

# ○震原ノ深サニ關スル調査報告

震災豫防調査會臨時委員

理學士 今 村 明 恒

地震ノ震波ニ關スル智識ハ大森博士ノ地動計ノ應用ニヨリテ長足ノ進歩ヲナシタレドモ震原ノ深サニ關スル智識ノミハ猶依然トシテ舊態ヲ改メズ本編ニ於テハ單ニ後ノ問題ノ然ル所以ヲ序シ別ニ大家ノ研究ヲ煩ハサントスルニアリ

震原ノ深サヲ計算スルニ「マレット」等ノ學者ハ地震ノ際ニ壁又ハ塀等ニ生ジタル龜裂ノ方向ニヨリ傳播ノ方向ヲ推定シ以テ深サヲ略算スル方法ヲ採リタリ此方法ハ震波傳播ノ方向ト龜裂ノ方向トガ互ニ直角ヲナスト云フ假設ニ基ヅキタルモノナレドモ斯ノ如キ關係ノ存スルヤ否ヤハ實際ニ於テ疑ハシ今矩形ノ形狀ヲ有スル障子ノ如キモノヲ直立セシメ之ニ水平ノ「ズリ」ヲ與フルトキハ紙ハ對角線ニ沿フテ破ル、ナルベシ斯ノ如キ方法ニヨリテ生ジタル龜裂ナルベシト信ゼラル、例ハ其數少ナカラズ（本會報告第三號）故ニ障壁等ニ生ズル龜裂ハ主トシテ水平動ニ起因スルモノトスルコト寧ろ適當ナルベシ

「ミルン」氏ハ明治十三年ノ橫濱地震ニ就テ震波傳播ノ方向ヲ地震計ノ記録ヨリ推定シ以テ震原ノ深サヲ計リタリ此方法ハ

水平動ト上下動トノ大サノ比ヨリ傳播ノ方向ヲ定メタルモノナレドモ上下動ハ水平動ノ如ク著明ナル波動ヲ現出セザルヲ以テ水平動ニ就テハ假令正確ニ主要動ノ第一波ノ震幅ヲ計リ得ベキ場合ニ於テモ上下動ハ然ラズ何トナレバ上下動ハ主要動ノ現出以前ニ主要動ニ匹敵スベキ震動ヲ現出シ其未ダ消滅セザル間ニ重ネテ上下ノ主要動ヲ續發スルヲ以テナリ故ニ此方法モ亦正確ナリトハ稱スルコトヲ得ザルベシ

震央ノ附近ニアル數多ノ地點ニ於テ震波到着ノ時刻ヲ知ルトキハ解析的或ハ圖解的ニ震原ノ深サヲ求ムルコトヲ得ベシ震央ニ於ケル震波到着ノ時刻ヲ知ルトキノ圖解法ヲ「ゼーバハ」ノ方法ト名ヅク然レドモ此方法ハ震央ニ於ケル觀測ヲ欠クトキニモ亦之ヲ擴張スルコトヲ得ベシ

震波到着ノ時刻ヲ震原ノ深サノ計算ニ應用スルニハ其時刻ハ頗ル正確ナルモノニシテ且同一震波ニ屬スルモノナラザルベカラズ故ニ此目的ヲ達スルニハ地震計ト時辰儀トヲ要スベク最良ノ方法ハ同形ノ地震計ヲ電線ヲ以テ連絡シ之ヲ以テ記象板上ニ時刻ヲ記入セシムルニアリ本會ニ於テハ既ニ此方法ヲ應用シテ震原ノ深サヲ計算シタル二例ヲ出セリ

地震ノ主要動ヲ距離反比ノ法則ニ從ヒ四方ニ傳播スル縱波ナリト假定シ〇ヲ震原Eヲ震央トシ任意ノ觀測點Pハ震央ト

共ニ同一ノ水平面上ニアルモノトスルトキハPニ於ケル水平動Hハ下ノ如シ

$$H \propto \frac{1}{\sqrt{h^2 + x^2}}$$

$$H = A \frac{x}{(h^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$$

但シAハ震原ヨリ單位ノ距離ニ於ケル震動ノ大サヲ表ハスモノトス大森博士ガ庄内地震ノ場合ニ應用シタル曲線ハ此式ナルベシ(本會報告第二號)Hノ最大値ヲ有スルXノ値ハ

$$\frac{dH}{dx} = 0$$

ニヨリテ求メ得ラルベシ即チ

$$h = \sqrt{2}x$$

故ニ最大水平動ノ地域ヲ劃シ其半徑Xヲ求ムルトキハ從テ震原ノ深サhヲ計算スルコトヲ得ベシ

大地震ノ場合ニハ破壊物及顛倒物ノ状態ヨリ最大水平動ノ區域ヲ求ムルコトハ困難ナラザルヲ以テ此方法ハ斯ノ如キ場合ニ適用スルヲ可トス大森博士山形縣下震災報告(本會報告第

三號)ニ於テ其震原ノ深サヲ一里乃至一里半トセルガ如キ其一例ナリ今左ニ數例ヲ掲グ

一、明治二十四年十月二十八日濃尾地震

此地震ニ就テハ大森博士ノ推測ニ基ツケル各地ノ加速度ノ値ガ每秒四千耗以上ノモノヲ採リ之ヲ此地震ニ於ケル最強部ト見做シテ其地域ノ經ヲ計ルトキハ約二十籽ニ達ス故ニ震原ノ深サハ約十四五籽ナリシコト、ナル

二、明治二十六年九月九日鹿兒島地震

此地震ニ就テハ中央氣象臺報告ニ於テ烈震區域ヲ示セリ其平均半徑ハ七籽ナルヲ以テ震原ハ約十籽ノ深サヲ有セシコト、ナル

三、明治二十九年八月三十一日陸羽地震

此地震ニ就テハ山崎理學士ノ踏査(本會報告第十一號)ノ結果其最強震域ハ約十七籽ノ短半徑ヲ有セリ故ニ震原ノ深サハ二十四五籽ナリシコト、ナル

四、明治三十年一月十七日長野地震

此地震ヲ長野測候所ニ於テ調査シタル報告ハ載セテ本會報告第二十一號ニアリ最強部ノ短半徑ハ約三籽長半徑ハ約六籽ナルヲ以テ其震原ノ深サハ五六籽ナリシナルベシ

五、明治三十一年八月十二日福岡地震

此地震ハ伊本理學士ノ踏査(本會報告第二十九號)ニヨリ最強震部ハ長キ帶ヲナシ其幅ハ平均一籽位ナルヲ以テ震原ノ深サモ亦之ニ準シテ一籽位ナリシコト、ナル

六、明治三十四年八月十、十一日陸奥地震

此地震ハ自家ノ踏査ニ基ヅキ最強震ノ短徑ヲ十五籽トシ以テ震原ノ深サヲ計算スルトキハ十籽餘トナル

火山地震ニ於テハ其震原淺カラザルヲ得ズ千八百八十一年(我明治十四年)ノ「イスキア」地震ニ於テ最強震部ノ震域半徑ハ〇、五八籽トナルヲ以テ震原ノ深サハ〇、八籽即一籽内外ナリシナルベシ

