

月・季節・年降水量を構成する気象原因別降水量の経年・経月変化

信州大学工学部 正会員 寒川 典昭  
福澤建設株式会社 正会員 福澤 直樹  
信州大学大学院 O肥田 信彦  
信州大学工学部 福田 佳子

1. はじめに

将来起こり得る渇水または洪水を予測し、利水、治水計画を立案するためには、月・季節・年降水量を構成する過去の気象原因別降水量の経年・経月変化を把握しておくことが重要である。このような目的から、従来、長野県内の5つの気象官署（長野、松本、飯田、諏訪、軽井沢）における気象原因別降水量の時系列特性を回帰分析を用いて分析、検討してきた<sup>1)</sup>が、今回は、5つの気象官署の気象原因別降水量の平均を基礎データとして用い、長野県全体としての傾向を回帰分析、周期分析などを通じて検討することにした。

2. データの処理方法

用いたデータは1951年から1993年の長野県内における気象官署（長野、松本、飯田、諏訪、軽井沢）の日降水量である<sup>2)</sup>。このデータを気象原因別に分類し、平均化した。分類方法としては、ある程度明解に区分できて重複せず、十分な降水量が長期間にわたって存在するものとして、次の原因を抽出した。

①低気圧による降水、②気圧の谷による降水、③前線による降水、④台風による降水、⑤冬型の気圧配置による降水、⑥大気的不安定による降水、⑦その他の原因による降水、⑧全降水。

ただし、これらの気象原因は、長野県気象月報の気象概況に記載されている内容を参考にして決定したものである。季節の分け方については、春季3、4、5月、夏季6、7、8月、秋季9、10、11月、冬季を前年の12月、本年の1、2月とした。

3. 経年変化

それぞれの気象原因別降水量時系列について直線回帰分析を行い、さらに、得られた回帰係数を統計的仮説検定を用い、有意水準5%で有意検定を行った。図-1には一例として低気圧による春季の降水の経年変化を示す。また、その結果、有意な値が得られたものを表-1に示す。

この表を見ると、一番有意な値が多かったのはその他の原因による降水であるが、気象概況担当者の天気図の見方等により微妙に表現が異なったものもあるため、その他の原因による降水は、古い年代の降水量が異常に多く、あまり信頼性がないといえる。他のものについて見ると、低気圧による降水は、年間を通じて一様に増加傾向であり有意な値も多く得られた。前線による降水は、春季、夏季に減少、秋季、冬季に増加傾向を示している。冬型の気圧配置による降水は、冬季や年間を通じて減少傾向となっ

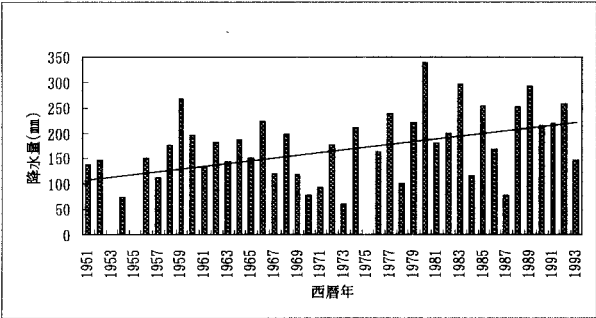


図-1 低気圧（春）の経年変化

表-1 有意な回帰直線

| 原因  | 区分  | F値       | 回帰係数(mm/年) |
|-----|-----|----------|------------|
| 低気圧 | 3月  | 9.93106  | 1.34443    |
|     | 8月  | 8.59565  | 1.19336    |
|     | 11月 | 4.44499  | 0.70900    |
|     | 春   | 8.98330  | 2.65331    |
|     | 夏   | 4.49201  | 1.91975    |
|     | 秋   | 8.34012  | 2.02066    |
|     | 年   | 15.82104 | 7.31310    |

ている。大気的不安定による降水では有意な値が1つしか得られず、また、気圧の谷による降水、台風による降水、全降水においては有意な値は1つも得られなかった。これは、直線回帰分析だけでは降水量の変動が大きい場合等に対応しきれないということである。そこで、後述の周期分析による検討が必要となる。

