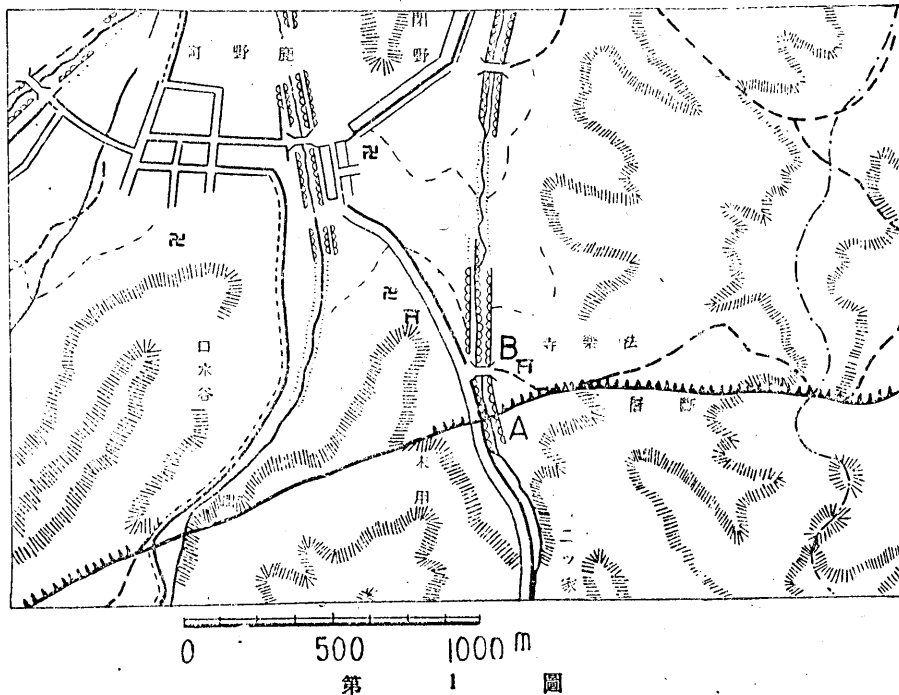


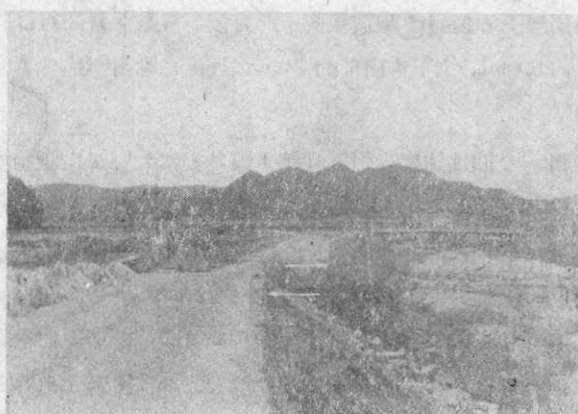
## 6. 断層の動きと地表傾斜變化の観測

地震研究所 萩原 尊禮

(昭和18年10月19日發表 — 昭和19年9月20日受理)

緒言 昭和18年9月10日の鳥取地震に際して鹿野、吉岡の兩地震断層が現れた。前者は鹿野町の南1kmにある法樂寺、末用の部落を通つて略々東西に走り延長約7.5km、後者は吉岡温泉の南を通り、同じく略々東西に走り延長約4kmである。水平のズレは兩断層とも北側が南側に對して東に動き、ズレの量は大きいところでは1.5mに達した。鹿野断層においては、西部において北下りの落差を示し、その量は大きいところで50~60cmであり、東部においては南下りの傾向を示した。吉岡断層においては、鹿野断層ほどの顯著な落差はないが、大體において北下りであつた。地震断層が成生されるときの狀況、即ち、地震動との時間的關係、成生の速度に關しては、過去の大地震の場合について確實に目撃された例がない。今回の場合も亦この例に洩れない

