

# 水の話 VOL 5



## 水の特質 比熱

水は液体や固体の物質の中で、もっとも温まりにくく、冷めにくい特質を持っています。

ものの温まりかたは物質によって違いますが、温まりやすさ、冷めやすさの度合いを比熱で表します。比熱は1gの物質を1℃温めるために必要な熱量（Cal）です。

通常1気圧のとき、水の比熱は1ですが、下段の表の他の数字とくらべても、もっとも大きいことがわかります。逆に比熱が小さいものほど、温まりやすく、冷めやすいのです。

表1でみると、食用油は水の2倍、水銀は30倍温まりやすいことがわかります。

表2の固体の比熱を見ると、私たちの身近な調理器具・鍋が思い浮かびます。

材料がアルミよりも鉄、鉄よりも銅のほうが温まりやすいことがわかります。

表1 液体の比熱

物質	比熱
水	1
海水	0.94
メタノール	0.6
グリセリン	0.58
エタノール	0.55
食用油	0.5
なたね油	0.49
ベンゼン	0.34
純硫酸	0.33
水銀	0.033

単位 Cal/g

表2 固体の比熱

物質	比熱
氷	0.46
木材	約 0.3
マグネシウム	0.24
アルミニウム	0.21
食塩	0.21
鉄	0.11
銅	0.09
シンチュウ	0.09
銀	0.06
金	0.03

単位 Cal/g

現在は比熱ではなく比熱容量で説明することが推奨されていますが、数値がわかりやすいので、比熱で説明しています。

かりに水の比熱が小さかったらどうでしょう。まず、温かい料理や飲み物もすぐに冷めてしまいます。お風呂の温度設定もこまめに調節しなければ、芯から温まることさえできないはず。

夏の海は入れないくらい熱くなり、冬の海は瞬間に凍りつきます。異常気象や生態系の混乱など、地球上は想像を絶する環境になってしまうでしょう。

比熱の値はその物質の温度によっても違ってきます。そして水の温度を変えるために、もっとも多くの熱量が必要になる温度があります。

それは37℃です。そうです、この水の特質の

おかげで生命が存在していると言っても過言ではありません。水の比熱が小さかったら体温はもっと急激に変化します。暑くても寒くてもそれに対応し続けることは困難でしょう。

