

## 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10報)

### 鳥取縣松崎温泉, 東郷温泉, 浅津温泉及び 浜村温泉, 勝見温泉 (続報)

岡山大学温泉研究所 化学部

梅 本 春 次

#### 緒 言

さきに第5報<sup>1)</sup>, 第8報<sup>2)</sup>に於て松崎温泉, 東郷温泉, 浅津温泉並びに浜村温泉, 勝見温泉の土壤試料について, 温泉地帯とその周辺地帯より採集した試料の  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  量の平均値に有意の差が認められなかつたのは, 降雨後僅かの日数の時に試料採集したので, 降雨の影響のためではなからうかと述べた. これを確かめるために10日以上降雨のなかつた後に採集した試料について比較を試みた.

#### 実験方法

昭和28年(1953)10月6日, 松崎温泉, 東郷温泉, 浅津温泉に於て土壤試料を採集した. 又浜村温泉, 勝見温泉に於ては昭和28年(1953)10月7日土壤試料を採集した. 採集した方法は第5, 8報と同様である.

試料の処理は次の様に行つた. 即ち40gの風乾土壤試料を100ccの水にて5分間振盪し<sup>3)</sup>, 数日間放置後上澄液を分析した. 分析に先立つて, 分析試料が容易に清澄にならない場合があるので,  $\text{Cl}^-$  を分析すべき試料水20ccに10%  $\text{NaNO}_3$  溶液2ccを加え,  $\text{SO}_4^{2-}$  を分析すべき試料水20ccに0.1N  $\text{HCl}$  2ccを加えて数分間煮沸し, 濾過して, 蒸留水を加えて再び20ccとした.

$\text{Cl}^-$  についてはチオシアン化水銀法<sup>4)</sup>を用いた. 即ち濾別した試料水10ccにチオンア

ン化水銀溶液(エチルアルコール100ccに0.3gのチオシアン化水銀をとかしたもの)1cc, 次いで鉄明礬溶液(6N硝酸100ccに硫酸鉄(Ⅲ)アンモニウム6gをとかしたもの)2ccを加え, 10分後に島津製光電分光光度計により波長460m $\mu$ で吸光度を測定する. この吸光度を既知濃度の溶液について作製した検量曲線に適用して $\text{Cl}^-$ 濃度を求める.

$\text{SO}_4^{2-}$ については, 濾別した試料水20ccに $\text{BaCl}_2$ 溶液<sup>5)</sup>1.6cc加え, 10分後に島津製光電分光光度計により波長500m $\mu$ で吸光度を測定する. この吸光度を検量曲線にあてはめて濃度を求める.  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ 何れの場合も検量曲線は25mg/l程度の濃度を最高とし, 試料水の $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度がこれより大きい場合は予め希釈しておいて分析した.

#### 結果並びに考察

採集場所は第1, 第2図に示し, 分析結果は第1, 第2表の通りである.

先づ東郷温泉, 松崎温泉, 浅津温泉の場合について, 第1表の※印をつけた地域を温泉地帯として, その地域内よりの土壤試料の $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ の量の平均値とその他の地域よりの土壤試料の $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ の量の平均値とを比較すれば<sup>6)</sup>, 温泉地帯の土壤試料の $\text{Cl}^-$ 量の平均値 $\bar{X}=2.35$ , その他の地域の土壤の $\text{Cl}^-$ 量の平均値 $\bar{Y}=1.81$ で, 平均値の差の有意



第 1 表

試料 番號	Cl <sup>-</sup> mg/100g	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/100g	註	試料 番號	Cl <sup>-</sup> mg/100g	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/100g	註	試料 番號	Cl <sup>-</sup> mg/100g	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/100g	註
No. 1	0.8	1.2	※	No.13	0.6	3.1	※	No.25	3.9	4.1	
No. 2	1.1	1.1	※	No.14	0.9	4.1	※	No.26	3.8	6.3	
No. 3	2.5	6.2	※	No.15	0.3	0.6	※	No.27	1.9	4.0	
No. 4	1.0	0.8	※	No.16	1.3	0.6	※	No.28	1.4	0.7	
No. 5	2.3	0.6	※	No.17	0.8	1.8		No.29	0.8	0.7	
No. 6	6.8	9.0	※	No.18	1.1	0.3		No.30	2.1	3.6	
No. 7	2.8	5.1	※	No.19	1.4	0.3		No.31	1.5	1.6	
No. 8	1.8	0.8	※	No.20	3.4	0.5		No.32	0.4	1.2	
No. 9	9.4	7.2	※	No.21	1.1	0.4		No.33	0.6	0.9	※
No.10	8.0	5.3	※	No.22	2.8	0.4		No.34	0.7	1.0	※
No.11	0.7	1.0	※	No.23	2.0	4.8		No.35	0.3	0.8	
No.12	0.8	2.0	※	No.24	2.1	4.4		No.36	1.7	2.2	

