

課題の解説

犬山の地質図を読み、
犬山城(の土台)の地質
は何からなるか、地質時
代と岩石名を記す。

Jch
ジュラ紀(中生代)
チャート

チャートの上にある犬山城



- 犬山城の石垣にチャートが使われている。
- 名古屋城や大阪城では花こう岩を使う。
- 仙台の青葉城では安山岩を使う。

科学と人間社会Ⅱ(地質・鉱物・環境と社会)

資源各論1 (金, 白金, 銅)

「金」「白金」「銅」について生産国, 鉱床タイプ, 用途, 価格などを紹介します。

金の生産量は20世紀初めの7倍となっている

白金は、南アフリカ、ジンバブエ、ロシアで世界の90%

銅の生産量は20世紀初めの38倍になる

こうしょう

鉱床モデル

斑岩鉱床 (porphyry);

大陸弧や大陸縁

Cu, Mo, Au

火山性塊状硫化鉱床

(VMS); 背弧盆

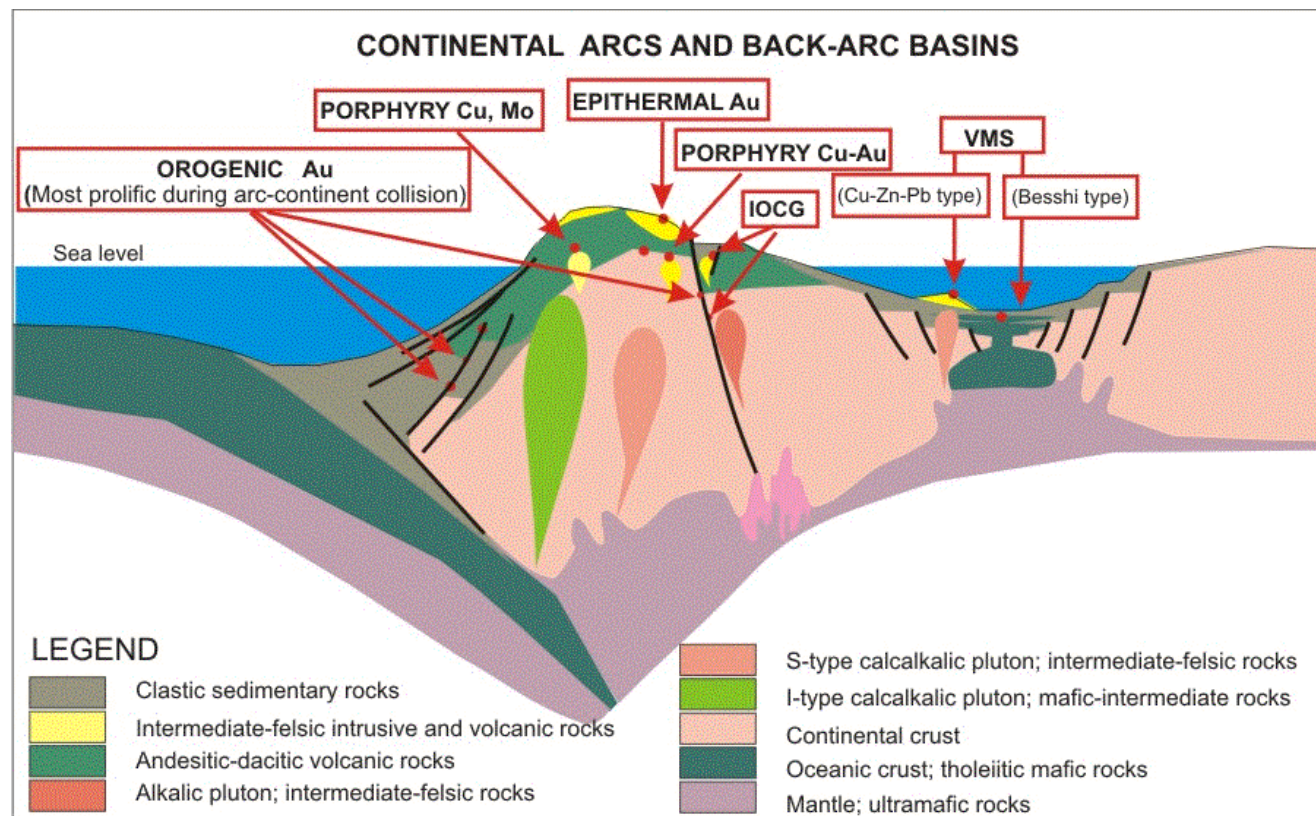
(黒鉱, 別子型)

