特集・快適な水環境の創造

下水処理水の利用による野火止用水の清流復活

江 渡 順 一 郎*

1. はじめに

東京都では、東京を「ふるさと」と呼べるまちにしたいと願い、マイタウン東京の実現に取り組んでいる。

その一環として、東京を水と緑の豊かな、うるおいあるまちにするための施策を展開しているが、その中に水辺の復権を図る事業として「清流の復活」を位置づけている。

清流の復活事業とは、流水のとだえていた野火止用水、玉川上水及び千川上水などの用水路に下水処理水を活用しながら清流を復活し、さらに中小河川や池を浄化しようというものである。

2. 野火止用水の歴史

野火止用水は、武蔵野台地を西から東へ流れる玉川上水の分水で、立川市幸町にある都水道局小平監視所を分水起点として、小平、東大和、東村山、清瀬、東久留米の都内5市を流れ、埼玉県の新河岸川、柳瀬川にそそぐ、都内部分の流域延長約10kmの用水路である。（野火止用水案内図（図-1）参照）

玉川上水は、承応2～3年（1653～4年）に江戸の

飲料水供給のため、幕府の老中松平伊豆守信綱によって掘削された全長約43kmの水路であるが、野火止用水はその1年後承応4年（1655年）に完成したといわれている。

当時信綱の領地であった野火止の地は、厚いローム層で覆われ、井戸も湧水もなく、農民たちは飲料水にも事欠く有様であったが、玉川上水からの導水による用水路の掘削によって、武蔵野の開墾は大いに進展し、米の生産高も10倍近くになったとの記録も残っている。

このほか用水は、飲料水、消防用水、雑用水として、また水車の動力源としても利用され、沿川の水車は大正年間には30もあったと言われている。

3. 近年の野火止用水

このように、住民の生活と密着した歴史をもつ野火止用水であるが、近年に入って沿川の都市化が急速に進行し、上水道の普及や田畑の宅地化によって用水本来の機能は徐々に失われ、かわって家庭雑排水や工場排水が放流されるようになり、次第にドブ川の様相を呈するまでに至った。

一方では急速な都市化のため東京は慢性的な水不足

図-1 野火止用水案内図

* 東京都環境保全局自然保護部保全課 副主幹
Junichiro ETO

に悩まされるようになり、都民の飲水を確保する見地から、玉川上水からの分水も昭和37年以降漸減した。そして昭和45年にはほとんど流れないようになり、ついには昭和48年2月には完全に分水停止のやむなくに至ったのである。

そして、野火止用水に流れているのは全て雑排水という状況が昭和52年に流域5市の下水切廻し工事が終わるまで続き、その後は空掘り状態で放置されていた。

しかしこうしたなかで、昭和40年代には全国的に自然保護や文化的遺産の保護、保全の運動が高まり、野火止用水についても昭和48年6月「平林禅寺の自然と文化を守る会」（会長 故中西悟堂氏）より野火止用水保全の要望が東京都へ提出された。同年には流域市からも相次いで野火止用水復活の要望が東京へ提出された。

東京都はこれらの動きを受けて、「東京都における自然の保護と回復に関する条例」（昭和47年制定）に基づき、昭和49年12月歴史的遺産と一体となった自然の存する地域で、その歴史的遺産とあわせて自然を保護することが必要な区域として、野火止用水を「歴史環境保全地域」に指定した。

この指定を機に、野火止用水は周辺樹林とともに保全が図られることになり、清流の復活への道が開かれたのである。

4. 清流の復活へ

野火止用水通水への道が開かれたとはいえ、通水するための必須条件である水の確保という大きな問題が残っていた。

そこで東京都では、昭和49年に環境保全用水の確保を検討するプロジェクトチームを発足させ、水源として最も可能性が高いと考えられる下水処理水の再利用による導水計画がまとめられた。

しかし、財政事情もありすぐには事業化には至らなかったが、マイタウン東京構想が具体化するなかで、昭和56年2月の「東京都総合実施計画」に「当面、歴史的遺産である野火止用水に送水する施設を整備する」として、清流復活事業が動き出した。

そして、昭和57年12月に発表された「東京都長期計画」（マイタウン東京——21世紀をめざして）によって、水辺環境の回復をすすめ、水と緑のネットワークを形成する施策の1つとして、野火止用水にひきつづき玉川上水とその分水である千川上水、また中小河川についても国や関係団体等の協力をえて清流を復活するという現在の清流復活計画が確立した。（図-2計画図参照）

