

別府市街地に於ける冷水頭分布

理 學 士 瀨 野 錦 藏

1. 緒 言

既に研究せられたるが如く⁽¹⁾、別府舊市内には三條の温泉脈がありその内の一つは地表に高温な水を湧出せしめてゐる。従つて冷地下水がこの附近に於てその影響を受けてゐることは想像される。昔より、「田ノ湯温泉脈」附近に於て住民は冷水を得るのに困難を感じたといふ。今でも地を掘つては冷水は得られず、上水道の供給によつてのみ冷水を得てゐる。その状況を知らんがために、昭和八年春五月、舊市内に於ける冷泉を探し、その殆んど總てを求め水頭並びに水温を測定したが、同市内の水準測量⁽²⁾を待つてその水頭分布を知り得た。各測定値は第2及び第3表として末尾に掲げてある。

2. 冷水頭分布

261 口の冷水頭より第1圖の如き分布圖を得た。その分布状態を見ると、「田ノ湯温泉脈」に沿ひてその附近には冷泉の分布が非常に少く、温泉分布状態と相反してゐるのは面白い。これは勿論人工的な結果で、温泉が得易く、冷水の得難い證左である。圖によつて次の事が知られる。

- (a) 冷水頭等高線は地表の等高線⁽⁴⁾とよく似てゐるが、細かくは違つてゐる。その一例を第2圖(5)に示す。
- (b) 冷水頭は殆んど地表より低い。地表25m以上に於て特に著しくなる。地表より高い冷水頭を持つものも少數あり、すべて掘抜井戸である。No. 205, 206, 209, 247, 250, 251, 257, 259, がその全部であつて、これ等はすべて元温泉として使用されたもので現在では低温となり温泉としては使用されてゐないが、その温度は比較的高い。(第2表参照)

(1) 野滿. 山下「別府舊市内の地中温度と温泉脈」本誌第2巻第3號第233頁。

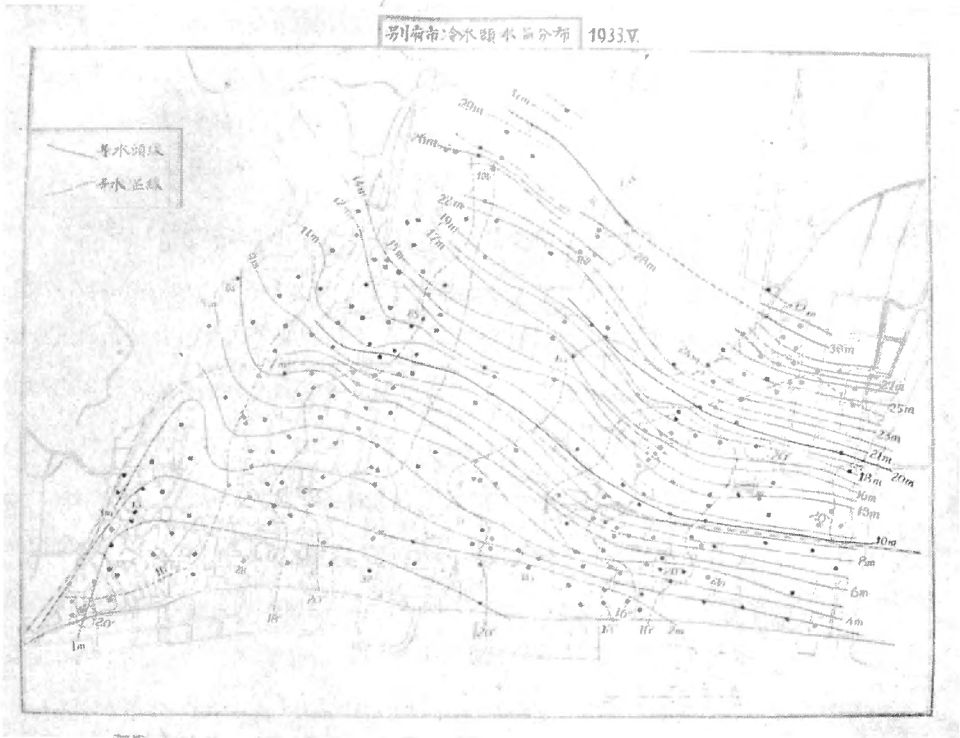
(2) 瀨野「舊別府市街地の水準測量」本誌第2巻第2號127頁。

(3) 「別府舊市内温泉概観」本誌第1巻第1號20頁。

(4) 既出(2)

