

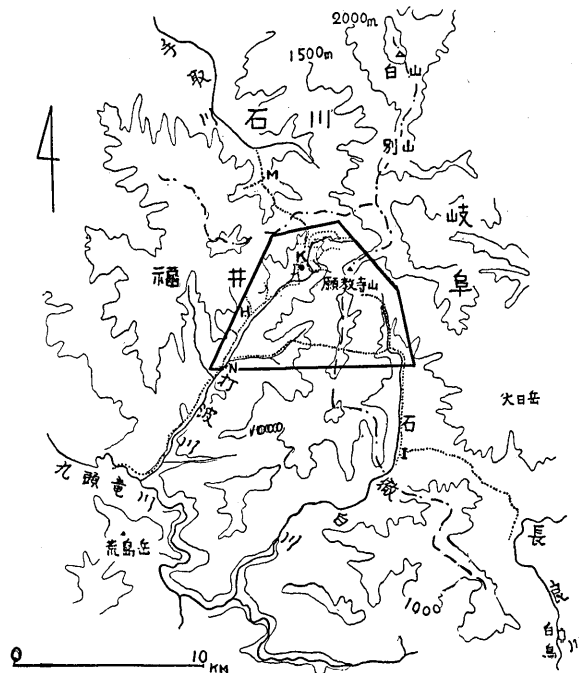
## 37. 北美濃地震被害地の地質 第1報 福井県打波川上流～岐阜県石徹白川上流地域

地震研究所 { 森本良平  
松田時彦

(昭和36年9月26日発表—昭和36年10月30日受理)

### まえがき

1961年8月19日の北美濃地震は、白山の南西麓を中心に若干の被害を与えた。筆者らは震央付近の地質および地震断層の存否を知るのを目的として、同年8月下旬から10月下旬まで、数回にわたって被害地の踏査および資料の収集を行った。本稿はその調査結果



第1図 調査地域

点線は踏査ルート H: 鳩ヶ湯; I: 石徹白; K: 小池; M: 三谷; N: 中村

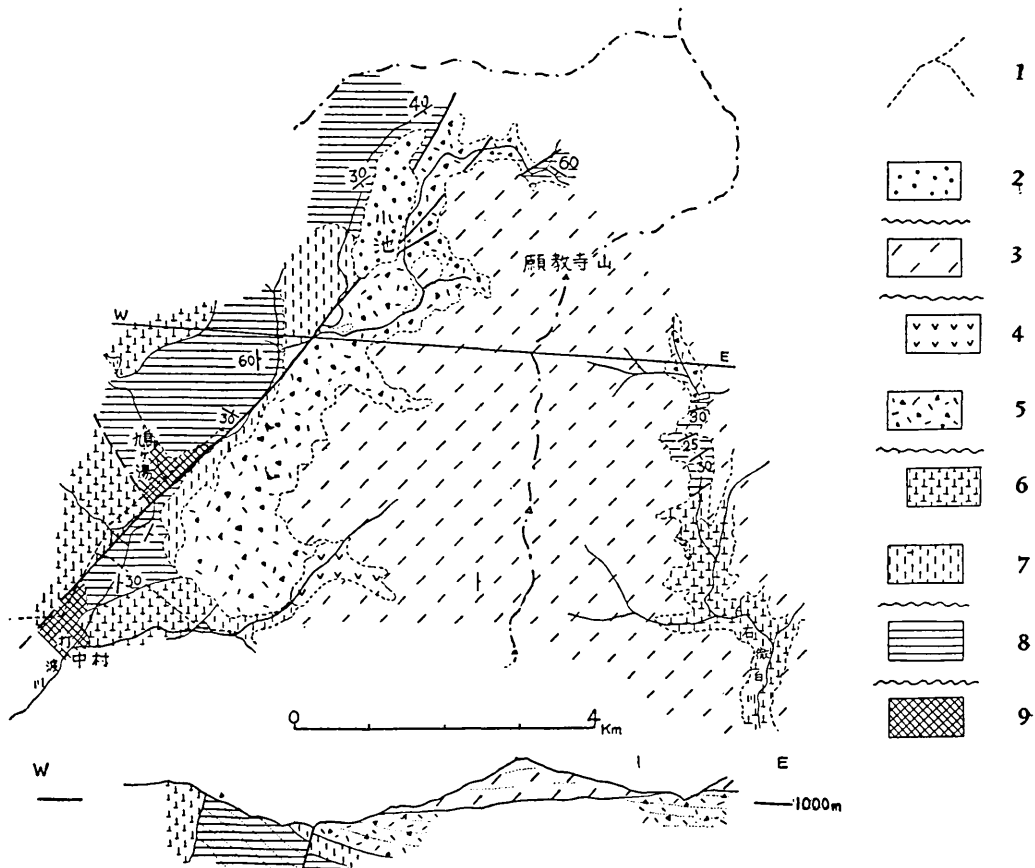
の1部である。主な踏査ルート(第1図)は、九頭竜川支流の打波川上流沿い、石徹白川上流沿い、および両川間の山地横断である。

なお、打波川沿いの地質については、前田四郎<sup>1)</sup>の地質調査がある。

1) 前田四郎「福井県打波川および石徹白川流域の手取層群の層序と構造」地質雑<sup>63</sup>(1957), 357-365.

