

地球 第七卷第六號

昭和二年六月一日

丹後峰山地震の現象とその解釋

小 川 琢 治

本年三月七日午後六時二十八分の北丹後半島地方に起つた地震は多數専門學者の研究の焦點となりつゝある。この激震地域が大正十二年九月一日の關東地震よりも局限され、著しい變動が主として陸上に起り、特に花崗岩の地盤を震撼した等の地理的及び地質的關係から、從來の地震に於て想像され豫期されて而かも直接目睹し能はなんだ現象が觀察される好機會であつた。従つて地震地質學研究の材料が多々あり、又た多數の學者の各目撃された事實を基礎として卓説が續出されんとしつゝある。

我が京都地質學鑛物學教室の同僚及び學生は地變の現場に逸早く到達し得たのみならず、その後引續いて往復しつゝある。最初に斷層を發見追跡した中村(新)敎授の詳細なる記事の一部は地球四月號に載せたがその後田中(元之進)理學士の繼續せる踏査により、主要斷層たる鄉村斷層の曲折及び同敎授の積雪中に行はれた南と北との延長に關して、更に多大の光を投げ得た。

筆者も四月廿二日から三日間だけ現場を見舞ひ、熱心なる研究者の幾群の調査した指針に従ひ、

田中理學士の案内で淺茂川の西方海岸から四辻山田邊までを目睹し、尙ほ教室に集つた材料を整理した本間理學士の中村教授の激震地區被害圖の周邊に互る被害圖をも參照したので、この地震に現はれた重なる事實と想はるゝ所と之に對する一家言とを京都大學にて四月三十日開會の東京地質學會總會の席上で發表して來會々員に問ふ機會を得た。左の數頁はその原稿に時間の都合で二三の論及し得なんだ點を補加したものである。

一、震動線（震央線）が直線を成して北二十二度半西南二十二度半東の方向に丹後丹波攝津河内の四國に互りて尙ほ大和紀伊までに及び日本群嶋を横斷すること

ジウスの一八七三年のニードル・エーステルライヒ即ち維也納近傍に起つた地震を研究して、震動線Scossolineなるものを認め、その中アルプスとポヘミアに互り南北の方向に強く地震を感じる一線をキャンプ線と呼んだ。その後リードルフ・ヘルネスも亦た東アルプスの内帶を横斷する震動線の存在を認めた。今回の地震 濃尾、北但馬兩地震と同じく日本群嶋を横斷する方向に震動の強かつた事實がある。而してその方向は次に述べる鄉村震央と四辻、小畑、福住、箕面、柴島を経て舊大和川流域に入り、中河内郡の藤井寺の方向に延び、尙ほ大和五條の附近までも強く感じて居る事實が田中（元之進）理學士の大阪附近までの踏査と本間理學士の地方報告の蒐集とに依つて明瞭となつた。是はジウスのカンプ線に比較すべきもので、その全延長は百五十軒に達し、鄉村から更に北々西の日本海岸まで延びてゐて、之に沿ふた淺茂川村の西部十倉に明瞭な斷層線が認められる。

此の線の上の震動の地殻に及ぼす結果は斷層を生ずる運動として現はれ、今回注意を惹いた日本

海岸から峰山の西南に至る地帯から遙かに隔つた小畑に於ても、破壊された壁の位置倒壊物等の方向等から考へて、その延長線上の東西兩側の震動が著しく異つて見える。

峰山から南に於ては南北の安村斷層が出現してその方が著しく本線は却つて不明となるが、長岡新治中間の道路に於て明瞭な斷層の痕跡が発見され、長岡の村落の西に於ても同じくX狀に交叉する長岡斷層の方が著しくなるが、奥大野村落の西に於て尙ほ痕跡を認め、峰山、福知山街道を斜斷して上常吉村の東側の山の山崩が之に連り、四辻の東端を掠め、倉梯川を横つて明石^{アヅシ}の東から宮津の南方山地にかゝるものゝ如く、佛性寺を経て有地に至り由良川を横り、小畑村字中を経て再び由良川を横り、是より丹波山地を横つて大阪附近に至る。

此の一線の特色は全く直線を成すことで、地殼の深處に起つた變動は此の線に沿ふて地殼の表面に達し、局部の地盤の性質とその構造に左右されて多少方向を異にした斷層となつて現はれたものと想はれる。

此の如く地圖上に定規で引き得る如き直線を成した震動線が實在することは大に注意すべきである。花崗岩のバソリスから起つて古生層の丹波高原を横り、更に河内の花崗岩地方をも横つてゐることはアルプスとアルプス外の構造のコントラストが存立せぬ深處に起つたとしたジウスのカンブ線に對する意見がそのまゝ、此處に適用される。

