

長野県姫川上流の完新世礫層を切るなまなましい 断層と正徳4年の大町組地震

山下 昇・小坂共栄・山本博和

信州大学理学部地質学教室
(1984年9月18日受理)

は し が き

長野県の北西部にあたる北安曇郡(きたあづみ)白馬村(はくば)は日本海に注ぐ姫川の最上流部をしめる。その姫川はおおよそ糸魚川—静岡構造線の通る谷である。筆者らはこのほど完新統に属すると判断される段丘礫層を切るなまなましい断層*の露頭を発見した。根尾谷断層や郷村断層のような例もあるのだから、完新統を切る断層が存在すること自体は少しも不思議ではないが、完新統の一般的な存在様式からみて、このような形で露頭を観察できるのは大変珍しいことであろう。

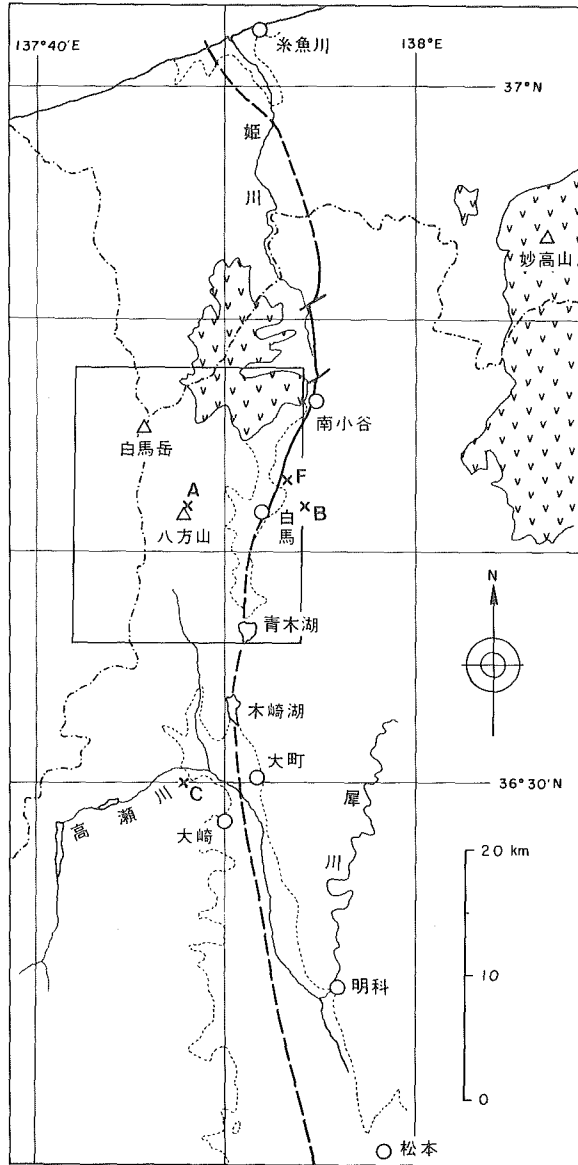
ところで、文献を調べてみると、正徳4年(1714年)にこのあたりで「大町組の地震」と呼ばれるM6.4の地震があり、小谷村(おたり)坪ノ沢では山腹崩壊によって30人の男女が死亡している。理科年表によると、その震央は36.7°N, 137.8°Eということであるが、この位置は今回発見したなまなましい断層露頭の地域から僅か8~8.5kmの所であって、誤差の範囲内で両者は一致する、といえる。理科年表などにまとめられている日本の地震の記録は最も古いものでも416年つまり今から1568年前のものであるから、完新世1万年のうち記録が残っているのは最後の6分の1にすぎない。だから断定することはできないが、これらの断層の一部あるいはすべてが正徳4年の地震の際に生じた、という可能性はかなり高い、といえるであろう。

この発見とそれにとまなう調査は、山下に支給された昭和59年度科学研究費補助金(研究課題:糸魚川—静岡構造線の研究, 課題番号:59540489)による。関係各位に感謝の意を表す。信州大学理学部地質学科の学生, 小川 勇・亀山正義・高沢加奈子・鷹野智由・立岩紀子・太田 靖の諸君・諸嬢と明科町の等々力政彦君は調査の一部を応援してくれた。これらの諸君・諸嬢に感謝する。

周辺の地質の概要

糸魚川—静岡構造線は北端の糸魚川からほぼ姫川に沿って南へさか上り, 青木湖, 木崎湖を経て大町—松本盆地へと延びる(第1図)。したがって, それより東側の山地は北部

* この断層はいうまでもなくいわゆる活断層に属する。しかし, 活断層の定義(特にその時代の限定に関して)は人によって違いがある。また活断層として報告されるものの大部分は更新統を切る, というものである。ところが, ここに報告する断層は更新統でなくて完新統を切る, という点で稀な例であると考えられるので, 特に“なまなましい”という形容詞を用いた。



