平成の名水百選「落合川と南沢湧水群」周辺の表流水を対象とした基礎的水文調査

自由学園　学生会員　○鈴木　祐太郎　自由学園　正会員　吉川　慎平
大同大学　正会員　鷲見　哲也　自由学園　非会員　小田　幸子

1. 目的と背景

落合川(**図-1**)は，荒川水系黒目川の主要支川で，東京都東久留米市内に終始する全長 3.4km，流域面積 6.8km^2(直接)の中小河川であるが，全区間が都管理の一級河川に指定されている．支川として全長 2.3km の立野川(普通河川)の他，複数の小流が存在する[1,2]．水源は関東ローム層中及び武蔵野礫層面から湧き出る地下水に依存する．標高 50m 付近に表れるこれらの湧水帯は「南沢湧水群」と称される．湧出量は落合川流末で 5 万 m^3/day とされ，そのうち 1 万 m^3/day が代表的な湧水地である南沢緑地(**図-2**)というのが定説である[3]．

2008 年には「落合川と南沢湧水群」として環境省の「平成の名水百選」に選定され，2011 年には「湧水・清流保全都市」が宣言されるなど，市民・学校・行政による保全活動が活発に行われている．その一方で，近年メディア等を通じてその知名度が増すも，流量や水質に関する定量的な解説が乏しい状態にある．加えて当地は関東ローム層や武蔵野礫層からなる武蔵野台地上に位置し，湧水の起源である地下水の涵養域等が特定されていないなど水文プロセスの全貌が未知であり，保全に資する情報や知見が不足しているのが現状である．

そこで本研究では比較的調査が容易な落合川水系の湧水を含む「表流水」に注目し，高密度・多地点での水文・水質調査を継続的に実施することで，結果から確度の高い水文・水質的傾向を抽出し，落合川水系の湧水の集中箇所や変動特性など基礎的情報を蓄積することを目的とした．なお，本稿では，落合川水系の主要な本支川間の流量比や，流量調査の結果から降水量に対する流量の応答傾向，モデル化の可能性を検討した．

2. 調査手法

調査期間は 2020 年 5 月から 2021 年 12 月まで 20 ヶ月間で，毎月 1 回(月末を基本)，落合川と各支川の流量を観測した．観測は定常状態とみなせる日の日中に実施し，7 地点(**図-3**)は，電磁流速計(KENEK,VE-20)を用いた 1 点法で，流れ幅に応じて適宜断面分割した．また合流点 3 地点(**図-3**)は事前の検証の上，実測値からの差し引きにより計算(推定)した．降水量は自由学園水文・気象観測システムのデータを使用した．

図-1 落合川中流の河道

図-2 南沢緑地の湧水

図-3 流量・降水量調査地点

3. 結果と考察

1) 各地点の流量比

① 年平均値からみた流量比

落合川水系と黒目川本流を合わせた東久留米市域からの表流水は，地点Ⅰ落合川・黒目川合流点に集約される構造になっている．地点Ⅰの流量を母数とした場合，内訳としての各水系の持つ流量ウエイトを確認するため，主要な各合流点における流量比を計算した．その結果を**図-5** の水系模式図上に示す．地点Ⅰを 100%とした場合，地点Ⅲ落合川最下流が 62%，更に内訳として地点Ⅳ立野川最下流が 11%，地点Ⅸ沢頭流(南沢緑地)が 19%であることが明らかになった．なお，地点Ⅲを母数とした場合，地点Ⅸが 30%と，1.の研究背景で示した日流量の定説(20%)よりも大きいという評価になった．各合流点での流量比は，平均値で概ね落合川 6:黒目川 4，落合川 8:立野川 2，落合川 5:沢頭流 5 の関係にあることが分かった．

② 季節変動による流量比の歪み

次に季節変動による流量比の歪みを検討したところ，豊水傾向の夏季から秋季(6 月から 10 月頃)では，各合流点の比は全て平均値と同様の関係であることが

キーワード:表流水，湧水，流量，流量比，湧水河川
連絡先:〒203-8521 東京都東久留米市学園町 1-8-15 自由学園最高学部 TEL:042-422-4389 E-mail:syoshikawa@jiyu.ac.jp

分かった．一方で，渇水傾向の時期の冬季から春季（11 月から 6 月頃）にかけては，落合川 8（増加）：黒目川 2（減少），落合川 9（増加）：立野川 1（減少），落合川 4（減少）：沢頭流 6（増加）の関係であった．落合川の比率が大きくなり，上流部では沢頭流のウエイトが大きくなっていることが分かった．

2）降水量に対する流量の季節変動

地点 I の流量（東久留米市域からの表流水の総量に相当）と，内訳としての各水系の流量（地点 I の上流）の月変動を**図-5** に示す．流量は1ヶ月ごとに示し，降水量は月の旬（上旬は毎月 1～10 日，中旬は毎月 11～20 日，下旬は毎月 21 日から月末まで）に分けて示している．内訳は実測 6 地点と推定 3 地点の流量を示し，地点 I から地点II黒目川上流の実測値を差し引いたものを地点III落合川最下流（推定値）とし，そこから各支川（地点IV,VII,VIII）の実測値との差分（残）を，河床や水際からの非明示的な湧水の流入量と仮定し，「落合川横流入（推定値）」とした．1ヶ月毎の調査のため，降水時などの年間を通じた流況は捉えられてないが，変動は豊水傾向の時期と渇水傾向の時期の2つに分かれた．