此の直線上に現はれた震動の起原即ち震源にも地表に起つた斷層と同じ變動が起つたか否かに就いては後に述べる。

ジウス、ヘルネスのストツスリニーなる語は此の如き深處に發動したもの、外に地表に出來た斷層その他の構造線をも含むから、之と區別する必要がある。關東地震の時に我々の認めた弧狀の震央帶よりも一層明瞭なる主要震央と第二次的震央を連結した直線を成すも今回の方は震央線と呼ぶが適當である。

二、顯著なる鄉村及び山田兩斷層が中村(新)松山兩君によつて發見されて、從來行はれる地震考說から言へば所謂斷層地震の好例たるべく見える。然れども震動線の方角と斷層の方角とは多少齟齬し、斷層には震動線上に雁行して連續する趨勢が見えること

中村君の鄉村斷層と名けたものは震央及びその北方に於て北十度西の走向を有し、東側が落ち且つ北に移動した形跡の明瞭なるものである。此の線は鄉村舊役場跡から南では不明で、是より南は南南東(北二十度東)の走向の斷層が著明となり、震動線の走向に一致し、渡邊(久吉)理學士の追跡した處では安の南で踪跡が不明となり又た長岡斷層がその東に現はれて來る。然れども田中(元之進)理學士の注意して調べた處では此の震動線の續きは長岡の西北に再び明かに現はれて奥大野村に向つて居る。斷層の土鼠蹊路モルトランクに見る所の龜裂が往々約四十五度の交角を成して連續するが、震動線と斷層の關係も之に類似し、浅い地殻表層の構造の影響が著しく働いて、鄉村斷層の如く顯著な變動を生じたと想はれる。

然れども震動線そのものも亦た斷層を成すことは網野驛以北下岡斷層の北端淺茂川村十倉に見えるので明かである。その運動を見るに下岡斷層の北端では地盤の西側が南に喰ひ違つてゐるが、東

側が少し上つてゐる。

之と同じ様な事實は長岡にも見られる。X 狀に交叉した長岡斷層と主要震動線との間の X の上方が隆起し下の方が落ち、従つて震動線の西側が少し落ちた形跡がある。

此等の事實を通觀するに郷村斷層と呼べるものは決して簡單な直線でも鈍い曲線でもなく多數の走向の少しづつ變つた幾つもの直線狀の斷層から成つてゐることが明かである。その多くは中村君の注意された如く既存斷層線であつて、主要震動線即ち今回の地震が線狀に地殻を裂いた作用を起した方向と殆んど並行するものは、地表の震動が是に沿ふて顯著に起つたと解される。

故に北方から數へ舉げれば

一、下岡斷層(南三十度東)

二、高橋斷層(約南五度東、北方淺茂川斷層約南十五度東に接續す)

三、生野内斷層(南二十度東)

四、長岡斷層(南二十三度東)

の四線は明瞭で、少しづつ北二十二度半西、南二十二度半東の走向から曲るが、略ぼ之に一致してゐる。而して此等と走向の異つた斜交するものゝ著しいのは峰山附近に

五、安村斷層 約南北

六、杉谷斷層 約北西南東

等がある。安村斷層は特に著しく、幹線の變動は之に近づいて小さくなつてこの斜交するものゝ方

が著明な水平及び垂直の變化を現はしてゐる。

尙ほ此の外に山田其他斷層があるが是は四辻副震央と共に述べる。

三、主要震央が判然と鄉村高橋新役場西南約二百米の地點に發見され、此處には水田中に放射狀の龜裂が主要斷層（高橋斷層）と共に出來てゐて、尙ほ是から杉谷斷層の如きものが射出してゐることを。

中村君は鄉村高橋部落の南に三米を越えた水平移動あるを認め、之を震央と看破され、融雪後熊谷田中兩君が踏査されて、此の地點に放射狀の龜裂が出來てゐることに注意された。此處は高橋に移轉した村役場假事務所の西南約二百米の水田で、西南から突出した邱麓に北に面した低い崖に花崗岩とその浸蝕面に堆積した安山岩礫から成る洪積層とが露はれ、此の崖にも新らしい龜裂が二つまで堅い岩層に通つてゐる。主要斷層は此の突角の北端に接して水田中を約南北に走り、畔路の喰違ひで測れば現在では水平移動二・六米となり、東側が〇・六六米落ち、その東に之に並走する小斷層が突角の端から水田中に延び、主要斷層と崖續きの邱麓との數米の水田は窪みて水をたゝへ、又た此の窪みと反對の高まつた側に北々西及び北西に數條の龜裂が出來てその中の二三は〇・一乃至二米西側が落ち、此の地點は斷層の起つた時に衝き上げられて破れたかの如き奇觀を呈してゐる。是は一七八三年のカラブリア地震に當り、デエロカルネに出來た「破れたガラス板の割れ目」cracks on a broken pane of glassに比較すべきものであるが、尙ほ南約二十度西に走る土鼠蹊狀mole trackの形の裂罅もある。中村君の地盤の變動の著大なる點から震央と斷定された地點は此の全斷層を通

