

福島を観測資料から見た地震活動域について*

春日井哲吾** 岡崎 信夫** 村上日出男**

550.340.1

はしがき

この調査は気象庁地震課から示された「地震予知のための予備調査」として、福島を観測資料により記象型の分類と、初動の押し引きの分布、およびP波の走時からみた地震活動域について調査したものである。

I. 記象型の分類

(1) 資料および調査方法

昭和13年から34年までの22か年の福島におけるウィーヘルト式地震計で観測した有感地震と最大振幅60ミクロン以上の無感地震の記象を選び、三成分が完全なものを浅発(100 km まで)と深発(100 km 以上)とにわけ調査した。

(2) 分類の基準とした標準型について

(浅発地震)

A型 P・S共に明りょうで、S相は急に振幅が大きくなり、最大動がSの直後に来る。振動の減衰が急である。

B型 P明りょう、S不明りょう、振動の減衰がおそい。振幅がPからSまでだんだん大きくなりやや紡錘型に近い。

C型 P・S共に比較的明りょう。Sの振幅は次第に大きくなり、最大動の振幅が特に大きく出る。振動の減衰はおそい。

D型 典型的な紡錘型P・S共に不明りょう。

E型 P明りょう、S不明りょうでSの振幅が小さい。減衰はおそい。

F型 P・S共に不明りょうでやや紡錘型に近いが、最大動の振幅が大きく、減衰はおそい。

(深発地震)

K型 P・S共に明りょうでPは振幅が小さくSは急に振幅が増大し、減衰はおそい。

P型 K型とほぼ同じ型であるが、Pの振幅は—そう小さく単調で、Sは急に振幅が増大し、最大動

はSの直後に来る。

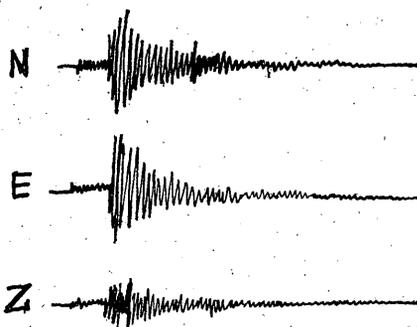
T型 P型とほぼ同じ型で、区別しにくい。最大動がP型よりおそく出る。また最大動はとび離れて大きく出る。

R型 K・P型とほぼ同型だがP・S共に振幅が小さい。

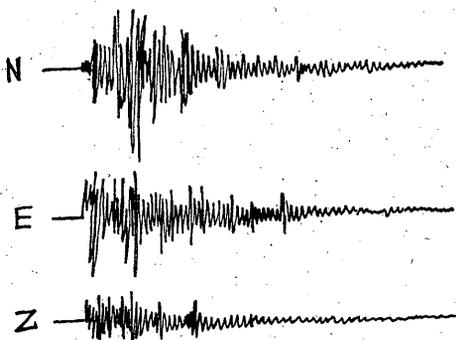
X型 浅発のC型に似ているが、全体の振幅が大きい。

V型 全体の振動が長周期である。

大別すると以上のようなものであるが、さらに細分したものもある。これらの型の典型的なものを示したのが第1—2図である。



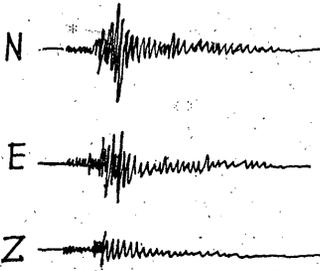
A型 1949年8月24日 06h42m, 福島県東部
P~S 10.1S 37.5°N 140.7°E H 100km, 震度 I



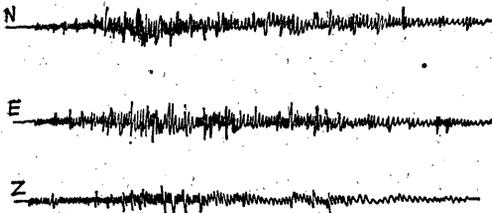
A'型 1939年2月18日 18h18m, 福島県はるか東方沖
P~S 13.4S 37.5°N 141.9°E H 50km, 震度 I

* T. Kasugai, N. Okazaki and H. Murakami: Investigations of Seismic Activity from Seismograms Obtained at Fukushima (Received September 26, 1969)

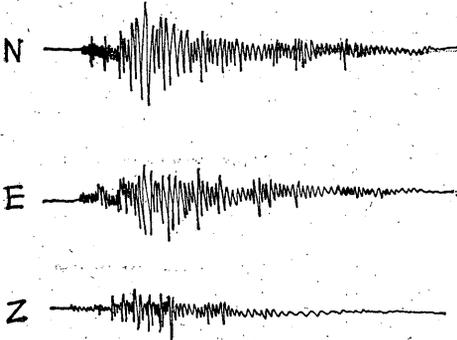
** 福島地方気象台



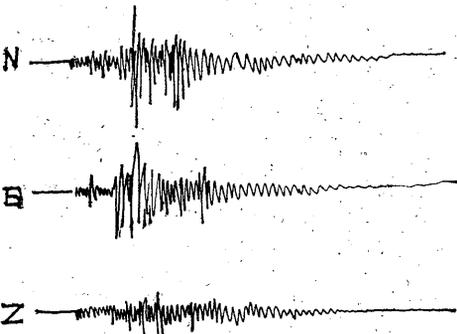
A x 型 1955年2月4日 05h33m, 福島県東方沖
P~S13.1S 37.8°N 142.0°E H 60km, 震度 I



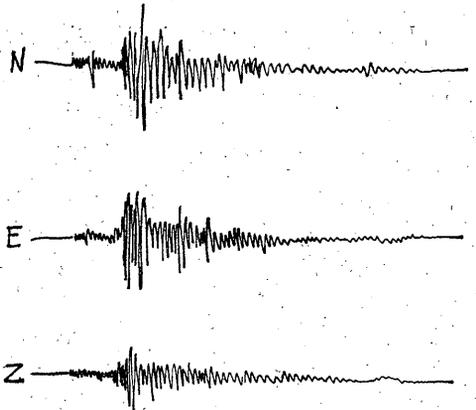
B 型 1955年5月4日 02h08m, 三陸はるか沖
P~S不明 39.5°N 143.8°E H 40~60km, 震度 0



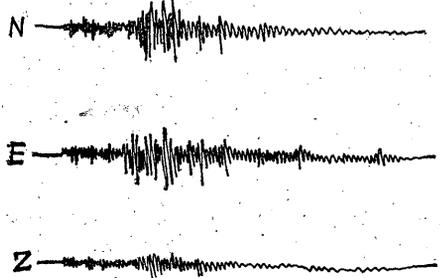
B' 型 1939年3月23日 16h39m, 宮城県沖
P~S18.3S 38.3°N 142.5°E H 25km, 震度 II



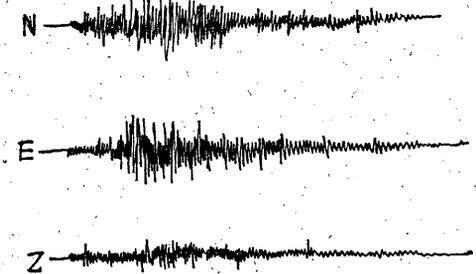
C 型 1938年7月1日 18h32m, 茨城県沖
P~S17.3S 36.4°N 141.1°E H 40km, 震度 II



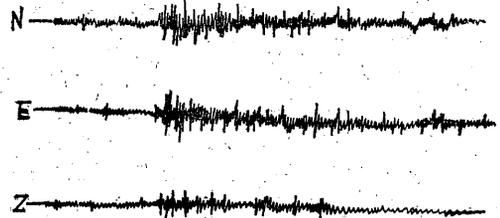
C' 型 1951年10月9日 12h27m, 茨城県東部
P~S19.8S 36.2°N 140.3°E H 60km, 震度



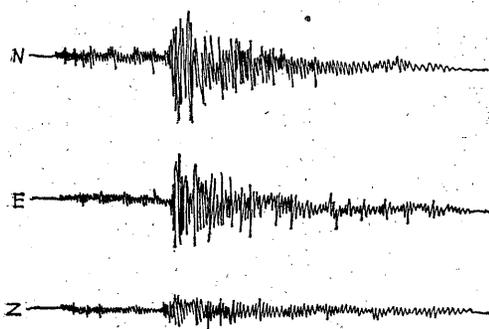
D 型 1956年4月26日 20h39m, 千葉県中部
P~S22.1S 35³/₄°N 140.8°E H 40km, 震度 0



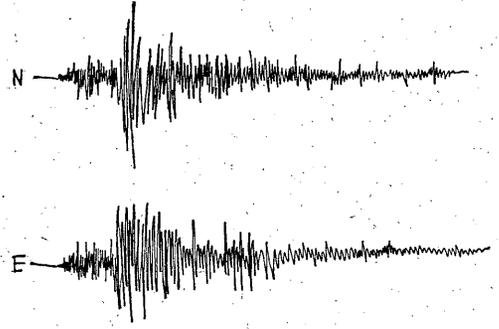
D' 型 1938年10月30日 00h38m, 千葉県沖
P~S31.3S 35.7°N 141.1°E H 0 km, 震度 0



