

降水量統計データ更新による豪雨災害予測値の変化に関する基礎的検討

関東学院大学 学生会員 ○石川 紗々美 関東学院大学 学生会員 緒方 涼介
 関東学院大学 正会員 鳥澤 一晃

1. 研究の背景と目的

近年、土木施設だけでは十分に守りきれず、甚大な被害をもたらす豪雨が毎年のように発生しており、最大クラスの外力による被害を想定した防災・減災対策が強化されつつある¹⁾。将来どこでどの程度の被害が起こるかは不確定なため、優先して対策すべき地域を絞り込むには、広域で豪雨災害を確率的に予測し、その分布を把握することが重要である。また、広域を対象とした降雨極値の予測は、一定期間の降水量観測値を統計処理したデータに基づき極値分布を用いて算出するのが一般的であるが、観測値の蓄積に伴い降水量統計データは更新されている。

そこで、本研究では、既往の降雨極値予測手法に基づき、降水量統計データの更新が降雨極値の予測結果やそれを用いた豪雨災害の評価結果に与える影響について基礎的な検討を行った。検討対象地域は関東地方（後述する図1に表示した範囲）とした。

また、降水量統計データには、既往の降雨極値予測手法²⁾で使用する気象庁発行のメッシュ気候値2000(以下、メッシュ2000)とその更新版に相当するメッシュ平年値2010(以下、メッシュ2010)を用いた。前者は降水量等について1971～2000年の30年間の観測値に基づく平年値を1kmメッシュで推定したものであり、後者は2010年までの30年間の観測値から同様に平年値を推定したものである。

2. 降雨量統計データに基づく豪雨ハザードの評価

本研究では、メッシュ単位の降水量統計データを用いた降雨極値予測手法²⁾により、豪雨ハザードを評価した。具体的には、メッシュごとに降雨の気候タイプを最大月降水量が該当する季節により分類し、次式に示す暖候期最大月降水量 x と再現期間100年の24時間降雨極値 y の関係を表わす回帰式を用いた。

$$y = a_i x + b_i \quad (1)$$

ここで、 a_i および b_i はそれぞれ気候タイプ i の回帰

直線の傾きおよび切片である(詳細は文献2を参照)。

まず、この手法に基づき、メッシュ2010を用いて、再現期間100年の24時間降雨極値の分布を評価した(図1)。これより、関東平野の大部分で200～300mm、それ以外の地域では300mm以上になり、静岡県の一部では500mm以上になることが分かった。

次に、降水量統計データ更新による降雨極値予測結果への影響を検討するため、メッシュ2010による降雨極値がメッシュ2000による降雨極値より増加したところは赤、逆に減少したところは青にして、その分布を分析した(図2)。これより、図1で降雨極値が300mm以上の地域では概ね増加傾向にある。一方、500mm以上になる地域では減少するところもみられ、今後詳細な検討が必要である。

3. 土砂災害を想定した豪雨リスクの評価

平成30年7月豪雨では、広島県内での降雨分布と土砂災害発生箇所と比較により、最大24時間雨量が300mm以上の範囲で大規模な土砂災害が集中的に発生していたことが指摘されている³⁾。

そこで、本研究では、再現期間100年の24時間降雨極値を用いて、その値が300mm以上の範囲内にある土砂災害警戒区域を“土砂災害危険エリア”と称して抽出し、当該エリア内の人口により豪雨リスクを評価することにした。ここで、人口には国土数値情報の1kmメッシュ別将来推計人口を用いた。

まず、メッシュ2010による降雨極値に基づき抽出される土砂災害危険エリア内の総人口(全人口)の分布を評価した(図3)。図中に黄から赤で示されたメッシュは図1で24時間降雨極値が300mm以上の地域と同様の分布である。図より、横浜市周辺が特に豪雨リスクが高いが、急斜面が多く人口密集地域であるためと考えられる。

次に、降水量統計データ更新による土砂災害危険エリア抽出結果への影響を検討するため、メッシュ

キーワード 極値推定, 気象統計, 24時間雨量, 土砂災害, GIS

連絡先 〒236-8501 神奈川県横浜市金沢区六浦東1-50-1 関東学院大学 TEL: 045-786-7002

2010 で抽出される人口メッシュとメッシュ 2000 で抽出される人口メッシュを比較し、メッシュ 2010 でのみ抽出されるところは赤、逆にメッシュ 2010 では抽出されない（言い換えれば、メッシュ 2000 でのみ抽出される）ところは青にして、その分布を分析した（図 4）。これより、赤または青で示された変化の分布は単純ではないが、ある程度まとまった範囲や帯状に発生するなど一定の規則性もみられるため、30 年間で地形や土地利用の変化が影響している可能性が考えられる。

