

生活排水の消毒についての現状と課題

竹田 茂

生活排水処理施設、つまり下水処理場や浄化槽は、し尿や生活排水中に含まれる汚濁成分(BOD)や病原微生物を適正に処理し、衛生的に安定化および安全化して河川等の公共用水域に排出するための施設です。生活排水処理施設では、生活排水は水道水やプール水などと同様に病原微生物を除去する目的で、おもに塩素薬剤によって消毒が行われています。本稿では、生活排水処理施設から排出される塩素消毒処理水について、現在論議されている2つの課題、(1)消毒効果への疑問、(2)塩素自体あるいは消毒操作の課程で生成される塩素化合物などの毒性の問題を中心に検証してみます。

第1の課題は、消毒処理水が果たして衛生的に安全な状態で排出されているか、という問題です。わが国では、1日の排水量が50m³以上の処理施設では、放流水中の大腸菌群数を1mLあたり3,000個以下にするよう水質汚濁防止法で規制されています。大規模な処理施設では、前段での生物処理機能が良好であれば消毒操作を行わなくても基準値以下の水質になっているケースが多く存在します。たとえ処理機能が悪くても後段での塩素消毒によって大部分の処理水は基準値をクリアでき

ています。しかし、し尿や生活排水中には規制項目である大腸菌群試験では検出されない病原細菌、病原ウィルス、原虫、寄生虫卵などの微生物が含まれている可能性があります。基準値を満たしている処理水であってもこれらの微生物が十分に除去されているという保証はありません。現に、放流水について行われた実態調査結果によりますと、病原細菌や病原ウィルスなどが検出された事例が数多くあります。これは塩素消毒では効果がないか、あるいは低いことを示しています。

また、1日の排水量が50m³未満の処理施設では、大腸菌群についての規制さえもありません。実際、中小規模の浄化槽、特に家庭用浄化槽などでは消毒設備が不十分な上に保守点検頻度が少ないため、放流水に残留塩素が検出されない施設が多く存在します。その場合、大腸菌群数が1mLあたり3,000個を超えることもかなり見受けられます。まして他の病原微生物については調査事例がほとんどありません。全国の河川や海域で日常的に高い頻度で病原微生物が検出されているのは、小規模の生活排水処理施設における消毒機能の不備が大きな要因であるともいわれています。

第2の課題は、塩素薬剤自体の毒性と、塩素

消毒で生成されるトリハロメタン(THM)や全有機ハロゲン化合物(TOX)の毒性の問題です。塩素は水道水やプール水で話題になりましたが、カルキ臭やTHM、TOXによる発ガン性が懸念されています。生活排水処理施設でも同様な問題が生じていますが、被害の状況はやや異なります。つまり、処理施設から排出された残留塩素が放流先の河川等に生息する水生昆虫や魚類などに対して毒性や催奇形性などをもたらすことがあります。例えば、下水消毒処理水を希釈して残留塩素が0.2mg/Lになるように調製して行った実験で、コイが試験開始96時間経過後にすべて死亡していたという報告例があります。もちろん、魚は忌避行動をとりますので、実際の自然水系ではこれほど大きい被害にはなりません。しかし、忌避行動がとれない養殖のりに対しての実験では実際に毒性が確認されています。

また、水道水源となっている河川等に消毒処理水が排出された場合、含まれていたTOX等が取水に伴って浄水場へ持ち込まれ、水道水に混入する恐れがあります。生活排水処理施設で生成されるTHM濃度やTOX濃度について当所が調査した結果によりますと、前者は水道水やプール水に比べて低い値でしたが、後者はかなり高い値でした。その理由は、排水は有機物濃度やアンモニア性窒素濃度がかなり高いために、注入された塩素がクロホルムなどから成るTHMよりもトリクロロ酢酸、ジクロロ酢酸、抱水クロラール、ジクロロアセトニトリルなどから成るTOXをより多く生成することによるものと思われま

す。このことは、THMやTOXの前駆物質の指標である生成能試験を行うと、生活排水ではTHM生成能に比べてTOX生成能がかなり高い値を示すということからも明らかです。

以上のような生活排水の消毒に関わる諸問題を解決するために、さまざまな議論や検討がされています。例えば、小規模施設に対しては、消毒機能を監視しチェックできる体制を充実する必要性が議論されています。また、大規模施設に対しては、大腸菌群試験のほかに新しい消毒効果の評価指標を追加することが論議されています。一例として、バクテリオファージを用いる試験法などが提案されていますが、今のところ簡便で容易にできる方法とは言えません。

また、塩素薬剤に替わる消毒方法についても各所で検討されています。生活排水の消毒方法は、水道水やプール水と違って塩素薬剤の使用が法律で義務づけられているわけではありません。そのため、大規模な処理施設では紫外線やオゾンを用いた技術が検討されています。当所でも、これらの処理技術を小規模処理施設に適用するため、消毒効果や安全性について検討しています。現在までの試験結果では、これらの処理技術は消毒効果が高く、しかも塩素薬剤に比べて変異原性が低いという結果が得られています。しかし、建設費や維持費が塩素薬剤に比べて高く、小規模施設に対しての実用化にはまだ課題が残っており、さらなる検討が必要です。

