

流せるティッシュのひみつ

山北町立黒川俣小学校 4年 加藤 裕子 渡辺 唯



1, 研究の動機

わたしたちが持っているポケットティッシュには、「流せるティッシュ」と書いてあるものがあります。わたしたちはそれを見て本当に流せるのか、また、ほかのティッシュは流せないのか、ぎ間に思いました。

そして「流せるティッシュ」はなぜ流れるのか、流せるひみつはなにか、ぎ間に思ったので研究することになりました。

2, 研究のもくてき

- (1) 「流せるティッシュ」は本当に流せるか。
- (2) 流れやすいひみつはなにか。

3, 研究で使ったティッシュ (5種類)

- ① トイレットペーパー
- ② 流せるティッシュ
- ③ ポケットティッシュ
- ④ 箱入りティッシュ
- ⑤ トイレクイックル (と中から使いました。)

4, 研究の中身

ぎ問1 「流せるティッシュ」は水にとけるから流せるんじゃないか。

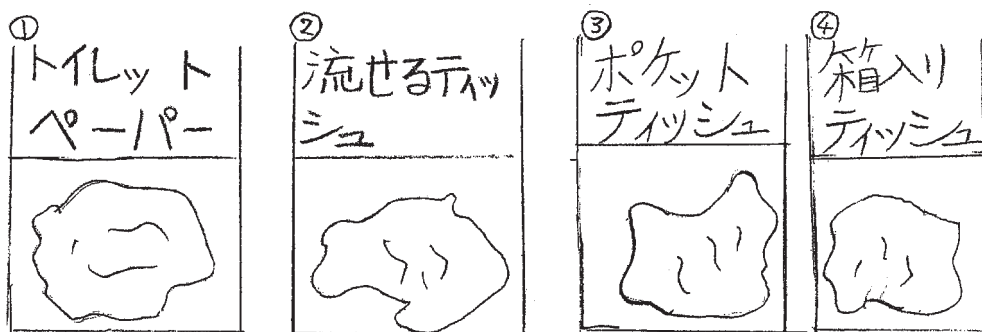
〈実験1〉 ①トイレットペーパーと②流せるティッシュと③ふつうのポケットティッシュと④箱入りティッシュのとけ方くらべ

〈方法〉 ビーカーに水 150cc (水温26.5℃) を4つ用意します。

それに4種類のティッシュをしばらく入れ、1日間様子を見ました。

〈結果〉

1日たったようす

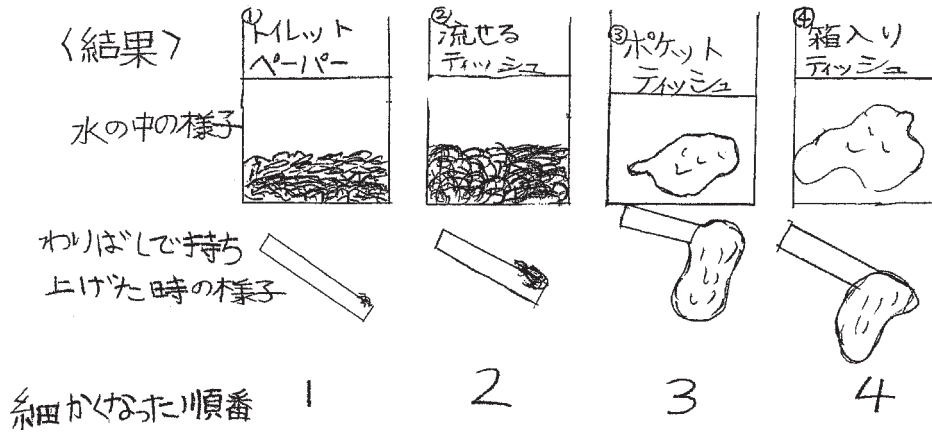


○どれもとけなかった。

ぎ問2 とけるんじゃなくて「流せるティッシュ」は細くなるんじゃないか。

〈実験2〉 水の中で細くなる様子調べ

〈方法〉 4種類のティッシュを150cc (水温26.5℃) の水を入れたビーカーにそれぞれ入れわりばしで強く20回かきまぜて様子を調べた。



〈わかったこと〉

- トイレットペーパーや流せるティッシュは水の中でかきまぜると細くなり、水に流れやすいとわかった。
- ふつうのティッシュと箱入りティッシュは、全然細くならないので、流してはいけないとわかりました。

