

れる。是は地震専門學者によりて解かれなければならぬ問題と思ふ。(大正十四年八月廿五日、中央氣象臺に於て)

大正十四年
七月七日 岐阜附近の地震

石 川 高 見

一、緒言 去る大正十四年七月七日午前一時四十六分頃美濃國岐阜市附近に發現せし強震に就きて少しく調査したるを以て茲に記述し以て諸賢の御教示を希はんと欲するものである。

岐阜・名古屋市地方が嘗て明治廿四年十二月二十八日濃尾大地震の震源に隣接し此大地震の結果として地表に今も尙大地變の跡を止め、且つこの大地震以後に於ても岐阜・愛知縣下若くは近畿地方は屢々強震を發し本邦地震活動地域として此後と雖も決して注意を怠る可からざるの地方である。今回の強震々々の四圍には測候所が都合よく存在して所謂地震觀測網にて圍繞され隨つて是れが研究調査に最も好都合の地域をなしてゐる。

調査に就いては此地方の測候所諸賢の厚き御好意を辱して其地震記録紙又は記象の寫眞寫しを借用するを得て、更に本臺に於て再び是れを約三倍大に擴大したる寫眞を作り以て記象各部の讀取りに便すると共に成る可く其れ等の精確なる値を求むる事を得る様に努めたのである。

茲に夫れ等地震記象紙を拜借することを直に快諾せられし諸測候所長及び各位に深く感謝すると同時に記象引延し寫眞の作製に關し多大の勞を吝まれざりし本臺地震係員高田、黒川、及び木澤の三君に謝する次第である。

一、震央 地震事項の調査に於ては第一に其發現の位置を正確に判定すること最も必要とする所である。過る大正十二年の關東大地震の如き大規模なる烈震に於ては震動著しく大にして爲に測候所に於ける觀測記象は地震計の測り得る能率以上を越へて地震記象紙よりの値を以て震央又は震源を論ずることが頗る困難なるのみならず始めの主震が誘發の原因を作りて四圍に隣接せる地殻の平衡を打ち破りて引き続き可成りの優勢なる第二第三の地震又は是れに伴ふ地變を生ぜしめ最初の地震々源の四圍の相當大なる體積を含む地域全体が凡て震源たる状を呈し隨て益々始めの地震の發源點の精査判斷をして不明瞭とならしむることは當然なりし事と思はれる。即ち關東大地震の場合或は又今回の強震と殆んど同一地點附近にその發現地を存すると思はるゝ明治二十四年の濃尾大地震に於ても其の地震報告等の記載に就いてみるも當時の大地震目撃者は地震振動の中途より又は地震に引續きて彼の有名なる大斷層の地變を次第に生じたることである。

然るに今回の如き小地震即ち震央に最も近接せる位置にある岐阜測候所にて強震(弱き方)(震度階級四)の程度を感じたるものにおいて各測候所地震計記象も皆大体完全に觀測せられしを以て是れ等の

記象より論すべき値は正確なるものなるを信するものである。震央を求むるの常例たる地震記象紙より検測したる初期微動繼續時間を以てすることは今暫く後にゆずることとし先づ、始めに於ては記象紙の値に據ることなくミルン教授の所謂ポストカード、メソッドによりて大略の震央を求めんがため今各測候所管内町村の人体感覺による地震報告を以て第一圖の如くに其れの震動方向を矢を以てし震度強と報告ある區域を斜線のハッチにて現はしてみる、而して圖より震動方向を考察せんに岐阜——彦根の方向なる岐阜市の北西側に於ての震動方向は南東にして岐阜の北東側村落に於ては大體の向き南西——北東にして概觀に於て岐阜市の北東附近を基とすべき事を考へ得らる。又これ等振動の方向中或は地震に伴へる地鳴の響きし方向を混じ報告せるものあるもこれを調査するに岐阜市附近に於ては其著しき地鳴を南々東へ向つて響き行きしと云ふ。

前述の如くこれ等管内の報告に基きて判斷せる震央が岐阜市に近接せる北々東又は北東に位するものと考へらるゝにより更に此等の管内、人身感覺による振動方向が實際の器機による精密記象と果して符合す可き哉否やを驗するの必要がある。

これ等の震動方向なるものは地震計記象にては主要動部の極大動 (M_{EN}) にして此場合は最大横波たる S の振動方向にして其方向は震央に向ひ略直角なるものと考へらる、今岐阜測候所強震計記象紙よりこの極大動を検測するに

南方へ三・一耗

週期一・三秒

東方へ六・七五耗

にして是れを組合せたる最大振動は

南六五度東へ七・五耗

となりて全く岐阜測候所に於ける人身感覺による觀測及び管内諸町村の震動方向と一致するをみる。今回の地震記象紙より視るに岐阜測候所記象にては極大動は極めて規則正しき一往復振動をなすをみる、随つて人體に感覺せるものも可成り間違なく其振動方向を示すべく以上の故を以てせば管内報告振動方向其他は可成りの正確さを有するものなりと思ふ、随つて考ふる震央位置も大なる誤りなかるべしと思はれる。凡地震に際して物體の倒るゝ方向は大概に於て震央と直角の方向である。

又管内報告の震度よりみるに其震度強とある地域の形狀は前述震央を中心とする正しき圓を示さざるは元よりの事にして北東—南又は南西へ向ひ長さ大にして東西側は是より短く(琵琶湖西岸)—(中部日本アルプス西麓)を界とす、又南北側は尾張渥美半島、伊勢海沿岸—附近に及ぶ、即ち第二圖にてみる如くこの強震區域は地震計觀測よりせる初動及初期微動繼續時間の轉向圓(後章に述ぶべし)に比して北東にては狭く南西方向に於て擴るを知る、地質學的にはこれ殆かも此地方の地質構造と符合をなすものにして又後に述べる震源運動の狀況より考へてよく合理するものであつて前述せし如く考へし

震央位置に對し支障を來すものではないのである。本地震の被害として伊勢灣沿岸なる四日市市街にては振動割合に強く同市中の或る煙突の倒れしもの及び某高塀の破損せるものありしと云ふも元來同市街は、三瀧川河口にあつて洪積層が狭く第三紀層の間に挟まれ居る状態を示す土地なることより判斷し得べく震央に近きとの證にはもとよりならないのである。又震度區域を圖によりてみるも強震區域内にて震央の北東の側が南方側の同一距離にある伊勢灣沿岸の地方に比し著しく弱き理も又地質的に當然の結論にして且つ又後章に記載する震源に作用せる地震原動力の作用状態にも因すべき筈である。試みに前記岐阜測候所強震計記象より檢測せる最大動により今回の地震の同測候所に於ける最大加速度を算出せんに、前記の如く同所の最大動は比較的規則正しき一回の往復振動をなすを以て單一弦運動の一部として普通の如く

$$\frac{4\pi^2 A}{T^2} = \frac{4\pi^2 3.75}{1.69} \text{とし}$$

て算出し得るものとせば毎秒毎秒約九十ミツメートルとなりて此の値のみが果して地震破壊力を示すものなりせば元より岐阜附近に何等被害を與へざるは當然のことである。

次に記象紙上に於ける主要部の振動方向に就いて見るに岐阜測候所記象紙は前述の如く其の最大振動の向きが前記震源と直角の方向に向へるが他の測候所に於ては如何なるかを考ふるに元來震源を距たるに従つて其の距離に比例して地震計記象は次第に不明瞭となり殊に其主要動は他の影響によりて誤差を含むべく依て近地地震にては極大主要動と同一なる性質を有すると考へらるゝ初期微動の終りにして主

要動の始めなる主要動初動 S を夫々の測候所記象紙より読み取りしに明瞭なりしものを掲ぐれば第一表の如くである、此の震波は彈性横波なる S にして然かも震源より最短の路を通過し來るべきの性質のものなりとせば此振動の方向は夫々の測候所と震源への方向と直角をなして振動すべきものである。

第 一 表		主要動初動の方向及び振幅 (耗)		週期 (秒)		
測候所	岐阜	北 二・三三	西三・二五	一・五		
名古屋		北々東へ向フ	振幅不明			
津		南 〇・四四	東 〇・八	二・一		
彦根		北 一・一〇	西三・六	一・九		S 波
京都		北 〇・九八	西 〇・四五	一・二		
八木		北 〇・五八	西 〇・六四			
大阪		南 〇・一九	東 〇・〇八			
大津		南 〇・三二	東 〇・一二	二・四		

此の表のベクトルは第二圖に於て點線の矢を以て示せるものにして前記の如く考ふる震央の方向とは互に直角をなし然かも岐阜測候所のもの最大にして前に假定せる震央の大過なきを證するの一助となる。随つて今回の地震に於ても主要動初動は S であることを立證するものである。

乙				
大	八	伏	沼	神
阪	木	木	津	戸
東へ一・一	東へ一九	北へ一四	東へ六・七	北へ二
北へ〇・五	北へ三三	東へ二三	南へ四・二	東へ一・
				西へ一・
				下方二(少しく不 明瞭なり)
				P

右第二表の内甲は初動乙に比して著しく大なるものである、之れを第二圖には實線の矢のベクトル量として圖示するものである。

第二圖にて各測候所の位置は夫々其の測候所の經緯度によりて圖上に定めたるものであるにより其圖上位置は正確なるもので、右表の初動ベクトルの値を記入するに圖にても明瞭である様に岐阜、名古屋、彦根、津、福井の五測候所に於けるもの即ち第二表甲のものは非常に理想的に岐阜の北東約十軒附近の點に於て相交又するをみるのである。而して表、乙のものは多少の偏りを生るも大體此の一點に向つてゐる、尙この初動は後に詳述す可きも表甲のものが震源より直接に來る「P」波なれば其方向は震源を正しく指示すべく、表乙はP波なれば當然多少の偏りをなすべき筈である。又初期微動に於ては地表にてその分子水平動のために壓縮の場合は上方へ行き粗波の來る瞬時には下がるべきと考へらるゝを以て上

