

## 石ころの分類と簡単な見分け方

### 石をどこで観察するか？

岩石を観察するのはどこでもできますが、石の種類や性質を読み取るには、新鮮な表面を観察することが大事です。

河原や海岸などの水辺の岩場や石ころは観察に適しています。増水や大波によって石が互いにぶつかり、削られ割れることで新鮮な岩石の表面が常に出ているだけからです。さらに水で濡れることで、表面の細かい傷や凹凸に邪魔されることがなく、本来の岩石の組織や鉱物が見えるようになります。



写真1：海岸の石ころ。スコットランドFife地方Kinghorn。石炭紀のサンゴや貝の化石を含む石灰岩レキがみえる。

人間が切り出した石材も、よい観察対象になります。表面をきれいに磨いてあると、非常によく特徴がわかります。都会の建物の石材を見ていると、まるで地球上の岩石の展示会のようです。

氷河地形の土地では、岩盤が氷によって削られ、磨かれた、新鮮な表面を見ることができます。熔岩流の冷え固まった岩石や、火口から放り出された火山弾や火山礫なども、できたばかりの新鮮な岩石を観察する良い材料です。氷河に削られた美しい山並みや、火山地帯など、観光地は石の観察に向いている土地であることも多いのです。



写真2：石材に使われている砂漠成の砂岩。

### 見かけの色にだまされるな

石を見るときには、まず外形や色が目につきます。それらの情報も石を知るのに有効である場合があります。チャートのように硬い岩石が角張っていたり、雨水に少しずつ溶ける石灰岩のような岩石が丸みを帯びた外形を示すこともあります。

しかし、石の表面の色は、多くの場合、あまり判断の根拠にはなりません。岩石の色は主に岩石に含まれる鉄分の酸化状態で変化します。地表で酸素にふれて長期間経った岩石は赤さびの色に染まりやすいので、ハンマーで割るなど、なるべく新鮮な内部の様子を観察する必要があります。陸上を流れた熔岩も、高温時に空気中の酸素によって酸化されて、外側だけ赤く染まっている場合があります。

地質の専門の人は調査の際にハンマーを持ち歩きますが、石の標本を割り採るためにハンマーを使うことよりも、岩石の新鮮な面を出して観察するために、ハンマーを使っていることの方が多いのです。

石の判別で大事なのは、組織(模様)を見ることです。組織は岩石のできたを反映し、いわば石の「顔」です。堆積岩と火成岩の区別も、変成岩の特徴も、組織を見ることでわかります。さらに石をつくる鉱物の種類がわかると、岩石名をつけることができるようになります。

ルーペを使って拡大してみると、鉱物や組織が見やすくなります。以下に挙げる、石をつくる代表的な鉱物と組織がわかれば、地球上の9割以上の岩石が判別できるようになります。特別な機械や道具を使わずとも、ルーペとハンマー、この2つがあれば石を調べる道具は充分です。

それでは、岩石の種類にはどんなものがあるか、鉱物と組織を順番に見ていきましょう。

#### 岩石をつくる鉱物(造岩鉱物)

岩石をつくる鉱物の種類は、あまり多くありません。分類のためには以下に述べる数種類がわかれば充分です。太陽系には数千種類の鉱物が存在していますが、そのほとんどが、特殊な条件でしかできなかつたり、量がとても少なかつたりで、

表1 造岩鉱物の種類と特徴

造岩鉱物	かんらん石	輝石	角閃石	黒雲母	斜長石	カリ長石	石英	磁鉄鉱
色	薄黄色～焦茶色 半透明	茶色または緑色、黒緑 半透明	黒～黒緑～黒褐色 不透明	黒緑～茶色～金色 不透明	無色～白色 透明～半透明	白色、薄黄～薄紅 不透明	無色 透明	金属光沢、青光り 不透明
本来の外形	樽型の短柱状	長柱状	長柱状	六角板状	四角柱状	四角柱状	複六角錐～そろばん玉	正八面体など
割れ方	不規則なガラス状	直角2方向の割れ口	60度と120度の菱形	薄く剥げる	直方体に割れる	直方体に割れる	不規則なガラス状	割れにくい