(生活環境部)

神奈川県衛生研究所移転のお知らせ

神奈川県衛生研究所は、昭和39年度から横浜市旭区において県民の健康を守る第一線の機関として試験研究活動を行ってまいりました。しかし、近年施設の老朽化が著しくなってきたことから、新たに施設を茅ヶ崎市内に建設し、全面移転をすることになりました。

移転後の新衛生研究所におきましても、より安全で健康な県民生活を守るため、引き続き努力してまいります。

1 移転先

茅ヶ崎市下町屋1-3-1（地図参照）

2 施設の整備

ア 既存棟の活用

移転先の既存棟（SRC造7階建約8,000㎡）の一部を改修し、研究事務室、管理事務室、共同研究用事務室などを配置します。

イ 新棟（研究棟）の建設

新棟を建設し、実験などを配置します。
 ・構造・規模：鉄筋コンクリート造（免震構造）
 地上3階建 延床面積8,776㎡

3 良好な環境の確保

良好な周辺環境（緑化・広場）を確保するとともに、安全性に十分配慮した施設とします。

4 湘南広域防災活動備蓄拠点

既存棟の一部を防災備蓄資機材倉庫として整備します。

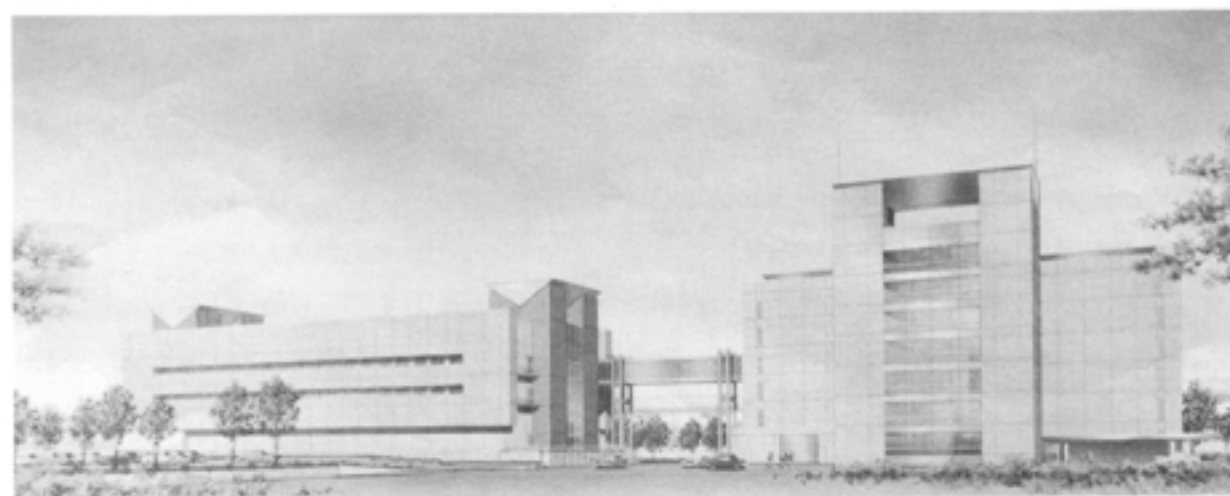
なお、開所は平成15年6月を予定しています。



◇交通機関◇

JR茅ヶ崎駅下車、北口より徒歩30分、又は
 神奈中バス「平塚行」今宿バス停下車徒歩3分

【完成予想図】



↑
研究棟

↑
事務棟 { 1~3F 湘南広域防災活動備蓄拠点
4~6F 衛生研究所 事務棟 }

■学会・研究会発表■

- ・平成13年度地研全国協議会関東甲信静支部理化学部会
14年2月 川崎市
岸美 智子：ポストハーベスト農薬（ジフェニルアミン）の分析について
山田 利治：食品中のサイクラミン酸分析法の比較検討
熊坂 謙一：医薬部外品製造承認審査における規格及び試験方法の疑義について
上村 仁：チウラムの保存容器と安定性について
- ・日本薬学会第122年会 14年3月 千葉市
辻 清美：ラン藻類の制御に関する研究（IX）制御法の確立（1）
小島 尚：未規制薬物の乱用防止に関する研究（11）セントジョーンズワートを含むサプリメントの品質に関する検討
桑原千雅子：キノコ生息土壌より分離された微生物のセシウム取込み
熊坂 謙一：ジブチルスズ化合物のマウス雄性生殖に対する影響
伊藤 伸一：水中のエストロゲン及びその抱合体の分解
土井 佳代：不揮発性アミン類のN-Hydroxysuccinimidyl-6-Aminoquinoly Carbamateによる迅速分析
森 康明：環境試験法、水質試験法、多環芳香族炭化水素類（PAHs）
平山 クニ：ポリ塩化ビニル製品中のビスフェノールAの分析および溶出挙動
藤巻 照久：高分子素材中の重金属および有機スズ化合物の分析
- ・第43回環境放射能調査研究成果発表会
14年3月 東京都
高城 裕之：神奈川県における放射能調査
- ・第75回日本細菌学会総会 14年4月 横浜市
沖津 忠行：志賀毒素産生性大腸菌におけるIS1203Vの保有状況について
- ・日本食品衛生学会第83回学術講演会
14年5月 東京都
渡辺 貞夫：GCによる農産物中のグリホサート及びグルホシネートの同時迅速分析
- ・第14回国際エイズ会議 14年7月
バルセロナ
今井 光信：NAT screening and subtype of HIV-1 among blood donors in Japan
近藤真規子：Characterization of HIV-1 genome from a patient who is western blot weak positive and HIV genome undetectable by PCR for 18 month
