

# 21 平成 11 年 三重県藤原町における土石流調査報告（その 2）

～地形性降雨が発現した可能性～

株式会社 ダイアコンサルタント ○山下 晃 伊藤 孝 武藤 章  
三重県 藤原町 渡辺 修司 伊藤 昭夫

## 1. はじめに

平成 11 年 8 月、および 9 月に土石流が発生した三重県藤原町の鈴鹿山系について、当時の気象条件を整理することで地形性降雨の影響を検討した。

対象 3 溪流では、近年の現象と思われる土石流の移動痕跡を把握したが、過去の現象では裾野の集落部を脅かす谷出口には達していない。一方、昨年の土石流発生日や先行降雨期間において、際だった降水量は記録されておらず、雨量データだけで降雨規模を土石流の発生要因とするのは困難であった。今回の降雨規模を上回る実績が記録されているなかで、平成 11 年に限って同一斜面から土石流が頻発した理由を、地形性降雨の観点から検討した。

## 2. 対象流域の地理・地形条件

土石流の発生した溪流は図-1 に白丸で囲った東斜面で藤原町の中心部および保全対象集落は、鈴鹿山脈と養老山脈に挟まれた員弁川水系の谷間に位置している。

AMeDAS の近傍観測点（雨量）は、現場から約 5 km 南東の阿下喜（北勢町）に位置し、四要素観測点としては桑名が最も近い。また、砂防ダムの建設現場（西之貝戸川谷出口）にも雨量計が設置されていた。

該当斜面は、図中に矢印で示すように、南～南東の風向に対して開けた谷地形の風衝部となっている。

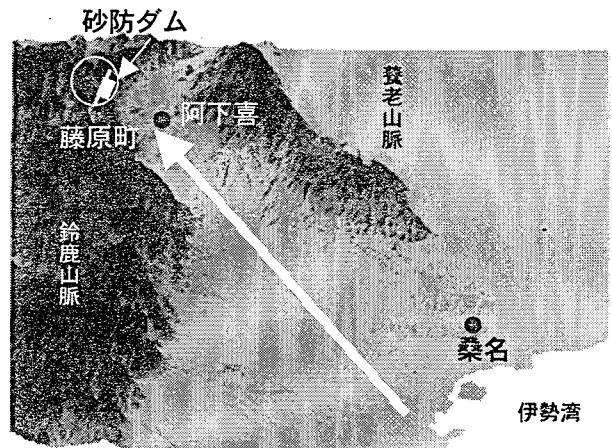


図-1 地理・地形条件

## 3. 土石流発生に関わる気象観測データ

ダムサイト雨量観測点のデータに基づいて、8 月 19 日および 9 月 24 日の実績ハイトグラフを図-2 に示す。

8 月の土石流は時間降雨強度 50 mm に達する集中的な雨が引き金となって発生しているが、9 月の場合は最大時間強度にして 23 mm 程度である。降り方のパターンは異なるが、両ケースとも日雨量 60 mm 程度での規模で発生した事になる。

土石流発生に関わる降雨特性を表-1 に取りまとめる。

表-1 降雨特性の一覧表 単位: mm

観測点	発生時間雨量	日雨量	先行降雨	備考
8 月 19 日				
ダムサイト	52.0	61.0	151 (4 日間)	標高 200m
阿下喜	1.0	16.0	155 (10 日間)	標高 110m
9 月 24 日				
ダムサイト	23.0	60.5	238 (8 日間)	—
阿下喜	30.0	49.0	301 (8 日間)	—

8 月にダムサイトで記録した 52 mm（土石流発生時）と同時刻の阿下喜における観測値は 1 mm で、全般的に山地と平野では、降雨量やピークの出現時刻などが異なる様相を見せている。

9 月の場合は、雨量計を若干移動した影響を差し引いても、傾向としては 8 月ほど平野部との差が少ない。これは九州地方に高潮害をもたらした台風 18 号関連の降雨で、広域スケールの現象により地形性が顕在化しづらかった為と思われる。

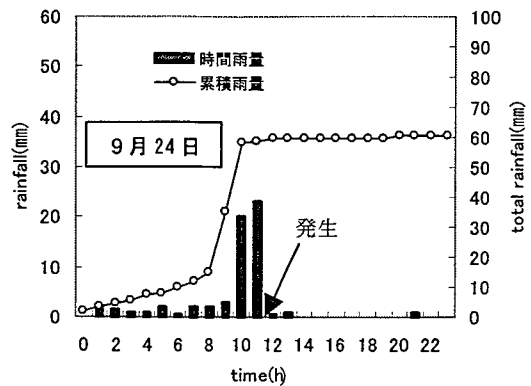
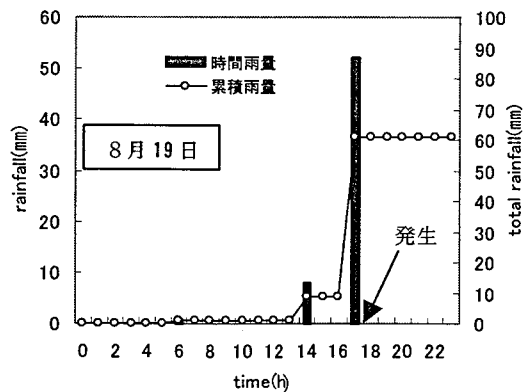


図-2 実績ハイトグラフ (砂防ダムサイト)

