

# 温泉地の井戸水中並びに土壤に附着している $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ について (第2報) 鳥取県関金温泉

岡山大学温泉研究所 化学部

梅 本 春 次

## 緒 言

さきに第1報<sup>1)</sup>に於て三朝温泉に於ける測定結果について報告したが、大体同様の泉質で、泉温  $45, 6^\circ\text{C}$  の単純放射能泉である、鳥取県東伯郡関金温泉について測定を行った。関金温泉はやはり花崗岩地帯で、源泉は僅かで、三朝温泉に比し規模は小さく又街の中心

部近くに温泉があり、温泉地帯を離れて多方向に家屋もなく、三朝温泉の場合の如く好都合に、非温泉地帯の採水は出来なかつた。

(地図参照)

## 実 験 方 法

昭和27年(1952)9月27日、採水並びに土壤採集を行い、第1報と全く同様な方法で処理した。又採集方法も同様である。

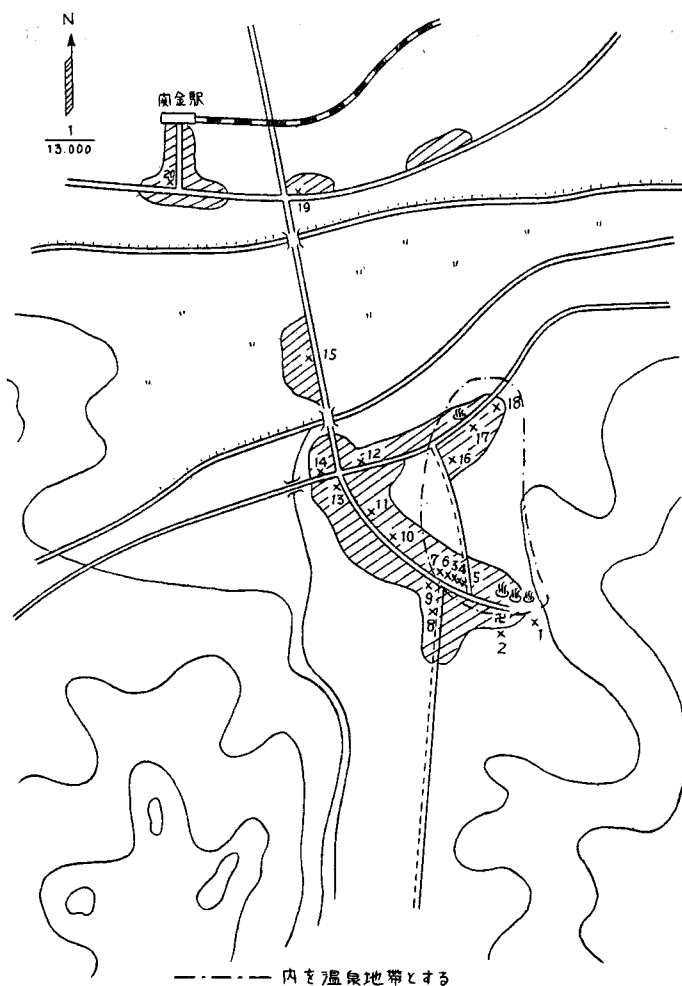
## 結果並びに考察

測定結果は地図並びに第1表に示した通りである。

表中に於けるNo.8の土壤の  $\text{SO}_4^{2-}$  は異常に大きい値を示し、原因は不明であるが、恐らく何らかの方法で特別に  $\text{SO}_4^{2-}$  が混入したものとみなし、測定値より除外して考察を進めて行くことにした。(棄却検定を行うまでもない)

温泉地帯とその他の地域について、統計的に検定を行った。

先づ水の場合の  $\text{Cl}^-$  について、R. A. Fisherの直接確率計算法により、 $P=0.0014$  となり、0.15%以下の危険



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	水温°C	Cl <sup>-</sup> mg/ℓ	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/ℓ	
No. 1	共同浴場傍の流水	10.8	0	18.0	5.4	9	
No. 2	お寺裏の流水	9.2	0	18.0	4.6	13	
No. 3	岩倉氏所有井戸 深さ7m	43.4	10	19.3	4.0	20	※
No. 4	金田氏宅井戸 深さ7m	17.6	5	17.0	5.4	20	※
No. 5	竹内氏宅井戸 深さ7m	56.2	10	21.0	9.4	25	※
No. 6	入塚氏宅井戸 深さ7m	16.0	0	18.0	3.0	18	※
No. 7	山下氏宅井戸 深さ7m	24.0	0	17.0	5.0	20	※
No. 8	山松氏宅井戸 深さ8m	12.5	0	19.5	3.6	434	
No. 9	佐々木医院井戸 深さ5m	12.6	0	18.0	3.6	15	
No. 10	黒住講社井戸 深さ4m	17.2	0	17.0	4.8	11	
No. 11	椿旅館井戸 深さ1m	16.3	0	20.0	4.8	14	
No. 12	高塚氏宅井戸 深さ3m	14.0	0	20.0	3.2	12	
No. 13	山根旅館井戸 深さ2m	15.4	0	21.0	3.4	15	
No. 14	多田氏宅井戸 深さ2m	11.2	0	20.0	4.4	11	
No. 15	大田氏宅井戸 深さ2m	12.3	0	20.0	3.6	12	
No. 16	杉谷氏宅井戸 深さ3m	39.4	10	19.0	9.6	10	※
No. 17	道路傍湧水 地表下1m	21.2	0	18.0	4.4	9	※
No. 18	米湧宅井戸 深さ2m	24.5	0	21.0	4.8	7	※
No. 19	進木氏宅井戸 深さ2m	12.9	0	21.0	5.8	10	
No. 20	椿氏宅井戸 深さ2m	13.0	0	20.0	7.0	9	

