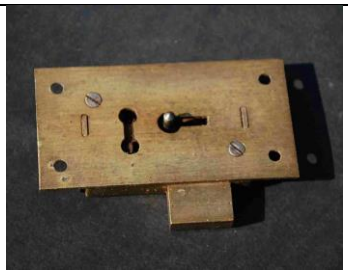
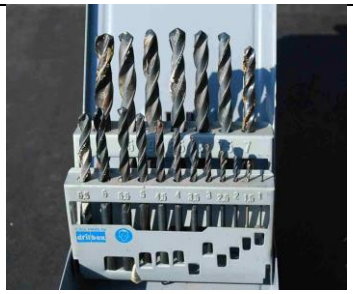
鉱物博士３（ELI+）
毎日の生活の基礎となっている鉱物

鉱物は毎日使っているほとんどの物を作るのに欠かせない。

Earthlearningidea の*鉱物博士１と２*を実践済みの場合、生徒は数種類の鉱物について精通している。教師は、鉱物は化合物であり、一定の化学組成と原子配列を持つことを説明する。
この活動では、おなじみの物の写真とその原料となる鉱物の正しい組み合わせを考える。
４ページの写真（写真毎に切り取ったもの）と写真付きの表を生徒に配る。（“原料となる鉱物”の欄には、最大で３種類の写真が必要な場合があることに注意する。）

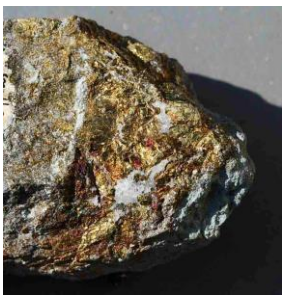
一般的な知識、授業での話し合い、ウェブ検索活動や宿題をもとに、自分たちで組み合わせるよう生徒に指示する。生徒は、金属製の物については、使われている主な金属の名称やその原料となる鉱石を質問することができる。生徒が十分な情報を収集した時点で、表の適切な場所に鉱物の写真のカードを置き、終わったら知らせるよう指示する。表に示した物はすべて、以下の写真に写っている家と車庫にあったもの。

表 - 日用品に用いられる鉱物

日用品の写真	材料	原料となる鉱物 1	原料となる鉱物 2
水道管	この水道管を作る金属は:		必要なし
キッチンホイル	このキッチンホイルをつくる（軽）金属は		必要なし
自動車のバッテリー	バッテリー内部の電極として用いられる二種類の金属は .....と		
ブロンズのそり犬の小像	この犬の鋳物は二種類の金属の合金からなる。それらは .....と		
 真鍮の鍵	この鍵は二種類の金属の合金から製造される。それらは .....と		
 高速ドリルビット	使われる主な金属は ..... 強度を高めるための 合金化に用いる金属は		

日用品の写真	材料	原料となる鉱物 1	原料となる鉱物 2
 時計	この時計の電子機器の精度を制御するチップの材料は		必要なし
 鉛筆	鉛筆の芯の材料（鉛ではない！）は		必要なし
 歯磨き	虫歯を減らすために添加される化学物質の通称は		必要なし
 袋に入った石膏	石膏の化学組成は		必要なし
 食卓塩	この製品の主な成分は		必要なし
 ステンレス鋼ナイフ	このナイフを作る合金は３種類の金属からなる。それらは .....と ..... と		**原料となる鉱物 2 と 3**

鉱物の写真

 ボーキサイト	 スズ石	 黄銅鉱
 クロム鉄鉱	 蛍石	 方鉛鉱
 石墨	 石膏	 赤鉄鉱
 岩塩	 硫鉄ニッケル鉱	 石英
 閃亜鉛鉱	 鉄マンガン重石	

指導の要領

題名：鉱物博士３

副題：毎日の生活の基礎となっている鉱物

概要：日用品の写真と原料となる鉱物の写真とを組み合わせる活動

対象年齢：11 - 16 歳

活動時間：10～30 分、活動を行うための基礎的な知識を調べる時間による

学習効果：

- 少人数の班で協力して鉱物の組成を調べることができる
- 多くの鉱物が経済的に重要なものに使われていることを理解できる
- 金属は鉱石から（稀に、天然金属として）産出することを理解できる
- （発展として）組成式から鉱物の成分を特定することができる

