

■ Concise communication

全国 134 病院のアンケート調査から知りえた用手洗浄方法と 使用洗浄剤の実態

西川 優子¹、伏見 了¹、岡本 昇¹、竹岡 亜華理¹、高橋 遼平¹、鈴木 愛美¹
藤田 由美子¹、石垣 絵里²

¹ ワタキューセイモア株式会社業務本部

² ワタキューセイモア株式会社東京支店営業部業務課

Status of manual cleaning and usage of detergent from survey nationwide in 134 facilities in Japan, and improvement method thereafter

Yuuko Nishikawa¹, Ryo Fushimi¹, Noboru Okamoto¹, Akari Takeoka¹
Ryohei Takahashi¹, Manami Suzuki¹, Yumiko Fujita¹, Eri Ishigaki²

¹ WATAKYU SEIMOA Corporation Medical Buisiness Managment Div.

² WATAKYU SEIMOA Corporation Tokyo Branch

背景：多くの小規模病院での医材洗浄、微細かつ繊細なマイクロ手術器械の洗浄およびより高い清浄度を期待して自動洗浄消毒器処理前での浸漬を含む用手洗浄が広く実施されている。しかし、使用洗浄剤種別、温度管理の有無や洗浄剤希釈率などの実態に関する全国規模の調査は実施されていない。

目的：付着汚染物の分解と除去には高性能の洗浄剤を選択し、適切に使用すべきである。そこで、浸漬を含む用手洗浄の実態をアンケートにて調査し、不適切と思われる事例ではその改善策の構築を目指した。

方法：全国の 134 病院に対して浸漬を含む用手洗浄用洗浄剤名、温度管理の有無や希釈率などの使用方法についてアンケート調査を実施した。洗浄剤間の洗浄力、温度および希釈率と洗浄力の関係などの解析には市販洗浄評価用インジケータ（TOSI[®]）を用いた。

結果：1 病院が洗浄剤として消毒薬、6 病院が食器用洗剤を使用していた。恒温槽の使用は 62 病院（45%）であった。37 病院（26%）が洗浄剤原液をスポンジに注入して使用していたが、検討した 8 種類中 6 種類で洗浄剤原液の洗浄力が極めて劣っていた。

結論：消毒薬は血液を器械表面に変性かつ固着させることから、医療用洗浄剤に変更した。また、食器用洗剤の浸漬洗浄力は医療用洗浄剤に比較して明確に劣ることから、変更を提案した。さらに、現在広く認識されていないが医療用酵素洗浄剤であっても原液での洗浄力が極めて劣ることから、原液使用の廃止を提案する。

Key words：用手洗浄、医療用酵素洗浄剤、食器用洗剤、温度管理、洗浄剤の希釈率

1. はじめに

手術件数が少ないことから鋼製小物の種類と量も少ない病院では、ほとんどの医療材料について浸漬を含む用手洗浄（以下、浸漬・手洗浄）している例が多い。また、

眼科や脳外科手術に使用する微細かつ繊細なマイクロ手術器械のみを浸漬・手洗浄している病院や、自動洗浄消毒器にて洗浄しているが、より高い清浄度を得るために事前処理として浸漬・手洗浄を追加している病院もある。浸漬・手洗浄では、シャワーリングや超音波などの物理的な作用を伴わないことから、洗浄剤固有の能力が清

浄度に影響を及ぼすと思われるが、食器用洗剤を使用している病院も存在する。また、医療用酵素系洗浄剤（以下、酵素洗浄剤）では含有する酵素の能力を十分に発揮させるために 40℃程度に加温する工夫も必要である¹⁾。さらに、酵素洗浄剤の取扱説明書には推奨使用時濃度（希釈率）が記載されているが、水を含浸させたスポンジに洗浄剤原液を付属デイスペンサーで注入する、つまり、不正確な希釈率で洗浄している病院もある。

