

松代における初動からみた 地震活動域について*

関 章**

§ 1. はしがき

この調査は「地震予知のための予備調査」のB調査にあたり、測候時報第26巻9号に掲載されている要領で、1956年～1960年までの5ケ年間の資料を用い、松代における観測結果より、初動の押し(Up)・引き(Down)を調べた。なお初動方向の偏りについては後日調査することとし、今回は押し・引きの分布の調査のみにとどめた。

§ 2. 初動の押し・引き分布

1) 資 料

この調査の資料は、昭和31年(1956年)から、昭和35年(1960年)までの5ケ年間の初動の押し・引きがめいりょうなもので、松代の地震観測原簿に記載してあるものを使用した。震源の位置(λ , ϕ , h)はすべて地震月報を用いた。

2) 初動の押し・引きの平面的分布

この資料に基づいて画いた、松代における初動の押し(●印)・引き(○印)の平面的分布を第1図に示す。この図では震源の深さ(h)は100kmを境に区別してある。したがって、震源の深さが“浅”とか“極浅”という地震も含んでいる。第1図に示す地震の押し・引きの数は、 $h \geq 100$ kmで、●印(押し)=26, ○印(引き)=40, $h < 100$ kmで、●印(押し)=318, ○印(引き)=388である。

第1図を見ると、 $h < 100$ kmの地震では●印(押し)の地域がかなりまとまっている地域として、釧路南東沖、岩手県沖、三陸沖、山梨県西部、愛知県、岐阜県南東、和歌山県付近であり、○印(引き)の地域は、浦河南西沖、金華山沖、福島県東方沖、茨城県東方沖、茨城県東岸、茨城県南西部、千葉県中部、千葉県北部、房総半島沖、銚子沖等であるが、大局的に見て、北日本の

太平洋岸沿いには●印(押し)の地域が多く、金華山沖から静岡県南部までの太平洋岸沿いには、○印(引き)の地域が多く、これより以西では、また比較的●印(押し)の地域が多いように見られる。

$h \geq 100$ kmの地震については資料が充分ではないが、大体の傾向はつぎの通りである。

小笠原近海の地域および、北海道北部のオホーツク海沿いは、●印(押し)の地域が多い。○印(引き)が比較的多く見られる地域は、三宅島南方沖から志摩半島南方沖に至る地域と能登半島沖、北海道南部および東部の地域である。

§ 3. 初動の押し・引きの鉛直断面の分布

第1図では、初動の押し引きの水平分布を主としたが、ここでは、震源の深さの分布状態を調べ、前述の資料で震源の深さがはっきりしたものを、この調査の資料に採用した。ただし $h \geq 100$ kmの地震は第2図には入っていない。

調査方法として、 $44.0^{\circ}\text{N} \sim 43.1^{\circ}\text{N}$ の間を 1° 、 $43.0^{\circ}\text{N} \sim 42.0^{\circ}\text{N}$ の間を 0.5° 、 $41.9^{\circ}\text{N} \sim 41.0^{\circ}\text{N}$ の間を 1° 、 $40.9^{\circ}\text{N} \sim 36.5^{\circ}\text{N}$ の間を 0.5° 、 $36.4^{\circ}\text{N} \sim 35.5^{\circ}\text{N}$ の間を 0.1° 、 $35.4^{\circ}\text{N} \sim 34.0^{\circ}\text{N}$ の間を 0.5° 、 $33.9^{\circ}\text{N} \sim 31.0^{\circ}\text{N}$ の間を 1° と各々の緯度線を断面として、 $147.0^{\circ}\text{E} \sim 130.0^{\circ}\text{E}$ の間を横軸にとり、縦軸には震源の深さをとって、各断面についての押し、引きを調べた。

