

長野県飯山市温泉地質調査報告*

大和栄次郎**

Report on the Geology and Some Hot Springs of Iiyama City,
Nagano Prefecture

By

Eijirō Owa

Abstract

The area is situated in the northeastern part of Iiyama City. The geology of the area is composed of volcanic complex so-called Kenashi volcano. Three springs are found in this area, and they are called Yunokuchi (29°C), Yunoiri (21°C), and Tonago (20°C) springs. And all of them gush out in a great quantity, for instance, 150 l/min at the Yunokuchi spring.

According to the results of the geological survey of the area and chemical analysis of these springs, the Yunokuchi spring is selected to be the most promising place in which a higher temperature spring may be found by drilling. And after a survey of the distribution of underground temperature around the Yunokuchi spring, it is found that two points are favourable for the test drilling.

1. 緒言

長野県飯山市長、篠井恵四郎氏の申請に基づく受託調査として昭和30年10月同市近傍の温泉地質調査を行ったのでその結果を報告する。

飯山市瑞穂地区^{みずほ こうさ}神戸(野沢温泉南西約6 km)には29°Cの温泉が相当量湧出し、温泉苗代あるいは冬季間はいわゆる内山紙の紙漉き用として利用されているが、調査のおもな目的はこの温泉の温度を高めることの可能性を検討することにあつた。

調査に際しては、篠井市長・常葉商工課長始め関係各位から熱心な支持と援助を戴いた。改めて深謝の意を表する次第である。

2. 地質概説

長野県の北東隅新潟県との県境近くに、いわゆる毛無火山がある。調査地はこの毛無火山の主峯毛無山の西方約15kmにあり、周辺の地質はすべて毛無火山の噴出物から構成されている。これらは区域内では旧期噴出物と新期噴出物とに2大別される。旧期噴出物は第1図に示したように神戸・小管・北竜池周辺など低所に露出し、集塊岩・凝灰角礫岩・スコリヤを主とする。部分的には輝石安山岩熔岩および凝灰岩を挟有しており、神戸神社東

方の神戸から福島に通ずる道路の切割では走向N20°W、傾斜20~30°Wの成層を示している。輝石安山岩熔岩は湯入湧泉地および富田附近で観察されるが、青灰色粗粒で風化作用を受け脆い。鏡下では斑状構造を呈し、斑晶として斜長石(多量)・紫蘇輝石・普通輝石がみられる両輝石安山岩である。新期噴出物は旧期噴出物を覆つて広く分布し、下部には福島北東方で万仏岩として知られている相当厚い集塊岩があるが、主体は輝石安山岩の熔岩であつて、ほぼ地形に沿つた分布を示している。熔岩流の下部は肉眼的に暗灰色~灰色で、斜長石の斑晶を多量に含む粗粒の両輝石安山岩であるが、上部は暗灰色~青灰色で、斜長石と輝石との斑晶は下部熔岩に比較して少量で小さく、また一般にガラス質となり新鮮堅硬で、小管神社附近では板状節理を示している。

湧泉はいずれも旧期噴出物からなる地帯に分布しているが、その塊状熔岩・スコリヤあるいは集塊岩の一部は多孔質であり、温泉湧出にかなり重要な役割を果しているものと思われる。

