

## 奥丹後半島の地形発達史

所員 多田文男

*Physiographic History of the Oku-Tango Peninsula*

By

**Fumio TADA**

Earthquake Research Institute

(Abstract)

The Oku-Tango Peninsula makes a two-cycled mountainland from the standpoint of its physiographic history. Low relief of its central plateau represents the cycle of erosion of the former age and maturely dissected hills along its margin show that of the present time.

The characteristic of the present cycle is the occurrence of blocking movements, by which the surface of the former cycle has been uplifted to the present altitude and has formed the major tectonic feature of the peninsula. There are two types of fault in this region: one running from northwest to southeast, the other from northeast to southwest.

Blocking movements in the present cycle have taken place neither continuously nor simultaneously, but have made a series of intermittent occurrences. Among them, latest three minor ones are distinctly observable in the topography of the peninsula. The first is a differential upheaval which is well explained by coastal terraces, the second, a slight submergence known from the shoreline of rias type, and the third, a tilting of land blocks represented by the recent Oku-Tango earthquake on March 7, 1927. In these minor episodes, we have found that the movements have been carried on always in the same sense, namely, blocks of land have been tilted up in their southeastern or northeastern side.

## 緒 言

奥丹後半島の地體構造と奥丹後地震との關係に就いては既に山崎博士<sup>(1)</sup>、津屋學士<sup>(2)</sup>等によつて詳細な議論が發表せられて居るが、筆者も亦此地方の地形発達

(1) 山崎直方、多田文男：昭和二年の奥丹後地震（地形學的考察）  
地震研究所彙報 第四號 昭和三年 159-177 頁

(2) 津屋弘遠：奥丹後半島の地質構造に就いて（豫報）  
同 上 139-158 頁

史を調査して諸氏と略々同様な結論に達した。即ち奥丹後地震は此半島を形造つた造山運動の一繼續事項であつて、古き斷層線なる郷村斷層と山田斷層とに沿ふて地裂運動の行はれた爲起つたのであり、その地裂運動の性質も地質時代の夫と同じ性質を有して居る事を知つたのであつた。よつて一地方が曾つて受けた地殻運動の歴史並びにその性質を調査する事は地震研究上徒事でない事と考へる。本篇に於ては此半島の地形に現はれた地殻運動の歴史を古き時代より現今に至る迄順を追ふて述べる事とした。

### 第一輪廻

奥丹後半島の中央部には廣い地域を占めて低起伏の山地が發達して居る。此山地の高さは 500 m 乃至 700 m であつて、その峯線は等高性を帶び、平坦な斷面を示して居る。特に此地方の北部にある太鼓山附近と、東南部にある世屋村附近

第一圖 奥丹後半島の斷面圖

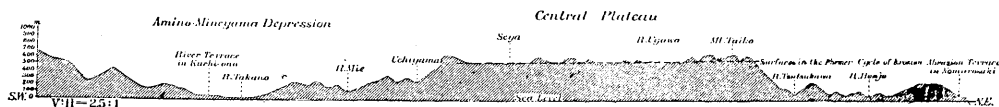


Fig. 1. Projected profile of the Oku-Tango Peninsula.

とでは地形が著しく平坦であつて、3 平方軒の地域に 120 m 以下の起伏を見るのみである。そして此低起伏の山地を流れて居る河流は 60/1000 と云ふが如き緩漫な縦斷面と平衡發達に近い横斷面とを有し幅の廣い谷床を流れて居る。

かくの如き低起伏のある事は此地方が現今より 400 m 以上低かつた時代に地殻運動の平靜であつた期間があり、その間に久しく侵蝕作用が働いて、此地方一體の山地が晩壯年の地貌に化した事を示して居るのである。今半島中央部の低起伏山地を中央高臺と呼び、此地貌の造られた平靜時代を假に第一輪廻と稱することにする。

