

# 気候変動による非超過確率1/10の少雨年の 発生頻度の変化の計算

CALUCULATION OF CHANGE IN OCCURRENCE FREQUENCY  
OF LOW RAINFALL YEARS WITH NON-EXCEEDANCE PROBAILITY  
OF 1/10 DUE TO CLIMATE CHANGE

## 発表者

西村宗倫<sup>1</sup>・高田望<sup>2</sup>・坂本光司<sup>3</sup>・小池克征<sup>4</sup>・越田智喜<sup>5</sup>・竹下哲也<sup>6</sup>  
Sourin NISHIMURA, Nozomu TAKADA, Koji SAKAMOTO,  
Katsuyuki KOIKE, Tomoki KOSHIDA, and Tetsuya TAKESHITA

1正会員 工学 国土技術政策総合研究所 河川研究部 水循環研究室 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1)

2正会員 工博 株式会社 気象工学研究所 (〒550-0003 大阪府大阪市西区京町堀1-8-5)

3非会員 理修 株式会社 気象工学研究所 (〒550-0003 大阪府大阪市西区京町堀1-8-5)

4非会員 環修 いであ株式会社 国土環境研究所 (〒224-0025 神奈川県横浜市都筑区早渕2-2-2)

5正会員 理修 一般財団法人 河川情報センター (〒102-8474 東京都千代田区麴町1-3)

6正会員 工博 国土技術政策総合研究所 河川研究部 水循環研究室 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1)

# 資料目次

- 1 研究の概要
- 2 計算のフロー
- 3 計算結果の概要
- 4 考察の概要

- ✓ 本説明資料の「上付き」数字は、本文の参考文献の番号と同じです。
- ✓ 本説明資料の「図表番号」は、本文の図表の番号と同じです。

# 1. 研究の概要

- 気候変動による渇水への影響を把握するため、96の1級水系を対象に、10年に1回の規模よりも厳しい少雨年の発生頻度の変化を計算した。

(目的) 水資源に関する中長期的な計画において、気候変動の影響を考慮する必要性を判断するための基礎資料・根拠資料にする。

(背景)

- ✓ 2020年に公表された環境省の気候変動影響評価報告書<sup>2)</sup>では、水資源分野における気候変動による影響として、無降水日数の増加や積雪量の減少、蒸発散量の増加による河川流量の減少が指摘されている。
- ✓ 2022年に公表された淀川水系における水資源開発基本計画<sup>6)</sup>では、「気候変動の渇水への影響の予測・評価手法の更なる進展及び将来予測・評価結果並びに適応策に関する知見等を踏まえ、適時、本計画に反映していく」と記載されている。
- ✓ 「河川砂防技術基準 計画編 技術資料<sup>7)</sup>」では、河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持のために必要な流量の確保について、原則として10ヶ年第1位相当の渇水時においても必要な流量を確保すると記載されている。

## 2. 計算のフロー

1. 地域気候モデル (SI-CAT DDS5TK<sup>8)</sup>) をDIAS<sup>11)</sup>からダウンロード
2. アメダス・国交省の840地点の観測データを用いてバイアス補正 (Dual-Window補正<sup>14)</sup>)
3. 過去実験の非超過確率1/10の流域平均年降水量を計算 (ティーセン法・ワイブル分布<sup>15)</sup>)
4. 将来実験の流域平均年降水量が上記の値を下回る頻度を計算し、比を算出

表-1 SI-CAT DDS5TKの概要

| 項目        | 概要   |
|-----------|--|
| モデル       | 非静力学地域気候モデル(JMA-NHRCM)   |
| 水平格子間隔    | 5km  |
| 初期値・側面境界値 | d4PDF20kmRCM   |
| 計算期間      | 7月24日～翌年8月30日  |
| 過去実験年数    | 372年分 (31年×12パターン)<br>(1980年～2011年)                            |
| 将来実験年数    | 372年分 (31年×6SST×2摂動)<br>2K実験(2060年～2091年)<br>4K実験(2080年～2111年) |