### 地質の概略

この地域の中央、願教寺山とその南につづく山嶺部は広く新生代の安山岩に被われ、中生代およびそれ以前の岩石は、主に打波川および石徹白川の谷沿いに露出する。その主な岩石は、飛驒片麻岩類(古生代?)、手取層群(中生代後期)、流紋岩質凝灰岩とそれを貫く流紋岩(中生代末期) および、これらを被う新旧の安山岩類(第三紀後期~第四紀)である(第2図地質図参照)。このほか、調査地域の南西隣(上打波桜久保)には、軽微な変成作用を受けた古生代層と思われる、黒色泥質岩・石灰岩・凝灰岩からなる地層が小範囲に露出す



第2図 願教寺山付近の地質図

- 1 発電用水路(隧道)
- 2 地汙り堆積物
- 3 新期安山岩類
- 4 玢岩
- 5 古期安山岩類
- 6 流紋岩(一部侵入岩)
- 7 流紋岩質凝灰岩
- 8 手取層群
- 9 飛驒片麻岩類

る。また、安山岩～玢岩の岩脈があるが、地質図では大部分省略した。

中生代の地層は飛騨片麻岩類の上に不整合にのり、一般に  $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$  傾き、打波川沿岸では、小池奥平部落の西を中心とする不完全な盆状構造を示す。顕著な断層(鳩ヶ湯一小池断層と呼ぶ)が打波川沿いにあり、各時代の地層分布がこれを境にして喰い違っている。

次に主な地層を古い順に簡単に記載する。

1) 飛騨片麻岩類

打波川沿いに、鳩ヶ湯一小池断層に分断されて、鳩ヶ湯付近と中村付近に露出する。両地域とも主に黒雲母角閃石片麻岩からなる。比較的有色鉱物が多く、その配列方向の明瞭なもの、片状構造のあまり明瞭でない石英閃緑岩様のものが野外で区別できるが、両者は密接に相伴って産する。中村地域にはこれらの岩石に伴って結晶質石灰岩がある。

2) 手取層群

打波川の谷で飛騨片麻岩の上に不整合にのり、石徹白川では背斜をなして露出する。広い分布地域は打波川北西山地で、そこでは海拔 1300 m 以上まで分布する。主に石英質礫ないし花崗岩質の砂岩(多くは中粒ないし粗粒)で、しばしばその中に 0.5~5 cm の円礫(珪質岩が多い)をまじえる。新鮮面では淡青灰色で一般に褐色を帯びて風化する。しばしば炭質黒色頁岩あるいは炭層をはさむ。これらのいずれにも炭化した植物破片をみる。鳩ヶ湯北東方発電用水取入口付近の黒色頁岩中に *Cladophlebis* sp. (*C. denticulata* (BRONGNIART)?) が見出された。また同地付近転石中から *Corbicula tetoriensis* KOBAYASHI & SUZUKI が得られた。この地域の手取層群からは海成を示す資料は得られず、大部分あるいは全部陸成層であると思われる。なお、本地域の手取層群は前田四郎により赤岩砂岩層(手取層群上部)とされ、時代はジュラ紀後期ないし白堊紀初期と推定されている。厚さ約1000 m。

3) 流紋岩類

流紋岩類には、凝灰岩と侵入岩がある。

3a) 流紋岩質凝灰岩 これは打波川流域の手取層群の上にそれとほぼ平行に重なり共通の地質構造を示している。すなわち、鳩ヶ湯一小池断層の北西側では、手取層群とともに盆状構造に参加してその中央部を満し、同断層南東側では手取層群とともに北東にゆるく傾斜している。層序的には平行状の不整合であろうが、構造的には調和している点は注意すべきである。

