

2.4 太宰府市市原川における流木の発生・流下・堆積の実態

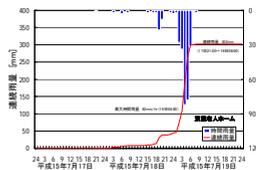
太宰府市原川における流木の発生・流下・堆積の実態

独立行政法人 土木研究所
土砂管理研究グループ
田中 秀基

福岡県太宰府市原川流域位置図



流木による被害状況



連続雨量: 302mm
7月17日 21:00 - 19 8:00
最大時間雨量: 82mm/hr
7月19日 4:00

調査のポイント

流木対策指針(案)の検証

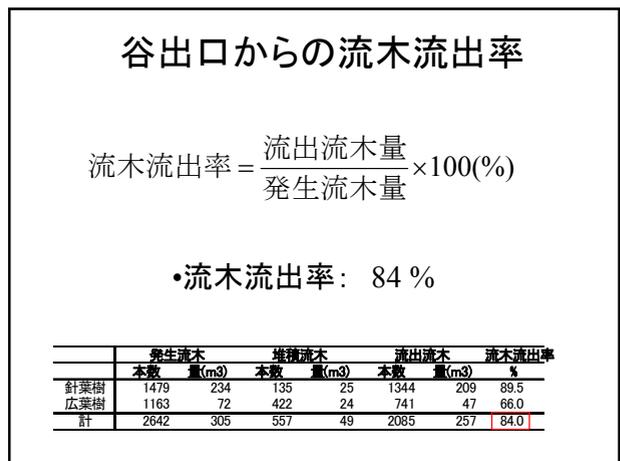
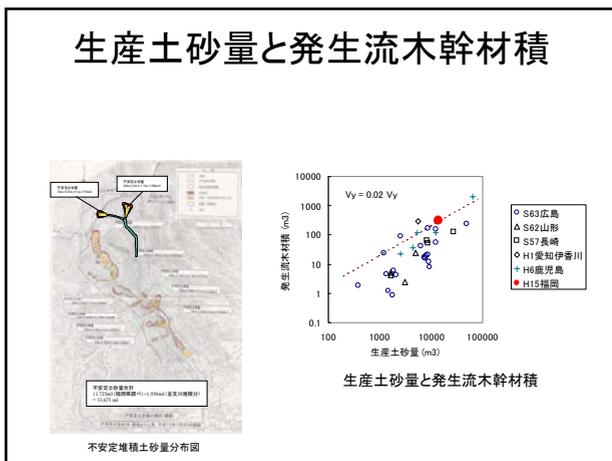
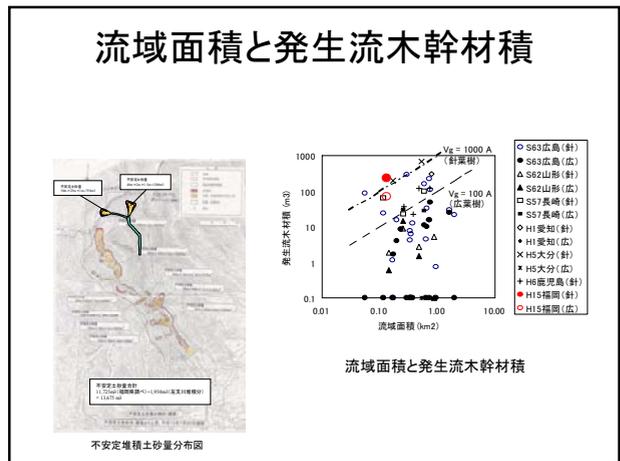
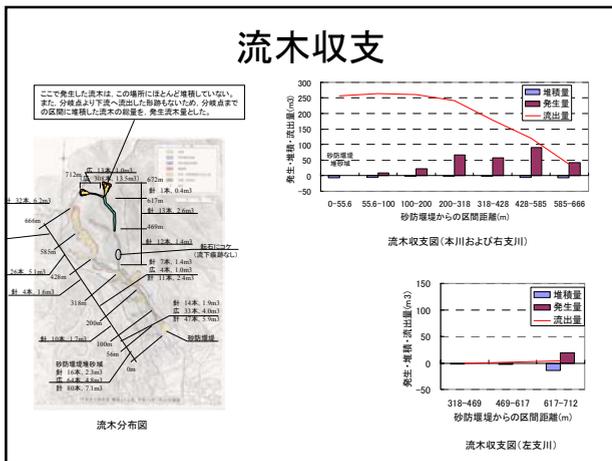
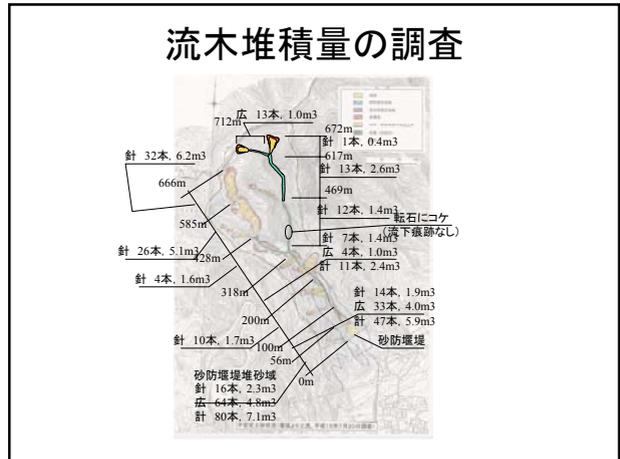
- 過去の流木災害との比較, 発生流木量と流域面積・生産土砂量の関係, etc
- 谷出口からの流木流出率
- 砂防ダムによる捕捉効果

