

地 球 物 理

第 9 卷 第 1 號

昭 和 26 年 3 月

別府火山温泉研究所報告第13號

論 說

大分縣由布院温泉に就て

山 下 幸 三 郎*

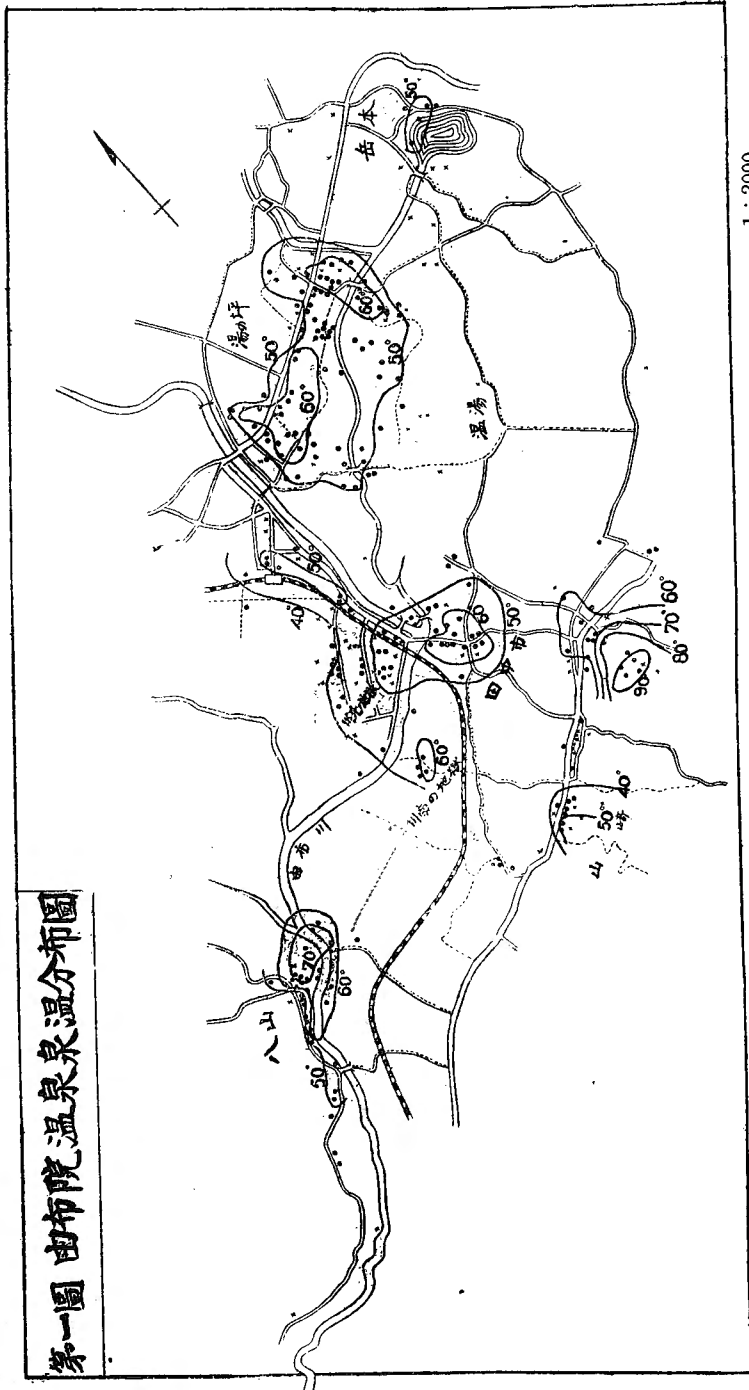
1. 概 観

由布院温泉は別府温泉の西方二十町の所にあり、別府温泉と共に由布、鶴見火山地域に屬し、大分縣に於ては別府温泉に次いで優勢な温泉群である。由布嶽(標高 1583.5 m)を東にみる四周山に圍まれ南西に延びた三角形の盆地の略中央を北東から南西に向ひ帶狀に存在する。湧出量は非常に豊富で多くの穿堀が行はれてゐて尙到る所に自然湧出がある。泉質は主として中性又はアルカリ性の單純泉らしく清淨である。浴用の外、湧出量の大部分は灌漑用に放流され、又特に灌漑用として穿堀された温泉さへも多數ある。過去に於て部分的又は少數口に就て調査研究されて居るも一齊調査は今回が初めてであり、由布院温泉の概況を明らかにする事が出來た。一齊調査と同時に揚水試験を行ひ温泉湧出量の相互關係に就て調査した。調査時は昭和25年7月—8月の間である。

2. 温泉分布及口數

温泉所在地を先づ大分縣の温泉臺帳より圖上に定め、後實地に踏査して比較検討し地圖上に記入して分布圖を作製した。(第一圖)

* 京都大學理學部火山温泉研究所



温泉は湯の坪附近、役場附近、田中市、南部山崎及八山等、一つ一つの集團を成して存在し、其の集團中には自然湧出がある。開發はこの自然湧出を中心に行なはれた如くである。この中で最も密集して居るのは湯の坪である。南部山の手にある多數の閉止口はもと自然湧出泉であつたが、昭和21年南海地震の際、街道に添つて地割れを生じ湧出が停止したといふ。尙この街道に添つて地質構造線²⁾の存在が認められてゐる。温泉の總數は第

第一表 温 泉 口 數

台帳口數	活動口數	自然湧出泉	閉止其の他
297	201	66	96

一表に示す如く 297 口で、其の内現在湧出して居る活動口數は 201 口あり、内自然湧出泉は 66 口ある。尙弱勢の自然湧出で調査洩れも

若干あると思ふ。

由布院町内には由布院盆地以外に鶴見山の北側硫黄嶽の山腹海拔 900 米の高所に塚原温泉がある。爆裂火口内で今でも廣範圍に硫氣孔があり、交通不便な所である。泉質は酸性綠礬泉で泉源は三ヶ所で多量の硫黄の沈澱がある。

