

탐구수업 지도자료

- 수정본 -

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 지구는 어떻게 생겼을까?
- 소 단 원 7장 지구의 내부구조
- 제 목 도입
- 대표 저자 권병두(서울대학교)
- 공동 저자 김경진(서울대학교)
 이영균(서울대학교)
 류희영(서울대학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육 연구기관으로 지정받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



제 7 장

지구의 내부구조



서울대학교
과학교육연구소

탐구 활동을 위한 안내

1. 탐구활동 목록

	제 목	분 류 [성격/ 수준/ 장소]	기 타
활동1	들어가 보지 않고 어떻게 알 수 있을까?	관찰/일반/교실	확장 탐구
활동2	지구 내부는 어떻게 생겼을까?	관찰/일반/교실	확장 탐구
활동3	지구층상구조 그림 그리기	해보기/심화/교실	새 탐구
활동4	지구구조모형 만들기	해보기/심화/교실	새 탐구

2. 선정 이유

활동 1. 과학자들이 지구 내부구조를 밝히기 위해 어떠한 방법을 사용하였을 지를 생각해 봄으로써 과학적 탐구 방법을 익히게 하고, 각각의 방법들이 어떠한 원리와 가정 하에서 사용되는지를 알아 지구에 대한 포괄적인 이해를 돕게 한다.

활동 2. 지진파의 속도분포곡선을 이해하고 이를 통해 지구의 층상구조를 구분하여 봄으로써 지진파 연구의 중요성에 대해 인식하게 하며 지구 내부구조를 이해하게 한다.

활동 3. 지구의 층상구조를 이해하고, 스케일에 맞도록 지구 층상구조를 그림으로 그려서 지구 스케일에 대해 이해하게 한다.

활동 4. 지구구조모형을 찰흙을 이용하여 직접 만들어 봄으로써, 지구 내부의 구조와 각 부분의 비율에 대해 입체적으로 이해하게 한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

1. 지구 내부 탐사 방법

◎ 시추법 : 지구 내부의 물질에 직접 접근하는 방법이다.

- 코어링 시추: 암석 코어를 직접 채취하여 지하구조나 암석의 물리적 성질을 조사하는 데 가장 좋은 시료이기는 하지만, 이 방법은 비용이 많이 들기 때문에 주로 광산이나 심도가 얕은 지반조사 등에서만 제한적으로 이용되고 있다.
- 논코어링 시추: 지하수공이나 탐사 심도가 깊은 유전 시추공의 경우 주로 사용하는 방법. 이 때 얻게 되는 암석 시료는 시추공 내를 순환하는 이수(泥水)에 섞여 지상으로 회수 되는 암석 부스러기로서, 이러한 시료는 시추과정에서 많이 훼손되므로 본래 암석의 특성이나 그 속에 포함되어 있던 유체의 성질을 제대로 나타내지 못한다.

시추법은 이렇게 얻어지는 시료들을 분석하여 심도에 따른 지층의 성질을 알아낸다. 지구 내부를 가장 정확하게 알 수 있는 방법이긴 하지만, 현재 콜라반도에서 12~13km 탐사한 것이 최고 깊이로 조사 깊이에 한계가 있으며, 시추공을 방치할 경우 지하수 오염 등 환경오염의 문제가 생길 수 있다.

◎ 운석

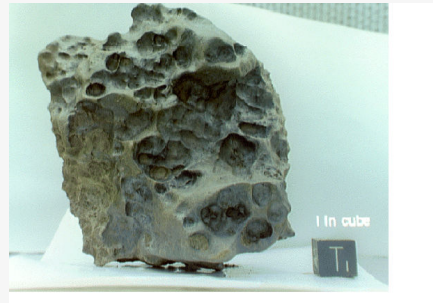
지구나 운석에서 얻어진 증거의 비교연구에 의해 지구 내부의 조성을 유추할 수 있다. 태양계의 일부분을 이루고 있는 것(파괴된 소행성의 파편으로 추측)으로서 지구 상에 떨어진 것을 운석이라 한다.

