[ユニークテーマ]

(内容は省略した記述にしてあります。)

(総評) 楽しい実験を試みた報告です。様々な場面で紹介されている物事も実際に挑戦してみるとなると別物。お菓子を泡立てたり、コーラを噴火させたり、コップの音を聞き分けたり、バターやマヨネーズ、石けんの制作など、実験から、記録の写真撮影など、やってみて出くわした苦心がたくさんあったことと思います。それを乗り越えての楽しい報告を紹介いたします。(うさこ先生談)

各タイトルの前にある★印の年度とタイトルは、当 HP で御紹介した過去の関連実験の報告です。今回御紹介している作品とあわせて、ぜひ参考にしてください。

★2006 年　ユニーク　6 年　岡野　由布　　「ウィスキーボンボンと砂糖の結晶」

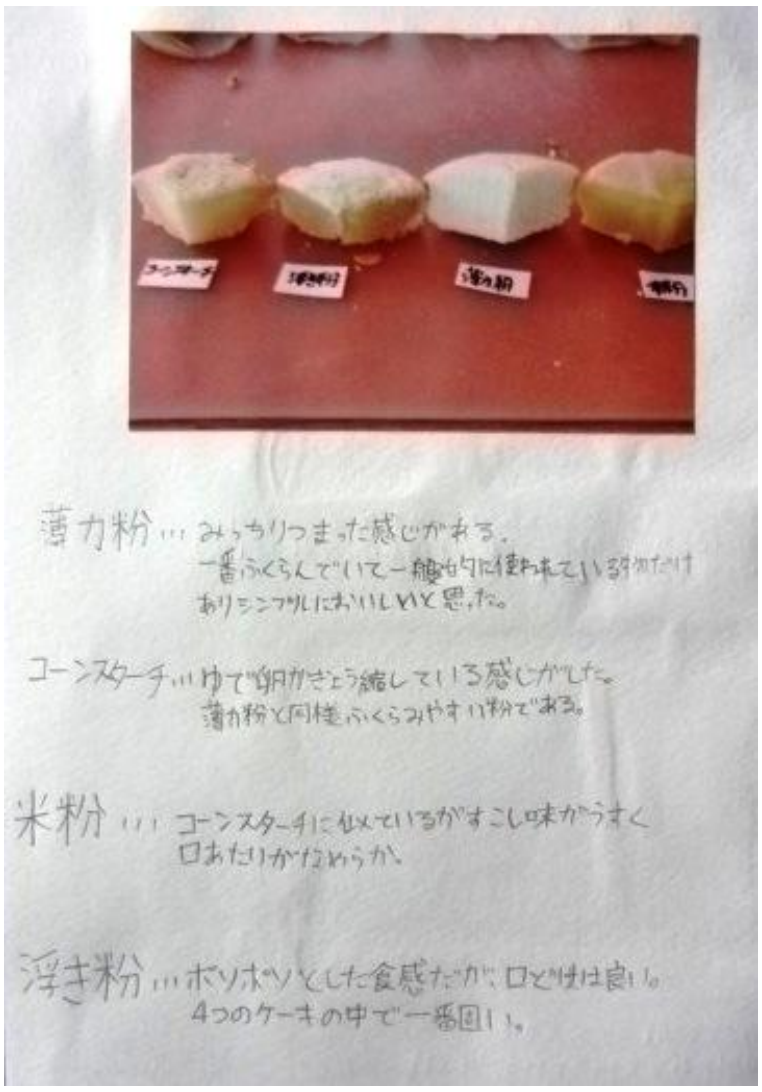
★2003 年　うさこ　3 年　黒田　真礼　「イースト菌のひみつ」

[ユニーク１] 6 年　　川村　理乃　　お菓子の科学

◇私はお菓子作りが大好き。こういうケーキはどうかな、こうやってデコレーションをするといいかなと考えると胸がワクワクドキドキしてくる。ケーキのスポンジはどのようにして膨らむか、チョコレートを溶かすときにやるテンパリング (調温) はどのような必要性があるか、卵はどうして泡立つのかということを調べる。

