

ミカンと自分の自己紹介

小学第6学年 Y・M

ミカンについての豆知識	1
ミカンの食べ方	3
ミカンの一房の粒数え	5
伝説のミカンジュース作り	8
ミックスジュースづくり	8
つぶつぶ作り	9
ゼリー作り	9
寒天	11
ミカンジュース	13
アンケート	14
濃縮実験	16
A:寒天説	16
B:皮説	17
C:濃縮説	17
ミカンと自分の自己紹介	22

「ミカン」というテーマにしたきっかけは、当時、「好きなものなに？」と聞かれたら「ミカン」と答えるくらいにミカンが好きだったので、「ミカンを自由研究のテーマでやってみたら楽しそう！」と思ったからだ。

1. ミカンについての豆知識

ミカンのへたと房の数がおなじだということをテレビでやっていて、おもしろそうだったので実際にそれを確かめてみようと思った。

まず、ミカンのうえのへたをとり、うらがえして、そこにある細い線の数をかぞえたあとに房の数とくらべる。

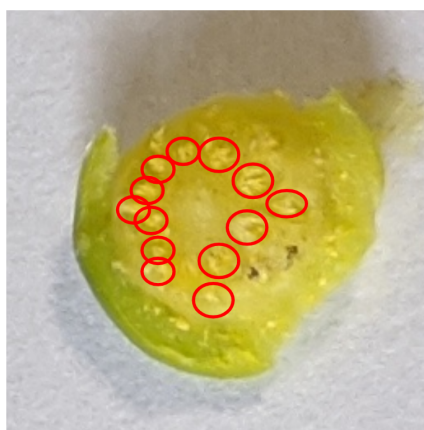


図1 裏返したへたにある線の数え方

結果は以下のとおりである。

表1 へたにある線と房の数

ミカン番号	へた	ふさ	ミカン番号	へた	ふさ
ミカン①	10	8	ミカン⑩	9	9
ミカン②	9	10	ミカン⑪	8	9
ミカン③	10	10	ミカン⑫	9	10
ミカン④	10	10	ミカン⑬	10	10
ミカン⑤	10	10	ミカン⑭	11	10
ミカン⑥	9	7	ミカン⑮	9	10
ミカン⑦	10	10	ミカン⑯	10	10
ミカン⑧	11	11	ミカン⑰	10	9
ミカン⑨	9	9	ミカン⑱	10	10

へたよりも房が少ないことが多い。へたが先にできて、房はあとからできるとすると、そのときに、房に送られる水分が少ないと、へたよりも房が少なくなることがあるのかもしれない。実ができる時に水の量を調節すればへたの数と房の数がおなじになるかもしれない。

だいたい10個の房が多かった。ミカンは花が咲いてから実ができて、房が9個以下できる花はしぼみすぎて受粉できなく、反対に11個以上ある実の花は開きすぎで花粉が風で飛ばされ、落ちた可能性がある。その真ん中の10個は実がなっている花がちょうどいい開き具合だったから受粉しやすく、多いのかもしれない。だから、ミカンの房の数は10個とだいたい決まっていて、農家の人達が「これぐらいかな」と言いながらミカンを収穫しているのかもしれない。花の開き具合と房の数の関係を調べれば房の数についてわかるかもしれない。

2. ミカンの食べ方

「研究」は漠然としていて、何をしたらいいか全然おもいつかなくて頭の中には「ワカラナイ菌」と「クルシミ菌」しかなくて、モヤモヤしていた時にママに「焼いたりしてみたら？」と言われて、その時頭の中に「天使菌」がはいて、「ワカラナイ菌」と「クルシミ菌」を食べていったような感じがした。ここから、自分の研究は「ミカンをよく知るための活動をすればいいんだ」と考えた。だから、「それいいな！ やってみよう！」と思って次の3パターンの食べ方をためした。

表2 3種類の食べ方

焼く	温める	冷凍する
<ol style="list-style-type: none">1. フライパンを温める2. ミカンを皮ごとフライパンに入れる3. 皮が黒くなったら完成！	<ol style="list-style-type: none">1. 電子レンジで600Wで1分あたためる2. 「チン」と鳴ったら完成！	<ol style="list-style-type: none">1. 冷凍庫で10分くらい冷やしたら完成！



図2 ミカンを焼いているようす

上記の3つの方法を試した結果と食べた感想は以下のとおりだ。

表3 結果とミカンを食べた感想

	焼く	温める	冷凍する
見た目	<ul style="list-style-type: none"> ミカンをかんだら、モヤモヤグチュグチュトロロで、食感が気持ち悪かった。 ミカンのかわのつぶつぶにあながあいていた。 焼いている方が水分は少なく見える。 	<ul style="list-style-type: none"> ミカンのヘタと逆のところがむけていた。 焼いたとき、穴が空いたところがチンするとぷつぶつになっていた。 チンした方は、色が薄かった。 	<ul style="list-style-type: none"> 冷やしたほうがツブツブ感がつよかった。
味	<ul style="list-style-type: none"> コーヒーのコップにはさまっているレモンの味ににっていた。 焼けたミカンが冷めたものを食べたら、甘くて美味しかった。 このミカンは甘酸っぱかった。 	<ul style="list-style-type: none"> このミカンも甘酢っぱかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 冷やしたほうが酸っぱく、冷やしていないほうが甘かった。
その他	<ul style="list-style-type: none"> においは、焦げ臭いような、甘酸っぱいような感じの匂いだった。 焼けて黒くなったミカンのかわをさわるとみずっぽかった。 	<ul style="list-style-type: none"> チンしたほうは焼いたミカンと似ているトロロの食感がした。 	<ul style="list-style-type: none"> 汁が少なかった

