

v3263

お茶の泡はなぜたつか。

大阪教育大学附属池田中学校  
2年B組 2番  
岩松 佳

## ① はじめに

抹茶を家で点てたとき、母は細かな泡のたった美味しそうなお茶ができていたのに私は上手くできませんでした。母にお湯の温度と茶せんの動かし方にコツがあると聞いてやってみると少し上手くなりました。そのとき、どうして抹茶は泡が立つのか不思議に思いました。抹茶の泡は炭酸飲料の泡と違ってなかなか消えないし結構強さもあります。また、同じお茶なら普通の緑茶や紅茶とかでも同じような泡がたつんじゃないのかな。と思いました。

## ② 研究の目的

お茶の泡について考えてみる。

- 1) お茶の種類と泡立ち方について
- 2) 泡立て方による泡立ち方について
- 3) お茶の条件(抽出の仕方)と泡立ち方の相関について

## ③ 準備するもの

棒温度計、タイマー、はかり、ガラス容器、蓋のできる透明のびん  
茶せん、ものさし、一円玉、ほうじ茶、紅茶、緑茶(番茶)、抹茶、鍋、急須  
計量カップ、計量スプーン

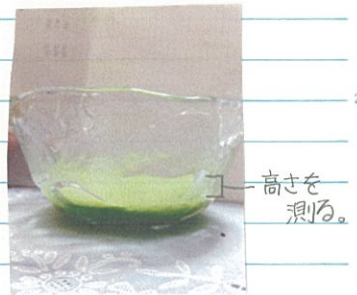
## ④ 研究の方法と結果

予備実験) 抹茶を点てる条件を変えて、泡の様子を観察する。

## 1) お湯の温度を変える。

(20℃～90℃のお湯を使って)

透明の器でお湯の量50ml、粉(小さじ $\frac{1}{2}$  2.5ml)をほぼ、お湯を点てる濃度で普通に茶せんを使ってお茶を点てる。泡の高さをものさしで測り、表面の泡の様子を写真に撮る。

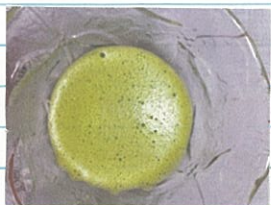


温度(℃)	泡の高さ(mm)	泡の様子
90	6.5	ふんわりとした泡。泡は消えずに保たれる。
80	6	90℃と同じ見た目。
70	5	90℃ 80℃とほぼ同じ見た目だが、泡が少なくなっていくのが早い。
60	4	見た目は変わらないが、泡が減ったように感じられる。
50	3	細かい泡が立ちにくくなった。
40	3	50℃とほぼ同じ。
30	1.5	泡がたてにくくなった。泡が消えていくのが早い。
20	1	ほとんど泡がたたない。泡がどんどん消える。

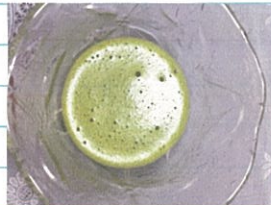
(お湯の温度と泡の様子)



