

六甲山系清水地区における斜面崩壊の地形地質的特徴 (派生断層分布の可能性と斜面崩壊への影響)

国土交通省六甲砂防事務所 木下篤彦・山本育夫・河野貴司
日本工営株式会社 ○徳永博・後藤寛和・山田和生

1. はじめに

六甲山系では兵庫県南部地震により多数の土砂災害が発生したことを契機として、グリーンベルト整備事業による土砂災害対策を順次実施している。著者らは兵庫県神戸市灘区に位置する清水地区において斜面崩壊調査を実施したところ、派生的な断層分布の可能性と斜面崩壊への影響を示唆する事象が確認できたため、発表する。

2. 地形判読結果

図1に清水地区周辺の陰影図を示す。主要な斜面崩壊跡地形と断層・線状模様分布の特徴を以下に示す。

- 平成7年1月の兵庫県南部地震と、その後7月の豪雨により、近接する鶴甲地区で崩壊が発生している(図中①)。その後、鶴甲地区は山腹工が施工されている。
- 調査地近傍にはNE-SW方向に伸びる大月断層(活断層)が分布している(図中②)。大月断層から派生する方向に明瞭な3条の線状模様(図中③・④・⑤)が認められる。
- ④の山側に沿って、規模が大きな崩壊跡地形(図中⑥・⑦・⑧)が分布する。これらの崩壊跡地形は、④の概ね直交方向に崩壊している。
- ⑥は緩斜面の縁辺に馬蹄形状の遷急線として、明瞭に認識できる。幅は約150mで周辺の崩壊跡地形の中で最も規模が大きい。崩壊土砂の一部は斜面に残存しているものの、大部分は溪流に流出している。
- ⑦は幅約70mで、崩壊土砂の一部は斜面に残存し緩斜面として残る。⑧は幅約120mで、開析は進んでいるものの崩壊土砂が斜面下方に明瞭に堆積している。
- ④の延長方向に幅約20mの崩壊跡地形⑨が分布する。崩壊跡地形は馬蹄形状の急崖が明瞭で、その直下に崩積土が堆積する。

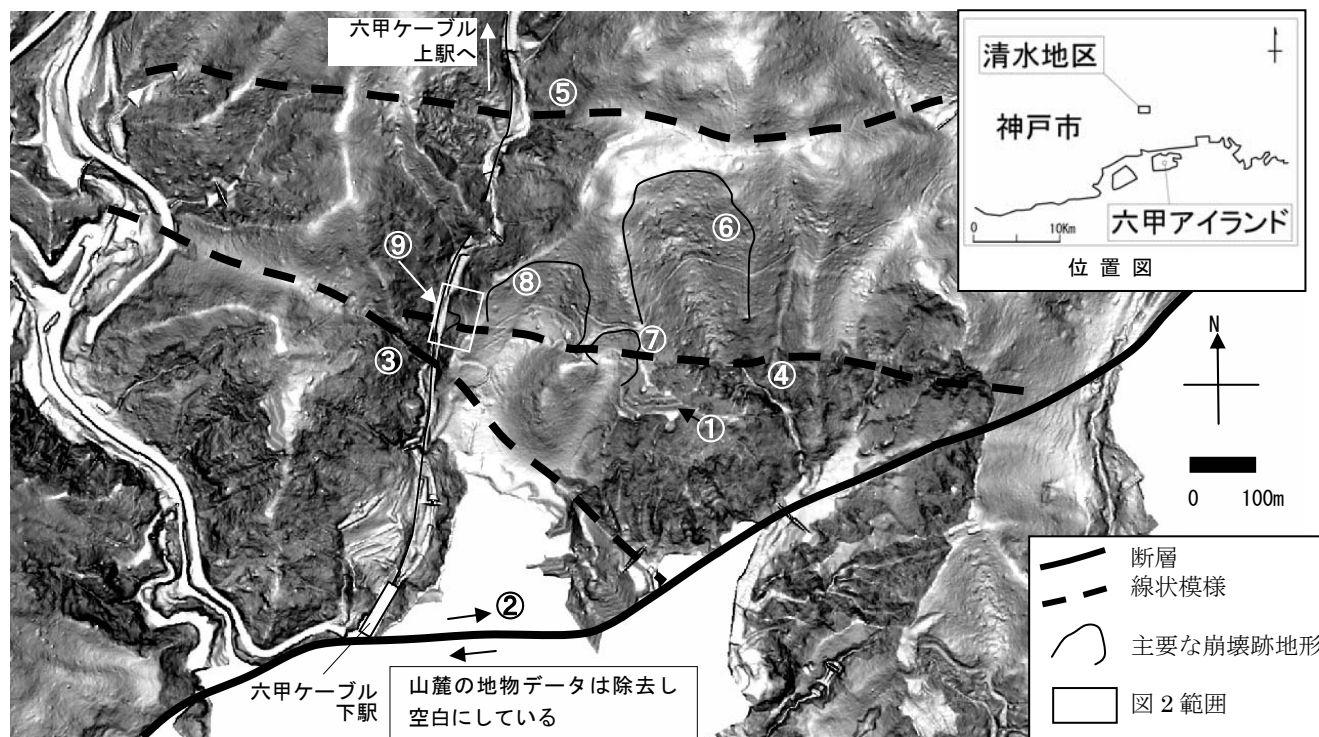


図1 清水地区周辺の陰影図(レーザープロファイラー地形図を処理)

