

日降雨特性の経年変化

Long-term Change in Daily Rainfall Characteristics

近森秀高*・永井明博*

CHIKAMORI, Hidetaka* and NAGAI, Akihiro*

1. はじめに 近年、雨の降り方が変わったと言われる。降水量の変動が大きくなり洪水も渇水も起こりやすくなった、と言われることが多い。もし、このような近年の降雨特性の変動が気候または気象条件の経年変化によるものならば、農地排水計画策定の基本となる確率水文学の取扱いについて根本的に見直す必要がある。本報では、日降雨の特性の経年変化を調べることを目的として、岡山地方気象台で観測された 99 年間の日降雨データを対象に、時間的に連続した降雨事象である「ひと雨」に着目し、年最大ひと雨雨量および無降水期間、年最大日雨量の経年変化について調べた結果を報告する。

2. 解析対象資料 本報で対象としたのは、1899 ~ 1997 年の 99 年間に岡山地方気象台で観測された日雨量データである。降雨特性の経年変化を調べるために、この 99 年間のデータを各期 33 年の 3 期 (1899 ~ 1931年, 1932 ~ 1964年, 1965 ~ 1997年) に分割しそれぞれ第 I₃₃ 期, 第 II₃₃ 期, 第 III₃₃ 期と呼ぶことにした。

3. 降雨時系列のモデル化 本報では、日単位の降雨データを対象とし、日降雨が 0 でない降雨日が連続した期間の総雨量を「ひと雨雨量」(total rainfall of a storm, r) として取扱うことにする。例えば数時間単位の 1 日未満の降雨の中断があったとしてもここでは考慮しない。本報では、このひと雨雨量以外に、あるひと雨の終了から次のひと雨の発生までの時間である「連続無降水期間」(interval between storms, t_b) についても検討した。これらの特性値についての概念図を Fig.1 に示す。

4. 確率ひと雨雨量の経年変化 年最大ひと雨雨量と非超過確率との関係を極値確率紙にプロットした結果を Fig.2 に示す。非超過確率は Thomas-Weibull

プロットで計算している。この図には、各期の年最大ひと雨雨量のデータに角屋の方法 (角屋, 1964) により Gumbel 分布を当てはめた結果を併示している。この図を見ると、近年になるに従ってプロットの位置は右方向へ移動している。このことは、ある非超過確率 (確率年) に対応する雨量が次第に大きくなっていることを示すと同時に、同じひと雨雨量に対する確率年が経年的に短くなってきていることを示す。例えば、10 年確率ひと雨雨量は、第 I₃₃ 期は 179.4 mm であるのに対し、第 II₃₃ 期には 204.5 mm, 第 III₃₃ 期には 275.0 mm となり、明らかに増加している。ま

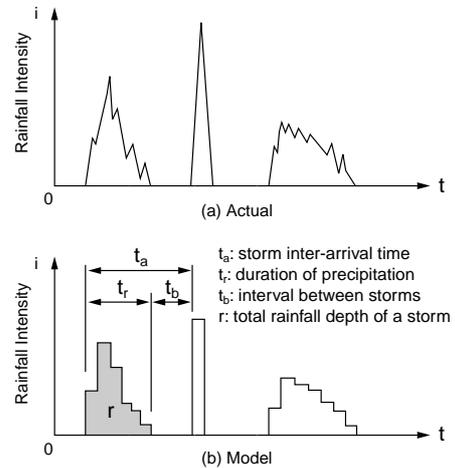


Fig. 1 Model of precipitation event series.

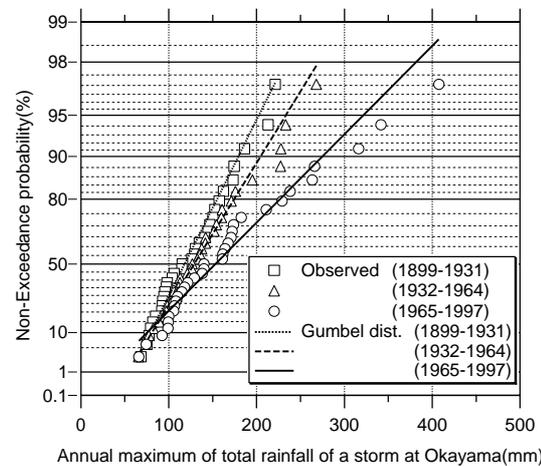


Fig. 2 Annual maximum of total rainfall of a storm at Okayama.

