HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	1. 蟠溪温泉および弁景温泉の調査
Author(s)	須川, 明; 長崎, 紀昭; 三好, 日出夫
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 14, 1-6
Issue Date	1965-09-20
DOI	10.14943/gbhu.14.1
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/13893
Type	bulletin (article)
File Information	14_p1-6.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

1. 蟠溪温泉および弁景温泉の調査

須川　明・長崎紀昭・三好日出夫
(北海道大学理学部地球物理学教室)
— 昭和40年4月受理 —

1. まえがき

昭和39年12月12〜14日にわたり，北海道壮瞥町の蟠溪，弁景両温泉の調査を行った。調査は地質班と地球物理班とにわかれて行なわれたが，ここでは後者の行なった調査結果のみを報告する。

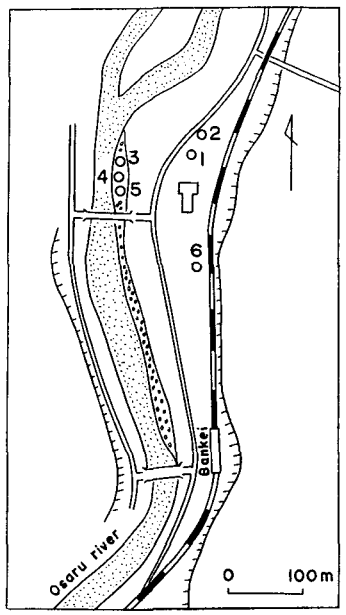
2. 蟠溪温泉

蟠溪温泉は第1図のように，長流川とその東側の高さ約20 m の河岸段丘の間の最大幅約150 m の砂礫層より成る狭長な沖積平地にあり，鉄道は段丘のすぐ下を走っている。

2-1 泉　源

第1図は泉源の位置を示す。No. 1, 2 は自然湧出で，No. 6 は約3 m の浅いボーリングで，ポンプにより揚湯している。No. 3, 4, 5 は河原にある天然湧出で，湧出量は測ることが出来なかったがごく僅かである。この No. 3, 4, 5 附近の河原では，いたるところ川の水面近くまで掘り下げれば，温泉の面があらわれる。

各泉源の泉温，Cl' 含有量，湧出量を第1表に示す。No. 1 の泉温が低いのは，湧出した温泉を周辺をコンクリ



第1図　蟠溪温泉の泉源分布

Fig. 1. Geographical distribution of orifices in Bankei hot spring.

第1表　蟠溪温泉の泉源調査

Table 1. Result of Measurement of Bankei hot springs

No.	所有者	泉温 (°C)	Cl' 含有量 (g/ℓ)	湧出量 (ℓ/min)
1	伊藤旅館	57.8	0.27	117
2	共同浴場	73.6	0.24	12
3	川原の天然湧出	36.0	0.21	—
4	〃	39.0	0.22	—
5	〃	32.0	0.22	—
6	共同の泉源	69.0	0.17	—

ートで囲んだタンクにため，夜間浴槽を充満する時のみ送湯し，常時は泉温が高いため，殆んど送湯を止めているので，常時は地下からの湧出は抑止されて僅かであり，且つタンク内にためられた温泉は大気に接しているので，大気の冷却を受け，泉温は大きく低下するものと思われる。掘井時の泉温は72°C を示したといわれる。

No. 3, 4, 5 の泉温は他にくらべて大分低くなっているが，*Cl′* 含有量はそれ程かわっていない。*Cl′* 含有量があまり減少していないことは，川水が殆んど混入していないことであり，泉温の低下は大気による冷却とみるべきであろう。

No. 6 は泉温，*Cl′* 含有量ともに低い。これはポンプによる揚湯のため，泉源の温泉の静止水頭が周囲にくらべ低くなり，附近にある温度，*Cl′* 含有量の低い温泉水が混入したためであろう。第2図の1m 深の地温分布からも No. 6 の南側の地温は急に低くなり，従って地下の温泉の温度も当然低くなっているものと推定される。