更ニ他ノ外國地震ノ例ハ千八百九十五年ノ埃國「ライバハ」ノ地震ニシテ「フランツ、エー、ジュース」ノ報告ニハ其最強震部ハ五七〇平方籽ノ面積ヲ有セシコトヲ記載セリヨリテ其深サハ約十九籽ナリシコトトナル

上論ニ於テハ震波ハ距離ノ平方ニ反比例シテ傳播スルモノトシタレドモ震波ノ消滅スルハ實際此法則ニ從フヨリモ一層速カナルベシ(鹽治理學士ハ百籽以上ノ距離ニ於ケル震波「エネルギー」消滅率ヲ實驗的ニ計算シタレドモ是ハ震原ニ接近セシ位置ニ於テハ適用スベカラズ)故ニ實際大極ニ達スル震域半徑ハ上ノ計算ヨリモ小ナラザルベカラズ從テハ求ムベ

キXノ係數ハ $\sqrt{2}$ ヨリモ大ナラザルベカラズ且最大水平動ノ震域半徑ヲ求ムルコトモ亦困難ニシテ大震ノ際ニハ調査シ難カラズト雖トモ小震ノ場合ニハ單ニ最高震度階ノ震域半徑ヲ以テ満足セザル可カラズ斯ノ如キ場合ニハ單ニ震原ノ深サニ關シテ位數ヲ與フルモノト知ルベシ

小震ノ場合ハ又次ノ如ク論ズルコトヲ得ベシ

地震ノ震動ハ震原ヨリノ距離ノ平方ニ反比例スルモノト假定シ震央ヨリX丈隔レル地ニ在テハ其水平動aハ前ノ如ク

$$a = \frac{A}{(h^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$$

今震央ヨリノ距離ガ各 $x_1, x_2$ ナル二個ノ觀測點ニ於ケル水平動 $a_1, a_2$ ヲ知ラハAトトハ計算スルコトヲ得可シ

$$a_1 = \frac{x_1}{x_2} \frac{(h^2 + x_2^2)^{\frac{3}{2}}}{(h^2 + x_1^2)^{\frac{3}{2}}}, \quad h^2 = \frac{x_2^2 - x_1^2 \left( \frac{a_1 x_2}{a_2 x_1} \right)^{\frac{2}{3}}}{\left( \frac{a_1 x_2}{a_2 x_1} \right)^{\frac{2}{3}} - 1}$$

中央氣象臺ニテ製スル地震區域圖ハ強弱微等ノ境界ヲ明ニ示スヲ以テ $x_1, x_2$ 等ヲ各其震域半徑トスルトキハ計算ニ便ナリ微震ノ區域ハ強弱等ノ區域ニ比シテ正確ニ定メ難ク且振幅モ亦小トナルヲ以テ之ヲ應用シテ計算シ得ベキ深サハ信ヲ措クノ

價值少シ故ニ強弱ノ區域ヲ明カニ知ルトキハ微震ノ區域ハ計算ニ用ヒザルヲ可トス

上ニ述ベタル地震區域圖ニハ強弱等ノ各震域ヲ計算セルモノアリ今はニヨリテ強弱ノ各震域半徑ヲ求メタリトシ之ヲ $X_1$ 及ビ $X_2$ トス強ト弱トノ中間ノ加速度ハ「ロシ」「フオーレル」ノ震度階ノ五ト六トノ間ニアリ「ホルデン」ノ絕對單位ニテハ每秒百三十糎ノ加速度ニ當リ弱ト微トノ中間ハ「ロシ」「フオーレル」震度階ノ二ト三トノ間ニシテ每秒五十糎ノ加速度ニ當ル(本會報告第二十一號)計算ヲ簡單ニスルガ爲メニ今姑ク

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{130}{50} = 2.6$$

トス(但 $X_1$   $X_2$ ハ強ト弱ト微トノ境界ニ至ル震原ヨリノ平均距離トス)此方法ヲ甲)明治廿七年十一月三十日東京地方地震及ヒ乙)明治三十一年七月二十五日東京地方地震ノ場合ニ應用スルニ

$$\text{(甲)} \quad X_1 = 58, \quad X_2 = 122, \quad X_3 = 201$$

Km. Km. Km.

(本會報告第二十一號掲載ノ震域圖ニヨル)

$$h = 46$$

Km.

$$\text{(乙)} \quad X_1 = 17, \quad X_2 = 68$$

Km. Km.

(本會報告第三十二號掲載震域圖ニヨル但此圖ト七月十二日分トハ互ニ置換スルヲ要ス)

$$h = 29$$

Km.

本論ニ於テハ $a_1 : a_2$ ヲ距離反比ノ法則ニ從ヒテ定メタレバ多少ノ誤謬ハ免レザルベシ今計算ノ結果ヲ震波到着時ニヨリ計算セル結果ニ比較スルトキハ(甲)地震ニ於テハ二割三分ノ減小ニシテ(乙)地震ニ於テハ二割八分ノ減小トナル試ニ此二個ノ地震ニツキ震原ノ深サヲ各六十糎及ビ四十糎トシテ $a_1 : a_2$ ノ値ヲ計算スルニ

