

豪雨により発生した斜面崩壊と生産土砂・流木量の推定と収支

独立行政法人北海道開発土木研究所 正会員 村上泰啓
 独立行政法人北海道開発土木研究所 正会員 山下彰司
 独立行政法人北海道開発土木研究所 正会員 高田賢一

1. はじめに

山地流域における土砂動態の把握は総合的土砂管理¹⁾を進める上で極めて重要といえる。特に、豪雨によりぼう大な土砂や流木が河川流域に供給された場合、河川管理上、土砂や流木の発生量と収支を把握することが重要である。ここでは、一級河川沙流川水系額平（ぬかびら）川（流域面積 384km²）において 2003 年 8 月豪雨後の崩壊地調査を行い、崩壊地から発生した土砂・流木量に着目した収支の推定を行なった結果について報告する。

2. 豪雨の概要

2003 年 8 月、当該流域周辺では活発化した前線により豪雨がもたらされ、多くの橋梁や農地が被災し、人命が失われた。沙流川河口から約 20km に位置する二風谷（にぶたに）ダム貯水池では、5 万 m³ に及ぶ流木が堆積し、貯水池内には平年値²⁾の 2 年分に相当する土砂が堆積した。2003 年 8 月 7 日～12 日までの北海道内における総降雨量を図-1 に濃淡で示した。とりわけ沙流川流域付近に局所的に降雨が集中した事が分かる。図-2 は額平川流域の崩壊地分布に沙流川流域の総降雨量分布を重ねたものである。二風谷ダム下流に位置する平取雨量観測所では 1962 年観測開始以来史上最大の 48 時間流域平均雨量 306.2mm²⁾を記録した。

3. 崩壊地分布の経年変化

図-3 に 1955 年以降の額平川流域の崩壊地面積及び崩壊地面積率の変遷を示す。これは、既往調査資料³⁾に、筆者らが崩壊地判読を実施した 1998-1999 年の林野庁撮影分、2001-2002 年の人工衛星画像（IKONOS）、本イベント直後の計 3 世代分を加えたものである。これにより、本イベント後の崩壊地面積は直近年まで値の概ね 3.6 倍に達していたことが分かる。

4. 額平川流域内の土砂・流木収支

北海道開発局で実施した宿主別川、貫気別川の現地踏査、額平川の横断測量成果を用い、額平川流域を図-4 に示す支川別に分割し、分割流域の崩壊土砂量と河道における堆積・侵食量を求め、表-1 のように整理した。これによれば、宿主別川・貫気別川流域では崩壊土砂量の約 35 % が河道に堆積し、額平川流域全体では全崩壊量 540 万 m³ の

