

# 箱根火山における温泉および地中温度の連続観測, 1971

広田 茂, 粟屋 徹

神奈川県温泉研究所\*

Temperature Observation of Thermal Waters and Steaming Ground  
in Hakone Volcano, 1971

by

Shigeru HIROTA and Tōru AWAYA

Hot Spring Research Institute of Kanagawa Prefecture  
Hakone, Kanagawa

(Abstract)

Temperature of thermal springs and of thermal waters at the orifice has been continuously observed as the same as the previous year. The high temperature anomaly happened in the eastern flank of Kamiyama since on 28th of May 1967 still keeps at that temperature. The rising in temperature seems to migrate toward the eastern border of Kamiyama (central cone) along the high temperature subsurface streams of NaCl type (zone III) defined by Ōki and Hirano (1970). A temperature logging is made in a deep well for thermal water located in zone III. Temperature at 180m deep of the drill-hole is 130°C which is 30°C higher than that of 1967.

---

\*神奈川県箱根町湯本997 〒250-03

神奈川県温泉研究所報告 第3巻, 第1号, 25—32, 1972

## はしがき

箱根火山の温泉および地熱活動の調査として、昭和46年度も泉温および地中温度の連続観測を実施した。

昭和42年5月に箱根火山山麓の温泉の一部の温度が急激に上昇したことはすでに報告されている(大木他5名1968)。異常上昇を起した各源泉の泉温は現在のところまだ低下せず、そのままかなり安定した温度を保っている。また高温泉の流れは宮の下地域に伸び、宮の下の各湧泉は現在4~5°C上昇した。

地熱活動調査として実施していた大涌谷および早雲山の地中温度観測は、降雨や気温の季節的変動による影響が大きく測定方法に問題があるので、大涌谷は1年間、また早雲山は、早雲閣ホテル(記録計設置場所)で昭和46年9月からホテル改築工事が行なわれ、記録計の移転がかさなり10月より中止した。さらに元箱根ボーリング孔(深さ175m)の孔底温の観測も水位観測に切り換えた。

## 観測結果

図1に観測地点を示し、昭和46年1月1日から12月31日までの観測結果を図2に示した。観測位置、測定方法は表1にまとめた通りである。自記記録による観測値は5日平均を示した。

