

三島の観測資料から見た地震活動域調査

郡山不二男** 早川 国夫**

550.340.1

§ 1 はしがき

三島は、いわゆる中央構造線（フォッサ・マグナ）の東側にあつて、箱根・愛鷹両火山の間を南へ流れてきた黄瀬川によってつくられた三島扇状地といわれ、また富士山の玄武岩熔岩流の末端にあたる。

この調査は、さきに気象庁地震課から提案のあつた「地震予知のための予備調査」の一環として実施したもので、三島の観測資料から関東地方・中部地方およびその周辺における地震活動域について調査したものである。

本調査はすべて測候時報⁽¹⁾に掲載された調査基準によつた。資料は1942年から1963年までのウィーヘルト式地震計の観測資料を使用し、その期間のウィーヘルト式地震計の常数は大体次のとおりである。

地震計名	成分	質量 (kg)	倍率	周 期 (sec)	摩擦値 (mm)	制振度
ウィーヘルト式	N-S	200	75-90	4.5-5.0	0.1-0.2	5-8
"	E-W	200	75-90	4.5-5.0	0.1-0.2	5-8
"	U-D	80	55-70	3.5-4.0	0.2-0.3	5-8

§ 2 地震記象型からみた地震活動域について

1958年から1963年までと房総沖地震があつた1953年の7年間で3成分の記録が完全であり震央がはっきりした、震源の深さ100km未満の地震について調査した。震源の深さ100km以上の資料は少なかつたので調査出来なかつた。

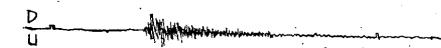
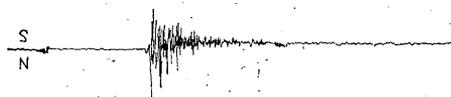
記象型をよくみると、千差万別であるが、P・S相の出現の仕方、周期、震動の減衰などにより大まかに8種類に分類した。その代表例は第1図のとおりであつて、資料数はA型22、B型46、C型59、D型22、E型37、F型19、G型25、H型51であつた。第2図は記象型別震央分布図、第3図はおまかにまとめた記象型発現地域図であ

る。また分類の概要は第1表のとおりである。

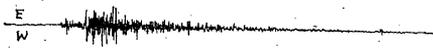
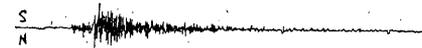
A・B型は主として震央距離が約130km以内の陸の地域に発現し振幅の小さな割には有感地震が多い。

C型は陸および沿岸に発現地域がある。

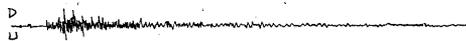
D型は三宅島地震の余震区域（1962年8月）で大島付近のC型にやや類似しているが、周期が長い傾向があるので別とした。



A型 1960年(昭35)1月2日3時56分箱根山
震度2 P~S.02.2 S



B型 1953年(昭28)1月17日15時11分千葉県中部
35.5°N140.2°E 震度0 h:65km P~S13.3 S

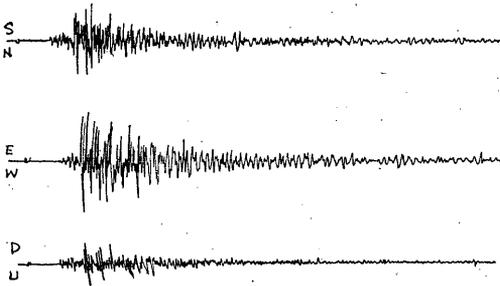


C型 1961年(昭36)7月22日16時24分大島近海
34.9°N139.3°E 震度1 h:20km P~S05.0 S

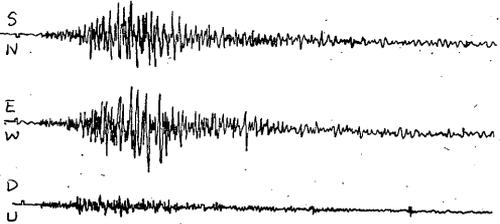
第1図 記象型実例

* F. Kooriyama and K. Hayakawa: Investigation of Seismic Activity from Seismograms Obtained at Mishima (Received September 2, 1969)

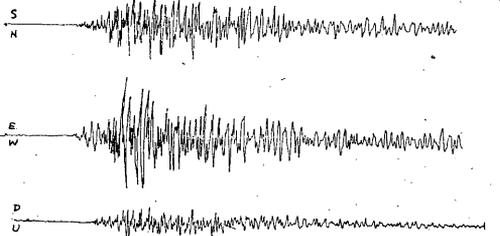
** 三島測候所



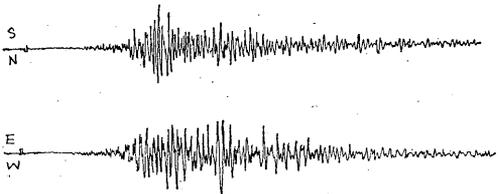
D型 1962年(昭37)8月28日9時28分三宅島近海
34.2°N139.4°E震度0h:20km P~S 12.8S



