

事例にみる鉄砲水（急な増水）による人的被害の発生要因の考察

パシフィックコンサルタンツ株式会社 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

鉄砲水とは、山地や中山間地の河川などに発生する非常に急激な増水のことであり、しばしば、土砂や流木を巻き込むが、水が主体の現象である。鉄砲水による人的被害は、毎年のように発生し、過去3カ年に、少なくとも17名が鉄砲水による犠牲者となっている。本研究では、鉄砲水による人的被害の多くが、河道内で発生している¹⁾ことに着目し、河道内での人的被害の発生要因について考察する。

2. 鉄砲水による人的被害

図-1に、近年発生した鉄砲水災害（直近3カ年を中心に過去10年間に鉄砲水として報道された災害事例）

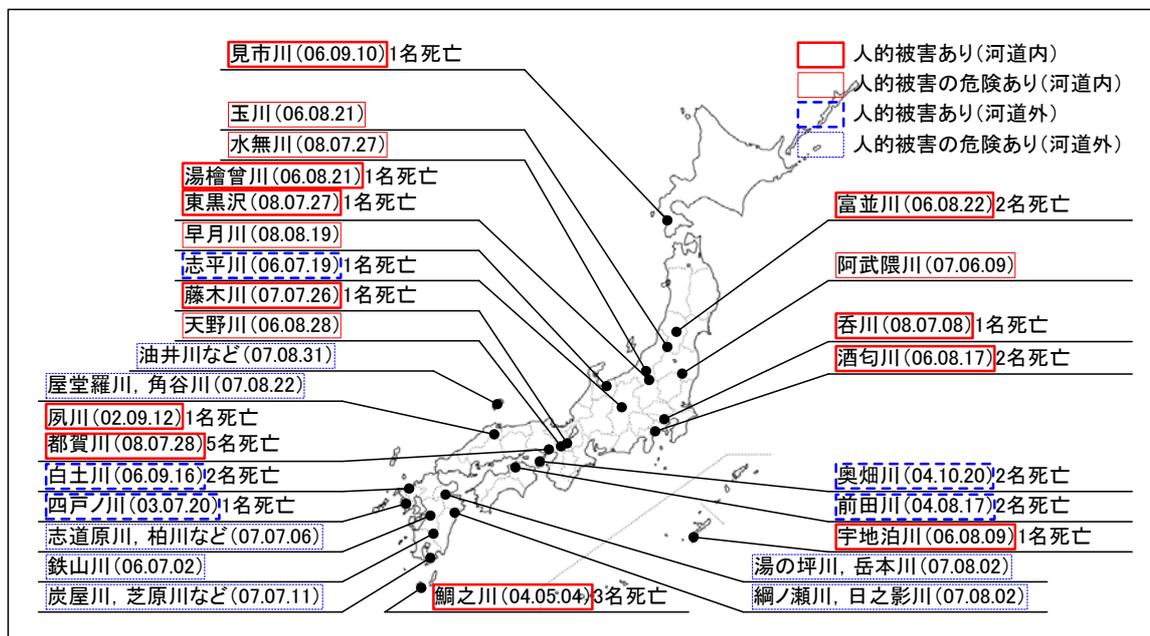


図-1 近年発生した鉄砲水災害の位置

を示す。人的被害の発生地点を、河道内と河道外に大別すると、7割以上が河道内での発生である(図-2)。河道内での人的被害は、河道内の利用者や工事関係者などが多く、突然の急激な増水に流され

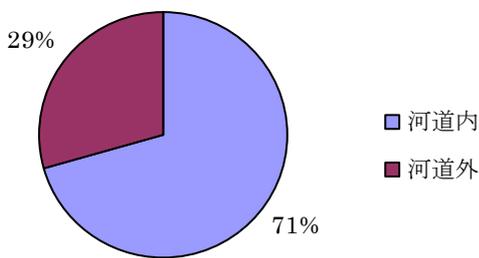


図-2 鉄砲水災害の発生地点

ることにより人的被害に繋がっている。河道外での人的被害は、土砂災害や氾濫災害など、物的被害の発生に伴い、人的被害の発生に繋がっている。

3. 人的被害の発生要因

河道内での災害事例が多いことに着目し、図-1のうち、河道内での16事例（人的被害あり（河道内）、人的被害のおそれあり（河道内）を対象として考察する。

(1) 降雨状況

災害事例のうち、降雨が無かったものが4割程度である。これに小雨であったものを加えると6割程度になる。強い雨や激しい雨など、降雨が強かった事例があるが、これらはいずれも突然の強い雨によるものであり、発災直前まで降雨が無かったものが多い(宇地泊川、藤木川、

