

昭和8年  
10月4日 新潟縣十日町附近の地震

波佐谷慶孝

**緒言** 昭和8年10月4日3時39分頃、新潟縣十日町附近を中心として地震が起つた。有感區域は本州中部、關東地方の全般並びに東北地方の南西部に及んだ。新潟縣測候所の報告に依れば、北魚沼郡川ノ口・堀ノ口・田麥山等の各村附近は震動強く屋根石の落下、壁の龜裂したも等があつた。その規模は大したものではなかつたが、當時竹花峰夫・花澤正男・星爲藏の三氏が其の調査に着手されたが、其の結果を發表される迄には至らなかつた。筆者は此處に三氏の意圖を受継ぎその調査材料を十分参照の上次に調査結果の報告をする。

**震度分布** 測候所で觀測された震度は弱震(Ⅲ)を越えるものがない(第1表参照)。

最も強く揺れたと思はれる地域は震央を中心としてNE-SWに長軸を有する橢圓形をなしてゐる。第1圖の震度分布よりすれば震源は稍深い様である。

第1表 震 度 表

**強震**；(新潟縣)長岡、小出、寺泊、新飯田、巻、津川、大川谷、森町。(群馬縣)湯原、澁川、谷地、中之條。(福島縣)西方、喜多方、坂下。

**中震**；(新潟縣)淺貝、栃尾又、水原。(長野縣)飯山、豐郷。(群馬縣)大前、沼田、四萬、下仁田、東小川、三ノ倉、安中。

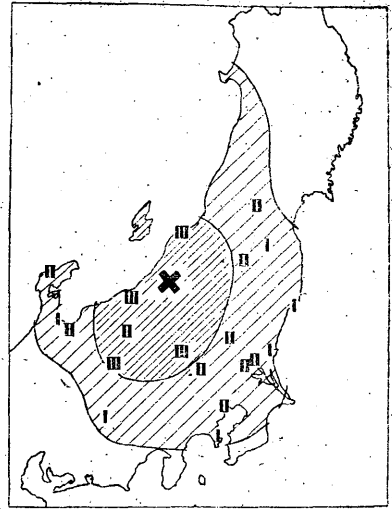
**弱震**；高田、新潟、前橋、松本、姫崎燈臺。(新潟縣)小甘谷、蘆ヶ崎、六日町、十日町、柏崎、五泉、菅名、新發田、鍵取、羽茂、畑野、中興、兩津、關川、直江津、能生、安塚、天水越、赤倉、新井、青柳。(長野縣)中野、柏原、信濃尻、榮、戸隠、須坂、屋代、上田。(石川縣)羽咋。(群馬縣)館林、太田、草津、鼻毛石、富岡、伊勢崎、藤岡。(埼玉縣)浦和、杉戸、菖蒲、栗橋、槻川、若泉、羽生、本庄。(福島縣)長沼、郡山、福良、富岡、田島、棚倉。(千葉縣)浦安。(秋田縣)船川。(岐阜縣)在家。(茨城縣)守谷。

**輕震**；長野、宇都宮、熊谷、會津、山形、柿岡、筑波山、富山、輪島、東京、綠剛燈臺、沼尻森林。(新潟縣)赤谷、新谷、村上、相川、姫崎。(長野縣)岩村田、平、南小谷。(富山縣)八尾、生地、舟見、堀川、大長谷、石動、白萩。(群馬縣)

五料, 萬場, 桐生。(埼玉縣)野上。  
 (山形縣)米澤, 酒田, 袖崎, 山寺,  
 及位, 宮内, 寒河江, 畑谷, 大谷,  
 鶴岡, 小松, 吹浦, 田麥俣, 立木,  
 大澤, 小國本, 高島, 本宮, 手向,  
 上ノ山, 京塚。(福島縣)吾妻, 中  
 村。(千葉縣)佐倉, 都, 成東。(茨  
 城縣)谷田部, 境。

**微震** 福島, 伏木, 水戸, 飯田, 小名濱,  
 横須賀, 金澤, 伊香保森林, 白河森  
 林。(新潟縣)栗島。(長野縣)東條,  
 開田, 安曇。(富山縣)平, 入善,  
 上市, 滑川, 林。(埼玉縣)豐岡,  
 玉井, 秩父。(山梨縣)上野原。(千  
 葉縣)風早, 東金, 千葉, 野田。(神  
 奈川縣)鳥屋。(静岡縣)御殿場。

