

桜島火山観測所下伊敷観測室における観測序報

江 頭 庸 夫

PRELIMINARY REPORT ON THE SHIMO-ISHIKI OBSERVATION STATION, SAKURA-JIMA VOLCANOLOGICAL OBSERVATORY

By *Tsuneo Eto*

Synopsis

Preliminary report is given about the Shimo-ishiki observation station, Sakura-jima volcanological observatory which was established in Kagoshima city in 1970.

This paper contains the introduction of this observation station and the instruments for the observation of volcanic crustal deformations.

1. はじめに

火山活動に伴って、あるいは前後して火山地域に起る地殻変動は、火山にしばしば発生する火山性地震などと同様に、火山物理学的に興味深い問題である。

防災研究所附属桜島火山観測所においては、桜島火山の周辺に袴腰、北岳、春田山、霧島及び下伊敷の5地殻変動観測室を持ち火山性地殻変動の連続観測を行ない、さらに検潮観測、精密水準測量及び光波測量などの測地的測定等によって火山性地殻変動の研究観測を実施している。

土地造成工事のため 1969 年 2 月に観測中止となった旧冷水観測室の代替観測室として、桜島火山観測所においては 1970 年度に下伊敷観測室をもうけ整備工事及び観測計器の設置等を行なった。この報告は下伊敷観測室の観測序報である。

2. 下伊敷観測室設置までの経過

鹿児島市冷水町にあった旧冷水観測室には佐々式伸縮計 2 成分、水平振子型傾斜計 2 成分、自記水管傾斜計 1 成分及び S-50 水平動地震計 2 成分などを設置して、地殻変動及び地震の連続観測を行なっていた。し

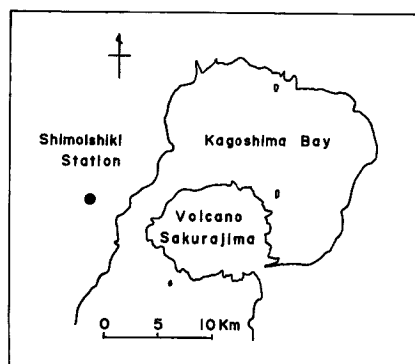


Fig. 1 Location of the Shimo-ishiki observation station near Volcano Sakura-jima.

かし、1969 年 2 月に至り大規模な土地造成工事のための山地切りくずし工事が冷水観測室附近までせまってきたために、13 年間にわたる連続観測を中止するに至った。

下伊敷観測室は、旧冷水観測室の代替観測室として、1970 年度に鹿児島市下伊敷町にある旧防空壕の坑道を利用して整備されたものである。その後各種観測計器の設置を順次行ない、1970 年 7 月より一部観測を開始した。観測坑道は既設の地下坑道を利用している。Fig. 1 に下伊敷観測室の位置を示した。

3. 観 測 施 設

京都大学防災研究所附属桜島火山観測所下伊敷観測室は、現在活動中の桜島南岳火口の西北西約 12km に位置していて、旧冷水観測室より西北西に約 1 km 離れた鹿児島市下伊敷町いにしき神社の東側にある。観測室内部には地殻変動観測計器等の観測坑道、内部二重隔離壁、暗室、地震計室、記録室などが配置されている。

下伊敷観測室附近一帯の地質は、始良カルデラの火山活動の際の噴出物である火砕流が堆積した、シラス層からなる標高約 80 m の山地である。観測坑道は第 2 次世界大戦末期に掘られた防空壕跡で、山中を格子状に走っており、断面は幅約 3 m、高さ 3 m の素堀りの坑道である。観測坑道の総延長は約 1 km である。観測室の標高は約 25 m で、観測坑道内の平均気温は約 16°C である。観測室は内部の温度を一定に保つ目的で二重の鉄筋ブロック隔離壁にて仕切り、内部を地殻変動観測計器等の観測坑道に利用している。下伊敷観測室内部の観測坑道分布、観測計器配置及び記録室等の配置を Fig. 2 に示した。Fig. 2 に書かれてある観測計器等の略語については、Table 1 を参照されたい。

