

# 配管洗浄消毒剤における次亜塩素酸Na濃度の違いによるETRFへの影響と洗浄消毒効果について

松井智博<sup>1,2</sup> 米田華乃<sup>2</sup> 今川恵吾<sup>2</sup> 黒光弘幸<sup>1</sup> 坂田匠平<sup>3</sup> 茶谷颯希<sup>2</sup>  
谷口俊理<sup>4</sup> 牧尾健司<sup>5</sup> 北風政史<sup>6</sup>

<sup>1</sup>滋慶医療科学大学 医療科学部 臨床工学科

<sup>2</sup>錦秀会 阪和記念病院 臨床工学部

<sup>3</sup>アムテック株式会社

<sup>4</sup>錦秀会 阪和記念病院 泌尿器科

<sup>5</sup>三軒医院 透析室

<sup>6</sup>錦秀会 阪和記念病院 循環器内科

# COI開示

## 筆頭発表者名：松井智博

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。

# 背景

- **ETRF** (endotoxin retentive filter: エンドトキシン捕捉フィルタ) は、**次亜塩素酸ナトリウムによる、劣化**が報告されている。
- 2018年に**次亜塩素酸ナトリウムを低濃度**に抑えた低濃度次亜アルカリ洗浄剤LSA-200 (LSA) が発売された。
- LSAは、次亜塩素酸ナトリウム濃度を低くしているため、洗浄力を保ったまま**ETRFへの影響が少ない**ことが想定される。

# 目的

- LSAによるETRF (EF-02、日機装 (株)) への劣化の影響と、シリコンチューブ・複式ポンプへの洗浄消毒効果の検証。

# 方法・対象 I

- A病院、透析センター(40床) 2022年6月移転新設
- セントラルではLSA-200を使用、  
(毎日アルカリと酸洗浄を施行)
- 個人機では次亜塩素酸Naが従来濃度のECO-200(ECO)を使用  
(毎日アルカリ洗浄と水、金のみ酸洗浄を施行)

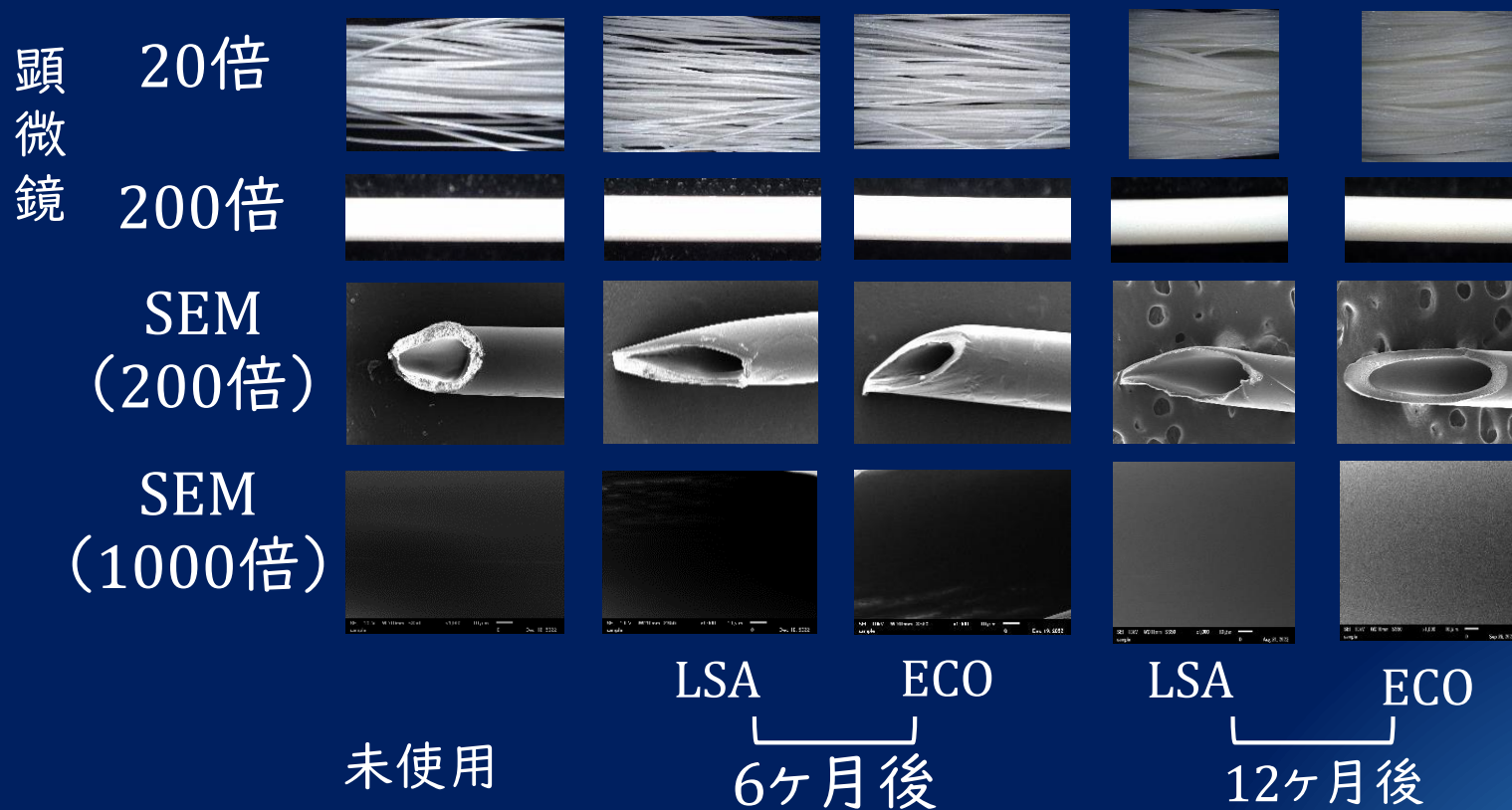
	CDDS (Si連携) : セントラル	SPDDS : 個人機
薬洗 (アルカリ)	LSA-200 (200倍希釈, 6回/週) 次亜塩素酸Na 100ppm	ECO-200 (60倍希釈, 6回/週) 次亜塩素酸Na 1000ppm
酸洗	Sanacide-EP (50倍希釈, 6回/週) 過酢酸140ppm	Sanacide-EP (35倍希釈, 2回/週) 過酢酸200ppm
洗浄プログラム	月～土 水洗(30分)→薬洗(40分)→封入 (50分)→水洗(60分)→酸洗(40分) →夜間貯留) →水洗(60分)→水洗 (30分)	月火木土 水洗(30分)→薬洗(40分)→水洗(40 分)→滞留・水洗(30分)
		水、金 水洗(30分)→酸洗(40分)→水洗(40 分)→薬洗(40分)→水洗(40分)→滞留・ 水洗(30分)

