

關東大地震並に丹後大地震に表はれたる 斷層の横ずれに就いて

所員 今 村 明 恒
助 手 岸 上 冬 彦

*On the Horizontal Shift of the Dislocation accompanied by
the Recent Destructive Earthquakes in the Kwanto
District and in Tango Province.*

By

Akitune IMAMURA and Fuyuhiko KISHINOUYE.

(Abstract.)

It is well known that the Go-mura fault, the larger of the two dislocations accompanied by the recent destructive Tango earthquake, actually shifted horizontally as much as 270 cm. The present writers have devised a method other than that of direct measurement for the estimation of the amount of shift by taking into consideration the relation which may exist between the distance of each geodetic station from the fault and the horizontal displacement assumed at the corresponding station by the earthquake. For this purpose, they selected only such stations as were situated on, or near, the straight line drawn at right angles to the fault through the point of its maximum shift. (See Fig. 1.) In Tables I and II, x indicates the distance of each station from the fault line, and y the displacement of same parallel to the fault. The displacements here adopted were computed from the results of trigonometrical observations carried out both before and after the earthquake under the assumption that the two southernmost stations in the surveyed area suffered no displacement. The values of y in Table I are deduced from the observations of 1884-1888 and June, 1927, while those in Table II are based on those made in 1884-1888 and Aug., 1927. Plotting them as in Fig. 2, the data in the second table give more satisfactory results. The curve showing the relation between x and y has two branches; the intercept of the axis of y by these branches corresponds to the shift of the fault and is found to be in fair agreement with the actual measurements.

The same method has been applied to the case of the destructive Kwanto earthquake of 1923. Here the great fault across the bottom of the Sagami Bay from NW to SE is concealed under water; its existence was first revealed as

the result of the elaborate surveys carried out by the Naval Hydrographers. According to Prof. N. Yamasaki, the situation of that fault is likely to be in the place as shown in Fig. 3, its active centre being located somewhere near a point equidistant from Misaki, Mera and Oosima. Selecting the trigonometrical points, which are situated on, or near, the straight line drawn at right angles to the fault line through the active centre, the distance x from the fault to, and the horizontal displacement y parallel to that line of, each station come out as in Table III. Plotting these data as before, and then drawing the curve which shows their mutual relationship (Fig. 3), the intercept of the axis of y by the two branches of that curve, i. e., the horizontal shift of the fault, comes out as 8 meters.

去る大正十二年の關東大地震に就いては、震原が相模灣の海底にありしが爲に、地形變化の正確な状況を知ることが頗る難事であつた。曩に海軍水路部では此方面に於ける綿密な水深測量を實施し、猶ほ其結果について山崎博士は地形學的講究を加へ、相模灣底を北西から南東へ横切る大斷層の存在を推定せられて、此問題も解決がついた様に見えたけれども、研究者仲間には猶ほ疑問を懷く人もあるつて、今一度水深測量を繰返して貰ひたいなどと希望する人もある位である。勿論相模灣の再測量は別な意味に於て吾々も希望する所であるけれども、論者の如き意味に於ては、無條件に同意する譯には行かぬ。

最近の丹後大地震に於ては陸地に著しい断層が出現して、之に關係せる地形變動中垂直の移動は精密水準測量により計測せられたが水平移動については觀測者によりて直接に計測せられたのみであつた。然るに其後三角測量によりて各測點の水平移動が氣附かれたが自分等は之を應用して、該断層の横ずれの分量を推定し得る方法を考究して見た。此事項は丹後大地震の研究に對しては、大した効能もないかも知れないが、然しながら之を關東大地震の場合に適用することに於て、相當な價値のあることが認められるであらう。自分等は其結果を以て、相模灣底に於ける大断層存在の一證左ともなし、又其断層に沿うて生じた横ずれの數量について或る具體的の觀念を與ふるものと思ふのである。

丹後大地震に於ける主要な断層は郷村断層と名づけられた。其上下の變位は、水準測量の結果、峰山町附近に於て 75 毫米に達したことが明かになつたが、水平の變位については郷村高橋に於て 2.5 米に達した處が處々にあり、2.7 米を示した處もあつたので、此最後の値を以て最大値とすべきである。今一二等三角測量

の結果（第一圖）を大觀して見るに、斷層の東方にある測點は北方に移動し（震域中最南の二測點たる床之尾山と鳥ヶ岳を不動と假定して）、西方にあるものは南方に移動し、而も其移動の分量は斷層に近きもの程大きく、之を遠ざかるに隨

