

○三陸津浪取調

三陸津浪ニ關スル取調報告ヲ囑託員理學士今村明恒ヨリ提出候ニ付進達致候也

明治三十一年十一月

委員 理學博士 大 森 房 吉

震災豫防調査會長理學博士菊池大麓殿

三陸津浪取調報告

囑託員理學士 今 村 明 恒

目 次

- 第一章 緒論
- 第二章 海ノ深サ波幅及ビ傳播速度ノ關係
- 第三章 洋底一大部ノ沈降或ハ隆起ハ其性質緩慢ナル
ニ洪浪ヲ起シ得ベキ理由
- 第四章 海ノ深サト傳播ノ方向
- 第五章 三陸津浪
- 第六章 結論
- 圖版 自記驗潮儀記錄及ビ三陸津浪傳播圖

第一章 緒言

古來洋ノ東西ニ於テ津浪ノ汎濫セシト少シトセズ從テ其慘狀ヲ報ゼル記錄ハ往々アリト雖凡之ヲ科學的ニ研究セシモノハ至テ少ク予ノ知ル處ニ依レバ只僅ニ往年クラカトア島破裂ニ際シホワルトンカ英國王立學會へ提出セシ報告ガイニツノイキク地震及ビ津浪及ビ伊木氏ノ三陸津浪ノ報文等アルノミ

予此種ノ報告ニ就テ少シク得ル所アリ今三陸大津浪ノ報告補遺及ビ同地方小津浪ノ報告トシテ此編ヲ草セリ支那ニ於テ海嘯ト稱スルモノハ氣象其原因タルモノ、如キヲ以テ予ハ之ニ論及セズ蓋シ予ガ所謂津浪ハ其原因ヲ地殻ニ有シ波幅極テ大ニシテ沖合ニ於テハ之ヲ認メ難ク只海岸ニ於テ之ヲ認メ得ベキモノヲ謂フ故ニ Oceanic waves, seismic sea waves ノ如キハ予ガ所謂津浪ノ中ニ含有セラルヘシ

津波ハ單一波ナリヤ又ハ週期波ナリヤノ問題ハ推理ヲ以テ決定シ得ベキコニアラザルベシ然レモ特ニ此點ニ注意セル記錄ハ未ダ曾テ單一波ヲ報セズ而シテ週期波ニ就テハ十數ノ記錄アリ左ノ如シ

西曆一千八百八十八年五月十三日（寛治二年四月十四日）宮古ノ邊ニ於テ午後八時比ヨリ翌朝マデニ九回ノ地震アリ大浪ハ午前一時マデニ三回來襲セリト云フ故ニ波ノ週期ハ一時間以上ノモノナリシナルベシ

一千七百三十二年十二月三十日（元祿十六年十一月二十二日）相模武藏地震ス海岸一帶津浪ノ害ヲ受ケ大磯ニ於テハ大浪四回來襲セリ

一千七百七十七年十月廿九日（寶永四年十月五日）四國及ビ東海ニ於テ地震及ビ津浪ヲ起シ土佐ニ於テハ午前二時ニ於テ

激烈ノ地震ヲ感ジ凡ソ一時間ヲ經テ第一ノ大浪來襲シ午後四時比マデニ前後十一回ノ洪浪アリテ最大ナルハ第三波ナリキ依テ週期ハ凡ソ一時間位ナリシナルベシ

一千八百十九年五月布哇ニ津浪アリ海水ノ干満十三回ニ及ヘリ

一千八百三十七年十一月七日布哇ニ於テ高サ七尺週期廿八分ノ浪アリキ

一千八百四十一年五月十七日ニモ同様ノ現象アリキ

一千八百五十四年十二月二十三日（安政元年十一月四日）

午前九時十五分下田ニ強震起リ十時ニ三十尺ノ洪浪襲ヒ來リ其週期ハ桑港ニ於テ三十五分サンデエゴニ於テ卅一分ナリキ（驗潮儀記錄アリ）

一千八百五十六年三月二日ヨークシアニ於テ二十分ノ週期ヲ有スル海水ノ昇降アリキ

一千七百六十一年七月十七日ニモ該所ニハ海水ニ同様ノ干満アリシト云フ

一千八百六十四年九月十六日エクスホルド郡キルモアニ於テ二時間半ノ間ニ七回ノ海水ノ昇降アリキ即四十三分ノ週期ナリ

一千七百五十五年リスボン地震ノキニモ該所ニハ同様ノ現

象アリリスボンニテハ地震後一時間ニシテ高サ三十尺乃至六十尺ノ洪浪來襲セリト云フ

一千八百六十八年南米ニ起リシ津浪ハ箱館ニ於テハ其週期十分ナリキ

一千八百七十七年五月九日南米イキクニ起リシ津浪ハイキクニ於テ地震後三十分ニ來襲シ桑港及ビ其他ノ驗潮儀ニ於テ二十分餘ノ週期ヲ示セリ(驗潮儀記錄アリ)

一千八百八十一年十二月卅日印度沿岸ニ於テ二時間ニ七回ノ海水ノ昇降アリキ即廿三分ノ週期ナリ(驗潮儀記錄アリ)

一千八百八十三年クラカトア火山島大破裂ノ際起リシ津浪ハ其近海及ビ遠方ノ驗潮儀ニ依リ二時間ノ週期ヲ示セリ(驗潮儀記錄アリ)

一千八百九十三年(明治二十六年)六月四日午前二時二十七分千島根室ニ強震アリ千島襲取ニ於テハ震後二十分ニシテ海ハ五尺許増水シ十分時ニシテ退潮ヲ始メ午前九時マデニ著キ浪五回アリキ蓋其週期ハ二三十分ノモノナリシナルベシ

一千八百九十四年(明治二十七年)三月廿二日根室地震ヨリ二三十分ヲ經テ其沿岸ニ起レル小津浪ハ干満ノ回數十數ニ及ビ二十分乃至三十分ノ週期ヲ有セリ

一千八百九十六年(明治二十九年)六月十五日三陸津浪ノ週期ハ宮古測候所ノ報告及ビ三崎驗潮儀ニ依リ十五六分ナリシヲ知ル(驗潮儀記錄アリ)

一千八百九十七年(明治三十年)八月五日同地方ノ小津浪ハ其週期粗々前者ニ同シ

殊ニ南米智利ノ沿岸ニ屢起ル津浪ハ其週期通常十分ヨリ三十分ノ間ニアリト云ヘリ依テ是等ノ記錄ニ就テ見ルニ津浪ノ週期ハ十分ヨリ小ナルモノナク大ナルモノハクラカトアノ場合ノ如ク二時間ニ至ルモノアリ波ノ高サニ至テハ同一ノ津浪ニ於テモ觀測點ノ位置ニ依リ差違アリ而シテ記錄ニ於テ最大ナルハ一千七百三十七年十月六日ルバッカノ海岸ヲ襲ヒシモノニシテ浪ノ高サハ二百十尺ニ達セリト云フ又三陸大津浪ニ於テハ吉濱ニ於ケル八十尺ヲ最大ナリトス然レモ波ノ高サヲ測ルニハ特ニ沿岸ノ地貌海底ノ深淺ニ注意スルヲ要ス尙此事ニ關シテハ後章ニ論スベシ

今津浪ヲ週期波トシ第一ニ進ミ來ルハ波ノ山ナルカ又ハ谷ナルカノ問題ヲ決定センニハ須ラク注意セル觀測者カ又ハ驗潮儀ニ依頼スベシ津浪ノ起ル前ニ異常アリテ海水ノ遠ク退キシハ屢漁夫ノ認ムル所ナリ一千八百六十八年セントトーマス津浪一千七百二十七年カラオ津浪一千六百七十八年サンタ津浪

