



野菜から

紙を

作ってみた!

6年B組

金子 結珂

目次

No. _____

Date _____

- 1) 研究のきっかけ
- 2) 比べてみよう! エジプト文明のパピルス
日本の和紙
私が作る野菜紙
- 3) 用意する物
- 4) 研究する野菜の繊維の量
- 5) 予想・考察
- 6) 改めて詳しく説明! 研究の方法
- 7) 結果はいかに…
- 8) 反省からの再チャレンジ!
- 9) 研究の方法〈改訂版〉
- 10) 果たして結果は…
- 11) 再反省からの再再チャレンジ!!
- 12) 研究の方法〈再改訂版〉
- 13) 「電気代の無駄だから」

14)二度あることは三度あるより三度目の正直

15)再再反省からの再再再チャレンジ!!!

16)研究の方法〈再再改訂版〉

17)最後の望み

18)比べてみよう! 前回と今回

19)最終結果

20)感想

21)参考文献・お世話になった方々

1) 研究のきっかけ

No. _____

Date _____

私の好きな本は、「本好きの下剋上（香月美夜著 TOブックス）」です。この本は、変態じみた本好き大学生 本須麗乃は、ある日ひょんな事故から、本が身近にない異世界に生まれ変わってしまい、病弱な幼女メインとなります。メイン（麗乃）は、自分で本を書いてみようとして、エジプト文明のパピルスを中心に「パピルスもどき」を作ります。私はこれを読んで、「野菜でも紙を作れるのでは！」と思い、実際にやってみることにしました。

2) 比べてみよう！

パピルス、和紙、野菜紙

インターネットを使って、エジプト文明のパピルス、日本の和紙、私の作る野菜紙を作り方で比べてみました。

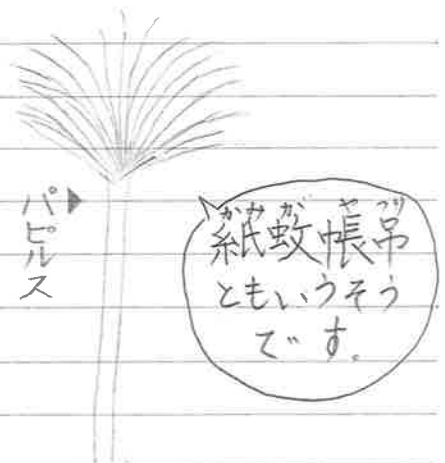
<パピルス>

1 水に浸したパピルスの皮をはぐ。

2 茎を薄くさく。

3 薄くさいた茎を縦横に重ねる。

4 布をかぶせてたたき、密着させる。



5 乾かして完成!

<和紙>

1 水さらし (水浸し)

和紙の乾燥原料(楮こうぞ・雁皮かんぴ・三桠みつまた)を水に、2~3日浸します。あくを除き原料を柔らかくします。また、煮熟をやすく役割もあります。

2 煮熟しやくく

原料に薬品を入れ、丸釜で煮熟します。数時間煮ると、皮が柔らかくなり、紙になる繊維が残ります。

3 ちり取り

原料を水洗いしながら、ゴミやちりを取り除きます。白い紙にするときは、同時に漂白を行います。この作業が一番大変で、重要な作業だそうです。

4 叩解こうかい

原料を石の板の上に置き、木槌で叩いて繊維を細かくほぐしていきます。途中何度か返して10分ほど、叩解します。現在では、「ビーター」という機械で繊維を細かくしているそうです。

5 紙漉き

溶液を流し込み、実際に紙として漉く作業です。水や「ねべし」と呼ばれるトロアオイの根から抽出した液を調整しながら攪拌します。機械で手漉きと似たような動きで揺らしながら紙を漉いていくそうです。

6 脱水

漉き終わった紙に毛布をはさんで脱水していきます。毛布で脱水しきれなかった水分は吸引機にて取り除くそうです。

7 乾燥

脱水した紙に高温にドライヤーで乾燥させて完成!

<野菜紙>

1 野菜を大きめに切る。

3 ~ 4等分に切るそうです。

2 柔らかくなるまで煮る。

竹ぐしなどがすんなり入るくらいまで煮る。

3 ミキサーにかける。(フードプロセッサーで可)

野菜の原型がなくなるまでとろとろにします。

(4 水気のあるものだけ水をしぼる。)
(ざるに入れて、水をしぼります。)

5 乾かす

6 乾く前にアイロンをかけて完成!




