SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

豪雨災害における人的被害ポテンシャルの推定の試み

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2022-03-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 本間, 基寛, 牛山, 素行 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/00028661

豪雨災害における人的被害ポテンシャルの推定の試み

○本間基寛[1]・牛山素行[2]

[1]一般財団法人日本気象協会　社会・防災事業部
[2]静岡大学教授　防災総合センター

１．はじめに

近年の観測技術等の発達により，降雨予測や土壌雨量指数等の災害危険度の情報が詳細なメッシュデータとして得られるようになってきた．一方で，これらの予測値が得られたとしてもどの程度の人的被害が発生しうるのかについては，過去の雨量等の指標値と被害データを詳細に分析しなければ推測が難しい．危険度を伝えて各主体に対応行動を促す上で，降雨規模と想定される人的被害規模の関係性を明らかにしておくことは重要である．本研究では，平成30年7月豪雨，令和元年東日本台風，令和2年7月豪雨における犠牲者の位置データと1kmメッシュでの降雨観測データを分析することにより，降雨に関する外力指標から大まかな「人的被害ポテンシャル」を算出する可能性について検討を行った．

２．使用データ及び外力指標

本研究での調査対象とする豪雨事例の降雨指標算出期間や豪雨被害の特徴を表-1にまとめる．

使用した観測雨量データは，国土交通省レーダ解析雨量である．犠牲者位置データとの関係性を分析するための外力指標として，表-1に示す降雨指標算出期間における3，6，12，24，48，72時間（R3，R6，R12，R24，R48，R72）最大雨量と土壌雨量指数（SWI）最大値を算出した．また，各降雨継続時間雨量やSWIは地域によって災害発生をもたらす閾値が異なるため，レーダ解析雨量が1kmメッシュ化された2006年5月以降の最大値(既往最大値）との比である「既往最大比（本間ら，2019）」を外力指標として使用した．なお，既往最大値算出の統計期間は，各豪雨の前月末日までとしている．

犠牲者の位置情報は，牛山ら（2019a，2019b，2020）による調査で位置が特定された犠牲者を対象としている．各豪雨事例で位置が特定された犠牲者の数を表-1に示す．各犠牲者について，死亡原因となった外力（土砂，河川，洪水，強風，その他）が特定されている．各豪雨事例での原因外力別犠牲者数を図-1に示す．

３．分析結果

（１）犠牲者発生位置での外力指標の特徴

平成30年7月豪雨と令和元年東日本台風において，犠牲者が発生した位置での各外力指標既往最大比を集計し，ヒストグラムで示したものが図-2及び図-3である。平成30年7月豪雨は長時間にわたる大雨が特徴の豪雨災害であったため，R3既往最大比が100%を超えていないメッシュでも多くの犠牲者が発生しているが，R48やSWIは既往最大比110%～130%以上で犠牲者数が大きく増えていることがわかる．令和元年東日本台風ではR24で既往最大を超過した地点が多く，犠牲者の多くはこれらの地点で発生している．このように豪雨事例によって災害犠牲者発生との関係性が高い雨量指標（降雨継続時間）が異なることが示唆される．

令和2年7月豪雨でのR12，R48，SWI既往最大比分布図と外力別犠牲者発生位置を図-4に示す．令和2年7月豪雨では，7月3日夜から4日午前にかけて熊本県内の球磨川流域において集中豪雨が発生し，中下流域で大規模な氾濫が生じた．6日から8日にかけては，筑後川流域など九州北部を中心に大雨となった．図-4のとおり，球磨川では流域全体でR12の既往最大比が120%超となったが，九州北部ではR48の既往最大比で120%超の地域が広がっている．このように同時期の豪雨でも被害をもたらす降雨継続時間は異なることから，各降雨継続時

