

## ○參照第五

別紙嘱託員理學士今村明恒ノ調査ニ係ル地震動傳播ノ速度

震災豫防調査會嘱託

測定ノ報告及提出候也

明治三十一年四月

委員 大森房吉

震災豫防調査會長理學博士菊池大麓殿

理學士 今村明恒  
測定ノ方法

予カ今茲ニ報告セントスル地震動傳播ノ速度ニ就テ觀測點ノ地理地質等ハ委員大森教授カ其報告ニ於テ詳述セラレタルコトナレハ今茲ニ再說スルノ要ナシ

此研究ヲ創メラレタル關谷教授ハ病ヲ以テ職ヲ去リ大森教授ハ明治廿七年ノ終リニ歐洲ヘ向ヒ出發セラレタルヲ以テ予ハ此研究ヲ繼續スルコト、ナリ幸ニ委員田中館教授ノ懇篤ナル指導ト其他地震學教室諸員ノ帮助トニ依リ僅ニ本報告ヲ提出シ得ルニ至レリ

予ハ實ニ明治廿八年ノ始メニ於テ此研究ニ着手シ爾來猶之ニ從事セリ繼續ノ當時ニ於テ觀測ノ方法ハ大學、一ヶ橋、天文臺、及ビ小松川ノ四箇ノ觀測點ニ各々同形ノ圓形硝子水平振子實動五倍ノ地震計ヲ備ヘ水平振子ハ各々南北、東西ニ据附ケタリ然レニ南北、東西各前後アリ且硝子廻轉ノ方向モ一定ナラズ（簡畧ニシテ且見易キ爲ニ今回ノ報告ハ南北、東西及ビ時間記録ノ首點ヲ全一直線上ニ移セリ）各觀測點ヲ連絡セル

電線ハ先ツ中央ノ觀測點ナル大學地震學教室ニ於テ電池ヨリ  
出テタル電線ハ發動器<sup>(スター)</sup>、電流計ヲ通シテ一ツ橋ニ赴キ此點ニ設  
ケタル電流計ヲ通過スルノ後天文臺ニ赴キ該所ノ電流計ヲ通  
シテ地中ニ入ル本鄉ノ電池ヨリ出テタル他線ハ直ニ小松川ニ  
赴キ此處ニテ電流計ヲ一過シテ地中ニ入ル各觀測點ハ二箇ノ

水銀滴ニ於テ斷絕シタル地方輪道ヲ有シ越歷「マグネット」ヲ  
以テ記時器、振子、硝子板ヲ廻轉スル時計仕掛けニ動カシム今各  
觀測點ヲ連絡スル輪道ハ平常發動器ニ於テ切斷シアレニ地震  
ノ際ハ發動器ノ振盪ニ依リ通電スルヲ以テ各觀測點ノ電流計  
ノ針ヲ廻サシメ依テ此針ニ附着セル白金線ノ兩端ヲ水銀滴ニ  
入ラシメ以テ地方輪道ヲ通セシム是ニ於テ各所ノ地震計ハ同  
時ニ廻轉ヲ始メ且振子ノ振動期ヲ以テ計レル發震以來ノ時間  
ヲ振子ノ記時器ニ依リ硝子板ニ記入セシム即チ第一版ヨリ第  
三版マデハ此方法ニ依リ得タル記錄ナリ

予カ此方法ニテ計算シタルモノハ幸ニシテ發震ヨリ僅ニ五秒  
ニ達シタルモノノミナルヲ以テ少シク此非難ヲ免ル、コトヲ  
得可シ若シ第四、第五ノ地震ノ場合ニ尙此方法ヲ行ヒシナラ  
ハ少小ニアラサル誤ヲ惹起シタルナル可シ

是ヲ以テ予ハ繼續ノ當時直ニ現今ノ方法ニ改良セントヲ企  
圖シタレトモ或ル都合ノ爲ニ其ノ意ヲ果スヨト能ハズ昨年四  
月ニ至リ始メテ田中館教授ノ指揮ニ依リ之ヲ斷行スルコトヲ  
得タリ

今其改良ノ要點ヲ畧説セントスルニ中央觀測點大學地震學教  
室ニ於テA(第壹圖)ニ於テ斷レタルダニエル電地ノ輪道ノ中  
算ニ用ヒシモノニテ殆ド半秒ニ近キモノアリ故ニ出來得ヘ  
クシハ一秒ノ百分ノ一マデモ信用ヲ措キ得ベキ時ヲ記セシメ  
ンコトヲ欲ス然ルニ實驗ニ用ヒタル振子ハ其振動期凡ソ〇、  
七秒ヨリ〇、八秒ノ間ニ在リテ一秒ノ百分ノ一ニ位スル誤差  
ナキヲ保セス且ツ地震ノ際ニハ各所ニ於テ震動一樣ナラザル

繼電點ヲ通スルノ後第二ノリーレーSヲ過キテ一橋ニ赴キ此點ノリーレーヲ通過シテ天文臺ニ行キ該所ニ於テモ亦リーレーヲ過キ而シテ地中ニ入ル中央部ニ於テ電池Bヨリ發セル他線ハ直ニ小松川ニ赴キ該所ノリーレーヲ一過シテ地中ニ入ル各觀測點ノ地方輪道ハ各リーレーノ繼電點ニ於テ斷レタルノミナルヲ以テ此處ニ於テ輪道ヲ通ゼシムレバ電流ハ硝子板Gヲ迴轉スル時計仕掛けClノ鍵及ヒ記時器Tニ動クコトヲ得可シ今地震ノ始マリニハ時辰儀ノ輪道ヲAニ於テ通スルヲ以テ各觀測點ヲ連絡スル輪道ハリーレーノ繼電點Rニ於テ通シ之ハ又各地方輪道ヲS點ニ於テ通ゼシム而シテ時器儀輪道ニ於テ時辰儀ヨリ起ル電流ノ週期斷續ハ各地方輪道ヲ實際同時ニ斷續セシメ此時ヲTニ於テ硝子板ニ記セシム故ニ此方法ニ依ラベ各觀測點ノ硝子板ハ多少相前後シテ迴轉シ始ムルモ猶實際ニ同時ニ時刻ヲ記シ行クモノト謂フ可シ即チ第四版ヨリ第六版ニ至ル記錄ハ此方法ニ依テ得タルモノナリ

