

川 棚 温 泉 調 査 報 告

(昭和19年9月19日下關要塞司令部檢閲済)

(昭和19年9月20日受領)

初 田 甚 一 郎
浅 山 哲 二

内 容

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1. 序 言 | 6. ラドン含有量 |
| 2. 温泉の概況 | 7. 温泉附近の地温分布 |
| 3. 温度及湧出量 | 8. 松 田 泉 源 |
| 4. 湯面高に依る湧出量の變化 | 9. 衛藤新泉源 |
| 5. 泉源相互の關係 | 10. 最近の状況 |

1. 序 言

川棚温泉は下關市の北方、山陰線川棚温泉驛の南東、山口縣豊浦郡川棚村字湯谷に在り、川棚温泉驛より乗合自動車の便がある。温泉は壽永年間の發見に掛ると言はれ、現在旅館が約20軒有つて下關及北九州より多數の浴客を迎へてゐる。

筆者等は山陽電氣軌道會社の依頼により松山教授の指導の下に昭和11年12月に本温泉の各泉源に就き温度、湧出量等の測定を、又翌12年2月には附近地温分布の調査を行ひ其後も同會社の行つた新泉源掘鑿状況を調査し又昭和11年12月以來前後3回に互り其ラドン含有量を測定する等種々の調査研究を行つたので茲に昭和18年8月迄の結果を取纏めて報告する。

尙温泉の更生對策を講じ或は新に試錐を行ふ場合等に過去の記録が極めて必要な事が痛感せられるのであるが多くの場合之を缺くのを常とする。本篇は將來の參考に資する爲書かれたもので單なる調査報告としては、末梢に互り読みづらい點も多いが、讀者の寛恕を乞ふ次第である。

2. 温 泉 の 概 況

川棚温泉附近の基盤は黒雲母花崗岩で、温泉は此中に其源を發し、之を被覆する綠色砂岩の圓礫及砂より成る厚さ6乃至20米位の洪積層を通して湧出してゐる。泉質は各泉源共大差なく概ね無色透明の鹽類泉で僅かに鹹味を有し弱酸性反應がある。泉源としては昭和11年12月第1回調査當時は上湯、^{カミユ}衛藤、^{エトウ}下湯(表)、^{シモユ}下湯(裏)、小天狗、岩崎、

玉椿の7箇があつたが、現在では之に衛藤新泉源及小天狗新泉源が加つてゐる。尙此等の外に於多福屋、鹽龜及昭和12年夏以來山陽電軌が掘鑿した松田の舊泉源があるが現在では何れも埋没せられてゐる。此等の泉源は何れも極めて狭い範囲内に分布して居て最遠隔のものと雖も130米を距つるに過ぎず、且其大多數は試錐深度も比較的淺い。今各泉源に就き其試錐深度並に挿入管の口徑を示せば第1表の通りである。

第 1 表

泉 源	深さ(米)	挿入管の口徑(釐)
上 湯	45.8	10.3
小 天 狗(舊)	47.5	5.1
玉 椿	34.4	6.4
衛 藤(舊)	43.2	5.7
下 湯(表)	26.5	3.8
下 湯(裏)	約 21	—
岩 崎	22.2	—
松田(舊試錐孔)	310.6	10.7
小 天 狗(新)	約100	—
衛 藤(新)	170.6	10.0

昭和11—12年頃は此等の中上湯泉源の湧湯は隣接せる上湯共同浴場の外5軒の旅館に供給され、衛藤(舊)泉源よりは下湯共同浴場(下湯(表及裏)泉源よりの不足分を供給)の外3軒の旅館に配湯され小天狗、玉椿、及岩崎の各泉源より湧出する湯は夫々各自の浴槽に導かれて居た。然るに其後松田並に衛藤、小天狗の各新泉源が掘鑿されそれに伴つて上湯泉源の湧出量が頗に減少した爲、昭和18年8

月現在では衛藤新泉源よりは直接2軒の旅館に、衛藤舊泉源よりは直接1軒の旅館に配湯され、兩泉源の残りの湧湯を合せて下湯共同浴場外9軒の旅館に供給して居り、上湯泉源よりは僅に1軒の旅館に配湯されてゐるに過ぎず前記の上湯共同浴場は廢止されてゐる。

3. 温 度 及 湧 出 量

本温泉の發見は既述の如く極めて古いに拘らず、十數年前迄は其湧泉は僅に上湯及下湯の、2箇に限られ、他は全部最近十數年間に掘鑿されたものである。而して昭和5年以後の温度及湧出量に就いては縣當局及温泉經營者の手に依る測定がある。其の中昭和11年迄の分を第2表に示す。

第2表 温度及湧出量 (自昭和5年至昭和11年)

	上 湯		衛 藤		下湯(表)		下湯(裏)		小 天 狗		岩 崎		玉 椿		備考
	温度 (°C)	湧出量 (立/分)	温度 (°C)	湧出量 (立/分)	温度 (°C)	湧出量 (立/分)	温度 (°C)	湧出量 (立/分)	温度 (°C)	湧出量 (立/分)	温度 (°C)	湧出量 (立/分)	温度 (°C)	湧出量 (立/分)	
昭和5年12月22日		62.2				53.2								59.2	
6年3月20日		37.7				33.2								41.5	
8年3月26日	44.5	285.5	41.0	14.6	41.8	14.8	41.5	35.5					39.0	32.8	
9年9月21日	44.0	180.4	42.3	46.9	41.5	8.3	42.0	32.8					39.0	33.7	