下動は地表にて前者或は後者と一致する夫々の場合により上下動の實際の値よりも大となりて随つて此上下動のために初動方向に多少の偏差を與へるものと思ふ、又或る種の地震計では上下動のため著しく水平動振子を亂してしまふ様な場合あれども本地震に於ては前記の如く非常によく震央の方向を示してゐる。これは更に後記する如く震源の變位の方向が垂直の方には少なく水平の二りの方が大なりし結果とも考へ得らるゝのである、兎に角斯様に初動方向よりせるものも前に考へたる震央の位置によく一致することゝなる。

以上の各條件と後述する震源の運動狀況等を考慮して本地震の震央を岐阜測候所所在地加納町の北々東方約十料に存在するものと定める。震源或は震央は幾何學上に於ける一點にては元より非ずして相當の體積を有す可さも假りに其中心を一點と做すことは本地震の如き小地震の場合にありては不都合なきのみならず是れが調査上の取扱に便利とするところである。

一、初期微動繼續時間 今回の地震が震度大ならず其人體感覺の區域、東方は沼津附近を限り西部は徳島市附近を境とせるの程度に過ぎざるを以て震央より余り遠き測候所記象にありては位相不明となつて居る。次に諸測候所より拜借せし記象紙から自分が讀み取りて明瞭にして何人も直に肯定し得る確實なるものを左の第三表として掲げる。記象は三倍大に擴大したるを以て秒の十分一位の値までは確實であると信ずる。

表 三 第

大 伏 八 金 濱 京 高 阪 木 木 澤 松 都 山	福 津 彦 名 岐 井 根 古 屋 阜	測候所名
一 九・八	一 〇・三	初期微動 續時間(秒)
一 八・二	一 〇・二	
一 七・六	八 〇	
一 四・九	六 ・二	
一 四・三	四 ・四	
一 二・四		
一 ・四		
(Pノ速度)——(\bar{s} ノ速度)	(\bar{P} ノ速度)——(\bar{S} ノ速度)	初期微動 の區別
東 熊 前 沼 豊 長 神 京 谷 橋 津 岡 野 戸	測候所名	
三 三・六	初期微動 續時間(秒)	
三 〇・四		
二 八・六		
二 三・六		
二 三・〇		
二 二・八		
二 一・六		
P— \bar{s}	初期微動 の區別	

初期微動繼續時間と震源又は震央距離との關係はミルン教授の研究以來諸先生が研究せられ殊申我日本にては大森博士は深く研究せられ極めて便利なる「大森公式」を實驗的に作られ吾々地震觀測に従事する者には日々これを益とする事極めて多大である、又輓近にては國富技師は本邦地形の形狀により地震波の各波の通過路程により夫々速度の異なることを發見せられて以來是等の關係は一層の注意を促し且つ彈性論よりせる理論的方面と共に現今に於て過渡時代に置かれつゝある。

さて本地震に於ける初期微動繼續時間と震央距離との關係を明かならしむる爲め第三表の値を縦座標軸に前記震央より夫々の測候所迄の距離を横座標軸として第三圖を作るに圖にてみる如く之等の座標は極めてよく或る一曲線の上に乗りにて修正を施さずしても座標を各々連ねたると殆んど等しき如きの觀があるこは初期微動となる彈性縱波と横波の通過せる地層が複雑なりしにも關らず本地震の場合に於ては丁度速度の差相殺して其差一樣なるが如き状態を呈したるものなるべきかとも考へられる。

而して此曲線を視るに震央より凡そ百二十籽附近に於て二つに區別すべきものなるべく即ち

- (一) 震央より百二十籽までの曲線 ($P-S$)
 (二) 百二十籽以上の直線 ($P-S$)

之なり

此の始めの曲線を震央距離との關係を數式にて表示すれば即ち (一) 近地々震、百二十籽) の式と (二) それ以上の距離の近地々震の場合とに分れ、

$$(1) \Delta = -0.31y^2 + 17.46y - 60.8 \quad (y \text{ が } 12 \text{ 秒まで})$$

$$(2) \Delta = 7.6y \quad (y \text{ の } 12 \text{ 秒以上}) \quad (y \text{ は初期微動繼續時間(秒)、} \Delta \text{ は震央距離(杆))$$

にしてこの式の値が一般の地震に精く適應するものにては元より非ざるも本地震と深さと余りに異なる地震に於ては大約應用して支障無かるべく尠くとも本邦内陸若くはその近接地に發せし地震の多くの場合に於ても參考材料として多少の價値あるべしと思ふ。又前號和達學士の「近地々震」を參照せられたい。斯様に此の曲線が震央附近に於て曲率を増す事は、すでにウキーヘルトの著又はジーベルグ氏の著書等に記載されて明かな事實である。

又此の曲線が百二十杆に於て二種類に分るゝの理論は第二圖に於てみる如く初動がこの少しく以前の所に於て不連續の區劃ある事を見ても明かなる如く夫々通路異なる震波なりと云ふの證據にして、即ち始の波は歐洲にてはすでにモホロポチック氏の波と稱さる P 及 S にして臺長岡田博士始めて邦語にて紹介せられたるものにして本年八月號の氣象集誌に和達理學士著「但馬地震に於けるモホポチック波の存在」を參照せられたい。今回の地震にては震央距離九十杆までの初期微動繼續時間は P となるものにして九十杆以上の初期微動繼續時間は S となる。

只初動の轉方圓にてはその不連續の距離が震央より九十籽附近に存するも此の曲線にては百二十籽の所にて始めて不連續線となるは地震計の記象上に此の不連續が現はれる場合には理論上から出した場合より少しく遅れ始めて明瞭に現はれる爲めてはあるまいかと考へられる。

吾々地震觀測者が屢々大森公式を震央に接近の測候所にも一樣に用ひて同公式の眞價を疑ふ事ありとせば同博士の爲め遺憾とするところである。大森先生の論文にも明かに曰はれてある如く先生の公式は震央よりも率ろ震源を求むるに近き値にして同先生の卓見に敬意を禁ずる能はざる次第である、例へば此回の地震に於ても岐阜測候所の初期微動繼續時間四秒四を以て大森公式の近地式を用いんか、
 $7.42 \times 4.4 = 32.7$ 籽 となりて震央が岐阜より三十三籽の水平距離にあることゝなる、又極端な場合なる震源の直上に於て水平距離零なる震央に於ても第四圖の曲線に據れば初期微動四秒強ありて隨つて $7.42 \times 4 = 29.7$ 籽 となる。斯の如きは極めて瞭りきつた事ではあるが頃日、震央算出公式

に關して他所より照會文ありたりとの事なれば煩雜をも顧みず蛇足するの次第である。

一、震源の深さ さて初期微動繼續時間なるものは彈性縱波と横波との速度の差なる事は一般に承認せるところにして我國にては長岡博士、下日部博士が彈性論の見地より本邦産の各種、新舊の岩石よりて實驗せられし縱横波の速度の差はよく是れと合理し且つ此の速度は等方體中にては等速度なるは理論上よりも疑いないことにして大森博士の公式に於てみる如く等速度なる一次式で略示されてなくては

ならぬ何故ならば縦波(P、 \bar{P})も横波(S、 \bar{S})も加速度をもたざれば従ひてその速度の差なる初期微動繼續時間も一次式即ち直線でなければならぬ。即ち大森博士の論文「近距離地震の初期微動繼續時間」にて論ぜられてある通り實驗せられたる場所は信州淺間山にして同山の爆發を同山腹の觀測所、噴火口より夫々二・四千五・〇千及び六・八千の三ヶ所にての觀測せされたるものにして是等觀測所と震動、起源點と假定されし噴火口との垂直の差は噴火口の方が略〇・四千内外の高所に存在するを以て爆發に起因せる震動の基源が噴火口の多少下部に存在すると假定するも山腹の觀測所の觀測値は深さを省略して考へ得らるゝを以て大森公式は震源を示す式となり、即ち震源距離と初期微動の長さとは一次式を以て示さることゝなる。たゞ淺間火山山腹の如き極めて新しき火山噴出物の壘積せる地層の表面を通過する震波の速度は、通過物體の密度と彈性率等によつて異なる普通の地震の如く地下相當の深所に起源點ある場合に於けるものは此の公式より出したる震源と精密に一致せざるは元よりである。

さてP S等は加速度なきにより第五圖の震央距離と初期微動繼續時間との關係式を示せる曲線の部分は若し深さの値を入れて震源からの距離との關係とせば一次直線式を以て表し得なければならぬ。(極精密に云へば深さによつて速度の差はあるがそれは省畧したものと見做しても支障はない。)

今本地震の震源の深さを種々に假定して見る、例へば本時報第二號の「東京灣及び其附近の地震」の八十九頁第二圖よりして考察して深さを三十五千と假定し各測候所迄の此の深さよりの距離は

$\sqrt{(\text{震源距離})^2 + (\text{深さ}35\text{籽})^2}$ の關係より求めて是れを横座標軸に初期微動繼續時間(第二表の値)を縦軸に採りて圖を作つてみる。

震源に近き測候所にては震波は後説するが如く震源より最短距離を通過して且つ此の通路は直線であると思ふも其の實際の通路との誤差は僅少にして是れを省略して考ふも支障なきを以て、此の深さ三十五籽の假定が真に近きものとせばこゝに採りし座標の各々は前記の理論によつて一直線上に配列しなくてはならぬ。即ち此の方法は震源の深さを種々に假定して最小自乘法に依り求むる場合に相當する。