3. 穿 堀 深 度 及 口 徑

前述の如く自然に湧出する温泉が多く、穿堀深度も亦比較的に浅いが、最深 150m 位に及ぶものが南部山の手の温泉にある。自然湧出泉の附近に深く堀つた温泉があつたり、穿堀する深さは區々である。埋没管は竹管が大部分で浅いものには太い（口徑 10cm 位）竹管を入れてあるものもある。深度大なるものは、大抵口徑 5 cm 位までである。穿堀温泉の年數は一般に古く、穿堀してから一度も浚渫しないものが多い。

4. 湧 出 温 度 湧 出 量

湧出温度の最高は 98°C で自然湧出泉の温度は比較的高温で多量に湧出するものが多い。地域的には南部山の手が高く沸騰泉がある。又八山の自然湧出泉も高温で多量の湧出をしてゐる。穿堀温泉は古いものが多い爲か自然湧出泉に比して湧出量は少ない。自然湧出泉では八山附近が最も湧出量が多く、由布院温泉の全湧出量の半ばに及んでゐる。温度を 10°C 湧出量を 10 L/M 毎に分類口數を統計すると第 2, 3 表、それをグラフにすると 2, 3 圖の如く成り、温度は 50~60°C が最も多く、湧出量は 10 L/M 以下のものが大部分である。又 100 L/M 以上の湧出量をもつものが 16 口あり、其の内の 10 口が八山にある。温度平均は 54°. 92 C 湧出量平均は 45.93 L/M である。別府温泉の平均値 55°. 6 C, 25 L/M に比較して泉温は相近く、平均湧出量は約 2 倍である。温度の地域的分布は深度の非常な不規則である如くまちまちであるが、大体の傾向を示す等温泉を引くと第 1 圖の如く成り、各地域

大分縣由布院温泉に就て

第2表 温泉統計

泉 温	孔 数
<30°C	4
<40	13
<50	54
<60	70
<70	42
<80	11
<90	4
<100	5
合計孔数	203
平均泉温	54°.98C

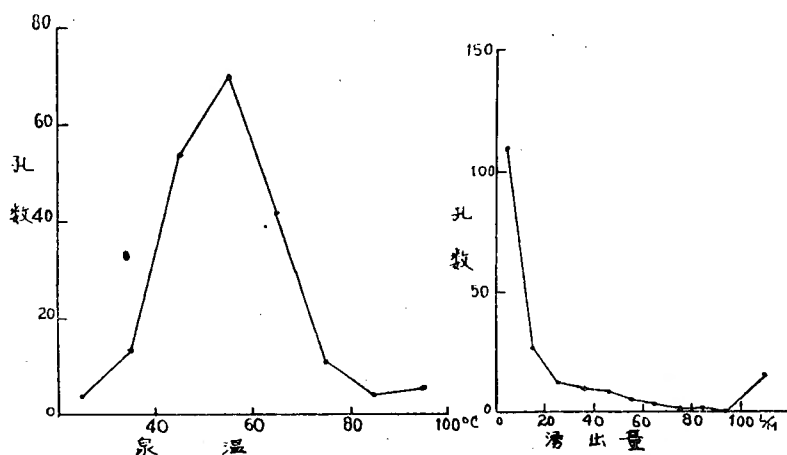
第3表 湧出量統計

湧 出 量	孔 数
<10L/M	110
<20	27
<30	13
<40	10
<50	9
<60	5
<70	3
<80	1
<90	1
<100	0
100<	16
合計孔数	195
平均湧出量	45.93L/M

の温泉群は高温部を中心にしてゐる。

興味ある對照として現在の温泉湧出範圍の一部について約30年前、大正11年(1922)に、未だ温泉開發がされず鐵道も達してゐない時、依田和四郎理學士⁵⁾によつて千二百點に達する地温測定がなされてゐる。當時も温泉として95孔、その内自然湧出が61孔である。現在の調査はその數倍の範圍であるが、自然湧出孔数は66孔で、大勢は自然湧出孔が減少し

第2圖 泉温統計



第3圖 湧出量統計

てゐると思はれる。それは穿堀孔が140孔にも達してゐることからも想像が出来る。各個の對應がむつかしく泉温の變動は比較出來ぬ

が、例へば八山附近の温度はさして變つてゐないやうに思へる。前回に未開發であつた湯山山麓に於て現在は沸點〔標高約四百米にて98.5°C〕に近い98°Cに達するものが出來てゐる。この近くは鈴木理學士によれば川西一堀田を結ぶ基準構造線が過ぎるものである。²⁾

由布院温泉群の概況を表示すると次表の如く成る。

由布院温泉概況

調査年次	最高泉温	平均泉温	最高湧出量	平均湧出量	最高深度	一日總湧出量
昭和25年 (1950)	98.0	54°.92C	1200 L/M	45.93 L/M	150 m	$1.32 \times 10^4 \text{m}^3$ (72,600石)

5. 湧出量の相互關係

由布院温泉にも別府温泉の如く密集してゐる地域があり、その地域では新温泉を穿掘すれば附近温泉の湧出量に影響をあたへるかも知れぬ。而し實際に新温泉を穿掘して其の影響を調査する事は困難であるから別府温泉で行つた方法³⁾、即ち (A) 既設温泉を過剰揚水する (B) 既設温泉の湧出を抑制するの二法を用ひて他温泉の湧出量と温度変化を測定した。影響の範囲は揚水量の大小にもよるが、一齊調査の結果より地下伏流水が相當優勢であるとの豫想と、採水層の不同から影響の不規則な分布をも豫想し、測定は試験井を中心に半径 100m 以内のものについて行つた。試験井選定に就ては別府温泉で行つた實驗の経験³⁾から密集地に條件に適した温泉を探したのである。必ずしも最好條件の観測井が得られなかつたが、大体の傾向を判斷する事は出來た。測定場所は 5 ケ所で、其の観測資料は一括して末尾に記載した。

