

# 小田原市の温泉

平野富雄, 栗屋 徹, 大木靖衛

神奈川県温泉地学研究所\*

Chemical Composition of Mineral Waters in Odawara, Kanagawa Prefecture

by

Tomio HIRANO, Tōru AWAYA and Yasue OKI

Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture

(Abstract)

Chemical composition of four mineral waters from drill-wells in Odawara, Kanagawa are described. These waters are classified into two types according to their chemical dissolved and mode of occurrence. Mineral waters discharged from deep wells at Iriuda (660m depth) and Umegakubo (515m depth) about 4km east of the Hakone-Yumoto hot spring resort area are characterized by sodium chloride-sulfate type waters. Total dissolved material amounts to about 1000~3000ppm predominating in  $\text{Na}^+$  and  $\text{Cl}^-$  followed by  $\text{SO}_4^{2-}$ . These waters are reserved in the fracture system of basement rocks of the area and their temperatures are higher than those of normal groundwaters by 10 to 14°C.

The other is normal groundwaters characterized by low temperature, low chemical constituents and relatively high in dissolved  $\text{SiO}_2$ . These wells are drilled in the Nebukawa area, southern foot of the Hakone volcano.

## 1. はじめに

小田原市には現在、温泉が4源泉掘さくされている。箱根湯本にほど近い入生田(第1号泉)と太閤橋わきの梅ヶ窪(第4号泉)に各1源泉, それに根府川地区(第2号泉, 第3号泉)に2源泉がある。入生田の第1号泉と梅ヶ窪の第4号泉の泉質は共にナトリウム 塩化物・硫酸塩泉(含芒硝弱食塩泉)である。第1号泉は, 昭和42年(1967)当時29.0°Cの温度であったが, 今では26.2°Cとなっている。第4号泉の温度は, 昭和48年(1973)以来25.2~25.7°Cではほぼ一定している。

根府川地区の第2号泉と第3号泉は, いずれも普通の地下水で温度は低い。これらはメタ珪酸

\* 神奈川県箱根町湯本997 〒250-03

神奈川県温泉地学研究所報告, 第13巻, 第5号, 75-82, 1982.

( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ) の溶存量が50ppm以上あるので温泉法の規定を満たしている。

この報告書は、小田原市のこれら4源泉の概要についてのべたものである。

## 2. 小田原市における温泉開発のはじまり

小田原市における温泉開発は、昭和29年(1954)の風祭在住の人々による試みが最初である。昭和29年10月14日、小田原市風祭の津田 肇、秋山宇之助ら6人に6箇所の温泉試くつ許可がそれぞれなされた。掘さく場所は、太閤橋に近い梅ヶ窪と石取地内である。いずれも深度1500尺以内(455m)の申請であったが、すべて工事不着手で結局は許可取消処分となっている。

昭和48年(1973)、梅ヶ窪に第4号泉を湧出させた風祭の秋山義太郎は、昭和33年(1958)に温泉開発に着手した。秋山が試みた掘さく場所は、かつて風祭在住の人々が昭和29年(1954)に試掘を申請した梅ヶ窪か石取の地内に限られている。これ以後、昭和44年(1969)まで、秋山が申請した試掘願は13回におよんだ。

この間に、昭和40年6月25日(1965)に試掘許可となった入生田の試掘井で温泉採取に成功し、昭和41年(1966)に小田原市第1号泉が誕生した。

## 3. 源泉の分布

小田原市の温泉の源泉分布を図1、2に示した。温泉は、箱根湯本にほど近い入生田と、早川にかかる太閤橋わきの梅ヶ窪にそれぞれ1源泉それに根府川地区に2源泉がある。これらの源泉の状況を表1に示した。