第五圖は此の様にして作りしものにして座標は極めてよく一直線上に配されてゐる。(深さ四十籽としての座標を採つてみると具合よくゆかなかつた以て其の深さの假定の大き過ぎる事を知つた) 其故に今回の地震に於ける震源は地下三十五籽の深さに存在することを知る。是の深さは本邦内陸又はその近くに發する地震に就いて以前より他の方法によりて多少の當りをつけられし値なる三十籽乃至四十籽の深さと一致するものである。和達理學士は又初期微動繼續時間の比を使ひる作圖により本地震の深さを算出せられしに此の値と殆んど全く同一するの數を得られた。

第五圖の直線に於ても第四圖の曲線に於ける様に震源より百二十籽附近に於て不連續の直線となる即ち此の直線は近き方にては

$\Delta = 8.3y$ y は初期微動繼續時間(秒)

にして震源距離百二十籽以上にては $\Delta = 7.8y$ Δ は震源距離(籽)

て現はし得るものである、この不連続の起る距離は初動方向に於ては第二圖にて點線の圓にて現したるものに相當するものにしてモホロビチック氏の稱へられし波なるPとSとにして即ちこの波の速度の差は茲にては初期微動繼續時間となるものである、而して後の Δt_{obs} の値はSとPとの速度となること大森博士の論ぜられし公式と略ぼ等しき値のものである。

地震の深さに就きては古來震動の射出角即ち縦波の水平動と上下動とを組合せて求むる法ありしも此の方法は缺點を有すべく地震波が地下の層から地表の層に近づき來るに従ひて波動は漸次に垂直の方向に近づきて實際の震源の向きを示さざること、波動が地表上に置かれたる地震計に到達する瞬間に著しく屈折をなすべきである。第四圖にても今回の地震にて岐阜及び彦根測候所に於ける初動を組合せたるものと震源の方向とは格段の差を示すことを知る、而して岐阜の射出角が鈍角をなす事は後に記述する震源の運動状態によりて説明し得るものであると思ふ。

一、初動の方向よりみたる震源の變位状態 前述の第二圖に就きてみるに震央より福井市に至るの約九十軒の半徑を以て點線にて示せる範圍に於ては初動大にして此れを経ゆれば非常に著しく小となり且つ其方向にも異なるものあるをみる、初動著しき部分は所謂モホロボチック波のPにして隨つて震源に於ける運動の狀況其まゝを示すものにして即ち震源の運動は第二圖に於て太き矢にて示すが如く岐阜の北東方が津、名古屋の方向より壓迫を受け且つ震源に於て少しく陷落しつゝ福井の方向なる北西方に迂

う落ちたるものにして岐阜の初動の割合に小なると其の向きとは震源陥落の作用が北東への \bar{N} りの作用よりも著しく小規模なるを示すものなるべく津、福井の初動が他よりも大なるの理も又 \bar{N} りの運動が大なるを立證すものである、而して震源の陥落の作用が著しく小にして彦根の距離に至りては、すてに此の陥落の勢力は著しく小となりて却つて震源の東及び南東側よりの壓迫の勢力及び \bar{N} りの勢力に打ち消されたるものと考へらる、更に一八五頁の岐阜の初動射出角よりみるも又陥落の作用は小なりしを立證するものである。又 \bar{P} 圓以外の初動に就きてみるも \bar{N} りの勢力大なる北西側の金澤、南向きの側にある八木、濱松の初動波 \bar{P} 波と同一の向きを示すも其他の初動の方向は互に反對なる二組に分れ「京都、大阪、神戸」。「沼津、飯田、甲府、高山、長野」二群を表はして居る、而して是等は前述の震源の運動状態を示すに合理のものである。

之を要するに本地震の震原の運動は岐阜の北東十籽附近の地殻が北西方に向ひて地表と小なる角をなして少しく陥落しつゝ横 \bar{N} りをしたるべく而して此の陥落は横 \bar{N} りに随伴して生じたるものにして主なる變位は横 \bar{N} りなるべく且つこの運動は西方へ向ふ偶力を生じ、之れを地上より平面的に觀察し見るときは此の横 \bar{N} りの運動は北西方より少しく西方に廻轉運動と振れの現象をなして藤原博士の所謂地殻の渦動の運動を呈す事第二圖の如くてある、而して此の運動は次章の地震原動力なる山彙からの歪力の作用方向と符合するものである。

第二圖(下圖)は震源に於ける運動を想像せるものである。且つ本地震後なる八月十九日二時五十分頃にも津にて弱震震度三なる地震を感じ、其震源は津と名古屋の間なる龜山町に存在するは今回の地震にて津の方面の初動大なりしことより考へても此の方面の地殻が前の地震のため大なる張力を受けし結果此の余震を發ししと稱し得べきものと思はる。

一、今回の地震の原動力 前述の如く今回の強震が第二圖の如く南西、南、南東方より歪力を受けし結果と考へたが然らば何故にかゝる壓力を受けつゝあるかを考へて見る。先づ地質圖によりて少しく此の地方の地層の構造を知るを要するのである。新しき地層につきては暫くをきて本邦の褶曲山彙として最も有名なる赤石山脈から紀伊半島を経て四國、九州まで一連をなす山彙を形成する山骨は結晶片岩と古生層にしてこの山骨の上皮に中、新兩生層が成層なすは地質學者の言唱ふる處である。此の外本邦を成層するの古き地層を地質圖に就きてみれば第六圖にて示す如く是れは日本の地體構造を示すものにして東北地方から北海道、樺太に掛けて其地層の向きは沿岸州の地層の走向と少しく銳角をなすも兎も角く明かに併走し、又南日本にては支那や朝鮮半島のものと同方向か併行である、然るに本州中部の赤石山脈の走層のみは獨り前記の如く近畿地方より北々東に急に彎曲をなすこと第六圖中のA B線にて明かである。

近時地質學者併に地球物理學者に肯定されつゝある Wegener 氏の大陸西方移動説による過去にあり

し陸地移動が現在も尙繼續しつゝありとは測地學的觀測よりも之を肯定するところにして即ち地質時代の年數にて現在の移動位置を除した平均の距りと年々の實測の移動の値と大なる差はないと稱へられる。又是等の褶曲山彙の作用は現今も尙休止せざるとはリヒトホーヘン氏等の論ずるところである。

第六圖のABの地層彎曲が何れの時代より開始されしや元より知るを得ざる所なれども現今も尙此の褶曲が止まらず常に或る作用をなしつゝありと見做す事を得るならば此回の地震の原動力たるや多言を要せずして明かなるところではあるまいか。

即ち今回の地震は此の山彙の褶曲による歪力に因すると考へらるるもので、又後記する明治二十四年濃尾大地震の有名なる斷層の向きは是れを裏書きするものではあるまいか。又本地震の副因たる氣壓傾度の方向は後記するが如く此説を肯定するものであり、前章に述べしところの初動方向より考察せる震源の運動狀態は此説に符合するものである。果して然らば明治二十四年の濃尾大地震も同様な現象によりて起つたものではないか次章にて之れを考察せんとする。

一、濃尾大地震の考察 大地震後或る年間に於ては始めの大地震が原因をなして所謂余震を誘起すべきはずで明かなることであるが今回の如く例へ同一地點に發現したる地震なりと雖も濃尾大地震後既に三十余年を經過したるを以て本地震が先きの大地震が直接の誘因によりて發せしとは考へられざる所である。前記、山彙褶曲の歪に原因するが爲め先きの濃尾大地震も亦其の震源變位が本回のもと同じ

の運動状態をなせしことと考へらるゝを以て第八圖に當時の振動狀況を示す圖を轉載する。先きの大地震當時は今日の如き器械觀測によりて之れを明にするの途なきも第八圖中の最大隆起地帯と最大陷落地帯等が今回の岐阜測候所地震計の初動状態及び其震動方向等よりみても決して前章の考へと不合理ではない、只此の如き大地震に察しては大地變を生ずるを以て實際の震動方向を感覺するに誤りを生ずることか多い。更に有名なる水鳥斷層は南は美濃西帷子より北々西に二十里餘の延長を有する斷續線にして此斷層方向も又前述の山疊褶曲の向きと不合理なく然かも此水鳥斷層に沿ふて東北部は沈下し北西方に横迂りを伴ひ又水鳥村根尾谷にては南北に通ずる道路を斷層によつて切斷せられ北部にては隆起すること二十尺に達し又西方に横迂りをなすこと十三尺に及んでゐる。

以上を以てすれば明治二十四年の濃尾大地震の原因か今回と全く同一にして何れも等しく本州中部山疊の褶曲作用に基くべきことと思はる。然らば此後と雖も此山疊褶曲作用の止まざる限りは濃尾地方は現今も常にこの山疊の歪を受くけつゝあるの状態に在ることを考へらるのではあるまいか。

一、氣壓變動の及す效果 此地震の原動力は前説の如しとし斯かる歪力を受けつゝある地殻がその彈性率の極限近くに達しつゝあるの時若し他の外力の作用が加はらば直に變位をなすは考へらるゝところにして今回の地震に於てもかゝる副因の力として先ず第一に地上に働さつゝある太氣の壓力を考察すべきである。

七日午前六時の天氣圖をみるに第九圖の如く震源の北西側は氣壓傾斜著しく急にして高壓部は前日より漸次東北東に移動せるにより震源なる斷層と平行なる氣壓傾斜による力は更に此の高氣壓の移動による捻れの力を生じ此等の力と震源に於ける別表の如きは岐阜測候所前日よりの氣壓昇騰か降下に急變せる衝撃が蓋し此の地震發現の一分力となりたるものと思はれる。

本地震の發せる日の七月七日、伊勢津市にて發行さるる新聞紙の報ずるところによれば伊勢灣沿岸は潮位平常よりも昇まりて沿岸の住民は更に大地震の來らんことなき哉を恐れしと云ふ記事を本臺へ宛て同測候所より送つて來られた。又千葉縣銚子測候所長技師前田直吉氏は房總半島、九十九里沖又は鹿島灘等に發現する地震に關し銚子測候所觀測の潮位により統計的に地震活動力の消長を研究せられた。是等は恐くは氣壓の變動が地震發生の副因たるに密接なる要素であるの證據ではあるまいか、記して教を乞ふものである。