泉温と降雨の関係を比較するため「神奈川県気象月報」による大涌谷地区の降水量を図2に示した。各観測点ごとの概要をA地点からI地点まで列記する。

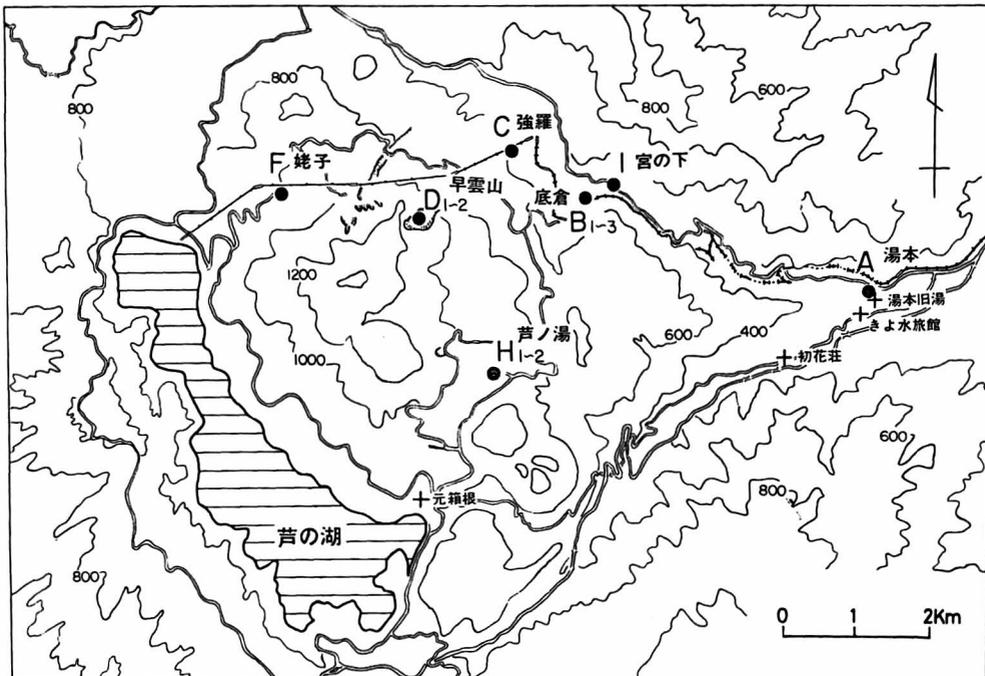


図1 箱根火山における温度および水位観測位置 ●温度観測 +水位観測

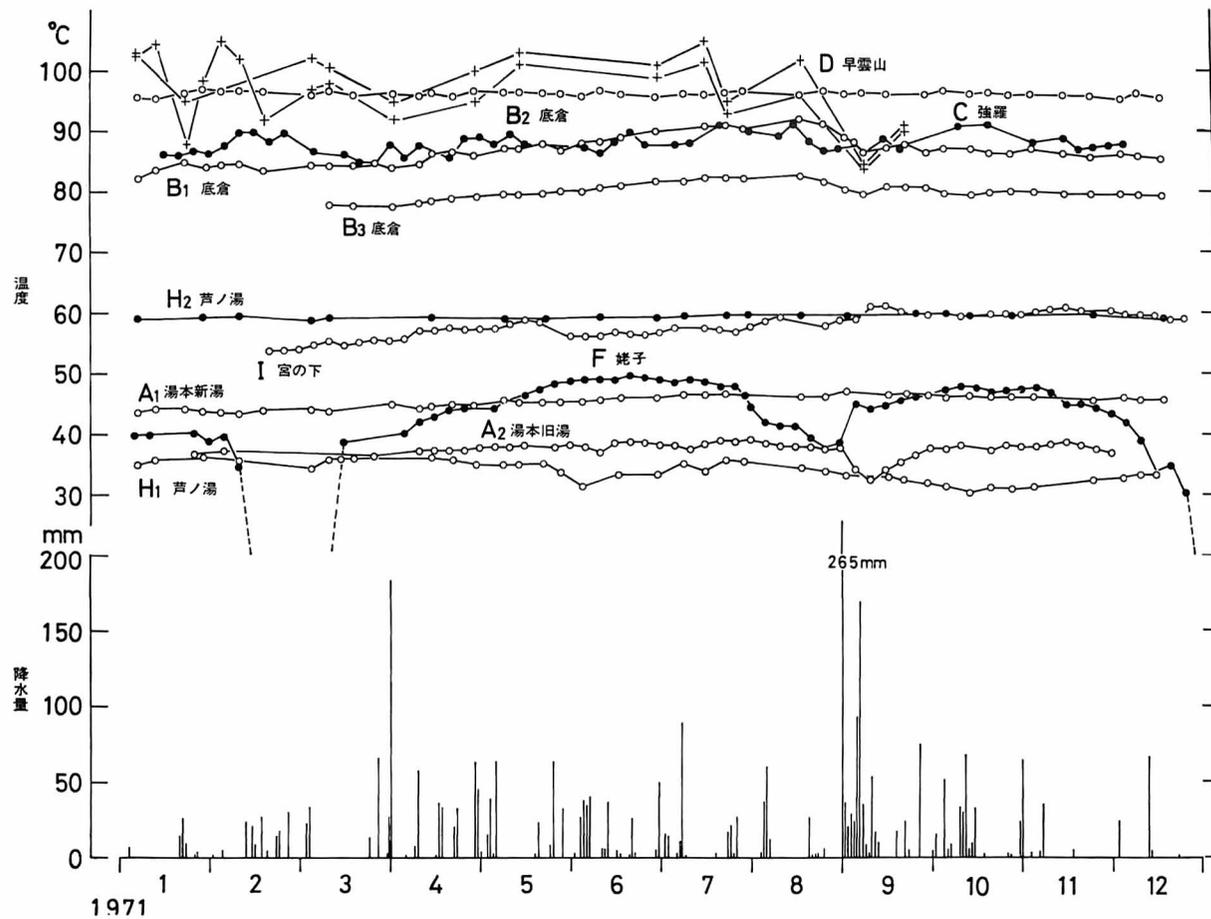


図2 箱根火山における泉温地中温度および大涌谷の降水量

### 湯本 A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>

湯本湯場新湯 (A<sub>1</sub>) は、湯坂山の山体に掘られた横穴の湧泉である。湧出量は36ℓ/min 前後で泉温も 46℃±1℃ を示し年間を通しての泉温の変化は小さい。

湯本湯場旧湯 (A<sub>2</sub>) は、直径 2 m、深さ 5 m の井戸で、浅部の温泉を揚水している。年間の温度は 6～7 月に最高の 39～40℃ を示し、12～1 月に最低の 35～36℃ となる。泉温の変化は季節的な気温変動とよく一致している。この源泉は浅部帯水層のため降雨による湧出量の増減が泉温として現われる。8 月 30 日の台風による大雨は湯本地区で 300mm もの降雨があった。このため井戸水位は急激に増し泉温も翌日より 4～5℃ 低下した (図 5 湯本水位参照)。しかし 4～5℃ 低下した泉温も 9 月後半には通常温度 (38～39℃) に回復した。

### 底倉 (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>)

蛇骨湧泉は、早川支流蛇骨川の右岸より自然湧出している。この湧泉数は数十箇所ある。

B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> は、大木、平野 (1970) による箱根温泉の第 3 帯に属し、昭和 42 年 5 月に異常高温となった源泉である。現在も高温の状態が続いている。B<sub>1</sub> の泉温 85～86℃ は昭和 46 年 4 月頃まで続いていたが、その後しだいに上昇し 8 月に 92℃ と 1 ヶ月に 1℃ の割合で温度が上昇した。