

平成8年度 横浜市水循環再生構想に 関する調査

1. はじめに

近年、下水道、河川をはじめ水行政に係わる部局においては、今後の進むべき方向性のなかで水環境・水循環の再生を大きなテーマとして掲げている。そして、これらは将来の水循環のあり方に係わる共通の基本方針のもと、各部局の連携のなかで総合的・体系的に推進していくべきことが共通の認識となっている。

こうしたことから、現在、建設省都市局の下水道部と建設省河川局では「水循環・再生構想策定マニュアル」づくりに着手している。マニュアルの策定にあたっては、いくつかの都市においてモデル流域を設定して水循環再生構想を策定し、これらの結果をもって同マニュアル策定に資するものとなっている。

本調査は、モデル流域の一つとして選定された横浜市の「平戸永谷川流域」について、水循環再生構想を策定するものである。具体的には、(1)流域の自然・社会的特性の調査、(2)水循環システムの変化の把握、(3)水循環における課題の抽出、(4)課題に対する水循環再生目標の設定、(5)目標に対する施策の提案、である。平成8年度はこのうち(1)～(3)までの調査を行った。

2. 平戸永谷川の流域特性

平戸永谷川の流域特性を種々の自然ならびに社会特性から把握した。以下では、これら調査結果のな

かから特徴的な事項をとりまとめて示す。

2.1 流域概要

平戸永谷川は、境川の支川柏尾川の上流部に位置する。流域面積は15.2km²、河川延長は4.92kmである。流域は戸塚区と港南区にまたがり、全体にわたって工場や団地が立ち並び、著しく都市化が進んでいる(市街化率82%)。図-1に平戸永谷川流域の河川図を示す。

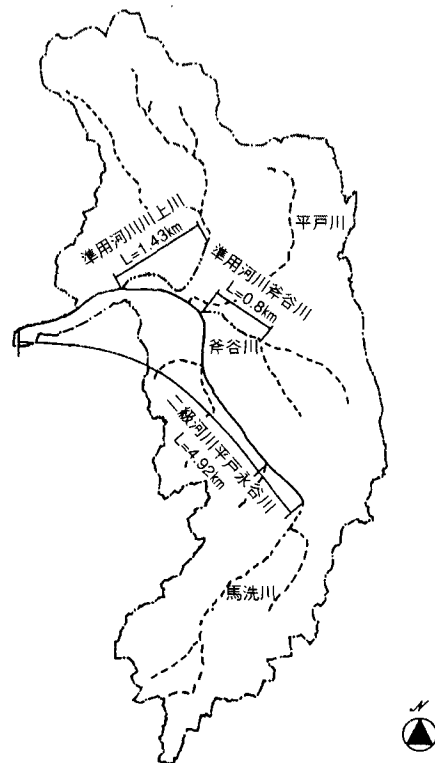


図-1 平戸永谷川流域の河川図

2.2 人口・土地利用

流域の人口は、1960年から増加傾向に転じ1990年まで続いたが、その後の伸びは急激に鈍化した。1994年の人口は150,450人程度であり、現在流域内の人口は安定状態にある。

土地利用についても、住宅地等の開発地（住宅地と工業・産業用地の合計）は1954年には流域全体の1.6%にすぎなかったものが、1974年には42%、1984年には67%と急激に増加したが、流域内の土地利用開発事業はほぼ完了し、今後の流域の変化は小規模なものになると考えられる。

2.3 人工給・排水系

平戸永谷川流域における上水道及び工業用水は、相模川の寒川取水堰で取り入れられ小雀浄水場まで導水される馬入川系統の水が給水されている。一方、対象流域は分流式の下水道整備区域であり、下水道普及率は95%に達しており、流域内で発生した排水（家庭排水、工場排水）は流域外の栄第二処理場に送水され、処理された後に柏尾川に放流されている。このように、人工系の水はそのほぼ全てを流域外から取り込み、流域外に排水するシステムとなっている。

