

温泉地の井戸水中並びに土壤に附着している Cl^- 、 SO_4^{2-} について (第3報)

島根県志学温泉, 湯抱温泉

岡山大学温泉研究所 化学部

梅 本 春 次

緒 言

志学温泉は三瓶火山中、孫三瓶と日影山の間にしかも頂上近くに在り、凝灰角礫岩の割目から湧出していて、遊離炭酸、アルカリ土類を含有する弱食塩泉である。尙お奥の湯と称する源泉二つのみで、その源泉附近に温泉の作用によつて生じたと考えられるマンガニ鉄床があり、採掘した跡が残つている。又その附近は凝灰角礫岩及び火山性の砂礫層があり、土壤は之等の風化したものである。

湯抱温泉は志学温泉の西南方約5軒のところに在り、三瓶山からはそれだけ離れていて、花崗岩の割目から湧出している。附近には花崗岩層がみられる。

之等二温泉は池田鉄泉、小屋原温泉と共に三瓶火山の周辺に存在するのであるが、花崗岩山地上に載つていると考えられる。三瓶火山の一環としての同一温泉群に属するものと考えられ、泉質も大体似通つている。

第1¹⁾、2²⁾報に続いて、志学、湯抱温泉に

於ける井戸水、土壤を採集し、前報に於けると同様な測定を行つた。

実 験 方 法

昭和27年(1952)10月5日(志学)6日(湯抱)採水並びに土壤採集を行い、現地に於ても又実験室に持帰つた試料についても、前報と同様な方法で処理した。

尙お志学温泉に於ては源泉の附近の数個所に湧水の存在が認められたけれども、その味からはつきり鉄泉水と見做す事が出来たし、源泉の附近に集中して数個所しかなかつたので、土壤のみについて実験を行つた。