流木収支

- 発生量: 崩壊面積に, 立木密度を乗じて求める。
- 堆積量: 溪流を歩いて調査する。{
・流下途中
・砂防ダム
- 流出量: $\text{流出量} = \text{発生量} - \text{堆積量}$

発生量の推定





砂防堰堤による土砂と流木の捕捉



砂防ダムに堆積した流木容積率：3%（対策指針では2%）

$$\text{流木容積率} = \frac{\text{堆積した流木量}}{\text{堆積した土砂量}}$$

まとめ

- 過去の流木災害との比較：
流域面積に対する発生流木量が、過去の事例と比較し多かった。
- 谷出口からの流木流出率：
84%であった。指針（案）では「施設がない場合、80～90%」。
- 不透過型砂防ダムによる流木捕捉：
砂防堰堤に堆積した流木容積率は、3%であった。ただし、発生前は未満砂。（指針（案）では、2%）

太宰府市原川における流木の発生・流下・堆積の実態

(独)土木研究所 土砂管理研究グループ

主任研究員 田中秀基

1. 目的

流木を伴う土石流における流木流出状況に関わる、諸データを蓄積することを目的とする。

2. 調査内容

(1) 調査日時：平成 15 年 7 月 22 日 9:00～18:00, 7 月 23 日 9:00～16:00

(2) 調査対象地：福岡県太宰府市三条

(3) 調査方法

土砂災害現場における土砂・流木の発生・流下・堆積場を踏査することによった。

(4) 調査の背景

平成 15 年 7 月 九州北側に停滞する梅雨前線に南から湿った空気が流れ込み、局地的な豪雨が発生した。7 月 17 日夜間から 7 月 19 日 12:00 までの総雨量は 362mm に達し、3:00～4:00 までの 1 時間雨量は 81.5mm という記録的な集中豪雨となった。この降雨により、流木を伴う土石流が発生し、人的被害死者 1 名、家屋被害全壊 6 戸、半壊 14 戸、一部損壊 20 戸の災害となった。



写真-1 下流域の流木による被害状況

3. 流域の概要

土砂・流木の発生は、御笠水系御笠川大宰府原川（流域面積：0.13 km²）の砂防堰堤から上流約 600m の斜面が集中豪雨により崩壊し、土石流となったものであった。溪流の主流部は砂防堰堤から 670m であり、320m 付近から左支川が分岐している。

また流木も土石流の発生源での立木の滑落・流下、さらに土石流の流下に伴う溪岸・溪床侵食による立木の流出により、大量に発生した。流出した流木は下流に流出し、家屋・田畑に甚大な被害を及ぼした。

4. 調査結果

4.1 砂防堰堤による流木の捕捉

砂防堰堤は住宅の上流側に構築されており、土石流発生当時、約 2,200m³ の空き容量があったが、今回の土石流により満砂状態となり、また土石流はダム袖の一部を破壊して、土砂・流木はダムを越流し、下流域に流出した。ダムによる流木捕捉量は約 7m³、本数にして 80 本であった。土石流発生時、ダムは未満砂状態であっ



写真-2 砂防堰堤に捕捉された流木

たことを考えると、堆積した土砂にも埋没しているものと思われる。ダム右岸側の袖には、直径 30cm のスギが折れた状態で捕捉されていた。

4.2 発生流木量

コドラート調査、および流域の崩壊面積を算出することにより、発生流木量の推定を行った。コドラート調査は、崩壊前、同様の植生状態であったと思われる健全な斜面に 10 × 10m の調査プロットをとり、この範囲内に存在する立木の本数・胸高直径・高さの全数を調査した。調査は2カ所で行った。1カ所は、崩壊した斜面（写真-3）付近で、針葉樹（スギ）が主体となっている範囲（写真-4）で、もう1カ所は、左支川分岐点下流の左岸側で、広葉樹が主体となっている範囲である。針葉樹・広葉樹それぞれ推定した崩壊面積に、調査した 100m² あたりの流木幹材積を乗じることにより、発生量を計算した。その結果、発生流木量は、針葉樹 234m³、広葉樹 72m³ で、合計 305m³ であった。



