

鶴見川に放流する水再生センターの処理水水温と河川水温の経年変化について

下水道水質課 ○紺野繁幸

1 はじめに

著者は平成5年の論文(※1)において冬季の水再生センターの反応タンク水温が経年的に上昇し、それが負荷の軽いセンターの硝化反応に影響を及ぼすことを報告した。その後、水再生センターの水質管理方法も変化しており SRT の確保、空気量の調整による硝化の促進などで安定した水処理が行われるようになってきている。今回は鶴見川に放流する処理水水温の変化とその原因そして河川水温に及ぼす影響について報告する。

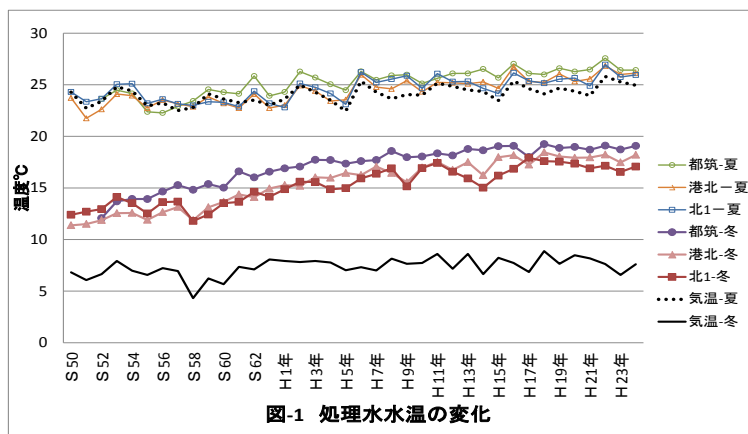
2 資料

本報告にあたって以下の資料データを使用した。①【下水水温】下水道水質課「水質試験年報」、②【河川水温】環境監視センター「横浜市公共用水域及び地下水の水質測定結果報告書」③【生物相】環境科学研究所「横浜の川と海の生物」④【ガス消費量】統計情報課「横浜市統計書」⑤【気温】横浜地方気象台日平均気温の月平均値。また表記について昭和は S, 平成を H と記し水再生センター名は呼称とした。

3 結果

3-1 処理水水温の時系列変化

図-1 に鶴見川に放流している都筑, 港北, 北一の処理水水温 (S50~H24 年度, 都筑は S52 年度から) の夏季(6-9 月の平均値)と冬季(12-3 月の平均値)の変化を示す。図より処理水水温は①夏季、冬季とも 3センター全てにおいて上昇している。北一ではこの間、夏季(□)で 24.3℃から 26.0℃と 1.7℃の上昇(港北△2.4℃、都筑○2.8℃)を示し、冬季(■)

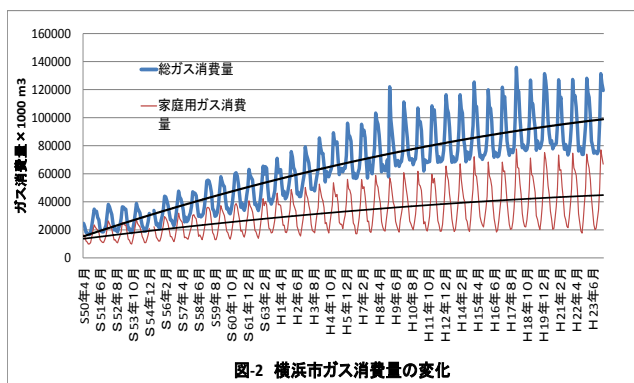


は 12.4℃から 17.1℃と 4.5℃の上昇を示した(港北■6.8℃, 都筑●7.0℃)。一方この間の気温の上昇は夏季(破線)で 24.3℃から 25.0℃と 0.7℃の上昇に対して冬季(実線)は 6.8℃から 7.6℃と 0.8℃の上昇であった。

つまり、②処理水水温の上昇値は気温の上昇値よりも大きいことがわかる。また①、②の特徴は夏季よりも冬季に顕著である。これは処理水水温を上昇させる要因が気温の他にも存在することを示している。

