

# 身近な野菜・果実を原料とした 透明な紙の作成方法についての研究と その使用方法の考案

岡山県立玉野光南高等学校  
探究活動・環境班  
山本 池田 高橋

## <目的>

身近な原料・装置を用いた透明な紙の  
作成方法を研究し，作成した紙の使用方法を  
考案する。



# 1. セルロースナノファイバーとは

セルロース繊維を径100nm以下まで解きほぐしたものの

## <特徴>

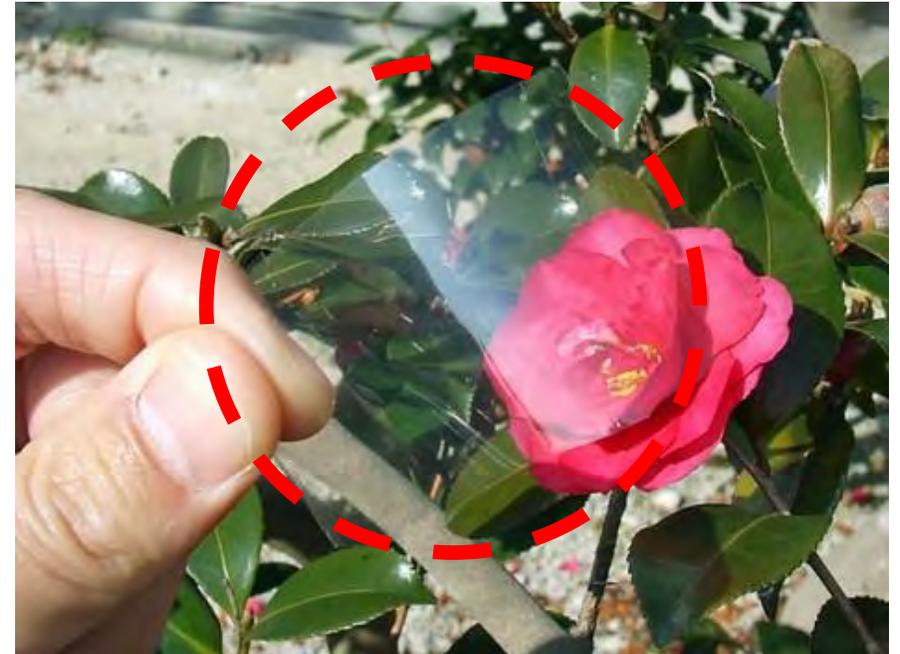
- ・ 再生可能資源である
- ・ 軽くて丈夫（鋼鉄の5倍の軽さで5倍の強度）
- ・ 光の透過性が高い



