

2008年 8月18日

『科学の芽』

紙でなぜ手が切れるの？

大阪教育大学附属池田小学校

4年東組

溝渕 将父

1 研究の動機

母がお金(札)で手を切った。思い出してみるとほくも、教科書やノートで手を切った事がある。しかもそのキズは刃物で切った時、またそれ以上の痛みを感じた。どうして、こんなにやわらかい紙で手が切られるのか？紙で何か切れるのか？紙の他にも身近に刃物ではなく、切れる物があるのか、調べようと思った。

2 予想

紙は、かたくて厚い方が切れやすい

切れやすい物は、もも^等のやわらかい物

と予想する

速度がおそいと切れないので、早さが関係する

3 実験、観察の内容

- ① 種類のちがう紙のはしをけんび鏡で見る。
- ② 刃物のはしをけんび鏡で見て、紙と比べる。
- ③ 手を切った事のあるささの葉、また似た葉をけんび鏡で見る。
- ④ どのような紙が、切れやすいかを調べる。

⑤紙の枚数を変えて切ってみる。

1064

2/9

⑥切れやすい角度を調べる。

⑦切れる時の速さ、強さの関係を調べる。

4 用意した物

電子けんび鏡・分度器・包ちょう・はさみ・カミソリ

糸のこぎり・コピー用紙・お札(札)・色紙・画用紙

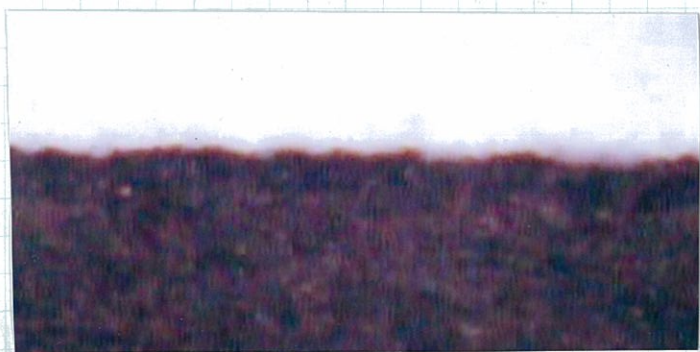
雑誌・葉書・新聞・牛乳パック・セサ・ヘアガラス

ドラセナ・バウの葉・ウイナー・なす・だいこん・桃

りんご・鳥肉・消しゴム・定規

5 実験・観察の経過と結果

①紙のはしをけんび鏡で見る。



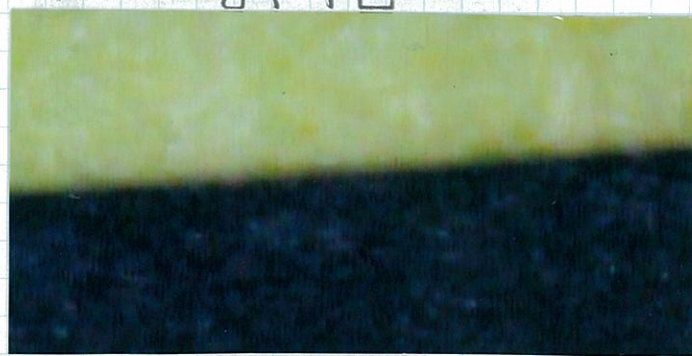