第一輪廻の侵蝕面の分布は第三圖に示した通りであつて、斑點をなして各所に散在して居る。その高さは一定でなく、太鼓山に於ては 600 m、世屋村地方に於ては 450-550 m であるが、碓峠と神主地方とに於ては 300-400 m となり、小原山の頂上にては 380 m となつて居る。此の如く低起伏の山地が異なつた高さに存する事は第一輪廻中に廣く發達した低起伏面が次の輪廻中の地裂運動の際差別ある隆起を行つた爲である。

此低起伏の地貌は花崗岩、古期安山岩竝に下部新第三紀層より成る地方の山頂に認められる。従つてその形成せられた時期は津屋學士の5或は6<sup>(1)</sup>の時代以後であらう。而して津屋學士の謂はれる  $F_1$ ,  $F_2$  なる斷層による斷層地形は此靜止時代に行はれた侵蝕によつて破壊せられて居て今日之を窺ふ術を得ない。

第二輪廻

中央高臺の周圍には起伏の極めて大いな且、壯年のに開析せられた地帯があり、中央高臺の上の低起伏山地との間に著しい地形的不整合を示して居る。即ち此周圍の山地を切刻んで居る河流は急な縦断面と激しい上昇的發達をなした横断面とを有して居り、その上流部にある平衡に近い河流との間に地形的不連続點を有して居る。第二圖は中央高臺より發し、北流して直ちに日本海に注ぐ宇川と、東流して若狹灣に注ぐ世屋川との流路の傾斜を示した圖であるが、上流部の傾斜が中流部の夫より却つて緩漫な事を示して居る。

第二圖 宇川と世屋川との流路の傾斜(%にて表はす)

I. 宇川 1. 成谷 2. 木子谷 3. 駒倉谷 II. 世屋川

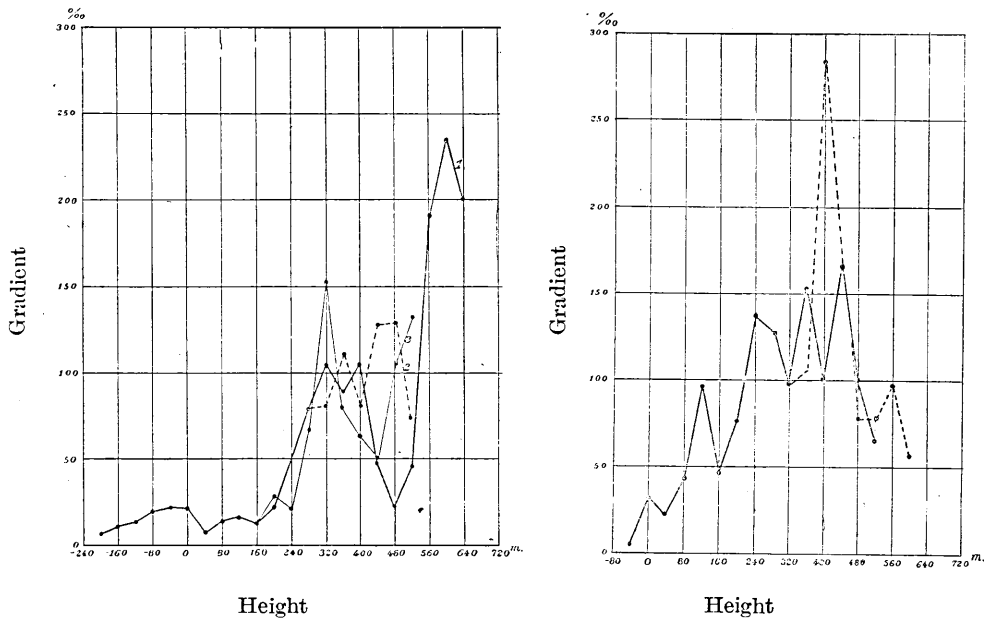


Fig. 2. Gradients of Longitudinal Profiles of R. Ugawa and R. Seya

(1) 前掲 144 頁

斯くの如く中央高臺の周圍に壯年の開析せられた山地のある事は第一輪廻後地殻運動の激しい時代があつて侵蝕作用の回春が行はれた事を示すのである。假に此地殻運動の盛なりし時代を第二輪廻と呼ぶ事とする。

