

7 音の振動

敏雄さんが、いつものように理吉の家にやって来ました。きょうは電話ごっこをやろうじゃないかというので、先ずお母さんから なんかの缶の空いたのを二ついただいて来ました。そして缶の底のまんなかに孔をあけて、長い針金を通し、なかで針金をひねって結び目をつくり、外から引っ張っても抜けないようにしました。この前にやったときは針金が短くって つまらなかったというわけで、こんどは40～50尺もあるものの両端へ缶をくっつけたのでした。ところが針金の長いのはいいが、家のなかでは すっかり伸ばすわけにゆきません。それでお庭へ出てやろうということになって、それを持ち出しました。あっちの隅からこっちの隅までそれを引っ張って、二人でなにやら話し初めました。

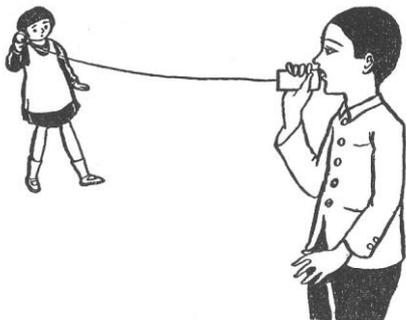
妙子がお部屋から見つけて、さっそくやって来ました。

「敏雄さん。あたしにも ちょっと貸して」

とって缶に口をあてました。

「兄さん。あたしの声きこえて」

「うん、よく聞えるよ。こんどは おまえが聞く番だ」



妙子は缶を耳にあてましたが、なんだかはっきりしません。

「あら、どうしたんでしょう。敏雄さん、聞えなくなったわ」

「妙ちゃんの、持ち方がいけないんだ。缶

針金電話

の底に手をあてちゃだめだよ。もっと こっちを持つの」

「そうお」

と妙子が缶を持ちかえたら、また聞こえるようになりました。みなさん、これは どうしてだか、おわかりになりますか。いったい話し声やそのほかの音は、空気の振動で伝わってくるものです。ところで缶に口をあてて話すときには、そのなかの空気がふるえるために缶の底に振動させます。その振動が針金のなかを伝わって こちらの缶の底を動かし、また空気の振動に変わって耳にはいつてくるのです。ですから缶の底に手をあてて持つと、この伝わって来た振動を とめてしまうことになるので、音がよく聞こえなくなってしまうのです。

ほんとうをいうと、空気ばかりを伝わってくる音よりも、針金のなかを伝わってくる音の方が速くやって来ます。40～50尺くらい離れたところでは、まだそれは はっきりわかりません。けれども もっと遠く、何百尺も離れると そのちがいのあることを聞き分けることができます。汽車のレールがまっすぐに遠くまで通っているところなどでは、工夫が向うの方で鉄の槌でレールを打ってるのが見られます。眼に見えるのは そこから光が伝って来るためで、これは一瞬間にすぐ見えるようですけれども、実はやはり いくらかの時間がかかっているのです。そこで耳をレールにつけて音を聞いていると、その音の方が眼で見たのよりも すこし遅れて聞えます。それからレールを伝える音よりも直接に空気を伝わってくる音の方がまたいくらか遅れますから、よく注意してこれらを聞き分けると、順々に時間のかかることをたしかめることができます。