(第2図)このようにして画いた図を北から南へ順に調べてゆくと、第1図において見られた、押し引きの地域の、震源の深さについての傾向がわかる。

まず、 $44.0^{\circ}\text{N} \sim 43.1^{\circ}\text{N}$ においては、 $147.0^{\circ}\text{E} \sim 146.0^{\circ}\text{E}$ の間にやや押しの優勢な群があるが、この群は、北海道東方沖地震といわれている地域で震源の深さは60km位が多い。これを境として、 $43.0^{\circ}\text{N} \sim 42.5^{\circ}\text{N}$ では地震活動が西に移り $146.0^{\circ}\text{E} \sim 143.5^{\circ}\text{E}$ の間で起っており震源の深さも西に傾いている、 $42.4^{\circ}\text{N} \sim 42.0^{\circ}\text{N}$ においては、 145.0°E の付近に釧路南東沖の押しの群があり、震源の深さは、70kmより浅い、 $143.5^{\circ}\text{E} \sim 142.0^{\circ}\text{E}$ の間では、北海道南部および浦河南西沖といわれる

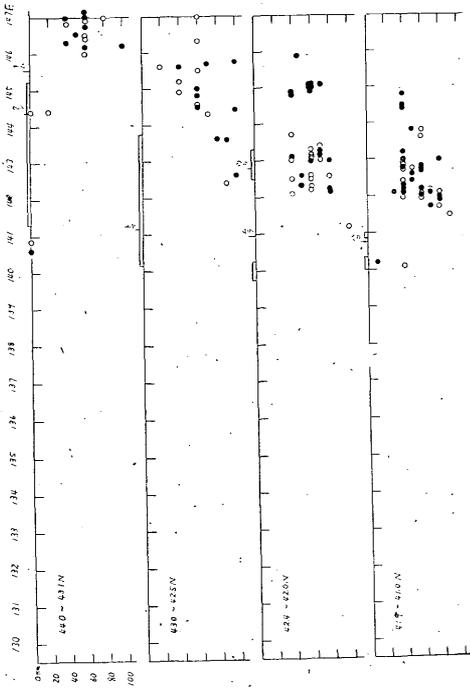
* A. Seki: Relations between the Distribution of Epicenters and Initial Motion of Earthquakes Observed at Matsushiro (Received Dec. 10, 1962.)

** 地震観測所

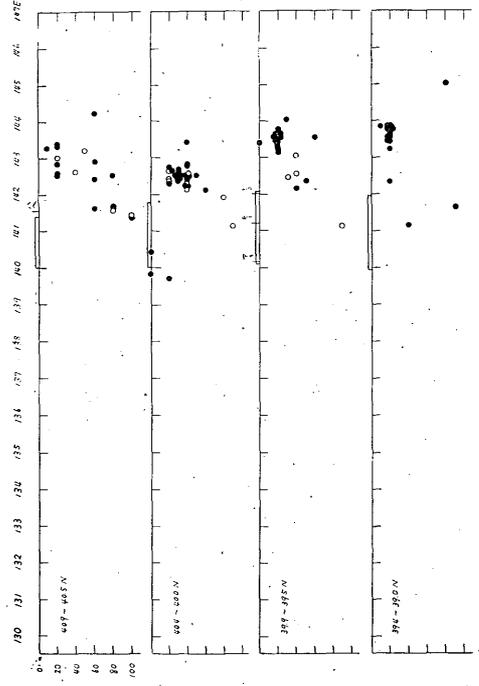


第 1 図 松代における初動の押し、引きの平面的分布 (1956~1960)

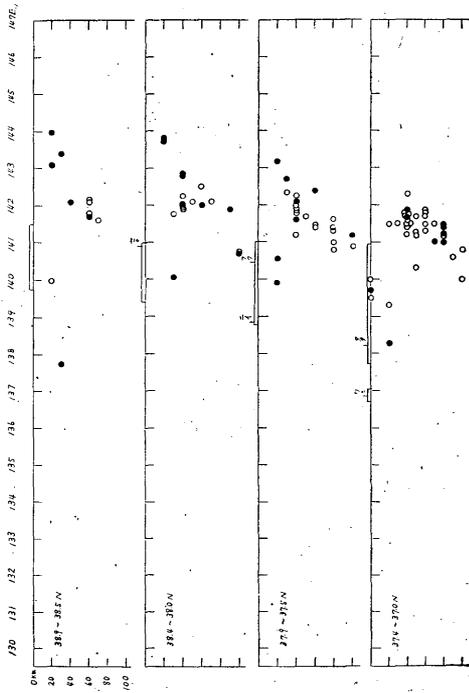
$h < 100 \text{ km}$ ● : 押し (Up) $h < 100 \text{ km}$ ○ : 引き (Down)
 $h \geq 100 \text{ km}$ ● : " $h \geq 100 \text{ km}$ ○ : "
 ◎ 観測所