明治廿八年以來東京附近ニ起リシ地震數ハ其前二三年ニ比シテ頗ル少ク從テ適度ノ地震記錄ヲ得ル機會多カラザリキ且ツ又大學小松川間若クハ大學天文臺間ノ電線ニ他ノ電線ノ接觸スルコトアラバ此線ハ一方ハ大學ノリーレーノ繼電點Rニ於テ断絶スト雖トモ他ノ方ハ小松川ヲ經テ地中ニ入り若クハ一橋天文臺ヲ經テ地中ニ入ルヲ以テ此接觸線ヨリ通シ來ル他ノ電流ノ爲メニ接觸點ト地トノ間ニ在ル觀測點ニ於テ器械ハ發動スルコトヲ得可シ實際斯ル困難ハ頗ル頻繁ニ起リ爲メニ適度ノ地震ノ記錄ヲ逸セシコト少シトセス依テ遂ニ天文臺ト小松川トニ於テ予カ考案ニ成ル器械的發動器(第三圖)ヲ電線ノ間ニ挿入シタリ此方法ニ依リ他線ノ接觸ニ依リ生スル不時ノ發動ハ免レ得ベシト雖トモ地震動ハ三ヶ所ノ發震器ヲ盡ク放チ終フルニ非レハ全裝置ヲ活動シ始メシムルコトヲ得ス速度ノ計算ニ就テ必要ナルハ第一ニ各觀測點ニ於テ得タル地震ノ記錄ニ就テ同一ノ波ヲ認メ此波ノ到着時間ヲ求ムルニ在意リ而シテ同一ノ波ヲ搜索スルハ地震ノ本震動ノ始マリニ注意スルヲ可トス震動大トナリテノ後ハ各振子ノ固有運動(若シアラハ)及ヒ屈折反射シテ來ル波ノ爲ニ妨ケラル、コトモアルベク從テ全一ノ波ノ比較上困難ヲ感ズルノミナラズ記錄ノ曲線ノ似テ非ナルモノ、爲ニ誤ラル、コトモアルベシ故ニ予ハ主トシテ地震ノ本震動ノ始マリニ到着シタル波ヲ比較シタリ地震動進行ノ方向ハ三ヶ所以上ニ於テ其記錄ヲ得タル時震央ノ距離カ觀測點相互ノ距離ニ比シ頗ル大ナル場合ニハ到着時間ノ差ノ比ヲ以テ容易ニ之ヲ定ムルコトヲ得ベシ又各地方測候所ニ於テ得タル地震動ノ方向ハ強弱、及ヒ發震時(今日

ニ於テハ二三ノ測候所報告ノ外十秒以內迄信用ヲ指キ得ヘキ  
モノ少シニ依テ大畧其震央ヲ推定スルコトヲ得ヘシ而シテ  
此方法ニ依リ推定シタル震央ノ位置ト予カ觀測

點ニ於テ得タル記錄ニ就テ波ノ到着時間ヨリ求

メ得タル地震動進行ノ方向トヲ比較セシニ粗々

### 第二圖

ヨリ起算セリ上圖ニ於テ觀測點相互ノ角距ハ予カ計算ニ於テ採用セル値ナリ

明治二十八年四月三日地震（大學、一橋、天文臺ニ於テ記録ヲ得タリ）

予カ計算ニ用ヒシ波線ハ南北ノ方向ニ於テAニシテ東西ノ方向ニ於テハ之ト同一波線ナルBヲ取レリ天文臺ニ於タルAノ記録ハ不幸ニシテ磨滅シタリ（第一版）

觀測點	初發ヨリチックノ	
	A	B
天文臺	平 均	動 振 子 間 振
一橋	四、一七四、一七	〇、七四秒
大學	二、九四	三、〇二二、九八
	二、三五	二、三七
	二、三六	二、三六

天文臺ヘ到着時間ト大學ヘ到着時間ノ差一、三五秒一橋大學間〇、七九秒ニシテ之ヨリ決定シタル方向ハ北三〇度西ナリ  
天文臺 大學間 三、〇九杆 平均 三、一〇杆  
傳播ノ速度 天文臺 一橋間 三、一一杆 平均 三、一〇杆  
今中央氣象臺ノ報告ヲ一覽スルニ

觀測點 發震時 強度 方向

東京 午後七時四九分四四秒弱 南西→北東（第一版ニ於テハ）  
甲府 同 同 五一秒同 西北西→東南東  
宇都宮 同 同 一秒同 東→西  
福島 同 同 二秒微 南西→北東

石卷 同 五〇分四〇秒同  
新潟 同 同 二七秒同  
銚子 同 同 ? 同  
名古屋 同 五六分四〇秒同 東→西

彦根 同 五〇分一四秒同  
以上ノ報告ニ依リ震央ハ東京ヨリ約北三五度西ノ方向ニ於テ百十杆ノ距離ニアルコトヲ堆定ス

明治二十九年三月六日地震（四箇所共ニ記録ヲ得タリ）  
南北ノ方向ニ於テAヲ取リ東西ノ方向ニ於テBヲ取リタリ  
(第二版)

觀測點	初發ヨリチックノ	
	A	B
天文臺	六、四二	振子振動期
	六、八二	
	二四、五分ノ秒	
	五、一〇秒	
	五、四二秒	

一橋	四、九二五、二四	一九、五分ノ秒	三、八〇秒	四、一秒	彦根	同	五三分五五秒	同	—
小松川	四、三五四、五〇	一七、五分ノ秒	三、四一秒	三、四七秒	山形	同	五一分〇同	同	—
大學	四、〇六	一三、五分ノ秒	三、一〇秒	三、二五秒	銚子	同	同	同	北東—南西
	四、二六	二五分ノ秒	三、二五秒	三、二五秒					

一橋、小松川、及ヒ大學へ震動ノ到着時間ノ差ニ依リ進行ノ方向ハ北七度東ナリシコトヲ知ル

天文臺大學間ノ時間差ハ一、〇八秒ニシテ天文臺、一橋間ノ時間差ハ一、三一ナリ

天文臺 大學間 三、〇一杆  
傳播ノ速度 天文臺 一橋間 三、〇一杆 平均 三、〇一杆  
氣象臺ノ報告ヲ左ニ掲ク

	觀測點	發震時	強度	方向
横須賀	午後一一時五〇分二三秒	弱	—	
甲府	同	三六秒	—	北西—南東
沼津	同	五一分二五秒	—	南東—北西
宇都宮	同	三〇秒	—	西南西—東北東
東京	同	三一秒	—	南西—北東
福島	同	三二秒	—	南—北
長野	同	二一秒	微	—
名古屋	同	五二分二八秒	—	北東—南西

明治二十九年四月廿四日地震（大學、一橋、天文臺ニ於テ記録得タリ）南北ノ方向ニ於テAヲ取り東西ノ方向ニ於テBヲ取り計算ヲ行ヘリ（第三版）

大學	天文臺	觀測點		振動期	初發ヨリチックノ數
		A	B		
		平	均		
一橋	四、〇〇	三、九一	三、九六	一八、五分ノ秒	三、〇八秒
二、一七	二、八八	二、七六	二、八二	一四、四分ノ秒	二、一七秒
一、九五	二、〇六	一、八〇	一、八五	一〇、四分ノ秒	一、五六秒

天文臺大學間ノ時間差ハ一、五二秒ニシテ一橋、天文臺間ハ一一秒ナリ之ニ依リ方向ハ北二二度西ナルコトヲ決定シタ

傳播ノ速度 天文臺 大學間 三、一六糀 平均 三、一七糀  
天文臺 一橋間 三、一七糀

氣象臺ノ報告ハ左ノ如シ

觀測點 發震時 強度 方向

甲府 午前一〇時五〇分一七秒 強 北東—南西

東京 同 四九分五六秒 弱 南々東—北々西

横須賀 同 五八秒 |

銚子 同 五〇分〇〇秒 |

宇都宮 同 七秒 |

沼津 同 同 |

岐阜 同 一九秒 |

福島 同 五一一分三一秒 |

青森 同 四八分五二秒 |

彦根 同 四九分四〇秒 |

山形 同 五一一分〇二秒 |

依テ震央ハ東京ヨリ約北二五度西七十糀ノ距離ニアリシコト  
ヲ推定ス

天文臺 大學間 三、一六糀 平均 三、一七糀  
天文臺 一橋間 三、一七糀

此場合ニ於テ地震ハ南北ノ方向ハ微ニシテ全一ノ波ヲ認ムル  
能ハス東西ノ方向ニ於テBノミヲ取リタリ(第四版)

