

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—

(一財) 日本気象協会 ○本間 基寛
静岡大学防災総合センター 牛山 素行

Keywords: 降雨予測, 危険度分布, 人的被害, ビッグデータ, リスクポテンシャル

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ている。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。本研究では、平成 30 年 7 月豪雨時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や土壌雨量指数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

平成 30 年 7 月豪雨では、死者・行方不明者（犠牲者）が 231 名であった。そのうち、牛山ら (2018)¹⁾ は 230 名の犠牲者の発生位置を特定している。発生位置のデータは、被災した場所の住所から緯度・経度形式に変換している。このうち 190 名については番地（家屋単位程度）まで特定できており、9 名は町丁目程度だが誤差数 100m 以内の精度で推定できている。残りの 31 名は「町丁目」の地名によるアドレスマッチングで推定している。また、各犠牲者について、死亡原因となった現象（土砂、河川、洪水、強風、その他）が特定されている。各死亡原因現象での犠牲者数の内訳を図-1 に示す。

使用した観測雨量データは、国土交通省レーダ解析雨量（1km メッシュ）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、2018 年 7 月 5 日 9 時から 8 日 12 時までの時間帯における 3, 48, 72 時間（R3, R48, R72）最大雨量と土壌雨量指数（SWI）最大値を算出した。また、これら最大雨量や SWI は地域によって災害発生をもたらす規模が異なるため、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」も外力指標として使用した。なお、SWI の算出におけるタンクモデルのパラメータは、Ishihara and Kobatake (1979)²⁾を参照した。

3. 分析結果

(1) 位置関係

図-2 に SWI の最大値及び既往最大比の分布図と死亡原因現象別犠牲者発生位置を示す。SWI の値そのものでは高知県東部周辺で大きくなっているが、犠牲者はそれほど発生していない。一方で、SWI 既往最大比が 120%を超えるメッシュあるいはその周辺で多くの犠牲者が発生している。降雨に関する外力指標そのものではなく、各地域の雨の降りやすさを反映した指標を採用することが適切であることが改めて確認できる。

(2) 犠牲者発生位置での外力指標の特徴

犠牲者が発生した位置における各外力指標の既往最大比を集計し、ヒストグラムで示したものが図-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 最大値が既往最大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。一方、R48 や R72、SWI は既往最大比 110%~130%のところから犠牲者数が大きく増えていることがわかる。

図-4 は、死亡原因現象のうち土砂、洪水、河川での SWI 既往最大比別犠牲者の頻度分布である。牛山ら¹⁾ は、「洪水」は河道外に溢れた水に起因する犠牲者、「河川」は河川に近づき河道内・河道付近で遭難した犠牲者と定義している。洪水では、SWI 既往最大比が 110~120%のところでは犠牲者数のピークがあるが、これは岡山県倉敷市真備地区での破堤氾濫の犠牲者（51 名）の位置での SWI 既往最大比はこの階級の値になっ

ていたことによる。一方、土砂や河川はSWI 既往最大比が140~150%のところで犠牲者数のピークがある。

(3) 犠牲者発生確率の推定

犠牲者が発生しなかったメッシュも含めた統計について調べたのが図-5、図-6 である。SWI 既往最大比100%未満では1kmメッシュ内犠牲者発生確率がほぼ0%だが、既往最大比100%超では犠牲者発生確率がほぼ単調増加していることがわかる(図-5)。また、国土数値情報の1kmメッシュ別人口のデータも利用し、人口1万人あたり犠牲者数を算出してみると、SWI 既往最大比が100%を超えてくると犠牲者数が増え始め、既往最大比160%以上では人口1万人あたり約1.0人の犠牲者発生リスクがあることになる(図-6)。

4. 今後の方針

牛山が構築した「高精度位置情報付き風水害人的被害データベース」は1999年以降の災害犠牲者1,011名分の記録も保有していることから、過去の災害についても同様の分析を適用してデータを蓄積していきたい。

参考文献

- 1) 牛山素行・本間基寛・横幕早季・杉村晃一：平成30年7月豪雨による人的被害の特徴(序報)，日本災害情報学会第20回学会大会予稿集，pp.4-5，2018。
- 2) Ishihara, Y. and S. Kobatake: Runoff Model for Flood Forecasting, Bull.D.P.R.I., Kyoto Univ., 29, pp. 27-43, 1979.

