

## 植物のネバネバ汁に意外なパワーを発見！

島根県 出雲市立第三中学校 2年 片岡 澄歩

### 1. 動機

私にはいつも嫌だな～と思うお手伝いがある。それは、畑へレタスを取りに行くことだ。レタスを切るといつも、白い汁で手がネバネバして、水でも石けんでもなかなか落ちない。また、草取りでコニシキソウを抜いた時も同様に、ボンドみたいに草や砂が手に張り付いてしまうのも苦手だ。それに、レタスはいつも、切り口がすぐに茶色くなるから、おいしそうに見えない。でも、そういえば、冷蔵庫に残っているレタスって、汁のネバネバが無くなっているし、カビの生えている他の野菜と隣り合っているレタスにはカビが生えたことがない。

いったい白い汁って何？何でネバネバするの？何で茶色く固まるの？カビを殺菌するの？白い汁が出る他の植物も一緒かな？と、とても不思議になったので、植物から出てくる汁は何かを調べてみることにした。

### 2. 観察・実験する植物の種類（合計 15 種類）

実際にさわってみて4つに分類した。

白くてネバネバの汁が出る植物：①レタス、②キキョウ、③コニシキソウ

白くてサラサラの汁が出る植物：④玉ネギ、⑤ジャガイモ

透明でネバネバの汁が出る植物：⑥アカパンサス、⑦オクラ、⑧長ネギ、⑨ワサビ、  
⑩ドクダミ、⑪ニンニク、⑫ヨモギ

透明でサラサラの汁が出る植物：⑬キュウリ、⑭ショウガ、⑮ユキノシタ

終盤には、比較用として、接着剤もやってみることにした。

比較用：⑯ボンド、⑰セメダイン、⑱スティックのり、⑲水のり

### 3. 調べることと実験方法

#### (1) 汁はどこから出てくるか

##### A：汁が出てくる部分の観察

植物の葉や茎や実を切り、汁が出てくる部分の様子、手ざわり、色の変化、におい、放置した時の変化などについて観察する。

#### (2) 汁はカビに影響するか

##### B：カビを殺菌することはできるか

寒天培地（1%砂糖水）でカビを生やしておく。そこへ植物の汁をまんべんなくぬり、汁の出ている葉や茎も培地にのせ、放置する。生えているカビを殺菌できるかどうか、変化の様子を観察する。比較用に、汁をぬらない培地も用意する。

C : カビを予防することはできるか

寒天培地（1%砂糖水）に汚れた手を押し付ける。次に植物の汁をまんべんなく塗り、汁の出ている葉や茎も培地へのせ、放置する。カビが生えてこないかどうか、変化の様子を観察する。比較用に、汁をぬらない培地も観察する。

(3) ネバネバの原因や(2)の結果は、どんな性質から生じるのか

D : 酸性・中性・アルカリ性のちがいか

赤と青のリトマス試験紙それぞれに汁をつけて、酸性・中性・アルカリ性のちがいを調べる。その強さがわかる黄色の試験紙の色の変化もみる。

E : 油分をはじく(油溶性ではない)・水分をはじく(水溶性ではない)のちがいか?

汁をキッチンペーパーの中央にぬっておく。1枚は食紅を混ぜた水道水をキッチンペーパーの端からしみこませる。もう1枚は食紅を混ぜた食用油で同様にする。赤い水や油が汁についた時、染み込むかどうかを調べる。

F : 汁の性質の違いはけんぴ鏡でわかるか?

汁をけんぴ鏡で観察・スケッチしながら、性質の違いがあるかをみつける。

4. 予想

- ・ネバネバ汁は、人間の血液みたいに傷口をバリアして、バイ菌の侵入を防ぐことができると思う。また、初めから生えているカビにぬると、カビを閉じ込めて、それ以上バイ菌が増えないようにすると思う。バイ菌と闘った証拠が、茶色に変色することだと思う。

5. 結果

A : 汁が出てくる部分、見た様子、手ざわり、色の変化、放置した時の変化について

● 白のネバネバ汁 :