2.4 河川整備状況

河川の改修規模については、市内の中小河川において達成すべき当面の整備水準である50mm/hr（確率年6.3年）に対応する改修が進められている。また、護岸の整備状況については、そのほとんどがコンクリート護岸であるが、一部親水空間として、馬洗川せせらぎ緑道、上永谷ふれあいの水辺、川辺の散歩道、川上町小川アメニティ、及び品濃町小川アメニティが整備されている。

2.5 湧水

川上川の上流部での1989年調査では湧水量1（ℓ/分）未満の地点が数カ所確認されている。また、馬洗川の源流部付近でも、1989年に湧水量1以上10（ℓ/分）未満の地点が1カ所確認されている。

2.6 公園及び緑被

平戸永谷川流域には、面積10,000㎡を超える公園が5地点ある。しかし、1994年時点での流域1人当たりの公園面積は1.51㎡であり、横浜市全体の3.60㎡と比較して少ない。一方、緑被（実際に樹木が植栽されている地域）に関しては、昭和20年代には東戸塚駅周辺を除く地域全てが森林地域であったのに対

し、1995年では、緑被は流域北部のゴルフ場周辺と南部の馬洗川上流部市街化調整域を除き、僅かに点在するのみとなっている。1995年時点での流域住民一人当たりの緑被面積は10.63㎡である。

2.7 過去の浸水被害等の発生状況

浸水被害に関しては、1980年～1984年までの間には流域内の各所において発生していたが、1990年以降は芹谷川で局所的な発生は見られるものの、河川、下水道の整備によって浸水被害はほぼ解消されている。しかし、浸水（洪水・滞水）警戒区域図によれば、平戸永谷川、芹谷川、平戸川、川上川の河川沿いの低地の全てが浸水計画区域に指定されている。

また、流域内の地盤沈下については、芹谷川合流点から下流部の平戸永谷川沿いの地域において1973年～1985年までの間に5cmの沈下が生じているが、1994年の観測結果によれば港南、戸塚区ともに1cm未満におさまっている。ただし、地盤沈下対策指導要綱では、横浜駅、新横浜駅、戸塚駅周辺を特定地域に、それ以外の軟弱地盤層が堆積している地域を指定地域としており、平戸永谷川流域では特定地域はないが、平戸永谷川及び川上川沿いが指定地域となっている。

3. 水循環システムの変化

平戸永谷川流域における水循環システムの変化を水量（水収支）、水質、生態系、及び新水性の観点から調査した。

3.1 水量（水収支）

図-2に1954年（昭和29年）と1993年（平成5年）の概略年間水収支図を示す。両図の比較から、都市化による平戸永谷川流域における水量に関する変化として以下の項目があげられる。

