

## 箱根大涌谷の新噴気

広田 茂, 平野富雄, 大木靖衛

神奈川県温泉研究所\*

Observation of a Newly Appeared Active Fumarole at Ōwakudani, Hakone Volcano

by

Shigeru HIROTA, Tomio HIRANO and Yasue ŌKI

Hot Spring Research Institute of Kanagawa Prefecture

Hakone, Kanagawa

(Abstract)

An active fumarole, gushing out clayish muds for 3~4 meters high, newly appeared at the Ōwakudani solfataric field, northern foot of Kamiyama, Hakone volcano.

At the beginning of appearance, Feb. 1973, the diameter of fumarole was about 3 meters, and expanded to about 9 meters on Dec. 1973.

Temperature of thermal water of the new fumarole has been observed since Feb. 1973. The observed temperature in 1973 was ranging from 94 to 96°C. The highest one was 96.8°C on Sep. 8th, 1973. Variation of fumarole temperature in this area can't clearly correlated with variation of precipitation. The major chemical components of thermal water collected from the new fumarole are  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , and  $\text{SiO}_2$ , mostly resembling to those of the surface waters of this solfataric field.

\*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, 23—30, 1974

## はしがき

箱根火山には白煙を吹き上げている噴気地帯が大涌谷、早雲山、湯の花の3箇所があり現在なお活発な地熱活動を続けている。そのうち大涌谷は最も規模の大きいもので、1年中観光客のたえない場所である。

大涌谷の坊主地獄噴気地帯は、神山火山体北側の中腹（標高1,100m）にあり、数千年前の水蒸気爆発によって火山体の一部が崩壊したために生じたものである（久野1952）。現在でも水蒸気に硫化水素、炭酸ガスなどを含んだ白煙をあげている。昭和48年2月にこの地域に直径3～4mの噴気孔が出現した。

## 新噴気孔の発見

大涌谷は従来から、硫気孔をはじめ坊主地獄、温泉池などが活発な地熱活動を行っており、それから立ち登る噴煙は箱根観光地の1つのシンボルともなっている。

昭和48年2月20日この噴煙地帯を視察した筆者の1人大木は、泥水を数mの高さに吹き上げ、今までこのあたりでは聞くこともなかった異様な音をたてて沸騰する噴気孔が新に出現していることを見いだした。しかし、噴気孔近くにある玉子茶屋の永山氏は、2ヶ月前頃（昭和47年12月）この付近で異常な徴候が現れはじめたとのべている。

温泉研究所より、西湘地区行政センター、小田原土木事務所、箱根公園管理事務所、小田原警察署、箱根町役場、箱根温泉供給株式会社に連絡をとり同月24日にこれらの関係機関の合同調査を行い、その後、温泉研究所で調査観測を続けてきた。

## 調査観測

この新噴気孔は、玉子茶屋から冠岳に向って約30m登ったところに出現した（図1）。

同年2月21日の調査時では、すでに直径3～4mの穴になっていた。穴の周辺には泥水が7～8m飛び散り、穴内に直径70～80cmの大石が落ちていた。この石をゆり動かすように2箇所から蒸気が激しい勢おいで泥水を1.5～2.0m吹き上げていた。この吹き上げる中心の温度は94℃で山側の方が0.3～0.4℃高くなっていた。また、穴内より流出する泥水の左右に数箇の坊主地獄が発生していた。

2月21日以後の調査観測日報を表1にまとめ、図2に調査ごとに測温した噴出中心の温度を示し、大涌谷地域における降水量との関係を比較した。なお丸印は泥水の採水を行なった時である。これによると雨量による温度変化は、顕著に現われていない。7～8月にかけての大雨により穴壁は大きく崩れ落ち、直径8～9mに広がった。温度は9月8日に96.3℃を示し測定期間中において最高値であった。11～12月の湯水期になってから穴口の泥水面は低下し、近くに発生していた数箇の坊主地獄は消滅してしまった。

なお、箱根山の過去及び現状（横浜測候所、1935）、神奈川県地震史（神田、1968）、箱根火山における地震活動調査、昭和47年（平賀他、1973）等より、箱根群発地震と大涌谷における異常現象を表2に年表で示した。

