

キミは知ってるか?!

サラッとわかる

銅
のはなし

10

銅でできてるもの、知ってる？

みんなは銅でできているもので思い浮かぶものは何かな？
 身近には10円硬貨があるね。
 1円玉以外の硬貨には全て銅が使われているよ。
 銀色に見える100円玉も実は75%が銅で出来ていて、銅合金と言われているよ。
 気づかないけれど、銅は身の回りの色々なところで使われているんだ。
 家でも、学校でも、乗り物の中や街中どこにいても必ず銅が使われた製品を目にしているはずだよ。

カッパーくん

銅の妖精。体は銅でできており、体に電気を通すと元気になる。銅はさびると緑色になる。お皿の周りにはさびて緑色になっている。
 カッパーくんの名前は英語の(copper:銅)に由来する。



銅を使ったものがこんなにいっぱい！
 毎日の便利な暮らしのあちこちで、
銅が役に立っているんだドゥ。

自由の女神像も銅でできてるドゥ

電気が流れるところ

- 送電線
- 配電線
- 風力発電

建て物の外

- おうちの屋根
- アンテナ
- 太陽電池

乗りもの

- 電車のモーターやブレーキ
- 自動車 (特に、電気自動車)

色々な施設

- 病院(医療機器)
- 学校(電子黒板)
- 工場(産業用ロボット)
- 工事現場(パワーショベル)
- スタジアム(電光掲示板)

キッチンなど

- エアコン
- 冷蔵庫
- 洗濯機

持ち歩くもの

- スマートフォン
- 電卓
- デジタルカメラ
- ゲーム機

リビングなどのお部屋

- テレビやDVD・ブルーレイ 機器
- パソコン
- 電話機やFAX

もしも銅がなかったら・・・

町中が真っ暗で、テレビもスマートフォンも使えない。
電車や車、飛行機も動かなくなってしまう。
当たり前の暮らしができなくなってしまうんだ。
それってなぜだろう？

どうしよう・・・

電気を通す銅は、みんなの生活に欠かせない!

銅は電気を流しやすい性質をもっているんだ。
だから、発電所からみんなのおうちまで電気を運ぶ電線には銅が使われている。
コンセントを使用して、いろいろな電気製品を使うけど、
この中にも電気を通すために銅が使われている。
車や電車、飛行機の中にもライトやスピーカーなど電気を使うものがあるよね。
電気自動車が増えていけば、
銅が使われる量は
ますます増えていくはずだよ。

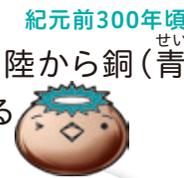
銅の歴史

紀元前8000年頃
人類が初めて銅に出会う

人類が初めて使用した金属は、銅であったと言われていたんだ。



紀元前300年頃
日本に中国大陸から銅(青銅器)が伝わる



青銅器を溶かして銅剣や銅鏡が作られたんだ。



708年
日本最古級の貨幣(お金)和同開珎が銅で作られる

752年
奈良の大仏が作られる

1252年
鎌倉の大仏が作られる



有名な奈良と鎌倉の大仏は銅(青銅)で作られたんだ。

1700年頃
江戸時代、日本の銅産出量が世界一(約6千t)に。輸出も活発になる



1879年
エジソン(米)が電球を発明

銅が電気を流しやすいことがわかると電気と銅は切っても切りはなせない関係になったんだ。



1880年頃
明治時代以降、電灯や電信など銅の使用量が大幅に増える

1905年
日立鉱山開業
※1981年に閉山

銅鉱山の近くには1万人以上の人が暮らす町ができ、病院や学校まであったんだ。



1970年代
海外から輸入する銅鉱石の量が増える。

国内の銅鉱山は減少していき、これ以降、海外に銅鉱山を求めていくんだ。

2000年以降
携帯電話・スマートフォン・デジタルカメラの普及で、銅の役割は、ますます大きくなって!

誕生から再生まで… 銅の人生に迫る!

