

1 : 2 5, 0 0 0 火山土地条件図「新潟焼山」解説書

平成 2 6 年 1 1 月

国土交通省国土地理院

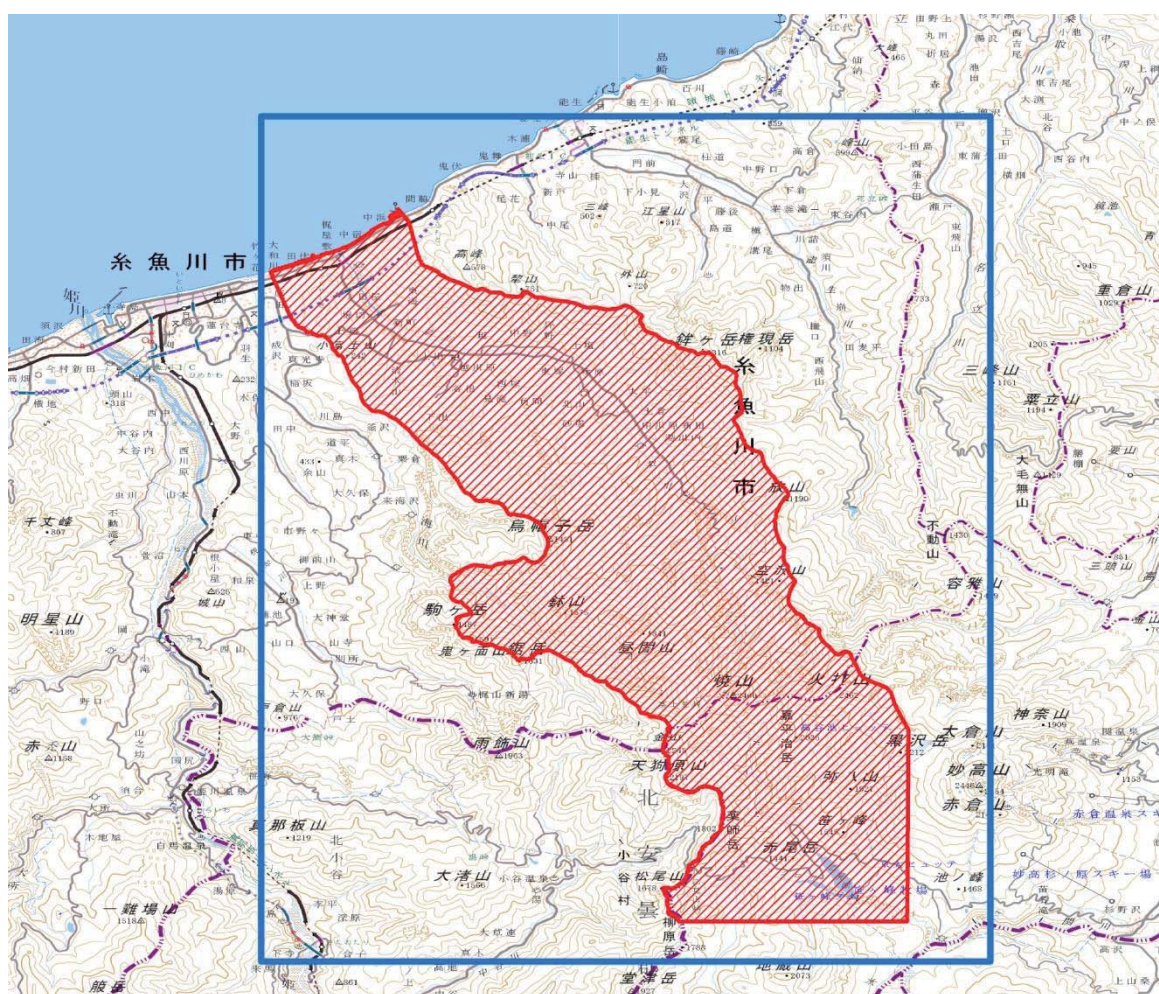
1 : 2 5, 0 0 0 火山土地条件図「新潟焼山」解説書

1. 火山土地条件図「新潟焼山」について	2
2. 調査に至る経緯	4
3. 調査地域の概要	5
4. 新潟焼山の火山地形	7
(1) 新潟焼山火山の誕生	7
(2) 真川溶岩流・坊々抱岩溶岩流	8
(3) 泊岩溶岩流・赤倉沢溶岩流・火打山川溶岩流	8
(4) 早川火砕流堆積地	8
(5) 前山溶岩流・一の倉溶岩流	10
(6) 大谷火砕流Ⅰ堆積地	11
(7) 焼山溶岩円頂丘	11
(8) 大谷火砕流Ⅱ堆積地	11
(9) 御鉢火砕丘	12
5. 新潟焼山の火山活動により形成された地形と侵食地形の災害脆弱性	12
6. 新潟焼山の堆積地形	13
7. 新潟焼山の変動地形	14
8. 新潟焼山火山形成史	14
9. 新潟焼山の近年の活動について	15
10. 防災のための読図の留意点と新潟焼山で想定される災害について	16
11. 用語解説	17
12. 引用・参考文献	18
あとがき	19

1. 火山土地条件図「新潟焼山」について

我が国は 110 の活火山（気象庁、2013）を有する世界有数の火山国であり、有史以来多くの火山災害が記録されている。国土地理院では火山災害による被害の軽減、各種地域計画、防災計画のための基礎情報を提供することを目的として、1988（昭和 63）年度から活動的な火山とその周辺地域を対象に火山土地条件調査を行っている。この調査は、地形分類（土地の表面形態・表層地質・形成年代・成因などにより分類する作業）を主体としており、火山土地条件図はその調査結果とともに防災施設・各種機関等を見やすく表示したものである。

火山土地条件図「新潟焼山」（以下、「本図」という）は、電子地形図 25000 を基図とし、新潟焼山山頂付近はもちろん、北は日本海に面する糸魚川市梶屋敷から南は妙高市笹ヶ峰の乙見湖に至る範囲を包含する約 240k m²を調査し、火山防災地形数値データを整備した（図－1 の赤い斜線の範囲）。



