

平成 30 年(2018 年)4 月に中津市耶馬溪町で発生した山地崩壊について

中間報告

平成 30 年 8 月 28 日
耶馬溪町金吉地区
山地崩壊原因究明等検討委員会

1. 災害の概要

(1) 災害発生概要

- ・発生場所：中津市耶馬溪町金吉地区
- ・発生日時：平成 30 年 4 月 11 日午前 3 時 40 分～午前 4 時頃
- ・発生規模：幅約 160m、長さ（水平距離：堆積域含む）約 220m、最大深度約 35m
- ・雨量：災害発生前の 2 週間の雨量は合計 6mm
3 月は日雨量 50mm 超の日が 1 回、20～30mm 程度の降雨は 5 回発生
(3 月の降水量 179mm：アメダス耶馬溪、当該地域の 3 月の平均降水量の 124%)
- ・被害状況：死者 6 人、人家全壊 4 棟

(2) 地質・地形

- ・災害箇所の地質は、約 100 万年前に噴出した耶馬溪火砕流堆積物（溶結凝灰岩）が、水中堆積層を挟んで約 300 万年前の新时期宇佐火山岩類（熱水変質を受けた凝灰角礫岩）を覆っている。
- ・崩壊地は火砕流台地の縁辺部に位置し、崩壊地の地形は、大きく上部：急崖（溶結凝灰岩）、中部：緩斜面、下部：急斜面の 3 つに区分される。このような地形は、周辺に多く認められる。(図-1)
- ・下部の急斜面は谷地形となっており、常時湧水が観察される。湧水は無降雨時でも枯渇することがなく、豊富な地下水があることを示している。

(3) 崩壊発生状況

- ・崩壊斜面は、移動土塊が残存する A ブロックとその下方の B ブロック、崩壊 1、崩壊 2 からなる。(図-2)
- ・A ブロックは、土塊が下方に 30m 移動した。それに伴い、B ブロックと崩壊 1、崩壊 2 で崩壊が発生した。(図-3②⇒③)

2. 崩壊地の特徴等

(1) 崩壊地の特徴

- ・A ブロックは基岩の凝灰角礫岩をかつての大規模崩壊による崩積土等が覆っている。(図-3①⇒②)
今回はこの崩積土等の崩壊である。
- ・B ブロックは、A ブロックからの崩土で構成されている。

(2) 崩壊後の状況

- ・A ブロックは崩壊直後に、少量の降雨でも活動が確認されており、非常に不安定であった。
- ・A ブロックで応急対策として実施したボーリング暗渠工は、地下水を捕捉し、施工後は 150mm 程度の連続降雨があっても活動は確認されず、効果を発揮している。
- ・B ブロックは、7 月 6 日の降雨により左側壁部が崩壊している。

(3) 土質の特徴

- ・A ブロックは凝灰角礫岩の上部を崩積土が覆っており、その境界付近がすべり面となっている。
- ・凝灰角礫岩には、崩壊や地すべりを発生させやすい粘土鉱物のスメクタイトが生成されている。
- ・この凝灰角礫岩は、スレーキングをおこしやすい性質を有する。

(4) 地下水の特徴

- ・崩壊地上方の火砕流台地は地下水が豊富で、崩壊地内に地下水が供給される構造となっている。

- ・湧水は、崩積土と凝灰角礫岩の境界面で観察される。
- ・ボーリング孔では凝灰角礫岩や水中堆積層内に有圧地下水が認められる。

3. 崩壊の要因と機構

- ・崩壊の要因は、もともとすべり面の土質強度が低かったことや地下水位の上昇などが考えられる。
- ・崩壊機構としては、変質した凝灰角礫岩上面の土質強度が風化により徐々に低下し、さらに上方斜面から供給された地下水によって崩壊地内の地下水位が上昇することで、すべりに対する抵抗が弱まり崩壊に至ったと考えられる。

4. 対策工の計画

対策工については、応急対策により当面の間の安全を確保しつつ、恒久対策を着実に実施することとし、具体的な対策は次のとおりとする。

(1) 応急対策等

- ・Aブロック左右両方からのボーリング暗渠工（既設）とBブロック内のボーリング暗渠工（既設）により地下水位を低下させつつ、Bブロック下部に防護柵や大型土のうを設置し河川等への土砂流出を防ぐ。
- ・崩壊地の活動について監視体制を整え、警戒避難対応を実施する。

(2) 恒久対策

- ・落石発生ゾーンは、広範囲に不安定な転石が点在していることからロープ伏工・覆式落石防護網工により転石の固定を図る。
- ・滑落崖ゾーンは、亀裂の発達した溶結凝灰岩の急崖であり法枠工・鉄筋挿入工により不安定岩塊の崩落および小崩壊の防止を図る。
- ・Aブロックには多量の地下水があり、安定化を図るため集水井・ボーリング暗渠工を施工し、地下水位を低下させることで活動を抑制する。加えて、土塊の安定性を高めるためにアンカー工等で土塊を抑止する。
- ・Bブロックは、Aブロックからの崩落土塊の排土を行い、法枠工・鉄筋挿入工により法面保護や浅層崩壊の防止を図る。
- ・崩壊1は、風化した凝灰角礫岩が露出していることから法枠工及び枠内吹付工により法面保護を図る。
- ・崩壊2は、土留工により、不安定土塊の移動防止を図るとともに、集水地形であることから、水路工を計画し侵食の防止と迅速な排水を行う。
- ・対策工は、崩壊の活動状況や作業の安全性等を考慮しながら実施する。

5. 今後の検討

- ・崩壊には地下水が関与したと推測されるため、長期的に地下水のモニタリングを実施する。
- ・崩壊にはすべり面付近の土質強度の低さが推察されるため、土質調査結果を精査し、崩壊発生の原因について検討する。
- ・斜面の緑化方法についても今後検討する。
- ・崩壊前後の斜面変状について地形解析を行うとともに、本調査により明らかとなった地質構造や水文構造を整理し、周辺地域の斜面調査に活用するなど、今後の防災対策に生かしたいと考えている。

以上