

背景と目的

- 透析システムからの排水には酸洗浄時の酸性排水があり、この酸性排水が原因となるコンクリート製下水道管の損傷事故が問題となり、下水道排出基準が設けられた。
- 水素イオン濃度（pH）5.0から9.0未満におさめる必要がある。
- 今回、アムテック社からpH8.5程度のカルシウム溶解剤「サンフリー-Ci」の試用機会を得たので検証した。
- 日機装社製、多人数用透析液供給装置DAB-NXと透析用監視装置DCS-100NXを使用した。

サンフリーCiとは



アムテック社製

主成分：キレート剤、pH調整剤

淡黄色透明液体、微臭

	pH	電気伝導度
原液	8.6	64.9 mS/cm
50倍希釈	8.4	8.8 mS/cm
100倍希釈	8.5	4.7 mS/cm
150倍希釈	8.5	3.4 mS/cm

方法

週2回行っている酸洗浄工程においてサンフリーCiを6ヵ月使用した。評価は使用開始1、2、3、4、8、12、24週目に行った。観察は漏血センサー出口側のシリコンチューブ（既存・新規）、エンドトキシン捕捉フィルタ（ETRF）を各期間に切り取り実施した。また、複式ポンプ内部の付着物および錆の発生を目視観察した。

酸洗浄時排液のpH測定

洗浄剤変更前後の生菌検査、エンドトキシン（ET）値測定

複式ポンプハウジング外観観察

配管シリコンチューブ付着物の分析

- ・ 目視観察、顕微鏡観察
- ・ 蛍光染色試験
 - ： DAPI（DNAを染色）
 - ： Ruby（糖タンパクを染色）
- ・ 構成元素分析：EDX元素分析