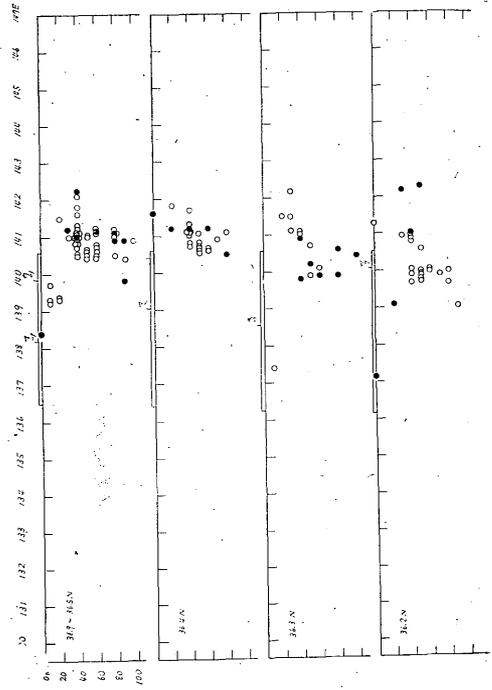
第2図 a 初動の押し引きの鉛直断面の分布
●：押し (Up) ○：引き (Down)



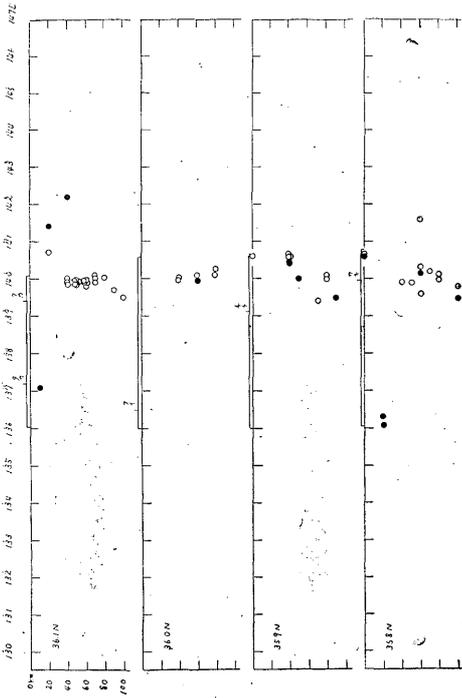
第2図 b



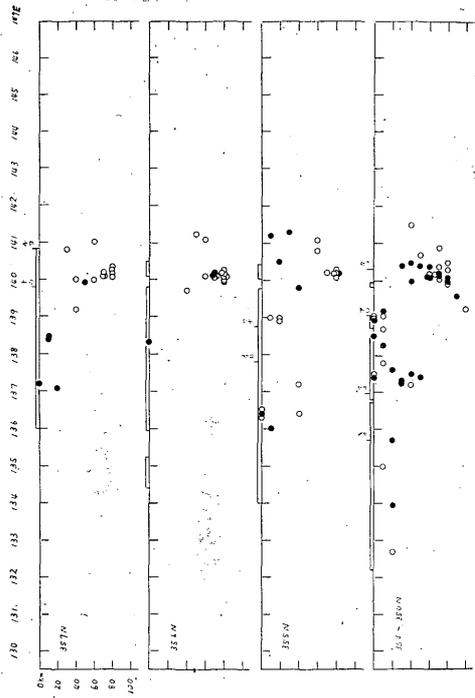
第2図 c



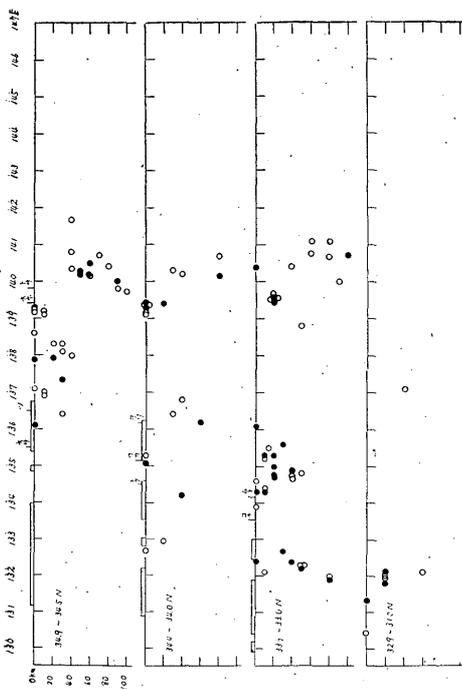
第2図 d



第2図 e



第2図 f



第2図 g

地域で、引きの群が優勢であり、震源の深さは、80 km より浅い。

41.9°N~41.0°Nの間では2つの地震活動群に分けられ、143.0°E~142.0°Eの地域は、下北半島南東沖といわれる地域で震源の深さは、60 km より浅く141.5°E~142.2°Eの間は、襟裳岬南方沖といわれている地域で、震源の深さは、80 km より浅い。