

# 大分縣溫泉調査研究会

## 報告 第 6 号

昭和 30 年 6 月

---

### 目 次

大分県温泉調査報告……………八田 秋

別府市に於ける「地獄」に関する若干の考察……………瀬野 錦 蔵

別府市中部の地下水……………湯原 浩 三

# 大分県温泉調査報告

別府温泉（第三報）湯布院温泉

（温泉分析成績書）

九州大学温泉治療学研究所

## 1. 緒 言

昭和二十九年度大分県温泉調査研究会の依頼により二十七年度二十八年度に引続き大分県別府市内十箇所、薬師泉（明礬）、柴石温泉、御夢想温泉、松濤男子浴場、松濤女子浴場、寿温泉、北町温泉、弓松温泉、望潮温泉、地蔵泉（観海寺）、湯布院八箇所、乙丸温泉、湯の坪温泉、竹本温泉、田中市温泉、光永温泉、金の湯（湯平）、銀の湯（湯平）、砂湯（湯平）等の温泉につき、厚生省編纂鉱泉分析法指針、中分析法にもとづき化学的調査を行った。

## 2. 化学分析方法

実施した化学分析法を簡単に述べると、Na,K,Ca,SO<sub>4</sub>,炎光法、Mg,分光分析法、Clモール法、Fe,Al,NH<sub>4</sub>,P,Mn,Si,B,比色法、H<sub>2</sub>S,容量法、pHガラス電極pH計等によつた。

## 3. 源泉の採取

前年度に於けると同様、浴槽に流れ込む湯桶より採取した。

## 4. 温泉分析成績

別紙

## 5. 調査したが存在しない成分

(A) 共通不含成分

(イ) 臭素沃素

(ロ) 銅

(ハ) ヒ酸

(B) アンモニウム不含温泉

松濤女子浴場

(C) マンガン不含温泉

地蔵（観海寺）、松濤男子、松濤女子、北町、弓松、湯の坪、田中市、竹本、光永、金の湯、銀の湯

(D) 硼酸不含温泉

地蔵（観海寺）、薬師（明礬）、松濤男子、松濤女子、御夢想、弓松、竹本、

光永

## 6. 泉 種

各温泉の成分に依り泉種を次の如く決定した。

### A. 別府温泉

① 薬師泉(明礬)	単純温泉	(緩和性低張高温泉)
② 柴石温泉	弱食塩泉	(緩和性低張高温泉)
③ 御夢想温泉	単純温泉	(緩和性低張高温泉)
④ 松濤男子浴場	単純温泉	(緩和性低張高温泉)
⑤ 松濤女子浴場	単純温泉	(緩和性低張高温泉)
⑥ 寿温泉	単純温泉	(緩和性低張高温泉)
⑦ 北町温泉	単純温泉	(緩和性低張高温泉)
⑧ 弓松温泉	含土類食塩泉	(緩和性低張高温泉)
⑨ 望潮温泉	弱食塩泉	(緩和性低張高温泉)
⑩ 地藏泉(観海寺)	単純温泉	(緩和性低張高温泉)

### B. 湯布院温泉

① 乙丸温泉	単純温泉	(緩和性低張高温泉)
② 湯の坪温泉	単純温泉	(緩和性低張高温泉)
③ 竹木温泉	単純温泉	(緩和性低張高温泉)
④ 田中市温泉	単純温泉	(緩和性低張高温泉)
⑤ 光永温泉	単純温泉	(緩和性低張高温泉)
⑥ 金の湯	弱食塩泉	(緩和性低張高温泉)
⑦ 銀の湯	弱食塩泉	(緩和性低張高温泉)
⑧ 砂湯	弱食塩泉	(緩和性低張高温泉)

## 7. 含有化学成分の年月による變化

寿温泉、弓松温泉、田中市温泉、湯の坪温泉、金の湯、銀の湯、砂湯の各温泉につき、約四十年前、大分県警察衛生課に於て施行された分析表と今回の分析表とを比較した。

括弧内は前分析値、%変化率、一減少

### (A) 陰イオンの変化

#### (a) Cl、SO<sub>4</sub>兩イオンの比SO<sub>4</sub>/Clの比較

寿温泉	70.2	( 55.1)	27.4%
弓松温泉	26.1	( 29.5)	-11.5

田中市温泉	79.4	( 71.9)	10.4
湯の坪温泉	85.5	( 49.6)	72.3
金の湯	23.4	( 15.4)	51.9
銀の湯	28.6	( 26.7)	7.1
砂 湯	37.0	( 22.7)	14.3

弓松温泉は減少し他はいづれも増加している。増加の最高は湯の坪温泉の72.3%である。

(b) 塩素イオンの変化

	mg/kg	mg/kg	%
寿温泉	95.62	( 79.9)	19.6
弓松温泉	439.2	( 317.3)	3.8
田中市温泉	155.9	( 186.7)	-16.4
湯の坪温泉	148.8	( 131.2)	13.4
金の湯	631.8	( 581.4)	8.7
銀の湯	461.4	( 449.6)	2.6
砂 湯	360.8	( 368.7)	- 2.6

田中市温泉、砂湯は減少し他はいづれも増加している。

(c) 硫酸イオンの変化

	mg/kg	mg/kg	%
寿温泉	67.13	( 44.0)	52.5
弓松温泉	114.7	( 93.8)	22.2
田中市温泉	123.8	( 134.3)	- 7.8
湯の坪温泉	127.3	( 65.1)	95.5
金の湯	148.3	( 89.8)	65.1
銀の湯	132.2	( 120.4)	9.8
砂 湯	133.6	( 83.7)	59.6

田中市温泉は減少しその他はいづれも増加し、増加の最高は湯の坪温泉の95.5%である。

(d) ヒドロ炭酸イオンの変化

	mg/kg	mg/kg	%
寿温泉	202.2	(1051.1)	-80.8
弓松温泉	485.1	( 948.1)	-48.8
田中市温泉	99.13	( 353.7)	-71.9
湯の坪温泉	76.03	( 38.3)	98.5
金の湯	67.06	( 285.7)	-76.5

銀の湯	202.4	( 57.1)
砂湯	175.2	( 21.3)

寿温泉、弓松温泉、田中市温泉、金の湯は減少し、湯の坪温泉、銀の湯、砂湯は著しく増加し、特に銀の湯、砂湯は前値の2倍以上増加している。

(B) 陽イオンの変化

(a) ナトリウムイオンの変化

	mg/kg	mg/kg	%
寿温泉	121.7	( 260.0)	—53.1
弓松温泉	330.2	( 223.6)	47.6
田中市温泉	169.0	( 188.3)	—10.2
湯の坪温泉	152.5	( 86.8)	75.6
金の湯	470.2	( 358.3)	33.2
銀の湯	411.3	( 279.8)	46.9
砂湯	332.5	( 195.5)	70.1

寿温泉、田中市温泉は減少し他はいづれも増加している。

(b) カリウムイオンの変化

	mg/kg	mg/kg	%
寿温泉	15.53	( 29.0)	—46.4
弓松温泉	36.05	( 28.9)	24.7
田中市温泉	16.32	( 1.7)	86.0
湯の坪温泉	27.75	( 12.0)	
金の湯	22.54	( 49.3)	—54.2
銀の湯	20.13	( 19.0)	5.9
砂湯	21.56	( 38.3)	—43.7

寿温泉、金の湯、砂湯は減少し他はいづれも増加し、特に湯の坪温泉は前値の2倍以上増加している。

以上の各イオンの変化により寿温泉、弓松温泉、田中市温泉、湯の坪温泉、金の湯、銀の湯、砂湯は、約40年前に比較し、著しく変化している。

終りに臨み、本調査に終始御指導御鞭撻を賜った八田所長並びに測定に協力して下さった大分県衛生部薬務課、別府市温泉課、湯布院町役場の諸氏に厚く感謝する。

# 温泉分析書

原 泉 名 薬師温泉  
 ゆう出地 大分県別府市明礬  
 申請者住所 別府市 別府市役所  
 氏名 脇 鉄

- I ゆう出地における調査及び試験成績 (昭和30年2月9日)
- (1) ゆう出量 毎分14.27立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
  - (2) 泉 温 摂氏59.5度 (調査時における気温 摂氏15.0度)
  - (3) 性 状 微白濁 無臭 収斂味
  - (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 3.25 (20°C) (5) ラドン含有量
- II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年2月9日)
- (1) 性 状 微白濁 無臭 収斂味 (2) 遊離鉍酸 アリ
  - (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 3.30 (20°C)
  - (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9985
  - (5) 蒸發残溜物 0.548g/kg (6) 含有成分及びその分量
- (水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ム又はミ リモル	ミリパー ル (%)
H <sup>+</sup>	1.528	1.516	33.05	Cl <sup>-</sup>	99.45	2.806	61.18
Na <sup>+</sup>	16.01	0.696	15.17	HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	147.2	1.516	33.05
K <sup>+</sup>	6.251	0.160	3.49	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	0.664	0.007	0.15
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.141	0.008	0.17	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	12.65	0.258	5.62
Ca <sup>2+</sup>	0.666	0.033	0.72				
Mg <sup>2+</sup>	3.352	0.276	6.02				
Mn <sup>2+</sup>	0.493	0.018	0.39				
Fe <sup>2+</sup>	6.568	0.235	5.12				
Fe <sup>3+</sup>	2.168	0.116	2.53				
Al <sup>3+</sup>	13.75	1.529	33.33				
計		4.587	100.00	計		4.587	100.00

millimol

H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	1092	1.398	通計	310.886	ミリグラム
CO <sub>2</sub>	257.4	5.846	合計	420.086	ミリグラム
H <sub>2</sub> S	0.534	0.016	総計	678.020	ミリグラム

III 泉 質  
 単純温泉 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

- III 適応症及び禁忌症
- 浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、神経痛、神経炎、骨及び関節等の運動器障害、外傷性傷害の後療法、疲労回復
  - 浴用の禁忌症 心臓病の代償機能不全、高度の動脈硬化症、高血圧症、興奮型の神経症、急性皮膚病、悪性腫瘍 (癌及び肉腫等)、急性伝染病、肺結核
  - 飲用の適応症
  - 飲用の禁忌症
  - 其 の 他

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源泉名 柴石温泉  
 ゆう出地 大分県別府市  
 申請者住所 別府市 別府市役所  
 氏名 勝 鉄 一

- I ゆう出地における調査及び試験成績(昭和30年2月9日)
- (1) ゆう出量 毎分 立(動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
  - (2) 泉 温 摂氏63.0度(調査時における気温 摂氏15.2度)
  - (3) 性 状 無色澄明 弱鉄味 無臭
  - (4) 水素イオン濃度(P.H.) 2.48 (20°C) (5) ラドン含有量

- II 試験室に於ける試験成績(昭和30年2月9日)
- (1) 性 状 無色澄明 弱鉄味 無臭 (2) 遊離鉄酸 アリ
  - (3) 水素イオン濃度(P.H.) 2.60 (20°C)
  - (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9994
  - (5) 蒸発残溜物 1.202g/kg (6) 含有成分及びその分量

(水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
H <sup>+</sup>	0.015	0.015	0.10	Cl <sup>-</sup>	440.0	12.41	79.92
Na <sup>+</sup>	280.1	12.18	78.45	HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	1.456	0.015	0.10
K <sup>+</sup>	52.02	1.330	8.57	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	0.245	0.003	0.02
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.512	0.028	0.18	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	152.0	3.099	19.96
Ca <sup>++</sup>	9.952	0.497	3.20				
Mg <sup>++</sup>	13.32	1.095	7.05				
Mn <sup>++</sup>	1.294	0.047	0.30				
Fe <sup>++</sup>	6.216	0.222	1.43				
Fe <sup>+++</sup>	0.560	0.030	0.19				
Al <sup>+++</sup>	0.750	0.083	0.53				
計		15.527	100.00	計		15.527	100.00

	millimol		
HBO <sub>2</sub> (meta)	0.015	0.0003	通計 958.440ミリグラム
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	197.6	2.530	
CO <sub>2</sub>	81.56	1.852	合計 1156.055ミリグラム
H <sub>2</sub> S	0.810	0.024	
微量成分(分光分析)			總計 1238.425ミリグラム

III 泉 質  
 含食塩酸性泉(緊張性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

- III 適応症及び禁忌症
- 浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、陳舊性梅毒、慢性皮膚病殊にかい癬、梅毒性潰瘍
  - 浴用の禁忌症 急性湿疹その他一般に急性皮膚病、興奮型の神経症、急性熱性疾患、皮膚や粘膜の過敏な場合
  - 飲用の適応症
  - 飲用の禁忌症
  - 其 の 他

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源泉名 御夢想温泉

ゆり出地 大分県別府市

申請者住所 別府市 別府市役所  
氏名 脇 鉄 一

I ゆり出地における調査及び試験成績 (昭和30年2月9日)

- (1) ゆり出量 毎分48.91立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
- (2) 温泉 温度 44.5度 (調査時における気温 摂氏14.4度)
- (3) 性状 無色澄明 無味無臭
- (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.78 (20°C) (5) ラドン含有量

II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年2月9日)

- (1) 性状 無色澄明 無味無臭 (2) 遊離鉱酸 ナン
- (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.82 (20°C)
- (4) 比重 (摂氏20/4度における) 0.9989
- (5) 蒸発残留物 0.730g/kg (6) 含有成分及びその分量  
(水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	150.2	6.531	78.90	Cl <sup>-</sup>	34.85	0.983	11.87
K <sup>+</sup>	25.55	0.654	7.89	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	135.4	2.219	26.81
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.116	0.006	0.08	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	247.6	5.050	61.00
Ca <sup>++</sup>	5.253	0.262	3.17	HPO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	1.253	0.026	0.32
Mg <sup>++</sup>	9.856	0.811	9.79				
Fe <sup>++</sup>	0.065	0.002	0.03				
Mn <sup>++</sup>	0.304	0.011	0.13				
Al <sup>+++</sup>	0.010	0.001	0.01				
計		8.278	100.00	計		8.278	100.00

	millimol		
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	137.8	1.764	通 計 610.457ミリグラム
CO <sub>2</sub>	16.65	0.378	合 計 748.257ミリグラム
H <sub>2</sub> S	0.699	0.021	
微量成分 (分光分析)			総 計 765.606ミリグラム

