

9 おり紙の落ち方は？Ⅱ

1 始めた理由

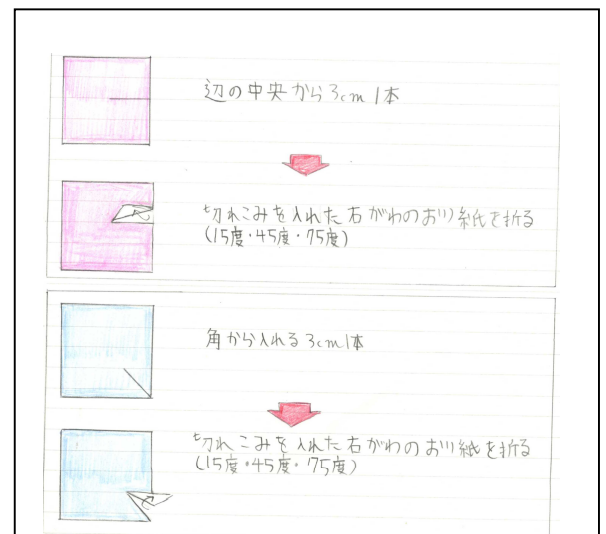
わたしは、4年生の時に、おり紙に切り込みを入れたり、折ったりして落ちる場所・落ち方・落ちるときにかかった時間を調べた。1番落ちるのが速かったのは、角から3cm、4本切れ込みを入れており紙でした。今年度は、折る角度をいろいろかえて落としたり、どうなるかと思い、この実験をやることにした。

2 予想

- ① 角度75度4本のおり紙が、一番速く落ちると思う。
- ② 大きい角度で折ったおり紙は、落下するときの回転の回数が多いと思う。
- ③ 小さい角度で折ったおり紙は、大きく横に落下すると思う。
- ④ 15度で折ったおり紙は、落下するまでの時間がかかると思う。

3 調べ方

- ① 7.5cmのおり紙に3cmの切れ込みを入れる。
そのおり紙を15度、45度、75度に折って2mのところから落とす。
- ② 落下地点用紙
半径が10cm、20cm、30cm、40cm、50cmとふえている円がかかれた紙を用意する。
(今年は10cmの円をふやした)
- ③ 2mの高さから、円の中心に向かって、折ったおり紙を落とす。
- ④ おり紙が落ちるまでの時間と、落ち方を観察する。



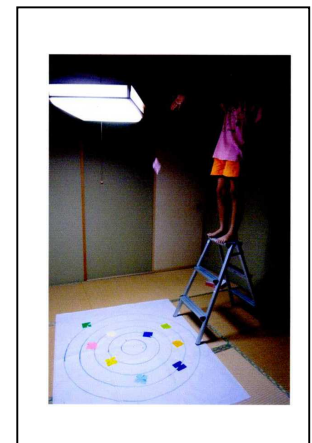
4 実験①

- (1) 落ち方
- (2) 落ちるのににかかった時間と平均
- (3) 落ちた場所と半径20cm以内への落下確率

実験②

＜動機＞

おり紙の落ち方から、回転するものと回転しないものがあった。そこで、空気がどのようにおり紙のまわりをぬけているのかを知りたいと思った。そこで、それぞれの角度に折ったおり紙をかとりせんこうのけむりにあててそのけむりの動きを調べる。



<予想>

まっすぐ落ちたおり紙は、おり口から空気がまっすぐでていると思う。

5 実験結果から

実験①より

(1) 落ち方から

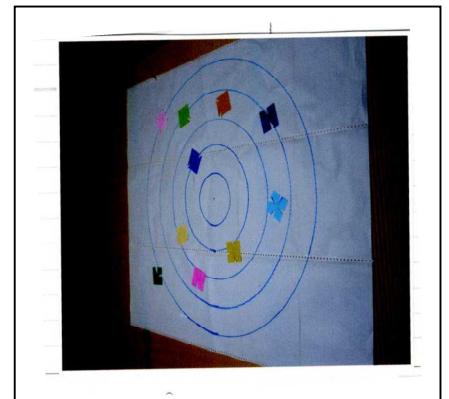
- ・ 15° —1 と 45° —1 は、両方右側へ落ちている。
- ・ 15° —2 水と 45° —2 水と 45° —②水と 75° —②水は、ほぼ同じ方向へ落ちている。
(左)
- ・ 15° —3 と 15° —③と 45° —③は、同じ方向に落ちている。(左)
- ・ 45° —①以外の 15° —1、 15° —①、 45° —1、 75° —1、 75° —①は回転の回数が5回以上多い。
- ・ 15° —②水、 45° —②水は、左右のうねりが大きい。
- ・ 2か所のおり口垂直のおり紙は、最後はほぼまっすぐ落ちている。
- ・ 3か所のおり口のおり紙は全て回転が少ない。
- ・ 昨年の切れこみだけのおり紙とくらべて、回転も少なくうねりも小さい。