味は、ミカンによって違うから、甘かったり、酸っぱかったりしたのかもしれない。これは、一つのミカンをいくつかのふさに分けて、それぞれの実験をしていけばいい。

味が変わったのは、焼いたときに、水分が蒸発したからかもしれない。これは、ドライフルーツともぎたてミカンを使って実験するとよい。

その後に振り返りを行い、ラーメン屋さんのつぶつぶジュースのことを思い出して、つぶつぶに注目した活動に移った。

3. ミカンの一房の粒数え

ミカン一房の中で、房をばらばらにした粒を食べながら、どこの部分が甘いかを調べた。その時に「何粒あるのか」も数えた。

方法は次のとおりである。

- ・房の中身を一粒一粒分解しながら数えていく。



図3 ミカンのつぶを取る様子

・分解した粒を房の元の位置で大まかに上下で分けて、味見する。



図4 全ての粒を取って並べた

1回目のときにヒモを見つけたため、2回目にはヒモがある・なしで数えた。ヒモは上方の粒のみについていて、薄皮に繋がっていることを観察できた。

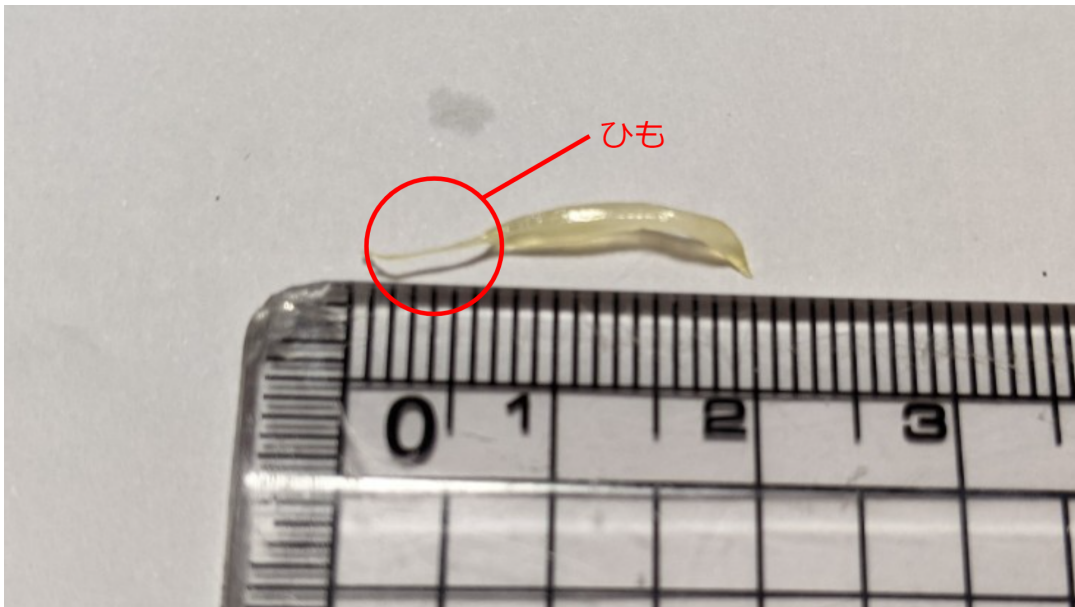


図5 ひもと粒の長さ

味や、数などは下の表にまとめる。

表4 1回目の数と味の結果

1回目	上	下
数[粒]	600	
味	下より薄い甘さ	甘い

※真ん中は、味が薄くて、トマトみたいな青臭さがあった。

表5 2回目の数と味の結果

2回目	上	下
ひもの有無	あり	なし
数[粒]	339	106
味	味が薄い	甘い

味が微妙に違うのは、舌でしか確認していなかったからかもしれない。もう一度するときは、味を糖度計ではかろうと思う。

ヒモの役割については、次のように予想した。ミカンは栄養が、ヘタ→厚い皮→白い筋→房の背中側(下・外側)の薄皮→粒の順に通る。だから、下の方は、背中側の薄皮から直接栄養分を得られるので、ひものがなく味が甘い。その一方で、上の方(内側)は薄皮から遠いためヒモがあり、そこを栄養分が通るので味が薄い。

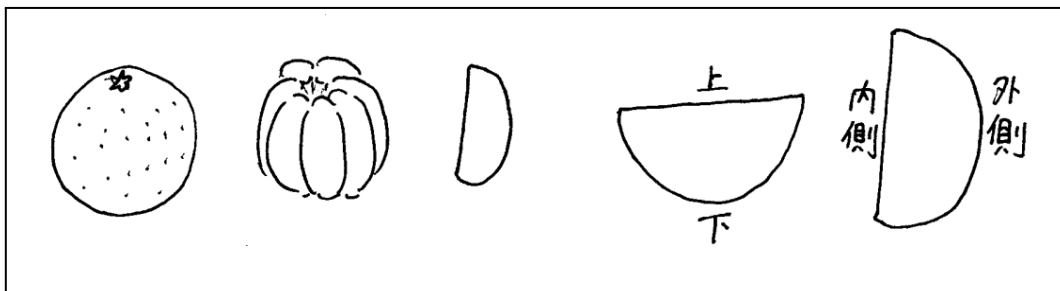


図6 ミカンの房の説明

4. 伝説のミカンジュース作り

私は、ラーメン屋さん(猪一)に行って「つぶつぶミカンじゅーす」というものをたのんだことがある。飲んだら、とても美味しくて、「自由研究で再現したい」と思い作ってみた。「伝説」、というのは、そのラーメン屋さんにはもうすでにそのジュースがないから、「伝説」と呼ぶことにした。

4.1. ミックスジュースづくり

伝説のミカンジュースらしくするために、粒感と甘さを再現しようとした。そこで手作りのミカンジュースと他の食べ物を混ぜたらいいと考え、ミキサーをつかったミックスジュースを作った。今回は、ほかの食べ物に、バナナ、ニンジン、リンゴをつかった。

その結果と感想は次のとおりである。



図7 つくったミックスジュース(左)と試飲のようす(右)

表7 ミックスジュースのつぶつぶ感の評価

	バナナ	ニンジン	リンゴ
粒の大きさ	×	○	○
粒の量	×	△	△

【バナナ】

- ・つぶつぶ感は全くなかった。
- ・かたまりがあった。

【ニンジン】

- ・シャキシャキしていた。
- ・かたまりがあった。

【リンゴ】

- ・しゃきしゃきしていた。
- ・かたまりがあったので、もっとミキサーでこまかくくだいたら、かたまりはくだけたけど、シャキシャキ感が残っていた。

この実験は、あまり上手くいかなかった。

4.2. つぶつぶ作り

この「つぶつぶ作り」の目的は、ミカンの一粒を再現することだ。

最初は、生のミカンの粒を入れて終わりにしようとしていた。でも、それで終わると、自作感がなかったから、悩んでいた。そんな時、新型コロナウイルス(2020年)が大流行して、学校が休校になって暇な時間ができたので、家でゼリーを作っていたら、「ゼリーを切って粒感を出せばいい」とひらめき、試してみた。

