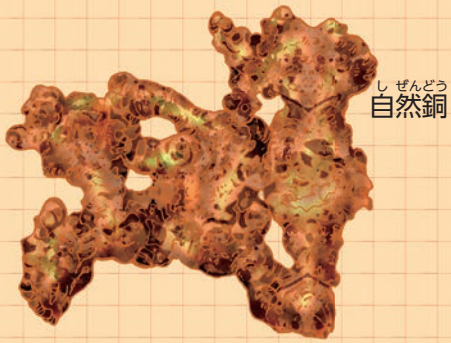




自然銅

紀元前7000～8000年ごろ、
新石器時代の人が
銅を発見。



出土品

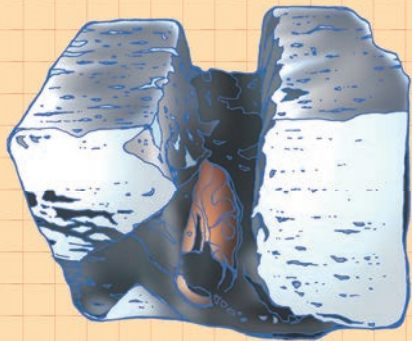


紀元前6000年ごろ、
銅を取り出す方法を発見。

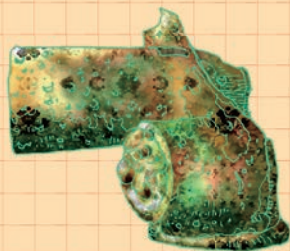
紀元前5000年ごろの
エジプトの墓から
銅でできた副葬品が出土。



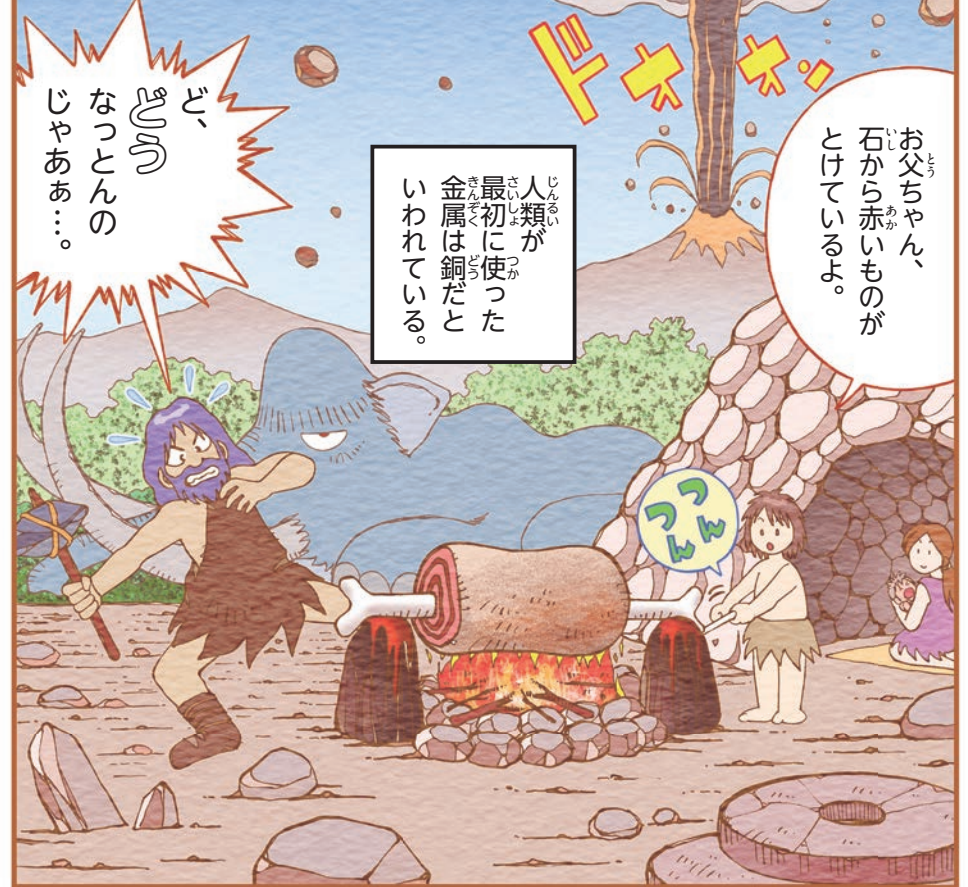
1991年、
氷河で見つかった
約5300年前のミイラ、
アイスマンと
いっしょに発見された
斧の頭は
純度99.7%の銅で
できていた。



