

## 28. 關東地方改測水準測量 結果に就ての研究

武 藤 勝 彦  
熱 海 景 良

(昭和三年四月二十四日及び五月二十二日發表—昭和四年九月十九日受理)

### 其一 水準測量の結果に現はれたる地殻運動の特性

土地の表面が地震や火山の爆發に際し又經年的に其高さを變化する事はよく知られて居る事實である。而して陸地測量部が從來實施した水準線改測作業に於いても之等の變化は明かに報告されて居る。

然るに之等地表の變化の有する一種の特性に關しては從來明確に之を指摘した報告は殆どない様である。

關東地震後陸地測量部は關東を含む廣汎なる地域に亘つて水準線の改測を實施した。而して斯る廣範圍に亘る水準線の改測は筆者の知れる範圍に於いては未だ其類を見ざるものである。之に關しての詳細は陸地測量部より報告されてあるから此處には省略することとするが此結果が地球物理學、地質學等に關與する諸學者の研究に資する點は蓋し少くないものがある。筆者等は此の測量結果より從來研究されて居らなかつた様に見える地殻表面の垂直變動に於ける特性を調べて見た。以下此の調査結果の概要を記す。

### 精密水準線に現はれた地塊運動

地表面が舊水準測量施行後ある垂直變位を受けたとすれば其狀態は各水準點の新舊標高差に現はれて來なければならない。即新舊測量結果を比較することに依つて地表の垂直變化は之を明かにすることを得る筈である。

附圖第一は水準原點を不動と假定し新結果より舊結果を引き去りて得たる各水準點標高の變動量に依りて作製せるもので横軸に水準線、縦軸に垂直變動量を示したものである。水準線に於ける隣接標石間の距離は約二軒で圖に於ては之を五軒とした。附

圖を見て直ちに感ずる點は水準線の某區間毎に各水準點の變動量を示す點が夫々傾斜を有する一直線上に殆んど配列して居ることである。

此の事は地殻表面が明かに多くの地塊に分裂し各地塊が夫々独自の運動をして居る事を示すものであつて決して地表面は完全彈性體の表面に於けるが如き變動を示さざる事を明かにするものである。

次に圖上に於て認め得る著しき點は區域によりて該直線の長さが大略同じ様に見へる事である。勿論本附圖に現した如き水準線の長さが直ちに地塊そのものの幅員を示すものとは考へられないが試みに主要なる線に就てその長さを測定して見れば次表の如くである。但し表に於ける長さの單位は隣接水準點間の距離二釐である。

1. 甲府附近より高崎、今市、水戸を経て佐原附近に至る。

飯 沼 村——富士見村	23
富士見村——和 田 村	22
和 田 村——追 分	24
追 分——高 崎	26
高 崎——東 村	24
東 村——日 光	26
日 光——水 戸	47
水 戸——土 浦	24
土 浦——大 倉 村	26

2. 佐原附近より勝浦を経て津田沼に至る。

大 倉 村——成 東	37
成 東——八 積 村	14
八 積 村——勝 浦	18
湊 村——館 野 村	22
館 野 村——湊 町	18
湊 町——檜 葉 村	14
檜 葉 村——津田沼町	20

3. 川崎より熱海に至る線。

川 崎——戸 塚	11
戸 塚——吾 妻 村	17
吾 妻 村——熱 海	14

4. 中 央 線

甲 府——笹 子	13
笹 子——梁 川 村	13

梁川村—小原町	11
小原町—八王子	9
八王子—高井戸	15

本表には主要なる地塊に就てのみ記載したのであるが尙大地塊中に小地塊を就中變動の大なる地方に於て之を認むる事が出来る。

附圖第五中水準線上に於ける黒點は主要なる地塊の境界線即ち地塊の構造線の位置を示すものである。

### 相模及房總半島に於ける地塊運動

附圖第一により精密水準線上に於ける地塊構造線の位置は明かに之を知る事を得る。然れども精密水準測量の結果のみを以てしては水準環線内に包容する地域の變化狀況を知ることは出来ない。従て構造線が如何なる方面に走つて居るかは單に推定に止る譯である。此水準線内部に於ける地塊運動の狀況も適當な密度に配布された新舊高程差を示す點が在れば勿論明かにし得る筈である。幸に相模及房總半島の激震地一帯に亘つて地震後三等三角測量を施行したので是等の地方に於ては各三角點の標高變化が知られて居る。尤も其精度は精密水準測量の如く良好ではないが地表變位の大勢を知るには充分である。そこで此三角水準網を使用して此地方の地塊運動を調査して見た。尙三角點の密度は一方里に二點程度である。調査の方法は次の如くである。

1. 二十萬分一三角點配置圖に各點の垂直變動量を記入する（附圖第二參照）
2. 次に此上に大體  $SW-NE$  及  $SE-NW$  方向に線を引く此線の方法は小川博士の報告に依る地震構造線を參考とし大體之に平行及直角としたものである（附圖第二參照）
3. 各線に就て其線上及附近の三角點を使用し横軸に三角點間の距離、縦軸に垂直變動量を取り各線の高程變動曲線を作る（附圖第三參照）
4. 隣接高程變動曲線上類似せる傾斜變換點に同一符號を附ける（附圖第三參照）
5. 變動曲線上の記號を之に相當する平面圖上の位置に記入し記號群の表はす點の配列に依り是を含む平均の方向線を描畫する（附圖第四參照）

附圖第五中相模地方及房總半島に於ける實線は上記の方向によりて得たものであつて水準線上に現はれた構造線の位置とよく一致することが認められる又中野—五日市、志村—扇町屋線は大正十四年施行した三角點間の二等水準測量の結果より精密水準線に於けると同様の操作により得た線である。此等以外の線は精密水準測量の結果

より想像して引きたる線である。各地塊上に示した矢記號は其地塊の下方に傾斜せる方向を示し數値は傾斜の秒數を示す。但し之等方向並變動量は圖上に於て求めたものであつて大略の形勢を示すに過ぎない。

各地塊上の矢を見て特に注意を牽くことは相模地方に於て沼津—八王子線を境として其兩側に於て著しく變動量を異にし且其東側に於けるものゝ方向が反時計式に回轉して居る點及房總半島に於て北條附近より八幡附近に到る縦斷線を境として大體兩側に折れた如き結果を示して居る點である。

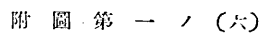
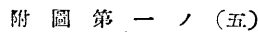
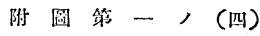
隣接地塊構造線間の距離は相模地方に於ては次表に示す如きものであつて約七軒を單位とし其二倍、三倍と云ふ様な値を持つて居る様に思はれる。

線 號	線 名	距離 (軒單位)
1	戸 塚—府 中	} 14
2	茅 ヶ 崎—八 王 子	
3	吾 妻 村—水 原	} 14
4	湯 原—新 倉	
5	三 島—笹 子	} 12
6	沼 津—八 王 子	
7	愛 鷹 山—上ノ原	} 13
8	富 士 山—猿 橋	
9	湯 原—下 諏 訪	} 12.5
10	早 川—甲 逕 村	
11	酒 田—笹 子	} 7
12	戸 塚—秦 野	
13	鶴 見—高 旗 山	} 13
14	大 井—川 尻	
15	中 野—五 日 市	} 9.5
16	志 村—扇 町 屋	
		} 14.5
		} 12

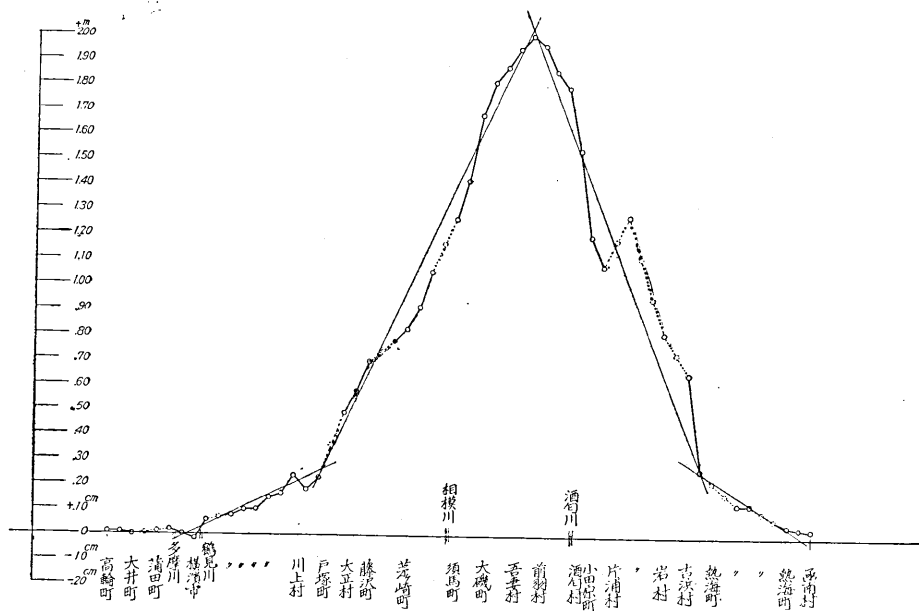
房總半島に於ては構造線は相模地方の如く規則正しくはない。精密水準線に現はれた構造線間の距離が中央線に於ては同じ様な値を持ち房總半島に於ては餘り統一のない數値を示して居つたがそれは此附圖に示してある地塊で明かになつた様に思はれる。又甲府附近から高崎、日光を経て佐原附近に至る長い水準線に於ては各地塊上に於ける水準線の長さが大概同じ様な値を持つて居る點よりして此地方に於ける地塊は相模地方に於ける様に規則正しく形造られて居るのではないかと思はれる。