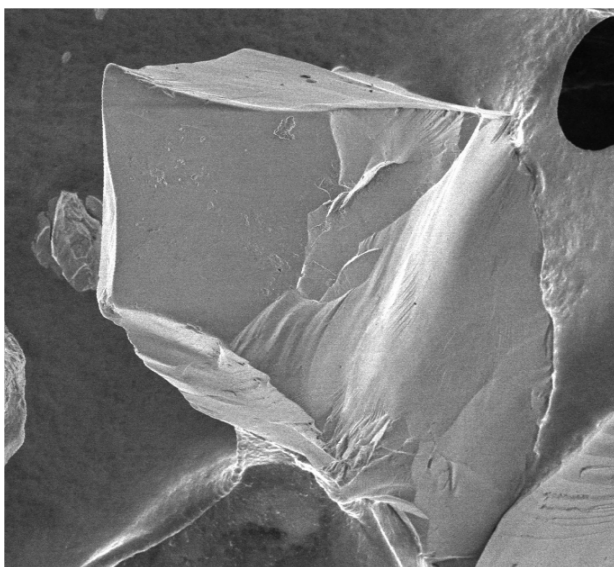


写真3：石英の不規則な割れ方。割れ口がガラスの破片のように曲面になる。(走査電子顕微鏡像)

私たちがふだん目にすることはありません。

石英、長石(斜長石、カリ長石)、黒雲母、角閃石、輝石、かんらん石、磁鉄鉱といったところが、岩石をつくる主な鉱物です。もちろん、他にもいろいろな鉱物があるのですが、とりあえずこれだけわかれば岩石を見分けるのには充分です。

岩石の中の鉱物の種類を判別できるようになるには、すでに構成鉱物がわかっている岩石を細かく砕いて、見かけの共通する破片ごとに集めてみるのが良い方法です。火山灰に含まれている鉱物を洗い出すことでも、造岩鉱物の標本を得ることができます。鉱物の種類がわかるようになると、岩石の識別は簡単になります。

造岩鉱物の性質を表1にまとめます。



写真4：カリ長石の割れ方。四角に割れやすい。





写真5：海岸砂をつくる鉱物。輝石2種（茶・緑）と斜長石（白）、磁鉄鉱（黒）。（鎌倉市七里ガ浜）

### 火成岩 - マグマの固まった石

火成岩は岩石の基本です。地球の表面には、地球創世以来、深いところ（マントル）からマグマのかたちで浮いてきた物質がたまって、冷えて固まっています。その部分を地殻と呼んでいます。私たちが住む世界の土台は火成岩です。

火成岩の目に見える特徴は、鉱物本来のかたち（自形）を示す結晶の存在です。マグマが冷え固まったものですから、液体のマグマの中でのびのびと鉱物が結晶し成長するので、鉱物が本来持っている結晶形を示します。ひとことで言えば、角張っている結晶があれば火成岩です。

火成岩は組織によって、深成岩と火山岩に分けられます。この2つはマグマが地下でゆっくり冷え固まったか、地表付近で急速に冷え固まったか（冷却速度）の違いだと思ってください。

深成岩は、岩石全体が目に見える大きさの鉱物の結晶でできています。マグマがゆっくり冷えることで、鉱物がゆっくり成長し、隙間なく埋め尽くした結果です。鉱物の大きさがだいたいそろっていることが多いので、深成岩の示す組織を等粒状組織といいます。深成岩のなかでは、石材に使われる“御影石” = 花崗（かこう）岩、“黒御影” = はんれい岩、などが代表的なものです。これらの岩石はルーペで見ると3、4種類くらいの鉱物