觀測點	初發ヨリノ時間
天文臺	一五、二九秒
一	一四、三三秒
大	一三、八九秒
學	
橋	
天	
文	
臺	
初	
發	
ヨ	
リ	
ノ	
時	
間	

天文臺大學間ノ時間差ハ一、四〇秒ニシテ天文臺一橋間ハ〇、  
九六秒ナリ之ニ依リ北六五度東ナル方向ヲ決定シタリ

傳播ノ速度 天文臺 大學間 三、一六糀 平均 三、一七糀

中央氣象臺ノ報告ハ左ノ如シ

觀測點 發震時 強度 方向 性質

熊谷 午前九時 七分三三秒 強 緩慢

石巻 同 一〇分三〇秒 同 北々西—南々東 上下動

水戸 同 同 五五秒 同 |

青森 同 一分四〇秒 同 南東—北西 上下動

山形 同 五〇秒 同 南東—北西 上下動

前橋 同 同 五五秒 同 |

横濱 同 五六秒 同 |

上下動  
屋動搖ス  
急



宮 古 同 同 三秒 同 東—西

上 下動アリ  
家屋動搖ス

ヨリノ到着時間ヲ測レバ左ノ如シ(第六版)

平 均

前 橋 同 同 二二秒 同 —

弱キ方、急  
上 下動アリ

觀測點 A

B

東 京 同 同 三三秒 同 —

同 上下動アリ  
弱キ方緩慢

小松川 七、九五秒 八、五六秒

八、二六秒

熊 谷 同 同 五〇秒 同 —

同 上下動アリ  
弱キ方緩慢

天文臺 七、六四秒 八、三五秒

七、九九秒

箱 館 同 同 五四分二五秒 同 —

同 上下動アリ  
弱キ方緩慢

一橋 六、八九秒 七、六三秒

七、二六秒

宇都宮 同 同 五五分一秒 同 —

同 上下動アリ  
弱キ方緩慢

大學 六、四三秒 七、〇八秒

六、七六秒

秋 田 同 同 二〇秒 同 —

上 下動アリ  
家屋動搖ス

小松川 七、九五秒 八、五六秒

八、二六秒

石 卷 同 同 二五秒 同 —

上 下動アリ  
家屋動搖ス

天文臺 七、六四秒 八、三五秒

七、九九秒

福 井 同 同 四九分〇〇秒 微 —

緩慢

小松川 七、九五秒 八、五六秒

八、二六秒

長 野 同 同 五四分一二秒 同 —

緩慢

小松川 七、九五秒 八、五六秒

八、二六秒

横 濱 同 同 五五分二八秒 同 —

緩慢

小松川 七、九五秒 八、五六秒

八、二六秒

岐 阜 同 同 五七分三八秒 同 —

緩慢

小松川 七、九五秒 八、五六秒

八、二六秒

震 央 ハ 北緯三十七度七東經百四十二度三ノ邊ニアルヘク而シ

テ此位置ハ東京ヨリ北四二度東ノ方向三百秆ノ距離ニアリ之ヲ取リテ計算セハ左ノ如シ

小松川 七、九五秒 八、五六秒

八、二六秒

傳播ノ速度 一橋 大學間 三、二六杆

緩慢

小松川 七、九五秒 八、五六秒

八、二六秒

明治三十一年二月十三日地震(四箇所共ニ記録ヲ得タリ)

南北ノ方向ニ於テAヲ取リ東西ノ方向ニ於テBヲ取リ其初發

小松川 七、九五秒 八、五六秒

八、二六秒

急  
上 下動アリ

小松川 七、九五秒 八、五六秒

八、二六秒

急  
上 下動アリ

甲府 同 同 五五秒弱 —

沼津 同 五九分〇〇秒弱 —

水戸 同 同 五秒弱 —

銚子 同 五八分〇〇秒微 —

新潟 同 同 五九分〇〇秒同 —

山形 同 同 五九分〇〇秒同 —

石巻 同 同 六〇秒同 —

岐阜 同 同 一四秒同 —

名古屋 同 同 四一秒同 —

糸ノ距離ニアリシガ如シ

右報告ニ就テ見ルニ震央ハ東京ヨリ北二五度西ノ方向約六十

ニ震源點ヲ求メ得ヘキ理チレトモ震源點カ充分ニ觀測點ニ接  
近シタル場合ニアラザレハ其計算ニ適セズ而シテ予カ計算ニ  
用ヒシモノハ皆此種ノ地震ニ屬セリ故ニ今ハ只水平動ト上下  
動トヲ比較シテ大畧 $\theta$ ノ値ヲ推定シ以テ修正ヲ施スニ止メサ  
ル可ラス然ルニ震動ノ始マリニ於テハ水平上下ノ震動共ニ微  
ニシテ測定シ得ヘカラス依テ其最大震動ニ就テ見ルニ廿九年

三月六日ノ場合ニ於テ上下動ハ〇、四耗水平動ハ四、三耗舟  
一年二月十三日ノ場合ニ於テ上下動ハ〇、五耗水平動ハ一、四  
耗(以上中央氣象臺報)ニシテ其他ノ場合ハ右ノ二地震ニ比シ  
テハ上下動ハ水平動ニ比シテ一層微弱ナリ\*

依テ此二地震ニ就キ修正ヲ施スニ

明治二十九年三月六日地震  $V = 3.01 \cos(\tan^{-1} \frac{4}{43}) = 3.00$   
同 舟一年二月十三日地震  $V = 3.50 \cos(\tan^{-1} \frac{5}{14}) = 3.30$

以上得タル結果ヲ表ニテ示サハ次ノ如シ

テ地震ハ震央ヨリ四方ニ擴カルモノト假定シ以テ速度ヲ計算  
シタルヲ以テ此結果ニハ震源ノ深サヨリ起ル誤差ヲ修正セサ  
ル可ラス今觀測點ニ於テ震源ノ俯角ヲ $\theta$  トシ表面速度ヲ $V'$  ト  
シ真ノ速度ヲ $V$  トセハ  $V = V' \cos \theta$  ナリ

今四箇ノ觀測點ニ於テ同一ノ震動ノ到着時間ヲ知ラハ速度并

年	月	日	觀測點	表面速度	真速度
二八	四	〇三	大、一、天	三、一〇糸	三、一〇糸
二九	三	〇六	大、一、天、小	三、〇一糸	三、〇〇糸
二九	四	一四	大、一、天	三、一七糸	三、一七糸
三〇	八	〇五	大、一、天	三、一七糸	三、一七糸

三〇、八、一六 大、一

三、二六糸 三、二六糸

三一、二、一三 大、一、天、小

三、五〇糸 三、三〇糸

今假ニ計算上比較ニ用ヒタル波ノ數ヲ各其結果ノ重ミトシ此平均ヲ作ラハ

$$V = 3. \text{ km. } 16 + 0.04$$

トナル  
從來地震動傳播ノ速度ニ關セル研究少シトセス然レトモ此問題ヲ決定スルニ足ルヘキ精密ノ結果ヲ得タルモノアルヲ見聞セス唯アボット、大森教授、アガメムノーヌ及ビカンカニノ研究ノ如キハ注意ヲ要スペキモノナルベシ

