



# たのしい 電波 教室

総務省 総合通信基盤局電波部電波環境課監視管理室  
〒100-8926 東京都千代田区霞が関2-1-2 中央合同庁舎第2号館  
TEL 03-5253-5911



便利で楽しい、電波のある生活

# 電波のせかいを、のぞいてみよう！

## もくじ

- 1時間目 電波ってどんなもの？ P4
- 2時間目 電波はどこで使われているの？ P14
- 3時間目 電波はどこから出て来るの？ P24
- 4時間目 電波のルール違反をなくそう P34
- 5時間目 電波の歴史を見てみよう P44
- 6時間目 ルールを守って明るい電波社会をつくろう！ P56
- 電波の用語集 P58

テレビも携帯電話も、  
電波のお世話に  
なっているのだ  
にや～。

へえ～。電波って、  
目に見えたり  
聞こえたりしないけど  
いっぱい使われて  
いるんだ。

朝から夜まで  
大活躍だね！

# 1時間目

## 電波って どんなもの？

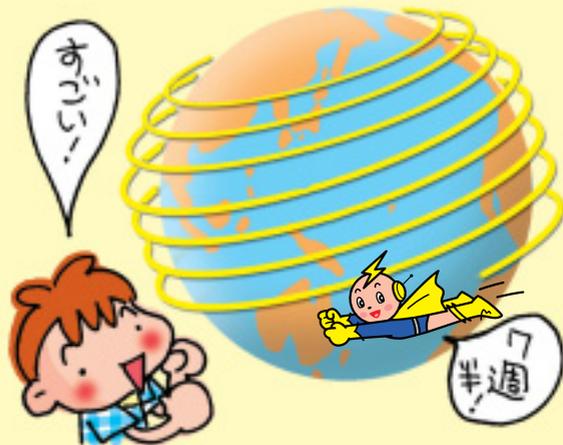


デンパ君

## 電波の速さは世界一

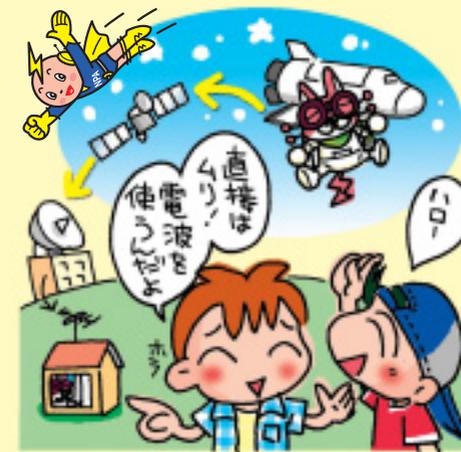
電波のスピードは、みんなが想像できないくらい速いんだ。どれくらい速いかというと、なんと1秒間に約30万km。地球を約7周半するくらいのスピードだよ。これは光の速さと同じなんだ。

もっとわかりやすく説明するね。新幹線の速さは、1時間に300km、ジェット旅客機は1時間に約900km。世界で一番速い乗り物のロケットだって1時間に2万kmさ。でも、電波は1秒間に30万kmだから、1時間にすると10億8000万km飛ぶんだ。ちょっと想像できない距離だね。



## 電波は宇宙でも大活躍

みんなはテレビでスペースシャトルと地球の管制センターとの交信を見たことがあると思うけど、どうやって画像や音をやりとりしているかわかるかな。それから、宇宙に浮かんでいる放送衛星から送られた電波がテレビに映るのはどうしてなんだろう。じつは、ここにも電波のヒミツがあるんだ。みんなも知っているように、宇宙には空気がないよね。ボクたちの声は「空気」や「水」のないところでは伝わらない。だけど、電波なら、空気や水がなくなっても伝わっていくんだよ。宇宙にいる飛行士たちと楽しく話ができるのも電波のおかげなんだね。



## 電波って反射するの？

電波にはおもしろい特長があって、壁にボールを投げた時と同じように反射するんだ。これを実験する方法もあるから、さっそく試してみよう。みんなの家には小さいラジオがあるかな。これを持って鉄筋コンクリートのビルへ行くと、建物の中と窓の近くではラジオの聞こえ方が違ってくるよ。電波は、木やガラスのように電気を通しにくいものは通りぬけちゃうけど、金属のように電気を通しやすいものには反射するんだ。だからビルの中だと壁の中にある鉄筋や鉄骨がじゃまをして電波を反射させるから、電波が良く伝わらなくてラジオが聞こえづらくなっちゃう。でも窓の近くに行けば、電波はガラスを通りぬけるから、ラジオは良く聞こえるようになるんだね。



## 電波は曲がることもできるよ

電波は反射するだけじゃなくて、曲がることもあるんだよ。みんなはテレビで衛星放送を見たことがあるかな。衛星放送は、強い雨の日だと、テレビの画面がチラチラしたりすることがあるよね。これは、雨粒にあたると電波の向きが曲がってしまうからなんだ。アンテナは曲がった電波をうまく受け取れないから、テレビの画面が乱れてしまうんだね。

雨粒などがなくても曲がる場所もあるんだ。山のかげにある家でもラジオが聞こえるけど、これは電波がまっすぐにだけ進むんじゃなくて、曲がったりもする性質があるからなんだ。

