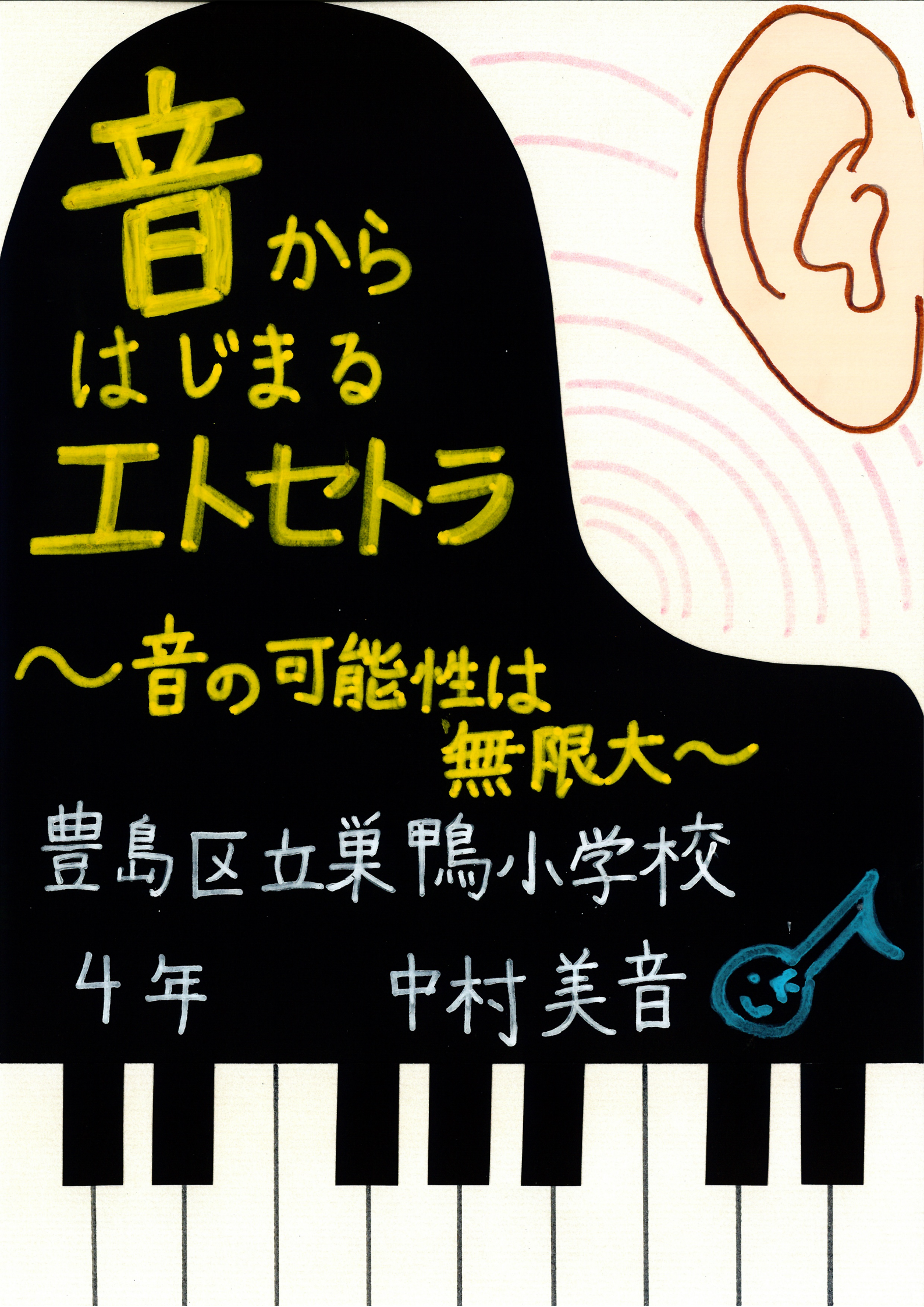
音からはじまるエトセトラ

～音の可能性は無限大～

豊島区立巣鴨小学校

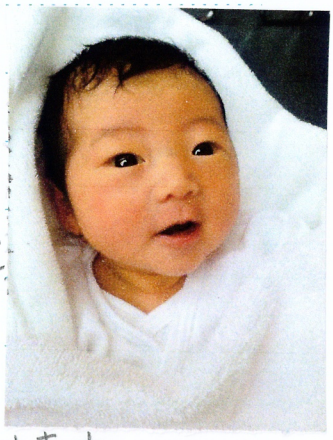
4年　中村美音



目次

はじめに	1
ぎ問と予想	2～3
調べる方法	4～5
音の言葉の意味を調べよう	6～7
音はどうして出るのだろう	
音とは音波	8～9
周波数	10
実験①音で模様を作ろう	11～13
体験①音サイエンスショー	14～15
音はどうして出るのだろう(まとめ)	16～18
楽器は何で音の高さがちがうのだろう	
音の高さと振動数	19
音の高さと弦との関係	20
ピアノの中をのぞいてみると・・・	21
体験②サイエンスショーで教わったこと	22
実験②ワイングラスで音階を作ったよ	23～24
実験③一本弦ギターを作ろう	25～26
楽器は何で音の高さがちがうのだろう(まとめ)	27
声はどうして人によってちがうのだろう	
声を出す	28～29
こんな声のときの声帯の動きは?	30
音が声帯から口の外に出るまで	31
声変わりはなぜ起こる	32
声はどうして人によってちがうのだろう(まとめ)	33
聞こえる音聞こえない音があるのはどうしてだろう	
耳から入る音の聞こえ方	34～35
ほねを伝わる音の聞こえ方	36
ろく音した自分の声が他人の声に聞こえるのはなぜ?	37
年齢別による聴力変化について分かりました。	38
インタビューエキスポセンターの方に質問しました	39
モスキート音	40
人間に聞こえる音、動物に聞こえる音	41
動物が聞く音の世界	42
聞こえる音聞こえない音があるのはどうしてだろう(まとめ)	43
情報を伝える音	44
音をつかう・たのしむ	45～46
超音波をつかう道具	47～48
おわりに	49～50
さん考・引用文けんリスト	
さん考資料	

はじめに



私の名前は、中村美音です。「美しい」に「音」と書きます。２年生のころ生活科の学習で、自分の名前の由来について調べました。お父さんも、お母さんも、音楽が好きで、画数もひびきもよかったので「美音」にしたそうです。



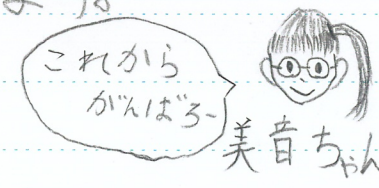
私は、小さいころからピアノを習っています。音楽が大好きです。学校の音楽の授業も大好きです。音楽の授業で木きんをえんそうしました。先生から木きんは、「木でできているよ。」と教わりました。

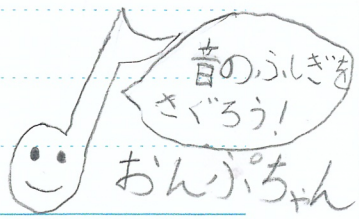


私は、おどろきました。校庭の木をさわっても、音の高さは変化しないけど、木きんは、ピアノのように音の高さが変わったからです。その時から「音ってなんだろう？」「音はどうして出るのだろう？」と、ぎ問に思うようになりました。



これから、私の名前にも関係する「音」について、くわしく調べてみようと思います。





ぎ問と予想

?音はどうして出るのだろう

予想①手をたたくと音が出るので、物と物とがぶつかると音が出ると思います。

予想②手をこすると音が出たので、物と物とがこすれると音が出ると思いました。

予想③はじくと音が出ると思います。なぜかというと、輪ゴムをはじいたら音が出たからです。

?楽器はなんで音の高さがちがうのだろう

予想①ピアノの中身を見たときに、弦の長さがちがっていたので、音の高さに関係していると思います。

予想②三味線の弦をおさえるいちによって弦の長さがちがくなるので、音の高さに関係していると思います。

予想③木きんの木の長さがちがうので、音の高さに関係していると思います。

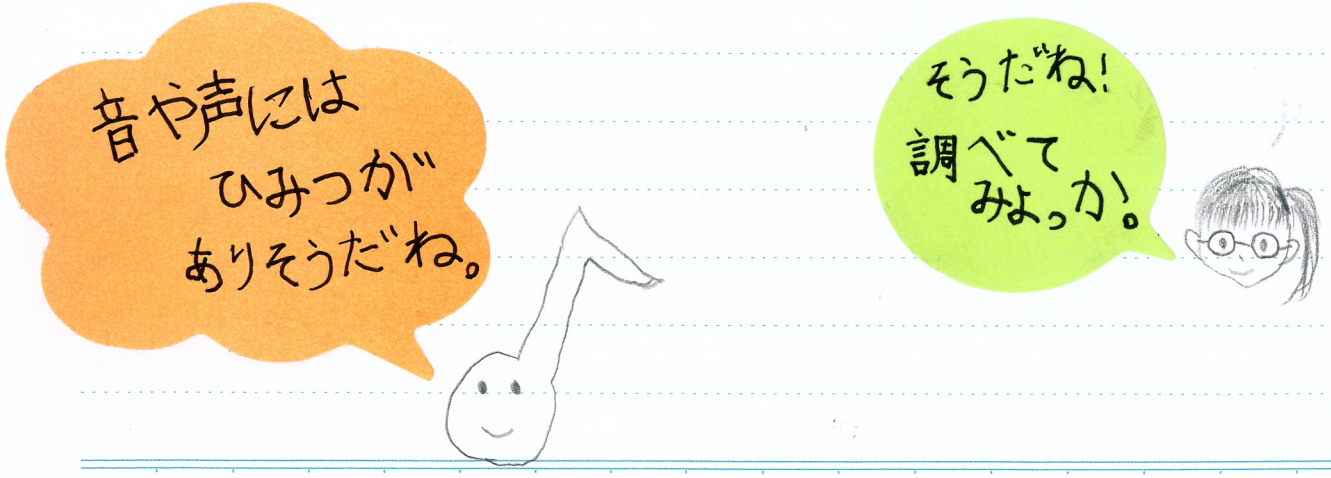
？声はどうして人によってちがうのだろう

予想①人は、性別や血液型がちがうように、声もちがうと思う。なぜなら、人はそれぞれ体の大きさや、顔のりんかくもちがうので声に関係していると思います。

予想②声は、のどの使い方で変えられると思います。なぜなら、高い声や低い声を自由に出せたり、他の人の声をまねしたりできるからです。

？聞こえる音聞こえない音があるのはどうしてだろう

予想①年をとると聞こえない音が出てくると思います。なぜなら、サンシャインシティを歩いていた時に私にはチリチリとした音が聞こえていやだったのに、お父さんには聞こえていなかったのでおどろいたことがあったからです。



調べる方法

①図書館の本をかりる



本にはどんなことが書いてあるかな？

②実験をする





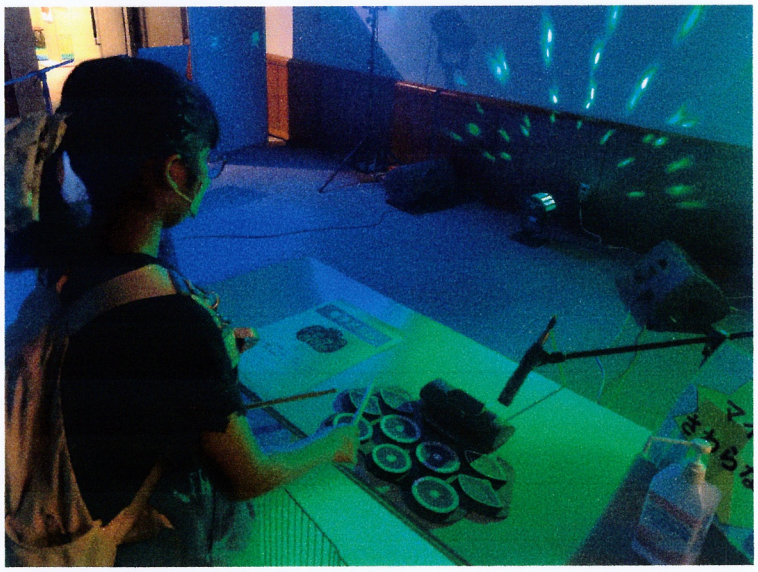


③科学館へ行く・インタビューする









④インターネットで調べる



インターネット
百科事典でも
調べてみよう!

音の言葉の意味を調べよう

私は、音のぎもんを調べるために「音」の言葉の意味について調べてみることにしました。

＜国語辞典を使いました＞
国語辞典(※1)を使って「音」という言葉を調べてみました。すると次のように書かれていました。

[おと、音]　①物の振動が空気を伝わって耳に聞こえるひびき。はやさは一秒間に、およそ340メートル。

②うわさ。評判。



私は、国語辞典で調べてみて、音には「振動」や「空気」が関係していると知りました。音のはやさについてよく分からなかったので調べることにしました。

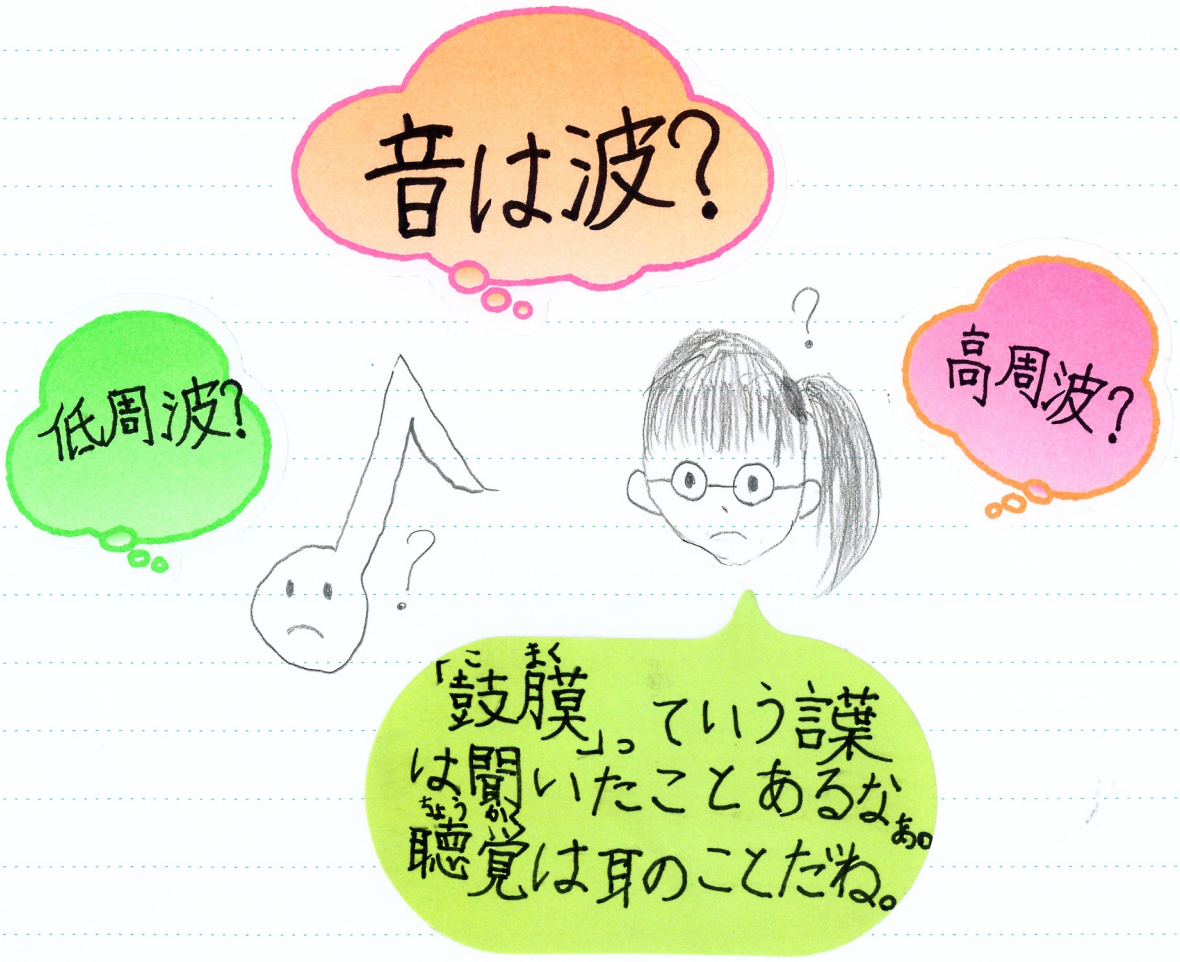
さらに学校のPCのSagasokkaを使ってくわしく調べてみることにしました。



〈SagaSokkaを使いました〉

次に、sagasokka(※1)で「音」という言葉について調べました。

[音、おと]
空気や水、岩石、金属などの中を波として伝わる力学的エネルギー。物理では物体を通して伝わる縦波をさし、音波ともいう。単に音という場合、おもに人間の鼓膜を振動させ、聴覚で感じ取れるものをさすことが多い。人間が聞きとれない低周波や高周波も音に含まれるが低周波の場合は低周波音、高周波の場合は超音波ということもある。



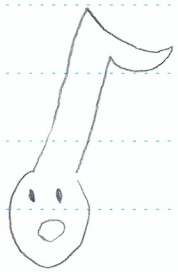
「音は波」っていったいどういうことだろうとあらたなき問をもちました。図書館の本をかりて調べていこうと思います。

音はどうして出るのだろう

音の言葉の意味を調べた時に、「音は波」と書いてあったので、本を使って調べてみることにしました。(※2、3)