アボットノ研究ハ實驗的ノモノニシテ七十ボンド二百ボンド四百ボンド及ヒ五萬ボンドノダイナマイトノ爆裂ニ就キ震動ノ傳播速度ヲ求メシニ爆裂ノ原因大ナルモノハ速度モ大ニシテ觀測點ノ距離大ナル速度ヲ與ヘ又震動ノ到着ヲ認ムルニ用ヒシ顯微鏡ノ倍率大ナルトキハ大ナル速度ヲ得ルコトヲ認メタリ其概零ヲ舉グレバ十二倍ノ顯微鏡ヲ以テ一、三四哩ノ距離ニ於テ觀測シタル場合ハダイナマイト七十ボンドノ時、八千四百十五呎二百ボンドノトキ、八千七百三十呎四百ボンドノトキハ一、一六九哩ノ距離ニ於テ八千八百十四呎

五萬ボンドノ時ハ八、三三哩ノ距離ニ於テ八千三百呎ノ傳播速度ヲ得又六倍ノ顯微鏡ヲ用ヒシトキハ各前記ノ結果ヨリ遙ニ小ナル値ヲ得タリ蓋シ震動ノ小ナルモノハ多少大ナル速度ヲ有ス可シト雖トモ其消滅スルコトモ亦速ナル可ク而シテ此種ノ震動ハ爆發ノ原因小ナル時ニ殊ニ顯ル可シ且ツ又觀測點ノ距離大ナラハ比較的ニ大ナル速度ヲ以テ前驅シ來ル微動ハ中途ニ於テ漸次消滅スルコト多カル可シ然レトモ其未タ全ク消滅シ終ラザルモノハ倍率大ナル顯微鏡ヲ以テ認メ得ラル可シ是レ顯微鏡ノ倍率ニ依リ速度ノ値ニ差アル所以ナラン  
大森教授ハ大地震ノ場合ニ遠距離ニ於テ其震動ノ到着時ヲ地震計ヲ以テ計リ明治廿四年十月廿八日濃尾地震及ヒ其續震ニ就テ七千九百尺同年十二月九日及ヒ十一日ノ能登地震ニ就テ七千六百尺廿七年三月廿二日根室地震及ヒ其續震ニ就テ三千尺ノ速度ヲ得ラレタリ  
一千八百九十三年一月ヨリ八月ニ至ル五回ノザンテ地震ニ就キアガメムノーヌハミネオニ於ケル驗震器ローマニ於ケル地震計ニコライウ及ヒストラスブルグニ於ケル水平振子ヲ以テ記セル本震動ノ始リノ到着時ヲ計リ各々三、四糸三、一糸三、八糸三、五糸ノ傳播速度ヲ得同年六月十四日ノエビラス地震ニ就テハ各々(ミチオ欠ク)三、六糸三、一糸三、〇糸ノ速度ヲ

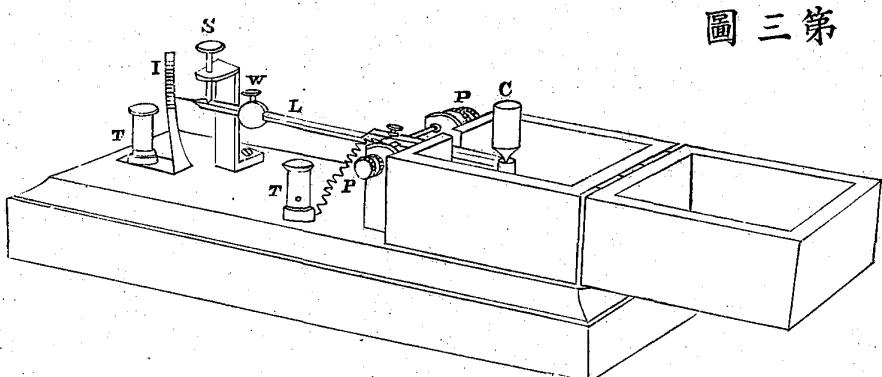
得ダリ而シテカソカニハ一千八百九十四年七月十日ノヨンズ  
タソチノーブル地震ニ就テ同様ノ方法ヲ以テ  $3.42 \pm 0.13$  キ  
ナル速度ヲ得タリ

然シモ此方法ハ「ヨーリング教授カ彼」 On the observation  
of an earthquake at three or more stations to determine speed  
and direction of transit (Trans. of the Seis. Soc. of Japan  
vol. III) に於テ論スル如ク】吾人カ採レル現今ノ方法ニ依リ  
得タル結果ノ精密ナルニハ如カザル可シ唯彼ハ種々ノミリユ  
ニ於テ傳播速度ノ概畧ノ値ヲ報シ此ハ一定ノミリニ於  
テ稍々精密ノ値ヲ與アルノミト稱スベシ

蓋シ予カ報セシモノト雖トモ僅ニ六回ノ觀測ノミニシテ且其  
方法ニモ不精密ノ原因トナルヘキ不注意ハ多少アリタルコト  
ナレハ震動ノ大小ニ關シテ傳播ニ遲速アリヤ否ヤノ問題ノ如  
キハ固ヨリ決定シ得ヘキニアラザル可シ然レトモ觀測上ノ欠  
點ハ從來ノ實驗ニ徵シ殆ント排除シ得タルコトナレハ今後ハ  
一層精密ノ結果ヲ得コトヲ期ス

予ハ此機ニ臨ミ予カ使用セル器械的發動器ノ構造ヲ零說セシ  
ト欲ス圖ニ於テ L ハ P ニ於テ支ヘラレタル横杆ナリ此横杆ノ  
右端ニ於テ坐リ善キ眞鍮丸 C ナ安置セリ横杆ノ其長サノ方向  
ノ水平ハ S ナル子ヂヲ以テ隨意ニ變更スルコトヲ得可ク其比