태양계에는 먼지와 같은 매우 작은 입자로부터 직경이 수마일이나 되는 것까지 여러 가지 크기의 운석이 무수히 존재한다고 생각되고 있다. 운석물질은 끊임없이 지구 위에 떨어지고 있다. 그들의 대부분은 특수한 방법이 아니면 검출될 수 없을 정도의 먼지와 같은 형태를 이루고 있다. 지구 위에 떨어진 운석물질의 양은 1년에 30,000톤 내지 150,000톤으로 추정되고 있다. 지상에서 발견된 운석 중에는 달에서 날아왔을 것으로 믿어지는 운석도 있다. 이러한 운석의 구성 성분은 아폴로 우주선이 채취해 온 월석의 성분과 잘 일치한다. 또다른 운석은 화성에 그 기원을 두고 있을 것으로 믿어지기도 한다. 이러한 운석에 포함되어 있는 대기 성분이 화성의 대기 성분과 잘 일치하기 때문이다. 특히 화성에서 날아왔을 것으로 믿어지는 운석 속에서 미생물의 흔적이 발견되어 화성의 생물체에 관한 논쟁이 재연되기도 했다. 그러나 대부분의 운석은 소행성대에서 온 것으로 보인다. 크고 작은 수만 개의 소행성들이 돌고 있는 소행성대에는 운석 크기의 물질도 상당량 분포되어 있는 것으로 알려져 있다. 이러한 물질 중의 일부가 행성들의 중력 작용으로 지구 궤도까지 밀려 들어와서 대기권으로 돌입한 것이다. 운석의 또 다른 고향은 혜성이다. 혜성은 부스러지기 쉬운 얼음과 먼지로 이루어져 있어서 궤도 상에 이러한 물질을 뿌려 놓고 지나간다. 지구가 태양을 공전하다가 혜성의 궤도를 지나가게 되면 혜성이 공간에 뿌려 놓은 물질들이 한꺼번



에 대기권으로 뛰어들어 유성우를 만들어 낸다.

운석에 대한 분석으로 소행성이나 혜성의 구성 성분에 대한 정보를 많이 얻을 수 있다. 그러나 암석으로 이루어진 운석은 철로 이루어진 운석보다 공기 중에서 타서 없어질 가능성이 더 크기 때문에 지상에 도달한 운석의 성분비만으로 소행성의 성분을 추정하는 것은 위험한 일이다. 현재까지 발견된 운석을 그 구성성분에 따라 크게 나누면 암석질운석, 철과 암석으로 이루어진 운석, 철운석의 세 종류로 나눌 수 있다. 이들 중에는 암석질운석이 가장 많아 약 85% 정도가 암석으로 이루어진 운석이다. 암석과 철로 구성된 운석이 약 1.5% 정도이고, 철을 주성분으로 하는 운석은 5.7% 정도 된다.



[철질 운석]

방사선 측정법을 이용하여 암석질운석의 나이를 추정해 보면 약 45억년 정도 된다는 것을 알 수 있다. 그것은 이들이 태양계와 비슷한 시기에 형성되었다는 것을 뜻한다. 운석의 성분이나 내부 구조는 운석이 언제 어디서 형성되었는지를 알려 주는 단서가 된다. 이러한 단서들은 또한 태양계 형성 과정에 대한 이해에도 크게 도움이 되고 있다. 운석의 미세 구조에는 운석이 지구표면에 도달하기까지 겪었던 과정들이 여러 가지 형태로 기록되어 있어서 과거의 태양계의 물리적 상태와 운석의 경로를 추적하는 열쇠가 되고 있다.

