

反下川源流

反下川源流

飯島 静男、矢島 博

1 地域の概況

調査地域は吾妻（あがつま）郡中之条町の沢渡（さわたり）温泉の北にある。地勢的には三国山脈から南に派生する碓氷吾妻古期火山列の東面にあたる。急峻な山岳地である。ほぼ全域国有林で、スギ、ヒノキ等の植林地、落葉広葉樹林等である。植林地以外は林床に笹が生えているが、草丈が低い場所が目立つ。奥地まで林道が開設されているが、一般の利用には供せられていない。植林地はよく管理されている。

野生動物の糞は少なく、林道の一部にイノシシの掘り返し跡があるほか、林内でシカ約10頭、カモシカ1頭を目撃した。ヤマヒルが生息しているため、6月～10月を除いて踏査した。

白砂（しらすな）川および四万（しま）川両源流域は地形険阻と交通不便のため、地質の解明が遅れている。反下（たんげ）川流域はそれらに南接し、地層も連続している。このたびは近年公開された地質図を現場で検証し、改訂が可能であるか否か予察した。踏査の結果、得られたおもな知見は以下の通りである。

- ① 地域の北辺には厚い溶結凝灰岩層が分布し、下位の変質安山岩類を直接覆っている。
- ② 変質安山岩類は厚い溶岩流または溶岩ドームを主とし、各種火砕岩を伴う。
- ③ 南西部に広く分布する珪化白色岩は流紋岩貫入岩ではなくて、原岩は溶結凝灰岩類と推定される。
- ④ 上沢渡川上流の細尾その他に分布する溶結凝灰岩は「暮坂（くれさか）溶岩」層の一部で、白砂溶結凝灰岩とは岩質が異なる。

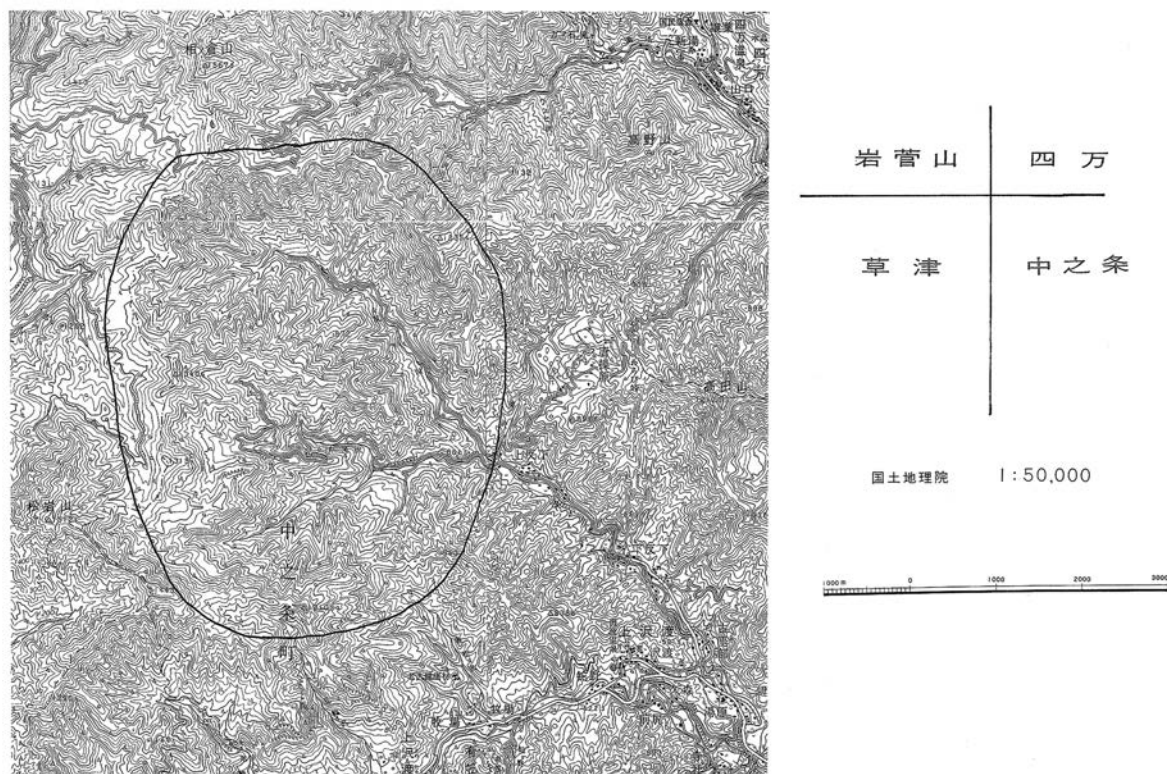


図1-1 調査地域

2 地形概要

古期火山列には北から木戸山 (1737m)、相ノ倉山 (1567m)、ニツ石 (1340m)、松岩山 (1512m)、暮坂峠 (1088m)、高間山 (1341m)、王城山 (1123m) などがあり、起伏しながらも南に高度を下けている。この稜線の西側は白砂川流域である。相ノ倉山付近から南東へ支尾根が伸びており、これが四万川上流域との分水界である。大戸矢山 (1335m)、高田山 (1291m) などのピークがある。反下川は流域の北辺に発して、南東流し、沢渡温泉の東で上沢渡川に合流する。同川は1km余で四万川に合流する。

