

アメダスデータを用いた長期再現期間推定

水野 量 (気象大学校)

1. はじめに

台風や梅雨前線などに伴う風水害や冬期の豪雪などによって、毎年多くの人命と財産が失われている。集中豪雨や強風の再現期間に関する情報は、防災対策の基礎資料として必須となっている。

本稿では、統計期間 20~30 年のアメダスデータを用いて長期 (再現期間 2~1000 年) の気象要素の期待値を推定する方法を報告する。

2. データ

用いた基礎データは、統計期間は 30 年以下であるが数多くの地点数があるアメダスデータである。全国のアメダス地点における 1976 年~2005 年の年最大値を用いた。統計期間 20 年以上を確保できる地点は、日降水量については 1013 地点である。

3. 推定方法

再現期間 T 年は、年最大値の累年値データ (標本) に対して特定の分布関数 (累積分布関数) または経験的超過確率をあてはめ、T 年再現期待値 x_T を超える確率から求められる。

本稿では、多数地点のデータを規準化してより長期の再現期間推定を行う station-year method を用いた。菊地原・鈴木 (1982) と鈴木・菊地原 (1984) は、気象官署の地点別標本を地点別に推定された 2 年再現期待値 M2 と 10 年再現期待値 M10 を用いて規準化し、日降水量再現期間の推定を行っている。今回は、データの標本変動に対して頑健な L-moments から推定された地点別の Gumbel 分布の location ξ と scale α のパラメータを用いて標本を規準化した。手順は以下の通りである。

① 累年の年最大値が 20 個以上得られる地点について L-moments (λ_1, λ_2) を算出する。

② 地点別に、L-moments (λ_1, λ_2) から Gumbel 分布の location ξ と scale α のパラメータを推定する。

$$\alpha = \lambda_2 / \log 2, \quad (1)$$

$$\xi = \lambda_1 - \gamma \alpha, \quad (2)$$

γ : オイラーの定数 0.5772...

③ 全地点データ x を規準化変数 y に変換する。

$$y = (x - \xi) / \alpha \quad (3)$$

ただし、location ξ , scale α は地点別の推定値。

④ 全規準化変数に対する経験的超過確率を Hazen の式:

$$P_j = (2j - 1) / 2N \quad (4)$$

により計算する。ただし、 j : 順位, N : データ数。

⑤ 規準化変数の経験的総合再現期間曲線を作成する。

⑥ 経験的総合再現期間曲線の直線部分から、再現期間-規準化変数の式を推定する。

⑦ 再現期間-規準化変数の式と (3) 式から再現期間 T 年に対する再現期待値を推定する。

4. 結果

図 1 のように、L-moments λ_1 と λ_2 とはほぼ直線関係にあり、(1)~(3) 式より各地点の標本は同じ規準化変数で表される Gumbel 分布に従うことが分かる。

経験的総合再現期間曲線は、図 2 のように再現期間 2~1000 年では直線で近似できる。したがって、統計期間 20~30 年のアメダスデータを用いて、長期 (再現期間 2~1000 年) の気象要素の再現期待値を推定できる。

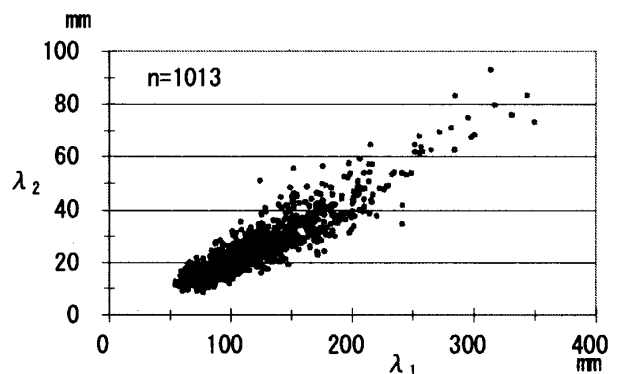


図 1 1 次と 2 次の L-moments (λ_1, λ_2) の散布図
アメダス 1013 地点における 1976~2005 年の年最大日降水量データによる。

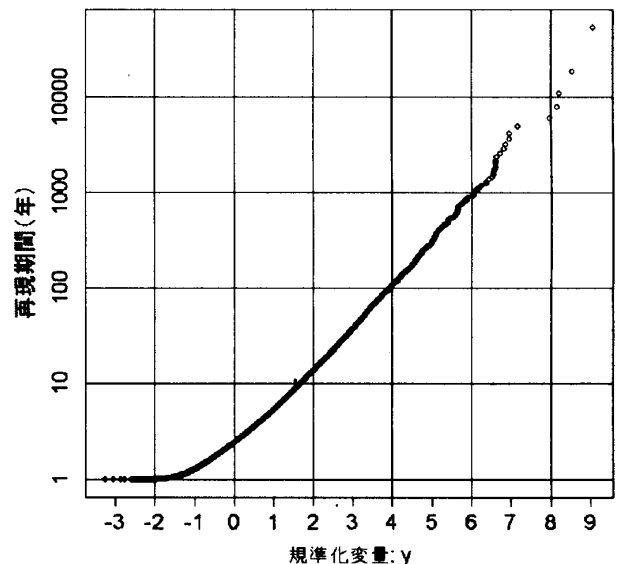


図 2 規準化変数の経験的総合再現期間曲線
データは、図 1 に同じ。

謝辞

本研究は、平成 18 年度科学研究費補助金による「極端な気象現象の発生頻度とその長期変動に関する研究」(研究代表者 藤部文昭) の一部として実施している。ここに記して謝意を表する。