◎ 중력 탐사

지구 중력의 변화를 측정하여 중력이상을 구하고, 이를 해석하여 지하자원, 지질구조 및 오염대의 위치, 규모, 형태 및 특성을 밝히는 탐사법.

$$\text{만유 인력: } F = G \frac{Mm}{r^2}$$

◎ 자력 탐사

조사지역에서 지구자력의 변화를 측정하여 자력이상을 구하고, 이로부터 지하자원, 지하지질, 지하구조 및 오염대의 위치, 규모, 형태 및 특성 파악하는 탐사법.

$$\text{Coulomb의 법칙: } F = \frac{1}{\mu} \frac{Qq}{r^2} \quad (\mu \text{ 는 투자율})$$

2. 지구 내부 구조

(1) 지구 내부 탐사 방법

지구 내부를 조사하기 위한 방법에는 여러가지가 있다. 직접 땅을 파고 들어가서 지구 내부를 살펴보는 시추법, 화산 폭발 시 생성되는 화산 분출물을 통해 지구 내부 물질을 알아내는 방법, 운석을 연구하는 등 직접적인 방법들이 있다. 지구의 내부구조를 알기 위해 가장 좋은



방법은 직접 파고 들어가는 시추법이다. 그런데, 지구의 반지름은 약 6400Km나 되고 깊이 파고 들어갈수록 온도와 압력이 높아져서 직접 파고 들어가기 어렵다. 현재 가장 깊이 파고 들어간 깊이는 러시아의 콜라반도에서 약 12~13Km라고 한다. 다른 방법의 경우에도 탐사할 수 있는 영역이 제한적이며 단지 지구 내부의 물질의 종류만 알 수 있다.

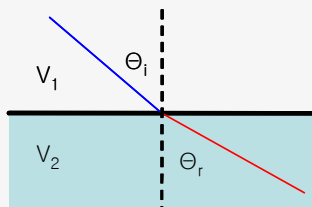
지구 내부의 구조를 알기 위한 보조적인 방법으로 지진파, 중력, 자력, 지열 등 여러 가지 간접적인 방법을 이용한다. 이 중 지구 내부를 조사하기에 가장 효과적인 방법은 지진파 탐사이다. 지구 내부에서 지진이 발생했을 때 그 점을 중심으로 방출된 탄성 에너지가 파동의 형태로 전달되어 가는데 이를 지진파라 하며, 전달되는 매질의 종류와 상태에 따라 전파 속도가 다르다. 지진파의 종류에는 지진파의 진행 방향과 매질의 진동 방향이 같은 종파인 P파, 지진파의 진행 방향과 매질의 진동 방향이 수직인 횡파인 S파, 그리고 진앙에서 지표면을 따라 전파되는 표면파인 L파 등이 있다. P파와 S파는 지구 내부를 통과하기 때문에 지구 내부에서의 전파 상태를 연구하여 지구 내부에 대한 여러 가지 자료를 얻을 수 있다.



(2) 지진파와 지구 내부 구조

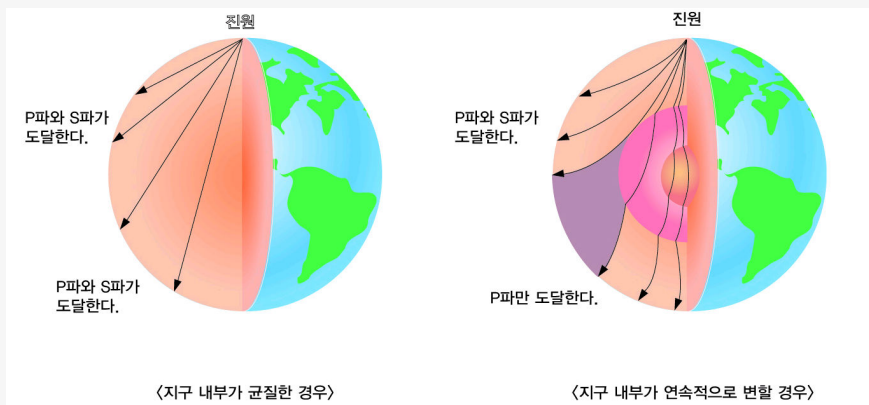
◎ 지진파가 곡선 형태로 전파되는 이유는?