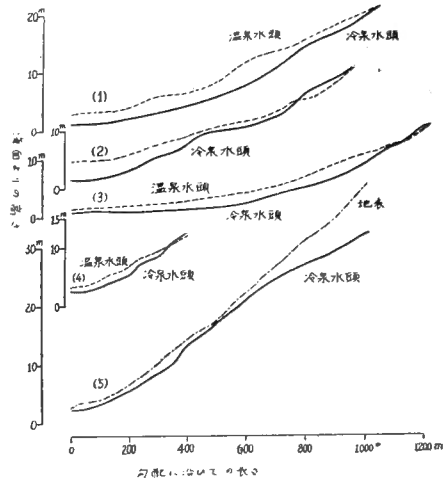
別府市街地に於ける冷水頭分布

第 1 圖



(c) 市内に於て冷水頭は殆んど温泉水頭より低い。その數例を第2圖に掲げる。温泉水頭は昭和八年七、八月の調査による材料を基礎としてゐるからその間の變化をも考へなければならぬ。海岸に近い温泉に就いてはその年變化は小さいから兩者の比較に對してその考慮は殆んど問題にならぬから上の事は成立する。海岸より遠いものについては、冷水頭測定の時節は極小の時節であり、温泉水頭に就いては極大の時節になつてゐる。第2圖によつて見ると海岸を遠

第2圖 温泉水頭冷水頭地表の勾配比較



(5) 瀬野「別府市街地の温泉水頭分布」本誌第2卷第2號280頁。

別府市街地に於ける冷水頭分布

さかるに従つて兩水頭は接近し、同一になるか冷水頭が大となつてゐる。故にこの區域では降雨の滲透によつて温泉源となり得る可能性がある。地中温度の分布によつてその事は推定されてゐる。尙地中温度と温泉の化學成分の對應により冷水頭の方が低いところでも冷地下水の混合が立證されてゐる。この事は兩者の混合の機構を覗く一端になり得る。

海岸地下水に於て淡水と鹹水とが相接するときは、比重の小さい淡水が上部にあつて兩者の位置は安定でその境界は擴散によつて混合される以外に亂されない。兩者の水壓の消長によつて境界は全體として移動するであらう。しかるに今の場合は比重の大きい冷地下水が比重の小さい温泉水の上に蓋ふときは、假りに冷地下水の水壓が小であつても、水壓差と比重差によりその境界は少しの shock で亂流状態となり、兩者は混合して行く、かゝる事は各層に於て行はれ渦動的混合が生ずる。之は地下水の渦動的熱傳導ともなることは別府市地中温度の分布状態よりも證せられるところである。即ち地温の飛躍層以淺に於て比較的高温で深さに關係なく一定に近い地温分布のある秋葉中間等温型はこの渦動性の大きい事を考へなければ説明し難いであらう。

- (d) 第1圖によつて朝見川より冷地下水の供給が見られる。それは水頭分布と水温分布とから言へる。境川による供給は圖の範圍内では明かではない。圖外の上流からはその可能性も認められる。

3. 水温分布

水温分布に就いては第1圖から次の事が言はれる。

- (a) 「田ノ湯温泉脈」上に明かに一帯の高温地下水の存在が認められる。これは該温泉脈よりの高温水の供給を示すものであるが、等水頭線の分布によつてはその兩側に流出したものである事は示されない。結局、測定 of 精密度以上であるのか、地中の熱傳導のみであるかは化學分析によれば一層明かにされる事と思ふ。

(6) 既出 (1)

(7) 山下「化學成分其他諸因子より見たる別府地下温水の流界」本誌第2卷第4號343頁。

(8) T. Nomitsu, Y. Toyohara, R. Kamimoto: On the Contact Surface of Fresh and Salt Water under the Ground near a Sandy Seashore: Memoirs of College of Science K. I. U. Vol. X. p. 279.

