

はぐるまのまわりかたとつなぎかた

千葉市立鶴沢小学校

第1学年 山崎 匠登

1 研究の動機

歯車のおもちゃで遊んだ時、歯車を長くつないだり、組み合わせを変えて回り方を変えたりする中で興味を持ち、歯車のことを調べたいと思った。さらに、学習で使っていた時計を落としてしまった際に、蓋が取れて中に歯車が入っていることに気づき、なぜ時計に歯車が入っているのか疑問に思った。

2 研究の内容と方法

(1) 歯車の歯の数と大きさ

歯車のことを調べるために紙に形を写し、歯の数を数えたり、半分に折ったりして調べる。

(2) 回る速さ

① 3つの大きさの歯車を用意する。それを縦に並べ、調べる歯車が上にくるようにする（組み合わせは6通り）。

② それぞれの歯車に印を付ける。

③ 上の歯車が1周する時、他の歯車がどのくらい回るか調べる。

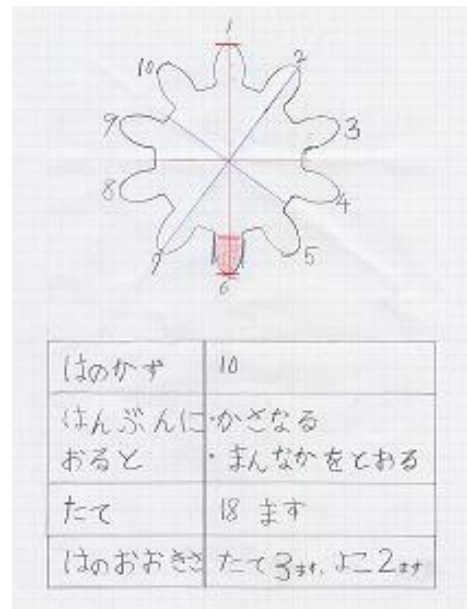
(3) 大きさの違う歯車がそろう時

① (2)の実験と同様、3つの歯車を縦1列に組み合わせる。

② 一番上の歯車が1回転した時、下の2つの歯車が何回転目にそろうか調べる。何回も回し、そろった時の回転数を記録する。

(4) 歯車の回り方とつなぎ方

歯車の数やつなぎ方を変えて、回り方を調べる。



【歯車の歯の数と歯の大きさ】

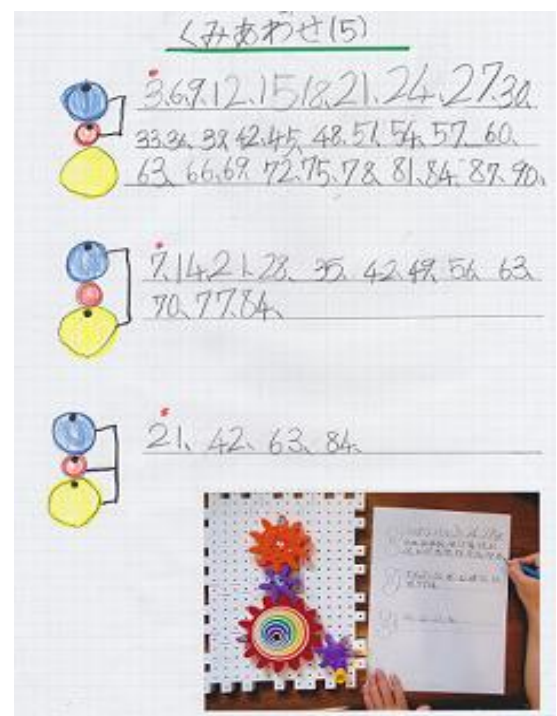


(5) 時計の中の歯車

時計の中にあった7種類の歯車に番号を付け、かみ合う所を紙に写し取って調べ、針の回り方を観察する。

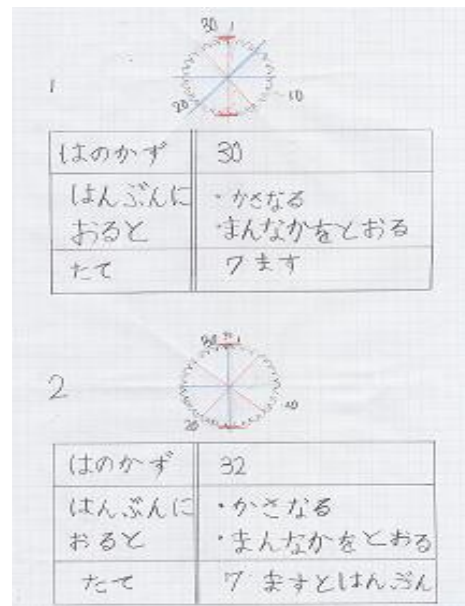
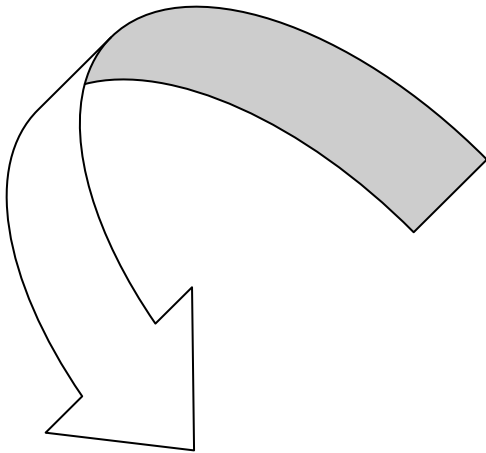
3 研究の結果

- (1) 小さい歯車は歯の数が少なく、大きい歯車は歯の数が多。歯の大きさは、歯車の大きさが違っても、かみ合っていれば同じであった。歯と歯の間隔は、歯車の大きさが違っても、かみ合っていれば同じであった。
