

おばあちゃんの知恵袋 を考察 その2

抹茶のダマのメカニズム



碧南市立新川中学校

2年4組 石川昂平 <部門A>

<目次>

1. 動機

2. 予備実験

3. 実験開始

①実験項目

<1>ふるいにかけて抹茶を点てる

<2>ふるいに通した抹茶を、もう一度ふるいにかける

<3>ふるいに通した抹茶を、押し固める

<4>様々な粉をふるいにかけて、固まりの有無を調べる

<5>固まりができた粉をお湯に混ぜて、ダマができるか調べる

<6>粉を拡大して観察する

<7>粉の分量を多くして点てる

<8>すべての粉を水で点てる

<9>すべての粉にお湯を注ぎ、時間をおいて点てる

<10>すべての粉に少量の水と粉を混ぜて、ダマを作る

<11>すべての粉に風を当て、飛ばされる粉の量を量る

②準備するもの

③実験仮説又は疑問

④実験・結果

⑤考察

4. 実験のまとめ

5. おわりに

1. 動機

- ・僕の大好きなおばあちゃんの頭の中は、知恵袋でいっぱいです。
- ・前回同様、おばあちゃんの知恵袋の一つを考察したくて、第二弾として「抹茶のダマの出来るメカニズム」を取り上げます。
- ・お客様から和菓子頂いた夜は、お抹茶を点てて頂きます
おばあちゃんの、お抹茶はきれいに泡立っていてとても美味しいです。
- ・ところが、僕が点てたら、お抹茶にダマができてしまいました。
- ・お抹茶のダマのメカニズムを知りたくて実験開始です。

2. 予備実験

- ・抹茶のダマの確認

抹茶2～3gにお湯を入れて点てた。飲むと固まりが残った。
これがダマで、割ってみると、中まで湿っている。



- ・実験方法の決定

抹茶のダマのでき方に、個人差があるけど、抹茶を混ぜるには、茶筌で混ぜる時間をストップウォッチで計測することにした。
点てた抹茶は平らなトレイに流し、残った直径1mm以上の固まりをダマとした。

- ・混ぜる時間

茶道の作法では10～15秒程混ぜているらしいので、実験での混ぜる時間も15秒間を基本とした。

3. 実験開始

<1>①実験項目：ふるいにかけて抹茶を点てる



②準備するもの：抹茶の粉、ふるい、茶器、お湯、茶筌

③実験仮説：小麦粉は、ふるいにかけるとだまになりにくくなるらしいので
抹茶もふるいにかけるとダマにならない。

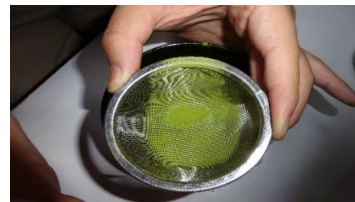
また、抹茶の粉は静電気によってくっつきあっているので、ダマにならない
(インターネットから引用)

④実験・結果

抹茶をふるいにかけて、大きな固まりが沢山残った。
ふるいに通した抹茶で点てると、ダマはできなかった。



<2>①実験項目：ふるいに通した抹茶を、もう一度ふるいにかける



②準備するもの：抹茶の粉、ふるい、茶器、お湯、茶筌

③実験疑問：抹茶の固まりは、本当に静電気が原因か？

④実験・結果

静電気が原因ならば、一度ふるいに通した抹茶の粒は消えず、くっつき合う力に残っているはず。2回目のふるいでは、静電気による固まりが残るかと思ったが残らず、すべて下に落ちた。



