

[지구과학I. - II. 생동하는 지구 - 01. 고체 지구의 변화 - (1) 화산과 지진]

※ Study Navi : 화산 ⇒ 지진 ⇒ 화산과 지진의 분포 ⇒ 판의 운동과 변동대 ⇒ 풍화작용 ⇒ 사태 ⇒ 지질 재해의 피해와 대책

1. 화산(Volcano) : 화산활동에 의해 만들어진 산

• 관련용어

- 화산활동 : 지하 깊은 곳에서 생성된 고온·고압의 마그마가 지각의 약한 부분이나 갈라진 틈을 따라 지표 가까운 곳까지 올라와 지표 밖으로 분출되는 현상
- 마그마 : 땅속 깊은 곳에서 암석이 녹아 생긴 고온의 물질.
- 화산가스 : 화산가스의 60~90%는 수증기이며, 이외에 이산화탄소(CO_2), 이산화황(SO_2), 염소(Cl_2)등이 들어있다.
- 화산쇄설물 : 화산쇄설물은 크기에 따라 화산진, 화산재, 화산력, 화산암괴 등으로 구분한다.
- 용암 : 용암은 마그마가 지표로 분출한 후 휘발성분인 화산 가스가 빠져나가고 남은 고온의 암석 용융 물질이다. 용암이 냉각되어 굳으면 화산암이 된다. 용암은 화학조성에 따라 구분되는데, SiO_2 의 함량이 52%이하이면 현무암질 용암(또는 염기성 용암), 52~66%이면 안산암질 용암, 66%이상이면 유문암질 용암(또는 산성 용암)이라 부른다.

용암	현무암질	안산암질	유문암질
온도	높다 (맨틀상부에서 생성)	⇔ (해양판이 섭입 하는 곳)	낮다 (지각의 하부)
SiO_2 함량	적다	⇔	많다
점성	작다	⇔	크다
유동성	크다	⇔	작다
활동 형태	분출형	혼합형	폭발형

• 화산활동의 영향

- 화산활동의 피해
- 화산활동의 이로운 점

※ 화산의 형태 비교

1학년 반 이름 :

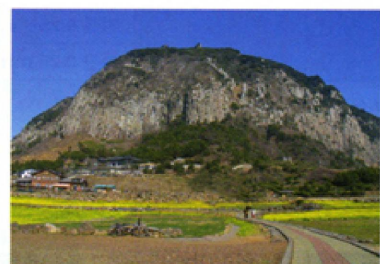
아래 사진은 각각 화산활동에 의해 형성 된 제주도의 한라산, 일본의 후지산, 제주도의 산방산을 나타낸 것이다.



순상 화산(제주도 한라산)



성층 화산(일본 후지 산)



종상 화산(제주도 산방산)

① 화산의 경사적 특징을 간단히 기술하고, 차이가 나는 이유를 용암의 성질(점성 및 유동성)과 관련지어 서술하시오.

② 각 지역에서 화산활동이 발생했을 당시 활동형태를 화산가스의 함량과 관련지어 서술하시오.



[관련예제] ※ 수업시작 후 5분 동안 희망하는 문제를 풀고 그 이유를 간략히 서술해 봅시다.

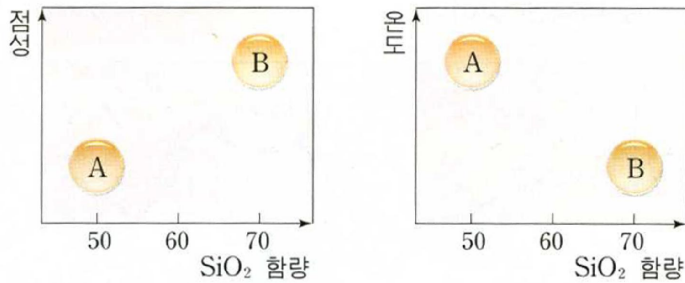
1. 다음은 어느 화산의 화산 가스 성분을 나타낸 것이다.

- | | |
|------------------------|---------------|
| • 수증기 : 75% | • 이산화탄소 : 10% |
| • 질 소 : 5% | • 이산화황 : 4% |
| • 기타(염소, 수소, 아르곤) : 6% | |

위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 아래에서 모두 골라 봅시다.

