

根室の地震記象からみた北海道周辺の 地震活動域について*

岩戸次郎**・吉田 進**・三沢一夫**

550.340.1

§1. はしがき

この調査は根室において観測された地震観測結果を資料として、北海道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。調査基準は測候時報第26巻第9号(昭和34年9月)に掲載してあるものである。調査結果についてはかなり主観に左右されるものもあって根室単独の資料から軽々に結論を出すことは差し控えた。全国的な総合解析の際に何等かの手がかりを提供するものでありたいと願っている。

1. 根室における地震観測と地震計

根室は北海道の特徴的地形の一つである根室海岸段丘上にあり、地層は砂礫層が薄く重粘土からなっているが、幸いにも測候所付近(根室市弥栄町1番地 N43°20' ; E145°35' ; H27.5 m)には比較的浅いところに岩盤があるため、主要幹線道路の十字街にあって交通量が頻繁な割合には雑微動がほとんどなく、地震観測には適している。しかし、1926年(大正15年)に建設された当時の地震計室は翌1927年(昭和2年)にウィーヘルト地震計(Göttingen型, No. 271, No. 285)が設置されてから使用されたものであるが、1943年(昭和18年)頃から6月~8月の間に限って地震計室内の湿度が増し始め、ために記象紙の両端がまくれて送りが満

足に行はれないようなことがしばしば起こるようになってきた。年を経過するに従いこの現象にますますひどくなり、部屋中の壁が湿気で汗をかくためしっくいはポロポロにくずれて器械の上に落ちるようになった。ベットは勿論汗をかき、特にひどいときはバケツで水を撒いたのかと疑われるほどの甚だしい結露状態が繰り返されて来たのである。1956年(昭和31年)に現在の 新庁舎がこの地震計室の南側に建てられてからは、地震計室が年中日蔭となるせいかこの結露現象が目に見えてひどくなって来た。年間の或る時期に限って起きる現象ではあるが、このようなことが繰り返し1962年(昭和37年)10月現在の地震計室へ移転するまで18年間も続いてきたために、地震計室内の測器はガラスケースに覆はれているとは云いながら次第に影響を受け、最近では腐蝕が甚だしくなってきた。このため常数の精度を保つことが次第に困難になってきたのである。

2. 地震計の常数値

地震計の作動性能の基準として地震計常数が使われているが、前述のとおり1943年(昭和18年)以降は結露による器械の経年劣悪化に抗して常数保持に苦勞してきた。本調査期間中の地震計の状態を知るために常数表(第1表)をつけ加える。

第1表 ウィーヘルト式地震計常数値(1961年8月31日 検定)

成分	量錘質量(kg)	倍率	周期(sec)	摩擦値(mm)	制振度
南北動	200	80 (76)	5.2 (4.5)	0.23 (0.01)	8 (5)
東西動	200	81 (76)	5.0 (5.0)	0.35 (0.03)	7 (4)
上下動	80	66 (47)	4.1 (4.1)	0.41 (0.02)	6 (5)

ただし()内は1941年7月18日検定のものである。

* J. Iwatô, S. Yoshida, K. Misawa: Investigations of Seismic Regions in and near Hokkaido using the Observational Data at Nemuro. (Received June 12, 1965)

** 根室測候所

§2. 地震記象型からみた地震活動について

1. まえがき

同じ観測所で得られる地震記象も地震計・地震波の経路・発現地域・震源の深さ・発震機構などの相違によ

て種々の記象型を示すことは知られているとおりであるが、根室の地震記象についてもどのような型がどの地域に分布しているか、それぞれの特徴はどのようなものであるかを調査した。なお深さ別に次のように区分する。

イ. 深発地震

震源の深さが 100 km 以上の地震

ロ. 浅発地震

震源の深さが 100 km 未満の地震

2. 深発地震について

(1) 調査方法

ア. 根室におけるウィーベルト地震記象紙の中から、震源の深さが 100 km 以上のもので、震央が判明し、2 成分以上の記録が明らかにとれているもの。

イ. 1942 年～1961 年の 20 年間を対象とした。

ウ. 選出された記象紙をいくつかの類似記象型に分

け、地震動の振動状況から分類した。その該当地震は 129 個であった。

エ. その他は測候時報掲載の調査要領にしたがう。

(2) 記象型の分類

振動型から a, b, c, d の 4 種に大別する。分類を第 2 表に、記象例を第 1 図に示す。

ア. a 型

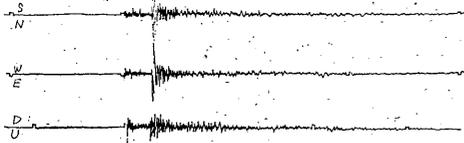
典型的な深発型で、P波の立ち上がりが明瞭で振幅は小さいものが大部分だが、振幅の大きいものもある。S波は大きく最初に最大振幅がでるものが多く減衰は比較的早い。

イ. b 型

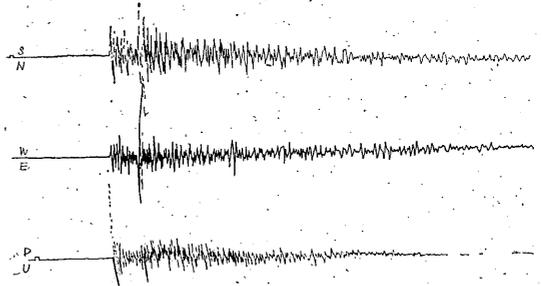
P波の振幅は小さく、S波の振幅は a 型ほどには大きくならない。S波の始まりは周期短かく、最大振幅はすこしおくれて出る。減衰はおそい。

第 2 表 記 象 型 分 類 表

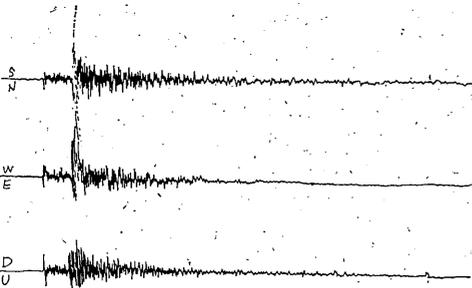
記象型	細分型	震 央	P-S	深 さ	記 象 型 の 特 徴
a	a ₁	千島南部と北海道南東岸	13~30	100~130	典型的な深発で、P波からS波までは割合小振幅で、S波が卓越している。減衰は早い。
	a ₁	オホーツク海	40	320	典型的な深発で、P波からS波までは割合小振幅で、S波が卓越している。減衰は早い。
	a ₂	国後島と色丹島にはさまれた地域	14~17	100~140	P波の振幅大きく、中にもS波の目立たないものもある。
b		オホーツク海、千島近海	26~95	100~250	a型に似ているが、S波の振幅はa型ほどには大きくない。又最大振幅は少しおかれて出ることが多く、減衰はおそい。
		北海道	15~40	100~240	
		東北	38~71	100~300	
c		北千島より襟裳岬にかけ南西にのびる区域。	20~91	100~250	P波から次第に振幅を増しS波に移るが、S波の初まりが区別し難いものが多い。紡錘型で減衰はおそい。
d	d ₁	北海道西方 日本海	46 51~124	100 320~600	P波小さく、S波がはつきり大きくでる。最大振幅は少しおかれてでる。減衰は早い。
	d ₂	ウラジオストック付近	111~127	500~600	ウラジオフスキンのものに限ってP波の立ち上がりが大きい。
	c ₁	本州南方沖	119~147	360~470	日本海のものに比べS波の周期次第に長くなる。
	d ₁	奄美大島付近	211~215	200~240	日本海のものに比べS波の周期次第に長くなる。
	d ₀	小笠原諸島付近	164~184	460~600	本州南沖のものに比べ、S波の周期は更に長くなり、東西動の振幅が南北動よりも大きい。
	d ₃	小笠原南方沖	233	100~120	本州南沖のものに比べ、S波の周期は更に長くなり、東西動の振幅が南北動よりも大きい。