又湯抱温泉に於ては諸般の事情から温泉地帯内と見做せる場所に於て試料を採集し測定を行つた。

結 果 並 び に 考 察

志学温泉の場合の結果は第1表、第1図の通りであり、湯抱温泉に於ける結果は第2表、第2図の通りである。

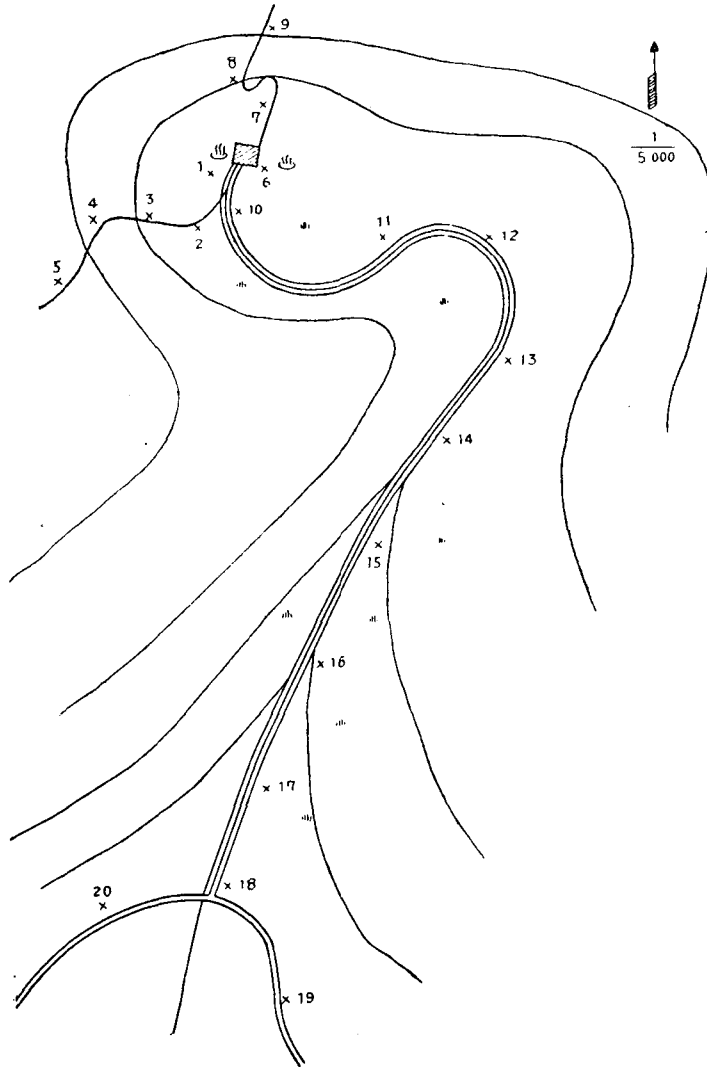
第 1 表

試料 番号	試料採集場所	土 壤		試料 番号	試料採集場所	土 壤			
		Cl^- mg/ℓ	SO_4^{2-} mg/ℓ			Cl^- mg/ℓ	SO_4^{2-} mg/ℓ		
No.1	お堂の傍	4.0	9	※	No.7	雑木林の間の道路傍	6.4	9	※
No.2	道路傍	4.8	9	※	No.8	〃	7.0	9	※
No.3	雑木林の間の道路傍	6.4	12	※	No.9	〃	8.4	10	※
No.4	〃	5.6	13	※	No.10	廣い一本道の傍	7.6	9	※
No.5	〃	6.2	13	※	No.11	〃	3.2	6	
No.6	旅館裏	4.4	8	※	No.12	〃	4.0	6	

No.13	広い一本道の傍	3.2	6	No.17	広い一本道の傍	4.8	6
No.14	//	3.6	6	No.18	//	2.0	6
No.15	//	3.4	5	No.19	//	4.2	5
No.16	//	4.4	3	No.20	//	3.8	6

※ 源泉附近の試料 土壤試料の表示量は第1報と同じ

第 1 圖

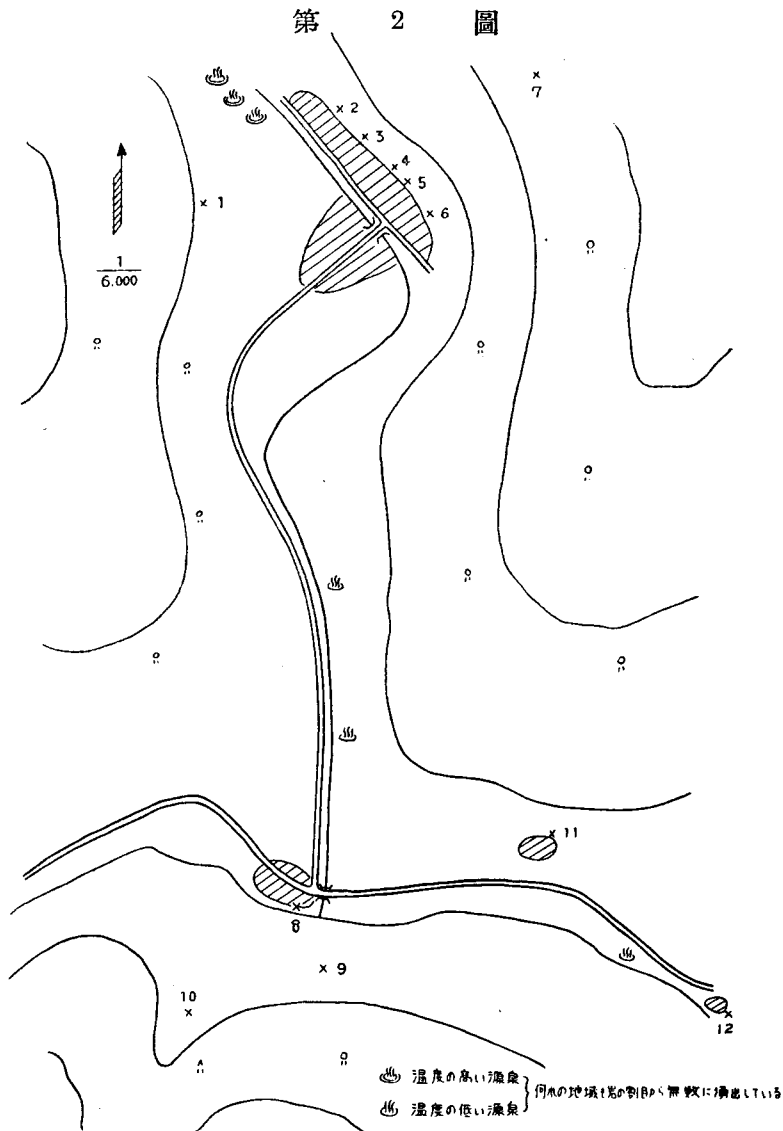


第 2 表

試料番号	試料採集場所	水			土 壤		
		Cl-mg/ℓ	SO ₄ ²⁻ -mg/ℓ	水温°C	Cl-mg/ℓ	SO ₄ ²⁻ -mg/ℓ	
No. 1	中村旅館水源	18.5	15	—	—	—	※
No. 2	流水（土壤はその傍）	15.2	10	15.0	5.0	6	※
No. 3	浴場裏出水	15.4	10	19.0	6.8	4	※