表-1　分析対象の豪雨3事例の比較

豪雨事例	平成30年7月豪雨（西日本豪雨）	令和元年東日本台風（2019年台風19号）	令和2年7月豪雨（九州での大雨を対象）
降雨指標算出期間	2018年7月5日9:00～9日9:00	2019年10月9日9:00～14日9:00	2020年7月3日9:00～14日9:00
豪雨要因	梅雨前線による豪雨	台風に伴う豪雨	梅雨前線に伴う豪雨
被害の特徴	九州、中国・四国、近畿、東海の広い範囲で大雨，岡山・広島・愛媛3県に被害が集中．土砂災害が各地で発生，高梁川支川、肱川では河川氾濫による浸水被害も発生．	関東甲信・東北南部に大雨．一級河川も含めた河川氾濫が各地で発生．	7月3～4日に球磨川流域で集中的な豪雨．7月6～8日に、筑後川流域を中心に九州北部で大雨．
犠牲者数（位置特定）	232名（230名）	85名（84名）	86名（83名）

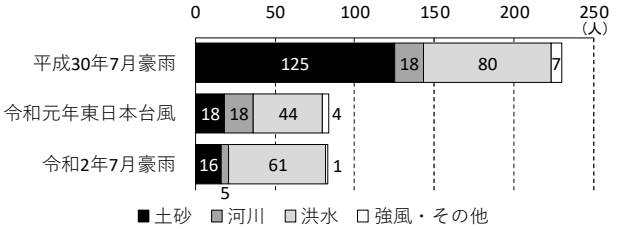

図-1　各豪雨事例での原因外力別犠牲者数

間雨量と土壌雨量指数を併せた7指標の既往最大比の最大値を算出し，それと犠牲者発生位置を重ねた（図-4 右下図）．その結果，九州地方で犠牲者が発生した地点では7指標のいずれかで既往最大比が100%を超えていた．

（２）令和２年７月豪雨における犠牲者数推定の試み

平成30年7月豪雨及び令和元年東日本台風を対象に，7 指標既往最大比最大値のランク別に単位人口当たりの犠牲者発生数を推計し，犠牲者発生評価関数を作成した．この評価関数をもとに，令和2年7月豪雨における7指標既往最大比最大値のランク別曝露人口から犠牲者数を推計した（図-5）．図-5 では，既往最大比最大値ランク別の実際の犠牲者発生数について，球磨川流域での洪水犠牲者とそれ以外による犠牲者を分けて示している．

実際に発生した犠牲者数（位置が特定された分のみ）が 83 名だったのに対して，過去 2 年の豪雨事例より作成した評価関数に基づく犠牲者推計値は 25.8 名と過小評価となった．一方，7 月 3 日夜～4 日朝の球磨川での洪水犠牲者 51 名を除いた犠牲者数は32名であり，推計値と同程度であった．図-5 より，球磨川での洪水犠牲者に相当する人数分が評価関数に基づく推計値よりも多くなっているように見える．7 月 3 日夜～4 日朝の線状降水帯に起因する集中豪雨の雨域が球磨川流域とほぼ重なる位置となったため，球磨川中下流での河川水位が大きく上昇し，甚大な浸水被害となり，評価関数による推計値に比して犠牲者の発生が増加したと推察される．

４．おわりに

本研究では，各降雨継続時間やSWIの7指標既往最大比最大値を活用することで豪雨災害における犠牲者の発生数を大局的に推計できる可能性があることを示した．一方で，球磨川での氾濫のような極めて局所的な豪雨による大規模洪水での犠牲者に関しては，犠牲者発生地点の雨量指標だけではなく，上流域も考慮した評価関数へと改良する必要がある．今後の課題としたい．

参照文献

牛山素行・本間基寛・横幕早季・杉村晃一 (2019a): 平成 30 年 7 月豪雨による人的被害の特徴, 自然災害科学, No. 38-1, pp. 29-54.

牛山素行・横幕早季 (2019b), 2019 年台風 19 号による人的被害の特徴(速報), 令和元年度東北地域災害科学研究集会講演予稿集, pp. 7-8.

