

2025 年度実技試験問題 判読のポイント

実技試験に使用した地形図の範囲は長野県飯山盆地北部であり、範囲の中央を千曲川が北に向かって流れている。使用した地形図は電子地形図 25000 の出力図、空中写真は 1947 年米軍撮影の M631-A-No1 31～34（縮尺約 4 万分 1）である。2 万 5 千分 1 の地形図の図幅名では往郷である。以降、地形図上に表記された地名については太字で表記する

出題範囲全域の地形を概観すると、千曲川は標高 300～310m で、図中の約 10km の区間に流路を横切る等高線は認められず、河床勾配 1/1000 以下でゆったりと流れている。**柏尾橋**より上流は谷幅も広く沖積平野が発達するが、**柏尾橋**より下流では狭窄部となっており、兩岸に 100m 前後の比高を有する急斜面が連続する。国道 117 号、403 号と JR 飯山線はこの急崖の脚部を通過している。

千曲川の右岸側は前期更新世の火山岩よりなる山地であり、図中の東縁には 1000m を越す尾根が認められる。この尾根から千曲川までは、図中の南半分の区域では幅広い緩傾斜な谷の中もしくは末端部に**小菅**、**針田**、**福島**、**神戸**、**富田**、**和栗**、**穂高**などの集落が立地している。これらの緩傾斜の斜面は土石流扇状地である。山地斜面も急峻であり、大規模な地すべり地形は認められない。これに対して北半分の区域では複雑な地形を呈しており、**前坂**や**北竜湖**などの凹所、**前坂**の西や**重地原**の西に認められる東向きの急崖、**瑞穂**や**瑞穂豊**などの西向きの緩傾斜な斜面が認められる。特に、**重地原**と**笹沢**間の 540.8 m の三角点のある尾根は非対称であり東西で傾斜が異なる。

一方、千曲川の左岸側は図中の北西部に同じく前期更新世の火山岩よりなる関田山地が連なり、山麓には緩斜面が発達する。**柏尾橋**より南には広井川との間に 1km 程度の幅の長峰丘陵が細長く分布する。この長峰丘陵も急な東向き斜面と緩やかな西向き斜面からなり、非対称な地形を呈している。出題範囲全域（作業範囲 C）における陰影図（地理院地図）を図 1 に示す。

問 1 は作図範囲 A について、地すべり・大規模崩壊によって形成された地形の抽出を行うものである。例として防災科学技術研究所による地すべり地形分布図を図 2 に示す。

作図範囲 A には大きな地すべり・崩壊地形として**北竜湖**の東と**小菅**の背後の滑落崖が判読できる。また、これらの地すべり・崩壊地形より小規模ではあるが、**北竜温泉ファミリースキー場**と記述された場所に地すべり地形が判読できる。さらに小規模な地すべり地形が**北竜湖**の北岸にも認められる。

これらの地すべり・崩壊地形の中で**北竜湖**の東のものは 3 つの滑落崖から構成されており、それぞれに対応する移動体（崖錐といっても良い）が**北竜湖**東岸に認められる。一方、**北竜湖**の西岸には東岸の移動体に連続すると考えられる移動体が判読できる。問 3 で設問されている活構造の伏在部が**北竜湖**東岸に認められることから、一連の移動体が断層によって変位した可能性が高い。**北竜湖**はこの断層活動に伴って生じた湧水の堰止め湖を起源

とし、現在では農業用水として管理・利用されている。

小菅の背後の滑落崖は北竜湖東のものより小規模であるとともに不明瞭であり、かつ細かな谷が入っていることから、地形としては古い滑落崖である。小菅が立地し針田まで連なる斜面は北竜湖西岸の斜面より緩傾斜なので、地すべりによる移動体というよりは扇状地もしくは土石流扇状地と判読できる。小菅を東西に通る道路の北側に寺の記号が 2 つ表されているあたりを走る 500m ならびに 510m の等高線は下流側にふくらんだ弧を描いており、そこから 600m の等高線までの傾斜は先に判読した扇状地よりも急傾斜であることから、この部分は小菅、針田が立地する扇状地を覆った土石流扇状地である。このような等高線間隔から明らかになる新旧の地形、また北竜湖東の滑落崖との明瞭さの違いは、是非とも判読する上で注意していただきたい。