透明な紙を作ることができる



身近な素材にできないか？



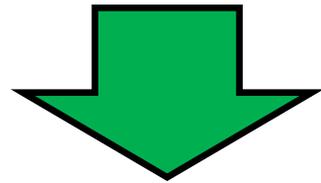
(出典) 大阪大学産業科学研究所第2研究部門  
自然材料機能化研究分野HP

## 2. 作成方法の検討

身近な素材として利用するためには、

簡単に手に入る原料・薬品・器具を使った方法

を考える必要がある。

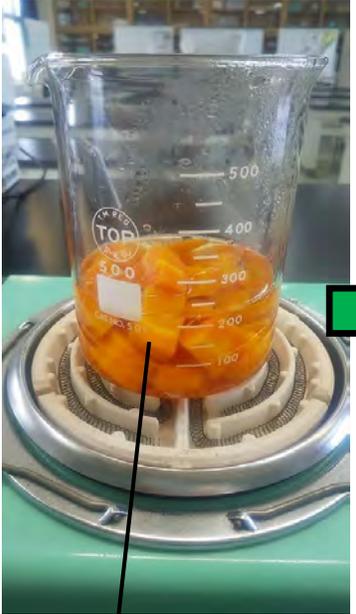


大阪大学産業科学研究所第2研究部門自然材料機能化研究分野HP

「透明な紙の作り方 in 夏休みの自由研究」を元に作成

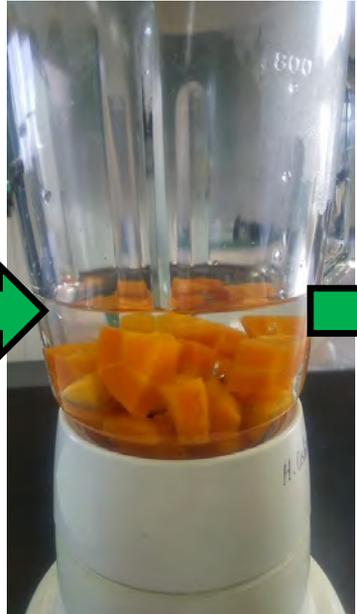
# 3. 作成方法

①煮る

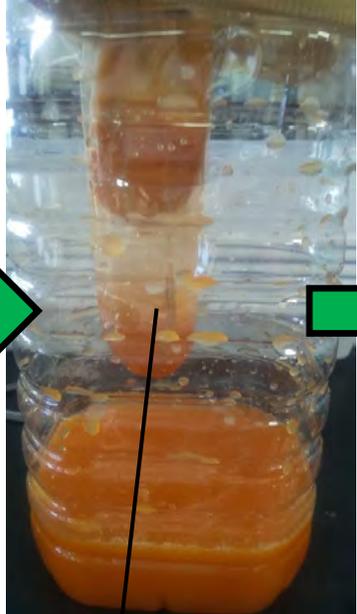


