

東京大学工学部土木工学科 正員 玉井 信行
建設省土木研究所 正員 ○寺川 陽

1. はじめに

低水時の状況を把握することは二つの面から重要と考えられる。その一つは、いわゆる水質問題は低水時に汚濁の進行として顕著に現われる。その二は、河川水と地下水との相関が低水時には河川流量自体にもある程度の影響を与える故である。この報告においては、是政橋から東名高速道路橋付近までの多摩川河道と右岸側の沖積層を対象として、現地観測を中心に河川水と地下水との相互関係について論ずる。なお、多摩川と接する沖積層内の地下水を伏流水と称することとし、今回の解析においてはこれ以外の帯水層は不透水層と見なした。

2. 地質構造の概要

建設省京浜工事事務所は昭和51年に多摩川流域の地質調査を行い、地層横断面図を作成した。図-1はその中の一枚で、今回の調査対象域と一部を含む、多摩川原橋下流約1kmの河川敷を中心に、北は深大寺、南は長沢浄水場を結ぶ測線Lの結果である。

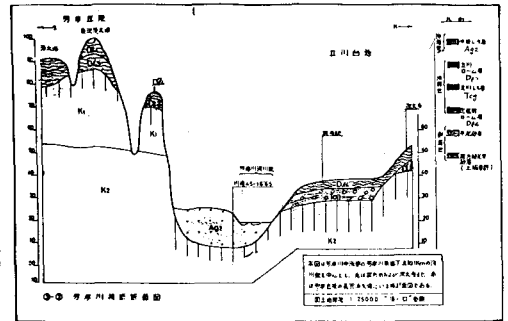


図-1 多摩川横断面地質図

多摩川流域のうち、河床およびこれに近い部分を構成する地質は大きく分けて、新河床面を形成する有楽町層上部 (As_2 , Ac_2)、有楽町層下部 (As_1 , Ac_1)、沖積レキ層 (Ag_2)、と旧河床面を形成するPL段丘レキ層 (Ag_1)、立川レキ層 (Tc_2)

とに分類される。伏流水の帯水層を形成すると考えている沖積レキ層は、関戸橋付近で幅1250m、平均厚さ約5mであるのに対し、多摩川原橋付近では幅2250m、平均厚さ12mであり、下流になるにしたがい断面積を増している。

3. 河道における流量収支の現地観測

1978年7月20日から7月22日にかけて、多摩川の石原量水標地点から下流側の駒井量水標地点にかけて、図-2に示すA, B, Cの3断面における流量の同時観測および河川水位の水準測量を行った。この観測は東京大学土木工学科の応用水理研究室のメンバーを中心にして実施された。この区間には上河原堰と宿河原堰とが含まれており、河道内における伏流・還元が特徴的に存在すると予測されるとともに、周辺の沖積層内の伏流水との相関

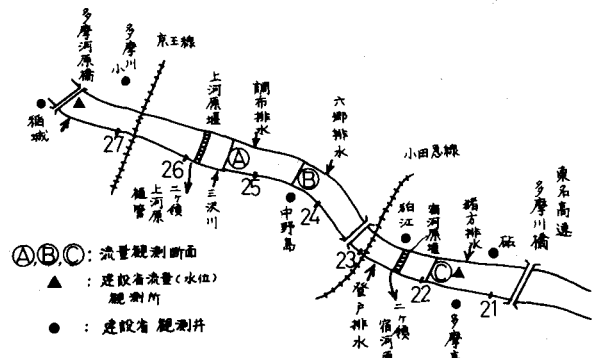


図-2 観測区域の概略図

を論ずる場合にも堰の効果を見積ることができると認定したものである。同様な調査は建設省京浜工事事務所によっても行われた例もあるが、これは一つの区間が長く、広い範囲を対象としているので、伏流水の流動解析と対比させるために今回より細かな区間割りで新しい観測を試みたものである。

区間の最上流部における河川流量は、建設省の石原地点の目記水位計の水位流量曲線を利用することを計画していたが、結果的には、直前の洪水流量水標が壊れ、修理中であつたために正確な値が得られなかった。