4.2.1. ゼリー作り

自分で絞ったジュースの中に、ゼリス(ゼラチンの粉)を入れて、温めて溶かし、冷やして固めた。

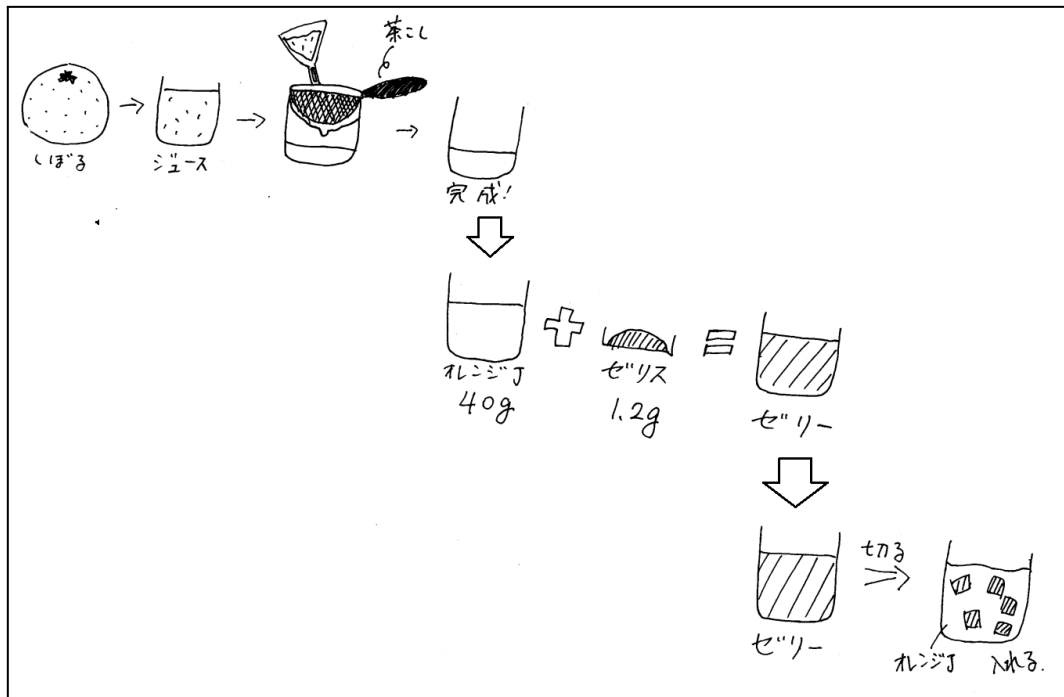


図8 ゼリー入りジュースの作り方

ちょうど良い硬さの粒になるように、4種類の粉の量を試した。このとき、ジュースの量は一定(約40g)にした。2回に分けて行ったのは、初回に4パターンすべてを実験をする時間が無くなったから、次の回に延ばしたためだ。

表8 入れたゼラチンの量とその結果

実験日	ゼラチンの量 [g]	硬さ (適/不適)	結果
2020/8/19	3	不適	・柔らかい。 ・ミカンの味はあった。
2020/8/19	12	不適	・すごく硬い。 ・ミカンの味があまりしない。
2020/8/31	6	適	・程よい硬さ。
2020/8/31	9	不適	・味が薄い。

			・硬い。
--	--	--	------

6gがちょうど良い硬さだったので、1.5cm×1.5cmに切って粒感を出すためにジュースに入れてみようとした。



図9 ゼリーの大きさ

しかし、ゼラチンは常温でも溶けてしまった。だから、ジュースに入れることには適していなかった。



図10 溶けてしまったゼリー

4.2.2. 寒天

ゼラチン(4.2.1.ゼラチン)の実験後、「寒天にしてみたら良いんじゃないか」と思いついて、寒天で作ってみた。

ゼリーと同じように、自分で絞ったジュースに寒天の粉を入れて、温めて溶かし、冷やして固めた。寒天の粉の量は、秤(デジタルクッキングスケールKD-812(TANITA))で量れなかったため、ハーゲンダッツの Spoon で単位を決めた。

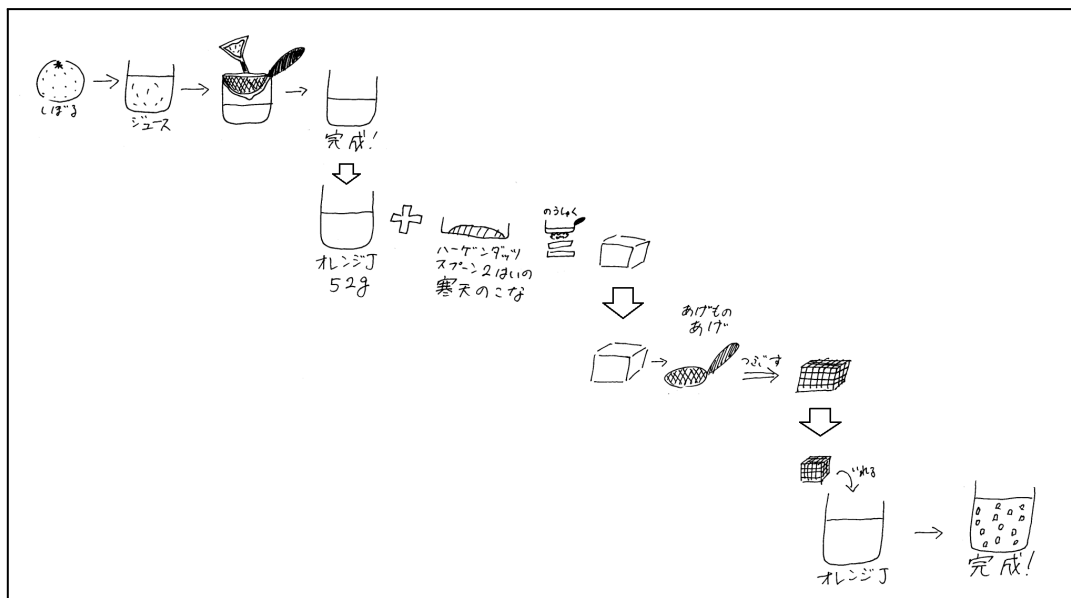


図11 寒天入りジュースの作り方

表9 入れた寒天の粉の量とその結果

実験日	寒天の量 [杯]	硬さ (適/不適)	結果
2021.11.29	1	不適	つぶつぶにしては緩かった。
2021.11.29	2	不適	いいくらいの硬さだったが、少し緩かった。
2021.12.6	3	適	食べる前から硬そうだった。でも、粒感を出すには、良い。