第二輪廻中に行はれた地殻運動は主として塊裂運動であつた。その斷層系統はその走向から見て二種類に分たれる。その一は西北より東南に走る斷層であつて山崎博士<sup>(1)</sup>が若狹灣に對して同心圓狀に走るものとされた斷層であり、その二は東北より西南に走るもの、則ち山崎博士が若狹灣に對して放射狀に走るものとされた斷層である。第三圖は此等の斷層中落差の大で、地形學的に明瞭なるものを記入した圖である。奥丹後半島は此等の斷層によつて、多くの地塊に分たれ、今日見るが如き主要な地形軀幹を形造るに至つたのである。

第三圖 奥丹後半島の地形的斷層構造

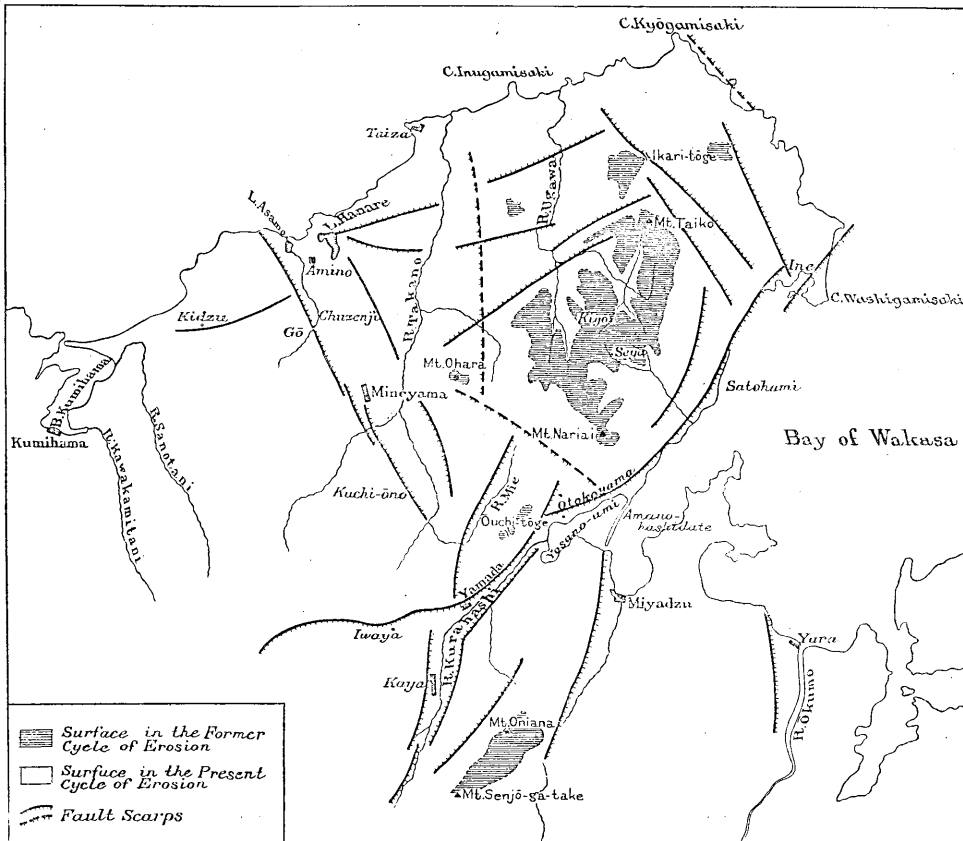


Fig. 3. Map showing the Distribution of Erosion Surfaces and of Major Geomorphologic Faults in the Oku-Tango Peninsula