<3>①実験項目：ふるいに通した抹茶を、押し固める

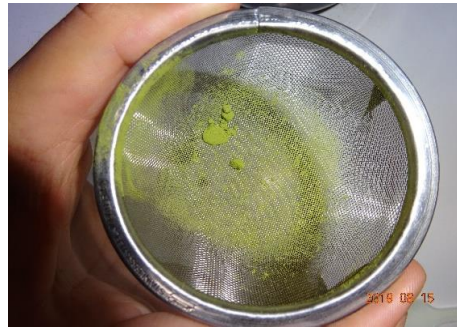


②準備するもの：抹茶の粉、ラップ

③実験仮説：抹茶の固まりは、抹茶自身でできる

④実験・結果

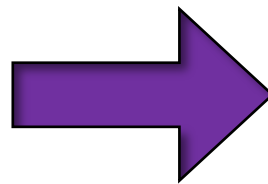
泥団子を作る要領で、抹茶をラップに包み、ねじって強く押し固めた
抹茶の固まりは周りから押し固められてできるが、その固まりは
かなり大きい。容器内の抹茶の固まりは小さい。
つまり、抹茶自身の重さで押し固められたと考えられる。
事実、ふるいに通した抹茶を容器に戻して使用すると、再びダマが
できるようになっていた。



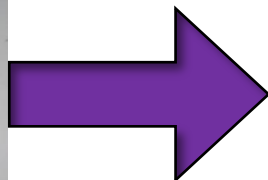
- <4>①実験項目: 様々な粉をふるいにかけて、固まりの有無を調べる
 ②準備するもの: ココア、きな粉、粉末の緑茶、コショウ、
 小麦粉(普通的小麦粉、ダマにならない小麦粉)



- ③実験疑問: どうして押し固めると、抹茶同士がくっつき合うのか?
 ④実験・結果
 コショウはふるいにかけても固まりは残らなかった。



ダマにならない小麦粉は、ふるいにかけても固まりは残らず、
 全て下に落ちた



商品パッケージより、ダマにならないのは、小麦粉の粒の大きさを
 均等に行っているからだと明記されている。
 そのことを踏まえて、コショウは粒が均等だといえる。
 ココア、きな粉、粉末の緑茶、普通的小麦は固まりができた。



これらをふるいに通したものをラップに包み、押し固めると、再び固まりができた。
 粒の大きさが揃わずに「不均等」とであると粉が固まりやすくなるのは、大きな粒の間に小さな粒が入り込み、隙間がより少なくなるからではないか
 粒の大きさがバラバラになっていることが、固まりの要因だ。

- <5>①実験項目：固まりができた粉にお湯を混ぜて、ダマができるか調べる
 ②準備するもの：ココア、きな粉、粉末の緑茶、普通的小麦粉



③実験仮説：抹茶同様に、ダマができる

④実験・結果

ダマができたものは一つもなかった。
 抹茶以外の粉では、固まりに水分を含んでも混ぜられることで、粉が壊れてしまい、ダマになることはない。
 抹茶には、点てられてもダマが壊れない秘密がある。