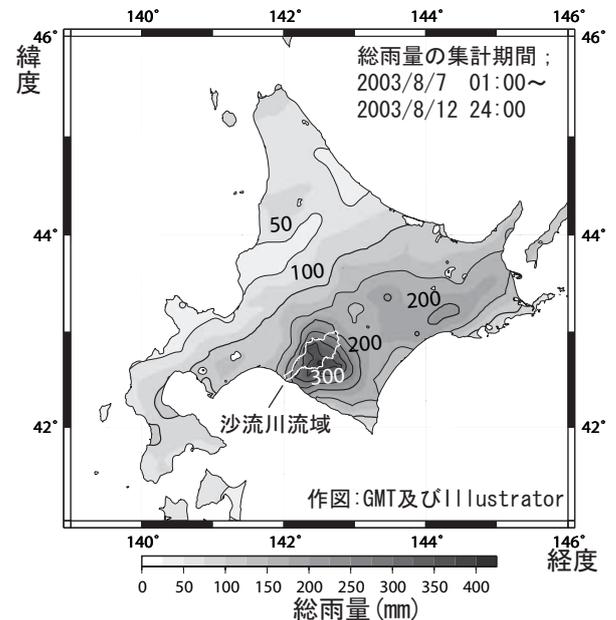


図-1 平成 15 年 8 月出水における全道総雨量分布

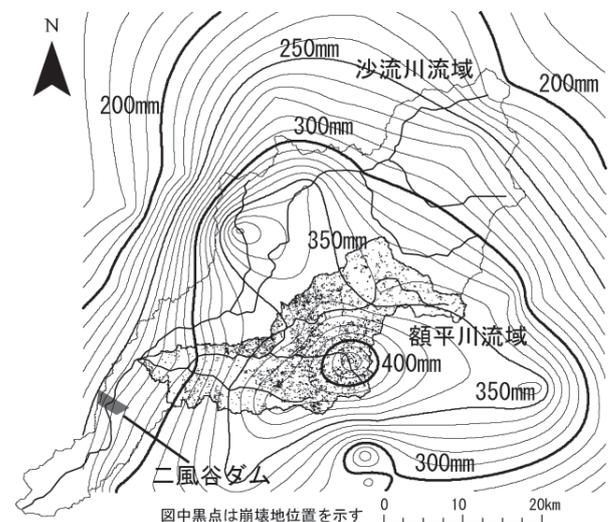


図-2 額平川流域の崩壊地分布と総雨量分布

約 20 % 程度が河道に堆積している結果になった。図-5 に本イベントにおける額平川流域の土砂収支を整理した。これによれば、全崩壊土砂量の約 30 % が河道に到達し、その約 60 % が河道に堆積したといえる。河道に堆積した約 100 万 m³ に、貫気別観測所の SS 通過量約 48 万 m³ と合わせると約 150 万 m³ となり、見かけ上、河道に到達した崩壊土砂量（実質体積 170 万 m³）のほとんどが崩壊地から流出したといえる。

Key Words: 沙流川, 斜面崩壊, 生産土砂量, 発生流木量

〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 1 番 34 号 独立行政法人北海道開発土木研究所 TEL011-841-1696

