

伊丹市自由研究(小学校)

伊丹市では小学校4,5,6年生を対象に、自由研究員を募集し、7月からテーマを決めて研究に取り組んでいる。研究員(児童)は、各校の指導員(教員)から、実験の方法や結果のまとめ方、考察の仕方などの指導を受けながら研究を進めている。今年も35人の研究員により27本(共同研究あり)が出された。共生のひろばでは、その中の2つの研究について口頭発表を、4つの研究について、ポスター発表で報告する。

船は鉄のかたまりなのに どうして海に浮くのか

島田 紘也(伊丹市立池尻小学校 6年)

4月に修学旅行で広島に行き、宮島に渡るフェリーに乗った。そのときふと、船は鉄のかたまりなのにどうして海に浮くのだろうかという疑問がわいた。物が水に浮く仕組みを調べてみると、「浮力」により物は水に浮くことが分かった。そこで、実際に自分で実験を行い、「浮力」によって物が浮く様子確かめてみた。

時計の歴史

松田百花

(伊丹市立天神川小学校 5年)

1. 研究の動機

時計が壊れた時、とても不便だった。昔の人は何を使って時間を知ったのか、どのような由来で作られたのか不思議に思った。

2. 研究方法

<準備物>

・ペットボトル(2L) ・水 ・ペン ・ろうそく(5cm) ・マッチ

<方法>

時計のできた由来と歴史を本やパソコンで調べる。

昔の時計を再現して実際に使ってみる。

ノートに結果や感想をまとめる。

3. 研究の結果

(1) 時計のできた由来と歴史

昔は、日が昇ったら朝、沈めば夜というふうに過ごしていた。なので、特に時間を知らなくても過ごしていけるため、時計は必要なかった。

しかし、野菜を食べたり、木を植えたりしなければならないため、種まきする時期を知る必要があった。

そこで、紀元前3500年頃に、エジプト人は「オベリスク」と呼ばれる大型の石を民衆の行き交う広場にたてて、1年間春夏秋冬を知ることのできる日時計を作った。これが歴史上初の時計となった。影の位置で午前と午後を分け、影の長さで季節を知ることができた。

しかし、その場所に行ってみないと時間がわからなかったため、不便だった。

オベリスク(紀元前2000年頃のもの・エジプト)

【出典：ヘリオポリスのオベリスク】



そのような背景から、紀元前2500年前に、「持ち運べる日時計」が同じエジプトで誕生した。これは、アルファベットの「T」のような形に刻まれた数本の線をもとに時刻を読み取るものだった。これにより人類は、いま何時なのかがどこでもわかるようになった。

持ち運べる日時計

【出典：時計の歴史～日時計から原子時計まで～】

その影響により、時計はどんどん進化していく。
日時計よりも正確な時間がわかる「水時計」。小さな穴があいた器にきまった量の水を入れ、なくなったら何時間何分というふうにわかる。

水時計（紀元前 16 世紀頃のもの・ペルシャ）
【出典：ウィキペディア - 水時計】



小さな穴から砂が落ちるしくみから「砂時計」も作られた。

砂時計
【出典：ウィキペディア - 時計の歴史】

現代のタイマーの役割をする「ろうそく時計」も西洋で誕生した。これは「火時計」の一種で、きまった位置に線を入れ、ここまでろうがとけたら何分何秒というふうにわかる。当時はランプや電灯がなかったため、灯りの役割もしていた。

ろうそく時計
【出典：ウィキペディア - 時計の歴史】



これが進化して「ランプ時計」「香時計」もできた。ランプ時計は、きまった時間になると光って時間を知らせる。香時計は線香から出るけむりの薄さで時間がわかる。

ランプ時計
【出典：ウィキペディア - 時計の歴史】

香時計
【出典：ウィキペディア - 時計の歴史】



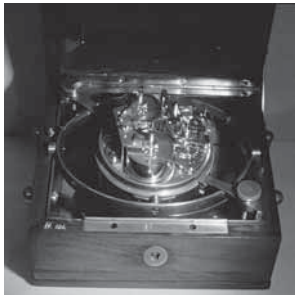


それから時計はどんどん進化を続け、現在の時計に近づいていく。機械式の「ランタン時計」に「振り子時計（ぜんまい時計）」。

ランタン時計
【出典：ウィキペディア - 時計の歴史】



振り子時計（ぜんまい時計）
【出典：ウィキペディア - 時計の歴史】



そして16世紀に「クロノメーター」、そして19世紀にはついに電気で動く「電気時計」も登場する。

クロノメーター
【出典：ウィキペディア - 時計の歴史】



電器時計
【出典：シンクロノーム電気時計2種】



日本では、天智天皇により660年に「漏刻（ろうこく）」と呼ばれる日本最初の時計が作られた。これは、三つの層に分かれたますから落ちる水の量により時間を計るもので、落ちてくる水により矢が浮き上がり、矢に付けた目もりで時間を知ることができる。

漏刻（ろうこく）
【出典：近江神宮ホームページ】

江戸～昭和初期には日本から「和時計」、1881年に「万年時計」、1892年に「八角時計（ボンボン時計）」などと進化した。



和時計
【出典：和時計】



万年時計
【出典：機械遺産】



八角時計（ボンボン時計）
【出典：アンティーク掛け時計】

現在では円盤形の時計や腕時計、水に濡れても壊れない耐水性の時計もでき、とても便利になり、毎日の生活に欠かせないものになった。



円盤形の掛け時計

【出典：リズム時計株式会社】



耐水性の腕時計

【出典：カシオホームページ】

(2) 昔の時計を再現して実際に使ってみる

実際に昔の時計を再現して、その時計で過ごしてみた。再現する時計は、水時計とろうそく時計にした。

水時計は2Lのペットボトルを使うことにした。水の規定量がわからなかったので、ペットボトルに画びょうで穴をあけて水の出口を作ってから、どれだけ水を入れたら1時間になるかを先に計った。そして1時間ごとに水をくみかえることにした。