此半島の地形學的斷層構造を更に詳しく述べて見ると、奥丹後半島はその西端を圓山川に沿ふた斷層によつて限られ、その東南端を若狹灣の西岸より倉梯川と岩屋川との流域を経て出石に達する地溝帯によつて限られた地塊である。而して此地塊は更に網野より峯山に通ずる地溝によつて礫砂山地塊と中央高臺との二つの地塊に分かれて居る。此二つの地塊は又更に西北より東南に走る斷層によつて小地塊に分かれて居るのであつて、礫砂山の地塊は久美濱陷落地帯によつて東西二部に分かれ、その東の地塊は又東北東より西南西に走る斷層、例へば網野驛より木津に至る斷層或は菱山峠を横ぎる斷層等によつて更に小地塊に分かれて居るのである。一方中央高臺は其の周圍を總て斷層によつて圍まれた地壘であつてその隆起した頂上に低起伏の侵蝕面を戴き、その陷落せる部分に依遲ケ尾山の如き火山を戴いて居るのである。

此等の地塊の區分は第四圖によつて略知る事が出来る。此圖は一般地形圖によつて此地方を4平方軒づつの正方形の區域に分ち、その各地域中の最高點一點づつを摘記し、その最高點を基として等高線を畫いたものであつて、一種の切峯面である。此圖示法によつて侵蝕作用による高さの變化をある程度迄除き得て塊裂運動による直接の高さの變化を容易に知る事が出来るのである。

此等二種類の斷層系統の中、特に明瞭で且高い斷層崖を有する斷層は西北より東南に走る斷層の中東北側に斷層崖を向けたものと、東北より西南に走る斷層の中、東南側に斷層崖を向けたものであつて、此事實は此半島の各地塊が第二輪廻中常に西北或は西南に傾動する傾向を有して來た事を示して居るのである。

此第二輪廻中に行はれた塊裂運動は一時的に行はれた運動でなくて多くの小運動の集りより成つたもので、今日も尙連續して居る。津屋學士も此時代の斷層を  $F_3$ ,  $F_4$  に分かつて居られるが、此は更に多くに小分せられるのであつて、半島の主要な地貌が造られた後に於てすら、三回の傾動作用があつた事が地形に記録されて居るのである。その一は隆起を伴つた傾動作用で、海岸段丘に記録されて居り、その二は沈降を伴つた傾動作用でリヤス式海岸地形に現はれ、その三は最近の傾動作用であつて昭和二年三月の奥丹後地震によつてあらはれたのである。