附圖第五上に於て東京の上に引いてある線は東京市街水準測量の結果より得たものであつて其詳細は後の報告で述べることにする。



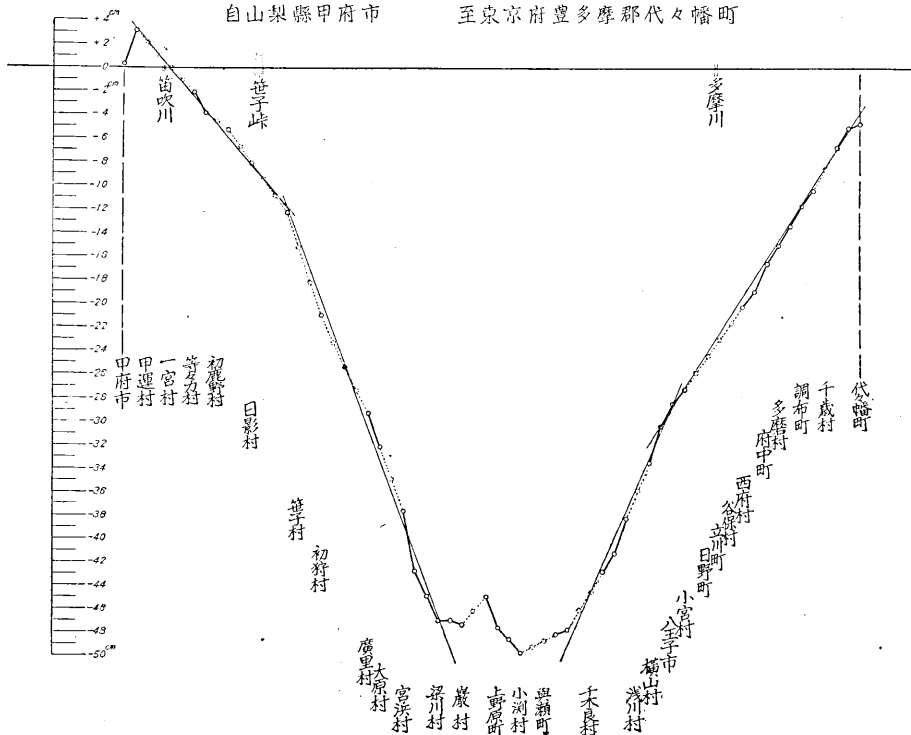


自東京市芝區高輪町 至 静岡県田方郡熱海町



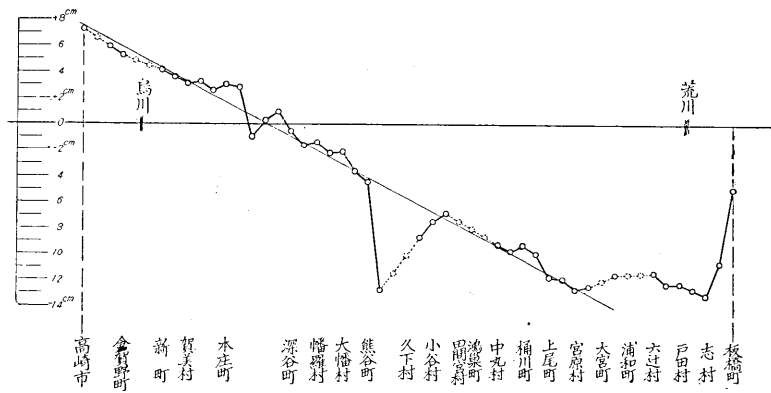
附圖第一ノ(七)

自山梨縣甲府市 至 東京府豊多摩郡代々幡町



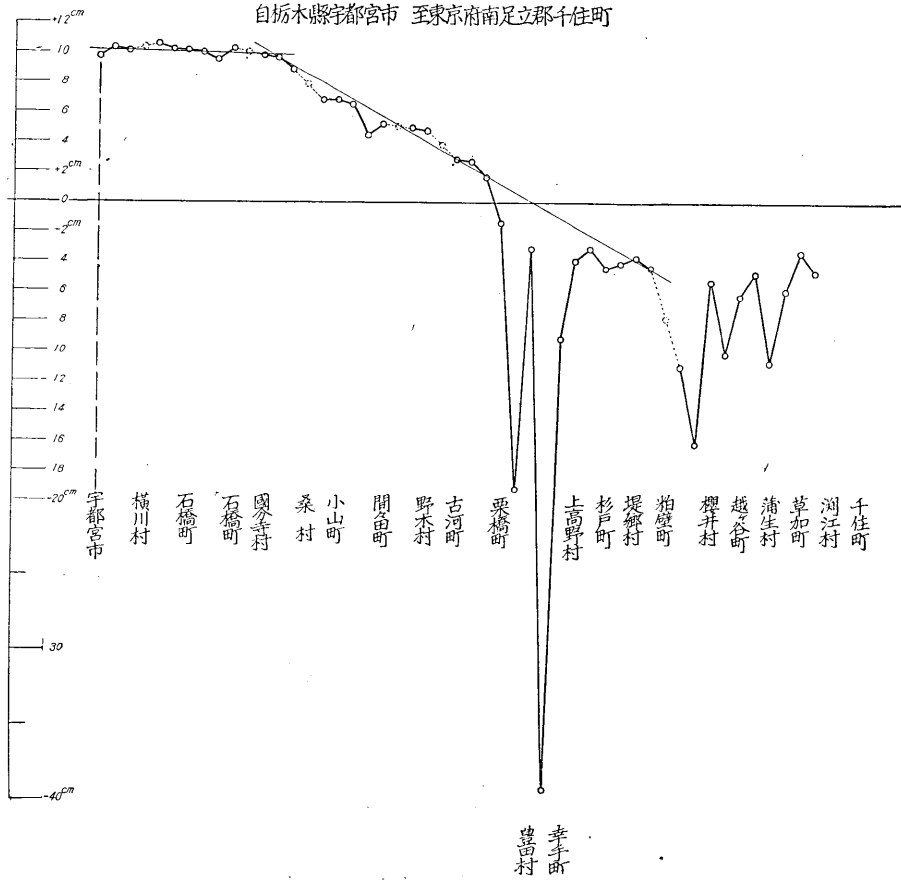
附圖第一ノ(八)

自群馬縣高崎市 至東京府北豐島郡板橋町



附圖第一ノ(九)

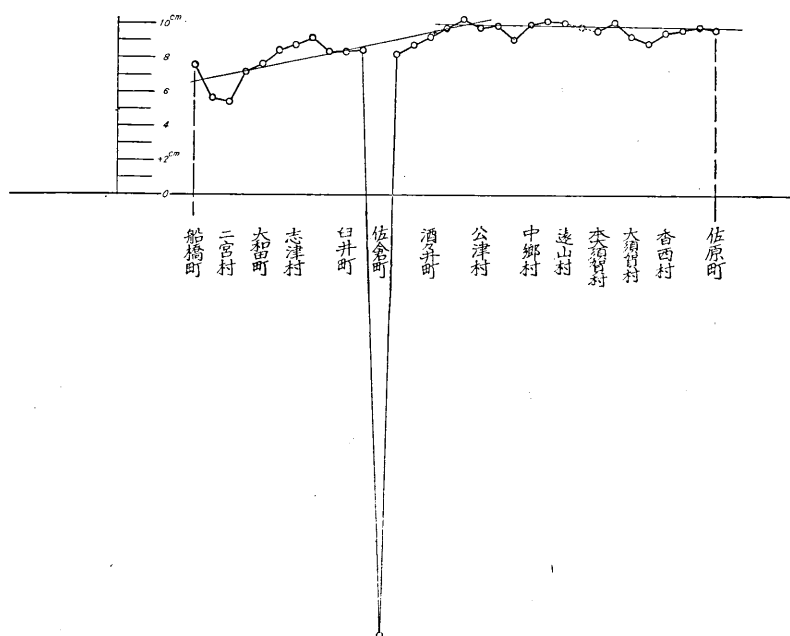
自栃木縣宇都宮市 至東京府南足立郡千住町



附圖第一ノ(十)

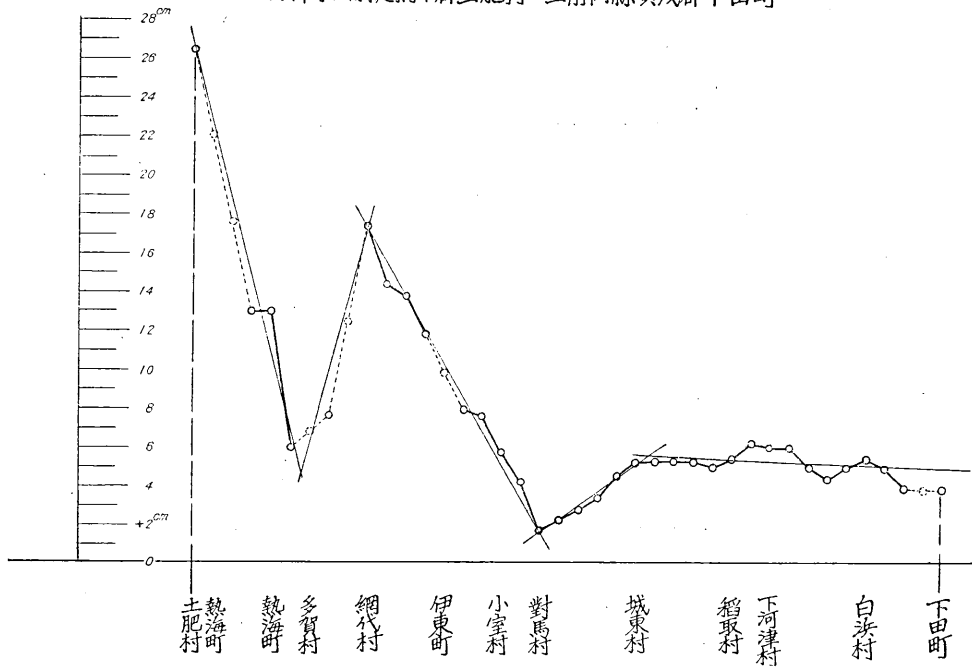


自千葉縣求葛郡船橋町 至全縣香取郡佐原町

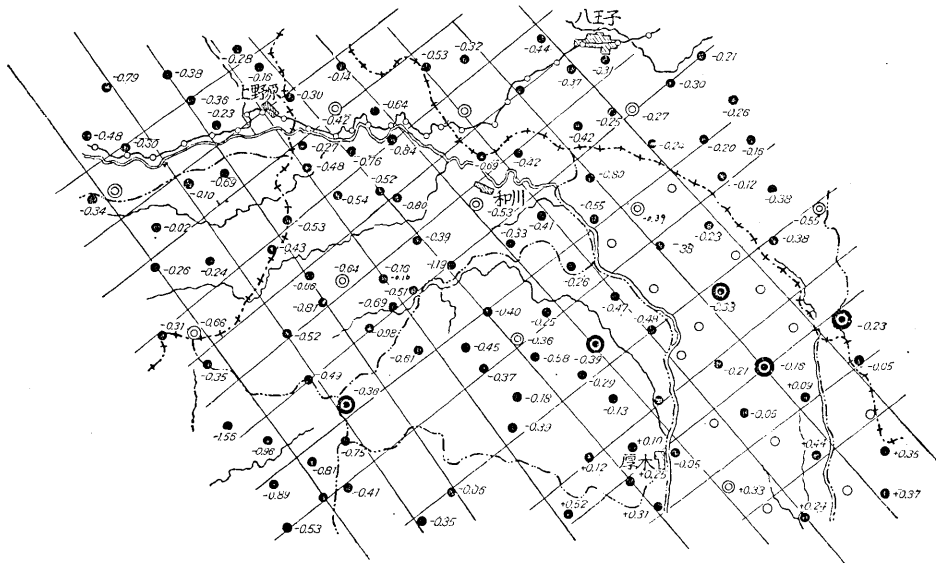


附圖第一ノ(十一)