揚水又は湧出量停止時間は約 2 時間で、測定は前後 5 ～ 6 時間の間であるから揚水以外の原因による変化は殆んど無く、あつても漸徐のものであらうと考へられる。若し短期の変化原因があるとすれば、氣壓変化による変化が考へられる。少し距離 (20 km) はあるが、京大別府研究所の氣壓計の記録には著しい変化は認められなかつたので、揚水影響を見るには好都合であつた。而し原因不明の変化も混入して揚水のみ効果が明瞭でないものもあつた。

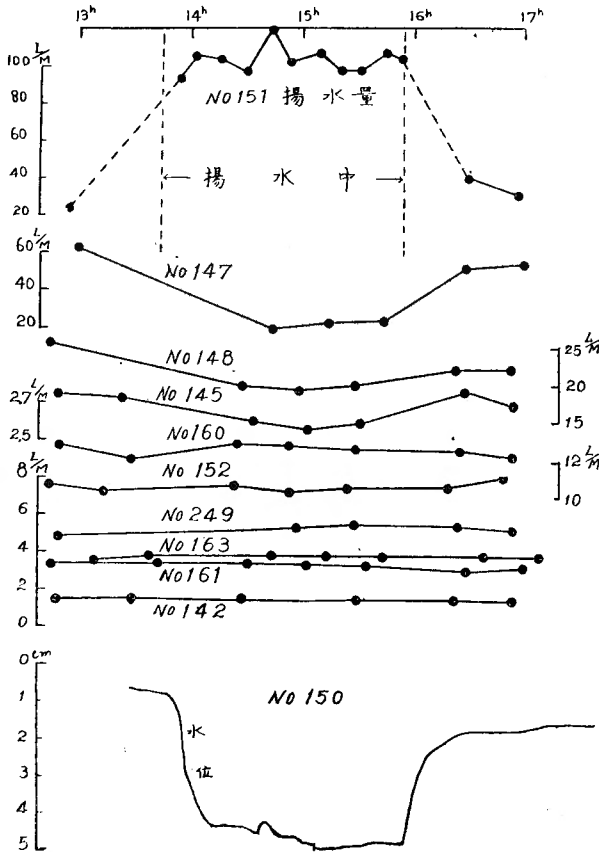
全体的に見て揚水量に比して全体の減少量は少なく、温泉伏流に餘裕のあることを示した。温泉水が地下の多層の地下水層、温泉水層からの補給があつて、これらの混合として湧出するならば揚水等により平常の均衡が破れて混合の割合が變れば温度及化學成分に變化を生ずる事が豫期せられる。温度は又湧出量の變化によつても變化するから、これ等の測定によつて地下状態及影響の度合も測定する事が出来る豫想のもとに温度はベクマン寒暖計、化學成分は $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$ 及電氣傳導度を測定したのであるが、認むべき変化は無かつた。

i) 別府温泉に於ける湧出量の相互關係は、一つの温泉に人工を加へて湧出量の變動を與へ、周邊の温泉に及ぼす影響を調査したが、逆に近隣の他の温泉に同様の人工的な變動によつてもとの温泉に及ぼす影響については調査が出來なかつた。之は人工變動を與へる事の出来る條件をそなへた温泉が極く少く相接する温泉に見出せなかつたのである。今般は唯一回ではあるが二温泉相互に人工加工による影響を調査し、又これらに近い温泉の水位變動を自記計に記録せしめる事に成功した。

温泉 No.151 の揚水は過剰揚水量平均 80 L/M で水位降下最大で 182.5 cm に迄及んだ (第 4 圖参照)。No. 150 は土管を立てて湧出を停止させて有つたので水位計を設置して自

第 4 圖 A

No.151 揚水による周辺温泉の湧出量変化
(8月3日)

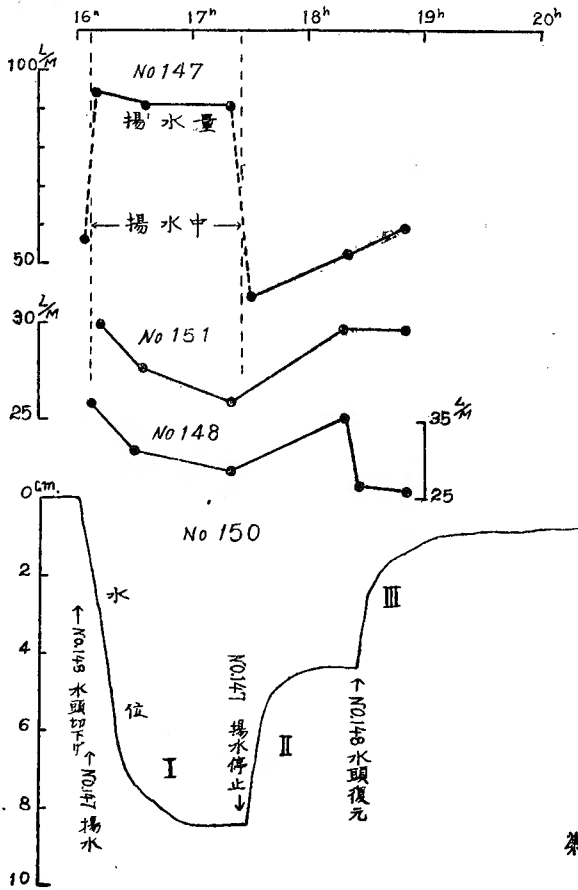


記させた。影響の明瞭に現はれて湧出量が減少したのは No.147, No. 148, No. 145 で、試験井からのこれらの各々の温泉まで距離は第 4 圖 C に示す通りであり、特に No.147 は No. 148 に較べて遠距離に有るにも拘らず、其の減量は最大で、減少割合はもとの 68.6% にあたる 42.9 L/M の減少を示した。次に No. 148 で 19.6%, No. 145 は 1.6% の減少である No. 150 の水位降下は 4.2 cm であつた。次の日 No. 147 をサイホン仕掛により湧出水位を降下せしめて過剰揚水して (第 4 圖 B) No. 148, No. 150, No. 151 の変化を測つた。No. 147 の水位低下させる前に、No. 148 を