◎比べてみた結果… パピルス, 和紙, 野菜紙それぞれに作り方の特徴がありました。しかし、どれも繊維を壊す行程があるので、紙を作るのにおいて、この行程は大事なたなだと思います。

3) 用意する物

- 野菜… にんじん ジャがいも きゅうり
道具… 包丁 まな板 なべ トング さいはし ざる
ボウル ミキサー スプーン おたま バターナイフ
その他… スマートフォン けんび鏡 マイネームペン

4) 研究する野菜の繊維の量

実験の前に、研究する野菜の繊維の量について確認しておきます。

研究する野菜	繊維の総量
にんじん 	2.7
ジャがいも 	1.3
きゅうり 	1.1



5) 予想・考察

No. _____

Date _____

私の予想は… 全て紙になると思う。
ただ、きゅうりが心配。

〈理由〉

「研究する野菜の繊維の量」を確認した時、どれも繊維の総量が1以上だったので、全て紙になると思うから。

きゅうりはにんじん、じゃがいもよりも繊維の総量が少なかったり、水分が多いことから、本当にきゅうりが紙になるか心配。

私の考察は… 紙の【触感】 じゃがいもはさらさらしている。
にんじん、きゅうりは比較的さらさらしている。

紙の【書いた時の心地良さ】 にんじんは、繊維の総量が多いので、書き心地は良い。
じゃがいもときゅうりは、にんじんより書き心地はよくない。

紙の【繊維の絡み具合】 にんじんとじゃがいもはよく絡みあう。
きゅうりはそれほどでもない。

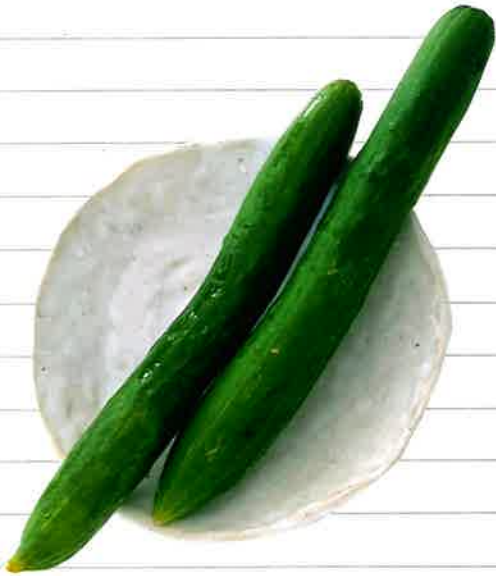
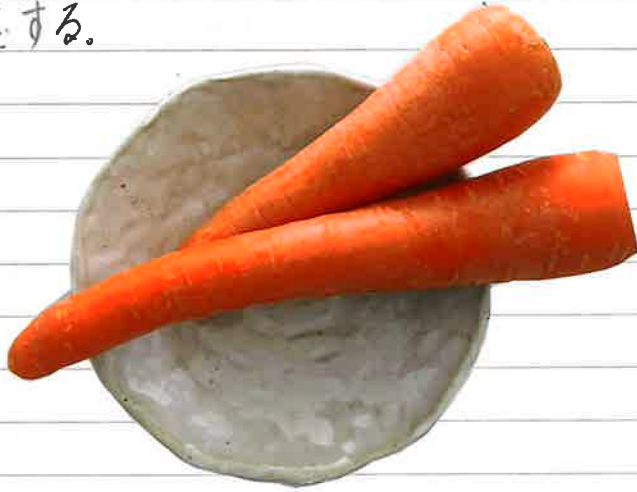
6) ^{改めて}詳しく説明! 研究の方法

No. _____

Date _____

写真で詳しく説明していきます。

1 野菜を用意する。

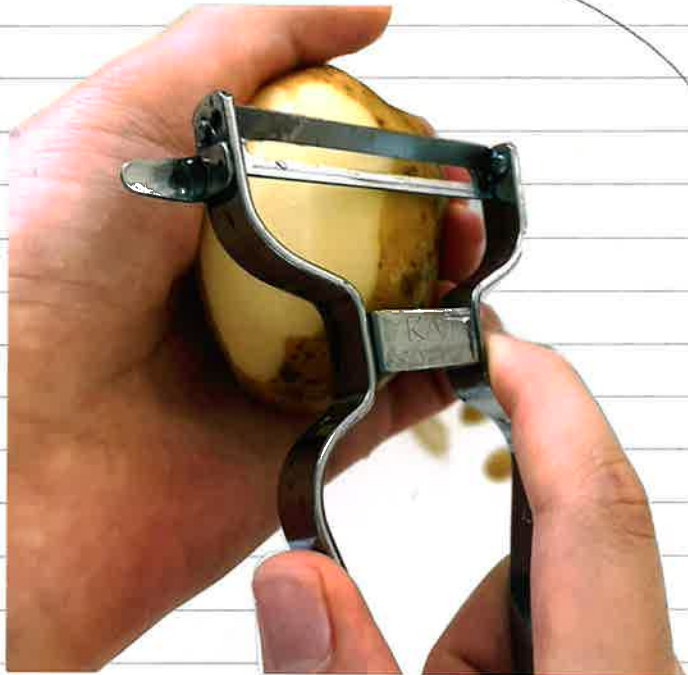


2切る (ここからはにんじんを例に説明します。)



