

二次試験問題〔山地〕 判読のポイント

1 地すべり地形

左岸側山地で、自然災害と関係のある地形として最も顕著なのは地すべり地形です。防災科学技術研究所が公開している地すべり地形分布図（1:25,000「大割野」）でもわかるように、①有倉山南側の尾根の南東側、②舟繫川上流部、③烏帽子形山南側には、特に明瞭で大きな地すべり地形が見られます。

①、②は空中写真の範囲外になりますが、①では、滑落崖下の凹地に水が溜まって池となっていることが地形図でもわかります。また②は、周囲と異なる緩斜面があり、一部は田や池となっていることなどが地すべり地形の特徴を示しています。③は、円弧状の滑落崖とその下の緩斜面が認められます。ただし、これらの地すべり地形は移動体が河川の侵食による新しい斜面に切り込まれており、主な活動は古い時期のものである可能性があります。いずれにせよ、不安定な土砂の存在が問題となります。

2 土石流

山地から流出する溪流では、土石流が発生する可能性が考えられます。特に地すべり地形が上流にある場合、多量の不安定土砂があるということになりますから、なおさらです。上記①の地すべり地形が上流にある信濃川発電所の北の溪流や鹿渡集落に流出する溪流では、砂防堰堤が作られていることが地形図から読み取ることができます。辰ノ口集落付近に出てくる小溪流の出口もよく見ると土石流起源と考えられる小扇状地状の地形（＝沖積錐：一部は段丘化しているか、段丘面を被覆している）が認められるものがあり、土石流が繰り返されてきた可能性が考えられます。

3 斜面崩壊

山地では一般に斜面崩壊の可能性が考えられますが、この地区の場合、信濃川およびその支流清津川（清津大橋が架かる川）の河岸侵食で比高が大きく、急傾斜の段丘崖が形成されており、また舟繫川などの小河川も深い谷を形成しています。そのような斜面での崩壊が特に注目されます。

4 なだれ

豪雪地帯ですから急斜面ではなだれの発生も考えられます。

5 河成段丘

信濃川・清津川が形成した河成段丘は、地形図の等高線からだけでも少なくとも6段に区分できます。

それらのうち、豊船橋から上流の信濃川両岸と、清津大橋から上流の清津川両岸に見られる、それぞれ段丘崖が「がけ（岩）」記号で表されている低い段丘は、確実に岩石段丘（侵食段丘）と解され、未固結の段丘堆積物はあるとしてもごく薄いと考えられます。

6 活断層

宮中橋付近から卯ノ木付近にかけて延びる北東－南西方向の線を境に、段丘面が北西側で高くなっています。河成段丘面は山側から川側に向かって低くなるのが普通ですが、この場合は逆になっているので、異常な地形ということになります。その成因として、北西側が相対的に隆起する活断層により、地表付近の物質が背斜状に変形したことが考えられます。このような地形は典型的な逆断層の活断層地形です。

ここは、『新編日本の活断層』（活断層研究会，1991）では確実度Ⅰ，Ⅱ級の活断層とされています。清津川以東が含まれる国土地理院の都市圏活断層図「十日町」（鈴木康弘ほか，2001）では、活撓曲を伴う活断層（位置やや不明確）として表示されています。『第四紀逆断層アトラス』（池田安隆ほか編，2002）の146ページにはさらに詳しい判読図があります。『建設技術者のための地形図読図入門』第3巻（鈴木隆介，2000）の595ページにもこの活撓曲（活背斜）のことが書かれています。

なお、政府の地震調査研究推進本部地震調査委員会は、この断層が含まれる断層帯（十日町断層帯西部）は長さ33kmで、全体が一つの区間として活動する場合マグニチュード7.4程度の地震が発生する可能性があり、その際、断層の近傍の地表面では西側が東側に対して相対的に2－3m程度高まる段差や撓みが生じる可能性があるとしています。

7 河川の氾濫と河川侵食

この地区の集落は現河床から少なくとも数メートル以上高い段丘面上にあるので、河川の氾濫が及ぶことはまずないと考えられますが、本村周辺や清津川左岸の田となっているところでは、氾濫時に浸水するおそれがあります。

この地域の信濃川および清津川は網状流路なので、河床堆積物は粗大な礫であり、河川掃流力と河床変動が大きいことを示唆しています。河川攻撃部（水衝部：とくに信濃川左岸の飯山線沿い）での側刻、橋脚基礎および護岸工の洗掘、さらに宮中取水ダムでの堆砂（取水口下流の3列の沈砂池に注意）に留意する必要があります。

8. その他

飯山線の信濃川橋梁東方の段丘内部に鉄道トンネルがありますが、そのトンネルの東部では、トンネル記号の両側に「がけ（土）」記号が示されており、その東方では路線が両切りの中を通っています。この付近の段丘が砂礫段丘であって、この部分の両切りの法面高が大きくなって法面崩壊をしたためか、あるいは段丘礫層中にトンネルを掘削中に落盤が発生したので埋め戻したか、のいずれかのためにこうなったと考えられます。このように、段丘堆積物などの厚い非固結堆積物中にトンネルを掘削する場合は要注意で、地山の構成物質を地形判読から予測した上で精査する必要があります。

《関連サイト》

○防災科学技術研究所 地すべり地形分布図（1:25,000「大割野」）

<http://lsweb1.ess.bosai.go.jp/pdfview/series17/pdf5538/006-2.pdf>

○津南町 土砂災害ハザードマップ

http://www.town.tsunan.niigata.jp/upload/1/3112_21-3-bousai-map2.pdf

○津南町 雪崩危険箇所図

http://www.town.tsunan.niigata.jp/upload/1/3112_nadare94.pdf

○津南町 洪水ハザードマップ

http://www.town.tsunan.niigata.jp/upload/1/3112_21-6-bousai-kouzui-honson.pdf

○十日町市 洪水ハザードマップ

<http://www.city.tokamachi.niigata.jp/page/000003058.pdf>

○国土地理院 都市圏活断層図（1:25,000「十日町」）

<http://www1.gsi.go.jp/geowww/themap/view/mapview.php?type=fm&dis=all&name=toukamachi&size=100&rc=31>

○地震調査研究推本部地震調査委員会 十日町断層帯の長期評価

http://www.jishin.go.jp/main/chousa/10mar_tokamachi/index.htm