第 1 圖 震度分布圖



I 微震 II 輕震 III 弱震

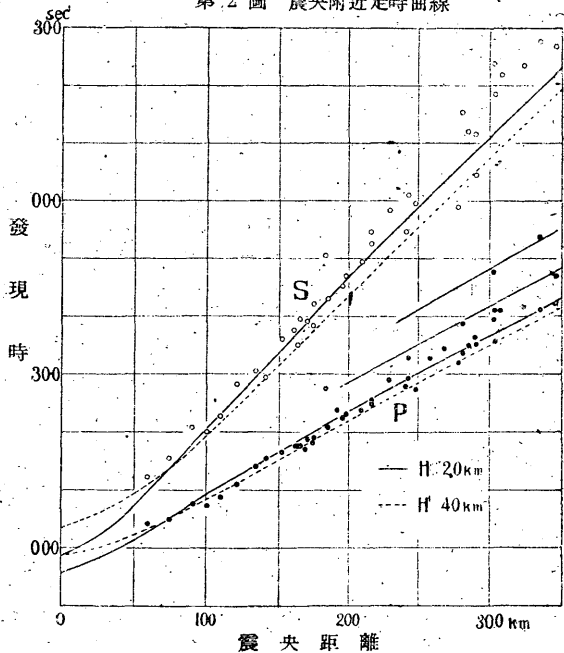
有感地域が細長く東北地方の西部まで

北東に延びてゐる事が  
 稍異常的と云へるであ  
 らう。

**P, S 波の走時曲線及  
 び震源の深さ** 第 2 表  
 第 3 表は各地に於ける  
 驗測結果で大體各測候  
 所の驗測を主とし筆者  
 の讀取つたものも含ま  
 れてゐる。

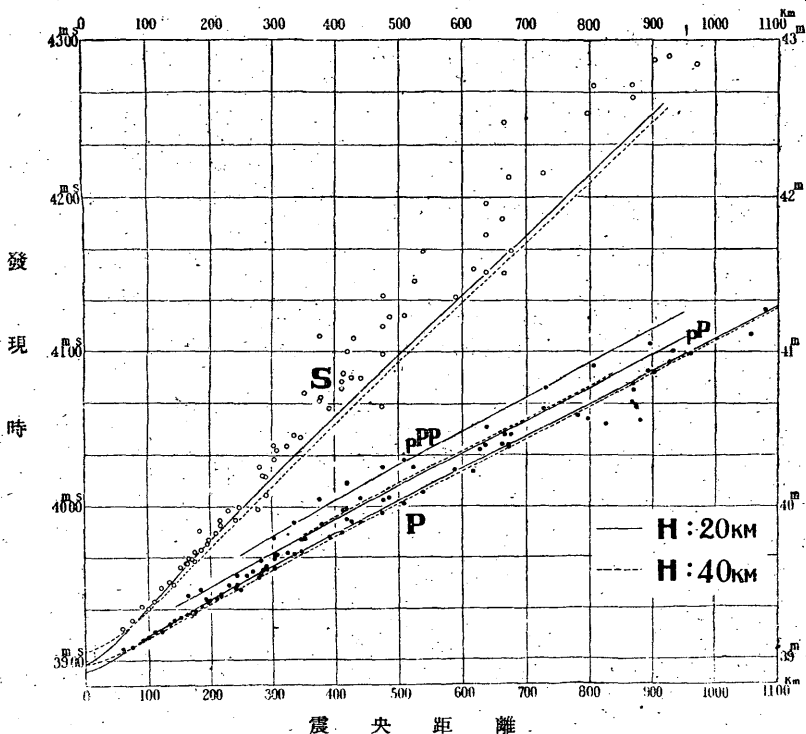
氣象要覽(昭和 8 年  
 10 月)に震央は東經  
 138°48', 北緯 37°12'  
 と與へてあるが, 等發  
 震時線, 等 P-S 線及

第 2 圖 震央附近走時曲線



び初動方向，測候所管内震度等を考へて東經 138°52'，北緯 37°17' とした。新潟縣十日町の北々東約 20 軒に當つてゐる。此の震央に依つて得た P 波 S 波 pP 波等の走時曲線を第 2 圖及び第 3 圖に示す。

第 3 圖 走 時 曲 線



圖中・印は實測値を表はし，曲線は震源に於ける發震時を 3 時 38 分 51.7 秒として夫々走時表に基いて描いたものである。P 波に就いては和達・鷺坂・益田三氏の走時表<sup>(1)</sup>，S 波は鷺坂・竹花兩氏の走時表<sup>(2)</sup>に依り，何れも 1100 軒迄の範圍で震源の深さ 20 軒及び 40 軒に對するもので pP, pPP 波は鷺坂・竹花兩氏の走時表<sup>(3)</sup>に據つた。實測結果を表はす點特に S 相は可成りばらつ

- (1) 和達・鷺坂・益田；“On the Travel Time of Earthquake Waves” Geophys. Mag. VII, 87-99.
- (2) 鷺坂・竹花；「近地地震に於ける S 波の走時及び初期微動時表」驗時，VIII, 149-161.
- (3) 鷺坂・竹花；「近地地震に於ける地表面及反射波に就いて(第一報)」驗時，VIII 53-74.