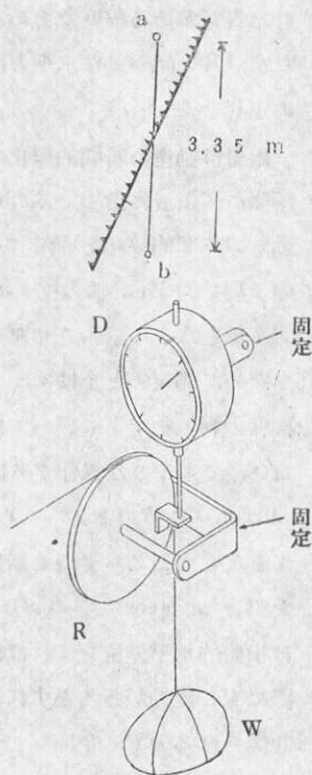




第 2 圖 鹿野断層 (末用にて北を向いて撮す)



第 3 圖 鹿野断層 (南を向いて撮す)  
破線は断層の位置を示す



第 4 圖

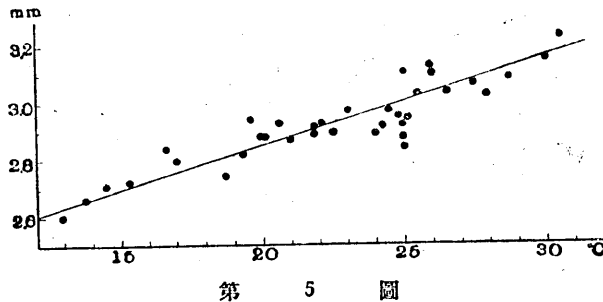
のであるが、断層成生状況を推定するに役立つと思はれる、筆者の見聞した一事實を次に記しておく。末用部落の一農家の丁度中央を断層がよぎり、家屋の片側が断層の片側に乗つて移動したため、家屋は甚しく振られ、太い樫の柱が引裂かれてゐた。然し家屋は倒壊してゐない。地震のとき屋内に居合せた人達の話によると、地震が始つて屋外に避難しようと上り框附近まで来たとき、床が急に持ち上りつまつて前に倒れたといふ。このとき断層により家が振られたものと想像される。そして家外に出たときは、既に家の前には断層がその後と變らぬ形で成生されてゐるのを確實に目撃した。この言を眞とすれば断層は地震初動後數秒、即ち主要動と殆ど同時に比較的短時間のうちに完成されるものと思へる。地震断層成生後の變動については、地震断層をよぎる精密水準路線の検測結果から、幾つかの例が知られてゐる。然し、成生直後の變動に對する詳しい測定はその例が少なく、僅かに昭和 5 年 11 月 26 日の北伊豆地震のとき、高橋博士<sup>1)</sup>が丹那隧道内に生じた断層滑面にダイヤルゲージを取付けて観測さ

1) 高橋龍太郎 震研彙報 9 (1934), 435.

れた資料がある程度である。高橋博士の観測は地震後約1ヶ月後から数ヶ月間行はれたが、其の間変動は水平方向に約0.2mm、上下方向に約1mmの程度に断層が進む方向に生じた。

**断層移動量の時間的變化の観測** 今回は法樂寺附近(第1圖A)において、断層の兩側に、断層に沿つて3.35mの間隔を離して杭を打ち、この杭を基準にして断層の移動量の時間的變化を測定することを試みた。第4圖のやうに、片方の杭bにピアノ線的一端を固定し、他の杭aに滑車を取付け、滑車にピアノ線を掛け、1.5kgの重錘でピアノ線を水平に緊張させた。このやうにして、滑車、ダイヤルゲージの摩擦の影響を除くため、測定のときはダイヤルゲージを滑車に觸れぬやうに離し、ピアノ線が滑らぬ程度の刺戟を滑車に與へて振動させた後、緩やかにダイヤルゲージを當てて讀取りを行ひ、このやうな操作を3回行つてその平均を取つた、單獨讀取值間の差違は0.01~0.02mmの程度である。ピアノ線の方法は、第2圖のやうに、断層の方向と約33°角の傾きをなしてゐる。従つて断層の兩側の土地が断層方向にxだけ相對的水平變化を行つた場合は、 $x \cos 33^\circ = 0.84x$ だけ杭の距離が變り、兩側の土地が断層に直角方向にyだけ相對的水平變位をすれば杭の距離は $y \sin 33^\circ = 0.54y$ だけ變ることになる。然し、實際にもし變動があるとすれば断層方向の變位が直角方向の變位よりは顯著であらうと想像されるので、今回

