

福岡導水事業前後の筑後川流量の利水特性の変化

九州大学環境システム科学研究センター ○河村 明
 九州大学環境システム科学研究センター 神野 健二
 東京都水道局 小池 順也

1. はじめに

福岡都市圏（8市13町1村）は全国的に見ても水需給の非常に逼迫した地域で、特に昭和53年、平成6年には甚大な水不足に見舞われたことは記憶に新しい。現在、福岡都市圏の水道水源のおよそ3分の1は圏域外の筑後川に依存しているが、この筑後川から福岡都市圏への福岡導水は、昭和53年の大渇水をきっかけに押し進められ昭和58年(1983年)に運用が開始されている。本報では、この福岡導水事業前後での筑後川の利水特性の変化について検討する事を目的とし、筑後川流量管理のための基準点としての瀬ノ下流量観測点(久留米市)のデータを基に福岡導水事業前後の筑後川の流況変化の解析を行っている。

2. 瀬ノ下観測点の流況

図-1に、筑後川流域の概要図と本流域において、流量年表、雨量年表(いずれも、建設省河川局編：日本河川協会発行)にそのデータが公表されている7流量観測点および9雨量観測点の名称、位置を示す。著者らはこれらのデータの解析を行っているが、本報では、このうち基準点である瀬ノ下流量観測点の昭和25年(1950年)から平成7年(1995年)までの46年間の日流量データを対象として解析を行っている(但し、昭和41年(1966年)は夏期のデータが欠測しているため対象外とした)。この場合、瀬ノ下流量は筑後川の自然流況ではなく上流ダム群による流量調節後の流量となることに注意する必要がある。表-1に流況に影響を及ぼした筑後川開発の一覧を示している。図-2に瀬ノ下流量の月別流量変動箱ヒゲ図を、図-3に渇水量、低水量、平水量及び豊水量の流況変動時系列を示す。図-2より6月、7月に流量が大きく、変動も大きくなっていることが分かる。また、図-3より、1983年の福岡導水事業前は、渇水量が 40m^3 を下回っている年が多いが、事業後は、大渇水に見舞われた平成6,7年(1994年,1995年)を除いて渇水量がいずれも 40m^3 を上回っていることが分かる。これは、筑後川下流における漁業や海苔業を考慮して瀬ノ下観測点での流量が毎秒 40m^3 を下回らないように、ダムの統合運用が行われたためであり、事業効果が顕著に現れているといえよう。

3. 事業前後の流況の変化

図-4～図-7に福岡導水事業前後における瀬ノ下渇水量、低水量、平水量及び豊水量の箱ヒゲ図を

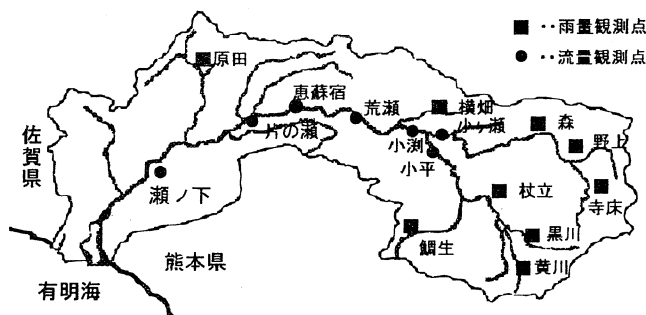


図-1 筑後川流域及び流量・雨量観測点

表-1 筑後川水資源開発の歴史

年号	事項
1664(寛文4年)	山田堰築造
1674(延宝2年)	大石堰築造
1712(正徳2年)	恵利堰築造
1954(昭和29年)	夜明ダム完成
1973(昭和48年)	松原ダム・下笠ダム完成
1975(昭和50年)	江川ダム完成
1978(昭和53年)	寺内ダム完成
1979(昭和54年)	山神ダム完成
1983(昭和58年)	福岡導水完成
1985(昭和60年)	筑後大堰完成
1986(昭和61年)	松原・下笠ダム再開発事業完成
1993(昭和5年)	合所ダム完成

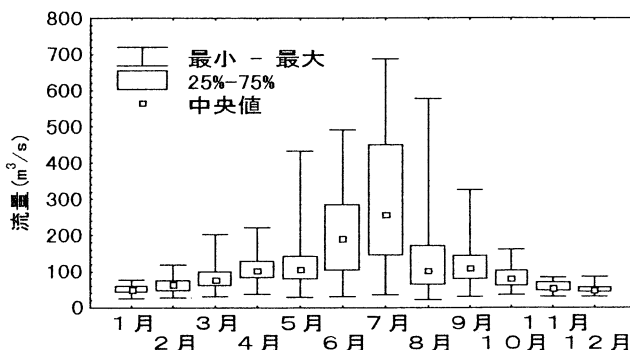


図-2 瀬ノ下月別流量変動箱ヒゲ図

示す。図中、箱部は平均値±標準誤差を、ヒゲ部は平均値±標準偏差を示している。図-4より事業後に渇水量が大幅に増加していること、また図-5より低水量の変動が小さくなっていることが視覚的に判断される。しかしながら、平水量、豊水量に関しては、図-6、図-7に示したように事業後の大きな変化は見られない。なお、統計的仮説検定では事業前後の渇水量の平均値に有意な差(有意水準1%)が認められた。

