

岩手県松川温泉地熱調査報告

安藤 武* 渡辺 和衛*

On the Matsukawa Geothermal District in Iwate Prefecture

By

Takeshi Andō & Kazue Watanabe

Abstract

In the Matsukawa geothermal district, there had been no outcrops of natural vapours, but the natural vapours of good quality were recently found by the boring tests carried on in the Matsuo Sulphur Mine. This fact is quite similar to the case of Kowakudani geothermal district in Hakone volcano. Three among the five holes drilled near Matsukawa hot springs made gush outs of natural vapours, which continued for 9 days, 120 days and 360 days, respectively. Various time-length of solfataric activities from drilled holes show the variation of subterranean geological and hydrological conditions. A few amount of chlorine contained in the vapour indicates that the vapour is mainly not of volcanic gas origin, but of superficial water heated in the subterranean vapour zone.

1. 緒言

松川温泉は岩手山(2,040.5m)の北西直距7kmの所に位置し、松川の上流にある。松尾村では松尾硫黄鉱業株式会社に依頼し、この地帯で温泉開発を目的として試錐を行った。従来この地には自然噴気はなかったが、試錐の結果5本の内3本は天然蒸気が噴出し、その期間の短かいものは9日、長いものは約1カ年間噴気を継続した。筆者らの調査の際は、いずれも坑井の崩壊によつて噴気が停止していたので、測器の挿入降下が不能で資料が得られなかった。噴気露頭の存在しない所で試錐によつて噴気した例は箱根火山の小湧谷に次ぐもので、地熱の開発、あるいは研究地帯として特に注目される。

