 측심법 : 음파를 이용한 수심 측정 방법

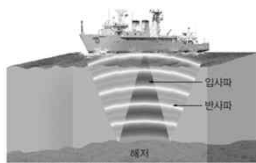


그림 1-3 음파의 속력과 왕복 시간으로 수심 구하기

$$\text{수심 (d)} = \frac{v \times t}{2}$$

15

탐구 음향 측심 자료로부터 해저 지형 추정하기 (p.13)

표는 해양 탐사선이 기준점을 출발하여 해양의 중심부 쪽으로 가면서 해저에 음파를 발사하고 되돌아오는 데 걸리는 시간을 측정하여 나타낸 것이다. (출처: 미국해양대기청(NOAA), 2014)

목표
음향 측심 자료로부터 해저 지형의 모습을 추정할 수 있다.

기준점과의 거리(km)	음파의 왕복 시간(s)	깊이(m)	기준점과의 거리(km)	음파의 왕복 시간(s)	깊이(m)
5	6.6		35	2.4	
10	6.7		40	4.5	
15	6.7		45	6.6	
20	4.4		50	6.6	
25	3.5		55	6.7	
30	2.4		60	6.8	

준비물
음향 측심 자료, 모눈종이, 계산기

참고
물속에서 음파의 평균 속력은 약 1500 m/s이다.

결과 및 정리 ① | 각 위치에서 해저의 깊이를 계산하여 표에 기록해보자.

16

탐구 음향 측심 자료로부터 해저 지형 추정하기 (p.13)

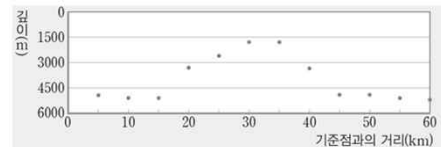
결과 및 정리 ① | 각 위치에서 해저의 깊이를 계산하여 표에 기록해보자.

기준점과의 거리(km)	음파의 왕복 시간(s)	깊이(m)	기준점과의 거리(km)	음파의 왕복 시간(s)	깊이(m)
5	6.6	4950	35	2.4	1800
10	6.7	5025	40	4.5	3375
15	6.7	5025	45	6.6	4950
20	4.4	3300	50	6.6	4950
25	3.5	2625	55	6.7	5025
30	2.4	1800	60	6.8	5100

17

탐구 음향 측심 자료로부터 해저 지형 추정하기 (p.13)

결과 및 정리 ② | ①에서 계산한 값을 바탕으로 해저 지형의 모습을 그리고, 그 특징을 설명해보자.



→ 기준점과의 거리 30 km~35 km까지는 해산의 정상이 일정한 평정 해산이다.

18

해저 지형 (P.14)

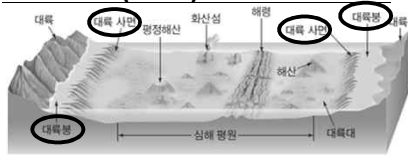


그림 1-4 해저 지형

- ① 대륙붕 : 수심 200m 이내, 거의 경사가 없는 평평한 지형
- ② 대륙사면 : 대륙붕에서 이어진 경사가 비교적 급한 지형, 저탁류에 의한 해저 협곡 발달

19

해저 지형 (P.14)

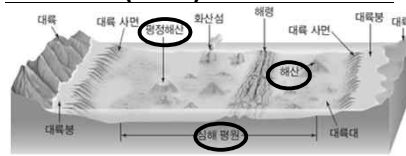


그림 1-4 해저 지형

- ③ 심해평원 : 수심 3~6km로 평탄, 해저 지형의 대부분을 차지
- ④ 해산 : 심해평원에서 1000m 이상 솟아 있는 지형
- ⑤ 평정해산 : 해산 중 산 정상부가 평평해진 해산

20

해저 지형 (P.14)

