

透析システムからの排水に関する調査報告

内野順司*1,2 峰島三千男*1,3 友 雅司*1,3 矢戸寛治*1,4 本間 崇*2 中元秀友*3
秋澤忠男*4

*1 日本透析医学会学術委員会透析排液管理ワーキンググループ *2 日本臨床工学技士会 *3 日本透析医学会 *4 日本透析医会

key words : 透析排水, 酸性排水, 下水道管の損傷, 排水基準, 水素イオン濃度

要 旨

昨年、東京都下水道局（下水道局）より「酸性排水の影響による下水道管の損傷事例」の指摘があり、日本透析医学会、日本透析医会、日本臨床工学技士会で透析排液管理ワーキンググループ（WG）を立ち上げ対応策等の検討を実施している。下水道局から3団体に対し「透析システムからの排水調査」の依頼があり、現状を把握するために都内にある441透析施設に対し調査を実施した。その結果、323施設から回答があり、

透析排水を未処理が200（63.5%）施設あることが分かった。結果の概要は、下水道局より東京都医師会、関連省庁（厚生労働省、国土交通省）に報告がなされた。現在、WGを中心に本調査結果を踏まえ対策等に着手している。

はじめに

昨年、東京都下水道局（以下、下水道局）より透析関連団体に対して「酸性排水の影響による下水道管の損傷事例」の指摘がなされた^{1,2)}。日本透析医学会

表1 透析システムからの排水に関する調査 (1)

設問

- 貴施設の経営形態は？
- 透析患者数と透析装置台数は？（ ）名、（ ）台
そのうちオンラインHDFの患者数（ ）名、IHDFの患者数（ ）名
透析液供給装置の台数（ ）台、設置後の使用年数（ ）年、
個人用透析装置の台数（ ）台
- 夜間透析実施の有無 有り、無し
- 回答者の職種は？ ① 医師、② 臨床工学技士、③ 看護師、④ 事務職員、⑤ その他
- 透析排水に何らかの処理を行っていますか？ ① 行っている、② 未処理
- 設問5で②と回答された方にお尋ねします。
透析施設からの排水には排水基準があることを知っていますか？
① 知っている ② 知らない ③ その他（具体的に： ）
- 下水道の排水基準で、特に透析施設に関連するもので水素イオン濃度（東京都23区の場合PH5～9以内）があることを知っていますか？
① 知っている ② 知らない ③ その他（具体的に： ）
- 下水道の排水基準で、特に透析施設に関連するもので排水温度（東京都23区の場合45℃未満）があることを知っていますか？
① 知っている ② 知らない ③ その他（具体的に： ）
- 今後下水道の排水基準を遵守するため何らかの準備を行う予定がありますか？（複数回答可）
① 現状のままで行うつもりは無い
② 行うつもりであるが方法が不明である
③ 行うつもりであるが設置のためのスペースが無い
④ 行うつもりであるが費用の捻出が難しい
⑤ その他（ ）

表2 透析システムからの排水に関する調査 (2)

設問
 全ての方で回答して下さい。

10. 透析液供給装置と末端の透析装置の消毒法の種類、実施回数、および濃度は？ (複数回答可)

① 次亜塩素酸ナトリウム (商品名：)
 (ppm) (実施回数： 回/週)
 消毒開始 (:) ~ 終了 (:)

② 塩素系消毒剤 (商品名：)
 (%) (実施回数： 回/週)
 消毒開始 (:) ~ 終了 (:)

③ 過酢酸系消毒剤 (商品名：)
 (%) (実施回数： 回/週)
 消毒開始 (:) ~ 終了 (:)

④ 熱水消毒 (°C) (実施回数： 回/週)
 消毒開始 (:) ~ 終了 (:)

⑤ 熱湯クエン酸消毒 (°C) (実施回数： 回/週)
 消毒開始 (:) ~ 終了 (:)

⑥ その他 (具体的に：)

表3 透析システムからの排水に関する調査 (3)

11. 透析液供給装置と末端の透析装置の酸洗浄法の種類、実施回数および流す時間は？ (複数回答可)

① 酢酸 (商品名：)
 (%) (実施回数： 回/週)
 酸洗浄開始 (:) ~ 終了 (:)

② 過酢酸系洗浄剤 (商品名：)
 (%) (実施回数： 回/週)
 酸洗浄開始 (:) ~ 終了 (:)

③ その他 (具体的に：)

12. 透析液供給装置と末端の透析装置の酸洗浄の頻度は？

① 3回/週
 ② 2回/週
 ③ 1回/週
 ④ その他 (回/週)

13. その他排水処理に関してご意見をお願い致します。

(JSDT)、日本透析医会、日本臨床工学技士会の3団体は、この指摘を緊急かつ重大事案として真摯に受け止め、協調して対応することとなった。具体的には、本3団体メンバーからなる透析排水管理ワーキンググループ(WG)を立ち上げ、下水道局、日本医療機器テクノロジー協会等の協力を得ながら会議を開き、対応策等の検討を実施している。

