

伊豆半島東部における測地測量結果について*

国土地理院

1. はじめに

1989年6月30日頃から伊豆半島東方沖で群発地震活動が始まり、7月9日11時9分には今回の群発地震では最大のM5.5の地震が発生した。その後、地震回数は次第に減少したが、11日20時38分頃からこれまでの伊豆半島東方沖群発地震では認められたことがなかった微動が発生し始め、13日18時33分に伊東沖の海底で噴火が発生した。その後も小規模の微動が断続的に発生したが、下旬に入ってから少なくなっている。また、地震活動も低下の傾向を続けている。

国土地理院は年度計画に基づき、6月上旬から伊豆半島内で水準測量を実施していたが、このようなイベントが発生したため、急ぎょ計画を変更し、辺長測量、水準測量等をさらに追加して反復実施し、地殻変動を詳細に調査している。

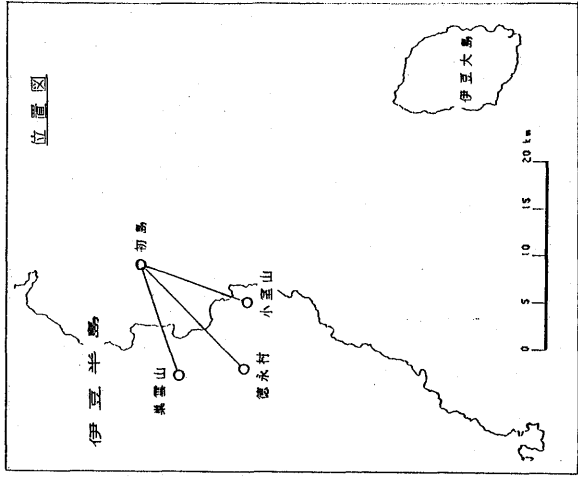
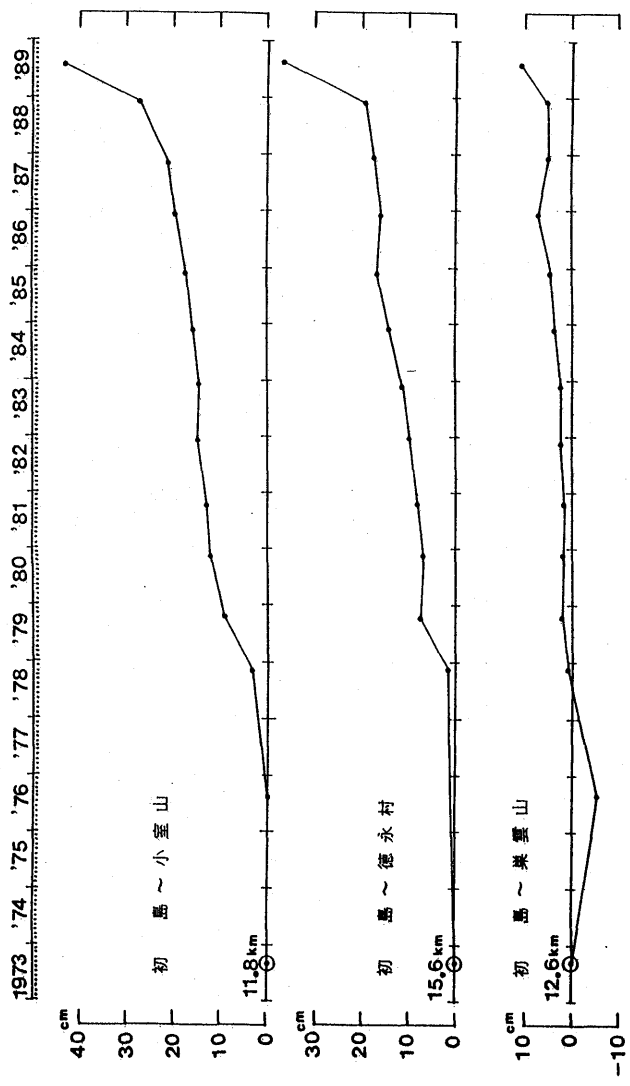
2. 辺長測量