私たちの体温が急激に変化しないのも、血液や細胞に多くの水があるおかげです。

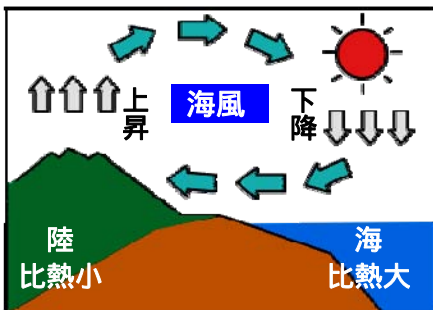
「水は温めにくく、冷めづらいのです。」

水の比熱の特質は気象現象にも表れています。太陽が照った日中、風は海から陸のほうへ吹いていきます（海風）。

これは陸のほうが、海水よりも温まりやすいため温度が上がって、温められた空気が上昇するので、海側から空気が入り込むのです。

反対に夜になると陸のほうで冷めやすいので、今度は逆に陸から海に風が流れます（陸風）。

島の気候が比較的穏やかなのも、海と土地との比熱の差が、それほど大きくなるからなのです。



【水の話 次号に続く】

# 水の話 VOL 6



## 水の特質 比重

ほとんどの物質は液体のとき、温度が低くなればなるほど比重が重くなっていきますが、水は違います。

水は4の時にいちばん比重が重くなり、4より温度が高くて、低くても比重は軽くなっていきます。

お風呂が温まったと思って入ったら、底のほうはまだ冷たかったという経験があると思います。

表1で見ると40のお湯の比重は0.999224と、低い温度のときよりも軽くなっているのがわかります。温められて軽くなった水が上がってくるのです。

固体の場合も同じことがいえます。通常、液体が固体になるときに、比重が重くなり体積が小さく

なりますが、水は氷（固体）になると、液体のときに比べて、約9%も体積が増えます。このような物質は水以外にありません。

水は表面から凍ります。

氷点下の寒いとき、冷やされた水は4になると底に沈み、4以上の温かい水が上にきます。

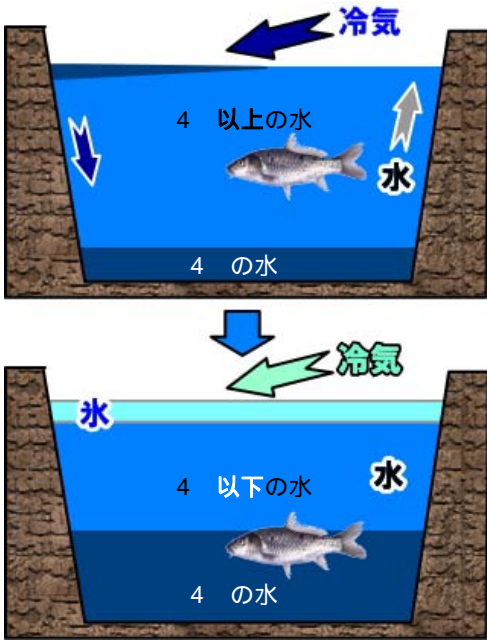
さらに冷やされて、全体が4以下になると、もつとつめたい水がかわりに上がってきます。

限りなく0にちかい水が表面を覆うと、やがて氷になっていきます。

もし、氷が水よりも重く、4より0に近い水が重かったらどうでしょう。

まず、水ができる時には、湖全体は限りなく0に近い冷えた状態になっています。できた氷は次々に水の底へ沈んでいきます。

湖は底から氷がたまり、たとえ表面の水が太陽で温められても、4の水が沈む対流は発生しないので、下層の水は融けず、やがて生物さえ棲めない氷だらけの湖になってしまうでしょう。



水の比重と容積 (表1)

温度 ( )	比重	容積 (cc)	温度 ( )	比重	容積 (cc)
0	0.99987	1.00013	40	0.99224	1.00782
1	0.99993	1.00007	50	0.98807	1.01207
2	0.99997	1.00003	60	0.98326	1.01705
3	0.99999	1.00001	70	0.97781	1.02270
4	1.00000	1.00000	55	0.98573	1.01448
5	0.99999	1.00001	80	0.97183	1.02899
10	0.99973	1.00027	90	0.96534	1.03599
20	0.99823	1.00177	100	0.95838	1.04343
30	0.99567	1.00435	氷	0.9168	1.0907

(海水には塩分が含まれているので凍り始めるのはマイナス1.8。比重が一番重くなるのはマイナス3。海はなかなか凍らないことがわかります。)

水が表面から凍っていくので、水中の生物が生きていくことができたのです。

水が凍ると体積が増えるという特質は、大地に生きる生物にとっても重要なことでした。地表の岩に水が浸み込み、それが凍ると体積が膨張するために、岩にひびがはいったり、くだけたりします。

水よっての浸食や風化がなければ、岩だらけの状態が続き、今とまったく違う地形になっていたでしょう。

地球誕生から46億年、生命の誕生が37億年前といわれていますが、この水の特質ゆえに生命が育まれてきたのです。

# 水の話 VOL.7



## 体内の水分比率

これまで水がもつ溶解力・表面張力・比熱容量・比重について紹介してきました。

水には他にも融点・沸点・気化熱・溶解熱など、他の液体と比べると比較にならない特質がありますが、また別の機会に紹介したいと思います。

今回は、私たちの体内で果たす水の役割が、いかに大切かということを再認識してみたいと思います。

人間の体は60%前後が水分です、新生児なら80%、胎児はもっと多く97%、大人になると男性で60%、女性では55%位になり、歳をとるにしたがって少なくなっていくきます。

老人では50%以下にまで少なくなります。

### 私たちの水分比率は何パーセントでしょうか？



この細胞組織の85%を水分が占めています。

人間のからだは60兆の細胞でできているといいますが、その細胞ひとつひとつの中にタンパク質や核酸・糖質・塩素やカリウムなどの各イオンが水に溶けた状態にあります。

体内の水の70%は細胞内にあります。残りの30%は血液、リンパ液、組織間液などの細胞外液にあり、これらは絶えず交換されています。

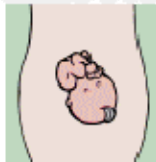
脂肪は分解するとエネルギーと水になります。女性や太っている人は脂肪のかたちでも水分を貯えていることになります。