E型 1959年(昭34)3月18日16時26分茨城県沖
36.7°N141.1°E震度0h:80km P~S 21.0S



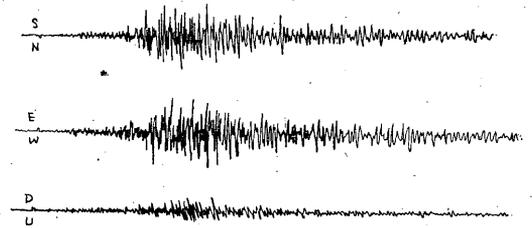
F型 1960年(昭35)10月29日7時29分房総半島南
東沖 34.6°N141.7°E震度0h:40km P~S 27.9S



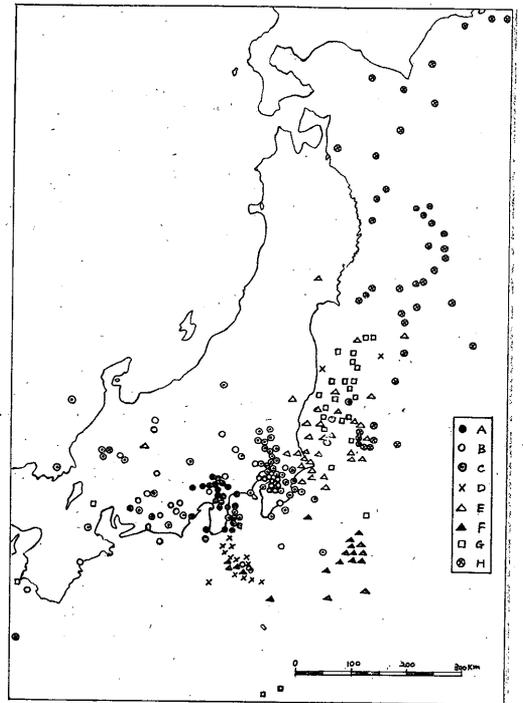
G型 1958年(昭33)4月17日20時32分福島県沖
37.1°N141.3°E震度0h:60km P~S

E型は鹿島灘およびその周辺の独特の型であってC型と紡錘型が混合した型である。

F型は房総沖地震の余震区域(1953年1月)で特に1つの型とした。



H型 1960年(昭35)2月5日5時57分宮城県沖
38.8°N143.1°E震度0h:260km P~S



第2図 記象型別震央分布

G・H型は、いわゆる海の地震で紡錘型を示し、それぞれの地域の境は、あまりはっきりしたものでない。

なお、この調査では、上下動成分や震源の深さなどは複雑になるので加味してない。他の地域は、資料数が少ないので除外した。

§3 初動方向の分布による地震活動域について

本調査は、1942年から1963年までの22年間で、調査基準⁽¹⁾にかなった、ウィーヘルト式地震計観測資料を使用した。震央位置は地震月報別冊および地震月報によった。