Cu-Zn-Pb type

Besshi type Cu

鉱床: 特定の鉱物が濃密

に集まっている部分



・海洋プレートが大陸プレートに沈み込むところでは中性や珩長質のマグマで斑岩鉱床が生じ、銅やモリブデンの鉱床を形成している。南北米大陸の太平洋側。

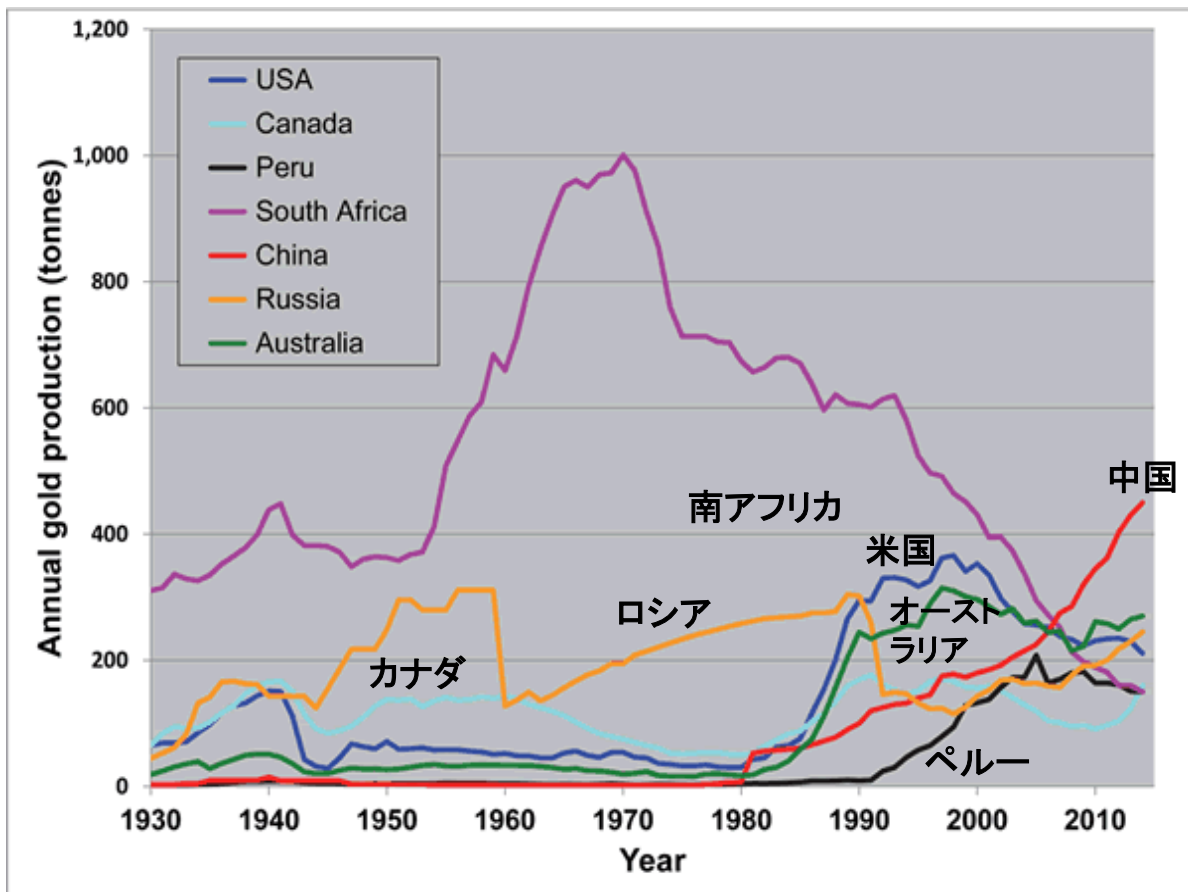
・島弧が形成されるところの背弧では銅鉛亜鉛の鉱床を形成している。秋田周辺の北鹿の黒鉱鉱床や別子の銅鉱床。

