

11



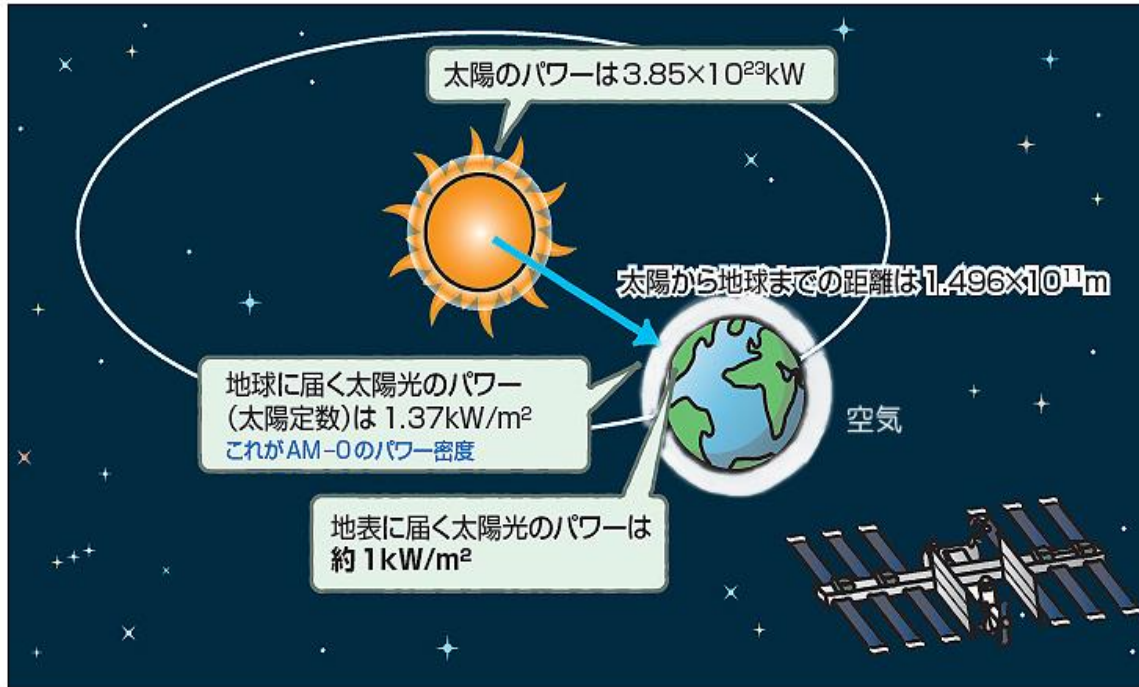
太陽光がエネルギーをもつことや太陽電池（光電池）のしくみを学習し、ソーラーカーを組み立て、太陽光のもとで遊びましょう。



## ソーラーカーをつくって遊ぼう

講師 麻生区文化協会総務  
佐藤勝昭

（東京農工大学名誉教授 工学博士 著書：太陽電池のキホン、理科力をきたえるQ&A ほか）



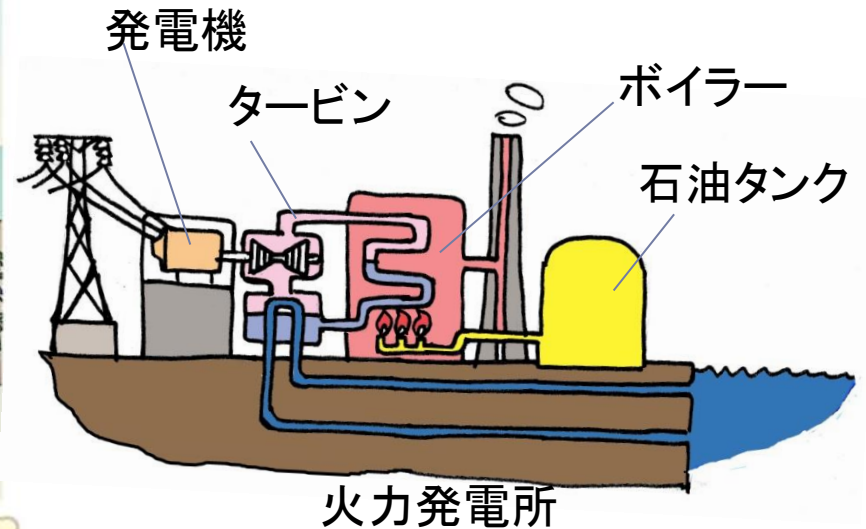
0が21個ならば

- ▶ 太陽のパワーは、385000000000000000000000 kW 原子力発電所 約40京基分
- ▶ 太陽から地球までの距離は1億5千万kmもありますから、地球の大気圏（たいきけん）の外に到着したときのパワーは1平方メートルあたり1.37 kWとなります。
- ▶ さらに大気によって吸収されて、実際に地球の表面に降り注ぐときの太陽光のパワーは、1平方メートルの面積あたり1kWになります。
- ▶ 1秒間に1kJ(キロジュール)、カロリーで書くと4.2 kcal(キロカロリー)のエネルギーが降り注いでいるのです。このように光がエネルギーを持っているのです。