てゐるが、大體として P は深さ 30~40 杆で、S では 20~30 杆の走時曲線に可成りよく一致してゐる。S 相のばらつきは、S 相の驗測し難い點が大いに影響してゐると思はれる。

尙 pP 及び pPP をも考へて走時曲線よりすれば、此の地震の震源の深さは約 35 杆と推定される。なほ S 相のばらつきは等 P-S 線を不確實にしてゐる上に震央附近に觀測所もないから震央に於ける初期微動時間は餘り明確ではない。

第 2 表 驗 測 表

觀測所	發震時 3h	最大動振幅			週 期			初 動			初期微動時間 P~S	震央距離 km
		M <sub>N</sub>	M <sub>E</sub>	M <sub>Z</sub>	T <sub>N</sub>	T <sub>E</sub>	T <sub>Z</sub>	N	E	Z		
高 田	39 04.1							+56	+72		8.2	59
新 潟	05.0	+8720	+4720	- 900	5.0	5.0	2.0	-117	-83	-125	10.5	74
前 橋	08.7	- 850	+ 970	- 639	5.0	5.3	3.2	+43.0	- 2.1	-67.0	12.6	100
長 野	07.6	+1424	-1424	- 988	3.7	2.7	3.3	+ 5.2	+ 7.6	-26.2	12.6	91
追 分	08.8	-1360	>±1320	- 495	3.5	—	3.1	+16.7	+13.4	- 7.3	11.9	109
宇都宮	11.1	-1600	-1150	—	2.0	2.4	—	+38	-38	—	17.2	121
熊 谷	14.1	+ 300	-1300	- 938	2.5	4.7	2.9	+ 2.9	- 2.8	- 6.3	16.4	133
會 津	15.-	+1567	-2157	—	1.0	1.0	—	-24	+30	—	16.5	115
松 本	15.4	+1940	+1420	—	3.-	4.-	—	+ 6	+ 4	—	14.-	141
福 島	16.5	> 834	> 840	+ 465	1.8	1.5	1.6	+32.3	+69.9	+39.2	19.1	152
山 形	17.1	+ 93	+ 97	—	2.2	2.0	—	+30.0	+53.3	—	20.1	169
柿 岡	17.6	+ 370	- 420	+ 530	1.6	1.6	2.5	-12.1	+10.9	+ 6.8	21.0	165
筑波山	17.6	- 302	± 442	—	2.7	2.4	—	- 7	+ 4	—	20.0	161
富 山	17.6	>± 500	>± 480	>± 626	1.7	1.7	3.4	+12	+12	-41	19.9	163
輪 島	18.2	+1300	-1400	- 380	—	—	1.8	-16	+69	-32	20.1	174
伏 木	18.6	+1600	-2103	—	4.1	3.3	—	+ 8	+46	—	20.5	171
水 戸	19.-	- 730	- 679	—	1.9	1.9	—	- 7	+10	+136	22.7	175
甲 府	20.8	- 345	+ 731	- 246	2.0	2.2	1.7	-11	— 微	+17.5	22.1	185
東 京	22.5	+2000	±2000	-2500	—	—	—	- 5	+ 5	+ 7	22.8	196
船 津	23.1	- 295	- 350	—	1.4	1.8	—	-16.7	+	—	23.9	198
仙 臺	23.8	- 668	- 513	+ 268	1.9	2.4	3.4	+22.9	+27.4	+30.0	25.7	209
高 山	23.8	- 400	+ 420	—	2.9	2.9	—	- 4	- 6	—	25.7	192
飯 田	24.9	- 395	- 455	—	2.2	2.1	—	—	—	—	27.5	217

