

# 当院における在宅血液透析水質管理

青柳武志、草薨寿文、熊地 望、寺邑朋子、守澤隆仁\*、泉谷晴義\*、志戸田 優\*  
医療法人あけぼの会 こまち透析クリニック、医療法人あけぼの会 花園病院\*

## Purification of dialysate for home hemodialysis in our hospital

Takeshi Aoyagi, Hisanori Kusanagi, Nozomu Kumachi, Tomoko Teramura,  
Takahito Morisawa\*, Haruyoshi Izumiya\*, Yu Shitoda\*  
Komachi Dialysis Clinic, Hanazono Hospital\*

### <緒言>

日本透析医会の「在宅血液透析管理マニュアル（改訂版）」では、在宅血液透析（以下HHD）における透析用水・透析液の水質確保は、日本透析医学会の「透析液水質基準」に準じる<sup>1)</sup>とされる。

当院では2013年9月から1名の患者がHHDを行っており、11年が経過した。今回、これまで当院で行ってきたHHDの透析液水質管理について検討したので報告する。

### <原水>

HHDの原水は水道水（玉川水系）を使用し、戸建て住宅2階居室の流し台水道から直接給水している。また水道の蛇口は常時全開状態とし、メーカー推奨水圧0.1～0.3MPaに対し、実水圧0.14～0.26MPaを確保している（図1）。



図1 HHDの様子と流し台水道

原水の化学的汚染測定実施は、安全なHHDの施行において重要となるが、在宅血液透析研究会の調査報告から、化学的汚染測定を実施している施設は57施設中33施設（56.8%）であった。測定を実施できない場合、自治体が公開している測定値や残留塩素、結合残留塩素の確認は最低限行っておくべき<sup>2)</sup>とされている。当院では自治体が公開している水質検査値（51項目／年4回）を確認し、化学的汚染測定の実施としている。

### <排水>

HHDの排水は、日平均排水量50m<sup>3</sup>以下であり下水道法や水質汚濁防止法に規制されない。前田からはHHD排水を下水に放流することは概ね問題がない<sup>3)</sup>と報告しており、当院では公共下水道に直接排水している（図2）。



図2 排水配管と泥用物質による排水配管閉塞

また、2018年に大雨の影響により泥様物質が塩ビ排水配管を閉塞させる事例を経験した（図2）。そのため、年1回排水配管内高圧洗浄実施、月1回市販配管洗浄ジェルを使用することを対策として追加した。

### <個人用RO装置>

個人用RO装置を、2013年9月から7年間使用した東レメディカル社製TW-Pを、2020年10月にニプロ社製NCR×ecoに更新した。NCR×ecoに変更することにより、ETRF装備、RO水タンク標準装備、RO連動薬液洗浄機能など、今まで搭載されなかった装備・機能が追加された（表1）。

表1 個人用RO装置の更新

	2013年9月～(7年使用) TW-P(東レ・メディカル)	2020年10月～ NCR×eco(ニプロ)
ETRF装備	なし	あり
RO水タンク標準装備	なし	あり
RO連動薬液洗浄機能	なし	あり

更新後の個人用RO装置フロー概略は（図3）、原水を1 μm前段フィルターで微粒子を除去し、活性炭フィルターで塩素を除去した後、ROモジュールにて濾過される。その後、ETRFでさらに濾過された後、RO水タンクに貯留され必要に応じて個人用透析監視装置へ供給される。

機器の定期点検、水質管理の為、毎月1回CEが定期訪問を行いRO水の残留塩素測定、透析液のNa、K濃度測定も併せて実施している。メーカーメンテナンスは、3ヶ月ごとに個人用RO装置前段フィルター交換、6ヶ月ごとに活性炭フィルター、ETRF交換、1年ごとにオーバーホールを行っている。

