

もっと飛べ!! 紙コップロケット!!

天草市立本渡南小学校 4年 久木山 結景

1. 研究の目的

昨年、ぼくは「とべ!! 紙コップロケット!」という研究をした。どうしたらもっと高く飛ぶのか? 形を変えると飛び方は変わるのか? 気になることがあったので、今年も紙コップロケットの研究を行なうことにした。

2. 研究の方法

(1) 使う道具

紙コップ (一般的なものと耐熱のもの2種類)
輪ゴム、ハサミ、カッター、コンパス、メジャー
ふせん紙、えんぴつ

(2) 実験方法

① 紙コップと輪ゴムで紙コップロケットを作る。
ゴムをかけるための切り込みは、等間かくの4ヶ所。ゴムは基本的に2本使用。
発射台は全て同じものとした。



ゴム2本のかけ方



飛ばす様子



計測の様子

② 各10回計測し、平均値・最高値・最低値を出す。

実験① 紙コップの硬さ・重さのちがいで飛び方は変わるのか? 一般的な紙コップと耐熱紙コップでくらべた。



左が穴なし、半分、穴あき

実験② 昨年1番高く飛んだ上穴切り込み2cm。

紙コップの硬さ・重さで飛び方は変わるのか? 一般的な紙コップと耐熱紙コップでくらべた。

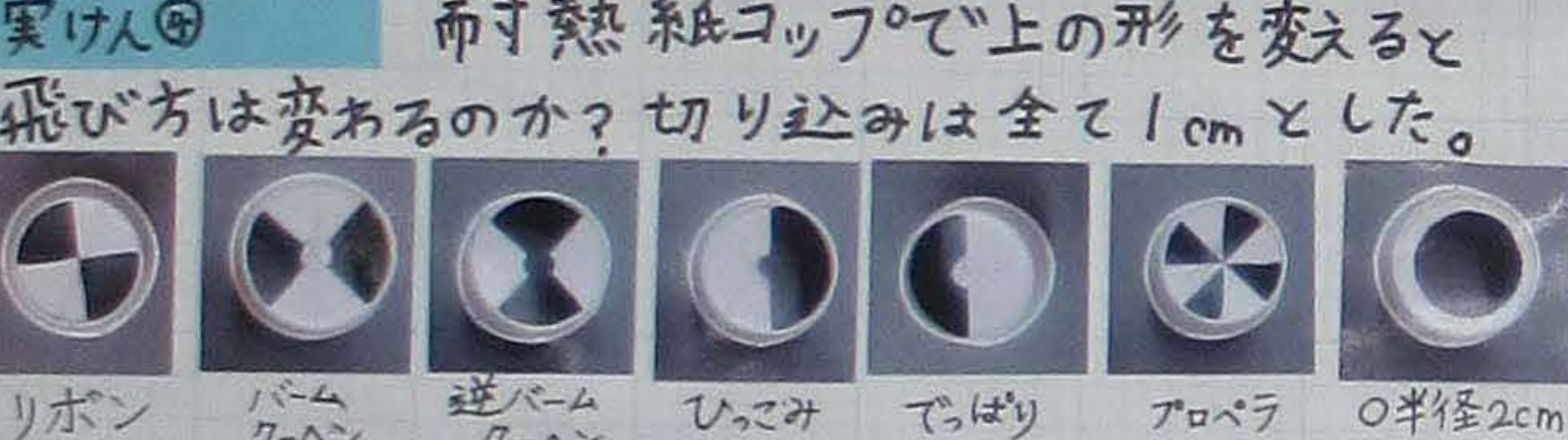
切り込みはどちらも2cmとした。

実験③ 昨年平均値の高かったリボン型。

紙コップの硬さ・重さで飛び方は変わるのか? 一般的な紙コップと耐熱紙コップでくらべた。

切り込みはどちらも1cmとした。

実験④ 耐熱紙コップで上の形を変えると飛び方は変わるのか? 切り込みは全て1cmとした。



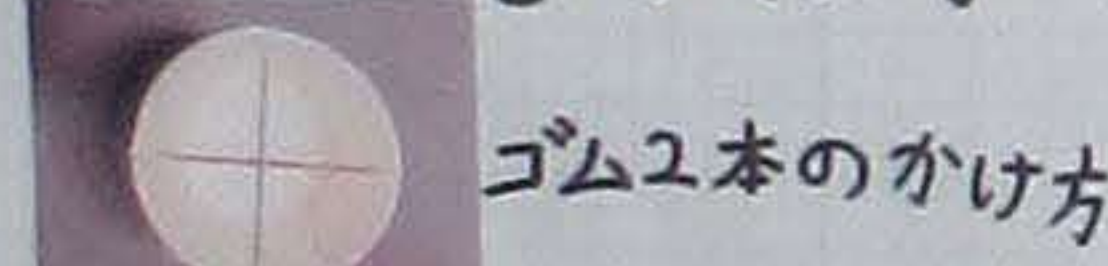
リボン バームクーヘン 逆バームクーヘン ひこめ でんぱり プロペラ O半径2cm

実験⑤ 実験④の切り込みの深さを変えると飛び方はどう変わるのか? 切り込みは全て0.5cmとした。

実験⑥ ゴムの数を変えると飛び方は変わるのか? 切り込みは全て1cmとし、ゴム1本と2本をくらべた。



ゴム1本のかけ方



ゴム2本のかけ方

3. 研究の結果と考さつ

結果① 紙コップの硬さ・重さのちがいを

	重さ(g)	平均(cm)	最高(cm)	最低(cm)
穴なし	4.7	80	100	61
半分	4.4	96.8	117	77
穴あき	4.2	99.7	114	90
耐熱穴なし	5.4	61.5	78	51
耐熱半分	5.2	121.7	141	100
耐熱穴あき	4.9	119.9	141	101

