

d4PDF を用いた余笹川流域における気候変動下での降雨特性に関する基礎的検討

宇都宮大学 学生会員 ○坂部大成
 宇都宮大学 正会員 池田裕一
 宇都宮大学 正会員 飯村耕介

1. はじめに

近年、記録的豪雨が相次いでおり、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨における鬼怒川の堤防の決壊や、平成 29 年九州北部豪雨における土砂・流木被害など、大規模災害が多種多様な形で我が国に被害をもたらしている。栃木県では、1998 年の那須水害から 21 年後の昨年に、2019 年台風 19 号により激甚な被害に見舞われた。

その背景として、気候変動による異常気象の影響が考えられる。「気候変動に関する政府間パネル (IPCC)」¹⁾が 2014 年に公表した報告書によると、このまま地球温暖化が進めば、今までに無かったような豪雨災害が頻繁に発生すると予想されている。これに適応していくために、産業革命後から 4°C 上昇した気候を予測した結果として「地球温暖化に資するアンサンブル気候予測データベース (d4PDF)」²⁾が 2015 年に公開された。

本研究では、那須豪雨の被害に遭った余笹川流域を対象に統計解析を行うことで 4°C 上昇時における降雨特性の変化を明らかにすることを目的とする。

2. 対象地域

本研究で解析対象とする流域は、栃木県北部の那須町に位置する余笹川流域である。(図-1)

本流域は、平成 10 年 8 月 26 日から 31 日にかけての豪雨により那珂川支流の余笹川等が氾濫し、栃木県内だけで死者 5 名、行方不明者 2 名、負傷者 19 名、住家の全・半壊及び一部破損 129 棟、床上浸水 484 棟、床下浸水 2,362 棟の被害を出した大災害となった。

特に 8 月 26 日午後 10 時過ぎからは、1 時間に 20mm を超える雨が連続 7 時間も降り、特に 8 月 27 日午前 1 時から 2 時までの 1 時間には、連続雨量 90mm という強烈的な豪雨となった。³⁾



図-1 那須町の位置図 (国土地理院図を改変)

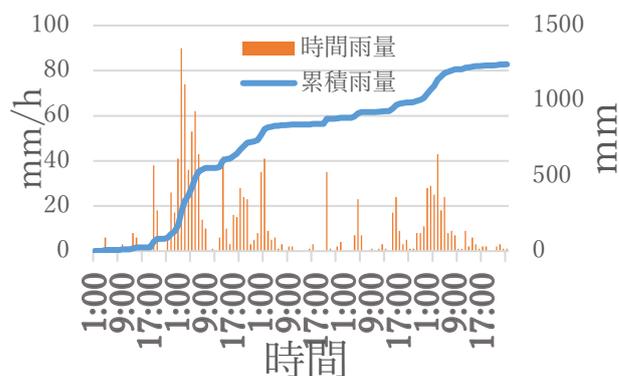


図-2 那須水害時における降雨状況

3. 使用データおよび解析方法

本研究では地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース(d4PDF)の日本周辺領域 20km メッシュ降水量データを用いる。d4PDF の領域データは過去実験と全球平均温度が 4°C 上昇し

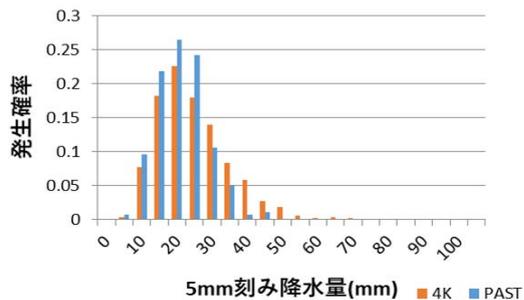


図-3 年間最大1時間雨量の発生確率の比較

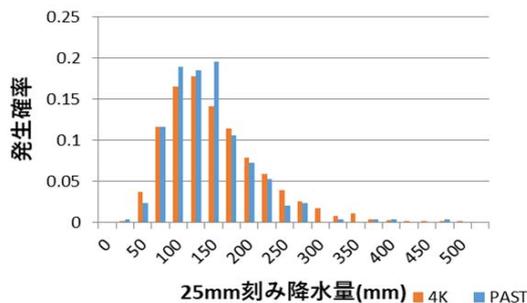


図-4 年間最大24時間雨量の比較

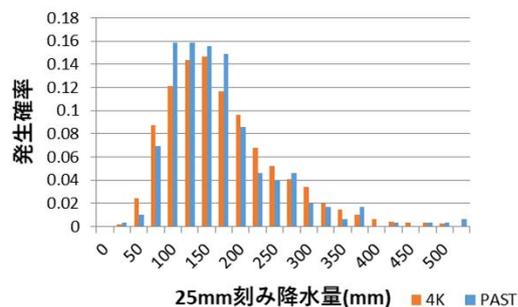


図-5 年間最大48時間雨量の比較

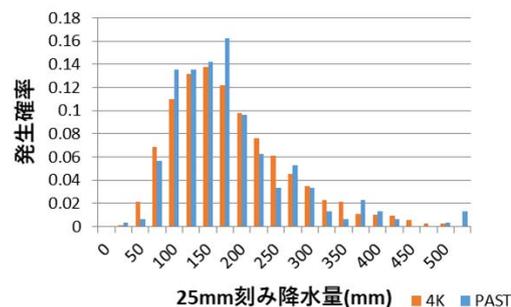


図-6 年間最大72時間雨量の比較

表-1 使用したd4PDFサンプル

| 実験名 | サンプル |
|---------|------------------------------|
| 過去実験 | 1980-2009年の50通りの計1500年分 |
| 4°C上昇実験 | 2051-2080年の6パターン15通りの計2700年分 |

た温暖化実験で構成されている。過去実験は1950年9月から2011年8月までの62年、50アンサンブルメンバー(計3100年分)が存在し、温暖化実験では全球平均温度が4°C上昇した条件で60年分、90アンサンブルメンバー(計5400年分)が存在する。なお、温暖化実験の90アンサンブルメンバーは6種類の海面水温将来変化パターンに各15種類の摂動を加えたものである。本研究では、その一部を利用した。その一覧を表-1に示す。

本研究では、DIASから配布されているデータセットを利用するため、Opengradsを使用した。Opengradsは気象データを取り扱うためのツールである。これを用いてMicrosoft Excelにデータを読み込み、統計解析を行った。

4. 解析結果

図3~6は、1年間における1、24、48、72時間の最大降水量を発生確率のヒストグラムで表したものである。これを見ると、1時間雨量のグラフにおいて、4°C上昇時には30mm未満の降雨は減少し、30mm以上の降雨は大幅に増加しており、豪雨の頻度が増加していくことが読み取れる。また、24、48、72時間雨量のグラフにおいても、1時間雨量ほどの明確な差は見られないとはいえ、過去に比べて4°C上昇時には豪雨の頻度が増加していくことが読み取れた。

参考文献

- 1)環境省：気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次報告書
https://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/pdf/ar5_wg1_overview_presentation.pdf
- 2)d4PDF(地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース)ホームページ
<http://www.miroc-gcm.jp/~pub/d4PDF/index.html>
- 3)余笹川流域ネットワーク,<http://miz.g2.xrea.com/>