

II-76

東京都谷沢川における低水流出の経年変化

建設省土木研究所 正会員 松浦茂樹
建設省土木研究所 正会員 ○ 神庭治司

1. はじめに

都市域の中小河川で、通常時の流水が減少していく問題が発生している。いわゆる河川の枯渇化、水無川の発生である。流水減少の原因として一般にいわれるのは、流域の都市化である。都市化と言ってもその内容はさまざま、下水道の普及、不浸透域の増大、地下水位の低下、河道の整備等があげられる。本報文では、東京都世田谷区を流下する多摩川支川の中小河川谷沢川を対象とし、低水流出の経年的な変化について考察する。

2. 調査方法

都市河川研究室では谷沢川下流の等々力溪谷公園内に水位計を設置し、50年から57年にかけて連続水位観測を実施した。この水位データをH-Q曲線により流量に換算するのだが、H-Q曲線は昭和50年の設置時の流観による。本報は水位観測データが整っている昭和51年～55年を対象とし、自記紙より水位を一時間毎（降雨がある場合はさらに詳細に読み取った）に読み取り分析した。なお降雨資料としては東京都気象月報の世田谷観測所のデータを使用した。

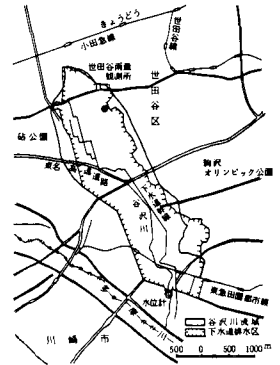


図1 谷沢川流域概要図

3. 谷沢川の概要（図1）

谷沢川流域は、浸透性の関東ローム層で表層を覆われた武蔵野台地の南東縁、多摩川の左岸に近いところに位置している。谷沢川は台地面を開析して発達しているが、特に下流部には等々力溪谷に代表される浸食谷がみられ、その崖線の段丘砂礫層基層からは地下水が湧出して数多くのハケがみられる。

調査対象流域面積は5.16km²で、土地利用は住宅地がほとんどを占め、現在分流式下水道が整備されている。河道は、下流の一部を除いてほとんど三面張りによる改修が進み、上流部では蓋がされている。

4. 低水流出の経年変化

4.1 年流況の経年変化

昭和51年から55年の流況（豊平低渇流量）を求め、その経年変化を整理したのが図2である。図には年降水量も示してある。流量は1日あたりの総流量を求め、1秒当りに換算し、日流量とした。これによると、豊平低渇流量・年平均流量とも経年的に減少し、51年から54年にかけて65～68%減少している。一方降雨についてみると51年、52年は1600、1500mm程度、53年は1000mm程度と少なく渇水年であった。54年、55年はともに1500mm程度と51、52年と同程度である。このように51、52年と54、55年の年降水量に大きな違いがみられないことから、年流況の経年的な減少は降雨状況によるものでないと判断される。

4.2 日流量の経年変化

図3は、表1に示す4つの整理の考え方のもとに日流量の経年変化を求めたものである。また日最小

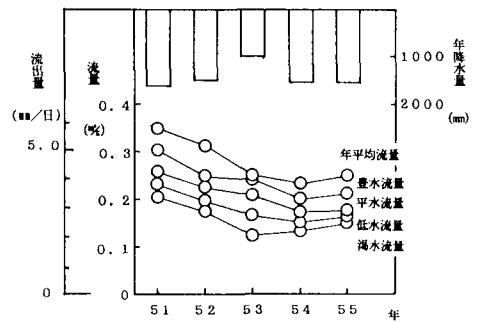


図2 流況の経年変化

表1 日流量の整理方法

データ名	整理方法
A	各年の全ての日流量を平均
B	各年ごとに豊平流量以下の日流量を平均
C	平水流量
D	低水流量

流量を基底流量とみなし、その1日分を「日固定流量」その他の日変動分を「日変動流量」とし整理して図3に示す。これによると次のような傾向がみられる。

1) 表1にみるA、B、C、Dとも51年が最も流量が多く、漸次減少して54年が最小となる。しかし55年はわずかながら回復している。

2) 各年とも降雨の影響がかなり大きいAを除き、各年のB、C、Dによる日変動流量の差はそれ程大きくない。B、C、Dの日変動流量をみたのが表2であるが、これより日変動流量は降雨に起因したものでないことがわかる。すなわち土地利用を勘案すれば、日変動流量は家庭雑排水の谷沢川への流入と判断される。