音とは

わたしたちが耳にする音は、じつは空気の動きです。音が生まれると、空気が振動します(前後に動きます)。この振動を耳がキャッチして、音として感じるのです。



音は空気の動きだったんだね。

と書いてありました。(※2)



それを**音波**と言うらしいよ。

音波

音は、音波とよばれるように、どこかで起こった振動が波となって空気中を伝わるものです。伝わってきた音波は耳の鼓膜をふるわせます。

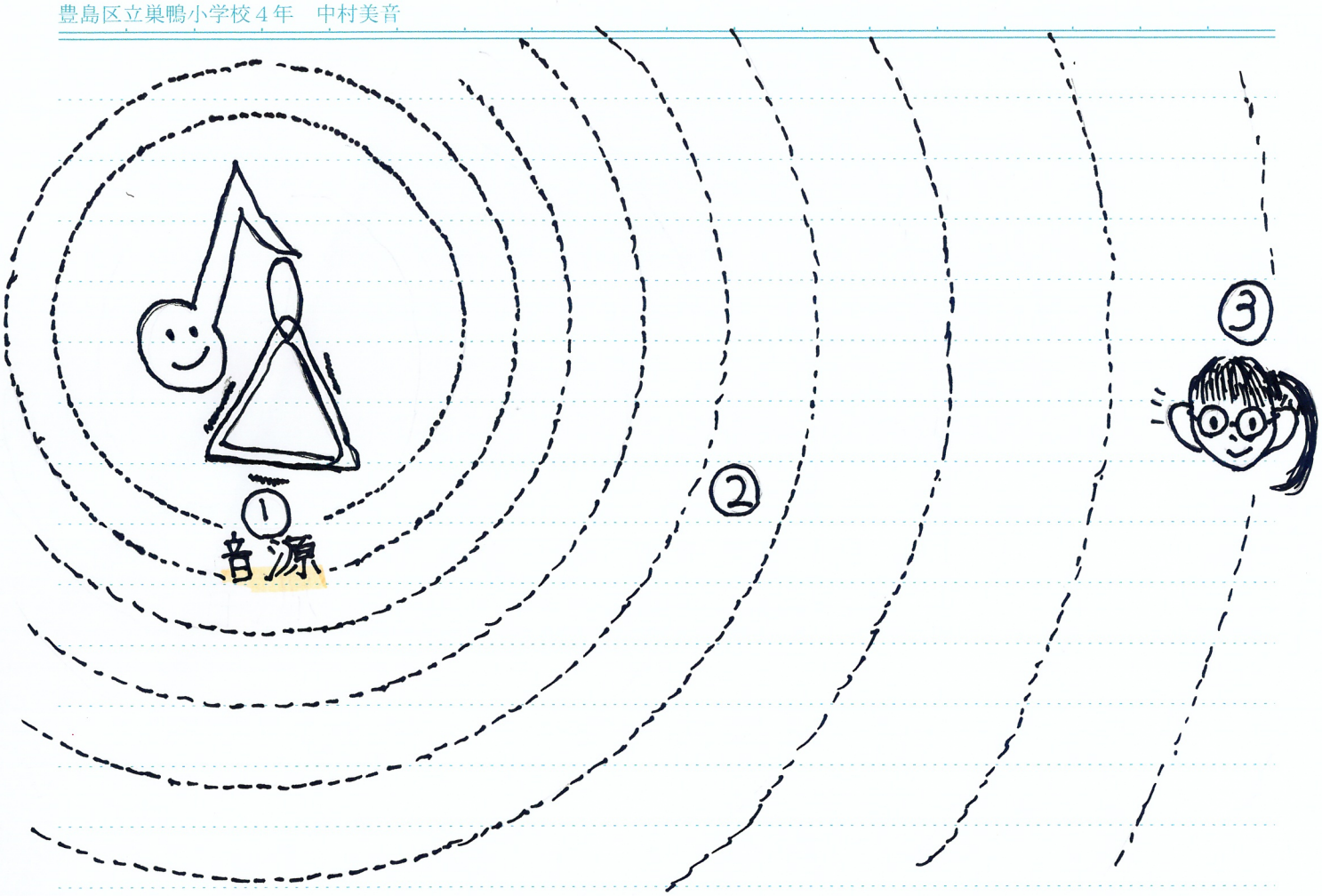


「音は波」っていうことがこれで分かったね

と書いてありました。(※3)



次は、音波を絵に表わしてみよう!



①トライアングルをたたくとトライアングルが振動します。その振動はまわりの空気分子を前後に押して、それらも振動させます。

②空気の分子がとなりの分子にぶつかることをくり返し、空気を通して振動を広げていきます。

③音波があらゆる方向に広がりますが、音のもとからはなれるほど音は小さくなります。



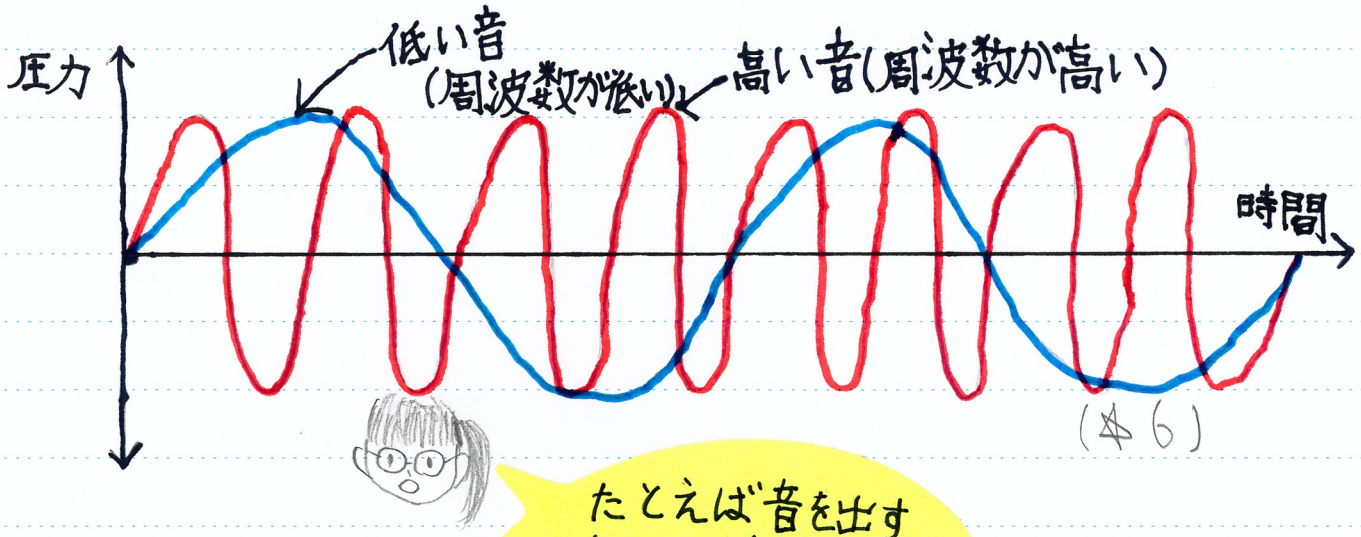
音を出しているものを**音源**というんだって
(☆4)

音が出ているとき、音源は
必ず振動をしているよ!

周波数

音や声は、空気の振動（音波）によってつたわっていきます。振動の強さや振動のしかたによって、さまざまな音や声となります。音波には、一定の変化をする振動が1秒間に何回くりかえされるかを示す周波数とよばれる値（あたい）があり、Hz（ヘルツ）という単位であらわされます。ふつう、人間の耳は約20ヘルツから約2万ヘルツの音波が音として聞こえるとされています。

（※5）



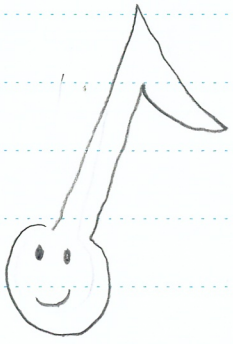
（※6）

たとえば音を出すものが1秒間に5回振動したときの周波数は5Hzなんだって！

（※1）

低周波は、周波数が低い音のことなんだね。

（※1）



高周波は、周波数が高い音のことなんだね。

（※1）

音の波は、見えないので実験してみることにしました。

実験①音で模様を作ろう

目でみえない音が、塩のつぶをうごかしてふしぎな模様をえがく実験をしてみました。(※7、8、9)

実験方法

①



材料
・ビニール(ごみぶくろなど)
・ボウル
・ビニールテープ
・ぼくえん
・食塩

②



ビニールをできるだけしわができないようにテープではります。

③



ビニールの上に食塩をまんべんなくふります。

④



まくに向かって大きな声を出します。

実験結果

(1)





小さな声だと あまり動かなかったなぁ。

(2)





大きな声をだしたら、模様ができてきた。

(3)





塩をふやしてみました。



シの音をだすと……



(4)





サッカーボールみたいな模様になりました。

(5)



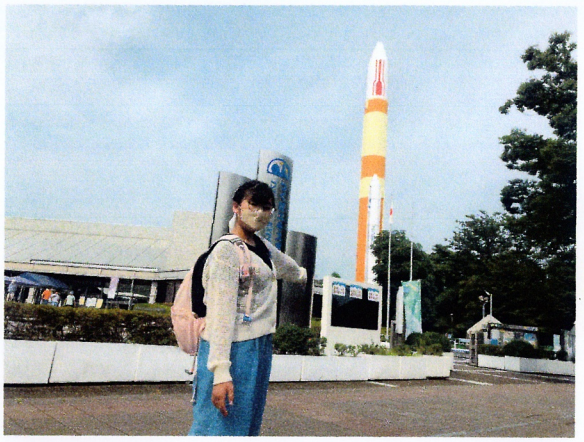
お父さんが、私よりも低いシの音をだしてみたら、私のとはちがう模様ができました。

分かったこと、考えたこと

- 音の高さや、大きさによって、模様が変わりました。
- ビニールが振動して塩がはねていました。
- たぶん声が、空気をふるわせてビニールに伝わったのだと思います。
- これらの模様を「クラドニ図形」というそうです。(※8)
- 声を出しているときにのどをさわると、ふるえていました。声はのどのおくにある「声帯」というひだがふるえることによって作られるそうです。(※8)

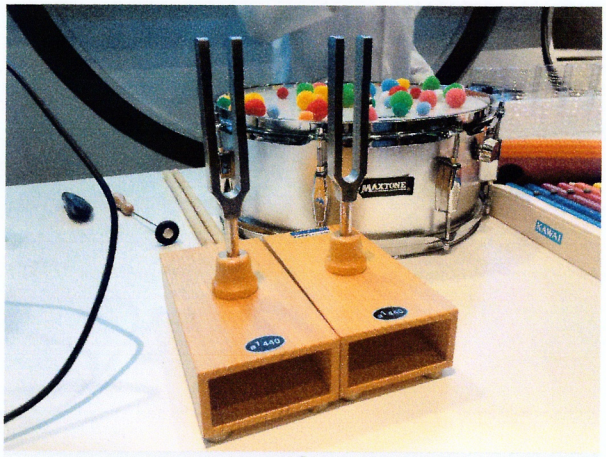
体験①音 サイエンスショー

8月15日(月)につくばエキスポセンターに行きました。



サイエンスショーでは、音さを使って、音が出る仕組を教えてくれました。





音が鳴っている音さを、水に入れると、水がふるえてはねました。

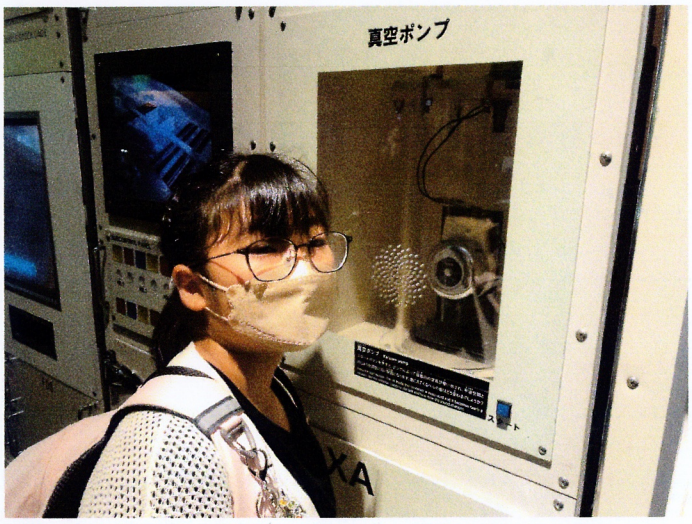




音さが、振動していることが分かるね。



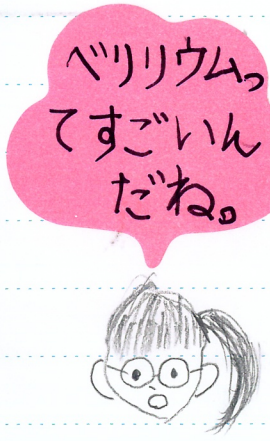
２つの音さを用意して１つだけ鳴らします。鳴らしたほうの音さの音をとめても、なんともう片方の音さが鳴っているのです。これを「共鳴」といいます。音のふるえが空気を伝わったことが分かりました。



うちゅうには空気がありません。そのことを真空といいます。このそうちでは、ベルのまわりの空気をだんだんと、ぬいて真空にしていきます。ベルの音はだんだんと聞こえなくなりました。

音は、空気だけでなく、水、金属、ガラス、石などにも伝わっていきます。(P17)

	音が1秒間に伝わる速さ
空気	秒速約340m
水	秒速約1500m
プラスチック	秒速約2350m
氷	秒速約3230m
ガラス(ほどガラス)	秒速約5440m
鉄	秒速約5950m
大理石	秒速約6100m
ベリリウム	秒速約1万2890m



音はどうして出るのだろう（まとめ）



私はさいしょ音はぶつかったりこすれたりはじいたりすると出ると予想していました。
調べてみると音源が必ず振動していることが分かりました。



音は空気などを伝わって耳にとどくことが分かりました。



目には見えない音を塩で表しました。



エキスポセンターのパネルに「音の3要素」について説明がありました。

音量

音の大きさの単位はdBデシベルというんだって。



音程

音色



花火の音がおくれて聞こえるわけがわかったよ。



光の速さ300000000m/秒



光を見てから聞こえるまでの時間(秒)×音の速さ(340m/秒)＝音源までのきょり　(※4)

音の速さ340m/秒

光は一しゅんでとどくので、花火が光ってから音が聞こえるまでの時間(秒)に340(m/秒)をかけると、花火までのきょりがわかるそうです。

雷のときにも使えるね。



3秒×340m

約1kmはなれていることになるね。

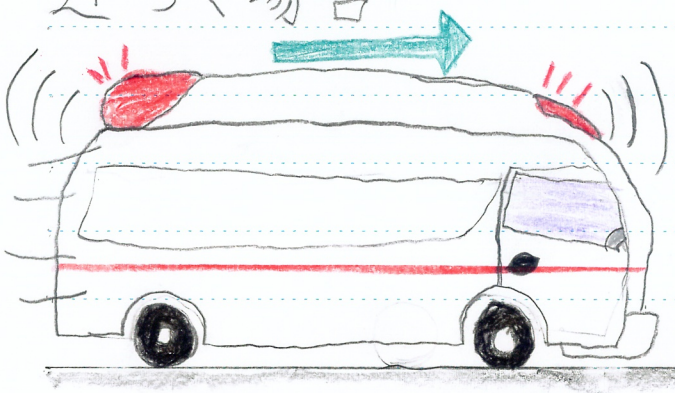


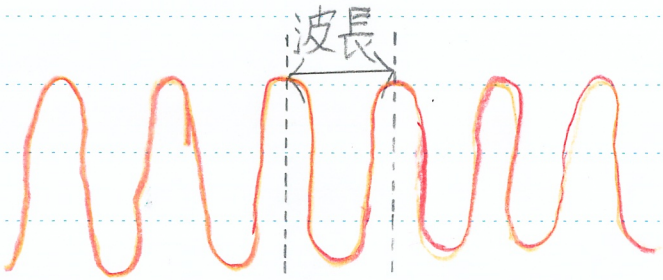
音の速さが分かるとべんりだと思いました。



救急車が近づく音と遠ざかる音がちがうのはなぜだろうと思ったことはありますか？

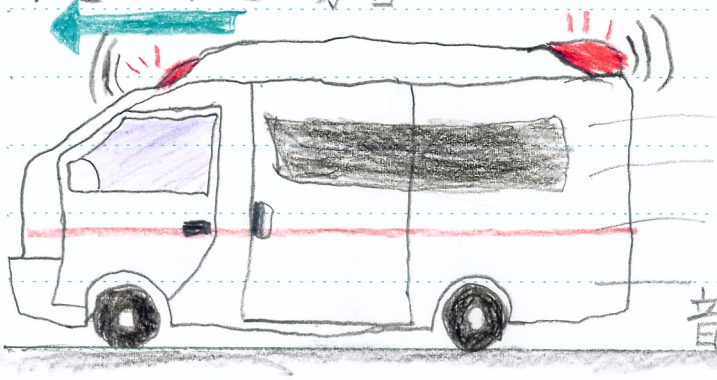
近づく場合

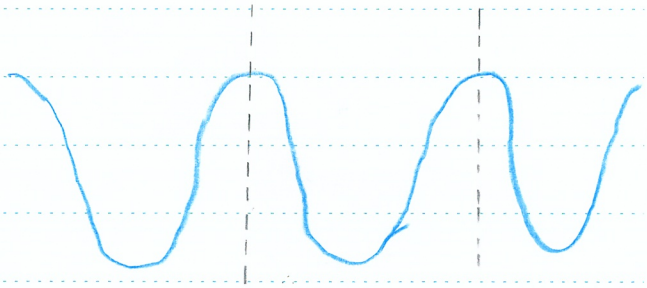




音が高くなる（波長が短くなる）

遠ざかる場合





音が低くなる（波長が長くなる）

（本6）

サイレンを鳴らした救急車が近づいてくるとき、救急車の前方では、音の波が押しちぢめられて波長が短くなるので、高い音に聞こえます。逆に救急車が遠ざかるときは音の波が引きのばされるので、波長の長い低い音に聞こえます。