スプーン3杯の寒天が、粒感を出すには、一番いい硬さだった。この寒天を揚げ物あげで潰して、ジュースに入れて飲んだ。



図12 潰した後の寒天(左)と潰している様子(右)

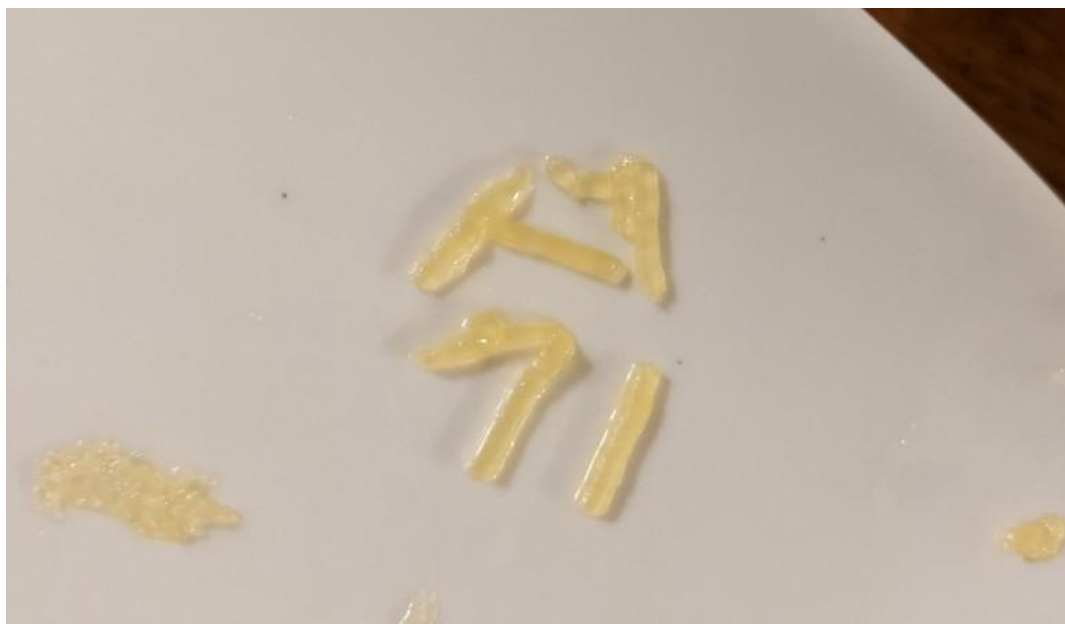


図13 潰した後の寒天の粒

飲んでみると、ちょうど良い硬さで、甘さもあり、本物のミカンの粒に一番近づけられた寒天の粒だと思った。次から、この寒天でミカンジュースを作ることにした。

揚げ物あげ以外でも、茶漉しなど、網目の大きさにバリエーションがあるネットで作ってみてもいいんじゃないかと考える。

4.3. ミカンジュース

ミックスジュースの実験(4.1ミックスジュース作り)で粒感や食感がうまくいかなかったから、ミカンだけを絞って作ろうと考え、さまざまな方法で試したものを下の表に簡単にまとめた。

表10 「とりあえずミカンジュース」の作り方とその改善点

番号	作り方	改善点
1	手で絞る	汁が飛ぶ 薄皮が入る
2	タオルで包んで絞る	汁が飛ぶ 薄皮が入る
3	カップではさむ	絞りきれない
4	ミキサーで潰す	泡が入る

これらの方法では完成したミカンジュースには満足できなかった。特に、薄皮や粒が混ざる問題は、お茶パックを使ってできるだけ無くそうとしたが、お茶パックが破れたり、薄皮や粒が横から出たりして、うまくいかないときもあった(五分五分)。

だから改善した上で、ジュースをもっと甘く、美味しく、濃くしたいと思った。表の改善点(番号1、2)は、目の細かい茶漉しで解決できた。ジュースをもっと甘く、美味しく、濃くするのは、濃縮して解決しようと思った。

濃縮の方法

- ① オレンジを二等分に切る。
- ② 絞り器で絞る。
- ③ しぼり汁を茶こしでこす。
- ④ こしたしぼり汁を鍋に入れて加熱する。

表11 濃縮の方法

番号	やったこと	絵	写真
1	オレンジを二等分に切る	 オレンジを2等分する	
2	絞り器で絞る	 搾り器でしぼる	

3	絞り汁を茶こしでこす		—
4	絞り汁を鍋に入れて加熱する		

実際にこの方法で作ってみると、意外と美味しく感じた。だけど、他の人に聞いてみると「水っぽい」という意見など、自分との意見に違いがあった。そして、少し苦味もあった。苦味は、あまり好きではなかったので、どうにかしたいと思った。

4.3.1. アンケート

みんなの味の好みを知るためにアンケートを行った。私の通う、自由研究教室oranje(オラニエ)の小三から中三までの塾生12人に、50gのミカンジュースを0秒、50秒、100秒、150秒、195秒で濃縮したものを飲んでもらった。そして、どの濃縮時間が一番好きかを理由と共にかいてもらった(図14、表12)。さらに、一番気に入った濃縮時間のジュースについて、[甘い][酸っぱい][苦い][水っぽい][濃い]の5項目を0:全く感じない、1:少し感じる、2:感じる、3:とても感じるの4段階で評価をしてもらい、レーダーチャートにあらわした。