III 泉 質

単純温泉 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

III 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ神経痛、神経炎、骨及び関節等の運動器障害、外傷性障害の後療法、疲労回復

浴用の禁忌症 心臓病の代償機能不全、高度の動脈硬化症、高血圧症、興奮型の神経症、急性皮膚病、悪性腫瘍 (癌及び肉腫等)、急性伝染病、肺結核

飲用の適応症

飲用の禁忌症

其 の 他

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所



# 温泉分析書

源泉名 松濤男子浴場

ゆゑ出地 大分県別府市

申請者住所 別府市 別府市役所  
氏名 脇 鉄 一

I ゆゑ出地における調査及び試験成績 (昭和30年2月9日)

- (1) ゆゑ出量 毎分 立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
- (2) 泉 温 摂氏 53.5度 (調査時における気温 摂氏7.0度)
- (3) 性 状 無色澄明 無味無臭
- (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.80 (20°C) (5) ラドン含有量

II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年2月9日)

- (1) 性 状 無色澄明 無味無臭 (2) 遊離鉱酸 ナシ
- (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.85 (20°C)
- (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9983
- (5) 蒸發残溜物 0.878/kg (6) 含有成分及びその分量

(水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	156.0	6.784	68.98	Cl <sup>-</sup>	162.7	4.589	46.68
K <sup>+</sup>	31.7	0.811	8.25	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	242.6	3.977	40.44
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.151	0.008	0.09	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	60.14	1.252	12.73
Ca <sup>++</sup>	12.65	0.631	6.42	HPO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	0.728	0.015	0.15
Mg <sup>++</sup>	19.13	1.573	16.00				
Fe <sup>++</sup>	0.670	0.024	0.24				
Al <sup>+++</sup>	0.020	0.002	0.02				
計		9.833	100.00	計		9.833	100.00

	millimol		
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	194.2	2.486	通 計 686.489ミリグラム
CO <sub>2</sub>	43.28	0.983	合 計 880.689ミリグラム
H <sub>2</sub> S	0.527	0.016	
微量成分 (分光分析)			総 計 924.496ミリグラム

III 泉 質

単純温泉 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

III 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、神経痛、神経炎骨及び関節等の運動器障害、外傷性障害の後療法、疲労回復

浴用の禁忌症 心臓病の代償機能不全、高度の動脈硬化症、高血圧症、興奮型の神経症、急性皮膚病、悪性腫瘍 (癌及び肉腫等)、急性伝染病、肺結核

飲用の適応症

飲用の禁忌症

其 の 他

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源泉名 松濤女子浴場  
 ゆう出地 大分県別府市  
 申請者住所 別府市 別府市役所  
 氏名 脇 鉄

- I ゆう出地における調査及び試験成績 (昭和30年2月14日)
- (1) ゆう出量 毎分 15.26立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
  - (2) 泉 温 摂氏 55.0度 (調査時における気温 摂氏7.0度)
  - (3) 性 状 無色澄明 無味無臭
  - (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.71 (20°C) (5) ラドン含有量
- II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年2月14日)
- (1) 性 状 無色澄明 無味無臭 (2) 遊離鉍酸 ナン
  - (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.80 (20°C)
  - (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9985
  - (5) 蒸発残溜物 0.820g/kg (6) 含有成分及びその分量  
 (水中1キログラムに含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	153.5	6.676	72.31	Cl <sup>-</sup>	161.5	4.555	49.34
K <sup>+</sup>	20.53	0.525	5.69	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	238.7	3.913	42.38
Ca <sup>++</sup>	7.851	0.392	4.24	SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	36.12	0.752	8.14
Mg <sup>++</sup>	19.43	1.598	17.31	HPO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	0.606	0.013	0.14
Fe <sup>++</sup>	1.116	0.040	0.43				
Al <sup>+++</sup>	0.020	0.002	0.02				
計		9.233	100.00	計		9.233	100.00

millimol

H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	195.5	2.503	通 計	639.373	ミリグラム
CO <sub>2</sub>	144.8	3.289	合 計	834.873	ミリグラム
H <sub>2</sub> S	0.563	0.017			
微量成分 (分光分析)			総 計	980.236	ミリグラム

III 泉 質 単純温泉 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

III 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、神経痛、神経炎、骨及び関節等の運動器障害、外傷性障害の後療法、疲労回復

浴用の禁忌症 心臓病の代償機能不全、高度の動脈硬化症、高血圧症、興奮型の神経症、急性皮膚病、悪性腫瘍 (癌及び肉腫等)、急性伝染病、肺結核

飲用の適応症

飲用の禁忌症

其 の 他

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源泉名 寿温泉  
 ゆう出地 大分県別府市  
 申請者住所 別府市 別府市役所  
 氏名 協 鉄

- I ゆう出地における調査及び試験成績 (昭和30年2月9日)
- (1) ゆう出量 毎分 立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
  - (2) 泉 温 摂氏 45.0度 (調査時における気温 摂氏8.30度)
  - (3) 性 状 無色澄明 無味無臭
  - (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.18 (20°C) (5) ラドン含有量
- II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年2月9日)
- (1) 性 状 無色澄明 無味無臭 (2) 遊離鉍酸 ナン
  - (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.20 (20°C)
  - (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9988
  - (5) 蒸発残溜物 0.625g/kg (6) 含有成分及びその分量
- (水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	121.7	5.292	71.39	Cl <sup>-</sup>	95.62	2.697	36.38
K <sup>+</sup>	15.53	0.397	5.36	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	202.2	3.315	44.71
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.232	0.013	0.17	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	67.13	1.398	18.86
Ca <sup>2+</sup>	4.652	0.232	3.13	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.182	0.004	0.05
Mg <sup>2+</sup>	15.02	1.235	16.66				
Fe <sup>2+</sup>	5.860	0.210	2.83				
Mn <sup>2+</sup>	0.897	0.033	0.44				
Al <sup>3+</sup>	0.015	0.002	0.02				
計		7.414	100.00	計		7.414	100.00

	millimol		
HBO <sub>3</sub> (meta)	0.009	0.0002	通 計 529.038ミリグラム
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	169.0	2.164	合 計 698.047ミリグラム
CO <sub>2</sub>	258.0	5.860	
H <sub>2</sub> S	0.570	0.017	

微量成分 (分光分析) 総 計 956.617ミリグラム

III 泉 質  
 の単純温泉 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

Ⅲ 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、神経痛、神経炎、骨及び関節等の運動器障害、外傷性障害の後療法、疲労回復

浴用の禁忌症 心臓病の代償機能不全、高度の動脈硬化症、高血圧症、興奮型の神経症、急性皮膚病、悪性腫瘍 (癌及び肉腫等)、急性伝染病、肺結核

飲用の適応症

飲用の禁忌症

其 の 他

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源泉名 北町温泉

ゆり出地 大分県別府市

申請者住所 別府市 別府市役所  
氏名 脇 鉄 一

I ゆり出地における調査及び試験成績 (昭和30年2月14日)

- (1) ゆり出量 毎分 18.0立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
- (2) 泉 温 摂氏 59.3度 (調査時における気 温摂氏14.0度)
- (3) 性 状 無色澄明 無味無臭
- (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.50 (20°C) (5) ラドン含有量

II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年2月14日)

- (1) 性 状 無色澄明 無味無臭 (2) 遊離鉍酸 ナン
- (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.60 (20°C)
- (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9991
- (5) 蒸 發 殘 溜 物 0.960g/kg (6) 含有成分及びその分量

(水中1キログラムに含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	188.3	8.188	71.99	Cl <sup>-</sup>	227.2	6.408	56.34
K <sup>+</sup>	22.54	0.577	5.07	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	132.6	2.173	19.11
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.298	0.017	0.15	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	133.6	2.782	24.46
Ca <sup>2+</sup>	7.653	0.382	3.36	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.505	0.011	0.09
Mg <sup>2+</sup>	26.03	2.141	18.82				
Fe <sup>2+</sup>	1.880	0.067	0.59				
Al <sup>3+</sup>	0.020	0.002	0.02				
計		11.374	100.00	計		11.374	100.00

	millimol		
HBO <sub>2</sub> (meta)	0.014	0.0003	通 計 740.626 ミリグラム
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	198.2	2.538	合 計 938.840 ミリグラム
CO <sub>2</sub>	2.663	0.605	
H <sub>2</sub> S	0.683	0.020	
微量成分 (分光分析)			総 計 966.153 ミリグラム

III 泉 質

〇 単純泉温 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

III 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、神経痛、神経炎、骨及び関節等の運動器障害、外傷性障害の後療法、疲労回復

浴用の禁忌症 心臓病の代償機能不全、高度の動脈硬化症、高血圧症、興奮型の神経症、急性皮膚病、悪性腫瘍 (癌及び肉腫等)、急性伝染病、肺結核

飲用の適応症

飲用の禁忌症

其 の 他

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源泉名 弓松温泉  
 ゆう出地 大分県別府市  
 申請者住所 別府市 別府市役所  
 氏名 脇 鉄 一

- I ゆう出地における調査及び試験成績 (昭和30年2月9日)
- (1) ゆう出量 毎分 53.61立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
  - (2) 泉 温 摂氏 64.0 度 (調査時における気温 摂氏12.3度)
  - (3) 性 状 無色澄明 弱塩味 無臭
  - (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.40 (20°C) (5) ラドン含有量
- II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年2月9日)
- (1) 性 状 無色澄明 弱塩味 無臭 (2) 遊離鉍酸 ナシ
  - (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.5 (20°C)
  - (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9983
  - (5) 蒸発残溜物 1.589g/kg (6) 含有成分及びその分量
- (水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	330.2	14.36	63.15	Cl <sup>-</sup>	439.2	12.39	54.49
K <sup>+</sup>	36.05	0.922	4.06	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	485.1	7.950	34.97
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.691	0.038	0.17	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	114.7	2.388	10.50
Ca <sup>2+</sup>	12.45	6.213	27.32	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.475	0.010	0.04
Mg <sup>2+</sup>	14.05	1.155	5.08				
Fe <sup>2+</sup>	1.250	0.045	0.20				
Al <sup>3+</sup>	0.044	0.005	0.02				
計		22.738	100.00	計		22.738	100.00

		millimol	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	171.6	2.197	通 計 1434.213 ミリグラム
CO <sub>2</sub>	13.87	0.315	合 計 1605.813 ミリグラム
H <sub>2</sub> S	0.638	0.019	
微量成分 (分光分析)			総 計 1620.321 ミリグラム

III 泉 質  
 の含土類食塩泉 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

III 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、殊に腰痛、神経痛、殊に座骨神経痛、神経炎、創傷、痛風、尿酸素質、慢性皮膚病

浴用の禁忌症

飲用の適応症 慢性胃カタル、殊に胃酸減少症、胃腸アトニー、弛緩性便秘、(温泉ならば冷して飲用する)、貧血症、肥胖症、腺病質

飲用の禁忌症 胃酸過多症、殊に冷食塩泉の飲用は禁忌である。胃潰瘍又は十二指腸潰瘍、腎臓炎、ネフローゼその他一般に腎臓性浮腫、一般に浮腫のある患者

其 の 他 吸入療法適応症、慢性気管支カタル、咽喉カタル

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源泉名 望潮温泉

ゆり出地 大分県別府市

申請者住所 別府市 別府市役所  
氏名 協 鉄 一

I ゆり出地における調査及び試験成績 (昭和30年2月9日)

- (1) ゆり出量 毎分 立 (動力の有無, 種類及び馬力 自然湧出)
- (2) 泉温 摂氏 54.0度 (調査時における気温 摂氏8.0度)
- (3) 性状 無色澄明 弱塩味 無臭
- (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.06 (20°C) (5) ラドン含有量

II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年2月9日)

- (1) 性状 無色澄明 弱塩味 無臭 (2) 遊離鉍酸 ナシ
- (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.10 (20°C)
- (4) 比重 (摂氏20/4度における) 0.9994
- (5) 蒸発残留物 1.781g/kg (6) 含有成分及びその分量

(水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリバール又はミリモル	ミリバール (%)	アニオン	ミリグラム	ミリバール又はミリモル	ミリバール (%)
Na <sup>+</sup>	513.3	22.32	89.43	Cl <sup>-</sup>	740.2	20.88	83.72
K <sup>+</sup>	48.56	1.242	4.98	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	163.8	2.684	10.76
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.405	0.022	0.09	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	64.51	1.343	5.38
Ca <sup>2+</sup>	18.85	0.931	3.73	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.698	0.036	0.14
Mg <sup>2+</sup>	4.826	0.397	1.59				
Fe <sup>2+</sup>	0.144	0.005	0.02				
Mn <sup>2+</sup>	0.652	0.024	0.10				
Al <sup>3+</sup>	0.015	0.002	0.01				
計		24.943	100.00	計		24.943	100.00

	millimol		
HBO <sub>2</sub> (meta)	0.013	0.0003	通 計 1556.760 ミリグラム
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	190.4	2.438	合 計 1747.173 ミリグラム
CO <sub>2</sub>	11.10	0.252	
H <sub>2</sub> S	0.394	0.012	

微量成分 (分光分析) 総 計 1758.667 ミリグラム

III 泉 質

弱食塩泉 (緩性和低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

III 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、殊に腰痛、神経痛、殊に座骨神経痛、神経炎、創傷、痛風、尿酸素質、慢性皮膚病

浴用の禁忌症

飲用の適応症 慢性胃カタル、殊に胃酸減少症、胃腸アトニー、弛緩性便秘 (温泉ならば冷却して飲用する)、貧血症、肥胖症、腺病質

飲用の禁忌症 胃酸過多症、殊に弱食塩泉の飲用は禁忌である、胃潰瘍又は十二指腸潰瘍、腎臓炎、ネフローゼ其他一般に腎臓性浮腫、一般に浮腫のある患者

其の他 吸入療法適応症、慢性気管支カタル、咽喉カタル

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源泉名 地蔵温泉  
 ゆう出地 大分県別府市観海寺  
 住所 別府市 別府市役所  
 申請者氏名 脇 鉄 一