第1図 今回発見した断層露頭を中心とする糸魚川—静岡構造線北部の概要

F：今回発見した断層の位置。よりくわしいことは第2図，第3図，第4図を参照されたい。

A：正徳4年（1714年）の大町組地震の震央（北緯36.7度，東経137.8度：理科年表による）

B：同じ地震について大森房吉（1921）が推定した震央（青木湖ヨリ北々東約二里半）

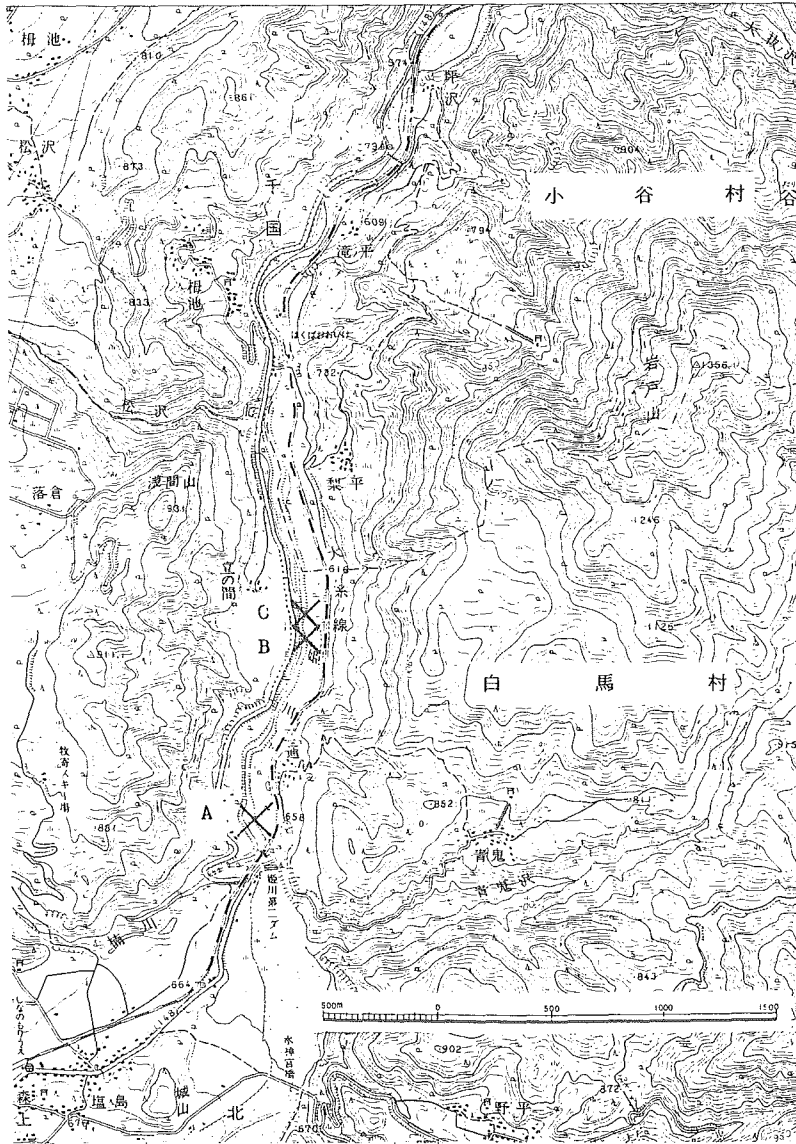
C：大正7年（1918年）の大町地震の震央（北緯36.5度，東経137.8度：理科年表による）

Aのまわりの長方形：正徳4年の大町組地震の推定震央(A)から東西，南北それぞれ0.1度（東西約9 km，南北約11 km）の範囲。つまり誤差の範囲。F点はこの長方形（誤差の範囲）に包含されている。

図の中央を南北に走る太線は糸魚川—静岡構造線で，南小谷から北の実線の部分は石井久夫（1976）によってその位置が確認されているところ。南小谷～白馬間は，姫川断層（小坂共栄・新井健司，1982，その他）を山下の考えで糸魚川—静岡構造線と見なしたもの。図の上半にVの紋様で示したのは白馬乗鞍岳（南小谷の北西）と妙高山・黒姫山・飯綱山（東縁）の第四紀火山岩類の分布地。

フォッサ・マグナの第三系～下部更新統から成り、西側の山地すなわち北アルプスから青海地方にかけては丹波帯～青海一蓮華帯（茅原一也・小松正幸，1982）の先新第三系、いいかえると古生層，結晶片岩類，蛇紋岩，ジュラ系来馬層群，後期中生代～初期新生代の花崗岩類～火山岩類から成る。その他に，東側地域では妙高・黒姫・飯綱山の，西側地域では白馬乗鞍岳の第四紀火山岩類が，それぞれの基盤岩類を覆っている。

この地域の糸魚川～静岡構造線のうち，その位置がある程度はつきりしているのは北安



第2図 完新統を切る三つの断層の露頭の位置 (1/25,000地形図，塩島)

A, B, Cはそれぞれ本文中の断層A, B, Cの露頭の位置。図の上縁に近い坪ノ沢は正徳4年の大町組地震の際に山腹が崩壊して男女30名が亡くなった所。

曇郡小谷村の横川付近から同村来馬、石坂を経て池原に至るまでの約10 kmである(石井久夫, 1976)。また、青木湖～木崎湖間の約10 kmについては、その露頭を見ることはできないが、比較的狭い幅でその位置を限定することができる。ところが、この二つの地域の間については問題が残されている。第1図には山下の考えによって姫川断層と呼ばれているものを糸魚川-静岡構造線と見なして示してある。ただし、この付近では姫川断層の西側にもフォッサ・マグナ型の新第三系～下部更新統(大峰累層)が分布しているので、糸魚川-静岡構造線はそれよりさらに西側を通るはずだ、と考えている人も多い。

今回発見したなまなましい断層の第1(A)の露頭は、国鉄大糸線の信濃森上駅の北東1,400 mにある姫川第二ダム(通ダム)のすぐ北の鉄橋を基点として、その北135 mの右岸、第2(B)は鉄橋の北950 mの右岸、第3(C)は鉄橋の北1,000 mの右岸で、BとCとは50 mしか離れていない。2万5千分の1の地形図に出ている地名でいうと、Aは白馬村通(かよう)の南西、BとCは同村立の間(たてのま)の南東にあたる。

