

洗淨消毒剤入れ間違いに対する危機管理 対策として中性洗淨剤の使用経験

(医)東京透析フロンティア 臨床工学部¹ 腎臓内科²

○中釜 祥吾¹ 宮岡 駿¹ 福島 大空¹
清水 比美子² 野老山 武士² 原 正樹²

第16回透析液清浄化を考える会
COI開示
筆頭発表者名：中釜 祥吾

演題発表に関連し、開示すべきCOI関係にある
企業はありません

東京透析フロンティアについて



開院日

2018年9月3日:池袋駅北口CL
 2020年8月1日:大塚駅前CL
 2021年5月1日:西日暮里駅前CL
 2023年4月1日:王子駅前CL
 2024年9月2日:池袋駅前CL移転



東京透析フロンティアの排水管理に関して

池袋駅北口CL
2018年9月3日

＜2019 年版透析排水基準が3学会より発出

大塚駅前CL
2020年8月1日

西日暮里駅前CL
2021年5月1日

王子駅前CL
2023年4月1日

池袋駅前CL移転
2024年9月2日

エンバイシス社製透析排水pH中和装置DNR®
を採用し下水道局に申請

各施設に下水道局の講習を受けた水質管理
責任者を配備している

東京透析フロンティアの排水管理に関して

池袋駅北口CL
2018年9月3日

開院時よりECO200[®]とサンフリーL[®]を採用していた

< 2019 年版透析排水基準が3学会より発出

ECO200[®]とサンフリーCi[®]を採用
下水道局へ届出を提出し水質管理責任者を配備し
管理体制を調整していた

大塚駅前CL
2020年8月1日
西日暮里駅前CL
2021年5月1日
王子駅前CL
2023年4月1日
池袋駅前CL移転
2024年9月2日

エンバイシス社製透析排水pH中和装置DNR[®]
を採用

透析排水基準について

公共下水道への排水は、下水道法ならびに各自治体条例により基準が適用されている。

基準を逸脱した酸性排水が下水道に流されるとコンクリート製の下水道管の損傷劣化が非常に早く進むため、日本透析医学会、日本透析医会および日本臨床工学技士会より、2019 年版透析排水基準が発出されている。

エンバイシス社製DNR®の特徴

透析排水用中和装置としてコンパクト設計である。

一般的な中和装置と比べ、毒劇物法に該当しない粉末中和剤を使用することで、危険な薬品補充がなく、臨床工学技士が管理できる。



写真1.エンバイシス社製透析排水pH中和装置
DNR®



写真2.左:アルパックDH® 右:サンパックD®

大塚駅前クリニックでのサンフリーFB[®]の導入の経緯①

2023年末下水道局のチェックで基準値オーバーしている時間帯があるため、対策依頼あり。

また、当院で定めた、事業場排水に対する水質管理責任者より中和剤消費量が減っている可能性があるとの報告があり、確認したところ月に一度程度pH異常警報が出ていた。

24年1月にメーカーによる修理後もpH安定化せず、一時的に排水基準に則った洗浄剤採用を検討をはじめた。

サンフリーFB[®]の導入の経緯②

池袋駅北口クリニックで採用していたアムテック社のサンフリーCi[®]を検討したが、排水基準に調整され洗浄効果が高いサンフリーFB[®]が同社より発売され採用を検討した。

広島での塩素ガス発生事例もあり、サンフリーFB[®]が塩素ガスの発生が極めて少ない特性を持つこともあり危機管理対策に対しても有用であるとして採用となった。

サンフリーFB®の特性

1. 物理的および化学的性質

外観	淡黄色透明液体
主成分	有機酸塩、キレート剤
臭気	わずかな甘味臭
pH※ (25℃)	5.08 (原液) 5.15 (50 倍希釈液) 5.20 (100 倍希釈液) 5.25 (150 倍希釈液)
電気伝導率※ (25℃)	71.8 (原液) 7.5 (50 倍希釈液) 4.0 (100 倍希釈液) 2.7 (150 倍希釈液)
比重 (25℃)	約 1.3 (原液)
有効期限	製造日より2年間 (室温、未開封)