調査に際しては松尾鉱山から試錐資料の提供を得、試錐資料と温泉および地質の概査結果を併せて本報告を纏めた。

2. 地質概説

この地域は大きくみれば岩手・秋田の両県境に分布す

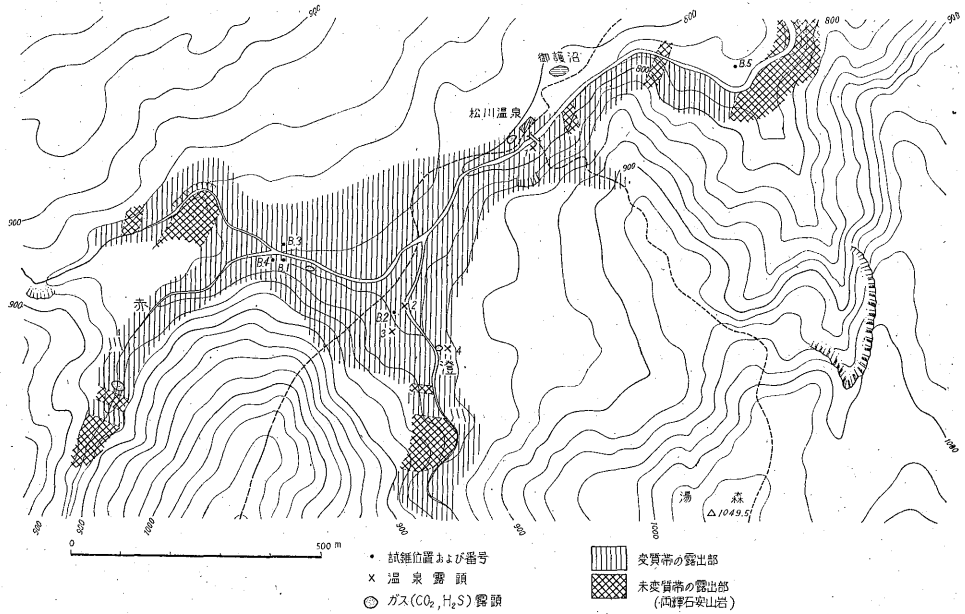
* 地質部

る八幡平・焼山火山から岩手火山さらに乳頭火山群を結ぶ地域の一部である。地質についてはすでに河野義礼・上村不二雄により「八幡平」地質図幅として調査されている。

松川を中心とした地形地質の概要を述べる。

第1図a, bに示されたように松川地熱地帯は東は岩手山、南は黒倉・姥倉・大松倉・三ツ石、西は小倉・大深、北は上ノ倉・中倉・下ノ倉の各火山によつてとりかこまれた凹地であり、特に上ノ倉から下ノ倉まではカルデラ壁と思われる急崖でとりかこまれている。カルデラの中央に中央火口丘と考えられる丸森(1,152m)がある。松川本流は大深嶽から発し途中で赤川および澄川を合流し、屋敷台近くで左岸から北又川を入れて大更盆地に注ぐ。

松川温泉地内では基盤の第三紀層が露出していないのみならず試錐(1号井, 327m深度)によつても基盤にあたらない。地表調査では松川沿いに輝石安山岩が分布し変質作用を受けている。丸森熔岩はこれを被つて流出した安山岩であるが、酸性である。これらを取りまく周囲の火山の高所には北部の茶白山熔岩と同質のほとん



第1図 a 松川地熱地帯の変質帯・試錐位置および温泉分布図

ど変質を受けていない橄欖石複輝石安山岩が分布する。基盤の第三紀層については葛根田川沿いにみられ、この地域の地熱地帯の一つである滝の上噴気地帯は黒色頁岩と砂岩の互層からなる第三紀層(中新統)を母岩としている。

3. 変質帯の分布と性質

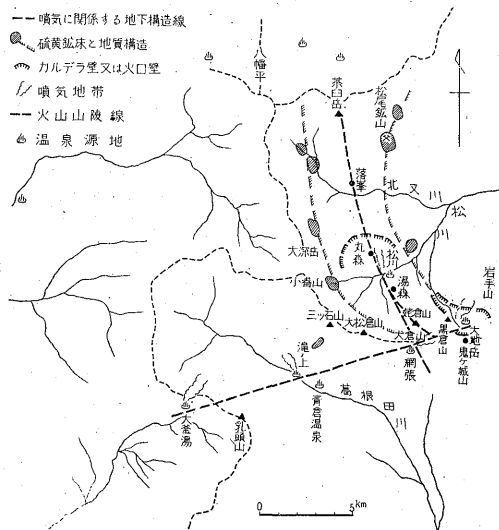
変質帯は松川およびその支流の澄川・赤川の川沿いにみられるにすぎず、両側の山地は厚い表土や火山灰に被覆されているので、変質帯の完全な分布状況は調査できなかった。川沿いに分布する変質帯は第1図に示した。

この噴気変質帯は松川と澄川の合流点附近をほぼ中心として大きく発達したようである。一般の変質帯にみられるような珪酸質白土の層は分布しない。また著しい粘土質の地層も少ない。噴気孔の分布時代に表層で生成されるような変質の地層はほとんど侵蝕されていて、現在露出する変質帯は蒸気帯の内部で生成された様相を呈する。多少の粘土化とともに分結珪化を起こした変質物である。適当な名称がないので珪化変質岩と呼んでおく。なお第1図B1・B2附近の変質物について粘土試験を行った結果は、ハロイサイトおよびモンモリロナイトを主とするものであった。

第1表 水 質

No.	試料採取位置	温度 (°C)	湧出量 (l/min)	pH	固形成分総量 (mg/L)	全酸度 (m·eq/l)	Cl ⁻ (mg/l)
1	松川温泉の源泉	64.0	47	2.7	804	4.20	3.4
2	試錐4号跡の自噴泉	43.8	80	3.3	212	1.25	1.4
3	試錐1号跡の自噴泉	35.5	19	2.8	274	2.15	4.1
4	試錐2号の東側澄川川床温泉露頭	41.8	43	2.5	378	3.90	2.8
5	〃の南側山裾温泉露頭	29.5	44	3.2	288	1.70	4.1
6	No.4の約100m上流澄川右岸露頭	27.5	5	5.6	86	0.20	1.4
7	岩手山大地獄地熱地帯地獄水	98	—	1.7	2,646	26.80	562.0
8	綱張地熱地帯の地獄水	96	—	2.4	1,360	9.50	14.5
9	綱張温泉の源泉	68	多量	2.9	554	2.80	4.1
10	滝の上地熱地帯の地獄水	97	—	2.9	1,302	2.30	5.6