女性の水分比率が男性より少ないのは脂肪が多いからです。男性でもやせている人より太った人のほうが水分比率は少なくなっています。

枯れていくとは、ここからきています。

### 体内の水分比率

胎児97%



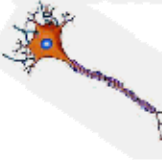
新生児80%



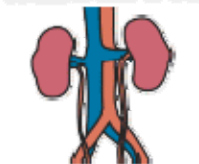
血液83%



神経83%



腎臓82.7%



心臓79.3%



肺79%



筋肉75.6%



脳74.8%



胃74.5%



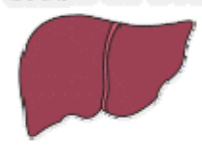
腸74.5%



皮膚72%



肝臓68.3%



骨22%



各部分の水分をみると血液は83%、神経も83%、腎臓が82.7%、心臓が79.3%、肺が79%、筋肉は75.6%、脳が74.8%、肝臓が74.5%、胃が74.5%、腸が74.5%、皮膚が72%、骨が22%といわれています。ほかの生物でもこの水分比率は殆ど同じだといわれています。

# 水の話 VOL.9



## 1日に必要な水分量

人間は1日に、約2.5ℓの水が、必要とされています。私たちは毎日食べ物や飲み物から、水を補給しています。

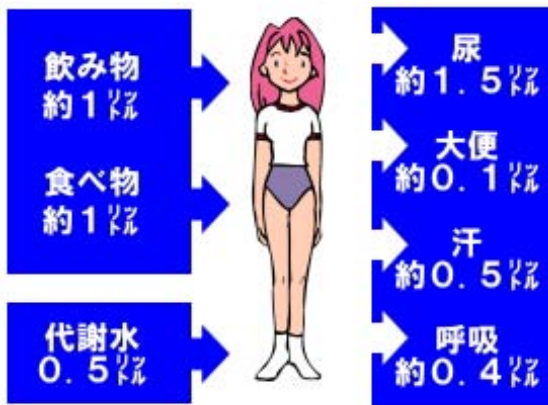
その内訳は、飲み物から1ℓ、食べ物から1ℓですが、これではまだ、0.5ℓほど足りませんが、足りない分は、体内で炭水化物、脂肪、タンパク質などがエネルギーに変わるときに、酸化してできる水です。

これを代謝水といいます。

それでは排泄される水の量はどのくらいでしょうか。

おおよそですが、尿として1.5ℓ、大便として0.1ℓ、汗として0.5ℓ、呼吸0.4ℓが、排泄されているといわれています。

## 1日のからだに入る水分量と出る水分量



大腸から吸収される、その他の水分。  
唾液 + 胃液 + 胆汁 + 膵液 + 腸液 = 8ℓ

### おもな食品の水分含有量

食品名	水分含有量
野菜	90%以上
果物	87~89%
魚介類	70~85%
食肉類	70%以上
卵	約70%
魚肉ソーセージ	66~69%
塩鮭	60~63%
ハム・ソーセージ	56~65%
チーズ	35~53%
味噌	40~50%
パン	35%
煮干し	16%
乾燥穀類・豆類	13~15%
貯蔵米	13~14%
小麦粉	13~14%
乾めん	約10%
ビスケット	4%
緑茶葉	4%

実は、私たちが生きていくために使われている水の量はこれだけではありません。

大腸から吸収される水には、消化のために必要な唾液・胃液・胆汁・膵液・腸液も入ります。その量は1日8ℓといわれています。

体内を循環した水分は腎臓でろ過されて再吸収されています。その量は1日180ℓにもなります。

水は栄養を血液や組織液に溶かし込み、からだのすみずみまで送り届けてくれます。同時に老廃物を運搬して腎臓に届けます。

その他にも、汗として蒸発して体温を一定に保つてくれます。

こうして考えてみると私たちの体は、水なしでは生きていけないということが、よくわかります。



## 体内の水が失われると

もし、水の補給がなければどうでしょう。1%の水分が失われると、のどの渇きをおぼえます。

2%で血液の濃縮が始まります。

4%で吐き気や感情が不安定になります。

6%で体温、脈拍、呼吸が上昇してきます。

8%で呼吸困難、チアノーゼがおこります。

10%で筋痙攣、失神などがおこります。

11%で腎機能がはたらかなくなります。

14%で皮膚のしわ、視力低下になります。

18%で皮膚がひび割れてきます。

20%の水分が失われると、生理機能が止まり死んでしまいます。

良い水分をこまめに補給することが、いかに大事なことなのか、これでわかると思います。

これからもサングの水で、しっかりと水分補給をしていきましょう。