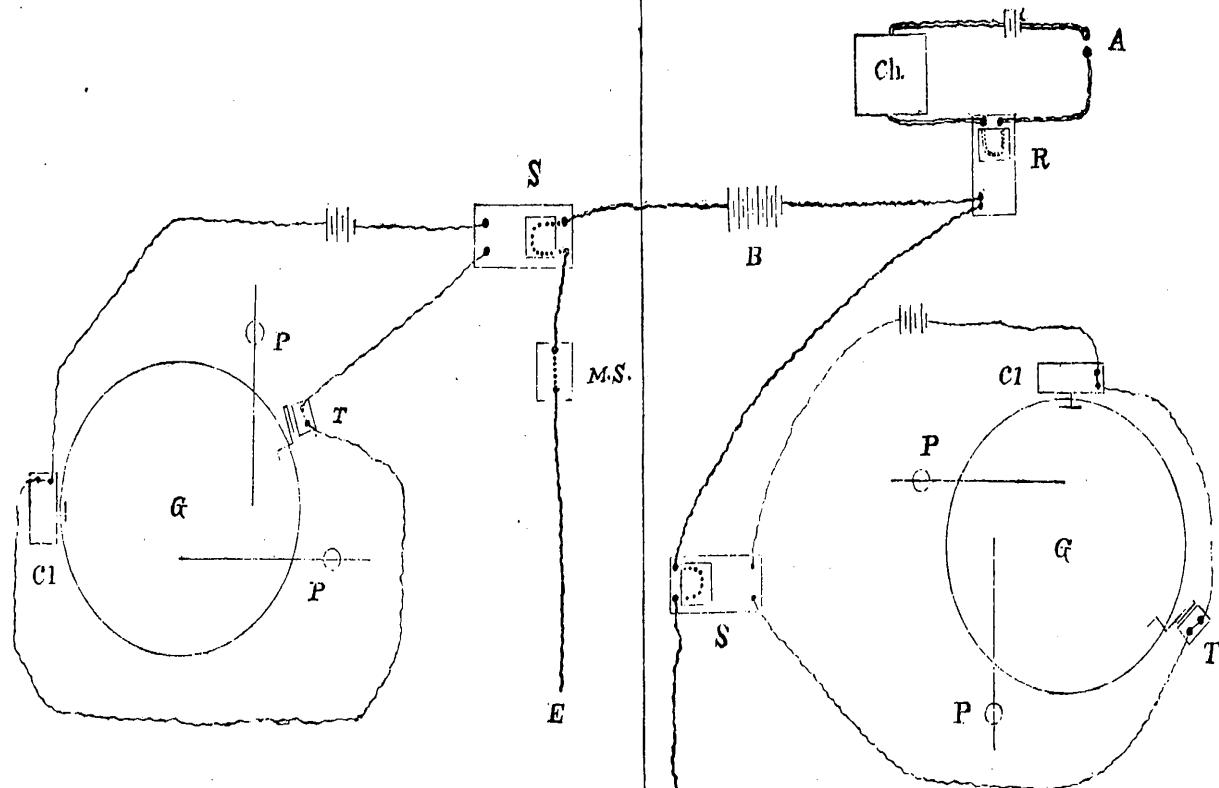
第三圖



較的價値ハ横杆ノ尖端ト讀取り尺 I ナ以テ讀取ルコトヲ得可  
シ平常ノ位置ハ丸ノ方ニ於テ優勢ノ能率アレトモ一旦地震ノ  
尖端ハ落下リ讀ミ取り尺ノ幹ヲ  
成セルバ子ニ夾マル可シ是ニ於  
テ TT ナル電線ノ終點ハ LT I  
トヲ以テ結合セラル可シ  
ヨーリング教授ノ設計ニ成レル  
從來ノ振子發動器ハ感シヲ變更  
スルコト能ハス且溫度ノ變化ノ  
爲ニ自ラ發動ヲ起スノ不便アリ  
然レトモ予カ發動器ハ水平ノ定  
メ方ニ依リ極微ノ震動ニモ感セ  
シムルコトヲ得可キモ又能ク可  
ナリノ強震ニアラサレハ感セシ  
メサルヤウニモナスコトヲ得可

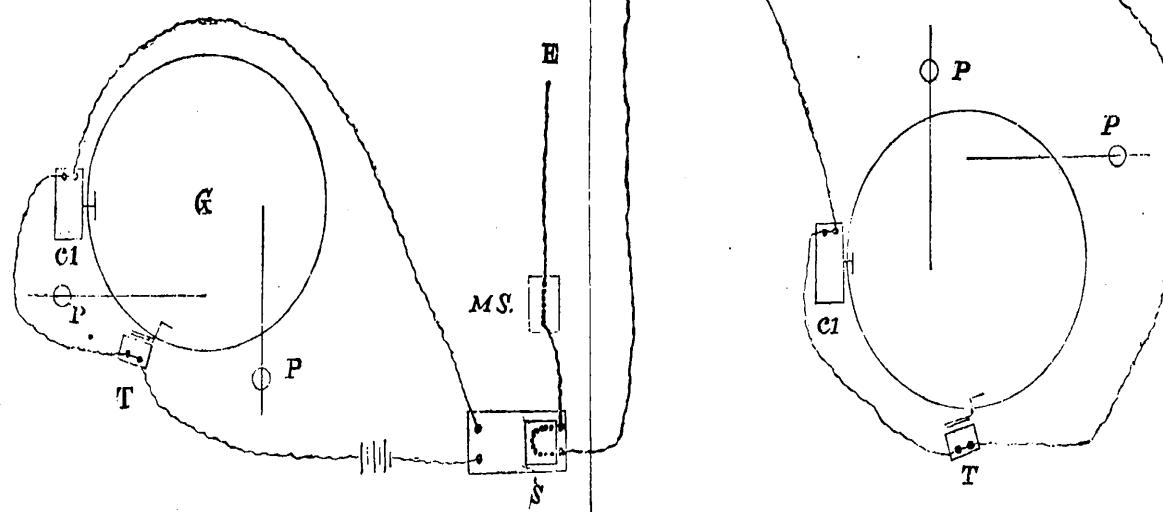
テセハ同時ニ地震計ニ附屬セル電池ヲ除去スルコトヲ得可シ  
終ニ臨ミ田中館教授大森教授ノ懇篤ナル指導並ニ地震學教室  
中央氣象臺諸員ノ帮助トニ對シ茲ニ謝意ヲ表ス

大學第一圖小松川



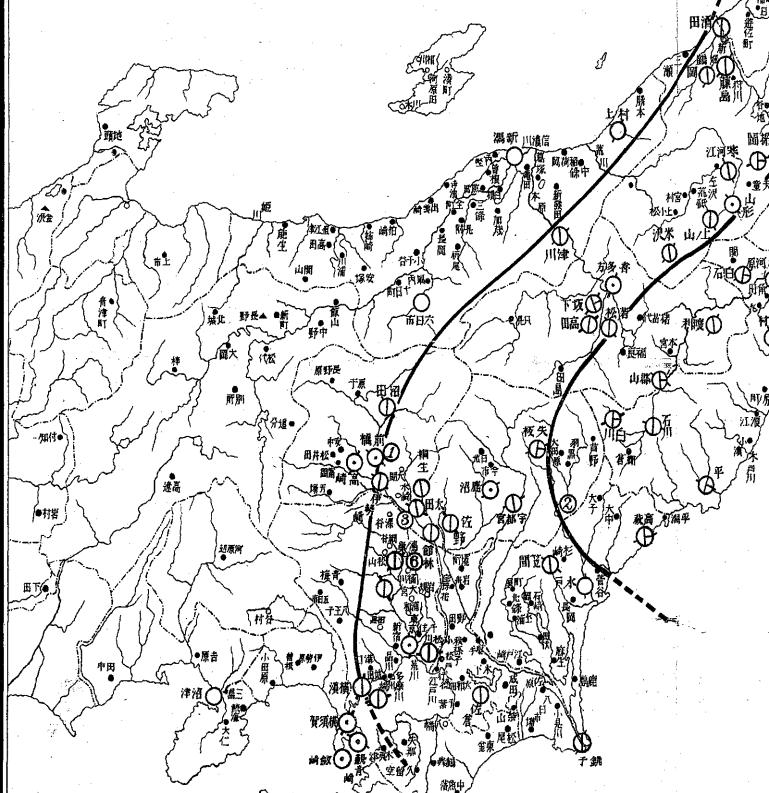
天文臺

一橋



震地積面ノ点位置  
及日(明治十三年八月六日)

