

鉄砲水の発生しやすい流出特性に関する考察

独立行政法人土木研究所 正会員 ○松田 如水
 独立行政法人土木研究所 正会員 山越 隆雄
 独立行政法人土木研究所 田村 圭司

1. はじめに

近年、局所的な集中豪雨が頻発するとともに、わが国において、鉄砲水と報じられる災害事例が増加しているが、その発生機構や災害特性に対する知見は十分ではない。本研究は、鉄砲水の発生しやすい流出特性を把握することを目的に、近年発生した鉄砲水災害の発生状況、鉄砲水を表現する方言や伝承の分布状況をふまえ、流域特性、流路特性、および降雨特性の観点より考察を試みるものである。

2. 近年発生した鉄砲水災害

図-1 に近年発生した鉄砲水災害の発生位置を示す。災害事例の多くは、山岳地から中山間地にかけて発生している。現象の観点からは、土石流に近いものから洪水に近いものまでが含まれる。

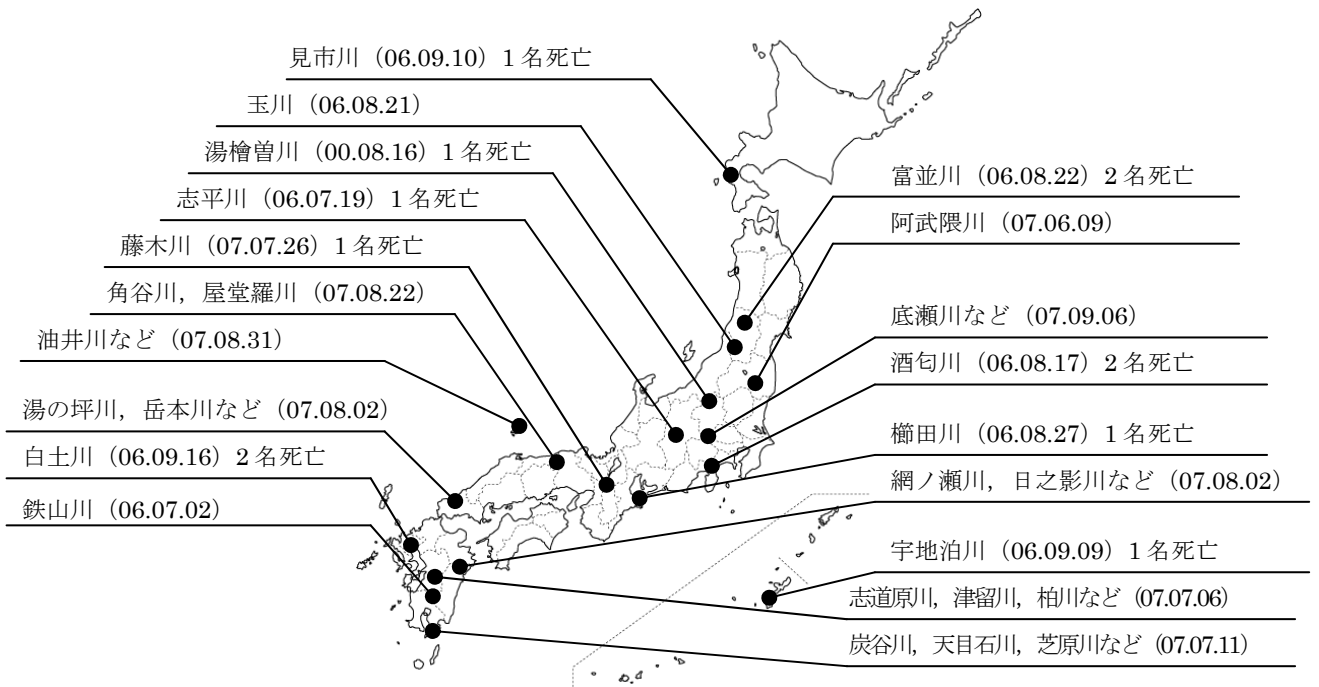


図-1 近年発生した鉄砲水災害の位置 (抽出事例のみ)

3. 鉄砲水を表現する方言・伝承

“鉄砲水”という言葉は、1955年（昭和30年）頃より一般用語として使用される¹⁾ことから、鉄砲水を表現する方言・伝承について着目した。表-1、表-2に抽出した結果を示す。

表-1 鉄砲水に相当する方言の抽出例²⁾

言語 (方言)	地域
うれーみず (憂水)	岐阜県加茂郡
だし (出)	富山県西礪波郡
でみっ (出水)	鹿児島県肝属郡
まくり (捲)	長野県
まくれみず (捲水)	奈良県吉野郡
ねこまくり (-)	群馬県利根郡
やませ (山瀬)	島根県隠岐島・石見

表-2 鉄砲水を表現する民話・昔話の抽出例^{3), 4)}

民話・昔話	地域
白髭 (白髭水)	青森県, 岩手県, 山形県, 福島県
白髪水	福島県 (阿賀野川水系)
たかやの池	長野県上田市
与川の大水	長野県南木曾町
やろか水	岐阜県, 愛知県
猿ヶ城の朱塗観音	鹿児島県垂水市

キーワード 鉄砲水, flash flood, 方言, 伝承, 流出特性

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (独) 土木研究所 土砂管理研究グループ TEL 029-879-6785