(1)初動方向の押し・引き平面分布

第4図は、資料にもとづいて調べたもので図中●印は押し、○印は引きを示し震央位置に記入した分布図である。まず震源の深さ100km未満についてみると、静岡県

第1表 各記象型の分類表

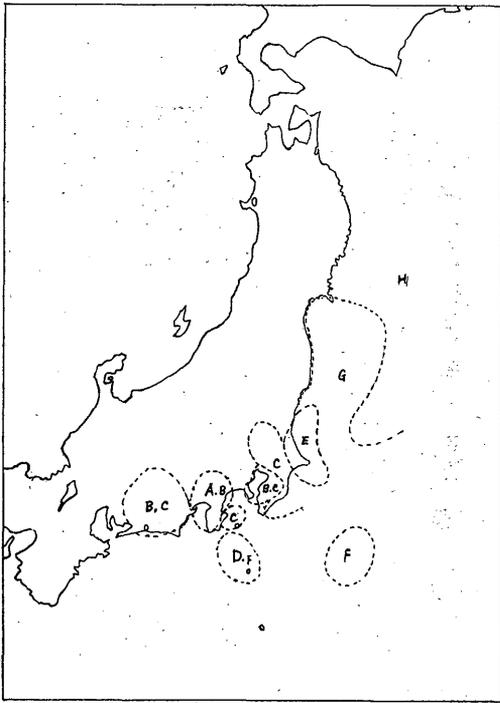
型	震央地名	P~S (sec)	h (km)	記象型の特徴
A	静岡県東部 箱根山付近	2~5	0~10	P, S 相ともに明瞭. S 相発現時の振幅きわめて大, P, S 相の周期ともに短い. 振動の減衰きわめて早い簡単な型.
	山梨県東部 神奈川県西部	5~7	0~20	
B	静岡県中, 西部	8~13	0~10	P, S 相ともに明瞭. S 相発現時の振幅比較的大振動の減衰早い簡単な型.
	東京湾 千葉県中部	10~14	40~80	
	愛知県, 長野県	14~18	0~30	
C	大島付近	5~7	0~20	P, S 相ともに明瞭, A, B型に比較して, 振動の減衰がおそい型.
	静岡県, 愛知県	8~18	0~30	
	茨城県南西部 千葉県北部	12~16	40~80	
	千葉県中部	13~16	50~80	
	九十九里浜中 勝浦沖	13~18	0~20	
D	三宅島近海	12~16	0~20	B, C型に類似しているか, P, S 相とも比較的周期が長く振動の減衰がおそい型 (三宅島地震余震区域)
E	利根川下流域 九十九里浜	14~22	0~40	P 相比較的明瞭. S 相の発現不明瞭 周期やや長い 紡錘型に近い型
	鹿島灘	22~35	20~60	
F	三宅島近海	12~14	0~20	E型に類似しているが, E型よりやや周期が長い型 (房総沖地震余震区域)
	房総半島南東沖	25~31	30~80	
G	茨城県沖	23~30	20~80	P, S 相ともにやや不明瞭. 振動の減衰がおそく 紡錘型に近い型
	福島県沖	34~46	20~40	
H	茨城県沖	30~36	0~40	P, S 相ともに不明瞭 振動の減衰がおそい. 紡錘型.
	福島県沖	39~52	30~60	
	三陸沖	52~90	10~60	

・千葉県中部・茨城県沖は, 押しが分布し, 大島, 三宅島近海, 房総半島南東沖, 茨城県南部, 千葉県北部および, その沖合では引きが分布している. 山梨県は押し・引きがまじっている. その他の地域はまとまりがないのではっきりしない. 震源の深さ100km以上の分布は資料数が少ないのでわからない.

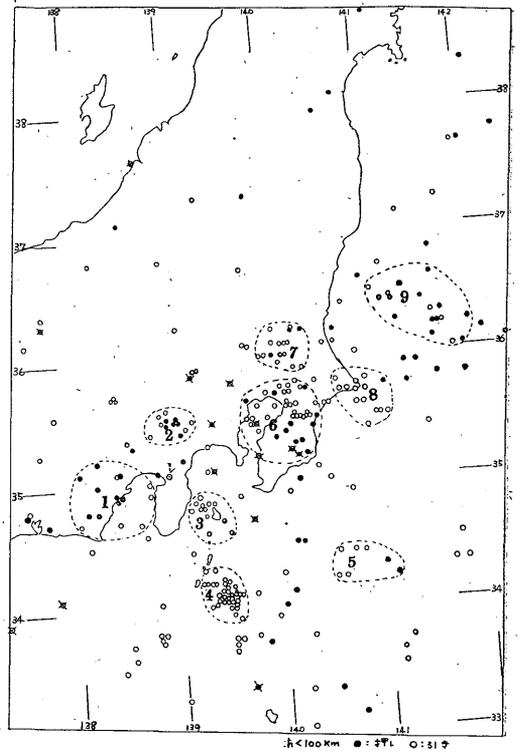
(2) 初動方向の鉛直分布

第5図は緯度1度ごとに作成した鉛直断面図であって, 横軸は経度, たて軸は震源の深さである.

34.0°N—34.9°N (第5図のa) をみると, 静岡県, 大島・三宅島近海では, 深さ40km以下に震源があって, 静岡県では押しが集まり, 大島・三宅島近海では,