源流域の斜面中・上部は概して急傾斜で、露岩や岩崖が各所にある。下部は崖錐状で、崩落岩礫からなり、表土は厚さ1m以下で、薄い所が多い。中・下流域の谷沿いには平坦地や緩斜地があるが、狭い。上沢渡川中流では緩斜地がやや広く、谷が開けている。

沢渡温泉から暮坂峠に通ずる県道の北側の山には、荒々しい岩崖が大規模に露出している。高さ50mを越える垂直の崖が幾重にも重なっている。露崖は北方のニツ石付近まで、断続的に続いており、中之条市街地方面から遠望しても、よく目立つ。上沢渡川南岸の有笠山は岩柱状に聳えている。これらの崖の大部分は白色～灰白色の珪化変質岩からなる。

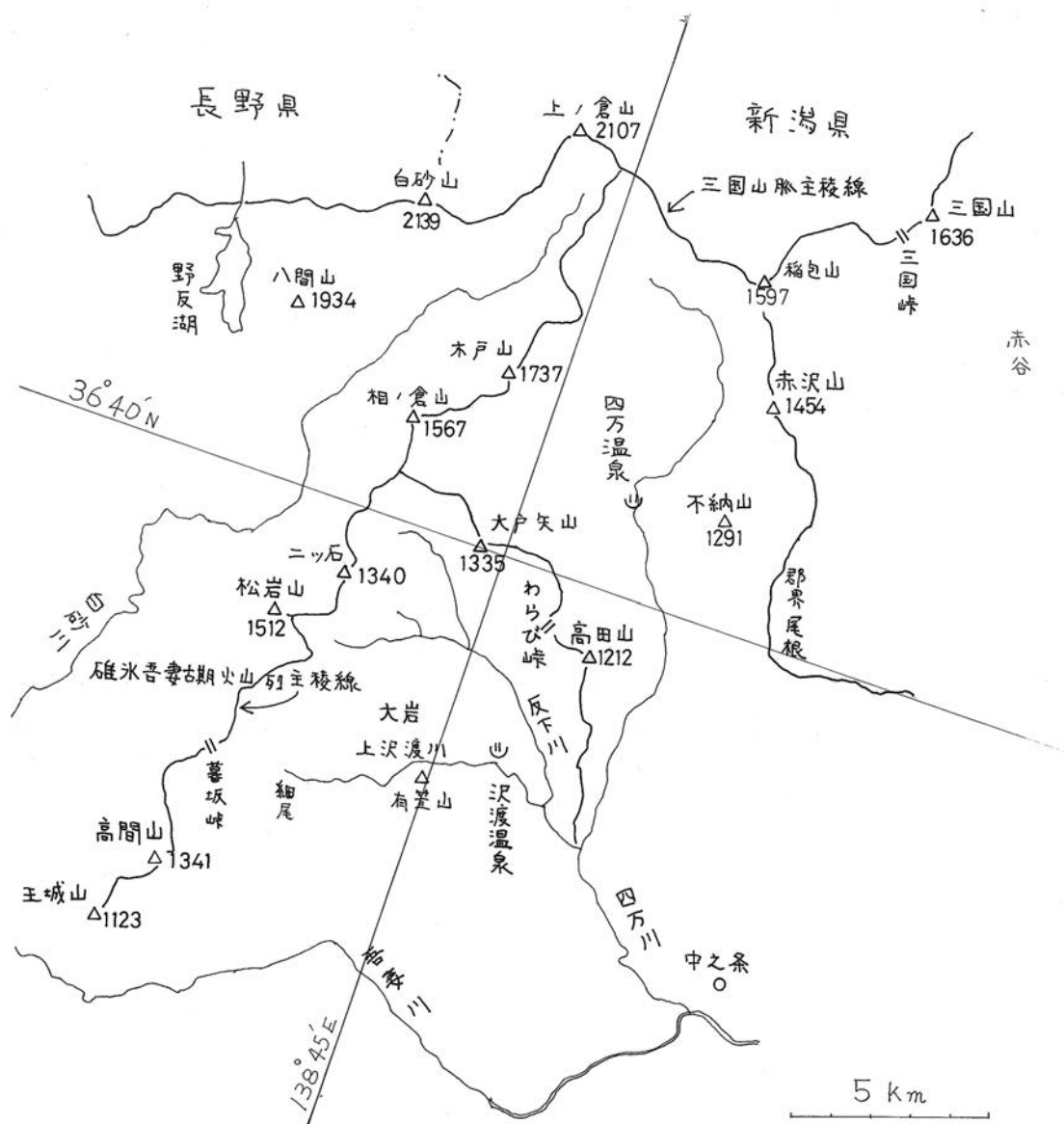


図2-1 調査地域周辺概図

3 地 質

(1) 研究史

中島（1888）は野反池周辺から赤谷にかけては御坂層が分布し、その南側には輝石安山岩類が分布するとした。御坂層は凝灰岩を主とし、他の堆積岩類を伴うが、貫入岩の影響で、それらは硬岩化している。岩質的には赤谷方面で石英ひん岩質、野反では石英斑岩質、四万温泉付近では両種がみられるとした。桐ヶ窪山稜東部に英雲安山岩を認めた。（現在の野反湖は1956年完成の人造湖）

