

ひょうご 水百景

No.169 松本自噴泉公園（神戸市西区櫛谷町松本）

～鉄分多く飲用には不適だが、豊かな噴出量を誇る自噴泉～

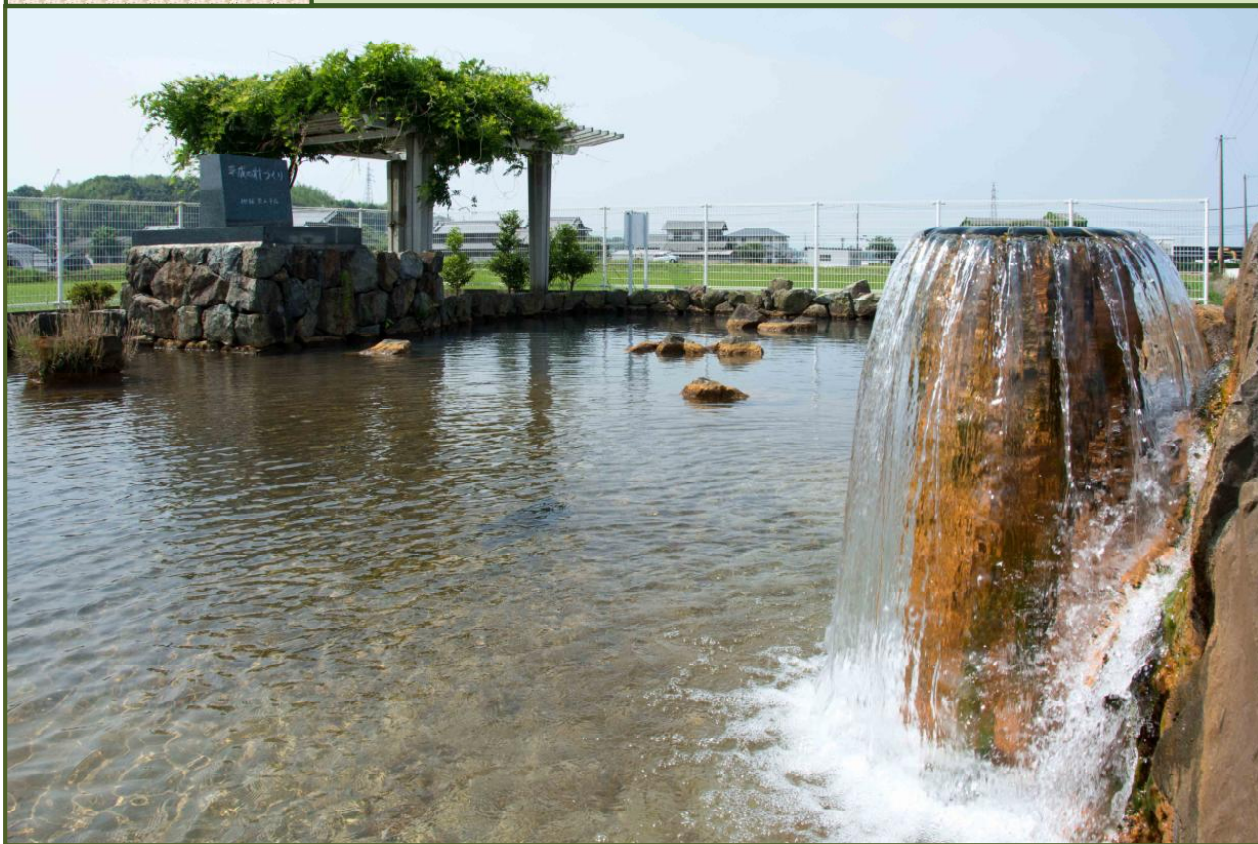


写真-1 松本自噴泉公園の自噴泉（平成 26 年 6 月撮影）

■ 明石川の左支川・櫛谷川沿いに自噴泉

上の写真-1 は、明石川水系の左支川・櫛谷川（はせたがわ）の左岸、神戸市西区櫛谷町（はせたにちょう）松本にある「松本自噴泉公園」で、右端の管の上部から勢いよく噴き出ているのが自噴泉（第1自噴泉）です。