しかし、本邦の全国規模の病院における用手洗浄方法と洗浄剤について調査した報告は無い。そこで、浸漬・手洗浄を実施している 134 病院について使用洗浄剤（メーカー名、種別）、温度管理の有無および洗浄剤の希釈率などについてアンケート調査を実施した。今回、我々は調査から知りえた浸漬・手洗浄方法と使用洗浄剤の実態をふまえて、より適切な洗浄方法を構築するための改善策について検討したので、その成果を報告する。

2. 方 法

(1) アンケート調査

平成 28 年 12 月にワタキューセイモア株式会社が汚染医材の再生処理を受託している全国の病院の中から、浸漬・手洗浄を実施している 134 病院（内訳；北海道地区 15、東北地区 5、関東地区 34、中部地区 14、近畿地区 22、中国地区 28、四国地区 6、九州地区 10）を調査対象病院とし、全病院から回答を得た。調査内容は手術件数、洗浄剤種別、使用洗浄剤メーカー名と製品名、温度管理（恒温槽使用）の有無、洗浄剤の希釈率である。

(2) 洗浄力比較試験に用いた薬剤

洗浄力比較試験に用いた酵素洗浄剤を表 1 に示した。

表 1 実験使用酵素洗浄剤の仕様一覧

製品名	メーカー名	含有酵素	pH	推奨濃度 (%)
a1	A	蛋白質分解酵素	9.4	0.5～5.0
a2	A	蛋白質分解酵素	7.2	0.8～2.0
b1	B	蛋白質分解酵素	7.0	0.5～2.0
b2	B	蛋白質分解酵素	7.6	0.5～2.0
i	I	蛋白質分解酵素	7.5	0.3～1.0
j	J	蛋白質分解酵素	7.8	0.5～1.0
k	K	蛋白質分解酵素	7.5	0.5～1.0
l	L	蛋白質分解酵素	7.0	0.3～1.0
m	M	脂肪分解酵素	9.3	0.5～1.0
		蛋白質分解酵素		
		脂肪分解酵素		
		デンプン分解酵素		
		炭水化物分解酵素		

(3) 消毒薬と酵素洗浄剤の洗浄力比較実験

業務委託病院にて病院職員が希釈した 0.4% のアルキルジアミノエチルグリシン消毒用液と、当該病院の病棟で使用中の酵素洗浄剤 b2（B 社、使用濃度 1.0%）を用いた。それぞれ 200mL を透明プラスチック製容器に入れ、この両者を 40℃の温水を入れたプラスチック容器中に設置した（加温機能無し）。プラスチックカバーを取り去った市販洗浄評価用インジケータ Test Objects Surgical Instruments（TOSI[®], PEREG GmbH、以下インジケータ）6 個を各 200mL に浸漬し 10、30、60 分後に取り出し、水道水にて濯ぎ、さらに室温に 1 時間放置して乾燥後に表面残留蛋白質をアミドブラック 10B（クリーンケミカル株式会社）にて染色した。

(4) 食器用洗剤と酵素洗浄剤の洗浄力比較実験

食器用洗剤として実際に使用されていた o1（O 社、容量；2L）と o2（O 社、容量；240mL）、p（P 社、容量；380mL）、q（Q 社、容量；190mL）を用いた。アンケートでは多種多様な酵素洗浄剤が使用されていたが、洗浄力比較にはより使用数の多い洗浄剤（メーカー）を使用すべきと考えて、酵素洗浄剤には a1、a2（A 社）、b1（B 社）を用いた。それぞれ 0.5% に希釈した 200mL の食器用および酵素洗浄剤を透明プラスチックカップに入れて、40℃に設定した恒温槽クリーンコンテナ（内寸；幅 616mm、奥行き 428mm、高さ 180mm、クリーンケミカル株式会社）内に浮いた状態で設置した。その後、(2)と同様にインジケータを 15、30、45、60 分間浸漬し、残留蛋白質を染色した。なお、食器用洗剤は原液をスポンジに添加して使用されているが、洗浄力比較条件を統一する目的でそれぞれの濃度を 0.5% とした。