写真-3 本川崩壊源頭部



写真-4 コドラート調査状況
(上流崩壊地そば)

4.3 流木流出率

砂防堰堤より上流を踏査し、溪流内に堆積する流木量の調査を実施した。本川を7区間、左支川を4区間に分割し、それぞれの区間で、流木堆積本数と長さ・直径を測定した。図-1に流域平面図、図-2に縦断図を示す。調査の結果、溪流内に堆積する流木量は477本、42m³（注：左支川源頭部の推定量308本、13.5m³を含む）であった。砂防ダムに堆積した量と合わせると、49m³、557本である。流出流木量は、調査に入った時点ですでに一部流木が撤去されていたため、発生量から溪流内と砂防ダム堆積量を差し引くことにより、流

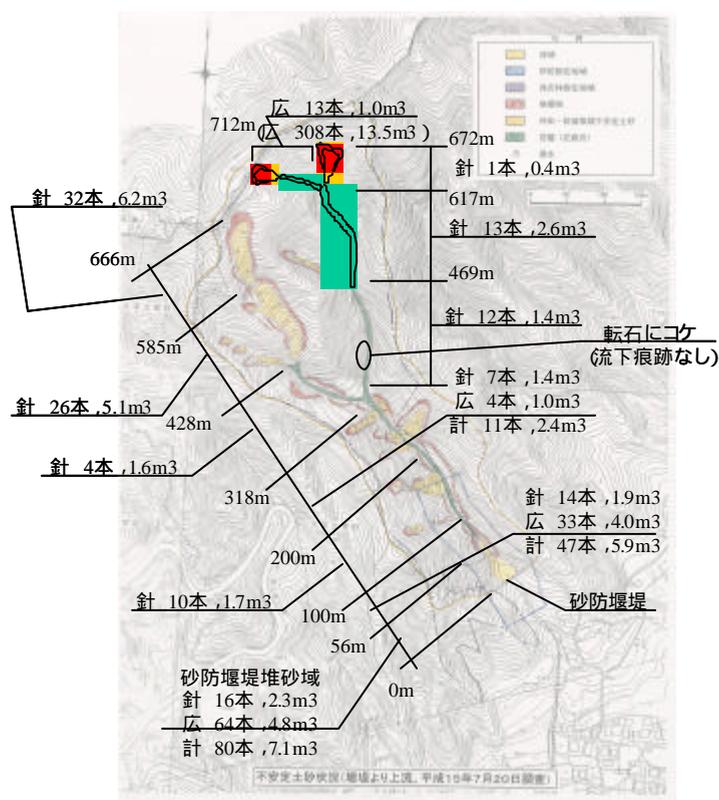


図-1 太宰府原川平面図と流木分布

出流木量とした。その結果，流出流木量は 256m³であり，砂防ダムを基準とした流木流出率は，84%と計算できる。発生量・堆積量・流出率のまとめたものを，表 - 1 に，本川及び左支川の流木収支図を図-3，4 に示す。

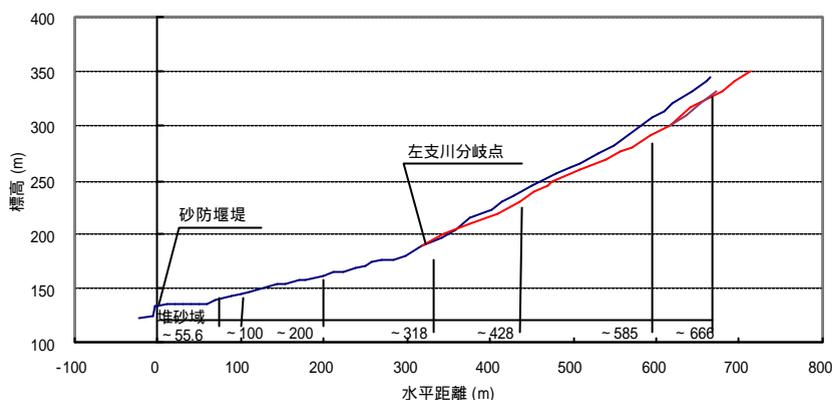


図-2 太宰府原川縦断面

表 - 1 流木のまとめ

		幹材積 (m ³)	合計量 (m ³)
発生量	(樹種：針葉樹)	234	305
	(樹種：広葉樹)	72	
堆積量	砂防堰堤堆砂地内	7	49
	渓流内	42	
流出量	305 - 49		256
流出率	256/305 * 100		84 %