根府川地区の第3号泉は、深さ2mの開溝に湧出する湧泉である。その他は、掘さく深度450~660

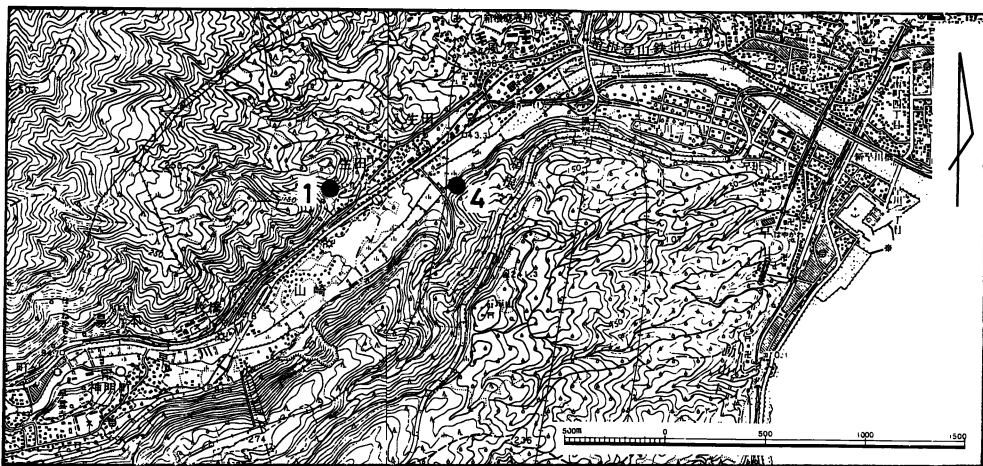


図1 小田原市の温泉の源泉分布図(その1) 入生田、梅ヶ窪地区

(図1、2の地図は国土院理発行の1/2.5万図「小田原南部」・「箱根」を用いた)

