

未観測降水量の推定と非定常頻度分析

信州大学工学部
和歌山工業高等専門学校
信州大学大学院
信州大学工学部

正会員 寒川典昭
正会員 小池一臣
○中島洋平
鈴木将史

1. はじめに

近年、水不足の問題が頻繁に取り上げられている。これは長野県においても例外ではない。そこで本研究では、将来の渇水対策に役立てるために、長野県の5つの気象官署ごとに長さが異なる降水量時系列を相互相関分析を行うことにより、未観測降水量を推定し、一番長い時系列に揃えた。次いで、求まった時系列の31個の移動部分標本を作り、月、季節、年の非定常頻度分析を実施した。

2. 用いたデータ

実データとして、長野県内の5つの気象官署である長野《1889年～2000年》、松本《1898年～2000年》、飯田《1898年～2000年》、諏訪《1945年～2000年》、軽井沢《1926年～2000年》の月、季節、年降水量を用いた。また移動部分標本の長さを31個とした。これは、確率水文量の安定性と定常性が仮定できることの2つの条件からである。

3. 未観測降水量の推定

ここでは、時系列の一番長い長野に合わせるために、松本、飯田、諏訪、軽井沢の未観測降水量を推定した。例として、渇水の生起する可能性の高い夏季の降水量として諏訪7月に着目した。1889年から1944年までの未観測降水量を推定するために、まず諏訪のデータが存在する1945年から2000年間に於いて、相関の一番高い松本と直線回帰分析を行うことにより、1898年から1944年までの未観測降水量を推定した。図-1にその回帰直線と回帰式を示す。次に1889年から1897年までの降水量を推定するために、その期間のデータが存在する長野との回帰直線分析を行った。ここでは、諏訪のデータを実データである1945年から2000年までの値と、推定値を含む

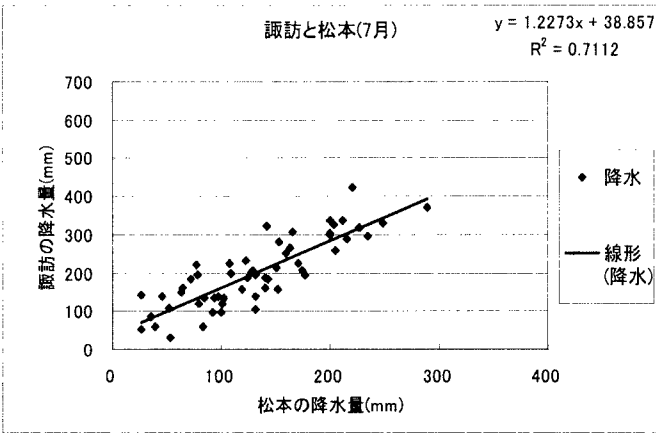


図-1 直線回帰分析 諏訪と松本（1898年～1944年）

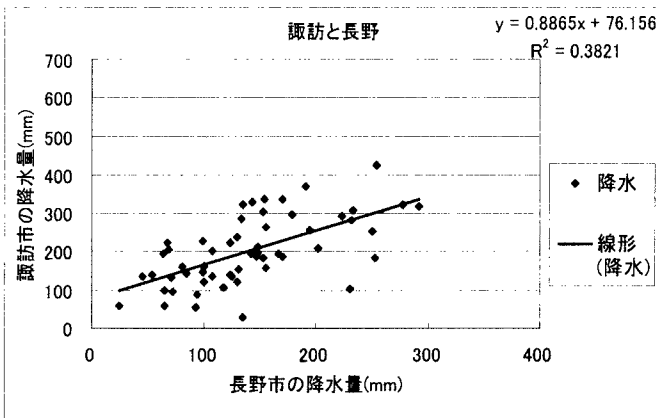


図-2 直線回帰分析 諏訪と長野（1889年～1897年）

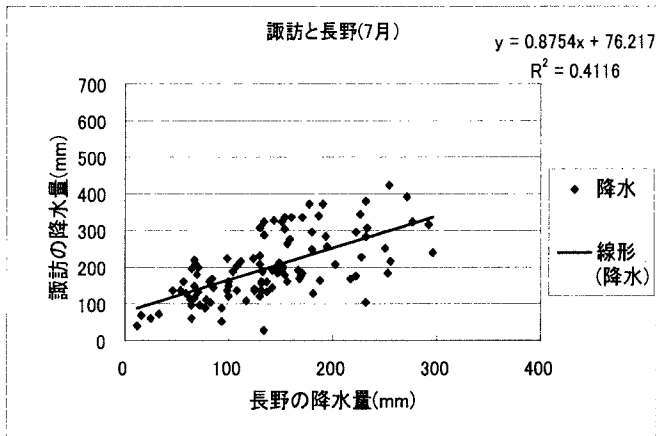


図-3 直線回帰分析 諏訪と長野（1889年～1897年）

1898 年から 2000 年までの値との 2 通りに分けて分析を行った。(前者を A パターン, 後者を B パターンとする)。図-2, 図-3 にそれぞれの回帰直線と回帰式を示す。ここで得られた 1889 年から 1897 年までの 2 通りの推定値を表-1 に示した。