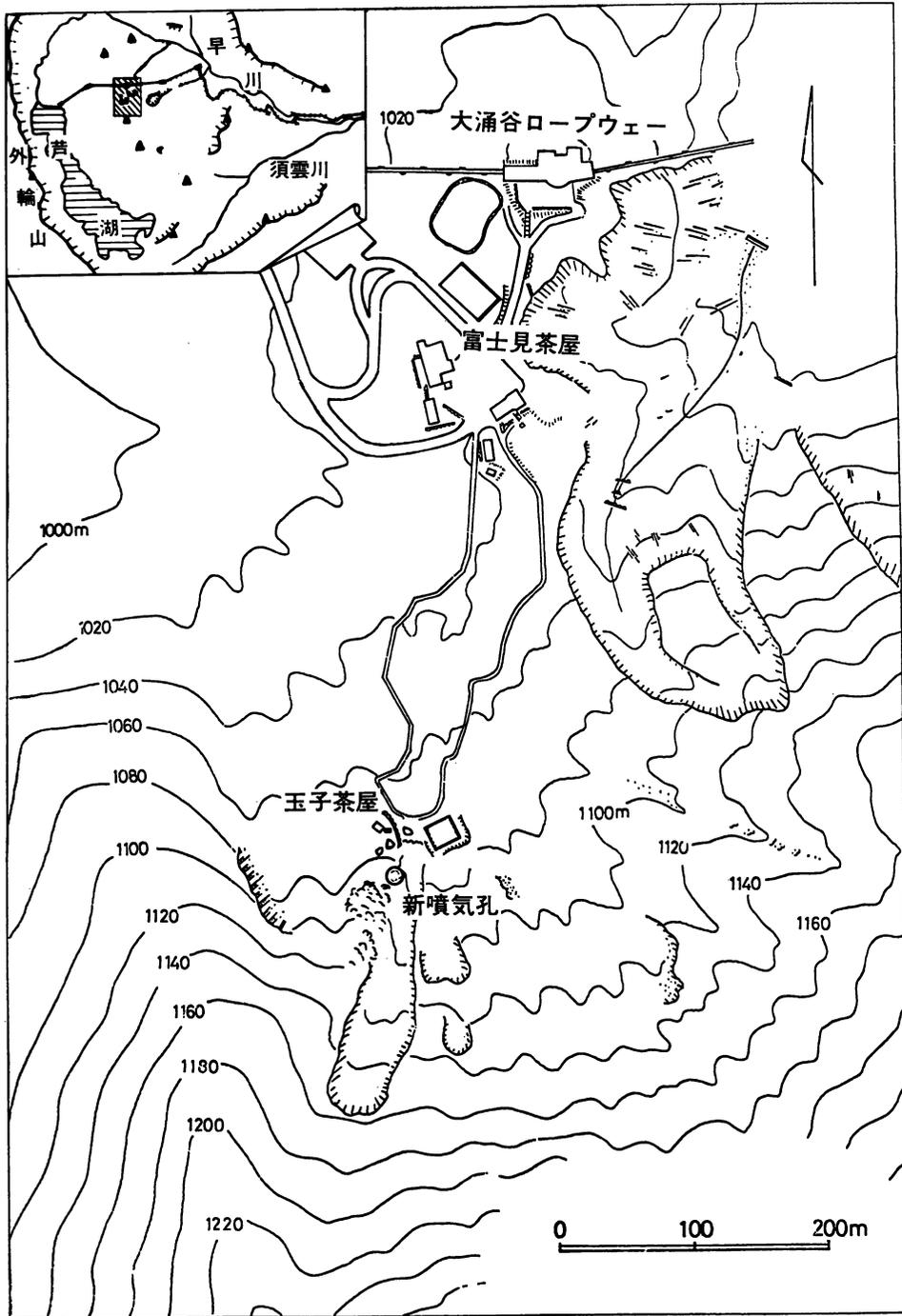


図 1 大涌谷坊主地獄噴気地帯の地形図

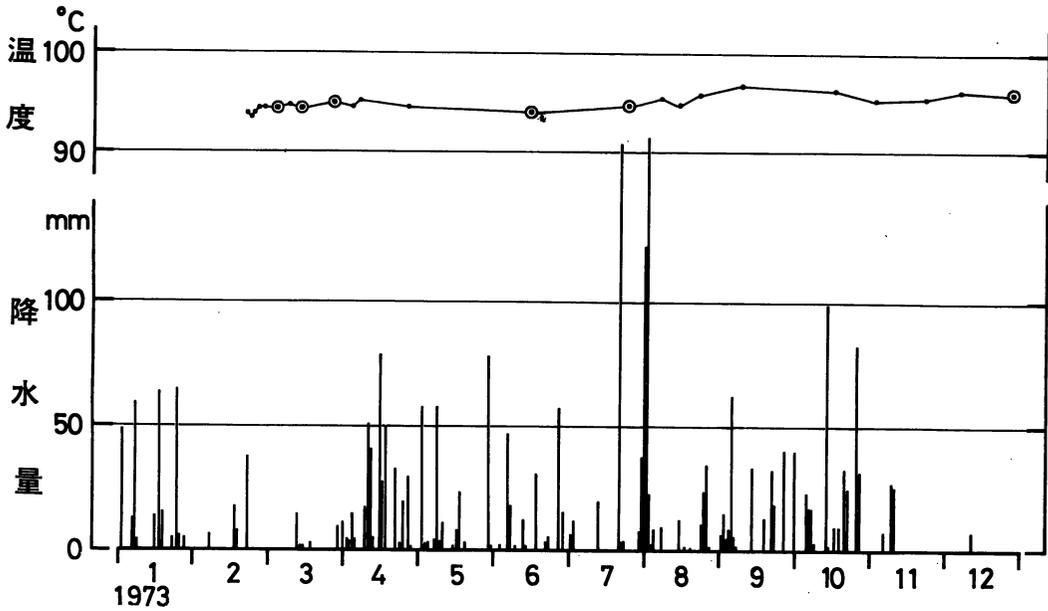


図 2 噴出する中心の泥水温度と大涌谷地域における降水量との関係  
(○は泥水の採水日)

### 新噴気孔、温泉池などの熱水の化学組成

今回あらたに活動をはじめた新噴気孔の熱水の化学組成が、従来からあるものと異なっているか否かということは、今回の活動を地熱異常現象として考察する上からかなり重要なことであった。そのため、機会あるごとに採水を行なうことにし、化学分析を試みた。採水は新噴気孔の泥水を主に行なったが、比較のために温泉池や他の噴気孔などの熱水も採取した。

採水および処理： 直径3～4 mの新噴気孔は、その中心付近で高さ数mまで泥水を吹き上げているため採水は次のようにして行なった。えつきピーカ(2ℓ)を長さ4 m、径4 cmの棒の先端に麻縄でしばりつけ、吹き上げの最も激しい場所近くから泥水をくみあげ、ただちにポリ瓶に採取した。試料はかなり粘性があるため、現場ではなんの分析も処理も行わず、研究所に持ち帰った。約1時間後には研究所であらかじめ用意しておいたミリポアー濾過装置で濾過し、濾液を分析試料とした。pHは濾液を堀場製作所製pHメーターで測定した。

化学組成： 新噴気孔の熱水の化学組成を表3に示す。表3には付近の温泉池や沢水の分析結果もあわせて示した。これら試料の主成分はアルカリ土類をはじめFe、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{H}_2\text{SiO}_3$ などであり、アルカリ金属、 $\text{Cl}^-$ がすくないことが特徴である。