清水（1895）は野反および四万地方の岩石は小紋岩およびその凝灰質岩である。四万温泉ではひん岩中に石英閃緑岩が貫入しているとした。

太田（1957）は5万分の1「長野」図幅の中で、それまでの御坂層を斜長流紋岩類と変朽安山岩類とに分け、後者が前者を覆うとした。斜長流紋岩類は溶岩と火砕岩の互層からなり、大岩や有笠山などの岩石はそれらが珪化作用を受けてできたものと考えた。それらを覆って、暮坂溶岩、さらに松岩溶岩が噴出した。

深田・新井（1960）と新井（1964）は斜長流紋岩が野反から四万にかけて広く分布し、その東隣にひん岩へ閃緑岩複合岩体が貫入するとした。切ヶ久保付近の英雲安山岩は石英安山岩溶岩とされた。

近藤（1965）は変朽安山岩類を2分し、ひとつは緑色凝灰岩等の地層であり、それが沢渡温泉周辺の最古層とした。もうひとつはその地層中に貫入した餅盤あるいは岩脈で、温泉の北側から反下川下流域に広く分布するとした。斜長流紋岩類は変朽安山岩類よりも新しく、これも2分され、下位の輝石斜長流紋岩溶岩と上位のトロイデ型ないしペロニイテ型（原文ママ）噴出岩とされた。

山岸（1966手記）は切ヶ久保付近の石英安山岩が溶結凝灰岩であるとし、岩質から尻高溶結凝灰岩と判形溶結凝灰岩に2分した。

四万温泉付近のひん岩体は、1970年頃の群馬の研究者の間では四万岩体と通称されていた。飯島（1974手記）は、それらはおもに碎屑岩や火砕岩からなる堆積岩であり、火成岩はごく小規模であることを明らかにした。上越南部グリーンタフ団研グループ（1976）も同様の見解で、四万岩体が除かれ、代わりに地層が分布する地質図を描いた。

服部（1974手記）は切ヶ久保地域の溶結凝灰岩を3分し、下位よりタイプⅠ、同Ⅱ、同Ⅲとした。須藤ほか（1977）はそれを学会発表した。

矢島（1974手記）は小野子火山南面の基盤中に切ヶ久保溶結凝灰岩のタイプⅡまたはⅢに同定される溶結凝灰岩を見出している。

飯島・木崎（1981）は四万～沢渡地域の地質概要図を呈示したが、推定部分が多い。四万温泉西方の斜長流紋岩を新湯川溶結凝灰岩と呼んだ。

中村ほか（1982）は四万川下流域に5×4kmにおよぶ安山岩貫入岩体を見出し、四万湖岩体と命名した。

中村ほか（1984）は白砂川流域の斜長流紋岩を溶結凝灰岩等の層とし、白砂累層と呼んだ。切ヶ久保溶結凝灰岩に対比した。

中村（1986）は草津図幅範囲外の吾妻川沿岸等にも斜長流紋岩相当層の分布を認め、根古屋層と呼んだ。有笠山その他の白色変質岩は貫入岩とされた。

中村ほか（1986）は白砂層（凡例は切ヶ久保溶結凝灰岩と一括）の分布範囲を明示した。

中村ほか（1990）は白砂川上流域周辺で、20×8kmの広さの陥没構造を発見し、白砂コールドロンと呼んだ。その中に白砂溶結凝灰岩が2000mの厚さで堆積しているとした。

飯島・吉川（1997）は四万温泉付近の地質図を改訂した。

群馬県10万分の1地質図（同作成委員会1999）では白砂層の分布域が狭められ、主分布地の周辺は断層で周囲と画された。コールドロン説に従ったと思われる。それによって四万温泉西方から反下川源流にかけては高田山層となり、反下川流域西半は流紋岩貫入岩とされた。反下川中・下流域では四万湖岩体が広域を占めている。

中村ほか（1999、2003、2004）の5万分の1表層地質図草津、同中之条および同四万・岩菅山では、さらに改訂された。これらが最新の地質図である。当地域周辺に注視すると、反下川源流部

まで四万湖岩体の分布が広がった。北辺ではこの上に高田山層が重なり、その西側では陥没断層に挟まれて、流紋岩脈が貫入している。西側主稜線一帯は大岩型流紋岩が広範囲を占めている。白砂溶結凝灰岩は各岩層を覆って、西側では二ツ石山頂部に、東側では大戸矢山付近の稜線部に分布する。その他小岩脈や小規模に残存する被貫入岩層などが5万分の1らしく詳細に描かれている。

