

箱根火山における泉温および水位の連続観測, 昭和48年(1973)

広田 茂, 小鷹滋郎

神奈川県温泉研究所*

Observation of Temperature and Water Level in Hakone Volcano, 1973

by

Shigeru HIROTA and Shigeo ODAKA

Hot Spring Research Institute of Kanagawa Prefecture

Hakone, Kanagawa

(Abstract)

Here describe the continuous observation of temperature of thermal waters and water-levels of several wells in Hakone on 1973.

The temperature anomaly of thermal waters encountered in the eastern flank of Kamiyama a central cone has been still kept more than 6 years. A temperature logging of a deep well in the area of temperature anomaly reviewed that temperature of the major aquifer of thermal water increased by 4°C then that of the 1972 logging suggesting the continuation of temperature anomaly. Orifice temperature of Miyanoshita Hot Spring at the eastern end of the high temperature subsurface stream (zone III) also increased by 2°C in a year.

*神奈川県箱根町湯本997 〒250-03

神奈川県温泉研究所報告 第5巻, 第1号, 15—22, 1974

はしがき

昭和47年に引き続き箱根火山において泉温および温泉水位の連続観測を実施した。泉温の連続観測は、昭和42年5月に箱根火山東斜面にあたる強羅、小涌谷、底倉地域の一部の源泉に起きた泉温の異常上昇以来行っており、すでに今年で6年余になる。一部の源泉では泉温の上昇も止まり、ここ数年一定した温度を保ち続けている所もある。しかし、昭和48年12月18日に行なった強羅翠光館源泉の孔内温度測定によると、2年前(昭和46年12月16日)に行なった測定値より4℃高い値を示している。

この他に、温泉井の静水位を調べるため須雲川沿の休止源泉に自記水位記録計を設置し、3年前(昭和46年)より観測を実施している。ここに昭和48年度の観測結果を報告する。

なお、今回から、箱根外輪山(県観測井、小田原市久野字山畦沢4856番の4)における温泉水位の連続観測結果を併記することにした。この観測井は、箱根火山の基盤岩中に胚胎される温泉の状況を明らかにするため、昭和46年度に掘さくされた(小鷹他2名, 1972)。水位の連続観測は昭和47年4月より開始された(小鷹他1名, 1973)。

観測結果

図1に観測地点を示し、昭和48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。また、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同時に示した。

湯本 A₁(元湯本町7号), A₂(元湯本町9号)

