

# 藤原岳周辺流域の 土石流対策

～頻発する土石流から住民を守る砂防事業～



西之貝戸川と大貝戸地区  
(平成 15 年 8 月 13 日撮影)

平成 15 年 8 月 8 日・9 日 三重県員弁郡藤原町  
西之貝戸川と小滝川で発生した土石流



三重県 県土整備部 砂防室

# 土石流の発生記録

三重県員弁郡藤原町に位置する藤原岳（標高1,120m）を源頭部とする西之貝戸川、小滝川では、平成10年7月以降、毎年のように土石流が発生しています。これは、溪流や斜面の勾配が急で、“さざれ石”と呼ばれる石灰岩の石からなるもろい地質であること、藤原岳では平野部とは異なって突発的に、短時間で多量の雨が降ることが原因だと考えられています。



■ 西之貝戸川源頭部の“さざれ石”

\*) さざれ石とは、地下水や表流水に含まれる石灰分によって接合した石灰岩の石礫の集合体。



■ 西之貝戸川2号えん堤と土石流堆積物（平成14年7月18日撮影）

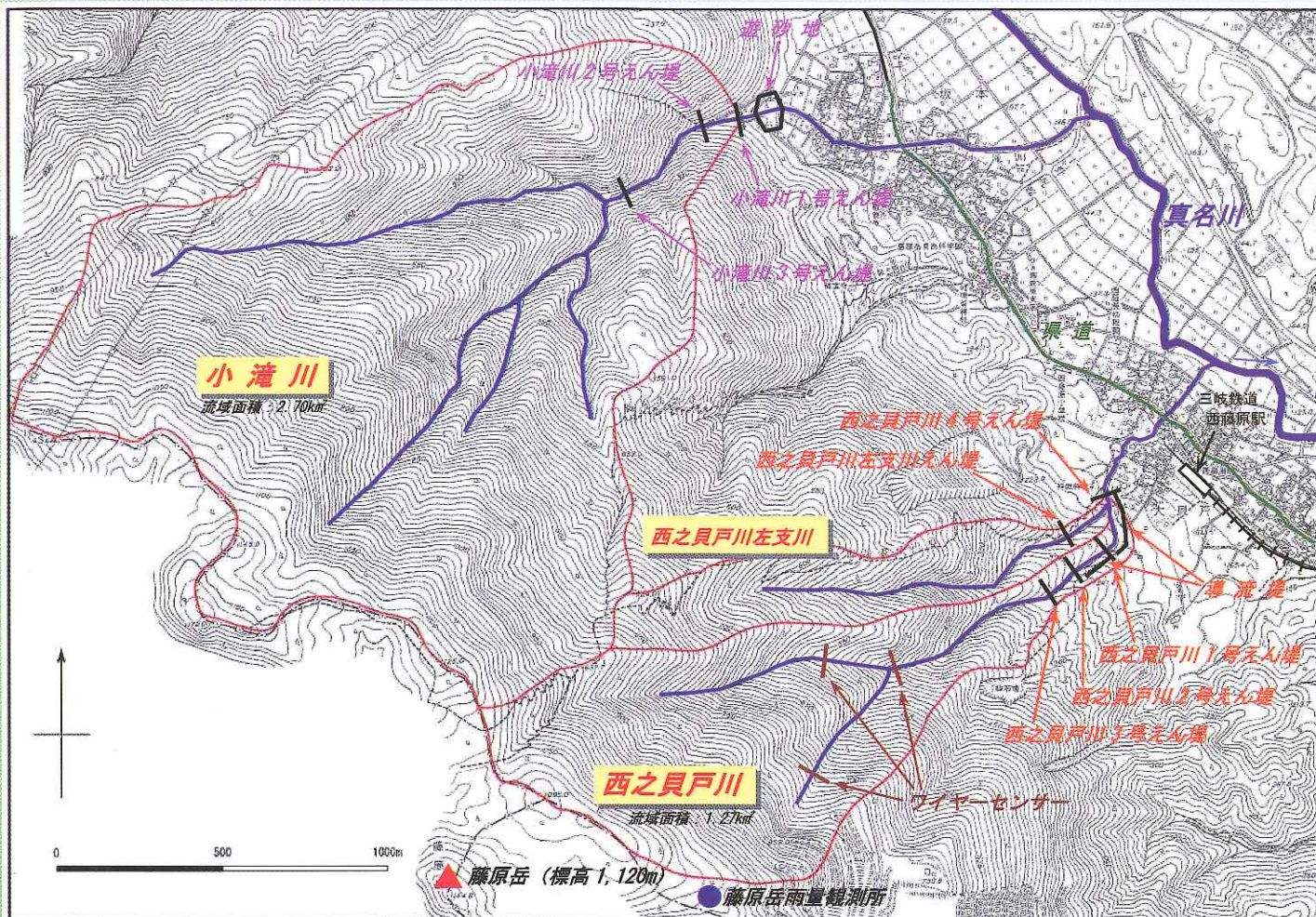
土石流発生年月日	発生溪流	流出土砂量 ( $m^3$ )	備 考
平成10年7月29日	西之貝戸川	—	
平成11年8月19日	西之貝戸川	3,000	西之貝戸川1号砂防えん堤で停止
	小滝川	10,000	小滝川1号砂防えん堤の下流で停止
平成11年9月24日	西之貝戸川	3,700	西之貝戸川1号砂防えん堤の下流で停止
	小滝川	5,000	小滝川1号砂防えん堤の下流で停止
平成14年7月9~10日	西之貝戸川	—	西之貝戸川3号えん堤の上流で停止
	小滝川	21,080	小滝川1号砂防えん堤で停止
平成14年7月17日	西之貝戸川	39,860	西之貝戸川1号えん堤で停止
	小滝川	20,970	小滝川1号砂防えん堤で停止
平成15年8月8~9日	西之貝戸川	26,000	西之貝戸川2号えん堤で停止
	小滝川	50,000	小滝川遊砂地で停止