E 型 1956年4月23日 12h33m 北海道南東沖
P~S01m3.4S 42.4°N 145.0°E H 90km, 震度 0

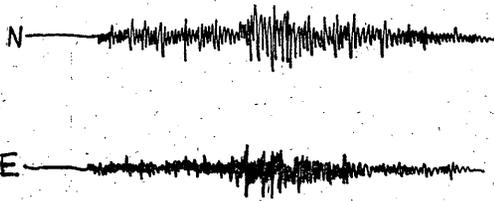


E'型 1953年10月14日 23h38m, 北海道南東沖
P~S01m6.3S 42.8°N 144.6°E H 90km, 震度I

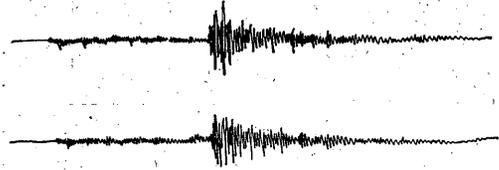


F型 1939年5月1日 16h28m, 秋田県沖
40.0°N 139.0°E H 0km, 震度0

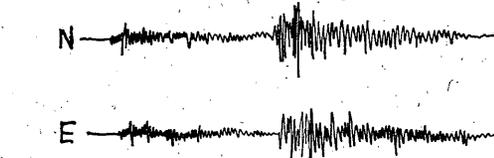
第1図 浅発地震記象型の例



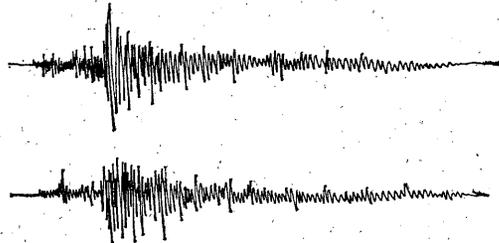
K型 1953年8月28日 07h18m, 北海道中部
P~S59.8S 43.2°N 142.5°E H 150km, 震度I



T型 1954年6月11日 07h39m, 小笠原北西沖
P~S95.0S 29.3°N 139.7°E H 380km, 震度0



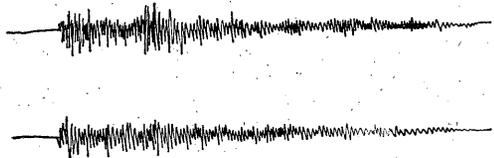
P型 1957年9月28日 09h29m, 本州南方沖
P~S81.4S 31°N 138°E H 100km, 震度0



X型 1956年12月19日 06h13m, 神奈川県北部
P~S29.7S 35.6°N 139.2°E H 120km, 震度0



R型 1949年9月23日 17h13m, 沿海州
P~S84.9S 44.0°N 134.5°E H 300km, 震度0



R'型 1953年12月20日 09h22m, 日本海中部
P~S84.9S 39.5°N 137.0°E H 360km, 震度0



V型 1953年12月1日 14h11m, 奄美大島近海
P~S148.3S 29.2°N 128.8°E H 230km, 震度I

第2図 深発地震記象型の例

第1表 調査地震表
(浅 発)

型	発 現 時					震 央		深 さ km	震 央 地 名	P~S	震 度
	年	月	日	時	分	東経	北緯				
A	1949	8	24	06	42	37.5	140.7	100	福島県東部	S 10.1	I
A'	1939	2	18	18	18	37.8	141.9	50	福島県はるか東方沖	13.4	I
A''	1941	9	28	21	24	37.0	140.7	65	福島県東部	12.0	II
A'''	1959	1	23	01	56	37.8	142.7	30~60	福島県はるか東方沖	15.4	0
A×	1956	2	4	05	13	37.8	142.0	60	福島県東方沖	13.1	I
B	1955	5	4	02	08	39.5	143.8	40~60	三陸はるか沖	35.5	0
B'	1939	3	23	16	39	38.3	142.5	25	宮城県沖	18.3	II
B''	1958	2	15	04	30	38.2	142.8	40	金華山沖	22.4	0
C	1938	7	1	18	32	36.4	141.1	40	茨城県沖	17.3	II
C'	1951	10	9	12	27	36.2	140.3	60	茨城県中部	19.8	I
C''	1959	6	22	01	06	36.1	141.7	20	茨城県東方沖	12.7	II
C'''	1938	6	6	01	32	35.9	140.5	65	茨城県南部	28.0	II
D	1956	4	26	20	39	35.7	140.8	40	千葉県中部	22.1	0
D'	1956	2	10	06	56	36.1	139.9	60	茨城県西部	21.4	0
D''	1938	10	30	00	38	35.7	141.1	0	千葉県沖	31.3	0
E	1956	4	23	12	33	42.4	145.0	60	北海道南東沖	63.4	0
E'	1953	10	14	23	48	42.8	144.6	90	"	66.3	I
E''	1944	7	10	21	32	42.8	144.0	100	"	60.1	I
F	1939	5	1	16	28	40.0	139.6	0	秋田県沖	33.4	0

(深 発)

K	1953	8	28	07	18	43.2	142.5	150	北海道中部	59.8	I
P	1957	9	28	09	29	31	138	100	本州南方沖	81.4	0
R	1949	9	23	17	13	44.0	134.5	300	沿海州	84.9	0
T	1954	6	11	07	39	29.3	139.9	380	小笠原北西沖	95.0	0
X	1956	12	19	06	13	35.6	139.2	120	神奈川県北部	29.7	0
V	1953	12	1	14	11	29.2	128.8	230	奄美大島近海	148.3	0
R'	1953	12	20	09	22	39.5	137.0	360	日本海中部	47.3	0

第1~2図に示した代表的記象の地震は第1表のとおりである。

3 各型の分類とその震央分布について

福島で観測された約600回の地震記象を一つずつ各型別に分類したものが第2表で、各型別の震央分布を深さ別に示したものが第2~8図である。また各型の出現回数を第9図に示した。

各型の分布状態を要約すると、浅発地震については、A型は福島県沖の143°E以西の37°Nから38°Nの間にはほとんどまとまっており、変種は各深さともはつきり分離

できないが、0~30kmの分布でA'''型が142°Eから143°E、37.5°Nから38°Nまでにまとまっている。

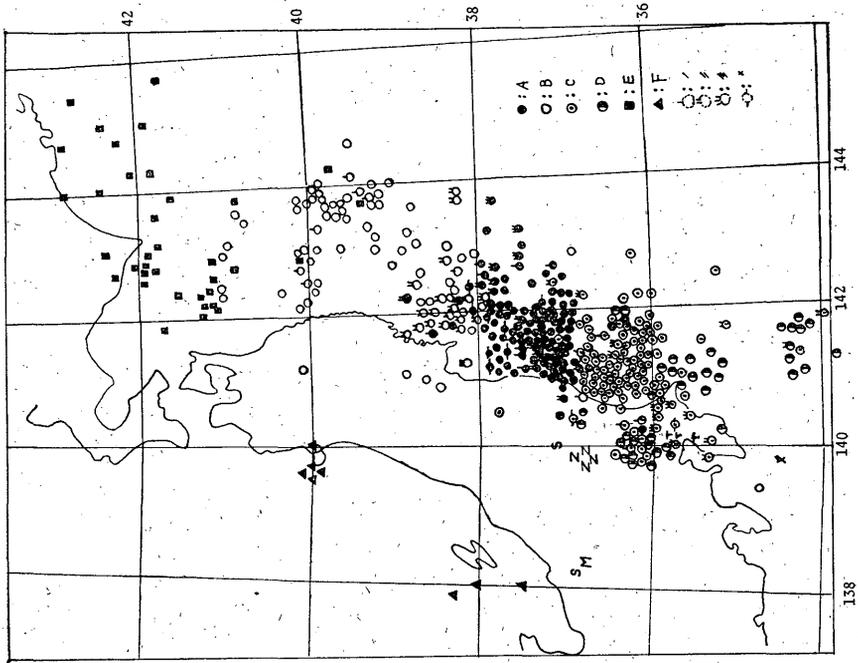
B型は金華山沖から三陸沖、青森県沖、の145°E以西の38°Nから41°Nまでに出ており、B''型が深さ60~100kmで金華山沖にまとまっている。C型は茨城県沖の143°E以西の36°Nから37°Nまでに出ている。

D型は千葉県沖および関東はるか沖の142°E以西の34°Nから36°Nにかけて分布している。

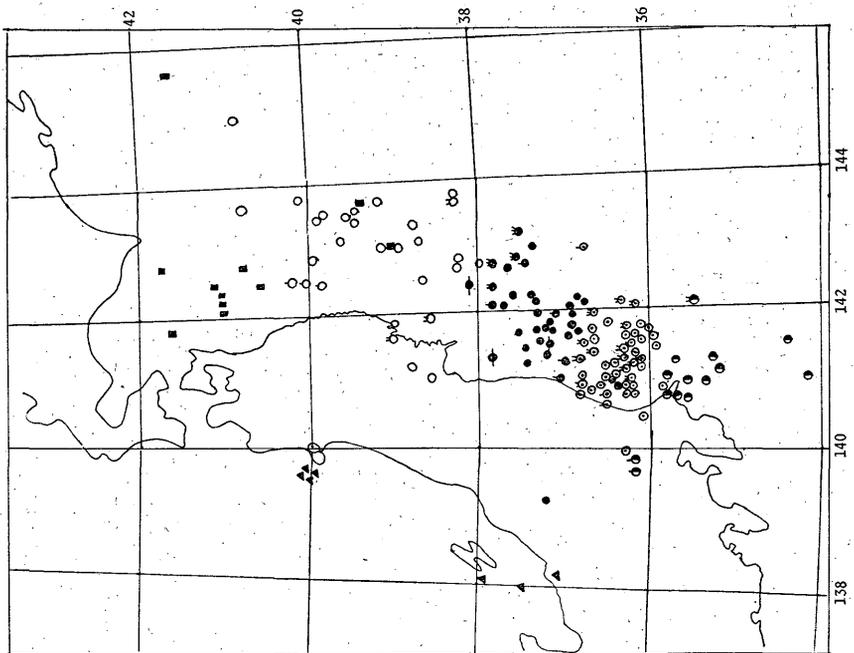
C型とD型は深さ30km以上でかなり混じり合っている。特に内陸部でどうしても分離できないところが、神

