

紙飛行機の研究 紙飛行機で人を運ぶことはできるか

吉田町立自彊小学校

6年 谷澤 源吾

1 動機

静岡空港から飛び立つ飛行機を見て「ぼくも空を飛んでみたい」と考えることがあった。ただ、ぼくが実際に飛行機に乗る機会はしばらくなさそうである。そんなとき、紙飛行機が思い浮かんだ。紙飛行機は、紙を折るだけで作ることができ、子どものぼくにも作ることができる。そして、折り方や紙の大きさを変えれば、飛距離や滞空時間が変わる。

そこで、ぼくは折り方や飛ばし方、紙の大きさを工夫することで、人間が乗ることのできる紙飛行機の作り方を明らかにし、「飛行機に乗って空を飛ぶ」という願いを自分の力で達成してみようと考え、この研究に取り組んだ。

2 研究の予想

- (1) 紙飛行機の折り方によって飛び方が違うと思う。
- (2) 重い物を載せる場所によって紙飛行機の飛び方に違いがあると思う。
- (3) 紙飛行機が大きいほど重い物を載せることができると思う。

3 研究の目的（研究で明らかにすること）

- (1) もっとも遠くまで飛ぶ紙飛行機の折り方を明らかにする。
- (2) 紙飛行機のどこに人間（重い物）を載せたらよいかを明らかにする。
- (3) 人間を載せるためには、どれくらいの大きさの紙が必要になるかを明らかにする。

4 研究の方法

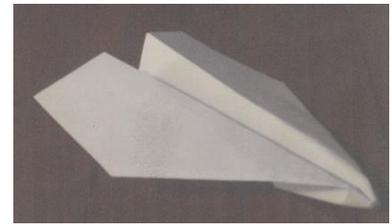
- (1) もっとも遠くまで飛ぶ紙飛行機の折り方を、インターネットを使って調べる。
- (2) 飛行機の様々な場所におもりを付けて飛ばすことで、もっとも飛距離のなるおもりの場所を調べる。紙飛行機の材料はA4サイズの画用紙、おもりは1円玉を使い、(1)で調べた折り方で作った紙飛行機におもりを付けて飛ばす。おもりの場所一カ所につき5回の実験を行い、平均の飛距離を比べる。
- (3) 紙飛行機に付ける1円玉を増やして飛ばし、紙飛行機が載せることのできる重さの限界を調べる。(1)で調べた折り方でA5、A4、A3、A2サイズの紙飛行機（材料は画用紙）を作り、(2)でもっとも飛距離の出る場所に1円玉を付けて飛ばす。1円玉1枚につき3回の実験を行い、平均飛距離が10mを超える1円玉の枚数を調べる。それぞれの大きさの紙飛行機が載せることのできる1円玉の限界の枚数をもとに、ぼくの体重（33kg）を載せるために必要な紙の大きさを計算する。
- (4) 紙飛行機の飛ばし方を統一するために、右のような飛行機を飛ばす道具を作成し、実験を行う。



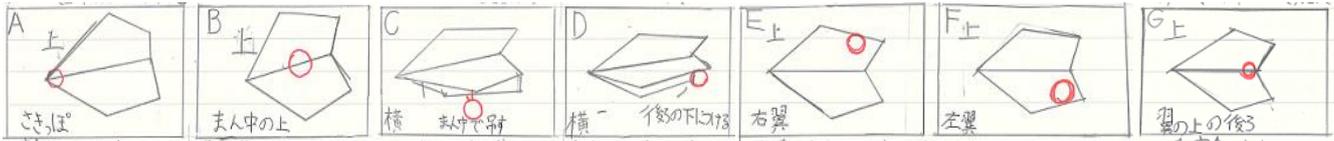
5 研究の結果

- (1) もっとも遠くまで飛ぶ紙飛行機の折り方
もっとも遠くまで飛ぶ紙飛行機は、ギネスワールドレコーズの情報を参考にした。
(<http://www.guinnessworldrecords.jp/>) 世界一遠くまで飛ぶ紙飛行機は右の写真の折り方の