観測所	發震時		最大動振幅			週期			初動			初期微動時間 P~S	震央距離
	h	m	M <sub>N</sub>	M <sub>E</sub>	M <sub>Z</sub>	T <sub>N</sub>	T <sub>E</sub>	T <sub>Z</sub>	N	E	Z		
横濱	39	25.6	-1350	±1225	+ 673	3.5	3.5	—	—	—	—	29.0	217
銚子	27.3		+1600	-2000	+ 740	2.5	2.5	2.5	(-)	(+)	(+)	32.2	248
小名濱	27.5		—	>±2000	—	—	—	—	+ 4	+18	—	23.0	184
三島	27.8		+ 646	+ 387	+ 167	2.5	2.5	3.0	-11	+ 2	+ 9	26.8	241
横須賀	29.0		+1425	+1100	—	3.2	3.2	—	+20	-10	—	29.2	230
沼津	29.3		- 511	- 600	+ 273	1.4	1.4	1.8	-10	+ 9	—	30.8	243
富崎	32.0		- 154	+ 259	+ 268	1.3	1.3	1.6	—	—	—	26.9	277
伊東	32.8		+ 387	± 260	—	6.0	6.0	—	—	—	—	31.4	259
岐阜	33.6		+ 160	- 200	—	3.0	1.9	—	- 1.2	- 1.2	—	41.6	282
福井	34.4		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	269
水澤	35-		+ 650	- 556	—	2.4	2.9	—	—	—	—	37-	285
秋田	35.1		+ 428	± 257	- 170	3.7	2.8	2.3	—	—	—	30.8	291
御前崎	35.5		+ 350	± 217	+ 137	3.2	3.5	2.9	—	—	(+)	37.5	304
名古屋	36.4		+ 410	+ 352	+ 61	2.9	3.2	—	—	—	—	35.1	290
濱松	39.5		- 165	± 239	—	2.8	3.0	—	- 4	- 3	—	44.3	304
伊吹山	41.0		± 210	150	—	3.9	3.6	—	—	—	—	40.9	308
盛岡	41.2	NW	146	NE 64	+ 67	3.4	3.3	3.3	NE 2.5	NW 0.3	+ 1.7	46.4	336
彦根	41.7		- 176	+ 147	+ 65	1.9	1.9	2.1	—	—	—	41.9	324
龜山	42.2		+ 141	- 163	- 93	3.7	3.9	3.3	(-)	(-)	(+)	44.7	347
津	47.2		- 650	- 400	—	7.0	6.5	—	—	—	—	57.0	352
宮津	47.9		- 80	- 44	—	0.7	0.7	—	—	—	—	50.2	382
豊岡	49.7		+ 64	+ 34	+ 24	—	—	2.0	+ 1.1	+ 1.1	+ 2.4	59.0	411
京都	53.1		+ 76	- 85	+ 30	2.6	4.3	4.4	—	—	—	49.4	378
神戸	53.9		- 85	+ 120	- 65	5.0	5.0	2.3	—	—	—	55.9	440
青森	54-		- 272	- 248	—	2.6	2.6	—	—	—	—	1 05.7	426
多度津	54-		—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 12-	569
大阪	55.0		+ 263	+ 281	- 101	4.2	4.2	2.9	—	—	—	1 04.9	419
八丈島	57.3		- 64	—	—	3.6	—	—	—	—	—	42-	474
八木	58.6		± 68	+ 67	—	3.8	—	—	—	—	—	53.3	413
大(支)	58.9		+ 582	+ 760	+ 189	3.3	3.9	2.7	—	—	—	1 05.8	—
潮岬	40 01.0		- 55	+ 50	- 35	3.0	2.6	3.6	—	—	—	1 13-	510
和歌山	02.4		+ 46	- 24	± 20	3.4	4.2	4.5	- 1.4	- 0.4	- 0.8	1 07.5	476
宮古	03-		+ 290	+ 288	—	4.0	4.0	—	+ 2.0	+ 2.0	—	38-	376

観測所	發震時		最大動振幅			週期			初動			初期微動時間 P~S	震央 距離
	m	s	M <sub>N</sub>	M <sub>E</sub>	M <sub>Z</sub>	T <sub>N</sub>	T <sub>E</sub>	T <sub>Z</sub>	N	E	Z		
洲本境	40	03.3	- 31	+ 42	+ 11	3.9	3.9	3.6	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	1 10.2	486
		05.3										1 33.7	539
室戸		13.4										1 18.6	618
室蘭		14.2										1 08.6	539
函館		15.2	± 410	+ 366		2.5	2.5					1 12.2	524
新居濱		22.3										1 36.0	628
松山		23.9	- 48	+ 16	- 11	4.4	4.2	4.1	+ 2	+ 3	- 1	1 43.7	673
浦河		24.0	± 25	+ 30		3.2	2.4					1 21.8	637
廣島		24.3	- 24			5.0						1 27.7	663
札幌		27.8	± 22	+ 40		3.2	3.4					1 11.5	676
濱田		27.9										1 02.8	666
高知		31-	± 20	± 15	± 15	3-	3-	3.5				1 03-	637
羽根		32.0							- 7.1	- 2.4		1 21-	825
根室		33.5											880
大分		34.1		- 10			6.2					2 00-	797
旭川		35.2											730
帶廣		38.0										1 31.0	726
福岡 (支)		45.2	± 45	± 25		9.2	13.2					1 52.9	
宇和島		46.0											729
福岡		47.7										1 55.1	869
宮崎		52.0	- 23	- 9	+ 6	5.0	3.3	4.1		+ 0.6		2 00.5	904
熊本		52.2	- 26	- 18		3.3	2.4		- 3.6	+ 2.6		2 16.3	893
下關		54.4	± 8			3.2						1 48.3	806
大邱		56.0										1 58.0	928
長崎		59.3		+ 11			4.5					1 51.6	932
温泉岳	41	00.3										2 02.2	934
佐賀		03.0										2 25.8	897
富江		06.7										2 46.0	1056
仁川		16.6		± 33			13.6					3 15.3	1080