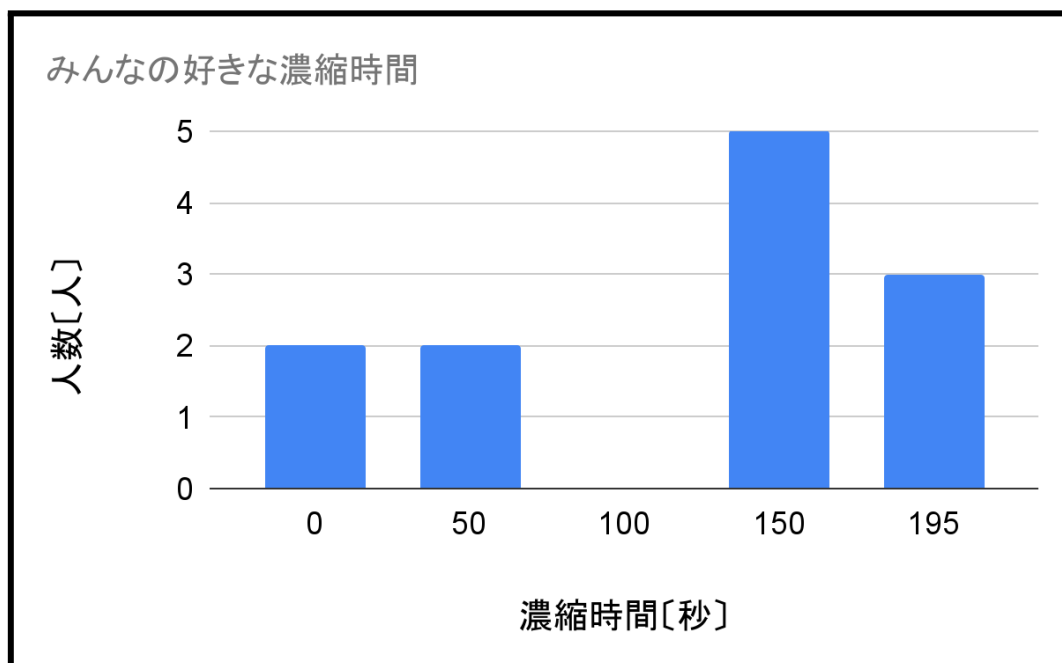


図14 みんなの好きな濃縮時間のジュース

ここから、一番人気だったのは150秒ということがわかった。表から150秒が好きな理由は、甘酸っぱかったり、甘いかららしい。濃縮の時間が長くなるにつれて、酸っぱさを感じる人が増えた。秒数関係なく、甘いジュースがみんなは好きということがわかった。

表12 好きな濃縮時間のジュースを選んだ理由

濃縮時間 [秒]	感想
0	<ul style="list-style-type: none"> 秒数が増えるごとに野菜ジュース(コーンスープ)みたいな味がする。美味しくない いちばんふつうで、あまかったから。
50	<ul style="list-style-type: none"> 3-5個目は後味がしつこかった。二個目は少しの加熱をしたことによって香ばしさ?が生まれた。風味が変わった 味がこくてあまかった
100	—
150	<ul style="list-style-type: none"> 濃さがちょうどいい。 甘くてすっぱかったから 濃い味が好きで、ちょうどよい濃さだしちょっとすっぱくておいしかったから。 100秒まではふつうの味で、最後は苦かった。ちょうどよかったのが最後から二番目。 さっきまで甘くないのを飲んでいきなり甘くなったから
195	<ul style="list-style-type: none"> ちょっと濃かった。他のはほとんど苦かった。 甘さと苦さのバランス丁度良かった 0秒と比べても、すごく酸っぱかった。あと、ちょっとトロツとした。 自分の中では、一番濃かったような気がしたからです。

みんなが感じた味覚のレーダーチャートを下にまとめた。

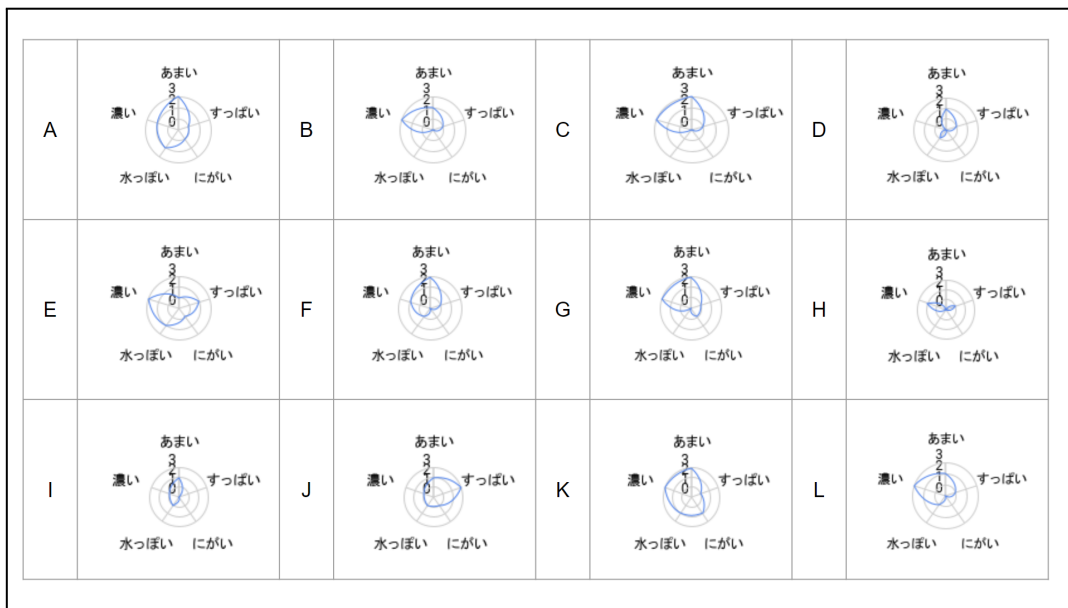


図15 みんなが好みのジュースに感じた味覚

みんなはそれぞれ違う味が好きということが分かった。だが、ほとんどの人は、味が濃い方が好きだということも分かった。私は、濃くて、少し苦さと酸っぱさと、甘さがあるのが好きなので、B、C、Gの好みと似ている。B、C、Gはそれぞれ150秒、195秒、150秒が好きだったので、濃縮時間が長い方が好みだと分かる。だから、3分程度の濃縮時間でどのくらいの時間が自分の好みに一番近いかを調べることにした。

4.3.2. 濃縮実験

最初は、バナナやりんご、人参などとミキサーで混ぜてミックスジュースにして飲んでた(4.1. ミックスジュースづくり)。だが、甘くなかったし、あまり美味しくもなかったので、濃縮を勧められて実験することにした。でもこの時は、自由研究自体が何をすることなのかわからなかったから、とりあえずやってみるかと思ってやっていた。だから、意味はあまり分かっていなかった。

