

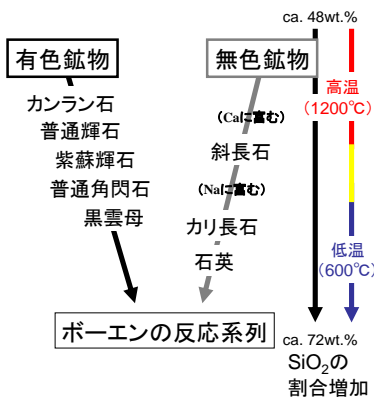
■火成岩を構成する8つの主要造岩鉱物(珪酸塩鉱物)

1. 石英 (Quartz)
2. カリ長石 (Potassic feldspar)
3. 斜長石 (Plagioclase)
4. 黒雲母 (Biotite)
5. 普通角閃石(Hornblende)
6. 普通輝石 (Augite)
7. 紫蘇輝石 (Hypersthene)
8. カンラン石 (Olivine)

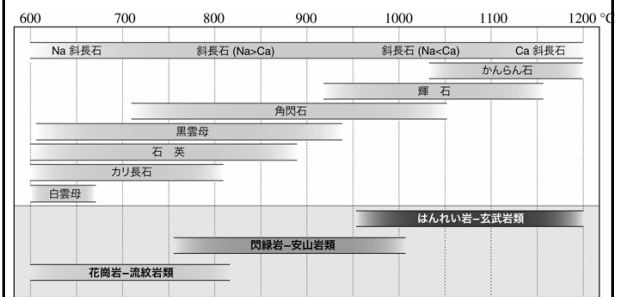
表 4.5 主要な造岩鉱物の特徴

石 英	カリ長石	斜 長 石	黒 雲 母	普通角閃石	普通輝石	紫 蘇 輝 石	かんらん石	
形	他形、火山岩で融食形	ほとんど他形	長柱~短柱状	板状、薄片では長柱状に見える場合が多い	長柱状	短柱状	長~短柱状	ころころした固形形
へき面	なし	直交する、切り方では、つたけみられる	直交、切り方では一方だけみられる	1方向、切り方では見えない	90°に交わる。切り方では1方向だけみられる	直交、切り方では1方向だけみられる	直交、切り方では1方向だけみられる	鋭いへき面が1方向にみられる
色	なし	なし(しばしばよごれた感じを示す)	なし	茶褐色~黒褐色	黄緑色~褐色	ほとんどない	無色~淡緑色・黄褐色	なし
多色性	なし	なし	なし	きわめて強い(001)と平行なときはない	かなり強い	なし	弱い、接方向が緑っぽく、縦方向が赤っぽい	なし
屈折率	パルチムより高く、表面が半透明	パルチムより低い	組成により石英より低いものからかなり高いものまである	やや高い	黒雲母より高い	角閃石より高い	角閃石より高い	輝石と同じかやや高い、きれいな観察
干渉色	白以下	灰色以下	白~灰以下	二次~三次	一次~二次	二 次	一 次	二次~三次
消光角	直消光するが不明のことが多い	直消光または小さい	組成によって変化する	直 消 光	25°以下	40°前後	直消光	直消光
尤他角	一軸性正号	二軸性負号	二軸性、組成によって変化する	二軸性負号で大きい	二軸性負号で大きい	二軸性正号で小さい	二軸性正号~負号で大きい	二軸性正号~負号で大きい
その他	小さい気泡・液滴を含む	パーサイトを形成することが多い、輝石では斜長石を包摂	層状構造、アルバイト式集合体を形成することが多い	ジルコンによる多色性ハロを示すことが多い			火山岩中で母物輝石の交代をもちつことがある	輝石、イブシグリス石に交代することが多い

授業で鑑定する8つの鉱物

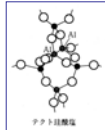


マグマからの主要造岩鉱物の晶出順序



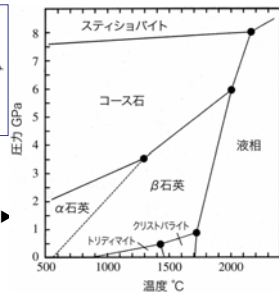
1. 石英 (Quartz) - 基本情報 -

- 組成...SiO₂
- 結合様式...テクト珪酸塩
- 結晶系...三方晶系



■ 温度・圧力条件により相転移を起こし、異なる結晶構造をもつ

SiO₂にはさまざまな多形が存在する



α石英(低温石英)

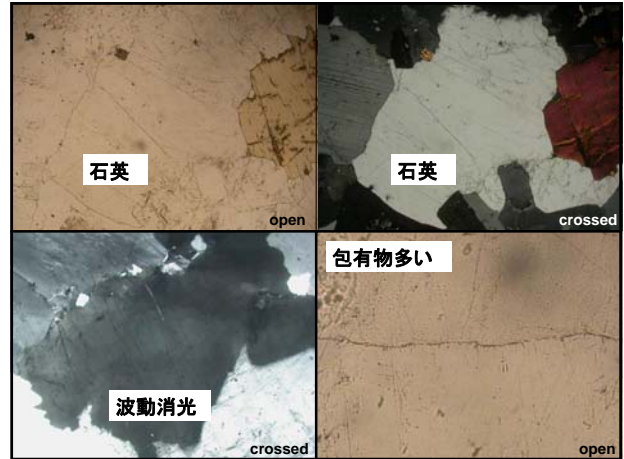
β石英(高温石英)

1. 石英－鏡下での特徴－

- 形:** 他形, 火山岩で融食形を示す
- へき開:** 無し
- 色(単ポーラー):** 無色透明
- 多色性(直交ポーラー):** なし
- 屈折率:** 接着材とほぼ同じ($\omega=1.544, \epsilon=1.553$)なので**表面が平滑**にみえる
- 干渉色:** レターデーションは小さく, **干渉色は白～灰色**
- 消光角:** 直消光(ただし, 一般的には他形なので不明なことが多い)
- 光軸角:** 一軸性正号(コンスコープ像で確認済み)

