

且つ今回の震災は附近風儀、彌渡、蒙化各縣に及ぶと傳へ居れり當地秬關外人側に於ては大理に於ける死者は約三百名に過すと稱す。其他財産損害の程度に就ても風説區々にして正確なる數は觀知し難きも雲南省としては可なり甚大なる損害にして目下其救濟策に付支那官民に於て講究中なり。尙同地方在留外人は宣教師其他なるが何れも生命無事なる旨各自國領事館に報導ありたる趣にして本邦人にて同地に在留又は旅行中の者皆無なり。』

地圖を見るに蒙化府は大理の南微東五十六籽程彌渡府は南東約六十二籽にあり而して雲南府は大理府の南東二百七十籽にありて、我國相模灣より大阪又は神戸迄への距離に相當す、相模大地震に於ける神戸の震度は微弱なりしも、こゝに報告されし雲南に於ては弱震とあり（氣象臺の震度階級の弱震より小なりとしても）以て本地震の相當に強烈たりしを想像することを得べきなり。

關東大震と其の世界各所の記録に就て

佐藤 秀雄

大正十二年九月一日午前十一時五十八分頃（G.M.T. 一九二三年九月一日二時五十八分）及同十三年一月十五日午前五時五十分頃（一九二四年一月十四日二十時五十分）の兩地震の震源は相模灣及相模南部に在り。前者九月一日の大地震は死者約十萬を出しました。

先づ距離を測るために地球を完全球と看做し球面三角より此れを計算致しました。

計算に先だち先づ必要なのは震源の位置です。然るに九月一日午前十一時五十八分の地震の震央は本邦地震學者の間に屢々問題になつたもので各々其の著書に異なる震央を指し何れの震源を採る可きや大に迷ひました。偶々國富先生の前號「日本に於ける地震波動の傳播に就ての研究」中を幸ひに御指導を迎ぎまして震源の經緯度を定めました。其の經緯度は相模灣の北緯三十五度二、東徑百三十九度三となりました。又一月十五日午前五時五十分頃の地震は前者より少しく北寄に震源がありました。

距離を計算するに當つて一月十五日の震源と九月一日の震源とを別所のもつとして測定し見ました處震源より弧度にして十五度を隔てた觀測所にては殆んど其の影響を被らなかつた爲め十五度以上の各所の計算には同一震央と看做しました。此の計算の結果十五度以内及八十度と百度との間に觀測所が稠密で他の部は疎でした。此れは全く地勢の然らしむる所です。斯くして測定しました距離の配置は左表の如くであります。

九 月 一 日 (G. M. T.)

	P	S	L	PR ₁	PR ₂	SR ₁	SR ₂
Tokyo 42'	時 分 秒 2 58 44		時 分 秒 2 58 56				
Nunatu 26'	2 58 39		2 58 41				

Kumagaya	1° 00'	2 58 51					
Kobe	3° 19'	2 59 27					
Hakodate	6° 42'	3 00 13		3 01 52			
Fukuoka	7° 25'	3 00 22		3 02 04			
Dairen	14° 18'	3 01 49		3 04 42			
Zi-ka-wei	15° 37'	3 02 15	3 05 17				
Hongkong	18° 55'	3 04 00					
Manila	26° 22'	3 04 11		3 13 14			
Batavia	50° 34'	3 07 37	3 14 59	3 15 44			
Honolulu	55° 59'	3 08 22	3 16 22	3 25 00		3 21 23	
Sitka	58° 42'	3 08 25	3 16 53	3 26 19			
Victoria	68° 49'	3 09 40	3 18 43	3 26 55			
Wien	82° 18'	3 10 54	3 21 24		3 14 23		
Beograd	82° 43'	3 11 00	3 21 27	3 42 54	3 14 39	3 15 44	