1時間になるところに線を引く



時計の水がへっていくようす

ろうそく時計も、昔は12cmのろうそくに1cmごとの線が入っていたが、1cmあたりの時間がわからなかったのと、12cmのろうそくが売っていなかったので、5cm燃えるのに15分かかるろうそくを使った。計算してみると $5 \div 15 = 0.3333\dots$ というふうになるので、概数にして0.3cmごとに線を入れて、1つの区切りを1分とした。



1分ごとに区切りの線を入れ



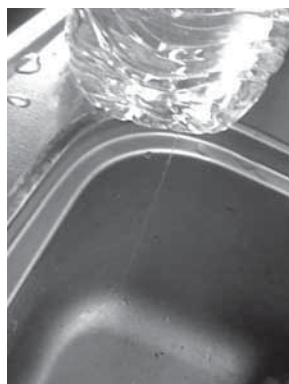
ろうそくに火をつけたようす

水時計の実験

午前9時より実験をスタートした。午前9時半より好きなアニメがあったので、時間を知るために水時計を見た。ちょうど水の量が半分だったので、テレビをつけてみるとぴったり午前9時半だった。1時間ごとに水をくみかえた。



水時計の置き方



水が出ているところ



風呂場にもおいてみた

午後12時になるまでに、合計3回水をくみかえた。そしてお昼ご飯を食べた。ラジオをつけて時間を確認していた。すると水時計の時間はぴったりだった。

それから数回水をくみかえ、おなかがすいたので午後3時だと思われるころにおやつを食べた。

その後も水を繰り返しくみかえた。だいたい午後5時半ごろに、午後6時から始まるテレビを観るために確認していた。すると、水をくみかえる時間とテレビの時間がぴったりだった。

午後9時に寝ようと考えていたので、午後8時にくみかえた水がなくなるまで本を読んでいた。そして水がすべてなくなったときに、携帯電話の時計を確認した。するとその時間もぴったりだった。

< やりおえて >

確かに終わったときに時計をみると、水時計と同じ時刻ですごいと思った。でも、一日に何回も水を入れかえないといけないので不便だと感じた。

ろうそく時計の実験

次に、ろうそく時計の実験をしてみた。

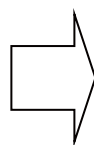
この実験は1日ではなくて、チキンラーメンを作るためのタイマーとして3分間計ってみた。

計算では、5cm燃えるのに15分かかるろうそくを使うので、3分だと1cmとけるだろうと思った。用意した5cmのろうそくが5分の1とければちょうど3分になる。

ろうそくに火をつけて5分の1とけたところで鍋の火を止め、ラーメンを食べてみた。ラーメンの固さはちょうどよかった。



測定開始



ろうそくに火をつけたようす

< やりおえて >

本当にだいたいしょうぶかなと思ったけど、固くもなくのびてもいなくて、とてもおいしかった。ちゃんとタイマーのかわりに使えた。でもろうそくの火が途中で消えたりしてかなり不便だった。

4 . 研究のまとめ

昔の時計はあまり正確ではないと思っていたけど、実際に使ってみるととても正確だということがわかった。

でも、いちいち水をくみかえたり火をずっと管理するのはすごくめんどくさくて、それ以外のために時間を使うことができずとても困った。昔の人はどんな工夫をしていたのかもっと調べたいと思った。

この実験から、いまの時計がとても便利なことがあらためてわかった。

5 . 参考文献・資料

- ・ヘリオポリスのオベリスク
http://highskyblue.web.fc2.com/addendum/heliopolis2_j.htm
- ・時計の歴史～日時計から原子時計まで～
http://dreamphentermine.com/clock_history_dawn/28.html
- ・ウィキペディア - 水時計
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%B4%E6%99%82%E8%A8%88>
- ・ウィキペディア - 時計の歴史
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%99%82%E8%A8%88%E3%81%AE%E6%AD%B4%E5%8F%B2>
- ・シンクロノーム電気時計 2 種
http://www.kahaku.go.jp/exhibitions/vm/past_permanent/rikou/Field_5/Detail_504.html
- ・近江神宮ホームページ
<http://oumijingu.org/publics/index/98/>
- ・和時計
<http://www3.ocn.ne.jp/~konishi/wadokei.htm>
- ・機械遺産
http://www.jsme.or.jp/kikaiisan/data/no_022.html
- ・アンティーク掛け時計
<http://www.geocities.jp/ys1942yh/tokeitop.html>
- ・リズム時計株式会社
<http://www.rhythm.co.jp>
- ・カシオホームページ
<http://casio.jp>

< 先生から一言 >

いつも当たり前に使っている時計ですが、かなり昔から使われていたことや、自然を上手に活用し、昔の人は時間や時刻を知っていたことに驚きました。不便さや失敗があつてこそいまの便利さがあると思うと自分たちにもいろいろな可能性があるということにも気づかされました。実際に昔の時計で生活しているところは、本当に読んでいて楽しかったです。大変だったと思いますが、お疲れ様でした。