

舞鶴の地震記象からみた地震活動域*

塩見則夫**・上野 璋**・安田 稔**

550.340.1

§ 1. は し が き

この調査は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¹⁾」の要領に基づいて、舞鶴海洋気象台の地震記象資料から地震の活動域を調べたものである。調査範囲は主として近畿地方およびその周辺における地震活動である。あくまで舞鶴一官署の資料によるものであるから、結論的な地震活動の単位を決めることはできないが、調査の結果を報告する。

当台の地震計の位置は 35°28'21"N, 135°23'02"E, 標高29.8mで舞鶴湾の内湾に面した文庫山のうえにある。

§ 2. 資料と地震計の常数

地震計は1951年に設置されたが、現在までに4回施設

第 1 表

地震計	成分	重すい 質 量 (kg)	倍 率	周 期 (sec)	摩 擦 値 (mm)	制振度
a	N-S	18.0	30	4.3~4.5	0.03~0.2	2~3
	E-W	17.8	30	4.5~4.6	0.002~0.2	2~3
b	N-S	20.0	51~57	1.5~1.6	0.05~0.09	7~9
	E-W	20.0	57~63	1.5~1.6	0.05~0.09	7~8
c	N-S	22.5	50~53	1.9~2.0	0.06~0.09	7~8
	E-W	22.5	51~53	1.8~2.0	0.08~0.11	7~8
	D-U	22.5	51~54	1.9~2.0	0.09~0.16	7~8

の変更があったため資料が一貫せず十分でない。それらのうち、この調査に該当するものと判断した使用地震計とその期間は

a. 1953年1月~1955年6月

第 2 表 記 象 型 分 類

型	震 央	P~S (sec)	深さ (km)	記 象 型 の 特 徴
A	京都府, 若狭湾, 大阪府北部, 滋賀県北部	3~8	0~80	P, Sともに明りようでSの振幅に比べてPの振幅が小さい。振動の減衰は早い。
B	兵庫県西部	10~11	0~40	Aと同型であるが、P~Sの振幅がAより大きく振動の減衰はややおそい。
B'	福井県, 岐阜県, 三重県, 長野県西部	10~31	0~40	B型とほとんど同じであるが震央が反対側である。
C	和歌山県, 紀伊水道, 徳島県東岸, 淡路島近海	17~23	0~60	B型に似ているがやや紡錘型で振幅の最大はS相のはじめの部分に現われる。A, B型に比べやや長い周期の波が続く。
D	三重県, 愛知県, 岐阜県中部, 長野県南部	16~25	0~40	P, Sともに不明りようでSの振幅が紡錘型をしている。Sの振幅に比べPの振幅が小さい。
E	茨城県東方沖, 三宅島近海	35~73	0~40	P, Sともにやや不明りよう, Sの振幅は比較的大きく, 振動の減衰はおそい。
F	三陸沖, 奥羽地方東部	67~94	0~100	P, Sともに不明りよう, 全体に細長い紡錘型で振動の周期はやや長い。
G	日向灘, 周防灘, 九州中南部, 屋久島近海	42~87	0~60	P~Sの振動小さい, S相以後の振動は目のこぼれたのこぎり状, F型にやや似る。
特	日本海北西部	85	650	P, Sともに明りようでPの振幅が大きく, Sと同じくらい。

* N. Shiomi, A. Ueno and M. Yasuda: Investigations of Seismic Regions from Seismograms at Maizuru (Received Apr. 12, 1965).

** 舞鶴海洋気象台

普通地震計（水平成分のみ）

- b. 1955年6月～1960年5月
51型普通地震計（水平2成分のみ）
- c. 1960年5月～現在
54C型普通地震計

また、上記地震計のだいたいの常数は第1表のとおりである。

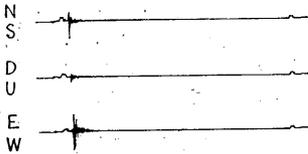
§ 3. 記象型からみた地震活動

地震記象の型は地震の発震機構、地殻の不均一性、震央距離、震源の深さ、地震波線の径路などによっていろいろな型を記録するとされているが、舞鶴の場合のよ

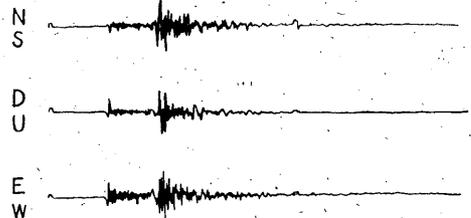
うな型のもがどの地域の地震によって起こるか、またその型はどのような特徴を示すかを調査した。

