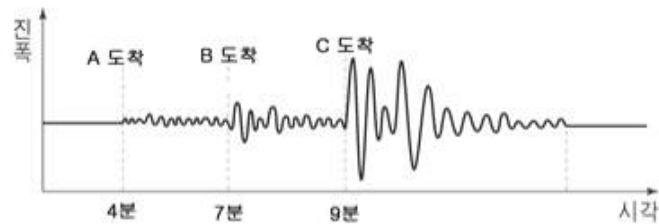


PART 주제	PART 1. 지구의 형성과 역장
소단원 주제	03. 지구 내부 탐사와 지진파
수업 학습 목표	- 지진파를 이용하여 지구 내부 구조를 알아내는 과정을 설명할 수 있다. - 지구 내부를 물리적 성질과 화학적 성질에 따라 구분할 수 있다.

학번 : _____ 이름 : _____

- 019.** 그림은 어느 지진 관측소에서 관측한 세 종류의 지진파 A, B, C의 도착 시간을 나타낸 것이다. (단, 지진파 A, B의 속도는 각각 8 km/s, 4 km/s이다.)

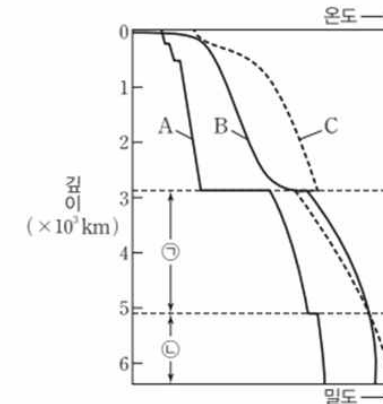


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 P파, B는 S파이다.
- ② 지표면의 흔들림 정도는 C 파가 B 파보다 크다.
- ③ A, B, C는 지구 내부 구조를 연구하는 데 이용한다.
- ④ PS시는 3분이다.
- ⑤ 지진 관측소에서 진원까지의 거리는 1440 km이다.

[문제]

그림은 지구 내부에서 깊이에 따른 밀도, 온도, 용융 온도를 A, B, C로 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A는 밀도이다.
 ㄴ. ㉠ 구간은 지구 내부의 온도가 용융 온도보다 높다.
 다. ㉠과 ㉡의 경계에서 나타나는 급격한 밀도 변화는 주로 화학 성분의 변화 때문이다.

- ① ㄱ ② 다 ③ ㄱ, 다 ④ ㄴ, 다 ⑤ ㄱ, ㄴ, 다

섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

지구 내부 연구 방법

직접적인 방법

- **시추**: 내부 시료를 직접 채취, 시추 가능 깊이는 10여km에 불과
- **표확암 분석**: 마그마에 표확되어 올라온 표확암을 분석, 상부 맨틀의 물질까지 파악 가능



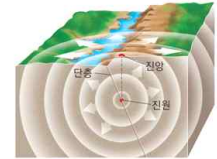
간접적인 방법

- **지진파 분석**: 지구 내부를 통과하는 지진파를 활용, 지구 내부 구성 물질의 물리적 성질 파악
- **지각 열류량 측정**: 내부 물질의 열적 성질과 에너지원의 분포 확인
- **운석 연구**: 지구 내부 물질의 평균 조성을 추정 가능
- **고온·고압 실험**: 지구 심부의 물질 조성과 물리적, 화학적 변화 파악 가능

지진파 탐사

지진파 탐사

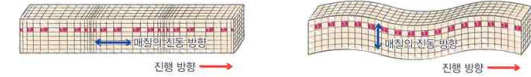
- 지구 내부를 통과하는 지진파를 연구하여 지구 내부 불연속면의 깊이 및 지구 내부를 구성하는 물질의 물리적 성질을 알아내는 탐사 방법



진원과 진앙

- **진원**: 지구 내부에서 지진이 최초로 발생한 지점
- **진앙**: 진원에서 연직 방향으로 지표면과 만나는 지점

실체파와 표면파



1) 실체파 → 지구 내부 통과 가능

- **P파(종파)**: 약 () km/s, 파의 진행 방향과 매질의 진동 방향이 일치 → 통과 매질: (고체 / 액체 / 기체)
- **S파(횡파)**: 약 () km/s, 파의 진행 방향과 매질의 진동 방향이 수직 → 통과 매질: (고체 / 액체 / 기체)

2) 표면파 → 지구 내부 통과 불가

- P파, S파에 비해 속도가 느리지만 진폭이 매우 커서 지진의 피해는 대부분 표면파에 의해 발생

<1>

지진파 탐사

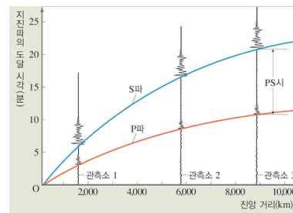
[진원 거리] 구하기

- **PS시, P파 속도, S파 속도 활용**
- **PS시**: P파가 도달한 후부터 S파가 도달할 때까지 걸린 시간
- [진원 거리] 공식: $d = \frac{V_P \times V_S}{V_P - V_S} \times t_{PS}$ (d : 진원 거리, V_P : P파 속도, V_S : S파 속도, t_{PS} : PS시)
- [진원 거리] 공식 유도 → 활용하는 기본 물리 공식: (거리) = (속력) × (시간)

$$t_{PS} = (\text{S파 도달 시각}) - (\text{P파 도달 시각}) =$$

[진앙 거리] 구하기

- **PS시, 지진파 주시 곡선 활용**
- 예제) PS시가 5분인 곳은 진앙 거리가 대략 몇 km? → 약 () km



<3>

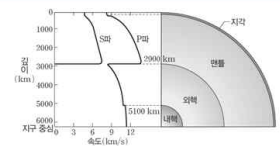
<2>

지구 내부 구조와 물리량

지진파를 이용한 지구 내부 구조와 물리량 확인

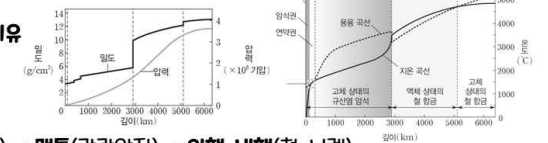
1. 지구 내부를 통과하는 지진파의 속도가 불연속적인 대표적 3곳

- 지각과 맨틀의 경계면(깊이 약 35km 부근) →
- 맨틀과 외핵의 경계면(깊이 약 2900km 부근) →
- 외핵과 내핵의 경계면(깊이 약 5100km 부근) →



2. S파가 2900km 이상의 깊이를 통과하지 못하는 이유

- 외핵이 (고체 / 액체 / 기체) 상태이기 때문



3. 지구 내부 구조

- **화학적 기준**에 따른 구분: 지각(화강암질, 현무암질) → 맨틀(감람암질) → 외핵, 내핵(철, 니켈)
- **물리적 기준**에 따른 구분: 암석권(고체) → 연약권(부분 용융) → 중간권(고체) → 외핵(액체) → 내핵(고체)

4. 지구 내부의 물리량

- 밀도, 압력, 온도, 용융 곡선의 변화 양상 확인하기

<4>