(9) 既出 (1)

この高温帯の西部には $40^{\circ} 30'$ の等温線も少し現はれてゐる。この邊は全く温泉水に近いものが表層部に流動してゐる。流下するに従つて冷水と混合したり、又冷却したりするものと考へられる。

「海門寺隠蔽温泉脈」に関しては前者の如き地上湧出もないから冷地下水にも及ぼす影響はない様である。

- (b) 等水温線が殆んど「田ノ湯温泉脈」に並行であるのはその温泉脈の影響と見られる、實際の機構に就いては實質的に混合と、熱の傳導(單なる傳導と渦動傳導)の二つの方法がある。

濱脇の海岸近くに高温部のあるは、上とは別に濱脇温泉脈の影響である事は明かである。これは海底温度分布とも對應する。⁽¹⁰⁾

- (c) 等水温線はすべて 16°C 以上である。後に述べる如くこの分布は年平均のそれよりも約 1° 低く示されてゐると考へられる。従つてこの分布は年平均では 17°C 以上と見るべきであらう。別府の年平均気温は 15.3°C である。然らば市中冷泉も殆んど皆年平均気温より高い。温泉の定義として「その土地の年平均気温より高温の湧泉」といふのがあるが、之によればこれら冷泉は殆んど皆温泉だといふ事になる。

- (d) 京大別府研究所の地温記録を見れば地下 1m 以深は 17°C 以上である。即ち第 1 圖に於ける水温最低部は地下 1m の地温に等しい。この事から温泉水の實質的混合はないところもあるといへやう。

この事實は亦温泉の定義に重要であらうと思はれる。即ち地温と地下水温との等しい事は別府に限らず何處にても同じであらう事を暗示する。もし然らば何處の湧泉も温泉の定義の内に入る。地温が気温より $1-2^{\circ}$ 高い事は既に滑川博士によつて発見されてゐるからである。この事は温泉の定義を改めなければならぬ事を意味する。即ち「その土地の年平均地温より高温(年平均が)である湧泉」とすべきであらう。一般には地温などは測定されてゐないから年平均気温を使用するならばそれより 2° 以上高温の湧泉とすべきであらう。

4. 水頭年變化

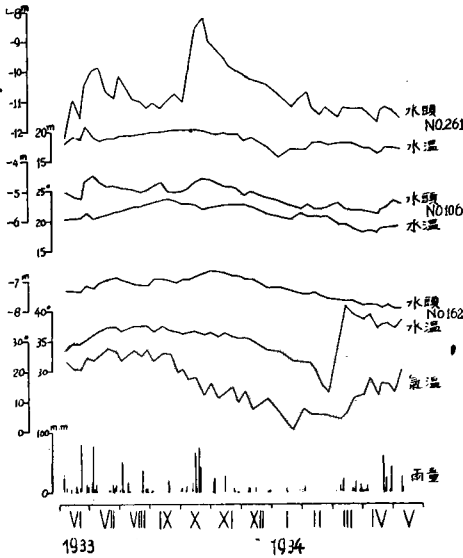
上の冷泉の内 12 口を選んで週一回その水頭、水温を約一年間測定した結果を第 3, 4, 5 圖に

