

(2018年度) 第7回 応用地形判読士資格検定試験 一次試験〔午後の部〕

A-1 に関する解答のヒント

a) わが国で湖が形成される条件・過程

- ✓ 火口（カルデラ）湖：火山の破局的な噴火によって火砕流が噴出し、その結果できた凹地（カルデラ・火口）に水が溜まった湖。事例：十和田湖など。
- ✓ 断層湖：活断層の運動で形成された相対的な凹地に形成された湖。排水路が断層運動のために持ち上がって上流側が排水不良になり、湛水して湖が造られる。事例：諏訪湖など。
- ✓ 土砂崩壊による堰止湖：地震や集中豪雨、火山噴火などで斜面崩壊や地すべり、土石流（岩屑流）などが発生し、それが天然ダムとなって河道を堰き止め、その上流側に湖が形成される。事例：青木湖など。
- ✓ 本流の河床上昇による支流の堰止湖：氷期などに山地上流から大量の土砂が河川に流入し、その結果本流の河床が上昇し、支流の河床が相対的に低下し、そこが湛水して湖水が形成される。事例：木崎湖など。
- ✓ 火山活動や火山噴出物による堰止湖：溶岩や火砕流の流出、火山ドームの形成などの火山活動によって河川が堰き止められ、それがダムとなって、そこより上流側に湖が形成される。事例：中禅寺湖など。
- ✓ 海跡湖：最終氷期の海面低下によって作られた沿岸部の谷が、後氷期の海進時に溺れ谷となり、河口部に砂州が形成され、それがダムとなって陸側に湖水が形成された湖。事例：霞ヶ浦など。
- ✓ 河跡湖：蛇行などで取り残された旧河道が、その出口を本流の堆積物で塞がれたため水が溜まった湖。事例：瀬尾の沼など

※湖が形成される条件・過程には、上記した以外の分類・解釈・見解がある。

b) 湖水が長い時間維持される条件

- 基本的条件：上流側からの土砂供給量（供給速度）に対し、水が湛水する凹地の容積が上回る場合である。
- ✓ 火口湖は上流域がほとんどないので、排水路の高度が急に低下しなければ、長く湖は維持される。
- ✓ 断層湖は、断層運動による排水路の高度上昇・凹地形成が、上流からの土砂堆積速度を上回れば湖は長く持続する。
- ✓ 河道堰き止めによる湖水形成は、堰き止め堆積物の容積が大きく、また、オーバーフローした水流の下刻に対してその部分の抵抗力（強度）が大きいほど、湖は長く維持される。
- ✓ 本流の河床上昇による湖水の形成は、河床の上昇量（本流の土砂供給量）が大きいほど、そして支流の土砂供給量が小さいほど、より長く維持される。

A-2 に関する解答のヒント

1. 出題された地形図に示された地域は、埼玉県羽生市南部である（市名は地形図中の北西部に記述されている）。地形図は高度成長期後期の昭和 43 年に修正された縮尺 1 : 2500 の国土基本図であり、等高線の主曲線は 2m である。
2. 出題範囲の大半を占める平らな土地の標高は海拔 15m から 18m 程度であり、全体として北西から南東へと傾斜している。
3. これらのことから、出題範囲は主として河川、この場合、利根川が形成した沖積平野を構成する地形種から構成されていることが予測される。このため、沖積平野でよく認められる自然堤防、旧河道、後背湿地（低地）などの地形種を判読していただきたい。
4. 出題範囲の中で特徴的な地形は、出題範囲の南西の共愛学園と記述された建造物の北東に広がる標高 22m の等高線が閉じた微高地、ならびに中央のやや東に位置し天満社の北側に東西に広がる標高 21 m を最高点とする微高地である。これらの微高地は森林となっている。なお、これらの微高地と低平地との比高は 5m 以下であることに注意。
5. 共愛学園北東の微高地では頂部に凹地が認められ、また浅い谷が認められることから、平坦面は残存されていない。天満社北側の微高地にも平坦面は認められない。
6. 共愛学園北東の微高地のさらに北東側の集落名は「砂山」であり、集落名から微高地は「砂」で構成されている可能性が高い。低平な土地の標高が 15～18m 程度であることから、海成の砂丘の存在は想定しにくく、河成による河畔砂丘であることが想定される。
7. 出題範囲を北西から南東に流れる南方用水路の南西側には集落が列状に成立しており、畑となつているところも多い。また、東側の須影では東北東から西南西にも列状に集落が成立している。昭和 43 年という時期を考えると、古くから成立している集落であると推測される。
8. 須影集落の北側の東北東－西南西方向の手小堀用水路の南側には水路に沿った微低地が認められ、水田として利用されている。なお、手小堀用水路の北側は標高が 1m 程度高く、畑としても利用されている。
9. 砂山集落の北側や箕輪集落北側にまとまって存在する水田は、集落や畑地となつていところよりも 1m 程度低位にある。水田の区画がきれいな長方形であることから、全体として低平である。
10. 以上に説明した地形と土地利用から、出題範囲の表層地質は砂、シルト、粘土等から構成されることが推察される。それぞれの地形種を構成する表層地質から、地震時には液状化や不等沈下等の災害が発生することが予測される。
11. 出題した地域の土地条件図が市街化は進んでいるものの昭和 53 年に国土地理院より刊行されているので、地理院地図（電子国土 Web、<https://maps.gsi.go.jp/>）で確認していただきたい（左上にある「情報」をクリックして「土地の特徴を示した地図」を選択すると、「土地条件図」の選択画面に入ることができる）。