そのあとミカンの粒数え(4.ミカンの一房の粒数え)などいろいろなことをやっていたが、「やっぱりあの伝説のミカンジュースの味の再現をやりたいな」と思って、ジュース作りに戻り、濃縮の実験を再開した。このとき、「何秒濃縮しようかな」と考え、アンケート(5.3.1.アンケート)をした。でも、結局、自分の好みの味にしようと、濃くて甘いミカンジュースを作ることにした。

濃縮してみると、すごく苦かったので、苦さの原因を調べることにした。「苦さはどこからくるんだろう?」と思い、次の3つの説を立てた。

表13 苦さの原因の3つの説

- | |
|--|
| A: 寒天説(苦さの原因は、寒天のせいだと考えた。) |
| B: 皮説(苦さの原因は、ミカンの薄皮のせいだと考えた。) |
| C: 濃縮説(苦さの原因は、濃縮したことで、何かが起こったせいだと考えた。) |

A: 寒天説

寒天説では、寒天を入れたミカンジュースと、寒天を入れていないミカンジュースの味見をして確かめた。

寒天を入れるジュースでは、20gのミカンジュースに、寒天約0.2g(寒天の箱に書いていた)を加えて、沸騰するまで加熱した。寒天を入れないジュースでは、20gのミカンジュースを沸騰するまで加熱した。

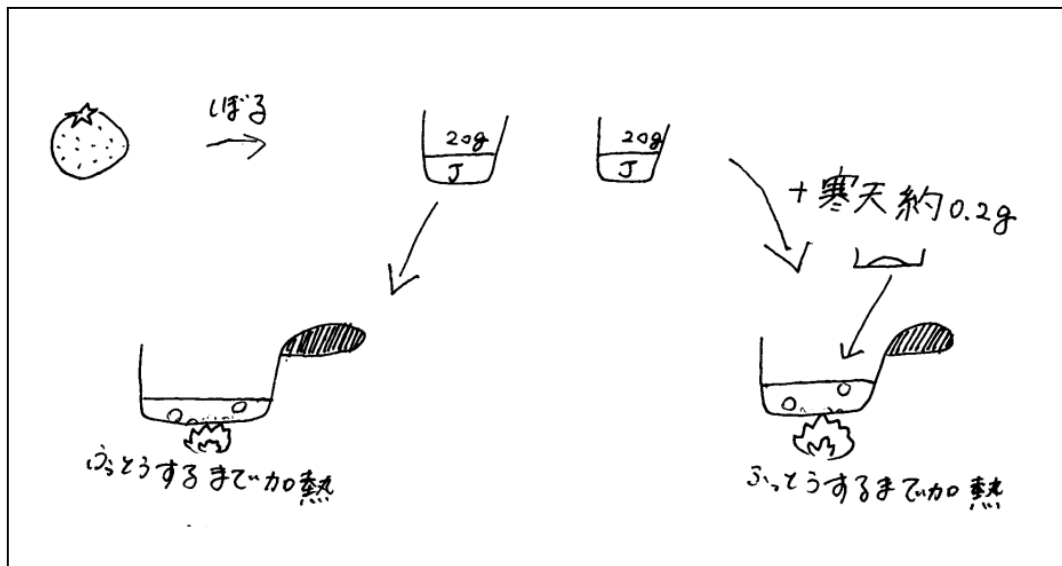


図16 寒天説の検証

結果、味を比べても苦さはあまり変わらなかったなので、苦さの原因は、寒天ではないことがわかった。

B: 皮説

皮説では、薄皮付きで絞った薄皮の入ったジュースと、ミカンの房に付いている薄皮を取り外し、絞ったジュースを飲み比べた。

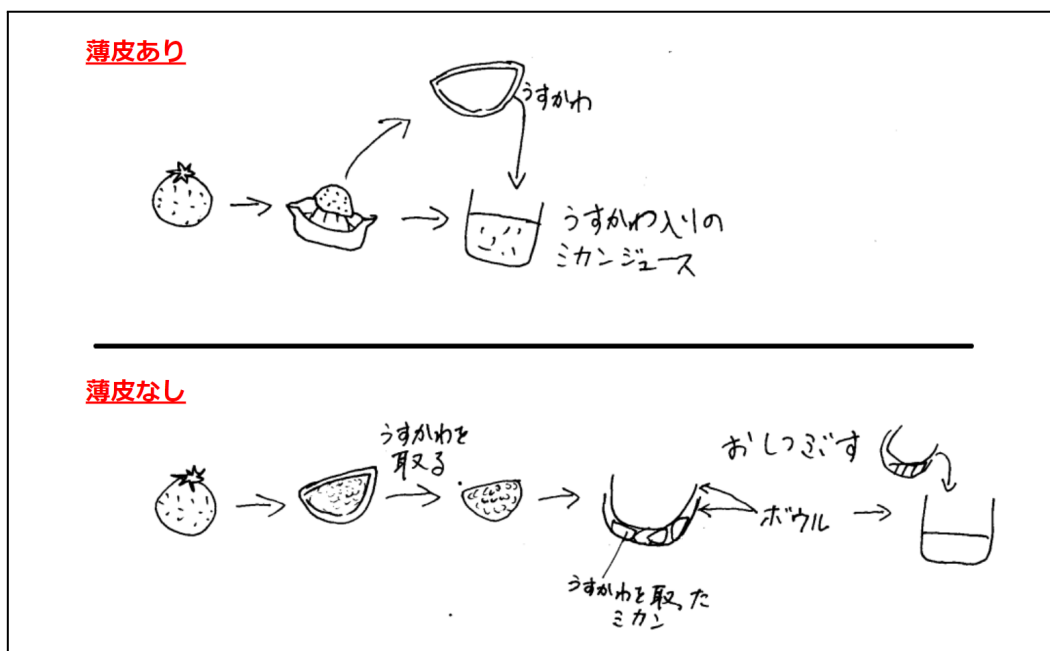


図17 皮説の検証

結果は、どちらも酸っぱくて、苦さもなかったので、違いがわからなかった。このことから、苦さの原因は、ミカンの薄皮ではないことがわかった。

C: 濃縮説

濃縮説では、濃縮する時間を0秒、20秒、40秒、60秒と変えて、それぞれの苦さがどうなっていくかを自分で飲んで確かめた。結果は、秒数が少ない方から順に、酸っぱさと苦味が増えていった。最後には、60秒のオレンジジュースは蒸発して、飴のような塊になった。