3~4等分が目安だそうです

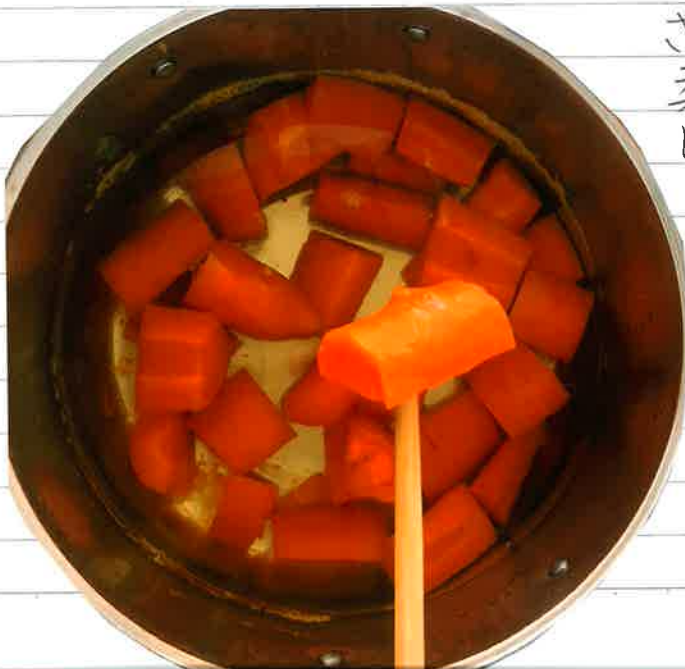
じゃがいもは
皮をむいてから
切りました。



3煮る



35分後...



さいはしがさせるほど
柔らかくなりました。

じゃがいもは40分後
きゅうりは15分後に柔
らかくなりました。

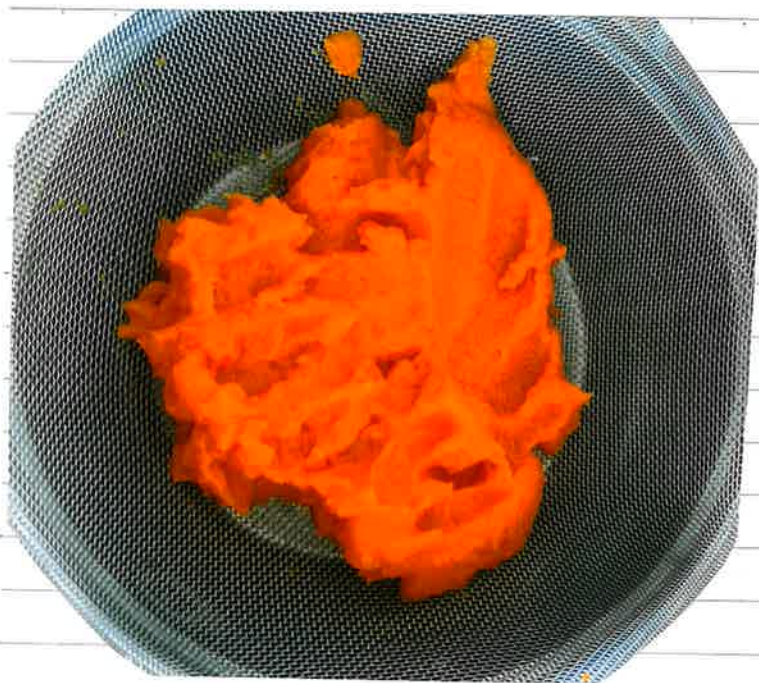
4水を流してミキサーにかける。



→ミキサーにかけると…

No. _____

Date _____



とろとろに!

きゅうりは、水分が多い
のでざるで水をしまり
ました。水はボウルの4
分の1ほど出てきました。



5 四角く整える。



じゃがいも



にんじん



きゅうり

※実際のサイズとは
異なります。

じゃがいもときゅうりもにんじんと同じようにすると上の様になりました。

No. _____

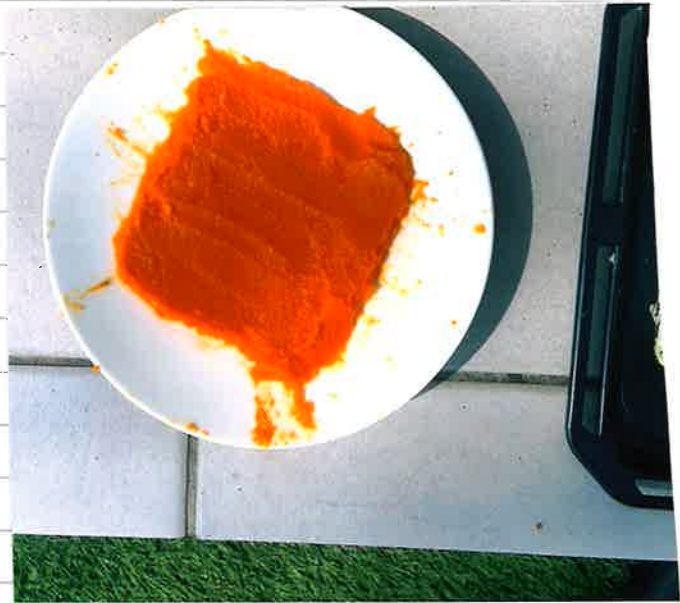
Date _____

6 乾かす

1階のテラスに1週間干します。



一度も中に入れず、(雨が降った日もあった)外に干し続けました。



1週間後どうなるのか……

7) 結果はいかに...

No. _____

Date _____

5日後、事態は急展開しました。

なんと...



じゃがいも



にんじん



きゅうり

ひからびました!!

