2003年8月8日三重県藤原町で再発生した土石流

三重大学生物資源学部　○沼本晋也・近藤観慈・林 拙郎

1 はじめに

1999年の土石流発生以来, 2002年までに4回の土石流が発生していた三重県員弁郡藤原町の西之貝戸川と小滝川において, 2003 年8月8日に土石流が再度発生した。このときの降雨は3日間にわたり日本列島を縦断し広範囲に災害をもたらした台風 10 号によるもので, 連続雨量は 333mm, 土石流発生時の時間雨量は43mm(三重県藤原岳観測所)という豪雨であった。西之貝戸川では 1998 年に小規模な土石流が発生し, その後 1999 年に2回[1),3)], 2002 年に1回の土石流が発生しており, 土石流発生回数は, 1998 年から6年間に5回となった。2002 年の土石流発生後の調査[2)]において, 両渓流の上流部には不安定な土砂が堆積していたことから, 土石流再発が懸念されていたが, 今回の土石流は, 2002年の土石流発生後に引き続き整備された砂防堰堤および土石流分散堆積地で捕捉され集落への被害はなかった。今回発生した土石流の概要と土砂が移動した渓流の状況について, 1999年, 2002年に発生した土石流時のものと比較して報告する。

2 流域概要と土石流発生時の降雨状況

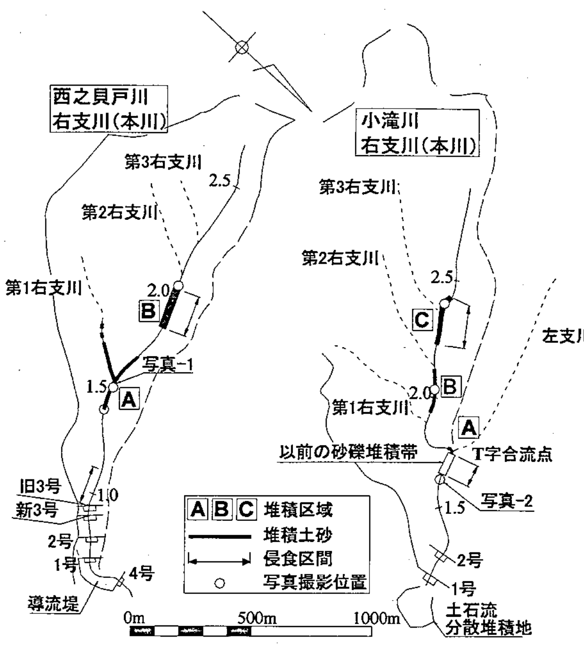
土石流が再発生した西之貝戸川と小滝川は, 三重県藤原町に位置する。藤原岳周辺の地質は, 美濃帯の中・古生層で構成される。両渓流は藤原岳(1144.8m)の北東斜面をほぼ平行に流れる。流域面積は, 西之貝戸川 $1.22km^2$, 小滝川 $2.68km^2$であり, 山麓に大貝戸, 坂本の集落が位置する。今回の土石流発生後, 8月 13 日と18 日に現地調査を行った。西之貝戸川の土石流は, これまで同様, 主に右支川(本川)から発生したものが殆どであった。小滝川の土石流は主に右支川(本川)から発生している。2002年の土石流発生後は, 2号堰堤上流側の区間に砂礫堆積帯が存在していたが, 今回侵食を受けた。

8月8日の台風 10 号通過に伴い, 三重県藤原岳観測所では, 8月7日 22 時～8月9日 21 時までの連続雨量 333mm を記録し, 8月8日 22 時～23 時に最大時間雨量 43mm, このうち 22 時 20 分～22 時 30 分に最大 10 分間雨量 19mm を記録した。両渓流に設置された土石流ワイヤセンサは, 西之貝戸川最上流で 22 時 28 分に切断, 小滝川最上流で 22 時 27 分に切断されており, この時間帯に土石流が発生したと見られる。この降雨は, 2002 年7月 17 日に土石流を発生させた降雨(連続雨量 50mm, 最大時間雨量 39mm, 最大 10 分間雨量 21mm)と比較すると, 短期的には同規模の降雨だった。現地では8月8日 18 時過ぎから住民が自主避難を開始し, 22 時 35 分に, ワイヤセンサ切断を受け避難勧告が発令され, 計 152 世帯 535 人が避難施設に避難した。

