

福岡都市圏・志免町の降雨と水道水源の取水特性について

九州大学工学部 学生員 丸田 利之
 九州大学工学部 正会員 河村 明
 九州大学工学部 正会員 神野 健二

1. はじめに

九州の中核である福岡都市圏の周辺都市は、近年、福岡市への人口・産業・経済活動の一極集中の結果、そのベッドタウンとして急速に人口が増加しており、これに伴い水の需要量も増加を続けている。しかし、福岡市都市圏周辺の多くの自治体では大きな河川もなく自己水源も乏しいのが現状であり、水資源賦存量に余裕がなく常に渇水の危険性にさらされている。また、各自治体は人口増加に対応する新たな水資源の開発にも苦慮しており、各々の利水安全度を向上させるために独自の身近な自己水源を持つことや節水意識を高揚させることは重要な課題となっている。

また、水資源賦存量の余裕の有無に関わらず、水供給システムの信頼性は水資源の計画や運用にとってきわめて重要な課題であるが、想定外の厳しい渇水や水需要の急速な増加などによる水供給機能の低下はさけることができない。この場合、適切な水資源運用により渇水リスクを軽減することが可能であると考えられる。

これまで著者らは、福岡都市圏周辺都市として福岡市に隣接する志免町を取り上げ、その日配水量の変動特性を考察し¹⁾、貯水池の水位変化シミュレーションを行ってきた²⁾。本報では、各水源の水位データ(本研究室で独自に測定)および各水源からの取水量の利水特性を特に降水量との関係として検討している。

2. 志免町の水需給システム概要

志免町には高い山がなく平坦な地形が広がり、福岡都市圏の中でも地勢的にみて自己水源に乏しい状況にあるといえる。図-1は志免町の水需給システムを概念的に示したものである。すなわち、志免町の水源としては以下のように概説することができる。同町の水道水源は、福岡地区水道企業団からの上水受水量の他、宇美川、御笠川からの河川取水と、数ヶ所の地下水源がある。そして同町には、新馬越貯水池、旧馬越貯水池、土生池貯水池、七夕池貯水池の4つの主な貯水池がある。

3. 降水量と各水源水位の相互相関関数

図-2に、1997年7月の10分間隔降水量と、宇美川、御笠川の両河川、地下水水源である旧・新馬越水源地および旧鹿田貯水池、土生池貯水池の水位データを示す。この図より、降雨に対応して各観測水位が上昇することが分かる。次に、1997年7月の降水量と御笠川、新馬越水源地、七夕池貯水池の3ヶ所の観測水位の相互相関関数をそれぞれ10分単位、1時間単位、1日単位で求めると、図-3のようになる。

