

## 45. 東伊豆基線網における光波測量

地震研究所 { 松本 滋 夫  
 平田 安 広  
 加藤 照 之  
 渡辺 茂

(昭和55年10月31日受理)

### 1. はじめに

1980年6月29日に発生した伊豆半島東方沖地震 ( $M=6.7$ ) 及び前後の一連の群発地震活動に伴う地殻歪変化を調べる目的で、10月23, 24日に東伊豆基線網の再測を行なった。本基線網は奈良本を基準点として、赤根、白田、瀬入ヶ原、青ヶ平の放射状4基線によって形成されている(第1図)。基線網の設置並びに第一回目の測量は1976年1月に700型光波

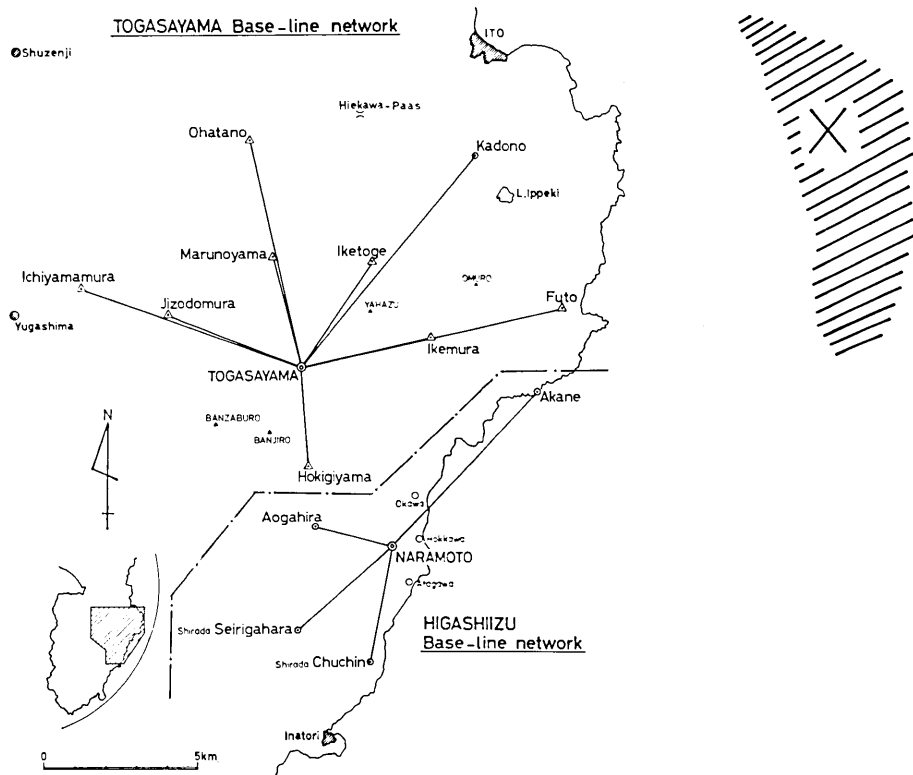


Fig. 1. Base-line networks in the northeastern part of Izu Peninsula, and the region of swarm activity in June and July, 1980. X is the epicenter of the largest shock of June 29th.

測距儀(AGA 社製)を用いて行なわれ、以後半年～1年の間隔で改測が実施されている。伊豆半島には東伊豆基線網の他に、遠笠山を中心とする中・短距離基線網があった(第1図)が、1979年1月に基点を亡失したため、以後の観測は不可能となっている。このため、今回は東伊豆基線網における改測にとどまらざるを得なかった。

本報告では、今回までに得られた結果について簡単な検討を行ない、断層パラメータから推定される変動量とも比較してみた。なお前回までの測量結果については既出の報告(地震研究所地殻変動観測班, 1976, 1977a, 1977b)を参照して頂きたい。

## 2. 測定結果と考察

今回の測定結果を、前回までの結果と合わせ、第1表に示してある。また初回からの累積歪変化を示したのが第2図である。今回の結果を前回の結果と比較してみると、白田基線で約5mm( $1.3 \times 10^{-6}$ )の伸びとなったのに対し、他の3基線ではいずれも縮みとなっている。測定に用いた700型の精度( $\sim 1 \times 10^{-6}$ )から考えると白田の結果は誤差限界に近く、変化がなかったと言ってほぼよいであろう。他の3基線の前回からの歪変化量は、青ヶ平が $3.1 \times 10^{-6}$ 、瀬入ヶ原が $2.8 \times 10^{-6}$ 、赤根が $3.6 \times 10^{-6}$ で、いずれも有意な変化と思われる。特に赤根の縮みは大きく、今回の一連の地震活動に伴う地殻活動を反映していると考えてよいように思われる。なお、第2図の中で白田に大きな変化が見られる(1976～1978)が、これは伊豆大島近海地震(1978年1月14日,  $M=7.0$ )によって反射点付近にできた大きな地滑りによるものと考えられている(地震研究所地殻変動観測班, 1979)。

Table 1. Changes in the base-line length at the Higashi-Izu base-line network.

