

わりばしの割れたあとの形と 加える力の大きさの関係

3529 畑尻愁史 3537 安田遥紀 3522 武居愛実

わりばしが「きれい」に割れず、わりばしを持ちにくいことがよくあったため、わりばしを「きれい」に割りたいと思いこの研究をはじめた。私たちは、「きれい」を具体的に定義した後、“わりばしに同一直線上で同じ大きさの力を逆向きに加えると「きれい」に割れる”、“わりばしを引っ張る位置がわりばしの先に近いほど、わりばしは「きれい」に割れる”という2つの仮説を立てた。わりばしを片側から引っ張る実験、わりばしを両側から引っ張る実験を行った結果、わりばしを引っ張る位置はわりばしをきれいに割るための条件ではないと分かり、わりばしの割れ方はわりばしの個体差に依存するため、必ずきれいに割ることができるという方法はないという結論が得られた。

キーワード わりばし

1. 目的

わりばしが割れるときの力の大きさと、わりばしを引っ張る位置を計測し、わりばしの割れ方との関係を探る。

2. 仮説

- ①わりばしに同一直線上で同じ大きさの力を逆向きに加えると「きれい」に割れる。
＊わりばしの中央の溝から、割った後のわりばし1本の幅の4分の1以下のズレで割れた状態を「きれい」とする。
- ②わりばしを引っ張る位置がわりばしの先に近いほど「きれい」に割れる。

3. 器具・材料 I

わりばし (DAISO)、ばねばかり (1kg、5kg)、安全おもり (250g)、マスキングテープ、スマートフォン (計測用)、タコ糸

4. 実験方法 I

もともと割れるように設計されている、中央の線が入った部分を、これ以降、割れ線と呼ぶ。

①わりばし1本の幅の長さを測る。

②わりばしの先から Xcm のところにタコ糸を同じ長さで結ぶ。

③一方を手で押さえ、もう一方をばねばかりで引っ張る。

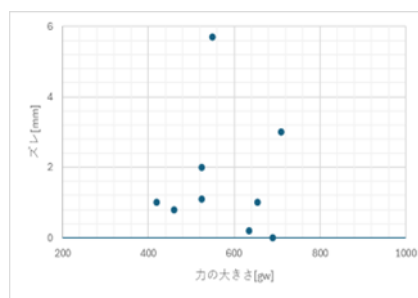
④わりばしが割れる瞬間のばねばかりの値とわりばしの様子をスマートフォンで撮影する。

⑤割ったわりばしの割れ線からのズレを調べる。

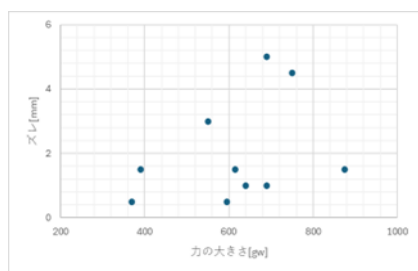
⑥①～⑤を10回行ったらタコ糸を結ぶ位置をわりばしの上方向に1cmずらす。

5. 結果 I

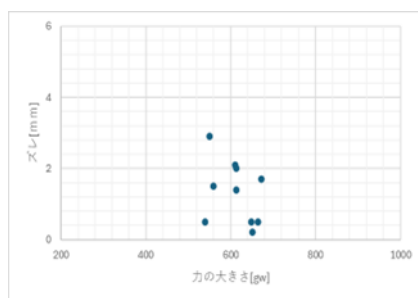
X=[4.0cm] : わりばしの先から糸までの長さ



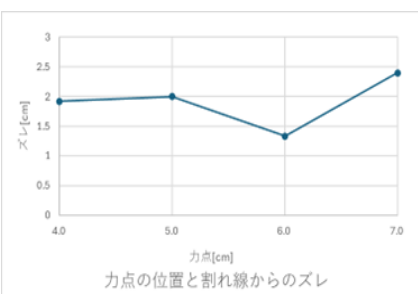
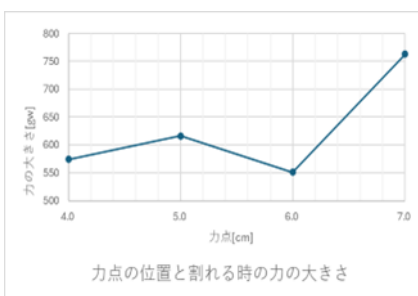
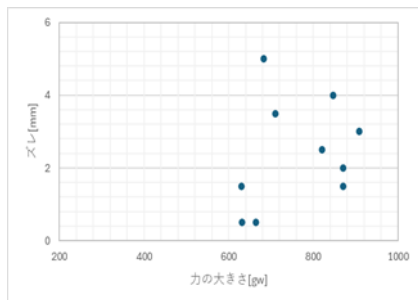
X=[5.0cm]



X=[6.0 cm]



X=[7.0cm]



6. 考察 I

- わりばしを引っ張る位置がわりばしの先に近いほど割れたときの割れ線からのズレが小さくなるものの、「きれい」に割る条件にはなら

ない。

- わりばしを引っ張る位置はわりばしを「きれい」に割るための条件ではない。
- わりばしを引っ張る位置がわりばしの先に近い(加えた力が小さい)ほど割れた時の割れ線からのズレが小さくなる。
- この実験では、結び目で糸が一直線にならない、力のモーメントが釣り合わないなどの問題点があったので、実験装置を改良し、次の実験を行った。