(5) 40℃と 23℃（室温）における洗浄力比較実験

酵素洗浄剤として (3) に示した 3 種類を用い、40℃の温度管理も同様である。23℃（室温）とは、40℃の恒温槽内液を一度排水し、新たに水道水を注入して温度を確認したものである。また、(3)と同様にインジケータを浸漬して残留蛋白質を染色した。

(6) ステンレス、プラスチック、発泡スチロールでの温度変化確認実験

直径 20cm、深さ 10cm の同型容器（ステンレス、プラスチック、発泡スチロール）に 40℃に調整した 2L の温水を入れ、室温（23℃）に 4 時間まで蓋無しの状態で放置し、1 時間間隔に温度を測定した。

(7) インジケータの水道水浸漬実験

200mL の水道水中にプラスチックカバーを取り去ったインジケータを 5 および 10 分間浸漬し、乾燥後に残留物をアミドブラック 10B 未染色で確認した。

(8) 酵素洗剤の希釈率と洗浄力比較実験

酵素洗剤として (3) に示した 3 種類を用い、水道水によるそれぞれの希釈後濃度を 100.0% (原液)、50.0%、25.0%、12.5%、0.5% とした。そして、(3) と同様に各時間 40℃ の温度条件でインジケータを浸漬し、残留蛋白質を染色した。さらに、追加実験として表 1 に示す i (I 社)、j (J 社)、k (K 社)、l (L 社)、m (M 社) を選定した。各洗剤の 100.0% (原液) と 0.5% 希釈濃度液の 40℃ における 15 および 45 分間浸漬後のインジケータ残留蛋白質をアミドブラック 10B による染色有りと無しの両方法で評価した。

なお、洗浄力の評価にシャワーリングや超音波などの物理的な作用が関係するが、本研究では洗剤固有の能力を確認する目的で浸漬洗浄力を評価した。

3. 結 果

調査病院の平成 27 年における手術件数と浸漬・手洗用洗剤種別を図 1 に示す。年間手術件数 1,001 から 3,000 が 31 病院 (34%)、3,001 から 5,000 が 27 病院 (30%)、5,001 から 8,000 が 13 病院 (15%) であった。洗剤種別では酵素洗剤が 134 病院 (95%)、食器用洗剤が 6 病院 (4%)、消毒薬が 1 病院 (1%) であった。なお、洗剤種別合計数が 141 と調査病院数 (134) よりも多いのは、複数の洗剤を使用している病院が存在したためである。

温度管理の実態を図 2 に示す。恒温槽の使用は 62 病院 (45%) であったが、温度管理が不可能なシンクの利用が 17 病院 (12%)、バットなどの利用が 61 病院 (43%) であった。合計数が調査病院数よりも多いが、これも複数の方法を採用している病院が存在したためである。