### 海岸段丘に現はれた傾動作用

奥丹後半島の西北側海岸には之を縁どつて海岸段丘が發達して居る。第五圖は

第四圖 奥丹後半島の切畧面

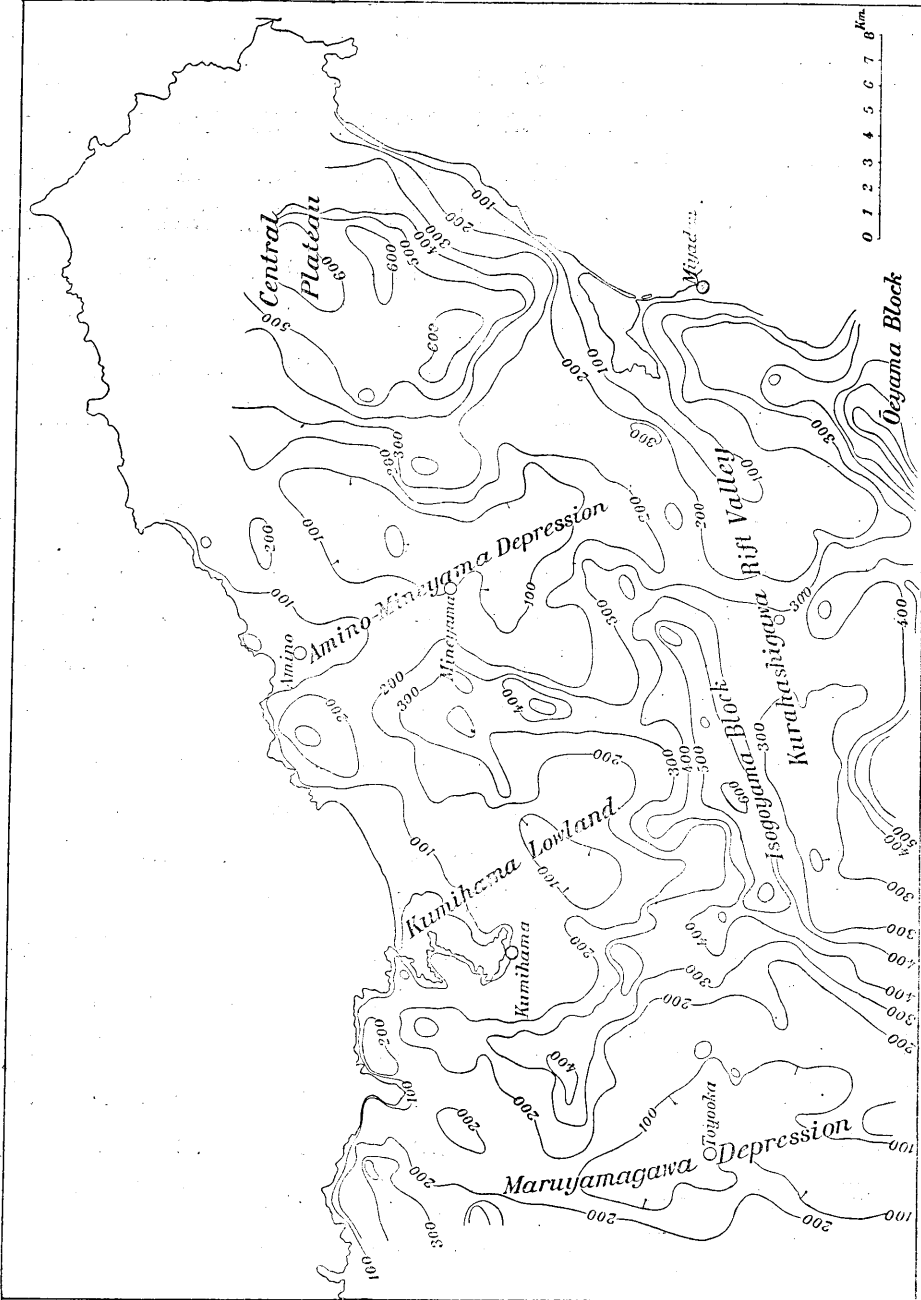


Fig. 4. Summit Level of the Oku-Tango Peninsula

此段丘の分布とその高さを示した圖である。今之を西南より東北に向つて追跡して見る事としやう。

久美濱低地帯には久美濱灣を圍ぐつて 7-10 m の高さを有する隆起した海岸平野が存して居る。此海岸平野を造る砂層の中には有孔蟲の遺骸が含まれて居り、此が舊き時代の久美濱灣中の堆積物なりし事を明にして居る。

久美濱灣の西部には蒲井より大向に至る間に 8-10 m の高さにて 20-40 m の幅を有する海蝕段丘があり、又灣の東部なる箱石にも同高の海蝕臺地があるが、此は砂丘の砂によつて蔽はれて居て明瞭でない。

濱詰より淺茂川に至る海岸では丘陵が直ちに海に迫つて居て 50-60 m の懸崖をなし、その基部には洞窟或は離礁が造られて居る、此はレトログレッションの激しい事を示して居るのであるが、尙一部には 10 m の高さの海蝕段丘が斑點をなして發達して居る。礫はかゝる段丘の上に發達した部落である。

小濱より掛津を経て三津に至る海岸には砂丘が發達して居て邱陵地の斜面を厚く被ふて居るが海崖に於ける觀察によれば、狭く且低い乍らも海蝕段丘が存して居るやうである。三津より間人をに至る間には 20-30 m の高さの海蝕段丘が認められる。竹野川を越えて東北に行けば、段丘の巾は次第に廣くなり竹野筆石並びに此代で 300 m、中濱で 400 m となり、尾和では 500 m に達して居る。此より巾は次第に減じ袖志では 400 m となり、經ヶ岬に至つて全くなくなつて居る。段丘の高さも亦東北に行くに従つて高くなり、竹野及び此代で 40 m、中濱で 50 m となり袖志では 60 m に達して居る。