一千六百九十年ビスコ津浪ハ皆浪ノ來ル前ニ海水ノ退キシコ
ヲ報セリ驗潮儀ニ依ルニクラカトアノ場合ニ於テ第一波ハ正
波ナレモ其他ノ場合ハ通常負波ヲ以テ始マレリ一千七百三年
土佐大津浪ノ時ハ前日來潮ノ干滿不定ニシテ一日ノ中四五度
ノ昇降アリ斯ノ如ク津浪來襲前海水干退スル等ノ異常ハ實ニ
災害ヲ豫知スル材料トナスニ足ル可シ又最大ノ波ニ就テハ必
シモ第一波ノ特有ニ非ス三陸大津浪ニ於ケルガ如ク第二波ノ
最大ナルコアリ又他ノ場合ニ於テハ第三波ノ最大ナルコモア
リキ尙驗潮儀ノ記録ヲ參照スベシ

傳播ノ區域ハ主トシテ動源ニ關係スベシト雖モ海ノ深サニモ
亦關係ヲ有セリ下田及ビ三陸ノ津浪ハ米國ノ西海岸ニ達シ南
米ニ起リシ津浪ハ箱館ニ於テ之ヲ感セリ又クラカトアノ津浪
ハ西ハ亞米利加ノ東海岸ヨリ歐羅巴ノ沿岸ニ波及シタリト雖
モ東ハ南洋ノ淺海ニ於テ忽チ滅殺セラレ太平洋ノ沿岸ニ於テ
ハ跡ヲ絶ツニ至レリ然レモ其小ナルモノハ三陸小津浪ノ如ク
僅ニ一地方ノ海岸ヲ浸潤スルニ止レリ

大津浪ノ場合ニ於テ傳播ノ區域ハ前ニ述べタルカ如ク實ニ莫
大ニシテ此巨浪怒濤ノ爲ニ沿岸ノ市邑ノ害ヲ蒙ルコ夥シト雖
モ陸地ヲ遠ク隔ツル海上ニ於テハ却テ平和ニシテ毫モ津浪ノ
影響ヲ受ケザルコ皆然リ三陸津浪ノ場合ニハ一里ノ沖合ニア

リシ漁舟ハ全ク斯ル災害ノ陸地ニ起リシヲ知ラザリシト云フ
然レモ航海者ハ往々海震 (Sea-quake) トモ稱スベキモノニ遭
遇スルコアリ即波浪ニハ別ニ異常ヲ認メサルモ船ハ突然激動
ヲ蒙リ坐礁ノ感覺ヲ起シ器物ヲ顛倒シ若ハ綱ヲ斷チ樁ヲ折リ
甚シキニ至テハ破船スルニ至ルコアリ是レ地ノ震動ヨリ起ル
水ノ彈性波ナルヘシルドールフハ地球ノ各海洋ニ起レル此種
ノ異變ノ記録ヲ集メシニ殆四百件ヲ得タリ此中津浪ト相伴ヘ
ルハ僅ニ一千七百五十五年リスボン大震及ヒ一千八百八十
一年ノ印度津浪ノ場合ノミナリシカ如シ

津浪ハ地震又ハ海底火山ト如何ナル關係ヲ有スルヤ明ナラス
ト雖トモ數多ノ津浪ノ記録ヲ見ルニ其地震ト相伴フ場合ハ地
震アリテ後暫時ニシテ津浪ノ來襲スルヲ通常トス然レトモ稀
ニハ地震ノ起ル前又ハ地震後數十時ニシテ始メテ津浪ノ來リ
シコアリ即一千八百五十二年スミルナ津浪及ヒ一千八百六十
八年セントトーマス津浪ハ地震前ニ起リ一千七百四十六年
カラオ、リマノ津浪ハ一ハ地震アリテヨリ四十一時間半他ハ
十七時間ノ後ニ起リ一千六百七十八年サンタ地震後海水ハ地
平線外ニ退キ廿四時間ニシテ始メテ巨浪襲來セリト云フ
津浪ハ大震後ニ起ルコ多シト雖モ大震ハ假令其震央海中又ハ
海岸ニアル場合ト雖モ必シモ津浪ヲ惹起スト稱スヘカラス十

六世紀以來南米ニ起リシ七十回ノ強震中津浪ノ伴隨セシ場合多カリシト雖モ一千八百五十一年チリ大震一千八百五十五年ニュージールランド大震ニハ津浪起ラズクルーグハ一萬五千ノ地震ノ中津浪ノ起リシハ僅ニ百廿四回ナルヲ發見セリペーリーノ表ニ依レハ南米ノ西海岸又ハ洋中ニ於ケル一千九十八回ノ地震ノ中津浪ノ共ニ起リシハ僅ニ十九回ノミナリキ之ヲ要スルニ津浪ノ多數ハ海岸又ハ海底ニ起リシ地震ニ伴フト雖モ屢々地震ノ現象ト相關セサルヲアリ斯ル津浪ハ其原因ヲ何レニ有スルヤ三陸津浪ヲ實査シタル伊木氏ハ海底火山ノ破裂ヲ以テ其動源トシタリキ氏ハ之ヲ斷定スルニ其クラカトア火山島ノ破裂ニ際シ起レル津浪ト酷似スルヲ及ヒ津浪ノ大ナルニ比シ地震ノ微弱ナリシヲ二箇ノ重ナル事實ヲ擧ゲタリ然レモ予ハ此事實ニ首肯スルヲ能ハズ依テ後章ニ於テ之ヲ詳論セント欲ス實ニ海底火山ノ破裂ト津浪ト相伴ヒシ事實ハ一千六百五十年希臘群島サントリンニ於テテラ島ノ東北三哩半ノ所ニ海底火山ノ破裂アリシ時ニ津浪ノ起リシヲアルノミ然レモ此場合ニハ同時ニ家屋ヲ破壊セシ程ノ強震アリシ事ヲ記セリ此他予ハ未ダ此種類ノ記事ニ接セズ

第二章 海ノ深サ波幅及ヒ傳播速度ノ

關係

本論ニ於テハ水ノ一小部ハ「ヴェロシチー、ポテンシャル」ヲ有シテ廻轉ノ速度ナク且其「フリーサーフェース」ハ左ニ記スルガ如キ三角函數式ヲ以テ表シ得ルモノト假定ス
 今津浪ノ如ク波幅大ニシテ波ノ前面ヲ一直線ト假定シX軸ヲ水面ニ於テ波ノ前面ニ直角ニ取リY軸ヲ波面ヨリ直上ニ取リ振動緩ナルガ爲ニ分子速度ノ二次ノ項ヲ除キヨヲ以テ「ヴェロシチー、ポテンシャル」トセハ「コンチニューイチー」ノ方程式及ビ境界ノ條件ヨリシテ (Lamb's Hydrodynamics, Chap. IX) 「ヴェロシチーポテンシャル」及ビ「フリーサーフェース」ハ左ノ如シ

$$\phi = \frac{A}{\cosh kh} \frac{\cosh k(y+h)}{\cosh kh} \cos(kx - \sigma t)$$

$$\eta = \frac{1}{g} \left[\frac{d\phi}{dt} \right]_{y=0} = \frac{\sigma}{g} A \sin(kx - \sigma t)$$

a 波幅ノ波幅・Vヲ傳播速度・Tヲ週期トセバ

$$V = \frac{\lambda}{T} = \frac{\sigma}{k}$$

依テ

$$\eta = a \sin(kx - \sigma t), \phi = \frac{ga}{g} \frac{\cosh k(y+h)}{\cosh kh} \cos(kx - \sigma t)$$

$$V = \left(\frac{g\lambda}{2\pi} \tanh \frac{2\pi h}{\lambda} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{h}{\lambda} \text{カ甚小ナル場合ニ於テハ } \tanh \frac{2\pi h}{\lambda} \approx \frac{2\pi h}{\lambda} \text{ナル}$$

$$\text{ヲ以テ } V \approx \sqrt{gh} \text{トスルヲ得而シテ此上式ハ } \frac{h}{\lambda} \approx \frac{2\pi h}{\lambda} \text{ナル}$$

$$\text{キ } 0.2\% \text{ノ誤差アリ } \frac{1}{20} \text{ナルキ } 1.5\% \text{ノ誤差アリ 此誤差}$$

$$\text{ハ著大ナラザルヲ以テ此誤差以内ニ於テ次ノ表ヲ作ル}$$

深サ (米突)	速度 (秒.米突)	幅 (籽)					
		週 期 5m	10m	15m	20m	30m	60m
10	10	3	6	9	12	18	36
20	14	4	8	13	17	25	50
30	17	5	10	16	21	31	62
50	22	7	13	20	27	40	80
70	26	8	16	24	32	47	94
100	31	9	18	28	37	55	110
200	44	13	27	40	53	80	160
300	54	16	33	49	65	98	196
500	70	21	42	63	84	126	252
700	83	25	50	75	100	150	299
1000	99	30	59	89	119	178	356
1500	121	36	73	109	145	218	436
2000	140	42	84	126	168	252	504
2500	157	47	94	141	188	282	564
3000	172	52	103	155	207	310	620
3500	185	55	111	166	221	332	664
4000	198	59	119	178	237	356	712
4500	210	63	126	189	252	378	756
5000	221	66	132	199	265	398	796
6000	243	73	146	219	292	438	876
7000	262	79	157	236	315	472	944
8000	280	84	168	252	336	504	1008