■ 流下中の土石流:小滝川1号えん堤(平成14年7月17日撮影)



小滝川と坂本地区  
(平成15年8月13日撮影)

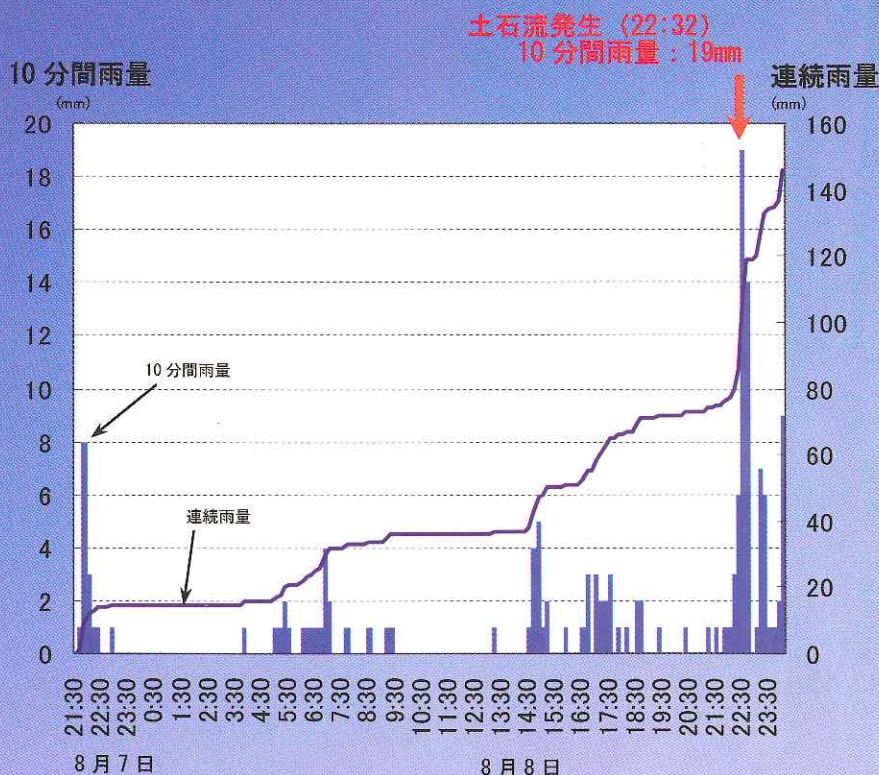


西之貝戸川と小滝川の流域状況と砂防設備の整備状況 (平成 15 年 8 月現在)

## 平成 15 年 8 月土石流発生時の降雨状況

平成 15 年台風 10 号の接近に伴い、藤原岳周辺では 8 月 7 日 21:30 頃から降り始めた雨は、断続的に降り続けましたが、8 月 8 日 21:30 頃に突然激しく降り出し、22:30 には藤原岳雨量観測所で 10 分間に 19mm もの大雨が観測されました。この大雨によって土石流が発生したと考えられます。

台風 10 号によってもたらされた雨の総雨量は 333mm (8 月 7 日 22:00~9 日 21:00)、最大 24 時間雨量は 277mm (8 月 8 日 15:00~9 日 15:00)、最大時間雨量は 43mm (8 月 8 日 23:00)、最大 10 分間雨量は 19mm (8 月 8 日 22:30) でした。



平成 15 年 8 月 7~8 日の降雨状況

# 砂防設備の整備とその効果

三重県では、平成10年7月に土石流が発生して以降、西之貝戸川と小滝川において砂防設備の整備を進めるとともに、毎年のように土石流が発生していることから、砂防えん堤に堆積した土砂の撤去を行い、土石流災害から住民を守っています。

さらに、流域の地形・地質や土砂の堆積状況などについて詳細な調査や分析を行った上で、「藤原岳周辺流域土石流対策計画検討委員会」（委員長：林 拙郎三重大学農学部教授）を設置して、土石流対策の基本的な考え方、各流域での最適な土石流対策について指導を仰ぎながら整備を進めています。