これまでに発表されている論文(姫川団体研究グループ, 1958: 田中邦雄・平林照雄・小谷団研グループ, 1971: 小坂共栄・鬼頭一博・新井健司, 1979: 小坂共栄・新井健司, 1982)によると、これらの3地点を含む部分はすぐ西側を通る姫川断層と北東側を通る青鬼(あおに)断層とに挟まれて楔形をなす北城累層(鮮新統)の分布地域に属する。

断層露頭の記載

断層A

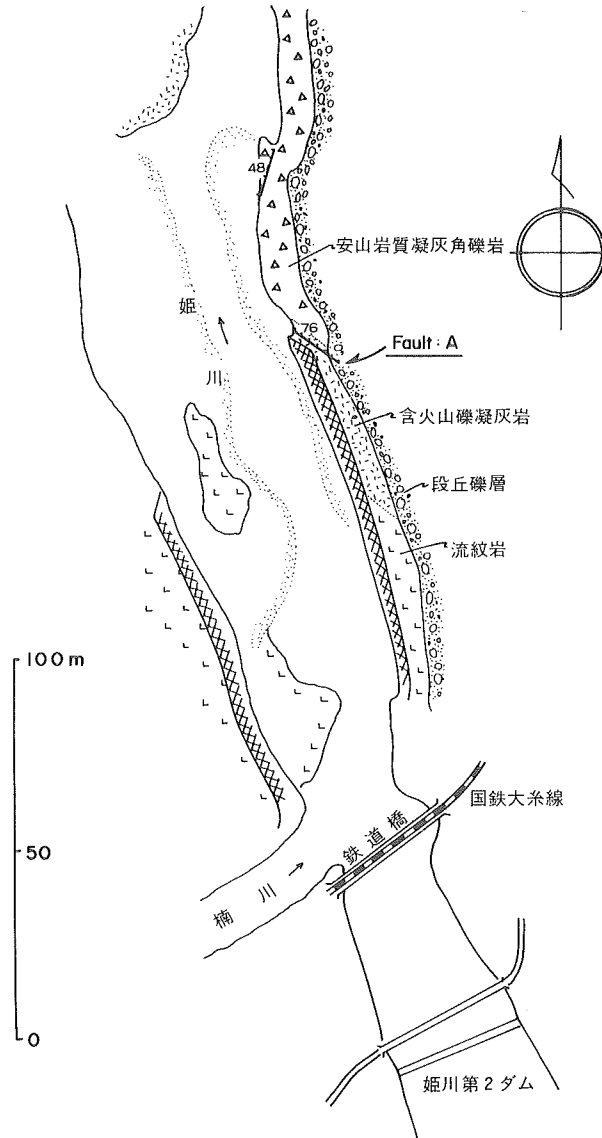
露頭の位置は白馬村通の南西で、姫川第二ダムの下流(北方)の姫川右岸の崖。国鉄大糸線の鉄橋の北135 m。ダムからこの地点まで河岸の崖の中～下部はコンクリートの擁壁で保護されているが、その擁壁が終わった所から自然の露頭となり、少しえぐれている。崖は垂直に近く、河床(1984年8月下旬現在)からの高さは約13 m(間縄を垂らしての測定)である。崖に見える断層線は見る方向によって多少不規則に曲がっているが、大観するとN54°W(磁北から)、76°NEである。基盤岩を切る部分では、その断層線は数十メートル離れたところからも、また接近してみても、きわめて明瞭に見える。

崖の最上部の礫層およびその直下の部分には近寄ることができないので、少し離れたところからの観察によると、礫層下底の不整合面の落差はおよそ1 mである。この崖の上縁部を占めて礫層がよく連続して露出し、その下底の不整合面は多少不規則に上下しているが、断層の北側(下流側で、露頭に向かって左側)で厚さ約2.5 m、南側で約3.5 mである。礫層の上はすぐ植生に覆われていて、いわゆるロームの類は存在しない。礫層の中では断層は見えなくなり、また、礫が切断されているような現象も認められない。

少し離れたところで、この礫層は厚さ最大5 mほどに達するが、この厚さまでに関する限り、辛うじて垂直に近い崖を保つ程度に固結している。しかし、僅かな衝撃でも崩壊するので、崖下に近寄るときは細心の用心が必要である。礫は最大径2 m、多くは1 m以下の垂円礫～円礫で、礫間は粗粒砂で埋められている。礫の種類には超塩基性～塩基性岩、低変成度の結晶片岩類、いわゆる古生層型の変形の著しい砂泥岩、チャート質岩、変質塩基性火山岩類、珪長質岩、安山岩類、石英安山岩類(一部は熔結凝灰岩)、流紋岩類などがある。これらの礫群は崖の下にある現在の河床礫群と、大きさ・形・種類のいずれ

の点でも区別することができない。

基盤の部分は、大観すると、この断層より南側（上流側）は含火山礫灰白色粗粒凝灰岩～火山礫凝灰岩、北側は帯褐暗灰色の凝灰角礫岩、というふうに見える。しかし、実際はこの断層は火山礫凝灰岩の中にあるのであって、断層の北側（露頭に向かって左側）にも幅約1mの灰白色火山礫凝灰岩がある。これは右側（上流側）の岩石と区別がつかない。一見無層理のように見えるが、辛うじて判読できる走向・傾斜はN40°W, 80°SWである。