10年 7 月 16 日	43.5	131.9	43.5	117.6	—	—	—	—					—	—	地震
10年 7 月 18 日	43.5	225.5	43.5	135.3	41.5	11.9	42.0	42.4				36.3	24.9	39.0	
10年 8 月 13 日	43.1	216.5	43.0	120.2	41.7	13.5	41.8	37.3	42.5	22.5	37.8	—	39.5	38.9	
10年 10 月 15 日	43.5	175.2	43.2	103.1	42.0	13.5	—	—	42.5	22.5	38.7	25.5	39.0	35.5	
11年 5 月 14 日	42.9	136.7	42.7	86.6	41.4	5.4	41.2	19.8	42.5	13.7	39.4	39.7	38.8	25.8	

之に依ると昭和5年末より昭和11年に至る約5年間に於ては大體に於て湧出量、温度共に著しい變化を示してゐない。昭和10年7月17日の有感地震により上湯に於て著しい湧出量の増加を來してゐる點は興味があり、其後にも地震の爲に一時的ではあるが湧出量の増加が認められたことがある。

註 昭和18年9月10日の鳥取地震の影響を受けてそれ迄殆んど枯涸の状態に在つた上湯が復活し同年11月18日現在温度41°C、毎分約100立の湧出を續けてゐる。

筆者等が昭和11年12月8日から12日迄の間に行つた調査に於ては温度は之を下湯(表)を除く各泉源に就き測定したが、湧出量は泉源の構造に依り測定不可能なるものを除き上湯、衛藤(舊)、下湯(裏)、玉椿の4泉源に就いて行つた。湧出量の測定は後日他と比較する際の必要上其模様を一通り説明して置く。

(i) 上湯泉源は大なる泉源槽の底より約14匁突出せる鐵管より湧溢する温湯を槽壁下部に設けられた上湯男女兩浴槽への2本、内湯旅館への2本合計4本の送湯管に依つて配湯してゐた。湧出量測定はその中旅館への送湯管に密栓を施し共同湯男女兩浴槽への流入口で1斗櫛を充滿するに要する時間を押止時計で別々に測定し其和を以て上湯泉源の湧出量とした。此際内湯旅館への送湯を停止しても湧出せる湯は全部共同浴槽へ流れ去り泉源槽内には溜らなかつた。

(ii) 衛藤(舊)泉源槽は餘り大ならざる直方體で其底の略中央に湧出口が開いてゐる。送湯管は唯1本(調査當時)で湧出口より17匁上方にある。而して平常の送湯狀態では泉源槽内の湯面は時により多少の高低はあるが大體湧出管口より50乃至70匁上にある。送湯を全く停止して湧出管口より34匁上にある下放流口より流出する湯の量及之をも密閉して更に42匁上方(湧出管口より76匁上方)にある上放流口より流出する量の双方を測定した。

(iii) 玉椿泉源では湧湯は全部玉椿旅館の二浴槽に流入し之が1箇の排出口より流出してゐたので浴槽より溢出する狀態に於て此排出口より流出する量を測定した。但し湧出管口は此狀態に於ける浴槽湯面よりも高い位置に在る故此測定値を以て湧出管口に於ける湧出量とすることが出来る。

(iv) 下湯(裏)泉源では湧出管より2本の側管が出てゐて一は共同浴場へ、他は貯湯槽へ導かれて居り更に此貯湯槽より2箇の家族湯浴槽へ夫々管が通じてゐる。共同浴場及東北の家族湯浴槽への送湯を阻止して、西南の家族湯へのみ湯が流入する様にして置いて此流入口で湧出量を測定した。此際貯湯槽内の湯面は貯湯槽上端より92匁下に在り測定値は此水位に於ける湧出量である。

斯様にして得た結果を一括して第3表に示す。尙此調査期間前約1週間は降雨がなかつた由で、調査期間中には唯12月11日の早朝及午後に相當の降雨があつたのみであつた。

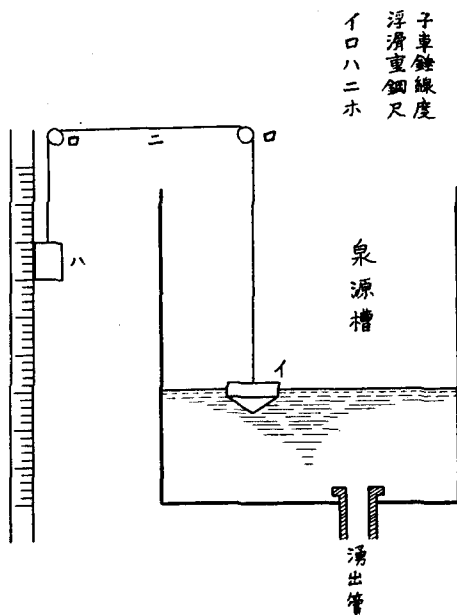
第3表 温度及湧出量 (昭和11年12月測定)

