

## 8. 丹後地震の餘震調査報告

(第二報)

囑 託 那 須 信 治

(昭和四年三月二十日受理)

### 緒 言

前回の報告中には丹後地方の餘震観測は烈震直後に始まり今猶ほ繼續中であると記して置いたが昨年六月下旬限り、舞鶴、城崎、間人の三観測所を撤廢して一先づ調査を打切ることとなつた。而して其後と言へ共該地方の観測が全然廢止されたのではなくて現今に至る迄河邊村一ヶ所だけは観測を繼續してゐる。それは同村に設置されてある傾斜計による傾斜變化の観測の補助機關として殘在されてゐるのである。前號の彙報には主として烈震直後より同年の八月下旬に至る間に起つた餘震に就いて報告して置いたが更に第二報として同年九月より翌年昭和三年六月下旬に至る期間に起つた餘震の観測調査の結果を茲に報告する次第である。

### 餘 震 の 回 數

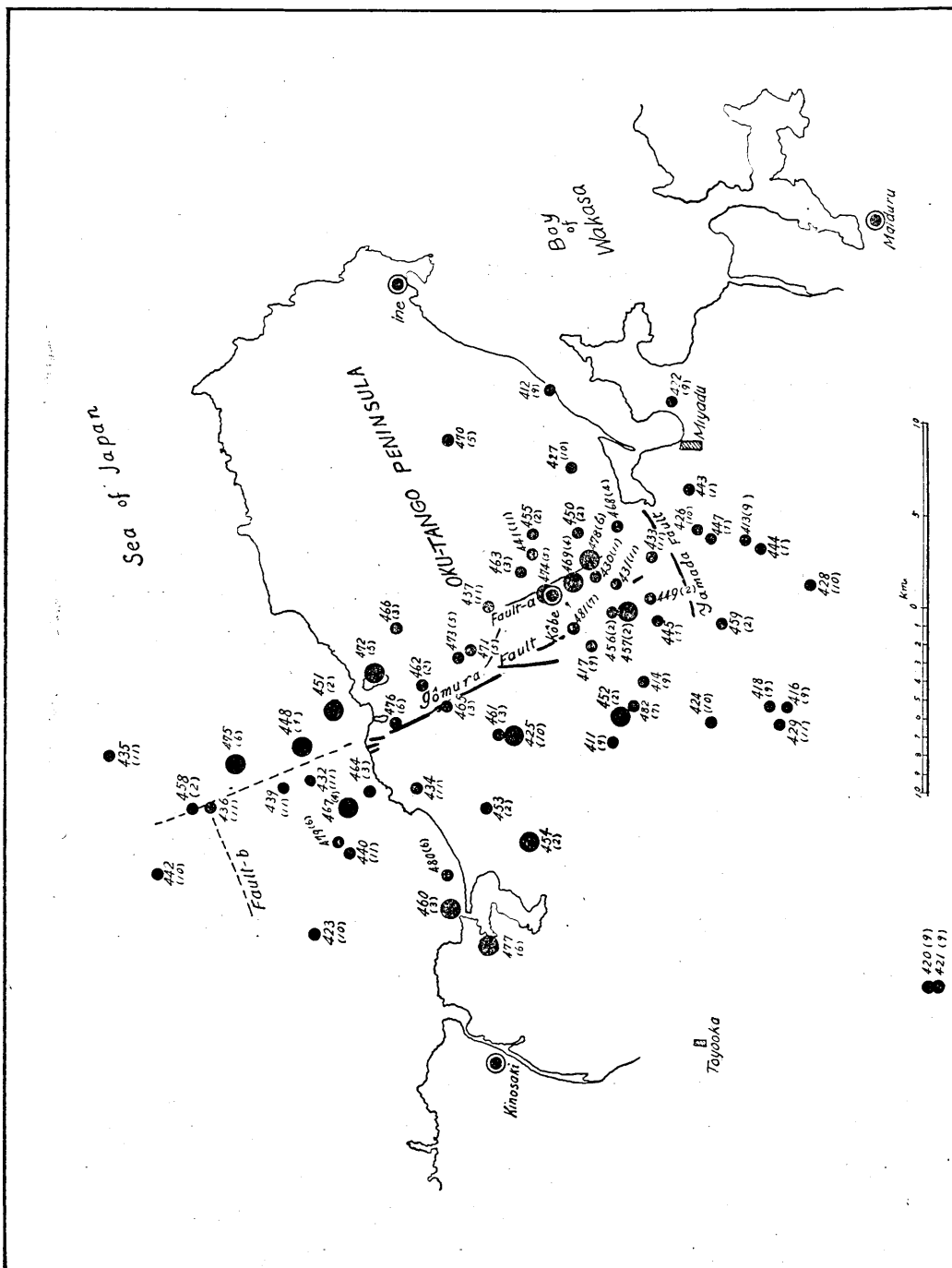
昭和二年九月一日より翌三年七月末日に至る間少くも一ヶ所に於て観測された餘震の回數は百三十三回である。その内七十二の餘震に就いてはその震原を推定し得たのである。

之を観測開始の當初より通算すれば一千三百三十八回の餘震が少くも一ヶ所以上で観測され、その内四百八十二の餘震の震原を決定し得た事になる。

### 餘 震 の 震 央 の 分 布

丹後地方の餘震の震央は主として郷村斷層の西部及山田斷層の東南部に分布され、その分布の状態は極めて稠密である。是れに反し奥丹後半島内に於ては震央の分布は極めて粗であることは第一報に既に報告して置いた。

烈震後約一ヶ年を経たる後に於ても矢張り震央の分布は同様であることは第一圖に依つて判ることと思ふ。同圖中大小の黒點の區別は第一報中に用ゐたのと同じであ



第一圖 昭和二年九月一日より同三年七月三十一日に至る間に於ける餘震分布を示す。  
 Fig. 1. Map showing the distribution of aftershocks for Sept. 1, 1927-July 31, 1928.