湯本湯場新湯(A₁), 湯本湯場旧湯(A₂)は、湯坂山の山体に掘られた横穴および縦穴の湧泉である。

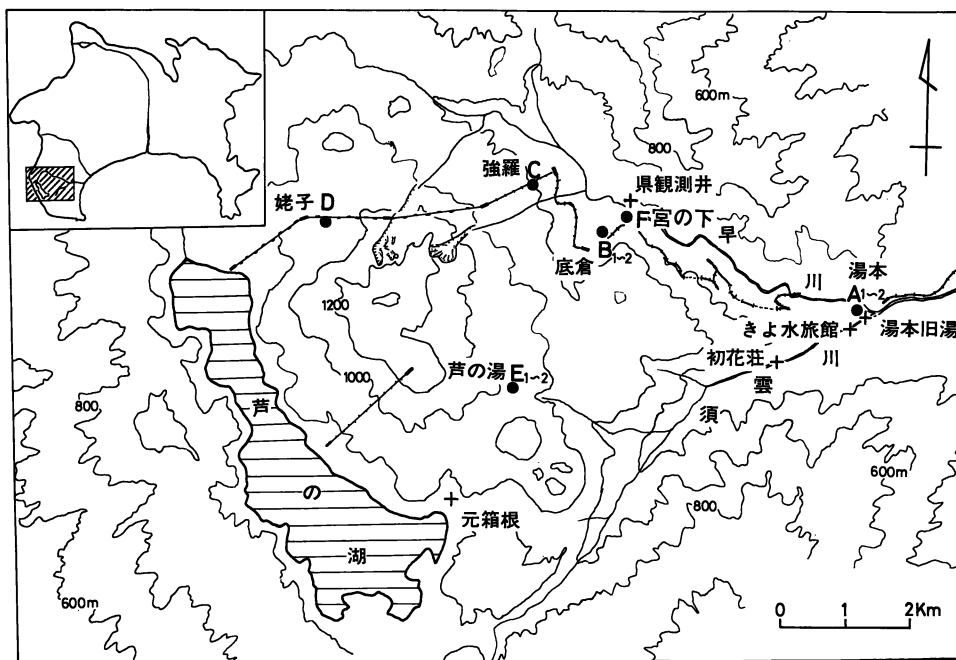


図1 箱根火山における泉温および水位観測位置 ●泉温観測 +水位観測

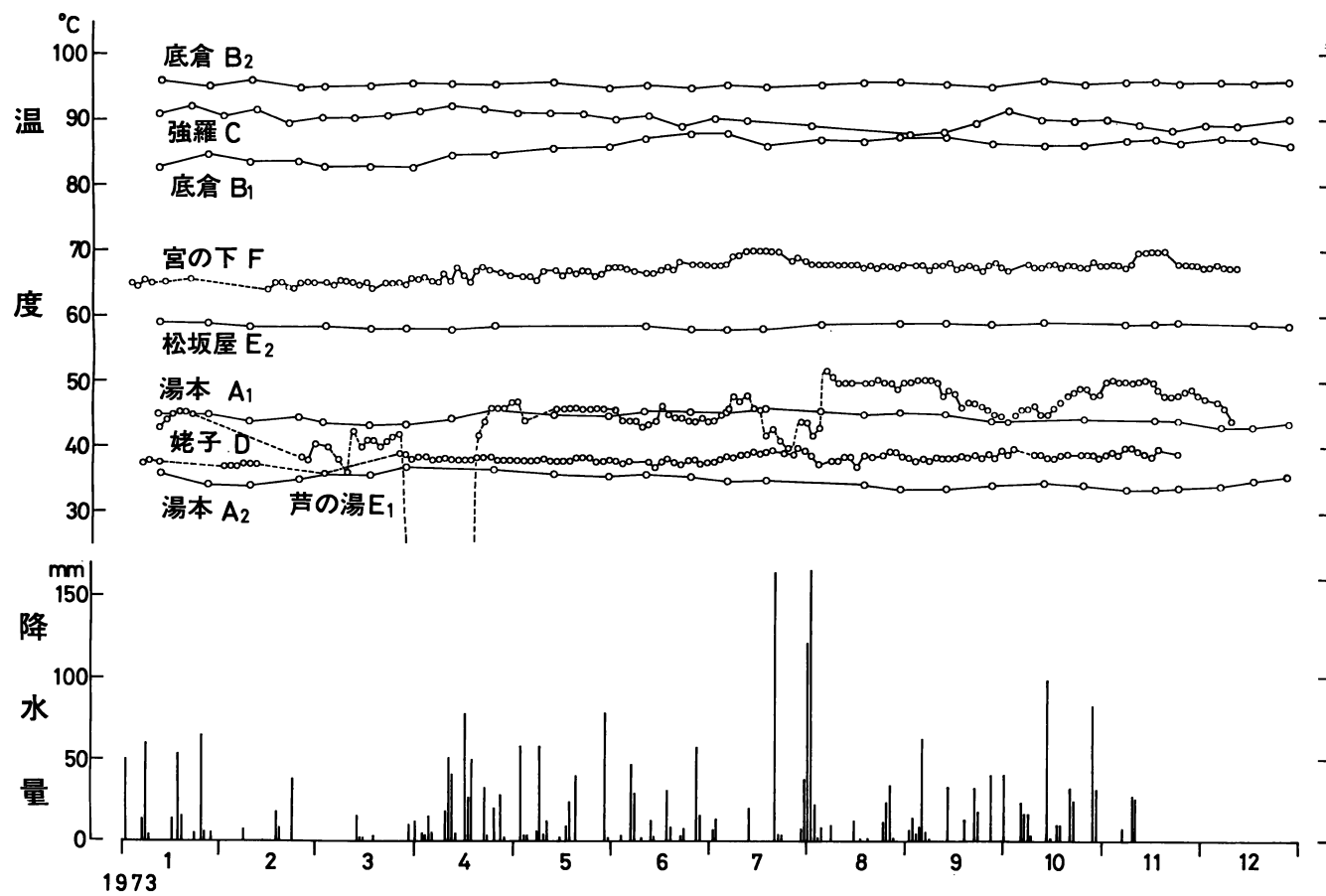


図 2 箱根火山における泉温および大涌谷の降水量

(A₁), (A₂)の泉温は、この一年間大きな変動を示していない。

底倉 B₁(元温泉村30号), B₂(元温泉村28号)