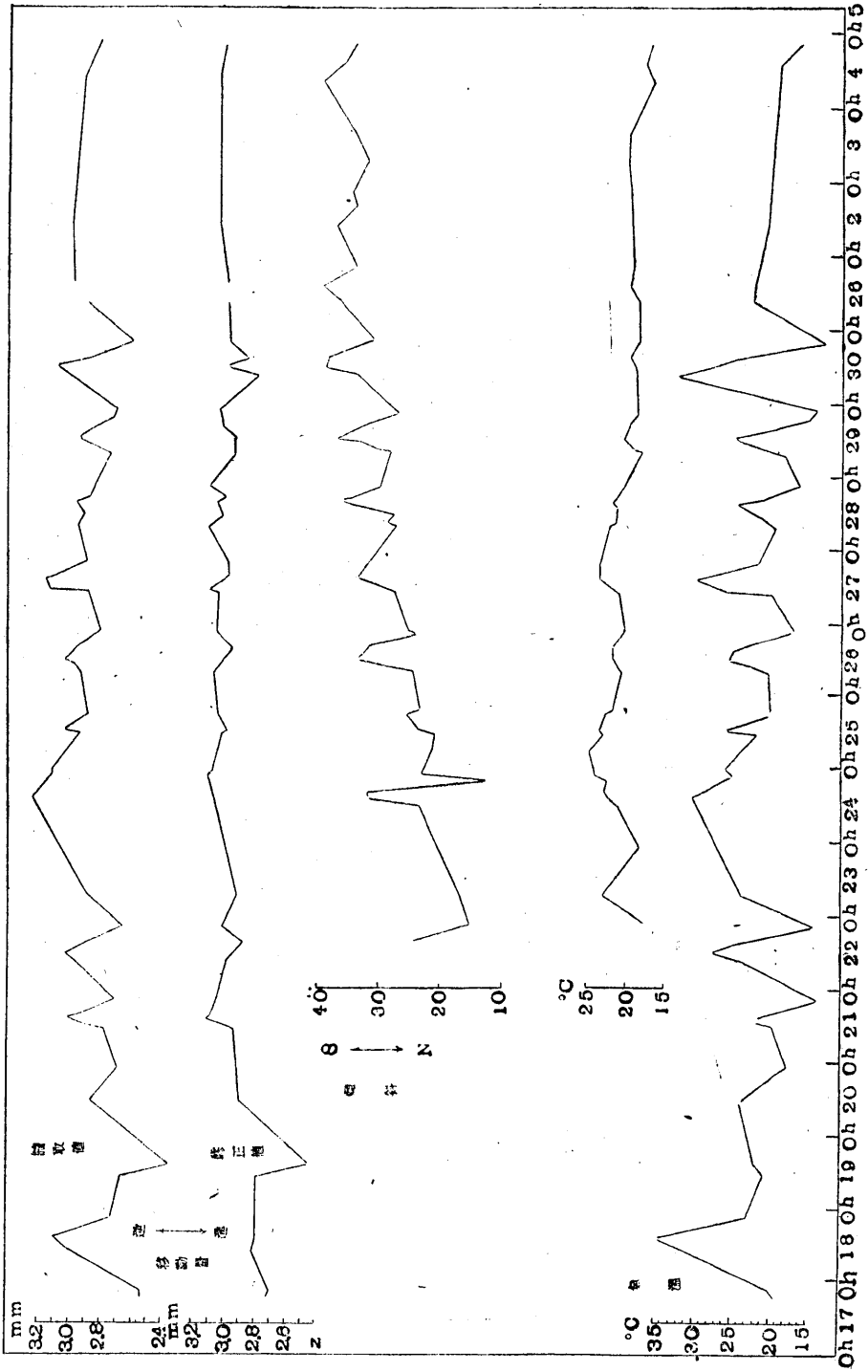
測定された量は大體において断層の横ズレの變動を示すものと見做して差支へないと思ふ。ダイヤルゲージの讀取值は第4圖の最上段に掲げてある。これと氣