表-1 降水量の推定値 諏訪 7 月 (1889 年~1897 年)

年	Aパターン推定値	Bパターン推定値
1889	213.9	215.5
1890	205.1	206.6
1891	265.3	267.6
1892	230.6	232.4
1893	116.0	116.3
1894	141.2	141.8
1895	226.4	228.2
1896	320.3	323.3
1897	359.7	363.2

3. 非超過確率水文量の算定

まず, 一般に利水計画では, 5 年, 10 年, 20 年, 30 年に一度の渇水が対象とされるため, 非超過確率年を $T=5, 10, 20, 30$ 年とし非超過確率水文量を算定し, その経年変化を検討した。ここでも諏訪 7 月を例にあげて着目してみる。諏訪において, 1899 年から 1897 年間の降水量の推定値は 3. で述べたように 2 通りある。そこで図-4 に A パターン, 図-5 に B パターンの経年変化を示した。両者とも形状, 傾きともほぼ同一で, 確率水文量が増加傾向にあることがわかる。これは, 諏訪 7 月における渇水の危険度が減少傾向にあるということである。また確率水文量のばらつきが小さいことがわかる。しかし, 他の月の経年変化をみるとほとんどの月で減少傾向が見られた。

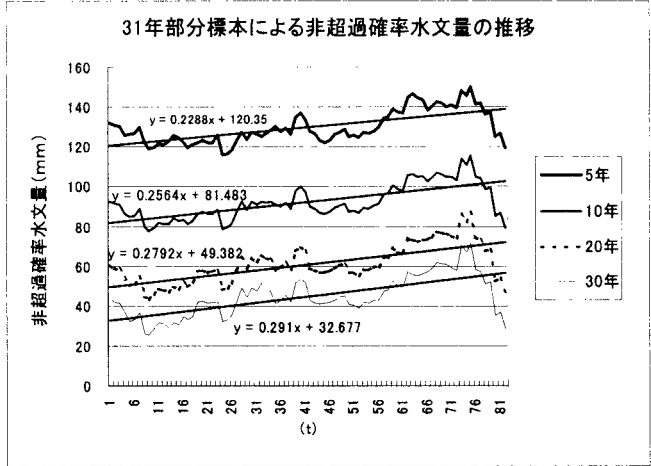


図-4 確率水文量の経年変化 A パターン 諏訪 7 月

4. あとがき

全地点において, 月ごとの経年変化を見てみると, ほとんどの月で減少傾向にあるのがわかった。また季節ごとに見てみると, 夏 (6 月~8 月) において全地点で増加傾向が見られた。また冬 (12 月~1 月) においては全地点で減少傾向にあり, 傾きが大きいのが特徴といえる。春 (3 月~5 月), 秋 (9 月~11 月) においては, 傾きが小さく, ほぼ一定であった。年ごとに見てみると, 全地点で減少傾向にあった。以上のことから, 年ごとに渇水の危険度が増加してきているが, 渇水の生起する可能性の高い夏季においては, 危険度が減少してきていることがいえる。今後の課題として, 今回は正規分布での分析を行ったが, 対数正規分布を使った分析を行うことによって, より繊細な検討を行いたいと考えている。

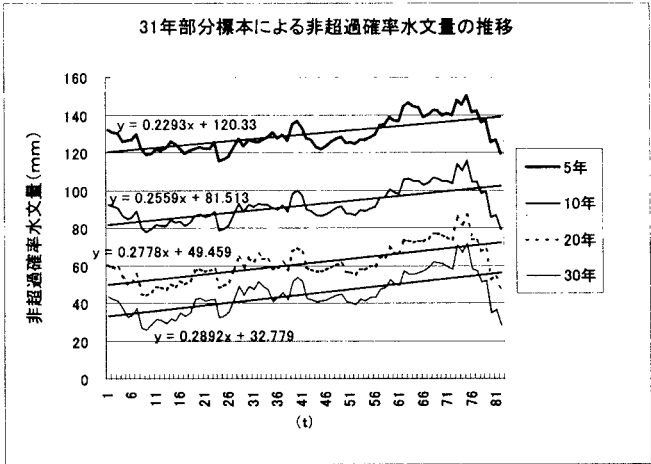


図-5 確率水文量の経年変化 B パターン 諏訪 7 月

〔参考文献〕

- 1) 長野測候所：長野県系気象累年報 1889 年~1952 年。
- 2) 財団法人日本気象協会長野センター：長野県気象月報, 1951~2000 年。
- 3) 寒川, 増田：異種関数を情報とした 1VNME 分布と降水量の頻度分析, 土木学会中部支部研究発表会講演概要集, II - 12, pp. 157-158, 2001 年。