4. まとめ

本研究では、関東地方を対象に、既往の降雨極値予測手法に基づき、豪雨ハザード・リスクを算出し、それが降水量統計データ更新によりどのように変化するかを分析した。

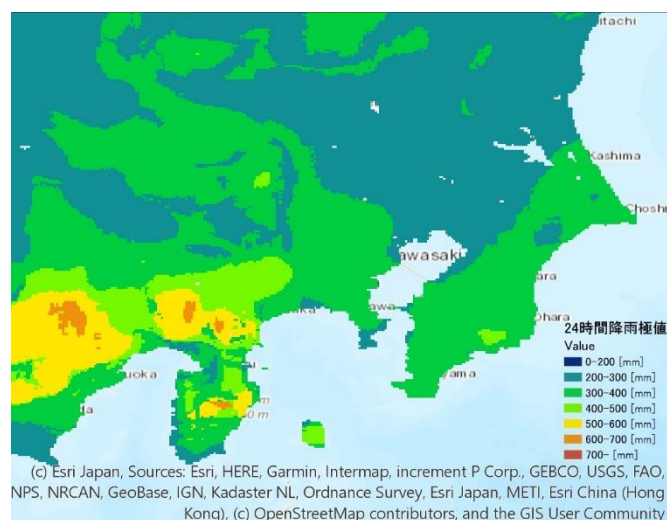


図 1 再現期間 100 年の 24 時間降雨極値の分布
(メッシュ 2010 による評価結果)

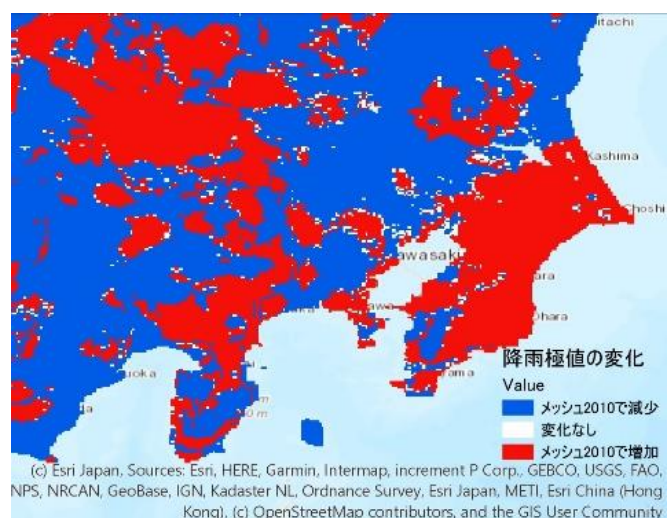


図 2 降水量統計データの更新による
再現期間 100 年の 24 時間降雨極値の変化

今回の分析では対象地域を関東地方としたため、今後は全国で同様な分析を行うほか、氾濫解析に基づく洪水リスクについても検討を行う予定である。

参考文献

- 1) 最大規模の洪水等に対応した防災・減災対策検討会：「社会経済の壊滅的な被害の回避」に向けた取り組み，2017.
- 2) 川越ほか：数値地理情報と降雨極値データを利用した土砂災害発生確率モデルの構築，自然災害科学，27-1，pp69-83，2008.
- 3) 国土技術政策総合研究所：広島県内における平成 30 年 7 月豪雨による降雨分布と土砂災害発生箇所との比較，2018.

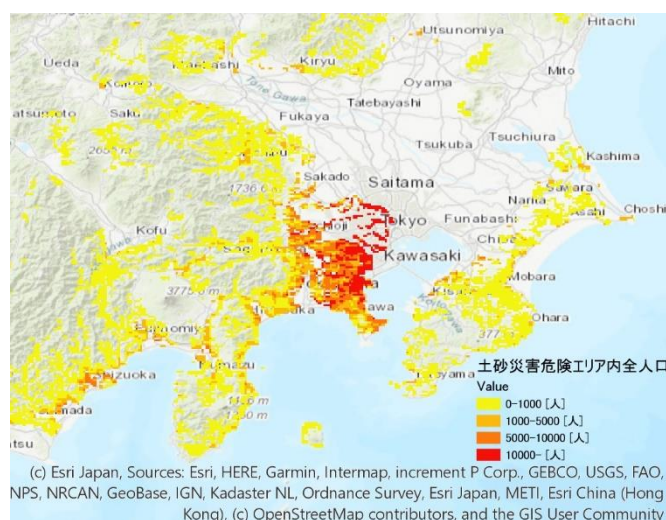


図 3 24 時間降雨極値に基づく土砂災害危険エリア内
人口の分布(メッシュ 2010 による評価結果)

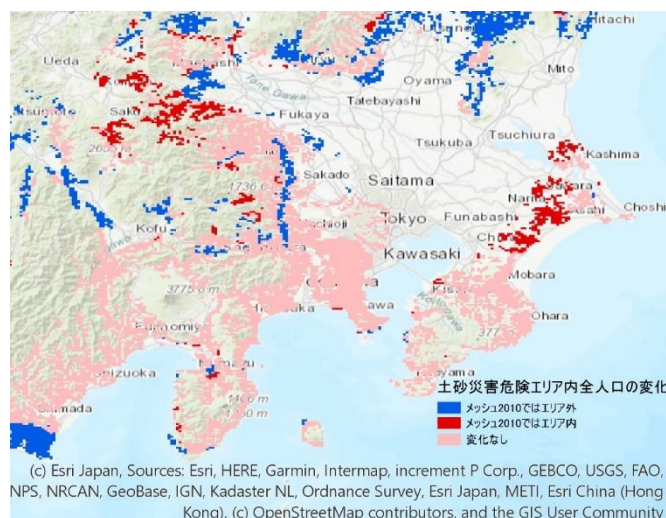


図 4 降水量統計データの更新による
土砂災害危険エリア内人口分布の変化