

自然にやさしい放流水の塩素消毒について

総務水質管理グループ 朝倉康明 小林知晃

1 はじめに

九頭竜川浄化センターでは、塩素混和池で次亜塩素酸ソーダを注入して放流水の消毒処理を行っている。

消毒処理は放流水の衛生学的な安全性を高めるために行うが、一方で次亜塩素酸ソーダが放流先の水生生物に与える影響が懸念されている。

これまで、下水道法により放流水中の大腸菌群数は3千個/cm³以下と定められているため、主に大腸菌群数を参考に次亜塩素酸ソーダの注入量を管理していた。

本調査では、次亜塩素酸ソーダ注入量を抑える運転を目標として、消毒効果、消毒薬使用量等の影響に関して得られた知見について報告する。

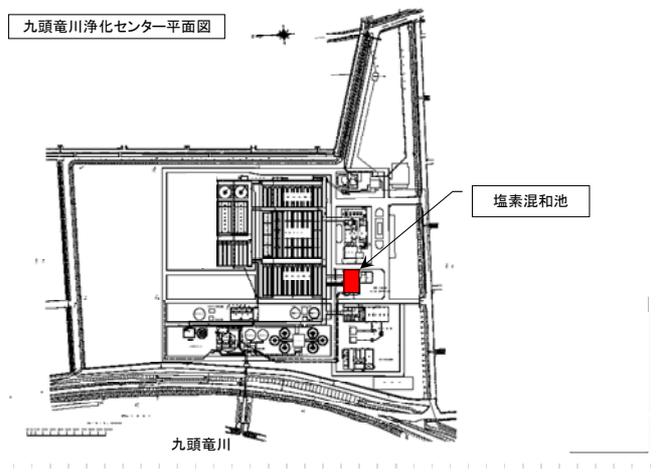


図1 浄化センター平面図

2 調査方法

2-1 塩素混和池および消毒設備

(1) 塩素混和池

長方形水路迂回流式 塩素混和時間 15分

(2) 消毒設備

- ・貯留タンク FRP製角形 15 m³ 1槽
- ・注入ポンプ ミルフロー制御容量ポンプ 1.56m³/分×0.69MPa×0.2kW 2台
- ・消毒薬 次亜塩素酸ソーダ（有効塩素12%以上）



写真1 消毒設備

2-2 調査方法

(1) 運転条件

調査期間 : 平成 23 年 4 月～平成 26 年 3 月

調査方法 : 塩素注入率の決定を以下の 3 通りの条件で運転し、消毒効果、消毒薬使用量への影響について調査した。

運転条件① : 大腸菌群数を 0 個/ml にする。

運転条件② : 大腸菌群数を 0 個/ml にせず、法定基準値以内とする。

運転条件③ : 大腸菌群数を極力 0 に近づけ、残留塩素を 0.1 mg/l 程度とする。

期 間	運 転 条 件
① H21～H22	[大腸菌群数]=0個/ml
② H23～H24	0個/ml<[大腸菌群数]≤3,000個/ml
③ H25	0個/ml≤[大腸菌群数]≤3,000個/ml [残留塩素] ≒ 0.1mg/l