	測 定 日 時	測 定 時 氣 温(°C)	温 度 (°C)	湧 出 量 (立/分)	湯 面 高 (湧出管 口上, 厘)	備 考
上 湯	12月8日午前11時35分 9日午前10時20分	8.3 —	43.0 43.0	143.1 143.9	0 0	湧出管口より溢出
衛 藤	8 日 正 午	9.4	43.0	98.6	43	下放流口にて測定
	9日午前11時40分	—	43.2	94.2	43	
	9 日 正 午	—	43.2	83.9	82	上放流口にて測定
	9日午後5時08分	4.5	43.0	109.1	46	
	9日午後5時17分	4.5	43.0	96.5	86	下放流口にて測定 } 9日午後3時より 上放流口にて測定 } 上湯泉源槽に貯 水せし影響
	11日午後5時20分	—	43.0	99.8	44	
	12日午前6時25分	13.1	42.8	104.7	46	降雨の爲湧出量増 加? } 下放流 上湯11日午後11時 } 口にて より抑壓の影響 } 測定
	12日午後2時42分	14.6	43.0	98.3	45	
玉 椿	11日午後4時40分	—	38.9	30.7	0	降雨の爲湧出量稍増加せし か 上湯抑壓の影響 平常状態に回復
	12日午前6時05分	13.1	39.2	31.1	0	
	12日午後3時05分	14.6	39.1	28.8	0	
下 湯 (裏)	8日午後3時20分	—	41.0	24.4	貯湯槽上 端より 92.2	家族湯浴槽にて測定、此測 定後送湯管故障し以後測定 不能となれり

4. 湯面高に依る湧出量の變化

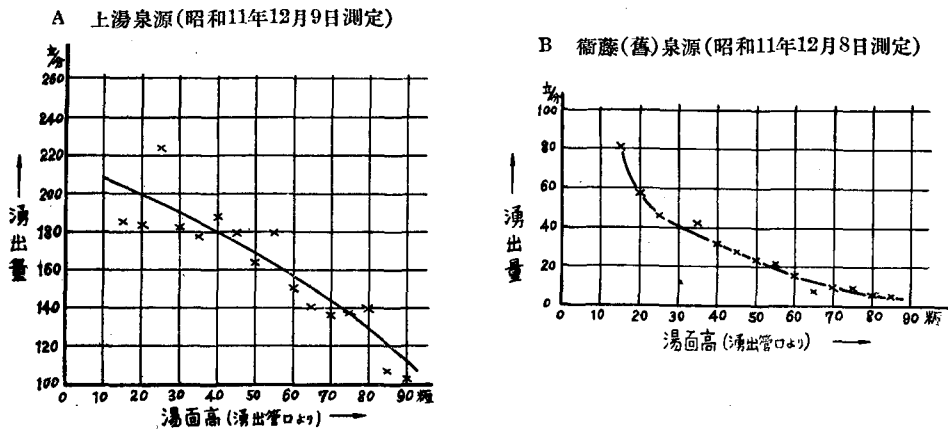
第 1 圖

以上の如く四泉源に就いて其湧出量を測定した外に、上湯及衛藤(舊)の兩泉源に於ては湯面高に依る湧出量の變化をも調査した。此等兩泉源共既述の如く湧出口は直接其泉源槽底に開いて居り、上湯泉源では湧出せる湯は泉源槽内に溜らず直ちに4本の送湯管に流入してゐたので、此等の送湯管を全部閉塞し、そのまゝ第1圖の如き装置を用ひて湯面の上昇に依る重錘の位置の變化を時刻と共に記録し、又衛藤(舊)泉源では平常の送湯状態に於ても湯面が可成高い位置にあるので送湯管のバ



ルブを閉じると共に槽内の湯を全部汲み出した後、尺度により直接湯面上昇を時刻と共に読み取り、其等の結果から各湯面高に於ける湧出量を算出した。此等の結果を圖示すれば第2圖A及Bの通りである。

第2圖 湯面高に依る湧出量の變化



5. 泉源相互の関係

泉源相互の関係を究める事は之を以て地下構造推定の有力な材料となす事が出来従つて全部の泉源に就いて之を行ふを理想とするが泉源の構造其他諸種の事情に依り僅に上湯、衛藤(舊)、玉椿の三泉源間の關係に觸れることが出来たに過ぎなかつた。泉源相互の関係を究める方法は一の泉源の湯面を變化させ之が他の泉源の湧出量に如何なる影響を與へるかを見るのであるが、筆者等は便宜上、上湯泉源の湧出管口に木栓を施し其湧出を完全に停止せしめて、他の二泉源の湧出量の變化を調べた。其結果は第3表に見る如く上湯泉源の約7時間半の抑壓は之より約30米距つた衛藤(舊)泉源の湧出量を明かに増加せしめ、又約170米距つた玉椿泉源の湧出量をも僅か乍ら變化せしめたものとする事が出来る。小天狗泉源に就いて斯の如き關係を調査し得なかつたのは残念であるが、恐らくは同様の變化を示したであらうと考へられる。

6. ラドン含有量

昭和11年12月、同14年1月及同18年8月の3回に亘り、主なる泉源に就き、理化學研究所製IM泉効計を用ひてラドン含有量の測定を行つた。試料の採取には充分注意し、大抵の場合は溢出してゐる湧湯を湧出口で直接採取し、衛藤(舊)泉源では泉源槽に溜つた

