

R2 おおいた  
ものづくり

発見! パック

すごーいぞ!  
みんなの周りの日本一  
made in オオイタ

大分県

# この本を読む小学生のみなさんへ

この本を通じて、小学生のみなさんに知<sup>ほ</sup>って欲しいことは二つあります。








一つ目は、わたしたちの毎日の暮<sup>く</sup>らしは、たくさんの「ものづくり」に支<sup>さ</sup>えられて成り立っているということです。例えば、わたしたちの日々の食べ物<sup>たべもの</sup>を世界中、日本中から運<sup>は</sup>んできてくれる大きな船や自動車も、一つ一つの部品<sup>ぶひん</sup>それぞれが、数え切れないほど多くの人たちのたゆまぬ工夫や努力の積み重ねで、できあがっています。

二つ目は、みなさんが住んでいる大分県は、そうした「ものづくり」については、日本でも、また、世界でもトップクラスの地域<sup>ちいき</sup>だということです。大分<sup>おおいた</sup>でつくられた様々な製品<sup>せいひん</sup>が、日本中の人、世界中の人の暮らしを支え、より良いものになっています。

みなさんが、この本を読んで、「ものづくり」に興味<sup>きょうみ</sup>を持ち、大分県がすごいところなんだと感じてくれれば幸いです。そして、大人になったら、日進月歩の大分の「ものづくり」の世界に飛び<sup>こ</sup>込んで、みなさんそれぞれの知恵<sup>ちえ</sup>と工夫を生かしてくれれば、と願っています。

大分県教育委員会教育長 工藤 利明  
大分県商工観光労働部長 高濱 航

## 目次

・この本を読む小学生のみなさんへ	1
・サルロボ 現在の <sup>げんざい</sup> 大分に来る	2
 ぼくんちの朝	4
産業のもとになる材料…金属	7
 学校へ行こう	10
世界の海へ！ 大分の船、船ができるまで	15
ようこそ。溶接の世界へ	16
 ぼくの学校生活	18
手作り味噌をつくってみよう、 地産地消の取り組み…県産麦 <sup>むぎ</sup> でできる麦焼酎 <sup>しょうちゅう</sup>	23
世界に羽ばたく メイド・イン・Oita	25
 社会見学で次世代エネルギーパークへ	27
大分県次世代エネルギーパークに行ってみよう	29
発電の原理	30
 社会見学で自動車工場へ	31
自動車ができるまで	33
自動車製造を支える基盤 <sup>きばん</sup> 技術 <sup>ぎじゆつ</sup>	34
 おばあちゃんの病院	35
仕事って何？～ものづくりの仕事～	37
 ぼくの夢	39
空や宇宙に向けた県内企業のチャレンジ	41
さまざまな分野で用いられる半導体 <sup>はんどうたい</sup>	42
暮らしに仕事に、広がる新技術（IoT、ドローン）	43
科学技術やものづくりをもっと知りたい、体験したいキミへ	44
大分県を支える工業高校	45
県立工科短期大学校	47
掲載企業一覧	48

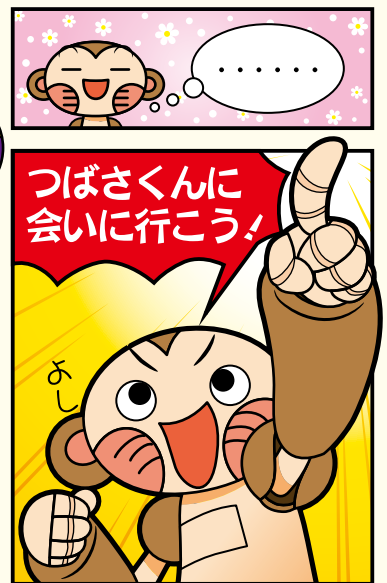
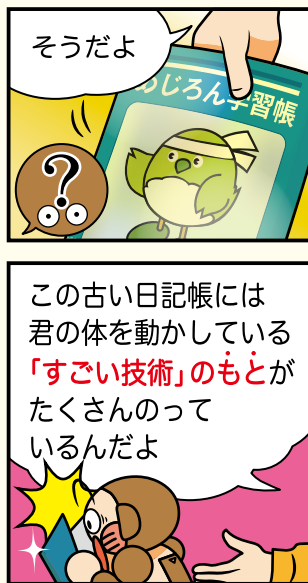
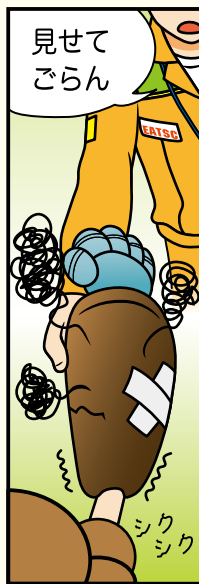
げん ざい  
現在の

