

# 日記から降水量を推定するための適切な降水日数の取り方

信州大学工学部

正会員 寒川 典昭

和歌山工業高等専門学校 正会員 小池 一臣

信州大学大学院

○山元長裕樹

信州大学工学部

細井 道幸

## 1.はじめに

本研究では、降水量と11種類即ち日降水日数が0.0mm以上、0.5mm以上、1.0mm以上、1.5mm以上、2.0mm以上、2.5mm以上、3.0mm以上、3.5mm以上、4.0mm以上、4.5mm以上、5.0mm以上の日降水量別降水日数との相互関係を直線回帰分析で検討する。その結果から降水量を復元して実際の降水量と比べてどの降水量別降水日数が実際の降水量に最も近いかを検討する。最後に日記の降水日数から降水量を推定してどの降水量別降水日数が実際の降水量に一番適合しているかを調査する。

## 2.用いたデータ

降水量は長野県気象月報<sup>1)</sup>から長野県内の気象官署である長野、松本、飯田、諏訪、軽井沢の5地点の月降水量を用いた。日降水量別降水日数は長野県気象月報<sup>1)</sup>より日降水日数が0.0mm以上、0.5mm以上、1.0mm以上、1.5mm以上、2.0mm以上、2.5mm以上、3.0mm以上、3.5mm以上、4.0mm以上、4.5mm以上、5.0mm以上の日降水量別降水日数をそれぞれ数えて用いた。両データともに期間は1951年6月～2000年12月の49年7ヶ月である。尚長野に関しては降水量において日記の妥当性を検討するために1889年1月～2000年12月のデータも用いた。日記は榊原・小笠原による日記天候記述月平均と月降水量の推定<sup>2)</sup>での月降水量の推定で用いられた1889年～1957年の69年間のうちデータが存在する箇所を用いた。

## 3.方法

2で示したデータを月、年、季節ごとに分析する。季節は、冬は前年12月、当該年の1、2月、春、夏、秋は当該年3～5月、6～8月、9～11月の月の総和とした。年は当該年1～12月の月の総和とした。まず降水量、日降水量別降水日数を従属変数、西暦を独立変数として経年変化を検証するとともに直線回帰分析をした。また降水量を従属変数、日降水量別降水日数を独立変数とし直線回帰分析をした。各々得られた回帰係数について、分散比をもとに統計的仮説検定をして有意性を検討した。さらに各々の相関係数を求めて相互の相関性も検討した。次に降水量と日降水量別降水日数の直線回帰分析より得られた回帰式に日降水量別降水日数を当てはめて復元降水量の値を求めた。実際の降水量と復元降水量において差の絶対値の合計を求めてどの日別降水日数が最も実際の降水量に近いかをしらべた。日記においても、降水量と日降水量別降水日数の直線回帰分析より得られた回帰式に日記の降水日数を当てはめて推定降水量の値を求め、実際の降水量と推定降水量において差の絶対値の合計を求めてどの日降水量別降水日数が最も実際の降水量に近いかを検証した。

## 4.降水量と西暦

降水量の経年変化は5地点の年においては全て減少傾向であった。また他の月や季節においても減少傾向が多い。統計的仮説検定の結果は5%、1%両方でほとんどの値に対して有意性が見られなかった。

## 5.降水日数と西暦

5.0mm以上の日降水量別降水日数と西暦の経年変化を見てみると5地点すべてで減少傾向であった。その他の地点、別の日降水量別降水日数において減少傾向の場所が多かった。5地点の月、季節、年ともに統計的仮説検定の結果は5%、1%両方でほとんどの値に対して有意性が見られなかった。

## 6.降水量と降水日数の相互関係

降水量と降水日数の直線回帰分析をした。また求めた分散比に統計的仮説検定をした結果、5%、1%両方の

ほとんどで有意性が示された。その結果独立変数として用いた日降水量別降水日数は有意性が示されたケースでは独立変数として用いた降水量の推定に役立つと結論づけられる。

## 7. 相関係数

表-1 降水量と日降水量別降水日数の相関係数(長野)

表-1 は長野における相関係数である。この表からは 1 月,9 月以外は全て日降水量別降水日数が 5.0mm 以上の値が他の日降水量別降水日数より相関係数が高い結果が出た。この結果より日降水量別降水日数は日降水量が多いほど相関が高いということが読み取れる。その他の 4 地点においても日降水量が多いほど相関係数が高い結果となった。