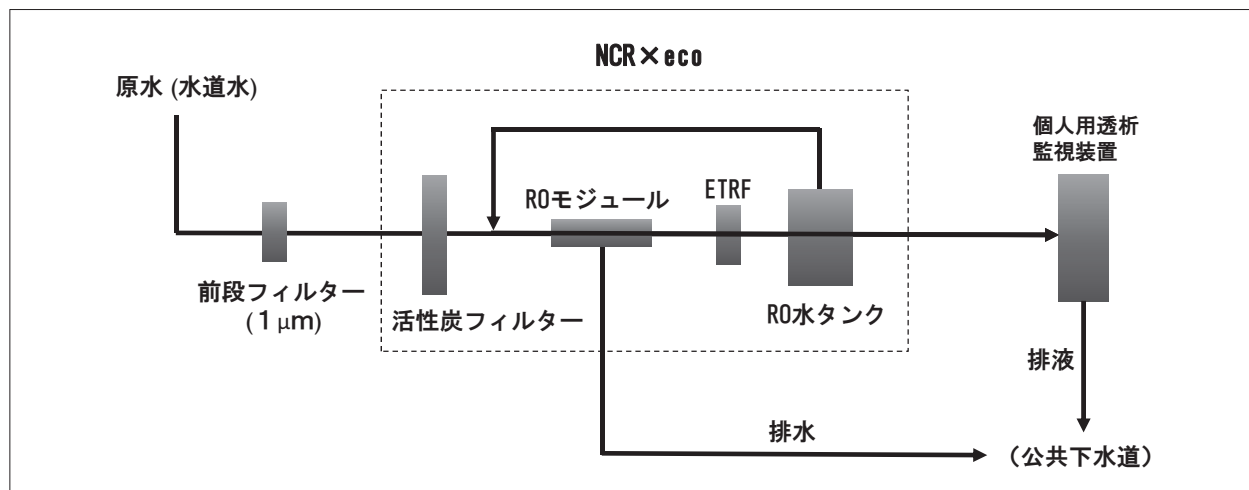


図3 更新後の個人用RO装置フロー

### <水質検査>

RO水、ETRF後末端透析液について、エンドトキシン（ET）濃度測定と生菌数測定を毎月1回行っている。ET濃度測定は外注検査で行い、生菌数測定は日本PALL社製37mmクオリティモニタを用いて7日間室温培養を行っている。また、管理基準値は日本透析医学会（JSDT）の2016年版透析液水質基準としている（図4）。今回、2013年10月から2024年10月までの11年間についてその推移を調査した。

<b>【生物学的汚染基準の到達点】</b>	
・ 透析用水	
生菌数	100 CFU/mL 未満
ET	0.05 EU/mL 未満
・ 標準透析液 (standard dialysis fluid)	
生菌数	100 CFU/mL 未満
ET	0.05 EU/mL 未満
<b>【測定頻度 (ET、生菌)】</b>	
・ 透析用水：3か月ごと、基準を満たしていない場合は1か月ごと	
・ 標準透析液：毎月	

図4 2016年版透析液水質基準（JSDT）

<ET濃度、生菌数の推移 (RO水) >

RO水のET濃度は、2020年10月の機器更新以前は、管理基準値を超えることが7年間で18回あったが、機器更新以降は1回を除き、管理基準値未満だった。なお、測定値が管理基準を満たさない場合は、ROモジュールの手動薬液洗浄を行い対応した。