レタス



キキョウ



コニシキソウ



- ・茎・葉・花のどこからでも、白いネバネバ汁があふれ出てきた。
- ・ネバネバ汁は3 cm以上伸び、ボンドみたいに強烈な粘着力があった。
- ・放置すると5分位で茶色系に変色し、縮んで固くなった。
- ・水で洗っても、石けんで洗っても、なかなかネバネバが落ちなかった。

● 白のサラサラ汁：

玉ネギ



ジャガイモ



- ・実から、白くてサラサラの汁が、ジワジワしみ出してきた。
- ・放置すると、白くてサラサラのまま乾き、白い粉が固まっている状態になった。

● 透明のネバネバ汁：

アガパンサス



オクラ



長ネギ



ワサビ



ドクダミ



ニンニク



ヨモギ



- ・茎・葉・花のどこからでも粘り気ヌルヌルの透明な汁が出た。
- ・アカパンサス 10 cm位、オクラ 5 cm位、その他は 2 mm くらい伸びた。
- ・乾くと糸をひいたままの状態 で固まった。

● 透明のサラサラ汁

キュウリ



ショウガ

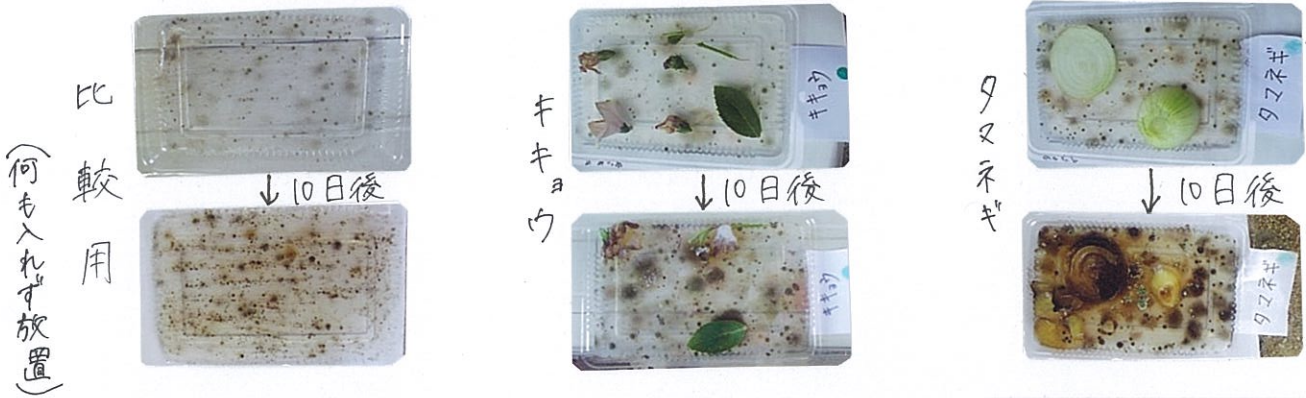


ユキノシタ



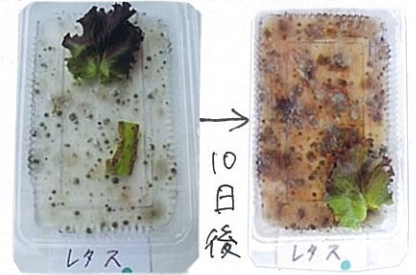
- ・キュウリとショウガは実、ユキノシタは葉から、サラサラでさわった感じがでない透明な汁が出た。
- ・乾いても透明でキュウリは球になって固まり、ショウガとユキノシタはサラサラ乾燥して見えなくなった。

B : 生えているカビを 殺菌 できたか、その様子について



		カビを減らした	カビの進行を遅くした	他のカビを生やさなかった	自分自身にカビが生えなかった	培地が茶色く変色した
ネバなくて ネバ	① レタス	×	○	○	○	◎
	② キキョウ	×	○	×	×	◎
	③ コニシキソウ	×	×	×	○	◎
ササッと白く サラ	④ 玉ネギ	×	×	×	×	×
	⑤ ジャガイモ	×	×	×	×	×
ネバなくて 透明で ネバ	⑥ アガパンサス	×	○	○	○	◎
	⑦ オクラ	×	○	×	×	○
	⑧ 長ネギ	×	×	×	○	○
	⑨ ワサビ	×	○	×	×	○
	⑩ ドクダミ	×	×	○	×	○
	⑪ ニンニク	×	×	×	×	○
	⑫ ヨモギ	×	○	○	○	◎
サラサラで 透明で サラ	⑬ キュウリ	×	×	×	×	×
	⑭ ショウガ	×	○	○	×	○
	⑮ ユキノシタ	×	×	○	○	○