神戸市松本土改良区では、昭和 45（1970）年に約 10ha の水田を養う農業用水確保のため地下水の汲み上げを計画し、櫛谷川の左岸堤防近傍において地下 100m の水脈を狙ってボーリングマシンで掘進していたところ、約 40m の深さあたりで工事用の櫓を吹き飛ばす勢いで水が噴き上がりました。水圧が高すぎたため工事を一旦中断し、井戸掘りの常識にしたがってしばらく放置し、勢いの弱まるのを待ってポンプ設備を設置することにしました。ところが、噴出する水の勢いは一向に衰えません。

結局、ポンプを設ける必要はなくなり、取水のため直径 350mm の管だけを設置することになりました。

当時は日量 3,000 t の地下水がまるで噴水のように噴き出ているようですが、その後噴出量は減少していったようです。それでも、平成 5（1993）年時点で日量 1,100 t の水が噴き出しています。

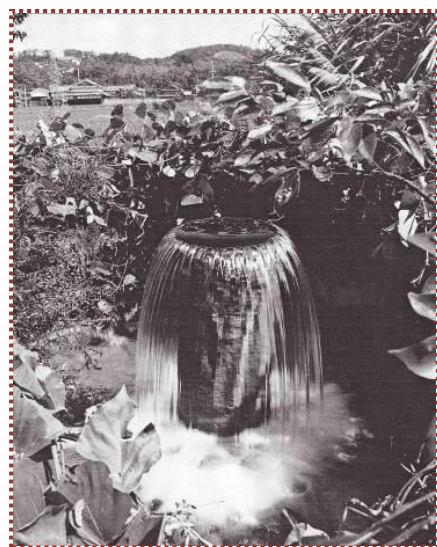


写真-2 昭和 47 年 8 月
櫛谷町松本の自噴井

（『兵庫探検・自然編』から引用）

平成 6（1994）年に神戸市松本土改良区特別事業として、更なる農業用水確保のため、第 1 自噴泉からほんの 15m ほど離れた所で 40m の深さまでボーリングマシンで掘進しましたが、第 1 自噴泉の 1/3 以下の水量しか自噴しませんでした（同じ帯水層の、しかもごく近傍での掘進なので当然ではありますが）。

この第2自噴泉の水量は日量300t程度ですが、ポンプアップにより日量1,300tが確保できるとか。これらの水は鉄分が多いため飲用には不適ですが、農業用水として現在も受益地内の水田にパイプラインにより送水されているそうです。

■ 自噴泉一帯を市民公園として整備

平成6(1994)年、自噴泉一帯は土地改良区・財産区・神戸市の合同事業で市民公園「松本自噴泉公園」として整備されました。公園施設所有者は神戸市松本土地区改良区、施設の管理者は松本自治会です。

池の大きさはおおよそ15m×10mで、大きな錦鯉や真鯉が悠々と泳いでいて、小さな公園ですがよく手入れされています。池の北西隅にある管の口からは勢いよく水が噴き出ている、長さ7mほどの越流部から堤防沿いの水路に水が流れ落ちています。

なお、自噴泉の近くに表示板がありますが、ちょうどこの付近を東経135度の日本標準時子午線が通過しています。

■ 栢谷川が運んだ砂礫層に地下水が涵養されている

わが国において地下水を得ることができるのは、主として第四紀(約258万年前以降現在まで)に堆積した沖積層や洪積層といった“若い地層”です。河川や雨水の浸透しやすい場所は豊富な地下水が涵養されやすいようで、これらの地層の中の砂や礫の隙間に地下水が満たされています。県内の瀬戸内海側で地下水の期待できる地域の一つが明石川から加古川にかけて広がる東播平野です。この地域には、明石川とその支川の伊川・栢谷川、加古川とその支川的美藪川、志染川が流れており、これらの川が運んできた砂礫層が、200m以上の厚さで堆積していて、ここに地下水が湛えられているそうです。