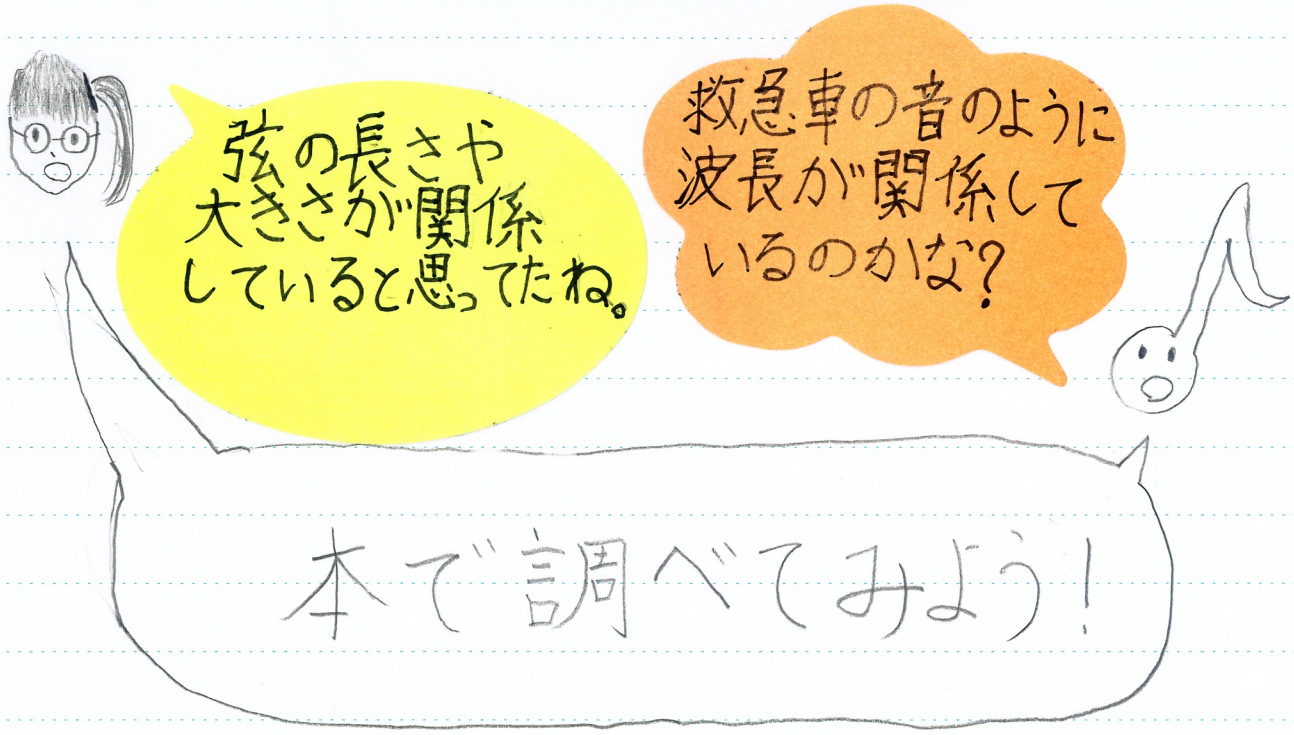


ずっと疑問にかかえていたけど解決できてよかったね。

次は楽器について調べよう！

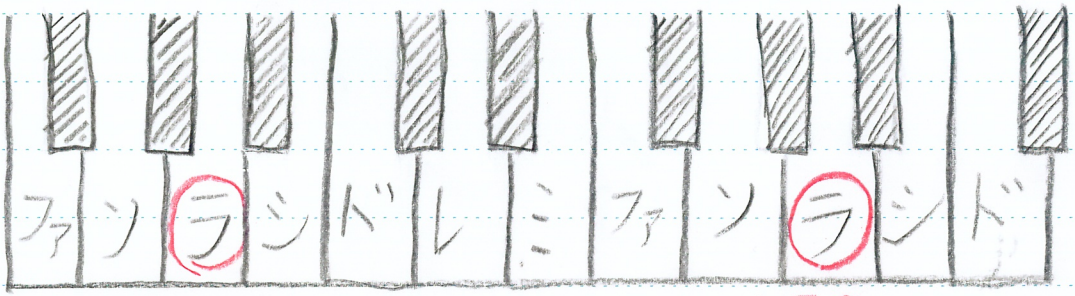


楽器はなんで音の高さがちがうのだろう

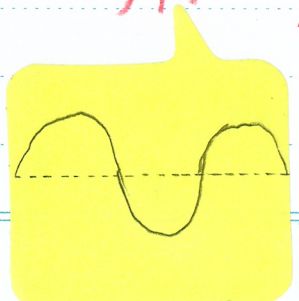


音の高さと振動数

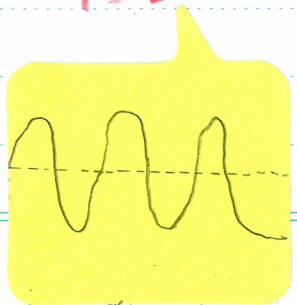
高い音は音源が速くふるえ、低い音は音源がゆっくりふるえています。1秒間に音源がふるえる回数を振動数といい、ヘルツ(Hz)という単位で表します。



ラ1 ― 1オクターブ ― ラ2



振動数55.0Hz



振動数110.0Hz

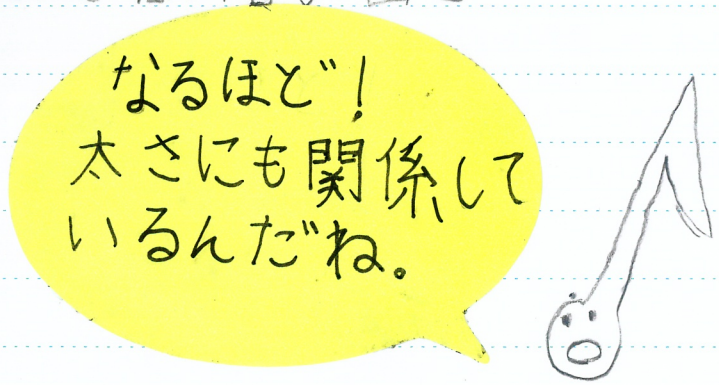
音の高さと弦との関係

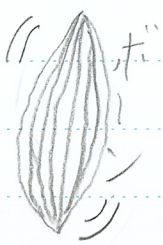
	低い音←→高い音
弦の長さ	長い←→短い
弦の太さ	太い←→細い
弦を張る強さ	弱い←→強い



長くて太い弦を弱く張った弦

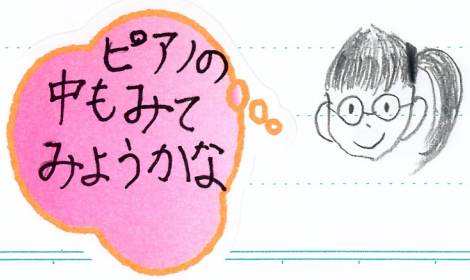
いちばん低い音が出る





短くて細い弦を強く張った弦

いちばん高い音が出る



ピアノの中をのぞいてみると…

えっ！





今からピアノの中をのぞいてみます。
弦の長さや太さはどうなっているかな？

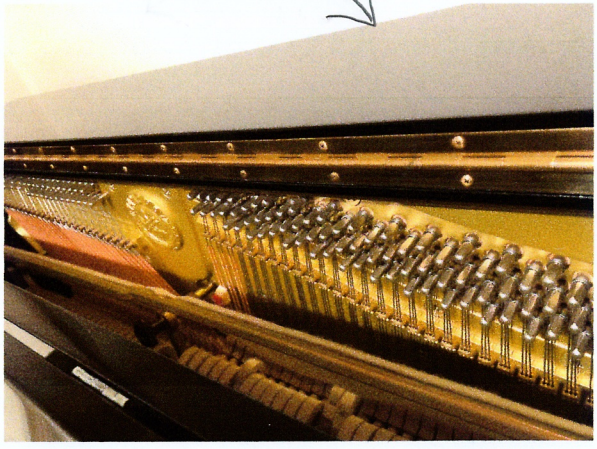


たしかに低い音は太く、長い弦
高い音は細く、短い弦になっている!!

← 低い音の弦



高い音の弦 →





弦の長さや太さで音の高さがちがうことが分かりました。

体験② サイエンスショーで教わったこと

高い音は
すばやく
ふるえる
んだね。



低い音は、
ゆっくり
ふるえる
んだね。

音の高さは1秒間にふるえる回数で決まる！



たたいてみたら
つが太いほうが
低い音がする！

実験②ワイングラスで音階を作ったよ

(※7 9)の本にのっていた、ワイングラスを使った実験をしてみました。



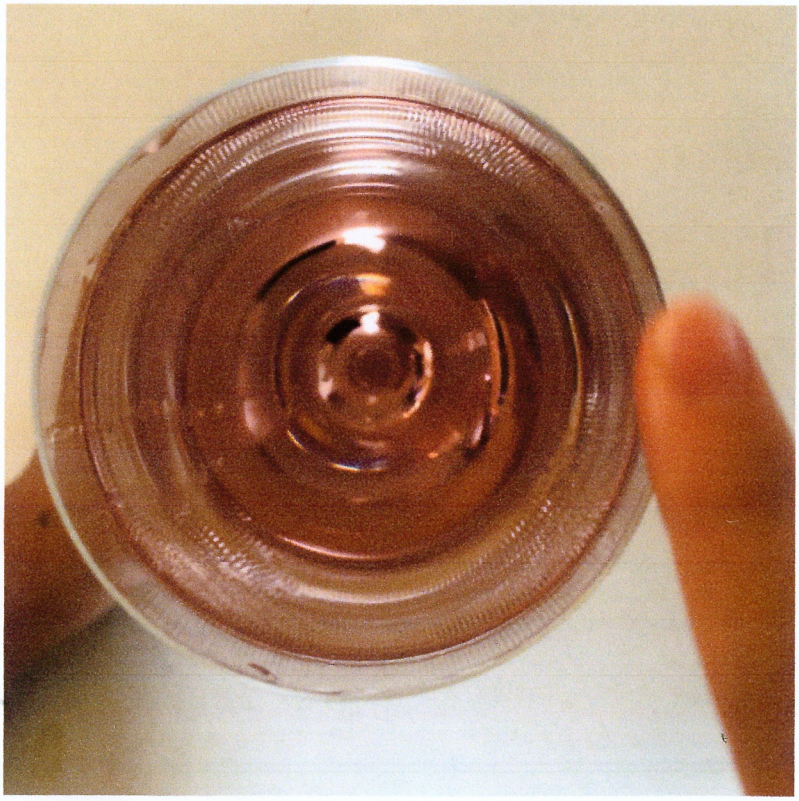
材料
・水
・ワイングラス
・(スポイト)



水でぬらした指で、グラスのふちをこすります。

おっぱり音はふるえているんだね。





そうだね。見えない音をワイングラスで表したら分かりやすいね。



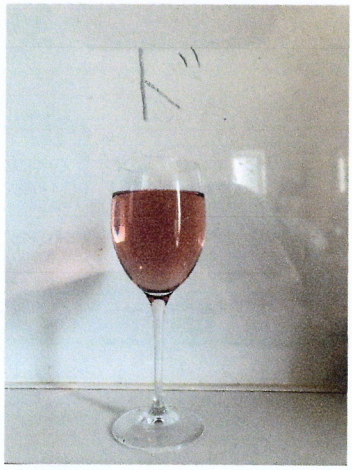
音を調節するのむずかしかったね！

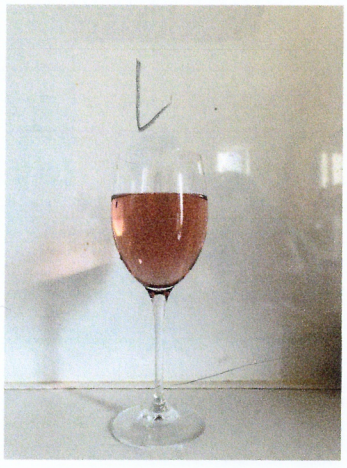
そうだね。ドにしたいのにドシになったりしたしね。

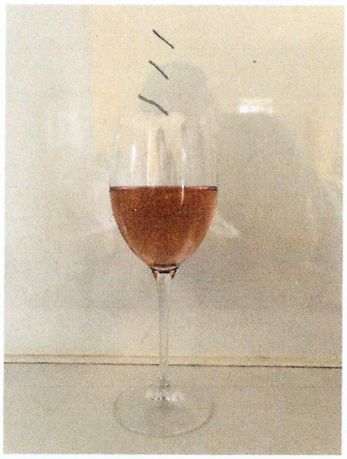


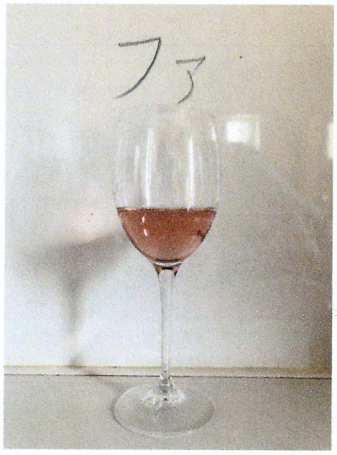
スポイトで調節しながら音階を作ります。

作った音階を写真で表しました。









分かったこと、考えたこと

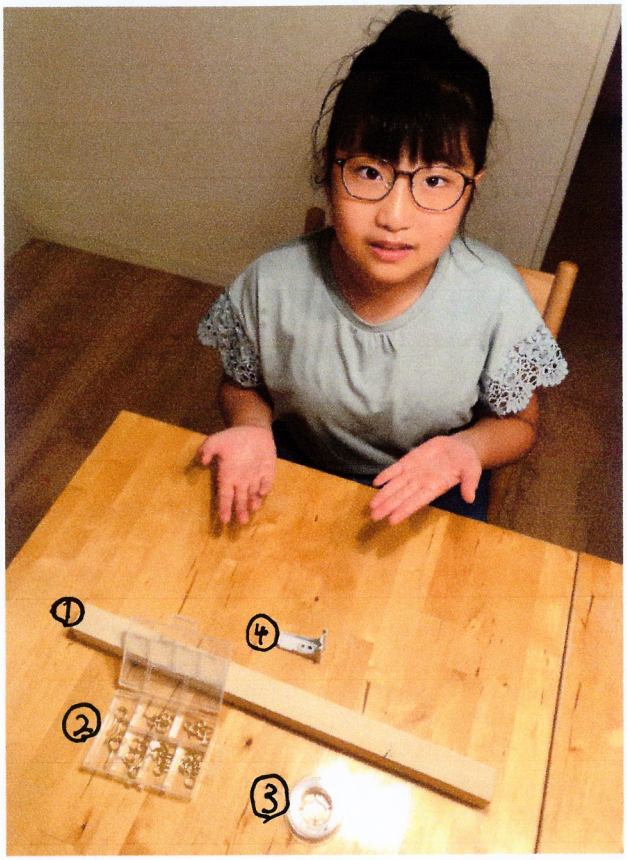
・音はふるえていることが分かりました。
・水が多いと低い音が出る。
・水が少いと高い音が出る。