この現象は 2 回目の異常高温ではないかと心配されたが、B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> の泉温には現われず、10 月前半には再び通常にもどり 85℃ 前後で安定している。

〔表 1〕 箱根火山における温度観測位置および測定方法

地区	位 置	源泉台帳番号	測 定 方 法	摘 要
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	湯本字湯坂山 湯本字湯場	元湯本町7号 元湯本町9号	サーミスター温度計により週一回 自記温度計による連続測定	横穴湧泉 竪穴湧泉
B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	底 倉	元温泉村30号 元温泉村28号 元温泉村33号	サーミスター温度計により週一回	蛇骨川右岸より自然湧出泉
C	強 羅	元宮城野村50号	自記温度計による連続測定	エアーリフトポンプによる揚湯
D <sub>1</sub> D <sub>2</sub>	早雲地獄		サーミスター温度計により週一回	昭和46年10月より中止
E	大 浦 谷			中 止
F	姥 子	元元箱根村4号	自記温度計による連続測定	岩塊の間隙から自然湧出泉
G	元箱根字大芝			昭和46年度より水位観測に切換え
H <sub>1</sub> H <sub>2</sub>	芦の湯字芦荻	元元箱根村5号 元元箱根村9号	サーミスター温度計により週一回	岩穴より自然湧出 エアーリフトポンプによる揚湯
I	宮 の 下	元温泉村50号	自記温度計による連続測定	

### 強羅 (C)

翠光館の源泉は、箱根登山強羅ケーブル線の公園下駅と公園上駅の中間に位置する深さ 400m のボーリング孔で、昭和42年5月に泉温が急に20°C以上も上昇したところである（大木他5名1968）。

昭和46年12月中旬に源泉の浚渫工事（井戸掃除）が行なわれ、その際に孔内温度の測定を行なうことができた。昭和42年5月にも孔内温度測定を行なったので、図3に両者の測定結果を比較した。