第3図 断層Aの露頭周辺の地質踏査図

この図は鉄道橋から北方を実測したもので、その南の道路橋と姫川第二ダムは1/5,000の白馬村森林基本図によって補記したものである。

る。この上流（南）に続く流紋岩熔岩は流理構造が顕著で、N55°W, 90°を示している。断層の左側（北側）の灰白色火山礫凝灰岩は、すぐに帯褐暗灰色凝灰角礫岩に整合的に移行する。

露頭の面を正面から見ると、断層線は多少曲がって見えるが、走行の方向から見ると、ほぼ直線に見える。走向・傾斜はN54°W, 76°NE。厚さ5～7 cmで粘り気の強い青色の断層粘土が挟まれ、また断層面をはさんで約20 cmの部分はいくらか粘土化している。

崖の下部では、この断層の上流側と下流側とにそれぞれ小さい断層があって、N26°W, 68°SW、およびN44°W, 82°SWの走向・傾斜を示す。

断層B

この露頭と次の断層Cの露頭とは僅か50 mしか離れていない。先にあげた姫川第二ダムの下鉄橋を基準にすると、北微東950 mの姫川右岸の崖である。付近にはわかりやすい目標物がないけれども、国道沿いに並ぶ電柱（道路の西、山側）の451と453の所の対岸にあたる。道路から見おろすと、対岸（右岸）側から赤褐色の巨岩（長さ30 m前後）が突出し、下流側には白色の凝灰岩、上流側にも灰白色の凝灰岩が続いているのが見える。断層Bはこの巨岩の上流側（南側）の奥に、Cは下流側に位置する。さらに詳細な位置は第4図を参照されたい。

この部分での崖の高さは約9 mで、表層をなす礫層の厚さは2～4 m。断層の直上では下流側（北側）が約3 m、上流側が約2.5 m、したがって礫層下底面の落差は約0.5 mである。礫層中の礫は最大0.8 m、その他の性質は断層Aの地点のものと本質的な違いはない。また、もちろん礫層中では断層は見えない。

この部分では水際の所に上述の巨岩*が突出しているが、その東側（右岸の崖の側）はN7°W, 68°NEの著しい断層で限られている。その断層粘土は厚さ60 cm前後もあって、かなり大きい断層ではないかという印象を与える。

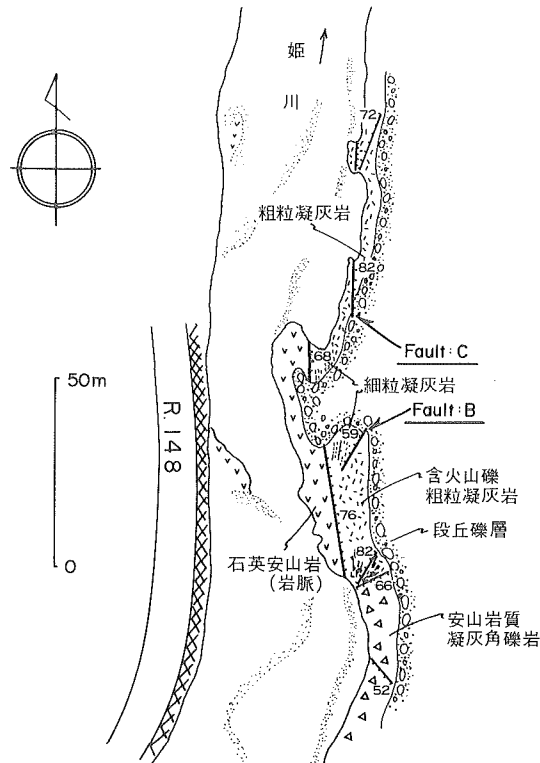
問題の断層Bの走向・傾斜はN30°E, 59°NWである。断層面に沿って厚さ10 cmほどの断層粘土が挟まれ、全体として白色を呈するが、下盤側に接する1～3 cmほどは特に細粒で粘り気の強い青色粘土となっている。この青色粘土を剥がすと、下盤の表面にほとんど水平な条痕がまばらに走っているのが見える。断層線の上端で上盤が礫層となっている部分にも断層粘土が保持され、かつ礫層の下位の細粒凝灰岩（上盤の）がひきずり（drag）を受けてはね上がっている**。

上盤（露頭に向かって左、下流側）の岩石は淡灰色～淡青緑色で細粒（粘土級）の凝灰岩で、N2°～13°E, 68°～72°Eの走向・傾斜を示す。下盤は灰白色の含火山礫凝灰岩で、暗色で不規則形の火山礫は時に径数cm～数十cmに達する。この岩体の中には多数の小断層が網状に走っている。

なお、礫層下底面の落差0.5 mを元にもどしてみても、基盤岩の方は断層の両側が全く

* この巨岩全体が破碎されて割れめが多い。石英安山岩であるが、東側の断層に切られている方に向かって急冷相(?)を呈する。したがって、熔岩というよりは貫入岩体である可能性がある。

** 条痕が水平に近いことは水平ずれを示唆するが、断層面の他の部分にはかすかに縦ずれを示唆する条痕もあって、断層運動の実態を一義的に判定することは困難である。ひきずりについても、これをもって断層運動を一義的に推定することはできない。



第4図 断層BとCの露頭周辺の地質踏査図

断層BとCとの関係、ならびに断層Bとその西側の断層（東傾斜68度および76度の断層）との関係は、野外では観察できなかった。

異なっていてつながらない。上述のように断層運動の実態を一義的に明らかにすることはできないが、礫層を切断した断層は基盤中に前から存在していたものが再活動したものであることを物語るのであろう。