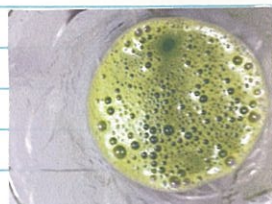
90°C



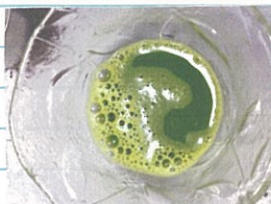
80°C



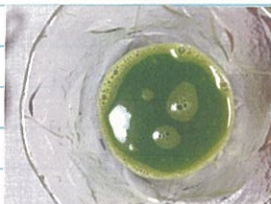
60°C



50°C



30°C



20°C

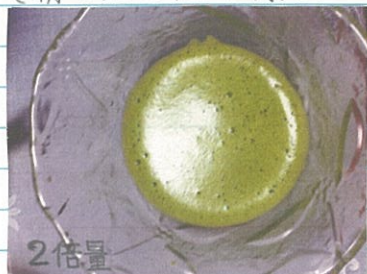
2) 粉の量を変える。

抹茶の量を1)のとき(2.5 ml)の半量、2倍量、3倍量を入れる。

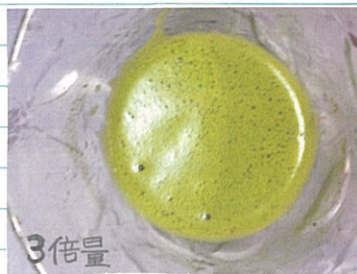
お湯の量は同じく50 ml、温度は90°Cで行う。

粉の量	泡の高さ(mm)	泡の様子
小さじ 1/4	4	泡がたちやすい。温度が低い時と同じようにきめの細かい泡。
小さじ 1	6.5	泡がたちやすく、ふんわりとしたきめ細かい泡がたつ。
小さじ 1 1/2	6	すぐに細かくふわりとした泡がたつ。

(粉の量と泡の様子)



2倍量



3倍量



1/2倍量

予備実験の結果、抹茶を点てる時に大きく影響するのがお湯の温度とお茶の濃度だと確認できた。(今回、全ての場合で差が出ないように通常のお点前と同じように思い切り速く振った。)このことから、抹茶が泡立つのはお茶の成分の何かと、何かが溶け出す温度が影響していると予想した。もし、それが正しければ同じお茶なのだから緑茶や紅茶でも同じように泡だてることのできるはずだ。このことを確かめるためにお茶の種類を変えて、次の実験を行った。

本実験) 番茶、抹茶、ほうじ茶、紅茶の4種類のお茶を使って、次の実験をした。

① それぞれのお茶を、次の条件で抽出する。(使用する水は水道水を浄水器に通したもの)

- ・ 3gのお茶の葉を 300mlのお湯で煮出す。(蒸発分はお湯を加えて補充する)
- ・ 3gのお茶の葉を急須に入れ 85℃のお湯を 300ml注ぎ 3分間静置する。
- ・ 3gのお茶の葉を急須に入れ 50℃のお湯を 300ml注ぎ 3分間静置する。
- ・ 3gのお茶の葉を急須に入れ 常温の水(25℃)を 300ml注ぎ 3分間静置する。  
抽出後のお茶を別容器に移し、常温まで冷やす。

② 抽出されたお茶の色を比較する。

③ 抽出されたお茶の糖度を測定する。

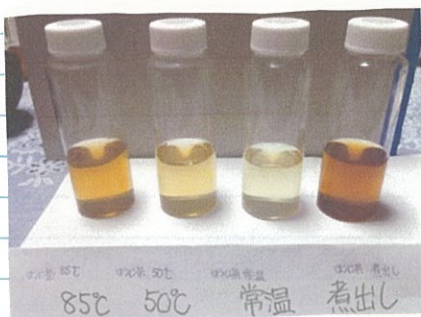
④ 抽出されたお茶の表面張力を調べる。→

- ・ ガラスの容器に抽出されたお茶を 70ml (ガラス容器のふちいっぱいまでの量)を入れる。
- ・ 表面をアルコールできれいに拭いた1円玉を静かにガラス容器に入れていく。
- ・ 水があふれるまでの、1円玉の枚数を数える。