- | |
|------------------------------|
| ㄱ. 화산가스의 주성분은 수증기이다. |
| ㄴ. 화산가스는 대기의 조성에 영향을 준다. |
| ㄷ. 화산가스는 지구의 온도를 낮추는 역할을 한다. |

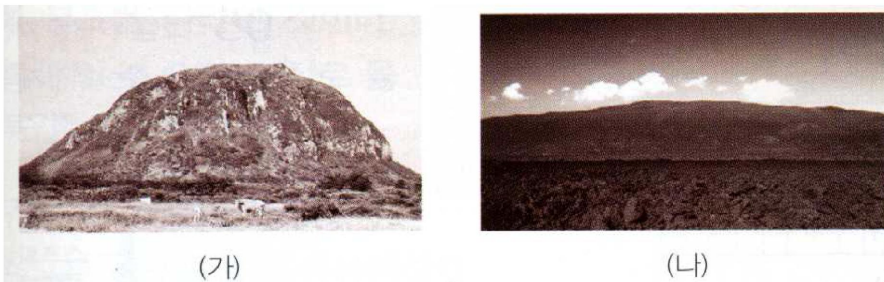
2. 그림은 용암 A, B의 SiO_2 함량에 따른 점성, 온도 사이의 관계를 나타낸 것이다.



동일한 규모의 화산 분출을 가정할 때, 용암의 특성 (가), (나), (다)를 용암 A, B에 대하여 비교해 봅시다.

- | |
|--------------------------------|
| (가) 유동성 (나) 화산재의 양 (다) 화산체의 경사 |
|--------------------------------|

3. 그림 (가)는 제주도의 산방산, (나)는 하와이 섬의 마우나로아 화산이다.



두 화산을 만든 용암과 화산체에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 골라 봅시다.

- | |
|-----------------------------------|
| ㄱ. 암석의 색은 (가)가 (나)보다 어둡다. |
| ㄴ. (가)는 (나)보다 점성이 작은 용암이 분출한 것이다. |
| ㄷ. (가)는 중상화산, (나)는 순상화산이다. |

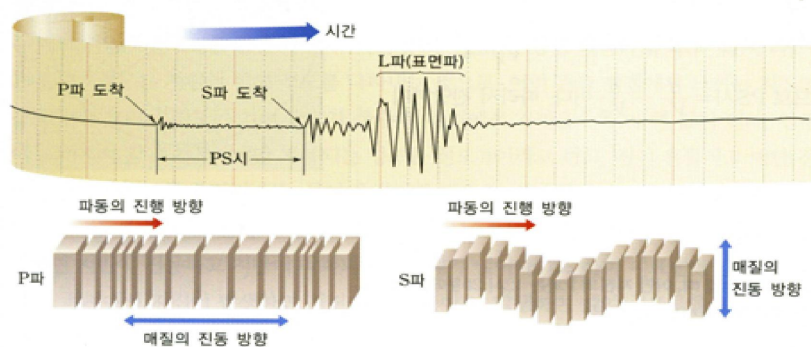
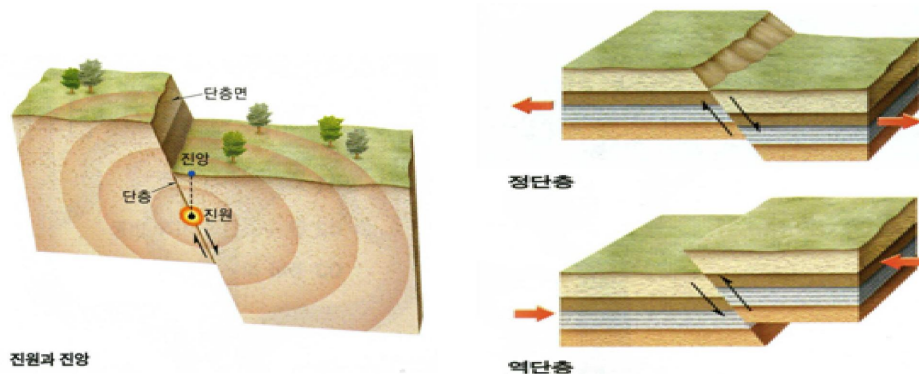
※ Study Navi : 화산 ⇒ 지진 ⇒ 화산과 지진의 분포 ⇒ 판의 운동과 변동대 ⇒ 풍화작용 ⇒ 사태 ⇒ 지질 재해의 피해와 대책

