

## 筑後川，筑後平野の渇水～福岡都市圏を中心として

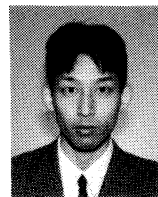
キーワード：渇水



神野健二<sup>1)</sup>  
By Kenji JINNO



河村 明<sup>2)</sup>  
By Akira KAWAMURA



田尻 要<sup>3)</sup>  
By Kaname TAJIRI

### 1. はじめに

北部九州は、後背地が浅いうえに一級河川が存在せず、人口集積に比較し自ら供給する水資源に乏しい地域であり、水資源の一部を他流域に依存せざるを得ない地理的制約がある。降雨量に関しても、北部九州の平均降雨量は1,845mm/年、人口一人当たりでは1,902m<sup>3</sup>/年であり、全国平均と比較すると、平均降雨量は1,749mm/年と概ね同量であるが、人口一人当たりでは、全国平均5,529m<sup>3</sup>/年に対し約1/3にすぎない<sup>1)</sup>。

また、降雨量の半分以上は6月の梅雨期から9月の台風期に集中しており、この時期に十分な降雨がなければ水資源の運用に大きな影響を与えることになる。このように北部九州は、地理的にも季節性からも利水上の問題点を多く抱えており、水需要度の高い北部九州の水資源賦存量は少なく水資源の逼迫した地域といえる。

なかでも、近年人口の集中と増加が著しい福岡市では昭和53年にも深刻な渇水を経験した。この渇水は昭和52年の7月から始まっており、北部九州では昭和50、51年とも、雨量が最も期待される

梅雨末期の降雨および台風が少なかったことにより、ダム貯水池も十分な貯水量を確保できぬまま年を越した。昭和51年に入っても、菜種梅雨として期待される3～5月にも極端な少雨となり、水需要が増大してくる5月頃に、北部九州地域で水不足が一気に表面化した。

この渇水は、昭和53年5月2日から翌昭和54年3月24日までの309日間で、年末年始等の特別処置を除いた給水制限の日数は287日間に及び、給水制限時間は一日6時間から19時間の断水となった。また、北九州市も昭和53年6月8日から12月19日までの188日間で、給水制限の日数は173日間であった<sup>2)</sup>。この大規模渇水をきっかけに、昭和58年より流域外の一級河川である筑後川からの遠距離導水として「福岡導水事業<sup>3)</sup>」を行うなど、この頃から、福岡都市圏では水源の確保のために様々な事業を展開し現在に至っている(図-1参照)。このように北部九州の渇水は、福岡都市圏の水事情を抜きにしては語れない状況にある。

1) 九州大学工学部建設都市工学科都市水圏システム研究室  
教授 工学博士  
2) 九州大学工学部建設都市工学科都市水圏システム研究室  
助教授 工学博士  
3) 九州大学大学院工学研究科博士課程



## 2. 福岡都市圏の水資源の概要

近年，福岡市とその周辺自治体を含む流域は，九州の中心として経済・文化の急激な一極集中が進んでおり，人口の増加による水需要量の増加とダム適地不足などによる地理的な問題から慢性的な水不足の状況にある。そこで福岡都市圏では，流域内での新規水資源開発が困難になってきたことや，より安定的な水供給を目指し，昭和58年より流域外の筑後川から遠距離の導水を行っている。この「福岡導水事業」は，筑後川の水をより有効に活用するために始められたもので，筑後川水系の複数のダムにより確保される約2m<sup>3</sup>/秒の水を約25kmのトンネルを通じて福岡地区水道企業団の牛頸浄水場へと導水し，福岡市およびその周辺自治体（4市10町1企業団）へ供給するものである。基本的に，福岡市と周辺自治体への福岡導水の水利権量は178,800m<sup>3</sup>/日で，その78%に相当する最大139,800m<sup>3</sup>/日が福岡市の水利権量，残り22%の3,900m<sup>3</sup>/日が周辺自治体への水利権量である<sup>4)</sup>。この水利権量は，期間によって変化するが，福岡市の場合水需要が増加する7月から9月が139,800m<sup>3</sup>/日，10月から6月が135,400m<sup>3</sup>/日で，福岡市における福岡導水への依存度は，同じ筑後川水系の江川ダムからの取水分と合計すると，福岡市水道の給水能力の約3分の1の量を占めている。また，周辺自治体における年間需要量に対する福岡導水への依存度は，その割合が低い自治体でも約20%，高い自治体では約50%と非常に大きい<sup>3)</sup>。