今此表ニ就テ見ルニ十五分ノ週期ヲ有スル波ハ八千米突ノ深

サニ於テ二百五十二籽ノ波幅ヲ有シ一千米突ノ深サニ於テハ
 八十九籽ノ波幅ヲ有セリ而シテ一時間ノ週期ヲ有スル波ハ八
 千米突ノ深サニ於テ實ニ千八籽ナル長大波幅ヲ有スルコトト
 ナル

津浪ノ波幅ハ如斯長大ナルベシト雖モ波ノ高サハ最大記録ス
 ラモ尙數十米突ヲ過ギズ故ニ陸地ヲ隔レル洋上ニ於テ船舶カ
 津浪ニ遭遇スルモ之ガ受クル傾斜及ビ加速度共ニ微少ニシテ
 航海者ガ沖合ニ於テ未ダ曾テ津浪ノ經過スルヲ認メザル理由
 ナリトス

津浪ノ波幅如斯長大ナルベキコトハ其動源ヲ推究スルニ非常
 ニ要用ノ事項ニシテ予カ此編ノ眼目實ニ此處ニ在リ夫レ津浪
 ノ週期ハ大畧十分以上ノモノト見做シ得ベク從テ其波幅數十
 籽乃至數百籽ナルベク即其深サノ數十倍ヨリ數百倍ニ至ルベ
 シスル種類ノ波ヲ起スニハ如何ナル動源ヲ要スベキヤ今次章
 ニ於テ之ヲ論ゼン

第三章 洋底一大部ノ沈降或ハ隆起ハ

其性質緩慢ナルモ洪浪ヲ起シ

得ヘキ理由

古來津浪ノ原因トシテ學者ノ唱道セシモノ曰ク海底火山破裂

曰ク地震而シテ海底火山破裂ハ海水ヲ攪亂スルヲ以テ地震ハ震動ヲ水ニ傳ヘ水ノ震動ハ相干涉シテ以テ洪浪ヲ生成スト稱セリ然レドモ斯ノ如クシテ生シタル波ハ長大ノ波幅(深サノ數十倍乃至數百倍)ヲ有シ得ベキヤ頗ル疑シ且相關聯セル動源ヲ有スル津浪ハ其週期互ニ相似ルノ事實(第五章ニ述ブ)ヲ説明スルニ困難ナルベシ

今海底ニ起リシ地_(x)ニ爲ニ瞬時ニ地層ノ一大部(例ハ其面積ノ徑ハ深サノ數倍以上トス)カ僅少ノ隆起又ハ沈降ヲナサバ其上ニ靜止セル水ノ表面ハ實際上之ニ等シトナシ得ベキ水準ノ變更ヲナスベシ今_(y)ヲ水面直上_(x)ヲ水面ニ沿フテ取り海底垂直ノ地動ノ量ヲ_(x)トセバ爲ニ生スル水ノ表面ハ_(x)ノ方向ニ於テ_(x)ナル曲線ヲナスベシ此ノ如キ水ノ表面ハ大週期ノ波トナルコトヲ得ベシ

多數ノ津浪否殆ント總テノ津浪ハ地震後ニ起レリ是レ地震ノ爲ニ津浪ノ起サル、ニ非ズシテ地震ノ動源タル斷層ガ海底ニ起ル時其垂直地動ニ依リ波ハ起サル、モノナルヘシ海岸或ハ海水ニ起レル強震ニシテ津浪ト相伴ハサルコト多キハ此場合ニハ海底ノ垂直地動微少ナルニ起因スルナラン

稀ニハ地震前ニ津浪ノ來襲スルコトアリ又津浪ニ先ツテ起ル地震ノ極メテ微弱ナルコトアリ又全ク地震ノ現象ト伴ハサルコト

アリ斯ル津浪ノ動源ハ如何是レ予ガ説明セント欲スルトコロナリ

予カ立論ノ基礎トシテ海底ノ一大部ニ比較的緩慢ナル沈降若クハ隆起地動アルコトヲ假想ス蓋斷層ノ起ルヤ瞬時ニシテ終ルモノ、ミナルヤ又ハ多少ノ時間ヲ要スルモノアリヤ之レ斷定シ難シ然レモ長期ノ地動アルハ事實ナルベシ

第一 火山ヲ中心トシテ地層ハ漸次ニ傾ケリ地層ハ又實際火山ノ破裂ノ際ニ沈降スルコトアリ

第二 地震ノ前後又ハ之ニ關係セスシテ海岸線ニ於テ水準ニ急激又ハ徐々ノ變更アルコトアリ例ハ一千六百七十八年ノサンタ地震ニ於テハ水ハ地平線下ニ退キ二十四時間ニシテ津浪來襲セリ一千六百九十年ビスコ地震ニハ水ハ二哩退キ二時間ノ後浪來レリ一千八百五十四年ノアカバルコ地震ニハ海水ハ漸次ニ恢復セリ一千八百七十七年南米ノ津浪ハイキクニ於テ地震ノ後港内ノ岩礁カ水面以下ニ没セシコトヲ發見セリフックスハ南米ノ海岸ニ於テ水準變更ニ就テ曰ク海水ハ屢々徐ニ歸リ來リ又遂ニ歸リ來ラサルコトアリ

通常津浪來襲以前ニ於テハ海水ノ干退セルコトヲ認メタリ蓋津浪來襲ヨリ數十時間又ハ數時間前ニ干退アリシモノヲ土地ノ變動ニ起因ストスルハ當ヲ得タルモノナラン兎ニモ角ニモ

予カ假想ハ不道理ノモノニアラサルベシト信ス
 今海底ノ一大部ニ急激ナル地動アリテ其起セル波ヲ左ノ如ク
 假定ス

$$\eta = A \sin(kx - \sigma t) \dots\dots\dots (\text{フリーサーフェース})$$

$$\phi = \frac{gA}{\sigma} \frac{\cosh k(y+h)}{\cosh kh} \cos(kx - \sigma t) \dots\dots\dots \left(\begin{array}{l} \text{ヴェロシチー} \\ \text{ポテンシャル} \end{array} \right)$$

假リニ此地動ヲTナル時間内ニ於テ漸次ニ徐々ニ起ルモノト
 シ之ヲ充分ニ小分シテ。トシ次第ニ起ル「エロシチーポテン
 シヤル」及ヒ之ニ應スル振幅ヲ各 $\phi_0, \phi_1, \phi_2, \dots, \phi_n$ ノ $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$
 シ $m \frac{g}{\sigma} \frac{\cosh k(y+h)}{\cosh kh}$ ニ代用セン

$$\phi_0 = ma_0 \cos(kx - \sigma t) = ma_0 \{ \cos kx \cos \sigma t + \sin kx \sin \sigma t \}$$

$$\phi_1 = ma_1 \cos \{ kx - \sigma(t - \epsilon) \} = ma_1 \{ \cos kx \cos \sigma(t - \epsilon) + \sin kx \sin \sigma(t - \epsilon) \}$$

$$\phi_2 = ma_2 \cos \{ kx - \sigma(t - 2\epsilon) \} = ma_2 \{ \cos kx \cos \sigma(t - 2\epsilon) + \sin kx \sin \sigma(t - 2\epsilon) \}$$

.....