- I ゆう出地における調査及び試験成績 (昭和30年2月9日)
- (1) ゆう出量 毎分 13.24立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
  - (2) 泉温 摂氏 60.8度 (調査時における気温 摂氏4.9度)
  - (3) 性 状 無色澄明 無味 無臭
  - (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.23 (20°C) (5) ラドン含有量
- II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年2月9日)
- (1) 性 状 無色澄明 無味 無臭 (2) 遊離鉍酸 ナシ
  - (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 6.30 (20°C)
  - (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9984
  - (5) 蒸発残留物 0.439g/kg (6) 含有成分及びその分量
- (水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	73.73	3.206	90.18	Cl <sup>-</sup>	5.208	0.147	4.13
K <sup>+</sup>	4.532	0.116	3.26	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	142.0	232.7	65.44
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.100	0.006	0.16	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	51.40	1.070	30.10
Ca <sup>2+</sup>	3.551	0.177	4.98	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.556	0.012	0.33
Mg <sup>2+</sup>	0.567	0.047	1.31				
Fe <sup>2+</sup>	0.059	0.002	0.06				
Al <sup>3+</sup>	0.015	0.002	0.05				
計		3.556	100.00	計		3.556	100.00

millimol	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	126.7 1.622 通 計 281.718ミリグラム
CO <sub>2</sub>	41.05 0.933 合 計 408.418ミリグラム
H <sub>2</sub> S	0.469 0.014
微量成分 (分光分析)	總 計 449.937ミリグラム

III 泉 質  
 単純温泉 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

III 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、神経痛、神経炎、骨及び関節等の運動器障害、外傷性障害の後療法、疲労回復

浴用の禁忌症 心臓病の代償機能不全、高度の動脈硬化症、高血圧症、興奮型の神経症、急性皮膚病、悪性、腫瘍、(癌及び肉腫等)、急性伝染病、肺結核

飲用の適応症

飲用の禁忌症

其 の 他

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源泉名 乙丸温泉  
 ゆう出地 大分県大分郡湯布院町  
 申請者住所 大分県大分郡湯布院町役場  
 氏名 岩 男 穎 一

- I ゆう出地における調査及び試験成績 (昭和30年1月18日)
- (1) ゆう出量 毎分 3.014立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
  - (2) 泉 温 摂氏 56.0度 (調査時における気温 摂氏8.0度)
  - (3) 性 状 無色澄明 無味 無臭
  - (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.12 (20°C) (5) ラドン含有量
- II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年1月18日)
- (1) 性 状 無色澄明 弱塩味 無臭 (2) 遊離銩酸 ナン
  - (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.15 (20°C)
  - (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9984
  - (5) 蒸發残溜物 0.777g/kg (6) 含有成分及びその分量

(水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	188.2	8.183	85.24	Cl <sup>-</sup>	168.2	4.744	49.40
K <sup>+</sup>	25.54	0.653	6.80	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	149.2	2.445	25.46
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.197	0.011	0.11	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	114.7	2.388	24.87
Ca <sup>2+</sup>	8.651	0.432	4.50	HPQ <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	1.203	0.025	0.26
Mg <sup>2+</sup>	3.742	0.308	3.20				
Fe <sup>2+</sup>	0.064	0.002	0.02				
Mn <sup>2+</sup>	0.319	0.012	0.12				
Al <sup>3+</sup>	0.013	0.001	0.01				
計		9.602	100.00	計		9.602	100.00

millimol

HBO <sub>2</sub> (meta)	0.016	0.0004	通 計	660.029ミリグラム
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	37.95	0.486	合 計	697.995ミリグラム
CO <sub>2</sub>	30.75	0.698		
H <sub>2</sub> S	0.182	0.005		

微量成分 (分光分析) 総 計 728.927ミリグラム  
 Na, K, Ca, Mg, Si, As, B, Mn, Fe, V, Zn, Ti, Pb, Mo, Al, Sr, Ba, Li, Ge

III 泉 質  
 単純温泉 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

III 適応症及禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、神経痛、神経炎、骨及び関節等の運動器障害、外傷性傷害の後療法、疲労回復

浴用の禁忌症 心臓病の代償機能不全、高度の動脈硬化症、高血圧症、興奮型の神経症、急性皮膚病、悪性腫瘍、(癌及び肉腫等)、急性病、肺結核

飲用の適応症

飲用の禁忌症

其 の 他

昭和30年5月15日、

九州大学温泉治療学研究所



# 温泉分析書

源泉名 湯坪温泉  
 ゆう出地 大分県大分郡湯布院町  
 申請者住所 大分県大分郡湯布院町役場  
 氏名 岩 男 顯 一

- I ゆう出地における調査及び試験成績 (昭和30年1月18日)
- (1) ゆう出量 毎分 75立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
  - (2) 泉温 摂氏 64.0度 (調査時における気温 摂氏8.0度)
  - (3) 性状 無色澄明 無味 無臭
  - (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.29 (20°C) (5) ラドン含有量
- II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年1月18日)
- (1) 性状 無色澄明 無味 無臭 (2) 遊離鉱酸 ナツ
  - (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.30 (20°C)
  - (4) 比重 (摂氏20/4度における) 0.9990
  - (5) 蒸発残留物 0.718g/kg (6) 含有成分及びその分量
- (水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	152.5	6.631	81.83	Cl <sup>-</sup>	148.8	4.197	51.80
K <sup>+</sup>	27.75	0.710	8.76	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	76.03	1.246	15.38
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.152	0.008	0.11	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	127.3	2.650	32.70
Ca <sup>2+</sup>	8.652	0.432	5.33	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.455	0.010	0.12
Mg <sup>2+</sup>	3.852	0.317	3.91				
Fe <sup>2+</sup>	0.043	0.002	0.02	/			
Al <sup>3+</sup>	0.030	0.003	0.04				
計		8.103	100.00	計		8.103	100.00

	millimol		
HBO <sub>2</sub> (meta)	0.012	0.0003	通 計 545.564ミリグラム
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	176.1	2.255	合 計 721.676ミリグラム
CO <sub>2</sub>	28.31	0.643	
H <sub>2</sub> S	0.300	0.009	
微量成分 (分光分析)			総 計 750.286ミリグラム

III 泉 質  
 単純温泉 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

III 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、神経痛、神経炎、骨及び関節の運動器障害、外傷性障害の後療法、疲労回復

浴用の禁忌症 心臓病の代償機能不全、硬度の動脈硬化症、高血圧症、興奮型の神経症、急性皮膚病、悪性腫瘍、(癌及び肉腫等)、急性伝染病、肺結核

飲用の適性症

飲用の禁忌症

其 の 他

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源泉名 竹本温泉

ゆゑ出地 大分県大分郡湯布院町

申請者 住所 大分県大分郡湯布院町役場  
氏名 岩 男 颯 一

I ゆゑ出地における調査及び試験成績 (昭和30年1月18日)

- (1) ゆゑ出量 毎分 8.391立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
- (2) 泉 温 摂氏 46.5度 (調査時における気温 摂氏7.5度)
- (3) 性 状 無色澄明 無味 無臭
- (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.38 (20°C) (5) ラドン含有量

II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年1月18日)

- (1) 性 状 無色澄明 無味 無臭 (2) 遊離鉱酸 ナン
- (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.40 (20°C)
- (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9983
- (5) 蒸發殘溜物 0.500g/kg (6) 含有成分及びその分量

(水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	125.0	5.435	85.28	Cl <sup>-</sup>	99.7	2.812	44.12
K <sup>+</sup>	14.53	0.372	5.83	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	78.02	1.280	20.08
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.395	0.022	0.34	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	109.1	2.271	35.63
Ca <sup>2+</sup>	4.301	0.215	3.37	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.505	0.011	0.17
Mg <sup>2+</sup>	3.951	0.325	5.10				
Fe <sup>2+</sup>	0.023	0.001	0.01				
Al <sup>3+</sup>	0.038	0.004	0.07				
計		6.374	100.00	計		6.374	100.00

	milimol		
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	111.8	1.431	通 計 435.563ミリグラム
CO <sub>2</sub>	22.64	0.514	合 計 547.363ミリグラム
H <sub>2</sub> S	0.206	0.006	
微量成分 (分光分析)			総 計 570.209ミリグラム

III 泉 質

単純温泉 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎俊秀

III 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、神経痛、神経炎、骨及び関節等の運動器障害、外傷性傷害の後療法、疲労回復

浴用の禁忌症 心臓病の代償機能不全、高度の動脈硬化症、高血圧症、興奮型の神経症、急性皮膚病、悪性腫瘍、(癌及び肉腫等)、急性伝染病、肺結核

飲用の適応症

飲用の禁忌症

其 の 他

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源 泉 名 田中市温泉  
 ゆう出地 大分県大分郡湯布院町  
 申請者住所 大分県大分郡湯布院町役場  
 氏名 岩 男 穎 一

- I ゆう出地における調査及び試験成績 (昭和30年1月18日)
- (1) ゆう出量 毎分 4.933立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
  - (2) 泉 温 摂氏 65.0 度 (調査時における気温 摂氏7.0度)
  - (3) 性 状 無色澄明 無味 無臭
  - (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.29 (20°C) (5) ラドン含有量
- II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年1月18日)
- (1) 性 状 無色澄明 無味 無臭 (2) 遊離鉍酸 ナシ
  - (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.20 (20°C)
  - (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9986
  - (5) 蒸 發 残 溜 物 0.699g/kg (6) 含有成分及びその分量  
 (水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	169.0	7.349	85.32	Cl <sup>-</sup>	155.9	4.398	51.05
K <sup>+</sup>	16.32	0.417	4.85	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	99.13	1.624	18.85
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.409	0.023	0.26	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	123.8	2.578	29.93
Ca <sup>2+</sup>	6.152	0.307	3.56	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.707	0.015	0.17
Mg <sup>2+</sup>	6.257	0.515	5.97				
Fe <sup>2+</sup>	0.071	0.003	0.03				
Al <sup>3+</sup>	0.010	0.001	0.01				
計		8.615	100.00	計		8.615	100.00

HBO <sub>2</sub> (meta)	0.009	millimol 0.0002	通 計	577.756	ミリグラム
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	139.1	1.781	合 計	716.865	ミリグラム
CO <sub>2</sub>	37.33	0.848			
H <sub>2</sub> S	0.242	0.007			
微量成分 (分光分析)			総 計	754.437	ミリグラム

III 泉 質  
 単純温泉 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

- III 適応症及禁忌症
- 浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、神経痛、神経炎、骨及び関節等の運動器障害、外傷性傷害の後療法、疲労回復
  - 浴用の禁忌症 心臓病の代償機能不全、高度の動脈硬化症、高血圧症、興奮型の神経症、急性皮膚病、悪性腫瘍、(癌及び肉腫等)、急性伝染病、肺結核
  - 飲用の適応症
  - 飲用の禁忌症
  - 其 の 他

温 泉 分 析 書

源 泉 名 光 永 温 泉  
 ゆ う 出 地 大 分 県 大 分 郡 湯 布 院 町  
 住 所 大 分 県 大 分 郡 湯 布 院 町 役 場  
 申 請 者 氏 名 岩 男 颯 一

- I ゆう出地における調査及び試験成績 (昭和30年1月18日)  
 (1) ゆう出量 毎分 138.3立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)  
 (2) 泉 温 摂氏 47.0度 (調査時における気温 摂氏8.1度)  
 (3) 性 状 無色澄明 無味 無臭  
 (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.40 (20°C) (5) ラドン含有量
- II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年1月18日)  
 (1) 性 状 無色澄明 無味 無臭 (2) 遊離鉍酸 ナン  
 (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.35 (20°C)  
 (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9986  
 (5) 蒸発残留物 0.387g/kg (6) 含有成分及びその分量  
 (水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	80.04	3.480	77.68	Cl <sup>-</sup>	55.06	1.553	34.66
K <sup>+</sup>	12.32	0.315	7.03	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	64.55	1.058	23.61
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.156	0.009	0.19	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	89.51	1.864	41.60
Ca <sup>2+</sup>	5.253	0.262	5.85	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.273	0.006	0.13
Mg <sup>2+</sup>	4.954	0.407	9.09				
Fe <sup>2+</sup>	0.074	0.003	0.06				
Al <sup>3+</sup>	0.043	0.005	.010				
計		4.481	100.00	計		4.481	100.00

	millimol		
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	103.3	1.323	通 計 312.233ミリグラム
CO <sub>2</sub>	10.91	0.248	合 計 415.533ミリグラム
H <sub>2</sub> S	0.176	0.005	
微量成分 (分光分析)			總 計 426.619ミリグラム

III 泉 質  
 単純温泉 (緩和外低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

- III 適応症及び禁忌症
- 浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、神経痛、神経炎、骨及び関節等の運動器障害、外傷性障害の後療法、疲労回復
- 浴用の禁忌症 心臓病の代償機能不全、高度の動脈硬化症、高血圧症、興奮型の神経症、急性皮膚病、悪性、腫瘍、(癌及び肉腫等)、急性伝染病、肺結核
- 飲用の適応症
- 飲用の禁忌症
- 其 の 他

# 温泉分析書

源泉名 金湯

ゆゑ出地 大分県大分郡湯布院町

申請者住所 大分県大分郡湯布院町役場  
氏名 岩男 颯一

I ゆゑ出地における調査及び試験成績 (昭和30年1月18日)

- (1) ゆゑ出量 毎分 立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
- (2) 泉 温 摂氏 88.1度 (調査時における気温 摂氏4.5度)
- (3) 性 状 無色澄明 弱塩味 無臭
- (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.40 (20°C) (5) ラドン含有量

II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年1月18日)

- (1) 性 状 無色澄明 弱塩味 無臭 (2) 遊離鉍酸 ナシ
- (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.42 (20°C)
- (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9996
- (5) 蒸發殘溜物 1.564g/kg (6) 含有成分及びその分量  
(水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	470.2	20.45	92.89	Cl <sup>-</sup>	631.8	17.82	80.94
K <sup>+</sup>	22.54	0.577	2.62	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	67.06	1.099	4.99
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.517	0.029	0.13	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	148.3	3.088	14.03
Ca <sup>2+</sup>	17.50	0.873	3.97	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.455	0.010	0.04
Mg <sup>2+</sup>	0.995	0.082	0.37				
Fe <sup>2+</sup>	0.089	0.003	0.01				
Al <sup>3+</sup>	0.028	0.003	0.01				
計		22.017	100.00	計		22.017	100.00

milimol

HBO <sub>3</sub> (meta)	0.018	0.0004	通 計	1359.484ミリグラム
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	156.0	1.997	合 計	1515.502ミリグラム
CO <sub>2</sub>	25.95	0.589		
H <sub>2</sub> S	0.225	0.007		