$$\text{(甲)} \quad a_1 : a_2 = 2.1$$

$$\text{(乙)} \quad a_1 : a_2 = 1.5$$

若シ此平均ノ値 $1.5$ ヲ取り以テ計算ヲ施サハ深サノ値ハ却テ誤謬ヲ少ナクスルコトアルベシ

次ノ表ハ震原ノ深サヲ第一ハ $a_1 = 2.6$ ニヨリ第二ハ $a_2 = 1.8$ ニヨリテ計算シタル例ヲ示シ尙前論ニ擧ケタル最大水平動ノ

震域半徑ヨリ概算ヲナシタル結果ヲモ加フ此中第三號以下第十一號ニ至ル地震ノ震域半徑ハ中央氣象臺明治廿六乃至三十年ノ地震報告ニ與ヘタル震域面積ヨリ計算シタルナリ

第一表

番	地震	年月日	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	震原ノ深サ	最強度ノ強	波到着
一	東京	二七.一.三〇	七六	一三六	四六	二一七	六〇
二	東京	三一.七.二五	一七	六八	二九	二四	四〇
三	鹿兒島	二六.九.九	三九	八九	三六	一〇	
四	尾張	二七.一.二一	一一	五七	二四	一七	
五	瀨戸内	二七.四.一	三三	六六	二八	三三	
六	伊賀	二七.一.一八	一四	五八	二五	二〇	
七	熊谷	二七.八.九	一七	六六	二八	二四	
八	濃尾	二七.五.二	三三	六一	二七	三三	
九	熊本	二七.一.三〇	二二	四五	一七	三〇	
十	瀨戸内	二八.一〇.二	三三	一一	五三	四三	
一一	尾張灣	二八.四.六	二〇	七四	三三	二六	
一二	京都	二九.五.七	二二	五三	二三	三〇	
一三	東京灣	二九.八.二〇	二二	八五	三六	三〇	
一四	安藝海	三〇.四.一九	六三	一〇八	二四	八八	
一五	瀨戸海	三〇.九.二九	三六	九四	四〇	五一	

次ニ震原ノ深サヲ求ムルコトニ關シ地動計ノ應用ヲ試ミン  
トス震波ヲ直進スルモノトシ其傳播ノ速度ヲ假定シテ同一震

波ノ到着時刻ニヨリテ震原ノ位置ヲ定ムルニ從來設立シタル

觀測點ノ相互ノ距離ハ小ニ過グ猶此方法ヲ採リ觀測點ノ距離  
ヲ延長セント欲セバ電線ノ架設ノミニテモ數千圓ノ費用ヲ要  
シ到底實行ヲ期シ難シ然レモ微動繼續時間ニヨリテ震原ノ位  
置ヲ定ムル方法ヲ採ラハ電柱ノ新設ヲ要セザルヲ以テ器械据

附ケト觀測繼續トニ數百圓ノ資ヲ投スルヲ以テ足レリトス

大森博士ノ研究ニ據レハ(歐文報告第五號)初期微動ノ繼續  
時間ハ震原ヨリノ距離ニ比例ス今Y<sub>1</sub>ヲ初期微動ノ繼續時間ヲ  
秒ニテ表シタルモノトシXヲ震原ヨリノ距離トスルトキハ

$$T \cdot 0.1 Y_1 = X - 24.9$$

又V<sub>1</sub>ヲ第一初期微動ノ傳播速度V<sub>5</sub>ヲ急週期ノ主要動ノ傳播ノ  
速度トシYヲ此兩種ノ波動ノ第一波ガ到着シタル時刻ノ差ト  
セバ

$$X \left( \frac{1}{V_5} - \frac{1}{V_1} \right) = Y$$

前式ハ震原ガ近キ場合ニハ用フベカラズ然ルニ震原ノ深サハ  
近震ノ場合ニ求メ易シ今次ノ場合ニ於テ後式ノ成立スルモノ  
ト見做シ以テ震原ノ深サヲ求メントス

又大森博士ノ研究ニ據ルニ(同上)V<sub>5</sub>ノ値ハ每秒三、五糎ニ  
シテV<sub>1</sub>ハ每秒十二、八糎ナルヲ以テ

第二表

$$\frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1} = \frac{1}{4.8}$$

$$\therefore X = 4.8Y$$

此最後ノ式ノ信ズベキヤ否ヤヲ驗スルニ適スルモノハ前記第一號即チ明治三十一年七月廿五日ノ東京地方地震アリ即此地震ニテハ大學ニ於ケル地動計ニ就テ東西微動ハ一〇、四秒間繼續セルヲ以テXハ五十糎トナル震波到着時刻ヲ基礎トシテ計算セル所ニ由レハ其距離ハ四十八糎トナリ二者殆ト相合セリ是レ或ハ偶然ナルベシト雖モ他ノ實際ノ場合ニ於テモ甚シキ誤差ハ生ゼザルベシト信ス

大森博士ハ明治三十一年七月ヨリ同卅二年十二月至ル間ニ大學構内ニ於ケル二個ノ地動計ガ與ヘタル二百四十回ノ地震記象ニツキ詳細ナル報告ヲ掲ケタリ(歐文報告第五、六號)博士ハ之ヲ震原ノ位置ニ關シテ八部ニ分テリ而シテ其第八部ハ東京附近ニ震原ヲ有スル地震ヲ以テ充タセリ余ハ此中稍著シクシテ微動及ヒ主要動ノ區別明ナル地震ニツキ材料ヲ中央氣象臺ニ仰キテ地震々域圖ヲ製シ(本報告附録及震域圖參照)以テ震央ノ位置ヲ求メ是ト震原マデトノ距離(微動繼續時間ヨリ計算シタル)トニ由リ震原ノ深サノ計算ヲ行ヘリ其結果ハ次ノ第二表ニ擧グルガ如シ

番號	年月日	初期微動繼續時間	震原ニ至ル距離	震央ニ至ル距離(震域圖)	震原ノ深サ(初期微動)	震原ノ深サ(強弱ノ震域半徑ヨリ)
一	三、七、二四	八秒	三八糎	一五、四八糎	三五、一糎	
八	七、二七	一七	八二	二〇、五九	八〇、五七	
二六	九、五	七	三四	六五、一〇〇	?	
三八	九、二八	九	四三	三〇、五六	三一、一	一四、八
五四	一、二二	九	四三	三五、五一	二五、一	
五五	九、四二	一〇	四八	一〇、三三	四七、三六	
五九	一、二〇	六	二九	三〇、六五	?	
六二	一、二八	九	四三	〇、二五	四三、三五	
九六	三、三、六	一一	五三	七〇、九〇	?	
一一四	三、二四	九	四三	一〇、六〇	四二、一	
一一八	四、五	二〇	九六	二五、四八	九三、八三	五、二
一二四	四、一五	一三	六二	四〇、九〇	四七、一	
一三三	五、二	一三	六二	二〇、三九	五九、四八	
一三五	五、六	六	二九	一九、二五	三三、一五	
一四四	六、一〇	八	三八	三〇、八〇	二三、一	

