

月・季節・年降水量の傾向成分と周期成分による記述

信州大学工学部 正会員 寒川典昭
 信州大学大学院 ○砂長谷浩一
 信州大学工学部 河原啓晋

1. はじめに

渇水対策の基礎的資料として、月・季節・年降水量の時系列が用いられている。月・季節・年降水量の長期的変化を考察するためには、これらの時系列の周期特性と傾向特性を把握することが重要である。このような目的から、本稿では長野県内の5つの気象官署における上述の降水量時系列に着目した。まず、これらの時系列からコレログラム解析法、ピリオドグラム解析法の2つの手法を用いて周期を抽出し、統計的仮説検定により有意な周期を確定した。次に、対象時系列を上述の有意な周期で表現し、現時系列から周期成分を除去した残差時系列を求めた。更に、得られた残差時系列を直線回帰して、傾向成分を算定した。最後に、周期成分と傾向成分を合成して、原時系列を両成分により表現した。以下得られた結果について報告する。

2. データの処理方法

用いた実データは、長野（1889-1993年）、松本・飯田（1898-1993年）、諏訪（1945-1993年）、軽井沢（1926-1993年）の月・年降水量^{1), 2)}である。また、季節の分け方としてはそれぞれ、春（3～5月）、夏（6～8月）、秋（9～11月）、冬（前年の12月、1・2月）と決めた。

3. 周期成分の抽出

まず、コレログラム解析法、ピリオドグラム解析法を用いて周期の抽出を行った。ここで、コレログラム解析法については、 τ が大きいところでは、値の信頼度が小さくなるという理由から、データのはじめから1/3の区間を対象とする事とした。次に、得られた周期について、有意水準0.05のもとで検定を行った。この方法では、1つの時系列に1つ及び複数の周期が有意と見なされる可能性があるが、有意な周期が存在しない場合があることも考えられる。結果として、得られた有意な周期は、ほとんどがピリオドグラム解析法によるものであり、周期は20, 40, 50, 60年程度のものが最も多かった。次に、時系列が、得られた有意な周期成分で記述されるものとして、原時系列との誤差の平方和を最小にすることから、時系列を有意な周期で表現した。図1、図2はそれぞれ軽井沢の冬の降水量の原時系列、周期成分による表示である。

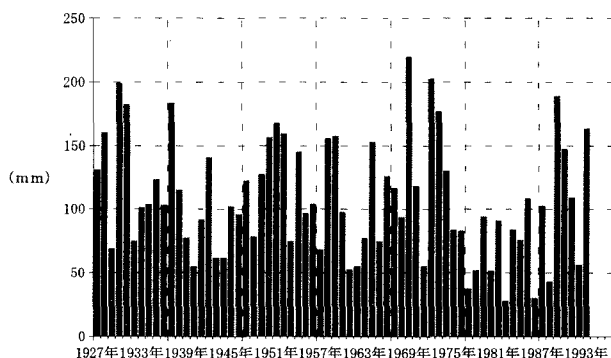


図1 軽井沢、冬降水量（原時系列）

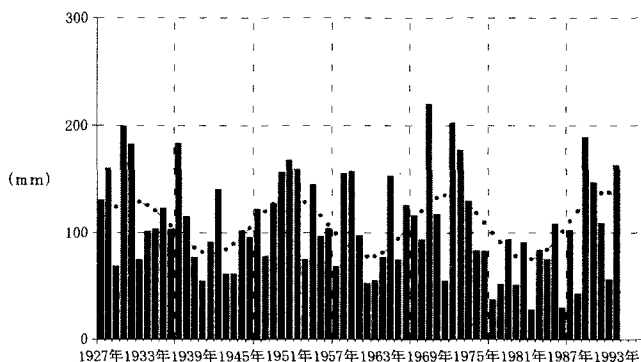


図2 軽井沢、冬降水量（周期 20, 21年）

4. 傾向成分の抽出と両成分の合成

原時系列から、上述の要領で得られた周期成分を除去し、残差時系列を作成した。次にこの残差時系列について直線回帰分析を行い、回帰直線の傾きによって傾向成分を抽出した。この結果、1月、12月といった冬の時期においては傾きは負であった。すなわち減少傾向にある。その他の時期については地点によって異なる結果が得られた。これまで筆者等は時系列のトレンド解析を行ったが^{3)、4)}、その際得られた結果は今回の結果とおおむね似通っていた。また、年降水量については、有意な周期が抽出されたのは、飯田のみであり、その残差時系列から得られた傾向成分は減少傾向を示していた。最後に、得られた傾向成分と周期成分を合成して、現時系列を2つの成分で表現した。一例として図3、4、5にはそれぞれ、軽井沢の冬降水量の残差時系列、傾向成分、現時系列の両成分の合成による表示を示した。

