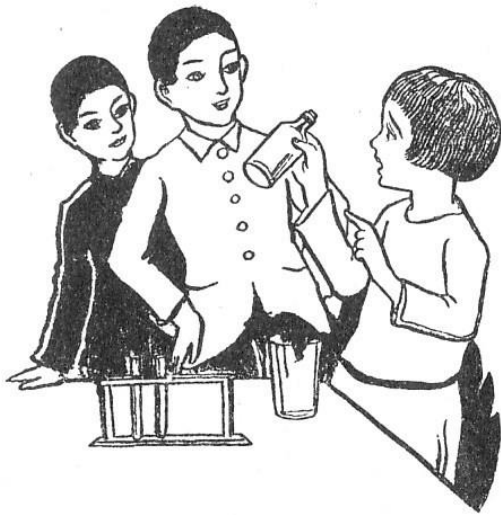


4 見えない空気

「妙ちゃん、この壇のなかに なが入っているか あててごらん。あたったら ご褒美をあげるよ」

理吉はそう言って、妙子に一つの壇を示しました。妙子はちょっとそれに眼をむけましたが、別に なにも はいってはいそうもないので、傍にいた敏雄の方を向いていいました。

「ね、敏雄さん、あたしいやだわ。兄さんはときどき じょうだんを い
つちゃあ あたしをからかうんで
すもの」



敏雄さんはなんて言っていていいか
ちょっと困って躊躇していました
ら、理吉はそれを引きついで妙子
にいいました。

「そんなことありやしないよ。そ
れじゃ、あたらなくっても ご褒

美を出すことにするから いってごらん」

妙子はどうしようかと考えながら、その壇をじっと見ましたが、やっ
ぱり なにもないことが 確かなので

「あら、空っぽじゃないの。なにもなくっちゃ あてようたって、だめ
だわ」

と、あべこべに兄さんをやりこめるつもりで いいました。理吉はちょ
っと とぼけた顔をして、

「おっと、入れるのを忘れたっけかな」

と、壇をのぞくような真似をしながら いました。

「いや、たしかに はいっているからごらんよ」

「ごらんたって、いくら見てもありゃしないじゃないの。あたしだって
眼がふたつあるわよ」

「ふたつなかったら、たいへんさ。妙ちゃんの一つ眼のおぼけが出たら、
さっそく逃げだすよ」

「いやな、兄さん」

と妙子は怒るような真似をしました。敏雄は、

「あはゝゝ」と大声で笑いだしました。

「妙ちゃん、僕がかせいして教えてあげようね。ほんとうは見えない空
気はいっているのさ。」

「そらごらんなさい兄さん。やっぱり見えないのがほんとじゃないの」

理吉はなかなか理屈の上では まけていません。

「だって、からっぽじゃないよ」

「空気ぐらいなら わたしだって知っているわ」

「そんなら始めから そういえばいいじゃないか」

「でも、わたし、なにかほかのものがあるかと思ったんですもの」

「ほかのものなんか きいてやしないさ。空気がりっぱにこのなか
にはいっているんだもの。そのほかに入れる必要はないよ」

「だって そりゃ 兄さんが無理だわ。見えないものを あててごらん
なんて」

「無理じゃないよ。これが空っぽだなんていうようじゃ 理科の試験に
落第だな」

敏雄が間にはいりました。

「まあ、理吉くん。いいじゃないか。空気があるってことがわかりさえすりゃね」

「じゃ、あたらなかったご褒美に。空気はいってるっていう実験でも妙ちゃんに見せてあげようね」

「空気なら、あたし。あたるんだったわ」

と、妙子はまだすこし不平でしたが、やがて理吉に向っていいました。

「じゃ、兄さん。その壇のなかから空気をすっかり追い出して見てごらんなさい」

理吉もこれには ちょっと困りました。

「空気ポンプをつかわなくっちゃ そうわけなしに追い出せはしないさ。妙ちゃんだって、このうちに生まれりゃ、そうむやみに追い出すわけにもゆかないだろ」

「兄さんは困っても、理窟だけは なかなかうまいのね」

三人は「はゝゝゝ」と大笑いしました。

空気ポンプで空気を抜き出す実験を、理吉や敏雄は学校の先生から見せて頂きました。皆さんも たぶんめいめいの学校で ごらんになったことと思いますが、わずかの隙き間があっても空気はそこから はいりこみますから、すっかり取りのけることは なかなか むずかしいのです。昔の人は何もない真空を自然が嫌うんだと申しましたが、実際は空気をつくっている分子が、非常な小さいもので、おまけに いつでも非常な速さで動いているのですから、どんなに 狭い隙き間をでも見つけて はいりこむわけなのです。しかしまた一方からいいますと、それ程