表1 新噴気孔の調査日報(1973年)

月 日	温度 (°C)	日 報	採 水
2/21	94.0	噴気孔の出現は2ヶ月前頃から始まり、雨の降るたびに激しさを増す、泥水の飛び散る高さは1.5~2.0m、周囲には7~8m飛び散っている。硫化水素の測定、北川式検知管 2ppm (噴気孔1mの高さ)。	
23	93.5	噴気孔内に大石が2つあり、 $\frac{2}{3}$ ほど埋っている。噴出は激しさを増している。	
24	94.0	噴出する泥水の色は赤色からネズミ色に変る。県温泉研究所、同箱根地区公園管理事務所、小田原署、箱根町役場が合同で現地調査。	
26	94.5	噴出孔の直径5m。	
28	94.5	北川式検知管にて硫化水素測定0ppm (噴気孔1mの高さ)。	
3/ 3	94.5	噴気孔北側の崩壊が日増しに進む。	*
8	94.7	泥水の噴き上げる高さ1.0~1.5m。	
13	94.5	孔内をみたしている泥水面が20cm下る。	*
26	95.0		
4/ 3	94.5	前日の雨(20mm)で泥水面はほとんど回復。	
6	95.3		*
25	94.5	噴気孔周辺の崩壊が激しい。	
6/14	94.0	噴気孔周辺の岩石がくずれ落ちる。	*
7/23	94.6		*
8/ 6	95.5	7月下旬~8月上旬の大雨でまわりの岩石がくずれ落ち、泥水面は石でうまる。	
13	94.7	泥水面が下り始める。	
21	95.8	南側の崩壊が著しい。	
9/ 8	96.8	温度最高値を示す。	
10/15	96.4	周辺の崩壊で泥水面は石でうまる。	
11/ 1	95.2	泥水面の低下がめだって来た。	
21	95.5		
12/ 5	96.3	無降雨日が続き泥水面約40~50cm低下。	
26	96.0	1.0~1.5mまで泥水が噴きあげられている。泥水面約50cm低下。	*