微量成分 (分光分析) 総 計 1541.677ミリグラム

Na, Ca, Mg, Si, Al, K, B, Cu, Sr, Fe, Mn, As, Ge, V, Li, Ag, Zn, Ti, Pb, Ba,

III 泉 質

弱食塩泉 (緩性和低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎俊秀

III 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、殊に腰痛、神経痛、殊に坐骨神経痛、神経炎、創傷、痛風、尿酸素質、慢性皮膚病

浴用の禁忌症

飲用の適応症 胃カタル、殊に胃酸減少症、胃腸アトニー、弛緩性便秘、(温泉ならば冷却して飲用する)、貧血症、肥胖症、尿病質

飲用の禁忌症 胃酸過多症、殊に冷食塩泉の飲用は禁忌である、胃潰瘍又は十二指腸潰瘍、腎臓炎ネフローゼその他腎臓性浮腫、一般に浮腫のある患者

其 の 他 吸入療法適応症、慢性気管支カタル、咽喉カタル

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源泉名 砂湯  
 ゆう出地 大分県大分郡湯布院町湯平  
 申請者住所 大分県大分郡湯布院町役場  
 氏名 岩男 顯一

- I ゆう出地における調査及び試験成績 (昭和30年1月18日)
- (1) ゆう出量 毎分 立 (動力の有無、種類及び馬力 自然湧出)
  - (2) 泉温 摂氏 53.5度 (調査時における気温 摂氏2.0度)
  - (3) 性状 無色澄明 弱塩味 無臭
  - (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.01 (20°C) (5) ラドン含有量
- II 試験室に於ける試験成績 (昭和30年1月18日)
- (1) 性状 無色澄明 弱塩味 無臭 (2) 遊離鉍酸 ナシ
  - (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.20 (20°C)
  - (4) 比重 (摂氏20/4度における) 0.9992
  - (5) 蒸発残留物 1.140g/kg (6) 含有成分及びその分量  
 (水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	332.5	14.46	91.28	Cl <sup>-</sup>	360.8	10.18	64.27
K <sup>+</sup>	21.56	0.552	3.48	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	175.2	2.871	18.12
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.615	0.034	0.22	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	133.6	2.782	17.56
Ca <sup>2+</sup>	13.05	0.651	4.11	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.384	0.008	0.05
Mg <sup>2+</sup>	1.351	0.111	0.70				
Fe <sup>2+</sup>	0.510	0.018	0.12				
Mn <sup>2+</sup>	0.361	0.013	0.08				
Al <sup>3+</sup>	0.015	0.002	0.01				
計		15.841	100.00	計		15.841	100.00

	millimol		
HBO <sub>3</sub> (meta)	0.018	0.0004	通計 1032.946 ミリグラム
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	118.3	1.515	合計 1158.264 ミリグラム
CO <sub>2</sub>	74.45	1.691	
H <sub>2</sub> S	0.208	0.006	

微量成分 (分光分析) 総計 1232.922 ミリグラム  
 Na, Mg, Si, Ca, B, Al, K, Sr, Cu, Mn, Fe, As, Ge, V, Li, Zn, Ti, Ba,

III 泉質  
 弱食塩泉 (緩和性低張高温泉) 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

IV 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、殊に腰痛、神経痛、殊に坐骨神経痛、神経炎、創傷、痛風、尿酸素質、慢性皮膚病

浴用の禁忌症

飲用の適応症 慢性胃カタル、殊に胃酸減少症、胃腸アトニー、弛緩性便秘、(温泉ならば冷して飲用する)、貧血症、肥胖症、腺病質

飲用の禁忌症 胃酸過多症、殊に冷食塩泉の飲用は禁忌である。胃潰瘍又は十二指腸潰瘍、腎臓炎、ネフローゼその他腎臓性浮腫、一般に浮腫のある患者

其の他 吸入療法適応症慢性気管支カタル、咽喉カタル

昭和30年5月15日 九州大学温泉治療学研究所

# 温泉分析書

源泉名 銀湯  
 ゆう出地 大分県大分郡湯布院町  
 申請者住所 大分県大分郡湯布院町役場  
 氏名 岩男 颯一

- I ゆう出地における調査及び試験成績（昭和30年1月18日）
- (1) ゆう出景 毎分 立（動力の有無、種類及び馬力）
  - (2) 泉 温 摂氏 66.1度（調査時における気温 摂氏1.0度）
  - (3) 性 状 無色澄明 弱塩味 無臭
  - (4) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.03 (20°C) (5) ラドン含有量
- II 試験室に於ける試験成績（昭和30年1月18日）
- (1) 性 状 無色澄明 弱塩味 無臭 (2) 遊離鈹酸 ナシ
  - (3) 水素イオン濃度 (P.H.) 7.10 (20°C)
  - (4) 比 重 (摂氏20/4度における) 0.9994
  - (5) 蒸発残留物 1.465g/kg (6) 含有成分及びその分量  
 (水中1キログラム中に含有する分量)

カチオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)	アニオン	ミリグラム	ミリパー ル又はミ リモル	ミリパー ル (%)
Na <sup>+</sup>	411.3	17.81	93.31	Cl <sup>-</sup>	461.4	13.01	68.16
K <sup>+</sup>	20.13	0.515	2.70	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	202.4	3.317	17.38
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.197	0.011	0.06	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	132.2	2.752	1.44
Ca <sup>2+</sup>	11.55	0.576	3.02	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.374	0.008	0.04
Mg <sup>2+</sup>	2.052	0.169	0.89				
Fe <sup>2+</sup>	0.114	0.004	0.02				
Al <sup>3+</sup>	0.015	0.002	0.01				
計		19.087	100.00	計		19.087	100.00

millimol

HBC <sub>2</sub> (meta)	0.020	0.001	通 計	1241.732	ミリグラム
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (meta)	165.7	2.121	合 計	1407.452	ミリグラム
CO <sub>2</sub>	62.90	1.426			
H <sub>2</sub> S	0.122	0.004			
微量成分 (分光分析)			総 計	1470.374	ミリグラム

Na, Ca, Mg, Si, B, Al, K, Cu, Sr, Fe, As, Mn, Ge, V, Li, Ti, Ba,

III 泉 質  
 弱食塩泉（緩和性低張高温泉） 分析者 川上弘泰 野崎秀俊

IV 適応症及び禁忌症

浴用の適応症 慢性関節リウマチ、慢性筋肉リウマチ、殊に腰痛、神経痛、殊に座骨神経痛、神経炎、創傷、痛風、尿酸素質、慢性皮膚病

浴用の禁忌症

飲用の適応症 慢性胃カタル、殊に胃酸減少症、胃腸アトニー、弛緩性便秘、（温泉ならば冷却して飲用する）、貧血症、肥胖症、腺病質

飲用の禁忌性 胃酸過多症、殊に冷食塩泉の飲用は禁忌である。胃潰瘍又は十二指腸潰瘍、腎臓炎、ネフローゼその他腎臓性浮腫、一般に浮腫のある患者

其 の 他 吸入療法適応症、慢性気管支カタル、咽喉カタル

昭和30年5月15日

九州大学温泉治療学研究所

# 大分県温泉分光分析報告書

## 湯 布 院 温 泉

九州大学温泉治療学研究所

### 1. 緒 言

昭和二十九年大分県温泉調査研究会の依頼により二十七年度、二十八年度に引続き、大分県大分郡湯布院町の乙丸温泉、金の湯（湯平）、銀の湯（湯平）、砂湯（湯平）の計四箇所につき、島津製QF-60型水晶分光写真器を用い、温泉中の微量成分の調査を行った。

### 2. 温泉の採取

温泉化学的調査と同じく湯桶より採取した。

### 3. 分光分析成績書

別紙（廿中等量 + 微量）

### 4. 考 按

(A) 各温泉（四ヶ所）微量成分数

金ノ湯 ～ 12

乙 丸 ～ 11

銀ノ湯 ～ 9

砂 湯 ～ 9

(B) 各温泉（四ヶ所）共通微量成分

Cu Ba Sr V Li Ge As Ti



## 温泉分光分析成績書

乙丸温泉

++ Cu  
+ As Ge V Li Zn Ti Pb  
Mo Sr Ba

金の湯

++ Cu Sr Ba  
+ As Mn Ge V Li Ag Zn  
Ti Pb

銀の湯

++ Cu Sr  
+ As Mn Ge V Li Ti Ba

砂湯

++ Cu Sr  
+ As Ge V Li Zn Ti Ba

註 イオン表に表示した成分は分光分析成績より除く

昭和三十年五月十五日

九州大学温泉治療学研究所

# 別府に於ける「地獄」に関する若干の考察

瀬野錦藏

## 1. 十万地獄について

別府温泉地帯に於て所謂「地獄」と稱する温泉が海岸より遠く山麓に分布している。海地獄や血池地獄は天然の状態に近く、他のものでも穿掘によつて得ているがその特徴として泉温高く、百度に近いものが多く、湧出量が、海岸温泉に比して十倍乃至百倍に及ぶことは共通した特徴である。

筆者は曾て温泉水中の化学成分が海水のそれに酷似するのを理由として別府その他の温泉に海水が混合していることを推定した。1) その節上述の地獄には塩素イオンが比較的多いにも拘らず、遊離酸を含み且硫酸イオンが甚だ多いためこれらの化学成分は海塩源ではあるまいと推定した。

その後、十万地獄が増掘せられ以前にまさる湧出量を示した。この温泉水について九大治療学研究所に於てその含有化学成分の分析が行われた。2) この新しい分析結果を26年前昭和2年に京大火山温泉研究所で行われた分析結果3)と比較して興味ある事実を知る。それらの主成分を比較すると塩素イオンを始めとしてすべて新しく深い十万地獄の温泉水が古く浅い十万地獄に比して著しく濃いということである。もし同じ温泉水ならば浅くまでくる内に化学成分の少い冷地下水と混合して薄められたとみてもよい。この薄められることを除いて考えるためには塩素イオンの量に対する各成分の比をとればよい。薄められても各化学成分の相互比は変る筈がないからである。その比を表及び図に示す。両者は一致どころか古い方が甚しく多くなつてゐる。もし両者が同じ泉源のものならば浅く、薄い方の温泉水は、深く濃い温泉水が上昇に従い薄められ乍ら地層中より各成分を溶解したと解釈できる。陽イオンではカルシウムが最も増加しているが硫酸イオンは更に多く増加している。硫酸カルシウムとして溶解したとみるより尙硫酸イオンは過剰である。温泉水中の硫酸イオンは硫化水素や硫化鉄の酸化による場合がある。この地獄は硫黄岳やその他硫化水素を出す硫気孔も近くにあることから遊離硫酸やそれより生じる硫酸塩を含む地下水温泉水のあることを想像してもあまり無理ではない。それらがかわれば浅い十万地獄の化学成分へ変化する事も考えられる。

更に新しい十万地獄の温泉水は海水の化学成分に甚だ似ている事が図で知られることである。偶然の類似も考えられるが、上の事実はこの温泉水の化学成分は海水又はそれが地層中に封じこめられていたものから由來するのではないかと推定せしめる。

## 2. 他の地獄の化学成分について

海、釜、血池の諸地獄の分析結果 3) について同様に塩素イオンに対する比を示すと図に示すごとく硫酸イオンの比のみを異にするが他のものは昭和2年の十万地獄の分析結果と似ている。硫酸イオンは前項で述べたように地表近くで成生したもので第二次的に附加されたと考えるならばその量は大小種々となるのは考えられることである。この硫酸根のみが海水に比して過剰であることは、十万地獄と同様この化学成分は海塩源であることが推定される。過剰の硫酸イオン量を除いて海水と比較すれば偏差は30以下となる過剰の硫酸イオンはPHに相当する以上であるから硫酸イオンの相手になる陽イオンの量を引いてもよいわけであるが、それは複雑であり勝手すぎる嫌いがある。

## 3. 海塩の供給

以上の如く十万、海、釜、血池諸地獄の温泉水の化学成分が硫酸イオンの過剰を無視すれば海水比に近い事から、それらは海塩に源を仰ぐらしいと推察した。それでは海塩は如何にして供給されるか。その一つとして地層中に往古の海水が封入され、その再出現とみることも出来る。又海岸から遠いとは言うものの3km程度離れているのに過ぎないから現在海水からこの化学成分が供給されつゝありはしないかとの疑問も生じる。もし現在の海水が尙今でもこれらの温泉に通じていて供給しているならばこれらの湧出地点迄海水の一部が上昇しているわけである。これらの地獄は海拔200mに及ぶものもある。海面より200mに及ぶ高さの水柱に打勝つて海水が混入するためには尙海水圧の方が大でなければならぬ。

今海水の密度 $P_s$ を大きくみて  $P_s=1.028$

温泉水は $100^{\circ}\text{C}$ の純水に溶解成分だけ加わつたものを密度 $P_h$ とすると  $P_h=0.962$

温泉水と海水が連通管のように海面下Dで連絡し200m高の温泉水中に対応するためには

$$1.028 \times D = 0.962 (D + 200)$$

$$\therefore D = 2.1 \text{ km}$$

即ち海面下2km余以深で連絡していれば現在でも尙海水がこれら地獄に海塩を供給し得ることになる。現在別府に於ては300m深程度の穿掘で尙沖積層を認めている。4) 2kmの深に迄透水性層を認めなければ岩盤の深くまで裂カや節理を通じて海水は浸入しなければならぬ。かゝる深いところ迄海水の浸入は認めても火山性水蒸気瓦斯とは絶縁していなければならぬ。火山性水蒸気圧は世界最高25気圧(イタリア)を考へても深さ250m以上となれば海水圧の爲壓縮し尽されるからである。