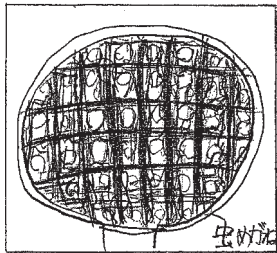
【ぎ間3】 流せるティッシュやトイレットペーパーはどうして、細くなりやすいのか？

【予想1】 表面の様子がちがうかもしれない。

〈観さつ3〉 表面の様子を調べる。

〈方法〉 4種類のティッシュを目や虫めがねで、じっくり見る。

〈結果〉



〈わかったこと〉

- どれも細い糸のようなものが、あみ目のようにたてと横になっていて、とても小さいあながあいている。(たてが横より太い)
- でも、4種類のちがいはあまりはっきりしなかった。

【予想2】 細くなるティッシュは、うすくて、やわらかいのではないか。

〈観さつ4〉 うすさ、やわらかさ、手ざわりを調べる。

〈方法〉 4種類のティッシュを1枚ずつとり、手で何度もさわったり、すかしたりして調べる。

〈結果〉

	①トイレットペーパー	②流せるティッシュ	③ポケットティッシュ	④箱入りティッシュ
うすさの順	4	1	2	3
やわらかさの順	4	1	3	2
手ざわり	少しざらざら	すべすべ	すべすべ	すべすべ

〈わかったこと〉

- トイレットペーパーは流せるのに、かたくてあついことからうすさややわらかさや手ざわりは、細くなることには関係ないようだ。

【予想3】 細くなるティッシュは、切れやすかったり、やぶれやすかったりするのではないか。

〈観さつ5〉 切れやすさを調べる。

〈方法〉 4種類のティッシュを1枚ずつとり、手でゆっくりと、何度も切ってみた。

(ただ1種類のティッシュでも、たてに切った時と、横に切った時では、切れやすさにちがいがあるので、たて(切れやすい方向)の切れやすさを調べることにしました。)

〈結果〉

	①トイレットペーパー	②流せるティッシュ	③ポケットティッシュ	④箱入りティッシュ
切れやすさの順	4	1	2	3

〈わかったこと〉

○細くなりやすさと切れやすさには、関係がないようだ。

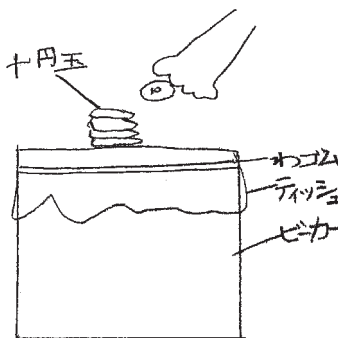
○切り口には、どのティッシュにも、細かい細い糸のようなもの（あとで先生に聞いたら、せんいというそうです。）がたくさんあった。ティッシュはこのせんいからできていると思いました。

〈観さつ6〉 やぶれやすさを調べる。

〈方法〉 ビーカーにティッシュをかぶせ、わゴムでこていする。そこに、十円玉を1こずつしずかに重ねてのせ、やぶれた時の十円玉の数を調べる。（3回ずつやって、平きんを出した。）