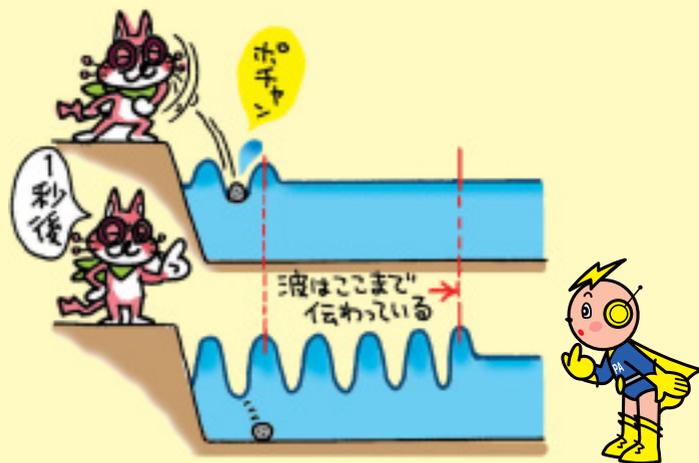
電波って本当にいろいろな性質を持っているんだね。



## 電波はどうやって数えるの? ①

重さならg(グラム)やkg(キログラム)、長さだったらcm(センチメートル)やm(メートル)、km(キロメートル)、単位にはいろいろなものがあるね。じゃあ、電波を表す単位はどうなっているんだろう。電波を表す単位にはヘルツを使うんだよ。ヘルツは「Hz」と書いて、電波が1秒間に繰り返して振動する回数<sup>しんどう</sup>を表すものなんだ。これを専門の言葉で「周波数」というんだよ。少し難しいかもしれないけど、覚えてね。周波数について、下の絵でくわしく説明するね。

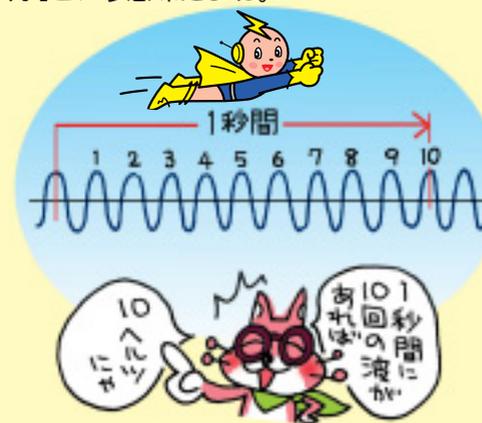
池に小石を投げ入ると波紋<sup>はもん</sup>ができるけど、時間を止めて池を見ると、ちょうどこんなふうに波打つよね。



## 電波はどうやって数えるの? ②

電波もこれと同じように考えてみれば簡単だよ。波には山や谷がくりかえしできるよね。この山や谷が1秒間に何回できるかが「周波数」<sup>しゅうはすう</sup>なんだ。つまり、周波数というのは、通り過ぎる波が1秒間に何回上下したかでわかるんだ。1秒間に10回山があれば10ヘルツということになる。あと、重さの単位で1,000g(グラム)を1kg(キログラム)、1,000m(メートル)を1km(キロメートル)というように、1,000Hz(ヘルツ)は1kHz(キロヘルツ)というんだ。

じゃあここで質問。1kHzの1,000倍をどういうふうにか知っているかな。そう、1MHz(メガヘルツ)というんだよ。「メガ」は1,000の1,000倍だから「100万」という意味だよ。



# 1時間目 まとめクイズ



電波について、みんなは  
どれくらいわかってきたかにゃ〜。  
ここでクイズに挑戦しよう。  
ちゃんと読んでいれば  
100点取れるにゃん。

問題をよく読んで、  
正しいと思う番号を  
えらんでね。  
正解は、15ページに  
のせておいたから  
あとで見てね。



## Q1

### 電波は1秒間に 地球を何周できる？

- 1 約1周半
- 2 約3周半
- 3 約7周半

## Q2

### 電波は水や空気が ないと伝わらないの？

- 1 空気がなければ  
伝わらない
- 2 水がなければ  
伝わらない
- 3 空気と水の両方  
なくても伝わる

## Q3

### 電波が反射するのは何？

- 1 木
- 2 きんぞく  
金属
- 3 ガラス

## Q4

### 電波を曲げるのは何？

- 1 風
- 2 太陽の光
- 3 雨粒

## Q5

### 周波数を 表す単位はどれ？

- 1 Hz  
(ヘルツ)
- 2 ha  
(ヘクタール)
- 3 km  
(キロメートル)



## 2時間目

# 電波はどこで使われているの？

### 室内編



ボクたちは毎日、  
電波にかこまれて生活しているんだよ。  
みんなが住んでいる家や部屋の中にあって  
いろいろなところで電波が使われているんだ。

電波がどこで使われているのか、  
部屋の中を探してみるとおもしろいかもしれないね。  
みんなが毎日見ているテレビやラジオはもちろんだけど、  
この他にも電話や電子レンジにも  
電波が使われているんだよ。  
もし、電波がなかったら、みんな使えなくなっちゃう。  
電波はボクたちの生活を便利にしてくれているんだね。



## 屋外編



電波が使われているのは、家の中だけじゃないんだ。

外へ出てみると、いろいろなところで

電波が使われていることに気がつくよ。

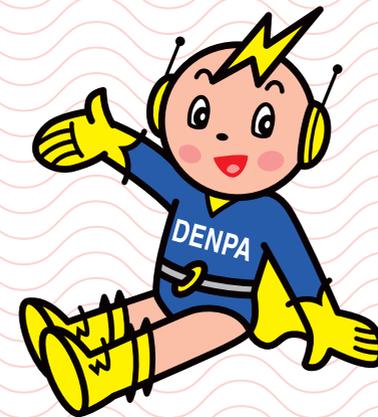
車でドライブに行ったことがあるお友だちなら、  
道を教えてくれるカーナビゲーションを見たことがあるよね。