身のまわりのたくさんのものに銅が使われていることはわかったよね。
では、銅はいったいどこからやってきて、使われたあとはどこへいくのだろう？
銅の人生を見てみよう！

人工衛星で
銅鉱山探検するドウ!

ほ
銅を掘り出す

くわしくは7ページへ

良い銅がある山をひたすら探し、見つけた銅鉱山を開発して銅を掘り出すんだ。

使える金属
どっかにかくれてない？
ドウ?

もう使わなくなった製品に含まれる銅や金属を回収して、資源としてリサイクルするんだ。

リサイクルする

くわしくは13ページへ

銅のかたまりにする

くわしくは9ページへ

1,000°Cの熱で溶かしてつくるドウ!

純度99.99%の銅のかたまりをつくるんだ。でもどうやって?

誕生から再生まで、次々に姿を変えていくんだドウ!

銅を加工する

くわしくは11ページへ

すごい薄くしちゃおうドウ!

自動車、スマートフォン、家電製品などの部品にするために銅を加工するんだ。髪の毛より薄くできるんだって。

銅を掘り出す



どうこうせき 銅鉱石は どこにある？

銅鉱石は銅鉱山で掘り出される。

昔は日本にも銅鉱山があったんだけど、掘りつくしてしまい今は残っていない。

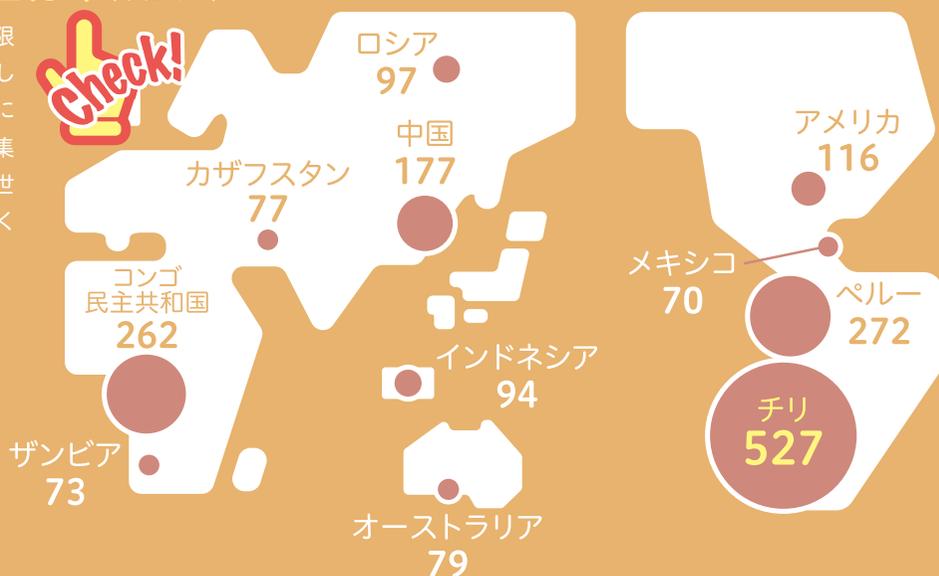
だから外国の銅鉱山で銅鉱石を掘り出して、日本まで運んでいる。

質の良い銅鉱石がとれる場所を探すのは大変な作業なんだ。



世界の銅鉱山分布 (単位: 万t)

