

桜島火山の浅部水環境

—既存資料の収集—

北海道大学大学院理学研究院 大島 弘光

1. はじめに

「大正三年一月十二日桜島ノ爆發ハ ……中略…… 其爆發ノ数日前ヨリ地震頻發シ嶽上ハ多少崩壊ヲ認メラレ海岸ニハ熱湯湧沸シ旧噴火口ヨリハ白煙ヲ揚ル等 ……略……」と 1914 年大噴火に前駆して温泉の異常湧出のあったことが桜島爆發記念碑に記されている。このような温泉や地下水の異常現象を噴火予知に結びつける上で、更に噴火機構や地熱系の発達過程を理解する上で火山体浅部の水環境の把握が必要とされる。このため 1997, 1998 年には島内の熱水や地下水に関する総合的な調査研究が行われたが¹⁾、陸水学的・水文学的な検討は一部に限られた。

そこで今回の集中総合観測を機会に浅部水環境を直接的に知ることのできる孔井資料の収集を計画した。資料収集は 2008 年 3 月 6 日から 9 日にかけて行ったが、その後も幾つかの資料が発掘されている。ここでは、取りあえず収集された孔井資料をまとめ、水理定数などについて簡単に検討した。



図 1. 孔井位置図。白丸が地下水井, 黒丸が温泉井である。

2. 孔井資料の簡単な検討

今回、整理をおこなった 11 本の孔井は桜島の西側に限られる(図 1)。付表にまとめた孔井番号 1 から 6 までの地下水井は亀裂の発達した溶岩、火山碎屑岩から採水している。これらの溶岩や火山碎屑岩の透水性は良く、有効透水係数は-2 乗のオーダーである。これに比べて発破孔が打たれた土石流堆積物の有効透水性は-3 乗のオーダーとやや劣る。いずれの孔井も静止水頭は海水準よりも高く、孔井標高が高くなるほど静止水頭も高くなる傾向があり、桜島中央部の北岳～南岳から海岸に向かう地下水の流れのあることが示唆される。

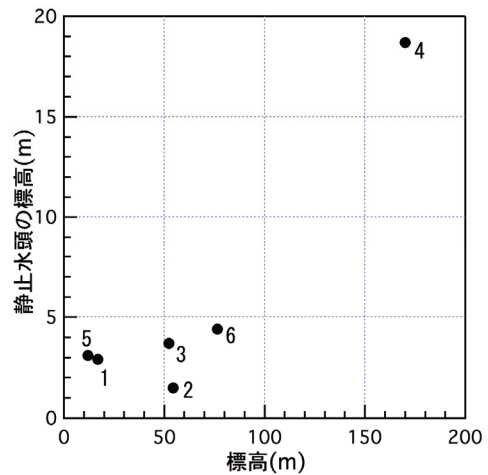


図 2. 孔井標高と静止水頭標高の関係。添え字は孔井番号。

湯之の温泉井も亀裂に富む溶岩中に孔明管が設置されている。その深度は海水準以深であるが、静止水頭は海水準よりも高い。また温度検層によると水温は深度 80m 付近まで緩やかに上昇し、これ以深は温度が次第に低下する。さらに水位にも潮汐変化が認められ、この温泉水は内陸から海中へ流出していることを伺わせる。

一方、袴腰および白浜の温泉井の掘削深度は 1000m を超える。白浜の温泉井で採取している温泉水は凝灰質砂岩・凝灰角礫岩を主体とした花倉層に貯留する。詳しい孔井資料が入手できなかった袴腰の 2 井についても、孔明管の設置深度から白浜の孔井と同様に花倉層中の温泉を採取していると考えられる。花倉層の有効透水係数は-5 乗のオーダーと、有珠山地域における温泉胚胎層である新第三系上部～中部と同程度の透水性を持つ²⁾。静止水頭は袴腰の 2 井は海水準前後を示すが、白浜の孔井の静止水頭はやや高く、注目される。

謝 辞

孔井資料の収集では鹿児島県、鹿児島市、南九地質株式会社、京大火山活動研究センターの横尾亮彦博士には多大なるご尽力を賜りました。記してお礼申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 平林順一(1999):京都大学防災研究所共同研究 9P-5「桜島火山の地下水・熱水系に関する研究」報告書, pp108.
- 2) 大島弘光・松島喜雄(1999):有珠山浅部の水環境-既存資料の解析-, 北大地物報告, 第 62 卷, 79-97.