早川の支流蛇骨川右岸に自然湧泉群が数十箇所ある。この数十箇所の内、2箇所を選び泉温の連続観測を行なっている。

B₁源泉は、季節による変動が比較的激しく、1年間で約4～5℃上下する。昭和46年には、季節の変動によって泉温が8～9℃も上下した。昭和48年は例年に比べ降水量が非常に少ない年であったが、泉温は上昇し12月には1月より2℃高くなっている。

B₂源泉は、昭和47年とほとんど泉温の変化はなく高温の状態が続いている。

強羅 C(元宮城野村50号)

本源泉は、箱根火山の東斜面、箱根登山強羅ケーブル線沿の公園下駅と公園上駅の間にあり、標高約600mの地点に掘さくされた深さ409mのボーリング孔である。

異常高温前(昭和42年5月)は65℃の泉温であったのが、昭和42年5月23日は92℃に上昇した。その後、90℃前後の泉温を保ち今日に至っている(広田他, 1972)。

昭和48年12月17日に本源泉のエアー管および揚湯管の取り換え工事が行なわれた。この機会を利用して同月18日に孔内の温度検層を行なった。この測定結果と昭和42年5月(異常高温前), 昭和46年12月のそれぞれの測定結果を図3に示し比較した。

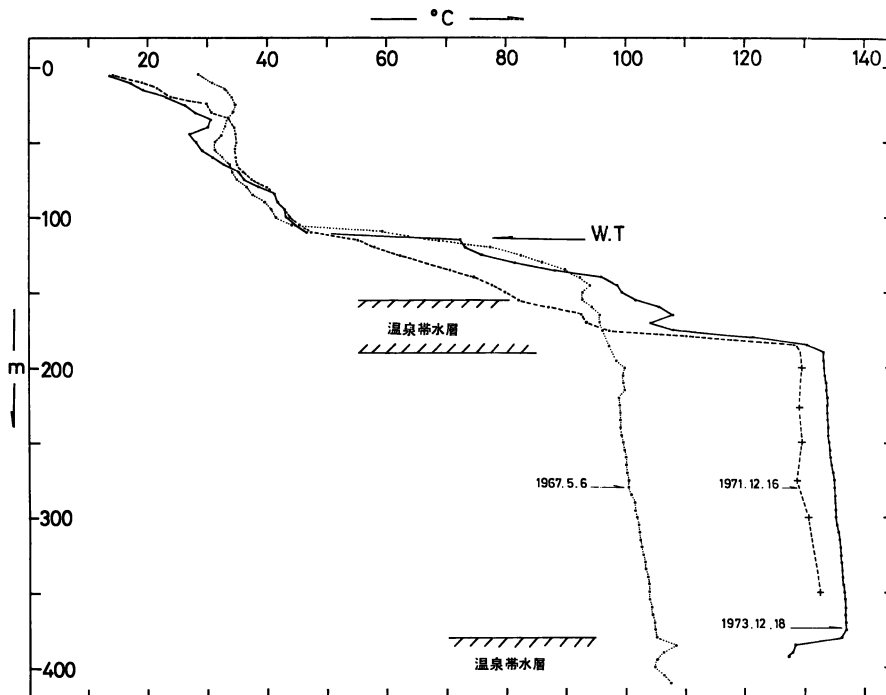


図3 強羅翠光館源泉の孔内温度分布

測定結果によると、水面は113 *m*付近に位置し前2回の測定値と変りない。水面上の45*m*付近で温度逆転を示しているが、この現象は地域における浅層の地下水による影響と思われる。

前回の測定値と同様に170*m*付近に温泉帯水層が検出された。この温泉帯水層付近の温度は133℃を示しており、昭和42年5月の異常高温前の97℃と較べると36℃の上昇となっている。190～375*m*までの温度勾配は1℃/100*m*とゆるい。134℃を示した温度は、375*m*から急に128℃と6℃下った。この異常な温度を示した385*m*付近が本孔井における2つ目の温泉帯水層であり、大木他(1968)は、上部(170*m*付近)を強羅地区における第1帯水層、下部(385*m*付近)を第2帯水層としている。異常高温は、この第1帯水層に起り現在もなお続いている。今回の測定結果によると、2年前(昭和46年)の測定値に比較して約4℃上昇していることになる。