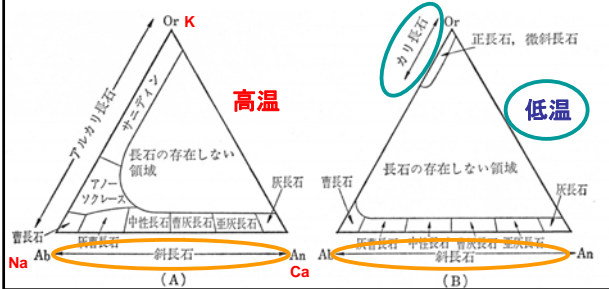
- **波動消光**がみられる
- 包有物を多く含む
- **変質せず新鮮**
- 双晶がない
- 累帯構造がない
- 離溶組織がない

☆黒雲母花崗岩, 石英閃緑岩, 斑れい岩に含まれる



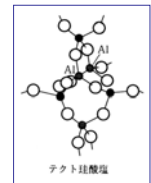
長石類(カリ長石・斜長石)

- オルソクレス(Orthoclase): KAlSi_3O_8
- アルバイト(Albite): $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$
- アノーサイト(Anorthite): $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ が混じり合ったもの(固溶体)



2. カリ長石(K-feldspar)－基本情報－

- 組成... KAlSi_3O_8 (正長石: Orthoclase)
- 結合様式... テクト珪酸塩
- 結晶系... 単斜晶系～三斜晶系



● 屈折率は組成で変化する

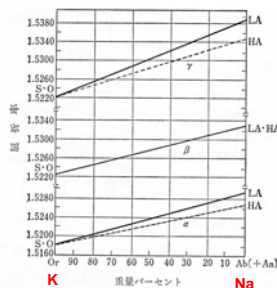


図 4.14 アルカリ長石の組成と屈折率との関係 (Tuttle, 1952 による)。実際は正長石－低温型曹長石シリーズ、縦軸はサニディン・アノーソクレスー高温型曹長石のものである。屈折率γについては、実際と理論が異なるので実際だけで示してある。
S: サニディン, O: 正長石, LA: 低温型曹長石, HA: 高温型曹長石

2. カリ長石－鏡下での特徴－

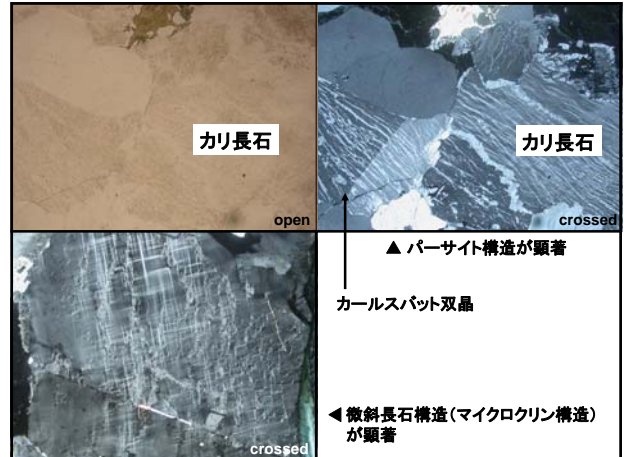
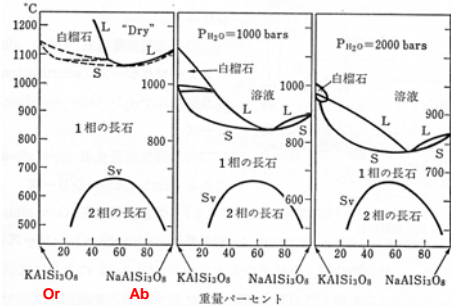
- 形:** 他形～半自形
- へき開:** へき開面は直交
- 色:** 無色透明
- 多色性:** なし
- 屈折率:** α, β, γ は組成により変化(図4.15)するが, 大まかには接着剤と同等か若干低い値を持つため, 表面はほぼ平滑にみえる
- 干渉色:** レターデーションは小さく, **干渉色は灰色以下**
- 消光角:** 直消光または小さい消光角を持つ
- 光軸角:** 二軸性負号

- **パーサイト構造, 微斜長石構造(微斜長石)**がみられる
- **カールスバッド双晶**が顕著
- 通常は新鮮だが, **パーサイト構造**を示すものは汚れてみえる

☆黒雲母花崗岩に含まれる

パーサイト構造:

高温で晶出したものがゆっくり冷却すると、1相であったアルカリ長石がOr成分に富むものとAb成分に富むものに分かれる(離溶)ことで出来る。



3. 斜長石 (Plagioclase) - 基本情報 -

- 組成... $NaAlSi_3O_8$ (曹長石: Albite) と $CaAl_2Si_2O_8$ (灰長石: Anorthite) の連続固溶体
- 結合様式... テクト珪酸塩
- 結晶系... 三斜晶系

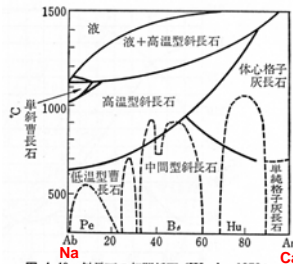


図 4.40 斜長石の相関係図 (Wenk, 1978 による)。破線は準安定な曲線で、ペレストライト (Pe), Børggild (Bø), Huttenlocher (Hu) などの速晶を示す。

● 組成によって光学的性質が異なる

【屈折率】

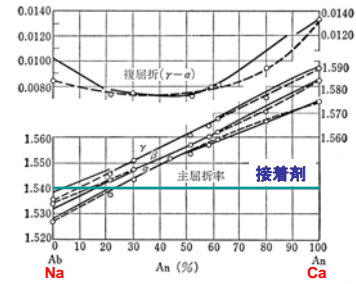


図 4.44 斜長石の主屈折率 (α, β, γ) および複屈折 ($\gamma - \alpha$) と組成 (An%) の関係 (Smith, 1957 による)。実線: 低温型, 破線: 高温型。

【光軸角】

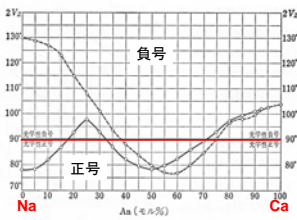


図 4.42 低温型斜長石 (実線) と高温型斜長石 (破線) の組成に対する光軸角 ($2V$) の変化。 $2V > 90^\circ$ 以上は負号結晶 (Barri ら, 1967 による)。