今、どこを走っているのかがわかるのは電波がいつも、  
どこにいるのか教えてくれているからなんだ。

飛行機や船、救急車やパトロールカーと話ができるのも  
電波のおかげなんだね。

このほかにも電波はいろいろなところで役立って  
ボクたちの社会を便利で豊かにしてくれているんだ。

電波はボクたちの生活にはなくてはならない、  
とても大切なものなんだね。



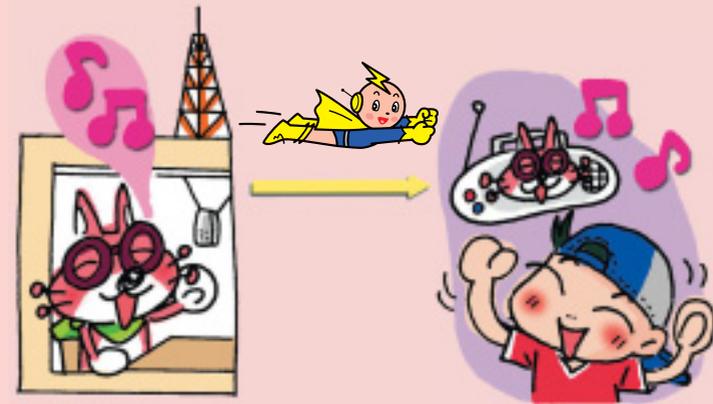
## 電波の仕組み ① けいたいでんわ【携帯電話】

電波はいろいろな場所で使われているけど、その仕組みはそれぞれ違うんだよ。携帯電話では、あの小さな電話機から電波が発射されると、電話をかけたところから一番近い基地局のアンテナへ電波が届くんだ。かけようとする相手がおうちの電話なら、電波を受け取った基地局から電話局へ電気信号が送られて相手の電話につながるんだね。かけようとする相手も携帯電話なら、電話局へ送られた電気信号が相手に一番近い基地局に送られて、そこのアンテナから相手の携帯電話に向かって電波が送られるんだ。携帯電話の電波はこうやっておたがいに一番近い基地局のアンテナに届けばいいから、どこからでもお友だちと話ができるというわけなんだね。



## 電波の仕組み ② 【テレビ・ラジオ】

みんなが毎日見ているテレビやラジオの番組も電波を使って送られてくるけど、その仕組みがどうなっているかわかるかな。ここでは、ラジオの仕組みについて紹介してみよう。放送局でアナウンサーが話す声や音楽は、マイクを通して電気信号に変える装置に入れられるんだ。その電気信号を放送局のアンテナから電波にのせて送信するんだね。みんなの家にあるラジオは、その電波をアンテナでキャッチして、それを元の電気信号に戻して、スピーカーから声や音楽が聞こえるようにしているんだ。テレビは音声だけじゃなくて画像も送られてくるけど、仕組みはラジオとまったく同じなんだよ。



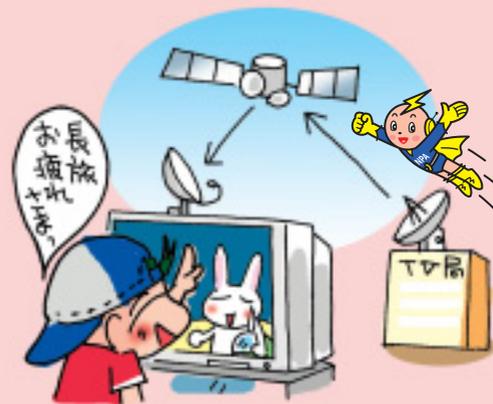
### 電波の仕組み ③【カーナビゲーション】

行きたい場所を教えてくれるカーナビゲーションって、とっても便利だね。でも、どうしてボクたちのいる場所がわかるんだろう。そのヒミツは、人工衛星を使ったGPS(ジーピーエス)というシステムにあるんだ。地球のまわりにはたくさんの人工衛星があるけど、GPS衛星は地面から2万キロメートルくらいの高さのところを飛んでいる衛星で、24個もあるんだって。地上のどこにいても4個以上の衛星からの電波が飛んでくる仕組みになっていて、その衛星から送られてくる電波を車のカーナビゲーションが受信して、電波が届く時間の差からボクたちのいる場所を計算しているんだ。24時間どこにいても自分のいる場所がわかるんだから、電波の力ってほんとうにすごいよね。



### 電波の仕組み ④【衛星放送】

おうちで衛星放送が見られるお友だちは、どれぐらいいるかな。衛星放送は普通のテレビと同じように見えるかもしれないけど、その仕組みはぜんぜん違うんだよ。どちらかというと、カーナビゲーションに似ているかもしれないね。普通の放送は、高いタワーや山の上にアンテナがあって、そこからまわりに電波を出しているんだ。でも、衛星放送では、放送局は赤道の上36,000キロメートルくらいの高さのところにある人工衛星に向けて電波を<sup>はっしや</sup>発射するんだ。人工衛星は受信した電波を、家のベランダや屋根につけてある衛星放送専用の丸いお皿のようなアンテナに送り返すことで、ボクたちのテレビに番組が映し出されるんだよ。衛星放送番組が宇宙を飛んできた電波で映っているなんて、ちょっと<sup>おどろ</sup>驚いちゃうね。



## 2時間目 まとめクイズ



電波は使われる目的によって  
その仕組みがぜんぜん違うんだにや。  
みんながどこまで理解できたか  
クイズに挑戦してもらいたいにゃん。

問題をよく読んで、  
正しいと思う番号を  
えらんでね。  
正解は、25ページに  
のせておいたから  
あとで見てね。



Q1

電波を利用した  
道具はどれ？

1

電卓

2

トースター

3

電子レンジ

Q2

けいたいでんわ  
携帯電話の  
電波はどこに届く？

1

きちきよく  
基地局

2

放送局

3

衛星

Q3

放送局が電波にのせて  
送ってくるものは何？

1

電気信号

2

人工衛星

3

空気

Q4

カーナビゲーションに使われて  
いる人工衛星システムはどれ？

1

APS

(エーピーエス)