電話ごっこも飽きたと思う時分でした。ちょうど総一さんが、よそか

ら帰っておいでになりました。

「やあ、電話ごっこだな。それがすんだら僕がいいものを教えてあげようね」

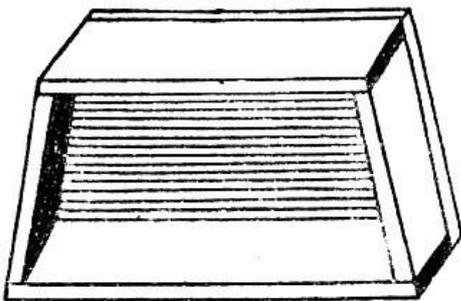
「ええ、じゃ すぐに教えてください」

と、理吉は大よろこびで敏雄といっしょに、実験室へゆきました。

「出来あがったら、妙ちゃんはあとで呼んであげるからね」

妙子はなにができるのかしらと思いながら、おとなしくあちらへゆきました。

理吉たちが総一さんにおそわったのは扉にかける掛け琴でありました。先ず次ぎの図に示すような箱がいります。これは別の木の箱をこわして、それでこの形につくりなおしました。すべて普通の琴でも三味線でもヴァイオリンでも、そういう楽器には みんながらんだの箱がついているのを、みなさんをご存知でしょう。それは絃を弾いて音を出すときに、この箱のなかの空気がいっしょに振動して、音が強く大きくなるために ついているのです。箱の両側には上下よりも少し厚い板をおつ



扉琴につける箱

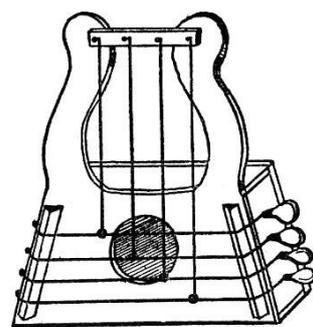
かいなさい。それから箱を組み立てるのに釘を打ってはいけません。みんなぴったりと膠か糊づけにして こしらせるのです。隙き間があると いい音が出なくなります。

箱の一面には次ぎの図にあるような

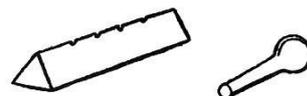
孔のあいた板を貼りつけます。上の方の形は どうでもいいのですが、めいめいの器用さに応じて見たところ格好のいいようにすれば結構です。この板の前面の両端に三角がたの枕柱をつけます。この柱の背には四本ほどの針金をのせるための刻みをつけておきます。それからこの上に針金を張るのですが、針金は鋼鐵のしっかりしたもので、バンジョーという楽器などにつかうものを楽器屋から買うといいのです。一方の端は横側に打った釘にまきつけ、もう一方の端は反対の側にさし込んだ木の鍵に巻きます。その鍵は堅い木でこしらえるのがいいのですが、やはりバンジョーやマンドリンにつかうものを持ってくれば簡単です。鍵はしっかりと孔にはまっていなくてははいけません。それを ひねって針金をぐっと かたく締めるのです。この締めかたで音の高さが ちがって来ますから、これはあとで いいぐあいに なおすのです。

いちばん おしまいに、鉛の球を絹糸でぶらさげて琴の上の方の横木からつるし、四つの球がちょうど四本の針金にさわるように長さをかげんします。これで一通り出来あがったわけですが、体裁をよくするには針金を張るまえに紙やすりで板をこすり、ワニスを塗るといいでしょう。この方が音もいくらかよくなります。

さて琴をこしらえるのに だいぶ時間がかかりましたが、総一さんのさしずで、ともかく うまいぐあいに出来あがりました。



出来あがった扉琴



三角の枕柱と鍵

「さあ、これを掛けておくと、みんな　このお部屋へ来る人がびっくりするよ。殺風景な実験室がとても詩的になってしまうからね」

総一さんは　そうって、これを入り口の扉の内側に掛けました。

「理吉さん、外から扉をあけて　はいって来てごらん」

理吉は一旦外へ出て、それから扉をあけますと、琴につるした鉛の球が揺れて針金から何度も　はねかえされるたびに、かすかな　いい音がつづきます。もし　これらを知らなかったら、きっと　どこからか　すばらしい音楽が鳴ってくるかと、ふしぎな感じで耳を傾けるにちがいません。

理吉は妙子をびっくりさせてやろうと思って、さっそく呼びにゆきました。ちょうど妙子のお友達も遊びに来ていたので、揃ってやって来て扉をあけると、音楽か鳴り出しました。