[実験と結果１] スポンジのふくらみ方

こんな生地が何故あんなふっくらとしたスポンジになるのかと思った。小麦粉のおかげかと思ったが、ふくらませるはたらきとして卵がスポンジをふくらませていた。どのようにふくらませているのかというと、卵の気泡の中にある空気がオーブン内で高温になり、熱膨張をさせている。それによって体積が大きくなるが、それだけでなく、材料 (主に卵) がもたらす水分からもふっくらとする原因がある。水分の一部がオーブン内で高温になり、水蒸気になり体積が大きくなっている。
また、粉のちがいについて、一般的に使われる薄力粉以外の粉を使うとどのようなふくらみ方、感触があるか調べた。



薄力粉：みっちり詰まった感じがする。一番膨らんでいて、シンプルで美味しい。

コーンスターチ：ゆでたまごが凝固している感じ。薄力粉同様膨らみやすい。

米粉：コーンスターチに似ているが少し味が薄く口当たりがなめらか。

浮き粉：ポソポソとした食感だ、口どけは良い。4 つのケーキの中で一番固い。

[実験と結果２] 卵白と卵黄の泡立ち方のちがい

よく卵黄と卵白で分けて使うが、卵白はしばらく混ぜていると泡立ち、卵黄はほとんど泡立たない。

その理由を調べてまとめ実験で確かめた。

↑
卵白

↑左ページの卵黄と比べると一目りょう然。
卵白のほうがはるかに泡立っているのがわかる。

↑
卵黄

↑
あまり泡立たなかったのは脂質のせい。

[実験と結果３] チョコ

チョコレートの構造や成分を調べた。また、チョコレートにおいてテンパリングの必要性も調べた。

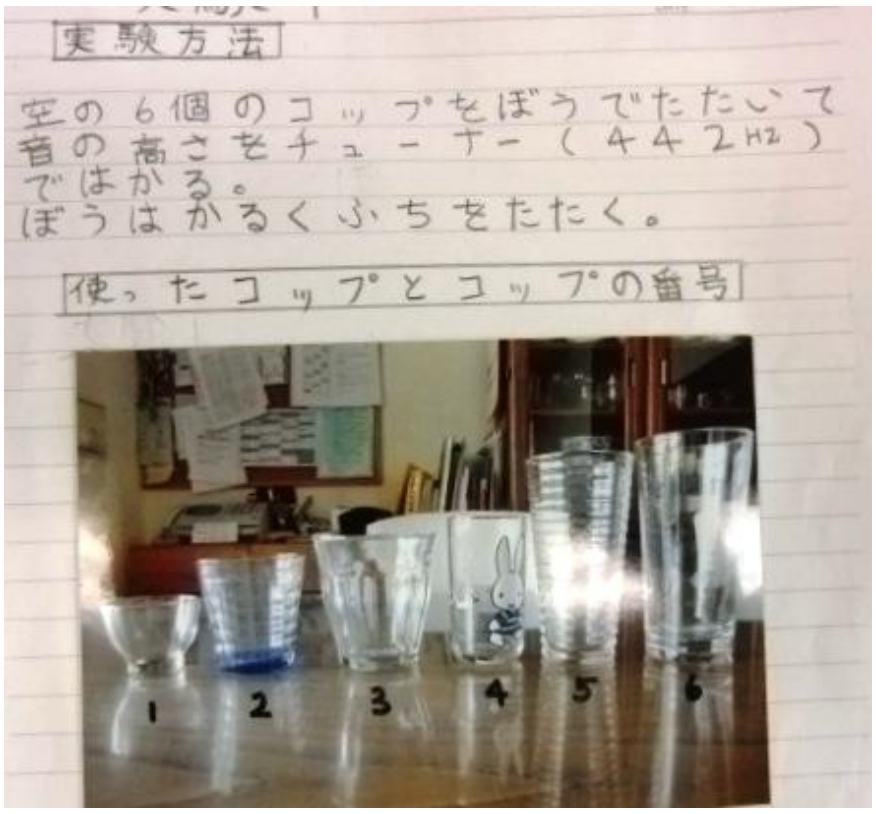
各種チョコレートの成分

種類	スイートチョコ（ブラック、ビター）	ミルクチョコ	ホワイトチョコ
カカオマス	○	○	×
カカオバター	○	○	○
砂糖	○	○	○
乳成分	×	○	○

[まとめ]
スポンジをふくらませる原因はほとんど卵。材料の中で卵は重要なものだというのがわかった。
卵は気泡によって泡立つのがわかった他、卵白と卵黄において、卵黄のほうが脂質が多くその脂質によって泡立ちやすいかどうかがわかった。
チョコはカカオバターが溶けてしまった時にくずれてしまった結晶構造をもとに戻すテンパリングという作業は、見た目だけでなく、食感にまでいたるということがわかった。