紀元前2750年ごろ、
エジプトのアプシル神殿には
銅でつくった給水管が
使用されていた。



第3章 銅の歴史



ねえ、日本ではいつごろから銅が使われるようになったの？
気になるう〜。



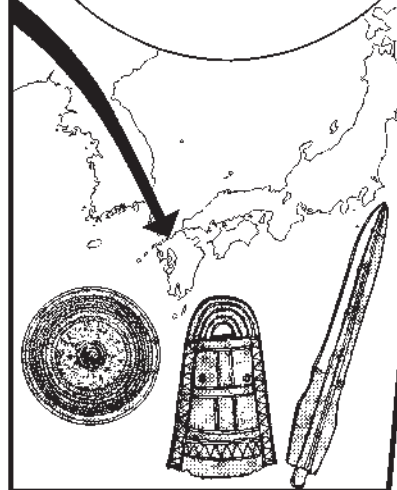
それは紀元前300年ごろの弥生時代だ。

そんなに古くから？



*まだ発見はされていません。

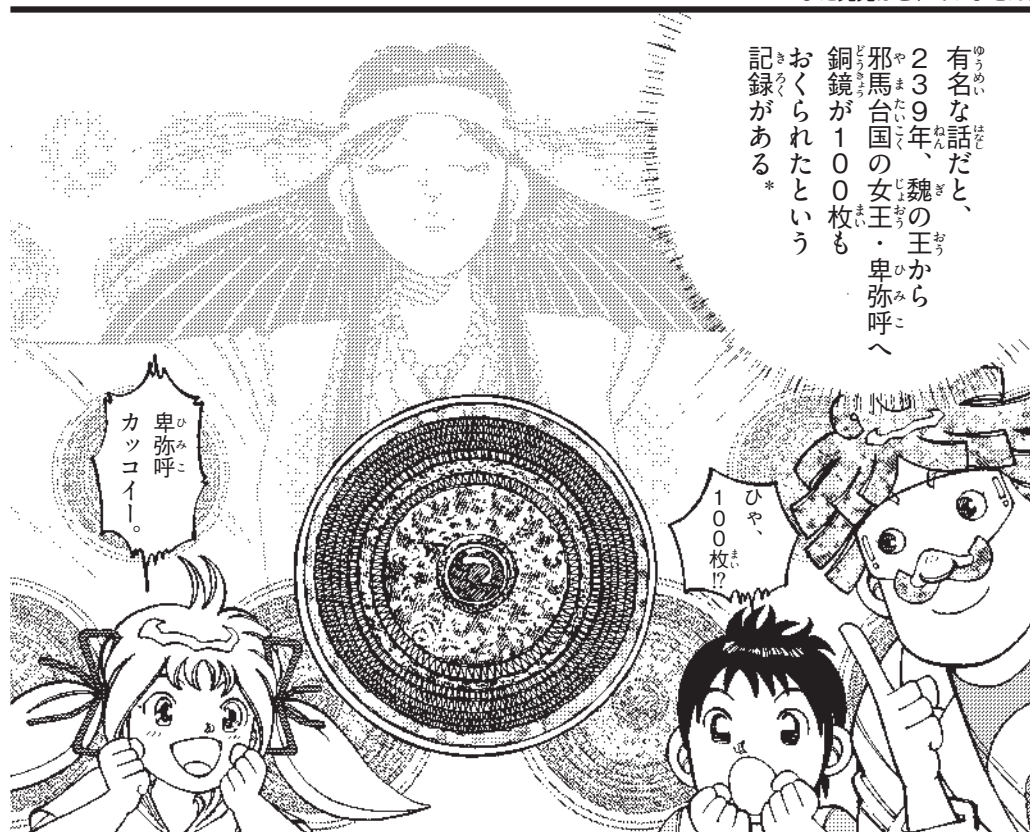
当時、日本産の銅はなくて中国大陸から輸入され、北九州を中心に銅剣・銅鐸・銅鏡などの青銅器文化が栄えたんだ。



有名な話だと、239年、魏の王から邪馬台国の女王・卑弥呼へ銅鏡が100枚もおくられたという記録がある*

ひや、100枚！

卑弥呼
カッコイ！



銅の歴史

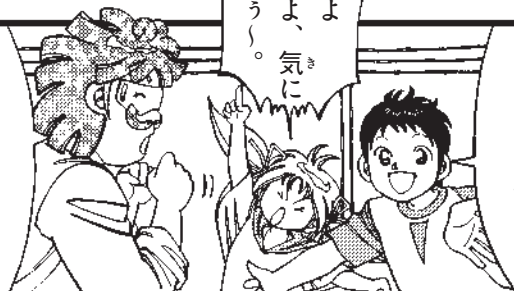
日本では銅をいつからつくるようになったんですか？

そうよ、そうよ、気になるう〜。

『日本書紀』に、

698年に

因幡国が銅鉾石を朝廷に献上したとある。



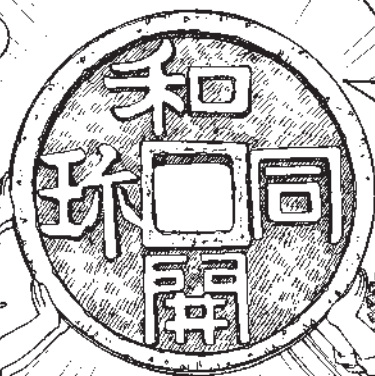
そして、708年武蔵国秩父郡から献上された銅を見た元明天皇がたいそう喜び、

これは我が国から産出された銅であるから和銅（にぎあかがね）と呼ぼうぞ。

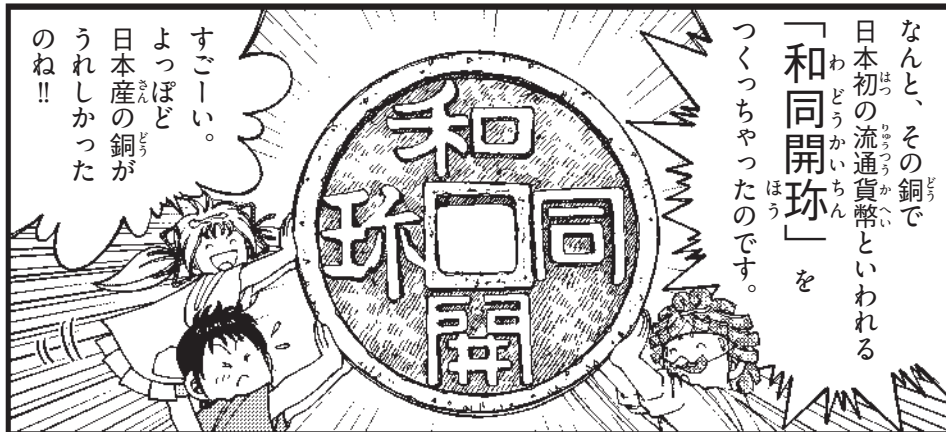


と言われ、年号も「和銅」に改めちゃったんだ。しかも、

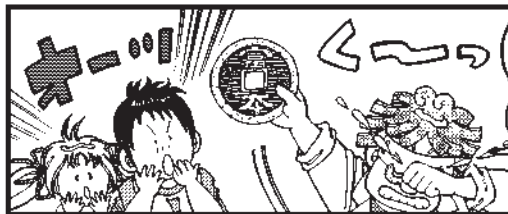
なんと、その銅で日本初の流通貨幣といわれる「和同開珎」をつくっちゃったのです。



すごい。よっぽど日本産の銅がうれしかったのね！！



でもね、のちに発見されたこの「富本銭」が、それより前、683年ごろにつくられた銅銭らしいんだよ。流通したかはわからないけどね。



その後
752年には
奈良の大仏が、

でも、
同じ銅なのに
なぜ色が
ちがうの？

1252年には
鎌倉の大仏が
銅でつくられて
いるんだ。

もしかして
さびちゃった
のかしら…

そのとおり。さびて
緑青化したんだ。
元は10円玉と同じ
色だったんだぞ。
これと同じことが
アメリカの…

自由の
女神像？

えーっ。
これも
10円玉と同じ色
だったの!!



江戸時代
(1700年ごろ)の
日本の銅の産出量は
世界一だったんだぞ。

明治十五年



明治時代
(1880年ごろ)
になると、電灯や電信などで
銅の使用量が
大幅に増えていくんだ。



かつて日本には
銅がとれる鉱山が
たくさんあったんだよ。
私たちが住む
この日立市にもね。

ホント?!

