

## 1・5・10・20年単位の季節降水量の時系列特性

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 肥田 信彦

### 1. はじめに

降水量の頻度分析をするとき、通常、降水量時系列は定常過程に従うと仮定してきている。ところが、このような時系列の目視等から、その仮定が成立しない場合が多々存在するようである。また、地球の温暖化等は降水量時系列に変化をもたらすことが予想される。従って、本稿では、長野県内の気象官署の季節降水量に着目して、その降水量の時系列に非定常性、すなわちトレンドが存在するかどうか、存在するならその程度はどのようなものであるかどうかを調べたので、その結果について報告する。

### 2. データの処理方法

長野県気象月報<sup>1)</sup>と信州の気候百年史<sup>2)</sup>をもとにして、長野県内の気象官署〔長野（1889-1993年）、松本・飯田（1898-1993年）、諏訪（1945-1993年）、軽井沢（1926-1993年）〕の月降水量時系列を基礎データとして、季節をそれぞれ春（3～5月）、夏（6～8月）、秋（9～11月）、冬（前年の12月、1・2月）と決めて、季節降水量の1・5・10・20年単位の時系列を作成した。ここで、5・10・20年の採り方としては、データの始めから、後から、及び区切りの良い対象期間を採用し、より多角的な考察を行った。また、5・10・20年の様な採り方を採用した訳は、グラフを視覚的にとらえたときに、おおまかな傾向（増加・減少・周期性など）が1年おきのものと比べて視覚的に明確であるという理由からである。次に、得られた時系列について直線回帰分析を行った。更に、回帰係数を統計的仮説検定で有意検定を行い、有意な回帰係数を抽出した。

### 3. 降水量時系列の特性

ここではまず、時系列グラフの視覚的分析と直線回帰分析の結果を述べる。

春においては、視覚的分析の結果、5つの地点で明確なトレンドは確認できなかった。ただ、松本、飯田の10年単位のグラフからは、明確ではないが約50年の周期的な変動が認められた。また、回帰分析の結果、原時系列においては、すべての地点で減少傾向が確認されたが、そのほかは、地点、区切り方によってばらばらであった。

夏においては、視覚的分析の結果、5つの地点で明確なトレンドは確認できなかった。また、回帰分析の結果、原時系列においては、長野、軽井沢は増加傾向、松本、飯田、諏訪は減少傾向であった。そのほかは、地点、区切り方によってばらばらであった。

秋においては、視覚的分析の結果、松本の20年単位のグラフから減少傾向が確認されたが、そのほかのグラフからは、明確なトレンドは確認できなかった。また、回帰分析の結果、原時系列においては諏訪を除くすべての地点で減少傾向が確認されたが、そのほかは、地点、区切り方によってばらばらであった。

冬においては、視覚的分析の結果、松本の20年単位のグラフから減少傾向が確認されたが、そのほかのグラフからは、明確なトレンドは確認できなかった。回帰分析の結果、ほぼすべての地点、区切り方で減少傾向が確認され、長野県内では、近年、積雪の減少が言われているが、そのことを裏付ける結果が得られたと言える。図-1は松本の冬の“始めから20年”の時系列グラフを示したものである。

### 4. 回帰係数の有意検定

次に、得られた回帰係数の有意検定を有意水準5%で行った。

その結果、有意なものが得られた季節は秋と冬であり、地点は長野、松本、飯田であった。その内訳は、長野の冬の原時系列、始めから5年、区切りのよい5年、松本の秋の始めから10年、始めから20年、冬の原時系列、区切りのよい5年、始めから10年、始めから20年、区切りのよい20年、飯田の秋の始めから10年であった。それらを、表-1に示す。ここで、有意なものが得られたグラフは、降水量の変動が小さく、回帰係数の傾きの絶対値が大きくなっている。この点を考慮すれば、区切った単位が小さい場合や、夏のように降水量の年による変動が大きい場合では有意な係数が得られにくいと考えられる。

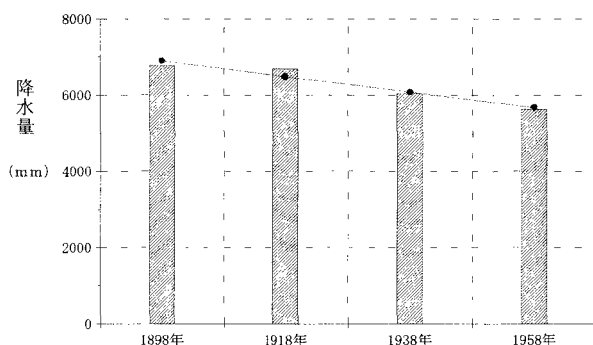


図-1 松本 冬（始めから20年）の時系列グラフ

表-1 有意な回帰直線

| 地点 | 季節 | 区切り方      | 値        | 単位       |
|----|----|-----------|----------|----------|
| 長野 | 冬  | 原時系列      | -0.3106  | (mm/年)   |
|    |    | 始めから5年    | -1.8945  | (mm/5年)  |
|    |    | 区切りの良い5年  | -1.8945  | (mm/5年)  |
| 松本 | 秋  | 始めから10年   | -8.0937  | (mm/10年) |
|    |    | 始めから20年   | -20.2685 | (mm/20年) |
|    | 冬  | 原時系列      | -0.3857  | (mm/年)   |
|    |    | 区切りの良い5年  | -2.2393  | (mm/5年)  |
|    |    | 始めから10年   | -5.1842  | (mm/10年) |
|    |    | 始めから20年   | -9.4455  | (mm/20年) |
| 飯田 | 秋  | 区切りの良い20年 | -9.0775  | (mm/20年) |
|    |    | 始めから10年   | -13.0228 | (mm/10年) |

## 5. あとがき

本稿では、季節別の1・5・10・20年降水量時系列を作成し、さらに直線回帰分析を試みた。その結果、冬の季節においてはほぼ減少傾向が得られた。すなわち長野県の低平地における冬の降水量は減少傾向にあると言える。これによって、将来の雪解け水の減少に伴うダム等の貯水量の低下等などが予想されこの地点のダムを水源としている都市部では将来の渇水対策を考える必要であろう。ただ、回帰係数の有意検定では、有意な係数は秋と冬の一部からしか得ることができず、統計的には必ずしも降水量が減少（または増加）しているとは言えない場合が多い。今後は、時系列の周期性に着目して、周期の抽出の検討をしていきたい。最後に、本研究が、将来の渇水の対策計画に用いられる非定常な確率水文量の算定へ役立てられることを期待している。

### 《参考文献》

- 1) 財団法人日本気象協会長野センター：長野県気象月報，1988年～1993年。
- 2) 長野地方気象台：信州の気候百年史，pp.174～182, 1988年。