5. 清流復活事業の内容

事業は、昭和56年度後半導水施設の建設から開始さ

図-2 「清流の復活」計画図

図-3 導水施設の概要図

れた。

下水処理水が野火止用水に流れる仕組みは、流域下水道の多摩川上流処理場（昭島市）の2次処理水を砂ろ過し、導水ポンプ場を経て、導水管で東大和市の野火止用水の放流口まで導水し放流するようになっている。

導水施設の概要は図-3に示すとおりである。

砂ろ過施設は2次処理水の水質を向上させるための施設で、「上向流移動式連続ろ過器」といい、処理水はポンプでこのろ過器に送られ、珪砂のろ過層（厚さ1m）を上昇する間に連続的に浮遊物質が除去される。

処理能力は最大20,000t/日で、水質は日平均BOD 8ppm以下を保っている。

この砂ろ過された放流水を圧送する導水ポンプ所は、口径35cmのポンプが2台あり、圧送は調整槽まで延長8.7km（高低差24m）を管径70cmの導水管で行い、調整槽から放流口までの2kmは管径20cmの管で自然流下させている。

なお、導水ポンプ所、導水管、調整槽は計画中の玉川上水や千川上水の清流復活にも利用される。

これらの運転制御は、多摩川上流処理場の監視室で全て行っている。

また長い間空掘り状態が続いていた用水路は、法面の崩落がかなり進行していたため、沿川各市が事業実施主体となって補修工事を実施した。

これらの工事には、3年の歳月と41億3千万円の費

用を要したが、昭和59年の夏までには総ての工事が計画どおり完了し、その年の8月21日、東京都、埼玉県両知事をはじめ多数の出席を得て通水式が行われ、野火止用水に10余年ぶりに清流がよみがえったのである。

6. 清流復活その後

清流復活から1年半がすぎ、带状につながる周辺の樹林とあいまって、水の流れやせせらぎの音を楽しむ人々も増え、身近に水辺のあることの素晴らしさをあらためて感じている。（写真通水後の野火止用水）

この1年半の間に、早くも用水路内に各種の生物がよみがえっており、昭和60年度水生生物調査によれば次のとおりである。

調査は、夏、冬各1回底生動物、付着藻類、水草、魚等の大型動物について、定点調査を5ヶ所行った。

その結果、底生動物としては表1、付着藻類は表2に示すように多数のものが観察された。

表1にもあるように、ユスリカの一時期極所的大量発生があり、苦情を持ち込まれたこともあったが、その後コイ、フナ等の天適を放流した結果、現在ではおさまっており、放流された魚（コイ、フナ、モツゴ、ウグイ、オイカワ等）も野火止用水全域で生育し続けている。

一方下水処理水の利用ということで、その水質が気になるところであるが、都環境科学研究所の昭和59年度水質調査によれば、以下のとおりである。

写真-1 放流口

写真-2 ふれあい橋下流

表1 底生動物

門	綱	種名
扁形動物	渦虫	Turbellaria フラナリア類
環形動物	貧毛	Tibificidae Type イトミミズ型
		Naididae Type ミズミミズ型
	ヒル	Erpobdellidae イシビル科
軟体動物	腹足	Pettancylus nipponica カワコザラガイ
節足動物	甲殻	Austropelea ollula ヒメモノアラガイ
	昆虫	Procambarus clarkii アメリカザリガニ
		Hydropsychodes brevilineata コガタシマトビケラ
		Baetis sahoensis サホコカゲロウ
		Gerris (Aquarius) paludum insularis アメンボ
		Tipulidae ガガンボ科
		Psychoda alternata ホシチョウバエ
		Chironominae ユスリカ亜科
		Orthocladiinae エリユスリカ亜科
		Chironomidae ユスリカ科
		Diptera 双翅目

この調査は、昭和59年8月より12月まで6回行い、調査地点は図-4に示すように処理場の他、放流口以下

表2 付着藻類

門	綱(目)	種名
藍藻植物	藍藻	Lyngbya sp. Oscillatoria sp. Phorimidium sp. Synechocystis sp.
黄色植物	珪藻(中心) (羽状)	Melosira varians Achnanthes lanceolata Ach. marginulata Ach. minutissima var. saprophila Fragilaria capucina var. vaucheriae Frustulia vulgaris Gomphonema parvulum Gom. pseudoaugur Navicula cryptocephala var. exilis Nav. goeppertiana Nav. gregaria Nav. seminulum Nav. veneta Nitzschia amphibia Nit. palea Pinnularia braunii var. amphicephala Synedra inaequalis Sy. ulna
緑藻植物	緑藻	Ankistrodesmus sp. Characium ambiguum Ch. rebenhorstii Microthamnion strictissimum Mougeotia sp Stigeoclonium sp.

