



Beauty and Wonder
in
Mineral World

鉱物・岩石七変化

小さくとも、とっても高価な物—それは“石”！ わずか0.5gでも、何百万円もする宝石があります。

文明の世の中になくてはならない物—それは“石”！ 人類は“石”の中からいろいろな物質を取り出して、文明を築いてきました。人類が最初に手にした道具は石でした。なが~い石器時代の後に、人類は石の中から金属を取り出すことを知り、青銅器文明が栄え、さらに鉄器文明が生まれました。今、また人類は、石を構成する物質を利用して、セラミックスなど様々なハイテク材料を作り出そうとしていますから、第二の“石器文明”をむかえつつあるのかもしれません。

世の中にありふれた物—それも“石”。ところが同じ石でも、様々に色を変え、形を変えて現れます。何気なく石ころなんていって、けとばしているものの中に、いろいろな不思議や科学の世界があることを、ご覧下さい。

日本は資源にとぼしい国だとよく言われますが、歴史的に見ると決してそうではありません。かつて（戦前）、日本の主要な輸出品の1つは「銅」でした。三井・三菱・住友など、巨大財閥はいずれも鉱山業で大きくなりました。昭和30年代まで、日本には数百もの金属鉱山があり、様々な鉱産資源を産出しました。また、世界的に有名な美しい鉱物を産出した鉱山もありました。

この展示品には、昭和30年代から40年代前半にかけて、日本の鉱山がまだ頑張っていた当時、現地で採集したものが多く含みます。これらは、日本の鉱山の“最後の輝き”であり、もはや新たに採集することは不可能です。

石はこわれないもの、と思っている人もいるかもしれません、大変こわれやすいものがたくさんあります。様々に色を変え、形を変えて現れる鉱物や岩石は、地球が生みだした芸術作品です。どうか、そっと、ていねいに扱ってください。

理学部地球圏システム科学科
加納 隆

石ってなあに？
(鉱物と岩石はどうちがうの?)

何気なく“石”と言って、「鉱物」と「岩石」をごっちゃにしていませんか？

「鉱物」というのは、天然に出てくる無機的な物質で、どの部分をとってもおおよそ同じ性質を示すものです（一定の化学式と特有の結晶構造を持つ物質）。いっぽう、「岩石」は鉱物の集合体で、構成する鉱物の種類と量の違いによって部分ごとに少しづつ性質がちがいます。

鉱物と岩石の違いは、たとえて言えば、“個人”と“社会”的なものです。“私”はどこへ行っても“私”ですが、他の大勢の人が集まった社会は、大きく見れば同じ人間社会であっても、国によって、地方によって少しづつちがいがあります。

地中の虹

—鉱物の色と形—

鉱物は、なぜ色づいて見えるのでしょうか？ それは鉱物が特定の波長の光（可視光線）を吸収するからです。

たとえば虹を思い浮かべて下さい。もし青い光が見えなくなれば、残りは赤い光だけになります。したがって青い光を吸収する鉱物は赤っぽく見え、赤い光を吸収する鉱物は青っぽく見えます。全く吸収がなければ無色透明、大部分の光が吸収されれば真っ黒になります。

こうした発色の原因は、鉱物に含まれる元素のせいで、たとえばMn（マンガン）という元素は赤やピンク、Cu（銅）は緑色などの原因になります。しかしCr（クローム）という元素は、コランダムという鉱物の中では赤色の原因（ルビー）になりますが、緑柱石という鉱物に入ると緑色の原因（エメラルド）となります。

鉱物は規則正しい外形（結晶面）で囲まれていて、数学的な対称性を持っています。おなじみの水晶は、六角柱状の結晶をしますが、これは、結晶内部の規則的な原子（イオン）の配列を反映しているためです。ところが、格子欠陥といって、規則正しい原子の配列にも時々乱れがあり、これも発色の原因になります。放射線照射によって人工的に格子欠陥を作って色をつけることもできますから、宝石を買う時にはご用心。宝石は、最も良く輝くように（光を良く反射するように）計算して、結晶の特定の方向を研磨します。素材（鉱物）を生かすのはカットの技術にかかっています。