表14 苦さを確かめる実験の結果

濃縮時間(秒)	結果
0	酸っぱくて、少し甘味もある。苦味はない。
20	酸っぱい方が大きいけど、甘い味もある。少し苦い。
40	すごく酸っぱいし、すごく苦い。
60	蒸発して飴になった。(味見をしていない)

また、それぞれを糖度計(S010-W-BLK(三和商事))でも測ってみた。60秒濃縮したものは飴のようになっていたので、少量の水に溶かした。結果は以下の表にまとめる。

表15 苦さを確かめる実験の濃縮時間とその糖度

濃縮時間(秒)	糖度(Brix%)
0	12.7
20	25.9
40	25
60	15.3

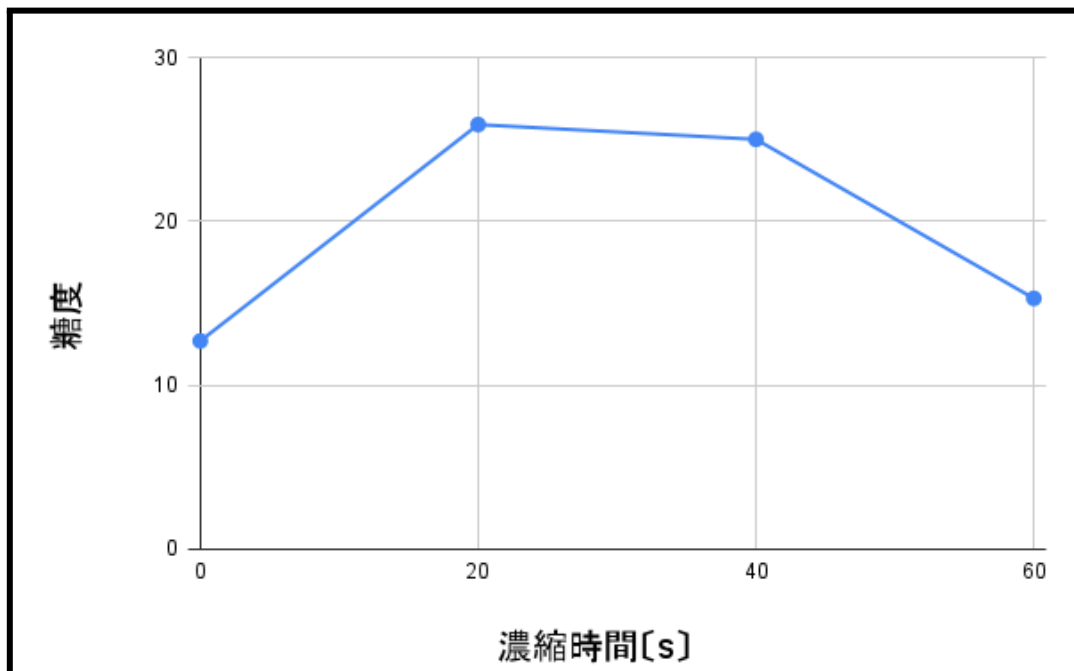


図18 ミカンジュースの濃縮結果

60秒濃縮したものの液体が茶色かった。この茶色は焦げかもしれないと思ったため、砂糖水で濃縮することにした。実験方法は、100gの水に、10gの砂糖を入れ、下の表の秒数ずつ小皿に取っていった。そしてそのジュース一つ一つに1mlずつ水を入れて溶かし、糖度計で測った。結果は下の表だ。

表16 砂糖水の濃縮実験

濃縮時間(秒)	糖度(Brix%)	濃縮時間(秒)	糖度(Brix%)
0	8.1	220	10.8
20	5.8	240	12.2

40	6.0	260	13.0
60	6.3	280	15.0
80	6.7	300	15.4
100	6.8	320	17.3
120	7.0	340	27.8
140	8.0	360	—
160	7.9	380	30.0
180	9.0	400	12.0
200	9.0	420	—

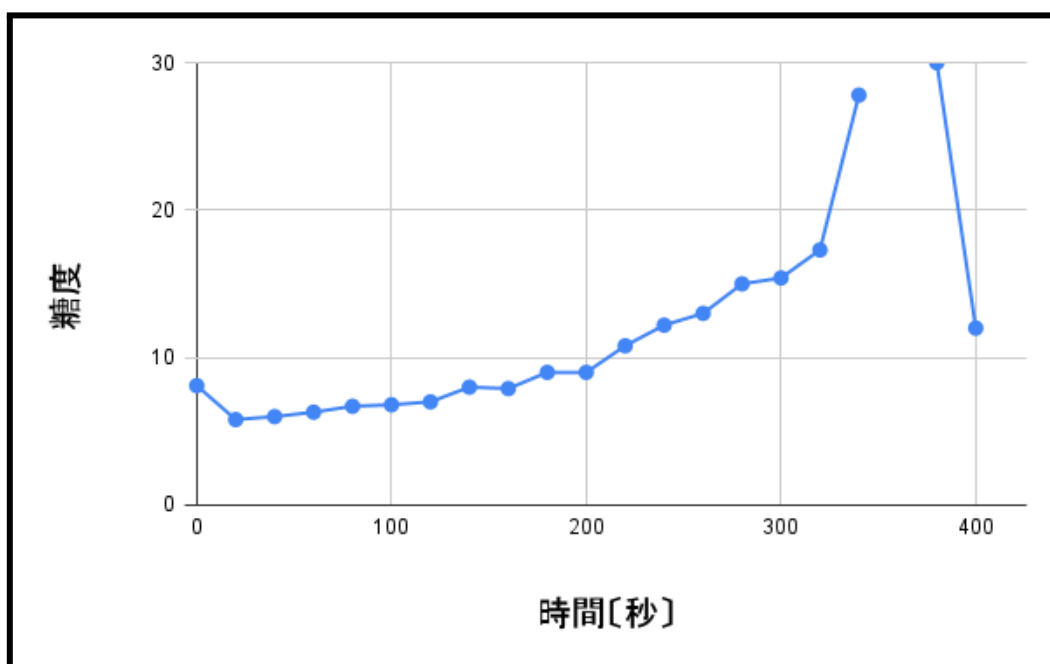


図19 砂糖水の濃縮結果

360秒では、糖度が高すぎて測定不可、420秒では焦げで甘さがわからなかったため測定不可となった。この結果から、初めの濃縮実験で感じた苦さは濃縮したときの焦げからくると予想した。