の集合体であることがわかります。花崗岩であれば、石英と長石と黒雲母です。目のいい人なら磁鉄鉱を見つけるかもしれませんし、角閃石を含むものもありますが、基本はこの3種類です。

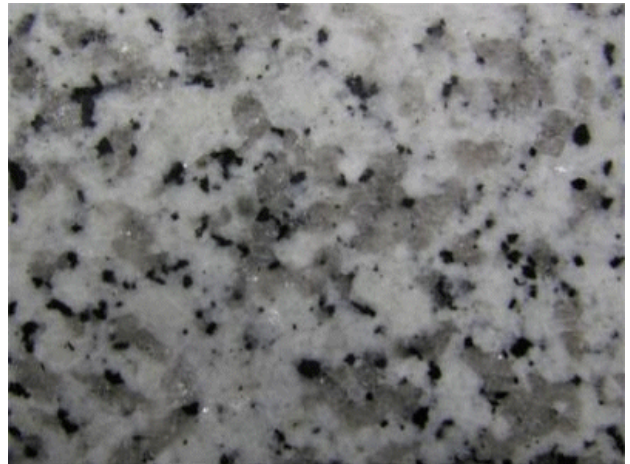


写真6：花崗岩（茨城県笠間市稲田）  
黒い部分が黒雲母、灰色が石英、白が長石類。



写真7：深成岩の組織の例（石材・ラルピカイト）

表2 深成岩の分類と鉱物組成

深成岩の種類	はんれい岩	閃緑岩	花崗岩
主な鉱物	斜長石 輝石	斜長石 角閃石 輝石	斜長石 カリ長石 石英 黒雲母
			角閃石
出ることもある 鉱物	かんらん石 角閃石	黒雲母 石英	

火山岩の特徴は、斑状組織といって、肉眼では

わからない非常に細かい結晶の集合部分の地に、角張った結晶（斑晶）がランダムに散らばっている模様が重要です。結晶の種類は斜長石や、輝石、かんらん石、角閃石など岩石によっていろいろですが、それらはマグマだまりの中でゆっくり冷えながら成長していた結晶です。ですから斑晶はマグマの化学組成を反映します。火山岩は本来、マグマだまりの中でゆっくり冷えて深成岩になる予定のものが、噴火により急に地表の冷たい温度条件にさらされて、結晶成長の途中で、かちんと凍結されてしまったものです。

火山岩の分類は、正式には化学組成を調べないといけません、含まれている結晶の種類により、ある程度、判断できます。



写真8：火山岩の気泡。

表2 火山岩の分類と鉱物組成（斑晶）

火山岩の種類	玄武岩	安山岩	デイサイト	流紋岩
主な鉱物	斜長石 かんらん石	斜長石 輝石	斜長石 輝石 角閃石 黒雲母	斜長石 石英
出ることある 鉱物	輝石	角閃石	石英	黒雲母 角閃石

例外として、黒曜岩のようにほとんど結晶を含まない、火山ガラスでできた火山岩もあります。このような無斑晶質の岩石は、石の楽器で知られるサヌカイトもそうですが、一般に安山岩～流紋岩に分類される組成を持っています。岩石の主成

分は二酸化珪素ですが、その割合が多いと急冷されたときにガラスになりやすい傾向があります。

火山岩を見分けるもう一つの特徴は、気泡の存在です。地下の圧力の高い状態ではマグマに溶けていた火山ガスが、マグマが地表付近に達すると圧力低下で泡を生じます。急激な発泡は噴火の原因にもなりますが、火山ガスが抜けたあとの気泡の存在は、地表付近で形成されたという火山岩の証拠でもあります。気泡があったら火山岩です。

なお、火成岩の分類で、色が黒っぽい、白っぽいかというのを判断基準にする方法もありますが、見かけの色には必ずしも規則性があるわけではないので、おすすめしません。繰り返しますが、見かけの色にだまされるな、です。