2. 지진(Earthquake) : 지표면이 진동하는 현상

- 원인 - 화산 폭발, 지하의 공동붕괴, 단층의 형성
- 지표면을 진동하는 E는 파동의 형태로 전달된다.

지진파	P파	S파	L파
지각 전파 속도	7~8km/s	4km/s	2~3km/s
형 태	종 파	횡 파	표면파
통과하는 매질	고체, 액체, 기체	고체	지표면으로만 전달
진 폭(진동폭)	작다	중간	크다
피 해	작다	중간	크다

- 지진의 세기는 진도(로마숫자)와 규모(아라비아숫자)로 나타낼 수 있다.
- 관련용어
 - 공동 붕괴 : 지하의 텅 빈 곳이 붕괴되는 현상(예. 지하수 작용에 의한 암염이나 석회암 침식)
 - 단층 : 지각 변동으로 지층이 갈라져 어긋나는 현상(예. 정단층과 역단층)
 - 탄성에너지 : 외부의 힘에 의해 변형된 물체가 원래의 상태로 되돌아가려는 성질에 의해 나타나는 에너지
 - 진원 : 지진E가 최초로 발생한 지역(지진역)
 - 진앙 : 진원의 바로 위에 해당하는 지표상의 지점
 - 파동 : 진동의 형태로 E가 전달되는 현상을 말하며, 이때 진동하는 물질을 매질이라 한다.
 - 진도 : 어떤 관측지점에서 느끼는 지진의 강도
 - 규모 : 진원에서 발생한 지진의 에너지를 정량적(양을 헤아림)으로 나타낸 것

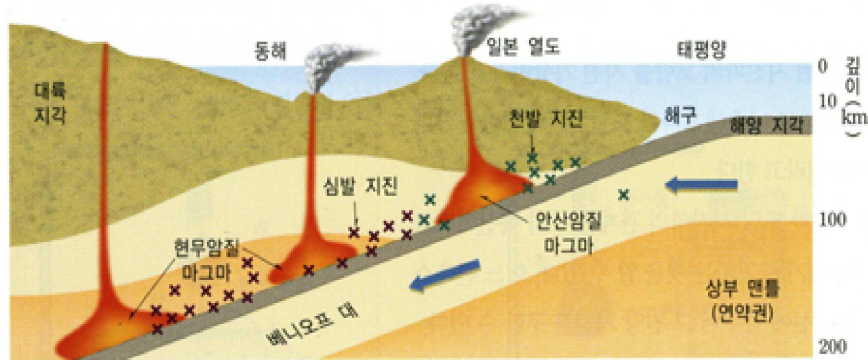


- 지진이 발생하면 많은 피해가 발생하지만, 지진파 연구를 통해 지구내부의 구조를 파악하거나 지하에 있는 유용한 자원을 탐사하는데 활용할 수 있다.

※ 전발지진과 심발지진

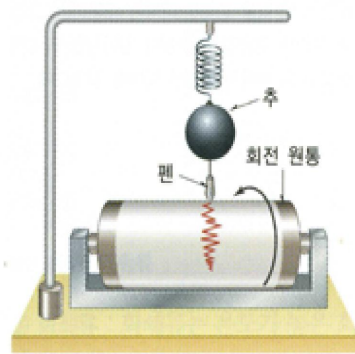
1학년 반 이름 :

① 전발지진과 심발지진은 무엇을 기준으로 분류한 것일까?