銅がとれる鉱山は限られた地域に集中している。中でもチリには良質な銅鉱山が集まっていて、現在の世界の銅生産量の多くを占めているんだ。



これが銅鉱山の 仕事だ！

銅鉱山を
探す

人工衛星で広い範囲に探り、
現地へGO！

良い銅山は見つからない。人工衛星やヘリコプターを使って広い範囲に探し、可能性のある現地へ行って地道な調査を続けるんだ。



馬に乗って銅鉱山さがし

銅鉱山を
見つける

銅鉱石の質や鉱山の
規模を分析し、判断

地中に穴をあけ、地下の岩石を採取する。色々な分析で銅鉱石の質や鉱山の規模が十分だとわかった時、ようやくどこを掘るかが決まるんだ。



ドリルで穴をあけて地下を調査

銅鉱石を
掘り出す

銅鉱石に含まれる銅は
わずか1%くらい

大きな銅鉱山では、地表を階段状に掘っていくやり方をすることが多い。ちなみに100kgの銅鉱石に含まれる銅はたったの1kgほどしかないんだ。



機械を使って広い範囲に掘る

銅分を
集める

銅鉱石を砕いて銅が含まれる
粒を集めて25%ほどに

掘り出した銅鉱石を細かく砕いて水を入れ、特殊な薬品を加えて銅がたくさん入っている粒だけを集めるんだ。これで銅分が25%ほどの銅精鉱になる。



鉱石から銅分を集めた銅精鉱と呼ばれる粉

鉱山探しは気の遠くなるような地道な仕事なんだ。なにしろ場所の範囲が広くて時間がかかる。なぜそこに銅があるのかを理論立てて考え、何年もかけて地質を調べるんだ。かつては1,000箇所調べて3つ発見できればいいと言われてたくらいに低い確率なんだって。ん〜っ、大変な苦勞・・鉱山を発見した時の喜びも大きいね。



銅づくり 2 銅のかたまりにする

どうじがね
銅地金って、
なんだ？

銅精鉱から不純物を取り除いて銅だけを取り出すことを製錬っていうんだ。
では問題。どうしたら不純物を取り除けると思う？
答えは熱だ。熱で銅精鉱を溶かして、溶けたものの中から銅だけを選び出す。
純度25%だった銅精鉱は、製錬所にある高温の炉をいくつもめぐり、
最後に純度99.99%の銅地金(銅のかたまり)になるんだ。

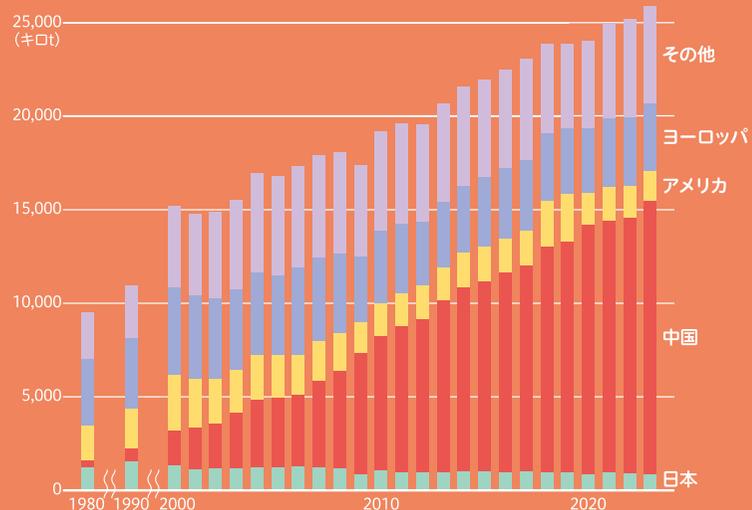


銅地金

世界の銅地金の消費量



銅地金が使われる量は、年々増え続けているよ。特に最近大きく経済が成長した中国は、この10年間で使う量が1.5倍以上に伸びているね。

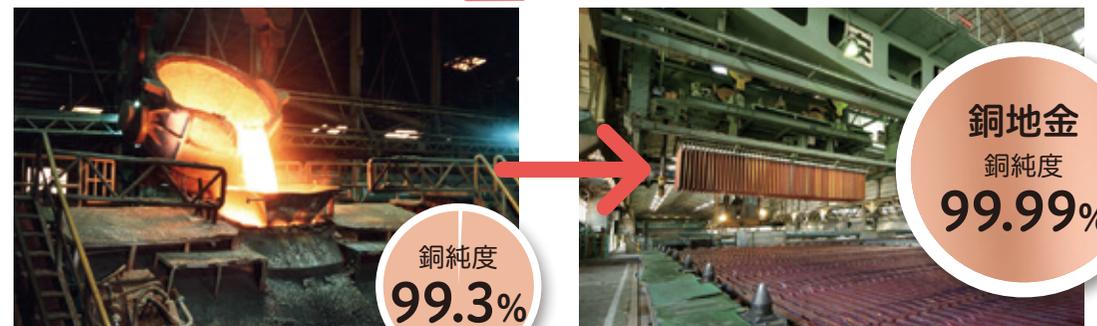
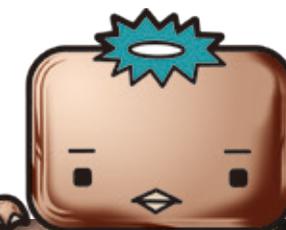