*岡山大学環境理工学部, Faculty of Environmental Science and Technology, Okayama University

た、第 I₃₃ 期の 10 年確率ひと雨雨量である 179.4 mm の確率年は、第 II₃₃ 期には 5.6 年、第 III₃₃ 期には 2.7 年と次第に短くなってきている。

5. 確率日雨量の経年変化 農地排水計画等でよく用いられる確率日雨量の経年変化についても同様の検討を行った。なお、日界の影響はここでは無視した。年最大日雨量と非超過確率との関係を極値確率紙にプロットした結果を Fig.3 に示す。この図を見ると、Fig.2 の場合と同様に、近年になるに従ってプロットの位置は右方向へ移動しており、同じ確率年に対応する日雨量が経年的に大きくなっており、同じ日雨量に対応する確率年が短くなっていることが分かる。例えば、第 I₃₃ 期の 10 年確率日雨量が 98.3 mm/d であるのに対し、第 II₃₃ 期には 107.0 mm/d、第 III₃₃ 期には 123.3 mm/d と経年的に増加している。また、第 I₃₃ 期の 10 年確率日雨量 98.3 mm/d の確率年は、第 II₃₃ 期には 6.3 年、第 III₃₃ 期には 3.1 年と短くなる。

Fig.4 に確率日雨量の経年変化を連続的に示す。この図では、ある年から過去 33 年間遡った期間内の年最大日雨量データに Gumbel 分布を当てはめて得られた 10, 20, 50, 100 年確率日雨量の変化を示している。これらの確率日雨量は、多少の変動はあるものの明らかに年々増加している。

6. 連続無降水期間 33 年ごとに分割した各期ごとに年最大連続無降水日数を極値確率紙にプロットした結果を Fig.5 に示す。各期のプロットに Gumbel 分布を当てはめた結果も並記している。この図では、第 I₃₃ 期と第 II₃₃ 期とでは、プロット位置にあまり大きな変化はないが、第 III₃₃ 期ではプロット位置が大きく右へ移動しており、連続無降水期間がとくに近年長くなる傾向を示している。

7. まとめ 以上の検討結果をまとめると以下のようなものである。(1) 同じ値のひと雨雨量および日雨量に対する確率年はいずれも経年的に短くなってきており、この傾向は近年になるほど強くなっている。この結果は、農地排水計画における確率水文量の取扱について再検討する必要性を示している。(2) 同じ長さの連続無降水期間の確率年は特に近年短くなってきており、渇水が発生しやすくなってきていることを示唆している。

《参考文献》角屋 睦(1964)：水文統計論，土木学会水理委員会水工学シリーズ，64-02。

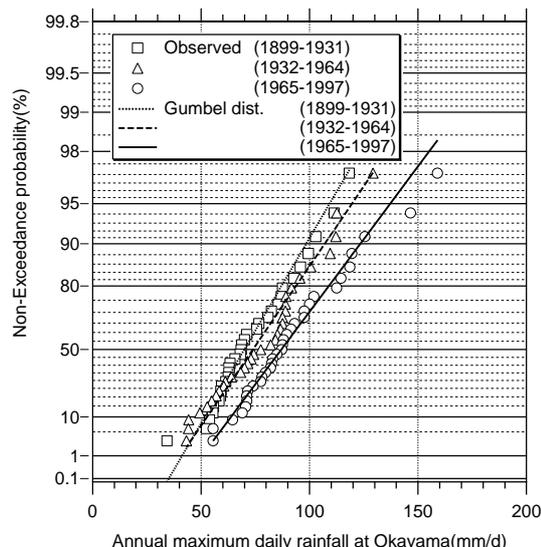


Fig. 3 Annual maximum daily rainfall at Okayama.

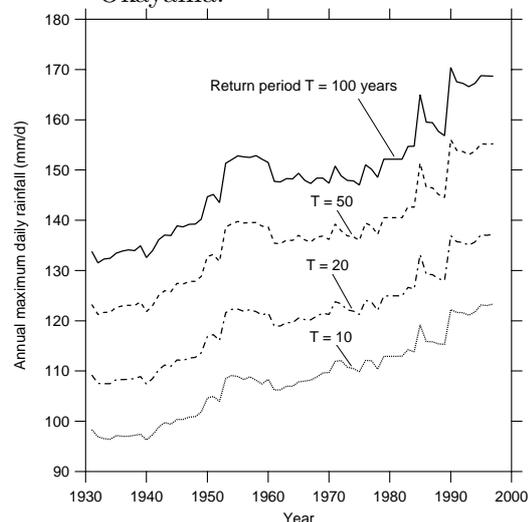


Fig. 4 Change in probabilistic annual maximum daily rainfall at Okayama.

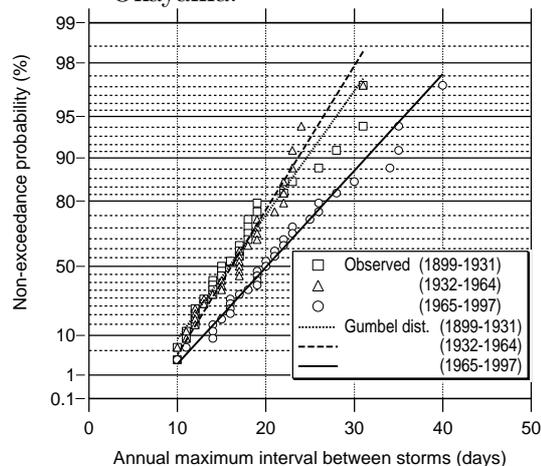


Fig. 5 Annual maximum interval between storms at Okayama.