2

GPS

3

PPS

(ピーピーエス)

Q5

衛星放送の人工衛星は  
どこにある？

1

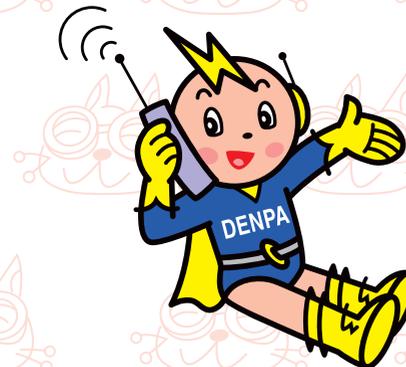
赤道の上空  
100キロメートル

2

赤道の上空  
20,000キロメートル

3

赤道の上空  
36,000キロメートル



# 3時間目

## 電波はどこから出て来るの？



ボクたちが毎日テレビを見たり  
携帯電話けいたいでんわでお友達とお話ができるのは  
電波が送られてくるからだってことはわかったよね。  
でも、こうした電波ってどこから出て来るんだろう。

じつは、テレビの映像も、携帯電話の声も  
「無線局むせんきょく」というものから、ボクたちのところに送られてくるんだよ。  
2時間目で携帯電話の電波は基地局きちきょくが受け取るってお話をしたけど、  
この基地局も無線局のひとつなんだね。  
つまり、電波を出したり、受け取ったりしているのが  
無線局の仕事ってわけなんだ。  
3時間目では、この無線局むせんきょくについて紹介しょうかいしていくね。



## 無線局はほくたちも持てるの？

無線局にはテレビ局や携帯電話の会社が持っている大きなものもあるけど、みんなだて自分の無線局を持って電波を出すこともできるんだよ。だけど、電波を出すことのできる機械を持っていたからといって、すぐに電波を出していいというわけじゃない。無線局を持って電波を出すためには、日本の電波の整理をしている国の機関「総務省」から、「電波を使っていいよ。」という「免許」をもらっておかなくてはならないんだ。

車を運転するときも免許が必要なのは知ってるよね。運転の仕方を知らなかったり交通ルールを知らなかったりした人が、車を勝手に動かしたら大変なものね。だから、ちゃんと運転の仕方や交通ルールを知っている人だけ免許がもらえるようになっている。電波もこれと同じなんだ。



## 免許のいらない無線局もいっぱいある

無線局を持つには、必ず免許がいるかっていうと、そうじゃないんだ。車の運転には免許がいるけど、自転車には免許は必要ないよね。無線局にも同じようなきまりがあって、自転車クラスの無線局なら自由に持つことができるんだよ。

どんな無線局が自転車クラスかっていうと、電波がとっても弱くて、ほかの無線局に迷惑をかけることのないような無線局がそうなんだ。電波が少し大きくても周波数がきっちり限られている「コードレス電話」や「トランシーバ」なども、ほかの周波数の無線局には迷惑をかけないので、免許はいらないんだ。今は、こういう無線局のほうが多いくらいさ。

でも、これらの無線機には、法律で定められている基準に合格していることを証明するマーク(技適マーク)が付けられているから、必ず確認すること。この技適マークが付いてない無線機を使用すると電波法違反になってしまう場合があるぞ！



## 無線局の機械はどんな働きをするの？

無線局の機械はどんな働きをするのか、もう少し説明しよう。無線局の機械は、簡単に言うと、電波を出す機械(送信設備)と電波を受ける機械(受信設備)のことで、専門の言葉で「無線設備」と呼ばれているんだ。

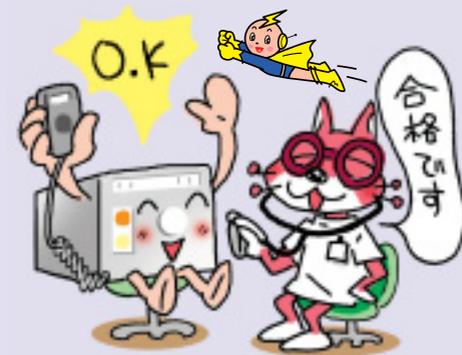
送信設備は、声や音楽や画像を電気信号に変えて、アンテナから電波として空中に飛ばす働きをしている。受信設備は、アンテナで受け取ったいろいろな電波から、自分のほしい電波を選び出して、その電気信号を声や音楽にもどすという働きをするんだよ。声や音楽や画像を電気の信号に変身させるのもすごいけど、その信号をもとにもどせるっていうのも驚きだね。



## 無線局の機械のためのルール

無線局には「無線設備」という機械が必要だけど、どんな機械でもいいというわけじゃないんだよ。これも自動車と同じさ。ものすごく大きかったり、毒ガスみたいな排気ガスを出すような自動車だったら、道路を全部ふさいだり、まわりの人たちを病気にしたり、大勢の人たちに大変な迷惑をかけることになるよね。

無線局も、ほかの目的で使っている周波数の電波を出したり、ほかの無線局の電波をけちらしてしまうほど強い電波を出したりする機械を使うと、大勢の人たちが電波を使えなくなってしまうんだ(くわしくは4時間目で勉強するよ)。だから、無線局にはその機械が出していい電波の強さや周波数などについて、ちゃんとルールが決められているんだ。そして、無線局を持つ人は、使う前にそのルールに合った機械かどうか確かめておかなきゃならないんだ。