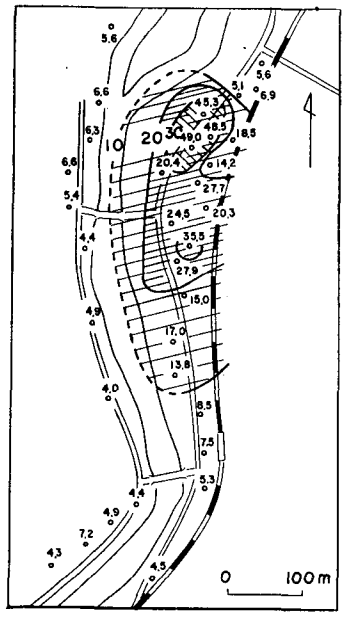
2-2　1m 深の地温分布

34 地点で1m 深の地温を測った。第2図はその結果で，最高値は泉源 No. 1, 2 附近の 49.0°C であり，最低値は長流川西岸の 4.0°C であった。

10°C の等温泉は東側の段丘から約 400 m の幅で長流川に向うが，長流川西岸ではすべて 10°C 以下で温泉の影響はあらわれていない。東側の段丘上では地温を測らなかったが，高温域は東方にのびているものと思われる。

2-3　温泉の湧出機構

1m 深の地温の高温域が，沖積平地内で約 400 m の幅で東側の段丘から長流川に向って分布していることから，この地域の地下には温泉が存在することがわかり，その流れの向きは，泉源 No. 1, 2, 6 の静止水頭が No. 3, 4, 5 の静止水頭より高いことから，東側の段丘から長流川に向って流れていることがしれる。かってこの地域でボーリングしたところ，深さ3m で約 60°C の温泉を得たが，更に深く掘進するうち約 30 m の深さで 25°C の水が自噴したといわれており，当温泉は上層に温泉水が，下層に地下水がある典型的な層状泉であり，これは北海道川湯温泉の地下構造[1] とよく似ている。



第2図　蟠溪温泉の1m深の地温分布，白丸は測点，それに付けた数字は1m深の地温の値

Fig. 2. Geographical distribution of ground temperature at 1 m depth in Bankei hot spring. Numerals attached to the circles show the temperatures at 1 m depth.

2-4　放出される総熱エネルギー

第1表に示されるように，湧出量の測れた泉源は No. 1, 2 のみで，他は測ることが出来な

1)　福富孝治・須川　明・藤木忠美；川湯温泉の地球物理学的研究，北大地球物理学研究報告，4 (昭和 31 年).

かったので，温泉として地下から湧出する全熱エネルギーは求められなかった。この調査期間の地下水の温度 10.8°C を基準として，No. 1, 2 の泉源のみから湧出する温泉の熱エネルギーを算出すると，

$$0.63\times10^7\ \mathrm{cal/min}$$

である。

No. 3, 4, 5, 6 の各泉源からの湧出量は少いので，実際に温泉として湧出している全熱エネルギーは上記の値とそれほどちがいはないと考えられる。従って温泉として湧出している熱エネルギー Q_1 を近似的に

$$Q_1 \fallingdotseq 0.63\times10^7\ \mathrm{cal/min}$$

とする。

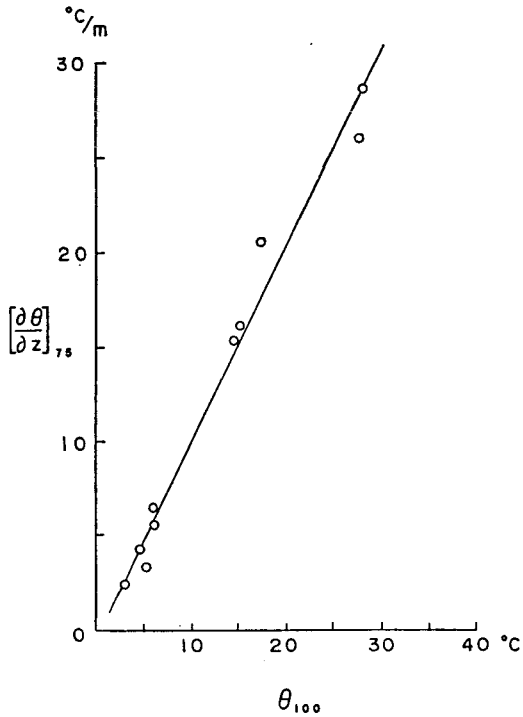
第 3 図はこの地域で 1 m 深の地温 θ_{100} と，75 cm の深さでの地温勾配 $\left(\frac{\partial\theta}{\partial z}\right)_{75}$ との関係である。又この地域で各泉源から充分はなれ，温泉の影響がないとみられる 16 地点での 1 m 深の地温の平均値は 4.7°C となり，これを基準にして，第 3 図を用い熱伝導により地表から空気中に放出される熱エネルギー Q_2 を従来の方法[2] により求めると，