- どの植物もカビを殺菌する（減らす）ことはできなかった。
- カビの進行を遅くしたり（7種類）、他のカビを予防したり（6種類）、自分自身をカビから守ったり（6種類）する植物があった。これらはすべて、ネバネバ汁やトロトロ汁が出るものだけだった。特に、レタス、アカパンサス、ヨモギは、上記3点すべてできた。
- 反対に、上記3点すべて できなかったのは、サラサラ汁の3種類（玉ネギ、ジャガイモ、キュウリ）だった。
- ネバネバ汁やトロトロ汁をつけた培地はどれも茶色に変色し、サラサラ汁の培地はどれも変色しなかった。特にレタスの培地は濃い茶色になった。



C: カビが生えないように 予防 できたか、その様子について



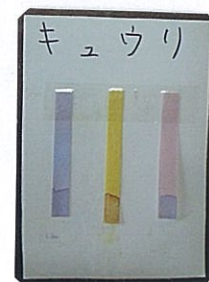
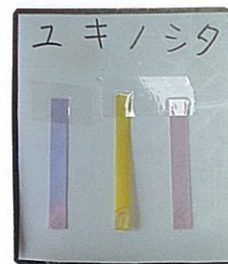
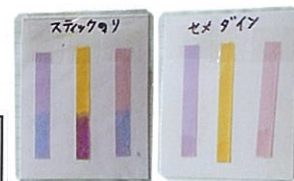
		カビを 予防した	カビの進行を 遅くした	カビを1種類 だけにおさえた	自分自身にカビ が生えなかった	培地が茶色く 変色した
ネバネバ 白くて	①レタス	◎	/	/	○	◎
	②キキョウ	◎	/	/	○	◎
	③コニシキソウ	◎	/	/	○	◎
サラサラ 白く	④玉ネギ	×	×	○	×	○
	⑤ジャガイモ	×	×	○	×	○
ネバネバ 透明で	⑥アガパンサス	◎	/	/	○	◎
	⑦オクラ	◎	/	/	○	○
	⑧長ネギ	◎	/	/	○	○
	⑨ワサビ	◎	/	/	○	○
	⑩ドクダミ	×	×	○	×	○
	⑪ニンニク	×	×	○	×	○
	⑫ヨモギ	◎	/	/	○	◎
サラサラ 透明で	⑬キュウリ	×	×	×	×	×
	⑭ショウガ	×	○	○	○	○
	⑮ユキノシタ	◎	/	/	○	○

- カビを 10 日間以上予防できた植物が 9 種類あった。
- それ以外に、カビの進行を遅くしたものが 1 種類、カビを 1 種類だけに抑えたものが 5 種類あった。キュウリ以外は、カビを 1 種類だけにおさた。
- 自分自身をカビから守ったものが 10 種類あった。
- キュウリ以外の全ての培地が茶色に変色した。汁が付いた部分は特に茶色く変色し、そこにはカビが生えなかった。
- ネバネバやトロトロの粘り気が強いものほどカビを予防する日数が長かった。
- 初めからカビがあった B 実験よりも、初めにカビが無いこの C 実験のほうが、カビの進行を防ぐことができた。

※B・C実験で、ネバネバ・トロトロ汁が付いた部分ほど、カビを防ぐ力があることがわかった。この原因は、殺菌力のある酸性が影響しているのではないかと思い、リトマス試験紙で実験Dを試してみた。（比較用としてボンド等の接着剤は、実験Eの後で知りたくなかったので、後から追加で実験Dをしたが、表としてはここに一緒に記入しておく。）