・耐熱紙コップの方が半分・穴あきで141cmと高く飛んだ。
しかし、穴なしでは78cmと6つの中で1番飛ばなかった。

考さつ① 耐熱紙コップの方が硬いので、ゴムの力が伝わりやすかったのだと思う。また、耐熱紙コップの方が重いので、穴なしでは重くなり、飛びにくかったのだと思う。

結果② 上穴2cm。紙コップの硬さ・重さのちがいを

	重さ(g)	平均(cm)	最高(cm)	最低(cm)
上穴2cm	4.6	91.5	133	70
耐熱上穴2cm	5.3	58.1	66	46

・耐熱紙コップの方が全てにおいて低く、飛ばなかった。

考さつ② 切り込み2cmだとゴムの伸びが少ないうえ、ゴムの力が弱いことと耐熱紙コップの方が重いので、飛ばなかったのだと思う。

結果③ リボン型。紙コップの硬さ・重さのちがいを

	重さ(g)	平均(cm)	最高(cm)	最低(cm)
リボン1cm	4.4	107.2	131	81
耐熱リボン1cm	5.2	133.8	154	126

・耐熱紙コップの方が全てにおいて高値でよく飛んだ。

考さつ③ 耐熱紙コップの方が硬いので、ゴムの力が伝わりやすかったのだと思う。耐熱紙コップの方が重いので、ゴムの力と上部の面積のバランスがよかったのだと思う。

(実験①から上部の面積は半分位がよく飛ぶと思える。)

結果④ 耐熱紙コップ。上の形のちがいを、切り込み1cm。

	重さ(g)	平均(cm)	最高(cm)	最低(cm)
リボン	5.2	133.8	154	126
バームクーヘン	5.3	119.8	136	101
逆バームクーヘン	5.1	129.5	143	118
ひこめ	5.2	136.6	153	125
でんぱり	5.3	140.5	156	131
プロペラ	5.2	135.4	146	126
O半径2cm	5.1	135	146	121

・でんぱりが、平均値・最高値・最低値全てで1位だった。

・上部の面積が半分位のものは全体的によく飛んでいた。

・プロペラとO半径2cmは飛び方が似ていた。

考さつ④ 上部の面積が半分位のものは、ゴムの力とのバランスがよかったのだと思う。

プロペラとO半径2cmは、空気のめけ方が似ているから飛び方をしているのかなと思った。

結果⑤ 実験④の切り込み0.5cm。

	重さ(g)	平均(cm)	最高(cm)	最低(cm)
リボン	5.2	142.3	161	126
バームクーヘン	5.2	144.6	166	126
逆バームクーヘン	5.1	134.1	148	126
ひこめ	5.2	144.6	156	131
でんぱり	5.2	137.5	166	111
プロペラ	5.1	146.7	166	131
O半径2cm	5.1	147.6	156	136

・切り込み0.5cmの方が、切り込み1cmよりも高く飛んでいるものがあった。

・でんぱりは166cm飛んだものの、平均値・最低値は、切り込み1cmよりも低かった。

考さつ⑤ 切り込み0.5cmの方が、ゴムがより伸びるようになったので力がより伝わるようになったからだと思う。

でんぱりは、他のものとくらべ、安定感が低いため、平均値・最低値が低くなったのだと思う。(下記10回の記録より)

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目
でんぱり 切り込み0.5cm	166	146	156	136	121	136	111	151	111	141
でんぱり 切り込み1cm	156	131	151	146	144	138	146	131	131	131

結果⑥ ゴムの数。ゴム1本①、ゴム2本②。

	平均(cm)	最高(cm)	最低(cm)
リボン①	140.3	171	101
バームクーヘン①	137.6	166	112
逆バームクーヘン①	135.9	174	106
ひこめ①	128.8	154	109
でんぱり①	135.1	166	106
プロペラ①	142.4	176	114
O半径2cm①	137.7	186	116
リボン②	133.8	154	126
バームクーヘン②	119.8	136	101
逆バームクーヘン②	129.5	143	118
ひこめ②	136.6	153	125
でんぱり②	140.5	156	131
プロペラ②	135.4	146	126
O半径2cm②	135	146	121

・ゴム1本の方がゴム2本よりもよく飛んだものが多かった。

・ゴム1本ではO半径2cmがゴム2本ではでんぱりが1番高く飛んだ。

考さつ⑥ ゴム1本の方がよく飛んだのは、ゴムがより伸びるようになり、力がより伝わりやすくなったからだと思う。

O半径2cm・でんぱりが高く飛んだのは、ゴムの力と紙コップの重さのバランスがちょうどよかったこと、空気がこもりやすかったからだと思う。

4. 研究のまとめ

・耐熱紙コップの方が硬いので、ゴムの力が伝わりやすくなり、よく飛ぶということがわかった。

・今回の最高値は、O半径2cm・切り込み1cm・ゴム1本の186cmだった。

・今回、平均値が1番高かったのは、O半径2cm・切り込み0.5cm・ゴム2本の147.6cmだった。

・紙コップロケット本体の重さとゴムの力のバランスで飛ぶ高さは変わることを、バランスを大切にすることがわかった。

・半分と穴あきでは、平均値・最高値・最低値いずれにおいても大きな差がみられない。

・でんぱりが高く飛んでいることから、上部の面積が半分以上より少し大きいものがよく飛ぶのかなと思った。

次は、上部の面積と飛ぶ高さの関係についても調べてみたい。

また、発射台などにも工夫をしてみたいと思った。

・昨年よりも高く、ぼくの身長をこえたものが増えてびっくりした。うれしかった。