1.金

- ・2007年まで南アフリカが世界最大の産金地だった。(鉱床:ウイトウォーターズランド)
- ・2007年以降, 中国が世界一の産出国となる。

参考文献

Price (2016) The world is changing. GSA Today, 26, 4-10.



2023年 (ton) (USGSより)

1 中国	370
2 オーストラリア	310
2 ロシア	310
4 カナダ	200
5 米国	170

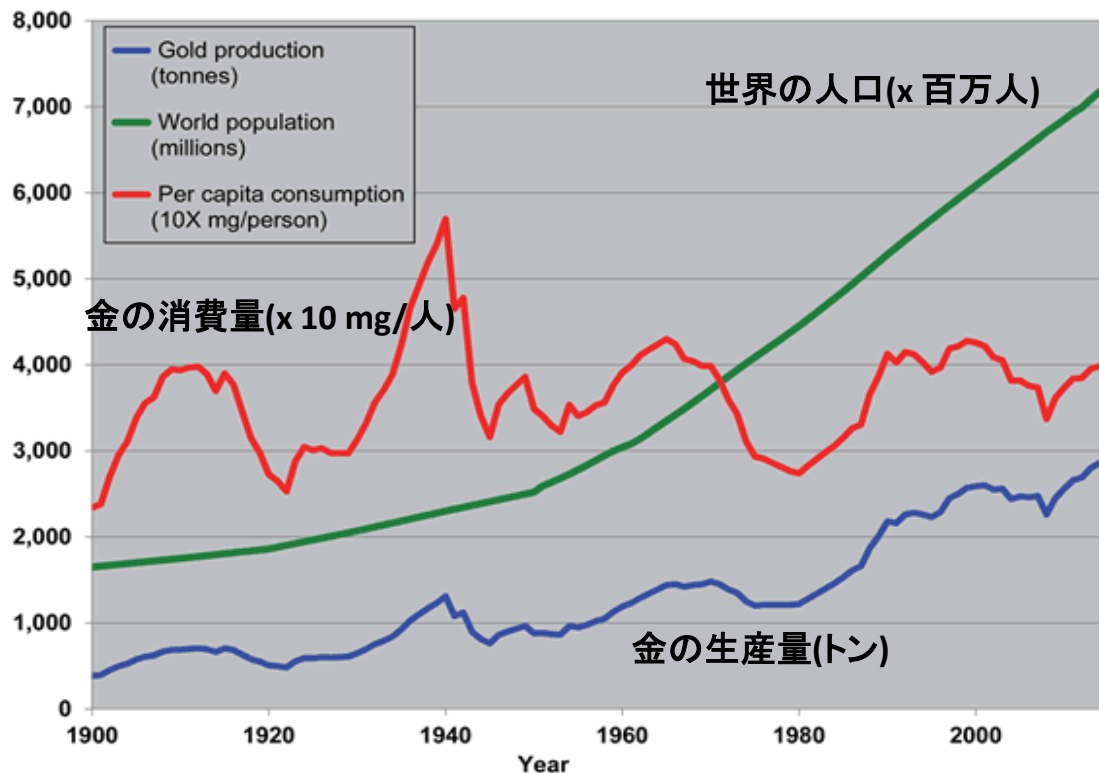
金鉱業勢力図

金：生産量と消費量 20世紀初めと比較

- ・金の生産量は7倍
- ・一人あたり消費量は約2倍

金の用途

- ・通貨
- ・宝飾品や美術工芸品
- ・電気電子部品材料
- ・歯科医療
- ・投資商品



最近の生産量

2019年 3300 ton

2021年 3000 ton

2023年 3000 ton

2.白金族元素 (PGM, Platinum Group Metal)

