

野川流域の水循環の実態に関する考察

(株)日水コン 会員 ○清水康生, 非会員 阿部葉子

1. はじめに

水循環計画を実効ある内容とするためには、生活者の視点から自然系と人工系の両方の水循環の実態を統合して理解しておく必要がある。しかし、こういった水循環に関する情報は少ない。水道水源や下水処理場の存在に関する内容が水循環の情報として詳しく言及されることも少ない。水循環の実態を知ることは、水を通じて地域間や人とのかかわりを知ることであり、様々な地域連携や文化的な活動の背景となる。本稿では、都市河川として流域の上下水道の普及が概成した野川流域を対象として、水循環の実態について考察した。

2. 野川流域の概要

昭和の初期、玉川上水の分水路である砂川分水からは野川流域に水路が引かれ、分水された水は農業用水に利用されていた。当時、野川の流量は、玉川上水を水源とした流量と国分寺崖線の湧水による流量によって構成されていた¹⁾。しかし、現在、野川の自流量を支えているのは湧水である。湧水箇所は以前よりも減少しているが、現状でも多数の湧水が確認されている²⁾。野川の流域面積は 69.6km² で、流域関連市は 1 区 9 市から構成されており、平成 27 年の流域内人口は 80.4 万人³⁾ となっている。野川は、都市河川として生活者に親しみのある川として、また豪雨対策⁴⁾ にも重点がおかれる川として、現在も整備が進められている。

3. 水循環の捉え方

流域内の水循環を捉える概念として、河川、水道、都市活動（生活者）及び下水道の 4 つの視座を設け、それらが階層的に構成され、相互に循環するモデル⁵⁾ を想定する（図 1 参照）。本研究では 2020 年 11~12 月の時点における流域内の水循環の実態を把握した。野川流域における、各層の特色は以下のとおりである。

河川レイヤー：野川流域の水道水の水源は、利根川・荒川水系（7 ダム・2 貯水池）、多摩川（1 ダム）、相模川（分水）および流域内の地下水である。流域を超えて複数の水源から広域的に取水・導水されている。

水道レイヤー：流域内に給水する浄水場と浄水所は、都の 3 浄水場（朝霞浄水場、東村山浄水場、長沢浄水場）と 3 浄水所（地下水を取水し浄水処理の後、給水している）、武蔵野市の第二浄水場である。渇水時や需要変動に対応可能なように、区域内へは複数の水源から供給可能となっている。図 1 では取水位置を表示した。

都市活動レイヤー：調査時期における流域内の人口は、町丁目単位で把握した（図 1 では人口密度を表示）。流域内の生活環境、蒸発散量を把握するために都市別に緑被率を調査した結果、流域平均で 28.4% であった。

下水道レイヤー：流域内の汚水は、森ヶ崎水再生 C、北多摩一号水再生 C、北多摩二号水再生 C 及び三鷹市の東部水再生 C の 4 か所で処理されている。放流先は東京湾、多摩川、野川の左支川仙川（野川を通じて多摩川に流入）となっている。流域内は、森ヶ崎処理区（分流）、野川処理区（合流・分流）、北多摩一号処理区（合流）、北多摩二号処理区（合流）、三鷹市の東部処理区（合流・分流）に分けられている。

4. 野川流域の水循環の実態

流域内の水循環について、観測データ（実測値）を基本とし、適宜、推計を行い把握した。その結果を図 2 に示している。降水量は、府中観測所における降水量を採用し、蒸発散量の推計には、Thornthwaite 式を適用するものとした。野川流域の湧水量は、年間 4 回ほど