じて稀有で、從來他の地震に殆んど記載されぬ現象によつて一層確かさを増した氣がする。

此の震央の局部に起つた裂罅と並べて考ふべきは所謂鄉村斷層と方向の異つたものゝ存在で、その中最も著しい生野内杉谷を通る北西南東の杉谷斷層はこの附近から射出した一線なるべく、未だ追跡し得ないが尙ほ西側にも此外にあるやに見える。

此等の觀察を綜合するに震央に明瞭なる放射狀裂罅の出来る事實はあり得べしと想像する所を證明すると同時に、將來震央を地震地質學的に決定するに頗る重要な手がかりとなると信ずる。

四、副震央と呼ぶべきものゝ著しいのが四辻附近に認められ、之を中心とした山田幾地岩屋加悦の四線に沿ひ震動が特に強く、此等の山嶽構造線は放射狀を成し、四辻附近が過去に大に活動した震央にして、此の古い震央が高橋主要震央の震動と殆んど同時に活動を起したと想はしむること

四辻を中心とした第二の激震地區の地勢は北丹波半島の花崗岩地塊の南邊に當り、此の北に緩斜した地塊の成立が倉梯川の地溝と之に續く岩屋溪谷の出來たと同じ手續に由つたことを語るもので今回下山田城山隧道の下で道路及び畑地に北五十五度東に走る撓曲斷層を生じ、その北側が高まると同時に東に移動した事實により此の手續が今尙ほ繼續して行はるゝことを示した。

此の下山田附近の變動は初震後直に現場を踏査した中村松山兩君の注意した所で、後に山崎君は山田斷層と呼ばれ、此の附近で最も顯著なものであるが、此の宮津山峰街道峽谷の入口に見るものゝ外に、尙ほ四辻の北の山麓に沿うた東西線、倉梯川上流の南微西に走る加悦線、岩屋から遙かに

出石町の北に引いた南微西の岩屋線、幾地から分水界を踏えて三重五十河兩村の方向に北三十度東に引いた三重線の如きも山嶽構造線として目に着くものである。最後の三重線以外は何れも震動が著しく強かつた事實も亦た此の第二の震央の存在を指示してゐる。

此の副震央に比較すべき例は關東地震の甲府盆地で、弧線を描いた主要震央帶を直角に横ぎつて西は富士川西岸の鰍澤^{カシガサ}までも激震を起した。

此の二つ場合は何れも花崗岩質の地盤に起り、その激烈なる震動は共に岩質が地表から十數軒に至る深處まで開いた裂罅の存續を許す關係から、此の如く或る線に沿ひ顯著に地震波が振動したかと思はれる。

五、此の第二の激震地區から遙かに離れた攝河泉平野が第三の地區を成し、震動は強震以上の強さに達し、局部的に家屋の全潰土藏土塀等の破壊倒壊をすら見たこと

も亦注意すべきである。四辻以南は震央線上の破損輕微に見えるが、大江山東麓の佛性寺、由良川の有地、綾部の西北小畑等では或は山腹の地割れ、石塔全數の顛倒、家屋の破損等が起つて、線外の接近村落に比して著く震動の強かつた事實がある。以南高原内では一度は殆んど此の線を追跡し難いが、箕面から淀川の沖積地に至れば再び異常の激動を起し、震央線上の柴島貯水池の煉瓦隔壁の崩壊を起し大阪洪積臺地の東邊中川の如きも破損著しく、尙ほ生駒山麓に沿うて南北に走る二線上の損害著しく黒原附近の如きは寺院堂宇の全潰大小石塔籠全部の顛倒を見たる處があり、又た平野郷から北西天王寺の附近を経て大阪西部の埋立地に引いた一線にも破損頗る多大で、尙ほ魚崎海

岸の如きも石油會社五棟の煉瓦屋の中一棟は全く潰れた位であつた。此の地域では一定の地震構造線上に於て局部的損害が起つたと想はれ、その主要動は主として東西水平動であつたと聞く。