2年前(昭和46年)の測定において、180*m*以深の測定値が留点温度計によるため±1℃の誤差がある。高い値をとっても3℃上昇していることになり、異常高温は現在も続いていると思われる。

姥子 D (元元箱根村4号)

姥子温泉は、箱根火山中央火口丘の一つ神山の北面に位置し、神山山崩堆積物の中から自然湧出している。

姥子温泉の調査は、昭和43年に始めてからすでに今年度(昭和48年)で6年余になる。

現在まで行なった泉温の記録を図4に示し、各年の経年変化を調べた。

姥子温泉の湧出量、泉温、化学成分等と降水量の関連づけについてはすでに報告されている(平野他1名1969)。姥子温泉の供給源のほとんどは、この地域に降る降水量によるものである。大木他9名(1969)によると、10日間の積算降水量が80～120*mm*に達すると、その日から6日後に自然湧出を開始する。

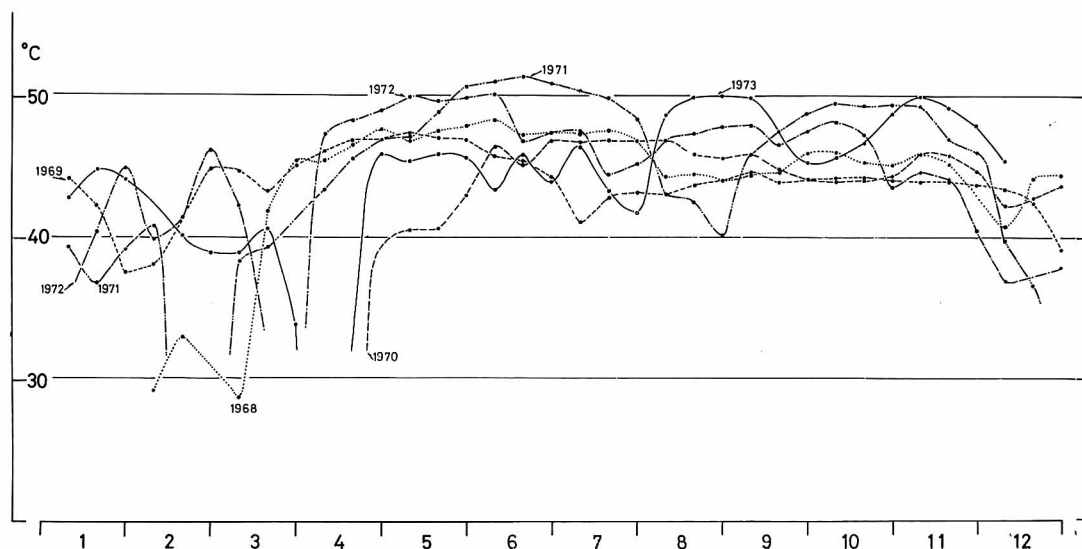


図4 姥子温泉の泉温の経年変化

姥子温泉は、この地域の降水量が増す3月中旬より湧出を始め、11～12月上旬まで湧出を続け、降水量が著しく少くなる12月中旬より3月まで湧出は止まる。

図4の泉温の経年変化も湧出量の変化と変りなく、各年度とも湧出の始まる3月中旬より泉温は上昇し、4月中旬に40℃を越す。5～6月と降水量の増す頃には、湧出量の増加と共に泉温も上昇し47℃近くとなる。また、8～9月にかけて発生する台風の影響で湧出量は急激に増加し泉温はやや低下

