

瀬戸内海西部における確率降水量に関する研究
地球温暖化の影響による降水量の増加

準会員 ○中村彩乃* 正会員 野々村善民**
正会員 萩原春親***

瀬戸内海 確率降水量 超過確率
再現期間 地球温暖化 日最大1時間降水量

1. はじめに

瀬戸内海に面する福山市と岡山市には、大雨に関連する歴史的事象がある。福山市の堂々川においては、6つの砂防堰堤が江戸時代の初期（1700年代）に建造されている。また、岡山市の備中高松においては、戦国時代の羽柴秀吉による水攻めに用いられた堤防が建造されている。なお、当時の文献によると大雨の状況は抽象的な表現であるため、降雨イベントは不明である。

そこで、本研究は現在の気象データを用いて歴史的事象に基づく過去の大雨の状況を解明することを最終目標とする。そのために、本稿は福山市周辺と岡山市周辺の確率降水量について検討する。

2. 研究計画

図1は、本稿で用いた気象庁の観測点の配置図である。観測点数は合計15点である。解析に用いた気象データは各観測点における日最大1時間降水量 X_i である。

表1は各観測点の観測期間である。最も長い観測期間は図1の広島（広島地方气象台）であり、134年間（1889～2022年）である。本稿では、 X_i の発生頻度を算出する際、2つのグループ（瀬戸内海Aと瀬戸内海B）に分けた。

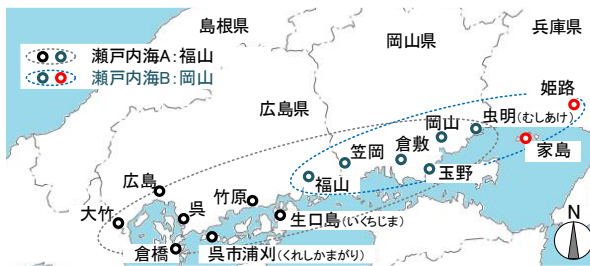


図1 観測点の配置図(瀬戸内海西部)

表2 記号表

記号	説明
S_i	1年間に1回発生する日最大1時間降水量, 単位 mm/h
R^2	決定係数, 単位 -
X_i	日最大1時間降水量, 単位 mm/h
Y_i	年最大1時間降水量, 単位 mm/h

以下、瀬戸内海Aは福山とし、その観測点数は、大竹から虫明、までの13点である。また、瀬戸内海Bは岡山とし、その観測点数は、福山から姫路、までの8点である。文献1)に示すように、2つのグループの発生頻度は各グループの観測点における同年月日の X_i の最大値を抽出したものである。本稿では、確率降水量を算出するための解析期間は10年間とした。例えば、1991年の確率降水量の解析期間は1991年～2000年である。表2は本稿で用いる記号表である。

表1 各観測点の観測期間

地点	観測期間	地点	観測期間
大竹	1976年1月1日～2022年12月31日	笠岡(かさおか)	1976年1月1日～2022年12月31日
広島	1889年1月1日～2022年12月31日	倉敷	1976年1月1日～2022年12月31日
呉	1920年1月1日～2022年12月31日	玉野	1976年1月1日～2022年12月31日
倉橋	1976年1月1日～2022年12月31日	岡山	1933年1月1日～2022年12月31日
呉市浦刈(くれしかまがり)	2009年2月25日～2022年12月31日	虫明(むしあけ)	1976年1月1日～2022年12月31日
竹原	1976年1月1日～2022年12月31日	姫路	1950年1月1日～2022年12月31日
生口島(いくちじま)	1976年1月1日～2022年12月31日	家島	1976年1月1日～2022年12月31日
福山	1942年3月1日～2022年12月31日		

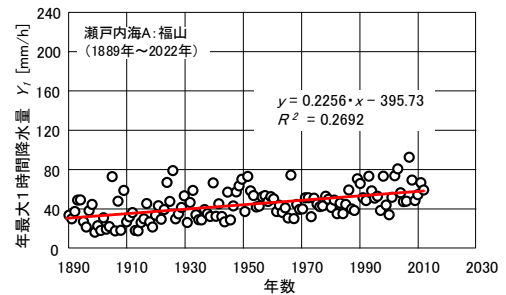


図2 年最大1時間降水量の経年変化(瀬戸内海A:福山)

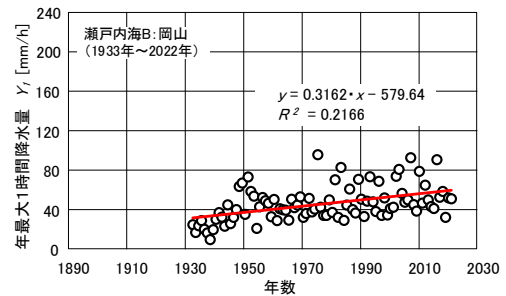


図3 年最大1時間降水量の経年変化(瀬戸内海B:岡山)

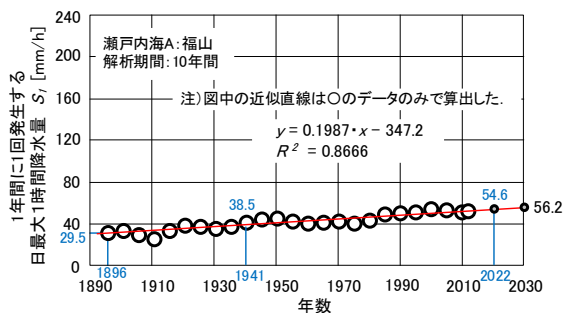


図4 S_1 の経年変化(瀬戸内海 A:福山)