表 1. 孔井緒元一覧

番号	所在地	標高 (m)	掘削深度 (m)	ケーシング (m)	孔明管設置深度 (m)	静水位 (m)	動水位 (m)	揚水量 (l/min)	貯留係数	有効透水係数 (cm/s)	摘要
1	小池	17.0	54.0	0.0~5.0 (204.7) 0.0~54.0 (155.2)	15.5~21.0(155.2) 26.5~32.0(155.2) 37.0~42.5(155.2)	14.1	15.5	253	7.7×10^{-2}	8.8×10^{-2}	畑作振興策層地下水調査事業「小池地区委託 11-1」報告書、鹿児島県耕地事務所、1999。 水理定数是非定常解析により推定
2	武	54.5	82.5	0.0~11.0(204.7) 0.0~82.5(155.2)	53.0~64.0(155.2) 69.5~80.5(155.2)	53.0	53.5	125	(5.7×10^{-3})	1.9×10^{-2}	武東部地区さく井業務委託報告書、桜島町、2002。 水理定数是非定常解析により推定
3	武	52.4	109.0	0.0~109.0(204.7)	65.0~81.5 87.0~103.5(204.7)	48.7	51.4	1303	2.9×10^{-2}	1.8×10^{-2}	中央地区第 6 水源さく井工事報告書、桜島町、1994。 ケーシング管および孔明管の口径は推定値(報告書に記載なし) 水理定数是非定常解析により推定
4	赤生原	170.	230.8	0.0~102.0(204.7) 98.0~230.8(155.2)	175.8~192.3 203.3~219.8(155.2)	151.3	151.5	237		1.4×10^{-2}	桜島町ごみ焼却施設建設工事に伴うさく井工事報告書、桜島町、1991。 定常解析により水理定数を推定
5	赤水	12.	20.5	0.0~20.5(204.7)	9.5~15.0(155.2)	8.9	10.2	203		5.0×10^{-2}	赤水地区簡易水道施設新設工事(第1水源地さく井工事)報告書、桜島、1988。 定常解析により水理定数を推定
6	二股	76.4	141.0	0.0~90.5(254.2) 90.5~141.0(151.2)	91.5~141.0(151.2)	72.0	72.9	702		5.8×10^{-2}	桜島町北部地区簡易水道(第一工区)工事のうち第二水源さく井 戸工事報告書、桜島町、1980。 定常解析により水理定数を推定
7	野尻	55.	70.0			56.1				5.8×10^{-3}	桜島野尻地区における構造探査用観測井戸の掘削作業報告書、 京大防災研火山活動研究センター、2008。 透水係数は注入法により推定
8	白浜	10.0	1075.0	0.0~20.0(492.2) 0.0~100.0(390.8) 0.0~300.0(304.7) 0.0~750.0(195.7) 0.0~750.0(163.0) 750.0~1075(75.7)	894.0~1074.0(75.7)	2.5	9.1	101	8.6×10^{-3}	6.5×10^{-3}	桜島白浜温泉センター新泉源掘削工事報告書、鹿児島市、2008。 水理定数是非定常解析により推定
9	東桜島	45.	87.0	0.0~14.5(254.2) 0.0~50.0(204.7) 0.0~71.5(151.0) 71.5~87.0(78.1)	71.5~87.0(75.7)	41.2	52.6	101		(1.0×10^{-3})	高齢者福祉センター東桜島温泉掘削工事報告書、鹿児島市、2002。 87.0~95.0 まで埋め戻し、孔明管長、肉厚の記載なし 設置下限深さを孔底と仮定し、定常解析により水理定数を推定
10	袴腰	15.	1001.0			16.5					定常解析により水理定数を推定
11	袴腰	30.	1023.0	0.0~744.0(219) 744.0~1023.0(165.2)	880~1023(165.2)	29.9	62.8	420		1.9×10^{-4}	定常解析により水理定数を推定

注1)ケーシング、孔明管設置深度はGLからの深さ、また括弧内はケーシング、孔明管内径(mm)

注2)ケーシング、孔明管設置深度、静水位、動水位はいずれもGLからの深さ

