

81 神通川水系焼岳に発生する土石流

京都大学防災研・穂高砂防観測所 澤田豊明
 建設省・北陸地建・神通砂防 ○ 渡部文人
 建設省・北陸地建・神通砂防 村中俊久

1. まえがき

土石流の流下・堆積による災害を防止・軽減するために、神通川水系蒲田川支流の足洗谷上流の白水谷(2.1km²)において昭和53年から土石流に関する総合観測が実施されている。本研究は、白水谷における土石流に関して平成7年度の成果を中心に、発生域の場の状態や降雨条件について検討したものである。

2. 観測流域の概要

白水谷は足洗谷(7.2km²)の支流で、焼岳(2455m)の西斜面に源を発している。図-1に示すように、白水谷源流の標高2100m付近を東西に横断する亀裂から昭和37年6月の噴火が発生した。白水谷における観測・調査は、降雨および出水、土石流の発生と動態、砂防ダムの土石流調節機能、土石流の材料となる土砂生産などである。

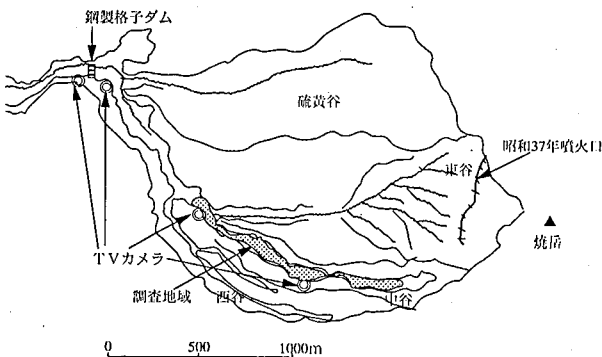


図-1 白水谷流域の概要と観測・調査地点

3. 土砂生産と場の条件

白水谷において土石流の材料となる土砂れきは、火山性裸地斜面やガリ壁面から供給されている。火山性裸地斜面は徐々に植生が回復されてきているが、東谷の上流部に広がっている。この裸地斜面の侵食は斜面に打ち込まれた鉄棒によって測定され、侵食深E(cm/年)と斜面勾配θから、 $E=100\sin^3\theta$ のように表わすことができる。

ガリ壁面から河床に供給される土砂量に関して、ガリ壁面の侵食深D(m/年)とガリ壁面の高さH(m)の関係は、 $D=0.01H$ のように表わすことができる。一方、試験斜面において、ガリ壁面からの土砂生産量の観測を行

い、図-2に示される結果を得た。この図には4月11日から土砂量と降雨量が1週間単位で示されている。土砂生産は凍結・融解が発生する春先と初冬に多い傾向で、降雨量と土砂生産量の関係は明瞭ではなく、履歴的に変化しているようである。

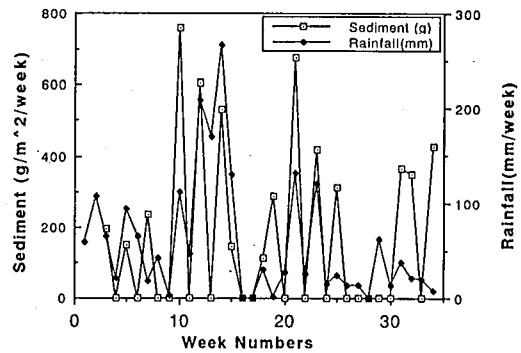


図-2 ガリ壁面からの土砂生産量と降雨量の季節変動

一方、1985年から1995年までの試験斜面における土砂生産量の推移を見ると、図-3に示されるように、土砂生産量は1988年をピークに減少の傾向にある。図中の雨量は観測期間中の総雨量を示すが、全般的な傾向として、降雨量に土砂生産が支配されているようにみえるが、観測年によって若干異なる。とくに、1995年は過去最高の1989年と同様の降雨量を示すが、土砂生産量は約1/3と少ない。このようなガリ壁面では凍結・融解や風による微細粒子の飛散が顕著であり、土砂生産量は降雨量のみでは十分説明できない。

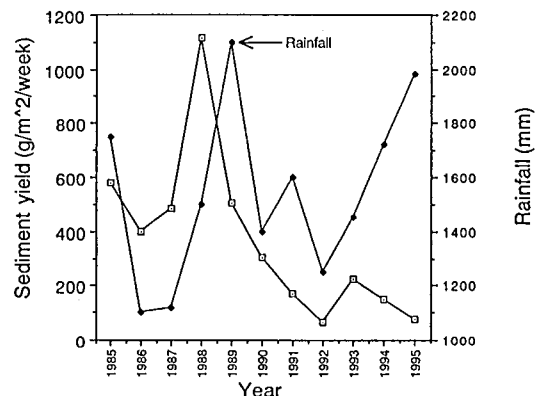


図-3 ガリ壁面からの土砂生産量と降雨量の経年変化

一方、前述した土砂生産の実態を参考にして、土石流発生域の生産土砂量を推定すると、まず、裸地からは白水谷の東谷上流では、約0.12km²の裸地から約1200m³、中谷では約0.02km²の裸地から約200m³になる。ガリ壁面からの土砂生産は、東谷では総延長が約1400mのガリ壁面から約1400m³、中谷では総延長が約1600mのガリ壁面から約1600m³が求められる。