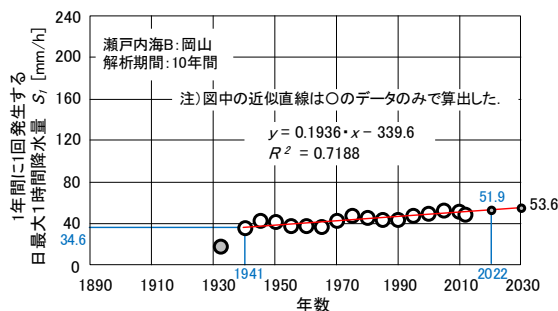


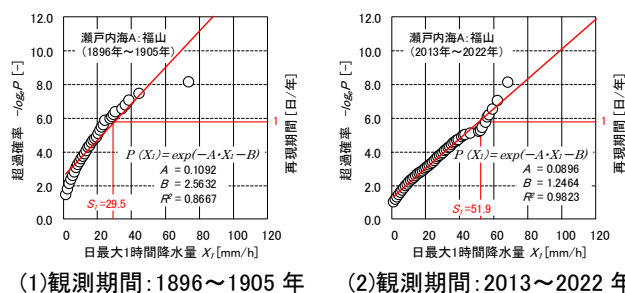
図5 S_1 の経年変化(瀬戸内海 B:岡山)

3. 解析結果

図2は、福山の年最大1時間降水量 I_1 の経年変化である。図中に示すように、 I_1 は年数に比例して増加傾向となる。しかし、図中の近似直線の決定係数は0.2692となり、その相関性は低い。図3は、岡山の年最大1時間降水量 I_1 の経年変化である。図3と同様に、 I_1 は年数に比例して増加傾向となり、図中の近似直線の決定係数は0.2166となり、その相関性は低い。

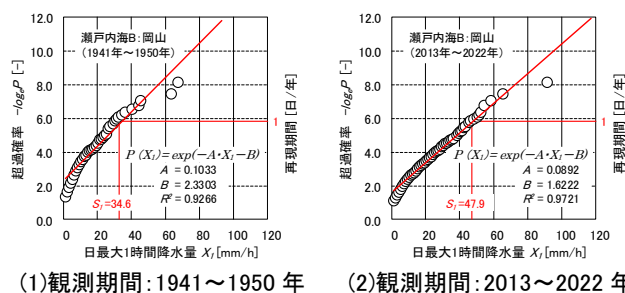
図4は、福山の1年間に1回発生する日最大1時間降水量 S_1 の経年変化を示す。図中の近似直線の決定係数は0.8666となり、 S_1 と年数の関係は降水量の増加傾向を示すことがわかる。なお、図中の近似式から1941年と2022年の S_1 は38.5mm/hと54.6mm/hとなる。図5は、岡山の1年間に1回発生する日最大1時間降水量 S_1 の経年変化を示す。図中の近似直線の決定係数は0.7188となり、図4と同様に、 S_1 と年数の関係は降水量の増加傾向を示すことがわかる。なお、図中の近似式から1941年と2022年の S_1 は34.6mm/hと51.9mm/hとなる。

図6は、福山における過去と現在の日最大1時間降水量 X_1 の超過確率を示す。なお、 S_1 は図中の近似直線から算出する。2022年の S_1 (54.6mm/h) は1896年の S_1 (29.5mm/h) と比べて約1.9倍となる。図7は、岡山における過去と現在の日最大1時間降水量 X_1 の超過確率を示す。なお、2022年の S_1 (51.9mm/h) は1941年の S_1 (34.6mm/h) と比べて1.5倍となる。



(1)観測期間:1896~1905年 (2)観測期間:2013~2022年

図6 日最大1時間降水量の超過確率(瀬戸内海 A:福山)



(1)観測期間:1941~1950年 (2)観測期間:2013~2022年

図7 日最大1時間降水量の超過確率(瀬戸内海 B:岡山)

4. まとめ

瀬戸内海西部における15カ所の気象観測所を用いて、本報は福山市と岡山市の確率降水量を算出した。その結果、1年間に1回発生する日最大1時間降水量 S_1 を用いることで、瀬戸内海西部における降水量は増加する傾向となることがわかった。福山市における2022年の S_1 は54.6mm/hであり、1941年の S_1 (38.5mm/h) と比べて約1.4倍となることがわかった。また、岡山市における2022年の S_1 は51.9mm/hであり、1941年の S_1 (34.6mm/h) と比べて1.5倍となることがわかった。

引用・参考文献

- 1) 野々村善民、島脇優里：神戸地方気象台における確率降水量に関する研究 淀川チャネル型大雨の影響を受ける再現期間100年の降水量の算出方法、日本建築学会・情報システム技術委員会 第43回情報・利用・技術シンポジウム2020論文集, pp. 364-369, 2020年12月
- 2) 気象庁：各種データ・資料, <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>, 2023年2月
- 3) 矢坂 遥、野々村善民、萩原春親：複数の降水量データを用いた確率降水量に関する研究 地域毎の再現期間1年間の1時間降水量の比較、日本建築学会・情報システム技術委員会 第45回情報・システム・利用・技術シンポジウム2022論文集, pp. 369-372 2022年12月2日

謝 辞

本研究は、科学研究費助成事業（基盤研究(C)、課題番号：20K04863、代表者：野々村善民）の研究助成を受け、全国トース技術研究組合（国土交通大臣認可、国官技第236号）などから多大な支援を得ている。本報の作成に当たって、多大な協力を頂いた関係各位に心から謝意を表します。