而して明治二十四年十月廿八日濃美大地震に於ける天氣圖と今回に於けるものとを比較してみるに中央氣象臺月報より當時の天氣圖を作るに左圖の如く等しき等壓線の型式をなす、たゞ濃尾大地震の際と今回のものとは圖にて明なる如く低壓部と高壓部の位置が反對である、隨つて岐阜に於ける氣壓の前日よりの昇降は全く反對である、而も岐阜氣壓日々の變動は濃美大地震の方今回よりも遙かに大である。

左表に岐阜測候所に於ける七月三日よりの値を掲ぐ、

岐阜測候所六回觀測空氣ノ壓力 (+700托)

時 日	2h	6h	10h	14h	18h	22h
七月三日	53.6	55.2	55.0	53.6	53.5	54.8
四日	54.8	55.0	55.1	53.5	53.2	53.4
五日	53.7	53.4	54.4	55.0	55.5	56.6
六日	53.4	56.1	57.5	57.6	57.9	58.9
七日	58.4	58.3	58.4	57.5	57.7	58.0

以上を第七圖の如く圖示してみるに岐阜以下三測候所氣壓の昇降をみるに本地震の發震時七月七日午前一時四十五分頃より二晝夜前の七月五日午前零時頃若くはその少しく以前より氣壓は次第に上昇の途をたどり岐阜にては地震前約二時間半なる七月六日午後十時の觀測に於て七百五十八托に達し以後は氣壓少しく下降し地震發震の當時は七百五十八托にして他の二測候所に於ても氣壓昇降の狀態略同である。

火山の噴火若くは爆發とその地の氣壓狀態とは頗る密接の關係あれども本地震に關しても又驚く程、

氣壓との關聯を示してゐるものにして岐阜測候所の氣壓よりみるに七月五日の午前八時の七五三耗四より次第に上昇し、即ち六日午後十時よりは少しく氣壓下降し直に地震發生したる事實より氣壓頂上の七月六日午後十時七五八耗九とのこの氣壓差とこの急變動とは前述の地殼歪力によつて地震發現の限度近くに達しつゝある彈生率限度をこゆるの力であらう。又第八圖に於ける前震發現の時刻も又興味あるものである。

此の震源に於ける氣壓變化の外、震源の四圍に向ふ氣壓傾度を如何とするに此の氣壓傾度の最大の向きは前節にて述べし初動の向きと一致し且つ震源が受くる原動力の方向と頗る合理する。故に此の力も可なりに地震發原力を捉すべきものなりと考へ得らるであらう。

發震時は七日の午前一時過ぎなるを以て前日の六日の平均氣壓より氣壓傾度を求むるに震源は岐阜附近なるを以て岐阜測候所の氣壓は震央に於けるものと見做し、之を基本として計算するに左表の如くなる。

傾度の最大なるは左表に示すが如く岐阜——名古屋線にして其他のものにありてはこの値より著しく小である以て岐阜——名古屋へ向ふ方向なる南東——北西に受るこの氣壓の差より來る力が重要なる副因の作用力なるべく是れは地震の初動方向と一致し殊中前述せる本地震の原動力として作用する山彙歪力の方向と全く一致するものである。

七月七日岐阜測候所氣壓を基とせる諸測候所氣壓との傾度（海面及重力更正を施せるもの）		岐阜測候所（七月七日の平均氣壓）	
測候所名	氣壓の差（耗）	岐阜よりの距離 （籽）	氣壓傾度
岐阜（七五八・二）——名古屋（七五五・二）	三・〇	三〇	※ 〇・一〇〇
飯田	三・〇	一〇〇	〇・〇三〇
甲府	〇・五	一六五	〇・〇〇三
濱松	〇・二	一一四	〇・〇〇二
津	〇・一七	八〇	〇・〇一七
彦根	〇・六	五〇	〇・〇一二
京都	〇・六	九六	〇・〇〇六
八木	〇・九	一三四	〇・〇〇七
大阪	一・一	一四八	〇・〇〇七
豊岡	二・六	一七八	〇・〇一一
金澤	一・七	一二八	〇・〇一三
伏木	一・〇	一五七	〇・〇〇六
高山	一・七	九五	〇・〇一八
長野	一・一	一九三	〇・〇〇六
松本	〇・〇	一四五	〇・〇

斯の如き氣壓變動が其他の地震に於ても有りしかを調査せんに（こは今尙調査中にして詳細は次號又

は氣象集誌次號にて述べんとす)圖に示す如く關東大地震及びその前震とも云ふべき大正四年六月二十日の相模灣の地震も前述の氣壓變動に關連する効果明かであり。更に大正十三年一月十五日の丹澤山の地震と稱されし地震及びそれと殆んど同一震源を有する大正七年六月廿六日甲府市に被害あり同市の水道を破損せし地震に於ても又明かに此關連がある。

イソスタシー論の如く地殻の平衡状態は極めて不安定のものとなせば氣壓變動がこれに及す効果は可なり鋭繁なるものにして地震發現の主なる直接の原因が却つて氣壓力の消長に影響する事が大であると考へらる、本文を草するに就きては岡田臺長併に本臺の諸先生の御指導の深さを謝する。

地 鳴 に 就 て

佐 藤 秀 雄

本年五月二十三日午前十一時十分頃の北但馬——津居山沖合——の地震は激動と共に可也強き音響を伴つた。この音響こそ戸障子等建築物の震動より生ずる音響にあらざして山谷原野等にも觀測し得る地響即ち地鳴であることは當時但馬豊岡地方に居合せた人々に聞けば明白である。斯様な音響は日本の地震のみならず外國の地震にても屢々伴ふ現象である事は彼の地の報告にて了解し得ることである。但馬地震以後七月四日四時二十一分頃の美保灣の地震及び七月七日一時四十六分頃の岐阜附近の地震にも

若狹灣

○福井

第一圖 管内震動方向

(石川報文附圖)