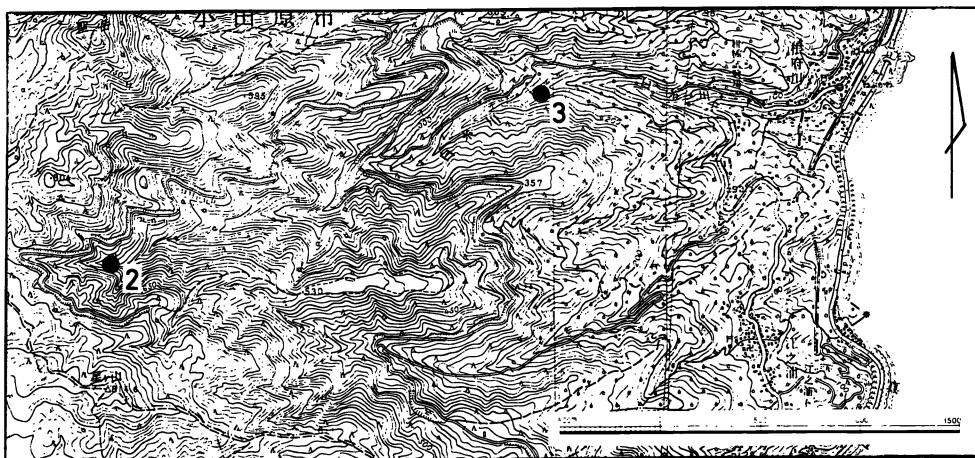


図2 小田原市の温泉の源泉分布図（その2）根府川地区

表1 小田原市の温泉の源泉状況

小田原 温泉台帳番号	第1号泉	第2号泉	第3号泉	第4号泉
所有者	石原建設株式会社 石原 孝信	株式会社日本ゴルフ 証券 峠 晴元	根府川生産森林組合 鈴木 良一	秋山義太郎
温泉湧出地	小田原市入生田字 御坪山477番の6	小田原市根府川字 インノウ674番の13	小田原市根府川字 前横山655番の55	小田原市早川字 梅ヶ窪1384番の61
掘さく許可日	昭和40年6月25日	昭和41年10月25日	昭和48年5月2日	昭和39年2月24日
掘さく工事終了日	昭和41年6月18日	昭和46年10月18日	昭和48年7月11日	昭和48年3月26日
掘さく口径	15cm	15cm	開溝の長さ9.8m	15cm
仕上り口径	7.6cm	15cm	開溝の深さ2.0m	10cm
深さ	660m	450m	開溝の幅 0.9m	515m
静水水位	27m	23m		40m
孔底温度	54°C	22°C		45°C
動力装置	電動機 15kw 平山式 横型 3段 7×5 空気 圧縮装置	電動機 11kw 平山式 横型 2段 180×135空 気圧縮装置	(湧 泉)	電動機 11kw 平山式 横型 3段 180×135空 気圧縮装置
誘導管	口径5.0cm, 339m 口径4.0cm, 319m	口径6.3cm, 170.5m		口径5.0cm, 495m
エアー管	口径1.3cm, 616m	口径1.3cm, 165m		口径1.3cm, 440m
許可揚湯量	29°C, 11/ min	14.7°C, 148/ min	14.0°C, 831/ min	26.5°C, 80/ min
泉質	ナトリウム一塩化物 硫酸塩泉 (含芒硝弱 食塩泉)			ナトリウム一塩化物 ・硫酸塩泉 (含芒硝 弱食塩泉)
分析番号	温第195号	温第289号	温第334号	温第348号
備考		当初電動機5.5kw日 立PMU型, 水中深 井戸ポンプが設置さ れたが昭和50年2月 に現装置に変更		

mのボーリング孔から、エアリフトポンプにより揚水されている。

そのほかに、箱根の堂ヶ島温泉に隣接する小田原市久野字山畦沢4856番の4の地点に深さ300mの神奈川県温泉地学研究所の温泉観測井が掘さくされている。この温泉観測井は箱根火山の基盤岩類中に胚胎される温泉の状況を明らかにするために、昭和47年1月～3月(1972)に掘さくされた(小鷹ら, 1972)。それ以降、現在までこの井孔の水位の観測がつづけられている(小鷹, 1980)。この観測井は、神奈川県温泉台帳に登録されていないので一応小田原市の温泉には含めなかった。

#### 4. 泉 質

第1号泉～第4号泉の化学分析結果を表2に示した。温泉試掘終了時の分析と最近の分析結果とをあわせて示した。特に、第4号泉は昭和53年(1978)以来、毎年採水して溶存分量の変化を調べてきたので、その結果も示してある。

第1号泉：箱根登山鉄道の入生田駅の西方約400mの所に掘られている。付近には長興山の枝垂れ

表2 小 田 原 市 の 温

源 泉	第 1 号 泉		第 2 号 泉		第 3 号 泉	
採水年月日(昭和)	42. 9. 25	55. 6. 24	45. 5. 30	55. 6. 24	47. 8. 25	54. 8. 16
揚水量 (l/min)	11.	16.	186	79.		
温 度 (°C)	29.0	26.2	15.9	13.4	14.0	13.5
pH	8.0	7.7	8.0	7.4	7.2	7.4
蒸 発 残 留 物	2993.5	1366.7	83.0	81.7	81.9	82.4
Li <sup>+</sup>	0.040					
K <sup>+</sup>	18.3	13.9	1.00	1.62	1.05	1.73
Na <sup>+</sup>	956.	437.5	7.25	4.46	4.70	4.54
Ca <sup>2+</sup>	74.99	14.13	6.17	5.13	7.23	4.93
Mg <sup>2+</sup>	5.155	4.06	1.98	1.82	2.37	1.88
Fe <sup>2+</sup>	0.882					
Mn <sup>2+</sup>	0.104					
Cl <sup>-</sup>	945.3	438.7	5.80	2.58	2.36	2.88
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	883.8	347.9	2.02	0.98	4.27	0.
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.115		0.116			
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	76.3	61.93	35.3	36.54	37.1	34.91
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0.336		0.36			
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	125.		56.6		58.5	
HBO <sub>2</sub>	7.50		3.31		1.76	
泉 質	ナトリウム一塩化物, 硫酸塩泉					
備 考						