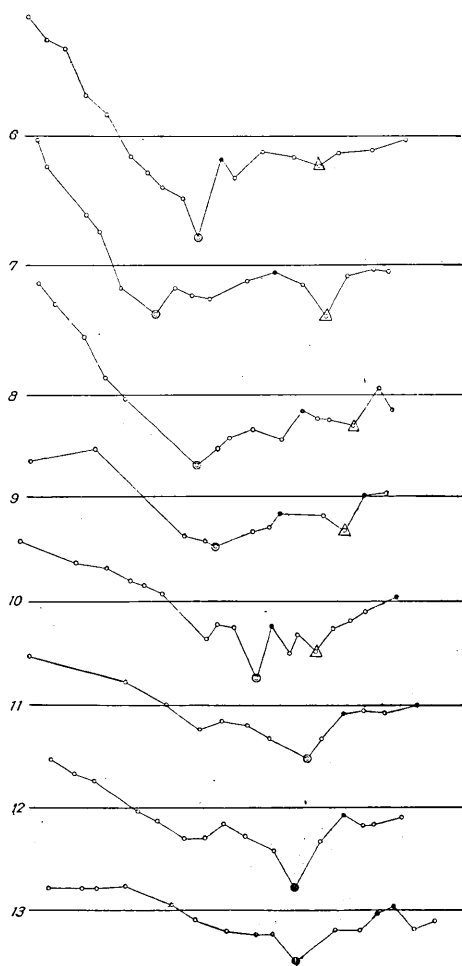
自神奈川縣足柄下郡土肥村 至靜岡縣賀茂郡下田町



附圖第一ノ(十二)

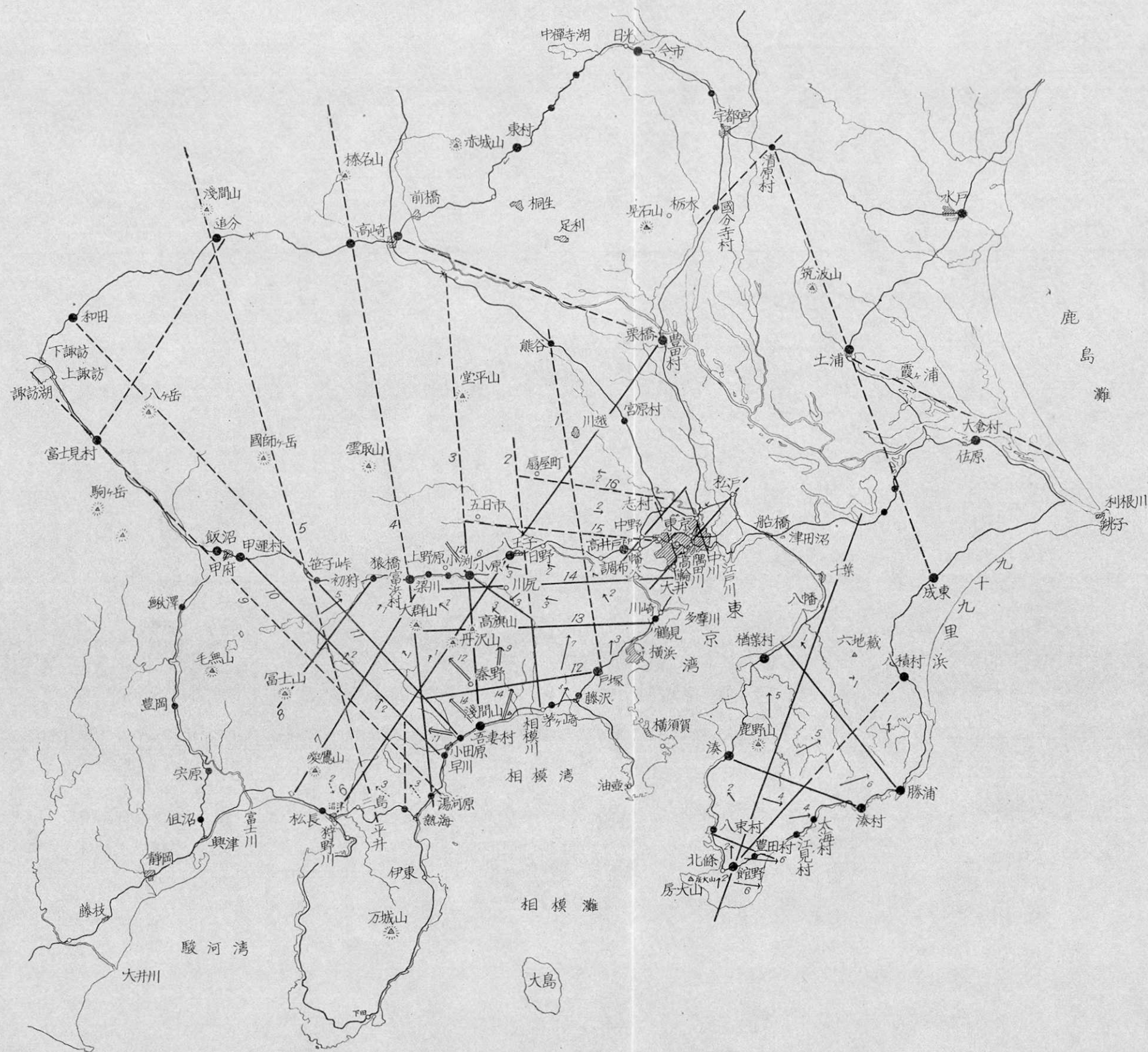


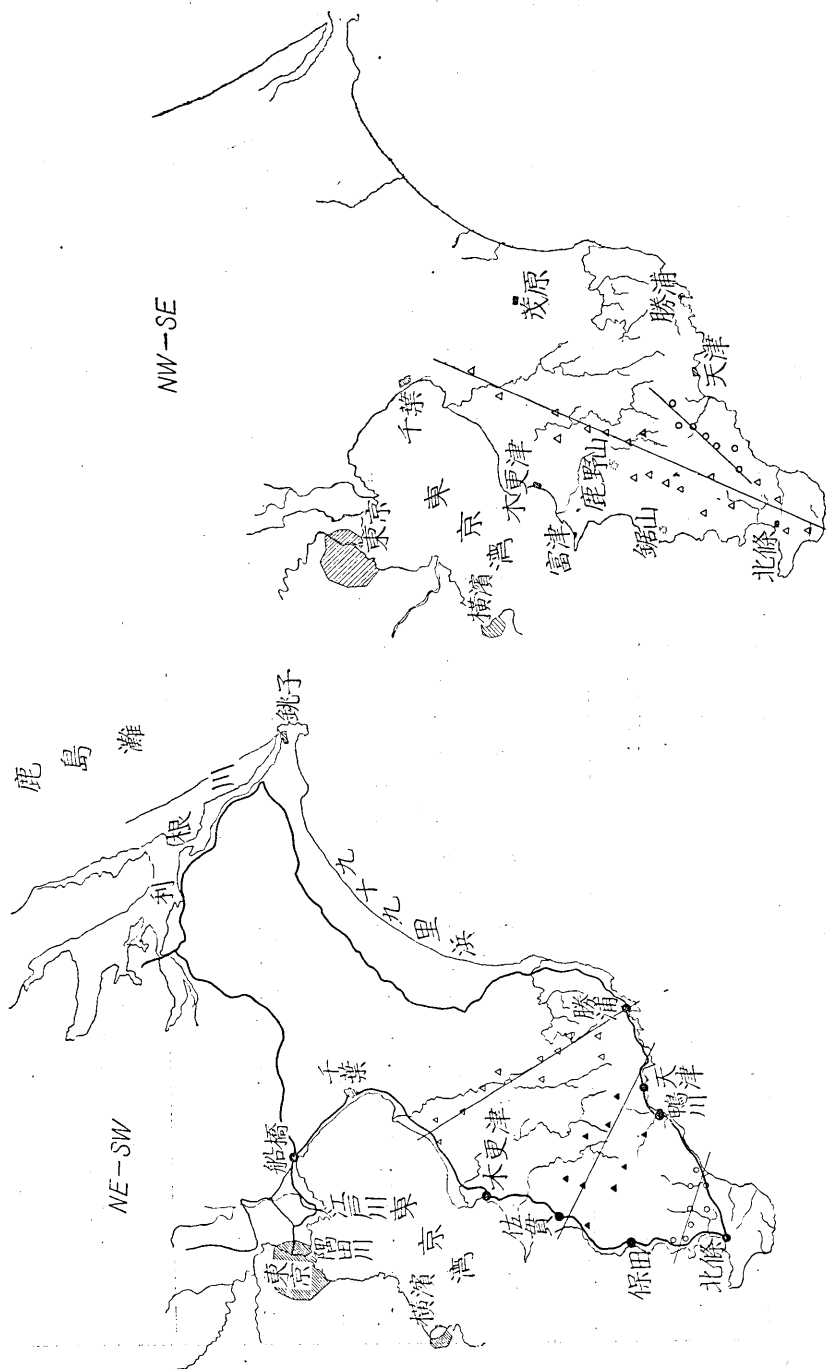
附圖第二



附 圖 第 三







附圖第四ノ(二)