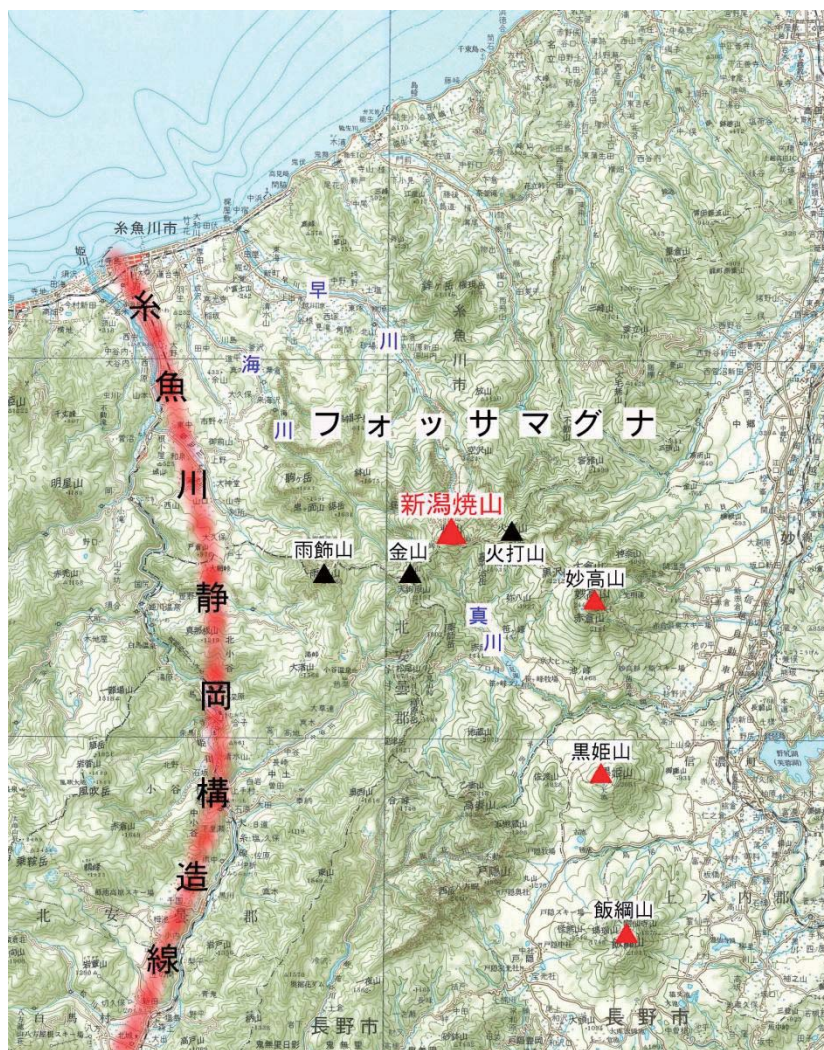
図－1 火山土地条件図作成範囲

地形判読は主に空中写真判読により行い、現地調査や文献などを用いて補足した。地形は火山活動によるものと火山活動以外のものの 2 つに区分して図式を作成した。地形区分は、比較的大きな噴火や山体崩壊が起きた年代を境にして分類した。現地調査は、火口や溶岩流・火砕流堆積地など、特徴的な火山地形や扇状地、崖錐などの堆積地形、地すべり地や崩壊地などの侵食地形を中心に行った。本図を図－2、凡例を表－1 に示す。



平成 20 (2008) 年 3 月に内閣府が「噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針」を策定した。この指針では、①火山防災協議会の設置、②複数の噴火シナリオの導入、③火山ハザードマップの作成、④噴火警戒レベルの導入、⑤具体的で実践的な避難計画の導入の 5 つの方針が打ち出された。これを受けて、平成 23 年には中央防災会議において防災基本計画(火山災害対策編)が修正された。内閣府はさらに、平成 24 (2012) 年 8 月 3 日に「広域的な火山防災対策に係る検討会」を設置し、具体的な検討を始めた。この検討会における議論の結果、「大規模噴火時は影響が広範囲に及ぶため、事前の想定を超える範囲で深刻な影響が及びかねず、その予測が難しい。場合によっては複数の市町村が同時に避難行動をとらなくてはならない。また、それらの市町村自体が被災して機能しなくなる恐れがあり、従来型の火山防災協議会では対応できなくなる恐れがある。これらのことから広域災害に対応できる新しいタイプの火山防災協議会を作らなければならない」と規定された。

4



図－3 新潟焼山とその周辺の地域概念図

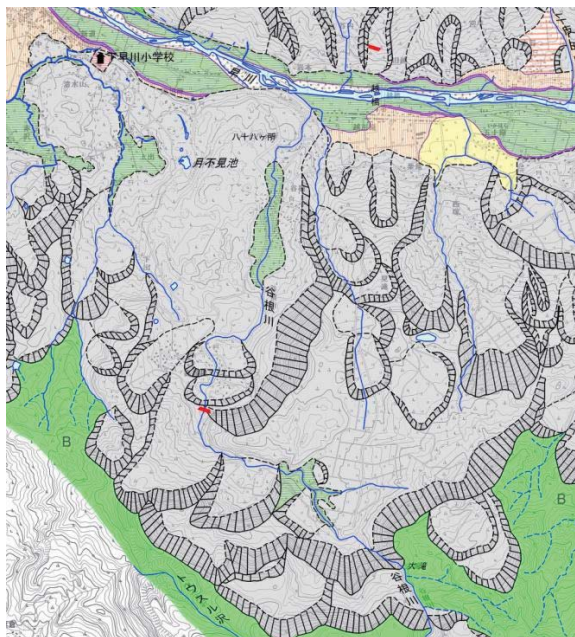


写真－1 真川上流部、新第三系火打山層の砂岩・泥岩互層

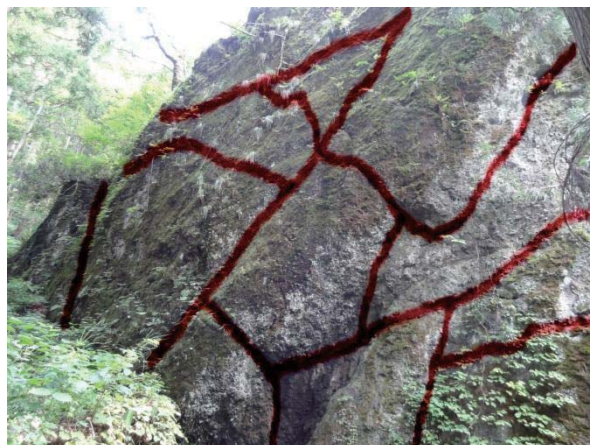
山標高データ）整備についての要望書が国土地理院に提出されたことを受けて平成 25 年度に新潟焼山の火山土地条件調査を行い、平成 26 年度には火山土地条件図及び数値データ作成を行った。

3. 調査地域の概要

新潟焼山は、日本を東西に分ける地質構造であるフォッサマグナの北西部に位置する。東は一直線に並ぶ妙高・黒姫・飯綱の第四紀火山に、西は金山、雨飾山に接している（図－3）。新潟焼山は、火打山と金山を結ぶ稜線上の中間点付近に噴出した火山で、基盤は新第三系火打山層の砂岩・泥岩（写真－1）である。標高は 2400m であるが、基盤の標高が 2000m ほどもあり、山頂付近の火山体の厚みはおよそ 400m、体積は 3 立方キロメートルの小型の火山である（新潟県、2002）。また、後述するように、約 3000 年前に誕生した、日本の複成火山としては最も若い火山である（早津、2008 ほか）。安山岩～デイサイト質の噴出物の多くは北の糸魚川市側の早川の谷に流下したが、南の妙高市側の真川（しんかわ）の谷にも若干の噴出物が流下している。早川中・下流域では、新第三系の能生谷層の砂岩・泥岩・黒色頁岩が分布してい