D：酸性・中性・アルカリ性 の結果について

		強いアルカリ性	アルカリ性	中性	酸性	強い酸性
ネババ 白く ババて	① レタス				○	
	② キキョウ				○	
	③ コニシキソウ				○	
ササテ 白く ララて	④ 玉ネギ				○	
	⑤ ジャガイモ				○	
ネバ 透明 バ	⑥ アガパンサス			○		
	⑦ オクラ				○	
	⑧ 長ネギ				○	
	⑨ ワサビ				○	
	⑩ ドクダミ				○	
	⑪ ニンニク				○	
	⑫ ヨモギ				○	
ササテ 透明 ララ	⑬ キュウリ		○			
	⑭ ショウガ				○	
	⑮ ユキノシタ				○	
比較 用 に 接着 剤	⑯ ボンド			○		
	⑰ セメダイン			○		
	⑱ スティックのり	○				
	⑲ 水のり		○			



酸性か  
強さはどのくらい  
アルカリ性か

- アルカリ性：キュウリのみだった。
- 中性：アガパンサスのみだった。
- 酸性：上記以外の13種類だった。
- 黄色の試験紙が反応するほど強い度はひとつも無かった。

※カビに一番弱いキュウリだけがアルカリ性だったので、酸性がカビに強いのだろう。

でも、他のカビが生えやすい植物も酸性、一番トロトロ汁が出てカビもよく防ぐアガパンサスが中性、ということは、他に原因となる性質があるはずだ。そこで、汁が固まることで水も油もはじき、バイ菌からバリアして身を守っているのではないかと考えてE実験を試してみた。また、ネバネバが固まってバリアするボンド等の接着剤も、比較用として実験した。

E：油分をはじく(油溶性ではない)・水分をはじく(水溶性ではない)の結果について

		油分をはじいた (油溶性ではない)	水分をはじいた (水溶性ではない)	油分をはじいたか (はじいたか)	水分をはじいたか (はじいたか)
ネバネバ 白くて	① レタス	○	○		
	② キキョウ	○	○		
	③ コニシキソウ	○	○		
ササラ 白くて	④ 玉ネギ	○	× (汁と水がとけこんでいる)		
	⑤ ジャガイモ	△ (時間とともにしみてくる)	△ (時間とともにしみてくる)		
ネバネバ 透明で	⑥ アガパンサス	○	○		
	⑦ オクラ	○	○		
	⑧ 長ネギ	○	○		
	⑨ ワサビ	○	○		
	⑩ ドクダミ	○	○		
	⑪ ニンニク	○	○		
	⑫ ヨモギ	× (油をすいよせている)	× (水をすいよせている)		
ササラ 透明で	⑬ キュウリ	○	○		
	⑭ ショウガ	○	○		
	⑮ ユキノシタ	○	○		
比較用に 接着剤	⑯ ボンド	○	○		
	⑰ セメダイン	× (油をすいよせている)	○		
	⑱ スティックのり	○	○		
	⑲ 水のり	○	○		

- 玉ネギには水、ジャガイモには水も油も、しみこんできた。
- ヨモギには水も油も、セメダインには油を、吸い寄せる性質があった。
- それ以外はすべて、水も油もはじいた。バリアして身を守っていることがわかった。  
(キュウリのみはアルカリ性で水分も多いから、カビには弱い、乾燥と汚れからは身を守れるのだろう。)

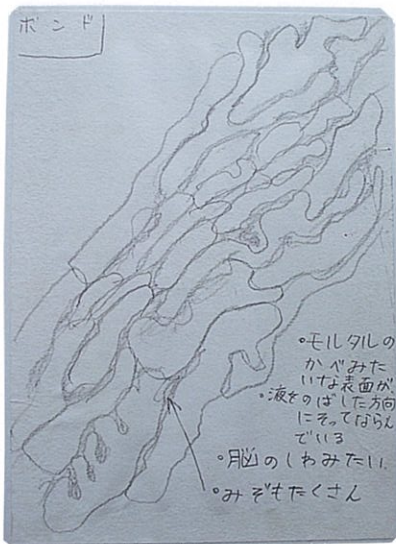
※さて、上記A B C Dの汁の性質の違いが、けんぴ鏡でわかるかどうか、観察してみた。

