

釧路における地震についての一、二の調査*

雨 宮 三 郎**

550.34(52)

序

この調査は今まで累積された地震記録を統計的にとりまとめ、釧路がいかなる地震について記録するか、また、地震記象はどう分類されるかを調べ、これによって震源の緊急決定の一助とすること、験測の参考資料とすること、さらに釧路において記録する地震の特性をみつけ、将来、初動分布との関係、異常震域についての調査の基礎資料とすることを目的とした。

§ 1. 釧路において記録される地震とされない地震¹⁾

当所は岩盤上の盛土の上に設置されている（地震計は岩盤まで達しておらず ground noise がかなり混入してくる）。地震計に地震を感じるか感じないかは、土地が均質であるとすれば、その地震の規模と震央距離などによって決まってくるもので、ここでは、当所において記録された地震とされなかった地震について、地域別、深さ別にわけ、地震計に感じる限界を調べた。調査資料は、1948年1月～1953年8月間の気象要覧・地震月報所載の『おもな地震』を用いた（1949年10～12月、1952年3月4日～11日は欠）。使用地震計は緑明製簡単微動計で、倍率40、固有周期 4 ± 0.3 秒、摩擦値 $0.1 \sim 0.3$ mm、制振度 5 ± 1 である。まず、はじめに、当所で感じた地震と感じなかった地震とを、その地震の最大有感半径 R を縦軸に、震央距離 Δ を横軸にとって、各地震をプロットし関係をみることにした。地震を震源の深さ 100 km 以下の浅発地震と、100 km 以上の深発地震とにわけ、浅発地震については、(a) 釧路沖（十勝沖・ノサップ沖・釧路内陸部を含む）、(b) 浦河沖（尻屋崎北東沖・津軽海峡・北海道西部を含む）、(c) 三陸沖以南、(d) 千島、カムチャッカ方面の四地区にわけ、また、深発地震については、本邦全般、およびその近接地を一括して調査した。

1) 浅発地震について (Fig. 1**~Fig. 4 参照)

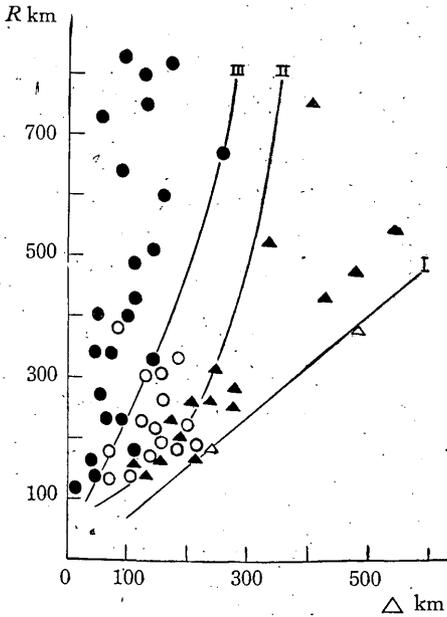
(a) 釧路沖の地震 資料として『おもな地震』をとったので、これに該当する地震はほとんどすべて有感であって、記録の有無の限界線は引けない。震度 I についての限界線は直線によって区別

* S. Amemiya: Investigation on the Earthquakes Recorded at Kushiro, Hokkaido. (Received Sept. 8, 1956).

** Kushiro Weather Station (釧路測候所).

1) 関 彰: 松代で記象される地震とされない地震, 験震時報 17, No. 3.