#### 堆積岩 - 水と大気と生物がつくる石

堆積岩にはいろいろな種類がありますが、基本的には地表で水の作用によってつくられた岩石といえます。ですから昔は水成岩という言葉をつかうこともありました。

水で運ばれた粒子が集まることで、堆積岩には粒子が丸い、粒子の大きさがそろっている、同じくらいの大きさの粒がならんだ縞々（層理）がある、という特徴が生じます。

また、堆積岩には化石が含まれることがあります。化石があったら堆積岩です。

地表の岩石が風化・浸食・運搬・堆積のプロセスで、砕かれ、運ばれ、たまってできた、もっとも普通の堆積岩を、砕屑岩（さいせつがん）といいます。砕屑岩の分類は粒子の大きさが基準です。

表4 堆積岩（砕屑岩）の分類

堆積岩の種類	粘土岩	シルト岩	砂岩	レキ岩
粒子の大きさ	1/256mm 以下	1/16mm 以下	2mm 以下	2mm 以上
		1/256mm 以上	1/16mm 以上	
	粘土岩とシルト岩を一括して「泥岩」、固結し薄く剥げるものを「頁岩」と呼ぶ			





写真9：二枚貝の化石を含む砂岩（静岡県袋井市）

粒子の大きさは必ずしも一定ではなく、例えば砂とシルトが混じったような岩石もあります。その場合は、体積の割合が多い粒子成分を岩石名につけて、「シルト質砂岩」「砂質レキ岩」といったように、～質、という言葉で副成分を表現します。

堆積岩の分類には、材料が何か、ということも重要です。火山噴出物がたまってできた岩石は、火山岩と堆積岩の両方の性質を持ちますが、堆積岩としては、凝灰岩、火山性砂岩、凝灰質レキ岩といった表現で、材料が火山噴出物であることを示します。凝灰岩は文字通り、火山灰が固まってできた岩石という意味です。

海水から沈殿してできた岩石もあります。化学岩あるいは化学的沈殿岩といった分類をしますが、身近なところでは、岩塩がそのひとつです。最近では世界各地の岩塩が販売されていますが、これは海水が内湾などで干上がってできた、堆積岩の一種です。何億年も前の海水の化石を、私たちは岩塩として食べていることとなります。

生物がつくった岩石も堆積岩です。石灰岩は、昔の生物がつくった生物礁（サンゴ礁）の化石です。主成分は炭酸カルシウムですが、それは人や動物の骨と同じ成分です。生物の遺骸がたまってできた岩石ですから、よく見ると化石が残っている場合があります。

チャートという、二酸化珪素を主成分とする岩

石も、ほとんどが生物の遺骸でできた堆積岩です。放散虫というプランクトンや、カイメンといった動物の殻や骨針でできています。放散虫の化石は、赤い色をしたチャートの表面をルーペで見ると1mm～2mm くらいの楕円形で黒く見える場合があります。

日本には石灰岩もチャートもよく産出し、見かけが似ているので、野外で判別に困ることがあります。チャートと石灰岩の区別は、薄い塩酸や、酢酸をかけて、泡が出れば石灰岩である、という区別や、鉄くぎやハンマーの先端でひっかいたときに、簡単に傷が付く（石灰岩）か、付かない（チャート）か、で判断できます。

変成岩 - 地下で変になった石

変成岩（広域変成岩）は、プレートの沈み込みや、それにとりまなう大陸同士の衝突によって、地表付近にあった岩石が地下深くに持ち込まれ、本来の性質と異なる鉱物や組織を持つようになった岩石です。地下深くに持ち込まれる際に、岩石は押し込められ、引き延ばされ、薄く剥げたり、一定方向に鉱物がならんだりする性質を持つようになります。このような岩石の組織を片状組織（粗粒の場合は片麻状組織）といって、変成岩の特徴となっています。片状組織を持つ岩石を結晶片岩、片麻状組織をもつ岩石を片麻岩と分類します。



