

科学と人間社会Ⅱ(地質・資源・環境と社会)

Geology, Mineral resources and Natural environment in our society

授業の内容とめざすもの:

地球の営みが社会と大いに関わっていることを知る。

- (1)「地学(地質)の基礎」: 岩石・鉱物, 地質時代, 地質図
- (2)「資源・環境」: 資源経済, 地球温暖化, 再生可能エネルギー
- (3)「実物に慣れる」: 岩石, 鉱物, 地質図

授業方法と評価:

- (1) 対面の場合: 講義受講(出席と態度), ときどき出す課題への回答
- (2) 対面不可となった場合: 原則25分のZOOM, 自習, 課題提出

科学と人間社会Ⅱ(エネルギー・鉱物資源と社会)

第1回 序論

資源のかたよりは地質の違いによる

物質の基本は元素, その性質は周期表のならばでわかる

岩石は堆積岩, 火成岩, 変成岩に分けられる

1.資源のかたより

鉱物資源の分布にはかたよりがある。資源の種類が地質の特徴と関係深いから。
図は斑岩銅鉱床分布



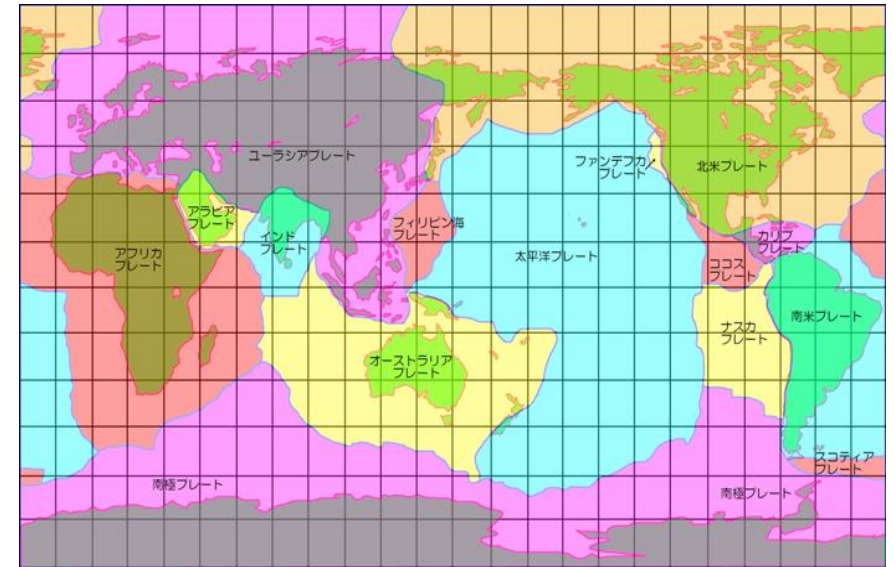
「斑岩銅鉱床」について銅資源の章でくわしく議論する。現在の世界の銅生産の半分以上はこの種の銅鉱床による。