# サルロボ 大分に来る

何十年先か、ひょっとすると意外と近いかもしれない未来の話。

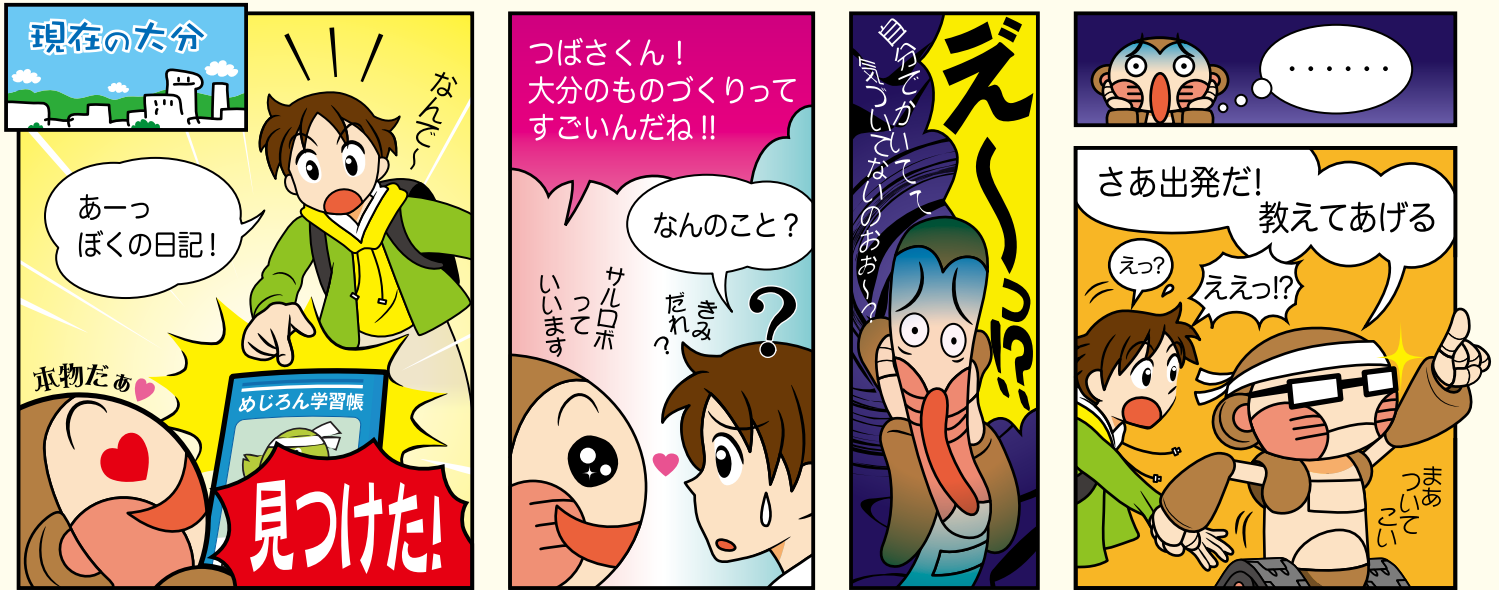
大分の高崎山の近くに、ものづくりや技術が大好きなロボットがいました。名前はサルロボ。いつもは友達の間人やロボットといろいろなものをつくったり、発明したりして楽しく過ごしていました。

ある日、サルロボの腕がものすごい音を立てて動かなくなりました。困ったサルロボは、修理をしてもらうために電磁力応用技術支援センターというところに駆け込みます。そこで、サルロボは驚くべき体験をするのです。



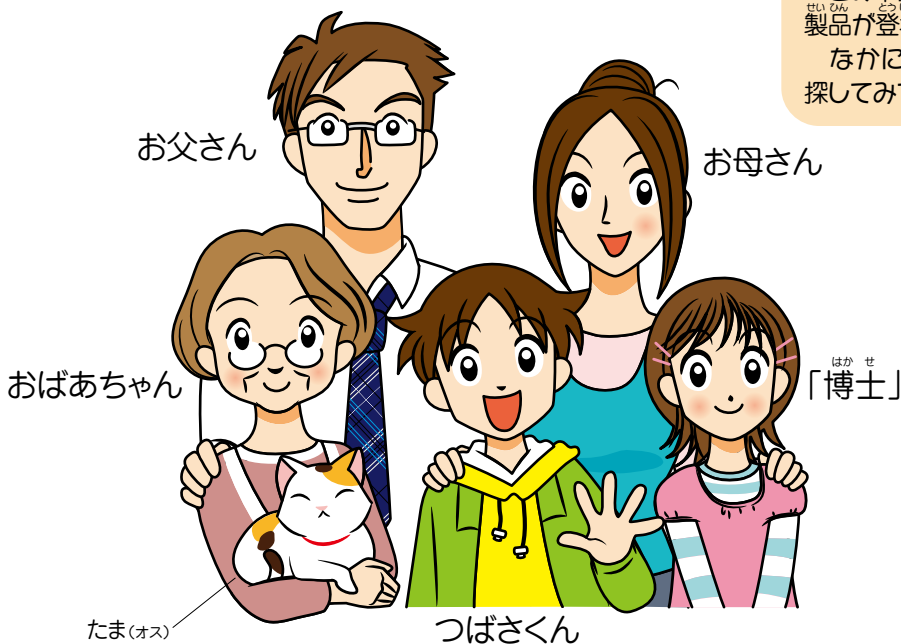
ということで、サルロボは日記の作者であるつばさくんにあうために、現在の大き分に旅立ったのでした。

さて、現在にきて、やっとの思いでつばさくんを見つけ出したサルロボは…

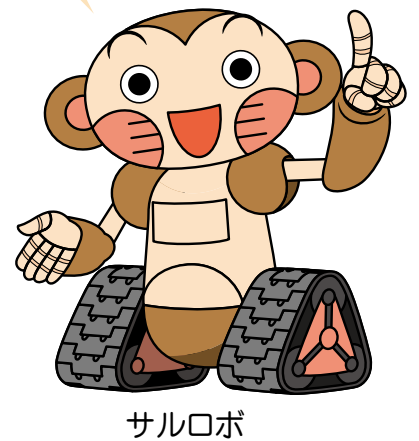


では、みんなもサルロボやつばさくと日記帳を見てみましょう。

## 登場人物紹介



この本にはたくさんのおいしい技術でつくられた製品が登場するよ。  
なかには日本一のものもあるんだ。  
探してみてね。



ちよつと  
むずかしい  
言葉

- made in (メイド・イン) ～……「～でつくられたもの」という意味の英語
- 工業製品………原材料を人の手や機械を使って加工し、新たにつくり出されたものこと
- シェア………市場（例えば、全国や世界の市場）の中で、ある会社の製品が占める割合のこと
- 基本となる単位（例えばgやm）の前に

