

## V

## 지질 조사와 우리 나라의 지질

## 우리 나라의 지질 | 3



269



물리 자원 탐사선 탐해 2호(한국지질자원연구원)

- 01 우리 나라의 지질 역사와 환경은 어떠한가?  
02 우리 나라에는 어떤 지하 자원이 분포되어 있을까?

**들어가기** 우리 나라의 국토는 좁지만 모든 지질 시대에 걸친 다양한 광물, 암석이 산출되기 때문에 한반도를 '자연사 박물관'이라고 부른다. 그 이유를 한반도의 지질 역사와 환경에서 찾아보자. 그리고 지하 자원의 분포에 대하여 알아보자.

- 알고가기**
- 1 | 화성암, 퇴적암, 변성암에 해당하는 암석에는 무엇이 있는가?
  - 2 | 지질 시대별 대표적인 표준 화석에는 어떤 것들이 있는가?
  - 3 | 우리 생활에 유용하게 사용하는 지하 자원은 무엇인가?
  - 4 | 우리 나라에서는 어떤 지하 자원을 개발하고 있는가?

299

## || 단원 학습 목표 ||

- ① 우리 나라의 지질 분포와 특징을 탐구하여 지질 역사와 환경을 추리한다.
- ② 지하 자원이 만들어지는 과정과 우리 나라 주요 지하 자원의 분포를 간략히 기술한다.

## / 알/ 고/ 가/ 기/

- 1\_ 화성암에는 현무암, 안산암, 유문암, 반려암, 섬록암, 화강암 등이 있고, 퇴적암에는 사암, 이암, 셰일, 역암, 석회암 등이 있으며, 변성암에는 규암, 대리암, 점판암, 편암, 편마암 등이 있다.
- 2\_ 선캄브리아대 : 스트로마톨라이트 화석  
고생대 : 삼엽충, 필석류, 방추충 화석  
중생대 : 암모나이트, 공룡 화석  
신생대 : 화폐석, 매머드 화석
- 3\_ 우리 생활에 유용하게 사용되는 지하 자원으로는 철, 구리, 납 등의 금속 광물 자원, 석회석, 고령토 등의 비금속 광물 자원, 석탄, 석유, 천연 가스 등의 에너지 자원이 있다.
- 4\_ 우리 나라의 주요 지하 자원으로는 석탄(강원도 일대), 흑연(옥천), 석회석(단양), 고령토(동해), 텅스텐(상동), 무연탄(태백), 규사(안면도) 등이 있다.

## 01 우리 나라의 지질 역사와 환경은 어떠한가?

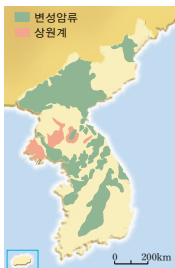
■ 우리 나라의 지질 분포와 특징을 탐구하여 지질 역사와 환경을 추리할 수 있다.



설악산의 가을

우리 나라는 수려한 지형과 기묘한 암석이 수목과 어우러져 아름다운 경관을 이루기 때문에 예부터 '금수강산'이라 불리고 있다. 이러한 우리 땅은 언제 만들어졌으며, 어떤 암석으로 구성되어 있을까? 그리고 지질 시대 동안 어떻게 변해 왔을까?

우리 나라에 분포하는 암석은 선캄브리아대부터 신생대까지 거의 모든 지질 시대에 걸쳐 있다. 이 암석들과 그 속의 화석을 통하여 우리 나라의 지질 역사와 환경을 알아보자.



V-30 선캄브리아대의 지질 분포

#### 선캄브리아대

선캄브리아대 암석은 그림 V-30과 같이 우리 나라의 전역에 분포되어 있으며, 편암, 편마암, 규암, 점판암, 대리암, 천매암 등 다양한 변성암으로 이루어져 있다. 이 암석들은 대부분 여러 차례 심한 변성 작용을 받아 어떤 시기와 환경에서 변한 것인지 확인하기 어렵다.

그러나 이 변성암에서도 아주 드물게 화석이 발견되기도 하는데, 상원계에 해당하는 인천 소청도의 변성암에서 스트로마톨라이트가 산출되어 이 지층은 후기 원생대 지층임이 알려졌다. 그리고 이 화석으로 미루어 당시 이 일대는 기후가 따뜻한 얕은 바다였을 것이라고 추정된다.



V-31 스트로마톨라이트(소청도)

#### 고생대

고생대층은 고생대 초기의 조선 누층군, 화동리층과 후기의 평안 누층군으로 구분된다.

**조선 누층군**은 선캄브리아대 지층을 부정합으로 덮고 있는데, 하부는 규암, 점판암, 천매암으로 이루어져 있으며, 중부와 상부는 두꺼운 석회암으로 이루어져 있다.

실루리아기의 **화동리층**은 조선 누층군을 부정합으로 덮고 있으며, 주로 석회암으로 이루어져 있다.