[感想]
自由研究の時とはまた違う機会に、いろんなスポンジケーキを作り、どのケーキにどの粉がいいか試してみたいと思った。
チョコは冬辺りに今回研究したテンパリングの作業をもっと意識してやりたい。

★2007 年　中学生　M1　　M.T.　「グラスから音が出る仕組み」
★2003 年　うさこ　?? 4 年　青木　結香　「げんと音程の関係」
★2002 年　ユニーク?? 3 年　小林凛子　「音の研究「カン」
[ユニーク２] 5 年　　R.　M.　　コップの音
◇食器を叩くと出る音は食器の形や大きさで変わるのか。変わるとしたらどう変わるのか、予想して実験した。
[実験と結果１]
殻の 6 個のコップを棒でたたいて音の高さをチューナーで図る。棒は軽くふちをたたく。



結果をコップの番号別に口径と深さ、音の高さについて表にしてまとめ、楽譜にしてみた。
コップの深さが深い方 (大きい方) がたたいた時の音が低い。

[実験と結果２]
実験 1 でコップの中に液体が入っていると音はどう変化するか疑問に思ったので予想して実験した。
まず、6 個のコップに２０ｍｌ、４０ｍｌ、８０ｍｌ，１００ｍｌ，１４０ｍｌの水を入れて実験した。(コップ 1 だけは 100mｌ以上は入らないので８０ｍｌまで。)
結果を同様にまとめてみると、どのコップも水が多く入っていると叩いた音は低い。大きいコップは音の変化が少ない。

[実験と結果３]
水以外ではどうなるか、醤油、砂糖水で量を変えて同様の実験をした。コップは 2~ 6 の 5 個にした。

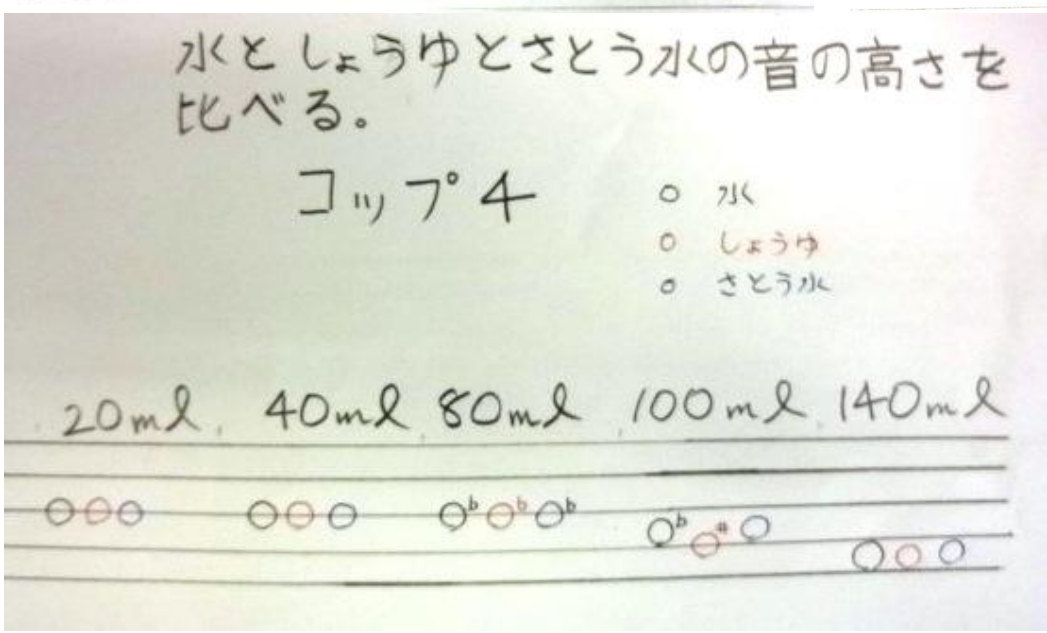
実験結果

しょうゆではかったとき

しょうゆの量 ＼ コップの番号	2	3	4	5	6
20mℓ	B(シ)	C#(ド#)	B(シ)	G#(ソ#)	F(ファ)
40mℓ	E(ミ)	C#(ド#)	B(シ)	G#(ソ#)	F(ファ)
80mℓ	F#(ファ#)	C(ド)	B♭(シ♭)	G#(ソ#)	F(ファ)
100mℓ	F(ファ)	C(ド)	G#(ソ#)	G#(ソ#)	F(ファ)
140mℓ	B♭(シ♭)	B(シ)	F(ファ)	G(ソ)	F(ファ)