$$Q_2 = 0.95\times10^7\ \mathrm{cal/min}$$

となり，総熱エネルギー Q は

$$Q=Q_1+Q_2 \fallingdotseq 1.58\times10^7\ \mathrm{cal/min}$$

となる。



第 3 図 蟠溪温泉における 1 m 深の地温と，75 cm の深さにおける地温の垂直勾配との関係

Fig. 3. Relation between vertical temperature gradient at 75 cm depth and the corresponding ground temperature at 1 m depth in Bankei hot spring.

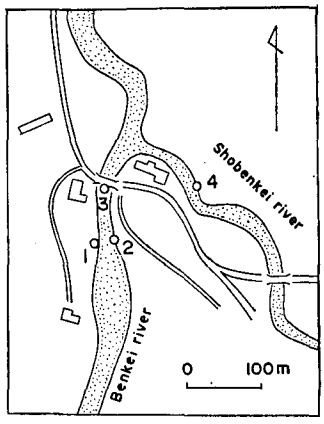
3. 弁 景 温 泉

弁景温泉は第 4 図のように弁景川と，その支流小弁景川の合流点附近から両川に沿って湧出している。各泉源はいずれも天然湧出で，流紋岩質凝灰岩の割れ目より湧出する裂罅泉である。尚川の両岸は約 10 m の高さの急壁をなしている。

3-1 泉 源

第 4 図は泉源の位置を示す。各泉源の泉温，Cl' 含有量，湧出量を第 2 表に示す。泉温，Cl' 含有量ともに各々ほぼ等しい値で，裂罅泉の特色をよくあらわしている。No. 3 の泉温が

2) 1) に同じ



第4図　弁景温泉の泉源分布

Fig. 4. Geographical distribution of orifices in Benkei hot spring.

第2表　弁景温泉の泉源調査

Table 2. Result of Measurement of Benkei hot springs.

No.	所有者	泉温 (°C)	Cl′ 含有量 (g/ℓ)	湧出量 (ℓ/min)
1	弁景ホテル	66.2	0.20	24
2	オロフレホテル	65.7	0.21	25*
3	南条	52.3	0.20	32
4	小野寺	66.7	0.20	72

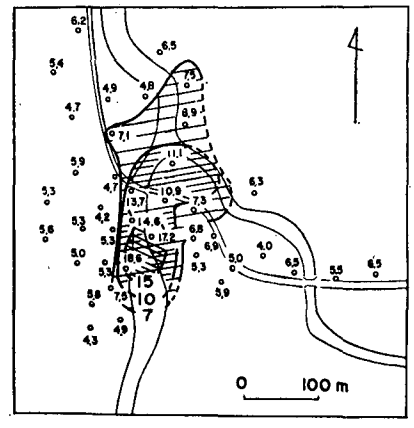
* はポンプの揚湯量を測る

他にくらべ非常に低いのは，泉源で測温することが出来ず，約 300 m ビニール管でみちびかれた落ち口で測温したため，途中大気の冷却をうけて温度が低下したものである。例えばは No. 4 は泉源で 66.7°C を示しながら，温泉の水面が直接大気に接する木の樋で約 50 m みちびかれた後の泉温は 54.0°C で，非常に大気の冷却をうけている。No. 2 は天然湧出した温泉をコンクリートで囲んだタンクにため，それをポンプで浴室に送っている。

3-1　1 m 深の地温分布

38 地点で 1 m 深の地温を測った。第 5 図はその結果で，最高値 18.6°C，最低値 4.0°C を示し，最高値は蟠渓温泉よりはるかに低く，最低値は同じ値を示している。

弁景温泉の地温が蟠渓温泉にくらべて低いのは，前者の温泉が河底又は河岸の岩盤の割れ目から直接湧出しているので，地温は割れ目附近のみ高くなるのに対し，後者は層状泉で，温泉が地下の浅いところを広い地域にわたり流れているので，広い範囲にわたり地温は高くなる。



第5図　弁景温泉の 1 m 深の地温分布，白丸は測点，それに付けた数字は 1 m 深の地温の値

Fig. 5. Geographical distribution of ground temperature at 1 m depth in Benkei hot spring. Numerals attached to the circles show the temperatures at 1 m depth.