湯を一旦全部汲み出し、湧出口のなるべく近くで新しく湧出し來れる湯を、又小天狗(舊)及玉椿(昭和18年8月測定の際)では泉源が密閉されてゐた爲に止むを得ず之に極く近い浴槽への流出口で採取し夫々冷水で速に氣温と同温度になる迄冷却した。引續いて試料水を振盪し其後60~70分以内に觀測を4~5回行ひ、各測定値より復元係數を用ひて始元放射能を計算し其平均を求めた。其等の結果を一括して第4表に示す。

第4表 ラドン含有量

泉源名	泉源の深さ(米)	昭和11年12月測定				昭和14年1月測定				昭和18年8月測定			
		ラドン含有量		温度(°C)	測定日	ラドン含有量		温度(°C)	測定日	ラドン含有量		温度(°C)	測定日
		10 ⁻¹⁰ キ ユリー/ガ	マツヘ			10 ⁻¹⁰ キ ユリー/ガ	マツヘ			10 ⁻¹⁰ キ ユリー/ガ	マツヘ		
上 湯	45.8	48.27	13.27	43.0	12月8日	38.77	10.66	43.2	1月9日				
小天狗(舊)	47.5	65.70	18.07	41.3	12月9日								
玉 椿	34.4	56.69	15.59	38.9	12月11日					53.27	14.65	(41.3)	8月12日
衛 藤(舊)	43.2	70.16	19.29	43.0	12月12日					51.09	14.05	42.3	8月11日
松 田	293.7					31.83	8.75	39.4	1月8日				
小天狗(新)	約100									51.25	14.09	44.3	8月12日
衛 藤(新)	170.6									31.24	8.57	43.3	8月11日

註. 表中昭和18年8月測定の玉椿泉源の温度が41.3°Cとなつてゐるのは、此泉源の湧湯が少しく加熱されて浴槽へ送られて居り此温度は斯様に加熱された後のもので正確な温度ではない。泉源が密閉されてゐた爲にかゝる試料につきラドン含有量を測定したのであるから其測定値は實際より幾分低いものと思はれる。

又松田泉源の深さ293.7米は昭和14年1月8日に於けるもので其後更に掘進して最深310.61米に達した。

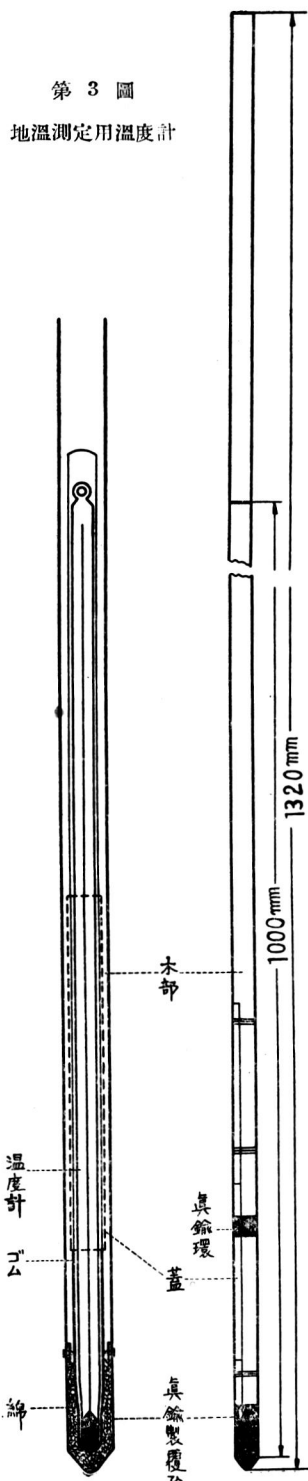
此等の結果より比較的狭い地域に分布する之等泉源の中大體に於て泉源の比較的浅いものがその湧湯のラドン含有量が大きく、泉源の深いものに於て却つてラドン含有量が小なる傾向が見られるのは興味ある事實である。之は後に述べる衛藤新泉源掘鑿當時の試錐の各深度に於ける孔底温度の變化と共に地下に於ける温泉水源に關して示唆を與へるものと見ることが出来るであらう。

7. 温泉附近の地温分布

一の温泉地域の地下温度分布は地下に於ける温泉水上昇の模様を暗示し、從つて之を詳細に調査すれば其地域中に新に試錐を行ふ際の位置選定に關する一の手懸りが得られるであらう事は容易に考へられる。筆者等は斯様な目的で川棚温泉の湧出地域即川棚村字湯谷に於て地温の測定を行つた。測定にはなるべく地下温度の年變化のない所即ち地表面下約10米以下で行ふのを理想とするが多數の地點に就き斯様な深さの温度を測る事

