

2005（平成 17）年台風 14 号豪雨による 鹿児島県牛根境～牛根麓における土砂災害について

（株）ダイヤコンサルタント ○ 筒井 正明・矢ヶ部 秀美
是石 康則・尾関 信幸

1. はじめに

2005（平成 17）年 9 月 6 日に九州西海上を北上した台風 14 号は、九州各地で記録的な豪雨をもたらした。鹿児島県においても県内各地で土砂災害が発生し、垂水市では死者 5 名（新御堂地区 1, 新御堂上の宮地区 1, 新城小谷地区 3 名）に達している。同市牛根境～牛根麓地区（図-1）は、始良カルデラ南側に位置し、カルデラ壁急斜面下部の狭隘な地域に多くの保全対象が分布している。多数の溪流や斜面で生じた土砂は、主にこの地区の基盤である堆積岩（四万十累層群）や多様な火山岩を主体とし、いわゆる「ボラ」と呼ばれる軽石を多く含んでいる。この土砂流出より多数の人家や集落が損壊・浸水するなど大きな被害を被った。また、カルデラ壁下の海岸線に併走する国道 220 号では、多数の溪流や斜面で生じた土砂が氾濫・堆積し、一時多くの地区が孤立化したため、社会生活に支障をきたした。

牛根境～牛根麓地区は、過去にもこうした土砂災害がしばしば発生しており（小林ら, 1977; 地頭菌・下川, 1995 など）、災害の特徴を把握することは対策を検討するうえでも重要な課題である。

今回、道路に土砂が氾濫・堆積した溪流、直接的に斜面崩壊によって道路構造物が破壊されたような場所を中心に、災害後の 9 月中旬から下旬にかけて調査を実施した。この結果得られた土砂災害の特徴について、予察的ではあるが報告する。

2. 降雨概要

牛根境～牛根麓地区に近接している気象庁のアメダス観測所（輝北及び高峠）のデータによれば、たとえば高峠で、9 月 4 日の 8 時に降り始めた雨は 6 日 7 時に時間雨量 34mm のピークを迎えた。この間の最大 24 時間雨量は 459mm、最大 48 時間雨量は 626mm、連続雨量は 638mm に達している（表-1）。

この降雨は、最大 24 時間雨量でみると、高峠で過去最高（1977.5.26.15～2005.12.31.24 の 29 年間のデータ）、輝北で過去 2 番目（1977.3.10.16～2005.12.31.24 の 29 年間のデータ）を記録している。ただし、年超過確率規模は、それぞれ、1/20～1/30 程度、1/30～50 程度となっている。

3. 地質概要

この地区の基盤は、四万十累層群の砂岩・頁岩を主体とするが、一部では四万十累層群が露出せず、その上位の溶結～弱溶結の火砕流堆積物や火山岩が最下位層となる。これらを覆って主として四万十累層群由来の角礫～亜角礫からなる崖錐的な二次堆積物、入戸火砕流堆積物及びルーズなボラ（軽石）や火山灰が広く分布する。またボラや火山灰は、桜島の大正噴火（1914）、安永噴火（1779）及び文明噴火（1471）によるものだけでなく、過去数万年に及ぶ始良カルデラを起源とする多数のユニットが確認でき（奥野ら, 2000）、場所によっては数 m もの厚さで堆積している。

4. 土砂災害の状況

4.1 崩壊の特徴

崩壊堆積物は、四万十累層群の上位に堆積している同質の角礫を主体とする二次堆積物及びボラである場合が多い。四万十累層群の角礫を主体とする二次堆積物は、風化が進行している場合とそうでない場合がある。また、崩壊は、四万十累層群の砂岩・泥岩及び同質で風化した 2 次堆積物の上面で発生し

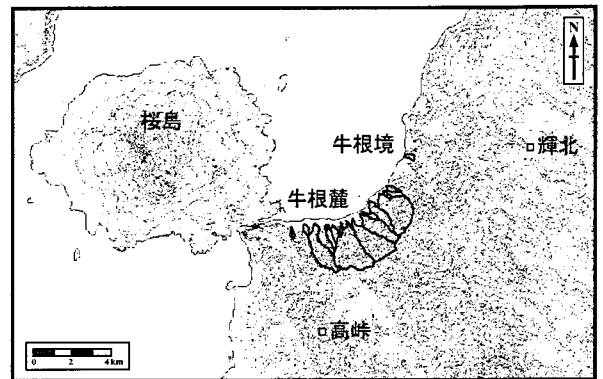


図-1 主な調査対象箇所位置図
(□: 気象庁アメダス観測所)

表-1 近傍のアメダス観測所における降雨状況

アメダス名	最大24時間雨量 (mm/24h)	最大48時間雨量 (mm/48h)	連続雨量 (mm)
輝北	414	558	573
高峠	459	626	638