〈結果〉 やぶれた時の十円玉の数（3回の平きん）

	①トイレットペーパー	②流せるティッシュ	③ポケットティッシュ	④箱入りティッシュ
十円玉の数	68	31	40	29



〈わかったこと〉

○トイレットペーパーは、ほかのティッシュにくらべてやぶれにくい。（強い）

○細くなるのと、やぶれやすさは関係ないことがわかった。

〈観さつ1～6のまとめ〉

① 水の中で細くなる、ならないは、表面の様子では、わかりません。うすさ、やわらかさ、切れやすさ、やぶれやすさ、手ざわりにも、関係ないようです。

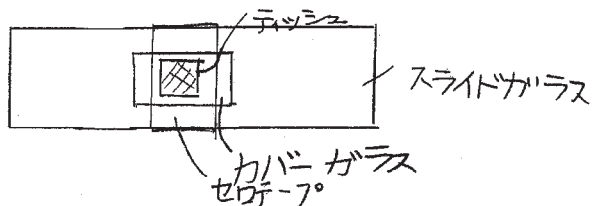
② ティッシュは、細かい糸のような「せんい」というものからできていて、あみ目のようになっていました。

予想4

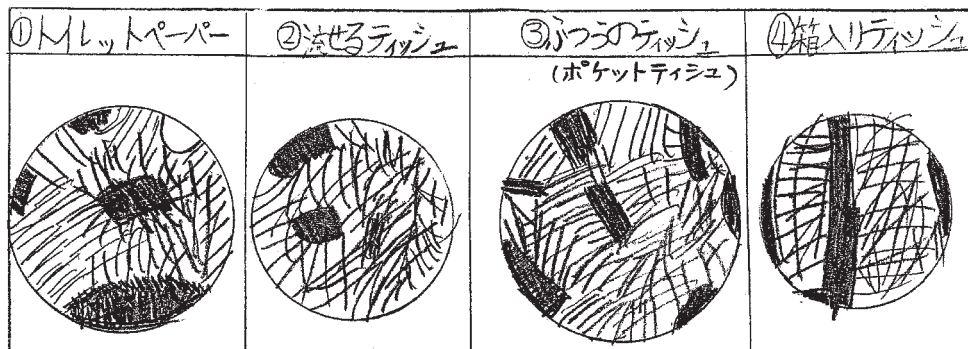
ティッシュのせんいの様子を、細くなるひみつがあるのではないか。

〈観さつ7〉 けんびきょうでティッシュの様子を調べる。

〈方法〉 4種類のティッシュを1cmま四角に切って、スライドガラスにのせてからカバーガラスをかけセロハンテープで、こていする。それをけんびきょうで観さつした。（40倍で観さつした。）



〈結果〉



〈わかったこと〉

○どれも、せんいがたくさん見えて、もじゃもじゃからみあって見えました。

あなはせんいのたばとたばのすき間のようです。

○でも、ちがいは良くわかりませんでした。

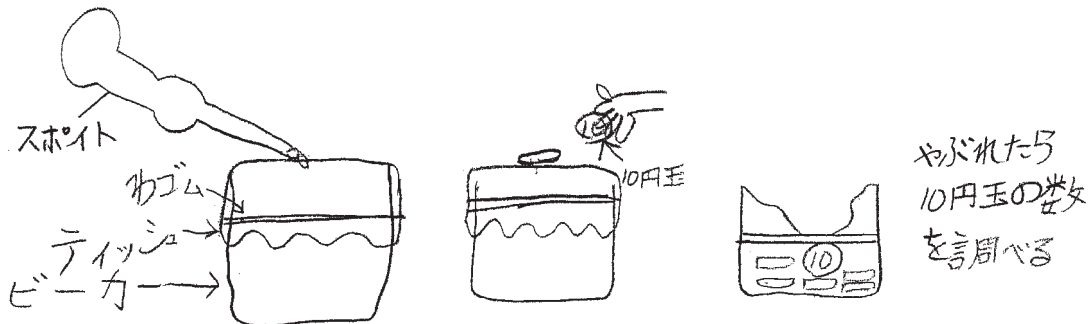
◎わたしたちはどれも同じようにせんいがからみ合っているのに、水の中に入れてかきまぜると、細くなりやすさがちがうのはどうしてか、不思議に思いました。