一五九	七、七	一〇五	五〇	〇一九二	五〇
一七〇	七、二七	九	四三	一〇一六三	四二
一七九	一、八二七	七	三四	二〇一五七	二三
一九二	二、九三	九	四三	〇一〇	四三—四二
二二四	一〇、一〇	一〇	四八	〇一五	四八—四六

同一震波ノ到着時ヨリ震原ノ深サヲ求ムルニハ觀測點ノ今日ノ位置ハ互ニ近キニ失シ其相互ノ距離ヲ延長セントスルニハ多額ノ費用ヲ要シ實行ニ困難ナルコトハ前ニ述ベタリ然レモ適當ノ距離ニアル三個以上ノ觀測點ニ於テ地動計ヲ使用シテ不斷觀測ヲナサバ是等ノ觀測點ヲ電線ニテ連絡スルコトナクシテ然カモ震原ノ深サヲ同様ノ精密ノ度ニ於テ求ムルコトヲ得ベシ但シ此場合ニ於テハ少數ノ器械的及ビ多數ノ人爲感覺ニ基ツケル各地ノ震度ヨリシテ等震線ヲ畫キ以テ震央ヲ求ムルノ正確ナラサル方法ヲ避ケ直接ニ震原ノ位置ヲ決定スルコトヲ得ベシ

若シ觀測點ノ數三個ナルトキハ  $\frac{V_1}{V_2}$  ノ價ハ之ヲ假定セサル可ラズ然レドモ觀測點ノ數四個トナルトキハ同時ニ  $\frac{V_1}{V_2}$  ノ價ヲモ決定スルコトヲ得ベシ實際ニ於テハ  $V_5$  ノ値ハ種々ノ實驗又ハ觀測ニヨリテ吟味セラレタル場合多シト雖

凡  $V_1$  ノ値ハ僅ニ遠方地震ノ場合ニ求メラレタルノミナルベシ故ニ上ノ結果ハ  $V_1$  ノ値ヲ吟味スル一法トモナルベシ  
上ノ方法ヲ實行スルニ適當ナル觀測點ノ相互ノ距離ハ百糎内外ナルベシ東京ハ必ス其一ニ居ラサルベカラズ筑波山ニ於テハ大學ニ於ケルト同一ノ地動計ヲ以テ不斷觀測ヲ開始セラレタリ然ラバ東ニ於テハ銚子西ニ於テハ熊谷ガ適當ナル位置ナルベシ其相互ノ距離ハ下ノ如シ

- 大學——筑波……………六一糎
- 大學——銚子……………九三糎
- 大學——熊谷……………七〇糎
- 筑波——銚子……………五九糎
- 銚子——熊谷……………一二八糎

震原ノ深サヲ省略スルトキハ各觀測點ニ於ケル微動ノ繼續時間ノ差ハ十秒乃至三十秒位ニシテ震原カ近キ場合ニハ深サニ應シテ短縮スルコト、ナル

設備ヲ最簡ニスルニハ銚子及ヒ熊谷ノ測候所ノ構内ヲ借りテ地動計各々一個ヲ据附ケ觀測ヲ測候所ニ委囑スルニアリ  
震原ノ深サニ關スル智識ハ實ニ幼稚ナリ從テ地震ノ性質ヲ研究スルニ障礙トナルコト少ナカラズ地震傳播ノ速度ノ如キ震動ノ消滅率ノ如キ其一二ノ例ナリ若シ震原ノ位置ニ關スル

正確ナル智識ヲ得ルニ至ラハ地震ノ豫報研究ニモ亦資スル所アルベシ

從來ノ觀測點ニテハ相互ノ距離接近セルガ爲メニ震原ノ深サヲ求ムルニ適當ナル地震アリテモ其記象ヲ得サルコトアリテ實際四年間ニ僅ニ二回ノ適當ナル觀測ヲナシ得タルノミナリ然レモ若シ茲ニ考案セル方法ヲ採ラハ記象ヲ逸スルノ虞少ク一年間ニハ數十ノ良好ナル觀測ヲナシ得ベシト信ズ蓋シ現今東京ニ於ケル地動計ノ記スル所ニ據レハ一年ノ地震回数四五百ニ達シ東京地方地震ニテ數十ヲ下ラズ故ニ施設後ハ年ヲ出デズシテ適當ナル材料ヲ收メ得ベキハ疑ヒヲ容レズ

以上ノ外各觀測點ニテ得タル地震記錄ハ(甲)地震ノ「エ子ルギー」ノ消滅率ヲ求ムルニ適ス鹽冶理學士ハ同一ノ問題ニ就テ研究セル所アリ(本會報告第二十五號)然レモ其研究ハ震原ヨリ百籽外ノ地ニ限ラレタリ然ルニ斯ノ如キ問題ハ震原ニ近キ地點ニ關シテモ重要ナリ若シ震原ノ深サヲ知ルコトヲ得バ此問題ヲ解決スルコトヲ得ベシ(乙)地震ノ絶對強度ヲ求ムルニ適ス現今地震ノ大小ヲ比較スルニハ震域ノ大小ニ據レリ然レモ此方法ハ震域ノ大部分ガ海中ニアルトキハ適用スヘカラズ又地震カ餘リ大ナラザルトキハ震域ノ廣サハ震原ノ大サニ大ナル關係ヲ有スルヲ以テ此場合ニモ適用スベカラズ然レモ震

原ノ實際ノ位置ヲ知ラハ斯ノ如キ不都合ヲ生ズルコトナク又「エ子ルギー」ノ全量或ハ震原ヨリ單位距離ニ於ケル振幅ノ如キモノヲモ知ルコトヲ得以テ地震ノ強度ヲ比較スルニ可ナルベシ(丙)各觀測點ニ於テ時辰儀ヲ備ヘ以テ時刻ヲ一二秒マデ正確ニ求ムルコトヲ得バ震原ノ位置ノ外ニ震波傳播ノ速度ヲモ求ムルコトヲ得ベシ