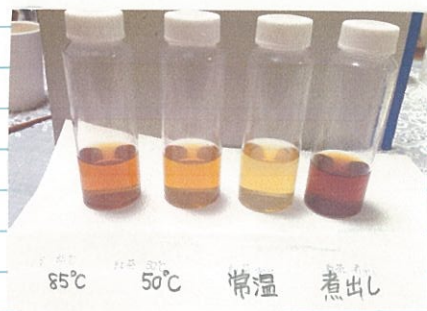


⑤ 透明のガラス容器(蓋のできるもの)に 50ml ずつお茶を入れ容器を上下に振り泡の高さを測定する。お茶を振る時間を 10秒、20秒、30秒と変えて行う。

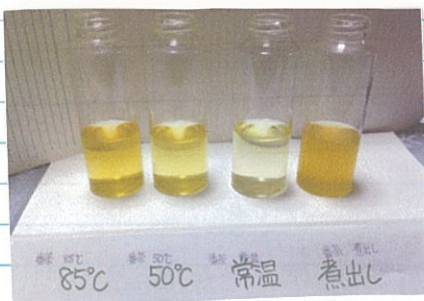
抹茶のサンプルは、抹茶 3g を各温度の湯 300ml に加え割り箸で 3分間泡立てないようにかくはんしたものを静置せずガラス容器に移したものを使用した。



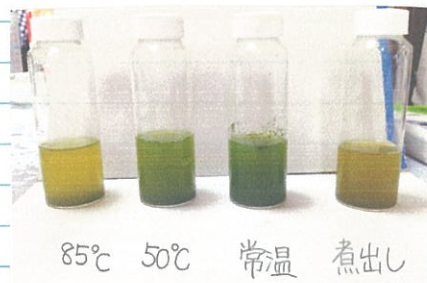
47  
ほうじ茶



47  
紅茶



47  
番茶



47  
抹茶

番茶、ほうじ茶、紅茶では、抽出する温度が高くなるにつれて色が濃くなるのが確認できた。常温の水でいれたものはかなり色が薄く、においもあまりしない。また、3分間煮出したものはどれも少しにごっている。抹茶は、うわずみで比較した。常温、50℃では鮮やかな緑色で85℃では抹茶らしいモスグリーンになる。煮出したものは、さらににごった緑色になる。常温のものは、表面にもくけなかった抹茶が浮く（ほかのものも、うわずみと沈殿に分かれた。）

### ○ 精度 (測定器: PAL-1: ATAGO)

	Brix %			
	番茶	ほうじ茶	紅茶	抹茶
常温	0.1	0	0.1	0.6
50℃	0	0	0.1	0.8
85℃	0.2	0.1	0.2	1
煮出し	0.5	0.2	0.5	1.3



抹茶以外は50℃までは、精度として測定できるものがほとんど溶け出していない。抹茶は同じ濃度ではかくはん後、静置しそのうわずみを測定したものと、茶葉から抽出したものより、7%成分がとけだしている。

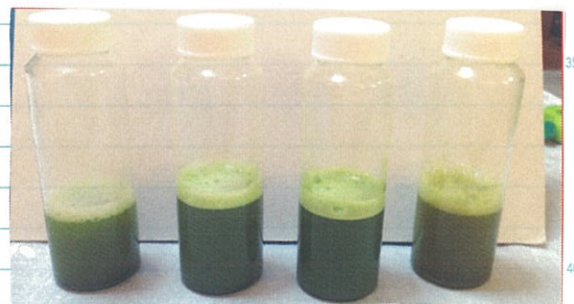
### ○ 表面張力

	番茶	ほうじ茶	紅茶	抹茶
常温	10枚	10枚	9枚	7枚
50℃	9枚	10枚	9枚	7枚
85℃	5枚	5枚	8枚	7枚
煮出し	2枚	2枚	3枚	6枚

抹茶以外のものは色の薄いものが表面張力が大きく濃くなるほどだんだん小さくなる。抹茶は、温度が下がってくると沈殿がふえてくる。この実験は一度うわずみをとったものを常温になってからもう一度うわずみをとったものを使用したのもので他のお茶とは条件が少し違う。その条件では、表面張力があまり変わらないようだった。