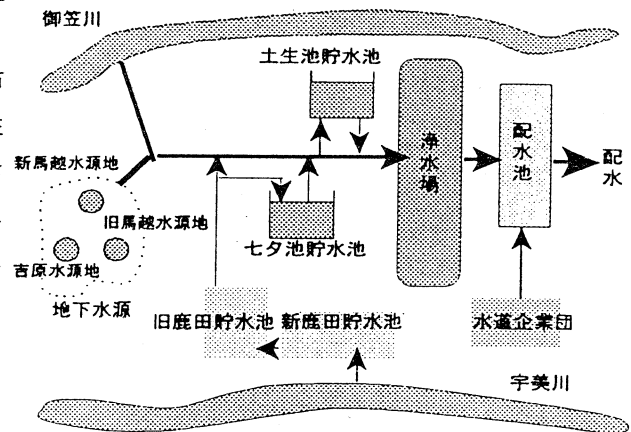


図-1 志免町水需給システム概念図

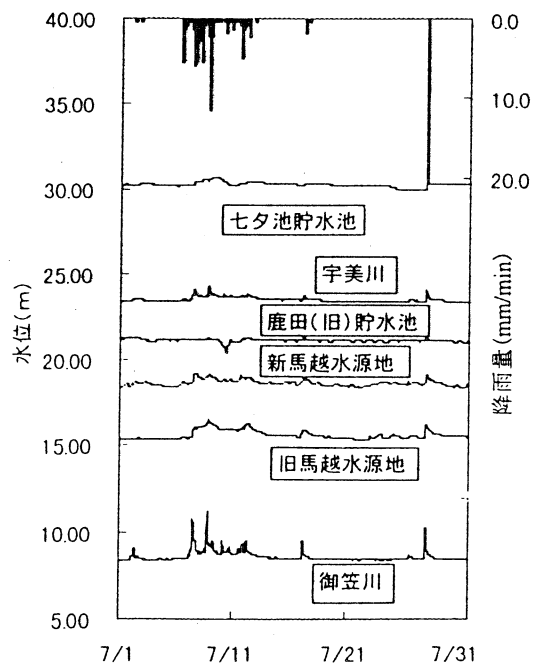


図-2 降雨量および各水源水位の時系列

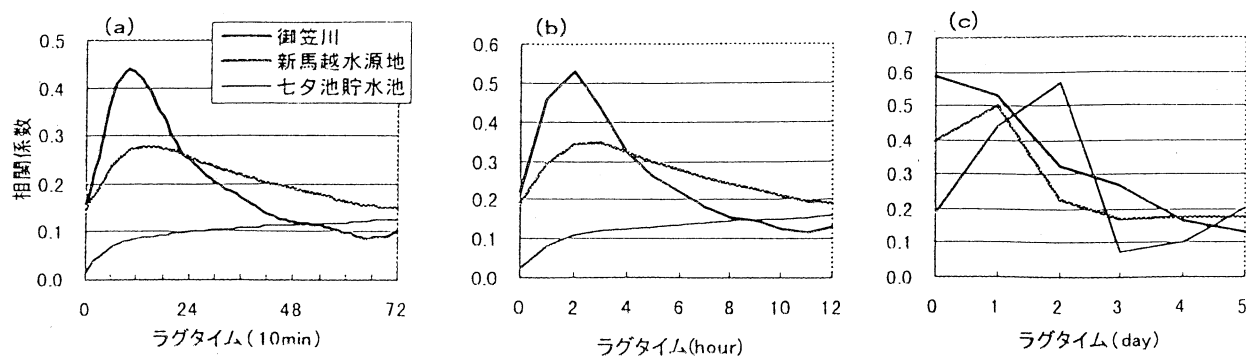


図-3 降雨量と水源水位の相互相関 (a)10分単位 (b)1時間単位 (c)1日単位

図-3(a)より、御笠川水位については、相関はラグタイム(10×10)分まで上昇し、その後減少している。新馬越水源地の水位に対するそれもほぼ同様であるが、ピークのラグタイムは御笠川よりもやや遅れ、その相関も小さく、また相関の上昇、下降の度合いも緩やかである。七夕池貯水池の相関はラグタイムと共に徐々に大きくなっていく。次に図-3(b)の1時間単位で見ると、ほぼ10分単位と同様の傾向が認められる。1日単位で見ると、図-3(c)より七夕池の相関はラグタイム2日目でピークが生じている。全体的に、単位時間間隔を長くするとピーク相関係数の値は高くなる傾向を示している。また降雨に対する応答は河川が最も早く、ついで地下水源、そして貯水池の順となる傾向が認められる。

4. 降水量と水源別取水量の関係

1997年8月1日から1998年7月31日までの1年間の日降水量と水源別日取水量の散布図を描くと図-4のようになる。

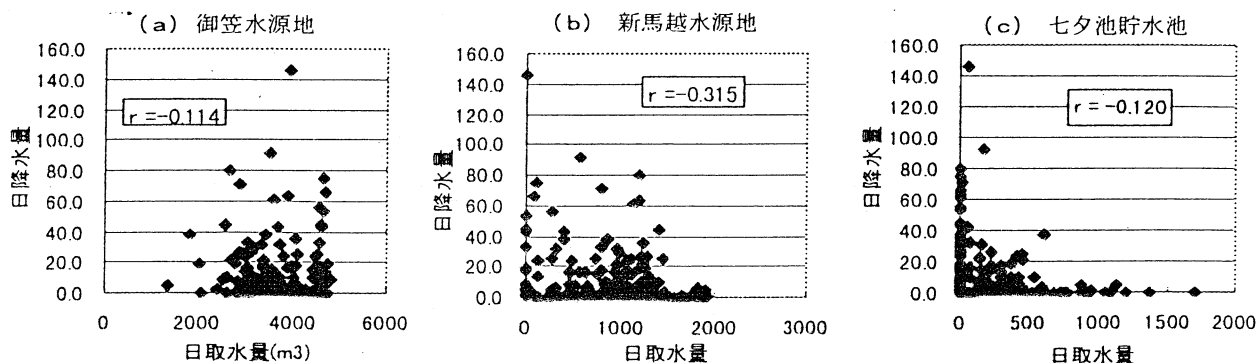


図-4 日降水量と水源別日取水量の散布図

なお、図中のrは相関係数を示している。図-4より、降水量に関わらず最大取水量は決定し、顕著な相関はみられないが、やや負の相関傾向が見られる。特に地下水源である新馬越水源地对しては、やや高い負の相関が認められる。このことは降雨が発生した場合、河川水を優先的に取水し、地下水源からの取水を減らしていることを示していると考えられる。

5. むすび

本研究では、福岡都市圏の1自治体である志免町の利水特性を、降水量との関係から検討した。その結果、降雨に対する各水源水位及び取水量の反応特性等が明らかになった。さらに今後は、人口増加により今後予測される水需要量の増加や各々の水源からの取水量の減少、福岡地区水道企業団からの受水量の減少など想定される様々なシナリオに対しての水需給システムの安全度評価を行っていく予定である。

謝辞

本研究を行うにあたり、志免町水道課の方々より資料の提供および有益なご助言を賜りました。ここに記して深謝申し上げます。

参考文献 1) 山崎敏也・河村明・神野健二:福岡都市圏周辺のある自治体における水需給システムについて、土木学会西部支部研究発表会講演概要集、pp.274-275、1998年 2) 前川論・河村明・神野健二:福岡都市圏・志免町における利水特性について、土木学会西部支部研究発表会講演概要集、pp.248-249、1996年