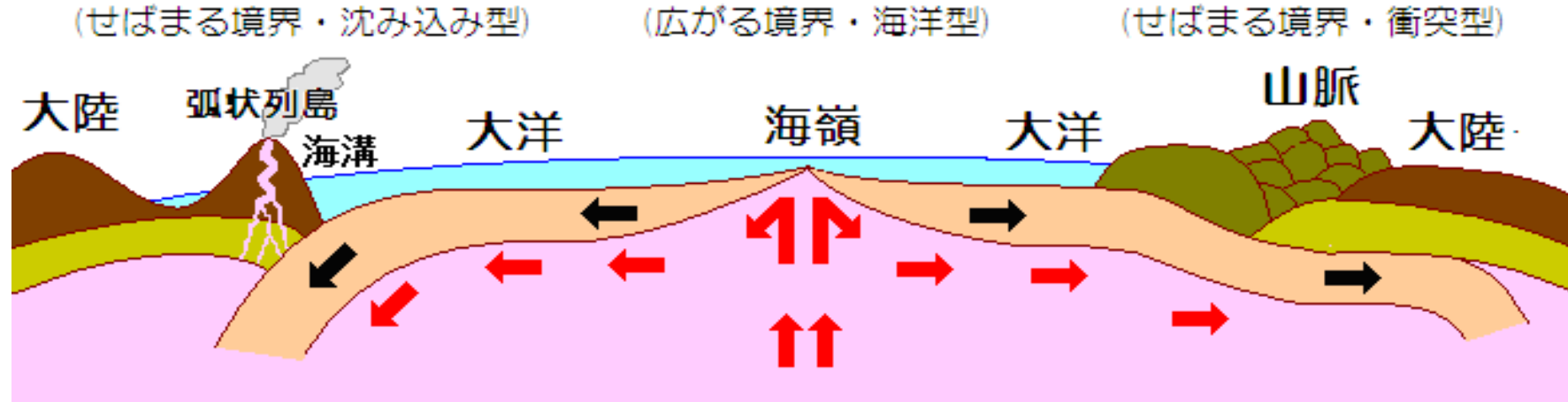
この種の銅鉱床は北米から南米の西海岸に多い。その理由は、そこがプレートが沈み込むところだから。そのほかの地域の銅鉱床もプレートと関係している。大陸内部の銅鉱床は古い時代のプレートが沈み込むところだった。

グローバルに地球や資源を論じるためにプレートテクトニクスを説明する。

- 地球表面の変動は，変形しにくい板であるプレートの動きで説明できる。
- 日本列島付近では4つのプレートが相互に作用しあい，地震や火山活動が起きている。

(駒澤大学ホームページより転載)





(駒澤大学HPより)

海嶺で生まれたプレートは大陸縁で沈み込む。

プレート沈みこみでは、マグマが生じて火山活動が盛んに起きる。それに伴い、特定の元素が濃集して資源となる。

2.元素の復習(ふくしゅう)

鉱物資源を考えるのに元素の知識が必要。

周期表 (しゅうきひょう)

周期表とは元素の化学的性質がわかるようにならべた表。

- ・元素記号の前についている数字は原子番号, 下の数字は原子量。
- ・たての元素の並びは族, 1から18族までである。
- ・横方向の元素のくりは周期, 1から7までである。
- ・周期表で1, 2, 12-18族の元素は化学的性質が似ている。典型元素という。

