

高田の地震記象からみた地震活動域*

山岸孝次郎**・池田伊太郎**

550.340.1

§ 1. まえがき

この報告はさきに気象庁地震課から提案された「地震予知のための予備調査」の一環として、高田測候所で観測した地震資料に基づいて調査を行ったものである。

調査の方法はすでに気象庁地震課において行った調査の要領⁽¹⁾によったが、資料を集めて整理してみて、この調査の目的にかなう地震が十分でないことと、3成分の普通地震計が設置されたのが比較的小さい(昭和34年4月)ことなどにより、使える資料が少ないので、地震課が行った調査や、すでに調査を完了し、(験震時報などに掲載されている他官署の報告⁽²⁾⁽³⁾)に比べて、はっきり

した結論というものはほとんど得られなかった。このように甚だ貧弱な報告ではあるが、この調査が本来各官署の調査結果を総合することによって意義の高いものになるというように伺っているので、将来総合されるべき結果の一つの資料のつもりで報告する次第である。

資料を選んだ期間は次のとおりである。

A調査：昭和34年4月—昭和38年9月

B調査：昭和34年4月—昭和38年9月

C調査：昭和28年1月—昭和38年9月

またこの期間に使用していた地震計およびその常数は第1表のとおりである。

第 1 表

地震計	使用期間	成分	重錘の質量	倍率	周期	摩擦値	制振度
普通地震計 (2成分) (旧称簡単微動計)	昭和34年3月まで	南北動	18 ^{kg}	40	4.0 ^S	0.1~0.2 ^{mm}	7~9
		東西動	18	40	4.0	0.1~0.2	7~9
54普通地震計 (3成分)	昭和34年4月以降	南北動	22.5	54~56	2.0	0.02~0.05	7~8
		東西動	22.5	54~56	2.0	0.02~0.05	7~8
		上下動	22.5	54~56	2.0	0.02~0.06	7~8

§ 2. 記象型からみた地震活動域

1. 記象型の分類

記象型の分類は非常にむずかしい。似ているようなものを集めて、更に振動の模様を細く眺めてみると千差万別でこれを同じような型として扱ってよいかどうかという疑問にしばしばぶつかった。しかし細分すれば際限がないので、一応AからHまでの8種に分けたが、無理をして分類したという感が深い。分類困難ということが当所の記象の一つの特徴かも知れない。この8種類の分類の中から最も典型的というべきものの記象型を示したも

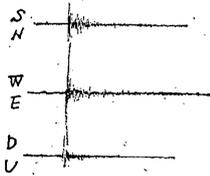
のが第1図である。そしてこの記象型の特徴を記述したものが第2表である。

2. 各記象型の震央分布

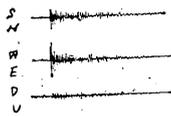
第2図の1および2は各記象型の地震の震央分布およびおおよその発現範囲を示す。A、C、Fの型を除くと資料の数が少ないので、このように発現範囲を決めてしまうことには疑問が残る。C型は資料も多いが発現範囲も広い。この発現範囲の北の部分即ち三陸沖と南の銚子沖では記象型が多少相違するように思える。そしてこの間にある宮城県沖、福島県沖の地震も少しづつ相違するような気がする。他の官署の調査⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ではこの範囲内の地震を2つまたは3つくらいに分けているので、むしろ細分するほうが妥当であるかも知れないが、これを区別する大きな特徴を見出せなかったため、まとめてC型とした。これに反して、D型は同じ三陸沖でありながら、記

* K. Yamagishi and I. Ikeda: Investigations of Seismic Activity from Seismograms obtained at Takada (Received April 12, 1965)

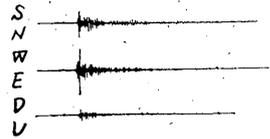
** 高田測候所



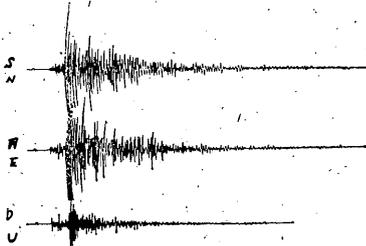
A型 1960年7月14日 14時16分
新潟県南部
震度=II 37.2N 138.4E
H=0km Δ=17km