### HIGASHI-IZU Base-line

Date	AKANE			AOGAHIRA			SEIRIGAHARA			CHUCHIN (Shirada)			
	D <sub>m</sub>	S.D <sub>mm</sub>	ΔD <sub>mm</sub>	D <sub>m</sub>	S.D <sub>mm</sub>	ΔD <sub>mm</sub>	D <sub>m</sub>	S.D <sub>mm</sub>	ΔD <sub>mm</sub>	D <sub>m</sub>	S.D <sub>mm</sub>	ΔD <sub>mm</sub>	
1976. 2.	6882.907	1		2598.945	1		4222.852	1		3771.356	1		
" . 5.	" .918	2	+11	" .945	1	0	" .863	1	+11	" .357	1	+1	
" . 9.	" .911	1	+4	" .960	1	+15	" .861	1	+9	" .361	1	+5	
1978. 1.	" .936	2	+29	" .977	2	+32	" .898	1	+46	+37	" .561	2	+205
" . 6.	" .945	1	+38	" .972	1	+27	" .911	1	+59	+13	" .575	1	+219
1979. 1.	" .926	3	+19	" .988	3	+43	" .905	4	+53	-6	" .567	3	+211
1980.10.	" .901	6	-6	" .980	2	+35	" .893	3	+41	-12	" .572	4	+216

次に、今回の測定結果が6～7月の一連の地震活動の影響をどの程度反映しているのかを調べてみた。今回の活動中、最大であった6月29日の地震に関しては断層モデルがいくつか提出されている(例えば、岡田義光, 1980, 島崎邦彦, 1980)。ここでは一例として、岡田によるモデルを用いて、地表における歪を計算してみた。岡田による断層パラメータは以下の通りである。発震点:  $34.95^\circ\text{N}$ ,  $139.22^\circ\text{E}$ , 深さ: 18 km (断層面下端), 断層面の走向:  $\text{N}4^\circ\text{W}$ , dip angle:  $78^\circ$ , slip angle:  $0^\circ$ , 断層の大きさ:  $15 \text{ km} \times 8 \text{ km}$ , くい違い量: 2 m。地殻及び上部マントルは半無限弾性体で近似し、松浦・佐藤(1975)による計算プログラムを用いた。計算結果を測定値と共に第2表に示した。これからわかるように、この岡田モデルを採用すると計算変動量は、白田, 瀬入ヶ原, 青ヶ平では測定値に

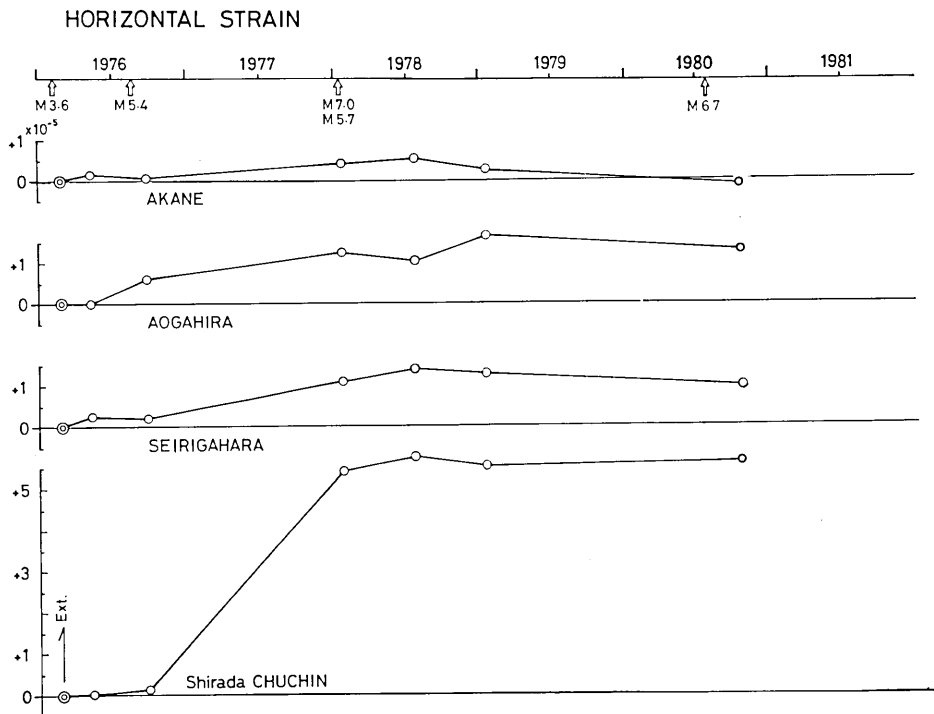


Fig. 2. Cumulative horizontal strains at the Higashi-Izu base-line network.