New Zealand 83° 07'	3 11 06	3 21 12	3 33 24				
Uggle 85° 18'	3 11 09	3 21 43	3 37 —	3 14,3 ^分		3 27,6 ^分	3 31,4 ^分
Tucson 85° 56'	3 11 22	3 22 01	3 34 35				
Toronto 89° 55'	3 11 48	3 22 54	8 43 13				
Chicago 91° 51'	3 11 42	8 22 16	3 41 55				
Ottawa 93° 24'	3 11 49	3 22 36	3 37 —				
North field 95° 25'	3 12 02	3 22 46	3 54 —				
Washington 98° 36'	3 12 21	3 23 01	3 41 42	3 16 15			
Cheletenhamu 98° 52'	3 12 43	3 23 59	3 42 19	3 16 20			
Viegw 121° 43'	3 20 10		3 47 42			3 35 48	
Balboa Heights 122° 36'	3 20 00						
Rio De Janeiro 167° 38'	3 18 52	3 23 08	3 48 30			3 31 00	3 35 19
Mastor 85° 06'	3 11 14	3 22 34	3 30 21	3 14 16	3 17 42		

一月十四日 (G. M. T.)

	P	S	L	PR ₁	PR ₂	SR ₁	SR ₂
	時 分 秒	時 分 秒					
Tokyo	20 50 25	20 50 33					
Nigata	20 50 54	20 51 02	20 51 28				
Oosaka	20 51 13		20 52 01				
Kobe	20 51 13		20 52 06				
Hakodate	20 51 55		20 53 20				
Fukuoka	20 52 17		53 53				
Eusan	20 53 26		55 03				
Tairen	20 53 49		56 23				
Taihoku	20 54 44		58 39				
Zi-ka-wei	20 53 57	20 57 01	L ? 20 58 40				
Hongkong	20 55 40	21 00 30	21 03 10				
Manila	20 56 00	21 01 33					
Honolulu	21 00 —	21 07 58	21 17 08				21 13 35

Sitka	21 00 22	21 08 36					
Victoria	21 01 27	21 10 18					
Wien	21 02 33	21 12 53	21 29 $\frac{1}{2}$	21 05 50	21 07 59	21 18 18	
Beograd	21 02 41	21 12 59	21 34 34	21 03 58			
Eshadalmuir	21 02 52	21 13 02	21 29 —			21 19 —	
Sarajevo	21 02 51	21 13 09	21 35 07				
Uggle	21 02 54	21 13 14	21 32 —			21 19 —	
Tucson	21 03 00	21 13 16	21 32 32				
Toronto	21 03 41	21 14 03	21 38 15	21 07 19			
Chicago	21 03 25	21 13 41	21 32 20				
Ottawa	21 03 35	21 14 00	21 31 30	21 07 35			
New york	^{e?} 21 37 17		21 39 19				
Washington	21 06 30	21 14 30	21 38 —				
Rio De Janeiro	21 01 57	21 12 03	21 30, 5				

先づ第一表に因りまして震央距離を角單位にてX軸に各相の發現時をY軸に採りました。

始め震源の發震時（起震時）が決定しませんから九月一日及一月十五日の地震を別々の圖表に作り一々其の起震時を算出し此の二つの圖表を組合せまして第一圖の如き走時曲線を描きました。P波の

走時線を描くに九月一日の Viegw; Balboa; Rio De Janeiro, 一月十五日の Rio De Janeiro の發現時が餘りに遲過ぎ百度以上の曲線を描くことが出来ませんでした。一月十五日の Rio De Janeiro のPは九月一日のSと合致し、九月一日の Viegw; BalboaのPはPRと考ふる方が至當の様ですから之れをPRと看做し、九月一日の Reo De Janeiro のPは優弧を傳播せし波と劣弧を傳りし波との干涉に依りまして明瞭に表れしものと推定し、其の點の位置を百八十度線の反對側に移しました。

S波の走時線は Rio De Janeiro の發現時刻が少しく早過ぎましたのみで他は何んの滞りもなく引く事が出來ました。念の爲前號「地球内部の構造を論じた「マセルウエーン」氏の論文」（國富氏）の各層の横波の速度より到達時間を計算し當曲線の百八十度の値と比較しました處、百八十度の値の附近では今求めた走時曲線との差が極めて小であつたので此の値の確實なる事を知りました。

此の材料に使用しました北米の各觀測所のP・S波の値が意外にも他の値より速度に於て大きいのは震央の東側にタソカロラ海溝があつて傳播の最初より深所を震波が波及したのに因る影響かと思はれます。次にL波の走時線は一線を以て表すことが不可能でしたから、上下兩限界直線を以て表すことにしま