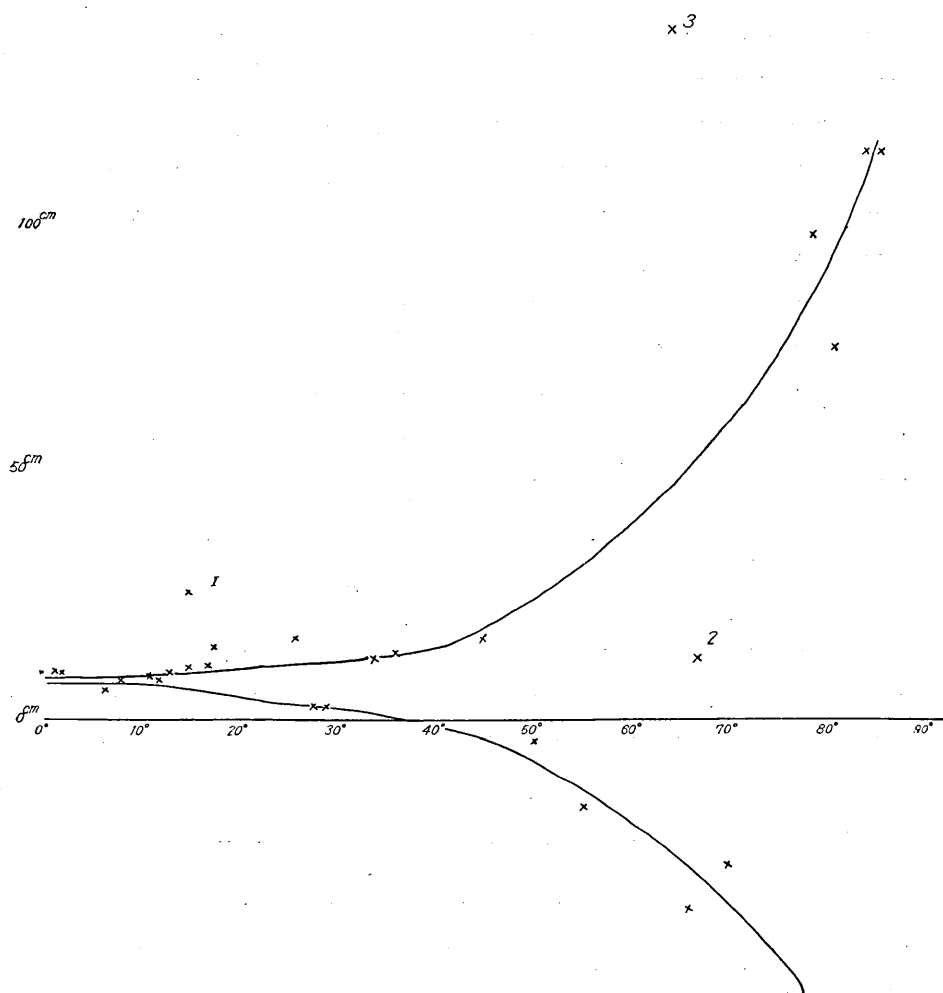
## 其二 地塊に生ぜる傾斜と其垂直變位の關係

關東地震後の復舊水準測量により求めたる各水準線の垂直變動量が某區間毎に略直線にて示し得る事は既に報告其一に於て記述した（報告其一附圖參照）尙此直線の傾と其線の垂直變動量とを比較して見るに一般に直線の傾の大なる區間は隆起或は低下の量も亦大きい様に見える。

次表は 主要なる傾斜直線の 水平線に對する傾と 其中等變動量 即ち傾斜線中點の變

水 準 線		傾 角	變 動 量
自 飯 沼 村	至 富 士 見 村	36°	+ 13.8 cm
" 富 士 見 村	" 和 田 村	26°	+ 16.6
" 和 田 村	" 輕 井 澤	17°30'	+ 15.2
" 高 崎 村	" 東 村	13°	+ 9.8
" 東 村	" 足 尾 町	15°	+ 10.8
" 足 尾 町	" 日 光 町	17°	+ 11.4
" 日 光 町	" 水 戸 附 近	11°	+ 9.2
" 水 戸 附 近	" 眞 鍋 町 附 近	6°30'	+ 6.3
" 土 浦 附 近	" 豐 浦 村	8°	+ 8.2
" 豐 浦 村	" 成 東 町	0°	+ 9.8
" 成 東 町	" 八 積 村	45°	+ 16.5
" 八 積 村	" 勝 浦 町	15°	+ 25.7
" 湊 村	" 館 野 村	79°	+ 97.5
" 湊 町	" 清 川 村	81°	+ 75.1
" 長 浦 宮	" 津 田 沼	34°	+ 13.0
" 宇 都 宮	" 國 分 寺 村	1°30'	+ 10.0
" 國 分 寺 村	" 幸 松 村	29°	+ 2.8
" 甲 府 村	" 笹 子 村	50°	- 4.2
" 笹 子 村	" 梁 川 村	70°	- 29.4
" 小 原 町	" 八 王 子	66°	- 37.8
" 八 王 子	" 高 井 戸 村	58°	- 16.9
" 輕 井 澤 市	" 宮 原 村	28°	+ 3.4
" 川 崎 市	" 戸 塚 町	67°	+ 13.0
" 戸 塚 町	" 吾 妻 村	84°30'	+114.5
" 吾 妻 村	" 熱 海 町	86°	+114.5
" 豐 田 村	" 湊 町	65°	+140.0
" 船 橋 村	" 公 津 村	12°	+ 8.3
" 公 津 村	" 佐 原	2°	+ 9.8

動量とを示したものである。但し表中の變動量は原點の眞高が舊測量當時以來變化せざりしものと假定して求めたるものにして其正負の値は夫々此假定の下に於ける隆起及び低下を示すものである。傾斜直線の傾角は横軸上五「ミリメートル」を隣接標石間の距離二「キロメートル」とし縦軸上一「ミリメートル」を垂直變動量の二「ミリメートル」とし描いた圖形の上で測定したものであつて勿論直角より小さい方の角をとつた。



附圖



附圖は横軸に傾角縦軸に垂直變動量を取り前表を圖示せるものである。圖上各點の位置を見るに一對の殆ど對稱曲線上に配列されて居るそして對稱軸の縦座標は約八「センチメートル」である。此處に示せる變動量は前に述べた如く原點の高さが新舊同一のものとして求めた。實際は原點は舊測量時に比して約九「センチメートル」低下した事が油壺驗潮記錄等より明かになつた。

圖上各點の變動量に此原點の低下による改正を施す時は曲線の對稱軸は横軸に殆ど一致する従つて對稱軸の上下にある曲線は夫々隆起及び低下した地塊に於ける中等變動量と共に生じた傾との關係を示すものと考へられる圖中曲線より著しく外れて居る點 1. (八積村、勝浦) 2. (川崎、戸塚) 3. (豊田村、湊町) は孰れも水準線の最も著しく隆起した部分の周邊及中央部に屬するものである。之を要するに此圖上の事實により關東地方に於ては地塊に生ぜる傾と其中等變動量との間には或關係があり隆起する場合に於ても低下する場合に於ても地塊に生じた傾が同程度ならば其中等變動量の絶對値は同程度であると言ふ事が云はれそうである。

此處に述べた變動量は總て水準線の變動量である。もし地塊に生じた傾斜方向と共に中央の變動量を知る事が出来れば一層面白いと思ふ、而し一般水準線に於てはもとより相模房總地方に於けるが如く地塊の狀態が或程度迄明らかになつた地方に於ても其値を決定する事は恐らく出来そうもない、然し現在程度の結果よりするも水準原點の變動の大略を推知する事は可能の様に思はれる。

### 其三 東京より興津甲府を経て東京に閉塞する

#### 水準環線の垂直變動

標題の水準線は關東大地震の影響を最も多く蒙つた地方を通過して居る水準線路であるが、此れを明治十六、七年に設置して以來、大地震迄の間に改測を實施した記録があつたので、大地震に伴つて起つた地形變動との間に何等かの關係を見出し得るかも知れぬと注意して見た所次の如き現象を發見することが出来た。

#### 關東大震前に於ける本水準線の測量記録

(1) 明治十六、七年東京水準網中の高輪九號より發し、興津、甲府を経て東京水準網幡谷交十四號に至る間に四杆毎に水準點を設置觀測した閉塞差一厘五耗である。

(2) 同二十八年右の線の各水準點の中間に均等に即二杆置きに一點づゝ水準點を増加し同時に全線を改測した、閉塞差は一厘五耗である。

(3) 同三十六年甲府日野間約九十八軒の改測を行つた、其理由は判然しないが二十八年測定の結果、此附近が舊成果と著しく相違せるに注意したからであらう、改測の結果明治二十八年の値との閉塞差は三耗である。

### 變動量の求め方

(1) 水準點を横軸上に明治十六、七年の測定値に對する同二十八年の値の増減を縦軸に取り各點を連結すると *A* 線が得られた。梯尺は水準點間隔四軒を一耗とし變動量は實際量を表はしてゐる。(別圖第一第二)

(2) 又甲府日野間の明治三十六年改測値を明治二十八年の測定値に比較すると *B* 線を以つて示すやうになる。(梯尺前者に同じ)(別圖第二)

(3) 次に別圖第一、第二に於ける *C* 線は明治二十八年(甲府日野間は明治三十六年)の値と大震後の測定値を比較したもので變動量の梯尺は別圖第一は二分の一とし其内小田原附近變動大なりし地域は二十分の一とした又別圖第二に於ては實際量を與へ特に小淵村の地域のみは二分の一とした、何れも圖示一覽の便宜からそうしたに過ぎない。以上の *A. B. C* 三線に於て零線上「+」は土地の隆起を「-」は沈下を意味する。