一方、下水道局から昨年3団体に対し「透析システムからの排水調査」の依頼があり、現状を把握する必要性から、東京都内にある透析施設441施設(23区内:321施設、以外:120施設)に対し速やかに調査を実施した。本報告はその調査の概要を示すものである。

1 調査方法

2018年10月15日~11月15日の期間に「透析システムからの排水に関する調査」を行った。対象はJSDT施設会員に所属する東京都内の透析施設(441施設)で、施設長宛に調査表を発送し、地域、施設形態、施設の規模、夜間透析実施状況、回答者の職種、透析排水処理の有無、排水基準の認知、今後排水基準を遵守する準備、装置の消毒、酸洗浄の方法と種類、回数、濃度、その他意見について回答を得た。調査表の内容を表1,2,3に示す。

2 結果

回答は323施設から得られ、回収率は73.2%であ

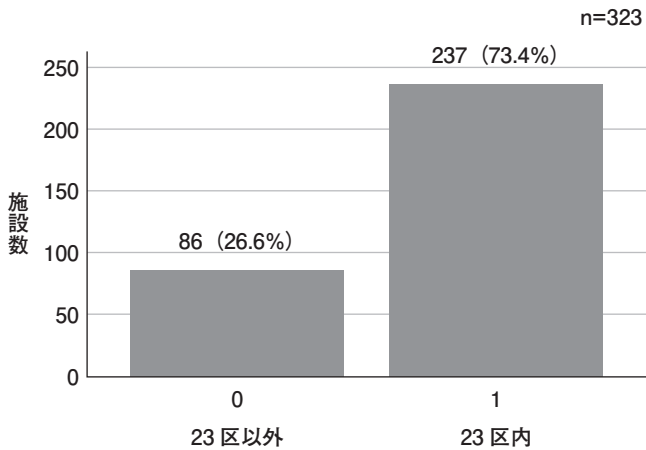


図1 地域

った。地域については、下水道局が管轄する23区内237 (73.4%)、23区以外86 (26.6%)であった(図1)。以下の集計では、設問毎に回答数が異なるため占有率(%)は設問毎に算出した。

[問1]

施設の経営形態は、私立診療所182 (57.1%)、私立病院59 (18.5%)、私立大学24 (7.5%)、私立総合病院22 (6.9%)で全体の90.0%を占めていた(図2)。

[問2]

開院からの年数を示す(図3)。透析患者数は合計25,046名で(図4)、その内、オンラインHDF7,492名、I-HDF2,649名であった。使用している透析装置の合

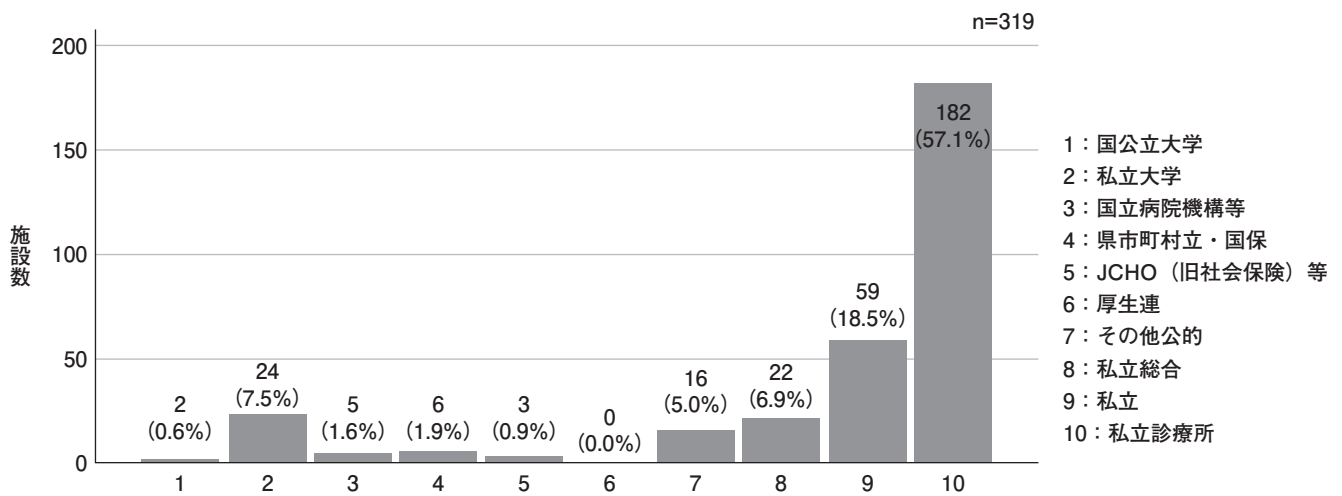


図2 [問1] 経営形態

施設の経営形態は、私立診療所182 (57.1%)、私立病院59 (18.5%)、私立大学24 (7.5%)、私立総合22 (6.9%)で全体の90.0%を占める。