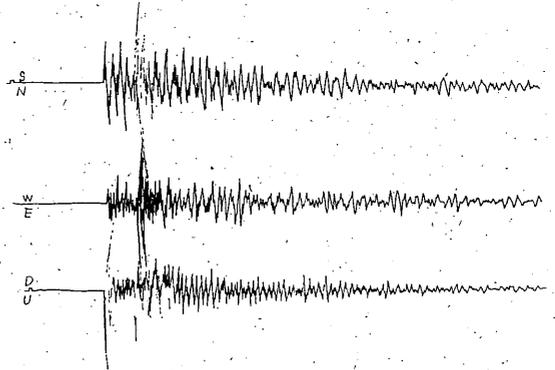
a₁ 型 1956年1月9日17時02分
北海道東岸 43.6°N, 145.4°E, H=130km
震度 1 P-S=15.0s



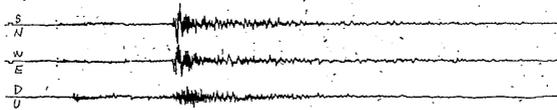
a₂ 型 1958年1月23日11時34分
国後島南東沖 44.0°N, 146.0°E, H=140km
震度 2 P-S=14.7s



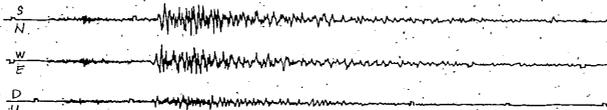
a₁ 型 1961年2月8日06時02分
色丹島南東沖 43.3°N, 147.1°E, H=100km
震度 2 P-S=16.4s



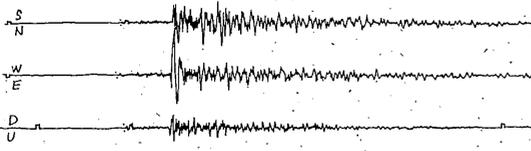
a₂ 型 1957年10月20日06時42分
国後島北部 44.3°N, 146.3°E, H=120km
震度 2 P-S=16.8s



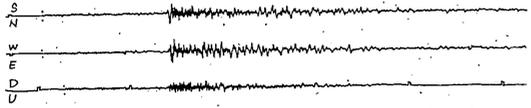
b 型 1957年11月17日14時59分
オホーツク海南部 47.5°N, 149.0°E, H=320km
震度 0 付近有感 P-S=62.0s



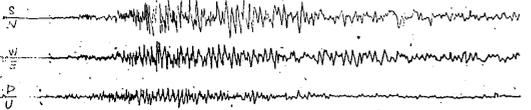
b 型 1954年2月17日20時37分
ウルップ島東沖 46.0°N, 151.0°E, H=100km
震度 0 P-S=55.2s



b 型 1953 年 8 月 28 日 07 時 17 分
北海道中部 43.2°N, 142.5°E, H=150~160km
震度 0 P-S=27.2s



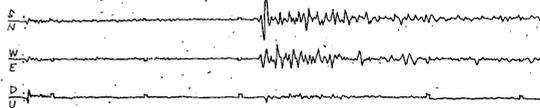
b 型 1960 年 11 月 26 日 06 時 55 分
宮城県南部 38.1°N, 140.7°E, H=100 km
震度 0 P-S=66.6s



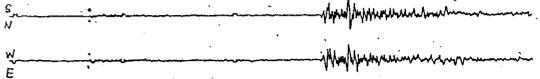
c 型 1958 年 11 月 7 日 14 時 00 分
エトロフ島南東沖 44.3°N, 149.5°E, H=100km
震度 0 付近有感



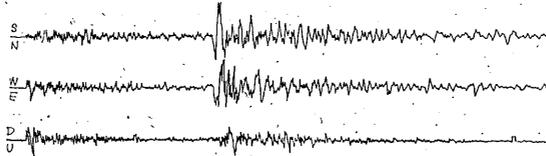
c 型 1953 年 10 月 24 日 13 時 24 分
襟裳岬南東沖 41.8°N, 144.2°E, H=100 km
震度 0 P-S=20.3s



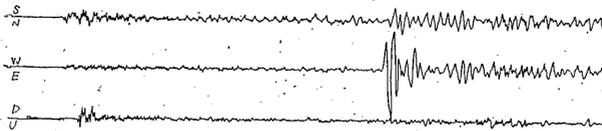
d₁ 型 1950 年 5 月 17 日 20 時 48 分
日本海西部 39.4°N, 130.3°E, H=600 km
震度 0 P-S=123.6s



d₁ 型 1957 年 4 月 9 日 09 時 27 分
本州南方沖 30.8°N, 138.8°E, H=450 km
震度 0 P-S=147.0s



d₂ 型 1957 年 1 月 3 日 21 時 50 分
ウラジオストック付近 43.5°N, 131.5°E, H=600 km
震度 0 P-S=118.0s



d₃ 型 1955 年 5 月 30 日 21 時 35 分
小笠原南方沖 24.5°N, 142.5°E, H=600 km
震度 0 P-S=183.5

第 1 図 深発地震記象型の例

エ. c 型

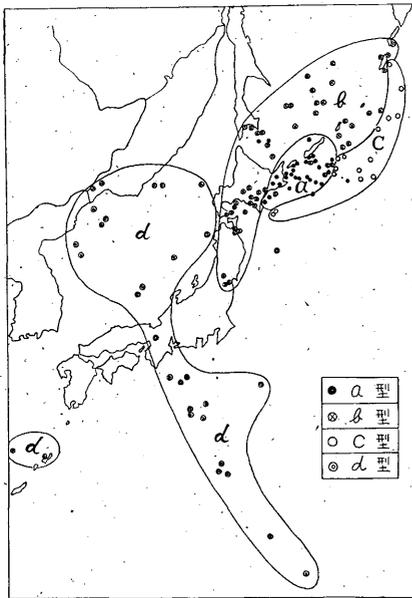
S 波の始まりが区別し難く, P 波より次第に周期, 振幅とも大きくなる紡錘型で減衰もおそい.