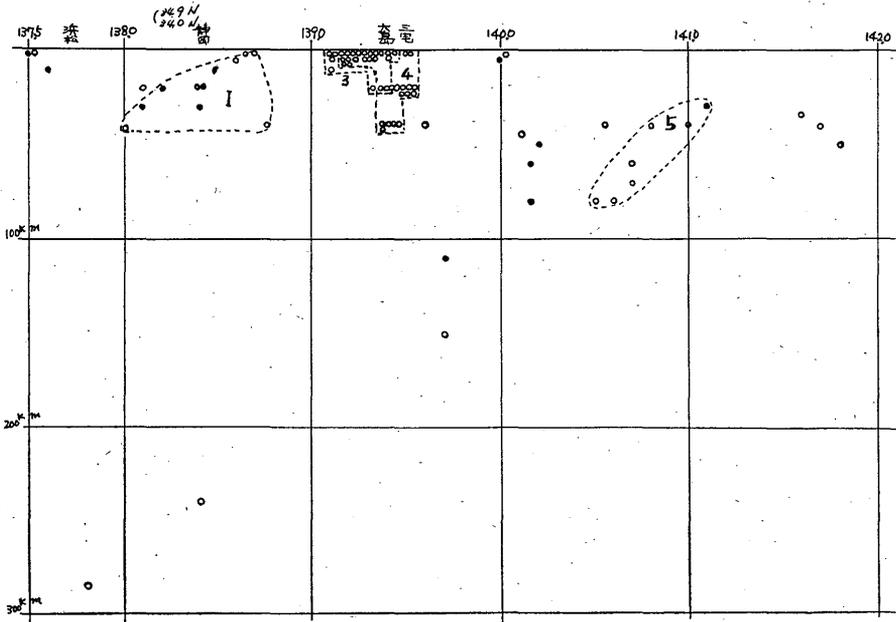


第3図 記象型別発現地域

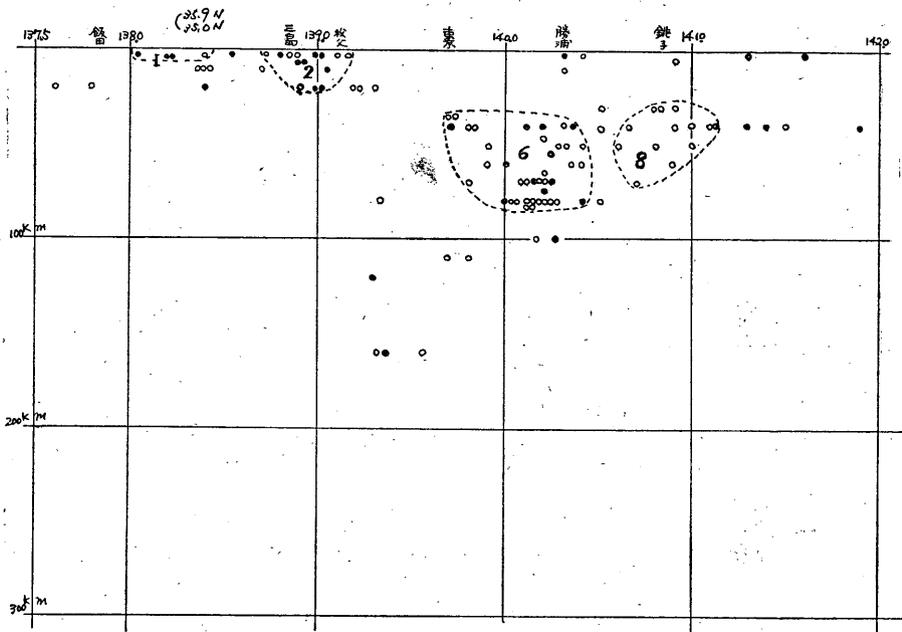


第4図 初動の押し引きの平面図

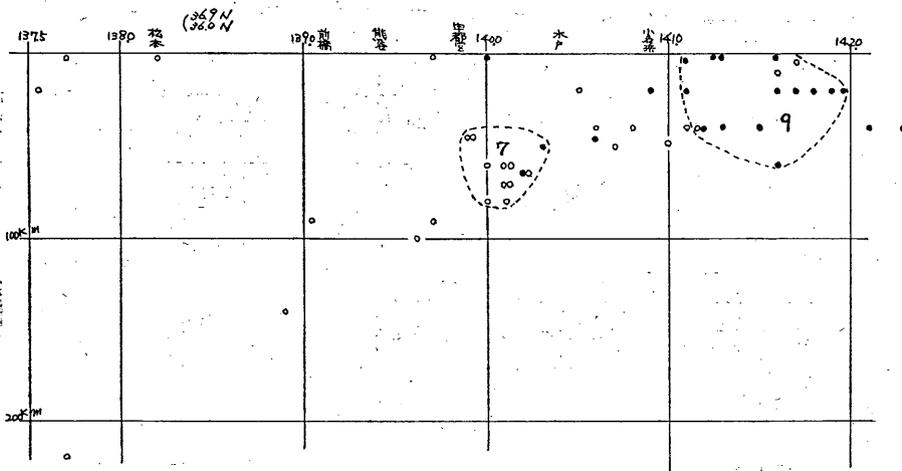
$h < 100\text{km}$ ●: 押し ○: 引き
 $h \geq 100\text{km}$ ⊙: 押し ⊚: 引き



