

# 可食色鉛筆の作成方法の検討

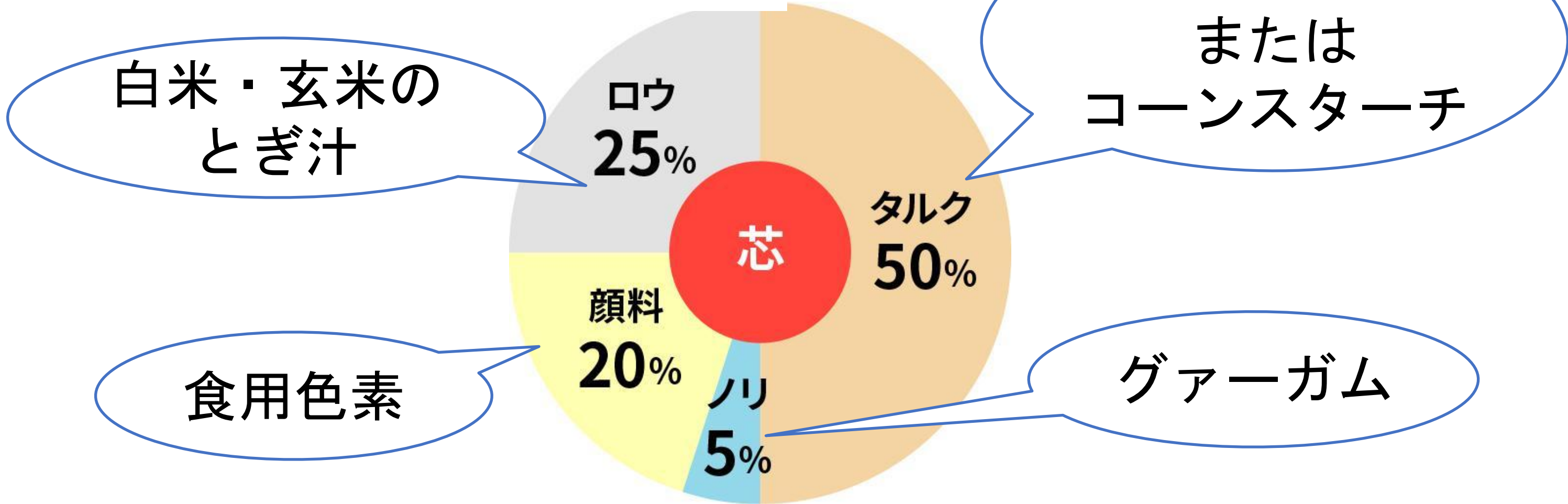
青翔高校二年 戌亥 華萌 田淵 柚奈 長野 桜子

## 目的

幼児が色鉛筆を口に入れたり食べたりしてしまうことがある → 食品のみで色鉛筆を作成し、安全性をより高める

## 昨年度までの探究

### 色鉛筆の成分と代用品



| 材料の割合       | ①   | ②   | ③   | ④   | ⑤   | ⑥   | ⑦   | ⑧   | ⑨   | ⑩   | ⑪   | ⑫   |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| コーンスターチ (g) | 5   | 0   | 1   | 5   | 0   | 1   | 5   | 0   | 1   | 5   | 0   | 1   |
| 小麦粉 (g)     | 0   | 5   | 4   | 0   | 5   | 4   | 0   | 5   | 4   | 0   | 5   | 4   |
| 食用色素 (g)    | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 2   | 2   | 2   | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 2   | 2   | 2   |
| 玄米のとぎ汁 (mL) | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 白米のとぎ汁 (mL) | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 |