# 方法・対象2

ETRFへの影響	中空系膜	顕微鏡 (20,200倍) SEM (100,1000倍)	(新旧両方の洗浄剤) ECO使用品とLSA使用品 を対象に 6ヶ月後、12ヶ月後に 測定分析
		破断強度伸度	
	ポッティング部	顕微鏡 (20,200倍)	
		構成元素分析	
		赤外分光分析 (FT-IR)	
LSAの 洗浄効果・ 錆への影響	装置排液側 シリコンチューブ	顕微鏡 (20,200倍) SEM (1000倍)	(新洗浄剤のみ) LSA使用装置 を対象に 6ヶ月後、12ヶ月後に 測定分析
		DAPI,Ruby蛍光染色 蛍光顕微鏡 (200倍)	
	複式ポンプヘッド	デジタルカメラ観察	
	生菌数・ET値	検査	

各検査機器は以下のものを使用した。顕微鏡 (VHX-8000、(株)キーエンス)、電子顕微鏡観察 (SEM-EDS:JSM-6010LA、日本電子(株))、構成元素分析 (SEM-EDS:JSM-6010LA、日本電子(株))、赤外分光分析 (IRAffinity-1、(株)島津製作所)、引張試験機 (EZ-LX (500N)、(株)島津製作所)、蛍光顕微鏡:DS-Ri2 ((株)Nikon)。生菌数はMF法で60mLをサンプリングし37mmクオリティモニター (日本ポール(株))とR2A培地を使用し室温で1週間培養、ET値はトキシノメーター Dia Neo (富士フイルム 和光純薬(株))を使用し測定した。統計解析は JMP®12 (SAS Institute Inc., Cary,NC,USA) を使用し、student t検定を用いて解析した。

# 結果(中空系膜への影響1)



EF-02の中空系観察(顕微鏡、SEM)

