

## 2 お茶の泡についての研究

### 1 研究の動機

僕はお茶が大好きです。夏の部活動の時も麦茶や緑茶などのお茶を水分補給の飲料水として持って行くことが多いのですが、いざお茶を飲もうと水筒からお茶を注ぐと、よくお茶が泡立っていました。また、お茶の泡はコーラなどの炭酸飲料などの泡と比べると、一度泡立ってしまうとなかなか泡は消えません。そこで、いろいろな種類のお茶の泡について調べ、お茶が泡立つ原因を探ってみようと思いました。

### 2 研究の目的

- (1) お茶を泡立たせる条件について調べる。
  - (ア) お茶の種類と泡立ち方との関係
  - (イ) 振動の強さによる泡立ち方について
  - (ウ) お茶の濃さと泡立ち方との関係
  - (エ) お茶の温度と泡立ち方との関係
- (2) お茶に含まれている成分と泡立ちとの関連性について調べる。
- (3) よく泡立っている時のお茶の泡がこわれにくいのはなぜか。

### 3 研究の方法

麦茶・緑茶・ほうじ茶・抹茶・ウーロン茶・紅茶の6種類のお茶を使用する。

熱湯（70度）300mlを急須に入れ、その中に3gのお茶の葉を入れて3分間煮込む。その後、お茶の葉を取り出し、それぞれの耐熱容器に100mlずつお茶を入れる。容器を上下に縦に振り、できた泡の高さや泡立ち方について調べる。



- (1) どの種類のお茶がよく泡立つのか調べる。

また、振動の強さ（お茶を振る回数）によって泡立ち方に違いが見られるのだろうか。  
振る時間を10秒、20秒、30秒と変えながら実験した。5回計測し、平均値を結果とする。
- (2) お茶の煮込み時間と泡立ち方との関係について調べる。

お茶の煮込み時間を3分間から10分間と煮込み時間を長くする。実験1と同じ方法で実験をし、結果を比較する。
- (3) 煮出した直後のお茶と2時間経ったお茶とではどちらのお茶の方が泡立ちがいいのか調べる。振る時間を30秒として実験をし、結果を比較する。
- (4) 市販のペットボトルのお茶の泡立ちについて調べ、結果を比較する。

標準タイプと濃いタイプの2つのタイプのお茶について調べる。

(5) お茶を入れる時の湯の温度を変えた時のお茶の泡立ち方について調べる。

水（常温）、50度の湯を用意し、麦茶、緑茶、ウーロン茶の3種類のお茶をつくる。実験1と同じ方法で実験をし、結果を比較する。

(6) 表面張力とお茶との関連性について調べる。

石けん水や1円玉を利用して実験を行い、表面張力の性質について確かめる。また、お茶の濃さがそれぞれ違う水槽の中に1円玉を浮かべて表面張力との関係について調べる。

(7) お茶の種類による、成分の違いを食品成分表を利用して調べ、お茶の成分が泡立ちの原因となっているか確かめる。

①炭水化物（デンプン）の成分について

②たんぱく質の成分について

上記の2つの成分を用いて実験を行なった。泡立ち方や泡の様子を観察し、その原因を追究する。

#### 4 研究の結果

(1) 振動の強さと泡立ちの関係（単位mm）

振る時間	10秒	20秒	30秒
麦茶	0	0	1
パック麦茶	9.6	11.8	14.0
緑茶	6.0	8.6	11.0
パック緑茶	5.4	7.0	9.4
ほうじ茶	5.0	7.4	9.2
抹茶	6.8	8.4	9.2
ウーロン茶	3.0	3.8	4.8
パックウーロン茶	7.0	9.6	12.2
紅茶	7.2	8.6	11.0
コーヒー	3.0	7.2	4.8