しかしながら，筑後川の流況が悪化した場合には十分な取水が保証されておらず，必ずしも安定的な供給源とは言い難い。そこで福岡都市圏では，急増する水需要に対応するため，豊水時に水を貯留しておく渇水対策用ダム（貯水池）の建設・計画など，自己水源の充実を図っているが，新たなダム建設などによる大規模な水資源開発を行うことは，ダム建設適地の不足といった地理・

環境上の制約から年々難しくなっている。

また，周辺自治体においては，自己水源の開発は経済的・地理的に難しいため，筑後川からの導水に対する依存度が非常に高く，筑後川の流況が悪化し，導水が充分に行われなくなった場合，水供給が困難な状況に陥りやすい。

## 3. 福岡都市圏における渇水前後の水需要状況

福岡市の水道は，大正12年に施設能力1日約15,000m<sup>3</sup>，給水人口約35,000人に対し給水を始めてから平成5年で70年を迎えた<sup>5)</sup>。この間，福岡市は九州の中心都市として発展し，現在では人口120万人以上となり，日最大給水量が約48万m<sup>3</sup>の大都市となっている<sup>6) 7)</sup>。

ここで，図-2に1971～1991年度の福岡市の行政人口と年間給水量の推移を示す。このまま人口の増加，市勢の発展，生活様式の近代化等が続けば，福岡市の人口は西暦2001年には約142万人，日最大給水量は約61万m<sup>3</sup>になり，水需要も急増するものと予測されている<sup>3)</sup>。

福岡都市圏の自治体の水需給の状況として，福岡市については，①昭和53年の渇水直前の市民一人当たり一日の水使用量と比較し，今回の渇水直前のそれは約9%少なかった。②昭和53年の渇水以来，給水人口は約20%増加した。同様に，福岡市全体の一日の水の使用量も約20%増加した。

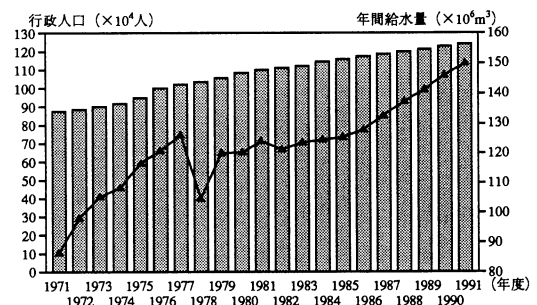


図-2 福岡市の行政人口と年間給水量の推移

筑後川からの福岡導水事業の他，様々な事業により施設能力は約40%増加した。次に周辺自治体では，①急速な人口増加に対応した水資源の開発が困難な状況となり，水資源の逼迫が指摘されていた。②老朽管などの水道施設の更新や施設の運用の見直しが必要な時期にきていた。③自治体は独自の水資源開発と，筑後川からの導水により施設能力を高めてきた。しかし，自治体単独での開発や設備更新には限界があり，条例等により大規模住宅の建設を規制する自治体が現れるといった状況であった。

#### 4. 降雨と貯水の状況

平成5年7月中旬から始まった渇水は，これまでのところ観測史上最も厳しいと予測されている。遡ると平成4年の9月頃から平成5年の3月にかけても筑後川中流の日田地方は少雨で，平成4年の年間降雨量は25年に一度の少雨を記録し，筑後川から福岡都市圏への導水量は最大45%の取水制限を受けたものの，都市圏側には平年並の降雨があり大きな影響はなかった。また，昭和62年には逆に都市圏側で少雨であったが，福岡導水により渇水に至らなかった経緯もある。

ここで渇水になる前年の平成5年および渇水に陥った平成6年の福岡都市圏における降雨の様子を，福岡管区気象台の資料によりそれぞれ図-3，図-4に示す。

図-3より平成5年は，4月前後の菜種梅雨時期，6月の梅雨時期，8月から9月にかけての台風時期にまとまった降雨があった。このため，図-5の破線で示すように，福岡市が水利権を所有するダム貯水量は十分に安定していた。ところが，図-4に示すように平成6年は，平年なら降雨が期待される時期にまとまった降雨が得られなかったため，図-5の実線で示すようにダムの貯水量は7月に入って急激に減少していった。