F : 汁をけんぴ鏡で観察したスケッチと特徴

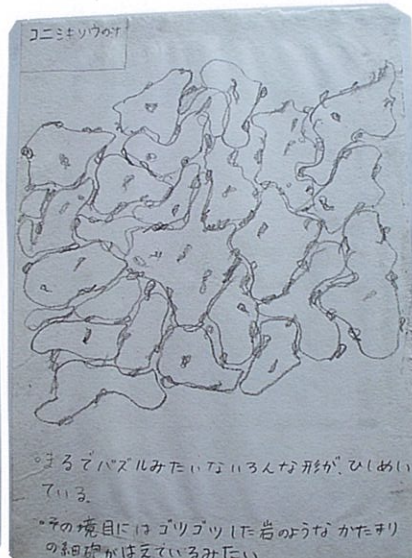
- 白いネバネバ汁や 透明のトロトロ汁は、接着剤と 同じような状態だった！

①細胞どうしがクニャクニャに変形して、すき間なくひしめき合い、パズルをはめたようなタイプと、②透明な水あめのせんい、細胞が並んでいるようなタイプとの、2つのタイプがあった。

ネバネバ・トロトロの汁の  
①のタイプ



ボンド



ヨニシキソウ

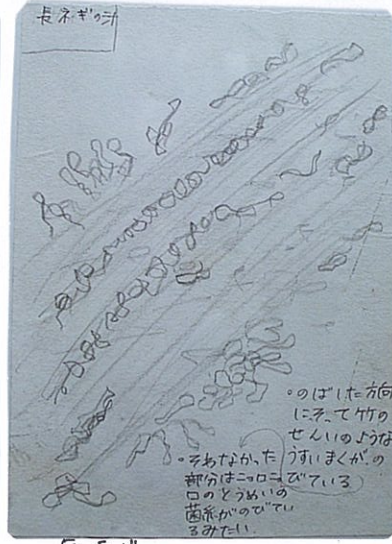


レタス

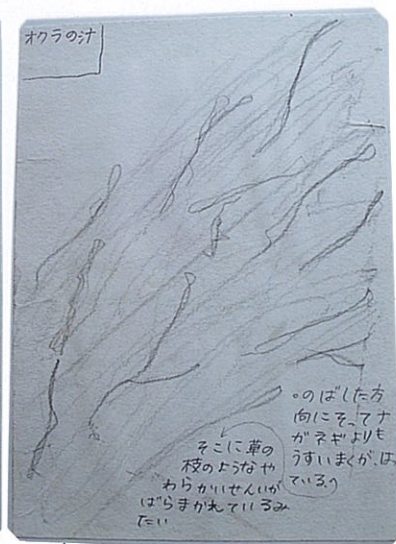
ネバネバ・トロトロの汁の  
②のタイプ



スイソウのり



長ネギ

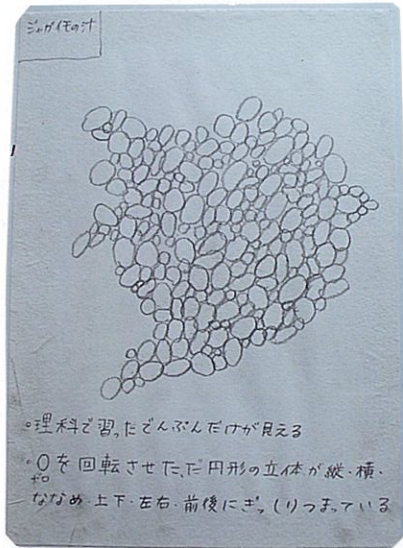


オクラ



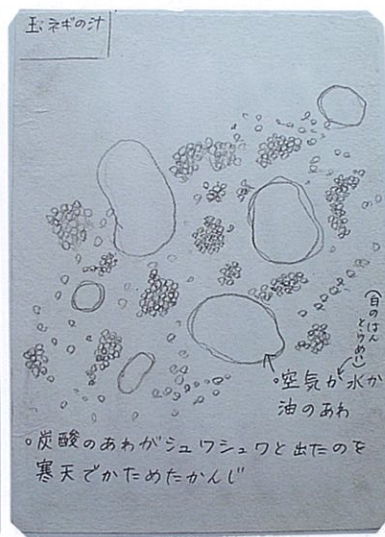
- サラサラの汁は、丸くてつやがある小さな細胞だけで、からみあったりつながりあったりはしていなかった。

