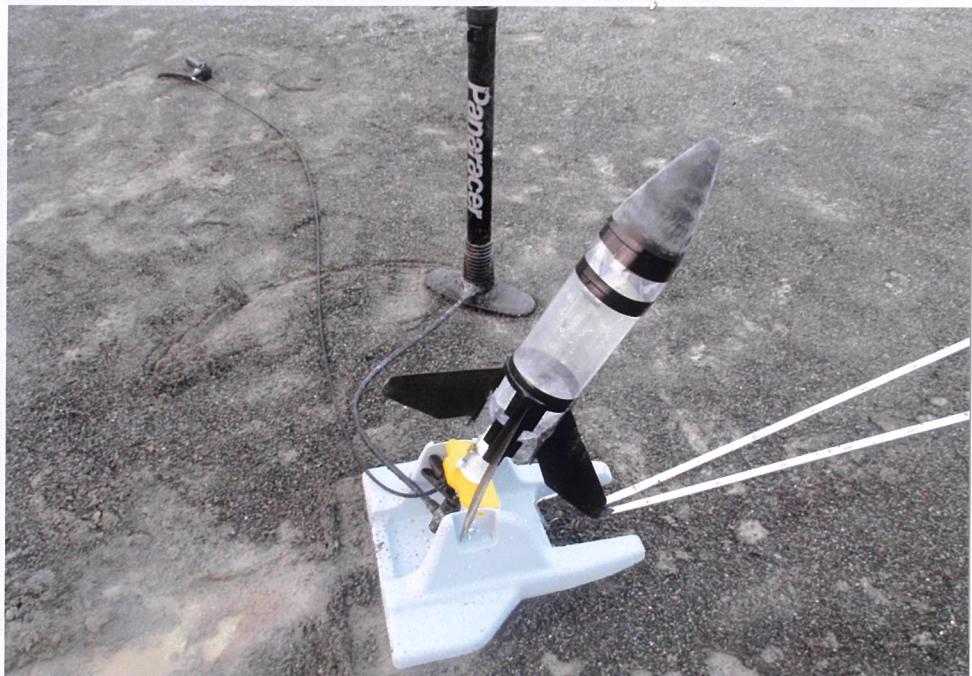


水口ケットの飛ぶ距離 Part6

～水の量と飛ぶ距離の関係～



3年4組

土屋 翼

水ロケットの飛ぶ距離 Part6

～水の量と飛ぶ距離の関係～

1. 実験動機

私は、小学校3年生のときから5回の実験にかけて「ペットボトルロケット（水ロケット）」について様々なことを調べてきて、中学生最後の年となる今年度も、水ロケットについて調べようとした。

今まで行ってきた実験の中で特に興味深かったのは、令和2年度の「水ロケットの飛距離と水の量の関係」で、結果は水の量が多いと飛距離も上がるというものだった。しかし、水の量の違いによってロケットの飛び方が大きく変わっていたため、水の量と飛距離は単純な関係ではないのではないかと思った。そのため、もう一度水の量と飛距離の関係をより詳しく調べたいと思い、今回の実験を行った。

2. 目的と予想

(1) 目的

水ロケットの水の量と飛ぶ距離にどのような関係があるか調べる。

(2) 予想

令和二年度の実験では 200ml, 350ml, 500ml の 3 つのパターンで実験を行ったところ、500ml のときに一番飛距離が長かったが、他と比べて飛ぶ方向が水平に近くなっていた。そのため、水の量を増やしていくと一定の量からはすぐに着地するようになってしまい、飛ぶ飛距離は減っていくと思う。

〈令和二年度の実験〉

ペットボトルの容積 2 L に対し水の量 200ml, 350ml, 500ml で実験を行い、水の量が少ないと飛びにくく、水の量が多いと飛ぶ距離は長いが安定しないという結論に至った。また、2 回だけ 650ml で飛ばしてみたところ、ロケットの方向が大きくずれて記録は大きく落ちた。

3. 準備物

- ・ペットボトルロケット本体（2台用意して交互に使った）
- ・ランチャー （制作キットに入っているもの）
- ・100m メジャー （距離を測れるもの）
- ・水 （今回は 30L ほど使った）
- ・自転車用空気入れ
- ・計量カップ
- ・漏斗
- ・はさみ、ビニールテープ、ドライバー、ラジオペンチ
- ・記録用紙、筆記用具