40.9°N~40.5°Nの間では、地震活動地域がさらに西にかたよっている。44.0°N~40.5°Nの間では、東から西に地震活動域が移るにしたがい、震源の深さが深くなって、ある傾斜をもっている傾向がうかがえる。40.0°N~40.4°Nにおいて、142.0°E~143.0°Eの間に押しの群がある。この群は、岩手県沖地震といわれている地域で震源の深さは、40 km より浅い。39.9°N~39.0°Nにおいては、143.0°E~144.0°Eの間に押しの群がある。この群は三陸沖地震といわれる地域で震源の深さは、20 km より浅い。

以上北海道の太平洋沿岸から、東北地方の太平洋側には、比較的押しの群が多く、北海道付近と東北地方の太平洋側では、震源の深さは、前者の地域は深く、後者の地域は浅くなっている事がうかがえる。

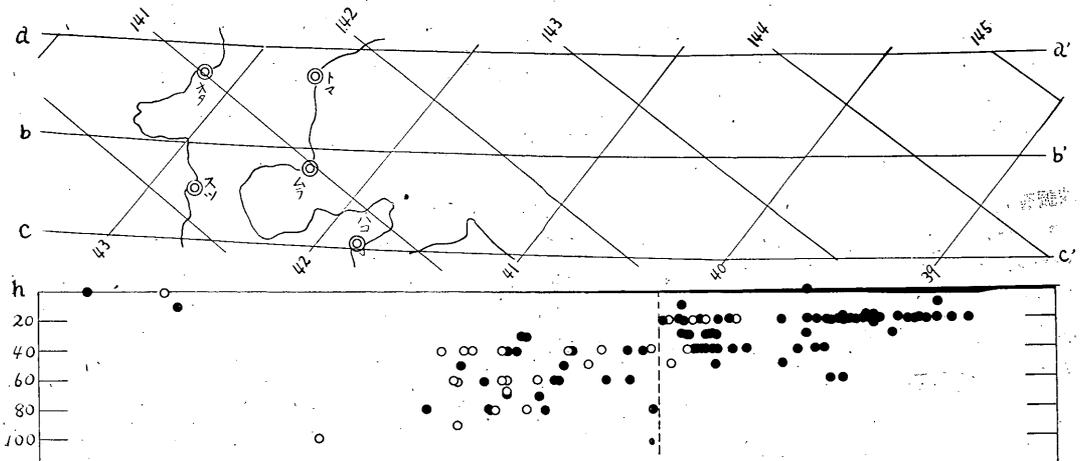
38.9°N~38.0°Nにおいては、この地域より地震活動域が南下するにしたがい、引きの地域が多く見受けら