十万、海、釜、血池諸地獄がかく海水源に似た同似化学成分をもつ事はこれらを結ぶ温泉

脈も推察される。故鈴木理学士は海、血池、地獄を結ぶ温泉脈を假想せられていたが、その根拠が示されていないのは遺憾であるが、その先見が確められたように思える。

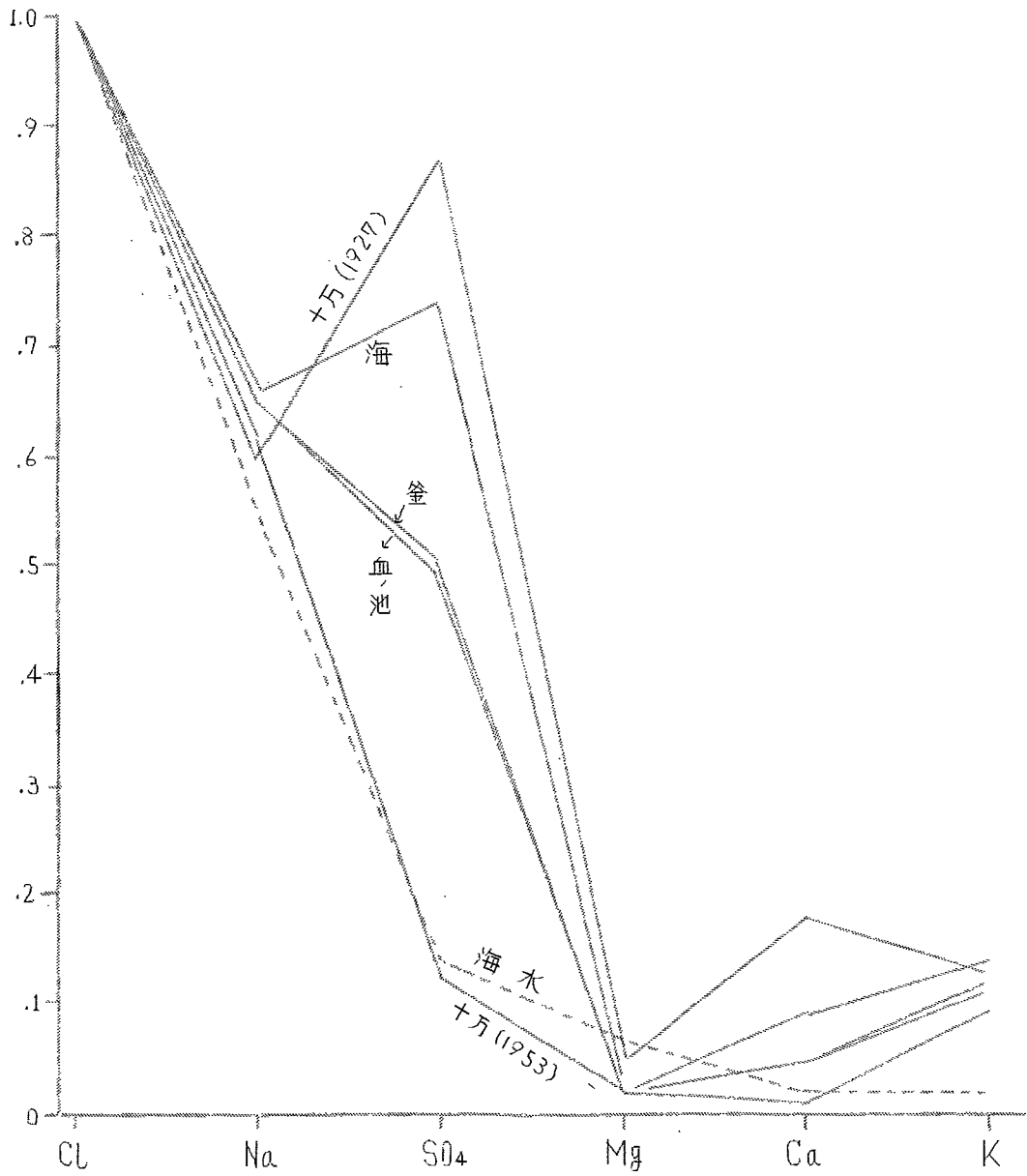
### 参 考 文 献

- 1) 瀬野錦蔵「温泉水中の塩分源としての海塩」地球物理,第7巻 (1943) P131
- 2) 九大温泉治療学研究所「別府温泉分析表」大分県温泉調査研究会報告第4号 (1953) P32
- 3) 「別府温泉分析表」地球物理第1巻 (1937) P73
- 4) 「別府市街地ボーリング土質調査表」同上P305

別府諸地獄化学成分比 (Cl以外はClに対する百分比)

	Cl	Na	SO <sub>4</sub>	Mg	Ca	k	偏差
十万 (1953) 地獄	2.62g/L	61	11	2	1	6	18
十万 (1927) 地獄	0.42	60	87	5	18	13	107
海 地 獄	1.35	66	74	2	6	14	92
釜 地 獄	1.10	65	50	2	5	11	63
血 の 池 地 獄	1.44	65	49	2	5	12	63

# 別府地獄化学成分比曲線



# 別府市中部の地下水

湯 原 浩 三

## 1. 緒 言

別府市の舊市街の北方に連なる地域、特に境川より春木川附近までの地域について、筆者は数年来温泉探査の目的で一連の調査を行つて来た。地温調査 1) によつて境川の北側と春木川の南側に東西に延びた地温の高い地帯が確認され、殊に境川の北側では高温地帯の幅も広く、1m深の地温が24°C以上に達する地点もあつた。次に比抵抗法による電気探査が行はれたが 2)、前記地温の高い地帯では比抵抗値の小さい層が他の地域に比して深く存在した。以上のような調査結果から、少くとも上記の地温の高い地帯の地下に温泉水の伏流の存在を想像することが出来るけれども、それが実際上の利用価値のあるものかどうかは疑問である。即ち、地中温度が高くても、より深処にある温泉脈の影響を受けているためであるのか、地温を測定した程度の深さに実用的ではないが割合に温度の高い地下水が流れているためであるのかを判断することは出来ない。電気探査の結果は地下の電気的性質を判別するのみであるから、その方法によつて、地下の低抵抗層が温泉水を含む地層であるのか、地下水層であるのか、又単なる低抵抗の地層であるのかを決めることはより困難である。

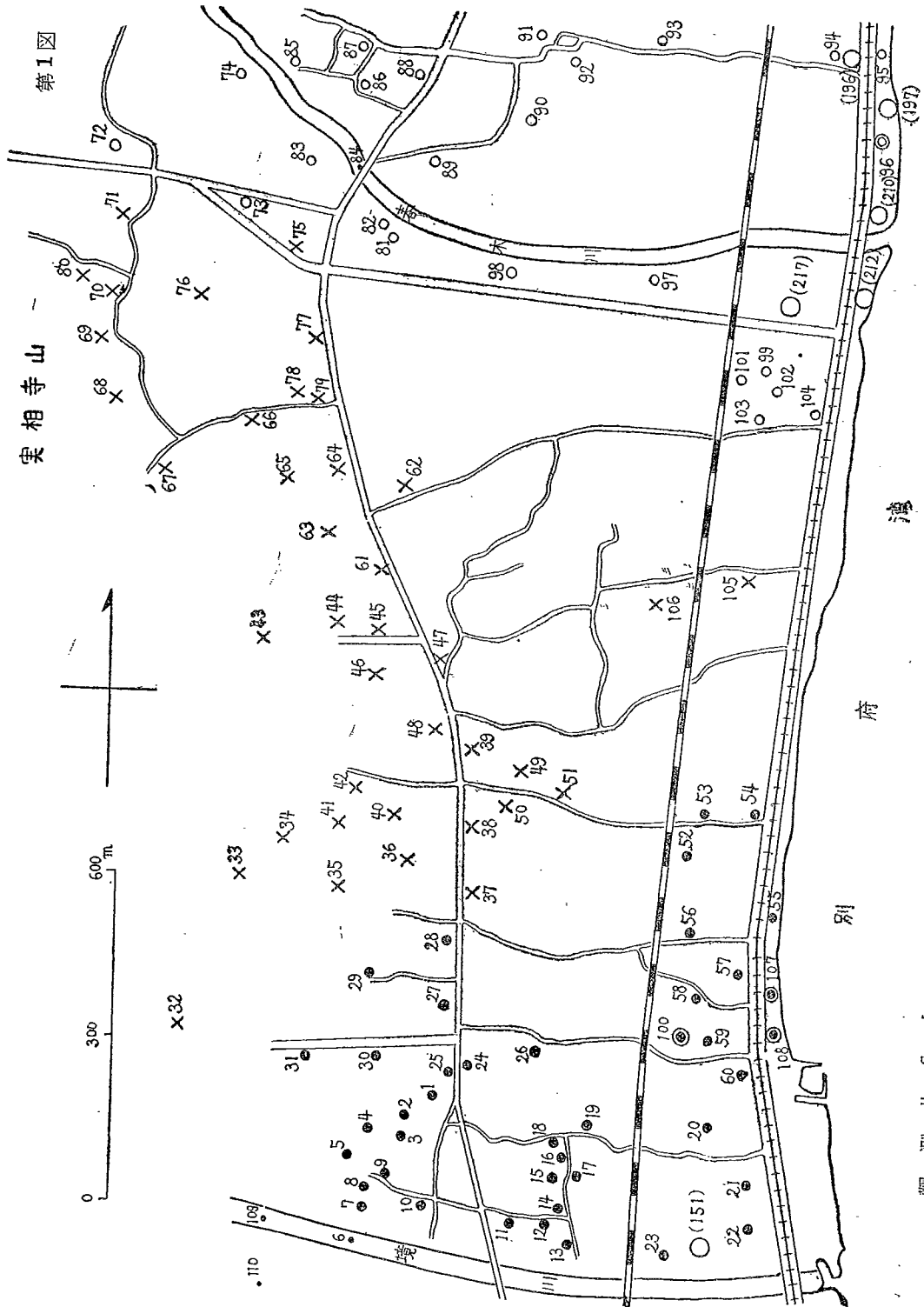
もし温泉脈が存在すれば、その上にある浅層地下水と相互に影響を及ぼし合つている。温泉水圧が地下水圧よりも大きい場合は温泉水が上方へ滲出することも考えられ、その時は地下水の化学成分を増加させ、地層の熱伝導による以上に地下水に熱を供給する原因にもなる。又地下水が優勢で流速や流量が大なる時には、温泉脈があつてもなくても上方に向う熱流を遮断してその地域の地温を相対的に低くする傾向を持つと考えられる。そこで筆者は、この地域の地下水の水位、水温、化学成分等を調査して地下水の性状を明らかにすると共に、既存の二三の温泉との関係を論議して、温泉脈の存在を推定する援けとした。

## 2. 地下水の概観と調査方法

調査地域はほぼ一様な沖積層で 3)、地形も比較的単調であり、境川、春木川の兩河川以外は数本の東流する小溝があるだけで、勾配約1/20の東面の緩斜面を形成している。又この地域全体が階段耕作の水田であつて、人家も西部を通ずる街道沿い以外は稀である。したがつて地下水調査に必要な井戸はこれらの人家に附屬するもの他は殆んどなく、測点が調査地域全体を一様に蓋う事は出来なかつた。

一般に地下水は豊富で、水位は浅く低所では深さ1mに足らない穴をあけることによつ

第1図 実相寺山



観測井分布

- a 地域 (Cl, HCO<sub>3</sub> 共に多い地域)
- b 地域 (HCO<sub>3</sub> はほぼ一定、Cl 変化が大きい地域)
- × c 地域 (Cl, HCO<sub>3</sub> 共に少ない地域)
- ◎ 温泉
- ( ) 数字は井戸番号を示す。
- ( ) 内数字は温泉番号

て地下水を得ている。土地が高くなるにつれて水位は次第に深くなり地表下12mに達するものもあつた。又地面が傾斜しているために地下水が自然に地表を現われ、そのまま地表水となつて流下している所も十数ヶ所あつた。しかし所謂掘抜井戸の性状を示して自噴するものは、次に述べる温泉が低温になつたもの以外には見当らなかつた。

調査地域の海岸には温泉が数口存在している。その殆んどは地上1m前後の垂直に立てられた管から自然に湧出しているが、泉温が低く利用されずに放置されている。

調査は1954年12月18日から21日までの間に行われた。井戸が密集して存在する聚落地帯では適当な間隔をあけて測定井戸を選び、その他の地域では温泉も含めて殆んど総ての井戸を対象として水位、水温、Cl<sup>-</sup>量、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>量を測定した。自然湧出するものは湧出量も測られたが測定し得たものゝ数は少ない。測点分布は第1図に各測定値は第1表に示す。第1図の測点を表はす三種の印については後に述べる。

第1表

井戸番号	標高 m	地表下 水位 cm	海上面 水位 m	水温 °C	Cl <sup>-</sup> mg/L	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/L	備 考
1	26	O.F.	26	23.3	25.4	—	湧出量 20 L/Min
2	28	O.F.	28	22.4	26.8	101.2	湧出量 多量
3	27	30	27	18.4	—	—	
4	30	0	30	20.4	23.1	91.5	
5	34	O.F.	34	22.2	26.8	97.6	湧出量 多量
6	—	—	—	18.9	—	—	境川の水温
7	32	236	30	22.2	20.3	91.5	
8	33	268	30	22.1	19.4	110.4	
9	30	0	30	22.5	—	—	
10	27	55	26	12.0	36.1	134.0	
11	19	0	19	20.1	32.3	124.2	
12	16	41	16	15.2	37.0	150.3	
13	14	0	14	17.3	48.9	188.9	
14	14	0	14	18.5	40.6	209.2	
13	14	0	14	21.8	46.2	179.8	
16	12	0	12	18.9	41.6	188.9	
17	11	O.F.	11	28.6	51.8	235.0	湧出量 1 L/Min
18	12	0	12	22.9	43.4	187.4	
19	8	0	8	17.1	37.0	155.0	
20	5	270	2	18.9	41.6	186.0	
21	3	178	1	18.9	38.8	124.2	
22	4	143	3	17.8	46.2	128.1	
23	8	248	6	19.8	27.7	116.3	