7月13日の噴火直後に、初島を器械点に、小室山、徳永村及び巢雲山を反射鏡点として、それぞれの点間の辺長測量を実施した。測量結果は第1表及び第1図に示すように、昨年11月測量と比較して初島-小室山間で16cm、初島-徳永村間で17cm、また、初島-巢雲山間で6cm、いずれも辺長が伸びた。このような大きな変化はこの地域におけるこれまでの測量では得られたことがない。新旧二つの測定の期間はおよそ8ヶ月であるが、次に示す水準測量より得られた上下変動並びに東京大学地震研究所が報告している伊東-初島間の測線の辺長変化から判断して、大きな辺長変化の原因は、今回の群発地震及びマグマの活動によるものと考えられる。

測定年 区 間	1973 10-11	1976 8-10	1978 11	1979 10	1980 10	1981 10-11	1982 11-12	1983 12
初 島～小室山	11,790.00 m	.00m	.03m	.09m	.12m	.13m	.15m	.14m
初 島～徳永村	15,602.20		.21	.27	.26	.28	.30	.31
初 島～巢雲山	12,575.74	.69	.75	.76	.76	.76	.76	.76
測定年 区 間		1984 11-12	1985 11-12	1986 11-12	1987 11-12	1988 11	1989 7,14	1989 7-8
初 島～小室山		.16m	.17m	.20m	.21m	.27m	.43m	
初 島～徳永村		.34	.36	.35	.38	.40		.57m
初 島～巢雲山		.78	.78	.81	.79	.79	.85	

第1表 伊豆半島東部地方精密辺長測量結果

* Received Aug. 21, 1989

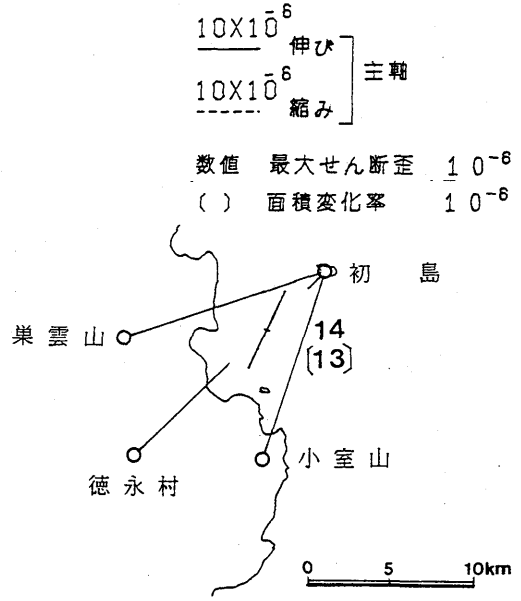


第1図 初島-小室山, 初島-徳永村及び初島-巢雲山の辺長変化
 Fig.1 Changes of the base lines of Hatsumi - Komuroyama, Hatsumi - Tokumagamura and Hatsumi - Sugumoyama.

第2図は三辺の辺長変化から計算された水平歪を示したもので、概ね北々東-南々西の伸びが顕著である。なお、噴火の後、数日にわたって測量が行われたが、第2表、第3図に示すように、変化はほとんど生じていない。このことから、噴火の後は大きな地殻変動はなかったと考えられる。

3. 水準測量

伊東験潮場付近を中心とする地殻の隆起は1978年頃から始まったとされている。第4図上は伊東験潮場と油壺験潮場の月平均潮位差を示したもので、近似的には地殻上下変動を表わしているが、伊東の隆起はその後も続いている。これまでの総隆起量はおよそ40cmである。また、本年4月から5月にかけての隆起量は大きい。一方、初島も1985年頃から上昇を始めた(第4図下)。



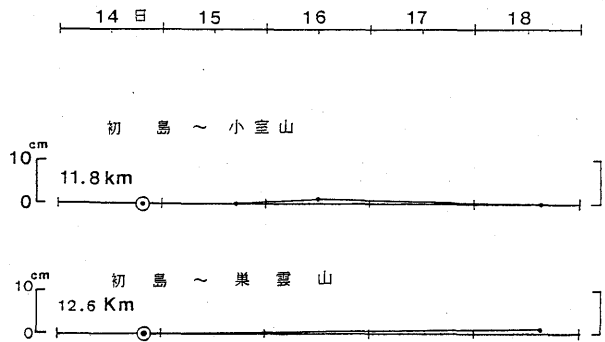
第2図 伊東付近の地殻水平歪

Fig.2 Horizontal strain at Ito and its vicinity

測定年	1989	'89			
区間	7.14	7.15	7.16	7.17	7.18
初島 ~ 小室山	11,790.43 m	.43m	.44m		.43 m
初島 ~ 徳永村	15,602. m				
初島 ~ 巢雲山	12,575.85				.86 m

