

## 山形の地震記象からみた地震活動域について\*

鈴 木 健\*\*

550.340.1

## I まえがき

その調査は、先に本庁地震課から提案された「地震予知のための予備調査」によるものである。

山形で観測された地震観測結果の資料を用いて東日本およびその周辺における地震活動域と地下構造の解析をおこなった。

山形における地震観測は中村式簡単微動計、今村式強震計により、大正14年1月に開始された。昭和11年には気象台式簡単微動計が、昭和18年には気象台型強震計が設置された。その後、昭和23年7月に気象台式の2台のみとなり、昭和35年5月に簡単微動計は現在の54C型普通地震計となって52型強震計とともに現在にいたっている。

山形地方気象台の位置は $38^{\circ} 15' 11''$  N,  $140^{\circ} 20' 57''$  E, 高さ151mで、地形は奥羽山系の蔵王山系から流れる馬見ヶ崎川の扇状地にあり、気象台付近の地層の柱状図をみると深さ200m以上にわたって砂礫層になっている。

気象台式簡単微動計 (昭和34年8月検定)

成分	倍率	周期 sec	摩擦値 mm	制振度
S~N	40(42)	4.2(4.6)	0.27(0.01)	6 (6)
E~W	40(40)	4.2(4.8)	0.29(0.01)	5 (5)

( )内は昭和23年8月検定

54型C普通地震計 (昭和41年7月検定)

成分	倍率	周期 sec	摩擦値 mm	制振度
S~N	53(52)	2.1(2.0)	0.10(0.07)	8 (7)
E~W	52(53)	2.0(1.9)	0.07(0.06)	8 (8)
U~D	56(53)	2.0(2.0)	0.05(0.05)	8 (8)

( )内は昭和36年1月検定

\* T.Suzuki: Investigations of Seismic Activity from Seismograms Obtained at Yamagata (Received September 26, 1969)

\*\* 山形地方気象台

## 地震計の常数

調査期間中の地震計の常数は大体左表の通りである。

## II 地震記象型による地震活動域について

## §1 資料及び調査方法

資料の最も多くある気象台式簡単微動計を用いて記象の型を分類した。期間は1947(昭和22)年より1959(昭和34)年までの13年間で、水平動2成分が完全に記録されていて、記象紙上での最大全振5mm幅以上の震源が判明しているものを選び出した。調査方法は測候時報第26巻第9号「地震予知のための予備調査」に従った。