数が大きくなると	K (キロ) 千倍	M (メガ) 百万倍	G (ギガ) 十億倍	T (テラ) 一兆倍
小さくなると	m (ミリ) 千分の1	μ (マイクロ) 百万分の1	n (ナノ) 十億分の1	

という記号がつけます。

ほかにも、この本にはいろいろとむずかしい言葉が使われることがあります。先生に聞いてみたり、辞書やインターネットで調べたりして勉強しましょう。

# ぼくんちの朝



7:15



ぼくんちは最近、トイレとろつかを新しくした。節水型だけどパワフル水流のトイレと、木の継ぎ目がなく、くつ下が引つかからないゆかのおかげで、気持ちよく余ゆつの出発。と思つたらお母さんから「トイレのドアが閉まってないわよ！」つて注意された。

ぼくは小学5年生にもなつたからそんなことしないよ。

おかしいな？

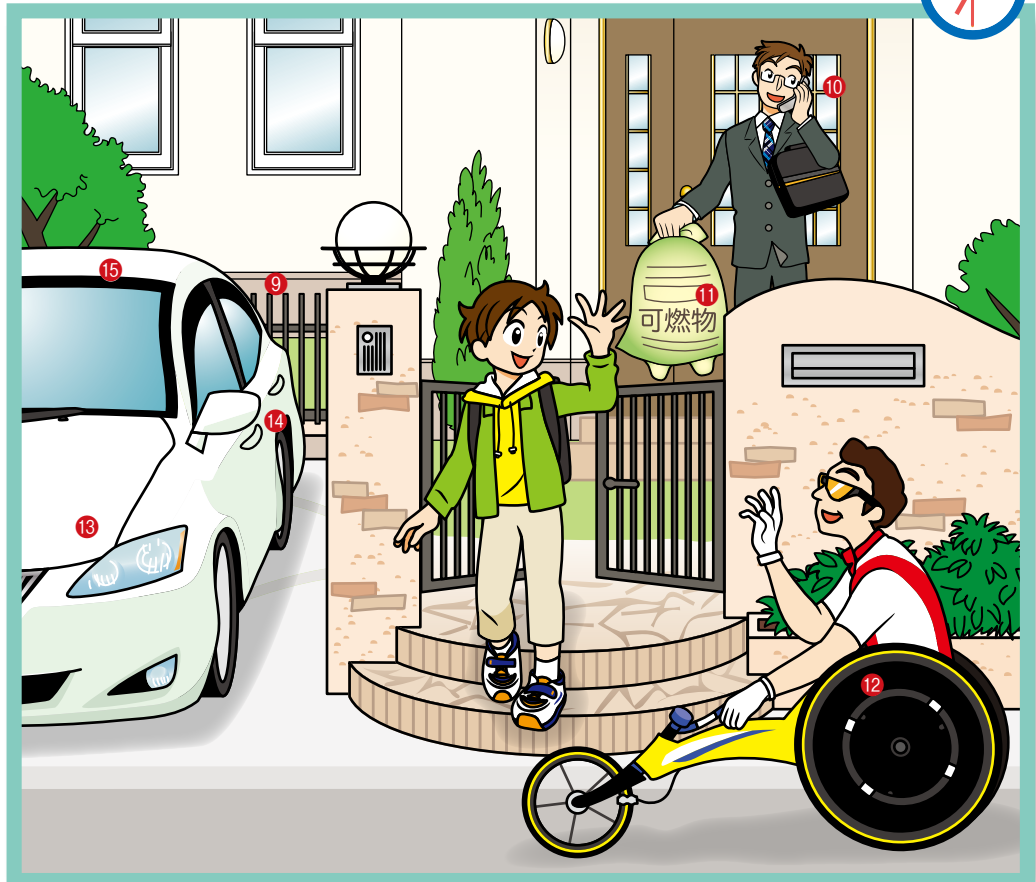


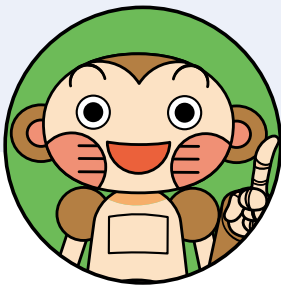
朝のゴミ出しは、お父さんの当番。最近買ったゴミぶくろは結びやすく、手さげぶくろみたいになるので持ちやすくなつたとお父さんが言つていたよ。

ゲンカン先でいつも会うのは、となりのお兄さん。毎日車いすマラソンの練習をしていて、大分国際車いすマラソン大会では大かつやくをしたんだ！

東京パラリンピックでもがんばつてほしいな！

7:30





つばさくんは元気に学校に出発したね。  
さて、このシーンはぼくの目で見るとこんなふうに見えるんだ。  
どんなメイド・イン・大分が登場するのかな？ みんなで考えよう！

「ぼくんの朝」に隠れていた大分でつくられているもの

### 1 竹の花籠 別府竹製品協同組合

別府竹細工は、長い歴史を持った国指定の伝統的工芸品。竹ヒゴをさまざまな形に編み上げる「編組」技術が特徴で、竹工芸品では国内有数の生産額を誇っています。海外からの評価も高まっています。



別府市

### 2 電気製品の配線に使われる銅 パンパシフィック・カッパー 佐賀関製錬所

銅などが混じっている鉱石を溶かして、純粋なものにする「製錬」をしている工場です。この工場の自溶炉（銅を溶かす炉）は1つの炉としては、世界最大級の生産処理能力を持っています。銅は金属の中でも電気をよく通す性質があるので電線や自動車のハーネス、スマートフォンなどにも使われています。銅以外にも金や銀といったレアメタルも生産しています。（→P7で詳しく紹介）