5. あとがき

本稿では月・季節・年降水量の時系列を傾向成分と周期成分で記述した。その結果、極めて多くの時系列において、両成分を考慮に入れた降水量の時系列特性を把握することができた。ただ、周期の抽出においては、データ数が少ないために、データの採り方に制限があるコレログラム解析法にとっては不利な条件であった。今後のデータの蓄積と過去のデータの復元が待たれるところである。最後に、本研究が将来の渇水対策の計画に役立てられることを期待している。

<参考文献>

- 財団法人日本気象協会長野センター：長野県気象月報、1988～1993年。
- 長野地方気象台：信州の気候百年史、pp.174～182、1988年。
- 寒川・砂長谷：1・5・10・20年降水量の時系列特性、土木学会中部支部研究発表会講演概要集、Ⅱ-59、pp.235～236、1995年。
- 寒川・砂長谷・肥田：1・5・10・20年単位の季節降水量の時系列特性、土木学会中部支部研究発表会講演概要集、Ⅱ-41、pp.211～212、1996年。

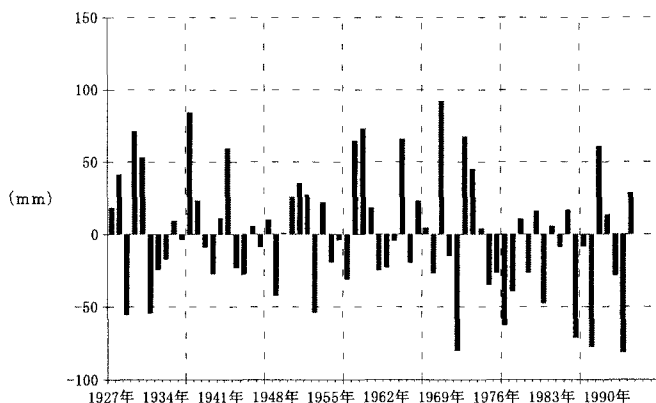


図3 軽井沢、冬降水量（残差時系列）

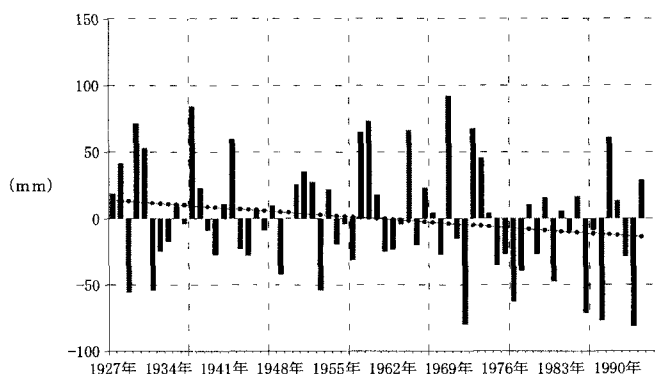


図4 軽井沢、冬降水量（傾向成分 -0.41mm/年 ）

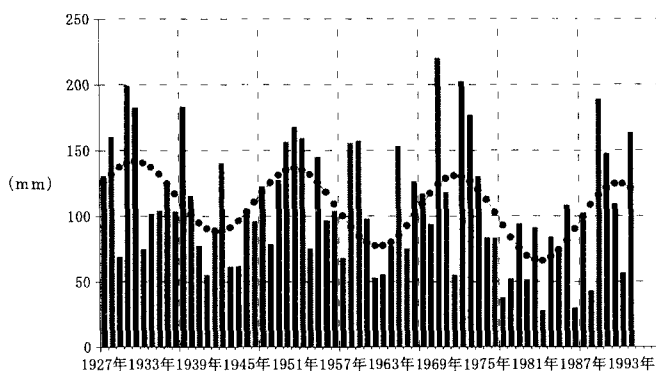


図5 軽井沢、冬降水量（両成分による表示）