

毛利元就の三本の矢のヒミツ

呉市立広小学校 3年 相原 直

1 研究しようと思った理由

お兄ちゃんと兄弟げんかをした時に、お母さんから毛利元就の「三矢の教え」の話を聞いた。「1本では折れてしまうが、束になると強い力になる」という教えが本当かどうか、色々な棒で調べてみたい。

2 研究すること

- 12しゅるいの棒を用いて1本~10本の束が、どれだけの重さまで折れずにたえられるか、50g~3kgまでの重さで調べる。
- 3本の棒で3kgの重さにたえられなかった材料を組み合わせ、3本の棒で3kgの重さにたえられる材料の組み合わせをさがす。

3 予想

(1)の予想

棒のしゅるいについて

棒は太ければ太いほど重さにたえて折れにくいと思う。材料は木や竹が折れにくく、紙やプラスチックは折れやすいと思う。

棒の数について

1本では折れやすいが3本束ねると折れにくくなると思う。10本も束ねるとどの材料もがんじょうで折れずに3kgまでたえられると思う。

(2)の予想

3本で3kgの重さにたえられなかった材料の中でも、組み合わせによっては強い力を発きするものもあると思う。

4 研究のすすめ方

じゅんぴした物 (30cmの長さにそろえる)

12しゅるいの棒

- 竹ひご 1.8mm, 3.0mm ・ラミン丸棒 3.0mm, 5.0mm
- ヒノキ角棒 3.0mm, 6.0mm ・ヒノキ三角棒 5.0mm
- アクリル角棒 3.0mm ・ストロー 5.0mm
- タピオカ用ストロー 10.0mm ・紙の棒 5.0mm
- スパゲッティ 1.6mm

研究方法

(1)の研究

12しゅるいの棒を10本束ね、重りの重さを50g~3kgまで変えながら、折れるか、たえられるかを調べる。10本から1本ずつ棒の数を減らしていく。そして、その時の棒の折れ方、曲がり方(たわみ)を記録していく。

(2)の研究

(1)の研究結果から、3本で3kgの重さにたえられずに折れた棒を選び、組み合わせで3本組を作り、どの組み合わせが強いかを調べる。

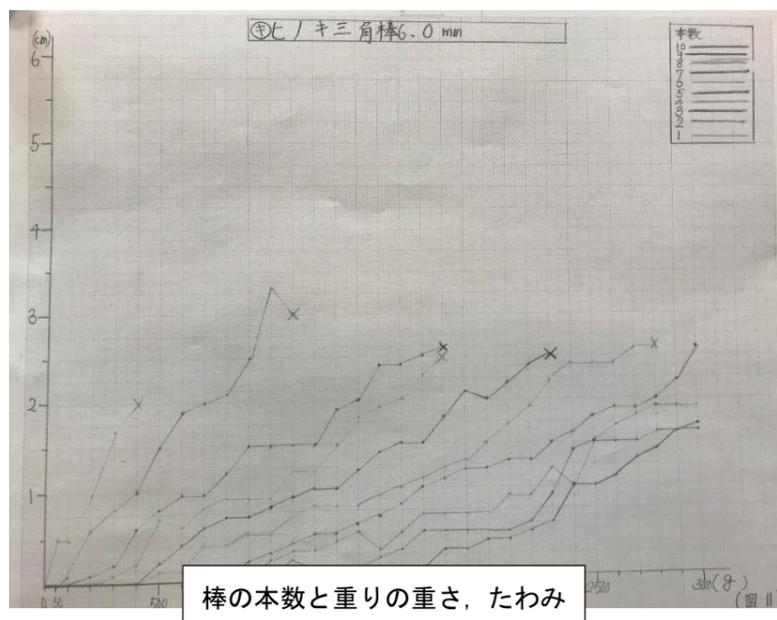
5 結果

(1)の研究

竹ひご 1.8mm (50g~400g) (cm)

重り	10本	9本	8本	7本	6本	5本	4本	3本	2本	1本
50g	0	0.2	0.4	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	1.2	2.3
	0	0.3	0.4	0.7	0.7	0.8	0.8	1.0		2.1
	0	0.2	0.3	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	1.5	2.2
100g	0	0.3	0.4	0.5	0.6	0.9	1.0	1.2	1.7	3.5
	0	0.3	0.5	0.5	0.8	1.0	1.1	1.3	1.6	3.7
	0	0.4	0.6	0.5	0.7	0.8	1.0	1.5	1.9	3.4
200g	0.2	0.7	0.9	0.9	1.2	1.3	1.5	1.9	2.0	X
	0.4	0.8	1.0	1.0	1.2	1.3	1.6	2.0	2.3	X
	0.3	0.7	0.9	1.0	1.1	1.4	1.5	1.9	X	X
300g	0.8	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	2.3	2.8	X	X
	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.2	2.7	X	X
	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.7	2.6	2.7	X	X
400g	1.2	1.5	1.6	1.9	1.9	2.3	3.0	X	X	X
	1.3	1.6	1.7	2.3	2.3	2.5	3.5	X	X	X

重りの重さとたわみ



(2)の研究

記録

組み合わせ	重り	たわみ
123	1100g	3.2cm
124	1300g	2.8cm
125	1600g	2.4cm
126	1900g	2.1cm
127	2100g	1.8cm
128	2400g	1.5cm
129	2600g	1.2cm
1210	2800g	1.0cm
134	300g	1.0cm
135	300g	1.0cm
136	300g	1.0cm
137	400g	0.5cm
138	800g	0.9cm
1311	400g	0.4cm
310	100g	0.2cm

棒の組み合わせと重りの重さ、たわみ

6 考察

(1)の研究について

- 棒の太さが太いほど曲がったり折れたりしにくい。細いものでも重さにたえられないものはすぐに折れるが、重さにたえられるものはよくたわむ。
- 材しつによるちがいがもあるが、たわんでしっかり曲がるためには丸い棒の方がよい。丸い棒が最も重さにたえられ、たわみに強い。
- 棒の数が多ければ重さにたえることができる。

(2)の研究について

- (1)の結果から、3本で3kgの重りの重さにたえられずに折れた棒は10種類あったが、竹ひご1.8mm、竹ひご3.0mm、アクリル棒3.0mmの組み合わせだと4.0kg~4.2kgの重さにたえ、7.9mmまでたわんだ。ちがう種類の棒と組み合わせることで重さにたえられて折れにくくなることもある。

指導者より 歴史上のエピソードをもとに研究課題を設定した素晴らしい研究作品です。何度も実験を繰り返し、表やグラフ、図を効果的に活用し、調べたことを分かりやすく表現することができています。