コピー用紙



お札



はかき



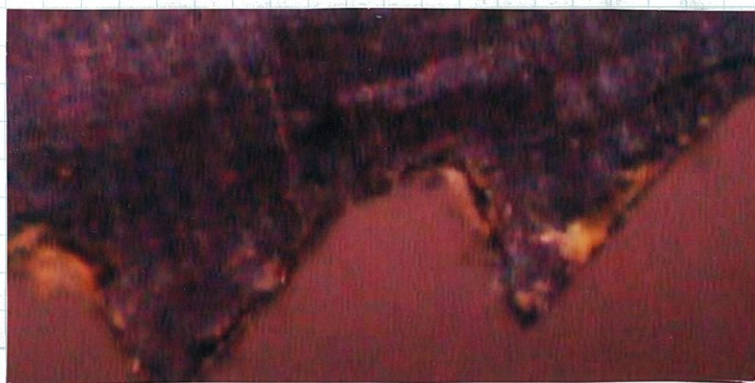
画用紙

お札・コピー用紙・色紙・画用紙・雑誌・葉書

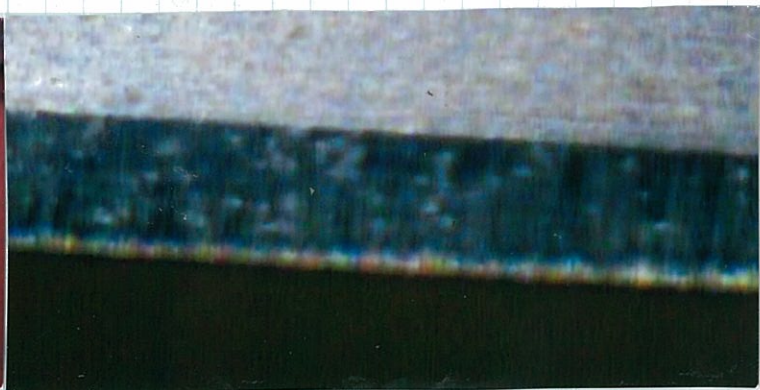
新聞・牛乳パックをけんび鏡で見た。

お札・コピー用紙・画用紙・葉書のはしは目で見るのとはちがひ。ガタガタ・ギガギガしていた。

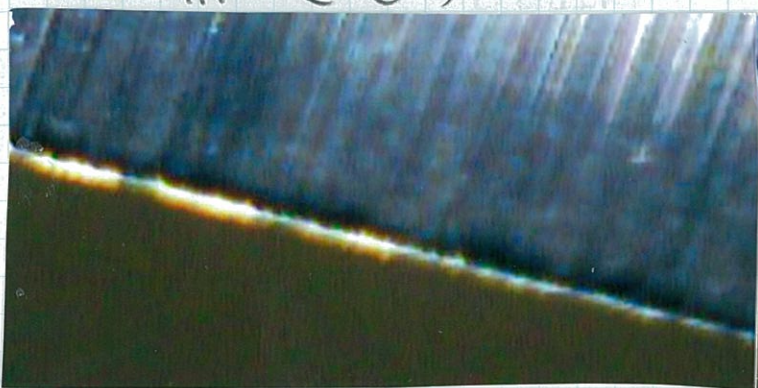
② 刃物のはしをけんび鏡で見る。



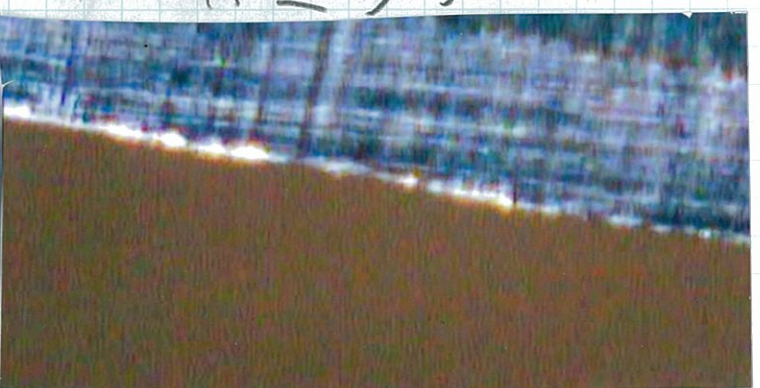
糸のこぎり



カミソリ



包ちよう



はさみ

包ちよう・カミソリ・糸のこぎり・はさみをけんび鏡で見た。

のこぎり以外は、すろどく、一直線に見えた。

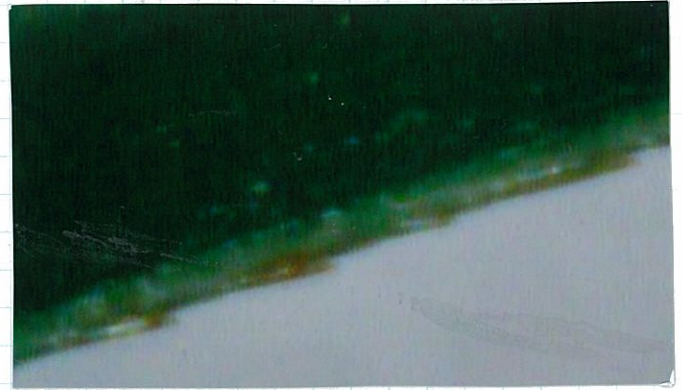
糸と、刃物のはしは、同じすろどくさをもっていると

思っていたのに、刃物はすろどく、糸はギガギガだった。

③植物の葉をけんび鏡で見る。



ささ



バマグラス



ドラセナ



ばら

ささ・バマグラス・ドラセナ・ばらの葉をけんび鏡で見た。ドラセナ・ばらの葉は見たとおりのはしだったけど、指がひかれるささとバマグラスは、はしがのこぎりの刃のようになっていた。

④どのような紙が切れやすいのが調べる。

1番指のかたさにちかいと思えるウインターを色々な紙で切ってみる。4種類の葉をも切ってみる。ウインターに真すぐあて、1度引く。