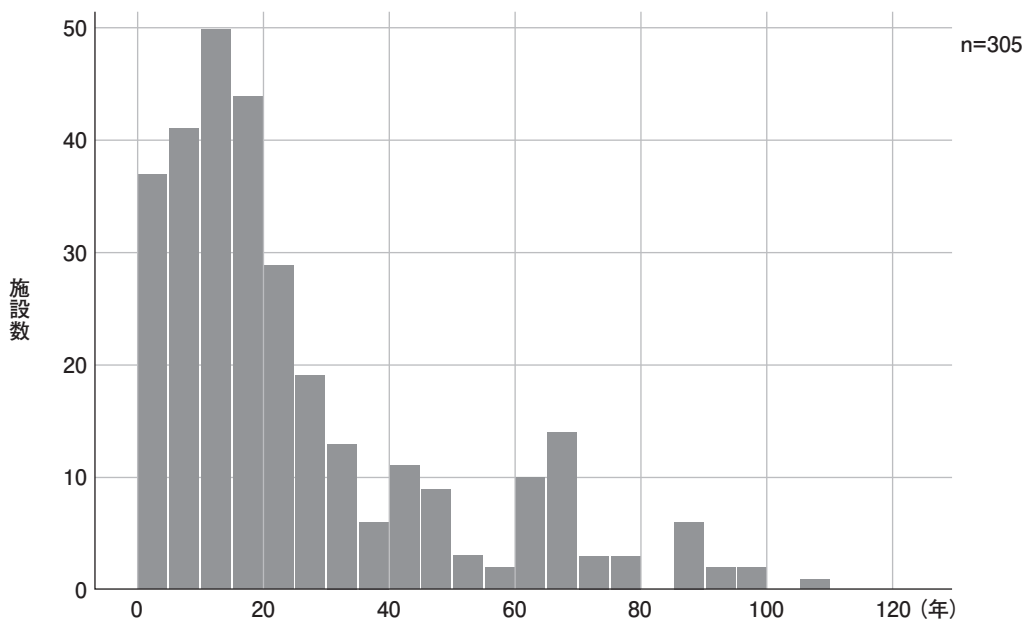


図3 [問2] 開院からの年数

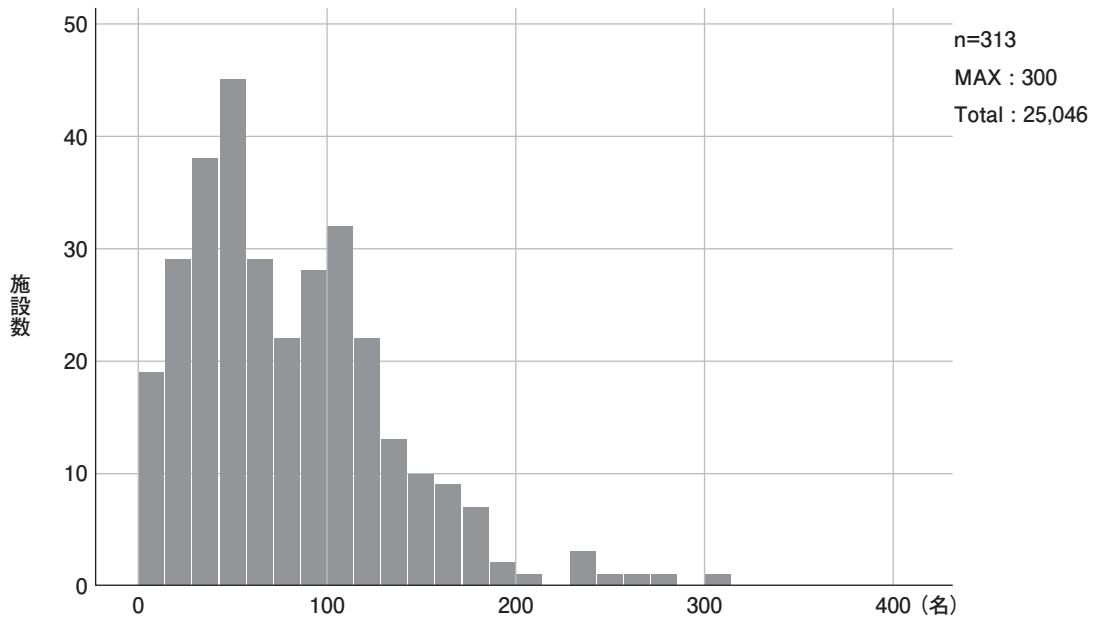


図4 [問2] 透析患者数

透析患者数は合計 25,046 名で、その内、オンライン HDF 7,492 名、I-HDF 2,649 名であった。

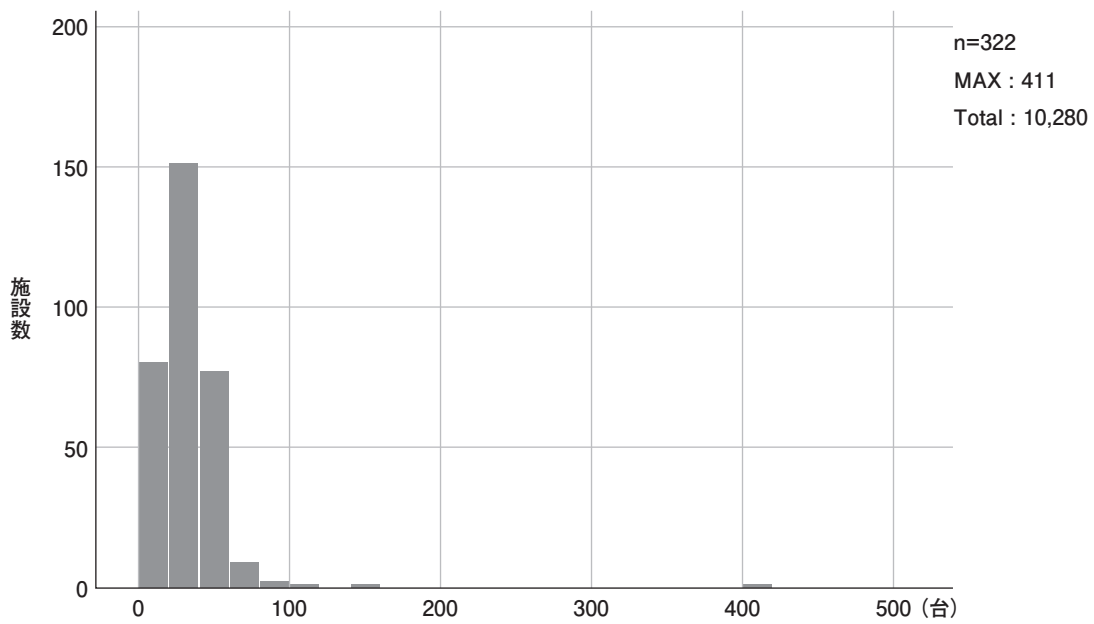


図5 [問2] 透析装置台数

計台数は 10,280 台であった (図5)。

[問3]

夜間透析の実施の有無は、無し 151 (46.9%)、有り 171 (53.1%) であった (図6)。

[問4]

回答者の職種は、臨床工学技士 277 (86.3%)、医師 31 (9.7%)、事務職員 9 (2.8%)、看護師 3 (0.9%)、その他 1 (0.3%) であった (図7)。

[問5]