対象となる地震は、震源の深さ100km未満を浅発地震として149例、100km以上を深発地震とし、21例について調査した。

## §2 浅発地震について

## (1) 記象型の分類

まず各記象から次の7基本型に分類した。

A型 P相, S相共に明瞭で簡明な型、振動の減衰は早い。

B型 P相, S相共に明瞭で簡明な型だがA型程でなく、振動の減衰もA型よりやや遅い。

C型 P相, S相が比較的明瞭な型、振動の減衰はB型より更に遅くなる。

D型 P相, S相が比較的明瞭でS相以後P~Sの2, 3倍くらい大きな振動が続き、その後の減衰は割合早い。

E型 P相, S相ともに不明瞭で、振動の減衰も遅い。

F型 Pから次第に振幅を増し、P~Sの2, 3倍くらいから次第に減衰する。

G型 振幅がP相で極大が出現し、S相付近で一時小さくなり、再び振幅を増して最大となるピーナツ型。

また、この基本型に震源より推定したS波発現時刻よりも相当に早くS相らしくみえる相の現われているものにはダッシュを、遅く現われているものには''を付けて区別した。

以上の基本型および「第1表」による細分類で震央分

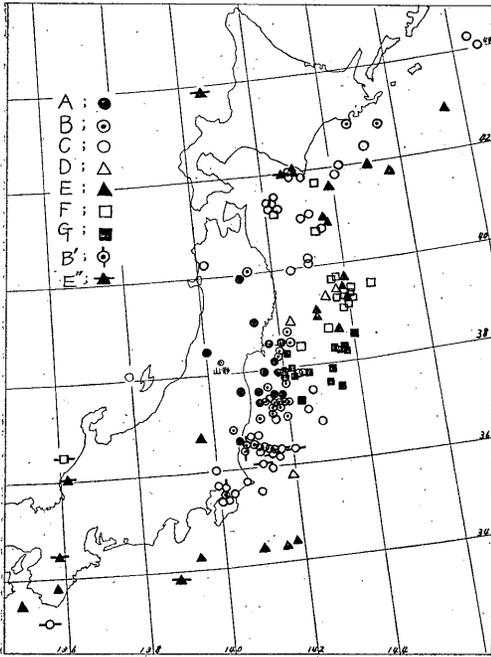
第 1 表 浅発地震記象型分類表

分類型	細分	震 央 地 名	P~S sec	深 さ km	記 象 型 の 特 徴
A	A <sub>1</sub>	岩手県南部, 宮城県沖 福島県東部, 福島県沖	12~16	60~90	P, S 共に明瞭で簡明な型, S の振幅大, 振動の減衰は早い.
	A <sub>2</sub>	岩手県北部, 宮城県沖 山形県中部, 福島県沖	04~26	S~95	P, S 共に明瞭で簡明, S の始めの振幅 A <sub>1</sub> 型ほど大きくない, 振動の減衰は早い.
B	B <sub>1</sub>	金華山沖, 福島県沖	12~19	40~60	P明瞭, S 比較的明瞭な型.
	B <sub>2</sub>	宮城県沖, 福島県沖 茨城県沖, 千葉県中部	14~30	S~80	P, S 共に明瞭で簡明な型, P の振幅やや大きい, 振動の減衰はやや早い.
	B <sub>3</sub>	北海道南東沖, 岩手県北部, 茨城県沖	13~66	50~100	P, S 共に明瞭で簡明な型, B <sub>2</sub> 型にくらべて P の振幅は小, 振動の減衰が A <sub>2</sub> 型よりやや遅い.
C	C <sub>1</sub>	浦河沖, 青森県沖 三陸沖	30~95	0~80	P, S 共に比較的明瞭な型, S の振幅はやや大, 振動の減衰やや遅い.
	C <sub>2</sub>	宮城県沖, 福島県沖 茨城県沖, 千葉県中部	18~37	0~80	P, S 共に比較的明瞭な型, B と C <sub>1</sub> 型の間隔的な型, 振動の減衰はやや早い.
	C <sub>3</sub>	茨城県沖, 茨城県西部 千葉県沖, 千葉県中東部	25~32	20~70	南北成分が F <sub>2</sub> 型, 東西成分が C <sub>2</sub> 型で成分によって型が違うもの.
	C <sub>4</sub>	北海道南東沖, 秋田県北部	19~98	0~80	P 比較的明瞭, S 明瞭な型, P の振幅やや小さい, 振動減衰やや遅い. B <sub>3</sub> と C <sub>1</sub> 型の間隔的な型.
D		三陸沖, 宮城県沖 茨城県沖	19~41	40~60	P, S 共に比較的明瞭な型, S の振幅やや大, S 以後周期の長い振幅の大きな波が続きその後の減衰はやや早い.
E	E <sub>1</sub>	北海道南東沖, 青森県沖, 三陸沖	29~84	0~70	P 比較的明瞭, S 比較的不明瞭, 振動の減衰遅い.
	E <sub>2</sub>	千葉県沖, 東海道沖	26~79	0~60	P 比較的明瞭, S 不明瞭, 振動の減衰遅い.
F	F <sub>1</sub>	青森県沖, 三陸沖	30~55	S~60	P 比較的明瞭, S 比較的不明瞭, S 以後振幅のやや大きい波が続き, D と F <sub>2</sub> 型の間隔的な型. 振動の減衰やや遅い.
	F <sub>2</sub>	北海道南東沖, 三陸沖, 宮城県沖	15~43	S~60	P 比較的明瞭, S 不明瞭, 紡錘型, 振動の減衰やや遅い.
G		宮城県沖, 福島県沖	16~44	0~70	P 比較的明瞭, S 不明瞭, 振幅 P で極大が出現し S 付近で一時小さくなり再び振幅を増して最大となる, 振動の減衰やや遅い.

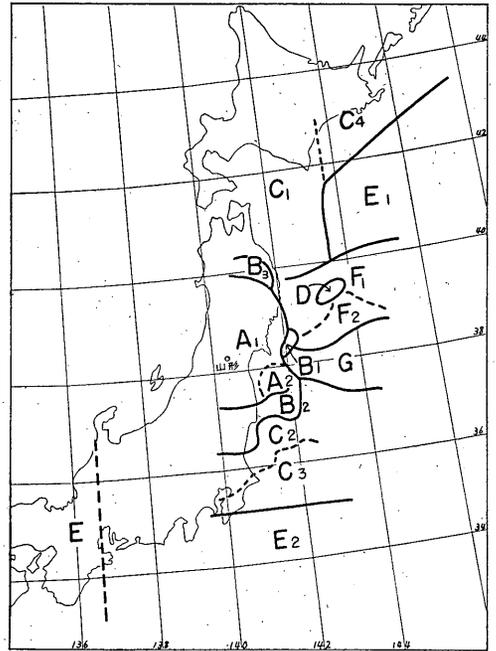
布図を作ったのが「第 1 図」「第 2 図」であり, 発現地域を区別したのが「第 3 図」である. 記象の実例は「第 4 図」の通りである.

A 型 内陸部には少ないが, 岩手, 宮城, 福島, 山形各県と宮城, 福島県沖に分布し, その大部分が A<sub>1</sub>型で, 福島県沖に A<sub>2</sub>型が区分できる.

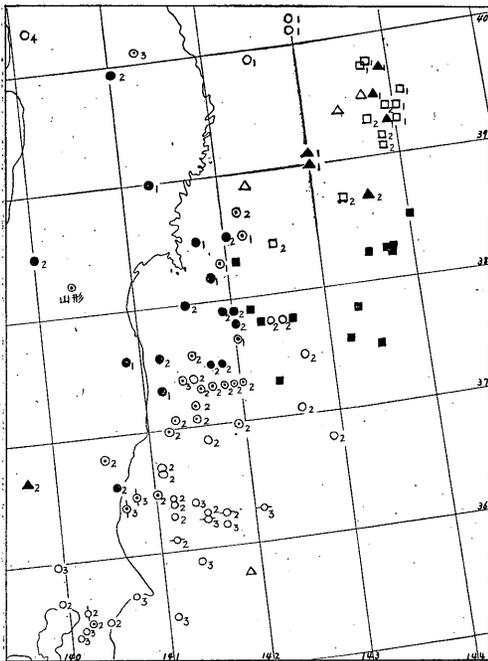
B 型 岩手県北部と宮城, 福島県沖に分布し, P 波の振幅が割合大きな B<sub>2</sub>型は福島県沖によくまとまっております茨城県北部まで達している. 岩手県北部の深い地震を B<sub>3</sub>型として分類した. 金華山沖は資料が少ないが A<sub>1</sub>型から G 型への境界にあるらしく B<sub>1</sub>型としてよさそうである.



