

# 水 井 戸 の 話

⑬

## 水 の 量

村 下 敏 夫

例年夏になると 水道の断水さわぎや井戸枯れで ニュースの地方版やテレビがにぎやかになる。井戸枯れは1月末から2月にかけても起り 給水車が出動することさえある。しかし冬のあいだは 水の使い方が少ないので 夏ほどの深刻さはないようだ。

夏は 水の使い方ははげしい。都市水道のメーターが最大値を示すのは 8月中旬から9月上旬のごくわずかな日数にすぎない。だからこの間を何とか切り抜ければ 翌年まで大丈夫だから 一年間その対策にとり組むことができる。

日中の気温がうなぎのぼりに上ると 配水池の水位が下がって 時間給水は避けられない段階になる。水道担当者は節水を呼びかける。市民は万一のことを考えて 水を溜める。バケツが飛ぶように売れる。結局は 給水制限と相なって お互が迷惑する。

こんな話を聞いた——ある市が節水を呼びかけたところ 加速度的に貯水量が減り とうとう断水にまで追いこまれた。隣の市はそれ以上に苦しかったが 節水ということばを口にしなかった。そのせいか貯水量はさして変らずどうにか急場を切りぬけた と。

ところで 水は 一体どの位使用されるだろうか。厚生省環境衛生局の資料によると おもな都市における 1人1日あたりの給水量(単位l)は

|     |     |        |     |
|-----|-----|--------|-----|
| 東 京 | 332 | ニューヨーク | 590 |
| 大 阪 | 429 | ロンドン   | 250 |
| 横 浜 | 416 | ローマ    | 200 |

である。日本の大規模な水道では 上のように 400l位が基準になっているが 中小規模の水道では 280l位である。これは家庭用 公共用 工業用など一切を含んだものであるから 大きな数字となっている。そして どんな水道でも圧力をもっているから 配管などの継手から多少の漏水がある。いわゆる「すたれ水」でその量は全体量の25%~35%もあるといわれている。その分も 上の数字には含まれている。

同じ資料によると 用途別1人1日あたりの平均給水量は ふうの都市では

|        |       |     |       |
|--------|-------|-----|-------|
| 家庭用    | 50~83 | 工業用 | 13~41 |
| 官公署学校用 | 13~25 | 湯屋用 | 3~14  |
| 営業用    | 21~50 | その他 | 10~13 |

となっている。最近の高層住宅や学校などでは 和式や洋式の水洗便所がつきものである。この用水量は 男子の場合には1人1日あたり20l 女子の場合には50l位を見込んであるようだ。

水は 人間だけではなく 動物にも必要である。いくら牧野があり濃厚飼料が豊富でも 水がなければ飼うこともできない。大桶の水をゴクンゴクンと一気に飲み干す牛には 1日約 45lの水が必要である。これは 農家1人1日あたりの家庭用水に匹敵する。農作物にも水がいる。普通作物は その収量の 500倍~600倍の水を必要とする。陸稲の場合には 1日に換算して 5~12mmの水 麦類には 3~5mmの水がかんがい用水としている。

工業用水として使用する水量は 莫大なものである。和歌山市にある世界一の高炉をもつ製鉄工場は 35万人の市民が5日かかって使う水を 1日で消費してしまうという。工業用水の使用量は 昭和39年度の工業用水統計によると 淡水で1日約 4800万m<sup>3</sup> 海水で約 5500万m<sup>3</sup> である。工業用水の用途は ボイラー用 原料用 製品処理用 洗じょう用 冷却用 温調用 その他である。これらを比率で示すと その順に3.5% 2.7% 17.9% 17.7% 43.6% 6.9% その他 7.8% である。海水は ほとんど全量が冷却用である。

水の量を表わす単位は cgs 単位ではふつう m<sup>3</sup> lであるが 流量になると用途によって表現が異なる。

河川流量で用いられるのは m<sup>3</sup>/s で 毎秒何 m<sup>3</sup> という表現方法である。洪水時には流量が1000m<sup>3</sup>/s 3000m<sup>3</sup>/s という値になるから これを日量などで示したのでは桁の多い数字になって 使用に不便である。

水井戸で用いる単位は 大い日量で m<sup>3</sup>/d という表現である。むかしは石で表わしていた。1万石とか 2万石といえ たいへんな水量に受け取れるが 今様にいえば 1800m<sup>3</sup>/d 3600m<sup>3</sup>/d である。ときにはポンプの容量が毎分の水量であるから これにならうこともある。

古くから使われている単位に「コ」がある。これは 毎秒1立方尺の量をさすのである。駅の改札口に車内へ持ちこめる手荷物の大きさとして示されていた立方形の紙箱はこの容量である。これは毎時約100m<sup>3</sup>の水量になるから 使用するにたいへん便利な表現方法である。かんがい用水の量や紡績 化繊などの工場が自家水道の量をいうときには 今もこれを使っている。