第 3 表 反 射 波 観 測 表

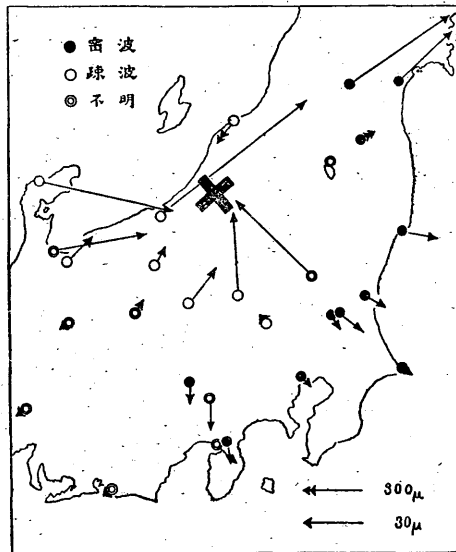
観 測 所	發 震 時	$i-P$	$i'-P$	震央距離
富 山	39 <sup>10</sup> 17.6 <sup>6</sup>	7.5 <sup>6</sup>	— <sup>5</sup>	163 <sup>km</sup>
沼 津	29.3	3.6	—	243
岐 阜	33.6	5.1	—	282
御 前 崎	41.0	5.5	—	304
盛 岡	41.2	6.2	12.5	336
濱 松	39.5	8.1	—	304
神 戸	53.9	9.2	—	440
大 阪	55.0	—	14.2	419
大 阪(支)	58.9	10.3	—	—
潮 岬	40 01.0	—	17	510
和 歌 山	02.4	12.8	—	476

**P 波初動分布** 此の地震の P 波初動分布は第 4 圖の如くなつてゐる。即ち震央を廻る地域では上下動が下動即ち疎波で、其の外郭は上動即ち密波になつてゐる。観測値が少い上に、震央を中心として其の約半分が海洋で占められてゐる爲めに之丈の材料では發震機構を明確にする事は困難である。

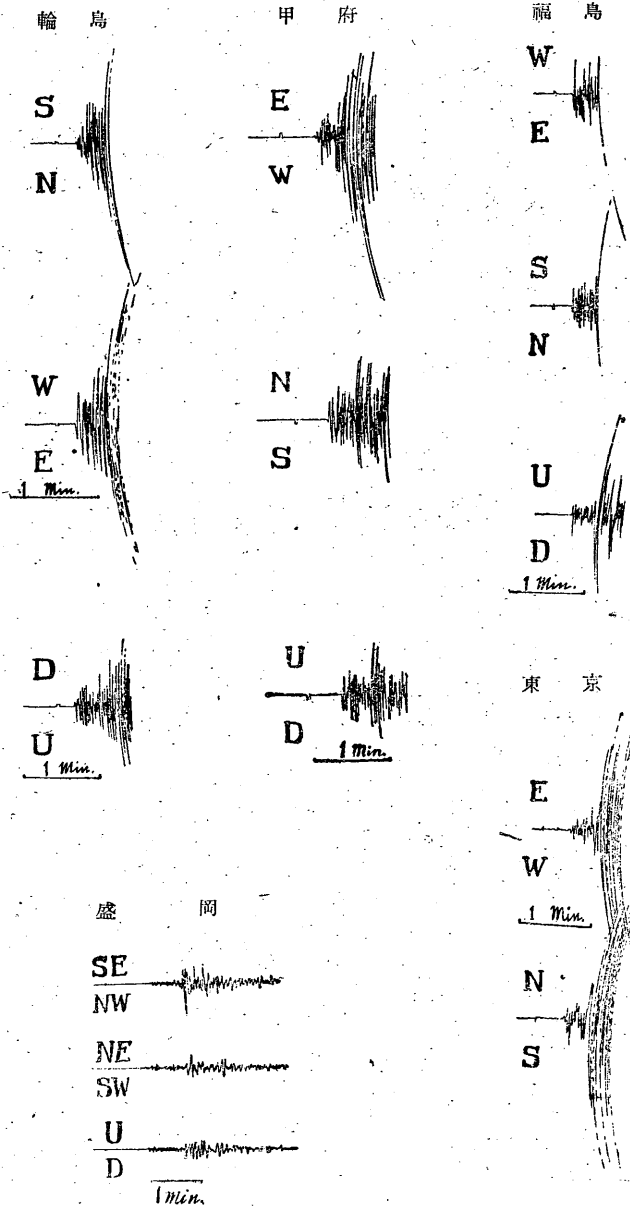
**發震機構** 震源を中心として小球を考へ、この球の中心を通る互ひに直交する二節面に依つて別けられる四象限の中相對する二象限では張力、他の二象限では壓力が働くとする。斯様な機構を當嵌めて考へて見る。

震源 E' を中心として小球を考へ、互ひに直交する二つの節平面を A'O'B'、

第 4 圖 P 波初動分布圖



第 5 圖



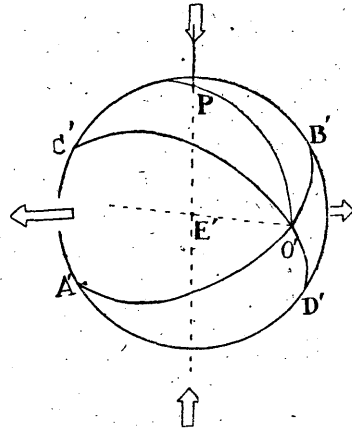


C'O'D' とし、E' を通る鉛直線が球面と交はる一つの點を P とする。此の機構を適合させる爲めに第 7 圖の如き節線を引く、E は震央、O は節線の交點とし