桜や稲葉一族の墓所がある。

届出された掘さく深度は660mである。図3に掘さく終了時の孔内温度分布を示した。掘さく当初から揚水量は11l/minで少なく、温度は29.0°Cであった。蒸発残留物は2993.5ppm、ナトリウムイオン(Na<sup>+</sup>)、塩素イオン(Cl<sup>-</sup>)、硫酸イオン(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)の溶存量が多く、泉質はナトリウム一塩化物・硫酸塩泉(含芒硝弱食塩泉)である。当初は付近の割烹旅館などで利用されたが、加熱装置などが長もちしないため、しだいに利用されなくなった。

昭和55年(1980)の調査時の揚水量は16l/minで、当初の量よりいくぶん多いが、温度は26.2°Cで約3°C下がり、蒸発残留物は1366.7ppmで約半分に減少していた。この原因は明らかではないが、おそらく井孔の水止め管の腐食などに原因していると思われる。

**第2号泉, 第3号泉:** 小田原市根府川地区の白糸川の沢すじに第2号泉, 第3号泉は掘られていゝる。第2号泉は深さ450mのボーリング孔からエアールフトポンプで揚水され、小田原城カントリークラブのクラブハウスで浴用に利用されている。第3号泉は深さ2mの開溝で自然湧泉である。湧水

### 泉の化学組成

(分析値の単位: ppm)

第		4		号		泉	
47. 11. 24	47. 11. 28	48. 3. 8	53. 1. 21	53. 8. 30	54. 8. 16	55. 6. 24	56. 7. 2
		56.			70.	71.	73.
24.2		25.2			25.7	25.4	25.3
7.98	7.98	8.0	7.8	7.7	7.6	7.9	8.04
995.9	983.8	1018.	567.5	490.5	477.6	449.5	426.5
		0.12					
16.6	16.3	16.8	10.5	9.70	9.33	9.03	8.03
269.	269.	281.	160.	143.	127.	129.	113.
20.5	20.1	20.5	9.86	7.80	7.08	6.30	5.36
25.1	25.0	25.0	10.5	8.54	7.88	7.38	6.95
		0.026					
		0.050					
344.	346.	351.	173.	145.	141.3	133.9	123.2
215.	217.	222.	109.	95.0	88.1	83.4	76.1
		0.090					
69.7	69.8	68.7	68.2	70.9	69.8	66.9	68.1
76.1	75.9	75.4	78.2	73.7			74.8
		3.06					
		ナトリウム 一塩化物, 硫酸塩泉					
臨時揚湯試 験	臨時揚湯試 験						

