

# 透析排水問題

——早期の現実的な解決に向けて——

## 宍戸寛治

日本透析医会/日本透析医学会学術委員会透析排水管理ワーキンググループ/川崎クリニック

key words : 透析排水, 酸性排水, 下水道管損傷, 透析排水管理, 東京都下水道局

### 要 旨

2018 年春, 東京都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。日本透析医学会, 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受け止め, 透析排水管理ワーキンググループを立ち上げ, 対応策の検討, 全国の透析医療機関への啓発活動を行ってきた。下水道管損傷の原因は, 透析医療機関が透析液水質および機器の管理のために使用する消毒剤・洗浄剤による酸性排水である。下水道法および自治体条例に定められた下水排除基準を遵守するためには中和処理装置の設置と適切な保守管理が必要である。しかしながら, 事故発生から 3 年以上経過したが, 中和処理装置の設置は遅々として進んでいない。

その最大の原因は, 設置コストと設置スペースの確保が困難なことである。とくに都市部のビル診療所でその傾向が顕著である。そこで, 既存のビル診療所でも可能な方法を探索したところ, 透析液 B 液 (炭酸水素ナトリウム) を用いた簡便な処理法があることが判明した。アルカリ側の基準値を逸脱する可能性のある点からは不完全な方法ではあるが, この問題を早期に解決に導く現実的な方法と考え, 東京都下水道局と交渉してきた。その結果, 2020 年東京都下水道局は, 除害施設 (中和処理施設) の設置がどうしても困難な場合に限り, 暫定的な対応として本法の使用を承認した。さらに 2021 年 7 月には「洗浄剤の変更による対

応」や「透析排液の緩衝能を利用した中和による対応」も承認した。

以上の方法は, あくまでも東京都下水道局が管轄する東京 23 区内のみで承認されたものであることに留意する必要があるが, この「東京モデル」は都市部における透析排水による下水道管損傷の問題を早期に解決する一つの現実的, かつ有効な手段となりうると考え提示した。

### はじめに

事業所から下水道に排出される排水については, 下水道法施行令ならびに各自治体条例により下水排除基準が定められている。透析施設では, 酸, アルカリを含む大量の排水があり, 排水を適正に処理しないと下水道事業に重大な支障をきたす恐れがある。

2018 年春, 東京都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。日本透析医学会, 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受け止め, 透析排水管理ワーキンググループを立ち上げ, 対応策の検討, 全国の透析医療機関への啓発活動を行っている。

本講演では問題の経緯, 透析排水に関する問題点と対策, および早期の現実的な解決に向けて対応した東京都下水道局の事例について述べる。なお, 本講演は 2021 年 3 月に収録したが, その後, 7 月に東京都下水道局より新たな通知があり, その内容を含めて記載した。

## 1 問題の経緯

### 1-1 下水道管損傷事故発生

2017年11月、東京都23区内の医療モールビルにて排水のつまりが発生したと医療機関から東京都下水道局に通報があり、下水道局が調査したところ、下水道取付管下部の損傷が確認された。医療モールビル内の透析クリニックの排水調査を行ったところ、週3回、pH 2～5の酸性排水のピークが確認された。この結果、透析終了時に行う酸洗浄剤による酸性排水が下水道管損傷の原因と推定された<sup>1)</sup>。

これを受けて東京都下水道局は、東京23区内の全透析施設の下水道施設を緊急点検したところ、およそ30%の施設で下水道管の損傷が確認された。下水道管の損傷がみられた透析施設の排水pHを連続測定したところ、pH 5以下の酸性排水のピークが確認された。

### 1-2 東京都内透析施設の実態調査

2018年春、東京都下水道局より日本透析医学会、日本透析医会、日本臨床工学技士会に報告、相談があり、日本透析医学会学術委員会ISO対策ワーキンググループで対応を協議した。3団体はこの事態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になった。