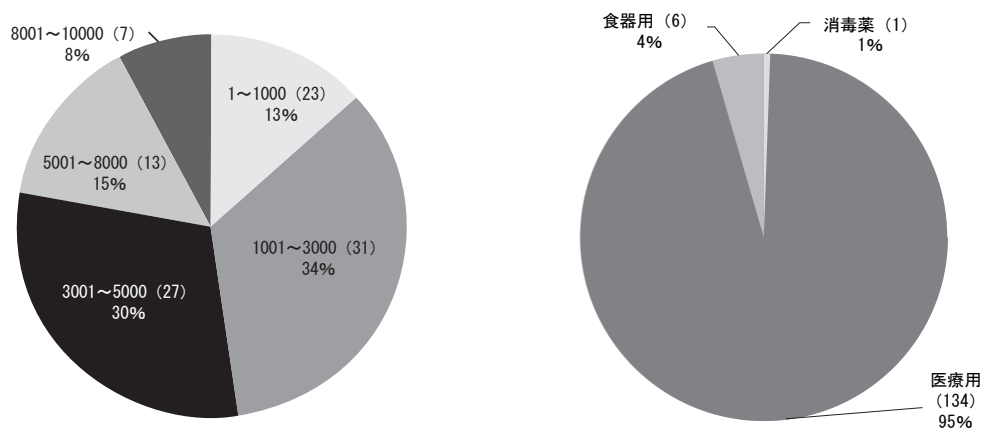


図 1 アンケート調査回答病院の年間手術件数と用手洗用洗剤種別

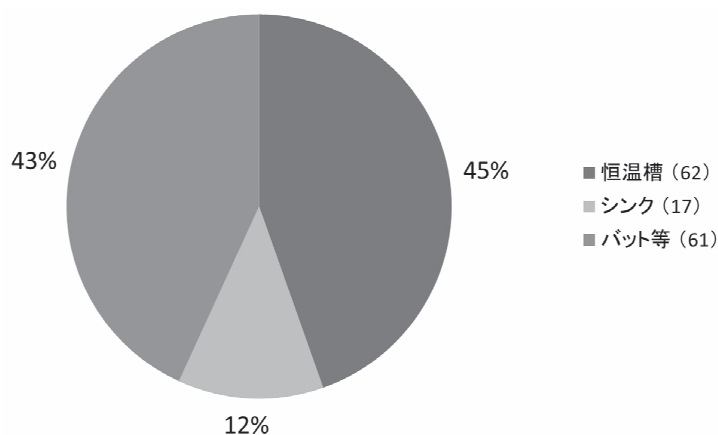


図 2 用手洗時の温度管理の実態

酵素洗浄剤のメーカー別内訳集計と洗浄剤の原液および希釈使用の結果を図3に示す。メーカー別ではA社製品が44病院(31%)、B社製品が23病院(16%)であった。0.5から3.0%などの希釈洗浄剤をスポンジに含浸させて洗浄している病院が103病院(74%)に対して、洗浄剤原液を付属デispenserで水含浸スポンジに注入し、このスポンジを用いて洗浄している病院が37病院(26%)存在した。

図1に示した消毒薬使用の1病院は、業務委託病院職員が希釈した0.4%消毒用液を材料室での汚染医材の浸漬・手洗浄に使用していた。そこで、インジケータを試料として当該病院が病棟にて使用中の酵素洗浄剤b2と消毒薬の浸漬洗浄結果を図4に示す。b2では浸漬時

間30分間で蛋白質を分解、除去しているが、消毒薬では60分間の浸漬でも蛋白質が残留していた。

酵素洗浄剤a1、a2、b1の洗浄力については図5に示す。本研究は各社洗浄剤の能力比較を目的としたものではなく、不適切な方法を改善することであり、洗浄剤名をa1、a2、b1にて記載した。a1では15分間、a2では30分間の浸漬で蛋白質を分解かつ除去したが、b1では完全除去に60分間必要であった。なお、a2の推奨使用濃度が0.8～2.0%(表1)であるが、実験条件を統一する目的で0.5%を使用した。