さとう水ではかったとき

さとう水の量 ＼ コップの番号	2	3	4	5	6
20mℓ	B(シ)	C#(ド#)	B(シ)	G#(ソ#)	F(ファ)
40mℓ	B(シ)	C#(ド#)	B(シ)	G#(ソ#)	F(ファ)
80mℓ	F#(ファ#)	C(ド)	B♭(シ♭)	G#(ソ#)	F(ファ)
100mℓ	C#(ド#)	C(ド)	A(ラ)	G#(ソ#)	F(ファ)
140mℓ	B♭(シ♭)	B(シ)	F(ファ)	G(ソ)	F(ファ)

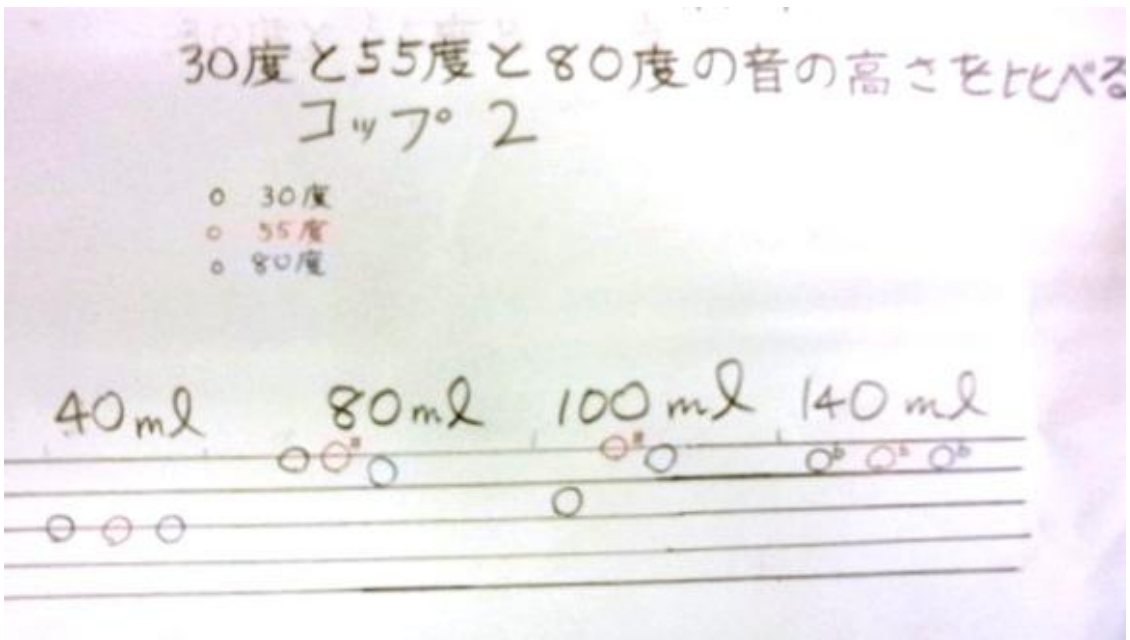


水、醤油、砂糖水について、音符にした結果、液体の種類による音の変化は殆ど無かった。

［実験と結果４］

温度による音の変化を、３０度、５５度、８０度で水の量を変えて同様に比較した。

表にまとめてから音符にした。



[まとめ]

例えば、弦楽器の場合は弦が長いと振動する部分が長いので低い音がでる。小学校三年生の時、実験を学校でしたことがあるので、水は音を振動で伝えることを知っていた。コップに液体を入れると、コップの表面と中に入っている液体も振動する部分がふえて、音が低くなっていると思う。コップの音に影響をあたえるのは、入れたものの量だけで、温度は関係ないことがわかったのは興味深かった。