### ○ 泡の高さ

抹茶をトータル30秒振ったものが右の写真。この泡の部分を測定した。測定は、泡立って直後の最大になったときの値。



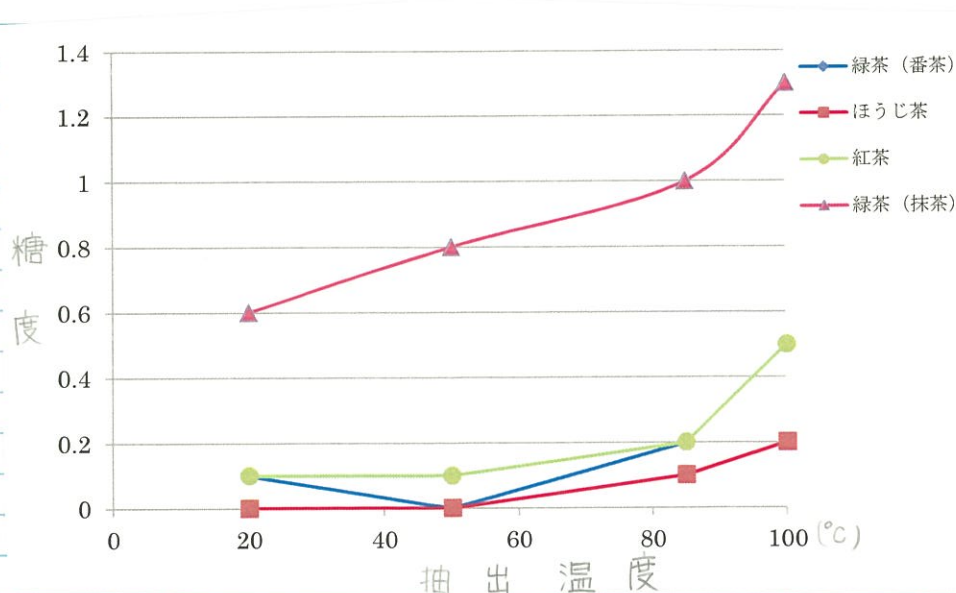
	緑茶 (番茶)			紅茶			(mm)
	10秒	20秒	30秒	10秒	20秒	30秒	
常温	3.5	5	6	5	7	8	
50℃	7.5	10	11	6	8	8	
85℃	15	16	16.5	7	8	9	
煮出し	14.5	19	20.5	13	15	18	
	ほうじ茶			抹茶			
	10秒	20秒	30秒	10秒	20秒	30秒	
常温	1	1	1.5	5	6	8	
50℃	3.5	5	5.5	8	8	8	
85℃	9	10	11.5	10	11	11	
煮出し	14	15	16.5	13	15	15	

どのお茶も、振る時間が長いほどよく泡立った。泡の高さが変わらなくても、泡のキメが細かくなった。抽出の温度が低いと出来た泡がすぐに消える。ほうじ茶がとくに泡が消えやすかった。温度が高い時の泡は、キメが細かくふんわりしていてなかなか消えなかった。特に緑茶の泡がなかなか消えなかった。泡の高さは、30秒以上振ってもあんまり変わらなかった。

