

# 飲用天然水のうまみ推定方法

JRは、20,000kmちかい営業線を全国にネットワーク展開していますが、全線の70%が山岳路線であり、沿線に斜面やトンネルを数多く抱えています。山岳区間といえば、自然災害とつねに隣り合わせであり、とくに地盤災害は地下水が介在する災害のひとつでもあります。日本は水に恵まれています。これは毎年やってくる台風や季節的な長雨のおかげであり、このことがまた、自然災害の原因にもなっているのです。

ところで、日本海側やおおきな断層沿いの地帯では、泥岩がひろく分布していますが、この地域では代表的な斜面災害である地すべりにふるくから悩まされています。地盤中の土粒子の化学風化がすすみ、平たいことばでいえば、地盤がスカスカの状態になると、地すべりがおこる条件のひとつが整います。このようになったとき、多量の雨が集中して降ると、地表面から地盤中へいっきに浸透した多量の水で、その土塊の自重が急激に重くなり、抵抗しきれずにすべり出します。地下水と地盤中の土粒子とは、つねに接触していますが、地盤材料の風化が進行していないときは、地盤材料から地下水中へ溶出するイオンの量は変化しません。ところが、風化が進行し、土粒子の表面積がひろくなると、地下水中へ溶出するイオンの量が増大します。この現象は、地盤材料の風化の程度を間接的に示唆していると考え、風化がすすんで地下水成分が変化すれば、斜面変位がやがて起こると見当をつけました。鉄道総研では全国30箇所以上の地区において地下水成分と地盤変位との関係を15年間もかけて調査してきましたが、この結果、地すべりによる斜面変位が発生する前には、地下水成分の濃度が増大することがわかりました。水が害をもたらす地すべりを、逆に水の成分で予知しようというものです。

さて、飲み水といえば、20年前までは、日本ではお金を出して買うものではなく、ほかの国と比べても水道水で満足できるものでしたが、トリハロメタンの人体の遺伝子を傷つける作用の懸念が表面化してから、飲料水に対する社会的な関心が高まりました。いっぽうで、欧米のプラスチック容器入りなどのびん詰め天然水を飲む文化もだんだんと日本に普及し、当時の好景気とあいまって、いつの間にか日本でも水はびん詰めを買って飲むものという習慣ができあがりつつあります。遠出するのに、家から水筒を持って出かけること

は少なくなりました。全国各地で、酒造メーカーや商社などが地下水開発に乗り出し、あまり経費がかからない地下水産業を育て上げてきたのは、よくご存知のとおりです。

地下水の味に寄与するファクターのうち、一番効くのは、じつは温度です。どんなにまずい水でも、冷すと飲めるようになります。つぎに影響するのが、地下水中に溶けているイオンの濃度とその割合です。たとえば、ナトリウムイオンは塩気、カリウムイオンはかんきつ様の酸味、マグネシウムイオンは苦味、カルシウムイオンは収れん味(渋味のようなもの)、などの味を提供します。陰イオンでは、炭酸水素イオンや硝酸イオン、ケイ酸イオン、リン酸イオン、硫酸イオンなどが、陽イオンとはちがった味をかもし出します。とくに、多価の陰イオン(電荷が高いイオン)は、地下水のpHによって電離する段階が異なり、微妙な味の表現に関与しています。

この研究では、地下水成分が地すべり発生予知の指標となりうるのかどうかを確認することが目的でしたが、この過程で、全国各地の地下水の水質調査もできました。現地地下水の味についてもついでに調べるうち、うまい、あるいはまずいと感じる水には成分のバランスに特徴があることがわかりました(図1および図2)。うまみの表現は客観的なものではありませんので、その追求はしないことにしますが、昆布や煮干、さまざまな魚の節、肉エキスなどを溶かしたお湯に、ほんの少しだけ塩を加えるだけで、その味がバラ色に輝くようになった経験は、どなたでももちあわせておられると思います。このうまみは、塩分と肉から出るいろいろなアミノ酸とのバランスのうえに成り立っているものです。酸の種類は異なりますが、地下水中の陰イオン(酸素が含まれているオキソ酸)は、まさにスープ中のアミノ酸と同様の化学的振る舞いを地下水中でおこなっているのです。したがって、陽イオンとオキソ酸の配合が味の表現に重要な役割を果たしています。

うまい水・まずい水の塩分比を照合すると、地下水の味に対する印象を推定することができ、この予測作業を定量化したのはこれがはじめてです。このたび特許されたしだいです。鉄道沿線には、割りあいと湧水豊富なところがおおく、この方法で商業利用に耐えうるおいしい水が見つかるかもしれません。