なお，図-4に示されている10月初旬の140

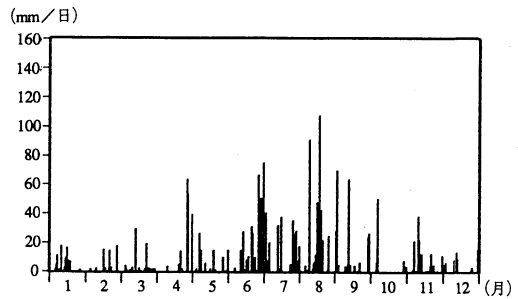


図-3 福岡管区気象台雨量（平成5年）

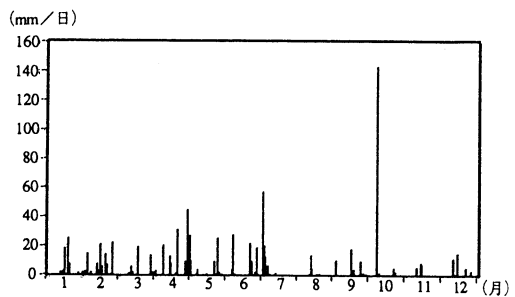


図-4 福岡管区気象台雨量（平成6年）

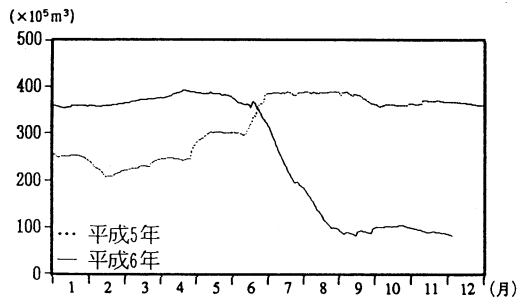


図-5 福岡市の所有するダム貯水量変化の比較

(mm/日)の降雨は，福岡市内の海岸線を中心に集中的に降ったもので，貯水池がある山間部には影響がなかったものである。

一方，平成6年は，福岡都市圏が水資源を依存している流域外の筑後川の上流でも少雨であった。筑後川の上流である鯛生および杖立地点における平成5年および平成6年の降雨の様子を図-6～図-9に示す。

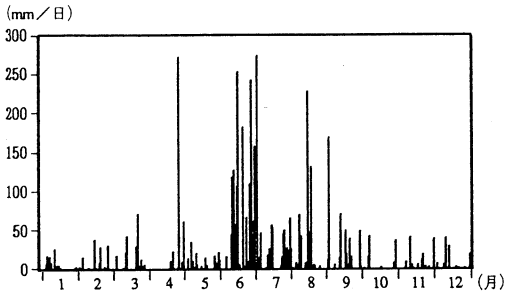


図-6 鯛生地点における雨量 (平成5年)

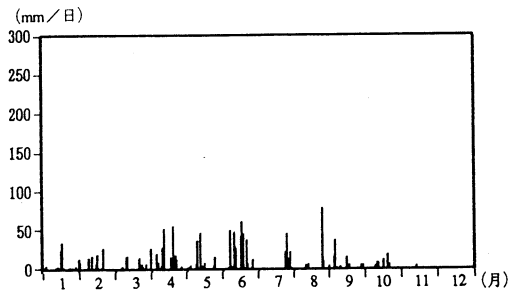


図-7 鯛生地点における雨量 (平成6年)

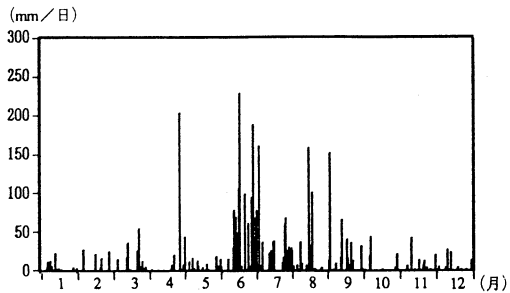


図-8 杖立地点における雨量 (平成5年)

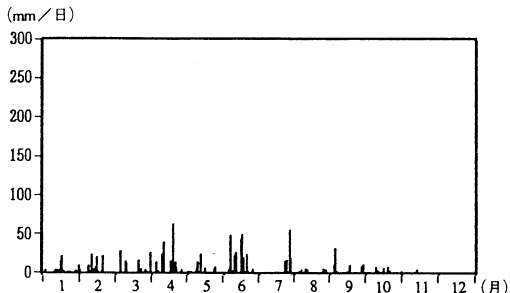


図-9 杖立地点における雨量 (平成6年)