## ■平成10年7月29日：西之貝戸川で土石流発生。

西之貝戸川1号えん堤を整備。

## ■平成11年8月19日、9月24日：西之貝戸川、小滝川で土石流発生。

→ 西之貝戸川1号えん堤、小滝川1号えん堤で土石流を捕捉。 ...①

西之貝戸川2号、3号、4号えん堤を整備。

小滝川1号えん堤の嵩上げ、小滝川2号えん堤の整備。

西之貝戸川1号えん堤、小滝川1号えん堤の堆積土砂の撤去。

## 平成11年～14年にかけて整備された砂防えん堤で土石流を捕捉。

## ■平成14年7月9～10日、17日：西之貝戸川、小滝川で土石流発生。

→ 西之貝戸川3号、2号、1号、4号えん堤、左支川えん堤で土石流を捕捉。

→ 小滝川2号、1号えん堤で土石流を捕捉。 ...②

## ◆災害関連緊急砂防事業として採択

西之貝戸川1号、4号えん堤の嵩上げ、導流堤の整備。

小滝川1号えん堤の下流に遊砂地を整備。

西之貝戸川1号、2号、3号、4号えん堤、小滝川1号、2号えん堤の堆積土砂を撤去。

## 災害関連緊急砂防事業によって整備された砂防設備で土石流を捕捉。

## ■平成15年8月8～9日：西之貝戸川、小滝川で土石流発生。

→ 西之貝戸川3号、2号、1号えん堤で土石流を捕捉。

→ 小滝川2号、1号えん堤、遊砂地で土石流を捕捉。 ...③

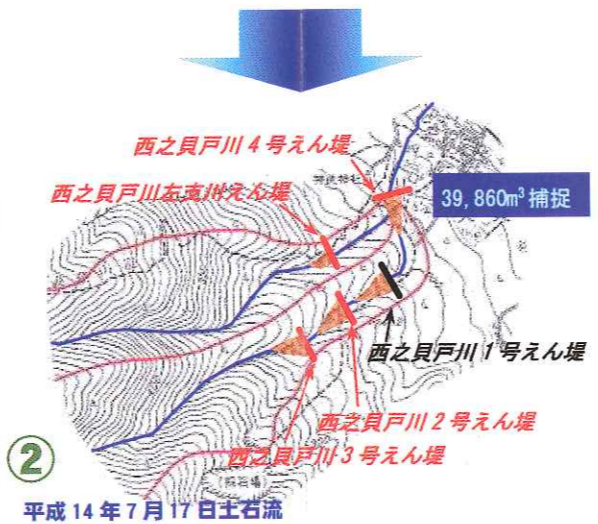
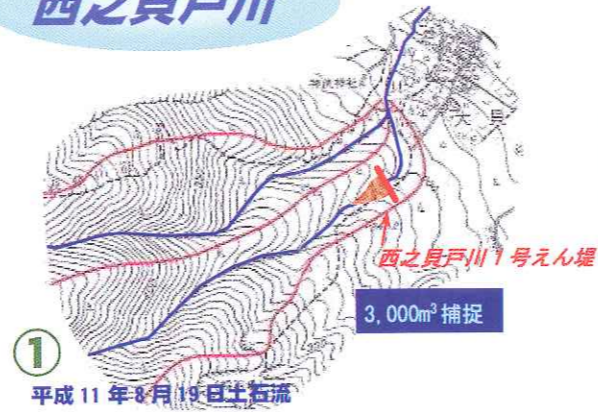