(10) 野滿, 瀨野, 「別府灣海底温泉と海洋學的要素に就いて」, 昭和十五年三月日本數學物理學會年會アブストラクト

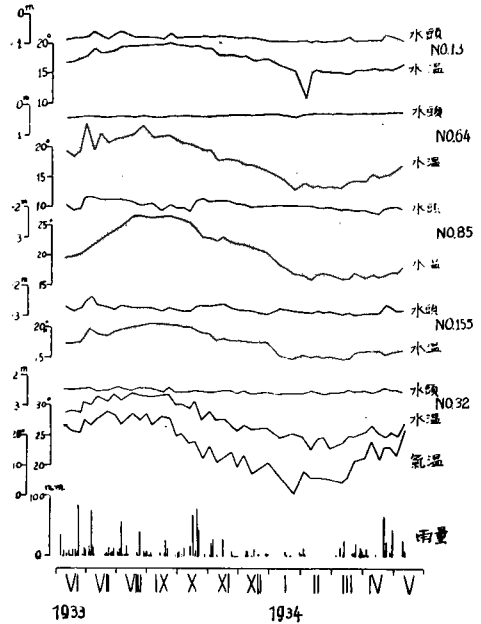
別府市街地に於ける冷水頭分布

示す。之等を見れば、

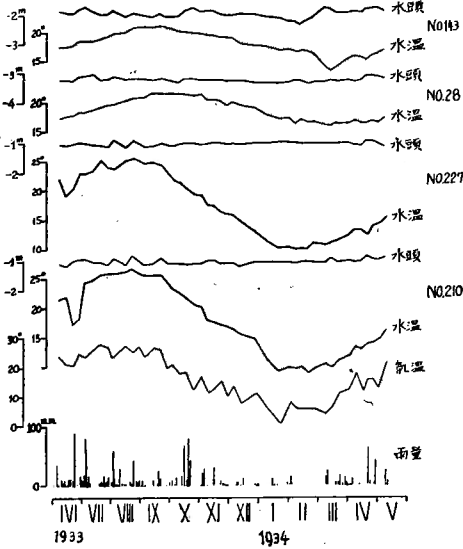
第3圖 冷泉の水頭及水温の年變化(1)



第4圖 冷泉の水頭及水温の年變化(2)



第5圖 冷泉の水頭及水温の年變化(3)



(a) 水頭の年變化は雨によつて甚しく増加するものと然らざるものがある。即ち No.261 (これは朝見川畔にあつて、第1圖中には入らない)は最も甚しく較差は4 m 近い。No.106, No.162 (此は水温高く別論文にて No.1322 と⁽¹⁰⁾して温泉に編入せしめた), No.13 等之に次ぎ、その他は非常に小さく0.1m 以下のものもある。降雨の影響の大きいものは海岸より遠くこれに近づくに従ひて小さくなることは掘抜温泉の状⁽¹¹⁾況と酷似して兩者の密接なる關係を思

(10) 瀬野「別府市宮地嶽神社温泉井の水位及泉温の變化に就いて」本誌本號 290 頁。

(11) 瀬野「別府市街地温泉の湧出量に及ぼす降雨影響度分布」本誌第 2 卷第 3 號 152 頁。

別府市街地に於ける冷水頭分布

はしめる。

(b) 海岸に近いものに於て潮汐の影響の表はれないのは測定の精度にも關するがその影響の大きくない事も想像される。之は野滿教授⁽²⁾の感潮井の理論で首肯される。

5. 水温年變化

水温の年變化に於ては気温の影響が甚しいもの (No. 64, 85, 210, 227) と少きもの (No. 106, 162, 261) とその中間のもの

第1表 測定冷泉の諸數表

のとがある。少いものはその水頭が地表より深いことも原因の一つであるが「田ノ湯温泉脈」に近い事にも注意を要する。變化の大きいものは浅いものといふ外に、地下水の流動速度、又人工的な汲上げ量なども原因となる。尙、前述の温泉脈に遠い事も前者と對照的である。次に第1表によつて見られる如く、年平均水温は別府年平均気温より高い。又これらの昭和八

冷泉番號	海岸ヨリノ距離	測定標準點(海拔)	平均水頭(海拔)	水頭較差	平均水温	水温較差
13	306	279	186	52	17.1	9.6
28	90	413	81	46	18.3	6.0
32	96	348	93	24	27.3	9.8
64	948	615	571	5	17.4	11.7
85	888	1413	1169	63	20.5	11.0
106	1368	3098	2579	131	20.9	5.8
143	168	310	104	75	17.4	7.7
155	822	1899	1616	68	17.3	6.0
162	1140	3084	2359	129	35.6	14.5
210	150	557	296	36	17.6	17.6
227	799	2160	2051	29	18.0	15.9
261	1820	4658	3582	382	18.2	5.7