## ⑤ 研究のまとめと考察

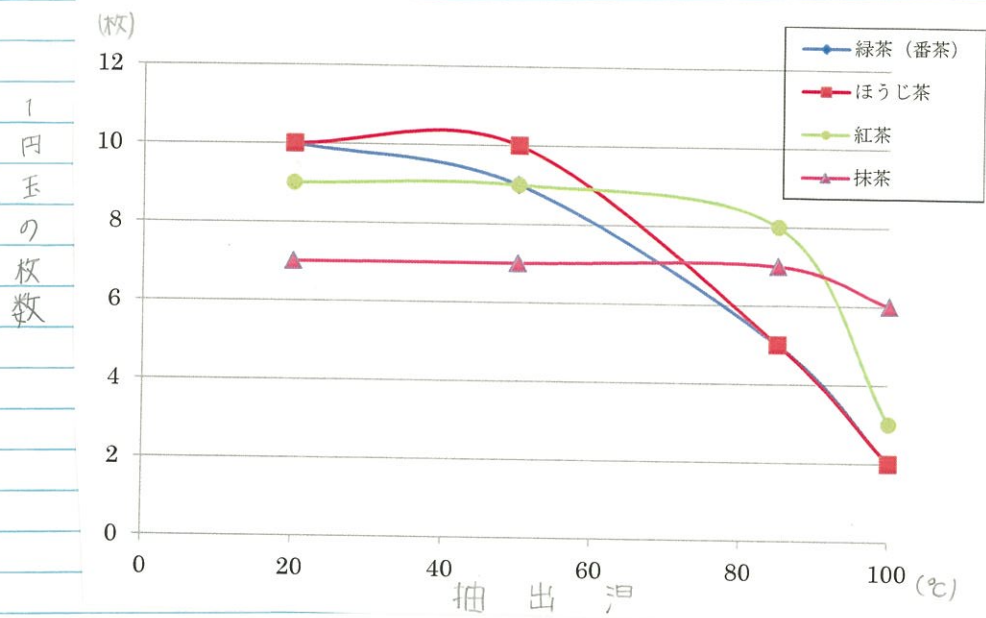
### 1) 抽出温度と糖度

抽出温度が高くなるほど、糖度が高くなる。緑茶は、抹茶のように成分が溶けやすいものの方が糖度が高くなる。



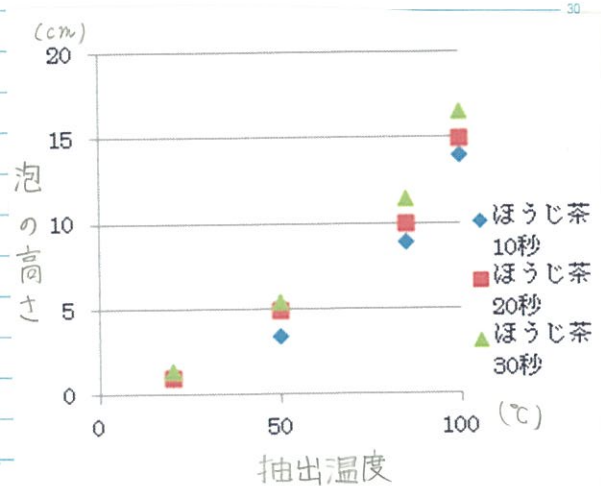
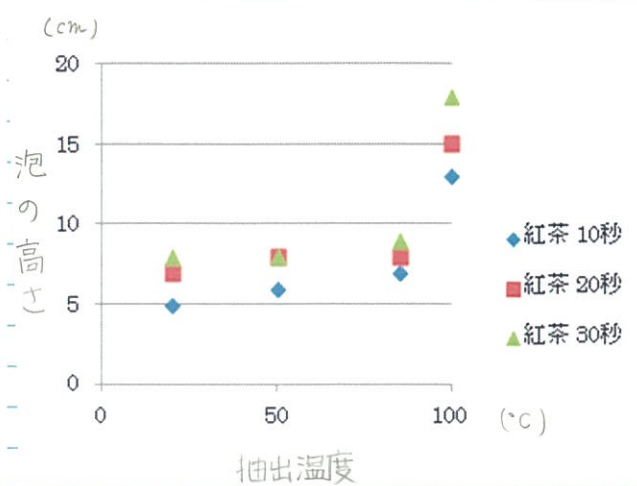
2) 抽出温度と表面張力