ETRF付着物の分析、材質影響確認

- ・ 顕微鏡観察
- ・ 構成元素分析EDX元素分析
- ・ 破断強伸度測定：オートグラフEZ-LXによる引張試験

洗浄工程の変更

- 変更前（次亜塩素酸Na製剤300ppm+除錆付き酢酸製剤200倍希釈）

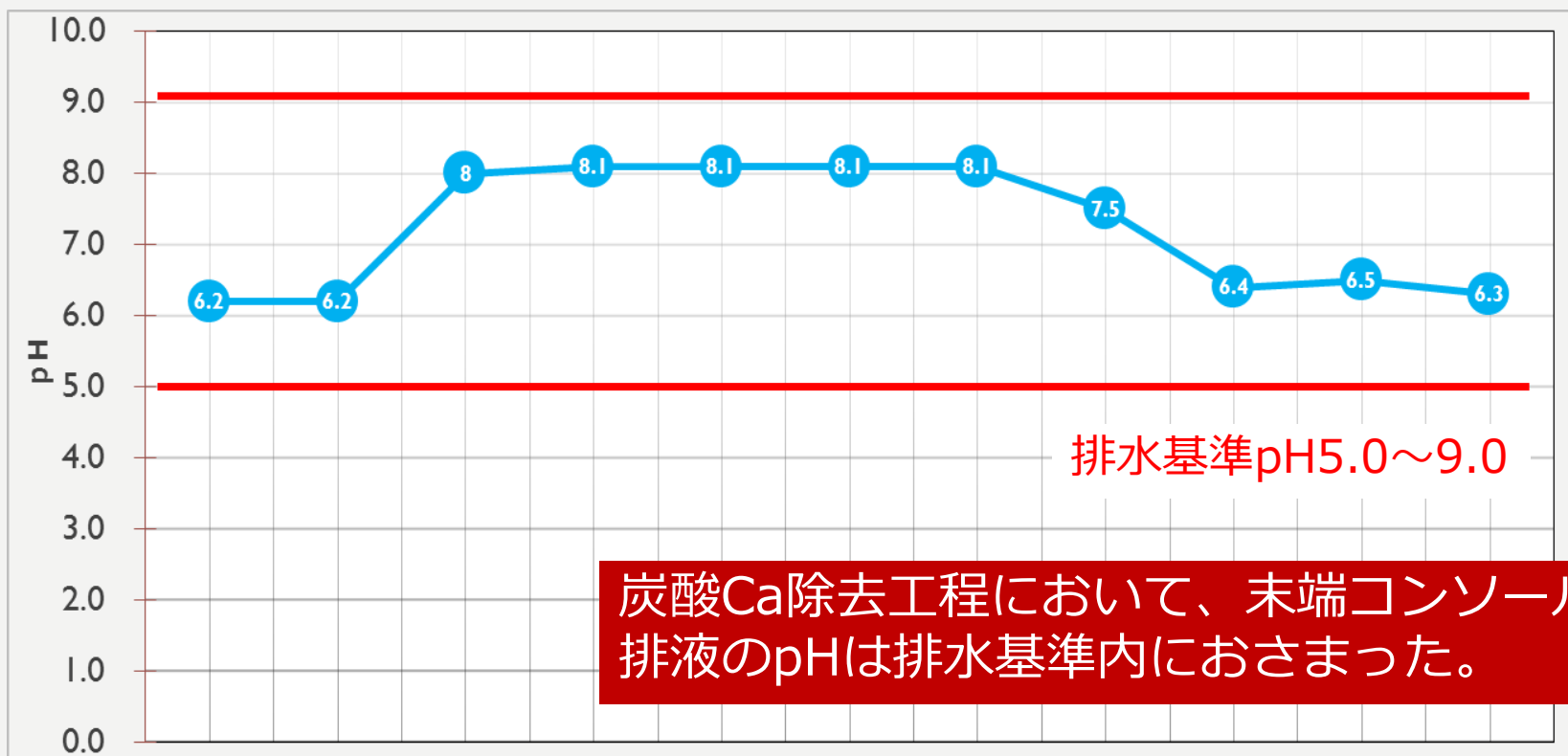


- 変更後（次亜塩素酸Na製剤300ppm+サンフリー-Ci100倍希釈）



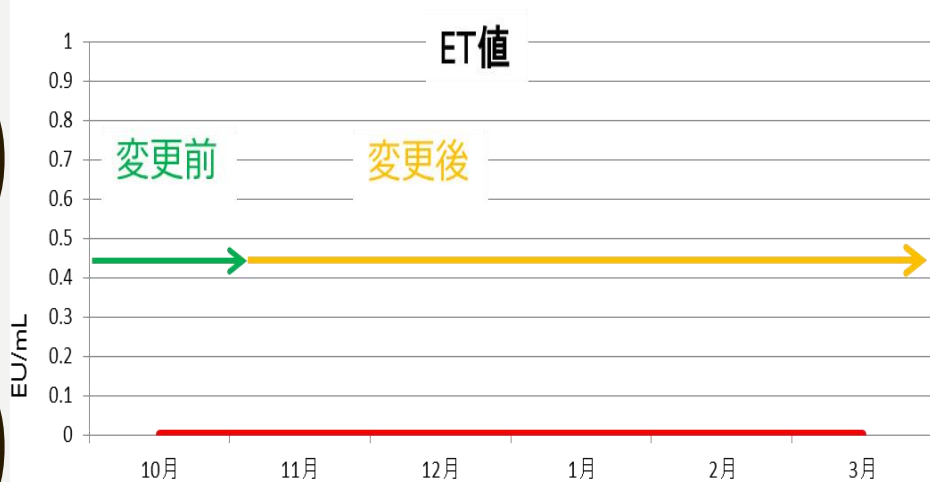
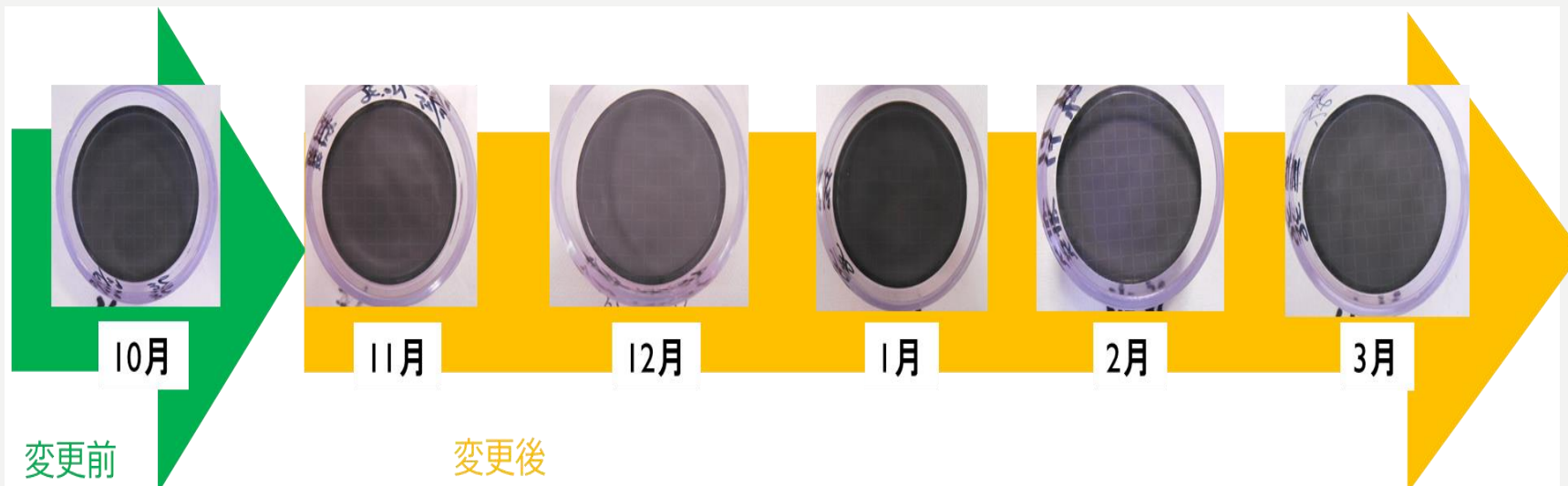
酸洗浄時排水のpH測定結果

