

鉱物博士 2

動的テストで鉱物を識別する - ひっかく、密度、硬度、酸をかける

この活動は「鉱物博士 1：鉱物鑑定の初歩 - 色、晶癖、光沢、劈開」の続きである。
前の活動の 1. 鉱物の違いを探すでは、‘未鑑定’の鉱物を識別する方法をできるだけ多く考え、肉眼で観察できる特徴をもとに鑑定を行った。また、別々の鉱物標本を‘見て回り’、色、晶癖、光沢および劈開の特性を学んだ。活動に用いた標本は以下の写真に示したもので、「鉱物博士 2」の活動でもこれと同じものを各班に配る。



生徒に配る
‘未鑑定’の
鉱物 5 種類

上述のように、肉眼観察後に、鉱物標本を使った試験（作業）について生徒に説明する。

2. 巡回：名前がわかっている鉱物で試験する

前回のように‘巡回’できる配置にし、4カ所を順番に見て回り、鉱物を鑑定する手段である条痕（鉱物を白い素焼の板にこすりつけたときの筋の色）、密度、硬度および酸への反応について学ぶ。準備するものに記すように、各場所には説明カード（以下を参照）と鉱物標本が置いてあり、答えはカードの裏側に記してある。

3. 鉱物の同定：未鑑定の鉱物を試験する

‘巡回’を終えたら自分の班に戻り、写真で示した‘未鑑定’の鉱物について試験を行う。次に、以下の表にある鉱物の特徴を調べ、観察と試験の全ての結果から鉱物を同定できるかどうかを判断する。

鉱物試験の‘巡回’に使うカード

ひっかく（条痕） - 標本は不透明、すなわち内部が見えないので、本来の色を知るのが難しい。標本をひっかくと粉ができるので、色がよくわかる。

- タイルの艶がない面に鉱物で短い線を描く
- ひっかいたときの（条痕）色と線の太さを記録する
答は裏に

条痕に関する答

方鉛鉱	太い灰色
閃亜鉛鉱	薄茶色またはオフホワイト
赤鉄鉱	褐色がかった赤
黄鉄鉱	細い緑がかった灰色

自分で調べましたか？



条痕：赤鉄鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱と黄鉄鉱と条痕板



密度 - その体積に対する物体の重さ、例. 鉛の重さは同じ大きさの木よりも重い。

- 標本を一つずつ持ち上げる
- 密度が小さいほうから順に鉱物を並べる

鉱物：方鉛鉱 石英 石膏 重晶石

答は裏に

密度に関する答

相対密度 RD (水の密度を 1 としたとき) の順、

石膏	(RD = 2.0) - 密度が最も小さい
石英	(RD = 2.5)
重晶石	(RD = 4.5)
方鉛鉱	(RD = 7.5) - 密度が最も大きい



密度：方鉛鉱、石英、石膏、重晶石



硬度 - モース硬度計を使う

鋼鉄製のくぎと硬貨、爪を使って、標本に小さなひっかき傷をつける

答は裏に

硬度に関する答

石膏	2
方解石	3
蛍石	4 鋼鉄製のくぎで傷をつけるには強くおさえる必要がある
石英	7 5 よりも硬いということが言える



硬度：蛍石、方解石、石膏、石英および鋼鉄製のくぎと銅貨

鉱物の硬さを示すモース硬度計

各鉱物は下に位置する鉱物に傷をつけることはできるが、下にある鉱物では傷つかない。

- 10 ダイヤモンド
- 9 コランダム (硬玉)
- 8 トパーズ (黄玉)
- 7 石英 7+でガラスに傷がつく
- 6 長石
- 5 アパタイト (磷灰石) 鋼鉄製の針は5以下に傷をつけられる
- 4 蛍石
- 3 方解石 銅貨は3以下に傷をつけられる
- 2 石膏 爪は2以下に傷をつけられる
- 1 滑石