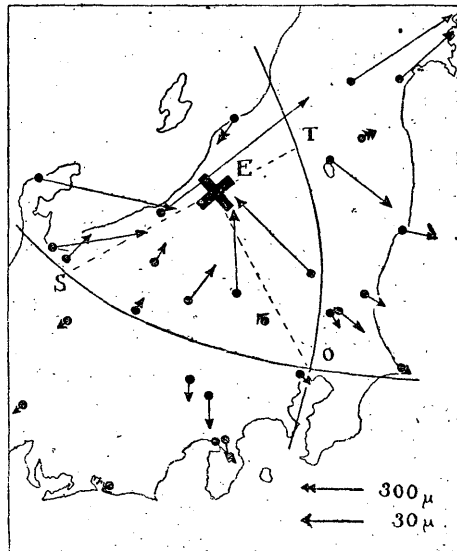
今  $EO \perp SET$  とし ST は大體 240 km であるから ST の方向には傾きがないとして平均値をとれば  $ET = 120 \text{ km}$   $EO \doteq 200 \text{ km}$  であるから計算の都合上  $H = 40 \text{ km}$  とすれば E'O' 軸は S 30° E の方向に於いて水平より約  $11^\circ 34'$  の傾角を持たねばならない。然して震源に於ける射出角  $e = 0$  の震波線と地表との交點の震央距離は Scheitel Tiefe (震波線の最深點) の考へより約 120 km であるから  $11^\circ 34'$  は水平より下方に向く。  $H = 40 \text{ km}$  とし  $\angle PO'C' = \varphi = 45^\circ$  とし  $(\varphi = \frac{\psi}{2}, \psi \text{ は節平面の交角})$  この震

源球より地表面に投影される節線を計算すれば第 8 圖の如くなり ET, ES は實際より小さくなつて初動分布を満足させ得ない。第 7 圖では  $ET \doteq 120 \text{ km}$  であるから  $e = 45^\circ$  で射出された震波線の震央距離を 120 km とするには震源の深さ H を約 130 km としなければならぬ。  $H = 130 \text{ km}$  は走時曲線及び初期微動曲線より決定された約 35 km とは甚しくかけ離れてゐる。即ち震源の深さは初動分布の節線より考へて約 130 km と推定され、走時曲線より云つて

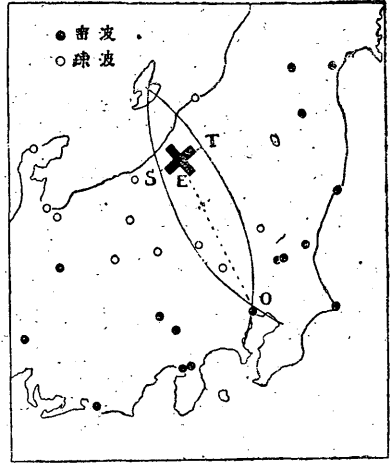
第 6 圖



第 7 圖



約 35 km となつて甚しい矛盾がある。  
 この矛盾を除く爲めに先づ地表面近くの速度分布を考へて見る。震源に於ける射出角が  $45^\circ$  で  $H=35$  km であるから地震波の速度が一様であるとして、其の震央距離  $ET=35$  km となるわけである。然してこれを 120 km としようとするれば地表面近くで速度分布が一般とは逆な即ち深さと共に速度が減少する様な地層を考へなければならぬ。然し之は従來の知識とは相入れない。



壓力と張力が働く四象限の發震機構は適用出來ないので、初動分布を閉曲線で二分して見る。此の場合は震源で單一力が働いた場合であつて、此の時  $e=0$  の射出角を有する震波線が地表面に於ける節線を決定するわけで、節線は震央を中心とし半径 120 km の節圓になる。これは稍小さいので此處では  $H=45$  km として Scheitel Tiefe (震波線の最深點) の考へより前述の如くして此の節圓の半径を求めれば半径は 150 km となる。この半径 150 km の節圓では實際の初動分布を説明する事は出來ないので震源に働いたとする力の力向を鉛直より少しく何れかの方向に傾けて見るとよささうである。

然して初動分布は此の節圓によつて二分され、一方が上動なら他の地域では下動になる。實際は震央附近では下動であるから、震源に於いて單一力が下方に向いて働いたとする發震機構が採用される。今  $\alpha(=\cos e)$  の値を考へて見る  $H=45$  km の程度では震波線に

$$\cos e = \frac{\bar{v}}{v} \cos e \dots \dots \dots (1)$$

なる關係が成立する。 $\bar{v}$ ,  $v$  は各、地表及び  $H=45$  km に於ける P 波の速度である。和達・鷺坂・益田三氏の走時表から内挿法によれば  $H=45$  km の  $\alpha$  の

(1) 512 頁 (1) に同じ。

10° 附近の  $\alpha$  を計算すれば第 4 表の如くなる。これに依ると射出角が 10° よ

H=45 km

第 4 表

e	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°
$\alpha_0$	4238	4228	4217	4205	4191	4176	4161

