

中国・四国地方における流出現象の地域特性について

水利用学研究室 朝倉 研香

キーワード：流出、コレログラム、クラスター分析

1. はじめに

安定した水供給を得るためには河川の流量が安定していることが望ましいが、毎年のように日本各地で洪水や渇水が起こっている。そのため、人々の命が危険にさらされるなど様々な問題も発生している。治水や利水計画を行う場合、流域に降った雨とそれによりもたらされる河川流出量との関係を明確にすることが重要である。本研究では、身近である中国・四国地方において、一級河川の流域の降雨と流出の関係について調査し、地域的特性があるか検討した。

2. 対象河川

山陰地方からは千代川・天神川・日野川・斐伊川・江の川・高津川、山陽地方からは吉井川・旭川・高梁川・太田川・芦田川・小瀬川、四国からは重信川・肱川・渡川・仁淀川・吉野川・土器川とそれぞれの地域から6河川選んだ。

3. 解析方法

3. 1 流量と雨量の相関

流量、雨量ともに平成1～3年、平成5～7年と連続した3年分のデータを使用した。流量は月平均、雨量は月合計のデータを用い、3年間の流量、雨量それぞれ36個ずつのデータの相関値を調べた。観測所がいくつかある河川の場合、流量は流域面積が一番大きい観測所、雨量はなるべく流量の観測所の近くである所を選んだ。

3. 2 流量の地域特性

各河川の流量の特性をコレログラムとクラスター分析によって調べた。コレログラムとは空間に分類する測定値において、自己相関係数を縦軸に、2つの標本間のある時間間隔を横軸にとったグラフのことであり、閾数値に含まれた周期性を検出するのに利用される。今回、平成4～10年の間で連続した5年分の流量のデータを用いた。次に、クラスター分析とはある集団の個体をいくつかの群に分類する方法で、対象の個体についての幾種類かの特性を測り、その特性値のみに基づいて個体を分類する時、元来、系統発生的・階級的な構造が前提されていたが、そのような構造を想定できない場合でも、“似たもの同士”を集める手法のことをクラスター分析という。今回、平成5年の53の観測所における流量のデータ(最大・豊水・平水・低水・渇水・最小・年平均)をその河川の流域面積で割り、単位面積当たりの7つの値により、クラスター分析で河川の特性を分類した。

4. 結果と考察

4. 1 流量と雨量の相関

流量と雨量の相関は図1のようになった。各河川の平成1～3年、平成5～7年の値はと

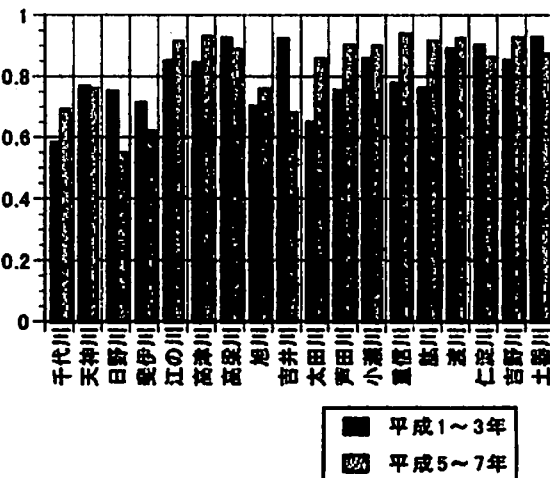


図1 流量と雨量の相関

もに近くなった。四国では流量と雨量の相関値が高くなったが、山陰地方の一部の河川で相関値が低くなった。これは降雪があった場合、雪が溶けるまで河川に水が流れていかないので、降雨量(降雪量)が流量を左

右しなくなるため、積雪の多い山陰地方では値が低くなったと考えられる。

4. 2 コレログラム

各地域におけるコレログラムは図 2、図 3、図 4 のようになり、地域ごとに似た波型になることが分かった。特に四国の仁淀川と吉野川がほぼ同じ周期性を示していた。よって、異なる河川でも同じ地域であれば流量の特性が似通っていることが分かった。また、山陽地方や四国ではほぼ 1 年周期で同じ形を繰り返している。これらのことから、山陽地方や四国の流量には一定した周期があることが考えられる。