## 無線局むせんきょくを使う人 のためのルール

無線局むせんきょくのルールは機械のルールだけじゃないんだよ。それを使う人もちゃんとルールを守らなくちゃいけないんだ。これも自動車で考えるのがわかりやすいかな。ルールで決まるとおりの大きさの自動車にちゃんと乗っていても、右側通行をしたら大事故になっちゃう。自動車を運転するんだったら、左側通行というルールをしっかりと知っていないといけないだろう。

無線局も同じさ。電波が自分の話したい人にしっかり届くように、そして、ほかの人の電波をじゃましないようにするため、使い方を決めたルールがちゃんとあるんだ。だから、無線局を使う人はそのルールをちゃんと勉強しておかないといけないんだよ。

えっ、携帯電話けいたいでんわやコードレス電話を使うときにも、ルールを勉強していないといけないのかって？それは大丈夫、心配いらないよ。みんながよく使う携帯電話などの無線局は、はじめから機械のほうでルールを守るように作られているので、使う人がルールを知らなくてもOKなのさ。でも、放送局や宇宙に電

波を送るような大きな無線局を使うときは、いろいろ難しいルールがあるから、試験を受けて合格した人だけが使えるんだ。お医者さんやパイロットなんかと同じプロフェッショナルというわけさ。みんなもがんばって試験を受けてみるかい。



# 3時間目 まとめクイズ



3時間目の授業は  
ちょっとむずかしかったけど、  
みんなちゃんと  
理解できたかによ。

問題をよく読んで、  
正しいと思う番号を  
えらんでね。  
正解は、35ページに  
のせておいたから  
あとで見てね。



Q1

無線局に必要な免許は  
どこでもらえる？

- 1 国の機関
- 2 市町村の役場
- 3 校長先生

Q2

無線局は  
誰が持てるの？

- 1 テレビ局や携帯電話の会社の人だけ
- 2 国の機関の人だけ
- 3 誰でも

Q3

免許がいらぬのは  
どれ？

- 1 人工衛星の無線局
- 2 テレビ局
- 3 コードレス電話

Q4

無線局の仕事と  
ちがうのはどれ？

- 1 電波を飛ばす
- 2 音楽を作る
- 3 ほしい電波を取り出す

Q5

無線局の機械が守らなくちゃ  
いけないルールはどれ？

- 1 機械の色
- 2 スイッチの数
- 3 電波の強さ

## 4時間目

# 電波のルール違反をなくそう



テレビを見ていたら、とつぜん画面にしま模様が入ったり、  
おかしい音が入ったりした経験のあるお友だちも  
きっと多いんじゃないかな。

このいたずらの犯人は、電波のルールを守らないで使った  
悪い電波である場合が多いんだ。

こういう悪い電波は専門の言葉で「<sup>ふほうでんぱ</sup>不法電波」と呼ぶんだ。

不法電波は、みんなが困ったときにかけてくれる  
警察や消防のための電波をじゃまして使えなくすることもあって  
それが大きな事故や災害につながることもあるんだよ。

そこで電波を守る仕事をしている<sup>そうむしょう</sup>総務省では、  
みんなが気持ち良く電波を使うことができるように  
いろんな活動をしているんだ。

こうした悪い電波をなくすために、電波がどこから出ているかを  
早く見つけるための機械を使って電波を見張ったり、  
ルールを守ることの大切さを知ってもらう活動も  
大切な仕事のひとつなんだよ。

みんなも協力してルール違反をなくしていこうね。

## 電波がじゃましあう ってどういうこと？

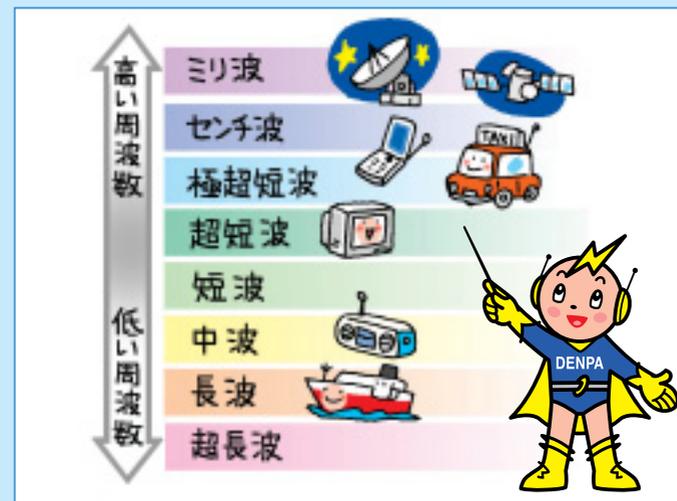
電波を表すのに周波数しゅうはすうという数字を使うことはもう勉強したね。電波は、同じ周波数の電波が混じりあうと分けられないという性質があるんだ。別の周波数の電波ならば、無線局むせんきょくの機械でほしい周波数の電波だけを選び出せるのに、同じ周波数の電波が飛んでくると、もうそれはできないんだ。

理科の実験で水と油を混ぜても、また上下に分かれるけど、水とアルコールだともう分けられないよね。これは、水と油は性質が違うけど、水とアルコールの性質はよく似ているからなんだ。電波もこれと同じで、周波数が同じ電波は性質が同じだから分けられないというわけさ。