(2) 反下川流域周辺の地質概要

図3-1に予稿地質図を掲げる。従来のものと大差ない岩層分布であるが、大貫入岩とされていたものを地層と考えたため、細部が異なる。以下、仮の名を付して説明する。大きく分けて、下位より変質安山岩類、白砂溶結凝灰岩層、暮坂溶岩層とする。

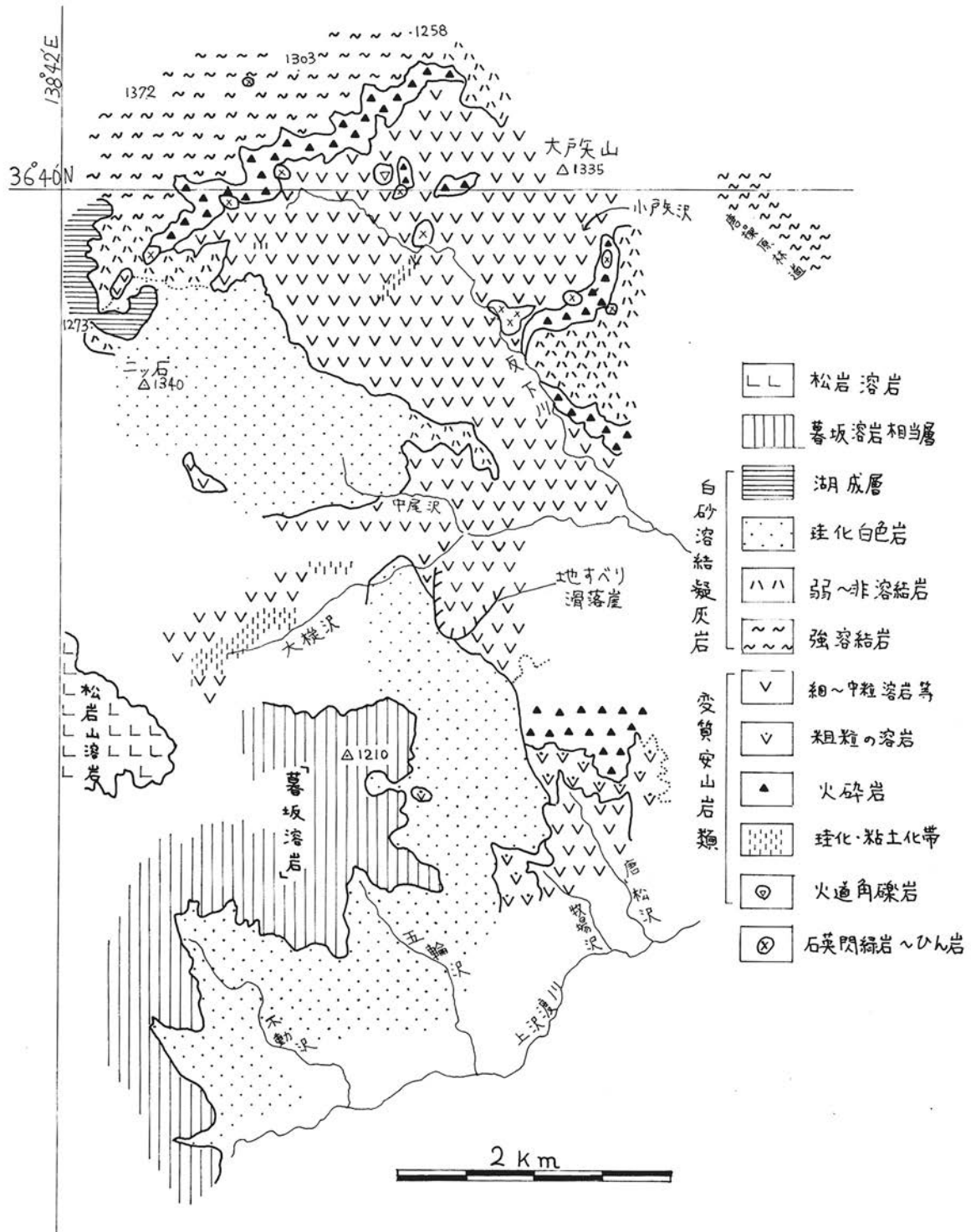


図3-1 反下川流域周辺の予稿地質図

ア 変質安山岩類

かつての変質安山岩類である。暗緑色緻密な安山岩類である。大戸矢山とその南西方では塊状均質なものが多く、溶岩ドームを形成していた可能性がある。その岩体の北西側と南東側には火山礫凝灰岩等の火砕岩類があり、ドームの被覆層を成している。

南半地域の唐松沢周辺では、岩質の異なる（粗粒な安山岩）溶岩流をはさみ、層状構造を呈している。一部に平行ラミナの発達した細粒凝灰岩が挟在している。水底堆積層である。

イ 白砂溶結凝灰岩層

大規模火砕流堆積物の一部である。主部は北方の地域外にある。デイサイトないし流紋岩質の凝灰岩で、強溶結部および弱～非溶結部からなる。地域内西半に分布する珪化白色岩の原岩はこの火砕流堆積物の一部と考える。北西隅の湖成層も層位は近い。