「あら、どうしたの、すてきね」

と、妙子たちはふしぎな顔をして　あたりを見まわしていましたが、机の上なんかには道具が散らかつているきり　なんにもないので、ちょっとわかりませんでした。

「うしろを向いてごらん」と、理吉にいわれて振り向くと、今開けて来た扉に琴がかかっているのが　わかりました。

「兄さんのお部屋も　ばかに　はいからになっちゃったのね。ちょっと不似合いだから、わたしに頂戴な」

「ばかかってらあ、おまえのお部屋の方には　こんな扉がないからだめだよ」

そういわれて見ると、妙子も仕方がないのであきらめました。

総一さんは、こんどは【焔の踊り】というのをやってみようといわれたので、理吉や敏雄よりも妙子がよろこんでしまいました。

「焔の踊りって、あたしはやく見たいわ。ここで待ってましようか」

「そんなにはやく出来やしない。これは ちっと むずかしいから きょうはだめだ」

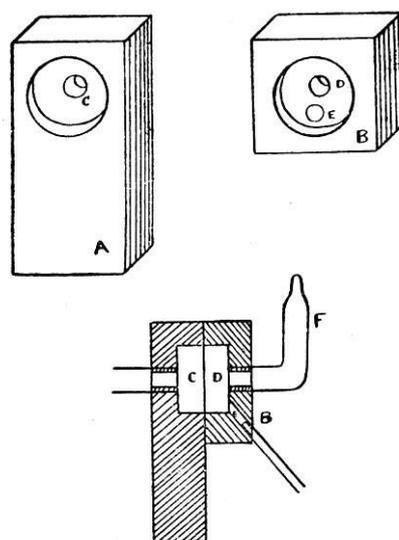
「じゃ、明日」

「まあ、そうだね。材料もそろえなくちゃならないからね」

総一さんが妙子たちと理吉たちと両方にそういったので、その日はこれでおしまいになりました。

翌る日、総一さんが約束のとおり いるり用なものを持ってやって来たときには、理吉はもう学校から帰りに敏雄をさそつて、自分のお部屋で待っていました。それでさっそく その仕掛けをこしらえ始めました。

最初に厚みのある長い木片【A】と 四角な木片【B】とに、同じまるさの円いへこみをこしらえました。へこみの深さは全体の木の厚さの半分までにします。そのへこみのまんなかには小さなまるい孔【図の C・D】をあけて、木の向う側までつき通します。四角の木片の方には、もう一つへこみの端から斜めに向う側へ通る孔【E】をあけます。それからゴム風船につかうような薄いゴムの膜を、長い木片のへこみの蓋になるように しっかりと貼りつけます。そして四角の木片の方のへこみが こ



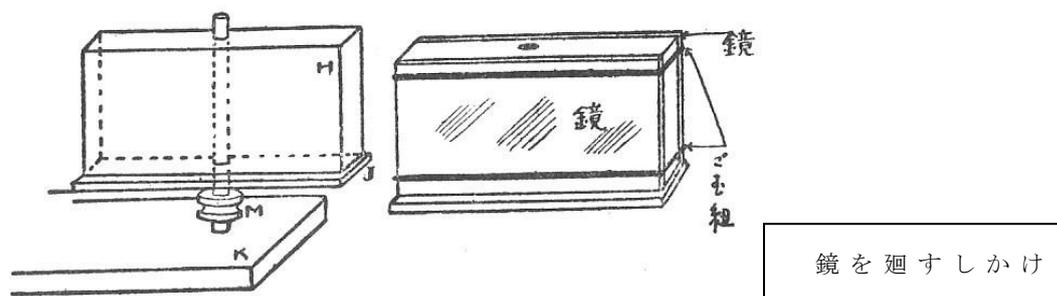
焔の踊りにつかう箱

れと ちゃんと合うように向け合せて、膠で両方をくっつけます。つまり両方のへこみが一つの箱をつくり、そのまんなかをゴムの膜で仕切っているようになるのです。前の図をよくしらべてごらん下さい。

次ぎに四角の木片の方にあけた斜の孔【E】に短いガラス管をはめ、これにガス口から来るゴム管をかぶせます。ガスの栓をあけると、ガスがこの管を通して箱にはいり、まんなかの孔【D】へ抜けて出るようになるのです。この孔には上へ曲ったガラス管【F】をはめます。もし出来るならこの管の上の端は、アルコール、ランプで熱してガラスをやわらかくし、これを挟んで引っ張って図に見るように細くするといいのです。ここへ あとで火をつければ、この細い口からガスが出て焰に燃えるのです。ガスの出方はこの焰があまり大きくならないように かげんします。