【消光角】

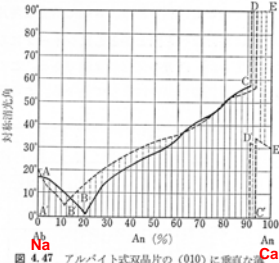


図 4.47 アルバイト式双晶片の (010) に垂直な薄片における対称消光角 (坪井ら, 1977* による)。 (この図は Tsubei, 1935* の図を Barri ら, 1967 のデータを用いて Suwa ら, 1968* が改訂したものである)。実線: 低温型, 破線: 高温型。ABCDE は最大対称消光角を, A'B'C'D'E' は最小対称消光角を示す。なお, アルバイト式双晶以外の (010) 面を接合面とする双晶片も, (010) に垂直な薄片では同様な消光角を示すが, 一般に対称消光しない。

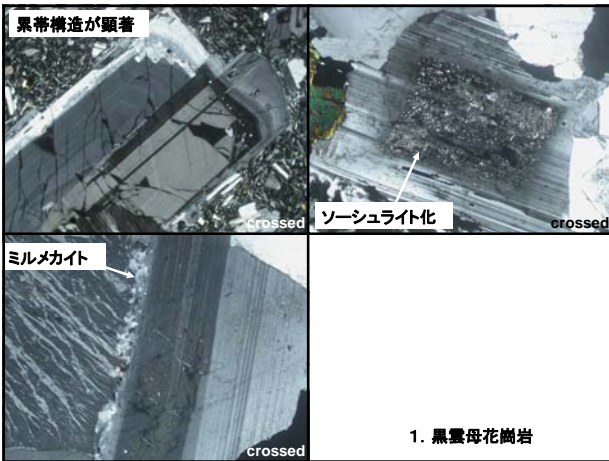
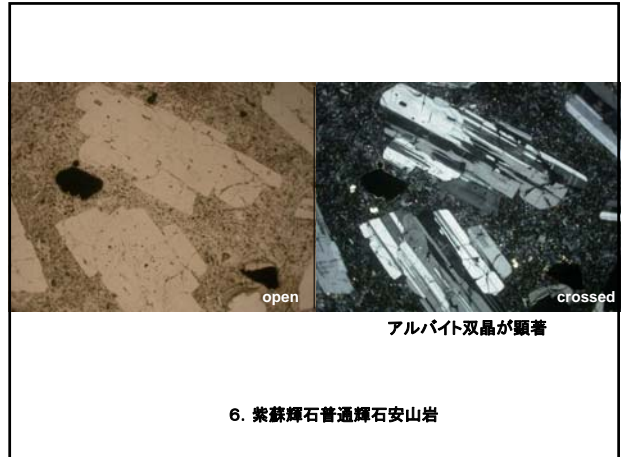
3. 斜長石 - 鏡下での特徴 1 -

- 形:** 長柱~短柱状の自形~半自形
- へき開:** へき開面は直交
- 色:** 無色透明
- 多色性:** なし
- 屈折率:** α, β, γ は組成により変化 (図4.44) するが, 大まかには接着剤と同等の値を持つため, 表面はほぼ平滑に見える
- 干渉色:** レターデーションは小さく, 干渉色は白~灰色以下
- 消光角:** 組成により大きく変化 (図4.47)
- 光軸角:** 二軸性 (光学性は組成により変化: 図4.42)

3. 斜長石—鏡下での特徴2—

- **アルバイト式双晶**(集片双晶)が顕著
- **累帯構造**が良くみられる
 - ・正累帯構造
 - ・逆累帯構造
 - ・波動累帯構造
- 変質しやすい・・・中心のCa成分の多い中心部分に緑れん石、斜ゆうれん石、パンペリー石、緑泥石、曹長石などの微細な結晶の集合体が形成される(ソーシュライト化)。
- ミルメカイトが顕著・・・斜長石と虫食い状石英との連晶。カリ長石との接触部に形成。

☆カンラン岩を除く全ての岩石に含まれる



おさらい

無色鉱物(Openでは無色、干渉色は灰色～白色)

- ・石英: **波動消光**. 表面が滑らか(※特徴がないのが特徴)
- ・カリ長石: **パーサイト構造**. 微斜長石(マイクロクリン)構造
- ・斜長石: **アルバイト式双晶**. **累帯構造**



4. 黒雲母(Biotite) — 基本情報 —

- 雲母類の一種(表4.2)
- 組成・・・ $X_2Y_4Z_8O_{20}(OH, F)_4$
- 結合様式・・・フィロ珪酸塩
- 結晶系・・・単斜晶系(擬六方晶系)

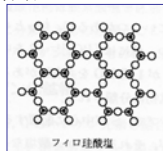


表 4.2 雲母類の大体の化学式 基本式: $X_2Y_4Z_8O_{20}(OH, F)_4$

	X	Y	Z
白雲母 (muscovite)	K_2	Al_4	$Si_6 Al_2$
ソグダ雲母 (paragonite)	Na_2	Al_4	$Si_6 Al_2$
金雲母 (phlogopite)	K_2	$(Mg, Fe^{2+})_4$	$Si_4 Al_2$
黒雲母 (biotite)	K_2	$(Mg, Fe, Al)_4$	$Si_{4-5} Al_{2-3}$
鱗雲母 (lepidolite)	K_2	$(Li, Al)_{3-5}$	$Si_{4-5} Al_{2-3}$
チンワルダイト (zinnwaldite)	K_2	$(Fe, Li, Al)_4$	$Si_{4-7} Al_{2-1}$
マーガライト (margarite)	Ca_2	Al_4	$Si_4 Al_4$

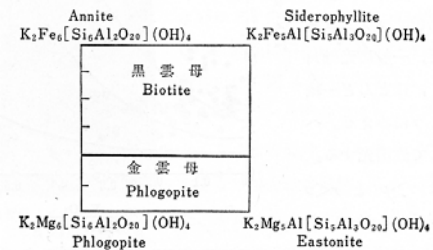
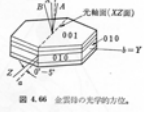