強溶結部は北側稜線とその下部に分布する。下底は東側で標高1100m、西側で標高1000m付近にあって、変質安山岩類の上に重なっている。層厚は300mである。灰白色～紫灰色、緻密堅硬な岩石である。径数cm以下の本質レンズに富み、多くの斜長石を含む。中～粗粒の石英を含むが、場所により粗密があり、目立たないこともある。大戸矢山の東方、唐操原林道沿いにも同種同様の岩石が広く分布する。

弱溶結部は東側稜線の一部と大戸矢山の南稜に分布する。中尾沢北岸のものは強～弱溶結で、中間的である。北側稜線の強溶結部の最上部に小さく残っている所もある。淡緑色でやや粗鬆な火山礫質凝灰岩で、緑色の径3～4cmのパッチが目立つ。岩片は類質～異質で小さく、少ない。反下林道沿いでは圧密が進んで、硬質岩化している。

珪化白色岩は中尾沢上流から反下川源流にかけて、および唐松沢上流から五輪沢～不動沢にかけて広く分布する。珪化作用によって細粒緻密または粗鬆になった石英質の岩石である。粘土鉱物を微量含むものや、径2～3mmの多数の孔隙に微細な水晶をそれぞれ生じているものなど、いろいろある。原岩の組織はほとんど失われているが、まれに溶結構造が残っている。径2～3mmの清澄な石英結晶が細粒基底中に少量含まれるものがある。いわゆる高温石英の自形～半自形の外形を呈している。1210m三角点南面に発する唐松沢左俣では、中流部によく成層する凝灰質砂岩があって、上位の塊状デイサイト凝灰岩に移化している。それらは珪化変質しているが、層理や石理（岩石組織）は残っている。さらに上流は珪化変質著しい塊状岩となる。

湖成層は二ツ石北面の沢標高1150mから1200mにかけてと、1273m峰北面に小崖を成して露出する。それ以北は稜線東面直下の地形から、分布を推定したもので、現地確認していない。1mm内外の厚さの薄層からなる平行ラミナの発達した頁岩が、厚さ2.5m以上の層を成している。その下位は塊状の細粒凝灰岩で、厚さ30～40m内外ある。全般に弱く珪化して、白色、灰白色、淡黄白色である。転石にはまれに黒色の頁岩があり、植物片様のものを含む。

ウ 暮坂溶岩類

唐松沢と牧場沢の源流部、標高1000m以上に分布する。成層細～粗粒凝灰岩、溶結凝灰岩、細粒黒色安山岩溶岩、ガラス質黒色安山岩溶岩、ハイアロクラスタイト等からなる。狭い範囲に各岩層が点々と露出するが、調査不十分なため、それらの相互の層序は明確でない。いずれも珪化白色岩の上に重なりと推定される。それらは下位層のような強い珪化変質作用を受けていない。一部のものは弱く緑色化している。山頂南面の溶岩は急斜面を流下する産状を呈する。下位層の上面が起伏するため、図上で入り組んだ境界線になっている。

溶結凝灰岩は淡紫灰色～赤褐色細粒、やや粗鬆な岩石で、微細な（径1mm程度の）斜長石を含むほか、肉眼的には有色鉱物も石英も含まない。よく溶結しているが、緻密堅硬というほどではない。この溶結凝灰岩は細尾のものに同定できる。

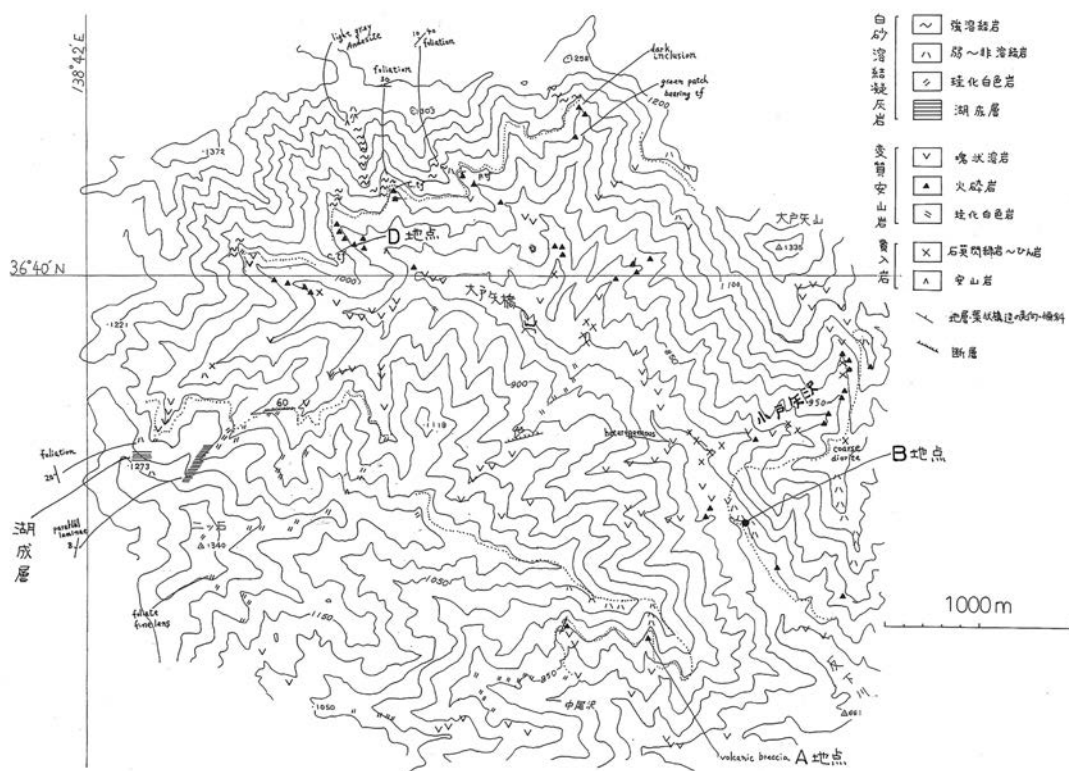
山頂周辺の火山岩類と同様、比較的変質の弱い火山岩類が、南西方の大岩林道沿いに露出している。地質図ではこれらも含めた。