新聞	紙がうすく、曲がるので切れなかった	色紙	皮が切れた
雑誌	白い線がついた	画用紙	うすく切れた
牛乳パック	スリットと切れた	コピー用紙	白い線がついた
はがき	スリットと切れた	ドラセナ <small>(葉の名)</small>	葉がやわらかくて、切れなかった
トナリ	ひっかかりキズがついた	バマメ <small>(葉の名)</small>	キズがついた
はらの葉	葉が曲がる		

切れる事には紙の^(葉名)かたさも必要だと言う事がわかった。

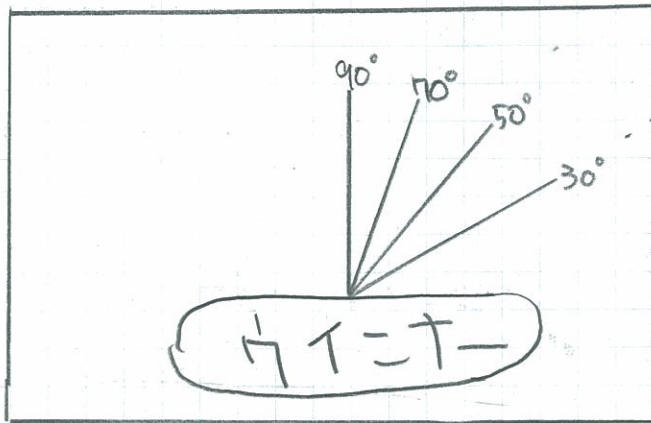
⑤ 紙の枚数をかえて切ってみる

④の実験より、紙を重ねてかたさをかえて切ってみる。また、どのようなかたさの物が切れやすいか調べてみた。

	画用紙					コピー用紙				
切るもの	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
なす	X	X	△	△	○	X	△	X	X	○
た"いこん	X	△	X	X	X	X	X	X	X	X
りんご	X	X	X	X	△	X	X	X	X	X
もも	X	X	X	△	△	X	X	X	X	X
ウイーター	○	○	○	○	○	△	△	△	○	○
鳥肉	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
消しゴム	△	△	△	△	△	X	X	△	△	△

枚数を増やすほど、紙がかたくなり、切れやすくなった。鳥肉、ウイーター ^等 やわらかいものは、すぐに切れた。この事より、紙はあるていどのかたさがあるもの、切る物はやわらかい物が切れやすい事がわかった。