4ヶ所の計5地点である。
調査の一部を表3に示したが、ここで将来に向けて検討を要する点がいくつか明らかにされた。

まずその第一は、野火止用水に流れている水の方がその水源である処理場での砂ろ過水と比較して、BODの高い値が検出されていることである。

この原因については、処理場から野火止用水へ水を送る導水管(10.7 km)中や野火止用水で硝化菌が増殖し、このためBOD測定時に窒素成分の硝化に伴う分が加味されるためであろうと考えられているが、そのメカニズムは解明されていない。

BODは水質評価指標の一つであって、一般にはこの数値が高ければ溶存酸素(DO)は少ないという逆相関の関係にあるが、今回のような特殊な条件下においては、これのみをとりあげて水環境を評価することは必ずしも妥当ではない。

すなわち、野火止用水では魚類の生息に必要とされる溶存酸素が常時5 ppm以上と、河川的环境基準に定

図-4 野火止用水水質調査地点

めるB類型（水産2級）に相当する水質を保持しており、魚の生息環境としても特に問題となる点はない。

このような点から判断して、BODが高い値を示すことはあっても、直ちに野火止用水の環境保全用水として不適当ということにはならない。

第二は、窒素・リンについてである。現状の処理では、その除去において十分とは言い難く、閉鎖性水域へ通水した場合の富栄養化を考えた時懸念される問題である。

窒素・リンの除去は、技術的にはある程度可能なものであるが、多額の費用を必要とする等その導入については解決すべき問題もある。

その他水質関連問題として、臭気・泡についても若干論議のある点ではある。泡については、目で見て多少の違和感がないではないので、消泡剤の注入を検討

している。臭気については、人に不快感を与えるほどのものではなく、環境保全用水として特段の支障はない。

こうした問題をふまえて、今後野火止用水の水質向上を考えるには、水源である処理場での放流水の浄化を検討するとともに、あわせて延長9.6 kmにも及ぶ水路自体の水質浄化メカニズムについても検討していきたいと考えている。

7. おわりに

こうして清流のよみがえった野火止用水であるが、水質でも触れたように今後に残された課題がないわけではない。

とりわけ野火止用水が空掘りであった頃と違って、水の流れる水路は日々変化している。この生きた野火止用水を保全するという地道な努力こそ今後の大きな課題であると胆に銘じている。

東京都の清流復活事業は、野火止用水につづいて玉川上水、千川上水へと歩を進めている。玉川上水は野火止用水の本流でもあり、その規模は野火止用水をはるかにしのぐもので、清流復活への住民の期待も大きいものがある。

この玉川上水も今年の夏には清流が復活する予定であるし、千川上水についても昭和63年度には通水できる見込である。

同時にこの計画では、玉川上水から神田川へ、千川上水から善福寺川へ導水し、河川の維持用水確保や水質の改善をはかる予定である。

そして、さらに将来はその他中小河川にも清流復活を拡大するべく、総合的に調査検討を行う予定でいる。

表3 水質調査結果

① 昭和59年9月14日

調査項目	ST. 1	ST. 2	ST. 3	ST. 4	ST. 5
PH	7.0	6.5	7.1	7.2	7.3
BOD mg/l	1.8	11.0	14.0	12.0	8.8
COD mg/l	9.3	12.3	12.8	12.9	12.5
SS mg/l	1.6	1.3	17.8	22.6	35.1
DO mg/l	—	4.0	5.5	5.6	5.6
T-N mg/l	15.3	14.8	14.5	14.3	12.8
T-P mg/l	1.62	1.83	1.83	1.72	1.36
水温 C	23.8	24.5	23.9	23.9	22.9

② 昭和59年11月14日

調査項目	ST. 1	ST. 2	ST. 3	ST. 4	ST. 5
PH	7.2	7.0	7.4	7.5	7.5
BOD mg/l	2.8	4.7	4.5	5.8	8.1
COD mg/l	10.3	11.5	10.9	11.6	10.7
SS mg/l	2.0	2.3	3.8	9.8	5.1
DO mg/l	—	6.6	7.2	7.5	7.6
T-N mg/l	16.7	16.0	14.2	13.9	11.5
T-P mg/l	2.15	3.1	2.66	2.54	1.81
水温 C	20.5	21.1	19.2	18.7	14.2