抽出結果より、鉄砲水を表現する方言や伝承が、急峻な山岳地などに分布している状況が確認される。また、近年発生した鉄砲水災害の発生地点と比較的一致することが特徴的であり、表-1に示した鉄砲水に相当する方言が確認された地域での発生は7割程度になる。すなわち、鉄砲水を表現する方言や伝承が分布している地域は、鉄砲水が発生しやすい流出特性を有しているものと考えられる。

3. 流出特性の傾向の把握

鉄砲水の発生しやすい流域および流路の特性を把握するため、流出モデル (kinematic wave runoff model) により、流出特性の傾向について考察する。検証モデルは、源流域の豪雨による鉄砲水災害事例として洪水波形を検証したモデル⁵⁾を採用し、仮想流域における地形条件 (流域形状、流域勾配、流路勾配など) や降雨条件 (降雨分布など) を変化させ、以下の事項を結論として得た。

- 同様の地目であれば、流域勾配が大きいほど、斜面流出量が大きくなり、河道への流入時間が短くなるため、鋭い洪水波形となり、ピーク流出量は大きくなる。(図-1 (a), (b), (c), (d))
- 対象流域における降雨ボリュームを同じくして、流域に平均的に降雨があった場合と、源流域に降雨が偏在する場合の流出の比較を行った結果、源流域に降雨が偏在する場合では、流域に平均的に降雨があった場合に比べて、降雨域での飽和に至る時間が短くなり、河道への流出量が大きくなるため、鋭い洪水波形となり、流出量が大きくなる。(図-1 (a)と(b), (c)と(d))
- 本川の流路勾配が緩く、本川に接続する支川および本川上流の流路勾配が大きい場合、支川および本川上流での洪水伝播が早くなり、上流に比べて緩勾配となる本川では、鋭い洪水波形となりやすい。

なお、kinematic wave では、水位の上昇とともに洪水伝播速度が速くなり、洪水の立ち上がりからピークに至るまでの間に、水位の高い後続の流れが、水位の低い先行の流れを追い越して進むため、洪水波形は流下に伴い急峻になりやすい。流域形状を変化させて検討した結果、本川方向に細長い流域形状になるほど、ピーク流出量は大きくなる傾向が伺えるが、kinematic wave として流下する流路長に依存しているものと考えられる。

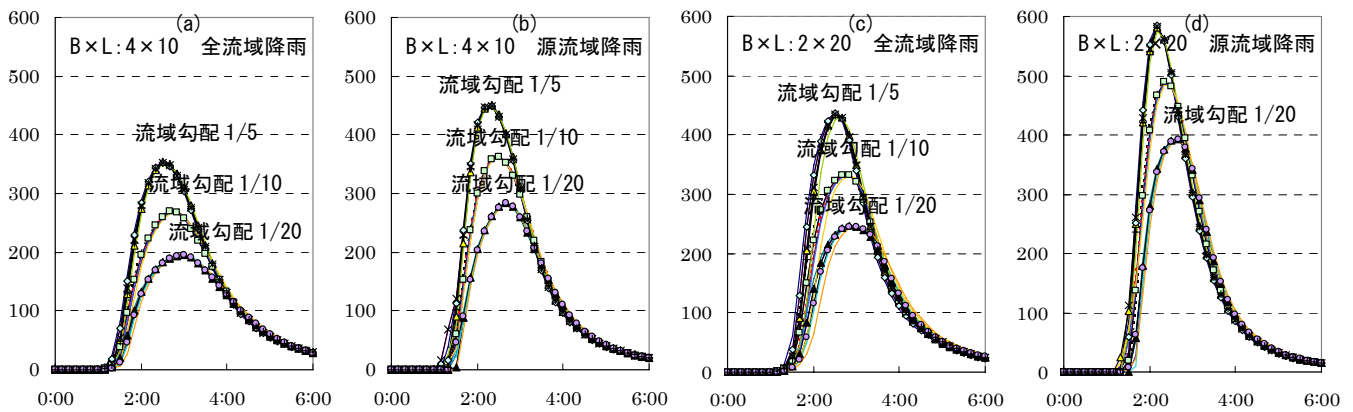


図-1 仮想流域における洪水ハイドログラフの例

4. まとめ

鉄砲水の発生しやすい流出特性について、概ねの傾向を把握することができたものと考えている。ただし、実際の流れの状況を考慮すると、流路状況も様々であり、水位によって流路条件が異なる場合も少なくない。また、溪床や溪岸の特性などによっては、短時間の河道閉塞が発生することも十分想定されることから、土砂移動を伴うような鉄砲水現象については、異なる観点からの考察が必要になるものと考えられる。

参考文献

- 1) 西本晴男, 土石流に関する表現方法の変遷についての一考察, 砂防学会誌 Vol59, No.1 (2006)
- 2) 徳川宗賢監修, 日本方言大辞典, 尚学図書・小学館 (1989)
- 3) 稲田浩二ら, 日本昔話ハンドブック, 三省堂 (2001)
- 4) 稲田浩二ら, 日本昔話事典, 弘文堂 (1994)
- 5) The flash flood disaster in Japan in recent years, and its analysis., EGU General Assembly 2008