平成14年9月  
■小滝川1号えん堤の土石流捕捉状況

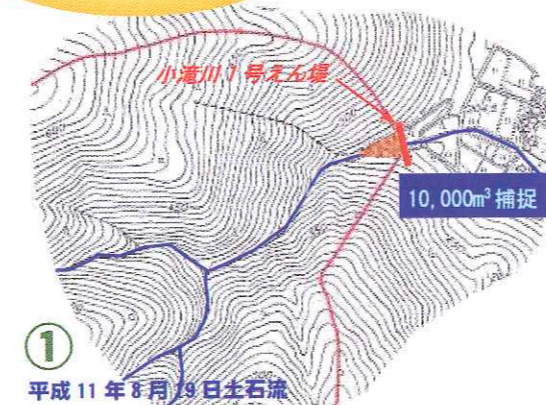


平成15年8月

## 西之貝戸川



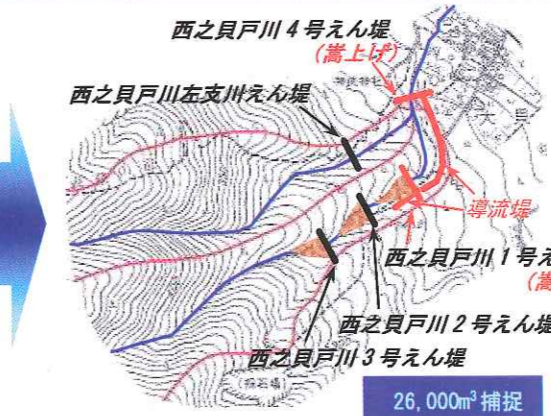
## 小滝川



平成15年6月  
■西之貝戸川1号えん堤の土石流捕捉状況



平成15年8月



平成15年8月

■西之貝戸川2号えん堤の土石流捕捉状況

## ③ 平成15年8月8～9日土石流

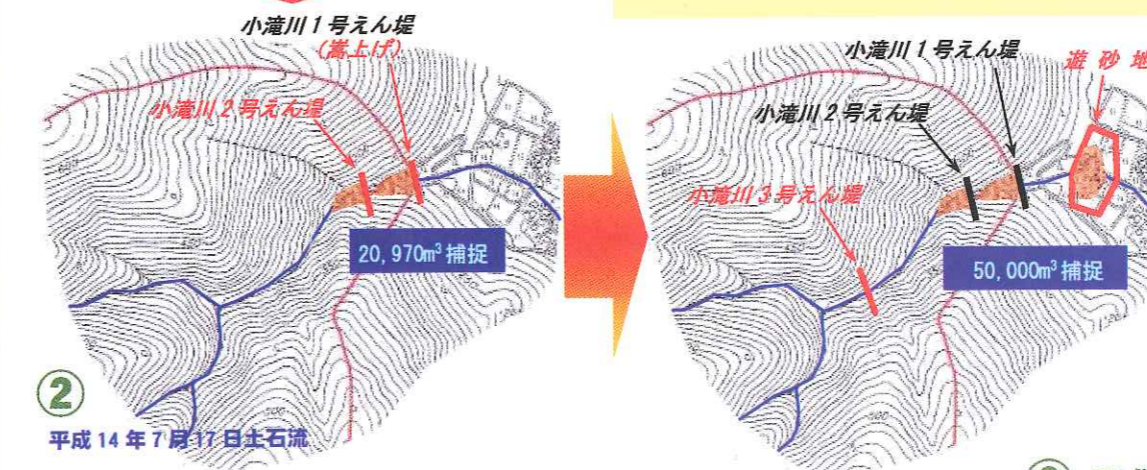


平成15年8月  
■小滝川1号えん堤の土石流捕捉状況



平成15年8月

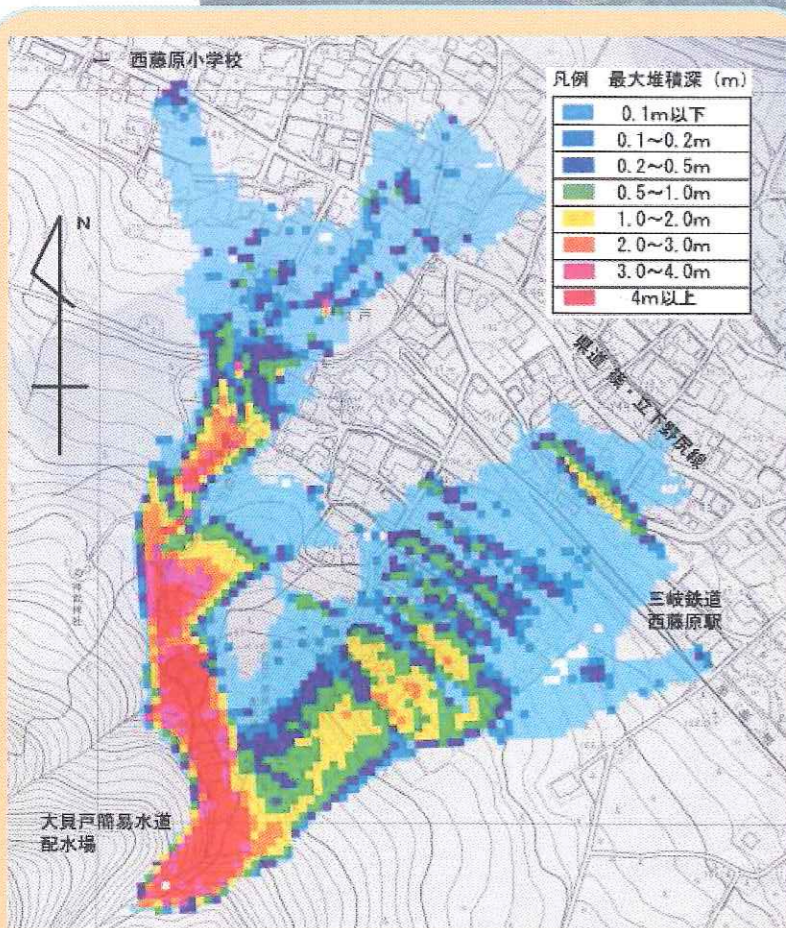
■小滝川2号えん堤の土石流捕捉状況



平成15年8月

■遊砂地の土石流捕捉状況

## ③ 平成15年8月8～9日土石流



**もしも砂防えん堤がなかったら…**

(財)砂防・地すべり技術センターが行った数値シミュレーションによれば、平成14年7月17日に西之貝戸川で発生した土石流を例に、もしも砂防設備がなかった場合、土石流は住宅地を越えて西藤原小学校付近まで達し、さらに、西藤原駅方向の流れも駅を越えて県道まで達することになり、甚大な被害が生じた可能性のあることがわかります。