지구 내부가 균질한 경우, P파와 S파는 모든 방향으로 일정하게 퍼져나가므로 직선으로 나타나지만 실제 지구 내부의 압력은 그 위에 놓여 있는 물질의 무게이므로 지구 내부로 들어갈수록 압력이 증가하여 암석의 밀도 또한 증가하게 된다. 지진파는 지구 내부로 들어갈수록 속도가 증가하게 되며, 밀도가 다른 두 물질의 경계면에서는 스넬의 법칙에 따라 굴절이 일어나게 된다.



$$\frac{\sin \theta_i}{V_1} = \frac{\sin \theta_r}{V_2} \quad (V_1 < V_2)$$

이와 같이 속도가 점점 증가하는 층이 연속적으로 있을 경우에는 지진파가 연속적으로 꺾여 곡선의 형태로 전파된다.



① 모호로비치치 불연속면

모호불연속면 또는 모호면이라고도 한다. 이 면을 경계로 지진파의 속도가 급격히 증가하여 지각과 맨틀의 경계가 된다. P파의 속도는 약 6~7km/s에서 8km/s로, S파의 속도는 약 3.5km/s에서 4.5km/s로 증가하며 암석의 밀도도 약 2.8g/cm³에서 3.3g/cm³로 증가한다. 1909년 모호로비치치는 유고슬라비아에서 발생한 근접지진의 주시곡선을 분석하여 지구 내부 약 54km 깊이에 속도 불연속면이 존재함을 밝혔다. 그 후 여러 지역에서 지진과 폭발물 등의 폭발에 의한 지진파의 분석 결과 이 모호면은 그 평균깊이가 54km보다 훨씬 적지만 보편적으로 존재한다는 사실을 밝혀냈다. 모호면 위에 위치하는 지각의 평균 두께는 대륙의 경우 약 35km, 해양의 경우 약 5km이다. 지구 전체에 걸쳐 대체로 지각평형이 유지되고 있으므로 산악지대의 모호면의 깊이는 50km가 넘는 경우도 있다. 한반도에서 모호면의 깊이는 대략 35km로 추정된다.

1923년 콘래드는 오스트리아에서 발생한 지진을 분석하여 지각 내에 또 다른 속도의 불연속면인 콘래드 불연속면(Conrad discontinuity)이 있음을 발견하였다. 1937년 제프레오는 콘래드 불연속면의 상층부는 주로 화강암질의 암석으로, 하층부는 중성암질 암석으로 이루어져 있다고 말하였다. 현재는 지각의 상층부가 평균적으로 화강암보다 밀도가 더 큰 산성암질 암석으로 되어 있고 하층부는 현무암에 가까운 염기성 암질의 암석으로 되어 있다고 추측된다. 콘래드 불연속면은 모호면처럼 지구 전체에 걸쳐 보편적으로 발견되는 것이 아니고 존재하지 않는 지역도 많다. 콘래드 불연속면의 평균깊이는 약 12km이다. 해양 지각에는 화강암질의 암석층이 존재하지 않으며 퇴적물 밑에 두께 약 5km의 현무암층이 존재한다. 모호면을 중심으로 암석의 중심이 현무암에서 주로 감람석과 휘석으로 구성된 피롤라이트라는 암석으로 변한다고 추측된다.

② 핵의 발견

1914년 독일의 지구 물리학자 구텐베르크(Bena Gutenberg : 1889~1960)는 지진파의 속도 곡선을 통해서 지하 2,900km 깊이에서 P파의 속도는 급격히 감소하고, S파는 더 이상 전파되지 못하는 사실을 알아냈다.

또한 다른 학자들의 연구에 의하면, 아래 그림에서 보는 바와 같이 진앙으로부터 지심각 103°~142°사이의 지역에는 진원으로부터 직접 전파해 온 지진파는 거의 도달하지 않는다. 또한, 142° 이상의 지역에서는 P파만 도달한다. 이 때 103°~142° 사이 지역을 P파 암영대(shadow zone)라고 한다. 암영대가 생긴다는 사실은 지구 내부에 지진파가 굴절되는 불연속면이 있다고 생각하면 잘 설명된다. 이 불연속면은 맨틀과 핵의 경계면으로 구텐베르크 면이라고 부른다.