※パンパシフィック・カッパー佐賀関製錬所は、2020年4月からJX金属製錬佐賀関製錬所になります。

### 3 トイレトペーパー 大分製紙（下を見てね）

大分市

### 4 トイレの便器 TOTO サニテクノ

衛生陶器（トイレの便器）などをつくっています。最近では、流すのに使う水の量を節約した「超節水型トイレ」を開発して、環境にも配慮したトイレづくりが行われています。

衛生陶器（トイレの便器）などをつくっています。最近では、流すのに使う水の量を節約した「超節水型トイレ」を開発して、環境にも配慮したトイレづくりが行われています。



### 5 フローリング（床） 池見林産工業

無垢材という一本の木からとれるつなぎ目のない木材を、床や壁に使っています。1ヵ月でサッカーのグラウンド約7面分（約5万㎡）の国産針葉樹製の無垢材（一枚物）の建材をつくっており、生産量は日本一です。



### 8 段ボール 王子マテリア 大分工場

一度使われた紙を再利用してつくる段ボール原紙（段ボールの表面に使われている紙）を1年間に約30t（大分市民47万人全員が、紙を毎日約1.7kg使える数量）もつくっています。



大分市

### 7 各種プラスチック製品などに 使われるエチレン・プロピレン

大分石油化学コンビナート  
（昭和電工大分コンビナート）

（下を見てね）

大分市

### 6 日田下駄 大分日田げた組合

大分県産のげたや木製サンダルは江戸時代から続いている産業であり、今でもその伝統が継がれています。材料には日田杉を使っていて、木をげたの形に削ったり鼻緒を付けたりする仕事ごとに工場があり、それぞれ協力しあっています。

日田市

## 大分製紙

OA用紙、牛乳パック、カタログ、チラシなど一度使われた紙をリサイクルしてトイレトペーパーをつくっています。1年間に70,000tを作っており、この生産量は全国トップクラスとなっています。また、日本銀行が回収した古いお札（紙幣）もトイレトペーパーとして生まれ変わっています。



## 大分石油化学コンビナート（昭和電工大分コンビナート）

昭和電工を中心とした12社でつくられているコンビナートの規模は全国トップクラスです。昭和電工では、石油からできたナフサを利用してプラスチックや合成ゴムなどの原料となるエチレン、プロピレンなどをつくっています。



9 家の土台に取り付けられたゴム 国東市

スターコックス

家が地震で揺れたときに振動を吸収して倒れないようにする高性能ゴムをつくっています。また、自動車用のゴム製品もつくっています。

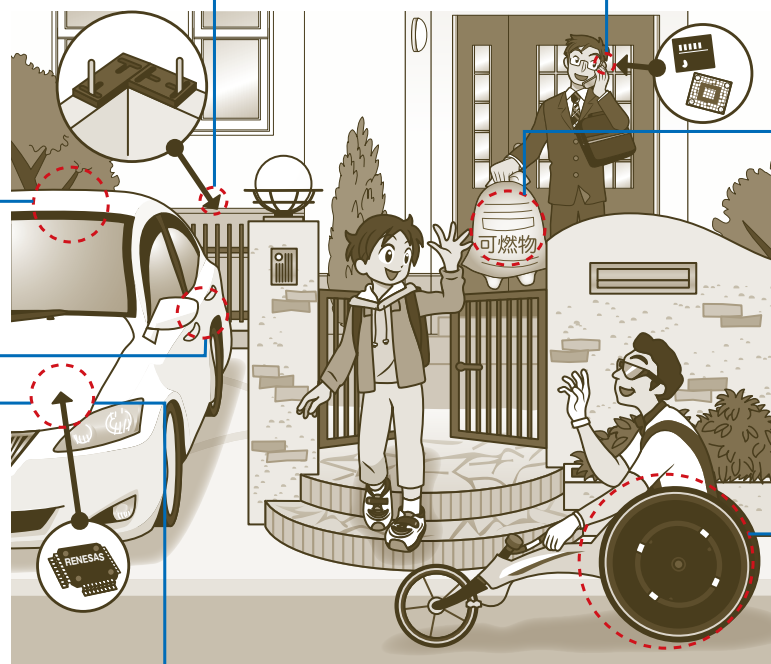
15 鉄(自動車) 大分市

日本製鉄 大分製鉄所

年間で約1,000万t(普通乗用車で1,000万台分)の鉄をつくっている日本を代表する製鉄所。鉄のもと(鉄鉱石)を溶かす高炉は大分製鉄所のものが世界最大級です。

(→P7で詳しく紹介)

※日本製鉄大分製鉄所は2020年4月から日本製鉄九州製鉄所大分地区になります。



10 半導体の開発 日出町

日本テキサス・インスツルメンツ

日出パッケージングセンター

アメリカのテキサス州に本社がある、半導体を製造している世界の中でも大きな会社です。半導体は携帯電話などの電化製品を動かすとても大事な部品です。日出パッケージングセンターでは、半導体のパッケージ開発などを行っており、いろいろな工場へその技術を展開しています。



11 ゴミ袋 大分市

日本フィルム

(下を見てね)

12 競技用車いす 日出町

(マラソン用)

ホンダ太陽

ホンダR&D太陽

(下を見てね)