第2表 辺長測量結果

このように、潮位データで伊東験潮場付近で土地の隆起が生じていることが認められている。第5図は水準測量から求められた、伊豆半島東部の地殻上下変動を示したものである。内浦験潮場固定点を基準にすると、伊東験潮場付近で最大約42cmの隆起があり、ドーム状の隆起が形成されている。1年当りの平均的な隆起量はおよそ2cmである。



第3図 初島-小室山及び初島-巢雲山辺長の日変化

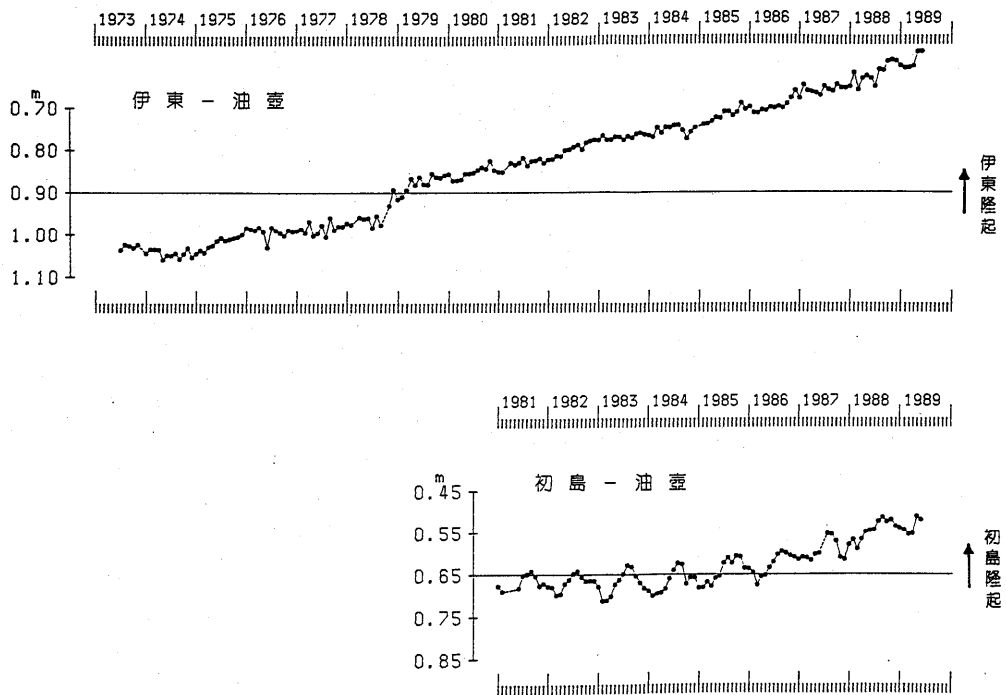
Fig.3 Daily change of the base lines of Hatsushima-Komuroyama and Hatsushima-Sugumoyama.

第6図は1988年5~7月の測量結果と1989年6~7月(7月8日までのデータを使用している)の測量結果との比

較から求められた同一の水準網図にした場合の過去1年間の上下変動図であるが、伊東験潮場付近は4 cmを越す隆起量となっている。これは、これまでの平均的な隆起量の倍を越す大きな値であり、この間に急激な上昇が生じたことが分かる。

第7図～第9図は本年7月の群発地震及び海底噴火の時期に実施した測量から得られた上下変動である。変動グラフに記されている小さな数値は測量月日を示す。第7図上は海底噴火の前後に実施した測量によるものであるが、図から明らかなように、噴火の後は大きな変動は生じていない。しかし、第7図下に示されるように、7月10日から13日（13日の測量は噴火時刻の前に終了している）の測量で、伊東市内で約8 cmの隆起が生じていることが分かった。隆起域の範囲は伊東市を中心として南北約10 kmの巾をもっており、M 5.5の地震による変動だけでなく、マグマの貫入による影響も関与していると考えられる。今後の変動量の推移を注意深く見守る必要がある。水準点 9341 から南の地域では変動はほとんど生じていない。