紙飛行機である。世界記録は69.14m、その折り方は上記HPに公開されている。



(2) 紙飛行機のどこに人間（重い物）を載せたらよいか
以下のように、紙飛行機の7カ所に1円玉を付け、実験を

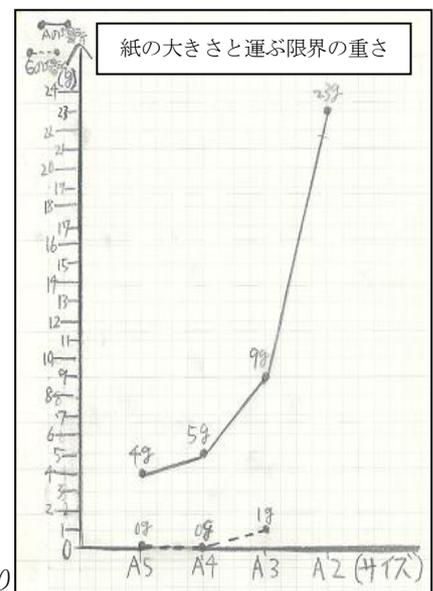
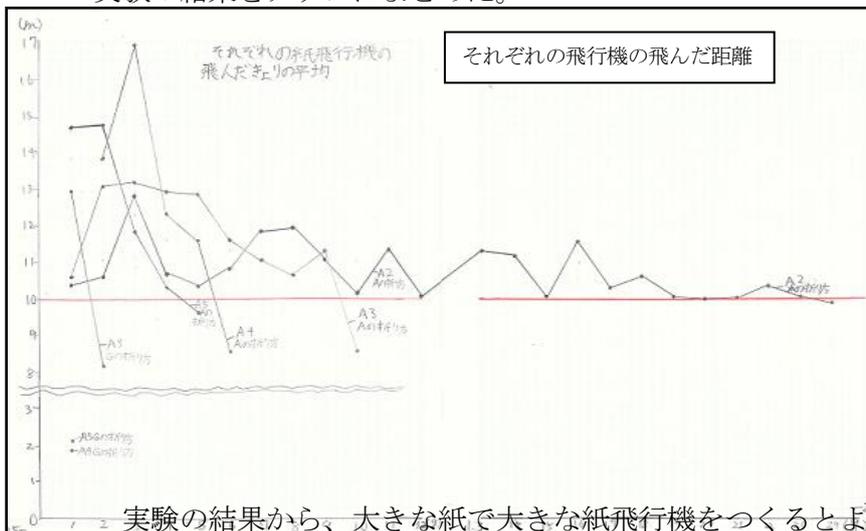


行った。実験の結果を表にまとめた。

Aの結果						Bの結果					
1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
10.25m	11.77m	12.16m	10.25m	15.83m	11.458m	10.86m	6.31m	7.03m	7.33m	8.15m	7.936m
飛び方 まっすぐ突き進むように飛んだ。						飛び方 一気に上に上がり、落ちた。大きく曲がる。					
Cの結果						Dの結果					
1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
3.3m	1.4m	0.72m	7.17m	7.45m	4.008m	1.85m	1.39m	0.86m	2.14m	2.49m	1.746m
飛び方 。						飛び方 一気に上に上がり、落ちた。大きく曲がる。					
Eの結果						Fの結果					
1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
6.75m	11.07m	9.18m	17.6m	8.79m	10.678m	10.96m	5.17m	4.28m	7.81m	8.15m	7.274m
飛び方 まっすぐ突き進むように飛んだ。						飛び方 一気に上に上がり、落ちた。大きく曲がる。					
Gの結果											
1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均						
15.00m	14.00m	10.58m	15.79m	21.54m	15.382m						
飛び方 まっすぐ突き進むように飛んだ。											

実験の結果から、A・Gの場所に1円玉を置くと紙飛行機が遠くまで飛ぶことがわかった。このことから、人間を載せるときはA・Gの場所がもっとも適していると考えられる。

(3) 人間を載せるためにはどれくらいの紙の大きさが必要から
実験の結果をグラフにまとめた。



きるようになると考えられる。

次に、ぼくの体重を載せるためにはどのくらいの大きさの紙が必要かについて考える。大きな紙は用意できないので、実験結果をもとに載せることのできる重さを計算して予想する。