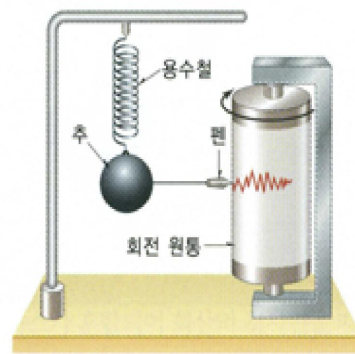


※ 지진계의 원리

① 다음 글을 읽고 지진계가 어떤 원리로 작동하는지, 뉴턴의 힘의 법칙과 관련지어 서술해 보자.



수평동 지진계



상하동 지진계

지진이 발생하면 지진계의 모든 부분이 격렬하게 움직이지만 무거운 추는 정지해 있게 된다. 이때 추에 고정된 펜이 일정한 속도로 회전하는 원통의 기록지에 진동을 기록한다. 지진 관측소에는 한 대의 상하동 지진계와 서로 직교하는 방향으로 두 대의 수평동 지진계를 설치한다.

※ 진원거리 구하기

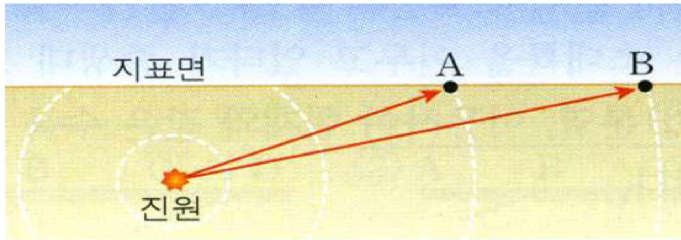
① 지진이 감지된 곳(관측소)으로부터 진원까지의 거리를 지진파의 속도차이를 이용하여 구해 봅시다.

[예제문제] 지각에서 P파와 S파의 속도가 각각 8km/s, 4km/s일 때, 어떤 지진의 P파는 12시 20분에 도착하였고, S파는 12시 22분에 도착하였다면 이 지점에서 진원까지 거리는 얼마인가?

(P파와 S파가 도착한 시간의 차이를 PS시라고 함. PS시 = S파의 도착시간 - P파의 도착시간)

[관련예제] ※ 수업시작 후 5분 동안 희망하는 문제를 풀고 그 이유를 간략히 서술해 봅시다.

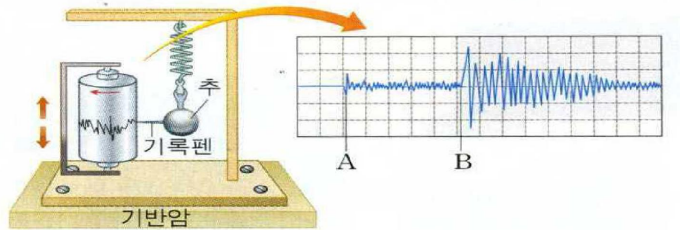
1. 그림 지각 어느 깊이에서 발생한 지진에 의해 지진파가 관측소 A, B에 도달하는 모습을 나타낸 것이다.
(단, A와 B는 진원 거리 외의 모든 조건은 동일하다)



관측소 A와 B에서 나타난 (ㄱ)~(ㄴ)을 각각 비교하시오.

- ㄱ. P파 도달시각
- ㄴ. PS시
- ㄷ. 진도
- ㄹ. 규모

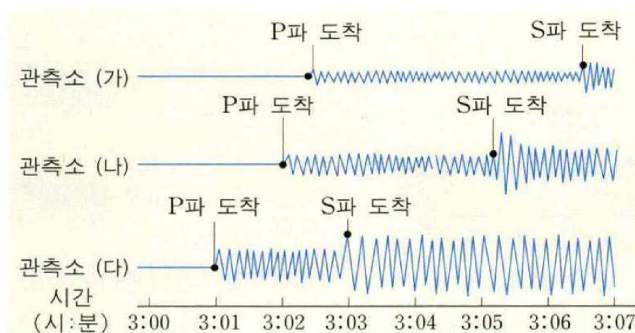
2. 그림은 지진계의 구조와 지진파가 기록되는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

- ㄱ. 진원으로부터 멀리 떨어진 관측소일수록 A, B의 진폭은 작아진다.
- ㄴ. 지진파가 도달하면 지진계의 기록펜은 기반암과 같이 진동한다.
- ㄷ. 이 지진계로 지면의 수직 방향의 진동을 관측할 수 있다.