る。即ち黒點の大なる方は少くとも一ヶ所に於て最大振幅 100 ミクロン以上の記録を残した餘震に關し、小點はそれ以下の最大振幅の記録を残した餘震に關係してゐる。以下震原の立體的配列を示す場合にもこの區別は同じとす。震央に附してある番號は附表中震央欄に掲げた番號である。又圖中の震央番號の下方に括弧をして中に數字の記してあるのは餘震の起つた月を一見して知り得るに便ならしめるためである。例一(11)は昭和二年十一月、(3)は昭和三年三月。第一圖中河邊村附近に餘震が數回發生した事が注目されることと思ふ。これに附いては次に述べることとす。

### 餘震の震原の立體的配列

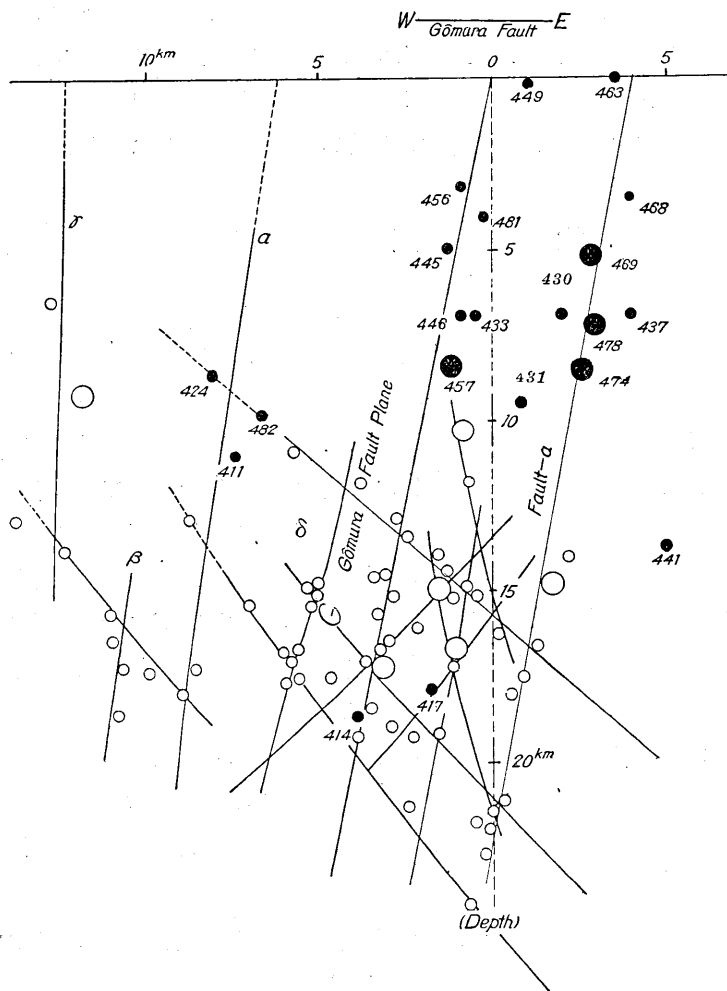
第一報告中には震原の立體的配列を調べるために郷村斷層の西側に三箇、山田斷層東南部に四箇の地塊を假定してそれ等の地塊内に含まれてゐる餘震の震原を二様に投影したのであつた。即ち郷村斷層帯の西側にある三地塊に就いては該斷層帯に垂直な平面に投影し(この場合を(A)と名付けておいた)又同じ地塊内の震原を郷村斷層帯を含んで垂直な平面上へも投影した(この場合を(B)と名付けておいた)。山田斷層以南の地塊では、地塊によつて斷層線の交角の二等分線を含む垂直面に或は宮津附近に存在する若狭灣沿岸に極めて特異に見得られる放射線的配列をなす斷層を含む垂直面に投影し(この場合は上と反し(A)と名付けて置いた)、又この斷層線に垂直な平面上へも投影した(この場合(B)と名付けて置いた)。この方法を矢張其後に起つた餘震の震原の配列を調べるために用ふることとし餘震の分布の最稠密な地塊に就いて述べて見ようと思ふ。最も稠密に分布されてゐるのは郷村斷層の西部にあつて一は日本海底を表面とせる地塊及山田斷層の直ぐ北に接してゐる地塊である。前者は第一、後者は第三地塊と夫々名付けておいたものである。先づ後者の地塊から記すこととす。

第三地塊 此の地塊の表面は東は郷村斷層南に山田斷層は依つて境されてゐる。

(A) 郷村斷層に直角なる垂直面に投影せし場合。(第二圖及第一報中第九圖参照)

投影された震原の分布状態は一見して二線上に密集して位置してゐることが誰にでも氣附かれることと思ふ。座標の原點より右の部分は郷村斷層以東の地塊内の餘震の震原の配列を示したのである。座標の原點を通過する線は明かに郷村斷層の傾斜面の投影を示し右にある今一つの線は河邊村の東方に郷村斷層に平行な斷層の存在してゐることを示してゐるのである。後者の斷層に丁度相當して斷層が實在してゐることは

津屋所員の奥丹後半島の地質構造調査報告（地震研究所彙報第四卷百五十八頁）の附圖を見れば明白な事實である。即ちこの斷層面に沿つて發生した餘震の震原を立體的に配列することに依つてこの斷層は全く郷村斷層と平行な傾斜面を有することが判明



第二圖 第三地塊及其近傍に發生したる餘震の震原を郷村斷層帯に垂直なる平面上に投影せし場合を示す（白圓點は昭和二年三月十二日—同八月三十一日の期間の餘震、黒圓點は同年九月一日—翌三年七月三十一日期間餘震に關す。）

Fig. 2. Seismic foci in block No. 3 and in its littoral, projected on the vertical plane normal to the Gōmura fault. (Blank circles denote the occurrences during the period March 12—Aug. 31, 1927; Black circles to those during the period Sept. 1—July, 1928).

