

鉱物の有効な展示と解説方法 —企画展「図鑑からとび出した!? カラフル鉱物大集合!!」を例に—

赤崎 英里¹⁾

How to effectively display and explain minerals: The Exhibition “Colorful Mineral Collection”

Eri AKASAKI

Abstract

Minerals are very attractive in shape, color, and brilliance. This exhibition was held to convey such fascination of minerals to many people from a scientific point of view. Among the various attractions of minerals, this exhibition focused on color in particular. Minerals not only from within Yamaguchi Prefecture but also from outside the prefecture and overseas were displayed, and explanations of the causes of coloration and experimental videos were shown.

はじめに

鉱物は天然に産する固体物質で、固有の化学組成と結晶構造を持っている。私たちはこれらから有用な鉄や銅などを単離したり、ダイヤモンドやエメラルドなどを美しい宝石として利用している。また、幾何学的な形、繊細な色彩、独特の輝きなど魅力にあふれている。企画展「図鑑からとび出した!? カラフル鉱物大集合!! 一色いろな鉱物がいっぱい♪ワクワク全開ミネラルワールド—」は、そのような鉱物の魅力を科学的な視点で紹介したものである。

同展では、特に鉱物の色に注目した。一般に岩石に含まれている鉱物、いわゆる造岩鉱物は白色や黒色のものが多いが、地球上に5000種以上存在するといわれる鉱物は、想像以上に多彩である。展示では、山口県産出の鉱物のほか県外や他国産出の鉱物を、着色の原因の解説や実験動画とともに紹介した。本稿では、企画展を通して鉱物の選定・配置方法、パネルや口頭での解説の工夫点について報告してみたい。

1 会期・場所

2022年4月27日(水)～6月19日(日)、46日間開催。山口県立山口博物館3階特別展示室。

1) 山口県立山口博物館（地学）

2 展示内容

当館所蔵の鉱物115点を色別に展示し、鉱物の着色の原因についてパネルで解説した。また、紫外線照射等により発光する蛍光鉱物、モース硬度の比較および条痕色の比較について、実験動画を制作してモニターで上映した。

(1) 鉱物の色別展示

展示する鉱物の色を、緑色、青色、白色、紫色、青色、黒色、銀色、黄色、褐色、桃色、赤色（展示順）と決め、多数の収蔵資料の中から、次の（ア）～（カ）の項目に多く該当する鉱物を選んだ（表1）。また、めのうのように単色ではなく複数の色を持つものも加えた。

- （ア）山口県産出：山口県は火成岩、堆積岩、変成岩といった様々な種類の岩石が産出し、これら岩石の生成過程や風化過程で多くの鉱物が生じる。山口県でそれらが産出することを知ってほしい。
- （イ）有名な産地や鉱山からの産出：ヒスイ輝石といえば新潟県の糸魚川というように、鉱物には有名な産地が存在するものがある。有名な産地や鉱山の鉱物は図鑑にも取り上げられているので、それらを実際に観察してもらいたい。
- （ウ）色が鮮やか：色は本展のテーマである。できるだけ発色がよいものを見せたい。
- （エ）自形：色がテーマではあるが、鉱物本来の形についても知ってほしい。
- （オ）大きい：大きい方が色や形を把握しやすい。
- （カ）高い認知度：鉱物にあまり興味のない人でも知っている鉱物、例えば水晶などを展示することで鉱物に興味をもってもらい、その他の鉱物にも関心を向けてもらいたい。
- （キ）希少：鉱物をよく知っている人でも図鑑のみでしか知らないというような鉱物を実際に観察してもらいたい。

