

平成 16 年愛媛県東予東部地域の土砂・流木災害における発生流木量についての考察

(財)砂防・地すべり技術センター ○加藤誠章、宮瀬将之、池谷浩  
愛媛県土木部砂防課 岡本敦

1. 研究目的

愛媛県東予東部地方では、平成 16 年 8 月 17 日に襲来した台風 15 号と 9 月 28 日に襲来した 21 号により土石流災害が発生し、甚大な被害を被った。本災害では、土砂とともに発生した流木により、直接的な被害、あるいは河道閉塞による氾濫が発生した例が見られるなど、流木災害が顕著であった。

近年、本災害のように流木が河道を閉塞することにより被害を拡大させる事例が多く見られるが、対策のためには発生流木量を適切に評価することが重要である。本研究では、既往の主な流木災害の内、論文、報告書に土砂・流木に関する詳細な記載のある昭和 57 年長崎災害、昭和 62 年山形災害、昭和 63 年広島災害との比較を行い、本災害の特徴を明らかにするとともに、発生流木量を適切に評価するためにはどのような指標が有効であるかについて検討を試みた。

2. 平成 16 年愛媛県東予東部地方土砂・流木災害における発生流木量について

本災害の発生流木量は報告書および現地調査結果を用いた。溪流位置を図 1 に示す。発生流木量はのコードラート調査 (10m×10m) から求めた単位面積あたりの立木幹材積量に、崩壊地の面積と河道が侵食された面積の和を乗じることにより算出しており、枝葉、根を含んでいない。

流域面積と発生流木量の関係を図 2 に示す。本災害により発生した流木量は、 $V_g=1000A$  (ここで  $V_g$  は発生流木量、 $A$  は流域面積) 付近にプロットされており、既往の 3 事例と上限値は同様の傾向を示しているが、全ての溪流で  $V_g > 100A$  となり、全体的には、既往の事例より多くの流木が発生したと考えられる。

また、新居浜雨量観測所 (アメダス) におけるそれぞれの台風時の降雨状況については、最大時間雨量は台風 15 号では 55mm、台風 21 号では 58mm とほぼ同様であり、最大 24 時間雨量は、台風 15 号では、210mm、台風 21 号では 306mm であった。両台風時の発生流木量については、特にその傾向に違いは認められなかった。

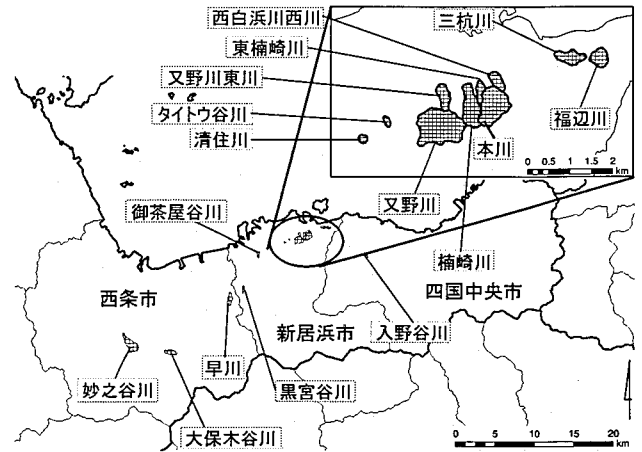


図 1. 調査溪流位置図

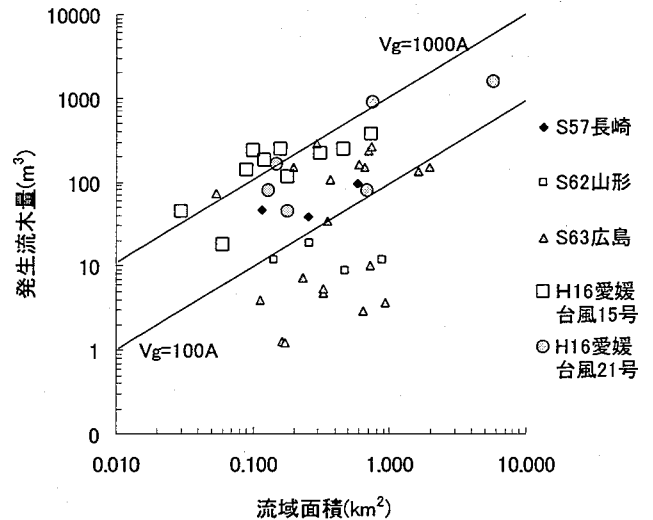


図 2. 流域面積と発生流木量の関係

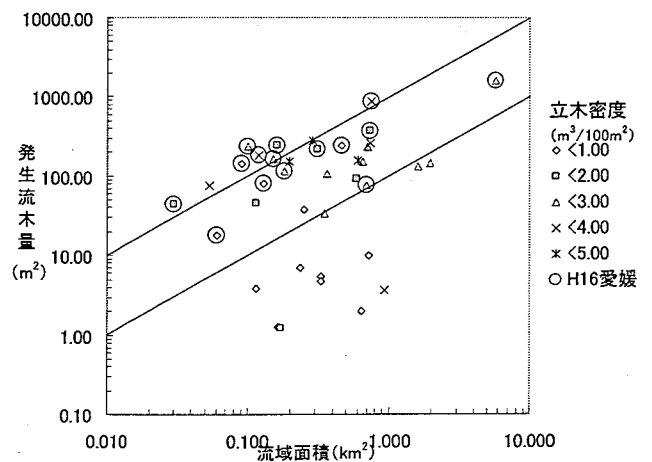


図 3. 流域面積と発生流木量の関係 (単位面積あたりの立木幹材積量別)