**평안 누층군**은 선캄브리아대 지층과 조선 누층군을 부정합으로 덮고 있다. 이 지층의 하부에는 역암과 사암이 교대로 쌓여 있고, 중부에는 사암, 셰일, 석회암이 교대로 쌓여 있으며, 상부에는 사암과 셰일이 교대로 쌓여 있는데 흑색 셰일 속에는 탄층이 포함되기도 한다.

#### 인간

조선 누층군, 화동리층, 평안 누층군에 대해 자세히 알아보자.

**누층군** 암석 층서 단위의 가장 기본이 되는 것을 총이라 하며, 두 개 이상의 층을 하나의 단위로 묶은 것을 층군, 두 개 이상의 층군을 한 단위로 묶은 것을 누층군이라고 한다.

#### 탐구 1

고생대 지층의 지질 시대와 환경을 어떻게 알 수 있을까?

자료 해석, 조사

#### 과정

1. 고생대 초기 지층과 후기 지층의 분포를 살펴보자.
2. 다음에 제시된 화석은 어떤 지질 시대와 환경에서 살았던 생물인지 조사해 보자. 그리고 이 외의 고생대 지층에서 발견된 화석들을 조사해 보자.



삼엽충 화석(강원도 삼척)



V-32 고생대 초기 지층의 분포 및 발견 화석



V-33 고생대 후기 지층의 분포 및 발견 화석



방추충 화석(강원도 영월)



유절류 잎 화석(강원도 영월)

#### 정리

고생대 초기 지층과 후기 지층의 분포 지역과 암석 및 지층에서 발견되는 화석을 표로 정리해 보자. 그리고 그 지층이 만들어진 환경을 해석해 보자.

## II 우리 나라의 지질 II

선캄브리아대의 변성암류가 약 40%, 중생대와 그 후에 관입한 화성암류가 약 35%, 고생대 이후의 퇴적암류가 약 25% 분포한다. 변성암류는 주로 북한과 한반도 중부 지방에 분포되어 있으며 변성 퇴적암과 화강 변성암이 대부분이다. 서울과 원산을 잇는 추가령 열곡대를 경계로 북쪽은 지질 분포가 불규칙적이지만, 남쪽은 대체로 북동-남서의 방향으로 분포한다. 화성암류는 대부분 화강암으로 중생대에 관입한 것이며, 남쪽에서는 대체로 북동-남서 방향으로 분포한다. 화산암류는 대부분 백두산, 철원, 울릉도, 제주도에 분포하는 현무암이다. 퇴적암류의 대부분은 고생대의 해성층과 중생대의 육성층이며, 신생대층은 주로 해안 부근에 좁게 분포한다.

### II 선캄브리아대의 지질과 산출 화석 II

한반도의 선캄브리아대의 암석은 경기도와 충남을 포함한 중부 지방, 소백산맥 일대 그리고 평북-함남 남부, 함북 남부, 평남, 황해도 등지에 넓게 분포하며, 심한 변성 작용을 받은 여러 종류의 편암과 변성암으로 되어 있다.

상원계는 주로 평안남도, 황해도, 경기도 북부에 분포하며, 석회 조류인 콜레니아, 스트로마톨라이트 화석이 산출된다.

## II 고생대의 지질과 산출 화석 II

고생대층은 고생대 초기의 조선 누층군과 후기의 평안 누층군으로 구별되며, 그 사이에는 화동리층이 나타난다.

조선 누층군은 주로 강원도와 평안남도에 분포하는 해성층이며, 삼엽충, 필석, 완족류, 코노돈트 화석이 산출되고, 하부는 규암과 셰일로, 상부는 두꺼운 석회암층으로 이루어져 있다.

평안 누층군은 하부는 석회암, 사암, 셰일층으로 이루어진 해성층이며, 방추충, 완족류, 산호 화석이 산출되고 상부는 무연탄이 협재되어 있으며 양치식물 화석이 산출된다.

#### 탐구 1 해설

##### ● 정리

구분	고생대 초기 지층	고생대 후기 지층
분포 지역	강원도와 평안남도에 분포	강원도와 평안남도에 소규모로 분산되어 분포
산출 화석	삼엽충, 필석, 완족류, 코노돈트 화석 산출	상부 : 양치식물 화석 하부 : 방추충, 완족류, 산호 화석 산출
생성 환경	대부분 해성층으로 구성	상부 : 육성층, 하부 : 해성층

### 중생대

중생대층은 대동 누층군, 경상 누층군으로 구분된다. 이 시대에는 지각 변동과 함께 화강암 관입이 활발했다.

**대동 누층군**은 한반도 전 지역에 분산되어 소규모로 분포하며, 평안 누층군을 부정합으로 덮고 있다. 역암, 사암, 이암, 셰일로 구성되며 석탄층을 포함한다.

**경상 누층군**은 영남 지역에 집중적으로 분포하며 한반도 곳곳에 소규모로 분포한다. 대동 누층군을 부정합으로 덮고 있으며 역암, 사암, 이암, 셰일로 구성된다.

#### 탐구 2

중생대 지층의 지질 시대와 환경을 어떻게 알 수 있을까?