は先づ困難であり、又本測定 of 如く極く短期間ならば日變化の殆ど無い地表下1米位の深さで測定を行ひ長期變化に對しては必要があれば修正を施せば充分である。(此の事は嘗て依田和四郎博士も大正11年夏に行はれた由布院温泉地帯の地温分布調査に於て認められてゐる。)それで筆者等は前記地域に於て昭和12年2月3日より同6日に至る4日間及同9日の合計5日間に137點に就き測溫した。それには先づ直径1.8匁、長さ1米餘の先の尖つた鐵棒で深さ1米の孔を次々に穿ち之に第3圖に示すやうな長さ132匁の木製棒の下部に0.5°C目盛の棒狀水銀溫度計を納め、特に其先端部はゴム管及木綿で包み、其上に眞鍮製覆ひを施したものを挿込んで行つて、約20箇所を終れば最初のものより之を順次引抜いて手早く溫度を讀取つた。因みに此等の溫度計は豫め標準溫度計と比較して10°, 20°, 30°, 40°, 50°Cに於ける器差を求めておいた。又溫度計挿入から讀取迄は最も短い場合で47分であつた。斯くして得た測定値に夫々上記器差による補正を施し、又別に測定 of 全期間を通じて同一箇所(上湯泉源向ひ側藤本屋旅館の庭)に常に同一の溫度計を挿入して置いて日に數回地下1米の溫度を測つて其變化を検した處最初の4日間は殆んど變化がなかつたが2月5日の夜に多量の降雨があつて、其影響を受けた爲か、同7日から此溫度が上昇し始め、測定最終日たる同9日には初めの4日間に比べ0.7°C高くなつたので此日の測定値にのみ更に-0.7°Cの補正を行つた。

以上の如くにして得た結果を圖示すれば第4圖の如くなる。圖中の測定地點(○印)の傍の數字は地表面下1米の溫度である。之等の溫度に依つて1°毎の等溫線を作つた。此圖を熟視すれば大體次の事柄が讀み取られる。即ち

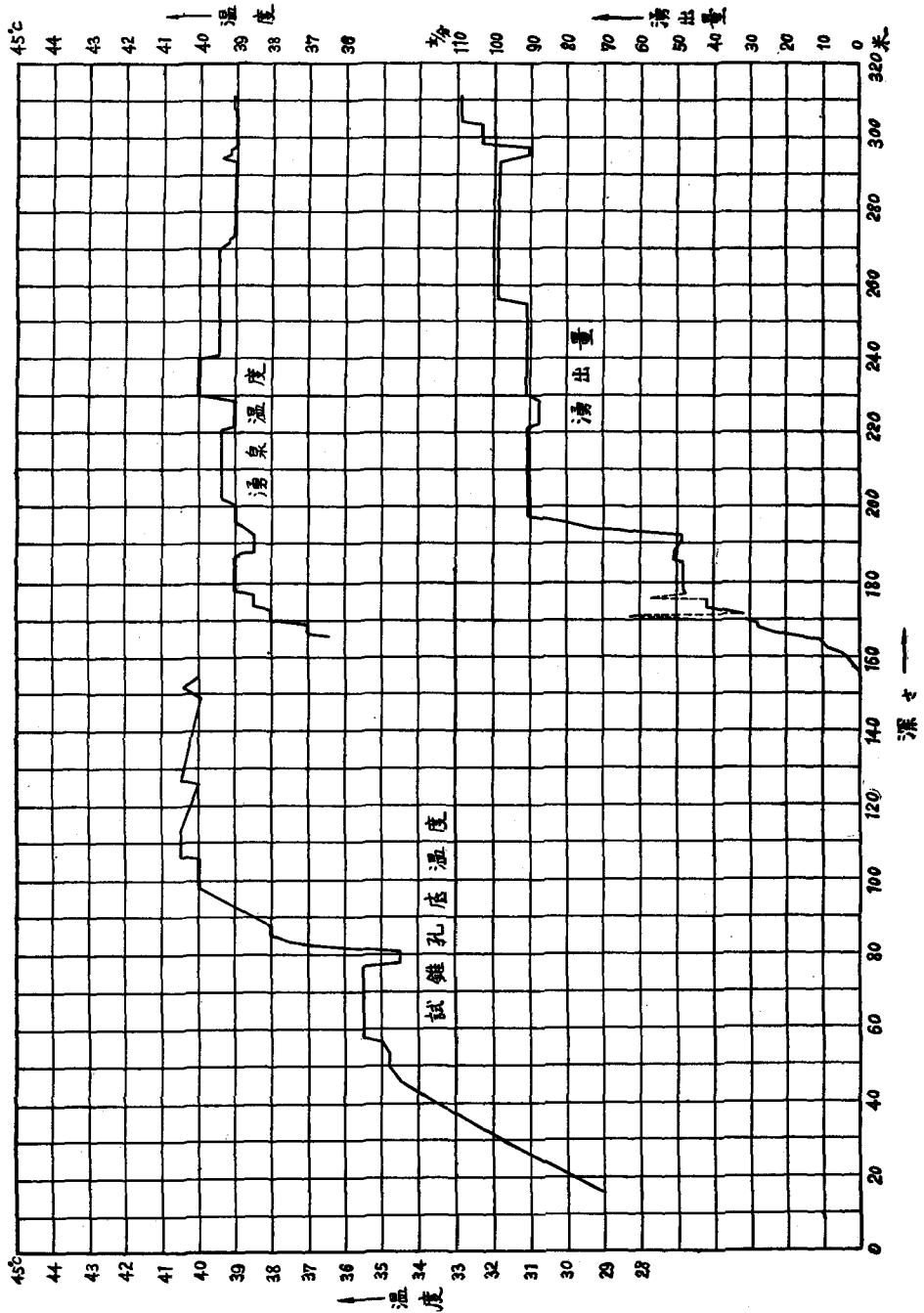


第4圖 川棚温泉附近地温分布
(昭和十九年三月二十二日下關要塞司令部檢閲済)