断層C

露頭の位置は上述のとおり、断層Bの北50mの姫川右岸。断層面の走向・傾斜はN2°E~N2°W, 82°Eで、落差はおよそ1mである。ただし、ここでは崖の方向がこれと平行に近く、そのままでは観察が困難なので、露頭に向かって左側(下流側、北側)をえぐり取るように掘りこんで露出を広げたものである。

下盤(露頭に向かって右手前、上流側)は灰白色、無層理の含火山礫凝灰岩で、これはB地点の下盤の岩層と同じである。上盤(左奥、下流側)は掘り出しても幅1.5mほどしか観察できなかったが、変質して不規則に緑色または桃色になった擾乱された岩石で原岩は凝灰岩と判断される。断層面に沿って厚さ数cm、青色の断層粘土が挟まれているが、この粘土は露頭上部の含火山礫凝灰岩(下盤)と礫層(上盤)とが接触している部分にも付着している。断層面は多少不規則に波状を呈し、条痕があるかないかはっきりしない。

崖の高さは約9～10 mである。礫層の厚さは上流側で約1.8 m、下流側では礫層の崩壊が激しくてよくわからない。礫径は最大1 m近く、その他の性質は断層AあるいはBの場合と同様である。この露頭では上盤側の基盤岩を広く観察することができないけれども、Bの場合と同様に、再活動したものと推定される。

次に、この断層に関して興味深いのは、崖の上の地面がこの断層によって段差を生じたように見えることである。すなわち、この断層を南へ、崖の上へと延長した線を境として西側（河流の側）の地面が高く、東側（山側）の地面が低くなっていて、その差は1 m近く、すなわち断層の示す落差にほぼ等しい。ただし、地表面に通常の断層崖と同じような高角の斜面ができていてはならず、ゆるい斜面（いわゆる低撓曲崖）になっているのであるが、これは固結度の低い礫層だから自然そうなるものと考えられる。一方、この斜面の位置と走向とはまさに断層Cの延長線上にある。

なお、この礫層は現在でこそ河床から9～10 m高くなっているけれども、後で述べるように完新統の沖積層に違いがないので、この高低差は断層でなくて水流によってつくられた、ということもあり得ることである。だから断定できることではないが、この断層によって地面に段差ができたということも十分に可能性がある。

基盤岩層について

この付近の新第三系～下部更新統については姫川団体研究グループ（1958）、田中邦雄・平林照雄・小谷団研グループ（1971）、小坂共栄・鬼頭一博・新井健司（1979）、小坂共栄・新井健司（1982）などの研究が発表されている。小坂らによると今回発見したなまなましい断層の地域は北城累層に属する。北城累層は第1表に示すように5部層に分けられるが、この地域では北東が下位で南西に向かって若くなる。断層Aの地点はこのうちの通凝灰角礫岩溶岩部層に属し、断層BとCの地点は立ノ間凝灰岩礫岩部層に属する。

北城累層には化石を産しないので年代判定は困難である。姫川団体研究グループは、これを第四系更新統と考えたが、小坂らは第三系鮮新統と考えている。

姫川第二ダムから下流（北方）へ約1.5 kmの範囲についてみると、一般に安山岩質の火山噴出物特に凝灰角礫岩が多い。しかし、一部には熔岩あるいは貫入岩体と考えられるものも存在する。姫川第二ダムのすぐ下流すなわちこの範囲での最上部には流紋岩熔岩も出現する。

この範囲にはまた多数の断層が観察されるが、その走向は北西—南東、北—南、北東—南西などさまざまで、多くの場合厚さ数 cm の断層粘土を挟んでいる。断層面に条痕が観

第1表 北城累層の層序区分（小坂・鬼頭・新井，1979・1982）

北 城 累 層	郷社窪火山礫岩凝灰岩層
	通凝灰角礫岩溶岩層
	立ノ間凝灰岩礫岩層
	高戸山凝灰角礫岩溶岩層
	菅凝灰岩層

察できる場合には、大部分が縦すべりのもので、水平成分の大きいものはあまり認められない。

段丘と礫層

上述の断層が観察される崖の高さはA地点で約13 m、B、C地点で9～10 mであるが、これが実は1933年以後、いかえると最近の約50年間に掘り出されたものである。それより前の状態が詳細にはわからないので、この13 mあるいは9～10 mのうちの何パーセントがこの50年間の洗掘によるかはっきりしない点もあるが、この間の事情を平林照雄（1971, pp. 220～221）の記述から引用すると次のとおりである。

【通ダム* 1933年（昭和8）日本発送電によって白馬盆地出口に築造されたダムで、その後30年余りの間に姫川の作用を人為的に大きく変化させた。このダムは池原下の発電用水取入れを目的として当時15 m幅であった急流部に造られたもので長さ62 m、高さ6 mである。水面は約800 m上流の水神宮橋まで及び、湛水面積は中綱湖を越える190,000 m²であったが、莫大な砂礫の堆積作用によってまもなく埋積し、沿岸の耕地に浸水しはじめ、2.6 km 上流の大糸線松川鉄橋下でさえ10年間に3.2 mも河床が上昇し、6 km 上流の平川合流点も1.23 m 上昇し、漸次上流に影響していった。このような河床の上昇は洪水の危険を沿岸に与え、1946年（昭和21）と1953年の松川を中心とする被害は甚大であった。このように上流部に異状な堆積作用を行なう反面、下流では下刻作用が進み、第三紀層の岩盤が洗い出されて最高15 mにも及ぶ新段丘をつくった。この作用は下流4 kmの川内にまで及び、さらに下流の親沢付近の崩落の一因ともなっている。】

