

日降水量の強度特性の経年変化

信州大学工学部 寒川典昭
和歌山工業高等専門学校 小池一臣
信州大学大学院 O大山 悟
信州大学工学部 下平 稔

1.はじめに

最近、降水強度の大きな降水が各地で見られる。本研究はこのことを定量的に明らかにするために、長野県内 5カ所の気象官署を取り上げ、日降水量が 10 mm・15 mm・20 mm・25 mm・30 mm以上の階級別降水日数および階級別日降水量の経年変化を、直線回帰分析により調査するものである。

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。日降水量データからは24時間雨量が10mm・15mm・20mm・25mm・30mm以上の階級別降水日数年・季節合計値および階級別日降水量年・季節合計値、0.0mm以上降水日数年・季節合計値を求めて用いる。日降水量月合計値からは日降水量年・季節合計値を求めて用いる。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、直線の傾きである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・季節合計値を日降水量年・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係数について、分散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。

3.降水日数と各階級別降水日数の経年変化

表-1 は松本市における日降水日数と階級別日降水日数年・季節合計値の直線回帰分析により得られた回帰係数を示したものである。降水日数年合計値は諏訪市以外の観測地点で、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うかがえる。諏訪市では降水日数年合計値で回帰係数の値が-0.24となり有意水準 5%で有意性も認められることから、明確な減少傾向にあることがわかった。季節間で比較すると各地点間で回帰係数の値にばらつきがあるものの、概して夏の季節区分において回帰係数の値が他の季節区分と比較して小さくなっている。

階級別降水日数年合計値の経年変化は、10 mm・15 mm以上の階級で回帰係数が減少傾向を示しているのに対して、20 mm・25 mm・30 mm以上の階級では回帰係数は絶対値が小さく経年的な変化が認められないか、あるいは回帰係数が正の値を示し増加傾向がうかがえる。また全ての観測地点で、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。季節間で比較すると、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が、夏の季節区分では階級を問わず回帰係数が負の値を示し、有意性が認められる階級もあるなど、明確な減少傾向がうかがえる。

表-2 は松本市における降水日数年・季節合計値に占める階級別降水日数年・季節合計値の直線回帰分析により得られた回帰係数を示したものである。全ての観測地点で階級が大きくなるほど経年的な変化が小さくなる傾向がう

表-1 降水日数と階級別降水日数の経年変化(松本市)

階級	年合計値	冬合計値	春合計値	夏合計値	秋合計値
10mm	-12.65	-2.32	-1.52	-6.71	-2.18
15mm	-9.72	-0.48	-1.64	-6.19	-0.89
20mm	-2.83	-0.82	2.03	-4.24	0.36
25mm	1.90	-0.64	2.96	-3.05	1.97
30mm	-0.51	-0.22	1.16	-2.73	1.32
降水日数	47.49	12.16	11.82	9.13	15.03

5%有意 1%有意 (×10⁻²日/年)

表-2 降水日数に占める階級別降水日数の経年変化(松本市)

階級	年合計値	冬合計値	春合計値	夏合計値	秋合計値
10mm	-1.00	-0.59	-0.74	-1.65	-1.08
15mm	-0.73	-0.18	-0.65	-1.44	-0.65
20mm	-0.32	-0.23	0.22	-1.00	-0.25
25mm	-0.03	-0.16	0.48	-0.72	0.18
30mm	-0.11	-0.07	0.17	-0.56	0.09

5%有意 1%有意 (×10⁻³/年)

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、経年的な変化は認められない。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。

4.降水量と階級別日降水量の経年変化

表-3 は松本市における日降水量年・季節合計値、及び階級別日降水量年・季節合計値の直線回帰分析により得られた回帰係数を示したものである。全観測地点における日降水量年合計値の回帰係数は、-3.18～-4.37 となり、諏訪市以外の観測地点では有意性も認められることから、降水量の明確な減少傾向が認められる。季節間で比較すると、特に夏の季節区分では、他の季節区分と比較して回帰係数の絶対値が大きく明確な減少傾向が認められる。また秋の季節区分では、松本市・諏訪市・飯田市の観測地点で回帰係数が正の値を示し増加傾向がうかがえ、長野市、軽井沢町でも他の季節区分と比較して回帰係数の値が大きくなる傾向がうかがえる。