北竜温泉ファミリースキー場の地すべりは 594m の標高点のある尾根から西北西に開いた滑落崖とその下位に広がる移動体から成る。移動体は滑落崖直下から 470m から 480m にかけて分布している。この地すべりを北に開いた滑落崖とし、移動体を北側の 520m の等高線で表されている小丘、もしくはその小丘の西麓の 510m あたりとした解答が多く見受けられた。しかし、標高点 594m の尾根から北に延びる支尾根の等高線の形に着目すれば、この地すべりは西北西に移動したことが明らかである。

問 2 は作業範囲 B について、段丘、低地の微地形分類を行うものである。具体的には千曲川左岸の柳新田、戸隠、小沼周辺、ならびに大関橋の上流で千曲川に合流する樽川（地形図には名称が表されていない）との間の天神堂周辺に形成されている自然堤防、氾濫平野、後背湿地、旧河道を判読するとともに、樽川右岸の中組、戸那子、中村周辺に形成されている段丘面を判読することが出題の意図である。判読に際しては等高線と土地利用が重要なポイントとなる。例として本地域の治水地形分類図を図 3 に示す。先に記したように出題範囲内における千曲川の水面は標高 300～310m であるが、千曲川の兩岸の低地の標高は 310m より高いことから、自然堤防が広く分布していることに注意されたい。

千曲川左岸においては 312.5m の等高線補助曲線が重要なポイントであり、柳新田、戸隠は、ほぼこの補助曲線に囲まれた細長い自然堤防に立地している。小沼や道の駅周辺も同じく 312.5m の補助曲線よりも高く自然堤防に立地している。自然堤防では集落以外には畑地となっているところが多い。一方、柳新田と戸隠の南西、柳新田と戸隠間、戸隠と小沼間には、幅が狭い水田が認められ旧河道となっていることが地形図の読図だけでも判読できる。それ以外の旧河道は空中写真では自然堤防内のわずかな低所の連続として判読できる。なお、信濃平駅、戸隠の西側、常盤には自然堤防に区切られた低平な後背湿地が広がる。

千曲川と樽川の間の特低地についても 312.5m の補助曲線がポイントとなる。これより高い土地は畑地として利用されている自然堤防であり、低い土地は樽川沿いに天神堂までは水田として利用されている後背湿地である。天神堂は弧状に分布する自然堤防上に立地しているが、集落の北側には千曲川右岸の幅広い自然堤防との間に旧河道が分布していること

が、水田の分布ならびに自然災害伝承碑が立っている場所で 312.5m の補助曲線がわずかに屈曲していることから判読できる。

これに対して、樽川の右岸の**中村**の標高点は 332.5m なので樽川の河床より 20m 以上高く分布する河成段丘である。この河成段丘は**小見**、**戸那子**へと連続する。この段丘面を自然堤防と誤判読した受験者は多い。作図範囲 B 北東の学校が立地する標高 350～360m の丘は一段高い段丘であり、**常盤大橋**南東の標高 353.0m の三角点がある段丘面に連なっている。

問 3 は出題範囲全域 (作業範囲 C) について、変動地形を抽出するものである。例として、国土地理院の都市圏活断層図を図 4 に示す。この地域は北部フォッサマグナ地域の東縁にあたり、南北方向に伸びる逆断層を主体とする短縮変動地形が発達している。この地域の活断層は、千曲川右岸には東より北竜湖断層、重地原断層、瑞穂断層が、左岸には長野盆地西縁断層 (常盤断層)、長峰山断層が並列して分布する (宮内ほか、2000 ; 宮内・武田、2004 ;)。また、これらの活断層の活動に伴って傾動した地形面も多く認められ、断層崖である東向きの急斜面と西に傾動した斜面と組み合わせが特徴的である。これらの変動地形を判読することが設問の意図である。