※ 温泉地帯に属すもの

第 2 表

試料 番號	Cl <sup>-</sup> mg/100g	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/100g	註	試料 番號	Cl <sup>-</sup> mg/100g	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/100g	註	試料 番號	Cl <sup>-</sup> mg/100g	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/100g	註
No. 1	3.9	3.9	※	No.15	0.3	1.3	※	No.29	0.5	0.5	
No. 2	0.7	0.4	※	No.16	3.7	8.4	※	No.30	1.1	2.3	
No. 3	10.0	9.8	※	No.17	1.3	0.1	※	No.31	2.1	1.9	
No. 4	4.7	4.6	※	No.18	0.8	0.1	※	No.32	1.7	0.5	
No. 5	1.0	0.4	※	No.19	0.6	0.8	※	No.33	1.1	2.2	
No. 6	0.7	1.0	※	No.20	0.6	3.4	※	No.34	1.6	9.9	
No. 7	1.3	8.1	※	No.21	1.0	4.2	※	No.35	0.9	0.9	
No. 8	0.3	0.9	※	No.22	2.6	2.2		No.36	1.5	9.6	
No. 9	1.1	0.6	※	No.23	3.5	0.4		No.37	1.0	0.8	
No.10	5.0	0.7	※	No.24	2.8	3.5		No.38	1.0	1.0	
No.11	0.3	0.1	※	No.25	4.5	0.7		No.39	0.6	0.5	
No.12	0.3	5.8	※	No.26	2.3	0.3		No.40	0.3	1.3	
No.13	0.1	0.8	※	No.27	0.7	1.8		No.41	0.5	2.6	
No.14	0.6	3.6	※	No.28	1.8	0.2		No.42	1.8	6.0	

※ 温泉地帯に属すもの

性を検定すると、 $t=0.782$ となり、 $40\% < p < 50\%$ となり、有意でない。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>量については、温泉地帯の試料のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>量の平均値 $\bar{X}=2.81$ 、その他の地域の土壤試料のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>量の平均値 $\bar{Y}=2.12$ で、平均値の差の有意性を検定すると、 $t=0.896$ で、 $30\% < p < 40\%$ と

なり、有意でない。

即ち降雨直後でなくとも、温泉地帯の土壤とその周辺地帯の土壤に附着している可溶性塩化物、硫酸塩の量の平均値の間に有意の差は認められない。

次に浜村温泉、勝見温泉の場合について

も、第2表の※印のついた地域を温泉地帯として同様に検定してみた。土壤に附着しているCl<sup>-</sup>量については、温泉地帯の試料のCl<sup>-</sup>量の平均値 $\bar{X}=1.82$ 、その周辺地帯の試料のCl<sup>-</sup>量の平均値 $\bar{Y}=1.57$ で、その平均値の差の有意性を検定すると、 $t=0.472$ で、 $50\% < p$ となり、有意でない。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>量については、温泉地帯の試料のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>量の平均値 $\bar{X}=2.81$ 、その周辺地帯の試料のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>量の平均値 $\bar{Y}=2.34$ で、平均値の差の有意性を検定すると、 $t=0.520$ で、 $p > 50\%$ となり、有意でない。

即ちこの温泉地に於ても、降雨直後でなくとも、土壤に附着しているCl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の量については温泉地帯とその周辺地帯に於て有意の差は認められない。

以上の結果から、第5, 8報に於て述べた降雨の影響は必ずしも考えられないで、したがって温泉又はその源が表面土壤に関して可

溶性塩化物、硫酸塩の量に本質的な差異を与えるとは言えない。

井戸水に於ては、はつきり温泉の影響が認められるにも拘わらず、土壤に含まれている可溶性塩化物や硫酸塩の量は温泉地帯とその周辺地帯で差が認められないという事は、之等の二つの温泉地ばかりでなく、今後検討すべき問題であろう。

### 結 論

松崎温泉、東郷温泉、浅津温泉及び浜村温泉、勝見温泉に於て、降雨後旬日以上で土壤試料を採集し、附着しているCl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>量を定量した結果、何れも温泉地帯とその周辺地帯で平均値の差は有意でなかつた。即ち第5, 8報で述べた降雨の影響は考えられない。

本研究に関し御指導御鞭撻を賜つた岡山大学温泉研究所長 坪井誠太郎博士、東京大学教授 木村健二郎博士並びに試料採集に関し御援助を頂いた麻田寛一氏に深甚の深意を表す。

### 文 献

- 1) 梅本春次, 岡大温研報, **9**, 20, (1953).
- 2) 梅本春次, 岡大温研報, **12**, 1 (1953).
- 3) R. C. Little, J. Sci. Food Agric., **4**, 336 (1953).
- 4) 内海諭, 日化, **73**, 835 (1952).
- 5) 三宅泰雄: 水質分析 (1949) p. 115.
- 6) Snedecor 著, 畑村・津村・奥野・田中訳, 統計的方法 (1952), p 84.

STUDIES ON CHLORIDE AND SULFATE CONTENT OF  
WELL WATERS AND THE AMOUNTS OF CHLORIDE  
AND SULFATE FIXED TO SOIL IN THE MINERAL  
SPRING DISTRICTS (X)

MATSUZAKI, TOGO AND ASOZU HOT SPRINGS  
AND HAMAMURA AND KACHIMI HOT SPRINGS  
(Continued)

by Shunji UMEMOTO

(DIVISION OF CHEMISTRY, BALNEOLOGICAL LABORATORY,  
OKAYAMA UNIVERSITY)

At Matsuzaki, Togo and Asozu Hot Springs and at Hamamura and Kachimi Hot Springs, the amounts of chloride and sulfate fixed to soil were determined with samples which were collected from various parts of the thermal spring zone and its outside area, more than ten days after rainfall, so as to eliminate its possible effect. The amounts of sulfate were determined by turbidimetry with BaCl<sub>2</sub> solution and those of chloride were determined by mercuric thiocyanate method.

In the average amounts of chloride and sulfate, no differences were found between the samples collected from the thermal spring zone and its outside area.

The same fact was described in the 5th and 8th reports, but erroneously ascribed to an effect of rainfall. From the present study it has been ascertained that the fact is independent of rainfall.

---