ここでは現在使用中の54型普通地震計により観測した資料（1960年5月～1963年3月）のうち、規定の条件²⁾を具えている110例の地震記象について調べた。選出した記象をいくつかの類似記象型に分け、地震動の型と振動状況から第2表のように分類した²⁾。これらの記象型の実例を第1図に示し、また記象型の震央分布と記象型の発現地域を第2図に示した。

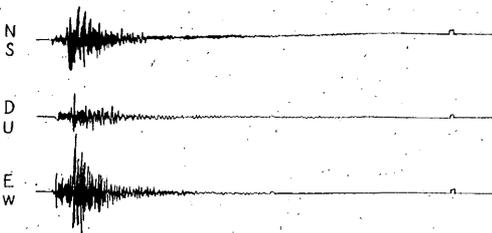
A型は近地震でその代表的なものとして、舞鶴に近く局発的なもの（震度：I）と越前沖地震（1963.3.27）の余震（震度：II）を例にとった。なおこの本震（震度



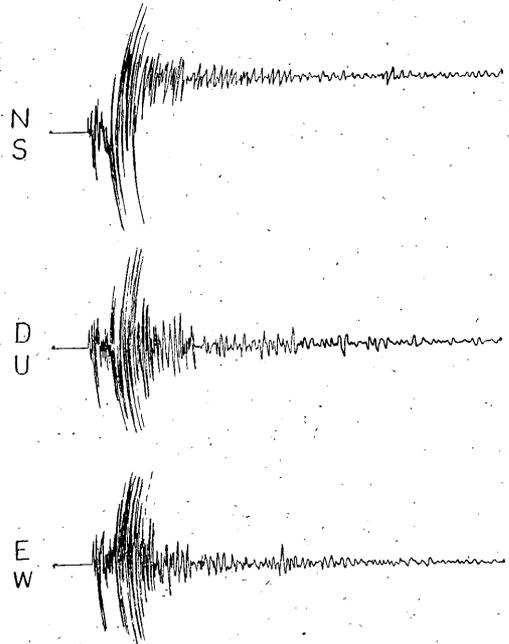
A型 1962年6月15日 10時07分 京都府北部
 35°15'N 135°32'E h=20km 震度：I
 P～S：04.6sec.



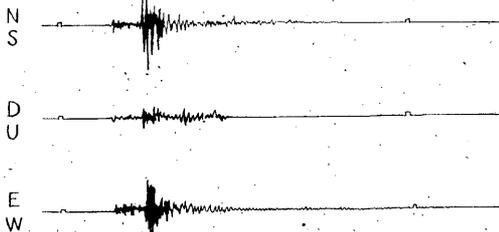
B'型 1962年11月13日 01時17分 岐阜・三重県境
 35°12'N 136°29'E h=40km 震度：II
 P～S：10.5sec.



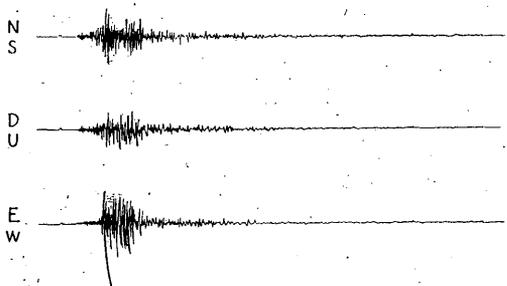
A型 1963年3月28日 01時13分 若狭湾
 35°44'N 135°47'E h=0km 震度：II
 P～S：06.8sec.