年五月に測定した水温と比較すると多くは前者が1°ほど高い。それ故前にも述べた如くに、第1圖に於ける等温線を1°高く考へれば年平均の水温分布と見られるであらう。

終りに絶えず指導を賜る野滿隆治博士、助力を得た池田亮二郎、山下幸三郎兩氏に感謝の意を表す。

(2) 野滿,「海岸地下水の研究, 其の二潮汐の影響」, 本誌第4巻第2號 109頁

別府市街地に於ける冷水頭分布

第2表、冷泉観測表

冷泉番號	水 位	水 温	冷泉番號	水 位	水 温	冷泉番號	水 位	水 温
1	1.1 ^m	16.4 ^C	44	3.6 ^m	16.2 ^C	87	14.7 ^m	18.0 ^C
2	1.0	20.5	45	4.3	16.3	88	16.4	18.5
3	1.1	16.8	46	4.5	18.4	89	16.9	18.7
4	1.5	15.8	47	4.4	15.7	90	12.8	17.7
5	1.1	16.7	48	4.4	15.7	91	11.2	17.5
6	0.9	16.9	49	3.2	17.4	92	12.8	18.4
7	0.7	15.9	50	3.6	16.8	93	15.1	15.7
8	0.5	15.4	51	4.0	18.6	94	14.0	15.2
9	0.4	14.8	52	3.9	17.1	95	19.4	16.5
10	1.6	15.5	53	3.7	19.0	96	20.2	16.8
11	1.6	15.5	54	5.0	19.2	97	17.3	15.5
12	2.9	15.7	55	5.3	16.8	98	25.3	17.8
13	1.9	16.0	56	6.1	19.4	99	26.0	17.2
14	1.6	15.9	57	6.2	19.5	100	27.3	19.3
15	0.5	14.8	58	7.0	18.3	101	26.0	18.4
16	2.9	16.0	59	6.5	18.2	102	28.6	21.7
17	2.3	14.6	60	6.5	15.9	103	31.9	25.5
18	2.0	14.3	61	8.2	16.4	104	26.1	20.3
19	0.8	15.1	62	8.4	18.7	105	24.8	31.0
20	0.6	18.7	63	4.7	17.7	106	25.0	19.0
21	1.0	14.5	64	5.7	16.7	107	22.5	19.5
22	1.5	16.6	65	8.4	16.2	108	21.5	17.4
23	2.5	16.7	66	10.7	16.3	109	21.5	24.7
24	1.9	16.5	67	10.6	15.5	110	18.9	22.1
25	2.6	16.0	68	11.2	18.3	111	8.5	19.0
26	2.2	15.7	69	10.5	17.8	112	12.0	21.0
27	1.2	16.9	70	11.9	16.0	113	10.1	18.0
28	0.6	17.1	71	13.3	15.6	114	8.5	21.4
29	1.1	18.4	72	7.8	17.0	115	9.5	18.4
30	0.6	21.1	73	9.1	19.0	116	9.2	19.5
31	0.8	24.9	74	10.7	17.3	117	8.0	18.5
32	1.1	23.2	75	11.2	18.3	118	8.3	21.5
33	1.4	28.8	76	11.2	18.3	119	7.4	20.3
34	2.5	20.0	77	11.2	20.0	120	6.0	19.4
35	1.7	18.1	78	9.9	17.7	121	7.7	18.5
36	1.9	18.5	79	10.6	18.2	122	6.3	18.2
37	3.1	19.0	80	10.2	18.1	123	4.7	25.4
38	2.0	21.7	81	12.3	18.9	124	4.0	19.8
39	3.0	18.7	82	11.1	18.0	125	3.4	20.0
40	2.5	23.1	83	11.4	18.1	126	3.4	18.6
41	2.2	21.0	84	12.3	17.8	127	2.8	18.4
42	2.0	16.5	85	12.2	18.0	128	4.1	22.4
43	3.1	16.8	86	13.2	19.3	129	4.5	19.0