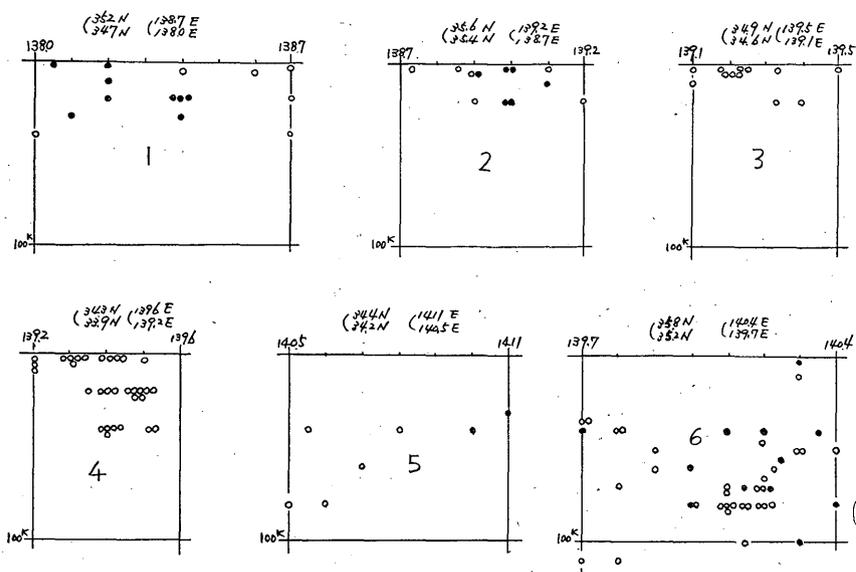
第5図 (a) 初動の押し(●) 引き(○) の鉛直分布



第5図(b) 初動の押し(●)引き(○)の鉛直分布



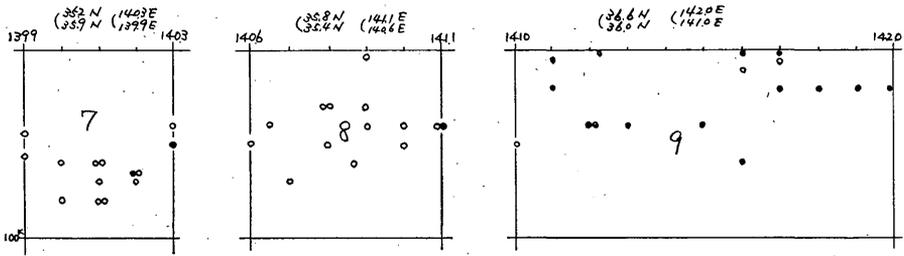
第5図(c) 同上



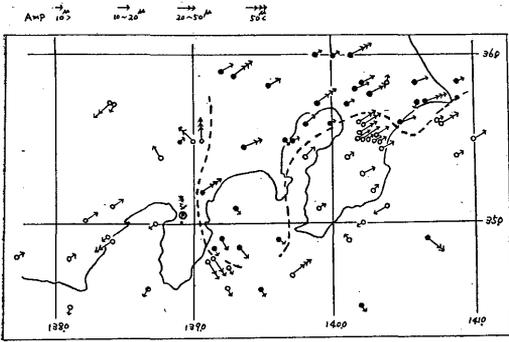
第5図(d) 各単位の鉛直分布

第2表 地震活動単位と押し、引きの割合

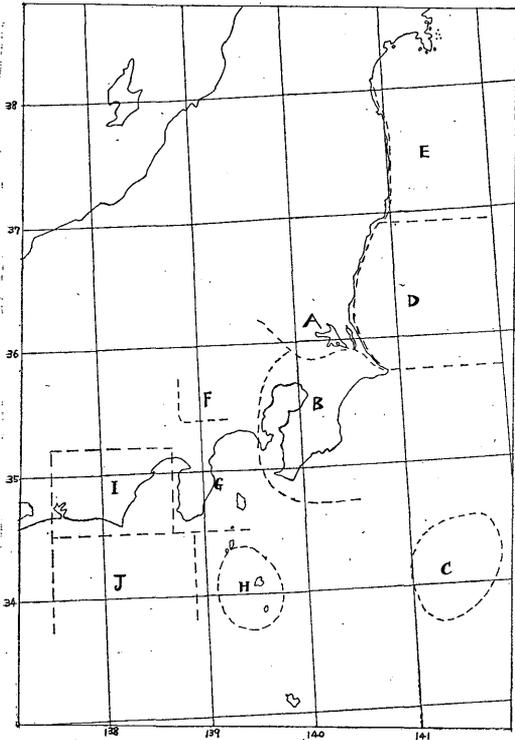
単 位 名	震 央 地 名	範 囲			初動の押し、引 き、百分率				備 考
		°N	°E	h km	●	○	計	%	
1	静岡県中部, 駿 河湾	34.7 ~35.2	138.0 ~138.7	0~40	9	6	15	60.0	
2	山梨神奈川県境	35.4 ~35.6	138.7 ~139.2	0~20	6	6	12	50.0	
3	大 島 近 海	34.6 ~34.9	139.1 ~139.5	0~20		12	12	100.0	
4	三宅島近海	33.9 ~34.3	139.2 ~139.6	0~40		31	31	100.0	三宅島地震余震区域 (1962年8月)
5	房総半島南東沖	34.2 ~34.4	140.5 ~141.1	30~80	2	5	7	71.4	房総沖地震余震区域 (1953年11月)
6	千葉県東京湾附近	35.2 ~35.8	139.7 ~140.4	40~80	12	31	43	72.1	これらの地域の境界は、はっきり しない
7	茨城県南西部	35.9 ~36.2	139.9 ~140.3	40~80	3	12	15	80.0	
8	銚子付近	35.4 ~35.8	140.6 ~141.1	30~60	1	13	14	92.9	
9	茨 城 県 沖	36.0 ~36.6	141.0 ~142.0	0~40	14	3	17	82.2	