### 變動量曲線に表はれたる現象

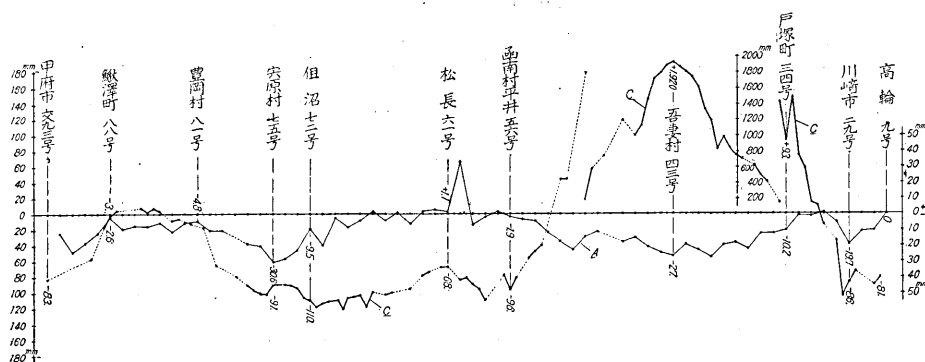
(1) 別圖第二に於て甲府日野間の *A* 線と *B* 線を比較するに明治二十八年測定に於て最も沈下甚しかつた笹子峠附近は明治三十六年迄に反對運動を起して隆起して笹子峠は恰も其頂點にあり他の部分に於ては沈下大なりし程隆起も亦大であつて曲線の傾斜變換點は共に一致してゐるのを見る。

(2) 此地域の *C* 線を見るに明治三十六年迄に隆起した一帯は大震に於て甚しく沈下し線中沈下の甚しかつた小淵村附近は *B* 線の頂點とは一致しないが *A* 線の傾斜の變つた頂上即小淵村に於て一致して居るのを見る。

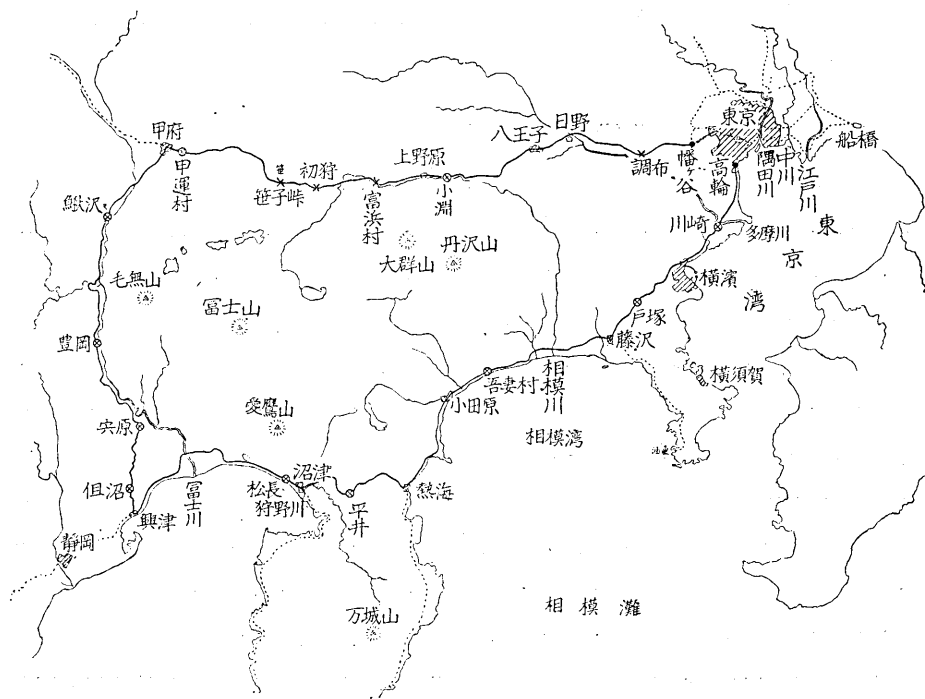
(3) 東海道方面に於ても右に似た關係が存在する、即大震に於て隆起の特に著しかつた戸塚熱海の一帯を見るにこれは明治十六、七年から明治二十八年の間に於て隆起しないで却つて微小ながら沈下したことが分る又隆起の最大なりし吾妻村附近は沈下も亦最大で他の部分に於ても變動の大小は各點に於て略一致してゐる。

(4) 全線を通じ大震後に測定した結果に基く變動量曲線が土地の地塊的傾斜運動を示してゐることは報文其一で示した。そして今大震に直接關係のない以前の測定に

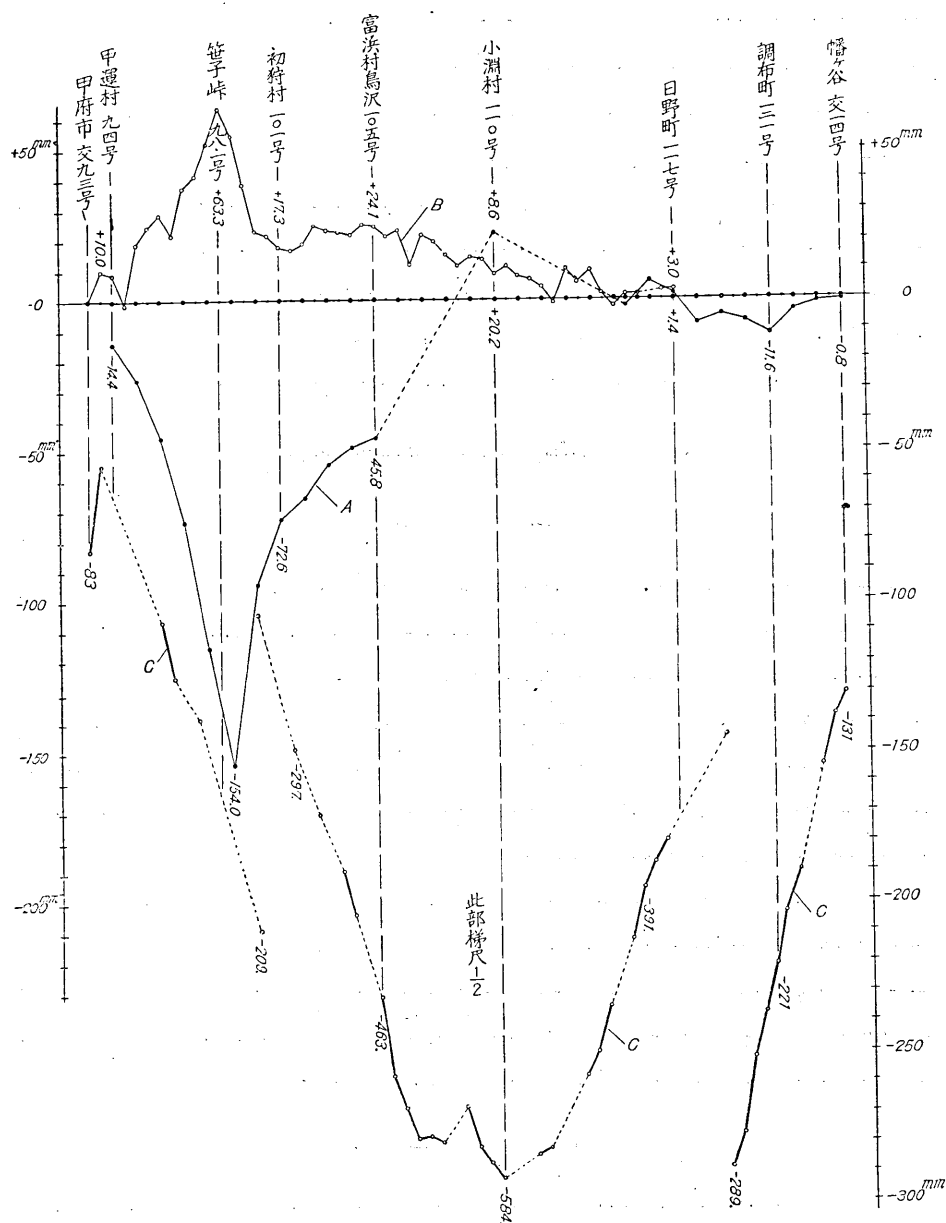
より得た  $A$  と  $B$  線のみに就て土地の變動状態を見ると矢張同様な傾斜運動をしたものと認められ其傾斜變換點を求めると別圖第三に水準線上  $\times$  (⊗) 印を以て示す諸點(調布、小淵村、富濱村、初狩村、笹子峠、甲運村、舩澤、豊岡村、宍原、但沼、



別 圖 第 一



別 圖 第 三



別圖第二

松長、平井、吾妻村、戸塚、川崎)であるが此等の點の内大震後の測定結果に基く變動量曲線の傾斜變換點と一致するものは⊗印であつて全體中の大部分を占めてゐることが分る、即地塊傾斜運動は大震前相當なる時期から同一地塊上に於て行はれてゐた事を知り得る。

(5) 東海道に於ても甲州街道に於ても大震前後の測量結果に於て見る所の反對傾斜運動の發起部と見える線は東は戸塚と調布、府中の中間を過ぎる様で西は平井及笹子峠の線であるこれを延長すると報文其一の附圖第五に於て見る如く東の線は熊谷に於ける水準線の傾斜變換點に達し又西の線は追分の變換點に達する此等は報文其一に示した大變動線と共に地塊運動なるものゝ規模に就て暗示を與へるのである。

#### 其四 東京附近地盤の垂直變動に就て

##### 緒 言

陸地測量部は其の構内に在る水準原點の設置に當り此れが將來に於ける變動を慮つて原點を中心として東京及其の周圍に殊に密集せる精密水準測量網を編成し、爾來一年乃至數年毎に其の改測を行つて附近地盤の變動に就き調査し其結果に就ては明治三十六年に『濃尾震災に對する同地方地盤の垂直變動の附録』として、又大正四年に『東京周圍水準網改測の結果』として發表してゐる、而其の結論として述ぶる所は東京附近の如き新地層若しくは柔軟の土地に在りては地震の結果たると否とに關せず經年的に漸次低下しつゝある事實を指摘した。