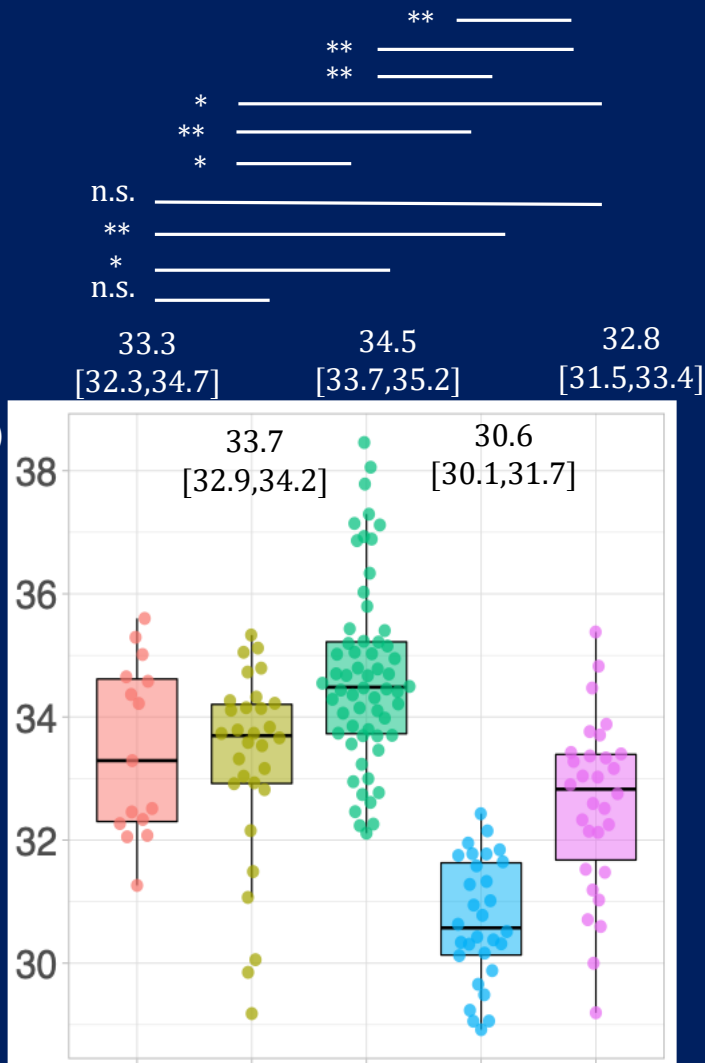
# 結果 (中空系膜への影響2)

wilcoxon検定

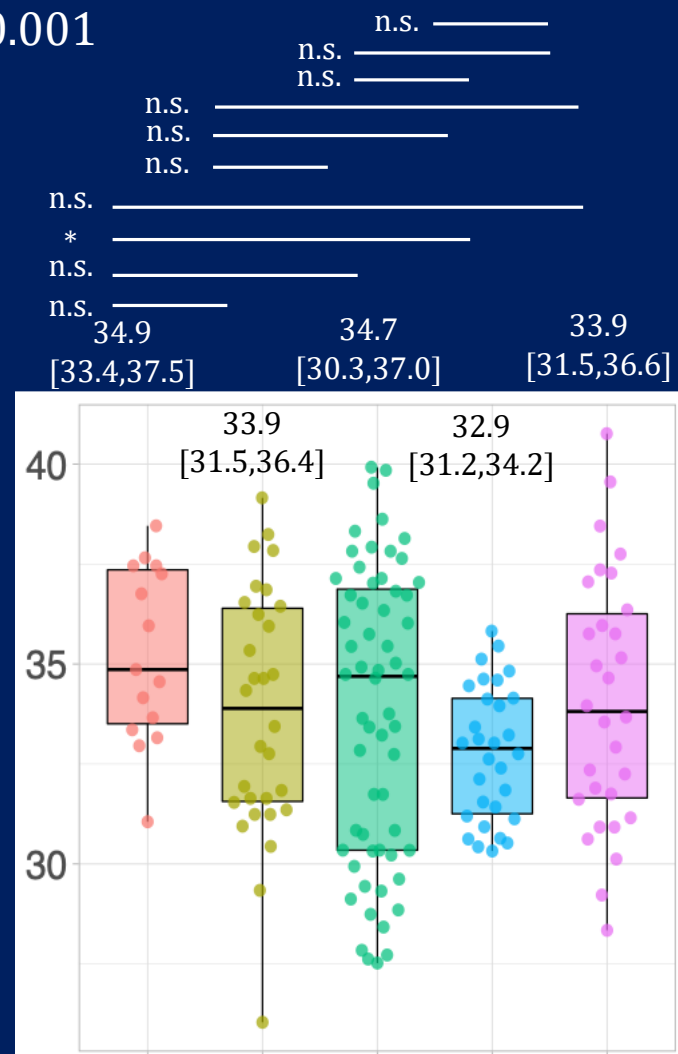
\*  $p < 0.05$

\*\*  $p < 0.001$

強度  
(gf/fiber)