図2 化石燃料は太陽光の缶詰

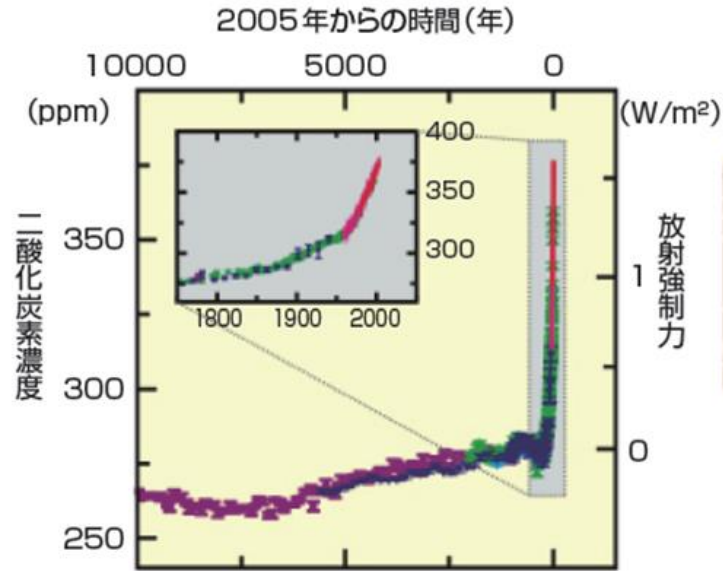


何億年も前の生物が化石燃料になったので、いわば化石燃料は太陽光の缶詰である



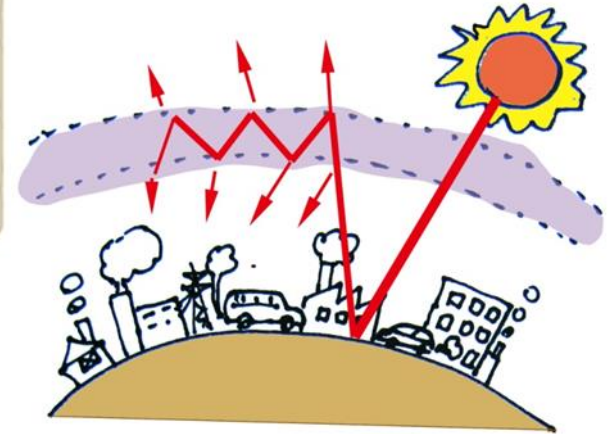
- ▶ 地球に降り注いだ光はやがて地面や海に吸収されて熱に変わります。これによって、風が吹き、雨が降り、植物が育ち、それを食べる動物が育ちます。大昔の植物が枯れたり、動物が死んだあと、それらが地中の中で石炭や石油になりました。これが化石燃料です。
- ▶ 私たち人間は、大昔の太陽の恵みを燃やして文明をつくりました。

図3 大気中の二酸化炭素濃度の推移

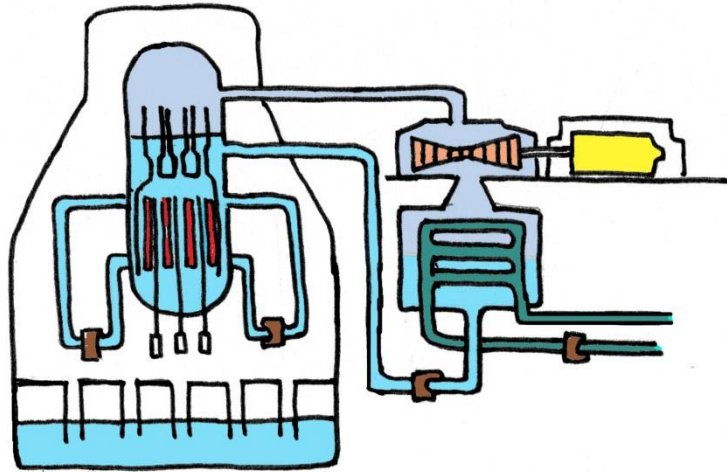
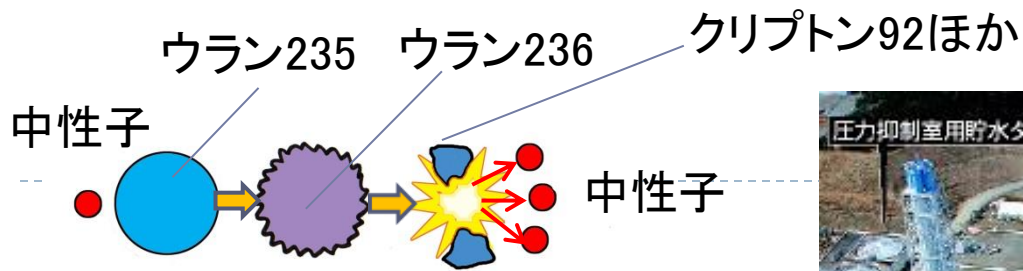


過去1万年(大きい図)および1750年以降(挿入された図)の二酸化炭素の大気中濃度。測定値は氷床コア(異なる色の印は異なる研究を示す)と、大気中のサンプル(線)によるもの。大きい図の右軸は、対応する放射強制力

出典：IPCC 第四次報告書(2007)