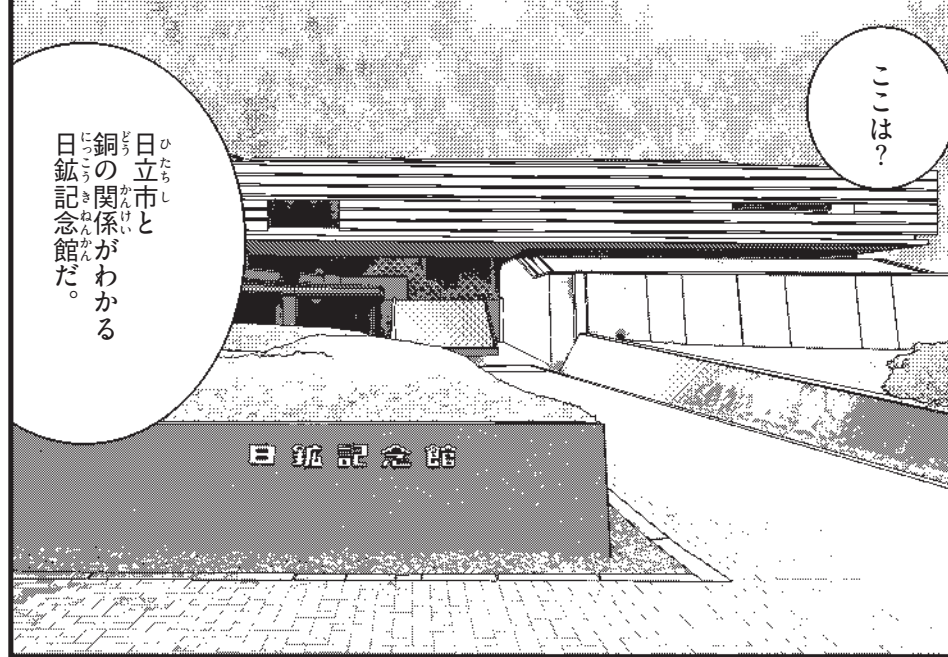
きみたちが
とってきた
写真の場所も
銅に関係する
場所なんだよ。

も…
もっともっと
銅のこと
知りたいです!!



えっ？





ここは？

日立市と銅の関係がわかる日鉱記念館だ。



この日鉱記念館は1985年、日立鉱山の跡地に建てられました。

日本の近代化と経済の発展の一翼を担い、工業都市日立市の発展の原点がここなのです。



日立市と銅の関係…？

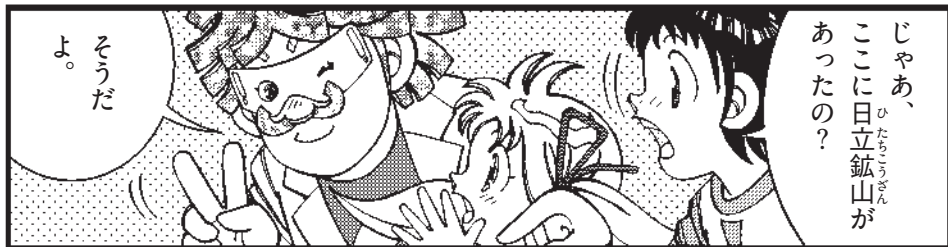
九十九博士。

いやあ、お久しぶりです。

木村さん、お世話になります。

おつ、この子たちですね。銅に興味を持っているのは。

よろしくお願いします。



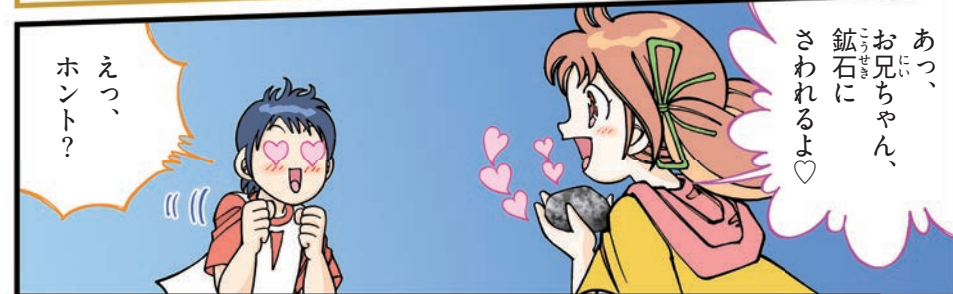
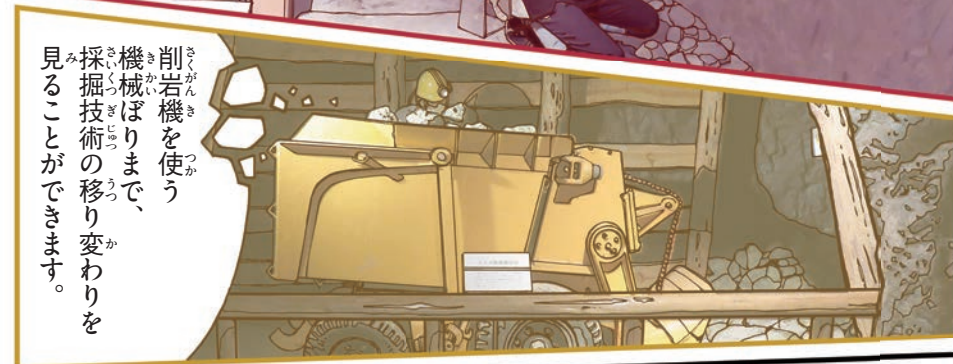
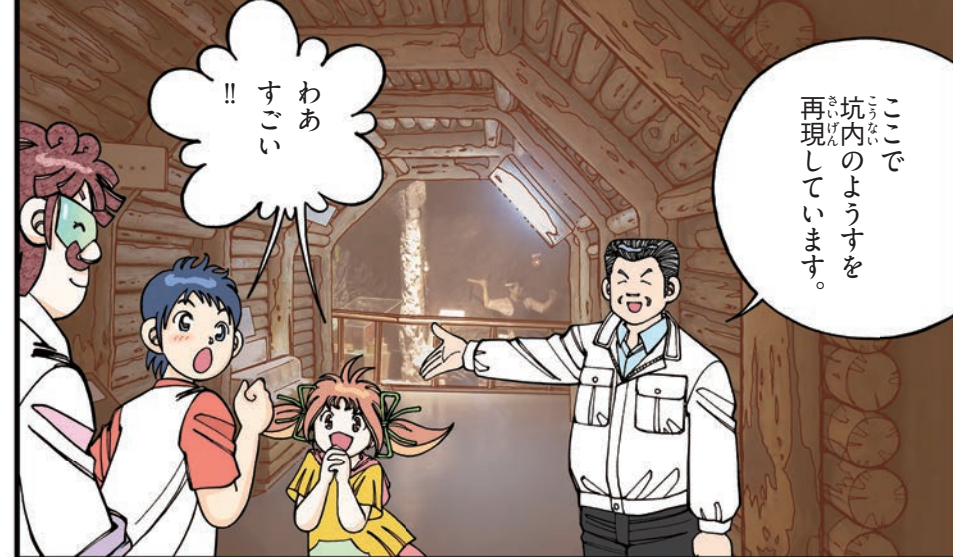
じゃあ、ここに日立鉱山があったの？