<6>①実験項目: 粉を拡大して観察する

②準備するもの: 抹茶、ココア、きな粉、粉末の緑茶、普通的小麦粉、コショウ



③実験仮説: 粒の大きさはバラバラである

④実験・結果

抹茶、ココア、きな粉、粉末の緑茶、普通的小麦粉、コショウに水を少量垂らしてデジカメで拡大撮影して、観察した。

粒の大きさはバラバラで、ダマができる要因とはならない。

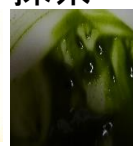
コショウ

きな粉 抹茶

緑茶

ココア

小麦粉



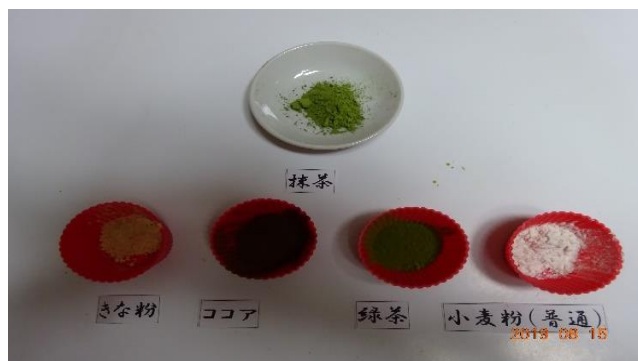
粉の大きさ

大

小

<7>①実験項目: 粉の分量を多くして点てる

②準備するもの: 抹茶、ココア、きな粉、粉末の緑茶、普通的小麦粉

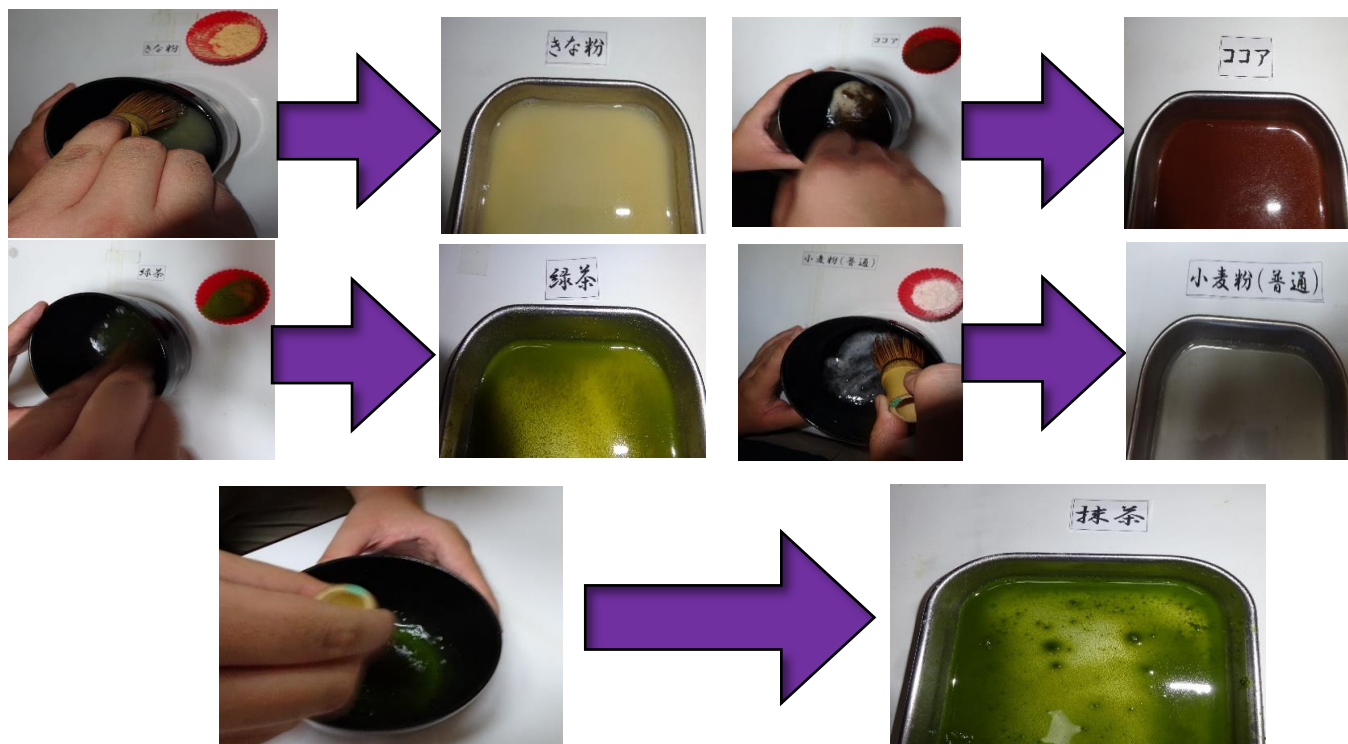


③実験仮説: 今度は全て、ダマができる

④実験・結果

抹茶は粉を多くする程、ダマの数も多くなる。

その他は多くしても、ダマはできない。



- <8>①実験項目: 全ての粉を水で点てる
 ②準備するもの: 抹茶、ココア、きな粉、粉末の緑茶、普通的小麦粉
 ③実験仮説: 今までの実験結果で、抹茶のみダマができる
 ④実験・結果
 抹茶のみ、ダマができた。