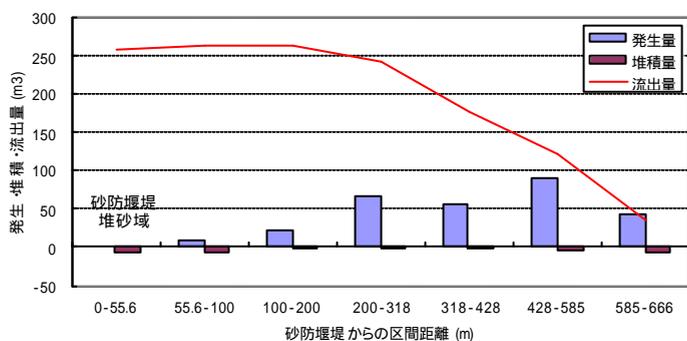


図-3 本川流木収支図

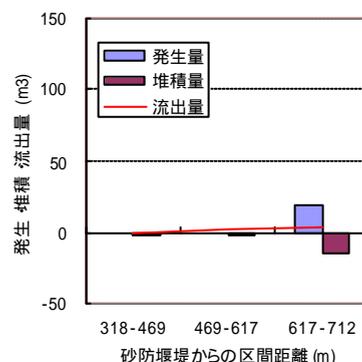


図-4 左支川流木収支図

4.4 砂防ダムによる流木捕捉率

砂防ダムによる流木捕捉率は，砂防ダムによる捕捉量(7m³)を砂防ダム堆砂地内流入量(発生量から渓流内堆積量を引いたもの： (305-42) = 263m³)で除することにより計算できる。流出量をもとに計算した結果は，3% (7/(305-42) = 0.027)であった。

砂防ダム堆砂地に捕捉された流木は，広葉樹が約 80%を占めていた。また砂防ダム下流

に堆積した流木は、ほとんど針葉樹であった。また流出した針葉樹には、間伐材と思われる、人為的に切断された流木も含まれていた。

4.5 過去の発生流木との比較

流木対策指針（案）（2000）に示された、流域面積と発生流木幹材積、生産土砂量と発生流木幹材積の図に、今回のデータをプロットしたのが、図-5, 6 である。生産土砂量は、福岡県の調査資料より、 $13,675 \text{ m}^3$ とした。図-5によると、流域面積に対し、特に広葉樹の発生量が多い。コドラート調査時、特に密集した場所を測定したことが原因による誤差も考えられる。

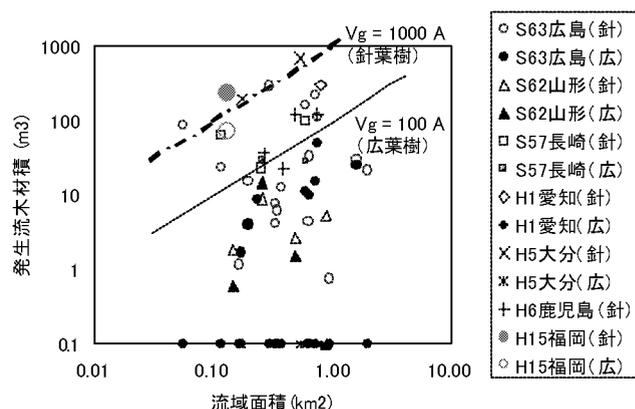


図-5 流域面積と発生流木幹材積

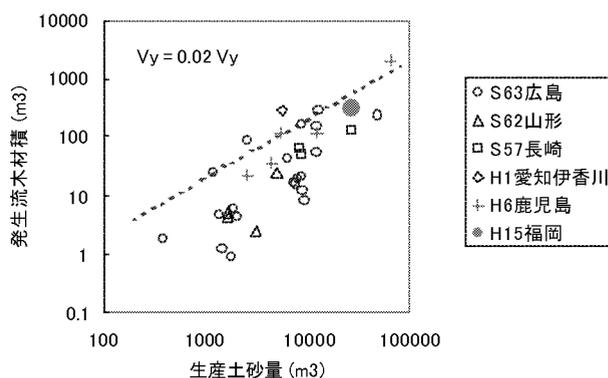


図-6 生産土砂量と発生流木幹材積

参考文献

建設省砂防部砂防課（2000）： 流木対策指針（案），計画編，p. 9