第5図(e)



第6図 初動方向のかたより



第7図 地域区分図

引きが集まり、特に深さ 20km 以下の浅い地震が密集している。房総半島南東沖では、30km~80kmの深さで、わりあい深いところまである。

35.0°N~36.9°N (第5図の b) では、山梨県の地震は、押し・引き、まじって深さ 20km 以下の浅い地震である。千葉県付近では30km~80kmまでの深い所まであって、押し・引きが、ばらついて分布している。

36.0°N~36.9°N (第5図 c) では、茨城県南西部は引きが多く、深さ40km~80kmに分布しているが主として60km~80kmの深さに分布している。茨城県沖は、40 km以下の深さで、押しが多く分布している。

(3) 地震活動単位

平面的・鉛直的に総合した結果、第2表のとおり単位を地域区分した。

(4) 押し・引きの時間的傾向

各地域とも、はっきりした時間的傾向は認められなかった。したがって、押し・引きの分布が、地域の特性をあらわすものと考えられる。

(5) 初動方向のかたより

初動方向の水平成分を、合成して、震央に平行移動し、初動方向のかたよりの分布を示したのが第6図である。図中●印は右よりを○印は左よりを示し、水平成分の合成値を4階級に区分し、矢印で示した。図中点線は、かたよりの分布境界線をあらわし、千葉県北部から東京湾北部を通り、南下して、相模湾南部をへて、伊豆半島東側を北上している。これらの境界線付近は、地震波速度や地層の構造の不連続が推定されるが、くわしいことは、わからない。

§4 走時曲線からみた地震活動域について

1953年から1963年までの11年間のウィーヘルト式地震計による。観測資料のうち、*iP* または *P* と観測されたものを使用した。調査方法は、測候時報掲載⁽¹⁾の要領にしたがい、対象地震は、地震月報または地震月報別冊に掲載され、震央が三島から半径500km以内で、 λ , ϕ , h がわかる地震とし、三島の資料の標準走時曲線からのか

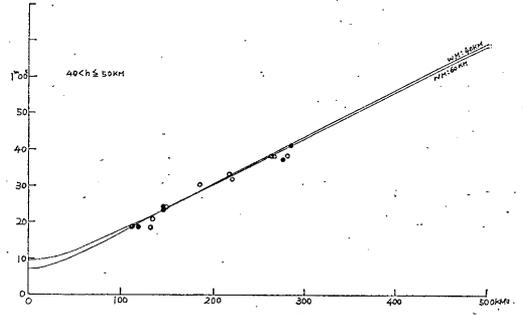
たよりについて調査した。

(1) 地域区分について

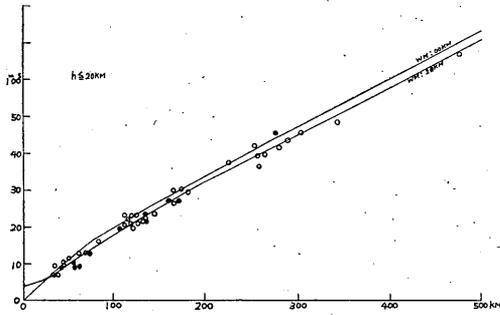
調査の対象となった地域は、関東地方・静岡県および、その周辺で、第7図のとおりAからJまでの10地域に区分した。