平成5年は、図-6および図-8で示されるように、筑後川上流でも菜種梅雨時期、梅雨時期、台風時期と十分な降雨があったものの、平成6年は図-7および図-9で示されるように、ほとんどまとまった降雨がなかった。このため筑後川上流の各ダムでは、夏に入って軒並み貯水量が減少した。中でも福岡市最大の水瓶である江川ダムも8月に入って貯水量が激減し、福岡市の水供給に大きな影響を与えた(図-10参照)。また、松原ダムでも図-11に示すように、平年なら洪水調節時期が終了すると貯水量が回復し越年するが、平成6年は洪水調節時期が過ぎても貯水量は増加せず現在に至っている。

このような筑後川上流の少雨は、下流の流況にも大きな影響を与えた。福岡導水の取水口である瀬の下地点における流況の変化を図-12に示す。図で示されるように、平成5年は降雨が多い時期に呼応して流況も良好であるが、平成6年は非常にきびしい流況となっている。

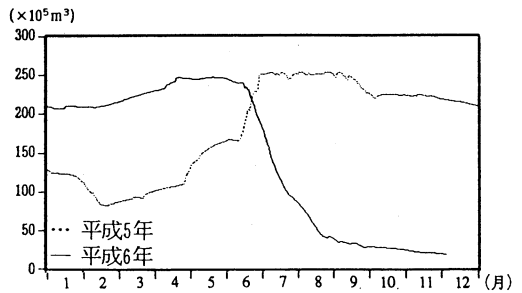


図-10 江川ダムにおける貯水量変化の比較

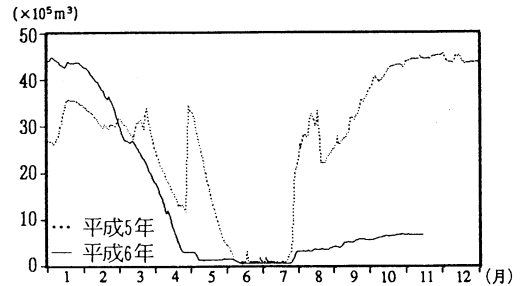


図-11 松原ダムにおける貯水量変化の比較

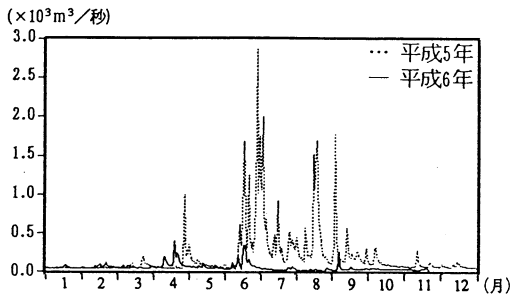


図-12 筑後川瀬の下地点における流況変化の比較

## 5. 渇水への対応

福岡都市圏では、前述したように7月に入って極端な少雨となり、都市圏にある貯水池では貯水量が急激に減少し、筑後川流域でも同様に少雨となったため筑後川の流況が悪化し始めた。この状況のなか、国、県および地元利水関係者で構成する筑後川渇水調整協議会が召集され、利水者間の水の融通に関して様々な超法規的な調整が行われた。また、自治体間の水の融通、下水処理水の工業用水転用、農業用水の水道水源としての緊急取水、河床掘削による取水、井戸の掘削なども多く行われた。

筑後川から福岡都市圏への導水を行っている福岡水道企業団では、平成6年7月8日から導水量の10%削減を実施した。この後導水量の削減は、7月18日から30%、7月27日から50%、8月23日から55%と拡大され、これに対応して、福岡都市圏では自己水源の乏しい周辺自治体から給水制限の実施が始まった。福岡市では7月20日からの10%減圧給水に引き続き、8月4日から第一次給水制限として23時～翌朝5時までの夜間断水となり本格的な給水制限が開始された。

この後、第二次給水制限が8月19日から23時～翌朝5時までの夜間断水と減圧強化、第三次給水制限が9月1日から22時～翌朝10時までの12時間断水となり、市民生活に大きな影響を与えた。また、年末年始の特別措置として12月28日から1

