

(Ⅱ - 37) 信濃川秋期年最大流量の確率統計特性について

長岡技術科学大学建設系 学生会員 ○宮島克典

長岡技術科学大学建設系 正会員 早川典生

論文要旨

河川の計画高水流量は、現在では観測データを確率分布と照らし合わせて、それに基づく確率流量により決定されるようになっている。よって、計画高水流量は過去のデータに影響を受ける可能性がある。

信濃川では、小千谷において流量観測が行われており、1981年から3年連続で、それまでの既往最大流量を3000m³/sも越える大流量が観測された。この様な大流量が発生すると、流量の統計的特性は変化せざるを得ないであろう。そこで、統計的に安定なデータを得るために、ここでは流量のデータをその成因毎(月毎及び、気象的要因別)に分類して確率分布曲線に当てはめた。その結果、台風期出水の分布特性は、複雑であることを示した。

1. はじめに

信濃川では、1981～1983年にかつてない大流量が観測された。この大出水の原因として、流域の特性が特に変化したわけではなく、単なる自然現象であると考えられる。自然現象といえども、この様な連続的な大流量を記録すると、その統計的特性に変化を来すことは容易に予想できる。

信濃川では、1927年以後の年最大流量のデータがある。これらのデータについて早川[1]は、1927～1987年の年最大流量値を、最初から40個、最初から50個、そして全データの三組のデータ群に分けてヘーゲンプロットを行った。その結果、全データを用いると、流量の大きい領域は流量の小さい領域に対して折れ曲がったような形を示していた。そこで季節毎(3～5月の融雪出水期、6～7月の梅雨出水期、8～11月の台風出水期)の年最大流量を抽出して同様な解析を行った。その結果、台風期のデータが対数正規分布に対して大きく変動していることを見出した。

そこで、ここでは特に6月～11月の各月、及び出水の成因として比較的明確に区別できる「台風による出水」に着目して同様の解析を行うものとした。

2. データ及び解析法

ここでは、1960～88年の毎月の最大流量を抽出した。これらのデータを確率分布に当てはめるために、データを対数正規確率紙にヘーゲンプロットした。当てはめた対数正規分布は横軸の値をシフトさせた

3母数型であり、平均値及び分散値は積率法的にサンプル値から求め、横軸値(流量)のシフト値は計算確率密度がサンプル頻度分布を最小自乗法的に適合するよう求めた。

更に、これらの毎月の最大流量値に対して、天気図を用いて出水の成因の特定を試みた。資料として新聞の縮刷版を用いた。天気図は、月最大流量の記録された当日と、その前日の新聞のものを中心に調べた。これは、信濃川の流域が大きいために上流域での降雨による洪水が、小千谷地点に到達するまでの時間的遅れを考慮したものである。

3. 結果及び考察

イ) 6月～11月について

6月～11月の毎月の最大流量を、1960～88年について抽出して、月毎にヘーゲンプロットしたのが図-1(a)～(e)である。これによると、6、7、10、11月の観測データ(図-1(a)、(d)、(e))が対数正規分布曲線に滑らかに、しかもそれほどばらつくことなく適合している。一方、8、9月のデータをプロットした図-1の(b)、(c)は対数正規分布に対して大きく変動している。

ロ) 「台風による出水」について

1960～85年について、各年の台風による出水の流量値を抽出して、その中での年最大値を選び出した。このデータをヘーゲンプロットしたのが図-2である。図-2より、対数正規分布の形状が図-1

の(c)、(b)のそれと酷似している。これは、8、9月の大出水の要因の多くが台風であることを示している。更に詳しくみると、図-2中にプロットされた点が大きく三つのグループに分かれていることが分かる。そのグループの内で流量の最も大きいグループは、前述の1981年から3年連続で発生した大流量を含んだ四つのデータから成っている。流量が中位のデータ群は、明かに他の二つのグループと異なった分布を示していることが分かる。

