

# 水井戸の話

(5)

## 飲める水

村下敏夫

「俺ちの井戸水は 村中で一番うまい」と老人が自慢する地下水——長い間それを飲みつづけてきた人にとっては かけがえのないうまい水に相違ない。「旅に出たら 水に気をつけよ」とよく母が教えてくれた他所での飲み水は 飲み慣れた田舎の水——地下数mの所から汲み上げた「つるべ」に口づけば齒にしみる水 台所の水がめから「ひしゃく」で一気に飲み干すときさわやかな木の香りを含んだ水——ほどの味をもち合せていなかったように感じられた。

うまいと思う地下水 それは衛生学的な見地もしくは物理・化学の見地から「最適」と必ずしも太鼓判が押せる水とは限らない。

去る3月に 東京の東村山市にある久米川文化村で突然発生した赤痢騒動の悲劇には 地下水であればすべて衛生的な水であるという先入観と 蛇口から出てくる水に絶対的な安心感を抱く日本人に共通した宿命的なものが一つの原因としてひそんでいたのではなからうか。

日本には 至る所に 清らかな水があり 何処を掘っても安心して飲める水が湧くからである。また たとえ衛生学的には安全な水であっても 濁っていたり 色が着いていたり 異常な味があったりすると 不快感が湧く。

地上に降る雨や雪は 純粋なものではない。雨水には 雷雨・台風時の豪雨・梅雨などがあって 雨水に含まれる化学的成分がそれぞれ異なっている。台風時には海からかなり離れた内陸でも 塩気を感じる雨が降ることがある。雪の場合も同じで 海岸寄りほど 塩類を多量に含んでいる。そのような天水が地中に浸透し流れていく間に こんどは土に含まれているさまざまな物質を溶かす。お茶を真黒にしたり 加熱すると赤くなって白い布地を汚す渋味のあるカナケ水 石けんが溶けにくくなる硬度の高い水 汲み上げた時から茶褐色を呈した水などは 地下水がある時には砂利 ある時には粘土と触れ合っている間に 鉄やカルシウムそして有機物を多く含んで 自然の姿とは似ても似つかぬものに変化したものである。

水がうまいという条件には 二つの要素があるように

思う。一つは温度 一つは溶存成分である。飲んでうまいと感じる水は その中に溶け込んでいる成分に適合した温度になっている水であろう。ビールがうまいのもサイダーがおいしいのも ホップや溶解している炭酸ガスに見合った水温の時である。どちらも温かい状態では 鼻につくだけで満足感はえられない。水の都として名高い大垣市では 昔 井戸から13~14°Cの水がこんこんと自噴していて 真夏には有難い恵みを与えてくれたものである。しかし この水は口に含んだときに 冷たいわりにはさほどおいしいとは感じなかった。溶存成分が少ないせいかもしれないと思う。「あの水はお茶にいい」とその道の人が教えてくれる花崗岩の割れ目からの湧水 凝灰岩から滲み出る水 崖つぶちの泉などは 練れた水とでも表現できそうな 舌にのせて丸味を覚えるほどの清水である。それ以上にはセンサクしたくもないが 練れた水は溶存成分に富んでいるようだ。

飲んでおいしい水とは適当に溶存成分が含まれた水である ということになりそうだが それではどの位の溶存成分であれば身体に感じるであろうか。これは 人によってそれぞれ差異があるので一概にはいいがたいが だいたいのところは次に列記した通りである。なお飲料水としての水質基準は 厚生省令で定められているので これについては次号に紹介する予定である。

	感じうる程度(mg/L)	がまんしうる程度(mg/L)
食塩	165	660
塩化カリ	420	525
塩化アンモン	40	150
塩化第1鉄	0.35	
塩化カルシウム	470	625
塩化マグネシウム	135	535
硫酸カリ	650	1,080
硫酸第1鉄	1.6	
硫酸カルシウム	70	
硫酸マグネシウム	250	750
硫酸銅	3.3	
硝酸ソーダ	70	345
硝酸カリ	245	410
硝酸アンモン	130	
硝酸カルシウム	200	
重炭酸ソーダ	415	

(Stooff 1917 による)

上の表は 種々の無機塩類の水についている味の限度を示したものである。このほか 水中のガス体で水に嫌な臭味を与えるのが 硫化水素である。これは 生物学的にも純化学的にも生成される。たとえば 鉄を伴う 被圧地下水が往々にして卵が腐ったような硫化水素臭を有することがある。これは 地中で硫化鉄に対する炭酸ガスの作用などによって 生成されるものと考えられている。

地下水は 河川や湖沼の水に比較して汚染されにくく地表近くでたとえ汚染されても 深部に到達するまでには 土壌その他によって汙過され浄化される。したがって 浅い地下水よりも深い地下水ほど汚染されにくいということになる。