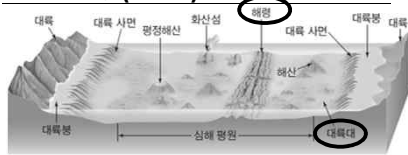


그림 1-4 해저 지형

- ⑥ 해령 : 심해에 발달한 좁고 긴 해저 산맥, 중앙에 열곡 발달
- ⑦ 대륙대 : 대륙사면이 끝나는 근처, 경사가 비교적 완만한 지형

21

해저 지형 (P.14)

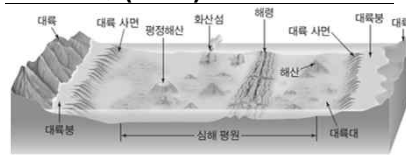


그림 1-4 해저 지형

- ⑧ 해구 : 수심 약 6km 이상의 좁고 깊은 골짜기

22

해저 지형 (P.14)

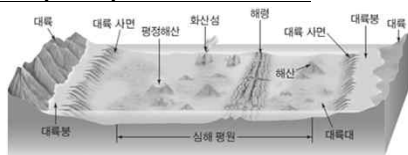


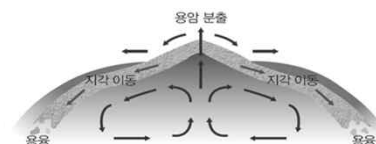
그림 1-4 해저 지형

대륙붕, 대륙사면, 대륙대 : 대륙주변부
심해평원, 해산, 평정해산, 해령 : 심해저 지형

23

3. 탐사 기술의 발전과 해양저 확장설 (P.14)

- 1) 1962년 헤스는 해저로 분출한 용암은 새로운 해양 지각을 만들고, 해양 지각은 해령의 양쪽으로 갈라져 서서히 이동하다가 해구에서 지구 내부로 침강한다는 해양저 확장설을 발표



24

3. 탐사 기술의 발전과 해양저 확장설 (P.14)

2) 해령 주위의 특징

- ① 해령에서 멀어질수록 지열이 낮아짐
 - ② 해령 부근에는 현무암이 분포
- 3) 지구 내부 온도 차로 인한 대류 발생 →
 해령의 갈라진 틈으로 용암이 분출 →
 분출한 용암은 새로운 해양지각 생성 →
 해양지각은 해령의 양쪽으로 갈라져 이동,
 해구에서 맨틀로 섭입되며 해양지각 소멸

25

3. 탐사 기술의 발전과 해양저 확장설 (P.14)

해양저 확장설 증거

해저에 대한 음향 측
심 실시

해저 지형을 조사

26

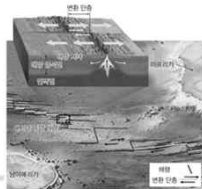
3. 탐사 기술의 발전과 해양저 확장설 (P.14)

해양저 확장설 증거

대서양 중앙 해령에
대한 연구

변환 단층의 발견

- ① 대서양 중앙 해령이 해령에
수직으로 배열된
변환단층에 의해 어긋나 있음



27

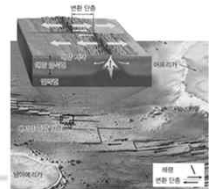
3. 탐사 기술의 발전과 해양저 확장설 (P.14)

해양저 확장설 증거

대서양 중앙 해령에
대한 연구

변환 단층의 발견

- ② 해령 근처, 해령과 해령
사이에서 지진 발생하나
해령과 멀리 떨어진 곳은
지진이 잘 일어나지 않음
- 변환단층 : 지진 발생
- 단열대 : 지진 거의 발생하지
않음



28

3. 탐사 기술의 발전과 해양저 확장설 (P.14)

해양저 확장설 증거

탐사에 이용할 수 있
는 자력계 개발

해저 암석에 대한 고
지자기 분석과 암석
의 연령 측정

● 고지자기 ●

- 암석에 기록된 옛날의 지구 자기 *퀴리온도
- 정상 자기 : 현재의 지자기 방향과 같은 방향
(↔ 역전 자기)
- 지질 시대 동안 정자극기와 역자극기가 반복됨