図 4.67 黒雲母と金雲母の化学組成。

4. 黒雲母一鏡下での特徴1-

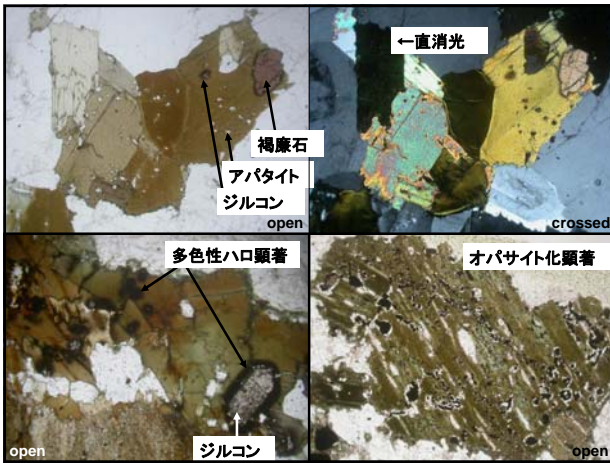


- 形:**板状. 薄片では長柱状に見えることが多い
- へき開:**一方向に顕著(ただし(001)面では見えない)
- 色:**茶褐色~黒褐色
- 多色性:**極めて強い(ただし(001)面に平行な時はない)
- 屈折率:**やや高い($\alpha=1.565\sim1.625$, $\beta=\gamma=1.605\sim1.696$)
- 干渉色:**レターデーションは大きく, **干渉色は二次~三次と高い**
- 消光角:**直消光
- 光軸角:**二軸性負号で, 光軸角は極めて小さい(偽一軸性. コノスコープ像で確認済み)

4. 黒雲母一鏡下での特徴2-

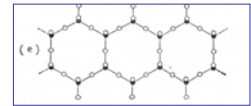
- 多色性ハロ...ジルコン, モナズ石, 褐れん石などの放射性元素を含む鉱物が黒雲母中にあるとき, これらの周囲が黒ずんで見える.
- オパサイト(火山岩中の黒雲母の周囲にできた磁鉄鉱やチタン鉄鉱の暗黒な微粒子集合体)が見られる
- 変質して緑泥石になることが多い

☆黒雲母花崗岩, 石英閃緑岩, 角閃石両輝石斑れい岩に含まれる



5. 普通角閃石(Hornblende) - 基本情報-

- 角閃石類の一種(表4.3)
- 組成... $AX_2Y_5Z_8O_{22}(OH, F)_2$
- 結合様式...イノ珪酸塩(二重鎖)
- 結晶系...単斜晶系



面溶体

表 4.3 角閃石類の大体の化学式
基本式: $AX_2Y_5Z_8O_{22}(OH, F)_2$

	A	X	Y	Z
(1) Ca を含まない斜方角閃石		Mg_2	Mg_3	Si_6
直閃石 (anthophyllite)	-	Mg_2	Mg_3	Si_6Al_1
ゼーデル角閃石 (gedrite)	-	Mg_2	Mg_3Al_1	Si_6Al_1
(2) Ca を含まない単斜角閃石		Mg_2	Mg_3	Si_6
カムシントン角閃石 (cummingtonite)	-	Mg_2	Mg_3	Si_6
グロッセル角閃石 (grosserite)	-	Fe_2	Fe_3	Si_6
(3) Ca を含む単斜角閃石		Ca_2	Mg_3	Si_6
透閃石 (tremolite)	-	Ca_2	Mg_3Al_1	Si_6Al_1
普通角閃石 (hornblende)	-	Ca_2	Mg_3Al_1	Si_6Al_1
ツェルマク角閃石 (tschermakite)	-	Ca_2	Mg_2Al_2	Si_6Al_2
エデン角閃石 (edenite)	Na	Ca_2	Mg_3	Si_6Al_1
パース角閃石 (pargasite)	Na	Ca_2	Mg_3Al_1	Si_6Al_1
(4) テルコリ角閃石 (単斜晶系)		Na_2	Mg_3Al_1	Si_6
藍閃石 (tschermakite)	-	Na_2	$Fe_2^+Fe_3^+$	Si_6
フリーベック角閃石 (riebeckite)	-	Na_2	Mg_3Al_1	Si_6
エケルマン角閃石 (eckermannite)	Na	Na_2	Mg_3Al_1	Si_6
アルペジン角閃石 (arfvedsonite)	Na	$Na_2Ca_{0.5}$	(Mg_2Fe, Al)	$Si_6Al_{0.5}$
コトフォル角閃石 (katohorite)	Na	$NaCa$	Mg_3Al_1	Si_6Al_1
リヒテル角閃石 (richterite)	Na	$NaCa$	Mg_3	Si_6

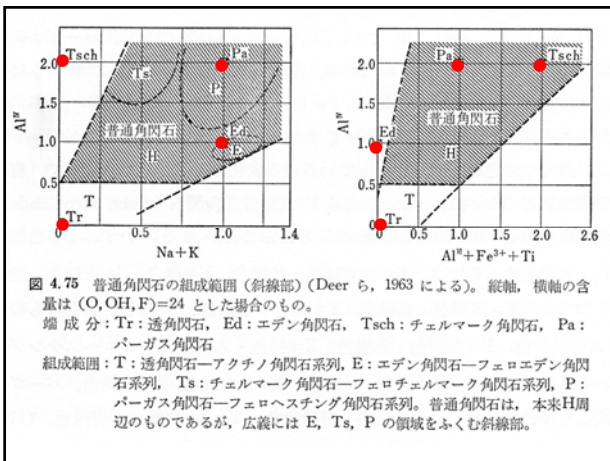
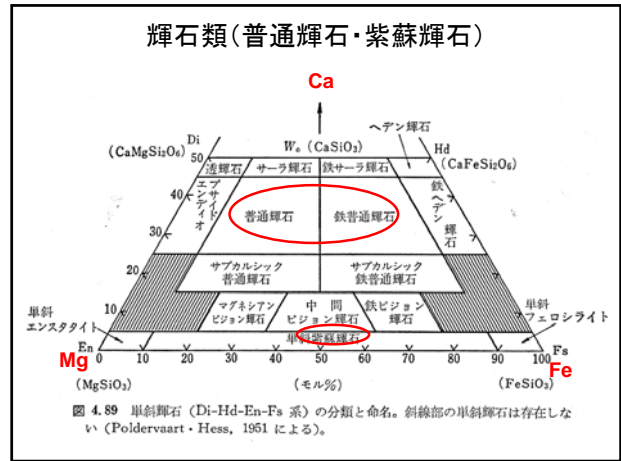
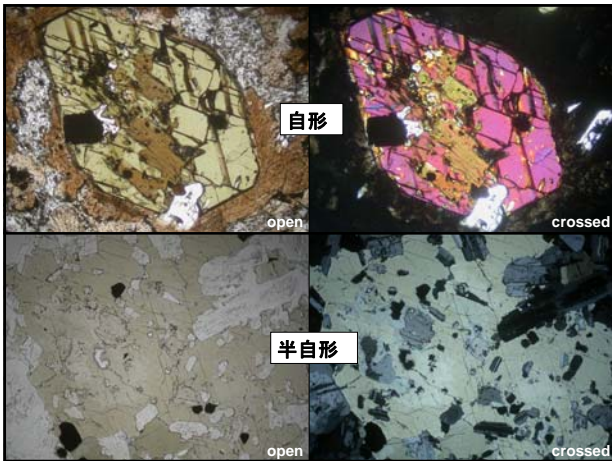