北竜湖断層は**北竜湖**北岸の標高点 594m の東の鞍部から**北竜湖**東岸を経て南岸の 586.4 m の三角点東の鞍部に存在が推定される。北への延長は都市圏活断層図では野沢温泉から西に広がる扇状地の**前坂**の北に小断層崖を認定しているが、使用した米軍の空中写真では判読が困難である。一方、**前坂**の西から**終末処理場**西までの急崖ならびに湯沢川右岸の**坪山**の南の段丘面背後の小谷まで断層線の追跡が可能である。一方、南へは**小菅**の神社東の東向きの小崖、ならびに寺の南部の荒地の地図記号で示された凹地の西端に延長し、さらに標高点 563m 東の鞍部とそこから南へ流れる谷へと延長して判読できる。なお、都市圏活断層図ではさらに南西へと走向を転じて断層線を推定しているが、空中写真ならびに読図からは判読は難しい。

なお、都市圏活断層図ではさらなる南の延長として東向きの低断層崖を図示している。この低断層崖は 320m の等高線が**中組**の東から南に尾根として張りだしている東の斜面から、南の標高点 313m で示される凹地を取り囲む等高線の屈曲を経て、**中村**に立地する高校 (下高井農林高等学校) 東の低崖へと連なる。また、**中組**の西に位置する**戸那子**の東にも明瞭な東向きの低断層崖が判読できる。

重地原断層は**湯滝橋**東方 (坪山西方) から**重地原**、**笹沢**西を経て**針田**西方の三角点 353.0 m の小丘の東側、**関沢**まで連続する東向きの崖で示される断層である。**重地原**東では北竜湖断層の活動を受け西に傾動した地形面が認められる。なお、**笹沢**では主断層崖に並行した緩斜面を切る東向きの明瞭な低断層崖を判読していただきたい。

瑞穂断層は**重地原**南西の 540.8 m の三角点が位置する小丘から西へと広がる傾動した斜面上に現れた東向きの低断層崖として認めることができる。**瑞穂**ならびに**瑞穂豊**と表記された間に認められる池の存在や、その北側に 430m の等高線に沿って延びる軽車道沿いに低

断層崖が判読できる。

長野盆地西縁断層（長峰丘陵東縁断層）は長峰丘陵の東縁を区切る明瞭な断層であり、**大深**から**戸狩**、**常盤**を経て**大池**まで分布する。**戸狩野沢温泉駅**や**戸狩**では東向きの低断層崖が認められるが、**戸狩**から**大池**までは比高 30m 以上の崖となっており、都市圏活断層図では活撓曲として表されている。なお、**大塚**から**上水沢**にかけては長野盆地西縁断層の西に並行して逆向き（西向き）の低断層崖が断片的に認められる。また、長峰丘陵の**照里**から**大塚**にかけての地形は西に傾動していることにも注意していただきたい。

長峰山断層については、**外様**から**下水沢**まで続くほぼ南北の走向を持つ断層崖として判読できる。**下水沢**から**上水沢**にかけては長野盆地西縁断層に並行する逆向き低断層崖と並行するようにも判読できる。

都市圏活断層図によれば、出題範囲には上記の 5 つの活構造の他に**大深**の北、**常盤大橋**の東、**大関**の南、**中組北**の学校が立地する標高 350～360m の丘の東斜面などに東向きの低断層崖や活褶曲の存在を指摘している。これらの活構造は 1km 以下の長さで短く、また出題に用いた空中写真が縮尺約 4 万分 1 であることから判読は難しいが、注意深く判読していただきたい。

問 4 は問 3 で判読した変動地形を構成する活構造のいずれかが活動して地震が発生した際に、地震が連鎖的に引き起こす現象により発生する可能性のある災害が想定されるかについて問うたものである。地震が発生した際に地震動により斜面崩壊、落石、液状化が発生する可能性が高いことは一般的である。また、安定化している地すべりが再移動することも想定される。これらの現象がどこで発生したときに、連鎖的にどのような災害がどこで発生するかという設問であることに注意していただきたい。

