

長野気象官署におけ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 ○肥田 信彦
 信州大学工学部 小泉 規彦

1. はじめに

将来起こり得る渇水を予測し、人工降雨等の気象制御を水資源計画に役立てるためには、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、長野気象官署における気象原因別降水量の時系列特性を周期分析¹⁾を用いて分析し、さらに、そこから得られる残差時系列より傾向成分を抽出し、周期成分と傾向成分の合成を行った。また、経月変化についても検討した。

2. データの処理方法

用いたデータは1951年から1993年の長野気象官署における日降水量である²⁾。このデータを62種の気象原因に分類し、さらに、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グループとして、次の8つの原因を抽出した。

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。以上のように分類した気象原因別降水量を用いて以下の検討を行った。

3. 経年変化の検討方法

(1) コレログラム解析法による周期の抽出¹⁾

本研究では、 τ (遅れ時間)をデータの始めから1/3以内、 r_τ (τ 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 τ が大きくなると標本数が少なくなり、信頼性が得られないからである。例として、図-1に冬型の気圧配置による1月の降水のコレログラムを示す。

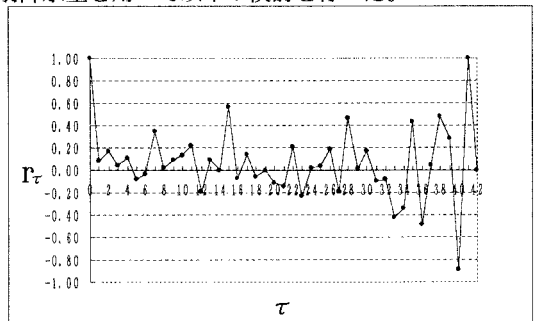


図-1 コレログラム (冬型: 1月)

(2) ピリオドグラム解析法による周期の抽出¹⁾

グラフの縦軸の $C^2(N, \lambda)$ が極大になる λ を有意な周期の候補として抽出し、 $\lambda=2\pi/T$ より周期 T を求めた。ここに、 N はデータ数である。例として、図-2に冬型の気圧配置による1月の降水のピリオドグラムを示す。

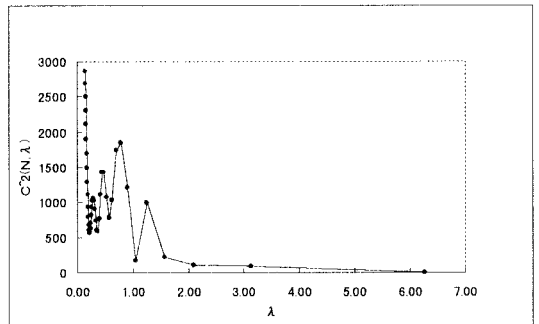


図-2 ピリオドグラム (冬型: 1月)

(3) 有意な周期成分の確定¹⁾

(1),(2)で得られた周期の候補について、有意水準5%で有意検定を行い、有意な周期成分を確定した。

(4) 有意な傾向成分の確定

現時系列から(3)で得られた周期成分を差し引き残差時系列を求め、回帰分析を行った。そして、有意水準5%で有意検定を行い有意な回帰直線を算定し、それを傾向成分とした。

(5) 合成時系列の作成

(3),(4)で得られた周期成分と傾向成分を加え合わせ、合成時系列を作成した。この合成時系列で現時系列が表現されたものと見なした。ここで、有意な周期成分があり、有意な傾向成分が得られない場合は、現時系列は周期成分で表現できるものとした。両者共に得られなかった場合には、現時系列を直接回帰分析し有意な回帰直線が得られれば、現時系列はその回帰直線で表されるものとした³⁾。ただし、これについては既に発表しているので今回は省略する。以上のどのパターンにも当てはまらないものについては、現時系列はランダムな変動であると見なした。

4. 経月変化の検討方法

各気象原因別降水量について、対象とした期間で月毎に平均した気象原因別平均月降水量を求めた。また、それが全降水量に占める割合についても検討を行った。この結果は講演時に示す。

5. 考察とあとがき

以上の検討の結果、得られた有意な周期成分は、低気圧による降水で13区分、気圧の谷による降水で12区分、前線による降水で6区分、台風による降水で5区分、冬型の気圧配置による降水で10区分、大気的不安定による降水で7区分、その他の原因による降水で16区分、全降水で5区分であった。さらに合成時系列まで達したものは、表-1に示すように18区分であった。それ以外の原因については合成時系列は得られなかった。この表を見ても分かるように、残差時系列から得られた有意な回帰係数は、低気圧による降水のもの以外は負の値であった。例として、図-3に冬型の気圧配置による1月の降水の合成時系列を示す。また、周期に明確な規則性は見られなかったが、例えば秋と11月の様に、季節とそれに含まれる月には似た周期が得られた。

今後の研究方針としては、現在行っている他の気象官署との関連や、気温の上昇との関連を調べていきたい。特に、気温との関係は地球規模での温暖化が問題となっているだけに注目すべきである。最後に、気象原因別降水量を分類するに当たり、前長野気象台、現高田測候所の宮下利雄様にご協力を頂いたことを記し、感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 鈴木栄一：気象統計学、地人書館、pp.139-147、1968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) 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。

表-1 得られた合成時系列

原因	区分	回帰係数(mm/年)	周期(年)
低気圧	8月	0.60815	16
	11月	0.37988	14
	秋	1.0024	17
前線	5月	-0.59582	9,10
	春	-0.59157	10,12
冬型	1月	-0.59631	22
	11月	-0.27339	11,20
	秋	-0.31539	11,12
その他	4月	-0.47031	22
	5月	-0.39823	10,21
	8月	-0.38947	10,16
	10月	-0.86337	11,12,12,20
	11月	-0.38108	14,21
	12月	-0.3466	20
	春	-1.0626	22
	秋	-1.51701	14,20
	冬	-0.8257	19
	年	-3.58195	15,22

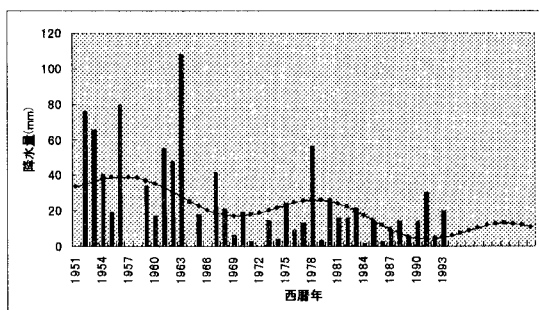


図-3 合成時系列(冬型:1月)