

長野県における降水特性の時系列変化

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

ナガノコンサルタンツ 大山 悟

長野県伊那市役所 下平 稔

1.はじめに

近年、異常気象や気候変動に関心が高まり、気温や降水量の時系列的な変化に対する見解が強く求められている。本研究では、特に強度の大きい降水に着目し、階級別降水日数・降水量の経年的な変化を定量的に明らかにすることにより、長野県における降水の強度特性を検証するとともに、降水量の時系列的な変化についての見解を示すものである。

2.方法

長野県内 5 ヶ所の気象官署（長野市・松本市・飯田市・諏訪市・軽井沢町）における、日降水量データ及び日降水量月合計値を長野県気象月報¹⁾より抜粋して用いる。階級別データとして 24 時間雨量が 0.0・10・15・20・25・30 mm以上の降水日数年・季節合計値および降水量年・季節合計値を抽出し用いる。本稿では便宜上、10・15・20・25・30 mm以上降水日数・降水量を階級別降水日数・降水量とする。データ長は 1951 年 6 月から 2000 年 12 月までである。これらのデータを目的変数とし西暦年を説明変数とした直線回帰分析を行い、回帰係数を元にそれぞれの経年変化を検証する。

さらに階級別降水日数年・季節合計値を 0.0mm 以上降水日数年・季節合計値で除したデータ、及び階級別日降水量年・季節合計値を 0.0mm 以上降水量年・季節合計値で除したデータ、それぞれを目的変数とし、西暦年を説明変数とした直線回帰分析を行うことにより、階級別降水日数年・季節合計値及び階級別日降水量年・季節合計値がそれぞれ降水日数年・季節合計値、日降水量年・季節合計値に占める割合の経年変化を検証する。また、直線回帰分析により得られた回帰式の分散と誤差の分散との比を元に統計的仮説検定を行うことにより明確な傾向を明らかにする。

表1 階級別降水日数の経年変化

階級	年合計値	冬合計値	春合計値	夏合計値	秋合計値
0.0mm	17.94	6.03	3.14	1.88	6.97
10mm	-14.39	-2.26	-2.97	-6.76	-1.59
15mm	-10.96	-0.40	-2.98	-7.89	-0.71
20mm	-6.19	-0.47	-0.93	-5.10	0.67
25mm	-2.33	-0.03	0.30	-4.19	1.91
30mm	-2.03	-0.04	-0.20	-3.18	1.80

単位： $\times 10^{-2}$ 日/年

表2 {階級別降水日数}/[0.0mm 以上降水日数]

階級	年合計値	冬合計値	春合計値	夏合計値	秋合計値
10mm	-0.81	-0.51	-0.69	-1.20	-0.58
15mm	-0.60	-0.12	-0.64	-1.43	-0.31
20mm	-0.35	-0.12	-0.21	-0.93	0.01
25mm	-0.15	-0.01	0.05	-0.77	0.31
30mm	-0.13	-0.01	-0.05	-0.57	0.29

単位： $\times 10^{-3}$ /年

3.階級別降水日数の経年変化

表1は全観測地点における階級別降水日数の直線回帰分析により得られた回帰係数の平均値を示したものである。0.0mm以上降水日数年合計値は回帰係数が正の値となり有意性は認められないが増加傾向にあることが分かった。

階級別降水日数は、階級が大きい降水ほど回帰係数の絶対値が小さく、強度の大きい降水ほど降水日数の経年的な変化が小さいことがうかがえる。

季節間で比較すると全ての季節区分で年合計値と同様に階級が大きくなるほど回帰係数が増加する傾向がうかがえる。夏の季節区分では 0.0 mm以上の階級を除く全ての階級で回帰係数が負の値を示し、明確な減少傾向がうかがえる。また、秋の季節区分では、20・25・30 mm以上の階級で回帰係数が正の値を示し、この階級では降水日数の増加傾向がうかがえる。

表2は全観測地点における階級別降水日数が 0.0mm 以上降水日数に占める割合の直線回帰分析により得られた回帰係数の平均値を示したものである。

全ての階級で階級が大きくなるほど経年的な変化が小

キーワード：階級別降水日数、階級別降水量、直線回帰分析、回帰係数。

連絡先：〒380-8553 長野県長野市若里 4-17-1 信州大学工学部 Tel・Fax:026(269)5302

さくなる傾向がうかがえ、特に 25 mm・30 mm以上の階級については他の階級と比較して、回帰係数の絶対値が小さく、経年的な変化が小さい。また季節間で比較すると、夏の季節区分で回帰係数が小さくなり、有意性も認められることから明確な減少傾向がうかがえる。秋の季節区分では、25・30 mm以上の階級で回帰係数が正の値を示し、増加傾向にあることが分かった。