本篇舉ゲタル結果ニ於テ震原ノ深サニ界限アルヤ否ヤヲ見ルニ小震ノ場合ニハ殆ント地表ニ起リシガ如ク見ユルモノアレトモ亦稀ニハ深キ所ニ起リシガ如ク見ユルモノアリ然レトモ概シテ百籽以下ノ所ニ起リシト認ムベキコトナシ強震ノ場合ニハ其震原一層淺クシテ二三十籽ヨリ深キモノハアラザルガ如シ稍強キ地震ニ於テハ一二籽ノ深サノ所ニ起リシガ如ク見ユルモノアレトモ其強キモノハ五六籽ヨリハ淺カラザルガ如シ約言スレバ上記ノ大震ハ五六籽ヨリ二三十籽ノ深サノ所ニ於テ發生シタルガ如シ是レ極メテ狹キ範圍内ニ於テ研究セル結果ニ屬スレトモ地震ノ震原ノ深サニ關シテハ一般ニ斯ノ如キ傾向ノ存在スルモノニハアラザルカ若シ果シテ然ラハ夫ノ地表ニ表ハレタル斷層ヲ指シテ直ニ地震ノ原因ナリト稱スルハ正鵠ヲ得タルモノナルカラ疑ハサルヲ得サルニ至ルベシ



第二表附録

番號一	明治三十一年七月十四日午後七時九分(東京)	東京	微	水戸	微	北西
花輪	弱	熊谷	微	北西	弱	南北
北海道	弱	桐生	弱	南北	弱	南北
横須賀	微	甲府	微(感ナシ)	北西	微	北西
館林	微	佐倉	微	北西	微	北西
前橋	微(感ナシ)	宇都宮	弱(弱キ方)	北東	弱	北東
番號八	明治三十一年七月二十七日午前二時三十五分	東京	微	古河	弱	南北
館林	微	金山	微	南北	微	南北
熊谷	微	水海道	弱	南西	弱	南西
伊勢崎	微	中村	弱	北東	弱	北東
銚子	微(感ナシ)	水戸	弱	北西	弱	北西
宇都宮	弱(弱キ方)	大河原	微	東西	微	東西
佐倉	弱	前橋	微(感ナシ)	東西	弱	東西
佐野	弱	東西	弱	東西	弱	東西
番號二六	明治三十一年九月五日午後四時四十七分	東京	微	高崎	微	北西
安中	強	桐生	強	北西	強	北西

宇都宮	微	熊谷	微	北西		
澁川	強	中條	弱	北西		
館林	微	水戸	微	北西		
下仁田	強	沼田	弱	北西		
大田	弱	前橋	強	北西		
三ノ倉	強	花輪	弱	北西		
伊勢崎	強	花輪	弱	北西		
番號三八	明治三十一年九月二十日午前一時四十三分	東京	微	銚子	微	北西
番號五四	明治三十一年十一月十二日午前二時四十七分	東京	微	銚子	微	北西
石巻	微(感ナシ)	横濱	微(感ナシ)	北西		
佐倉	弱	神奈川	微	北西		
水戸	微	横須賀	微	北西		
宇都宮	微(感ナシ)	横須賀	微	北西		
番號五五	明治三十一年十一月十二日午前五時四十二分	東京	微	水戸	微	北西
東京	微	水戸	微	北西		
熊谷	微	館林	微	北西		

(第二版ヲ見ヨ)

(第一版ヲ見ヨ)

甲府	微(感ナシ)	菅谷	微	眞岡	微	東西	大河原	弱	東西	
佐倉	弱	宇都宮	微	川越	弱	北西	南東	菅谷	微	南北
番號六二	明治三十一年十一月二十八日午前七時三分			矢板	微	北西	白石	微	北西	
東京	微	水戸	微	甲府	微		前橋	微(感ナシ)		
熊谷	微	前橋	微(感ナシ)	金山	微					
川越	弱	伊勢崎	弱	番號二一八	明治三十二年四月五日午後一時一分					
橫須賀	微	宇都宮	微(感ナシ)	(第三版ヲ見ヨ)						
番號九六	明治三十二年三月六日午後八時十二分			番號一二四	明治三十二年四月十五日午後七時二十六分					
東京	微(感ナシ)	眞岡	微	橫濱(燈竿)	強	東西	大宮(武藏)	強	北東	
大河原	微	南西	北東	熊谷	強	南北	水海道	強	南北	
金山	微	水戸	微	眞岡	強	北東	前橋	強	北東	
福島	微	前橋	微(感ナシ)	眞岡	強	北西	三ノ倉	強	南北	
郡山	弱	北西	南東	中條	強	東西	沼田	強	北東	
須賀川	微	宇都宮	微	鹿沼	強	北西	矢板	強	北東	
番號一一四	明治三十二年三月二十四日午後六時四十分			菅谷	強	北東	平	強	北西	
東京	微	佐倉	弱	米澤	強	北西	大宮(駿河)	弱		
館林	微	福島	微	眞岡	強	北西	眞岡	強	東西	
橫濱	微(感ナシ)	水海道	弱	觀音崎	弱	東西	橫濱	弱	南北	
宇都宮	微	坂下	強(弱キ方)	神奈川	弱	南北	羽田	弱	南北	
熊谷	微(感ナシ)	水戸	弱	甲府	弱	北東	川越	弱	東西	

白田	弱	東西	本庄	弱
藤岡	弱	北西	富岡	弱
伊勢崎	弱	北東	澁川	弱
宇都宮	弱	北西	水戸	弱
原町	弱		福島	弱
高島	弱	東西	金山	弱
大河原	弱	北西	長町	弱
東京	弱(弱キ方)	東西	松本	弱(弱キ方)
沼津	微	南北	中津川	微
飯田	微	東西	中野	微
銚子	微		萬場	微
篠ノ井	微		長野	微
與板	微	南北	上ノ山	微
天童	微		寒河江	微
石巻	微	北西		

番號一三二明治三十二年五月二日午前一時二分  
 (第四版ヲ見ヨ)