자료 해석, 조사

#### 과정

1. 대동 누층군과 경상 누층군의 분포를 살펴보자.
2. 대동 누층군과 경상 누층군을 이루는 암석을 통하여 그 암석이 만들어진 당시의 환경을 추리해 보자.
3. 중생대 지층에서 발견되는 또다른 화석들을 조사해 보자.
4. 다음에 제시된 화석은 어떤 지질 시대와 환경에서 살았던 생물인지 조사해 보자.



V-34 대동 누층군의 분포 및 발견 화석

V-35 경상 누층군의 분포 및 발견 화석

#### 정리

대동 누층군과 경상 누층군은 어떤 지질 시대와 환경에서 만들어진 지층인지 발표해 보자.

중생대에 있었던 커다란 지각 변동으로는 송림 조산 운동, 대보 조산 운동, 불국사 조산 운동이 있다.

**송림 조산 운동**은 한반도 북부에서 주로 일어났으며, 트라이아스기 말기에 서 쥐라기 초기의, 대동 누층군이 만들어지기 전에 일어났던 지각 변동이다. 이 때, 평안 누층군 이하의 지층에 많은 습곡과 단층을 만들었고, 화강암의 관입이 약하게 일어났다.

**대보 조산 운동**은 대동 누층군이 퇴적된 후 쥐라기 말기에 일어난 지각 변동으로, 한반도 전체에 커다란 산맥이 만들어졌다. 이 지각 변동의 영향으로 대동 누층군 이전의 암석은 심한 습곡을 받았다. 이 때, 화강암 관입이 왕성하게 일어났는데 이 화강암을 대보 화강암이라고 한다. 이 화강암은 한반도 북부에서는 불국사 조산 운동으로, 한반도 남부에서는 북동-남서 방향으로 띠를 이루며 분포한다.

**불국사 조산 운동**은 백악기의 경상 누층군이 퇴적되는 중간부터 시작되어 신생대 초기까지 계속되었다. 이 때, 화강암 관입이 한반도 남부에 집중적으로 일어났는데 이 화강암을 불국사 화강암이라고 한다.



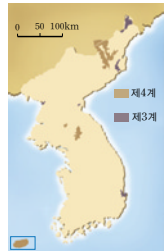
V-36 중생대 화강암의 분포

### 신생대

신생대층은 제 3계와 제 4계로 구분되며, 경상 북도의 동해안, 강원도 동해안, 제주도 서귀포, 황해도, 평안 남도, 함경도에 소규모로 분포한다. 이 시대에는 조산 운동과 같은 큰 지각 변동은 없고 후기에 화산 활동이 있었다.

**제 3계**는 퇴적과 작용이 덜 된 역암, 사암, 이암으로 구성되며, 해성층과 육성층이 교대로 나타난다. 연체동물, 어류, 곤충, 규화목, 다양한 식물 화석이 발견된다.

**제 4계**는 제주도, 백두산, 철원, 울릉도 등지의 화산암류가 대부분인데, 이 시기의 화산암류는 대부분 현무암이다. 이 시기에는 화산 활동이 부분적으로 활발했던 것으로 보인다. 현재와 같은 해안선과 지형은 신생대 말기에 이루어졌다.



V-37 신생대 제 3계와 제 4계의 분포



V-38 경상 북도 포항 부근에서 발견된 규화목(왼쪽)과 오펜목 화석(오른쪽)

## II 중생대의 지질과 산출 화석 II

중생대 초기에 퇴적된 대동 누층군은 경기도 김포, 연천, 경북 문경, 충북 단양, 영월, 정선, 충남 대천 등에 소규모로 분포하는 육성층이며, 석탄층과 담수 어류 화석이 산출된다. 쥐라기 말에 대보 조산 운동으로 대보 화강암이 북동-남서 방향으로 관입하여 이전의 모든 지층들을 심하게 교란시켰다.

후기에 퇴적된 경상 누층군은 경상남북도에 분포하며 역암, 셰일 및 화산암류의 육성 퇴적물로 구성되어 있다. 백악기 말엽에 불국사 변동으로 불국사 화강암이 곳곳에 관입하였으며, 담수 조개, 공룡 발자국, 새 발자국, 식물 화석 등이 산출된다.

### 탐구 2 해설

#### ● 정리

대동 누층군은 트라이아스기 후기부터 쥐라기 중기에, 경상 누층군은 백악기에 퇴적되었으며 모두 육성층이다.

## II 신생대의 지질과 산출 화석 II

중생대에 큰 지각 변동이 있는 후 비교적 조용했던 시기로 제 3기 중엽부터 제 4기 초에 걸쳐 화산 활동에 의해 화산암류가 산재되어 있다. 제 3계는 북한의 회령, 길주, 명천과 남한의 포

항, 울산, 제주도의 서귀포 등지에 소규모로 분포하며, 하부의 육성층에서는 갈탄층과 식물 화석이, 상부의 해성층에서는 유공층과 식물 화석이 산출된다. 제 4계는 백두산, 철원, 울릉도, 제주도 등에 분포하며 화산 활동으로 현무암이 분출되었다.