図 4.75 普通角閃石の組成範囲(斜線部)(Deer ら, 1963 による)。縦軸, 横軸の含量は (O, OH, F)=24 とした場合のもの。
端成分: Tr: 透閃石, Ed: エデン角閃石, Tsch: チェルマク角閃石, Pa: パーガス角閃石
組成範囲: T: 透閃石-アクトキノ角閃石系列, E: エデン角閃石-フェロエデン角閃石系列, Ts: チェルマク角閃石-フェロチェルマク角閃石系列, P: パーガス角閃石-フェロヘスチング角閃石系列。普通角閃石は, 本来周囲のものであるが, 広義には E, Ts, P の領域をふくむ斜線部。

5. 普通角閃石一鏡下での特徴-

- 形:**長柱状. 自形~半自形
- へき開:** $\pm 56^\circ$ で交わる菱形のへき開
- 色:**黄緑~褐色
- 多色性:**極めて強い
- 屈折率:**黒雲母より高い($\alpha, \beta, \gamma=1.61\sim1.73$)
- 干渉色:**干渉色は二次($R=550\sim1100$ 程度)
- 消光角:** 25° 以下
- 光軸角:**一般に二軸性負号で, 光軸角は大きい

☆石英閃緑岩, 角閃石両輝石斑れい岩に含まれる



6. 普通輝石(Augite) – 基本情報 –

- 輝石類の一種(表4.4)
- 組成...XYZ₂O₆
- 結合様式...イノ珪酸塩(一重鎖)
- 結晶系...単斜晶系(単斜輝石)

(d) ←5.25Å→

表 4.4 輝石類の大体の化学式 基本式: W₁₋₂X₁₋₂Y₁₋₂Z₂O₆

	W	X	Y	Z
(1) Ca を含まない輝石	—	Mg ₂	—	Si ₂
エンスタタイト(enstatite)	—	Mg ₂	—	Si ₂
紫蘇輝石(hypersthene)	—	Mg, Fe ²⁺	—	Si ₂
フェロシライト(ferrosilite)	—	Fe ²⁺	—	Si ₂
単斜エンスタタイト(clinoenstatite)	—	Mg ₂	—	Si ₂
(2) Ca をかなり含む輝石	Ca	Mg	—	Si ₂
透輝石(diopside)	Ca	Mg	—	Si ₂
ヘン輝石(hedenbergite)	Ca	Fe ²⁺	—	Si ₂
単斜輝石(augite)	Ca ₁₋₂	(Mg, Fe ²⁺) ₁₋₂	—	Si ₂
(3) Ca をわずかに含む輝石	Ca ₁₋₂	(Mg, Fe ²⁺) ₁₋₂	—	Si ₂
ビジョン輝石(pigeonite)	Ca ₁₋₂	(Mg, Fe ²⁺) ₁₋₂	—	Si ₂
(4) Na と Fe ²⁺ を含む輝石	Na	—	Fe ²⁺	Si ₂
ネジル輝石(negirine)	Na	—	Fe ²⁺	Si ₂
ネジル普通輝石(negirine-augite)	(Na, Ca) ₁₋₂	(Mg, Fe ²⁺ , Fe ³⁺) ₁₋₂	—	Si ₂
(5) Na と Al を含む輝石	Na	—	Al	Si ₂
ジュダイト(judite)	Na	—	Al	Si ₂
オンファス輝石(omphacite)	Na, Ca	(Mg, Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Al)	—	Si ₂

6. 普通輝石 – 鏡下での特徴 –

形: 短柱状～長柱状

へき開: ほとんど直交するへき開

色: ほとんど無色

多色性: ほとんどなし

屈折率: 組成により異なるが、一般に角閃石より高い
($\alpha, \beta, \gamma = 1.65 \sim 1.77$)

干渉色: 干渉色は二次(R=550~1100程度)で紫蘇輝石より高い

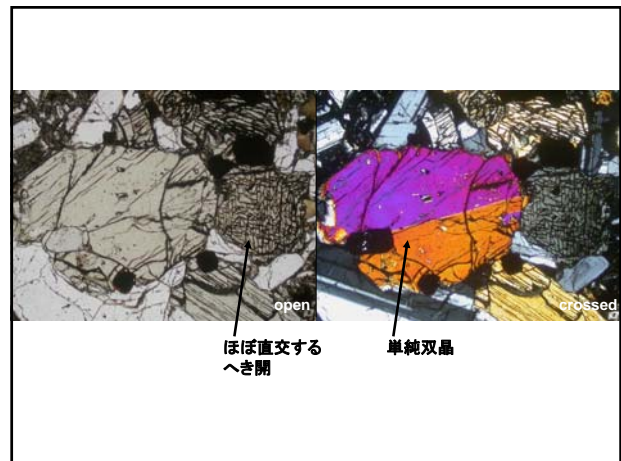
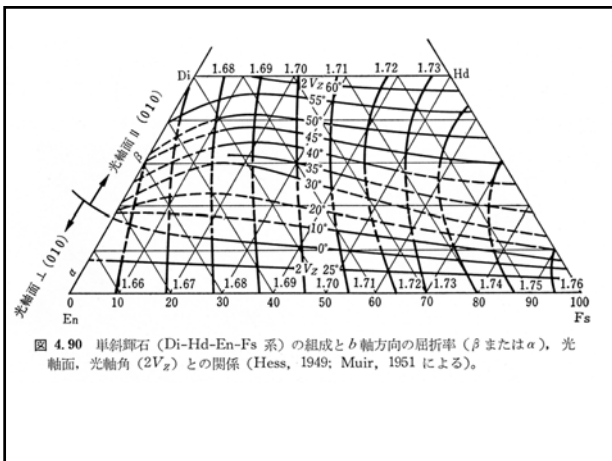
消光角: 消光角は40°前後