※SI-CAT DDS5TKの計算領域に含まれる1級水系は96水系

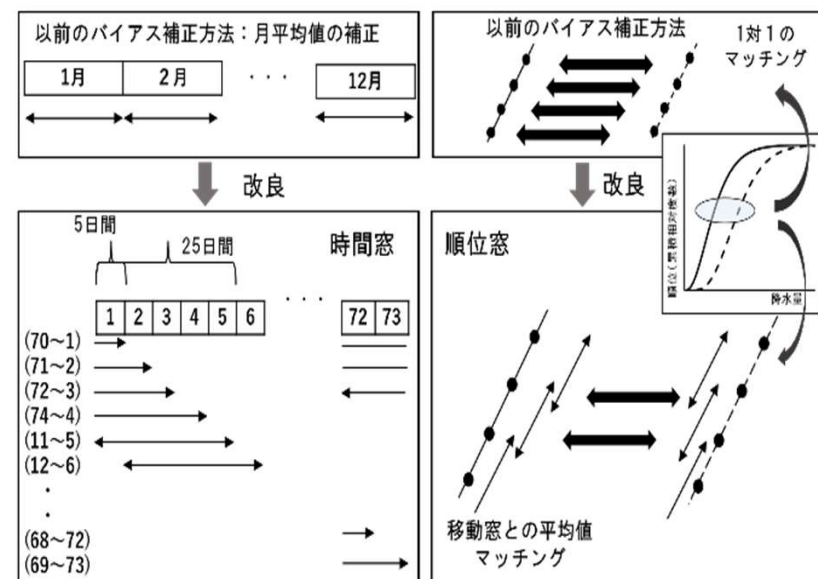


図-2 Dual-Window補正によるバイアス補正手法の概念図 (Watanabe et al.,(2020)より引用し改変)

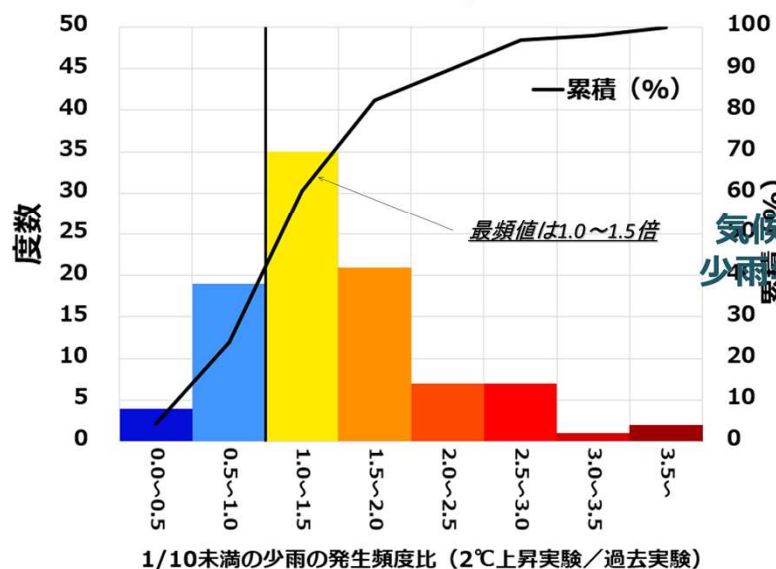
# 3.1.計算結果の概要(度数分布図)

産業革命以降の世界の平均気温が  
2℃上昇した場合

産業革命以降の世界の平均気温が  
4℃上昇した場合

96水系中72水系(75%)で増加(1倍を超過)

96水系中81水系(約84%)で増加(1倍を超過)



気候変動が進めば  
少雨年も増加傾向に

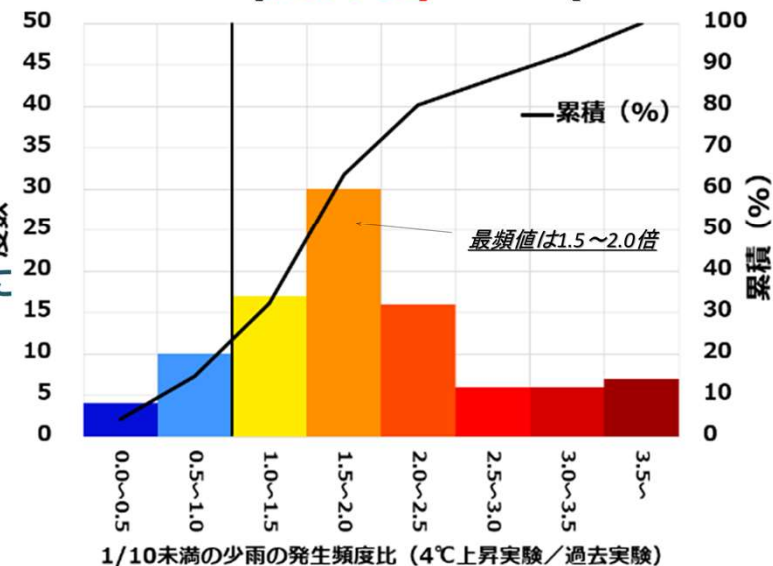
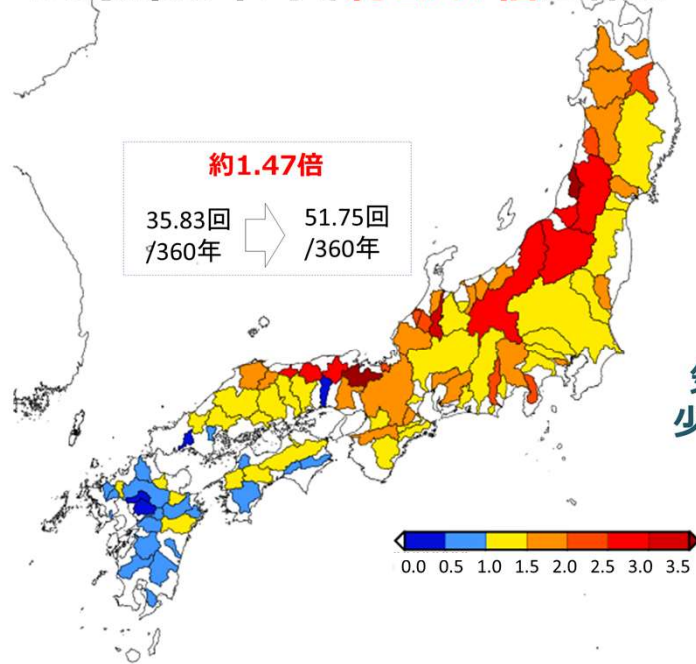