- (2) 大きい歯車を1秒間に1回まわすと、小さい歯車は2回半回ったので、小さい歯車のほうが速く回ることが分かった。同じ大きさの歯車ならば、どこに組み合わせても回る速さは同じであった。
- (3) 3種類の歯車を縦に組み合わせて回すと、決まった数ごとにそろろう。大中小の歯車の組み合わせ方（どれを上にするか）によって、そろう時の数が変わった。小さい歯車を上にするると5と7の倍数の回転数で歯車がそろい、中くらいの歯車を上にするると3と7の倍数の回転数の時に歯車がそろい、大きい歯車を上にするると3と5の倍数の回転数の時に歯車がそろった。つまり、大きい歯車が上になった時に一番多くそろうことが分かった。

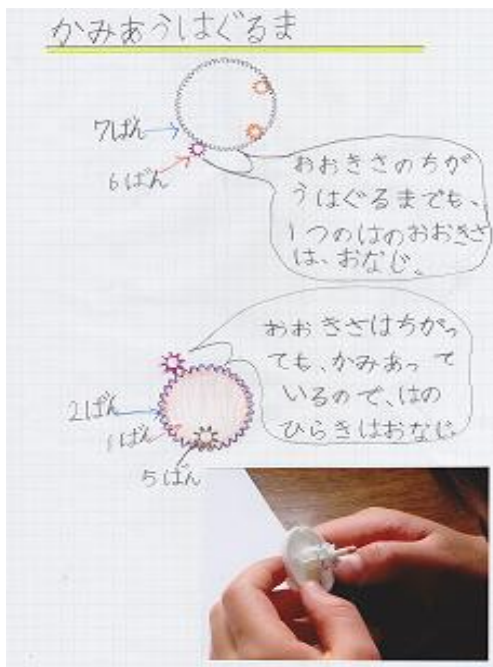


- (4) 組み合わせる歯車の数によって回る時と回らない時があることが分かった。3個と5個では回らず、4個と6個の組み合わせでは回る。大きい歯車の間に小さい歯車を入れると多方向に力を加えることができる。
- (5) 時計はいくつかの歯車が組み合わさって回る仕組みになっている。歯車の大きさが違っても、歯の開きは同じである。長い針が速く回る理由は、小さい歯車と大きい歯車がかみ合っており、大きい歯車が少し回るのに対し小さい歯車が多く回転するからである。

歯車は、かみ合っていれば、離れた所からでも
歯から歯へ力を伝えることができる。



【歯車の歯の数と大きさを調べる】



【かみ合う歯車】



【時計の針の回り方】

4 研究のまとめと感想

歯車の大きさが違っても、歯の開きが同じことに驚いた。また、時計について1か所を回すだけで、2つの針が別々に動く仕組みがわかっておもしろかった。小さい歯車で大きい歯車を回すのは大変だが、大きい歯車があれば小さい歯車を速く回すことができる。今後、このことを活かした工作や遊びを考えたい。

5 指導と助言

疑問に思ったことから多くの実験を行い、謎を解明しようとする意欲が感じられ、調べ方や結果が分かりやすくまとめられた論文である。

(指導者名 鈴木 秀子)