29

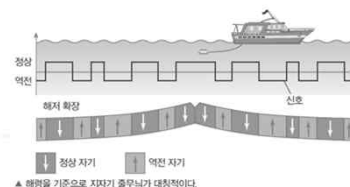
3. 탐사 기술의 발전과 해양저 확장설 (P.14)

해양저 확장설 증거

탐사에 이용할 수 있
는 자력계 개발

해저 암석에 대한 고
지자기 분석과 암석
의 연령 측정

① 고지자기 줄무늬의 대칭적 분포



▲ 해령을 기준으로 지자기 줄무늬가 대칭적이다.

30

3. 탐사 기술의 발전과 해양저 확장설 (P.14)

해양저 확장설 증거

탐사에 이용할 수 있는 자력계 개발

해저 암석에 대한 고지자기 분석과 암석의 연령 측정

② 해양 지각의 나이와 해저 퇴적물의 두께

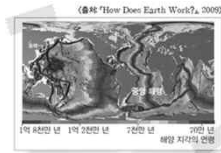


그림 1-7 해저 암석 연령 분포
• 해양에서 일어날수록 해저 암석의 연령이 증가한다.
• 해양 중심 부근에는 해저 퇴적물이 거의 없고, 대륙 쪽으로 갈수록 퇴적물이 두껍고 한반도의 수위로 대륙쪽으로 갈수록 얇아진다.

31

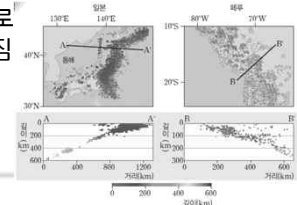
3. 탐사 기술의 발전과 해양저 확장설 (P.14)

해양저 확장설 증거

전 세계적인 지진 관측망 설치

섭입대 주변 지진의 진원 깊이 분석

① 해구에서 대륙쪽으로 갈수록 진원이 깊어짐



32

3. 탐사 기술의 발전과 해양저 확장설 (P.14)

해양저 확장설 증거

전 세계적인 지진 관측망 설치

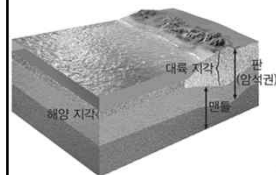
섭입대 주변 지진의 진원 깊이 분석

② 지진 발생 지역 : 하나의 선을 따라 분포
- 바다 밑 해저 산맥 or 해구
- 해양 지각의 생성부(해령), 소멸부(해구)의 존재를 확인시켜 줌

33

4. 판 구조론의 정립 (P.16)

1) 지구의 겉 부분은 크고 작은 판들로 이루어져 있고, 판들이 맨틀 대류에 의해 이동하면서 판 경계에서 지진이나 화산 활동과 같은 지각 변동이 일어난다는 이론



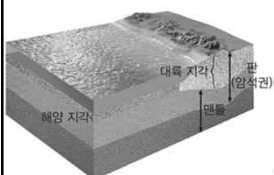
암석권

- 지각과 맨틀의 최상부를 합친 두께 약 100km 부분
- 암석권의 각 조각을 '판' 이라 칭함
- 해양판 / 대륙판
두께 : 해양판 < 대륙판
밀도 : 해양판 > 대륙판

34

4. 판 구조론의 정립 (P.16)

1) 지구의 겉 부분은 크고 작은 판들로 이루어져 있고, 판들이 맨틀 대류에 의해 이동하면서 판 경계에서 지진이나 화산 활동과 같은 지각 변동이 일어난다는 이론