そうだよ。



日立鉱山は1905年、久原房之助という人が開業しました。

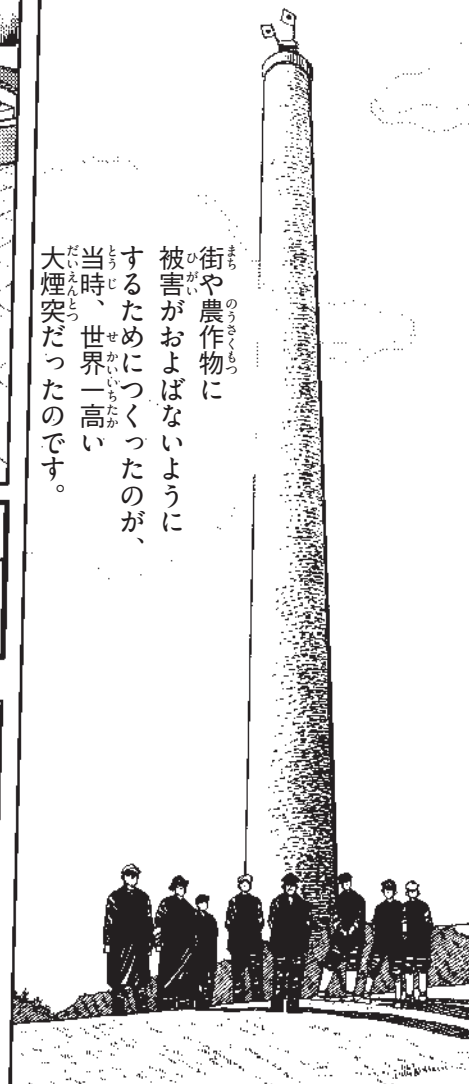
そして開業してわずか数年後には、四大銅山のひとつに急成長したのです。



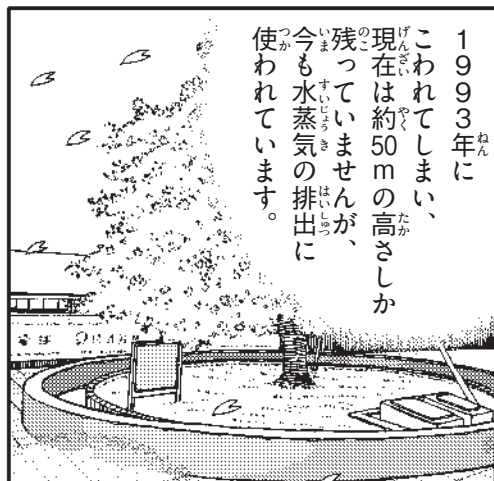
1914年につくられた日立の大煙突は高さが155.7mあり、その当時世界一の高さだった。