エ 貫入岩およびその他

源流域の谷沿いの低所数カ所には石英閃緑岩ないしひん岩の小岩枝が貫入している。径100m以下のものが多いが、反下川の小戸矢沢合流点付近のものは径約200mある。各岩体の中央付近は優

白色細～中粒の等粒状岩であるが、周縁部は暗灰色細粒岩に移化する。暗灰色細粒部のみの岩体もある。北辺稜線近くの岩体はそのひとつである。被貫入岩はホルンフェルス化していることがあるが、その範囲は数m以内で、もともと変質しているため、接触変成作用が不明瞭なものも少なくない。反下川、中尾沢、大樫沢の本流はほとんど踏査できなかった。未発見の貫入岩があるにちがいない。

(3) 細部の検討



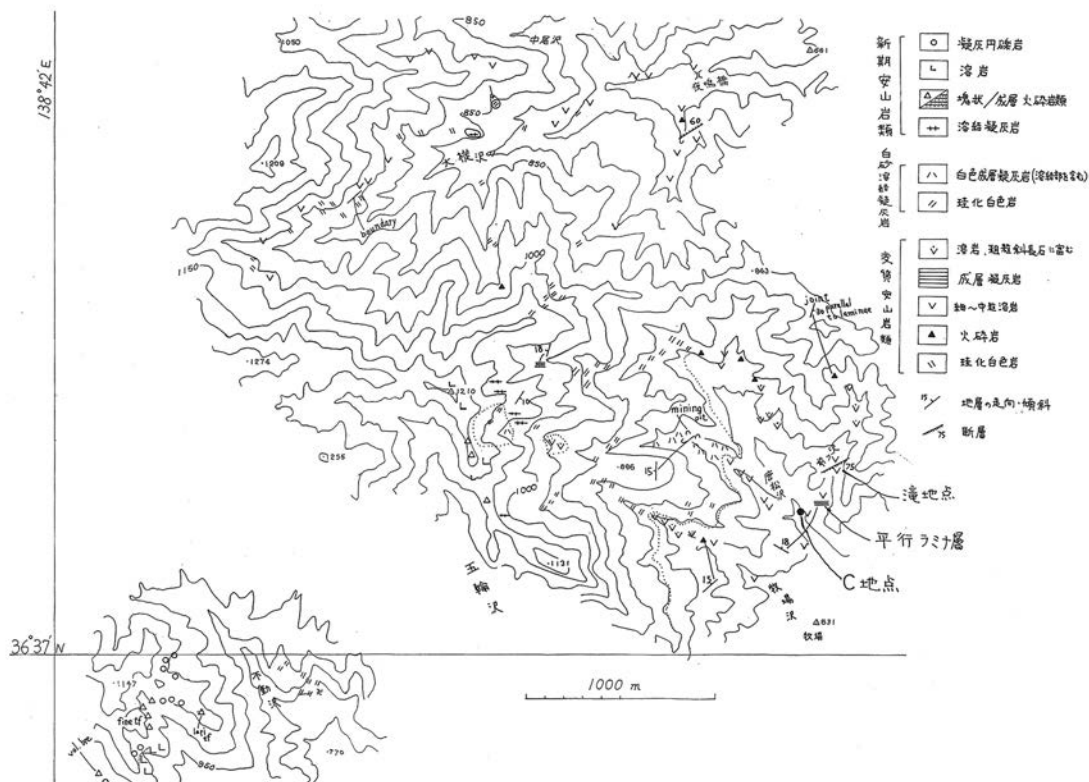


図3-3 南半のルートマップ

ア 北辺稜線一帯

表層地質図ではコールドロンを形成する環状断層の一部がここを通り、それに沿って流紋岩脈が北東方向に貫入している。東半の一部では断層外側の高田山層が四万湖岩体を覆っている。実際にはこの場所には流紋岩脈は存在せず、高田山層もなく、白砂溶結凝灰岩層が下位層の上に重なっている。環状断層は確認できない。