以上の実験から、濃くて甘くて、苦味の少ないミカンジュースを作るために、ミカンジュースを濃縮して糖度をはかり、糖度のピークをとる濃縮時間を探ることにした。

実験方法は、「5.3. ミカンジュース」の表11と同じ方法で実施した。濃縮をはじめて20秒ごとにミカンジュースが無くなるまでスプーン1.5杯程取っていき、それぞれ取った皿に1mlずつ水を入れた。そして糖度計ではかっていった。

表17 糖度のピークを調べる実験結果

時間	2022.1.3	2022.1.24	2022.2.7	2022.2.14	2022.2.21
----	----------	-----------	----------	-----------	-----------

(秒)	糖度(Brix%)	糖度(Brix%)	糖度(Brix%)	糖度(Brix%)	糖度(Brix%)
0	11.0	4.1	5.9	6.0	7.0
20	11.0	4.1	5.8	6.1	7.9
40	11.1	4.9	5.3	7.0	7.9
60	11.8	5.3	6.0	7.3	8.5
80	13.3	4.3	6.0	8.4	10
100	15.1	4.8	7.0	10.2	10.7
120	17.8	7.2	7.5	10.0	13.0
140	22.8	7.0	8.8	13.4	14.1
160	28.6	7.4	10.0	20.5	18.2
180	—	9.2	15.0	29	25.5
200	—	7.9	20.0	10.0	—
220	8.0	15.4	25.2	×	8.4
240	×	18.3	6.0	×	×
260	×	19.0	×	×	×

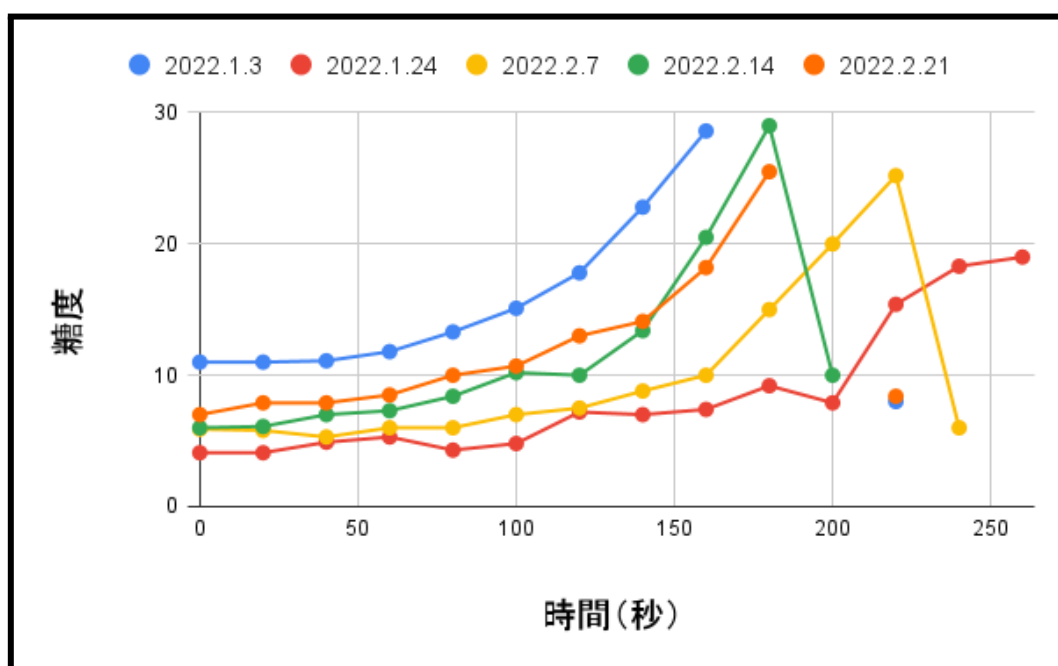


図20 糖度のピークを調べる実験結果のグラフ

200±20秒で濃縮すると、濃くて甘くて、苦味の少ないジュースができた。このジュースを使って「5.2.2.寒天」のようにゼリーをつくり、伝説のミカンジュースを作った！
一度みんなにも配ってみて、評価を聞いてみたい。

5. ミカンと自分の自己紹介

自由研究を始めたきっかけは、親に体験授業に入れてもらったことだった。元々、夏休みの自由研究は好きで、「自由研究をできる場所がある」と聞いてとても興味が湧いた。いざ友達と行って見て、他の研究をしていた人の研究結果を聞いてみると、とても深く結果が出ていて、「自分の好きなことを自由にできそう!」と思った。だが、実際に始めると、夏休みにするような自由研究ではなく、悩みどころの多い自由研究だった。

自由研究を始めてからは、色々なことに悩まされた。例えば、そもそも何をすればいいか分からなかったり、実験では、ゼリーが溶けてしまったりして、思うようにいかなかったりした事だ。その時に出てくるのが「天使菌」と「ワカラナイ菌」だ。実験で何をすればいいか分からなくなった時にワカラナイ菌が出てきて、悩まされていた。その時に母親から「ミカンの食べ方を色々変えてみたら?」と言われ、ワカラナイ菌から解放された。この時に私の頭の中に入ってきたのが天使菌だ。天使菌がワカラナイ菌をやっつけてくれて、「分かった頭」にしてくれた。

自由研究以外では、この天使菌とワカラナイ菌がよく出てくるのが勉強の時だ。私は受験勉強もしているので、よく出てくる。勉強しているときに分からなくなったらワカラナイ菌が出てきて、答えを見て分かるようになり、その問題が次に出てきても解けるようになったら、天使菌が出てくるのだ。

私にとって、この「天使菌」と「ワカラナイ菌」は、大切なものだ。「ワカラナイ菌」は、状況や環境、やることによって急に出てくるので困るけど、自分が成長するためには必要なものだと思う。「天使菌」は「ワカラナイ菌」がずっと自分の頭にいるのを防ぐために働いてくれるものだ。これは、他の人に相談したり、答えを見たり調べたりすることで操作することができる。

この天使菌とワカラナイ菌が出てくるには、好きなことを自由にやりながら、悩むことが大事だ。この研究を通して、ミカンや自分のことを前よりも知れたし、たくさんの人にこのことを話したくなった。