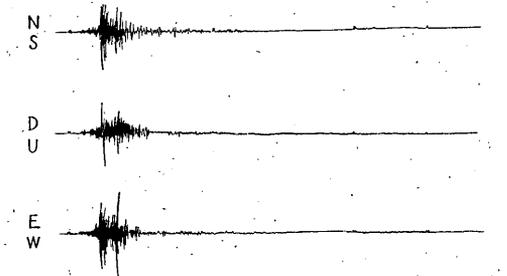
B'型 1961年8月19日 14時34分 岐阜・福井県境
 36.0°N 136.8°E h=0km 震度：IV
 P～S：17.4sec.



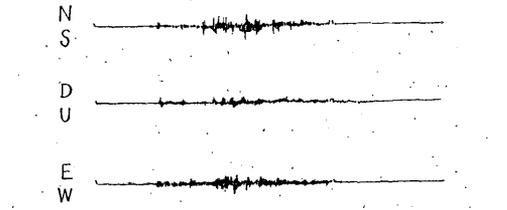
B型 1961年5月7日 21時20分 兵庫県西部
 35°02'N 134°30'E h=20km 震度：II
 P～S：11.0sec.



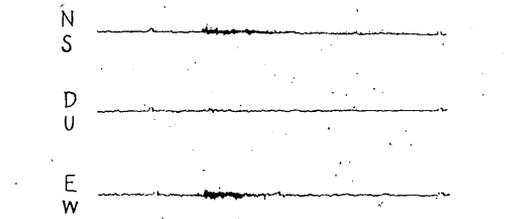
C型 1962年1月4日 13時36分 和歌山県西岸
 33.6°N 135.2°E $h=40\text{km}$ 震度: II
 $P\sim S: 21.2\text{ sec.}$



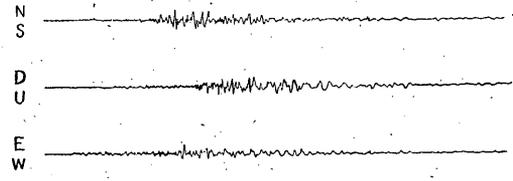
C型 1960年12月26日 10時45分 三重県中部
 34.2°N 136.2°E $h=60\text{km}$ 震度: II
 $P\sim S: 17.1\text{ sec.}$



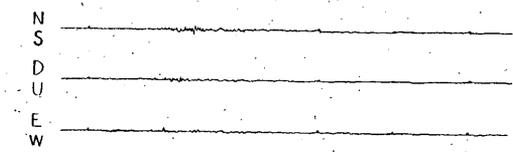
D型 1962年3月5日 16時33分 岐阜・福井県境
 35.7°N 136.6°E $h=20\text{km}$ 震度: 0
 $P\sim S: 14.3\text{ sec.}$



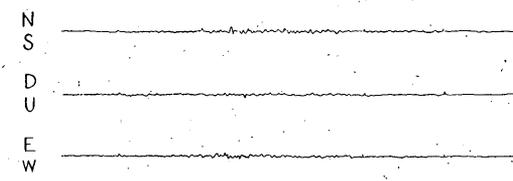
D型 1962年6月30日 03時55分 長野県南部
 35°34'N 137°47'E $h=20\text{km}$ 震度: 0
 $P\sim S: 25.2\text{ sec.}$



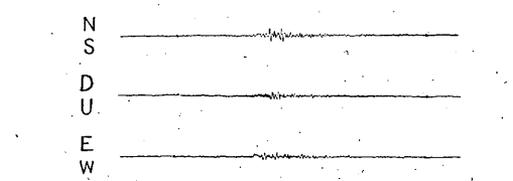
E型 1961年1月16日 16時21分 茨城県沖
 36.2°N 142.0°E $h=20\text{km}$ 震度: 0
 $P\sim S: 73.2\text{ sec.}$



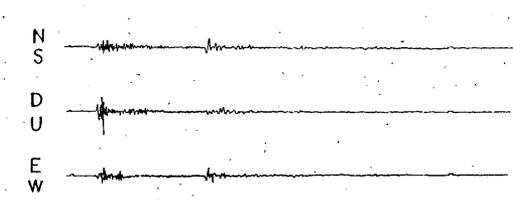
E型 1962年8月26日 15時50分 三宅島付近
 34.1°N 139.5°E $h=40\text{km}$ 震度: 0
 $P\sim S: 46.6\text{ sec.}$