No. 4	浴場裏出水	15.4	15	19.0	4.2	4	※
No. 5	浴場前池の供給源	15.6	10	18.5	4.4	6	※
No. 6	林氏宅出水	16.0	15	18.0	4.4	5	※
No. 7	日の出旅館水源	16.0	15	14.5	3.8	4	
No. 8	出水	16.1	5	16.0	4.4	8	
No. 9	落合氏宅使用水 出水	16.8	15	14.0	5.4	4	
No. 10	谷合の水	14.8	5	15.0	4.2	4	
No. 11	青山氏宅井戸 深さ1m	16.0	15	15.2	7.0	5	
No. 12	正本氏宅井戸 深さ1m	15.4	5	15.5	4.0	4	

※ 泉温の高い源泉附近 土壤試料の表示量は第1報と同じ



1) 志学温泉

源泉附近と数百米はなれた地域との測定値について、平均値の検定を行つてみると、Cl⁻については $F = 3.22 > F_{9}^{9}\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 3.18 \\ (0.01) = 5.35 \end{array}\right.$ 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。源泉附近に於ける土壤に附着しているCl⁻の量の平均値 $\bar{x} = 6.1$ 、数百米はなれた地域の土壤に附着しているCl⁻の量の平均値 $\bar{y} = 3.7$ で平均値の差の有意性を検定すると、 $t = 4.93 > t_{18}\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 2.101 \\ (0.01) = 2.878 \end{array}\right.$ となり、非常に有意である。次にSO₄²⁻について検定すると、 $F = 2.18 < F_{9}^{9}\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 3.18 \\ (0.01) = 5.35 \end{array}\right.$ となり、同一母集団に属すとゆう事が否定されない。源泉附近の土壤に附着しているSO₄²⁻の量の平均値 $\bar{x} = 10.1$ 、数百米はなれた地域の土壤に附着しているSO₄²⁻の量の平均値 $\bar{y} = 5.5$ で平均値の差の有意性を検定すると、 $t = 7.86 > t_{18}\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 2.101 \\ (0.01) = 2.878 \end{array}\right.$ となり、非常に有意である。

即ち源泉附近と余り距つていない場所に於てさえも、土壤に附着しているCl⁻, SO₄²⁻の量に非常に有意の差があるとゆう事になる。源泉附近で鉱泉水と認められる湧水の存在を認める事から考えあわせて、以上の結果はやはり源泉による影響であると考えられる。

2) 湯抱温泉

前述の如く温泉地帯のみについて、採水並びに土壤採集を行つたのであるが、現在利用している源泉の附近と、沈澱物採集が行われている源泉又は全く利用されていない源泉附近の測定値に對して、平均値の検定を行つてみた。(因みに前者は後者より泉温が遙かに高い。)

水の場合のCl⁻については $F = 3.30 < F_{5}^{5}$

$\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 5.05 \\ (0.01) = 11.0 \end{array}\right.$ となり、同一母集団に属すとゆう事が否定されない。泉温の高い源泉附近の井戸水中のCl⁻含量の平均値 $\bar{x} = 16.0$ 、泉温の低い源泉附近の井戸水中のCl⁻含量の平均値 $\bar{y} = 15.9$ で、平均値の差の有意性を検定すると、 $t = 0.172 < t_{16}\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 2.228 \\ (0.01) = 3.169 \end{array}\right.$ となり、有意でない。又同じくSO₄²⁻については、 $F = 4.16 < F_{5}^{5}\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 5.05 \\ (0.01) = 11.0 \end{array}\right.$ となり、同一母集団に属すとゆう事が否定されない。泉温の高い源泉附近の井戸水中のSO₄²⁻含量の平均値 $\bar{x} = 12.5$ 、泉温の低い源泉附近の井戸水中のSO₄²⁻含量の平均値 $\bar{y} = 10.0$ で、平均値の差の有意性を検定すると、 $t = 0.998 < t_{10}\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 2.228 \\ (0.01) = 3.169 \end{array}\right.$ となり、有意でない。即ち水中のCl⁻, SO₄²⁻含量については両地帯に於ては有意の差は認められなかつた。

次に水温については、 $F = 5.49 > F_{5}^{4}\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 5.19 \\ (0.01) = 11.4 \end{array}\right.$ 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。泉温の高い源泉附近の井戸水の水温の平均値 $\bar{x} = 17.9$ 、泉温の低い源泉附近の井戸水の水温の平均値 $\bar{y} = 15.0$ で平均値の差の有意性を検定すると、 $t = 3.861 > t_{9}\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 2.262 \\ (0.01) = 3.250 \end{array}\right.$ となり、非常に有意である。即ち水温は両地帯に於ては非常に有意の差が認められる。