第一圖

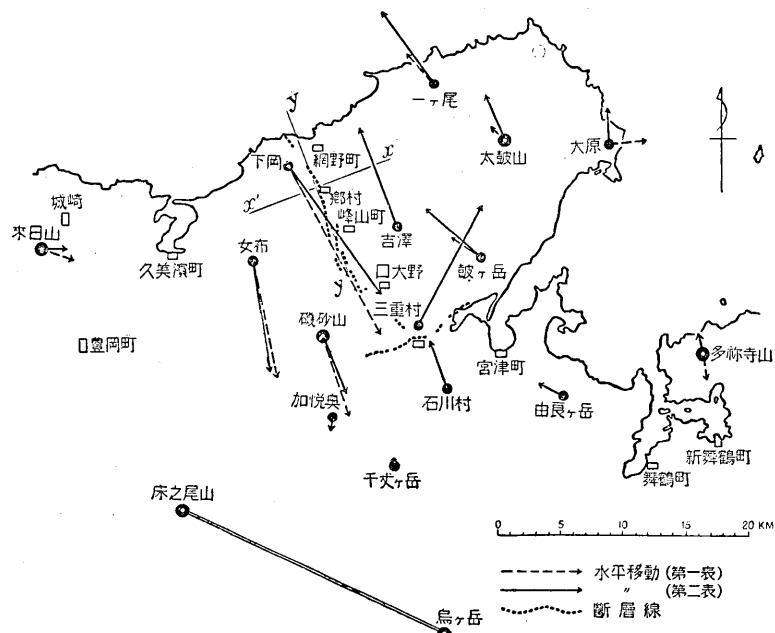


Fig. 1.

つて次第に小さくなる傾向を示して居る。今郷村断層の最も著しき中央部を取りて此部分を直線と看做し、各測點の此線からの距離を x とし、それが東にあるを正、西にあるを負とし、又各測點の断層線に平行な水平移動量を y とし、それが北に向へるを正、南に向へるを負とするならば次の様な結果が得られる。

但し右の移動量につき第一表の結果は明治十七年乃至二十一年實測と昭和二年六月實測とを比較して出したもの、第二表のものは最初の實測と昭和二年八月の

第一表 Table. I.

測點	城崎	女布	礫砂山	下岡	吉澤	一ヶ尾	大鼓山	大原
x	-21.5km	-7.0	-4.7	-0.7	5.0	10.6	14.8	20.4
y	-21cm	-91	-65	-153	—	31	16	-13

第二表 Table. II.

測點	城崎	女布	磯砂山	下岡	吉澤	一ヶ尾	大鼓山	大原
x	-21.5km	-7.0	-4.7	-0.7	5.0	10.6	14.8	20.4
y	-10cm	-87	-48	-127	86	70	38	25

ものとを比較して出したものである。其中磯砂山は位置が断層線の中心に對し、少しく南に偏し過ぎて居るから、本問題の研究に於ては比較的に價値の少い値であつて、之を使用する場合には割増をなすべき必要がある。次に地震後第一の實測と第二の實測との差違を第一表及び第二表について比較して見るに、断層西部にある諸測點の移動は其絶対値に於て何れも減少せるに對して東部の各點は増加を示して居る。此は不動と假定した二測點が前記の三月間に若干の移動をなした

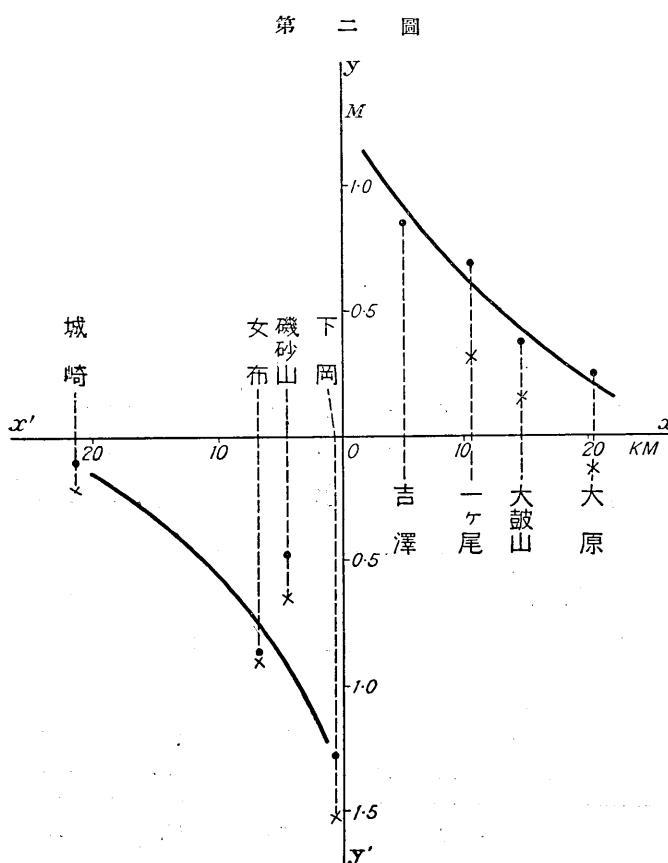


Fig. 2.