赤やピンクの鉱物



ルビー Ruby “宝石の女王”
化学式： Al_2O_3
産地：タンザニア（緑色の鉱物はゾイサイト）



菱マンガン鉱 Rhodochrosite
化学式： MnCO_3
産地：北海道古平郡古平町 稲倉石鉱山



菱マンガン鉱 Rhodochrosite
化学式： MnCO_3
産地：青森県中津軽郡西目屋村 尾太（おつぶ）鉱山



マンガン方解石 Manganoanalcite
化学式 $(\text{Ca},\text{Mn})\text{CO}_3$
産地：北海道古平郡古平町 稲倉石鉱山



バラ輝石 Rhodonite
化学式 MnSiO_3
産地：岩手県九戸郡野田村字玉川 野田玉川鉱山



バラ輝石 Rhodonite
化学式 MnSiO_3
産地：山口市宮野 一の坂鉱山

マンガンを含む鉱物と色

マンガンは、様々な鉱物の主成分として、あるいは副成分や微量成分として含まれており、マンガン鉱物の種類は大変多い。一般には、マンガンが含まれると、赤やピンクの色を示します。緑マンガン鉱（Manganosite, MnO ）のように緑色をしたものもありますが、この鉱物は不安定で保存が難しく、空気中においておくと酸化して黒くなってしまいます。マンガンは、赤いきれいな鉱物を作る反面、酸化すると真っ黒な二酸化マンガンになります（乾電池の材料である）。真っ黒で手を汚す鉱石を割ったとたん、ローズピンクのきれいな鉱物が現れることも、鉱物採集の楽しみの1つです。

黄色やオレンジ色の鉱物



硫黄(いおう) Sulphur
化学式: S

産地: 大分県玖珠郡久住町 (48.9小灘龍男氏提供)



黄鉄鉱 Pyrite
化学式: FeS₂

産地: スペイン



黄銅鉱 Chalcopyrite
化学式: CuFeS₂

産地: 兵庫県養父市大屋町 明延鉱山



マンガン柘榴(ざくろ)石 Spessartine
化学式: Mn₃Al₂[SiO₄]₃

産地: インド, ナグプール近郊Satak鉱山

青や緑、紫の鉱物



コランダム Corundum
化学式: Al₂O₃

産地: 山口県阿武郡阿武町 宇久鉱山



緑柱石 (Beryl) とアクアマリンとエメラルド
化学式: Be₃Al₂Si₆O₁₈

産地: 福島県石川郡石川町塩平



ヒスイ Jadeite
化学式: NaAlSi₂O₆

産地: 新潟県糸魚川市青海町



ホタル石 (萤石) Fluorite
化学式: CaF₂

産地: 岐阜県武儀郡上之保村鳥屋市



スパー石 Spurrite
化学式: Ca₅[CO₃/ (SiO₄)₂]

産地: 岡山県川上郡備中町布賀

このほか青い色をした鉱物には、天青石 (Celestite) 、藍晶石 (Kyanite) 、藍閃石 (Glaucophene) など、緑色の鉱物には、緑マンガン鉱 (Manganosite) 、孔雀石 (Malachite) 、翠銅鉱 (Dioptase) など、いろいろあります。

このように漢字で鉱物名を書くと、色が容易に想像できるので分かりやすいですね。

地中の虹 —岩石の色と形—

岩石の色や形はどうして決まるのでしょうか？ 岩石は鉱物の集合体ですから、どのような色の鉱物が多く含まれるかで、岩石の見かけの色が決まります。

たとえば、緑色の石は緑泥石や緑簾石など、若草（オリーブ）色の石はかんらん石（オリビン）、赤や茶色の石は赤鉄鉱（酸化鉄）などを多く含むためです。また、部分によって鉱物の含有量がちがうと、いろいろな模様が現れます。

岩石の形はどうでしょうか。岩石は、鉱物とちがって地下で連続した岩体を構成しますから、特定の形をしません。人が切り取り自由で、どんな形にでもなります。大理石やみかげ石（花崗岩）は、彫刻の材料としておなじみです。天然にててくる“自然の彫刻”的な面白い形をした石には、以下のように様々な原因がありますが、いずれも岩石が鉱物の集合体だからできるのです。