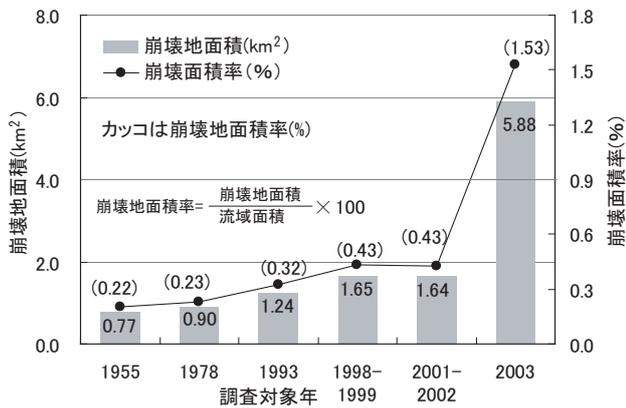


図-3 額平川流域の崩壊面積の経年変化

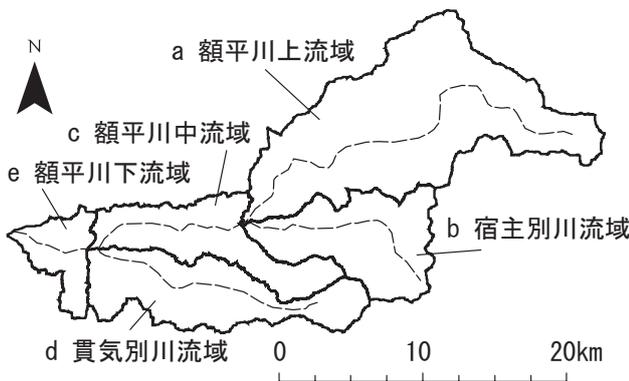


図-4 額平川流域分割図

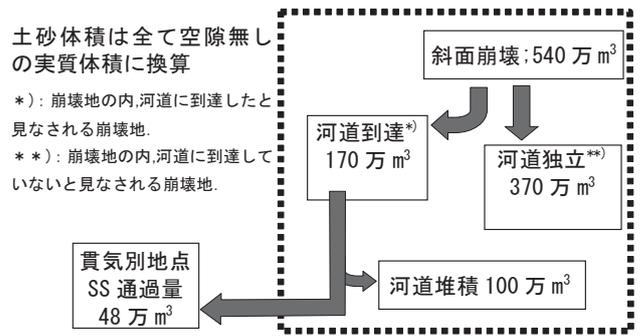


図-5 額平川流域の土砂収支

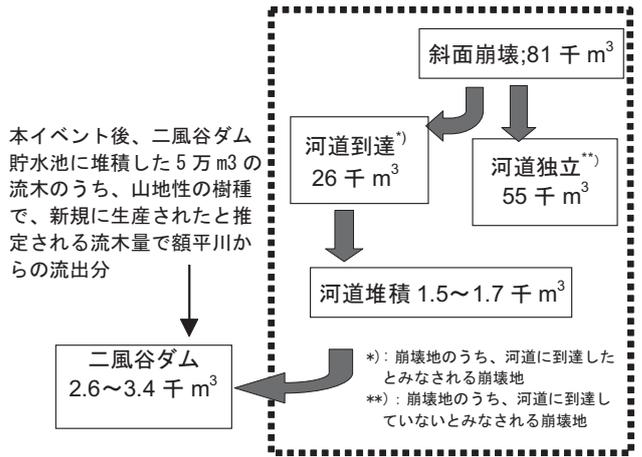


図-6 額平川流域の流木収支

表-1 額平川流域の支川別崩壊土砂量と堆積量

	1. 崩壊土砂量 (万 m ³)	2. 河道堆積 (万 m ³)	土砂貯留率 [※] (%)
a 額平川上流域	340 (230)	未調査	-
b 宿主別川流域	210 (140)	74 (50)	35 (=b ₂ /b ₁)
c 額平川中流域	120 (80)	2.2 (1.5)	11 (= (b ₂ +c ₂) / (a ₁ +b ₁ +c ₁))
d 貫気別川流域	110 (75)	40 (27)	36 (=d ₂ /d ₁)
e 額平川下流	20 (14)	35 (24)	
f 合計	800 (540)	150 (100)	19 (=f ₂ /f ₁)

※ 土砂貯留率は対象エリア上流域の支川の崩壊土砂量に対する河道堆積量の比率。数式の英文字は流域，サフィックスは崩壊土砂量と河道堆積量を表す。数値の下段括弧は土砂の実質体積^{※※}。

※※ 実質土砂体積=土砂体積×1.8⁴⁾ / 2.65 (t/m³)

しかしながら、ここでは渓岸崩壊量までは見積もっておらず、実際には推定以上の土砂生産が想定される。また、流域内の国有林材積資料から推定した流木量の収支を図-6に示す。これによれば、流域全体で発生した流木量は81千m³であり、河道に到達した崩壊地での発生流木量はその約3割に相当する26千m³であり、このうち、約1割が貯水池に流出したという結果が得られた。

5. おわりに

額平川で発生した崩壊土砂量は実質体積で約540万m³、そのうち、河道に到達した崩壊地で発生した土砂量は3割の約170万m³と推定された。また、河道に到達した崩壊地で発生した土砂量は見かけ上、そのほぼ全量が河道堆積やSSの形で流出し、SSに着目すると約3割が河道末端に到達したと推定される。額平川で新規・拡大した崩壊地から発生した81千m³の流木量の内、河道まで到達した崩壊地から流出した流木量は約26千m³であり、このうち、約1割がダム貯水池に流出したと推定される。総合的な土砂管理を考える上で、今後、崩壊地や河道での土砂移動量、粒径分布の変化を把握していくことが必要である。

謝辞：本研究は国土交通省北海道開発局の受託業務による補助を受けて行ったものである。また、北海道開発局からは貴重なデータの提供を頂いた。記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 流砂系の総合的な土砂管理に向けて、河川審議会総合土砂管理小委員会報告, Oct, 1998.
- 2) 平成15年台風10号北海道豪雨災害調査団報告書, 土木学会水工学委員会, pp55, 2004
- 3) 室蘭開発建設部, 平成14年度沙流川総合開発事業の内沙流川土砂生産調査検討業務, 4, 2003.3.
- 4) 新・斜面崩壊防止工事の設計と実例, 急傾斜地崩壊防止工事技術指針作成委員会編, 建設省河川局砂防部監修, 1996.11