したのである。兩斷層面は西南或は南南西へ約七十度の伏角を有すと判定し得るのである。

尙餘震の活動區域は前回報告せし場合は主として十軒以上の深さに限られてゐると云つたが地震活動の末期には比較的淺い場所に活動區域が限られてゐるのは注目に値することである。すべての大地震の餘震が地震活動の末期に比較的地表近くに發するものとは一概に云ひ得ない、又斯く断定すべき資料もないのであるが丹後地震の餘震に就いては以上の事柄は事實として差支ない。

(B) 郷村斷層を含み垂直なる平面に同地塊内の餘震の震原を投影せし場合、第三圖及第一報中第十圖参照。

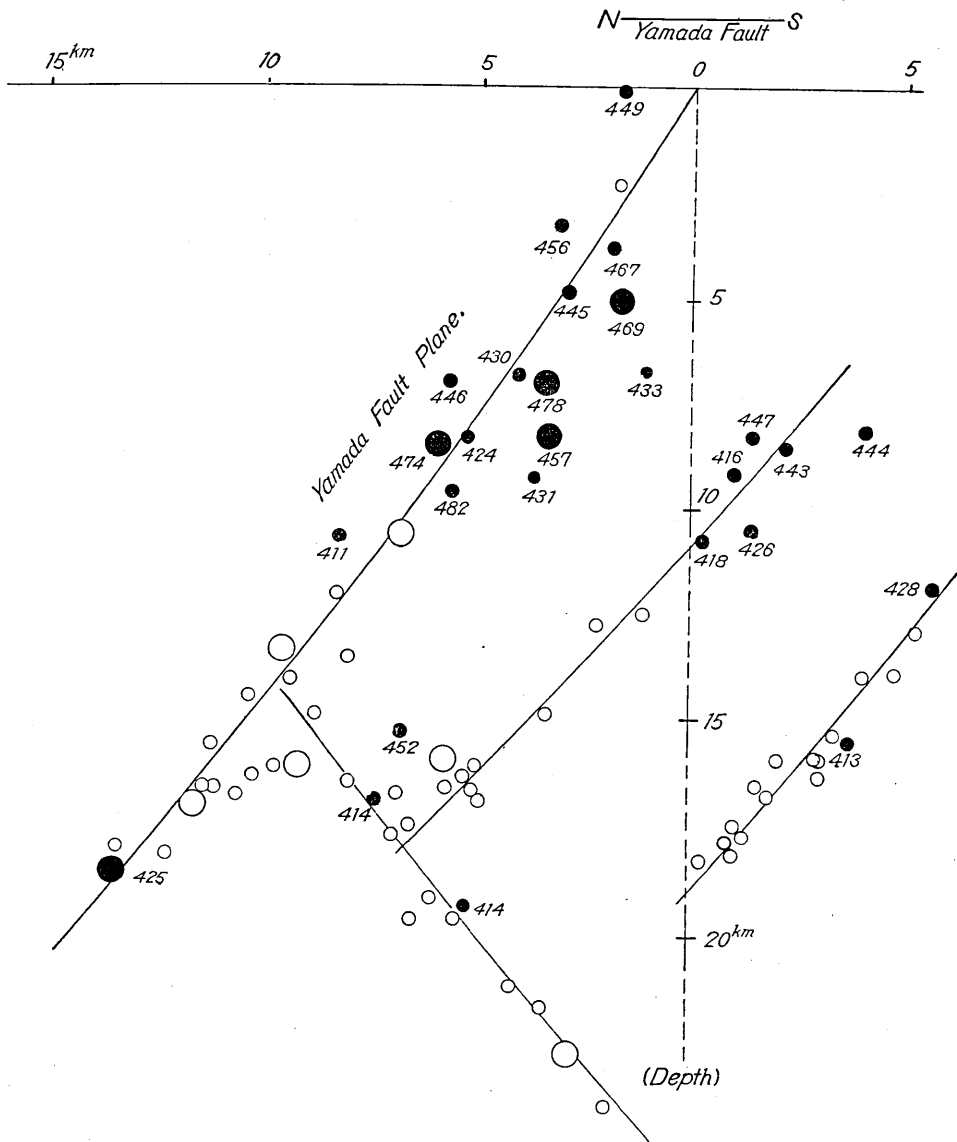
圖中座標の原點は山田斷層の位置を示してゐる。同圖には河邊村の東方に存在する斷層面に發生した餘震の震原も同じ投影面に投影してある。震原の配列の模様を見ると餘震は主として互に平行な二平面上に發した事が判る。座標の原點を通り第三象限内に引かれた一線は山田斷層面の投影を示してゐることは明かである。他の一線は該斷層の南に一つの平行なる斷層の存在することを暗示してゐるのである。

前述の(A)の方法では餘震の大部分が河邊村及郷村の兩斷層の傾斜面上に發した事を知り得たのであるがこの方法に依るとそれ等の餘震が山田斷層の上にも發生した事が判るのである。即郷村、河邊村の平行なる兩斷層面と山田斷層の斷層面との交線に沿つて餘震が發生した事が二様の投影によつて判明するのである。即斷層面と斷層面との交線に沿つて地塊内の弱點が存在し且つ餘震の活動がこの線に沿つて比較的永い時日を経過した後までもなほ繼續された事は尤らしく考へられる。次に日本海々底下に發せし餘震の震原の配列に就いて述べる。

第一報中には第一地塊の名稱のもとに郷村斷層帯が日本海の海底に表はれてゐると假定しこの斷層帯によつて地塊の表面の東部境界線が作られてゐる地塊を擧げて置いた。次に述べるのはこの地塊内部に其後發生した餘震の配列を調べた結果である。前述の地塊同様二種の投影の結果に就いて述べよう。