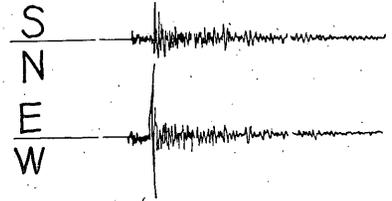
第1図 浅発地震記象型の震央分布図



第3図 浅発地震記象型の区分図



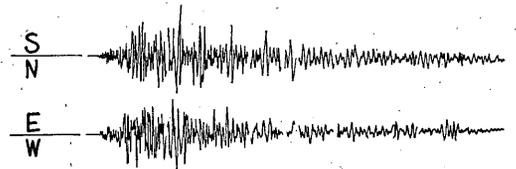
第2図 浅発地震記象型の細分図



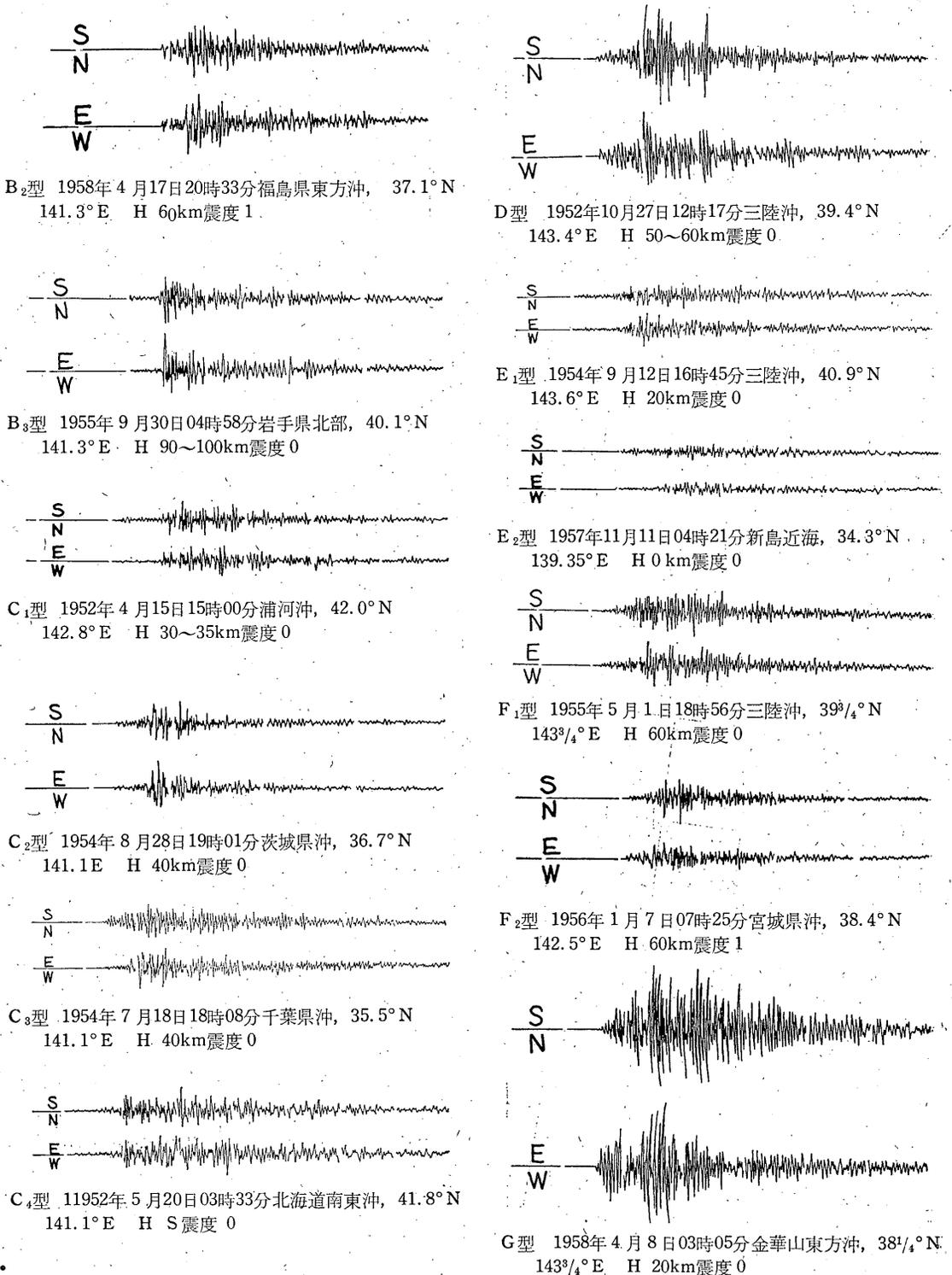
A<sub>1</sub>型 1958年4月1日23時07分宮城県東方沖, 38.5°N  
141.7°E H 60km震度2



A<sub>2</sub>型 1951年4月5日03時56分宮城県沖, 37.9°N  
142.0°E H 70km震度2



B<sub>1</sub>型 1958年2月16日15時04分金華山沖, 38.5°  
142.2°E H 60km震度2



第4図 浅発地震記象型の例

C型、北海道南方沖から青森、岩手県沖にかけて広くC<sub>1</sub>型が分布し、北海道南東沖にはC<sub>4</sub>型とB<sub>3</sub>型があるがC<sub>4</sub>型に区分した。

福島、茨城、千葉県沖から千葉県にかけてはC<sub>2</sub>とC<sub>3</sub>型で36°N付近を境に北側にC<sub>2</sub>型、南側にC<sub>3</sub>型がよくまとまって分布している。

D型、資料が少なく不明瞭だが三陸沖にある。

E型、C型の外側にあつて、北海道南東はるか沖から青森県はるか東方沖にE<sub>1</sub>型、千葉県南東はるか沖から東海道沖にE<sub>2</sub>型があり、E<sub>2</sub>型はS相の判別が困難となっている。

F型、三陸はるか沖にあつてE<sub>1</sub>型もかなり含まれているが大體F型としてよさそうである。細分すると39°Nを境に北側にF<sub>1</sub>、南側にF<sub>2</sub>が分布している。

G型、宮城、福島県はるか沖にあつて、142°Eを境にその東側に、かなり広い地域にわたって分布している。

## (2) 考察

イ、全体的に山形の緯度38°よりも北側のものと南側のものには同類の型でもA型を除き、その細分において特徴がある。つまり、B型は北方がP波の振幅が小さいB<sub>3</sub>型、東方はB型としては複雑な記象を示すB<sub>1</sub>型、南方にはP波の振幅のやや大きいB<sub>2</sub>型。C型は北方にC<sub>1</sub>型とC<sub>4</sub>型、南方にC<sub>2</sub>型とC<sub>3</sub>型。E型は北方にE<sub>1</sub>型、南方にE<sub>2</sub>型、38°N以北にF型、以南にG型となっている。