井戸 番号	標 高 m	地表下 水 位 cm	海面上 水 位 m	水 温 °C	Cl <sup>-</sup> mg/L	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/L	備 考
24	26	50	25	18.4	37.0	150.3	
25	26	O.F.	26	22.2	21.2	122.8	
26	20	109	19	19.5	37.0	131.9	
27	28	0	28	17.4	32.2	124.2	
28	28	30	28	17.4	31.4	131.8	
29	36	85	35	18.3	27.7	88.2	
30	33	130	32	16.7	27.7	92.9	
31	40	O.F.	40	22.5	21.3	77.5	山麓より流出 113 L/Min
32	51	355	47	22.4	21.3	58.9	
33	52	80	51	20.6	18.5	54.2	
34	45	0	45	21.2	23.1	71.3	
35	40	0	40	19.8	30.5	82.1	
36	34	210	32	16.5	24.9	91.4	
37	28	155	26	16.4	36.1	85.2	
38	32	230	30	17.3	24.9	61.9	
39	33	155	31	16.6	23.1	55.8	
40	37	205	35	20.8	27.7	110.4	
41	44	320	41	20.6	22.2	71.3	
42	41	200	39	19.6	17.6	55.8	
42	54	750	46	17.4	16.6	58.9	
44	48	330	45	17.1	16.4	34.1	
45	43	0	43	17.2	16.6	41.8	
46	45	195	43	18.6	17.6	74.3	
47	36	O.F.	36	15.8	16.4	58.9	
48	35	70	34	14.6	18.5	62.0	
49	30	240	28	15.7	28.6	72.8	
50	30	75	29	16.7	33.3	83.6	
51	26	195	24	15.4	27.7	73.6	
52	11	185	9	18.0	29.6	145.9	
53	7	45	7	13.1	29.6	193.9	
54	4	80	3	16.5	32.3	133.1	
55	2	205	0	18.9	42.5	187.2	
56	6	80	5	13.0	27.7	107.1	
57	3	175	1	18.6	46.2	181.4	
58	4	85	3	20.5	43.4	181.4	
59	4	135	3	21.1	56.4	235.8	
60	3	55	2	18.7	47.1	216.4	湧出量 5.2 L/Min
61	42	150	40	15.7	13.9	54.2	
62	34	0	34	17.2	10.3	61.9	

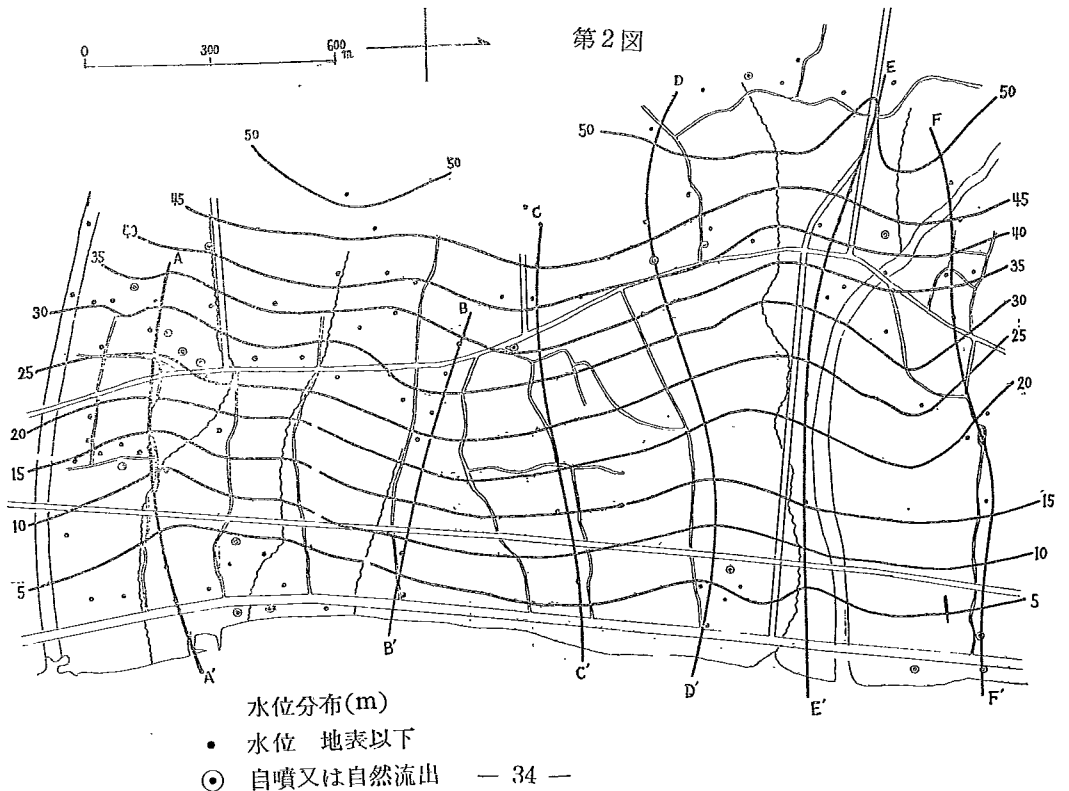
井戸 番号	標高 m	地表下 水位 m	海面 上 位 m	水温 ℃	Cl <sup>-</sup> mg/L	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/L	備考
63	50	0	50	15.0	11.2	34.6	
64	40	O.F.	40	12.0	12.0	55.7	湧出量 210 L/Min
65	45	260	42	17.6	20.3	40.2	
66	49	300	46	20.1	12.9	41.8	
67	57	725	50	19.1	13.5	57.3	
68	67	835	59	23.0	21.0	47.9	
69	60	O.F.	60	24.4	27.7	51.2	山麓より流出多量
70	59	450	54	24.7	27.7	43.3	
71	61	950	51	20.2	28.6	38.7	
72	62	1200	50	20.5	104.3	32.5	
73	52	530	47	20.1	165.2	77.5	
74	54	655	47	20.2	53.6	52.7	
75	42	220	40	18.3	37.0	34.6	
76	52	120	51	21.5	35.1	46.4	
77	39	O.F.	39	22.7	31.4	51.1	
78	45	90	44	18.6	25.9	46.4	
79	43	O.F.	43	20.8	25.9	35.6	
80	61	530	56	22.7	32.3	58.8	
81	33	120	32	13.6	138.5	49.6	
82	33	—	—	—	121.4	51.2	
83	—	O.F.	—	18.8	64.6	43.4	樋より流出
84	—	—	—	13.3	31.4	65.1	春木川の水
85	52	640	46	17.3	26.8	72.7	
86	45	815	37	18.6	22.2	63.4	
87	46	900	37	13.2	17.5	61.9	
88	38	665	31	17.6	35.1	75.9	
89	35	265	32	17.2	67.4	66.6	
90	29	0	29	16.3	46.2	77.5	
91	28	870	19	13.5	41.6	51.2	
92	23	250	19	17.6	63.4	69.6	
93	19	120	13	16.4	89.3	68.2	
94	4	O.F.	4	17.8	51.5	72.6	
95	3	O.F. <sub>(1100)</sub>	4	13.0	53.6	75.9	湧出量 1.1 L/Min
96	2	O.F. <sub>(1120)</sub>	3	32.3	13.6	72.6	温泉湧出量 7.5 L/Min
97	16	125	15	13.3	47.9	55.7	
98	19	135	13	13.7	30.3	41.9	
99	7	30	7	15.2	36.0	43.1	
100	4	O.F. <sub>(1120)</sub>	6	22.2	55.1	301.5	温泉
101	7	O.F.	7	20.0	37.7	46.5	

井戸番号	標高 m	地表下 水位 cm	海面上 水位 m	水 温 °C	Cl <sup>-</sup> mg/L	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/L	備 考
102	6	20	6	14.2	27.8	54.2	
103	4	70	3	14.7	25.9	55.8	
104	3	165	1	16.3	37.8	85.2	
105	7	0	7	12.2	21.2	105.2	
106	16	O.F.	16	13.5	22.2	72.2	
107	1	O.F.(+100)	2	28.0	28.6	162.1	温泉湧出量20L/Min
107	1	O.F.(+100)	2	31.4	51.8	280.5	温泉
109	—	—	—	15.4	24.9	85.2	境川の水
110	—	255	—	20.8	27.8	55.7	境川南岸

(註 OFは自噴)

### 3. 水位分布

第2図に水位等高線を示した。第1表に示した値に於て井戸の標高は別府市都市計画用の1/3000地形図によつたから、水位の高さに関しても1m程度の誤差は避けられない。又二重丸の測点は地下水が自然に地表へ流出している箇所、水位等高線を描く時は一応除外されたが、結果からみてその静止水頭は殆んど地表と一致していると思われる。更に前述の如く測点密度が一様でないのを補うために、境川、春木川及び小溝の水位がその場所で

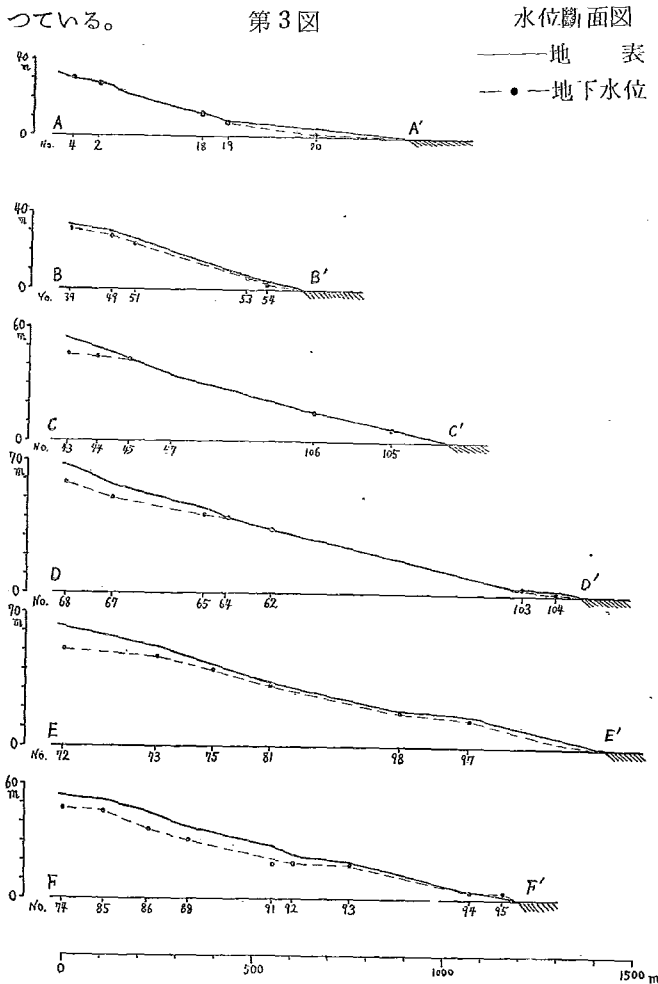


の地下水と一致するものと見做して水位等高線を描いた。

第2図によつて次の事が云える。

- D) 水位等高線は西高東低で地下水はほぼ地表の勾配に従つて西から東へ流れている。
- II) 水位等高線は地下水の流動方向を詳細に論じ得る程正確なものではないけれども、境川の水は少くとも北岸へ滲透していることが認められ、春木川の水は下流では南岸に滲透していると思はれる。又二三の小溝は地下水を集め、排水溝の役割を果している様である。
- III) 地形と水位分布との関係を知るために、第2図中AA', BB', CC', DD', EE', FF', の如く水位等高線にほぼ垂直にとつた線に沿つて断面図を描くと第3図の如くなる。

AA' 線に沿つては水位は上流では地表と一致し、海岸近くでやゝ低くなつている。  
 BB' 線に沿つては上流から海岸まで水位は0.5m乃至2.5m地表より低い。  
 CC' 線に沿つては上端で水位が地表よりかなり低いが、すぐ地表と一致して海岸に至つている。



DD' 線に沿う水位は  
 CC' 線に沿うそれと同様な傾向を持つているが、海岸近くではCC' 線に沿う水位より少し深い。

EE' 線に沿つては地表より1~2m下に水位があるが、上流では8mにも及んでいる。

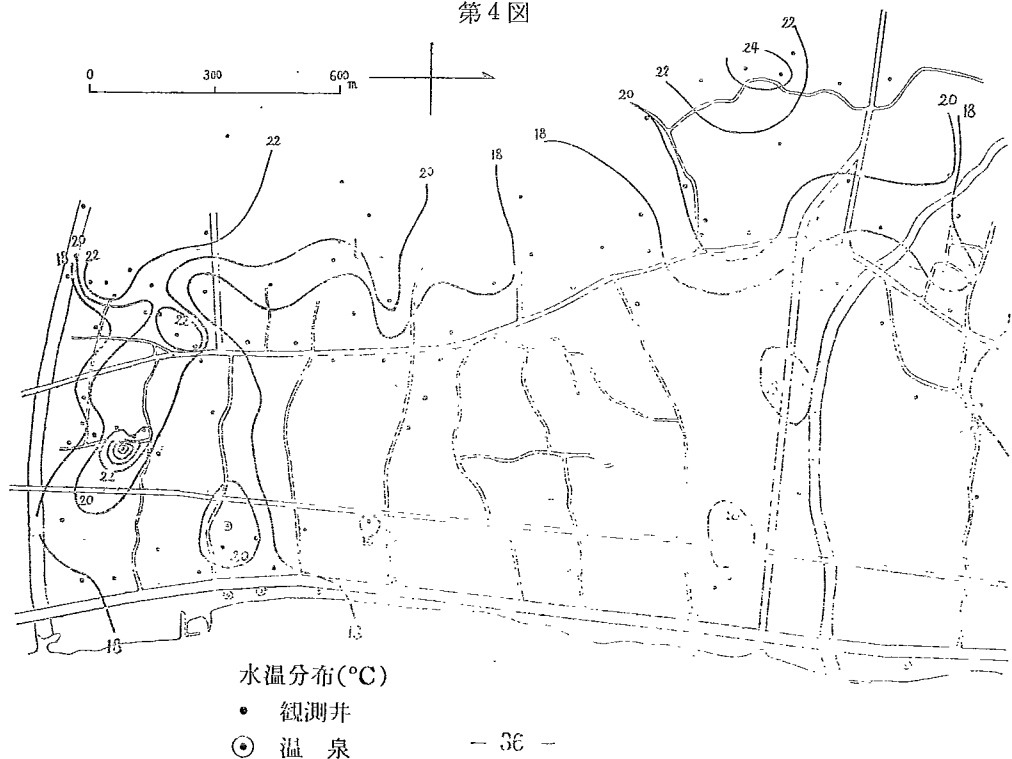
FF' 線に沿つてはかなり下流まで水位が地表に比べて数m低い。

III) 第2図中の二重丸即ち湧泉は海岸附近の湧泉或は湧泉の温度の低下したものを除くと、AA' 線の上流附近と実相寺山麓に多い。これらの湧泉は湧出量多く、後に記する如く温度も比較的高い。

