

デジタル時計に負けるな！

～1分単位の日時計を作る～



大田区立矢口小学校 6年 田中 航平
4年 川住 結杜

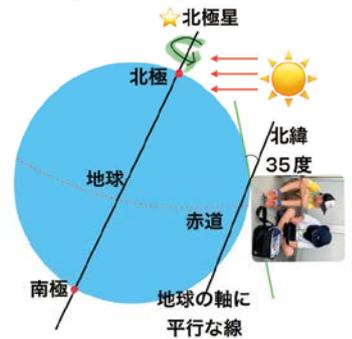
1, 研究の動機

6年生になり歴史の勉強が始まり、縄文時代や、弥生時代のことについて勉強した。昔の人は、太陽の位置を見ておおまかな時刻を判断し、人類最初の時計は日時計だった。日時計でもデジタル時計の様に正確に1分単位で時間が分かるものができるのか研究したいと思い、4年生の友達と共同研究することにした。

2, 実験背景

完璧な日時計を作るには、単に棒を地面に立てるだけではなく、自分のいる場所の緯度に傾け、北に向けて設置することが必要である。自分のいる場所の緯度と同じ角度で日時計の軸を設定し、文字盤と赤道を平行にするように実験装置を作る。

東京は北緯35度なので、土台を35度に傾けると精度の高い1分単位の日時計が作れるのではないかと考えた。まずは、太陽の動きを観察し、分かったデータから1分単位で正確に測定できる日時計が作れると考えた。



3, 実験材料・設置方法

必要なもの【時計の文字盤】



段ボールの円盤

クリップ×4

竹ひご

記録用紙

必要なもの【日時計の土台】



土台と文字盤を合体

設置



土台作り製作協力者 くりらぼ多摩川 安岡さん

4, 実験手順

実験期間：8月1日～8月21日までの10時～11時の1時間

実験場所：大田区立矢口小学校の校庭

実験方法：

「観察期間」8月1日～8月9日

- ①円盤に記録用紙を張り付けて土台に取り付ける。
- ②土台を同じ条件になるように北に向けて設置する。
- ③10時～11時までの15分ごとに軸の影に印をつけて、影の動きを観察する。

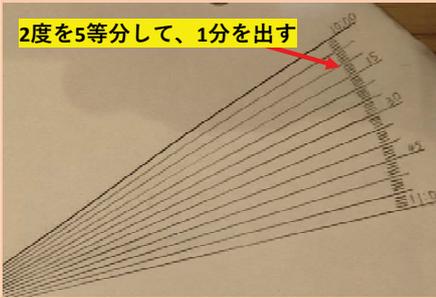
「製作期間」8月10日～8月21日

観察期間で分かった項目から日時計を製作する。

5, 研究結果

観察期間	8/1		15分で1.5cm動いた。 1分で0.1cm動いている？	太陽 出ず
	8/2		影出ない 時間あり 10時太陽です 今日も15分で1.5cm動いた。	
	8/3.5.6		3日間同じ用紙に、同じ時間で線を引いたら、太陽の影が少しずつずれていた。 前日と比べると、10時の段階では、左に0.2cm動いている。	
	8/7			
8/8		太陽の動きを5分ずつ観察 5分で0.5cm動いている。		
8/9		1分単位でも影が見やすいように 先端に竹ひごをつけて観察する。		

2度を5等分して、1分を出す



【観察期間で分かったことから、文字盤を作る】

- ・15分で1.5cm左に影が動いた。
- ・1分で0.1cm左に影が動いた。
- ・24時間では、144cm影が動いていることが分かるので、丸い時計に換算すると、 $144 \div 360^\circ$ で、1分の角度は0.4度になるはずである。
- ・分度器で0.4度にはかるのは難しいので、5倍にして、2度にして印をつけて後で5等分すると1分が算出できるのではないと思った。
- ・10時の位置は前日の影の位置を記入して使用する。

8/10
~15
8/17
太陽
出す

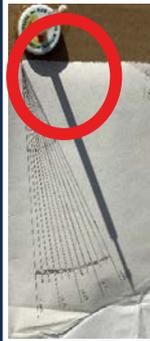
製作
期間



8/16

中心がずれている

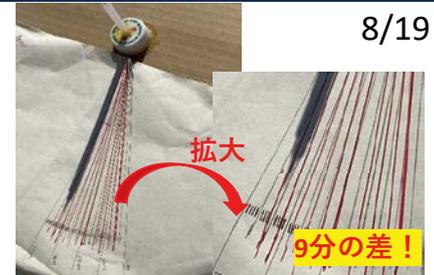
反省点：影と線の角度が一致しなかった。
改良点：中心点を合わせ文字盤を作成する。



