

四国における一級河川の流況変動特性について

東京都立大学 工学部土木工学科 学生員 落合 健太
 首都大学東京 都市基盤環境工学専攻 学生員 ○梶井 剛
 首都大学東京 都市基盤環境工学専攻 正会員 河村 明
 首都大学東京 都市基盤環境工学専攻 正会員 天口 英雄

1. はじめに

近年，全国的に洪水や渇水による被害が増加傾向にある．四国においては，南四国は熱帯地域並に雨が多く，北四国は人口 1 人当たりの降水量が砂漠地域並という宿命的な厳しい気象条件を持ち¹⁾，さらに河川周辺への人口，財産の集中が進んでおり，治水・利水の観点から河川流況の長期的変動特性を把握することが重要となっている．本研究では，四国における一級河川の流量年表²⁾による日流量データを対象に，欠測値の状況把握及び補間を行ったのち，長期的流況変動特性について検討した．次いで，各一級河川の確率流況を昇降順対数流況曲線³⁾を用いて視覚的に表し，各河川の確率流況を比較検討した．さらに吉野川第十堰による旧吉野川への分流実態について考察を加えている．



図-1 四国一級河川の基準点

2. 四国一級河川の全般的な流量変動特性

本研究では，四国における一級河川 8 河川の基準点（図-1の赤丸印）のうち，データ不足のため比較しづらい肱川（大洲）を除いた 7 基準地点の日流量データを流量年表より抽出した．それぞれの抽出期間は各観測点の観測開始より 2002 年 12 月 31 日までとした．表-1 に各基準地点における観測開始年および流域面積を示している．次に，流量データにはいくつかの欠測値が含まれていたため，これらの欠測値のうち連続欠測期間 4 日間以下のものに関しては線形補間を行った．補間後に欠測値を含む年は欠測年として取り扱った．図-2 に，7 河川の年間総流出量時系列を示している．この図より，北四国の土器川，重信川は明らかに年間総流出量が少ないことが分かる．他の南四国 5 河川は年間総流出量に差があるものの，同じような流況変動特性を示している．7 河川の年間総流出量の相関については，南四国の 5 河川間は相関係数が比較的高く（最大は吉野川，仁淀川の 0.89），北四国の 2 河川の相関は 0.33 と低いものとなっていた．また北四国と南四国の河川間には有為な相関は認められなかった．

表-1 各河川の観測開始年と流域面積

四国河川(基準点)	観測開始年	全流域面積(km ²)	基準点流域面積(km ²)
吉野川(岩津)	1961年	3,750	2,811
仁淀川(伊野)	1968年	1,560	1,462.70
物部川(深淵)	1968年	508	468.3
四万十川(具同)	1955年	2,270	1,807.60
重信川(出合)	1956年	445	445
那賀川(古庄)	1955年	874	765
土器川(祓川橋)	1975年	140	103.8
肱川(大洲)	1996年	1,210	984

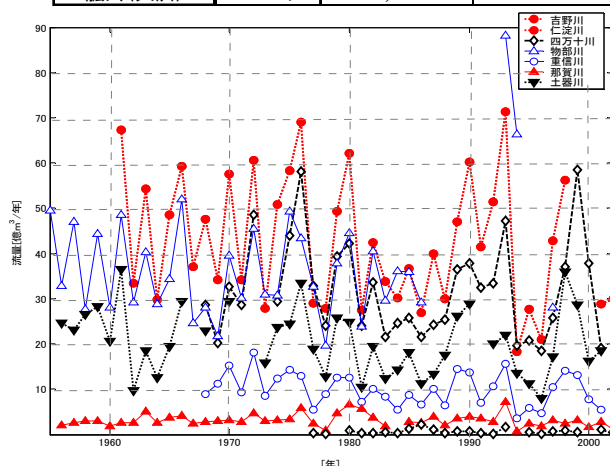


図-2 四国河川 7 河川の年間総流出量時系列

キーワード：四国一級河川 長期的流況変動特性 昇降順対数流況曲線 確率流況 吉野川第十堰

連絡先：〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 首都大学東京 都市環境科学研究科 Tel 042-677-1111