一本弦ギターも作ってみない？

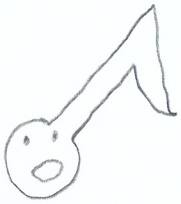
グラスの中の空気がふるえて音が出るって本に書いてあったね

実験③一本弦ギターを作ろう

（本８）の本に書いてあった一本弦ギターを作ってみることにはた。



材料
①角材
②丸かんねじ
③ナイロンテグス
④金折



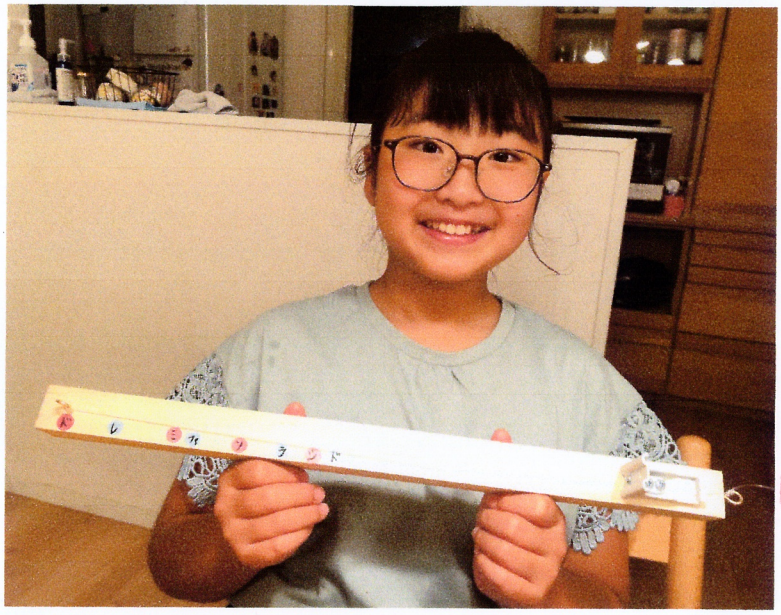
すべて百円ショップでそろえたよ。



金折をとりつけます。



丸かんねじの中にナイロンテグスを通します。

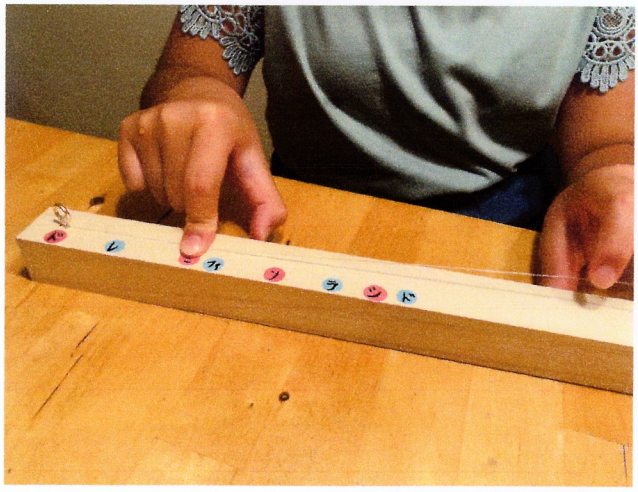


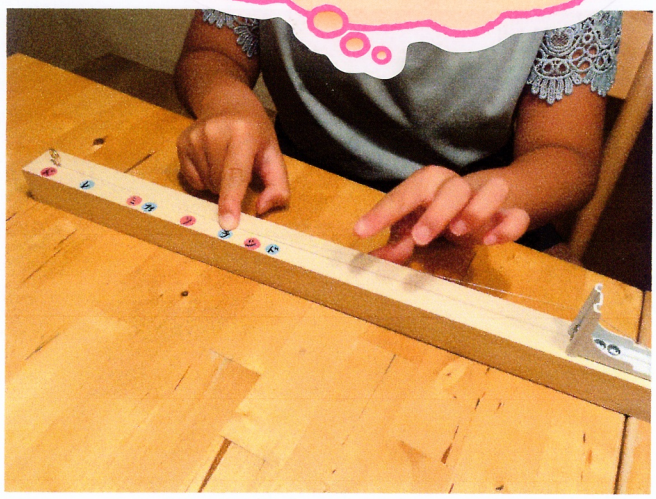


完成

三味線の音にてるなぁ。

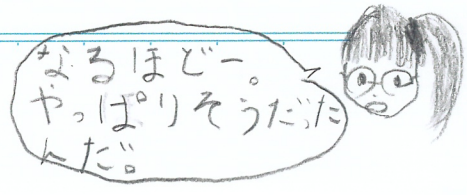
高い音は弦が短いなぁ。





音の高さが変わるしくみ（本８）

音の高さは、弦の長さや弦を引っぱる強さなどによって変わります。弦の長さが短いほど、また引っぱる力を強くするほど、弦のふるえは速くなり、高い音になります。弦を指でおさえると、弦のふるえる部分が短くなり、音が高くなるのです。



楽器はなんで音の高さがちがうのだろう(まとめ)



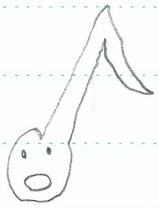
弦の長さや大きさが関係していると予想していました。
調べてみると私の予想とくらべて、ピアノで実験してみたら私の考えと同じでした。



音の高さは1秒間に何回振動するかによって決まることが分かりました。



サイエンスショーですばやくふるえると高い音、ゆっくりふるえると低い音が出ることを教わったね。



ワイングラスの実験だと、水の量が多いと低い音が出たよね。ピアノの弦も太いと低い音だったね。



長かったり太かったりすると低い音が出るね。
バイオリンとチェロも音の高さがちがうよね。



声はどうして人によってちがうのだろう



声がちがうのは、顔の形や体の大きさが人それぞれちがうからだと思います。



声はのどの使い方で変えられると思います。なぜなら高い声や低い声を自由に出せたり、他の人の声をまねしたりできるからです。

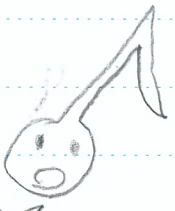


実験④で音でもようを作ったみたいに、ふるえているんじゃないかなぁ。と新たなぎ問をもちました。



高い声のときと低い声のときとではもようがちがったね。
高い音は振動数が多くて低い音のときは振動数が少ないと調べて分かったね。





さらに声について調べよう！

声を出す

のどにある声帯という「ひだ」の間を空気が通りぬけるとき、空気がふるえることで音が出ます。この音がつぎつぎに形を変える口腔を通るときに、ひとつづりの言葉が生まれてくるそうです。

（＊10）

声帯について
くわしく調べよう！



声帯が声を出す仕組　（＊11）

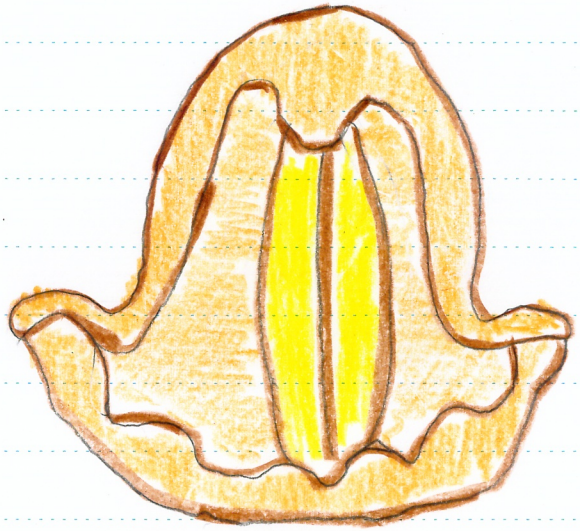


呼吸をしているとき
声帯が開いています。



声を出しているとき
声帯が閉じて振動しています。

こんな声のときの声帯の動きは？（☆11）



高い声
声帯を前後に強く張って、声帯の振動数を増やします。

低い声
声帯の前後方向の張りを弱くして、声帯の振動数をへらします。



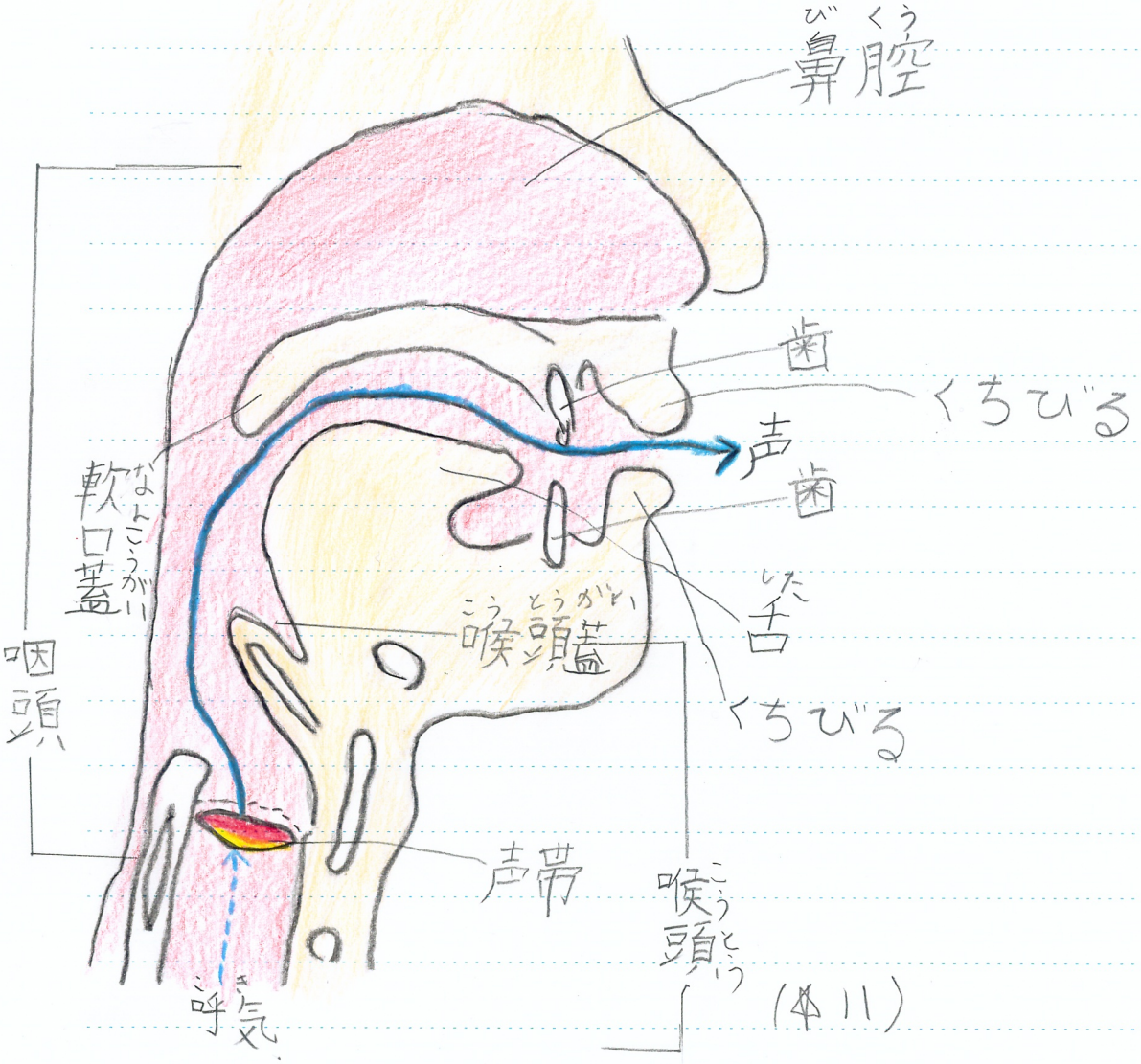


いろんな出し方によって声帯の動きはちがうんだね。



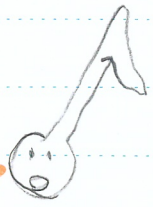
ひそひそ声
ひそひそ声は後ろがわだけが開いた状態で息をはきだします。

音が声帯から口の外に出るまで



声帯からの音がのどと口腔で共鳴する

声帯を出た音声（音）は喉頭・咽頭を経て口腔を通りながら、その空洞の形状に応じて波の一部が強められたり弱められたりして、言葉の音である語音となっていきます。



声変わりはなぜ起こる

体が大人へと変化する二次性徴の中で声変わりが起こります。男性に男性ホルモンの分泌が増える12～15歳ごろに約3～6カ月かけて起こる変化です。喉頭が発達してのどぼとけ(甲状軟骨)も大きくなり、声帯も長く厚くなります。そうすると声帯の振動数が下がるので声が低くなるそうです。(4-11)



声帯の長さは、子どもで0.9cm、
成人男性で2cm、
成人女性で1.5cmなんだって。



だから男性と女性で声の高さがちがうんだね。



人も楽器だと書いてあったよ。
声帯が振動して音の高さを変えるもので、体全体がひびかせるものと言えるんだね。



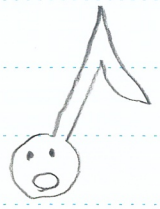


同じ音の高さでも口の開け方によって声のひびきがちがいます。
楽器の音がそれぞれちがっていたのと同じで人の声もちがっていたと分かりました。

声はどうして人によってちがうのだろうか（まとめ）



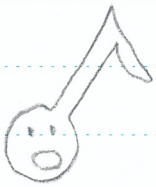
声も、声帯（ひだ）がふるえることによって、音が出てたんだね。



高い声を出すときと低い声を出すとき声帯の使い方がちがうね。



本に書いてあったけど、男の人は年れいによって声が変わるんだって。



あ、美音ちゃん見つけたよ。人によって声がちがうのはやっぱり声帯が関係していたんだ。

人によって声がそれぞれちがうのはなぜ？

人が聞く声は、声帯から出る音声が声道（のどと、口の中の空どう）で共鳴して出るものなので、声帯・声道が人によってちがうことは原因のひとつです。体のつくりのほかにも舌や口の動かし方や声の出し方に変化をつけるなどいろいろなことが関わっています。（キリ）