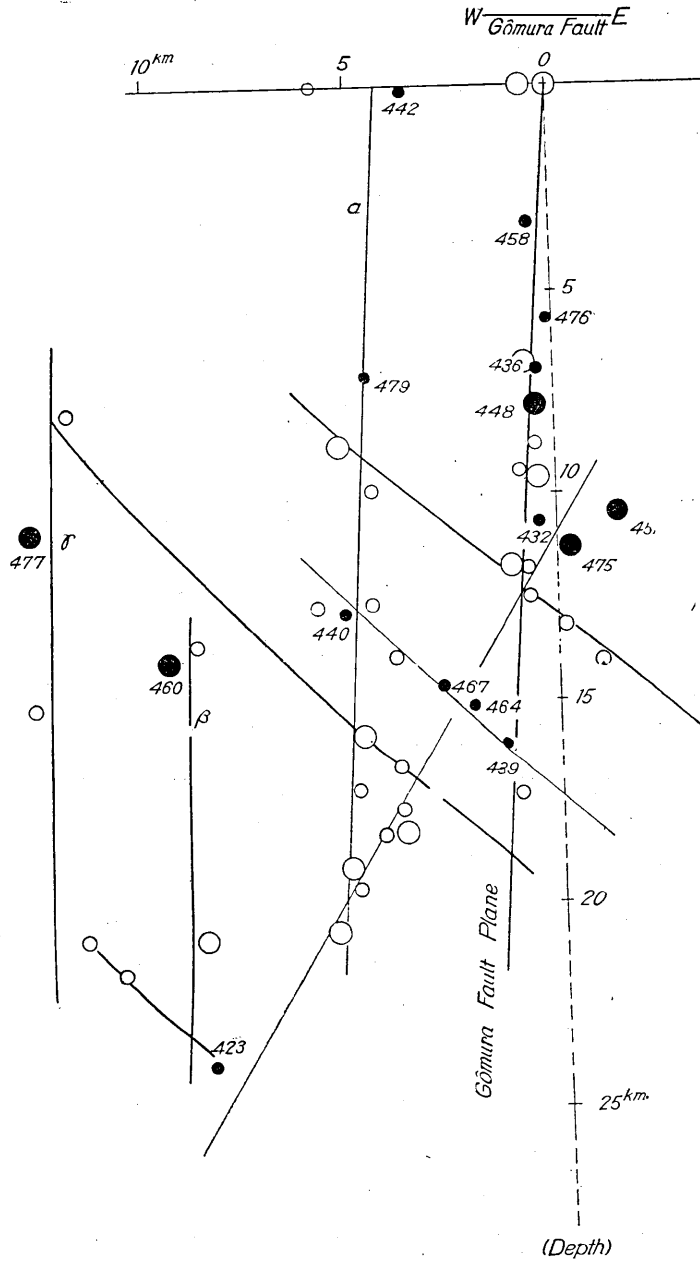
(A) 郷村斷層に垂直なる平面に投影せる場合。第四圖及第一報中第十四圖参照。

第四圖に示されてゐる震原の配列の模様は西南或は西南西に約八十度の伏角を以て傾斜せる二平面上に餘震が主として發した事を示してゐる。また之等と或る角度を以て交る數ヶの平面上にも數回餘震が發生した事も示されてある。座標の原點を通過する直線は即ち郷村斷層の傾斜面の投影に相當する事は誰しも一見して判ることと思



第三圖 第三地塊及其の近傍に於て發生したる餘震の震原を郷村斷層帯に垂直なる平面上に投影せし場合を示す

Fig. 3. Seismic foci in Block No. 3 and in its littoral part projected on the vertical plane passing through the Gô-mura fault zone.



第四圖. 第一地塊内に發生したる餘震の震原を郷村斷層に垂直なる面上に投影せし場合を示す

Fig. 4. Seismic foci in Black No. 1 projected on the vertical plane normal to the Gōmura fault zone.

ふ。この線の左に即實際上では西側に約四軒の距離を距て、全くこれと平行な他の一平面がある。又同平面上で比較的地表に近い所に餘震が発生してゐる事から推察するにこの斷層面は海底面上に表はれてゐるのであらう。試みに海軍水路部の海面深度調査の結果(地震研究所彙報、第四卷、米村末喜氏報告中附圖第五十六)を参照して見よう。此の報告によれば網野、磯、埼穴、江鹽海岸の北方に於て稍複雑な海底變化のあることを知るのである。この變化の内網野北方の海底中の變化は郷村斷層の延長附近に表はれた變動であらうが磯、埼穴、江鹽海岸の北方の變化はその位置より察すればこゝに述べた郷村斷層とは違つた斷層の地表に現はれた附近の海底變化ではなからうか。斯く考へるときは海底變動のあること及餘震の震原の配列よりこの位置に一つの斷層の存在することは疑ひないことである。

(B) 郷村斷層を含む垂直平面に餘震の震原を投影せし場合。

震原の配列は主として b を以て示された平面外に餘震が発生した事を示してゐる。この平面の地表面と交はる線は郷村斷層に直角な斷層線であるべきである。これは丁度多田所員の調査された結果に一致してゐるやうである。同氏の推定せる位置とこの圖に示されてゐる b 斷層の斷層線の表はれるべき位置とは大差がない。この斷層面は南東或は南南東約四十五度の伏角を有するものと判定し得られる。

尙ほ木津村附近に存在する舊斷層の傾斜面はこれとは反對に北西或は北々西に傾斜してゐることは震原の配列から想像されることであるがこの斷層面上では餘震は比較的深い所に発生してゐる。

以上は餘震の比較的多數に発生した地塊に就いて述べたのであるが其他の地塊に就いて夫々の投影を行つて見ると第一報告中に掲載した斷層面の何れかの上に震原が位置してゐることを認め得るのである。茲では第一報告中の圖を再び掲載することを省略す。