とても「紙」といえる状態ではありません!

《結果》

- ・紙はできなかつた。ただ単に、ひからび縮んだだけだ。
- ・触感…ざらざらしていた。
- ・書いた時の心地良さ…記録なし。しかし恐らく、インクはのるが、心地良くはないだろう。
- ・繊維の絡み合い…繊維位の絡み合いがよく見えたのはにんじんだ。

8) 反省からの再チャレンジ!

〈反省〉 問題点… 天日にさらしたのが悪かった。
自分が毎日観察しなかったのが悪かった。

改善点… 部屋の中で乾かしてみる。
毎日しっかり観察する。

私は決意しました。改善点を取り入れ、再チャレンジしよう!と

Let's 実験 スタート!

9) 研究の方法 〈改訂版〉

1 野菜を用意する。(前回と同様の野菜)

2 切る。 3~4等分が目安だそうです。

3 煮る

4 水を流して、ミキサーにかける

5 四角く整える

6 二階の自分の部屋で一週間乾かす。



※真ん中のお皿に
のっているのは
トマトです。

試しにやってみました。
結果は他のものと
同じです。

改善点を活かして、毎日しっかり観察しました。(つもりです)

1週間後 果たして
結果は...

10) 果たして結果は...

No. _____

Date _____

4日後、悲劇が訪れました。私の見えないところで、
だんだん進化していったのです。

なんと、なんと...



じゃがいも



にんじん



きゅうり

かびました!

くさりました!

絶対に、紙とはいえない状態だし、家中にコバエが飛びまわった。飛ばなくなった。てしまいました。

《結果》

- ・紙はまたできなかつた。
- ・触感…びちゃびちゃ。
- ・書いた時の心地良さ…びちゃびちゃすぎてインクがのらない。
- ・繊維の絡み合い…ジャガイモはそうでもないが、にんじんときゅうりは絡み合っていた。

11) 再反省からの再再チャレンジ!!

〈反省〉 問題点…一気に乾燥させなかつた。

改善点…洗濯乾燥機で一気に乾燥させてみる。

私はまた決意しました。ここまでやったのならもう一度チャレンジしよう。二度あることは三度ある。? いやいや、三度目の正直!

Let's 実験スタート!

12) 研究の方法 (再改訂版)

1 野菜を用意する。

2 切る

3 煮る

4 水を流してミキサーをかける。

5 四角く整える

6 洗濯乾燥機で乾かす。



さて、どうなってしまうのか？

1.3) 「電気代の無駄だから」

No. _____

Date _____

12時間後...



なかなか乾かない!!

すると、母が「電気代の無駄になっちゃうね…。どうする…。」と言いました。確かにそうです。その時、思い出しました。前にラップをしないで、ご飯を冷蔵庫に入れたら、カピカピになってしまったことを。「そうだ。いっそ冷蔵庫に入れてみればいいじゃないか!」

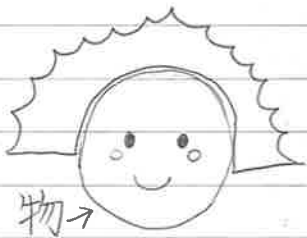
しかし、なぜ冷蔵庫は乾燥しているのか。その謎を調べてみたので解説します。

結論から言うと… 冷蔵庫の中の気圧が低いからなんです。

空気は冷えると、体積が小さくなります。すると、体積にかかる圧力も減ります。だから、冷蔵庫は気圧が低いのです。

常温

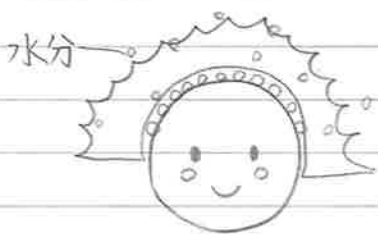
冷蔵庫



乾燥とは水分が蒸発することです。水分が蒸発する時、その上に乗っかっている気圧をはねのけなければいけません。だから、冷蔵庫の中は気圧が低いので、はねのけるのが簡単なのです。

常温

冷蔵庫



つまり常温で置いておくよりも、水分が蒸発しやすいのです。

No. _____

Date _____

早速入れてみました。



翌日、どうなるのか...

14)二度あることは三度ある or 三度目の正直

Date

翌日

な.な.な.なんと...



じゃがいも



にんじん



きゅうり

乾かし過ぎました!

紙といってもいいが、にんじんはネバネバしていて、冷蔵庫が異様な臭いを放っていたのでダメですね。それに裏側もキレイにはがれなくてはいけません。

《結果》

- ・紙はまたまたできなかつた。(二度あることは三度ある。)
- ・触感…さらさら。にんじんはネバネバしていた。
- ・書き心地…さらさらしているので書きづらい。インクはよくしみた。
- ・繊維の絡み合い…じゃがいもとにんじんは繊維が絡み合っていたが、キャウリはそうでもなかった。

15) 再再反省からの再再再チャレンジ!!!

〈反省〉 問題点…裏側がキレイにはがれなかつた。
やはり天日にさらした方が良いのか。
も、と細かく繊維を壊した方が良いのか

改善点… 通気性にすぐれた竹すなどの上にフッキングシートをひいてその上に原料をのせる。

天日にさらしてみる。

おばあちゃん家のミキサーでやってみる

今の時点で夏休み終了まであと4日! もう時間がないが最後の望みだ。やってみよう!