前洗浄における水洗40分後から5分ごとに末端コンソール排水を採取し、pHを測定した。



	水洗40分	酸洗5分	酸洗10分	酸洗15分	酸洗20分	酸洗25分	水洗5分	水洗10分	水洗15分	水洗20分	水洗30分
pH	6.2	6.2	8.0	8.1	8.1	8.1	8.1	7.5	6.4	6.5	6.3

生菌数、ET値のモニタリング

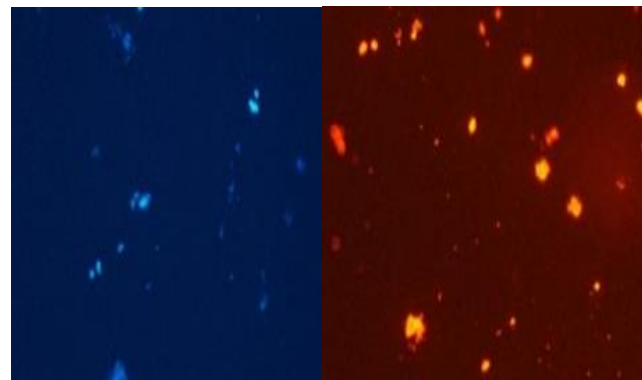


洗浄剤変更前後で生菌は検出されなかった。
ET値は感度以下であった。

シリコンチューブ観察結果

	目視観察		顕微鏡観察		付着物分析					
					DAPI (DNA染色)		Ruby (糖タンパク染色)		EDX元素分析 (Ca・Fe)	
	既設	新規	既設	新規	既設	新規	既設	新規	既設	新規
開始時	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-
1週	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
2週	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
3週	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
4週	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-
8週	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
12週	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-
24週	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-

DNA含有物・糖タンパク質の染色反応



構成元素比率 (質量%)

	C	O	Si	Ca	Fe
変更前	25.7	32.6	41.7	-	-
4週	27.0	33.5	39.5	-	-
8週	27.6	38.9	33.5	-	-
12週	26.6	37.4	36.0	-	-
24週	26.0	33.5	40.4	-	-