図-8 年平均流域降水量が年非超過確率1/10降水量を下回る頻度の過去実験に対する将来実験の比の度数分布図

## 3.2. 計算結果の概要(平面分布図)

産業革命以降の世界の平均気温が  
2℃上昇した場合

過去実験(1980年~2011年)と比べて  
96水系の平均で約1.47倍に増加



産業革命以降の世界の平均気温が  
4℃上昇した場合

過去実験(1980年~2011年)と比べて  
96水系の平均で約1.93倍に増加

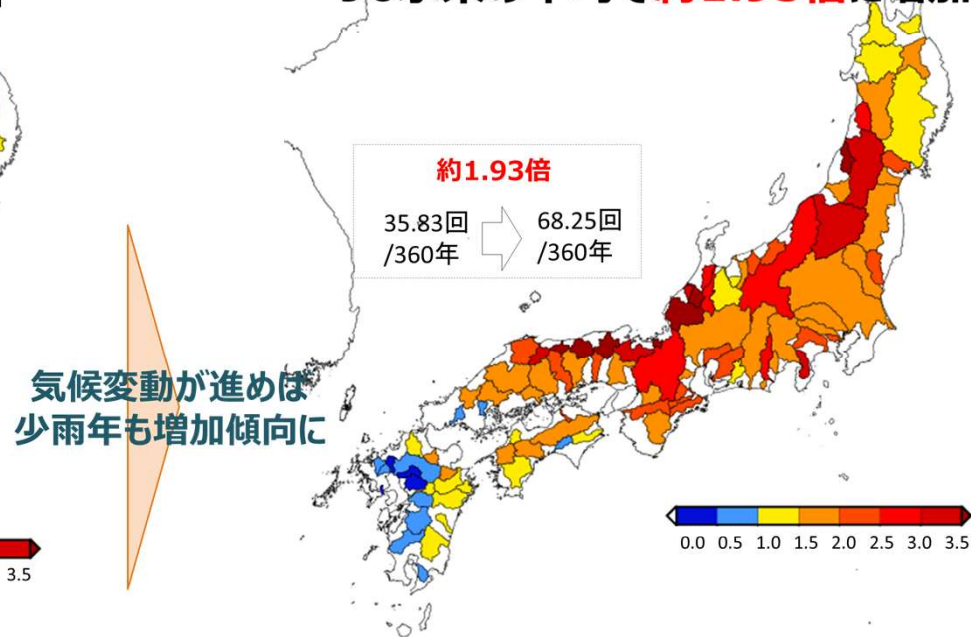


図-9 年平均流域降水量が年非超過確率1/10の降水量を下回る頻度の過去実験に対する将来実験の比の平面分布図

## 4. 考察の概要

### ①結論

- ✓ 96の1級水系における気候変動による非超過確率1/10の少雨年の発生頻度は、多くの水系で増加傾向となる

### ②結論からの推測

- ✓ 気候変動の影響により、非超過確率1/10の低水流量が多くの水系で減少傾向となる可能性がある
- ✓ 気候変動の影響により、これまでに開発された水利流量・維持流量が多くの水系で減少傾向となる可能性がある

### ③水資源管理への提起

- ✓ 気候変動による既設ダム水利容量・不特定容量の機能への影響を評価することが望ましい
- ✓ 将来の水資源開発に関する中長期的な計画においては、気候変動の影響を考慮することが望ましい

### ④今後の検討課題の提起

- ✓ 気候変動による渇水リスクへの影響をより直接的に把握するために、気温の上昇により変化する蓋然性が高いものと想定する蒸発散量や積雪量・融雪量の変化を反映させた上で、降水量等を外力として流出解析により河川流量を算出することが課題

# 謝辞

---

謝辞： 本研究では文部科学省の気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)により地球シミュレータを用いてd4PDFを力学的ダウンスケーリングしたデータを使用した。また、バイアス補正手法については、九州大学大学院比較社会文化研究院渡部哲史准教授にはご助言を頂いた。ここに感謝の意を表します。