全ての試料にグァーガム0.25gを加えた。

### グァーガムとは

植物グァーの種子から得られる食品添加物の増粘多糖類

### 使用材料/道具

- ・強力粉・コーンスターチ
- ・白米・玄米のとぎ汁
- ・食用色素
- ・グァーガム
- ・乳棒、乳鉢

### 作成方法

1. 試料を乳鉢に入れる。
2. 乳棒で練るように混ぜる。
3. ストローに詰めて取り出す。
4. インキュベーターで約二日間乾燥させる。

## 総合結果

|      | タルク  |         | ノリ    | 顔料   | 脂質     |        |
|------|------|---------|-------|------|--------|--------|
| 作成番号 | 強力粉  | コーンスターチ | グァーガム | 食用色素 | 玄米のとぎ汁 | 白米のとぎ汁 |
| 5    | 5.0g | —       | 0.25g | 2.0g | 2.7mL  | —      |
| 6    | 4.0g | 1.0g    | 0.25g | 2.0g | 2.7mL  | —      |

## 硬さととぎ汁に関する考察

- ・ **白米のとぎ汁・玄米のとぎ汁**の使用による色分け  
①<⑨<⑩<<⑧<④<③<⑫<⑥=⑤<② (成形できず・⑦, ⑪)
- ・ 玄米のとぎ汁使用時⇒作成時に離型しやすく、成形が容易であり、玄米のとぎ汁が良い⇒玄米のほうが脂質が多いから？

## 今後の課題

- ◆ 成形した色鉛筆の太さや長さが均一でない  
⇒成形方法の工夫が必要
- ◆ 評価方法の客観性を高める

## 本年度の探究

### 目的

成形した芯の大きさや形が均等でない  
↓  
成型方法の改善と確立

評価方法の客観性を高める  
↓  
測定方法の改善

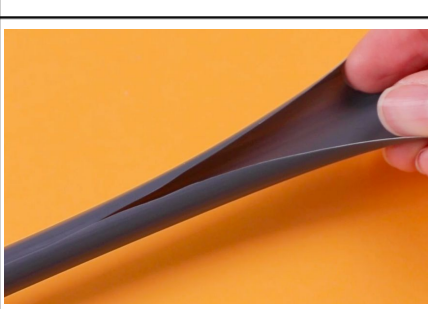
どの脂肪酸が芯の使用に最も適しているのか  
↓  
使用する脂肪酸を比較

既存課題

外部指摘

| 材料 | タルク  |         | ノリ    | 顔料   | 脂質     |
|----|------|---------|-------|------|--------|
|    | 強力粉  | コーンスターチ | グァーガム | 食用色素 | 玄米のとぎ汁 |
| A  | 5.0g | 0.0g    | 0.25g | 2.0g | 2.7ml  |
| B  | 4.0g | 1.0g    | 0.25g | 2.0g | 2.7ml  |
| C  | 3.0g | 2.0g    | 0.25g | 2.0g | 2.7ml  |
| D  | 2.0g | 3.0g    | 0.25g | 2.0g | 2.7ml  |
| E  | 1.0g | 4.0g    | 0.25g | 2.0g | 2.7ml  |

