

『硬水』と『軟水』って何が違う?!大実験!

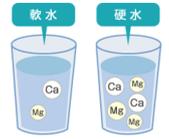
玉村瑛人

## 1 調べようと思った理由

新聞を読んでいると水には「軟水」と「硬水」というものがあり、この軟水と硬水にせっけんを入れて混ぜた時に、泡立ち方が違うということが記事に書いてあった。そこで、実際に軟水の水と硬水の水を買って来て、泡立ち方が本当に違うかを確認めた。すると軟水はたくさん泡がたつたが、硬水はほとんど泡だたなかった。同じ水なのに、このような違いが生まれることが不思議に思い、他にも違いがあるのではないかと思い、思いつく限りの実験をして軟水と硬水の違いについてせまろうと考えたため。

## 2 実験方法

そもそも「軟水」と「硬水」とは何なのかについて調べた。軟水は水に含まれるミネラルが少なく、硬水はそれに比べて含まれるミネラルが多い。軟水は1Lあたりミネラルの量が100mg未満で、硬水は300mg以上である。このミネラルの量は商品のラベルに「硬度」として書かれている。ちなみにミネラルとはCa(カルシウム)とMg(マグネシウム)のことである。



そこで様々な硬度の水を集め、違いを調べることにした。

【事前準備】硬度の違う水を集める。調べる硬水と軟水を選ぶ。

- |                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| ①温泉水99(エスオーシー株式会社)              | 硬度:2mg    |
| ②天然水(東京アート株式会社)                 | 硬度:28mg   |
| ③甲斐のやさしい水(南アルプスワインアンドビバレッジ株式会社) | 硬度:31.2mg |
| ④天然水(サントリーフーズ株式会社)              | 硬度:約30mg  |
| ⑤evian(伊藤園・伊藤忠ミネラルウォーターズ)       | 硬度:304mg  |
| ⑥Contrex(輸入者:株式会社大香)            | 硬度:       |



①から⑥の中で硬度が高い順に並べ、硬度の差がたくさんある温泉水99を軟水代表とし、Contrexを硬水代表として、この2つの水の違いを調べていった。

### (1) お茶パックを入れて軟水と硬水どちらが先に色が変わるか実験!【料理編①】

- ①同じ容器に軟水と硬水それぞれ150mlをはかり、入れる。
- ②同じタイミングでお茶のパック(ほうじ茶)をいれる。
- ③1分毎に色の変化を観察して、写真に撮影をする。



### (2) 硬水と軟水でめんて料理すると何か違いがあるのか実験!【料理編②】

- ①硬水と軟水それぞれ200mlをはかる。
- ②それぞれの水を火にかけてふっとうしてきたらソウメン(50g)を入れる。
- ③2分間火にかける。ざるに流し、水で冷やす。
- ④それぞれの水でつくり、その麺の色や太さ、味の違い(家族5人にインタビュー)を調べる。



### (3) 硬水と軟水でホットケーキを作ると違いはあるのか実験!【料理編③】

- ①硬水と軟水それぞれ150mlをはかる。
- ②ホットケーキミックスに入れて、ホットプレート(140°)で6分焼く。(同じ量で同じ場所)
- ③厚さと直径を測定する。味の違い(家族5人にインタビュー)を調べる。



### (4) 蒸発させるとどうなるか実験!【化学編①】

- ①フライパンに水を200mlをはかり、入れる。(100g×2回)
- ②中火で水が蒸発して、無くなるまで熱を加える。
- ③水が蒸発した後何が残るか観察して、写真に撮影する。



### (5) 氷にすると...どうなるか実験!【化学編②】

- ①容器に満足まで軟水と硬水それぞれいれる。(製氷機の器に同じ量を入れる。それぞれ列を変えて入れる)
- ②容器を冷凍庫の中に入れて、凍らせる。
- ③1日たったら冷蔵庫から取り出し、色や形を観察して、写真を撮る。



### (6) 軟水と硬水でどちらがはやく発芽するのか実験!【生物編①】

- ①コップの中に紙を入れて軟水と硬水それぞれ種(ソルナシゲン:発芽率80%)をいれる。
- ②軟水と硬水どちらが全部発芽するか毎日写真を撮って調べる。  
※発芽率を考慮して4個コップを用意した。

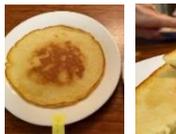
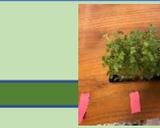


