

近距離地震ノ初期微動繼續時間

ニ就キテ

委員 理學博士 大森 房吉

緒言 地震動初期微動繼續時間ト震原距離トノ關係ニ就キテハ從來數次震災豫防調査會報告、同歐文紀要等ニ於テ論述シ、初期微動繼續時間(Yトシ、秒ヲ以テ示ス)ヨリ觀測地、震央間ノ距離(Xトシ、「キロメートル」ヲ以テ示ス、以下倣之)ヲ推定スベキ爲メニ震央距離ノ大小ニ從ヒ左記ノ如ク數種ノ方程式ヲ與ヘタリ。

$$X=6Y$$

(Xガ6基米以下ノ場合)

$$X=6.86Y+8.1$$

(Xガ五十乃至二百基米ノ場合)

$$X=7.27Y+3.8$$

(Xガ百乃至千基米ノ場合)

此方程式算出ノ材料トシテ使用セル諸地震事項中、震央ノ位置ガ充分正確ナラザルモノアリ、從ツテ(X)ノ價值ガ多少誤リヲ混ゼルモノモアリ、最モ大切ナル局部地震ニシテ震原距離ガ十里内外以下ナル場合ニ適用スルニ困難ヲ感ズルノミナラズ、其ノ方法ガ一個總括的ナラズシテ、震央距離ノ遠近ニヨリ、幾分相異セル數個ノ算式ニ區別シ置キタレバ實際ノ使用上不便少ナカラザリキ。依リテ今回ハ震原距離ガ僅ニ數「キロ

メートル」(即チ殆ンド零ナルモノヨリ千「キロメートル」迄ニ互リテ一個ノ算式ニ纏メ、且ツ新タニ震原調査ヲナスニ臨ミ公式ニヨリテ一々計算スルノ勞ヲ省ク爲メニ、初期微動繼續時間ニ相當スル震原距離ヲ方眼紙ヨリ直接ニ續ミ取り、若クハ計數表ニヨリテ見出ス方法トナセリ。

公式計算ニ利用セル地震觀測 計算ノ材料トシテハ微動計及ビ簡單微動計等ノ最近觀測ニヨリ震央距離ト初期微動震動方向ヲ定メ、若クハ特別調査ニヨリテ震央位置ガ正確ニ推定セラレタリト認ムベキ地震ノミニ限リ、淺間山ノ爆發、強震二十七回。淺間山附近上田大笹兩回ノ激震。箱根小田原兩回ノ地震。靜岡、神戸、虎姫村、藝豫地方、櫻島、臺灣嘉義ノ六回ノ激震。並ニ大正五年、六年臺灣南投地方四回ノ激震、合計四十一回ヲ取レリ。就中淺間山爆發ノ地響キ即チ地震ハ、勿論噴火孔ヲ起原トセルモノニシテ、此等ニ關スル(X)ハ震央ヨリノ距離ナルト同時ニ實際ニ各觀測地ト震原起原點間ノ距離ヲ與フルノ特性ヲ具フルモノトス、而シテ東京大阪長野各地ノ觀測ノミナラズ、淺間山腹西南側湯之平、芦之平及ビ東々北山麓ナル淺間牧場ニ於テモ微動計觀測ヲ施行シタルガ、其ノ噴火孔ヨリノ距離ハ二乃至六「キロメートル」ナレバ、爰ニ始メテ震原距離(X)ガ微小ナル場合ニ就キテ初期微動繼續時間(Y)ヲ正シク測定

スルヲ得タリキ。年來今村志田兩博士、長谷川理學士ハ勿論、臺灣ノ近藤技師及ビ大阪ノ下野技師ヲ始メトシ、長崎ノ後藤技師、長野ノ西澤技師、銚子ノ大村技師、水戸ノ宇野技師及ビ他ノ地方測候所ノ諸氏ガ熱心ニ地震微動ノ研究觀測ニ從事セラル、ハ感謝スルニ餘アル所ナリトス。而シテ近年本邦各測候所ノ地震觀測設備ガ頗ル其ノ緒ニ就キタルハ、微動計、簡單微動計ノ類ガ構造、取扱ノ簡單ナル割合ニ實際有益ナル結果