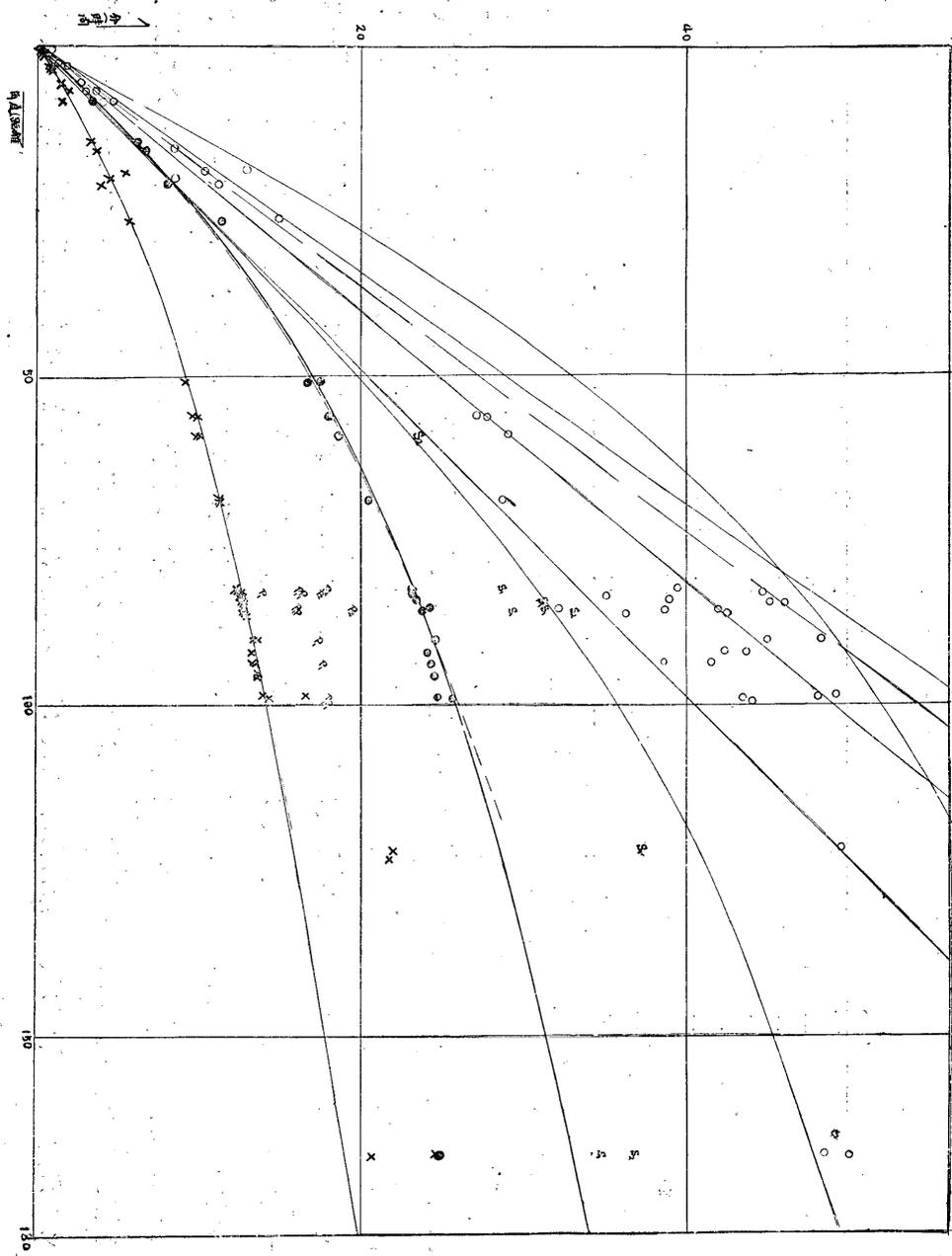
した。斯くして此の直線の傾斜からL波の速度を求めて見ますと上限界線に就ては毎秒三籽二、下限界線に就ては毎秒四籽六、平均値毎秒三籽七を得ました。此の平均値はレイレイ波の理論より出ます速度毎秒三籽七に極めて善く一致して居ます。又長波の速度は今日迄ガリツチン、ウキーヘルト、ツセプリツツ及ガイガー等諸氏の算出又は測定された値と比較して見ますに、之等諸氏の値は上述した平均値に略々相等しく毎秒三籽五附近でありました。乍然此の上下限界直線によるも二三の重要観測所の値を包含する事は出来ませんから上下の限界直線を曲線となし長波到達時刻が距離の函數となり多少早まる傾向を有するものではないかと考ふ方が至當ではなからうかと思はれました。