り小では  $\alpha$  は 0.421 より大となつてそれに對する震央距離を求むる事は出來ない。即ち  $\alpha$  は射出角が 10° 以内では判らなくなる。

この場合地表面の節線を計算する事は出來ないのである。

**實測の P 波初動分布を満足する節線** P 波初動に疎波を觀測せる測候所の

内震央距離の最も長いのは輪島で伏木が之に次いでゐる。依つて震源の單一力の方向を震央を通り西に走る直線（此の直線を QER とする）の方向に  $\theta$  だけ傾けて見る。震央を通り之

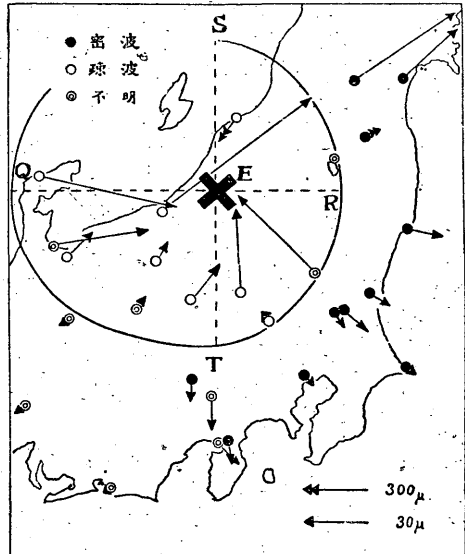
に直角な SET の方向には傾けなくもよい様である。此の場合 ES=ET=150 km になる。初動分布を満足させる爲めに EQ=200 km とすると  $\theta$  は第 5 表によつて  $\theta=12^\circ 14'$  とな

第 5 表

H=45 km

$\alpha_0$	EQ	ER	e
421	150 <sup>km</sup>	150 <sup>km</sup>	9°28'
421	160	140	"
420	180	125	12°14'
420	200	120	"

第 9 圖



る。第 9 圖は EQ, ER, ES, ET を上述の如く與へて、震波線の傾向から目のこで畫いた節線である。此の節線に依ると會津が矛盾する様であるが、これは上下動の記録もなく、發震時も遅いから或ひは初動を觀測したのではなく P

は小さく第二動か何かを観測したのではなからうか。宇都宮は節線の近くにも拘らず初動が大きい様であるが、宇都宮は稍異常的な所である事は多くの認められる所である。

次に P 波と S 波の振幅の比を求めて見た。P, S 波共に初動をとるのが良いのであるが實際初動がとりにくいもあるので、P 波の振幅として便宜上 P より 5 秒間の振幅の平均をとり、S 波の振幅は S より 8 秒間の振幅の平均をとつた。記象の得られた約 17 個所の観測所について第 6 表の如き値を得

第 6 表

観測所	$\left(\frac{S}{P}\right)_H$	$\left(\frac{S}{P}\right)_Z$	観測所	$\left(\frac{S}{P}\right)_H$	$\left(\frac{S}{P}\right)_Z$
新 潟	45.0	—	東 京	21.7	4.8
前 橋	11.5	3.2	銚 子	17.0	8.5
長 野	9.4	6.9	富 崎	115.0	—
熊 谷	20.3	3.0	岐 阜	89.0	—
福 島	7.3	3.3	御 前 崎	21.7	49.0
柿 岡	2.8	4.5	盛 岡	22.5	5.3
富 山	21.8	2.4	龜 山	17.0	8.0
輪 島	6.8	1.9	八 丈 島	6.0	—
甲 府	2.9	3.0			

た。水平動は NS, EW の成分の大きさを算術平均した。

節線附近ではこの比が震央距離には関係なく大で節線より離れるに従つて小になるわけであるが、此處に得た P, S 波の比の分布で前述の節線を裏書きする事は出来にくい。これは P, S 波の振幅をとるのに、初動の大きさをとらなかつたと云ふ理由又は P 波を 5 秒間、S 波を 8 秒間とつた平均と云ふ所に幾分の缺陷があるかも知れない。然し此等は何れも根本的とは考へられない。

此の附近に起つた地震の主なるものを第 7 表に示した。西紀 1500 年頃より最近に至る迄に 24 回起つてゐる。其の震央に就いては第 10 圖を参照されたい。地震数は非常に少い様である。