第8図は伊東市から西に向かう路線の変動である。伊東市を中心とする隆起は西側は、水準点 48-003-005 付近から始まっているようである。なお、M 5.5の地震の発生前は、第8図中に示すように、同水準点付近で2 cm程度の大きな上昇があった。

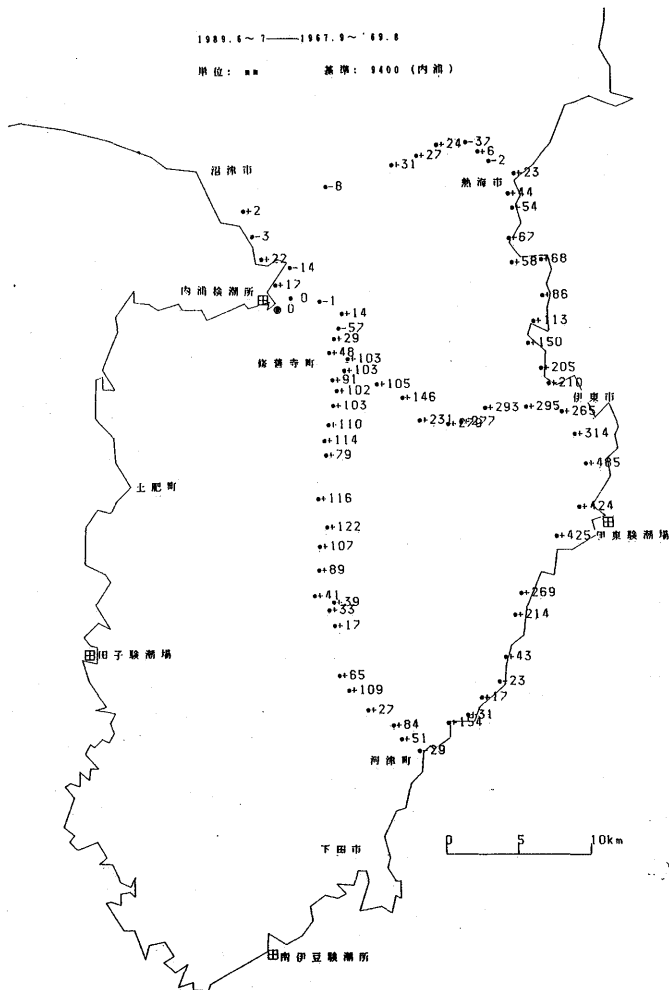


第4図 伊豆地方各験潮場間の月平均潮位差

Fig.4 Monthly sea-level changes between Ito and Aburatsubo stations and between Hatsushima and Aburatsubo stations.