別府市街地に於ける冷水頭分布

冷泉番號	水 位	水 温	冷泉番號	水 位	水 温	冷泉番號	水 位	水 温
	m	°C		m	°C		m	°C
120	4.0	19.2	174	16.3	15.5	218	9.9	15.4
181	2.0	—	175	18.4	18.4	219	11.1	16.0
182	0.8	24.0	176	18.7	15.0	220	13.3	15.5
183	1.2	27.5	177	18.0	16.1	221	17.0	15.3
184	0.9	23.4	178	17.6	15.2	222	17.9	16.3
185	1.6	20.3	179	14.7	14.9	223	17.3	15.3
186	0.6	23.0	180	14.2	15.8	224	20.6	17.5
187	1.5	22.0	181	13.7	19.0	225	19.5	17.2
188	2.4	15.4	182	12.3	14.9	226	21.1	17.5
189	4.9	19.4	183	10.3	17.1	227	23.5	18.4
140	3.2	15.4	184	9.6	17.3	228	23.5	16.8
141	3.2	23.0	185	6.6	14.2	229	24.3	18.3
142	2.2	18.2	186	5.1	22.1	230	26.3	17.0
143	1.2	16.8	187	4.4	18.7	231	27.9	18.0
144	1.3	16.5	188	2.0	18.3	232	30.5	19.1
145	5.5	15.0	189	2.3	17.1	233	31.2	19.4
146	6.0	19.7	190	1.4	18.7	234	28.0	19.0
147	7.4	17.1	191	1.6	18.5	235	30.2	19.2
148	6.0	21.9	192	2.6	17.0	236	29.3	17.9
149	4.9	19.2	193	1.2	14.4	237	29.1	18.5
150	4.9	19.2	194	1.8	15.8	238	27.6	18.0
151	5.7	18.7	195	2.3	16.9	239	25.7	15.5
152	8.7	16.5	196	3.9	16.8	240	27.0	17.2
153	10.8	19.2	197	3.5	19.7	241	28.5	19.4
154	13.0	21.1	198	5.8	14.7	242	28.7	19.5
155	16.2	15.8	199	8.9	17.0	243	25.2	18.0
156	15.6	19.3	200	8.4	15.4	244	24.7	17.7
157	19.8	25.2	201	7.8	15.4	245	24.5	18.2
158	19.8	20.2	202	8.0	21.6	246	17.7	21.0
159	21.0	19.8	203	8.1	15.0	247	20.8	23.6
160	21.4	21.0	204	5.5	16.0	248	18.9	20.3
161	21.6	—	205	6.4	22.3	249	12.8	19.4
162	23.4	34.4	206	5.8	23.5	250	12.5	23.3
163	23.5	32.3	207	3.3	17.9	251	11.7	23.2
164	27.1	—	208	4.5	15.2	252	14.7	19.3
165	27.2	—	209	4.1	25.0	253	14.0	23.7
166	29.6	49.3	210	4.6	20.5	254	12.9	17.4
167	26.5	19.6	211	8.3	16.8	255	11.4	19.3
168	25.1	20.0	212	7.9	16.2	256	7.4	19.1
169	23.7	17.2	213	8.2	17.0	257	3.6	25.0
170	23.5	20.2	214	10.9	15.0	258	2.5	17.3
171	19.2	17.1	215	12.0	17.3	259	5.1	23.3
172	14.0	16.0	216	13.2	16.0	260	6.3	18.0
173	16.9	15.2	217	10.1	15.5	261	35.1	17.8