環境問題についても
村の人たちと協力して
解決策を探し出し、

街や農作物に
被害がおよばないように
するためにつくったのが、
当時、世界一高い
大煙突だったのです。



1993年に
こわれてしまい、
現在は約50mの高さしか
残っていませんが、
今も水蒸気の排出に
使われています。



日立駅前の
円形ベンチは、
当時の大煙突の
先端部と同じ
大きさなんですよ。

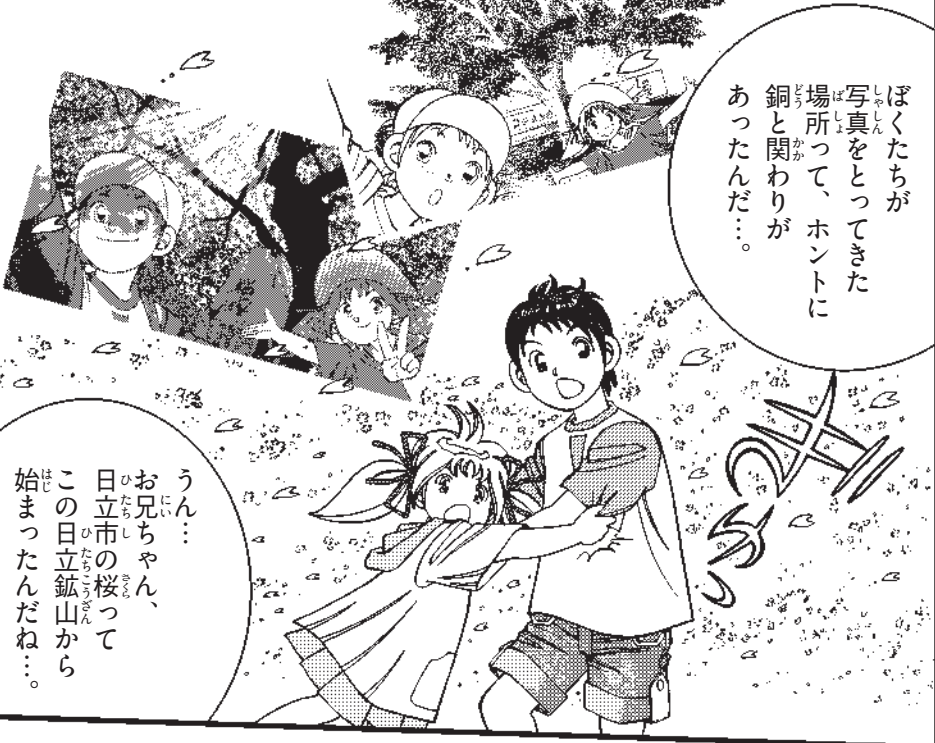


さらに環境を
大切にするために、
桜の木を
植えました。

諏訪台の桜は
日立で最初の
桜の名所となり、
記念碑が建っています。

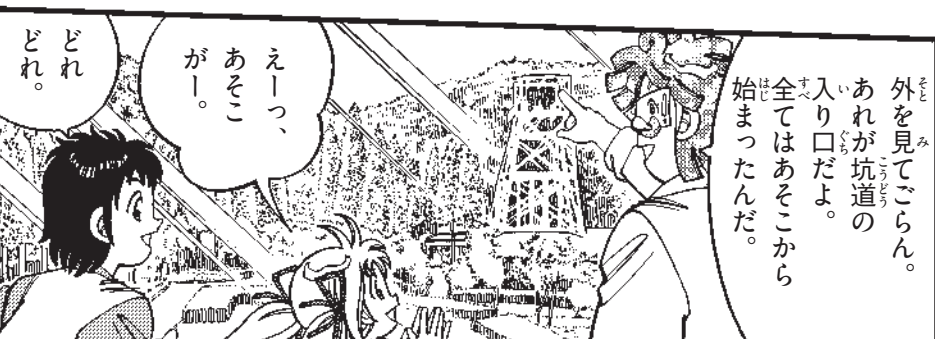


ぼくたちが
写真をとってきた
場所って、ホントに
銅と関わりが
あったんだ…。



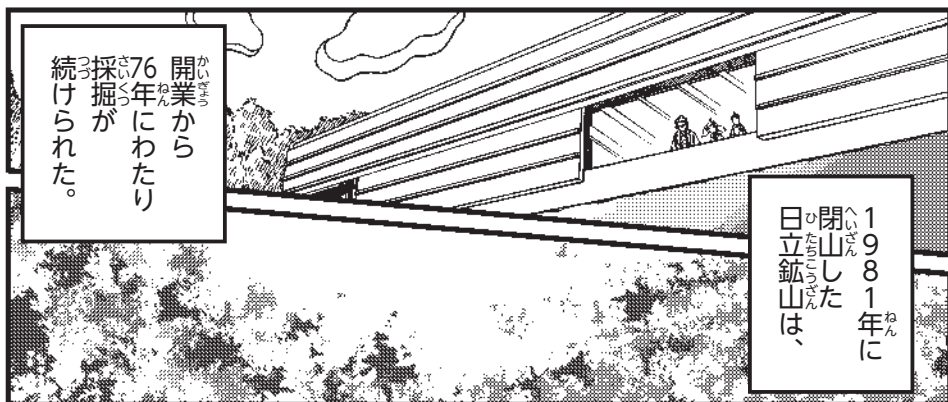
うん…
お兄ちゃん、
日立市の桜って
この日立鉾山から
始まったんだね…。

外を見てごらん。
あれが坑道の
入り口だよ。
全てはあそこから
始まったんだ。



開業から
76年にわたり
採掘が
続けられた。

1981年に
閉山した
日立鉾山は、



にっこうきねんかん 日鉱記念館

日本の四大銅山のひとつに数えられた日立鉱山のあった場所に建てられた「日鉱記念館」では、日本の近代産業の歴史や、工業都市日立市の発展のようすを学ぶことができます。



にっこうきねんかんほんかん
日鉱記念館本館

日立鉱山の誕生から閉山までの歴史、銅山の仕事や鉱山町の暮らし、坑道がどのようなつくりになっていたのか、さらに銅がどのように使われ、これからどのように発展していくのかまで、いろいろな展示物でくわしく学ぶことができます。

所在地：〒317-0055 茨城県日立市宮田町3585

電話：0294-21-8411

開館時間：午前9時～午後4時（入館受け付けは午後3時30分まで）

休館日：月曜日、祝祭日、年末年始など

入館料：無料

【アクセス】

バス：JR常磐線日立駅（中央口）から茨城交通バス東河内行き「日鉱記念館前」停留所下車（駅から約30分）、または日立駅からタクシー（駅から約20分）

車：常磐自動車道日立中央ICより約10分



写真のパネル展示から、日立の大煙突ができるまでのようすや日立市の歴史を知ることができる。



本館地下の模擬坑道では、当時の日立鉱山の仕事の様子や銅山のしくみなどを知ることができる。



製錬所構内の輸送や、客車を連結して人々の輸送に活躍した電気機関車が置いてある。

旧久原本部

第一堅坑

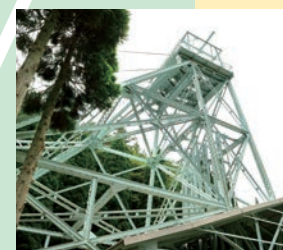
大型さく孔機

巻揚機室

第十一堅坑



日本で初めてフィンランドから輸入して使われた、爆薬をしかけるために穴をあける機械が展示してある。



本館から鉱山資料館までのとちゅう、そびえ立つ第一堅坑と第十一堅坑が見える。



1944年に建てられた木造のコンプレッサー室をそのまま使った鉱山資料館では、鉱山で使われていたいろいろな機械や道具、鉱石の標本などを見ることができる。



てつ ふる どう れき し 鉄より古い銅の歴史

人類と銅との出会いは、実に約1万年前なんだ。偶然発見され、加工技術が研究されて、いろいろなものに形を変え、銅はいつもほくたちの身近にあったんだ。そして未来に向けて、その役割はますます大きくなっていくんだ。