Table 2. Horizontal strains obtained from geodimeter survey and estimated from model calculations.

	測定値	岡田モデル	モデル 1	モデル 2
白田	+5±4	+2.0	-2.9	-4.3
瀬入ヶ原	-12±3	-7.3	-20.7	-13.7
青ヶ平	-8±2	-3.0	-7.7	-4.9
赤根	-25±6	+5.7	-16.7	-24.5

注1

注2

注3

単位: mm

注1) 前回と今回との測定値の差.

注2) 岡田モデルで断層面上端の深さを 5 km とした場合.

注3) 岡田モデルで断層面上端の深さを 0 km とし、くい違い量を 80 cm とした場合.

よく合うが、震源に近い赤根が測定値とは逆センスの伸びとなってしまう。これはモデルが比較的深いところに設定されていることによるものと思われる。そこで、第2表に、岡田モデルで断層面上端の深さを 5 km とした場合 (モデル 1)、及び深さを 0 km とし、くい違い量を 80 cm としたとき (モデル 2) の計算結果も書き加えてみた。モデルや構造の単純さ、測定精度などから最適モデルについて論じることはできないが、断層

面は、岡田によって求められたものよりは浅いところにあったとした方が光波測量の結果にはよく合うようである。なお、測定結果で赤根の縮みがかなり大きくでているが、このことは、この地点が6月29日の最大地震だけでなく、前後の一連の群発地震の影響も受けていることを示しているのかもしれない。一方、水準測量(国土地理院, 1980)からは、伊豆市南部で1979年2月頃より10 cmに達する隆起のあったことがわかっており、赤根の変動には、この活動の影響も含まれているのであろう。

### 3. お わ り に

前回と今回の測定に時間的隔たりがあるため、前回からの変動量をすべて、6~7月の一連の地震活動による地殻変動とみなしてしまうことには無理があろう。しかし、岡田によって得られたモデルを少し変更するだけで、測定結果を大むね説明することができるということから判断すると、今回の結果は、この地震活動による変動をかなり忠実に反映しているようにも思われる。1974年以来、伊豆半島及びその周辺で起っている地震活動は、いずれも2~3ヶ月程度で終息するものが多く、これらの活動を監視するにはより頻繁な改測が必要と思われる。又、遠笠山中・短距離基線網の再開も望まれるところである。

### 文 献

- 国土地理院, 1980, 伊豆地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 24, 132-136.  
 松浦充宏・佐藤良輔, 1975, 断層モデルと地表変位のパターン, 地震, 28, 429-434.  
 岡田義光, 1980, 1980年6月29日伊豆半島東方沖地震の震源過程, 地震学会講演予稿集, No. 2, p. 9.  
 島崎邦彦, 1980, 1980年伊豆半島東方沖地震の断層パラメータ, 地震学会講演予稿集, No. 2, p. 8.  
 東京大学地震研究所地殻変動観測班, 1976, 伊豆半島北東部の光波測量(1), 地震予知連絡会会報, 16, 99-100.  
 東京大学地震研究所地殻変動観測班, 1977a, 伊豆半島北東部の光波測量(2), 地震予知連絡会会報, 17, 37-39.  
 東京大学地震研究所地殻変動観測班, 他, 1977b, 伊豆半島北東部における光波測量(1), 地震研究所彙報, 52, 151-162.  
 東京大学地震研究所地殻変動観測班, 1979, 伊豆半島北東部の光波測量(4), 地震予知連絡会会報, 22, 125-129.

45. *Geodimeter Survey at the Higashi-Izu Baseline Network,  
Eastern Part of the Izu Peninsula.*

By Shigeo MATSUMOTO, Yasuhiro HIRATA, Teruyuki KATO  
and Shigeru WATANABE,

Earthquake Research Institute.

In order to monitor the recent crustal activity at the east of the Izu Peninsula, we made a revision survey at the Higashi-Izu baseline network, eastern part of the peninsula.

Results obtained show an over-all contraction of the region in the period from January 1979 to October 1980. Such a contraction could be explained by the co-seismic movement of the largest earthquake of June 29th, 1980, during the recent swarm activity in June and July.