B-1 に関する解答のヒント

a)-1 地すべりを構成する主要な地形種（微地形、極微地形など）

解答のポイント：①「地すべり」の地形種であること。
(地すべり以外や斜面変動以外でも形成される地形種に留意すること)

②「主要な」地形種であること。
(典型的な地すべり、また多くの地すべりに共通する地形種であること)

③「地形種」として正しい用語・専門用語であること。
(造語や物質名など、地形でない名称に留意)

地形種の例

- ✓ 滑落崖、地すべり堆、
- ✓ 主滑落崖、複次滑落崖、側方崖
- ✓ 凹地（凹状地、凹状池）、凸地（突起）、圧縮リッジ、側方リッジ、
- ✓ 末端肥厚部、尖端（部）
- ✓ 横断亀裂、縦断亀裂、縦断変位崖、放射状亀裂、側方亀裂 など
- ✓ この他、削剥域、押出域、池沼や湿地、緩斜面、二重山稜、逆向き崖、ケスタ地形、水系（河系）異常、末端部崩壊などがある（上記には、必ずしも「主要」でない地形種も含んでいる）。

a)-2 地すべり地形が形成される過程の例

- ✓ 滑落崖：地すべり面が地表に露出している崖（「地形の辞典」の定義）。斜面を構成する土塊・岩塊が重力等により斜面下方に移動した際に元の斜面と移動土塊の間の地表に生じる段差。
- ✓ 地すべり堆：地すべりで移動した地形物質の定着で生じた高まりの総称（「地形の辞典」の定義）。
- ✓ 凹地：地すべりで移動した土塊と上部斜面の間や、地すべり土塊内部の変動量の違いによって地すべり土塊内に形成される凹地。
- ✓ 末端肥厚部：地すべり土塊の下方末端部が地すべり土塊からの力によって圧縮され、また下方の不動地盤にのし上げたりすることにより土塊の厚さを増すことで形成される地形。

b) 地すべりの安定性を地形の特徴から推定する方法

解答のポイント：「地形の特徴」から推定できる方法であること。
(地質や植生などは対象外)

- ✓ 地すべり地形（地すべりを構成する地形）の明瞭さ、または開析の程度から推定する方法。
例えば、滑落崖や地すべり土塊上のガリー侵食や沢の発達程度、末端部崩壊の発生などがある。
- ✓ 地すべりの安定性に関する周辺地形の状況から推定する方法。
例えば、不安定性を示すものとしては、地すべり末端が河川の攻撃斜面になっているなど。安定性を示すものとしては、地すべり末端を被覆する段丘や別な斜面堆積物の存在など、地すべりが古いものであることを示すものなどがある。
- ✓ この他、地すべりの安定性評価のための評点法などがある。
- ✓ また、安定性の推定に活用する地形は、a)で挙げた微地形などの他、周辺の（地すべり以外の）地形との関係から推定する方法などもある。

c) 不明瞭な地すべりへの工事の影響（安定性）を評価するための地質調査の留意点

解答のポイント：①「不明瞭な」地すべりに対する留意点であること。
②「地質調査」の留意点であること。
(例えば、地形調査、植生調査ではないこと)

