

九州地方における大雨の増加傾向を示す確率降水量に関する研究

準会員 ○林 智央* 正会員 野々村善民**
正会員 萩原春親***

九州 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

平成29年(2017年)から令和2年(2020年)に、九州の福岡県において、4年連続の大雨特別警報が発表された。このように、近年の九州地方では大雨による災害が頻発している。大雨が頻発する原因として、地球温暖化による影響により、大気中の水蒸気量が増加し、それに伴い降水量が増加しているものと考えられる。

一般に、降水量の増加傾向は単位時間当たりの積算雨量などで示すことができる。例えば、年最大1時間降水量 I_1 の変動は年数の違いにより大きいため、降水量の増加傾向を示す定性的なパラメータである。

そこで、本研究は九州地方全域を代表する確率降水量を用いて、降水量の増加傾向を示す新しいパラメータを見出すことを目的とする。なお、本稿で定義する確率降水量は日最大1時間降水量 X_1 とその再現期間である。

2. 研究計画

図1と図2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102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_1 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17熊本(熊本地方気象台)であり、130年間(1890～2021年)である。

本稿の発生頻度は、文献2)に示すように、102点の観測点における同年月日の X_1 の最大値を抽出したものである。また、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。

3. 解析結果

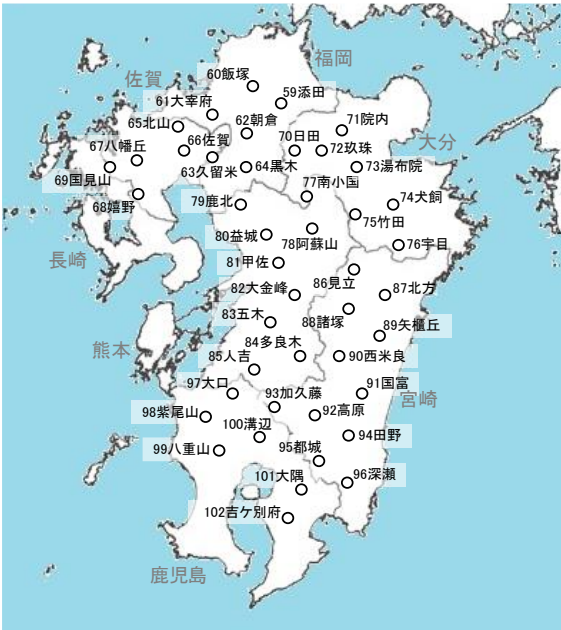
図3は、年最大1時間降水量 I_1 の経年変化である。図中に示すように、 I_1 は年数に比例して増加傾向となり、近似直線の決定係数は0.579であり、低い相関性を示す。

図4は、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0.9761となり、 S_1 と年数の関係は高い相関となる。



沿岸部における観測点の番号:1～58

図1 観測点の配置図(九州沿岸部)



内陸部における観測点の番号:59～102

図2 観測点の配置図(九州内陸部)

表1 各観測点の観測期間

開始年	1890	1896	1897	1911	1925	1935	1937	1940	1942	1943	1945	1947	1949
観測点 番号	17	3	10	31	40	60	28	13	70	85	7	8	12
開始年	1970	1971	1972	1976								1977	
観測点 番号	44	11	78	1	21	29	39	55	68	79	100	34	61
	90			2	22	30	41	56	71	81	102	45	76
				4	23	32	43	57	72	91		51	89
				6	24	33	46	59	73	93		54	96
				9	25	35	47	62	74	97			101
				14	26	36	48	63	75	98			
				20	27	37	49	64	77	99			
開始年	1978	1979	1981	1987	1993	2000	2001	2003	2005	2006	2010	2011	2017
観測点 番号	52	88	83	87	18	67	16	15	69	19	5	92	94
	86					82		53	84		42		
								58			65		
								80					