第2表 各記象型分類表

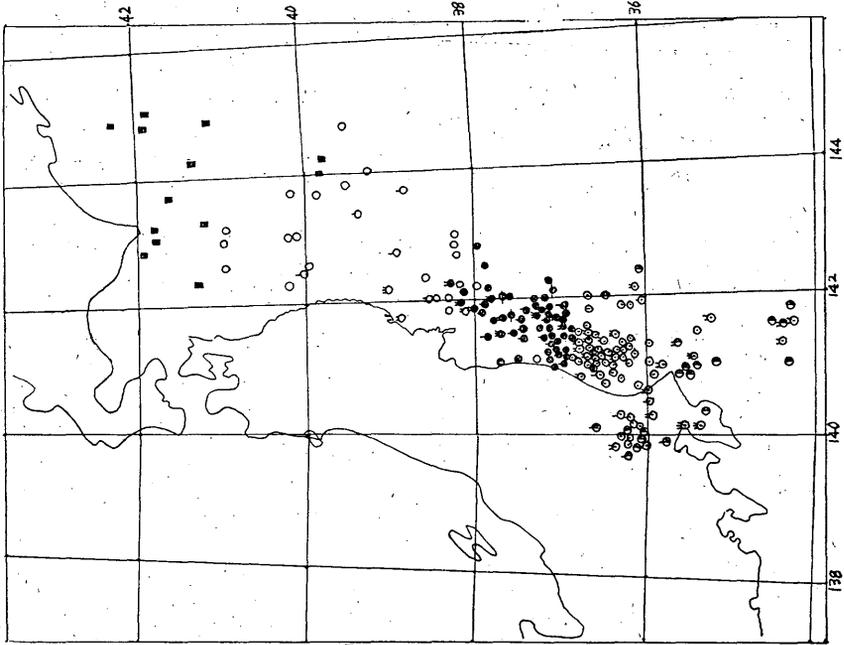
	型	発現地域	P~S	深さ	型の特徴	回数
A型	A	福島県沖	9~26 ^{sec}	<60 ^{km}	P.S共に明りょう、S相は急に振幅大となり、最大動はSの直後に出る	43
	A'	"	11~21	10~60	P.S共に明りょう、Pの立より大SはA型よりやや不明りょう	60
	A''	"	12~25	20~60	A型より最大動の振幅大	17
	A'''	"	10~27	20~60	A型に比しP.S共不明りょう	8
	A×	福島県東方沖から金華山沖に及ぶ	10~22	30~80	A型よりPがやや不明りょう	28
B型	B	三陸沖よりはるか沖におよぶ	18~60	0~60	やや紡錘型、減衰おそいP明りょう、不S明りょう	51
	B'	三陸はるか沖	15~50	20~60	B型よりやや不明りょう	19
	B''	金華山沖	13~22	20~60	B型としてはP.S共に比較的明りょう	22
C型	C	茨城県沖一带	14~33	0~50	P.S共に比較的明りょう、Sはだんだんと大きくなり最大動が特に大きい	67
	C'	茨城県中部	14~30	0~50	C型より振動の減衰がおそい	20
	C''	茨城県沖	13~42	20~50	Sの振幅小、周期が短い	38
	C'''	千葉県北部利根川流域	17~39	40~80	S不明りょうやや紡錘型	22
	C×	茨城県沖	14~26	40~80	P不明りょうS振幅小で明りょう	18
D型	D	千葉県沖・関東沖利根川流域	20~48	0~50	典型的な錘型	19
	D'	群馬県埼玉県内部茨城県西部	16~24	40~95	D型よりもP.S共にやや不明りょう	16
	D''	千葉県沖	17~25	0~80	D型よりもPだけがやや明りょう	14
E型	E	北海道南東沖青森県東方沖	40~75	0~80	P不明りょう、明りょうでS相の振幅小さく、減衰がおそい	39
	E'	"	80~100	0~180	S相が急に大きくなる	8
	E''	"	60	90	Eに比して、P.S共に明りょう	1
深発	K	日本海北部および北海道	60~120	100~500	P.S共に明りょうでPは振幅が小さくS急は振幅が増大する	9
	P	東海州沖	50~90	300~500	Kとはほぼ同型だが、P振幅小さく最大動はSの直後にくる	9
	R	沿海州南部および日本海中部	60~120	300~600	K.P型とはほぼ同型でP.S共に振幅が小さい	9
	T	千葉県沖から小笠原北方	30~180	100~500	P型とはほぼ同じだが最大動がP型よりおそく出て、最大動が特に大きく出る	39
	X	東南北部から関東にかけての内陸	15~30	100~150	深発のK型に似ているが、全体の振幅大	5
	V	奄美大島付近	180 前後	>200	全体の振動が長周期である	1



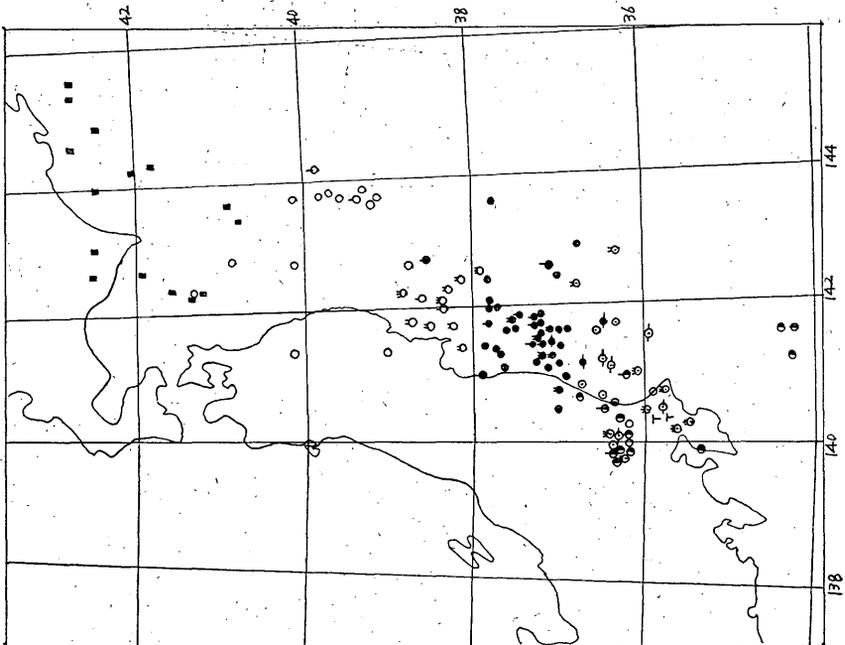
第3図 各記象型震央分布図 (浅発)