参考文献 Zientek et al. (2014): USGS Scientific Investigations Report 2010-5090-Q, pp. 126.

- 白金族元素(PGM): ルテニウム(Ru), ロジウム(Rh), パラジウム(Pd), オスニウム(Os), イリジウム(Ir), 白金(Pt)の総称。
- 貴金属。酸や塩基に侵されにくい。

周期/族	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1H																		He
2Li	Be											B	C	N	O	F		Ne
3Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl		Ar
4K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		Kr
5Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I		Xe
6Cs	Ba	La *	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At		Rn
7Fr	Ra	Ac **	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts		Og

用途(Use):

自動車の排気ガス浄化, ガラス工業, 鉄鋼, ハイオク燃料, 化学製品(抗がん剤を含む), 装飾具, 電子工業

価格(2023年):

白金 1000ドル/トロイオンス

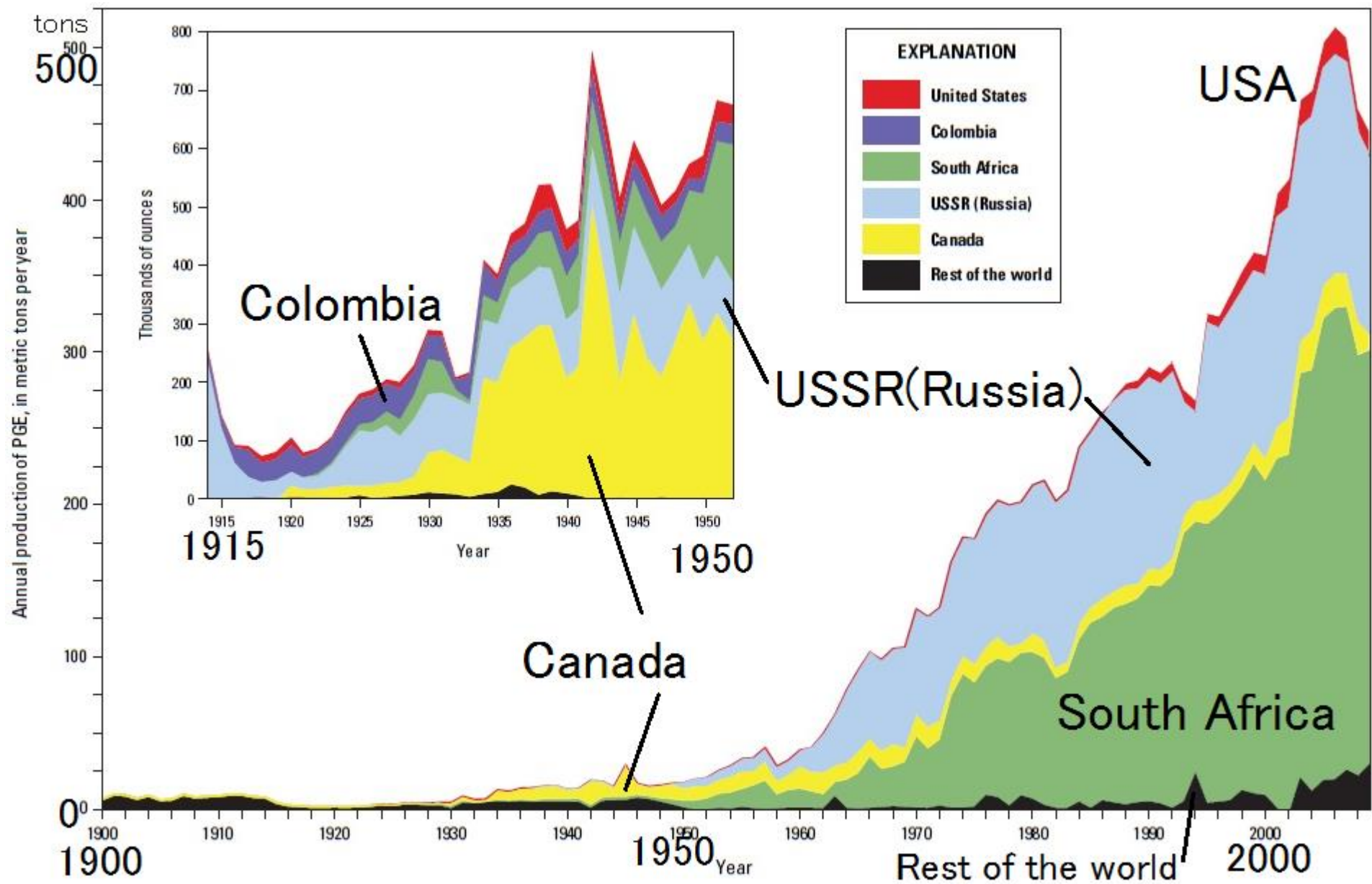
パラジウム 1500ドル/トロイオンス

生産量:

白金 186 ton (2019), 180 ton (2021), 180 ton (2023)

パラジウム 227 ton (2019), 200 ton (2021), 210 ton (2023)

PGE生産の変遷



最近の白金族生産-世界の90%が3ヶ国

- 南アフリカ ブッシュフェルト
- ジンバブエ グレートダイク
- ロシア ノルルスク

地質:超苦鉄質岩類に産出する。

資源量

- 南アフリカとジンバブエの2ヶ国で15万トンの資源量
- 既知鉱床78000トン, 採掘技術の進展も加味して今後予想できる鉱床75000トン
- この量は開発が始まってから100年間の生産量の20倍。



南アフリカとジンバブエ位置図
(秘境の旅写真館HPより)

3.銅

生産の変遷

20世紀初めからの年
変化(人口, 銅)