以上を要約すると、

- (1) 此の地震の震央は東經 138°52', 北緯 37°17' で十日町附近に當る。

第 7 表

日 本 曆	西紀	地 名	被 害 概 要
承和 年 月 日 8 II 13	841	信 濃	塙屋倒頽す
貞觀 5 VI 17	863	越中, 越後	山崩れ, 民家倒潰す
文龜 1 XII 10	1502	國府附近	人家倒潰多し
寛文 5 XII 27	1666	高田附近	城破損, 潰家多く, 出火死者 1500 名
正徳 4 III 15	1714	大町附近	大町にて家屋全半潰 300 戸, 死者 56 名
享保 3 IX 12	1718	信濃, 飯山 附近	飯山城市破損
寛曆 1 IV 25	1751	高田附近	城破損震災地を通じて死者 2000 名, 高田領 の全潰及焼失家屋 6088 戸, 死者 1128 名
文政 11 XI 12	1828	三條附近	震災地を通じて住家全潰 9808, 焼失 1204 戸, 死者 1443 名, 負傷者 1749 名
天保 4 X 26	1833	佐渡, 羽前	津浪あり, 佐渡庄内被害多し, 潰家 1013 戸 死者 42 名
弘化 4 III 24	1847	善 光 寺	善光寺大地震にして, 「本邦古來の大震中最も 有名にして, 且つ慘激を極めたるもの一なり 」とあり, 信濃, 越後の各地に多大の被害 あり
安政 5 III 10	1858	信濃松代	松代附近に潰家あり
明治 19 VII 23	1886	東頸城郡	越後國東頸城郡, 信濃國水内郡に被害あり
" 20 VII 22	1887	古 志 郡	越後國古志郡, 三島郡, 南蒲原郡に於て相當 の地震を感じた
" 23 I 7	1890	信 濃 國	信濃國上水内, 東筑摩, 北安曇, 更級の諸郡 に震動強し
" 30 I 17	1897	上高井郡	上高井郡, 上水内郡に震動強し
" 31 V 26	1898	越後六日町	南魚沼縣六日町にて震動強く土藏壁の龜裂剝 落, 屋根石の墜落あり, 震源は北緯 36°52' 東經 138°55'
" 37 V 8	1904	越後六日町	南魚沼郡五十澤村に最も強く家屋, 土藏の破 損あり, 震源は北緯 36°53', 東經 138°48'
大正 1 VIII 17	1912	上田激震	上田町に於て震動強し, 道路龜裂, 石垣崩壞 あり, 震央は北緯 36°26.9', 東經 138°14.8'
" 3 XI 15	1914	高田附近	高田附近にて壁の龜裂せるもの多く, 屋根石 の落下あり
" 7 XI 11	1918	信濃大町	北安曇郡大町附近震動強し, 激震の中心は大 町郡役所より南東 2 軒に當る

日本暦	西紀	地名	被害概要
昭和 年 月 日 2 X 27	1927	三島郡	半壊大破家屋 275 戸
" 2 XII 10	1927	信濃川中流	[顯著地震、] 關東地方及東北地方の太平洋岸が稍異常的に人身感覺があつた、震央は高田の東北東約 65 軒の地點、震源の深さ 100 軒附近
" 7 I 31	1932	十日町附近	[小區域地震、] 新潟縣西部、福島及山形兩縣下に互り人身感覺あり、震度:— I; 高田、會津
" 7 II 28	1932	能生川河口	新潟縣西部から長野、石川及び福井縣下に人身感覺があつた、震度:— II; 長野、伏木、I; 輪島、金澤

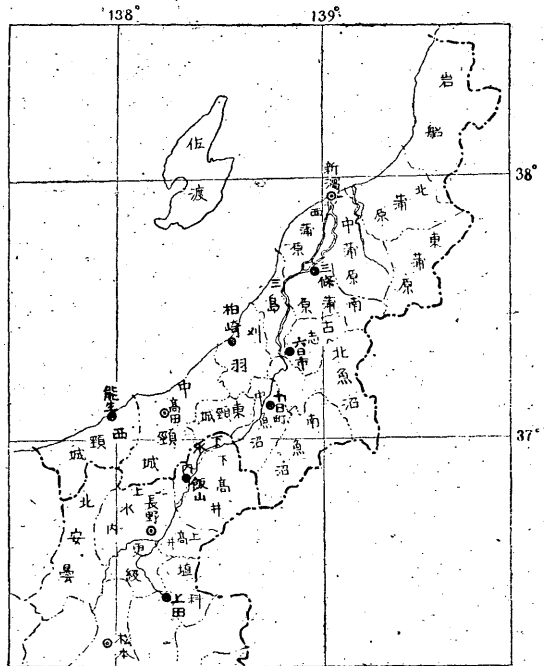
(2) 走時曲線に依れば

震源の深さは約 35 km であり、發震機構からは約 45 km になる。

(3) 此の地震の P 波初動分布は 2 本の節線によつて四分され得るが、この多くの地震に適應される發震機構は深さを考へに入れると當嵌められない。然るに初動分布を閉曲線によつて二分する様にも節線が畫けるの

で、此の場合を考へると深さ約 45 km の震源で大體下方に向く單一力

第 10 圖



が働いたと考へられる。この力の方向は鉛直線より約  $12^{\circ}$  傾いてゐる。

尙研究の餘地が多分に残されてゐるが、之等は更めて次の機會に譲る事にする。

終りに臨み種々懇切なる指導を賜つた本多・鷺坂兩技師並びに地震掛諸彦に厚く御禮を申上げる。 (以上)

(昭和 14 年 7 月 於中央氣象臺)