

筑後川河川流況の長期的変動特性に関する考察

九州大学工学部 学生員 久野 祐輔
 九州大学大学院工学研究院 正会員 河村 明
 九州大学大学院工学研究院 正会員 神野 健二

1. はじめに

福岡都市圏は全国的に見ても水需給の非常に逼迫した地域で、特に1978年、1994年には甚大な水不足に見舞われた。福岡都市圏はその圏域に大きな河川がないことから、現在、水道水源の約3分の1を圏域外の筑後川に依存している。このようなことから、福岡都市圏水資源管理のためには、筑後川における河川流況を把握することが非常に重要である。そこで本報では、流量年表より筑後川流域の流量観測点を抽出し、その日流量データをまとめ、欠測状況などについて、検討した。そして筑後川河川流況変動時系列を作成し、筑後川における河川流況の長期的変動について検討している。

2. 解析に用いた流量データ

図-1に筑後川流域の概要図と、本流域における主要ダム及び流量年表(国土交通省河川局編:日本河川協会発行)にそのデータが公表されている7流量観測点の名称・位置を示す。本報では、このうち筑後川流量管理の基準点である瀬ノ下流量観測点(1950年1月1日よりデータ有り)のほか、恵蘇ノ宿(戦後、1955年1月1日観測再開)、小瀨(1955年7月20日観測開始)、小ヶ瀬(1956年1月1日観測開始)の4観測点の、括弧内に示した日より1999年12月31日までの日流量データを対象として解析を行った。この解析期間における欠測状況を表-1に示す。この内、1年の欠測日数が3日以内の年については、連続欠測日数が最大でも2日であったため、線形近似によりその欠測を補間した。その他の欠測データについては、いずれも連続欠測日数が10日以上のため、そのまま欠測扱いとした。さらに小瀨流量観測点については1965~68年のデータがまるまる欠測している。

3. 流況変動の長期的特性

図-2(a)~(d)に各流量観測点における豊水、平水、低水、渇水流量の変動時系列を示す。1980年、1993年などの多雨年には各観測点とも似た傾向にあることがわかる。特に恵蘇ノ宿と瀬ノ下(図-2(c)・(d))はその傾向が非常によく似ている。ここで瀬ノ下の変動(図-2(d))を見ると、福岡導水による流量調整のため1983年から渇水流量が40[m³/s]に調節されていることがわかる

(詳しくは文献2)を参照)。また小ヶ瀬の変動(図-2(a))を見ると、特に低水、渇水流量が1995年以降急激に増加していることがわかる。これは河川維持用水のために発電用

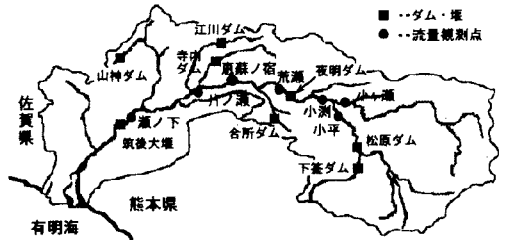


図-1 筑後川流域概要図

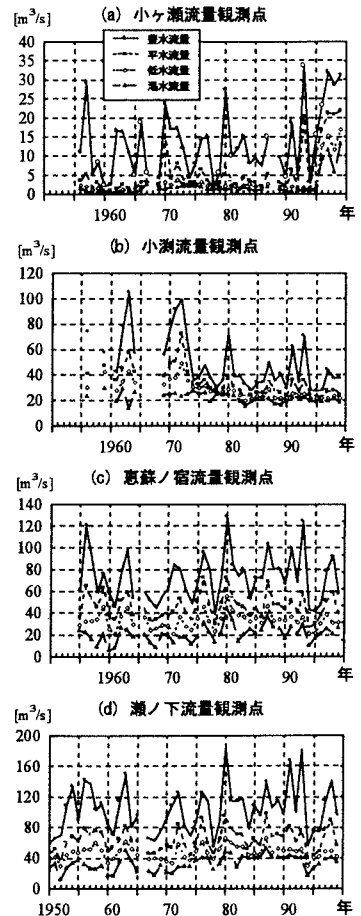


図-2 各流量観測点における流況変動時系列

表-1 各観測点における欠測日数

小ヶ瀬	'61年(10日), '65年(1日), '68年(53日), '88年(29日), '89年(2日), '90年(3日)
小瀨	'57年(104日), '58年(120日), '60年(31日), '73年(1日), <'65~'68年はデータなし>
恵蘇ノ宿	'65年(33日)
瀬ノ下	'52年(2日), '53年(1日), '66年(22日)