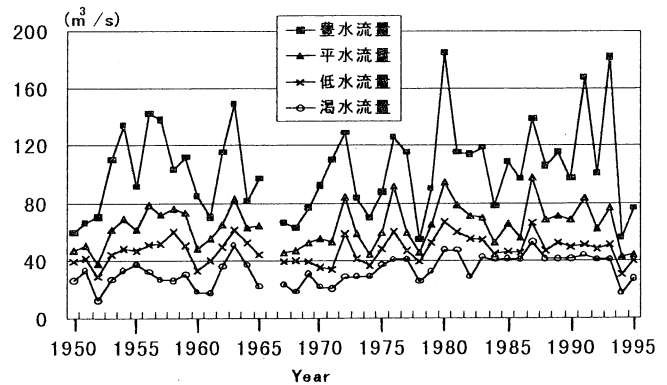


図-3 瀬ノ下流況変動時系列

次に、福岡導水事業前後における渇水持続曲線(以下DDCと記す)¹⁾をそれぞれ図-8、図-9に

示す。事業後のDDC作成に当たっては、事業後の標準的DDCを検討することを目的とし、平成6年のデータは異常少雨による特殊ケースと考対象外とした。なお対象外とした平成6年のDDCについては参考文献1)を参照されたい。図-8、9より、導水事業後の対象期間が短いために一概には言えないが、ほぼ等しい再現期間のDDCを比較すると、いずれも事業後のDDCの渇水持続流量の方がかなり大きくなっている。例えば、図-8における再現期間10年のDDCと図-9における再現期間12年のDDCに着目すると、事業前は移動平均日数 $m=120$ 日で目標最低流量である $40\text{m}^3/\text{s}$ に達するのに対し、事業後では $m=20$ 日ですでに $40\text{m}^3/\text{s}$ を越え始める結果となっている。また、図-9より、 $m=20$ 日から80日までは再現期間に関わらずDDCはほぼ同じ値をとっており、平年次から渇水年に至るまで $40\text{m}^3/\text{s}$ を保つように管理が行われている事が分かる。以上より、福岡導水事業後の利水特性がダムの統合運用により向上していることが確認できる。

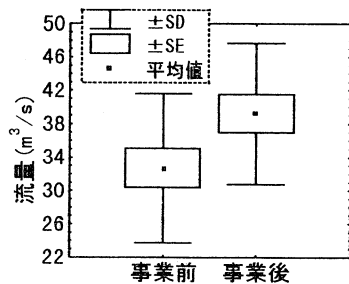


図-4 渇水流量の変化

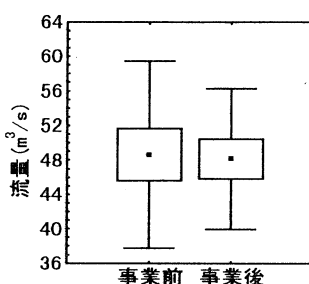


図-5 低水量の変化

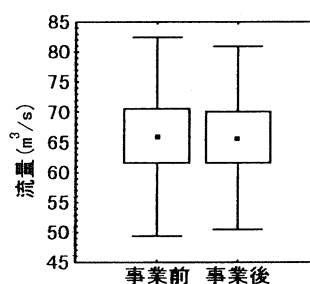


図-6 平水量の変化

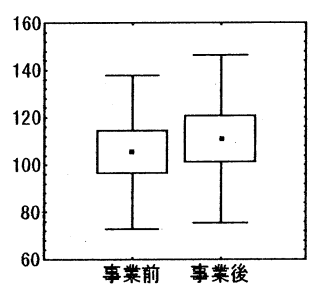


図-7 豊水量の変化

4. むすび

本報では、筑後川の利水特性について、特に昭和58年から運用され始めた福岡導水事業に着目し、事業前後での流況の変化について検討を行った。その結果、事業後における渇

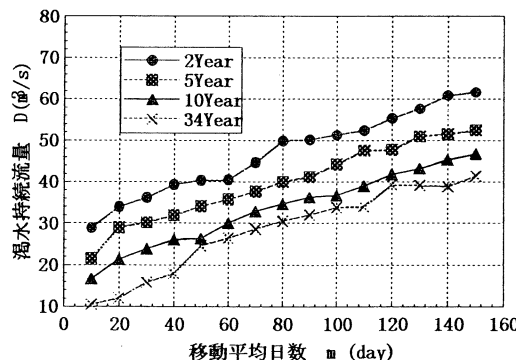


図-8 福岡導水事業前の渇水持続曲線

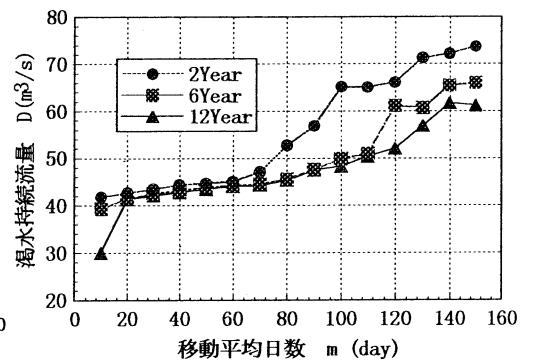


図-9 福岡導水事業後の渇水持続曲線

水流量の著しい向上、渇水持続曲線の改善が示され、ダム統合運用の効果が確認された。

参考文献

- 1) 小池順也・河村 明・神野健二：渇水持続曲線からみた平成6年の筑後川の流量に関する考察、土木学会西部支部研究発表会講演概要集、pp. 202-203, 1998年3月。

キーワード：福岡導水、筑後川、渇水持続曲線、利水特性、瀬ノ下