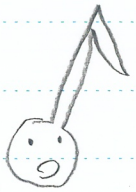
声帯は、人によってちがうのが原因だったんだね。



聞こえる音聞こえない音があるのはどうしてだろう



みなさんは、街を歩いている時に「チリチリ」といういやな音を聞いたことはありますか？



あるね。
なんだろうねあれ。



家族3人で歩いているときに、お父さんには聞こえなかったよね。ふしぎだったのでもういちどその場所に行ってみました。

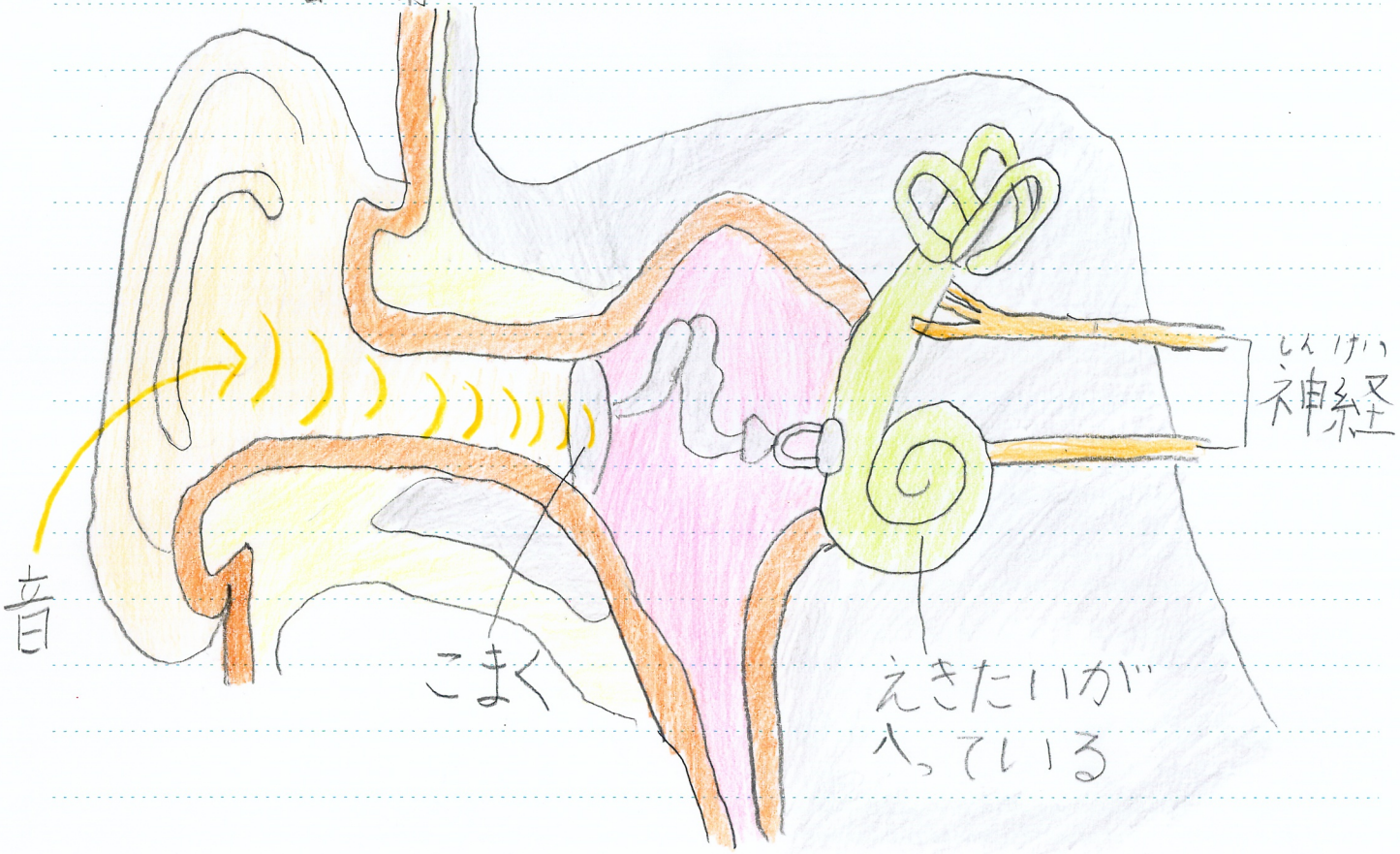




次は耳のしくみについて調べてみよう！

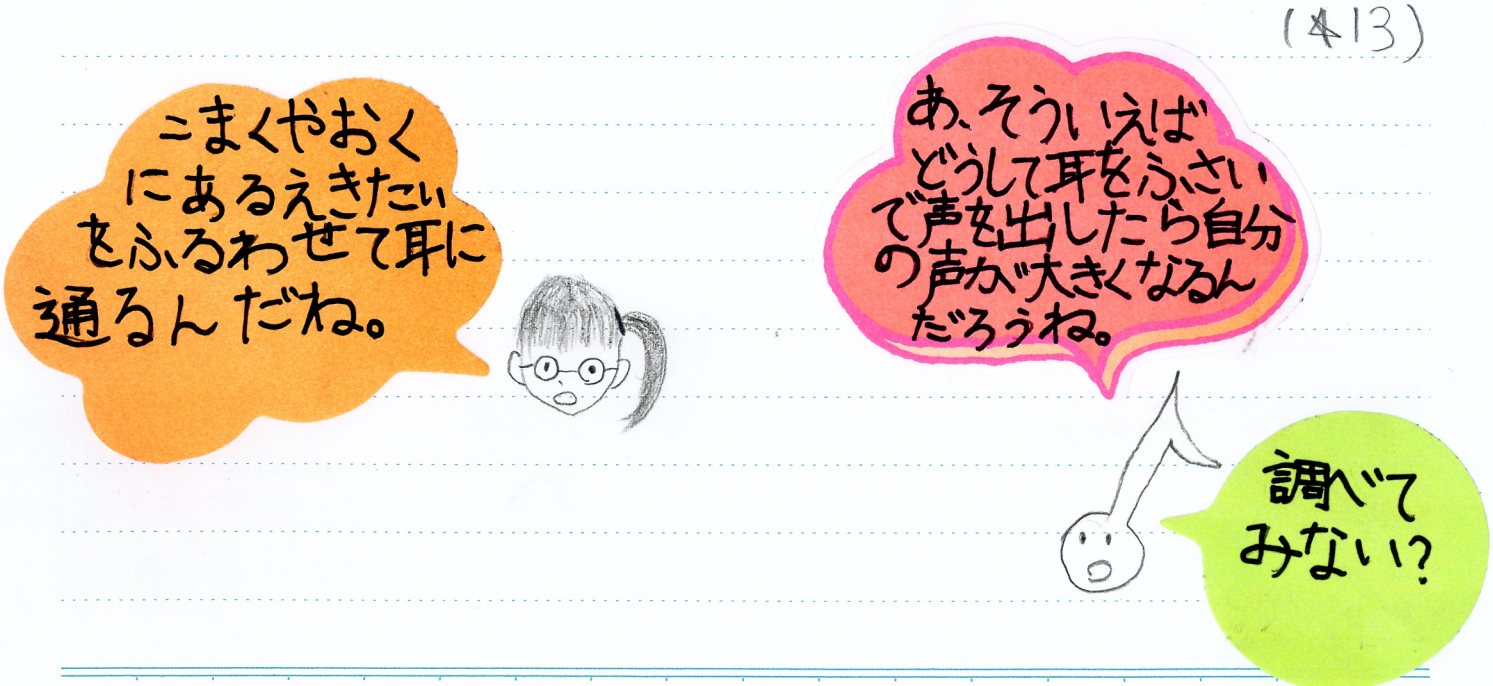


耳から入る音の聞こえ方

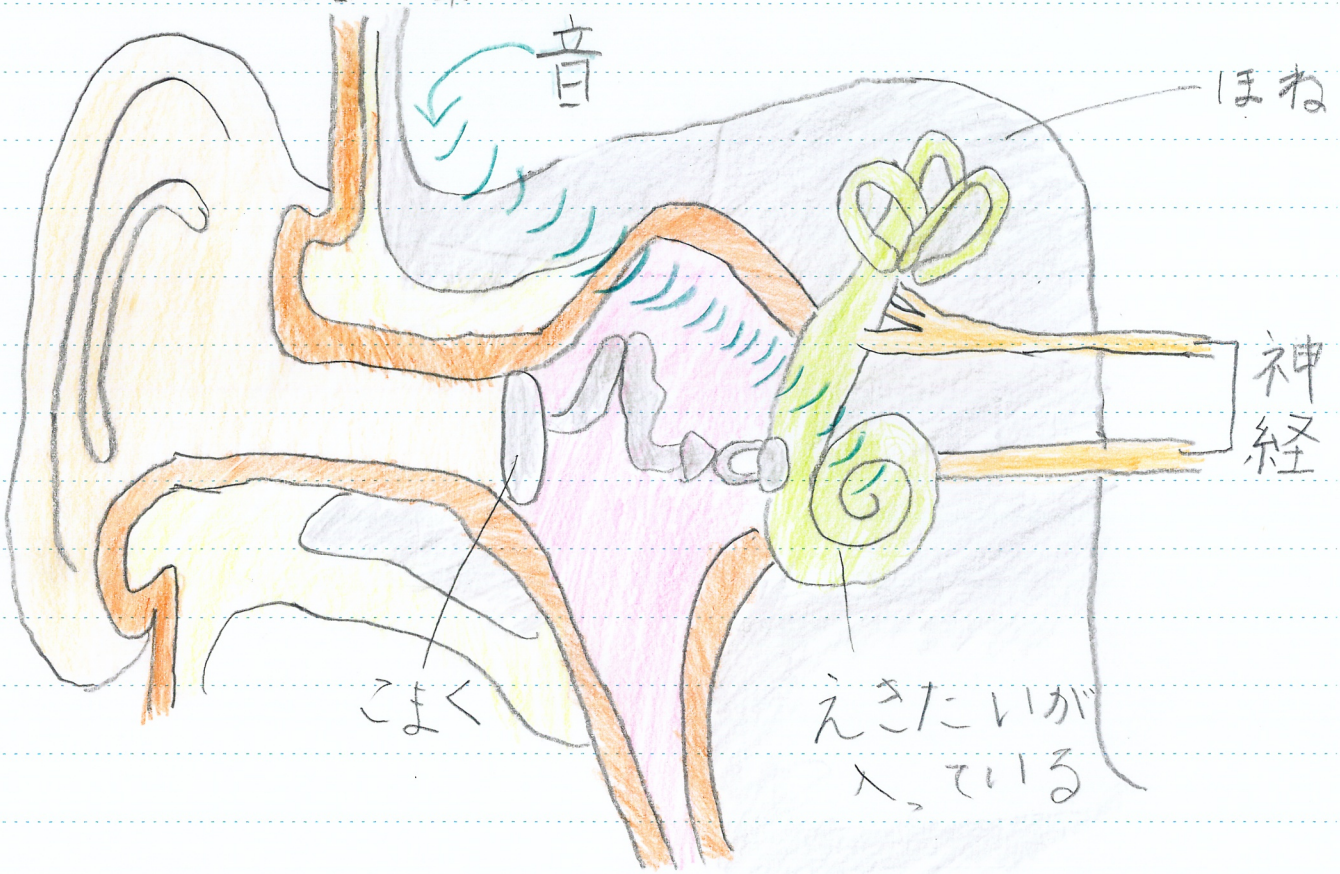


音は耳のあなを通って、「こまく」をふるわせます。こまくのふるえは、さらにおくにあるえきたいをふるわせ、それが神経につたわると、「音が聞こえた」とかんじます。耳をふさぐと音は耳のあなを通れないので外の音は聞こえにくくなります。

(本13)

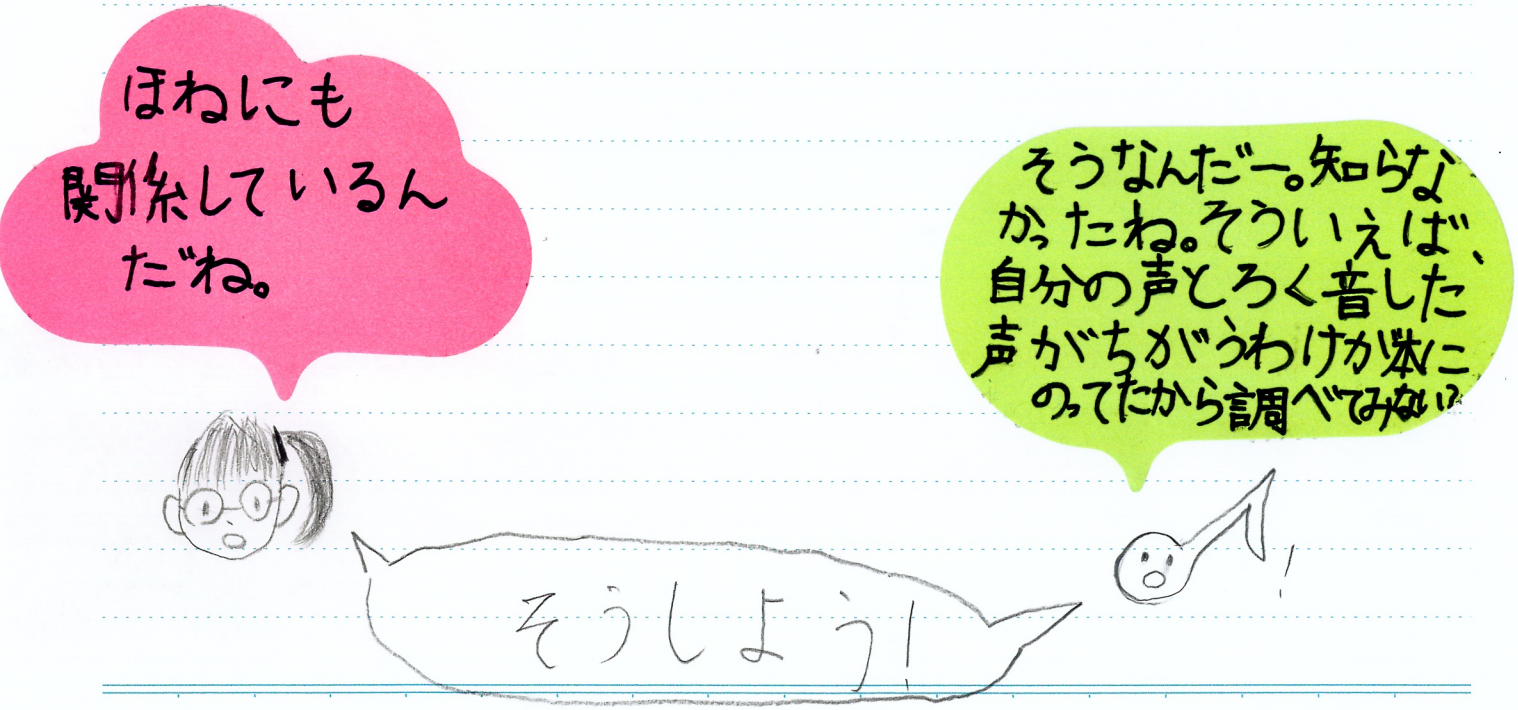


ほねを伝わる音の聞こえ方



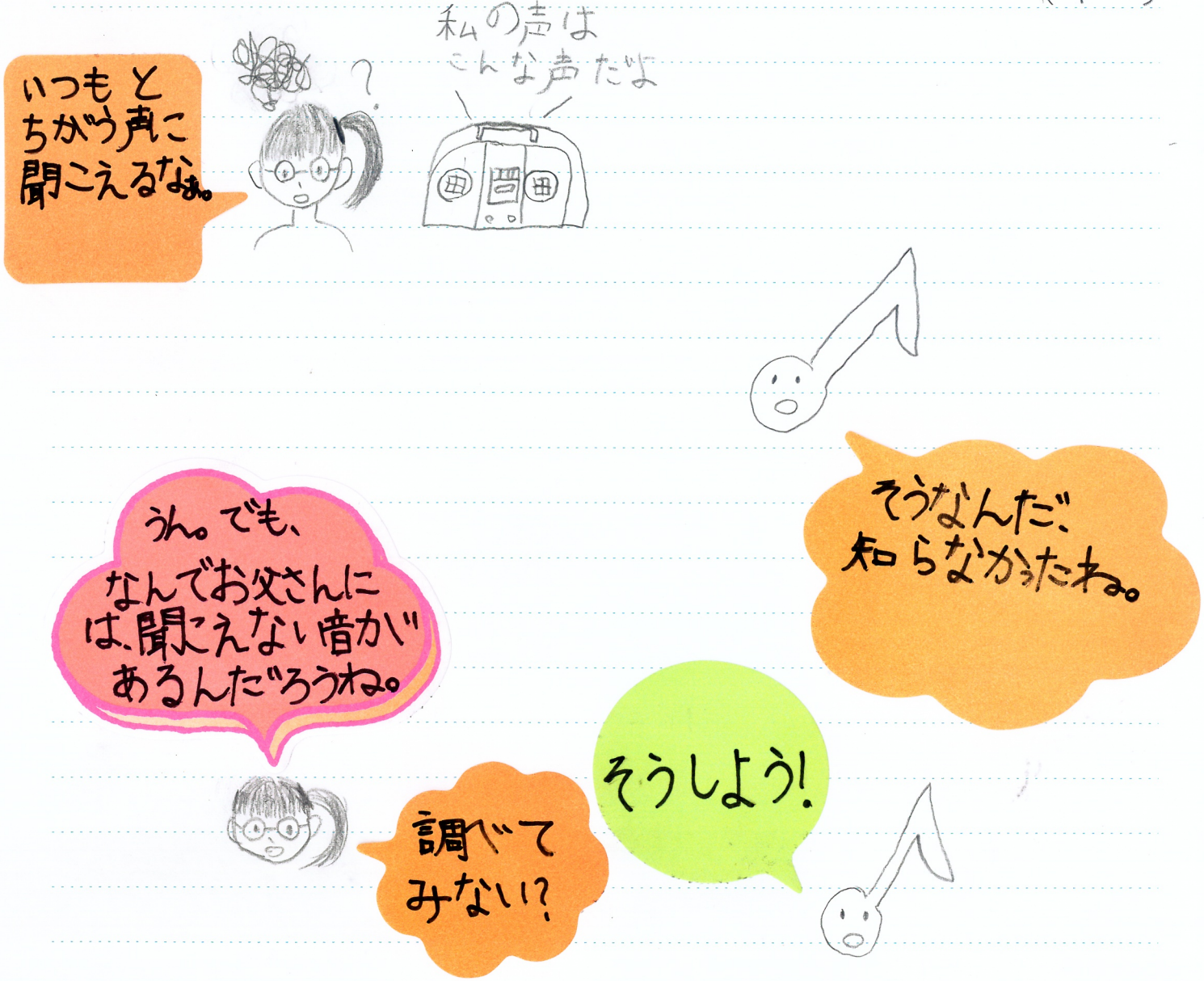
いつも聞いている自分の声は、耳から入る音と、ほねをつたわって聞こえる音がまじったものです。

（P13）

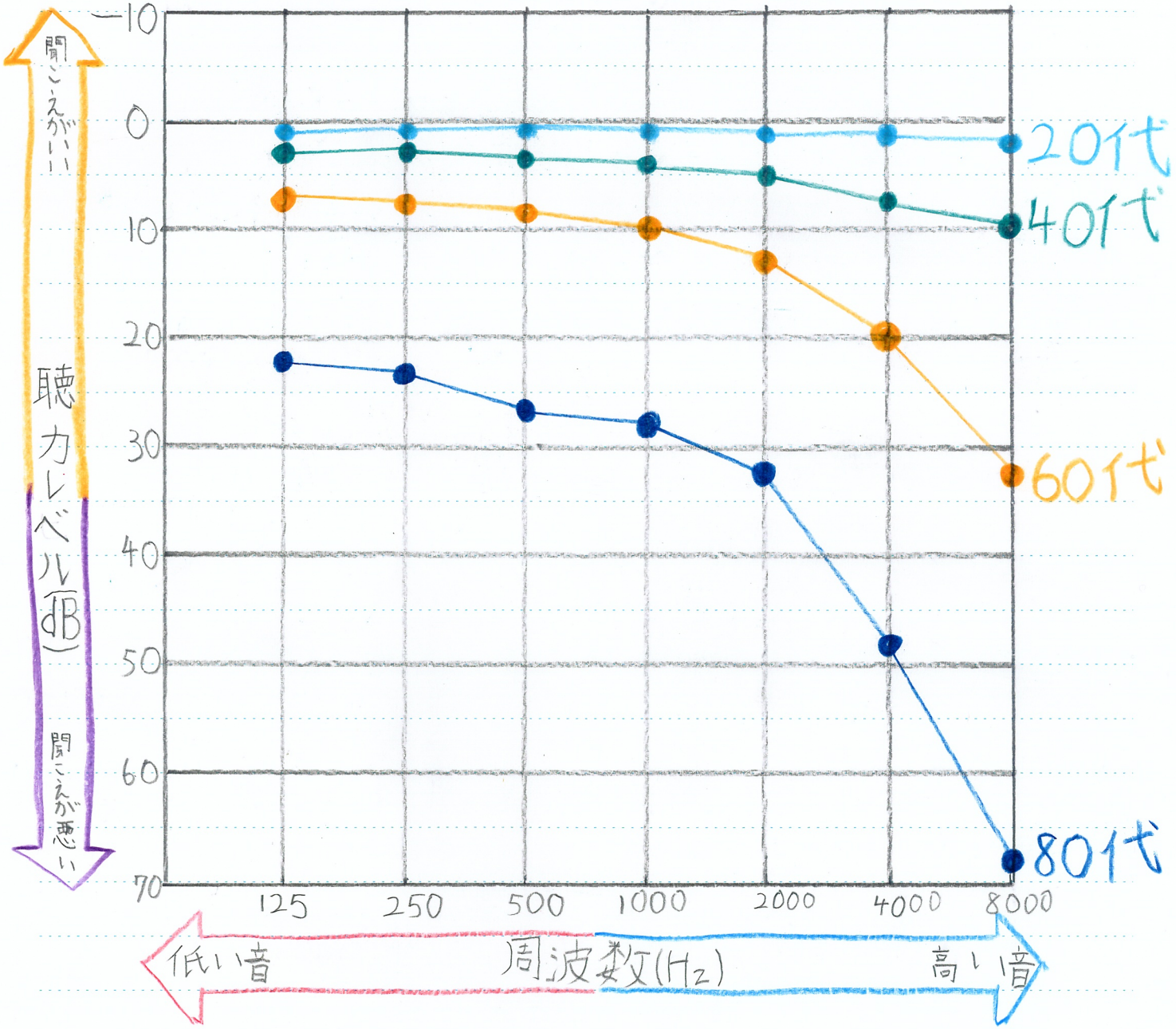


ろく音した自分の声が、他人の声のように聞こえるのはなぜ？
空気の振動（音波）が耳につたわることにより、わたしたちは音を「聞く」ことができます。
声を出したときには、口から出た空気の振動とともに、頭のほねの振動も耳につたわっていきます。
ところが、ろく音した声を聞くときには、空気の振動だけが耳につたわることになります。そのため、いつも聞いている声とはちがって聞こえるそうです。