上の引用文から明らかなように、この礫層は50年前のダム建設の後に河床が掘り下げられ、段丘崖をなして断面を露出させるようになったもので、完新世（あるいは現世、または沖積世）の礫層である。いかえると、およそ1万年前から今日までの間に堆積したものである。この時期の地層すなわち一般に沖積層と呼ばれているものは河川の氾濫原や海岸平野など、その地方で最も低い土地をつくっているものであるから、土木・建築などのために人工的に掘り下げるのでなければ、その断面が露出していないのが普通である。だから、姫川第二ダムから下流の河岸の崖の露頭は、通常では見えないはずのもの、めったに見ることのできないものが露出しているものである。

正徳4年の大町組地震

1918年（大正7年）11月11日に大町で地震が起こった。この地震は理科年表によるとM6.1(5.6)であるから特に大地震というわけではないし、家屋には被害があったものの人畜には被害がなかった。けれども僅か13時間ほど距てて同じくらいの地震が続いて起こったこと、大森房吉（1919, 1921, 1922, 1923）や坪井誠太郎（1922）の詳しい調査研究がなされたこと、地震断層（坪井の「寺海戸断層」）が生じたこと、水準点の改測によって最大30cm 近い局所的隆起が発見されたことなどのために、学界では「大町地震」として有名なものである。

* 2万5千分の1の地形図にある姫川第二ダムのこと。

ところで、大町地震に関する大森の論文の中にこの付近で起こった過去の地震の記録を調べたところがあって、その中のひとつに正徳4年（1714年）の大町組の地震と呼ばれているものがある。理科年表によるとM 6.4であるから1918年の大町地震より若干大きいし、56人の死者が出ている。その震央は36.7°N, 137.8°Eとなっているから、断層A, B, Cの地域から僅か8～8.5 kmしか離れていない。この地震がどのようなものであったか、大森の論文を引用してみる（大森, 1921, pp. 25～26）。

〔正徳四年三月十五日（西暦千七百十四年四月二十八日）大町組ノ激震〕大日本地震史料ニヨルニ此ノ日信濃国地震ス、大町ニテ家屋ノ全潰半潰ヲ合シテ三百軒、死者五十六人死牛馬四十六頭アリ、同時松代モ震動強カリシト云フ。更ニ新撰仁科記ニヨルニ、正徳四年三月十五日ノ亥ノ刻（午後十時頃）大地震アリ、千国村坪之沢上ノ山岳崩壊シテ、人家田畑皆埋没シ男女三十人、牛馬八匹死亡ス、同時四ヶ庄（上城、北城、小谷、中土）ノ堀ノ内ニ於テ人家四十八軒潰レ男女十四人、牛馬三十六匹死亡ス、同時中谷村ノ雨中ニ於テ人家二軒、来馬村ノ雨中ニ於テ人家四軒、同村宮本ニ於テ四軒、土谷村ノ下り瀬ニ於テ六軒、同村由尾ニ於テ二軒潰レタリ、爾時〔その時〕姫川満水シ潰家多クハ流失ノ災ニ罹レリト云フ。

大町字大原町滝沢重吉氏所蔵ニカ、ル元禄年間ノ松本領地図ニヨルニ当時ノ大町組ト名ケタルハ現時ノ大町附近ヨリ高瀬川以東、北安曇郡ノ北部全般五十四ヶ村ヲ総称セルモノニシテ、正徳四年ノ地震モ大町組ニ関スル変災ニ外ナラズ、即チ大町平地、木崎、中綱、青木ノ三湖ヨリ姫川流域ニ互ル峡谷中ニ於テ青木湖ヨリ越後国界ニ及ビテ震災ヲ生ジタルモノナリ、千国村坪之沢ニテ三十人ノ死者ヲ生ジタルハ、山腹崩壊ノ結果ニシテ、人家倒潰ノ最モ多カリシハ堀之内ナリシガ如シ、震原ハ蓋シ青木湖ヨリ北々東約二里半ニ存セシナランカト推セラル。〕

ところで、理科年表によると、この地震の震央は断層A, B, Cの地域から西南西8～8.5 kmの地点で、八方山のすぐ北（第1図のA）にあたる。この震央がどのような根拠と方法によって算定されたかわからないが、いまかりに小数第二位が四捨五入されたものと解すれば、それは東西方向で±4.5 km, 南北方向で±5.5 kmの範囲ということになる。しかし、270年も前の地震計のない頃の地震についての推定であるから、四捨五入するほどの計算が出来るわけでもあるまい。そう考えて、36.7°N, 137.8°Eのそれぞれについて0.1°までの誤差があるものとする、それは東西方向で±9 km, 南北方向で±11 kmに相当する。第1図に示した長方形はその範囲を示したもので、図のFすなわち断層A, B, Cの地域は完全にその中に含まれている。別の表現をするならば、Fすなわち断層A, B, Cの地域と正徳4年の大町組の地震の震央の位置とは誤差の範囲で一致する、といってもよい。

さらに、大森が推定した「青木湖ヨリ北々東約二里半」という地点を、青木湖のほぼ中心から求めてみると、これは白馬駅の東方で、第一図のB地点になる。この地点は断層A, B, Cの地域から僅々3～4 kmほどしか離れていない。