サラサラ汁



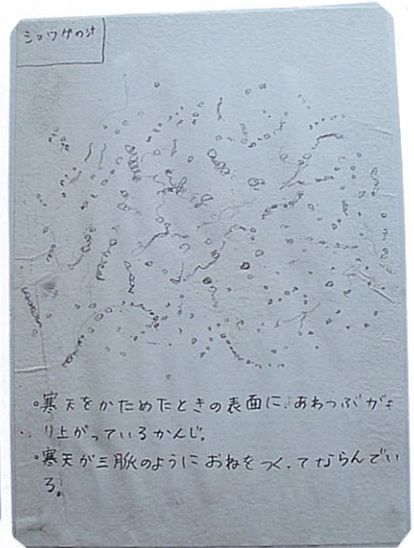
理科と習, ほとんど丸みだけが見える  
 ○を回転させた, 円形の立体が縦・横・ななめ・上下・左右・前後にま, くりつまっている

ジャガイモ



炭酸のあわがジュワジュワと出たので 寒天でかためたかんじ  
 空気が水か油のあわ

玉ネギ



寒天をかためたときの表面に, あわがはみ上がり, 上がっているかんじ  
 寒天が三月火のようにおねをマ, アむらんでいる。

ショウガ

- プレパラートに汁をつけてカバーガラスをのせて観察していたが、レタス、キキョウ、コニシキソウ、ボンド・セメダイン・スティックのりは、透明になり、カチカチに固まり、カバーガラスをはずすことができなくなった。

白いネバネバ汁は、空気にふれずにいると、液が透明になり、強力な接着力がうまれた！



## 7. わかったこと

- ネバネバ、ヌルヌルの粘り気が強いものほど、カビを予防する力、進行を抑える力があった。
- どの植物にも、カビを殺菌する力までは みられなかった。
  - ・ただし、粘り気が弱い汁の中でも、一般に生活で利用されているワサビとヨモギには、バリアする力よりも、強烈な殺菌成分が含まれている、といえる結果だった。
  - ・よくカビが生えるキュウリ等のサラサラ汁には、バリアの力も殺菌成分もない、細胞の液体が染み出しているだけだった。
- 粘り気が強いものほど、乾燥して茶色に変色し、傷口が固くなった。または、白く固い糸をひいた状態のままになった。
- ほとんどの植物が酸性だった。
- 粘り気が強いものほど、水分も油分もよくはじいた。
- 以上より、粘り気が強く、乾燥すると変色して固くなり、水も油もはじき、酸性である、という条件が多くそろっているものほど、傷口を汁でバリアして、バイ菌から身を守る力があることがわかった。
- 白いネバネバ汁は、空気にふれずにいると、液が透明になるし、強力な接着力がうまれるもわかった。

## 8. 感じたこと

- ・粘り気が強い汁がたくさん出るものほど、なぜカビが生えにくいのか、なぜネバネバするか、なぜ茶色く固くなるか、理由をつきとめるまでに次々と別の実験を考えねばならず、いくら追加しても解明できないかもとあきらめかけたこともあった。  
でも、やっとつきとめた！まさか、条件がたくさんあるとは！その条件がたくさん当てはまるものほどバリア力が強いとは！今まで考えてもみなかった発想ができてうれしかった。
- ・植物も人間と一緒に、生きていくためのワザとして、傷口をバリアして、バイ菌から身を守っていたことに 親近感を覚えた。
- ・接着剤にたどりつくとは予想外だった！ 特に、けんぴ鏡で接着剤に似ている汁の姿を見た時は感動だった！ せっかく発見した接着剤の性質は、化学薬品を使わないエコロジーな植物性接着剤として利用できそうだ。昔からご飯を練ったのりは生活に利用されているが、カビや変色に弱い。でも今回のレタスやキキョウ等は、接着力が強いし、空気にふれなければ透明になるし、カビを防いでくれるのが一番うれしい。もっと詳しく調べ、植物性接着剤を開発してみたい。