

松山平野における泉の湧水量に関する実測および予測

愛媛大学大学院	正会員	○門田章宏
愛媛大学大学院	学生員	Camilo A.S. Farias
愛媛大学工学部	正会員	重松和恵
愛媛大学大学院	学生員	宇高雄輝
愛媛大学大学院	フェロー会員	鈴木幸一

1. はじめに

本研究で対象とする松山平野は瀬戸内気候区に属し平均年降雨量が 1,500mm 以下であり、松山市は水不足から発生する問題を定期的に被っている。松山市の 2 つの主な水源は、重信川の支川にある石手川ダムと、重信川に沿って設置された 26 カ所の不圧井戸から揚水された地下水(重信川の伏流水)である。流域内では降雨量が少ないことやダムサイトがないことから新たな表流水の開発は困難となっている。ただ、重信川周辺には多くの泉が存在しかなりの湧水があり、かつては主に農業用水に使われていた。周辺が急速に都市化する中で、これら泉から湧き出る豊かな水を、都市用水として用いることも考えられる。そのためには、まず泉の水位や湧水量あるいはそれらを支配する地下水位変動や降雨などの影響特性を把握しておくことが不可欠である。

本研究は、松山平野における降雨と地下水位変動との関係を明確にするとともに、泉の湧水量を定期的に観測することで、今後の松山市の水資源開発の可能性についての基礎的知見を得ようとするものである。

2. 観測方法

松山平野で重信川沿いの泉の湧水特性を調べるために、図-1 に示す 2 つの泉(杖ノ淵公園泉、日下泉)および観測井戸(相原邸)の 3 地点に水位計を設置し、2007 年 7 月から現在まで水位の連続測定を実施している。2 つの泉からの湧水は、重信川の支流である内川へ流れ込み最終的には重信川に流入する。また観測井戸は重信川と内川に挟まれる位置にある。水位計は、水中のセンサー部分の水面までの圧力を測定する圧方式であり、データロガーによる連続記録を行っている。また泉からの湧水量は泉直下流の水路において電磁式流速計を用いて流速測定をすることによって求めた。流速の測定は、水路横断方向に断面を 8~10 分割し、各断面内で水深の 2 割および 8 割の高さの位置で測定する 2 点法によった。なお、流量測定は降雨のあるなしに関係なく原則として週 1 回定期的に行っている。なお、解析に用いた日降雨量は観測泉から 5km 離れた松山地方気象台での観測データである。

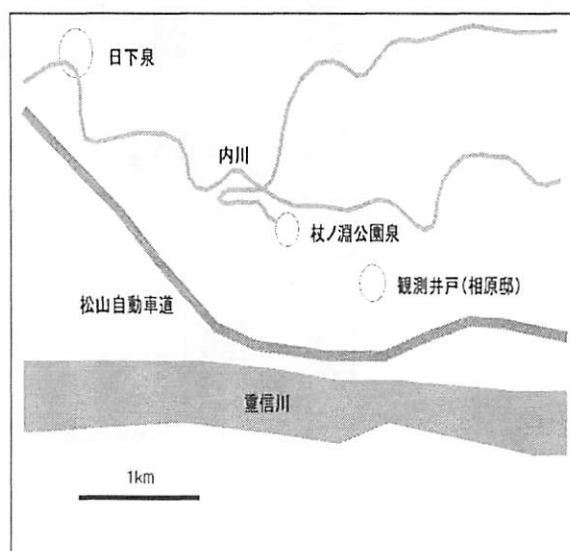


図-1 松山市水源と調査対象地点

3. 地下水位及び泉湧水量の変動特性

図-2 に、2007 年 7 月から 2008 年 7 月までの約 1 年間について観測井戸(相原邸古井戸)の水位変動と日降雨量の関係を示している。なお、対比するために杖ノ淵公園泉と日下泉の水位も併記している。変化の小さい泉の水位と異なって、井戸の水位は変動量も大きく日降雨量に直接的に反応していることが分かる。地下水位を表す井戸の水位は、降雨による水の補給があった場合、泉と異なってすぐに系外に流出しなくて貯留されるので地下水位の上昇として表れる一方、泉は日降雨量に対しては湧水量の増減で反応し、水位の変化はあまり大きくないと考えられる。

図-3 では、観測井戸(相原邸古井戸)の水位変動と日下泉及び杖ノ淵公園泉の湧水量変動との関係の実測値を示している。また、図-4 には観測井戸水位(地下水位)と泉からの湧水量との関係を示している。データにばらつきは見

