

(コラム)

ウランバートル市内 モンゴル高専にて

菊 地 章

水について(蛇口から温泉!)

ウランバートル市では水道の蛇口からは高いときで50℃強のお湯が出ます。注意しないとやけどします。給水事務所によると水質はpH4～5とのこと。この水がモンゴル(市)全域に供給されていることとなります。市内全域の水道水の配管は鉄です。従いまして、普通には飲料として飲むことはできません。そこで住民は飲料水としてペットボトルを購入して、飲んでいます。活動先であるモンゴル高専の先生は、この水の状況をうまく活用して毎日(朝、夕)2回の弱酸性(pH4～5)の温泉(分析していませんが、配管は鉄、お湯は熱いときで50度強)に入って、見違えるように(しわは消え、肌はつるつるで)きれいになっている先生がいらっしゃいます。本人も自覚しているように見受けられます。モンゴルの若い女性は綺麗でスマートですよ。

「温泉の分類には、温泉が湧いて出たときのpH値を利用。「液性分類」といって、水素イオン濃度で分類している。pH値が小さいほど酸性で、中央値の7前後が中性、値が大きくなるほどアルカリ性になる」

pH値による分類 身の回りの物のpH値

強酸性	pH2未満	胃液	pH1.5～2
酸性	pH2以上3未満	レモン	pH2.5
弱酸性	pH3以上6未満	皮膚	pH4.5～6
中性	pH6以上7.5	水道水(日本)	pH6.5
弱アルカリ性	pH7.5以上8.5未満	汗	pH7～8
アルカリ性	pH8.5以上	血液	pH7.4
強アルカリ性	pH10以上	海水	pH8～8.5
		石けん	pH7～10

飲料水について (飲料水でpH9!)

市販飲料水



左端 4 本 pH5.5-7.5、ペット (小、大) pH6.5-7.7、ペット (小) pH7.7、(大) pH6.5-8.5、
 ペット赤 (大、小) pH8-9.5、

一般に市販されている飲料水を pH の違いごとに並べました。

市民は普通に飲料水としてペットボトル (小: 330-500ml) pH5.5-7.5 又は pH6.5-7.7 を購入して持ち歩いて水分を補給しているようです。一般家庭では 5L または 20L の大きいペットボトルを常備しているようです。私が現在そろえて使用しているペットボトルを写真で示しました。飲料水としてはペットボトルの大小に関係なく、キャップの色で分かれています。基本的には pH 値を基に白、青と赤にわかれていると思われます。中でも青色のキャップは全体の 6~7 割は占めているようです。白いキャップのボトルは pH5.5~7.5 で、青いキャップは pH5.5~7.7、赤いキャップは pH8~9.5 です。この違いは水を採集した場所による影響かと思われます。日本人には白か、青のキャップのボトルが合っているように思われます。私は全種類そろえて、使用目的に合わせて使い分けています。普段は白か青いキャップを使用しています。料理では主力は白か青ですが、炊飯では赤を使用しています。運動の後 (散歩、遠で) 及びスポーツ (登山、ジョギング等) 中や後では赤のキャップのボトルを利用しています。市民では、普通に飲用 (料理等も含めて) として水道水を沸騰させて使用している方もいるようです。

水の沸点について (水の沸点94℃！)



試験試料 (蒸留水、pH6.5-7.7、水道水)、
ポット (フィリップ社製)、棒温度計



蒸留水 (イオン交換水)

水の沸点は100℃、皆さんに聞いてもなんの疑いもなくそう答えてくれます。

モンゴルに来て、何気なく沸騰している鍋の中に温度計を入れたら、90℃に満たなかったのですが、そのときはおかしいな、水質の関係かなぐらいに考えて忘れて過ぎてきていた。

ある時、日本から一緒に来ている日本語の先生で、日本食の差し入れをしてくれる先生から、日本から持ってきた食材の中に「そうめんや蕎麦、うどん」があるが、日本で食べる時のツルツルとしたのど越しがなく、表面がヌルヌルしていて、ちっとも美味しくない。私のゆで方が悪いのかなと何気なく話されました。

そこで、突然頭をよぎり、水の沸点を測定してみようということになりました。測定にあたって準備したものを示しますとポット (フィリップ社製)、棒温度計 (アルコール赤、-20～105℃)、蒸留水、青色キャップの5Lペットボトル (pH6.5～7.7) および水道水である。

そこで、お湯が沸いて自動的にスイッチが切れたときの温度を測定するという方法を考えました。そして、条件を変えずに日にちを変えて3回測定することにいたしました。その結果、測定試料の3点 (蒸留水、5Lペット pH6.5-7.7、水道水) で蒸留水は高めの値を水道水は低めの値を示したが、大差は無く94℃内の値を示した。これが料理の上手な先生の疑問に答える一つのヒントと思われます。

日本では、東京 (八王子市内) と条件は少し違いますが、富士山頂で沸騰させたときの温度の測定を行った。

東京では同じ条件で水道水について測定しました、その結果100℃の値を示しました。また、東京から持参した水道水を、富士山頂で沸騰させたときの温度は86℃の値を示しました。