オ. d 型

P 波は振幅小さいものが多いが大きめのものもある.

S 波の始まりは明瞭で, 周期, 振幅ともに急に大きくなる. 減衰ははやい.

以上の型に分け, 震央分布図を作ると第 2 図のとおりとなる. この震央分布図から大体次のような四つの活動域を考えることができる.



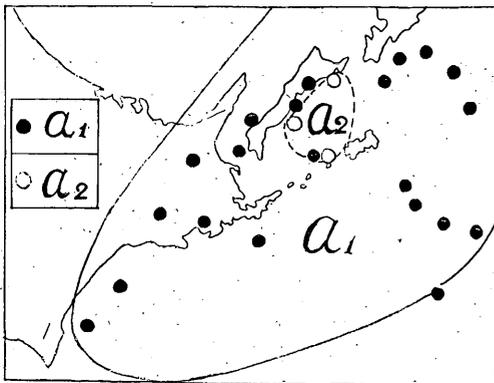
第2図 深発地震記象型別震央分布図

- a 型：千島南部および北海道南東岸
- b 型：オホーツク海および千島近海と、北海道・東北地方
- c 型：北千島より襟裳岬南東沖にかけて南西にのびる区域
- d 型：日本海および本州はるか南方沖

(3) 調査結果

これら大きな四つの活動区域内でさらに記象型に系統的な特徴のあるものを詳細に検討してみた。

ア. 千島南部および北海道南東岸 (a 型ブロック)
この地域は典型的 a 型 (これを a_1 型とする) で、地

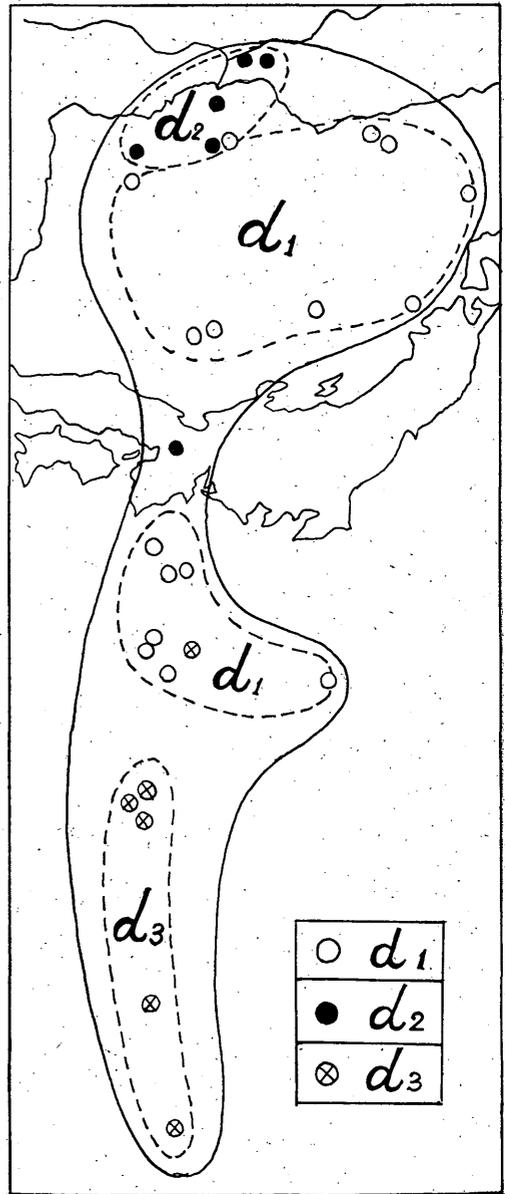


第3図 深発地震の活動域における記象型の詳細分類

震規模に応じてP波の振幅は次第に大きくなる。しかし、国後島と色丹島にはさまれた海域には数は少ないがP波が大きくなかにはS波が目立たないもの (これを a_2 型とする) もある。これを第3図に示す。

イ. オホーツク海および千島近海と、北海道・東北地方 (b 型ブロック)

オホーツク海と東北地方ではかなり離なれているが典



第4図 深発地震の活動域における記象型の詳細分類

型的な b 型で区別はつけ難い。東北地方のものは規模によって S 波への移行が不明確な紡錘型の記象型をとるものもある。

ウ. 北千島より襟裳岬南東沖に南西にのびる区域 (c 型ブロック)

千島切島の東側で典型的な c 型が分布しており、同じ列島の東側にありながら b 型とははっきり分れて分布している、大部分は深さ 100 km 付近の地震が多い。

エ. 日本海および本州はるか南方沖 (d 型ブロック)

日本海も本州南沖も典型的な d 型 (これを d_1 型とする) であるが、傾向として日本海のもの S 波の周期が比較的短かいものが多いのに比べ、本州を横断して南方沖に移るに従い次第に S 波の周期は長くなっていく。

d_1 型は P 波の立ち上がりの小さいものが大部分であるが、日本海でもウラジオストックに近い区域については P 波の立ち上がりが比較的大きく振幅もやや大き目で明瞭なものが多い。(これを d_2 型とする)

本州南沖のもの小笠原諸島沖のものを比べると、前者は典型的な d_1 型であるが、後者はいずれも S 波の東西動が南北動より大きく出現しており、札幌の調査と反対になっている。(これを d_3 型とする。)

このように本州南方沖は d_1 型、小笠原諸島沖は d_3 型

と明らかに区別できる。これを第 4 図に示す。

(4) 考察

ア. 深発地震の記象型としては、日本海および本州はるか南方沖のもの (d 型) をのぞけば、特に深発型の特徴として挙げ得るものはない、即ちオホーツク海を含めて千島北海道周辺の記象型はいずれも浅発地震と酷似しており、一見して浅、深を判断することはかなり難しい。

これは従来からこれらの地域には深さ 60 km~80 km の浅発地震が多く、この調査に使われている深発地震の資料もその深さが 100 km~150 km が大部分で、浅発地震帯域の底部に起こったもので何等かのつながりをもっているからであろう。しかし、オホーツク海の 500~600 km の深さに起っている地震の記象でも浅発地震と似ているのは震源が比較的近いからであろう。

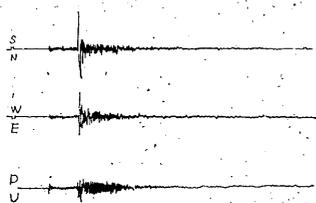
イ. 日本海の記象型と本州南方沖のそれについては、日本の深発地震帯が日本海から太平洋にかけて本州を横断しているので、日本海の深さは 320 km~650 km、本州南方沖の深さは 300 km~600 km と似ているのもこの間の関連性を示す一つの資料となるかもしれない。