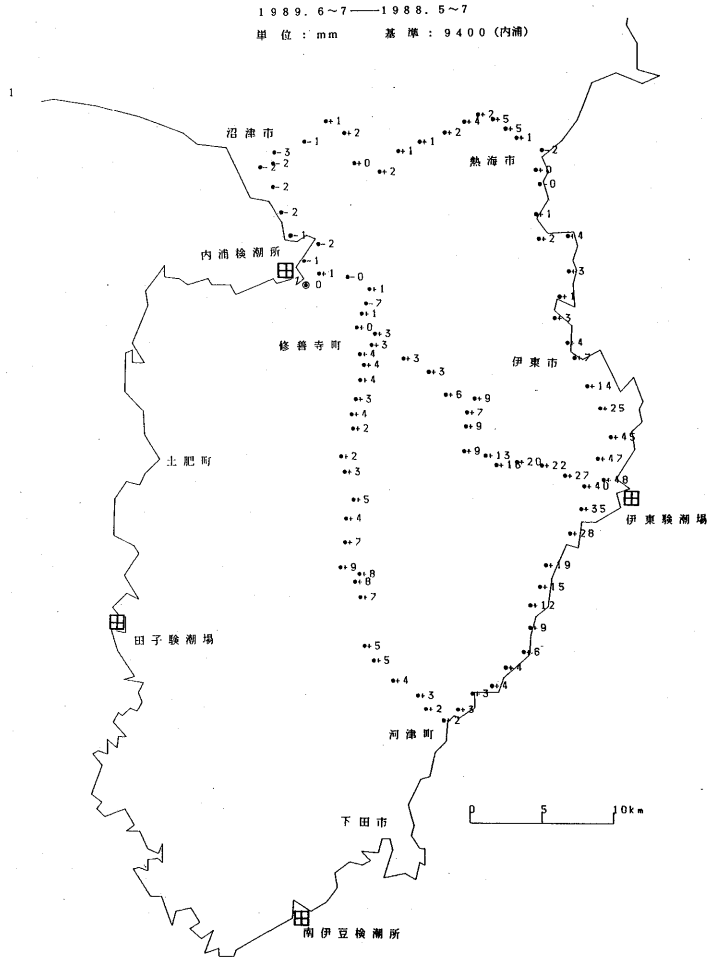
第9図は内浦検潮場から中伊豆町を通過して伊東検潮場に至る路線の変動であるが、今回のイベントの前は第9図下に示すように伊東検潮場付近で8ヶ月間に3cm弱の隆起が生じていたが、噴火の後の測量でも第9図上に示すように2cm程度の隆起が生じている。しかし、これは噴火に伴う変動ではないことは前述した通りである。

なお、第10図に伊東-油壺及び初島-油壺の各検潮場間の時間平均潮位の差を示すが、海底噴火のあった13日頃の波形がその前後のもの比べて少し小さくなっていたことが特徴的である。



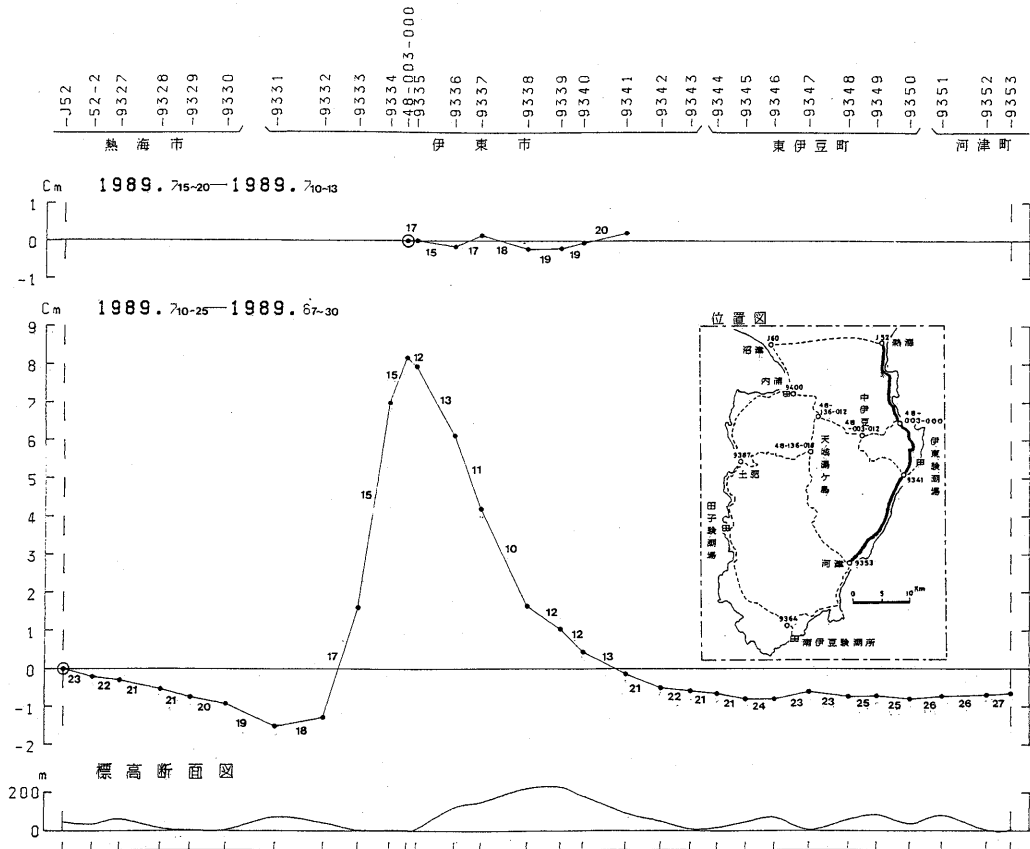
第5図 過去20年間の伊豆地方の上下変動(1989.6~7-1967.9~'69.8) 単位mm