光軸角: 二軸性正号(2Vz=25~50°)

■ (100)面を双晶面とする単純双晶

■ (001)面を双晶面とする集片双晶

☆紫蘇輝石普通輝石安山岩, 角閃石面輝石斑れい岩, カンラン石玄武岩に含まれる



7. 紫蘇輝石 (Hypersthene) - 基本情報 -

- 輝石類の一種(表4.4)
- 組成...XYZ₂O₆
- 結合様式...イノ珪酸塩 (一重鎖)
- 結晶系...斜方晶系(斜方輝石)

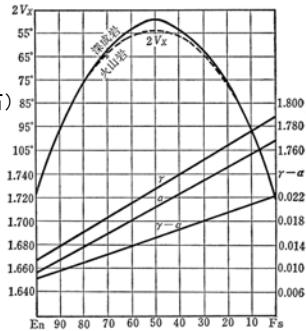
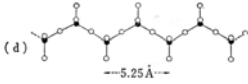


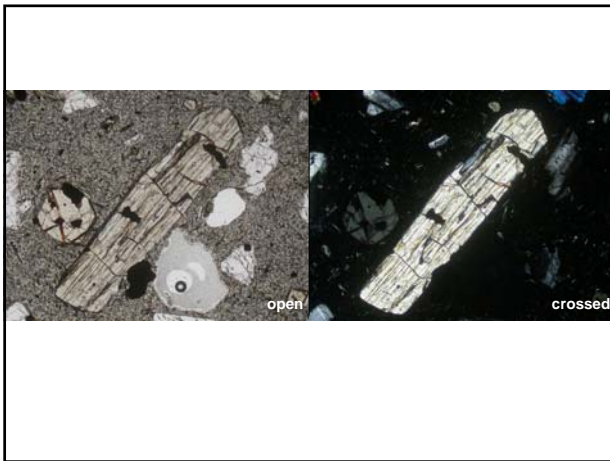
図 4.84 斜方輝石の組成と光軸角、屈折率、複屈折との関係 (Kuno, 1954* による)。光軸角の破線は火山岩中の斜方輝石。

7. 紫蘇輝石 - 鏡下での特徴 -

- 形:** 短~長柱状
- へき開:** 直交するへき開
- 色:** 無色~淡緑色・淡褐色
- 多色性:** 弱い(緑~赤)
- 屈折率:** 組成により異なるが、一般に角閃石より高い ($\alpha, \beta, \gamma = 1.65 \sim 1.77$)
- 干渉色:** 干渉色は一次で(R= ~ 550 程度)で普通輝石より低い
- 消光角:** 直消光
- 光軸角:** 二軸性正~負号(図4.84)

■ 双晶を示さない

☆ 紫蘇輝石普通輝石安山岩、角閃石両輝石斑れい岩、カンラン石玄武岩に含まれる



8. かんらん石 (Olivine) - 基本情報 -

- 組成...X₂SiO₄ X=Mg, Fe²⁺, Mn²⁺, Ca
- 苦土かんらん石 (Mg₂SiO₄) - 鉄かんらん石 (Fe₂SiO₄) 固溶体
- 結合様式...ネソ珪酸塩
- 結晶系...斜方晶系

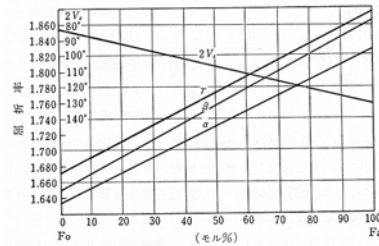
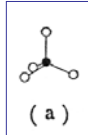


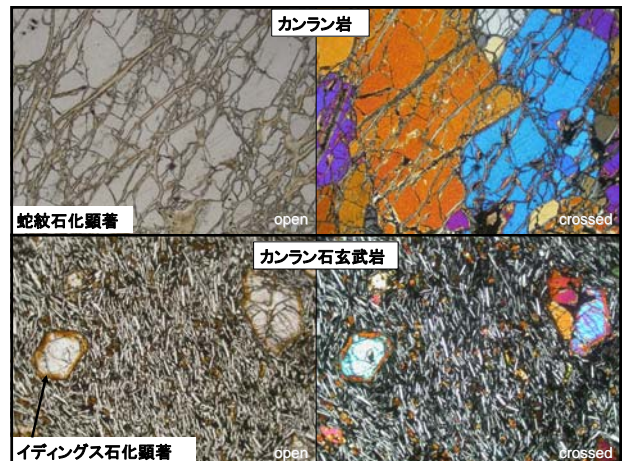
図 4.106 苦土かんらん石 (Fo) - 鉄かんらん石 (Fa) の組成と光軸角および屈折率との関係。

8. かんらん石 - 鏡下での特徴 -

- 形:** ころころした紡錘(そろばん玉)状の自形から他形
- へき開:** ほとんどなし
- 色:** 無色~淡黄色
- 多色性:** きわめて弱い
- 屈折率:** 極めて高く($\alpha, \beta, \gamma = 1.63 \sim 1.88$; 図4.106)、さめ肌状
- 干渉色:** 干渉色は二次~三次(R=550~1600)で非常に高い
- 消光角:** 直消光
- 光軸角:** 二軸性正~負号

- 蛇紋石化...不規則な割れ目に沿って変質
- イディングス石化...火山岩の斑晶では、周囲が変質して赤褐色~黄褐色の変質鉱物(イディングス石)になっている

☆カンラン岩、カンラン石玄武岩に含まれる



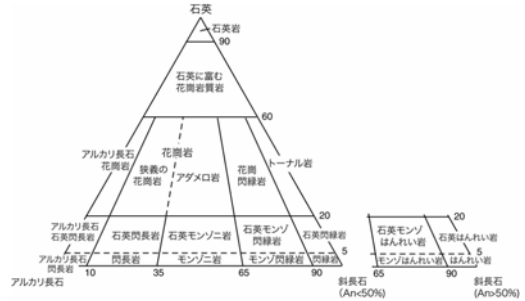
■地球を構成する地殻は、①火成岩、②変成岩、③堆積岩の、それぞれ異なったプロセスを経てできた岩石からなる。