3. 浅発地震について

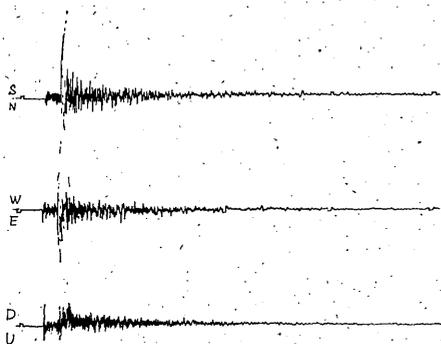
(1) 調査方法

第 3 表 各記象型の分類表

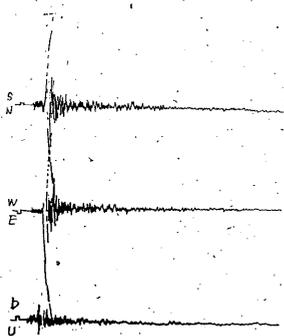
記象型	震 央 地 名	P~S (秒)	深さ (km)	記 象 型 の 特 徴
a	根室半島東方の楕円型区域	6.0~21.5	0~90	P, S 明りょう。P から S までの振幅小さく、S 波が急激に大きく出現して減衰は早い。
b	十勝沖	7.0~25.1	0~80	P, S 明りょう。S 波の最大は a 型ほどに大きく出ない。 S 波の減衰は a 型よりおそい。
	国後島、根室半島はるか南東沖	7.7~16.8	40~60	
	色丹島東方沖	18.4~38.3	0~80	
c	エトロフ南方沖	18.9~43.6	0~80	S 波が漸増するが振幅が急に変わるところで比較的よくわかる。 短周期の振動を含むようになり、最大振幅はおくれて出る。 一見紡錘型に近い。
	浦河沖、襟裳岬南方沖	14.6~39.2	20~80	
d	千島列島の東側に沿い襟裳岬沖へ至る地域	33.2~105.0	0~80	P 波の振幅が漸増し、S 波への移行が見分け難い。 S 波の周期は長く、減衰もおそい。
e	苫小牧沖	31.3~44.3	0~90	b 型に似ているが S 波の周期は b 型より長く減衰もおそい。 南に下るにしたがって S 波の周期長くなる。
	三陸沖	30.5~49.6	0~100	
	金華山沖	49.6~59.0	0~70	
	福島県沖	60.8~71.1	0~80	
	茨城県沖	75.0~84.0	20~40	



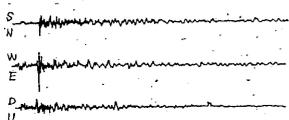
a 型 1958年8月5日02時48分
色丹島北東沖 44.1°N, 147.2°E, H=90 km
震度1 P-S=17.9s



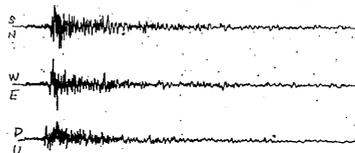
a 型 1954年5月7日11時19分
根室半島南東沖 43.1°N, 146.1°E, H=70 km
震度2 P-S=09.3s



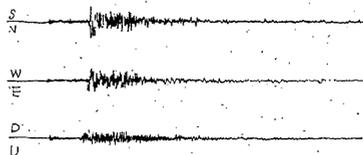
a 型 1957年10月14日10時19分
根室南方沖 42.9°N, 145.5°E, H=40 km
震度2 P-S=06.5s



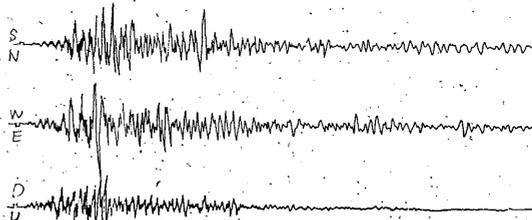
b 型 1961年4月9日03時40分
弟子屈付近 43.5°N, 144.5°E, H=10 km
震度0 P-S=11.5s



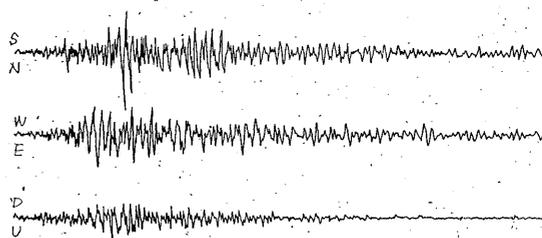
b 型 1953年2月16日02時18分
釧路南東沖 42.2°N, 144.8°E, H=60 km
震度1 P-S=13.0s



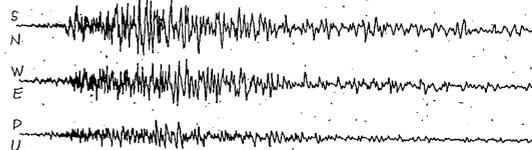
b 型 1958年10月28日03時17分
エトロフ島南東沖 43.8°E, 148.0°E, H=80 km
震度1 P-S=20.2s



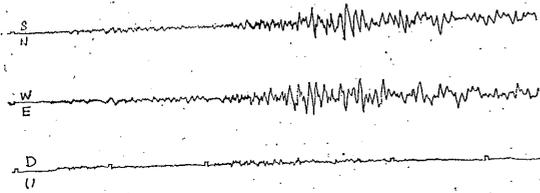
c 型 1961年2月16日22時55分
色丹島南東沖 43.1°N, 147.4°E, H=40 km
震度0 付近有感 P-S=18.9s



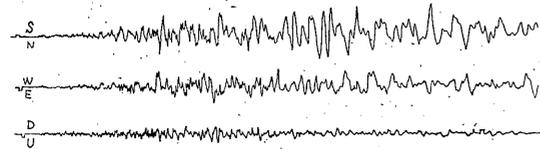
c 型 1957年6月12日17時22分
襟裳岬南方沖 41.1°N, 142.9°E, H=40 km
震度0 付近有感 P-S=32.0s



c 型 1955年2月2日04時16分
浦河沖 41.9°N, 142.6°E, H=60 km
震度0 P-S=27.0s



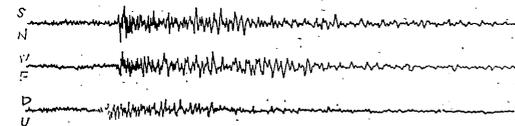
d 型 1961 年 1 月 10 日 23 時 24 分
千島列島北部 49.3°N, 156.1°E, H=0
震度 0 P-S=99.5s



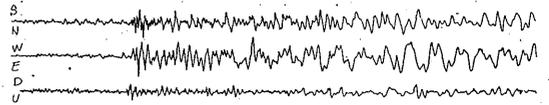
d 型 1961 年 4 月 26 日 16 時 39 分
エトロフ島南東沖 44.0°N, 151.0°E, H=60 km
震度 0 P-S=41.7s



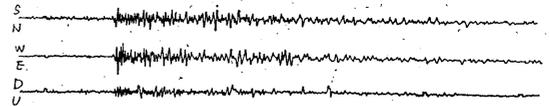
e 型 1960 年 3 月 21 日 09 時 34 分
三陸沖 39.7°N, 143.4°E, H=20 km
震度 0 P-S=41.8s