(2) 標準走時曲線からのかたより

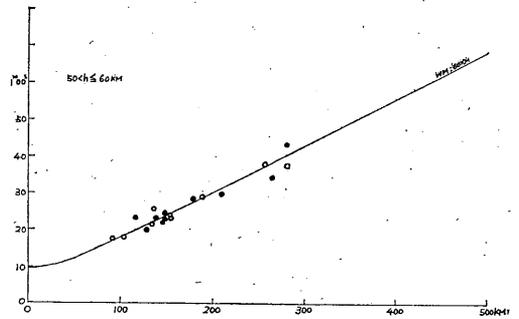
たて軸に走時を、横軸に震央距離をとり、各震源の深さ別に、 $h \leq 20\text{km}$, $20 < h \leq 30\text{km}$, $30 < h \leq 40\text{km}$, $40 < h \leq 50\text{km}$, $50 < h \leq 60\text{km}$, $60 < h \leq 70\text{km}$, $70 < h \leq 80\text{km}$, の走時曲線図を作成したのが、第8図および



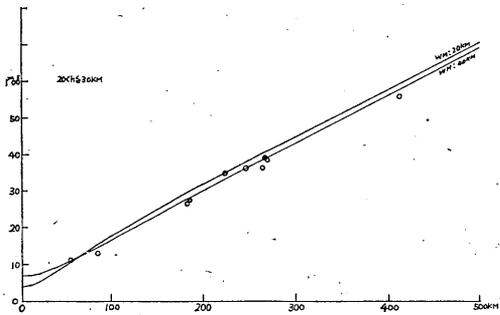
(d)



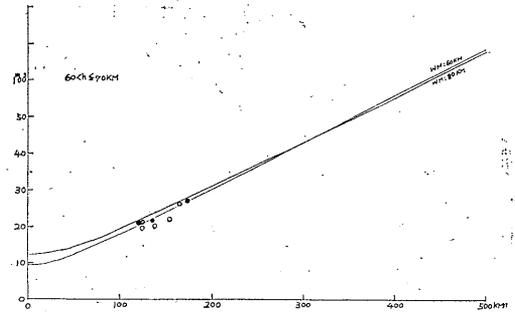
第8図 (a)



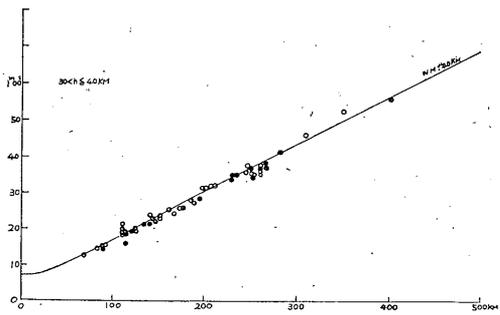
(e)



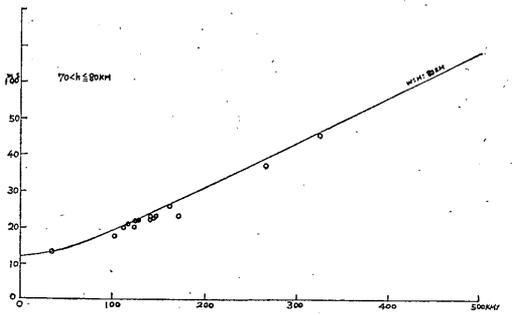
(b)



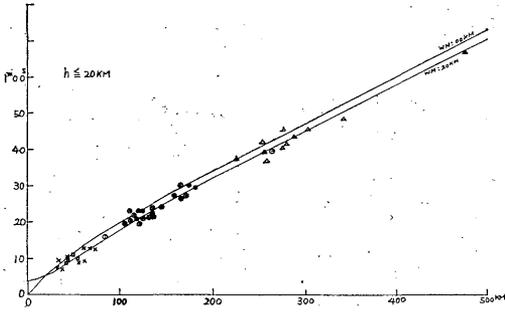
(f)



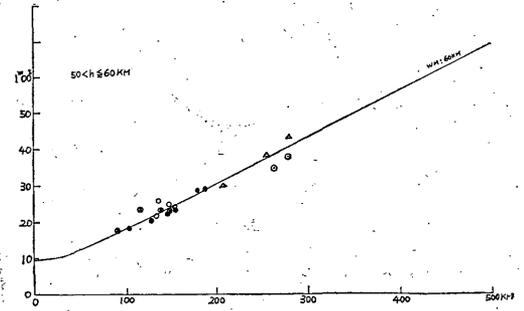
(c)



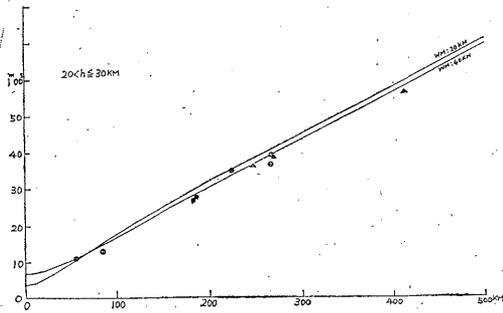
(g)