海陸

○赤根

強

震區

震央
岐阜

○名古屋

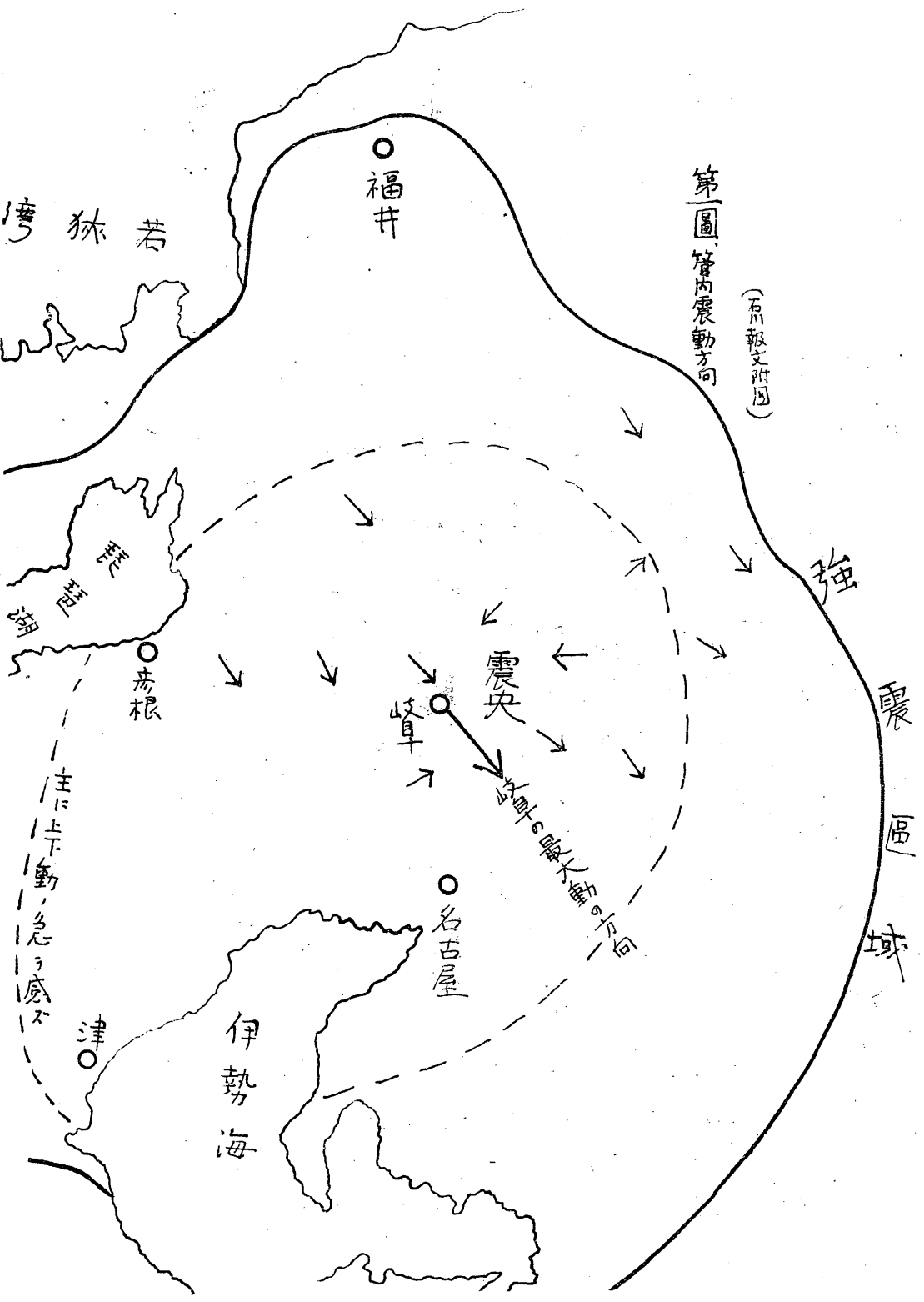
津島・大湫・下田

注 上下動、急う感不

○津

伊勢海

域



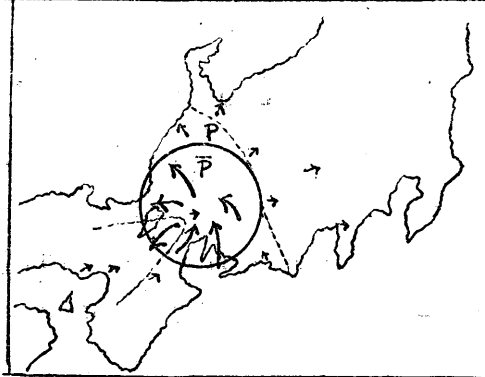
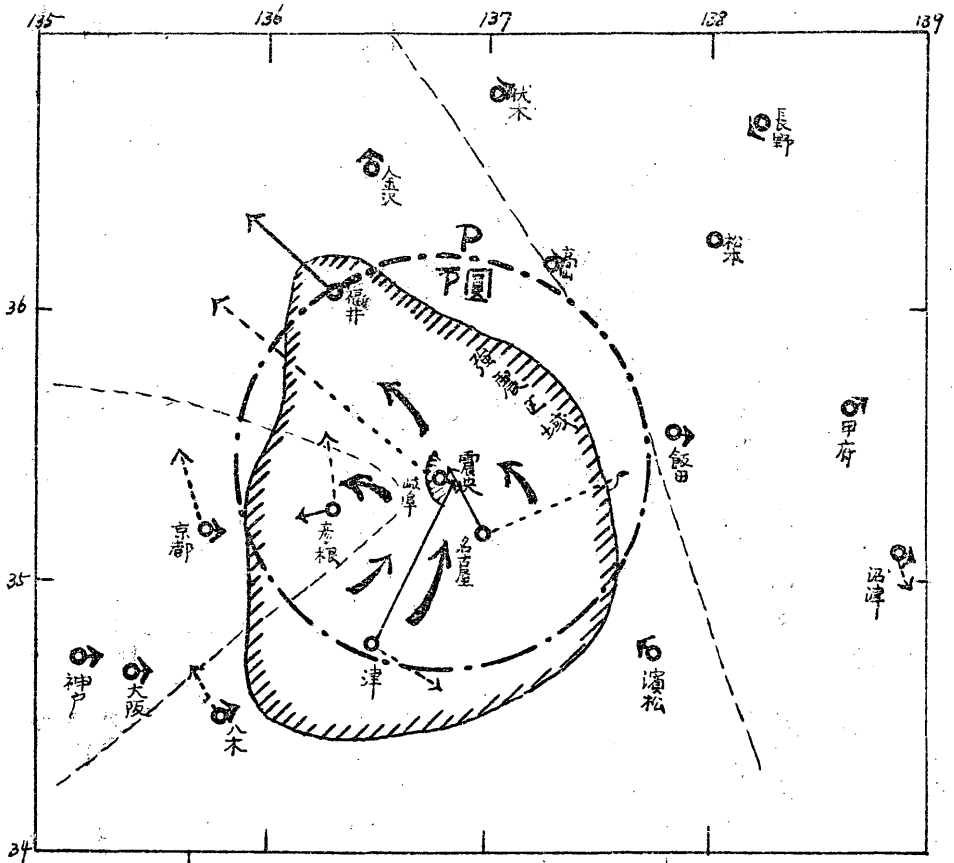
(石川報文附圖)

第二圖

震源運動

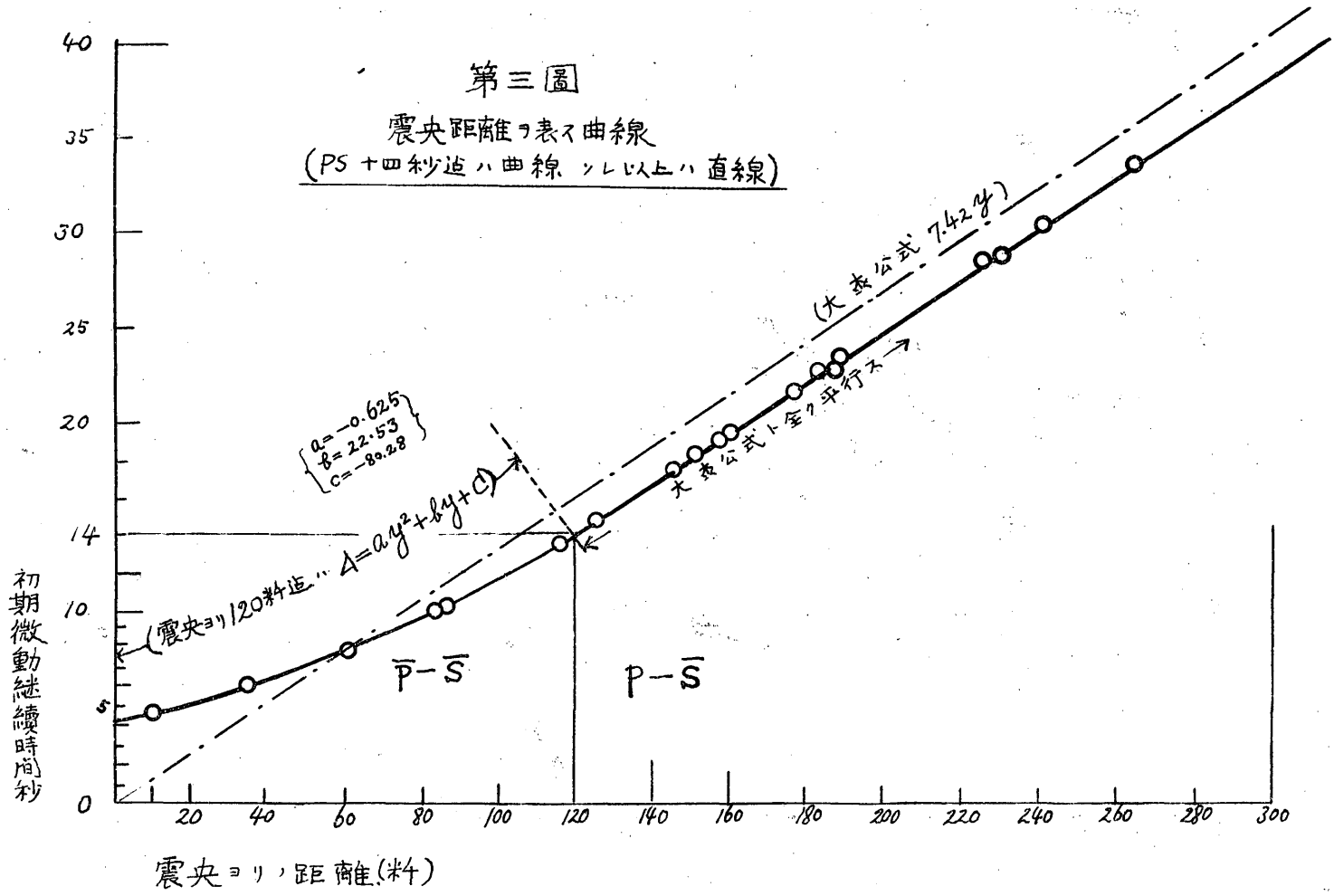
→ 初動ベクトル

--- 初動(主要動)ベクトル



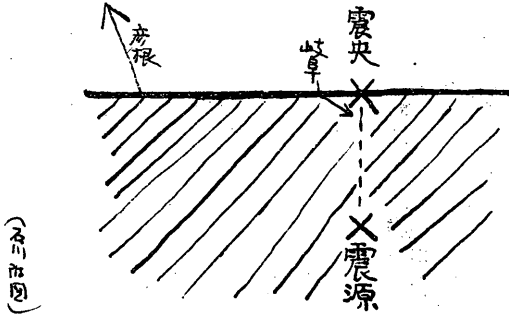
第三圖

震央距離ヲ表ス曲線
 (PS 十四秒迄ハ曲線 ソレ以上ハ直線)

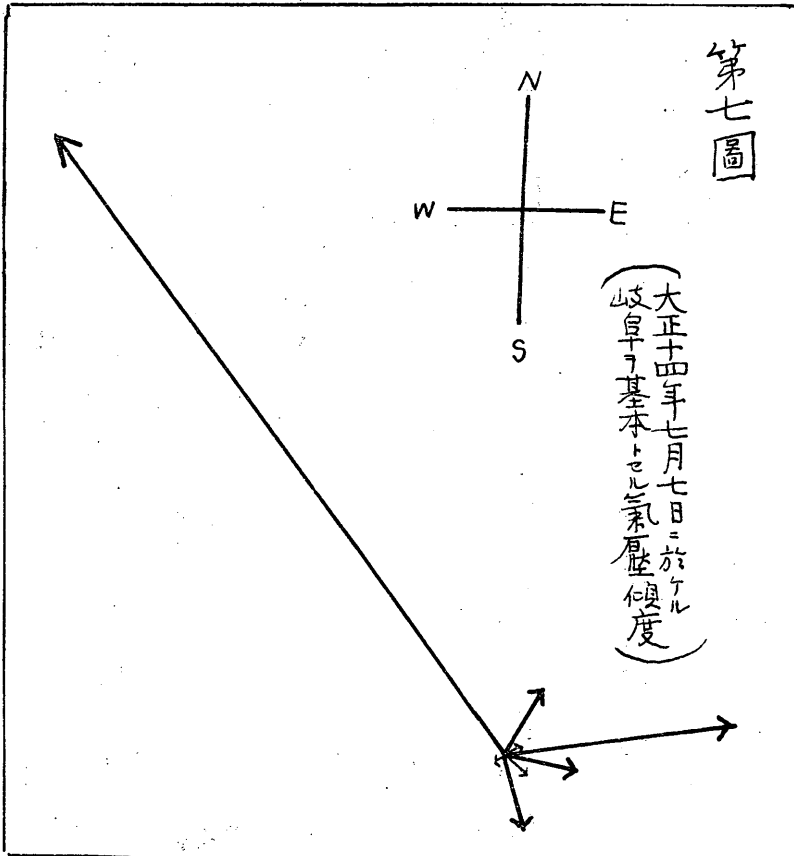


才四 圖

初動ノ水平・上下動ヲ組合セルモ、



(五三附圖)