※いずれも代表値

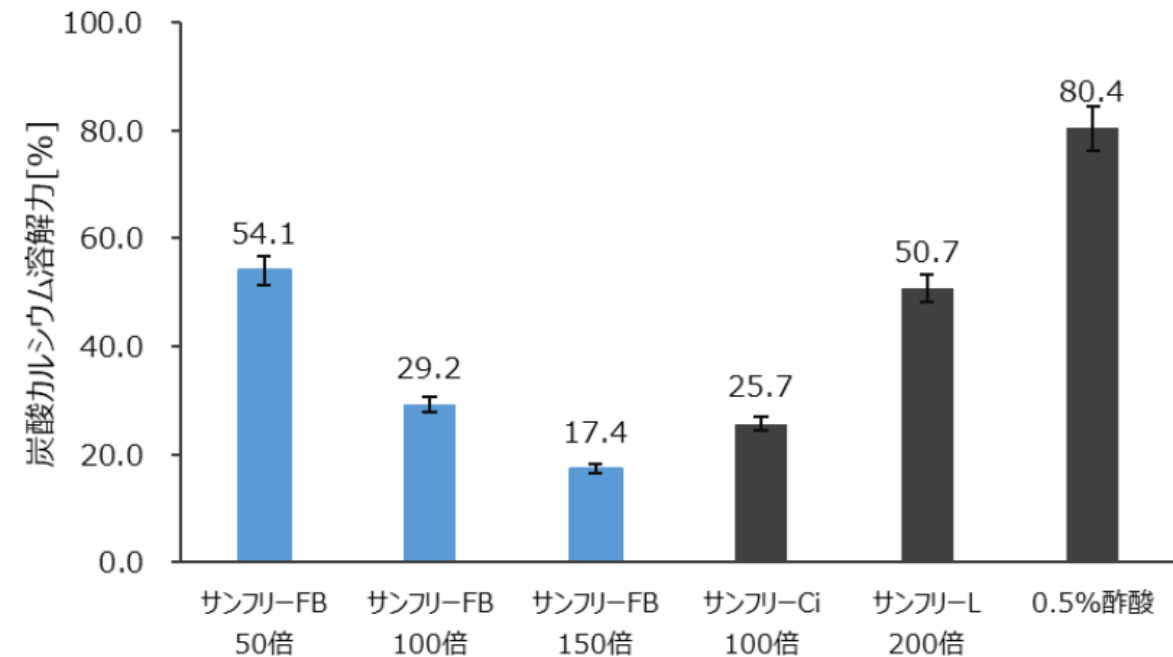


図 1. 炭酸カルシウム溶解力評価結果 (n=3)

ECO200[®]に対する酸性洗剤の混合時のリスク評価

ECO200[®] : サンプルL[®]

混合比条件	1 : 4	1 : 1	4 : 1
混合時の外観変化	わずかな発泡	瞬時に激しく発泡	瞬時に爆発的な噴出
素ガス発生量(ppm)	80	90	100
液温(°C)	37.7	39.9	48.1
pH(混合後)	1.39	1.9	4.09

塩素ガス濃度[ppm]

●0.2-3.5

臭いを感じるが、耐性が生じる

●1-3

軽度の粘膜刺激性あり、1時間以内に耐性が生じる

●5-15

上気道に中程度の刺激性あり

●30

直後より、胸痛、嘔吐、呼吸困難、咳

●40-60

肺炎、肺水腫

●430

30分以上で致死的

●1000

数分以内に致死的

ECO200[®] : サンプルFB[®]

混合比条件	1 : 4	1 : 1	4 : 1
混合時の外観変化	わずかな発泡	激しく発泡	わずかな発泡
塩素ガス発生量(ppm)	1	1	1
液温(°C)	36.3	47	36.3
pH(混合後)	5.11	5.54	8.43

薬液変更について

ECO200[®] 300ppm(200倍希釈)

-主成分-

次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素6%以上)
カルボン酸系金属キレート剤、珪酸塩化合物
苛性アルカリ

-pH (25℃)-

10.5～11.5(200倍希釈)

サンフリーL[®] (150倍希釈)

-有効成分-

カルボン酸系化合物

-pH (25℃)-

2.5～2.6(100倍希釈)

ECO200[®] 300ppm(200倍希釈)

-主成分-

次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素6%以上)
カルボン酸系金属キレート剤、珪酸塩化合物
苛性アルカリ

-pH (25℃)-

10.5～11.5(200倍希釈)

サンフリーFB[®] (100倍希釈)