別府市街地に於ける冷水頭分布

第3表 冷泉週觀測表

觀測 月日	No. 261		No. 106		No. 162		No. 64		No. 85		No. 155	
	水位	水溫	水位	水溫	水位	水溫	水位	水溫	水位	水溫	水位	水溫
	c.m.	°C	c.m.	°C	c.m.	°C	c.m.	°C	c.m.	°C	c.m.	°C
1933 VI 7	1215	18.0	500	20.2	732	33.9	45	19.2	196	19.7	270	17.2
15	1094	19.0	518	20.3	732	34.7	43	18.4	207	19.7	287	17.2
21	1155	18.8	524	20.5	735	34.7	42	19.2	206	20.1	275	17.5
28	1043	20.8	471	21.2	713	35.3	40	23.9	172	20.9	257	18.5
VII 5	999	19.0	451	20.5	721	36.1	41	19.5	177	21.5	239	19.7
12	991	18.5	471	20.8	703	36.7	43	22.1	178	22.4	262	19.0
19	1068	18.7	484	21.0	696	37.2	43	20.7	177	23.3	273	18.8
26	1090	18.9	483	21.5	694	37.4	41	21.1	178	24.1	230	19.2
VIII 2	1014	19.1	488	21.6	698	36.9	40	21.5	176	24.9	240	19.6
16	1092	19.2	495	22.1	710	37.4	43	22.0	181	26.2	272	20.0
24	1106	19.5	506	22.4	713	37.5	40	22.3	192	26.4	274	20.2
30	1122	19.6	500	22.8	714	37.5	—	—	—	—	—	—
IX 6	1107	19.7	491	23.0	693	36.7	45	2.15	190	26.1	276	20.5
13	1124	19.9	473	23.2	695	37.5	45	21.8	212	26.4	285	20.4
20	1101	19.9	503	23.5	699	36.9	42	21.3	194	26.3	278	20.5
27	1076	20.0	507	23.1	702	36.5	43	21.0	204	26.0	287	20.3
X 5	1102	20.0	504	22.7	699	36.3	43	20.6	204	25.6	290	20.0
11	1005	20.0	498	22.7	699	36.5	43	20.1	216	25.2	287	20.0
18	864	20.0	475	22.5	687	36.6	43	19.7	181	24.1	276	19.6
25	833	19.7	462	21.7	674	36.0	44	19.3	178	22.9	271	19.0
XI 1	908	19.6	464	22.1	668	36.3	44	19.1	184	22.6	272	18.9
8	916	19.2	479	22.2	670	35.7	43	17.9	181	22.1	267	17.6
16	961	19.3	491	22.4	674	36.2	44	17.9	181	22.6	268	18.0
22	992	19.1	489	22.4	686	35.8	44	17.5	186	22.1	276	17.7
29	1011	19.2	499	22.4	687	35.4	44	17.2	193	21.7	282	17.6
XII 6	1020	18.1	512	22.4	695	35.4	44	16.9	198	21.5	284	17.5
13	1036	18.5	508	22.1	699	35.1	44	16.5	202	21.1	284	17.1
28	1053	17.1	523	21.0	725	33.5	45	15.2	203	20.2	300	17.1
I 10	1086	15.1	537	20.5	722	33.2	44	14.2	201	18.1	283	15.0
24	1123	16.5	557	20.0	739	31.6	54	12.2	206	16.4	293	14.5
II 1	1100	16.5	564	21.0	749	31.5	43	13.4	207	16.2	297	15.0
10	1079	16.6	552	20.5	748	31.1	43	12.5	208	15.4	300	14.7
13	1130	17.5	565	20.5	741	30.0	44	12.7	213	16.1	296	15.0
21	1155	17.7	568	20.4	753	27.6	42	12.5	218	16.5	300	14.6
28	1131	17.3	565	20.4	764	26.2	43	12.7	217	16.1	298	14.8
III 10	1162	17.3	549	19.0	*—	—	43	12.5	221	15.5	303	14.2
14	1134	17.3	568	19.0	771	40.7	42	13.2	220	15.6	300	14.5
21	1137	17.3	571	18.2	770	39.2	42	13.5	226	16.5	307	15.1
IV 4	1140	16.5	573	17.7	784	38.4	43	13.6	222	15.7	302	15.5
11	1161	16.5	579	18.1	783	39.0	45	14.6	232	16.2	301	15.4
18	1180	15.5	582	17.7	786	37.0	44	14.2	235	15.9	301	15.4
21	1144	15.6	576	18.2	794	37.4	43	14.5	220	16.0	277	14.0
25	1137	16.5	569	18.5	785	37.6	43	14.9	214	16.4	283	14.2
V 2	1144	16.3	544	18.5	793	37.0	43	15.1	213	16.5	295	14.5
9	1170	16.1	572	18.9	797	38.0	45	16.0	224	17.4	294	15.5