第七圖

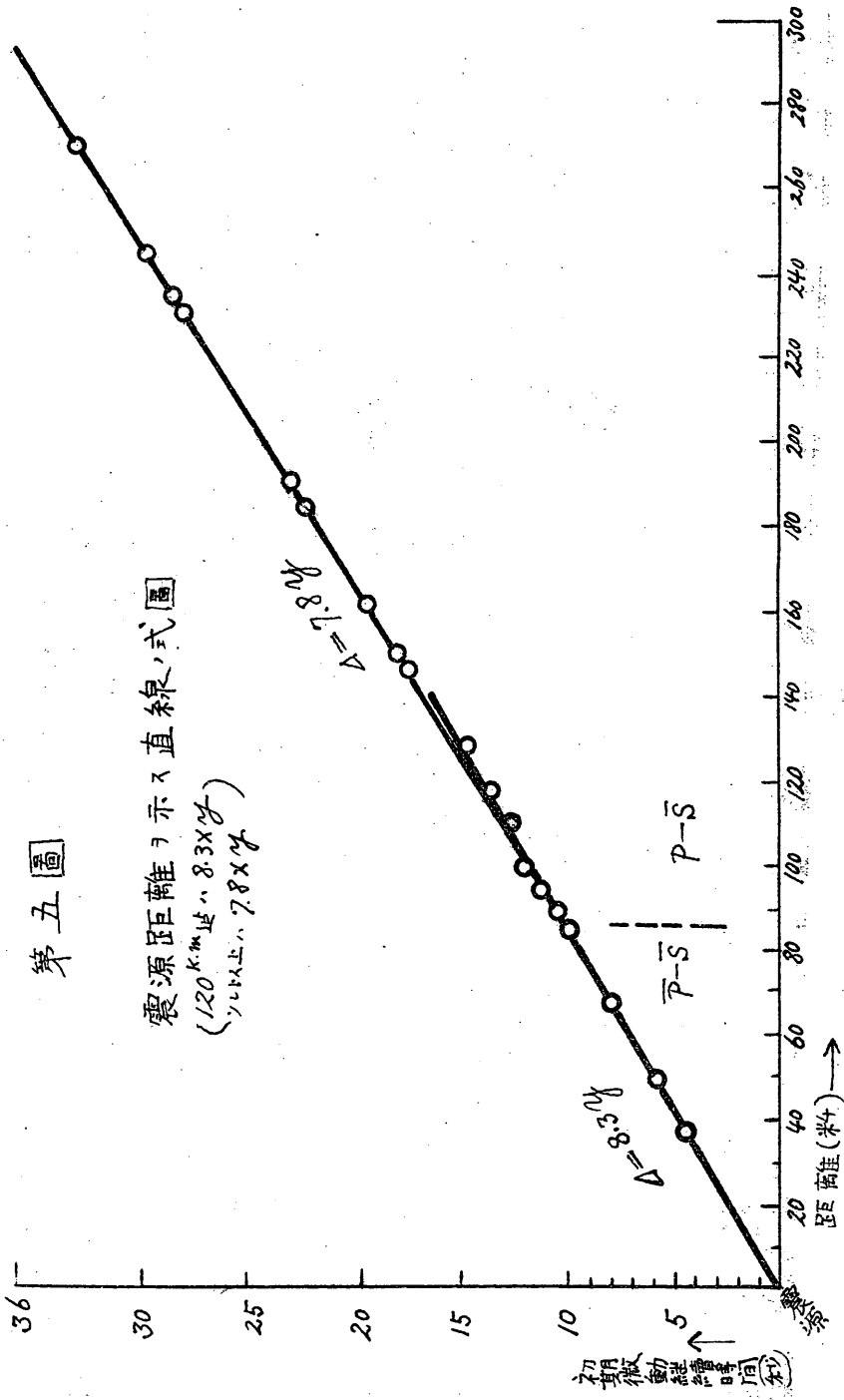
(大正十四年七月七日ニ於ケル
岐阜ヲ基本トセル氣壓傾度)

(石川報文附圖)

第五圖

震源距離ヲ示ス直線ノ式圖

(120 km 以上ハ 8.3 X Y)
 以下ハ 7.8 X Y



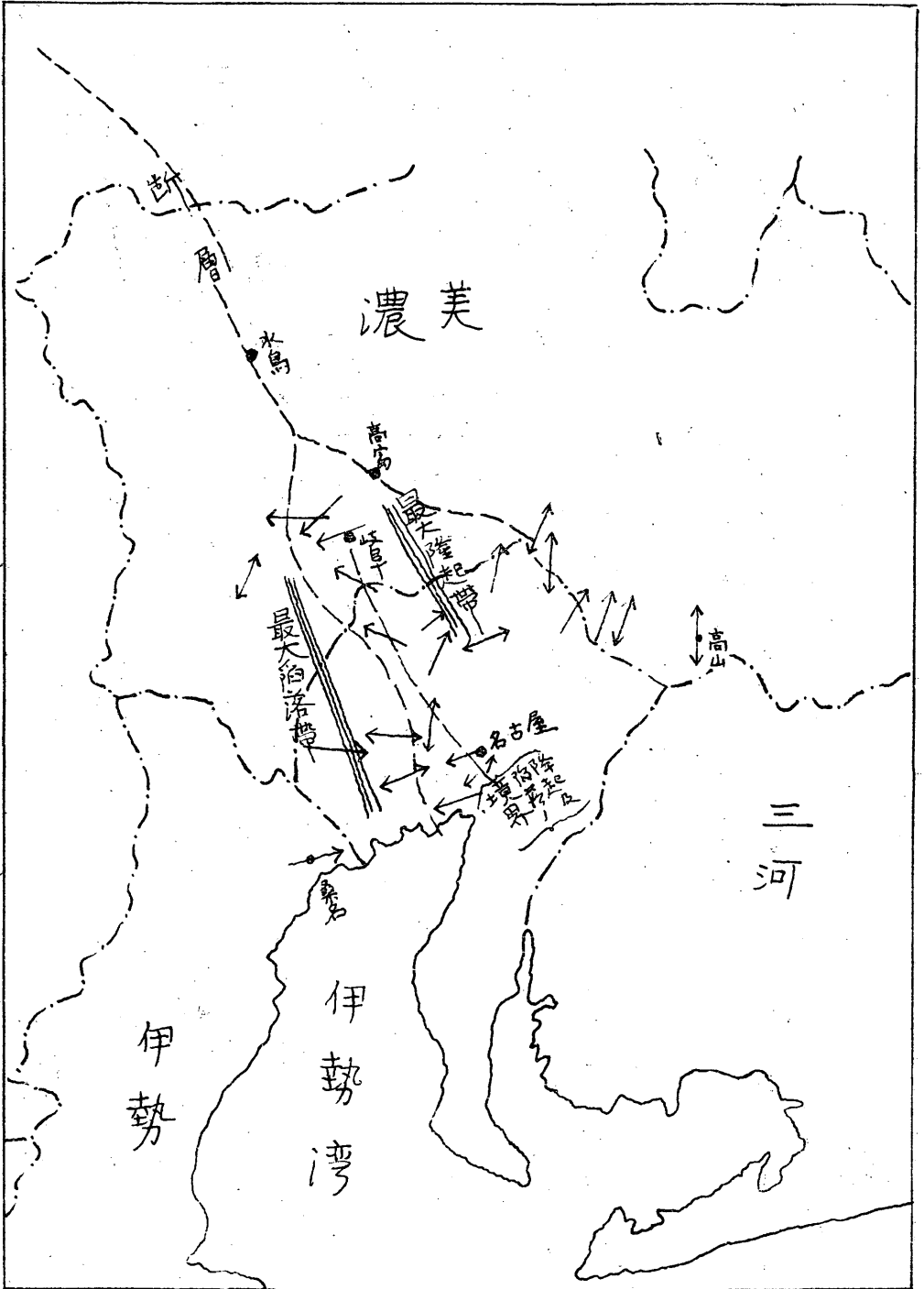
(石川 報文 附圖)



第六圖

石川報文附圖

第十一圖(濃尾大地震圖)