「透析排水に何らかの処理を行っていますか？」に

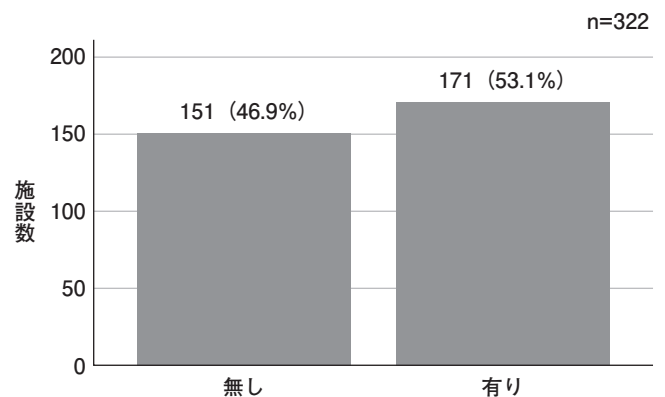


図6 [問3] 夜間透析実施の有無

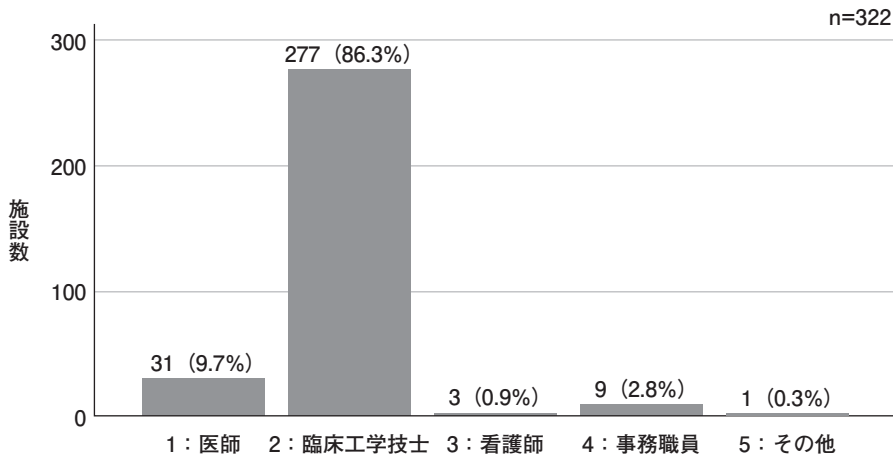


図7 [問4] 回答者の職種

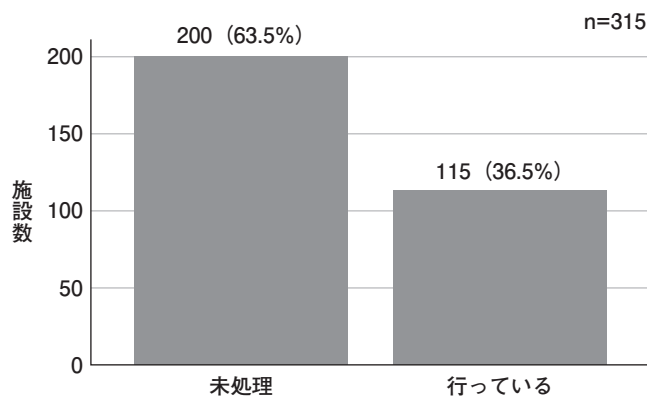


図8 [問5] 透析排水に何らかの処理を行っていますか？

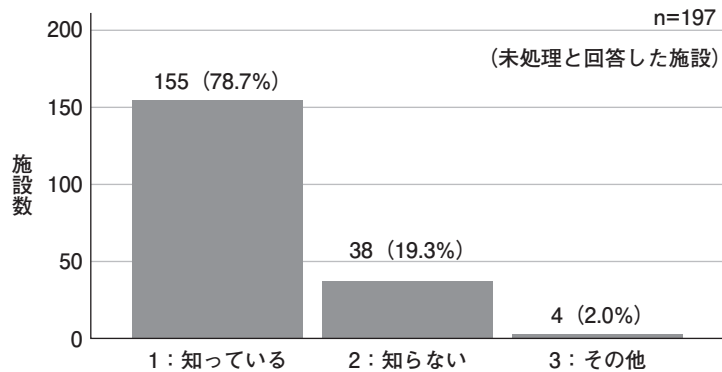


図9 [問6] 透析排水に何らかの基準があることを知っていますか？

ついては、未処理 200 (63.5%)、行っている 115 (36.5%) であった (図8)。

以下の設問は [問5] で未処理と回答した施設に限定する。

[問6]

「透析施設からの排水には排水基準^{※3)}があることを知っていますか？」について、知っている 155 (78.7%)、知らない 38 (19.3%)、その他 4 (2.0%) であっ

た (図9)。

[問7]

「下水道の排水基準で、特に透析施設に関連するもので水素イオン濃度 (東京都 23 区の場合 pH 5 を超え 9 未満) があることを知っていますか？」について、知っている 130 (65.0%)、知らない 62 (31.0%)、その他 8 (4.0%) であった (図10)。

[問8]