### 읽을거리 | 세계 유일의 화석지

전라남도 해남군 황산면 우항리 해안에 있는 고생물 화석군 및 퇴적층군이 1998년 10월 17일 천연 기념물 제394호로 지정되었다.

1996년부터 1998년까지 수행된 발굴 및 연구에 의해 다양한 공룡 발자국 화석 514점, 익룡류 발자국 화석 443점, 새 발자국 화석 천여 점, 규화목 및 탄화목 화석 수십 점 등이 발견 및 발굴되었다. 그 중에서 물갈퀴새의 발자국 화석은 세계에서 가장 오래된 것으로 알려진 미국 애오세 지방의 신생대 지층보다 4천만 년 정도 앞선 중생대 백악기 지층의 것으로 밝혀졌다. 이 밖에도 세계 유일의 대형 용각류 공룡 발자국 화석, 세계 최대의 발키리와 발자국 개수를 가지고 있는 테로다틸로이드 종류의 익룡 발자국 화석이 발견되었다. 이 곳의 퇴적층은 중생대 백악기인 8300만~8500만 년 전에 형성된 것으로 추정되며, 공룡, 익룡, 새 발자국이 한 층에서 발견된 세계 유일의 화석지이기도 하다.



## 우리 나라 지층명의 유래

- 변성암 복합체: 여러 가지 변성암으로 이루어진 암체명
- 대석회암층군: 석회암이 매우 두껍게 분포하는 지층명
- 조선 누층군: 과거 우리나라의 국명을 따서 붙인 지층명
- 평안 누층군: 평안도의 지명을 따서 붙인 지층명
- 대동 누층군: 평안도 대동강의 지명을 따서 붙인 지층명
- 경상 누층군: 경상도의 지명을 따서 붙인 지층명

우리 나라의 지질 계통과 특성을 정리하면 다음 표와 같다. 일반적으로 지층명은 그 지층이 잘 나오는 지역의 명칭을 따서 붙인 경우가 많다. 한반도에는 신캄브리아대에서 신생대까지의 모든 시기의 지층이 분포되어 있으며, 그 동안 여러 번의 조륙 운동 및 조산 운동이 있었다.

## 우리 나라의 지질 계통과 특성

지질 시대	지층명	특성
신생대	제 4기	제 4계 육성층, 해성층
	제 3기	제 3계 부정합 육성층, 해성층 결층 불국사 화강암 관입 불국사 조산 운동
중생대	백악기	경상 누층군 육성층 부정합 대보 조산 운동 대보 화강암 관입
	쥐라기	대동 누층군 육성층, 석탄층 부정합 승림 조산 운동 화강암 관입
	트라이아스기	
	페름기	평안 누층군 육성층, 석탄층 해성층, 석회암 부정합
고생대	석탄기	
	데본기	
	실루리아기	실루리아계 부정합 해성층, 결층
	오르도비스기	
	캄브리아기	조선 누층군 대석회암층군 해성층, 석회암 부정합
선캄브리아대	선캄브리아대층	변성암 복합체

결층 현재까지 발견하지 못한 층  
해성층 바다 속에서 만들어진 지층  
육성층 육지에서 만들어진 지층

## 스스로 조사해보기

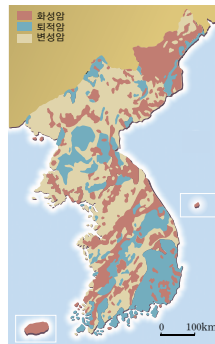
## 한반도의 지질은 어떤 특징이 있는가?



한국지질자원연구원  
www.kigam.re.kr  
한국의 지질 특성을 조사해 보자.

그림 V-39는 한반도의 지질을 화성암, 퇴적암, 변성암으로 구분하여 그 분포를 나타낸 것이고 그림 V-40은 한반도의 지체 구조를 나타낸 것이다. 두 그림을 살펴보고 다음과 같은 내용을 조사해 보자.

1. 한반도의 동해안의 해안선은 단조로운 데 비하여 남해안과 서해안의 해안선은 복잡한 리아스식 해안을 이루고 있다. 동해안과 서해안에 어떤 지형이 발달되어 있는지 조사해 보고, 왜 이러한 지형이 생겼는지 설명해 보자.
2. 한반도 지체 구조도에 산맥의 분포를 그려 넣고 산맥의 분포와 지체 구조의 관련성을 살펴보자.



V-39 한반도의 지질 분포



V-40 한반도의 지체 구조도



## 확인하기

1. 우리 나라 선캄브리아대층은 주로 어떤 암석으로 만들어져 있는가?
2. 소청도에서는 스트로마톨라이트 화석이 많이 발견된다. 이 화석은 어떤 환경에서 만들어진 것인가?
3. 우리 나라의 지질 계통 중 어느 지층에 해성 석회암이 가장 두껍게 발달되어 있는가?
4. 중생대 백악기 전에 만들어진 암석은 습곡과 단층이 많은 데 비해 백악기 이후의 암석은 거의 수평에 가깝다. 그 까닭은 무엇인가?
5. 북동-남서 방향의 지질 분포가 만들어진 시기는 언제인가?
6. 제주도과 백두산의 현무암은 어느 시기에 만들어졌는가?