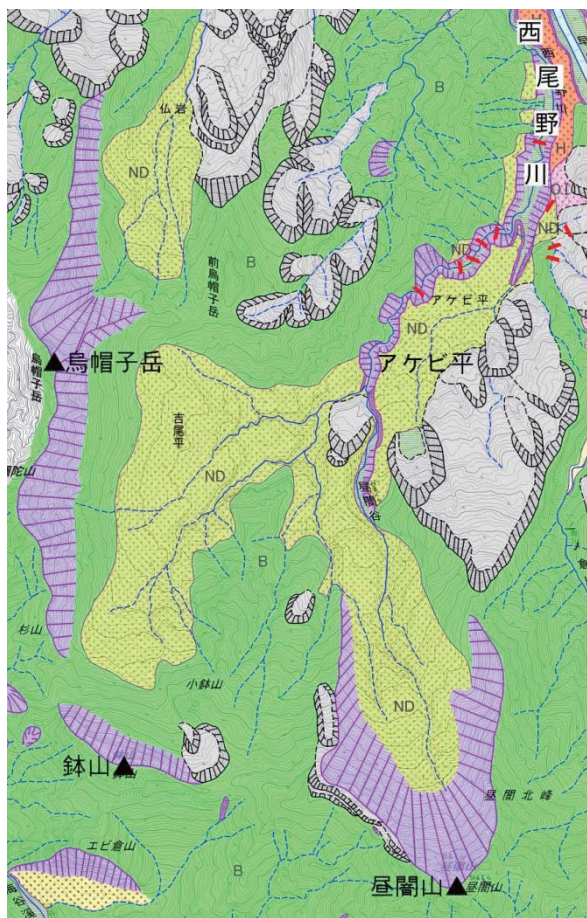


図－４ 月不見池地すべり地



写真－２ 移動岩塊のジグソークラック
分りやすいようにクラックを着色

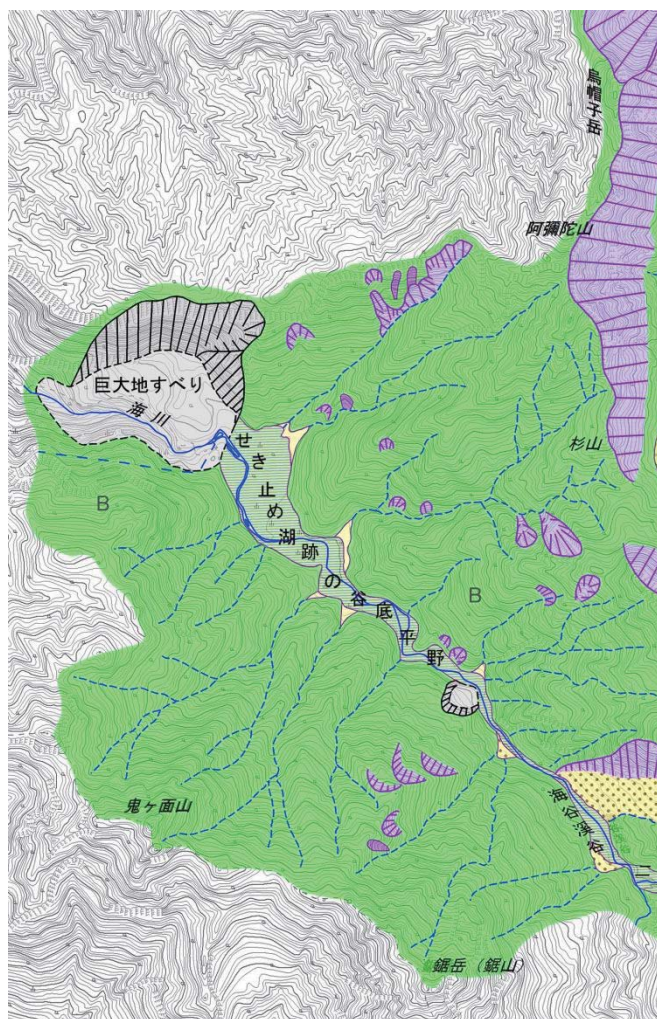
る。ここでは、多くの地すべり地形がみられる。特に月不見（つきみず）池地すべり地は規模が大きい（図－４）。この地すべり地の移動土塊（岩塊）には、ジグソークラックがみられる（写真－２）ことから、この地すべりは、滑落した土塊（岩塊）が高速で移動、堆積した崩壊性地すべりであったことが明らかである。また直接の基盤ではないが、北西側の早川と海川（うみかわ）に挟まれた地域には、安山岩質の海川火山岩類が、北東側の能生川流域には江星山安山岩が分布している。どちらも鮮新世の火山噴出物と考えられている。前者は、烏帽子岳～鉢山～昼間山（ひるくらやま）を結んだ尾根の東～北側で何回か巨大崩壊が起こり、複数回の岩屑なだれが発生した。その堆積物が西尾野川上流のアケビ



図－５ 西尾野川岩屑なだれ堆積地



写真－３ 岩屑なだれ堆積物のメガブロック



図－6 巨大地すべりとせき止め湖跡

平周辺に堆積している（図－5）。早津（2008）は、これを西尾野川岩屑なだれ堆積物（写真－3）と名付けた。西尾野川岩屑なだれ堆積地は、その後の河川浸食により段化しており、2～3段の段丘を形成している。また、阿彌陀山の西、2 km の地点でも巨大地すべりを起こしており、移動土塊が海川をせき止めて最大幅 400m 弱、長さ約 2 km のせき止め湖を形成した。せき止め湖は、現在は埋積されて谷底平野となっている（図－6）。南の真川側には、新第三系の堆積岩の他に妙高火山や黒姫火山など他の第四紀火山の堆積物も分布している。新潟焼山は、日本海からの直線距離が 19km ほどしかないが、周辺は全国有数の豪雪地帯であり、積雪深は数メートルを超える。冬季の噴火に際しては、融雪泥流の発生が懸念されている。

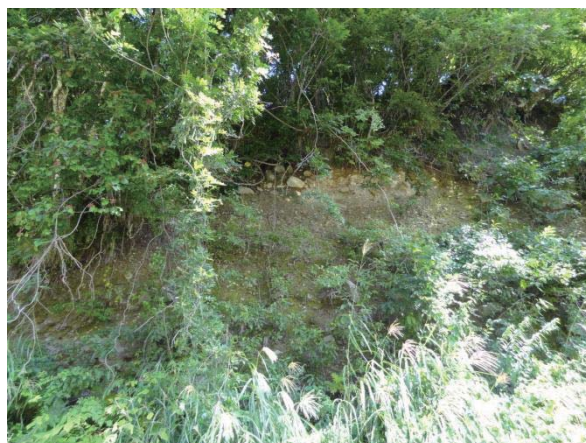
4. 新潟焼山の火山地形

（1）新潟焼山火山の誕生約 3000 年前に安山岩～デイサイト質の溶岩（以降の噴出物もすべて安山岩～デイサイト質の溶岩）からなる噴火が起こり、YK-KGe

火山灰が放出され、新潟焼山火山の形成が始まった。それまで、ブナの大木で覆われていた早川上流部は、この噴火により荒廃し、土石流が頻発するようになった。繰り返し発生した土石流堆積物には、泥流堆積物や火砕流堆積物が挟まれており、噴火と土石流が同時進行的に発生したことを物語っている。新潟焼山誕生に伴うこれらの堆積物は前川土石流堆積物と名付けら



写真－4 早川河床の 3000 年前のブナの立木



写真－5 前川土石流堆積物の露頭

れた。3000 年前という年代は、土石流堆積物に覆われて枯死した立木（写真－4）を年代測定して得られた数値の平均値である（以上早津、1985、2008 ほか）。この噴火時に形成された火山地形は残されていない。また、前川土石流の堆積面も、後から流下してきた噴出物、堆積物により覆われており、地形面としては残されていない。早川と前川に挟まれた中川原台地（図－8）の段丘（侵食）崖でその堆積物（写真－5）が見られるのみである。多くの露頭で5～6層のユニットが確認される。