今回制作したペットボトルロケット
今までと比べて小型化されている

4. 実験方法

- ① あらかじめロケット本体を製作しておく
- ② 実験場所にランチャーを組み立て、メジャーを伸ばす
- ③ ロケット内に水を入れ、ランチャーにセットし空気を入れる
- ④ ロケットを発射し、距離を記録する
- ⑤ 何度か繰り返す
- ⑥ 水の量を変えて同様に行う

〈今回の実験の条件〉

水の量 … 200, 250, 300, 350, 400ml

ペットボトルの容積 … 1000ml (大幅に小型化している)

空気の量 … 空気入れ 10 回分 (推定 2200 cm^3)

角度 … 60°

5. 予備実験

今年度はおおまかな予測を立てるために、予備実験も行った。

予備実験では、実際にどのくらい飛ぶか確かめながら、試しに行った。

〈結果〉

回数	200ml	300ml	350ml	400ml
1	31	54	61	60
2	47	58	68	55
3	46	58	61	58

〈予備実験を終えての考察〉

基本的に水の量を増やすほど飛距離が伸びる傾向にあった。ただし、水の量が 400ml になったあたりから明らかに飛ぶ角度が低くなり、鋭い飛び方をするようになった。そのため、予想したように水を増やしすぎると飛びにくくなるのではないかと思った。

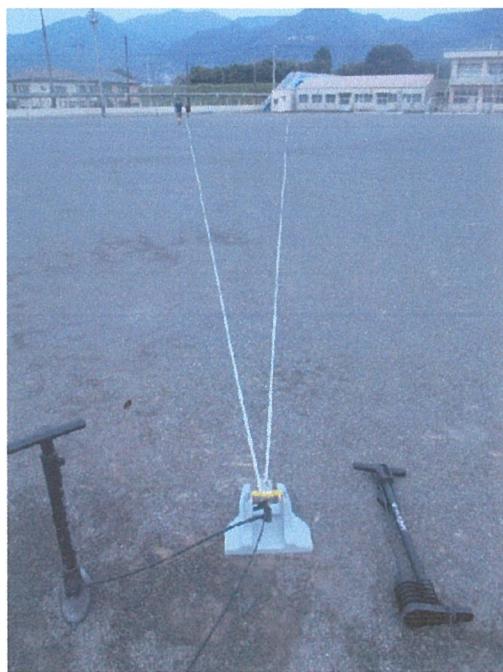


実験当日の写真

↓ドライバーなどを使って調整しているところ



←発射する方向にメジャーを引いてある



6. 結果

今回は、水の量につき 10 回計測した。

(1) 表

回数	200ml	250ml	300ml	350ml	400ml
1	52.9	56.1	58.6	57.0	49.2
2	50.4	51.1	61.7	50.7	63.3
3	46.6	53.2	58.7	67.6	62.4
4	48.0	57.0	56.2	61.7	66.5
5	49.7	53.3	59.9	63.5	68.0
6	45.0	55.8	55.3	53.1	59.5
7	45.6	48.1	52.0	50.6	69.3
8	46.8	54.0	53.9	66.2	36.2
9	43.5	48.1	49.1	56.6	60.3
10	47.4	54.4	54.2	62.4	66.0
平均値	47.6	53.1	56.0	58.9	60.1
中央値	47.1	53.7	55.8	59.4	62.9