以上の事実と記録と考察をまとめると、ここに報告したなまなましい断層A, B, Cのいずれか一つあるいは二つ、または三つともが正徳4年の大町組の地震の際に生じたものであるという可能性はかなり高い、といえるであろう。

なお、姫川すじは地すべりの多い所として知られているが、正徳4年の地震の時30名の男女が死亡した山崩れのあった坪之沢（地形図では坪ノ沢）は断層A、B、Cの地域から2.5～3.5 km 北方にある。この地は姫川東岸から崩落した地すべり地形が歴然たるところで、現に1939年（昭和14年）にも大きな地すべりがあって、姫川をせき止めた。大糸線の線路わきにある記念碑の文によると、昭和14年4月21日に風張山が崩壊し、崩落した土砂は650万 m³にも達した。幸いに人畜に死傷はなかったが、20時間あまりにわたって河水をせき止めた。応急工事の後、本格的な復旧工事は10月25日から翌年10月28日までかかり、鉄道線路の工事は延長1,700 mを超えたという。

正徳4年の地震の時に坪ノ沢で大崩落が起こり30名が死亡したということであるが、そのような大規模な崩壊と痛ましい人命喪失に比べると、落差1 m程度の断層はあまり人びとの注意をひかなかった、とも考えられる。

なお、理科年表にある被害地震の記録は最も古いものでも西暦416年のもので、今から1568年前のものである。完新世の1万年という長さはその6倍あまりもあるのだから、上述の推定はあくまで可能性があるというべきもので、ここに得られたデータだけでは、断定できるものではない。

文 献

- 茅原一也・小松正幸（1982）：飛騨外縁帯（特に青海一蓮華帯）及び上越帯に関する諸問題。地質学論集，第21号，101-116。
- 姫川団体研究グループ（1958）：糸魚川—静岡線北部にそう地帯の第三紀層。地質学雑誌，64巻，431-444。
- 平林照雄（1971）：第1編地形地質。北安曇誌，第1巻，23-247。
- 石井久夫（1976）：長野県，姫川中流域の石坂流紋岩層と糸魚川—静岡構造線。大阪市立自然史博物館研究報告，第30号，49-60。
- 小坂共栄・新井健司（1982）：北部フォッサ・マグナ西縁部の第三系と第四系(2)——長野県姫川上流地域の第三系と第四系の層序学的・堆積学的研究——。地団研専報，24号，181-198。
- ・鬼頭一博・新井健司（1979）：北部フォッサ・マグナ西縁部の第三系～第四系(1)——長野県姫川中流地域の第三系～第四系の層序と構造——。地質学論集，第16号，169-182。
- 文部省震災予防評議会（編）（1941）：大日本地震史料第二巻。754pp.，271-272。
- 大森房吉（1919）：信州大町地方の地震に就きて。地学雑誌，第31年，1-16，89-97。
- （1921）：大正七年信州大町地方激震調査報告。震災予防調査会報告，第94号，16-69。
- （1922）：大正七年信州大町地方激震報告（第二回）松本糸魚川並ニ糸魚川輪島間地盤垂直変動。震災予防調査会報告，第98号，23-31。
- （1923）：松本糸魚川並ニ糸魚川輪島間地盤垂直変動。地学雑誌，第31年，59-69。
- 田中邦雄・平林照雄・小谷団研グループ（1971）：糸魚川—静岡線北部地域の地質構造。信州大学教養部紀要，自然科学，第5号，49-71。
- 東京天文台（編）（1982）：理科年表。911pp.，790，801。
- 坪井誠太郎（1922）：信州大町地震調査概報。震災予防調査会報告，第98号，13-21。

**Fresh Faults Cutting the Holocene Gravel Bed on the Upper
Himekawa of Nagano Prefecture and the Omachigumi
Earthquake of the Fourth of Shotoku (1714)**

N. YAMASHITA, T. KOSAKA and H. YAMAMOTO

Department of Geology, Faculty of Science,
Shinshu University

(Received 18 September 1984)

Three faults cutting the Holocene gravel bed are discovered on the river-side cliff of the upper Himekawa (the River Hime) at the northwestern part of Nagano Prefecture.

The first fault (Fault A) is exposed on the right-side cliff 135 m north of the rail-road bridge, which is about 1,400 m northeast from the Shinano-Moriue Station. The cliff is 13 m high, and is made up of the surficial veneer of gravel bed and the underlying Pliocene volcanics. The fault, of which the surface being N 54° W and 76° NE, is distinct on the part of the volcanics, but is indiscernible on the part of the gravel bed. The surface (or the line) of unconformity at the base of the gravel bed is offset about 1 m by the fault. In other words the gravel bed is 2.5 m thick on the left side (lower-stream side), and 3.5 m thick on the right.

The second fault (Fault B), of which the strike and dip being N 30° E and 59° NW, is found also on the right-side cliff 950 m north of the above-mentioned rail-road bridge. The gravel bed here is displaced about 0.5 m. Striations on the fault surface are nearly horizontal.

The third fault (Fault C) is found 50 m north of the second fault. The strike and dip of the fault surface are N 2° E~N 2° W and 82° E. The throw of the fault is about 1 m. A phenomenon, very interesting, is observed on the land surface of the gravel bed. There is a slope, of which the strike is the same as that of the fault, just on the southern extension of the fault. The land surface of the down-thrown side is about 1 m lower than that of the up-thrown side.