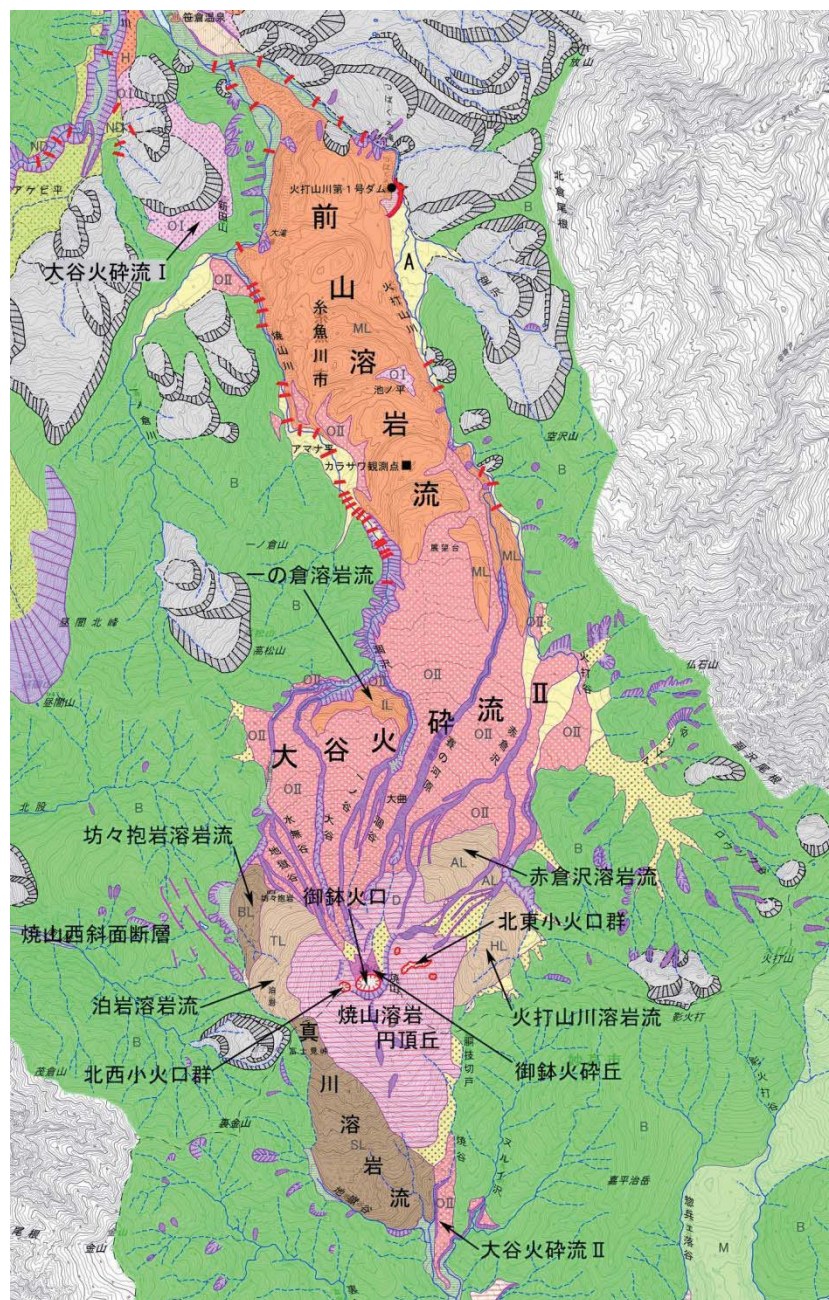
（2）真川（しんかわ）溶岩流・坊々抱岩（ぼぼだきいわ）溶岩流

真川溶岩流（早津、1985）は、新潟焼山火山の南西端に位置し、富士見峠の北 250m 付近から真川と地獄谷（注：真川上流域の谷、早川上流にも同名の谷があるので要注意）の合流点付近にかけて分布する溶岩流である（図－7）。明瞭な末端崖、側端崖、溶岩堤防を有する。

坊々抱岩溶岩流（早津、1997）は、焼山山頂の北西にある坊々抱岩周辺に分布する溶岩流である（図－7）。末端崖、側端崖は明瞭である。両者とも泊岩溶岩流の下位にあり、新潟焼山の噴出した溶岩流では初期のものである。共に層厚 50m 以上の単一の厚い溶岩流で、表面は塊状溶岩が多く見られ凹凸に富んでいる。

（3）泊岩（とまりいわ）溶岩流・赤倉沢溶岩流・火打山川溶岩流

泊岩溶岩流（早津、1997）は焼山溶岩円頂丘と坊々抱岩溶岩流の間に、赤倉沢溶岩流（早津、1997）は焼山溶岩円頂丘の北に、火打山川溶岩流（早津、1997）は焼山溶岩円頂丘の東北に位置する（図－7）。それぞれが単一の厚い溶岩流であり、末端崖が明瞭に見られる。



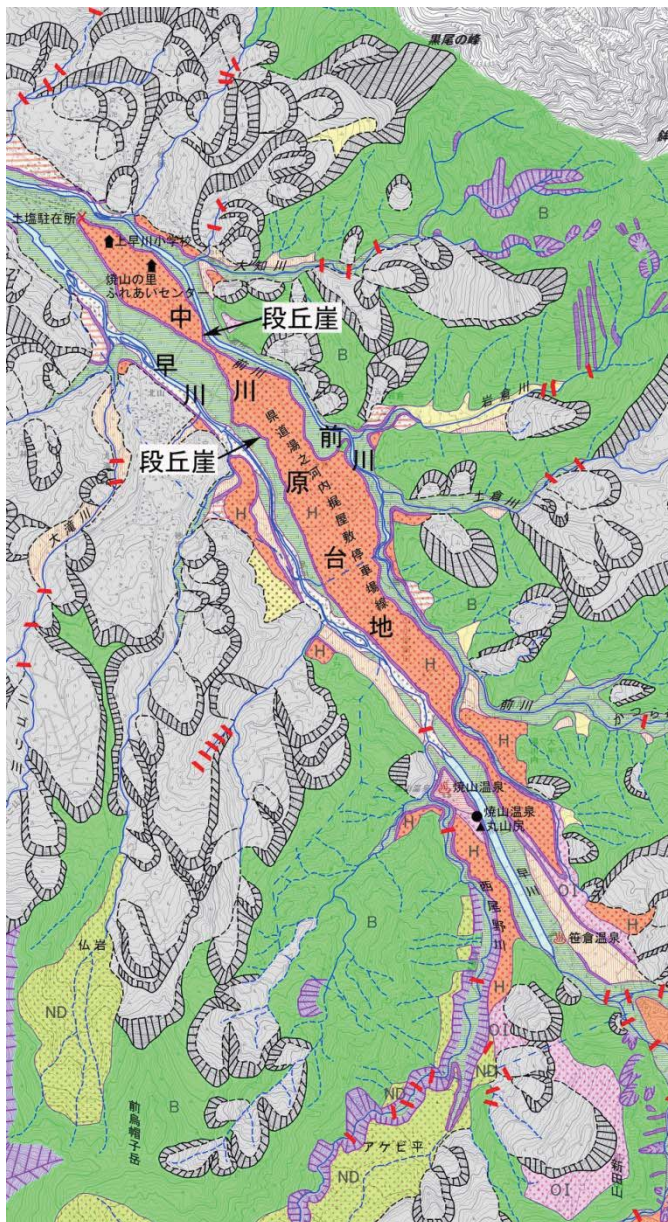
図－7 新潟焼山山頂周辺部



写真－6 早川火砕流堆積物



写真－7 早川火砕流堆積物中の炭化木断面



図－8 早川中流域

(4) 早川火砕流堆積地

新潟焼山火山は、3,000 年前に誕生した後、数 100 年～1,000 年の静穏期を経て、YK-KG d 火山灰と少量の焼山川火砕流を噴出する噴火を起こした（早津、2008）。この噴火の詳細は分かっていない。YK-KG d 噴火後、新潟焼山はしばらく静穏な状態であった。その後、YK-KG c 火山灰を噴出する爆発的噴火が発生した。YK-KG c は、間に時間間隔を示す 1 cm 程度の風成火山灰土（黒土）層を挟む 2 枚の火山灰層からなり、数 10～100 年程度の間隔を挟んで 2 回の噴火があったことを示している。早津（2008）はこれを平安時代の記録に対比し、887 年と 989 年に比定している。ただし、早川ほか（2011）はあらたに年代測定をおこない、鎌倉時代まで噴出年代が下がるとしている。YK-KG c 上部層と下部層、どちらを噴出した噴火の後なのかは不明だが、爆発的噴火後に早川流域に分布面積 10 平方キロメートル、体積約 0.15 立方キロメートルと推定される比較的大量の火砕流が流下したと考えられている（早津、2008）。早川火砕流と名付けられたこの火砕流堆積物は、早川流域に広く分布しており、おそらく日本海まで流下した（早津、1985 ほか）。早川火砕流は、少なく