実態把握の必要性から、東京都下水道局の依頼により、3団体連名による東京都内全透析医療機関の排水に関するアンケート調査を2018年秋に実施した。都内441施設に送付し、332施設(75.3%)より回答があった。結果の詳細は日本透析医会雑誌<sup>2)</sup>などに掲載したが、60%を超える施設で排水は未処理であった。

### 1-3 3団体および行政の対応

アンケート調査の結果の概要については、東京都下水道局から関連省庁(国土交通省、厚生労働省)、東京都医師会に2018年末に報告がなされた。3団体は厚生労働省医政局と協議し、2019年1月末に各会誌、ホームページ上に会告を発出、厚生労働省、国土交通

省、日本医師会からも事務連絡が発出された<sup>3)</sup>。これを受けて3団体は、対応策の検討および全国の透析医療機関に対して啓発していく必要があるため、日本透析医学会内に3団体の代表を含むワーキンググループを設置した(表1)。

### 1-4 透析関連排水に関する勧告の発出

2019年3月に第1回ワーキンググループ会議が、3団体の理事長・会長、厚生労働省、東京都下水道局、日本医療機器テクノロジー協会が出席して開催された。後述するような問題点は存在するものの、中和処理装置の設置、適正な消毒剤・洗浄剤の使用、適正な排水管理の必要性の3点では全参加者で意見が一致したため、同年4月1日に3団体連名の勧告を発出した<sup>3)</sup>。

### 1-5 2019年版透析排水基準の策定

前述の透析関連排水に関する勧告の内容を具体化した透析排水基準<sup>4)</sup>を策定し、3団体のホームページ、各会誌に発表した。以下の3章からなり、透析排水に関する適正な管理の必要性を注意喚起した。

#### (1) 透析排水基準

透析医療機関から公共下水道へ排水する場合、下水道法施行令ならびに各自治体条例で定める下水排除基準を順守しなければならない。とりわけ、以下の2項目については特段の注意が必要であり、中和処理装置(システム)などの除害施設の設置が必要である。

- ① 水素イオン濃度(pH) 5を超え9未満
- ② 温度45℃未満

一方、公共下水道が普及していない地域(下水道供用区域外)では、適正な排水処理を行ったのちに河川などの公共用水域へ放流する必要がある。この場合、放流水には水質汚濁防止法(環境省)ならびに各自治体が定める排水基準が適用される<sup>4)</sup>。

浄化槽施行規則上、透析排水は特殊な排水と位置づけられ、浄化槽以外の排水処理設備で処理しなければならない。pHだけでなく、生物化学的酸素要求量(biochemical oxygen demand; BOD)なども対象となり、中和処理システムのほかにBODについては、活性汚泥法などの生物学的処理プロセスからなる排水処理設備が必要となる。

なお、排水のpH、温度、BODなどの基準値は自治

表1 透析排水管理ワーキンググループ

委員長：峰島三千男(日本透析医学会)
委員：宍戸寛治(日本透析医会)
友 雅司(日本透析医学会)
内野順司(日本臨床工学技士会)

体によって異なる場合があるので確認が必要である。

### (2) 適正な消毒剤・洗浄剤の使用

後述の「2-2 中和処理装置の処理能力を超える酸洗浄剤の使用」で詳述する。

### (3) 適正な排水管理

排水が基準を満たしているか、日常的な排水モニタリング（pH測定など）を通じて適正に管理する必要がある。pHの測定回数は1カ月に1回、望ましくは1週に1回以上で、pHが最小と予想されるタイミングで測定する。ただし、中和処理装置にpHメーターが内蔵されている場合はその記録（連続監視）を定期的に確認する。

医療機関内で簡易的に中和処理する方法を用いる場合においても、施設の透析排水流路を確認し、最終地点（透析室または施設外に排出される直前）の排水pHを測定して確認・記録する。