※ 図中符号 ● 震度 III, ○ 震度 II, ▲ 震度 I, △ 震度 0, × 無記録

Fig. 1. 釧路沖における R と Δ の関係

除々に感じなくなっている。震度 I の限界線は釧路沖のものよりやや感じが悪いが、傾向はかなり似ており、震度 II の限界線は浦河沖のものに似ている。

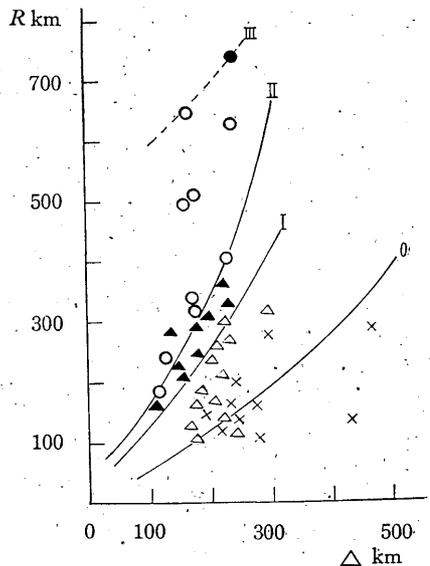
(d) 千島・カムチャッカ方面の地震 地震を感じている限界線は、ほとんど直線で表わされ、 R 250 km の地震で Δ 2400 km くらいまで感じている。震度 I のものも、だいたい直線で限界されるが、規模がかなり大きくなければ、有感地震とはならない(この方面の地震は規模の大きな割に有感の地点が少なく一震央付近の資料不足にもよる一有感地点の資料のない場合は宇津氏の方法²⁾によって R を推定した。

以上浅発地震について考察すると、当所では釧路沖の地震がいちばんよく感じ、これに比して浦河沖方面の地震は感じ難く、さらに、襟裳岬の東側と西側の地震では、東側の地震のほうが西側の地震よりよく感じ、また、感じ方の減衰の度合も東側のほうが少ないことが認められる。

される。また、震度 II・III については、Fig. 1 のような曲線によって限界される。この方面の地震は有感が多いことが特徴である。

(b) 浦河沖の地震 この方面の地震の感じ方の減衰の傾向は釧路沖のものに似ているが、震度 I の限界線は釧路沖の震度 II のものと似ており、震度 II の限界線は釧路沖の震度 II と III との中間に位置している。これは浦河沖の地震が、釧路においては感じ難いことを表わし、日高山脈・襟裳岬を境にして、地殻になんらかの異常があることが考えられる(重力異常分布のほうからもこれが認められている)²⁾。

(c) 三陸沖以南の地震 この方面の記録される地震は、 R 200 km 以上のものは Δ 600 km くらいまでほとんど感じており、それから Δ がますますつれて

Fig. 2. 浦河沖における R と Δ の関係

2) 坪井忠二 他：重力測定と地質構造，科学，Sept. 1954.

3) 宇津徳治：余震のエネルギーと頻度について，験震時報 18, No. 2, 67.