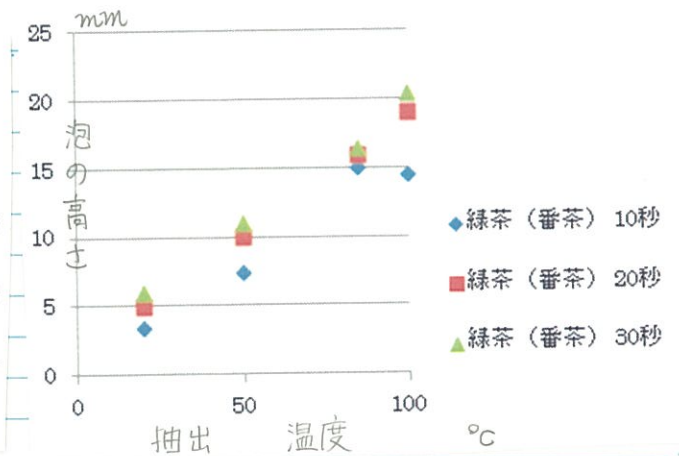
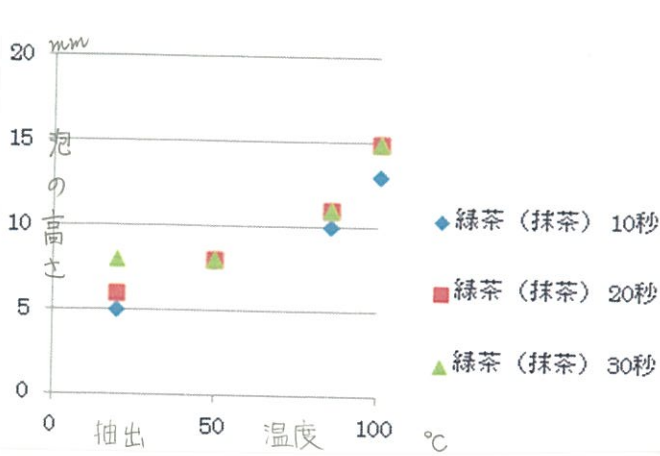
ほうじ茶、緑茶は50℃まで、紅茶、抹茶は80℃まであまり変化がないがそれ以上になると表面張力が小さくなる。