## 스스로 조사해보기 해설

1. 동해안은 해안선이 단순하고 해안가에 절벽이 나타나며 서해안은 해안선이 복잡하고 섬이 많은 리아스식 해안의 특징을 나타낸다. 이러한 지형적 차이는 동해안은 융기에 의해, 서해안은 침강에 의해 이루어졌기 때문이다.
2. 한반도 지질 변동 중 가장 강력했던 중생대 쥐라기에 일어난 대보 조산 운동은 북동-남서 방향의 습곡축과 단층을 수반하여 이 단층대를 따라 대보 화강암이 관입하게 되었다. 이로 인해 중국 방향의 지질 구조선이 형성되었고 이 구조선을 따라 침식이 일어나 현재의 지체 구조도의 방향성과 일치하는 멸악, 차령, 노령 산맥 등이 형성되었다.

## || 한반도의 지체 구조구 ||

우리 나라를 암석의 연령, 종류 및 지질 구조 등과 같은 기준에 따라 여러 개의 땅덩어리로 나눈 것이다.

- 육괴: 주로 선캄브리아대의 지층으로 이루어진 지역으로, 고생대 이후에 대체로 육지로 노출되었다. **예** 남령 육괴, 경기육괴, 소백산 육괴 등
- 퇴적 분지: 육괴 사이의 낮은 지역으로, 고생대 이후에 지역

에 따라 바다나 호수가 형성되어 퇴적층이 쌓였다. **예** 평남 분지, 경상 분지 등

## ➡ 확인하기 정답 ➡

1. 선캄브리아대의 암석은 주로 변성암 복합체로 퇴적암이 변성된 변성 퇴적암류와 변성 퇴적암류를 관입하고 있는 화강 편마암류로 구성되어 있다.
2. 따뜻하고 얕은 바다에서 남조류의 성장과 신진 대사에 의해 퇴적물이 독특한 형태로 쌓여서 만들어졌다.
3. 조선 누층군은 대개 해성층으로 구성되어 있으며, 특히 조선 누층군 상부는 두꺼운 석회암층이 발달되어 있다.
4. 중생대 쥐라기 말기에 한반도에서 가장 큰 지각 변동인 대보 조산 운동이 일어났고, 백악기 이후에는 대규모의 지각 변동이 없었기 때문이다.
5. 쥐라기 말에 대보 조산 운동으로 대보 화강암이 관입하여 북동-남서 방향의 지질 분포가 만들어졌다.
6. 신생대 제3기 후기에서 제4기에 걸쳐서 백두산, 제주도, 울릉도, 철원-전곡 일대와 포항 분지 일대에서 화산 활동이 일어나 현무암질 용암이 다량으로 분출되었다.

## 02 우리 나라에는 어떤 지하 자원이 분포되어 있을까?

■ 지하 자원이 만들어지는 과정과 우리 나라 주요 지하 자원의 분포를 설명할 수 있다.



광물 자원, 암석 자원, 에너지 자원과 같은 지하 자원이 땅 속이나 퇴적물 속에 들어 있다. 이러한 자원은 어떻게 만들어지며, 우리 나라에는 어디에 분포되어 있을까?

## 광물과 화학식

화중석 :  $\text{CaWO}_4$   
 위수연석 :  $\text{MoS}_2$   
 주석석 :  $\text{SnO}_2$   
 섬아연석 :  $(\text{Zn}, \text{Fe})\text{S}$   
 석염 :  $\text{Mg}\cdot\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})$   
 중정석 :  $\text{BaSO}_4$   
 황철석 :  $\text{FeS}_2$   
 중주석 :  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$   
 유비철석 :  $(\text{Fe}, \text{Co})(\text{As}, \text{Sb})\text{S}$   
 티탄철석 :  $\text{FeTiO}_3$

광상 지하에 유용 광물이 천연적으로 집합하여 채굴의 대상이 되는 곳이다.

광상은 목적·용도에 따라 주로 금속 광물이 있는 금속 광상, 유용 비금속 광물이 있는 비금속 광상으로 나눌 수 있다. 산출 대상 물에 따라 금광상·은광상·구리 광상 등으로 나누기도 하며 화성 광상의 경우, 마그마가 고결되는 과정에 따라 다양한 광상으로 나뉜다.

우리 나라에서 산출되는 중요한 광물 자원을 분류해 보면 크게 금속 광물 자원, 비금속 광물 자원, 아금속 광물 자원, 화석 및 핵연료 광물 자원, 건축용 석골재 자원으로 나눌 수 있다. 각 광물 자원에 해당하는 광물의 종류를 정리하면 다음 표와 같다.