3) 下水道の接続は、河川へ流出する雑排水量の減少をもたらす。上水道使用量、下水道接続率をもとに、流域から谷沢川への流出家庭雑排水量を求めたのが表3である。この雑排水量を2)で求めた日変動流量と比べると、その経年変化の傾向はほぼ一致する。その量は差異の大きい55年を除きほぼ2倍に収まっている。この量の差は、常に絶えない家庭雑排水が基底流量となり、それが日固定流量に含まれている可能性と、算出方法による誤差の可能性が考えられる。谷沢川に流出する家庭雑排水量として、最小は日変動流量、最大は下水道接続率から求めたものを考えることができる。

4.3 家庭雑排水を除いた低水流量の経年変化

年流況から求めた低水流量から、家庭雑排水を除いた量を示したのが表4である。なお家庭雑排水は4.2で推定した最小量と最大量を与え、それを除いた低水流量を求めている。その量は11,200~16,100 $\text{m}^3/\text{日}$ （2.2~3.1 $\text{mm}/\text{日}$ ）とかなり大きい。この中には上水道からの漏水量も含まれていると考えられる。東京都の漏水率は約15%であるが、その数値をもとに谷沢川流域の上水道給水量20,000 $\text{m}^3/\text{日}$ から漏水量を求めてみると約3,000 $\text{m}^3/\text{日}$ である。これを差し引いた低水流量は8,200~13,100 $\text{m}^3/\text{日}$ （1.6~2.5 $\text{mm}/\text{日}$ ）となる。

このようにかなりの量の低水流量が期待されるが、この原因としては多量の湧水がみられる地質構造に求めることができる。なお流出高の最終的な評価には、地質構造からみた低水流出の流域を定める必要がある。

5. おわりに

都市化と低水流出の関係について、これまでほとんど調査されていない。その理由の一つとして観測の困難性があげられる。都市化の影響を把握するためには、それほど大きな流域を対象とすることはできない。必然的に小流域が対象となるがその観測にはかなりの精度が要求される。長い年月を必要とするとともに、精度のよいデータを収集しなければならないことがこのような調査を困難にしているのである。本報で試みた定量的な考察も最終的な結論にはさらに検討する必要がある。今後は谷沢川での検討を踏まえて、他の河川での都市化要因と低水流量の関係を検討する予定である。

参考文献

- ① 松浦ら，都市化と低水流出の変化，第30回水理講演会，1986

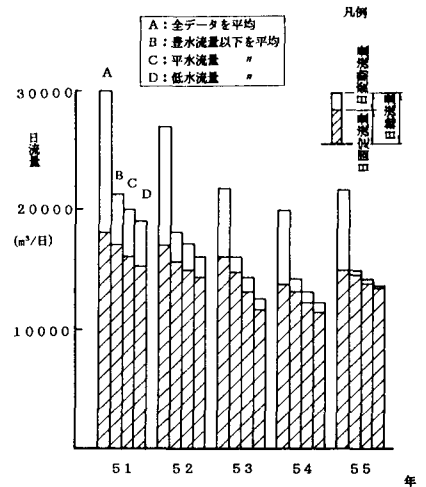


図3 日流量の経年変化

表2 日変動流量の経年変化 単位: $\text{m}^3/\text{日}$

データ名	年	51	52	53	54	55
B		4234	2505	1383	951	432
C		3975	2160	1210	864	346
D		3715	1728	864	864	260
平均		3975	2131	1152	883	346

表3 流出雑排水量の経年変化 単位: $\text{m}^3/\text{日}$

年	51	52	53	54	55
雑排水量	7000	2200	2000	1900	1500

表4 低水流量から雑排水量を除いた量 単位: $\text{m}^3/\text{日}$
0内は $\text{mm}/\text{日}$

年	51	52	53	54	55
①低水流量	20000 (3.9)	17000 (3.3)	14400 (2.8)	13100 (2.5)	14300 (2.8)
①-最小量	13000 (2.5)	14800 (2.9)	12400 (2.4)	11200 (2.2)	12800 (2.5)
①-最大量	16100 (3.1)	14900 (2.9)	13300 (2.8)	12200 (2.4)	13900 (2.7)