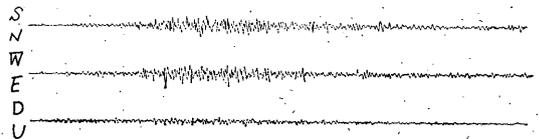
A型 1962年2月12日 00時44分
福島県
震度=I 37°19'N 139°45'E
H=40km Δ=137km



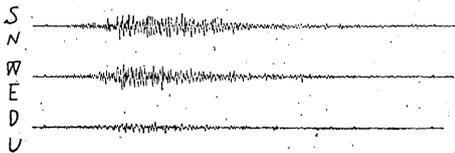
B型 1962年5月11日 00時10分
石川県西沖
震度=0 36°41'N 136°25'E
H=0km Δ=170km



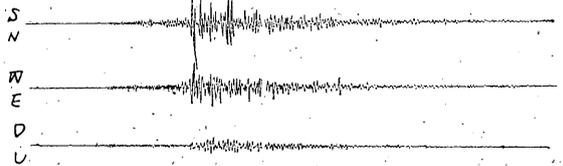
B型 1961年8月10日 21時03分
能登半島
震度=III 37°17'N 137°03'E H=40km Δ=108km



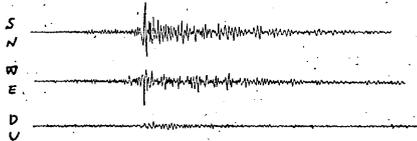
C型 1960年3月23日 10時08分
三陸沖
震度=0 39.5N 143.4E H=0km Δ=460km



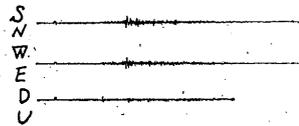
C型 1961年11月26日 05時20分
茨城県沖
震度=0 36°12'N 141°43'E H=20km Δ=327km



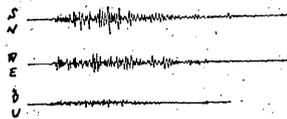
D型 1960年8月13日 16時12分
岩手県沖
震度=0 40.3N 142.5E H=約40km Δ=513km



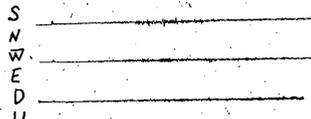
D型 1960年6月16日 00時38分
岩手県沖
震度=0 40.1N 142.5E H=40km Δ=498km



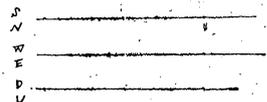
E型 1959年11月13日 12時27分
岐阜県北部
震度=0 36.2₅N 137.1₅E H=0~10km Δ=136km



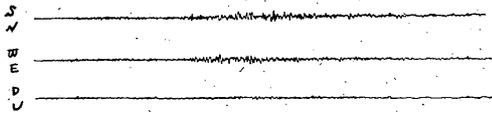
E型 1961年8月9日 22時24分
富山長野境
震度=0 36°30'N 137°39'E
H=0km Δ=86km