※：温泉地帯に属すもの

率で、温泉地帯の井戸水のCl<sup>-</sup>含量が20mg/ℓ以上で、その他の地域の井戸水ではそれ以下であるとゆう事が言える。（第2表参照）

第 2 表

	Cl <sup>-</sup> 20mg/ℓ以上	Cl <sup>-</sup> 20mg/ℓ以下	計
温泉地帯の井戸水	6	2	8
その他の地域の井戸水	0	12	12
計	6	14	20

次に水の場合のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>については、検定するまでもなく温泉地帯の方が大きい値を示している。

結局温泉地帯の井戸水には、その他の地域

のものより多量のCl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>を含んでいるとゆう事が言える。

次に水温については、平均値の検定を行い、 $F = 1.52 < F_{11}^7 \left\{ \begin{matrix} (0.05) = 3.01 \\ (0.01) = 4.88 \end{matrix} \right.$  となり、同一母集団に属すとゆう事が否定されない。温泉地帯の井戸水の水温の平均値 $\bar{x} = 18.8$ 、その他の地域の井戸水の水温の平均値 $\bar{y} = 19.4$ で、平均値の差の有意性を検定すると、 $t = 0.972 < t_{18} \left\{ \begin{matrix} (0.05) = 2.101 \\ (0.01) = 2.878 \end{matrix} \right.$  となり、有意でない。水温に関しては温泉地帯の井戸水に於ても、その他の地域の井戸水に於ても有意の差は認められないとゆう事になる。

次に土壤に附着しているCl<sup>-</sup>については、 $F = 4.50 > F_{10}^7 \left\{ \begin{matrix} (0.05) = 3.14 \\ (0.01) = 5.21 \end{matrix} \right.$  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。温泉地帯の土壤に附着している  $\text{Cl}^-$  の量の平均値  $\bar{x}=5.7$ , その他の地域の土壤に附着している  $\text{Cl}^-$  の量の平均値  $\bar{y}=4.6$  で, 平均値の差の有意性を検定すると,  $t = 2.204 > t_{17} \left\{ \begin{array}{l} (0.05) = 2.110 \\ (0.01) = 2.898 \end{array} \right.$  となり, 有意である。

土壤に附着している  $\text{SO}_4^{2-}$  については, R. A. Fisher の直接確率計算法により,  $P=0.018$  となり, 2% 以下の危険率で温泉地帯の土壤に附着している  $\text{SO}_4^{2-}$  の量が  $20\text{mg}/\ell$  以上で, その他の地域の土壤に附着している  $\text{SO}_4^{2-}$  の量がそれ以下であるとゆう事が言える。(第3表参照)

第 3 表

	$\text{SO}_4^{2-}$ - $20\text{mg}/\ell$ 以上	$\text{SO}_4^{2-}$ - $20\text{mg}/\ell$ 以下	計
温泉地帯の 土壤	4	4	8
その他の地 域の土壤	0	11	11
計	4	15	19

即ち土壤に関しては, 温泉地帯の土壤に

は, その他の地域の土壤より多くの  $\text{Cl}^-$  が附着している事になり,  $\text{SO}_4^{2-}$  の量は大体温泉地帯では  $20\text{mg}/\ell$  以上で, その他の地域ではそれ以下であるとゆう事が言える。

附近には  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  の供給源として温泉以外には考えられないので, 以上の様な結果は温泉による影響と考えられる。

### 結 論

関金温泉の温泉地帯並びにその附近の井戸水中並びに土壤に附着している  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  を半定量し, 井戸水の水温を測定した結果, 井戸水中の  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  含量に関しては, 温泉地帯で高い値を示したが, 水温は温泉地帯に於てもその他の地域に於ても差異は認められなかつた。土壤に附着している  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  については, 温泉地帯の方が多量附着している。附近に  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  の供給源も存在しないので, 温泉以外のものより  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  が特に供給されるとは考えられないから, 以上の様な結果は温泉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の測定採集に関して御助力下さつた麻田寛一氏に深甚の謝意を表する。

### 文 献

- 1) 梅本春次, 岡大温研報, 9, 1 (1953).

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 (II)  
SEKIGANE HOT-SPRINGS, TOTTORI PREFECTURE, JAPAN.

Shunji UMEMOTO

(CHEMICAL DIVISION, BALNEOLOGICAL LABORATORY,  
OKAYAMA UNIVERSITY)

In Sekigane Hot-Springs, the chloride and sulfate 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 the various parts of the thermal spring district and its neighbourhood. The chloride and sulfate content of the well water samples collected from the thermal spring district were higher than those from its neighbourhood, and no difference was found for the water temperatures. The amounts of chloride fixed to the soil in the samples collected from the thermal spring district were greater than those from its neighbourhood, and the amounts of sulfate in the samples collected from the thermal spring district were extremely greater than those from its neighbourhood.

As the existence of other sources which would supply the chloride and sulfate to the water and soil is not expected, the difference in the chloride and sulfate content and water temperatures, between the samples from the thermal spring district and its neighbourhood, seems to be due to the effects of thermal springs.

---