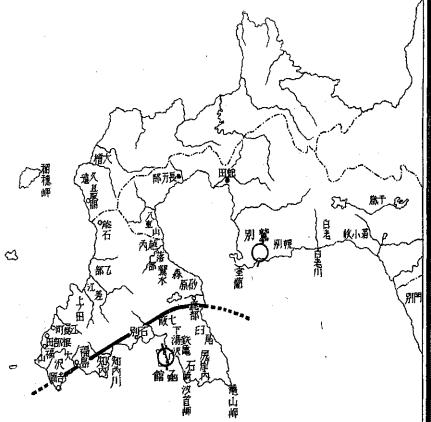
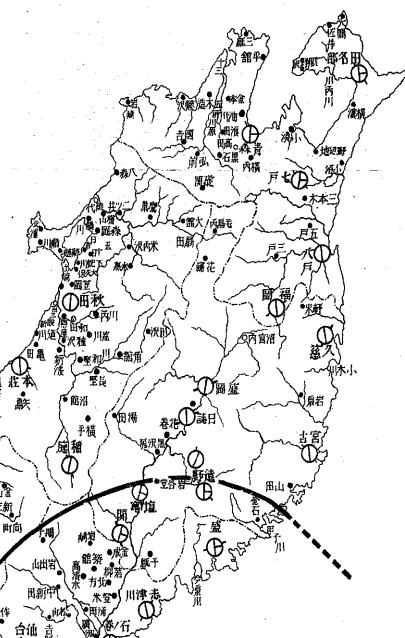
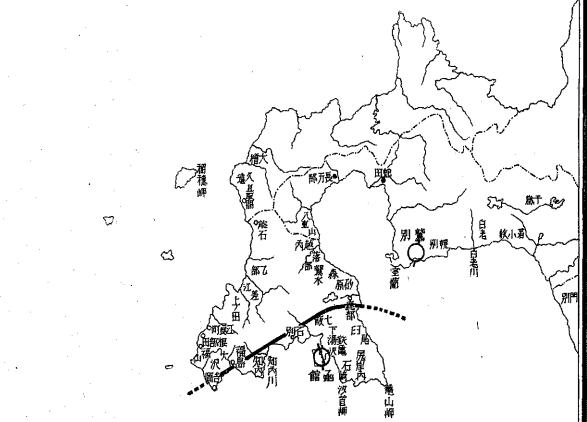
(中央氣象台名有圖二依ル)