Lets 実験スタート!

16) 研究の方法(再再改訂版)

Date

1 野菜を用意する。

2 切る

3 煮る

4 水を流してミキサーにかける。



とても性能の良い
ミキサーです。

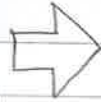
じゃがいもが1番

No. なめらかに

Date

になりました。

5四角く整える。



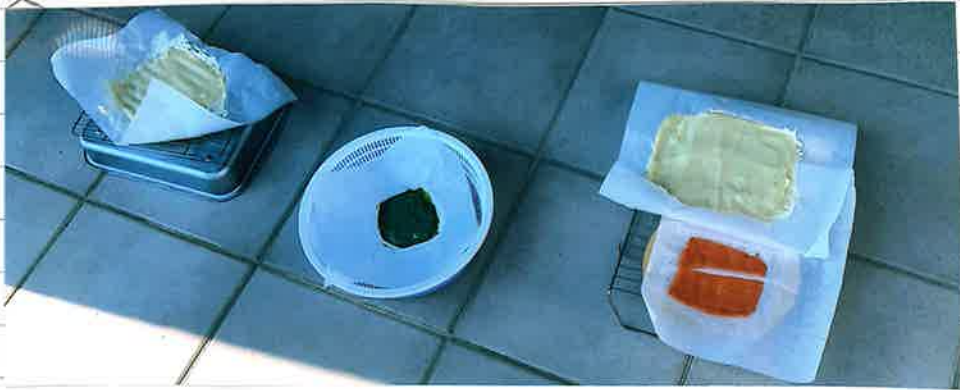
Before

After

61階のテラスに乾かす。



2時間後



表面が乾いたら裏返します。



クッキングシートを引いたのでも、サッとはがしやすかったです。

17)最後の望み

No. _____

Date _____

夜になら、たら、中で乾かしました。翌日

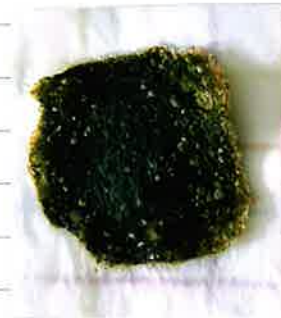
な.な.な.な.なんと



にんじん



じゃがいも



きゅうり

完成しました

少しパリッとしてるものの、ひん曲が、ていない!!
ついに完成しましたよ!!

ク仕上げ

アイロンをかける。

野菜紙をクッキングシートではさんで、押しつけるようにアイロンをかけます。



そうすると...

No.