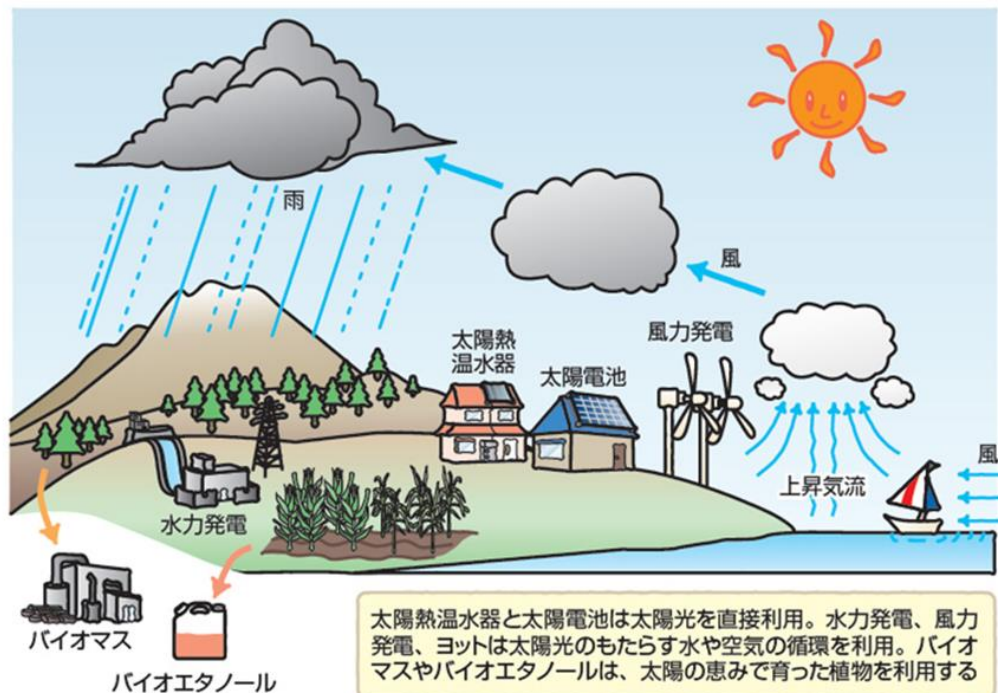


- ▶ その結果、たくさんの二酸化炭素が生じ、それが地球の全体をおおって、地球の温度を高くしています。ことし、はじめて400ppmを超えたと国連の機関が発表しました。
- ▶ これを温室効果ガスによる地球温暖化といいます。



- ▶ 化石燃料を使わない発電として原子力発電が注目されました。
- ▶ しかし、3.11東日本大震災に伴う福島第1原子力発電所の炉心溶融事故の結果、深刻な電力不足が起きました。
- ▶ 日本は、今後、これまでのように原子力発電に頼るわけにはいきません。

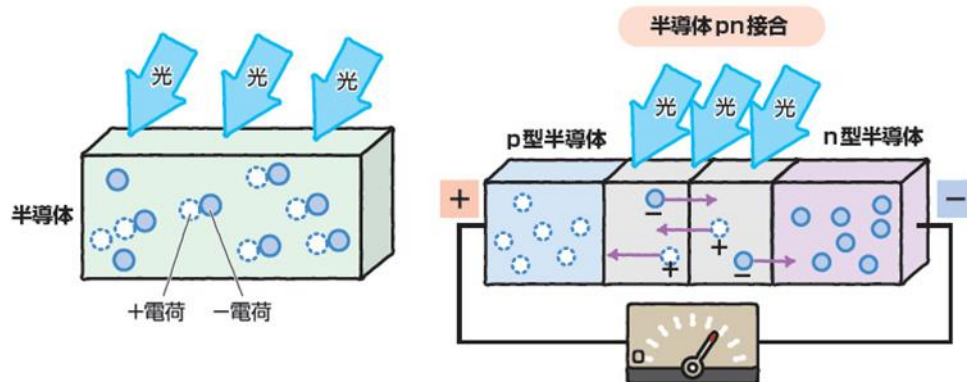
図 4 太陽など自然の恵みがもたらす再生可能エネルギー



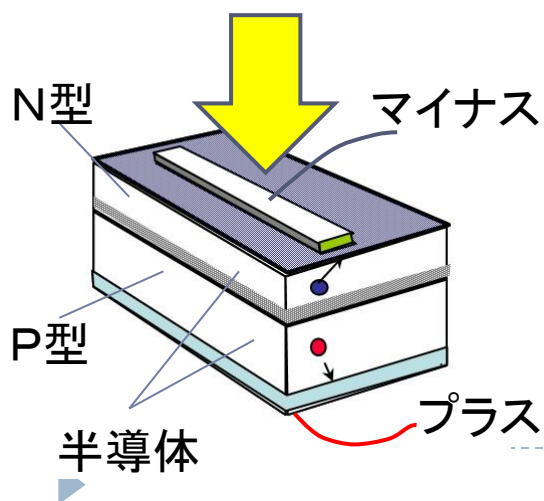
- ▶ 私たちは、なるべく石炭や石油を燃やさないで、エネルギーを作り出さねばなりません。このため、水力発電、風力発電、波力発電、太陽光発電などさまざまな自然のエネルギーを電気に変える技術が使われるようになってきました。
- ▶ このうち今回は、太陽光発電について学びます。

# 太陽電池(光電池)

図5 太陽電池の発電の原理



半導体に光をあてるとプラスとマイナスの電荷のペアができるが、発電はしない(左)。pn接合というしかけをつくると、プラスとマイナスが分かれて電気を取りだせる(右)



- ▶ 光のエネルギーを電気のエネルギーに変換するしかけが太陽電池(光電池)です。
- ▶ 電池といっても、乾電池や蓄電池のように電気をためる力はありません。光を当てないと電気はおきません。
- ▶ 半導体に光をあてるとプラスとマイナスの電気のペアができます。pn接合というしかけでプラスとマイナスを分けて電気を取り出します。
- ▶ くわしいことは大学生くらいの知識がないと理解できないのでここでは簡単にふれるだけにします。