小さな空気の分子でも いくらかの重さをもっていますから、地球の上で別に外袋をかぶせておかなくても、それが むやみと飛んで逃げてしまうことはありません。ほかの いろいろの物と同じように、やはり地球の引力で引きつけられているのです。つまり地面の上には空気の海があって、人間などは その海の底にいるわけであります。そして、地球から遠く空気の海を抜け出してしまえば、それこそ なんにもない真空に達します。

空気を抜いてしまったガラスのいれもののなかでは、空気のはいつているゴム球がふくらがったり、電気のベルの鳴る音が聞えなくなったり、小鳥やモルモットが呼吸ができなくなったりする実験を みなさんは

ごらんになりましたか。理吉や敏雄は学校で見せてもらいましたが、自分では空気ポンプがないのでやってみるわけにはゆきませんでした。そこで空気について自分たちの出来ることを くふうしてみようと考えました。



空気は地球をとりかこんでいます

「僕がひとつ うまいことを かんがえたよ。いいかい。理吉くん。壺のなかから空気を追い出してしまうよ」

敏雄はやがてそうやって壺を受け取りました。そして、

「妙ちゃん、桶に水を汲んで来てくれたまえな」

といたので、妙子は台所の水道口から水を持ってまいりました。敏雄は壺を水のなかへ すっかり浸けてさかさにしましたら、泡がぶくぶくと立ちあがりました。みなさん、この泡が今まで壺にはいていた空気なんです。

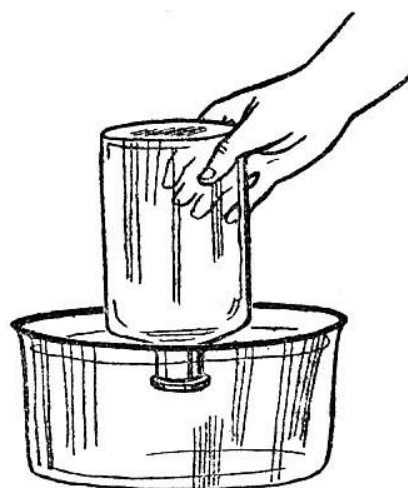
「ほら、空気がみんな逃げてしまったろ。

わけないじゃないか。こんどはこの壺をさかさに そうっと、水から持ち上げて、水が下へ落ちれば、水も空気もない空っぽの場所が出るだろう。ね、理吉君」

と、敏雄はやや得意になっていました。理吉もこの理窟には感心して聞いていましたが、さて実験壺を持ち上げて水から外へ出しても、なかの水は落ちませんでした。

「や、どういうわけだね。水が落ちないなんて」

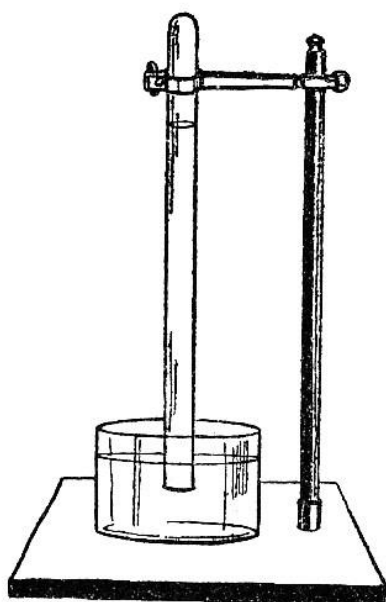
敏雄は自分の考えがうまくゆかないので、すこし壺を揺り動かして見ましたが、やっぱりだめでした。そのうちに理吉は学校でならったトリチェリの実験というのを思い出しました。イタリーのトリチェリという人



