

鉄砲水と表現される災害形態について

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 正会員 松田 如水
 独立行政法人土木研究所 田村 圭司

1. はじめに

わが国において、鉄砲水と表現される現象は、土石流と洪水の中間に位置するような現象であるものと考えられる。このような現象は、掃流状集合流動、あるいは土砂流として表現される現象であるが、一般への認知度は低いと考えられる。一方、鉄砲水という言葉は、学術的な用語ではないが、現代の広辞苑や国語辞典に記載されている言葉でもあり、一般への認知度は高いものと考えられる。

鉄砲水と表現される現象は、英語圏の国々などでは flash flood と表現されることが多い。また、現在、英和辞典や和英辞典において、鉄砲水 = flash flood として訳されている模様である。ただし、flash flood という言葉も、やや曖昧な言葉であり、概ね土石流から洪水の中間に位置するような現象を表現している。

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、そのメカニズムに対する知見は十分ではない。本研究は、現象やメカニズムを把握することを目的に、既往の災害事例の分析を行い、そのメカニズムについて考察するものである。

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位置を示す。ただし、抽出した災害事例は、報道機関などにおいて鉄砲水と表現された事例について検証を行い、鉄砲水と表現される現象であると考えられた事例のみである。

抽出した災害事例は、極めて短時間のうちに災害現象に繋がったものがほとんどである。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。なお、土石流災害、あるいは洪水災害とされるものの一部にも、土石流と洪水の中間に位置するような災害現象が含まれている模様である。

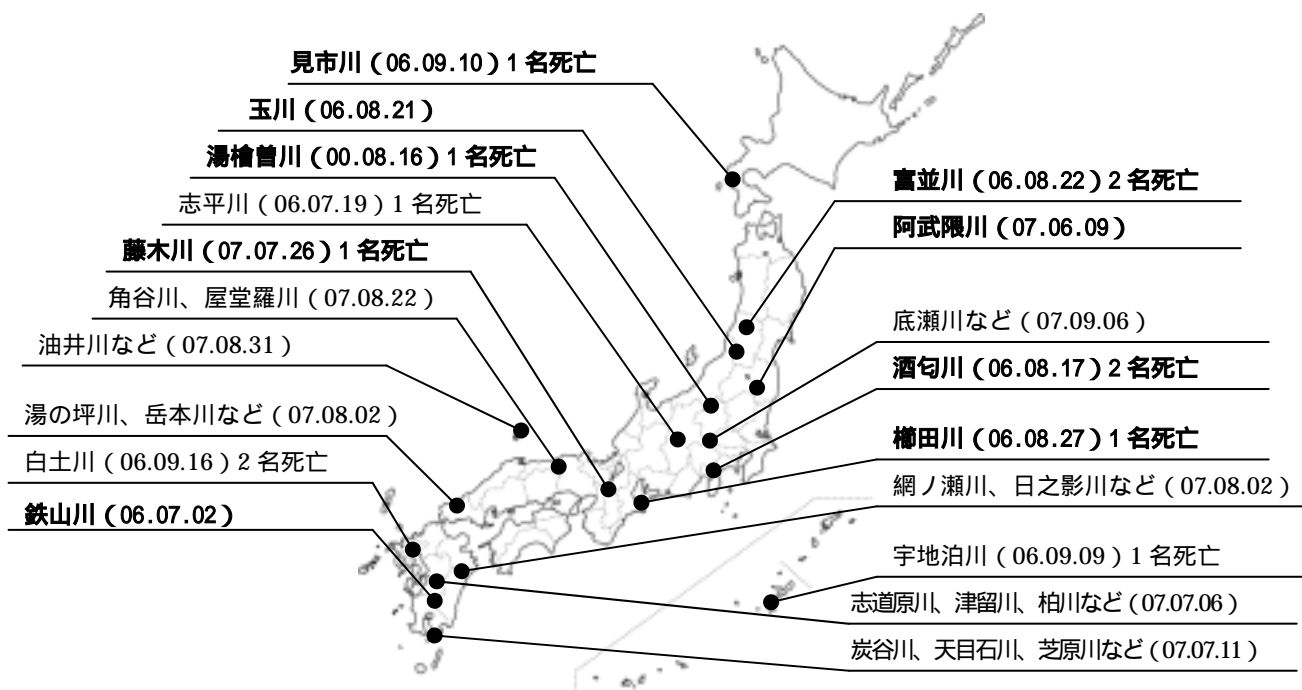


図-1 近年発生した鉄砲水災害の位置 (太字：タイプ2、それ以外：タイプ1)