### ストローを用いた成形の方法の改善

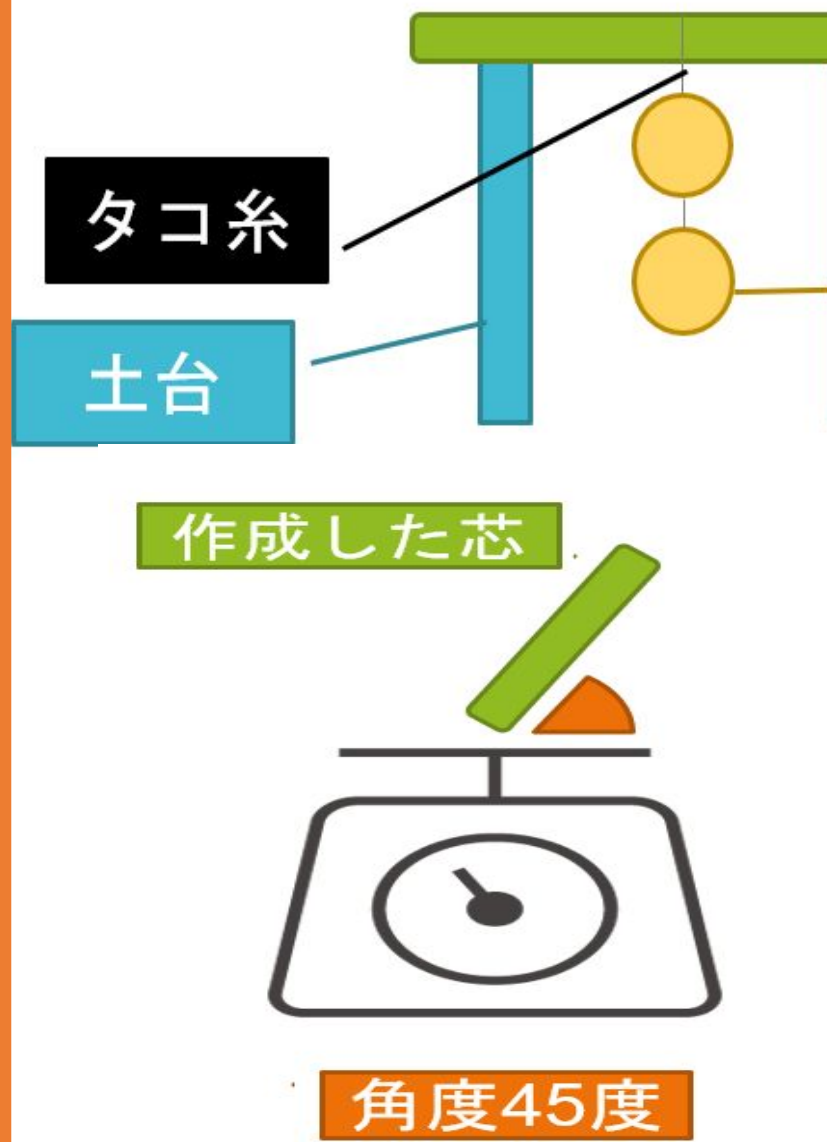
|         | 昨年度                                                                                 | 本年度             |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 練った後    | すぐ詰める                                                                               | 手で15分程度練ってから詰める |
| ストロー    |  | より隙間ができるように切る   |
| 乾燥させる時間 | 約2日                                                                                 | 約7日間            |