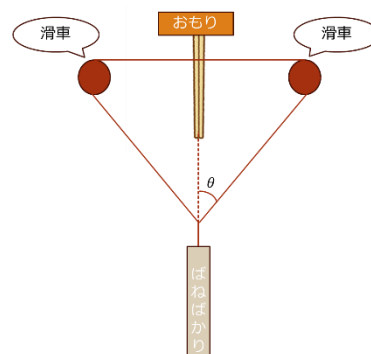
7. 器具・材料 II

わりばし (DAISO)、ばねばかり (1kg、5kg)、安全おもり (250g)、マスキングテープ、スマートフォン (計測用)、タコ糸、C 型クランプ、直角滑車、分度器

8. 実験方法 II

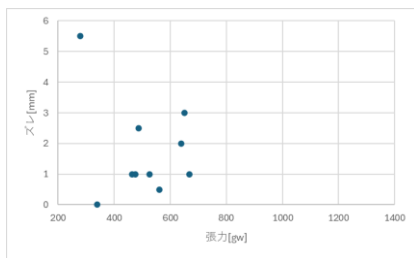
- ① わりばしの先から Xcm のところにタコ糸を同じ長さで結ぶ。
- ② 直角滑車を C 型クランプで机に固定する。
- ③ 直角滑車とばねばかりを用いてわりばしをセットする。
- ④ わりばしが割れる瞬間のばねばかりの値とわりばしの様子をスマートフォンで撮影する。
- ⑤ 割ったわりばしの割れ線からのズレを調べる。
- ⑥ 引っ張ったときの角度 θ を計測する。
- ⑦ ④、⑥ から張力を計算する。
- ⑧ ①～⑦ を 10 回行ったらタコ糸を結ぶ位置をわりばしの上方向に 1cm ずらす。

[実験装置図]

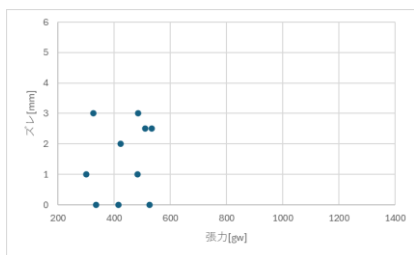


9. 結果Ⅱ

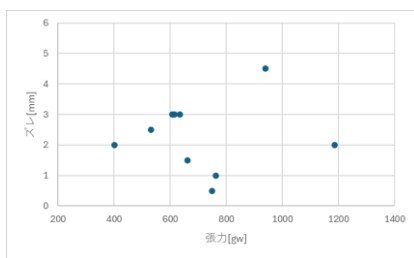
X=[4.0cm]



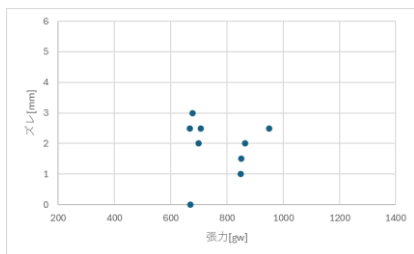
X=[5.0cm]



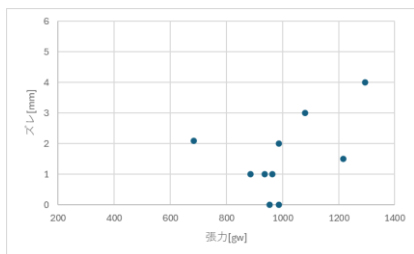
X=[6.0cm]



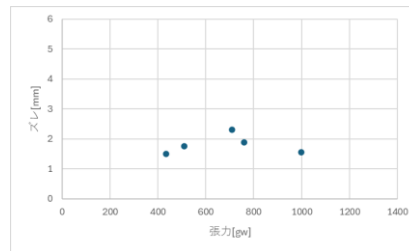
X=[7.0cm]



X=[8.0cm]



[平均]



10. 考察Ⅱ

- ・実験Ⅰと同様、わりばしを引っ張る位置はわりばしを「きれい」に割るための条件にはならない。
- ・実験Ⅱではわりばしを引っ張る位置がわりばしの先に近いほど割れたときの割れ線からのズレが小さくなるという相関はみられなかったことから、割れ線からのズレを決定づけるのはわりばしそのものの個体差ではないかと考えられる。

11. 結論

- ・わりばしの割れ方はわりばしの個体差に依存するため、必ずきれいに割ることができるという方法はない。

12. 展望

- ・試行回数が少ないので引っ張る位置ごとのデータを20回に増やす。
- ・引っ張る速さと割れた後の形に関係があるか調べる。
- ・湿度と温度の影響について調べる。
- ・わりばしを以下の通りに分類し、その種類ごとに実験を行っていく。
1, 既に入っている割れ線が中心からずれているわりばし。(下写真参照)



2, わりばし自体が曲がったり、反ったりしているわりばし。(下写真参照)



3, 1, 2, に当てはまらない、形が整ったわりばし。
(下写真参照)



1 3. 謝辞

アドバイスをくださった原田先生、佐々木先生に感謝申し上げます。

1 4. 参考文献

なし