-主成分-

有機塩、キレート剤

-pH (25℃)-

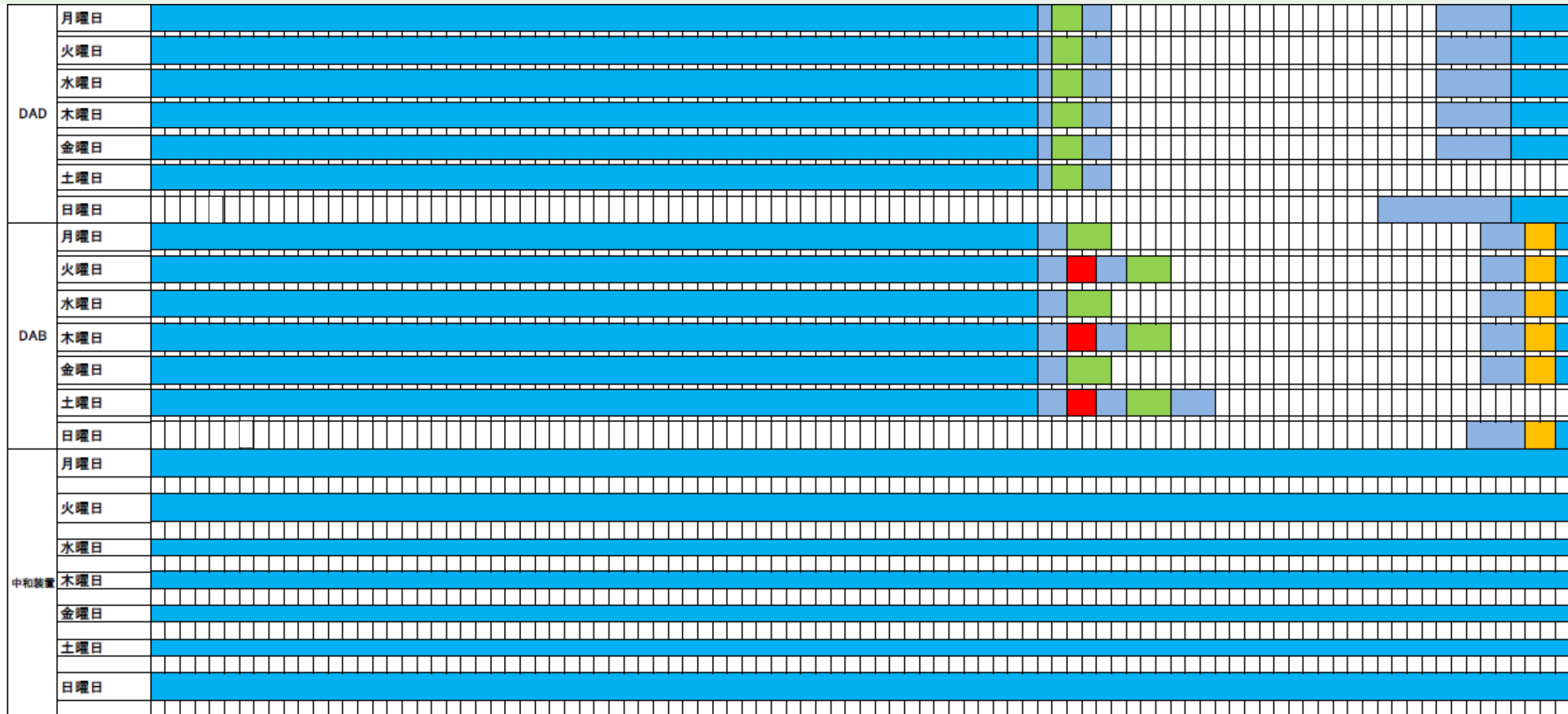
5.2(100倍希釈)

洗浄パターンの調整(変更前サンフリーL[®])

8 : 00

23 : 00

5 : 00



運転中

次亜洗浄

酢酸洗浄

水洗

液置換

次亜塩素濃度 : 300ppm (200倍希釈)