#### 4. 地上～850hPa の気象条件

地形性降雨の発現要因として山地による強制上昇を検討した。図-3に、阿下喜付近から北西に向かって藤原岳（1,120m）までの縦断面図を示す。

実測の雨量が得られた2地点は、主要崩壊発生斜面の標高に対して低い位置にある。また藤原岳の斜面は標高300m付近から1/4に近い急勾配で立ち上がり、南東風に対して障壁となっている。

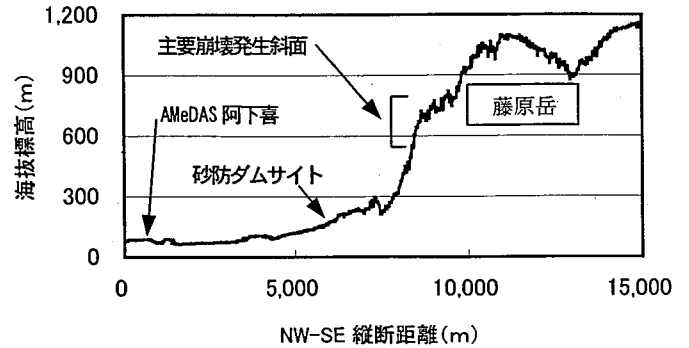


図-3 藤原岳付近の縦断面図

##### 4.1 地上風向の整理（桑名）

8月、9月の土石流発生時に共通した気圧配置は、南高北低（藤原町の北側に熱低，台風）で、藤原町の風上側に位置する桑名での風向は、一貫して南～南東を示しており、8月の土石流発生時直前には4m/sの南風が記録されている。一方で、8月19日の桑名では降水が観測されておらず、藤原町の降雨が局地的であったことを示している。

##### 4.2 850hPa 高層天気図の状況

上空1,500m付近の状況を表す850hPaの高層天気図によれば、8月の対象地域は湿数（気温－露点温度）が3以下の湿り域となっており、雲解析情報図からは積雲対流が認められる。9月の場合には台風の外側降雨帯が対象地域に達しており、激しい対流性の降雨が生じていた。これに先立ち、台風に刺激される形で、本州上の秋雨前線が西日本を中心に比較的まとまった量の先行降雨を与えていた。

このような、地上風向とメソ $\alpha$ スケール（100kmオーダー）の気象場を総合すると、藤原岳斜面上方において、斜面下に位置する雨量観測点の規模を上回る降雨が発現していた可能性が高いと考えた。

#### 5. 土石流再現シミュレーションの実施（西之貝戸川）

土石流が発生した溪流の一つである西之貝戸川では、8月に、本川からの土石流が竣工間近の砂防ダムに捕捉された。9月には砂防ダムの下流で合流する左支川から土石流が発生し、小屋の一部が損壊を受けている。

再現シミュレーションは9月時を想定し、左支川から土砂を、本川からは清水を与えた。流量は、実績の雨量を中安の単位図法で解析した結果を用い、これに現場で推定した土砂を混合した。

土砂の想定堆積範囲をメッシュで図-4に示す。星印で示した実績の土砂到達点を良い精度で再現している。しかし、この結果から、ダムサイトでの水文規模を用いた解析が妥当であるとする判断は尚早であり、今後、荒廃調査や高標高地点での雨量モニタリングなどを通じた、局地現象の把握に努める必要がある。

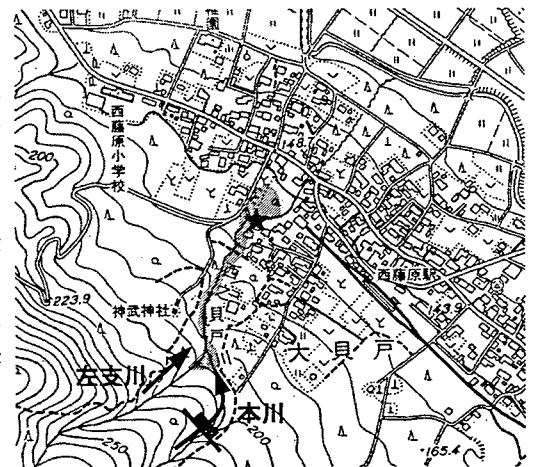


図-4 再現シミュレーション

#### 6. まとめ

溪流荒廃調査の際に立ち寄った藤原岳登山小屋（標高1,100m付近）の登山日誌には、平野部で降雨記録の無かった8月17日に『今日は大雨…山頂はあきらめた』、また土石流発生日の8月19日には『何も見えません。こんな藤原岳はじめて』といった記載があり、崩壊発生箇所を含む高標高地帯での地形性降雨を裏付ける証言が得られた。今回の検討では10分間雨量の未入手、周辺観測データを用いた解析の未検討など、総合的な判断に対する課題も残されているが、概ね地形性降雨の可能性を示すことができた。

1時間降雨強度が簡単に100mmを越える短時間強雨が多発した今年の暖候期であったが、グローバルなレベルでの気候変化や、都市化に伴う局地的なメソ気象現象の発生などが要因となって、広域に同一の計画雨量を設定する手法では処理できない局地災害が、今後も増大していくと考えられる。

地域特有の災害気象条件を地形性降雨の観点から捉えていく手法は、既往災害の教訓を生かす意味からも重要な検討であり、気象庁から提供される降水短時間予報（ナウキャスト情報）のリアルタイム情報とリンクすることで、警戒・避難の支援システムとして有用な情報を提供することも可能である。

藤原町では、幸いにも去年の土石流による人的な被害は無かったが、仮に平成11年と同程度の降雨規模で土石流が発生する状態にあるならば、本年度以降のハード・ソフト対策が急務である。

今回の検討にあたって、聞き取り調査などに御協力を頂きました藤原町の皆様に御礼を申し上げます。