とも4つ以上のフローユニットからなる（早津、2008）。堆積物は大きな溶岩塊と溶岩塊が粉碎された火山灰からなる（写真－6）。これは、雲仙普賢岳の噴火時に溶岩ドームの成長に伴って、その一部の崩落、転動によって発生した火砕流の堆積物と同様のものである（メラピ型火砕流）。堆積物中に炭化木（写真－7）や木片を含むこともあり、一部でパイプ構造が見られる。早川火砕流堆積面は、構成する火砕流堆積物に溶結部がなく柔らかいため、堆積後、早川と前川の浸食により急速に段化し、中川原台地となった（図－8）。

（5）前山溶岩流・一の倉溶岩流

前山溶岩流（早津、1985、図－7、写真－8）は、流下距離約6.5km、最大幅1km、最大層厚



写真－8 前山溶岩流末端崖

200m、分布面積7平方キロメートル、体積0.7立方キロメートル（早津、2008）、新潟焼山火山が噴出した溶岩流では群を抜く規模を有する。早川火砕流流下直後に噴出し、明瞭な末端崖、側端崖、溶岩堤防などを有する。溶岩流表面には巨大な溶岩じわや塊状溶岩が見られ、凹凸が非常に激しい。大規模な溶岩流であるため、流下する際に随所で早川とその支谷を閉塞した。火打川原では湖沼が生じ、堆積物は火打川原湖成層（早津・原、1983）と名付けられ



写真－9 北から焼山溶岩円頂丘を望む

ている。溶岩流の河道閉塞により形成された平坦地は、火打川原の他にアマナ平や新田山の南にもあるが、表層は土石流堆積物により覆われている。

るため、本図では扇状地に区分している（図－7）。

一の倉溶岩流は、焼山川上流の支流である一ノ谷と大谷に挟まれた幅約 800mの尾根に末端部が露出している（早津、1985）。単一の厚い溶岩流で、高さ約 140mの末端崖が明瞭であるが、それ以外の部分は後述する大谷火砕流堆積物により覆われている（写真－9）ため、給源等は不明である。早津（2008）は、岩質の類似などから前山溶岩流とほぼ同時期に噴出したものとしている。

（6）大谷火砕流Ⅰ堆積地

早川火砕流や前山溶岩流を噴出した噴火後、数百年間にわたって静穏だった新潟焼山であったが、YK-KG b 火山灰を噴出する爆発的噴火が発生し火砕流が噴出した。前山溶岩流の上位に風成火山灰土層を挟んだ二層の火砕流堆積物が存在しているが、早津はこれらを大谷火砕流堆積物と総称し、下位の堆積物を大谷火砕流堆積物Ⅰとした。大谷火砕流堆積物Ⅰに含まれていた木片から年代測定がおこなわれており、14～15 世紀半ばの値が出ている。早津（1994）は古記録から 1361 年に比定した。

大谷火砕流堆積物の面積は、全体で 5～6 平方キロメートルほどある。総噴出量は約 0.1 立方キロメートル、大谷火砕流堆積物Ⅰの体積はそのうちの 4 分の 3 ほどと推定されており、土石流化した部分は海岸まで到達したものと考えられている（早津、2008）。山頂に近い地域では、上位の大谷火砕流堆積物Ⅱに覆われているが、早川の中・下流域の高所では、断続的に地形面として残されており、本図では、大谷火砕流Ⅰ堆積地と分類した。新田山では、この火砕流の火砕サージが山を越えて流下したらしく、北斜面に堆積物が残されている（図－7）。

（7）焼山溶岩円頂丘

地質的には焼山溶岩流（早津、2008）とほぼ同じものであるが、地形的には溶岩円頂丘（写真－9）であるため、本図では焼山溶岩円頂丘と新称する。新潟焼山の山頂部にあり、大谷火砕流堆積物Ⅰを流下させた噴火により形成されたが、後述する大谷火砕流堆積物Ⅱを噴出した

噴火により、最終的な形態となった。溶岩円頂丘の表面には、降下火砕物が堆積している部分が広くみられる（写真－10）。早津（1985）は、この部分と後述する御鉢火砕丘をあわせて新期火砕堆積物としている。

大谷火砕流はⅠ、Ⅱともそのほとんどが北側に流下しており、火砕流を発生させる溶岩円頂丘の崩落は北側で卓越して発生している（写真－11）。火打山～金山を結ぶ稜線より北側に存在する火道の位置と北側に傾斜する基盤が原因となって



写真－10 焼山溶岩円頂丘表面の降下火砕物

いる可能性が高い。

（８）大谷火砕流Ⅱ堆積地

大谷火砕流Ⅱ堆積地を構成する大谷火砕流堆積物Ⅱは、体積こそ大谷火砕流堆積物全体の4分の1しかないが、最後の火砕流噴火であり、これ以降、火砕流の流下が無かったことから山頂北麓の広い範囲を覆っている（図－7）。堆積物からは、北側に6回以上、南の真川側にも2回以上のフローユニットが確認されている。南側に火砕流が流下したことが確認できるのは、この火砕流が初めてである。古文書等から1773年に比定されているこの噴火も最初にYK-KGa火山灰を噴出することから始まる爆発的なものであった（以上、早津、2000ほか）。

（９）御鉢（おはち）火砕丘

御鉢火口の北側に形成されている御鉢火砕丘（図－7、写真－9、11、新称）は、南側に焼山溶岩円頂丘があるため、北側にのみ裾野を延ばす非対称的な形態となっている。大谷火砕流Ⅱを流下させた噴火が終息する段階で、御鉢火口から噴き上げられた火山砕屑物により形成された。降下火山砕屑物は焼山溶岩円頂丘上にも分布していることは、4.（7）で述べたとおりである。御鉢火砕丘を形成した御鉢火口は、火口1から火口2・3へと西から東へ噴出中心を移動しながら噴出した（写真－11参照）。このため、御鉢火口の全体形は、東西方向に長軸を有する楕円型となっている。