記象型は発震機構、地下構造が同じであれば、震央距離によって系統的な変化が現われるものと思われる。すなわち、山形の北東および南東方にみられるようにA型を中心にB、C、E型がほぼ同心円状に分布している。しかし、山形の東方をみると、142°Eを境にしてその西

側ではAであるが、東側では複雑な記象のG型となっている。このことはG型域の地下構造あるいは発震機構に特殊性があり、それらが一つの活動域を形成しているものと考えられる。このことが本調査で最も注目されることであり、F型についても同様のことがいえそうである。

ロ、北海道南東沖のC、E型について、沿岸付近のC<sub>4</sub>、B<sub>3</sub>型と、はるか沖のE<sub>1</sub>型にも特徴がある、沿岸付近のC<sub>4</sub>型が遠距離にもかかわらずS相は明瞭で簡明な型になっている。これは震源の深さに関連する模様で、深さ40km未満は全域E<sub>1</sub>型としてよさそうであるがS相の明瞭なC<sub>4</sub>型は60km以上の深さのものについてであるようだ。

ハ、茨城、千葉県沖のC型について、水平2成分共に同じ型のC<sub>2</sub>型と、南北成分がF<sub>2</sub>型で東西成分がC<sub>2</sub>型の記象を示すC<sub>3</sub>型があり、36°Nを境にして北側にC<sub>2</sub>型南側にC<sub>3</sub>型が分布し、違った活動域が存在するらしい。

ニ、138°E以西、ここではS波の走時から推定されるS相出現時刻から相当おくれたところに一見してS相と読まれる相が出現している。これは//付きの記象型であるが資料が少ないのでここでは特に考察は行なわなかった。

## §3 深発地震について

### (1) 記象型の分類

各記象型から3基本型に分類した。

H型、典型的な深発型でP波の振幅が小さいがS波の出現が顕著なもの。

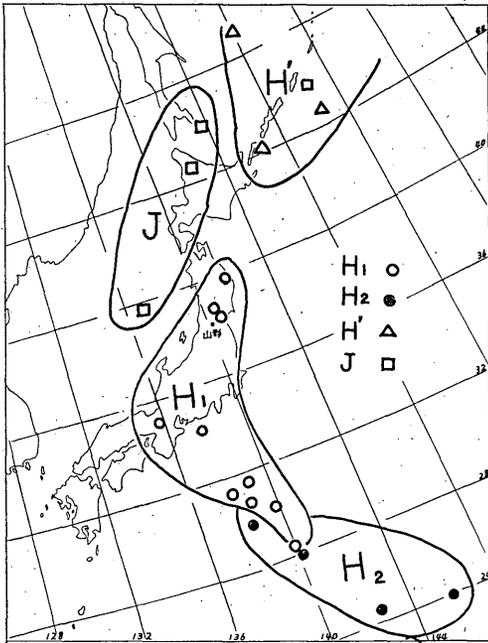
H'型、H型と大体同じだがS相以後振幅の減衰がやや遅くなる。

第2表 深発地震記象型分類表

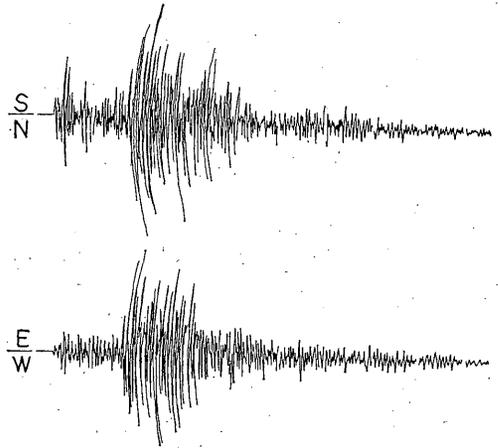
分類型	細分	震央地名	P~S sec	深さ km	記象型の特徴
H	H <sub>1</sub>	東北地方, 本州中部, 東海道沖	11~108	100~470	典型的な深発型でPからSまでの振幅は小さいがSが大で特に始めの, 2, 3周期の振幅大きい。 振動の減衰も早い。
	H <sub>2</sub>	小笠原諸島	92~176	200~600	A <sub>1</sub> 型と同型だがPの始めの2, 3周期の振幅A <sub>1</sub> 型にくらべて大きい。
H'		千島南部	77~189	100~400	A <sub>1</sub> 型と同型だがS以後の振動の減衰やや遅い。
J		オホーツク海南部, 日本海中部	47~121	100~360	Pの振幅がSにくらべやや大きくPの始めの振幅よりSの振幅が小さいものもある。 振動の減衰やや遅い。

J型, P波の振幅が大きくS波の振幅はP波の振幅より小さいものもある。

以上の基本型に「第2表」のようにH型を細分したものを加えて震央分布図を作ったものが「第5図」であり, 記象型の実例は「第6図」のとおりである。



第5図 深発地震記象型の分布図



J型 1950年2月28日19時22分オホーツク海南部, 46.0°N 143.8°E H 320km 震度0

第6図 深発地震記象型の例

この図をみると, H型, 東北地方から中部地方を経て東海道沖から小笠原諸島にまで带状に分布している。この型は更にP波の初めの部分の振幅が一樣なものと, 初めの2, 3周期の振幅がやや大きく現われるものがある。前者をH<sub>1</sub>型, 後者をH<sub>2</sub>型とすると, 東北地方から東海道沖にかけてはH<sub>1</sub>型, 小笠原諸島にかけてはH<sub>2</sub>型に細分することができる。