凝灰岩は、塊状緻密のため山腹においてやや丸味を帯びた白い壁をつくることが多い。大部分は淡灰色で、時に褐色のレンズ状小斑点をもつ珪長質の凝灰岩で、一部は熔結凝灰岩である。鏡下で少量の石英斑晶の小破片は認められるが、石英の斑晶を欠き斑晶の斜長石は大部分炭酸塩鉱物で置換され、一般に変質が著しい。有色鉱物は認め難い。この凝灰岩の下位に帯褐色塊状、節理の発達した熔岩(?)を伴うことがある(小池西方松谷)。厚さ 100 m 以上。また、中村東方ミノ又谷には、著しく変質硬化した凝灰角礫岩、石英斑晶の目立つ流紋岩質凝灰角礫岩、および軽石凝灰岩の小露出がある。

3b) その他の流紋岩 打波川流域で、飛騨片麻岩・手取層群および上記の凝灰岩を不調

和に貫く流紋岩体がある。これは新鮮面で灰色、風化面で褐色を呈し、斜長石斑晶のほか多量の石英が目立つ。流理構造や角礫状部分はなく比較的均質である。少量の黒雲母斑晶をもつものがある。

石徹白川沿いの流紋岩は石英斑晶を普通にもつが、所によりゆるいまたは垂直に近い流理構造を示す。しばしば柱状節理が発達する。侵入岩か噴出岩か明らかでないが、まれに豆灰石 (pisolite) をふくむ凝灰岩が発見される(転石で)ので、少くとも一部は噴出したものであろう。

これら流紋岩は、この地域の南方で記載されている面谷流紋岩<sup>2)</sup>あるいは濃飛流紋岩<sup>3)</sup>に相当するものであろう。

#### 4) 安山岩類

不整合で接する新旧2つのグループに分けられる。

4a) 古期安山岩類 願教寺山の西～北西および南西の谷沿いによく露出する。いずれも露頭は海拔約 1100 m までで、それより高い所は新期安山岩類が不整合に被う。願教寺山北西、打波川上流部では東または北にゆるく傾斜し(局部的には 60° 以上の急傾斜)、石徹白川上流部では南に 20°～30° 傾く。本層の分布の西縁で鳩ヶ湯一小池断層に切られる。

打波川流域では、下部は凝灰角礫岩、上部は軽石凝灰岩からなる。石徹白川流域では後者だけが露出する<sup>4)</sup>。

下部の凝灰角礫岩は、普通輝石紫蘇輝石安山岩(Vd型)の大小の類質岩塊からなり、不明瞭で大まかな層理が認められる。砂岩などの異質礫をふくむ火山円礫岩に移化することがある。

上部の軽石質凝灰岩には、淘汰がよく火山礫や炭質物をふくみ層理を示し時には乱堆積を示す部分(風成一水成堆積物)と、塊状で淘汰不良でほとんどすべてが軽石片・ガラス片からなる部分(軽石流積堆積物)とがある。両者とも願教寺沢の底によく露出し、両者が上下に数回繰り返して重なっているのがみられる。厚さ 100 m 以上。一般に露頭で黄色を帯び、ゆるく膠結している。軽石は斜長石・紫蘇輝石・角閃石(少量)の斑晶をもち安山岩質である。

これら古期安山岩類は、現在の地形と無関係に新期安山岩類の下に不整合に横たわり、断層によつて転位し、また岩石が多少変質している(紫蘇輝石斑晶は粘土鉱物・炭酸塩鉱物などで置き換えられていることがある)ことなどの点から、第三紀後期(鮮新世後期?)のものと考えられる。

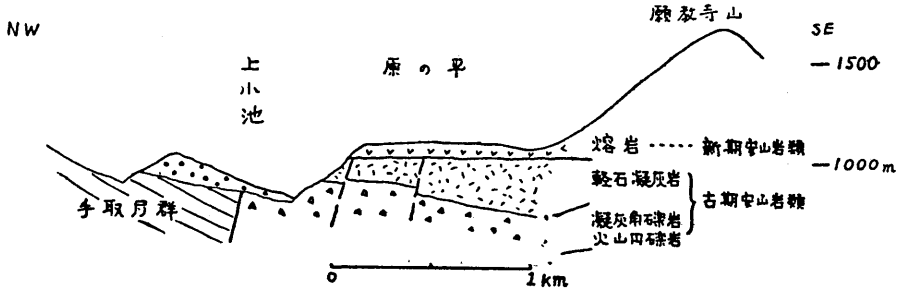
4b) 新期安山岩類 新期安山岩類は、願教寺山およびその南につづく 1600 m 級の山嶺部を構成し、安山岩の熔岩および泥流堆積物が繰り返して重なったものである。石徹白川