酸への反応 - 非常に薄い塩酸を使用するので保護メガネを着用し、こぼれたものは全てふき取る

希塩酸を垂らすと、炭酸塩を含む鉱物は発泡する。

- 各標本に順番に酸を一滴ずつたらし、炭酸塩を含む鉱物を調べる
- ペーパータオルで酸をふき取る

答は裏に

酸に関する試験の答

この中には、炭酸塩鉱物が一つだけある。

それは方解石 - CaCO_3



酸の試験：石膏、蛍石、方解石、重晶石および希塩酸の滴下瓶

写真はすべて：Peter Kennett



一般的な鉱物の性質

性質			鉱物		
	方解石	蛍石	重晶石	方鉛鉱	閃亜鉛鉱
色	白、ピンク、無色	青、黄、緑、無色	白、ピンク	暗灰色	黒～茶
晶癖	“犬歯状”： 多くは劈開によって菱形	立方体	“層状”または “鳥頭状”	立方体	よい形は稀
光沢	ガラス光沢	ガラス光沢	ガラス光沢から 鈍い光沢	金属光沢	金属光沢から ガラス光沢
劈開	菱面体	八面体	直角の2つの面	立方体	3つ以上の面
条痕	白	白	白	暗灰色	薄茶色または オフホワイト
相対密度	かなり低い 2.7	中程度 4.2	淡い色にしては 驚くほど高い 4.4	かなり高い 7.5	中程度 4.0
硬度	3	4	3.5	2.5	3.5
酸への反応	激しく発泡	なし	なし	試験しない 硫化水素が発生 するため	なし

指導の要領

題名：鉱物博士 2

副題：動的テストで鉱物を識別する - ひっかく、密度、硬度、酸をかける

概要：簡単な作業を行って、肉眼観察しかしていなかった‘未鑑定’鉱物の識別精度を上げる

対象年齢：11-18 歳

活動時間：30 分

学習効果：

- 鉱物を注意深く観察できる
- 簡単な作業を行うことができる
- 鉱物の特性に関するパターンを確立できる
- 名前がわかっている鉱物標本の観察と試験の結果を未鑑定の標本の同定に適用することができる

活動内容と関連事項：鉱物についてのこの一連の活動は、‘造岩鉱物’の性質から地球上の有用物質の産出と再利用に至るまで、様々な授業で実践することができる。本活動での巡回の内容は、Earthlearningidea の「鉱物博士1」の内容と一緒にして、8つの活動としてまとめることもできる。

発展的な活動：「鉱物博士3 - 毎日の生活の基礎となっている鉱物」および「鉱物博士4 - 携帯電話のリサイクル」では、資源に対する意識を広げ、鉱物由来の携帯電話の価値ある部品を再利用する概念を紹介する

この活動に関する原理・原則：

- ・ 鉱物は天然に産出する無機物であり、一定の化学組成と一定の原子配列を持ち、一定の物理的性質を有する。鉱物はほとんどが化合物だが、銅や銀のような天然元素も鉱物として産出する。この地質学者の定義には、‘鉱物資源’という意味で用いられる、石炭や石油、ミネラルウォーター中のイオン、穀物などの食品に含まれる‘ミネラル’などの‘鉱物’は含まない
- ・ 一般的な鉱物は感覚や単純な作業によって容易に同定することができる
- ・ ほとんどの鉱物は結晶質で、きれいな結晶面と劈開面の両方あるいはそのどちらかが見られる

思考力の発達：生徒は鉱物を調べることで認知のパターンを構築する。標本によっては認知の矛盾が生じる可能性がある。技能を別の未鑑定の鉱物に適用することで関連付けの思考が促される