RO水の生菌数は、全て管理基準値未満だった (図5) (図6)。

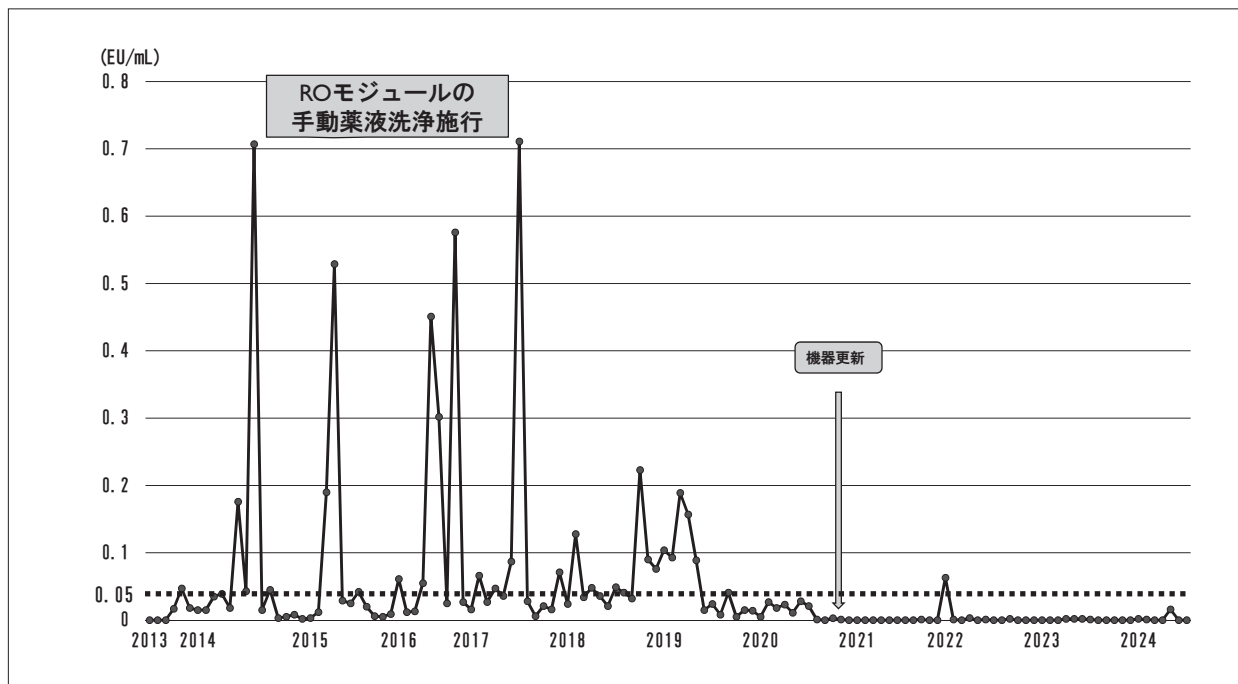


図5 ET濃度 (RO水)

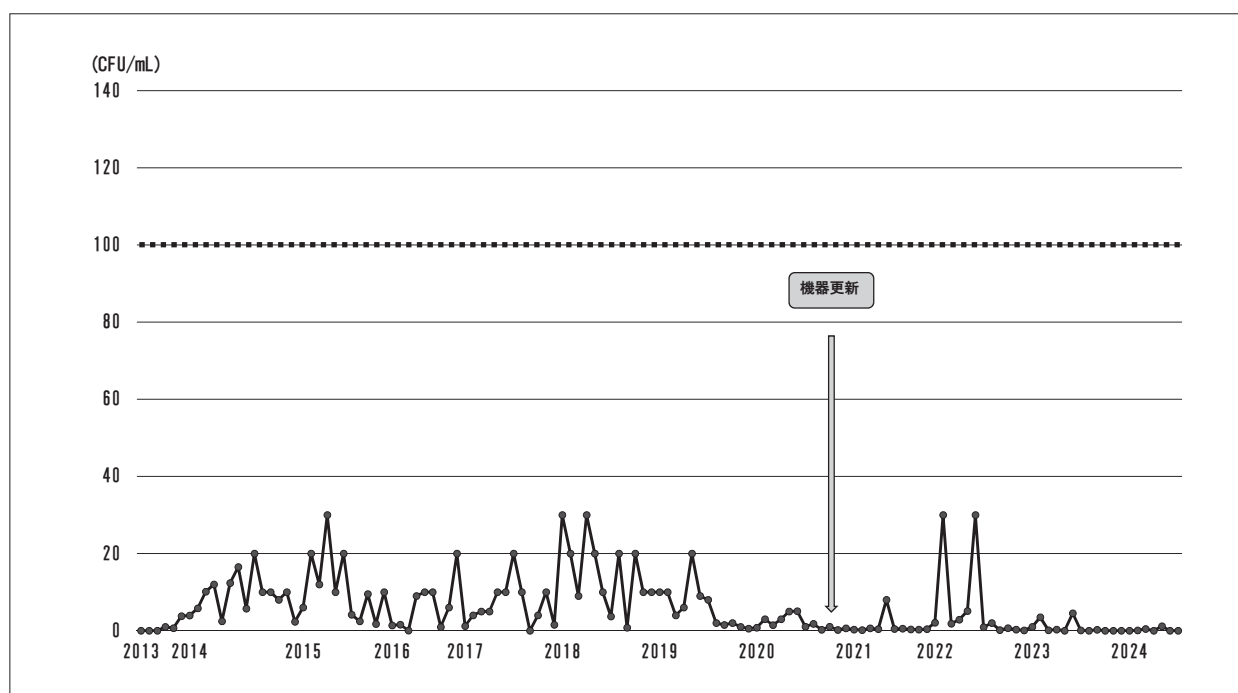


図6 生菌数 (RO水)