(3) 特に上湯, 小天狗兩泉源を結ぶ線に沿って高温帯があり, 小規模な所謂温泉脈の存在を示すものの如く思はれる。

第 5 圖 松田泉源掘鑿中に於ける孔底温度, 湧泉温度及び湧出量の變化



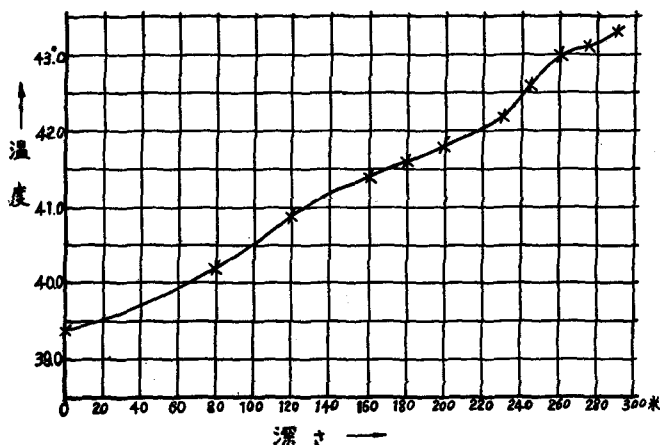
(4) 埋設せられた送湯管(圖中破線を以て示した)に沿うて高温部が存在するのは送湯管が比較的浅く設埋せられてゐる爲其影響を受けたものである事は勿論である。

8. 松 田 泉 源

松田泉源は上湯泉源の東約50米それより稍高い地點に昭和12年7月17日起工された。地表より約30呎迄表土、以下粘土、砂礫等の混交せる層を経て約4.2米より青灰色の變質せる軟弱な花崗岩々盤に入つた。其岩質は深さ60~70米附近から次第に堅硬になつたが尙所々に軟い部分があり、又全體に互つて龜裂が可成多く屢々崩潰し、セメント注入を行ひつゝ工事が進められたが、相當な難工事で途中故障の爲二度も一、二ヶ月間掘進が中止せられた事があつた。然し深さを増すに従つて孔底温度は最初急に上昇し深さ58米から77米迄は變化なく次に一寸降下した後再び急に上昇し100米附近からは 40°C と 41°C の間を上下した。又孔中の水位は次第に上昇し翌13年7月11日に孔の深さ155.75米に到つて漸く湧湯が溢流し始めた。爾後掘鑿の進むに従つて湧出量は深さ197米餘迄は急激に増し其後も二度若干の増加を示し深さ304米以上で毎分109立に達した。又湧出口に於ける湧泉温度は初め急に昇り深さ180米の頃からは一進一退で230~240米の時最高 40°C に達し、最後は 39°C 附近に落付いた。斯くして昭和14年2月16日深さ310.61米で掘鑿を終了する迄の此等の状況を綜合して圖示すれば第5圖の如くである。

以上は工事施行者の報告に基いたものであるが筆者等は昭和14年1月更に自から此松田試錐に就き諸種の調査を行ふ爲現地に赴いた。先づ前年12月27日深さ293.71米迄掘鑿

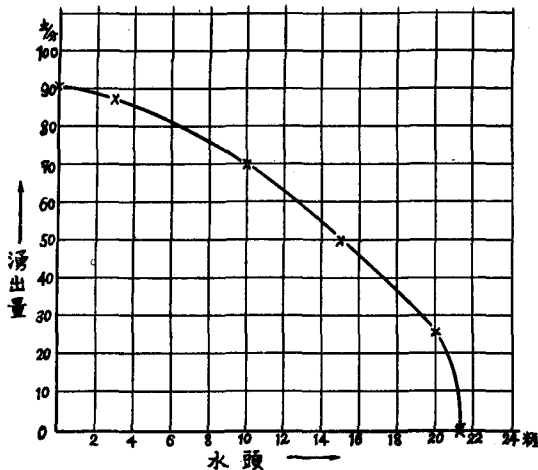
第6圖 松田泉源に於ける深さと温度の關係
(昭和14年1月7日測定)



して作業を中止、放置してあつた試錐の湧泉に就き1月7日測定を行つた結果、其湧出量は毎分95立湧出口に於ける温度は 39.4°C (気温 6.5°C)であつた。次に試錐孔内の種々の深さに於ける温度を測定したが、之には掘鑿用鐵管を1本づつ正確に長さを測り、先端に1分

計の体温計を入れて之を孔内の種々の深さに挿入し毎回約15分間放置した後引上げて其温度を検べた。其結果は第6圖に示す如く深さを増すに従ひ高温となり、當時の孔底に近い290.7米で 43.3°C に達した。又湧出口に丁度合ふ竹筒を嵌め込んで湯面を管内に上昇、自然に静止せしめた所、其通常に湧出せる場合の湯面上の高さ、即ち静止水頭は21.4呎となつた。次いで此竹筒を上から少しづつ順次切り下げて水頭を20.0呎、15.0呎、10.0呎、3.0呎及0呎とした時の湧出量を夫々測定して第7圖に示す如き結果を得た。