たとえば、北竜湖断層が活動したときに**北竜湖**西の移動体が再流動し、**笹沢**の南で谷を堰き止め**笹沢**を水没させるとともに、堰き止めた土砂ダムが決壊して**針田**、**関沢**に土石流被害をもたらすという連鎖的な災害は一つの答である。また、同じ北竜湖断層が活動したときに、**北竜湖**東の斜面が大規模に崩落し、その土砂が**北竜湖**に流れ込んだ影響で先に示した**北竜湖**西の移動体北の谷に越水して土石流が発生させ、**笹沢**に被害を与えることも解答となる。

また、どの活構造の活動とは限定しないものの、斜面崩壊によって狭窄部の閉塞が発生し、上流側が湛水するとともに、閉塞堆積物の決壊による下流側への土石流災害は多くの場所で想定される。小規模なものとしては**坪山**南部の湯沢川の狭窄部が挙げられる。一方、大規模なものとしては、千曲川の**柏尾橋**から**湯滝橋**にかけての狭窄部が想定され、ここでは左岸、右岸ともに 100m 以上の比高を持つ急崖が続く、左岸側の脚部には JR 飯山線が、右岸側の脚部には国道が走っている。ここで、大規模な斜面崩壊が発生すれば千曲川を閉塞することは確実である。本稿の最初に概観したように千曲川の河床勾配は 1/1000 以下であるため、閉塞の規模によっては湛水域が出題範囲内の千曲川両岸の低地全域まで達する可能性もある。