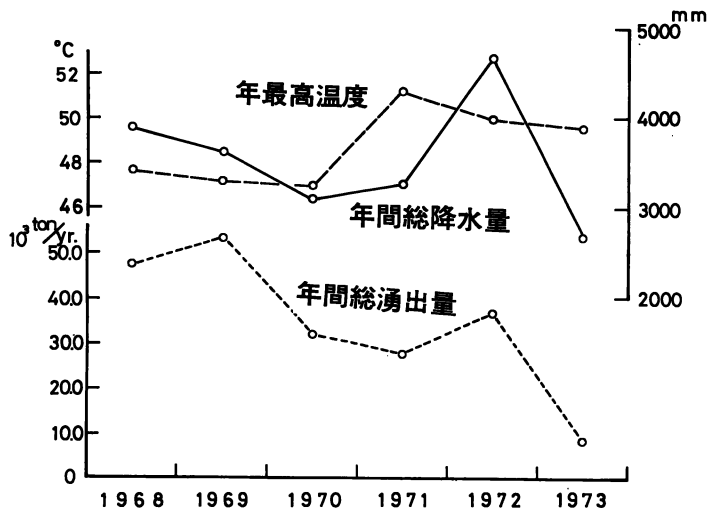


図5 姥子温泉の泉温、湧出量と降水量との経年変化の関係

する。9月中旬から10月にふたたび泉温は回復し、11月～12月で渇水のため低下する。各年度とも大きな季節変動のないかぎりこの周期でくり返す。図5に過去6年間における降水量、湧出量および泉温をプロットした。(降水量は、大涌谷地域における1年間の総降水量、湧出量は、姥子湧泉の1年間における総湧出量、泉温は、1年間の最高値である)。これによると、総湧出量は総降水量に比例していることが良く示されている。しかし、総湧出量はここ数年減少の傾向にある。1972年の総降水量は、例年に比べ1,000mmも多い年であったのに、総湧出量は $40 \times 10^3 \text{ ton/年}$ にもたしなかった。また、泉温は図4、5の経年変化で示されているように昭和46年(1971)頃から、しばしば50℃以上を示すようになってきている。

芦の湯 H₁(元元箱根村5号) H₂(元元箱根村9号)

紀の国屋(H₁)源泉は、芦の湯地域における自然湧泉の一つである。毎年渇水期に入ると湧泉は涸れていた。しかし、2年前(昭和46年)頃より渇水期になっても、湧出はわずかにあった。このため泉温も35℃前後を保ち続けている。

松坂屋(H₂)源泉は、59℃を示していた泉温が、昭和48年になってから59℃を越す月日が少なく、58.5℃とわずかに低下してきている。

宮の下 I (元温泉村50号)

箱根火山東斜面を3方向に流下する高温泉(90℃以上)の一方向の先端に当るこの源泉の泉温は、昨年(昭和47年)12月現在までは、65℃前後で続いていた。しかし、この1年間の観測結果によると、7月に70℃を記録した。その後68℃前後でおちついているが、昭和47年の12月より3℃上昇していることになり、異常高温による影響はまだ続いているものと思われる。

水位観測

湯本（きよ水、湯本総湯）、須雲（初花荘）、元箱根における水位観測の他に外輪山における温泉水位の観測を併記した。

図6にこれらの水位の経年変化を示し、同時に大涌谷地域における降水量と水位の関係を比較した。これによると元箱根の水位変動が激しく、昭和47年において $3.2m$ の変動を示した。この年は比較的降水量の多い年で、7月の降雨は $1,000mm$ 以上を記録した。このため他の源泉の水位もかなりの変動があった。これに比べ昭和48年度は例年より降水量は約 $1,000mm$ も少なかった。しかし、各源泉における水位低下は比較的少なく、年周期の変動はなかった。また、初花荘における水位は、4月に入ってから $1m$ 上昇し11～12月の渇水期になっても、上昇したまま低下することなく続いた。不思議に思い調べた結果、この源泉より $50\sim60m$ 上流（須雲川）に砂防工事として県土木が堰堤を築き、これが3月に完成し満水状態であった。このため堰堤による地下水の涵養が行なわれ、この源泉の水位上昇を起させたものと思われる。

結語および謝辞

箱根火山の東斜面小涌谷、底倉地域の一部の源泉に起きた泉温の異常高温は、大木他1名（1970）による、箱根温泉分帯による第Ⅲ帯（塩化物泉）として取り扱われている。この高温泉（ $90^{\circ}C$ 以上）は、神山山体の東斜面地下数百米の透水性の良い地層中を3方向に流下している。この1方向の流れは、小涌谷を経て底倉地域に流下している。昨年（昭和47年）はこの流れの影響が底倉地域の下流にあたる宮の下地域の一部の源泉に現われた（広田他1972）。この源泉の泉温上昇は昨年で止った様に