24 車載用の半導体

日出ハイテック

車向けを中心に、半導体ICの開発・設計・製造を行っています。製造したICは国内外で多くの車に用いられています。

日出町

13 車載用の半導体

ルネサス エレクトロニクス 大分工場

マイコンと呼ばれる半導体を主に製造しています。大分工場で作られた製品は自動車や携帯電話、パソコン、テレビ、ゲーム機など幅広く日常生活の中で活躍しています。

中津市

日本フィルム

ゴミ袋の上下に握りやすい回収者用安全グリップをつけて、袋の口を結びやすくし、ゴミを回収する作業員のケガを防止する工夫がされています。また、製品の形をロール式にして、余分な包装をなくし、ゴミの減量化も図っており、全国の市町村から指定ゴミ袋の注文を受けています。



ホンダ太陽・ホンダR&D太陽

転がり抵抗を軽減することや車体の軽量化などホンダがF1レースで研究した技術を活かし、競技用車いすの設計から製品化まで行っています。早さを追求したカーボン製の車いすはリオパラリンピックでも使用されました。またホンダ軽自動車のエンジンの部品やバイクの部品もつくっています。



写真提供：「パノラマ風景写真で観光する大分県」  
http://panorama.photo-web.cc/

14 ガソリン 大分市

JXTGエネルギー

大分製油所

原油をガソリン、灯油、軽油などに精製する九州唯一の石油精製工場。1日で21,622m<sup>3</sup>(25mプールで約86杯)もの原油を精製します。



いろんな所に大分県でつくられた製品が使われていたね。みんなはいつ分かったかな？みんなの家でも探してみようね。





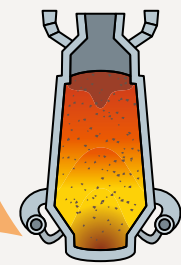
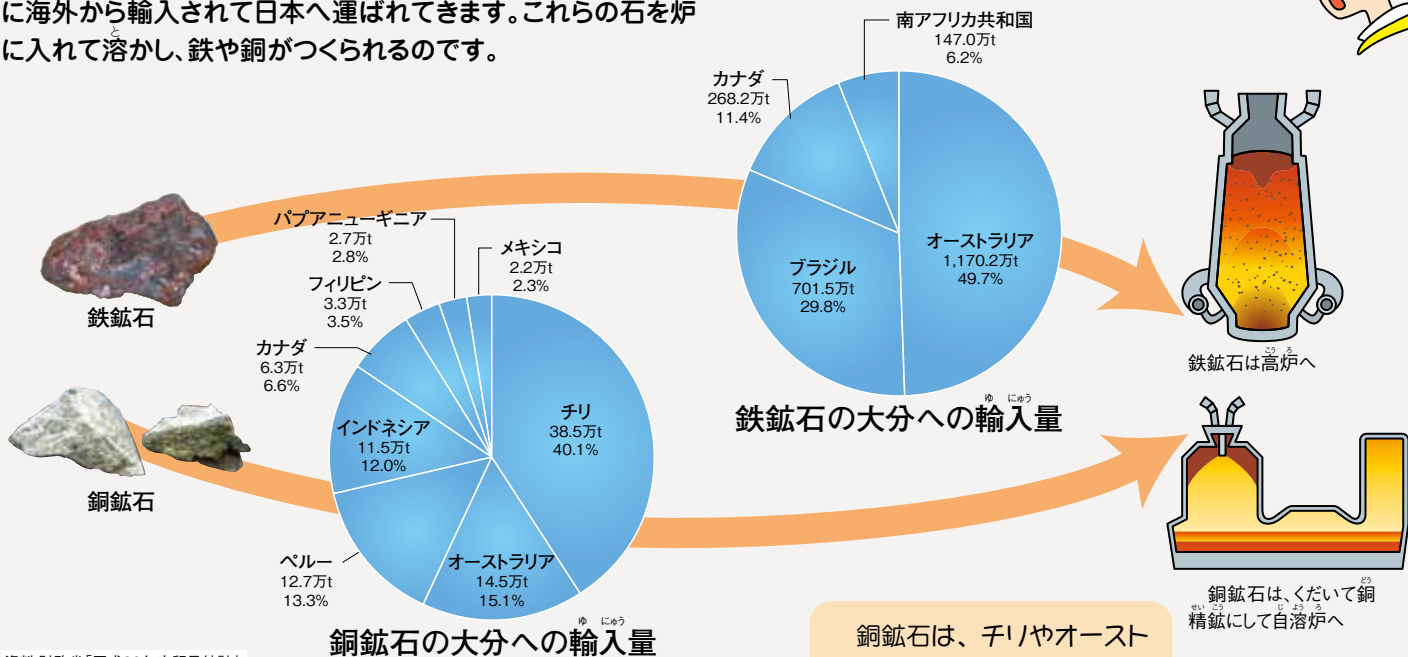
# 産業のもとになる材料…金属

大分には、機械やものの部品に使われている鉄や銅などをつくっている企業もあります。ちょっとのぞいてみましょう。

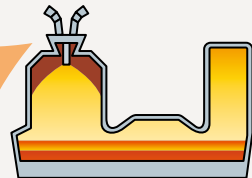
## 金属のもととは石?