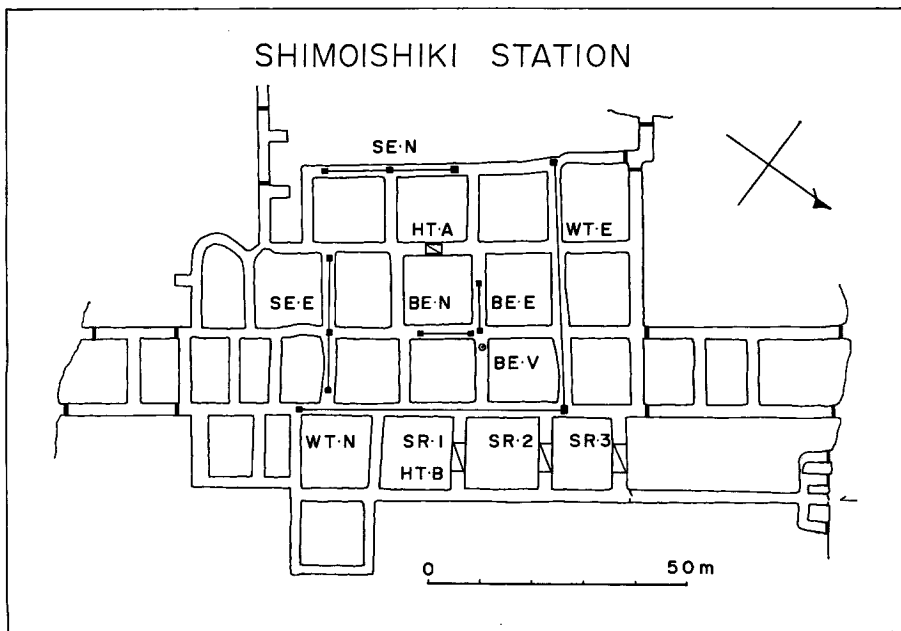


Fig. 2 Plane figure of the Shimo-ishiiki observation station.

4. 観 測 計 器

下伊敷観測室における研究観測の目的として、次の 4 項目があげられている。

- (1) 火山性地殻変動の連続観測。

- (2) 火山性地殻変動の測地学的測定。
 (3) 地震観測。
 (4) その他の地球物理学的諸観測。

ただし現在の所、(1) 及び (2) の項目について着手しているが、(3) 及び (4) の項目についても順次観測整備を行なう予定である。

下伊敷観測室に設置した観測計器類のうち、地殻変動観測関係の諸計器の名称、観測方向、感度などをまとめて **Table 1** に示した。以下は各観測計器設置上の特徴等の概要である。

Table 1 The list of instruments installed at the Shimoishiki station.

Instrument	Sign	Direction	Span (cm)	Period (sec)	Optical length (cm)	Sensitivity	Remarks
H-59 type Extensometer	B E-N	N37°W	1000	10.0	200	$3.30 \times 10^{-9}/\text{mm}$	(1)
	B E-E	N53°E	1000	10.0	200	$3.30 \times 10^{-9}/\text{mm}$	(1)
V-59 type Extensometer	B E-V	Vertical	500	10.0	200	$6.60 \times 10^{-9}/\text{mm}$	(1)
Sassa type Extensometer	S E-N	N31°W	2500	—	200	$1.20 \times 10^{-8}/\text{mm}$	(2)
	S E-E	N58°E	2540	—	200	$1.22 \times 10^{-8}/\text{mm}$	(2)
Horizontal pendulum type Tiltmeter	H A-N	N35°W	—	30.3	200	0.0113''/mm	(3)
	H A-E	N55°E	—	30.3	200	0.0113''/mm	(3)
	H B-N	N38°W	—	30.0	200	0.0115''/mm	(3)
	H B-E	N52°E	—	30.0	200	0.0115''/mm	(3)
Recording water tube Tiltmeter	WT-N	N36°W	5000	—	200	0.010''/mm	
	WT-E	N57°E	4210	—	200	0.012''/mm	
Aneroid Barometer	P A	—	—	—	200	0.15mb/mm	
Bimetal Thermometer	T B	—	—	—	200	0.01°C/mm	

- Remarks: (1) Super invar bar with horizontal pendulum.
 (2) Super invar slack wire and bifilar suspension.
 (3) Super invar with oil damper.

4.1 スーパー・インバール棒型伸縮計

H-59 型のスーパー・インバール棒型伸縮計水平 2 成分を設置した。この伸縮計は基尺として長さ 10 m 直径 10 mm のスーパー・インバール棒をもちい、拡大装置として水平振子を利用したものである¹⁾。感度は水平振子の周期等を変えることによって任意に変えることが出来るが、現在は記録紙上 $3.3 \times 10^{-9}/\text{mm}$ の感度で連続観測を行なっている。温度変化をできるだけ少なくするため、上記計器全体を発泡スチロール製のカバーにておおっている。

垂直成分としては V-59 型のスーパー・インバール棒型伸縮計を設置した。下伊敷観測坑道内に深さ 5 m、直径 1 m のたて穴を掘り下げ、そこに V-59 型伸縮計を設置した。この伸縮計は長さ 5 m のスーパー・インバール棒を基尺とし、拡大装置としては H-59 型と同様に水平振子を用いている。長さ 5 m、直径 10 mm のスーパー・インバール棒のみでは自立させることが出来ないで、たて穴の途中 3 カ所に各 3 本づつのステンレス細線のステーを取り基尺を垂直に保っている。H-59, V-59 とも水平振子部にはオイルダンパーが取り付けられている。