### (7) 軟水と硬水でどちらが植物を成長させるのか実験!【生物編②】

- ①豆苗とブロッコリースプラウトを軟水と硬水で育てる。(豆苗は高さ8cmでカット)
- ②どれが一番成長してるか毎日写真をとって比べる。



### 3 実験結果

	硬水 (Contrex) 硬度:1468mg	軟水 (温水99) 硬度:2mg
<b>実験1</b> お茶パックを入れて軟水と硬水どちらが先に色がかわるか実験！	直後   入れた直後: 色の変化がほとんど無かった。 5分後: 軟水より色が茶色にならなかった。	  4分後 入れた直後: 入れた直後に少し茶色になった 5分後: 硬水よりもかなり濃い茶色になった。
<b>実験2</b> 硬水と軟水でめん料理すると何か違いがあるのか実験！	色: 白で軟水と比較して特に変化なし 味: 父→軟水の方がおいしい 母→べちゃっとしている 自分→軟水の方がおいしい 妹1・2→軟水の方がおいしい 	色: 白で硬水と比較して特に変化なし 味: 父→軟水の方がおいしい 母→べちゃっとしていない 自分→軟水の方がおいしい 妹1・2→軟水の方がおいしい 
<b>実験3</b> 硬水と軟水でホットケーキを作ると違いはあるのか実験！	厚さ: 1.5 cm 直径: 円ではないため 最大直径: 15cm 最小直径: 13cm 	厚さ: 1.5 cm 直径: 円ではないため 最大直径: 13.5 cm 最小直径: 12.5 cm 
<b>実験4</b> 熱していくと白色の粉が外側から蒸発させるとどうなるか実験！	熱していくと白色の粉が外側から少しずつフライパンに出てくる。 水が無くなると、白い粉が全面に出た。 	熱していくと硬水のように白い粉が全く出てくることはなかった。水が無くなると最後に白い粉が真ん中に少しだけ出た。 
<b>実験5</b> 氷にすると..どうなるか実験！	全体的に白くかすみがあったように濁っている。 無色透明ではない。 	硬水よりも無色透明で白いにごりがほとんどみられなかった。 
<b>実験6</b> 軟水と硬水でどちらがはやく発芽するのか実験 (4個の種子の中で)	初日   2個発芽。evian (硬度304mg) は3個発芽。	  4日目 4個発芽。南アルプスの天然水 (硬度30mg) は4個発芽。
<b>実験7</b> 軟水と硬水でどちらが植物を成長させるのか実験 (豆苗は初日に8cmにカット。)	初日   4日目後、豆苗で12cm以上成長しているものの数は5本 ブロッコリースプライトは軟水より全体的に背が低い	  4日目 4日目後、豆苗で12cm以上成長しているものの数は20本 ブロッコリースプライトは硬水より全体的に背が高い

### 4 結論・考察

実験1では、お茶のごり(色)が少ないということはお茶の味や成分が少ないと考えるため、硬水より軟水の方はお茶に向いているといえる。硬水は色々な成分がたくさん入っているため、お茶のパックに入っている成分が出にくかったのではないかと考える。実際に味を調べても軟水のお茶の味をしっかりと感ずることができた。実験2から軟水と硬水で作ったソウメンの見た目や色・形には特に変化はなかった。このことから、ソウメンに外見上に軟水と硬水は影響を与えることはないということが考えられる。一方で味には違いがあった。軟水に比べて、硬水で作ったメンの方がべちゃべちゃしていたことについて考える。ソウメンがべちゃべちゃしてしまう原因について調べてみると、主にゆで方について書かれていた。しかし、今回の実験では軟水も硬水もゆで方も水の量もすべて同じ条件でやったことから、ゆで方は関係ないと考えられる。さらにインターネットを調べてみると硬水はパスタづくりに相性がいいと出てきた。そのしゅみは硬水に含まれるカルシウムが食物繊維を硬くする効果があるため、粘り気のないパラッと仕上がるとのことだった。今回の硬水の実験結果とはまるっきり反対のことが書かれていた。このことから、なぜ硬水のメンがべちゃべちゃになってしまったかはわからない。実験3では、ホットケーキの形や色は軟水と硬水で違いがみられなかった。また、大きさについては硬水の方が最大直径が1.5cm大きかったがこの差は全体から見ると小さな差と考えたため、誤差だと考えた。このことから軟水と硬水がホットケーキに与える違いはなかったと考える。実験4では、蒸発させると硬水の方が軟水に比べて白い粉の量が多かった。この実験結果からこの白い粉の正体はマグネシウムとカルシウムであると考えられる。なぜなら、硬水のラベルにはマグネシウムとカルシウムが多く入っていると書いてあったからだ。この粉を水に入れると再び溶けた。実験5では硬水で作った氷は白く濁っていた。一方で、軟水で作った氷は濁りはなかった。このことから、実験4と同じようにマグネシウムとカルシウムが入っていることにより、白くにごったと考えられる。実験6は軟水の方が4個中4個発芽し、硬水では4個中2個発芽するという実験結果から、軟水の方が発芽しやすいと考えた。他にもやった天然水(硬度30)も全部発芽し、evian(硬度304)は4個中3個発芽したことから、硬度が低いものの方が発芽しやすいということが考えられる。また、実験7では豆苗とブロッコリースプライトの成長をみると、12cm以上の物が5本硬水はあって、軟水は20本あるこのことから、硬水は軟水で育てた物は硬水よりも成長が良かったと考えられる。実験6と7で硬水よりも軟水の方が発芽しやすいさせたり、成長させたりする要因について調べてみたがよくわからなかった。ただ、浸透圧というものがあり、これは水のしみこみやすさが違うことで、この浸透圧が一つの原因かもしれない。植物は種一つ一つ差があったり、条件をそろえたりしにくいことがあるため、あくまで今回の実験のみにいえることである。

以上、今回の実験結果からは、軟水と硬水では違いあり、料理に向いているのは軟水であることがわかった。また、植物を育てる時も軟水の方がおすすめだ。ただ、別の植物によっては違う結果も考えられるから、他の植物でも調べる必要がある。また世の中に、硬水があるということは硬水のメリットが必ずあるから、硬水のよさについても今後調べていきたいと思う。

[参考・引用文献・URL] SUNTORY 水大事典 <https://www.suntory.co.jp/eco/teigen/jiten/life/04/>