

# かさぶくろロケットの研究

静岡市立葵小学校  
3年 吉村悠希

## 1. 研究の動機

JAXA のホームページでかさぶくろのロケットの作り方を見つけて作って見たらかんたんに作れて楽しかった。遠くにまっすぐ飛ぶロケットのしゅくみを研究しようと思ったから。

## 2. 研究の目的

遠くに曲がらないでまっすぐとぶロケットを作りたいかった。かさぶくろ以外のパーツはロケットの先につける紙コップと尾よくだけだったので、紙コップの数や尾よくの数や形を変えて、飛行きょりや落下場所を調べることで、紙コップや尾よくのはたらきについてそれぞれ調べて、遠くにとぶロケットを作ることにした。

## 3. 研究の予想

軽いロケットの方が遠くにとぶ。紙コップや尾よくがついていなかったり、少ない方が遠くにとぶ。尾よくがバランスよくついているロケットの方が、まっすぐとぶ。

## 4. 研究の方法

(1)材料 かさぶくろ、紙コップ、わゴム、セロハンテープ、ケント紙、ハサミ、ビニールテープ、分度器、メジャー

### (2)かさぶくろロケットの作り方

かさぶくろをふくらまして、わゴムとセロハンテープでとめた。ケント紙で尾よく（高さ7cm、底辺14cmの三角形）を作りセロハンテープでとめた後、ロケットの先に紙コップをつけた。

### (3)測定方法

風の影響を受けないように、広いろう下のある建物の中で実験をした。写真2のように、飛行きょりと角度をすぐ測定できるようにした。飛ばし方は、かたの高さに右手をあげて、左手でひじをおさえて、ひじをのばす時に手をはなしてとばすことに決めた。20回とばして、その平均のきょりを出した。

### (4)測定内容（ぜんぶ飛行きょりと落下場所を調べた。）

**実験1**：何もつけないでふくらましたかさぶくろをとばす。**実験2**：ふくらましたかさぶくろに紙コップだけをつけてとばす。**実験3**：尾よくを1つだけつけてとばす。**実験4**：尾よくを2つ左右につけてとばす。

（写真3）**実験5**：尾よくを3つ上左右につけてとばす。**実験6**：尾よくを4つ上下左右につけてとばす。**実験7**：紙コップ1つ+尾よく1つにしてとばす。**実験8**：紙コップ1つ+尾よく2つにしてとばす。

**実験9**：紙コップ1つ+尾よく3つにしてとばす。**実験10**：紙コップ1つ+尾よく4つにしてとばす。**実験11**：紙コップ2つ+尾よく4つにしてとばす。**実験12**：尾よくをドーナツ形にしてとばす。**実験13**：実験12のドーナツ形の尾よくに4か所切れ目を入れてとばす。（写真4）**実験14**：尾よくを台形にしてとばす。**実験15**：尾よくを実験3～11でつかった三角形の2ばいの大きさの長方形にしてとばす。



写真1 できあがったロケット



写真2 測定方法



写真3 実験4のロケット

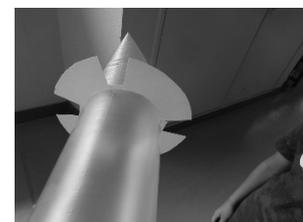
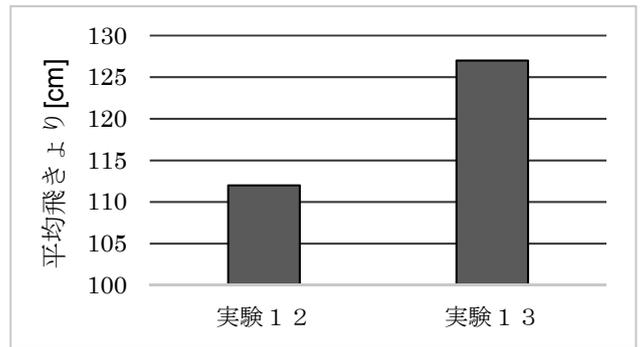
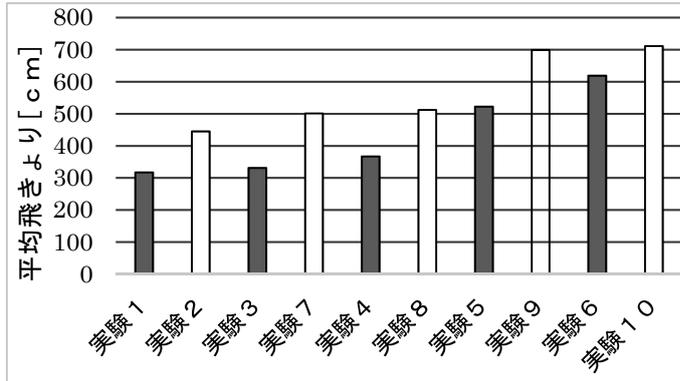