ティッシュは、水に入れると種類によってぜんぜん細くなりやすさがちがいます。水の中でのちがいは、きつとあると思いました。

予想5 水の中で細くなるティッシュは、水に弱くてすぐに切れやすいのではないか。

〈実験8〉 ティッシュを水につけた時の強さくらべ

〈方法〉 ビーカーにティッシュをかぶせてわゴムでとめる。ティッシュにスポイトで少しずつ水をたらしてぬらし、その上に十円玉を1こずつかさねておいていく。(ティッシュはぴんとはっておく)



〈結果〉 ティッシュがやぶれた時の十円玉の数 (3回平きん)

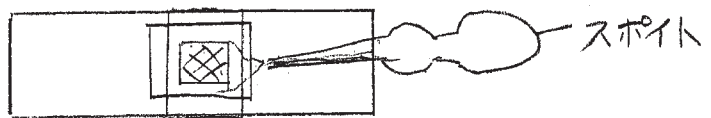
種類	トイレットペーパー	流せるティッシュ	ポケットティッシュ	箱入りティッシュ
十円玉の数	4まい	1まい	6まい	8まい

〈わかったこと〉 水の中で細くなりやすいティッシュは、水に弱くてすぐに切れることわかった。(予想どおりでした。)

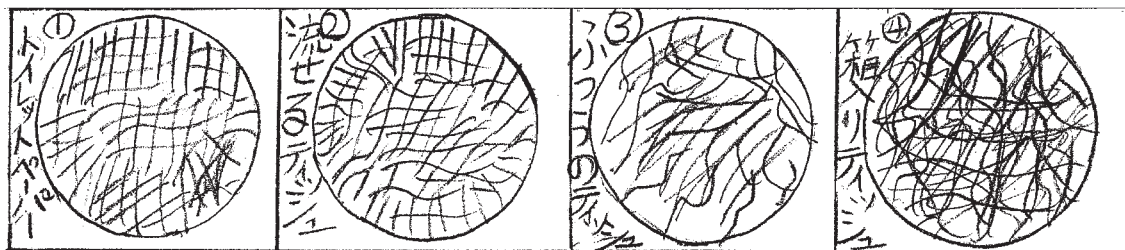
予想6 水の中に入れた時のティッシュの弱さはせんいのほぐれやすさと関係があるのではないか。細くなるティッシュは、水の中でせんいがすぐにほぐれるのではないか。

〈観さつ9〉 ティッシュに水をつけたら、せんいのようすはどうか。

〈方法〉 観さつ5のティッシュに水をスポイトでたらしてせんいをけんびきょうで観さつする。



〈結果〉



〈わかったこと〉

○みんな、かわいているときよりももじゃもじゃが少しほぐれた。

○でも、せんいのほぐれるようすにあまりちがいがありませんでした。


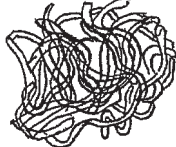
予想7

ティッシュを切った時、切り口のせんいをよく見ると長さがちがって見えました。とくにトイレットペーパーはせんいが短いと思いました。それで、せんいの長さがほぐれやすさに関係しているのではないかと思いました。

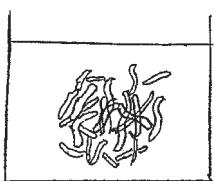
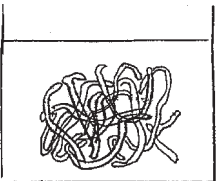
◎せんいが短いと本当にほぐれやすいのか、たしかめるために、せんいのかわりに毛糸をつかって調べてみました。

〈たしかめ実験〉 毛糸を使って、水の中に入れてせんいがどうなるか調べる。

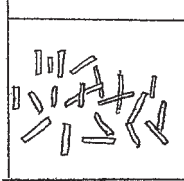
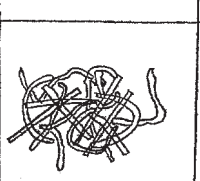
〈方法①〉 えんぴつのしんぐらいの太さの毛糸を次のように切りました。