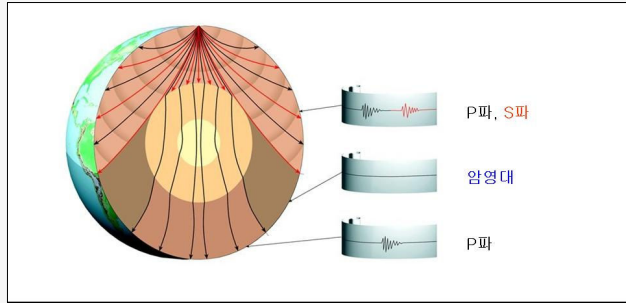
서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



암영대가 생기는 이유



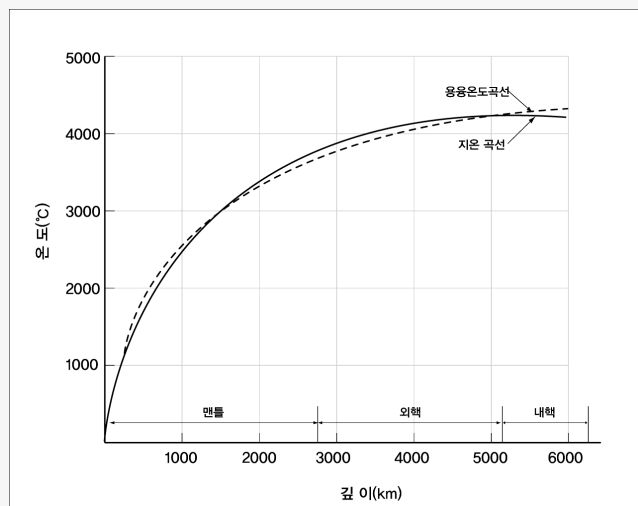
서울대학교
과학교육연구소

③ 외핵과 내핵의 구분

지구 내부의 지진파 속도 곡선을 보면 약 5,100km 깊이에서 P파의 속도가 다시 증가함을 알 수 있다. 또한, 지진 관측 자료를 세밀히 분석한 결과 진앙으로부터 지심각이 110° 되는 부근에 약한 P파가 도착한다는 사실을 알게 되었다. 이것을 설명하려면 핵의 내부에 P파의 속도가 급증하는 층이 있다고 생각하면 된다. 이는 핵의 중심부에 불연속면이 있음을 의미하며, 외측 부분을 외핵, 내측 부분을 내핵이라 한다. 1936년 여자 지진학자 레만(Inge Lehmann)에 의하여 깊이 약 5100km에 불연속면이 있음이 밝혀졌으므로, 외핵과 내핵의 경계면을 레만 면이라고도 한다. 레만 면은 구텐베르크 면만큼 뚜렷하지 못하다.

◎ 핵은 같은 물질로 이루어졌는데, 내핵이 고체, 외핵이 액체인 이유는?

지구의 핵은 약 80%의 철과 20%의 니켈로 구성되어 있다. 철의 녹는점은 압력에 따라 변하는데, 압력에 따른 철의 용융 곡선과 지구 내부의 온도 변화 그래프를 그려보면 외핵 부분에서 지구 내부의 온도가 약 4,000°C로 철의 녹는점보다 높아진다. 따라서 외핵은 액체 상태로 존재 한다. 그 증거가 바로 지진파 탐사이고, 지구 외핵이 액체라는 것으로 지구 자기장의 생성 원리도 설명할 수 있다. 내핵은 외핵과 같은 온도이지만 높은 압력으로 인해 고체 상태를 이루고 있다. 여기서 외핵은 고체보다 비중이 낮은 액체인데 왜 지구 내부에 머무르는지 의문을 가질 수 있다. 물론 외핵은 액체이지만 맨틀에 비해 비교적 중금속을 많이 포함하므로 고체인 맨틀보다 액체인 외핵이 더운 무거울 수 있다. 쉬운 예로 고체이지만 경금속인 알루미늄은 액체이지만 중금속인 수은에 등등 떠 있다. 또한 용광로에서 제철작업 시에 액체인 철 위에 일부 고체를 포함하는 슬러지가 떠있는 것도 좋은 예이다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

