

草津温泉の湧出機構

三 浦 彦 次 郎

(温泉工学研究所)

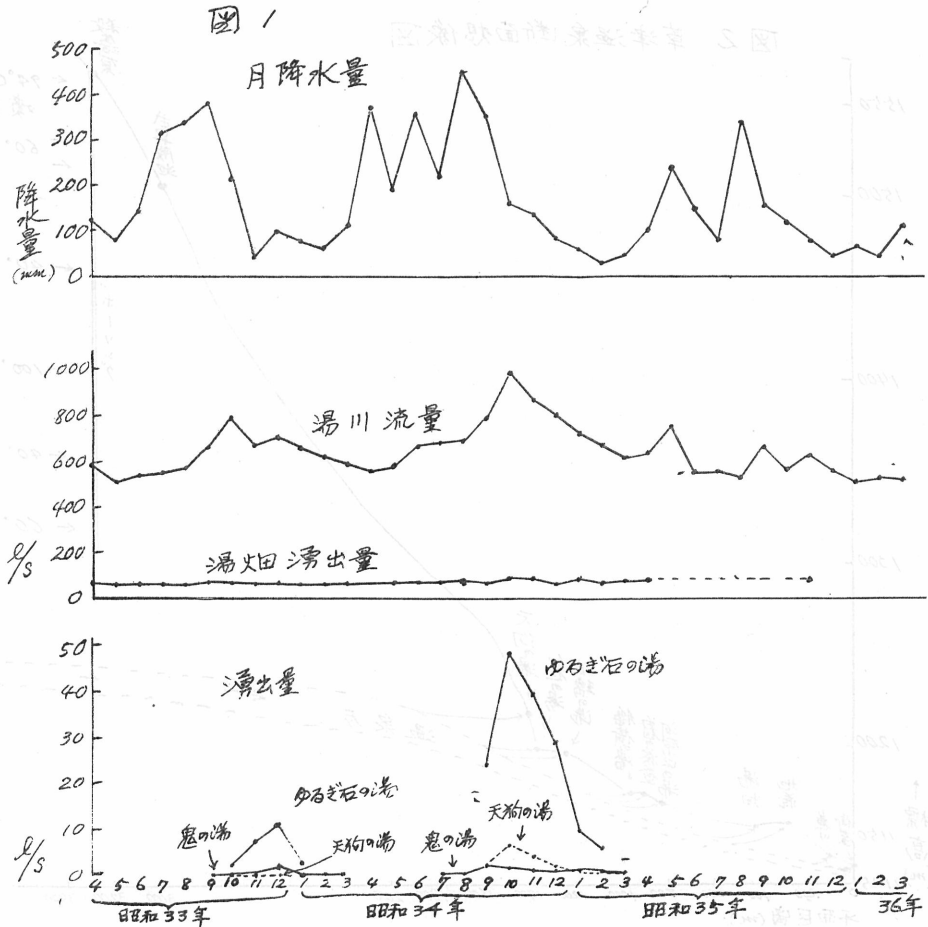
(第14回日本温泉科学会シンポジウム)

草津温泉は湧出量の多いことで著名な温泉であるが、その湧出量の増減の著しいこと、高地の湧泉は渇水期に湧出し降雨期でも休止することなどが謎とされてきた。私は昭和32年から、これらの謎を解き湧泉湧出機構を究明すべく研究に着手した。草津温泉の中心部は湯畑で最高地のものが天狗の湯、最低地のものが御座の湯で、その間に沢山の湧泉がある。それらの中特に注目されることは、2月頃から休止していた天狗の湯、ゆるぎ石の湯、鬼の湯などの高地湧泉が7月、8月の降雨期にも湧出せずに10月、11月、12月の渇水期に湧出し、2月頃になると再び休止することである。その最高地の天狗の湯の成分水温を湯畑と比較すると非常に良く似ている。表1参照、その中間のものは恰も地