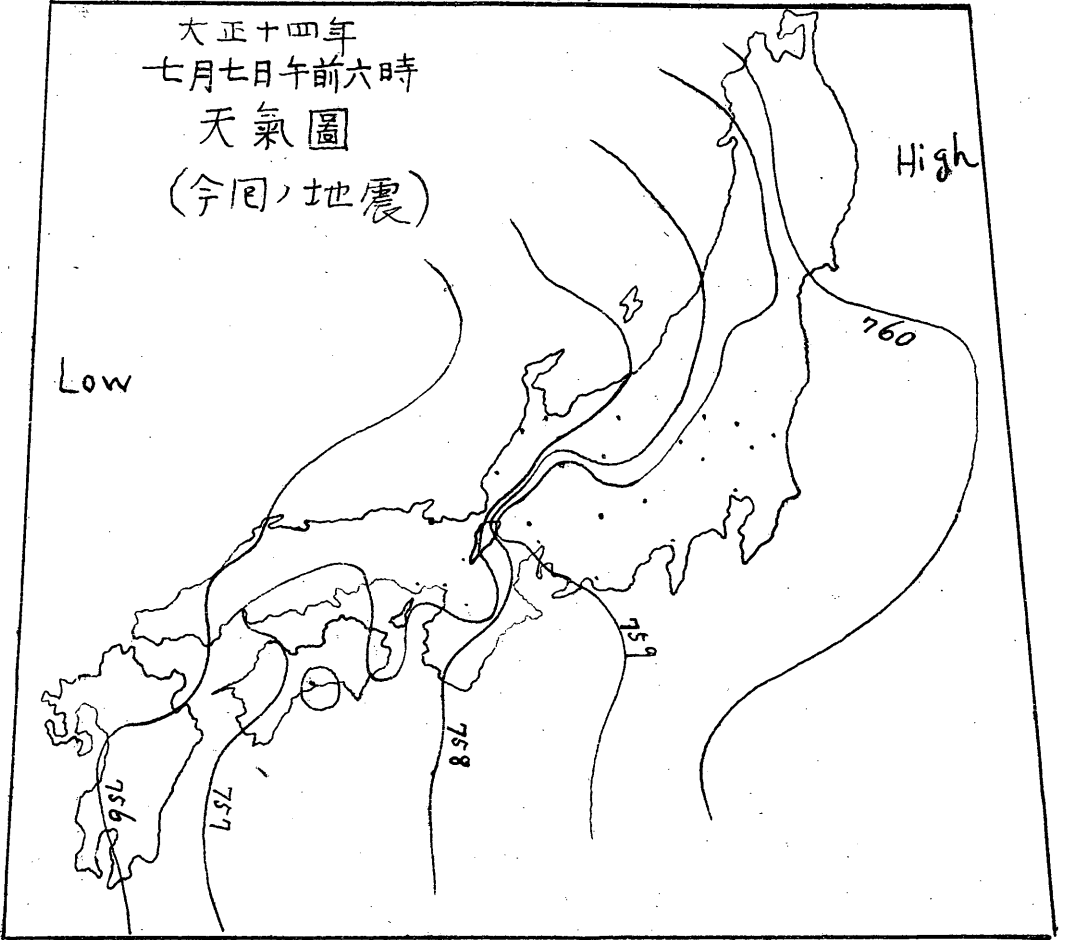


(震災予防調査會報告ヨリ轉寫ス)

(石川報文附圖)

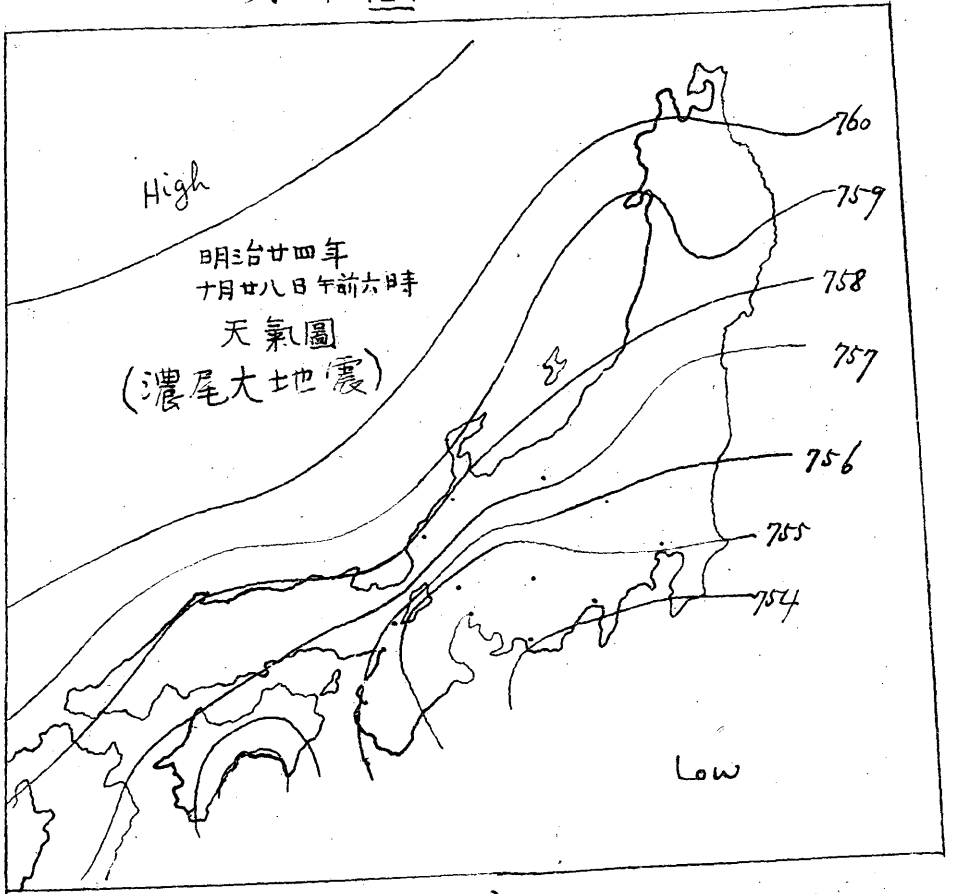
(才九圖)

大正十四年
七月七日午前六時
天氣圖
(今日ノ地震)



(石川 報文附圖)

第十圖

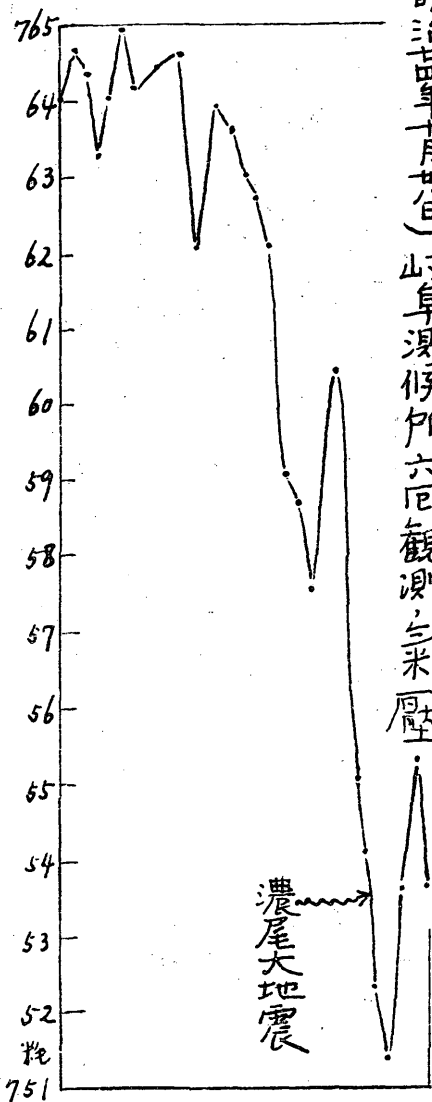


(石川報文附圖)

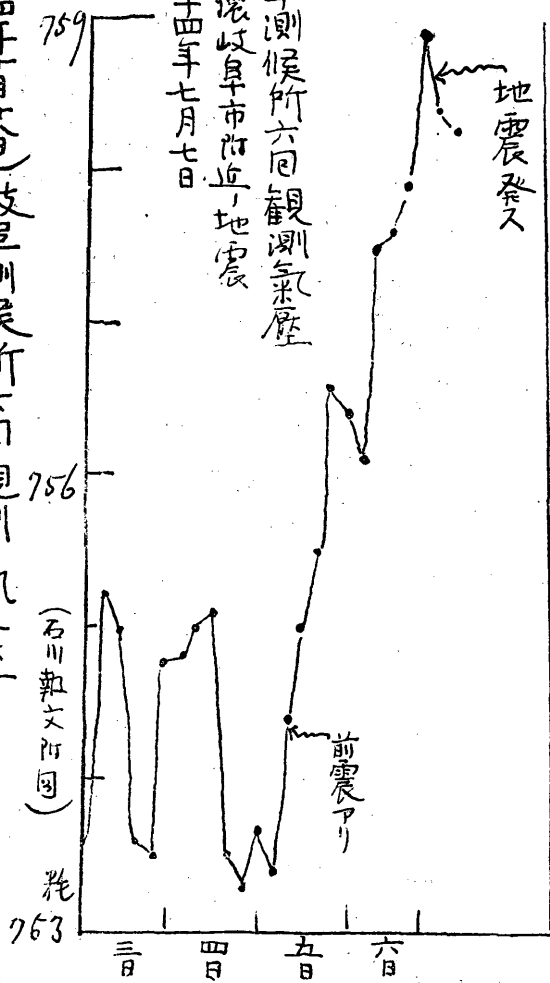
圖一十第

(才十二圖)