キーワード 鉄砲水, 人的被害, 親水, 河道内利用, 局地的大雨

連絡先 〒163-0730 新宿区西新宿2丁目7番1号 パシフィックコンサルタンツ株式会社 TEL 03-3344-1885

〒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

東黒沢，都賀川)．また，これらの事例には，突然の雨のため，橋の下などで雨宿りをしていたところ，急激な増水に襲われたものがある(宇地泊川，東黒沢，都賀川)．

(2) 河道形状

発災地点の河道断面形状に着目すると，人的被害があったものでは，単断面河道に近い断面形状を呈しているものが多く，河道内からの緊急避難が難しいものが多い．また，河道幅が狭いなど，発災地点からの上流の見通しが悪い．

(3) 洪水波形

急激な水位上昇に伴う危険性は，平水位からの水位上昇，すなわち，初期の洪水波形勾配が大きいほど，人的被害の危険性が高くなるものと考えられる．先頭部が段波として流下したと考えられる事例では，流された者のうち6割が死亡している(図-3)．これに対して，先頭部が不明瞭であったと考えられる事例では，流された者のうち死亡者は2割未満にとどまっている(図-4)．

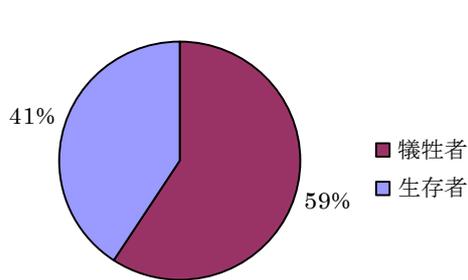


図-3 犠牲者と生存者の割合(先頭部が段波)

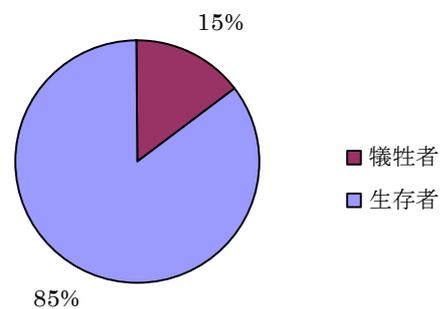


図-4 犠牲者と生存者の割合(先頭部が不明瞭)

(4) 危険の予測

発災地点での降雨が無かった事例(湯檜曾川，玉川，富並川)では，危険の予測は困難であったと思われる．また，橋の下で雨宿りをしていた事例(宇地泊川，都賀川，水無川)などでは，増水の程度(水位上昇速度など)を予測できなかったものと捉えられる．“降雨があれば増水する”という因果関係は，一般に理解されていると思われるが，災害事例にみる生存者の証言からの増水に対する危険の予測は，判断時点の水位(または水位の上昇の程度)から，増水の程度を予測しているに過ぎない．

(5) 危険の判断

鉄砲水のような急激な増水では，増水に伴う落水音や流水音などが大きくなるため，視覚より先に聴覚により，異変を捉えている場合がある．典型的な生存者の証言は，“突然，ザーという大きな音がして，上流から激しい流れが…”などである．また，直前まで，気がつかなかったと思われる事例でも，“津波のような濁流が…”とか，“水の壁が…”など，上流の状況を捉えている．すなわち，危険の認識は，結果的に視覚によって捉えられていることが多く，異変は聴覚により捉えられた場合でも，危険の認識，状況の把握は視覚により認識されるまでの時間を要する傾向があるものと考えられる．

4. 人的被害の軽減に向けた対応

人的被害は，急激な増水に対して，避難時間が確保できないことにより発生するものと捉えられる．危険の認識は，視覚によって捉えられていると考えられるため，親水利用のある区間では，上流の異変を捉え，避難できるような視距の確保や，河道からの緊急避難を想定しておくことが有効であると考えられる．もちろん，上流での急激な水位変化を検知するような水位警報システムなどの整備は効果的である．

なお，児童の利用が多い親水整備区間などでは，河道特性としての増水時の外力特性を評価し，利用可能水深を設定するなど，親水利用が可能な水位(流量)条件を明確にしておくことも重要であると考えられる．

参考文献

- ・松田如水・山越隆雄・田村圭司，鉄砲水の流出特性に関する研究，水工学論文集，第53巻，2009.