原料  
100g

②攪拌

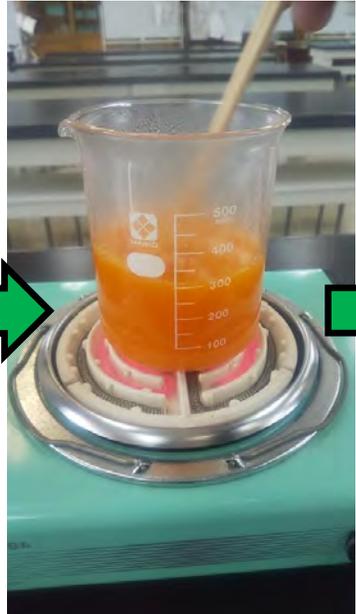


③こす



ストッキングを  
2枚重ねたもの

④煮る

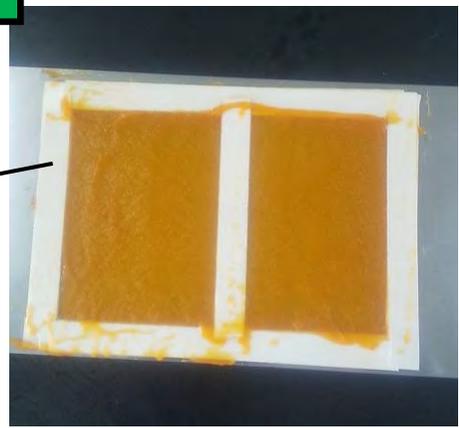


ペースト状に

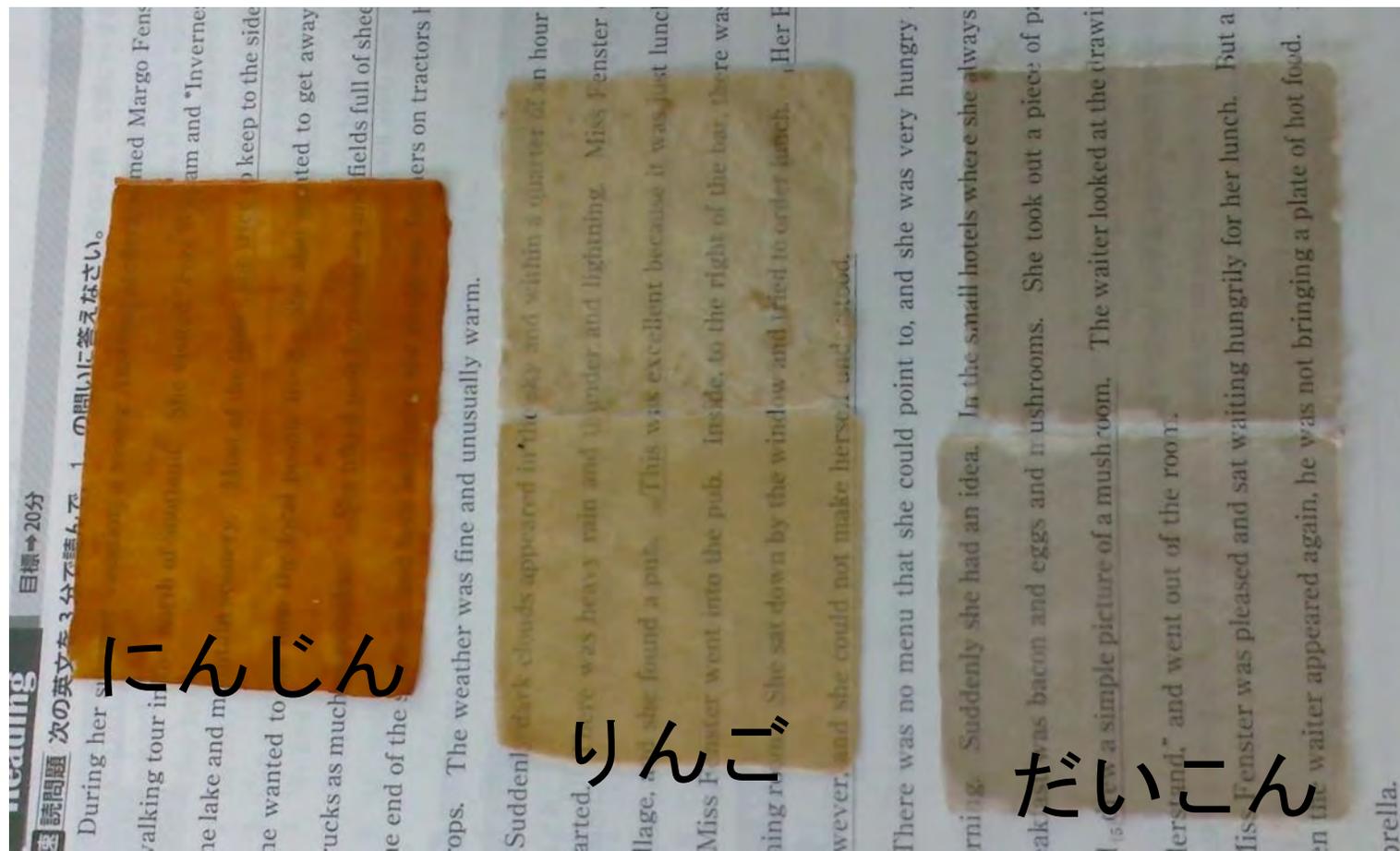


⑤乾燥

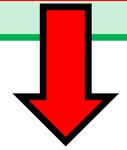
厚さ2.7mm



# 4. 作成した紙の特徴



- 野菜特有の色をもち、半透明
- ボールペンなら文字が書ける
- 折り紙のように使用可能
- 臭いがきつく、べたつきがある



解消方法を検討する必要あり

## 5. 塩素系漂白剤を用いた処理の導入

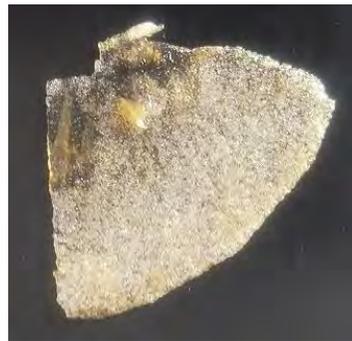