熊谷	微(感ナシ)	—	甲府	微(感ナシ)
横濱	弱	南北	宇都宮	微(感ナシ)
水戸	微	—	福島	微(感ナシ)
番號一四四明治三十二年六月十日午後十時三十七分				
横濱	微(感ナシ)	—	中野	微
松本	微	—	東京	微
城ヶ島	弱	北東	境	弱
青梅	弱(弱キ方)	—	水戸	微(感ナシ)
横濱(燈竿)	弱	—	沼津	弱
松田	強	南北	傳法	微
當號一五九明治三十二年七月七日午前六時五十三分				
(第五版ヲ見ヨ)				
番號一七〇明治三十二年七月二十七日午後二時一分				
熊谷	弱	南北	佐倉	弱
水海道	弱	南北	足尾	弱
菅谷	弱	東西	矢板	弱
水戸	弱(弱キ方)	南北	宇都宮	弱(弱キ方)
横濱	微		神奈川	微
東京	微		熊谷	微
銚子	微(感ナシ)		前橋	微(感ナシ)

飯田 微(感ナシ)

番號一七九明治三十二年八月七日午後六時二分

東京 微 | 水戸 微 南北

宇都宮 微 南北 横濱 微(感ナシ)

菅谷 微 | 足尾 弱 |

熊谷 微 | 松本 微(感ナシ) |

佐野 弱 南東 川越 弱 東西

花輪 弱(弱キ方)北西 水海道 微 南北

館林 弱 東西

番號一九二明治三十二年九月三日午後十時九分

東京 微 横濱 微

熊谷 微(感ナシ) 觀音崎 弱 東西

劍崎 弱 北西 水戸 微

館林 微 宇都宮 弱 東西

福島 微(感ナシ)

番號二一四明治三十二年十月十日午前六時十八分

東京 微 横濱 微

熊谷 微(感ナシ) 横濱(燈竿) 強(弱キ方) 東西

横須賀 弱(弱キ方)南北 松田 微

沼津 微 南東 銚子 微(感ナシ)

水戸 微 水海道 微

館林 微 富岡 微 北西

花輪 弱 南北 宇都宮 弱(弱キ方) 東西

佐野 弱 北西 松本 微(感ナシ)

名古屋 微(感ナシ)

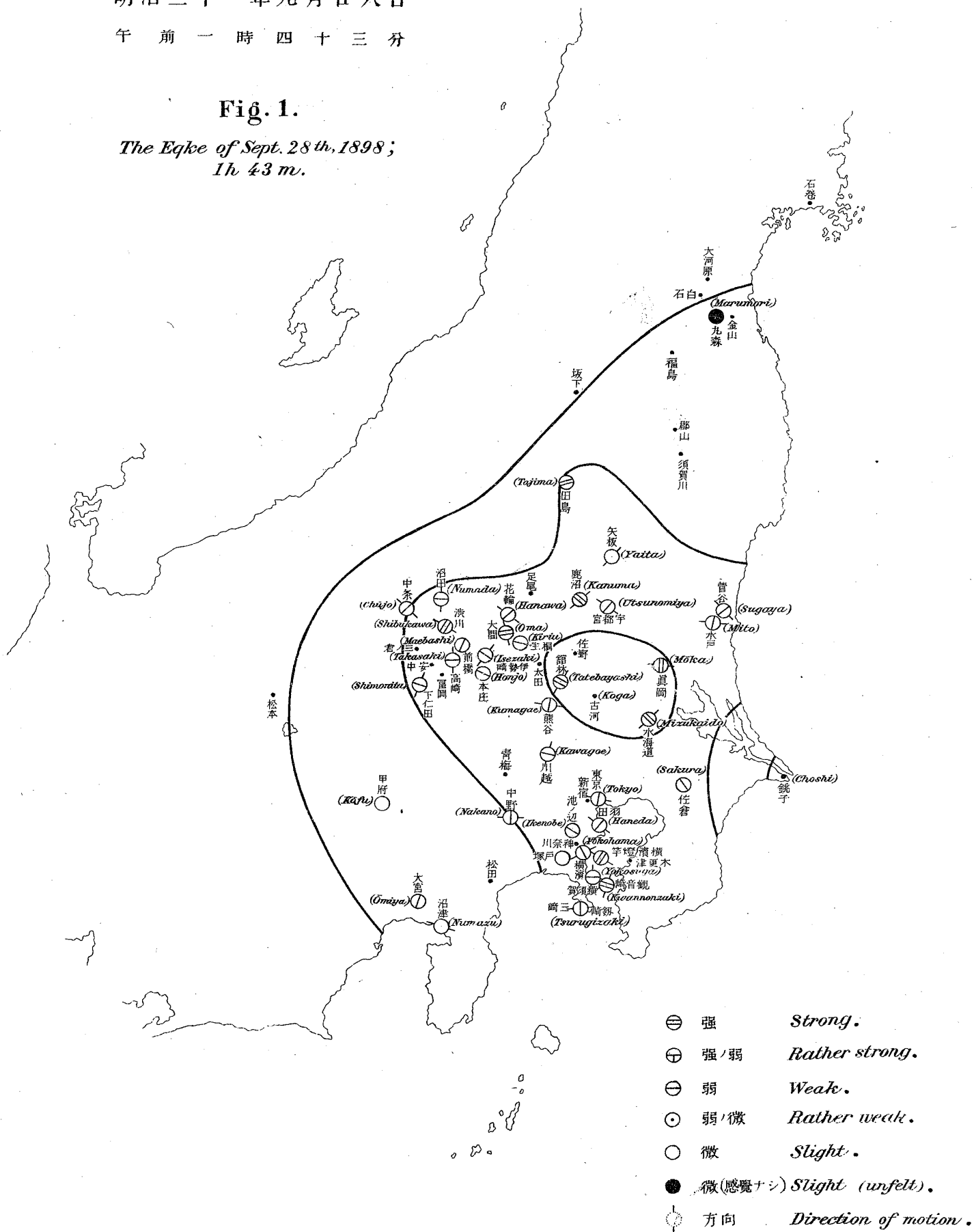
# 第一圖

明治三十一年九月廿八日

午前一時四十三分

Fig. 1.

The Earthquake of Sept. 28<sup>th</sup>, 1898;  
1h 43 m.