［ユニーク３］４年　　K.　H.　　コーラをふんかさせよう

◇よくお風呂で発ぽう入浴剤をペットボトルに入れて遊んでいる。熱いお湯に入浴剤を入れてしばらく置いて、ボトルのふたを取ると、中から湯が飛び出してくる。何故、湯が勢い良く出てくるのかと思っていた。発ぽう入浴剤には炭酸が入っているから、コーラだったら何をするとボトルからコーラがあふれでるのか知りたかった。どんな時に一番吹き出すのか調べた。

［実験と結果１］

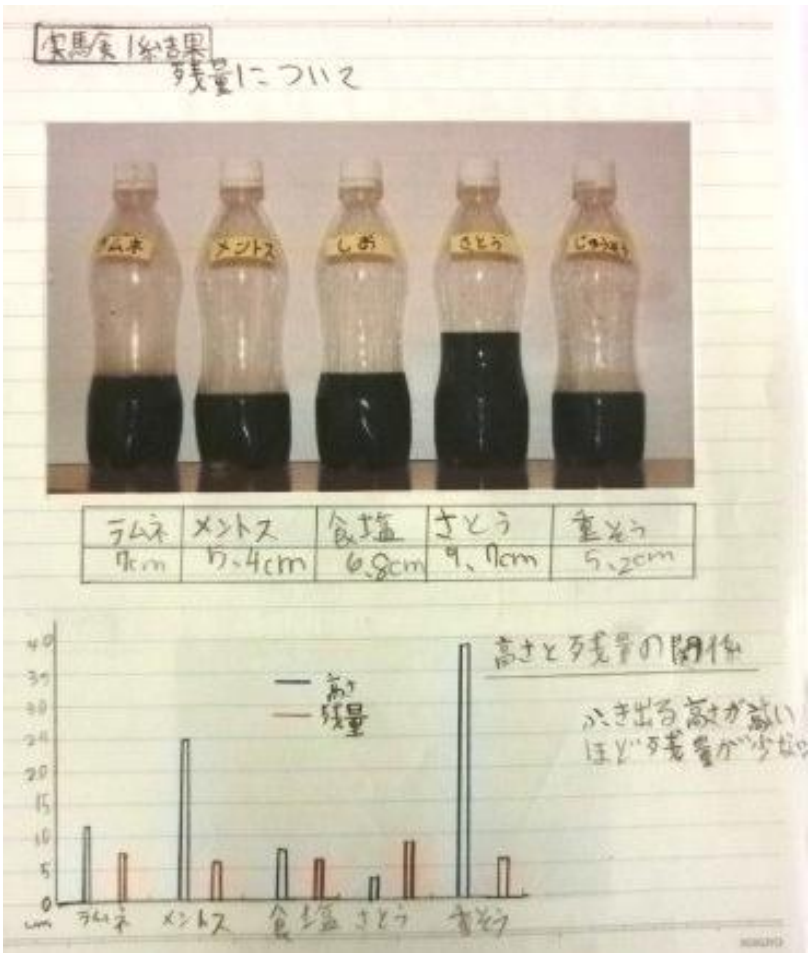
何を入れたら一番吹き出すか調べた。

コーラ５００ml にラムネ３粒、メントス３粒、食塩大さじ１、砂糖スティック１袋、重曹大さじ１杯を入れた。

投入後、メントスが一番勢い良く噴きだした。重曹はメントスより勢いがなかったが、だんだんと高くなっていった。

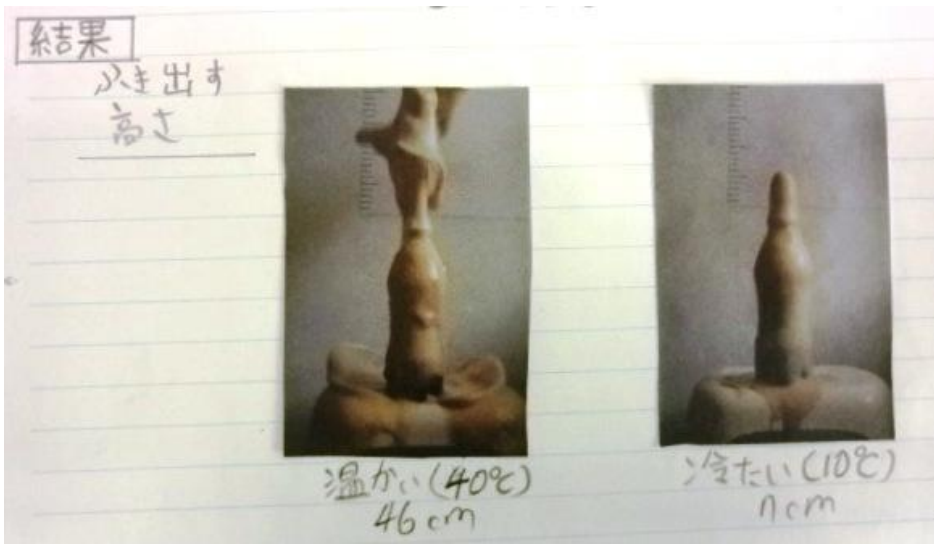
高さについてはラムネ１１ｃｍ、メントス２５ｃｍ、食塩８ｃｍ、砂糖３ｃｍ、重曹３９ｃｍ。