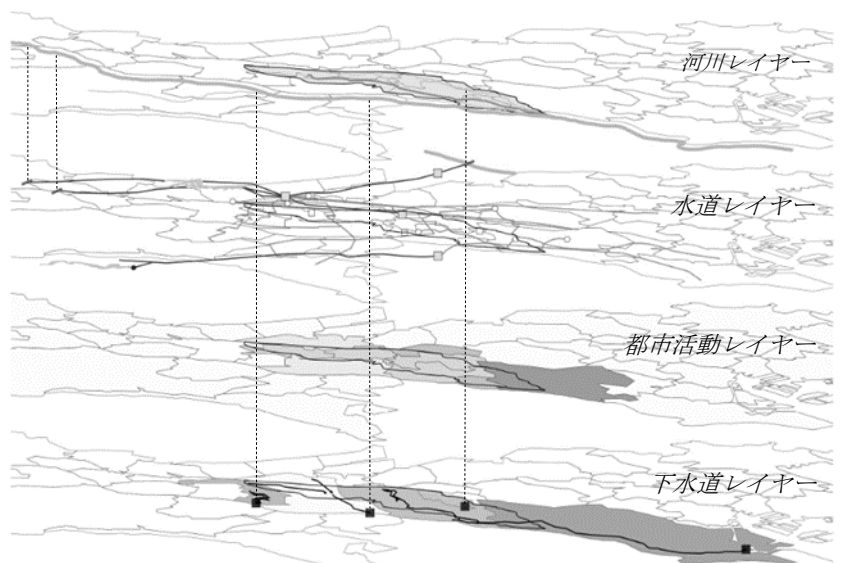
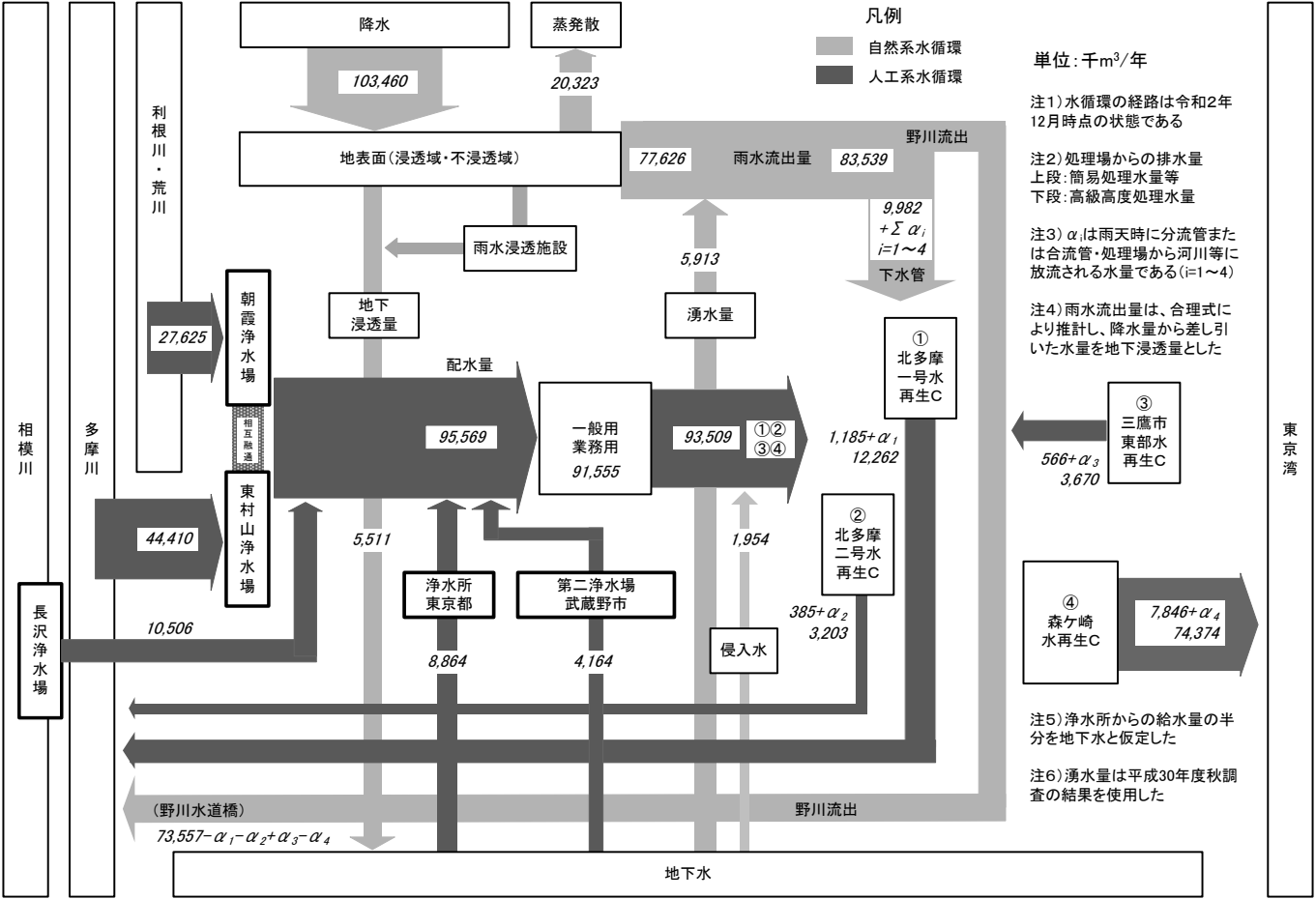