此處で注意されるのは震央線が永正七年攝河泉地震の震央と推定される藤井寺を通ることである。今回は幸に四辻震央の如く活動の再現を見なんだ様であるが、此の人口の稠密で地盤の軟弱なる洪湏地に著しい副震央があつたならばその損害は想像するも戰慄するに足るものであつた筈である。故に京阪地方の人士は今回の地震に鑒みて大に警戒せねばならぬと信ずる。

六、地盤の變動は北々西に走る主要震動線と之と殆んど直角に交叉する山田岩屋等の諸線とに界された花崗岩地塊に起つて、前者の東西兩側が南北に喰違ひ、東側が西側に對して北にズリ、日本海を内側として言へば西側が太平洋の方向にズリ出た形跡を示し、同時に西側が東側よりも隆起したことを示す。

地塊の南邊縁は之と同時に少しく東に移動し、同時に南側に對して隆起したことを示す。

は前に述べた事實から推知し得るのみならず、尙ほ日本海岸に於て

六、磯から夕日港に至る淺茂川村の西の海岸が三尺乃至二尺隆起したること

によつて更に疑を挿む餘地がない。此の變動は兩線の西北側凸曲upwardすると共に傾斜Tiltした事實を示し、之を換言すれば日本群島を横斷して地質時代に起つた横に運動Blattbewegung(Flaw)の繼續し、富士火山帶の西に於て五十年來濃尾地方と丹後地方とに起つたことを意味するのである。故に此の地震を構造地震と看做すならば更に細別して横に地震Blattbeben(Flaw Earthquake)と

呼ぶべきである。

七、震源が震央線よりも西に偏して切畑山安山岩噴出帯の方面にあつて、海岸に觀察された隆起帯の南々東の方向にありとに想はるゝこと

今村博士の高橋の西二籽の邊に震源を推定されたのは餘震の震源の垂直及び水平移動に基かれたと聞くが、前述隆起帯が地下深處に起つた變動を示すものとすれば此の推定の蓋然性は尙ほ増す譯で而かも此の隆起帯が第三紀安山岩噴出帯に一致する事實は我々の注意を惹く所である。島原關東兩地震の場合に續いて今回も震源が火成岩噴出帯に關係を有する觀あるは之を偶然の一致とは考へ難いと信ずる。

次に震源の深さが問題となるが、

八、震源に於ける三月七日地震の初發點は今村博士の發表された餘震の深さに比して頗る深かるべしと

は震央から百籽を隔てた京阪地方に於てすらその強度が頗る著しく、京都に於ても屋外に在つた人は地鳴を聞いた位であることから推定され、又た神戸海洋氣象臺發表の初動上下動と水平動の大きさから推算すれば射出度四十度を下らず、從つて深さは百籽内外を下らぬこととなる。但北地震の深さは熊谷理學士により六十餘籽と推算されたが、或は更に深いとすべきやに想はれる。

我々の地震の深發性を論ずるに當つて作業用考説として岩漿の上昇運動と地震現象を結び付けて考へたが、同じ方法で今回の地震に考及すれば夜久野の溪谷に田倉(實)山を形成した玄武岩の噴出

の前史 Vorgeschichte 又は序幕 Prelude が深處に起りつゝあるではないかと想像し得る。

然れども此の如き深處に如何なる變動が起つたかを地震計の記録に徴するに、

九、初動が京都宮津では「引き」で北西に向ひ、大阪神戸では「衝き」であつたといふ報告が正しいならば、震源に於ける初動が既に地表に出来た斷層と同じ性質を有すること

と想像される。果して然りとせば志田博士の發見された裂罅 Fracture の陷落 Depression の外に第三の斷層 Fault の型式の變動が深處にも起る譯で、地殼の歪み Strain の原因は地表から非常に深い處に起因することとなり、地震地質學の研究には從來の如く地震の原因を層圈に起るかの如く妄信する見地から先づ解放される必要が倍痛切に感ぜられる。

丹後峰山地震に顯はれたる起震線と地弱線（下）

中村 新太郎

第二章 烈震地に於ける被害分布

（前々號所載第四版奥丹後峰山地震被害密度分布圖參照）

今回の峰山地震の烈震地域は奥丹後なる竹野、中、熊野、與謝の四郡に互り、家屋及人命に關する損害の劇烈なる部も略此の四郡に限られたり。而して被害の概況は島津、網野、郷、峰山、吉原長善、口大野、岩屋、市場、三河内、山田、岩瀧等の町村に於て震害の著明なるを報せられ、其の地域は、略第一章に於て論述せる起震線たる鄉村斷層に沿ひて北々西より南々東に互り能く斷層線

丹後峰山地震に顯はれたる起震線と地弱線