昭和42年5月6日の温度分布は、孔口より1分間に10ℓの水道水を注入して測定したものである。

注水するのは水の冷却効果によっておこる孔内の温度異常地点から、温泉湧出位置を推定するためである。これによると深さ180m付近と370m付近に温度異常地点を検出した。大木他5名（1968）は、この2箇所を上から強羅地区における第1帯水層と第2帯水層と呼んでいる。180m付近の第1帯水層は、昭和42年5月に強羅地域の泉温の異常上昇をおこしたものである。

昭和46年12月16日の温度分布によると、180m付近に昭和42年の測定結果と同じところに温度異常を示した。370m付近の第2帯水層に当たるところは、今回の測温が留点温度計による点測定のために検出できなかった。なお孔内静水位は地表から110mのところまで以前とかわりはなかった。

揚湯量は昭和41年で64ℓ/min、昭和46年で34ℓ/minと減少している。これは第1帯水層に当たる180m付近の温度が沸点に近く、エアーポンプで揚湯するときここで熱水の一部が気化し、気相量が大きくなるので量が少なくなるものと思われる。

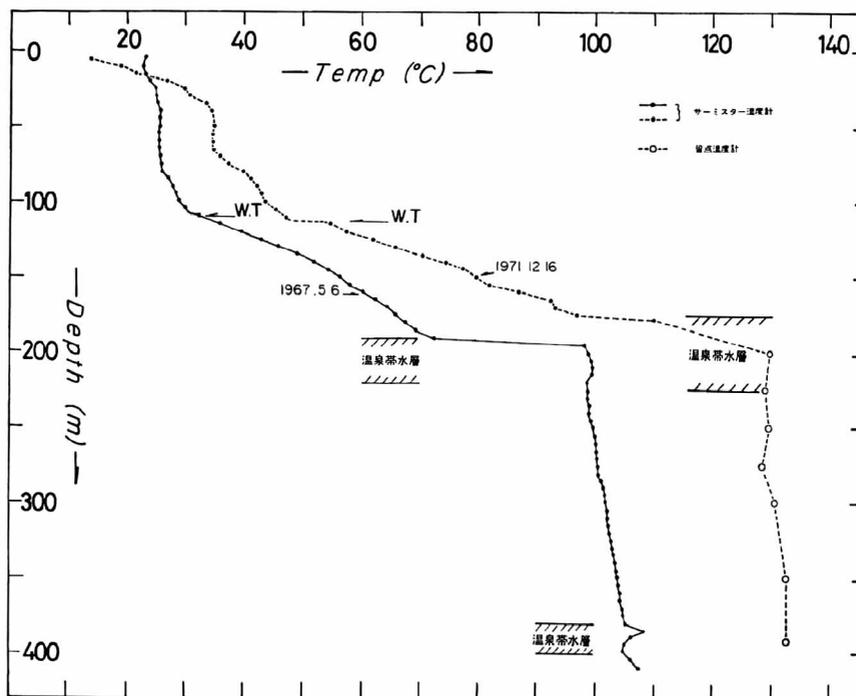


図3 強羅翠光館源泉の孔内温度分布

## 早雲山 (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>)

早雲山の噴気地帯は、箱根火山の東斜面に面し、大涌谷と同様に噴気活動の活発なところである。噴気地帯の2箇所にて地中1mの地温観測を続けている。この地中温度観測は3年継続しているが降雨や季節的の変動に左右されやすいので資料が得られず、また早雲閣ホテル(記録計設置場所)の改築工事により昭和46年10月から中止した。

## 大涌谷

大涌谷での地中温度観測は、この一年間中止した。

## 姥子(F)

神火山崩堆積物の岩塊の間隙から湧出する姥子湧泉は、降雨によって泉温および湧出量が共に変化する。昭和46年の観測結果を図4に示した。湧出は3月上旬の280mm/10日の降雨によって前年度より1ヶ月早い3月20日に始まった。泉温も湧出量の増加と共に上昇し、6~7月には50℃をうまわる日もあったが、8月始めには湧出が止った。姥子湧泉の調査は今年で4年になるが、夏期に湧出量が完全に止ったのは調査をしてから今回が初めてである。