$$\phi_n = ma_n \cos \{ kx - \sigma(t - n\epsilon) \} = ma_n \{ \cos kx \cos \sigma(t - n\epsilon) + \sin kx \sin \sigma(t - n\epsilon) \}$$

便宜ノ爲ニ

$$a_0 = a_1 = a_2 = \dots = a_n$$

トセハ

$$\sum \phi = ma \left\{ \cos kx \sum_0^n \cos(\sigma t - n\epsilon) + \sin kx \sum_0^n \sin(\sigma t - n\epsilon) \right\}$$

$$= ma \frac{\sin \frac{n+1}{2} \sigma \epsilon}{\sin \frac{\sigma \epsilon}{2}} \cos \left\{ kx - \sigma(t - \frac{n\epsilon}{2}) \right\}$$

合成ノ「ヴェロシチーポテンシャル」及ヒ「フリーサーフェース」
 ΦHヲ以テ表ヲ各サハ

$$\Phi = \sum \phi = \frac{ga}{\sigma} \frac{\cosh k(y+h)}{\cosh kh} \frac{\sin \frac{n+1}{2} \sigma \epsilon}{\sin \frac{\sigma \epsilon}{2}} \cos \left\{ kx - \sigma(t - \frac{n\epsilon}{2}) \right\}$$

$$H = \frac{1}{g} \left[\frac{\partial \Phi}{\partial t} \right]_{y=0} = a \frac{\sin \frac{n+1}{2} \sigma \epsilon}{\sin \frac{\sigma \epsilon}{2}} \sin \left\{ kx - \sigma(t - \frac{n\epsilon}{2}) \right\}$$

今 $\frac{\sin \frac{\sigma \epsilon}{2}}{\sigma \epsilon} = \frac{\sin \frac{\sigma \epsilon}{2}}{\sigma \epsilon}$ ニシテ $na = A, n\epsilon = T, \sigma = \frac{2\pi}{T}$ トセハ

$$H = \frac{1}{\pi T} \sin \frac{\pi T}{\tau} \sin \left\{ kx - \sigma(t - \frac{T}{2}) \right\}$$

此式ニ就テ見ルニ振幅ノ因子ハ $\frac{1}{\pi T} \sin \frac{\pi T}{\tau}$ ニシテTトノ關係
 ハ左ノ如シ

T	$\frac{\tau}{\pi T} \sin \frac{\pi T}{\tau}$
0	1
$\frac{\tau}{4}$	0.89
$\frac{\tau}{2}$	0.64
$\frac{3\tau}{4}$	0.30
τ	0.00
$\frac{5\tau}{4}$	-0.18
$\frac{3\tau}{2}$	-0.20
$\frac{7\tau}{4}$	-0.13
2τ	0.00

即T微小ナル間ハ振幅ノ因子ハ1ニ近ケレトTカ増スニ從ヒテ漸次ニ減小シテニ至テ0トナルTカニ比シ大ナルTニ起ル波ハ其振幅Aニ比シ頗ル小ナルヘキモ然レト甚大ナラサル間ハ未タ以テ度外視スヘカラス

斯ノ如キ地層ノ變動ヨリ地震ノ強弱ハTノ大小ニ大ナル關係ヲ有スヘクT大ナルトハ其小ナル時ヨリモ微弱ナル地震ヲ起シ得ヘク而シテ原因カ遠ク洋中ニアルトハ津浪ノミアリテ地震ヲ感セサルトモアリ得ヘシ

故ニ津浪ヲ此方法ニ依テ起ルモノトセハ其津浪ト地震トノ關係微弱ナリシト及ヒ其津浪ノ最大波カ第一波ニテアラザリシト等ノ事實ヲ説明スルハ容易ナリ又撿潮儀ノ記録ヲ按スルニ本津浪來襲前ニ同一週期ノ小波カ數時前ヨリ斷續シテ顯ハル、トアリスル現象ヲ説明スルトモ亦難カラス

以上論スル所ニ依レハ波面ハ地動ニ依テ殊ニ正弦曲線ノ形ヲ取ルモノトシタレト是レ便宜ノ爲ニ設ケタル想像ニ過キス實

際波面ハ地動ノ如何ニ依リ任意ノ形ヲナスヘシト雖ト此形ハ又フーリエノ定理ニ依リテ若干ノ正弦曲線ヲ組合セテ成レルモノト見做スコト得ヘク地動ヲTノ間ニ漸次ニ起ルモノトセハ爲ニ生成スル波ハ各正弦曲線ノ波カ前ニ述ヘタルカ如ク單獨ニ各自T秒間ニ相干涉シテ起ル若干ノ波ノ合成波ト見做スコト得ヘシ

精ク前記ノ動搖ニ起因セル波狀ヲ論ゼント欲セバ須クコーシ1ケンヴインノ所説ヲ敷衍スヘシ然レト只ニ計算ヲ冗長ニスルノミニシテ得ル所少キヲ以テ今暫ク前論ニ止メタリ

第四章 海ノ深サト傳播ノ方向

傳播速度ハ深サノ平方根ニ比例スルヲ以テ波ハ淺瀬ニ於テ進行ヲ緩クシ深淵ニ於テ急行ヲナス海底ノ深サハ所ニ隨テ異ルヲ以テ波ノ前面ハ其進行ト共ニ始終形ヲ變更スヘシ日本ノ東ニ於テ海底ハ略二度ノ傾斜ヲ以テ八軒餘ノ深サニ達シ智利ノ西ニ於テハ略七度ノ傾斜ヲ以テ太平洋ノ深底ニ達スル海洋ニ於テ起ル津浪ノ前面ハ陸地ニ近ツクニ從ヒ漸次ニ其前面ヲ扁平ニスルノ傾アリ今假リニ海岸線ヲ直線トシ海ノ深サハ海岸線ヨリノ距離ニ比例シ海岸ヨリ百軒ノ所ニ於テ深サハ一軒トス此點ヲ原點トシx軸ヲ海岸線ニ平行ニyヲ直角ニ取リ任意點ト原點トノ距離ヲsトシ之カx軸トナス角ヲθトシニ於テ $s = 50$ ナル波ノ前面アリトセハ(三陸大津浪ノ場合ハ之ニ

近シ) 十五分間ヲ經過シタル後ノ波ノ前面ニ就テ (分、籽ヲ
單位トス)

$$h = \frac{1}{100} (50 - s \sin \theta)$$

$$v = \sqrt{gh}$$

$$\frac{ds}{dt} = \sqrt{gh} = \frac{\sqrt{g}}{10} \sqrt{50 - s \sin \theta}$$

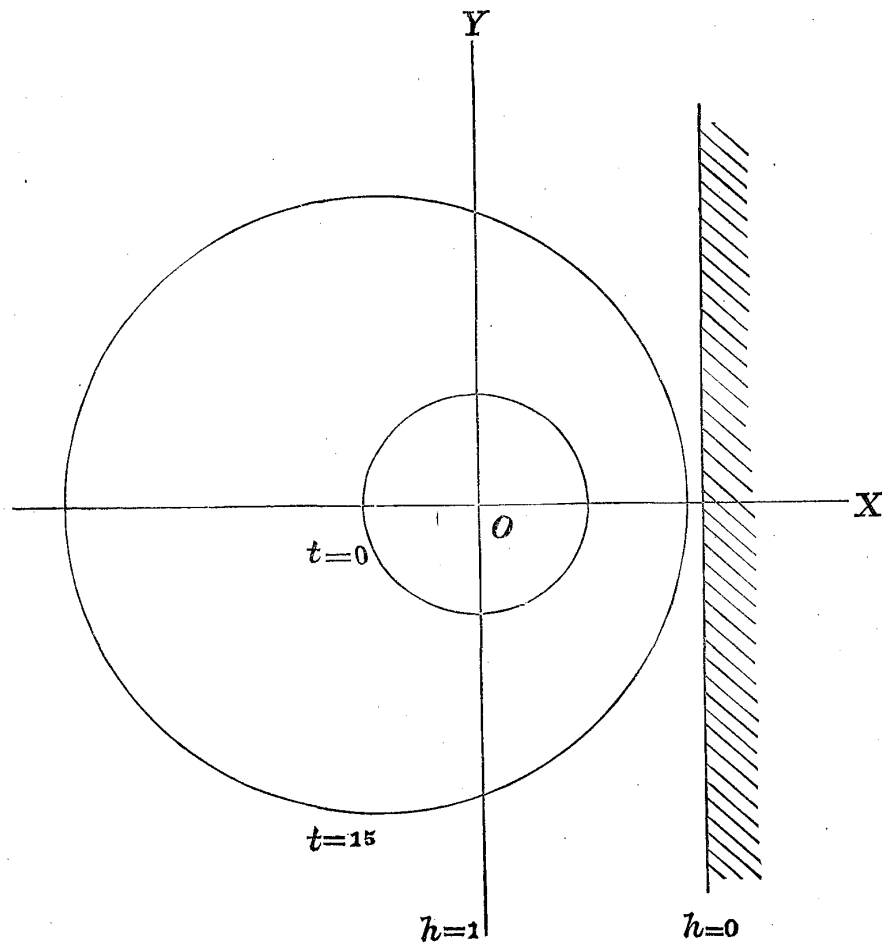
$$s = 50 + \sqrt{g(1 - \frac{1}{2} \sin \theta)} t - \frac{\sin \theta}{400} g t^2$$