■西之貝戸川の上流に設置されているワイヤーセンサー

\*)写真では見やすいように、黄色に着色しています。



■小滝川1号えん堤に設置されている警報機

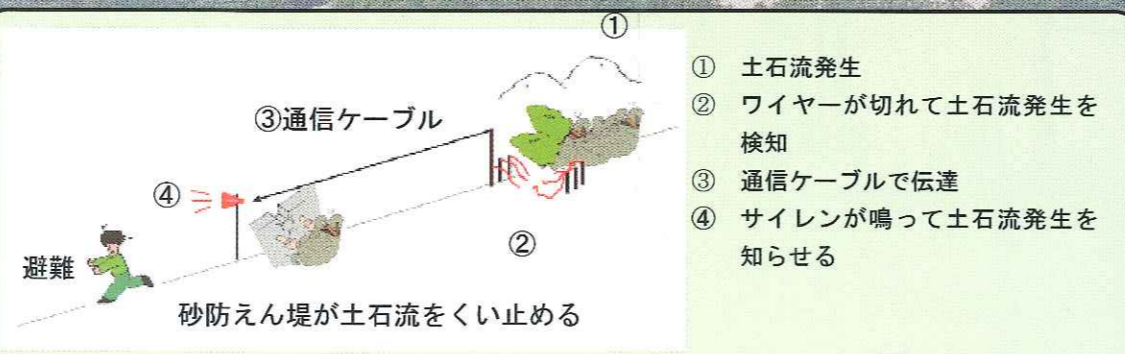


■西之貝戸川の上流に設置されている監視カメラ

**■8月8～9日にかけての藤原町の対応**

- 8/8 7:40 無線放送 台風接近に伴い気象情報を放送。避難勧告に備える態勢をとること
- 8/8 10:00 土石流対策会議開催
- 8/8 14:55 無線放送 坂本・大貝戸地区に気象情報を放送
- 8/8 15:10 無線放送 坂本・大貝戸地区に自主避難情報を放送。文化センター、坂本・大貝戸公民館の開放
- 8/8 15:50 気象情報 三重県北部大雨洪水波浪警報発令
- 8/8 15:55 災害対策本部設置
- 8/8 16:00 無線放送 坂本・大貝戸地区に自主避難情報を放送。避難所開放中との連絡
- 8/8 16:23 無線放送 15:50に警報発令
- 8/8 16:55 無線放送 気象情報連絡
- 8/8 17:00 気象情報 三重県北部大雨洪水暴風波浪警報発令