H'型, 千島列島南部から北海道北東部にかけて分布し浅発地震北海道南東沖のC<sub>4</sub>地域と似た記象を示しているようである。

J型, 樺太南部から北海道西部, 日本海中部にかけて分布している。

(2) 分類の結果

一応以上のように分布状況をみたが, 資料が21例と少なく不確実であることを付け加えてこの程度にしておくたい。

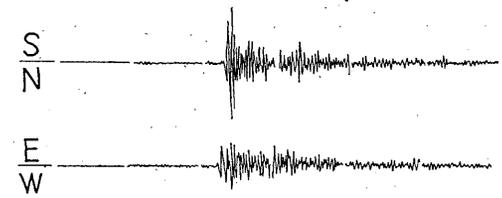
III 初動の分布による地震活動域について

§1 資料および調査方法

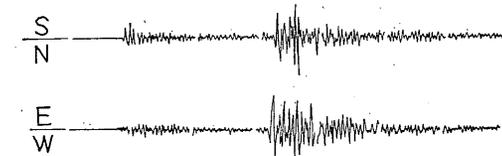
1960(昭和35)年5月, 54C型普通地震計で観測された, 1960年6月から1968年9月の8年間の資料を用い「地震予知のための予備調査(3)」の要領に従って調査した。用いた地震の数は384例で, 深い地震(h≥100km)は資料が少ないので地図上にプロットするだけにとどめた。

§2 初動の押し, 引き分布

山形における初動押し, 引き水平分布は「第7図」のとおりである。青森, 岩手県沖をみると調査期間の関係



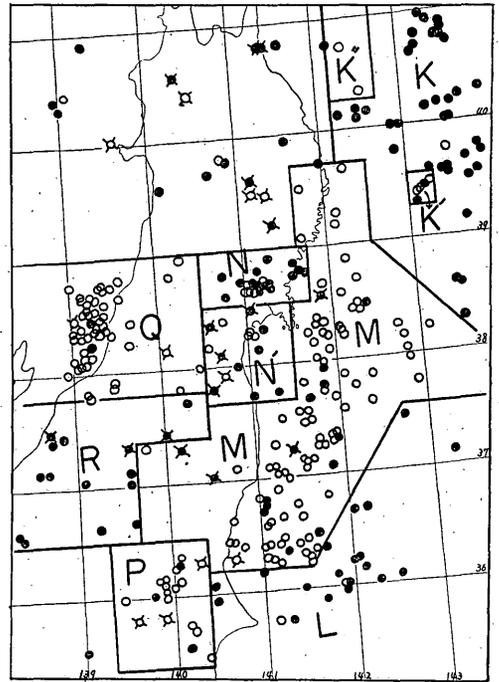
H<sub>1</sub>型 1947年10月3日15時22分東海道はるか沖, 31.5°N 139.0°E H 350km震度0



H<sub>2</sub>型 1955年5月30日21時34分小笠原南方沖, 24<sup>1</sup>/<sub>2</sub>°N 142<sup>1</sup>/<sub>2</sub>°E H 600km震度0

第3表 記象型別、年別地震回数表

	年	回数	型	細分	回数
	浅 発 地 震	1947		4	A
1948		16	A <sub>1</sub>	5	
1949		8	B	A <sub>2</sub>	11
1950		9			24
1951		13		B <sub>1</sub>	3
1952		22	C	B <sub>2</sub>	15
1953		13		B <sub>3</sub>	6
1954		9			50
1955		15	D	C <sub>1</sub>	16
1956		9		C <sub>2</sub>	19
1957		4		C <sub>3</sub>	10
1958		15		C <sub>4</sub>	5
1959		12	E		4
計		149		E <sub>1</sub>	16
				E <sub>2</sub>	10
			F		16
				F <sub>1</sub>	9
				F <sub>2</sub>	7
			G		13
			計		149



第7図 初動の押し引き分布図

で1968年十勝沖地震とその余震が主であるが、金華山はるか東方沖から北海道南東方(K地域)にかけて広く押しが分布し、そのうち青森県東方沖と岩手県はるか東方沖にK'とK''の引きの部分がある。

福島県から茨城県沖にかけては、引きを主としたM地域と、はるか東方沖の押しを主としたL地域に区分できて、L地域はM地域の南側で西方に伸び千葉県にまで達しているようにみえる。

内陸部では、宮城県北部に押しに引きの混じったN地域と、押しの比率は同じようだが震源の深いN'地域とがありM地域とは違った一つの活動域がありそうである。

茨城、千葉県方面のP地域は、Mと大体同様な分布を示すが内陸部にあることから区分してみた。

山形から西方の部分については一般には地震が少ないが、調査期間中に1964年新潟地震があり、その余震を主とするがその他の期間についても引きが卓越している。新潟地震の余震域と山形県をすべてQ域とすることができる。

Q域の南側は新潟県南部から栃木、群馬、長野県にかけて、すべて押しのR地域になっている。

各地域の押し、引き比率と特徴は、「第4表」のとおり

	年	回数	型	細分	回数
	深 発 地 震	1947		1	H
1948		1	H <sub>1</sub>	10	
1949		1	H'	H <sub>2</sub>	4
1950		2			3
1951		3	J		4
1952		2			21
1953		1	計		
1954		1			
1955		2			
1956		2			
1957		3			
1958		—			
1959	2				
計		21			