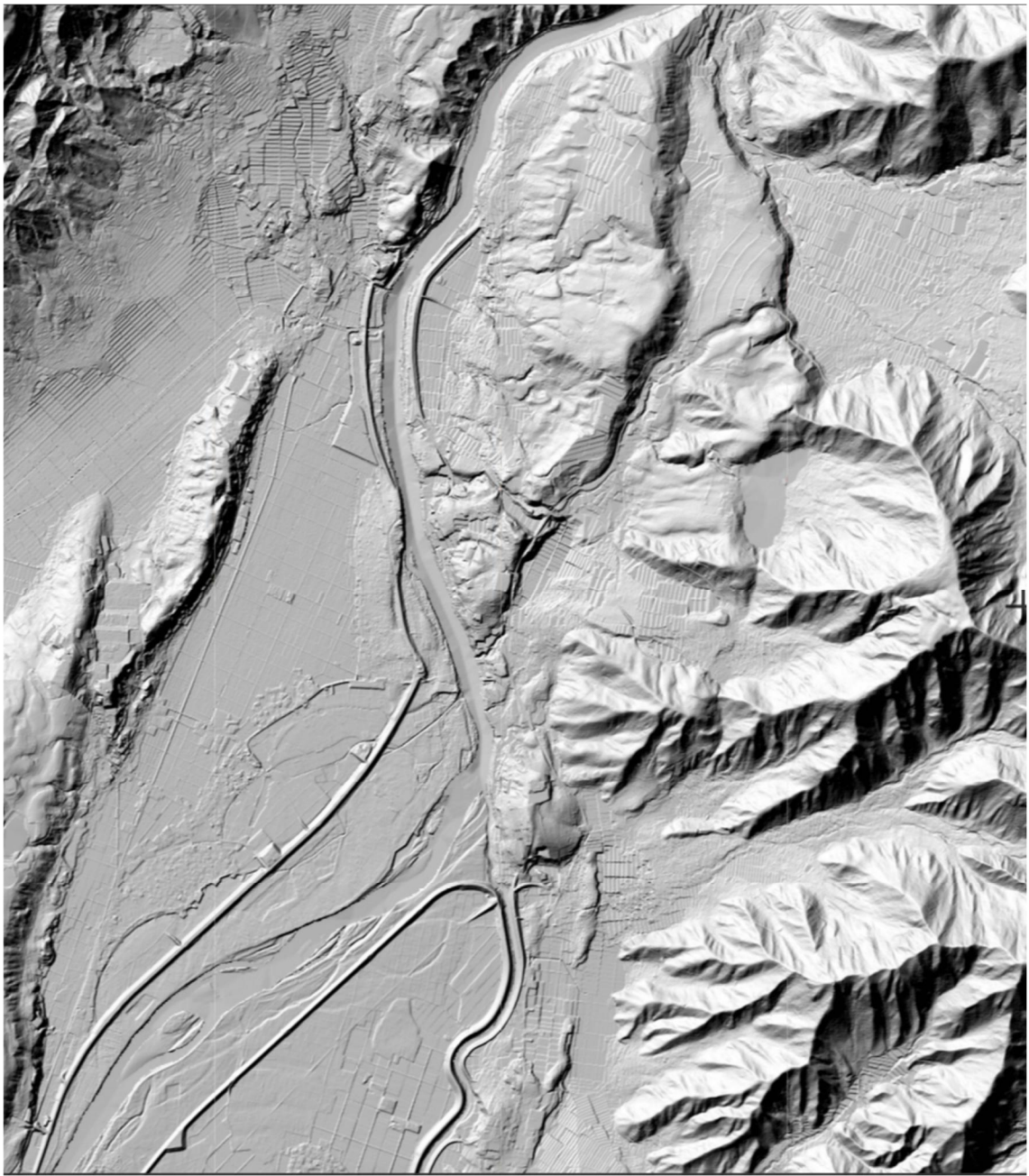


図1 実技試験に使用した範囲の陰影図（地理院地図）

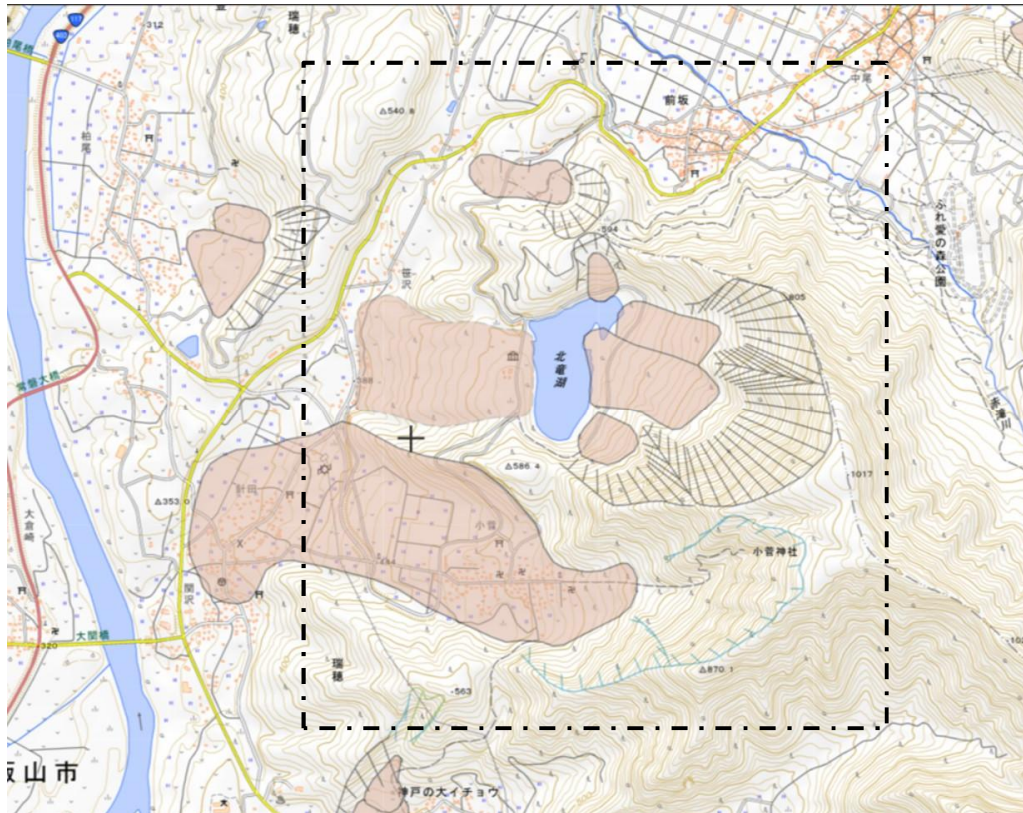


図2 地すべり地形分布図 (防災科学技術研究所)