表-3 降水量と階級別降水量の経年変化(松本市)

階級	年合計値	冬合計値	春合計値	夏合計値	秋合計値
10mm	-2.00	-0.32	-0.14	-2.15	0.65
15mm	-1.55	-0.14	-0.09	-2.07	0.86
20mm	-0.46	-0.18	0.52	-1.72	1.00
25mm	0.55	-0.15	0.72	-1.47	1.35
30mm	-0.11	-0.05	0.23	-1.38	1.16
降水量	-3.18	-0.71	-0.23	-2.60	0.47

5%有意 1%有意 (mm/年)

表-4 降水量に占める階級別降水量の経年変化(松本市)

階級	年合計値	冬合計値	春合計値	夏合計値	秋合計値
10mm	0.12	-1.13	0.35	-0.31	0.73
15mm	0.09	-0.18	0.02	-1.09	1.68
20mm	0.79	-1.42	1.92	-1.02	2.19
25mm	1.45	-1.93	2.87	-1.05	3.28
30mm	0.59	-0.80	0.96	-1.39	3.11

5%有意 1%有意 (×10⁻³/年)

階級別日降水量年合計値の経年変化は、全ての観測地点で 10 mm・15 mm以上の階級における回帰係数が、20 mm・25 mm・30 mm以上の階級と比較して小さくなる傾向が認められ、10 mm・15 mm以上降水量には減少傾向、20 mm・25 mm・30 mm以上降水量には経年的な変化は認められないが、観測地点によっては増加傾向にある階級も見受けられる。季節間で比較すると、特に夏の季節区分においては全ての観測地点で、回帰係数の値が極めて小さく、有意性も認められることから全ての階級で日降水量の明確な減少傾向がうかがえる。

表-4 は松本市における日降水量年・季節合計値に占める階級別日降水量年・季節合計値の直線回帰分析により得られた回帰係数を示したものである。全ての観測地点で年・季節を問わず階級が大きくなるほど回帰係数の値が増加している。特に 25 mm・30 mm以上日降水量日降水量年合計値については全地点で回帰係数が正の値を示していることから、この階級では日降水量年合計値に占める割合が経年的に増加傾向にあることが認められる。

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日降水量、降水日数、階級別降水日数、及び階級別降水量の年・季節合計値の経年変化を調査した。階級別降水日数及び階級別降水量は年・季節を問わず、階級が大きくなるにつれて回帰係数の値が増加し、特に 25 mm・30 mm以上降水日数・降水量は経年的な変化が認められないかあるいは増加傾向を示した。また、降水日数年合計値に占める 25 mm・30 mm以上降水日数年合計値の割合に経年的な変化が認められないことが分かった。さらに降水日数日降水量年合計値に占める 25 mm・30 mm以上降水日降水量年合計値の割合は、経年的に増加傾向にあることが認められた。以上のことから、階級の大きい降水日数・日降水量については他の階級と比較して変化が小さいかあるいは増加傾向にあり、結果的に降水強度の大きい降水が目立つようになってきたことが考えられる。

また、夏の季節区分では、階級別降水日数・日降水量ともに減少傾向が強く、近年の夏における少雨傾向を裏付けるものとも考えられる。

しかしながら、降水日数は経年的に増加傾向にあることに対して、本研究で用いた階級別降水日数は年・季節を問わず減少傾向、あるいは経年的な変化が認められないことから、10 mm以下の強度が小さい降水日数が増加していることも考えられ、今後は 10 mm以下の降水日数・日降水量に対しても階級を設け、調査を進めていきたい。

参考文献

1) 日本気象協会長野支部:長野県気象月報, 昭和 26 年 6 月号-平成 12 年 12 月号, 長野地方気象台編