*空井となり更に深く掘つた。

別府市街地に於ける冷水頭分布

観測 月日	No. 227		No. 13		No. 143		No. 210		No. 32		No. 28	
	水位	水温	水位	水温	水位	水温	水位	水温	水位	水温	水位	水温
1934 VI 7	c.m. 105	°C 21.8	c.m. 88	°C 16.8	c.m. 190	°C 17.2	c.m. 109	°C 21.3	c.m. 243	°C 28.8	c.m. 323	°C 17.3
15	106	19.3	85	16.9	198	17.3	115	21.9	250	29.1	323	17.5
21	101	20.2	87	17.2	199	17.6	101	17.3	249	28.8	326	17.7
28	98	22.9	79	17.8	186	18.2	96	18.1	243	30.6	315	18.3
VII 5	100	22.7	66	19.0	173	18.4	95	24.3	243	30.1	310	18.2
12	104	23.2	79	18.3	192	18.5	107	24.8	252	31.6	303	18.6
19	107	25.0	87	18.4	202	18.7	105	25.9	249	30.9	325	19.0
26	112	23.9	76	18.6	201	19.0	112	25.8	241	31.7	324	19.4
VIII 2	92	23.5	61	19.1	189	19.4	93	25.7	240	30.8	317	19.6
16	114	25.0	85	19.3	210	19.7	118	26.1	250	32.1	330	20.1
24	92	25.5	82	19.4	200	20.4	85	26.5	242	31.6	326	20.6
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IX 6	118	24.4	86	19.5	211	20.4	118	25.5	245	31.4	324	20.8
13	112	24.6	93	19.6	215	20.5	112	25.4	257	31.9	330	21.1
20	101	24.0	74	19.9	203	20.6	95	25.3	241	31.6	323	21.2
27	112	22.6	86	19.5	214	20.4	141	24.1	256	30.0	331	21.3
X 5	110	21.5	85	19.3	214	20.1	115	23.1	256	30.0	334	21.2
11	106	21.0	86	19.1	212	19.9	112	22.5	259	29.4	334	21.1
18	103	20.1	85	19.2	193	19.6	117	21.7	254	30.3	325	21.0
25	105	19.0	81	18.7	181	19.3	111	20.5	255	27.2	323	20.7
XI 1	108	18.7	91	18.6	198	19.4	114	20.0	259	29.0	330	21.0
8	107	17.2	85	17.6	197	18.1	104	17.9	258	27.5	330	20.2
16	102	17.0	86	17.5	198	18.0	103	17.5	256	27.5	331	20.1
22	105	16.2	89	17.6	206	17.8	112	17.0	256	26.5	332	19.9
29	110	15.9	94	17.2	210	17.6	118	16.7	263	25.8	338	19.2
XII 6	111	15.4	94	17.2	212	17.6	118	16.2	256	26.6	334	19.6
13	114	14.6	96	16.5	208	16.6	129	15.5	263	25.9	336	19.0
28	109	12.7	102	16.7	210	16.2	112	14.6	260	26.0	342	18.5
I 10	109	11.0	107	15.5	220	17.0	112	11.0	263	24.3	342	17.3
24	108	9.7	109	14.8	225	16.1	111	9.0	265	25.0	347	16.7
II 1	104	10.0	105	10.3	237	16.4	111	9.8	262	24.6	343	16.9
10	110	9.6	112	14.5	237	16.0	118	9.5	259	22.3	337	15.7
13	112	9.8	108	14.7	248	16.1	114	9.9	260	24.1	339	16.5
21	113	9.6	113	14.5	232	16.0	112	8.9	265	24.5	349	16.0
28	113	10.5	110	14.4	221	15.5	117	9.5	262	22.6	345	16.0
III 10	114	10.2	106	14.2	192	13.1	119	10.2	261	23.5	342	15.5
14	113	10.6	97	14.1	196	12.9	100	9.9	254	24.8	339	15.3
21	114	11.0	107	14.5	206	13.2	113	10.9	260	24.7	340	15.9
IV 4	115	11.6	105	14.7	207	14.5	111	11.6	258	25.1	339	15.8
11	120	12.6	107	15.0	205	15.1	116	13.0	263	26.1	344	16.1
18	121	12.6	106	14.9	210	14.9	114	12.9	259	25.1	339	15.8
21	108	12.0	99	14.9	196	14.5	99	13.5	252	24.6	329	15.3
25	110	13.3	83	14.8	197	15.2	104	13.9	255	25.0	323	16.0
V 2	116	13.6	100	15.0	194	15.4	109	14.4	256	24.6	323	15.8
9	124	14.6	108	15.5	205	16.0	100	15.8	262	26.9	336	16.4