- ① 構成鉱物の違う部分が層をなす場合（しま模様）
- ② 大きな鉱物やちがった岩石のかけらを含む場合（まだら模様）
- ③ 目玉の形をした鉱物を含む場合（眼球片麻岩）
- ④ 同心円状に鉱物が配列する場合（球状岩 ナポレオンが生まれたコルシカ島に出るのでナポレオン岩ともいう）
- ⑤ 岩石中の割れ目や空隙を特定の鉱物が満たす場合（菊花石や梅花石、桜石など）
- ⑥ 風化や浸食に対する抵抗力の違う鉱物からなる場合

「水石」は、これらの要素が複合してできた、外形をながめて楽しむ石です。

様々な色の鉱物



ピンク色の岩石
紅簾石(こうれんせき)片岩 Piedmontite schist
産地：愛媛県四国中央市関川河又



紅白の岩石
チャート Chert
産地：オーストラリア、ビルバラ地域



赤と黒の岩石
縞状鉄鉱 Banded Iron Ore
産地：オーストラリア、ハマーズレー山地



緑色の岩石
緑色片岩 Greenschist
産地：岩国市本郷支所前



緑色の岩石
アベンチュリン（含クローム雲母珪岩）
産地：インド カルナタカ州 チットラドルガ



青い閃光を放つ石
ラルビカイト Larvikite
産地：マダガスカル

様々な形の鉱物



同心円状の構造を持った岩石
球状岩（ナポレオン岩） Orbicular rock
産地：佐賀県（山田周作氏提供）



同心円状の構造を持った岩石
球状岩（ナポレオン岩） Orbicular rock
産地：富山市大山町 熊野川（上塘 斎氏出品）



同心円状の構造を持った岩石
球状岩（ナポレオン岩） Orbicular rock
産地：山口県 周防大島（上塘 斎氏出品）



同心円状の構造を持った岩石
球状岩（ナポレオン岩） Orbicular rock
産地：富山市大山町 和田川



目玉の構造を持った岩石
眼球片麻岩 Augen gneiss
産地：ネパールヒマラヤ



目玉の構造を持った岩石
眼球片麻岩 Augen gneiss
産地：岐阜県吉城郡神岡町（飛騨帶）



花の形をした岩石
菊花石（きくかせき）
産地：岐阜県根尾谷 田中和広氏（現理学部長）出品



花の形をした岩石
菊花石（きくかせき）
産地：岐阜県根尾谷



花の形をした岩石
桜石（さくらいし）
産地：京都市左京区如意ヶ岳（大文字山）



花の形をした岩石
梅花石（ばいかせき）
産地：岐阜県飛騨市 小島川



流線型（紡錘形）の岩石
火山彈
産地：山口県阿武郡阿武町 伊良尾山（永尾隆志氏出品）

オブジェのような鉱物 南極の岩石

東南極には、主に「変成岩」や「深成岩」という、地殻の深部を構成していた岩石が地表に露出しています。特にナビア地域には、温度1000°C以上、地下30~40kmに相当するような条件でできたと考えられる岩石（超高温変成岩）が分布しています。

南極の岩石は、いったん地表に露出すると、強風にさらされ、風と共に雪や時には砂粒が岩石に吹き付けて、表面が削りとられます。こうして岩石の柔らかい部分は凹状に、硬い部分は凸状になって、“オブジェ”的な形になります。またザクロ石のような硬い鉱物は、削り残されて丸く出っ張って見えます。