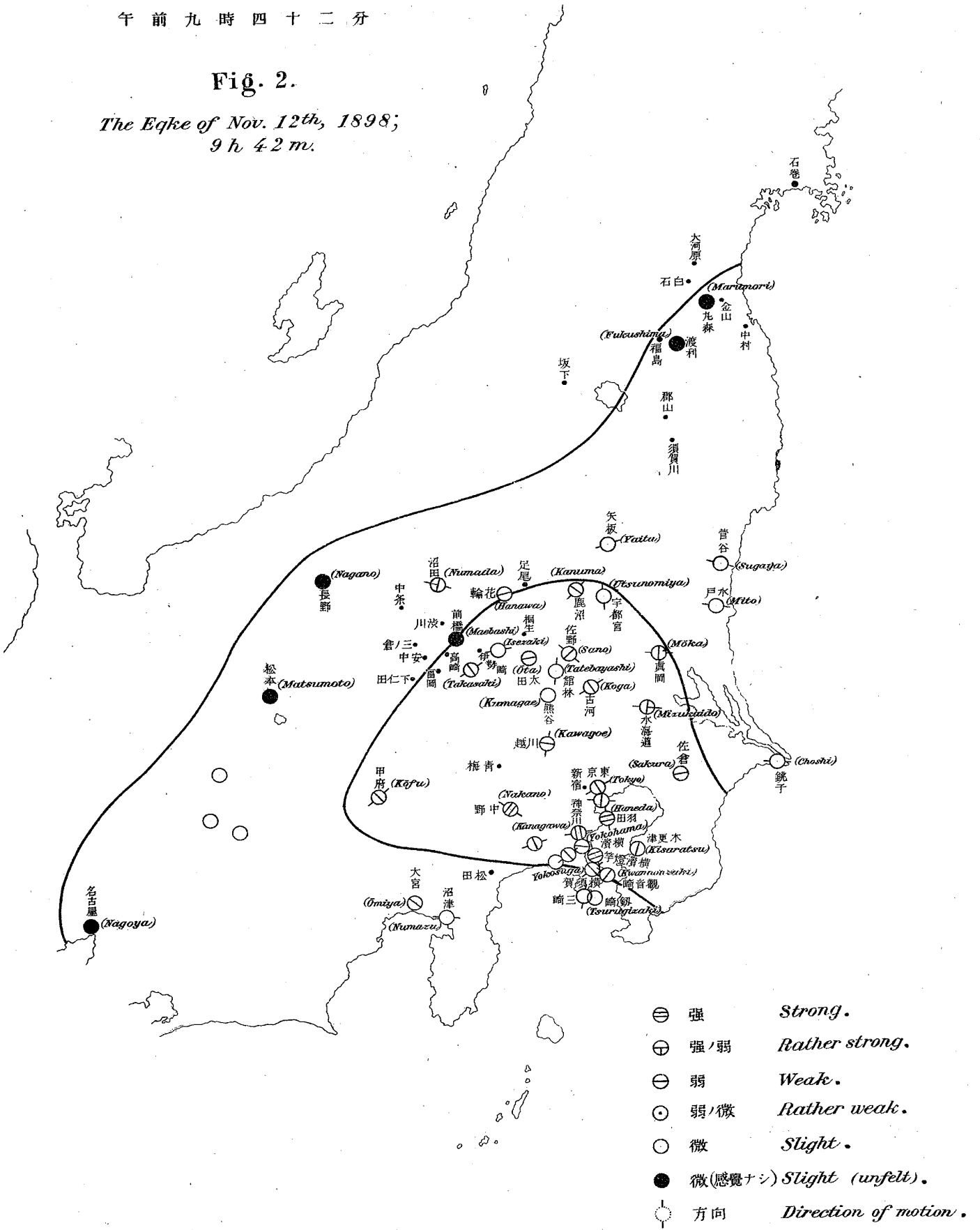
第二圖

明治三十一年十一月十二日

午前九時四十二分

Fig. 2.

The Earthquake of Nov. 12th, 1898;  
9 h 42 m.