#### 4. 水温分布

- 水温分布は第4図に示す。但し明らかに温泉と思われるものは等温泉から除外した。
- I) 水温分布はさきに調査した地温分布①とよく似ている。即ち境川北岸沿いと春木川南岸沿いに18°C以上の地域が存在する。
  - II) 別府地方の年平均気温は15.3°Cで、年平均地温はそれより約2°C高温であるとしても17°C前後である。したがって18°C以上の地下水は地下より何らかの方法で熱の供給を受けているものと思われる。
  - III) 一般的に地下水流の上流にあたる地域の方が高温である。
  - IV) No.17は水温が28.6°Cもあり、湧出量は1 L/Minで少ないが、地表すれすれの高さで自噴している。No.17の構造を見ると垂直に埋められた径約4時の土管からわずかに溢れ出ているが、土管の挿入深度は不明である。この様な構造と温泉の高いことから、かつて温泉として掘られたものではないかという疑いが持たれるが、温泉台帳にも記載がないので今調査では普通の地下水として取扱った。
  - V) 春木川南岸沿いの地帯に於ても上流が下流に比し高温であるが、特に実相寺山々麓にあるNo.69では24.4°Cの水が山麓より多量に流出している。
  - VI) 水温が12°C~15°Cで年平均気温以下のものが数ヶあるが、これらはいずれも水位が極めて浅いもので、調査期間が冬期であることから考えて、気温年変化の影響を受けている

第4図



ものと思われる。

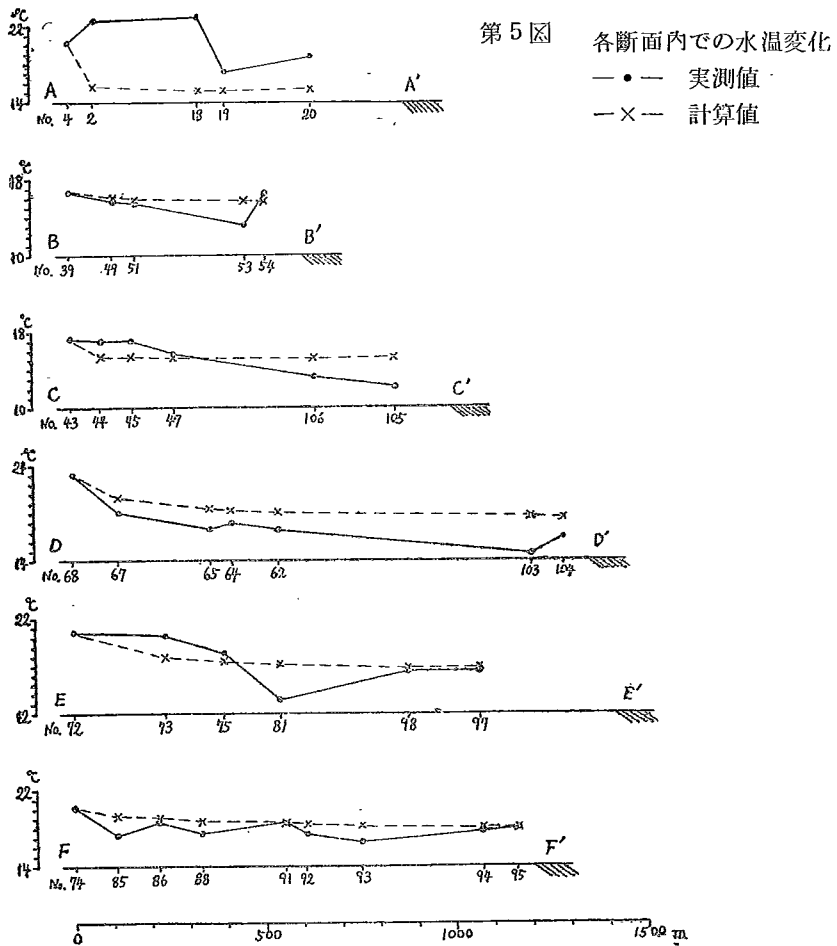
以上述べた水温分布を考察するにあつて、第2図のAA', BB', CC', DD', EE', FF', 線に沿つて各井戸の水温を表示すると第5図の⊙印の如くなる。これより見ても一般的に上流の方が下流よりも高温であるから、上流より高温な地下水が冷却されつつ下流し、下流に於ては地下水に対する熱の補給がない場合も考えられる。この様な場合には定常状態と考えるとごく大きつばに次の様に取り扱うことが出来る。即ち、今ある断面内では上流から下流まで地下水の深さが不変で、且つ水位勾配を無視して水平に流れているものとする。考える範囲の最上流の井戸の水面に原点をおき流れの方向に水平に  $x$  をとり垂直下方に  $z$  をとれば、地下水温  $\Theta$  は

$$\begin{aligned} u \frac{\partial \Theta}{\partial x} &= k \frac{\partial^2 \Theta}{\partial z^2} \\ x = 0 \text{ に於て} \quad \Theta &= \Theta \\ z = 0 \text{ に於て} \quad -\frac{\partial \Theta}{\partial z} + \frac{\Theta - \Theta_0}{d} &= 0 \end{aligned} \quad (1)$$

(1) の解は  $z = 0$  即ち地下水面に於て、

$$\Theta = \Theta_0 + (\Theta - \Theta_0) e^{-\frac{kx}{ud^2}} \left( 1 - \Phi \left( \frac{\sqrt{kx}}{d\sqrt{u}} \right) \right) \quad (2)$$

こゝに  $\Phi$  は誤差函数をあらはす。  $u$  は  $x$  方向の流速でそれぞれの断面の平均勾配に別府舊市街地で得られた透水係数  $0.065 \text{ cm/sec}$  (4) を乗じて定めた。  $k$  は帯水層中での  $z$  方向の熱拡散率でこの場合に適した値は不明であるが、假に 8% moist soil の値  $0.0033 \text{ cm}^2/\text{sec}$  (5) を使用した。  $\Theta$  は考える範囲の最上流の井戸の水温で今の場合深さに無関係とおいたものである。  $\Theta_0$  は表面温度であるが假に年平均気温  $15.3^\circ\text{C}$  とした。  $d$  は帯水層とその上にある地層の熱伝導率を近似的に等しいとすれば地下水面の深さと見做し得るから、それぞれの断面に就て地下水面の深さを平均したものをを用いた。又地下水面が地表と一致するときには、Newton の冷却法則に従うとすればその係数は普通  $0.1 \text{ cm}^{-1}$  程度であるから、  $d = 10 \text{ cm}$  とおけばその様な場合に相当する。以上の方法で計算すると、それぞれの井戸の水温は第2表の如くなり第5図の  $\times$  印に表示される。



第2表

測線	d cm	u cm/sec	⊙ °C	井戸番号	x cm	z cm	⊖ cal°C	⊖ obs°C
AA'	10	0.00286	20.4	4	0	—	—	20.4
				2	6600	0	15.7	22.4
				18	34200	0	15.4	22.9
				19	40800	0	15.4	17.1
				20	63600	270	15.4	18.9
BB'	150	0.00325	16.6	39	0	—	—	16.6
				49	10800	240	16.0	15.7
				51	16800	195	15.9	15.4
				53	46200	45	15.7	13.1
				54	51600	80	15.7	16.5

測線	d cm	u cm/sec	$\Theta$ °C	井戸番号	x cm	z cm	$\Theta_{cal}$ °C	$\Theta_{obs}$ °C
CC'	10	0.00308	17.4	43	0	—	—	17.4
				44	7800	330	15.4	17.1
				45	15600	0	15.4	17.2
				47	27000	0	15.4	15.8
				106	64800	10	15.3	13.5
				105	84800	0	15.3	12.2
DD'	290	0.00284	23.0	68	0	—	—	23.0
				67	12000	725	20.5	19.1
				65	36000	260	19.5	17.6
				64	42000	0	19.3	18.0
				62	54000	0	19.0	17.2
				103	120000	70	18.5	14.7
				104	129000	165	18.5	16.3
EE'	230	0.00254	20.5	72	0	—	—	20.5
				73	24000	530	17.9	20.1
				75	39000	220	17.6	18.3
				81	54000	120	17.4	13.6
				98	882000	135	16.9	16.4
				97	106200	125	16.9	16.3
FF'	580	0.00258	20.2	74	0	—	—	20.2
				85	10800	640	19.3	17.3
				86	22200	815	18.9	18.6
				88	33000	665	18.8	17.6
				91	55200	870	18.5	18.5
				92	60600	350	18.5	17.6
				93	75600	120	18.2	16.4
				94	106800	O.F.	18.1	17.8
				95	115200	O.F.	18.0	18.0

これらの計算値と実測値とを比較すると、AA' 線に沿うもの以外は概ね計算値の方が実測値より高い。勿論この様な計算は大きづばなものであり、微分方程式や境界条件のおき方や計算に用いた常数のとり方に種々問題があるけれども、大体の傾向はうかがえるであろうから、BB', CC', DD', EE', FF', に沿う下流では夫々の場所で地下から多量の熱の補給がある事はあまり期待し得ない。これに反してAA' に沿つては実測値の方が上の式から計算した値よりもはるかに大きく、熱伝導か高温水の滲出か或はその兩者によつて地中からの熱の供給があるものと考えられる。

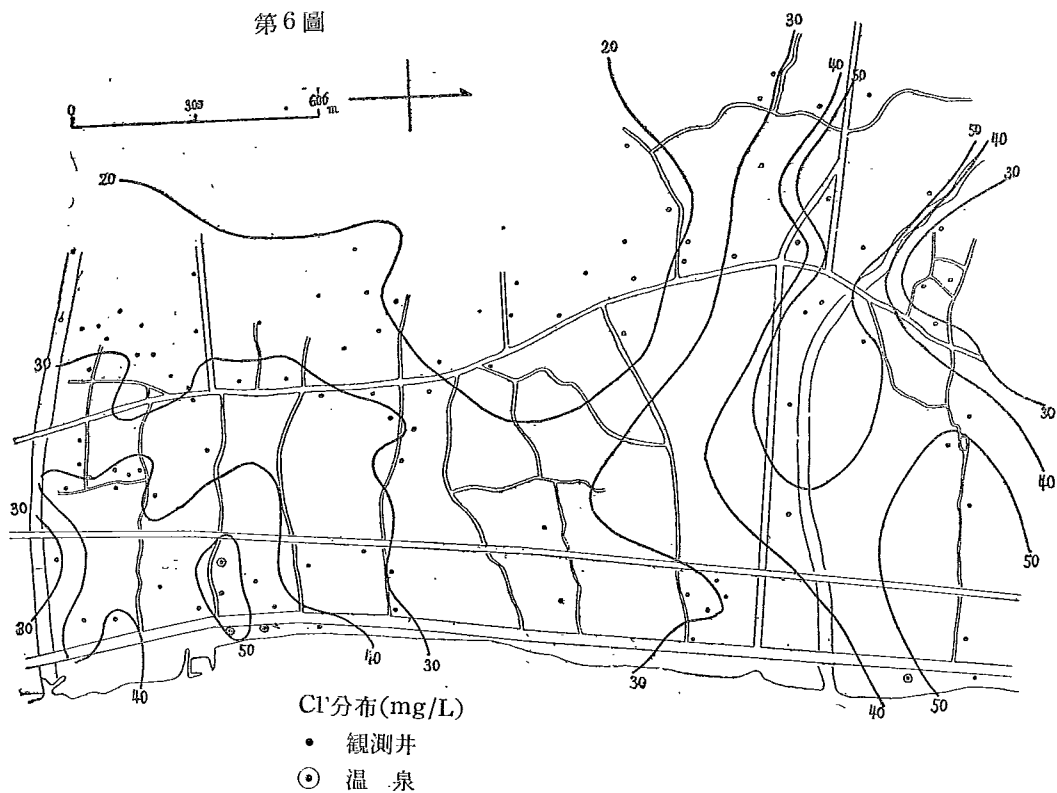


## 5. Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 分布

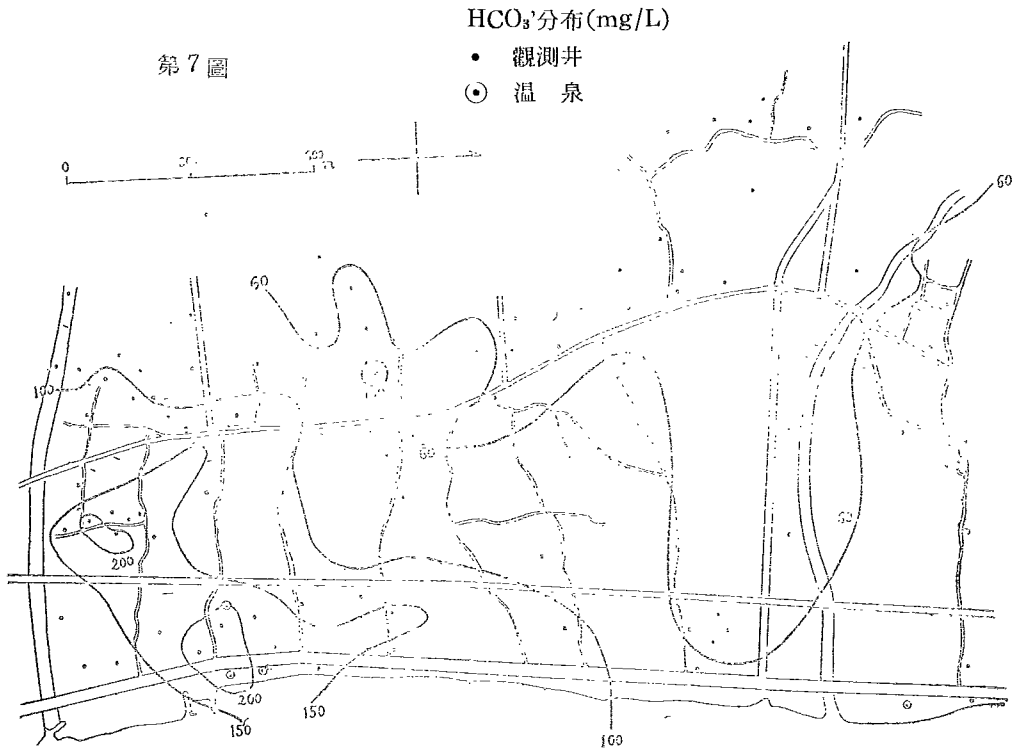
Cl<sup>-</sup> 量分布は第6図に示す。図を見るとCl<sup>-</sup> 量の多い地域は境川北岸と春木川沿いにあつてその中間では少い。この様な傾向は大ざつぱには前に述べた地温分布、水温分布と一致している。しかし細かく云えば、