우리 나라의 중요한 광물 자원 (한국의 지질, 1998)

자 원	광 물
금속 광물	금, 은, 동, 납, 아연, 철, 망간, 중석(화중석), 위수연석(몰리브덴 광), 주석석, 섬아연석, 황철석, 사금, 티탄철석, 자철석
비금속 광물	흑연, 활석, 장석, 고령토, 석회석, 돌로마이트, 규석, 규조토, 석면, 형석, 중정석, 운모, 홍주석
아금속 광물	유비철석, 휘문석
화석 및 핵연료 광물	무연탄, 갈탄, 우라늄
건축재	화강암, 세일, 사암, 대리암, 골재

우리 나라의 금속 광물과 비금속 광물은 산성 화성암류와 성인적으로 밀접하게 관련되어 있다. 대부분의 금속 광물은 중생대의 화성 활동에 의하여 만들어진 열수 광상과 접촉 교대 광상에서 산출된다.

우리 나라는 염기성 화성암류가 아주 적기 때문에 이와 관련된 금강석, 백금, 크롬 등의 분포는 아직 확인되지 않는다. 그러나 염기성 화성암과 관련된 정마그마 광상이 경기도 연평도에 분포하는데 여기서 티탄 철광석이

산출된다. 이 밖에 화성 기원의 페그마타이트 광상에서 소량의 우라늄이 발견되고 있다.

우리 나라의 중요한 연료 자원은 석탄이다. 석탄은 주로 무연탄이며, 강원도 일대에서 충청 북도 단양, 경상 북도 문경, 전라 남도 화순을 잇는 지역과 평안 남도, 함경 북도에 많은 양이 매장되어 있다. 이 외에도 퇴적 기원의 갈탄과 석회석 광상, 변성 기원의 흑연, 철 광상 등이 발달되어 있다.

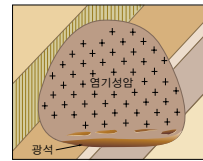
우리 나라는 국토 면적이 주변 국가에 비하여 좁지만, 전국에 57개 광석 중, 16900여 개의 광구가 등록될 정도로 광석의 종류가 다양하다.

## 참고 자료

## 화성 광상의 종류

화성 광상에는 정마그마 광상, 페그마타이트 광상, 접촉 교대 광상, 열수 광상 등이 있다.

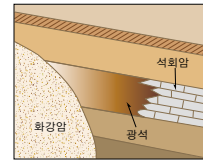
정마그마 광상은 마그마 분화 초기에 니켈, 코발트, 백금과 같은 금속 광물이 침전되어 만들어진 광상이고 페그마타이트 광상은 마그마 분화 말기에 화강암질 마그마가 주위 암석의 빈틈을 채우면서 우라늄과 같은 원소를 포함하는 광물이 모여 만들어진 광상이다. 접촉 교대 광상은 마그마가 접촉하고 있는 주위 암석에 마그마 성분이 침투해 들어가 만들어진 광상으로 이 때, 자철석과 중석이 만들어진다. 열수 광상은 마그마가 화성암으로 결정되고 남은 열수 용액이 주변 암석 틈으로 들어가 만들어진 광상으로 이 때, 석영맥과 함께 금, 은, 구리와 같은 금속 광물이 침전된다.



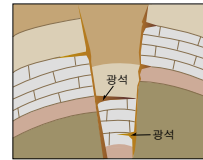
정마그마 광상



페그마타이트 광상



접촉 교대 광상



열수 광상

## II 광상의 분류 II

광상이 생성되기 위해서는 몇 가지의 지질 작용에 의해 한 가지 이상의 유용 광물이 특정한 곳에 농집되어야 한다. 광상을 분류하는 편리한 방법은 주요 광물을 농집시킨 주된 작용을 기준으로 하는 것이다. 이것을 기준으로 광상을 분류하면 지각 내 열극 및 공극을 따라 흐르는 뜨거운 수용성 용액에 의하여 농집된 열수 광상, 화성암체 내에서의 마그마 작용에 의하여 농집된 마그마 광상, 호수 혹은 해수로부터 침전에 의하여 농집된 퇴적 광상, 하천 또는 해안을 따라 지표수의 이동에 의하여 농집된 사광상, 그리고 풍화 작용에 의하여 농집된 잔류 광상이 있다.

## II 우리 나라의 광물 자원 II

우리 나라에 분포하는 암석은 시대적으로 선캄브리아대에서 신생대에 이르기까지 다양하며, 암석의 종류도 화성암, 퇴적암 및 변성암이 고루 분포한다. 이와 같은 지질학적 배경은 광물 자원의 분포에 직접 반영되기 때문에, 비교적 좁은 국토 면적에도 불구하고 330여 종의 다양한 광물이 분포하며 그 중 120여 종은 경제성 있는 광물이고, 상품으로 생산되는 광물은 50여 종에 이른다. 이들 중 금속으로서 금, 은, 구리, 연, 아연, 철, 망간, 텅스텐, 몰리브덴, 주석 등이 있으며, 이들은 우리 나라에 널리

분포되어 있는 화강암류와 성인적으로 밀접한 관계가 있다. 염기성 화성암류는 극히 일부 지역을 제외하고는 거의 노출되지 않고 있어 이들과 성인적으로 관련되는 백금, 다이아몬드, 크롬 등은 산출되지 않는다. 비금속으로서 석탄, 흑연, 활석, 고령토, 석회석, 규사 등이 있는데, 이들은 퇴적 기원, 변성 기원 등 다양한 성인에 의해 형성되었다. 특히, 석회석은 시멘트의 원료로서 우리 나라에서 가장 풍부한 자원 중의 하나이다.