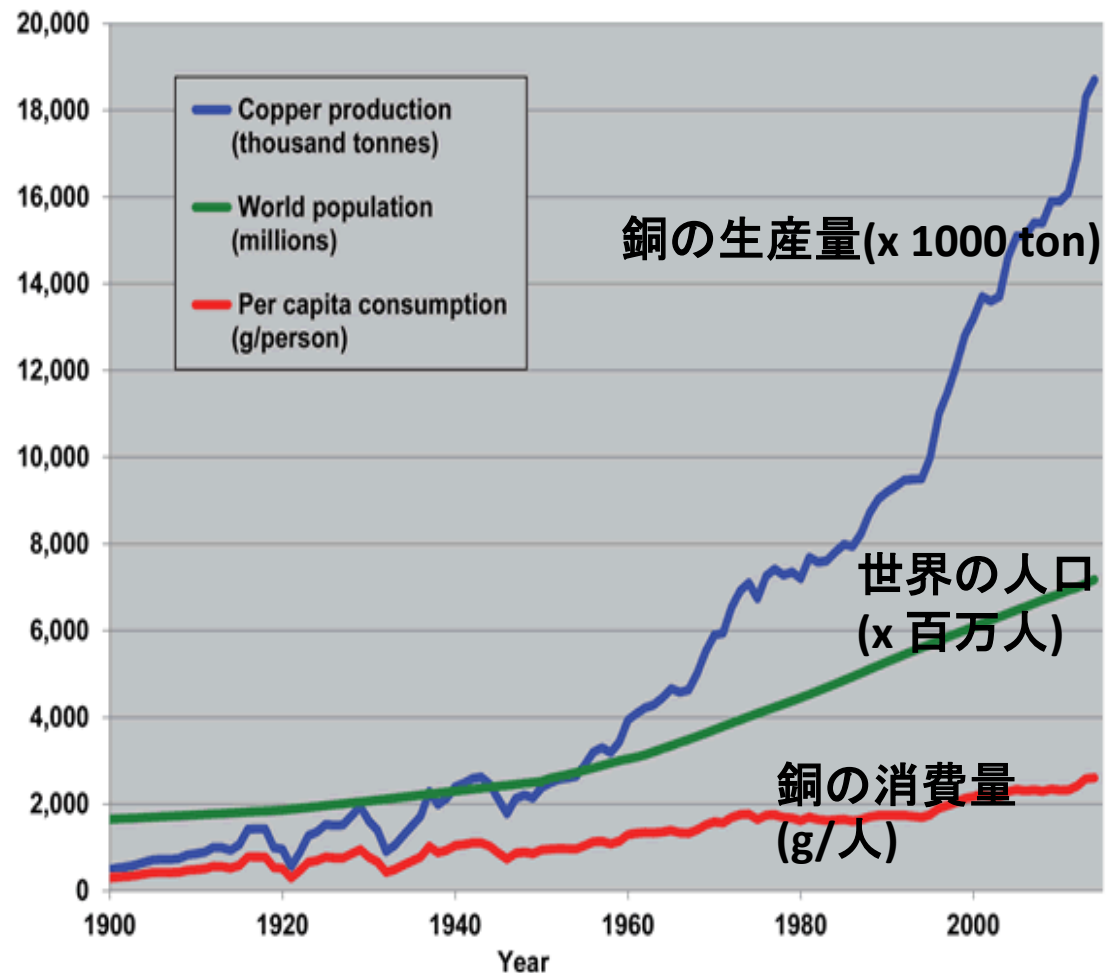
- ・世界の人口は4倍
- ・銅の生産量は38倍
- ・一人あたりの消費量は約9倍

最近の生産量 x 1000 ton

2019年 20,400

2021年 21,000

2023年 22,000



銅鉛床

- **斑岩銅鉛床 (はんがんどうこうしょう):** 花こう岩質の貫入岩類 (斑岩) の頂部とその周辺の岩石中に生じた鉛染状銅鉛床。一般に低品位 (銅品位 1% 以下) であるが、大規模な鉛床が多く、世界の銅埋蔵量の 50% 以上を占める。
- **堆積性層状規制鉛床, 堆積鉛染型鉛床:** 世界の銅鉛床の 20% を占める。大陸に偏在する。ザンビアからコンゴにかけて伸びるカッパーベルトが最大のものである。



斑岩型鉛床の分布
(USGS, 2005)

銅の用途と消費量

- ・銅は現代生活に必須のもので、ことに 鉛工業、電線、自動車、携帯電話、風力などのエネルギーシステムなどで用途がある。

- ・米国の年間消費量は約200万トンで、世界全体のそれは2200万トンである。

※世界で同定されている鉱床21億トンに加え、未発見鉱床35億トンが期待されている。

青空文庫と動画

芥川龍之介「日光小品」: 作品は明治44年ころの日光周辺をめぐったときの作品。足尾鉾山での製錬のようすが記されている。

https://www.aozora.gr.jp/cards/000879/files/110_15223.html

動画: 酸化銅から銅をとりだす (NHK, 2分7秒)

<https://www.nhk.or.jp/school/keyword/?kw=銅&cat=all&from=1>
[キーワード検索結果 | NHK for School](#)

動画: 佐渡金山, 再現された江戸時代の鉾山。4分56秒

<https://www.youtube.com/watch?v=tFy6qI60YsI>

動画: 丸紅のチリでの銅鉾山事業。4分31秒, 2024/03/12

https://www.youtube.com/watch?v=3IkEAHb3_eA