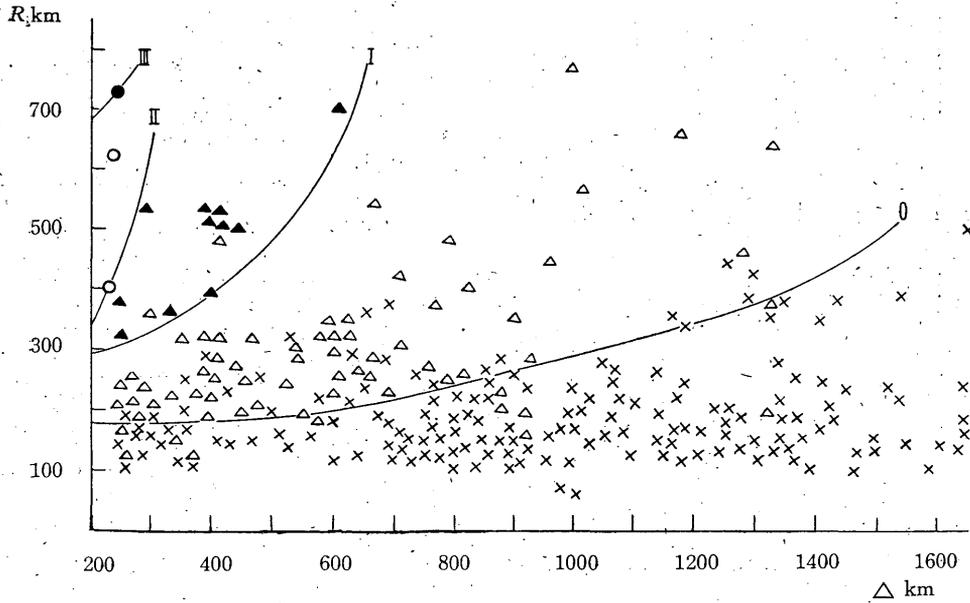


Fig. 3. 三陸沖以南における R と Δ の関係

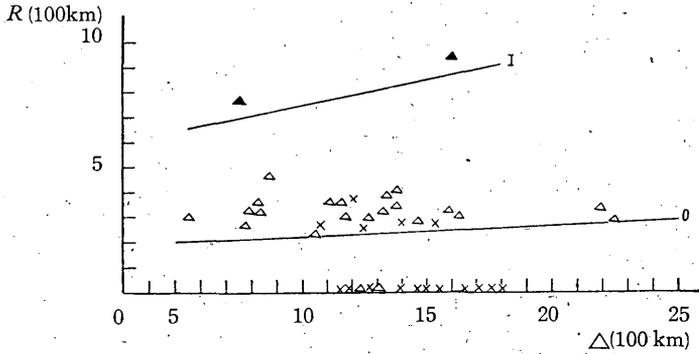


Fig. 4. 千島・カムチャッカ方面における R と Δ の関係

2) 深発地震について

地震を感じている限界線は図示のような曲線で表わされ、 R 1000 km で Δ 2200 km までくらい感じている。感じている限界は、浅発地震にくらべ特に感じ方が強い傾向はみいだされないが、有感地震の限界線を見ると、浅発地震よりもよく感じており、また、感じ方の減衰の割合も少ないことが認められる。図中、点線で囲まれた三角形の内部は一応記録される（または、有感地震である）と考えられる地震でありながら、無記録（または、無感地震）である。この三角形内に含まれる地震は北海道西部の地震で、浅発地震においてもこの方面の地震の感じ難いことはさきに示したとおりである。

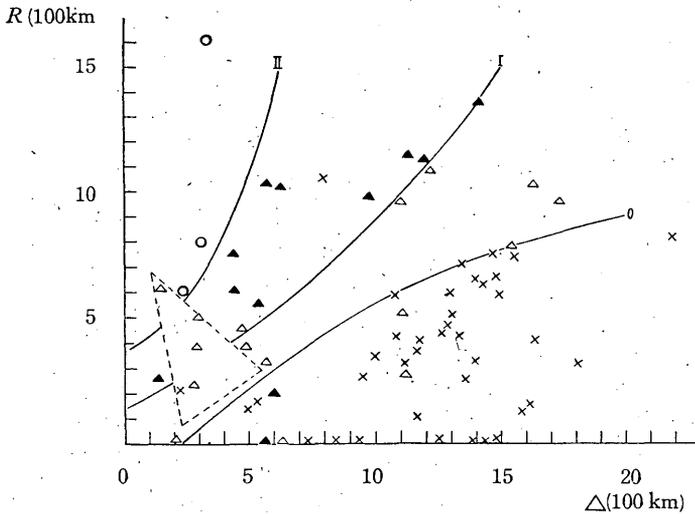


Fig. 5. 深発地震についての R と Δ の関係

§ 2. 釧路における地震記象型の分類¹⁾

地震記象の型は多種多様であるが、その原因として、(1) 地震の発震機構、(2) 地殻の不均一性、(3) 震央距離・震源の深さ・震波線の経路、(4) 観測点の地盤などがあげられる。ここで、(4) は一定と考えられるので、記象型は (1)、

(2)、(3) で決ってくる。記象型の分類方法として、浅発と深発地震に分け、浅発地震については主として地域別に分類した。また、深発地震については、地域別とせず一括して分類した。

1) 浅発地震の記象型分類 (Fig. 7 参照)