3. 温泉の分布

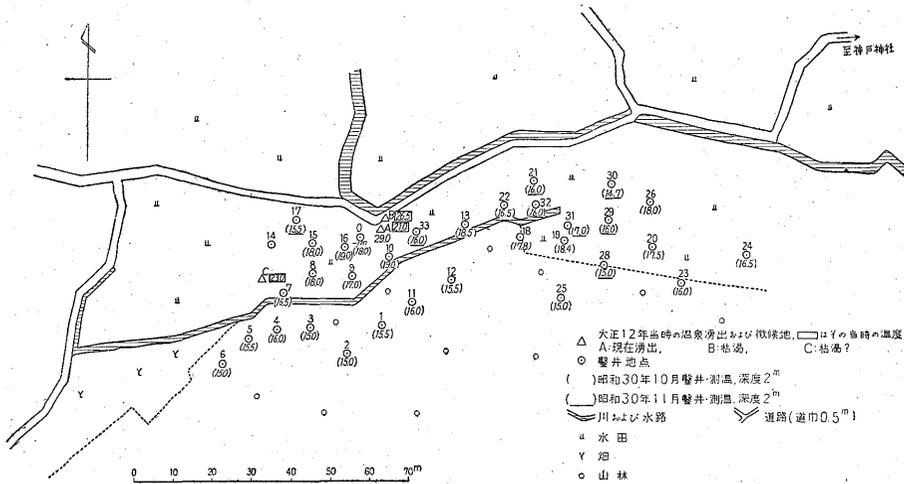
地域内の温泉湧出地¹⁾および温泉徴候地²⁾は、第1

註 1) 水温 25° 以上の場合は温泉であるから温泉湧出といふ温泉徴候と区別する。

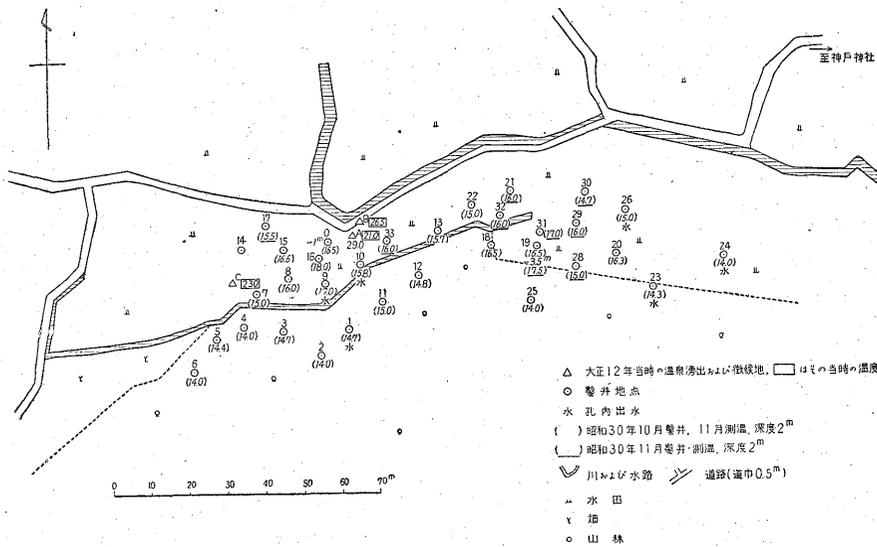
註 2) 水温 25° 以下のものに対していう。

* 飯山市依頼調査発表許可昭和31年3月

** 地質部



第2図 神戸湯口附近地温分布図(その1)



第3図 神戸湯口附近地温分布図(その2)

3.2 湯入温泉徴候地

飯山から野沢温泉に至る途中の関沢と神戸との間で、道路を挟んで附近一帯に湧出している。そのうち2カ所が顕著であつて、神戸寄りの温泉徴候は旧期噴出物からなる山地と水田地帯の境界近い山裾から湧出量は少ないが21°Cのものが湧出しているものであり、関沢寄りの温泉徴候は崖錐の下を流下して来る川流である。後者は水温がやや低く19.5°Cであるが流量は2 m³/min以上あり、数m離れた15°Cの湧水と合せて、この附近の溪流の重要な水源となつている。

3.3 戸那子温泉徴候地

戸那子温泉徴候地は千曲川の旧河床に20°Cのものが湧出しているもので、白色のいわゆる湯ノ花が周囲に少量沈澱附着している。湧出量は相当多く、水槽を設け洗物

用として利用されている。

4. 温泉の化学性

化学分析は現地で溶存酸素をウインクラーの方法によつて測定し、その他の処置は帰所後応用地質課中村・鈴木両技官を煩わした。

4.1 溶存酸素¹⁾

概念的に温泉水あるいは地下深所の水には溶存酸素が存在する 경우가少なく、地下浅所の水ではそれが飽和量に達することが一般の状態と考えられる。したがつてこの飯山市の場合のように低温の温泉の溶存酸素を測定することは、温泉そのものがすでに低温となつているものか、あるいは地下浅所の水の混入によつて温度低下をきたしたのかなどを吟味するうえに、地質状況やその他の化学分析結果などと合せ考える一つの要素にならうこ

第 1 表

試料採取地点	調査月日	気温 (°C)	水温 (°C)	pH	RpH	Cl' (mg/l)	HCO ³⁻ (mg/l)	O ₂ (cc/l)
湯口	10. 19	13.0	29.0	7.3		19.4	35	3.5
入(神戸寄り)	"	12.0	21.0	7.2		16.3	35	4.6
入(関沢寄り)	"	12.0	19.5	7.1		12.1	41	3.5
戸那子	10. 21	18.0	20.0	6.8	7.0	20.6	41	1.5
飯山市関沢支所簡易水道	10. 19	13.0	14.0					6.2
入(清水)	"	13.0	15.0					5.0
入(小川)	"	13.0	14.0					6.5
神戸湯越茂氏井戸	10. 21	17.0	16.0					3.0
神戸宮沢国則氏井戸	"	17.0	15.0					4.0
神戸米望竹次郎氏井戸	"	18.0	14.5	6.9		7.1	41	5.5
神戸神戸神社(清水)	"	18.0	13.0	6.0		41.1	41	7.0
戸那子小林英二氏井戸	"	18.0	15.0					3.1