使用薬品：花王株式会社 ハイター

処理方法：

- ① 1Lの水に，ハイター10mLを入れる。
- ② 切った野菜を①につける。

### <漂白の結果>

- ・薄くスライスしたリンゴ



処理前



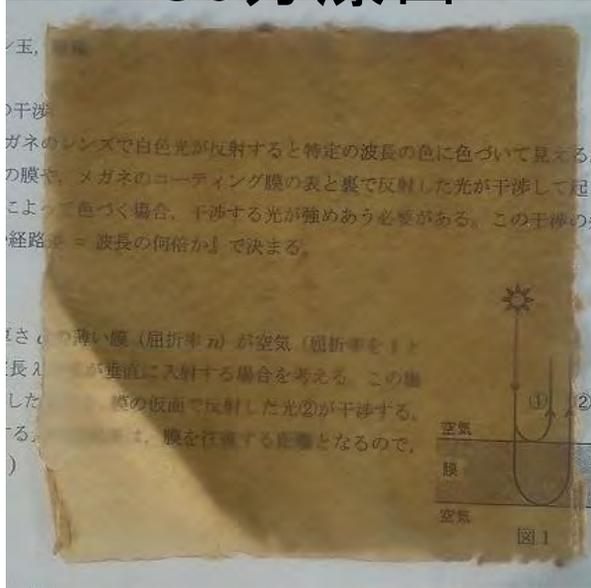
1時間処理



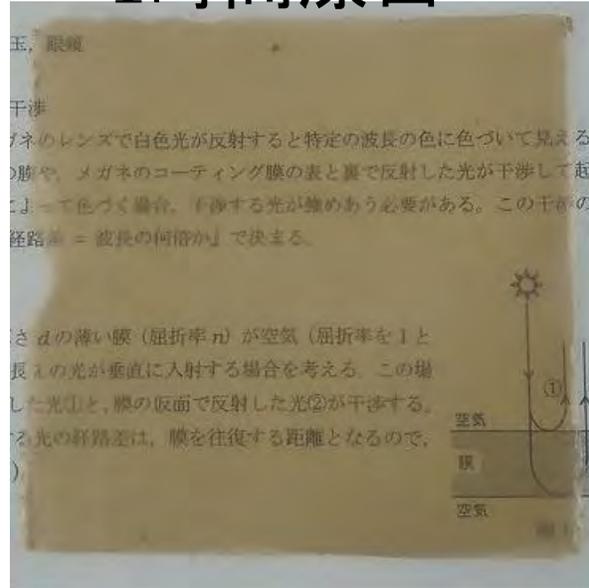
24時間処理

# 6. 塩素系漂白剤を用いた処理を導入した結果

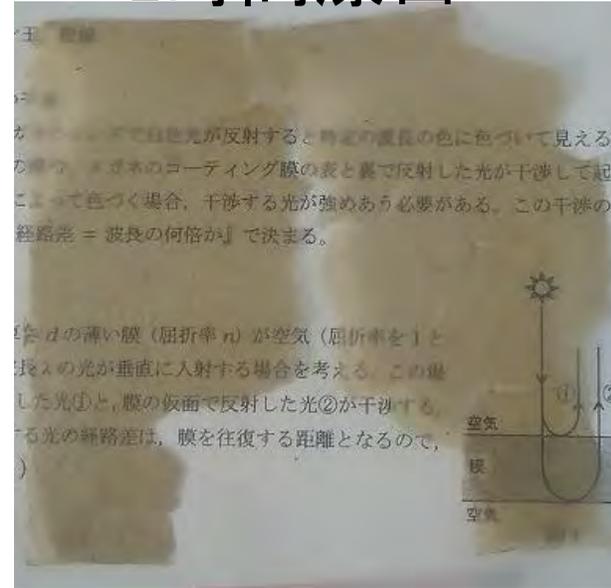
30分漂白



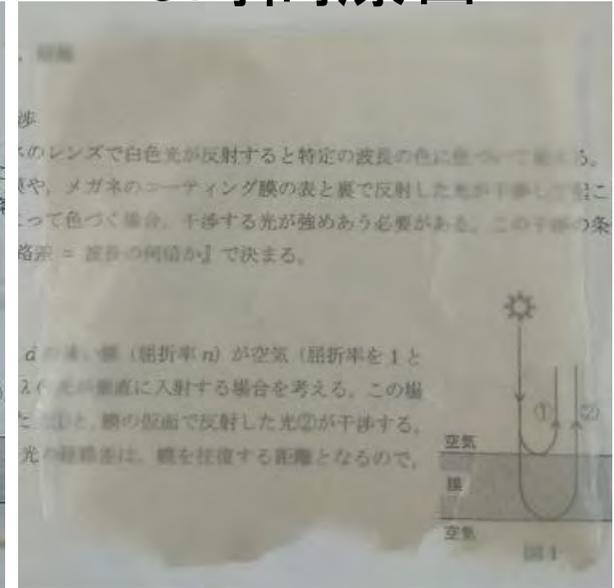
1時間漂白



薄く切って  
1時間漂白



薄く切って  
9時間漂白



