

## 中小河川を対象とした気候変動予測データベースの面積雨量の再現性について

福岡大学工学部 学生会員 ○三浦弘暉 正会員 橋本彰博

### 1. 背景と目的

近年、非常に強いと評される 1 時間当たり 50 mm 以上の降水量の雨の年間発生回数が増加傾向にある。今後も気候変動による豪雨の頻発化が予測されている。現在行われている治水計画は、過去の観測データから確率降雨を求めて、整備目標を定めていた。しかしながらこの方法では今後の気象現象には対応できない。今後の河川整備計画として将来の洪水リスクを評価し、対応できる整備目標を設定するためには、気候変動予測データを活用した確率雨量を算定する必要がある。気候予測データとして公開されている d4PDF を用いた治水対策は、一級河川を中心に検討事例があるものの、二級河川に検討した事例ほとんどない。

本研究では、二級河川への活用に向けて、福岡県の那珂川流域を対象に気候予測データから年最大流域平均雨量を算出し、実測値と関連付けることで d4PDF のバイアス補正を 2 通りの方法で求め、その補正前後を実測値と比較し、再現性の確認を行う。

### 2. 研究方法

#### 2-1 対象流域の概要

那珂川は福岡県の北西部に位置し、その源を佐賀県の背振山に発し、複数の支川を合わせて博多湾に注ぐ幹川流路延長 35km、流域面積 124km<sup>2</sup> の二級河川である。概ね 100 年に 1 回の確率で発生すると予想される洪水を安全に流下させるため整備目標流量が基準地点の南大橋で 900(m<sup>3</sup>/s)とされている。

#### 2-2 d4PDF の概要

本研究では、気候変動予測データベース(d4PDF)の降雨データを用いた。水平解像度約 20km で日本域をカバーする気象研究所領域モデル NHRCM を用いた領域実験によって構成されている。過去実験は過去の気象現象を再現したものであり、1950 年～2011 年×50 メンバ、計 3100 イベントが存在する。



図-1 2004 年までの流域内のティーセン分割



図-2 2021 年までの流域内のティーセン分割

#### 2-3 解析の概要

本研究の解析では、実績降雨として福岡県および気象庁のデータを使用した。福岡県では 2004 年を境に雨量観測所が増設されているため、流域内を 2004 年までの雨量観測所とそれ以降の雨量観測所でティーセン分割 (図-1、図-2) し、1982 年 1 月から 2021 年 7 月まで 1 年ごとに 1 時間最大雨量を算出し、年最大流域平均雨量を求めた。

観測データから求めた確率降雨と、d4PDF の過去実験のうち、那珂川の流域内に存在するデータを抽出し、那珂川流域内での 1 時間積算量を算出したものの中から年最大の値で確率降雨を求め、比較する。

#### 2-4 バイアス補正の概要

採用したバイアス補正の手法は、 $y = ax + b$  の一次式で補正されるピアニ手法 (1) と、実測値と過去実験の確率降雨の比率を算出し、その平均値を

補正係数とする手法 (2) を用いた。

(1) の手法ではモデル値と実測値をそれぞれ昇順または、降順に並べ、同じランクのものを対応させ、モデル値を  $x$ 、実測値を  $y$  とプロットし、最小二乗法により算出される。一時間最大流域平均雨量を補正対象として補正後に負の値を含まないように補正式を  $y = ax(b = 0)$  とする。また、大量アンサンブルデータと実測降雨を対応させるために以下の手法で関係式を作成した。

- 1) 過去実験の 50 メンバごとに実測降雨と対応させそれぞれの関係式を作成する。
- 2) 作成された各メンバの関係式の係数  $a$  を平均し、補正式の係数とした。

(2) の手法では実測値 ( $RT_{Obs}$ ) と過去実験の各  $T$  年確率降雨 ( $RT_{d4PDF}$ ) について比率  $\alpha_T$  を算出し (式(1))、50 メンバの平均値を補正係数とする。さらに過去実験の  $T$  年確率降雨ごとに補正係数  $\alpha_{Tave}$  を乗じ、補正を行う (式(2))。

$$\alpha_T = \frac{RT_{Obs}}{RT_{d4PDF}} \quad (1)$$

$$RT_{d4PDF-補正} = \alpha_{Tave} RT_{d4PDF} \quad (2)$$

### 3. 結果・考察

手法(1)より、補正値は  $a=1.406734$  という結果を得た。手法(1)の補正前後の確率降雨の相対頻度分布を実測値と合わせて図 34 に示す。また、手法(2)の補正前後の確率降雨の相対頻度分布を実測値と合わせて図-4 に示す。図-3 では立ち上がりや頻度分布が再現されている。一方、図-4の補正結果では、実測値をよく表現できている。

### 4. まとめ

本研究では那珂川流域を対象に 20km メッシュデータの  $d4pdf$  を用いて面積雨量の再現性の確認を行った。今後は福岡県内の近辺流域で同様の研究を行い、補正前後での再現性を確認していく予定である。

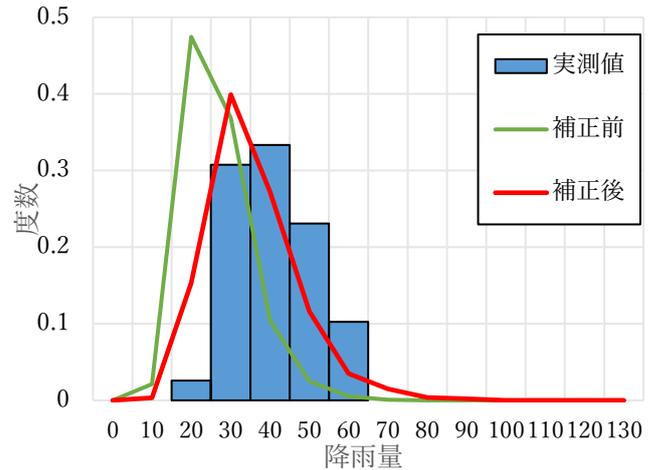


図-3 実測値と補正前後の比較

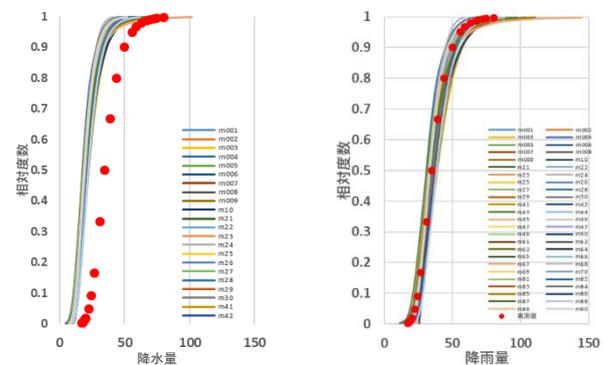


図-4 実測値に対する過去実験の補正結果 (左：補正前 右：補正後)

### 参考文献

- 1) 植村郁彦ら: 実河川流域における大量アンサンブル気候予測データに基づく年最大流域平均雨量の算定、土木学会論文集 B1(水工学) Vol.74, No.5, I\_115-I\_120, 2018.
- 2) 原田守啓: アンサンブル気候変動予測データベースを用いた洪水頻度解析による長良川流域の温暖化影響評価、土木学会論文集 B1(水工学) Vol.74, No.4, I\_181-I\_186, 2018.