4.階級別日降水量の経年変化

表3 階級別降水量の経年変化

階級	年合計値	冬合計値	春合計値	夏合計値	秋合計値
0.0mm	-4.01	-0.71	-0.85	-2.75	0.57
10mm	-2.29	-0.73	-0.65	-2.40	0.87
15mm	-2.21	-0.11	-0.60	-2.33	1.00
20mm	-1.38	-0.08	-0.28	-2.09	1.22
25mm	-0.52	0.02	0.00	-1.89	1.50
30mm	-0.48	-0.01	-0.14	-1.63	1.47

単位: mm/年

表4 階級別降水量/[0.0mm以上降水量]

階級	年合計値	冬合計値	春合計値	夏合計値	秋合計値
10mm	0.08	-1.08	-0.25	-0.38	1.06
15mm	-0.02	-0.89	-0.63	-1.13	1.61
20mm	0.28	-0.59	0.11	-1.28	2.30
25mm	0.63	-0.10	0.67	-1.34	3.21
30mm	0.41	-0.16	0.03	-1.25	3.26

単位: $\times 10^{-3}$ /年

表3は全観測地点における階級別降水量の直線回帰分析により得られた回帰係数の平均値を示したものである。0.0 mm以上降水量年合計値の回帰係数は、全ての観測地点で負の値を示し、諏訪市以外の観測地点では有意性も認められたことから、明確な減少傾向にあることが分かった。階級別降水量は、強度の大きい降水ほど回帰係数の絶対値が小さく、階級の大きい降水ほど経年的な変化が小さいことがうかがえる。

季節間で比較すると、特に夏の季節区分では全ての階級で回帰係数が負の値を取り、その絶対値も他の季節区分と比較して大きくなっていることから、明確な減少傾向にあることが認められる。また秋の季節区分では、全ての階級で回帰係数が正の値を示し、特に階級の大きい降水でその絶対値も大きいことから、強度の大きい降水量は、経年的に増加傾向にあることがうかがえる。

表4は全観測地点における、階級別降水量が、0.0 mm以上降水量に占める割合の直線回帰分析により得られた回帰係数の平均値を示したものである。年合計値の区分では全ての階級で回帰係数の絶対値が極めて小さいか、あるいは正の値を示している。これは、階級別降水量の減少幅が、0.0 mm以上降水量の減少幅と比較して微小で

あるために、結果として階級別降水量が 0.0 mm以上降水量に占める割合は増加傾向を示したためであると考えられる。季節間で比較しても、25・30 mm以上の階級では、他の階級と比較して回帰係数の値が大きく、相対的に強度の大きい降水は経年的に変化していないか、あるいは増加傾向にあることがわかった。

5.まとめ

本研究では、長野県内5カ所の気象官署における階級別降水日数及び降水量の経年変化を調査した。結果の概要を以下に示す。

0.0 mm以上降水量については経年的に増加傾向にあることが分かったが、今回扱った階級における降水日数は減少傾向にあることが分かり、他の階級における降水日数が増加していることをうかがわせる結果となった。0.0 mm以上降水量については、全ての観測地点で年・季節を問わず明確な減少傾向にあることが明らかとなった。階級別に見ると、年・季節を問わず階級別降水日数及び降水量共に、階級が大きくなるほど回帰係数が増加していることがわかった。特に 25・30 mm以上降水量は、他の階級と比較して経年的な変化が小さく、相対的に 0.0 mm以上降水量に占める割合も増加傾向にあることが分かった。

以上のことから、長野県においては、0.0 mm以上降水量は経年的に減少傾向にあるものの、強度の大きい降水量は経年的に変化が小さいかあるいは増加傾向にあるために、相対的に強度の大きい降水が目立つようになってきていることが考えられる。季節間で経年変化の特性を比較すると、夏季においては取り扱ったデータのほとんどが経年的な減少傾向を示し、近年における渇水の増加を裏付ける結果となった。また、秋季においては階級の大きい降水日数・降水量共に経年的な変化が小さいか、あるいは増加傾向を示し、秋季における集中豪雨等の増加をうかがわせるものとなった。

今後は、より細密な特性を明らかにするために今回扱った階級以外の降水についてその経年変化を検証するとともに、長野県における渇水、豪雨、洪水といった自然災害の発生頻度との関連、及びエルニーニョ現象等の気候変動との関連を調査することにより、長野県における降水の時系列的な変化についての見解を示していきたい。

参考文献

- 1) 日本気象協会長野支部: 長野県気象月報, 昭和1951.6-200.12号, 長野地方気象台編。