F型 1961年2月7日 23時37分
千葉県南部
震度=0 35°14'N 140°18'E
H=0km Δ=280km



F型 1960年2月23日 18時24分
千葉付近
震度=0 35.6N 140.1E
H=80km Δ=230km



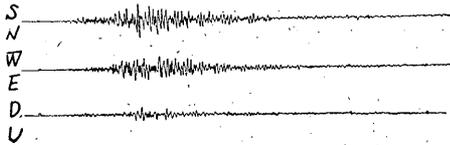
G型 1961年2月13日 06時56分
北海道東方沖

震度=0 43°13'N 147°59'E H=80km Δ=1060km



G型 1962年2月21日 01時07分
北海道南東沖

震度=0 42°46'N 145°13'E H=80km Δ=869km



H型 1962年5月5日 20時12分

三宅島付近

震度=0 34°07'N 130°20'E H=0km Δ=342km



H型 1962年8月26日 15時49分

三宅島付近

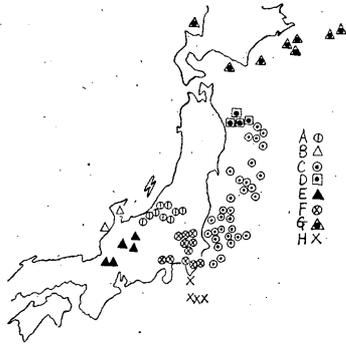
震度=0 34°07'N 139°27'E H=40km Δ=348km

第1図 記象型の実例

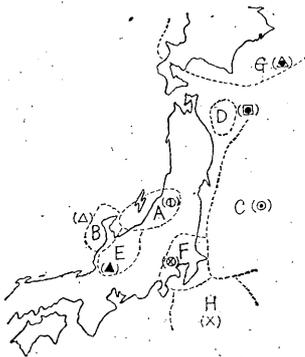
第2表 各記象型の分類表

分類型	震央地名	P~S (秒)	深さ (km)	記象型の特徴
A	新潟県・福島県西部	0~20	0~40	P, Sともに非常に明瞭でSの始めが最大振幅として出現することが多い。P, S間の振幅は小さく、周期も短い、振動の減衰は早い。
B	能登半島・石川県西方沖	10~20	0~40	Aにやや似ているが、P~S間の振動周期はやや長く、最大振幅の出方もSが始ってから1~3秒たってから現れている。
C	銚子沖・茨城県沖・福島県沖・宮城県沖・三陸沖	30~70	0~80	Pはやや明瞭(振幅は比較的小さいのに上下動は割合ははっきりしている)、Sは不明瞭である。次第に振幅が大きくなるいわゆる紡錘型のものが多く、振動の減衰はおそい。三陸沖は茨城県沖の紡錘型を引伸したような型である。
D	岩手県沖	45~60	30~40	P, S共に比較的明瞭、S波が始って暫らくして、最大振幅の波がきわだって現れる。
E	中部地方の内陸部	15~30	0~20	上下動でPが明瞭に現れ、P~Sの振幅はSに比べて比較的大きいがSはやや不明瞭。Sが現れてから2~3秒で最大動が出る。
F	関東南部	20~40	20~30	P, Sとも振幅が小さく不明瞭である。全体的に周期がゆっくりしているようで、S相以降はグループになった波が現れているように見える。減衰はおそい、G型に割合似ている。
G	浦河沖・釧路沖 北海道南東海上	70~110	0~100	P明瞭、S不明瞭である。S相以降比較的規則正しい振動がグループをなして、数個現れている。この点F型より更に顕著である。減衰はおそい。
H	関東南方沖・三宅島附近	40~100	0~80	P, Sとも不明瞭で、振動の不規則性が目立ち、比較的周期が長い、やや紡錘型をしている。

象の型が非常に違う。地域が接近していて記象型が相違することは興味あることに思われる。



第2図の1 型別震央分布図



第2図の2 各記象型の発現範囲

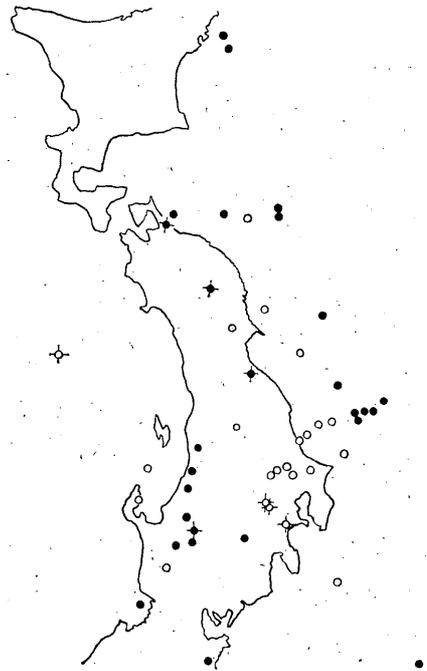
§ 3. 初動方向の分布

第3図は押し、引き別の震央分布図、第4図は緯度別、深さ別の震源分布を示す。いずれも資料が少なく、震源のグループがはっきりと決められるとはいいがたいが、グループらしいものが存在しているように見える。しかしこれをもって活動単位とは速断できないだろう。第4図で震源が地表面と傾斜したある一つの層に沿って分布していることがみられる。しかも押しと引きがそれぞれ違った層に沿って並んでいるのがうかがわれる。