病院の指示で6病院が4種類の食器用洗浄剤で汚染医材を洗浄していた。食器用洗浄剤における浸漬洗浄を行った結果を図6に示す。4種類共に浸漬60分後でも蛋白質

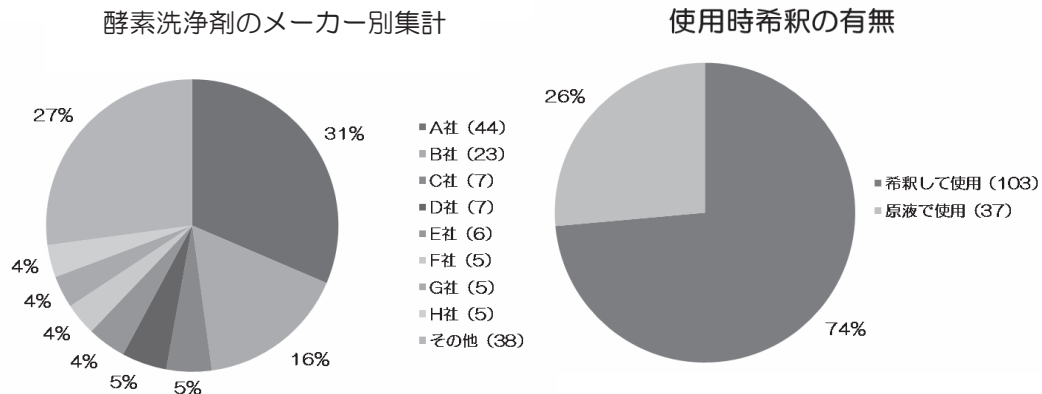


図3 用手洗浄用洗浄剤のメーカー別集計成績と使用時希釈の有無

浸漬時間 (分)	インジケータ(アミドブラック10B染色)	
	消毒薬	b2
対照(未洗浄)		
10		
30		
60		

図4 消毒薬による洗浄不良の確認成績
(温度管理；なし、初期温度；40℃)

浸漬時間 (分)	インジケータ(アミドブラック10B染色)		
	a1	a2	b1
15			
30			
45			
60			

図5 剤の洗浄力確認成績洗浄酵素
(濃度；0.5%、温度；40℃)

浸漬時間 (分)	インジケータ(アミドブラック10B染色)			
	o1	p	o2	q
15				
30				
45				
60				

図6 食器用洗浄剤の洗浄力確認成績
(濃度；0.5%、温度；40℃)

浸漬時間 (分)	インジケータ(アミドブラック10B染色)					
	a1		a2		b1	
	40℃	23℃	40℃	23℃	40℃	23℃
15						
30						
45						
60						

図7 酵素洗浄剤の40℃と23℃における洗浄力比較成績

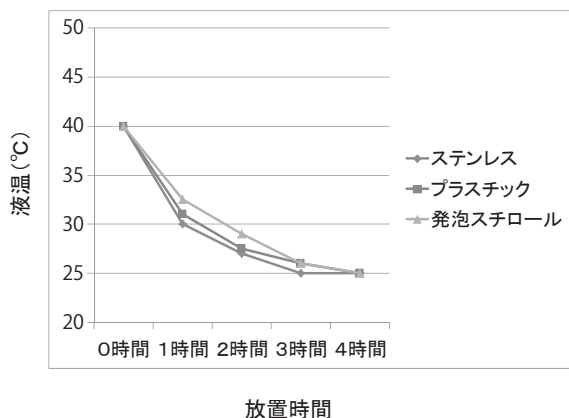


図8 室温（23℃）放置後の液温変化

がほぼ完全に残留していた。

酵素洗浄剤の40℃と23℃における洗浄力比較については図7に示す。温度効果を明確にするために、図7には図5に示した40℃での結果も並列に示したが、40℃に比較して23℃ではa1とa2の酵素洗浄剤が蛋白質の分解と除去に必要な時間が15分間延長し、b1は60分後でも多量残留していた。

アンケート調査から恒温槽代替品として43%がステンレス製やプラスチック製バットなどを使用していた。そこで、半球形の同サイズボール（ステンレス、プラスチック、発泡スチロール）に40℃の温水を入れ、室温（23℃）にて蓋無し状態で1時間間隔に4時間まで温度を測定した結果を図8に示す。3種類の容器ともに1時間後に30から32℃、4時間後では25℃と、ほぼ同じ割合で液温が低下した。