既存チューブでは、糖タンパク質やDNA含有物と推察される異物の付着が認められたが、元素分析によりカルシウムや鉄の付着は認めなかった。

ETRF観察結果

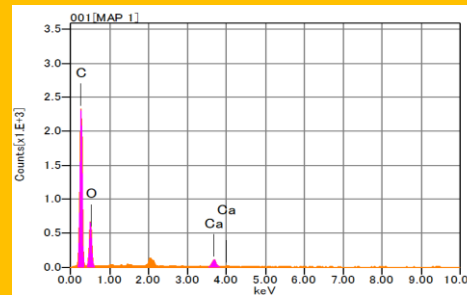
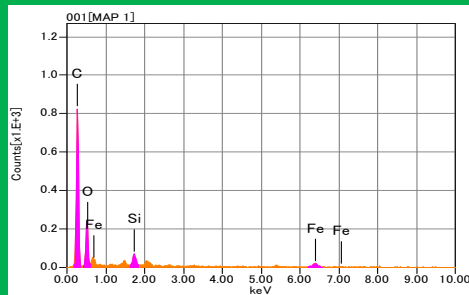
変更前

24週後

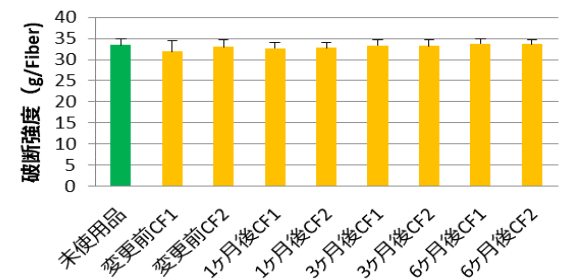
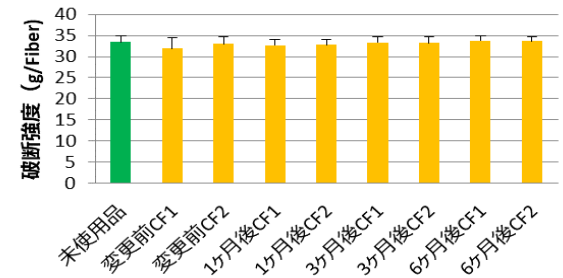
顕微鏡観察



構成元素比率（質量%）



破断強伸度特性比較



顕微鏡観察およびEDX元素分析において、未使用の中空糸と比べて特に変化を認めなかった。また、破断強度・破断伸度に低下は認められなかった。

複式ポンプ内部の観察結果



給液側

排液側

変更前

除錆効果のある酸洗浄剤を使用していたため、錆の発生はなかった。

変更後
24週目



給液側

排液側

洗浄剤変更後、24週目に給液側に錆の付着がみられた。

結果と考察

- 炭酸カルシウム除去工程において、末端コンソール排液のpHはpH5.0～pH9.0におさまった。
- 生菌数、ET値の検出がみられなかったことから清浄性が保持できていたと考える。
- 洗浄剤変更後、シリコンチューブ内、ETRF内部において著明な変化はみられなかったことから、サンフリーCiは、洗浄性に優れていると考える。
- 複式ポンプ内部において錆の付着がみられた。従来除錆効果のある製剤を使用していた為、次亜塩素酸ナトリウム製剤の連日使用により発生した錆を除去することができていたが、除錆効果を有さないサンフリーCiでは除去されず徐々に蓄積したものと考ええる。

結語

アムテック社製中性カルシウム溶解剤「サンフリーCi」は洗浄性、清浄性に優れた効果がある。

また酸洗浄工程における排水はpH5.0からpH9.0未満の範囲に収まり、下水道排出基準をクリアできる。

「サンフリーCi」は除錆効果を有さないため、次亜塩素酸ナトリウムの連日使用時における、錆の発生抑制手段が今後の課題とされる。

日本透析医学会 COI開示

筆頭発表者：齊藤 雅幸

演題発表に関連し、開示すべきCOI関係にある企業などはありません。