写真4 実験12のロケット

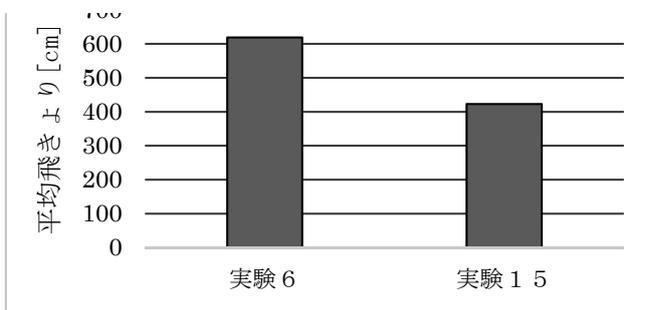
## 5. 研究結果

グラフ1からグラフ6にいろいろな条件を変えた時の平均飛びよりの関係を示す。グラフ7からグラフ9にいろいろな条件を変えた時の落下地点と落下回数との関係を示す。

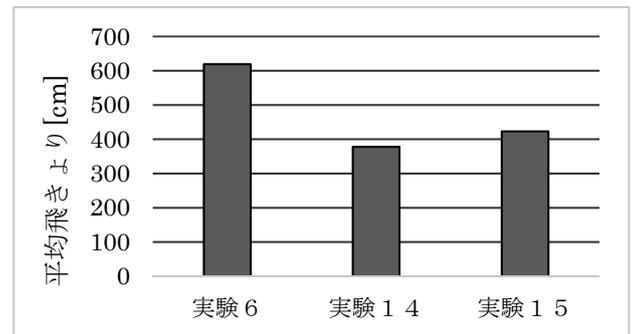
グラフ1 紙コップありなしと平均飛びよりの関係    グラフ2 空気通す・通さないとの平均飛びよりの関係



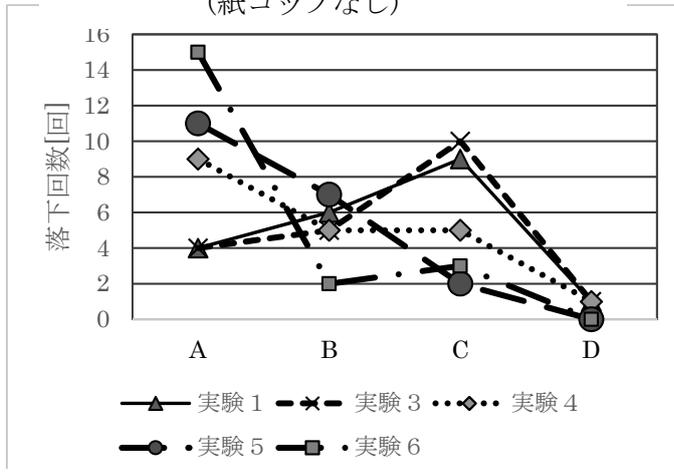
グラフ3 びよくの大きさと平均飛びよりの関係



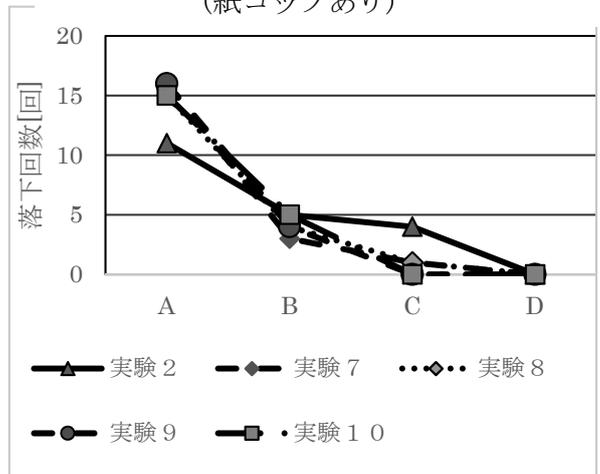
グラフ4 尾よくの形と平均飛びよりの関係



グラフ5 尾よくの数と落下地点の関係 (紙コップなし)



グラフ6 尾よくの数と落下地点の関係 (紙コップあり)