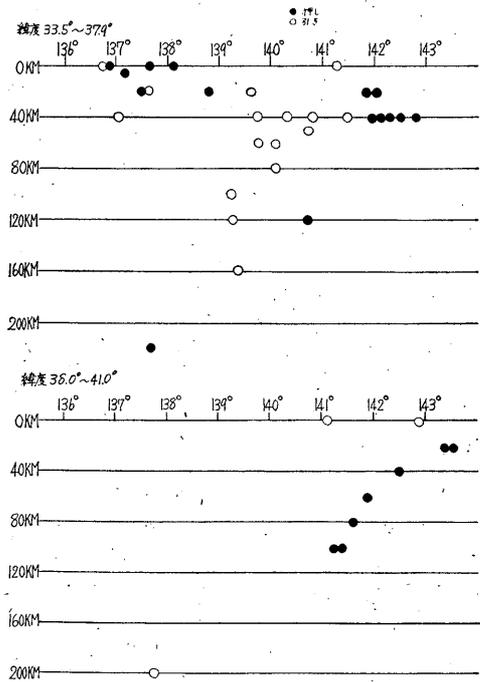
第5図は宇津の調べた方法⁽⁴⁾に従って作成した初動方向のかたよりの分布を示す。これも数が少ないのでなんともいえない。

§ 4. 標準走時曲線からのかたよりと地震活動域

第6図の1から6までは測候時報掲載の要領⁽¹⁾にしたがって震源の深さ別に和達・益田の標準走時から実測に



第3図 高田に於ける震央押し(●)引き(○)の分布
× は $h=100\text{km}$ 以上
1959年4月以降



第4図 緯度別深さ別震源分布図



第 5 図 初動方向のかたより

よって得られたものかたよりを調べるために作成したものである。

各深さを通じて、一般に A, B, E の地域の地震は比較的良好標準走時曲線にのっているが、C, F, H の地域の地震はおくれ気味である。D および G の地震は遠いので、プロットされていない。

(1) $0 < h \leq 20\text{km}$

この深さでは C は大体標準走時曲線にのっており、むしろ遠い地域（大体三陸沖近くになる）におこった地震の走時は早い傾向がある。しかし F 及び H は明らかにおそい傾向がみられる。A, B および E は殆ど標準走時曲線にのっているといつてよいだろう。

(2) $20 < h \leq 30\text{km}$

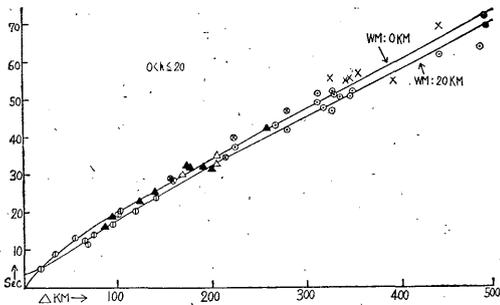
A および C だけである。A は大体標準走時曲線にのっているが、C は明らかにおくれて出てくる。

(3) $30 < h \leq 40\text{km}$

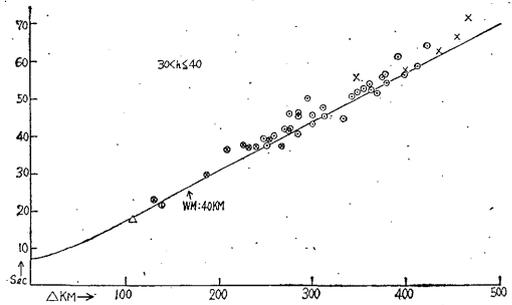
A と B は数は少ないが標準走時曲線に近い。C, F, H いずれもおくれて出ている。

