

# 温泉地の井戸水中並びに土壤に附着しているCl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>について (第6報)

## 鳥取県北谷村の湧水附近

岡山大学温泉研究所化学部

梅 本 春 次

### 緒 言

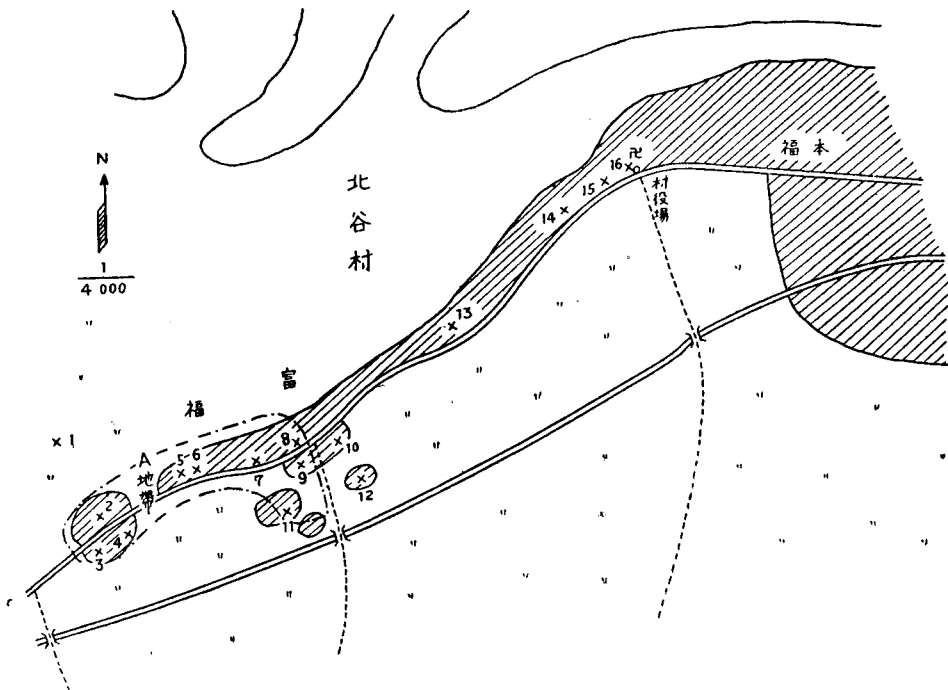
鳥取県東伯郡北谷村福富の石井一正氏宅の庭の一隅に、通常の湧水と異り塩類を多量に含んでいる湧水が在る。蒸発残渣0.9g/lで、その大部分は石膏と考えられる水質のもので、水温は20°C前後である。<sup>1)</sup> この湧水は二三十年前温泉の湧出を予想して、地下30尺位迄掘さくが行われ、30°C前後の温泉が湧出し、温泉として利用されないまゝ今日に及び、現在湧出量は極めて僅かである。現在の水温や水質からは温泉(鉱泉)とは言い難いけれども、この附近を温泉地と見做して次に述べる実験結果について考察して行くのも以

上の様な事実があるからである。

この附近は花崗岩の岩盤より成り、その上層は沖積層で、一部凝灰岩(大山火山の火山灰によるものと考えられる)の風化した層も見うけられ、安山岩の見られるところもある。この湧水は沖積層を経て管の中より自然湧出している。

### 実 験 方 法

昭和27年(1952)6月26日、採水並びに土壤採集を行い、井戸水中のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>とPO<sub>4</sub><sup>3-</sup>以外は全て第1報<sup>2)</sup>と同じ方法により分析した。但し土壤試料の表示量は土壤1kgに附着しているCl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の量で示した。



井戸水中のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>は現地に於て比濁計を用いて比濁分析を行った。<sup>3)</sup> 井戸水中のPO<sub>4</sub><sup>3-</sup>の分析方法は現地に於て比色分析を行った。<sup>4)</sup> 採集測定中に降雨があり、地面を流れる程度迄激しくなつたので、土壤採集は途中で中