F型 1960年7月30日 02時33分 岩手県沖
 40.2°N 142.6°E $h=30\text{km}$ 震度: 0
 $P\sim S: 87.2\text{ sec.}$

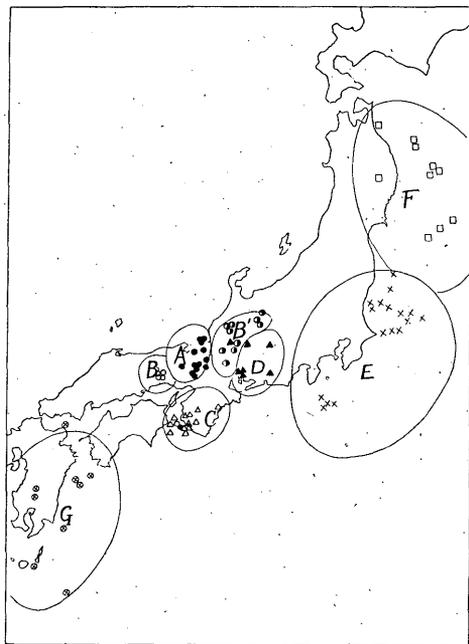


G型 1961年11月27日 14時58分 日向灘
 31.3°N 131.7°E $h=40\text{km}$ 震度: 0
 $P\sim S: 87.2\text{ sec.}$

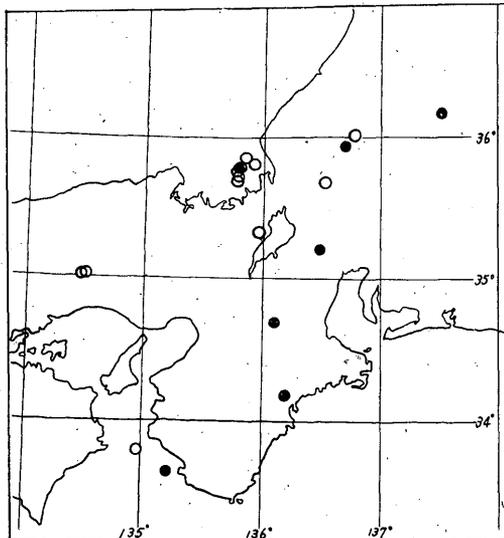


特型 1960年10月8日 14時55分 日本海北西部
 40°N 130°E $h=650\text{km}$ 震度: 0
 $P\sim S: 85.2\text{ sec.}$

第1図 記象型の实例



第2図 記象型の震央分布と記象型発現地域



第3図 近畿周辺の浅発地震の押し、引きの分布 (1960VI~1963VI)
● : 押し ○ : 引き

: IV) は脱針のため観測できなかった。これらのA型の振動は直線的で堅い感じがする。その他の型の特徴は第2表のとおりである。D型の発現地域の範囲は第2図の範囲よりさらに東側に広いと思われるが、例が少ないためははっきりわからない。また遠地震のF、G型についてはさらにF'、G'型に相当する型に細分できるが省略する。

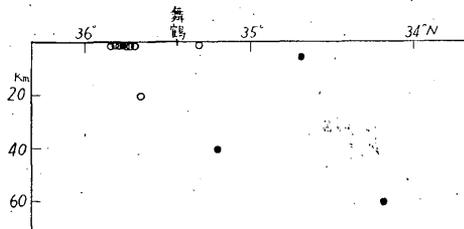
特型は日本海北西部のもので深発地震の一例としてとったものである。

§ 4. 初動について

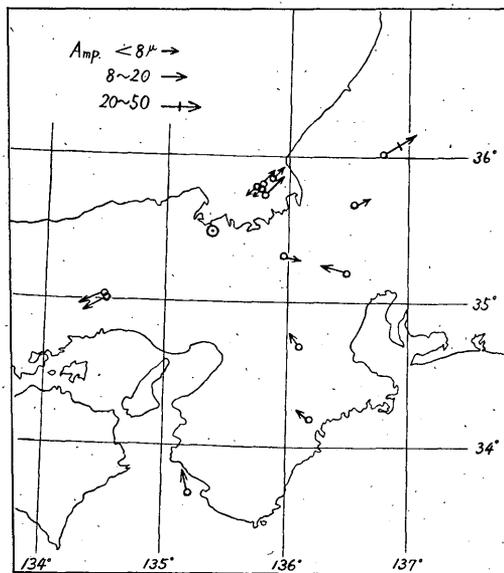
舞鶴で観測した初動の「押し」、「引き」が震源の位置によってどのような傾向を示すか、また初動方向のかたよりについてその分布にどのような特徴があるかを調べた。

