

河川流量時系列の季節性について

秋田高専 正 長谷部正歩
 " 学 高橋昌平
 " 学 佐藤幸悦

1 はじめに

本報告は、東北諸河川、石狩川（伊納 流量）の流量系列を、自己相関構造から（相関を含む）検討して季節性があるか、あるいは、その強さを調べてみた。自己相関数は、次の様に定義される⁽¹⁾。系列 $X(t)$ が周期 S をもつとだけなられた状態 $X(t+S)$ と等しくなる。 $X(t) = X(t+mS)$ ($m = 0, 1, 2, \dots$) 故に自己相関数は、(1) 式で定まる。

$$C(t, \tau) = E\{X(t)X(t+\tau)\} \quad (1)$$

ここで、 $E\{\}$ 期待値、 $C(t, \tau)$ は原始的にはアソシエブルなものであるが、定常確率過程 ($C(t, \tau)$ でも同様に成立、 $C(\tau)$ とおかれる。) ではエルゴード性により時間平均であり。

また(2)式を系列 $X(t)$ の分散で除した式として自己相関係数として定義する。定常過程の場合

$$R(t, \tau) = R(\tau) = \frac{C(t, \tau)}{C(0)} = \frac{C(\tau)}{\sigma_x^2} \quad (2)$$

本例では、(2)式で計算する。

2 河川流量系列に適用

雨量降水系列では、一般に年周期は存在するであろう。⁽²⁾ 秋田、札幌では0.2~0.3位の値数であると知られる。そこで本解析では、流量系列について自己相関数を調べ、その周期の強さを比較してみた。目的としては流量年表より、全国の諸河川を調べ、本報告では、石狩川と東北河川の流量を調べた。東北地方におくも、最上川（高屋）、と阿武隈川（岩沼）とでは、異なる性質を示す。高屋等では、年流量のピーク4~5月頃の融雪の時にピークになり自己相関係数大きい。石狩川（樺川）、北エリ（登米）も同様、最上川の高屋地帯と類似している。伊納地帯（A=378.6）については $R(t) = 0.5$ 位である。岩沼地帯は4、5月の融雪はあまり顕著なく、9月頃に台風、梅雨等の影響（7、8月）により、ピークがは、さりとてないといわれる。次に東北河川（岩沼、登米、樺川、高屋、米代川（ニツ井））の相関係数を4月、9月について示す。相関があるり高いことに注目される。他の全国の河川流量については、ここでは省略する。一般に東北の河川降では、流量系列では $R(t)$ が小さくならずと推察される。参考文献⁽¹⁾ ストロクトル解析、(日野) ⁽²⁾ 応用水理学下II
 (3) 伊納、河川流量の時系列解析、(長谷部 正歩、芹)

コレログラム

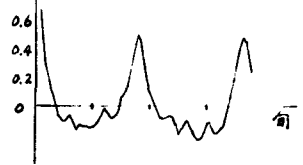


Fig 1 (伊納)

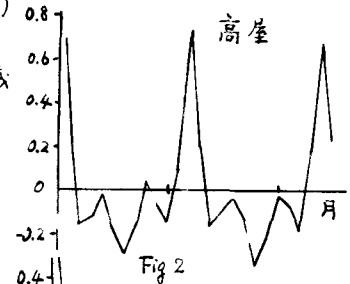


Fig 2

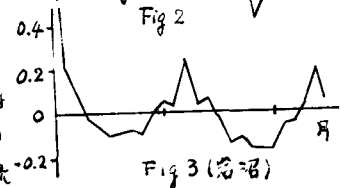


Fig 3 (岩沼)

1.0						4月 (1) 樺川
-0.287	1.0					(2) 高屋
0.100	0.179	1.0				(3) 岩沼
-0.273	0.859	-0.329	1.0			
0.238	0.411	0.025	0.506	1.0		

1.0						9月 (2) ニツ井
0.694	1.0					(4) 登米
-0.141	0.607	1.0				
-0.005	-0.044	0.097	1.0			
-0.771	-0.181	0.644	0.251	1.0		