E-mail：kajii-go@ed.tmu.ac.jp

3. 昇降順対数流況曲線による流況変動特性

本研究では、流況曲線として「昇降順対数流況曲線」³⁾を適用して以後の検討を行うこととする。昇降順対数流況曲線とは通常の流況曲線を改良したもので、降順位日数および昇順位日数がそれぞれ183日目までの日流量を同時に同じ対数軸上にプロットするものである。昇降順対数流況曲線は、これまでの流況曲線に比べて同時に何本描いても容易にその差異が認識でき、また低水および高水の極値部分を共に強調できる特徴を有する。ここでは、流量を基準地点流域面積で除した比流量を用いて、四国一級7河川の平年（ここでは50%超過確率値とする）の昇降順対数流況曲線を図-3に図示した。図-3より仁淀川、四万十川、那賀川の3河川の流況曲線はほとんど重なっており、これらの3河川の平年流況はほとんど同等と判断される。また、北四国の土器川、重信川の平年流況は他の5河川に比べ、全体的にかなり低いものとなっていることが分かる。次に、南四国5河川のうち吉野川については低水量以下の流況は他の河川とほとんど同じであるものの、特に平水量以上の流況がかなり小さいという流況特性が見られる。逆に物部川については最大流量から平水量までは他の河川とほとんど同じであるが、平水量以下、特に渇水量の流量がかなり低くなっており、低水時の流況が小さい特性を保持している。なお、ここで豊水・平水・低水・渇水流量とは年間の日流量を降順に並べた場合のそれぞれ95日、185日、275日、355日の日流量のことである。

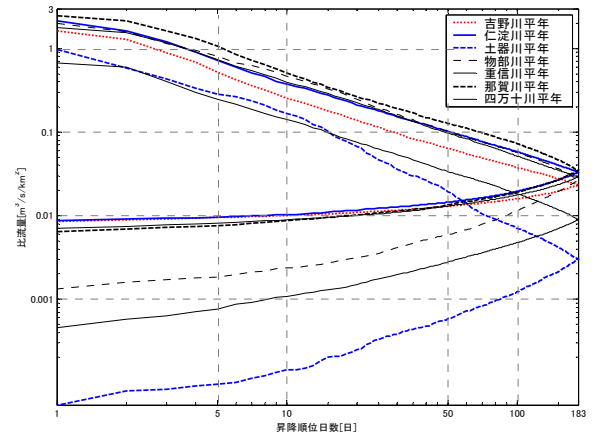


図-3 昇降順対数確率比流量流況曲線

4. 吉野川第十堰による分流実態

吉野川の第十堰を挟んだ上流側の中央橋観測所と下流側の旧吉野川観測所の1963年1月1日から2002年12月31日の流量データを流量年表より抽出し、吉野川第十堰による分流実態について検討する。

第十堰は旧吉野川と放水路である新吉野川の分派点の新吉野川側にあり、河道を横切って建設された固定式の分流堰である⁴⁾。この放水路は主流型であり低水を超えた流量を受け持つ機能を有する。図-4に中央橋観測点および旧吉野川観測点における年間平均日流量変動（欠測年を除いた1963年～2002年の平均日流量）を示している。ここで視覚的に分かることは、冬季に中央橋流量のほぼ100%が旧吉野川に流れ込むことである。夏季には中央橋流量は大きくかつ変動も大きくなり、流量の多くは放水路へ流れ込むが、旧吉野川流量は若干大きくなるもののほとんど一定で変動は小さく、このことより旧吉野川への安定供給がなされていると考えられる。

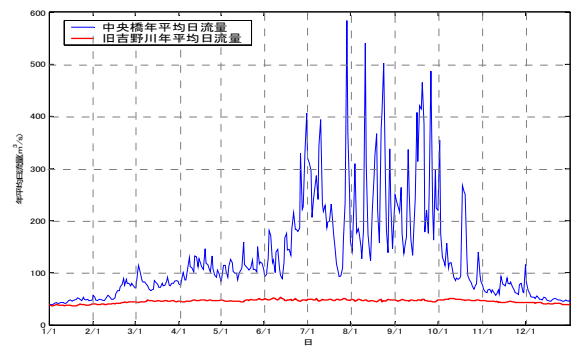


図-4 中央橋観測所および旧吉野川観測所における年平均日流量

5. むすび

本研究では、流量年表の日流量データをもとに四国一級7河川の流況変動特性について検討を行った。その結果、北四国の2河川の流況に関しては平年の比流況曲線が小さく、南四国5河川に関してはほぼ同じ流況変動特性を示すものの、吉野川については、平水量以上の流況が小さく、また物部川については低水量以下の流況はかなり小さくなることが分かった。さらに、吉野川第十堰による分流実態としてより上流側の流量に関らず、下流側旧吉野川の流量はほとんど一定であることが分かった。

参考文献

- 1) 国土交通省四国地方整備局：http://www.skr.mlit.go.jp/，2008。
- 2) 国土交通省（建設省）河川局編：昭和30年度～平成14年度流量年表，日本河川協会，1955-2002。
- 3) 河村明，久野祐輔，神野健二：昇降順対数流況曲線の提案，土木学会論文集No761，pp. 91-94，2004。
- 4) 岩屋隆夫：日本の放水路，東京大学出版会，2004。