（※5）



年齢別による聴力変化について分かりました。(※11、14)



年齢とともに、高い音から順に聞こえが悪くなっていきます。
生活によく使う1000ヘルツより低い音は悪くなりにくいそうです。
(※11)

お父さんは40代だから、高い音が聞こえにくいのかもしれないね。



せんもんの人に聞いてみようかな。

インタビューエキスポセンターの方に質問しました

つくばエキスポセンターに行ったときに、本で調べても分からなかったことを質問することができました。



街を歩いていると、私には聞こえるのにお父さんには聞こえない音があるんですけど、なにか知っていますか？

それは
モスキート音
かもしれないよ。

若い人にだけ聞こえる音みたいだよ。

やかましくてねずみつけがよせつけないある！

動物をよせつけないためにも使ってるよ。

ありがとうございました。

モスキート音について本にのってなかったね…

じゃあSagasokkaを使ってみない？

モスキート音

Sagasokkaで調べたら、モスキート音について説明がありました。



若者を追いはらうための音だから私だけ聞こえるんだ！

モスキート音について書いてある！

モスキート音

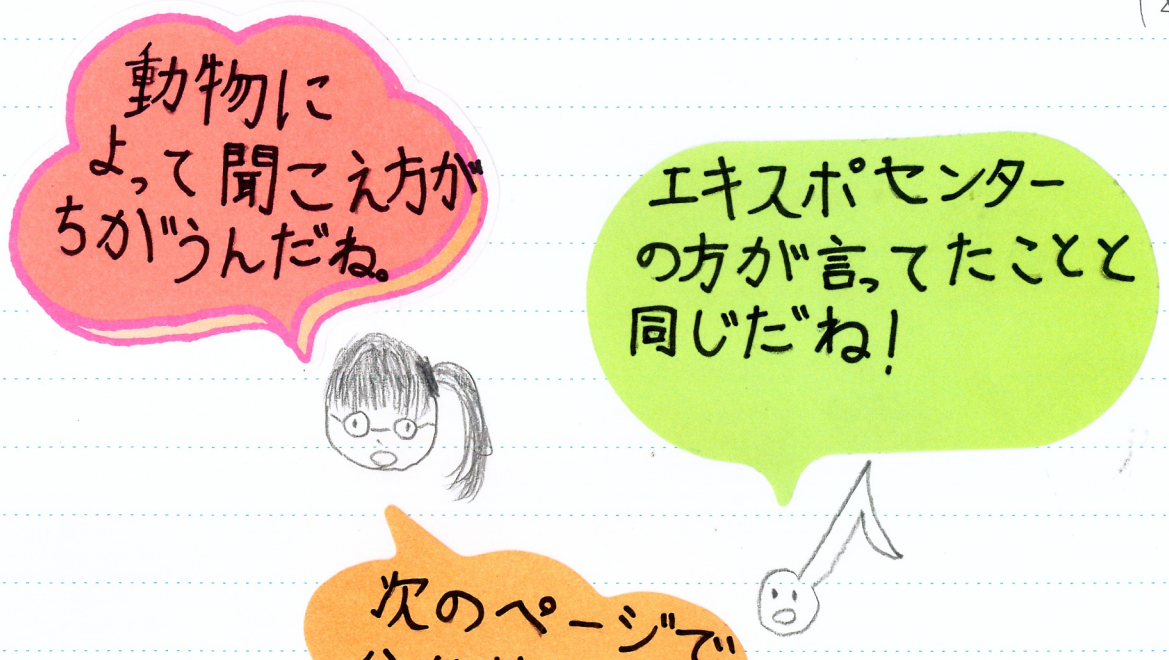
力が飛ぶときのようなキーンという不快な音で、周波数では17キロヘルツ前後。人間が聞きとれる音のうち、上限に近い非常に高い音。ふつう、年をとるにつれ聞きとれる高音の上限が下がるため、20代前半までの人には聞こえ、それ以上の年齢では聞こえにくくなるとされる。深夜に店の前などでたむろする若者をこの音をつかって追いはらうためにイギリスで開発された音響装置が「モスキート」という商品名だった。モスキート(mosquito)は英で力という意味。日本やアメリカ合衆国でも、同種の装置が導入された。ただし健康など心身への影響については、まだよくわかっていない。難聴の早期発見にも利用されている。

次は、人間に聞こえる音、動物に聞こえる音について調べてみることにしました。

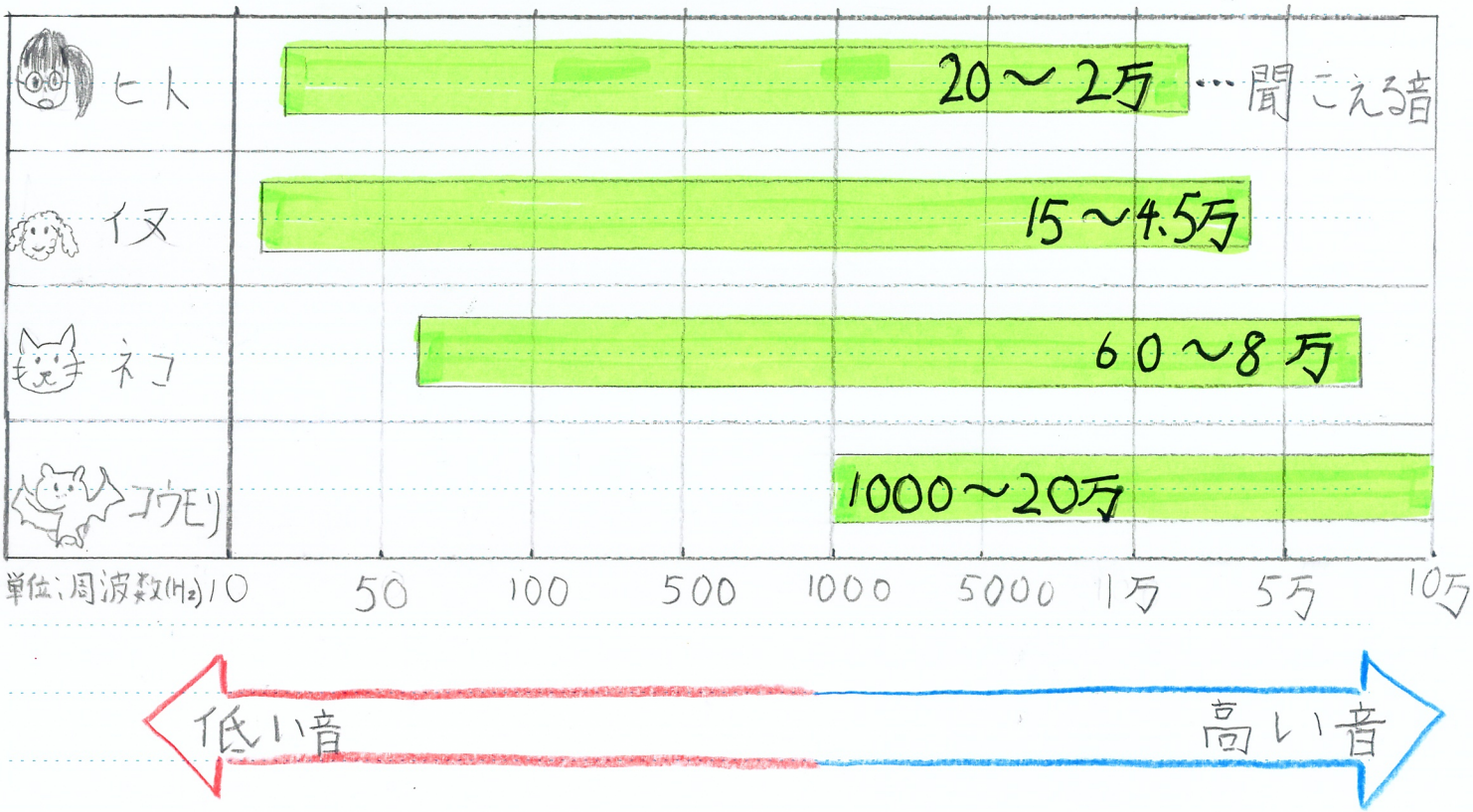
人間に聞こえる音、動物に聞こえる音

音の高さはヘルツという単位で表し、人間が聞くことのできる音は20～20000ヘルツくらいで、これよりも高くて聞くことのできない音を超音波といいます。人間が出すことのできる声は、80～1100ヘルツくらいです。よく聞こえる高さの音は200～4000ヘルツくらいで200ヘルツは話し声の高さに4000ヘルツはピアノのいちばん高い音にあたります。動物のなかには人間が聞こえない音を出しているものもいます。コウモリやイルカは人間には聞こえない超音波を出して聞くことができます。超音波を出し、ぶつかってはねかえってくる音を聞くと障害物やえさの位置がわかるのです。このため暗いところなどでも自由に動き回ることができます。

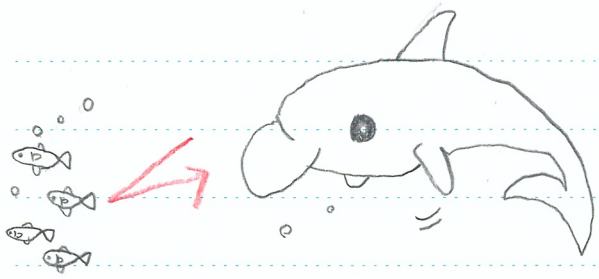
(¥15)



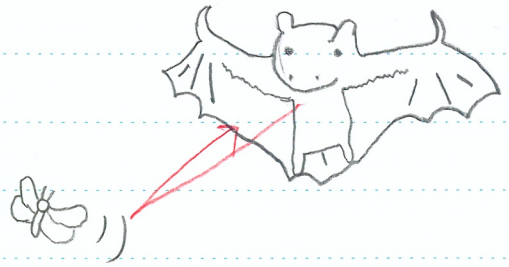
動物が聞く音の世界



人の耳には聞こえない、毎秒2万Hz以上の音波を超音波といいます。コウモリやイルカは、超音波を出して周りのようすをさぐっています。



イルカは超音波を魚の群に向かって出し、はねかえってくるようすから魚の位置を知り、つかまえる。



コウモリは超音波をだして、えさになる虫をさがす。

聞こえる音聞こえない音があるのはどうしてだろう(まとめ)



こまくだけじゃなくてほねを伝わって聞こえることは知らなかったね。



年れいによって聞こえる音の高さがちがったね。だからお父さんには聞こえなかったんだね。



モスキート音はそれを利用した道具だったんだね。やっとなぞがとけたね！



他にも人間と動物で聞こえ方がちがうことを初めてしったね。



コウモリは人間の10倍も高い音が聞こえているんだね。おどろいたよ。



イルカもコウモリも超音波を使ってえさをさがしていたね。



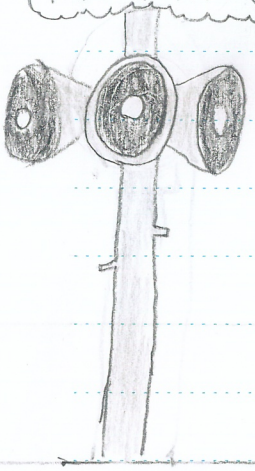
動物も人間も音を使って生活しているね。他にもなにかないかな？



調べてみよう！

情報をつたえる音

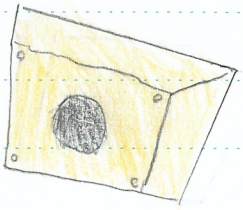
防災無線スピーカー



住民に大切なことを連絡するために、各地域に音がとどくように設置されている。

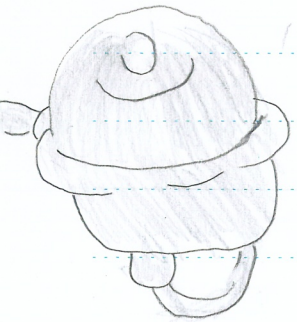
校内放送

(P7)



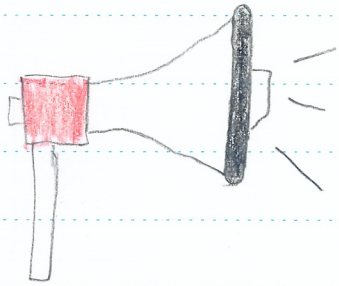
学校内の生徒や先生に緊急の連絡をしたり、お昼の時間に放送をながしたりする。

自転車のベル



見通しのきかないまがり角や交差点などで、自分の自転車が近づいていることをベルをならして知らせ、注意をうながす。

拡声器



さわがしい場所や、多くの人々にはなす必要があるとき、マイクで声を大きくしてつたえられる。

メガホン



声が横にひろがらないため、より遠くまで声をとどけることができる。

補聴器



(P12)

耳の聞こえにくい人がつける。音が大きくきこえるように調整できる器具。

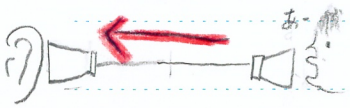


大切な道具なんだね。

音をつかう・たのしむ

私たちにとって音楽は、大きな楽しみのひとつです。また遊びや学習にも使ったものがたくさんあります。（＊7）

糸電話



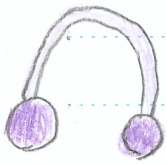
糸と紙コップなどで作るおもちゃ。糸の振動で音がつたわる。

ししおどし



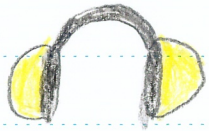
鹿などをおいはらう、むかしのしくみ。きった竹に水をながして、音を出す。

ヘッドホン



自分だけに音がきこえるそう置。集中してききたいときや、音をだすと迷わくになるときなどにつかう。

イヤーマフ



大きな音がする場所で、きこえる音を小さくし、耳をまもるためにつかわれる。

秋の虫をたのしむ日本人

虫の音は、虫の鳴き声ではなく、虫が羽をこすってだす音です。欧米（おうべい）ではこう音とされますが、日本では昔から秋の虫の音をたのしむ風習があります。





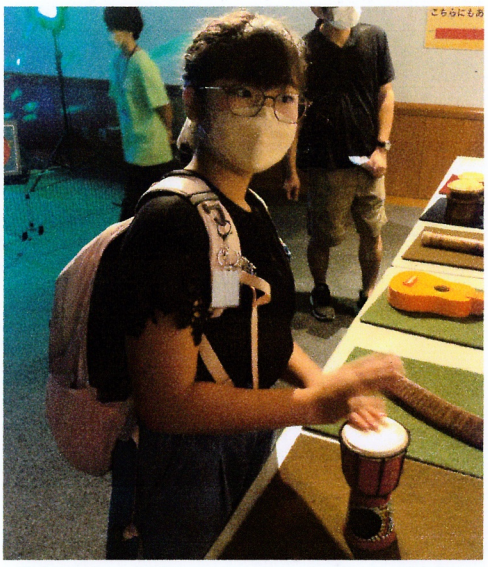
楽器

音楽をかなでるための道具。たたいたり、ふいたり、こすったりなど、えんそう方法はさまざま。
(※7)

レインスティック　(※13)

起源はアフリカと言われ、中南米まで広く伝わったとされる楽器です。古来先住民が雨乞いのぎ式の道具として使われています。乾燥させたつつ状のサボテンの内側に多くのトゲが並んでおり、かたむけると中の小石や種がトゲに当たって雨音のようなきれいな音がでます。





ジャンベ　(※14)

西アフリカが起源で主に日常生活や祭りで演奏されてきた深どうの片面太鼓です。どうはかたい木をくりぬいて作られており、鼓面には主にヤギの皮が張られています。びょうなどで固定されておらず、周りが動物のちょうで作られたひもでくくりつけてあります。

パカイ　(エキスポセンターで調べました)

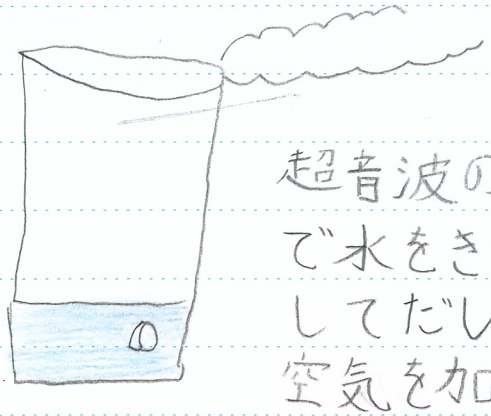
パカイという名の大きな豆のさやをかんそうさせた楽器でフォルクローレ(南米アンデス地方の民ぞく音楽)の演奏で使われます。中の巨大な豆をそのまま利用したシェーカーです。