姥子温泉の湧出量は雨の降り方によって多少の差が出るが、大体70mm/10日の割合いを境に増減する(広田他, 1970)。これによると今年は湧出量の停止期間中に110mm/10日の雨量があったが湧出を見ることはなかった。8月30日の台風による大雨で(300mm/日)いっきに湧出を始め、降雨2日後に800ℓ/min、10日後には3000ℓ/minを越す量となり泉温も49℃と回復した。9~10月は例年より降水量のおおわりに3000ℓ/minを越す量は10日間も続かず、9月後半に1000ℓ/min以下となり、10月中旬に一時1000ℓ/minを越したが、その後急激に減少し11月下旬に湧出を停止した。

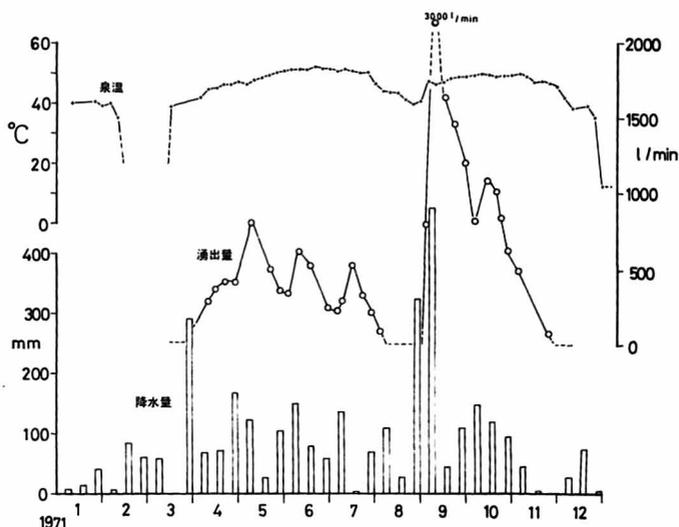


図4 姥子温泉の湧出量、泉温と降水量との関係

## 元箱根

元箱根大芝に昭和42年に温泉研究所が地質調査として掘さくした、深さ200mのボーリング孔において孔底温の観測を継続してきたが、年間の温度差がなく安定した温度を示しているため昭和46年より水位観測に切り換えた。同時に湯本旧湯、きよ水旅館、初花荘の各源泉の水位観測を行ない、観測地点を図1、観測結果を図5にそれぞれ示した。

元箱根の水位は4月より上昇を始め、11月の頂点には4mの差を示した。他の3地点から比較すると降雨後の上昇がゆるやかで、水位変動が非常に大きいのが特徴である。

## 芦の湯 (H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>)

紀の国屋温泉 (H<sub>1</sub>) は、古くから箱根七湯の1つに数えられ、駒ヶ岳の山腹より自然湧出する33℃前後の湧泉である。この温泉は姥子温泉と同様に降水量による泉温の変動が見られるが、温度は年周期をもって大きく変動している。

松坂屋温泉 (H<sub>2</sub>) は、エアーポンプによる揚湯方法で、泉温の変動は年間を通して1℃以下で安定している。

## 宮の下 (I)

宮の下 (奈良屋の源泉) は、国道1号線 (富士屋ホテル前) 下の横穴より自然湧出している。湧出量は18~20ℓ/minと少なく、泉温は通常54~55℃である。昭和42年5月に異常高温となった箱根温泉の第3帯 (大木, 平野1970) の高温泉は箱根火山東麓の3方向に流れ、1方向の流れの先端は宮の下付近にたっし、一部の湧泉にその影響が徐々に現われている。