「下水道の排水基準で、特に透析施設に関連するも

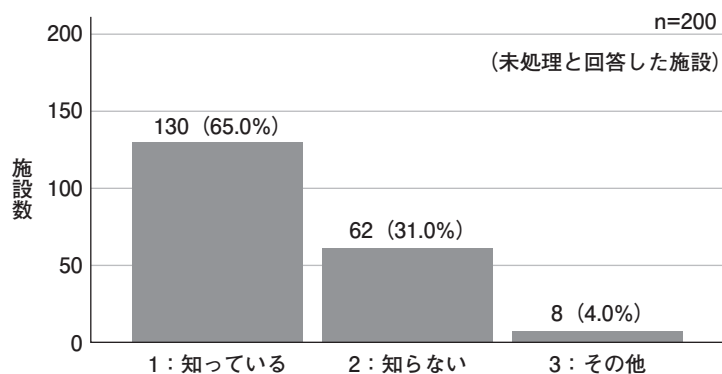


図 10 [問 7] 水素イオン濃度の基準

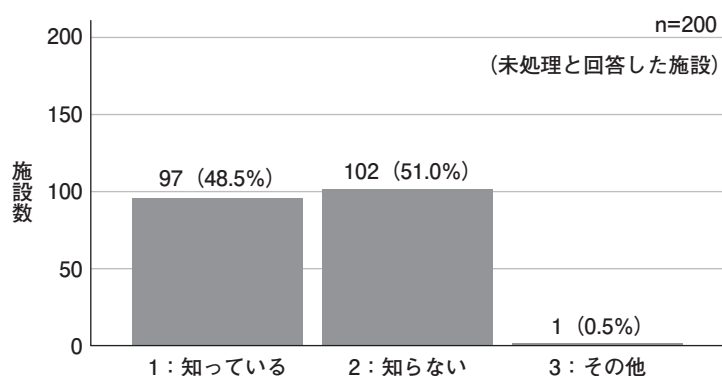


図 11 [問 8] 排水温度の基準

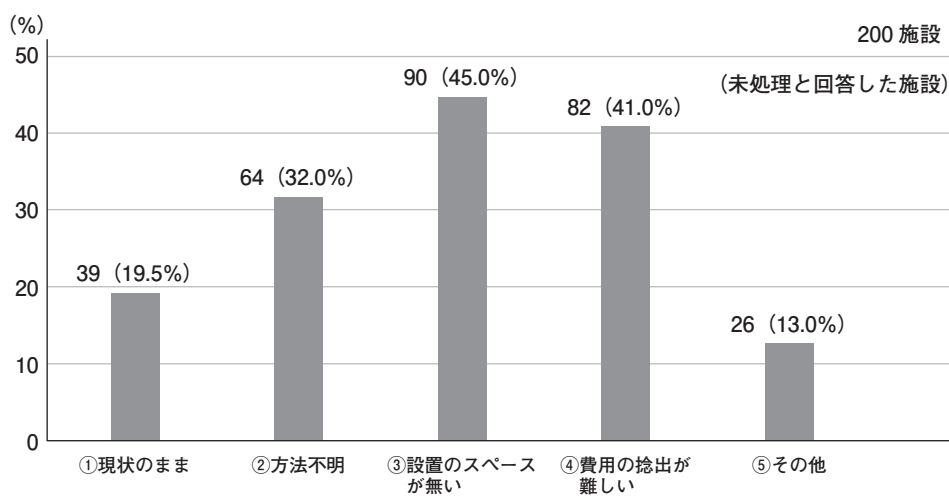


図 12 [問 9] 排水基準を遵守するための準備 (複数回答)
グラフ内で () の前に記載してある数値は施設数を表す。

ので排水温度 (東京都 23 区の場合 45℃ 未満) があることを知っていますか?」について、知っている 97 (48.5%), 知らない 102 (51.0%), その他 1 (0.5%) であった (図 11)。

[問 9]

「今後下水道の排水基準を遵守するため何らかの準備を行う予定がありますか? (複数回答可)」について、①現状のままで行うつもりは無い 39 (19.5%),

②行うつもりであるが方法が不明である 64 (32.0%), ③行うつもりであるが設置のためのスペースが無い 90 (45.0%), ④行うつもりであるが費用の捻出が難しい 82 (41.0%), ⑤その他 26 (13.0%) であった (図 12)。

以下の設問はすべての施設での回答を示す。

[問 10]

「透析液供給装置と末端の透析装置の消毒法の種類、

実施回数、および濃度は？（複数回答可）」について、
 ①次亜塩素酸ナトリウム 219（67.8%）、②塩素系消毒剤 99（30.7%）、③過酢酸系消毒剤 82（25.4%）、④熱水消毒 52（16.1%）、⑤熱湯クエン酸 8（2.5%）、⑥その他 22（6.8%）であった（[図 13](#)）。

〔問 11〕
 「透析液供給装置と末端の透析装置の酸洗浄法の種類、実施回数および流す時間は？（複数回答可）」については、①酢酸 152（47.1%）、②過酢酸系洗浄剤 119（36.8%）、③その他 46（14.2%）であった（[図 14](#)）。

