

2 4 . 金属資源の利用と探査.....

実験の概略

インターネット端末やインターネット上からダウンロードした資料などを利用して、金属資源の利用について調べる。資源探査の方法の一つとしてリモートセンシング技術が利用されていることを理解するとともに、その方法を調べる。また資源開発にともなう環境破壊の例を調べ、発生の防止策を考えさせる。

実験のねらいと位置づけ

この実験は、指導要領の「(2) 資源・エネルギーと人間生活 ア資源の開発と利用 (イ) その他の資源の開発と利用」の中に位置づけられるもので、「資源探査の方法や開発、再利用について理解させる。」とある。内容の取り扱いには、「海洋底を含めて資源の探査及び資源の有効利用にも触れるが、深入りしないこと。」とある。

実習の「岐阜の鉱山資源」でも資源の特性と利用を取り扱ったが、ここでは、ベースメタルやレアメタルなどの金属資源の利用を環境保全関連やクリーンエネルギー関連などの産業分野でも書くことができないことを理解させたい。また、資源の開発には人工衛星からの写真を利用した技術が利用され開発の効率が向上していることを理解させる。また、資源開発にともない周りの環境が汚染されることを理解しその防止策について理解させる。

準 備

インターネット端末：金属事業団の PDF ファイルをみたり、Web 上の資料を見る。

金属鉱業事業団パンフレット：26 ページある PDF ファイルなので、印刷して配布するには量が多い。コンピュータ室でファイルサーバーにおいておいて見るとか、Web ページ上のデータを見ていくという方法を用いるのも良い。

指導上の留意点

1. 金属標本の作成

- (1) 元素の中での金属の割合は大きい。 $81 / 103 = \text{約 } 79\%$ 79%
- (2) 事前に班ごとにこの課題を出し、どれだけ集めることができたか発表させる。金属単体を集めることは難しいので合金や化合物などでも良いとする。いろいろと調べさせて、周期表に貼り付けさせたり、もってこられないものは、絵で描かせたりするなどの工夫をする
と良い。

2. 金属の利用

(参考資料：金属鉱業事業団パンフレット)

- (1) 鉄・銅・亜鉛などのベースメタルがどのように利用されているか調べよ。

鉄	建築材料、乗り物、	銅	電線、貨幣、合金
亜鉛	黄銅、電池、メッキ	アルミニウム	建築材料、機械部品

- (2) ニッケル、クロム、マンガンなどのレアメタルがどのように利用されているか、次の機器について種類や方法について調べよ。

IT 関連 携帯電話		クリーンエ ネ ルギー関連		環境保全関係 大気汚染防 止	
アンテナ	チタン, ホウ素	太陽電池	テルル, インジウム, セレン	排出ガスの浄 化	フッ素, パ ラジウム, ロ ジウム, バ リウム
発光ダイ オード	ガリウム				
バッテリー	コバルト, マンガン	電気自動 車	ニッケル, マンガン,	ダイオキシンの分解	バリウム, チ タン, パ リウム
液晶	インジウム	蓄電池	マンガン		

3. 金属鉱床の探査

右の写真は、アフリカ ジンバブエのもので、衛星写真を加工処理したものである。中央に縦にのびる濃い部分はグレートダイクと呼ばれ、幅 10km、長さ 500km という規模の板状の貫入岩である。このように火成岩が貫入すると接触交代作用により金属鉱床が形成される。

衛星画像上では通常岩脈の組成が周囲の岩石と異なるために色調の変化や、浸食に対する抵抗性の違いにより識別される。

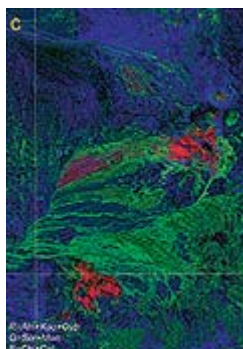
- (1) インターネットで次の衛星写真を観察し、鉱物の探索に衛星写真をどのように利用しているかまとめてみよう。



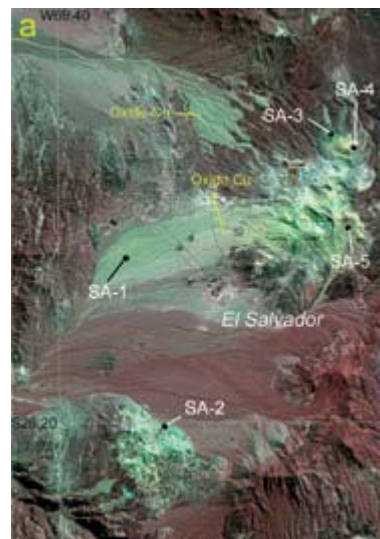
チリ・エルサルバドル鉱山周辺
<http://www.mmaj.go.jp/page/html/gaiyou/gijutsu.html>

写真は、日本が開発した新型衛星センサーASTERからとったものである。

NASAの人工衛星TERRAに搭載されている。左の写真は右の写真データを画像処理したもので、熱赤外センサーのデータによって、地表岩石の珪酸塩含有量や表面温度などの情報を含むことから、精度良く地表の岩石



変質鉱物抽出画像



チリ・エルサルバドル鉱山周辺の
ASTER 画像

の種類を推定できると期待されている。

中国タリム盆地北西部辺
<http://www.ersdac.or.jp/0thers/gazoshu/jpn/asia/index.html>



中国西部，新疆ウイグル自治区，石油探鉱・開発が急速に進むタリム（Tarim）盆地の北西縁部に位置するカルピン（Kalpin）隆起は，天山山脈の南縁山麓部に接し原生界から新生界までの大規模な露頭（現地写真参照）に多様な構造を見ることができる衝上断層帯である。加えてリモートセンシング，特に衛星画像を実際の地質調査あるいは探鉱へ応用するのに最も適した地域の一つである。
METI/ERSDAC