3. 그림은 어느 지역에서 지진이 발생했을 때, 세 관측소의 지진계에 기록된 지진 기상을 나타낸 것이다.



이에 대한 해석으로 옳은 것을 모두 고르면?

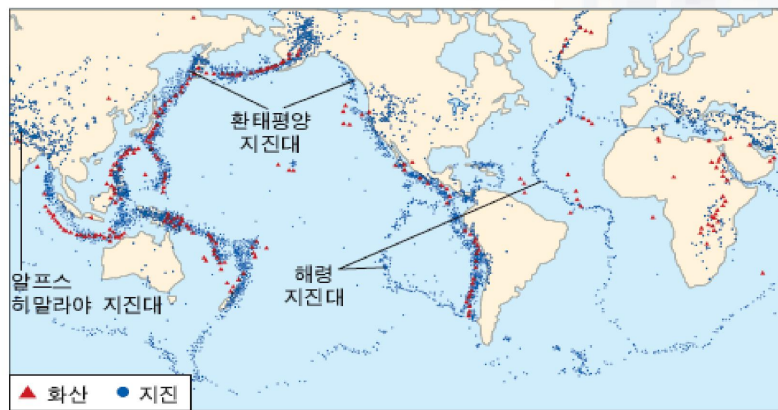
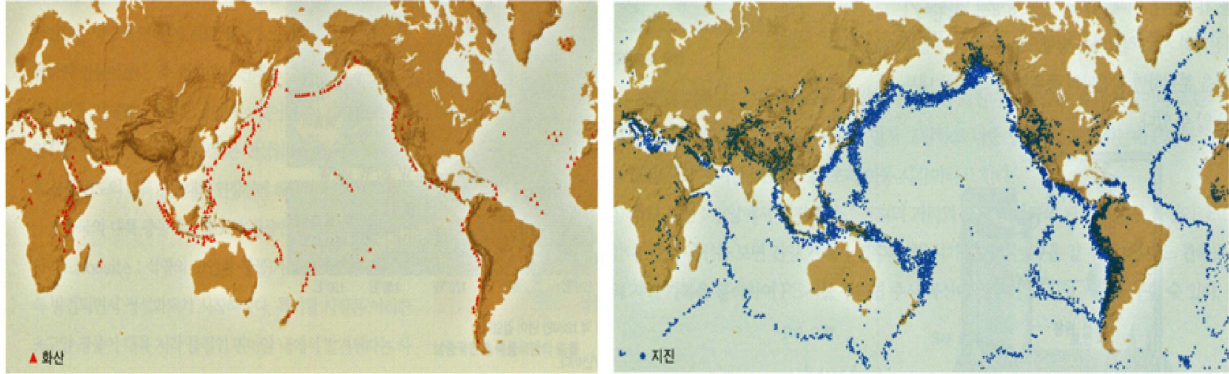
- ㄱ. 진원에서 가장 멀리 떨어진 관측소는 (가)이다.
- ㄴ. 지진의 규모는 (가)에서 가장 작게 나타난다.
- ㄷ. 지진에 의한 건물의 흔들림이 가장 크게 나타나는 지역은 (다)이다.

[지구과학I. - II. 생동하는 지구 - 01. 고체 지구의 변화 - (2) 화산과 지진의 분포]

※ Study Navi : 화산 ⇒ 지진 ⇒ 화산과 지진의 분포 ⇒ 판의 운동과 변동대 ⇒ 풍화작용 ⇒ 사태 ⇒ 지질 재해의 피해와 대책

3. 화산대(火山帶) : 화산이 주로 분포하는 지역. 띠(帶)의 형태로 나타난다.

4. 지진대(地震帶) : 지진이 주로 발생하는 지역. 띠(帶)의 형태로 나타난다.



II-13 화산대와 지진대

⇒ 화산대와 지진대는 대체로 일치한다.

※ 화산대와 지진대

1학년 반 이름 :

① 전 세계의 화산과 지진의 대부분이 어디에서 발생하고 있나요?

※ 변동대

① 화산대와 지진대 그리고 조산대가 거의 일치하는 이유는 무엇일까요?