流速の測定はフローリス式流速計、浮子あるいは限界流の場合には水深測定など、水深および流入水路の状況に応じて適宜選択して用いた。結果を図-4に示す。

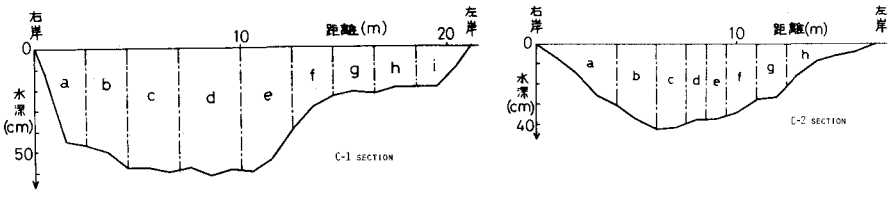


図-3 流量観測点の断面形状の例 (C断面)

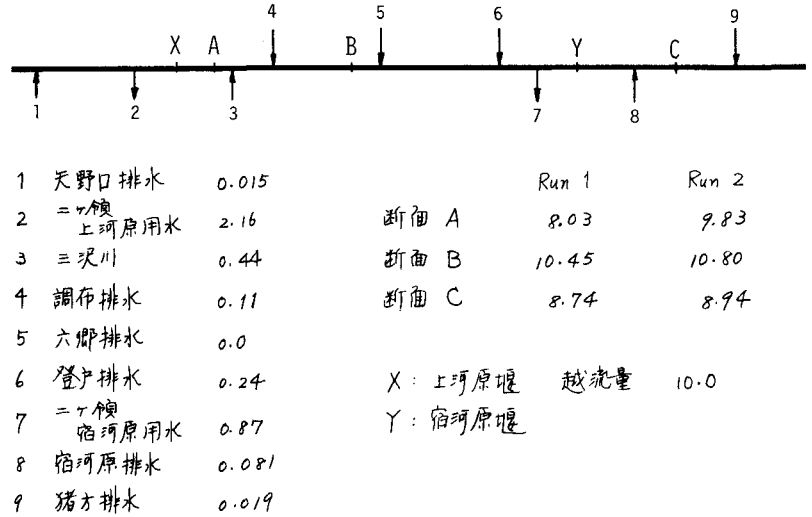


図-4 観測された流量 (単位 m^3/s)

4. 考察

河道内の計測のうち、断面AのRun1では手違いにより流速計を設置する水深がずれていたのを補正したが、この場合のみが偏差が大きいのと、Run2の結果により裁断を進める。また、上河原堰の越流量は管理事務所の算定方法に準拠したものである。

上河原堰の断面Aの間で $0.17 m^3/s$ の純減、A-B間で $0.42 m^3/s$ の純増、B-C間で $1.32 m^3/s$ の純減である。このように、堰の背水部およびその直下流では伏流し、堰下流に2km程度流下した段階では還元することが分かった。この機構は、背水部の水位上昇によりもたらされるものと考えられる。

さらに、是政橋を上流端、東名高速多摩川橋を下流端とする川崎側の沖積層を対象に数値解析を行い、建設省の観測井(図-2参照)の冬期無降雨時の資料と比較することにより、全体で約7000 m^3/d 程度の揚水があれば地下水位は観測値とほぼ一致することが導かれた。そして、取水量と河川沿いの要素において多摩川から伏流水へ涵養される水量を計算すると、数種の取水強度に対して、涵養量と取水量はほぼ一致する。したがって、涵養量は全河道長に対して $0.1 m^3/s$ のオーダーであり、短区間ではさらに小さい。したがって、河道を測定された変化量に比し、流域の伏流水と河川水との交換は2次的な役割しか果たしてはならず、河道下部の砂礫層における流動が支配的と考えられる。今回の計算は沖積層は均質、 $k=10^{-4} m/s$ 、貯留係数0.23としている。

揚水井に関する詳細な情報を入力すること、および、現実の沖積層における伏流水の賦存状態の詳細な再現は今後の課題である。

とうきょう環境浄化財団による研究助成、建設省京浜工事事務所・川崎市水道局生田浄水場による資料の提供に感謝する。