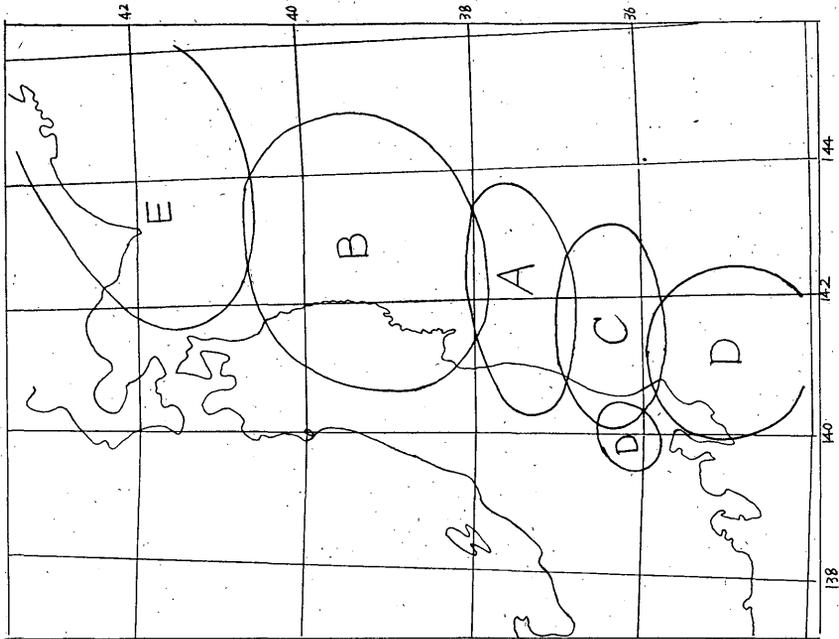
第4図 0~30 km 深の記象型分布図



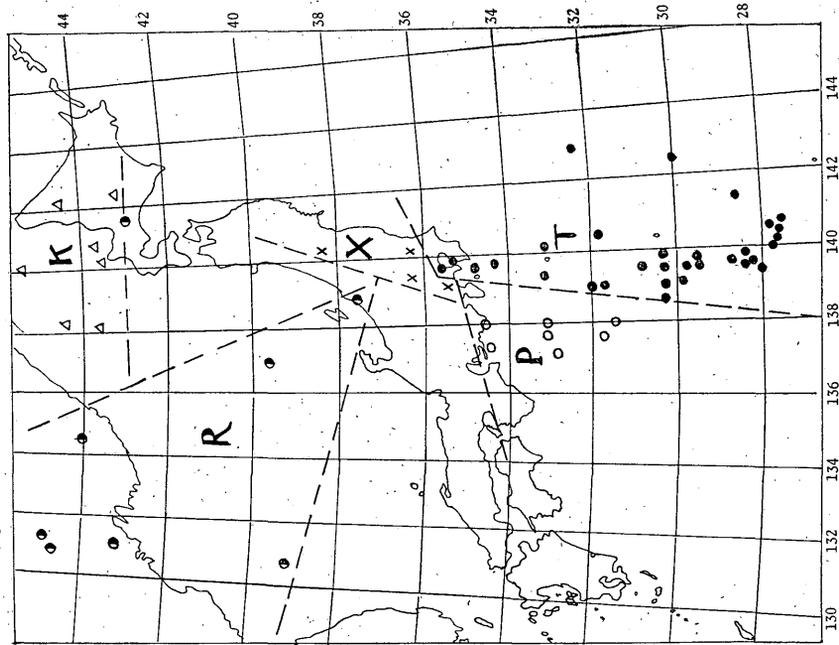
第5図 30~60 km 深の記象型分布図



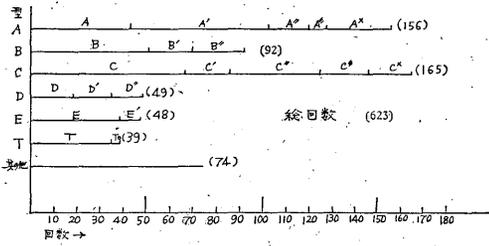
第6図 60~100 km 深の記象型分布図



第7图 各記象型発現域 (浅発)



第8图 深発地震各記象型分布图 (100 km 以上)



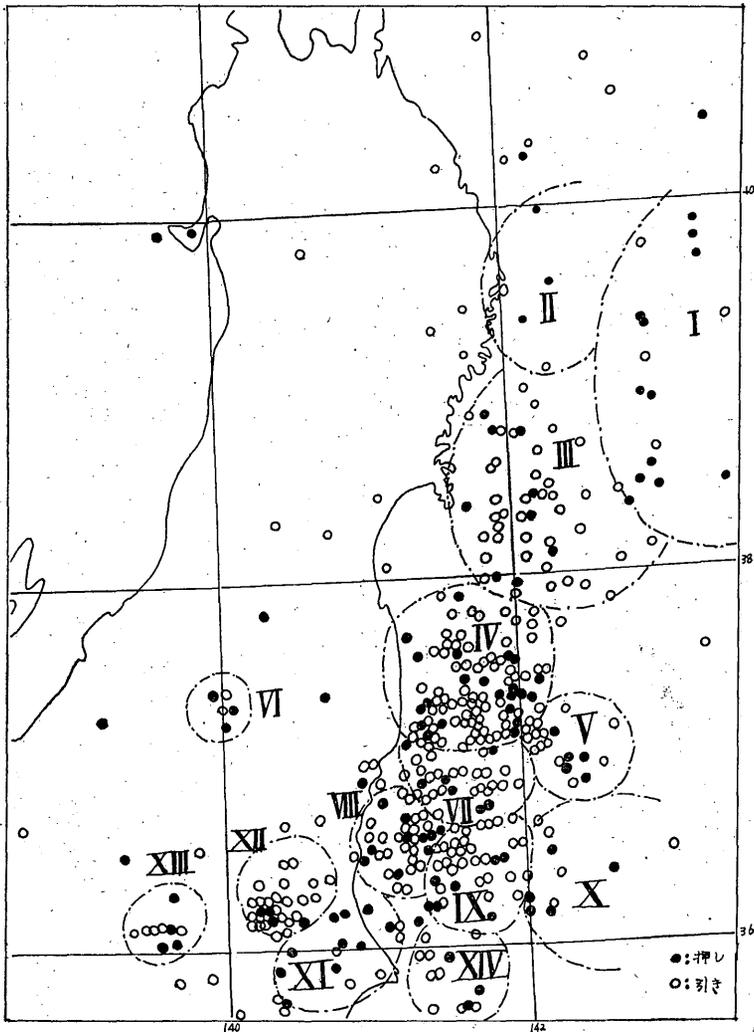
第9図 型別出現回数

奈川県北部や利根川上流域に見られる。以上の浅発地震の主な記象型の発現区域を大ざっぱに示したものが第7図である。深発地震については、第8図に示すように。

P型とT型が139°Eを境にしてきれいに東西に分かれていることは興味深い。X型は東北部から関東にかけての内陸部に分布し、K型は北海道と日本海北部に、R型は沿海州から日本海中部にかけて分布しているが、回数が少なくはっきりしたことは言えない。

(4) 考察

この記象型の分類は地震予知のための予備調査の一環として行なったものであるが、この調査段階で見限りでは記象型と震央分布には割合ははっきりした関係にあることが判明した。型の分類は目で判断することであり、個人の主観がはいっていることは明白であるが、この程度の分布を示しているとすれば、現地での緊急検測に際して震央の判断、津波予報などへの利用度は相当高いものと思



第10図 震央の押し引き分布

われる。

II. 初動調査

(1) 資料および調査方法

昭和3年から22年までの20か年の福島におけるウィーヘルト式地震計で観測した地震で、初動方向がはっきりしており、地震月報その他により震源位置の判明しているもの約500個について調べた。

(2) 初動の押し引き分布

(A) 平面的分布

福島における20か年間の地震の押し引きの平面的分布は、第10図のとおりである。これら押し引きの地域的分類をみると、三陸沖の40°Nから38°N、142°Eから144°Eの間に押しの群(I, II)が、金華山の39°Nから38°N、142°Eから142.5°Eには引きの群(III)が、また茨城県南部に引きの群(XII)、それと隣接して利根川下流域に押しの群(XI)の4群が特にはっきりしているようにうかがわれる。

次に20か年を前・後半の10か年ずつにわけ、その分布態を見たものが第11~12図である。

前半の10か年間を見ると金華山沖や福島県沖に押しの少ない傾向が見られる。後半の10か年は全般には押し引きが混じり合っている。各10か年の分布状況を考慮し水平分布より見た各活動域は第10図の破線で示したように

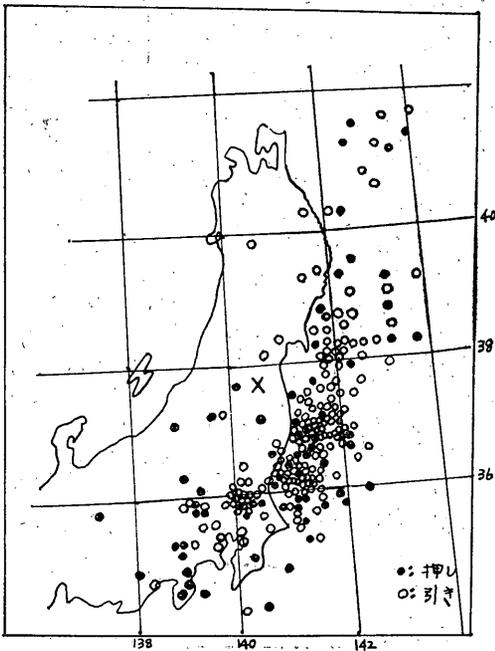
なる。

(B) 垂直的な分布

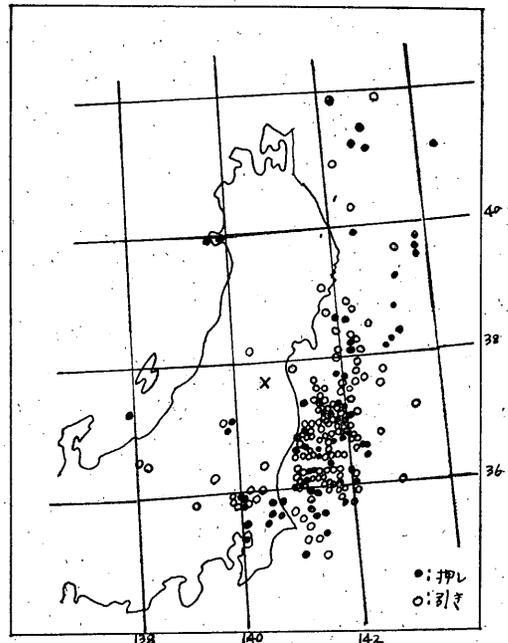
震源の垂直的な分布を調べるため、40°N~35°Nを0.2°ずつに区切って(40°N~39°Nは0.5°ずつ)横軸に経度。縦軸に深さをとり各断面について押し引きの分布を示したものが第11図である。