#### 4. 経月変化

各気象原因別降水量について、月毎に全年分（43年間）を平均した降水量と、それが全降水量に占める割合について検討を行った。ただし、以下の検討では、その値が僅かな場合は省略してある。

低気圧による降水は、冬季から春季にかけて割合が多く、ほぼ50%以上を占めている。気圧の谷による降水は、主に春季と秋季に集中している。前線による降水は、6、7、9月に、台風による降水は、8、9月に、大気的不安定による降水は、6、7、8月に多い。冬型の気圧配置による降水は、夏季には見られず、降水量としては少ないが、やはり冬季に集中している。

#### 5. 周期成分の抽出<sup>3)</sup>

##### 5.1 コレログラム解析法による周期の抽出

本研究では、 $\tau$  (遅れ時間) をデータの始めから1/3以内、 $R\tau$  ( $\tau$  の系列相関係数) を0.2以上、-0.2以下として有意な周期の候補を抽出した。1/3以内としたのは $\tau$  が大きくなると標本の数が少なくなり、信頼性が得られないからである。図-2に例として気圧の谷の秋のコレログラムを示す。

##### 5.2 ピリオドグラム解析法による周期の抽出

グラフの縦軸の $C^2(N, \lambda)$  が極大になる $\lambda$  を有意な周期の候補として抽出し、 $\lambda=2\pi/T$  より周期 $T$ を求める。ここに、 $N$  はデータ数である。

#### 6. あとがき

今回は、長野県気象月報の気象概況に記載されている内容を参考にして8種の原因に分類し、5つの気象官署を平均化して長野県全体としての検討を行ったが、経年・経月変化は各気象官署別に行ったものと似た傾向が得られた。尚、本稿に記載できなかった周期検定、及び有意な周期を乗せた時系列グラフ等については、講演時に説明する。今後は、5つの気象官署それぞれについて再度検討してみたい。

#### [参考文献]

- 1) 寒川・福澤・渡邊：季節・年降水量を構成する気象原因別降水量の特性、土木学会中部支部研究発表会講演概要集、II-42、pp.213-214、1996年。
- 2) 日本気象協会長野センター：長野県気象月報1951年-1993年。
- 3) 鈴木栄一：気象統計学、地人書館、pp.139-147。

表-1 有意な回帰直線（つづき）

| 原因            | 区分  | F値       | 回帰係数(mm/年) |
|---------------|-----|----------|------------|
| 前線            | 5月  | 4.26055  | -0.97002   |
|               | 11月 | 6.83039  | 0.14742    |
|               | 春   | 4.29623  | -1.05841   |
|               | 夏   | 4.49923  | -3.02566   |
|               | 冬   | 4.35833  | 0.28577    |
| 冬型の気圧配置       | 1月  | 9.19340  | -0.52143   |
|               | 冬   | 11.69047 | -0.98523   |
|               | 年   | 11.41578 | -1.54666   |
|               | 秋   | 7.51992  | 0.24984    |
| 大気的不安定<br>その他 | 4月  | 5.65144  | -0.69573   |
|               | 5月  | 6.43260  | -0.57273   |
|               | 8月  | 4.10020  | -0.71416   |
|               | 9月  | 10.53807 | -1.33381   |
|               | 10月 | 11.26760 | -1.40701   |
|               | 11月 | 10.53807 | -0.75867   |
|               | 12月 | 4.43451  | -0.25101   |
|               | 春   | 13.09590 | -1.68266   |
|               | 秋   | 25.23094 | -3.49948   |
|               | 冬   | 6.34982  | -0.73696   |
|               | 年   | 42.90956 | -6.62690   |

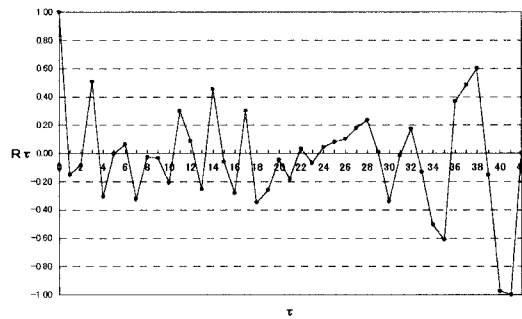


図-2 コレログラム（気圧の谷,秋）