大正十二年關東大地震の結果同地方を含む廣汎なる地域に亙つて實施せられたる精密水準測量の結果に就き原點の變動を知らんが爲め特に東京附近局部の地盤の運動に就きて大地震前後改測記錄の全部を綜合して精査した所是に其の地盤運動は單に經年的沈下と云ふ如きものにあらずして、系統的地塊傾斜運動が明瞭に行はれ是れが大地震と密接なる關係を有することを知ることが出來た次第である。

##### 測 定 の 歴 史

東京附近の水準測量は内務省測定(明治六年より同十二年迄)の靈岸島水位を零として明治十六年隅田川以西の地域に二十六個の水準點を設置したのが最初である、此の際の測定は二人の測量掛を同一水準線を往復測量せしめて其の中數を採用した。

明治二十五年此の水準線を隅田川以東の地域に千住から松戸、市川を経て兩國に閉

塞する様に擴張し、(水準點の間隔は約二軒) 次いで明治二十九年頃原點の値を靈岸島水位から導いて決定し此の水準網と連絡し、爾後此の原點を測定の基と爲して來た、

大正七年には新に隅田川、靈岸島より船橋に至る水準線を増設し且船橋、松戸迄の既設水準網を完成するに至つた。

此の水準線建設後今日に至る迄に改測した回数は次の十回である。

1. 自明治二十五年 二 月	至 同 年 四 月
2. " 同 二十七年 一 月	" 同 年 四 月
3. " 同 二十八年十二月	" 同 二十九年 三 月
4. " 同 三十二年 一 月	" 同 年 四 月
5. " 同 三十五年 三 月	" 同 年 四 月
6. " 同 四十二年十二月	" 同 四十三年 三 月
7. " 大正 三 年 四 月	" 同 年 七 月
8. " 同 七 年 九 月	" 同 年十二月
9. " 同 十二 年 十 月	" 同 十三年 二 月
10. " 同 十四 年十一月	" 同 十五年 四 月

### 測 定 使 用 器 械

此れに使用した器械及標尺は大正七年迄は「カール、バンベルヒ」會社製で大正十四年以降は「カール、ツアイス」會社製平面鏡付水準儀と「インバール」帶付精密標尺であつて震災直後は大正十二年から同十三年に至る間は兩者を混用した、此等水準儀の測定精度は殆ど差がないと認められる。

### 變 動 量

東京水準網に含まれた水準點の明治二十五年に於ける測定値を基として順次前後兩測量間の差を求めたるに別表第一の如き結果を得た、表中「逐次變動量」の欄に於て測定年次の下にある數字は其前の測定値に比して其の年測定値の異動を示すもので「+」は隆起「-」は沈下を意味する。

### 變 動 量 に 關 す る 考 察

一、 狹小な地域に存在する多數の水準點を繰返し測量した結果は土地の變動傾向

を知る條件として充分であると思はれるから此れを便宜上概して東西の次の四個の區間に分ち各測定年次毎に其前回との變動量を圖示すると別圖第一（イ、ロ、ハ、ニ）の如くなる。

- イ、 中野——板橋——千住——松戸——市川
- ロ、 中野——四谷——神田——兩國橋——市川
- ハ、 靈岸島——船橋
- ニ、 幡谷——世田谷——大崎——芝——靈岸島——馬喰町

圖は横方向に水準點を、縦方向に前回の測定値を零線とした次回の測定値差を示してゐる。

## 二、變動曲線に表れた傾向

圖に於て變動量の最も甚しい地域は隅田川以東中川に至る間で三三七七號（龜戸）の如きは明治二十五年から現在迄に七十糎（原點の沈下量を加ふれば七十八糎強）の沈降を來し變動量の小なる區域は隅田川以西の地域であり概して隆起と沈下を交錯して行つてゐる。

變動量曲線によるに更に次の如き事實を知り得る（別圖第一）

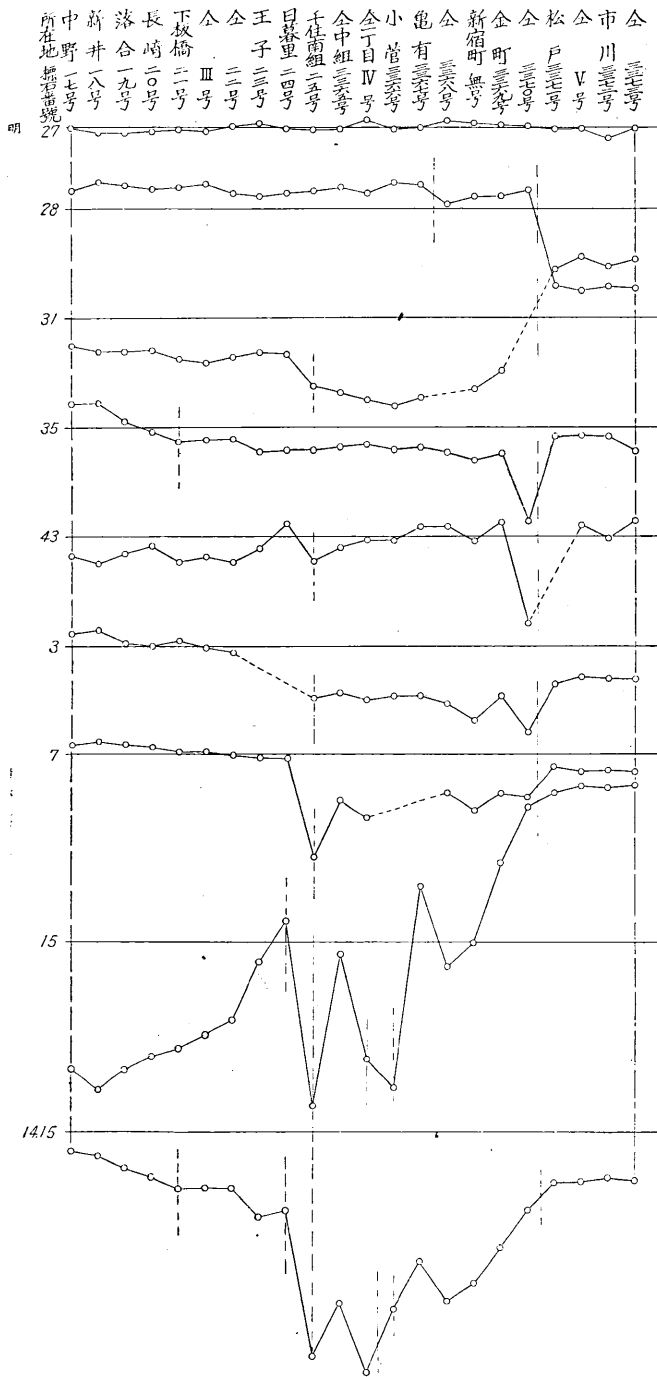
1. 某部分に含まれた水準點若干は同一傾斜線内に含まれること。
2. 傾斜の變換點は各測定次略共通である。
3. 變動する傾斜の方向は年次に依り傾向の異なる場合がある。

## 三、變動線

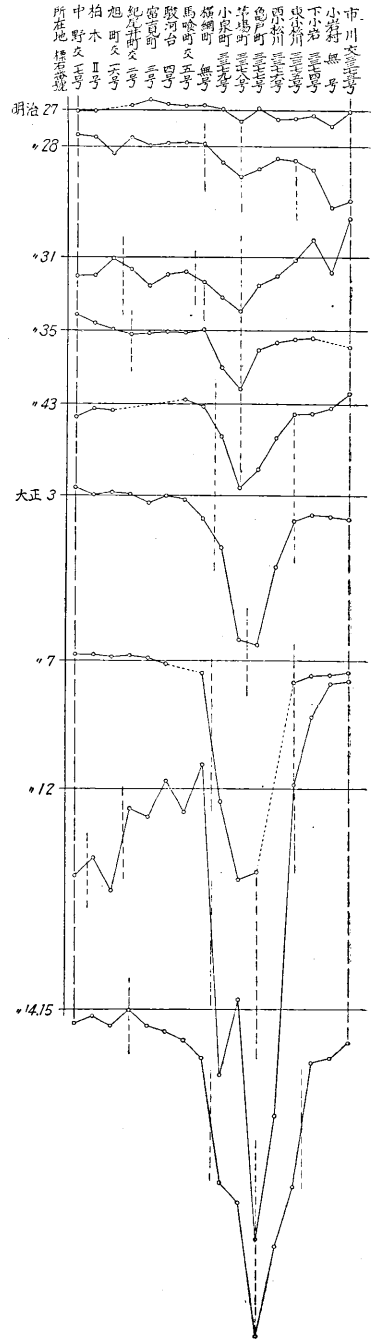
此等變動の折點を平面圖上に移し毎測定毎に同一傾斜變動の傾向を有する地域を分つ如く變換點を連ぬる線を引き之れを大震の前後に纏めて見た大震以前のものを示すと別圖第二の如くで

1. 板橋——四谷見附——品川沖
2. 三河島村——兩國驛東——深川
3. 草加——奥戸——松江
4. 大崎——兩國橋東——松戸町

等の線が得られ右の内最も著明に表はれたのは第四の線である、圖には其線の位置及其現はれた測定年次を記入した、關東大地震に依る變動は前記四線と一致して表れた外に此の附近は三等三角高程測量をも併せ實施したので三角點高程變動量をも併せ考察し更に別圖第三に示す如く