長い木片の方の孔【C】には、やはり短いガラス管をはめてゴム管につなぎ、そのゴム管の終りには厚紙でラッパ形にこしらえたものをはめます。すべてつなぎ目はしっかりと隙き間のないようにし、封蠟でつめておくのがいいでしょう。

こんどは別に平なまっすぐな木片【H】を取り、まんなかの孔をあけて真鍮の棒を通します。木片の表と裏には鏡をかさね、ゴム紐でしっか

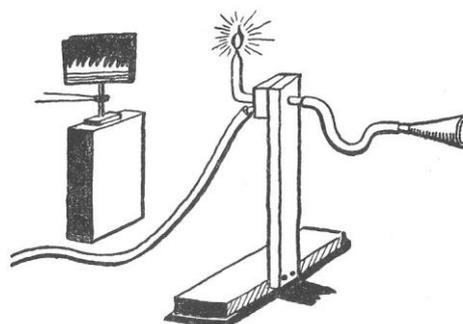


りと上下を抑えておきます。真鍮の棒の下の方には滑車【M】をつけ、これを木の台【K】にはめ込んでおきます。その滑車に紐をかけて、これを速く廻したときに、鏡を張った木片が、がたつかずに、うまく廻るようにすることが一番肝心です。これがうまくゆけば、この実験はわけなく成功するでしょう。

さてこれで《焰の踊り》の仕掛けは出来あがったのです。鏡をガスの焰の前において見ると、焰の形がそれに映って見えます。焰がじっとしていれば、鏡をはやく廻したときに、その面には明るい火の一樣な縞が見えるのです。これは一度見た焰の形が眼のなかで消えないうちに鏡が動いて、その次ぎの場所に焰が見え、それがずっと続くものですから、横に縞になって眼にはいるのです。ところで厚紙のラッパに口をあてて声を出すと、その振動が管を伝わって、箱のなかを仕切ったゴムの膜を振動させます。すると、これが膜の向う側のガスに伝わって、その圧力を変えますから、膜の振動につれて、ガスの焰が大きくなったり小さくなったり、非常に速く踊るのです。焰をただ眼で見ていたのでは、それは速すぎてわかりませんが、

鏡に映った形を見ていますと、鏡がはやく廻っているために、順々にこれに映る焰の形がちがったのがあらわれるのです。

総一さんがいろいろ骨折ってくださいましたが、これだけこしらえるのに理



焰の踊りの実験

吉たちは いっしょうけんめいにやりました。それでも おしまいには 非常にいいぐあいに出来あがりました。それで妙子もつれて来て、実験をしてみました。

みなさん、これは しかし なんと おもしろい愉快的な実験だったでしょう。羨ましいと思う方々は ぜひ この仕掛けを真似して自分でつくって実験してごらん下さい。そしてお友だちにも見せたなら、どんなに よろこぶか知れません。みなさんに ちょっとここで その様子を見



うー



うー



おー



えー

見せてあげます。前

にある図は うー、
おー、えー、という
母音を長く出したと
きの焰の踊りです。
同じ うー でも妙
子の出した高い声と
理吉の出した低い声
とでは、一番目と二
番目とに描いてある
ようにちがいます。

いろんな音を出すとめいめいに焰の形がちがいます

その形は同じですが高い音は振動がこまかいし、低い方は粗くなって

いることがこれでわかりましょう。おー や えーになると、長い焰の

間に短い焰がはさまって はいっています。もっと いろいろ歌でもう
たって見ると、焰がそれにつれて どんなふうに踊るか、なかなか お
もしろいものです。

焰の踊りのついでに みなさんにお話しておこうと思いますが、すべ
て蓄音器だの、電話だの、ラジオだの、音を出す仕掛けは、一度音の振
動を ほかのものになおして、それを また音に戻して聞くという順序
になっているのです。蓄音器で昔の人の声や歌を聞いたり、ラジオで遠
く離れている人の声をすぐ耳もとに聞くことなど、実に驚くべき発明で
はありませんか。