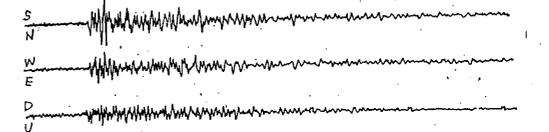
e 型 1959 年 10 月 26 日 16 時 36 分
福島県東方沖 37.6°N, 143.2°E, H=20 km
震度 0 付近有感 P-S=66.0s



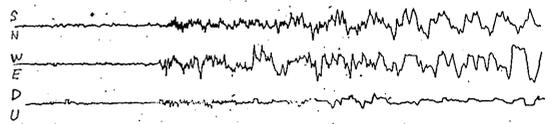
e 型 1956 年 11 月 21 日 16 時 34 分
金華山沖 38.3°N, 142.1°E, H=70 km
震度 0 P-S=59.0s



e 型 1955 年 9 月 30 日 04 時 59 分
岩手県北部 40.1°N, 141.3°E, H=90~100km
震度 0 P-S=49.6s



e 型 1955 年 5 月 31 日 23 時 45 分
苫小牧沖 42.0°N, 141.5°E, H=90 km
震度 0 P-S=34.5s



e 型 1961 年 1 月 16 日 16 時 21 分
茨城県東方沖 36.0°N, 142.2°E, H=40 km
震度 0 P-S=84.0s

第 5 図 浅発地震記象型の例

深発地震と全く同様に、根室のウィーヘルト地震計記象紙より

- ア、2 成分以上の記録が明らかにとれているもの
- イ、1942 年~1961 年の期間中より
- ウ、震央が明かか、震源の深さが 100 km 以下のもの

上記の条件に該当するものを選んで、振動型をいくつかに分類した結果、該当地震記録は 773 個であった。

(2) 記象型の分類

おおまかに a, b, c, d, e の五つに分類した。分類を第 3 表に、記象型の例を第 5 図に示す。

ア. a 型

P, S が明らかで、P から S までの振幅は小さいが、S が顕著に出現、S 波の減衰は速いもの。

イ. b 型

a 型に似ているが、S 波の振幅は a 型ほど大きく出ず、S 波の減衰は a 型よりおそい。

ウ. c 型

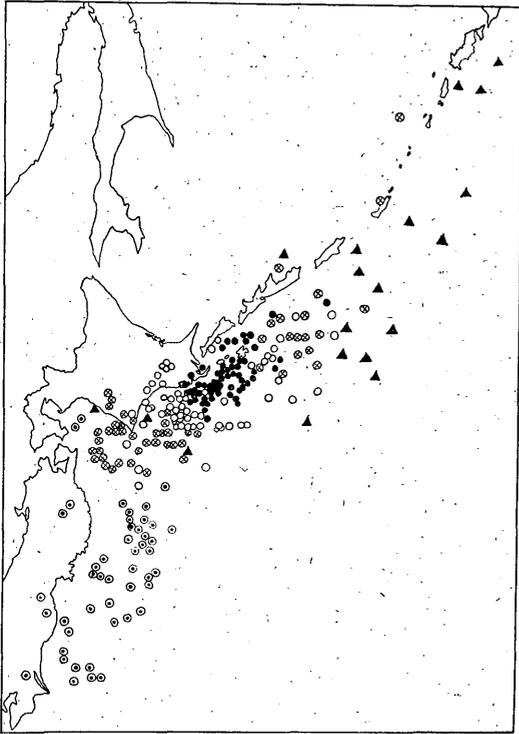
b型の変型したもので、S波の立ち上がりは比較的明瞭であるが、振幅は漸増して周期も長くなり短周期の振動を含む。最大振幅はおくれて出る。減衰はおそい。

エ. d型

c型に似てPから振幅が漸増し、S波の立ち上がりは周期が長く変って判るときと、区別できないときがある。S波の周期はc型よりも長く、減衰もおそい。

オ. e型

b型に似ているが、S波の周期はb型より長く、減衰もおそい。



● a型, ○ b型, ⊗ c型, ▲ d型, ⊙ e型

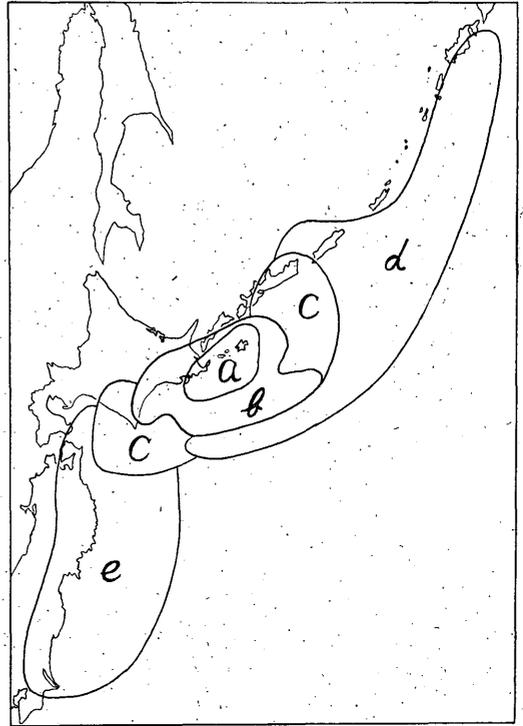
第6図 浅発地震記象型別震央分布図

以上の分類を震央分布図から区分すると、第6図のとおりとなる。これによると

ア. 根室半島の東方沖にひろがり、北東から南西に長軸をもつ楕円型区域はa型で、根室ではこの区域に起こる地震が最も多い。

イ. a型区域をとり囲んでその外周に拡がり、色丹島東方沖、根室半島はるか南東沖、釧路、十勝沖をめぐる区域はb型で、弟子屈付近の内陸地震も同型である。

ウ. エトロフ南東沖と襟裳岬、浦河沖には対照的にc型が分布し、日高山系の内陸地震も同型である。



第7図 浅発地震記象型発現地域

エ. 千島北部から列島沿いに太平洋側を南西にのび襟裳岬の南東沖に達する区域は典型的なd型が分布しているが、千島列島中部以北のオホーツク海側ではc型が現われている。

オ. 苫小牧沖から本州の太平洋側にかけて関東の東にまでのびる区域はe型で、その記象型はほとんど同じである。

(3) 調査結果

記象型は厳密には同じものはほとんどない。しかし系統的に同型であるものはその型にまとめ、その型の中で更に系統立って分類できるものについて検討すると、

ア. 十勝沖から北千島にかけての各区域内では、さらに系統的に分類できるほどのものはない。

イ. 浦河、襟裳岬沖のものについては、内陸部と海底のものとは多少異なるように見受けられる。

即ち、海底のものは全体的に紡錘型の印象が強いが、内陸のものはこの感じが薄く、したがって最大振幅の位置も内陸のものが早目である。

ウ. 東北地方太平洋岸から関東沖に至る区域は全般に基本的にはe型であるが、地震の規模によってS波から表面波にかけて振幅、周期ともに漸増し、全体として一見

紡錘型を示すことがあり、三陸沖でこの傾向が強いようである。

傾向としては三陸沖、金華山沖、福島県沖、茨城県沖と南下するに連れてS波の周期が次第に大きくなり、その減衰もおそくなるのは距離の関係であろうか。

(4) 考察

記象型の発現地域を見ても判るとおり、根室半島東方沖を中心として、ほぼ対称の地域に震源をもつ地震の記象型は類似していることが認められる。即ちa型を中心として、b型もc型も夫々対称の位置にあり、d型とe型も記象型は良く似ていることが多い。これらのことは記象型の特徴は発生地域と云うよりも、むしろ震央距離と震源の深さに大きく影響しているように考えられる。