① 雨天時流出量の増大

1993年の雨天時流出量は1954年の3倍以上に増加している。主な原因としては、不浸透面積の拡大（自然地の減少、舗装面、屋根面積の増加）があげられる。

② 地下水流出量の減少

晴天時の河川流量の大部分を占めている地下水流出量は、1993年には1954年の約1/2に減少している。主な原因は、不浸透面積の拡大による地下浸透量の減少である。

③ 流域外からの給水量増加（流域外への排水量増加）

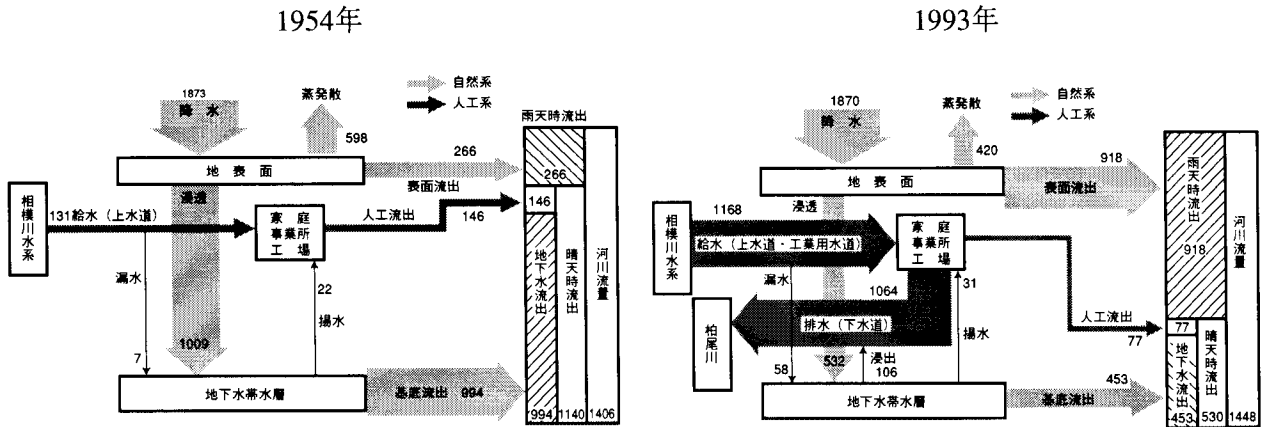


図-2 平戸永谷川流域の概略年間水収支 (単位: mm/年)

人口の増加,工場・事業所の進出によって,流域外(相模川水系)からの上水道・工業用水道の給水量が大幅に増加している。また,下水道整備率の向上(約95%)によって,流域内で利用された水の大部分が,流域外の栄第二下水処理場に送水されている。この水量は漏水などを除いて,流域の水循環に影響を与えていない。しかし,その量は1993年で降水量の1/2以上となっている。

④ 蒸発散量の減少

不浸透面積の拡大によって,蒸発散量も減少している。緑被域の減少も蒸発散量減少の一因である。

3.2 水質

平戸永谷川の渡戸橋における環境基準類型指定はD(BOD \leq 8mg/l)であり,1992年の観測開始以来,基準値をクリアしている。

馬洗川の永野新橋地点での調査結果によれば,CODの値が最大でも3.74mg/lである。この地点より上流域における下水道未整備地域は山林や農地であり,生活雑排水の流入がほとんどないためCODの値が低くなっている。調査時の水深は5cm前後となっている。

平戸永谷川の芹谷川合流点の直前に設けられたポイントである下永谷3号機での調査結果によれば,CODの日変動が大きく,11:00~17:00の間の値が高くなっている。この原因としては調査地点の上流にある下水道未整備地区からの排水の影響が考えられる。調査時の水深は15cm前後であった。

3.3 生態系

平戸永谷川において生物調査は行われていないので,周辺河川(子易川,川上川,舞岡川,柏尾川)で行われている水域生物相調査の結果から,平戸永谷川の生物生息環境を想定した。魚類,底生動物,藻類のうち,魚類の移動性,藻類の定着性の低さを考慮すると,最も水質環境の指標性が高いのは底生生物である。子易川,川上川,舞岡川では,“きれいな河川”に生息するオニヤンマ,シロハラコカゲロウ,カワナナ,ヤマトクロスジヘビトンボが1979年度から確認されている。1993年度には子易川,川上川ではこれら“きれいな河川”の指標生物が確認されていないが,他の確認種から,比較的汚れていないと考えられる。また,柏尾川では“やや汚れている河川”の指標であるミズムシが1990年度以来確認されてきている。

3.4 親水性

前述した水質・水量の変化に加えて,空間的な変化が原因となって,親水性が低下している。空間的な変化として「水辺へのアクセス性の低下」が挙げられる。都市化による水質汚濁の進行並びに洪水調整のための垂直護岸の整備などは,水と人との接触の機会を減少させた。平戸永谷川流域においても,親水施設の整備されている数カ所を除いて,水面にアクセスの困難な河川構造となっている部分が多い。また空間的な変化として「水辺の喪失」が挙げられる。都市化の過程において,不要になった水路は埋め立てられたり,暗渠化されている。現況においては川上川の上流部(東戸塚駅周辺)や芹谷川にお