3. 単位面積あたりの立木幹材積量が発生流木量に及ぼす影響について

崩壊に由来する発生流木量は単位面積あたりの立木幹材積量と崩壊面積の積である。単位面積あたりの立木幹材積量は、本災害における検討箇所では平均で 1.90 (m<sup>3</sup>/100m<sup>2</sup>)、昭和 57 年長崎災害では 1.42 (同)、昭和 63 年広島災害では 2.24 (同) であった。本災害以外のケースでは単位面積あたりの幹材積量と発生流木量には正の相関が見られるが、本災害では単位面積あたりの立木幹材積量が少ない場合でも比較的多量の流木が発生していることがわかる (図 3 参照)。

4. 崩壊面積率が発生流木量に及ぼす影響について

崩壊面積率については昭和 63 年広島災害との比較を行う。各溪流の崩壊面積率をそれぞれ単純平均すると、本災害では 3.19%、昭和 63 年広島災害では 0.63% となっており、本災害の方が崩壊面積率が 5 倍程度大きかった。崩壊面積率が 2% 未満の溪流では発生流木量が V<sub>g</sub>=1000A のラインより低くなるケースが確認されたが、2% 以上の溪流では崩壊面積率にかかわらず V<sub>g</sub>=1000A 付近にプロットされた (図 4 参照)。

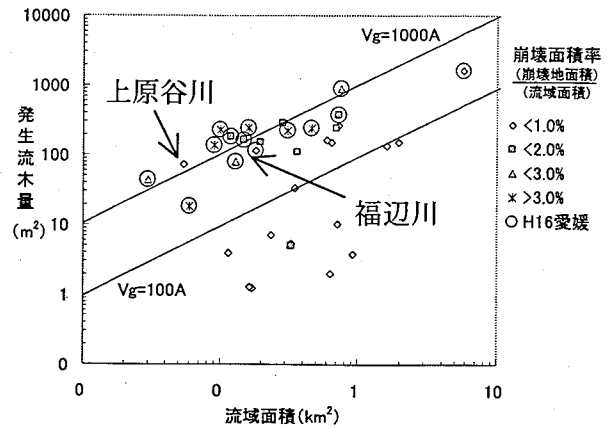


図 4. 流域面積と発生流木量の関係 (崩壊面積率別)

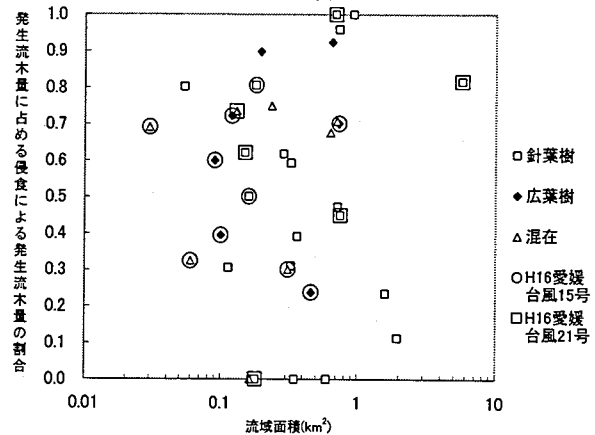


図 5. 発生流木量に占める侵食による発生流木量の割合

5. 侵食による発生流木量について

図 5 に、本災害並びに昭和 63 年広島災害について、発生流木量に占める侵食による発生流木量の割合を示す。本検討では、流域面積、植生との相関は認められず、台風 15 号と 21 号による差異も認められなかった。

また、V<sub>g</sub>=1000A 付近にプロットのある上原谷川および福辺川では、崩壊面積率が 1% 未満、侵食による発生流木量の割合が 0.8 であった。このことから、侵食の寄与度が大きいために、崩壊面積率が小さくても発生流木量が大きいケースがあることがわかった。

6. まとめ

平成 16 年愛媛県東予東部地域の土砂・流木災害では、崩壊面積率の高さが主要因となり、既存の事例と比較して大量の流木が発生した。ただし、発生流木量は多いケースでも V<sub>g</sub>=1000A 付近にあり、現行の流木対策指針 (案) に示される計画値と概ね一致していたと言える。

発生流木量と 24 時間雨量との相関性は今回の検討では認められず、雨量のみで発生流木量を推定することは困難であると考えられる。一方、崩壊面積率と発生流木量の相関性が認められるため、発生流木量の推定には崩壊面積率を正確に推定することが大切である。ただし、発生流木のほとんどが侵食によるケースもあるため、侵食についても留意する必要がある。流木災害については詳細な調査を行った事例に限られるため、災害発生後すぐに流木量を調査する仕組みを構築し、データの整備をさらに進めていくことが重要であると考えられる。

<参考文献>

- ・建設省土木研究所砂防部砂防研究室: 昭和 57 年 7 月長崎豪雨による土砂災害調査報告書、土木研究所資料、1984
- ・石川芳治ら: 土石流に伴う流木の発生及び流下機構、新砂防 Vol.42, No.3、1989
- ・建設省土木研究所砂防部砂防研究室: 昭和 63 年 7 月広島県北西部地域土石流災害調査報告書、土木研究所資料、1989
- ・愛媛県土砂・流木災害対策検討委員会: 愛媛県土砂・流木災害対策検討委員会報告書、2004