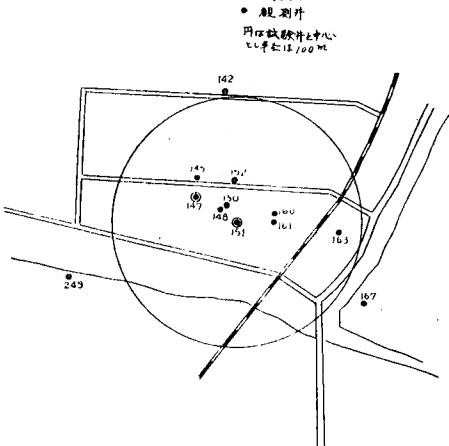
観測に便利なる爲水位を 14.2 cm 低下させた。そのためその影響も明瞭に現はれ No. 150 の初めの降下曲線は No. 147 と No. 148 の水位降下による影響である。この影響は短時間に表はれるので、この水位計では正確に測定する事は出来なかつた (自記記録用紙は 1 時間に 3.3 cm 移動する) 過剰揚水を始めてから約 30~40 分で定常状態に成つた。定常状態に成つてから、先づ No. 147 の水位を復元させてこの爲の水位上昇を記録させ、これが定常に成つてから No. 148 の水位を上昇させた。No. 147 の水位低下は 12 cm, No. 148 の水位 1.42 cm である。この影響による No. 150 の水位変化は 4 cm 及 3.5 cm であつた。以上の

第4図B

No 147揚水による 周辺温泉の湧出量変化 (8月4日)

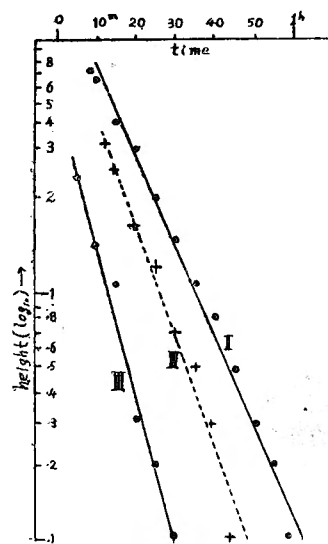


第4図C, 測定温泉分布図



二回の実験結果を見ると、二温泉は No. 151 から 略同一方向にあつて然も遠方の方に大きく影響する事實を知つた。これは採湯層の相違と、温泉水層の複雑性によるものと思ふ。穿掘者の言によれば、地下10m附近に不透水層あり14~15m附近に厚さ1.5m位の温泉水層があり、これ等の温泉はいずれもこの層より採湯して有る由である。この言の如く同一水層からの揚湯であるとすれば以上の結果の説明は伏流水の流動を考慮に入れても困難で、同一層の然も近距離間でも相當複雑な變化が

第5図 No. 150 の水位変化

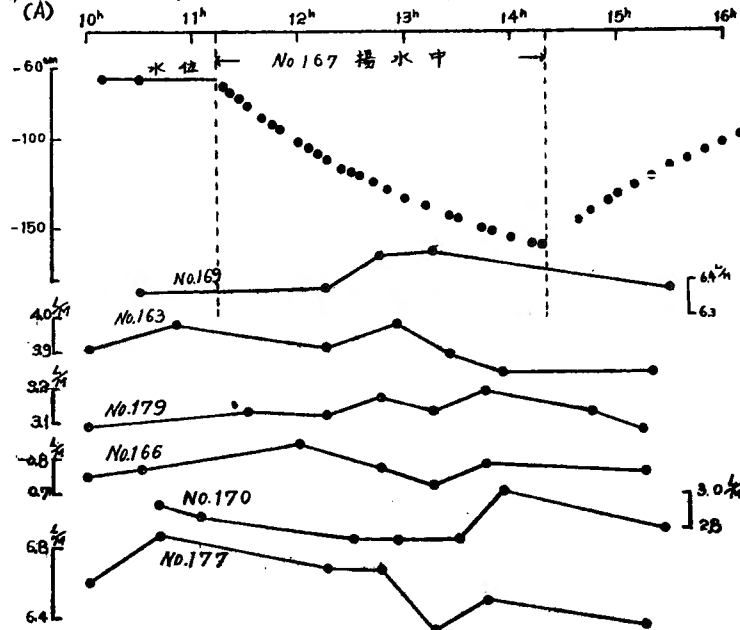


あり、地上の簡単な視察や推測では温泉相互の影響を知る事は困難である事を思はせた。

過剰揚水や水頭切下げ切上げに伴い近傍の温泉水頭変化は No. 150 の自記々録によつて明かに見られる。被壓地下水に於ける壓力變化について興味ある記録である。水位の安定するまでは指數函数的變化である事が第5圖によつて明かである。

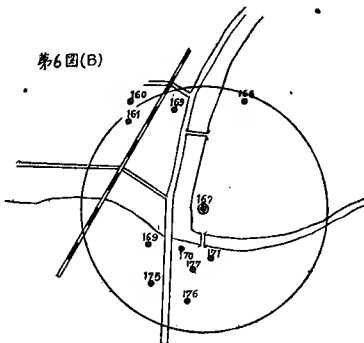
No. 151 の過剰揚水量は 80L/M これによる減少の總量は 50L/M で尙地下温泉伏流に餘裕ある事は確であるが、兩者は可なり同程度である。

第6圖 No.167 揚水による周辺温泉の湧出量変化



ii) No. 167 の揚水試験結果は第6圖の如くなり、No. 163, No.169, No.179 は揚水中増加し揚水停止後減少して居る。この増加は氣壓變化によるものではないかとも考へたが、京大別府研究所の記録と

對比したが、氣壓は試験中大した變化は無く、原因は不明である。尙揚水影響が遅れて表はれたのではないかも知れぬ。これ等の温泉の外、數口の測定があるもいずれも影響は見られない。