此間、段丘の幅は犬ヶ岬、文珠ヶ鼻の如き突出部に於ては狭く入江の部に於ては廣い。此は入江の部に於ては後の山地より川によつて運ばれる扇狀地層が厚く堆積して居て海蝕作用を弱めて居る爲である。

經ヶ岬を廻ぐつて東北側の海岸に出ると、此海岸の北西部は斷層海岸であつて 100 m を超えた斷崖が急に迫つて居てその下に段丘が發達して居ないが、本庄より南して、新井崎に至る間には狭い乍ら高さ 60-80 m の海蝕段丘が認められる。

更に鷲ヶ岬を圍ぐつて東南側の海岸に出ると、此海岸も亦斷層海岸であつて、その斷層崖下には海蝕段丘がない。而して、此斷層海岸より東側には舞鶴に至る迄沈降性の海岸地形を見るのみである。





之を要するに、半島の西北側海岸には一帯に海岸段丘が發達して居るが、その高さも幅も東北方で大きく、西南に向ふに従つて次第に減じて居る。東北側海岸には一部に海蝕段丘を認めるのみであり、東南側の海岸には全く之を認め得ないのである。

此等の海岸段丘は數回の隆起運動の量とその間に挟まれた沈降運動の量との總和の爲に現今見るが如き分布をなしたものであつて、従つて一部には數楮の段丘の認めらるゝ所もある。而も此運動の結果として、半島の首部の地塊が東北側の斷層海岸を軸として西南に傾動し、東南側斷層海岸を軸として西北に傾動した事が推知されるのである。只現在の高さによつて隆起量を數量的に決定する事が出來ない。それは海蝕崖直下は一般に厚い扇狀地によつて蔽はれて居て、その下の海蝕段丘の眞の高さを知り難い爲である。

海岸地形に記録された隆起運動は河流の沿岸にも記録されて居る。第五圖に示すやうに、竹野川其他の河流の流域には河成段丘が認められる。此河成段丘の高さによつても隆起の性質が知られる筈であるが資料が不足であつて結論を得るに至らない。

此半島では西北に向て流れる川と東南に向て流れる川との縦斷面の間に著しい對照が見られる。即ち前者例へば福田川、竹野川の如き河の縦斷面には不連續點の著しいものが見出されなないが、後者例へば男山川或は世屋川の如き川の縦斷面には傾斜の不連續點が數個所に見出される。此事實も亦半島が東南側海岸の斷層を軸として西北に傾動した事を示して居るのである。

又東北より西南に流れる河流はその侵蝕力を強ふし、西南より東北に流れる河流はその侵蝕力を弱めて居る。第六圖は竹野川の支流の中、西南より東北に流れる川と福田川の支流中東北より西南に流れる川との縦斷面を比較した圖であるが

第六圖 竹野川と福田川との縦斷面

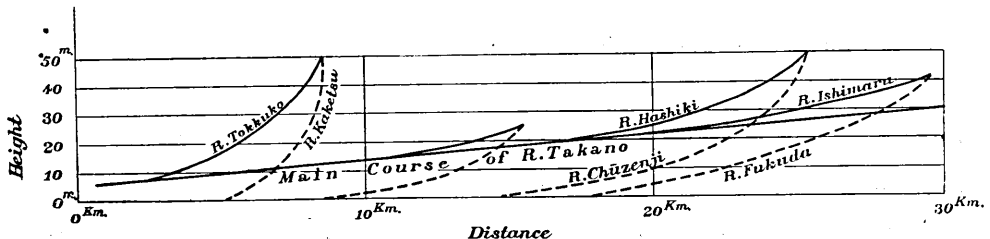


Fig. 6. Longitudinal Profiles of R. Takano and R. Fukuda

後者は前者に比して急な傾斜を有し、前者の頭部を奪取しつつあるのである。此も半島が西南に傾動した爲、後者が侵蝕の回春を起せる爲である。

### リヤス型海岸に現はれた沈降運動

海岸段丘を形造つた隆起のあつた後、奥丹後半島は更に少量の沈降運動を受けて居る。久美濱陥落地帯は此沈降の爲に溺谷となつた土地で久美濱灣はその溺谷の殘跡である。淺茂湖平野も離湖平野も又竹野川の最下流部も曾つて溺谷であつた。溺谷の奥行は沈降の量と沈降前の河の傾斜とによつて決定せられるが略同じ傾斜を有して居た此等の河川に於て、溺谷の奥行の深さは久美濱地方で最も深く東北に行くに従つて次第に淺かつたもののやうであり、沈降の量は數量的に此を言ふを得ないが西南で大であつた事が推知されるのである。