水量は 数字で表わしても なかなか理解しにくいものである。ある工業団地で 工業用水を浅井戸で探ろうと計画したところ 周辺の水利組合から反対されたことがある。水利組合は 表流水だけでは間に合わないので 浅井戸を掘っている。それには 割に大きなポンプが2台もついている。双方話し合ってもなかなかラチがあかないので よく聞いてみると そのガンは水量の表現にあった。団地の方は1日何 m<sup>3</sup> といっても組合の方は数字にはまったく弱い。そこで組合もっているあの水井戸のポンプと同じだけの水量がいと注釈したら それなら何も問題にならない ということで決着した。

流量を計測する方法は JIS で定められている。ポンプで汲み上げ これを定められた「セキ」に入れて測る方法である。セキの種類には 三角ゼキと四角ゼキとがあるが 水井戸には三角ゼキがよく用いられている。セキの大きさや内部の構造は JIS にこまかく書いてあるが 知っておかなければいけないことは

- ① 溢流口の切り口は 90° である
- ② セキ内の水の流れは 乱れない
- ③ 十分な落差をもって溢流する

ことである。

セキの大きさは 測定しようとする水量によって決まるにもかかわらず 揚水試験のときにしか使わない長物であるから 運搬にも便利のように小さいものにしてしまおう。小さなものに 大量の水を入れて測定するからいきおいセキ内の水の流れは乱れる。乱れると水頭は低くなる。また水頭の測定はセキ内ですべきものを溢流口で簡略に測定するから それから求めた水量は実際水量よりも少なめになっている。施主から水量保証といういやな注文をつけられておりながら 現場における測定がこんなことではまことに粗末というほかはない。

ある市では 市の体面上水道をつくつたが カルキ臭い水よりも昔ながらの井戸水の方がうまくてしかもタダで飲めるので 水道水はなかなか売れなかった。そこで太陽熱温水器を PR して 水道使用者を勧誘していたが電気洗濯機が出始めてからは 水道の使用量が急が増えてこんどは給水の方が追いつかなくなり 水源探しに飛び回らねばならなくなった。さきほどの厚生省の資料によると 1人1日の平均家事使用量は年ごとに増加して 昭和27年には 56.5 l 32年には 77.8 l 34年には 85.8 l となっている。

工業用水の淡水使用量も 同じように増加していて 昭和33年度には日量 2300万 m<sup>3</sup> 37年度には 3600万 m<sup>3</sup> 39年度には 4800万 m<sup>3</sup> と伸びている。このような伸び率でいくと 45年度末には 8500万 m<sup>3</sup> 50年度末には 1億 3000万<sup>3</sup> の淡水が使用される見込みとなる。

水道の水源として利用されている地下水の汲み上げ量は 前掲の資料によると 次のようになっている。

上水道の場合 147万 m<sup>3</sup>/d 全給水量の約10%  
(ただし 昭和34年度末現在)  
工業用水の場合 1420万 m<sup>3</sup>/d 全給水量の約30%

この2つを比較すると 工場が使用している地下水の量は 都市水道よりもはるかに多い。かんがい用水の水源としての地下水の汲み上げが 別にあるけれどもこれはかんがい期に限って汲み上げられるものであるから 年間使用量は工場の方が横綱格であろう。

給水量が不足すると 節水の声がかかる。工業用水審議会の会長であった広瀬孝六郎先生が 「水道家が一生懸命にいい水を給水しても その苦勞について一般の人の認識が足りない。ホテルや駅で蛇口が開けっ放しになっていることがよくあるので 気付いたときにはしめている」とよく話しておられた。

塵もつもれば——の諺の通り 節水によって大量の水が節約できるであろう。たとえば朝の洗面を多くの人は蛇口を開けたままですます。その間必要水量の2倍も3倍も水が消費されていることになる。

すぐに飲めるようなよい水は そうザラにあるものではない。都市下水や工場廃水で汚染されれば いやでもまずい水を飲まされる。その上折角金をかけた浄水が無駄に使用されたのではもつたいない。むだ使いは水に恵まれた日本人の習慣だというのは 水の値段が安いからであろう。水源が得にくい都市の水道料金は ほかの都市よりも高くなっている。泉州の都市は 大阪府営の水道水を分けてもらっているので 1m<sup>3</sup> あたり 30円あるいはそれ以上の料金である。

工場の例をとると 東京では工業用水道水を買うと 1m<sup>3</sup>につき 5~6円の料金を支払う。その水を下水道に放流すると10円の使用料金がとられる。両方合せると 15~16円の水になる。使用量が多いと 料金が大幅に増えるので 原水の買水が少なくすむような方法が考えられ 水の循環使用が高度に行われようとしている。ある鉄鋼メーカーは 原水の80倍の水を循環使用している。これも結局は水の料金が高いからで 人の知慧は窮したときに最高に働くものらしい。

(筆者は 応用地質部)