地震觀測表 (其一)

ヲ與フルコト少ナカラザルノ致セルモノナルベク、此頃始メテ震原地ノ測定、地震ノ原因等基本的問題ヲ調査スルニ必要ナル觀測材料ヲ漸次供給シ得ルニ至レルハ本委員ノ深ク満足スル所ナリ。
次ノ二表ニ各地震ノ震央位置、觀測地ト震央間ノ距離(X)及ビ初期微動繼續時間(Y)ヲ示ス。

第一 表

大正五年六月六年臺灣南投地震

地震位置	年月日		震央位置	
	緯度	經度	緯度	經度
臺中	23°48'N	120°51'E	23°48'N	120°51'E
花蓮港	23°48'N	120°51'E	23°48'N	120°51'E
臺北	23°48'N	120°51'E	23°48'N	120°51'E
澎湖島	23°48'N	120°51'E	23°48'N	120°51'E
臺南	23°48'N	120°51'E	23°48'N	120°51'E
臺東	23°48'N	120°51'E	23°48'N	120°51'E
恒春	23°48'N	120°51'E	23°48'N	120°51'E

地震觀測表 (其二)

地震	震央ノ位置	觀測地	初期微動ノ 繼續時間(y)	震央ト觀測地 間ノ距離(x)
明治四十五年乃至大正三年ニ於ケル 淺間山ノ強キ爆發十二回ノ平均	淺間山噴火孔	淺間山湯之平	〇・四〇	二・四 キロメートル
大正二年ニ於ケル淺間山ノ強キ爆發 四回ノ平均	〔北緯三十六度二十四分十三秒 東經百三十八度三十一分十五秒〕	淺間山芦之平	〇・六三	五・〇
大正二年ニ於ケル淺間山ノ強キ爆發 三回ノ平均		淺間 牧場	一・四〇	六・八
明治四十四年四十四年中ノ淺間山強 爆發六回ノ平均		長野測候所	四・九	四〇・三
明治四十二年十二月七日 淺間山地震	淺間山噴火孔附近	長野測候所	四・五	四〇・三
明治四十五年七月十六日 淺間山地震	同 前	地震學教室	一・八八	一・三五四
		大阪測候所	四七・〇	三四一・三
		地震學教室	一・八三	一三五・四
		大阪測候所	四九・三	三四一・三
大正元年八月十七日 上田附近ノ地震	淺間山噴火孔ヨリ西方二十六 基米	淺間山湯之平	三・三	二四・八
	〔北緯三十六度二十六分九 東經百三十八度十四分八〕	長野測候所	三・四	二五・八
		地震學教室	二・一七	一六〇・〇
		大阪測候所	四三・〇	三二三・一
大正五年二月二十二日 大笹附近ノ地震	淺間山噴火孔ヨリ西北八基米	上田蠶絲專門學校	二・二	二一・七
	〔北緯三十六度二十八分五 東經百三十八度二十八分八〕	長野測候所	四・六	三六
		前橋測候所	六・一	五三
		地震學教室	二〇・三	一四三・五
		大阪測候所	四八	三四三
大正六年二月八日 小田原附近ノ地震	小田原ヨリ南方廿九基米	箱根宮之下	四・七	三三
	〔北緯三十五度〇分 東經百三十九度十三分八〕	地震學教室	一二・一	九三

第 二 表

第 二 表 (キ 續)