花崗岩質片麻岩
産地：プリンスオラフ海岸 竜宮岬



ザクロ石珪線石片麻岩
産地：プリンスオラフ海岸 竜宮岬



黒雲母片麻岩の褶曲(しゅうきょく)
産地：プリンスオラフ海岸 竜宮岬



ザクロ石片麻岩
産地：リュツツホルム湾 テーレン島



ザクロ石片麻岩
産地：リュツツホルム湾 テーレン島



眼球片麻岩
産地：プリンスオラフ海岸 竜宮岬



角閃石片麻岩と花崗岩質片麻岩
産地：プリンスオラフ海岸 竜宮岬



単斜輝石岩
産地：プリンスオラフ海岸東オングル島（昭和基地）



サフィリングラニュライト
産地：エンダービーランド ナビア岩体（大和田正明氏出品）



コランダムースピネル岩
産地：エンダービーランド ナビア岩体（大和田正明氏出品）



閃長岩（サイアナイト）
産地：クイーンモードランド セールロンダー氷山地（大和田正明氏出品）

※（ ）内のお名前は、出展していただいた方々です。ご協力に感謝します。

編集後記

山口大学は、昭和53年(1978)の設立以来、山口県内に散在する各キャンパスにおいて遺跡の発掘調査を実施してきました。当館の最大の特徴は、調査により得られた学術成果を考古学研究者にのみ還元するのではなく、資料展示、広報誌の刊行、インターネットの活用など様々な方法で学内外に広く公開しているところにあります。

展示活動を開始して以来、主として大学キャンパス内から出土した埋蔵文化財を素材とした資料公開を行ってきましたが、昨年度より新たな試みとして『学内連携企画展示』を開始しました。この取り組みは、山口大学唯一の「誰でも・何時でも見学できる展示施設」という当館の特徴を最大限に活用し、本学に所蔵されている様々な学術資料を「実物展示」というコンセプトで公開することにより、本学の教育・研究水準を広く皆さまに知っていただくことを目的としています。



山口大学埋蔵文化財資料館



『鉱物・岩石七不思議』展示模様

今回は、本学理学部地球圏システム科学科との連携により、加納隆教授が長年にわたり収集・研究を行なってきた鉱物と岩石の標本資料を展示しています。

展示の構成は、

- ①石とは何か～「鉱物」と「岩石」との違い～
 - ②「鉱物」の様々な色と形
 - ③「岩石」の様々な色と形
 - ④本学理学部地球科学教室教員が南極観測隊に参加し、採取した南極の岩石資料
- となっています。

私たちの身の回りには、実に様々な「石」が存在します。子どもの頃、学校帰りに石ころを蹴飛ばしながら歩きましたね。あの石ころと、大人になった私たちが有り難がって身に纏っている宝石と、何が異なっているのでしょうか。

私たちが専門とする考古学・埋蔵文化財調査においても、「石」は非常に近しい研究素材です。古の人々は、石を用いて様々な道具（石器）をつくり出し、その道具を用いて様々な活動を行っていました。また、古墳や建物基礎、灌漑施設などの構築物にも多様な石材が用いられています。古代人類の生活が石と密接に関わっている以上、当然私たちも石について深い知識を身に付けていかなければならぬはずですが…私たち（の多く）はもっぱら石器のつくられ方や使われ方を研究対象としているため、「石そのもの」について深く学ぶ機会があまりありません。今回の展示は、私たちとしても非常に知りたいテーマが内容となっているのです。

この度、山口大学所蔵の貴重学術資料を公開するにあたり、ご協力いただいた各位に深く感謝の意を表します。また、今後とも当館の活動にご協力いただけますよう、お願いします。

山口大学埋蔵文化財資料館
横山 成己



吉田遺跡出土石器各種（埋蔵文化財資料館所蔵）

- 【主 催】国立大学法人山口大学 埋蔵文化財資料館 理学部地球圏システム科学科
【後 援】国立大学法人山口大学 山口大学所蔵学術資産継承検討委員会
【会 場】山口大学埋蔵文化財資料館展示室
〒753-8511 山口県山口市吉田 1677-1 山口大学吉田キャンパス内
【会 期】平成 21 年 7 月 6 日（月）～ 10 月 2 日（金）
【開館時間】午前 9 時～午後 5 時
【休館日】土・日曜日・祝日・8 月 12 日～ 14 日
【入館料】無料

山口大学埋蔵文化財資料館
平成 21 年度学内連携企画展図録
『鉱物・岩石七不思議』

- 執筆
加納 隆（山口大学理学部教授）
●編集
横山成己（山口大学大学情報機構助教）
乃美友香（山口大学情報環境部事務補佐員）

- 発行
山口大学埋蔵文化財資料館
〒753-8511 山口県山口市吉田 1677-1
Tel/Fax 083-933-5035
E-mail yuam@yamaguchi-u.ac.jp
2009 年 8 月 10 日