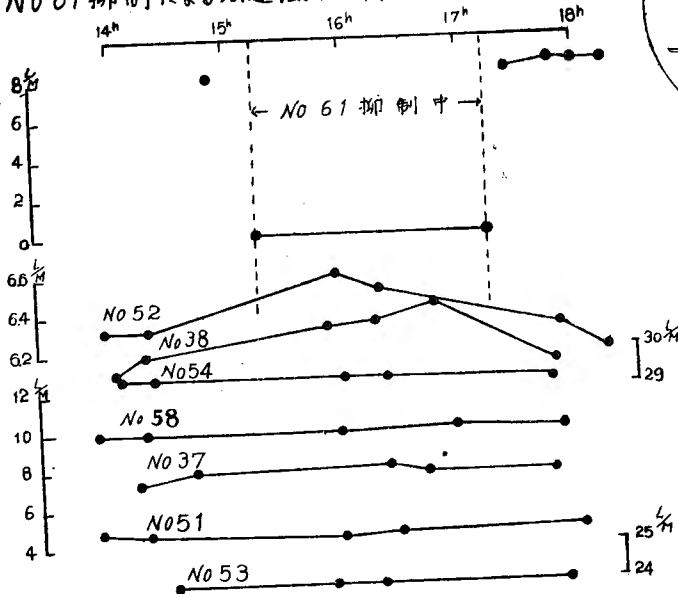


iii) No. 61 及 No. 109 の抑制及揚水試験の結果は第7圖、第8圖の如くある方向及近

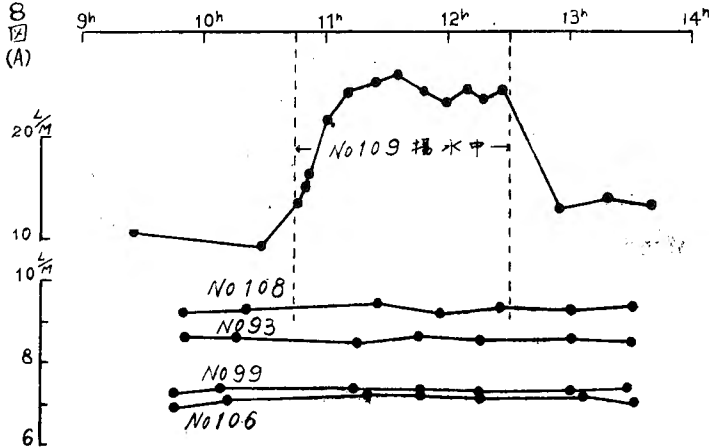
距離に観測井がなく、影響を見るに不備ではあつた。No. 52, 38, 99 には明らかに影響があると思ふが、揚水量に比して減少量は少なく、大きく見積つても三割以内で地下伏流に相當餘裕があるといえる。

第7図(A)

No 61抑制による周辺温泉の湧出量変化



第 No109 揚水による周辺温泉の湧出量変化

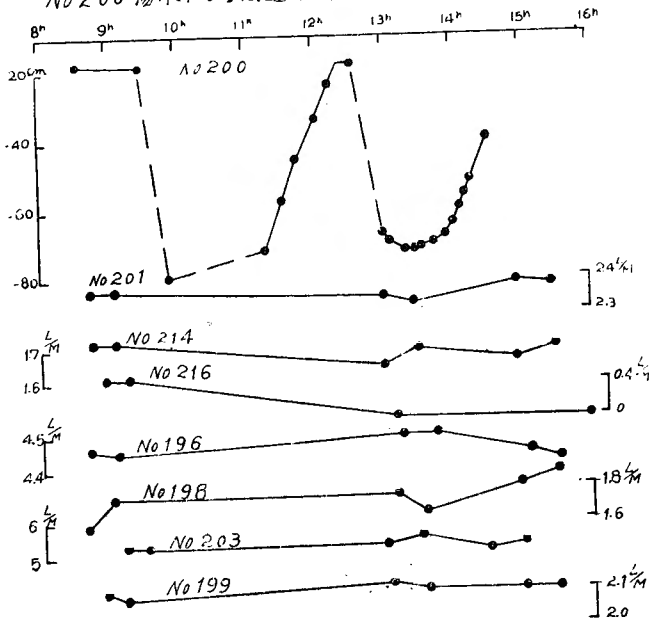


iii) No. 200 は湧出口上の水位が高いのでサイホンにより水位を低下して湧出量の増加を計った。湧出口が沈澱物により閉塞されてゐるのか、水位降下 54 cm にも拘らず湧出量の増加は 1 L/M 位であつた。結果は No. 201 には少しでは有るが、影響して居ると思われる。この實驗により No. 216 は湧出が全く停止し回復せず、次の日も湧出してない。距離等の關係から考へて他に原因があるかも知れぬ。(第 9 圖参照)

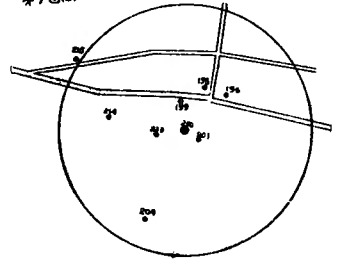
大分縣由布院温泉に就て

第9図(A)

No 200 揚水による周辺温泉の湧出量変化



第9図(B)



6. 総 括

以上の結果を要約すると次の如く成る。

1 由布院温泉は大分縣に於て數に於て別府温泉に次ぐ優勢な温泉群で、其の全活動口數は 201 口あり、其の内66口の強勢な自然湧出がある。

2 泉温は全平均 54.92, 一晝夜の總湧出量は $1.32 \times 10^4 \text{ m}^3$ (72,600 石) の多量に達すし、一孔平均は 45.93 L/M である。

3 揚水試験の結果、其の影響の度合と距離關係は揚湯層の相異や、地下温泉水層の複雑性により明瞭ではないが、揚水量は減少量より遙かに多いことから相當伏流に餘裕があると思ふ。

終りに本研究に對して御指導を賜る瀬野博士並に調査觀測に助力された輕部、吉川の兩理學士及學生諸氏に厚く謝意を表する。尙この研究は大分縣温泉調査研究會の費用によりなされたことを記し、感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) 後藤巳興治：由布院温泉の泉温及 pH 分布 未發表
- 2) 鈴木政達：別府附近の地史と温泉脈 地球物理 1 卷 1 號
- 3) 瀬野，山下：別府温泉に於ける湧出量の相互關係に就て 地球物理 8 卷 2~4 號
- 4) 吉川恭三：城崎温泉に於ける温泉揚水と近傍の温泉に及ぼす影響 昭和25年 日本地震學會にて講演
- 5) 依田和四郎：「由布院温泉地帯の地温分布」 地球物理 第 1 卷第 4 號 285頁

Abstract

On the Yufuin-Spā Kosaburo Yamashita

There are many natural and bored hot springs in this area. The distribution of the springs' temperature coincides with that of the earth temperature, on which Mr. Yoda investigated about 30 years ago. It seems that there are yet underlying hot water in reserve, for there is scarcely reduction of flow on the neighbouring hot springs, when overpumped some hot spring.

