

水・土砂防災研究部門 主任研究員

平野 洪賓

ひらの・こうひん

2006年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、博士(工学)。2009年防災科学技術研究所入所。気象レーダの観測データを用いた豪雨直前予測、浸水予測システムの開発等に従事。2016年より現職。

過去のデータが教えてくれる災害が起こる可能性

降水量の再現期間に基づいた水災害危険度情報

平成30年7月豪雨、台風19号など「100年に一度」よりまれな大雨が毎年のように発生して、多くの犠牲者が出ている。ところで「〇年に一度」という言葉の意味はどこまで理解されているのだろうか？ここでは、台風19号を例として、「100年に一度の大雨」が意味するものと、この確率値に基づいて災害の発生しやすさを評価する水災害危険度情報について紹介する。

再現期間が意味することは？

「〇年に一度」の雨という表現は、ある一定量に達した降水がどの程度まれであるかを示す尺度です。例えば、100年間の日降水量のデータが蓄積されて、そのうち年最大日降水量が200mmを超える年は5回あったとすれば、平均すると20年に1回の確率で200mmを上回る日降水量が発生することになります。この場合は、日降水量が200mm以上となる再現確率が「20年に一度」であるということが出来ます。このとき、20年を「リターンピリオド (Return Period)」もしくは「再現期間」といい、ある再現期間に1回発生すると考えられる降水量

を「確率降水量」と呼びます。再現期間と確率降水量は、もともと防災計画や河川整備の方針を策定する際の目標規模の参考に用いられる情報であり、また気象庁が発表する大雨特別警報においても「50年に一度」の確率値が指標の一つとなっています。再現期間が長いということは、降水がまれな規模を持っている、つまり災害の危険度が高くなっている可能性を示唆しています。

災害と再現期間

同じ降水量でも、再現期間の地域差はかなり大きいです。令和元年台風第19号(以下台風19号)で、福島地方気象台において観測された10月12日

の日降水量は233.5mmでした。気象庁の「異常気象リスクマップ」によると、福島の200年に一度の確率日降水量は200mmですので、日降水量233.5mmの再現期間は200年以上となります。しかし、同じ日降水量233.5mmの再現期間は、岐阜では50年以上、東京では30年未満であり、降水量の多い九州や四国地方では数年程度です。災害が起こる恐れの場合、降水量そのものよりも、その地域にとってどれぐらいまれな降水量であるか、つまり再現期間がどれぐらい長い降水であるかのほうが、より大切な情報になります。気象庁は、100年以上の日降水量データが利用可能な51地点における、再現期間100年の日

降水量および約1,300カ所のアメダス地点における再現期間30年および50年の24時間降水量を解析し公開しています。しかし、アメダスの平均間隔は約17 kmで、降水の空間スケールと比べ分解能が不十分であるうえ、地域の地理的特徴によって災害と密接に関係する降水量の積算時間も異なり、一種類の降水量では危険度を表せない場合もあります。そこで防災科研では、気象レーダの観測データを活用して前6時間、前24時間、前48時間降水量、1.5時間、72時間実効雨量など（以下、雨量指標という）の再現期間情報をリアルタイムに提供できるシステムを開発しています。

降水量の再現期間推定システム

再現期間の推定は、1989年より蓄

積された気象庁解析雨量を用いて行いました。まず、約30年分の解析雨量に基づいて、空間分解能5 km、時間分解能1時間で各種の雨量指標を算出し、年間統計量（最大値、最小値、平均および分散など）データセットを作成しました。年最大値の発生頻度分布に特定の確率分布関数（ゲンベル分布、一般化極値分布、平方根指数型最大値分布、対数ピアソンⅢ型分布、対数正規分布）を当てはめると、それぞれの分布関数におけるパラメータを決定することができます。次に、標準最小二乗規準（SLSC）とJackknife法による適合度評価基準を適応させ、「最適」と評価される分布型を5 km格子毎に選定して確率分布関数データベースを作成します。このデータベースを用いることにより、10分間隔で高性能レー

ダ雨量計ネットワーク（XRAIN）から各種の雨量指標を算出すれば、分布型とパラメータ情報から再現期間をリアルタイムに求めることができます。図1に台風19号に伴う10月13日0時時点で記録された前24時間降水量とその再現期間を示しています。千曲川流域や阿武隈川流域では、前24時間降水量は関東地方より低いにも関わらず、24時間降水量の再現期間が100年を超えている箇所が多くなっており、災害発生危険度が高まっていたことがわかります。今後、水災害のリスク管理や行動判断に対してトリガー情報の作成・提供を目指して、再現期間を含む雨量情報のリアルタイム公開を進めていきたいと考えています。

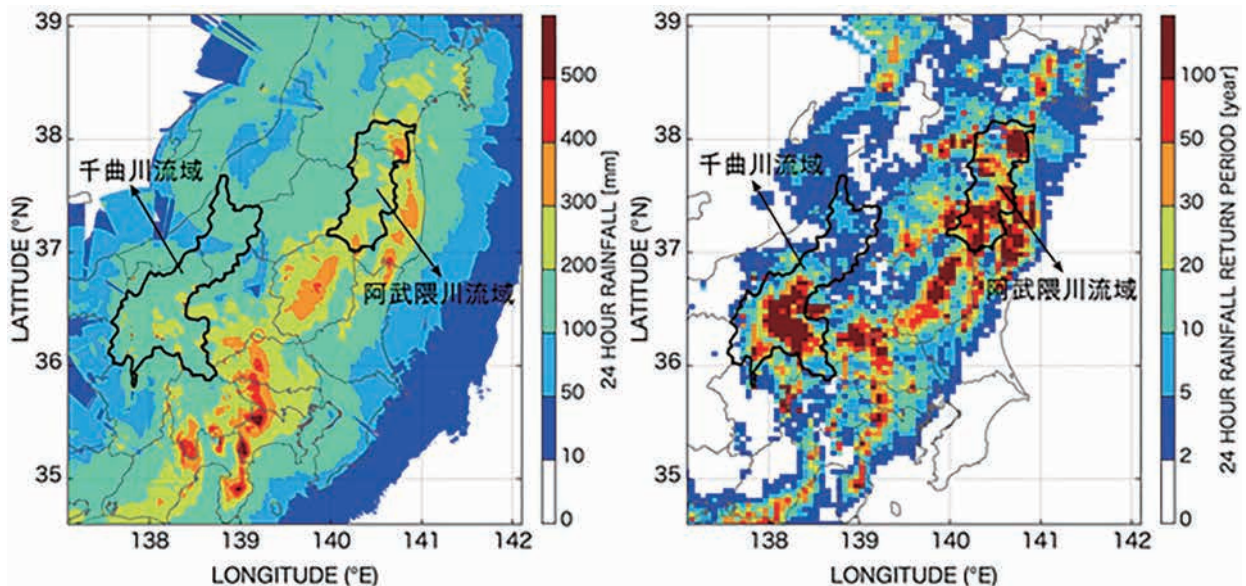


図1 国土交通省XRAINから算出した2019年10月13日0時における前24時間降水量の分布（左）と再現期間（右）