2023年生産実績(引用元)Wood Mackenzie "Global Copper Investment Horizon Outlook, Q4, 2024"

どうせいれんしよ
銅製錬所で純度99.99%
どうじがね
の銅地金をつくる！

船で運ばれてきた銅精鉱を、銅製錬所でいくつもの高温の炉にかけて溶かしながら、だんだん純度を高めていく。最終的には純度99.99%…ほとんど銅だけのかたまりになるんだからすごいよね！

1,000℃を超える炉で熱く、ダイナミックに高純度の銅のかたまりにするドウ。



高温の炉をいくつもめぐり、だんだんと不純物がとり除かれていく。最後に特殊な液体の中に入れ電気を流すことで、99.99%の銅地金が完成する。

ほぼ不純物のない銅だけのかたまりが完成！

コトバ

どうせいれんしよ
銅製錬所って？

銅精鉱から銅地金をつくる工場だよ。写真は大分県にある製錬所で、1年で45万トンもの銅をつくらることができるんだ。



大分県にある佐賀関製錬所

銅づくり 3 銅を加工する

うす
形・薄さ・機能は、
ドウする？

スマートフォン、テレビ、パソコン、ゲーム機、自動車…
これらは電気力でモーターを動かしたり、
電気で信号を送って離れたところにある装置を操作したりしている。
電気を通しやすい銅は、電子製品の部品に欠かせない存在。
世界中で銅の使用量が増えているのもナットクだよね。
でもちょっと待って！

銅を使った材料はどこに？ Check!

(自動車の場合)
銅は製品の中のさまざまな部品の材料として使われているよ。例えば自動車の中のをのぞいてみると数多くの電子装置が組み込まれていて、そこには必ずと言っていいほど銅が使われている。でもよく見てほしいんだけど、形状がそれぞれ違うよね。これって…？



銅はモノの進化を支える
えん した
「縁の下の力持ち！」

銅地金はそのまま部品の材料として使えるわけじゃない。さらに純度を上げたり、うすく伸ばしたり、他の金属と混ぜたりして、使いみちに合わせた材料を作っていくんだ。ここではスマートフォンを例に見てみよう。

スマートフォンの内部で活躍する「圧延銅箔」って何？

スマートフォンの中には、銅を薄く伸ばした『圧延銅箔』という材料が使われている。圧延銅箔はとっても薄くて、なんと人間の髪の毛の10分の1くらいしかないんだ。しかも、スマートフォンの中のせまい空間で曲げても、破れたり切れたりしない。だから圧延銅箔を使って折り鶴だって作れるんだ。圧延銅箔はCPUとカメラなどをつなぐ神経のような役目を果たしている、なくてはならない材料なんだ。



携帯電話は、どんどん小さくなり、
いろんなことができるようになってきた。
それは携帯電話の中に使われる銅を加工する技術が、
どんどん高くなったおかげでもあるんだ。ドウ。