鉄や銅のもととは鉱石と呼ばれる石。鉄鉱石や銅鉱石は、おもに海外から輸入されて日本へ運ばれてきます。これらの石を炉に入れて溶かし、鉄や銅がつけられるのです。

鉄鉱石は、オーストラリアやブラジルから大分へ来ているんだ。



鉄鉱石は高炉へ



銅鉱石は、くだいで銅精鉱にして自溶炉へ

銅鉱石は、チリやオーストラリアから来ているんだね。



## 世界最大級の炉

鉱石を溶かすためにつくられた設備を「炉」といいます。まずは炉で鉱石を溶かし、不純物を取り除いて鉄や銅だけで固めていきます。

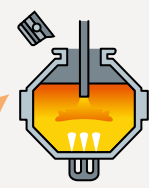
### ⑫ 回転式PCバーナー

#### トライテック (大分市)

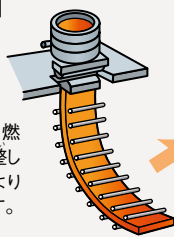
特許技術を用いて、高炉の補助燃料となるPC (石炭の粉末) を吹き込む回転式のPCバーナーを製造しています。



日本製鉄大分製鉄所の高炉は鉄の炉としては世界最大級の大きさに1回で5775m<sup>3</sup> (プール20杯分) の溶けた鉄 (銑鉄) をつくります。

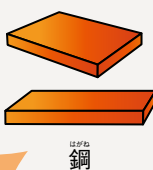


転炉で、炭素を燃やしたり成分を調整したりして、金属をより純粋なものにします。



連続铸造

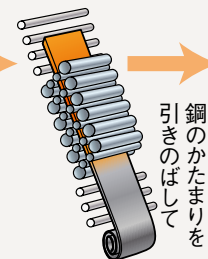
一旦固める



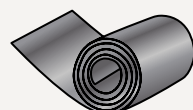
鋼



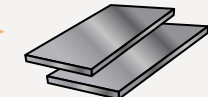
鋼を引きのばす工程



鋼のかたまりを引きのばして



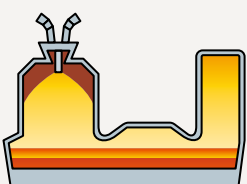
薄板は、自動車や電化製品の鉄に使われます。



厚板は船などに使われます。

※日本製鉄大分製鉄所は2020年4月から日本製鉄九州製鉄所大分地区になります。

### 自溶炉



バンパシフィック・カッパー・佐賀製鉄所の銅精鉱を溶かす炉 (自溶炉) は、年間45万もの生産処理能力があり一つの炉としては世界最大級です。



銅は、精製炉ですらにメタンガスをかけてもっと純粋にします。

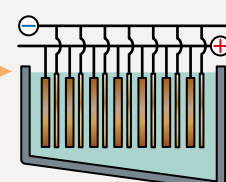


精製炉からアノードをつくる工程

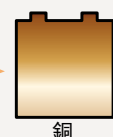
一旦固める



アノード



電気分解して



電気分解するとさらに金や銀、その他のレアメタルも取り出せます。

レアメタル (産業で利用される珍しい金属のこと)

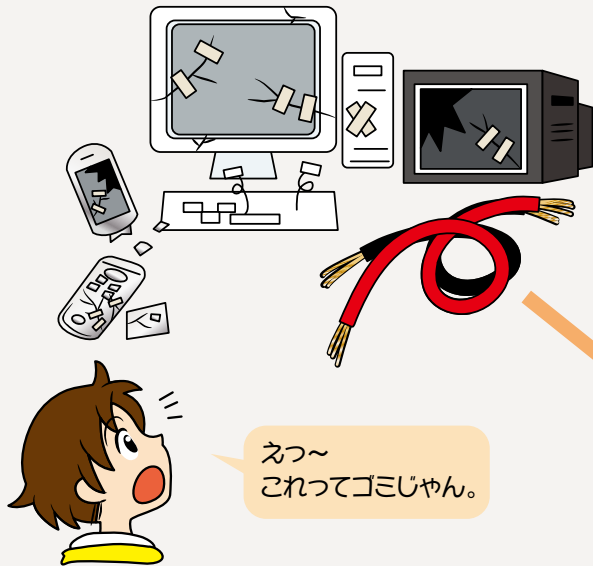
協力:日本製鉄大分製鉄所  
バンパシフィック・カッパー  
佐賀製鉄所

※バンパシフィック・カッパー・佐賀製鉄所は、2020年4月からJX金属製鉄佐賀製鉄所になります。



# 発見! 都市鉱山

鉄鉱石や銅鉱石は、鉱山と呼ばれる鉱石がとれる場所からとり出されています。こうした鉱山は、今の日本にはその数が少ないので、外国から輸入して使っています。しかし、日本にも鉱山と同じような「宝」の山があるんですよ。

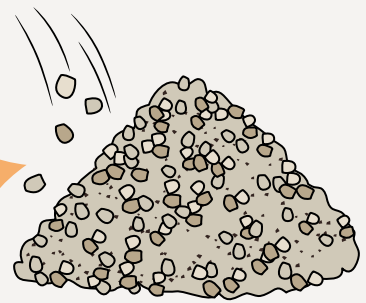


えっ~  
これってゴミじゃん。

銅線はカバーを取って銅線だけにします。



むき出しの  
銅線

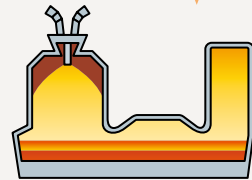


次にこれを有害物質がなくなるまで燃やして灰にします。



焼却灰

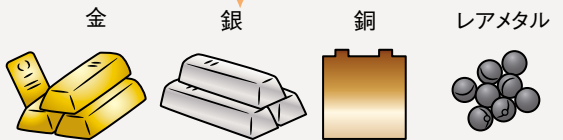
銅線や焼却灰を大分のパンパシフィック・カッパー佐賀製錬所にもってきて、自溶炉や転炉に投入します。