# ほんもののソーラーカー



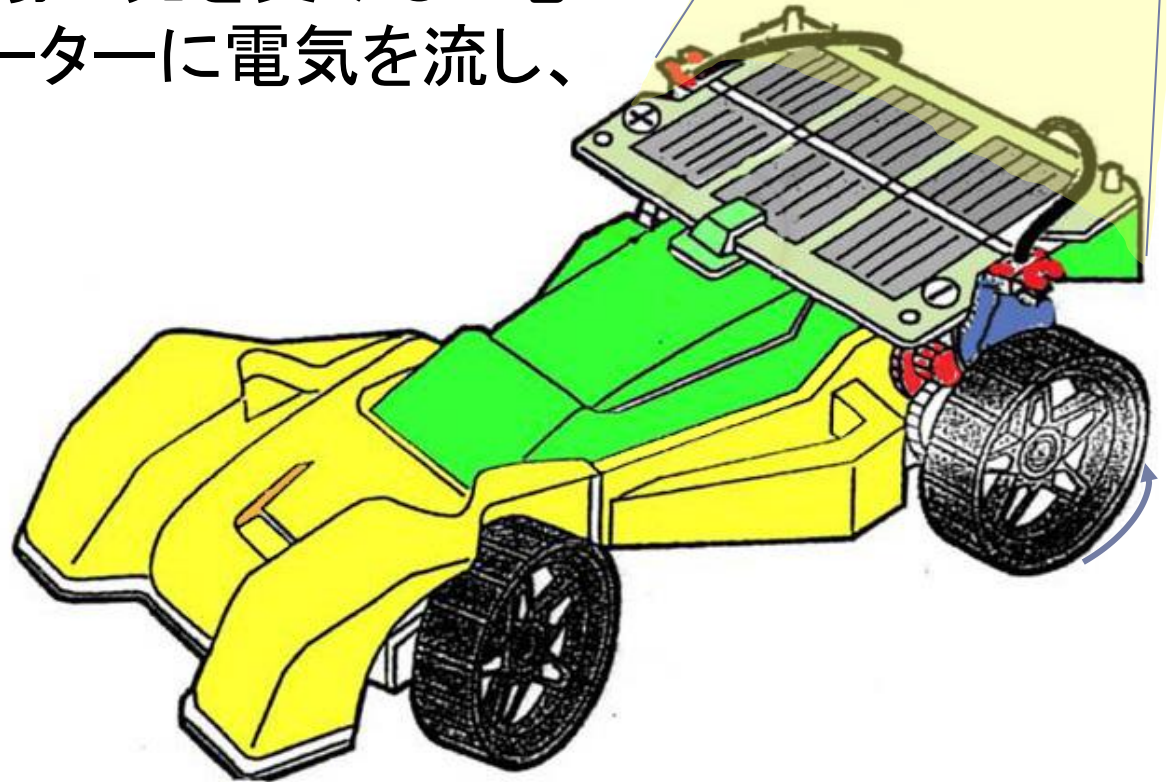
- ▶ この写真は、オーストラリアの荒野を走る東海大学ソーラーカーチームの「Tokai Challenger」号
- ▶ オーストラリア大陸を縦断する世界最大級のソーラーカーレース「ブリヂストン・ワールド・ソーラー・チャレンジ2013」で昨年10月に準優勝しました。
- ▶ ソーラーカーは、車体に搭載した太陽電池（太陽光発電）で走る電気自動車です。