止せざるを得なくなつた。

結果並びに考察

測定結果は地図並びに第1表に示した通りである。

第 1 表

試料番号	試料採集場所	水				土 壤		註
		Cl <sup>-</sup> mg/ℓ	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/ℓ	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> mg/ℓ	水温	Cl <sup>-</sup> mg/kg	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	
No. 1	田の中の湧水	6.0	25	0.05	19.5	32.0	30.0	
No. 2	牧田士郎氏宅井戸	60.0	50	0.05	17.0	46.0	43.6	※
No. 3	坂根一仁氏宅井戸	46.5	60	0.1	14.0	10.0	29.2	※
No. 4	船木三蔵氏宅井戸	26.5	50	0.1	17.5	10.0	30.0	※
No. 5	石井一正氏宅湧水	92.5	420	0.2	20.5	44.0	32.0	
No. 6	石井一正氏宅井戸	93.5	85	0.2	21.0	48.0	30.0	※
No. 7	高岡千代野氏宅井戸	20.5	0	0.05	13.0	40.0	23.0	※
No. 8	石井嘉太郎氏宅井戸	25.0	0	0.1	14.2	14.0	35.2	※
No. 9	石井新太郎氏宅井戸	68.5	60	0.05	14.5	12.0	20.8	※
No. 10	石井徳治氏宅井戸	16.5	6	0	15.0	—	—	
No. 11	石井毅氏宅井戸	66.5	45	0.05	14.0	53.0	107.2	※
No. 12	石井為義氏宅井戸	21.0	10	0.05	18.0	26.0	47.2	
No. 13	稲波氏宅井戸	26.5	8	0.05	13.5	—	—	
No. 14	高岡能行氏宅井戸	36.5	8	0	15.0	—	—	
No. 15	高岡秀治氏宅井戸	35.0	6	0	14.3	—	—	
No. 16	役場井戸	21.0	8	0.05	13.5	—	—	

※：A地帯に属すもの

統計的に検定して行くが、第1表中No. 5の湧水は除外して検定する事とする。地図中に示したA地帯とその周辺地帯について検定を行つてみる事とする。先づ井戸水中のCl<sup>-</sup>含量については平均値の検定を行い、F=5.87 > F<sub>6</sub><sup>(0.05)</sup> = 4.21 となり、1%の危険率で同一母集団に属すとゆう事が否定されない。A地帯の井戸水中のCl<sup>-</sup>含量の平均値  $\bar{x}$  = 50.9、その周辺地帯の井戸水のCl<sup>-</sup>含量の平均値  $\bar{y}$  = 23.2で、平均値の差の有意性を検定すると、t = 3.028 > t<sub>13</sub><sup>(0.05)</sup> = 2.160 となり、非常に有意である。

次に井戸水中のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>についてはR.A.

Fisherの直接確率計算法により、P=0.00567となる。即ち0.6%以下の危険率でA地帯の井戸水のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>含量が30mg/ℓ以上で、その周辺地帯の井戸水のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>含量が30mg/ℓ以下であると言える。(第2表参照)

第 2 表

	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 30mg/ℓ以上	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 30mg/ℓ以下	計
A地帯の井戸水	6	2	8
その周辺地帯の井戸水	0	7	7
計	6	9	15

井戸水中の $\text{PO}_4^{3-}$ については、平均値の検定を行い、 $F=3.86 < F_6^7 \begin{cases} (0.05)=4.21 \\ (0.01)=8.26 \end{cases}$  となり、同一母集団に属すとゆう事が否定されない。A地帯の井戸水中の $\text{PO}_4^{3-}$ 含量の平均値 $\bar{x}=0.09$ 、その周辺地帯の井戸水中の $\text{PO}_4^{3-}$ 含量の平均値 $\bar{y}=0.03$ で、平均値の差の有意性を検定すると、 $t=2.84 > t_{13} \begin{cases} (0.05)=2.160 \\ (0.01)=3.012 \end{cases}$  となり、有意である。