大正六年一月三十一日 箱根山強震	箱根山駒ヶ岳附近 〔北緯三十五度十三分五 東經百三十九度一分三〕	地震學教室	一一・七	八八
大正六年五月十八日 靜岡附近ノ激震	靜岡ノ北六十五度西、三十 六基米 〔北緯三十五度七分 東經百三十八度二分〕	淺間山湯之平 箱根宮之下	一二・四 二二・二	九二
大正五年十一月二十六日 神戸附近ノ激震	淡路島北部 〔北緯三十四度三十三分 東經百三十四度五十八分五〕	彦根測候所 地 震 學 教 室	二〇・七 二三・三	一五〇 一六三
明治四十二年八月十四日 近江國虎姫村激震	〔北緯三十五度二十八分 東經百三十六度二十分〕	大 阪 測 候 所	三・五 六・四	一七三 二四二・五
明治三十八年六月二日 藝 豫 激 震	〔北緯三十四度〇八分 東經百三十二度二十四分〕	神 戸 測 候 所	五八・〇 六・四	二二・〇 四三・五
大正三年一月十二日 櫻 島 激 震	櫻 島 〔北緯三十一度三十五分 東經百三十度三十九分四〕	大 阪 測 候 所	四二・八 九三・〇	三一・一 六九三
明治三十九年三月十七日 臺灣嘉義大震	〔北緯二十三度三十五分 東經百二十度三十二分〕	福 岡 測 候 所	三〇・七 七〇・九	二二三 五六〇
		大 阪 測 候 所	一三〇・七 八・七	九五八 六五
		臺 南 測 候 所	一一・四 二七・二	七四 一八九
		臺 北 測 候 所	二七・三 二九・〇	一九〇三 二二八六
		大 阪 測 候 所	二九・〇	

公式ノ算出 前記觀測ノ結果ヲ震央距離ノ長短ニ從ヒ適宜區別シテ平均數ヲ取レバ次表ニ示スガ如ク初期微動繼續時間(y)ノ〇・四〇秒乃至二百八十六秒ニ對シ震央距離ハ二・四乃至二

千〇九十五「キロメートル」ニシテ、(a)ヨリ(m)迄デ、甲、乙二類十三組トナル、第一版第二版中(a b c : m)ハ同一ノ意義ヲ有ス。

第三表 初期微動ノ繼續時間ト震原距離トノ關係(平均)

番號	甲		乙											總平均
	b	a	m	l	k	j	i	h	g	f	e	d	c	
計算ニ使用セ ル觀測ノ回數	四	一三	二	一	一	五	二	五	一〇	八	四	一〇	四	—
初期微動繼續 時間(y)	〇・四〇	〇・九六	二・八六〇	一・三〇七	九・三〇	四・四六	四・三九	二・九六	二・三二	一・七六	一・一九	六・二	三・二	—
震央ト觀測地 間ノ距離(x)	二・四	五・八	三・九五	九・六	九・三	四・八	三・七	二・五	一・五	一・三	八	四・三	三・八	—
比 $(\frac{x}{y})$	六・〇〇	六・〇四	七・三	七・三	七・四	七・四	七・五	七・六	七・六	七・七	七・七	七・七	七・六	(甲)六・三(平均) (乙)七・四(平均)

X・Yナル比ハ甲(a)、即チ初期微動繼續時間ガ一秒以下ナルトキハ平均六・〇ニトナルモ。乙(c)……(m)、即チ其ノ一秒以上殆ド三百秒迄ノ間ニ於テハ七・〇八乃至七・七二ニシテ平均七・四二トナル、從ツテ震央距離ハ初期微動繼續時間ヨリ次ノ式ニヨリテ算出スルヲ得ベシ。

