

4 磁化による水質変化の研究 ～磁化水の秘密を探る～

1 動機

現在、テレビのコマーシャルや新聞広告などで、浄水器、整水器、活水器などが宣伝され、健康ブームの一つとして水が注目されている。私はそのような宣伝広告を見ながら、普通の水道水に科学的な力を加えて、違った性質の水にしてしまう現象について興味を持った。特に興味を持ったものが磁気処理水であった。磁気については、これまで理科の学習で磁力を経験したり、目には見えない磁力線を学んだりしてきたが、磁石の間を通すだけで水の性質が変化してしまうという現象がととも不思議だった。磁気は肩こりをほぐしたり、MRIなどの医療機器に利用されたりしていることは知っていたが、磁気の水質を変化させてしまうなんて、私にとっては考えられないことだった。そこで、本当に磁気の水の性質を変えてしまうのか、また磁気を帯びた水はどのような水になるのか、調べてみようと思った。

2 目的

磁化水をつくりだす原理は、ネオジウム磁石のN極・S極を向かい合わせ、その空間にできる磁場に水を通過させるというものである。そのため右上写真のような磁気回路が必要となる。原理的には、二つのネオジウム磁石を蛇口に貼り付ければできそうだが、コの字型の鉄にネオジウム磁石を向かい合わせてつけることで、閉回路となり磁力線が増すということだった。この磁気回路を右下写真のように蛇口部分にとりつけ、普通に水を出せば、その水が磁気を帯びた磁化水になるという仕組みである。磁化水の特徴として、「水がまろやかになる」「ご飯がおいしく炊きあがる」「お湯が早く沸く」「汚れが落ちやすくなる」などがあげられている。しかし上のような磁化水の特徴は、実際に使用した人やメーカーが言っているだけで、その科学的根拠は、はっきりしていない。そこで、上記の特徴をもとに磁化水を科学的に調べ磁化水の秘密を探ってみることにした。



3 内容

磁化水を客観性にもとづいて科学的に調べるにあたり、まず次のような性質を調べることにした。

- (1) 磁化水の熱効率性
- (2) 磁化水による植物の成長促進性
- (3) 磁化水の洗浄効果性
- (4) 磁化水の糖度向上性

次に、上記の4点の性質が科学的に検証できたら、なぜ磁化された水はそのように変化するのか、その理由を考え、仮説をたてることにした。

4 方法

(1) 熱効率性の検証実験

普通の水より磁化水の方が熱効率性が高いのか、次の2つの実験で確かめた。

ア 湯煎による熱効率性の実験

水道水と磁化水をそれぞれビーカーに100mlとり、90℃のお湯の中に入れて、30秒毎に温度の上昇を記録し、その結果をグラフ化しながら比較した。

イ 沸騰による熱効率性の実験

上の実験と同じように、それぞれ100mlをビーカーにとり、アルコールランプで熱し、沸騰時間の違いを比較した。

(2) 植物の成長促進性の検証実験

同じ成長状況の切り花を2本用意し、1本は水道水に、もう1本は磁化水につけ、枯れていく様子を観察した。

(3) 洗浄効果性の検証実験

洗浄効果の特徴として、洗剤と混ぜたときに泡立ちがよくなり、少量の洗剤で洗うことができるということである。そこで、洗浄効果を調べる方法として次の2つの実験を行った。

ア 汚れに対する洗浄実験

マヨネーズで汚れた皿を水道水、磁化水のそれぞれの水に2時間程浸し、30分毎に汚れの落ち具合を観察した。

イ 乾燥時における洗浄効果実験

きれいにふきあげたビーカー2つをそれぞれ水道水、磁化水で洗浄し、その後、乾燥させた後の汚れ具合を観察した。

(4) 糖度向上性の検証実験

磁化水によってごはんがおいしく炊ける理由は、ご飯の糖度が増すからではないかと考えた。また、もしかしたら野菜や果物についても、磁化水の力で糖度が増すのではないかと考え、次のような実験をすることにした。