*) 連続雨量は、無降雨継続時間が6時間未満の降雨時系列とした。

ている場合が多い。その上位には、複数のボラ及びローム層が堆積し、この境界部で不透水層が形成されて崩壊が発生している。四万十累層群の上位にボラが直接堆積している場合には、ボラ中にパイピングが形成されている例もしばしば認められた。なお、崩壊したボラは、崩壊地斜面上に残されていることはあるが、崩壊地脚部に残されている例はほとんどない。

4.2 河道閉塞

今回の災害は、国道や集落内に多量の土砂が氾濫・堆積することで大規模な災害に発展した。被害が拡大した大きな要因としては、横過構造物や狭窄部での流木や勾配変換点での異常堆砂による河道閉塞が考えられる。河道閉塞は、大小さまざまな溪流で生じているが、特に小溪流では流末が狭小なU字溝であることも多く、少量の土砂や流木でも閉塞氾濫を引き起こしていた。

閉塞によって一旦河道を溢れた土砂流は、浸食によって新たな流路をしばしば形成している。氾濫した土砂は町道や農道を流下し、そのまま集落に流入する状況も認められた。流出土砂には少なからずボラが混入し、流下途中で堆積することがほとんどなく、大部分が集落内に到達し被害を拡大させた。

また、斜面上部の林道やかつての木材搬出路に表流水が集中し盛土や斜面の崩壊、土砂流出に加担している箇所が多い。一方、切土のり面が吹付工で保護され、アスファルト舗装で表面排水が十分に機能している林道では、流水の一種の緩衝帯となり、下部自然斜面の保護に寄与している箇所も認められた。

4.3 流木による被害拡大

下流の氾濫域では、道路橋やボックスなどの横過構造物が流木によって閉塞している例が多かった。また、横過する林道のガードレールでの閉塞や山中狭窄部での一時閉塞痕跡も認められた。山中狭窄部で一時閉塞が認められた溪流では、下流河道で特に広範囲に土砂が流出し、閉塞後の決壊による影響が少なからずあると考えられる。

閉塞に寄与した流木の多くは生木で、崩壊によって河道へ供給された流木とみられるが、一部では鋭利な切断痕を残す流木もみられた。これは人為的に伐採後、山中に放置されたものと考えられる。崩壊の発生していない小支渓でも流木による閉塞が生じている例もあり、松食い虫などの影響で枯死した松の大木や伐採され野積みされた切断材が自然斜面に放置されている場合も多く、地山表層への雨水浸透の助長、表流水の一箇所への集中や土石流流下時の狭窄河道部閉塞といった弊害をもたらしている。

4.4 勾配変化点における異常堆砂

牛根地区は背後に急峻な斜面を要し、わずかな扇状地、低平地の海側に国道と集落が位置している。急斜面から扇状地、低平地にでた地点では河床勾配が緩くなり、粗粒な礫を含む土砂を中心に多量に堆積し、氾濫の要因となった。

また、溪流出口と保全対象の間に、旧 JR 大隈線（廃線）の盛土が存在しており、大隅線盛土背面の巨大ポケットが有効に機能し、下流側の保全対象や国道に対して直接的な被害を低減されている箇所も多い。その点で、大隅線は大規模な防災土塁であったと捉えることもできる。ただし、今回の災害でポケットが満砂状態となり、今後梅雨や台風などの豪雨時には、土砂が国道へ溢流する恐れのある箇所も確認されている。

5. おわりに

今回の牛根境～牛根麓地区の調査では、急峻斜面からの勾配変換、ボラの存在、流木に加え、流末の排水路系統埋積と排水機能不全が被害の拡大につながったことを明らかとなった。

いくつかの主要溪流では、スリット砂防えん堤を含む砂防施設が整備され、効果を発揮しているが、小支渓でも集落内に大きな氾濫・土砂流入を引き起こしている。このため、河道が整備された主要溪流だけでなく、流末処理が簡素で多数存在する小支渓の対策が急務と考えられる。また、勾配変換点や横過構造物で氾濫した土砂が再び流路に戻れる対策、集落に直結する道路への流入を防ぐ対策が求められる。これらは恒久的な対策が短期的に無理だとしても、例えば台風等の豪雨前に土嚢を並べるだけでも一定の効果があるだろう。

参考文献

- 地頭菌 隆・下川 悦郎 (1995) 鹿児島県垂水市域における土砂災害。1993年鹿児島豪雨災害の総合的調査研究報告書, 2, 89-106.
- 小林 哲夫・岩松 暉・露木 利貞 (1977) 始良カルデラ壁の火山地質と山くずれ災害。鹿児島大学理学部紀要(地学・生物学), 10, 53-73.
- 奥野 充・長岡 信治・福島 大輔・成尾 英仁・森脇 広・小林 哲夫 (2000) 始良カルデラ東壁にみられる最近10万年間のテフラ。火山, 45, 41-46.