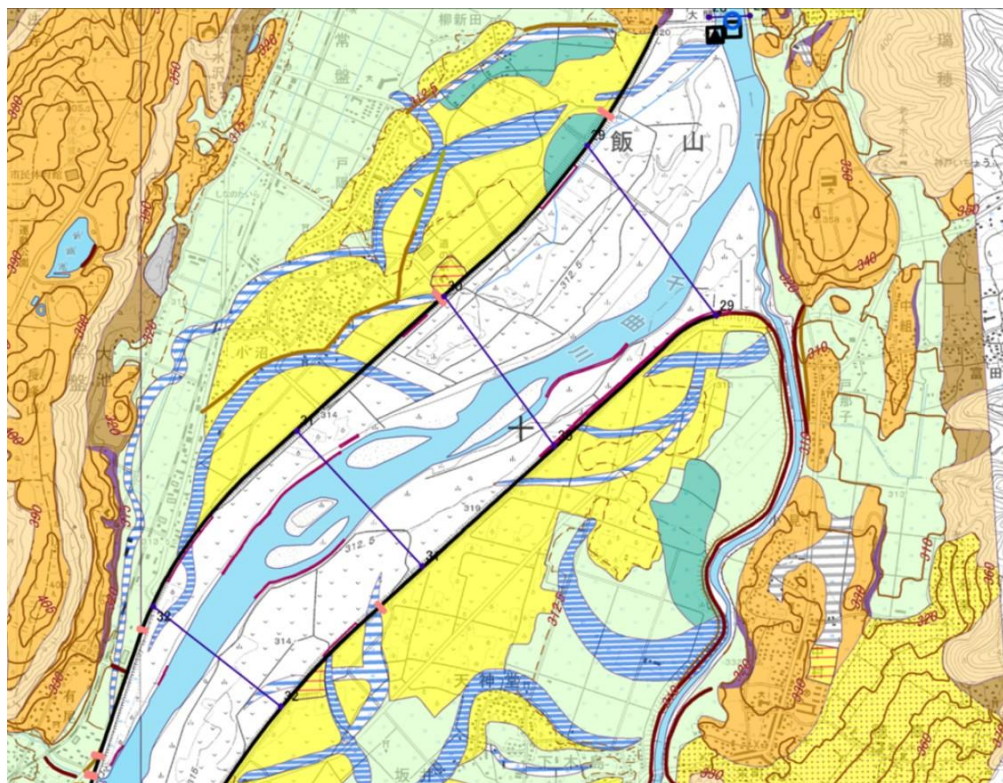


図3 治水地形分類図 (国土地理院)