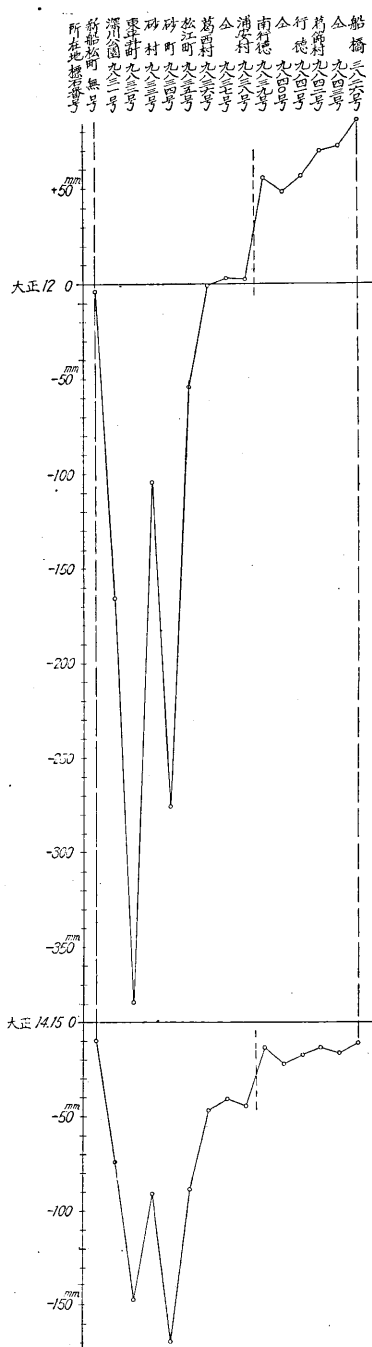


別圖第一ノ(イ)

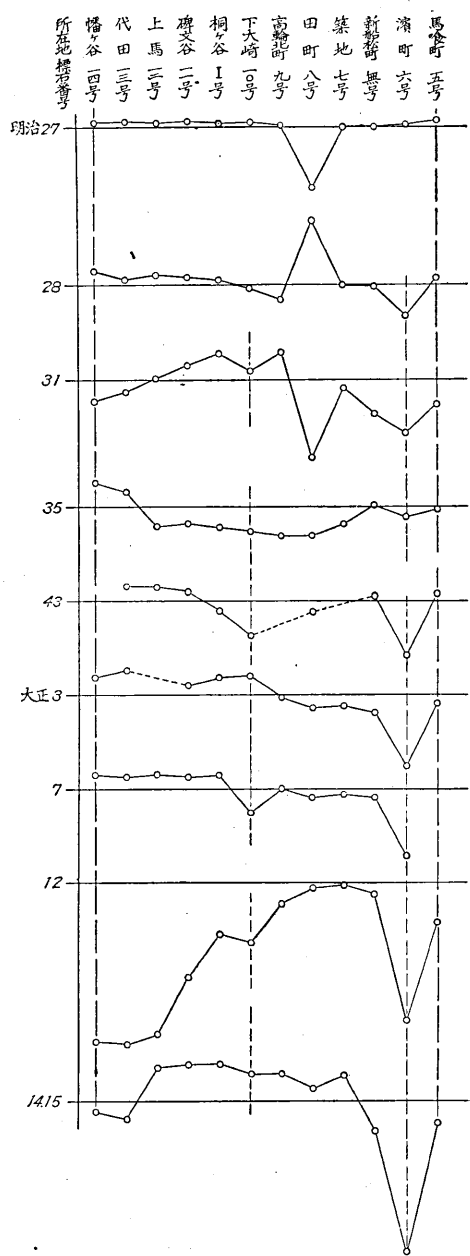


別圖第一ノ(ロ)

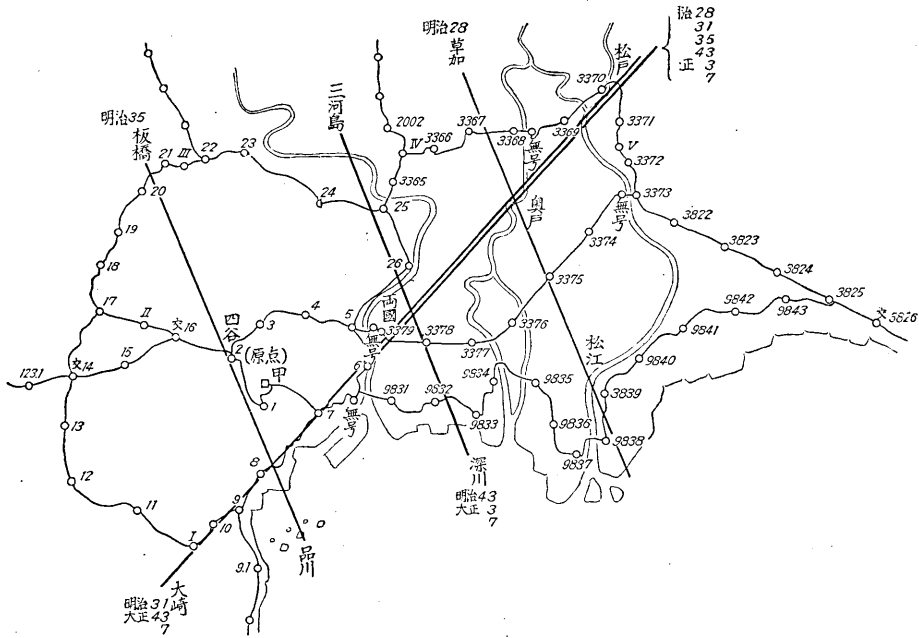




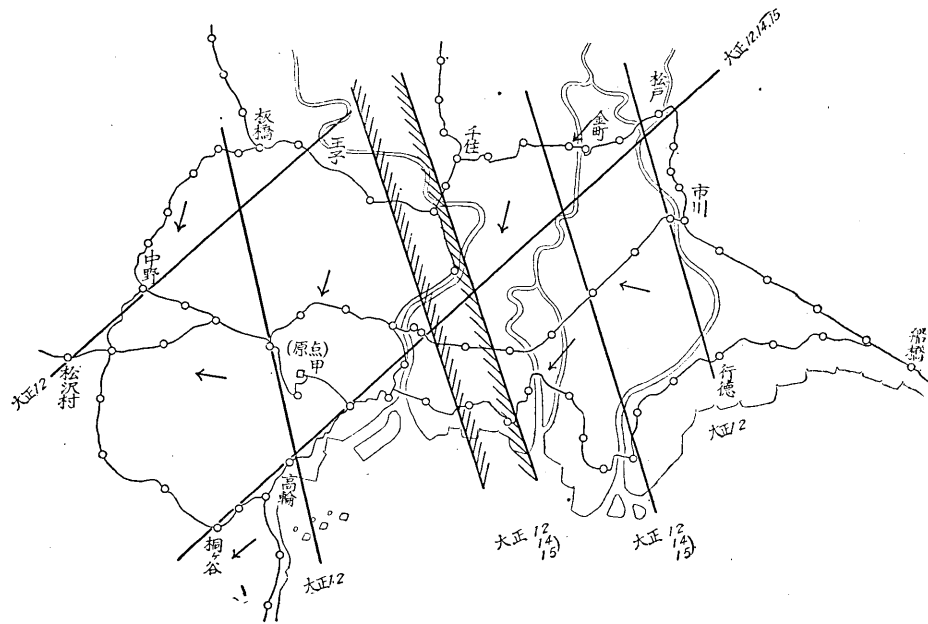
別圖第一ノ(ハ)



別圖第一' (二)



別圖第二



別圖第三



5. 王子——中野——松澤村——菅生
6. 松戸——兩國橋——桐ヶ谷——住吉
7. 金町ノ東——行徳

の諸線を得た、一般に大震に依る線は其以前のものに比し著しく表れて居るが此等の線の中で三河島村——兩國橋東——深川線（線と云ふよりも帶と云ふ方が適當の様に思はれるから圖には暈影で示した）は特に明瞭に現はれてゐる、又大震後の變動線に圍まれた地域上に示した矢は其の傾斜の方向を示し大さを示しては居ない。

## 結 論

一、變動量の最も大なる水準點三三七八、三三七七、三三七六、三三七九、二五、四、各號に就いて年次を横方向に各測定年次に於ける値と前回測定値との差を縦方向に取つて各測定年次間に於ける變動量を推定すると明治四十三年以降關東大震災に其變動が逐次何れも旺盛の度を加へてゐたことが分る、即大震の震源は遠き相模南方にあつたと云ふも其の準備運動の一部は東京附近に於ても十二、三年前より行はれてゐたと見ることが出来る。

二、大震前に於て地震變動の特徴とも云ふべきは大崎——兩國南——松戸線が著明に表れてゐたことで、彼の明治二十七年東京地震に於て此の線の活動を見るけれども、三河島村——深川線の判然と表れてなかつたことは著目すべき點で地盤の變動が土地の硬軟地質の新舊にのみ支配されないことを立證するものである。

三、大正十二年の大震に於ては東京水準網は全體として西南に向つて傾き然も變動量の最も大きく表れた三河島村——兩國——深川線を界として其の量に大差がある、又大正十四、十五年の測定に依れば隅田川以西が稍復舊運動の傾向ありしに反し同川以東の各地は其沈下を更に繼續してゐるよりして別々の地塊運動をなしてゐることを明らかにしてゐる。

此の三河島——兩國——深川の地帯の陥没は土地の軟弱なるに基因する疑が掛けられるが

イ、復興局建築部發表の東京地質調査報告に依ると此の地帯の地質は沖積層下約三十米にして第三紀層に達し標石の沈下量五十乃至七八十糎を其の重量（花崗石及此れを取圍むコンクリート塊）に依る軟土中の沈降と見るのは困難であること。

ロ、同様な地質の地盤上に在る他の水準點にして沈下量の小なるものがある。特

に兩國橋の東側にある無號水準點の如きは其の變動全く隅田川以西の地域のものと同様で同一期間に三種の沈下ありしに過ぎない即此の標石より以東に變動線のあることが知れる。

ハ、此線は安政二年、明治二十七年東京地震の震央帶として認められてゐる。

其他此の附近を古くより測量せる者の記憶によると土地表面と標石との關係が特に標石のみ沈下せる様子なしとの事で上述の地帯に一斷層が存在して大震に前後して大なる活動を爲したものと認めるものである。

---

***28. An Investigation into the Results of the New  
and Old Measurements of the Levelling  
Net in the Kwanto District.***

By

**Katuhiko MUTO and Keiryō ATUMI,**

The Land Survey Department of the Army.