残量は噴き出る高さが高いほど少なくなる。表やグラフにしてまとめた。



［実験と結果２］

コーラの温度によって吹き出し方に違いがあるか、重曹が一番高く吹き出したので、重曹を使って、１０度、２８度、４０度について調べた。

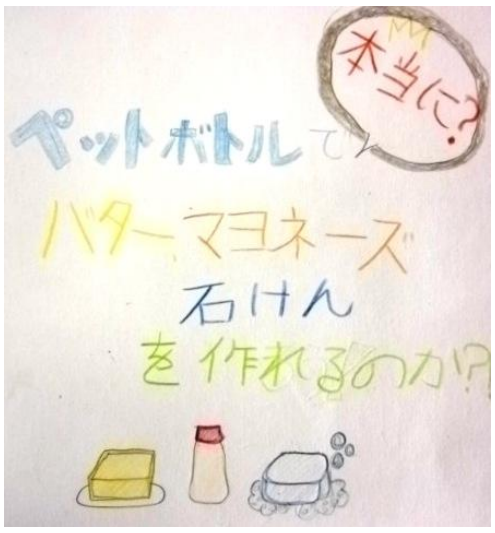


結果を表やグラフにまとめた。温度が高いほど噴き出る高さが高かった。が、残量はあまり変わらなかった。

［実験と結果３］
次に、入れるものの量を変えたらどうなるか、重曹を小さじ、中さじ、大さじ１杯で調べた。
小さじ１杯では６ｃｍ、中さじ３１ｃｍ，大さじ１杯は４０ｃｍになった。高さに比べると、残量のちがいは小さかった。

[まとめ]
メントスが一番噴き出ると思ったら、重曹が一番噴きだした。粉状のものは泡が噴出すのかもしれない。でも、砂糖や塩はそうではなくメントスのほうが飛ぶので、次回はどんな粉が一番溝か調べたい。予想通り、温度が高いと一番噴きだすが、残量があまり変わらなかったのは、勢いがなくとも、ジョボジョボ地味に出ていたからだ。
入れる量については予想通りだった。
もっと何回かずつやったら、もっと正確な結果が出たと思う。
飲んでみたら、炭酸が抜けていたが、ラムネ入りが一番美味しかった。塩入りはとてもしょっぱくて美味しくなかった。今度は何故噴き出してくるのかも調べたい。

★2011 年　うさこ５年　M.S.「みのまわりにある洗剤を調べて、じっさいに石鹸を作ってみる」
［ユニーク４］4 年　　山下　夏愛　　ペットボトルで本当にバター、マヨネーズ、石けんを作れるのか？



◇バターを作ってみよう。保育園で一度バターを作ったけれど、あまりうまくできなかったので、もう一度作ろうと思った。
また、テレビでマヨネーズ工場見学というのをやっていて、家でも作れないかなと思い調べた。
石けんを作ろうと思ったわけは、『最近四角い石けん使ってないねー』と母が言っていたので、簡単に手に入れることはできないかとインターネットで調べていたら、作れるみたいなので作って見ることにした。