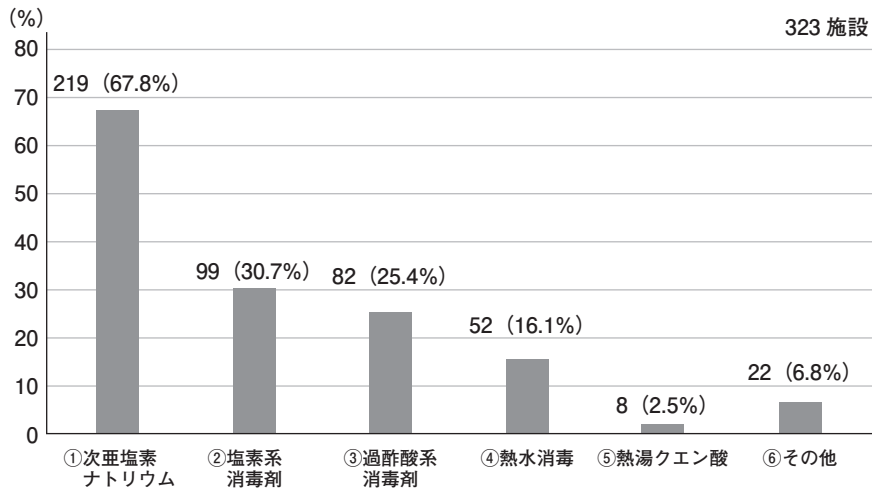


図 13 〔問 10〕 消毒方法（複数回答）

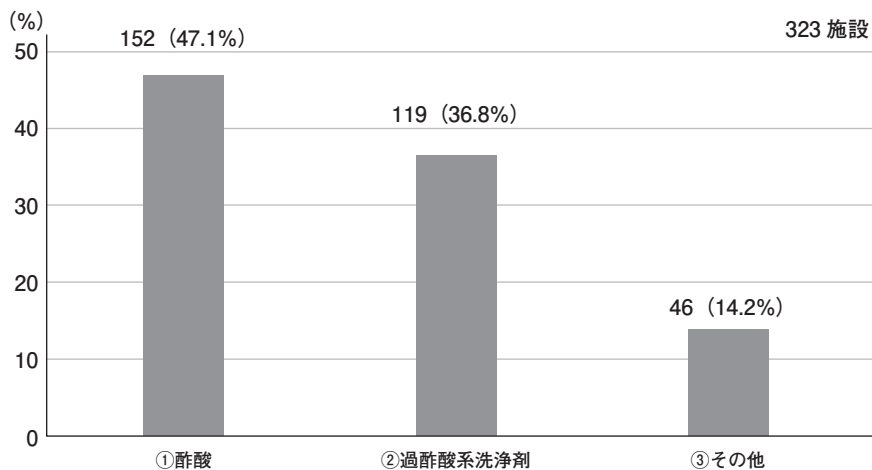


図 14 〔問 11〕 酸洗浄方法（複数回答）

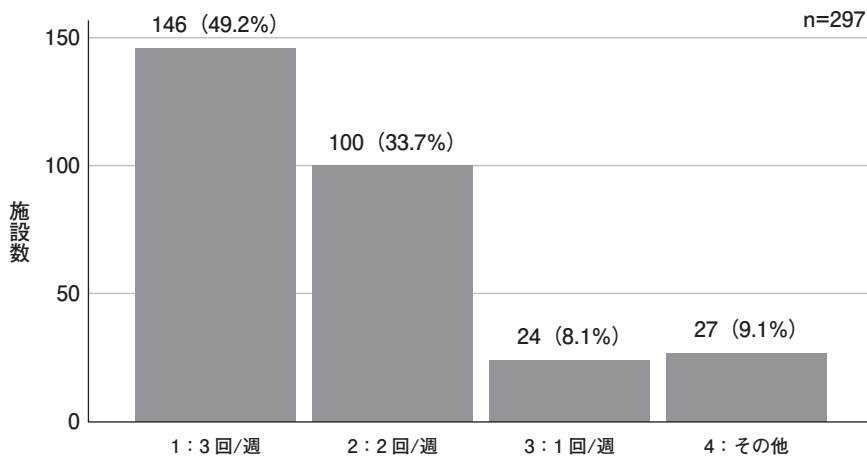


図 15 〔問 12〕 酸洗浄の頻度

表4 [問13] その他排水処理に関する意見①

- 今回のアンケートより、今後は透析排水基準にも注目しようと思う。
- 排水処理装置を置くスペースがないです。今後メーカーさんの開発により小スペース装置が実現できれば即設置を考えたいと思います。
- 今後、BOD、CODの管理はどうなるのでしょうか。難しい部分も出てくると思います。
- 排水システムのアンケートなのにそれに対しての設問が少ないのはなぜでしょう。消毒だけでなく、中和槽の有無やpHの確認、感染症患者に対しての排水処理のアンケートの方が重要だと思います。
- 全部個人用のため透析液供給装置はありません。透析装置洗浄後、低濃度次亜(2~3ppm)でRO水ライン洗浄(7回/週)施行。
- 個人用透析装置は1台ごとに稼働状況が異なるので、透析、水洗、酸洗、消毒のタイミングが異なります。相互に希釈し合っている利点があります。また、酸洗する日を3群に分けて、午前・午後の2群に分けると1日当たりの排水への総負荷は1/6になります。そして6倍に希釈されます。また、各装置が時間差をもって活動していることにもご注意ください。
- 推奨される処理方法の資料を紹介していただけるとありがたいです。
- 消毒開始時間は定めておりません。そのため日々開始時間は異なっております。薬液を使用する時間は①40分、②90分です。前後で洗浄です。
- 現在、当法人で洗浄剤の中和装置導入検討中。
- 当院では、pH調整・温度低下等を行い、排水を行っています。クリニック(自社ビルテナント)では排水・配管を気にせず洗浄・消毒を行っている施設が多いと思う。法規制が必要と思われる。
- 排水処理は必要と思いますが、ビル診なので現状では無理かと。

