

4-12 自動光波観測による伊東-初島測線と伊東-宇佐美測線の変位

Displacement on the Ito-Hatsushima line and Ito-Usami line detected by
an automatic electronic distancemeter

東京大学地震研究所 地質移動班

Earthquake Research Institute, University of Tokyo

伊東と初島間の距離変化を自動光波観測によって測定中、1989年7月の伊東沖群発地震活動および噴火活動に伴う著しい変位をとらえることができた。伊東に観測点を設け、初島に反射点を置いた伊東-初島測線の観測開始時期は1989年4月14日16時である。1989年11月20日22時より、宇佐美に反射点を置く伊東-宇佐美測線の観測も開始された。伊東-初島測線の長さは9.7km強、伊東-宇佐美測線の長さは5.5km強である。測線の配置を第1図に示す。

観測は10分毎に始められ、30回の測定値の平均値をとる。気象条件の悪いときには、次の10分にはずれこんでしまうので、これを避けるため、測定に時間がかかると判断されたときには21回の平均値とするように伊東-宇佐美測線の開設時から変更した。気象補正は観測点側で、気温・気圧・湿度について実施している。夜間の測定値は安定しているが、日中の値は晴天の場合、最大30mm程大きく目になる。これは、光路の大部分が海上にあり、気象補正を陸地で施しているために海陸の比熱の差に影響されていると考えられる。そこで、18時00分から翌日の05時50分開始までの夜間データの平均値を一日の値として採用するようにした。

第2図は測線長の変化を示す。4月から6月まではやや縮みの傾向にあるが、7月になって群発地震活動が活発になると伸張に転じる。点線によって示したステップは解釈であるが、気象庁決定によるM4.9以上の地震に対応させてある。すなわち、7月5日のM4.9の地震、7月7日のM5.2の地震、7月9日のM5.5の最大地震である。マグニチュードの増大と共にステップ量も大きくなっているように見える。伸張量は7月20日過ぎに最大となった後、7月の末にかけて縮みに変っている。7月13日の噴火に際しては変位は見られない。その後、8月から12月初めまでには少しずつ伸びている。

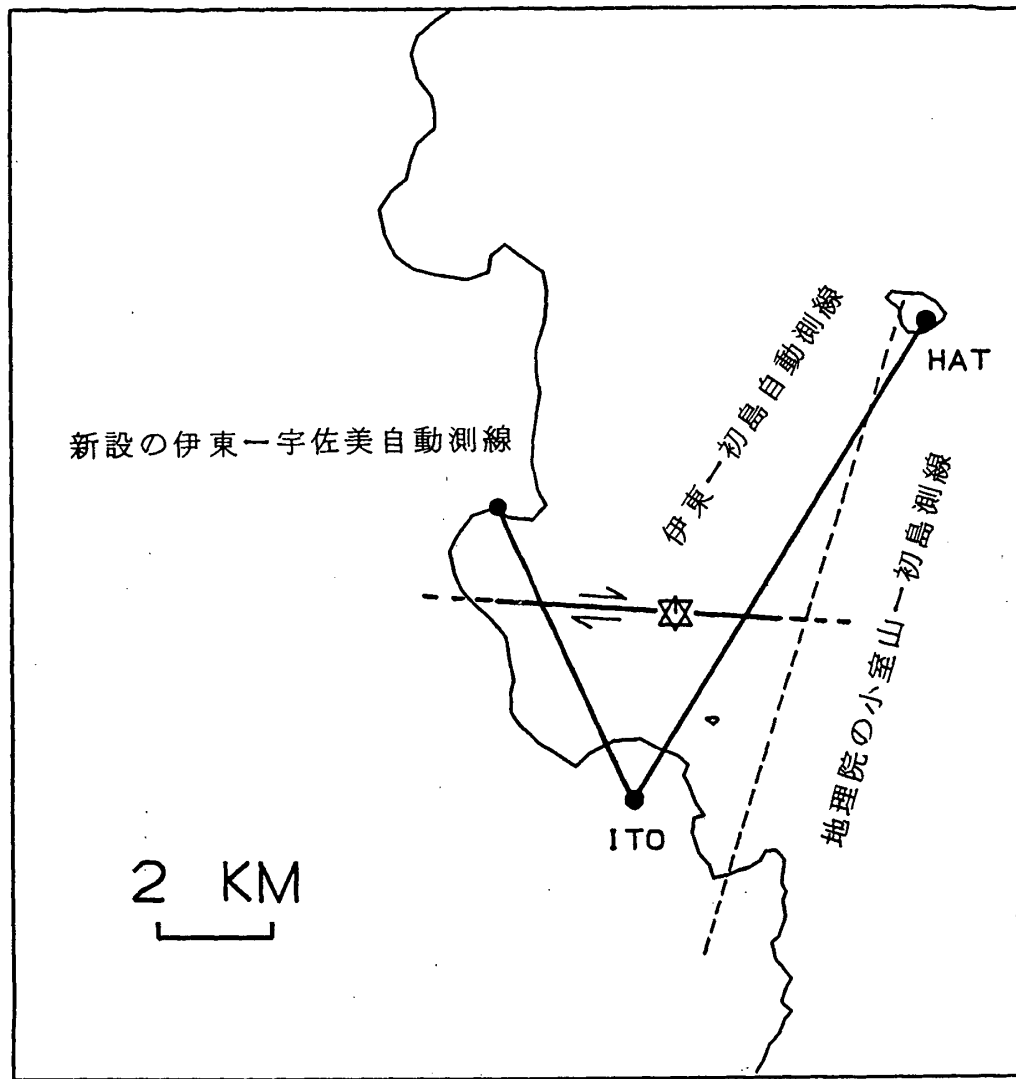
この様子をはっきり示すために第3図が用意された。毎月の平均値を8月を基準として示してあるが、月あたり2~3mmずつ伸びている。これが季節変動による見掛けの変化である可能性を、今の時点で完全には否定出来ないけれど、季節変動の原因を日変化から類推するならば、夏から秋にかけて気温が下がり、その傾向は海よりも陸の方が顕著であるはずであるから、この時期の季節変動は縮みの方向でなければならない。そうであるならば、実際にはグラフ上の変化以上に伸びていることになる。