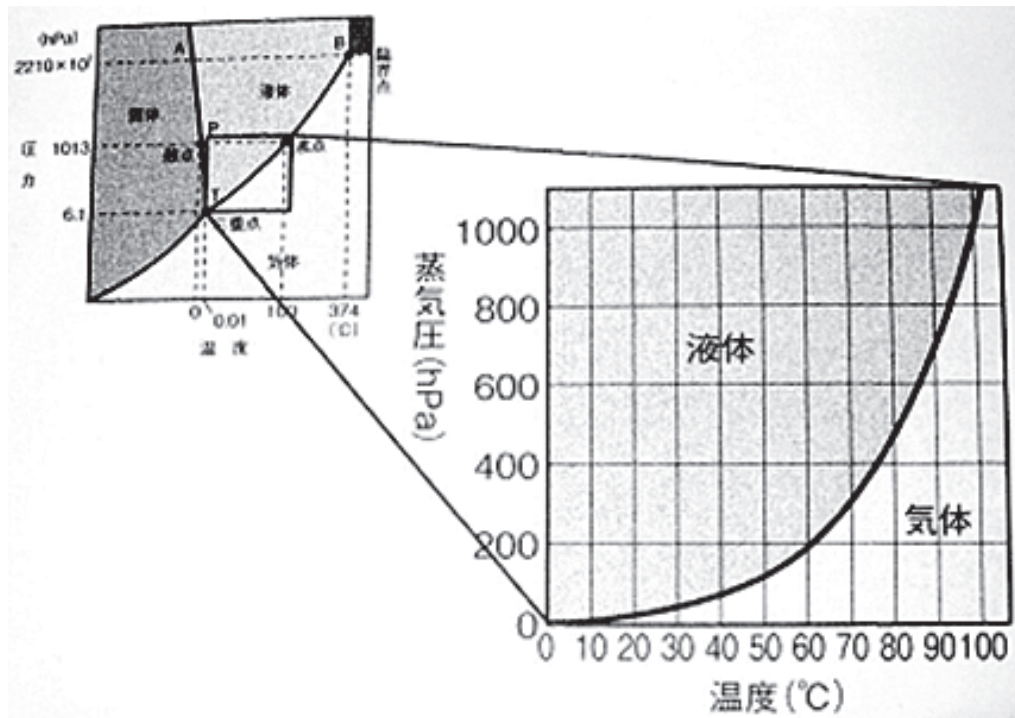
ウランバートル市 (モンゴル高専内) で、沸騰させたときの温度は94℃を示した。

参考資料

水の状態を、縦軸に圧力、横軸に温度を取って表した図を水の状態図といいます。

水は融点が0℃、沸点が100℃です。言い換えると0℃以下では必ず氷として存在し、0～100℃では必ず水として存在し、100℃を超えると必ず水蒸気として存在するということです。ただしこれは、私たちが普段生活する圧力（気圧）である1013hPa（1気圧）での話です。

液体が気体に変化するときを生じる気体の圧力を蒸気圧といいます。蒸気圧と温度の関係をグラフで示したものを水の蒸気圧曲線といい、状態図の一部を切り出したものです。



水の状態図

水の蒸気圧曲線

この蒸気圧曲線を見ると、温度が100℃になったとき、蒸気圧が1013hPaに等しくなっている。ある液体の蒸気圧がその液体が接している気体の気圧と等しくなったとき、液体の内部から気泡が発生する。これが沸騰という現象です。気圧が1013hPaよりも低ければ沸点は100℃よりも下がり、逆に気圧が1013hPaよりも高ければ、沸点は100℃以上になります。富士山の山頂では気圧が低い（約640hPa）、88℃まで水の温度が上がると沸騰が始まり、これ以上水温を上昇させることができません。ウランバトル市内では（約870hPa）95℃と思われかもしれませんがいかがでしょうか。

チョークについて(国柄はあるのですか)



左から、日本、韓国、中国、中国(青)、中国(赤)
モンゴル高専で使用しているチョーク

普段利用頻度の多いチョークについて。黒板に字を書いた後濡れた雑巾で拭いて消す。そのあと続けて書いてゆきます。当初は非常に抵抗があり戸惑いがありました。

そこで、モンゴル高専で使用しているチョークを調べてみようと考えました。プラスチックのコップに水を1/3ほど入れて、そこに手元にある5種類のチョークを入れて観察することにしました。コップにチョークを入れて15分間放置後の写真を示したものです。同じ白いチョークでも、日本(日本理化学工業(株)製)の粒形は細かく純白に近く溶けた状態で下に沈殿しています。韓国は少し粒形が荒くよどんだ状態で下に沈殿しています。中国のチョークは形状の状態をたもったままで変化はありませんでした。この状態で3週間放置していても状態に変化は認められませんでした。黒板に書いた時の抵抗感の感触は日本の滑らかですが、韓国は弱いながらも抵抗感触を感じます。中国は強い抵抗感触を感じ、最悪では黒板に残る(傷を付ける)ことがあります。国柄を表しているように感じられます。日本のは需要が激しくて、いつも手元にない状態です。