<p>①短く切る (3cm) それを40こくらい もじゃもじゃにか らみ合わせる。</p> 	<p>②長く切る (15cm) それを20こくらい もじゃもじゃにか らみ合わせる。</p> 
---	--

〈方法②〉 このもじゃもじゃを水の中にしずめて
ほおっておく。

短い毛糸	長い毛糸
 <p>少しほぐれた。 でも、ままだもじゃも じゃです。</p>	 <p>少しほぐれた。 でも、ままだもじゃも じゃです。</p>

〈方法③〉 水に入れた毛糸のもじゃもじゃを強く
わりばしで20回かきまぜてみる。

短い毛糸	長い毛糸
 <p>もじゃもじゃがばら ばらになった。</p>	 <p>少しほぐれたが、ま だもじゃもじゃから みあっていた。</p>

〈結果〉

〈わかったこと〉

○短い毛糸は長い毛糸より、水の中でかきまぜられると、ほぐれやすいことがわかった。だから、紙のせんいも、同じことが言えるのではないかと思い、せんいの長さのちがいを調べることにしました。

予想8

細くなりやすいティッシュは水の中でせんいがほぐれやすく、それはせんいが短いからではないか。
箱入りティッシュなどは、せんいが長いから細くならないのではないか。

◎わたしたちは、せんいを調べるのに、トイレクイックルも使ってみようかなと思いました。トイレクイックルは使った後、トイレに流してもいいことになっています。あんなにあついののに、本当に水の中で細くなるのか、ぎ問でした。

わたしたちは、家にあったトイレクイックルを少し調べることにしました。

〈わかったこと〉

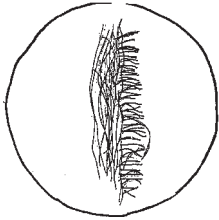
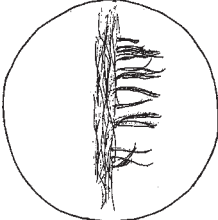
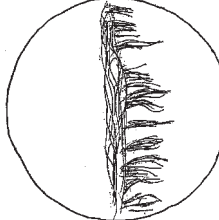
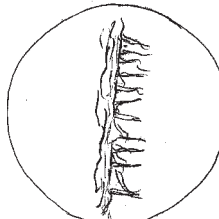
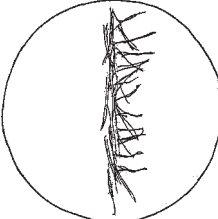
○トイレクイックルを水に入れてかきまぜてみると、今までで一番はやく細くなりました。

- トイレクイックルも、たくさんのせんいからできています。せんいの様子が一番よくわかりました。
- ◎トイレクイックルは、一番細かくなりやすかったので、きっと細くなることのみみつを教えてくださいのではないかと思います、これからの観さつに、トイレクイックルもつけくわえることにしました。

〈観さつ10〉 せんいの長さ調べ①

〈方法〉 ティッシュを両手で切りさいて、その切り口のせんいの長さの様子を目で見て、くらべてみました。(たてに全部切った。)

〈結果〉

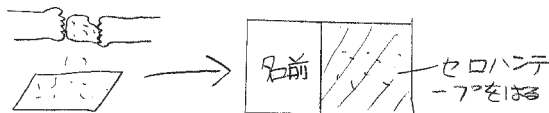
	①トイレットペーパー	②流せるティッシュ	⑤トイレクイックル <small>(少しぬれていた)</small>
細かるなるティッシュ	 一番短い(2mmくらい)切り口のほぐれがあまりない。	 4~5mmの長さだった。(切り口がほぐれる)	 4~5mmの長さだった。(切り口がほぐれる)
	③ポケットティッシュ	④箱入りティッシュ	
細かくならないティッシュ	 4~5mmの長さだった。(切り口がほぐれる)	 4~5mmの長さだった。(切り口がほぐれる)	