写真10：変成岩の一例。鉱物（黒雲母）の一定方向の配列がわかる。（黒雲母片麻岩）

地殻と地殻の狭い隙間に、ぎゅうぎゅうに押し込められ、引き延ばされたわけですから、人間関係に置き換えてみると、変成岩は非常に苦労した岩石だといえるわけです(他人事とは思えません)。変成岩を地下に持ち込むプレートの運動速度は地球のスケールではかなり速い速度なので、温度が充分に上がらないまま、地下の深い圧力にさらされます。そこで、普通の火成岩では出てこないような鉱物の種類や組み合わせが生まれます。

変成岩は元の岩石の種類と、地下での変成作用の進み具合(主に温度条件)によって、できる岩石の種類が変化します。

海底をつくる玄武岩や、その上に堆積した泥の地層が変成岩の材料になることが多いのですが、それぞれ、地下のどのくらいまで引きずり込まれたかによって、鉱物の組み合わせ=岩石の種類が変わります。以下におおまかな目安をまとめます。

表5：玄武岩起源の変成岩の種類

変成温度	～300℃	～500℃	～650℃
主な鉱物	斜長石 緑泥石 緑れん石	斜長石 角閃石	斜長石 角閃石 輝石
出ることもある鉱物	藍閃石	ざくろ石	
代表的な岩石	緑色片岩	角閃片岩	グラニュライト

注) 緑泥石・緑れん石は微細な緑色の鉱物。藍閃石は青緑色の角閃石の一種。

表6 泥質岩起源の変成岩の種類

変成温度	～300℃	～500℃	～650℃
主な鉱物	斜長石 石英 白雲母 緑泥石	斜長石 石英 黒雲母	斜長石 石英 カリ長石 黒雲母
出ることもある鉱物		ざくろ石 紅柱石	ざくろ石 珪線石
代表的な岩石	泥質片岩	黒雲母片岩	黒雲母片麻岩

注) 紅柱石・珪線石は無色～白色の鉱物。ざくろ石(ガー

ネット)は紅色の鉱物。

変成岩の中には、プレートの動きとは関係なく、高温のマグマが浅いところに上昇してきたために、周囲の岩石が加熱されて変化してできる、接触変成岩というタイプのももあります。ホルンフェルスという岩石が典型的なものです。このような岩石は決まった方向性を持たず、等粒状組織に近い見かけをします。

以上、石ころの分類の基準となる特徴をまとめてみましたが、実物をよく見て、その感じをつかむのが、石ころを見分ける上で一番重要なことだと思います。石ころはその供給源の地質を反映していますから、地域によってその構成にはかなり特徴が出ます。あらかじめその地域の地質について調べておくと、この地域には花崗岩があるだろう、とか、上流にチャートが分布している、といった情報が、石ころの種類を判断するのに参考になります。

#### 岩石の名前の付け方(参考)

岩石の名前の付け方は、「その岩石の特徴的な鉱物名」+「組織などからわかる岩石の種類」です。黒雲母花崗岩は、有色鉱物として黒雲母のみを含む花崗岩という意味ですし、角閃石片岩というのは、角閃石が特徴的な結晶片岩(変成岩)という意味です。ただし斜長石は地殻で最も多い鉱物なので、岩石名には通常表記しません。～質、という表現を加えて中間的なものを示す場合もあります。例えば玄武岩質安山岩とか、シルト質砂岩といったものがあります。

萩谷 宏(はぎや ひろし)

東京都市大学知識工学部自然科学科准教授。巣鴨中学校・高等学校非常勤講師、NHKジュニアスペシャル・アドバイザー、東京大学教養学部自然科学博物館非常勤職員等を経て現職。放送大学・面接授業「地球科学実習」担当講師。石ころの地球科学 <http://www.h-hagiya.com/es/>