第4表 地域別の初動分布の割合

単位名	震央地名	範囲			押し、引き比率			備考
		N	E	h	●	○	%	
K	北海道南方沖, 青森県 東方沖, 岩手県東方沖	38.5° ~42.0°	142.1° ~144°	00~80	44	1	98	北海道から宮城県まで広範囲にありかなり顕著
K'	岩手県東方沖	39.3° ~39.6°	143.0° ~143.3°	00~40	2	3	60	Kの中の小地域, 浅いものだけ
K''	青森県東方沖	40.2° ~41.7°	142.2° ~142.8°	30~40	0	4	100	" " h=30~40kmだけ
L	福島, 茨城県沖	35.0° ~37.5°	140.5° ~144°	00~100	19	2	90	広範囲でかなり顕著
M	岩手, 宮城, 福 島, 茨城県沖	39.7° ~36.2°	139.7° ~143°	00~100	12	90	88	広範囲で h ≤ 60 をとると程んど引きとなる。
N	宮城県北部	38.5° ~39.0°	140.5° ~141.7°	00~40	17	9	65	N' と区別できないが鉛直的に区別した方がよい
N'	宮城県南部	37.7° ~38.5°	140.5° ~141.5°	40~100	5	5	50	
P	茨城, 千葉, 栃木, 群馬県, 東京	35.3° ~36.5°	139.3° ~140.4°	00~80	3	17	85	h ≤ 60 をとるとまとまった引きである。
Q	山形, 新潟県とそ の沖	37.8° ~39.0°	139.0° ~140.5°	00~80	3	82	96	新潟地震を主に顕著である。
R	新潟南部, 福島西 部, 栃木県	36.5° ~37.8°	138.0° ~140.0°	00~40	12	0	100	h 40だが h ≥ 100もあり全て押しである。

り。

## §3 初動の押し、引き鉛直分布

「第7図」による水平分布の状況を鉛直方向についてみるために、北緯35°30'~36°30', 36°30'~37°30', 38°00'~39°00', 40°00'~41°00'の各断面についてプロットしたものが「第8図」である。

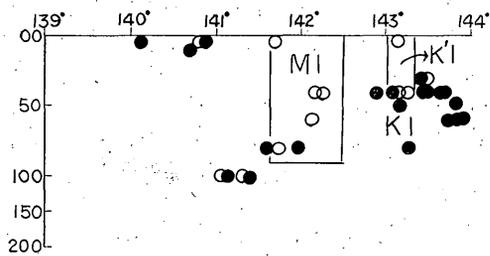
水平分布での押しまたは引き地域は当然鉛直分布にも現われている。水平分布でわからなかった鉛直方向の特徴を水平分布と合わせて考えてみると、水平分布Kについて、広て押し域の中にK'引きの小地域があるが、鉛直方向についてみると、K'に相当する部分は「第8図の(1)」K'1の深さ40kmまでに限られており、50km以深のものはKであり、水平分布K'は深さ50km未満の浅い震源の活動域であるようだ。

水平分布Mについて、広い地域にわたって引きの多いMも鉛直分布をみると更に引きが卓越している。岩手県

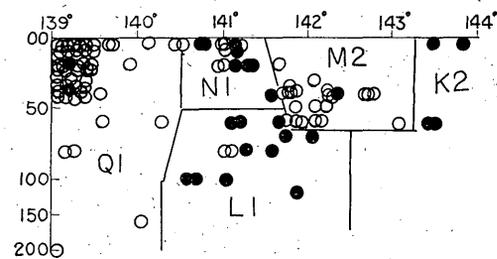
沖M1では深さ80kmまで全層、宮城県沖になるとM2は深さ60kmまでとやや浅くなり、福島県沖ではM3の深さ80kmまで、茨城県から千葉県東方沖にかけては全層M4し、水平分布M東方のLの押しが福島、茨城県沖L3の、宮城県沖のL1のようにM3、M2の引きの深部にL3、L2の押しがもぐり込んでいるようにみえる。水平分布Lは50kmより深い地震はなく60kmより深いものは前に述べたようにL3、L1が水平分布Mの下にもぐり込んでいる。

宮城県のN及びN'は鉛直分布ではN1とL1の区別がつけにくく、深さ20kmまでがN1で水平分布のNに相当、40km以深がL1と混同して水平分布のN'になっているようにみえる。

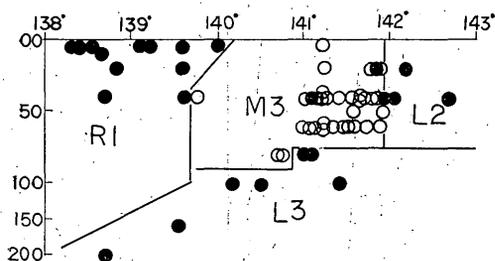
水平分布PはM同様引きを主としているが、鉛直分布をみると、「第8図の(4)」M4とP1のようにその間にR2の押し域がありそうで、水平分布では内陸部であ



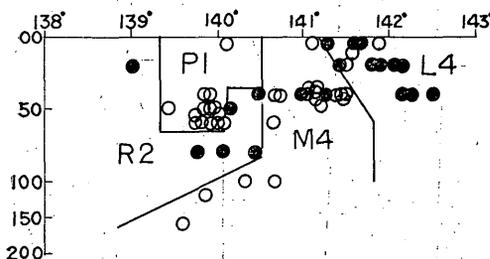
(1) 40°00'~39°00'N



(2) 39°00'~38°00'N



(3) 37°30'~36°30'N



(4) 36°30'~35°30'N

第8図 初動の押し引き鉛直分布図

ることから一応MとPに区分したがこのことから一Pを一つの活動域と考えたほうが妥当のようである。

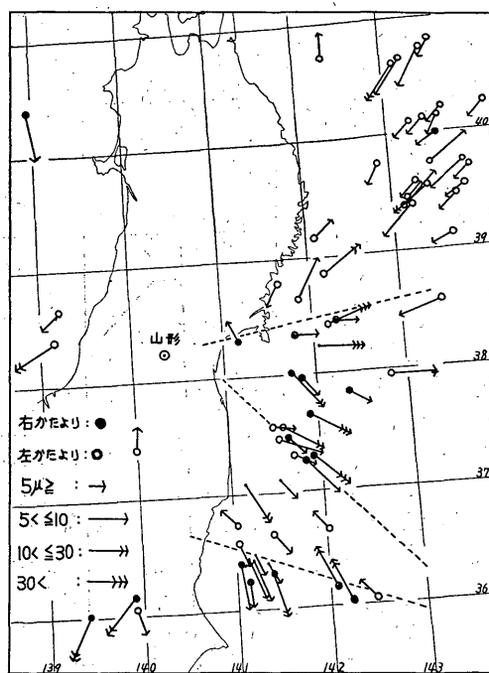
水平分布Qについて、「第8図の(2)」Q1でみるように深さ50km未満の浅いものを主に200kmまでの深さ