竹野川は緩漫な流路をもつて居り、その中流部にある峯山地方では下流部よりの沖積平野の巾が却つて廣く、且低濕であつてその沖積土中には濕地植物が埋没されて居り、曾つて此中流地方が沼澤地であつた事を示して居る。此事實も亦下流より中流部に向つた、即ち、西南に向つた傾動があつた事を示して居るのである。第四圖の切峯面を見ると峯山地方に 100 m 以下の低地があるがその出口は現在の竹野川の下流にはない。此は隆起運動、沈降運動を通じて半島が西南に傾動した事を暗示して居るのである。此様な現象は若狹灣より鳥取地方に至る迄一般に見られる現象であつて、佐野谷川の上流にも圓山川の上流にも、又由良川の上流にも夫々その下流地方に比し切峯面の低い地帯が存して居る。此は海岸地方より川の上流地方に向つて傾動の行はれた事を指示して居るのである。

### 奥丹後地震に伴なつた地變

昭和二年三月七日の地震によつて現はれた地變の主なものは郷村斷層と山田斷層との二條の斷層の生じた事と郷村斷層以西の海岸が隆起して海蝕段丘が現はれた事とであつた。郷村斷層は峯山—網野陥落地帯の西南端を限る舊斷層線に沿ふて現はれ、淺茂川、磯間の海岸より三重村の西に至る迄  $N 30^{\circ}W$  より  $S 30^{\circ}E$  に走り、延長 18 km に及んだ新斷層であり、山田斷層は奥丹後半島の東南端を限る舊斷層線に沿ふて現はれ、幾地より男山に至る迄 7.5 km の間西南より東北に走つた新斷層である。陸地測量部<sup>(1)</sup>によつて行はれた水準側量の結果によれば郷村斷

(1) 丹後震災地水準測量第一回報告 地區研究所彙報 第 3 號 167 頁

層の西南側の地塊即ち礫砂山地塊と、山田斷層の西北側の地塊即ち中央高台の地塊とが各々斷層を界として隆起をなして居るが、その隆起の量は斷層の近くで大きく之を遠ざかるに従つて漸次小となつて居る。

又西北側の海岸では、此地震の結果、郷村斷層の西南側の地塊が隆起して曾つて水中にあつた岩礁が、水上に現はれて第二の海蝕段丘を形成した。此隆起の量も斷層に近い所で最も大きく 80 cm に達して居るが、西南に離るゝに従つて小となり、久美濱灣にては何等の變化も認められない。

此等の事實は今回の地震によつても半島の内礫砂山地塊が郷村斷層を軸として西南に傾動し、中央高台の地塊が山田斷層を界として西北に傾動せる事を語つて居るのである。

### 結 論

かくの如く奥丹後半島の地形發達史を研べて來て、筆者は第二輪廻中に行はれた地裂運動が常に同一の性質を有して居る事を學び得た。即ち東北或は東南に斷層崖を向けた斷層が最も多く且つ明瞭な事から見て西南或は西北に傾動した地塊の多い事を知り、海岸段丘の分布から見てこの段丘を造つた隆起運動が西南への傾動を伴つた事を知り、更にリヤス式の海岸地形から見て次で起つた沈降運動も同様の傾動せるを知り、最後に今回の地震の結果起つた地裂運動と同様な傾動作用であつた事を知つたのである。故に一地方が受ける地殻運動にはその土地によつて一定の習性があるやうに考へられる。従つて、一地方の受けた地殻運動の性質とその土地に起る地震に伴ふ地變との間には密接な關係があるのであらう。