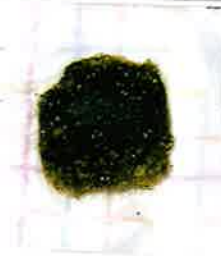
Date



にんじん



じゃがいも



きゅうり

このように、ある程度ピシッとなります。

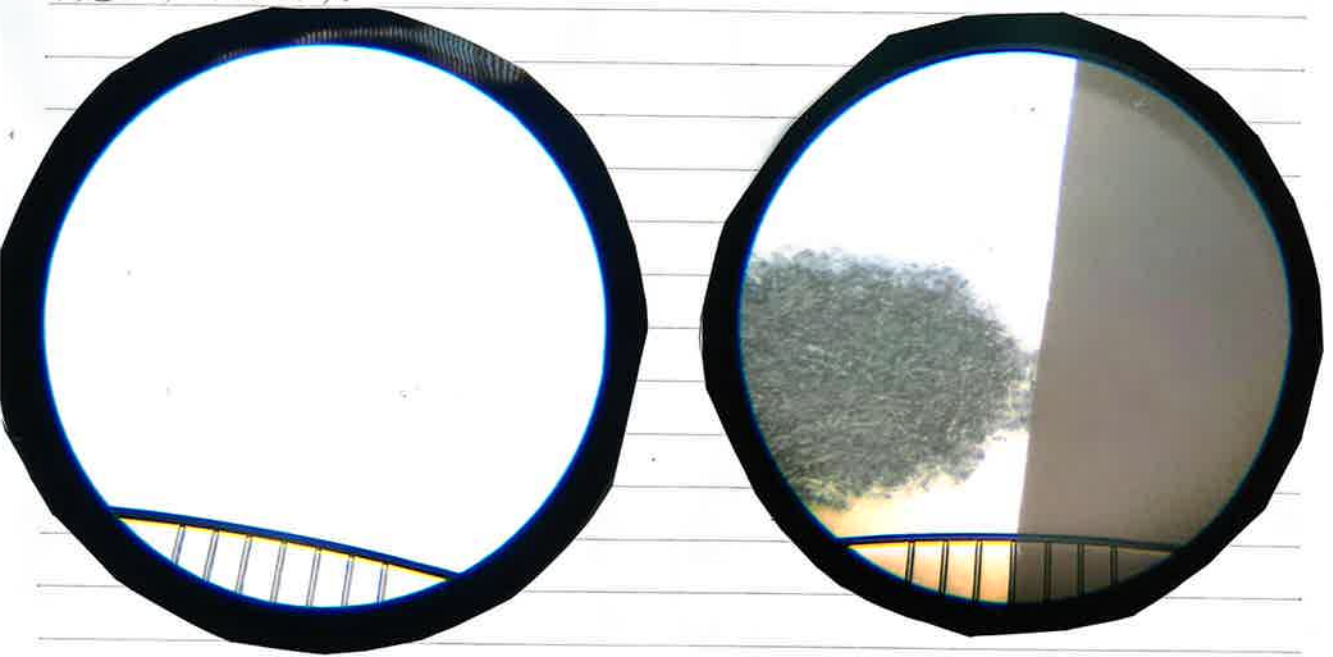
18) 比べてみよう! 前回と今回

けんび鏡を使って、乾かし過ぎた前回と完成した今回を比べてみました。

- ◆ 比べるところ... 繊維の絡み合い
インクののり

■ 紙 (50倍)

まずは、自由研究をまとめるのに使ったこのレポート用紙をけんび鏡でみてみます。

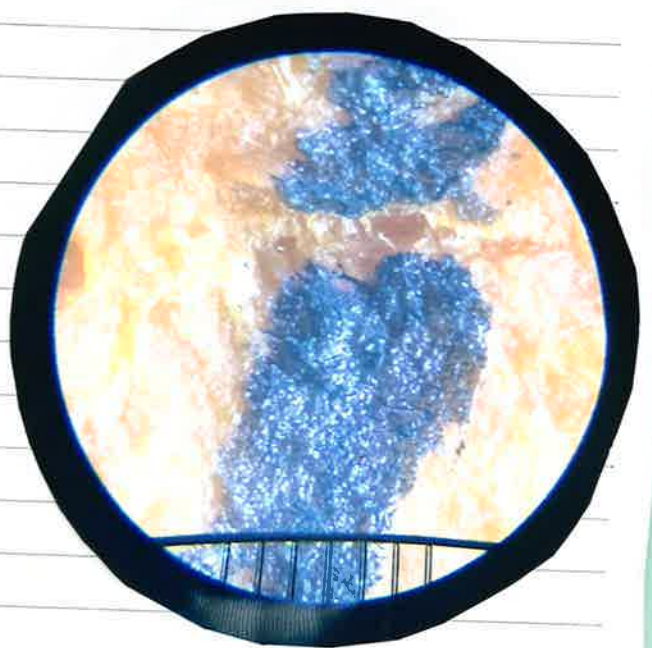


左の方は繊維の絡み合いがよく分かりませんが、右のマーカーペンでなぞったところを見ると、小さな繊維が細かく絡み合っているのが分かります。このレポート用紙は少し繊維が荒いのか、裏うっりしてしまいました。

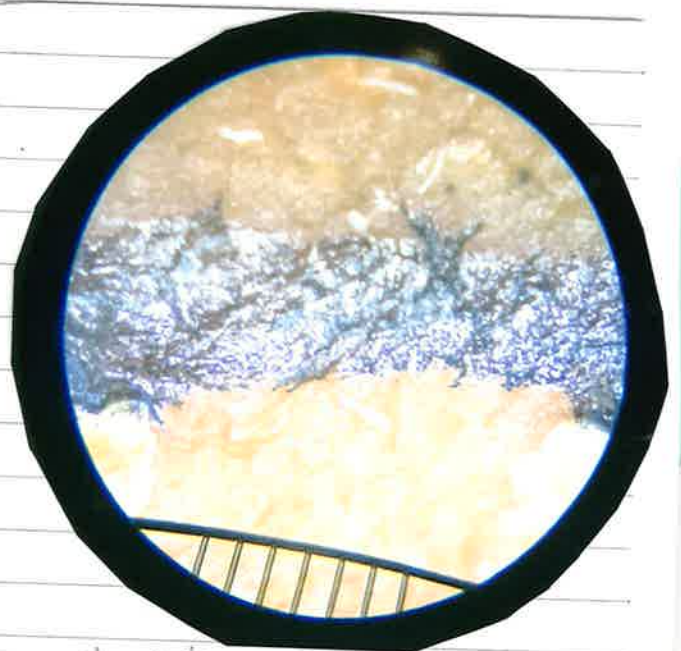
No.