- ・第10回ダニと疾患のインターフェースに関するセミナー
14年8月 淡路島
片山 丘：神奈川県における恙虫病発生状況
- ・第12回体力・栄養・免疫学会大会 14年8月 長崎市
飯島 育代：食事から摂取する無機成分量について
- ・日本油化学創立50周年記念大会 14年9月 東京都
伊藤 伸一：水環境中における女性ホルモンの動態
- ・第23回日本食品微生物学会総会 14年9月 東京都
佐多 辰：カイワレ大根からの腸管出血性大腸菌O157検出に係わる改良増菌培地の検討
- ・第17回関東甲信静支部ウイルス研究部会
14年9月 埼玉県
原 みゆき：平成14年4月、二ヶ所の保育施設で発生した二事例の感染性胃腸炎について
- ・第50回日本ウイルス学会 14年10月 札幌市
古屋由美子：イカ塩辛が原因のNorwalk virusによる食中毒

- 近藤真規子：HIV-1感染者から分離されたnef/LTR領域欠損HIV-1株の遺伝子解析
- ・第39回全国衛生化学技術協議会年会
14年10月 山形市
渡邊 裕子：加工食品におけるELISA法を用いた特定原材料検査の実態
佐藤久美子：オキサジクロメホン及びフェノキサニルの食品残留分析法について
岸 弘子：輸入食品からのポリソルベート検出事例
宮原智江子：苦情食品中の異物事例について
桑原千雅子：キノコ生息環境におけるセシウムの挙動—土壌微生物のセシウム取り込み—
- ・第23回日本肥満学会 14年10月 京都市
宮原智江子：栄養抽出物のラットにおける食後過血糖抑制効果
- ・第48回神奈川県公衆衛生学会 14年11月 横浜市
佐藤久美子：神奈川県内流通農産物及び加工食品の残留農薬調査結果（平成13年度）
堀田 雅史：散発下痢患者から分離された大腸菌の血清型について
高城 裕之：神奈川県における放射能調査 2001年度
渡邊 寿美：神奈川県域におけるインフルエンザの流行（2001/2002年シーズン）
- ・日本防菌防霉学会微生物制御システム研究部会
14年11月 大阪市
尾上 洋一：汚染指標菌としての大腸菌群、大腸菌試験法の変遷とその意義
- ・日本水処理生物学会 14年11月
さいたま市
竹田 茂：各種消毒法で処理した生活排水のエームス法による変異原性の比較
- ・第16回日本エイズ学会学術集会 14年11月 名古屋市
近藤真規子：長期にわたりHIV-1抗体価が低レベルで推移した感染者におけるHIV-1 nef/LTR遺伝子の経時的解析
嶋 貴子：民間クリニックとの連携によるHIV抗体迅速検査の試み—ホームページ「HIV検査・相談マップ」の活用と利用状況も含め—

- ・第16回日本動物実験代替法学会大会
14年12月 東京都
大森 清美：発がんプロモーター簡易検出法Bhas assayの開発・応用と研究室間バリデーション・スタディー
大森 清美：発がんプロモーター簡易検出法Bhas assayの研究室内バリデーション・スタディー（その1）
- ・第36回肺炎ピブリオシンポジウム 14年12月 京都市
鈴木理恵子：魚介類の腸炎ピブリオおよび *Vibrio vulnificus* 定量調査—培養法とPCRほうによる遺伝子検出法との比較—
- ・第44回環境放射能調査研究成果発表会
14年12月 東京都
高城 裕之：神奈川県における放射能調査

衛研ニュース No.101 平成15年3月発行
発行所 神奈川県衛生研究所（企画指導室）
〒241-0815 横浜市旭区中尾1-1-1
電話 045(363)1030
FAX 045(363)1037



古紙配合率100%再生紙を使用しています。