3. 地質調査結果

崩壊跡地形⑨地点で、簡易貫入試験、ボーリング調査を実施した。図 2 に簡易貫入試験による Nd 値 50 未満深度分布平面図を、図 3 に地質横断面図を示す。基盤地質は六甲花崗岩が分布する。基盤岩深度は崩壊幅の範囲で線状模様④の延長方向に带状に深い。崩壊跡地形に残存する崩積土の層厚は約 3m であった。また、ボーリングコア観察を行ったところ、粘土化部を伴う破碎部を確認した。崩壊跡地形⑨周辺を詳細に現地踏査したところ、鞍部地形や溝状に浸食された地形は確認できたものの、断層露頭は確認することはできなかった。

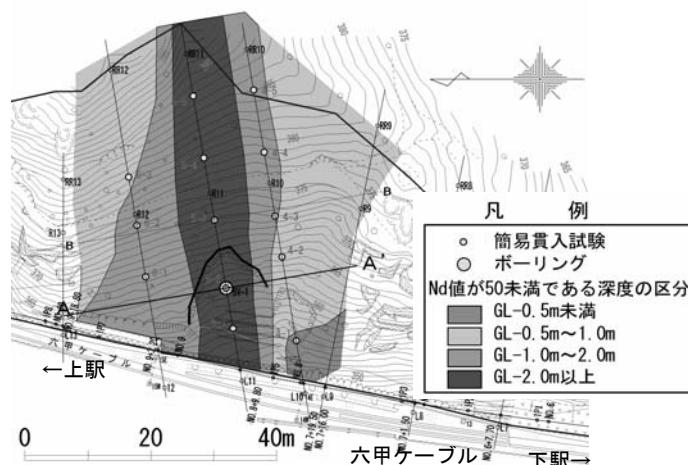


図 2 Nd 値 50 未満震度分布平面図

4. 考察

崩壊跡地形⑦、⑧、⑨周辺を中心に現地踏査を行ったところ、断層露頭は確認することはできなかったが、簡易貫入試験による基盤岩深度分布、ボーリング観察による粘土化部を伴う破碎部の存在から、線状模様④は断層を成因とし、その延長方向から大月断層の派生断層の可能性はある。

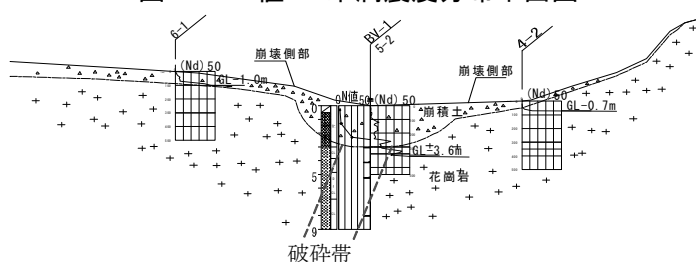


図 3 A-A' 地質断面図

六甲山系における斜面崩壊タイプは表層崩壊タイプが多く、大規模崩壊の発生は少ないが、清水地区においては比較的規模が大きな崩壊跡地形が少なくとも 3 箇所確認された。そして、これらの崩壊跡地形の分布は、派生断層の可能性が高い線状模様に沿って配列している。このことから規模が大きな崩壊の発生に派生断層の分布が直接的にも間接的にも関与していることが推察される。あくまでも予察的な考察であるが、派生断層分布と斜面崩壊への影響について、派生断層と斜面の方向、崩壊規模、主たる素因・誘因、崩壊発生の周期性について考察すると、表 1 のとおりまとめられる。

表 1 清水地区における派生断層分布と斜面崩壊への影響

派生断層と斜面の方向	崩壊規模	主たる素因	主たる誘因	崩壊発生の周期性
派生断層の直交方向	約 70m～150m と大きい	派生断層と同系統の分離面の分布	地震	同一場で繰り返し規模が大きな崩壊が発生した痕跡はない。ただし、隣接斜面は、同様の地形地質条件を有するため、新たに規模が大きな崩壊が発生する可能性がある。
派生断層の延長方向	約 20m と小さい	脆弱な破碎帯の分布	地震・豪雨	崩壊しても脆弱な破碎帯は残るため、同一場で繰り返し崩壊が発生する。

5. おわりに

今後は、清水地区周辺について引き続き調査を行い、派生断層分布の可能性について検討するとともに、比較的規模が大きい崩壊への影響や発生機構について検討を行いたい。

また、規模が大きな崩壊跡地形の周辺斜面は、同様の地形地質条件を有する。例えば崩壊跡地形⑦と⑧に挟まれた斜面は、分離小丘とその背後に鞍部地形部分に分離面が形成されている可能性がある。このため、これらの斜面では、比較的規模が大きな土砂災害発生のリスクが高いと考えられ注意が必要である。

参考文献：

- 1) 岡田篤正，東郷正美 編，近畿の活断層，東京大学出版会，2000.
- 2) 国土交通省国土地理院 編，1:25,000 都市圏活断層図，日本地図センター，1996.
- 3) 松山紀香，空中写真判読による六甲山地南麓部の活断層詳細図－試作例－，活断層研究，1991.