き げんぜん ねん 紀元前8000年ごろ

人類が初めて銅と出会う。その歴史は鉄よりも古く、最初は中東で、その後は世界各地で発見・使用され始めたといわれる。

き げんぜん ねん 紀元前300年ごろ

弥生時代の日本に、中国大陸から銅（青銅器）が伝わる。北九州を中心に青銅器をとかり、銅剣や銅鏡をつくり始める。



ねん 698年

因幡国（現鳥取県）で、国内で初めて銅鉱石が産出される。

ねん 708年

「和同開珎」という貨幣が銅でつくられる。



ねん 745~752年

聖武天皇により、奈良（東大寺）の大仏がつくられる。銅の精錬・鋳造加工技術が進歩する。



ねん すいらい 1252年（推定）

鎌倉（高徳院）の大仏がつくられる。



ねん 1700年ごろ

江戸時代の中ごろ、日本の銅の産出量は世界一（年間約6000t）となり、金銀にかわって長崎貿易の主力（輸出量の約半分）となる。

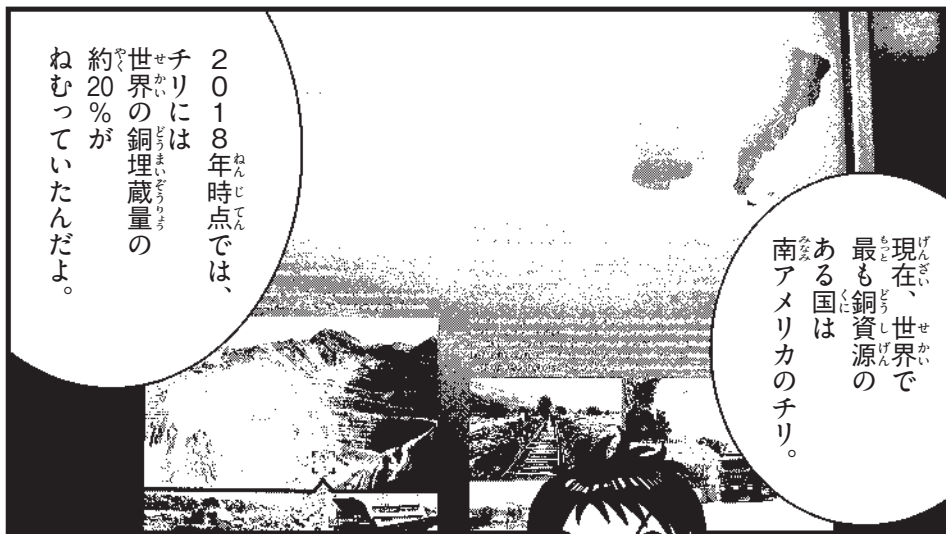
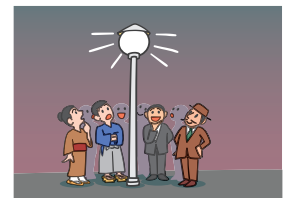
ねん 1879年

アメリカの発明家、エジソンが電球を発明すると、電気を通しやすい銅の使用量が増える。



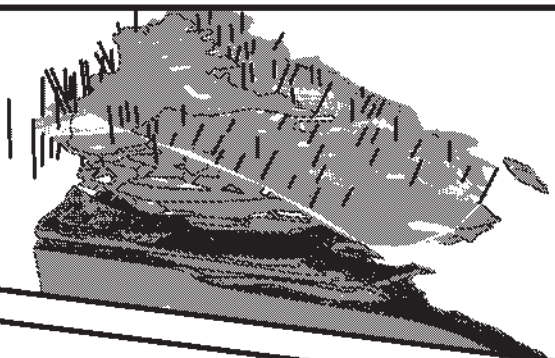
ねん 1880年ごろ

明治時代以降、電灯や電信などで銅の使用量が大幅に増える。外国から銅をつくるための新しい技術が伝わり、日本の銅産業が活発になる。



観測データを
専門家が分析し、
電磁波や磁力から
銅のありそうな
ところ（鉱脈を
探すんだ。

広い地球上から
新しい銅鉱山を
見つけるために、
人工衛星を使うことも
あるんだよ。



鉱脈が
見つかったても、
地下の地質を
調査したり、
経済性を
検討したり、

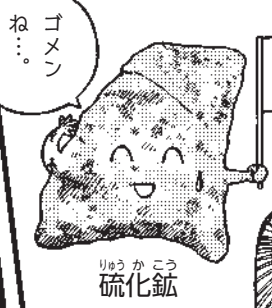
調査から
商業生産まで、
長くて10年以上
かかるときも
あるんだよ。

10年も!?



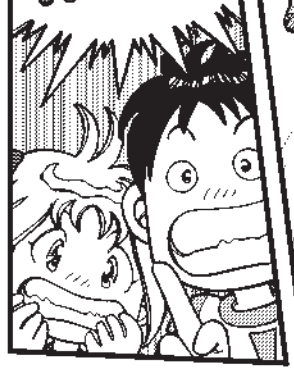
しかも
採掘した鉱石には、
銅が1%ほどしか
ふくまれて
いないんだ。

銅1%

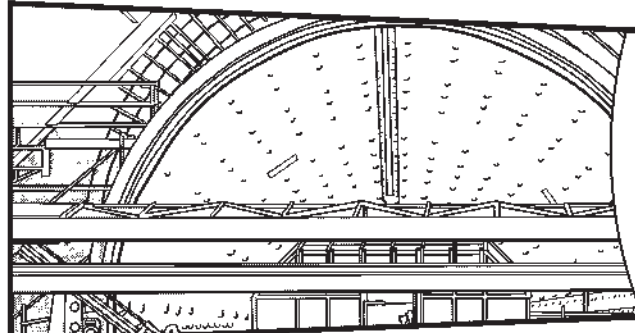


硫化鉱

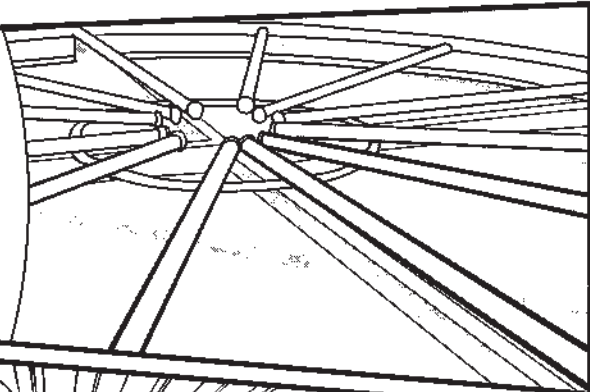
1
!?!%



直径数十cmの
採掘した鉱石を
くだいて、
すりつぶし、
う～～～んと
細かくする。



鉱物が水をはじく
性質を利用して、
細かくした鉱石に
水を加え薬品を
入れ、銅を多く
ふくむ部分と
それ以外の部分に
分ける。



こうしてできた
銅の成分が
約30%の
銅精鉱を日本は
輸入するんだよ。

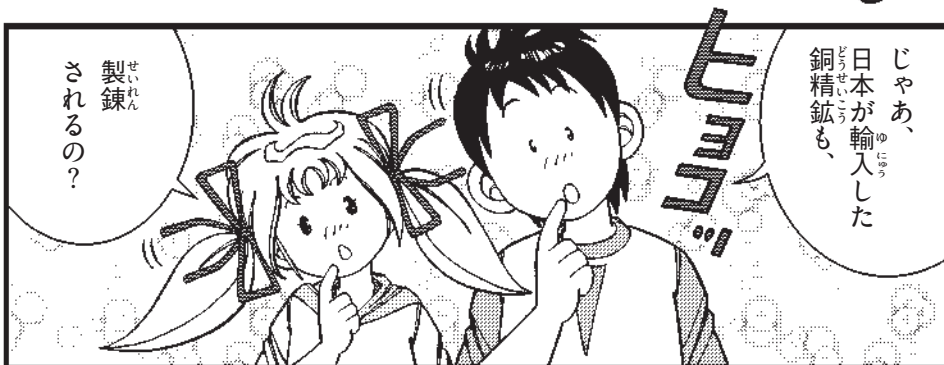
銅30%

エヘッ



銅精鉱?