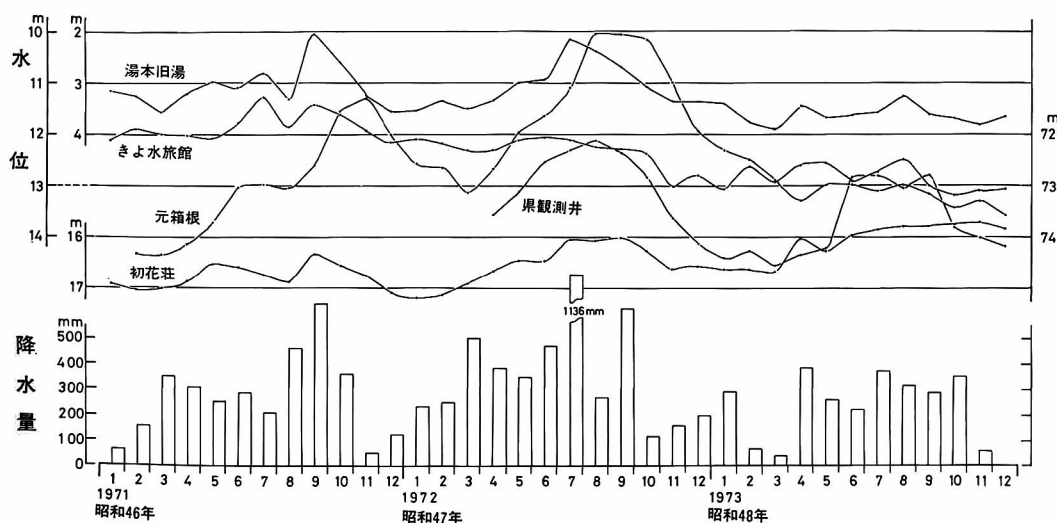


図6 箱根湯本、元箱根、外輪山における水位観測の経年変化と降水量との関係

思われていたが現在でも続き、この1年間で約2℃上昇した。また、底倉B₁源泉は季節変動による影響が著しい湧泉であるのに、湧水期に入っても、泉温は夏期と同じで1月より約2℃高くなっている。一方箱根登山強羅ケーブル線沿の流れは（3方向の1つ）12月18日に行なった翠光館源泉の孔内温度検層結果によると、2年前（昭和46年）の結果と比べ約4℃高くなっている。以上のことから異常高温は現在なお続いていると思われる。一方、箱根火山における昭和48年の地震発生回数は1日当たり0.38回で、過去数年の記録から平穏とされている（平賀他1974）。

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、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観測の便宜をはかっていただいた。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、平賀士郎温泉地質科長、栗屋徹技師、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

- 平賀士郎，伊東博，袴田和夫，上妻信夫，小林泰一(1974)，箱根火山における地震活動調査，昭和48年(1973)，
神奈川温研報告，Vol. 5，No. 1，1—14.
- 平野富雄，田嶋綾子 (1969)，箱根姥子温泉の泉質連続観測，神奈川温研報告，Vol. 1，No. 8，13—22.
- 広田茂，栗屋徹 (1973)，箱根火山における温泉および水位の連続観測，昭和47年 (1972)，神奈川温研報告，
Vol. 4，No. 1，23—32.
- 広田茂，平野富雄，大木靖衛 (1974)，箱根大涌谷の新噴気，神奈川温研報告，Vol. 5，No. 1，23—30.
- 神奈川県衛生部 (1973)，温泉実態調査報告，1—74.
- 神奈川県農政部，横浜地方気象台共編 (1973)，神奈川県気象月報，第270号～第281号.
- 小鷹滋郎，広田茂 (1973)，箱根外輪山における温泉水位の連続観測，昭和47年 (1972)，神奈川温研報告，Vol.
4，No. 1，33—36.
- 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
理地質的考察，神奈川温研報告，Vol. 1，No. 6，1—20.
- 大木靖衛，荻野喜作，広田茂，小鷹滋郎，小沢清，平賀士郎，河西正男，平野富雄，田嶋綾子，岩田義徳(1969)，
箱根姥子温泉調査報告，神奈川温研報告，Vol. 1，No. 8，1—12.
- 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，神奈川県，140～168.