H₂S は 0.657 を乗ずると標準状態における cc/l に換算される。



第1図 b 松川温泉と附近噴気地帯との関係

4. 試錐地質

試錐深度およびその地質は第2図に示した。岩石は灰白色ないし青灰色に変質して原岩の判定は困難であるが、ほとんど両輝石安山岩の変質したものである。凝灰岩層を原岩とした部分も僅かにあつたようである。試錐岩芯は多少変質程度を異にするが、大きくみると類似した変質帯が厚く続いていることを示す。また試錐過程における逸水は認められず、良好な試錐地質である。

5. 地熱の地表徴候

松川地熱地帯には自然の噴気孔は存在しない。地熱の徴候としては数箇所の温泉露頭とガス露頭 (CO₂ および H₂S) があるにすぎない。温泉水の分析結果は第1表に

分析表

SO ₄ ²⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Ca ²⁺ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)	Fe ²⁺ (mg/l)	可溶性全 SiO ₂ (mg/l)	H ₂ S (mg/l)	備 考
431	2.44	32.4	6.4	5.2	74	20.3	第1図 a 1地点 試錐 30m
118	1.48	11.0	1.6	tr	38	61.5	〃 B.4 〃 〃 60〃
176	1.94	12.0	2.1	3.1	30	45.4	〃 B.1 〃 〃 161〃 崩壊
319	1.52	16.6	8.6	tr	24	59.5	〃 2 〃
108	2.26	12.0	3.9	〃	18	19.6	〃 3 〃
18	1.80	18.6	1.2	〃	14	1.1	〃 4 〃
1,596	6.72	33.4	46.2	49.0	322	n. d	
872	30.8	19.4	6.4	21.4	120	〃	
314	7.6	35.2	8.2	5.6	82	〃	
796	27.2	120.0	37.8	13.5	214	〃	

示した。No. 2 (4号井跡), No. 3 (1号井跡) は試錐井の内部崩壊後に坑口から温泉を湧出しているものである。2号および3号井は温泉を湧出しない。温泉は遊離硫酸の存在による鉱酸性を呈する。この酸性は鉄を中間とした硫化水素の間接酸化に基因する。多量のH₂Sを溶存する。特にH₂Sの多いものは鉄を内部で固定して温泉成分として溶出しないようである。クロルは著しく僅少である。泉質は酸性硫化水素泉で潜在蒸気帯における性質を表わす。

すなわちその化学性は浸透水が単に潜在蒸気帯によって加温された傾向を示す。岩手山の大地獄噴気帯の地獄水はクロルが多い。別表の温泉以外に 1,000 ~ 3,000 cc/min のガスのみを噴出している地点が4カ所あつた。

6. 地温および試錐による噴気

1号・2号および3号井の試錐過程における坑底温度を地温曲線として図示したものが第3図である。2号および3号井の地温曲線は松川地熱地帯の特徴を表わしている。1号井は湧水のために地温曲線を表わし得なかつたようである。地下30~50mから地温は上昇し、以下きわめて急激な地温上昇を示している。深度140~170m附近で140°Cを超え、3号井では最高190°Cの地温まで確認されている。試錐記録によるとほぼ160m附近から地下の蒸気帯にはいつていると解される。

1号井は試錐深度161mで噴気し、9日目に噴気を停止した。2号井は160mで噴気し、4カ月間噴気を継続した。3号井は蒸気帯内に深く掘進し深度327mに達した。

この坑井は約1カ年間近く噴気を継続した。

完全な天然蒸気を噴出し、潜在蒸気帯の賦存を確認した。いずれの坑井もその保護が不十分であつたために、