これを見ると、40°N~38°N、142.5°Eから東の三陸沖には押しの多い区域があり、深さは全部0~40kmに限られている。38.8°N~37.8°N、141.7°E~142.5°E、にかけての金華山沖には引きの多い区域があって、深さは三陸沖より深く20~60kmに分布している。

37.8°N~37.0°N、141°E~142°E、にかけての福島県沖には押し引きが入り乱れているが、押しは40kmより浅いところに多く、全体的には0~60kmかけほぼ円形に近いまとまりをもっている。37.2°N~36.6°Nにかけて142°E付近から南東にかけての小名浜東方沖に一群が見られるが、これを福島県沖と分離するには疑問がある。福島県沖では南に下るにしたがって押しが多くなる傾向があり、かつ深さ40km以上では押しが非常に少なくなっている。37.4°N~36.8°N、139.8°E付近の福島県西部にはいわゆる田島地震の押しの多い群が見られる。37.0°N~36.6°N、141°E~141.7°Eにかけての福島県沖の西よった小名浜南東沖には深さ30~50kmに



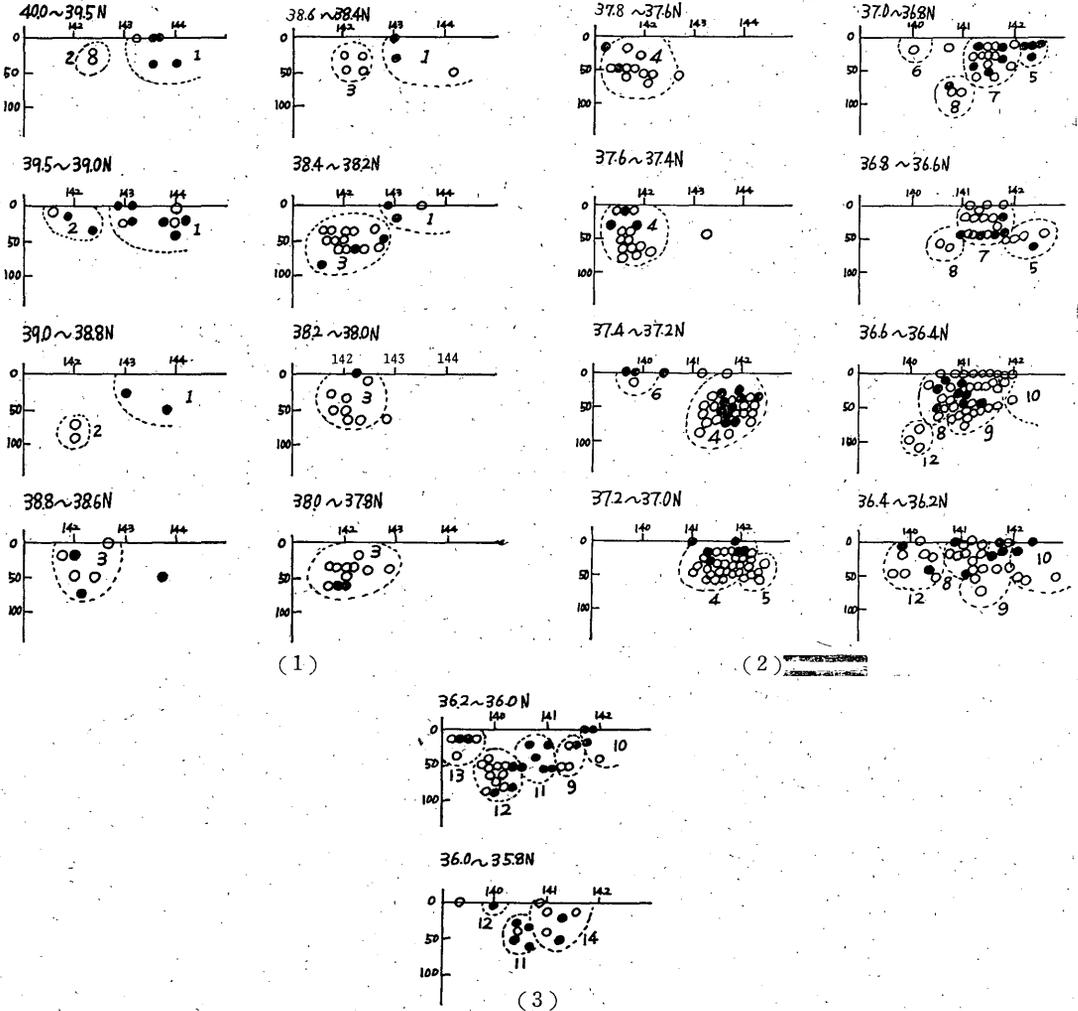
第11図 震央の押し引き分布1928~1937年(前10か年)



第12図 震央の押し引き分布1938~1947年(後10か年)

引きの多い区域がある。その南の $36.7^{\circ}\text{N}\sim 36.2^{\circ}\text{N}$, $140.5^{\circ}\text{E}\sim 141.5^{\circ}\text{E}$ にかけての茨城県沖に $0\sim 40\text{ km}$ に押し引き入り乱れた区域があり、その中で $36.4^{\circ}\text{N}\sim 36.2^{\circ}\text{N}$ にかけては 20 km より浅いところに押しが集中している。 $36.4^{\circ}\text{N}\sim 36.0^{\circ}\text{N}$, $139.8^{\circ}\text{E}\sim 140.2^{\circ}\text{E}$ の茨

城県西部に深さ $40\sim 80\text{ km}$ に引きの群があり、その東に隣接して利根川下流に押しの群が見られ、前者との間にはっきりした不連続面が見られる。 $36.2^{\circ}\text{N}\sim 36.0^{\circ}\text{N}$, $139.1^{\circ}\text{E}\sim 139.4^{\circ}\text{E}$ の埼玉県中部に引きの多い区域があり、 $36.0^{\circ}\text{N}\sim 35.5^{\circ}\text{N}$, $140.8^{\circ}\text{E}\sim 141.5^{\circ}\text{E}$ にかけての



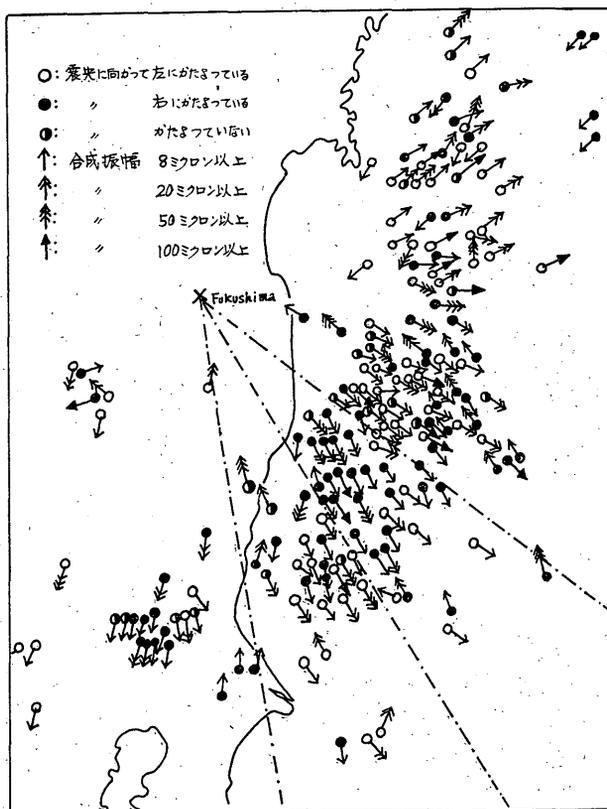
第13図 押し引きの垂直分布

第3表 福島における地震活動域と押し引きの割合

単位	震央地名	範囲			押し引き割合			備考
		N	E	H	●	○	%	
I	三陸沖	40~38.2	142.5~E	0~40 ^{km}	12 ^回	4 ^回	75	
II	岩手県沖	40~38.8	142.0~142.5	10~80	4	2	67	岩手県東部を含む
III	金華山沖	38.8~37.8	141.7~142.5	20~60	9	38	81	時間的傾向が見られ 1938年までに引きが多い

単位	震央地名	範囲			押し引き割合			備考
		N	E	H	●	○	%	
IV	福島県沖	37.8~37.0	141~142	0~60	21	67	76	40 km より浅いところに押しが多い
V	小名浜東方沖	37.2~36.8	142~142.4	20~60	5	15	75	福島県沖と同一単位に入れるべきか
VI	福島県西部	37.4~36.8	139~140	0~20	3	2	60	田島地震1943(昭18)VII. 1
VII	小名浜南東沖	37.0~36.6	141~141.8	0~40	7	22	76	
VIII	茨城県東岸	36.7~36.3	140.7~141	0~60	6	23	79	分離に若干難点あり
IX	茨城県沖	36.6~36.0	141~141.7	0~06	11	29	73	
X	関東沖	36.6~36.0	141.7~E	0~60	5	5	50	
XI	千葉県北部	36.2~35.7	140.4~140.8	20~70	10	5	66	茨城県南部を含む
XII	茨城県南西部	36.4~36.0	139.8~140.4	0~100	4	24	86	千葉県北部と境界面がある
XIII	埼玉県中部	36.3~35.8	139~139.3	0~20	4	4	50	
XIV	銚子沖	36.0~35.5	140.9~141.4	0~60	3	9	75	