れる。142.0°Eの引きの群は、金華山沖といわれる地域で、震源の深さが70kmより浅いものが多い、37.9°N~37.0°Nにおいては、141.0°E~142.0°Eと、地震活動が西に移り、引きの群が多くなっている。この群は福島県東方沖といわれる地域で、震源の深さは、80kmより浅いものが多い、40km位の深さの地震が特に多い。37.9°N~36.3°Nにおいては、地震活動域が若干西に移り、140.5°E~142.2°Eの間に活動しているが、140.5°E付近に引きの群があり、この地域は、茨城県東岸といわれる地域で、震源の深さは、80kmより浅く、震源の深さが、50~60kmが多い。また、141.0°E~142.0°Eの間にも引きの群がある。この地域は、茨城県東方沖地震といわれ、震源の深さは、40kmより浅い地震がおおい。36.2°N~35.9°Nにおいては、地震活動が、140.0°Eに集中して起きている。また、ほとんどが引きである。この地域は茨城県南西部地震といわれる地域で、震源の深さは80kmより浅く、同一地点で地震活動している点は1つの特徴といえよう。35.8°N~35.0°Nにおいては、いくぶん東により、140.0°~140.2°Eの引きの群は、千葉県中部地震といわれている地域で、震源の深さが、80kmより浅い。また、139.5°Eを境として、西側では、震源の深さが極端に浅くなっている。この点は、東日本と西日本との地殻構造の境となる地域であろうが、この点は後日走時の方から、検討して見たい。139.0°E~137.0°Eの間は、愛知岐阜および、神奈川西部といわれる地域で、震源の深さは、10kmより浅く、愛知岐阜は震源の深さは50kmよりも浅く、比較的押しがおおい。

34.9°N~34.5°Nにおいては、139.7°E~141.7°Eの間の引きの群が多くこの地域は房総半島沖地震といわれる地域で、震源の深さは、100kmより浅い。139.2°E付近の引きの群は大島北西沖地震といわれ震源の深さは、10kmより浅い。138.0°E~138.6°Eの引きの群は、静岡県南部といわれる地域で、震源の深さは、40kmより浅い。33.9°N~33.0°Nにおいては、138.7°E~141.1°Eの地域では、引きが多く震源の深さは、100kmより浅い。134.0°E~136.0°Eは、徳島県南部および歌山付近といわれる地域で、134.7°Eを中心に、ろと状に活動域が分布し、震源の深さは、50kmより浅い。132.0°E~132.6°Eの地域は伊予灘といわれる地域で、震源の深さは、80kmより浅い。以上、大体の地震活動域について述べた。

ここでは、三陸沖地震、岩手県沖地震、下北半島沖地震、襟裳岬南方沖地震、の地震活動に相互関連があるか調べて見た。(第3図)

まず、緯度および経度の0.5°の点を結んだ3線、abc、a'b'c'内に起った地震を、深さを縦軸にとって調べる。bb'に平行な断面をとると、三陸沖、岩手県沖、の震源の深さと、下北半島沖、襟裳岬南方沖、の震源の深さが、割合よく分離できる。この図を見ると、三陸沖、岩手県沖は、ほとんどが押しで、震源の深さは20~60kmで、三陸沖では20kmの地震が多く、岩手県沖は20~40kmに震源の深さが集まっている。岩手県沖地震を境として、下北半島沖、襟裳岬沖の地震の震源の深さは、前記の地域より深くなっている。つまり40~60kmに多く、押し引きは、よく分離出来ないが、震源の深さ



第3図 初動の押し・引きの境界
(北海道南部—岩手県—三陸沖)
●: 押し (Up) ○: 引き (Down)