3) 抽出温度、振る時間と泡の高さ

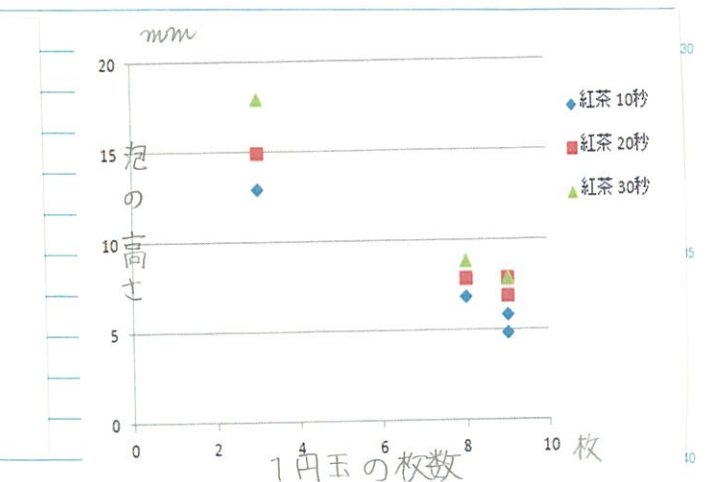
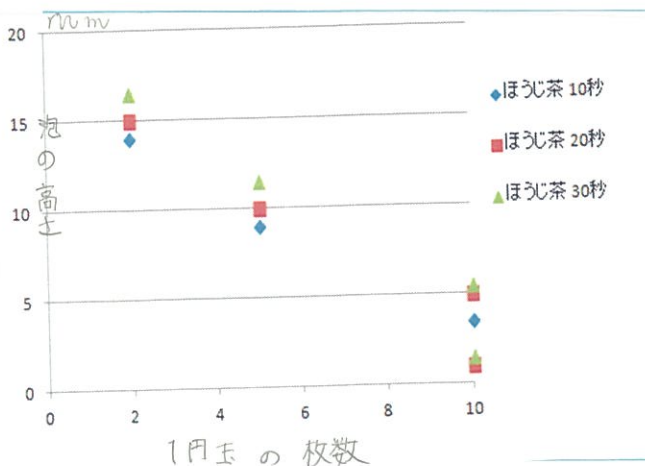
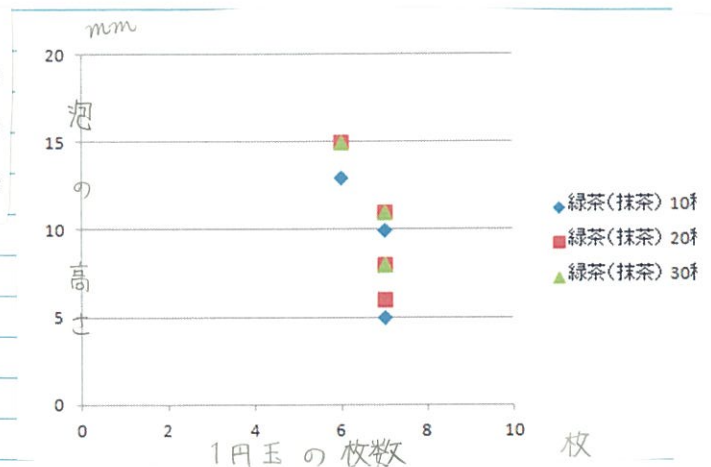
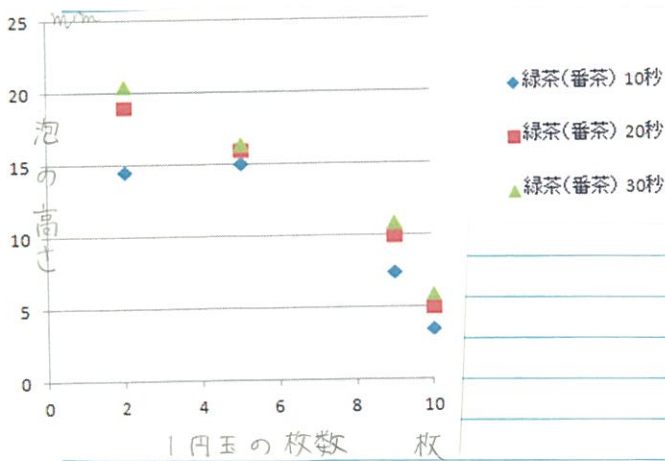
抽出温度の高いものほど、振る時間が長いものほど泡は高くなる。抽出温度の方が、より大きな影響を与える。





4) 表面張力、振る時間と泡の高さ

表面張力の小さいものほど、振る時間が長いものほど泡は、高くなる。  
 表面張力の大きさの方がより大きな影響を与える。





今回の表面張力の測定では、常温になってから測定した。抹茶は同じ濃度で調整すると粉が溶けきらなかったので上澄みを使ったが温度が下がるとまた沈殿ができてそれを除いて測定した。(そのため、他のお茶と条件が変わってしまったと思う。)

以上のことから、次のようなことがわかった。

- ① お茶の泡立つ条件には、お茶を抽出する温度、振る時間、抽出されたお茶の表面張力がある。
- ② お茶の表面張力の大きさは、抽出温度が高くなるほど小さくなる。これは、高い温度で抽出される成分が表面張力を小さくし、泡立てる原因になっていると考えられる。
- ③ 抽出されたお茶の色は、温度が高くなるとただ濃くなるだけではなく色味も変わっている。(特に抹茶の上澄みを観察するとよくわかる)これから、お茶の成分は、低い温度でも溶け出すものもあることがわかる。この成分は泡立ちへの影響は小さいと考えられる。
- ④ 抽出温度が高いほど、振る時間が長いほど表面張力が小さいほどきめの細かい泡になる。クリームのようなきめの細かい泡は、強くてもわれない。

抹茶の泡が、洗剤の泡と似ていると感じたことで洗剤の泡がたつ理由を調べたとき、「洗剤を加えると泡が立つのは、界面活性剤が水の表面張力を弱くしている」という説明があった。(日本石鹼洗剤工業会HPより)このことから、表面張力を調べたが、お茶の泡ができる条件も同じだとわかった。