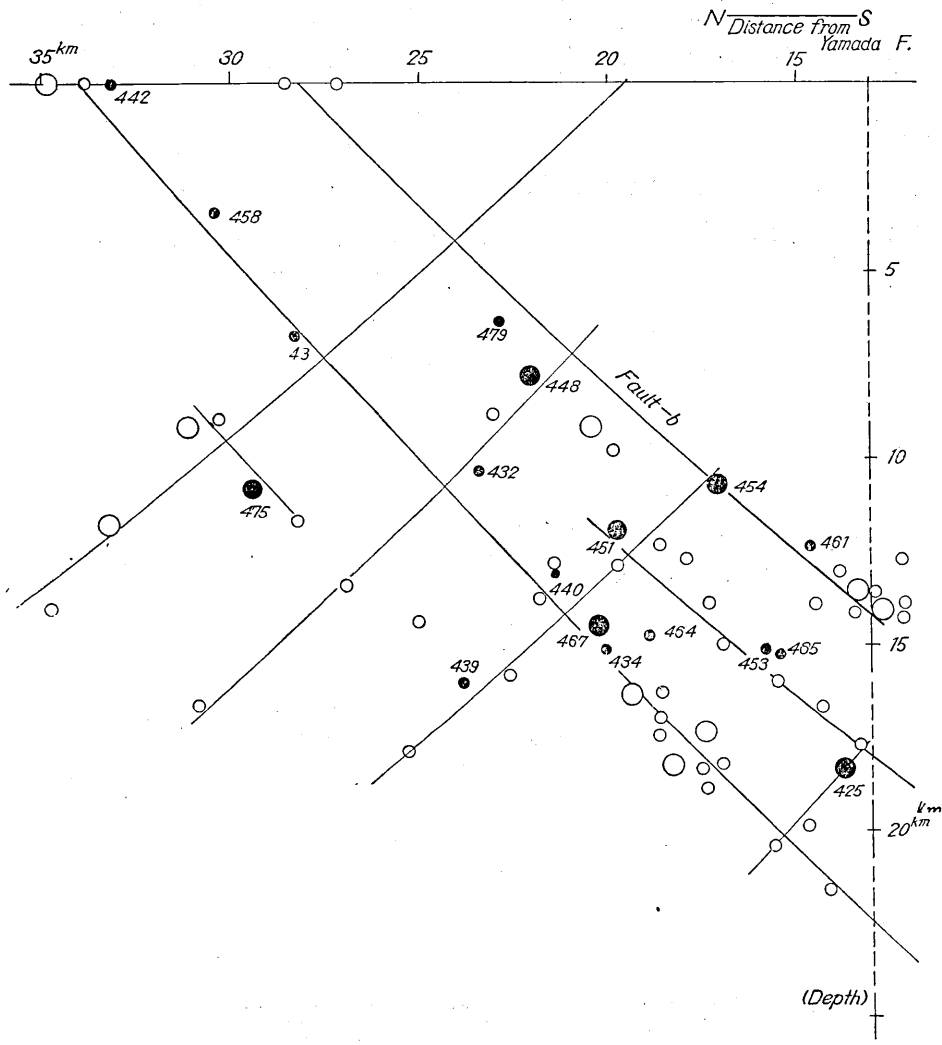
以上述べ來つた餘震の震原の配列より次の數項を擧げて本調査報告の結論として置く。

(一) 郷村斷層の傾斜面は西或は西南西に七十度乃至八十度の傾斜を有し傾斜面は地殻をその表面より地下少くも二十軒に達する深さまで切斷してゐる。

(二) 山田斷層は北西或は北々西に約六十度の伏角を有す。斷層面は同じく地下二十軒以上の深さにまで達してゐる。

(三) 餘震の立體的分布より今回の大地震を伴つた地塊運動を推定し得る可能性が





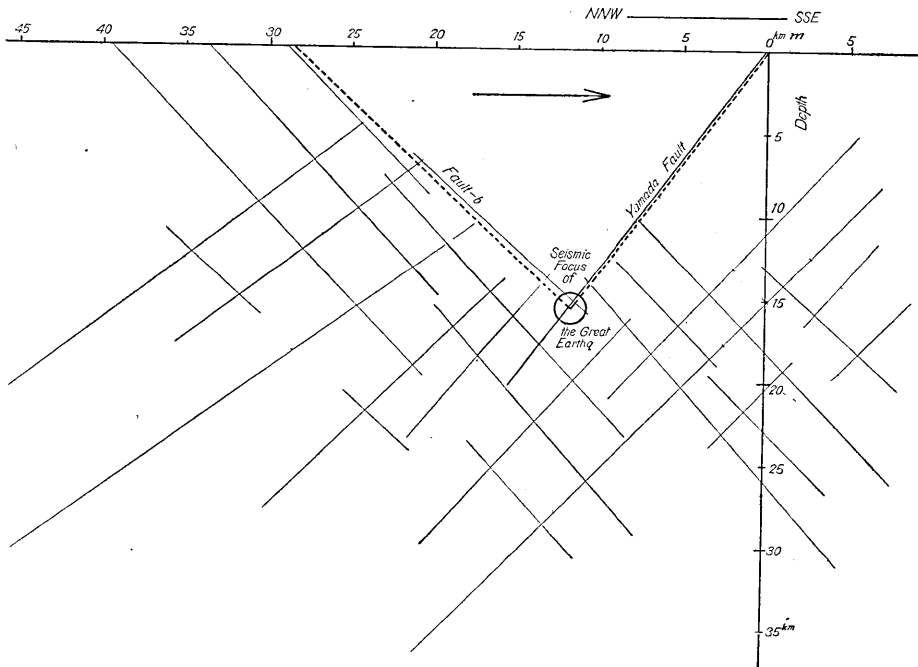
第五圖 第一地塊内に發生したる餘震の震原を郷村斷層帯を含み垂直なる平面上に投影したるものを示す

Fig. 5. Seismic foci in the Block No. 1 projected on the vertical plane passing through the Gôamura fault zone.

ある。これに就いて少しく次に述べて見やう。こゝでは郷村斷層の西側に存在する地塊及其の運動に就いて述べることにす。此の目的のためには郷村斷層以西の餘震の震原の二様に投影された結果を綜合して考察せなければならぬ。

先づ最初は郷村斷層帯を含み垂直なる平面上に震原を投影した場合に就いて述べよ

う。此の場合には同断層の西側に南北に連る數箇の地塊（第一報告中、第一、第二、第三と名付けて置いもの）及それ以西の地塊内に發生した餘震の震原を同時に上述の平面上に投影する方が便利である。（第三圖、第五圖参照）第三圖及第五圖で示されてゐる震原の配列より推定される断層面の位置を記入したのが第六圖である。この第六圖中太い點線を以て示されてゐる三角形の部分に就いて説明を試よう。この部分には大地震直後よりこの調査の終りに至るまで一回の餘震の震原も投影されなかつた事は實に興味ある事である。この三角形で示されてゐる部分に相當する断面を有する地



第六圖 郷村断層西部及山田断層南部に存在する断層面を郷村断層帯を含み垂直なる平面上に投影せし場合を示す（各細線は餘震の發生したる断層面の投影を示す。）

Fig. 6. The fault planes lying to the west of the Gôamura fault and to the south of the Yamada fault projected on the vertical plane passing through the surface trace of the former fault. (Each thin line shows the projection of the fault plane in which aftershocks, originated.)