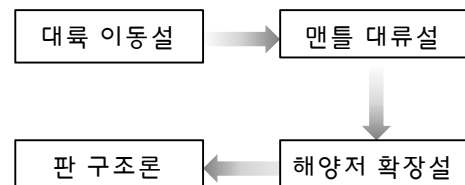
연약권

- 암석권 아래의 깊이 약 100~400km인 부분
- 맨틀 물질이 부분 용융되어 대류가 일어남
- 밀도 : 암석권 < 연약권

35

4. 판 구조론의 정립 (P.16)

판 구조론의 정립 과정



36

1. 지권의 변동

02 대륙의 분포 변화

37

4단원 학습목표

1. 고지자기 자료를 활용하여 지질 시대 동안의 대륙 분포 변화를 설명할 수 있다.
2. 지질 시대 전체에 걸친 대륙 분포의 변화와 현재 대륙 이동 속도 자료로 미래의 변화를 추정할 수 있다.

38

소스로 생각해 보기 (P.18)

나침반의 자침은 자성을 띠는 물질로 만들기 때문에 나침반 자침의 N극은 항상 북쪽 방향을 가리킨다. 이는 지구가 하나의 거대한 자석이며 지구 주변으로 자기장이 형성되어 있기 때문이다.

39

소스로 생각해 보기 (P.18)

? 나침반의 자침이 가리키는 북쪽으로 계속 가면 북극점에 도달할 수 있을까?

→나침반의 자침은 지구 자기장의 방향으로 나란하게 배열된다. 따라서 자침이 가리키는 북쪽으로 계속 가면 북극점이 있는 지리상의 북극이 아닌 지구 자기장의 북극(지자기 북극)에 도달하게 된다.

40

지구 자기장

- 지리상 북극(북극점, 진북) : 지구의 자전축과 북반구의 지표면이 만나는 지점
- 지자기 북극(자북극, 자기북극, 자북): 지구 자기장을 지구 중심에 놓인 거대한 막대자석이 만든다 자기장이라고 했을 때, 막대자석의 S극 방향의 축과 지표가 만나는 지점

41

지구 자기장

1) 지리상 북극 ≍ 자북, 지리상 적도 ≍ 자기적도

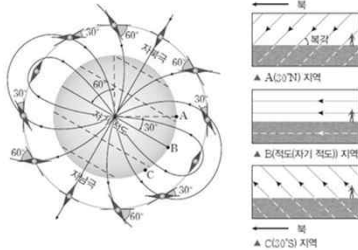


지리상 북극과 자북극의 위치

42

지구 자기장

- 2) 북반구 : 나침반의 N극이 지표쪽을 향함
남반구 : 나침반의 S극이 지표쪽을 향함



43

지구 자기장

3) 편각과 복각

- ① 편각 : 지구 표면의 한 지점의 수평면 위에서
자북(자침이 향하는 방향)과 진북
사이의 각
- ② 복각 : 자침이 수평면과 이루는 각
- 자북극의 복각 : +90도
- 자기적도의 복각 : 0도

44

지구 자기장

- 어느 암석에 기록된 고지자기의 복각이
+90° 로 측정되었다면?
→ 그 암석이 만들어질 당시, 자북극에 위치했다는
증거
- ★ 암석에 기록된 고지자기 자료로 암석이 생성
될 당시 지자기 북극의 위치를 결정할 수 있다.

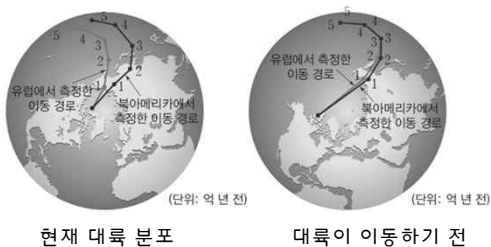
45

지구 자기장

- 그 암석이 만들어질 때 지리상
북극과 어느 방향으로 향하고
있었는지 알 수 있다.
- 지리상 북극과 얼마나 떨어져
있었는지를 알 수 있다.