壺を倒さに持ち上げても
中の水はおちません

が初めてやった実験で、一方の口が塞がった長いガラス管をさかさにして水銀のなかに立てると、管のなかで水銀が、あるきまった高さまでは落ちずに止まっているという事がらであります。

「あ、わかった。ほら、外側を空気が押しているからさ」



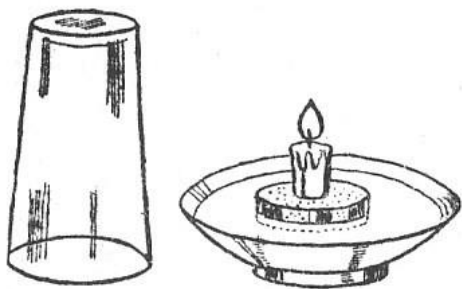
トリチェリの実験

と理吉がいましたので、敏雄もそれに気がつきました。実際水でも水銀と同じわけで、おまけに水は水銀よりもずっと軽いのですから、空気の圧力で10メートルばかりも高く押し上げられるのです。ですから10メートルよりもっと長い管でもつかわなければ、管のなかに真空はできません。

「そうだっけね。発明家もこれはひとつ失敗をやったな」

と、敏雄が頭をすくめましたので、妙子も無邪気にわらい出しました。

「じゃ、こんどはひとつ化学の実験をやるかな」



空気の成分をためす実験

理吉はそういつて、コルクの薄板の上に短い蠟燭を一本立ててそれを水の上に浮かせました。そこで蠟燭に火をともし、上から長いコップをさかさにしてこれにかぶせました。すると蠟

燭はしばらく燃えていましたが、だんだん焰がよわくなって消えてしまいました。それと同時に、コップのなかでは水がほかよりも高く上がって、蠟燭を立てたコルクが上の方に浮きあがります。

「あら、どうしたの。あんなにたかく浮いちゃった。」

と、妙子がふしんがりましたので、理吉がそれを説明してやりました。

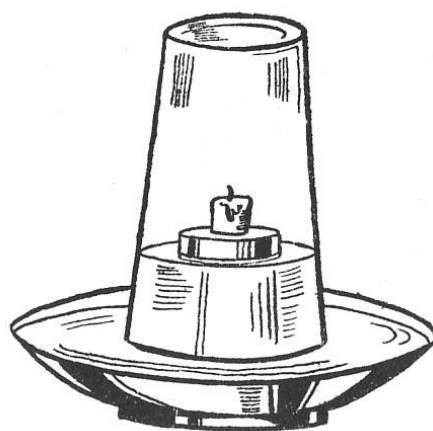
さて、みなさんもこのわけは ご存じでしょうか。もしわからない方があったら、遠慮なく理吉におききください。

「空気は酸素と窒素という二種類のガスがまざって出来ているのだが、このうちで酸素は物が燃えるときに いり用なものなんだよ。つまり蠟燭が燃えるっていうのは、そのなかの炭素とか水素とかいうものが空気中の酸素と化合することだからね。だからコップのなかで蠟燭が燃えると、それだけ酸素がなくなってしまうわけで、みんななくなってしまうば もう蠟燭も燃えることができないで消えてしまうんだ。ちょうど人間もうちにあるだけの お米をみんな食べてなくなってしまうば、ひもじくなって死んでしまうようなものさ」

「あら、いやだ。お米がなくなれば買ってくるわよ」

と、妙子はこれには承知しませんでした。

「まあ、譬喩なんだから、おとなしくして聞いておいで。それにコップをかぶせられていちゃかわいそうに、蠟燭だって



蠟燭がじきに消えてコルク
が 高く 浮き 上がり ます

そのお米を買いに出られないのさ。わかったろ。火鉢やコンロの炭火をおこすのに息をふきかけたり、うちわで煽いだりするの、つまりこのお米と同じな酸素をあてがってやることになるのだ。そこで今の場合にコップのなかの空気は酸素をなくしてしまうから、残りはそれだけ減るので、外から水が押しこんで来て蠟燭ごと上に持ちあげてしまうんだ」これで妙子も たいがい わかったらしく思いました。この実験はごくやさしいのですから、みなさんも ぜひやってみてください。そしてコップのなかに どれだけ水が押し上がったかを測ってみれば、もとの空気のうちで酸素がどれだけ、窒素がどれだけあったかという わりあいを、はっきりと知ることができるでしょう。そのわりあいは大体酸素が5分の1、窒素が5分の4ぐらいになっている筈です。

