

我が国の降水特性の長期変化 Long-term Variation in Precipitation Characteristics of Japan

○田中茂信
○Shigenobu TANAKA

This study investigates characteristics of recent extreme precipitation in Japan with not only AMS(Annual Maximum Series) but POT(Peaks Over Threshold(100mm)) of daily precipitation at 155 meteorological observatories. Outcomes revealed that most rainfall stations show slight decrease trend in annual precipitation but slight increase in annual maximum daily precipitation. Average of all rainfall stations in Japan is in significantly increasing trend. Events exceeding 100mm/day is significantly increasing in 1901-2013 while 1940-2013 is in just slight increase. Even in 1940-2013, the largest 50th rainfall in Japan shows significant and steady increase. These results show the importance of POT analysis against AMS one. This method would be also useful for not only observation data but GCM data.

1. はじめに

近年、集中豪雨や大雨による洪水氾濫、浸水被害が発生するとその原因として気候変動との関係が報道されることが多い。地球温暖化予測情報第8巻(気象庁, 2013)は、わが国の日降水量資料(統計期間 1901~2011 年)をもとに 100mm および 200mm 以上の日数の長期変化について、有意な増加傾向があることを示している。また、統計期間 1976~2011 年のアメダス 1 時間降水量により、50mm 以上の短時間強雨の発生回数が有意な増加を示している。しかしながら、異常気象レポート 2005(気象庁, 2005)などいくつかの従来の研究で、強い降水が多い期間があることが指摘されている。本研究では単に長期間の直線回帰で見るとではなく、より細かく期間ごとの変化をみるとともにばらつきの大きい年最大値(AMS)のみでなく閾値超過資料(POT)の観点からも強い降水の変化傾向を評価する。

2. データと解析方法

降水量を観測している気象官署は 1901 年に前述資料で用いられた 51 箇所を含む 59 箇所、1940 年には 103 箇所、1970 年からは 155 箇所となっている。1976 年からアメダス観測が継続されているが、本研究では長期変化に注目し、前者を用いる。前述資料は 51 箇所(以下、主要観測所)の気象官署の 1901 年以降の資料を用い、日降水量が 100mm、

200mm 以上となる大雨の日数の変化は信頼度水準 95%で有意な増加となっていることおよび 1930 年代までと 1940 年代以降には出現数や年々変動に差が見られることを示している。本研究では、観測開始から 2013 年までの 155 箇所の日降水量を用いて観測所あたりの大雨の回数、大きい方から n 位の値に注目するとともに閾値超過資料の確率プロットによる評価を行なう。

3. 結果

Fig.1 は観測所あたりの 100mm 以上の大雨日数の時系列を示したものであり、実線が全観測所、破線が主要観測所のみに対応しており、それぞれ太線は 10 年の移動平均値である。1930 年から 1940

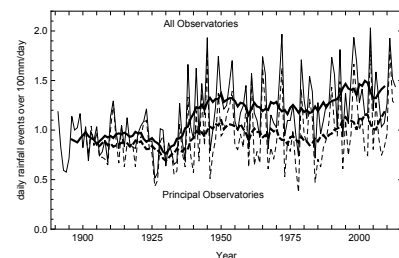


Fig.1 Variation of number of events per observatory exceeding 100mm/day

年にかけて急に増えており、それ以降は年間変動も大きくなっている。Mann-Kendall Test によれば、1901 年以降の資料は全観測所も主要観測所も有意水準 5%で有意な増加傾向である。なお、主要観測所は大都市部や沿岸部に多くその平均標高は 74m であるが、155 カ所のそれは 88m である。

Fig.2 は全国観測所資料各年の最大値、10 位、50 位の時系列変化である。1929 年以前から 2013 年の資料で見れば最大値、10 位、50 位ともに有意に増加傾向と判断される。最大値は 1930 年以降で、10 位は 1937 年以降で有意ではなくなるが、50 位は 1950 年代以降の資料でも有意な増加傾向を示す。

次に 1940 年以降の 100mm 以上の資料を 24 年毎の 3 期間に分割してそれぞれについて確率プロットと一般化バレート分布(GP)をあてはめ、Gumbel 確率紙に描いたものを Fig.3 に示す。1940~1963 年については上位のデータに GP があまりフィットしていないようにも見えるが、100mm 以上のデータの傾向を捉えた結果である。GP による 1/100 確率水文学量は年代毎に約 30mm ずつ増加している。確率プロットは示していないが、同期間の一般化極値分布(GEV)による 1/100 確率水文学量はそれぞれ 610mm、920mm および 940mm (図中縦線)であり、GP より小さい。1940 年以降の資料をすべて用いた 1/100 確率水文学量は AMS の GEV が 820mm、POT の GP が 970mm である。AMS では 1964 年以降の変化が検出できていないが、POT では検出できている。GCM 出力を用いて気候変動影響を評価する際に一連の期間が 20~30 年と短いので、AMS 解析では不確実性が大きくなるが、POT ではそれより小さくなることが期待される。

4. おわりに

わが国の気象官署の資料を解析し、長期的な降水量の変化を捉えた。1940 年以降の資料は一見変動が大きく有意な増加傾向が見られないが、全国の 50 位の値は有意に増大していることがわかった。また、1940 年以降 100mm 以上の資料を 24 年毎の 3 期間に分割した資料を用いた確率評価の結果も年代毎に徐々に大きくなっていることがわかった。本研究では日本全体を一つの資料として扱ったが、今後は地域毎の特性を調べる必要がある。

謝辞

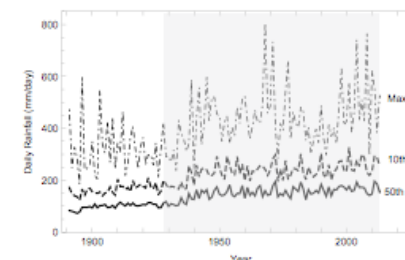


Fig.2 Variation in maximum, 10-th and 50-th daily precipitation all over Japan

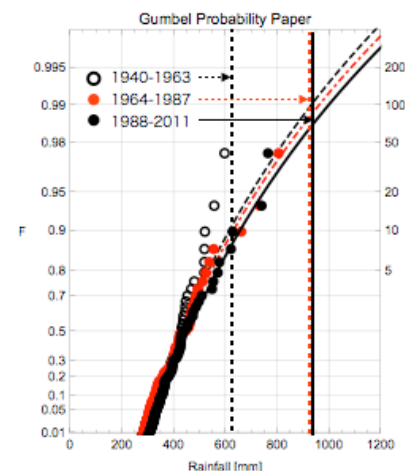


Fig.3 Comparison with POT probability plots of successive three 24-year period from 1940 against AMS analysis

本研究は文部科学省委託事業気候変動リスク情報創生プログラム「課題対応型の精密な影響評価」のもとで行われた。

参考文献

気象庁(2013) : 地球温暖化予測情報第8巻, www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/Vol8/pdf/all.pdf.
気象庁(2013) : 異常気象レポート 2005, http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/climate_change/2005/pdf/2005_all.pdf