Date

■ にんじん (全て 50倍)
<前回>



<今回>



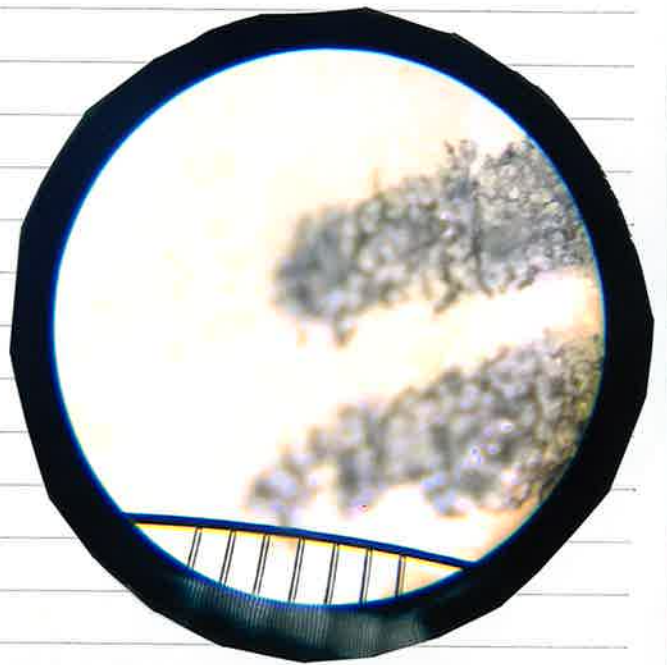
今回の方が平面的でインクののりが良かったです。

No. _____

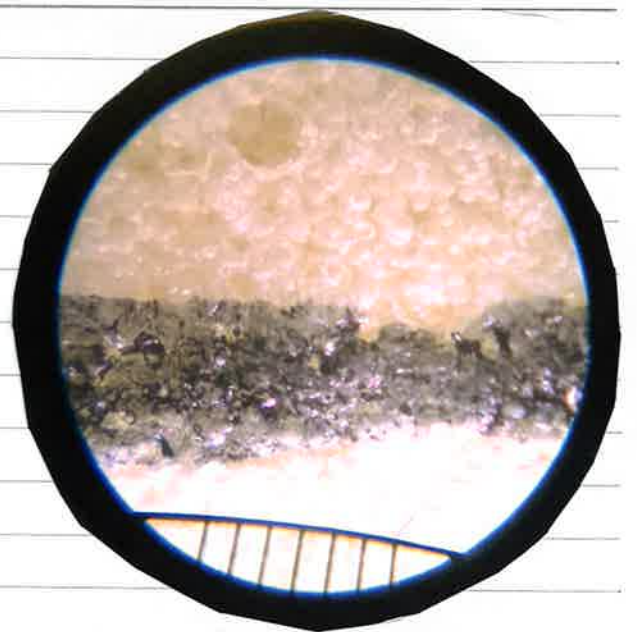
Date _____

■ ジャがいも (全て50倍)

<前回>



<今回>

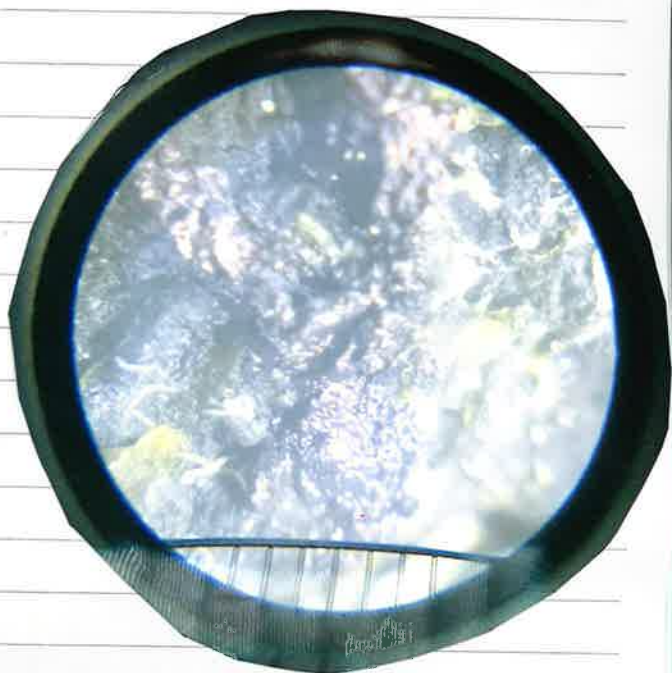
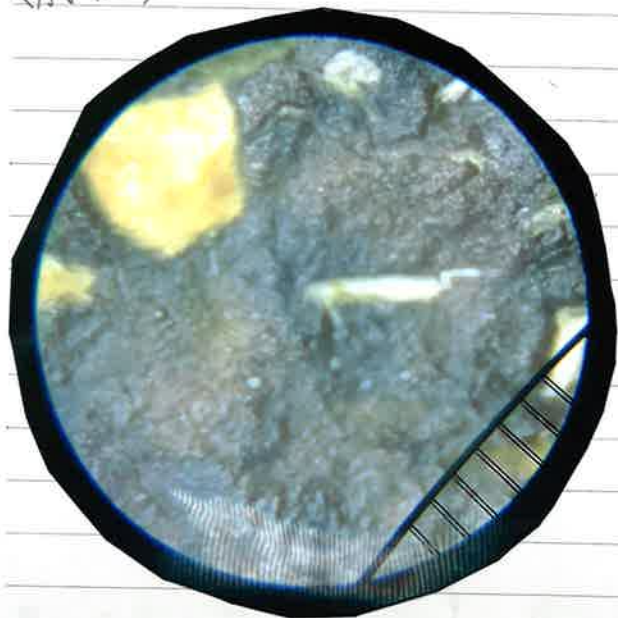