展示する色の順番は、鮮やかな色の間に色味がない白や黒を入れ、比較的目を引く緑色・黄色・赤色を効果的に配置して、展示にリズムを持たせた。（図1、2）。

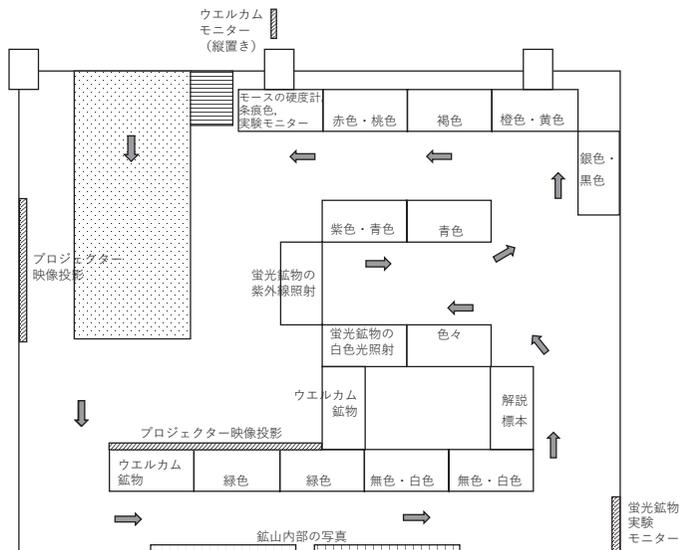


図1. 展示会場図

表1 出品一覧

色	番号	鉱物名	産地	色	番号	鉱物名	産地				
緑色	1	緑閃石 (透緑閃石)	Actinolite	愛媛県	黒色	59	黒雲母	Biotite	福島県		
	2	緑柱石	Beryl	コロンビア		60	クロム鉄鉱	Chromite	鳥取県		
	3	金緑石	Chrysoberyl	ブラジル		61	石墨	Graphite	山陽小野田市		
	4	珪孔雀石	Chrysocolla	美祿市		62	磁鉄鉱	Magnetite	美祿市		
	5	蛇紋石の一種	Clinochrysotile	宇部市		63	軟マンガン鉱	Pyrolusite	岩国市		
	6	透輝石	Diopside	ブラジル		64	鉄電気石	Schorl	福島県		
	7	翠銅鉱	Diopside	カザフスタン		65	煙水晶	Smoky Quartz	山口市		
	8	緑簾石 ①	Epidote	山口市		66	鉄マンガン重石	Wolframite	岩国市		
	9	緑簾石 ②	Epidote	アメリカ		銀色	67	硫砒鉄鉱	Arsenopyrite	岩国市	
	10	螢石	Fluorite	山陽小野田市			68	輝コバルト鉱	Cobaltite	美祿市	
	11	灰鉄輝石	Hedenbergite	岩国市			69	方鉛鉱	Galena	岐阜県	
	12	孔雀石	Malachite	美祿市			70	水マンガン鉱	Manganite	青森県	
	13	オリブ銅鉱	Olivinite	美祿市			71	輝水鉛鉱	Molybdenite	岩国市	
	無色・白色	14	かんらん石 ①	Olivine		アメリカ	72	輝安鉱	Stibnite	萩市	
		15	かんらん石 ②	Olivine		不明	黄色	73	黄銅鉱	Chalcopyrite	山口市
		16	緑鉛鉱	Pyromorphite		オーストラリア		74	自然金 ①	Gold	下関市
		17	灰クロムざくろ石	Uvarovite		ロシア		75	自然金 ②	Gold	アメリカ
18		魚眼石	Apophyllite	愛媛県	76	黄鉄鉱 ①		Pyrite	鳥根県		
19		方解石 ①	Calcite	岩国市	77	黄鉄鉱 ②		Pyrite	鳥根県		
20		方解石 ②	Calcite	メキシコ	78	黄鉄鉱 ③	Pyrite	スペイン			
21		方解石 ③	Calcite	岩国市	79	硫黄	Sulfur	神奈川県			
22		螢石	Fluorite	岩国市	橙色	80	方解石	Calcite	メキシコ		
23		石膏	Gypsum	鳥根県		81	バナジン鉛鉱	Vanadinite	不明		
24		カオリナイト	Kaolinite	岡山県	褐色	82	灰鉄ざくろ石	Andradite	アメリカ		
25		白雲母	Muscovite	福島県		83	斧石	Axinite	大分県		
26		葉蠟石	Pyrophyllite	アメリカ		84	錫石	Cassiterite	京都府		
27		水晶 ①	Rock Crystal	鳥根県		85	頑火輝石	Enstatite	岩手県		
28		水晶 ②	Rock Crystal	岩国市		86	石膏	Gypsum	福島県		
29		水晶 ③	Rock Crystal	長崎県		87	灰礬ざくろ石	Grossular	福島県		
30		東沸石	Stibbite	インド		88	褐鉄鉱	Limonite	美祿市		
31	黄玉	Topaz	ブラジル	89		灰重石	Scheelite	岩国市			
32	透閃石	Tremolite	宇部市	90		閃亜鉛鉱	Sphalerite	山口市			
33	珪灰石	Wollastonite	美祿市	91		ベスブ石	Vesuvianite	岩国市			
色々	34	めのう ①	Agate	鳥根県		桃色	92	鋼玉	Corundum	インド	
	35	めのう ②	Agate	ブラジル			93	灰礬ざくろ石	Grossular	メキシコ	
	36	めのう ③	Agate	不明	94		正長石	Orthoclase	山口市		
	37	リチア電気石	Elbaite	不明	95		紅簾石	Piemontite	愛媛県		
	38	曹灰長石	Labradorite	カナダ	96		バイロクスマンガン石	Pyroxmangite	愛知県		
	39	虎目石	Tiger Eye	南アフリカ	97		菱マンガン鉱	Rhodochrosite	北海道		
	40	鷹目石	Hawk's Eye	南アフリカ	98		バラ輝石	Rhodonite	岩国市		
紫色	41	紫水晶	Amethyst	ブラジル	99		紅石英	Rose Quartz	福島県		
	42	デューモルチ石	Dumortierite	長崎県	100		リチア輝石	Spodumene	ブラジル		
	43	螢石	Fluorite	三重県	赤色		101	鉄礬ざくろ石	Almandine	アラスカ	
	44	リチア雲母 (鱗雲母)	lepidolite	福岡県		102	辰砂	Cinnabar	奈良県		
	45	スパー石	Spurrite	岡山県		103	ざくろ石 ①	Garnet	岩国市		
	46	杉石	Sugilite	南アフリカ		104	ざくろ石 ②	Garnet	岩国市		
	47	天河石	Amazonite	アメリカ		105	赤鉄鉱	Hematite	美祿市		
青色	48	藍銅鉱	Azurite	モロッコ	螢光	106	灰重石	Scheelite	岩国市		
	49	緑柱石	Beryl	ブラジル		107	灰重石	Scheelite	岩国市		
	50	天青石	Celestine	マダガスカル		108	玉滴石	Hyalite	岐阜県		
	51	鋼玉	Corundum	阿武郡阿武町		109	玉滴石	Hyalite	不明		
	52	銅藍	Covellite	アメリカ		110	珪酸亜鉛鉱	Willemite	アメリカ		
	53	ヒスイ輝石	Jadeite	新潟県		111	珪酸亜鉛鉱	Willemite	アメリカ		
	54	キノ石	Kinoite	アメリカ		112	石膏	Gypsum	山梨県		
	55	青金石	Lazurite	パキスタン		113	石膏	Gypsum	鳥根県		
	56	青鉛鉱	Linarite	兵庫県		114	方解石	Calcite	アメリカ		
	57	方ソーダ石	Sodalite	不明		115	方解石	Calcite	アメリカ		
	58	藍晶石	Kyanite	不明							