リサイクルする

銅づくり
4

限りある金属資源を、 大事に使おう！

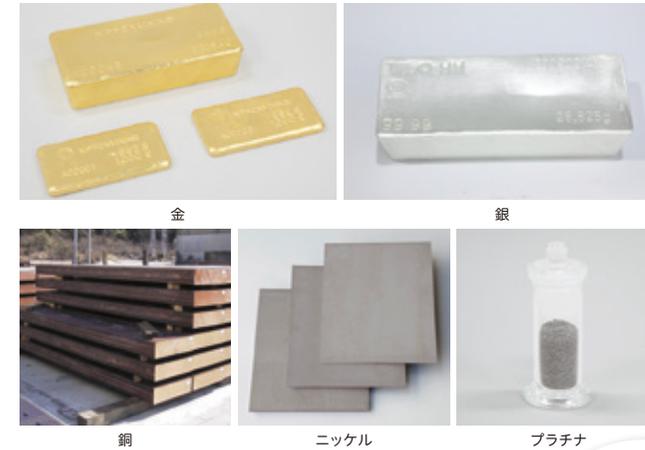
掘りつくされた銅鉱山からは、再び銅をとることはできない。
未来の人たちのことを考えたら、限りある資源を大事に使うこと、
そして再利用することがとても大切になってくる。
みんなは身近な製品に銅が使われていることを1、2ページで学んだよね。
使い終わってリサイクルすれば、また別の製品で使うことができるね！

これからの^{こうざん}鉱山は都市の中？

さあ、みんなで金属の リサイクル！

使い終わった製品には、銅だけでなく、色々な金属が入っているんだ。つまり、私たちの生活から出たもう使わない物から金属資源を集めることができるってわけ。リサイクル原料はまさに宝の山だね。

リサイクルされる金属の例



コトバ

都市鉱山って？

使い終わった製品の中にある金属資源を、天然の鉱山にたとえて都市鉱山と呼んでいるんだ。都市の中にも大量の金属資源があるなんておどろきでしょ。

どんな製品の中に
銅が入っているの？



いらぬ製品を眠らせておくのはもったいないぞ。
キミの家にもリサイクルできるものが
あるかもしれない。探してみよう！

※廃棄は各種法令（家電リサイクル法、小型家電リサイクル法など）に従って行いましょう。



銅の妖精 ようせい カッパーくん

特技1



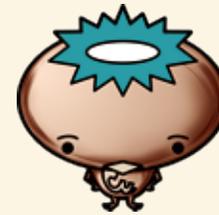
電気を
通すドウ!

特技2



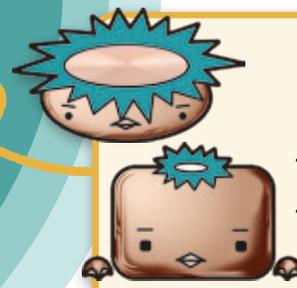
体が
やわらかい
ドウ~

ポイント



お皿は錆びて
緑色だドウ!

特技3



いろんな形に
変身できるドウ!

しょうかい
ぼくのことを紹介するドウ!
ドウぞよろしくね。



カッパーくん

体は純度99.99%の銅。
カッパー
カッパーくんの名前は英語の(copper:銅)に由来する。

性格 好奇心おうせいで熱くなりやすい

職業 JX金属PR大使

誕生日 2月9日

くちぐせ 語尾に「ドウ」がつく

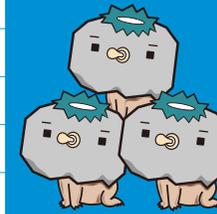
特技
・電気を流す
・体がやわらかい
・いろんな形に変身できる

カッパーくんと 仲間たち



ブラック カッパーくん

純度70%とちょっと低めの
銅製ボディ。たまにブラック
なことを言っちゃうが、根は
いいヤツ。



こうせき 鉱石 カッパーくん

こうざん
鉱山から生まれたばかりの
赤ちゃん妖精。鉱石なので銅の
純度はまだ低いが、これから
すくすく高純度に。



カパ之助

ねんれいしょう
年齢不詳の最長老だが、
ボディの純度は相変わらず
99.99%。日立鉱山の創業時を
知っているらしい?