4. あとがき

今回の調査には三成分の揃ったもののみをとるべきであったが、保存記象紙の状況と上下動成分の器材調整期間がしばしばあったことから、上下動成分の欠ける例が多く、二成分以上とせざるを得なかったことは残念であった。

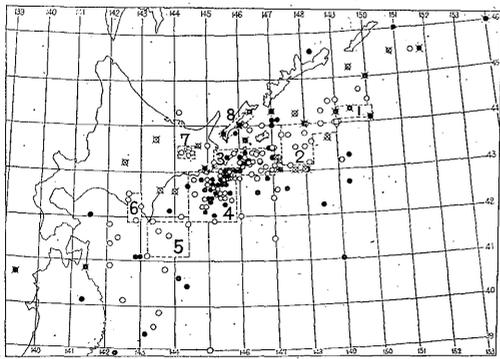
記象型の分類にあたっては、遠距離の浅発地震については非常に難しく、或る区域の基本型を求めて、種々の例についてはその変型とみて一括分類したり、二種の型の間中型はどちらかに分類決定するなど、分類に当っては主観的判断が加はったことはいたし方ない。

§ 3. 初動方向の分布による地震活動域について

1. 初動の押し、引き分布

(1) 資料

ウィーヘルト式地震計により1942年から1961年までの20年間の根室の地震観測原簿に記載されているも



第8図 初動の押し、引きの平面分布(1942年~1961年)

h < 100 km ● : 押し ○ : 引き
h ≥ 100 km ◐ : 押し ◑ : 引き

ののうち、測候時報掲載の調査要領の条件にかなったものを使った。震央の位置は地震月報を用いた。

(2) 初動の押し、引き平面分布

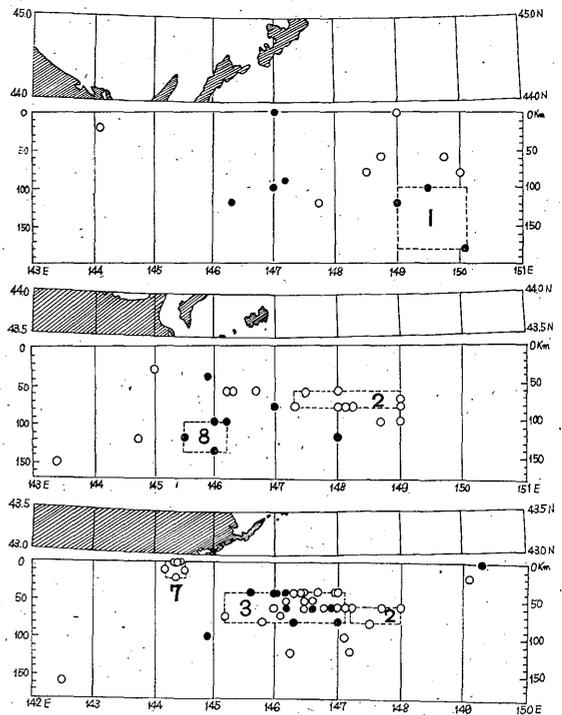
第8図は以上の資料に基いて調べたものである。図の範囲では震源の深さ100km未満では押し54、引き108、100km以上では押し18、引き13、総計195である。図は初動の押し、引きにしたがって地図上の震央の位置にそれぞれ黒丸、白丸印をつけたものである。

図を見ると、国後島とエトロフ島南東沖に深さ100km以上の押しが分布し、100km以下ではエトロフ島南方沖で引きが分布している。根室半島東方沖と釧路南東沖は根室において最も地震の多い地域で、押し、引きがまざって頻発している。弟子屈付近は昭和34年1月31日の地震であるが引きとしてまとまり、浦河付近でも引きが分布している。襟裳岬南方沖にも引きが分布しているがここでは深さ50km未満で起こっている。

(3) 初動の押し、引きの立体的分布

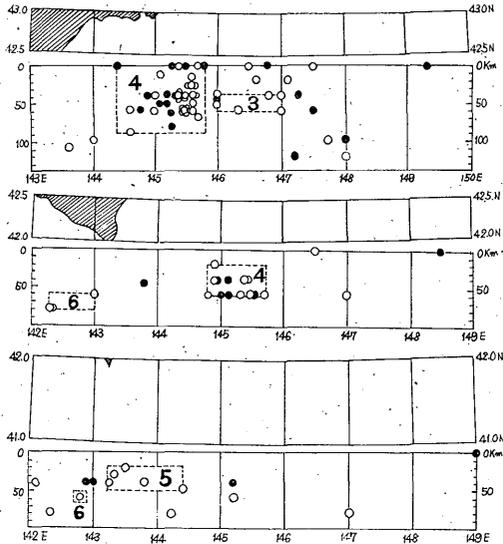
第8図に使った資料のうち、震源の深さがわかっているものを用いて、立体的分布を調べた。

垂直断面図は(第9図(a)、第9図(b))は、40.0°N



第9図(a) 初動の押し、(●)、引き(○)の垂直断面の分布

(43.0°N~45.0°N, 14.2°E~151.0°E)



第9図 (b) 初動の押し(●), 引き(○)の垂直断面の分布
(41.0°N~43.0°N, 142.0°E~150.0°E)

から 44.0°N までは 0.5 度ごとに、その他は 1 度ごとに作成した。なお、横軸は経度、縦軸は震源の深さである。

まず北の方からみると、エトロフ南東沖では 100 km から 180 km の間で押しの地域としてまとまっている。

国後島付近では 100~150 km 辺で押しがまとまっている。エトロフ島南方沖では深さ 60~80 km で引きの地域が分布している。根室半島東方沖と釧路南東沖では押し、引きがまざって頻発しているが、前者が 40~80 km にまとまっているのに対し、後者は 0~90 km まで広く分布しているのが大きな違いである。弟子屈付近は昭和 34 年 1 月 31 日の資料のみであるが、0~20 km 付近で引きとしてまとまり、浦河付近も 60~80 km 付近で引きが分布している。襟裳岬南方沖も引きが分布しているが、浦河付近に比べて少々浅く 20~50 km 付近で起こっている。

(4) 初動の押し、引きを示す地域

初動の押し、引きを平面的および立体的に考察した結果、各地域で押し、引きがどのような割合で起こっているかを調べたのが第 4 表である。しかし、この地域区分については個数で主観によるところが多く、他の官署の