図2. 展示の様子。左側は鉱物を色別に展示したケース。右側の壁面に鉱山内部の写真を展示し、正面奥側に蛍光鉱物の実験映像モニターを設置。

(2) 解説パネル

鉱物の表面的な美しさを感じるだけでなく、物理的・化学的性質を踏まえた深い理解を促すために、鉱物の定義や鉱物の着色理由などの解説パネルを作製した。解説には、元素・原子・電子・結晶・光など専門的な内容に踏み込むので、できるだけ平易な用語を使用した。今回の展示では、特に元素に焦点を当てて色を解説したので、展示鉱物につけたキャプションに鉱物の化学式を示し、元素周期表の解説パネルも作製した(図3)。専門的な内容に少しでも親しみを持ってもらうため、解説には鉱物をキャラクター化したイラストを使用した(図4)。鉱物名や化学式の表記は『鉱物・宝石の科学事典』に従い、硬度や比重のデータは同書に拠った。同書に掲載されていない鉱物については、『地球の鉱物コレクション』、『愛蔵版 楽しい鉱物図鑑』、『ROCK and GEM 岩石と宝石の大图鑑』に拠った。なお、解説パネル等に使用した文献は本稿末の参考文献のとおり。



図3. 展示ケースの様子

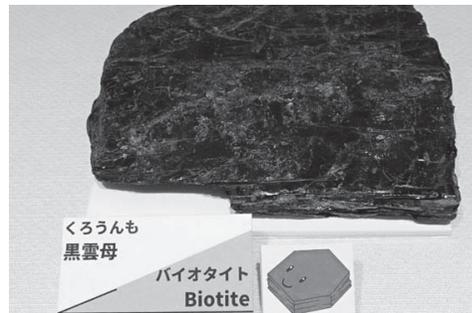


図4. 標本展示と鉱物のイラスト

(3) 蛍光鉱物の展示

蛍光性がある鉱物は、紫外線の照射あるいは加熱によって独特の色味で光る。この色は自然光の下での色と全く異なり、驚かされる。この現象は、実物展示とともに実験動画をモニターで紹介した。