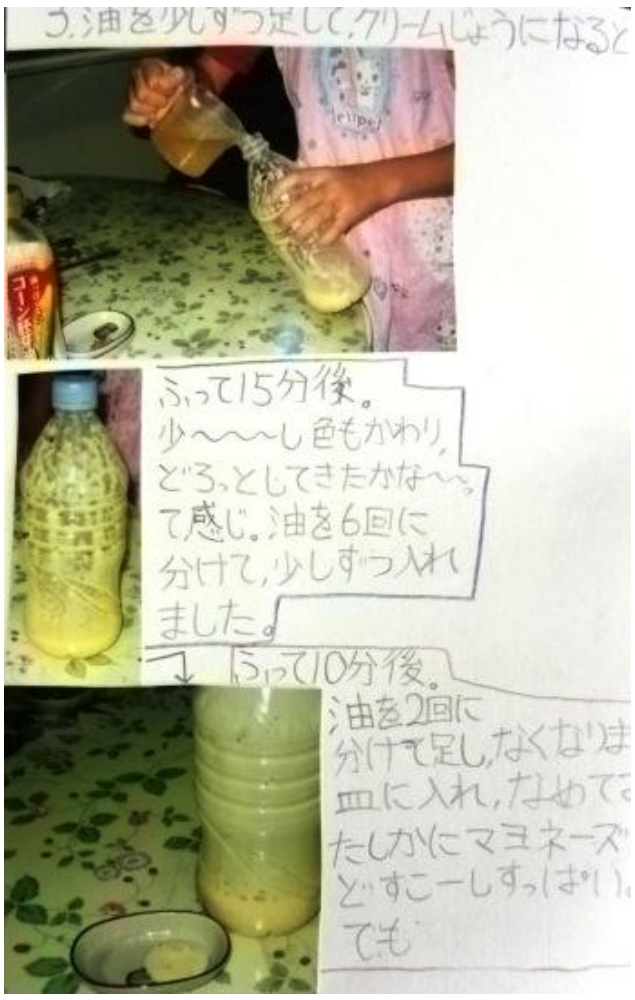
［実験と結果１］バターを作る
生クリームをペットボトルに入れて降り、バターが出切るかどうか確かめる。ペットボトルを使う前に少し冷やしておく。生クリームは乳脂肪分が４５％以上。植物性脂肪ではなく、乳脂肪のものを使う。振る前に部屋を涼しくする。ペットボトルに入れてたてよこに何回も振る。手の暖かさでバターが溶けることがある。保冷剤などをつけて振ったほうが良いかと･･･。

バターが出来上がった時の味は、少し甘くて苦かった。きっと牛乳の味なんだと思う。最初にエアコンをつけていたので、バターが全く溶けなくてよかった。手を冷やしておけばもっと良かったなと思った。

なぜ、バターができるのか調べたことをまとめた。

［実験と結果２］マヨネーズを作る

ペットボトルを振って、マヨネーズはできるのか。また水と油は卵黄を入れると何故混ざったのか。酢、塩、油、卵黄、マスタードをきちんと必要な量だけはかり、全部ペットボトルに入れてよく振る。



サラダにつけて食べても美味しい。お酢をもう少し少なくすればもっと美味しかったかも。本当に混ざり合ってどろっとした。何故、卵黄を入れると、酢と油が混ざるのかを調べてまとめた。

［実験と結果３］石けんを作る

じっさいに作り、作り終わって約何時間で乾くのか計る。乾いたらじっさいに使う。

水、塩、コップ、液体石けん、粘土、クッキーの型を用意する。液体石けんは動物性・植物性油（牛脂、オリーブオイルなど）食塩、水酸カリウムなどが入っているものを買う。ペットボトルに水と塩を入れこれ以上塩が溶けなくなるほどの濃い塩水を作る。塩水ができたら、コップに液体石けんを 1/4 程度入れ、後は塩水でほぼいっぱいにする。固まりが浮かんできたらほぼ成功。できなかったら、石けんを変えてみる。別れたらフィルターでこして固まりを型に詰めてかわかる。

石けんが固まるしくみを調べてまとめた。

［まとめ］

バターの時よりは振る時間も振り方もつらくなかった。これならだれでもすぐできていい。かかる時間の長さは乾かす時間も入れると石けん、バター、マヨネーズの順に長くかかる。難易度と疲れ度はバター、石けん、マヨネーズの順に大変。

[参考文献]

「ペットボトルで作る調べるなるほど自由研究」ｐ８６～８７　滝川洋二　成美堂出版

インターネット HP「夏休みの自由研究テーマについて、自由研究の実験「マヨネーズを作ってみよう。」」

同 HP「石けんそ地」と『カリ石けんそ地』について　世界に１つの石鹸を作ろう　石けん素地とは？