3. 지구의 층상 구조

1) 지구 내부의 층상 구조

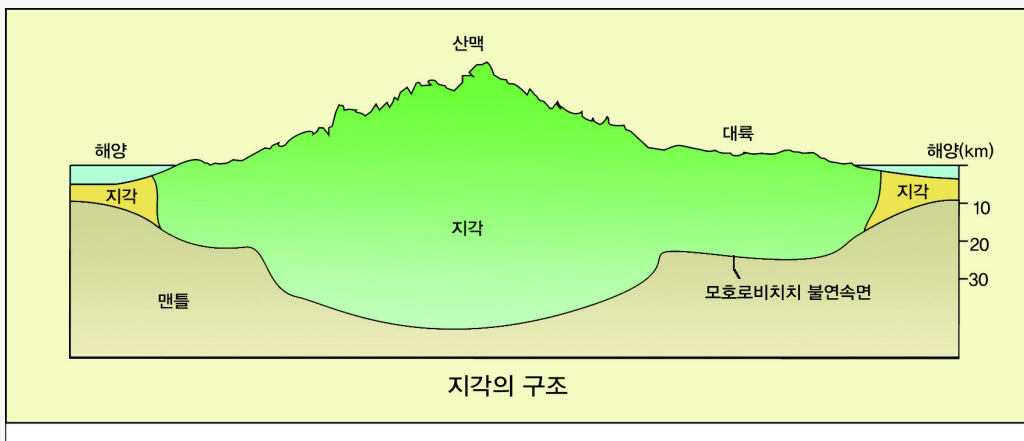
- ① 지진파를 통한 간접적인 방법으로 추정한다.
(구 소련 Kola반도에서 시추한 13km 깊이는 지구 반지름의 1/500 정도에만 해당된다)
- ② 지표면에서부터 지각, 맨틀, 외핵, 내핵으로 구분한다.
- ③ 지구 중심으로 깊이 들어갈수록 온도, 압력, 물질의 밀도가 증가한다.



서울대학교
과학교육연구소

2) 지구 내부 각 층의 특징

- ① 지각 : 고체인 암석으로 이루어진 지구의 겉부분(지구 전체 부피의 1%정도)
 - ㉠ 모호로비치치 불연속면(모호면) : 지구 내부로 전파되는 지진파의 속도가 갑자기 빨라지는 경계면. 이 경계를 기준으로 성질이 다른 물질이 다시 나타남을 알 수 있다. (모호면 위쪽: 지각, 아래쪽: 맨틀)
 - ㉡ 지각의 두께
 - ㉢ 대륙 지각: 지표면에서 평균 35km 정도로 화강암질 암석으로 되어있다.
 - ㉣ 해양 지각: 지표면에서 평균 5km 정도로 현무암질 암석으로 되어있다.
- ② 맨틀
 - ㉤ 모호면에서부터 지하 약 2,900km 깊이까지.
 - ㉥ 지구 내부 부피의 약 82%, 질량 68% 차지하는 가장 두꺼운 층이다.
 - ㉦ 감람암질로 되어있다.
 - ㉧ 상부 맨틀과 하부 맨틀로 구분한다.



서울대학교
과학교육연구소

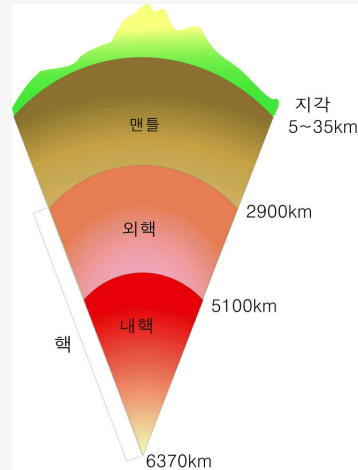
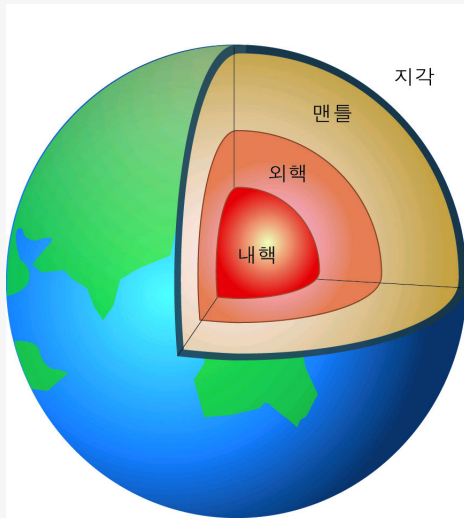
- ③ 외핵
 - ㉨ 지하 2,900 ~ 5,100km 깊이까지.
 - ㉩ S파가 통과하지 못하는 것으로 보아 액체로 추정된다.
 - ㉪ 맨틀과 외핵의 경계면을 구텐베르크면이라 한다.