濃尾大地震(明治卅四年十月廿六日)岐阜測候所六回觀測氣壓

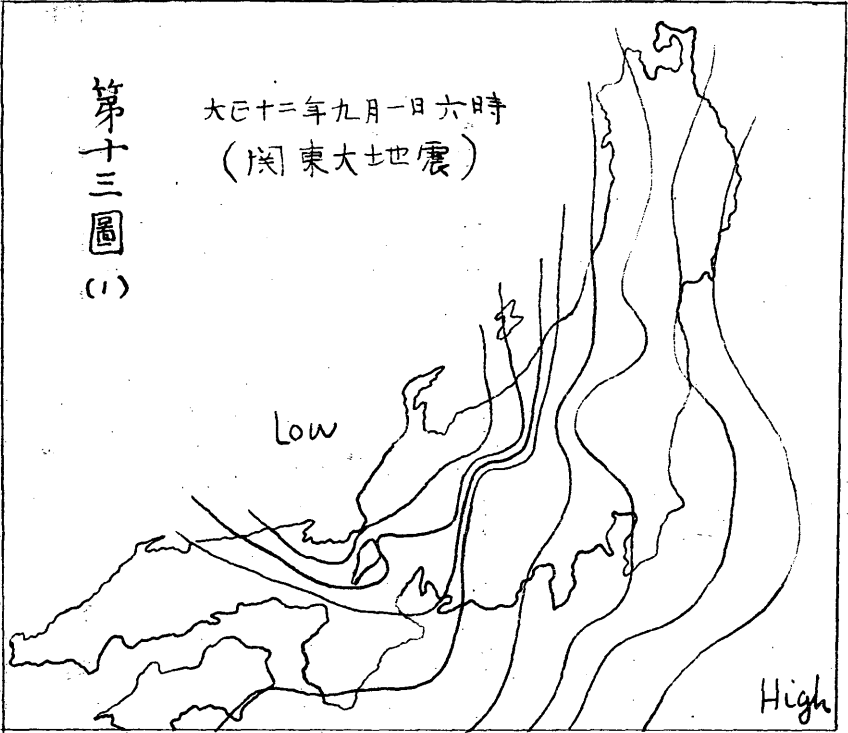


岐阜測候所六回觀測氣壓
美濃岐阜市附近地震
大正十四年七月七日



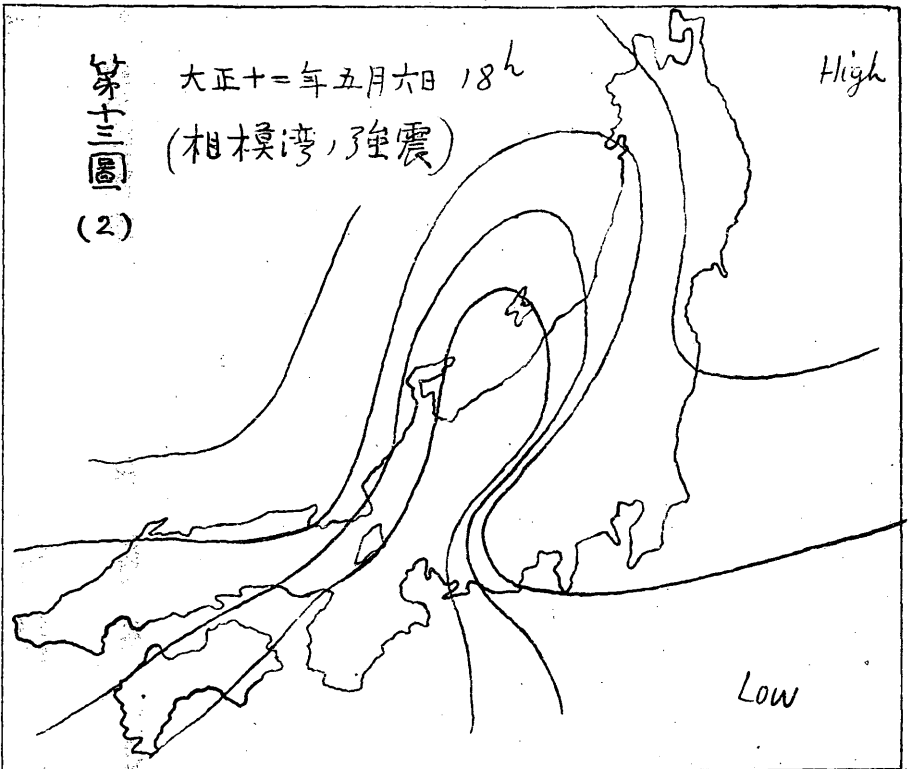
第十三圖
(1)

大正十二年九月一日六時
(関東大地震)



第十三圖
(2)

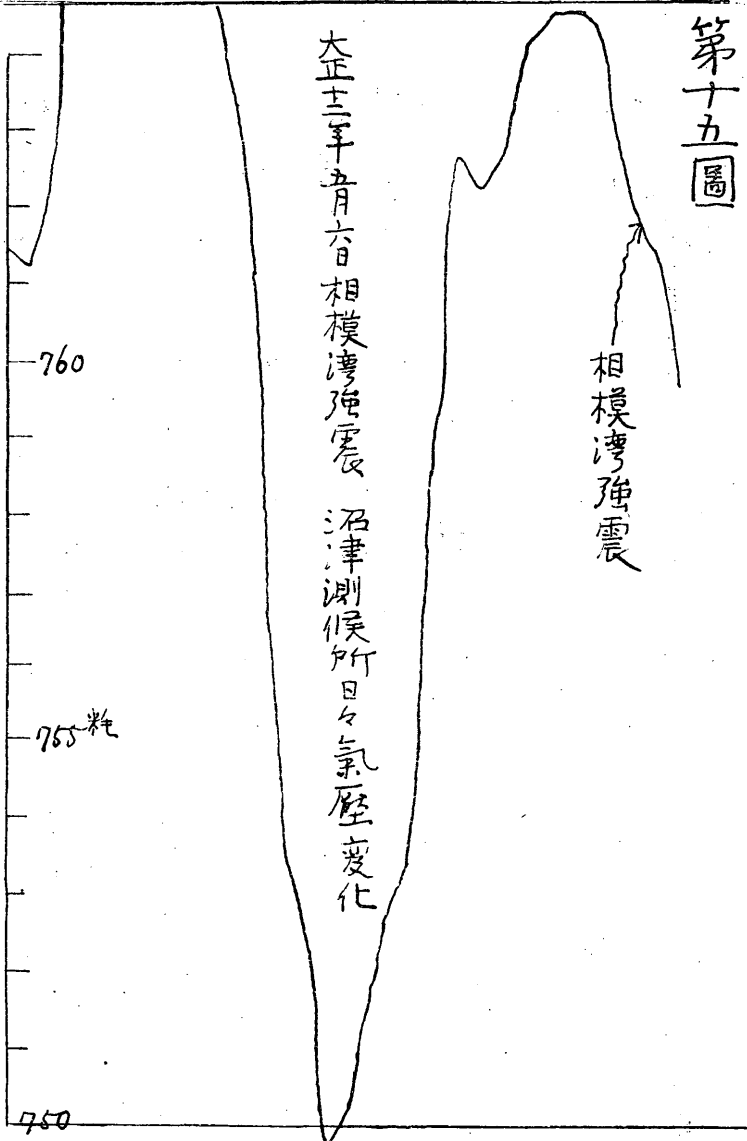
大正十一年五月六日 18h
(相模湾, 強震)



第十五圖

相模灣強震

大正三年五月六日相模灣強震
沼津測候所日々氣壓變化



760

755 耗

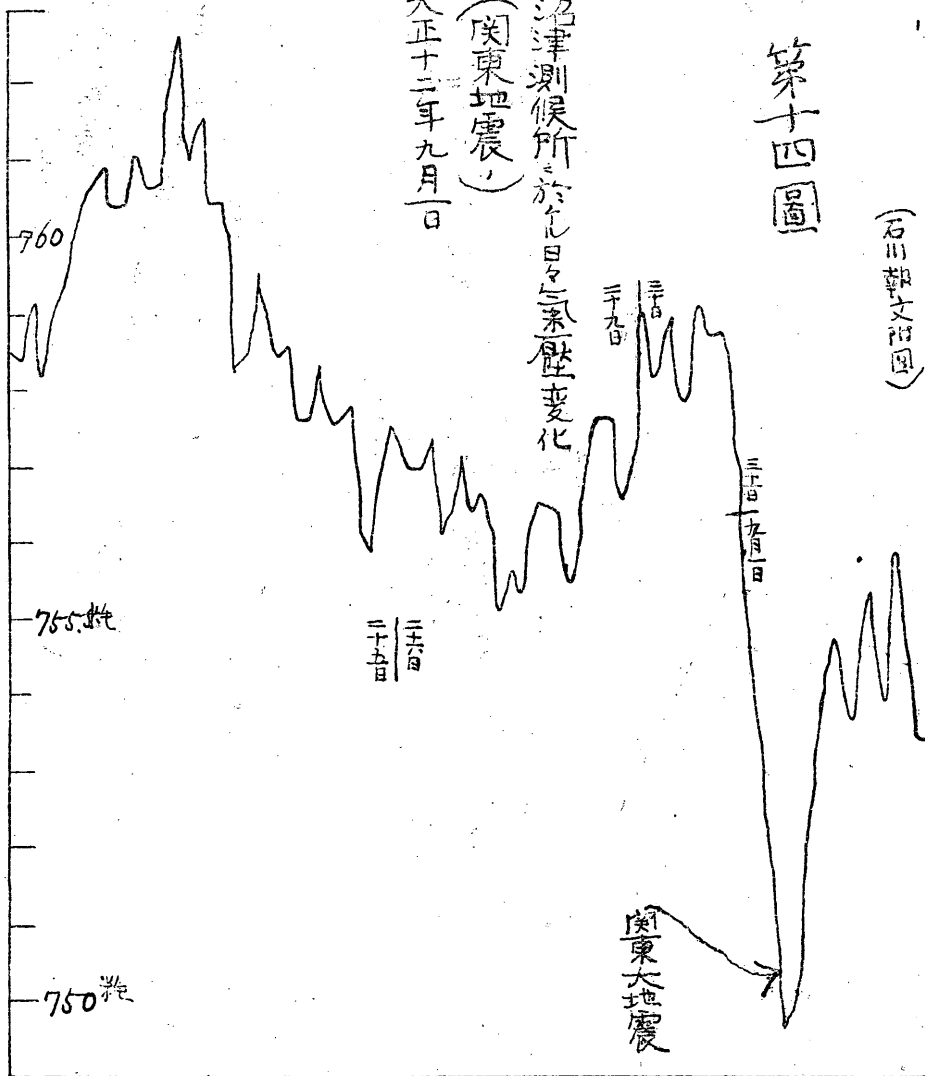
750

(石川朝文附圖)

第十四圖

沼津測候所於九月三日之氣壓變化
(關東地震)

大正十二年九月一日



關東大地震

三日 九月一日

二十九日

三十日

二十五日 二十六日

755 毫米

750 毫米

760