ところで最近では 人為的な地下水汚染がだんだんとひどくなり 場所によっては大きな社会問題にまで発展した例がある。地下水は汚染されにくいといっても地質・地下水の状態 環境いかんによっては汚物が相当多く浸入するので 地下水は決して安全な飲み水ではない。地表にある便所や下水・家畜の汚物などが次第に地下に浸透するので そのまま間隙の多い地層や割れ目を伝わって地下水面に達するからである。

関東地方に多い赤土層は 裂け目が発達しているのでよく水を通す。このなかに含まれる地下水には 人体や家畜からの排泄物とよく類似した化学的性質を示すものがある。東京のように人口が急激に増加している所では 下水道の敷設が遅れ勝ちで 大部分の家庭が庭先に穴を掘って 吸い込み式の下水処理を行なっている。飲み水は 浅井戸でくんでいるから 汚染された井戸水を使用していることになる。都立衛生研究所の三村秀一さんの研究によると 井戸水の塩素イオンと硝酸性窒素とがよく相関々係を示し 硝酸性窒素の起因は過去の汚染に関係があるということである。そして人口密度の高い所ほど汚染度が高く 都でもっとも水質良好の三多摩地区でも 「今仮りに“水質基準”に従って“硝酸性窒素の許容量を10ppm”以下という観点で分類すると化学的飲料適31件(62%) 不適19件(38%)となりその中で10件体が硝酸性窒素に起因する」と述べておられる。使って便利な中性洗剤は 安定した状態で地中に浸透していく。わが国では有害 無害論が対立しているが 害が表われてからの取り締りは手ぬるい。

また一方では 都市汚染だけではなく 工場廃水による地下水汚染が目立っている。ブームののって行なわれた工場誘致・工場建設はきれいな面だけが目立っていて 製造工程で出てくる工場廃水にはほとんど関心が払われていない。工場は 加工業を除くと製造過程で概して大量の水を使用する。出てくる水には 汲み取

った地表水・地下水の性質とほとんど変わらないものもあるが 中には不快感を与えるものや有害な成分を含んだものがある。このような工場廃水は 処理して水路に流すか もしくは下水道に流し込んでしまえばよいものを 工場の環境によっては何処へ流すこともできず また処理するには相当の経費がかかるから 考えたあげく地中に流し込んでしまう。工場で使用する水量は 家庭用水と比較できないほどの大量であるから これが地中に浸透すると土壌本来の浄化作用が消失して 生のまま地下水を汚染するようになる。工場廃水が地下水を汚染した下記のような事例は新聞などで公害問題として報じられているから 皆さんもよくご存じの事と思う。

有害な成分が地下水を汚染した例

- 砒素(製薬工場や鉱山の廃水)
- クロム(メッキ工場など)
- シアン(製薬・メッキ・化学関係の工場)

不快感を与えた例

- 油類(飛行場・貯蔵所)
- 有機化学剤(化学工場など)
- 紙パルプ工場からの廃水

水質を悪化させた例

- 塩分(皮革工場など)
- 酸性薬品による水素イオン濃度の低下

帯水層は 粘土層で上下を制限されている被圧状態よりも 上限が自由面状態になっている帯水層ほど 水をよく吸い込む。しかも自由面状態の帯水層は 水の流れもよいから どんどん広がっていく。地下汚染は 地下水の流れの方向に広がるが その広がり方は下流に向かって帯状もしくは放射状である。汚染の距離は ぶつう短いものであるが 地下水面勾配・透水性・汚染水の量などによっては 500mから1,000m あるときは 1,500mにもおよんだことがある。

地下汚染は また地下水面の昇降によっても相違する。水面が下降すれば汚染水は毛管水帯に残されて 汚染が中止もしくは著しく減少し 水面が上昇すれば毛管水帯にまで水が満ちて汚染が開始もしくは汚染度を増す。こうして生活の向上とともに 我慢できる飲み水がだんだんと少なくなっていくことは まことに惜しいそして悲しいことである。

(筆者は応用地質部)

及ぶ著者の意欲的な筆は 思わず読者をこの道に誘いこんでしまう。地震探査は今や地下構造解明の花形であるが 著者はこの道のベテランで この学問技術の真ずいをいかに発揮しており 斯学に志す者にとって本書は坐右の必読書としてすいせんできる。(Q)

発行 株式会社 ラテイス [Tel. (03)-943-1751]  
 発売 丸善株式会社 [Tel (03) 272-7211]  
 定価 480 円

この「地下の科学シリーズ」は今回から丸善で発売されることになり全国主要書店で購入できます。

地下の科学シリーズ9

物理探査

理学博士 早川正己 著

本の題名は「物理探査」であるが 中味は地震探査が主体ですばらしくアトラクティブである。従来の地震探査から脱皮した新しい技術を用い かつ地震波の性質を十分に活用した近代人工地震学の姿を 心にくいまでに表現している。石油をはじめとする地震探査から出発して熱を含めた地殻構造 さらには地震波速度の時間的変化を利用しての地震予知問題にまでも