紙飛行機は、1円玉の重さに加えて、紙自体の重さも支えて飛んでいる。そこで「紙飛行機が支えることのできる重さ = 1円玉の重さ + 紙の重さ」といえる。

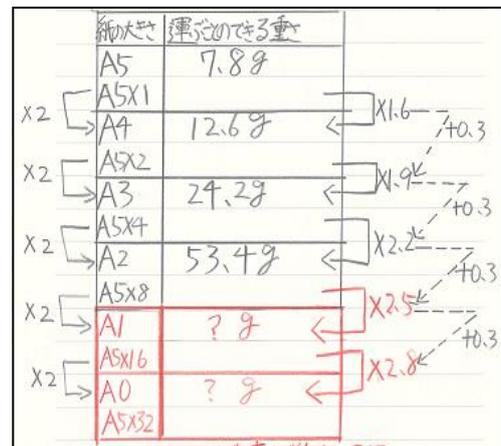
計算結果を表にまとめる。

紙の大きさ	A 5	A 4	A 3	A 2
紙の重さ	3. 8 g	7. 6 g	1 5. 2 g	3 0. 4 g
1円玉の重さ	4 g	5 g	9 g	2 3 g
運ぶことのできる重さ	7. 8 g	1 2. 6 g	2 4. 2 g	5 3. 4 g

結果の表をもとに、紙飛行機の大きさと紙飛行機の運ぶ重さの増え方の関係を考えて。

紙の大きさを2倍すると運ぶ重さは何倍かに増える。その増え方には右の図のような規則性がある。(紙の大きさを2倍すると、運ぶことのできる重さは増える。その倍数はその前に増加した倍数に0.3加えた数になる)

この規則性を使って、33kg + 紙の重さを支えることのできる紙飛行機の大きさを以下のように計算した。



紙の大きさ	計算	運べる重さの予想 (A)	紙の重さ (B)	載せられる重さ (A-B)
A 1 (A 5 × 1 6)	53. 4 g × 2. 5	1 33. 5 g	6 0. 8 g	7 2. 7 g
A 0 (A 5 × 3 2)	1 33. 5 g × 2. 8	3 73. 8 g	1 21. 6 g	2 5 2. 2 g
Aマイナス1 (A 5 × 6 4)	3 73. 8 g × 3. 1	1, 158. 7 8 g	2 43. 2 g	9 1 5. 6 g
Aマイナス2 (A 5 × 1 2 8)	1, 158. 7 8 g × 3. 4	3, 936. 9 2 g	4 86. 2 g	3, 4 5 3. 5 2 g
Aマイナス3 (A 5 × 2 5 6)	3, 939. 9 g × 3. 7	1, 4577. 6 3 g	9 72. 8 g	1 3, 6 0 4. 8 3 g
Aマイナス4 (A 5 × 5 1 2)	14, 577. 6 g × 4. 0	5 8, 310. 4 g	1, 945. 6 g	5 6, 3 6 4. 8 0 g

この計算から、ぼくの体重 (33kg) を運ぶことのできる紙飛行機は、Aマイナス4サイズとなり、A5サイズの画用紙が512枚分の大きさが必要になるといえる。

512枚のA5の画用紙を並べてAサイズの長方形をつくるためには、縦・横ともに23枚ずつ並べればよい。A5サイズは縦21cm、横14.8cmなので、ぼくの体重を載せて飛ぶ飛行機を折るための紙の大きさは、以下ようになる。

$$\text{縦: } 21 \text{ cm} \times 23 = 483 \text{ cm} \quad \text{横: } 14.8 \text{ cm} \times 23 = 340.4 \text{ cm}$$

6 結論と感想

研究をしてみて、自分が飛ぶためにはぼくの家の間と和室を合わせた面積の紙が必要だとわかり、大きい紙が必要だと驚いた。しかし、実際には飛ばす場所がないこと、折ることが難しいこと、どのように飛ばすのかという問題があり、実現は難しそうである。

今回の実験では、A2サイズより大きい紙が手に入らないため実験がA2までしかできず、計算結果の信頼性が低いという問題点があった。また、飛距離の計測だけで判断したことも問題があるだろう。次回はさらに大きい紙を使ったり、滞空時間についても考えたりした実験を行ってみたい。