## 発明余話

あつあつの状態で味を調べて絶品にしておいたスープが、食卓で冷えてしまったときの味に落胆された方も多数おられると思います。温度は舌の味覚芽とのど越しの印象に、おおきな影響を与えます。このため、水の味の比較は、同じ温度でおこなう必要があります。地下水の場合、季節を問わず年間数℃の変化しかなく、日本中、だいたい同じような温度です。この点、地下水の味見は、結果的に理にかなったものでした。また、つねに複数のJR社員の感想をたずねながら、データを収集しましたので、味の評価はそれほど見当ハズレのものではないと考えています。じつは、天然水を不用意に飲むことは、寄生虫等のおそれもあり、すすめられないことなのですが、地下水は地表水よりも心配が少ないため、現場を担当する保線区の社員の方々

## 《権利メモ》

発明の名称：飲用天然水のうまみ推定方法

概要：イオン選択性電極を検出部とし、これによって分析した天然水の化学組成について、簡単な演算機能を備えたコンピュータでうまみの有無を定量的に判定する方法。

出願番号：特願2001-274755 (2001. 9.11)

公開番号：特開2003- 83953 (2003. 3.19)

登録番号：特許第4132759号 (2003. 3.20)

総発明者：坂井 宏行

と、うまい、まずいと味の批評をしながら、当時は地すべり調査をしたものでした(図3)。

なお、調査の道中に名水といわれる場所があれば、参考までに地下水成分の分析と味見をしたことがあります。名水といわれるところで、つくづくおいしいと感じた水はありませんでした。もしかしたら、「名物にうまいものなし」が地下水にもあてはまるのかもしれませんが。

(環境工学研究部 生物工学 坂井宏行)

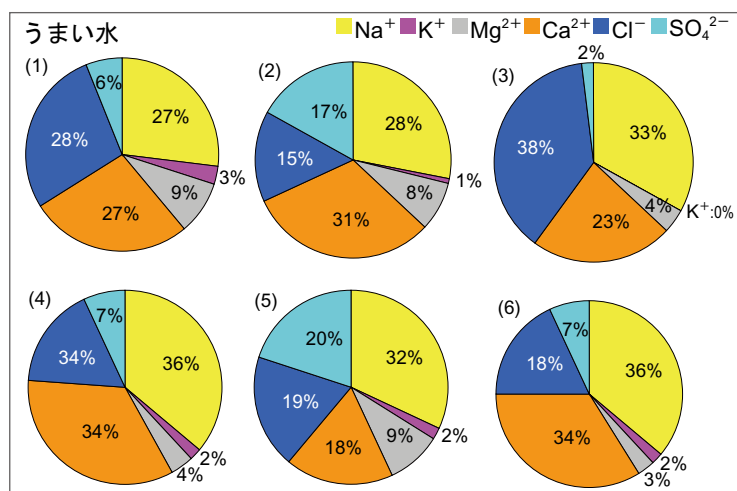


図1 うまい水のイオン濃度比の例

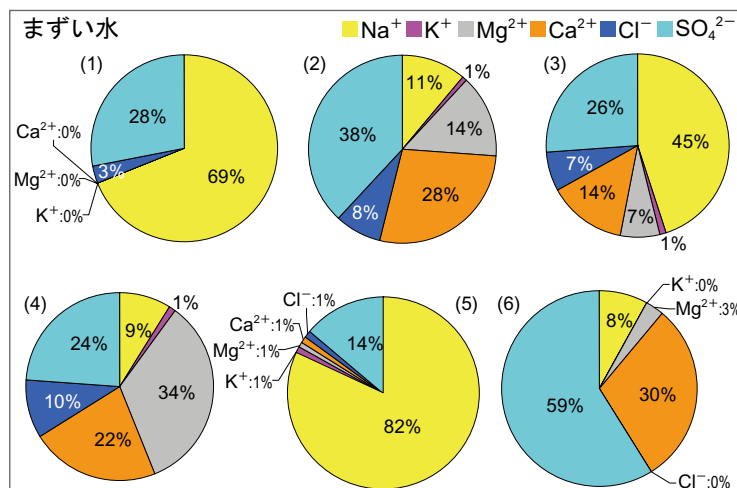


図2 まずい水のイオン濃度比の例



図3 斜面災害地の地下水は、一般に塩分濃度が高いので、塩気がつよい。しかし、往々にして硫酸イオン濃度も高いので、とろみというか、コクというか、とんがった塩辛さが緩和されている。

※記事に関するお問合せ先：情報管理部(知的財産)  
NTT：042-573-7220  
JR：053-7220