- <9>①実験項目: 全ての粉にお湯を注ぎ、時間をおいて点てる
 ②準備するもの: 抹茶、ココア、きな粉、粉末の緑茶、普通的小麦粉
 ③実験仮説: 今までの実験結果で、抹茶のみダマができる
 ④実験・結果
 注いで10分後に点てると、抹茶のみダマができた。

- <10>①実験項目: 全ての粉に少量の水と粉を混ぜて、ダマを作る
 ②準備するもの: 抹茶、ココア、きな粉、粉末の緑茶、普通的小麦粉



③実験疑問: 抹茶のみダマができる性質は何なのか

④実験・結果

全ての粉5gに水10ccを混ぜる。

抹茶は粘土で作った泥団子のようなものができた。

お湯に入れると、大きなダマが残った。

その他の粉は絵の具を溶かした様な液状にしかない。

ここで抹茶の特性がわかってきた。

粘土の粒は小さい。抹茶の粒が一番小さいかもしれない。

実験<6>で観察して抹茶の粒の大きさは違うかもしれない



<11>①実験項目: 全ての粉に風を当て、飛ばされる粉の量を量る

②準備するもの: 抹茶、ココア、きな粉、粉末の緑茶、普通の小麦粉

③実験仮説: 抹茶が一番風に舞い上がる

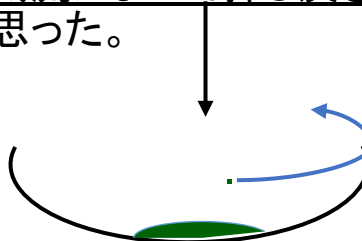
④実験・結果

全ての粉に扇風機20秒間風を当てた。



粉の種類	抹茶	ココア	きな粉	粉末の緑茶	小麦粉
皿に入れた粉の量(g)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
飛んで行った粉の量(g)	2.5	1.2	2.0	1.2	1.0

・皿にのせて実験したため、粉が気流によって押し戻されてしまったので、紙の上で実験したほうがいいと思った。



風を当てる時間をそのままにして、粉の量を減らして紙の上で実験した結果が、下の表です。

粉の種類	抹茶	ココア	きな粉	粉末の緑茶	小麦粉
皿に入れた粉の量(g)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
飛んで行った粉の量(g)	1.85	1.15	1.00	0.85	0.75

抹茶が、一番多く飛んだ

4. 実験のまとめ

1. 抹茶がダマになる原因

- ・粒の大きさがバラバラであるため、粉の固まりができる
- ・粉が非常に小さいため、固まりがお湯に触れると粘土化して、かき混ぜられても崩れず残るからだ

※なぜ粒が小さいと、水分と混ざって粘土化するのか。

粘土について調べてみた。その結果、粒と粒の間に含まれる水の「表面張力」によって、粒がくっつき合っていることがわかった

「表面張力」は触れ合う面積が大きい程、強くなる

小さい粒程、固まった時の触れ合う面積が大きいなるから、くっつきやすい

抹茶も、これと同じ原理でダマになるはずだ

2. 抹茶のダマのメカニズム

- ・抹茶のダマは、粉の固まりに水分含まれてから作られる
 - ・容器内の抹茶は、自分の大きさに押されて固まる
 - ・粉が固まるのは、粒の大きさがバラバラなことが要因だ
 - ・抹茶以外の粉の固まりは、水分を含んでも、混ぜられることで壊れてしまい、ダマにならない
 - ・抹茶の粉は、他の粒よりもはるかに小さい
 - ・抹茶のダマは、水の表面張力で作られる。
 - ・抹茶の粒は非常に小さく、密着しているので、水の表面張力の影響を強く受ける
- その結果、粘土状の壊れにくいダマになる

5. おわりに

・おばあちゃんの知恵袋より

- ・おばあちゃんの抹茶を点てる時間は15秒くらいだった
- ・ダマがまったくできずにとっても美味しく頂戴した

※おばあちゃんの知恵袋は半端ない

- ・まだまだおばあちゃんの頭の中には知恵袋が沢山ある
- ・今後も知恵袋の中身を考察していきたい

最後に、この実験結果を踏まえ、抹茶を点てました