自溶炉



転炉



金 銀 銅 レアメタル

そうすると銅をつくる工程をとって、ゴミから貴重な金属が再び取り出されます。

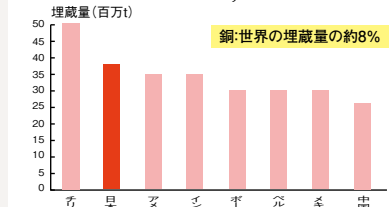
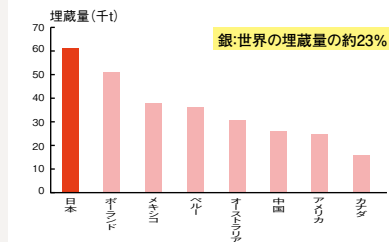
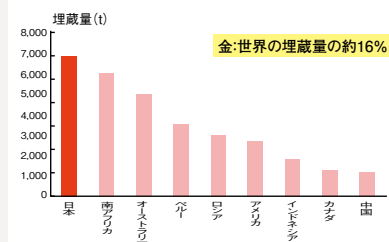
ゴミを侮ることなかれ。電子部品の中に含まれている貴重な金属は、鉱石の中に含まれているものよりも多いんだ。

携帯電話・PHSに含まれる有用金属の含有状況(1t中のg数)

鉱種	携帯電話・PHSに含まれる有用金属	鉱石の平均値(参考)
金	400	0.92
銀	2,300	93
銅	172,000	12,000
パラジウム	100	181

資料:環境省「平成20年度版 環境 循環型社会白書」(一部編集)

日本の資源の埋蔵量(リサイクルできるものも含む)



こうしたリサイクルできるものも含めると日本の資源の埋蔵量は、金、銀では世界一、銅では2位になるんだ。まさに、都市の中にある鉱山だね。

だから都市鉱山か！  
大分にゴミから貴重な金属を生み出しているところがあったんだね。

資料:物質・材料研究機構  
「わが国の都市鉱山は世界有数の資源国に匹敵-わが国に蓄積された都市鉱山の規模を計算-」

## まとめ

鉄やアルミだってリサイクル。空き缶も立派な都市鉱山の鉱石だよ。みんなはちゃんとリサイクルしているかな。お家でリサイクルできそうな金属や製品を見つけてみよう。

協力:パンパシフィック・カッパー佐賀製錬所

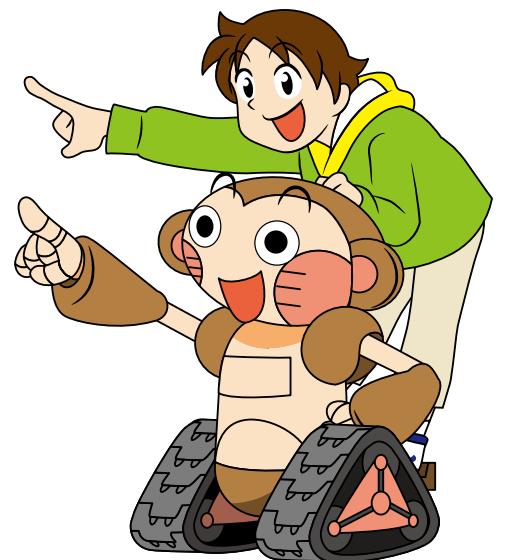
# メモ

○自分の身の回りの工業製品を書き出してみよう。

Handwriting practice lines for the first section, featuring faint background illustrations of a boy's face and monkey faces.

○金属製品がどんなところで使われているのか書き出してみよう。

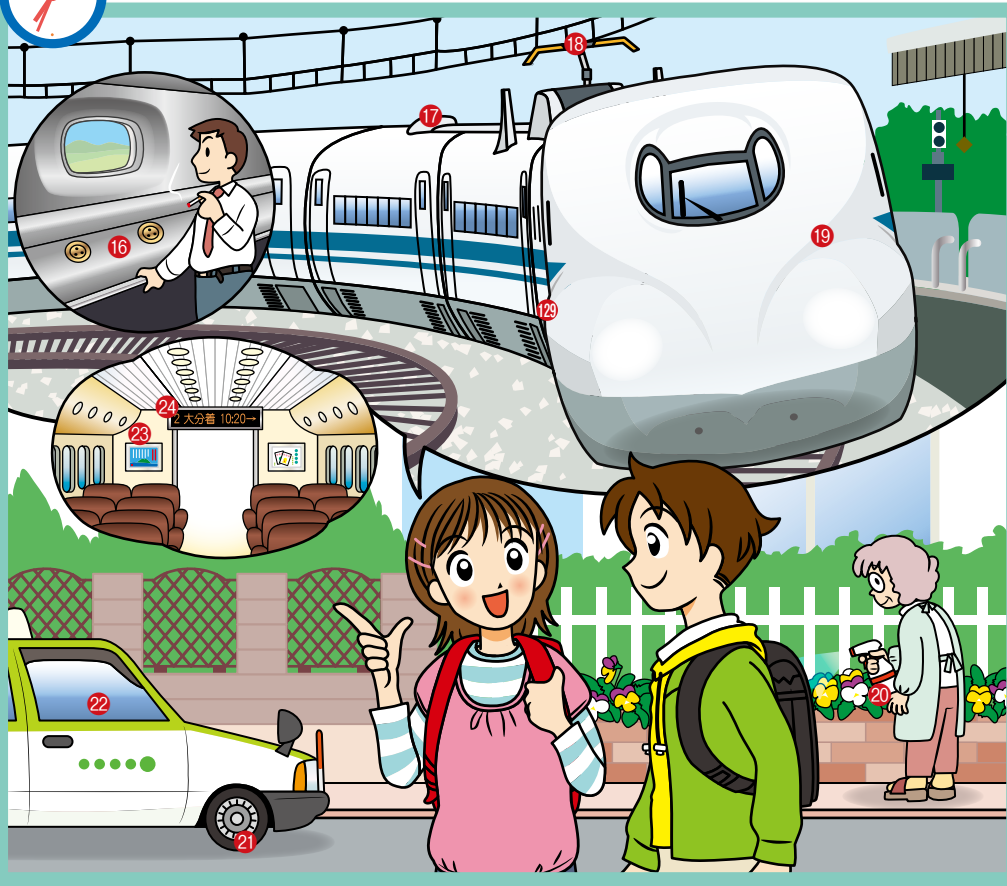
Handwriting practice lines for the second section, featuring faint background illustrations of a boy's face and monkey faces.