⑥ 切れるやすい角度を調べる。



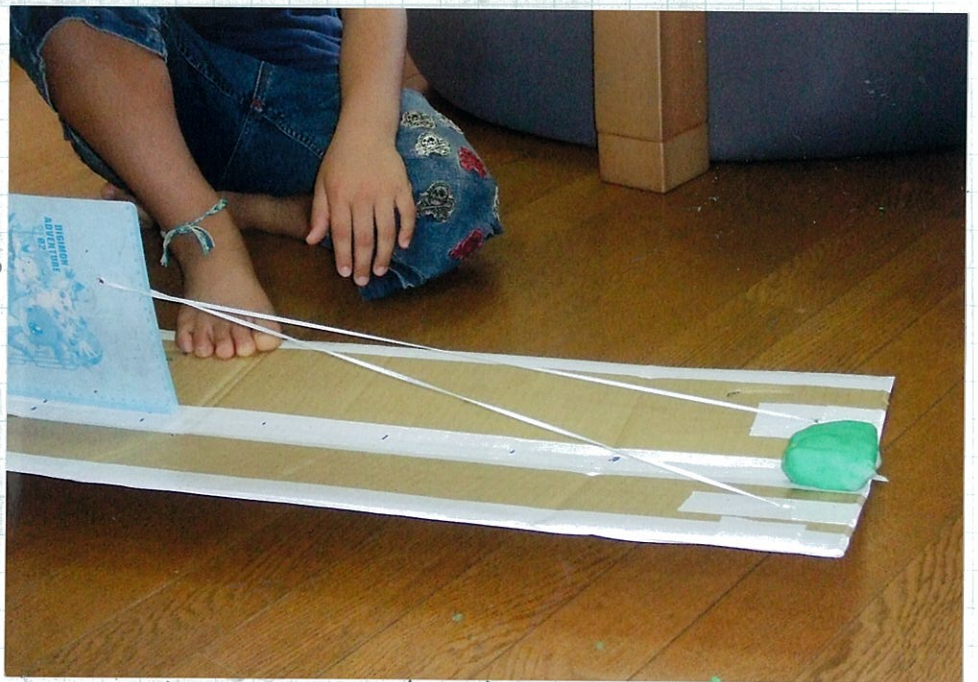
90°	70°	50°	30°
1.2cm	1cm	0.6cm	X

平面にワイナーを置き葉書で角度を変えて切ってみる。

すい直にはかきをあてた時が1番切れた。ななめにするほど切れにくくなった。

⑦ 切れる時の速さと強さの関係を調べる

ダンボールで切る物かま、すくに動くように、レールのような物を作った。切る物は、かたさを出すため下じきを使った。下じきのはしとダンボールのはしにゴムをつけ



ゴムを20cm、30cmと10cmずつのはし、速度をかえる事にした。その時に切れたものの、深さをはかり、速度により切れ方のちがいを調べた。

20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm
3 mm	5 mm	6 mm	8 mm	1.2 cm