超音波をつかう道具

（＊7、9　）

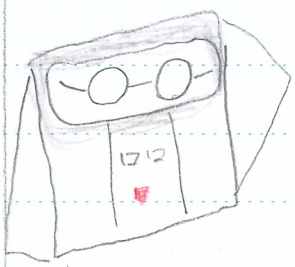
超音波加湿器



超音波の振動で水をきり状にしてだし、部屋の空気を加湿する。

冬によくつかうね。

超音波洗浄機

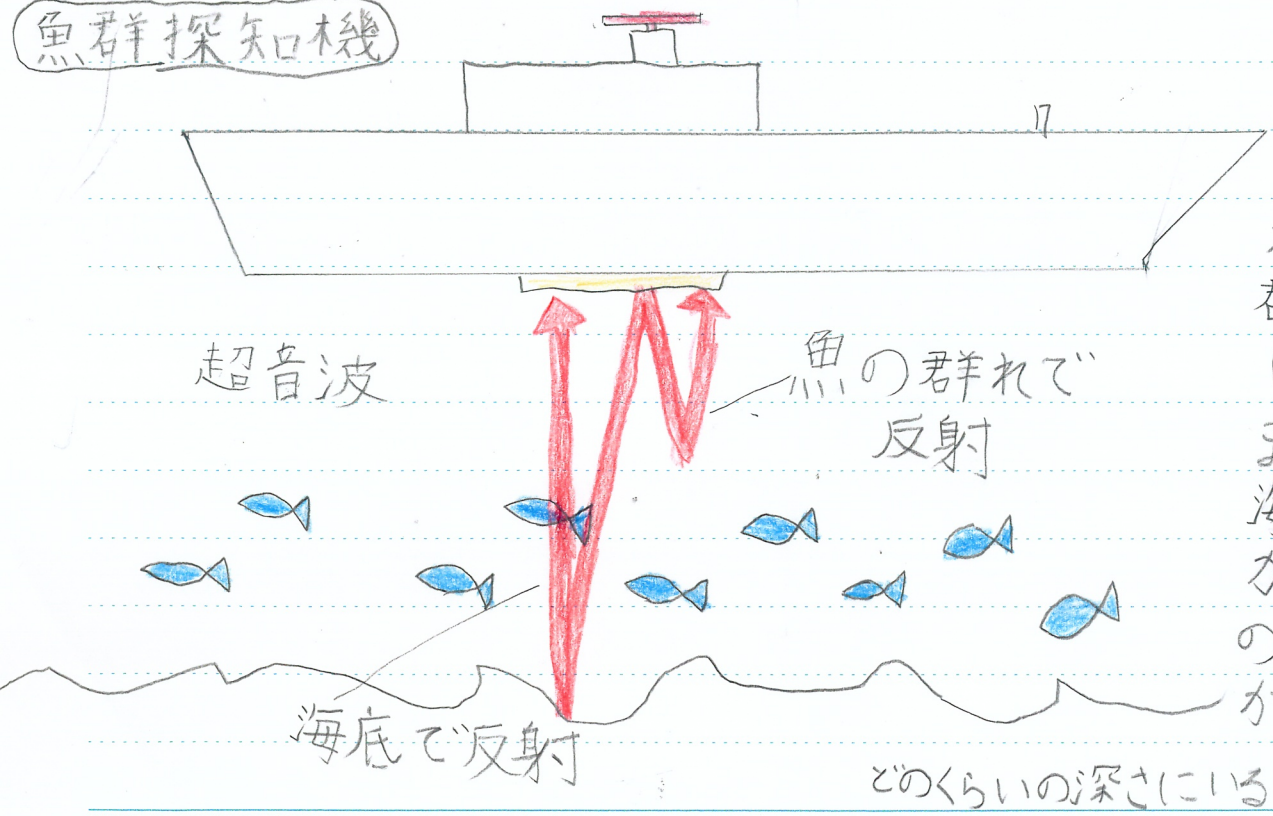


超音波の振動をつかって、ガラスなどについたよごれをおとす器具。

めがね屋さんの前で見たことあるね。

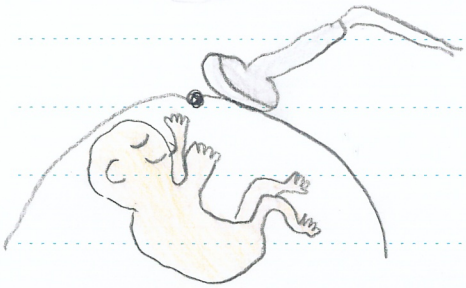


魚群探知機



超音波が魚の群れで反射してかえってくるまでの時間と海底で反射してかえってくるまでの時間のちがいから、魚の群れがどのくらいの深さにいるのかがわかります。

超音波検査　（4/7、9　）



体に超音波をあて、その反きょうをえいぞう化して検査する。おなかの中にいる赤ちゃんの様子をみることができる。

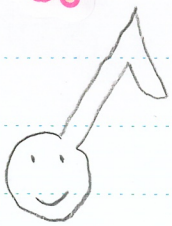


超音波で
おなかの中を見れる
なんて初めて
しったなぁ。



おなかにいる
ときの私が
うつってる!!

超音波検査
はおなかの中を
見ることができる道具
なんだ!



超音波はさまざまな
道具に使われているん
だね。



おわりに

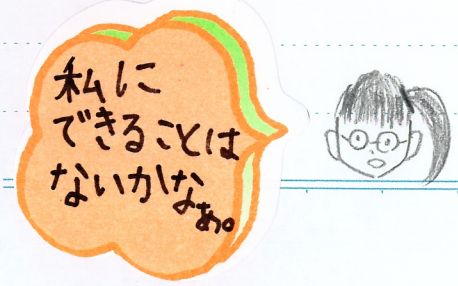
私の名前は中村美音で「美しい音」と書きます。名前に「音」があるし、音楽も大好きなので今回音を調べてみました。

まず、音は、波であるということが分かりました。塩の実験では、目に見えない音を表すことができて、おもしろかったです。私の声とお父さんの声では、もようがちがいました。

次に楽器は何で音の高さがちがうのか調べてみました。ここでも、音の波の振動数が関係していることが分かりました。また、弦の長さや太さ、はり方なども関係していることがわかりました。

声についても調べました。声帯が人によってちがうから人それぞれ声がちがうことが分かりました。声帯も楽器と同じだと思いました。

私がいつもふしぎに思っていた、聞こえる音、聞こえない音があることについても調べました。耳のしくみを知り、こまくや、ほねにも伝わって聞いていることにおどろきました。年れいによって聞こえない音があると知り、なぞがかい決しました。補聴器を調べたことで、耳が不自由な人がいろいろことを知りました。こまっている人がいたら私ができることを手伝いたいです。インタビューをしたことで、さらにくわしく調べることができました。



モスキート音を調べたことで、人間だけでなく動物の聞こえ方についても、学ぶことができました。コウモリは、人間の10倍も耳がよく、超音波を聞きとることができると分かりました。

人も動物も音を使って生活していることを知ったので、生活の中でどのように音を使っているのか調べました。

すると、私の生活の身近なところで、たくさんの情ほうを伝える音がありました。そして、私が大好きな音楽をはじめ、音を使った遊びや虫の声を楽しむなどの文化もあることに気づきました。

エキスポセンターでは世界の楽器にふれることができました。楽器にはそれぞれの国の人々の心がつまっていることがわかりました。

イルカやコウモリが使っていた超音波を人も道具として使っていると知りました。とくにおどろいたのは、超音波検査でとったおなかの中にいたときの私の写真があったことです。聞こえない音が生活の中でたくさん使われていることに気づきました。

音楽は「音を楽しむ」と書きます。私の身のまわりには、たくさんの音があふれています。その音をこれからも上手に使って、音を楽しんでいきたいです。

音はどうして出るのだろうから調べはじめたことで音の無限大の可能性を知りました。私も「美」しい「音」を奏でながら、可能性を広げていきたいです。

参考・引用文献リスト（本を参考にした場合）

No.	著者名	書名	出版社名	出版年	図書館名　等	請求番号
☆1	金田一京助	例解学習国語辞典　第十一版	小学館	2021年	個人所有物	813
☆2	田中千尋	子供の科学ビジュアル図鑑　理科の図鑑	誠文堂新光社	2019年	豊島区立中央図書館	400
☆3	山川史郎	小学館の図鑑NEO⑬ 人間　いのちの歴史	小学館	2011年	豊島区立中央図書館	491
☆4	市村均	ビジュアル理科事典	学研プラス	2015年	豊島区立中央図書館	403
☆5	竹内修二	五感のふしぎ　絵辞典	PHP研究所	2008年	豊島区立中央図書館	491
☆6	海部陽介／影森徹／　島田達生／田近英一／渡部潤一	科学のふしぎ	講談社	2019年	豊島区立中央図書館	403
☆7	米村でんじろう	でんじろう先生のわくわく科学実験	日東書院	平成30年	豊島区立中央図書館	407
☆8	ガリレオ工房／指導・監修　伊知地 国夫／ほか写真　村上 タケシ／ほか写真　平田 貴章／ほか写真	小学館の図鑑NEO⑰ [新版]科学の実験　あそび・工作・手品	小学館	2020年	豊島区立中央図書館	407
☆9	千代延　勝利	ジュニア学研の図鑑　科学の実験	学研教育出版	2011年	豊島区立中央図書館	407
☆10	野田泰子	どうなってるの？人のからだ図鑑	主婦の友社	2018年	豊島区立中央図書館	491
☆11	狭間章博・垣野内景	なぜからはじまる体の科学 「聞く・話す」編	保育社	2020年	豊島区立中央図書館	491
☆12	加我君孝	学研まんがでよくわかるシリーズ 耳と補聴器のひみつ	学研プラス	2016年	豊島区立中央図書館	496
☆13	金谷敏博	楽しく読めてすぐに聴ける 音楽をもっと好きになる本　1 [歌や演奏を楽しむ]	学研プラス	2017年	豊島区立中央図書館	760
☆14	江口克彦	音楽がたのしくなる世界の「楽器」絵辞典 歴史から、音の出るしくみまで	PHP研究所	2007年	豊島区立中央図書館	763
15	白數哲久	まだある　ふしぎ図鑑	小学館	2020年	豊島区立中央図書館	403
16	坂井健雄	ポプラディア情報館 人のからだ	ポプラ社	2006年	豊島区立中央図書館	491
17	ニール・アドレー	「知」のビジュアル百科 楽器図鑑	あすなろ書房	2004年	豊島区立中央図書館	763
18	小村公次	音楽のあゆみと音の不思議4 音楽のしくみとルール	大月書店	2019年	豊島区立中央図書館	762
19	黒田　隆暁	なぜ？の図鑑　からだ	学研プラス	2017年	豊島区立中央図書館	491
20	米村でんじろう	でんじろう先生のおもしろ科学実験室 ①びっくり実験	新日本出版社	2017年年	豊島区立中央図書館	407
21	リチャード・ウォーカー	こども大図鑑　人体	河出書房新社	2011年	豊島区立中央図書館	491
22	青柳　昌行	角川の集める図鑑GET！　人体	KADOKAWA	2022年	豊島区立中央図書館	491
23	稲葉茂勝	SDGsのきほん　未来のための17の目標 不平等	ポプラ社	2020年	豊島区立中央図書館	333
24	玉井邦夫　石原保志	みんなで考えよう障がい者の気持ち 聴覚障がい	学研教育出版	2010年	豊島区立中央図書館	369
25	にしもと　おさむ	からだのふしぎ	世界文化社	2016年年	豊島区立中央図書館	491
26	アンナ・クレイボーン	30秒でわかる　人体	三省堂	2017年年	豊島区立中央図書館	Y 491.3 ク

参考・引用文献リスト（Webを参考にした場合）

No.	Webサイト名	URL
※1	Sagasokka	sagasokka.mottosokka.jp/item_dateil/PPLD00464000
2	つくばエキスポセンター	https://www.expocenter.or.jp/
3	豊島区立図書館	https://www.library.toshima.tokyo.jp/index?86

おとずれた場所

No.	おとずれた場所
1	豊島区立中央図書館
2	つくばエキスポセンター

写真を撮影をした人

No.	撮影者
1	中村美音（本人）
2	お父さん
3	お母さん

さん考資料

豊島区立巣鴨小学校４年　中村美音

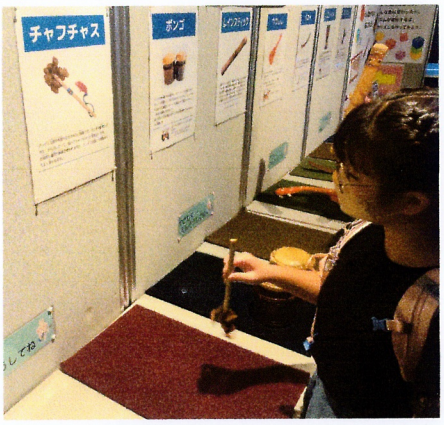
体験③エキスポセンターで楽器をさわってみたよ



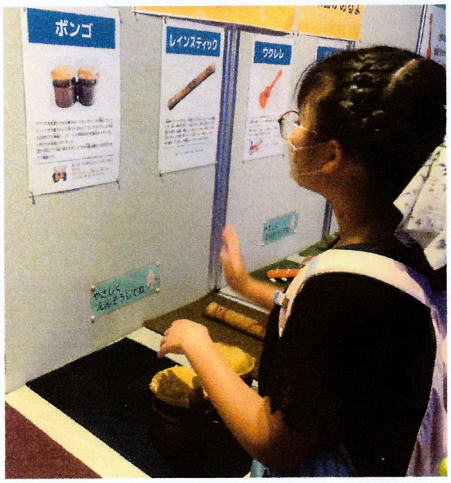


世界中の楽器がありました。

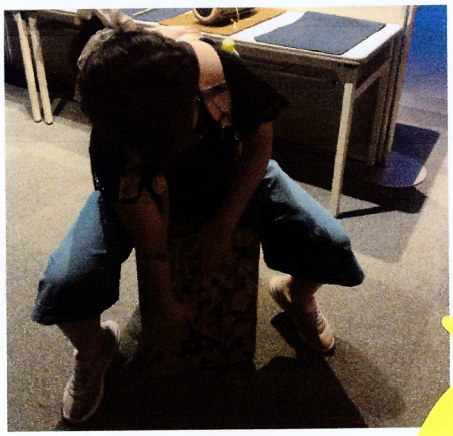












すわれる楽器もあるんだ!!





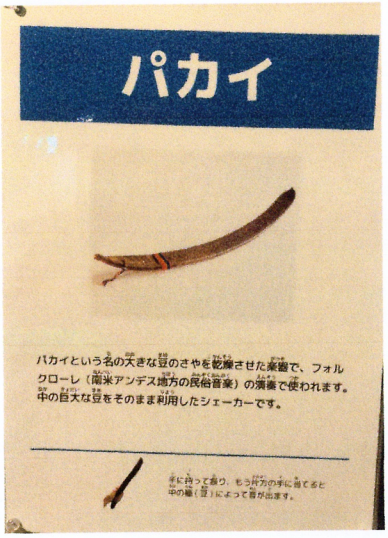


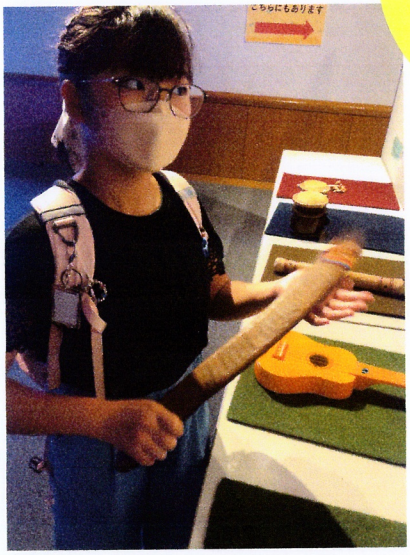



レインスティック
起源はアフリカと言われ、中南米まで広く伝わったとされる楽器です。古来、先住民が雨乞いの儀式に使い、現在も南米チリの砂漠では雨乞いの儀式の道具として使われています。乾燥させた筒状のサボテンの内側に多くのトゲが並んでおり、傾けると中の小石や種がトゲに当たって雨音のようなきれいな音が出ます。
傾けて中の小石を雨の滴として音を出します。

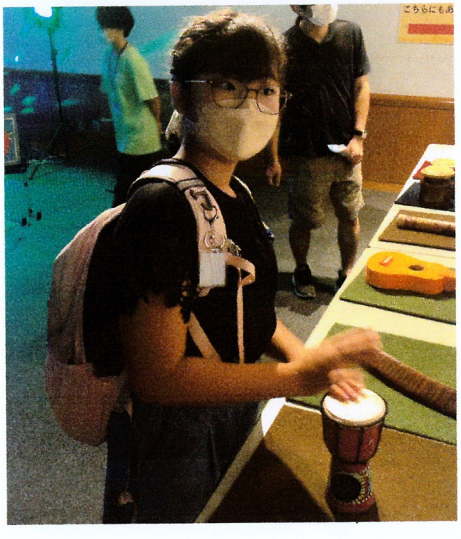

レインスティック
ウクレレ
パカイ
ミニジャンベ

雨の音がする！


パカイ
パカイという名の大きな豆のさやを乾燥させた楽器で、フォルクローレ（南米アンデス地方の民俗音楽）の演奏で使われます。中の巨大な豆をそのまま利用したシェーカーです。
手に持って振り、もう片方の手に当てると中の種（豆）によって音が出ます。


こちらにもあります


ミニジャンベ
西アフリカが起源で、主に日常生活や祭儀で演奏されてきた薬鋼の片面太鼓です。
胴は硬い木をくりぬいて作られており、鼓面には主にヤギの皮が張られています。紐などで固定されておらず、周囲が動物の腸で作られた紐でくくりつけてあります。
バチを振り下ろす手で固定します。


こちらにもあ


ショカーリョ
ショカーリョ（chocalho）はポルトガル語。日本の楽器でいうとガラガラのことです。
ブラジルではサンバのリズム楽器として使われています。
小さな円盤を複数取り付けてあり、四角い枠のフレーム型と棒状のバー型とあります。


ショカーリョ


ウクレレ
ポルトガルからの移民が持ち込んだ「ブラギーニャ」と呼ばれる楽器を起源とし、ハワイで独自に改良を重ねられて現在の形になったとされます。
名前の由来はハワイ語で「ノミが跳ねる」という意味。
ハワイアン音楽に多く使用されています。