$$X = 7.42y \quad (Xハ零ヨリ百三十秒迄、Xハ零ヨリ千基米迄)$$

前式ハXノ價值ガ二千「キロメートル」迄デモ適用シ得ベキカト思ハル、モ、觀測ノ數少ナケレバ今ハ千「キロメートル」以下ノ震央距離ニ限ルコト、ナセリ。(y)ガ一秒以下ナルトキハ算式ノ係數ガ少コシク小ニシテ六・〇トナルモ、格別結果ノ相違ヲ來タスコトナシ、(xトyトノ關係ハ第一版、第二版ニ圖解スルガ如ク大體ニ於テ圖ノ零位(起點)ヲ通過スル直線ヲ以テ示シ得ベシ。第一版ハ尺度割ヲ大ニシテ(y)ガ零乃至三十秒ノ場合トシ、第二版ハ尺度割ヲ稍小ニシテ(y)ガ零乃至百三十秒迄ノ場合トナセリ、故ニ前記算式ヲ用ヒズシテ、第一版若クハ第二版ニヨリ任意(y)ノ價值ニ相當スル震央距離(x)ヲ直ニ見出スヲ便利トスベシ、又タ第四表ニハ(xトyトノ相當價值ヲ表ニ纏メ置キタリ、(震央距離Yハ萬國地震學協會等ノ地震報告類ニテ△ナル記號ヲ使用ス)。淺間山爆發ハ上記方程式ノ算出ニ使用セル震央距離ガ短カキ地震ノ大部分ヲ占メタルガ、此等ノ場合ニ於テハ淺間噴火孔ハ震央ト同時ニ實際ノ震動起原點トナルヲ以テ、斯ク算式ニヨリテ計算セル距離(x)ハ震央距離ニハ非ズシテ寧ロ觀測地ト地震ノ中心、即チ震動起原點トノ眞距離ヲ概略示スモノナリト考ヘラル。

第 四 表

初期微動繼續時間(y^秒)及ビ震原距離(x^{基米})計算表 *

秒 y	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.0	基米 0.0	基米 0.6	基米 1.2	基米 1.8	基米 2.4	基米 3.0	基米 3.6	基米 4.2	基米 4.8	基米 5.4
1.0	6.0	6.9	7.8	8.6	9.4	10.2	11.0	11.8	12.7	13.5
2.0	14.3	15.1	15.9	16.7	17.5	18.3	19.1	19.9	20.7	21.6

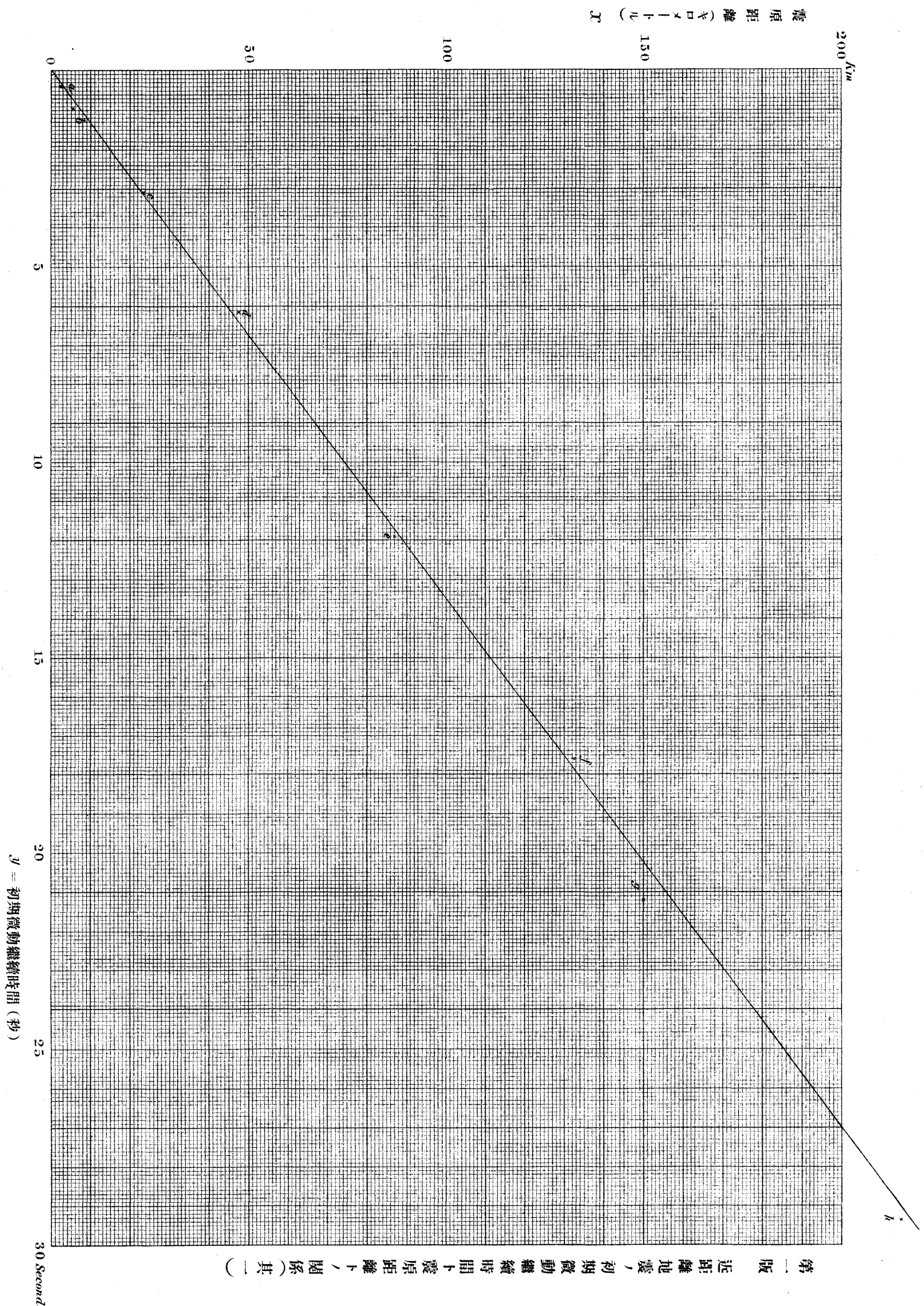
$$x = 7.42y \quad \begin{matrix} \text{基米} & \text{秒} \\ 0 < x < 1000 \text{基米} \\ 0 < y < 130 \text{秒} \end{matrix}$$