次にタムス及びアンゲンハイステル兩氏の説即長波の速度が海底と陸地を通過する時に速度の差があると云ふ事實が如何なる程度まで明瞭に表はるゝかを調べて見ました。即ち陸地を通過して傳播する長波観測所を歐洲に採り、海洋を通過して傳播する長波観測所を北米に採りまして調査して見ました處意外にも結果は頗る錯雜しまして其の現象を知る事が出来ませんでした。恐らく其の比が少なる爲其の他の影響に打ち消されたのでせう。

更にP波の反射波 PR_1 及び PR_2 、S波の反射波 SR_1 及び SR_2 との發現を調べました。 PR_1 ・ PR_2 は七十五度以上に明瞭に發現せる爲か此の附近に多く観測せられ七十五度附近より發散せる様に見受けられません。然し此の問題は頗る重大な結果をもたらすものとして今後大に研究の價値がありませう。

(第一圖) 點線ハセツブリツツガイの線

走時曲線



以上のP・S波の走時曲線より其の到達時刻を讀取りました値を次に表示しますが之等の値はセツブリッツ及ガイガー氏の理論式より計算した値と比較して見ますと殆んど大差ない處から推して兩氏の計算が可なり遠距離迄も適當である事が判ります。尙目下の研究は地震波の傳播に關する重要な多くの問題の解決に對して貴重な材料であると思ひますので尙引續いて研究をして見たいと思つて居ります。

又長波の最大振幅の記録と震央距離との關係に就ても調べて見ましたが此の材料が一つの「ゴンボート」のみに限られて居りました爲めか整つた結果は全く得られませんでした。此の結果は既にマセルウエーシ氏が發表した所と一致するものであります。又此等週期と震央距離との關係に就ても調べて見ましたが之れも全く關係を認める事が出来ませんでした。恐らく各所で使用して居る地震計の固有週期が凡て異なる爲めてでしょうか。

角	P		Pz		P-Pz		S		Sz		S-Sz	
	m	s	m	s	m	s	m	s	m	s	m	s
00	0	00	0	00	+	00	0	00	0	00	+	00
15	3	38	3	47	-	09	6	42	6	46	-	04
30	6	23	6	29	-	06	11	40	11	36	+	04
45	8	36	8	36	+	00	15	47	15	13	+	34
60	10	21	10	17	+	04	19	09	18	30	+	39
75	11	55	11	00	+	05	21	45	21	29	+	16
90	13	23	13	19	+	04	24	04	24	13	+	09
105	14	36	14	36	+	00	26	08	26	47	-	38
120	15	45	15	36			27	59				

終に臨み國富先生及和達石川兩氏が御指導並びに御援助下されしことを深謝する次第であります。

附記

「佐藤氏の此研究は地震學上頗る重要なもので此論文中に挿入されてある圖表からも頗る多くの重要な問題の解決が暗示されて居ます。例へば M_0 の發現した距離が約一萬軒（地球周の示約四分の一）位の所へ集合せる一事なども其れです。今後近地地震に就ても此の種の研究が盛んならん事を希望する次第であります。（國富記）

東京灣及び其の附近の地震について

石川高見

一昨年九月一日の相模大地震以後、相模灣若くは其の附近に頻發せし、その余震は昨年八月頃を一團として、一先ず其勢力を甚しく衰微せしが如き状態となりしが之れに反して相模大地震の翌日を以て誘發されしが如き關係を有する房總附近又は北部關東附近の活動の餘勢は最近に至りても更に勢を減ずる事なく脚りて頻しき大小の地震を發現しつゝあり、是れ餘震なるや哉やは論外として其震央の分布に關しては、すでに諸先生及び諸先輩に於かれて其の御調査の結果の發表もあり著者も又及ず乍らも是の分布等に關して多少の調査事項あり、それらの結果は更に他日に述べて御高教を仰がんと欲す。此の北部關東地震の内、割合に東京に近き東京灣の灣形の長軸を延長せるが如き地域の鬼怒川流域、霞ヶ浦附近に於ては相模大地震以前に於ても屢々強震を發生せり。