由布院温泉の湧出量の相互関係測定資料

由布院 No. 151 揚水試験

昭和25年 8 月 3 日 13時45分より15時55分迄揚水（時刻はすべて標準時にしてある）

水位標準點は地上 79 cm

時 刻	12.56	13.55	14.03	14.16	14.30	14.44	14.54	15.10	15.21
泉 温		52°.8C		53.0	53.0		52.9	53.5	53.2
揚水量 (L/M)	23.5	94	106	104	97.3	120	102	108	97.8

時 刻	15.32	15.45	15.54	16.32	16.57
泉 温	53.2	53.2	53.2	52.6	52.6
揚水量 (L/M)	97.8	107	104	40	30.9

時 刻	12.56	14.14	14.33	15.31	15.41	15.48	15.53
水 位	-53cm	-200	-204	-207	-208	-232.8	-235.5

No. 151 揚水による周邊温泉の泉温及湧出量の變化

No. 163	測定時刻 泉 温 湧 出 量	13.10 52°.5C 3,54L/M	13.40 51.5 3.84	14.45 52.5 3.84	15.15 51.2 3.84	15.45 51.3 3.84	16.40 51.7 3.83	17.10 51.5 3.83
No. 147	測定時刻 泉 温 湧 出 量	13.0 55.8 62.0	14.45 55.5 19.1	15.15 55.5 22.4	15.45 54.5 23.3	16.30 55.6 52.3	17.0 55.6 54.8	
No. 148	測定時刻 泉 温 湧 出 量	12.45 55.2 25.2	14.30 55.1 19.6	15.0 55.0 19.1	15.30 55.0 19.8	16.25 55.1 22.4	16.55 55.1 22.5	
No. 152	測定時刻 泉 温 湧 出 量	12.45 38.5 7.61	13.15 38.5 7.25	14.25 38.4 7.61	14.55 38.5 7.19	15.25 38.0 7.43	16.20 38.4 7.57	16.50 38.6 8.04
No. 144	測定時刻 泉 温 湧 出 量	12.50 49.5 2.74	13.25 49.0 2.72	14.35 49.1 2.60	15.05 49.1 2.56	15.33 48.5 2.59	16.30 48.3 2.76	16.56 49.0 2.69
No. 249	測定時刻 泉 温 湧 出 量	12.50 60.6 4.87	13.25 60.6 5.40	14.30 60.6 5.19	15.0 60.6 5.39	15.30 60.6 5.55	16.25 60.3 5.50	16.55 60.2 5.21
No. 142	測定時刻 泉 温 湧 出 量	12.50 41.3 1.46	13.20 41.2 1.56	14.30 41.0 1.47	15.0 40.9 1.49	15.30 40.9 1.54	16.25 40.6 1.58	16.55 40.5 1.53

No. 161	測定時間	12.45	13.45	14.35	15.04	15.35	16.30	17.00
	泉 温	49.3	49.3	49.2	49.4	49.3	49.3	49.3
	湧 出 量	3.50	3.50	3.43	3.42	3.36	3.03	3.36
No. 160	測定時間	12.50	13.20	14.27	14.55	15.30	16.25	16.55
	泉 温	67.5	67.5	67.4	67.2	67.4	67.4	67.4
	湧 出 量	12.76	11.96	12.81	12.7	12.59	12.48	12.21
No. 167	測定時間	12.50	13.20	14.30	15.0	15.30	16.25	16.55
	泉 温	56.5	57.0	57.5	57.0	56.5	57.0	57.3
	水位備考	54.0	53.9	53.5	53.6	53.6	53.5	53.4
	備 考	停電のため朝より揚水せず 水位はタンク上のコンクリート枠上より 下へ測定 17 h 13 m No. 167 pump up 開始す.						

由布院 No. 147 揚水試験

昭和25年8月4日

No. 147 の水位をサイホンで下げて No. 151, No. 148, No. 150 の変化を見た

No. 150 の水位変化を水位計に自記せしめた

時 刻	16.04	16.10	16.35	17.20	17.25	17.32	18.20	18.50
湧 出 量	56.25	94.74	90.91	90.91		41.67	52.94	60.00
水 位	0	-8 cm	-10	-12	複 元			
泉 過	55.5°C							

No. 147 揚水による周辺温泉の泉温及湧出量

No. 151	測 定 時 間	16.12	16.34	17.20	18.18	18.50	
	泉 温	52.7	52.7	52.5	55.0	53.0	
	湧 出 量	29.90	27.75	25.99	29.80	29.70	
No. 148	測 定 時 間	16.07	16.30	17.20	18.20	18.26	18.51
	泉 温	54.9	54.9	54.8	54.9	54.8	54.7
	湧 出 量	37.15	31.2	28.89	35.45	26.89	26.0
	備 考					水位を13 cm あげ た	水位が1.2 cm上つた

由布院 No. 167 揚水試験

昭和25年8月4日 6時20分より7時20分迄揚水以後10時10分迄揚水を行はず

水位はタンク上端より上 6.8 cm を 0 点とする

時 刻	10.10	10.30	11.13	11.15	11.17	11.18	11.21	11.25
水 位	66	66	モーター 一つ $\frac{1}{4}$ PH	一時止つ て又動く	更に一つ $\frac{1}{4}$ HP 揚 水	70.6	74	77
備 考			水揚					