- I) 境川北岸では水温は上流の方が高いが、Cl<sup>-</sup> 量は下流の方が多い。
- II) 28.6°Cの水温を示したNo.17はCl<sup>-</sup> 量も51.8mg/Lであつてその附近の極大である。
- III) 春木川附近について云えば、水温の方は実相寺山麓より等温泉が擴がつていたが、等Cl<sup>-</sup> 線を見るとCl<sup>-</sup> 量の多い地下水が春木川上流より春木川に沿つて流れて来ている様に見える。しかし測点No.84として春木川の河水を分析したが、Cl<sup>-</sup> 量は周辺の地下水に比べて多くはなかつたから、これらの測定値の季節的な変動があまり大きくないとすれば、地下水にCl<sup>-</sup> 量が多いことは春木川そのものの直接影響ではないと思はれる。

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 量分布は第7図に示す。やはり境川の北岸沿いに、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 量の多い地域があつてCl<sup>-</sup> 量の多い地域とよく一致している。その他の地域は50mg/L程度のほぼ一様なHCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 量を持つている。



第7圖

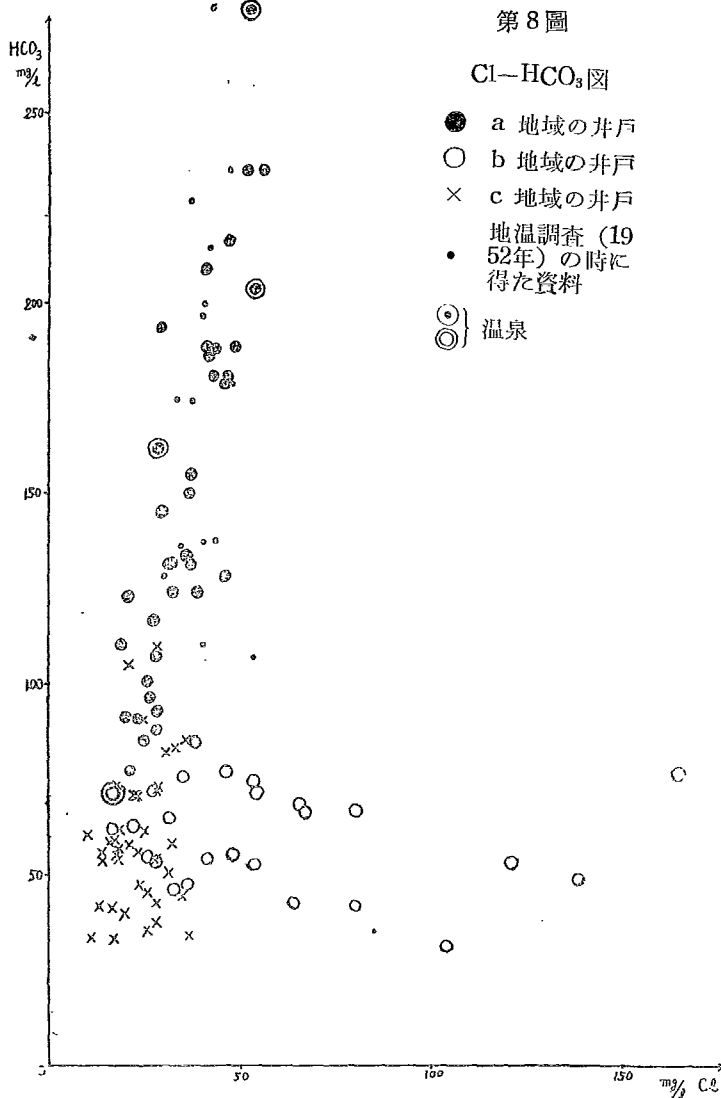


- 上に述べたCl', HCO<sub>3</sub>' 量分布から、調査地域を三地域に分けることも可能である。即ち
- a) 境川北岸沿いのCl', HCO<sub>3</sub>' 共に多い地域、
  - b) 春木川沿いの、HCO<sub>3</sub>' がほぼ一定でCl' が広範囲に変化している地域、
  - c) a, b兩地域の間でCl', HCO<sub>3</sub>' 共に少ない地域。

a, b, c, のそれぞれの地域に属する井戸の地理的分布は第1圖に⊙、○、×で示してある。今これらの地域各々についてCl', HCO<sub>3</sub>' 量の関係を示すために第8圖にCl'-HCO<sub>3</sub>' 圖を描いた。又1952年地温調査が行われた時、a地域の一部で測温用にあけられた1m深の穴の底に湧出した水のCl', HCO<sub>3</sub>' 量が測られたので、これらの結果も第8圖に重ねて示した。

図によれば、C地域の井戸を示すものは、Cl' 25mg/L, HCO<sub>3</sub>' 50mg/Lの点を中心としてほぼ一ヶ所に集っている。a地域に於いては、地温調査の時に得られた資料も含めてCl', HCO<sub>3</sub>' の一次関係は明らかで、C地域の地下水とNo. 108の温泉水との間に分布している。b地域のものは、多少ちらばっているが、やはりC地域の地下水を一端として、HCO<sub>3</sub>' が一定で、Cl' 量のみに変化があると考えられないこともない。

C地域の地下水が調査地域全域を通じての純粋な地下水とすれば、a地域ではこの様な地下水とNo. 108の温泉水との混合が、b地域ではこの様な地下水とH



CO<sub>3</sub>' 量はほとんどそれと等しくCl' 量の多い他の地下水との混合が考えられるこのCl' 量の多い地下水はどこに源をおくものか不明であつて、第6圖のCl' 分布から、より上流にあるCl' の多い温泉水が地下水として流下して来たものとも考えられるが上流にあたる新別府にはこの様な温泉は今迄のところ知られていない

## 6. 既存温泉と地下水との関係

既に述べた如く、調査地域の海岸には現在温泉として登録されている湧泉が数口存在する (第1圖)

しかしこれら温泉は今では泉温が低いために温泉としては殆んど利用されておらず、過去に行われた温泉調査 (6)、(7) にも詳細な調査の対象となっていない。今までに知られた調査結果を表示すると第3表のとおりである。温泉水頭は2で述べた如く地表よりも高い。

これらの温泉についてはその泉温、Cl', HCO<sub>3</sub>' 相互の間に簡単な関係は得られない。又境川北岸地域にあるNo.100, No.107 (温泉番号184の2)、No.108 (184) の温泉はその附近の浅層地下水と同一水系であると思われるが、春木川より北にある温泉番号 (196)、(197)、(210) の温泉はCl', HCO<sub>3</sub>' の成分比から見てその附近の地下水とは異つた水系と思われる。したがつてこの事からも、少くとも境川北岸の地域では深处にある被圧温泉水が地表近くに滲出して、浅層地下水に熱と化学成分を与えていると考えられる。

第3表

温泉 番号	井戸 番号	深度 m	泉 温 °C				Cl' mg/L			HCO <sub>3</sub> ' mg/L		
			1949年	1950年	1952年	1954年	1950年	1952年	1954年	1950年	1952年	1954年
(151)		288	45.6		43.0							
(184)	108	216	32.3			31.4		51.8				280.5
(184ノ2)	107	156	30.0			28.0		28.6				162.1
(196)		270	38.6	39.5			56.0			178		
(197)		40	54.6	53.3			70.9			128		
(210)		不明	33.2	33.5			73.0			117		
(212)		不明	30° 以下									
(217)		216	50.2		43.6							
	96	不明				32.3		16.6				72.6
	100	不明			25.8	28.0		56.4	55.4		248.0	204.5

## 7. 結 語

I) 調査地域の地下水は不圧浅層地下水で、ほとんどの地域に於いては、標高約50m以下の場所の水位はほぼ地表にあり深くて2mまでである。それより土地の高い所では、高くなるにつれて水位は深くなり10m程度にまで達している。春木川以北の地域では水位は一般にやや低く、標高25~50mの範囲で4~7mである。

II) 水位等高線は西高東低でほぼ地表の等高線に似ており、地下水は西から東へ海岸に向つて流れている。

III) 水温も一般に上流にあたる西部の方が海岸より高く、地温分布に類似して境川北岸と春木川南岸に東西方向の高温帯が認められる。

IV) Cl', HCO<sub>3</sub>' 量から、境川北岸沿いの地域 (a地域) と春木川附近 (c地域) とそれらの中間の地域 (b地域) とにそれぞれ異つた水系が考えられる。

V) 境川北岸沿いの地下水は、より深くにある温泉水の滲出によつて熱と化学成分を与えられていると思われる。したがつてこの地域の地下には温泉脈の存在が充分考えられる。

VI) b地域ではCl', HCO<sub>3</sub>' 共に少ない地下水が実相寺山麓から流下している。しかもその湧泉の水温が24°Cもあることは注目に値するがその熱源については今後の調査にまたなければならぬ。

VII) 春木川沿いの地下水は上流から流下するCl' の多いやゝ温度の高い地下水と、b地域の地下水が混合しているものと思われ、地下水調査からだけでは、海岸以外の場所で、より深処に温泉脈があるという証拠をあげることは出来ない。

終りに御指導を賜つた瀬野博士に感謝の意を表す。

### 参 考 文 献

- 1) 湯原 浩三 : 大分県温泉調査研究会報告  
第4号, (1953)
- 2) 湯原 浩三 : 大分県温泉調査研究会報告  
第4号, (1955)
- 3) 鈴木 政達 : 地球物理, 1巻1号, (1937)
- 4) 瀬野 錦蔵 : 地球物理, 2巻3号, (1938)
- 5) Carslaw : The Conduction of Heat, P382, (1947)
- 6) 山下幸三郎 : 地球物理, 8巻2~4号, (1950)
- 7) 吉川 恭三 : 地球物理, 9巻1号, (1951)

# 正 誤 表

頁	大 別	行	誤	正
2	6 泉 種	4	弱食塩泉(緩和性低張高温泉)	含食塩酸性泉(緊張性低張高温泉)
5	温泉分析書	1	原 泉 名	源 泉 名
5	Ⅱ表 の 下	19	$H_2SiO_3$ (meta)1092	$H_2SiO_3$ (meta)109.2
6	Ⅱ表 の 下	20	$H_2SiO_3$	$H_2SiO_4$
7	I の (2)	2	(調査時における気温摂氏14.4度)	(調査時における気温 摂氏14.4度)
7	Ⅲ泉 質	1	分 析 者	分 析 者
7	Ⅱ表 の 下	17	$H_2SiO_3$	$H_2SiO_3$
8	Ⅱ 表	9	$NH_4^+ 0.151$	$NH_4^+ 0.151$
8	Ⅱ表 の 下	16	$H_2SiO_3$	$H_2SiO_3$
9	I の (2)	2	(調査時における気温)	(調査時における気温)
10	I の (2)	2	(調査時における気温)	(調査時における気温)
10	Ⅱの表 $HPO_4^{''}$	10	$HPO_4^{''} 0.004$	$HPO_4^{''} 0.004$
11	I の (2)	2	(調査時における気 温摂氏14.0度)	(調査時における気温 摂氏14.0度)
11	I の (4)	5	(P.H.)6.50(20°C)	(P.H.)6.50(20°C)
11	Ⅱ表 の 下	17	$H_2SiO_3$	$H_2SiO_3$
11	〃	18	$CO_2 2.663$	$CO_2 26.63$
11	Ⅱ泉 質	1	単純泉温	単純温泉
12	Ⅱ の (3)	2	(P.H.)6.5(20°C)	(P.H.)6.50(20°C)
13	Ⅱ 表 下	19	$CO_2$	$CO_2$
14	Ⅱ表 $HCO_3'$	8	$HCO_3' 232.7$	2.327
14	Ⅲ浴用禁忌症	4	悪性、腫瘍、	悪性腫瘍、
15	Ⅱ 表 ア=オン欄	10	$HPQ_4^{''}$	$HPO_4^{''}$
16	Ⅲ浴用禁忌症	3	硬度の動脈硬化症	高度の動脈硬化症
17	I の (2)	2	(調査時における気温)	(調査時における気温)
17	Ⅱ 表 ミリグラム欄	7	$Cl' 99.7$	$Cl' 99.71$
18	Ⅱ 表 ミリグラム欄	8	$K' 16.32$	$K' 16.32$
19	Ⅲ浴用禁忌症	4	悪性、腫瘍、	悪性腫瘍
19	Ⅱ 表 ミリグラム欄	7	$Cl' 55.06$	$Cl' 55.06$
21	Ⅱ 表 ミリバール欄	9	$SO_4^{''} 17.56$	$SO_4^{''} 17.56$
21	Ⅱ表 下	17	通計 1032.946ミリグラム	通計 1039.946ミリグラム
22	Ⅱ の (3)	2	(P.H.) 7.10)	(P.H.) 7.10
22	Ⅱ 表 ミリバール欄	11	$Mg^{''} 0.89$	$Mg^{''} 0.88$