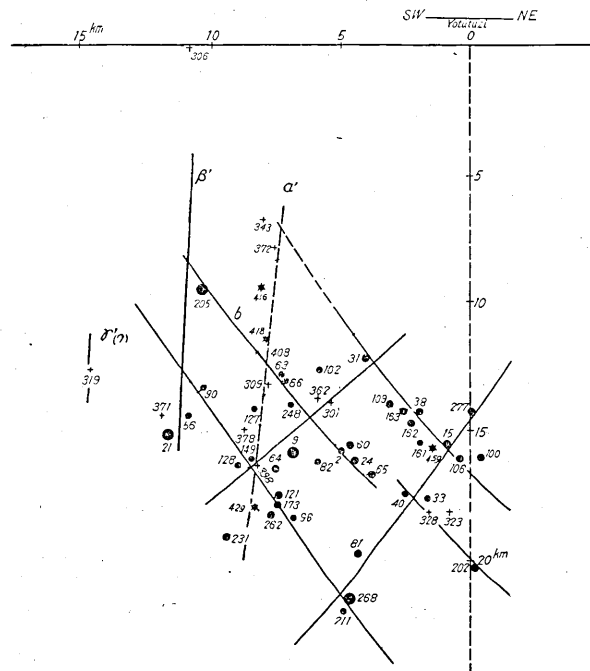
塊を想像することが出来る。即その地塊は東側は郷村断層、南側は山田断層、北側は前述のと記しておいた断層の夫々の傾斜面によつて区劃されてゐる地塊である。郷村断層以西に頻發した餘震はすべてこの地塊（最初は假りに一箇の地塊と考へる）の境界面上か或はこの地塊の外部にある裂隙面に發したのである。

大地震後に於て新斷層附近の各地塊の稍々著しい運動が夫々或る方向に行はれた事は想像に難くないが陸地測量部の丹後大地震後に行はれた測量の結果によつて此等地塊の運動が最も明瞭に示されてゐる。(地震研究所彙報、第四卷、第五卷、陸地測量部報告参照)。而して單に地塊の區劃を決定するといふ目的のためには垂直移動の測定が水平移動のそれよりも有効なものである事は記すまでもない事である。即ち數箇の地塊を通過する水準測量線が地塊の境界を横斷するときはその横斷する點を境として兩側の各數箇の測點の垂直移動量、或は移動の向きに不連続的の差異があることは明かな事である。それ故に地塊の表面の區劃は水準測量の結果によつて十分決定し得るもその劃區をなす境界面即ち斷層面の決定は餘震の配列によつて定めなければならぬ。若し餘震の配列より推定されたる斷層面の地表に現はれたる線を境としてその兩側の地表に於て垂直變動に不連続的の變化が測定されたならばこの斷層面を以て地塊の境界面と決定して差支ないのである。此の點に關して以下少しく述べて見よう。

先づ地塊の表面區劃に就いて述べて見たい。所員坪井忠二氏が丹後大地震後に行はれたる水準測量の結果を整理せられた結果(坪井忠二: On the Postseismic Block Movements in the Tango Earthquake District., Proc. Imp. Acad., IV (1928), No. 9)を見ると明瞭に地塊の表面區劃が指摘されてゐるかの感がある。同所員の論文第三圖中、郷村斷層線以西のものが現在の目的に必要である。即網野-久美濱及峰山-久美濱に至る各測量線上に於て地塊の境界を通過したる點を求めればよいのである。

前者の測量線は郷村斷層(含まず)以西に於てはを三度地塊の境界を横斷し、後者の測量線は四度地塊の境界を横斷してゐることが明瞭に坪井所員の前述の圖中に示されてゐる。今假りに網野-久美濱間にある地塊の境界を東より西に順次に $\alpha, \beta, \gamma$ と名付け峰山-久美濱間にあるそれ等を $\delta, \alpha', \beta', \gamma'$ とする。(δに就きては後に述べる)。

( $\alpha, \alpha'$ ), ( $\beta, \beta'$ ), ( $\gamma, \gamma'$ )を夫々結ぶ線が地塊の境界線となることは相像し得るのである。郷村斷層より $\alpha$ に至る間と $\delta$ より $\alpha'$ に至る間の垂直變動は常に同方向に且つ略ぼ等量に行はれた事が測定された理由のもとに斯く想像し得るのである。又 $\alpha\beta, \alpha'\beta'$ の兩區間の垂直變動も同様である。 $\alpha$ の位置は郷村斷層より西に約六軒、木津村の西にある地點、 $\alpha'$ は同斷層の西約七軒、五箇村の内、大呂附近のやうである。 $\alpha\alpha'$ 線を含む斷層の面を餘震の配列から求めると第二圖及第四圖中の $\alpha$ でその面の投影を示されてゐる面となる。又同時に南方への同斷層面の延長は第七圖中の $\alpha'$ で略ぼその存在を知ることが出来る。即ち地塊の表面の區劃とその區劃をなす斷層面が決定さ



第七圖 山田斷層以南にある第四地塊内の餘震の震原を同地塊の表面の北及東側の境界をなす線の二等分線を含み垂直なる面（この面は郷村斷層帯に略ぼ直角となる）に投影せし結果を示す。

( $\alpha'$  及  $\beta'$  を以て示されたる斷層面が山田斷層以南へも延長せることに注意すべし。)

Fig. 7. Seismic foci in the block No. 4 lying to the south of the Yamada Fault, projected on the vertical plane bisecting the angle between the northern and the eastern boundaries of the surface of the block; the vertical plane is nearly normal to the Gômurâ fault zone.

(Note: the fault planes which are indicated with  $\alpha'$  and  $\beta'$  extend further to the south of the Yamada fault.)

れたのであるから郷村斷層の直ぐ西側に存在してゐる地塊の形狀は判然と決定し得たのである。この地塊の垂直断面は前述の三角形であることは疑ふ餘地はないが地表での形は北部の東西の幅員は南部でのそれよりも小であるらしい。即ち梯形の大なる底邊を山田斷層上に小なる邊を前述のb斷層線上に横たへてゐるのである。それは第四圖中の $\alpha$ 線の横軸を切る點が郷村斷層の西約四軒の點にあり、第二圖中の $\alpha'$ 線が横軸を切る點が同じく約七軒の所にあることから考へられることである。

次に $\beta\beta'$ の境界線は佐濃谷を縦走する斷層線であらう。この斷層線を含む斷層面の投影は第二圖中の $\beta$ 及第四圖中の $\beta'$ 及第七圖中の $\beta$ によつて與へられてゐる。故