資料の数は少く浅発地震で26 (1960年5月~1963年3月) であるため、近畿周辺より以遠の地震については省略した。P波初動として観測された「押し」、「引き」をそれぞれの震源位置に「押し」の場合は●、「引き」の場合は○で地図の上に記入したものが第3図であり、また経度 136° E に沿う垂直断面をあらわしたものが第4図である。

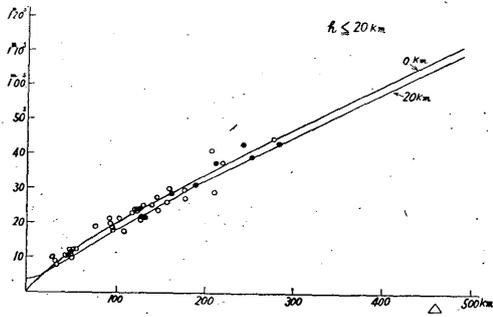
以上のようにした分布図をみると、紀伊半島、三重県



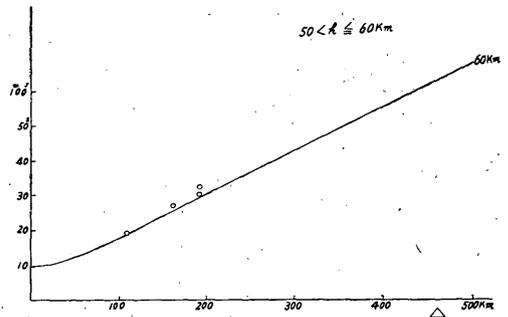
第4図 初動の押し(●)、引き(○)の鉛直分布 (東経136°に沿う)



