

## 山岳地域における XRAIN の有効性についての考察

国土交通省北陸地方整備局神通川水系砂防事務所 ○長谷川真英\*1 浅井誠二 富田陽子\*2  
 応用地質株式会社 中村晋 中川昌浩  
 ※1(現)国土交通省 北陸地方整備局 河川部  
 ※2(現)新潟県土木部都市局

### 1. はじめに

XバンドMPレーダーは現在平野部の都市域における局所的な降雨を捉えることを目的に設置され試験運用されているが、山岳地域においては運用は進められていない。これには種々の事情があるのだろうが、山岳地域におけるXバンドの有効性の検証がない(あるいは少ない)ことも原因のひとつと考える。昨年夏、標高3,000mを超える北アルプス山岳地域に位置する神通川右支川高原川の上流白谷(岐阜県高山市奥飛騨温泉郷、標高1,280m、流域面積1.26km<sup>2</sup>)で発生した土石流の発生では、現在山岳地域では運用が進められていないXバンドMPレーダーが、地上雨量計では把握できなかった局所降雨を捉えていたことが判明した。このことは、山岳地域におけるXバンドの運用を検討するに有効なデータであるので、ここで報告する。なお、ここで報告するXバンドMPレーダーは富山市水橋にある。

### 2. 8月15日発生した土石流の概要

#### 2.1 流域の位置と概要

白谷流域は、平湯川流域の右支川であり、流域内に雨量観測所はない。周辺の雨量観測地点と流域の位置については、図-1のとおりである。土石流は白谷流域にある白谷第6号砂防堰堤で観測された。

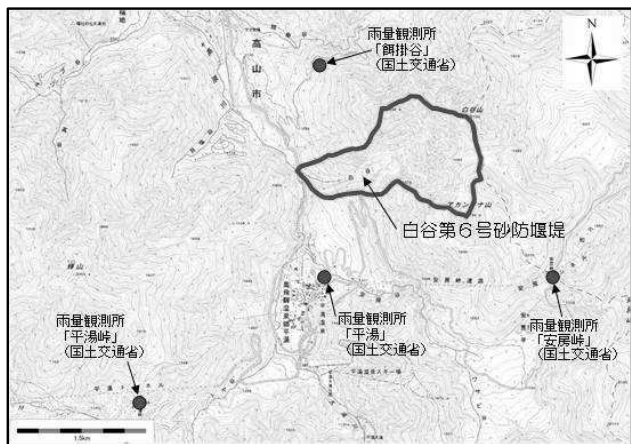


図-1 白谷流域と周辺雨量観測所の位置図

#### 2.2 土石流発生前後の流域内の状況

2013年8月15日の土石流(以下、20130815土石流とする。)前後の流域内の写真を比較検討したところ明確な崩壊地の増加等は認められなかった。

当該流域は、焼岳火山群白谷山火山起源の灰白色の安山岩-デイサイト質で発泡の良い火砕流堆積物からなり、基質も同質の火山灰でよく締まっている。しかし、未固結層であるため、風化等により大小の崩壊を繰り返しており、この肌落ち的な崩壊土砂が白谷の河床に堆積している。土石流はこの堆積土砂が流動化したものと想定される。

#### 2.3 土石流ハイドログラフ

8月15日に撮影されたCCTV画像から土石流ハイドログラフを求めた結果、図-2のとおりとなった。

今回発生した土石流では、土石流本体が到達してからほぼ10秒でピークとなっており、ピーク流量は30.5m<sup>3</sup>/sであった。

土石流到達以前は、流量がほとんどない状態であった。このことから、土砂によって一旦河道が閉塞し、その後土石流化したことが推定される。

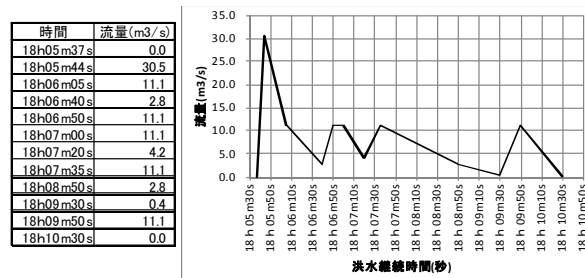


図-2 土石流ハイドログラフ(20130815土石流)

#### 2.4 降雨状況

##### 2.4.1 白谷流域周辺雨量観測所観測データ

白谷流域近傍に4か所(安房峠、餌掛谷、平湯、平湯峠)の雨量観測所の2013年8月15日のハイトグラフを図-3に示す。

これによると、今回の土石流は先行降雨もなく突如発生したことになり、土石流ハイドログラフ(図-2)から想定される現象とは考えられないという結果となる。

河道閉塞後に流動したとする場合、CCTV画像解析から求められた土石流流量30.5m<sup>3</sup>/sを満足させる洪水到達時間内有効雨量(re)を逆算すると43mm程度となる。