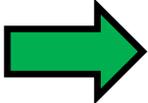
- ・ 臭いとべたつきを減少できた。ただし、色は薄くなった。
- ・ 臭いとべたつきが軽減されるほど、破れやすくなった。

➡ 強度を保つには、原料に含まれる成分を残す必要がある？

## 7. 失われた成分の考察と補充方法

国立研究開発法人産業技術総合研究所中国センター  
機能化学研究部門セルロース材料部門HPより

「製造時に、ペクチンを完全に除いてしまうと、ナノセルロースは集合するため、ペクチンの共存が重要」

 代替品として、レモン果汁を使用

### <補充方法>

使用薬品：ポッカレモン100

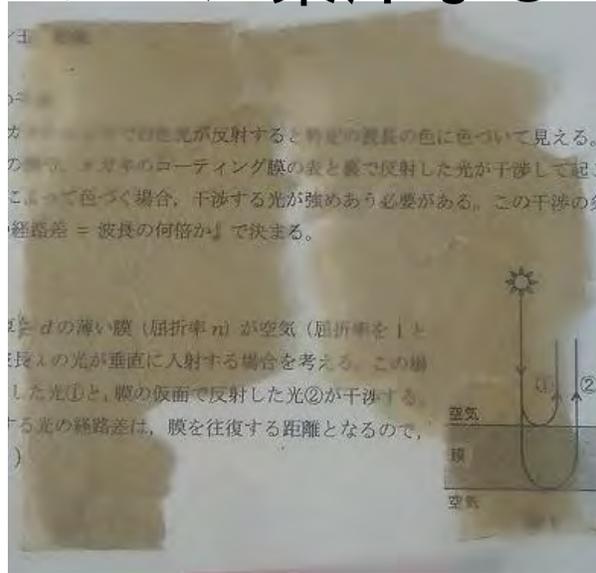
処理方法：原料を煮た後、攪拌する前に、  
30ml(レモン1個分に相当)を投入し、攪拌する。