月4日まで給水制限が解除された。

今回の渇水で、福岡都市圏の水供給に大きな影響を与えている福岡導水に対して、より明らかになったことは、“流域への水の帰属意識”の強さである。筑後川での流況が良好な場合には、それほど問題になる事はなかったこの意識も、筑後川の流況がきびしくなるに従い本音として聞かれるようになり、あらためて流域外への導水が微妙な問題であることが表面化した。また、水源地である筑後川流域と福岡都市圏の市民レベルでの交流、特に筑後川流域住民からは、都市住民の筑後川流域への関心を求める声が聞かれた。

国および県レベルでの事業として、大山・猪野・鳴瀬ダム建設、五ヶ山ダム計画などが行われているが、今回の渇水には間に合わなかった。また、西暦2010年には福岡都市圏の市町の不足量の合計が日量で4万m<sup>3</sup>程度と予測されている<sup>8)</sup>。

## 6. 利水安全度の向上のために

日本における利水計画では「過去10年の内第一位の、また過去20年の記録があれば第二位の渇水流量」を採用することになっている（参考までに治水計画は100～200年に一度の洪水に対して立てられる）。従って、我々が払っている水道料金や税金では、今回のような既往最大の渇水は対象外である。しかし、ここ20年間を遡ると、今回の渇水が第一位、前回の1978年の渇水は第二位となり、今後の利水計画を進めていく上では理論上、少なくとも前回程度の渇水に耐えられる利水施設の整備が必要ということになる。

なお、アメリカでは50年に一度もしくは既往最大渇水を、またイギリス、オランダでも同様のレベルの利水計画を採用している<sup>9)</sup>。

次に、福岡導水として福岡都市圏の供給量の約30%が筑後川に依存している問題点として、流況が比較的安定した状況では福岡都市圏における利水安全度は高まるが、ひとたび筑後川流域で少雨

となり流況が悪化した場合は、福岡導水に対する依存度が高い自治体ほど大きな影響を受ける。したがって自治体の利水安全度を高めるには、河川水のみならず複数の自己水源を持つことが重要となる。

福岡都市圏ではまず、都市圏が水資源を含めてひとつの運命共同体であることを認識した上で、水資源の有効利用を図らなければならないことであろう。福岡市の節水施策は必ずしも周辺自治体では取り入れられていない。また、種々の用水がどのように利用されているか十分に把握されていないため、実態を把握した上で、都市圏内でより効率的な使用方法を検討する必要がある。

効率的な水資源の運用や水道事業の経費節減のためには、都市圏の水道事業をさらに一般的に展望したシステムの構築や運用が不可欠となる。

「地域住民が等しく水道サービスを受ける」のが水道法の趣旨とすれば、水道事業の一元化は地域として取り組まねばならない今後の課題と思われる。これまでの自治体の水道事業に対する投資や歴史的経緯から、一気に実現することは困難と考えられるが、水質の悪い水源や常に渇水の危機性を持つ自治体を放置している状況は改善されるべきであろう。あるいは、最低限の方策として緊急用に水道配水管を連結しておくことは可能であろう。

最後に新規水源の確保である。一元化のためには、新規水源が不可欠といわれている。今後、

様々な開発構想が提案されるであろうが、水源地域での将来の水需給計画と調和のとれた水資源の開発を進めるべきである。また、水源地域の環境や生活基盤にも十分に配慮することが求められている。一方、都市圏側では、下水処理水や雨水の利用、地下水あるいは海水の淡水化など、複数の水源を緊急時に利用できるような方策も検討されるべきである。そして降雨が豊富な年の利水方法や、渇水時において、可能な限り渇水被害を低くするための水源運用などのシミュレーションを、平常時から実施することが大切であろう。

#### 参考文献

- 1) 福岡県における水事情（水資源の現況と今後の主要な課題）：福岡県水資源対策局，1994
- 2) 渡辺義公：福岡市の渇水報告，土木学会誌，No. 3，pp. 101～103，1979
- 3) 福岡県環境整備局：福岡県の水道，1993
- 4) 水資源開発公団筑後川開発局：筑後川開発，1994
- 5) 福岡市水道局：福岡市の水道－現状とこれからの課題－，1993
- 6) 福岡市水道局：福岡市水道事業統計年報，1993
- 7) 社団法人日本水道協会：水道統計－施設・業務編－，1993
- 8) 河村 明ら：福岡都市圏の水需給バランスについての考察，土木学会西部支部研究発表会概要集，1995
- 9) 国土庁長官官房水資源部：日本の水資源－健全な水循環をめざして－，1994