2) 河合正虎・平山 健・山田直利 五万分之一地質図幅説明書「荒島岳」地質調査所(1957)。

3) 河田清雄・山田直利・磯見 博 村山正郎・片田正人「中央アルプスとその西域の地質、その 2: 濃飛流紋岩類」地球科学 54 号 (1961), 20-31。

4) なお、このほかに、この地域の東南方、上在所北方の石徹白川左岸に、新期安山岩熔岩に被われて軽石流積物が小範囲露出する。詳細な層位関係は未詳である。

沿いでは海拔約 900 m (南部)ないし 1100 m (上流部)にその下底があり,比較的平坦な面をもつて前述の軽石凝灰岩・手取層群・流紋岩類を被う。厚さ約 600 m。福井県側(山腹の西斜面)では東へゆるく傾き下つているのが観察されたが一般に水平に近い。熔岩はしばしば滝をつくり,泥流堆積物はいくつかのやや平坦な堆積面を残している。願教寺山北西の海拔 1200 m の平坦面(原の平)は,軽石凝灰岩(古期安山岩類)を被う約 50 m の厚さの熔岩がつくるものである(第 3 図)。熔岩の一部は打波川沿いに小池奥平入口まで流下し



第 3 図 小池付近の地質断面図

凝灰角礫岩(古期安山岩類下部)を不整合に被っている。

新期安山岩類の岩石は,紫蘇輝石普通輝石安山岩(*Vd*型),角閃石紫蘇輝石普通輝石安山岩などである。多量の角閃石斑晶をもつ安山岩は上位に比較的多い。

この新期安山岩類の時代は,その地形との密接な関係からみて,第四紀であろう。なお,ミノ又谷には単斜輝石をふくむ角閃玢岩のやや大きな侵入岩体があるが,周囲の安山岩類との関係は明かでない。

#### 5) 地盛り堆積物

小池部落のある丘陵は地盛り地形を示し,その厚い堆積物からなる。下小池西方松谷に面した小沢では,厚さ約 100 m (海拔 900 m から 1000 m 以上まで)に達する。褐色土壌または葉理のある砂をマトリックスとしてその中に手取層群の砂岩泥岩および安山岩の大小の岩塊がふくまれている。現在は樹木に被われ,安定しているものと思われる。

### 断層と北美濃地震

この地域で最も顕著な地質断層は,打波川沿いに北東—南西方向に走る鳩ヶ湯—小池断層(新称)である。このほか,1~2 の推定断層と断層粘土を伴った  $N 20^{\circ}W$  の 2 本の断層および玢岩を破碎する東西方向の断層がいずれもミノ又谷で観察されたが,その意義は明らかでない。

北美濃地震との関係は,結論を先に言えば,この地域でもつとも著しく若い断層である鳩ヶ湯—小池断層が今回の地震で活動した証拠は得られなかった。また,その他に確実に地震断層と思われるものは発見できなかった。

#### 6) 鳩ヶ湯—小池断層

中村西方から北東へ鳩ヶ湯を経て小池北方に達する,長さ 10 km 以上の断層である。

小池南西での観察では、断層面は垂直ないし西に急傾斜している。手取層群を切る部分ではとくに巾 10 m 以上の粘土を伴う破砕帯を形成し、その断層粘土は山腹崩壊の一原因になっている。鳩ヶ湯の鉱泉の泉源は、ほぼこの断層上に位置する。

この断層は、飛騨片麻岩類から古期安山岩類までの各地層を切断し、両側の地層の露出をやや規則的に移動させている(地質図参照)。地層の分布のずれから推定すると、この断層に沿う変位は北西側の地盤がこの断層を境にして北東方へずれ動いたか南東側へのし上げたか、あるいはその両方が組合つているものと思われる。横ずれだとすると、その量は鳩ヶ湯付近で約 2000 m、衝上だとすると 200~400 m である。

鳩ヶ湯一小池断層は古期安山岩類を切断しその東縁を限っている。すなわち、奥平西方松谷において、古期安山岩類の凝灰角礫岩がこの断層で切られ、中生代の熔結凝灰岩に直接接しているのが観察できる。小池以北では、地入り堆積物や新期安山岩に被われて不明の点が多いが、手取層群や古期安山岩の破砕部の分布から、この断層は3つに分岐して、変位量も減少するものと思われる。

このように、鳩ヶ湯一小池断層は、古期安山岩類(第三紀末期?)堆積後も活動したことはたしかであるが、新期安山岩類を変位させているか否かは今後の精査にまたねばならない。