ハ) 結論

ここでは、信濃川の1981年からの連続した極値の大出水により、その統計的特性が変化することは分かったが、それを如何に処理することにより統計的に安定したデータを得ることが出来るかということ

に着目してきた。流量データを、その成因別にグループ分けすると対数正規分布に対して異なった適合性を示すことが分かった。特に、台風による出水は対数正規分布に対して大きく変動を示している。更に、台風による出水が三つのデータ群に分けられるように見えるが、この点では、もっと多くのデータの積み上げや、他の河川の事例についての解析が必要であろう。

謝辞／貴重な資料を御提供頂いた建設省北陸地方建設局信濃川工事事務所に感謝いたします。

参考文献

[1]土木学会第48回年次学術講演概要集

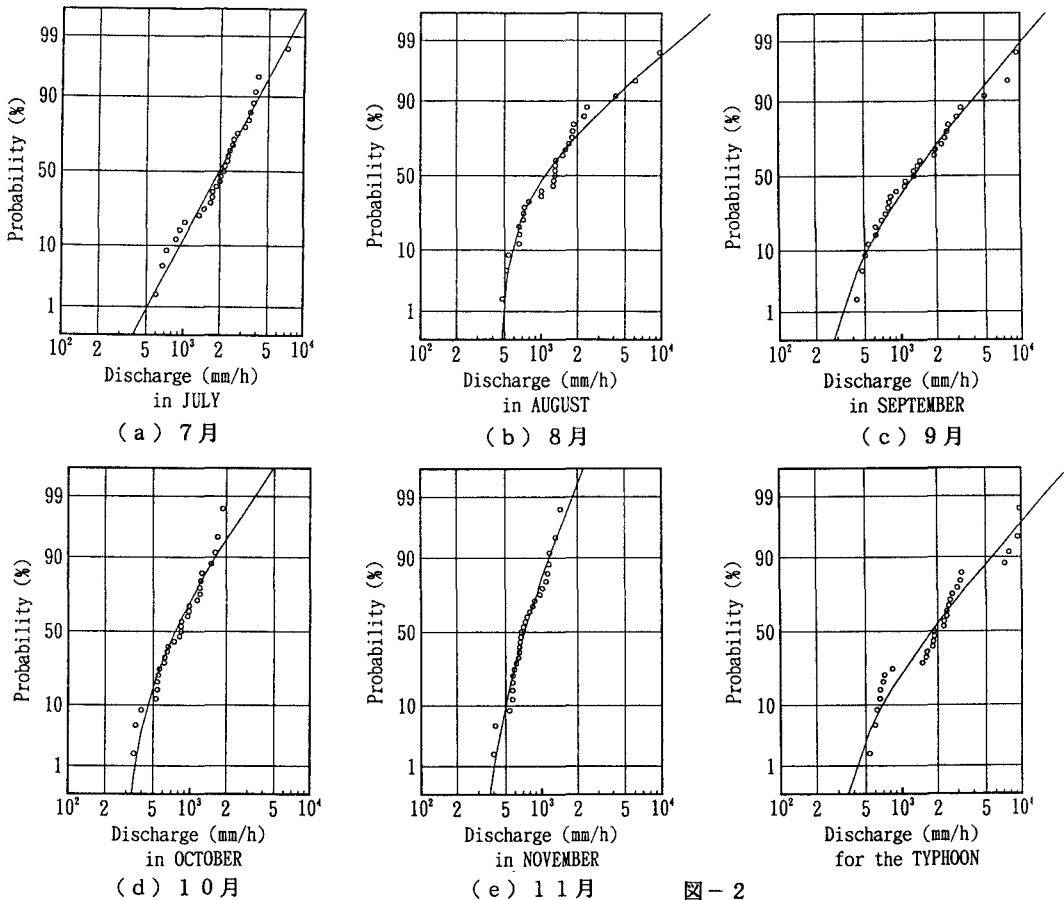


図-1 月別の月最大流量値の対数正規分布への当てはめ 「台風による出水」の年最大流量値の対数正規分布への当てはめ