

섬세한 세경쌤의 한 장에 개념노트

학번 : \_\_\_\_\_ 이름 : \_\_\_\_\_

|          |  |
|----------|--|
| PART 주제  | PART 3. 마그마의 생성과 화성암   |
| PART 목표  | <div>- 변동대에서 생성되는 마그마의 종류를 구분할 수 있다.</div> <div>- 마그마의 조성에 따라 다양한 화성암이 생성됨을 설명할 수 있다.</div>  |
| 소단원 주제   | 01. 마그마의 종류와 생성 과정   |
| 수업 학습 목표 | <div>- 마그마의 종류를 <math>SiO_2</math> 함량에 따라 세 종류로 구분할 수 있다.</div> <div>- 마그마의 생성 조건을 암석의 용융 곡선을 활용해 설명할 수 있다.</div> <div>- 변동대의 다양한 장소에서 생성되는 마그마의 종류를 구분할 수 있다.</div> |

수업 목차

오늘의 핵심 개념

- PART 3. 마그마의 생성과 화성암
01. 마그마의 종류와 생성 과정
- (1) 지권의 화학적 특성

(2) 마그마의 종류

(3) 마그마의 생성 조건

(4) 마그마의 생성 장소(해령, 열점)

(5) 마그마의 생성 장소(섭입대 부근)

〈마그마의 생성 조건과 장소〉

key point ①

$SiO_2$  함량에 따른 마그마의 종류와 특징  
→ 현안유! 현안유! 현안유!

key point ②

마그마와 용융 곡선의 관계  
→ 암석이 녹으면(≈용융 곡선을 넘으면) 마그마 !

key point ③

마그마의 생성 조건  
→ 암석의 온도가 용융 곡선을 뛰어넘는 세 가지 방법

key point ④

마그마의 생성 장소  
→ 해령, 열점, 베니오프대에서 어떤 마그마들이?

## 섬세한 세경쌤의 한 장에 개념노트

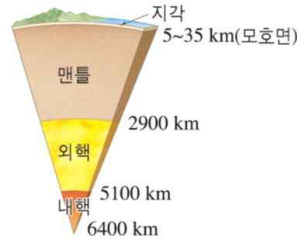
### 지권의 화학적 특성

#### 지각과 맨틀을 구성하는 3대 원소

- 지각 :
  - 맨틀 :
- ↓ 녹으면...?

#### ( )에 가장 많은 2대 원소

- ( ) : 16족
- ( ) : 14족
- 두 원소가 결합한 대표적 광물 :



&lt;1&gt;

### 마그마의 생성 조건

#### 마그마가 뭐야?

- 암석이 녹으면 그게 마그마!
- 암석이 녹으려면 암석의 온도가 녹는점보다 (높아야 함 / 낮아야 함)

#### 녹는다는 것 = 용융된다는 것

- 암석의 녹는점 = **암석의 용융점**

#### 암석이 용융되는 조건은?

- **암석의 온도가 암석의 용융점(용융 곡선)보다 (높을 때 / 낮을 때)**  
암석은 용융되어 **마그마가 될 수 있다.**

Q. 그렇다면 일반적인 상황에서 암석은 용융점을 넘을 수 있을까?



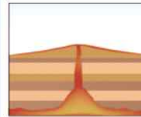
&lt;3&gt;

### 마그마의 종류

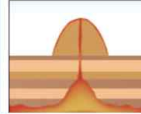
#### SiO<sub>2</sub> 함량에 따른 마그마 분류

- **현안유! 현안유! 현안유!**

#### 현무암질 마그마 분출



#### 유문암질 마그마 분출



| 구분                  | 현무암질 마그마 | 안산암질 마그마 | 유문암질 마그마 |
|---------------------|----------|----------|----------|
| SiO <sub>2</sub> 함량 | 52% 이하   | 52 ~ 63% | 63% 이상   |
| 온도                  |          |          |          |
| 점성                  |          |          |          |
| 유동성                 |          |          |          |
| 화산가스 함량             |          |          |          |

&lt;2&gt;

### 마그마의 생성 조건

#### 지하의 온도 분포와 암석의 용융 곡선

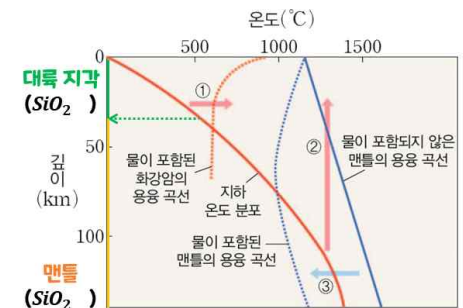
- 지하의 온도 분포 = 암석의 온도
- **화강암**은 일반적으로 **물 포함 O**
- **맨틀**은 일반적으로 **물 포함 X**  
→ 지하의 암석이 **일반적으로는 용융되기 어려움**

#### 마그마의 생성 조건

① 암석의 **온도가 ( )**  
→ ( ) 마그마 생성

② 암석이 받는 **압력이 ( )**  
→ ( ) 마그마 생성

③ **물 공급, 맨틀의 용융점**( )  
→ ( ) 마그마 생성



&lt;4&gt;

## 섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

### 마그마의 생성 과정(해령, 열점)

#### 해령

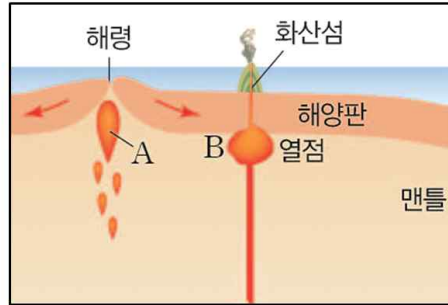
Q. 해령에서 마그마를 생성하는 과정은?