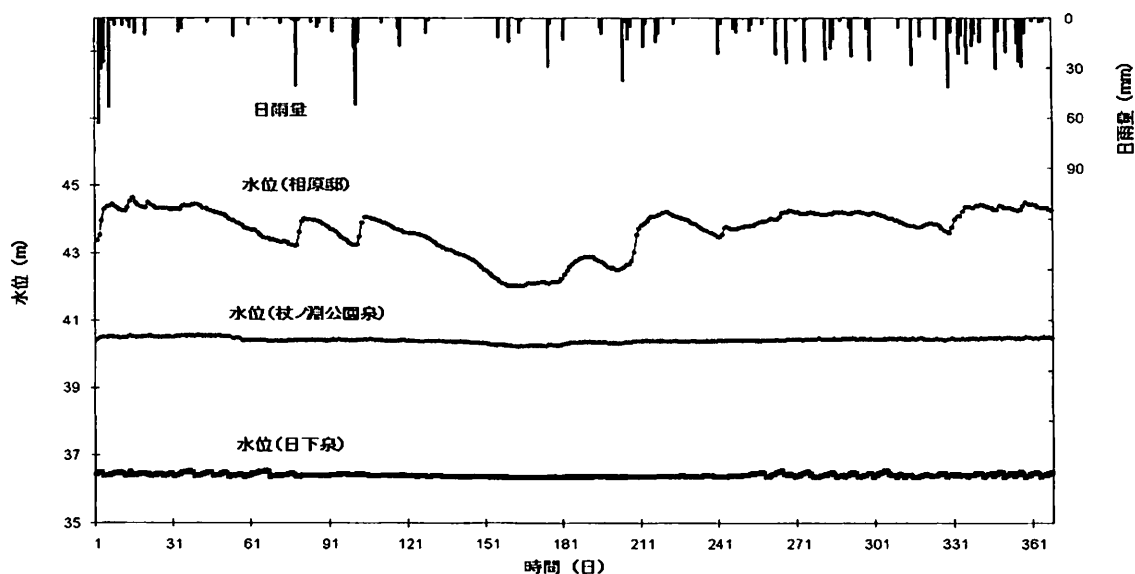


図-2 水位変動と日降雨量の関係

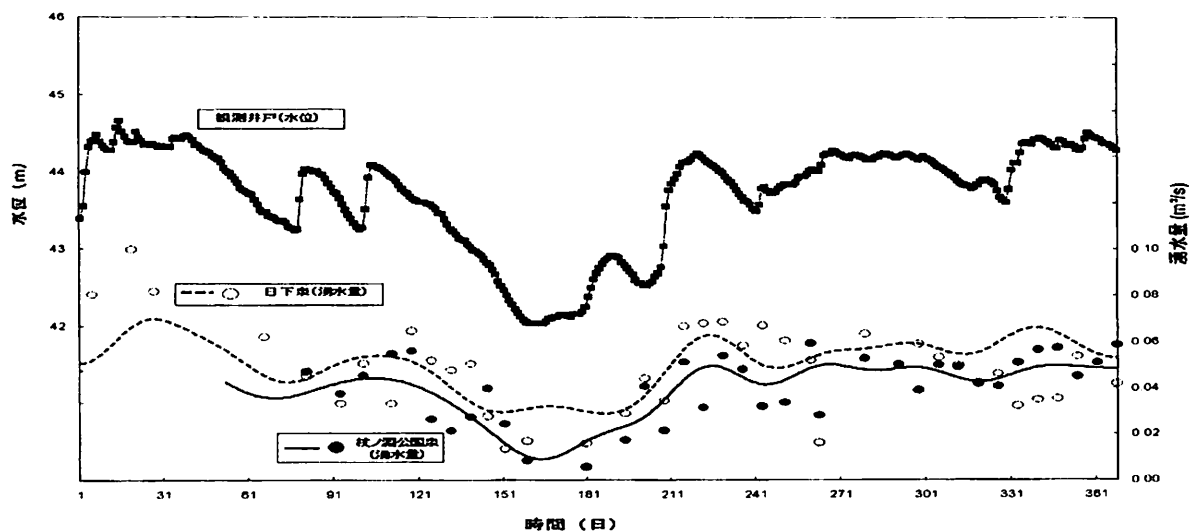


図-3 井戸水位変動と泉の湧水量変動

られるが、井戸水位と二つの泉の湧水量は直接的に応答していることが分かる。地下水位を表す井戸の水位は、降雨による水の補給があった場合地下水の上昇で表れ、泉の場合は湧水量の増加で応答していることが分かる。これは、前に述べたように、降雨から井戸水位を予測することができるため、今回井戸水位と泉湧水量の関係が明らかになったことより、泉の湧水量も予測できることを示している。

5. 結論

松山平野での水資源として泉からの湧水量を推定するために、2つの泉を対象に湧水流量の定期観測を継続しているが、多い日は杖ノ淵公園泉で日量 5,000 m^3 程度、日下泉で 9,000 m^3 程度の湧水が確認された。また、古井戸を利用した地下水位の連続測定から、地下水位は日雨量など短期的雨量によって変動していることが明らかとなった。泉の水位と日降雨量とは直接的な関係は認められなかったが、井戸水位と泉の湧水量は直接的に関連性があることが明らかになった。

本研究は平成 19 年度より(財)河川環境管理財団から河川整備基金の助成を受けて行われている。

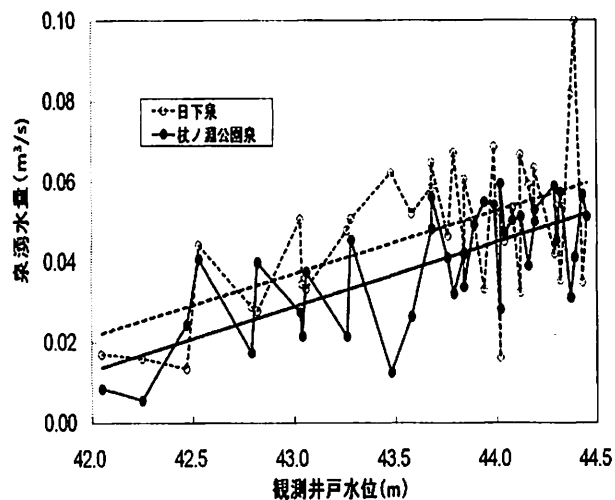


図-4 地下水位と湧水量