表1 草津温泉成分表

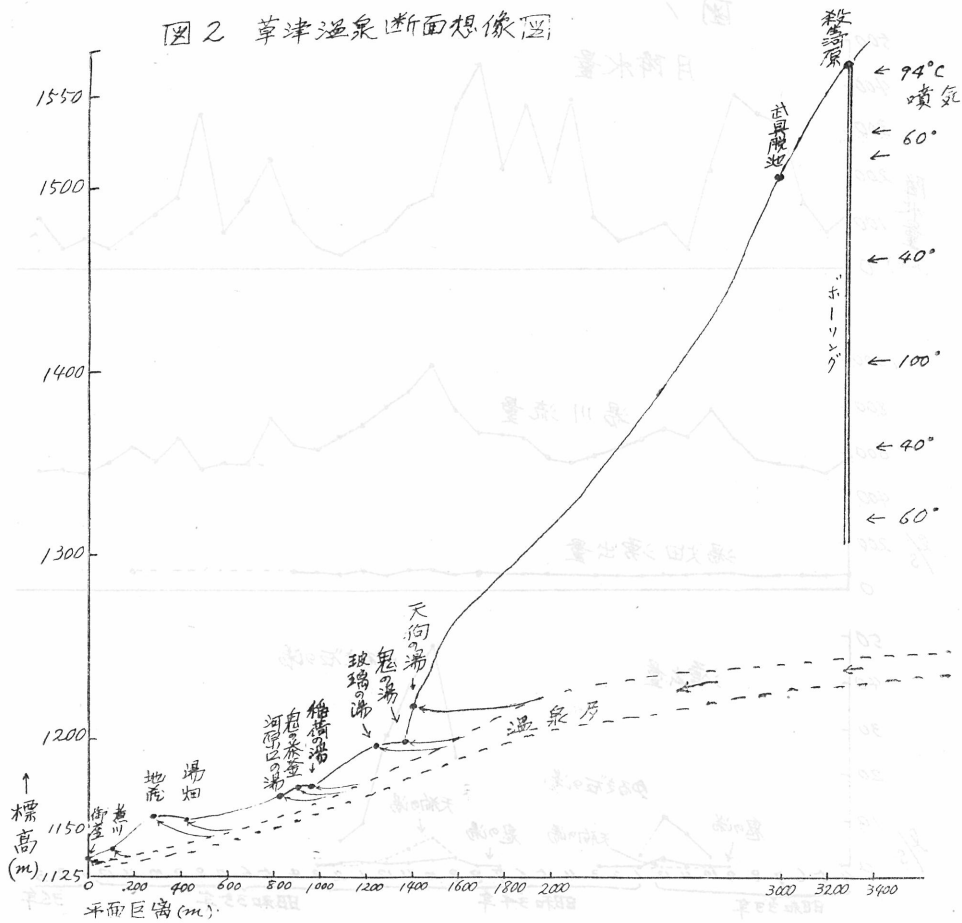
| 採水場所 | 湯畑 | 稲荷の湯 | 天狗の湯 |
|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 採水年月日 | 昭和33.10.19 | 33.10.19 | 33.10.19 |
| 水温 °C | 66.0 | 55.0 | 65.9 |
| PH | 1.6 | 1.5 | 1.6 |
| H ⁺ g/l | 0.0351 | 0.0312 | 0.0351 |
| Cl ⁻ " | 0.645 | 0.560 | 0.653 |
| SO ₄ ²⁻ " | 1.748 | 1.508 | 1.662 |
| Ca ⁺⁺ " | 0.0830 | 0.0629 | 0.0744 |
| Mg ⁺⁺ " | 0.0253 | 0.0249 | 0.0309 |
| Al ⁺⁺⁺ " | 0.0984 | 0.0866 | 0.0960 |
| Fe ⁺⁺ +Fe ⁺⁺⁺ " | 0.0247 | 0.0229 | 0.0296 |
| 分析者 | 南 英 一 綿 拔 邦 彦 | 南 英 一 綿 拔 邦 彦 | 南 英 一 綿 拔 邦 彦 |

下水で薄められたように水温は低く成分は薄くなっている。扱この著しい湧出量増減の原因として第一に考えられたことは降水量の影響である。そこで湧出量と降水量とを比較した。図1参照(草津温泉全湧出量は湯川流量のほぼ85%に当る)昭和33年の比較で明らかに湯川流量は降水量の影響を受け



ること、しかも2、3カ月遅れて現れることが認められた。即ち7月、8月、9月と大雨が続いたため、今迄休止していた鬼の湯は9月からゆるぎ石天狗の湯は10月から湧出し始めたが、11月からは降雨が甚だしく減少したため天狗の湯は1月に、ゆるぎ石は2月に、鬼の湯は4月に夫々休止した。34年は4月に33年より3カ月も早く大雨があつたが、予想のように鬼の湯、天狗の湯夫々2カ月、1カ月と早く湧出し出した。しかも34年は2,517mmという草津では明治30年后3番目の大雨であつたが、ゆるぎ石の湧出量は48 l/sにも達した。しかるに翌35年は1,444mmという小雨であつたが天狗の湯、ゆるぎ石の湯、鬼の湯、何れも遂に湧出しなかつた。このように高地湧泉は降雨の影響を靦面に受けるのであるが、低地になるに従つて影響が少くなり、河原口の湯附近になると増減も少くなる。従つて低地の湯畑などは影響を受けることが少い。このように草津温泉を涵養するものは雨であると思われるが、その雨の入る場所としては草津温泉より約3 km上の殺生河原一帯が考えられる。殺生河原には98°Cの噴気があり、その附近一帯では降雨は総て地下に透入し流出口がない。その殺生河原に電力会社で261m迄ボーリーグしたが、地表近くは94°Cあつたものが掘進と共に60°、40°に下り、中程で100°あつたが再び40°位に下り、260m附近で60°を示し、その間地下水温泉には全く出あわず水を入れてやるといくらでも入つてゆくという状況であつた。以上を総合して草津温泉の湧出機構を考えてみよう。殺生河原一帯から透入した雨が横から来る噴気に出あつて、それら噴気成分を溶かしと共に加熱されながら下つて温泉層に出あい図2のような温泉層を形成する。

図2 草津温泉断面想像図



その貯水道が多いときは高地の天狗の湯などからも湧出するが雨が少なくて溜らないときは 高地は休止する。このような温泉層本流に対し地表の割れ目などから雨が滲透するとより 水温の低い成分の薄いものが湧出する。今迄調査したところからは草津温泉の湧出機構は以上のように考えられる。

この貯水道が多いときは高地の天狗の湯などからも湧出するが雨が少なくて溜らないときは 高地は休止する。このような温泉層本流に対し地表の割れ目などから雨が滲透するとより 水温の低い成分の薄いものが湧出する。今迄調査したところからは草津温泉の湧出機構は以上のように考えられる。