## 2 透析排水に関する問題点と対策

東京都のアンケート調査、東京都下水道局の報告、中和処理装置メーカー・医療機器メーカーの報告などから、以下の問題点があげられる。

### 2-1 除害施設の設置が困難

下水排除基準を満たすための中和処理は除害施設の設置が原則であるが、中和処理装置が大きく、テナントビルなど既存の施設では設置スペースの確保が困難であり、また設置コストが高いことが最大の問題である。

現在、各社でよりコンパクトで安価な装置を開発中のようなのである。また、既存のシステムを利用し、透析液B液を用いた簡便な処理方法もある。これは1998年に神戸市で今回と同様の下水道管の損傷事故が発生した際に開発され、現在も稼働中とのことである。ワーキンググループでも追試したが、酸性排水の中和に関しては十分可能であり、設置コスト、ランニングコ

対応方法 区分	除害施設	洗浄薬剤の 変更	緩衝能を利用 した中和	(暫定対応 <sup>※1</sup> )
				簡易中和処理
届出フロー	別紙2	別紙3	別紙4	別紙5
下水道局へ 提出する様式	除害施設の新設 及び変更届出書	水質改善報告書	水質改善報告書	水質改善報告書 (透析医療機関用)
水質管理責任 者の修了課程	甲	乙(又は甲) <sup>※2</sup> (R3.6現在)	甲 <sup>※3</sup>	乙(又は甲) <sup>※4</sup>
備考		・アルカリ側 未対応 (R3.6現在)		・アルカリ側 未対応

※1 簡易中和処理は「放流水のpH監視機能がない」、「攪拌機能がなく、排水と中和薬剤の十分な混和が保証できない」等の理由により、**暫定的な対応**として扱う。

※2 酸性薬剤の変更で対応する場合、水質管理責任者の「乙区分」が必要となる（「甲区分」は「乙区分」を兼ねることができるため、「甲区分」でも可）。  
また、pHが基準内の消毒剤がないため、アルカリ側が未対応（R3.6現在）。このため、水質管理責任者の選任が必要となる。

※3 緩衝能を利用した中和施設では、除害施設と同等の維持管理が必要なため、水質管理責任者の「甲区分」が必要となる。

※4 簡易中和処理で対応する場合、水質管理責任者の「乙区分」が必要となる（「甲区分」は「乙区分」を兼ねることができるため、「甲区分」でも可）。

図1 透析装置の洗浄排水への対応方法  
(2021年7月東京都下水道局発出文書より作成)

ストも高くないようである。東京都下水道局は2020年、除害施設（中和処理施設）の設置がどうしても困難な場合に限り暫定的措置として本法を承認した。東京都下水道局が提示した詳細は委員会報告として3団体の会誌に報告<sup>5)</sup>したので参照いただきたい。

さらに2021年7月には「洗浄薬剤の変更による対応」や「透析排液の緩衝能を利用した中和による対応」も承認し、除害施設を含めて4法を承認するに至った（図1）。対応方法により届出フロー、提出書式

が異なるが、いずれの方法も水質管理責任者の選任が必要となる。届出フロー「洗浄薬剤の変更による対応」（図2）、「簡易中和処理による暫定的な対応」（図3）を例示した。なお、図1～3はいずれも東京都下水道局よりワーキンググループおよび都区内透析医療機関に送付されたものであり許諾も得ているが、下水道局のホームページ<sup>1)</sup>には「除害施設の新設・変更の流れ」以外は掲載されていない。