もっとも ほんとうをいいますと、空気のなかには このほかに ごくわずかずつですが いろいろのものを含んでいるのです。酸素や窒素は元素といって、どんな方法によっても ちがった性質のものに分けるわけにはゆきません。それでやはり元素として空気のなかにまじっているものには、アルゴン、ネオン、ヘリウム、クリプトン、クセノンなどという妙な名まえのガスや、そのほか水素なども含まれています。又元素以外では炭酸ガスとか水蒸気とかアンモニアとかいうものも含まれています。これだけは みんな ガス【気体】のありさまになって まじっているのですが、そのほかに こまかい固形物として普通にゴミといっているものもあるわけです。そしてこのゴミのなかには、恐ろしい病気のもとになるバクテリアなんかもあります。

空気の目方は非常に軽いものです。仮に一つの大きな壺に水をいっば

い入れたのと、空気をいっぱい入れたのをくらべてみますと、土の重さを考えずになかみだけの重さを測ることができましたとしますと、空気の方は水の800分の1ほどしか目方がないのです。1リットル、つまり5合5勺ばかりの土にはいる空気の目方は1.3グラムぐらいです。こんなに軽いものですが、地面の上には何里も高いところまで空気が重なっていますから、それで圧力も なかなか ばかに出来ないほど強くなるのです。前の実験で水を10メートルも押し上げるということをお話しましたが、その力はずいぶん大きいものです。いまから270



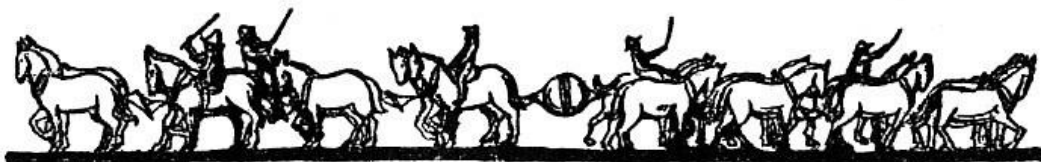
ゲーリケの空気ポンプの実験

~280年ばかり前に空気ポンプを初めてこしらえて、いろいろの実験をやったドイツのオットー・フォン・ゲーリケという人がマグデブルグという町で空気の圧力の実験をやって人々を驚かしたことがあります。それは銅でまんまるの球の半分ずつの形をこしらえ、これをぴったり合わせると、なかの ガラントな球が出来るようにしまして、そのなかの空気を抜いてしまい、さてこの半球を両方から8頭ずつの馬に引っ張らせましたが、外から空気の圧力で押しつ

けられているために、なかなか離れなかったという話であります。

みなさん。これはけっして つくり話ではなくって、ほんとうにあった事柄なので、マグデブルグ半球の実験といって有名になっているのです。これを見ても空気の圧力はなんと強いものかが わかるでしょう。こんな力で外から押しつけられたり、人間のからだなんか ひしゃんこに ひしゃげてしまうにちがいありません。ただ実際には私たちのからだの皮膚などにいくらか小さな孔があって、なかにも空気がはいていますから、そんな心配もなくすむのです。

ところで理吉君はこのマグデブルグ半球の実験の真似を今、前にやっ



ゲーリケのマグデブルグ半球の実験

た実験と同じようにして
やさしく やって見まし

た。それは口の大ききのきっちり同じなコップを二つとり出し、まず一つのコップのなかへ蠟燭を立てて火をともします。次ぎにその上に水で濡らした紙を載せてから、もう一つのコップを倒さにして上からかぶせます。しばらくすると蠟燭の火が消えてしましますが、そのとき上のコップをしずかに まっすぐに持ち上げると、下のコップは、いっしょにくっついてあがります、

「まあ、コップが吸いついちゃったのね。」

と妙子はまた 眼をまるくしました。

なぜといえば、こんどは みなさんも よくわかるでしょう。つまり
下のコップのなかで、酸素がなくなっただけ圧力が減るのですから、外
から空気の押す力の方が強くなって、コップごと持ちあがるのです。

2つのコップが吸い
ついて離れません