$$= 50 + 89.1 \sqrt{1 - \frac{1}{2} \sin \theta} - 19.85 \sin \theta$$

s-50	θ
43.2	90°
50.0	60°
67.3	30°
89.1	0°
109.4	-30°
124.0	-60°
129.0	-90°

三陸津浪ニ於テ伊木氏ハ海岸ノ地貌自ラ波ノ影ヲ土地ノ
草木ニ刻セルコトニ着目シ津浪來襲ノ方向ヲ決定スルニ足
ルヘキ良好ノ材料ヲ得タリ三陸ノ海ニ於テハ其深サ畧海
岸ヨリノ距離ニ比例シ且等深線ハ海岸線ト概相平行スル
ヲ以テ予ガ前ニ論ジタル波ノ前面ノ變形スルコトハ此場合ニモ
亦適用スルコトヲ得ベシ即波ノ前面ハ漸次ニ擴ガルヲ以テ動源
ノ中心ハ進行ノ方向ヲ引長シテ求メタル交點ヨリ海岸ニ接近

セル位置ニアリシコト明ナリ



第五章 三陸津浪

明治二十九年六月十五日三陸ノ沿岸ニ起レル大津浪ノ實況ヲ

調査セル伊木氏ノ報告ニ據リ又檢潮儀ノ記録等ヲ参照スルニ宮古ニ於テ始メテ地震ヲ感ジタルハ午後七時三十二分ニシテ海ハ初メニ干退ヲ起シ同八時比ヨリ増水シ八時七分ニ至リ一大波浪押寄せタリ今此地震ト同時ニ津浪ハ起リタリトセバ高波カ宮古ノ海岸ニ到着スルニ約三十五分ヲ費セシナルベシ波ノ週期ハ畧十五分ニシテ第二波最大ナリキ波ノ高サハ吉濱ニ於テ八十尺ノ最大記録アレハ波ハ港灣ノ漸次ニ狹隘トナルモノ又海ノ漸次ニ淺クナルモノヲ進行スルハ共ニ其高サヲ増スヲ以テ此時ノ波ノ高サハ洋中ニ於テモ亦八十尺ヲ下ラズトハ斷言シ難シ斯ノ如キ影響ヲ蒙ルル最微少ナル位置殊ニ岬角等ニ就テ波ノ高サヲ求ムルニ吉濱ノ附近ニ於テハ一モ其報告ヲ得ザレハ宮古ノ附近ニハ四十尺位ノ記録アリ然レハ此邊ハ吉濱等ニ比シ遠淺サノ海ニシテ斯ル海ニ於テハ波ハ其高サヲ増スベシト雖ハ遠淺サノ海カ長距離ノ間擴カルハ波ノ消滅スルヲモ速ナルベシ宮古附近ハ前者ニ屬スベク依テ推測スルニ當時ノ波ハ洋中ニ於テ其振幅二四十尺位ナリシナルベシ

米突ナル第一激浪襲來シ爾後凡七八分ノ週期ヲ以テ一去一來以テ數日ニ涉レリ蓋シ鮎川ノ地タルヤ前ニ金華山網地等ノ島嶼アリテ波カ此地ニ進入スルニハ一ハ牡鹿ノ東海岸ヲ沿フテ鮫浦灣ヲ過ギ金華山ノ海峽ヲ經テ進ムモノト一ハ沿岸ヲ離レテ遙ノ沖合ヲ進ミ金華山ヲ迂回シテ來ルモノトノ二途アルベク而シテ其深サノ關係ニ依テ後者ハ前者ヨリ迅速ニ進ムガ爲ニ乙ハ甲ヨリ早ク觀測點ニ達シ而シテ其源同一ナルニ拘ラズ互ニ干涉シテ從テ其週期モ亦半減シタルモノナルベシ花咲ノ檢潮儀ノ記録ニ就テモ多少同様ノ感ナシトセズ然レハ初ノ間ハ明ニ凡ソ十五分ノ週期ヲ示セリ（此他之ニ類セル檢潮儀記録アリ）此觀測點ニ於テハ八時四十分ニ少許ノ干退ヲ示シ五分ニ至テ四十珊米突ノ高サニ上レリ之ヲ最大波トスベシ三崎檢潮儀ノ記録ニ就テハ同日午後九時四十分比ヨリ實ニ約十五分ナル規則正シキ週期ヲ以テ振動ヲ始メ最高者ハ二十珊米突ニ達セリ然レハ此前ヨリ其週期十五分位ナル波ノ此處彼處ニ表レタルアリ是レ津浪來襲以前ニ動源ハ微少ノ變動ヲ始メ以テ此波ヲ海水ニ起サシメタルニ非ルカ大津浪ノ前ニ海水ニ異常ノ干滿アルヲアリ其週期ノ如何ニ就テハ未詳ノ裡ニアレハ右ニ述ベタルモノト同一ノ現象ニ非ルカ果シテ然ラハ是レ津浪豫報ニ就テ好材料トナルベシ記シテ後ノ參考ニ供ス

津浪ノ動源ニ就テ伊木氏ノ説ヲ舉ゲンニ(一)浪ノ波及圓圈狀ナリシ(二)地震ノ極メテ微弱ナリシ(三)津浪ノ著シク強大ナリシ(四)海水ノ干退割合ニ小ナリシ等ハ古來ノ地ニ津浪ナルモノト趣キヲ異ニシクラカトア島破裂ノ際ニ起リシ津浪ト相類似セルヲ以テ海中火山ノ活動ヲ以テ此津浪ノ動源トセリ予ハ海中火山ノ活動ガ如何ニシテ波幅數十里ニ亘ルガ如キ長大ノ波ヲ起シ得ルカヲ了解セズ假令之有リトスルモ伊木氏ノ主張スル所ニハ首肯シ難シ(一)浪ノ波及圓圈狀ナリシトハ其原因ノ海中火山タリ又ハ斷層タルトニ關係ナシ假令海中火山ノ活動ニ依テ始メニ圓形ノ波ノ前面ヲ作り得タリトスルモ海岸ニ近クニ從ヒ速ニ扁平トナルベシ唯其動源ハ前進ノ方向ノ交點(海岸ヨリ百五十哩ノ距離ナリト云)ヨリ海岸ニ近キトヲ知ルニ適ス(二)地震ハ微弱ナリシト稱スレモ震源ニ近キ所ニテハ頗ル強大ノ地震ヲ起シタルナルベシ蓋シ其動源大ナル地震ニアリテハ長キ振子若クハバシユ井ツチノ水平振子ヲ用フルキハ非常ノ遠距離ニ於テモ能ク其記録ヲ得ルコトアリ

即明治三十年二月二十日ノ宮城巖手地震ハ獨國ポツダム府ニ於テ大森教授ノバシユキツチ水平振子ニ感シ同二十九年六月十五日大津浪ノ地震ハ其二回ノ續震ト共ニ以太利ニ於ケル長キ振子及ビ獨國等ニ於ケルバシユキツチ水平振子ニ感セリ之