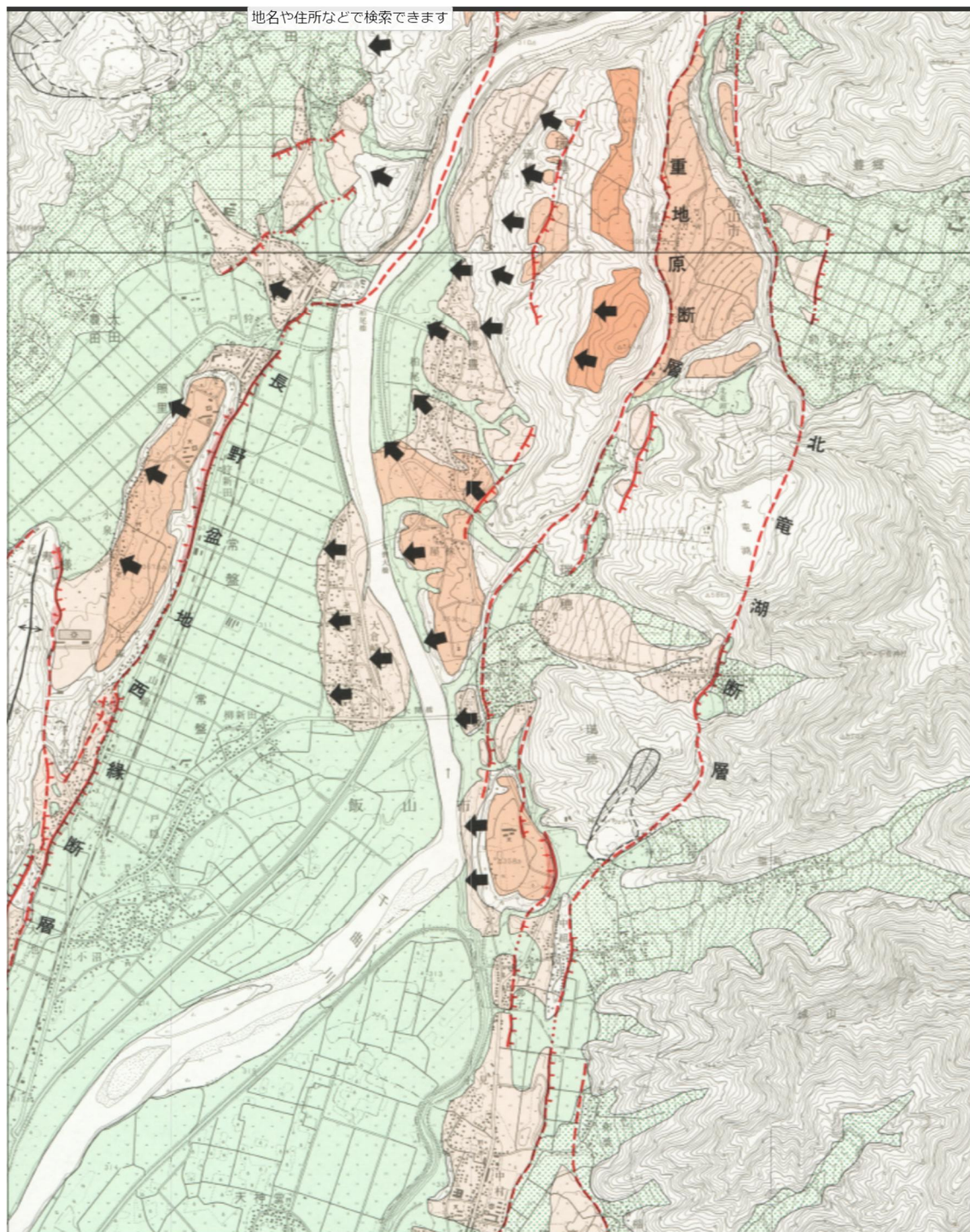


図4 都市圏活断層図「飯山」(国土地理院)

(文献)

国土地理院 (2011) : 治水地形分類図「往郷・飯山」. 国土地理院技術資料 D1-No.584.

https://www.gsi.go.jp/bousaichiri/fc_list_a.html

宮内崇裕・武田大典, 2004, 長野盆地西縁断層帯北部, 飯山盆地周辺の断層変位地形と第四紀後期の発達過程. 活断層研究, **24**, 77-84.

宮内崇裕・東郷正美・堤浩之・金幸隆・武田大典・宇根寛・小田切聡子, 2000, 1: 25000 都市圏活断層図「飯山」. 国土地理院, 技術資料 D1-No. 375.

清水文健・大八木規夫・宮城豊彦・井口 隆 (2004) : 地すべり地形分布図第 17 集「長岡・高田」. 防災科学技術研究所研究資料 第 244 号, 防災科学技術研究所.

柳沢幸夫・金子隆之・赤羽貞幸・栗田泰夫・釜井俊孝・土谷信之 2001, 飯山地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所. 144p.