伸度  
(%)



未使用      LSA    ECO      LSA    ECO  
 6ヶ月      12ヶ月

未使用      LSA    ECO      LSA    ECO  
 6ヶ月      12ヶ月

EF-02の力学的特性評価 (破断強度伸度)

# 結果 (ポッティング部への影響1)



未使用

LSA

ECO

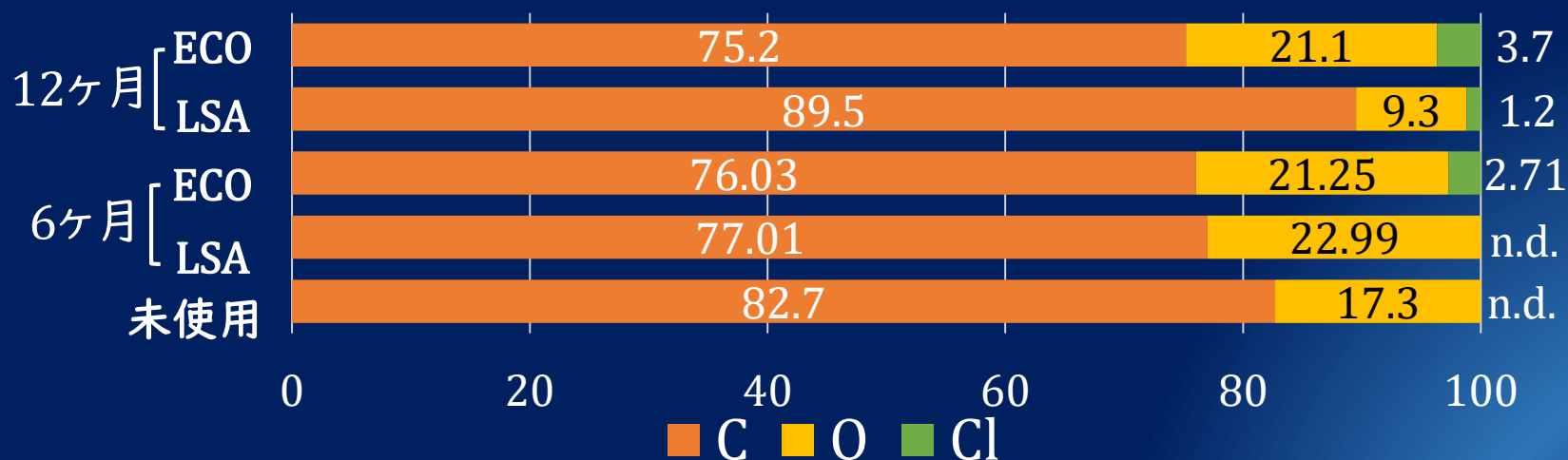
6ヶ月

LSA

ECO

12ヶ月

## EF-02のポッティング部 (顕微鏡:拡大率200倍)

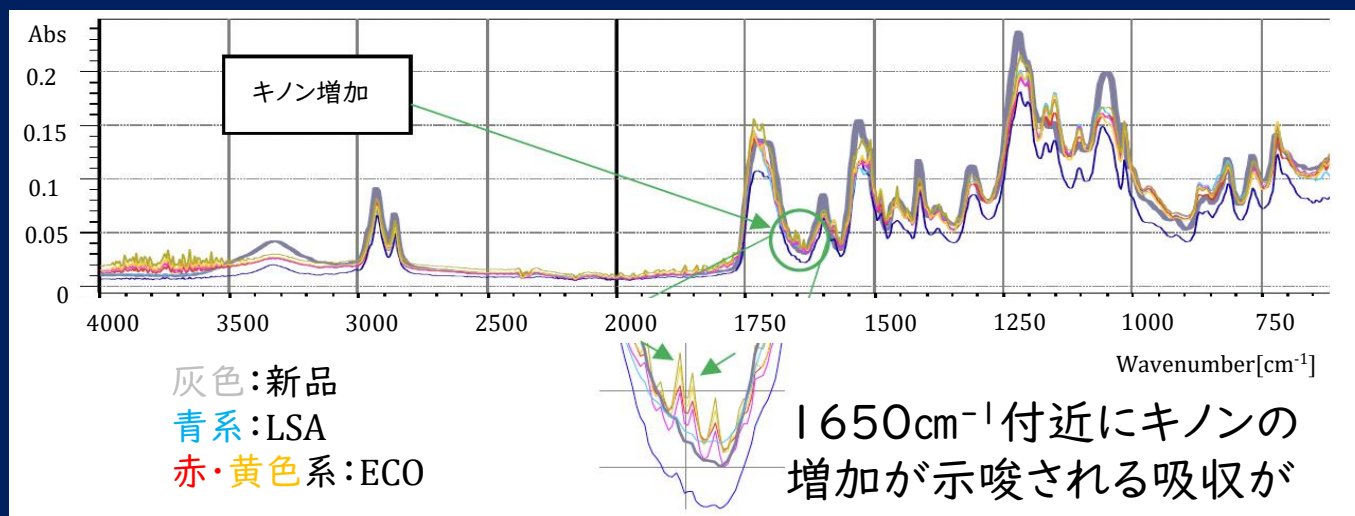


ポッティング部の構成元素分析  
(構成元素比率(質量%))