## 8. 降水量の復元

降水量と降水日数の分析で求めた直線回帰式を使う。回

| 長野  | 0.0mm | 0.5mm | 1.0mm | 1.5mm | 2.0mm | 2.5mm | 3.0mm | 3.5mm | 4.0mm | 4.5mm | 5.0mm |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 年   | 0.316 | 0.699 | 0.788 | 0.595 | 0.749 | 0.743 | 0.771 | 0.771 | 0.789 | 0.784 | 0.818 |
| 1月  | 0.141 | 0.528 | 0.537 | 0.676 | 0.592 | 0.684 | 0.732 | 0.717 | 0.704 | 0.859 | 0.852 |
| 2月  | 0.057 | 0.568 | 0.705 | 0.131 | 0.741 | 0.770 | 0.698 | 0.678 | 0.756 | 0.786 | 0.800 |
| 3月  | 0.182 | 0.525 | 0.673 | 0.588 | 0.706 | 0.775 | 0.781 | 0.795 | 0.786 | 0.809 | 0.845 |
| 4月  | 0.041 | 0.464 | 0.555 | 0.345 | 0.411 | 0.689 | 0.730 | 0.778 | 0.772 | 0.750 | 0.799 |
| 5月  | 0.139 | 0.465 | 0.568 | 0.298 | 0.567 | 0.685 | 0.735 | 0.669 | 0.772 | 0.760 | 0.782 |
| 6月  | 0.341 | 0.636 | 0.675 | 0.568 | 0.652 | 0.749 | 0.772 | 0.705 | 0.744 | 0.746 | 0.768 |
| 7月  | 0.405 | 0.598 | 0.636 | 0.575 | 0.589 | 0.734 | 0.760 | 0.797 | 0.742 | 0.767 | 0.814 |
| 8月  | 0.356 | 0.660 | 0.731 | 0.757 | 0.768 | 0.731 | 0.740 | 0.636 | 0.774 | 0.771 | 0.776 |
| 9月  | 0.075 | 0.230 | 0.209 | 0.168 | 0.148 | 0.165 | 0.192 | 0.025 | 0.736 | 0.710 | 0.719 |
| 10月 | 0.293 | 0.725 | 0.789 | 0.666 | 0.794 | 0.782 | 0.775 | 0.689 | 0.797 | 0.822 | 0.833 |
| 11月 | 0.177 | 0.713 | 0.727 | 0.627 | 0.760 | 0.782 | 0.781 | 0.674 | 0.763 | 0.792 | 0.810 |
| 12月 | 0.245 | 0.592 | 0.645 | 0.565 | 0.685 | 0.745 | 0.787 | 0.558 | 0.762 | 0.789 | 0.818 |
| 冬   | 0.092 | 0.015 | 0.739 | 0.406 | 0.733 | 0.783 | 0.768 | 0.660 | 0.782 | 0.851 | 0.851 |
| 春   | 0.073 | 0.378 | 0.510 | 0.540 | 0.600 | 0.659 | 0.707 | 0.684 | 0.684 | 0.806 | 0.829 |
| 夏   | 0.299 | 0.684 | 0.784 | 0.701 | 0.699 | 0.802 | 0.816 | 0.721 | 0.827 | 0.805 | 0.816 |
| 秋   | 0.198 | 0.575 | 0.619 | 0.444 | 0.661 | 0.593 | 0.601 | 0.509 | 0.673 | 0.671 | 0.692 |

帰式に日降水量別降水日数を代入して復元降水量を得て、実際の降水量と比較した。その結果、長野 3,4,5,7,10,11,12 月,年,冬の 5.0mm 以上の日降水量別降水日数値が実際の降水量に最も近い値となった。その他の月と季節では 1 月が 4.5mm 以上の日降水量別降水日数値が実際の降水量に最も近い値となった。6,8,9 月は 4.0mm 以上の日降水量別降水日数値が実際の降水量に最も近い値となった。春と夏は 3.5mm 以上の日降水量別降水日数値が実際の降水量に最も近い値となった。2 月は 2.5mm 以上の日降水量別降水日数値が実際の降水量に最も近い値となった。秋は 2.0mm 以上の日降水量別降水日数値が実際の降水量に最も近い値となった。長野以外の 4 地点の結果は日降水量別降水日数が大きいほうに集中して良い結果となった。

次に日記を降水量と降水日数の分析で得た回帰式に代入して推定降水量を求めた。11 種類のうち日降水量別降水日数が顕著にこれがよいという結果はでずばらばらの結果が出た。

## 9. あとがき

全ての解析の結果から降水量を推定するための最適な降水日数の取り方は、日降水量別降水日数 0.0mm 以上,0.5mm 以上,1.0mm 以上,1.5mm 以上,2.0mm 以上,2.5mm 以上,3.0mm 以上,3.5mm 以上,4.0mm 以上,4.5mm 以上,5.0mm 以上の中では最も 5.0mm 以上の日降水量別降水日数が適しているのではないかとと思われる。即ち月,年,季節において相関係数が大きく、差の絶対値の合計が小さい結果が多いのは 5.0mm 以上の日降水量別降水日に顕著にあらわれた。日記に当たっては、以後日記を分析するデータを増やすことを視野に入れて研究を進めていけばよりよい結果が現れる。精度の高い降水量の頻度分析を実施するには、できるだけ長い日降水量別降水日数の時系列が必要である。だからより長いデータ区間を用いて頻度分析を行うことが降水量を正確に推定するために非常に重要なことである。

## 【参考文献】

- 1) 榊原・小笠原: 日記天候記述による月平均気温と月降水量の推定, 天気, Vol.48, No4, pp.231-237, 2001 年 4 月
- 2) 財団法人日本気象協会長野センター: 長野県気象月報, 1889~2000 年.
- 3) 寒川・小池・山元・中島: 降水量を推定するための最適な降水日数の取り方, 土木学会中部支部研究発表会講演概要集, Ⅱ-11, pp.155-156, 2001 年 3 月