

梓川上流域（上高地）における解析雨量の適用性について

(一財)砂防・地すべり技術センター ○池田暁彦 五十嵐勇氣 池田貴洋 竹口由紀
国土交通省松本砂防事務所 石田孝司 長谷川真英^{*1} 谷保和則 杉崎亮太 坂井咲香^{*2}
(^{*1})現 湯沢砂防事務所, ^{*2}現 立山砂防事務所)

1. 緒論

梓川上流域（上高地）は、我が国有数の山岳景勝地であり、年間約120万人の登山客・観光客が来訪している。上高地は流域面積112.4km²、流路長17.0km、平均河床勾配1/55（低地部：大正池～横尾は1/150）、標高約1,500mの開けた山岳渓谷である。上高地は急峻な地形と脆弱な地質である上、厳しい気象条件のために土砂生産・流出が活発であり、河童橋周辺の上高地集団施設地区や明神地区等では土砂災害や浸水被害が懸念されている。

国土交通省松本砂防事務所では、上高地における土砂動態を把握するとともに、今後の河床変動を予測するために必要となる降雨流出モデル（計算ハイドログラフ）を構築することを目的に、2015年（平成27年）以降、稜線部を含む上高地全体を網羅した雨量観測を実施している。降雨流出モデルの構築に際しては、流域全体の雨量を把握する必要があるが、観測地点のみでは把握することが困難なため、国土交通省の解析雨量を用いて補完している。しかし、解析雨量は地上雨量に基づき較正された比較的精度が高い推定値ではあるものの、山岳地域ではレーダーの照射範囲が狭かったり、稜線部などの地上雨量データが少ないため、山岳地域での推定精度を確認した事例は少ない¹⁾。

本研究は、上高地で2015年(平成27年)から2018年(平成30年)の4年間に発生した出水を対象に、土砂生産源に近い稜線部における地上雨量(実測雨量)データと解析雨量を比較し、上高地における解析雨量の適用性について検証したものである。

2. 雨量観測データの概要

検証対象出水は、時間雨量 20mm もしくは連続雨量 80mm 以上となる出水を対象とした（表-1）。

(1) 地上雨量（実測雨量）データ

雨量計は土砂生産源に近い稜線部の山小屋と渓谷部に上高地全体を網羅するように9箇所（殺生ヒュッテ、

表-1 検証対象出水一覧

出水日時		雨量観測所	最大時間 雨量 (mm/hr)	連続雨量 (mm)
2015年 (平成27年)	7月1日 0:00～23:00	(横尾) [*]	12.5	111.0
	10月1日 13:00～2日 12:00	涸沢ヒュッテ	26.0	167.5
2016年 (平成28年)	5月10日 13:00～11日 12:00	(横尾)	10.0	100.5
	6月24日 13:00～25日 23:00	涸沢ヒュッテ	29.0	158.0
	9月17日 22:00～19日 11:00	涸沢ヒュッテ	32.0	418.5
2017年 (平成29年)	6月30日 1:00～7月5日 4:00	(横尾)	21.0	583.5
	8月7日 16:00～9日 5:00	殺生ヒュッテ	25.0	325.5
2018年 (平成30年)	7月4日 0:00～9日 0:00	蝶ヶ岳ヒュッテ	28.0	357.0
	9月7日 0:00～11日 0:00	殺生ヒュッテ	25.5	518.0