- 8/8 17:00 無線放送 坂本・大貝戸地区に自主避難情報を放送。文化センター、坂本・大貝戸公民館の開放連絡
- 8/8 18:02 無線放送 避難情報を放送
- 8/8 19:55 無線放送 坂本・大貝戸地区に、深夜に避難勧告発令の可能性ありとの連絡
- 8/8 20:30 無線放送 気象情報を放送
- 8/8 21:40 ワイヤーセンサー切断 1回目(小滝川、西之貝戸川)
- 8/8 22:32 無線放送 避難勧告発令の連絡
- 8/8 22:57 ワイヤーセンサー切断 2回目(西之貝戸川)
- 8/8 23:22 西之貝戸川の土石流が2号えん堤で止まっているとの連絡あり
- 8/8 23:30 小滝川の水量が増加したとの報告あり
- 8/8 23:40 立木1本が小滝川仮設橋にひっかかっているとの連絡あり
- 8/9 0:26 ワイヤーセンサー切断 3回目(西之貝戸川)
- 8/9 6:30 西之貝戸で伏流水が川になったとの報告あり
- 8/9 9:27 小滝川の土石流が越流したものが堆砂しているとの連絡あり
- 8/9 10:30 気象情報：警報から注意報に切替
- 8/9 10:53 水量減少との報告あり
- 8/9 12:00 避難勧告解除