【ミニトマトの糖度変化の実験】

ミニトマトを9個程用意し、無作為に3個ずつトマトを選び、最初に3個のトマトの糖度を調べ、次にそれぞれの水に、3個ずつ3日間浸したミニトマトの糖度を調べ比較した。糖度は糖度計で調べ、数値で糖度を比較するようにした。また気温が高いので腐敗することがないように冷蔵で3日間保管しその後、糖度計で調べることにした。

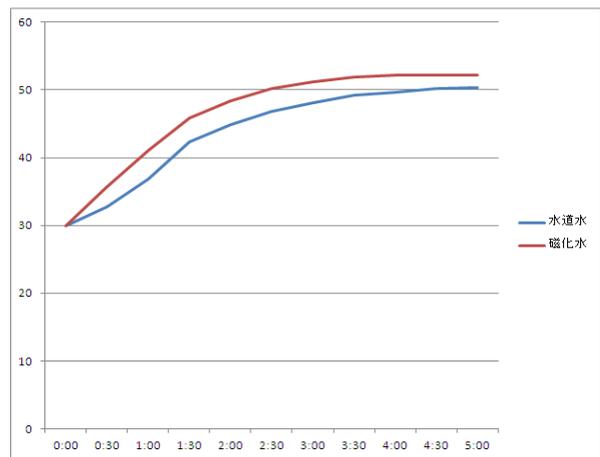
5 結果

(1) 熱効率性の検証実験結果

① 湯煎による熱効率性の結果

湯煎による温度変化の比較(10回の実験の平均値)

	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00
水道水	30	32.7	36.8	42.3	44.9	46.8	48.1	49.2	49.7	50.2	50.3
磁化水	30	35.7	41	45.9	48.4	50.2	51.2	51.9	52.1	52.1	52.1



グラフを見てわかるように磁化水の方が湯煎の

初期から水温が上がり、早い時間にお湯の温度と同様の温度まで上がるという現象が見られた。

② 沸騰による熱効率性の結果

沸騰の様子と温度(95℃)によって、沸騰時間のデータをとったところ、水道水の平均沸騰時間が約5分33秒に対して磁化水は約5分と、30秒ほど磁化水の方が早いという結果が出た。

(2) 植物の成長促進性の検証実験結果

6種類の植物を抽出し、比較実験を行ったところ、右表のように磁化水の成長促進性を5種類の植物で確認することができた。特にサンプルCやDでは根が生えてくる様子を観察することができた。



サンプルC
磁化水(左)から細かい根が生えてきている。



サンプルD
磁化水(左)から根が太く育ってきている。

植物サンプル	成長の様子	成長促進性
サンプルA	7日後の様子を見ると、水道水の方の植物の下の方の葉が枯れ始めてきた。結局、4枚ほどの枯れた葉が見られた。また花については、両方とも枯れていった。	磁化水
サンプルB	ほとんど変化が見られなかったが、5日後に両方とも花が落ちてしまった。葉や莖には変化が見られなかった。	不明
サンプルC	最初に咲いていた花は両方とも枯れた。しかしその後、磁化水の方の植物のつぼみが成長し開花した。水道水の方はつぼみがあったが、開花しなかった。また、写真でわかるように、磁化水の莖の部分から細かい根が生えてきた。	磁化水
サンプルD	開花していた花は、磁化水の方が早く枯れた。その一方で、水道水の方の植物の葉は丸まって枯れたようになっていった。磁化水の方は、葉も一回り大きくなり、生き生きとしていた。	磁化水
サンプルE	莖や花、葉の部分には変化が見られなかったが、写真で分かるように莖の下の部分から両方とも根が生えてきた。根は磁化水の方が、太く長く育っていた。	磁化水
サンプルF	すぐに結果が出た植物である。葉がほとんどないものであったので、花の様子で観察したところ、3日後には、水道水の方が早く枯れていた。	磁化水

(3) 洗浄効果性の検証実験結果

ア 汚れに対する洗浄結果

つけ置き後の30分ごとの汚れの様子や、2時間後につけ置きから取り出した様子を観察したところ、ほとんど違いが見られず、洗浄効果を検証することができなかった。

イ 乾燥時における洗浄結果

水道水で洗浄したものには白い水あともがところどころついていたが、磁化水で浄化したものには白い汚れがほとんどなかった。

(4) 糖度向上性の検証実験結果

最初のサンプルの平均糖度は約7.1度、水道水のサンプルは約6.1度、磁化水のサンプルは約7.6度という結果だった。しかし水道水のサンプルの糖度が下がるという結果はおかしい。その原因として、サンプル数が少なかつたため、トマトの糖度のばらつきがあつたのではないかと考えた。