元素の周期表

周期\族	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	族/周期									
1	1 H 水素 1.008	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">典型非金属元素</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">典型金属元素</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">遷移金属元素</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">原子番号</td> <td style="width: 50%;">元素記号</td> </tr> <tr> <td colspan="2">元素名</td> </tr> <tr> <td colspan="2">原子量</td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 60%;"> <p style="text-align: center;">元素記号の元素は単体が常温で</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>固体</td> <td>液体</td> <td>気体</td> </tr> </table> </div>																原子番号	元素記号	元素名		原子量		固体	液体	気体	2 He ヘリウム 4.003	1
原子番号	元素記号																											
元素名																												
原子量																												
固体	液体	気体																										
2	3 Li リチウム 6.941	4 Be ベリリウム 9.012											5 B ホウ素 10.81	6 C 炭素 12.01	7 N 窒素 14.01	8 O 酸素 16.00	9 F フッ素 19.00	10 Ne ネオン 20.18	2									
3	11 Na ナトリウム 22.99	12 Mg マグネシウム 24.31											13 Al アルミニウム 26.98	14 Si ケイ素 28.09	15 P リン 30.97	16 S 硫黄 32.07	17 Cl 塩素 35.45	18 Ar アルゴン 39.95	3									
4	19 K カリウム 39.1	20 Ca カルシウム 40.08	21 Sc スカンジウム 44.96	22 Ti チタン 47.88	23 V バナジウム 50.94	24 Cr クロム 52	25 Mn マンガン 54.94	26 Fe 鉄 55.85	27 Co コバルト 58.93	28 Ni ニッケル 58.69	29 Cu 銅 63.55	30 Zn 亜鉛 65.39	31 Ga ガリウム 69.72	32 Ge ゲルマニウム 72.61	33 As ヒ素 74.92	34 Se セレン 78.95	35 Br 臭素 79.9	36 Kr クリプトン 83.8	4									
5	37 Rb ルビジウム 85.47	38 Sr ストロンチウム 87.62	39 Y イットリウム 88.91	40 Zr ジルコニウム 91.22	41 Nb ニオブ 92.91	42 Mo モリブデン 95.94	43 Tc テクネチウム (99)*	44 Ru ルテチウム 101.1	45 Rh ロジウム 102.9	46 Pd パラジウム 106.4	47 Ag 銀 107.9	48 Cd カドミウム 112.4	49 In インジウム 114.8	50 Sn スズ 118.7	51 Sb アンチモン 121.8	52 Te テルル 127.6	53 I ヨウ素 126.9	54 Xe キセノン 131.3	5									
6	55 Cs セシウム 132.9	56 Ba バリウム 137.3	57~71 ランタノイド	72 Hf ハフニウム 178.5	73 Ta タンタル 180.9	74 W タングステン 183.8	75 Re レニウム 186.2	76 Os オスミウム 190.2	77 Ir イリジウム 192.2	78 Pt 白金 195.1	79 Au 金 197.0	80 Hg 水銀 200.6	81 Tl タリウム 204.4	82 Pb 鉛 207.2	83 Bi ヒスマス 209.0	84 Po ポロニウム (210)	85 At アスタチン (210)	86 Rn ラドン (222)	6									
7	87 Fr フランシウム (223)	88 Ra ラジウム (226)	89~103 アクチノイド	104 Rf ラザホーニウム (261)*	105 Db ドブニウム (262)*	106 Sg シーホーキウム (263)*	107 Bh ホーリウム (264)*	108 Hs ハッシウム (265)*	109 Mt マイタネリウム (268)*										7									

*をつけた元素は人工的につくられたもので、天然には存在しない

()をつけた値は、その元素の代表的な放射性同位体の質量数である(IUPAC)

57~71 ランタノイド	57 La ランタン 138.9	58 Ce セリウム 140.1	59 Pr プラセオジム 140.9	60 Nd ネオジム 144.2	61 Pm プロメチウム (145)	62 Sm サマリウム 150.4	63 Eu ユウロピウム 152.0	64 Gd ガドリニウム 157.3	65 Tb テルビウム 158.9	66 Dy ジスプロシウム 162.5	67 Ho ホルミウム 164.9	68 Er エルビウム 167.3	69 Tm ツリウム 168.9	70 Yb イットルビウム 173.0	71 Lu ルテチウム 175.0
89~103 アクチノイド	89 Ac アクチニウム (227)	90 Th トリウム 232.0	91 Pa プロトアクチニウム 231.0	92 U ウラン 238.0	93 Np ネプツニウム (237)*	94 Pu プルトニウム (239)*	95 Am アメリシウム (243)*	96 Cm キュリウム (247)*	97 Bk バークリウム (247)*	98 Cf カリホルニウム (252)*	99 Es アインスタイニウム (252)*	100 Fm フェルミウム (257)*	101 Md メンデレビウム (256)*	102 No ノーベリウム (259)*	103 Lr ローレンシウム (260)*

生活の中の元素 Elements in daily life

Cu (銅)

電線
配管
産業機械



Al (アルミニウム)

1円玉
アルミ箔(はく)
航空機(軽く強い)



C (炭素)