第 4 表 初動の押し引きを示す地域とその割合

単位	震央地名	範 囲	深 さ (km)	押し引き百分率				備 考
				●	○	計	%	
1	エトロフ島南東沖	44.1°N—44.3°N 149.0°E—150.1°E	100~180	3	—	3	100	
2	エトロフ島南方沖	43.2°N—44.0°N, 147.2°E—148.2°E 43.8°N—44.0°N, 148.2°E—149.0°E	60~80	—	17	17	100	
3	根室半島南東沖	43.2°N—43.5°N, 145.2°E—146.0°E 42.8°N—43.5°N, 146.0°E—147.0°E	40~80	10	23	33	70	
4	釧路南東沖	41.8°N—43.0°N, 144.4°E—145.8°E	0~90	20	32	52	62	主に 40~60 km
5	襟裳岬南方沖	41.2°N—41.9°N, 143.2°E—144.4°E	20~50	—	5	5	100	
6	浦河付近	41.9°N—42.5°N, 142.6°E—143.0°E	60~80	—	4	4	100	
7	弟子屈付近	43.4°N—45.0°N, 144.2°E—144.5°E	0~20	—	6	6	100	弟子屈地震 (昭 34. 1. 31)
8	国後島	43.8°N—145.5°E, 43.7°N—145.6°E 44.2°N—146.4°E, 44.3°N—146.3°E に囲まれる地域	100~180	4	—	4	100	

調査と総合してなお検討することが必要であろう。

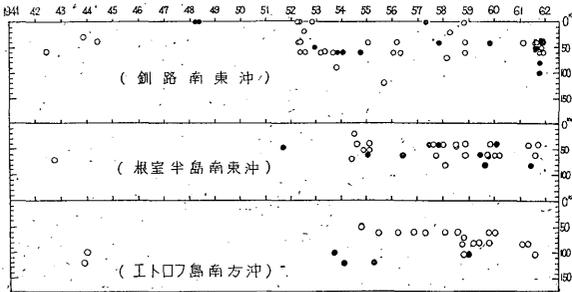
(5) 押し、引きの時間的傾向

(3) の資料を使って時間的にどのような傾向があるかを (4) の地域単位名 2, 3, 4 についてみたのが第 10 図である。各地域とも時間的に傾向があるとは思わ

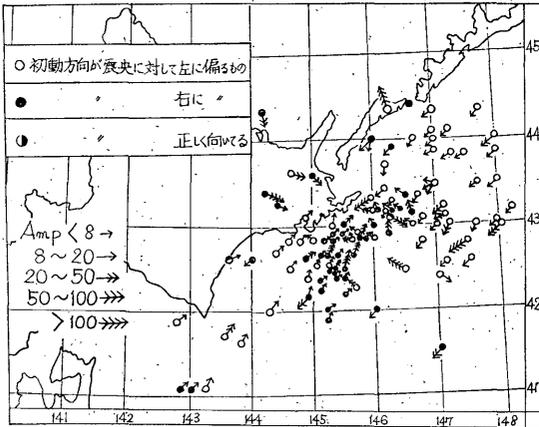
れない。このことは地域による押し引きの区分はそのまゝ地域の特性を示し、発震機構の同一性が地域によって保持されていることを示すものであろう。

2. 初動の方向のかたより

1. の (2) 資料のうち、初動の水平成分を合成して、



第 10 図 押し、引きの時間的傾向
(●押し, ○引き)



第 11 図 初動方向のかたより

宇津¹⁾が調べた方法で震央に平行移動し、震央のかたよりを調べのが第 11 図である。なお水平成分の合成した値が 8μ 以下 (矢が短かく羽根一つ), $8 \mu \sim 20 \mu$ (矢が長く羽根一つ), $20 \mu \sim 50 \mu$ (羽根二つ), $50 \mu \sim 100 \mu$ (羽根三つ), 100μ 以上 (羽根四つ) の 5 階級に区分した。

これによると特に明瞭な分布は認められないが、鉶路、根室沖に右偏 (黒丸) がかたまり、これを挟んで国後南東沖と十勝沖には左偏 (白丸) の地域が分布しているように見られる。黒丸印の右偏地区を中心として速度の不連続、或いは地形の傾斜が考えられそうだがこの程度の資料では明らかではない。

3. 調査結果と考察

これまでの結果を要約考察すると次のようになる。

(1) 国後島とエトロフ島南東沖に 100 km 以下の押しがあり、エトロフ南方沖、浦河付近では $60 \sim 80 \text{ km}$ の引き、襟裳岬南方では $20 \sim 50 \text{ km}$ で引きが明瞭に出ている。鉶路南東沖および根室半島南東沖では押し、引

きが混在しており、後者が $40 \sim 80 \text{ km}$ 層中に集中しているのに比し前者は $0 \sim 90 \text{ km}$ と各層に拡がっている。

(2) 初動方向の偏りについては、鉶路、根室南東沖に右偏 (黒丸) がかたまり、その両側に左偏 (白丸) が分布しておりこの地域を中心に地震波速度の不連続が存在しているのではないかと考えられる。

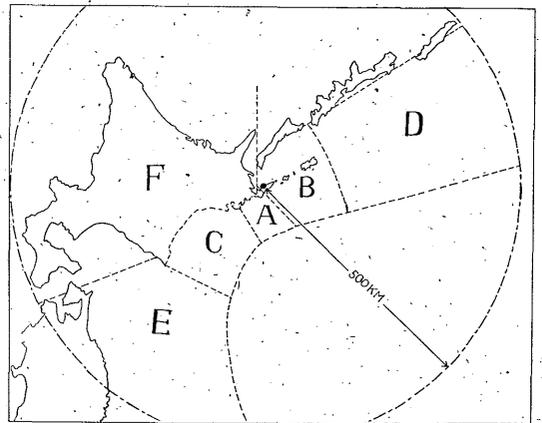
§ 4. 走時曲線からみた地下構造

1. 調査資料

1953 年から 1961 年までの 9 年間、当所のウィーヘルト地震計によって観測された地震のうち、P波が *iP* または *P* と観測されたものを使用した。資料はこの期間中、根室から半径 500 km 以内に震源をもつ 112 個の地震についてである。調査方法は測候時報掲載要領にしたがい、各々の震源の深さ別に和達・益田の標準走時から実測によって得られたもののかたよりについて考察した。

2. 地域区分

この調査期間における調査の対象となった地震の震源位置は根室沖、鉶路沖、浦河三陸沖、エトロフ沖と大部分は外側地震帯に沿い弓状に分布している。その他の地域は数も少なく細域についての区分はさし控え、記象型、初動分布なども考慮して A から F までの 6 地域に区分した。地域区分は第 12 図に示す。