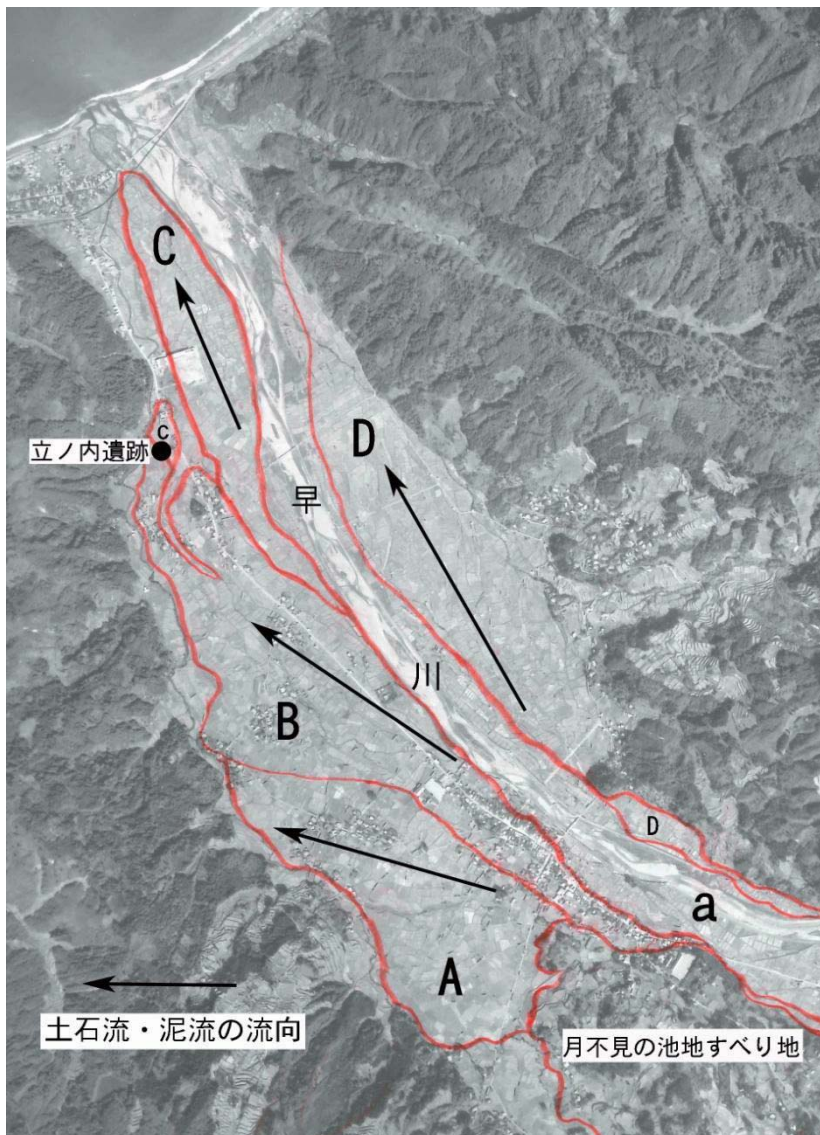
写真－11 西側から望む焼山溶岩円頂丘と御鉢火砕丘・御鉢火口

5. 新潟焼山の火山活動により形成された地形と侵食地形の災害脆弱性

本図では、火山噴火により形成された溶岩流や火砕流堆積地、火砕丘など、火山における一次的な堆積地形を火口等も含めて「火山活動により形成された地形」として分類している。これらの地形は、①傾斜地に②短時間で大量に堆積した物が③火山ガスや温泉水等で変質（粘土化）して④火山ガスの影響や高い標高により植生が貧弱、などの条件を1つもしくは複数有する場合が多く、①は災害ポテンシャルの高さ及びすべり面の伏在、②、③は大量の不安定な土



写真－12 火砕流堆積物が侵食されて形成された大谷



写真－13 早川下流域の土石流形成地形

塊の存在、④は表層土壌が容易に移動する、等々、土砂災害に直結する危険因子となる。

また、崩壊地や地すべり地、侵食により形成された谷（「谷線」として表示）も山体開析の一要素であり、本図ではこれらを「侵食地形」として分類した。谷線は基盤山地斜面には数多く分布するが、噴出時期の新しい新潟焼山火山体の斜面には少ない。しかし、その少ない谷に水が集中して集まる傾向があり、特に火砕流堆積地や溶岩流の側部に深い谷を形成している（図－7、写真－12）。これらの谷は、溪床に大量の堆積物があることが多く、相対的に土砂災害が発生しやすい。

3. でも触れたが、早川の中・下流域には新第三紀層の地すべり地が多数分布している。火山活動とは直接の関係は無いが、これらが再移動する可能性についても注意しておく必要がある。

6. 新潟焼山の堆積地形

本図における堆積地形は、「山麓堆積地形」と「段丘」、「低地」に区分している。土砂災害に直結する山麓堆積地形は、「崖錐」と「扇状地」である。崖錐は、急斜面の下方に雨洗・崩落によって形成された堆積地形で、扇状地は土石流堆積物により形成された地形である。

段丘は低地面からの相対的な比高で「上位面」と「下位面」に二分している。このうち、上位面は洪水に対しほぼ安全であるが下位面は大規模な洪水時には冠水する恐れがある。

低地は「緩扇状地・谷底平野」と「浜堤」に区分している。早川谷の低地は、海岸までほぼ緩扇状地であり、谷底平野は山地や台地を開析する谷沿いに僅かにみられるが、溶岩流や火砕流、地すべりなどによるせき止めにより生じたものもある。浜堤は海岸沿いに1列形成されている。1969年撮影の早川下流域の空中写真を判読すると、下位面と低地（ここでは緩扇状地）には、上下関係が明らかな4段の地形が見られる（写真-13）。これらの地形は、複数の土石流堆であり、地形面Aが一番高く、以下、B、C、Dと順次低くなり、早川左岸と右岸で非対称的な地形となっている。この原因は、月不見池地すべりによる早川の狭窄部aを通過した土石流（もしくは泥流）が直進して地形面Aを形成、次の土石流が地形面Aに遮られて地形面Bを堆積させ、以下、順次先に形成された高い地形面を避けて低い場所に堆積していった結果である。地形面AとBには古くからの集落が立地しているが、形成時期が相対的に新しくて標高が低く、洪水の危険性の高いCとDに集落は見られない。このことから本図ではA、Bを段丘下位面、C、Dを緩扇状地・谷底平野に区分した。中流域にもこの考え方を適用して段丘と低地の区分をおこなった。

なお、地形面Bの先端に立ノ内（たてのうち）遺跡があり、新潟県が発掘調査をおこなっている。そこでは、戦国時代の遺構の下位に大谷火砕流Ⅰの火砕サージ堆積物が確認されている（新潟県教育委員会、1988；早津、2008ほか）。このことから、早川下流域の段丘下位面（前述のA、B）は、大谷火砕流Ⅰが噴出する前に発生した土石流により形成された地形であることがあきらかで、早川火砕流に直接由来する土石流により形成された可能性が高い。