3 今回発生した土石流の特徴

3.1 西之貝戸川

今回の土石流発生後の調査で確認された本川の侵食・堆積状況を図－1に示す。西之貝戸川の主な侵食区間は, ①最上流砂礫堆積帯(西之貝戸川B区域), ②旧3号堰堤上流側の堆砂区域であった。一方, 堆積区間は, 第1右支川合流部周辺とその上流側(西之貝戸川A区域)であった。A区域は, 第 1 右支川合流部下 130m より下流まで堆積が認められ, この地点の下流側では大



図－1. 2003年の土石流発生後の土砂堆積状況

径礫を含む土石流が流下した痕跡は見られなかったが, 流水によるものとみられる侵食が若干進行している。

写真-1 は, A区域の状況を示している。この区間は 2002 年の土石流発生時に侵食傾向にあったが, 今回は堆積区間となっている。この堆積状態は, 最上流砂礫堆積帯下部 140m まで続いている。写真-1(a)(2002 年7月)の中央右の渓岸側壁に岩(矢印)がみられるが, これが写真-1(b)(2003 年8月)中央の渓床付近の岩である。このように合流点付近でも約5～6m の堆積が発生した。

一方, 1999 年以降存在し続けている砂礫堆積帯(B区域)は, 2002 年7月の土石流時に侵食を受け, さらに今回の豪雨で拡大侵食された。この砂礫堆積帯で失われた砂礫は, 前述の第 1 右支川合流部付近(A区域)まで流下し, 堆積物の大部分を構成したと考えられる。

3.2 小滝川

小滝川の主な侵食区間は, ①最上流砂礫堆積帯(小滝川C区域), ②T字合流点の砂礫堆積帯下流側(小滝川A区域)であった。一方, 堆積区間は, 第2右支川合流部から第 1 右支川までの区間(小滝川B区域)であった。

写真-2 はA区域のものである。T字合流点下流側に 2002 年8月に存在していた砂礫堆積帯(写真-2(a))が, 今回の土石流により流心部を中心に消失している(写真-2(b))。また, B区域は 1999 年に堆積区間だったが, 2002 年の土石流によって一度侵食された後, 今回の土石流再堆積によりこの付近約 50m 区間が堆積域となった。一方, 最上流砂礫堆積帯(C区域)に見られた凹状の溝が, 今回幅・深さ共に倍程度に拡大した。この最上流砂礫堆積帯は 2002 年と比較すると明らかに侵食されている。ここで失われた砂礫がB区域の渓床堆積物になったと考えられる。

3.3 両渓流の土砂移動過程

藤原岳北東斜面の2つの渓流において過去に繰り返し発生した土石流により生産された土砂は，渓流内の比較的広い場所や狭窄部上流側の急勾配区間に一時的に貯留され，特に急勾配区間においては安息角に近い角からなる砂礫堆積帯を形成し，その後の流水や土石流とともに流出していることが認められた。これは，崩壊・侵食・土石流により生成された砂礫堆積物が，ある規模以上の豪雨の度に徐々に下流へ移動することを意味しており，藤原岳北東斜面の2渓流の特徴と考えられる。これらの砂礫堆積物は，西之貝戸川B区域（緩勾配区間），小滝川A区域(緩勾配区間)とC区域(急勾配)に存在しており，今回の土石流発生後には，西之貝戸川A区域および小滝川B区域に，流下途中で停止した不安定土砂が砂礫堆積帯を成して残存している。

西之貝戸川のB区域は，1999 年以来砂礫堆積帯として存在し，2002 年と 2003 年の土石流によって侵食を受け，下流のA区域の堆積土砂となった。このA区域は 2002 年の土石流発生後にV字状の谷となっていた場所で，今後の土石流により再び侵食されるものと考えられる。いずれにしても今後同程度の豪雨による土石流が発生した場合，少なくともこのA区域の砂礫移動が発生する可能性が高いと考えられ，このようなプロセスを繰り返して西之貝戸川で土石流が発生するものと推察される。小滝川も同様に，1999 年以来T字合流点付近（A区域）では砂礫堆積帯が形成されていたが，2002 年と 2003 年の土石流によって侵食を受け，特に 2003 年の土石流発生時に大きく侵食された。また，最上流砂礫堆積帯（C区域）が侵食を受けて流下した結果，B区域に不安定な堆積土砂が発生しており，今後同規模の土石流が発生すれば，この堆積土砂が侵食されA区域に流下・堆積，あるいはさらに下流まで流下することが考えられる。小滝川もこのような一連の流下プロセスの途中にあることが理解される。

両渓流において，上記のような砂礫堆積帯の不安定土砂量を推定することによって，今後の流域末端における河床堆積物起源の流出土砂量をある程度予測することが可能と考えられる。

謝辞

本研究にあたり，三重県砂防チームより資料提供を頂いた。また，三重大学森林環境砂防学研究室の小林，北岡の学部生両氏に現地調査で協力頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

引用文献

1) 林拙郎・粟飯原篤史・川邉洋・牛山素行・近藤観慈（2001）藤原岳周辺における土石流の発生要因，中部森林研究 49，179-182.