〈わかったこと〉

- トイレットペーパーが一番短いように見えました。他は同じように見えました。そこで次のようにしてみました。

〈観さつ11〉 せんいの長さ調べ②

〈方法〉 黒い紙を下におき、それぞれのティッシュを手でもんだり、切ったりして、下におちたせんいに、5cmはばのセロテープをはってせんいの長さを目でみたり、10こくらいのせんいのだいたいの長さをものさしではかりました。



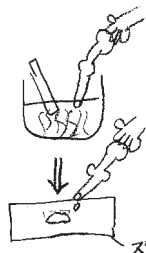
〈結果〉

	①トイレットペーパー	②流せるティッシュ	③ポケットティッシュ	④箱入りティッシュ	⑤トイレクイックル
目で見たりものさしではかった長さ	1~2mm	1~5mm	1~5mm	1~5mm	2~5mm
長さの順(短い順)	1	2	2	2	2
気づいたこと	せんいのほこりが出にくい。	せんいのほこりが出やすい	①よりもせんいのほこりはでるが②や⑤よりもでにくい。		せんいのほこりがすごく出やすい。同じ長さのせんいが多い。

<わかったこと>

- これだと、切り口の時より、よく長さがわかりました。
- やはり、トイレトペーパーが短く、ほかはだいたい同じ長さでした。トイレクイックルは同じ長さのせんいが多かったです。
- トイレクイックルや流せるティッシュは、もむとせんいがよくおちました。
- でも、この方法は、せんいをこわしているかもしれないので、もう一度次の方法でやってみることにしました。

<観さつ12> せんいの長さ調べ③



<方法> 5種類のティッシュを水の中でよくかきまぜて、でてきたせんいをスポイトでとってけんびきょうで長さのようすを調べました。けんびきょうは40倍にしました。せんいを5本くらい調べていっしょに図にかきました。

<結果>

	①トイレトペーパー	②流せるティッシュ	⑤トイレクイックル
細かるなるティッシュ			
	長いせんいもあるがほとんど短いせんいだった。	長いせんいと短いせんいがあった。	同じ長さのせんいがいっぱいあった。
	③ポケットティッシュ	④箱入りティッシュ	
細かくならないティッシュ			
	長いせんいと短いせんいがあった。	長いせんいと短いせんいがあった。	

<わかったこと>

- せんいの一本一本の長さがよくわかりました。
- トイレトペーパーが一番せんいが短かった。これは、細くなりやすさと関係がありそうです。ほかは、ほとんどせんいの長さにはちがいがないので、細くなりやすさのわけはほかにあります。

◎せんいの長さのほかに何が細くなりやすさに関係しているのか考えました。

その結果せんいのからみぐあいに関係しているのではないかと思いました。

そこでわたしたちはせんいのようすを、からみぐあいに注意して、もう一度けんびきょうで調べることにしました。

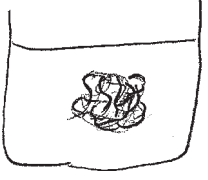
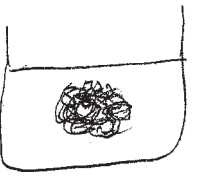
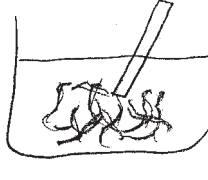
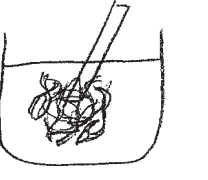
予想9

せんいのからみかたが、関係しているのではないか。

〈予想したわけのたしかめ実験〉

〈方法〉 5 cmに切った毛糸20本を、しっかりからませてたかたまりとあまりからませないかたまりにし、水の中に入れてゆっくりかきまぜる。


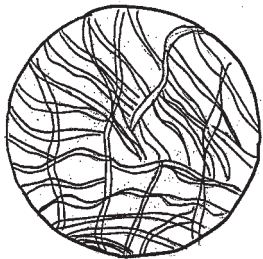
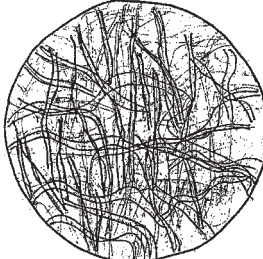
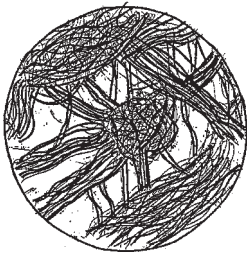
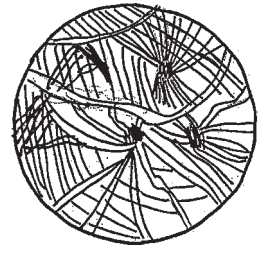
〈結果〉