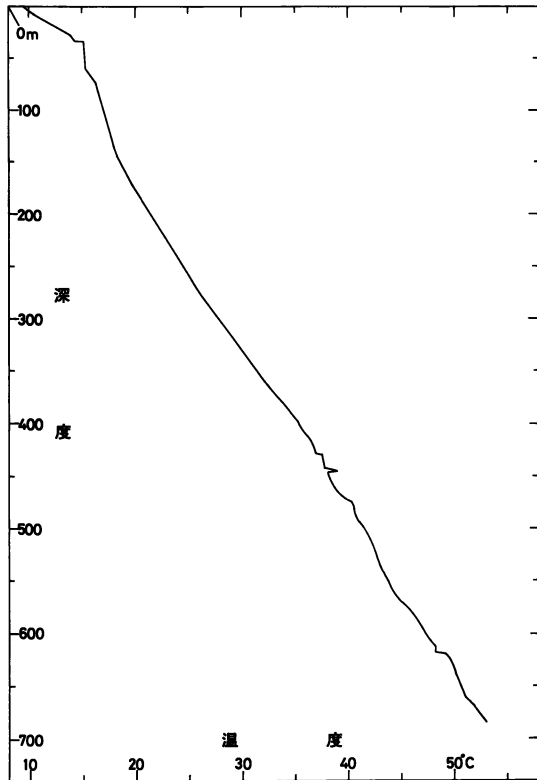


図3 第1号泉の孔内温度（昭和41年2月16日測定）

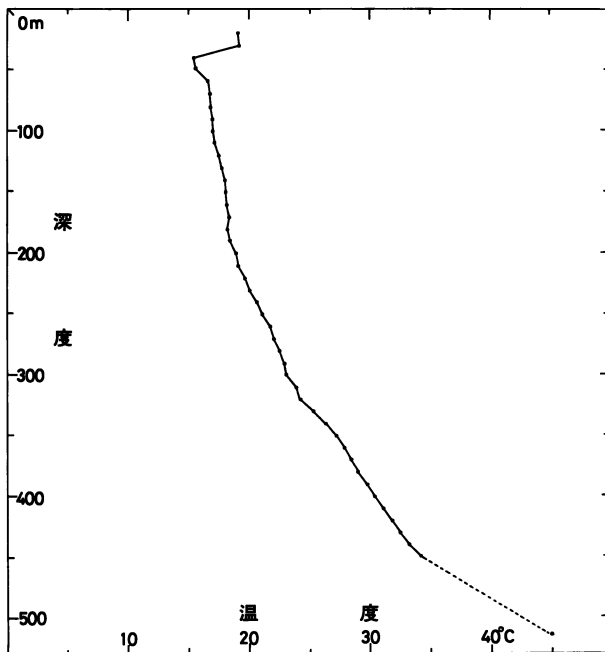


図4 第4号泉の孔内温度（昭和40年4月9日測定）

量が多いので根府川簡易水道組合の水源に利用されている。これらの温度は13.4～15.9°C，蒸発残留物は81.7～83.0ppmで大変すくなく，普通の地下水である。

温泉法の規定では，地表に湧出した試水の温度が25°C以上か，25°C以下の試水でも総溶存量が1000ppm以上かあるいは特定の成分が規定以上溶けていれば温泉に該当する。第2号泉，第3号泉は総溶存量は119.3～119.9ppmで少ないが，メタ珪酸（ $H_2SiO_3$ ）が50ppm以上溶けているので温泉法の規定を満たした。日本では普通の地下水でもメタ珪酸（ $H_2SiO_3$ ）の溶存量の規定を満たして，温泉として認められているものは多い。

**第4号泉：**一夜城史跡のある石垣山のふもと，早川にかかる太閤橋わきに掘られた深さ515mの源泉で，エアリフトポンプで揚水されている。図4は掘さく深度450mまでの孔内温度分布である。温泉は風祭まで約700m引湯され，国道1号線沿に建てられた秋山旅館で使用されている。この温泉旅館は昭和52年（1977）に営業を開始した。

温泉試くつ工事が終了した当時の第4号泉は温度25.2°C，蒸発残留物1018ppmで第1号泉と同質のナトリウム—塩化物・硫酸塩泉（含芒硝弱食塩泉）であった。昭和53年（1978）以来，第4号泉を毎年採水して溶存成分の変化を調べてきたが，採水のたびごとに溶存成分はすこしずつ減少しており，今では当初の溶存量の半分以下に減っている（表2）。

第4号泉や第1号泉の泉質（ナトリウム…塩化物・硫酸塩泉）は、箱根湯本温泉の第IVb-C帯の温泉（下茶屋、仲町地域に湧出する温泉）や大平台温泉の泉質と同質で、基盤岩類中に胚胎された温泉と考えられている（平野ら1972）。

## 5. ま と め

小田原市に掘さくされた4本の温泉の概要についてのべた。第1号泉と第4号泉の孔内温度分布図のほかには、これら4源泉の井孔の状況を示す資料は収集できていない。第1号泉と第4号泉は、箱根湯本温泉や大平台温泉と同質の基盤岩類中の温泉と考えられる。第2号泉、第3号泉は普通の地下水である。メタ珪酸（ $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ）が50ppm以上溶存しているので温泉法の規定を満たして温泉となっている。