牛山素行 (2020), 令和 2(2020)年 7 月豪雨による人的被害についての調査速報(2020 年 8 月 7 日版),参照 URL https://note.com/api/v2/attachments/download/ced6dbd129c0571bce50d57379b2bdbe

本間基寛・牛山素行 (2019), 豪雨災害における人的被害ポテンシャルの推定に関する一考察―平成 30 年 7 月豪雨を事例に―, 第 38 回日本自然災害学会学術講演会論文集, pp.47-48

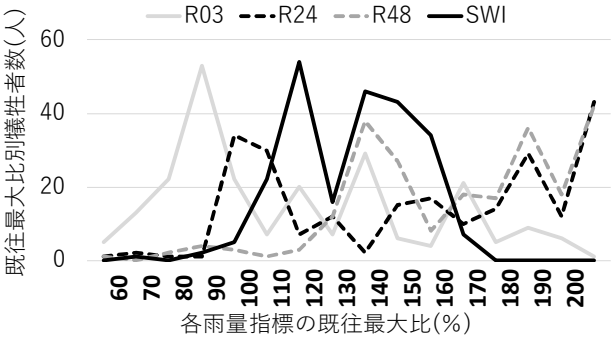

図-2　平成 30 年 7 月豪雨での各外力指標の既往最大比別犠牲者数

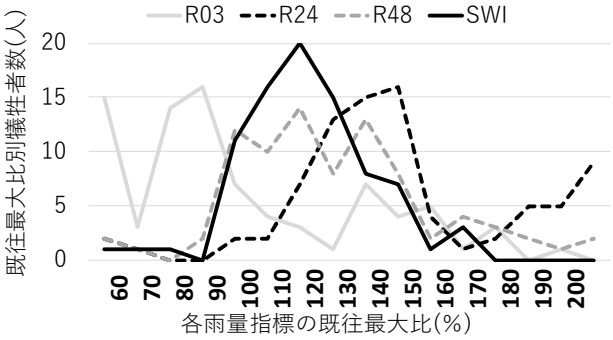

図-3　令和元年東日本台風での各外力指標の既往最大比別犠牲者数

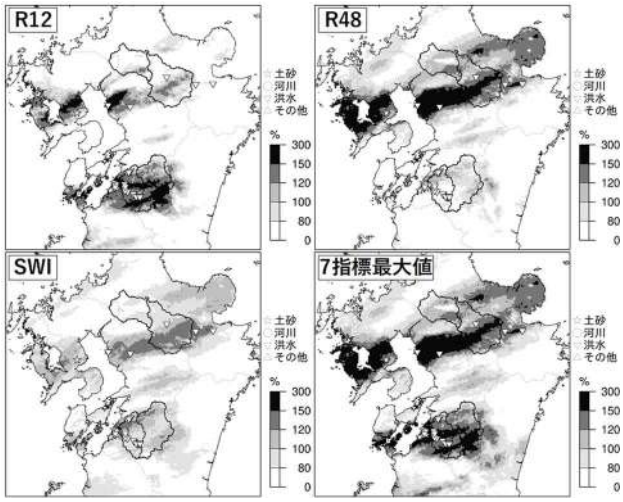

図-4　令和 2 年 7 月豪雨での R12, R24, SWI 既往最大比及び 7 指標最大値分布と外力別犠牲者発生位置

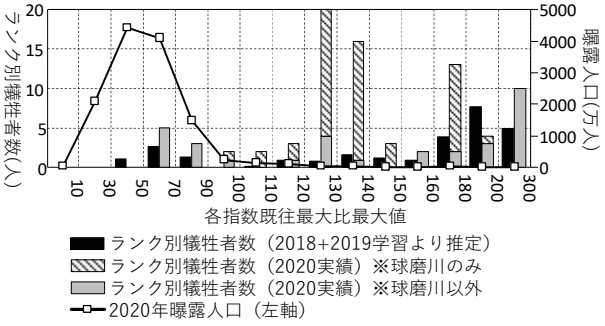

図-5　令和 2 年 7 月豪雨での各指数既往最大比最大値ランク別の犠牲者推定値と実績値