イ ニツ石（1340m峰）山頂部

ニツ石は名前通り山頂に巨岩が2～3個あるが、灰色多孔質の強珪化岩である。南面に珪化のやや弱い溶結凝灰岩の転石がある。しかしそれだけでは山頂一帯を非変質の溶結凝灰岩が占めているとは言えない。表層地質図はここで大岩型流紋岩の上に白砂溶結凝灰岩を重ねている。上下ほぼ同じ岩石の間に境界線を引き、異なる岩層の扱いをしていて、誤りである。

ウ 唐松沢源流

1210m三角点の東面の溶結凝灰岩は前述の通り、「暮坂溶岩」類に属する新期岩層である。表層地質図では白砂溶結凝灰岩にしているが、改めねばならない。

エ 大戸矢山

表層地質図では大戸矢山一帯に白砂溶結凝灰岩が広く分布する。その確認をすべく、小戸矢沢を遡行したが、山頂の100m下までしか登れなかった。そこまでは下位の変質安山岩が続いており、最上流部の転石には溶結凝灰岩はなかった。予稿地質図では分布しないと推定した。

オ 唐松沢支流の前ツ沢

表層地質図では五輪沢付近の流紋岩体から、小岩枝が東北東へ突出している。それは前ツ沢までは延びていないが、その付近に流紋岩脈が貫入すると、群馬県地下資源報告書第1号（山田1951）に記録されている。その場所には解説図通り滝があり、沢を横切る断層がある。しかし滝つぼは土

砂で埋まっていて、流路部分の流紋岩は観察できない。左岸側の断層延長部は巾1m内外の破碎帯に沿って、変質安山岩が珪化変質している。同報告書は変質帯を流紋岩脈と誤認した可能性がある。

(4) 考察

ア 埋没地形

白砂溶結凝灰岩層の基底高度は場所により標高1200mから標高700mまであり、その変化は一樣でなく凹凸がある。中尾沢左岸尾根でみると、東半は稜線より南面側のみに分布し、西半は北面中腹まで下がっている。反下川左岸では東側稜線に向かって、基底が上がってゆく。基底がもともと平坦であったとすると、太田（1957）が説明したように、断層運動による地塊化を想定せねばならない。野外でそれを支持する断層は今のところ発見できていない。

ここでは火砕流堆積以前の地形面が起伏に富むものであったと解釈したい。たとえば大戸矢山やその周辺では山が聳えていたため、火砕流は堆積しなかったか、薄かった。そのため定置後の圧密が弱く、溶結度が低かったと解せば、理に適う。唐松沢左俣の成層凝灰岩は湖水あるいは海（？）に流入したものであろう。同沢上流では下位の変質安山岩が内座的に露出している。基盤がやや高く、水深が浅かったか、または水没しなかったとすれば、その付近の被覆層に層理が生じない理由となる。しかし強変質しているため、層理が変質作用によって消えた可能性もあり、今のところ断定できない。

イ 変質安山岩類調査の難しさ

この地域の変質安山岩類は暗緑～灰緑色緻密で、どれも同じように見えて、判別し難い。加えて岩層全体が緻密かつ硬質化して、野外での産状も類似している。塊状で、不規則な節理に富むことが多い。露頭の外観から、直感的に溶岩流であるとか、あるいは火砕岩層であるとかの判断が困難である。図3-2のA地点のように、見るからに火山角礫岩とわかるような露頭は稀である（図3-4）。



図3-4 火山角礫岩の露頭

図3-5はB地点の林道際の岩石の研磨面である。淡緑色の火山礫質凝灰岩で、有色鉱物を含まない。白砂溶結凝灰岩である。これは現地でも注意深く観察すれば、同定できる例である（既存地質図では四万湖岩体）。

肉眼で普通の安山岩（火成岩）のように見えても、切片を研磨した上で、ルーペまたは顕微鏡下で凝灰岩とわかることも少なくない（C地点、図3-6）。

D地点の岩石は破断面がキラキラして、灰色緻密で新鮮な火成岩の観がある。しかし層厚数mの層状であることなどから、結晶質凝灰岩（クリスタル タフ）と判断した。薄片を検鏡すると、結晶粒子のほか、暗灰色ガラス質部が縞状に含まれている（図3-7）。

以上こまごまと述べたが、変質安山岩類の詳細な層序区分や地質構造の解明は容易ではない。太田（1957）以来、一括して変朽安山岩と呼ばれ、暫定的に扱われたのは故なきことではない。

研究史に見る通り、四万川下流で見出された四万湖岩体が、研究の進展につれ、範囲を次第に拡大してきた。表層地質図では反下川源流域にまで広がった。今年度の調査結果からすると、反下川源流域と唐松沢流域の安山岩類は大規模貫入岩複合体ではない。