## 6. 謝 辞

この報告書をまとめるにあたり、次の方々のお世話になった。

第1号泉の孔内温度分布図は昭和41年2月16日（1966）に温泉研究所（当時）の大口健志氏（現在、秋田大学鉱山学部）、広田 茂氏（現在、小田原保健所）、荻野喜作氏、守矢正則氏と大木靖衛によって測定された。第4号泉の孔内温度分布図は昭和40年4月9日（1965）に温泉研究所（当時）の広田茂氏（現在、小田原保健所）、荻野喜作氏と大木靖衛それに熱海市の土屋ボーリングの方々によって測定されたものである。

小田原保健所温泉課の広田 茂氏、久保寺公正氏、迫 茂樹氏には試料の採取に協力していただいた。

神奈川県温泉地学研究所の平賀士郎研究部長からは有益な示唆を賜わった。天利俊昭氏には図版の作成をしていただいた。以上の方々に厚くお礼申し上げます。なお、この調査は神奈川県温泉地学研究所温泉等研究調査費によった。

## 参 考 文 献

- 平野富雄，大木靖衛，栗屋 徹（1972），箱根湯本・塔ノ沢温泉の泉質，神奈川温研報告，Vol. 3, No. 3, 109-130.
- 小鷹滋郎（1980），箱根外輪山における温泉水位の連続観測，昭和47～55年（1972～1980），神奈川温地研報告，Vol. 12, No. 2, 19-22.
- 小鷹滋郎，大木靖衛，広田 茂（1972），箱根外輪山温泉調査報告，神奈川温研報告，Vol. 3, No. 3, 131-141.

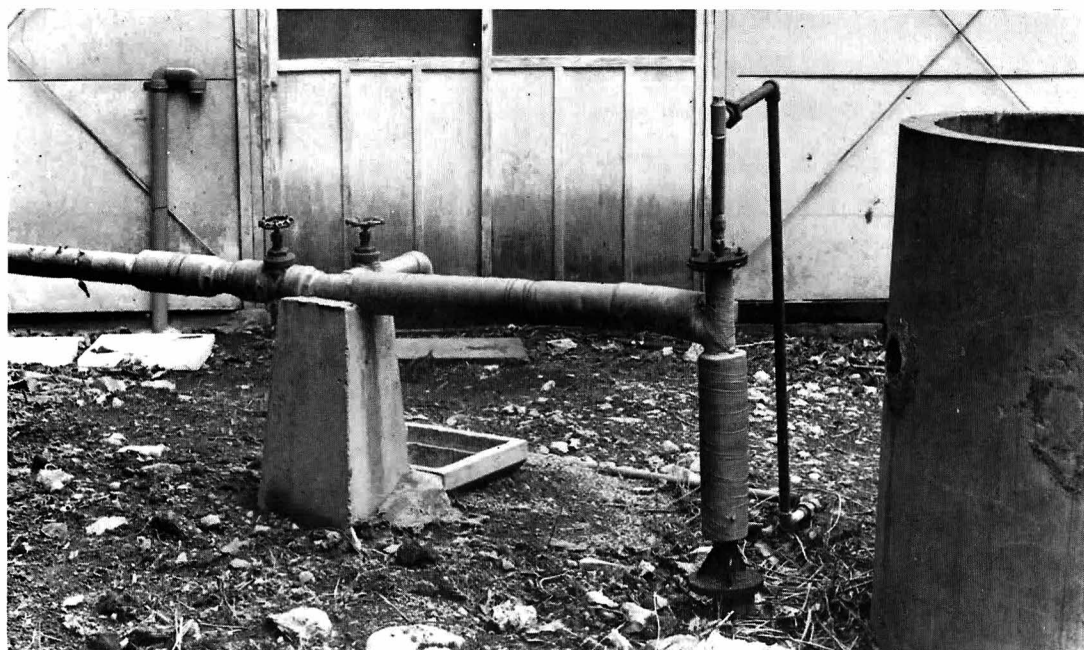


写真1 第1号泉(昭和57年2月26日)



写真2 小田原温泉, 秋山旅館(昭和57年2月26日)