第7圖 松田泉源に於ける湧出量と水頭の關係
(昭和14年1月10日測定)



昇、自然に静止せしめた所、其通常に湧出せる場合の湯面上の高さ、即ち静止水頭は21.4呎となつた。次いで此竹筒を上から少しづつ順次切り下げて水頭を20.0呎、15.0呎、10.0呎、3.0呎及0呎とした時の湧出量を夫々測定して第7圖に示す如き結果を得た。

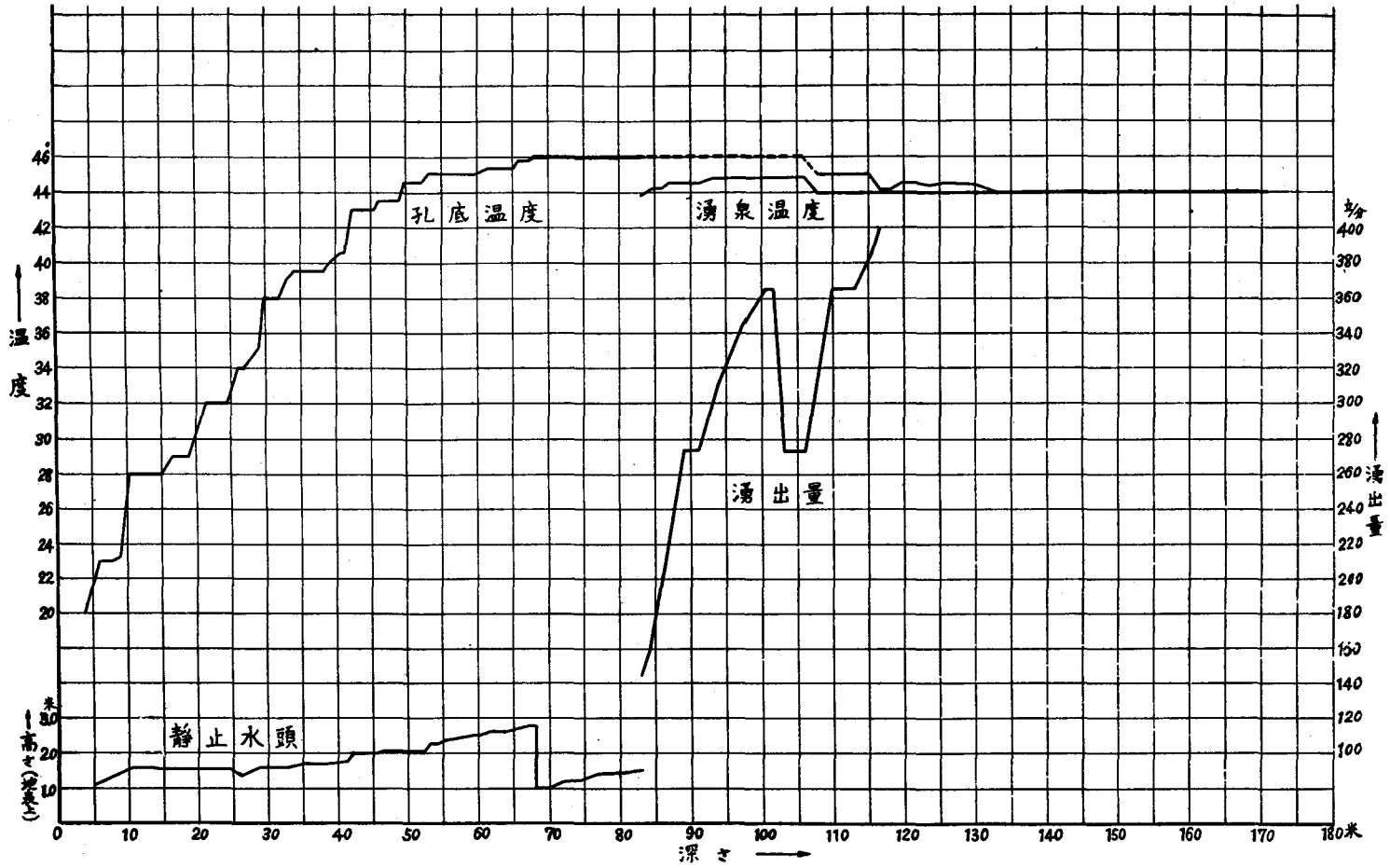
以上の如き状態で掘鑿された松田試錐孔は其後泉源として使用されてゐたが、次に述べる衛藤新泉源の掘鑿中其影響を受けて昭和15年7月以來湧出量激減し昭和17年初になつて