*) 稜線雨量計 未設置

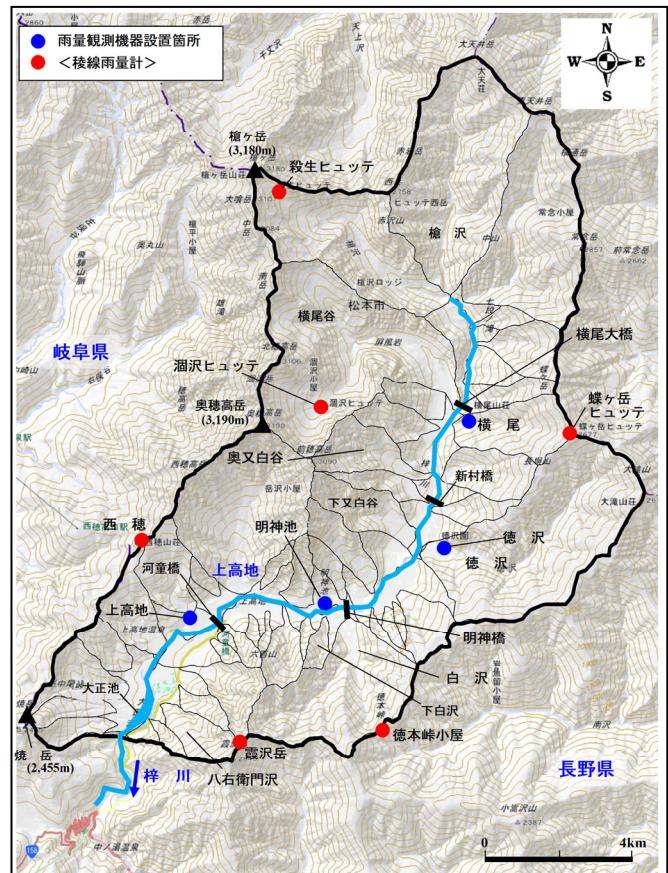


図-1 雨量観測機器設置箇所

蝶ヶ岳ヒュッテ, 潤沢ヒュッテ, 徳本峠小屋, 霞沢岳, 西穂, 横尾, 徳沢, 明神, 上高地) に設置している (図-1). 本研究では, 土砂生産源に近い稜線部の雨量計 (殺生ヒュッテ, 蝶ヶ岳ヒュッテ, 潤沢ヒュッテ, 徳本峠小屋, 霞沢岳) における時間雨量を検証対象とした. なお, これらの雨量計は山小屋の協力を経て設置しているため, 山小屋の開設期間 (無積雪期の4ヶ月間) のみ観測している.

(2) 解析雨量データ

解析雨量は、国土交通省水管理・国土保全局、道路局、気象庁が全国に設置しているレーダー（C バンド）、アメダス等の雨量計を組み合わせて雨量を 1km 四方（2006 年より運用開始）に解析している²⁾。本研究では上記の 5 箇所の稜線部の雨量計が位置する 1km メッシュにおける 60 分間降水量解析値を用いて地上雨量データの時間雨量と比較した。なお、上高地を定量観測範囲（半径 120km 以内）に含むレーダーは「聖高原」・「宝達山」・「蛇峠」（国土交通省）、「長野」（気象庁）の 4 箇所である（図-2）。^{2),3)}

3. 検証結果と解析雨量の適用性

図-3に各観測地点における解析雨量と地上雨量(実測雨量)の関係、表-2にその相関係数について示す。

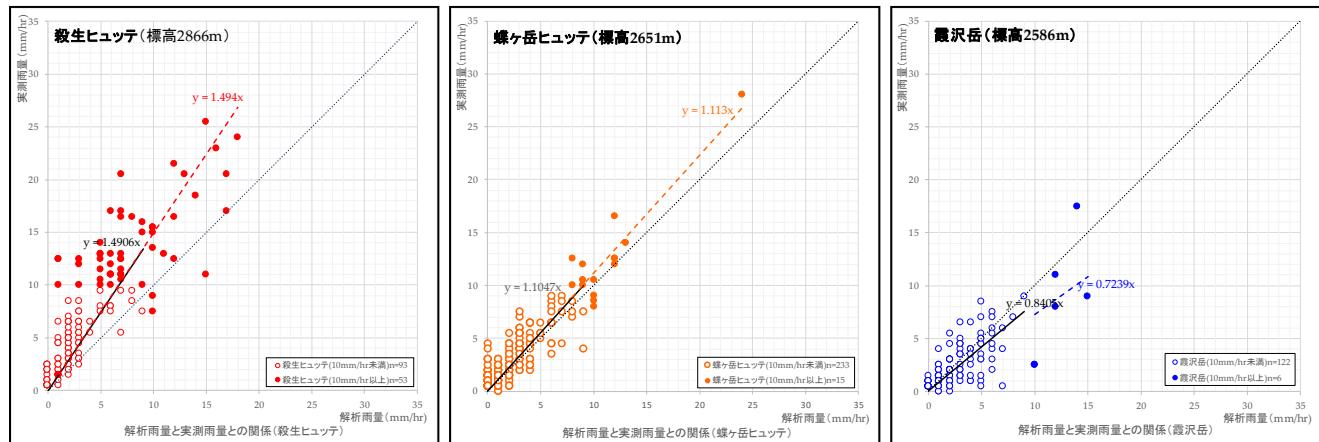


図-2 レーダー位置と定量観測範囲
(■: 国土交通省, ▲: 気象庁)