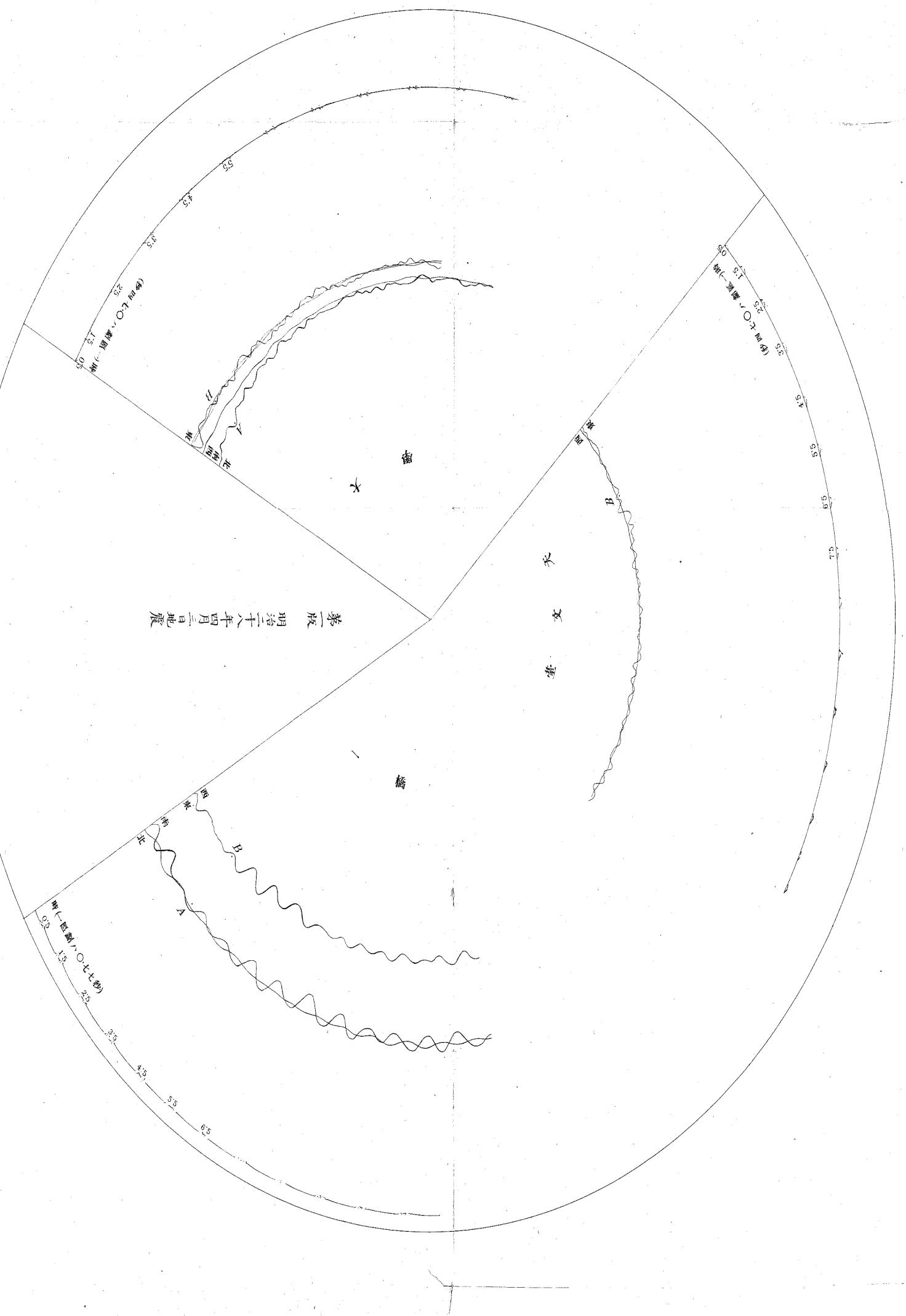


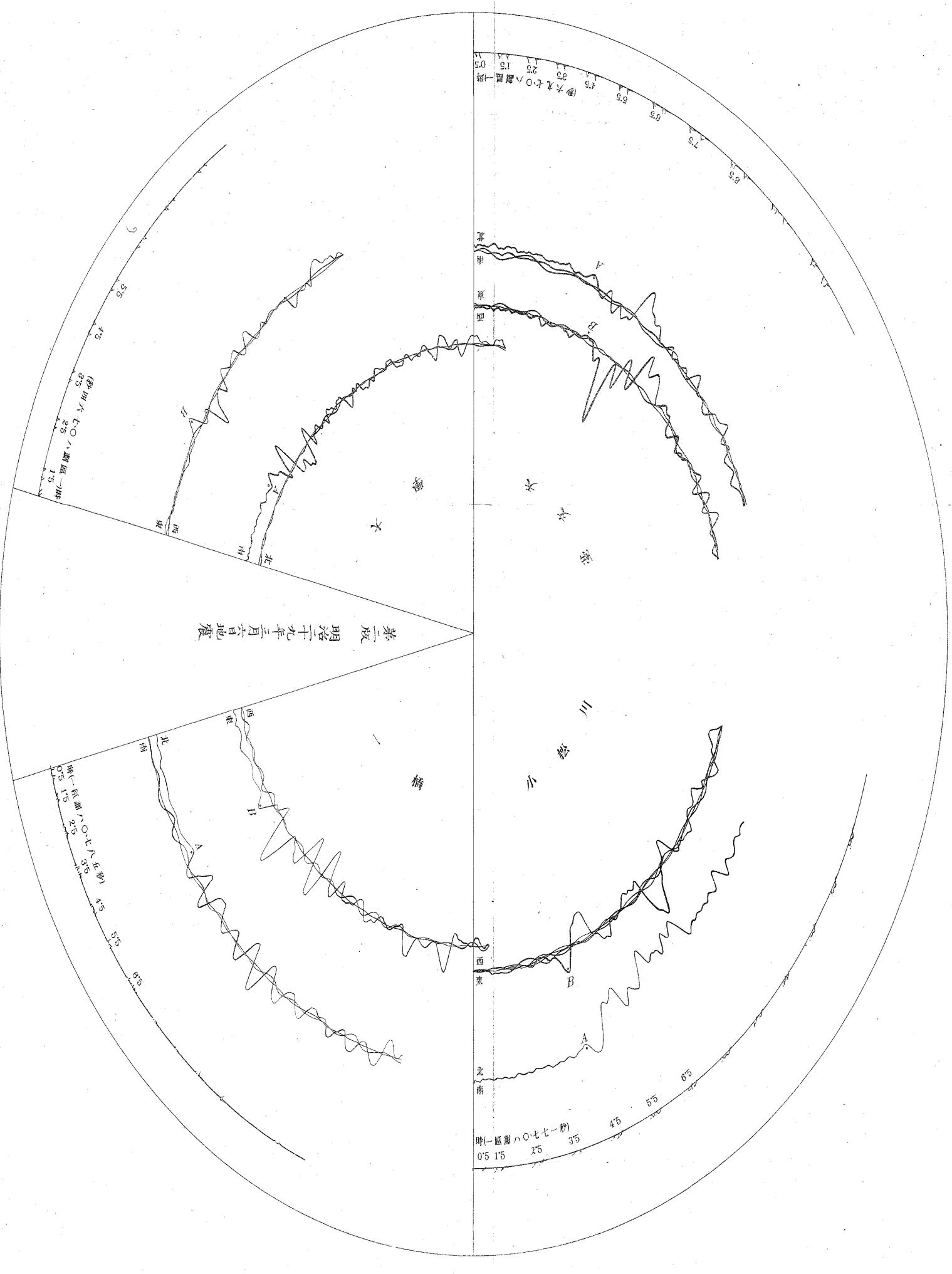
○強  
●弱  
◎微  
○強及ビ方向

- ① 明治二十八年四月三日  
② 明治二十九年三月六日  
③ 同 年四月四日  
④ 明治三十一年八月五日  
⑤ 同 年八月土日  
⑥ 明治三十一年二月三日  
明治三十年八月十六日地震

震源点





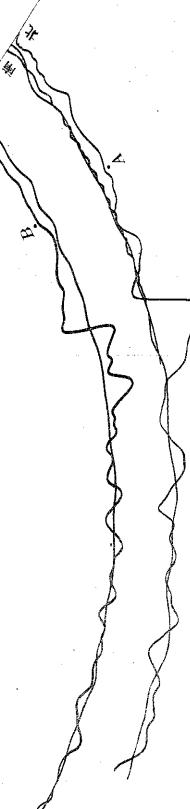


第三版 明治十九年四月廿日地震

北  
東  
西  
南

横

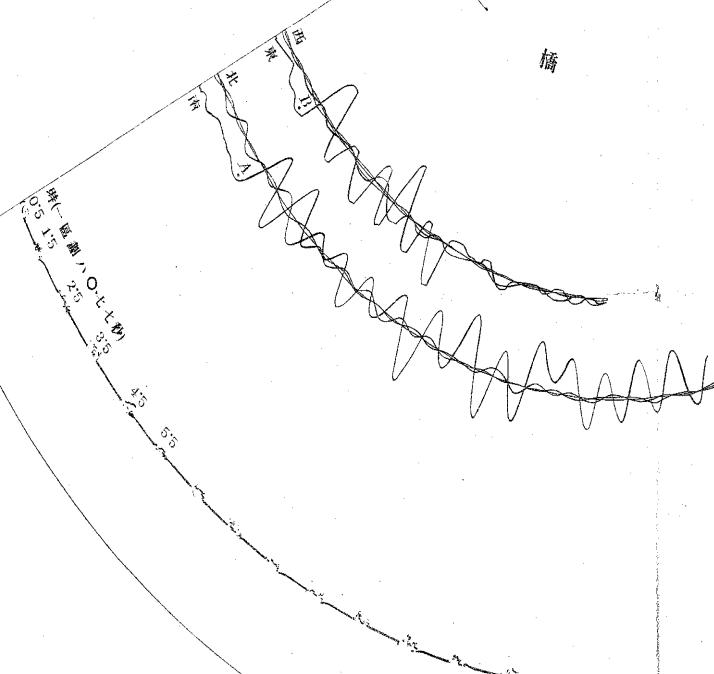
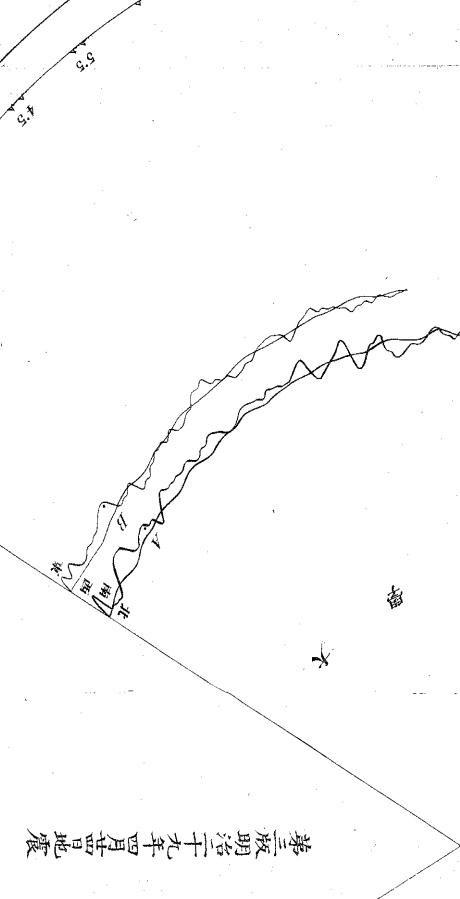
水  
深