時 刻	11.32	11.40	11.45	11.50	12.00	12.06	12.11	12.16
水 位	82	88	92	95	102	105	108	111

時 刻	12.24	12.25	12.30	12.34	12.42	12.45	12.50	12.55
水 位	115	117	119	121	124	126	129	132

時 刻	13.00	13.07	13.12	13.16	13.25	13.30	13.38	13.43.5
水 位	134	136	138	140	144	145.5	148	150

時 刻	13.49	13.55	14.00	14.11	14.15	14.17	14.19	14.38
水 位	152.5	154.5	156	159	160	160.4	揚水停止	146.3

時 刻	14.40	14.43	14.45	14.50	14.55	15.00	15.06	15.10
水 位	145	143	141.8	138.5	135.7	132.7	129.9	127.3

時 刻	15.15	15.20	15.25	15.30	15.35	15.40	15.45	15.50
水 位	124.5	122.1	119.1	116.9	114.5	112.0	110	107.5

時 刻	15.55	16.00	16.05	16.10	16.15			
水 位	105.6	103.5	101.4	99.4	97.4			

揚 水 量

時 刻	11.22	11.45	12.04	12.20	12.42	12.55	13.28	
揚 水 量	25.79	25.79	25.71	25.50	24.95	25.00	24.72	

No. 167 揚水による周辺温泉の泉温及湧出量

No. 166	時 刻	10.00	10.30	12.00	12.45	13.14	13.45	15.15	
	泉 温	41.0	41.0	41.2	41.2	41.0	41.2	40.8	
	湧 出 量	0.75	0.77	0.84	0.77	0.72	0.78	0.76	
No. 163	時 刻	10.00	10.50	12.15	12.55	13.25	13.55	15.20	
	泉 温	51.0	52.0	52.0	51.8	51.8	51.0	51.8	
	湧 出 量	3.91	3.98	3.91	3.98	3.89	3.84	3.84	
No. 169	時 刻	10.30	12.15	12.45	13.15	15.30			
	泉 温	59.6	59.5	59.5	59.5	59.5			
	湧 出 量	6.37	6.38	6.47	6.48	6.38			
No. 179	時 刻	10.00	11.30	12.15	12.45	15.15	15.45	14.45	15.15
	泉 温	43.1	43.0	43.1	43.2	43.2	43.3	43.3	43.4
	湧 出 量	3.09	3.13	3.12	3.17	3.13	3.19	3.13	3.08
No. 171	時 刻	10.25	10.52	12.15	12.45	13.15	13.45	15.15	
	泉 温	54.0	55.6	54.4	54.4	54.3	54.0	54.8	
	湧 出 量	4.35	4.30	4.57	4.19	4.40	4.30	4.30	
No. 170	時 刻	10.40	11.03	12.30	12.55	13.30	13.55	15.25	15.55
	泉 温	56.6	56.8	57.3	56.8	57.2	57.0	57.0	57.2
	湧 出 量	2.84	2.87	2.74	2.74	2.74	3.01	2.80	2.94

No. 177	時刻	10.00	10.40	12.15	12.45	13.15	13.45	15.15	
	泉温	60.3	60.2	60.3	60.2	60.2	60.2	60.2	
	湧出量	6.60	6.87	6.68	6.67	6.32	6.49	6.36	
No. 175	時刻	10.30	12.25	12.55	13.30	13.55	15.35	16.05	
	泉温	67.0	67.4	67.3	67.0	67.3	67.0	66.8	
	湧出量	24.42	23.44	26.08	24.84	25.75	29.39	28.00	
No. 176	時刻	10.03	10.30	12.18	12.45	13.15	13.47	15.15	
	泉温	64.7	64.7	64.9	65.0	65.0	65.0	65.1	
	湧出量	7.29	7.18	7.36	7.23	7.04	7.16	7.29	
No. 160	時刻	10.05	10.30	12.16	12.38	13.13	13.45	15.13	
	泉温	68.4	68.4	68.5	68.5	68.4	68.5	68.5	
	湧出量	12.97	12.48	12.41	12.38	12.38	12.64	12.48	
No. 161	時刻	10.10	10.35	12.20	12.48	13.16	13.51	15.25	
	泉温	49.0	49.0	49.3	49.3	49.2	49.3	49.3	
	湧出量	3.45	3.48	3.40	3.40	3.42	3.42	3.40	

由布院 No. 61 抑水試験

昭和25年8月5日

時刻	15.15	17.14	17.26	17.45	17.47	17.50	18.01	18.16
湧出量			8.33		8.75	8.73	8.64	8.60
備考	抑制 水位上昇+208cm	抑制停止		温度 42° 1 C				

No. 61 抑水による周辺温泉の泉温及湧出量

No. 54	時刻	14.03	14.20	15.58	16.20	17.46	
	泉温	56.0	56.2	56.2	56.2	56.2	
	湧出量	12.75	12.75	12.75	12.75	12.50	
No. 51	時刻	13.50	14.15	15.55	16.25	18.0	
	泉温	55.8	55.6	55.7	55.7	55.7	
	湧出量	4.83	4.70	4.58	4.65	4.83	
No. 64	時刻	14.0	14.15	16.45	17.05	18.03	
	泉温	62.3	62.3	62.3	62.3	62.3	
	湧出量	6.57	6.49	6.59	6.49	6.61	
No. 37	時刻	14.10	14.40	16.20	16.40	17.45	
	泉温	54.5	54.4	54.5	54.5	54.5	
	湧出量	7.35	7.91	8.04	7.74	7.74	
No. 38	時刻	14.0	14.15	15.50	16.15	16.45	17.45
	泉温	47.7	47.7	47.7	47.8	47.8	47.6
	湧出量	29.54	29.95	30.65	30.77	31.27	29.69
No. 58	時刻	13.50	14.15	15.55	16.55	17.50	
	泉温	55.8	55.8	55.8	55.5	55.5	
	湧出量	9.91	9.98	9.91	10.10	9.85	