全く枯渇し現今では閉塞埋没せられてゐる。

9. 衛藤新泉源

衛藤新泉源は上湯泉源の西方50米弱衛藤舊泉源の西南30米足らずの位置に昭和14年12月8日掘鑿が開始され、地表下2.7米で花崗岩岩盤に達し、之を掘進して深さ10.3米の時既に毎分約76立の湧出を見たが、直ちに上湯泉源に其影響が現れた。深さ83米位迄は岩盤に所々龜裂の多い箇所もあつたが、岩質概して硬く一、二度の崩潰を除き工事は比較的順調に進んだ。此の間孔底温度は前の松田試錐の場合よりは遙かに急速に上昇し、深さ50米で 44.5°C 、68米で 46.0°C に達し、又毎夕工事休止後孔口に竹筒を嵌め込んで其中に湯面を上昇せしめ自然に静止する高さ即ち所謂静止水頭を翌朝作業開始前測定したところ、其高さも孔の深さが増すと共に次第に高まり、孔の深さが68米に達した時地表上2.75米に迄昇つた。然るに此處で其孔の全長に互つてケーシングを挿入し其周囲の隙間にセメントを填めて其途中からの湧水を阻止した處、静止水頭は一旦1.00米に下り、其後再び漸次上昇して深さ83米で1.50米となつた。此時地上40呎の高さに湧出口を設けて

第 8 圖 衛藤新泉源掘鑿中に於ける孔底温度湧泉温度静止水頭及び湧出量の變化



温度 43.8°C, 湧出量毎分143立の湧泉を得た。然るに其直後に於ける掘鑿用シャフトの折損や、又其後所々岩盤の軟弱な部分に遭遇して起つた崩潰の爲に掘進が時々停頓したが、兎も角工事を進めて行く中、深さ約85米で湧出量毎分約 180 立に達するや、既設泉源特に上湯及松田泉源に著しい影響が現れて其等の湧出量が減少し、更に深さ89米餘で湧出量毎分約 270 立に及ぶや、上湯、松田の兩泉源は其湧出量愈々減少し各浴場への從來通りの送湯に著しい支障を來した。其後此影響が益々増大したので之を防止する爲、深さ100.38米に達した時(此時湧泉の温度 44.8°C, 湧出量毎分約360立)一時工事を中止して湧出口を地表上 1.85米に高めた。其結果湧出量の激減してゐた上湯及松田の兩泉源は復活して夫々毎分約55立及33立の湧出量を見るに到つたが、衛藤新泉源の方は其爲湧出量が毎分270立程度に減少した。而して再び掘鑿を開始して深さ約110米に到り湧出量毎分360立程度に戻つたが、湧泉温度は若干下つて 44.0°C となり、孔底温度も亦幾分低下して 45.0°C となつた。之は恐らく低温の地下水が混入した爲と考へられる。其後深さ 115.2米で湧出量は毎分約400立迄増加したが、孔底温度は尙若干低下して遂に44.0°C になつた。(此の時分から松田泉源の湧出量が再び激減した。) 尙此孔底温度は其後一旦 44.5°C 迄上つたが再び 44.0°C に下り以後殆んど變化なく、昭和15年11月27日地表下 170.61米に達して掘鑿を打ち切り、地表下60米から 114.60米迄の間にストレーナーを挿入し、それ以下は素掘のまゝとして工事を終了した。

10. 最近の状況

以上の如く川棚温泉は筆者等が最初調査に携つて以來種々の變遷を重ねて來たが、尙此等の泉源の外に其後小天狗新泉源が掘鑿されてゐる。此泉源は昭和18年8月に湧泉温度は 44.3°C で、湧出量毎分約200立と稱せられてゐたが其掘鑿當時の状況を審かにし得ないのは残念である。而して昭和16年以後毎年 2 回山陽電軌川棚温泉事務所の手で上湯、

第 5 表

	昭和16年 5 月	昭和16年12月	昭和17年 5 月	昭和17年12月	昭和18年 5 月
上 湯	44立/分	33立/分	18立/分	15立/分	15立/分
衛 藤(舊)	40	40	36	18	27
衛 藤(新)	240	333	255	218	218
松 田	15	5	0	0	0
合 計	339	411	309	251	260

衛藤舊及新並に松田の四泉源に就き湧出量が測定されてゐるので、其結果を第5表に示

す。即ち何れの泉源も時を経るに従つて次第に湧出量を減じ、就中松田泉源は既述の如くそれ以後に掘鑿された新泉源の影響を受けて遂に枯涸し、上湯又甚しく衰へ、衛藤舊泉源も亦著しい減少を示してゐる。又湧泉温度も昭和18年8月11日には衛藤新泉源が 43.3°C 衛藤舊泉源が 42.3°C で前者の昭和15年秋に於ける 44.0°C 、後者の昭和11年末に於ける 43.0°C に比して何れも 0.7°C の低下を來してゐる。唯衛藤新泉源の湧出量が昭和16年5月の毎分240立から同年12月の333立に増加してゐるのは、此泉源の湧出口が初め地上185呎の高さにあつたものを湧出量を増す爲に地上83呎に迄切り下げた結果に基くものである。

以上を要するに川棚温泉の湧出地域は極めて狭い範囲内に限られ、且一の新泉源を掘鑿すれば直ちに在來の泉源に影響を及ぼし結局現今迄の経験から判斷すれば總湧出量を格段に増加せしめることは困難であらうと思はれる。

終りに臨み本調査研究に當り種々懇切なる御指導と斷えざる御鞭撻を賜つた京都帝大教授松山基範博士に甚深なる謝意を表する。

文 獻

- 1) 地質調査所 七萬五千分之一、小串圖幅地質説明書、16~17頁、大正11年
- 2) 依田和四郎 由布院温泉地帯の地温分布、地球物理、第1巻第4號、285~304頁、昭和12年