	あまりからませてない時のようす	しっかりからませた時のようす
水の中に入れた時		
	かたまりのほぐれが大きい	かたまりのほぐれが小さい
ゆっくりかきまぜた時		
	ほぐれてしまった	まだほぐれが小さい

〈観さつ13〉 からみ方を調べる

〈方法〉 けんびきょうで調べる

〈結果〉

	①トイレットペーパー	②流せるティッシュ	⑤トイレクイックル
細かるなるティッシュ			
	あみ目みたいだけど、せんいがあまりからまっていないみたい。	せんいがからまっていない。ゆるくあつまっている。たてと横のせんいの数がちがう。	せんいの数がとても多い。あみ目のようにはからまっていない。せんいがばらばらになっている。
	③ポケットティッシュ	④箱入りティッシュ	
細かくならないティッシュ			
	せんいがあみ目のようによくからまっている。	せんいが、あみ目のようによくからまっている。	

〈わかったこと〉

○細くなるティッシュは、せんいがあまりからまっていないけど、細くならないティッシュは、せんいがよくからまってあみ目のようになっていました。

○たてと横によってティッシュの切れる強さがちがうのは、たてと横のせんいの本数がちがうためようです。

5, まとめ (わかったこと)

- 流せるティッシュは、トイレトペーパーやトイレクイックルと同じように、水の中でかきまぜられると細くなり、トイレに流すことができる。
○箱入りティッシュと「流せるティッシュ」とかいていないポケットティッシュは、水の中でかきまわされても全然細くならないので、トイレに流してはいけない。(ただ、ふつうのポケットティッシュの中には、細くなるのもあった。)
- どのティッシュも細かい紙のせんいからできている。
○水の中で細くなるティッシュのひみつは、ティッシュのうすさ、やわらかさ、手ざわりには関係ないようです。せんいの長さもあまり関係ないようです。
○細くなるひみつはせんいのからみ方が、一番関係しています。
○水の中で細くなるティッシュは、せんいのからみ方が弱く、かき回されるとすぐにほぐれてしまうので、細くなります。
○水の中で細くならないティッシュは、せんいのからみ方が強く、かき回されても全然ほぐれないので、細くならないのだと思います。
3. わたしたちの使ったティッシュの一つ一つについて考えてみます。
○トイレトペーパー
短いせんいがあみ目のようにからまっています。でも、せんいが短いので、水につけるとほぐれやすいので細くなるのだと思います。
○流せるティッシュ
せんいが長いものと短いものがあり、たてと横にせんいがありますが、からみ方が弱く、すき間もあるので、すぐに細くなるのだと思います。
○トイレクイックル
だいたい同じような長さのせんいがたくさん集まっていますが、あみ目のようでなく、ごちゃごちゃに集まっているから水の中ですぐにほぐれて細くなるのだと思います。
○ふつうのティッシュ (流せないティッシュ) と箱入りティッシュ
うすいティッシュですが、せんいがあみ目のように強くからみあっているので、水の中でかきまわしても細くならないのだと思います。

6, 研究の感想

- なんとなく使っていたティッシュなのに、こんなにひみつがあることがわかって、とてもよかった。
- ひみつを見つけるのに、本当に苦労したけど、わたしたちなりの考えがまとまってよかった。
- 水の中で細くなるティッシュとそうでないティッシュを作るにはどうするのか、とても不思議に思いました。

(指導教師 早房 伸之)