図 1 野川流域の水循環システムの構成

観測が行われているため、該当季節のデータを採用した²⁾。河川流量の推計には、流域の土地利用を想定し、合理式を適用して日単位の流出量を推計し年間値を求めた。水道水量は、令和元年度の東京都の配水量原単位309ℓ/人/日を用いて、人口に乗じて水量の推計を行った。町丁目単位でその水がどこの浄水場(または浄水所)からの給水であるかを把握するため、東京都が公開している浄水場等の確認システムを活用して全体を把握した。下水処理量は、各処理場の記録より高級高度処理水量と簡易処理水量の実数を採用した。



5. 調査を通じての考察

野川流域内の利用可能な全降水量を使用しても、生活に必要な水道配水量の87%にしかない。生活を維持するには、他水源の確保が必須である。このため、遠方の水源確保や原水・浄水の相互融通を行っている。野川流域は、都市化された地域であるが配水量の9%を地下水が占めている。この地下水は、防災用水としても利用が想定され、この地下水を保全するために流域内の都市では地下水源の安定化のために様々な計画や条例を設けている⁶⁾。流域内の汚水処理水は、全量の80%が海域放流で、多摩川が16%、野川への放流が4%となっている(ただし、将来的には東部水再生Cの東部処理区は、仙川処理区として森ヶ崎水再生Cへ排水する計画となっている)。野川流域内での処理水の放流を避け、多摩川や海域への放流を進めている。以上のような水循環の実態を知ることは重要である。そして、水源地や放流地先との係わりをどのように意味付けるか、自然系と人工系の水循環の関係性をどう考えるか、生活を持続可能とするために重要な課題である。今後、水循環の実態について検証を進めると共に流域内の水循環保全活動について調査し、さらに、生活者の水循環に関する意識調査を行う予定である。これらは水循環計画の策定に際して有効な情報になると考えている。

【参考文献】1)土屋十囿：都市中小河川の水文環境(その1)－野川の水量の歴史的視点と涵養域－,水利科学41(2),1997. 2)東京都：野川整備に伴う水量調査委託(その14),令和2年3月. 3)東京都：多摩川水系野川流域河川整備計画,平成29年7月. 4)東京都総合治水対策協議会：野川流域豪雨対策計画(改定),平成31年3月. 5)清水康生・秋山智広・萩原良巳：都市域における人工系水循環システムモデルの構築に関する研究,土木学会・環境システム研究,Vol.28,2000. 6)小金井市の地下水及び湧水を保全する条例,平成16年3月8日 他.