6 考察

磁化水における、熱効率性、植物の成長促進性、洗浄効果性、糖度向上性の4つの性質について実験し、その性質の有無を検証してきた。その結果、熱効率性や植物促進性の実験では明らかな結果が見られ、磁化水の効果性を検証することができた。しかし洗浄効果性や糖度向上性の実験では、はっきりした違いを確認することはできなかった。そこで、この2つの性質をさらに検証するために、水道水を磁化する力を強め再実験を試みることにした。

磁化水は、磁力線が集中する磁場を水が通過することによって、水に何らかの変化が生まれ、磁化水となる。つまり、磁力線を通過する水の運動エネルギーによって水が磁化されると考えると、水の運動エネルギーを高めることによって水の磁化が強くなるのではないかと考えた。そこで強力なネオジウム磁石をペットボトルにはさむようにはり、ペットボトルに水を入れ何度もシェイクをしながら水の運動エネルギーを高め磁力線を通過する水の量を増やすようにしてみた。この装置を使い、検証されていない2つの効果性について再度調べてみることにした。

7 磁化水の強化による検証実験

(1) 洗浄効果性の実験

1時間後の汚れ具合を観察したところ、右の写真のような結果となった。写真の左が磁化水で、右が水道水である。この結果から磁



化水の洗浄効果について確認することができた。

(2) 糖度向上性の実験 (3日後の糖度変化)

ほぼ同じ糖度のミニトマトを20個ずつのサンプル数として、多くの数値から平均値を導き出すようにした結果、最初の糖度が約8.3度のミニトマトが、磁化水は約7.5度、水道水は約8.2度、処理しないミニトマトは約7.4度の糖度となった。これらの結果からミニトマトの糖度変化には磁化水の影響がないと考えた。

8 仮説

これまでの結果から、磁化水には、「熱効率性」「植物の成長促進性」「洗浄効果性」があることが確かめられた。そこで次にどうしてこのような現象が起こるのか自分なりの仮説を立ててみた。その仮説のヒントとなったものが「表面張力」である。お湯は水よりも表面張力が小さい。磁化水も表面張力が水より小さいため、熱効率性が高いのではないかと考えた。また洗浄効果性についても、表面張力が小さいため汚れとの接触面積が大きくなり、よごれと水がよりくっつき、汚れが落ちやすくなるのではないかと考えた。さらに、植物成長促進性についても、表面張力の小さな磁化水は、植物の茎や根と触れる面積が大きくなるため、水分や養分が植物に浸透しやすくなるのではないかと考えた。

では、普通の水が磁場を通過することでどのように表面張力が小さくなっていくのであろうか。私は理科で学んだフレミングの左手の法則をもとに、次のような仮説を立てて、下図のような研究のイメージ図にまとめてみた。

「ネオジウム磁石の閉回路を蛇口に取り付けることによって、磁界（人差し指）が生まれる。そしてその磁界に垂直に水が流れる力（親指）によって電流（中指）が発生する。この電流が水に影響を与え、水質を変化させている。その水への影響の一つが、電流が水の分子同士の結び付けを弱め、それによって表面張力を小さくしている。」

9 成果と課題

(1) 成果

- ①磁化水に興味を持ったことをきっかけに、磁化水の性質の検証や磁化水の水質変化と発生についての仮説をまとめることができた。
- ②熱効率性や洗浄効果性という磁化水の性質は、エコにつながるものである。磁化水の有効活用と環境保護との関係について考えるきっかけとなった。

(2) 課題

- ①自分が立てた仮説について、さらに検証実験を重ね、磁化水の秘密についてさらに追究していきたい。
- ②磁化水の持続性や、磁化と糖度の先行研究を参考に磁化水と糖度の関係について明らかにしていきたい。