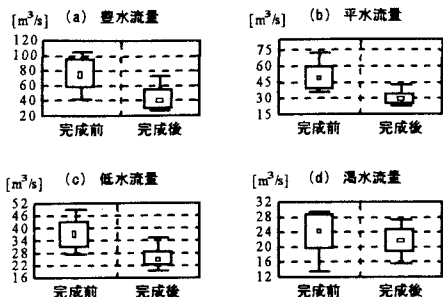


図-3 小澗流量観測点における下笠・松原ダム完成前後での流況比較箱ヒゲ図

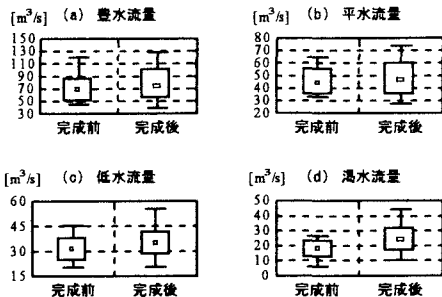


図-4 恵蘇ノ宿流量観測点における下笠・松原ダム完成前後での流況比較箱ヒゲ図

水利権が見直され、河川流量が復元されたためである。

次に、小澗(図-2(b))について見てみると、1974年以降、特に平水、低水流量が減少している。これは1973年に完成した下笠・松原ダムの影響と考えられる。ここで図-3に小澗におけるダム完成前後での各流量の箱ヒゲ図を示す。なお、図中、白四角は平均値、箱部は平均値±標準偏差、ヒゲ部は最大・最小値を示している。この図よりダム完成後において、小澗における豊水、平水、低水流量の顕著な減少が見られ、その変動幅も小さくなっていることが分かる。しかし、小澗の下流にある恵蘇ノ宿における箱ヒゲ図(図-4)を見ると、ダム完成前後での各流量の平均値はあまり変化なく、その変動幅は大きくなっている。特に湧水流量の増加は顕著である。以上より小澗での流量の減少は、松原ダムの完成により、発電用水を本ダムより取水し、小澗よりも下流に放流しているためであると考えられる。

次に、図-5に図-2で示した各流量をそれぞれ平水流量で除して基準化した時系列を示す。すなわち、平水流量は常に1である。この図より澗ノ下の豊水、低水、湧水流量の平均はそれぞれ1.61、0.75、0.52となっている。これは小澗、恵蘇ノ宿においてもほぼ同様の値となる。特に基準化された低水流量は変動が小さい。ただし、小ヶ瀬(図-5(a))においては、1995年以前の平水流量が0に近いため、基準化した豊水流量は他の観測点の値に比べて大きくなっている。しかし、1995年以降、他の観測点とほぼ同じ値に落ち着いている。また、小澗(図-5(b))については、下笠・松原ダム完成の1973年以降、基準化した豊水流量は減少し、基準化した低水・湧水流量は増加し、1年を通しての変動幅が小さくなっている。

4. むすび

本報では、筑後川流域にある4流量観測点における日流量データを用いて、筑後川の河川流況について、長期的な視点からの検討を行った。その結果、水力発電用水を取水することによる河川流量の変化が確認された。また平水流量で基準化した豊水、低水、湧水の各流量を調べることで、平水流量に対する各流量の割合が示され、ほぼ一定であることがわかった。

【参考文献】1) 国土交通省(建設省)河川局編：流量年表

2) 河村明・神野健二・小池順也：福岡導水事業前後の筑後川流量の利水特性の変化、水文・水資源学会1998年研究発表会要旨集、pp.74-75、1998年8月

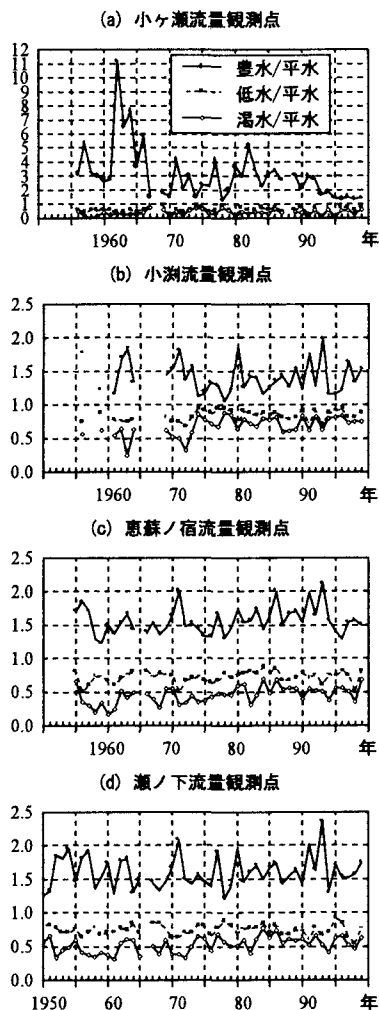


図-5 各流量観測点における平水流量で基準化した流況変動時系列