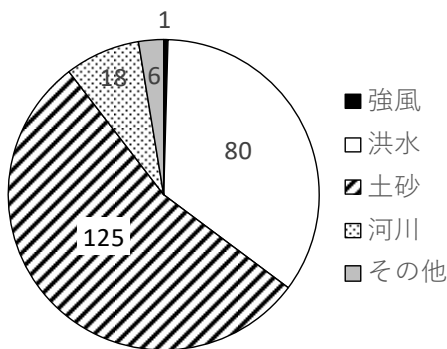


図-1 死亡原因現象の内訳

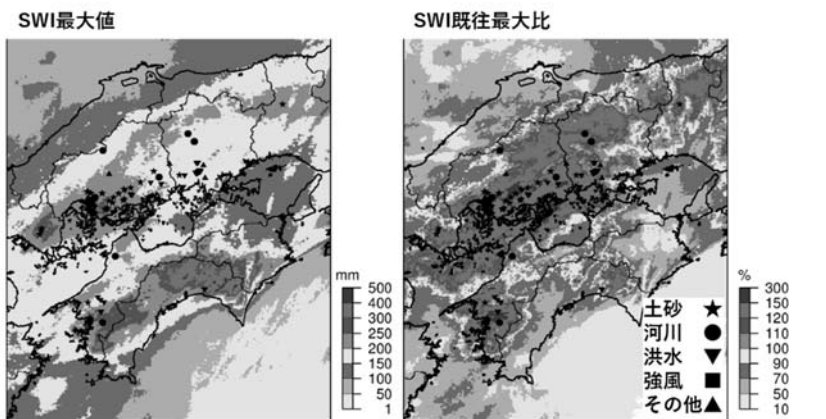


図-2 SWI の最大値(左図)と既往最大比(右図)の分布と死亡原因現象別犠牲者発生位置(中四国地方のみ描画)

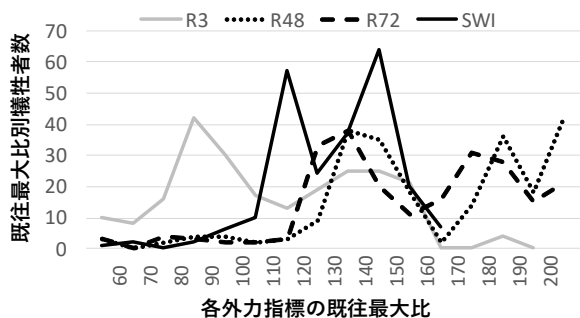


図-3 各外力指標の既往最大比別犠牲者数(全ての死亡原因現象を対象)

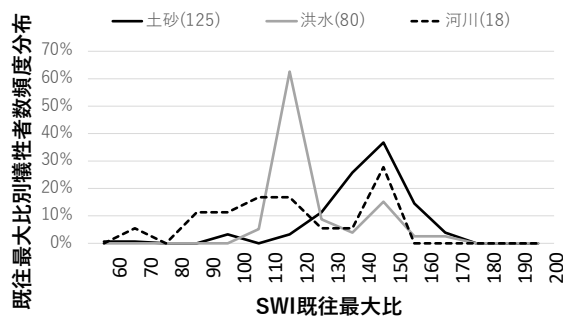


図-4 各死亡原因現象でのSWI 既往最大比別犠牲者頻度分布

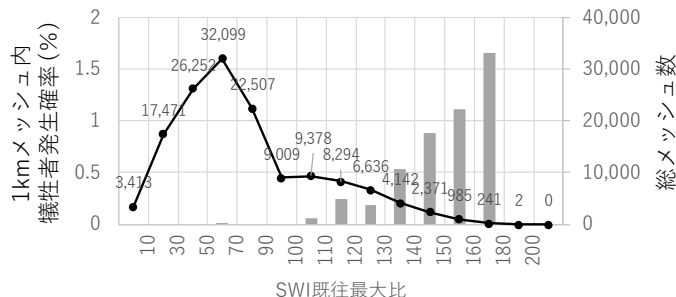


図-5 SWI 既往最大比別の1kmメッシュ内犠牲者発生確率と総メッシュ数

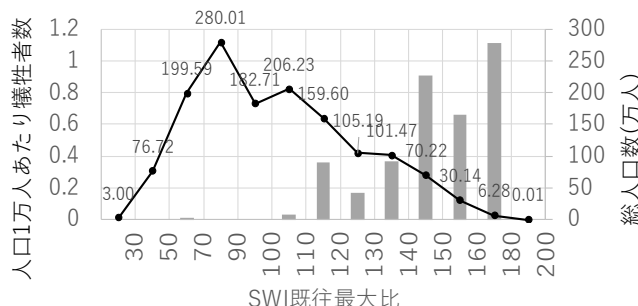


図-6 SWI 既往最大比別の人口1万人あたり犠牲者数と総人口数(万人)