## ま と め

昭和48年2月20日に発見された、大涌谷新噴気孔の噴出状況を約1年間にわたり観測した。発見当初に比べ現在では穴の直径は、8～9 mで約3倍に拡大されている。泥水の温度は94～96℃で雨量との相関ははっきりしない。熱水の化学分析によれば陰イオンの主成分は $\text{SO}_4^{2-}$ であり、 $\text{Cl}^-$ は非常に少なく付近で採取した地表流水と変わらない。この新噴気孔の出現は箱根火山の温泉の温度異常現象（広田他，1974）とあわせて考察する必要もあると思われる。なおこの調査は神奈川県温泉研究所火山観測調査費で行なった。

## 謝 辞

噴気孔の調査にあたり、大涌谷玉子茶屋永山勲氏にお世話になった。有益な助言および討論をしていただいた温泉研究所平賀士郎温泉地質科長，調査観測に協力していただいた同所粟屋徹技師，伊東博技師，以上の方々に厚くお礼申し上げる。

## 参 考 文 献

- 平賀士郎，伊東博，袴田和夫，上妻信夫（1973），箱根火山における地震活動調査，昭和47年（1972），神奈川県研報告，Vol. 4，No. 1，1—22.
- 広田茂，小鷹滋郎（1974），箱根火山における温泉および水位の連続観測，昭和48年（1973），神奈川県研報告，Vol. 5，No.1，15—22.
- 神田茂（1968），神奈川県の地震史，神奈川史談，No. 10，108—127.
- 久野久（1952），7万5千分の1地質図幅「熱海」および同説明書，地質調査所，1—141.
- 横浜測候所（1935），箱根山の過去及び現状，1—19.