## II 화성 광상의 성인 II

모든 암석은 화성암에서 유도된 것이고 화성암은 지하에 용융 상태에 있던 마그마가 지하에서 또는 지표에 흘러 나와서 굳어진 것이다. 그런데 광상 생성에 관계가 깊은 것은 지하에서 서서히 냉각되는 마그마이다. 마그마는 거의 모든 원소를 포함하고 있는 800~1200°C의 액상의 물질이다. 마그마가 냉각됨에 따라 그 중의 원소들은 대부분 화합물을 만들게 되는데, 마그마의 규산과 금속 산화물은 휘발성이 없는 물질로서 여러 종류의 광물로 정출된다. 휘발성 성분 중에 집중된 여러 가지 원소는 굳어져 가는 마그마에서 밖으로 새어나와 화성암체 주위에 침전하여 여러 가지 유용 광물을 포함한 광상을 만든다. 이와 같이 만들어진 마그마 기원의 모든 광상을 화성 광상이라고 한다.

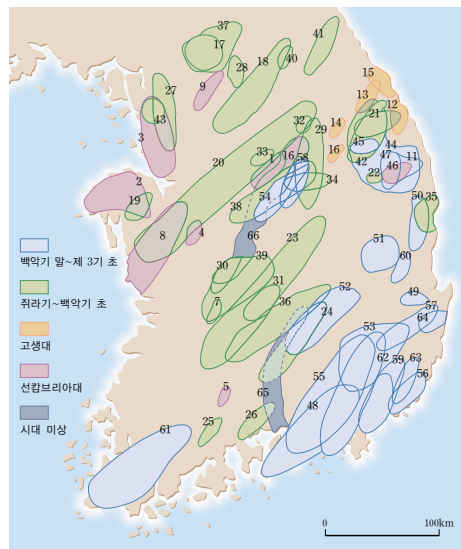
우리 나라의 금속 광상과 비금속 광상의 생성 시기는 크게 선캄브리아대, 고생대, 중생대 초기~중기, 중생대 말기~신생대 초기의 4단계로 구분한다. 그 중에서 제 3~4단계에 해당하는 중생대 중기~신생대 초기에 다양하고 많은 양의 광물이 산출된다. 이것은 우리 나라에서 가장 큰 지각 변동인 대보 조산 운동이 일어나면서 대보 화강암이 광범위하게 관입했고 그 후에 불국사 화강암이 관입했기 때문이다. 따라서, 우리 나라의 주요 광상은 대부분 중생대 쥐라기 말기, 백악기, 신생대 제 3기에 활동한 대보 화강암류 및 불국사 화강암류에 의하여 생성된 것으로 볼 수 있다.

이들 화강암류가 북동-남서 방향으로 분포되어 있으므로 이 때 만들어진 광상도 북동-남서 방향으로 분포되어 있다.

그럼 V-41과 표는 우리 나라 광상의 생성 시기와 분포 및 광물의 종류를 종합하여 나타낸 것이다.

여러 광상구와 그 곳에서 산출되는 대표적 광물의 종류

광상구	산출되는 광물
신캄브리아대	1~2: 적철석 3~5: 흑연 6~10: 황철, 석연 11: 중석
고생대	12: 적철석, 자철석 13~14: 적철석 15~16: 갈철석
쥐라기~백악기 초	17~26: 금, 은 27~32: 납, 아연 33~36: 텅스텐 37~39: 황철 40~43: 자철석 44: 납, 아연, 금, 은 45: 중석, 휘수연석 46: 텅스텐, 주석 47: 납, 아연, 망간 48: 금, 은 49: 망간
백악기 말~신생대 제 3기 초	50~53: 납, 아연 54~56: 구리 57: 중석, 휘수연석 58~59: 자철석 60~63: 납석 64: 멘토나이트 65: 고령토 66: 우라늄
시대 미상	