だから、同じ周波数の電波を同じところで使ったら、電波



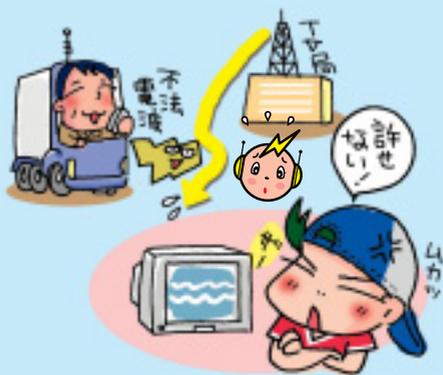
がおたがいにじゃましあって、いったい何が何だかわからなくなってしまおう。これを専門の言葉で「混信こんしん」というんだ。それで、電波を守る仕事をしている総務省そうむしやうでは、世界の国の人たちと話し合っ、周波数ごとに電波の使いみちや使う場所を決めて、混信してごちゃごちゃにならないように電波の交通整理をしているんだよ。このルールは国ごとに決められているから、外国製の無線機には、日本で使用するためのルールにあっていないものがあるんだ。このような無線機を使用すると、知らずに他人の通信を妨害することになってしまうんだ。



## 不法電波はどうして出るの？

不法電波ふほうでんぱというのは、電波を使うために決められたルールを守らない悪い電波のことだけど、どうして出てきちゃうのかな。機械がこわれて知らないうちに出てくることもあるけど、たいていは、電波を使う人のルール違反げんいんが原因なんだ。

学級会なんかでみんなが順番を守って話し合っているときに、教室の外にいるお友達と話をしようと、勝手に大声を出していたらどうなるかな。ほかのみんなは、人の意見が聞けなくて話し合いができなくなってしまうよね。不法電波も同じなんだ。まわりの人たちのことは考えずに、勝手きままにとっても強い電波を出している人がいて、これが不法電波の代表選手さ。こんな電波がどんどん出てくると、ルールを守っている人たちの電波は、不法電波にじゃまされて受けられないようになってしまうんだ。



## 不法電波を使うと…

不法電波が出てくると、テレビがきれいに映らなくなったり、ラジオが聞こえなくなったりする。携帯電話も使えないしね。でも、それだけじゃないんだ。

みんなも、泥棒どろぼうや交通事故こうつうじこにあつたら警察けいさつを呼ぶし、火事や急な病気になったら消防署しょうぼうしょに電話したりするよね。警察署や消防署から出勤するパトカーや、消防車や救急車にくわしい行き先を教えるのにも電波が活躍しているんだ。こういうときは、1秒でも早く現場に着くようにみんながんばっているのに、不法電波がじゃまをして行き先が伝わらなかつたら大変だよね。泥棒にはにげられちゃうし、家が丸焼けになってしまうかもしれない。そして、ケガをしたり病気であくの人が手遅れで死んでしまうことだってあるかもしれない。

だから、不法電波は絶対ぜったい出してはいけないし、みんなで無くすように努力していかなければならないんだ。

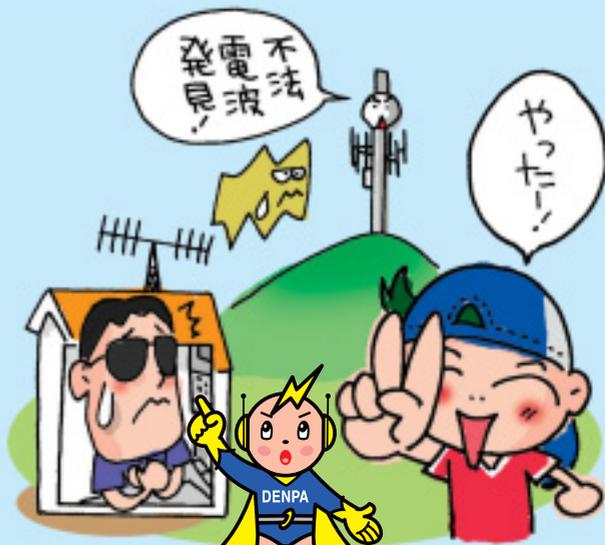


## 不法電波を見 つける仕組み

みんなが、不法電波ふほうでんぱがどんなに悪いかわかって、不法電波を出さなくなればいいんだけど、なかなかならないんだ。みんなの近くにはこんな人はいないと思うけど、なかには何度注意されても「自分だけなら大丈夫」といってやめない人がいるんだ。

でも、こういう人たちをそのまま放っておいたら大変そうむしようだろう。だから、電波を守る仕事をしている総務省

では、このような不法電波を見つける仕事もしているんだ。ビルの屋上や山の上に電波の飛んでくる方向を調べる機械を何台もおいて、不法電波が来たら、すぐその場所がわかるように見張みはっているんだ。そして、不法電波の近くまで来て、アンテナを調べたりして誰だれが不法電波を出しているか見つけちゃうんだ。