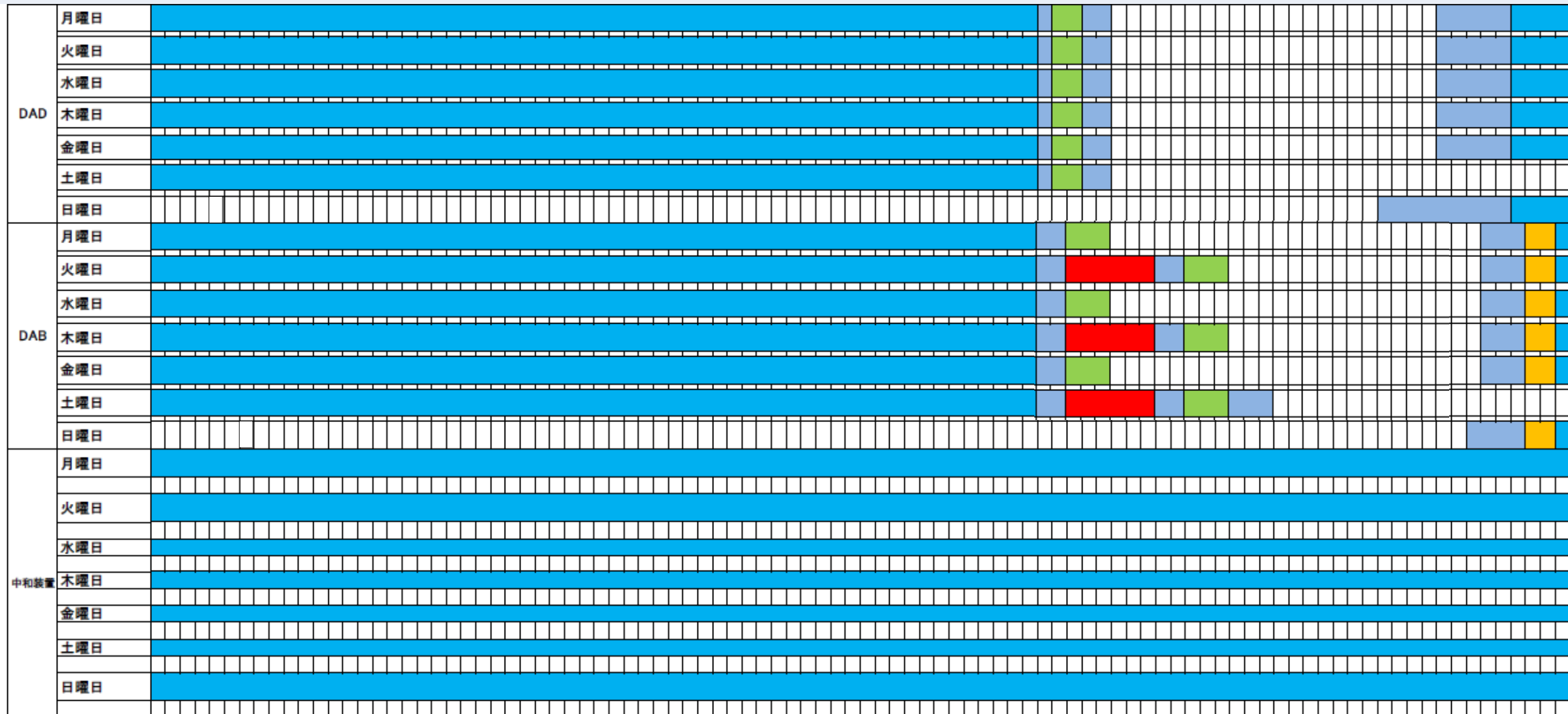
酢酸濃度 : PH2.3~2.7(150倍希釈)

洗浄パターンの調整(変更後サンフリーFB®)

8 : 00

23 : 00

5 : 00



運転中

次亜洗浄

酢酸洗浄

水洗

液置換

次亜塩素濃度 : 300ppm (200倍希釈)

酸洗100倍希釈へ変更

洗浄パターンの調整内容

酸洗 : 30分 → 90分

酸洗 注入時間 : 20分 → 30分 → 20分

酸洗 希釈倍率 : 150倍 → 100倍

配管の消毒と洗浄効果

サンフリーL[®]からサンフリーFB[®]へ変更後2ヶ月経過しているが現状ET、生菌とも検出感度未満である

透析排水pHの1週間の推移

変更前
(故障時)



変更後



中和剤の使用量

ECO200[®] 300ppm(200倍希釈)
サンフリーL[®] (150倍希釈)

アルパックDH[®]: 450g/day

サンパックD[®]: 85.5g/day

ECO200[®] 300ppm(200倍希釈)
サンフリーFB[®] (100倍希釈)