調査は湯口湧泉とその南西方の金井氏談による23°Cの湧泉のあつたという山脚部を中心とする地帯がまず実施された。深度2mの地温測定結果は第2図に示したが、この地帯では特に注目すべき異常地温は認められなかった。次に湯口湧泉から南東方の山脚部を対象とした。その結果は第2図のように明らかに異常地温が認められ、湯口湧泉の東方に異常に高い地温を示す地帯が連続することが確認され湧泉地点の東方約50mがその中

とは首肯できるところである。

測定結果は第1表の通りであつて、調査地内の温泉水は附近の井戸水・湧水のように飽和量に達することはないが、戸那子を除いてある程度の溶存酸素のあることを示している。溶存酸素量は温度が高くなれば減少することはもちろんで、この点を考慮して区域内の温泉水の温度と溶存酸素量とを比較吟味すると、ことに湯口の湧泉は温度が高いのに較べて溶存酸素量が多く、比較的地下浅所の水の影響を受けていることが考えられる。

4.2 その他の化学成分

その他の化学成分の分析結果については、区域内の温泉水はすべて Cl', HCO³⁻ の含有量が普通の水より多く、少量ではあるが温泉成分を含有するということが出来る。この点と湧出量が多いということから考えられることは、この地帯の湧泉は豊富な水量に較べて温泉の熱源が少ないとか、あるいは温泉が地表近くで水によって稀釈されているなどの場合である。

5. 地温分布調査³⁾

以上の地質調査と温泉の化学性の吟味から、この地帯の湧泉、ことに湯口の湧泉は鑿井によつてさらに温度を高くすることができる可能性があるものと判断される。しかし現在の湧泉地点でかつて鑿井され、深度30~40mで温度が低下したという記録から考えて、この地区の鑿井地点として現湧泉地点が適当のものであるかどうか、さらに吟味する必要があるように思われた。そこでこの神戸湧泉地帯の鑿井候補地点選定のために地温分布調査を実施した。

この地温分布調査の対象となる範囲は平坦地が水田であるために山脚部と山腹にに限られ、その地質状況は一般に数10cmの表土と多少粘土化した部分のある集塊質の凝灰角礫岩とであつて、ハンドオーガーによる掘進はあまり硬くないが、大きな安山岩塊あるいは堅硬な小石に掘進を妨げられるということのほか、山腹に用水路が通じているために滲透水の多い部分があるなど、多くの制約を受けねばならない地帯で、あらかじめ規則正しい測定のネットを組むということとは不可能である。

心にあたる地点であるように思われる。たゞこの場合北方が水田地帯で出水が多く、異常地温地帯の北限が正確に判定できない。なお、第3図に鑿井後約1カ月経過してからふたたび測温した結果を示したが、鑿井当時と大きな差異が認められず上述の特徴をよく現わしている。地温分布調査にあつて、孔井内に出水しても地下水流がない場合は、このように測定に期間をおくことによつて好結果が得られるであろうし、また測定結果を補正する必要がある場合にも有意義であろう。

6. 結 論

(1) 地質調査・温泉の化学性の吟味の結果 湯口・湯入・戸那子の3湧泉地のうち湯口湧泉がさらに高い温度の温泉獲得という点で最も可能性がある。

(2) 湯口湧泉は——他の湯入・戸那子も同様であるが——その湧出量が多いという点から考えると、ボーリングによつてより高温の温泉を期待することはむしろかしい型のものと思われるが、地下比較的浅所で水の混入を受け温度が低下している場合も考えられるので、テストボーリングを実施して地質状況と温度勾配を知る必要がある。

(3) 湯口のテストボーリングの試錐候補地点は現湧泉が30~40m掘鑿され、温度低下をきたしたという点を考慮すると、現湧泉地点と地温分布調査の結果確認された最も異常の強い地点との2カ所が挙げられ、その深度は50m以上必要と思われる。(昭和30年10月調査)

なおこの調査結果に基づいて、飯山市長の申請による受託試錐調査が行われている。その結果と考察については後日報告の予定である。

文 献

- 1) 清水実隆：毛無火山近傍地質調査報文、震災予防調査会報告、No. 8, 1896
- 2) 渡辺和衛：長野市地質調査誌、長野市、1953
- 3) 中村久由・大和栄次郎：長野県下諏訪町温泉調査報告、地質調査所月報、Vol. 3, No. 7, 1952