# 4時間目 まとめクイズ



電波を正しくつかうためには  
マナーやルールを守ることが大切だね。  
電波のお勉強はもう一息！  
がんばって問題にチャレンジして  
ほしいにゃん。

問題をよく読んで、  
正しいと思う番号を  
えらんでね。  
正解は、45ページに  
のせておいたから  
あとで見てね。



Q1

ふほうでんぱ  
不法電波をなくすために  
大切なことは？

- 1 高価な無線局の機械を使う
- 2 親しい仲間とだけ電波を使う
- 3 電波のルール違反をなくす

Q2

混じりあっても分けられるのはどんな電波

- 1 しゅうはすう 周波数の同じ電波
- 2 強さの違う電波
- 3 周波数の違う電波

Q3

不法電波と関係があるのはどれ？

- 1 ラジオから急に「ガーッガーッ」という変な音が出る
- 2 ラジオの電池がすぐに切れる
- 3 ラジオのスイッチが動かなくなる

Q4

不法電波を見つける仕事をしているのは？

- 1 病院
- 2 そうむしょう 総務省
- 3 しょうぼうしょ 消防署

Q5

ふほうむせん  
不法無線を見つける機械はどこにある？

- 1 ビルの屋上
- 2 地下街
- 3 遊園地



# 5時間目

## 電波の歴史を 見てみよう



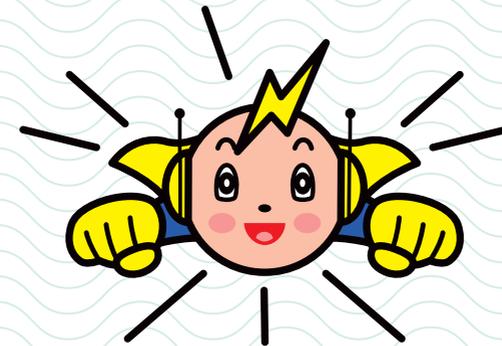
電波はもともと人間が作り出したものじゃなくて  
自然界の中にあつたものなんだ。

たとえば、カミナリがなると、電波が発生するんだよ。  
ボクたちの先祖は、電波のことなんかまったく気づかなかつたから  
電波を生活で利用することができなかったんだ。

今みたいに電話もないから、  
昔の人は遠くの人と連絡をするのはたいへんだったらしいね。  
文字がなかつた大昔には太鼓やのろしで連絡していたし、  
文字ができると何かに文字を書いて相手に届けるという  
通信もできるようになったんだよ。伝書鳩や飛脚が有名だね。

ヨーロッパでは望遠鏡が発明されると腕木通信が考え出されたけど、  
電信機が発明されるまではこれがいちばん速い通信方法だったんだよ。

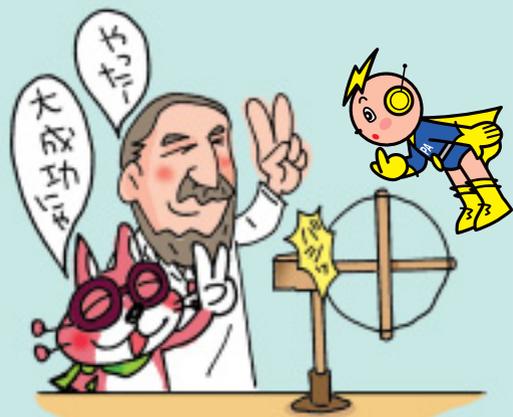
じゃあ、これから電波の歴史について見ていこう。





## 電波を発見したヘルツ

電波がはじめて発見されたのは、1888年のこと。ドイツの物理学者のヘルツという人が、空中に電気を流して火花を起こさせるやり方で電波を起こし、これを離れたところで受けるということに成功したんだよ。電波(「電磁波」ともいう)の存在については、同じ国のマクスウェルという学者が1864年に予言していたんだけど、ヘルツはこの予言を見事に証明したんだね。電波の周波数を表す単位はヘルツ(Hz)で表すけど、それはこの人の名前をつけたからなんだ。ヘルツが発見した電波は、その後、イタリアのマルコーニによって研究され、電波を遠いところに送り、それを受ける通信(無線通信)が発明されることになるんだよ。



## マルコーニの無線通信

現在、ボクたちが使っている携帯電話のもととなる無線通信は、イタリアの発明家のマルコーニという人が発明したんだよ。ヘルツが電波を発明してから数年の後、マルコーニは、この電波を使って通信ができないかどうか研究しはじめたんだ。通信の実験に成功したのは1895年、彼が21歳の時というから驚きだね。実験に成功したマルコーニは無線通信の会社を設立して、1901年に大西洋横断の無線通信にも成功したんだ。その10年後には、みんなも知ってるタイタニック号の遭難が起きて、この時国際的に決められた遭難信号「SOS」が初めて使用されたんだよ。



## 電波が作る未来世界

電波が発見されたのは1888年だから、もう100年以上が過ぎたことになるね。この間に技術が進んで、さまざまな装置やシステムがつくられて、ボクたちの生活はどんどん便利になってきた。とくに、最近の技術の進歩はものすごく早いよね。携帯電話だって、あっという間にみんなが持っているようになったしね。そう考えると、21世紀の生活はもっと便利になるだろうし、電波の果たす役割だって、ますます重要になってくるね。ここからは、そんな未来の電波を想像しながら、近い将来実現するシステムを紹介していこう。



## ITS(高度道路交通システム)

ボクたちの周りにはたくさんの自動車があるよね。そして、もう自動車がないと生活できないほど大切なものになっている。だけど、どんどん自動車が増えてくると、道路はぎゅうぎゅうで動けないし、また、少しでも早く走ろうと思うとすぐ交通事故になったりするね。こんな問題を解決するために考えられているのが、ITS(アイティーエス)というシステムなんだ。道路と自動車にいろいろな電波を使う機械を取りつけて、例えば、カーナビゲーションに道路の混みぐあいをわかりやすく映し出したり、高速道路の料金所のETC(イーティーシー)などでも止まらないで、お金をはらうことができるようにしたりするんだ。また、将来は、もっといろいろな情報をやりとりできるようにして、交通事故を起こさないようにすることも考えられているんだ。