After the great earthquake of 1923, the Land Survey Department executed remeasurement of the Kwanto levelling net.

By comparing this new result to the old one, the authors investigated the tilting of the land blocks in way of the leveling routes.

The principal results obtained may be summarized as follows:—

1. When the land upheaved or depressed, the crustal surface splits into a mosaic of blocks; it appears that the surface crust is not perfectly elastic.
  2. The distance between each tectonic line is generally equal.
  3. The block which suffered a large vertical displacement generally made a large tilting.
  4. In Tokyo-Okita-Kohu levelling circuit, the same blocks were active through both periods before and after the earthquake, but the sense of tilting before the earthquake was opposite to that after it.
  5. On the approach of the earthquake, the tilting movement of certain blocks in Tokyo was accelerated considerably.
-

別 表 第 一

所 在	標 番	石 號	逐 次 變 動 量							大正十四五年 測 定 値		
			明 27	28	31	35	43	大 3	7		12	14.15
測量部内町	甲	1	—	—	—	+ 0.2	—	+ 0.2	—	—	—	23.1320
斐紀尾井町	交	2	+ 0.6	- 3.7	+ 2.9	- 2.0	- 14.1	- 0.2	- 5.1	- 15.2	- 4.5	9.7066
富士見町	3	+ 2.6	+ 5.1	- 6.6	- 6.6	- 2.0	—	+ 0.5	+ 2.9	- 10.9	- 0.4	30.9964
駿河森町	4	+ 5.8	+ 0.8	- 15.5	- 1.3	—	- 4.2	+ 1.3	- 1.3	- 15.3	- 9.0	17.9496
馬喰町	交	5	+ 3.4	+ 2.0	- 9.6	- 0.6	—	- 0.2	- 1.7	+ 4.1	- 12.3	16.5739
濱町	6	+ 2.2	+ 2.2	- 7.9	- 1.0	+ 2.4	- 2.6	-	—	- 12.5	- 16.8	4.2551
新船松町	交無號	—	- 9.7	- 16.9	- 3.1	- 17.2	- 22.6	- 21.4	- 2.4	- 44.0	- 48.0	1.8366
築地町	交	7	+ 0.2	- 0.7	- 10.9	+ 0.5	+ 1.4	- 5.8	- 2.4	- 3.5	- 9.6	2.5332
築田町	8	- 19.2	+ 20.5	- 24.7	- 9.2	- 3.7	- 4.0	- 3.4	- 1.5	- 0.9	- 1.8	2.1238
田高輪北町	9	+ 0.6	- 4.5	+ 8.6	- 9.6	—	- 0.5	-	- 2.6	- 1.4	+ 4.1	5.0600
下大崎	10	+ 1.6	- 1.0	+ 2.7	- 7.6	- 11.1	- 5.8	+ 5.8	+ 0.2	- 6.6	+ 8.9	6.1839
桐ヶ谷	11	+ 1.1	+ 1.6	+ 8.1	- 6.5	- 3.1	+ 5.4	+ 5.4	- 7.3	- 19.4	+ 8.8	7.4168
文谷	12	+ 1.7	+ 2.4	+ 4.7	- 5.1	+ 2.9	+ 3.0	+ 4.4	- 4.4	- 16.3	+ 11.9	23.7684
上馬田	13	+ 1.1	+ 3.2	+ 1.3	- 6.2	+ 4.5	-	+ 3.9	+ 4.4	- 30.4	+ 11.6	29.9169
代幡ヶ谷	14	+ 1.5	+ 4.4	- 6.5	+ 4.7	+ 4.9	+ 7.8	+ 5.5	+ 4.7	- 48.6	+ 10.9	40.2465
堀中	交	15	+ 1.0	+ 4.6	- 8.9	+ 3.9	—	+ 5.5	+ 4.7	- 51.7	+ 5.7	33.6144
旭野木	交	16	—	- 3.7	- 0.6	+ 0.4	- 3.3	- 3.6	+ 0.5	- 45.1	+ 3.2	40.5532
旭中	交	17	- 0.7	+ 6.6	- 10.1	+ 8.5	- 7.1	+ 1.8	+ 2.1	- 55.3	- 9.0	33.8281
新落長下	18	+ 0.6	+ 5.3	- 9.9	+ 3.9	- 2.4	+ 4.5	+ 4.5	+ 3.7	- 47.0	- 7.5	34.6938
板橋	19	- 3.1	+ 9.5	- 12.2	+ 8.7	- 9.9	+ 0.3	+ 3.3	- 4.7	- 37.8	- 3.8	37.8961
王日里	20	- 3.4	+ 8.4	- 12.2	+ 1.9	- 6.4	+ 5.5	+ 4.7	+ 3.7	- 54.4	- 9.1	36.1843
千佳南組	21	- 1.7	+ 7.2	- 11.9	- 1.9	- 3.9	+ 0.9	+ 3.7	- 2.6	- 47.1	- 13.5	37.4455
千佳中組	22	- 1.1	+ 7.8	- 14.9	- 5.4	- 9.3	+ 1.9	+ 0.6	+ 2.1	- 42.3	- 17.0	35.9951
千佳一丁目	23	+ 0.1	+ 9.0	- 16.6	- 4.9	- 7.6	- 0.9	+ 0.7	+ 0.6	- 39.6	- 21.2	35.7071
小松川	交	24	+ 1.4	+ 4.2	- 12.7	- 9.2	- 4.5	- 2.4	- 0.4	- 28.9	- 21.0	32.2326
小松川	25	- 0.6	+ 5.8	- 13.2	- 8.7	+ 4.7	—	- 1.5	- 7.3	- 31.7	- 29.4	31.1768
小松川	26	- 1.1	+ 6.8	- 25.0	- 8.6	- 9.1	- 19.5	- 1.9	+ 1.9	+ 7.8	- 29.4	29.2759
小松川	27	+ 0.2	+ 3.5	- 14.6	- 4.7	- 6.4	- 18.5	- 19.6	+ 0.6	- 60.6	- 83.5	16.3469
小松川	28	+ 0.7	+ 7.9	- 27.7	- 7.3	- 4.7	- 17.6	- 23.5	- 38.2	- 66.6	- 83.5	9.6418
小松川	29	+ 2.4	+ 5.8	- 30.2	- 6.8	- 1.8	- 20.0	- 17.1	- 19.6	- 22.6	- 57.3	3.4189
小松川	30	+ 0.6	+ 9.3	- 32.2	- 8.4	- 1.6	- 18.5	- 23.5	- 43.0	- 43.0	- 89.4	2.6612
小松川	31	- 0.1	+ 8.8	- 29.4	- 7.7	+ 3.3	- 18.5	-	- 53.3	- 65.9	- 63.7	2.3911
小松川	32	+ 2.2	+ 1.7	—	- 9.3	+ 3.4	- 21.2	-	+ 20.7	- 48.3	- 56.6	1.8155
小松川	33	+ 1.2	+ 4.3	- 26.2	- 12.2	- 1.9	- 27.6	- 20.4	- 9.1	- 63.3	- 63.3	2.0507
小松川	34	+ 0.7	+ 4.9	- 19.2	- 9.9	+ 5.1	- 18.5	- 14.6	- 0.5	- 56.6	- 43.4	2.3790
小松川	35	+ 0.2	+ 7.0	—	- 34.9	- 32.1	- 31.8	- 16.0	+ 29.5	- 43.4	- 29.1	2.2906
小松川	無號	—	- 2.6	—	—	—	—	—	—	—	—	7.0439
小松川	3371	- 0.9	- 28.4	+ 17.8	- 3.7	+ 4.0	- 14.1	- 4.6	+ 55.8	- 18.9	- 18.9	26.2287
小松川	Y	- 0.9	- 30.1	+ 22.1	- 3.2	+ 4.0	- 11.8	- 6.4	+ 58.1	- 18.1	- 18.1	16.0823
小松川	交3372	- 4.4	- 28.4	+ 18.6	- 3.8	- 0.9	- 12.1	- 5.9	+ 57.3	- 17.1	- 17.1	23.1173
小松川	交3373	- 0.7	- 29.4	+ 21.1	- 8.8	+ 5.8	- 12.4	- 6.3	+ 58.9	- 18.3	- 18.3	3.9971
小松川	無號	- 8.4	- 33.1	- 8.6	—	- 2.2	- 11.6	- 7.9	+ 57.6	- 26.9	- 26.9	3.5482
小松川	3374	- 2.7	- 12.6	+ 9.6	- 4.2	- 5.1	- 10.4	- 8.0	+ 39.3	- 29.2	- 29.2	2.0722
小松川	3375	- 4.4	- 7.6	- 1.7	- 4.5	- 5.4	- 13.5	- 11.8	+ 2.1	- 96.5	- 96.5	1.2877
小松川	3376	- 4.9	- 6.5	- 10.0	- 6.2	- 18.3	- 38.9	—	- 178.0	- 128.9	- 128.9	0.6571
小松川	3377	+ 1.0	- 12.1	- 15.3	- 10.0	- 35.6	- 91.3	- 115.4	- 245.2	- 177.7	- 177.7	1.6711
小松川	3378	- 6.1	- 16.4	- 29.3	- 31.9	- 45.5	- 78.8	- 119.4	- 114.5	- 105.0	- 105.0	0.9432
小松川	3379	+ 0.6	- 8.5	- 21.9	- 20.3	- 17.5	- 28.6	- 77.0	- 155.8	- 94.1	- 94.1	1.1776
小松川	無號	+ 2.5	+ 1.8	- 13.6	+ 0.4	- 1.6	- 12.6	- 6.6	+ 13.4	- 26.3	- 26.3	1.8241
小松川	9831	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.3283
小松川	9832	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.8350
小松川	9833	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.9303
小松川	9834	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1339
小松川	9835	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.5138
小松川	9836	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.7273
小松川	9837	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.8742
小松川	9838	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.1282
小松川	9839	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.2407
小松川	9840	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.3992
小松川	9841	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.6674
小松川	9842	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5654
小松川	9843	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.8937
小松川	交3326	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.2916

(震研彙報、第七號、武蔵、熱海)