2) 近藤観慈・沼本晋也・林拙郎（2002）2002 年7月 17 日三重県藤原町で発生した土石流，砂防学会誌 55(5)，31-39.

3) 牛山素行・林拙郎・川邉洋・粟飯原篤史（2000）1999年8月19日三重県員弁郡藤原町で発生した土石流，砂防学会誌 53(3)，30-36.

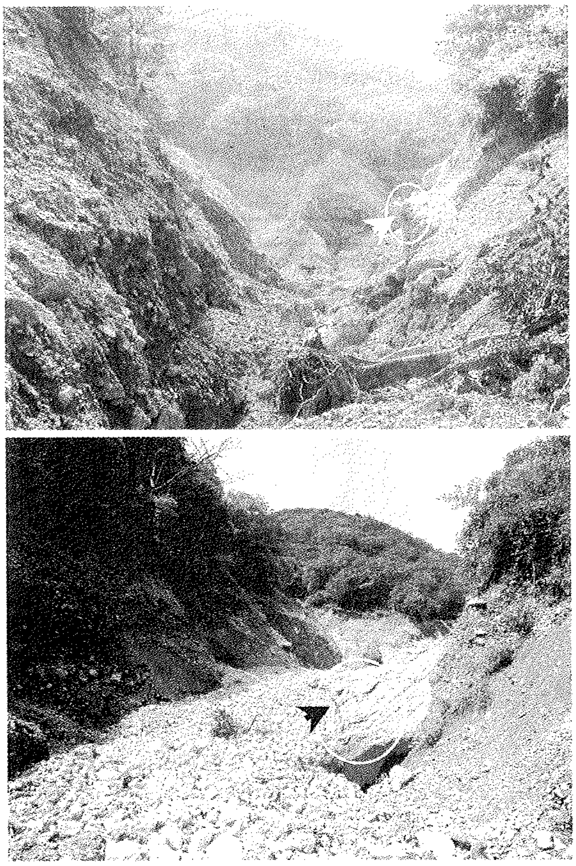


写真-1. 西之貝戸川の第1右支川合流部

(a)2002 年 11 月 22 日撮影，(b)2003 年 08 月 18 日撮影

○・矢印：同一地点を示す。

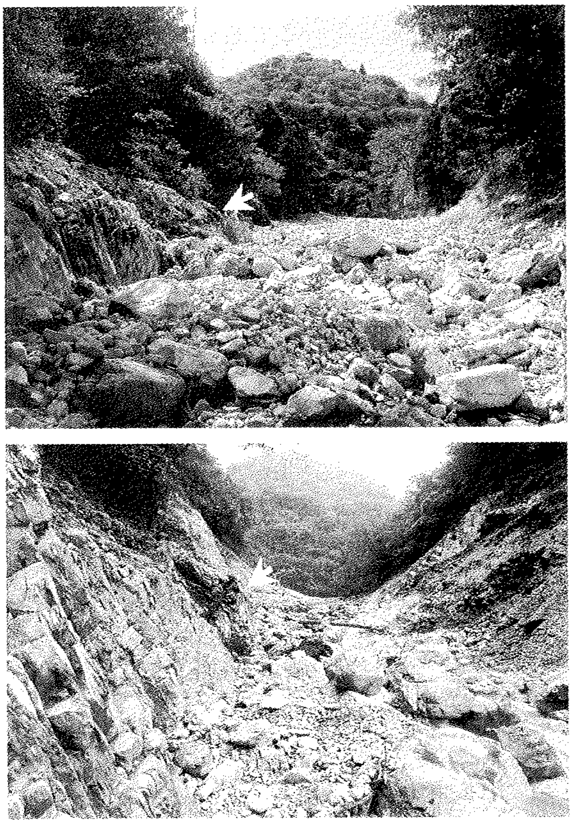


写真-2. 小滝川T字合流点付近の侵食状況

(a)2002 年 08 月 19 日撮影，(b)2003 年 08 月 18 日撮影

矢印：同一地点を示す