The gravel bed cut by these faults belongs undoubtedly to the Holocene. The cliffs on both sides of the stream, from 10 to 13 m high, have been dug out since 1933, when a dam was constructed 50 m upstream of the rail-road bridge.

Another interesting fact is as follows. There was an earthquake, which is called the Omachigumi Earthquake, in 1714 (the fourth of Shotoku) in this area that caused a land slide and killed thirty men and women. The epicenter is now estimated to be a point 36.7° N and 137.8° E, which is only 8-8.5 km apart from the present area. The

maximum error of 0.1 degree, in this case, equals to 9 km in the east-west direction and 11 km in the north-south direction. Therefore it can safely be said that the epicenter of the Omachigumi Earthquake and the area of the fresh faults discovered this time are identical within the limit of error.

写真図版 I 断層A

白馬村通（かよう）の南西の姫川右岸の崖。崖の高さ13m。向かって右が上流側で南。崖の上端近くの礫層がくい違っている部分には近づくことができなかった。断層面の走向・傾斜はN54°W, 76°NE。

写真図版 II

上：断層Aの周辺の風景

写真の右奥が上流で南。シルエットになっている鉄橋が国鉄大糸線。その奥に姫川第二ダムが見えている。写真中央のコンクリート擁壁の左側に断層Aがある。

下：同上の断層線上端で礫層の下底の不整合面（線）がくい違っている。写真図版Iと比較のこと。

写真図版 III 断層BとCの露頭周辺の風景

上：河流に突出しているのは石英安山岩岩脈の岩体で、その右奥の人物の右に断層Bの露頭がある。

写真の右方が上流で南。断層Cは石英安山岩体の蔭にかくれている。国道148号から見おろしたところ。

下：写真の右手は上の写真の石英安山岩体。断層Cの露頭は写真中央に広がる白色部の左端にあり、白色部の端に一人が立っている。断層Bは石英安山岩体の蔭になっている。写真の右方が上流で南。国道148号から見おろしたところ。

写真図版 IV 断層B

上：人物の右にある傾いた線がほぼ断層B（厳密にいうと少しかくれている）。この写真は第4図の石英安山岩岩脈の東を限る断層線の南端付近から北を向いて撮影したものである。正面左手に右落ちに傾いたいかにも断層らしい斜面（斜線）が岩脈の東を限る断層。写真左手奥の建造物は国道148号。

下：断層B。この写真は断層面に斜め正面から向かって撮影したものである。下端の折尺は1m近く。その左の縦に白い帯状の部分は断層粘土で、その左は上盤である。この断層粘土と折尺との間の部分は下盤側の断層面そのもの。

写真図版 V 断層C

上：写真中央下部の黒い部分は掘り出された断層面で、右方（西方）からの光を受けて影になっている。その走向を崖の上に延長した所に二人の人物が立っていて、その地面（礫層の表面）は右が高く、左が低い。この写真は礫層表面とほぼ同じ高さに立って撮影したものである。

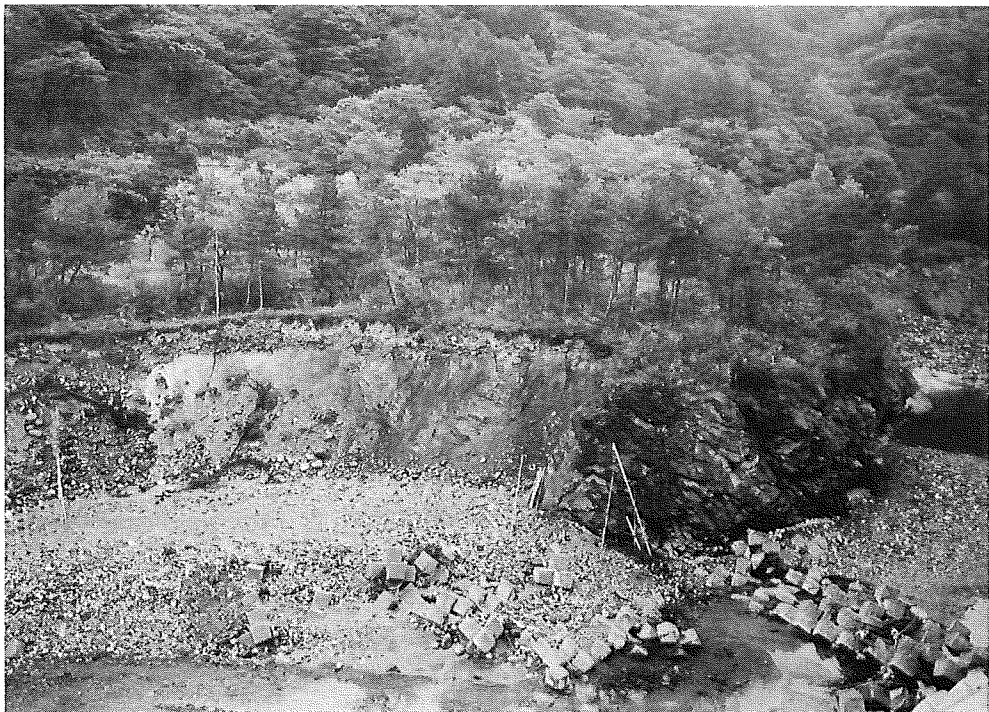
下：上の写真の崖を下って、崖の中腹で掘り出した断層露頭。奥行き深い立体的な掘り方をしたため、写真では多少わかりにくい。



写真図版 I 断層 A



写真図版II



写真図版III 断層BとCの露頭周辺の風景



写真図版IV 断層 B



写真図版V 断層 C