Fig.5 Vertical crustal movement in the Izu Peninsula in the past 20 years.



第6図 伊豆地方の上下変動 (1989. 6~7 - 1988. 5~7) 単位mm

Fig.6 Vertical crustal movement in the Izu Peninsula.

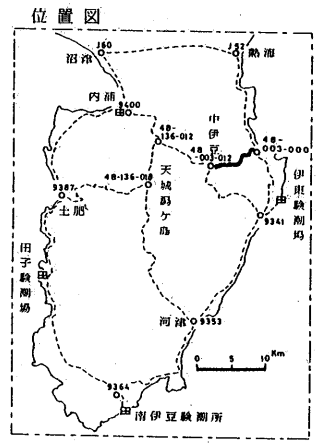
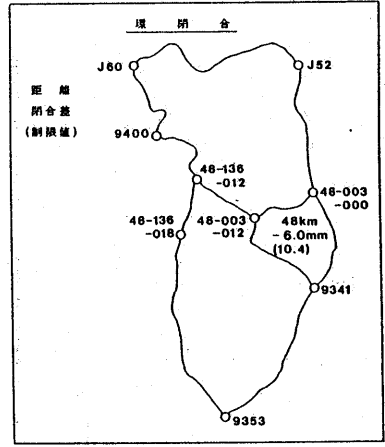
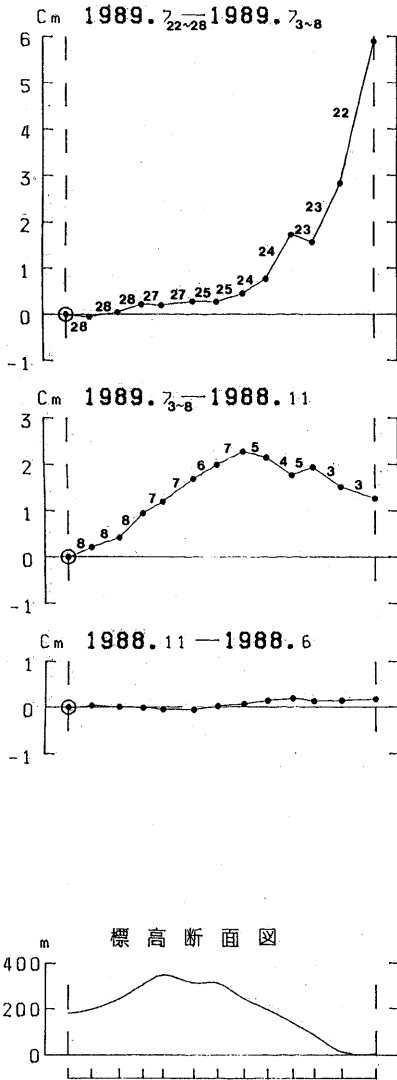


第7図 熱海-河津間の上下変動

Fig.7 Vertical movement of the BMs on the levelling route from Atami to Kawazu.