グラフ7 尾よくの大きさと落下地点の関係

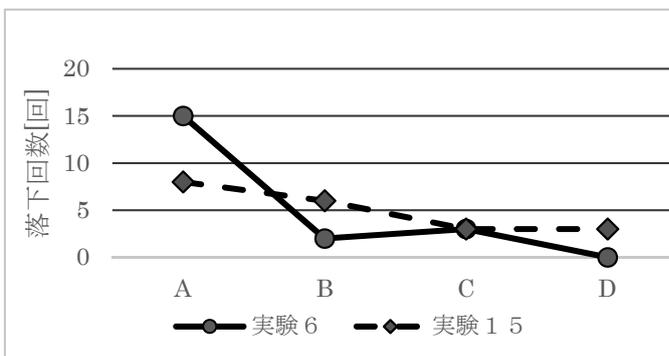
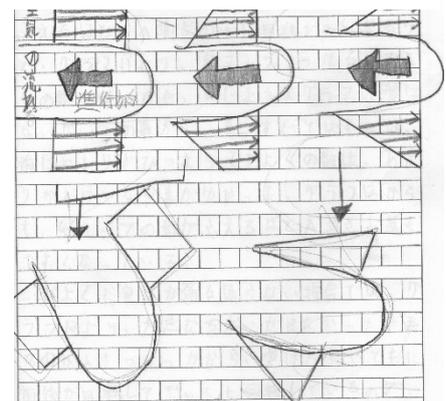


図1 尾よくの形と立ち上がり方



## 6. わかったこと

### ① 飛びよりについて

- ・ グラフ1から、尾よくがない時、尾よくが同じ数あった時でも、紙コップがある方が飛びよりが長くなった。紙コップがないかさぶくろだけの場合、空中で左右にゆれるから、紙コップをつけると前に進む力が強くなる。
- ・ 尾よくの数は、グラフ1から、紙コップがあってもなくても、数が増えるほど遠くに飛んだ。遠くに飛ぶためには、尾よくの数は多い方がいい。
- ・ ドーナツ形のびよくを使ってみたら、1番飛ばなくなったため、写真4のようにドーナツ形4か所切れ目を作ってとばしてみたところ、グラフ4から切れ目のある方が遠くにとんだ。遠くに飛ばすには、びよくに風を通すことも必要だ。
- ・ 尾よくの大きさは、グラフ5から、三角形の2つ分の大きさの長方形より三角形の方が遠くに飛んだ。長方形の方が山がたにとぶ高さが高くなったことから、ロケットがななめに、立ち上がりすぎて、ロケットと空気がぶつかりやすくなったと考えた。
- ・ 尾よくの形を台形にしたが、グラフ6より、遠くにとんだのは、三角形の尾よくだった。風を流すと遠くに飛ぶけど、風を流す部分が大きいとロケットが立つようになるから、図1より三角形がちょうどいいと考えた。

### ② まっすぐ飛ぶことについて

- ・ 表1に実験ごとの落下地点の回数をまとめた。グラフ5, 6から紙コップがない場合は、落下地点がバラバラだったけど、コップをつけると、尾よくの数がどこでもAゾーンに落下する回数が増加して、同じようなグラフの形になった。まっすぐとばすには、紙コップをつけることが必要。
- ・ 尾よくの大きさと落下地点との関係は、グラフ7より、三角形のびよくの方が長方形よりAゾーンへの落下回数が多かった。尾よくを大きくして高くに上がりすぎると、まっすぐとびにくくなることがわかったが、紙コップをつけることで、まっすぐとぶように直せるのではないかと考えた。

## 7. まとめ

- ① ロケットを遠くにとばすには、風が流れるようにした長さのある尾よくがたくさんついているといい。空気が通るだけでは、山がたに飛ばない。尾よくは、ロケットが上に上がろうとする力を作るけど、尾よくだけをつけるととちゅうで止まって、尾よくから落下してしまう。大きい尾よくは、上に上がろうとする力が強くてロケットが立ち上がってしまうので、遠くにとびにくい。形は三角形がよい。
- ② ロケットをまっすぐとばすには、紙コップを先につけるとよい。ロケットの先がゆれなくなる。しかし、たくさんつけると遠くにとばなくなる。

## 8. 感想

実験条件をいろいろ考えるのが大変だった。まとめるのは大変だったけど、グラフにすると新しい発見があって楽しかった。次にやる時は、尾よくの位置を変えたり、先のおもりの形を変えて実験してみたい。

## 9. 参考文献

「かさ袋ロケットで宇宙に行こう」JAXA 宇宙教育センター

<<http://edu.jaxa.jp/rocket/pdf/78716.pdf>>(アクセス日: 2018/8/5)