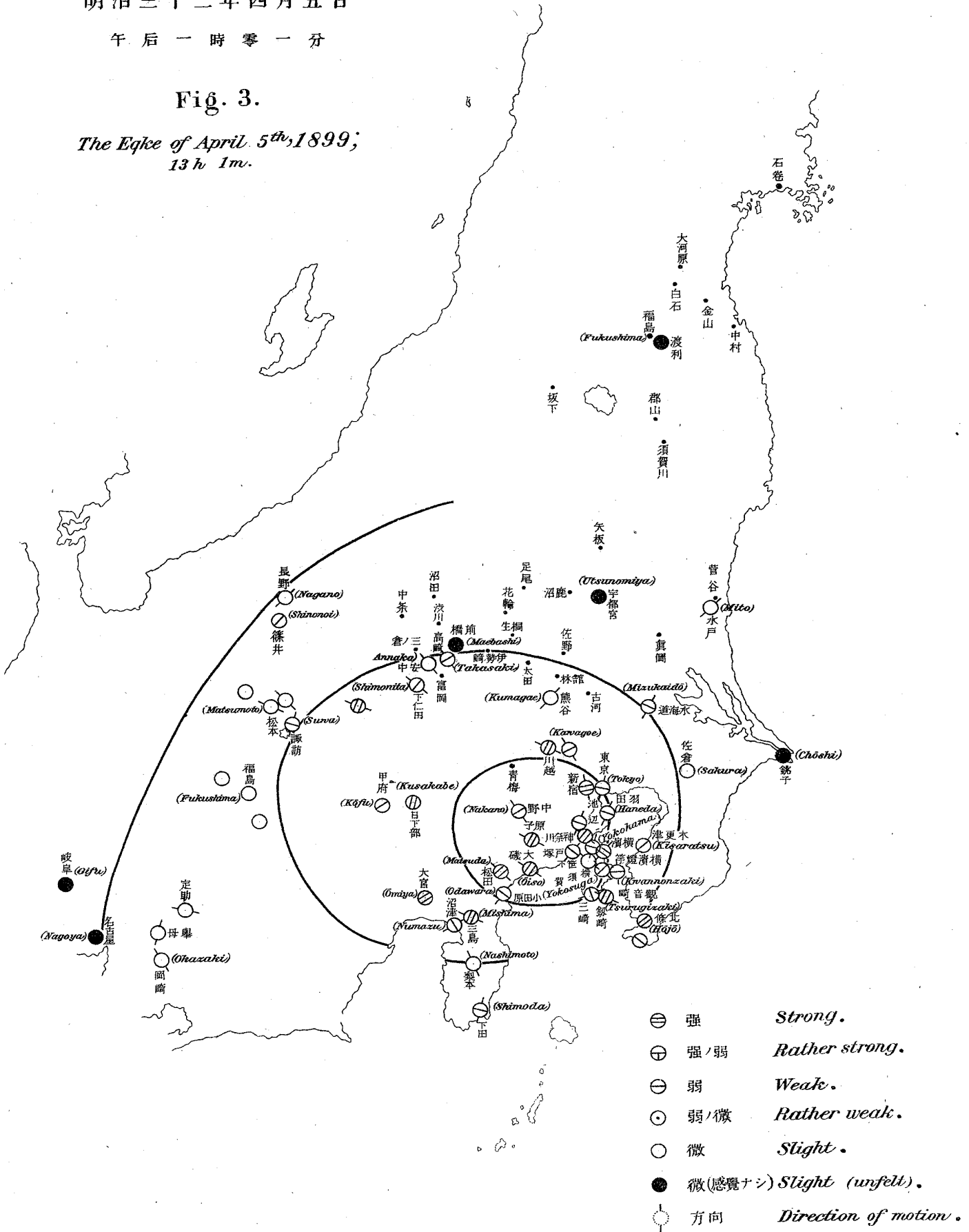


- ⊖ 強 *Strong.*
- ⊕ 強ノ弱 *Rather strong.*
- ⊖ 弱 *Weak.*
- ⊙ 弱ノ微 *Rather weak.*
- 微 *Slight.*
- 微(感覺ナシ) *Slight (unfelt).*
- ⊖ 方向 *Direction of motion.*

第三圖

明治三十二年四月五日  
 午後一時零一分

Fig. 3.  
 The Edge of April 5<sup>th</sup>, 1899;  
 13 h 1m.



- ⊕ 強 *Strong.*
- ⊕ 強ノ弱 *Rather strong.*
- ⊖ 弱 *Weak.*
- ⊙ 弱ノ微 *Rather weak.*
- 微 *Slight.*
- 微(感覺ナシ) *Slight (unfelt).*
- ⊙ 方向 *Direction of motion.*

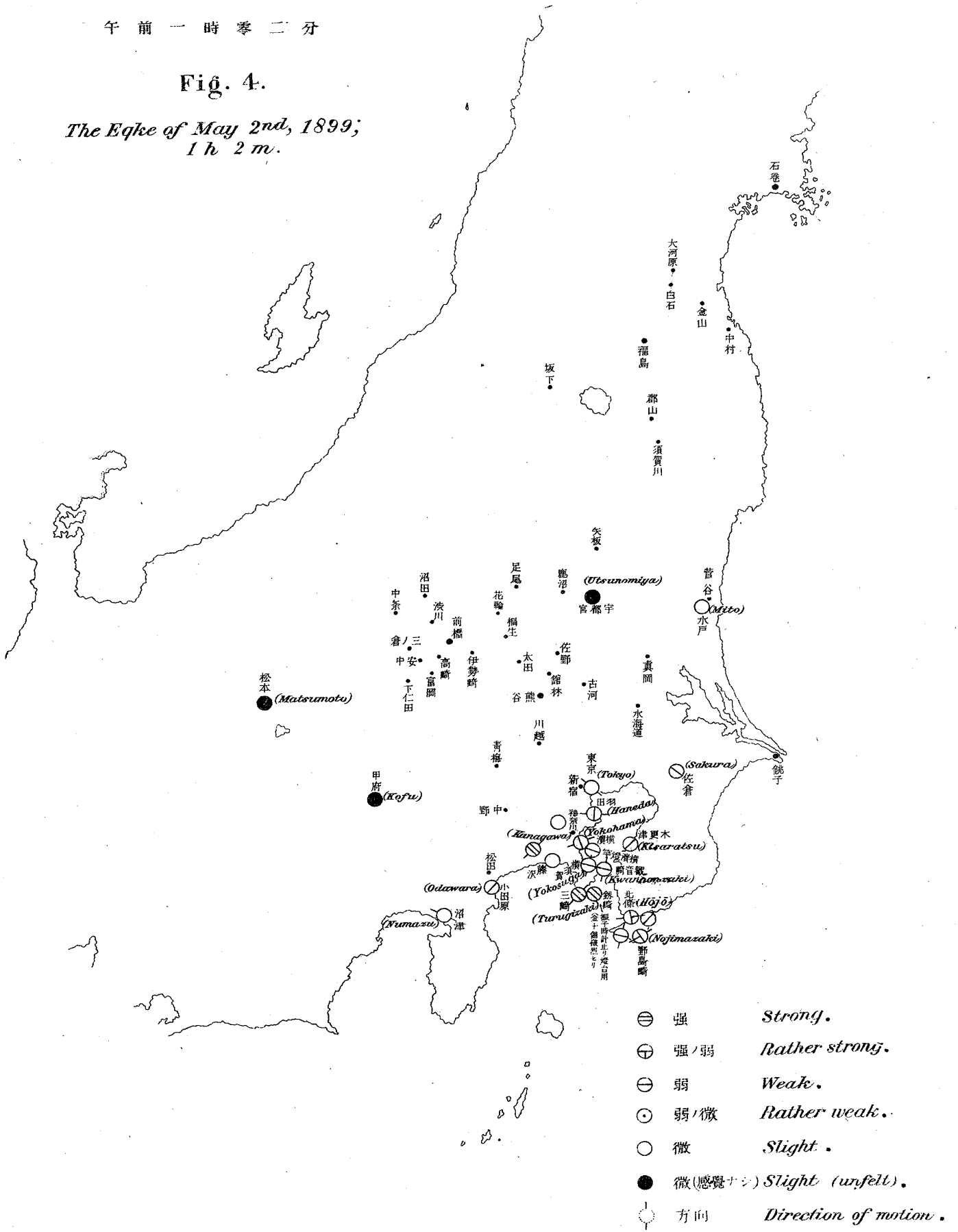
# 第四圖

明治三十二年五月二日

午前一時零二分

Fig. 4.

The Earthquake of May 2nd, 1899;  
1 h 2 m.



- ⊕ 强 *Strong.*
- ⊕ 强ノ弱 *Rather strong.*
- ⊖ 弱 *Weak.*
- ⊖ 弱ノ微 *Rather weak.*
- 微 *Slight.*
- 微(感覺ナシ) *Slight (unfelt).*
- ⊕ 方向 *Direction of motion.*



第五圖

明治三十二年七月七日

午前六時五十二分

Fig. 5.

The Earthquake of July 7th, 1899;  
6 h 52 m.

