

# 科学と人間社会Ⅱ(地質・鉱物・環境と社会)

## 鉱物と岩石

岩石や鉱物を系統的に整理します。偏光顕微鏡の原理や実際の観察法も紹介します。

- 1 鉱物
- 2 岩石の分類
- 3 偏光顕微鏡
- 4 岩石や鉱物の密度

岩石や鉱物の名前にもだいぶ慣れたことと思います。

そこで改めて岩石や鉱物を系統的に説明します。

詳しく調べるための偏光顕微鏡の原理や密度の測定法も紹介します。

**鉱物は、原子が規則正しく配列した結晶で、物理化学的に均一**

**岩石は鉱物の集合体で、火成岩、堆積岩、変成岩に分けられる**

**鉱物観察に偏光顕微鏡が使われる**

# 1. 鉱物

## 岩石と鉱物の違い

鉱物は、物理的・化学的に均一な無機質固体。  
岩石は鉱物が複数集合したもの。

ある鉱物のどの部分も同じ結晶構造であり、  
同じ化学組成である。

石英を砕いてその破片はやはり石英である。  
一方、岩石、例えば、花こう岩では、石英、長石、  
黒雲母などの鉱物からなる。花こう岩の  
ある粒は石英、別の粒は黒雲母だったりする。



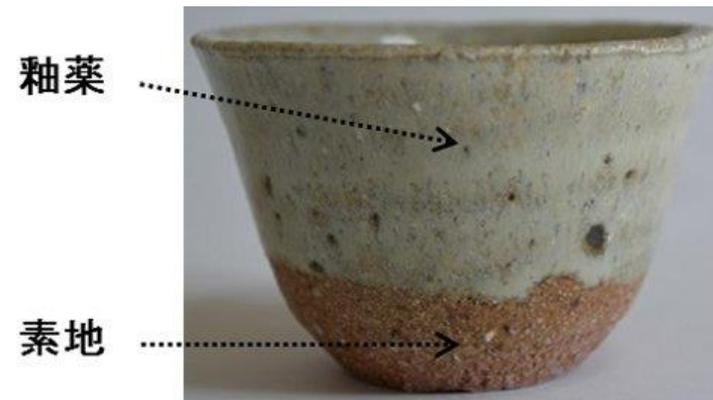
# 長石

- 概して白色で矩形を呈する。地殻表層の60%を占め、ほとんどの岩石に含まれる。
- 長石の代表は斜長石とアルカリ長石。
- 斜長石はアルバイト( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ )からアノーサイト( $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ )まで連続的に化学組成が変化する。
- アルカリ長石は、化学組成が $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ 、結晶系の違いで正長石とマイクロクリンに分けられる。



# 長石は陶磁器の「うわぐすり」となる

- 粘土でつくった器をそのまま焼いたものは「素焼き」と呼ばれ，表面は粗く，色を選べず，水を吸収しやすい。
- 素焼きした陶器の表面に釉薬(ゆうやく，うわぐすり)を付けて焼くと，表面はガラス質となり，耐水性が増す。
- 釉薬は，草木の灰に長石やけい石を配合したもの。金属成分を加え，好みの色あいにできる。



サンエーの長石鉱山

## 2.岩石の分類

岩石は鉱物が複数集合したもので、火成岩、堆積岩、変成岩に分けられる。すなわち、

マグマから固まってできた火成岩(かせいがん)、

地球表面上で堆積した堆積岩(たいせきがん)、

すでにある岩石が熱や圧力を受けてできた変成岩(へんせいがん)

である。さらに、成因、構成鉱物、岩石の組織から細分できる。

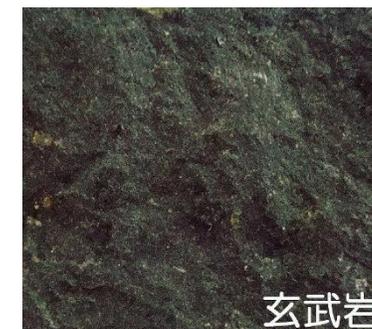
# 火成岩分類表

	超苦鉄質岩 (ちょうくてつしつがん)	苦鉄質岩 (くてつしつがん)	中間質岩 (ちゅうかんしつがん)	けい長質岩 (けいちょうしつがん)
SiO <sub>2</sub> 重量%	40 ~ 45	45 ~ 52	52 ~ 63	63 ~ 75
火山岩		玄武岩	安山岩	りゅうもん岩
深成岩	かんらん岩	はんれい岩	せん緑岩	花こう岩