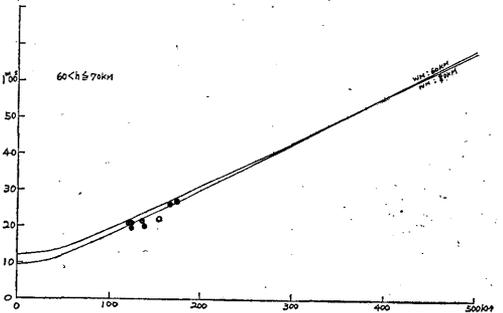
第9図 (a)



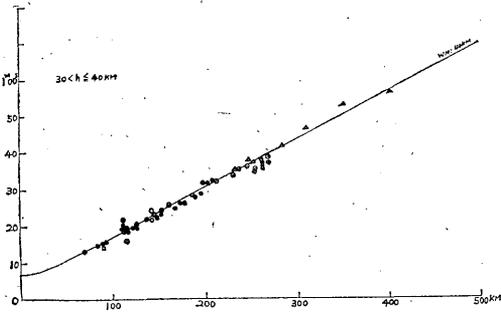
(e)



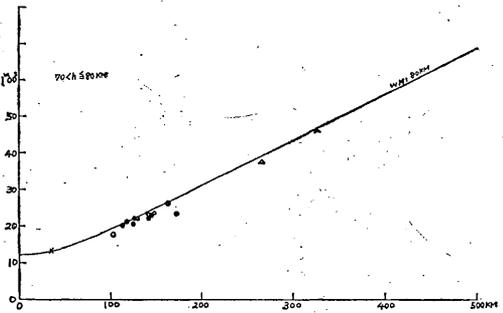
(b)



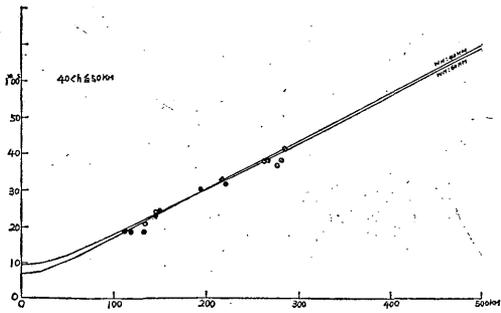
(f)



(c)



(g)



(d)

第9図である。図中実線は、和達・益田の走時曲線で、これを標準線とした。第8図の○印は、 iP 、●印は P を示し、第9図の各地域を表わした記号は第3表のとおりである。

第9図の (a) から (g) をみると、

(a) G地区とH地区では、やや早い傾向がみられ、D地区ではバラツキがある。

(b) 資料が少ないのでわからない。

(c) B地区とC地区では早い、D地区ではおそい。

H地区ではバラツキがある。

- (d) B地区とC地区で早い。
 (e) B地区と資料が少ないがC地区では早い。H地区ではおそい。A地区はバラツキがある。
 (f) B地区では早い。
 (g) A地区とB地区では早い。

第3表 記号と地域名

記号	符号	地域名
○	A	筑波山付近
●	B	房総半島付近
⊙	C	房総沖地震余震区域
△	D	茨城県沖
▲	E	福島県沖
□	F	山梨県中部
×	G	伊豆半島、大島近海
⊗	H	三宅島地震余震区域
①	I	静岡県中部、西部
◎	J	静岡県沖

以上のことを、総合すると。

- (イ) 筑波山付近では、60km以上に速度の早い層が

考えられる。

(ロ) 房総半島付近と房総沖地震余震区域では30km以上に速度の早い層がみられる。

(ハ) 茨城県沖では、20km付近でバラツキがみられ、30km以上に速度のおそい層がみられる。

(ニ) 三宅島近海では、20km付近でやや早く、30km—40km付近でバラツキがあり、50km以上に速度のおそい層がみられる。

(ホ) 20kmから50kmの層に、標準曲線からのバラツキがみられるが、地震波速度の不連続層を意味しているか、どうか、これ以上のことはいえない。

§5 むすび

以上が、三島の地震観測資料からみた地震活動域の調査結果である。分類などにあたり、ある程度の主観的判断が入ったのは、地震波の複雑性からみて、やむをえないことである。また、各調査について、考察すべきであるが、これ以上のことは、三島の単独資料だけでは、無意味であろう。

参考文献

- 1) 気象庁地震課：地震予知のための予備調査 測候時報
26 (1959) 261~265, 369~374, 419~424