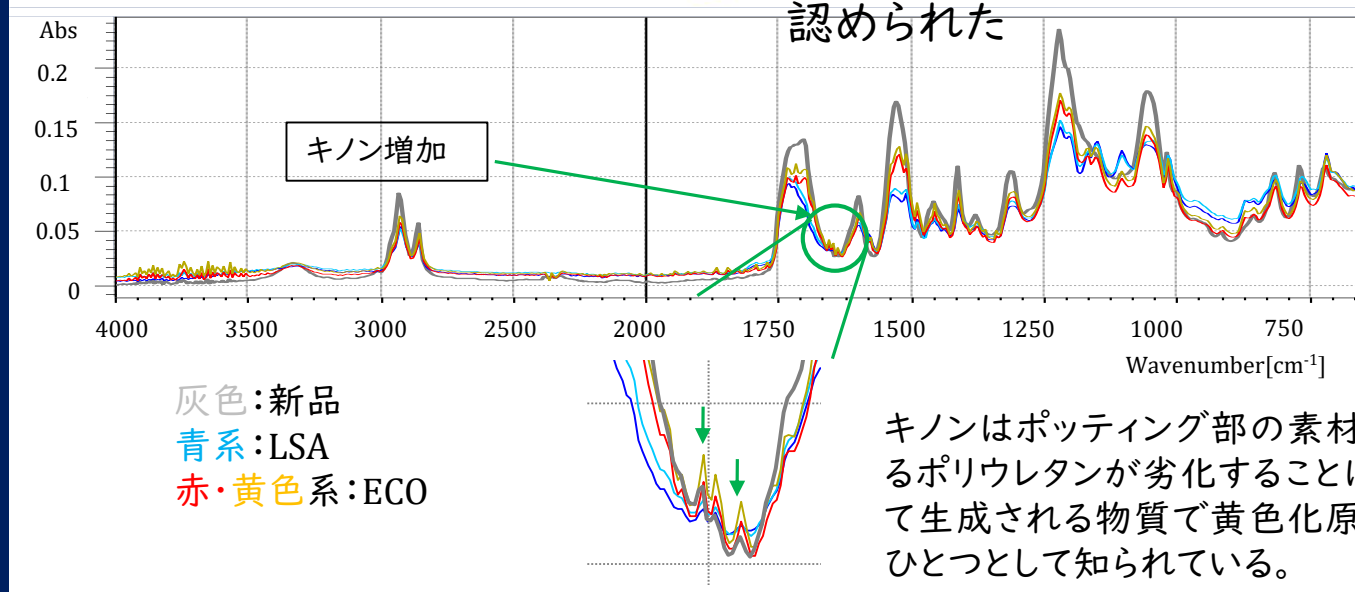


# 結果 (ポッティング部への影響2)

6ヶ月

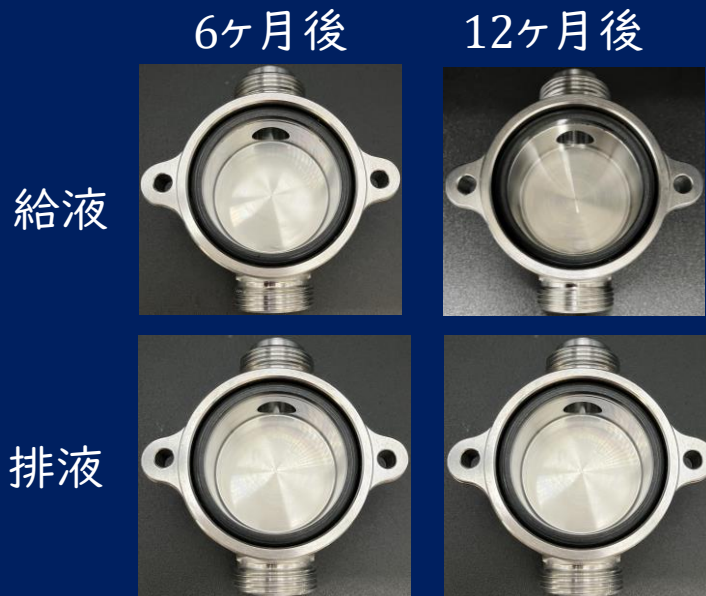


12ヶ月

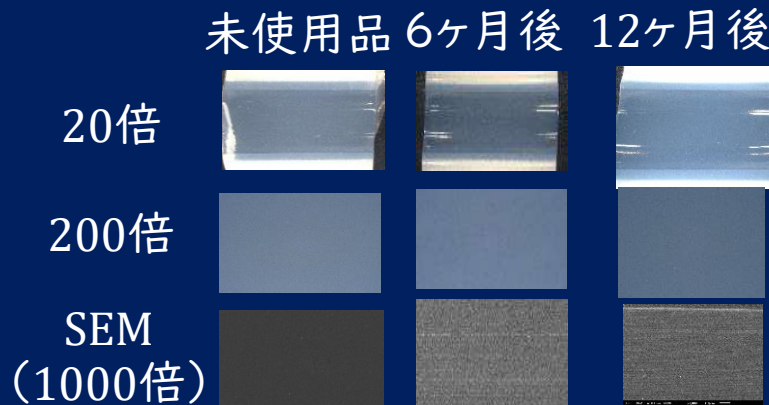


ポッティング部の赤外分光分析 (FT-IR)

# 結果 (LSAの洗浄効果)

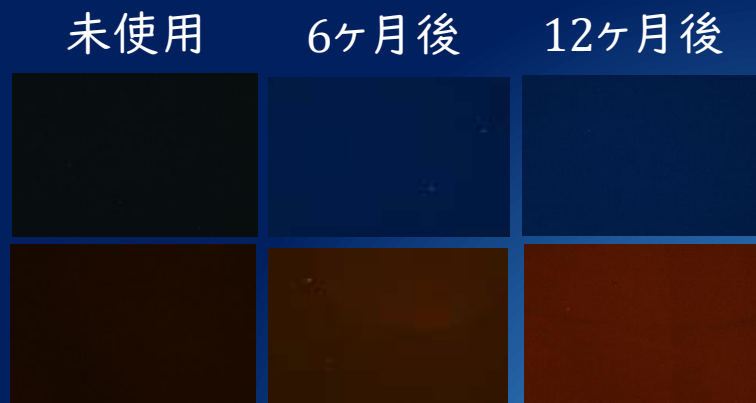


複式ポンプヘッド



シリコンチューブの内表面観察

観察期間中の生菌数、ET値は検出感度以下であった。



シリコンチューブの残留蛋白質分析 (蛍光染色試験)

## 【考察】

ETRFへの影響	中空系膜	顕微鏡・SEM	劣化認められず
		破断強度伸度	6か月後硬化 12か月後軟化
	ポッティング部	顕微鏡	LSA使用品着色薄い
		構成元素分析	ECO使用品でClが多い
		赤外分光分析	ECO使用品でキノン検出

12ヶ月後では滞留時間等による劣化が見られた。  
使用期限の6ヶ月後にはECO使用品の方がLSA使用品に比べて劣化の影響が大きく現れていた。

LSAの洗浄効果・錆への影響	シリコンチューブ	顕微鏡・SEM	付着物なし
		蛍光染色	付着物なし(わずか)
	複式ポンプ	目視	付着物なし
	生菌数・ET値	検査	検出感度以下

LSAの洗浄効果に問題は見当たらなかった。

次亜塩素酸Na濃度が低いため、過酢酸と混ぜても、塩素ガスが発生しない。

## 【結語】

ETRFの劣化は6ヶ月後には差が認められた。

LSA-200はETRFの使用期限内において、洗浄・消毒効果を落とすことなく、従来品と比べてETRFを安全に使用できるアルカリ洗浄剤である。

ご静聴ありがとうございました。