No. 52	時 刻 泉 温 湧 出 量	13.55 55.2 6.32	14.18 55.5 6.32	15.55 55.5 6.60	16.17 55.2 6.52	17.50 55.2 6.32	18.15 55.5 6.19
No. 53	時 刻 泉 温 湧 出 量	14.28 55.0 24.0	15.50 55.0 24.0	16.15 55.5 24.0	17.52 55.7 24.0		

由布院 No. 200 揚水試験

昭和25年 8 月 6 日

9時28分 Siphon 仕掛 9時 52分 Siphon 止む 以後 Siphon の調子悪く断続的に Siphon 揚水す 11時17分揚水停止

水位上昇変化 tank 蓋上端より—71.5 cm を 0 点とす

水 位 分 秒	0cm 0	1 1.09	2 2.16	3 3.30	4 4.41	5 5.53	6 6.57	7 8.08
水 位 分 秒	8 9.15	9 10.21	10 11.35	11 12.45	12 13.47	13 14.51	14 15.57	15 17.12
水 位 分 秒	16 18.13	17 19.27	18 20.39	19 21.48	20 23.14	21 24.28	22 25.31	23 26.41
水 位 分 秒	24 27.49	25 29.00	26 —	27 31.13	28 32.38	29 33.47	30 35.27	31 36.44
水 位 分 秒	32 37.55	33 39.14	34 40.35	35 41.37	36 42.59	37 44.07	38 45.45	39 47.00
水 位 分 秒	40 48.23	41 49.42	42 51.00	43 52.12	44 53.34	45 54.47	46 56.05	47 57.37
水 位 分 秒	48 58.50							

次に12時37分から14時01分から Siphon を仕掛けた

水位は tank 上端より下に測つたものである

時 分	13.60	13.06	13.22	13.28	13.34	13.45	13.55	
水 位	67.4 ^{cm}	69.5	72.0	72.0	71.0	70.0	67.5	

14時02分以後の水位上昇変化 tank 蓋上端より—63.5 cm を 0 点とす

水 位 分 秒	0 0	1cm 1.25	2 2.32	3 3.58	4 5.12	5 6.27	6 7.38	7 8.51
水 位 分 秒	8 10.01	11 13.31	13 15.54	16 19.37	19 23.32	21 25.56	24 29.39	

No. 200 揚水による周邊温泉の泉温及湧出量

No. 198	時刻 泉温 湧出量	8.35 67.2 1.57	9.0 67.5 1.74	13.10 67.2 1.76	13.35 67.0 1.65	14.55 67.5 1.81	15.30 67.2 1.88	
No. 196	時刻 泉温 湧出量	8.40 49.5 4.46	9.05 49.0 4.45	13.15 49.0 4.50	13.45 49.1 4.50	15.07 49.0 4.45	15.33 19.0 4.43	
No. 203	時刻 泉温 湧出量	9.10 81.2 5.28	9.30 81.0 5.25	13.0 81.0 5.34	13.30 81.2 5.53	15.0 81.2 5.19	15.30 81.1 5.36	
No. 201	時刻 泉温 湧出量	8.43 41.7 2.37	9.05 41.6 2.37	13.0 41.6 2.35	13.25 41.4 2.33	14.55 41.3 2.39	15.25 41.4 2.38	
No. 199	時刻 泉温 湧出量	8.50 55.1 2.10	9.10 55.1 2.08	13.05 55.0 2.12	13.35 55.0 2.10	15.00 55.0 2.10	15.30 55.0 2.10	
No. 216	時刻 泉温 湧出量	8.55 70.1 0.43	9.15 70.0 0.44	13.10 63.0 湧出停止	13.45 62.6 "	15.00 63.1 "	15.35 63.5 "	16.00 62.3 "
No. 214	時刻 泉温 湧出量	8.45 58.1 1.72	9.05 58.0 1.72	13.00 58.4 1.65	13.30 59.9 1.70	15.10 58.0 1.67	15.30 58.0 1.70	

由布院 No. 109 揚水試験

昭和25年8月7日 10時43分より12時30分迄揚水

時分 湧出量 泉温	9.23 10.55 52.3	10.28 9.18 52.3	10.43 揚水開始	10.46 13.45	10.49 14.60	10.51 16.10	11.00 21.39	11.10 24.20
-----------------	-----------------------	-----------------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

時分 湧出量 泉温	11.13 51.3	11.24 25.08	11.35 25.80	11.48 24.15	11.59 23.15	12.10 24.40	12.16 51.5	12.17 23.30
-----------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	---------------	----------------

時分 湧出量 泉温	12.27 24.40	12.30 揚水停止	12.55 12.75	12.58 52.0	13.19 13.64	13.20 52.1	13.40 13.23	13.41 52.1
-----------------	----------------	---------------	----------------	---------------	----------------	---------------	----------------	---------------

No. 109 揚水による周辺温泉の泉温及湧出量

No. 99	時 刻	9.45	10.07	11.15	11.43	12.15	13.00	13.28
	泉 温	62.0	62.0	62.0	62.0	62.0	62.0	62.0
	湧出量	7.24	7.39	7.39	7.34	7.29	7.29	7.39
No. 106	時 刻	9.45	10.11	11.20	11.45	12.15	13.05	13.30
	泉 温	43.5	43.5	43.5	43.7	43.7	43.7	43.8
	湧出量	6.94	7.08	7.12	7.16	7.10	7.19	7.06
No. 108	時 刻	9.50	10.20	11.25	11.55	12.25	13.00	13.30
	泉 温	60.0	60.0	60.0	59.9	60.0	59.9	60.0
	湧出量	9.20	9.30	9.44	9.19	9.34	9.25	9.34
No. 93	時 刻	9.50	10.15	11.15	11.45	12.15	13.00	13.30
	泉 温	58.0	58.5	58.5	58.0	58.3	58.2	58.2
	湧出量	8.63	8.63	8.45	8.63	8.51	8.51	8.51