

阿蘇地域の牧草地における崩壊特性

アジア航測株式会社 ○田中 信, 平川 泰之
九州大学大学院農学研究院 久保田 哲也

1. はじめに

「平成 24 年 7 月九州北部豪雨」では、福岡県、大分県、熊本県など九州北部の広範囲において、土石流や斜面崩壊などが多数発生した。熊本県阿蘇地方では、時間雨量 106mm/h、総雨量 800mm 以上（熊本県阿蘇市乙姫）という記録的な大雨により、種々の土砂災害が発生した。

特にカルデラ内壁北東側の斜面に集中して土砂災害が発生し、阿蘇カルデラ内壁上部の急斜面で発生した表層崩壊や、中腹から脚部にかけての崖錐斜面で発生した侵食または崩壊が土石流化し、土砂と流木を下流へもたらしたことで被害が発生した。

一方、中央火口丘群中腹などの牧草地となっている斜面では、非常に浅い表層崩壊が多数発生した。これは、1990 年の豪雨災害時にも多く発生しており、阿蘇地域の特徴といえる。1990 年の豪雨災害では、中央火口丘群北東麓の古恵川流域を中心にこの表層崩壊が多く発生し、大量の土砂と流木が下流の旧一の宮町（現阿蘇市）中心部に氾濫して甚大な被害をもたらした。

ここでは、砂防学会緊急調査団（団長：久保田哲也 九州大学教授）として 2012 年 9 月 10～11 日に現地調査を行い、過去の崩壊・土石流分布との比較、牧草地における旧崩壊と新崩壊の位置関係、規模、地形的特徴などについて調査・解析した結果を報告する。

2. 降雨特性

熊本県阿蘇市の阿蘇乙姫観測所（気象庁）では、7 月 11 日～14 日の間に、493mm/day（7 月 12 日）（およそ 100 年超過確率降雨に相当）、最大時間雨量 106mm/h（7 月 12 日 3 時）、総雨量 816.5mm と記録的な雨量に達し、時間雨量 87～106mm/h の雨が 4 時間連続（7 月 12 日 3～6 時）して降っている。1990 年の豪雨災害により甚大な被害が発生した旧一の宮町近傍の一の宮雨量観測所（熊本県）における 1990 年と 2012 年の降雨を比較すると、1990 年では総雨量 658mm、最大時間雨量 71mm/h、降雨継続時間 191h であったのに対し、2012 年では総雨量 666mm、最大時間雨量 119mm/h、降雨継続時間 73h であった。1990 年に比べて、今回の災害では災害発生時刻以前の雨量が少なく、短時間の局所的な豪雨による災害が発生している（熊本県、2012）。

3. 過去の崩壊・土石流分布との比較

阿蘇地域では過去にも、1958 年（渡辺ら、1981）、1980 年（渡辺ら、1981）、1990 年（大八木ら、1991；石川ら、1992）、および 2001 年（宮縁ら、2004）などに土砂災害が発生しており、中でも 1958 年（図-1）と 1990 年（図-2）の災害は大規模であった。これらの過去の災害時の崩壊・土石流分布と比較すると、今回の災害時の分布は特に北東側外輪山に集中しているのが特徴であるように見受けられ（図-3）、降雨特性と同様に、崩壊・土石流分布は 1990 年の災害と類似している。ただし、上述の文献による過去の災害時の崩壊・土石流分布図は、それが集中的に発生したエリアのみのものであったり、またはカルデラ内全体を示していても極めて小縮尺なものであるため、定量的な比較は難しい。