46

해 보기 지질 시대 동안 지자기 북극의 이동



47

해 보기 지질 시대 동안 지자기 북극의 이동



- 두 대륙에서 지질 시대 동안 지자기 북극이
이동한 경로는 어떻게 나타나는가?
- 지질 시대 동안 지자기 북극의 겹보기 이동
경로는 지도에 표시된 것과 같이 오른쪽으로
휘어졌다가 2015년 측정시 지자기 북극은 캐나다
북부의 엘레스메어(Ellesmere) 섬 부근(80.37° N,
72.62° W)에 위치하고 있다.

48

해 보기 지질 시대 동안 지자기 북극의 이동

- 두 대륙에서 측정된 지자기 북극의 위치가 서로 다른 까닭을 설명해 보자.

→ 지질 시대별 지자기 북극의 위치는 한 대륙에서 서로 다른 연대의 암석 시료의 북극과 같은 지자기를 측정하여 구할 수 있다. 이 지자기 북극들을 지도에 표시했을 때 그림 (가)와 같이 두 대륙에서 지자기 북극의 겉보기 위치가 변하는 것처럼 나타난다. 하지만 중요한 것은 같은 시대에 지자기 북극이 2개가 있을 수는 없다는 것이다.

49

해 보기 지질 시대 동안 지자기 북극의 이동

- 두 대륙에서 측정된 지자기 북극의 위치가 서로 다른 까닭을 설명해 보자.

그림 (나)와 같이 대륙이 이동하기 전의 지자기 북극이 한 곳에 위치했지만 대륙의 이동으로 인해 지자기 북극이 마치 두 대륙에 있는 것처럼 보인 것이다. 대서양이 확장된 것을 고려하여 대서양을 붙이면 지자기 북극의 이동 곡선은 그림 (나)와 같이 거의 일치하게 된다.

50

지구 자기장

같은 시대에 지자기 북극이 2개 있을 수 없다.

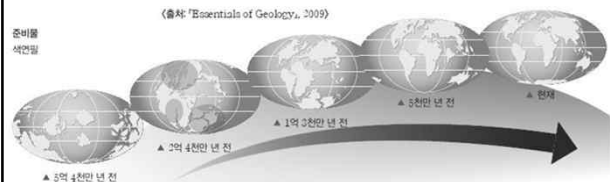
- ➡ 두 대륙에서 측정한 지자기 북극의 겉보기 이동 경로가 두 갈래로 나뉘는 것은 대륙의 이동으로 설명해야 한다.

51

탐구 대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기

Step 1 지질 시대 동안의 대륙 분포 해석하기

→ 고지자기 측정으로 알아낸 지질 시대별 대륙과 해양의 분포를 조사해 본다.



52

탐구 대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기

Step 1 지질 시대 동안의 대륙 분포 해석하기

- 2억 4천만 년 전 : 판게아



53

탐구 대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기

Step 1 지질 시대 동안의 대륙 분포 해석하기

- 판게아 이후 로라시아 대륙 → 유라시아 대륙, 북미 대륙

대서양의
확장



곤드와나 대륙 → 아프리카, 남미 대륙

54

탐구 대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기

Step 1 지질 시대 동안의 대륙 분포 해석하기

- 판게아 이후 남극, 인도, 오스트레일리아 대륙 분리



55

탐구 대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기

Step 1 지질 시대 동안의 대륙 분포 해석하기

- 판게아 이후



56

탐구 대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기

Step 2 GPS를 이용한 대륙의 이동 속도 측정 원리알아보기



57

탐구 대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기

Step 2 GPS를 이용한 대륙의 이동 속도 측정 원리알아보기

- 태평양에서 1억 8천만 년 이상된 해양 지각이 없는 까닭을 위성 위치 확인 시스템(GPS) 자료와 판의 운동에 근거하여 설명해 보자.