# プラモのソーラーカー

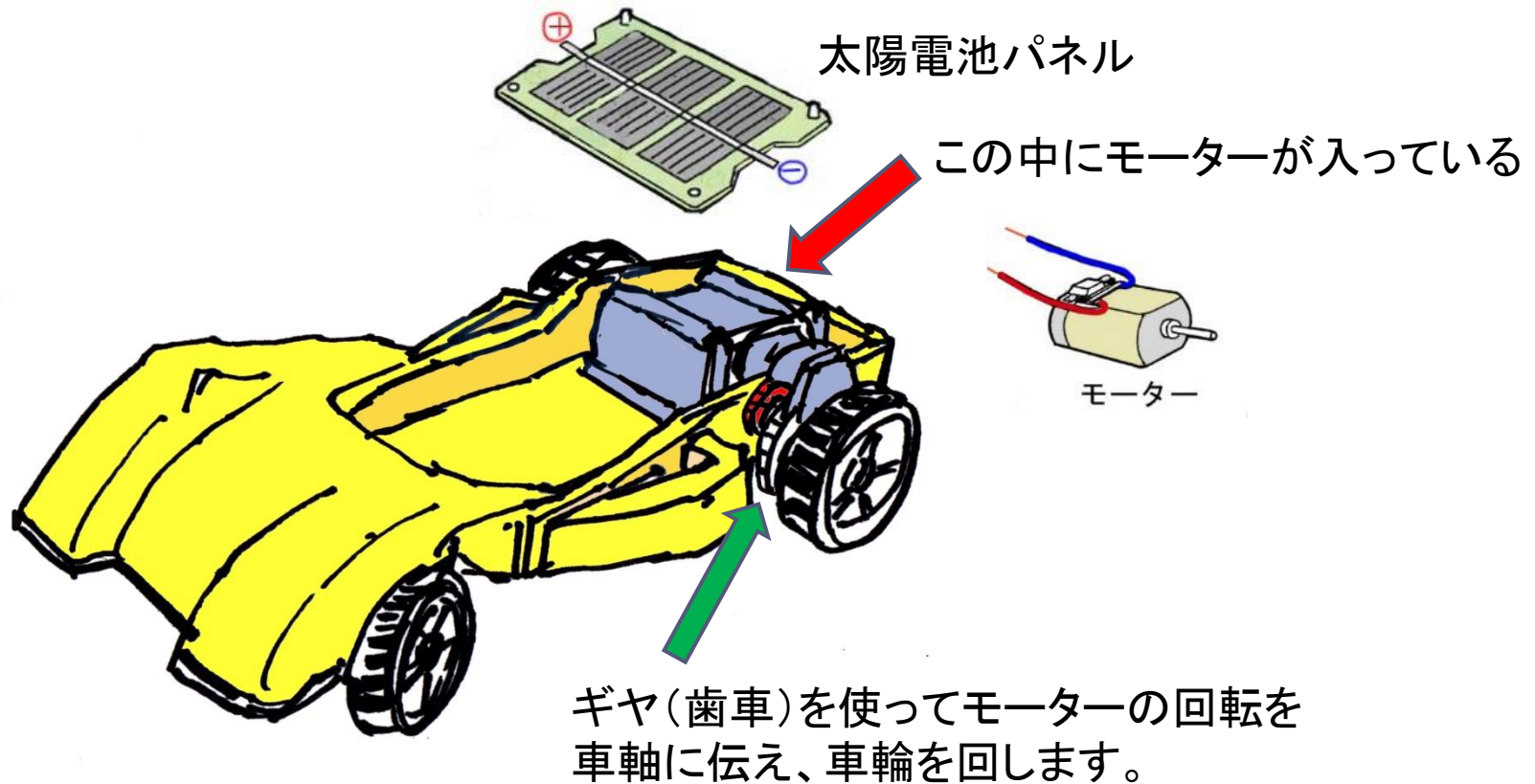


- ▶ みんなが作るのは、プラモのソーラーカーです。
- ▶ プラモだけど、一人前に太陽電池(光電池)を積んでいて、太陽の光を受けると電気をつくり、それでモーターに電気を流し、車輪を回転させます。



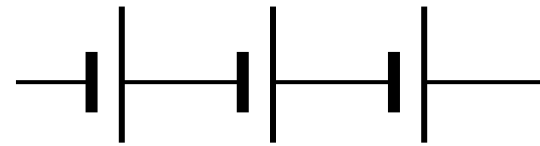
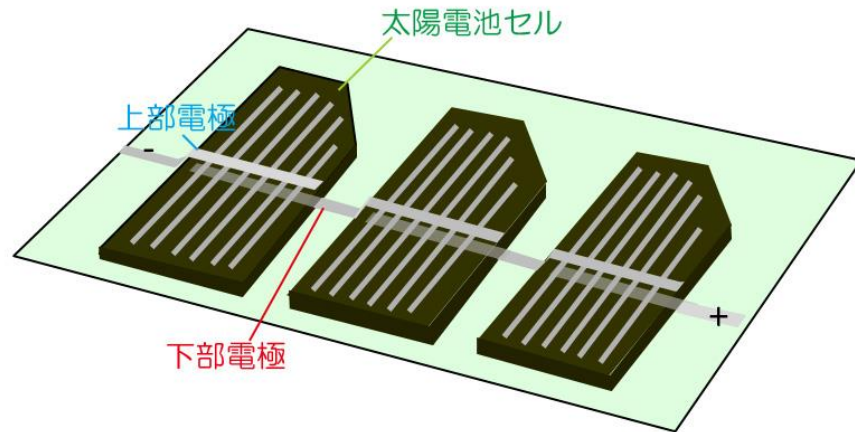
# プラモのソーラーカーのしくみ

- ▶ プラモキットの自動車の車輪を回すのはモーターです。
- ▶ モーターの電気は太陽電池パネルから供給します。



# ソーラーカーのモーターに電気を供給する太陽電池

図6 太陽電池モジュール

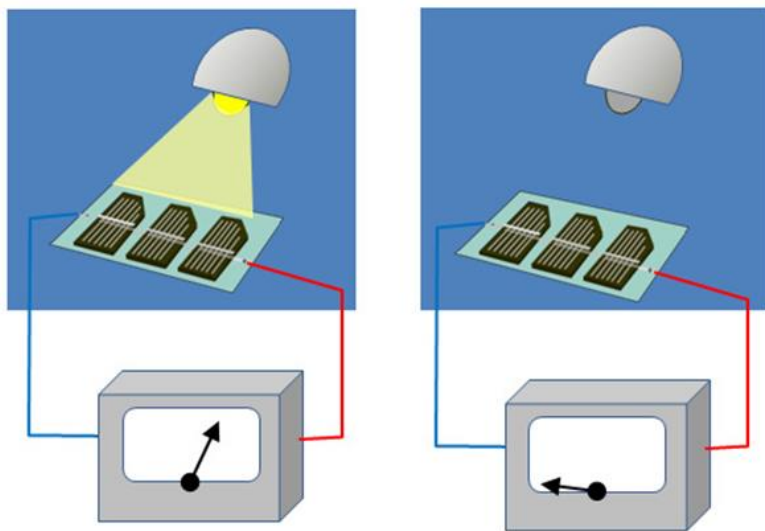


直列(ちよくれつ)につなぐと  
電圧は、足し算になります。

- ▶ シリコンの光電池は1つでは電圧が0.7ボルトくらいしかないの  
で、直列につないで、電圧を高くしてあります。

# 光電池のテスト

図7 太陽電池のテスト



光を当てると  
テスターの針  
が触れます。

光を切ると  
テスターの針  
は触れません。

- ▶ キットを組み立てる前に、光電池にランプの光を当てると電気が生じること、光を遮ると電気がおきないことをテスターの電圧計で確認してみましょう。
- ▶ 部屋のとんじょうのけい光ランプの光でもテスターの針はふれますが、モーターを回すことができません。