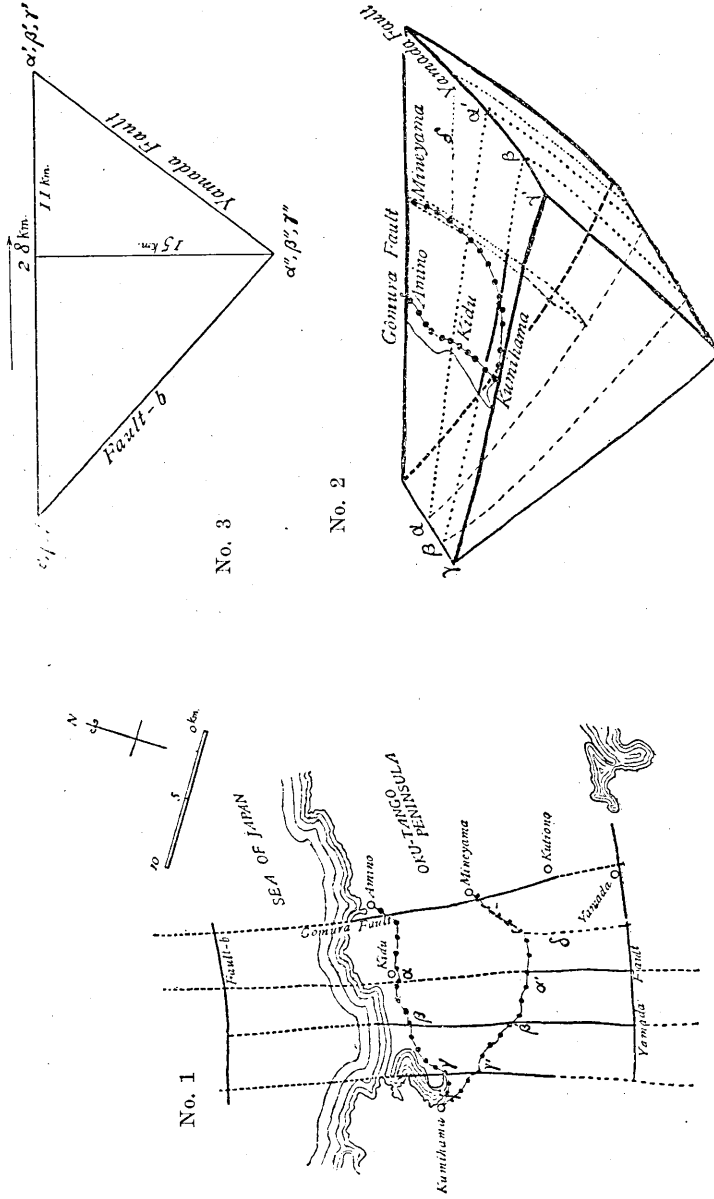
にこの斷層面即地塊の境界面の實在してゐることは先づ間違ひない事である。此の地塊も前同様三角形の垂直斷面を有するのであるが地表での幅員は南部より北部に至るまで大體同じで約四軒である。

次に  $\gamma\gamma'$  を結ぶ線は川上谷を縦走する斷層線であらう。この  $\gamma\gamma'$  線を含む斷層面を餘震の配列から求めると第二圖中の  $\gamma$  線、第圖四中に  $\gamma$  線がこの斷層面の投影を與へてゐることから先づ實在するとして差ない。

郷村斷層以西に三つの斷層面を決定し得たから同斷層の西側に存在する三箇の地塊をその形狀に至るまで十分に推定し得るのである。この三箇の地塊は何れも楔狀であるが尙ほ詳細に觀察すると郷村斷層及  $\alpha\alpha'$  で兩側が境されてゐる地塊は更に分割されてゐる。その分割されてゐる地點を求めるに第二圖中の  $\delta$  線の存在することから郷村及  $\alpha\alpha'$  斷層の中間に今一つの斷層を相像し得るのである。この斷層の存在することは水準測量の結果よりも求め得るのである。前述の  $\delta$  點はこの斷層線上の點であらう。

以上の三つの地塊の大地震の際に於ける運動を想像するに先づ地殻の破綻は郷村斷層(舊郷村斷層の意味)の面に沿つて起つた事は大地震の地震波の初動の方向の分布より判定し得ることであるが、その破綻の後か或は同時であつたかは多少問題であるが恐らく少時間の後に舊山田及  $b$  の斷層の傾斜面に沿ふ最も抵抗の少い方向に裂罅を新しく生じ上述の三箇の楔狀の地塊は北方より作用せる歪力のために滑動を始め山田斷層以南の地塊の抵抗を受けながら同斷層の傾斜面に沿つて上方に且つ南々東に全體として移動したのであらう。その内最も烈しい運動をしたのは郷村斷層の直ぐ西側に横たはつてゐる地塊である。この地塊の表面上の災害が最も激甚であつた。又大地震後四月一日に至る間の郷村斷層以西の餘震の震央の分布(第一報告中第三、四圖)を見るとこの地塊の東西の幅に相當する帶狀の部分に限られてゐるやうである。これには何か理由のあることと思ふ。この地塊の運動によつて地塊の外部に於てはほゞこの地塊の東西の幅に相當する部分が最も激しい衝動を受けそこに裂罅が新しく生じて餘震が発生したと考へるのである。

これ等の外方に生じたる裂罅は其後に於ても極めて活潑に發生を續けた。又この地塊の西側にある残りの二箇の地塊の運動に伴つて餘震が発生した事は第一報告中の震央分布圖(第六・七・八圖等参照)に示されてゐる震央の分布が次第に西方へも擴つてゐることから云ひ得るのである。而してこゝで一言して置きたい事は以上の三箇の地塊の境界面即郷村斷層、 $\alpha\alpha'$  を含む斷層面( $\alpha\alpha'\alpha''$  面とす)及  $\beta\beta'$  を含む面( $\beta\beta'\beta''$  面)、



第八圖 今回の大地震の餘震の震原の立體的配置により決定せられたる鄉村斷層の西側に存在する楔狀の地塊：(其一) 地塊の表面區劃・(其二) 地塊の形狀 (其三)；垂直斷面を示す。  
 Fig. 8. Shows the wedge shaped land blocks lying on the west side of the Gómura fault zone, as revealed from the stereo material distribution of the afterlocks of the present destructive earthquake: No. 1. Surface boundaries of the blocks; No. 2, shape of the blocks; No. 3. vertical section.