(4) $40 < h \leq 50\text{km}$

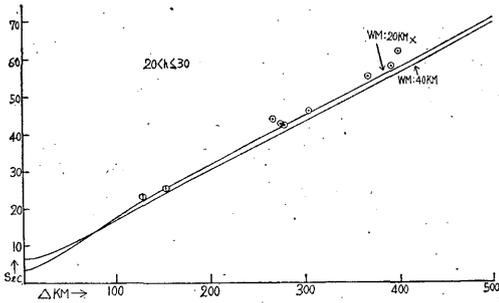
C, F, H ともおかれて出るのが、H がやや標準走時



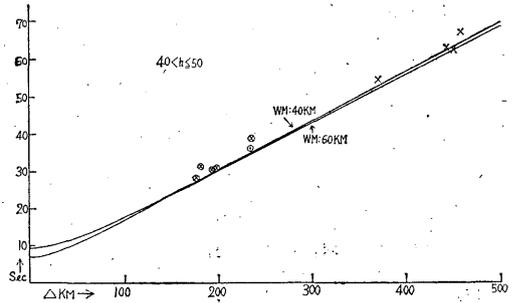
第 6 図 の 1



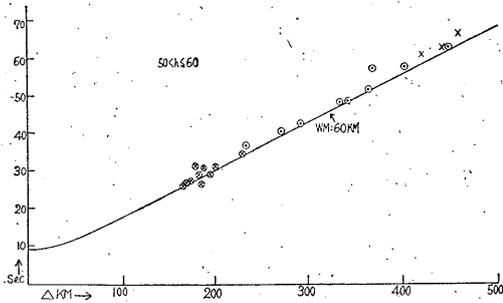
第 6 図 の 3



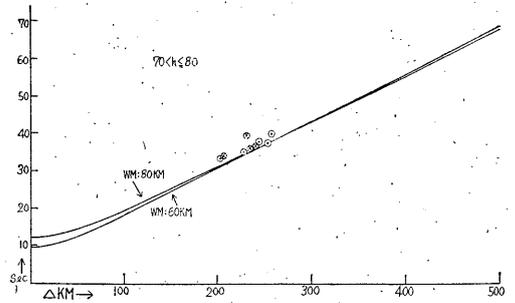
第 6 図 の 2



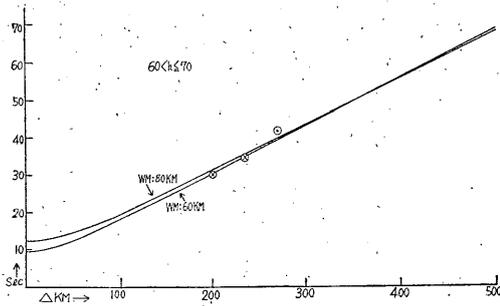
第 6 図 の 4



第 6 図の 5



第 6 図の 7



第 6 図の 6

曲線に近づいている。

(5) $50 < h \leq 60\text{km}$, $60 < h \leq 70\text{km}$, $70 < h \leq 80\text{km}$

これらの深さの地震はC, F, Hだけであるが、いずれもおくれて出る傾向がある。しかしCについては20km から40km に比べて、Fについては40km 付近に比べて、またHについては浅いほうに比較して、標準走時曲線にやや近い。

以上のように標準走時からの遅速の傾向からみて、本州の中央山脈から日本海側と太平洋側とは地下構造に不連続がありそうなのが、大雑把に考えられ、更に太平洋側には速度の速い層と遅い層があるように多重的になっているのではないかと考えられる。

§ 5. むすび

上に述べてきたように資料が少ないので活動単位といったものを決定することはほとんど不可能であったが、各種の分布図から活動の単位らしきもの或いは地下構造の不連続といったものが、この貧弱な調査でもおぼろげに感じられるのであって、各官署の結果が総合されるとき、たとえ上述の結果に誤りがあったとしても、このおぼろげなもののはっきりされることを期待するものである。

この調査を行なうにあたって地震課の方々に種々御便宜をはかって頂き、特に同課の大野調査官にはいろいろ御指導を頂いた。深く謝意を表する次第である。

参考文献

- (1) 気象庁地震課 (1959) : 地震予知のための予備調査(1), (2), (3). 測候時報, 26, 261~265, 368~374, 419~424.
- (2) 大野, 須賀, 南 (1961) : 北海道周辺における地震活動と地下構造. 験震時報, 26, 29~59.
- (3) 磯野金俊 (1964) : 敦賀の地震記象からみた地震活動域. 験震時報, 28, 97~103.
- (4) 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.