第1図に国土地理院の小室山-初島測線が示してある。伊東-初島測線が22.4cm伸張した時、小室山-初島測線は16cm伸びていた。この値を用いて手石断層の変位量を剛体モデルで計算すると右横ずれ変位量は30cm、開口量は10cmとなる。断層が生じ、しかも開口のセンスであったために、地下深部の高圧流体が、ここに出口を見出して噴出したのが7月13日の噴火現象であったと考える。地震研究所地震移動班荻野泉氏の決定した余震分布は、手石断層の西半分では断層の北側に、東半

分では断層の南側に集中している。右ずれ変位をした断層のテンション領域に破壊が集中しているのである。このことは、伊豆半島東方沖群発地震の発生機構として間隙流体圧の増大に伴う有効応力の低下、その結果生じる剪断破壊というモデルが適当である。間隙流体圧の増大は、地熱による水蒸気の発生およびマグマから分離する火山ガスによってもたらされるのであり、現在も伸張を続ける伊東―初島測線はその過程をとらえているのであろう。水平方向に伸びると共に隆起運動を続ける伊豆半島東方沖群発地震は、1966年の松代群発地震と同様、体積膨張型地震活動であると考えらる。

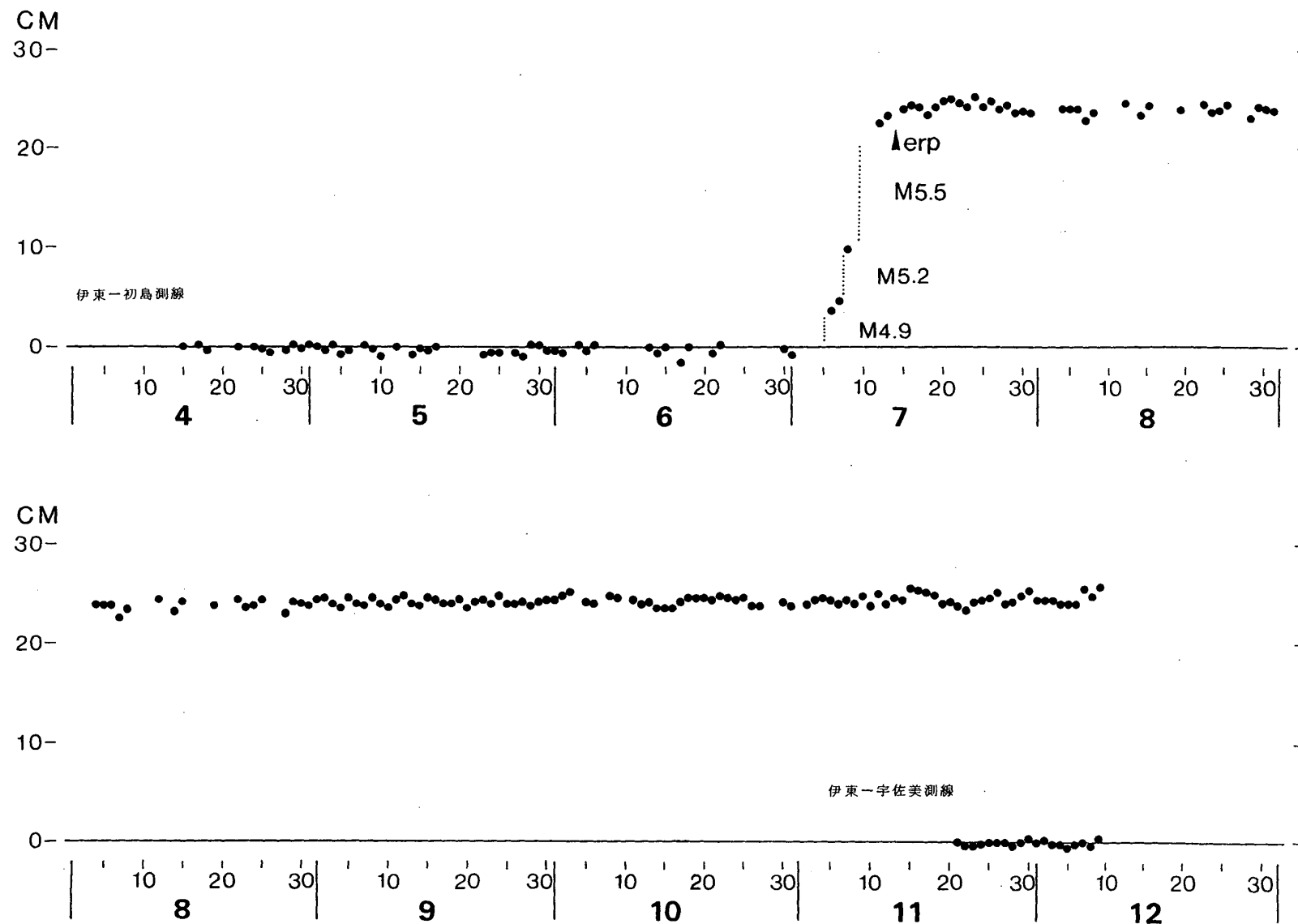
この観測にあたって東レ科学振興会、伊東漁業無線局、富士急興業初島バケーションランド、宇佐美漁業協同組合、伊東市役所生活安全課より多大の協力を得たことに対して感謝する。