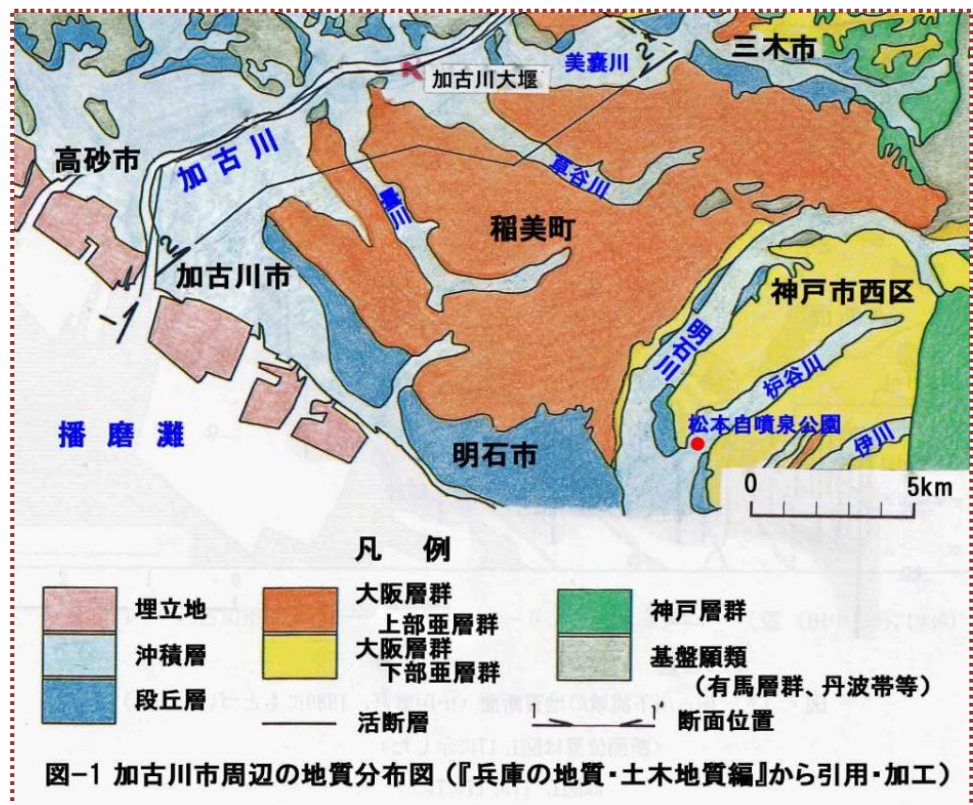
明石川とその支川の低地部では、昭和初期までは、ほとんどの井戸で地下水が自噴していたそうです。栢谷川両岸に広がる神戸市西区櫛谷町は、かつて柳井田と呼ばれ水に恵まれた豊かな地でしたが、現在自噴しているのは松本の自噴泉だけのようです。

このような被圧地下水(上下を不透水層に挟まれ、圧力を受けている地下水)は、その主たる帯水層となる段丘堆積層および大阪層群の分布と地質構造に支配されています。

当地域周辺の丘陵地は、大阪層群下部亜層群(砂礫、砂、シルト、粘土、火山灰層)

に覆われており、山麓には中・低位段丘層(砂礫、砂、シルト、粘土)が分布しています。また、丘陵地と丘陵地の間を縫うように流れる栢谷川の沿川には沖積層が分布しています。

以上のような状況から、栢谷川沿川地域では、不透水性のシルト・粘土層に挟まれる形で、透水性の砂礫・砂層が帯水層として重層的に分布していると考えられます。



■ 水質検査の結果、飲用には不適

自噴している水はかなり鉄分が多いようで、第1自噴泉の管の周りや池の越流部の石積、越流部下の水路底は、写真-3・4のように鉄分が付着して茶褐色になっています。

この水は、農業用水利用を目的に開発されたものですが、仮に水道水として利用しようとする、水道法第4条の規定に基づく「水質基準に関する省令」で定められた水質基準をクリアする必要があります。

