

1994年夏季の松山渇水について

愛媛大学工学部 正会員 鈴木幸一
 愛媛大学工学部 正会員 渡辺政広
 復建調査設計㈱ 正会員 ○栗原 崇

1. はじめに

1994年夏季の異常少雨に伴い、松山市の上水道では、7月26日から11月25日までの実に4ヶ月間にわたり給水制限(8月22日から10月21日までは19時間断水)が実施された。1995年3月現在、給水制限は解除されてはいるものの、上水道の半分を賄う石手川ダムの有効貯水率は例年の70%程度で、今後の降雨状況によっては厳しい状況に陥ることも予想される。ここでは、松山の水事情について概説するとともに、1994年夏季の渇水について考察する。

2. 松山の上水道事情

松山市上水道の水源は、図1に示すように、重信川の中下流部に設置された25本の上水道用取水井戸からの地下水と、石手川上流部の石手川ダムにおける貯留水で、これらの利用割合は現在ほぼ1:1である。地下水は不圧地下水であり、水位が地表面下約5mまで低下すると井戸取水は困難になると言われている。また、石手川ダムの有効貯留水量は約1千万トン、上水供給能力は約9.7万トン/日である。なお、1973年に石手川ダムが完成した後、ダム建設による新規の水源開発は行われていない。一方、地下水源の開発は1961年より継続されているが、1983年以降は大規模な開発は行われていない。

3. 松山渇水の概況

(1) 降雨状況(松山地方気象台): 1994年1~12月の月別降雨量を、105年間の月平均降雨量および渇水年の1978年の月別降雨量と対比して図2に示す。1994年の

異常少雨は5月から始まり、かんがい期(5~9月)の降雨量は、平均値と比べると1/50~1/2と異常に少ない。月降雨量が対数正規分布に従うとして、岩井法により確率年を算定すると、かんがい期雨量253.5mmは異常値として処理されるべき値であるが、その確率年は数1000年に相当することが分かる。

(2) 地下水位およびダム貯水率の推移: 1994年7月~12月上旬の重信川中流の地下水観測井での水位記録を図3に、石手川ダム貯水率の推移を図4に示す。地下水位は、台風による雨で一時僅かに回復したものの、ダムの水位が低下して以後、給水量の大半を地下水により賄っているため、10~11月にかけてまとまった降雨があるにも係らず次第に低下している。この中で、降雨に対する地下水位の応答は1~2日以内と早いこと、および、地下水位は地下水取水量が日量5万 m^3 程度では回復傾向、9万 m^3 程度ではかなりの降雨があっても低下傾向にあることが認められる。一方、ダム貯水率は8月26日にゼロとなったが、台風による降雨