4. 3 クラスタ分析

53 の集団をクラスタ分析により分類した結果、図 5 に示すようにおおよそに 6 つのグループに別れた。山陰や山陽の河川は多少ばらつきがみえたが、四国の河川はほぼ同じクラスに入った。2,3,4 のクラスで山陰地方、1,2,4 のクラスで山陽地方、5,6 のクラスで四国の河川が多く見られた。以上のことから、クラスタ分析によっても地域ごとに流量の特性に類似性があることが証明された。

5. まとめ

コレログラムとクラスタ分析により、各地域ごとに流量の特性に類似性があることが分かった。また、山陰や山陽の一部の河川と四国で流量と雨量の相関が高くなったので、各地域に降雨があった場合、ある程度流量を予測することが可能だと考えられる。この結果から洪水や渇水を未然に防ぐことができればよいと思う。

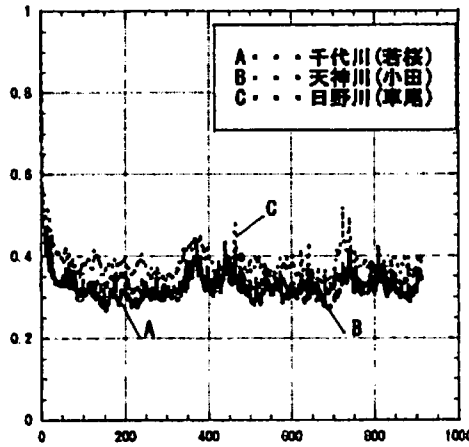


図 2 山陰地方のコレログラム

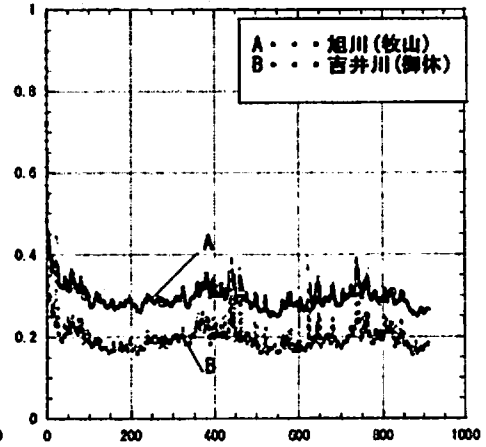


図 3 山陽地方のコレログラム

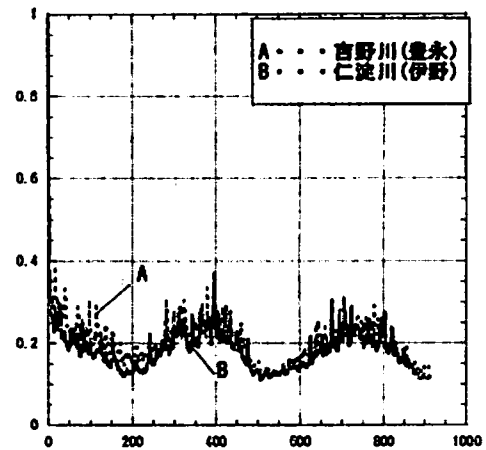


図 4 四国のコレログラム

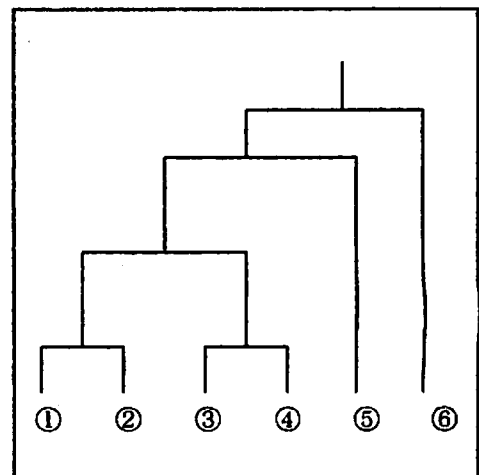


図 5 クラスタ分析