ヲ以テ見ルモ大津浪ノ地震カ如何ニ大ナリシカヲ想像スルニ難カラズ大森教授ノ地震面積ヨリノ推究ニ依レハ其大サ明治二十七年ノ庄内地震ニ匹敵スベシ(三)(四)地震強大ナラズシテ津浪ノ強大ナリシト海水ノ干退割合ニ小ナリシト等ハ斷層津浪ノ記録ニ於テ珍シガラス之ヲ要スルニ第二波ノ最大ナリシト等ノ如ク通常ノ斷層津浪ノ特徴ヲ備フルト多ク之ヲ夫ノ例外ナルクラカトア島破裂ノ際ニ起レル津浪ニ比スルニ彼ハ海水少シモ干退セスシテ第一ニ最大ノ波襲來シ而シテ其空中火山ノ破裂ナリシト等ニ於テ之ト異レリ故ニ予ハ此時ノ津浪ヲ以テ海中火山ノ破裂ニ依テ起レリトスルノ不當ナルヲ信ズ予ハ今茲ニ三陸大津浪ト凡テノ性質ニ於テ酷似セル(只其大サニ差違アルノミ)其翌年ノ小津浪ニ就テ動源ノ同一種タルベキ理由ヲ述べ彼是共ニ斷層ニ成レル海底一大部ノ沈降ニ依テ起サレタリトスルノ適切ナル理由ヲ述ベン

明治三十年八月五日午前九時三陸地方ニ強震アリ(各測候所ノ報告ハ震災豫防調査會報告第二十一號地震動傳播速度報告ニ掲ゲタリ)凡ソ三十分ヲ經テ高サ十尺ニ至ル小津浪起レリ宮古測候所ニ囑託シテ得タル報告沿岸諸役場ヨリノ報告及ビ該地方ノ新聞ノ報スル所ヲ蒐集シ左表ヲ得タリ

觀測點	相馬	亘理	牡鹿	桃生	本吉	氣仙							上閉伊		
記事	沿岸	荒濱	石卷 大原 女川	十五濱村	志津川 氣仙沼	高田	小友	廣田	米崎	大船渡	緩里	越喜來	吉濱	唐丹	釜石 鶉住居
發震時			十時三十分 九時十分	九時〇分	同二十分 同十三分	同四十五分	同〇分	同三十分	同〇分	同	同	同	同	同	同十三分
發震後波ノ到着時			三十分 三十分 四十三分	三十分	十五分	三十分	四十分	二十分	四十分	三十分	三十分	三十分	三十分	六十分	同三十分
増水ノ狀		膨脹	膨脹 漲溢	膨脹	徐々	同右	同右	同右	同右	同右	同右	同右	同右	同右	徐々
回数	津浪アリ		十四(大三) 十五(大三) 三	三十(大七)	七	三	十一	四	七	二	二	二	二	五	六
週期			三十分	二十五分	二十分	二十分	十五分	十五分	二十分	五分	五分	五分	五分	十五分	十五分
高さ		五尺	一尺 二尺 十尺	七尺	五尺	八尺	七尺	十尺 五尺 三尺	四尺	五尺	九尺	九尺	八尺	六尺	五尺
方向			南ト東	東南ヨリ北西	西又北 北東ヨリ南	西南ヨリ東北	東	東南	東南	東南	東南	東南	東南	東南	東南ヨリ
津浪來襲ノ海水			五十分 五分 干退	干退ナシ	四分 五分 干退	十分 干退	干退	干退	十五分 干退	干退	五分 干退	五分 干退	五分 干退	五分 干退	三分 干退

宮古	同九分零七秒	三十分	徐々	五又ハ六	十五分	四尺	西南ノ方向	二十分干退
測候所	同四十五分	四十分	徐々	一	四分	四尺	東ヨリ南ニ向フ	干退ナシ
野田	同〇分	十五分	徐々	津浪ナシ	三分	四尺	東南ヨリ	十五分干退
字部	同〇分	十五分	徐々	津浪ナシ	三分	二尺半	東南ヨリ	五分干退
長内	地震ノミ			同		七尺		
久慈	同右			二				
夏井	九時五十六分	五分	徐々	津浪ナシ				
侍濱	地震ノミ			緩慢ナル干潮 満潮アリキ				
中野	地震アリ	五分	徐々	四又ハ五		四尺		
種市	午前十時	六分	徐々					

今此表ニ就テ見ルニ波ノ大サハ前年ノ大津浪ニ比シ得ヘキニ
アラサレトモ地震アリテヨリ津浪ノ來ルマテ大略三十分位ノ
時間ヲ經過シ且週期モ亦十五分位ノモノナリシヤ疑ナク動源
ノ位置ハ前年ノモノニ比スルニ海岸ヨリ略々等シキ距離ニシ
テ二三十軒南ニアリシガ如シ是レ其前年ノ大津浪ニ酷似セル
所以ナリトス
南米智利ノ沿岸ニ屢々來襲セル津浪ハ其週期十分ヨリ三十分
ノ間ニアリト云ヘリ又明治二十六年及ヒ二十七年根室千島邊
ニ起リシ津浪ハ其週期二三分ニシテ三陸兩度ノ津浪ト趣ヲ
同シクセリ斯ノ如ク其動源同一ト認メラル、モノ、週期ノ略
相類似セルハ偶然ノ結果ニアラスシテ之ニハ一ノ理由アルヘ

今斷層ニ依リ地層ノ一大部ハ沈降又ハ隆起シ而シテ此變動ハ
瞬時に起ルモ又比較的緩慢ニ起ルモ共ニ均シク津浪ガ起サル
、トセヨ然ルニ陸地ニ於ケル斷層線ハ往々其近隣ニ起レル斷
層線ノ延長セラレタルモノナルコトアリ例ハ明治二十七年ノ
庄内地震ヲ起セル矢流澤斷層ト二十九年ノ陸羽地震ヲ起セシ
千屋斷層トハ共ニ一ノ長キ地弱線ヲ作り後者ハ前者ノ餘響ナ
ルコトヲ山崎理學士ガ斷定シタル如キ是ナリ而シテ斯ノ如キ
連續セル斷層ハ其線ノ直角ノ方向ニ於テ彼是甚キ差違ナキ地
動ヲ起スニ至ルヘシ
海中ニ起レル斷層線ハ海岸線ニ平行スルコト多シ今此處ニ一

ノ斷層起ラハ其餘響トシテ此斷層ニ連續セル他ノ斷層アルヘキハ多少望ミ得ラルヘキコトニシテ若シ此事アラハ甲乙共ニ斷層線ニ直角ノ方向ニ於テ相應スルノ地動ヲ起シ著シキ差違ナカルヘシ而シテ南米及日本ノ場合ニ於テ等深線ハ共ニ海岸線ト相並行スルヲ以テ斯ノ如キ地ニ依テ起ル海底ノ沈降若クハ隆起セル面積ノ海岸線ニ直角ナル方向ノ長サト海ノ深サトハ兩々相類似セルモノナルヘク依テ甲乙其深サニ差違少キ海ニ於テ海岸ニ向ヒ波幅著キ差違ナキ波トナリ依テ其週期ヲ略相等シクスルニ至ルヘシ蓋シ智利ノ沿岸ニ屢襲來セル津浪ノ週期ハ十分乃至三十分ナル一定ノ界限アル事實ハ右ニ述ヘタル理由ヲ措テ外ニ説明スルノ途アルヲ知ラス

大津浪ノトキノ地震ハ其強度庄内地震ニ伯仲スヘキハ疑ヲ容レズ依テ之ノミヲ以テ見ルモ其原因ノ斷層ニ關係スルコト明ナリ然レトモ強震部ハ海底ニアリシカ爲ニ直接ニ其實ヲ確ムルコト能ハサルヲ以テ假ニ此點ニ一步ヲ讓リ地震ヲ強大ナラストスルモ尙其翌年八月ノ小津浪ハ陸地ニ於テスラモ可ナリ強大ノ地震ト伴ヒシヲ以テ此原因ハ斷層トセンニ何人モ異議ヲ唱ヘサルヘシ而シテ其前年ノ津浪ニ繼キ漸ク一年ヲ經テ同一地方ニ再ヒ斯ノ如ク同種ノ津浪ノ起リシ事實ハ兩者相俟テ其關係自ラ明ナリ故ニ予ハ曰ク三陸津浪ハ斷層ヲ成セル地層