図5に示した3種類の酵素洗浄剤を100.0%（原液）、50.0%、25.0%、12.5%に希釈し、インジケータを浸漬洗浄した結果を図9、10、11に示す。それぞれの図には、希釈効果を明確にする目的で図5に示した0.5%の結果も加えた。a1の100.0%では、浸漬60分後でも蛋白質がほぼ完全に残留し、50.0%でも15分後に微量残留していた。しかしa2では、100.0%でも浸漬15分間で蛋白質を分解、除去していた。b1では、100.0%の場合に浸漬60分後でもほぼ完全に残留し、50.0%の30分後でも少量残留していた。

インジケータを水道水中に浸漬した結果（アミドブラック10B未染色）を図12に示す。5分間の浸漬でも塗布成分であるヘモグロビンは水溶性であり、インジケータの表面から赤色が消失していた。

アンケート上位のメーカーではないがi、j、k、l、mの酵素洗浄剤を用いて100%（原液）と0.5%希釈液に

浸漬時間 (分)	インジケータ(アミドブラック10B染色)				
	100.0%	50.0%	25.0%	12.5%	0.5%
15					
30					
45					
60					

図9 剤濃度と洗浄力の関係洗浄酵素
(酵素洗浄剤：a1、温度：40℃)

浸漬時間 (分)	インジケータ(アミドブラック10B染色)				
	100.0%	50.0%	25.0%	12.5%	0.5%
15					
30					
45					
60					

図10 剤濃度と洗浄力の関係洗浄酵素
(酵素洗浄剤：a2、温度：40℃)

浸漬時間 (分)	インジケータ(アミドブラック10B染色)				
	100.0%	50.0%	25.0%	12.5%	0.5%
15					
30					
45					
60					

図11 剤濃度と洗浄力の関係洗浄酵素
(酵素洗浄剤：b1、温度：40℃)

インジケータを40℃にて15および45分間浸漬し、残留蛋白質を染色した結果を図13に示す。酵素洗浄剤i、k、l、mの100%では、45分間の浸漬でも蛋白質がほぼ完全に残留し、jの100%では、45分後の残留は少量であった。さらに、アミドブラック10B未染色の結果を図14に示す。j以外の4種類すべてが100%（原液）の45分間浸漬後でもヘモグロビンに由来する赤色がそのままインジケータ表面に残留していた。

4. 考 察

各種再使用汚染医材を高い清浄度を保って洗浄し、その後の工程である消毒と滅菌の質を保証することは、医療安全の構築に大きく貢献する。再生処理を担う中材担当者は、関連学会から発表された銅製小物の洗浄ガイドライン²⁾、洗浄評価判定ガイドライン³⁾および医療

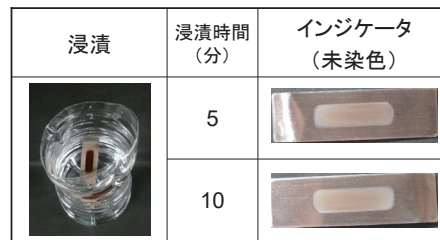


図 12 インジケータの水道水浸漬成績

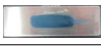
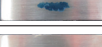
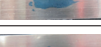
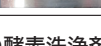
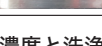
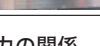
濃度 (%)	浸漬時間 (分)	インジケータ(アミドブラック10B染色)				
		i	j	k	l	m
100.0	15					
	45					
0.5	15					
	45					

図 13 追加 5 種類の酵素洗浄剤濃度と洗浄力の関係
(温度；40℃)

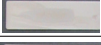
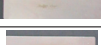
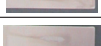
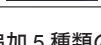
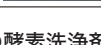
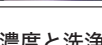
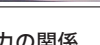
濃度 (%)	浸漬時間 (分)	インジケータ(アミドブラック10B未染色)				
		i	j	k	l	m
100.0	15					
	45					
0.5	15					
	45					

図 14 追加 5 種類の酵素洗浄剤濃度と洗浄力の関係
(温度；40℃)