2kWのハロゲンランプ

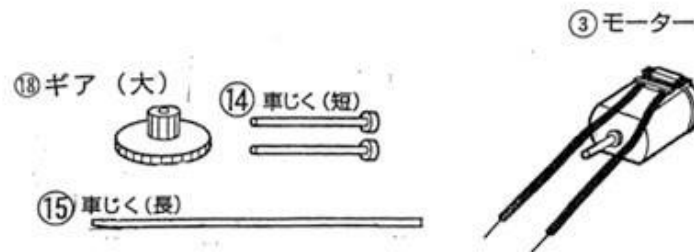
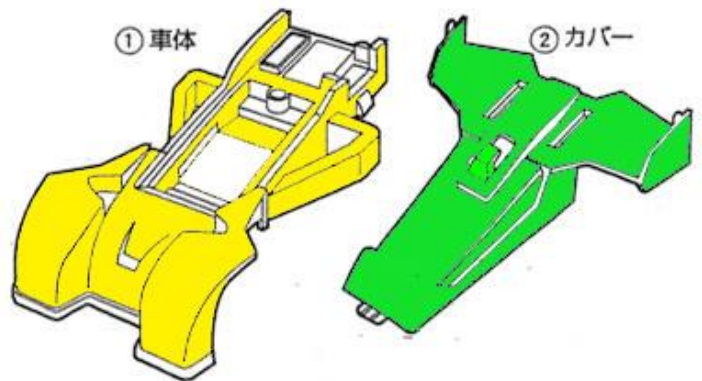
- ▶ モーターを回すには、たくさんの電流が必要です。太陽光や2kWのハロゲンランプだとモーターを回すことができます。

# キットを組み立てる前に

- ▶ 部品の名前を覚えましょう。
- ▶ 部品がそろっているかを確認しましょう。

## じっけんざいりょう 実験材料

★材料がそろっているかたしかめよう。



### (材料)

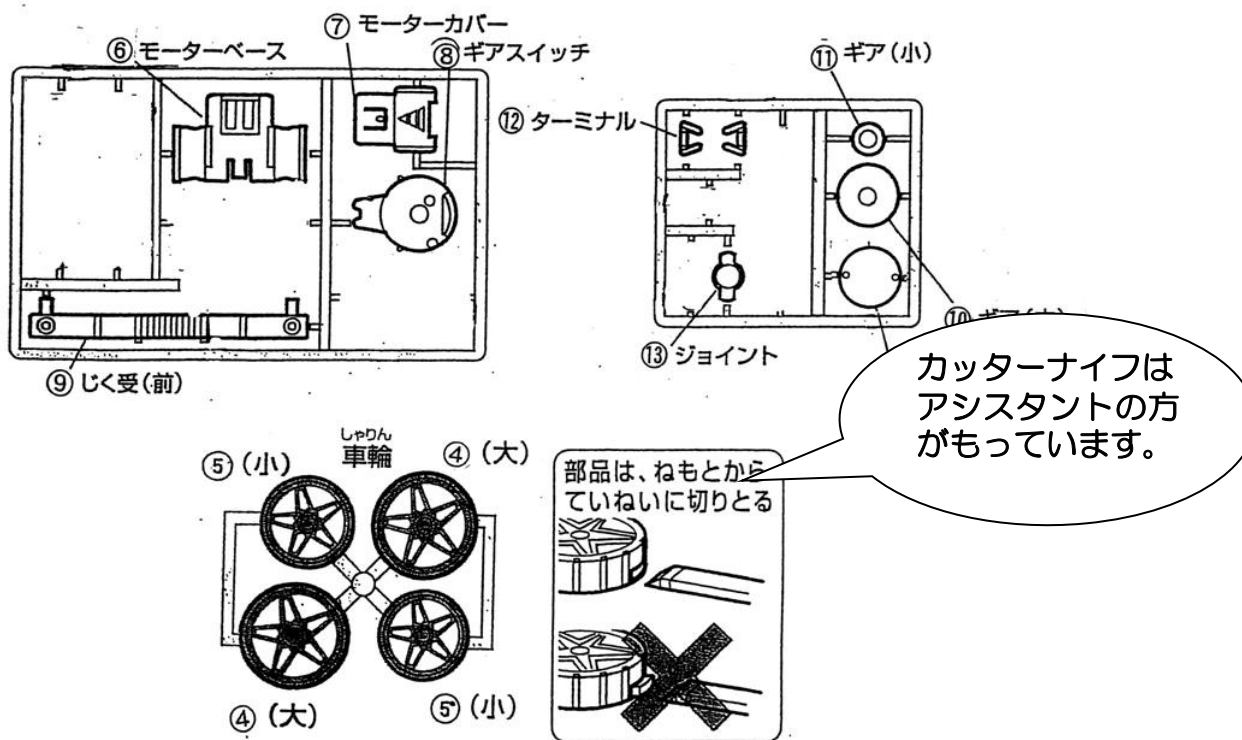
①車体	1
②カバー	1
③モーター	1
④車輪 大	2 個
⑤車輪 小	2 個
⑥モーターベース	1
⑦モーターカバー	1
⑧ギアスイッチ	1
⑨じく受け (前)	1
⑩ギア (中)	1
⑪ギア (小)	1
⑫ターミナル	1
⑬ジョイント	1
⑭車じく (短)	1
⑮車じく (長)	1
⑯太陽電池 (光電池)	1
⑰ギア (3)	1
⑱ギア (大)	1

### (工作用道具, 器具)

1. ハサミ
2. 実験用照明器具  
(LEDゲッランブまたはスポットライト)
3. グリス (キットに付属)