(恒石幸正)



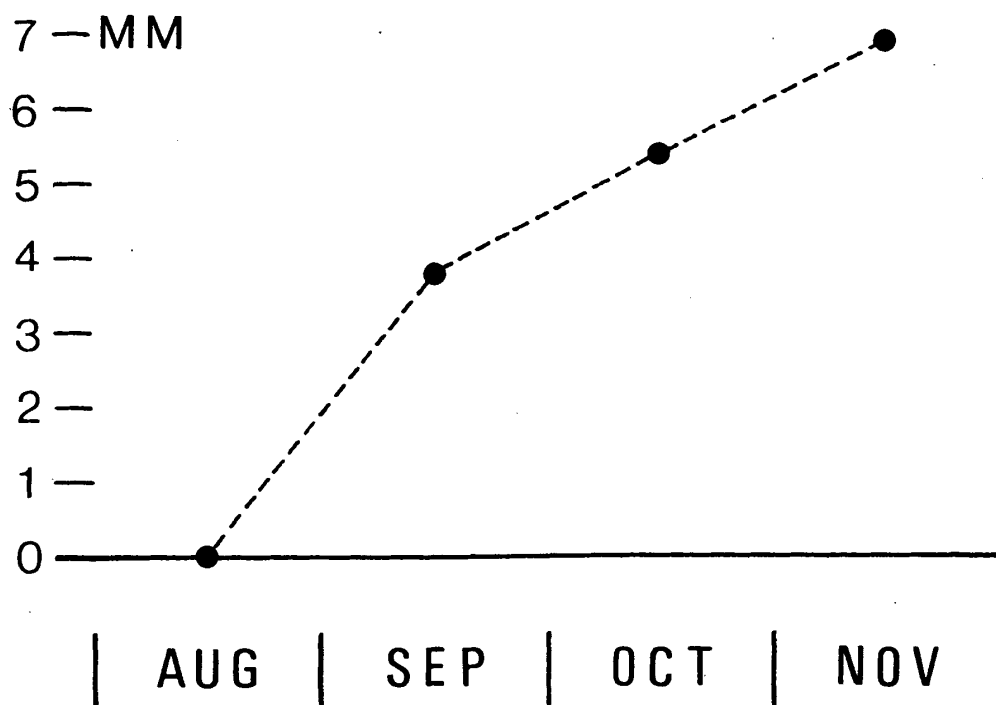
第1図 測線配置，手石断層及び噴火地点

Fig. 1 Location of measuring lines, the Teishi Fault and site of eruption.



第2図 伊東-初島測線及び伊東-宇佐美測線の日別夜間値

Fig. 2 Daily change in distance on the Ito-Hatsushima line and Ito-Usami line.



第3図 伊東—初島測線の月別夜間値平均の変化

Fig. 3 Monthly change in distance on the Ito-Hatsushima line.