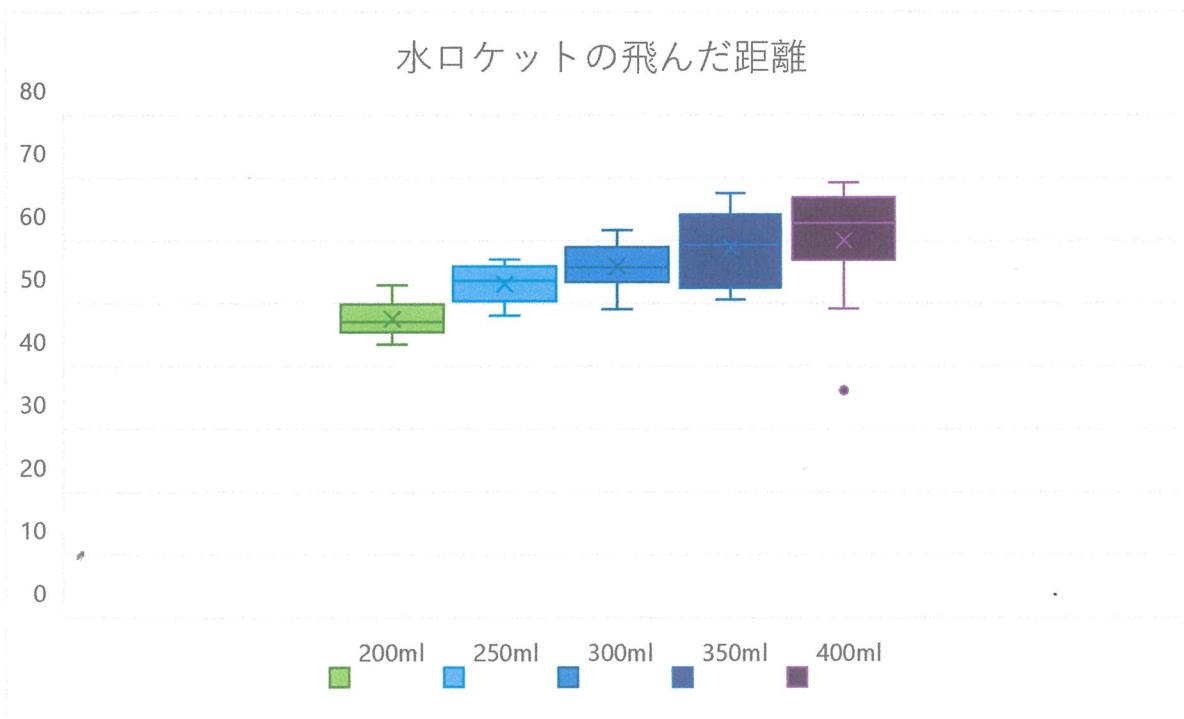
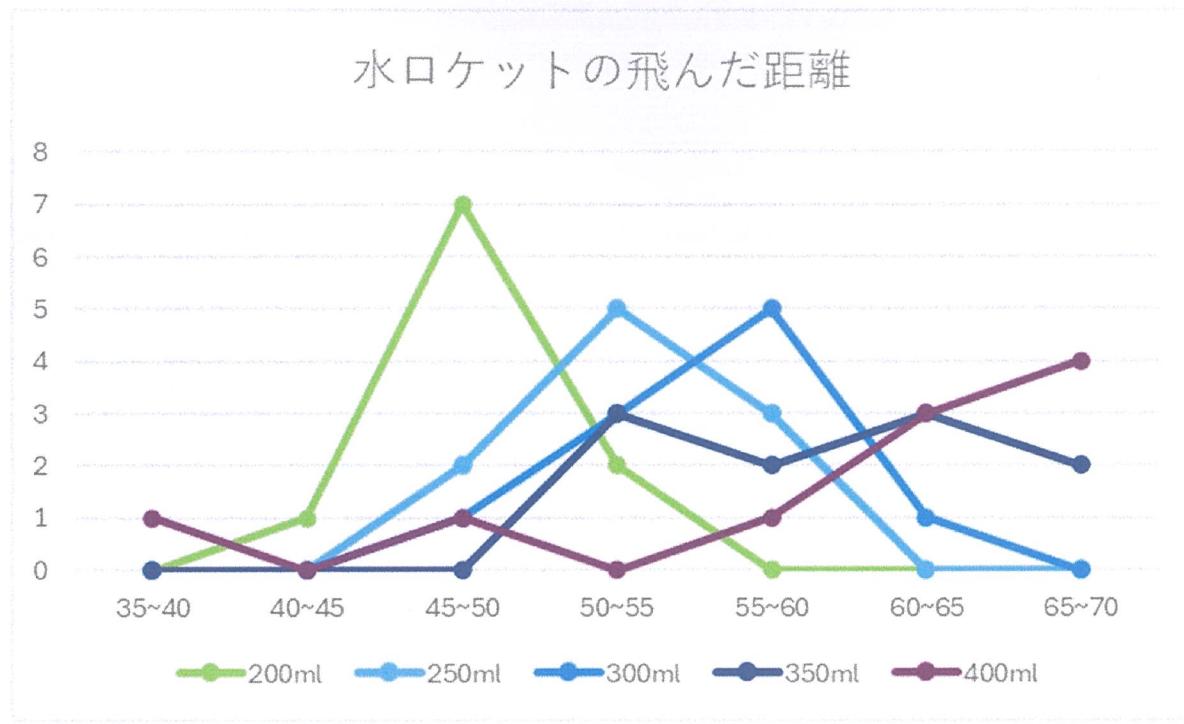
〈補足〉