(但し%は数の多い方の割合を示している)



第14図 福島における初動方向のかたより

銚子沖には、0~60 kmの引きの多い区域が見られる。以上の(A)と(B)を総合して福島からみた地震活動域の区分をしたのが第3表である。

第3表以外にも北伊豆から山梨県南にかけて、および40°N以北の北海道南方にも押し地震が多く出ている。

(3) 福島における初動方向のかたよりについて

福島で観測された初動方向とのかたよりを示したのが第14図である。

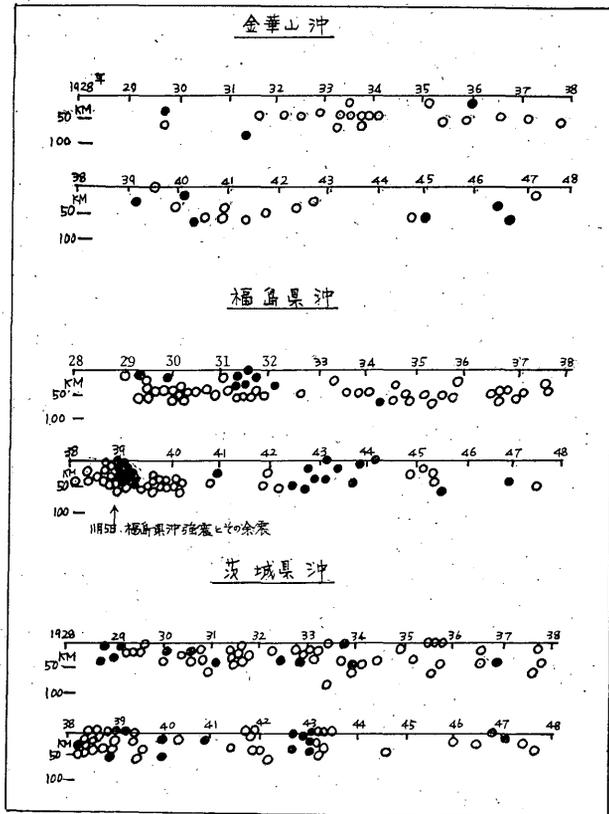
初動方向を震央に平行移動し、矢印の数で初動の大きさを現わし、初動方向が震央に向かって左にかたよっているものを白丸(○), 右にかたよっているものを黒丸(●), かたよっていないものを白黒(◐)として分布を調べた。これを見ると、大きく見て福島より南東に走る線の南側にが多く●右にかたよっており、北側に○が多く左にかたよっている。また福島からほぼ南に走る線の東側に○, 西側に●が多くなっている。これらは、福島より南々東の方向にP波の伝播速度が早い(あるいは地殻のうすい)ところがあり、それより南東および南の方向

に行くしたがって速度のおそい(あるいは地殻が厚い)ことを示している。(たとえば、宇津⁽²⁾)なお、福島の南東とほぼ南方向でも付近に比しおそいところがあり、それより北および西に行くにしたがい地震波速度が早くなっていると思われる。

(4) 福島における押し引きの時間的変化について

押し引きの平面および垂直分布によって、一応の単位地域は決めたが、ここでは時間的にはどんな変化を示しているかを調べて見た。平面的分布において、前半の10か年と後半の10か年に大別したが、その結果は前10か年に押しが少なく後半に多くなっている傾向があったが、経年的にどのような変化をしているかを、金華山沖、福島県沖、茨城県沖に大別して調べたのが第15図である。

第15図を見ると金華山沖では1939年以降に押しが多く出ていることがわかる。福島県沖では押しが、1931年から32年にかけてと、42年から44年初めにかけて集中的に出しており、32年から42年初めにかけての約10か年間に引きが多く出ている。(ただし1938年11月にいわゆる福島



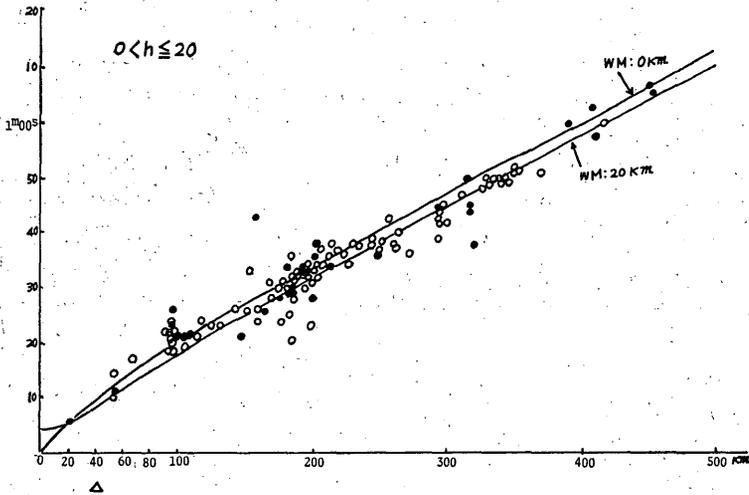
第15図 福島における初動の時間的傾向

県東方沖の強震があり、12月初めまでのわずか1か月足らずの間に有感52回という多発地震があり押し引きが混じり合っているので、この期間は例外として除いた、茨城県沖では時間的には押し引きが混じり合っているが、42年後半に押しが集中しており、34年から36年末にかけて引きが多くなっており、傾向的には福島県沖に似た分布を示している。

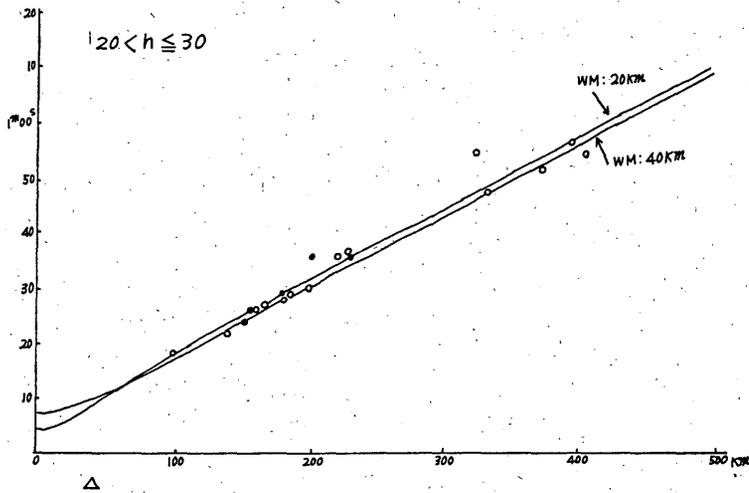
(5) 考察

以上の調査から、福島の資料から見た地震活動域について、次のようなこといえる。

(a) 福島における初動の押し引き分布として割合ははっきりまとまっているのは、押しでは三陸沖と千葉県北部、引きでは金華山沖と茨城県南西部で、それぞれの間には不連続面が認められる。そのほかは、はっきり



第16図 iP と P の深さ別走時 (1)



第16図 (2)

と活動域を決めるのはむずかしいが、垂直分布は、平面分布よりもややはっきりしたまとまりをもっている。

(b) 初動方向のかたよりのからは、福島から南東とほぼ南の方向に、地震波速度のおそい区域があるものと思われる。

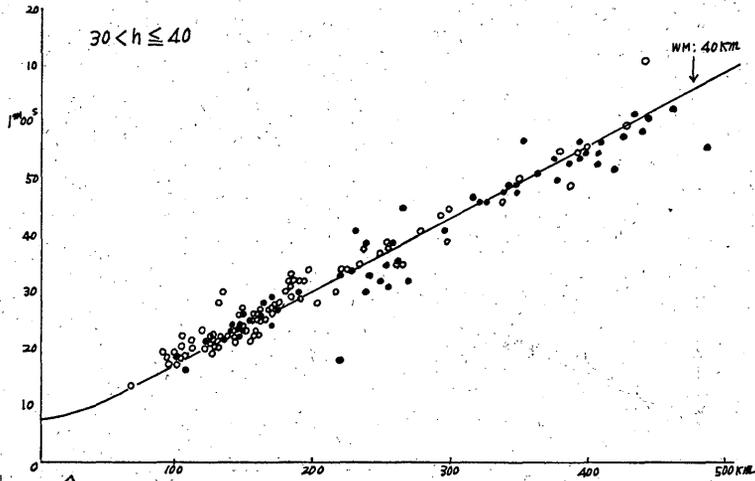
(c) 地域別の押し引きの発生度数の長期変化には、地域によってある程度の周期変化があるように考えら