振る時間が長くなるほどお茶はよく泡立ち、きめ細やかなクリーム状の泡ができた。



上：緑茶の泡

下：ほうじ茶の泡

(2) 煮込む時間と泡立ち方

煮込む時間	10分
パック麦茶	15.6mm
緑茶	10.4mm
ほうじ茶	12.4mm
抹茶	12.4mm
パックウーロン	13.0mm
紅茶	12.2mm

お茶はさらに泡立った。きめ細かな白い泡の中に混じって透明で丸みを帯びた泡（気泡）が発生した。

（振る時間30秒の時）

(3) 熱いお茶と冷めたお茶との泡立ちの違いについて

時間	2時間後
パック麦茶	15.2mm
緑茶	14.6mm
ほうじ茶	11.8mm
抹茶	13.4mm
パックウーロン	14.8mm
紅茶	13.6mm

お茶は熱い時よりも冷めている時の方がお茶の色も濃くなり、よく泡立った。泡の高さも約2.5mmほど高くなった。

- (4) ペットボトルのお茶も同じように濃い味の方がお茶はよく泡立ち、泡の高さは25.4mmとなった。そして、家庭で入れるお茶よりも泡立ちはよくて、30分経過しても泡は消えずにいた。
- (5) 水（常温）の時では泡の高さは3~6mmと低く、お茶の色も薄かった。容器の縁のまわりに気泡のある大きな泡ができた。また、湯の温度が50度の時では麦茶やウーロン茶の泡の高さは9~10mmと70度の時よりも少し低かった。しかし、緑茶は12mmと泡の高さにあまり変化は見られなかった。
- (6) お茶の表面張力については、お茶の色が薄い時では一円玉が2個、水面に浮かんだ。けれども、お茶の成分がよく抜け出し、お茶の色が濃くなるにつれて、浮かぶことができる一円玉の数は1個、0個と減っていった。
- (7) 食品成分表からお茶の主成分は炭水化物とたんぱく質の2大成分であることがわかった。このことから、炭水化物（デンプン）の成分としてコーンスターチを、たんぱく質の成分として卵白を用いてそれぞれ泡立ちについて調べた。コーンスターチでは、そのまま入れた時でも煎った時でも泡は立たなかった。また、卵白を入れた時では、卵白だけを泡立てるよりもお湯の中に入れた時の方が卵白はよく泡立ち、泡の高さは20mmとなった。



卵白を入れた時

## 5 研究の考察とまとめ

### (1) お茶がよく泡立つ条件について

- (ア) お茶の種類では、麦茶・緑茶・ウーロン茶はよく泡立つが、ほうじ茶は比較的泡が立ちにくいことがわかった。
- (イ) お茶は振れば振るほど泡がよく立つ。
- (ウ) お茶の泡は、色が薄いお茶よりも濃いお茶の方がよく泡立つことがわかった。また、お茶の葉をある程度煮込んだり、細かく切り刻んだりして、お茶の成分がよく抜け出ていると、同じ種類のお茶でもさらに泡立ちはよくなる。そして、入りたてのお茶よりも時間が経っているお茶の方が泡立ちはよいということがわかった。
- (エ) お茶を入れる時、温度が高い湯を使用して入れたお茶の方が低い湯で入れたお茶よりもよく泡立つことがわかった。

但し、抹茶の場合は80度以上でない

抹茶の粉が溶けにくいため泡はあまり立たない。

このことから、よく振る、熱い湯を使う、

お茶の成分がよく抜け出ているお茶であることが泡がよく立つ条件として考えられる。

### (2) お茶の成分と泡立ちとの関係

お茶の成分には卵白と同じような働きをするたんぱく質の成分がある。このたんぱく質は、小さな粒が鎖のように長くつながっており、一本一本が折りたたまれている形をしている。

だが、容器を振ることによって、折りたたまれていたたんぱく質はほどける。また、水（お湯）に

は分子どうしが引き合う力によって表面積を小さくしようとする表面張力の性質があるので、水の粒は水どうしでくっついていたいという力が強く、水の中に空気が入ることができない。しかし、お茶の成分によってお湯の表面張力は小さくなり、湯の中に空気が入ることができるようになる。そして、お茶の成分が多く抜け出ているほどたくさんの空気が入りこめることができるので多くの気泡が発生する。

けれども、このままだと気泡はすぐこわれてしまうが、この時、ほどけていたたんぱく質が気泡の表面をネットのようにおおって網目状の膜を作り、気泡を守っている形となる。

また、容器をよく振ることで一つ一つの泡はとても小さい泡になるので、きめ細やかなクリーム状の泡ができると考えられる。

それから、お茶の泡立ちの原因はたんぱく質の成分が関係していることがわかったが、もう一つの主成分である炭水化物の成分については、今回の研究では明らかにすることができなかった。

### (3) お茶の泡がこわれにくいのはなぜか。

お茶の泡はできるだけ表面積を小さくしようとする表面張力の働きによって泡どうしが近づくと、その間をできるだけ縮めようとしてたくさんの泡がくっつく。そうすると、六角形を並べたような形となり、軽くて、強い泡の構造がつくりだされる。そして、この泡の構造の時が一番安定しているので泡はこわれにくくなる。また、一つ一つの泡はたんぱく質の膜にとり囲まれているので、さらに泡はこわれにくくなる。そのため、お茶の泡は消えずに残ってしまうと考えられる。

お茶の泡の消え方については、よく泡立っていてクリーム状の白い泡の時は、しばらくの間、泡はこわれずにいる。そして、お茶の泡があまり泡立っていない時では、中心部から少しづつ外側へと広がりながら泡は消えていくことがわかった。但し、麦茶の泡については、小さい泡から大きな泡へと変わりながら消えていく。

6種類のお茶の中では、緑茶や抹茶の泡はこわれにくく、ほうじ茶の泡は、泡が立ちにくい分、こわれやすく、泡の消え方もはやい。

## 6 感想

お茶は静岡の名産であり、県内でもいろいろな地域で栽培されています。そのおかげで僕もお茶が大好きです。そして、いつもお茶を飲む時に感じていた「お茶の泡」についての疑問を今回の研究で解明することができてうれしかったです。これからも、親しみを持ちながらお茶を飲み続けていきたいと思います。

## 7 参考文献

- ・ 21世紀こども百科 科学館（小学館）
- ・ 五訂食品成分表（2002）
- ・ クッキングで自由研究 （成美堂出版）