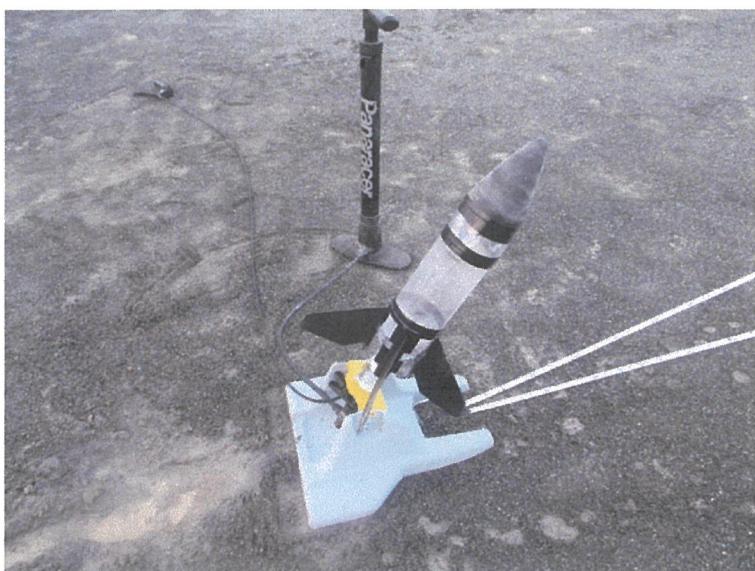
水の量が増えるほど質量が増えるため、飛ぶときの角度は低くなっていた。

ロケット本体を 2 台使ったため、それぞれ飛び方に細かい違いはあったが、

両方とも 5 回ずつ飛ばすことで結果に影響が少なくなるようにしている。

(2) グラフ





水と空気を入れて準備ができた状態

何度も飛ばしているとロケットも破損していく
ただ、今回の実験では昨年までと比べて壊れる
ことが少なかった

↓着地したとき、偶然立った



7. 考察

グラフから、水ロケットの水の量を増やすほど、飛距離は伸びる傾向にあるとわかる。今回の条件の場合、水を 50ml 増やすと約 4m 飛距離が上がった。この結果から、水の量が多くなるほどロケットの推進力が長く保たれるため、遠くに飛ぶことができると考えられる。

予想と反して、水の量を増やしても飛ぶ距離が減ることはなかった。水の重さによってロケットの飛ぶ角度は低くなつたが、それでも推進力が上回っているように見えた。今回の実験よりさらに水の量を増やすと、飛ぶ距離が減ることがあるかもしれない。(水が多くなり空気が入りにくくなるため実験は難しくなるが)

また、箱ひげ図から水の量が少ないほど飛距離が安定するということが読み取れる。特に最大値は直線的に増加していることに対し、水の量が増えるほど下振れの値が多くなつた。令和三年度の角度が低いと記録が安定しなくなるという結果も含めて、水の重さによって角度が低くなつたため、安定しなかったのだと考えられる。

8. 結論

- 水ロケットの水の量が多いほど、飛距離は長くなる
- 水の量を増やすと、重さが上がり角度が低くなるため
飛距離が安定しなくなる

9. 感想

最初の予想では水を増やしすぎると飛距離は落ちると予想していたけれど、ペットボトルの容積の4割にあたる400mlまで水を増やしても飛距離は増える傾向にあることが意外だった。長い期間疑問に思っていたことに結論を出すことができたため、非常に興味深く楽しい実験ができたと思う。

10. 今後の課題

今まで6年間行ってきた「ペットボトルロケット」についての研究も区切りがついたこととなるが、この6年間で得た技術や探究心は、ほかの分野でも活かしていけるようしたい。もし何か自分で研究するようなことがあれば、そのときも自分なりに、精一杯取り組もうと思う。

使用したキット

ポッププロケット・スターターキット

ミシマ・オーエー・システム株式会社