れ、押しには、群発性があるように思われる。

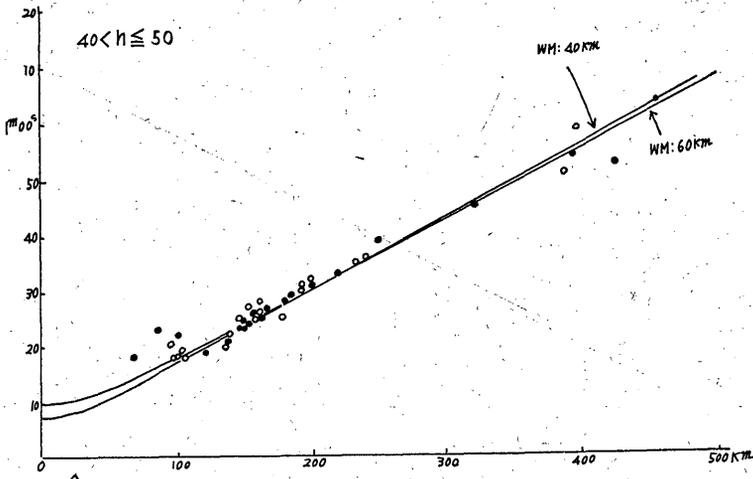
III. 福島の走時について

(1) 資料および方法

1953年から1962年までの10か年間にウィーヘルト式および直視式電磁地震計で観測された、地震の震源が地震月報に記載され、深さが80 km以浅のPおよびPの走時を471個について調査した(福島から500 km以内の



第16図 (3)



第16図 (4)

地震について、 P と iP の走時を出し、深さ別に、 $0 < h \leq 20$ km, $20 < h \leq 30$ km, $30 < h \leq 40$ km, $40 < h \leq 50$ km, $50 < h \leq 60$ km, $60 < h \leq 70$ km, $70 < h \leq 80$ km の7段階に分け、和達・益田の走時曲線と比較した。また福島県沖、宮城県沖、三陸沖および茨城県沖（鹿島灘を含む）に分けて、発現地域による相違についても調べた。

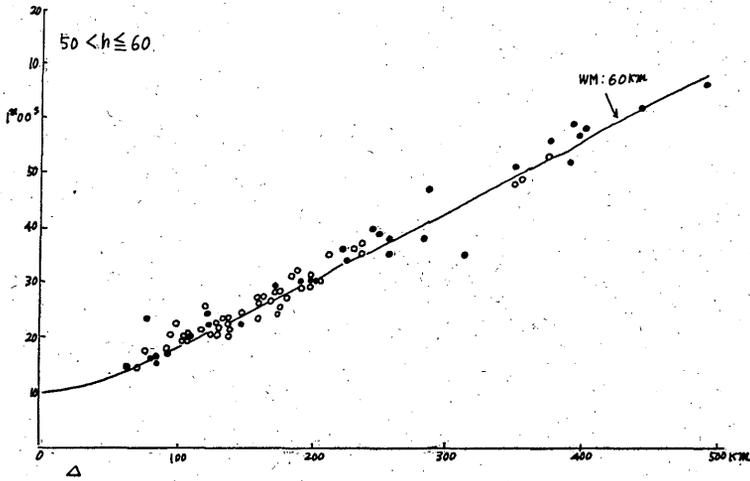
(2) 走時の状況

深さ別に、 iP (○) と P (●) 全部についてプロットしたものが第16図である。また (I) の調査で求めた記象型による発現地域別に作成したものが第17図である。

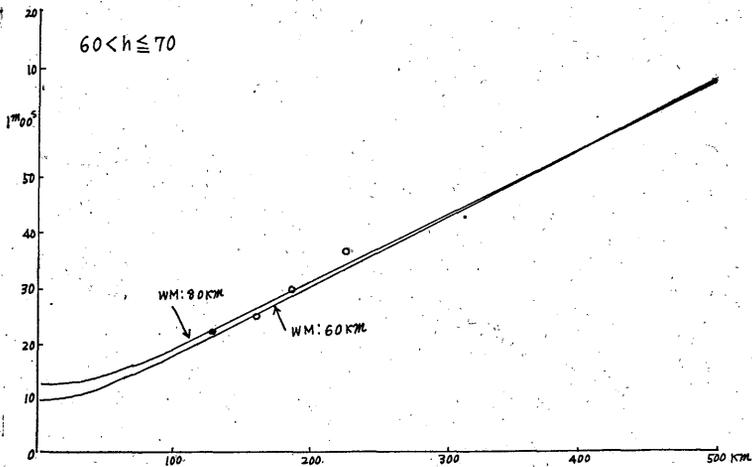
(A) iP と P の走時 第16図)

(a) $0 < h \leq 20$ km

iP , P 共にバラツキがあるが、全体の傾向として、震央距離 (Δ) 90 km 付近でおそく、250 km 以上では早く



第16図 (6)



第16図 (7)

なっている。

(b) $20 < h \leq 30$ km

資料が少ないのでなんともいえないが、割合よく標準走時になっている。

(c) $30 < h \leq 40$ km

この深さでの地震が一番多かったが、バラツキも大きく、しいていえば Δ 90 km から 200 km までおそく出る

ようである。

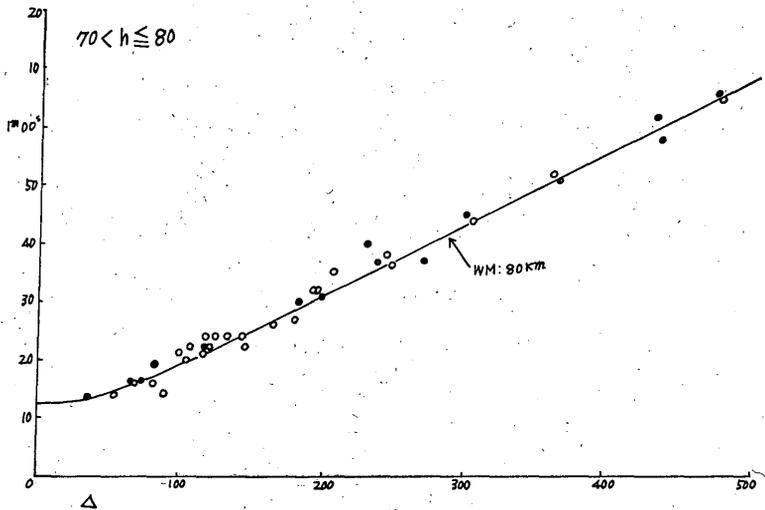
(d) $40 < h \leq 50$ km, $50 < h \leq 60$ km, $60 < h \leq 70$ km, $70 < h \leq 80$ km

バラツキはあるが、全体として割合よくのっている。

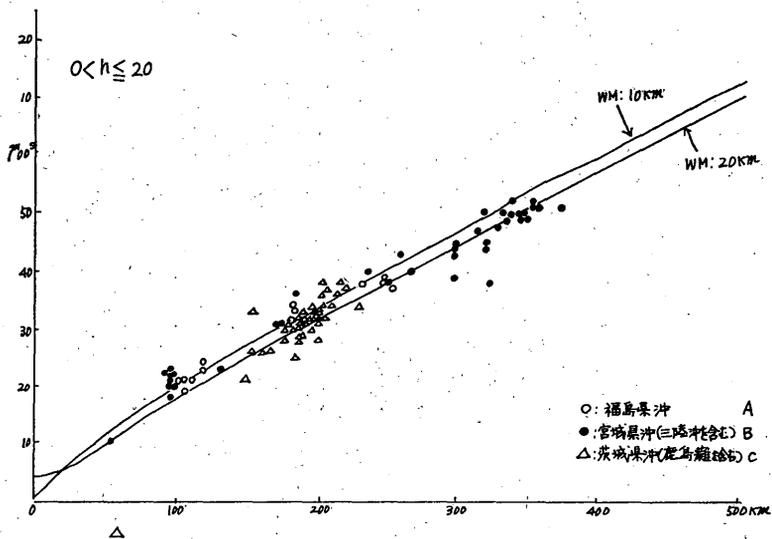
(B) 発現地域別の *iP.P* の走時(第17図)

(a) $0 < h \leq 20$ km

福島県沖 (A 地域: ○印) の地震は、大体標準走時に



第16図 (7)



第17図 *iP* と *P* の発現地域別走時 (1)

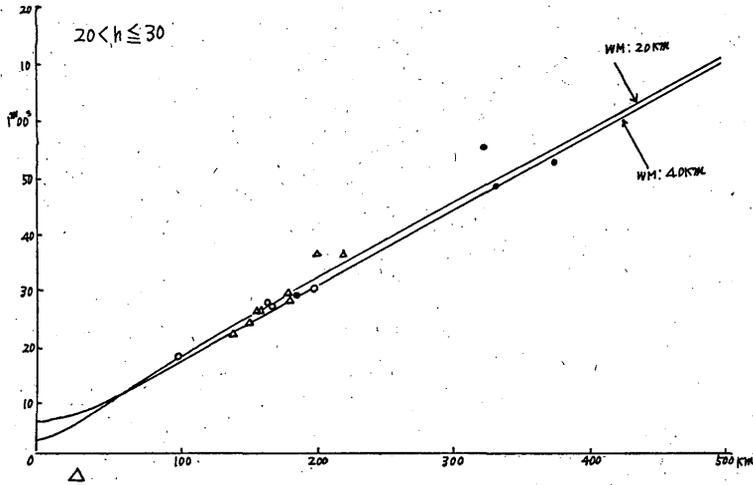
のっているが、福島県沖北部 Δ 100 km の付近で、やや
おくれて出ている。宮城県沖、三陸沖 (B 地域: ●印)
は、大部分おかれており、とくに南部の Δ 90 km 付近で
目立っている。また三陸沖の Δ 300 km 以上では、早く
出ているものが多いようである。茨城県沖 (C 地域: Δ
印) はバラツキはあるが大體標準走時についている。