第 1 表

単位	震央地名	範 囲			押し・引きの百分率				備 考	
		°N	°E	h km	●	○	計	%		
1	釧路南東沖	42 ~43	144 ~145 ¹ / ₂	40~100	12	5	17	70	主として40<h<60に多く起っている	
2	北海道南部	42 ~42 ¹ / ₂	143 ~143 ¹ / ₂	60~ 80	5	7	12	58		
3	浦河南西沖	42 ~42.2	142 ~142.7	40~ 80	2	7	9	78		
4	下北半島東方沖	41.5~42.0	141.9~142.2	40~ 80	9	5	14	64		
5	襟裳岬南方沖	41.0~41.4	142.2~142.8	40~ 60	8	5	13	62		
6	岩手県沖	39.8~40.4	142.1~142.8	20~ 50	25	9	34	74		
7	三陸沖	39 ~40	143 ~144	20~ 60	41	1	42	98		h≤20
8	金華山沖	38 ~38.6	141.7~142.3	40~ 70	4	10	14	71		
9	福島県東方沖	37 ~37.8	141.2~141.8	20~100	8	29	37	78		主としてh≤40に多い 主としてh≤40に多い
10	茨城県東方沖	36.2~36.7	140.8~141.7	20~ 90	14	39	53	74		
11	茨城県東岸	36.2~36.6	140.4~140.7	40~ 80	3	17	20	85		
12	茨城県南西	36.0~36.3	139.7~140.3	40~ 80	4	39	43	90		
13	銚子沖	35.5~36.0	140.8~141.6	0~ 60	2	12	14	86		
14	東京-千葉県境	35.6~35.9	139.8~140.0	40~100	2	7	9	78		
15	千葉県北部	35.7~35.9	140 ~140.6	0~ 80	3	14	17	82		
16	千葉県中部	35.3~35.6	140 ~140.3	60~ 80	8	16	24	67		
17	九十九里浜	35.3~35.5	140.3~140.7	20~ 70	5	3	8	63		
18	房総半島沖	34 ~35	140 ~141	40~ 80	6	10	16	63		
19	神奈川県西部	35.2~35.4	139.0~139.2	0~ 30	2	6	8	75		
20	愛知県中部および岐阜南東部近	34.8~35.7	137 ~137.9	0~ 50	16	4	20	80		
21	和歌山付近	33.7~34.2	135 ~135.5	0~ 30	9	3	12	75		
22	徳島付近	33.5~34	134.2~134.8	0~ 50	5	5	10	50		
23	瀬戸内海	33.5~34.0	131.9~132.6	0~ 80	6	4	10	60		

に、ついては、はっきりとしている。その他の地域についてもこのようにして調べたが、別に特記する事がないので略した。

§ 4. 初動の押し、引きを示す地域

第1表は、初動の押し、引きを鉛直断面について、考察した各地域での、押し、引きがどのような割合で起っているか調べたものである。この表は、1956年~1960年の5ケ年間の資料に基いたもので、もっと資料が増えれば、若干変わってくるが、一応この5ケ年間の資料でも、満足出来るのではなからうか。

§ 5. 結 び

「地震予知のための予備調査要領」に従い、松代における、B調査を行ったところ。次のことがわかった。

1) 松代における初動の押し・引きは、地震の起る地域によって、かなりはっきり分けることができる。押しと比較的よく集っている地域は、釧路南東沖、下北半島東方沖、愛知県付近、岐阜南部、和歌山付近、で岩手県

沖、三陸沖は、押しが圧倒的である。引きの地域は、福島県東方沖、茨城県東方沖、茨城南西、千葉県北部で、茨城県南西では、全地震が引きで一点に集中している。

2) 三陸沖、岩県沖の押しの地域と、下北半島東方沖との間に、はっきりした、震源の深さの境が認められた。

3) 神奈川西部の地震を境として、東側と西側とでは、震源の深さがめいりょうに区別される。以上は、松代における押し引きの調査であるが、今後各地域で起る初動分布等も調べてみることも一つの課題ではなからうか。

参 考 文 献

- 1) 地震課：地震予知のための予備調査(3) 測候時報 26 (1959), 420—428.
- 2) 正務章：東京有感地震のP波初動及び地震記象型と震央位置との関係 験震時報 11 (1941) 469—511.
- 3) 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 験震時報 24 (1960) 25—31.