準備するもの：

- ・ クラスの人数に見合う未鑑定の鉱物セット、例えば写真に示すような方解石、蛍石、重晶石、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、あるいは数が確保できる他の一般的な鉱物
- ・ ‘条痕’の説明に用いる標本一式、例えば赤鉄鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄鉄鉱、および条痕板（素焼きのタイル）
- ・ ‘密度’の説明に用いる標本一式、例えば、方鉛鉱、石英、石膏、重晶石
- ・ ‘硬度’の説明に用いる標本一式、例えば、蛍石、方解石、石膏、石英、および鋼鉄製の釘と銅貨
- ・ ‘酸との反応’に用いる標本一式、例えば、石膏、蛍石、方解石、重晶石、および希塩酸（0.5M (mol/L)）入りの滴下瓶とペーパータオル
- ・ 保護メガネ
- ・ 鉱物を入れる容器
- ・ 巡回用の各要点を記した説明カードを、‘答’が裏側にくるように折って糊付けしたもの
- ・ 各班に配る鉱物の性質をまとめた表のコピー

参考になるサイト：www.earthlearningidea.comに掲載の「地下で見つかるもの」および「鉱物博士1：鉱物鑑定の初歩 - 色、晶癖、光沢、劈開」。
“Groundwork”の完全版の活動を含む、E-library of the National Science Learning Centre、
<http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/collecton/236/science-of-the-earth-11-14>を参照

原典：Peter Kennett が考案し、1990年に Geo Supplies Ltd. Sheffield から “Groundwork - Introducing Earth Science” という題名で Earth Science Teachers' Association in a teaching pack に含まれて出版された

Earthlearningidea の鉱物博士の活動による思考力の向上

Earthlearningidea	内容と技能
鉱物博士1：鉱物鑑定の初歩 - 色、晶癖、光沢、劈開	観察する技能を用いて、鉱物を識別する
鉱物博士2：動的テストで鉱物を識別する - ひっかく、密度、硬度、酸をかける	純粋な観察に加え、作業（試験）を行って、確実な鑑定（同定）にはより多くの情報が必要なことを理解する
鉱物博士3（ELI+）：毎日の生活の基礎となっている鉱物	様々な種類の鉱物が化学組成と一緒に紹介される。それらについて、現実の用途と結びつけて考えるには、高いレベルの思考力が要求される
鉱物博士4：携帯電話のリサイクル - なぜ私たちは携帯電話をリサイクルする必要があるのか？	責任ある市民権についての紹介で、純粋な科学的内容から、希少鉱物を再利用する必要性の確かな理解に関することまで、視野を広げていく
鉱物を見分けよう - あなたの五感を使って：暗闇の鉱物 - 明かりが消えた状態で鉱物を識別する	鉱物鑑定の新たなアプローチ。参加者は目隠しをされ、目隠しをしていない生徒がヒントを読み上げていきながら、視覚以外の感覚を使って鉱物を鑑定（同定）する

© **Earthlearningidea team.** The Earthlearningidea team は、学校教育程度の地理や科学を通じて地学を教える教員指導者や教員のために、最小限の資金と手段で、毎週、教材開発をしようと努めるとともに、国際的な支援ネットワークを発展させるために各教材についてオンラインでの議論も行っています。‘Earthlearningidea’ はほとんど資金提供を受けていませんが、自発的な努力によって大きな成果を上げています。

この活動に含まれる著作物の著作権は、教室や実験室での授業に使用する場合に限り、放棄されており、一緒に掲載されている他の発行者からの著作物についても同様です。この著作物の利用を希望する場合は、いかなる組織の方も、the Earthlearningidea team に連絡をお願いします。

この活動に含まれる著作物の著作権者には許可を得よう努めていますが、万が一、著作権を侵害している可能性がある場合は改訂などを行いますので、我々に連絡をおねがいします。どのような情報でも構いませんので、お気づきの点がありましたら情報をお寄せください。

また、これらの文書に関して不明な点などございましたら、the Earthlearningidea team にご連絡ください。

The Earthlearningidea team の連絡先 : info@earthlearningidea.com