実物展示では、ケース2台と蛍光鉱物6種類を2セット、昼白色LEDライト1基、紫外線ライト（短波長254nm）1基を用意した。蛍光鉱物の選定は注意が必要である。例えば、方解石は蛍光鉱物のひとつであるが、標本によって蛍光を発するものと発しないものがある。

1台のケースに蛍光鉱物6種類を並べ、昼白色LEDライトを照射した（このケースにはガラス扉をはめ、カギをかけた状態）（図5）。もう1台のケースにも蛍光鉱物6種類を同じ配置で並べ、鉱物6つを覆うことができる大きさの亚克力ケースを被せてネジ止めし、紫外線ライトが効率よく当たるように亚克力ケースを黒い布で覆った（図6）。さらにケース全体を暗幕で覆って周りから自然光が入らないようにし、来館者が暗幕をめくって蛍光色を観察できるようにした（暗幕をめくるときにガラス扉に手が当たらないようにするため、当該ケースはガラス扉なし）（図7）。2台のケースを並べて、昼白色LEDライト照射と紫外線照射での鉱物の色の違いを比較できるようにした。

実物展示できないものは、実験の様子を撮影し、モニターで紹介した。実験内容は、蛍光鉱物の加熱による発光と紫外線照射による発光である。加熱実験は、蛍石を使用し、暗い部屋で行った。小指の先くらいの大きさの蛍石のかけらを試験管に入れ、試験管ばさみで試験管を持ち、ガスバーナーで加熱した。加熱途中にパチンと弾けて粉々になることもあった。発光してきたら加熱をやめ、蛍光を観察した。紫外線照射の実験では、実物展示より多くの種類の鉱物を用いた。短波長（254nm）で発光する鉱物10種と長波長（365nm）で発光する鉱物10種を使用して、自然光の下での色と紫外線照射の下での色とを比較した。それぞれの動画を1本にまとめ、鉱物の蛍光性を紹介する動画とし編集した（図2）。



図5. 蛍光鉱物に昼白色LEDライトを照射



図6. 蛍光鉱物に短波長紫外線を照射



図7. 正面は紫外線を照射した蛍光鉱物の展示ケース。暗幕で覆い、自然光を遮断。来館者は暗幕をめくって観察する。左側は昼白色LEDライトを照射した蛍光鉱物の展示ケース。

(4) 条痕色の比較

「金と金色に見える鉱物を区別するにはどうしたらよいか？」という問いかけは観覧の興味を引きやすい。見た目の色が似ている鉱物どうしても、条痕色（条痕板という素焼きの板に鉱物をこすりつけて生じる色）を比較すると違いがあり、鉱物の同定に役立つ。この条痕色を比較する動画と実物を展示した（図8，9）。



図8. 条痕色とモース硬度についての展示

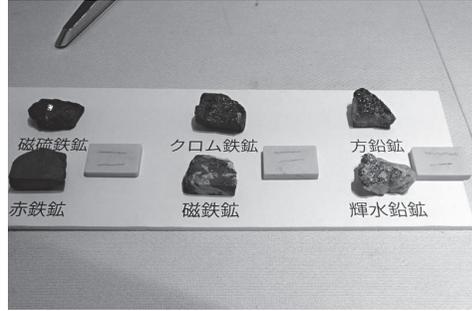


図9. 条痕色の展示

(5) モース硬度の比較

モース硬度は、本展のテーマである色とは直接関係ないが、鉱物を楽しむときの要素のひとつになるので取り上げた。モースの硬度計の基準鉱物10種の紹介と、モース硬度を比較する実験の動画を作成し、条痕色と同様に、動画と実物を展示した（図8）。

3 来館者について

展示素材としての鉱物は、化石と並んで人気があると思われるので、来館者数に反映されるかどうか、2019年に行った岩石の展示「目撃！地球史40億年 - 岩石が語る地球の歴史 - 」と比較してみた（表2）。今回の企画展の1日あたりの来館者数は148人であり、前回の86人と比べると約1.7倍多かった。2019年は新型コロナウイルス感染症の拡大以前であり、今回の企画展の開催時期はまだコロナ禍にある。行動制限が緩和されたとはいえ、当館の来館者数はコロナ禍以前まで回復していない。参考までに、各年の地学分野企画展以外の10/1～11/30の来館者数を比較したところ、コロナ禍である2022年の方が来館者が少ないことが分かった（表2）。今回の企画展について、コロナ禍が理由で前回よりも来館者の減少が予想されたにもかかわらず、今回の方が多いことは、他の様々な要因も考えられるが、素直に鉱物の人気を反映したと思われる。また、来館者のアンケートの中には「鉱物展をまたやってほしい」という声もあった。