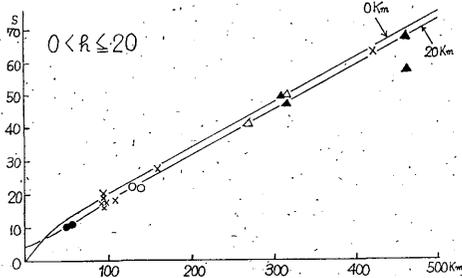


第 12 図 地域区分図

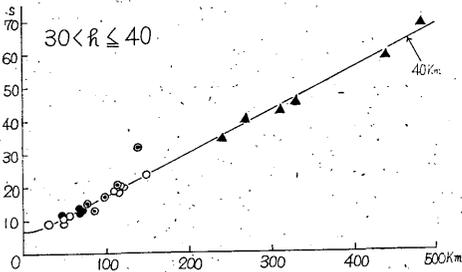
3. 走時曲線図

走時曲線図の縦軸には当所において観測された初動の発現時から震源における発現時 (気象庁発行地震月報による) を差し引いた走時をとり、横軸には震央距離をとった。各深さ別に $0 < h \leq 20 \text{ km}$ 、 $30 \text{ km} < h \leq 40 \text{ km}$ 、

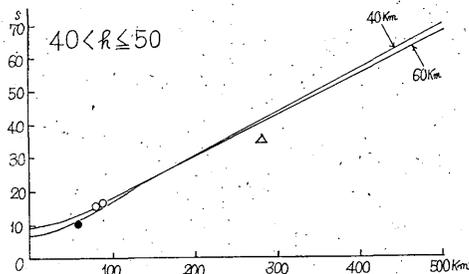
$40\text{km} < h \leq 50\text{km}$ · $50\text{km} < h \leq 60\text{km}$ · $60\text{km} < h \leq 70\text{km}$ · $70\text{km} < h \leq 80\text{km}$ の走時曲線図を作成したが $20\text{km} < h \leq 30\text{km}$ に該当するものがないのでこの分は



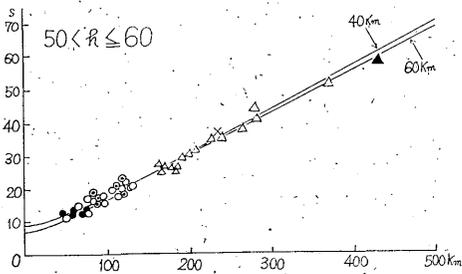
第 13 図 (a)



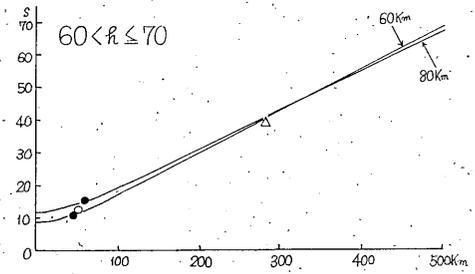
第 13 図 (h)



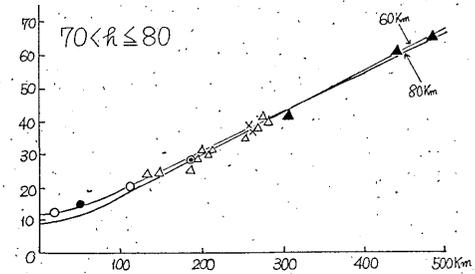
第 13 図 (c)



第 13 図 (d)



第 13 図 (e)



第 13 図 (f)

省略してある。第 13 図 (a) から第 13 図 (f) までこの図の中で実線で示したのは和達・益田の標準走時曲線である。

図中の記号は各地域を表はしたもので、その関係は第 5 表に示す。

第 5 表 地域記号と地域別

記号	地域符号	地域範囲
●	A	根室南方沖
○	B	根室東方沖, 色丹島南方沖
⊙	C	釧路南方沖, 十勝沖
⊗	D	エトロフ島南方沖
▲	E	襟裳岬南方沖, 三陸沖
×	F	北海道内陸部, 噴火湾, 網走沖

(1) $0 < h \leq 20\text{km}$ (第 13 図 (a))

各地区ともほぼ標準走時曲線にのるが、E 地域が多少早目にでる傾向が見られるが数は少ない。

(2) $30\text{km} < h \leq 40\text{km}$ (第 13 図 (b))

A 地域は標準走時曲線にのるが E 地域は早目に出る傾向があり、2~3 秒くらい早い。

(3) $40\text{km} < h \leq 50\text{km}$ (第 13 図 (c))

数は少ないが B 地域はきれいにのる。A, E 地区は早目に出ているが 1 つしかないのではっきりはわからない。

(4) $50 \text{ km} < h \leq 60 \text{ km}$ (第 13 図 (d))

A, D 地域のはほぼのが, D 地域のもでも震央距離が 200 km 未満のものについては 2~3 秒早目に出ている. B, C 地域のはバラツキは多いがほぼ標準走時曲線にのる. E 地域のは 1 つしかないが (2) のところで出たように早目に出る傾向を示している.

この調査では資料の最も多かったのはこの深さである.

(5) $60 \text{ km} < h \leq 70 \text{ km}$ (第 13 図 (e))

数が少ないのではっきりしたいとはわからない.

(6) $70 \text{ km} < h \leq 80 \text{ km}$ (第 13 図 (f))

D 地域のは多少早目に出る傾向を示している. E 地域のは 440 km 以遠では大体標準にのっているが, 310 km 以内では早目に出ている. A, B, C 地域では大体標準にのっている.

4. 結果と考察

今回の調査で使用した資料は年数も少なく, 深さ別に分けると或る深さについては個数も少なく, 又 $20 \text{ km} < h \leq 30 \text{ km}$ の例は 1 つもないなどと資料不足が目立って充分な解析は不可能であった.

(1) 根室南方沖に発生する地震はほとんど標準走時曲線にのる.

(2) 根室東方沖および釧路十勝沖ではほぼ標準走時曲線にのるが, 割合にバラツキが多い.

(3) エトロフ南方沖では 60 km 位まではほぼ標準走時曲線にのるが, それ以上の深さになると早目に出る

傾向が目立つ.

(4) 襟裳岬南方から三陸沖にかけては深さ 30 km を越えるころから早目に出る傾向がある.

(5) 北海道内陸部は弟子屈と日高山脈の例しかないがこの例だけでは大体標準走時曲線にのっているようである.

§ 5. 結び

以上が根室の観測資料から得られた「地震予知のための予備調査」としての調査結果である. 単なる調査結果のら列にすぎないが, いずれにしても個別の結果のみで総合考察するには資料不足も加えて独断の危険があるので, 全国的なつながりの上で改めて検討する機会を待ちたいと願っている.

参 考 文 献

- 気象庁地震課 (1959): 地震予知のための予備調査
(1). 測候時報, 26, 261—265.
- 気象庁地震課 (1959): 地震予知のための予備調査
(2). 測候時報, 26, 368—374.
- 気象庁地震課 (1959): 地震予知のための予備調査
測候時報, 26, 420—428.
- 宇津徳治 (1956): 初動方向のかたよりについて.
験震時報, 21, 13—20.
- 大野 謙, 須賀盛典, 南喜一郎 (1961): 北海道周辺における地震活動と地下構造—特に札幌の観測資料から—.
験震時報, 62, 39—59.