- ✓ 地質踏査は、地すべりと目される範囲とその周辺で地山性状や地質構造の急激な変化がないかどうか、また湧水状況と地山状況の関連性（地山不良部の下面付近で湧水があるなど）などに着目して、綿密に行う。
- ✓ 十分な深さのボーリングを実施する。また、地すべり土塊とその周辺での地山状況のコントラストを確認するため、必要に応じて地すべり外と思われる箇所でもボーリングを行う。
- ✓ 地形的に不明瞭なため、地質的にも地すべり面が未発達であったり岩盤性状のコントラストが不明瞭である可能性があるため、高品質のボーリングを用い、岩盤の破砕度や破砕構造、弱層などを詳細に観察する。必要に応じてボアホールカメラなどを利用して、すべり面候補となる弱層の方向性の確認などを行う。
- ✓ 物理探査（弾性波探査や電気探査）は広範囲で行い、速度値や比抵抗値の周囲との違いの周囲との違いの有無を確認する。ただし、不明瞭な地すべりでは周囲と地すべりの物性のコントラストが不明瞭な場合などもあることに留意して、探査結果の解釈を行う。
- ✓ 地表の変動計測においては、地形的に不明瞭なため、地盤伸縮計などを地すべり境界の可能性のある範囲を十分カバーするように配置し、変動の有無や変動量とともに地すべり頭部の位置などを確認する目的をかねて実施することがある。また孔内変動計測においては、孔内傾斜計などについて十分な深度を確保するとともに、年間を通じて観測するなど長期間の計測を実施する。
- ✓ 適切な期間（季節変動が得られる程度の長期間など）での地下水位の観測を行い、斜面変動状況とあわせて現況の安全率などを検討する。
- ✓ 施工時の変動モニタリング など

B-2 に関する解答のヒント

1. 緒方川の地形について

- 1) 原尻の滝の下流側には、両岸に約 1km にわたり比高 10～15m 程度の岩壁が露出している。
- 2) その下流側で地形図の北東の緒方川が一旦北に流れ、すぐに東北東に流れを転じるあたりから下流側の河川の両岸は岩崖ではない。
- 3) 原尻の滝の上流では、少なくとも宮原集落あたりまでは中州や河岸にも露岩が見られる。

1) と 2) から、原尻の滝を形成している溶結凝灰岩の固結度が高く、緒方川の侵食に対して抵抗性を示しており、下流から上流に向かって進行する下刻が遡上する遷急点として滝が形成されている。また、溶結凝灰岩は少なくとも 10m 以上の層厚を有する。この溶結凝灰岩は、阿蘇火山由来の火砕流 (Aso4) の 1 部層であると考えられている。出題範囲の地質については、産総研の日本シームレス地質図や小野ほか(1977) 5 万分の 1 地質図「竹田」(https://www.gsj.jp/Map/JP/docs/5man_doc/15/15_023.htm) を参照のこと。

3) から、固結度の高い溶結凝灰岩が河床に露出しており、また、下流からの下刻が及んでいないため、長期に渡り河床高度が安定し側刻が卓越したことがわかる。両岸の地質が火砕流の非溶結部が卓越し、侵食されやすいことも側刻しやすい原因となっている。

2. 緒方川の両岸に広がる丘陵地状の地形

- 4) 左岸側の古畑、年野、長迫、小宛、尾崎、桑津留等の集落が立地する小起伏の地形は、頂面が標高 250～270m 程度で定高性があり、右岸側にも連続するよう見える。また、緒方川両岸や道路の法面を除いて岩崖に限らず崖の記号がほとんど認められず、全体として長大な急傾斜の斜面が少ない。
- 5) これらの地域では、緒方川の支流は開析谷の奥まで幅広の谷底低地と斜面長の短い急傾斜の谷壁斜面を形成している。一方、谷頭部が急崖となっているところは少なく、水田記号の分布から推察されるように、棚田が形成されていることが多い。特に古畑、年野、長迫、小宛集落周辺では尾根部の緩傾斜な斜面にも水田が広がっている。

4) と 5) から、これらの地形は非溶結で強度も低い火砕流の堆積面が開析されて形成されたものである。

- 6) 一方、地形図西端に位置する小富士山から長迫集落の西南西 409.9m の三角点へと北東～南西に延びる尾根の両側の斜面や、小富士山から図幅南部の緒方川右岸の尾迫集落にかけての斜面は、4) で指摘した地域の斜面に比べて急傾斜であり、谷の入り方が密であり谷底面も発達がわるい。
- 7) 特に、小富士山を含める北東～南西に延びる尾根は、補足説明に記した標高 320～360m に広がる「阿蘇火山由来の火砕流の堆積面」よりも高標高に位置する。

6) と 7) から、小富士山周辺は火砕流起源の地形ではなく、火砕流に厚く覆われなかった基盤岩石 (白亜系堆積岩) からなる山体である。

以上