深成岩は、マグマが地下でゆっくりかたまるので鉱物は粗粒になる。



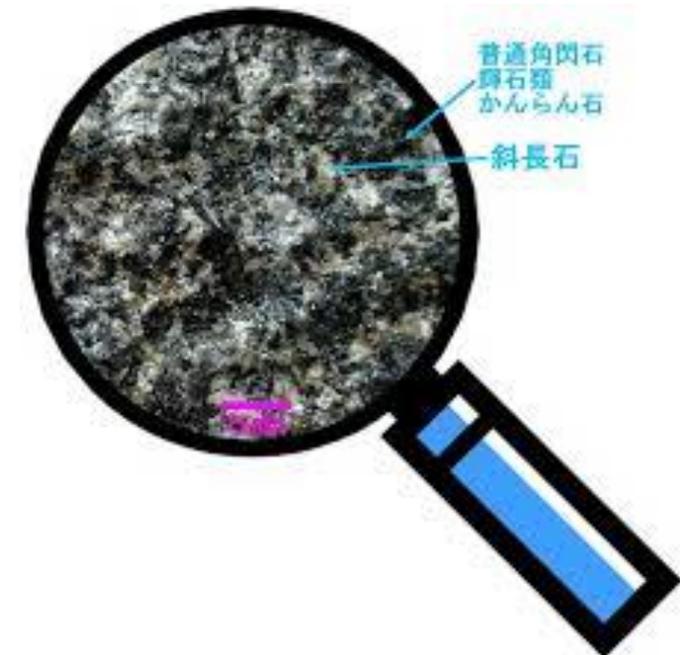
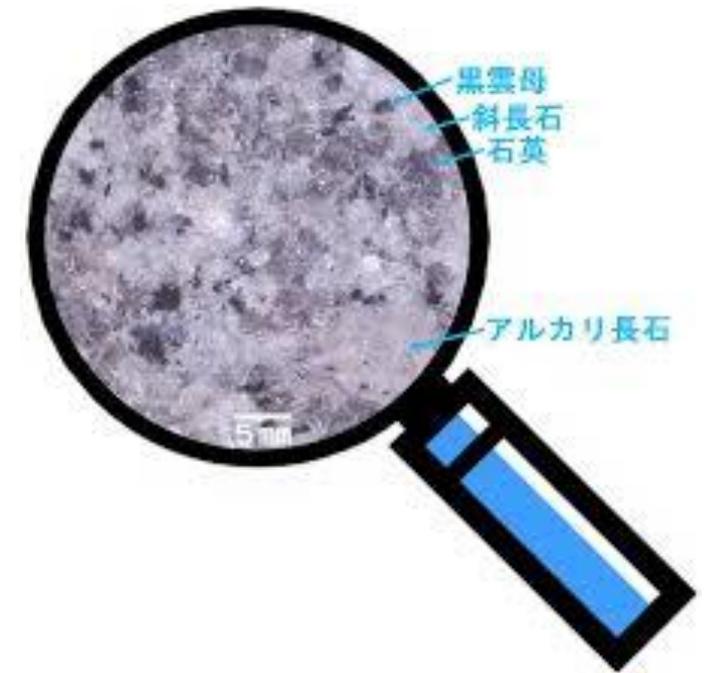
火山岩は、マグマが地表や地下浅いところで急冷してかたまるので鉱物は細粒になる。



# 深成岩(倉敷博物館)

- 花こう岩(上)
- はんれい岩(下)

構成鉱物に違いがあり、鉄マグネシウムを含む鉱物の量は、はんれい岩の方が花こう岩より多い。



# 堆積岩

## 碎屑性堆積岩

風化作用で分解した粒子(碎屑物, さいせつぶつ)が固まった岩石で, 碎屑物の大きさ(粒度)で細分する。

- 粒径2mm以上のもの: れき岩, 角れき岩  
写真上(ウィキペディアより)
- 粒径 1/16~2mmのもの: 砂岩  
写真中(山形博物館HPより)
- 粒径 1/16mm 以下のもの: 泥岩  
写真下(兵庫の山々HPより)



化学-生物性堆積岩は、生物の遺骸が集まってできるもの(生物岩)や海底の熱水などの成分が化学的に沈殿してできるもの(化学岩)である。

- けい質：チャート(放散虫が集まってできた)
- 石灰質：石灰岩(貝やサンゴなどからできた)
- 炭素質：石炭(特殊な環境のもとで植物遺骸からできた)

石灰岩に塩酸をかけると二酸化炭素を出して溶ける。

化学式



(写真は倉敷博物館HP)



**変成岩** 新たな圧力や熱条件で安定な鉱物を生じたり、しま状の構造をもつなど、変化した岩石である。

接触変成岩(せつしょくへんせいがん): マグマと接触して生じる。

- ホルンフェルス-原岩は砂岩や泥岩など。
- 結晶質石灰岩(大理石)-原岩は石灰岩。

右の写真(ウィキペディア)