4.2 佐々式伸縮計

たるませた直径 1.6 mm のスーパー・インバール線を使い、三本吊装置で拡大して地殻の伸縮変動を計測

する佐々式伸縮計水平 2 成分を観測坑道内に設置した。コンクリート台間の距離は、それぞれ約 25 m である。

4.3 水平振子型傾斜計

スーパー・インバール製のツェルナー吊り水平振子型傾斜計各 2 成分 1 組を、観測坑道内の約 40 m 離れた 2 カ所に設置した。水平振子の周期を 30 sec 程度にとり、次記の自記水管傾斜計と同程度の感度で傾斜変動の連続観測を行なっている。なお、水平振子型傾斜計にはオイルダンパーとストッパーが取付けられていて、地震波動の長周期成分によるツェルナー吊水平振子の逆転を防止している。

4.4 自記水管傾斜計

下伊敷観測室に設置した 2 成分の自記水管傾斜計は、逢坂山地殻変動観測所及び旧冷水観測室に設置したものと同型の自記水管傾斜である³⁾。水管の長さは、50.0 m 及び 42.1 m の 2 成分である。下伊敷観測室の観測坑道のうち、自記水管傾斜計の坑道は床面がほぼ水平であるので、水管の配管には次のような工夫をした。水管を水平に配置した場合、パイプの中の空気を除去することは困難であり、しばしば観測上のトラブルの原因となることがある。下伊敷観測室の自記水管傾斜計の場合、上記のことを考えて水管のほぼ中央部にて約 50 cm 程度床面を掘り下げた溝を掘り、水管の両端に至るまでの間の水管に約 1/25 の勾配をつけるようにした。この程度の勾配をつけることにより水を注入した場合に水管内部の空気は自然に除去されてしまい、良好な結果を得ることができた。

以上 4-1 より 4-4 までに述べた地殻変動連続観測のための諸計器の記録は、いずれも光学的な写真記録方式をとり、幅 25 cm のオツシログラフ・ペーパー上に記録している。記録速度は通常 6 cm/day であるが、ギヤ比を変えることによって、42 cm/day にすることも可能である。タイムマークはタイムスイッチにより 00^h00^m 及び 12^h00^m より 30 分間光源ランプを消すことにより、12 時間ごとのタイムマークを入れている。

4.5 水準測量・光波測量

地殻変動連続観測記録より得られたデータと、その観測室周辺の比較的広範な範囲の測地学的測量によって得られた地殻変動量の測定値との間の比較は、かなり興味深い研究テーマを提供する³⁾⁴⁾。

下伊敷観測室周辺の測地学的測量に関しては、水準測量と光波測量を計画し実施している。同観測室周辺に延長約 15 km の精密水準路線を特設し、Zeiss Ni. 2 精密自動水準儀及び 3 m インバール標尺にて精密水準測量を行なっている。

水準測量の反復測量により地殻の垂直変動量が測定されるが、同観測室周辺の地殻水平変動量の測定には、防災研究所地震予知計測部門の協力をいただいて、Geodimeter AGA-6 型にて桜島火山周辺の光波測量の反復測量を行なっている。

以上、測地学的測量と前述の地殻の連続観測とも相まって、下伊敷観測室周辺地域の火山性地殻変動活動を総合的に把握することができるよう計画している。

5. おわりに

1970 年度に整備された京都大学防災研究所附属桜島火山観測所下伊敷観測室について、観測施設、観測計器等の紹介をさせていただいた。

最後に、当観測室の特殊整備にあたり、絶大なる御支援をいただいた鹿児島市開発事業団、地主各位、文部省及び大学当局の関係者各位に対し、厚く感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) Ozawa, I.: On the Extensometer Whose Magnifier is a Zöllner Suspension Tiltmeter, and the Observation of the Earth's Strains by Means of the Instruments, *Annali di Geofisica*, Vol. 18, 1965, pp. 263-278.

- 2) Eto, T.: A Recording Water Tube Tiltmeter, Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Vol. 15, Part 3, No. 98, March, 1968, pp. 21-33.
- 3) 江頭庸夫：火山地殻変動（Ⅲ）始良カルデラ周辺の地殻変動と桜島の火山活動，火山第2集 12 巻 2号，昭.42, pp. 80-88.
- 4) 江頭庸夫：火山性地殻変動（Ⅳ）冷水観測室における地殻変動観測，京都大学防災研究所年報，13号A，昭45.3, pp. 41-48.