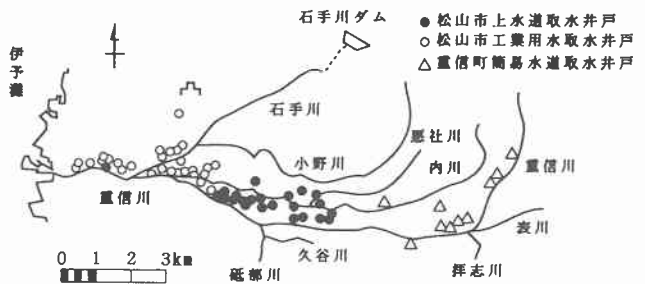


図1 重信川流域の上水取水井戸

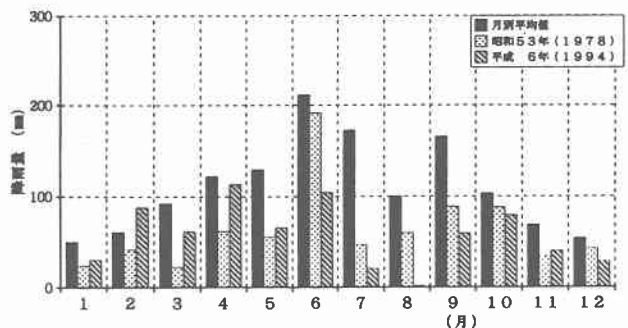


図2 月別降雨量の比較

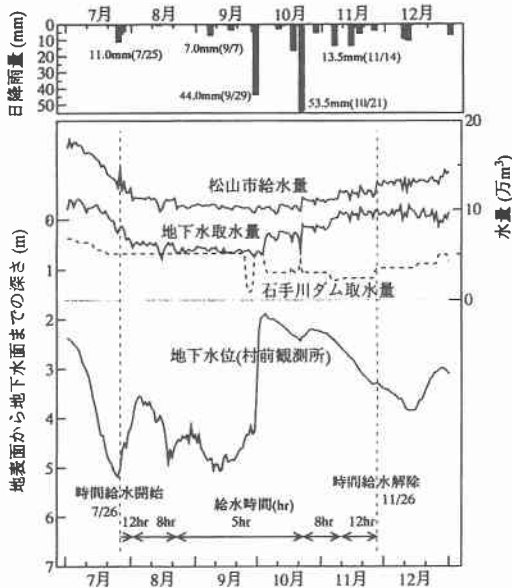


図3 重信川中流の地下水位の変化

で増加の方向に転じ、10月中旬には1978年の貯水率を大きく上回るまでに回復している。ただ、これは上水供給量に占めるダム取水量の割合を抑制しているため、ダム流入量の自然増によるものではない。

(3) 節水率と一日給水時間：7月2日の日最大給水量の約18万トンを基準値とした給水時間と節水率との関係を示すと図5のようになる。これより、給水時間は9時間を限度として、これより短縮しても節水率は40数％程度以上には上がらないことが分かる。

4. 松山市における上水の需給バランスの将来予測

松山市における1993～2024年を対象に、日最大需要水量の予測結果と山鳥坂ダム（2005年完成予定）の下流から予定通りの水が導水されるとききの水源供給能力の予測結果を、上水供給人口の将来予測結果と対比して図6に示す。山鳥坂ダムからの導水が始まっても、2011年を過ぎる頃から需要水量が供給水量を上回り始め、これ以降、需要と供給の差は次第に拡大すると予測されている。

5. おわりに

現在、松山市では上水道の需供バランスはかなり切迫した状況にある上、大規模な地下水開発も見込めない状況にある。今後の水需要の増加を考えると、安定した水源の確保が早急に望まれる。

なお、本報告の図表は、建設省四国地方建設局（石手川ダム管理支所、山鳥坂ダム工事事務所）、松山地方気象台、松山市公営企業局、中予広域水道企業団等からの資料をもとに作成した。記して感謝する。

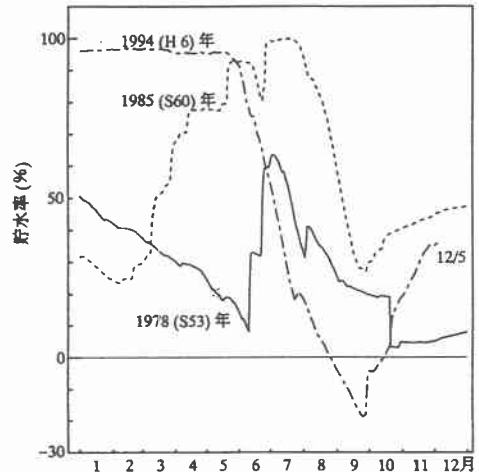


図4 石手川ダムの貯水率の変化

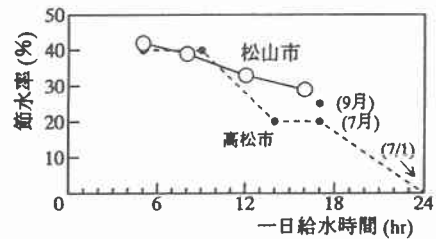


図5 給水時間と節水率の関係

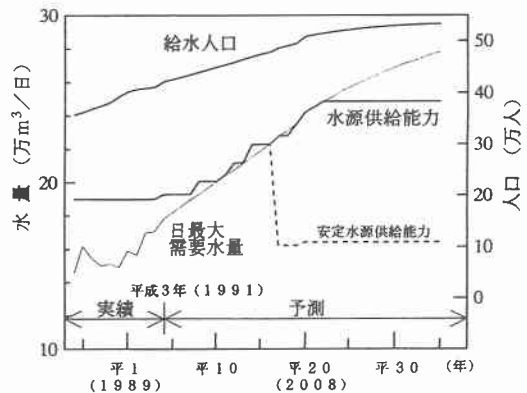


図6 松山市の上水需給バランスの予測