秒 y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	基米 0.0	基米 6.0	基米 14.3	基米 22.3	基米 29.7	基米 37.1	基米 44.5	基米 51.9	基米 59.4	基米 66.8
10	74.2	81.6	89.0	96.5	103.9	111.3	118.7	126.1	133.6	141.0
20	148.4	155.8	163.2	170.7	178.1	185.5	192.9	200.3	207.8	215.2
30	222.6	230.0	237.4	244.9	252.3	259.7	267.1	274.5	282.0	289.4
40	296.8	304.2	311.6	319.1	326.5	333.9	341.3	348.7	356.2	363.6
50	371.0	378.4	385.8	393.3	400.7	408.1	415.5	422.9	430.4	437.8
60	445.2	452.6	460.0	467.5	474.9	482.3	489.7	497.1	504.6	512.0
70	519.4	526.8	534.2	541.7	549.1	556.5	563.9	571.3	578.8	586.2
80	593.6	601.0	608.4	615.9	623.3	630.7	638.1	645.5	653.0	660.4
90	667.8	675.2	682.6	690.1	697.5	704.9	712.3	719.7	727.2	734.6
100	742.0	749.4	756.8	764.3	771.7	779.1	786.5	793.9	801.4	808.8
110	816.2	823.6	831.0	838.5	845.9	853.3	860.7	868.1	875.6	883.0
120	890.4	897.8	905.2	912.7	920.1	927.5	934.9	942.3	949.8	957.2
130	964.6	972.0	979.4	986.9	994.3	1001.7	1009.1	1016.5	1024.0	1031.4

7.42

1	0.7
2	1.5
3	2.2
4	3.0
5	3.7
6	4.5
7	5.2
8	5.9
9	6.7

* 初期微動繼續時間2.9秒以下ノ分ハ圖ヨリ直接ニ計リタルモノヲ掲グ



第一版 近距離地震、初期微動繼續時間と震原距離との関係(其一)

