

1. はじめに

信濃川では、昭和56年から3年連続、未曾有とも言うべき大出水があった。これを信濃川中流の小千谷地点で観測された年最大流量で見ると、 $9038, 9296, 7808 \text{ m}^3/\text{s}$ となっており、発表されている昭和2年からの資料中で、昭和56年以前の既往最大流量 $6106 \text{ m}^3/\text{s}$ をはるかに越えている。この3年連続大出水については、流域の特性が特に変化したという理由は考えにくく、単なる自然現象としての偶発的現象であるように思われる。けれどもこのように”異常な”現象が出現すれば、その統計的性質に変化が起こることが当然考えられる。このような極値の統計的性質への影響は江藤ら [1] によって調べられてもいるが、ここでは特に連続して起こる極値の影響という点に注目して統計解析を試みた。用いたデータの原因資料は信濃川小千谷地点の日最大流量値である。

2. 頻度分布と確率高水

昭和2年から得られている年最大流量値について、資料数を昭和40年までの39個、50年までの49個、60年までの59個として、各々対数正規確率紙にヘーズンプロットしたのが、図1(a)~(c)である。図1にはまた、岩井法によりあてはめた対数正規分布曲線も示している。図1(a), (b)はこのデータが同様の対数正規分布で良く表現できることを示しているが、図1(c)のデータは他のデータと性質を異にしている、特に流量の大きい領域で、小さい領域とは別の分布形に従うように見える。これは明らかに昭和56, 57, 58年の異常大出水のせいである。またこれらの図から岩井法により対数正規分布をあてはめ、100年確率高水を求めると、(a)~(c) に対応して各々 $6108, 6489, 8054 \text{ m}^3/\text{s}$ となる。このことから昭和56-58年の出水が統計的性格を一変させたといえる。

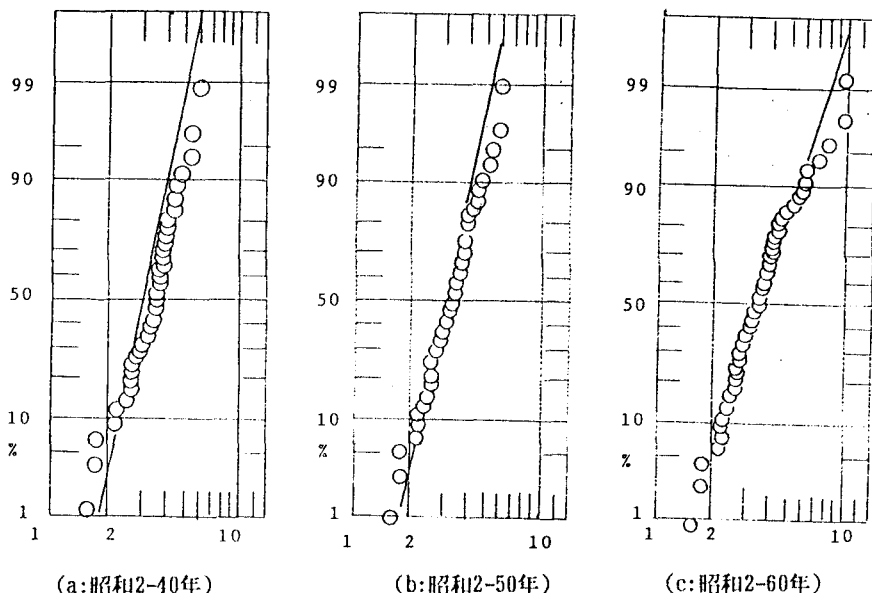


図 1 年最大流量の対数正規確率紙プロット
(縦軸は非超過確率、横軸は流量、単位は $1000 \text{ m}^3/\text{s}$)

ところで図1(c)において流量の大きい領域で傾きが変わる傾向が見られるが、この図において大きい流量値は8-10月に発生することが多くその成因は台風であると思われる。そこで成因と統計的性質の関連を調べるために、発生季節毎に年最大流量値をひろいだし、図1と同様にヘーズンプロットしたのが図2(a)~(c)である。図から成因が融雪出水であると思われる3-5月期の(a)、梅雨性の集中豪雨であると思われる6-7月期の(b)のデータは対数正規分布で良く表現できるが、台風期であると思われる8-10月期のデータは値が大きく、対数正規分布で表すには安定性を欠いている。ただしこのデータだけではこれ以上の結論はつけ難く、あるいは台風期のデータは単に極値が存在するために安定性を欠いているのかもしれない。

3. 結語

“異常な”水文現象の発生はそれ自体異常であり、それまでの資料の統計的特性を乱すのは当然である。その様な現象の生じた場合に、水文計画上の設定値(計画高水など)を直ちに改訂すべきかどうかは大変に難しい問題である。その疑問に答えるためには、異常な現象の発生例を“沢山”(矛盾があるように聞こえるが)集積して解析することが必要ではなかろうか。

〔謝辞〕貴重な観測資料を御提供戴いた建設省北陸地方建設局信濃川工事事務所に感謝します。

参考文献：江藤他、土木学会論文集第369号、II-5, 165(1986)

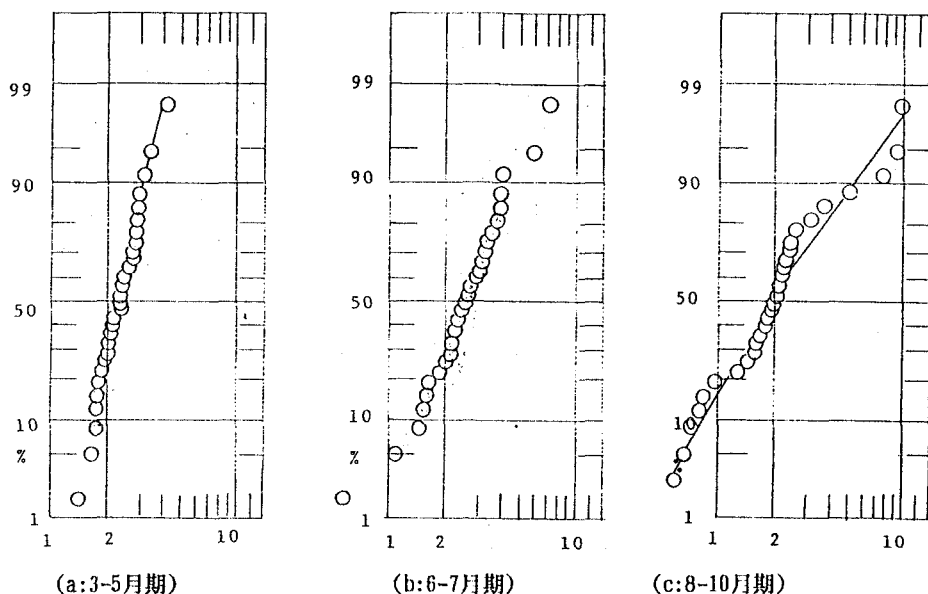


図 2 季節毎年最大流量の対数正規確率紙プロット
(縦軸は非超過確率、横軸は流量、単位は $1000\text{m}^3/\text{s}$)