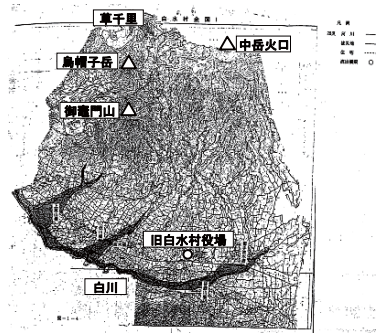


図-1 1958 年災害時の氾濫範囲
（旧白水村）（渡辺ら 1981 に加筆）

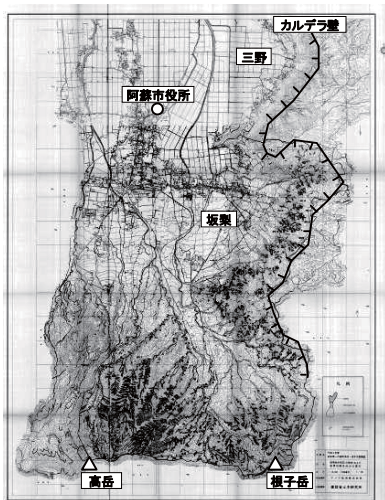


図-2 1990 年災害後の崩壊地分布
（石川ら 1992 に加筆）

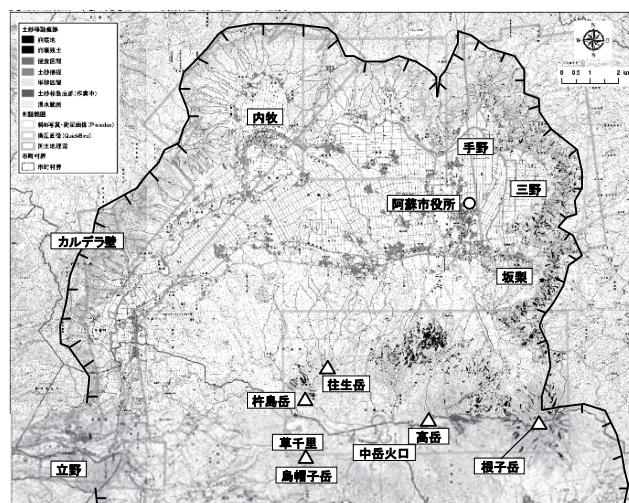


図-3 2012 年災害後の土砂移動痕跡（熊本県 2012 に加筆）

4. 牧草地における旧崩壊と新崩壊の位置関係・規模・地形的特徴

今回の崩壊・土石流多発エリアのうち根子岳北面～坂梨付近の牧草地では、1990 年および 2001 年にも多数の表層崩壊が発生した。宮縁ら（2004）は、これらの表層崩壊は約 3000 年前の褐色シルト質火山灰層付近にすべり面が発生して、その上位の黒色火山灰層や黒ボク層が剥落したものであるとしている。我々の現地踏査においても、滑落崖・側方崖および残土が黒色で、崩壊面中～下部に褐色のシルト質火山灰層が露出するなどの特徴が観察されたことから、今回の表層崩壊も同様の形態であると考えられた。

もし同様の崩壊形態であるならば、今回の崩壊（以下、新崩壊）は前回の崩壊（以下、旧崩壊）とは異なる箇所が発生しているはずである。そこで、根子岳付近の約 10ha の小領域について、現地踏査によって、旧崩壊と新崩壊との位置関係を調査した。旧崩壊の同定方法は、石川ら（1992）による 1990 年災害の詳細な崩壊地分布図（図-2）を用い、現地で崩壊跡地を補足する形で行った。

この結果を図-4 に示す。図示した範囲においては、新崩壊の大部分は、前回までに崩壊せずに残った斜面表層部が剥落したものであった。ただし一部では、旧崩壊の内部に残った崩壊残土が再崩壊しているものもあった（写真-1）。微地形との関係では、必ずしも 0 次谷の最凹部で発生している訳ではなく、0 次谷の側壁斜面や、平滑斜面、あるいは 0 次谷に挟まれた凸型斜面で発生しているものも少なからずあった。また、新・旧崩壊の箇所数、規模ともにほぼ同等であり、崩壊面積率はともに 15% であった。牧草地での崩壊深は、ほとんどが 1m 未満程度であり、これは 1990 年の災害時（林ら 1991）（図-2）とほぼ同様である。

1990 年災害後の崩壊分布図（石川ら、1992）を見ると非常に多くの 0 次谷で崩壊が発生しており、もはや今後崩壊すべき斜面は無いのではないかとすら思われる。しかし上記の調査結果から、崩壊発生の可能性が 0 次谷に限らないとすれば、今後も豪雨時には同様の表層崩壊が発生する可能性があると考ええる。

5. おわりに

「平成 24 年 7 月九州北部豪雨」における阿蘇地域で発生した崩壊・土石流の分布、牧草地における新旧崩壊地の位置関係、規模、地形的特徴について調査した。今回の災害は 1990 年の災害と、降雨特性、崩壊分布、崩壊規模ともに、よく似た特性であった。また、阿蘇地域の牧草地においては、過去に崩壊した斜面が多く分布する流域であっても、同規模の降雨があれば、過去に崩壊していない部分や旧崩壊地内部の崩壊残土の再崩壊が発生し、ほぼ同規模の崩壊が発生することが分かった。