# 8. 成分補充した結果

## ・ 薄く切ったりんご

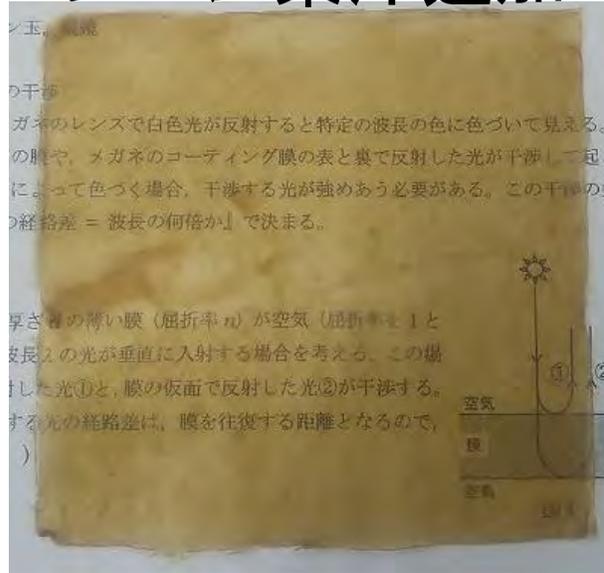
1時間漂白

レモン果汁なし



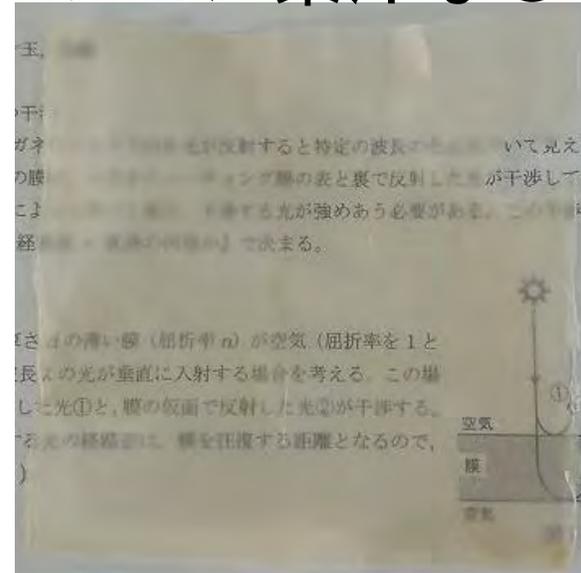
1時間漂白

レモン果汁追加



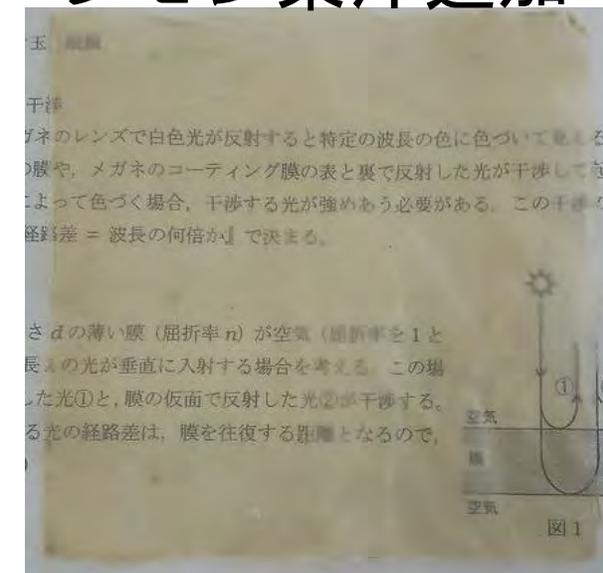
24時間漂白

レモン果汁なし



24時間漂白

レモン果汁追加

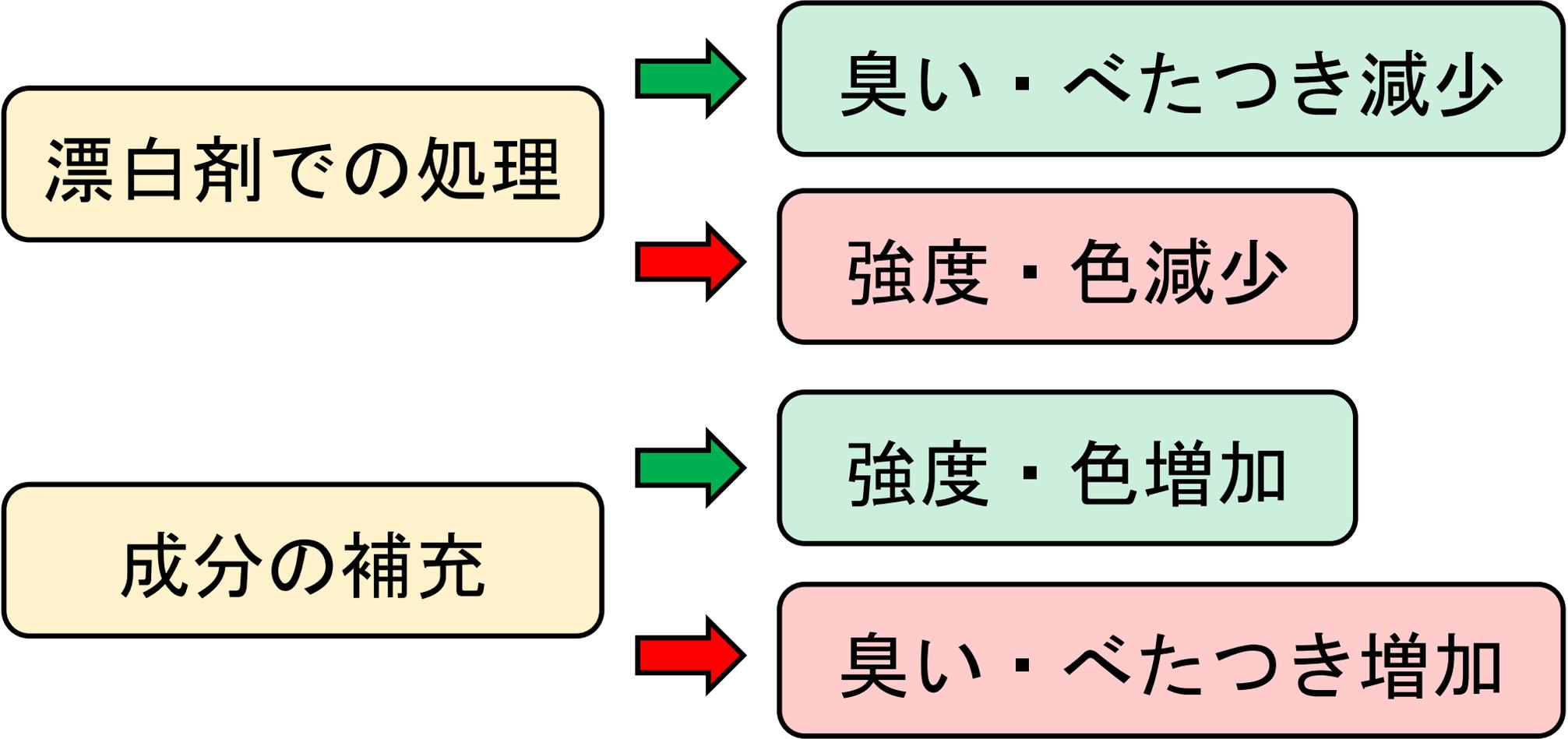


・ 漂白処理しないものと同じくらい破れにくくなった。

・ 臭いとべたつきが若干強くなった。色は濃くなった。

➡ レモン果汁のペクチン以外の成分が添加されたため？

# 9. 臭い・べたつき改善のための処理方法のまとめ



色・臭い+べたつき・強度のバランスを考えた  
作成方法の検討が必要