Tab. 1. 浅発地震の釧路における記象型

	分類型	震 央	P ~ S	深 さ	記 象 型 の 特 徴
釧 路 以 西 の	A ₁	襟裳岬沖	襟裳岬東側 15 sec くらい 襟裳岬西側 (主として浦河南西沖) 22~25 sec くらい	20~40 km のことが多い	P, S とも明りょう。 最大動は S 初動、または 2~3 動に現れる。 全体として短周期の波卓越。 記象は簡単明りょうで近い地震としては減衰小。
	A ₁ '	襟裳岬沖および尻屋崎東方沖	襟裳岬沖 A ₁ 型と同じ 尻屋崎東方沖 25~30 sec	40~60 km のことが多い	全体として A ₁ 型に類似。 P 波振幅漸増していき、P と S 波の周期が明りょうに異なる。 P, S とも明りょうで紡すい型にはなっていない。
	A ₂	三陸沖	38~42 sec くらい	40~60 km のことが多い	P, S とも明りょう。 P 波振幅ほとんど同じ大きさ、S 初動後 50~60 sec の間短周期波の混入した、やや長周期の波現れ、そのままやや長周期の波が尾部まで続く。 全体として減衰ゆるやか。
	A ₂ '	金華山沖	60 sec 前後	20~40 km のことが多い	全体として A ₂ 型に類似。 P 波は周期・振幅とも漸増する。S 波周期かなり長い。 P 明りょう、S やや不明りょう (S は周期の変化で検出される)。

4) Jan. 1935~Aug. 1952 までの 370 例を使用した。

	分類型	震 央	$P \sim S$	深 さ	記 象 型 の 特 徴
地 震	B ₁	襟裳岬南沖 ～浦河南西沖	21 sec 前後	一般に浅い (深いもので 30 km)	いわゆる紡すい型の地震。 P 明りょう。 S 不明りょう。
	C	福島県東方沖 ～鹿島灘	1 m 15 sec～1 m 30 sec	20～30 km のことが多い	全体として A ₂ ・A ₂ ' 型に類似するが、 $P \sim S$ がこれらより長い。 P , S とも明りょう。 P 初動より3分くらいから表面波らしいもの 卓越。 振動時間長い。
	S _p	銚子沖以南 (主として熊 野川・吉野川・ 潮岬付近のも のが多い)	2 m～2 m 15 sec		P , S とも不明りょう。 周期はともに長い。
釧 路 沖 ・ 根 室 沖 の 地 震	D ₁	釧路沖・厚 岸沖・根室 南沖の沿岸 付近 (釧路南西 沖ではほと んど発生し ない)	10～15 sec	30～50 km のことが多い	もっとも簡単明りょう。 P , S ともきわめて 明りょう。 周期 P , S ともきわめて短い。 S 初動いちじるしく大、急激に『ピッ』と現 れ数振動後急激に減衰、全体の振動時間短い。 最大動の割合に人体感覚強く、きわめて急激 なショックを感ず。大きな震度の地震でも津 波を起すことはない。
	D ₂	釧路南東沖 ～ノサップ 南東沖	釧路沖～根室沖 10～15 sec ノサップ方面 25～30 sec	20～50 km のことが多い	全体として D ₁ 型に類似。 P , S 波とも周期は D ₁ 型より長い。 P 波振幅漸増していき S に至り、急に大と なる。 P , S とも明りょう。 最大動は S 初動～ S 初 動後 100 sec くらいで起る。 尾部に割合長い周期の波卓越。
	B ₂	根室南東沖・ エトロフ島沖	根室沖 20～25 sec エトロフ島沖 45～50 sec		紡すい型の地震
北 部 海 道 内 陸 震	I ₁	釧路・根室 地方	6～10 sec	0～30 km の ことが多い	D ₁ 型に類似。
	I ₂	北海道南部 (特に日高 山脈南部に 多い)	15～17 sec	50～70 km のことが多い	D ₂ 型に類似。
この地域の地震記象型は D ₁ , D ₂ 型とほとんど同じで、記象型から内陸の地震か、海底の地震かを 区別することは困難。また、発生回数も少。					
千 島 方 面 の 地 震	K ₁	千島中部	1 m～1 m 20 sec		P , S とも明りょうで、またともに周期長い。 全体の振動時間長く特徴ある型。
	K ₂	千島中部	1 m 20 sec～2 m		P 明りょう。 S 不明りょうのもの多い。 P , S 波の周期は K ₁ 型よりさらに長い。 P , S 波とも長周期の波に短周期の波を混入。 P 波群の卓越顕著。