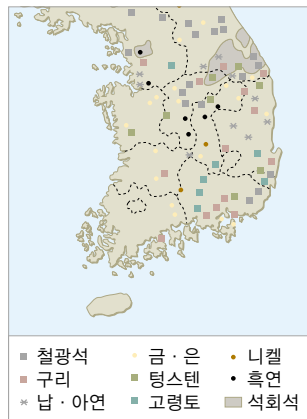


V-41 한국의 주요 광상의 생성 시기와 위치 및 광물의 종류

308

## II 광상의 분포 II

- 금·은 광상: 금정, 구봉, 무극 광상이 유명하나 모두 폐광한 상태이고, 최근 전남 해남에서 양질의 금 광상이 발견되었다.
- 구리 광상: 대부분 납, 아연, 철, 중석 등과 함께 산출된다.
- 철 광상: 양양과 물금 광상이 유명하나 규모가 작다.
- 중석 광상: 강철 제조에 필요한 중석은 강원, 경북, 충북에 분포한다.
- 석회암 광상: 시멘트, 건축 재료, 화학 공업용, 농업 원료 등으로 사용되는 석회암은 강원도와 충북 등의 조선 누층군과 평안 누층군 등 고생대 지층에 분포한다.
- 고령토 광상: 도자기 원료 등 요업 공업에 이용되는 고령토는 경남 하동과 산청에 대량으로 분포한다.
- 석탄 광상: 주로 무연탄으로 매장량의 약 85%가 삼척, 강릉, 정선, 평창, 영월 등 고생대 말의 평안 누층군에서 산출된다.



우리 나라 광상의 분포

## 생활 속의 과학 ::

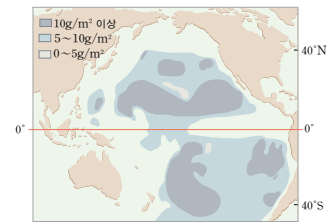
### 미래의 자원, 망간 단괴

많은 국가들이 공업화를 추진하고 대량 생산 시설을 갖추면서 지표 가까이 있던 자원들이 고갈될 위기에 직면하게 되었다. 가장 흔하게 생각했던 물과 공기도 귀중한 자원으로 생각하게 되었다. 이러한 자원의 고갈 위기에서 망간 단괴의 발견은 중요한 의미를 가진다.

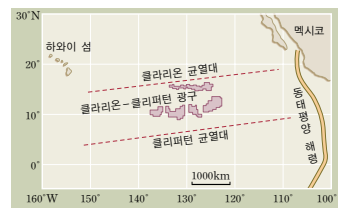
망간 단괴는 1873년 영국 해양 탐사선 챌린저 호의 선원들이 발견한 이후 오늘날 세계 여러 해저에서 그 분포도를 작성하게 되었다.

망간 단괴는 지름이 약 10cm 내외가 되는 감자 모양의 덩어리로 철, 망간, 코발트, 니켈 등 중요한 금속 광물로 이루어져 있다. 망간 단괴는 해저에 있는 금속 성분이 달라붙어 만들어지며, 100만 년에 수 mm의 비율로 성장하는 것으로 알려져 있다. 현재는 망간이 가지고 있는 금속 성분의 대부분을 육지에서 공급받을 수 있지만 미래에 이러한 자원이 고갈되었을 때는 중요한 자원이 될 것이다.

이러한 중요성 때문에 세계 여러 나라는 해저 망간 단괴 탐사에 참여하고 있으며, 우리 나라도 1983년부터 적도 부근의 북태평양에서 조사를 실시해 왔다. 그 결과 1994년 8월에는 유엔으로부터 클라리온-클리퍼턴 광구를 승인 받게 되었다. 이 광구의 면적은 15만 km<sup>2</sup>에 달하며, 부존된 망간 단괴의 양은 약 550억 톤으로 추정된다.



태평양 해저의 망간 단괴 분포도



우리 나라의 망간 단괴 광구

Q 망간 단괴에서 우리가 유용하게 이용할 수 있는 광물은 무엇인가?

### 확인하기

- 1 석회암과 마그마가 접하는 곳에서는 어떤 광물이 잘 만들어지는가?
- 2 우리 나라의 주요 광상은 대부분 어떤 지질 시기에 만들어졌는가?
- 3 현재 우리 나라에서 가장 많이 생산되는 지하 자원은 무엇인가?

## 생활 속의 과학 ::

A 망간 단괴는 철, 망간, 코발트, 니켈 등 중요한 금속 광물로 이루어져 있으며, 미래에 이러한 자원이 고갈되었을 때 중요하게 이용될 것이다.

### 확인하기 정답

- 1\_ 화성암체 주위에 석회암이 있으면 휘발성 성분은 이와 격렬하게 반응하며 석회암을 교대하여 석류석, 투회석, 규회석 같이 Ca를 많이 포함한 여러 가지 광물을 만든다. 이러한 특수한 광물의 집합체를 스카른(skarn)이라고 하며, 이 밖에도 여러 가지 금속 광물이 같이 침전되는데 이렇게 석회분이 있는 암석과 접한 곳에 생성된 기성기의 광물을 가진 광상을 접촉 광상 또는 고열 교대 광상이라고 한다. 기성기의 온도는 대체로 374~500°C 사이에 있으며, 우리 나라의 상동 광산의 텅스텐 광상이 좋은 예이다.
- 2\_ 중생대 중기부터 신생대 초기에 대보 화강암과 불국사 화강암의 관입으로 인하여 주요 광상이 생성되었다.
- 3\_ 석회암, 석탄, 화강암

309