■火成岩：地球内部に由来するマグマが固結してできた岩石

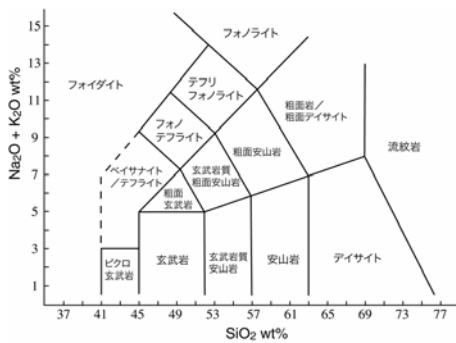
●深成岩・・・マグマが地下でゆっくりと冷却・固結してできた岩石

●火山岩・・・地表あるいは地下浅所でマグマが急冷してできた岩石

深成岩の分類(国際地質科学連合)



火山岩の分類(国際地質科学連合)



火成岩の分類

黒っぽい ← 数10-1 火成岩の岩性の簡単な分類表 → 白っぽい

	マフィック鉱物の体積 %	70	40	20	
マフィック鉱物の体積 %	70	40	20		
火山岩	石	Ca に富む斜長石	中性の斜長石	Na に富む斜長石、カリ長石	Na に富む斜長石、カリ長石
長石とシリカ鉱物を含む (シレタイト系、カルクアルカリ系)	細粒	玄武岩	安山岩	デイサイト	流紋岩
	中粒	石英ドレライト	石英閃緑岩ゴーフィーリ	カコウ閃緑岩ゴーフィーリ	カコウ岩ゴーフィーリ
	粗粒	石英ガブロ	石英閃緑岩	カコウ閃緑岩	石英モンソニ岩
深成岩	石	Ca に富む斜長石	中性-Na に富む斜長石、カリ長石 (斜長石<カリ長石)	Na に富む斜長石、カリ長石 (斜長石<カリ長石)	
長石とシリカ鉱物を含まない (シレタイト系、カルクアルカリ系)	細粒	玄武岩	粗面安山岩	粗面岩	
	中粒	カンラン石玄武岩	カンラン石ドレライト	モンソニ岩ゴーフィーリ	閃緑岩ゴーフィーリ
	粗粒	カンラン石ガブロ	モンソニ岩	閃緑岩	
準長石を含む (アルカリ系)	細粒	ペイジサイト	カンラン石フェリナイト	タフライト	フォノライト
	中粒	テッシュェナイト	ネフェリンモンソニ岩ゴーフィーリ	チンダグアイト	
	粗粒	エセクタイト、アイジョウイ	ネフェリン・モンソニ岩	ネフェリン閃緑岩	

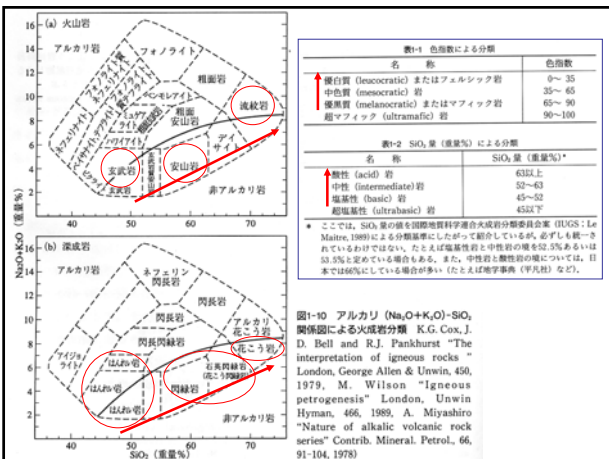
注：この表にあげた岩種の中で、長石を含まないのはカンラン石フェリナイトとアイジョウイだけである。

岩石の肉眼鑑定—深成岩

1. 黒雲母花崗岩 (Biotite-granite)

☆灰白色、均質で等粒状の岩石。

☆透明感のある灰色の石英、白色の斜長石とカリ長石、黒色の黒雲母を含む。



花崗岩

石材(御影石)として有名

日本全国に広く分布(大陸地殻の主要構成岩石)

真砂:
花崗岩が風化・分解して
砂状になったもの

カリ長石の色が異なる

閃緑岩

石材として用いられる
(青・黒御影石)

有色鉱物の量比で色が変わる

岩石の肉眼鑑定—深成岩

2. 石英閃緑岩(Quartz-diorite)

☆灰白色, 均質で等粒状の岩石。
☆灰白色部は斜長石、石英、黒色部は角閃石からなる。

斑れい岩類の分類

図4-3 岩山から山頂上1000m以内の深成岩の分類 (JIS R 2228)

A: 角閃岩 (Ft) 輝岩 (Px) 両輝岩 (Fpx) の領域
1: 斑岩 (Anorthosit), 2: 斑岩 (Anorthosit) (A: 斑岩 (Anorthosit), B: 斑岩 (Anorthosit) 以下, C, D, E の A, B も同じ意味である), 3: 斑岩 (Anorthosit) (Anorthosit-gabbro), 4: 斑岩 (Anorthosit-gabbro) (Anorthosit-gabbro), 5: 斑岩 (Anorthosit-gabbro) (Anorthosit-gabbro), 6: 斑岩 (Anorthosit-gabbro) (Anorthosit-gabbro), 7: 斑岩 (Anorthosit-gabbro) (Anorthosit-gabbro), 8: 斑岩 (Anorthosit-gabbro) (Anorthosit-gabbro), 9: 斑岩 (Anorthosit-gabbro) (Anorthosit-gabbro)

B: 輝岩 (Ft) から輝岩 (Fpx) の領域
1: 斑岩 (Anorthosit), 2: 斑岩 (Anorthosit) (A: 斑岩 (Anorthosit), B: 斑岩 (Anorthosit) 以下, C, D, E の A, B も同じ意味である), 3: 斑岩 (Anorthosit) (Anorthosit-gabbro), 4: 斑岩 (Anorthosit-gabbro) (Anorthosit-gabbro), 5: 斑岩 (Anorthosit-gabbro) (Anorthosit-gabbro), 6: 斑岩 (Anorthosit-gabbro) (Anorthosit-gabbro), 7: 斑岩 (Anorthosit-gabbro) (Anorthosit-gabbro), 8: 斑岩 (Anorthosit-gabbro) (Anorthosit-gabbro), 9: 斑岩 (Anorthosit-gabbro) (Anorthosit-gabbro)