活動内容と関連事項：この活動は様々な状況で行うことができる。例えば、写真と生徒が観察済みの鉱物とを比べ、鉱物について復習するなどである。また、地質学の授業や国の鉱物資源についての話合いにも活用できる。
解答を以下に示す。

写真の日用品	材料	鉱物
水道管	銅	黄銅鉱
キッチンホイル	アルミニウム	ボーキサイト
自動車のバッテリー	鉛、亜鉛	方鉛鉱、閃亜鉛鉱
そり犬の小像	青銅（ブロンズ） = 銅とスズの合金	黄銅鉱、スズ石
鍵	真鍮 = 銅と亜鉛の合金	黄銅鉱、閃亜鉛鉱
ドリルビット	スチール（鉄）、タングステン	赤鉄鉱、鉄マンガン重石
時計の電子機器の精度を制御するチップ	石英	工場で製造される石英の結晶の切片
“鉛”筆	石墨 + 粘土	石墨
歯磨き（虫歯を減らす有効成分）	フッ素化合物	蛍石
袋入りの石膏	焼石膏、$CaSo_4.½\ H_2O$	石膏
食卓塩	塩	主に岩塩
ステンレス鋼ナイフ	スチール（鉄）、クロム、ニッケル	赤鉄鉱、クロム鉄鉱、硫鉄ニッケル鉱

発展的な活動：

鉱物	組成式	鉱物	組成式	鉱物	組成式
ボーキサイト	$Al_2O_3.2H_2O$	方鉛鉱	PbS	硫鉄ニッケル鉱	2FeS.NiS
スズ石	SnO_2	石墨	C	石英	SiO_2
黄銅鉱	$CuFeS_2$	石膏	$CaSO_4.2H_2O$	閃亜鉛鉱	ZnS
クロム鉄鉱	$FeCr_2O_4$	赤鉄鉱	Fe_2O_3	鉄マンガン重石	$(Fe,Mn)WO_4$
蛍石	CaF_2	岩塩	NaCl		

- （上の）鉱物の組成式をまとめた表を生徒に配り、写真の鉱物と一致させる
- 家で活動を続けることが可能であれば、家や学校周辺で他の物を写真に撮影し、その製造に必要な鉱物を調べる
- 生徒全員に携帯電話に必要な材料と、その製造に必要な鉱物がどこで手に入るのかを調べるよう指示し、「鉱物博士４ - 携帯電話のリサイクル」の予習をする

この活動に関する原理・原則：

- 鉱物は広範囲の製品の原材料である
- 鉱物は、一種類以上の元素、通常は経済的価値を有する割合の金属を含む場合、鉱石とよばれる
- 鉱物から精錬された金属は、硬さや強度などの物性を改善するために、多くの場合、他の金属と合金化（混合）される

思考力の発達：
鉱物の写真を使って作業を行い、認知パターンを構築する。日用品の例によっては認知の矛盾が生じる可能性がある。
生徒の知識・技能を鉱物の経済価値に結び付けることで、関連付けの思考が促される。

準備するもの：各班に

- 表のコピー
- 鉱物の写真のコピー、表の適切な場所に置くために使用する。注：各鉱物の写真は多くが１枚ずつあれば良いが、黄銅鉱は３枚、閃亜鉛鉱は２枚、赤鉄鉱は２枚必要

参考になるサイト： www.earthlearningidea.com
「鉱物博士１、２および４」

原典：この活動は Earthlearningidea team の Peter Kennett によって考案、執筆された

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る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