- ① 온도가 상승하여 화강암의 용융 곡선을 넘는다.
  - ② 압력이 감소하여 맨틀의 용융 곡선을 넘는다.
  - ③ 물이 공급되어 맨틀의 용융점이 낮아진다.
- ( ) 마그마 생성 !!

#### 열점

Q. 열점에서 마그마를 생성하는 과정은?

- ① 온도가 상승하여 화강암의 용융 곡선을 넘는다.
  - ② 압력이 감소하여 맨틀의 용융 곡선을 넘는다.
  - ③ 물이 공급되어 맨틀의 용융점이 낮아진다.
- ( ) 마그마 생성 !!

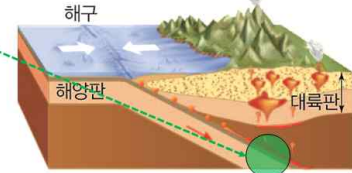


<5>

### 마그마의 생성 과정(섭입대 부근)

#### 함수 광물과 섭입대

- 해양 지각의 암석에는 함수 광물(흑운모, 백운모 등)이 존재
  - 함수 광물은 수산화이온( $OH^-$ )을 자신의 결정 구조에 저장
  - 섭입대(베니오프대)는 해양판이 다른 판 아래로 가라앉으며 암석에 높은 압력을 가하는 곳
  - 해양판에 가해지는 압력과 온도가 계속 상승하면, 함수 광물은 물( $H_2O$ )을 밖으로 배출
  - 배출된 물은 마그마 생성 과정에 불순물로서 역할
  - 불순물( $H_2O$ )은 맨틀의 용융 곡선을 (물 포함 X) → (물 포함 O)으로 변화시킴 (맨틀의 용융점)
- ∴ 보다 쉬운 온도 조건에서 현무암질 마그마가 생성될 수 있는 상황을 만들게 됨



<6>

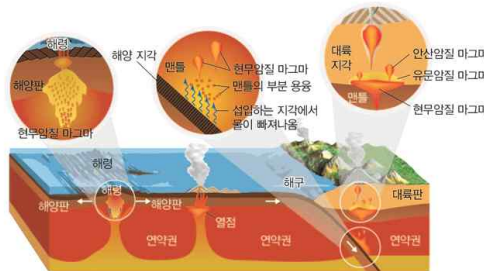
### 마그마의 생성 과정(섭입대 부근)

#### 섭입대 상부로 분출하기까지의 드라마

- ① 섭입대에서 물 공급
  - 맨틀의 용융 곡선을 변화(물 포함 X → O)
  - 맨틀의 용융점 감소
  - ( ) 마그마 생성

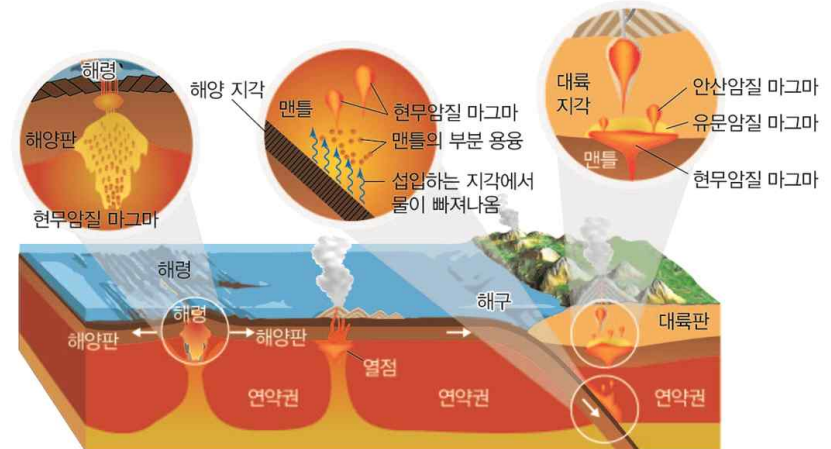
- ② 마그마와 대륙 지각의 접촉
  - 현무암질 마그마가 대륙 지각 하부에 접촉
  - 대륙 지각의 온도가 용융점을 넘어 상승
  - ( ) 마그마 생성

- ③ 마그마의 혼합
  - 현무암질 마그마와 유문암질 마그마가 혼합
  - ( ) 마그마 생성 → 분출



<7>

### 마그마의 생성 과정(확대)



<8>