ジャがいもは、小さい気泡の様なものがたくさんあります。インクのりは良いですが、紙とは言えなそうです。

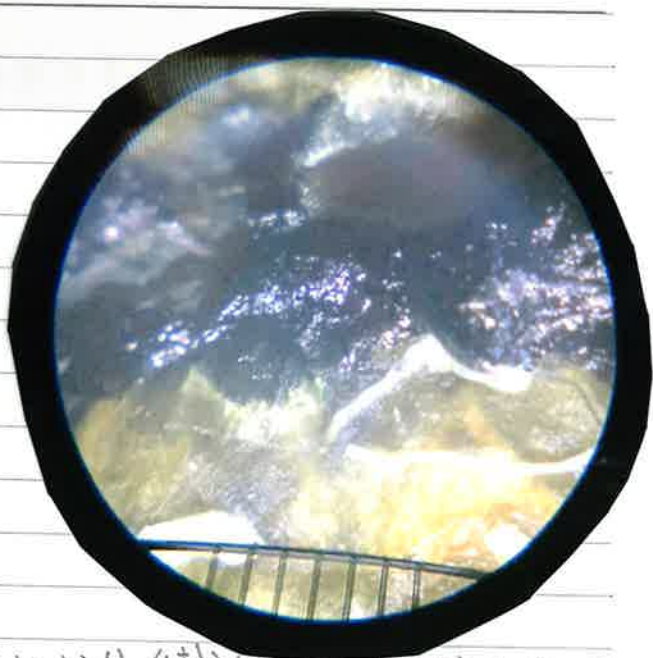
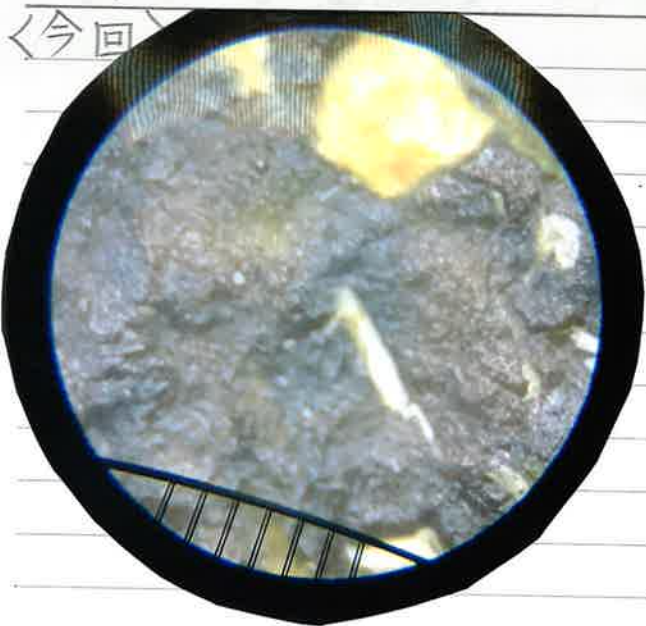
No.

Date

■ きゅうり (全 50倍)
〈前回〉



〈今回〉



前回に比べて、きゅうりは平面的になり、繊維がよく絡み合っています。

◎比べた結果… にんじんときゅうりは、**絨毛維**がよく絡んでいた。じゃがいもは小さな**気泡**がたくさんあった。

19) 最終結果

◎紙を作ることはできた

●にんじん…【**触感**】…少しザラザラ

【**書いた時の心地良さ**】…サーッとペンが進む

【**絨毛維の絡み合い**】…細かい

●じゃがいも…【**触感**】…サラサラ

【**書いた時の心地良さ**】…**気泡**ができているからか、ペンが少しつかえる

【**絨毛維の絡み合い**】…荒い

●きゅうり…【**触感**】…ザラザラ

【**書いた時の心地良さ**】…とてもペンがつかえる。

【**絨毛維の絡み合い**】…細かい

20) 感想

No. _____

Date _____

- ・紙作りがこんなに大変だと思わなかった。同時に、パピルスや和紙を作るのも大変なんだろうと思った。
- ・理科の研究には失敗が付き物であると知った。
- ・色々な紙の作り方や野菜の繊維の総量、なぜ冷蔵庫は乾燥しているのかなど、これを機に分かったことがたくさんあった。
- ・ごぼうなどの繊維質な野菜でもやってみたい。

21) 参考文献・お世話になった方々

〈参考文献〉

【URL】 <https://benesse.jp/jiyukenkyu/cont/shogaku/145.html>

1) 研究のきっかけ 「本好きの下剋下 第一部 兵士の娘1」
香月美夜・作 TOブックス

2) 比べてみよう!

パピルス・和紙・野菜紙 【URL】 <https://www.fureai-cloud.jp/tie/doc/view/1672>

【URL】 <https://www.ishihara-seishi.co.jp/koutei>

【URL】 <https://benesse.jp/jiyukenkyu/cont/shogaku/145.html> PLUS

4) 研究する野菜の繊維の量 【URL】 <https://www.otsuka.co.jp/health-and-illness/fiber/intake/f4>

13) 「電気代の無駄だから」 【URL】 <https://www.shend-trend.com/post-8857>

<お世話になった方々>
母
祖母

この場をお借りして感謝を申し上げます。
ありがとうございました。