#### 7) 北米濃地震との関係

調査地区およびその周辺では、家屋・道路の破壊、石垣・墓石の倒壊などの被害のほか、山腹の崩落・尾根上の亀裂が各所に見られた。尾根上の亀裂の方向は、尾根ののびの方向にほぼ一致し、その他に一般的な方向性は認められなかつた。これらの被害程度は調査地域内で様ではないが、概して願教寺山の周辺で著しい。

鳩ヶ湯一小池断層は上述のように、第三紀末以後も活動した新しい顕著な断層であるが、今回の地震でそれが活動した証拠は得られなかつた。この断層は、発電用導水隧道を3ヶ所で、林道を4ヶ所で横断する。それらの地点における隧道壁(コンクリート巻き)および道路上には喰い違い等の異常は認められなかつた。隧道内には地震直後多数の亀裂を生じたが、それは主に導水隧道が山腹沿いの浅所を通過している部分に多く、まれには、その山側の壁が数 mm 程度押し出した。断層通過推定地点でとくに亀裂の密集あるいは壁の移動はなかつた(導水路の位置を第1図に示した)。

そのほかの地域でも地震断層の生成を思わせる地形的な変位は、野外で観察されなかつた。

## 謝 辞

上記の調査については福井県森大野市長、岐阜県郡上郡野田白鳥町長および町役場の各位、その他現地の多数の方々にお世話になつた。ここに厚くお礼申し上げる。また、化石について御教示下さつた木村達明博士および速水格博士、発電用水路の被害について御教示下さつた北陸電力上打波発電所の方々に、感謝する。

なお、この調査費用の一部は文部省総合研究費を使用した。

*37. Geology of the Area Damaged by the Kita Mino Earthquake.  
Part I. The Upper Reaches of the Uchinami River and the Itoshiro  
River, Fukui and Gifu Prefectures, Japan.*

By Ryohei MORIMOTO and Tokihiko MATSUDA,  
Earthquake Research Institute.

The area around Mt. Gankyoji-yama, 45 km east of Fukui City and 70 km north of Gifu City, was attacked by a severe earthquake at 14 h 33 m on August 19, 1961 (The earthquake was later named as Kita Mino Earthquake). In this area, in addition to the damage done to houses and stone walls, fissures were opened on narrow ridges. Many rock fall and earth fall took places on the steep cliffs.

The writers visited the area after the shock of the earthquake and investigated the geology of the area paying attention to whether or not faults occurred in connection with the Kita Mino Earthquake.

As shown below, the highly metamorphosed rocks of the Paleozoic (?) age are the oldest rocks in this area. Overlying them, younger Mesozoic sedimentary rocks and rhyolitic tuff are developed, which are not metamorphosed but gently folded or tilted. These rocks are covered widely by the older and younger andesite groups of the late Cenozoic age.

Quaternary	Landslide deposits	Sand, mud and gravel.
	Younger andesite group	{Lava flows and mud-flows (hyp-aug-andesite and hornb-hyp-aug-andesite).
Late Pliocene ?	Older andesite group	{Tuff breccia in the lower and pumice tuff in the upper.
	(Rhyolite intrusion)	
Upper Cretaceous	Rhyolite tuff	{Welded tuff, tuff breccia (and lava flows?).
	?	
Lower Cretaceous~ Upper Jurassic	Tetori group	{Arkose sandstone, conglomerate and coaly shale (non-marine).
Paleozoic ?	Hida gneiss complex	Biotite-amphibole gneiss.

A remarkable fault (Hatogayu-Koike fault) is found, running in a southwest to northeast direction along the Uchinami River and dipping steeply northwestward. The outcrops of each terrain on both sides of the fault are separated and displaced, suggesting that the fault is a right-lateral strike-slip fault or a thrust which lifted the northwest side. If it is a strike-slip fault, displacement of about 2000 m explains the discontinuity of outcrops on both sides of the fault line. If it is a thrust, the amount of displacement is estimated as 200-400 m. The age of faulting is considered to be young, because the fault cuts all the terrains lying beneath the younger andesite group, although it is uncertain whether or not the younger andesite group is disturbed by this fault.

During their field observation the writers found no topographic features indicating the activity of this fault in the Kita Mino earthquake. The strikes of fissures opened on ridges show no regional orientation, but they depend upon the local topography. The fissures run generally parallel to the elongation of the ridges. Fissures on the road surface are also orientated parallel to the shoulder of the road. Waterway tunnels stretching from a power plant were examined immediately after the quake. Many cracks were found running on the concrete wall of the tunnels. The fault line of the Hatogayu-Koike fault crosses the tunnels at three localities. Any particular features indicating the relative movements along the fault, however, were not observed at these points.

In all other parts of the area, the writer could find no evidence of the occurrence of the earthquake fault relating to the Kita Mino earthquake.

---