以上は、あくまでも東京都下水道局が管轄する東京

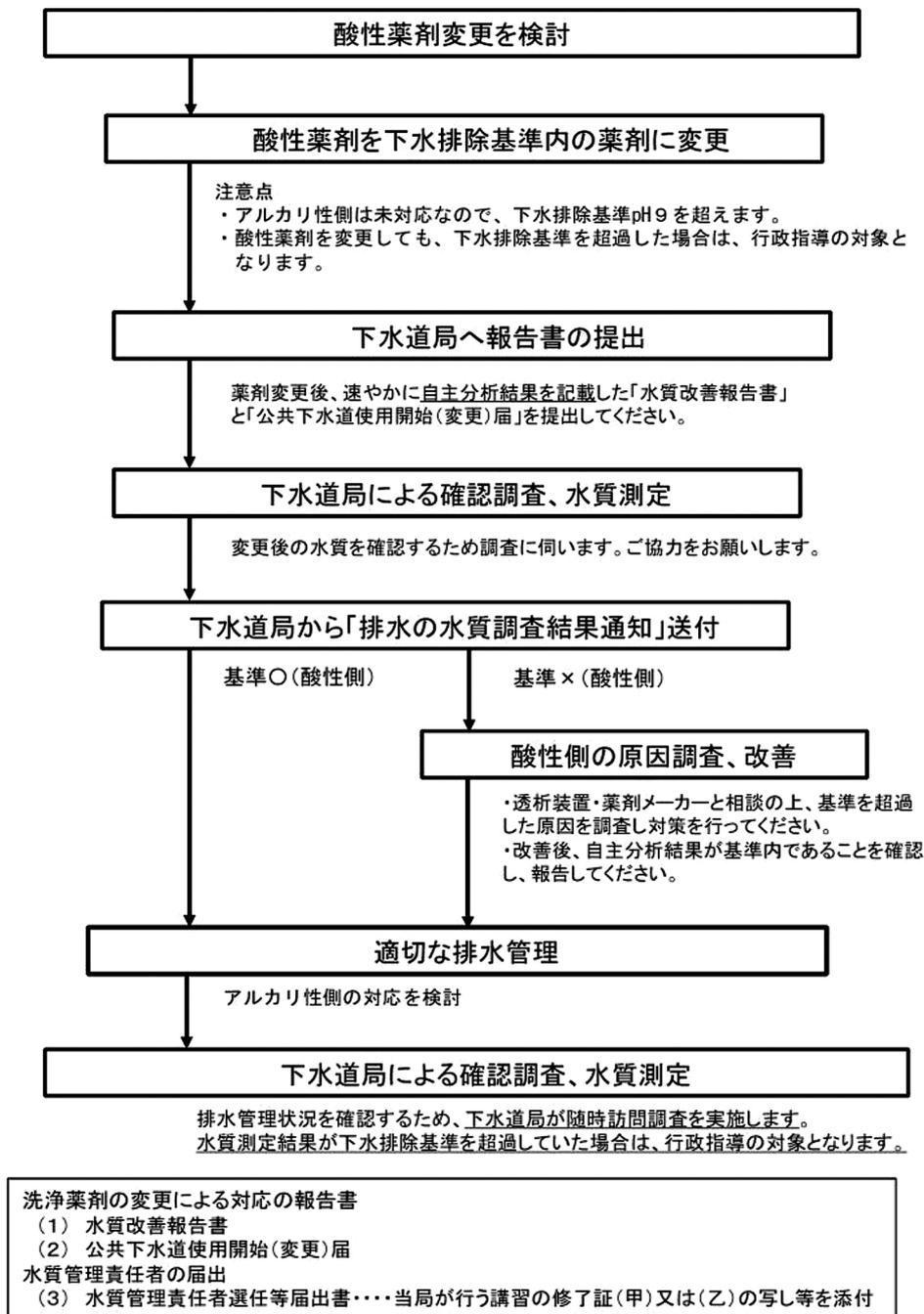