分類型	震 央	$P \sim S$	深 さ	記 象 型 の 特 徴
千島・カムチャッカ方面の地震	K_2			P 初動後 2~3 分後に表面波卓越し、総振動時間きわめて長い。
	K_K	千島北部・カムチャッカ方面	2 m~2 m 30 sec	記象型は K_2 型に類似。 S 初動は K_2 型よりさらに不明りょう。
この方面の地震は大体中距離地震となるので、一般に長周期の波が卓越することが特徴。データ不足のため深さ不明のものが多く、規模の小さい地震では相の検出が困難。				

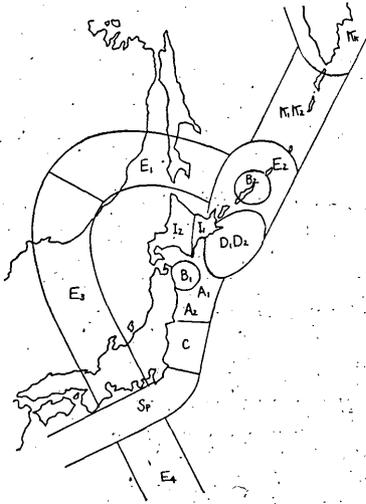


Fig. 6. 各記象型の発現地域

て本州中央部を横断し、八丈島から鳥島付近に至るものと、九州南西沖とにあるが、九州南西部の

以上浅発地震を地域別に分類したが、これにより一定観測所における記象型は震源の地域によって特徴付けられることがわかる。さらに、これを一括してみると、釧路からほぼ対称の地域に震源を持つ地震の記象型は、類似していることが認められる。すなわち S_P : K_K , CA_2 : K_1K_2 , B_1 : B_2 , A_1 : D_2I_2 , D_1 : I_1 の五つの型に分類される。このことは、すでに本多博士⁵⁾ が示されたように発震機構によって記象型の分布が決まることを表わしている。

2) 深発地震の記象型分類 (Fig. 7 参照)

深さ 100 km 以上の地震を深発地震として調べた。本邦付近の深発地震帯はエトロフ沖から北上してオホーツク海・樺太をへて、ウラジオ付近・日本海を通

Tab. 2. 深発地震の釧路における記象型

分類型	震 央	$P \sim S$ ※	深 さ	記 象 型 の 特 徴
E_1	千島・オホーツク海・樺太・日本海中部 (千島以南では認められない) にわたる		≥ 200 km のものが多い	記象型は D_1 型に類似。 P , S とも明りょう。減衰急。
E_2	エトロフ・ウルフ付近		100~200 km	記象型は E_1 と E_3 との間。 減衰は E_1 型よりはるかにゆるやか。
E_3	日本海北部・本州中央部・遠州灘に至る		≥ 300 km のものが多い	P 波群卓越し、 S_cS の現れることが多い。
E_4	八丈島・鳥島方面		かなり深い	中距離地震としての特徴がみられる。 P , S 波とも周期が長く、尾部には表面波のような長周期の波が卓越。

