

# 温泉科 學

## 第 5 卷 第 3 号

昭和 28 年 4 月

報 文

### 温泉中の硫化水素瓦斯の引湯による變化に就て

山 縣 登・山 縣 穎 子

(群馬大学工学部分析化学教室)

温泉を浴用に供するには、多くの場合に於て源泉から浴槽迄、種々の方法によつて引湯する必要があるが、その際に源泉水中に含有される瓦斯成分の逸散があることは容易に想像される。このことは、或場合には温泉の人体に対する有効成分の減少を來し、又或特殊な場合、即ち著量の硫化水素瓦斯を含む温泉に於ては逆に人体に有害な作用を及ぼし、時には生命に關することさへある。筆者等は1952年8月末に群馬縣草津温泉及び万座温泉に於て引湯による硫化水素瓦斯の含量の變化に就て測定したのでその結果を報告する。分析方法は沃度及びチオ硫酸ソーダを使用する簡易法によつた。

1 草津湯畑 引湯距離は約30mの開放木管で、湯の流速は毎秒1米程度であり、この間に所謂湯花が沈澱する。湯の一部は30mの最後の貯槽から落差約3米の瀧となつて落下する。第1表No.5は落下後の瀧壺に於ける測定である。即ち急激な落下によつて温泉及び硫化水素瓦斯含量は激減するがPHには差が見られない。

第 1 表

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
距 離 m	0	10	20	30	
泉 温 °C ※	61.8	61.7	61.2	61.0	51.3
PH	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
H <sub>2</sub> S mg/l	2.5	1.8	1.4	1.1	0.26

※ 氣 温 22.9°C.

II 群馬大学附属温泉研究所源泉 距離8m暗渠による引湯で源泉、浴槽に溜つた湯の三者についての測定結果を第2表に示す。

第 2 表

	源 泉	浴槽注入口	浴 槽
H <sub>2</sub> S mg/l	3.6	3.5	1.6

即ち近距離の暗渠による引湯では硫化水素含量は殆ど變化しない。更に同浴室の空氣中の硫化水素瓦斯を、空氣1.7lを醋酸カドミウム-醋酸溶液中に通じて硫化カドミウムとして捕集し、沃度滴定によつて測定した結果は、(窓は閉鎖) 0.038容量%となつた。

III 万座温泉 万座温泉には種々の硫化水素含量を示す多くの源泉があり、大別して mg/l, 10×mg/l, 100×mg/lの三群に分けられ、最後の群には最高523.9mg/lの奥万座苦湯がある。<sup>1)</sup>

1) 詳細は陸水學雜誌に発表の予定

先づ姥湯最上部の一源泉に於ける開放木管による引湯の場合の測定結果を第3表に示す。(以下すべて流速は毎秒0.5~1米の程度である)

第3表

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
距離 m	源 泉	0	5	10	20
泉温 °C	52.6	51.2	50.7	50.8	49.8
PH	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3
H <sub>2</sub> S mg/l	18.2	16.5	13.0	11.4	5.8

同じく姥湯の中央湯畑よりの引湯は最初の55mが閉管引湯でそれ以下は開放木管となつているが、第4表に示した結果に於て、35mの引湯による硫化水素含量の減少(No.1-No.2)と第3表のNo.4-No.5の減少とを比較すると、閉管と閉管とで大きな差のあることが判る。次に示す第5表、第6表に於ても同様の結果が現れている。

第4表

	No. 1	No. 2	No. 3
距離 m	0	35	90
泉温 °C	79.2	78.6	73.7
PH	2.5	2.5	2.5
H <sub>2</sub> S mg/l	10.7	7.1	3.9

第5表 大苦湯露天風呂(開放木管)

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
距離 m	0	5	13	浴槽
泉温 °C	59.0	56.3	50.1	—
PH	2.1	2.1	2.1	2.1
H <sub>2</sub> S mg/l	36.0	17.2	5.5	1.3

第6表 大和屋大苦湯(閉管)

	No. 1	No. 2	No. 3
距離 m	0	80	180
泉温 °C	60.0	54.5	50.0
H <sub>2</sub> S mg/l	44.1	16.5	2.9

以上の例はいずれの場合も実際に入浴する浴槽に於ては硫化水素含量がnmg/lの程度となつて居り、次の二例も同様である。即ち、日進館姥湯は浴槽に於て泉温45.0°C, PH2.8, H<sub>2</sub>S3.0 mg/lである。

日進館ラヂウム北光泉は泉温44.2°C, PH2.8, H<sub>2</sub>S 0.7 mg/lである。

次に示す二例は源泉に於ける硫化水素含量が前述のN×100mg/lの群に属するもので、いずれも暗渠によつて引湯して居り、従つて浴槽に於ける硫化水素含量は今迄に示しに例の10倍以上を示す。

第7表 松屋(暗渠)

	No. 1	No. 2	No. 3
距離 m	0	240	浴槽
泉温 °C	60.3	46.0	42.6
H <sub>2</sub> S mg/l	108.	54.8	41.5

第8表 豊国館苦湯(大体に於て暗渠)

	No. 1	No. 2	No. 3
距離 m	0	350	浴槽
泉温 °C	67.9	62.6	43.0
PH	2.4	2.4	2.4
H <sub>2</sub> S mg/l	107.	58.3	22.7

以上の結果をまとめて第1図に示す。図に於て各線に附した番号は表の番号に同じで、閉管或は暗渠を用いて居るものは番号を円で囲んで開放木管を用いているものと区別した。

(但し、第2表に相当するものは省いてある)

開放本管による引湯に際しては、硫化水素含量の多い程急激に減少し、又略同量の硫化水素含量の場合に、開放本管を用いた場合は閉管又は暗渠による場合に比し極めて急激に減少することが明瞭に図に現われて居る。

以上引湯の方法として、開放木管、閉管及び暗渠の三種にして居るが、実際には木管と木樋とがあり、これらはすべて木管として示して居る。又、閉管とは地上にあり蓋で蔽つてあるもの、暗渠とは地下にある閉管を意味する。

硫化水素の人体に及ぼす影響は、温泉水から皮膚に対するものと、呼吸器を通じて空気中から来るものとの二つが考えられる。今回の報告は主として浴槽内の温泉水の硫化水素含量に関するものであり、浴室内の空気中の硫化水素瓦斯については、同時に浴槽内の温泉水の含量と関聯し次の機会に発表することとした。

昭和27年11月10日

On the Alteration of Hydrogen Sulfide Content during the Drawing of Hot Spring water.

Noboru, YAMAGATA & Toshiko, YAMAGATA

During the drawing of hot spring water from its source to the bath, some gaseous elements dissolved in shall be altered. Some fatal cases are known when a great amount of hydrogen sulfide is dissolved in the bath water. The authors examined the alteration of hydrogen sulfide content during the drawing, at Kusatsu Spa and Manza, Spa, Gunma pref. The results are shown on the eight tables and the conclusion is clear on the figure L, that is : 1) the gas contents decrease more suddenly in the case of open pipe than that of covered pipe, 2) in the case of open pipe, the greater the gas content (the larger) the decrease.

第一 図