$\gamma\gamma'$  を含む面 ( $\gamma\gamma'\gamma''$  面) の夫々の面上の三角形に相當する部分には一回の餘震も起つてゐないのである。餘震の配列から求めたこれ等の地塊の境界面は以上の三角形の面の延長である。又第一、第二、第三地塊等の區別は單に震原の配列を求める爲め便宜上の區分に過ぎなかつた事が全般の結果を綜合して判明したのである。

郷村斷層の以西に横たはる三箇の地塊の形狀を模型圖によつて示してあるのが第八圖である。

餘震の觀測は重要である事は論を俟たないが大地震後に於ける地變の有様殊に地塊の境界面等に餘震が發する關係上より地塊の區劃を決定し得るからこの方面に於て立體的の震原の配列が缺く可からざる調査方法となり得る可能性をこの調査によつて見出したのである。

終りに臨み永らく觀測を繼續するに就いて多大の支出を惜まれなかつた地震研究所所長末廣先生に厚く御禮を申上げる。又觀測當初より不斷懇切なる指導を賜つた今村先生に厚く感謝の意を表す。又永い間、直接觀測に従事された舞鶴桂林寺の兒玉至玄氏、赤石屋旅館主坂本誠一氏、河邊村助役吉岡利一郎氏、伊根村小學校林田信丸氏、間人小學校増井梅雄氏並に地震學教室在勤の脇元、高橋、加藤 和田、新井の諸氏の御盡力に對しても厚く感謝の意を表する次第である。

(昭・四・二・二二)

丹後地震の餘震觀測表 (自昭和二年九月一日至三年七月三十一日)

List of the Aftershocks of the Tango Earthquake (For Sept. 1, 1927-July 31, 1928)

初微 (Pre. tr.) = 初期微動繼續時間 (Duration of Preliminary Tremor)

初動 (Init. Mot.) = (Initial Motion)

最大動 (Max. 2A) = 最大全振幅 (Maximum Double Amplitude)

E.W. = 東西動 (East West Component): (+) 東へ (towards E.)  
- 西へ (towards W.)

N.S. = 南北動 (North South Component): (+) 北へ (towards N.)  
- 南へ (towards S.)









Date	舞鶴 (Maiduru)			河邊 (Kobe)			間人 (Taiza)			震央 Epi-centre	震原の深さ Depth	
	初微 Pre. tr.	初動 Init. Mot.	最大動 Max. 2A	初微 Pre. tr.	初動 Init. Mot.	最大動 Max. 2A	初微 Pre. tr.	初動 Init. Mot.	最大動 Max. 2A			
April 18 01				2.7	10	10	2.5			5	464	15.0
27 4 16				3.0	43	72	3.0			60	40	—
8 06				3.0	10	10	2.1			15	18	15.2
3 10				3.3	40	40	1.7			170	100	11.3
April 6 21 49	5.4		5	2.6	100	100				150	130	15.0
9 1 49	2.6		5	3.5	5	5	0.8			10	15	—
17 11 26	3.1	-10	50	—	—	—	0.6			233	125	4.0
22 3 20	3.0		5	—	—	—	1.5			20	17	5.0
23 16 41				1.4	70	70				—	470	7.0
May 3 1 34	4.0		3	2.9	22	22				—	—	—
5 6 41	4.7		8	2.4	89	89				—	—	—
6 41 47				2.4	7	7				—	—	—
16 0 36				3.0	10	10	1.1			—	—	—
22 6 25				2.9	15	15	1.0			10	15	9.0
28 3 25	3.3		10	3.0	12	12	2.4			30	50	8.4
29 0 14	3.0		50	3.0	35	35	2.4			160	95	12.0
June 1 8 04	3.0		10	—	—	—				50	30	—
7 6 31				2.6	18	15	1.5			44	33	7.0
8 14 20				—	—	—				—	—	—
9 23 52	5.5		10	1.5	1200	1010				225	85	10.8
15 0 06				3.5	10	10	0.9			6	7	—
16 12 06	3.0		10	—	—	—	2.3			24	50	7.4
20 17 26	5.4		3	—	—	—	2.0			92	50	7.4
17 29	5.2		5	—	—	—				370	220	7.0
24 0 11				—	—	—				12	20	—
22 1 31				—	—	—				13	40	—
4 6 22				—	—	—				14	20	—
9 0 19	3.3		5	—	—	—	0.5			30	27	4.0
July 10 3 02				1.8	—	—						—
5 38				1.8	—	—						—
14 15 01	3.9		10	1.5	100	75	2.7				482	11.0
16 44 17				3.6	—	—	3.6				—	—

*8. Further Study of the Aftershocks of  
the Tango Earthquake.*

By **Nobuji NASU,**

Seismological Institute, Tokyo Imperial University.

It was already reported by the writer in No. 6 of this Bulletin that,

1) The distribution of the foci of aftershocks of the Tango earthquake was extremely dense towards the west of the Gôamura fault and also towards the south of the Yamada fault, whilst in the east of the former fault it was very rare.

2) The distribution of the seismic foci projected on the vertical plane which is normal or parallel to the principal fault shows the arrangement of the fault planes which lie hidden under the surface of the earth.

Further observation has led the writer to a conclusion that

1) Most of the aftershocks of later occurrences originated at shallow places and conspicuously on the principal fault plane or on the line of intersection of two principal fault planes.

2) As to the Gôamura fault, it has been made clear that the fault plane pierces deep into the earth crust to a depth at least greater than 20 km., dipping towards WSW at  $70^{\circ}$ - $80^{\circ}$ .

3) As to the Yamada fault, it may be inferred that the fault plane dips towards NW at about  $60^{\circ}$ , the plane reaches to a depth greater than 20 km.

4) In the land mass which lies in the western side of the Gôamura fault zone and whose vertical section may be shown by means of the thick dotted line of a triangular shape, drawn in Fig. 6, when the land mass is projected on the vertical plane which passes through the Gôamura fault zone, there occurred none of the aftershocks during our seismic observation. It may be inferred that this land mass as a whole uplifted and shifted towards SSE at the time of the present destructive earthquake. Three wedge shaped land blocks which lie on the west side of the Gôamura fault zone have been revealed from the stereometrical distributions of the seismic foci of aftershocks. (See Fig. 8.) We may idealize the mechanism by which the present destructive earthquake occurred as follows. At first, the land mass crushed along the fault plane along which the new Gôamura fault appeared and afterwards the land mass lying on the west side of this fault yielded to release itself along two directions of least resistance, i.e., along the old Yamada fault plane and the fault-b (see Fig. 6), in virtue of the stress applied on it from NW to SE. It may be said that the present great earthquake originated on the point of intersection of the above mentioned three old fault planes.

---