斑れい岩

海嶺
マagmaたまり
硬いプレート
リソスフェア
部分融解
軟らかいマントル
アセノスフェア
高温のマントルの上昇
海洋地殻(下部)の主要構成岩石

山口県須佐町の高山斑れい岩(磁石石)は
落雷で磁力を帯びている珍しいもの

有色鉱物と斜長石が網状になっている

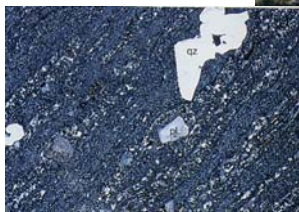
岩石の肉眼鑑定—深成岩

3. 角閃石両輝石斑れい岩 (Hornblend-two pyroxen-gabbro)

☆黒灰色, 均質で粒状の岩石。
☆白色部分は斜長石、石英、有色部分は紫蘇輝石、普通輝石、普通角閃石、黒雲母からなる。

流紋岩

流紋岩の流離構造



顕微鏡サイズでの流離構造

岩石の肉眼鑑定—火山岩

4. 流紋岩 (Rhyolite)

☆流理構造が著しい。灰白色で極細粒の岩石。
☆細粒のため、肉眼では鉱物の同定は困難。黒色部分は微粒
な石英の集合体。



安山岩



語源はアンデス山脈

インドネシア ボロブドゥール遺跡
(安山岩で作られている)

岩石の肉眼鑑定—火山岩

5. 紫蘇輝石普通輝石安山岩 (Hypersthene-augite-andesite)

☆灰色緻密で細粒の岩石。
☆白色柱状の斜長石の斑晶が認められる。小さい緑～黒色の
鉱物は紫蘇輝石や普通輝石。



玄武岩



← 兵庫県豊岡市
玄武洞 (天然記念物)



← 六角柱状節理 ↑

岩石の肉眼鑑定—火山岩

6. カンラン石玄武岩 (Olivine-basalt)

☆黒灰色で緻密な岩石。
☆肉眼で鉱物を同定することは困難。オリーブ色のカンラン石の
斑晶が見える場合もある。



超塩基性岩の分類

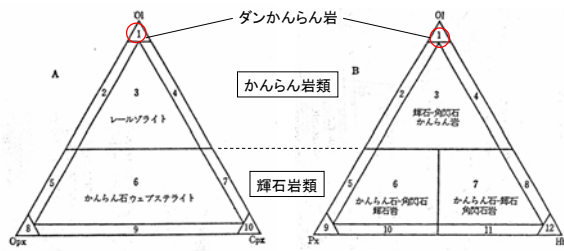
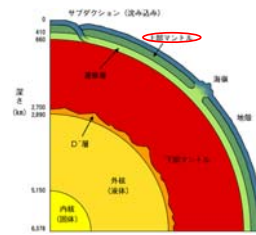


図 4.36 超塩基性岩の分類 (IUGS による)

A: かんらん岩 (Opx)-角閃輝石 (Cpx)-角閃輝石 (Cpx) の関係
 1-かんらん岩、2-かんらん岩-角閃輝石、3-かんらん岩-角閃輝石、4-かんらん岩-角閃輝石、5-かんらん岩-角閃輝石、6-かんらん岩-角閃輝石、7-かんらん岩-角閃輝石、8-かんらん岩-角閃輝石、9-かんらん岩-角閃輝石、10-かんらん岩-角閃輝石

B: かんらん岩 (Opx)-輝石 (Fs)-角閃輝石 (Hf) の関係
 1-かんらん岩、2-かんらん岩、3-かんらん岩-角閃輝石、4-かんらん岩-角閃輝石、5-かんらん岩-角閃輝石、6-かんらん岩-角閃輝石、7-かんらん岩-角閃輝石、8-かんらん岩-角閃輝石、9-かんらん岩-角閃輝石、10-かんらん岩-角閃輝石、11-かんらん岩-角閃輝石、12-かんらん岩-角閃輝石

カンラン岩



上部マントルの主要構成岩石



玄武岩中に捕獲岩として含まれることもある

岩石の肉眼鑑定—超塩基性岩

7. かんらん岩 (Peridotite)

☆透明感のあるオリブ色のカンラン石。



薄片の作り方

1. 岩石チップの切り出し

岩石のチップ(3×2×1cm程度)を岩石切断機(ダイヤモンドカッター)を用いて切り出す。



切り出した岩石チップ



岩石切断機(ダイヤモンドカッター)

薄片の作り方

2. 岩石チップの研磨-1

ターンテーブル上で、カーボランダム(炭化珪素の研磨剤)の#180と#800を用いて研磨。

* カッター傷などの凹凸をなくし、平らにする。



ターンテーブル

薄片の作り方

3. 岩石チップの研磨-2

ガラス板上で、アラランダム(アルミナの研磨剤、コランダム)の#1500を用いて、さらに研磨する。

* 凹凸を完全になくす。



アラランダム(研磨剤)



ガラス板

薄片の作り方

4. 岩石チップの接着

研磨した岩石チップを、接着剤(屈折率が石英と同程度に調整されたもの)を用いて接着する。



接着剤(ペトロボキシ、ボンド)



加熱して固める(ペトロボキシの場合)

薄片の作り方

5. 岩石チップの切断

薄片作製機を用いて、チップの必要ない部分を切断し、1mm程度まで薄くする。
また、ダイヤモンドを埋め込んだグラインダーを用いて0.1mm程度まで薄くする。



薄片作製機

薄片の作り方

6. 薄片の研磨-1

ターンテーブル上で、#180および#800のカーボランダムを用いて、約100 μ mの厚さまでチップを薄くすり減らす。

7. 薄片の研磨-2

ガラス板上で、#800のカーボランダムを用いて約30 μ mの厚さまで研磨。

8. 薄片の研磨-3(仕上げ)

ガラス板上で、#1500のアランダムを用いて仕上げる。

薄片の作り方

9. 完成

カナダバルサムを用いてカバーガラスをつける。または透明のマニキュアを塗って完成。



薄片のスケッチ

スケッチ: 鉱物名、倍率、縮尺を明記。

岩石の肉眼観察: 構成鉱物、色、大きさ、形など。

岩石の鏡下観察: 構造、組織、構成鉱物、大きさ、含有量など

構成鉱物の記載: 鉱物名、形、色、大きさ、多色性、屈折率、へき開、干渉色、消光角、構造・組織(双晶、泉帯構造、離溶組織など)、光学的性質、変質の有無、包有物の有無など。