温とを比較すると明かに相關係があるが、これは主としてピアノ線の温度による伸縮によるものと思はれる。9月22日より30日に至る期間について、縦軸に讀取值、横軸に温度をとつてプロットすると第5圖が得られる。これより實驗式をきめると

$$D_{mm} = 3.01mm \pm 0.02 + (0.025mm \pm 0.001)(t^\circ - 25^\circ)$$

となる。こゝに  $D_{mm}$  は温度  $t^\circ C$  におけるダイヤルゲージの讀取值を  $t = 25^\circ C$  における値に修正したもので、第6圖の上から2番目に掲げてある。これを見ると断層は始めの数日間は稍々逆行する傾向を見せてゐるが、其の後は殆ど静止の状態にある。9月19日21時19分及び9月21日14時41分頃に起つた顯著な餘震の前後で比較的急な

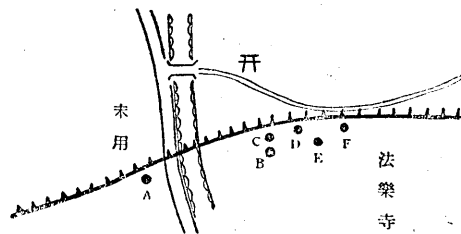


第 6 圖

變動が見られる。然し、全期間の變動量が0.3mmに達しない小さいもので、餘り細い議論はできない。只斷層は成生後短期間には餘り活動を行はぬものであるといふことだけは確かである。

**傾斜變化** 法樂寺部落の稻荷神社(第4圖B)境内にある御輿倉の基礎が堅固に作られてゐたので、この中に永田氏の地電流觀測装置と並べて傾斜變化の測定装置1成分を据へた。境内は樹木多く日照の影響も少ないと思はれた。この装置は從來の水平振り傾斜計ではなく、精密スピリットレベルを用ひヌルメソッドによつて0.5"角までを讀取り得るやうにした手輕な装置である。構造はスピリットレベルの一端をピボットで固定し、他の端をインバル製のマイクロメーターにより上下できるやうにしてある。これに、ウィルド萬能經緯儀に見られるやうなプリズム屈折により左右半分づつの水泡の像を合せることによつて水泡を同じ位置に持つて來る装置を附加してある。測定に際してはマイクロメーターを廻して水泡の像を合せれば、そのときのマイクロメーターの指示から傾斜角が與へられる。目盛の1/10が0.5"に相當してゐる。第4圖の中央にこの讀取値を記入してある。方向は圖の上向きの變化が觀測場所に対して斷層側が下ることを意味する。傾斜變化の下に記入してある曲線は、傾斜計の傍に置いた寒暖計の讀取値である。測定された傾斜變化には大きな日變化が見られる。觀測時刻が毎日定つてゐないので見にくい、屈曲は何れも日變化として説明できる。緩慢な變化は約20"に達する大きいものがあり、特に始めの数日間に大きい。然しこの測定量をもつて大きな地塊の傾斜と考へにくいことは、この附近における宮村氏の假設水準點の檢測結果が數日間に殆ど變動を示してゐないことから判る。10"の傾斜は100mについて5mmの勾配に相當するから、この程度の傾斜變化が廣い範圍に互つて起つたものとするれば、當然水準測量の結果にも現れなくてはならない。傾斜計が大きな傾斜變化を記録することは常に問題になることであつて、これは極く局部的の狭い範圍の傾斜を示すものと解釋せざるを得ない。今回の場合は、その附近の井戸水が枯れたことから考へて、斷層により滯水層が破られ地下水の減少を生じ、この爲に生じた土地の脱水收縮も大いに關係してゐるものと想像される。

参考のために井戸水について行つた調査について記すると、末用、法樂寺兩部落の斷層附近に存在する井戸は第7圖に示す通りである。この中、圖のA, D, Eは地震時僅かに濁つたのみで地震後大きな變化が認められてゐない。B, Cは地震



第 7 圖

時著しく濁り、其後水位が次第に減つた。C井戸には檢潮儀を据付け9月23日より水位觀測を行つたが、水位は直線的に減小し27日には井戸の底が現れて測定不能となつた。B井戸も肉眼觀察によればC井戸と略々平行に水位の減少を示した。

以上の觀測は東大地球物理學科學生、平尾邦雄、淺田敏、加藤元彦の3君の助力によることを記し、厚く感謝する次第である。

---