次に井戸水の水温についても平均値の検定を行い、 $F=1.33 < F_6^7 \begin{cases} (0.05)=4.21 \\ (0.01)=8.26 \end{cases}$  となり、同一母集団に属すとゆう事が否定されない。A地帯に於ける井戸水の水温の平均値 $\bar{x}=15.7$ 、その周辺地帯の井戸水の水温の平均値 $\bar{y}=15.5$ で、平均値の差の有意性を検定すると、 $t=0.386 < t_{13} \begin{cases} (0.05)=2.160 \\ (0.01)=3.012 \end{cases}$  となり、有意でない。

土壌試料については、実験の試料数が少ないので、検定し論議する事が出来ない。

即ちA地帯の井戸水中の $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 並びに $\text{PO}_4^{3-}$ 含量は、その周辺地帯の井戸水の $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 並びに $\text{PO}_4^{3-}$ 含量より大であるが、水温については両地帯の井戸水中に於て差が認められないとゆう事になる。

附近に特に $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ や $\text{PO}_4^{3-}$ を供給すると考えられる源もないので、之等は湧水乃至はこの湧水の源となるものによつて影響され

ていると推察する。尙おこの湧水を与える源については、A地帯なるものが或一つの線上にある関係上、地下に於ける断層線とも考えられるし、井戸水を採集したため、偶然A地帯が一線上に並んだものであるかもしれないし、同日同時刻に行われた他の研究<sup>1)</sup>とも考えあわせると、唯単なる岩盤の割目かとも考えられる。

## 結 論

鳥取県東伯郡北谷村福富附近の井戸水並びに土壌を採集し、井戸水中の $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ 含量並びに水温と土壌に附着している $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 含量を半定量した。その結果、井戸水中の $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 並びに $\text{PO}_4^{3-}$ 含量については、A地帯の井戸水に於ける値はその周辺地帯の井戸水に於けるより大きく、水温に関しては差は認められなかつた。土壌試料については採集した試料数が少いために考察を加える事が出来なかつた。

A地帯に $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ を供給すると考えられる源も存在しないので、斯かる結果は石井一正氏宅の湧水又はその湧水を与える源による影響と考えられる。

本研究に関し、御指導御鞭撻を賜つた東京大学教授木村健二郎博士、岡山大学温泉研究所長大島良雄博士並びに現地に於ける試料採集と実験に多大の御援助御便宜を与えて下さつた麻田寛一氏、北谷村長福井忠利氏以下役場の方々に深甚の謝意を表す。

## 文 献

- 1) 杉原健, 御船政明, 岡大温研報, **9**, 28 (1952).
- 2) 梅本春次, 岡大温研報, **9**, 1 (1952).
- 3) 三宅泰雄, 水質分析, P. 115.
- 4) 梅本春次, 岡大温研報, **6**, 1 (1952).

STUDIES ON THE CHLORIDE AND SULFATE CONTENT  
OF WELL WATERS AND THE AMOUNTS OF CHLORIDE  
AND SULFATE FIXED TO THE SOIL IN THE MINERAL  
SPRING DISTRICTS (VI)  
DISTRICT NEAR THE SPRING IN KITADANI VILLAGE,  
TOTTORI PREFECTURE, JAPAN.

Shunji UMEMOTO

(CHEMICAL DIVISION, BALNEOLOGICAL LABORATORY,  
OKAYAMA UNIVERSITY)

In Fukudome, Kitadani Village, the chloride, sulfate and phosphate content and water temperatures of well waters and the amounts of chloride and sulfate fixed to the soil were determined with the samples collected from various parts near the spring which contains much inorganic salts.

The chloride, sulfate and phosphate content of the well water samples collected from the district which surrounds the spring, were higher than those from its neighbourhood, but for the water temperatures of the well water samples, no difference was recognized.

As the existence of other sources which would supply the chloride, sulfate and phosphate to the well water is not expected, the difference in the chloride, sulfate and phosphate content of well waters between the samples collected from the A district and its neighbourhood, seems to be due to the effects of the spring which contains much inorganic salts or its sources.

---