3-2 ガス消費量の変化

処理水の水温が上昇する主な要因はセンターに流入してくる下水水温の上昇である。例えば都筑の冬季 S52 年度の流入下水水温は 14.2℃, H24 年度 17.7℃とこの間 3.5℃上昇している。流入下水水温が上昇する熱源として気温以外では都市ガスの使用量の増加が考えられる。そこで図-2 に S50 年度から H24 年度までの横浜市内ガス消費量の月別変化を示す。1 年間でみるとガス使用量は夏期に少なく、冬季が多くなる傾向がある。家庭用、工場用、などを足した総消費量(太線)では S50 年度 $280 \times 10^6 \text{m}^3$ から H24 年度 $1110 \times 10^6 \text{m}^3$ と 4 倍、家庭用(細線)では $180 \times 10^6 \text{m}^3$ から $520 \times 10^6 \text{m}^3$ と 2.8 倍。総消費量、家庭用使用量ともこの期間急速に増加したことがわかる(ガス消費量の表示は 1500kcal/m^3 で換算した)。



3-3 ΔT (水温-気温) とガス消費量の関係

では、このようなガス消費量の増加が実際に流入下水の水温にどの程度影響しているのか。この関係を検討するために、下水の水温上昇から気温の影響を除くこととし、都筑の流入下水の水温から気温を引いた温度 ΔT （S52年度からH24年度）と横浜市内の**家庭用消費量**との関係と比較した結果を図-3に示す。また、図-4に季節別の関係を表わしたものを示す。図-3より**ガス消費量と ΔT には強い相関が認められる**。これより**ガス消費量の増加が下水水温の上昇につながっている**ことがいえる。図-4より夏季、冬季とも相関性が強くかつ夏季に比べて冬季の**ガス消費量の伸びが大きい**ことが分かる。このことにより夏季よりも冬季の処理水水温の上昇の方が顕著であることが説明できる。

3-4 河川水温の変化（冬季）

図-5に鶴見川の水質監視地点での水温変化を示す。図より1) 都筑の放流水の影響のある落合橋(●)と影響のない早淵川(△)とを比較すると落合橋(●)は水温上昇傾向がみられるのに対し早淵川(△)ではその傾向は認められない。また、この現象は鶴見川流域および境川流域でも同様の傾向があることが報告されている(※2)。2) 次に同じく都筑の下流にある亀の子橋(■)の水温と、水温から気温を引いた値 ΔT (□)の変化をみると、亀の子橋(■)での水温上昇はS59年度からH22年度の間で5℃の上昇を、同時に ΔT (□)も4℃ほどの上昇が認められる。1), 2)の結果より処理水水温の上昇が河川水温の上昇に影響を及ぼしていることがいえる。なお、水温の値は落合橋、早淵橋は自動測定方式の値を、亀の子橋水温と気温は月に一度、1日、4回のスポット採水の平均値を用いた。

3-5 河川水温変化と生物相

処理水の影響のある河川では水温の上昇が認められた。生物への影響については熱帯性の珪藻の分布が拡大していることが指摘されている(※2)。また、熱帯性の外来魚に注目すると環境科学研究所の生物調査では過去に鶴見川中流でカダヤシ *Gambusia affinis* が冬季に複数捕獲されていることが報告されている。これはカダヤシが既に河川で越冬し、通年生息している状態にあると考えられる。

4 まとめ

- 鶴見川に放流している水再生センターの処理水水温の上昇が認められた。
- 流入下水の水温を上昇させる原因としてガス消費量の増加が考えられ ΔT との間に相関が認められた。
- 鶴見川水質監視地点で水温上昇が認められた(冬季)。
- 河川水温の上昇による生物相への影響が認められる。

参考文献

- ※1 紺野繁幸他：北部第一下水処理場における冬季の硝化対策，第17回横浜市下水道研究発表会(1993)
- ※2 福嶋悟：川の水温変化と生物分布，第16回環境科学研究所研究発表会要旨集 P3-1~3-12(2005)
- ※3 二宮勝幸：鶴見川中流域における気温と水温の関係，横浜市環境科学研究所報第34号 P 57-60(2010)