8/18

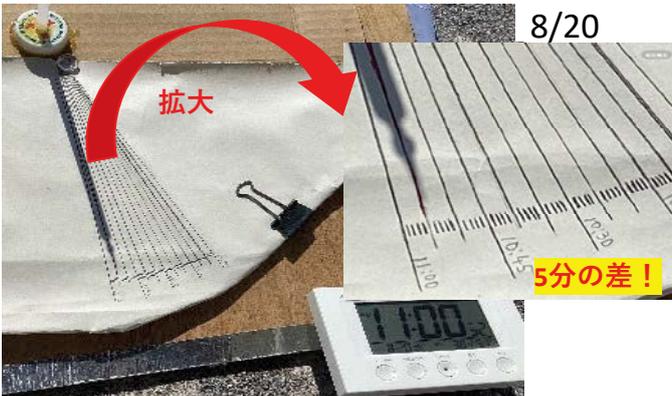
中心がずれている

反省点：今日も影の角度と線の角度が一致しなかった。
改良点：この文字盤の10時の時点で影に合わせて5分ごとに赤線を引き、太陽の動きを書き入れる。この時の中心点も書き加える。



8/19

反省点：中心線は合わせられたが、自分が書いた文字盤と実際の太陽の動きを記した赤い線とで時間が一致していなかった。
改良点：今日書いた赤い線を文字盤と照らし合わせながら新しい文字盤を作る。

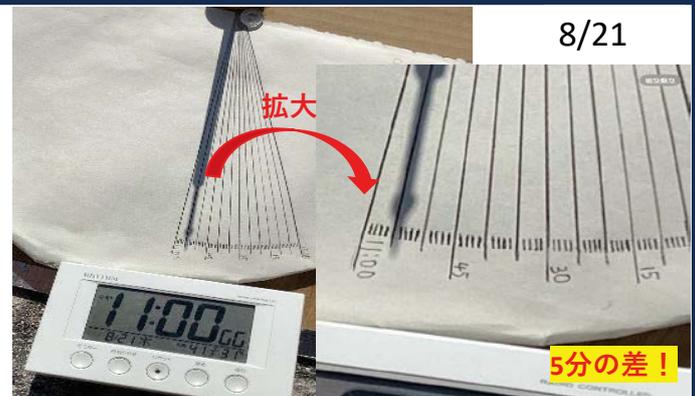


8/20

拡大

5分の差!

反省点：中心線は合わせられたが、紙が水平にセットされていないからなのか10時30分過ぎから誤差が出始め、11時には5分違っていた。
改良点：文字盤を水平にセットする。



8/21

拡大

5分の差!

反省点：中心も合い、セットも上手くいった。誤差が11時の時点で5分ずれており、昨日と変わらなかった1分単位の正確な精度の日時計は作れなかった。

6, 研究後本やインターネットで調べたことと結果を照らし合わせる

	1分間の角度	1分間での影の動き
調べて分かったこと	15度 = 1時間 1分間 = 0.25度	0.1cm ~ 1cmくらいで、棒が長いとき、太陽が低いときほど、大きく動く
研究の結果	1分間 = 0.4度	1分間で0.1cm左に動く

0.15度の差

自分の研究結果と、調べて分かったこととは、違っていた。しかし、観察期間で太陽の動きを観察したことや、影が文字盤と合わなかった8月19日には実際の太陽の動きを文字盤に赤い線と合わせて時間と一致してなかった。最終的な文字盤を作る際に、照らし合わせながら製作した結果、11時の時点で影は5分だけの差にとどまったと考えた。

7, 研究のまとめ / 次の目標

- ・この日時計を作る研究を通して、時間の概念がなかった時代の人たちは、生活の中から気づいていった観察力がすごいと思った。
- ・ほかの日の同じ時間に日時計を観察しても前日の影の印とは影が合わず、毎日少しずつ太陽がずれていたことが分かった。
- ・今回の研究は、研究の最初に日時計について詳しく調べなかったため、途中で自分が間違っていることに気が付かず研究期間が終わってしまった。しかし、21日という短い期間で11時の時点で5分だけしか誤差がなかったのは、観察期間で太陽の動きを観察し、製作期間でも誤差が出たときに太陽の動きを観察し直したことがよかったのではないかと考えた。

今回は悔しい結果になったが、次こそは
完璧な日時計を作りたい!

◇引用文献・参考web

セイコーキッズ 日時計のお話
https://museum.seiko.co.jp/kids/now/nature_03.html

◇「親子でできる たのしい科学実験 P134・135」 日経ナショナルジオグラフィック社・著 カレン・ロマン・ヤング 滝川 洋二
◇「時間の図鑑 時計の時間・心の時間」 金の星社・著 一川 誠

◇「日時計からハイテク時計まで 時計の大研究 P46・47」 PHP研究所・著 織田 一郎
◇「環系アタマがくんでん芽つ 科学のトビラを開く! 実験・観察 大図鑑 P150・151」 新星出版社・著 ロバート・ウィンストン