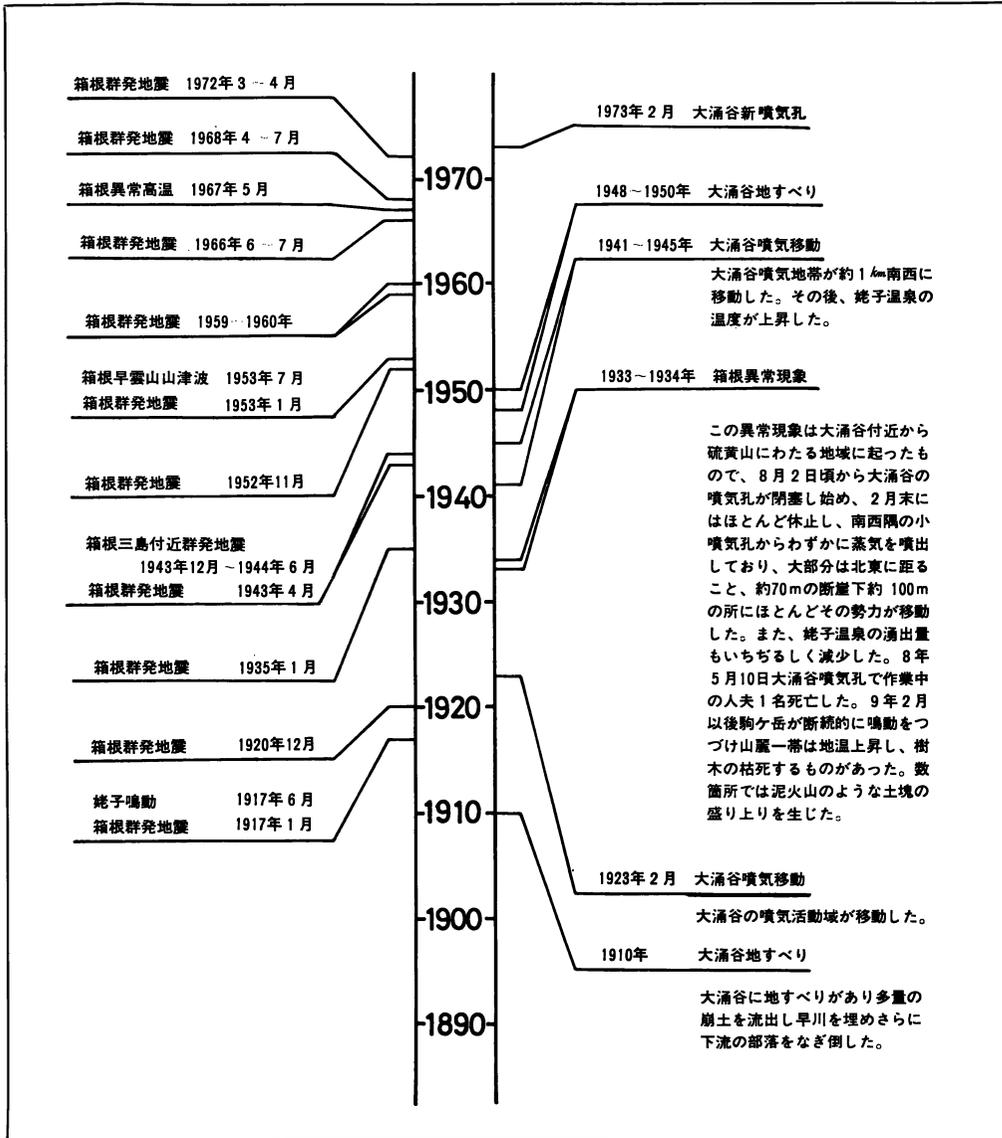
表 3 分 析 表

	採 水 口	温 度 (°C)	pH	蒸 残 発 留 物 (ppm)	H <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>
新 噴 気 孔	1973. 4. 6	95.3	2.67	1274.	2.17	1.34	10.2	34.1
新 噴 気 孔	1973. 6.14	94.0	2.78	1036.	1.69	1.05	9.18	17.7
温 泉 池	1973. 3.13	93.2	2.29	6481.	5.17	1.39	27.6	133.
沢 水	1973. 7.23	19.2	2.11	3628.	7.89	1.38	19.0	54.7

分析値の単位は ppm

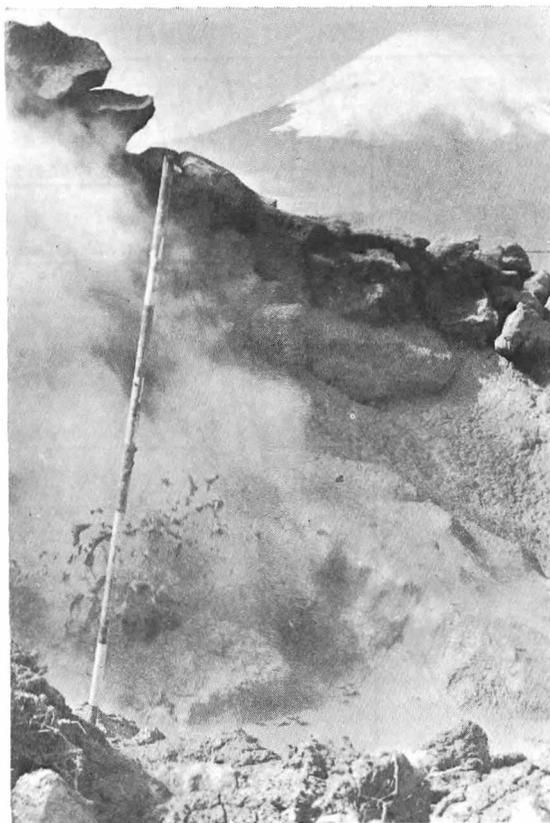
\*  $\text{SO}_4^{2-} = \text{HSO}_4^- + \text{SO}_4^{2-}$

表 2 大涌谷における異常現象の年表



Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup> + Fe <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> *	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	総計
20.7	137.	15.0	1.12	1.31	674.	344.	n.d.	1241.
11.9	188.	11.7	0.54	1.17	559.	217.	n.d.	1011.
90.4	341.	n.d.	3.25	3.07	4208.	298.	n.d.	
41.5	94.9	n.d.	1.47	1.45	2464.	345.	n.d.	

分析者 平野富雄



大涌谷新噴気孔（昭和48年2月24日撮影）