ノ上下變動ニ依テ起サレタリト
今大津浪ノ場合ニハ波ノ谷カ第一ニ進ミシヲ以テ宮古ニ於ケル記錄ニ依リ動源ノ中心ヲ究メントスルニ地震ハ午後七時三十分三十秒ニ起リ第一ノ波ノ山ハ八時七分ニ來リシヲ以テ第一ノ波ノ谷カ到着ニ要セシ時間ハ二十七分トナル今伊木氏ガ波ノ來襲セル方向ヲ延長シテ得タル交點ハ吉濱ノ正東二百四十杆ノ距離ニアルヲ以テ波ハ此線上ノ何レノ點ヨリ發セハ宮古ニ達スルニ二十七分時ヲ要スヘキカヲ研究セシニ（水路部及ヒシヨツトノ海圖ニ依ル）海岸ヨリ其距離約百五十杆ノ點ハ之ニ應スルコトヲ發見セリ且其週期十五分ナル波ノ幅ハ此邊ニ於テ凡ソ百七十八杆位ナルヘケレハ海上ニ第一負波カ顯ハレシトキハ其大サ大略編末ノ圖ニ示スカ如キモノナリシナルヘシ

第六章 結論

以上予カ論セシ所ヲ列舉センニ津浪ハ波幅極メテ大ニシテ週期ハ十分ヨリ小ナル例ナク大ナルモノハ二時間ニ至ルアリ故ニ遙ノ沖合ニ於テハ航海者ハ之ヲ認メ得ヘカラスト雖トモ海岸ニ來テハ波ハ屢暴威ヲ逞ウシ又ハ徐々ニ來リテ徐々ニ退クコトアリ波ハ單一波ニアラス其最大ナルハ第一波ノ特有ニ屬

セシテ第二波或ハ第三波ノ最大ナル例モ亦多シ其多數ハ海岸又ハ海中ニ起レル大地震ノ後ニ來襲セリト雖トモ稀ニハ地震ト關係ナキモノアリ然レトモ皆均シク海底一大部ノ急激又ハ緩慢ナル沈降若ハ隆起ニ依テ起サル、トスルヲ適當トス即夫ノ三陸津浪ノ如キ是ナリ

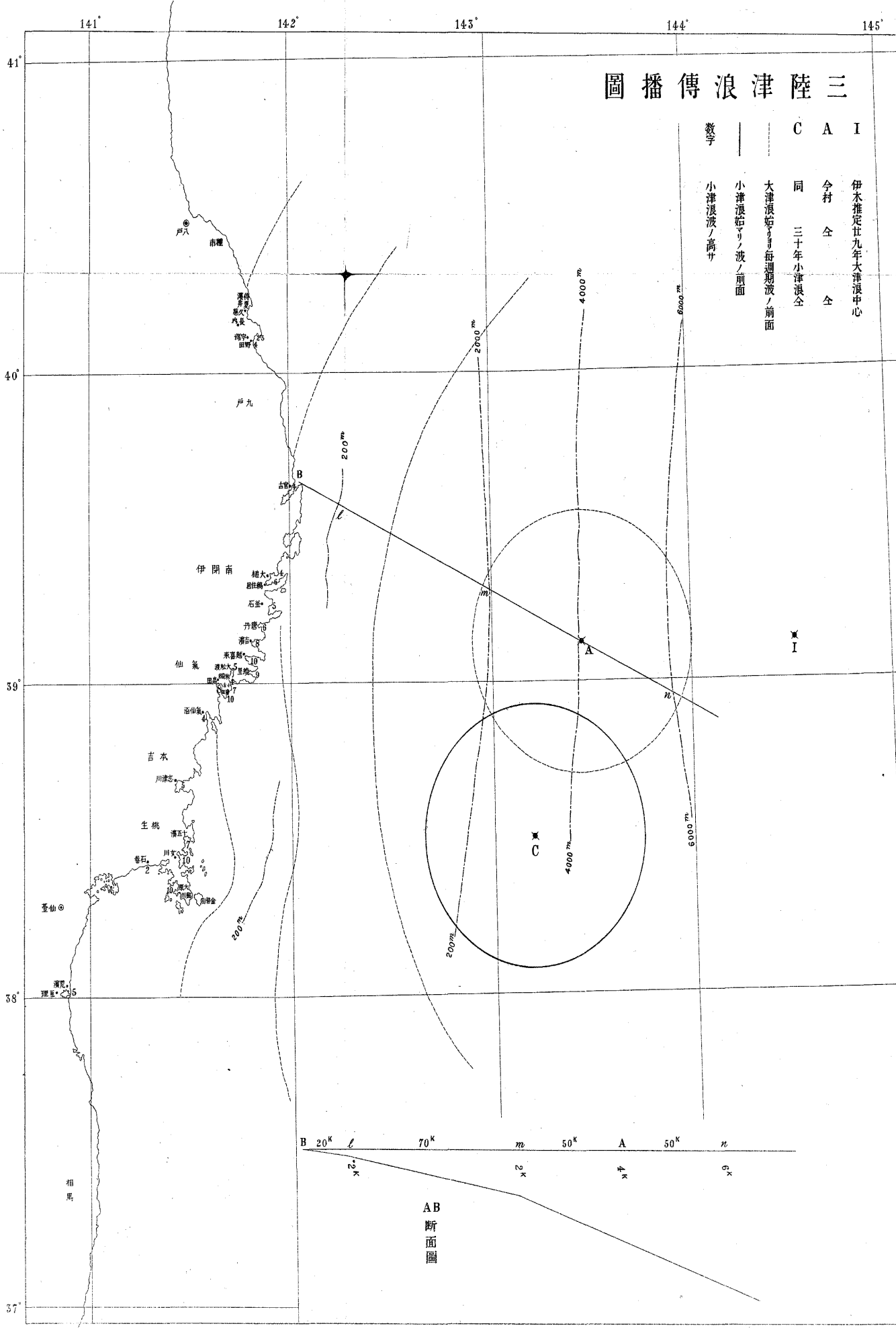
津浪ノ起ル前ニ海水ハ干退ス（但クラカトア島破裂ノ際ニ起レル津浪ハ例外トス）而シテ多數ハ數時若ハ數十時間前ヨリ干退シ始ムレトモ稀ニハ干退ヲ始メテヨリ暫時ニシテ大波ノ襲來スルコトモアリ又津浪以前ニ不時ノ干満ヲナスコトアリ海岸ニ住スル人ハ斯ノ如キ異常ノ潮候ニ注意シテ警戒ヲ加フルヲ要ス又波ハ淺瀬ニ近クニ從ヒ漸次其高サヲ増ス故ニ遠淺ノ海ニ臨メル所ニ於テハ波ハ高シト雖トモ其減殺セラル、コトモ亦速ナリ之ニ反シテ深淵ニ臨ムノ所ニ於テハ波ノ増大スルコト著カラス從テ害ヲ受クルコト少シ又些細ノ隱蔽ハ能ク波ヲ遮斷シ得ヘシト雖トモ港灣ノV字形ヲナス所ニテハ波ハ奥ニ進ムニ從ヒ著シク其高サヲ増スヘシ三陸ノ大津浪ノ場合ニ吉濱ニ於テハ他ニ超越シテ波カ八十尺ノ高サニ達セシハ主トシテ是等ノ原因ニ依レリ