## <ET濃度、生菌数の推移（末端透析液）>

末端透析液のET濃度は全て測定感度未満、生菌数は全て未検出だった。

## <考察>

HHDでは、施設透析と異なり貯水タンクが存在しないため水道水が直接流入する。そのためHHDで使用する個人用RO装置の寿命は、水道水の質に大きく左右される。日頃から自治体の水道局より情報を入手するなど、上下水道の状態を確認しておく必要があると考える。

RO水のET濃度は、機器更新によりETRFを装備した個人用RO装置を導入したことで、著明な改善が見られた。個人用RO装置のETRFはメーカーが推奨する6か月ごとに交換を行っているが、ET濃度が現在においても管理基準値未満を維持していることから、交換頻度は適正であると考えられる。

末端透析液のET濃度、生菌数はすべて基準値未満だったことから、現在まで行ってきた透析液水質管理は適切であったと考えられる。今後は、原水の生物学的汚染検査や排水配管に影響を与えない消毒剤の導入など、コストを考慮しながらより良い透析液水質管理を目指し検証していくことを考えている。

## <結語>

HHDは家庭という環境で透析を行うが、施設透析と同等の管理が求められる。当院では2013年9月から11年間、HHDの透析液水質管理を行ってきた（図7）。

今後もより安全にHHDを施行できるよう透析液の水質管理を行っていきたいと考えている。

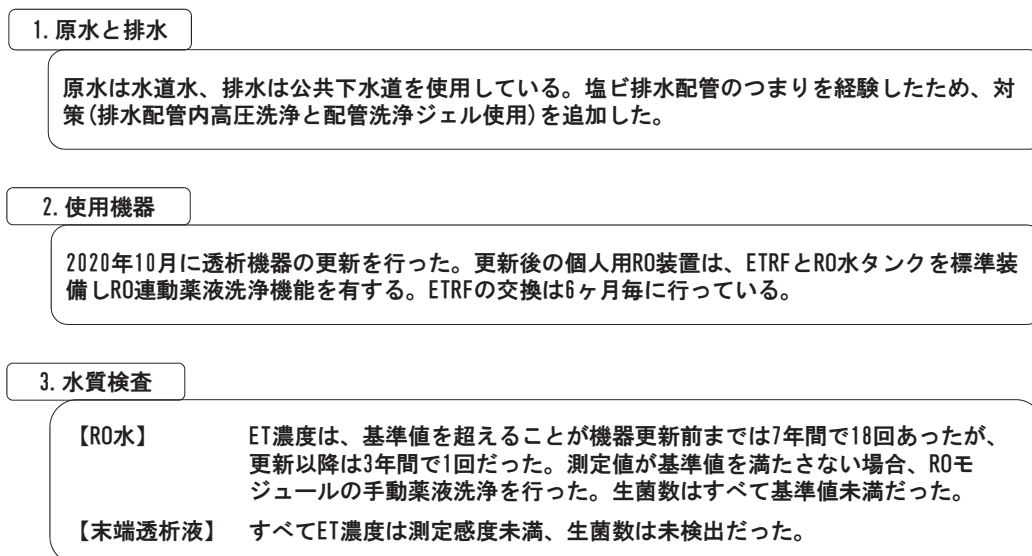


図7 当院におけるHHDの透析液水質管理まとめ

## <利益相反>

演題発表内容に関連し、開示すべきCOI関係にある企業などはありません。

---

<文献>

- 1) 日本透析医会・在宅血液透析管理マニュアル（改訂版）  
[https://www.touseki-ikai.or.jp/html/05\\_publish/doc\\_m\\_and\\_g/20200831\\_home\\_hemodialysis.pdf](https://www.touseki-ikai.or.jp/html/05_publish/doc_m_and_g/20200831_home_hemodialysis.pdf)
- 2) 大濱和也、松岡哲平、小川智也、他：わが国の在宅血液透析における透析液水質管理の現状：在宅血液透析研究会 透析液水質管理ワーキンググループ調査報告、透析会誌 52（11）：651-656、2019.
- 3) 前田兼徳、安部貴之、鶴田耕一郎、他：血液透析における透析排水基準～施設透析から在宅血液透析まで～在宅血液透析 3（1）：11-18、2023.