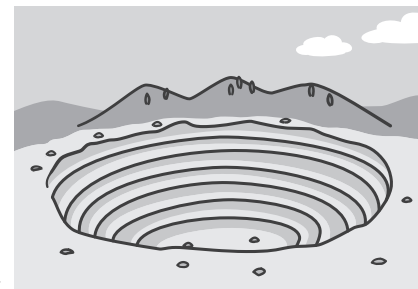
銅鉱石って？

銅は自然界ではほとんどが「銅鉱石」にふくまれているドウ。銅鉱石は、銅のほかに金、銀などの金属もふくんでいるから、採掘した銅鉱石を製錬して銅を取り出すんだドウ。鉱山から採掘された銅鉱石にふくまれている銅は約1%とほんの少しなんだドウ。



採掘

現在銅鉱石をほり出している大型鉱山では、地面を階段状に採掘する「露天掘り」が多い。日立鉱山のように、坑道をほって地下から鉱石をほり出す方法を「坑内掘り」という。



銅鉱石の処理

採掘された銅鉱石は、硫化鉱や酸化鉱に分けて、それぞれ異なる方法で処理される。

硫化鉱

（いろいろな金属とイオウの化合物。銅はわずかに1%しかふくまれていない）

●破碎・磨鉱●

採掘した鉱石（直径数十cm）をくだき、すりつぶして、数十ミクロン*ほどの大きさにまで細かくする。

●浮遊選鉱●

鉱物は水をはじくので、細かくした鉱石を、銅を多くふくむ部分とそれ以外の部分に分ける。細かくくだいた鉱石に水と薬品を加え、空気を送りこんであわ立てると、そのあわの表面に銅の成分が付着する原理を利用して取り出す。このようにして取り出したものを銅精鉱といい、銅品位（銅の成分）は約30%になる。

酸化鉱

（いろいろな金属と酸素の化合物。銅はわずかに1%しかふくまれていない）

●リーチング●

銅は弱酸性の液体によってとけ出すので、鉱山の堆積場に積まれた鉱石に直接弱酸性の液体をかけ、数か月かけて銅の成分をじょじょに取り出し、銅地金をつくる。

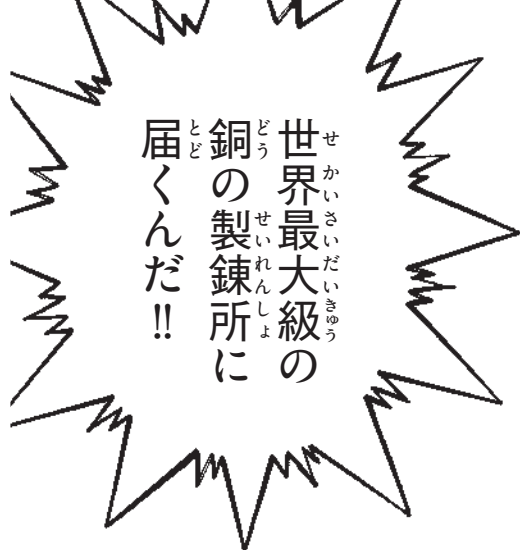
取り出された銅精鉱は製錬所で銅地金（銅のかたまり）にされます。
（コラムp.74~75へ続く...）



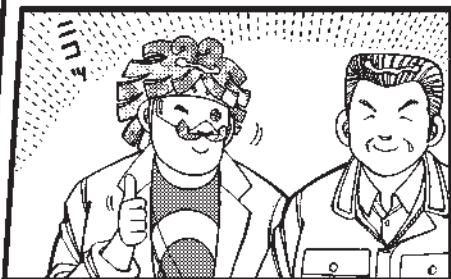
*ミクロン：長さの単位。1mmの1000分の1。現在はマイクロメートル（μm）を用いる。

そうだよ。
チリから運ばれて来る
銅精鉱は、大分県
大分市佐賀関にある、

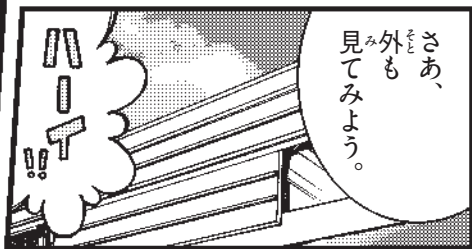
世界最大級の
銅の製錬所に
届くんだ!!



あつ、これが
坑道の入り口かあ。
大きいなあ!