表5 [問13] その他排水処理に関する意見②

- 当院も2018.8月末に調査が入り、下水道局と話の場を設けました。テナントで入っているため、設置場所、費用、工事で少々難航していますが、前向きに進めて参ります。
- 設問6のところでコメントの記載があります。①昭和40年代後50年代始めに東京湾がコレラ菌で汚染される事件があり、鶴見川から流れ込んでいることが分かり、②その元が透析施設の浄化槽からの流出と判明した。③浄化槽はブドウ糖など栄養成分が豊かでコレラ菌が大量に培養されたためである。④保健所から洗浄槽を使用せず直接放流せよとの指示があった。
- 熱水消毒に興味はあるが、金銭(コスト)的に困難。
- 下水道の排水基準を知らない者が多く、不明なことが多々あると思います。
- 排水はビルの共同配管へ排出。
- 排水処理に規制を〇〇とする予定ならば、すべての施設で実行可能な方法を教示してください。
- pHを5~9未満にするには現状難しい。消毒効果が発揮できなくなる。
- 法人内他施設では排水処理装置を導入しており、当施設でも検討中である。
- ヘモクリーンも1剤のみの洗浄法で施行。原液をRO水にて90倍希釈して使用しているため、pH水質基準はクリアしていると思います。他の排水処理はしておりません。
- 当クリニックの開院時に、排水処理について、特に話がなかったので、このままでよいものだと思っていました。また、今後、下水排除基準をクリアしてないようであれば、排水処理装置の設置を考えなければいけません。どのような形で下水排除基準の測定等を進めていけばよろしいですか？
- pH中和装置を設置しています。透析施設を開設する時、透析機械メーカーより、しっかり説明を受けたのが良かった。

表6 [問13] その他排水処理に関する意見③

- 透析排水中和処理装置DNR使用中。排水に対して常に意識しております。よろしく申し上げます。
- 助成金を出して欲しい。
- 当施設は下水排除基準の平均排水量50m³/日未満に当てはまります。BODに関しての基準はありませんが透析液排水量は少数ベッドの為大した影響はないと思われます。またpHに関しても洗浄は1回70L程度ですが、この中には洗浄前に配管内に貯留した透析液と混合した薬液が大半で、注入時間等を考慮すると影響を受けていない薬液は配管の長さから当施設では約100L程度と推定されます。またこの薬液も原液ではなくRO水と希釈されている為、配管腐食に対する影響はないと思われますがいかがでしょうか。ご教示いただけますと幸いです。
- 問11の質問の詳しい洗浄方法です。月水金：前水洗30分、次亜35分、待機30分、後水洗60分 火木土：前水洗30分、過酢酸35分、一晚封入です。
- 当院の場合、透析排水、汚水、雑排水を一度混合槽に貯めてから公共下水道へ流しています。途中の状況や時間経過までは把握していませんでした。
- 現在、当施設においては排水処理システム導入に関して設置費用及びランニングコスト等の問題から導入が厳しく、今後の課題として検討することを検討している。
- 問12. ④その他のコメント：2台の透析液供給装置のうち、1台は上記のとおり金土日以外は消毒と酸洗を同時施行。もう1台は活性次亜Na使用のため、特に酸洗日は設定しておりません。

以上29意見

[問 12]

「透析液供給装置と末端の透析装置の酸洗浄の頻度は？」については、①3回/週 146 (49.2%)、②2回/週 100 (33.7%) ③1回/週 24 (8.1%)、④その他 27 (9.1%) であった (図 15)。

「問 13」のその他排水処理に関する意見は、29 件寄せられた (表 4, 5, 6)。

おわりに

本アンケート結果の概要については、下水道局より東京都医師会、関連省庁 (厚生労働省、国土交通省) に昨年末に報告がなされた。現在、3 団体としては前述の WG を中心に、本調査結果を踏まえた対策等に着手しているところである。

最後に、本調査にご協力いただいた東京都内に所属する日本透析医学会施設会員の担当者の方々に深謝する。

本論文は日本透析医学会、日本透析医会、日本臨床工学技士会 3 団体の共同事業であり、日本透析医学会雑誌 2019 年 7 月号に同様の内容を投稿済みである。

利益相反：筆頭著者に報告すべき COI はない。

参考 URL

- ‡1) 東京都下水道局「透析医療機関の皆様へ (平成 31 年 1 月 25 日)」<http://www.gesui.metro.tokyo.jp/topics/index.html> (2019/5/14)
- ‡2) 東京都下水道局「酸性の薬品を使用されている方へ」<http://www.gesui.metro.tokyo.jp/topics/touseki/index.htm> (2019/5/14)
- ‡3) 東京都下水道局「事業場排水 水質規制のあらまし 下水排除基準 (東京 23 区内)」<http://www.gesui.metro.tokyo.jp/contractor/pdf/e0801b9729b0cb9a64814f8194a0ac732c73960f.pdf> (2019/5/14)