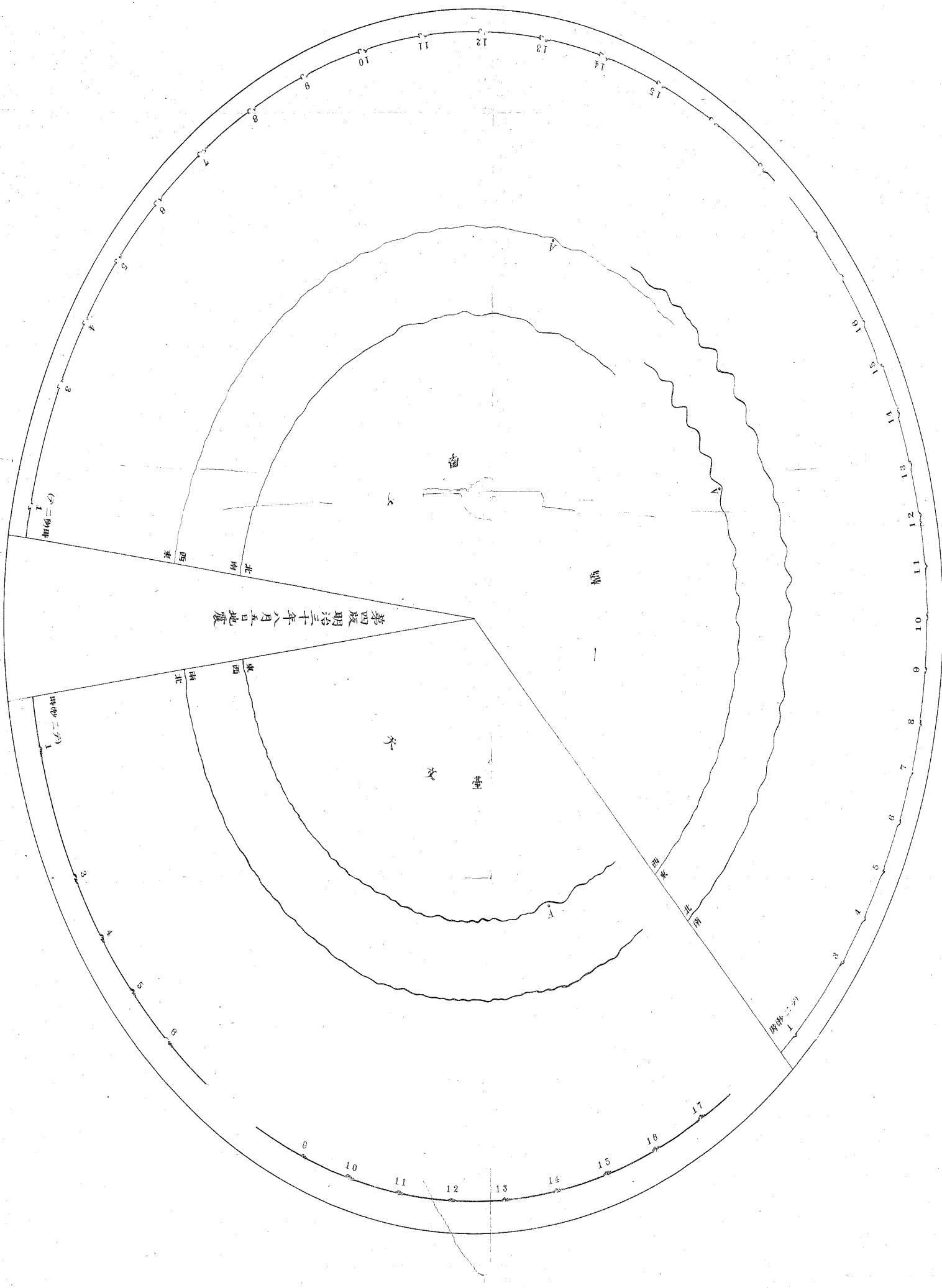
X

水  
深

横



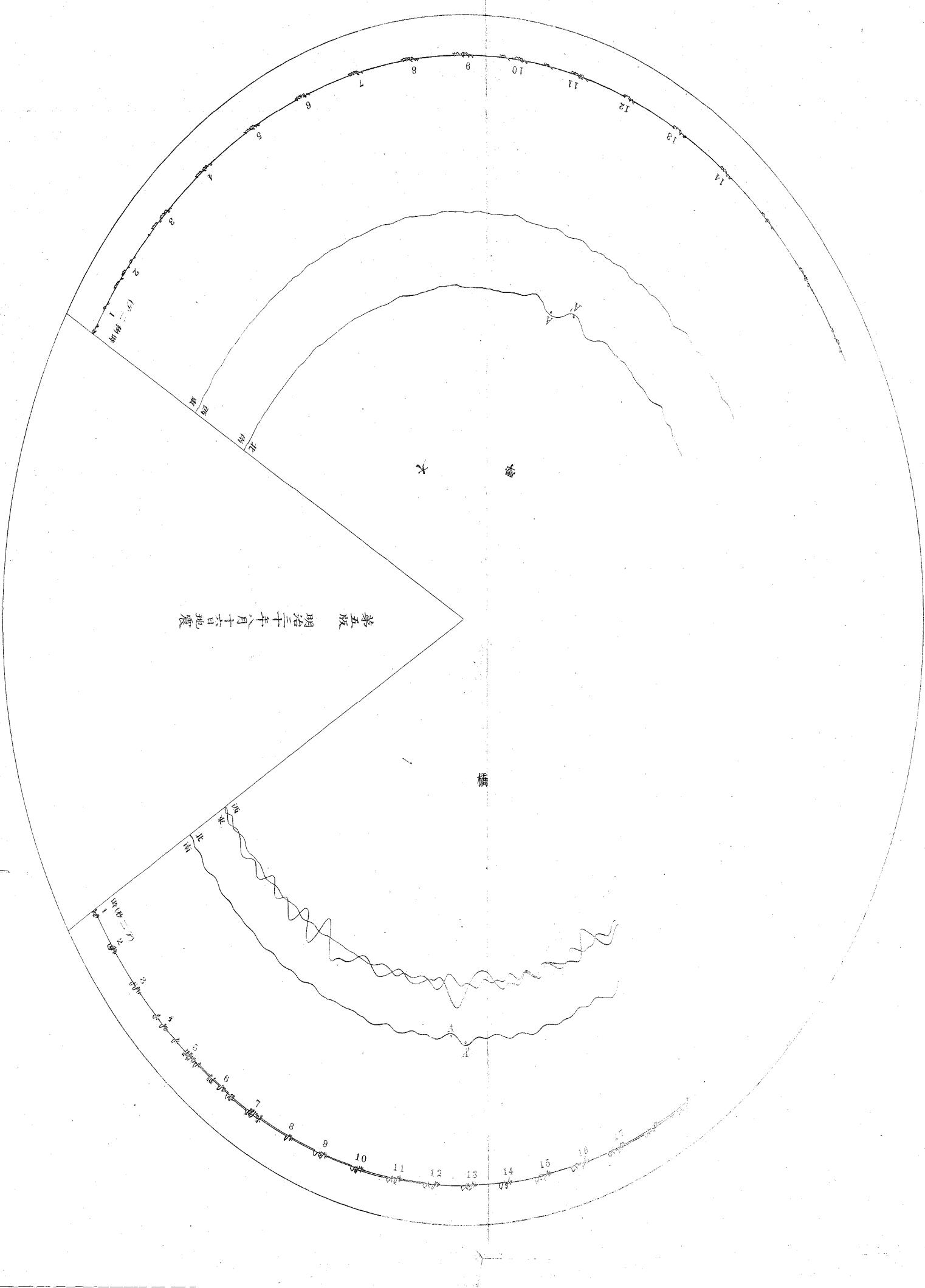
第4版明治三十一年八月九日地圖



第五版 明治三十九年八月十六日地震

橋

水



第六版 明治三十一年三月十三日地震