結果と疑はれないこともないが、それよりも東部諸點が此間に更に反撗移動を進めたと見る方が穩當の様に思はれる。昭和二年五月乃至八月に於ける餘震分布が此考方にも調和する。今此等の結果を圖示（第二圖）するとときは第二圖の實測値（第二表）の方が原點に對して寧ろ對稱に近く現はれて來るから、此方の諸點を縫みて曲線を引いて見ると、大體圖示されたものになる。之を少しく延長すると、 y 軸との交點の縦

座標として 130 cm と -140 cm とが得られる。即ち両方の枝線による y 軸の截部が 270 cm と出て來るので、實際に計測した斷層の最大横ずれに全く一致することになるのである。

次に同様の方法を大正十二年の關東大地震の場合に應用して見る。(第三圖参照) 相模灣底に於ける大斷層線を山崎博士の推定せる位置に取り、其中央部に直

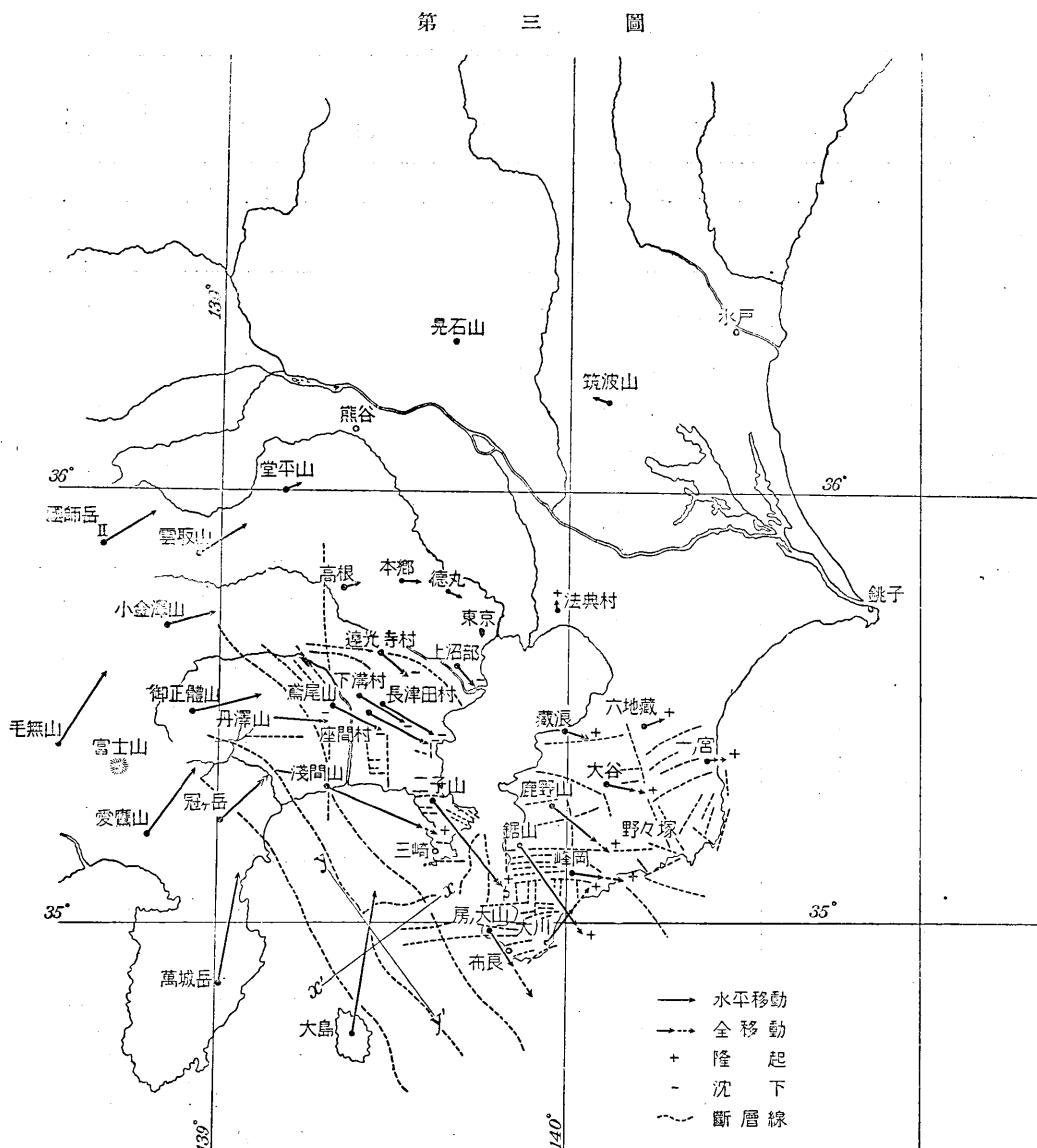


Fig. 3.