3-3　放出される総熱エネルギー

第 2 表から温泉として湧出する熱エネルギー Q_1 を，地下水の温度 10.8°C を基準として求めると，

$$Q_1 = 0.54 \times 10^7 \text{ cal/min}$$

となる。

第 6 図はこの地域での 1 m 深の地温 θ_{100} と，75 cm の深さの地温勾配 $\left(\frac{\partial\theta}{\theta z}\right)_{75}$ との関係を示す。又この地域で各泉源から充分はなれ，温泉の影響がないとみなされる 16 地点の 1 m 深

の地温の平均値は 5.5°C となり，これを基準とし，蟠溪温泉の場合と同様に，熱伝導により地表から大気中に放出される熱エネルギー Q_2 を求めると，

$$Q_2 = 0.21 \times 10^7 \text{ cal/min}$$

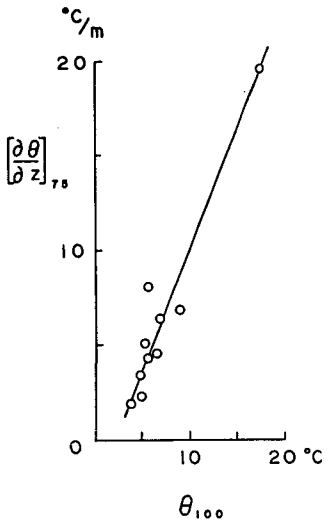
となり，総熱エネルギー Q は

$$Q = Q_1 + Q_2 = 0.75 \times 10^7 \text{ cal/min}$$

となる。

4. あとがき

今回の蟠溪，弁景温泉の調査は小規模ながら温泉の湧出機構の異る層状泉と裂罅泉をとりあげることが出来た。泉源については第 1, 2 表より蟠溪温泉では泉温，Cl' 含有量ともに各泉源により異なる値を示すが，弁景温泉ではいずれも各泉源でほぼ等しい値を示し，両温泉の湧出機構のちがいによる特色をよく表わしている。又 1 m 深の地温分布についても，第 2, 5 図から前者では広い地域にわたり，かなり高温な値となるのに対し，後者では比較的低い値を示し，これも両温泉の湧出機構のちがいから生ずるものである。



第 6 図 弁景温泉における 1 m 深の地温と，75 cm の深さにおける地温の垂直勾配との関係

Fig. 6. Relation between vertical temperature gradient at 75 cm depth and the corresponding ground temperature at 1 m depth in Benkei hot spring.

総熱エネルギーは蟠溪温泉が約 1.58×10^7 cal/min，弁景温泉は 0.75×10^7 cal/min で，熱的には蟠溪温泉は弁景温泉の約 2 倍の大きさである。

終りに筆者らと調査を共にされ，種々ご助言いただいた石川教授に厚くお礼申しあげる。又本調査は壮瞥町の依頼によるもので，種々便宜をはかっていただいた壮瞥町役場に対しても厚くお礼申しあげる。

1. On Bankei and Benkei Hot Springs in Hokkaido

By Akira SUGAWA, Toshiaki NAGASAKI
and Hideo MIYOSHI
(Department of Geophysics, Faculty of Science, Hokkaido University)

The writers investigated geophysically on Bankei and Benkei hot springs during the period of Dec. 12 to Dec. 14, 1964.

Bankei hot springs is situated at narrow alluvial plain of maximum width about 150 m between the Osaru river and the earstern river terrace as shown in Fig. 1. From the

distribution of ground temperature at 1 m depth and the statical pressure head, the direction of the underground flow of the hot water is coming from the eastern river terace and pouring to the Osaru river. Orifice temperature, volum output and *Cl'* content of hot springs are shown in Table 1. And the total heat energy discharged from Bankei hot spring area is 1.58×10^7 cal/min.

Benkei hot spring located along the Benkei river and Shobenkei river is shown in Fig. 4, and the hot water discharges from the fissures of the exposed base rock of the river bed and bank. The each values of orifice temperature and *Cl'* content of hot springs are showing equally same numbers which indicates the special feature of the hot spring discharging from fissures, and the results are tabulated in Table 2. The total heat energy discharged from Benkei hot spring area is about 0.75×10^7 cal/min.