서울대학교
과학교육연구소

④ 내핵

- ㉠ 지하 5,100 ~ 6,400km 깊이까지(지구중심까지)
- ㉡ 내핵은 지진파의 속도가 빠름으로 보아 고체일 것이라고 추정된다.
- ㉢ 외핵과 내핵의 경계면을 레만면이라 한다.
- ㉣ 약간의 니켈을 포함한 철로 되어있어 Fe-Ni층이라 한다.



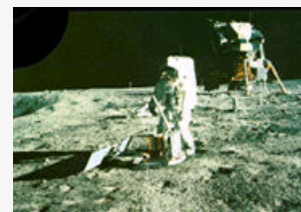
서울대학교
과학교육연구소

읽을 거리

● 달에 설치한 지진계

아폴로 계획은 1968년 10월 발사된 아폴로 7호로부터 1972년 12월에 발사된 17호까지 11회에 걸친 우주선의 발사로 진행되었다.

이 중 인간이 달에 착륙하였던 것은 아폴로 11호에서 17호까지 여섯 차례이다. 비행사들이 달에 착륙하여 여러 가지 작업을 하였지만 매년 공통적인 활동중의 하나가 달표면에 월진계를 설치한 것이다. 월진계를 설치한 이유는 달에서 발생한 월진을 관측하여 직접 간접적으로 달의 내부구조를 알기 위해서이다. 연구 결과 달의 내부 구조도 지구와 유사하고 달의 나이 역시 지구와 비슷하다는 것을 알아낼 수 있었다.



월면지진계

출처 : 한국과학문화재단

사이언스올(www.scienceall.com)



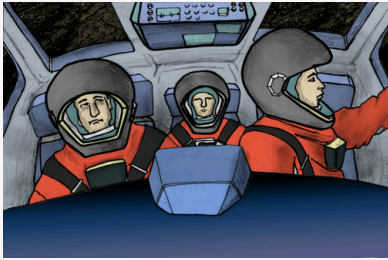
서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

읽을 거리

● [영화 - 코어] 하늘 아닌 '땅속' 얘기 다룬 과학영화



영화 '코어'는 코페르니쿠스적 발상이 돋보이는 작품이다. 대부분의 할리우드 영화들이 하늘을 쳐다보며 우주전쟁을 영상에 담을 때 '코어'는 우리가 딛고 있는 지구 속을 소재로 삼았다. 이 작품의 제작자이자 공동으로 각본을 담당한 쿠퍼 레인은 하와이에 갔을 때 화산에서 뿜어져 나오는 마그마가 바다로 흘러가는 장면을 보고 '만일 화산 속을 배 같은 수송기를 타고 들어갈 수 있다고 한

다면 지구 한가운데로 들어갈 수 있지 않을까'라는 상상을 했다고 한다.