ゴムを40cmまでひっぱり、下しきに50%ずつのねん土で重りをつけ、圧力をかえる事で、物を切る時の強さのちがいを言明べる事にした。

0g	50g	100g	150g
5mm	8mm	8mm	9mm

切り口に紙を入水深さをはかった。

ゴムを伸ばすほど深く切れた事より、速さがまずほと切れる事かわかった。

また、下しきにつけた重りが重いほど深く切れた事から、強く押すほどよく切れる事かわかった。

6 考察

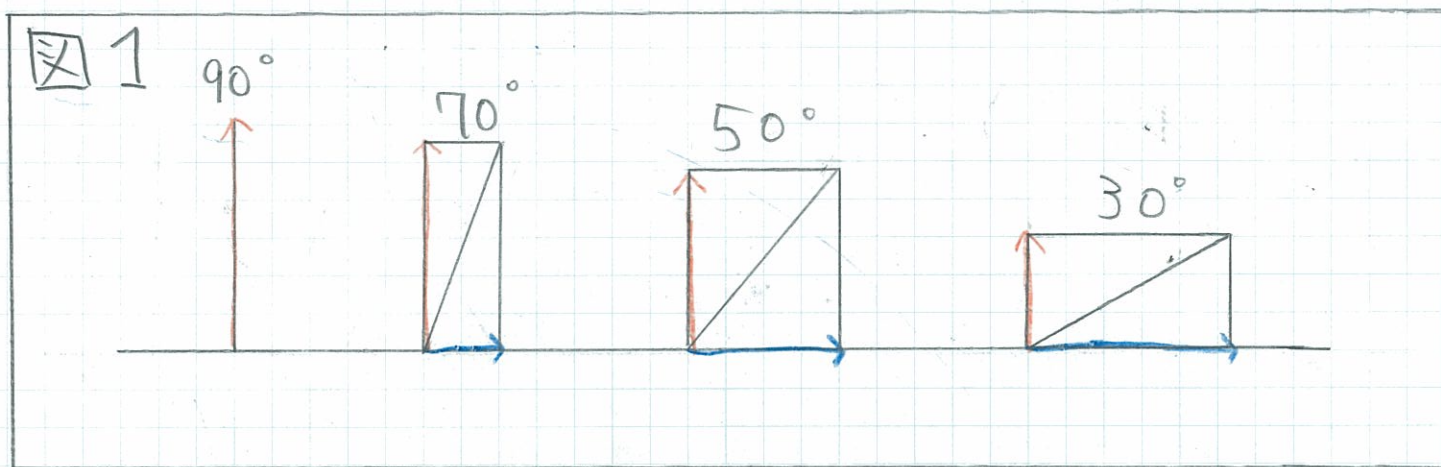
1. ①. ②. ③の実験より、紙は真すぐの物もあるが、真すぐに見えて、はしがのこぎりのようにキザキザしている物もある。刃物のはしのするじさとちがっている物があった。ささ、バアアアア、もはしがキザキザになっているのて切れるのだらう。

のこぎりは、ひく時切れるので、糸もおす時ではなくひく時に切れるのではないかと思ひ、つけたして実験してみた結果、おす時は、切れず、ひくと切れた。

やはり、紙はのこぎりの刃ににていると思う。

2. ④でいうすい紙より、しっかりした紙の方が「切れた事」、⑤で
枚数を増やすと切れた事より、固い紙の方が切れるのだと
思う。

3. ⑥の実験より、角度によつてかかる力がちがうから調べた結果
図1よりすい直にかかる力が切れる力と考えた場合 70° 、
 50° 、 30° となると、すい平の力が大きくなり、すい直の力が 90°
より、小さくなっていくので「角度が小さくなるほど切れ
にくくなるのではないか」と思った。



4. 紙でものが切れるのには、紙の固さ、速さ、強さ、角度、
また切れるもののやわらかさが関係しているのだと
思う。えんぴつのうしろでくより、先でついた方が「いたい
のは、力が一点に集中するからだ」と思う。
うすい紙で手を切るのは、うすさに力が集まり、ヒンと
はった固さと、速さ、強さ、指のやわらかさのじゃう件があった
時に切れるのだ」と思う。

5. 刃物より、いたさを感じる事があるのは、紙のはしが
ギガキガキしていた事より、切り口がギガキガキに切れる
からではないかと思がえられる。

17 感想

1064

9/0

電子けんひ鏡で紙のはしを見た時、まさぐ"ですると"と思っていたのに、キ"サ"キ"サ"している物がある、たのにはおど"ろいた。

切れる物はやわらかく、切る物は固く速度が関係するという予想があつた時は嬉しかった。

速度と、強さの実験をする時、"と"のような方法で調"へるといいかとてもなやんだ。

ゴムとねん土を使う事で速さと強さを調"へる事ができた時は、嬉しかった。

刃物で切った物と糸で切った物のた"ん面のちが"いか、電子けんひ鏡で差がよく分らなかつたので、今度は切"れ方のちが"い等"も調"へてみたい。