**■ワイヤーセンサーのはたらき**



- ① 土石流発生
- ② ワイヤーが切れて土石流発生を検知
- ③ 通信ケーブルで伝達
- ④ サイレンが鳴って土石流発生を知らせる

**警戒避難活動を**

**支援するための情報提供**

三重県では、藤原町や周辺地域の防災組織に対して、雨量情報など警戒避難に役立つ情報の提供を行っています。

また、これまでの土石流発生時の降雨状況と流域内の土石流発生メカニズムを分析し、「藤原岳周辺流域土石流発生基準雨量等検討委員会」(委員長：水山高久京都大学大学院教授)を設置して、藤原岳周辺流域での土石流発生基準の設定と、その運用方法について指導を仰ぎながら、情報提供のあり方について取り組んでいます。

**■土石流の発生をすばやくとらえる**

溪流の上流に土石流の発生を検知するためのワイヤーセンサー、振動センサー、監視カメラを設置しています。土石流の流下によるワイヤーの切断、あるいは土石流の振動をとらえると、えん堤や町内に設置されているサイレンが鳴ります。

**■局地的な雨への対応**

藤原岳周辺地域だけに雨が降ることが多いため、藤原岳の近くに雨量計を設置し、局地的な雨の把握を行うとともに、その情報を藤原町に提供しています。

**■土石流発生基準の設定と情報の提供**

「藤原岳周辺流域土石流発生基準雨量等検討委員会」の提言を基に、

- ① 藤原岳周辺流域では、短時間に降る大雨で土石流が発生しやすいために、**10分間雨量**(一般的には1時間雨量)を土石流発生の指標として用いています。
- ② これまでに発生した土石流は、地表面を流れる水だけでなく、地中に浸透する水による影響を強く受けているために、雨量の他に「**タンクモデル法**」という評価手法も併せて用いています。

また、これらの情報を藤原町に提供しています。

\*) タンクモデル法：斜面や溪流での雨の浸透量や流出量の変化を追跡する手法。雨が地中に浸透、貯留、流出する状況を、タンクに設定した流出孔の位置、大きさと、何段かのタンクの組み合わせで表現するモデルで、タンクの貯留高によって土石流の発生基準を評価します。藤原岳周辺流域では3段のタンクを用いています。

委員会で提言された土石流発生基準は、10分間雨量が17mm、タンクモデル法による指標(3段タンクの合計貯留高)が110mmでした。平成15年8月土石流は、それぞれが19mm、104mmに達した時に土石流が発生していることから、この基準は藤原岳周辺流域に非常によく適合しているものと考えられます。

また、これらの情報は、平成15年8月8日～9日にかけての警戒避難に活かされました。



■ 小滝川と坂本地区



■ 西之貝戸川と大貝戸地区

～藤原町の住民を守る砂防事業～



三重県 県土整備部 砂防室

〒514-8570  
三重県津市広明町 13 番地  
TEL. 059-224-2697

平成 15 年 9 月 発行  
平成 16 年 4 月 再発行