終了年は2021年12月31日である。
表中の番号の黒色は沿岸部の番号であり、青色は内陸部の番号である。

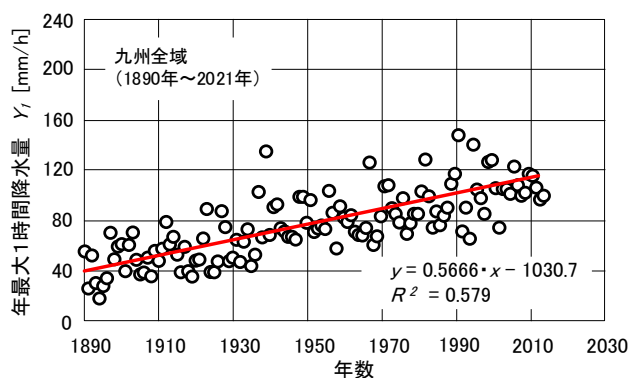


図3 年最大1時間降水量の経年変化

従って、 S_t と年数の関係は降水量の増加傾向を示すことがわかる。図中の近似式から1940年の S_t の予測値は67.8mm/hとなる。2030年の S_t は121.2mm/hとなり、1940年の場合と比べて、約1.8倍となる。

図5は、50年間に1回発生する日最大1時間降水量 S_{50} の経年変化を示す。図中の近似直線の決定係数は0.9761となる。図中の近似式から1940年の S_{50} の予測値は117.7mm/hとなる。2030年の S_{50} は196.6mm/hとなり、1940年の場合と比べて、約1.7倍となる。

4. まとめ

九州における102カ所の気象観測所を用いて、本報は九州全体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_t を用いることで、九州における降水量は年数に比例して増加することがわかった。

降水量の増加傾向を示すパラメータとして、本研究で提案する S_t と S_{50} が適していることがわかった。なお、解析期間は10年間である。また、過去と将来の S_t が予測できることがわかった。

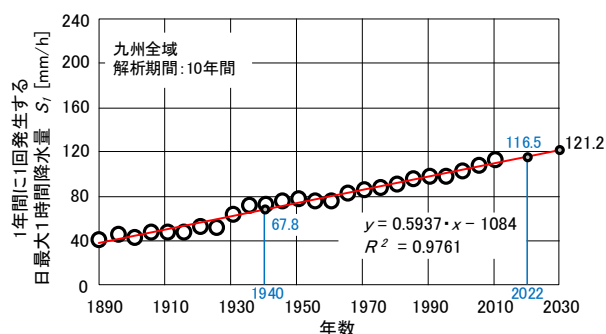


図4 S_t の経年変化(解析期間:10年間)

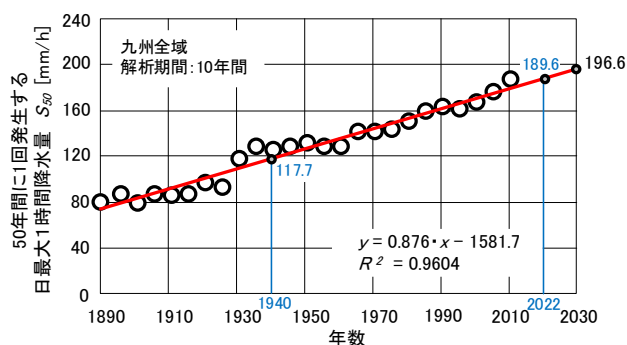


図5 S_{50} の経年変化(解析期間:10年間)

表2 記号表

記号	説明
S_t	1年間に1回発生する日最大1時間降水量, 単位 mm/h
S_{50}	50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_t	日最大1時間降水量, 単位 mm/h
Y_t	年最大1時間降水量, 単位 mm/h

引用・参考文献

- 福岡県：4年連続で発生した豪雨。大雨災害からの復旧・復興について、
https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/life/591148_608655_67_misc.pdf, 2022年10月(確認済み)
- 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
- 気象庁：各種データ・資料,
<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>, 2023年2月

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。