「四万岩体」の例で言えば、変質硬化した火砕岩＋堆積岩類を、複雑な岩相変化をする特異な火成岩ととらえ、フィールドネームを作出した。その後、変質してよくわからない岩石を、次々四万岩体に加えていった経験がある。古い事例を知る者として、「四万湖岩体」がその轍を踏んではまいかと案ずる。



図3-5 反下林道際凝灰岩の研磨面 ものさしの目盛は0.5mm



図3-6 変質安山岩の研磨面 画面左右の幅は2.5cm



図3-7 結晶質凝灰岩の薄片写真 画面左右の幅は15mm

4 保全・保護の現状

調査地域の北側は上信越高原国立公園に接しているが、こちら側はとくに保護地域等の指定はない。反下林道入口付近に温泉旅館が1軒、中尾沢下流に人家が1軒と水道施設がある。ほかに人工的なものは林道とやや古いコンクリート製砂防堰堤が、山内にいくつかあるだけである。踏査時に見かけたいくつもの古い炭焼ガマはこわれて、地面に同化しつつある。人里に近いにもかかわらず、生活ゴミや廃棄機械類がほとんど見られなかった。例外は最上流部の支流で、建築資材のようなものが少数あった。稜線部を通る林道工事に関連したものか、あるいはそこから投棄されたものかも知れない。それ以外は全般に自然が良好に残っている地域である。

(飯島 静男・矢島 博)

引用文献

- 新井房夫（1964）群馬県の地質と地下資源 20万分の1群馬県地質図説明書 64p. 内外地図株式会社
- 深田淳夫・新井房夫（1960）20万分の1群馬県地質図 内外地図株式会社
- 群馬県地質図作成委員会（1999）群馬県10万分の1地質図および同解説書, 114p. 内外地図株式会社
- 服部幸雄（1974）群馬県吾妻郡高山村北部の地質一特に石英安山岩について－（手記），群馬大学教育学部卒業論文
- 飯島静男（1974）四万付近の地質について（手記），群馬大学教育学部卒業論文
- 飯島静男・木崎喜雄（1981）四万・沢渡地域の温泉地質, 10p. 社団法人群馬県温泉協会
- 飯島静男・吉川和男（1997）四万温泉の温泉地質図, 13p. 1map. 学術調査研究報告書 温泉科学 温泉地質図 平成9年3月（平成5・6年度），社団法人群馬県温泉協会
- 上越南部グリーンタフ団研グループ（1976）群馬県猿ヶ京南西部のグリーンタフ新第三系について，地質学論集第13号, 251-260, 日本地質学会
- 近藤忠三（1965）群馬県沢渡温泉付近の地形学的・水文地質学ならびに地球物理学的研究，秋田大学鉱山学部地下資源開発研究所報告第33号, 13-36
- 中村庄八・中村正芳・上越南部グリーンタフ団研グループ（1982）群馬県北部の四万湖周辺に分布する新第三系，日本地質学会第89年学術大会 講演要旨, 168
- 中村庄八・中島啓治・伊藤収・中村正芳・矢島祐介（1984）三国山脈に分布する新第三系について，日本地質学会第91年学術大会 講演要旨, 136
- 中村庄八（1986）群馬県北西部の吾妻川中流域に分布する新第三系，地球科学40巻4号, 238-254
- 中村庄八・上越南部グリーンタフ団研グループ（1986）(3) 群馬県北部，日本の地質関東地方編集委員会編，関東地方 335p. 共立出版株式会社 (p121-125)
- 中村庄八・矢島祐介・中村正芳（1990）群馬県北部で発見した「白砂コールドロン」の形態とその意義，日本地質学会第97年学術大会 講演要旨, 177
- 中村庄八・黒岩俊明・戸谷啓一郎（1999）表層地質図草津，土地分類基本調査草津58p. 群馬県農政部土地改良課
- 中村庄八・久保誠二・戸谷啓一郎（2003）表層地質図中之条，土地分類基本調査中之条, 47p. 群馬県農政部土地改良課
- 中村庄八・久保誠二・矢島祐介・伊藤収・戸谷啓一郎（2004）表層地質図四万・岩菅山，土地分類基本調査四万・岩菅山, 44p. 群馬県農政部土地改良課
- 中島謙造（1888）20万分の1長野図幅および同説明書96p. 農商務省地質局
- 太田良平（1957）5万分の1地質図草津および同説明書, 75p. 工業技術院地質調査所
- 清水実隆（1895）毛無火山近傍地質調査報文，震災予防調査会報告第8号, 137-185
- 須藤定久・服部幸雄・木崎喜雄（1977）群馬県北部の新第三紀溶結凝灰岩類一その1一切ヶ久保地域（予報），日本地質学会第84年学術大会 講演要旨, 185
- 矢島博（1974）小野子火山の地質学的研究（手記），群馬大学教育学部卒業論文
- 山岸勝治（1966）中之条町北部大道峠付近の地質学的研究（手記），群馬大学教育学部卒業論文
- 山田勇（1951）群馬県地下資源報告書第1号, 39p. 群馬県知事公室企画室