(2) 分析方法

採水場所 : 塩素混和池流出水

分析方法 : 大腸菌群数 → デゾキシコレート培地法

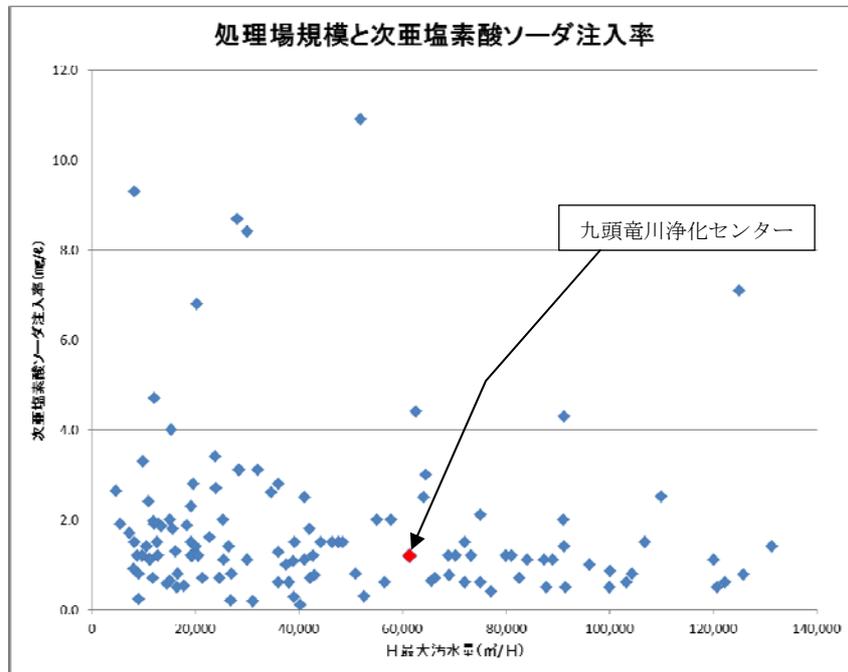
残留塩素 → DPD (N,N-ジエチル-p-フェニレンジアミン) 法

※本調査では大腸菌群数の値について、測定下限値 (30 個/ml) 未満の値も使用した。

3 調査結果

3-1 当浄化センターの現状

九頭竜川浄化センターにおける次亜塩素酸ソーダ注入率の現状を把握するために全国流域下水道の処理場と比較を行った。



データ諸元

平成 24 年度版下水道統計 (第 69 号)

対象処理場の条件:

- ①流域下水道終末処理場
- ②消毒に次亜塩素酸ソーダを使用
- ③日最大汚水量 140,000 m³/日 (当浄化センターの約 2 倍)

九頭竜川浄化センター

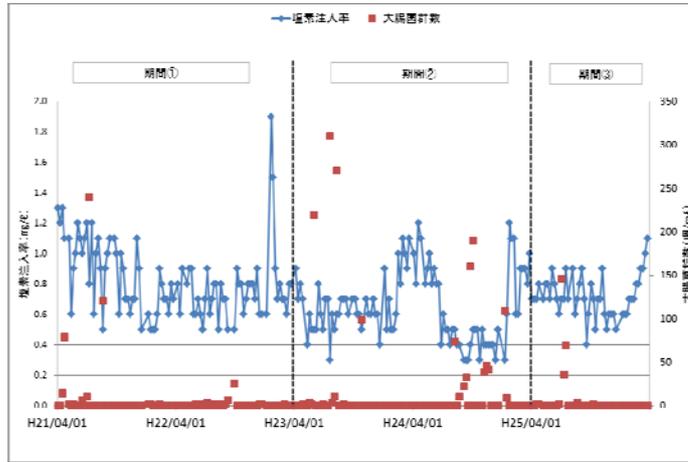
日最大汚水量 66,300 m³/日

次亜塩素酸ソーダ注入率 0.7~0.9 mg/l (平成 21~25 年度)

次亜塩素酸ソーダ注入率の全国の平均値は 1.8 mg/l であった。これに対して、当浄化センターの平成 21 年度~25 年度における次亜塩素酸ソーダ注入率は 0.7~0.9 mg/l で、全国の約 39~50%である。

3-2 消毒効果、次亜塩素酸ソーダ使用量および残留塩素

塩素注入率および大腸菌群数および残留塩素の結果についてグラフ2および表1に示す。



グラフ2 塩素注入率および大腸菌群数

表1 塩素注入率、大腸菌群数および残留塩素

項 目		単 位	期 間		
			① H21~H22	② H23~H24	③ H25
塩 素	注入率	mg/l	0.87	0.71	0.75
	検出回数	回	3	11	3
大腸菌群数	測定回数	回	95	94	48
	検出率	%	3.2	11.7	6.3
	平均値	個/ml	6	18	5
	最大値	個/ml	240	310	146
残留塩素		mg/l	—	0.11	0.16

当浄化センターにおける安全かつ効率的な運転方針に関する、各運転条件の評価結果について表2に示す。

塩素注入率 : ② (0.71 mg/l) < ③ (0.75 mg/l) < ① (0.87 mg/l)

大腸菌群数の最大値 : ③ (146 個/ml) < ① (240 個/ml) < ② (310 個/ml)

大腸菌群数の平均値 : ③ (5 個/ml) < ① (6 個/ml) < ② (18 個/ml)

大腸菌群数の検出率 : ① (3.2%) < ③ (6.3%) < ② (11.7%)

残留塩素 : ② (0.11 mg/l) < ③ (0.16 mg/l)

表2 評価結果

評価項目	評価の視点	①	②	③
消毒効果	大腸菌群数小	○		◎
塩素注入率	小		◎	○
残留塩素	小		◎	○
総 合			○	◎

総合判定については、各評価項目のバランス（無印の項目がない。）を考慮した。

4 おわりに

本調査から得られた結果を以下にまとめる。

- ・ 当浄化センターにおける次亜塩素酸ソーダ注入率は全国平均値より小さく、全国平均値の 39~50%である。
- ・ 当浄化センターにおける次亜塩素酸ソーダ注入の運転方針を、大腸菌群数を極力0に近づけ、残留塩素を 0.1 mg/l 程度とすることが、安全かつ効率的である。

参考文献

- 1) 下水道維持管理指針 後編（2003）, 公益社団法人日本下水道協会
- 2) 平成 24 年度版下水道統計（第 69 号）, 公益社団法人日本下水道協会