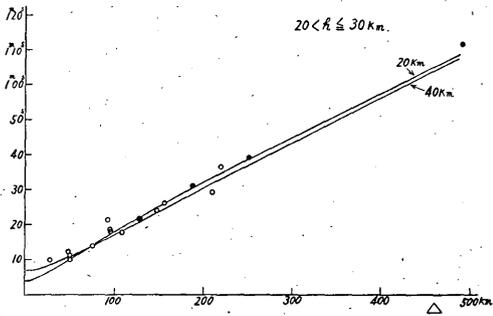
第5図 初動方向のかたより



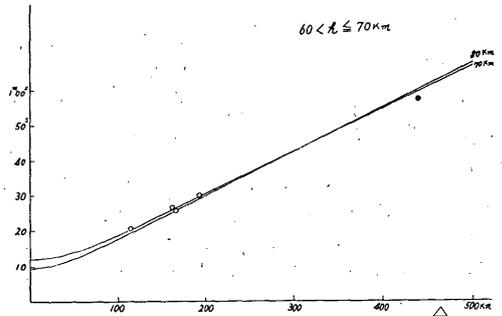
第 6 図 1



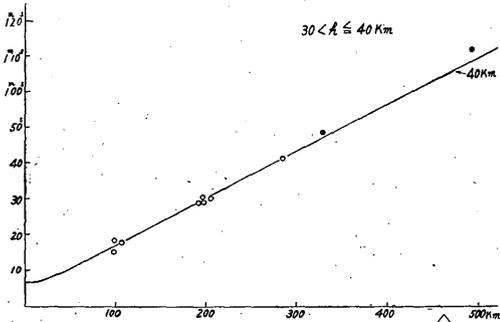
第 6 図 5



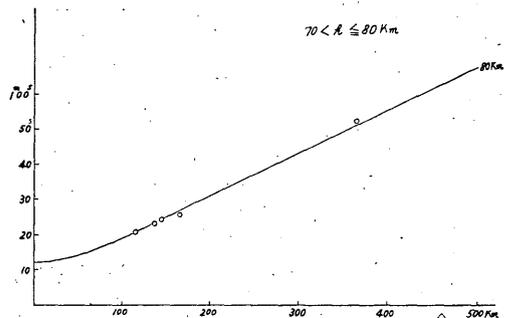
第 6 図 2



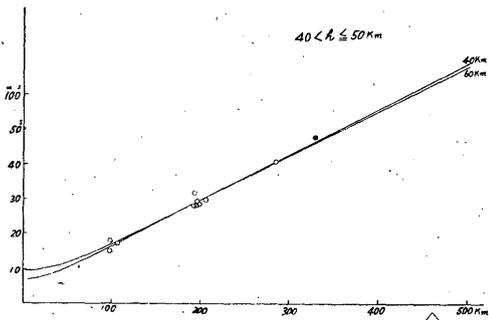
第 6 図 6



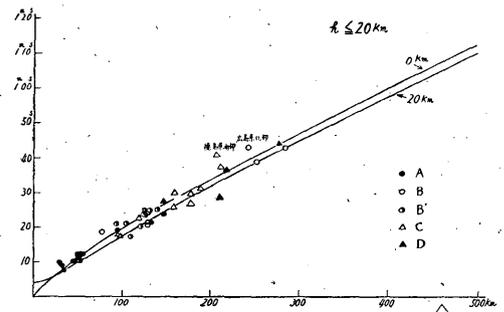
第 6 図 3



第 6 図 7



第 6 図 4



第 6 図 8

付近の地震では「押し」が多く観測されているが兵庫県西部では「引き」の傾向がうかがえる。また若狭湾東部、岐阜県付近の地震は「押し」、「引き」の混合である。深発地震の一例としての日本海北西部に起った地震は「引き」であった。

次に初動方向が震央と観測点を結ぶ線の方向からかたよっているかを調べるため、舞鶴の P 波初動の水平成分、すなわち東西、南北両成分の合成値をそれぞれの震源位置に記入したのが第 5 図である。これをみると和歌山西岸と三重県中部において左にややかたよるのみで右、左へのかたよりはほとんど認められない。

§ 5. P 波走時について

これはある観測点において標準走時曲線からの P 波の走時のかたよりを調査し、でき得ればそれによって地下構造を推定しようとするものである。

まづ資料は 1953 年から 1963 年 3 月まで舞鶴で観測された地震のうちから調査要領の条件¹⁾ に適合するもの 72 を選んだ。これらの資料を用いて画いた走時曲線を第 6 図に示す。これは P 波が iP 、または P と観測され、舞鶴から半径 500 km 以内に震央をもつ深さ 80 km 以内の地震について、おのおの震源の深さ別に画いたものである。図中の実線は和達・益田の標準走時曲線、○は iP 、●は P を示す。なお最後の地域別の走時曲線図 ($h \leq 20$ km) は § 3. の記象型別によって示した。これは各記象型はほぼ地域によって決まってくるためである。

時刻精度に関する誤差などの疑問は多少あるが、一応

結果からでは震央距離が大きくなるにしたがって走時が標準より遅れる傾向がみられる。とくに震央距離 200~300 km の範囲内のものが遅れ、広島県北部、徳島県南部の地震が目立っている。深さ 50~60 km 以外のやや深発地震ではどの地域の地震もだいたいにおいて標準の走時にのる。

これだけの資料をもって地下構造を考察することは無理と思われるので差しひかえるが、今後資料を積み重ねることによって考察も容易となるだろう。

§ 6. 結 び

総体的に近畿周辺の地震が調査の主体となった。これはもちろんこの調査の該当期間中に顕著な地震が起っていないせいもあるが、関東地方、中部地方東部および四国付近の地震が少いたためでもある。一方これらの少地震域を飛んだ茨城県沖、三陸沖および日向灘付近における地震を多く観測しているのは興味ある現象である。

以上の報告は調査結果の羅列に過ぎないが、総合的考察の一助となれば幸である。

参 考 文 献

- 1) 気象庁地震課(1959): 地震予知のための予備調査. 測候時報, 26, 261~265, 368~375, 419~424.
- 2) 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.