平成16(2004)年11月8日～16日に神戸市水道局で水質検査をした結果、飲用には不向きと判明しています。

現地の説明板に表示されている「自噴泉水質」の検査結果を見ると、以下の項目が不適合となっています。

- ・鉄：2.1mg/ℓ (基準=0.3mg/ℓ)
- ・マンガン：0.32mg/ℓ (基準=0.05mg/ℓ)
- ・臭気：硫化水素 (基準：異常でないこと)

上記項目を基準値以下に処理することができれば、第1、第2自噴泉の日当たり噴出量、計1,400tで約2,000世帯分の上水を得ることができます。鉄・マンガンの含有量はかなり多めですが、通常の凝集沈殿法でギリギリ処理可能だそうです。



写真-3 管周辺の鉄さびの付着状況 (第1自噴泉)



写真-4 池越流部および水路底の鉄さびの付着状況

$1,400(t) \times 1,000 \div 1 \text{人} 1 \text{日の平均生活用水量} \div 1 \text{世帯平均人数} = 1,400(t) \times 1,000 \div 287(\ell/\text{日}) \div 2.37(\text{人}/\text{世帯}) = 2,058 \approx 2,000 \text{世帯}$

■ 水質基準不適合項目 (鉄・マンガン・硫化水素臭) について

水質基準不適合項目の内、鉄・マンガンはいずれも生命を維持する上で必須元素です。ヒトの毎日の最低必要量は、年齢・体重にもよりますが、鉄が7~48mg、マンガンは4mgといわれていて、この量を毎日ほとんどを食品から摂取しています。なので、鉄やマンガンを含む水を飲んで人体に特に有害というわけではありません。水質基準の鉄・マンガンは、健康面ではなく、飲み水に色がつく、味が悪くなるという「生活上支障関連項目」として基準値が決められています。

地下水に含まれる鉄分やマンガンは、地上から浸透したのではなく、帯水層中に元々含まれていたものです。地層に含まれる鉄やマンガンの由来は様々で一概に言えませんが、最も考えられるのは、地層が形成された大昔の時代に水辺に生育していた植物に由来するケースです。水辺では植物が朽ちて、主な成分(有機物)は分解されて二酸化炭素になりますが、分解されない金属元素である鉄やマンガンはそのまま地層中に埋もれて濃縮されます。地層中では鉄やマンガンは水に溶けない酸化物(サビ)として存在していますが、酸素を含まない水と接触すると帯水層に溶け出します。鉄分やマンガンを含む地下水(井戸水)は揚水後、空気と接触して酸化状態に戻って不溶性の酸化物に変化し、濁りや着色を呈します。従って、鉄分やマンガンを含む地下水は平野部や山間地の堆積地層(堆積岩)と接触する帯水層に多く存在すると言えます。

江戸時代から、いわゆる「カナケ抜き」の方法として、シュロ(棕櫚)の幹の皮を用いて鉄分を除去する方法が生活の知恵として知られています。シュロは民家の敷地に植えられていることもあり、広く利用されていたようです。樽などに詰めたシュロの繊維状の皮の表面に鉄バクテリアが繁殖して、鉄が吸着します。これと細砂を濾材として組み合わせると鉄を除きます。但し、マンガンの除去はこの方法では、不溶化が困難なため出来ません。現在でも、井戸水(地下水)を水道水や工業用水の原水として利用する場合、鉄・マンガンの含有量によっては、除鉄・除マンガン処理が行われています。処理方法は、揚水した原水に次亜塩素酸などを添加する前塩素処理によって、鉄・マンガンを強制的に酸化して不溶性の物質に変化させ、濾過等で除く方法などが一般的です。処理することで、水道水の味の向上とともに給水管の内壁への付着防止にもなります。

鉄とマンガンは化学的性質が似ているので、環境中で挙動を共にすることが多く、地下水に鉄とマンガンが共存しているケースが多々あります。同じ地域の井戸水でも、帯水層が何層にも分かれる沖積平野の場合、取水する帯水層によって水質が異なります。下部の帯水層ほど、鉄やマンガンの含有量が多いのが一般的で、これは、地下水に溶けている酸素濃度が低く、還元状態にあるためです。