右論セシ所ハ僅ニ十餘種ノ津浪ノ記錄ニ據レリ蓋シ津浪ノ記錄ハ少カラスト雖トモ記スル所被害ノ狀態位ニ止マリ波ノ性

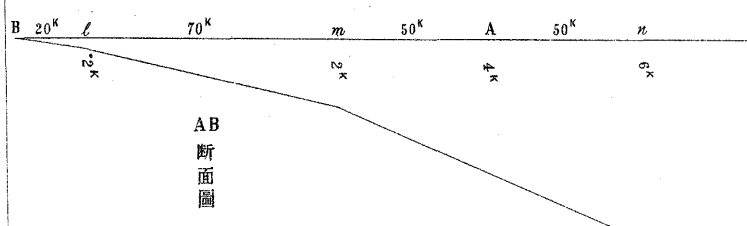
質等ヲ記セシモノハ予カ集録セシ僅少ノ記事アルニ過キス此外ニ被害ナキ爲カ或ハ其他ノ原因ニ依リ記錄ニ上ラサル小津浪ハ實ニ多數ニ上ルヘシ予先年鹿兒島へ出張ノ際之ヲ聞ケリ曰ク前年某日市街ヲ貫流スル甲突川ニ津浪上リ來レリ武橋ヨリ之ヲ見レハ海水ハ下流十町位ナル川口ヨリ徐々ニ進ミ來リ中流ノ州ヲ盡ク没シ橋下ヲ過キ猶上流數町ノ所ニ至テ止ミ暫クシテ始メハ徐々ニ終リハ速ニ遙ニ川口邊迄退キ而シテ後海水ハ再ヒ前進シ如スルコト數回ニシテ數時間ニ涉リシト云フ蓋其人ノ語ル所ニ依テ察スルニ波ノ週期ハ二十分内外ナリシナラン今其詳細ヲ知ルニ由ナシ

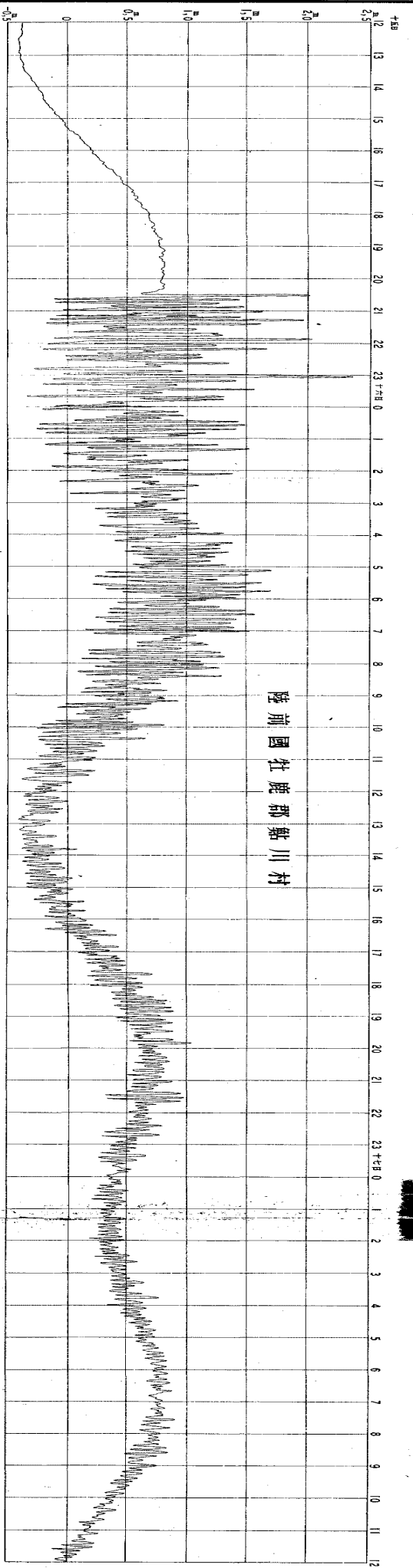
何レノ海濱ニモ右ニ類スル小津浪ハ夥シク起ルヘシト信ス其原因又ハ前徵トモ見做スヘキモノハ觀測者ノ注意ヲ脱スルコトアルヘシト雖トモ波ノ週期回數地震及ヒ津浪ノ到着時間、波ノ高サ、方向、最大波、第一波等ノ如何ニ着目スルハ漁夫モ亦之ヲ能クスヘシ若シ夫レ海岸ニアル測候所ノ諸員ヨリ海員諸氏ニ至ルマテ深ク之ニ意ヲ用フルニ至テハ斯學ニ益スルコト益シ少々ニアラサルヘシ

三陸津浪傳播圖

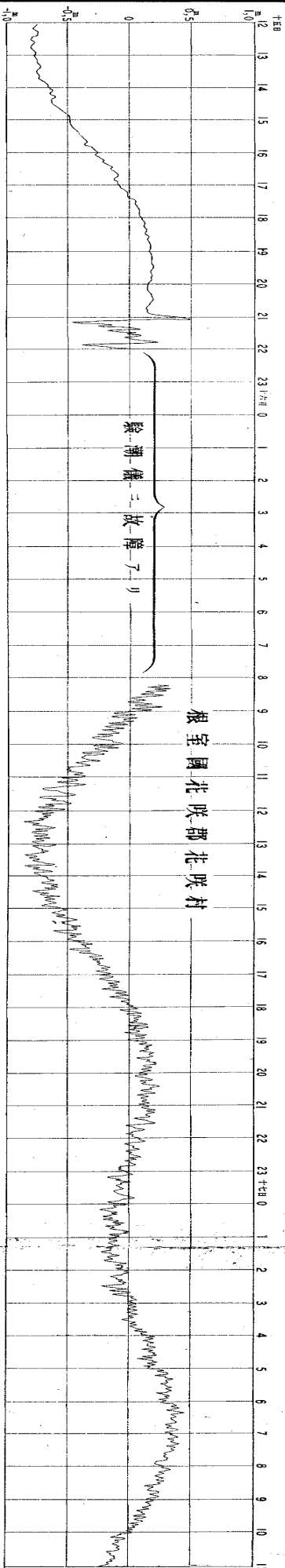


I 伊木推定廿九年大津浪中心
 A 全
 C 同 三十年小津浪全
 大津浪始り毎週期波ノ前面
 小津浪始りノ波ノ前面
 数字 小津浪波ノ高サ



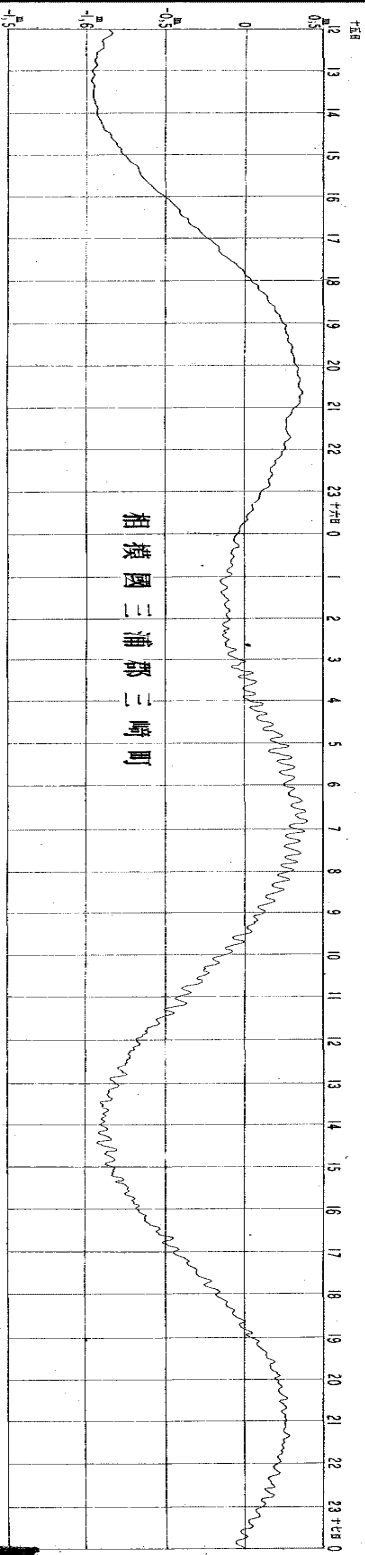


陸前國牡鹿郡船川村



根室國北咲郡花咲村

験潮儀ニ故障アリ



相模國三浦郡三崎町

明治二十九年六月十五日

三陸津浪

自記験潮儀記録