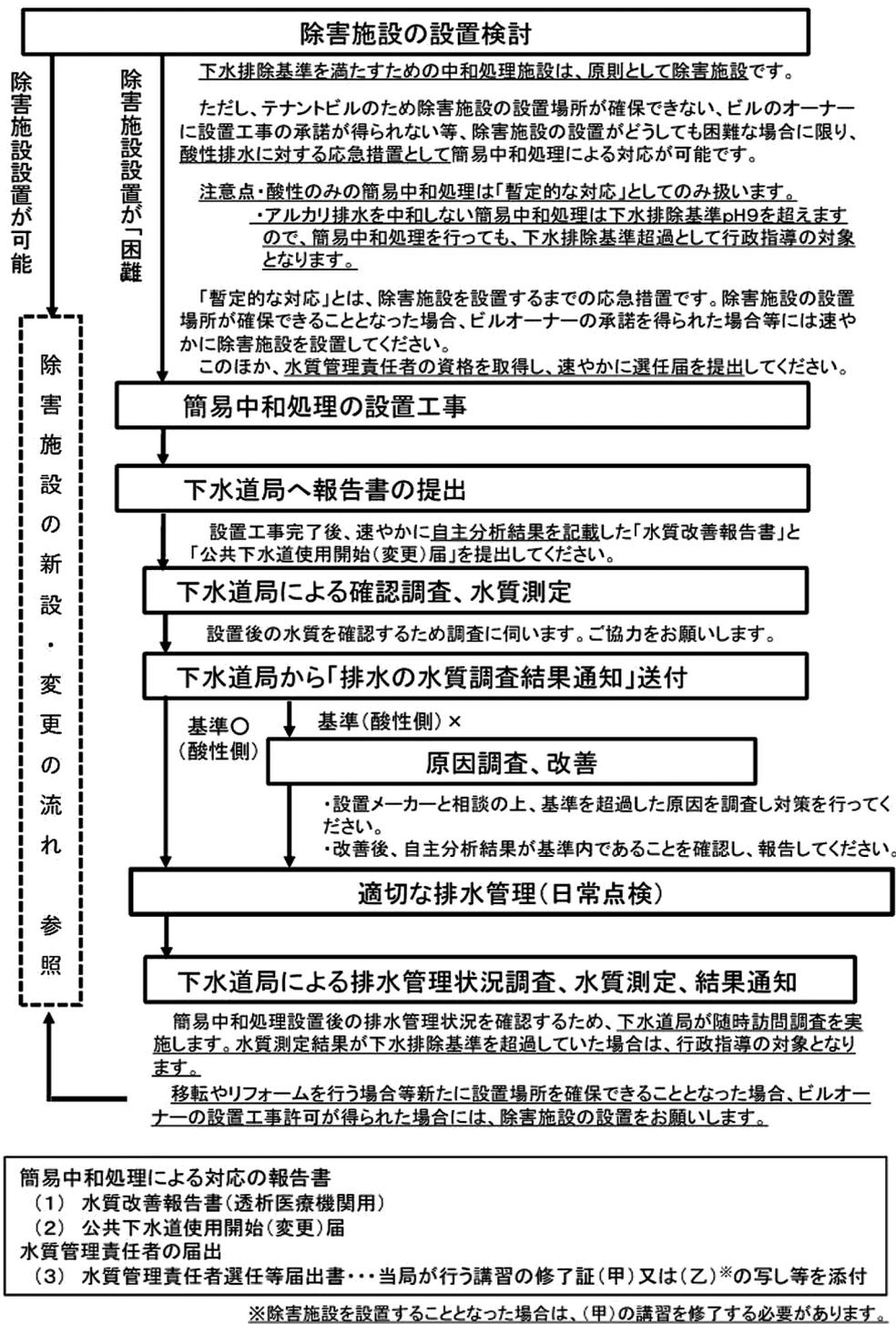