土壤の場合のCl⁻については、 $F = 1.28 < F_{4}^{5}\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 6.26 \\ (0.01) = 15.5 \end{array}\right.$ となり、同一母集団に属すとゆう事が否定されない。泉温の高い源泉附近の土壤に附着しているCl⁻の量の平均値 $\bar{x} = 5.0$ 、泉温の低い源泉附近の土壤に附着しているCl⁻の量の平均値 $\bar{y} = 4.8$ で平均値の差の有意性を検定すると、 $t = 0.087 < t_{9}\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 2.262 \\ (0.01) = 3.250 \end{array}\right.$ となり、有意でない。SO₄²⁻については、 $F = 2.57 < F_{4}^{5}\left\{\begin{array}{l} (0.05) = 6.26 \\ (0.01) = 15.5 \end{array}\right.$ となり、

同一母集団に属すとゆう事が否定されない。泉温の高い源泉附近の土壤に附着している SO_4^{2-} の量の平均値 $\bar{x}=5.0$ 、泉温の低い源泉附近の土壤に附着している SO_4^{2-} の量の平均値 $\bar{y}=4.8$ で平均値の差の有意性を検定すると、 $t=0.0765 < t_0 \begin{cases} (0.05)=2.262 \\ (0.01)=3.250 \end{cases}$ となり、有意でない。即ち土壤に附着している Cl^- 、 SO_4^{2-} の量は両地帯に於て、有意の差が認められなかつた。

以上湯抱温泉に於ける結果については、温泉地帯内で、泉温の異なる源泉の附近に於て、井戸水中の Cl^- 、 SO_4^{2-} の含量並びに土壤に附着している Cl^- 、 SO_4^{2-} の量の間には差はなく、唯泉温の高い源泉附近にあつては、泉温の低い源泉附近よりも、井戸水の水温が高いとゆう事が認められた。

温泉以外の熱源の存在も考えられないので、この水温の差は温泉以外のものによる影響とは考えられない。又 Cl^- 、 SO_4^{2-} の量の間には差のない事も、採水並びに土壤採集を行つた場所が、全て温泉地帯内である事から、何

れの地域も温泉の影響を受けているために起る現象と推察して差支えないと思う。

結 論

志学温泉、湯抱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 Cl^- 、 SO_4^{2-} を半定量し、井戸水の水温を測定した結果、志学温泉の土壤試料については、温泉地帯で採集した土壤には、温泉地帯外の土壤よりも、非常に多くの Cl^- 、 SO_4^{2-} が附着しており、湯抱温泉の温泉地帯内で、泉温の異なる源泉附近で採集した試料については、井戸水中並びに土壤に附着している Cl^- 、 SO_4^{2-} の量にあつては、差は認められなかつたが、井戸水の水温については非常に大きい差を認めた。

之等の結果は附近の諸条件から、全て温泉によつて生じたものと考えられる。

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、並びに御援助を賜つた島根県衛生部長志水清氏以下衛生部の方々に深甚の謝意を表す。

文 献

- 1) 梅本春次, 岡大温研報, **9**, 1 (1953).
- 2) 梅本春次, 同誌, **9**, 6 (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 (III)
SHIGAKU AND YUGAKAI HOT-SPRINGS, SHIMANE PREFECTURE, JAPAN.

Shunji UMEMOTO

(CHEMICAL DIVISION, BALNEOLOGICAL LABORATORY,
OKAYAMA UNIVERSITY)

- 1) In Shigaku Hot-Springs, the amounts of chloride and sulfate fixed to the soil were

determined with the samples collected from various parts of the thermal spring district and its neighbourhood. The amounts of chloride and sulfate fixed to the soil were greater in the samples from the thermal spring district than in those from its neighbourhood.

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

2) In Yugakai 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 various parts of the mineral spring district. The water temperatures of well water samples from the district which has the mineral springs with higher temperatures, were higher than those from the district which has the mineral springs with lower temperatures, but for the chloride and sulfate content of the well water samples and the amounts of chloride and sulfate fixed to the soil, no difference was detected.

As the existence of other sources which would supply the heat to the water is not expected, the difference in the water temperatures, between the samples from the district which has the mineral springs with higher temperatures and the district which has the mineral springs with lower temperatures, seems to be due to the effects of the mineral springs. On the other hand, for the chloride and sulfate content of well water samples and the amounts of chloride and sulfate fixed to the soil, no difference is recognized.