(b) $20 < h \leq 30$ km

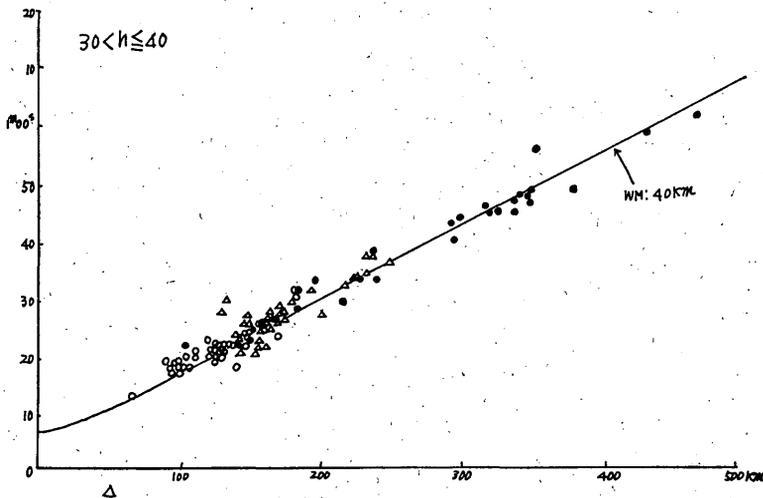
A 地域はよくのっているが、B 地域は資料が少なく、
遠いものはバラツキが大きいのでまとまっていない。C
地域 Δ は 200 km まではよくのり、それ以上はおそく出
ている。

(c) $30 < h \leq 40$ km

数が多くバラツいているが、A 地域はほとんどのもの
がおかれて出ており、特に Δ 100 km 付近でおくれが目



第17図 (2)



第17図 (3)

立ち, B地域はバラツキが大きい Δ 300km以上の三陸沖では大体よく標準走時にのっている。C地域もバラツキはいるが平均的にはのっているようである。

(d) $40 < h \leq 50$ km

A地域はやはり Δ 100km付近までおくれ出て出ているが, そのほかは大部分が標準走時にのっているようである。

(e) $50 < h \leq 60$ km

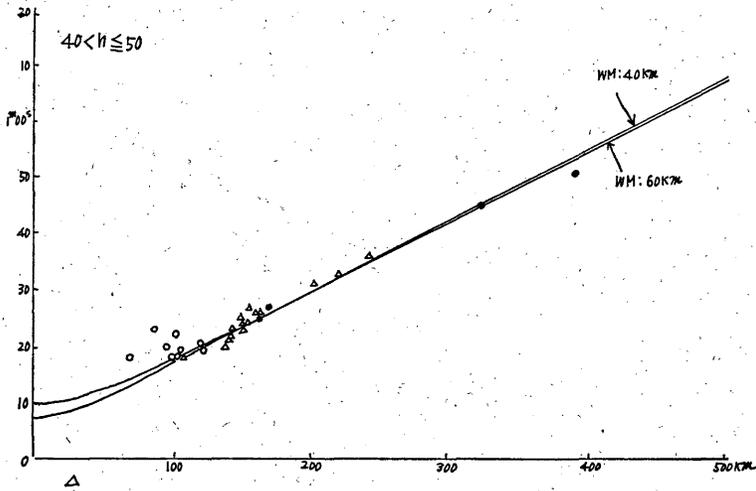
この深さでもやはりA地域は Δ 120kmくらいまでおくれ出ており, それ以外は各地域とも大体のっている。

(f) $60 < h \leq 70$ km

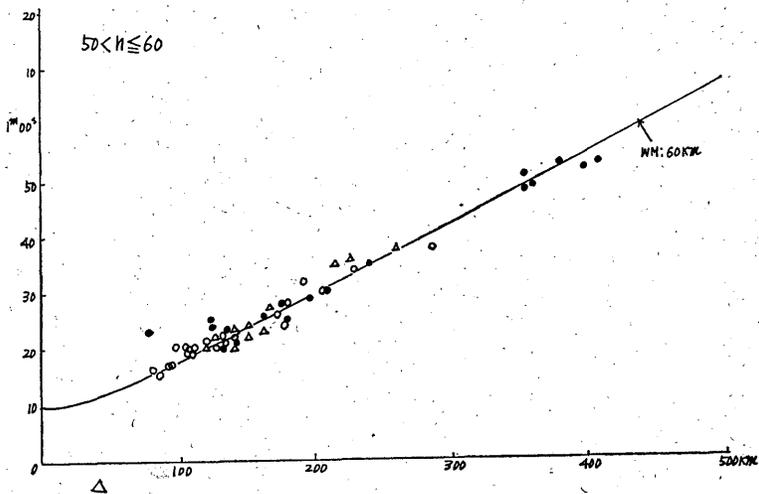
資料が少なくなんともいえない。

(g) $70 < h \leq 80$ km

各地域とも大体のっており, A地域の Δ 100 km以下



第17図 (4)



第17図 (5)

で珍しく早目に出ている。

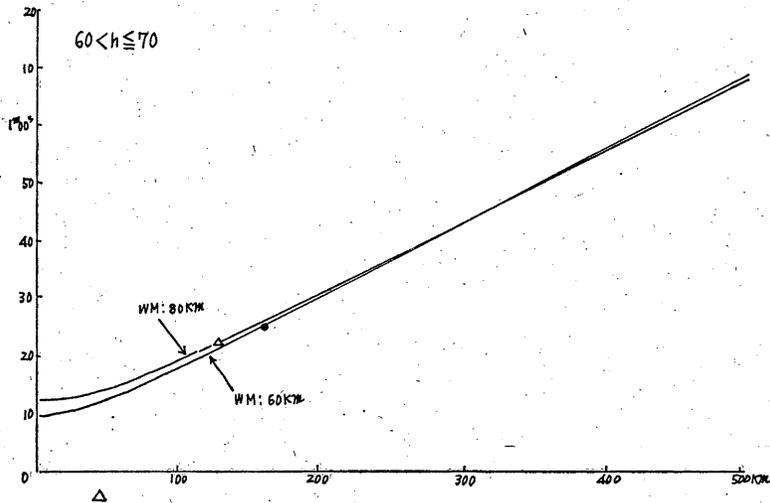
(3) 考察

読みとりの誤差や震央決定による誤差も考えられ、1官署からのデータで結論的なことはいえないが、特徴をまとめるとつぎのようになる。

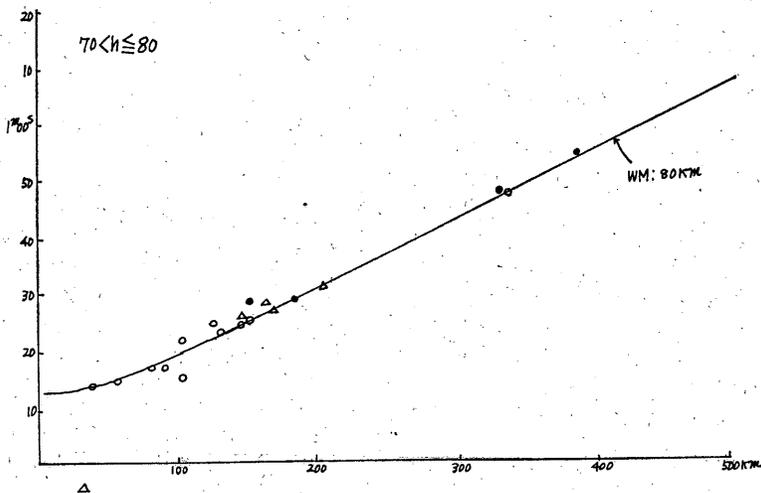
(a) *iP.P* 共 Δ 200km以下では標準走時よりおくれ、それ以上では次第に走時にのり、

Δ 300 km 付近で早目に出る傾向がみられ、これは $0 < h \leq 20$ km の地震で顕著である。

(b) 発現地域別に見ると、福島県沖(A地域)では $0 < h \leq 60$ km までは震央距離が近くなるほどおくれ、200 km まではしだいに走時にのりはじめこれ以上になると早くなる。しかし70 km 以上の深さの地震では逆になっている。宮城県沖(B地域)の地震は $0 < h$



第17図 (6)



第17図 (7)

≤ 20 km では近い地震はのるかおくれるかで $30 < h \leq 40$ km 以上ではバラツキが著しくなっている。一方三陸沖の地震は $30 < h \leq 40$ km の深さの地震では割合よく走時にのり、これより浅くなっても、深くなっても全体として早く出るが、これも $70 < h \leq 80$ km の地震ではおそく出ている。

茨城県沖 (C地域) の地震は $0 < h \leq 60$ km までは 200 km をはさんで距離の近い地震は走時にのるかまたは早く、距離の遠い地震はのるかまたはおそく出ている。

参 考 文 献

- (1) 気象庁地震課：地震予知のための予備調査 (1~3) 測候時報 26 261~265, 368~374, 420~428
- (2) 浜松音蔵：東京における初動方向からみた地震活動域について測候時報 24 115~121
- (3) 宇津徳治：初動方向のかたよりについて験震時報 21 13~20
- (4) 浜名宏：小名浜の資料からみた東日本周辺の地震活動域について験震時報 29 1~16