図2 洗浄薬剤の変更による対応の流れ（透析医療機関向け）  
 （2021年7月東京都下水道局発出文書より作成）



23区内のみの方式であること、「暫定的な対応」は、除害施設の設置が可能となった時点で速やかに設置することが義務付けられていることに留意しなければならない。しかし、この「東京モデル」は都市部における透析排水による下水道管損傷の問題を早期に解決する一つの現実的、かつ有効な手段となりうると考え、提示した。

2-2 中和処理装置の処理能力を超える酸洗浄剤の使用  
 2012年の診療報酬改定でオンライン血液透析濾過(hemodiafiltration; HDF)汎用化の道が拓かれ、HDF患者が増加している。それに伴い、配管スケールの除去を目的にpHの低い酸洗浄剤が広く使用されている。東京都下水道局の報告では、透析排水pH1~2とかなり強酸性の排水が少なからず確認されている。また、

中和処理装置を設置している施設でも pH 5 以下の酸性排水が認められた。これは処理装置のメンテナンス不良の可能性もあるが、中和処理装置の処理性能は pH 3~10 (11) とされており、処理能力を超える酸洗浄剤が使用されている可能性がある。これらの事象は過酢酸、クエン酸だけではなく酢酸を使用している施設でも認められており、希釈倍率など所定の方法を逸脱して使用されている可能性がある。

2019 年版透析排水基準では、「具体的な洗浄剤・消毒剤の選択においては、透析装置メーカー、中和処理システムメーカー、洗浄剤・消毒剤メーカーと十分相談の上、実際に排水 pH を測定するなどの確認作業が必要である。最終的には、透析機器安全管理委員会での安全性、医学的有効性などを十分議論し、委員会の責任において決定する」とした。

### 2-3 希釈すれば問題ないという誤解

東京都のアンケート調査でも「〇倍に希釈している」「ビルの共同配管に排水している」などの記載が多く、希釈すれば問題ないという誤解が根強くある。pH を 1 上昇させるためには 10 倍希釈、2 上昇させるためには 100 倍希釈が必要であり、希釈では対応不可能である。

### 2-4 下水道施設の損傷が当該医療機関の酸性排水が原因と断定可能か

下水道施設の損傷は敷設年数、酸性排水に曝されている期間に依存し、過去の入居者や他の入居者（共同配管の場合）の問題もあり、原因者の断定は容易ではない。したがって、原因者負担の復旧費用（下水道法第 18 条）や損害賠償請求の際には議論の余地はある。

しかし、損傷はなくても下水道法、自治体条例で定めた基準を逸脱した排水が確認された時点で違法状態であり、当局から指導、行政処分を受ける可能性があり、透析排水管理は必須である。

### おわりに

以上、透析医療機関の排水問題の経緯、透析排水に関する問題点と対策、および早期の現実的な解決に向けて対応した東京都下水道局の事例について述べた。これはすでに関連省庁（厚生労働省、国土交通省）、医師会でも大きな問題となっており、下水道管損傷による道路陥没などが発生すれば透析医療自体が非難される非常事態となる。透析医療機関はこの問題を緊急かつ重大事案として真摯に受け止め、対応しなければならないと考える。

### 文 献

- 1) 宍戸寛治：透析医療機関の排水問題。日透医誌 2019；34：201-205.
- 2) 内野順司，峰島三千男，友 雅司，他：透析システムからの排水に関する調査報告。日透医誌 2019；34：206-214.
- 3) 日本透析医学会，日本透析医会，日本臨床工学技士会：〈会告〉透析施設の排水による下水道管損傷事例発生とその対策について。日透医誌 2019；34：巻頭.
- 4) 峰島三千男，友 雅司，中元秀元，他：2019 年版透析排水基準。日透医誌 2019；34：441-444.
- 5) 峰島三千男，友 雅司，中元秀元，他：透析排水管理に必要な除害施設の導入：東京都 23 区内を例として。日透医誌 2021；36：63-67.

### 参考 URL

- ‡1) 東京都下水道局「下水排除基準を満たすために」[https://www.gesui.metro.tokyo.lg.jp/contractor/pdf/dialysis\\_flow\\_chart.pdf](https://www.gesui.metro.tokyo.lg.jp/contractor/pdf/dialysis_flow_chart.pdf) (2021/9/8)