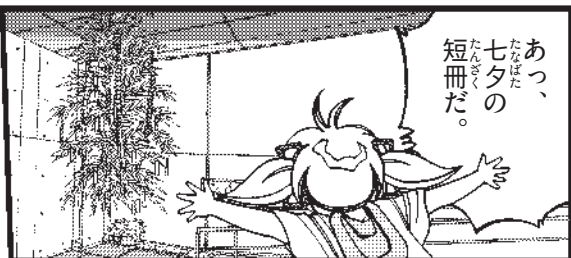
さあ、
外も
見てみよう。



お兄ちゃん、
これ、写真にあった
電気機関車だよ。



あつ、
七夕の
短冊だ。

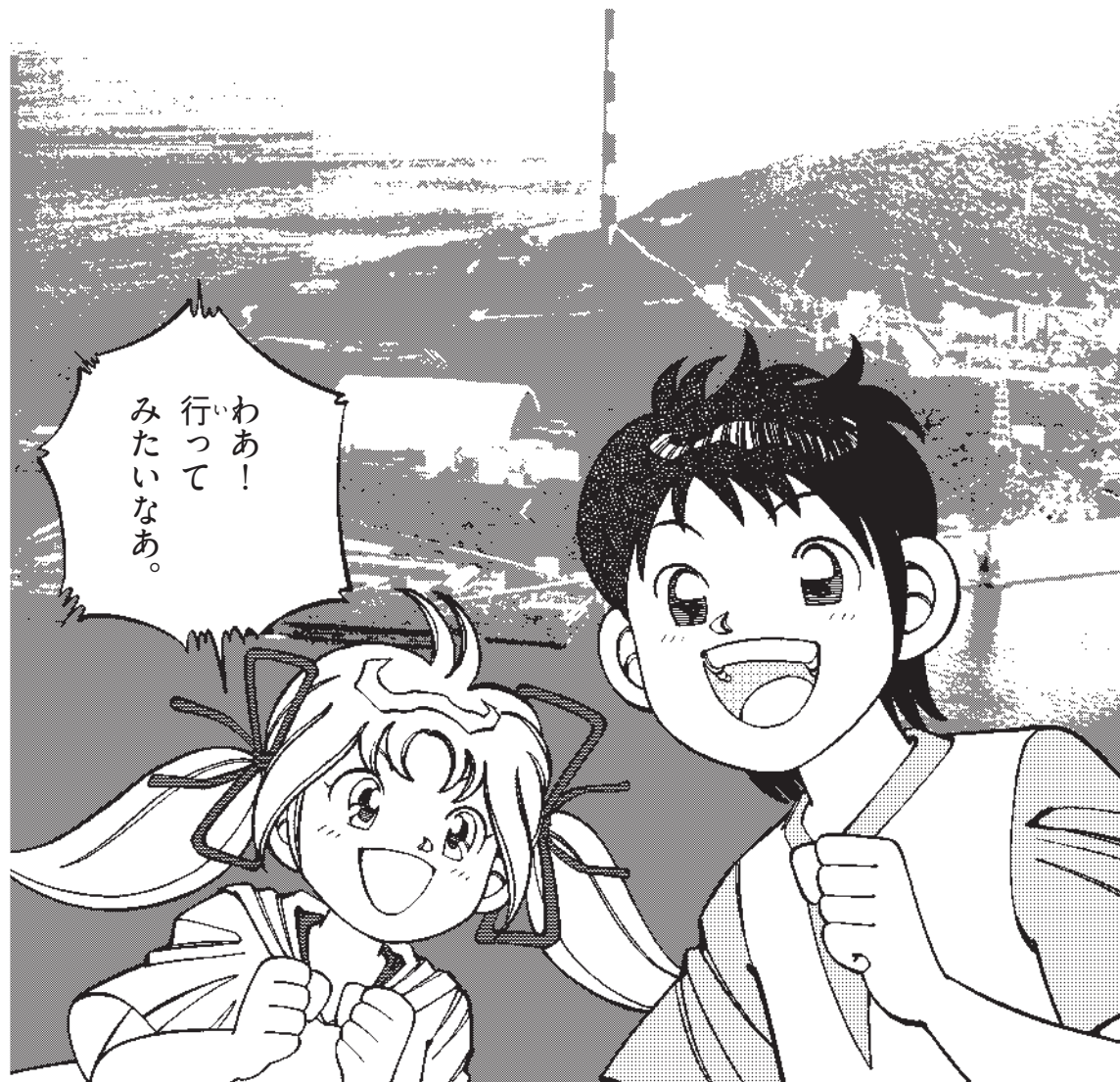


お兄ちゃん、
お願い事を
書こうよ。



さあ、
帰るよ。

ハイ。
ありがとう
ございました。

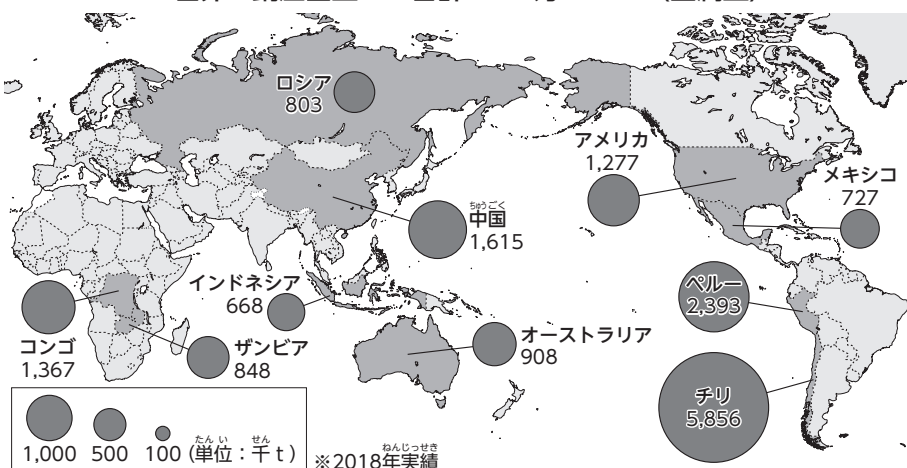


せかい どうこうざん
世界の銅鉱山

どうこうざん もがし
銅鉱山は、昔は日本にもたくさんあったドウ。でも今はそのほとんどをほりつくしてしまったから、なくなったんだドウ。
日本では銅をつくるために、かいがい どうせいこう ゆにゅう
海外から銅精鉱を輸入しているんだドウ。



せかい どうさんしつりよう ごうけい まん きんぞくりよう
<世界の銅産出量> 合計1646万2000 t (金属量)

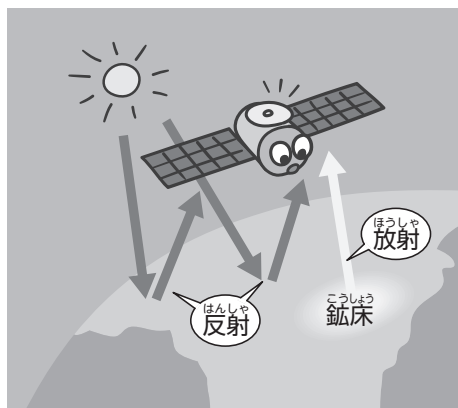


(Wood Mackenzie Copper Market Service (Global copper long-term outlook Q3 2019))

世界の銅鉱山は、特定の地域に集まっています。なかでも南アメリカのチリという国の銅の産出量は、2018年時点で世界の産出量の約36%をしめています。

● どうこうざん かいほつ
銅鉱山の開発

どうこうざん かいほつ こうしやう たん さ けんせつかんりよう
銅鉱山の開発は、鉱床の探査から建設完了まで、長いもので10年以上かけて地道に行います。

① どうこうざん さが
銅鉱山を探す

じんこうえいせい つか ひろ はん い さが
人工衛星を使って広い範囲を探します。銅がとれる可能性があると判断されたらその場所に行き、地上の岩を採取して分析したり、電磁波や磁力などを使ってくわしく調査をします。

② どうこうざん み
銅鉱山を見つける

ボーリング (地中に穴をあける) を行い、地下の岩石サンプルを取り出して分析します。銅鉱山の質や鉱山の規模が十分だとわかれば、どこをほるかを決めます。

③ どうこうせき だ
銅鉱石をほり出す

おお どうこうざん じ めん かいざん
大きな銅鉱山では、地面を階段状にほって銅鉱石をとっていきます。100kgの銅鉱石にふくまれる銅は1kgほど。わずか1%しかありません。