いて暗渠が存在する。

4. 流域における水循環の課題

前述した平戸永谷川における水循環の変化とそれによって生じる問題を整理して表-1に示す。

平戸永谷川流域における主な課題を整理すると次のようになる。

① 雨天時流出量の抑制

平戸永谷川流域をはじめとする都市域では、表面流出量の増加及び流出時間の短縮化によって、雨水流出量（洪水ピーク流出量）が増加して、現在でも浸水被害の生じる可能性がある。従来行われてきた河川改修、下水道整備に加え、流域に流出抑制機能をもたせることが必要である。

② 水資源の有効利用

年間水収支において大きなウェイトを占める流域外からの給水量が、利用後はほぼ全量が流域外に排水されている。また、流域内の降雨もほとんど利用されていない。これらの未利用水資源を非常時の水源や河川の維持用水として活用することも必要である。

③ 生態系の保全と回復

都市化によって、河川水質・底質の悪化、河川水・湧水・地下水の減少、河川の流露中の構造（瀬、淵、河床材料）の変化によって生物の生息環境が悪化し、生態系の多様性が低下している。生態系の保全と回復は、自然との共生という観点か

ら必要である。生物を選定し、その生息に必要な水量、水質の確保とともに空間の改善も必要である。「ゆめはま水環境プラン」で設定している達成目標の生物指標は、アブラハヤ、ホトケドジョウ、カワニナなどである。

④ 親水性の回復・創出

流域の住民の意思を考慮した親水空間の回復および創出が必要である。水質・水量については、生物生息条件を満たした上に、大腸菌などの衛生に関する項目も改善が必要になる。情操・文化・教育・リクレーションの場として、自然な水空間を保全し、人々がアクセスしやすい環境をつくることが重要である。

⑤ 水辺の再生

水辺が都市化の過程で埋め立てられたり、暗渠化された地域において、水辺を再生することも検討する必要がある。具体的には、人工的に水路を新たに造ったり、暗渠と開渠の二層構造にするなどである。身近な親水空間の創出が主な目的であるが、水面積が増加することによって蒸発散量を回復させることにも貢献できる。

5. まとめと今後の予定

今年度は、平戸永谷川流域の流域特性を把握し、水循環システムの変化を水量、水質、生態系、及び親水性の観点から評価し、この結果をもとに流域における水循環の課題を抽出した。その結果、平戸永谷川

表-1 水循環の変化とそれによって生じる問題

水循環システムの変化			問 題	課 題
水 量	雨天時流出量の増大	表面流出量の増加	治水安全度の低下	雨天時流出量の抑制
		流達時間の短縮		
	晴天時流出量の減少 (湧水量の減少, 地下水位の低下)	地下浸透量の減少	河川平常流量の減少	平常流量の確保
		地下水脈の切断		
流域外からの給水量増加 (流域外への排水量増加)		流域外から導水した多量の水が流域内にとどまっていない	水資源の有効利用	
蒸発散量の減少		ヒートアイランド化の一因となる	蒸発散量の回復	
水 質	環境基準はクリアーしている	河川平常流量の減少	生物生息に必要な水質を確保できていない	水質改善
		自然浄化能力の低下		
水辺 環境	生態系 生物生息環境の悪化	河川平常流量の減少	生物の多様性の低下	生態系の保全と回復
		水質改善効果の頭打ち		
		水路の多様性の低下		
	空間の不連続化			
親水性	水辺へのアクセス性の低下		水と人との接触機会の減少	親水性の回復・創出
	水辺の喪失	開発に伴う水辺の暗渠化、埋め立て	身近な水辺がない	水辺の再生

流域の課題の特徴としては、雨天時流出量の増大、流域外からの給排水量の増加、親水性の低下等が挙げられる。次年度は、課題に対する水循環再生目標を

定めたうえ、目標に対する施策を提案していく予定である。

●この調査に関する問い合わせは

研究第二部長

技術第二部主任研究員

研究第二部研究員

研究第二部研究員

研究第二部研究員

前田 正博

本 靖夫

木内 悟

久保田勝一

苧木新一郎