① 豊水傾向の時期（夏季・秋季）は，降水量に応じて流量が増減している．1）②で示した通り流量比は大きく変化しないことから，各支川の流量増加が本川下流（合流点）の流量増加に貢献している（地点Ⅶを除く）．

② 渇水傾向の時期（冬季・春季）は，降水量は少ないが，流量はほとんど横ばいに近い状態にあることから，この時期の流量が当地の湧水の基底流出に相当する可能性が示唆された．なお渇水傾向の時期には，崖線下にある地点IX沢頭流や地点VIIこぶし沢は表流が確認されているが，崖線中段部の地点V立野川上流は涸れ川（瀬切れ）状態になる場合がある．

3）各地点の変動幅

各地点の全データの変動幅を**図-6** に示す．本川下流（合流点）の変動幅は大きいが，支川の流量の変動幅が年間を通して小さいことが再確認された．取り分け地点Ⅶこぶし沢は降雨による応答がほとんど認められず，変動幅が極めて小さいことが分かった．

4. まとめと今後の課題

今回の調査によって，2021 年は顕著な渇水傾向の年ではあったが，支川の落合川の年平均，各月の値から水系別の流量・流量比を明らかにすることができた．とりわけ落合川の中心的な湧水といわれる地点IX沢頭流（南沢緑地）が当地において大きな流量ウエイトを占めていることがデータからも再確認された．年間を通じて渇水傾向の時期でも地点IX沢頭流（南沢緑地）が，上流の流路延長，流域面積の大きい地点Ⅱ黒目川上流よりも安定していることが分かった．今後，詳細な流出解析を進めていくともに，調査データを継続的に蓄積していくことが課題である．特に渇水傾向のデータは 1 シーズンのみのため，データを蓄積後，再度検証したい．

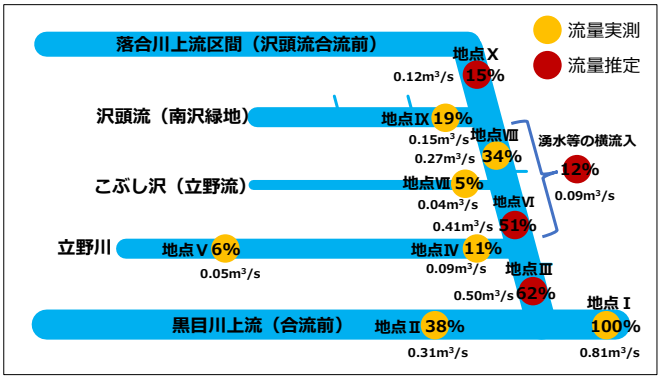

図-4 落合川水系模式図と流量割合（暫定）
2020/5～2021/12（毎月 1 回,n=20）の平均値に基づく
＊推定値は合流後（総流量）から横流入流量の差し引き等による

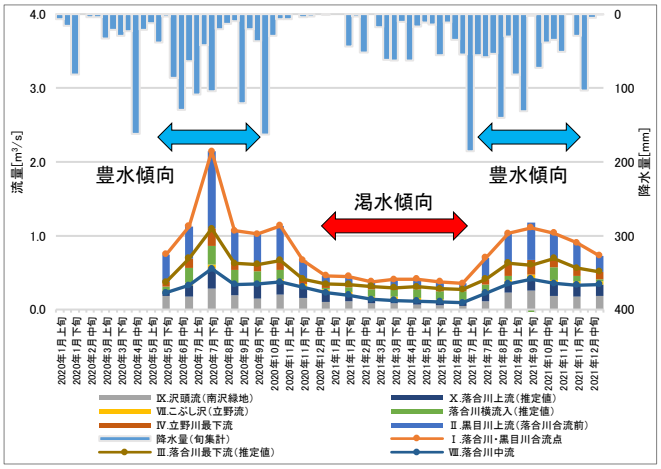

図-5 落合川水系の流量と降水量の月変動

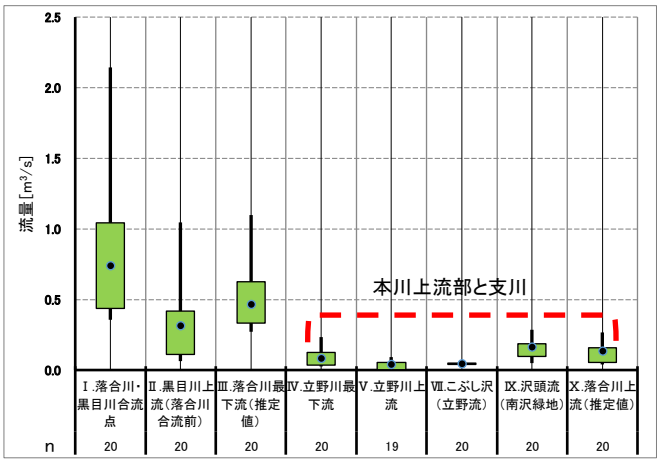

図-6 各地点の流量の変動幅

参考文献

1) 吉川慎平，鷲見哲也，鈴木祐太郎，小田幸子：平成の名水百選「落合川と南沢湧水群」周辺の表流水を対象とした基礎的水文・水質調査，日本地下水学会 2021 年秋季講演会，2021
2) 東京都建設局:荒川水系黒目川流域河川整備計画(都管理)，2006.
3) 東久留米市:平成の名水百選 落合川と南沢湧水群，2009.
4) 吉川慎平，鷲見哲也:荒川水系落合川と南沢湧水群周辺の基礎的水質・水文調査，第 53 回日本水環境学会年会講演集，2019.