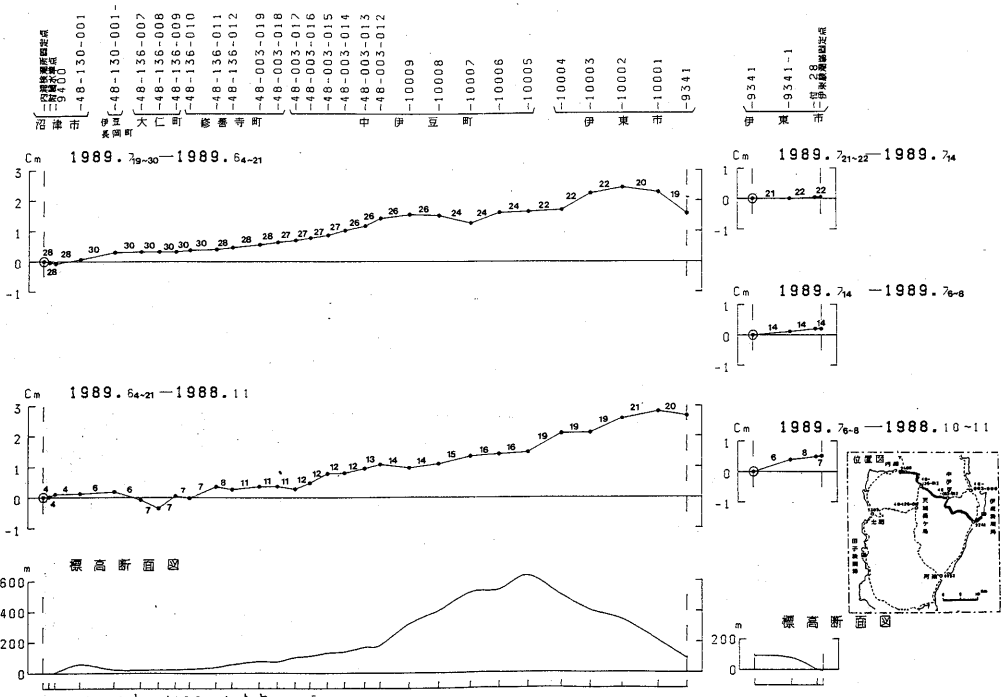
-48-003-012
 -48-003-011
 -48-003-010
 -48-003-009
 -48-003-008
 -48-003-007
 -48-003-006
 -48-003-005
 -48-003-004
 -48-003-003
 -48-003-002
 -48-003-001
 -48-003-000

中伊豆町 伊東市



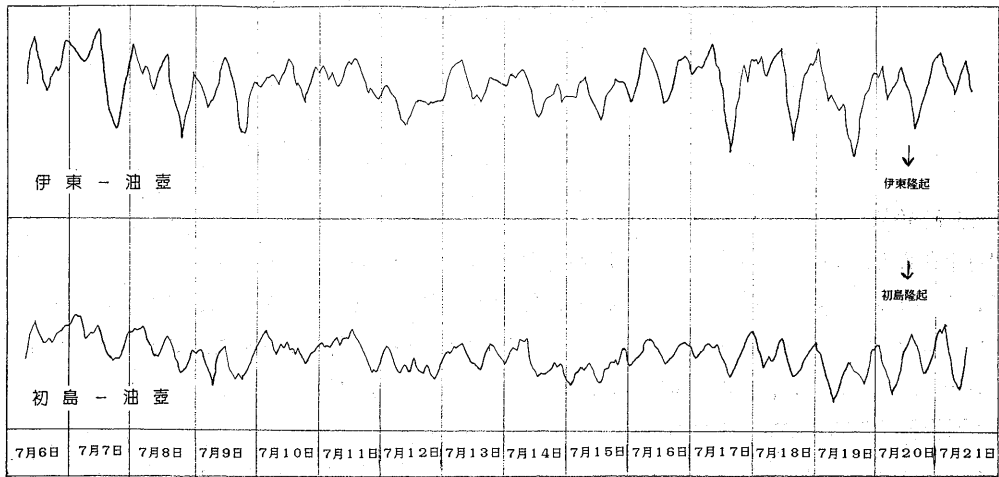
第8図 中伊豆—伊東間の上下変動

Fig.8 Vertical movement of the BMs on the levelling route from Naka-izu to Ito.



第9図 沼津-中伊豆-伊東間の上下変動

Fig.9 Vertical movement of the BMs on the levelling route from Numazu via Naka-izu to Ito.



第10図 伊東-油壺，初島-油壺間時間平均潮位差

Fig.10 Hourly mean sea-level changes between Ito and Aburatsubo stations and between Hastushima and Aburatsubo stations.

参 考 文 献

- 1) 東京大学地震研究所(1989): 伊東-初島測線の変位, 噴火予知連拡大幹事会資料