におよびかなりはっきりした活動域であるらしい。

水平分布RについてもQ同様浅いものを主に200kmまでの深さにわたり押し域であり「第8図の(4)」ではR2のようにP1の深部に押し域が、また、「第8図の(3)」のように福島、茨城県沖のMを中心にR1、L3、L2の押しの部分が引きのM3を取り巻いて活動域をつくっているようにもみえる。

§4 初動方向のかたより

震源の深さ30~60kmの地震で初動が3成分ともとれたものを用い、合成した値が5μ以下の短矢、5~10μ長矢の先に一つ、10~30μ長矢の先に二つ、30μ以上長矢の先に三つと4段階に區別して震央に平行移動したものが「第9図」である。



第9図 初動方向の水平分布図

合成値10μ以上の資料が少なく詳しいことは不明だが、山形の北東方から東方にかけて左かたより(○)で東方で逆に右かたより(●)に変わっており、南東方で再び左かたよりとなり南々東方で右かたよりに変わっている。これは、北東から東方に行くに従いP波の速度が遅くなり、東方から南東方に行くに従い早くなり、再び南々東方に行くに従い遅くなっているものと推定される。

IV 走時曲線からみた地下構造について

§ 1 資料および調査方法

1953 (昭和28) 年~1968 (昭和43) 年9月の15年間に観測された地震のうち、P波が*iP*または*P*と観測され、発震時、震源が判明しているもでの、震源の深さ80km以下、震央距離500km以内の地震を使用し、「地震予知のための予備調査」に従って対象となる地震431例について、和達、益田の標準走時からのかたよりについて調べた。

なお、期間中には1960年5月以前の気象台式簡単微動計と以後の54型C普通地震計の2台の資料を用いている。

§ 2 地域区分

II, IIIによる活動域を参考にして「第10図」のようにSからZでとその他の9地域に区分してみた。

S区域 宮城県北部を含め岩手、青森県内陸部、

T区域 北海道南方沖から青森県沖にかけて C<sub>1</sub>とKに対応、

U区域 岩手県沖でFとKに対応、

V区域 宮城県沖でGとM、Kに対応、

W区域 福島県沖から千葉県沖にかけて B<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>とM、Lに対応、