洪水到達時間が30分強であるため、時間雨量としては少なくとも20mm/h程度は必要で、それも30~40分前には降っていないと辻褄が合わないという結果となる。

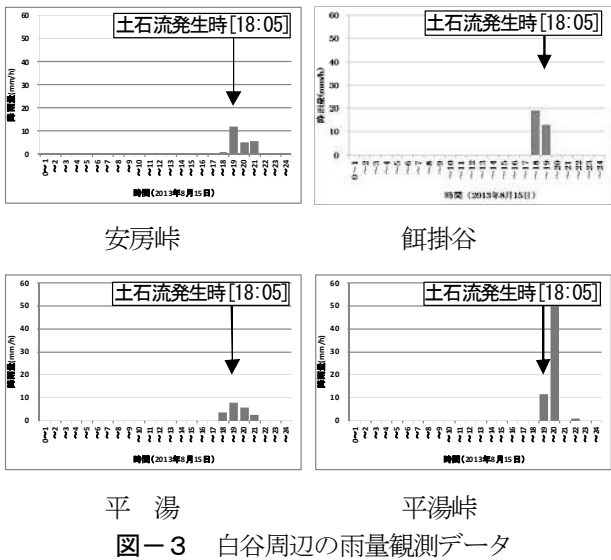


図-3 白谷周辺の雨量観測データ

#### 2.4.2 XバンドMPレーダー雨量情報

一方、XバンドMPレーダー雨量情報（以下 XRAIN と呼称）を見ると、17:12にはすでに白谷流域内で降雨があり（図-4）、18:02にはピークを迎えており、18:05にはピークは過ぎているようである（図-5）。18:05に土石流が発生しており、時間的にも整合している。

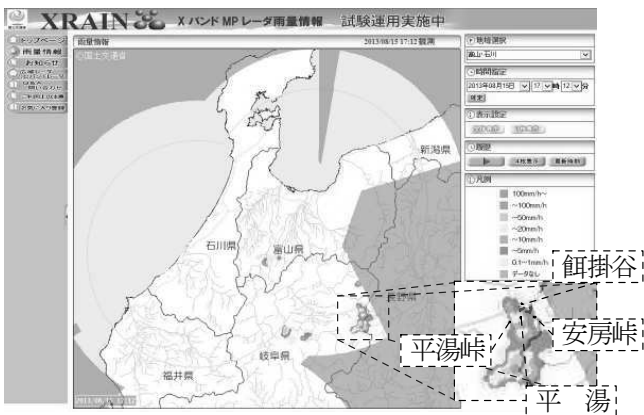


図-4 XRAIN (17:12)

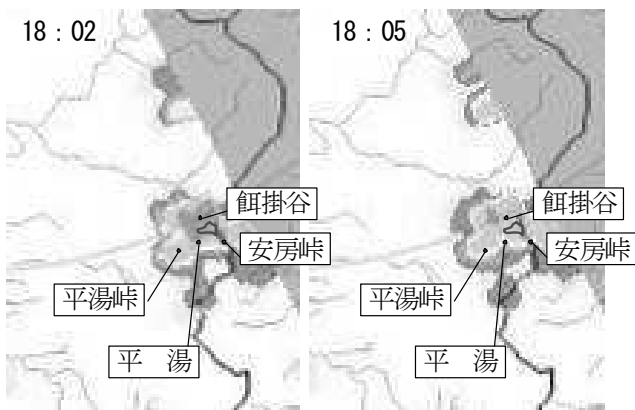


図-5 XRAIN (18:02, 18:05)

また、図-3に示した4箇所の雨量観測所の観測地がピークを示す中間時刻（平湯峠：19:30 他の観測点は18:30）のXRAINを示すと図-6の通りで、平湯峠のデータに若干のずれはあるものの、当該流域が富山レーダーのもっとも南端である（図-4）にも関わらず、かなり正確に実態を捉えていると考えられる。

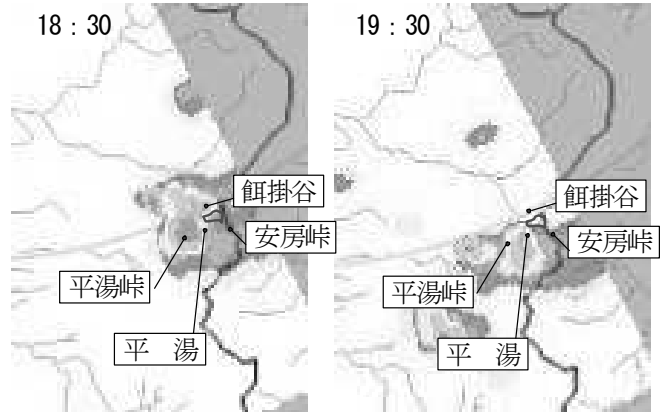


図-6 XRAIN (18:30, 19:30)

さらに、一般には雨域が西から東へと移動するが、XRAINの2分ピッチの画像を綿密に追ってゆくと、今回の土石流の主因となった強い雨域は、南の乗鞍岳で発生した雨域が飛騨山脈沿いに焼岳に向かって移動し、18時～19時の間に当該流域を通過していることが認められる。これは、山岳地域における雨域の複雑な移動を的確に捉えていると言える。

### 3. まとめ

- ◇ CCTV解析から求められた土石流流量を満足させるためには、ほぼ30～40分前に時間雨量としては少なくとも20mm/h程度は必要であるが、地上雨量計ではそのような事象は観測できていない。
- ◇ 一方、XバンドMPレーダー雨量情報を見ると、17:12にはすでに白谷流域内で降雨があり、18:02にはピークを迎えているようである。18:05に土石流が発生しており、時間的にも整合している。
- ◇ 今回検討に用いたXRAINデータは、富山レーダーのもっとも南端であるにも関わらず、かなり正確に実態を捉えていると考えられ、山岳地域における雨域の移動も的確に捉えているといえる。

### 4. おわりに

今回、標高3,000m級の山々が連なる山岳地域においてもXRAINの有効性が確認できた。

XRAINはスマートフォンでの情報提供も始まっており、山岳観光における安全確保にも寄与できると考えられる。