キーワード 鉄砲水、flash flood, レーダー解析雨量, 大雨警報・注意報

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

3. 雨域に着目した鉄砲水災害形態

図-1 に示した鉄砲水災害 (flash flood) の発生形態としては、以下に大別される。

タイプ1: 雨域が広大で、総雨量も大きい比較的規模の大きな降雨 (いわゆる豪雨) に伴って発生したもの

タイプ2: 雨域が局所的で、総雨量も小さい局所的降雨に伴って発生したもの

タイプ1の場合には、同時にいわゆる普通の土砂災害も発生しており、その被害も普通の土砂災害と同様に生じる。すなわち、家屋が全壊または半壊することもあるし、そこに運悪く人がいれば人命が失われる。一方、タイプ2の場合には、河道内利用者等の人的な被害が生じる例が多い。被害者は川の中で遊んでいる子供であったり、釣り人であったりして、それらの人が自身の周辺で雨が降っていなかったことから不意を突かれて被害に遭うケースが多い。図-1 に示した過去のタイプ2の鉄砲水発生事例の内、近隣の地上雨量計の観測値が大雨警報の基準値を超えていた事例は1つ(鉄山川)しかなかった。また、大雨警報の基準は超えないが大雨注意報の基準値を超えていたものは2事例(櫛田川、阿武隈川)のみであった。他の6事例においては、地上雨量計の観測値はいずれも大雨の基準値を超えていなかった。鉄砲水の発生は、地上雨量計に基づいて予想することは難しく、レーダー雨量データの活用が必要である。

上記の9事例の内、ため池決壊によって発生した鉄山川以外の事例については、合理式でのピーク流出量の推算結果と、実績ピーク流出量の整合が良いことが確認された。ただし、雨域は空間的に偏在していることから、合理式の入力降雨強度としては、レーダー解析雨量データから求めた流域内の平均降雨強度とした。また、分布型降雨データ(レーダー解析雨量)を採用する流出モデル(kinematic wave runoff model)の適用により、洪水波形も再現が可能であることも確認した。このような鉄砲水については、レーダー雨量データによる予測値を適用することで、技術的にはリアルタイム予測が可能であるものと考えられる。

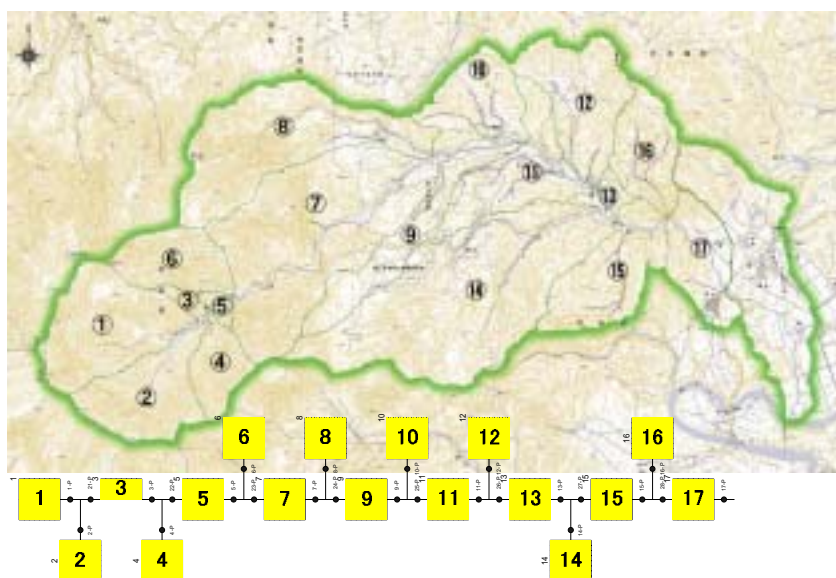


図-2 流出モデル (kinematic wave runoff model) の適用流域の例

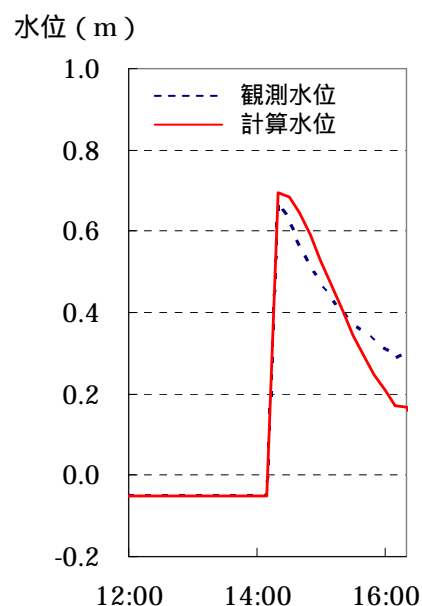


図-3 適用流域における解析結果

4. おわりに

2007年は豪雨に起因した鉄砲水災害(タイプ1)が各所で発生した。土石流と比べると土砂の移動量は少ないが、下流側流路における狭窄部や勾配変化点などでの閉塞・堆積による急激な氾濫現象については、豪雨による流出規模が大きくなれば、砂防区間下流の河川区間であっても、河床および河岸侵食を契機として、突発的な氾濫災害に繋がる危険性があるものと考えられる。

現在、わが国においても温暖化に伴う豪雨の頻度や規模の増大が懸念されているが、豪雨規模が大きくなれば、土砂移動を伴う氾濫災害としての鉄砲水災害 (flash flood 災害) の発生が顕著となってくるのではないかと懸念している。