# はさみを使って部品を切り出しましょう

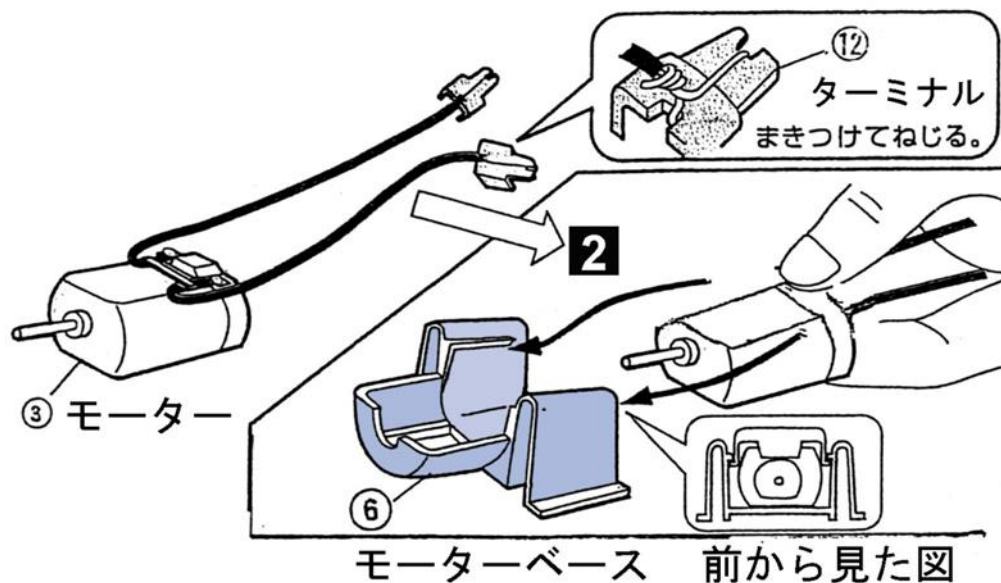
## 1 ハサミで部品を取り出す



- ▶ ついで、取り扱い説明をよく読んで、順番どおり丁寧に組み立てましょう。特に部品を切り出すときに、**バリがでないように丁寧に根本から切りとりましょう。** わからないときは、アシスタントの方によく尋ねましょう。

# モーターベース(モーターの台)のくみたとと取り付け

## 2 モーターベースの組み立て



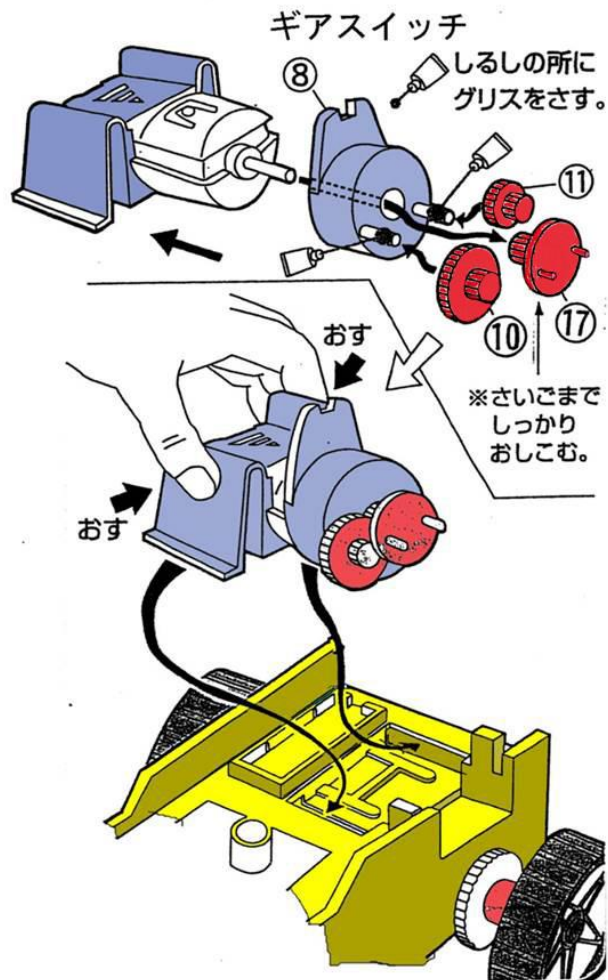
- ▶ モーターをモーターベース(青い部品)にはめ込みます。
- ▶ モーターの電線はターミナルに巻き付けてねじりましょう
- ▶ 電線どうしをしっかりと巻きましょう。ひふくにまきつけると電気がちゃんと流れません。