弦が振動しているね。


ツリーチャイム
古代ローマ時代に庭先に複数個のベルを吊り下げたことが起源と言われています。
長い木製の棒から吊るされた一連の金属管（真ちゅう、アルミニウム、またはガラス）で出来た楽器です。







楽器のしゅ類が分かりました。





Planetarium

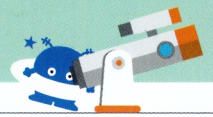
25.6mのドームに広がる 美しい星空 プラネタリウムホール

光学式プラネタリウムの美しい星々と
デジタルプラネタリウムの高解像度映像で
迫力ある全天周の世界をお届けします。
こども向けやオリジナル番組などプログラムも豊富です。
四季折々の満天の星の下で、
楽しいひと時をお過ごしください。

プラネタリウムでは、日本語の補聴援助システム
（イヤホン・タイループ）をご利用いただけます。
また、オリジナル番組のみ英語での
副音声システムをご利用いただけます。
ご希望の方は、プラネタリウム入口でスタッフにお声がけください。
※都合によりご利用いただけない場合があります。



ご利用案内



開館時間	9:50～17:00 ●入館は閉館30分前まで。●臨時に時間を変更する場合がございます。		
休館日	月曜日（祝日の場合は翌日） 年末年始・臨時休館あり		
入館料		［おとな］	［こども］
	入館券	500円	250円
	プラネタリウム券（入館含む）	1,000円	500円
	●こども：4歳～高校生（3歳以下無料）●20名様以上は団体料金（要予約） ●入館後、プラネタリウムを追加される場合は、インフォメーションまたはチケット売場でチケットをお求めください。		
年間パスポート	展示場とプラネタリウムをご見学いただけるお得なパスポートです。	［おとな］	［こども］
	1年間有効（即日発行）	2,500円	1,000円

★ サイエンスミュージアムショップ



コスモ星丸のオリジナルグッズや宇宙食、科学グッズなど
科学館ならではの商品を取り揃えています。

ACCESS MAP



つくばエクスプレス「つくば」駅下車、A2出口より徒歩約5分
JR「ひたち野うしく」駅、「荒川沖」駅、「土浦」駅下車、関東鉄道バス乗換、「つくばセンター」下車、徒歩約5分
クルマ 常磐自動車道「桜土浦IC」または「谷田部IC」経由、約15分　圏央道「つくば中央IC」経由、約10分

※つくばエキスポセンターの駐車場が満車の際には、近くの私営駐車場をご利用ください。
なお、当館では駐車料金の割引きはできません。

公益財団法人 つくば科学万博記念財団
つくばエキスポセンター
TSUKUBA EXPO CENTER

公式サイト
公式SNSもチェックしてね！

〒305-0031
茨城県つくば市吾妻2-9
Tel.029-858-1100 Fax.029-858-1107
http://www.expocenter.or.jp

2021.12

展示ガイド

つくばエキスポセンター

TSUKUBA EXPO CENTER



館内MAP

つくばエキスポセンターは、研究機関が集まるつくばの中心で
科学技術を見て・触れて・楽しんでいただける科学館です。
世界最大級のプラネタリウムやたくさんの体験型展示、
イベントから新しい発見をしてみませんか！

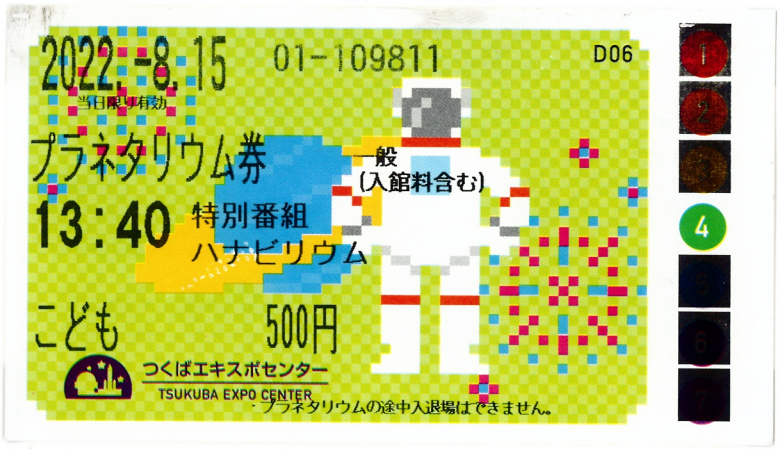
トイレ
ベビーベッド
授乳室
エレベーター
コインロッカー
AED







多目的ホール
（企画展などを開催）
2F展示場
南極10mテラヘルツ
望遠鏡
エキスポ科学クラブ
クラブルーム
しんかい6500
超への挑戦
生命への挑戦
“未来ビジョン”
宇宙服
宇宙への挑戦
トカマク型核融合装置
創造の森
“ワンダーラボ”
ナノへの挑戦
環境への挑戦
パラボラ電話
2F
1Fへ
1F
第2休憩室
第3
休憩室
自動販売機
駐車場出入口
駐車場
1F展示場
KAZ
[高性能電気自動車]
エアバズーカ
おもしろサイエンスゾーン
第1休憩室
大型
シャボン玉
装置
楽しい科学体験
相談コーナー
2Fへ
サイエンスワークス
～科学者のしごと～
カプセルシアター
エネルギーゾーン
見たい！知りたい！
原子力
見えない光で
ものを見る
2Fへ
医務室
プラネタリウム
入口
科学万博-つくば’85
メモリアル
SHOP
サイエンス
ミュージアムショップ
エントランス
ホール
館内
出入口
エントランス
総合案内
インフォメーション
AED
テクノ筑丸
チケット
売場
3D
3Dシアター
カフェ
出入口
屋外からしか
入れません。
ほしまるカフェ
ゆるぎ石
正面
出入口
駐輪場
プラネタリウムホール
ニュートンの
りんごの木
KEKB加速器
JT-60真空容器
モニュメント
かっしゃくん
屋外ひろば
南極用
雪上車
音叉
屋外展示場
屋外展示場
出入口
H-ⅡAロケット
フェアリング
H-Ⅱロケット


2022.-8.15
当日限り有効
01-109811
D06
プラネタリウム券
一般
(入館料含む)
13:40
特別番組
ハナビリウム
こども
500円
つくばエキスポセンター
TSUKUBA EXPO CENTER
・プラネタリウムの途中入退場はできません。
1
2
3
4
5
6
7

つくばエキスポセンター
TSUKUBA EXPO CENTER

2022年 8月のイベントガイド

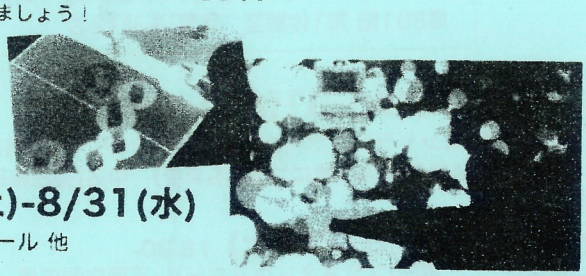
ご来館の際には、必ず当館HPで最新の情報をご確認ください。

エキスポセンターでは、以下の新型コロナウイルスの感染防止対策を講じています。
1.発熱している方、マスクを着用していない方は入館できません。検温、マスク着用の徹底をお願いします。
2.館内の混雑状況により、入館及びチケット販売を制限する場合があります。あらかじめ、ご承知おきください。
3.展示物、プラネタリウムホールなどには抗ウィルスコーティングを施しています。加えて、閉館後には消毒作業を行います。
皆さまのご理解、ご協力を重ねてお願い申し上げます。

企画展｜音と遊ぼう♪ おとのゆうえんち

今回のテーマは「音」

わたしたちの身のまわりには、たくさんの音があふれていますね。
わたしたちのくらしと切りはなせない音ですが、音はどんなふうに生まれるのでしょうか。
また、さまざまな音の違いはどうしてできるのでしょうか。
まるで音と遊んでいるかのような、体験型のおもしろい展示をとおして、
音の原理や楽器のしくみを楽しく学ぶことができます。
今年の夏休みは音と遊びましょう！



入館券で見学可

期間)**7/16(土)-8/31(水)**
場所)2階 多目的ホール 他

関連イベント **オリジナルシェーカーを作ろう！**
オリジナルのシェーカー(リズム打楽器)を作ります。
最後にみんなで楽しく演奏しましょう。
日時)**8/20(土)** 11:00-12:00・14:00-15:00
場所)1階 第3休憩室　参加費)500円
対象)小学生　申込)8/6(土)よりHPで受付
定員)各回20名(1名につき保護者1名まで)



関連イベント **手作りギター工作**
音ができるしくみを学びながら、
輪ゴムをはじくと音が鳴る手つくりギターを組み立てよう！
日時)**8/27(土)** 13:30-15:00
場所)2階 クラブルーム　参加費)500円
定員)8名　対象)小学3年生～中学生
申込)8/13(土)よりHPで受付



プラネタリウム｜夏の番組 (上映時間:各回 約40分)

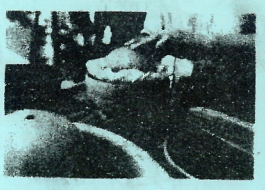
※臨時に上映番組や上映回数を変更する場合があります。詳しくは当館HPで最新の情報をご確認ください。
※感染防止対策の上、補聴援助システム(磁気ループまたはイヤホン)を10組限定でご利用いただけます。

上映スケジュールや詳しい番組内容はコチラ▶

特別番組
ハナビリウム ～花火って、なんであるの？～
昨年大人気の番組が帰ってきました！
8/1-10・16-31) **15:50**
8/11-15) **13:40・15:50・16:50**



花火のこども、「ヒバナ」の冒険――。
400年以上にわたり、花火師たちが命をかけてつないできた、
知られざる文化と歴史の物語をひも解きます。
そして、花火師以外は決して入ることのできない「花火の真下」
からの360度実写映像！
まるで星空のように花火に包まれる、初めてのプラネタリウム体験へ
ようこそ。





(日本橋丸玉屋

こども番組
最新作！
8/1-10・16-31) **10:10**
8/11-15) **10:10・12:30**

妖怪ウォッチ♪
コマさんからのSOS！
ブラックホールへレッツゴーだニャン♪

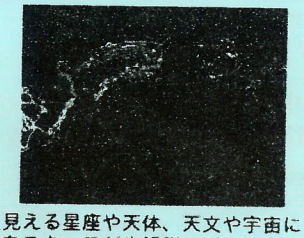


美しく広がる星空を楽しく見ていると突然、
「コマさんからのSOS」が空から降ってきた！
ケータたちは、なぜかブラックホールに吸い込まれてしまったコマさんを助けに向かうことに。
コマさんを助け出せるのか！？

企画・製作　コニカミノルタプラネタリウム株式会社
©LEVEL 5/妖怪ウォッチ、プロジェクト・テレビ東京

星空解説番組
8/1-10・16-31) **11:30**
8/11-15) **11:20**

見上げてみよう！
今日の星空 －夏－



今夜見える星座や天体、天文や宇宙にまつわるお話をスタッフが生解説で詳しく、わかりやすく紹介します。
ご家族みなさまでお楽しみいただけます。

こども番組
8/1-10・16-31) **14:40**
8/11-15) **14:40**

Space Dreamers
宇宙兄弟 南波六太がやってきた！



月を眺めながら物思いにふけるムッタの元に、いつも聞いているラジオ番組「モーニングレディオ」から、なんと公開収録の依頼が！
宇宙に関する素朴な疑問に、ムッタが宇宙飛行士ならではの視点で答えます！

原作／小山宙哉『宇宙兄弟』(講談社「モーニング」連載)
小山宙哉／講談社

オリジナル番組
リバイバル上映！
8/1-10・16-31) **13:30**
8/11-15) **上映なし**

火星にいこう



火星の探査が進み、新たな火星の姿が見えてきました。
未来の火星を舞台に、ヒトが宇宙探査へ向かう挑戦を描きます。
ロボットたちが宇宙を調べるだけではなく、ヒトが宇宙へ行く意味とは何でしょうか。

NEW!

特別イベント｜地元校によるEXPOサイエンスDAY！

＼学校連携企画！／

開催日)8/6(土)・7(日)

地元の並木中等教育学校、茗渓学園中学校高等学校の生徒たちが科学教室やサイエンスショーなどを行います。

時間や参加費など詳細は当館HPをご確認ください。

＼企画展関連イベント♪／

サイエンスショー｜音

音が鳴るしくみや、高い音・低い音のちがいを
いろんな音を鳴らして楽しみながら考えてみましょう！

日時)8/6(土)・7(日) 10:30-・14:00-
8/11(木・祝)-15(月) 11:00-・13:30-・15:00
所要時間)約20分　場所)2階 創造の森“ワンダーラボ”
参加費)無料(入館料は別途)



サイエンスショー｜深海の世界

深い海の底、深海はどんなところか知っていますか？
深海の特徴を実験を通して学んでいきましょう。

日時)8/20(土)・21(日)・27(土)・28(日)
10:30-・14:00-　所要時間)約20分
場所)2階 創造の森“ワンダーラボ”　参加費)無料(入館料は別途)



科学教室｜UVチェックストラップ

日焼けの原因となる紫外線。
紫外線で色が変わるUVチェックビーズを使って、
夏にぴったりの紫外線をチェックできるストラップを作りましょう！

参加費)200円　所要時間)約25分
申込)当日整理券配布

日時)8/1(月)-5(金)・8/8(月)-10(水) 10:00-
場所)1階 エントランスホール　定員)各回4組(整理券1枚につき2名まで)

日時)8/11(木・祝)-15(月) 10:00-
場所)1階 第1休憩室　定員)各回12名



＼企画展関連イベント♪／

科学教室｜エコー電話

糸電話の糸をばねに変えて、
音がひびいて聞こえるふしぎな電話を作ります。

日時)8/16(火)-31(水) 10:00-
場場所)1階 エントランスホール　参加費)200円　所要時間)約25分
定員)各回4組(整理券1枚につき2名まで)　申込)当日整理券配布



天体観望会｜星誕生の現場:散光星雲

つくばから見える星座や天体をプラネタリウムで鑑賞後、
屋外で望遠鏡を使った星空観察を行います。

日時)8/20(土) 18:30-
場所)プラネタリウムホール・正面玄関広場　参加費)500円
定員)50名　申込)7/20(水)よりHPで受付

※天候不良の場合は、プラネタリウムで解説後、星座早見盤もしくは惑星儀の工作をお持ち帰りいただきます。



つくまるくんを探してみよう！これで君も名探偵!?

つくまるくんを探してキーワードを見つけよう！
全部見つけたらつくまるくんからプレゼントがもらえるよ★

日時)8/1(月)-8/31(水) 開館時間中
参加費)無料(入館料は別途)
※景品はなくなり次第、終了となります。

[フォトスポット] つくまるステーション

つくまると一緒に写真を撮ろう！「エキスポサマー2022」

期間)7/8(金)-8/31(水) 開館時間中
場所)1階 エントランスホール　参加費)無料(入館料は別途)



おとなのためのサイエンス講座

科学技術に関心のある大人の方、必見！
気軽にサイエンスについて学ぶことができる講座です。

＼第1期 申込受付中！／

参加費)1,000円/回+実費　申込)HPで受付中
各講座の日時など詳細は当館HPをご確認ください。



教員のための博物館の日

学校の先生を対象とした、先生のための一日です。

日時)8/2(火) 9:50-16:00

サイエンスミュージアムショップ

＼星丸ファン必見！／

大人気のコスモ星丸くんグッズに新作が登場しました！
■星丸くんチャーム付きボールペン3色 450円(税込)
■トートバッグ 1,650円(税込) ■Tシャツ2色 2,200円(税込)



Biviつくばでイベント！ 親子で科学実験工作

つくば駅前Biviで開催の、親子で楽しめる科学実験工作教室です。

9/11(日)「キューブ型パズル2つ」

場所)つくば総合インフォメーションセンター
交流サロン Biviつくば2階(つくば市吾妻1丁目8-10)
参加費)無料　定員)8組(抽選)
申込)8/11(木・祝)から8/18(木)までHPで受付



8月のご利用案内

夏休み期間(7/21(木)-8/31(水))は、毎日開館します！

開館時間|9:50-17:00(最終入館16:30)
8/11(木・祝)-15(月)は9:40開館
休館日|なし 8月は毎日開館
入館券|おとな500円・こども(4歳-高校生)250円 ※3歳以下無料
プラネタリウム券(入館含む)|おとな1,000円・こども500円
★お得な年間パスポートもあります！おとな2,500円・こども1,000円

交通|<車>常磐自動車道 桜土浦IC経由、約15分
圏央道 つくば中央IC経由、約10分
<電車>ＴＸ「つくば駅」下車、A2出口から徒歩5分
駐車場|平日は無料
夏休み期間(7/21(木)-8/31(水))は有料【乗用車1台 500円/約60台】

ご来館の際には、必ず当館HPで最新の情報をご確認ください。

つくばエキスポセンター
TSUKUBA EXPO CENTER
〒305-0031
茨城県つくば市吾妻2-9
TEL:029-858-1100　HPはコチラ▶　SNSはコチラ▶

つくばサイエンスニュース
つくばの今がわかる！
つくば発信の最新ニュース&科学コラム
Twitterもやってます。

広報担当より一言：昨年大人気でお客様からの要望も多かったプラネタリウム「ハナゼリウム」を再上映します。ドームいっぱいに映る大迫力の花火の映像は必見です！