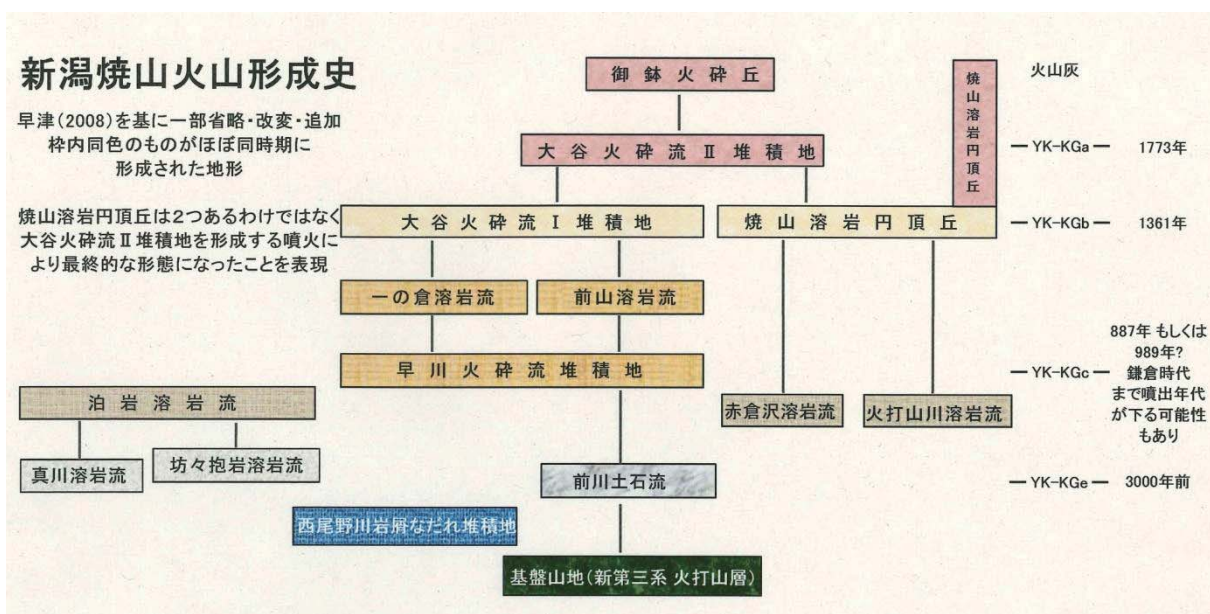
7. 新潟焼山の変動地形

新編日本の活断層（活断層研究会、1991）によれば、新潟焼山の西側に長さ2km、走向NWで東落ちの正断層が記載されており、「焼山西斜面断層」と命名されている。断層崖の高さは10～30mで、確実度Ⅰ、活動度A、平均変位速度は1000年あたりで1mより大きいと推定している。しかし、早津（2008）は「焼山の噴出物を変位させている確実な証拠がない。」と述べている。

本調査における写真判読において、長さは約1km、3～4本ほどの段差が判読できた（図-7）。走向NWで東落ちであることは、新編日本の活断層の記述と同じであるが、焼山火山噴出物の堆積面の変位は確認できず、現地調査でも同様であった。何らかの地殻変動が存在しており、基盤山地を変位させているのは確実であるが、3000年前以降は活動していないと考える。

8. 新潟焼山火山形成史

新潟焼山火山の形成史を早津（2008）のP. 153 図Ⅲ-55「焼山を構成する地層の上下関係」を基に表-2にまとめた。ただし、本調査は地形調査であるので、地形面を形成していない堆積物は省略し、早川ほか（2011）など近年の研究成果を加えて一部改変した。また、早津のいう焼山溶岩流は、地形学的には溶岩円頂丘なので焼山溶岩円頂丘（新称）とした。さらに大谷火砕流Ⅱを噴出した噴火の最終段階で形成された御鉢火砕丘（新称）を追加した。



表－2 新潟焼山火山形成史

9. 新潟焼山の近年の活動について

新潟焼山の近年の活動は、昭和 24 (1949) 年、37～38 (1962～63) 年、49 年 (1974) 年に水蒸気爆発を起こし、それ以降も平常時より噴気量が増加する異常噴気を何回か繰り返した。なかでも昭和 37 年の水蒸気爆発は、御鉢火口の西、約 500mの直線（西北西-東南東方向）上に生じた大小 20 個におよぶ北西小火口群（図－7、写真－14）から飛散した噴石の直撃を受け、キャンプ中の登山者 3 名が死亡するという惨事となった。また、同時に北東小火口群（図－7）も活動し、盛んに噴煙を上げた。両火口群とも昭和 24 年噴火とほぼ同じ場所が活動した（茅原ほか、1977）。



写真－14 焼山溶岩円頂丘北西小火口群の一部（現況）

現在、北東小火口群は低調ではあるが噴気を続けているものの、北西小火口群は完全に活動を停止している。火山活動が活発な時期は入山規制が敷かれていたが、火山活動の沈静化を受けて、平成 18 (2006) 年 12 月に新潟焼山への入山が可能となった。長い入山禁止期間のため登山道の整備は遅れていたが、近年ボランティアの方々の努力で整備されつつある。

10. 防災のための読図の留意点と新潟焼山で想定される災害について

本図は地方公共団体に、地域防災の計画・立案等に利活用いただくことを主目的として、GISデータ及び画像データを作成した。以下、防災のための読図（地図を読む）のための留意点をいくつかあげる。

（１）地形は災害の履歴書

災害は自然の営みと人の活動の相互作用である。本地域における自然の営みとしては、火山活動や地殻変動、山体崩壊や地すべり、土石流や泥流、洪水等をあげることができる。これらの現象が人の活動の場に起こると災害が発生する。自然の営みの履歴は地形として残されており、地形の成り立ちを考察することで、その場所で過去に発生した自然現象を知ることができる。例えば、地形の成り立ちとその特徴は以下のように関連付けられる。

- ・火砕丘：火口から噴き上がった噴石や火山灰等の火山砕屑物が降り注ぎ、堆積した。
- ・溶岩流：火山活動に伴い流出した高温の溶岩がその場所まで流れ下って来た。
- ・火砕流堆積地：噴火により火山ガスと火山灰、溶岩塊などの混合物が猛烈な勢いで流下してきてその地域が埋積された。
- ・扇状地・緩扇状地：土石流・泥流が繰り返し襲ってきた。
- ・地すべり地：斜面の一部が大量に下方にすべり落ちた。

過去に発生した自然現象は、今後も地形・地質・傾斜などの条件が同じ場所で反復して発生することが多い。上記に挙げた地形に対しては、十分な注意を必要とする。

（２）低い土地の危険性

自然の営みは物理法則に従って発生する。例えば、水は高いところから低い所へ流れる。洪水の危険性の高い土地は当然、低い土地である。段丘の「上位面」よりは「下位面」、下位面よりは低地の「緩扇状地・谷底平野」の方がより危険となる。洪水の危険性が高い土地は、噴火時の二次災害である土石流・泥流（特に冬季の融雪泥流）の危険性も大きくなる。

溶岩流の流下や洪水、土石流・泥流などの詳細なシミュレーションを行うには、精密標高データを用いることができる。精密標高データは、国土地理院 HP の地理空間情報ライブラリーの基盤地図情報ダウンロードサービス (<http://geolib.gsi.go.jp/>) において 5m メッシュデータをダウンロードして入手することが可能である。

なお、早川流域の低地では、1969 年時点で住宅が立地していなかった低地にも近年、住宅が建設されており、洪水、土砂災害に対する十分な注意が必要である。

（３）火山防災マップと火山土地条件図

本地域の地形特性で最も特徴的なことは、火砕流が繰り返し発生し、山麓部、河川流域部のかなりの面積を火砕流堆積地が占めていること、土石流や泥流が海まで到達しており、段丘の一部を含めて、低地が危険な場所となっていること、早川の中・下流域では地すべり地が非常に広い範囲に分布しているという点である。土石流や泥流は発生頻度も高く、降灰や噴石が引き金になって発生することが多いことから、広義の火山災害（二次的火山災害）ともいえる。

防災マップ（ハザードマップとも、以下「マップ」という。）は、当該地域の災害履歴から妥当と思われるもの、もしくは直近の災害を選択し、規模を仮に定めて作成される。一般的にマップは噴火規模、噴火様式を歴史時代の噴火に仮定して作成する。マップは、当然のことでは