→ 태평양판은 유라시아판과 필리핀판 쪽으로 이동하면서 충돌하고 밀도 차에 의해 두 판 아래로 섭입하면서 소멸하게 된다. 즉, 태평양의 동쪽에 있는 해령에서 일본 해구까지 해양 지각이 이동하는 데 약 1억 8천만 년이 걸리기 때문에 태평양에서 1억 8천만 년 이상된 해양 지각이 없다.

58

탐구 대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기

Step 2 GPS를 이용한 대륙의 이동 속도 측정 원리알아보기

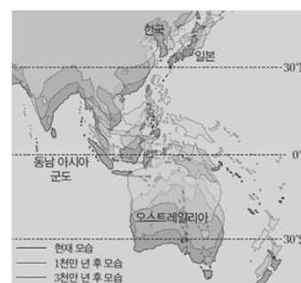
- 현재 우리나라 주변 판의 분포와 움직임을 살펴보고, 약 1억 년 후 우리나라 주변 판의 분포를 구상해 보자. 변화된 대륙과 해양의 분포를 지도에 그린 후 모둠별로 발표해 보자.

→ 현재 판의 이동 속도와 방향으로부터 미래의 판의 분포를 정확하게 예측할 수는 없다. 다만, 여러 학자들의 연구 결과를 토대로 미래의 판을 추정하고 구상할 수 있다.

59

탐구 대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기

Step 2 GPS를 이용한 대륙의 이동 속도 측정 원리알아보기



▲ 현재, 1천만 년 후, 3천만 년 후 한반도의 주변 지형

-오스트레일리아, 동남아시아 일대 북진
-동아시아가 유라시아에서 동쪽으로 이동할 것

60

탐구 대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기

Step 3 결과 및 정리하기

① 판이 이동함에 따라 태평양과 대서양의 크기는 어떻게 변할지 생각해 보자.

→ 태평양은 축소되고 대서양은 확장되어 대서양 중앙 해령과 더불어 해구가 형성될 것이다.



2억 5천만 년 후

61

1. 지권의 변동

03 상부 맨틀의 운동과 플룸 운동

62

스스로 생각해 보기(P.22)



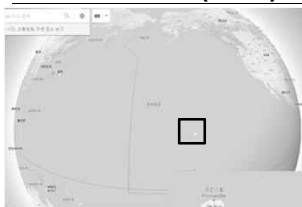
63

스스로 생각해 보기(P.22)

‘하와이 열도’에 있는 몇몇 화산은 지금도 거침없이 용암을 분출하고 있으며, 이 용암이 바다로 흘러 들어가는 모습은 장관을 연출한다. 하와이섬은 여러 개의 섬이 3300 km에 달하는 길이로 줄지어 이어진 ‘하와이 열도’에 속해 있는 섬 중에서 가장 동쪽에 있는 섬이다.

64

스스로 생각해 보기(P.22)



‘하와이 열도’ 중 가장 동쪽 섬인 ‘하와이’ 섬에서만 화산 활동이 일어나는 까닭은?



65

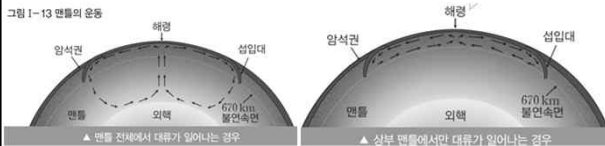
소단원 학습목표

1. 판을 움직이는 상부 맨틀의 운동을 설명할 수 있다.
2. 플룸 운동으로부터 더욱 큰 규모의 지구 내부 움직임을 이해할 수 있다.
3. 상부 맨틀의 대류에 의한 판 운동과 맨틀-핵의 경계에서 올라오는 플룸의 운동을 구분하여 설명할 수 있다.