# モーターベース・ギア(はぐるま)のくみたと取り付け

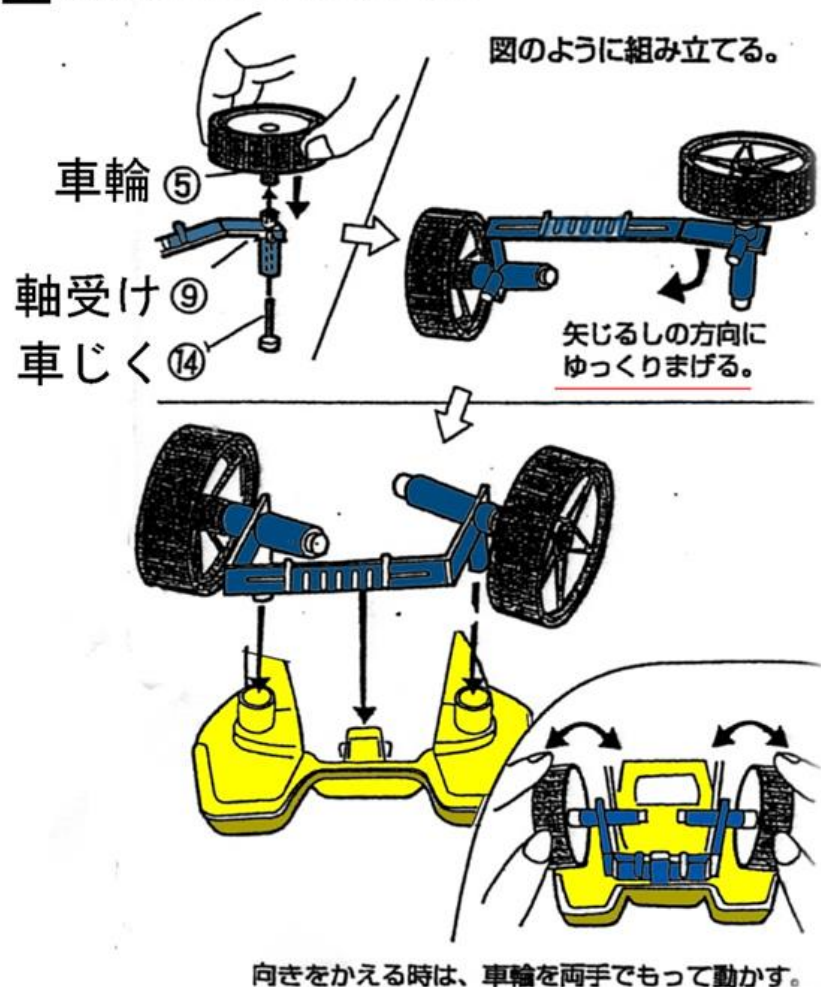
## 4 モーターベース・ギア部分の、組み立てと取り付け



- ▶ ギアスイッチにギア⑩⑪をはめ、2で作ったモーターベースにはめこみ、モーターのじくにギア⑰をはめこみます。こうして作ったモーターベースの横を押しながら、車体にはめ込みます。すると赤い歯車の⑩と⑪のどちらかが車輪についた白い歯車⑱とかみ合うはずです。
- ▶ ギアスイッチは、歯車の大きさを変えてスピードを変えるためのものです。

# 前輪(まえの車いん)のくみたと取り付け

## 5 前輪の組み立てと取り付け

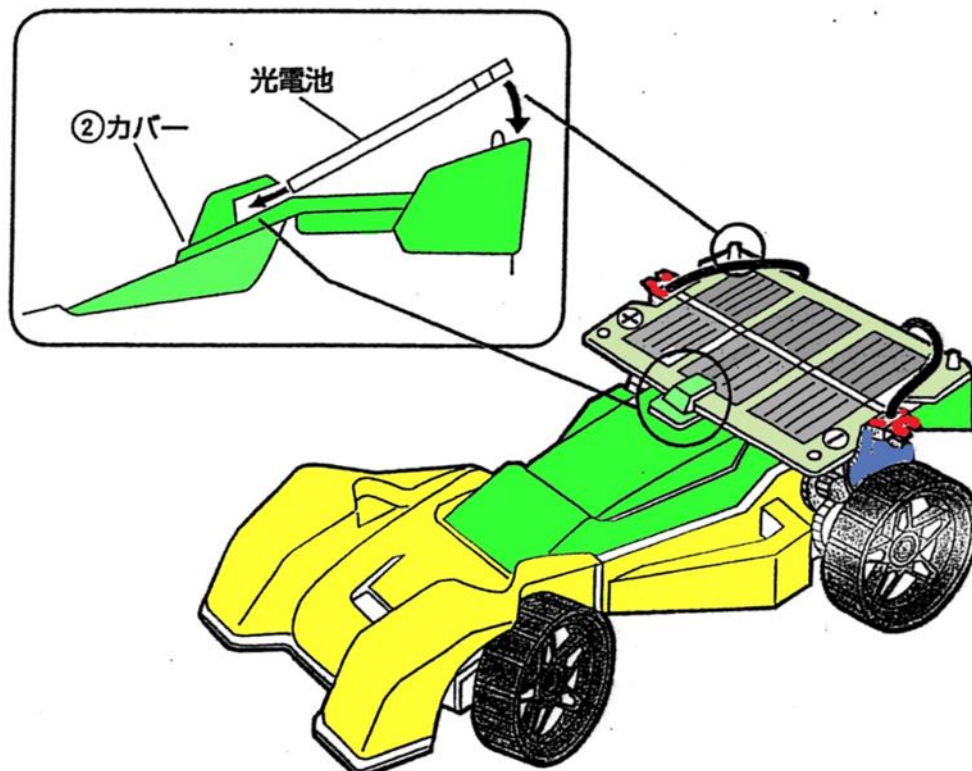


- ▶ 前輪は動力をつたえるのではなく、車体の重みを支え、進む向きを決める働きをします。じくうけの部品は、折り曲げるときに、切断しやすいので、ゆっくりと慎重に曲げましょう。
- ▶ 車台にカバーをはめこみ、カバーに光電池をはめ込んで、ターミナルを光電池のターミナルにはめ込めば、完成です。
- ▶ セロハンテープなどで抜けないように補強しておきましょう。

# 最後のくみたて

- ▶ 黄色い車台に緑のカバーをはめ込みます。
- ▶ つぎに、光電池パネルをはめ込み、ターミナルを光電池にはめます。
- ▶ ターミナルに巻き付けた銅線と光電池の電極がしっかり接触(せつしょく)するよう気をつけよう。
- ▶ これでソーラーカーのできあがりです。

カバーに光電池を取り付けたソーラーカー



# できあがったら

▶ ハロゲンランプで動作を確かめよう



- ▶ 歯車のかみあわせが悪いとちゃんとまわりません。
- ▶ 電気のせつしょくにも気をつけましょう。

▶ 晴れていたら、市民館の外でソーラーカーを走らせてみよう。