あるが、対象とする災害に特化して作られることが多い。新潟焼山では火山災害に対して作られることから火山防災マップとなる。

火山土地条件図「新潟焼山」は、火山活動で形成された火山地形の他に、活断層や地すべり地、崩壊地、谷線等の侵食地形も記載しており、地震災害や土砂災害にも広く対応できる図として作成しており、関係機関の活用を望むと共に、広く一般の方々の火山理解の一助としてご利用いただければ幸いである。

11. 用語解説

安山岩	あんざんがん：二酸化珪素（SiO ₂ ）分が 53～63 重量%の火山岩
崖錐	がいすい：崖錐は、急斜面が降雨に叩かれたり崩落したりすることによって、その斜面の下方に岩屑が堆積して形成された比較的急傾斜の堆積地形
開析	かいせき：地形の原面が種々の外的営力によって侵食されること
火砕サージ	かさいさーじ：後述する火砕流の一種だが、火山灰と火山ガスを主体とした固体分の少ない流れ。高温かつブラスト（爆風）を伴う危険な現象
火砕丘	かさいきゅう：火口から噴き上がった火山砕屑物が火口の周辺に堆積して形成された円錐形の丘
火砕流	かさいりゅう：爆発的な噴火で火口から噴出した高温の溶岩片やガス、火山灰や軽石などの火山砕屑物が、空気と混合して重力により山腹を高速で流れ下る現象
火山灰	かざんばい：噴火により放出される固形粒子のうち、直径 2 mm 以下のもの。テフラとも呼ばれる
岩屑なだれ	がんせつなだれ：火山噴火や地震などによって火山体が大規模に崩壊した際、崩落岩塊が空気をクッションにしてなだれのように斜面を流れ下る現象
ジグソークラック	じぐそーくらっく：岩塊等が高速で長距離を移動した結果、激しい衝撃を受けて生じたジグソーパズル状のクラック（裂け目）
水蒸気爆発	すいじょうきばくはつ：水が高温の物質（マグマや高温の岩体）と接触した際、急激に気化（水蒸気化）して爆発する現象で、マグマを地表に噴出ししないものをいう
側端崖	そくたんがい：溶岩流側端部が冷却・固化して形成された急崖
段化	だんか：地形面が主に流水による侵食を受け段丘化すること
デイサイト	でいさいと：二酸化珪素（SiO ₂ ）分が 63～70 重量%の火山岩
泥流	でいりゅう：山腹斜面や沢に堆積していた岩屑や火山灰が豪雨などにより大量の水とともに流下する現象
土石流	どせきりゅう：山腹斜面や沢に堆積していた岩屑が豪雨などにより大量の水を含んで、流動する現象
土石流堆	どせきりゅうたい：土石流により形成された堆積地形で、舌状の平面形と中心部が高く周辺部が低い蒲鉾型の断面形を呈する
パイプ構造	ぱいぷこうぞう：火砕流堆積後に堆積物中に水蒸気等の気体が上昇していった後に生じた煙突のような構造。「煙の化石」ともいう
風成火山灰土	ふうせい かざんばいど：火山灰や二次移動した火山灰を母材として生成され

	た黒～褐色の土壌
複成火山	ふくせいかざん：休止期を挟み同じ場所で噴火を繰り返す火山
フローユニット	ふろーゆにっと：溶岩流や火砕流を細かく分析するため、1回の噴火で流下した切れ目のない1層、1層を計測単位として認定したもの
フォッサマグナ	ふおっさまぐな：本州の中央部を南北に横断する大地溝帯。西縁を糸魚川－静岡構造線という。日本を東西に分ける地質境界ゾーンでもある
マグマ	まぐま：高温・高圧の地下で岩石が溶けて流体となったもの
末端崖	まったんがい：溶岩流末端部が冷却・固化して形成された急崖
メラピ型火砕流	めらぴがたかさいりゅう：溶岩円頂丘の一部が崩落し、その崩落岩塊が転動、粉砕されて発生する火砕流。インドネシアのジャワ島中部にあるメラピ火山が模式地
溶岩円頂丘	ようがんえんちょうきゅう：粘性の高い溶岩が火口から盛り上がり形成された丘。溶岩ドームともいう
溶岩じわ	ようがんじわ：溶岩の流下方向に直行してできるしわ
溶岩堤防	ようがんでいぼう：周辺部が冷却・固化した溶岩流の中心部が流れ続けた結果、取り残された側端崖が堤防状の高まりとなったもの
溶結	ようけつ：火砕流堆積物が高温や自重による圧密により結晶化すること。堅甲緻密な溶結凝灰岩が生成される

12. 引用・参考文献

- 活断層研究会（1991）：新編日本の活断層。東京大学出版会，192-195.
- 気象庁編（2013）：日本活火山総覧（第4版）.
- 茅原 一也・鈴木 光剛・小林 一三（1977）：1974年新潟焼山火山の爆発に伴う土石流. 新潟大学理学部地盤災害研究施設研究年報，No. 33，1-18.
- 新潟県教育委員会（1988）：北陸自動車道糸魚川地区発掘調査報告書Ⅲ立ノ内遺跡.
- 新潟県（2002）：土地分類基本調査「妙高山・戸隠・飯山」.
- 早川 由紀夫・藤根 久・伊藤 茂・ZAUR Lomtatische・尾崎 大真・小林 紘一・中村 賢太郎・黒沼 保子・宮島 宏・竹之内 耕：（2011）新潟焼山早川火砕流噴火の炭素 14 ウィグルマッチング年代. 地学雑誌 120（3），536-546.
- 早津 賢二・原 広吉（1983）：新潟焼山の八龍池伝説と火打川原湖成層. 信濃，35（5），387-392.
- 早津 賢二（1985）：妙高火山群-その地質と活動史-. 第一法規出版，344.
- 早津 賢二（1994）：新潟焼山火山の活動と年代-歴史時代のマグマ噴火を中心として-. 地学雑誌，103（2），149-165.
- 早津 賢二（1997）：新潟焼山火山の溶岩ドームを構成する溶岩流の細分. 妙高火山研究所年報，NO. 5，9-14.
- 早津 賢二（2008）：妙高火山群-多世代火山のライフヒストリー-. 実業公報社，424.

あとがき

火山土地条件図「新潟焼山」の作成は、平成 25 年度に調査、26 年度に火山防災地形数値データ化をおこなった。作成にあたっては、妙高火山研究所の早津賢二所長に現地調査に御同行、御教示いただくとともに火山土地条件図及び解説書の作成に際しても御指導を賜った。また、国土交通省北陸地方整備局、林野庁上越森林管理署、新潟県、糸魚川市、妙高市からは資料の提供等の御協力を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

なお、本調査は国土地理院応用地理部防災地理課火山調査係が担当した。担当者は以下のとおりである。

計画指導

防災地理課長	関崎 賢一（平成 25 年 4 月～7 月）
防災地理課長	村岡 清隆（平成 25 年 7 月～）
防災地理課長補佐	中澤 尚（平成 25 年度）
防災地理課長補佐	川島 悟（平成 26 年度）

現地調査及び火山土地条件図原稿図作成

防災地理課技術専門員	増山 収（平成 25 年度）
防災地理課専門職	坂井 尚登（平成 25 年度）
防災地理課火山調査係長	倉田 憲（平成 25 年度）

火山土地条件図解説書作成

防災地理課専門職	坂井 尚登（平成 25 年度）
----------	-----------------

火山土地条件図データ作成

防災地理課専門職	坂井 尚登（平成 26 年度）
防災地理課火山調査係長	倉田 憲（平成 26 年度）