※ $P \sim S$ は震源によって大きく異なるので \times には掲げない。

5) 本多弘吉：地震波動

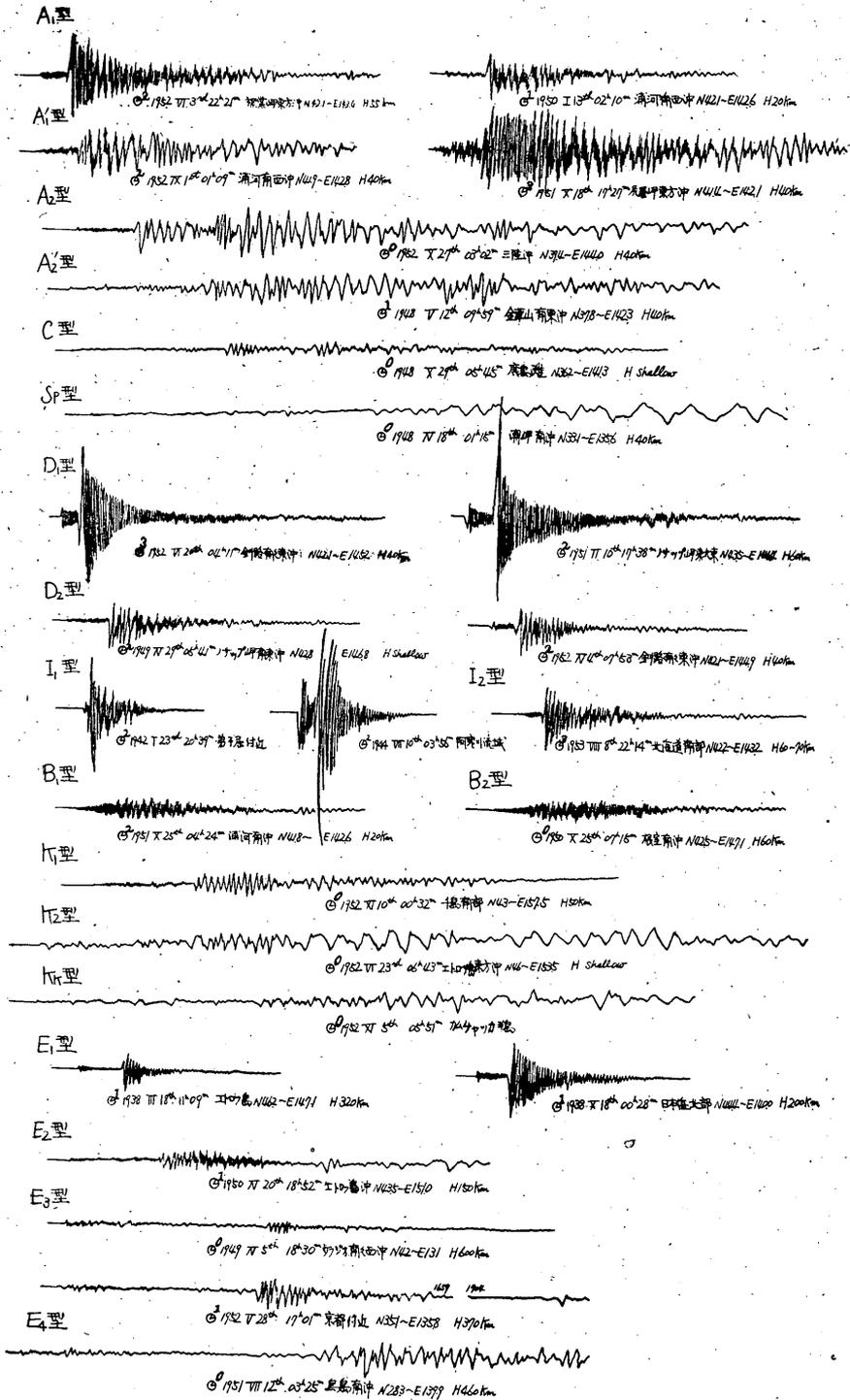


Fig. 7. 釧路で記録された地震記象型の例 (Tab. 1, 2 参照)

ものは、データ不足のためこれは除いた。深発型の特徴としては、 P 、 S が明りょうで、記象型が簡単なことである。深発と浅発地震との記象型には、かなり類似のものがあって、区別することが困難な場合もあるが、深発地震では短周期の波が卓越することによって特徴づけられることが多い。また、この分類では、根本的には記象型に大きな相違はないが、震央距離による記象型の変化が認められる。また、深発地震では、震央距離が大きいにもかかわらず、有感地震が多く、釧路地方が異常震域となっていることを示している。

結

釧路における地震について、記録される地震とされない地震について、深さ別、地域別にわけて調べたが、大きな特徴として襟裳岬付近を境にして、その東側と西側の地震では明らかに地震の感じ方が異なっていることが認められ、また、深発地震では震央距離のかなり大きな地震でも有感のことが多く、いわゆる異常震域であることを示している。また、地震記象の型を分類し、震源の地域によって記象型に特徴があることを示した。しかし、これについては、将来、初動分布との関係を求める必要がある。以上、おおざっぱな調査であるが、現業面にいくらかでも参考になれば幸である。