今後は、より広範囲での過去の災害履歴との比較を行い、降雨規模に応じた崩壊土砂量を推定することにより、砂防計画や施設の維持管理計画に反映していくことが重要である。

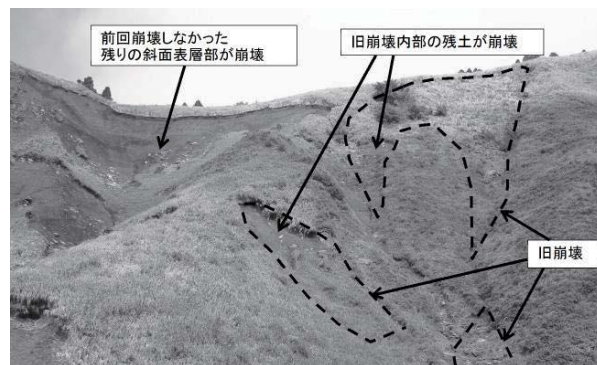


写真-1 旧崩壊と新崩壊の例

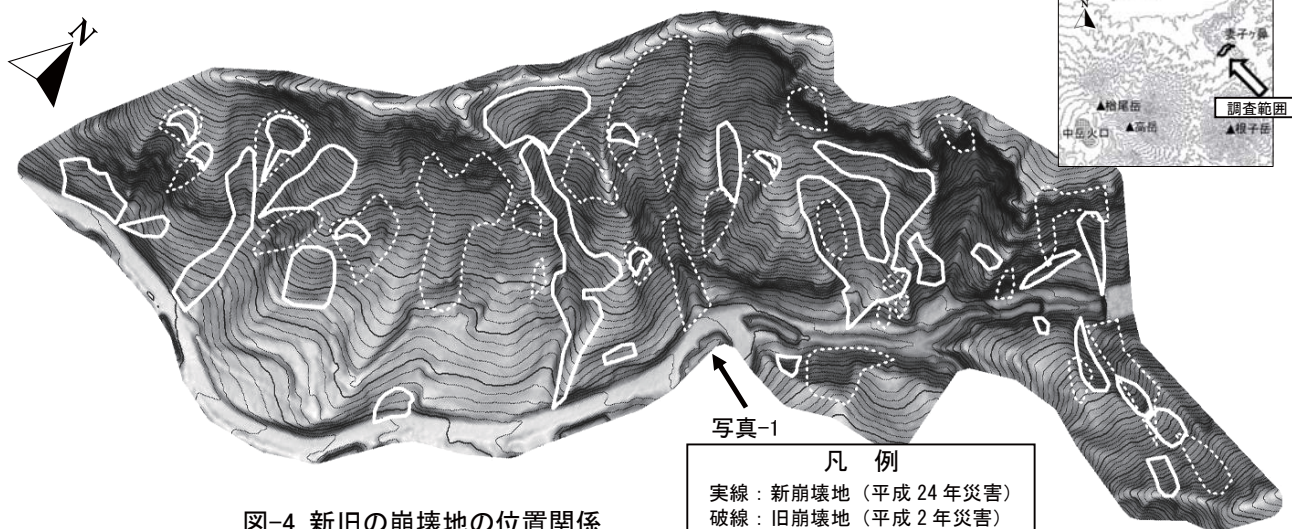


図-4 新旧の崩壊地の位置関係

参考文献

- ・熊本県（2012）：阿蘇地域土砂災害対策検討委員会 第 2 回委員会 討議資料
- ・渡辺正幸・池谷浩・伊巻幹雄（1981）：阿蘇山カルデラにおける土砂災害について、土木研究所資料第 1674 号，p.3-15
- ・大八木規夫・佐藤照子・八木鶴平（1991）：1990（平成 2）年 7 月豪雨による九州地方の洪水・土砂災害調査報告，主要災害調査第 31 号，防災科学技術研究所，p.15-32
- ・石川芳治，草野慎一，福澤誠（1992）：平成 2 年 7 月熊本県一の宮町泥流・流木災害調査報告書，土木研究所資料 3026 号，p.113-116
- ・宮縁育夫・大丸裕武・小松陽一（2004）：2001 年 6 月 29 日豪雨によって阿蘇火山で発生した斜面崩壊とラハールの特徴，地形，Vol.25，No.1，p.23-43
- ・林重徳・梅村順（1991）：古恵川における土砂と流木の発生，文部省科学研究費突発災害調査「1990 年 7 月九州中北部豪雨による災害の調査研究」研究成果報告書，pp.95-108。