X区域 茨城、千葉、東京にかけての内陸部、

Y区域 栃木、群馬、長野県にかけてRに対応、

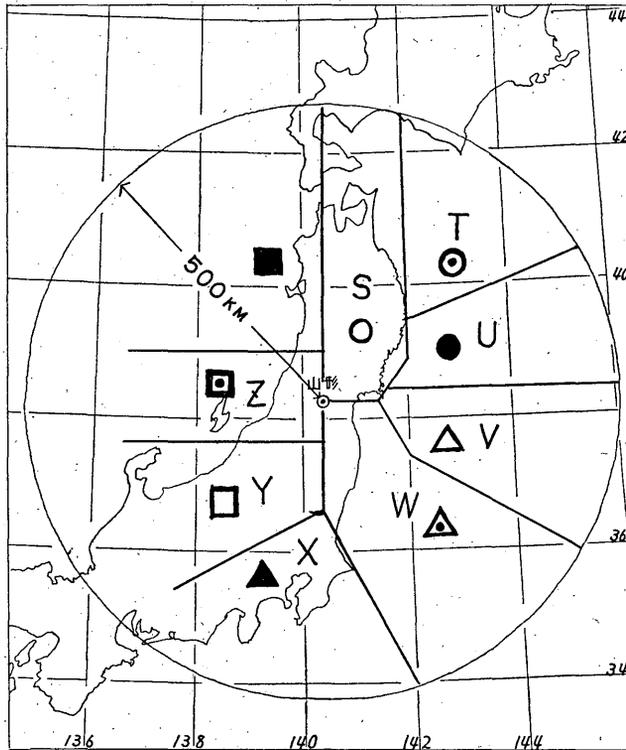
Z区域 山形、新潟県にかけてQに対応、

他区域 青森、秋田県の西側とその沖

以上で、走時図に用いた記号は「第10図」にあるとおりに使用した。

§ 3 走時図

資料、地域区分によって作ったのが「第11-1~11-7図」である。なお、図中の実線で示したものは和達、益田の



第10図 地域別区分と地域別記号

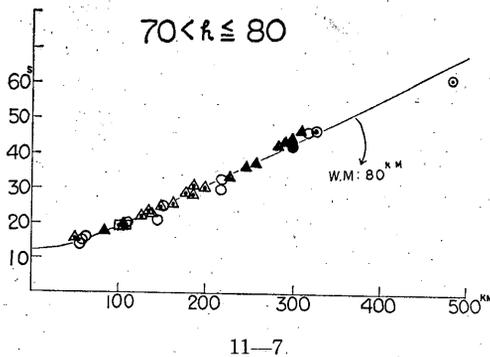
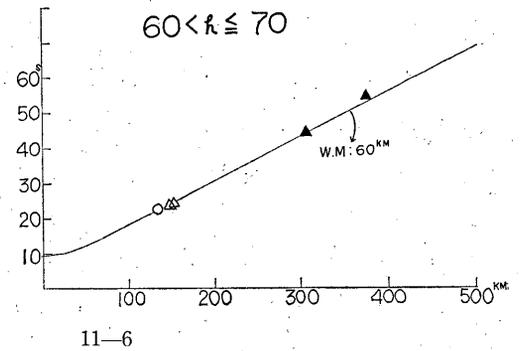
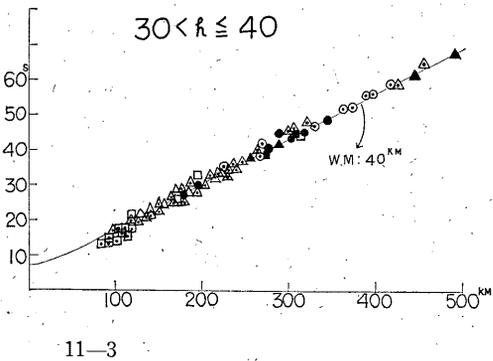
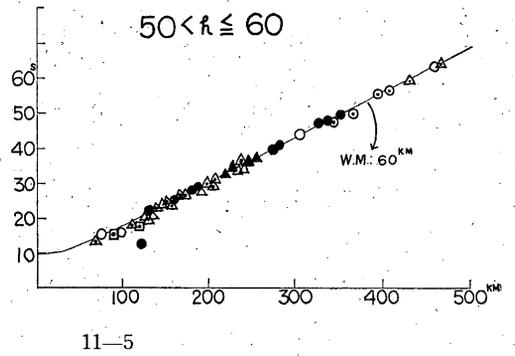
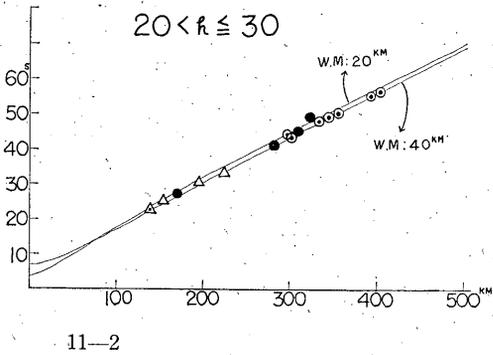
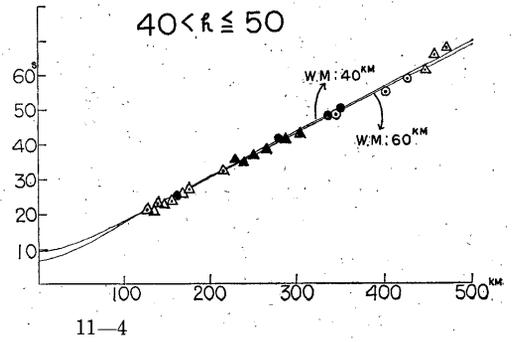
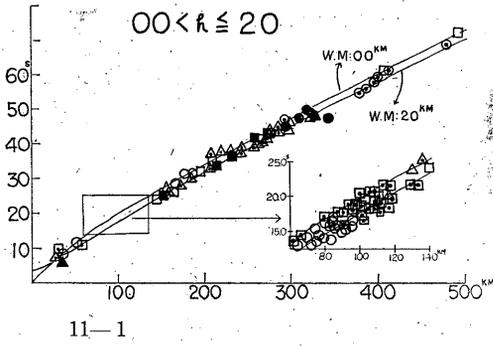
標準走時曲線である。

全般に標準走時に合っているが細部について特徴も認められるので深さ別にみる。

00 < h ≤ 20, 宮城県北部のS区域はバラツキが大きく、

平均するとやや早目の傾向がある。新潟県沖のZ区域もバラツキが大きく平均でやや早目の傾向あり、その他は大体標準と合っている。

20 < h ≤ 30, 資料が少ないが標準と合っている。



第11図 走時図

30 < h ≤ 40, Z区域は明らかに1~2秒早目であよくまとまっている。茨城県沖W区域300km付近に1~2秒遅目のものがありそう。その他はバラツキはあるが合っている。

40 < h ≤ 50, 大体標準と合っている。

50 < h ≤ 60, Z区域早目があり, V区域も130km付近にやや早目の傾向あり。

60 < h ≤ 70, 資料少ない。

70 < h ≤ 80, X区域300km付近の千葉県中部でやや遅目の傾向あり。

これらのことを区域別に検討してみると

S区域, 宮城県北部では30km以深の地震が少なく浅い範囲しかわからないがやや早目の傾向がある。

T区域, 全般によく標準走時と一致しており記象型にみられる特徴はなくU区域も含めて三陸沖は広く一様な地下構造が考えられる。

V区域 金華山付近の深さ50~60kmにやや早目の部分がある。記象型のAからGにうつる境界付近で不均一性の構造が考えられこの外側はT, U区域同様標準と一致している。

W区域 銚子付近の深さ30~40kmでやや遅目の部分あり, 記象型C<sub>2</sub>とC<sub>3</sub>の区分線に当たりこの付近に不均一な構造が推定される。

X区域 千葉県中部の深さ70~80kmでやや遅目の傾向になっており, 初動の押し引き断面図「第8図の4」R2付近に相当し, 記象型の細分図「第2図」「同区分図」「第3図」にみられるようにこの付近に区分線が引けることから, この付近では地殻構造にちがいが推定される。

Y区域 資料が少なく不明だが大体一致している。

Z区域 60kmより深い資料は少ないが深さ50~60kmまでは深さとともに早目に現われる傾向がある。

#### V あとがき

全般に資料不足で最も多くあるIVでもまだまだ不十分で詳しいことはわからない点が多い。今後の資料を加えて, 更に検討する必要があると思う。また, 経年変化については調査期間, 資料数の関係で省略した。

#### 参考文献

- 気象庁: 地震観測法 (1952)  
 気象庁地震課: 地震予知のための予備調査 (1~3)  
 測候時報26 (1954) 261~265, 369~374, 419~424.  
 札幌管区地震係: 北海道における地震活動と地下構造  
 験震時報26 (1961) 39~59  
 仙台管区地震係: 地震予知のための予備調査の手引  
 (1960) 1~4  
 宇津徳治: 初動のかたより, 験震時報21 (1956) 13~20