表2. 来館者数の比較

	地学分野企画展				地学分野企画展以外の任意の期間			
	来館者数 (人)	開催期間	開催日数 (日)	1日あたりの 来館者数 (人)	来館者数 (人)	期間	開催日数 (日)	1日あたりの 来館者数 (人)
2022年	6794	4/27～6/19	46	148	4921	10/1～11/30	52	95
2019年	5591	4/16～6/30	65	86	5764	10/1～11/30	52	111

この他、県内の幼稚園に対して本展覧会と地学常設展示について社会見学を行った。園児21人と引率5人、90分の見学時間で、解説の時間は任せられた。この幼稚園では、日頃から岩石や鉱物について親しんでいることもあり、本展覧会への関心が非常に高く、事前に子どもたちからの質問がいくつか寄せられた。質問内容は、①ブラックライトに当てると色が変わるしくみ、②ダイヤモンドがどんな場所で採れるのか（国や環境）、③見る角度によって虹色に見える宝石があるがなぜ虹色に見えるのか、の3つだった。どれも多くの人が抱く疑問であろう。特に①と③は大人に対しても回答が難しい内容である。科学的な基礎知識がほとんど備わっていない子どもたちに、どのように解説すればよいか悩んだ。そこで、①は、原子や電子など専門用語を使わずに説明するのは困難なため、かわいいイラストを描き、紙芝居を作ってお話をした。②は、以前の岩石の展覧会の際に作製したパネルの図を用いて、キンバーライトという特殊な火山岩が、ダイヤモンドを地下深くから運んでくることを説明した。③は光の干渉についてであり、①と同様に紙芝居を作った。後日届いた幼稚園の子どもたちと職員からの手紙によると、博物館で聞いた話がとても印象に残っており、図鑑を見ながら博物館で見聞きしたことを話題にしていたようである。鉱物への興味関心が高い子どもたちに対して、より深く学ぶ一助となったと思われる。

おわりに

本展では、展示素材として鉱物を取り上げ、色に注目して科学的な視点で解説し、展示した。当館の地学展示室には鉱物の展示コーナーがあり、本展で報告した展示方法や解説方法を反映させたい。

参考文献

- 赤井純治, 赤坂正秀, 池田攻, 大谷栄治, 寒河江登志朗, 田崎和江, 中野聰志, 富田克敏, 牧野州明, 松原聰, 溝田忠人, 山口佳昭, 吉村尚久 (1995): 鉱物の科学 新版地学教育講座 3巻. 東海大学出版会. pp. 199.
- 秋月瑞彦 (2003): ポピュラーサイエンス260 鉱物マニアになろう. 裳華房. pp. 139.
- 桜井弘 (2017): 元素118の新知识. ブルーバックス. pp. 542.
- 砂川一郎 (2009): 成因・特徴・見分け方がわかる 水晶・瑪瑙・オパール ビジュアルガイド. 誠文堂新光社. pp. 127.
- 諏訪恭一 (2016): 価値がわかる宝石図鑑. ナツメ社. pp. 247.
- 西村祐二郎, 鈴木盛久, 今岡照喜, 高木秀雄, 金折裕司, 磯崎行雄 (2019): 基礎地球科学 第3版. 朝倉書店. pp. 200.
- 日本鉱物科学会 (2019): 鉱物・宝石の科学事典. 朝倉書店. pp. 645.
- 堀秀道 (1999): たのしい鉱物と宝石の博学事典. 日本実業出版社. pp. 210.
- 堀秀道 (著), 門馬綱一 (監修) (2019): 愛蔵版 楽しい鉱物図鑑. 草思社. pp. 431.
- 豊遙秋, 青木正博 (1996): 検索入門 鉱物・岩石. 保育社. pp. 206.

松原聰（監修）（2008-2012）：地球の鉱物コレクション. 株式会社デアゴスティーニ・ジャパン. 全120巻.

松原聰（1999）：鉱物カラー図鑑. ナツメ社. pp. 274.

ロナルド・ルイス・ボウネッツ（著），青木正博（翻訳）（2007）：ROCK and GEM 岩石と宝石の大図鑑. 誠文堂新光社. pp. 360.