# 学校へ行こう



7:35



近くに住んでいる「博士」と一緒に学校に行く。彼女の電車好きは近所でも有名で、ついたあだ名は「電車博士」。

今日の話題は、新幹線について。新幹線は、毎日、博多から東京まで約1,200kmを1往復半するから、高速で安全に新幹線を動かすためには、丈夫な部品が必要なんだって。でも、実は博士は一度も新幹線に乗ったことがないらしい。

ほくもだけど。

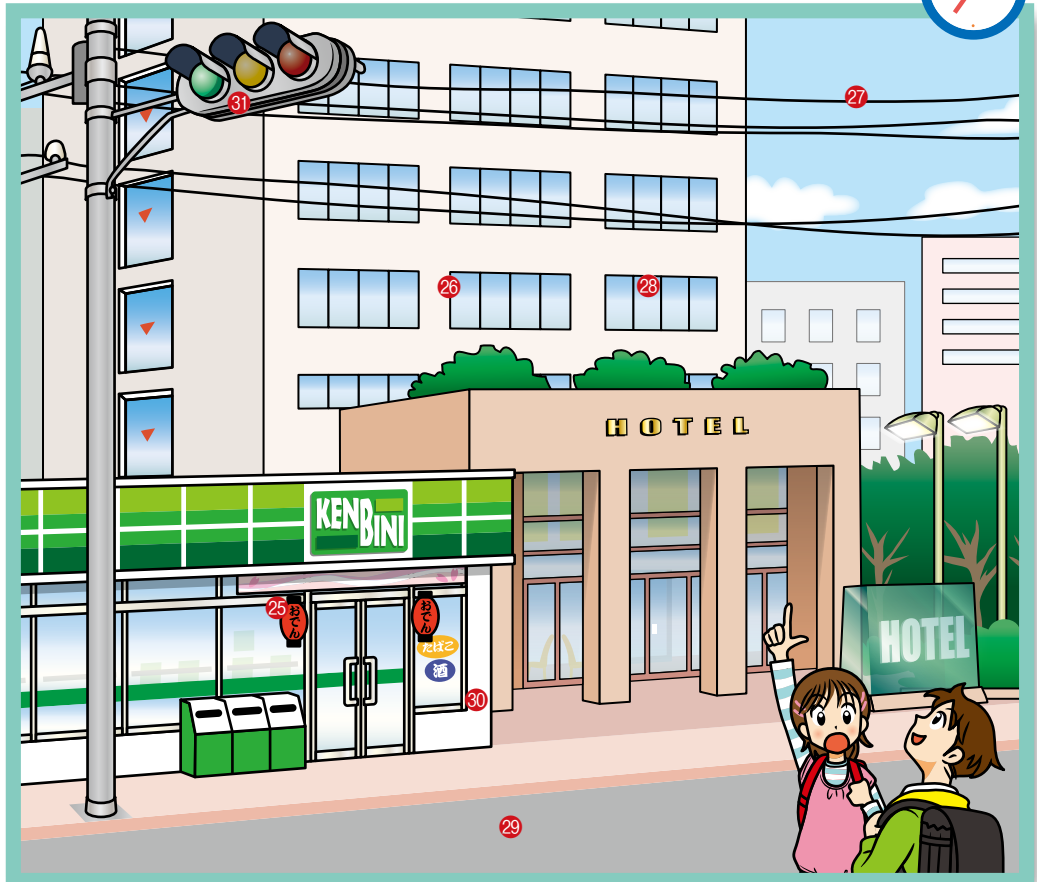


7:45



通学路の向こう側に新しくホテルとコンビニができた。最近のコンビニは、スマートフォンで買い物ができるらしい。とても便利なんだって！

博士は「便利なのは電気のおかげだよ」だって。その電気は電線から送られる。台風や大雪の時でも、どこにでも電気を届けられる電線もすごいよね。



29





7:55



通学路からは港が見える。ほとと博士は、毎朝、港を見ながら登校しているんだ。港には大きな船がいくつも浮かんでいる。近くには、造船所もあって、たくさんの部品がいくつも運ばれてくる。あんな鉄のかたまりが何で海に浮くんだったろう？

となりではでっかいクレーンがコンテナをいっぱい船に積んでいたよ。

こんなに大きいものをつくらたり、動かしたりするのも、全部人間が作業してるんだ！

すごいよね。

### 一步進んだ豆知識①

## 船が浮く秘密

つばさくんや博士の通学路からは船がたくさん見えていたね。みんなは登校中にどんな景色を見ることができるかな？  
大分てつくられたものが意外にあるかも。  
ところで船はなぜ海に浮くことができるのか考えてみよう。

①

1kgのおもりはすぐに水に沈むよね。

でも船は1kg以上あるのに沈まないよ。なんで？

②

まず、洗面器を水に沈めてみよう！  
水の中からものを浮かべようとする力「浮力」が働いているんだ。



よくわかんないけど押し返される感じがするね。

③ 浮力は、沈めるものの体積が大きければ大きいほど強くなるんだ。

1kgのおもりと1kgの鉄ナベで比較してみよう。

1kgのおもり  
1kgの鉄ナベ

同じ重さでもおもりより、鉄ナベの方が浮力は大きい。

だからナベは浮くけどおもりは沈む。これが船の浮く秘密です。

浮力はアルキメデスという人が発見したんだよ。どうやって発見したのかな？  
みんなも実際に粘土などを使って浮く原理を調べてみよう！