角に引いた線の上若しくはそれに近き位置にある測點を選び、斷層線からの距離 x と断層線に平行な水平移動 y とを前と同様に定めるときは次の様な値が得られる。但し水平移動量を算出するには明治十七年乃至三十二年と大正十三年乃至十四年との三角測量の結果につき、最北點の晃石山及び此點と筑波山とを連ねる方位が不動と假定された。

第三表 Table. III.

測 點	萬 城 岳	大 島	淺 間 山	(房 の 大 山)	三 子 山	大 川	鋸 山	(峰 岡)	鹿 野 山	藏 浪	(野 々 塚)	大 谷	六 地 藏	(一 の 宮)
<i>x</i>	-41.5 km.	-20.0	8.9	24.7	30.2	34.6	44.1	50.5	56.1	69.1	71.0	71.0	87.1	95.7
<i>y</i>	-216 cm.	254	-221	-116	-267	34	-256	-57	-139	-37	-70	-50	-7	-19

ε の値の負數なるは萬城岳と大島との二點だけであつて、本問題の研究上不足を感するけれども止むを得ない。又房の大山、大川、蜂岡、野々塚及び一の宮の五點は、所謂外房に屬する諸點であつて水平移動の中心に對し、位置が南方に偏して居るから、此等は差別的の取扱をなす必要がある。今表に於ける各點を圖（第

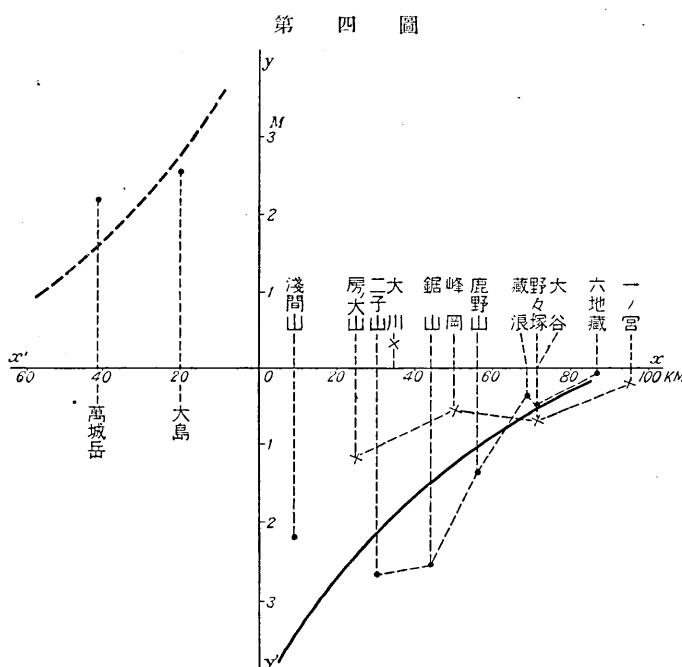


Fig. 4.

四圖)に盛込み、先づ外房の諸點を除き、丹後大地震について得た結果を參照して、距離と移動との關係を示す線を第四象限に於て書き、次に原點に對する對稱の關係を適用して同意味の線を第二象限に於て書くとき、圖に示した様な曲線が得られる。此等の二枝線によれる y 軸の截部は如何に小さく見積つても 8 米はあるらしく思は

れる。即ち相模灣底に於ける大斷層の存在が認められるならば、其斷層の横ずれは8米の程度に達したらうといふことになるのである。此は海底並に陸地が同様の物理學的性質を有するものとしての計算であるが、實際は海底を構成して居る部分は比較的に粘性に富むものらしいから、横ずれはもつと大きいものであるかも知れない。

外房の諸點中、最も南に偏したものは大川であるが、此點の移動は附近の諸點の移動と方向を異にして居る。恐らくは灣底に於ける大斷層の南東の終點か或は方向轉換を暗示するものであらう。此等の諸點の垂直移動が比較的に大きいことによりてもさう想像せられるのである。國府津附近の湘南沿岸に現はれた垂直の大移動も同様の意味を有するかも知れない。

上の結果は相模灣底に於ける斷層の存在を假定して得られたものであるが、斯様な斷層の存在は第四圖に示した諸座標の配置から見ても、之を否定することは頗る不自然の様に思はれる。實際再検査の爲め海深測量の再施を希望せられる向きも、海底變動に關する分量の餘りに偉大なるに疑を挿まれるのであつて、言はば單に數量的の疑問である。之に對しては寺田教授の解説によりて納得が出来る事と信ずるのであるが、然しながら自分等の本講究の結果は該斷層の垂直移動の分量とは全く獨立して成立するものと考へる。