したがって、白水谷上流の土石流発生域において、東谷で約2600m³、中谷で約1800m³の土砂が1年間に生産され、昭和54年（1979）8月の土石流発生以降、現在まで、東谷に約30800m³、中谷に約27800m³の土砂が堆積しているものと推定される。毎年実施されている中谷の縦断測量においても、数mの河床の上昇が認められる。このように土砂生産が活発な地域では、土石流発生域の河床堆積量が増加するため、土石流発生場の条件が変化していることになる。

4. 土石流発生時の降雨条件

白水谷に発生した土石流に関して降雨資料が得られるものは、1962年の焼岳噴火以降である。土石流発生時の降雨強度（時間雨量）と連続雨量（無降雨6時間以内）について、1962年から1995年までの主な降雨について土石流の発生と非発生を示したものが、図-4である。この図から土石流がほぼ確実に発生する降雨強度は約30mmとなっているが、連続雨量に関しては明瞭な境界値が認められない。また、噴火直後は、わずかな降雨量で土石流が発生しているが、最近では土石流の発生が少なくなっている。

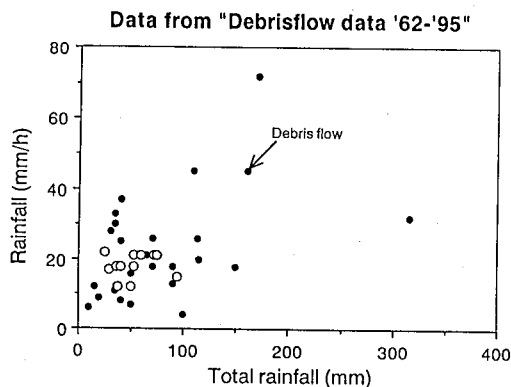


図-4 土石流発生時の降雨強度と連続雨量の関係
つぎに、白水谷における土石流の発生について、降雨量を時系列的に表現したものが図-5である。図中の境界線は既往の土石流の発生限界値を結んで得られた

もので、右下がりとなっている。この境界線を超えると土石流が発生すると考える。1988年より1994年まで土石流の発生が認められなかったが、1995年に観測された降雨において、この限界値を超える降雨が発生し、東谷において小規模な土石流が発生した。中谷において土石流の発生は認められなかった。なお東谷の土石流は下流の鋼製格子砂防ダムの手前で堆積し、鋼製格子砂防ダムの土石流調節機能は観測されなかった。

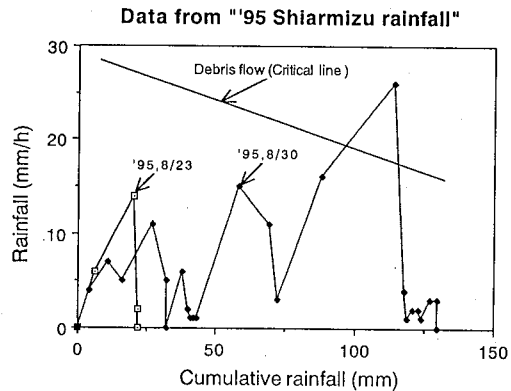


図-5 土石流発生と降雨の履歴的特性

5. あとがき

平成7年（1995）の土石流の発生時の降雨は、既往の観測結果から求められた土石流発生条件をほぼ満足している。しかし、近年、焼岳に発生する土石流は、東側の上高地においても減少しており、外力である降雨が少なくなっていること、場の条件である河床堆積物が増加していること、焼岳の噴火の影響が減少していることなども十分検討することが必要である。

その他、土石流の発生に関与する降雨の流出を明らかにするため、山体を構成する火山噴出物の堆積構造を明らかにするための物理探査や、土石流の発生域の流出解析を考慮した観測システムの検討も今後の課題である。

最後に、本研究は神通川水系砂防工事事務所から京都大学防災研究所への委託研究の成果の一部であることを記し、関係各位に対して深謝の意を表す。

参考文献

- 1) 建設省北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所：神通川水系足洗谷流域土石流調査報告書、土石流技術資料No.2、昭和58-60年度
- 2) 澤田豊明・高橋 保：裸地斜面における土砂生産、京大防災研、年報第36号B-2、1993、pp.425-431.