영화의 내용은 미국이 개발한 인공 지진병기가 부작용을 일으켜 지구의 외핵(外核)이 운동을 정지할 지경에 이르고, NASA(미국 항공우주국)에서는 핵폭탄을 이용해 핵을 다시 돌리려고 한다. 영화가 다루는 지구 '외핵'은 지구 중심에서 1,200~3,500km 사이에 분포하는 층이다. 내핵보다는 바깥쪽에, 맨틀·지각보다는 안쪽에 있다. 온도는 4,000도에 달하며, 철과 니켈 등이 흐물흐물하게 녹아 돌고 있는 액체 상태이다. 외핵의 회전이 멈춤으로써 나타나는 자기장의 영향에 대해서는 과학자들은 영화와 조금 다른 입장을 가지고 있다. 영화에서는 핵의 운동이 느려지면서 수십 명의 시민이 갑자기 숨지는가 하면, 방향 감각을 잃은 비둘기떼가 건물과 자동차를 덮친다. 그러나 과학자들은 비둘기 등 회귀성이 있는 일부 동물은 지구 자기를 이용해 방향을 잡으므로 길을 잃을 수도 있다고 생각하지만 인간이 쓰러지거나 건물이 무너지는 등의 효과는 과장된 것이다. 외핵에 핵폭탄을 터뜨릴 수 있는지도 논란거리이다. 외핵까지 뚫고 들어가는 것은 기술적으로 불가능하다. 현재 인류가 가장 깊게 지하로 들어간 깊이는 12km(콜라 반도)정도이며 설령 외핵까지 들어가서 폭탄을 터뜨려도, 방사성 물질·내핵의 성장·지구 자전 등 다양한 변수의 영향을 받는 외핵의 대류가 '원래대로' 돌아온다는 보장은 없다. 지구 내부로의 여행은 영원히 불가능한 일일까?



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

읽을 거리

● [어, 지진 날려나] 날지 않던 거위가 날고...한 겨울에 나비가 나오고...

지구상에는 매년 리히터 규모 7 이상의 강진이 열 번 꼴로 발생하고 있다. 그러나 현대 과학으로도 지진 예보는 아직 걸음마 단계다. 그렇다고 지진은 예고 없이 오는 것은 아니다. 자연만 잘 관찰해도 그 징조를 발견할 수 있다. 그 중 동물 행동과 수위 변화 등이 주요한 관찰 대상으로 꼽힌다. 최초의 지진 예보에 성공했던 곳은 1975년 2월 4일 중국 만주 하이청(海城)지역이다. 이날 평소에 날지 않던 거위가 날아다니고, 한 겨울인데도 나비



서울대학교
과학교육연구소

가 나와 날다가 얼어죽는 일이 여러 곳에서 목격됐다. 뽕뽕 언 하천의 물이 얼음을 뚫고 몇 십cm씩 솟구쳤는가 하면, 지하수도 4백여 곳에서 급격하게 높아졌다. 하이칭 지자체는



이런 여러 징조를 종합해 24시간 안에 강진이 올 것이라고 예고했으며, 최초의 지진 예보에 성공해 수 만명의 생명을 구했다. 하이칭에서처럼 동물이 사람보다 더 민감하게 지진을 느낀다는 사실이 과학적으로 입증되기도 했다.

일본 오사카대학은 95년 고베지진 때 실험실 쥐가 허둥대거나 앞발로 얼굴을 문지르는 등 이상한 행동을 한 원인이 지진 때 발생한 전자 펄스 탓이라는 사실을 최근 밝혀냈다. 실험실 쥐는 생체시계 연구에 사용하고 있던 것으로 지진 발생 하루 전부터 이상한 행동을 한 기록이 있다는 것을 뒤늦게 알고 다시 검토한 것이다. 이를 바탕으로 최근 지진 때 발생한 정도의 전자 펄스를 쏘여 주는 실험을 한 결과, 그 날과 같은 이상행동을 하는 것을 확인했다. 오사카대학은 메기가 지구 전자파 변화를 다른 물고기보다 1백만 배 더 민감하게 느낀다는 점을 이용해 메기 지진 관측망을 세운다는 계획도 내놓고 있다. 일본에는 커다란 메기가 물 속에서 요동치면 지진이 일어난다는 속설이 있기도 하다. 지하수위의 변화는 지각이 뒤틀리거나 변형되면서 수위를 높이거나 내리게 해 발생한다. 지각이 갈라져 구멍이 생기면 그 속으로 물이 들어가 지하수위가 낮아지고, 물이 있는 곳의 지각을 짊어지면 수위가 올라가는 식이다. 수위 상승은 물을 머금은 스펀지를 짊어지면 물이 빠져 나오는 것과 같은 원리다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소