手でこねていた時に比べ、かなり均一な形で作成できるようになった

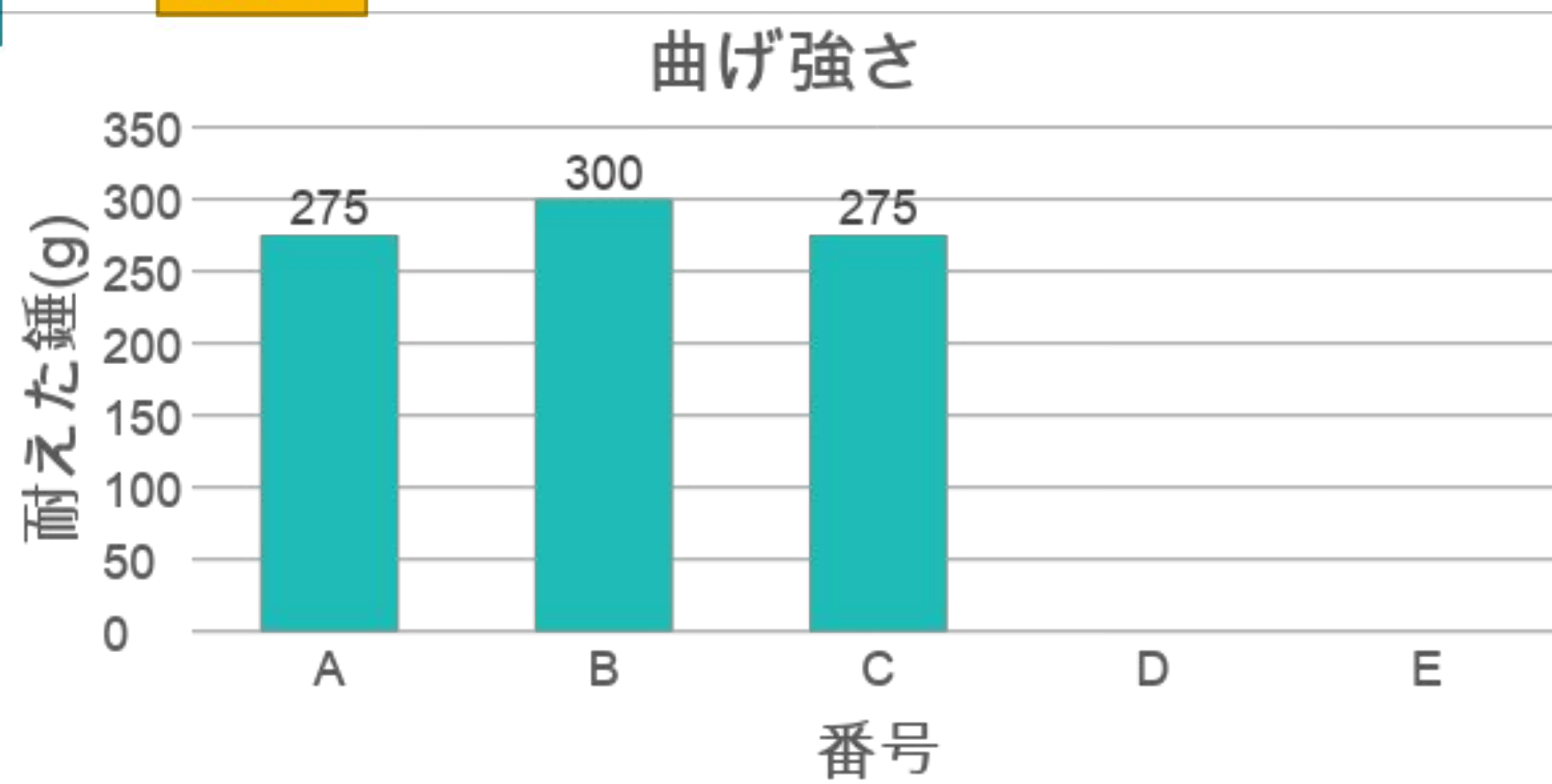


### 客観的な測定について



条件を揃え、色鉛筆で線を引く。

色鉛筆の中央に、15cmで切り輪にした糸をひっかけ、土台にのせる。20gの重りを一つずつかけていく。

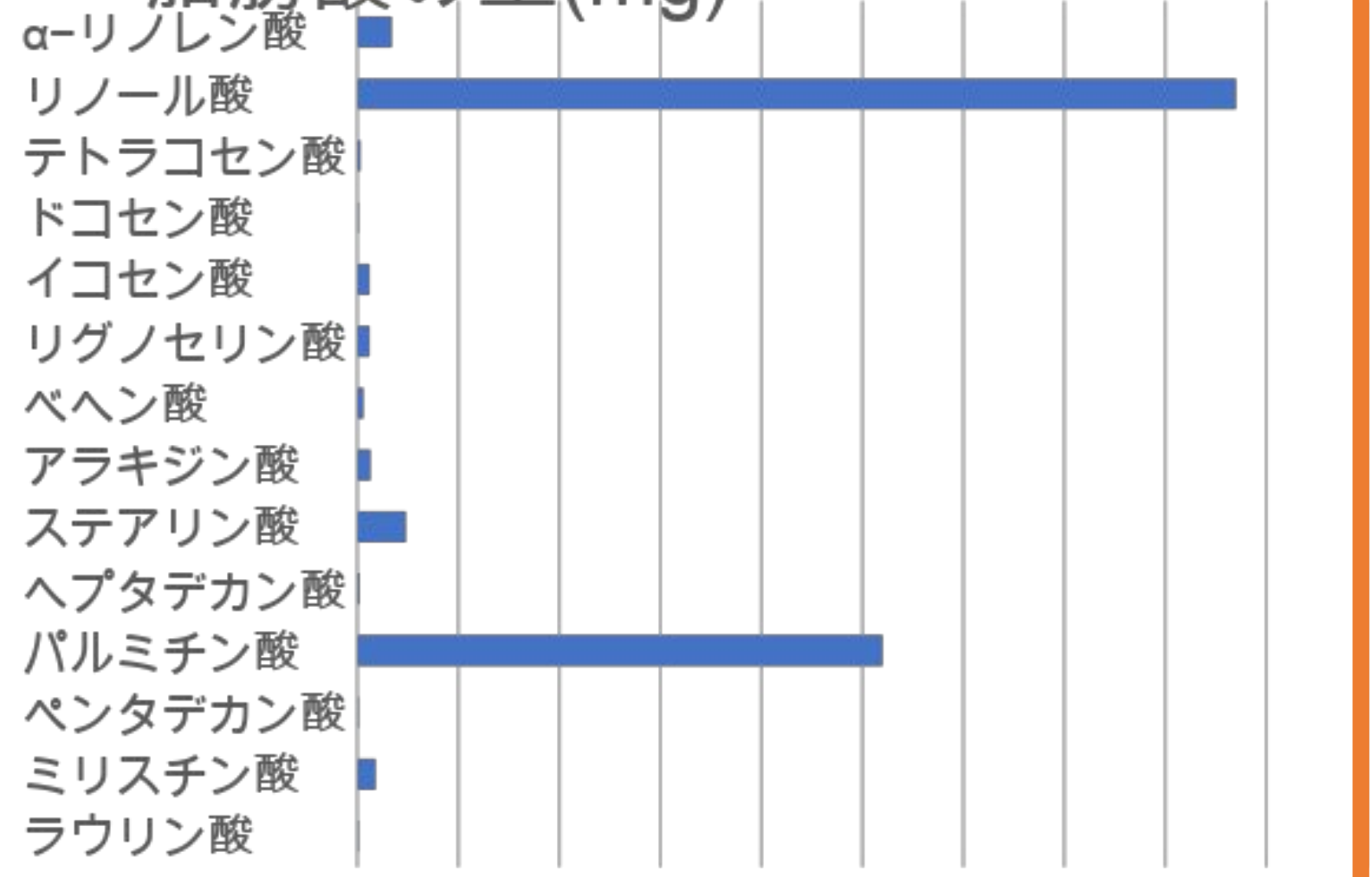


Bが最も曲げ強い。また、コーンスターチの量が強力粉の量をを上回ると、乾燥させた後に割れてしまうことが分かった。

### 脂肪酸の変更について

| 脂肪酸    | 可食部100gあたりの含有量 (mg) | 脂肪酸の種類   |
|--------|---------------------|----------|
| リノール酸  | 870                 | 多価不飽和脂肪酸 |
| パルミチン酸 | 520                 | 飽和脂肪酸    |
| ステアリン酸 | 48                  |          |

玄米100gあたりに含まれる脂肪酸の量(mg)



## 今後の展望

- ・脂肪酸の変更を行う
- ・米のとぎ実の成分について調べる
- ・地元の野菜から抽出した色素を使用し、地産地消に貢献する  
⇒SDGsの12番に取り組む

12 つくる責任  
つかう責任



### 参考文献

[https://www.mext.go.jp/content/20201225-mxt\\_kagsei-mext\\_01110\\_031.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20201225-mxt_kagsei-mext_01110_031.pdf)  
[https://www.mpuni.co.jp/special/tour/c\\_pencil.html](https://www.mpuni.co.jp/special/tour/c_pencil.html)  
[https://gooddo.jp/magazine/sdgs\\_2030/consumption\\_production\\_sdgs/](https://gooddo.jp/magazine/sdgs_2030/consumption_production_sdgs/)