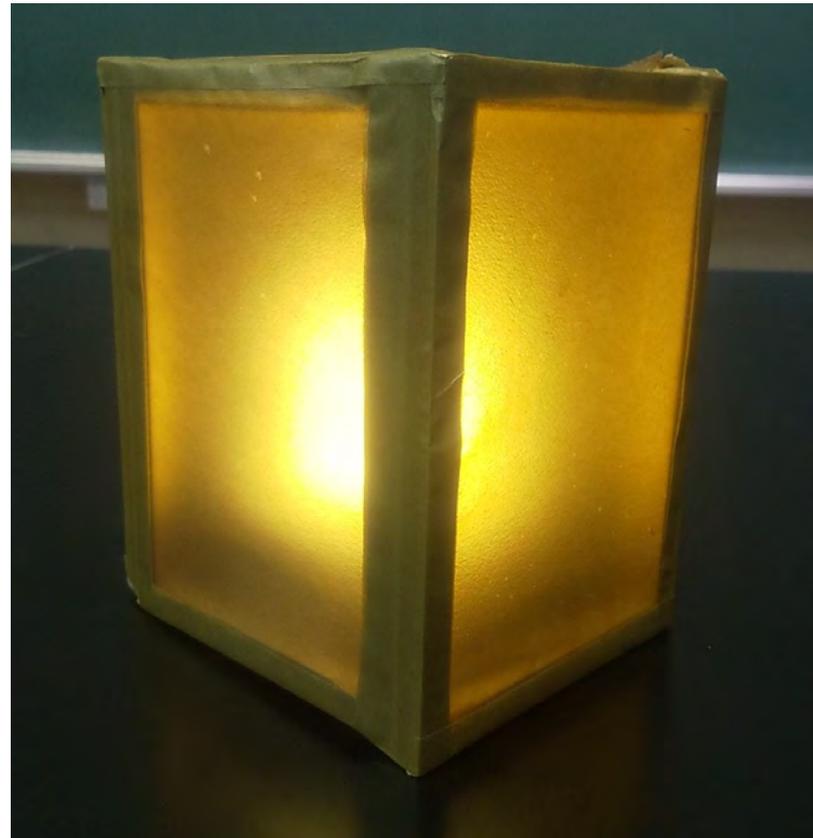
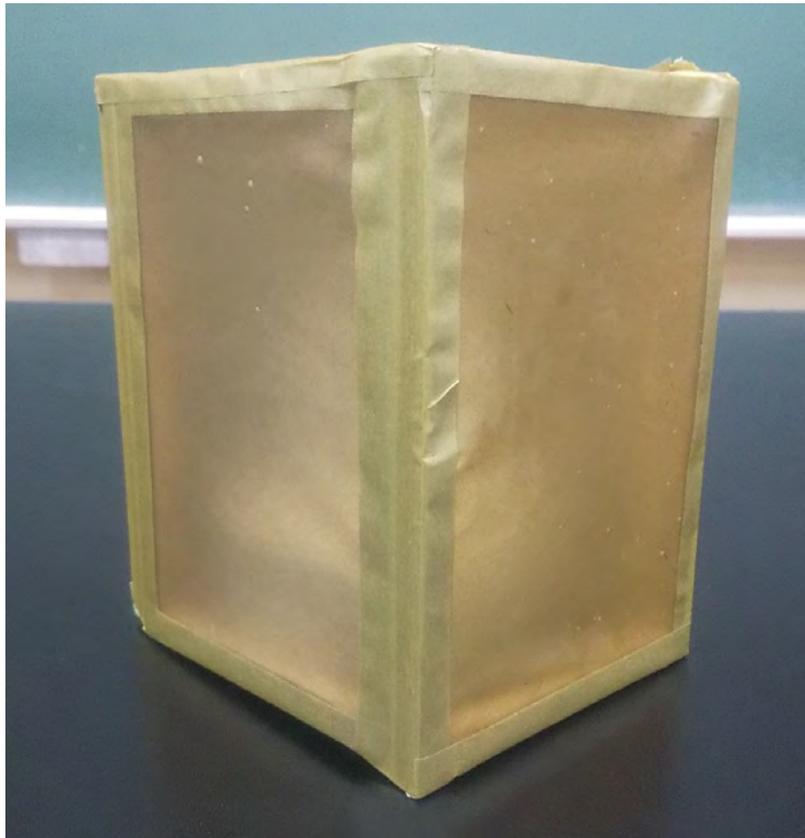
# 10. 利用方法の考案

作成した紙の最大の特徴：原料本来の色をもち，半透明

➡ 和紙に変わる民芸品への利用

(例) 行燈

- ・ りんごで作った紙を使用



## 1 1. まとめ

- 作成できる紙は，素材の特徴ある色を残したまま半透明という性質をもつので，新たな素材となる可能性がある。
- 原料が天然由来のため，廃棄する野菜や果物の新たな利用方法とできる可能性がある。
- 漂白剤によって処理することで，臭いやべたつきを軽減できる可能性がある。  
耐久性の低下は，失われた成分の補充によって解消できる可能性がある。

## 1 2. 今後の展望

- 本研究で使用しなかった原料（白菜，きゅうりなど）を用いた紙の作成と評価
- りんご以外の原料での漂白剤処理と成分補充を組み合わせた方法の有効性の検証
- ペクチンを単独で添加することでの強度確保の有効性の検証
- 行燈以外の利用方法の検討と制作  
（例）  
メモ用紙， はがき， うちわ

## <参考文献>

- ・ 環境省 CNFガイドライン
- ・ 日刊工業新聞社 ナノセルロースフォーラム編  
「図解よくわかる ナノセルロース」
- ・ B&Tブックス 日刊工業新聞社 ナノセルロースフォーラム編  
「トコトンやさしい ナノセルロースの本」
- ・ 化学と教育 67巻 1号 (2019年) 大森学園高等学校科学研究部  
果物, 野菜由来のセルロースナノファイバーの生成

## <参考HP>

- ・ 大阪大学産業科学研究所第2研究部門自然材料機能化研究分野
- ・ 国立研究開発法人産業技術総合研究所中国センター機能化学研究部門  
セルロース材料グループ
- ・ おかやまグリーンバイオ・プロジェクト