周期表

(私たちの身の回りにはあるたくさんの元素たち)



周期表って何？

世の中には銅以外にも様々な元素があって、周期表はそれを一覧にまとめた表だドウ。

元素はひとつひとつが^{とくちょう}違う特徴を持っていて、それぞれがその特徴を^{かつやく}生かして身の回りの様々なところで活躍しているんだドウ。

1 H 水素																		2 He ヘリウム
3 Li リチウム	4 Be ベリリウム																10 Ne ネオン	
11 Na ナトリウム	12 Mg マグネシウム																18 Ar アルゴン	
19 K カリウム	20 Ca カルシウム	21 Sc スカンジウム	22 Ti チタン	23 V バナジウム	24 Cr クロム	25 Mn マンガン	26 Fe 鉄	27 Co コバルト								36 Kr クリプトン		
37 Rb ルビジウム	38 Sr ストロンチウム	39 Y イットリウム	40 Zr ジルコニウム	41 Nb ニオブ	42 Mo モリブデン	43 Tc テクネチウム	44 Ru ルテニウム	45 Rh ロジウム								54 Xe キセノン		
55 Cs セシウム	56 Ba バリウム	57 La ランタン	72 Hf ハフニウム	73 Ta タンタル	74 W タングステン	75 Re レニウム	76 Os オスミウム	77 Ir イリジウム								86 Rn ラドン		
87 Fr フランシウム	88 Ra ラジウム	89 Ac アクチニウム	104 Rf ラザホージウム	105 Db ドブニウム	106 Sg シーボーギウム	107 Bh ボーリウム	108 Hs ハッシウム	109 Mt マイトネリウム								118 Og オガネソン		



色分けの区分

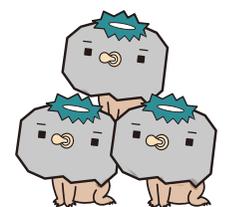
- アルカリ金属
- アルカリ土類金属
- ハロゲン
- 希ガス

銅はここ！

5 B ホウ素	6 C 炭素	7 N 窒素	8 O 酸素	9 F フッ素	10 Ne ネオン			
13 Al アルミニウム	14 Si ケイ素	15 P リン	16 S 硫黄	17 Cl 塩素	18 Ar アルゴン			
28 Ni ニッケル	29 Cu 銅	30 Zn 亜鉛	31 Ga ガリウム	32 Ge ゲルマニウム	33 As ヒ素	34 Se セレン	35 Br 臭素	36 Kr クリプトン
46 Pd パラジウム	47 Ag 銀	48 Cd カドミウム	49 In インジウム	50 Sn スズ	51 Sb アンチモン	52 Te テルル	53 I ヨウ素	54 Xe キセノン
78 Pt 白金	79 Au 金	80 Hg 水銀	81 Tl タリウム	82 Pb 鉛	83 Bi ビスマス	84 Po ポロニウム	85 At アスタチン	86 Rn ラドン
110 Ds ダームスタチウム	111 Rg レントゲニウム	112 Cn コベルニシウム	113 Nh ニホニウム	114 Fl フレロビウム	115 Mc モスコビウム	116 Lv リバモリウム	117 Ts テネシン	118 Og オガネソン

ランタノイド系	58 Ce セリウム	59 Pr プラセオジウム	60 Nd ネオジウム	61 Pm プロメチウム	62 Sm サマリウム	63 Eu ユウロピウム	64 Gd ガドリニウム
アクチノイド系	90 Th トリウム	91 Pa プロトアクチニウム	92 U ウラン	93 Np ネプツニウム	94 Pu プルトニウム	95 Am アメリシウム	96 Cm キュリウム

65 Tb テルビウム	66 Dy ジスプロシウム	67 Ho ホルミウム	68 Er エルビウム	69 Tm ツリウム	70 Yb イッテルビウム	71 Lu ルテチウム
97 Bk バークリウム	98 Cf カリホルニウム	99 Es アインスタイニウム	100 Fm フェルミウム	101 Md メンデレビウム	102 No ノーベリウム	103 Lr ローレンシウム



ホームページ



銅^{どう}になってるの？



鉱山・鉱石のことが
よくわかるよ！



行ってみよう！
日鉱記念館

所在地 〒317-0055 茨城県日立市宮田町3585

連絡先 TEL. 0294-21-8411

開館時間 午前9時～午後4時(入館受付は午後3時30分まで)

休館日 月曜日、祝祭日、年末年始等

入館料 無料

交通アクセス **電車でお越しの方**



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(駅から約30分)、または日立駅からタクシー(駅から約20分)

お車でお越しの方

常磐自動車道日立中央ICより約10分