広域変成岩(こういきへんせいがん): 岩石が置かれた新たな広域な温度圧力に応じた変成作用でできる。

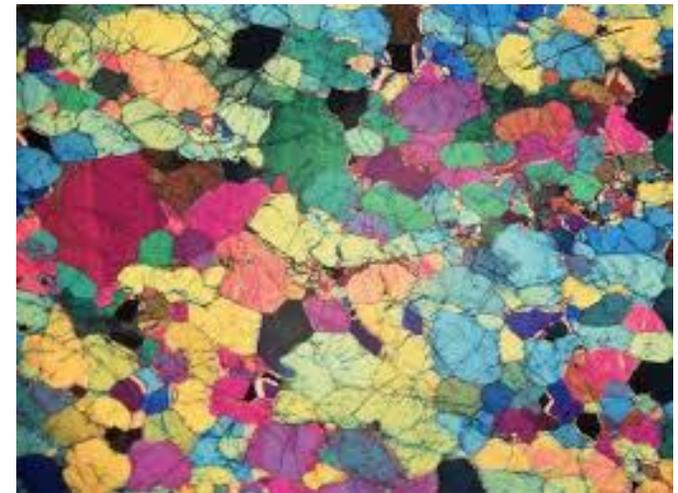
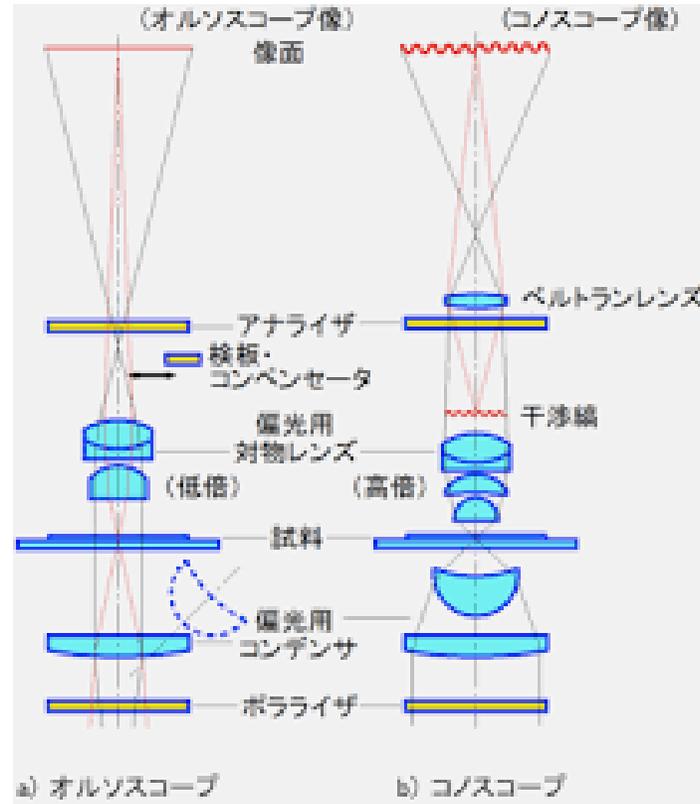
- 結晶片岩: 薄くはがれる片理構造をもつ。例: 砂質片岩, 雲母片岩。
- 片麻岩(へんまがん): しま状構造をもつ。



写真はざくろ石黒雲母片麻岩(岐阜博物館)

### 3.偏光顕微鏡

岩石をプレパラートに貼り付け，光が通る厚さ(0.02-0.03mm)まで薄くする。このプレパラートを偏光顕微鏡でのぞくと，色や形から鉱物を同定でき，場合によっては化学組成がわかる。 (写真の顕微鏡はメイジテクノ)



かんらん岩の偏光顕微鏡写真  
かんらん石や輝石は色がついて見える。

# 偏光顕微鏡で観察

(1) デジタル顕微鏡(岐阜大学)

[http://chigaku.ed.gifu-u.ac.jp/chigakuhp/html/kyo/chisitsu/dezital\\_henkoh/](http://chigaku.ed.gifu-u.ac.jp/chigakuhp/html/kyo/chisitsu/dezital_henkoh/)

この顕微鏡を使い，鉱物や岩石を観察する。偏光板を下方だけ入れたものを平行ニコル，下方と上方とも入れたものを直交ニコルという。

(例) 紅れん石，黒雲母

偏光顕微鏡のステージを平行ニコルのもとで回転すると色が変わる。

(2) 偏光顕微鏡 直交ニコルの観察 (GeoSciKU 地球科学のチャンネル)

<https://www.youtube.com/watch?v=YgGOb63qxu8>

# 補足資料

- ・ 青空文庫: 尾崎放哉の短編 「石」, 石は生きている, という話。

[https://www.aozora.gr.jp/cards/000195/files/4446\\_7697.html](https://www.aozora.gr.jp/cards/000195/files/4446_7697.html)

- ・ 英国の採石場 (3分35秒) コッツウォルズ

<https://www.youtube.com/watch?v=9YEJePoDIME>

- ・ How to identify a mineral (8min 39sec)

<https://www.youtube.com/watch?v=KB-2pO7pSK8>