アルパックDH[®]: 168g/day

サンパックD[®]: 16.5g/day

※ アルパック[®]: 酸性を補正
サンパック[®]: アルカリ性を補正

まとめ・考察①

中和装置故障に対し東京都下水道局より是正指導が入り、現状調査を行ったところ、消毒洗浄中だが中和装置の監視・調整pHが変動しない、透析中だが監視・調整pHがアルカリ性に偏ってくるような事象を確認した。

pH計の洗浄や校正頻度を増やし、また、メーカーに修理依頼するも未だ安定化していない現状である。

中和装置の監視に対する信頼性低下のため、東京都下水道局と連携し、特に酸性洗浄剤であるサンフリーL[®]をサンフリーFB[®]に変更し経過観察中である。

洗浄効果を確認し、中和装置の安定化まで継続使用を考えている。

サンフリーFB[®]の可能性として

在宅血液透析(HHD)とは

患者及び介助者が医療施設において十分な教育訓練を受けた上で、医療施設の指示に従い、患者居宅に設置された血液透析装置を用い、穿刺から返血まで患者自身が居宅で人工血液透析を行う治療である。

※全透析患者の0.2%「827名」がこの療法を選択している。¹⁾

当法人でのHHD導入実績は45件(現在訓練中を含む)です。

1) 一般社団法人 日本透析医学会 統計調査委員会 2022年末の慢性透析患者に関する集計

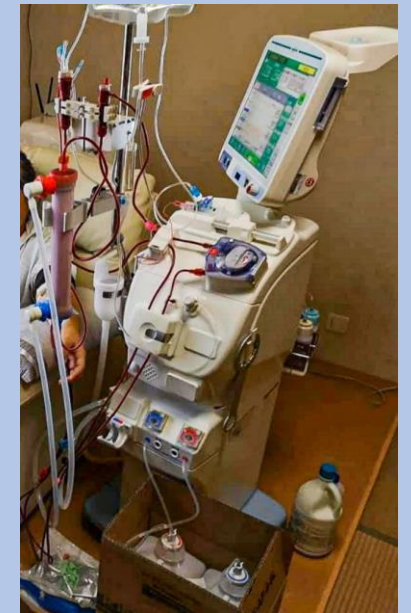


写真3. 患者居宅の様子 写真4. HHD中の様子

HHDの洗浄

HHDの洗浄剤として現状ボトルタイプで保管場所を取らない、

◎ピューラックス®1800mL

◎酢酸500mL

を使用しているが、個人用コンソール薬液タンクの設置位置上、患者居宅での誤投入のリスクが高いと考える。

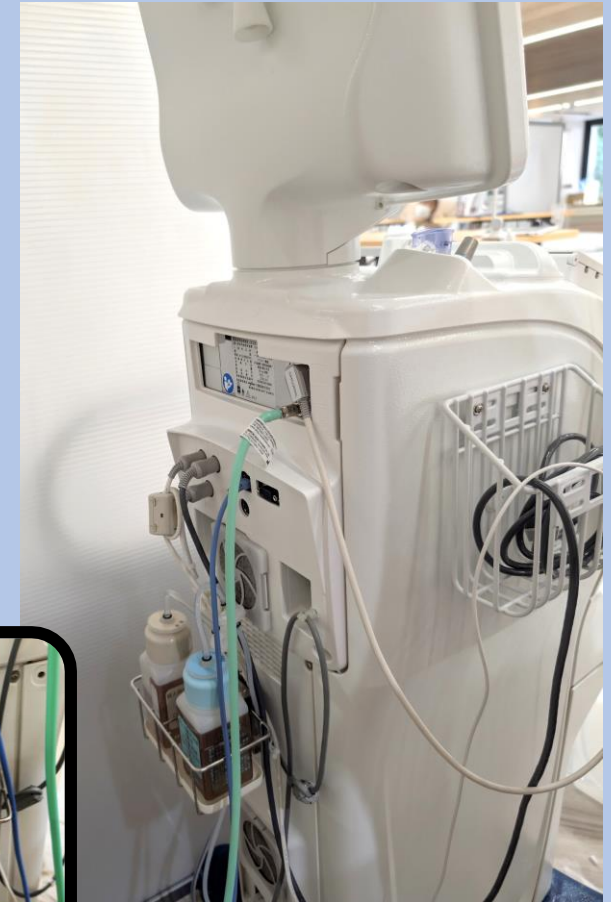


写真5. コンソール背面

考察②

HHDの分野で、環境省や各自治体環境局が定める一般排水の基準を超えた酸性・アルカリ性の排水が流されているケースが多い。また、長期的にみてHHD患者居宅の配管設備の早期劣化に繋がる恐れもあり、サンフリーFB[®]は中性のカルシウムスケール除去剤であり有用であると考え

る。

サンフリーFB[®]をHHDの場で導入することで、HHD患者もしくは介助者が洗浄剤の入れ間違えをしたとしても塩素ガスの発生を最小限に抑えられる可能性がある。

基準に則った安全な水質管理運用を模索中である