硫化水素臭は腐った卵のような臭いで、異臭味がすることから飲用不適となります。硫化水素臭がする水は、曝気(エアレーション)を行えば大部分が発散し、また塩素などの酸化剤により処理できます。



図-2 松本自噴泉公園周辺の地図

■ 清水の井戸

松本自噴泉から東へ 200m ほど行った所に清水の井戸があります。井戸の傍にある説明板には、「清水の井戸は東光寺跡、大師堂の入口にあり、昭和 50 (1975) 年頃まで清水が湧き、飲料水としても使用されていた」と記されています。

飲用に供していたということは、鉄分はほとんど含まれていなかったということでしょうか。確かに、井戸を囲む石や水路への吐口部に鉄分が付着しているには見えませんでした。



写真-5 大師堂手前の清水の井戸



写真-6 清水の井戸

なお、当地の北にある丘陵地に筆者が住んでいる西神ニュータウンがありますが、この開発が始まったのが昭和 47 (1972) 年 11 月、街開きが昭和 57 (1982) 年 4 月なので、この開発工事が清水の枯渇の原因なのかも。

■ モノローグ

筆者が西神ニュータウンに住み始めたのは平成元（1989）年ですが、この自噴泉を知ったのは平成 25（2013）年のことです。自宅から自噴泉公園まで約 3km、車で 10 分もかからないし、徒歩でも約 2.6km、30 分ちょっとで行くことができます。直下流にある松本下橋を車で何度も渡っているのですが、ほぼ四半世紀の間全く気付きませんでした。まさに“灯台下暗し”です。

ところで、この「灯台」ですが、まさか岬に立つ灯台と思ってはいないですね。『故事ことわざ辞典』では、以下のように説明されています。

“灯台下暗し”は、人は身近なことには案外気がつかないものというたとえで、「灯台」は、昔の室内照明器具で、油の入った皿に芯を浸して火をともし燭台のこと。燭台は周囲を明るく照らす、その真下は影になっていて暗いことから、「灯台下暗し」とも書く。

「灯台」を岬に立つ航路標識の「灯台」と解釈されることもあるが、岬の灯台は遠くを照らし、航行中の船に位置の基準を示すためのもので、燭台のように周りが明るいわけではない。そのため、「周囲のことはよく分かっている」「身近なことには気づかない」という意味に通じず、比喩として成立しなくなる。



写真-6 松本自噴泉公園から西神ニュータウンを望む

コガモ（小鴨）

カモ科マガモ属の鳥類。体長 34～38cm で、日本産カモ類の中では最小種のひとつ。雄は頭が栗色で目の周りから後頸にかけて暗緑色を呈し、身体は灰色で側面に横方向の白線が入る。雌は全体に地味な褐色で、黒褐色の斑がある。冬鳥として全国に飛来し、市街地の河川や公園の池などでも観察される。河川や湖沼などの水面から届く範囲の藻や水草などを食べる。越冬の終盤である 2 月末～3 月につがいを形成し、繁殖地へ渡る。



写真-7 松本統合井堰上の水面を泳ぐコガモの雄
(令和 4 年 12 月撮影)

【参考資料】

- 1 『兵庫探検・自然編』 神戸新聞社 昭和 49 年 3 月
- 2 『兵庫の地質・土地質編』 兵庫県土地質図編纂委員会 平成 8 年 3 月
- 3 『被圧地下水』 プリタニカ国際大百科事典
- 4 『日本の水資源の現況について』 国土交通省水管理・国土保全局水資源部 HP
- 5 『国民生活基礎調査の概況、水質基準について』 厚生労働省 HP
- 6 『地下水に関する疑問・質問』 公益社団法人 日本地下水学会 HP
<http://www.jagh.jp/jp/g/activities/torikichi/faq/77.html>
<http://www.jagh.jp/jp/g/activities/torikichi/faq/80.html>
- 7 『灯台下暗し』 故事ことわざ辞典
- 8 『西神ニュータウン、コガモ』 フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』

※発行：令和 5（2023）年 3 月 『ひょうご水百景』 No.169

改訂：令和 8（2026）年 4 月 『ひょうご水百景』 No.169