この泉温も昭和46年2月後半よりわずかづつ上り、9月頃には60℃と通常温の4~5℃上昇した。その後の泉温は安定し60℃前後になっている。

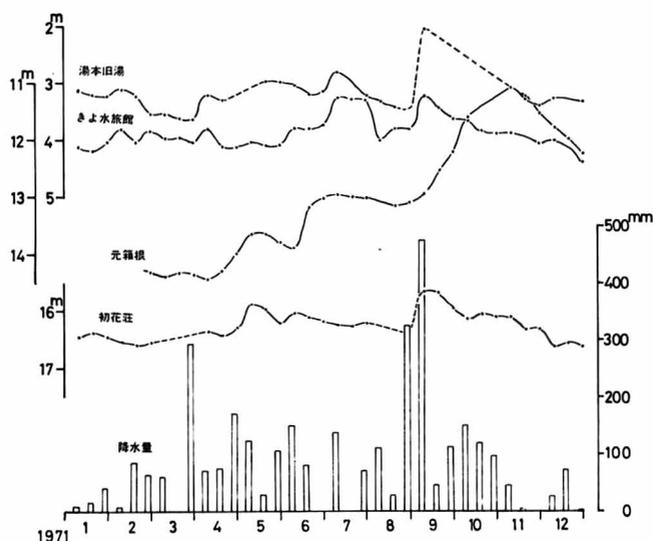


図5 箱根湯本、元箱根における水位観測と降水量との関係

## 結語および謝辞

強羅，小涌谷，底倉地域の泉温の異常上昇は，昭和42年以来4年余りになるがいまだに継続している（大木他1968，広田他1969，1970，1971）。この高温泉の流れの先端は宮の下にたっし，昭和46年から宮の下の各湧泉に影響が現われ，泉温は徐々に上昇し源泉によっては4～5℃も高くなっているところもある（小田原保健所温泉課資料）。しかし，昭和46年から初めた泉質の観測結果によると，泉温の上昇に伴う泉質変化は顕著でない（粟屋他1972）。

異常高温の原因の1つとして考えられている箱根火山における地震観測（平賀他1972）によると，平均地震発生回数が平穩期よりいくらか多くなっていることが注目される。

他の源泉の泉温は前年度と余り変わりなく続いている。

温度観測および水位観測にあたり，湯本（新湯，旧湯），富士屋ホテル，翠光館，早雲閣，秀明館，紀の国屋，松坂屋，初花荘，きよ水旅館の各源泉所有者には，記録計設置場所の提供および温度測定の便宜をはかっていただいた。小田原保健所岩田義徳温泉課長には，温泉課に集められている資料を参照する機会を与えて下さった。有益な助言および討論をしていただいた温泉研究所大木靖衛所長，調査を円滑に進めるために色々お世話を下さった久保田博管理課長，平賀士郎温泉地質科長，多くの職員の方々，資料整理に協力していただいた佐藤文子嬢，以上の方々に厚くお礼申し上げる。この調査は神奈川県温泉研究所の温泉等研究調査費で行なった。

## 参考文献

- 粟屋徹，平野富雄，広田茂（1972），箱根火山における温泉成分の連続観測，1971，神奈川県研報告 Vol. 3 No. 1，33—40.
- 平賀士郎，伊東博，稲葉勝利（1972），箱根火山における地震活動調査，1971，神奈川県研報告 Vol. 3，No. 1 1—24.
- 広田茂，平賀士郎，河西正男（1969），箱根火山における温泉および地中温度の連続観測，1968，神奈川県研報告，No. 7，31—37.
- ，平賀士郎，河西正男，小鷹滋郎，小沢清（1970），箱根火山における温泉および地中温度の連続観測，1969，神奈川県研報告，No. 11，25—32.
- ，横山尚秀，河西正男，大山正雄，小沢清（1971），箱根火山における温泉および地中温度の連続観測，1970，神奈川県研報告，Vol. 2，No. 1，21—30.
- 神奈川県農政部，横浜地方気象台共編（1971），神奈川県気象月報，第246号～第256号.
- 大木靖衛，荻野喜作，平野富雄，広田茂，大口健志，守矢正則（1968），箱根強羅温泉の温度異常上昇とその水理地質学的考察，神奈川県研報告，No. 6，1—20.
- 大木靖衛，平野富雄（1970），箱根火山の温泉，箱根町集団施設地区計画調査報告書，140—168，神奈川県.