（財団法人 資源・環境観測解析センターホームページより）

ミャンマー北西部 ビルマ北部，首都ラングーンから北北西へ約 650km の地域の LANDSAT TM 画像である。画像中央部に見られる河川は，イラワジ河の支流 Chindwin 川であり，画像の左上（北西）から右下（南東）へ流下している。



画像左（西）側の山地は，インドービルマ山脈の東縁部にあたり，インド亜プレートとユーラシアプレートの衝突に伴って形成された褶曲山脈であると言われている。この画像にあらわれている山地は，古第三系の礫岩・砂岩・泥岩互層から構成されている。この山地にはストライク・リッジやディップ・スロープなどの地形の発達が見られるがこれは岩石の浸食作用に対する抵抗度の違いがあらわれた現象である。ここでは礫岩や砂岩などの抵抗度の高い岩石が山稜を形作り，抵抗度の低い泥岩が凹地となっている。



画像の右（東）側の地域には，Chindwin 盆地と称される第三紀の堆積盆地が広がっている。この堆積盆地は，石油や天然ガスの賦存の可能性の高い地域と予想されているが，本画像中においても，それを支持するいくつかの構造の存在を確認することができる。例えば，画像の下半部において，ほぼ南北方向の軸を有する背斜構造とその東翼部を切断する断層の存在を判読することができるが，この断層沿いには油徴が知られているし，背斜構造の北方延長部では Indaw 油田が発見されている。
METI/ERSDAC （財団法人 資源・環境観測解析センターホームページより）

西オーストラリアキンバリー地域

<http://www.ersdac.or.jp/0thers/gazoshu/jpn/oceania/index.html>

オーストラリア・中央部,比較的安定した先カンブリア系盾状地内に形成された Amadeus 盆地では,盆地の北半部に見られる東西トレンドの褶曲部のほぼ中央部に,1965 年に発見された下部オルドビス系砂岩を貯留層とする Palm Vally ガス田が開発されている。



画像は, JERS-1 OPS の可視近赤外放射計(VNIR)の赤外カラー合成画像の写真モザイク(Path/Row 052-340, 341:位置図参照)で, Alice Springs の西側 MacDonnell 山脈中央部(A)など,地質構造と地表の地形形態との対応性が良好な地域である。画像の右下,ほぼ南北に延びる細い線は Alice Springs を中継地とし南オーストラリアの Adelaide からインド洋岸の Darwin まで延びる Stuart Highway(矢印)である。褶曲帯中央の背斜は,約 60km の南北幅で東西に約 200km におよぶ。地表に現れる背斜構造のほとんどは削剝により極隆部に先カンブリア系が露出している。この地域の構造形態は写真地質的に良好に判読が可能である。



METI/ERSDAC

(財団法人 資源・環境観測解析センターホームページより)

地表からの反射光を利用して,地表の特定の岩石の種類を推定することにより鉱床の探査に利用する。

地表の形から地質が判読でき,油田開発に役立てる。

(2) 人工衛星による資源探査の方法について調べ簡単にまとめよ。

資源探査は,まず予備調査をおこない,資源開発をおこなう対象地域として選定することの可否を決める。

この段階では,衛星調査により,リモートセンシングのデータは,収集した地質資料を総合する際の客観的な物差しとして大切な役割を果たす。

既存資料の乏しい地域では唯一の頼りとなる場合も少なくない。

資源・環境観測解析センターHP 「資源解析」

<http://www.ersdac.or.jp/>

資源探査用観測システム研究開発機構のHP「リモートセンシング」

<http://www2.dango.ne.jp/jaros/>

4. 鉱床の環境保全

(1) 川俣事件について調べよ。またこれまでどのような鉱害が起きているか調べよう。現在

でもこのような鉱害が発生しているところがないか調べよ。

(2) 鉱害の発生防止のためどのような工夫が必要か調べよ。

発 展

日本の海洋底の資源探査について調べよう。(金属鉱業事業団パンフレット)

評 価

学習項目	関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の 技能・表現	知識・理解
1. 金属標本の作成	身近にある金属に興味を持ち、すすんで調べていこうとすることができる。	標本を作成するに当たり、身の回りの物から採取できる金属を考え出すことができる。	身の回りの物がどんな金属でできているかを調べる事ができる。	各金属が具体的にどのようなものか理解できる。
2. 金属資源の利用方法調べ	金属がどのように利用されているのか意欲的に調べていこうとすることができる。	各金属の特性からどのような利用方法があるか考察することができる。	インターネット等での資料を有効に活用して調べる事ができる。	各金属の利用方法が理解できる。
3. 金属鉱床探査方法調べ	どうすれば金属鉱床を見つける事ができるか興味を持って調べていこうとすることができる。	なぜその方法で見つける事ができるのか考察することができる。	インターネット等での資料を有効に活用して調べる事ができる。	金属鉱床の探査の方法やその仕組みが理解できる。
4. 環境保全や鉱害調べ	過去の鉱害や現在の問題点をすすんで調べていこうとすることができる。	なぜそのような事が起きたのか、どうすれば防げるのかについて、また現在の問題点に対する今後の課題を考察することができる。	インターネット等での資料を有効に活用したり、資料から情報を正しく読み取ったりすることができる。	過去の鉱害とその原因、改善してきた事や現在の問題点が理解できる。
5. 考察、まとめ	調べた内容を総合的に判断し、考	調べた内容を総合的に判断し、考	自分の考えを的確に、正確な表現	調べた結果が知識として理解で