66

1. 상부 맨틀의 운동 (P.22)

- 1) 원인 : 맨틀 내의 방사성 물질이 붕괴하며 나오는 열과 상하부 깊이에 따른 온도 차이



- 2) 대류 상승부 : 해령 (해저 확장)
대류 하강부 : 섭입대 (판의 소멸)
대류의 수평 이동

67

판 이동의 원동력 (P.22)

- 1) 해령 아래에서 마그마가 상승하며 판을 양쪽으로 미는 힘
- 2) 해구를 따라 내려가는 판의 무게에 의해 판이 전체적으로 끌어당겨지는 힘
- 3) 해령에서 해구까지 점점 깊어지면서 생긴 기울기로 판 자체가 미끄러지는 힘

68

1. 상부 맨틀의 운동 (P.22)

- 3) '상부 맨틀 운동' 의 한계

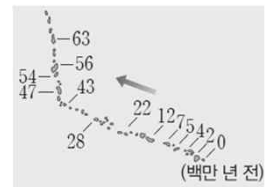


판의 내부에 위치하는 하와이의 화산 활동은??

69

하와이 열도

- 1) 북서쪽으로 갈수록 섬들의 나이 증가
- 2) 북서쪽으로 갈수록 화산섬들은 해수면 아래의 해산을 이루고, 평정해산도 분포



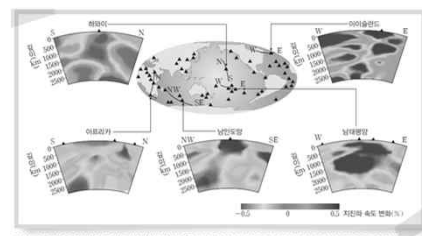
70

열점의 생각

- 1) 태평양 해양 지각 아래의 맨틀 깊은 부분에 마그마가 올라오는 통로가 있을 것 (열점)
- 2) 열점은 고정되어 있으며, 태평양 해양 지각이 서쪽으로 이동하며 화산이 줄지어 만들어진 것

71

지진파 단층 촬영법



- 고온의 열기둥이 맨틀과 핵의 경계에서 지각으로 올라오고 저온의 열기둥이 지각에서 맨틀 하부로 내려가는 현상 발견

72

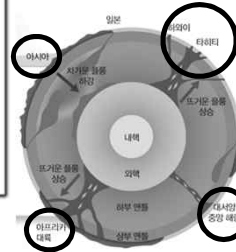
2. 열점과 플룸 활동

- 플룸 : 상승 또는 하강하는 맨틀 물질 덩어리
 - 뜨거운 플룸 : 맨틀-핵 경계에서 지각으로 올라오는 고온의 열기둥
 - 차가운 플룸 : 지각에서 맨틀 하부로 향하는 저온의 열기둥

73

2. 열점과 플룸 활동

차가운 플룸
섭입된 판의 물질이
상부맨틀과
하부맨틀의 경계에
쌓여 있다가
하부 맨틀 속으로
가라앉아 형성



뜨거운 플룸
맨틀 바닥에
가라앉은 차가운
플룸이 주변의
뜨거운 물질을
밀어내어 새로운
상승류 형성

74

열점

- 1) 상승한 뜨거운 플룸이 지표면과 만나는 지점에서 마그마가 생성됨
- 2) 열점의 위치는 거의 변하지 않음
- 3) 열점에서 생성된 화산섬이나 해산은 판의 이동 방향을 따라 배열됨
- 4) 열점에서 멀어질수록 암석의 나이가 많아짐
- 5) 전 세계적으로 수십여 개의 열점이 확인됨
Ex. 하와이섬, 엘로스트론

75

열점

- 6) 알 수 있는 사실
 - ① 판의 이동 방향
 - ② 판의 이동 속도



76

해 보기 플룸의 형성



- 물엿을 플룸으로 비유했을 때, 시간에 따라 상승하는 플룸의 모습을 그림으로 나타내보자.

→ 아래쪽에서 데워진 물엿은 팽창해 밀도가 내려가고 주위보다 가벼워져 상승한다. 이때 추위의 차가운 부분도 끌어들이며 커지면서 버섯 같은 모양을 만들어 상승한다.



77