(2) 落ちるまでの時間から

- ・ 1番落ちるのが速かったのは、 75° —4 で1秒494
- ・ 2番は、 75° —②垂で、1秒67
- ・ 4番は、 45° —③で、1秒784
- ・ 5番は、 45° —④で、1秒8
- ・ 1番おそいのは、 15° —①で3秒14
- ・ はやいと思ったかざ車の形のおり紙はおそかった。
- ・ 昨年の切れこみだけのおり紙をくらべると、半分の速さで落ちている。

(3) 落ちた場所から

- ・ おり口が、左右たいしょうの方が、円の中に入る確率が高い。
- ・ 45° —1 と 75° —4 は、20cm 以内には入っていないけど、円の中には全部入っている。



実験②より

(1) けむりの実験から

- ・ おり口が小さいおり紙は、まわりからけむりが出ている。
- ・ おり口が大きいおり紙は、すきまからたくさん出ている。
- ・ おり口が大きい所から出ているけむりは、うずをまいていない。
- ・ おり口が小さいなめのおり紙は、下でけむりがうずをまいていることがあった。
- ・ 75° —4 は、けむりがほとんどすきまからでていて、回転しないでほとんど真上へ上っていた。

6 まとめ

去年、折り紙に切れこみを入れて落とす実験をした。その時に切れこみの長さをかえるのではなく、折り方を変えた方がいろいろな変化があるのではないかと思った。そこで、今年は切れこみの長さをすべて同じにして折る角度を変えてみた。折る角度は3つ。 15° 、 45° 、 75° にしてそれぞれ落ち方や落ちる速さ、落ちる場所について調べた。

実験じゅんぴのときに、75度の角から切りこみを入れ折ったおり紙（75°—④）を作ったとき、風車の形に似ていることに気付いた。風車といえば風をうけてくるくる回るというイメージをもったため、このおり紙がくるくると回りながら一番速く落ちるのではないかと予想をたてた。ところがこの予想は大きくはずれてしまった。落ちた速さでは2" 062で第8位だった。落ち方は回転も少なく、左右のうねりも小さくてわりとまっすぐ落ちたけれど時間がかかってしまった。一番速かったのは75°—4で1" 494だった。このおり紙の決定的な所は、回転をしないでまっすぐ落ちたこと。このことはまったく想像していなかったのもとてもびっくりした。記ろくを5回とるので、少しは回転したりうねったりするのかと考えたがほとんどまっすぐに落ちていた。なので、落ちた場所を調べても、円の中に全部入り、100%を記ろくした。落ちる速さを見てみると上位3位までは、75°で折ったおり紙だった。これらのことから折る角度が大きくて辺の中央から切りこみを入れて折った方が速く落ちるということがわかった。逆に折る角度が小さい折り紙は落ちるのに時間がかかるということがわかった。ここで不思議に思ったことが1つあった。それは、どうして75°—4は回転しないのかということだった。75°—4は回転しなくて75°—④は回転するのか。角度も切りこみの長さも同じなのに、このちがいはどうしてなのか。落ちる時におり紙のまわりでなにがおきているのか、目には見えない空気がなにかなっているのではないかと思います、空気の流れを調べるために実験2を行うことにした。

おり紙をかとり線香のけむりにあて、けむりの動きを観察した。するとななめに切れこみを入れてあったおり紙はほぼけむりがうずをまいていた。辺の中央から切れこみを入れて折ったおり紙のけむりは、うずをまいているものとまいていないものがあった。75°で折ったおり紙はうずをまかずにまっすぐけむりがすきまから出ていることが分かった。うずをまいていると、まいている方向に空気が流れているからまっすぐ落ちないで左右にうねるのだと分かった。

今年の実験から角度のちがう折り方とそこから出る空気の流れには深い関係があることが分かった。でも、かとり線香のけむりはうすく細かったので、できればもっと分かりやすいけむりで行ってみたいとも思った。それに晴れの日ばかり実験をしたのだが、雨の日に実験をしたら何か変わるかもしれないとも考えた。紙もおり紙ではなくて和紙でやったり習字紙でやったら、もっと違うかもしれないとも考えた。考え出すととても楽しい。今年の実験を生かして、来年は紙質をかえたり、けむりをかえたりして実験をしてみたい。