鉛筆の芯
ダイヤモンド
コークスとして燃料や
製鉄に



3. 地質の基本 Base of Geology

資源を考えるに地質の知識が必要です。



地層 Strata: 厚さと広がりをもった層となった岩。

岩石 Rock: 地殻やマントルを構成する物質。数種の鉱物の集合体。

地質 Geology: 地面より下の岩石や地層の性質・状態・種類などをさす。

地質図 Geologic map: 表土の下にどのような岩石や地層がどのように分布しているかを示した地図。

鉱物と岩石

・鉱物：自然の物質のうち，物理的・化学的に均質で一定の性質を有する無機質の物質。

例：石英，長石，雲母

・岩石：数種の鉱物の集合体。

例：花こう岩，玄武岩，砂岩



岩石の分類

火成岩：マグマからかたまってできる。

玄武岩，安山岩，花こう岩

堆積岩：ふりつもったものがかたまる，
あるいは生物が集まってできる。

礫岩(れきがん)，砂岩，泥岩，
石灰岩，チャート

変成岩：もともとの岩石が熱や圧力で変化。

結晶片岩，片麻岩，ホルンフェルス

問：次のうち，どれが岩石でどれが鉱物か。

長石，玄武岩，花こう岩，黒雲母



岩石の例 花こう岩

白っぽい部分は石英や長石，黒っぽい部分は黒雲母や角閃石という鉱物

つまり，花こう岩という岩石は，石英，長石，黒雲母，角閃石という鉱物からなる。鉱物は一つ一つは化学組成や結晶の構造がどこでも同じ。

火成岩分類

	超苦鉄質岩	苦鉄質岩	中間質岩	けい長質岩
SiO ₂ 重量%	40 ~ 45	45 ~ 52	52 ~ 63	63 ~ 75
火山岩		玄武岩	安山岩	りゅうもん岩
深成岩	かんらん岩	はんれい岩	せん緑岩	花こう岩

	はんれい岩	せん緑岩	花こう岩
造岩鉱物	斜長石(Ca富む) 輝石 角閃石 かんらん石	斜長石 角閃石 輝石	石英 カリ長石 斜長石(Na富む) 黒雲母 角閃石
色指数 (苦鉄質鉱物の量%)	35 ~ 65	25 ~ 50	5 ~ 20
密度	大きい	中間	小さい
Fe, Mg, Ca	多い	中間	少ない
Si Na, K	少ない	中間	多い

地質時代区分

本格的な生物の多細胞動物が多数出現したときを境に、その前を先カンブリア時代、それ以降を、代表的な動物群を基準に、古生代、中生代、新生代に区分する。

代, 時代	紀(世) (先カンブリア時代は代)	生物界
新生代 (66)	第四紀 (完新世/更新世) 新第三紀 (鮮新世/中新世) 古第三紀 (漸新世/始新世/暁新世)	動物: 哺乳類 植物: 被子(ひし)植物 時代
中生代 (252)	白亜紀 ジュラ紀 三畳紀	動物: 爬虫類 植物: 裸子(らし)植物
古生代 (541)	ペルム紀/石炭紀/デボン紀/シルル紀/ オルドビス紀/カンブリア紀	両生類/魚類/無脊椎 動物
先カンブリア時代	原生代/始生代/冥王代	原始的生物/無生物

主な放射年代: 古生代の始まり541, 中生代の始まり252, 新生代の始まり66(単位は百万年前)

自分で深めるためにE-Bookを活用しよう。

名経大ウェブのE-Book

- ・科学の偉人伝(おとなの楽習, 偉人伝)

 - 18 ドミトリ・イヴァノヴィチ・メンデレーエフ 周期表の発見

- ・理科のおさらい-天文-(おとなの楽習, 17)

 - 26 地球の誕生, 27 生物の誕生, 28 恐竜の絶滅と人類の登場

フリーの青空文庫も便利です。

- ・石原 純「ジェームズ・ワット」昭和17年(1942年)

 - 科学が人間社会を大きく変えた産業革命のころの話題です。

https://www.aozora.gr.jp/cards/001429/files/58160_65493.html

動画紹介

動画(4分29秒)

庵治石(あじいし) 石材採掘から加工までの9過程を知る。

<https://japan-stone-center.jp/aji.html>

動画(4分47秒)

1969年7月24日 アポロ11号月面着陸。

<https://www.youtube.com/watch?v=BcIRVmK3j6Y>