

## 化学

### キュウリの渋みに関する研究

福島県立喜多方高等学校 自然科学部  
2年 赤枝龍星 上野泰育 菊地翔太

#### 1. 動機及び目的

キュウリの茎に近い部分を切り落とし、断面をこすり合わせるとアクが抜けるという昔からの知恵がある。インターネット上にはキュウリに関する論文があり、それによりキュウリは断面をこすり合わせるとアクが抜けることは示されている。そこで、私たちはどの程度断面をこすり合わせればアク抜きとして十分なのか疑問に思い、実験により明らかにしたいと考えた。

目的は、以下の(1)および(2)である。

- (1) キュウリのアクに含まれる主たる成分を調べる。
- (2) 断面のこすり合わせ回数とアクの滲出量の相関を定量的に調べる。

#### 2. キュウリのアクとは何か

キュウリのアクは主に維管束に含まれる。農研機構のホームページによると、キュウリのアクには微量にギ酸が含まれており、それを私たちは渋みとして感じる。また、キュウリの断面からの滲出液には酸としてギ酸しか含まれないことも様々な論文により示されている。

#### 3. 仮説

(1) について

銀鏡反応を示す。(様々な論文によりキュウリにギ酸が含まれることは示されているため。)

(2) について

ある一定の回数まではすり合わせる回数とギ酸の滲出量はおおむね比例関係になり、そこからあまり変わらない。(キュウリの維管束に含まれるギ酸はすり合わせるにより出尽くすと考えたため。)

#### 4. 実験方法

(1) キュウリにギ酸が含まれることを示す実験

アクにはギ酸が含まれることを示すため銀鏡反応の有無を調べる。予備実験を行ったところアンモニア硝酸銀溶液を用いたが銀鏡反応を示さな

ったため、本実験では、反応を促進するためアンモニア硝酸銀溶液にNaOH水溶液(約0.10mol/L)を加えたトレンス試薬を使用した。キュウリの断面からの滲出液が銀鏡反応を示せば、ギ酸が含まれるとわかる。

(2) 断面のこすり合わせ回数とアク及びギ酸の滲出量の相関を調べる実験

- ① NaOH水溶液を作り、正確な濃度を測定する。  
(濃度  $1.25 \times 10^{-3}$  [mol/L])
- ② 蒸留水を約10mLビーカーに入れ、質量を測定する。
- ③ キュウリを質量が  $50 \pm 0.5$ gの範囲に収まるように茎の部分から切断する。(キュウリの個体差をできるだけ減らすため)
- ④ 茎の部分から2cmの部分で切断し断面をすり合わせる。(30回ずつ回数を増やす)
- ⑤ 滲出液を②で準備した約10mLの蒸留水に溶かし質量を測定する。その質量と②の質量の差がアクを含む滲出液全体の質量とみなせる。
- ⑥ 滲出液を中和滴定し、ギ酸を定量する。

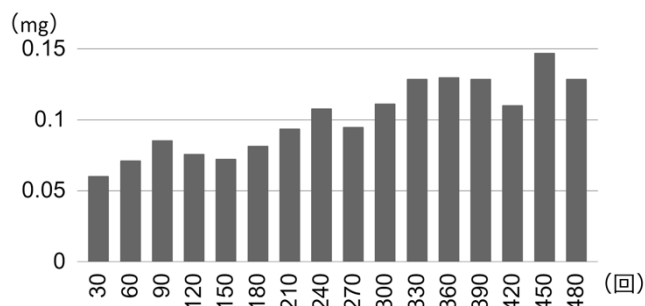
#### 5. 結果

(1) 銀鏡反応を示した。



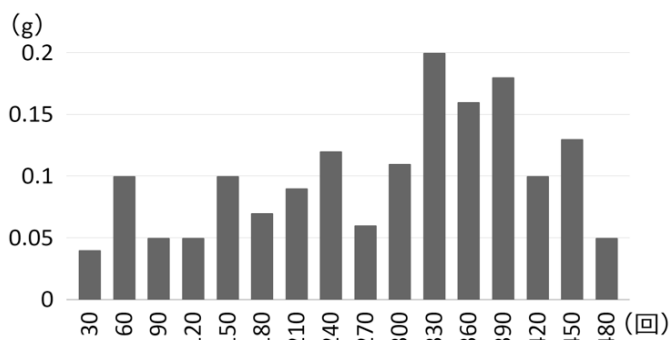
【図1】銀が付着した試験管

(2) 下記のとおりの結果になった。



【図2】すり合わせ回数とギ酸の質量

すり合わせ回数	ギ酸の質量 (mg)	すり合わせ回数	ギ酸の質量 (mg)
30	0.0604	270	0.0949
60	0.0713	300	0.1116
90	0.0857	330	0.1081
120	0.0759	360	0.1300
150	0.0725	390	0.1288
180	0.0817	420	0.1104
210	0.0937	450	0.1472
240	0.1081	480	0.1288



【図3】すり合わせ回数とアクの質量

すり合わせ回数	アクの質量 (g)	すり合わせ回数	アクの質量 (g)
30	0.04	270	0.06
60	0.10	300	0.11
90	0.05	330	0.20
120	0.05	360	0.16
150	0.10	390	0.18
180	0.07	420	0.10
210	0.09	450	0.13
240	0.12	480	0.05

## 6. 考察

### (1) について

キュウリの滲出液が銀鏡反応を示したため、ギ酸が含まれると考えられる。

### (2) について

【図2】から、330回まではおおむねすり合わせ回数とギ酸の質量は比例関係にあり、そこからはあまり変化が見られないことがわかる。このようになった要因として、まず維管束に含まれるギ酸

が出尽くしたことが考えられる。また、実験中にキュウリの断面の滲出液がゼリー状に固まっているのを確認した。それにより維管束が塞がったと考えられる。

【図3】からは、アクの質量は330回まで増加傾向にありその後減少することがわかる。目視でも一度滲出したアクの体積が減少するのを確認した。このようになったのは、アクに含まれる水分がすり合わせ時に蒸発したからだと考えた。

その結果、キュウリのすり合わせは330回程度行くと十分にアクが抜けると言える。それ以上すり合わせをしても、アクの質量は減少し、ギ酸の質量はほぼ変化しないため、効果はない。

## 7. 反省点と今後の展望

同じすり合わせ回数で複数回測定を行えなかったことが反省点だ。それによりデータとしての信頼性があまり高くなってしまった。今回は測定回数が1回でも相関関係を見出すことができたが、基本的には複数回データを取るべきだと感じた。

また、今後調べたいことについては、下記のとおりである。

- ・ある一定回数こすり合わせるとギ酸が滲出しないのはなぜか。
- ・キュウリのアクがゼリー状に固まる理由
- ・アクの質量が330回以降減少に転じる原因  
(考察で述べたように水分の蒸発によるものなのか、または別の原因があるのか)
- ・キュウリを水につけたり、食塩をふったまな板の上でキュウリを転がす「板ずり」など、アク抜きの方法を変化させた場合のギ酸滲出量の比較

## 8. 参考文献

- ・十訂版 スクエア最新図説化学
- ・農研機構

<https://www.naro.go.jp/project/results/laboratory/vegetea/2009>

- ・キュウリの渋味要因と調理操作による低減  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/cookeryscience1995/41/6/41\\_378/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/cookeryscience1995/41/6/41_378/_pdf/-char/ja)