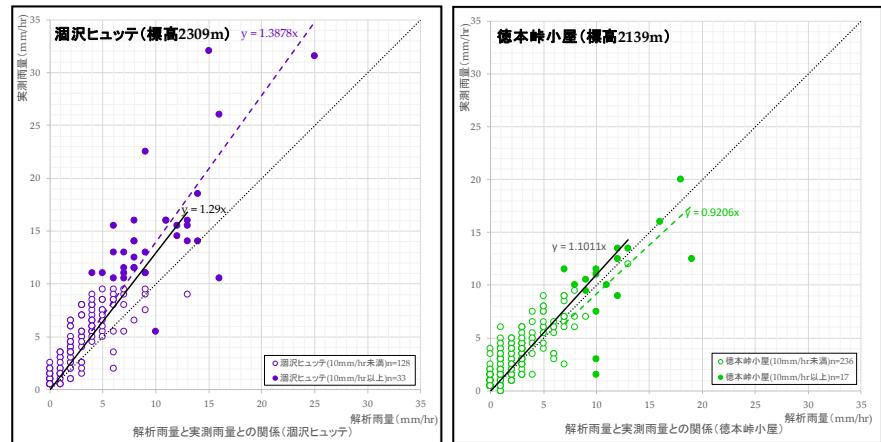


図-3 各雨量観測所における解析雨量と実測雨量の関係

全ての観測所において解析雨量と実測雨量の相関がみられ、時間雨量の違いによる相関の違いはほとんどみられない。蝶ヶ岳ヒュッテ、霞沢岳、徳本峠小屋では実測雨量が解析雨量の0.8倍～1.1倍とほぼ同程度であるが、殺生ヒュッテと涸沢ヒュッテでは実測雨量が解析雨量の1.3倍～1.5倍となっている。相関係数についてみると、蝶ヶ岳ヒュッテでは時間雨量に係わらず相関係数が0.8以上となっている。他の観測所においても相関係数は0.7と良好な相関を示すが、殺生ヒュッテ、涸沢ヒュッテ、徳本峠小屋においては時間雨量10mm以上で0.6前後とやや低くなる傾向を示す。これらについては以下ののような原因が考えられる。

- ・ 実測雨量と解析雨量がほぼ同程度で相関係数も0.8となる蝶ヶ岳ヒュッテ、霞沢岳、徳本峠小屋は、東～南東稜線に位置しており、聖高原・長野レーダーの照射を受けやすい状況にある⁴⁾。
- ・ 実測雨量が解析雨量よりも大きく相関係数がやや低い殺生ヒュッテと涸沢ヒュッテは、北東稜線（殺生ヒュッテ）と谷の中（涸沢ヒュッテ；涸沢カール内）に位置していることから、東～南東稜線が聖高原・長野レーダーからの照射を受けにくい状況だと考えられる。

以上のことから、上高地においては解析雨量の適用性は高いものと考えられるが、レーダー照射を受ける地形的な条件によっては解析雨量が実測雨量を過小評価している場所もあることから、実測雨量による較正を行う必要があるものと考えられる。

表-2 各雨量観測所における相関係数

		殺生ヒュッテ	蝶ヶ岳ヒュッテ	霞沢岳	涸沢ヒュッテ	徳本峠小屋
標高(m)		2,866	2,651	2,586	2,309	2,139
10mm/hr	サンプル数	93	233	121	128	236
	相関係数	0.769	0.835	0.701	0.792	0.817
10mm/hr	サンプル数	53	15	6	33	17
以上	相関係数	0.657	0.913	0.756	0.677	0.585
全データ	サンプル数	146	248	127	161	253
	相関係数	0.850	0.925	0.760	0.879	0.874

4. おわりに

上高地のような山岳地域においても解析雨量の適用性は高いものと考えられる。しかし、地形条件によっては実際の雨量を過小評価する可能性があることから、引き続き観測データの蓄積・比較を行い、較正を行うことが望ましいものと考えられる。また、本研究における検証対象期間では時間雨量30mm程度となっていることから、土砂生産・流出が想定される大規模降雨における適用性についても検証する必要がある。

参考文献

- 1) 鈴木ら(2017) : 1km メッシュ解析雨量の精度検証－関東甲信越地方と東北地方における解析－, 土木学会論文集B1 (水工学) Vol.3, No.4, 2) 気象庁 HP, 3) 国土交通省 HP,
- 4) 西内ら(2015) : 山地地域におけるレーダー雨量（解析雨量）の適用検証, 平成27年度砂防学会研究発表会概要集.