## デジタル放送

みんなが今見ているテレビ(アナログ放送)は、放送局から送られて来る電波をただ画面に映して見るだけのものだけど、現在、はじまっている「デジタル放送」という新しいテレビ放送は、平成18年12月には、全国の都道府県の県庁所在地で放送を見ることができるようになるんだ。その後、ちゅうけいする放送局をつくりみんながデジタル放送を見ることができるようにして、平成23年7月24日には、アナログ放送を終了してデジタル放送にうつるんだ。「デジタル」という言葉はみんなも聞いたことがあると思うけど、これは、文書や音や画像といった「人が理解できる情報」を、コンピュータが理解できるようにするということなんだ。だから、「デジタル放送」というのは、コンピュータを使ったテレビ放送というわけさ。コンピュータを使うと、いろんな情報をため込んで、見たいときにすぐ取り出すこともできるし、スポーツ番組を見ながら選手たちのこれまでの活躍ぶりなどの情報もいっしょに見ることもできるようになる。だから、アニメや映画だけでなく、学校の授業だってこれを使えば、どんどんおもしろくなると思うんだ。



## 新世代移動通信システム

家の外でみんなが自由に情報をやりとりできるシステム(移动通信システム)の代表選手といたら、やっぱり携帯電話が一番だろうね。今は、声だけじゃなく、メールやテレビのように動く画像も送れるようなものもあるのは知っているかな。でも、これだけじゃないんだ。このシステムがもっと発展したら、どんな世界になると思うかな。こんな夢を実現するのが「新世代移動通信システム」というものなんだ。これができるば、今までの何百倍もの情報をあつという間に送ることができるようになる。そうしたら、どこにいても、誰とでも、そしてどんなものでも、見たり聞いたりできるよ。病気で病院に行けなくてもお医者さんに診てもらうこともできるし、自宅や屋外にいながら、学校や図書館のパソコンと情報のやりとりができるので、図鑑や資料などを持たずに自然観察会や社会見学などの屋外授業などもできるようになるかもしれない。みんなが大きくなるころには、もっともっと楽しい使い方が実現すると思うよ。



# 5時間目 まとめクイズ



ここまで読んできたみんなはもう電波博士だにや。最後のまとめとして、このクイズに答えてほしいにやん。

問題をよく読んで、正しいと思う番号をえらんでね。正解は、57ページにのせておいたからあとで見てね。



Q1

文字がなかった大昔の通信手段は

- 1 カミナリ
- 2 のろし
- 3 衛星放送

Q2

世界で初めて電波で送った信号の名前は？

- 1 モールス信号
- 2 サークス信号
- 3 モームス信号

Q3

世界で初めて電話機をつくった人は？

- 1 アインシュタイン
- 2 ベル
- 3 ライト兄弟

Q4

電波を発見した人は？

- 1 ヘルツ
- 2 モルツ
- 3 ヘンケル

Q5

ITSは何のために使うもの？

- 1 自動車
- 2 テレビ放送
- 3 ふうでんば 不法電波の発見



# ルールを守って明るい電波社会をつくらう！



電波について、ぜんぜん知らなかったお友だちも  
今日から立派な電波博士だね。

こうやって勉強してきて、電波は目に見えないけど  
とっても便利なものだってことがわかってもらえたかな。

また、みんながルールを守って上手に使うことも大切なんだね。

電波と仲良くつきあうためには、その性質を理解して、

より便利に使うために周波数を分けたり、

悪い電波を放射する不法無線局をなくす努力も必要なんだ。

総務省では、みんなが気持ちよく電波が利用できるように、

そうした仕事も行っているんだよ。

でも、快適な電波利用社会を守っていくためには、ボクたち一人一人が

正しい知識を持って、電波のルールを守ることが大切なんだ。

ますます便利になるボクたちの社会、

素晴らしい未来をみんなで作っていこう！



## 電波の用語集



### 電波

電気と磁気からできているもので、何も無い空間を1秒間に約30万キロメートルの速さで伝わる。

### 不法無線局

警察や消防の無線をじゃましたり、雑音を入れてテレビ・ラジオを聞こえなく(見えなく)する悪い無線局。免許をもらわずに、勝手に無線設備を使って強い電波を出している。

### GPS (ジーピーエス)

地球から約2万キロメートルの高さの所で道を6つに分けて、1つの道ごとに4個の人工衛星を飛ばしている。地上では、いつでもどこでも5個以上の衛星と通信ができる。カーナビなどは、このうち4個の衛星と通信をして、自分の今いる場所が正確にわかる仕組みになっている。

### 周波数

電波は海の波のように、山と谷がくり返して伝わる。この山と谷が1秒間に何回くり返されるかを周波数といい、単位はHz(ヘルツ)で表す。

### 無線設備

電波を発射したり受けたりする機械で、ふつうは電波を出す場合に、国から免許をもらう必要がある。

### 基地局

携帯電話やタクシーなどのように、動きながら使う無線局と通信をする、動かない無線局。ビルの屋上や山の上など、見通しの良いところにアンテナを立てる。

### 電波監視

良い無線局がいつも使いやすいように、総務省が全国の大きな都市に、電波を見張る機械(デューラス)を置いている。デューラスのアンテナで悪い電波を受信して、その発射場所を見つけ出し、不法電波を止めさせる大切な仕事。

### 無線従事者

無線設備を使って実際に電波を出す人のことで、国から免許をもらった人。船や飛行機で通信をする人や、放送局などで機械を使っている人のことをいう。

### 無線局

無線設備と無線従事者の2つを合わせて、無線局という。ただし、受信のみを目的とするものは含まない。無線局には、アマチュア局、携帯電話などの基地局、放送局などたくさん種類がある。

### 静止衛星

地球の赤道の上、約3万6千キロメートルの高さにある人工衛星のこと。地球と同じ回転をしているので、地上から見ると止まっているように見える。放送衛星(BS)や通信衛星(CS)などがこの人工衛星である。

### 電波法

電波が正しく使われるために必要な、いろいろなルールを決めた法律。