現場における滅菌保証のガイドライン 2015⁴⁾などを活用して、設備的な制約を受けながらもより適切と思われる手技や工程の確立を目指している。

その一方で、根拠に乏しい慣習に依存した再処理方法や工程も存在している。例えば、感染の拡大を必要以上に危惧するあまり、汚染医材を若干の洗浄力を有する消毒薬にて洗浄する行為である。著者らは、再生処理業務を病院から受託する立場にあり、おもに委託病院の設備、備品および消耗品を使用し、仕様書に基づいて業務を実施している。そこで、各地区の業務受託病院に対して浸漬・手洗浄方法と使用洗浄剤の実態を調査し、その結果から現在の学術的根拠を踏まえて不適切と思われる事項を洗い出し、委託病院と協調のうえで改善策の構築（提案）を目指した。

アンケート調査対象病院は年間手術件数のみの判断ではあるが、中規模以上の病院が大多数を占めていた。

委託病院の指示で 1 病院が実施していた消毒薬による

浸漬洗浄については、洗浄不良となる危険性があり、蛋白質は消毒薬処理により変性し、蛋白質分解酵素や界面活性剤などの作用をまったく受けない、または受けにくいことが報告⁵⁾されており、実験結果でも洗浄不良を確認したことから、病院中材看護師長と感染管理認定看護師に説明し、現行の消毒薬から酵素洗浄剤に変更した。

酵素洗浄剤に比較して安価な食器用洗剤が、委託病院の指示で 6 病院が使用していた。酵素洗浄剤と食器用洗剤との浸漬洗浄力を比較すると、食器用洗剤の洗浄力が明らかに劣っていた（図 5、6）。この成績に基づいて病院担当者と話し合った結果、平成 29 年 10 月現在で 3 病院が酵素洗浄剤に変更し、2 病院は検討中であるが 1 病院は食器用洗剤の継続使用である。

酵素の触媒能力は温度に依存¹⁾し、また物質の溶解度も一般的に温度上昇に伴って増加することから、用手洗浄時の液温を 40℃程度に保つべきである。しかし、温度管理が可能な恒温槽使用病院は 45%であった（図 2）。

さらに、恒温槽代替品の温度低下も認められた（図 8）。同一洗浄剤（3 種類）の 40℃と 23℃（室温）での洗浄力には差があり（図 7）、委託病院に対して恒温槽の購入を積極的に提案中である。

水を含浸させたスポンジに酵素洗浄剤原液を注入して、汚染医材を洗浄している病院が 26%（37 病院）存在した（図 3）。この背景として、従事者は女性が多いことから食器用洗剤原液含浸スポンジにて食器類を洗浄するマナーが関係していると推察される。そこで、A 社と B 社から 3 種類の酵素洗浄剤を選定し、100.0%（原液）、50.0%、25.0%、12.5%および 0.5%に希釈してインジケータの浸漬による洗浄効果を実験した。その結果、3 種類の中の 2 種類では 100%（原液）の洗浄力が極めて低い結果であった（図 9、10、11）。そこで、この現象の普遍性を確認する目的で、所有している 5 種類の酵素洗浄剤について 100.0%と 0.5%の 2 濃度、浸漬時間が 15 と 45 分間について同様に洗浄力を評価すると 1 種類の 100.0%では若干の洗浄力を示したが、他の 4 種類ではインジケータ塗布蛋白質がほぼそのまま残留した（図 13）。

酵素洗浄剤原液の洗浄力に関して、極めて興味深い結果を図 12 と 14 に示す。ヘモグロビンは可溶性であり、水道水への浸漬 5 分間で水中に溶解していた（図 12）、しかし、5 種類の洗浄剤において 4 種類の原液では浸漬 45 分後でもヘモグロビンが水中へ溶解せずに赤色がほ

ぼそのまま残留した（図 14）。つまり、この 4 種類では溶液状態でありながらヘモグロビンを溶解しうる水が原液中に不足していると推察される。なお、この 4 種類では洗浄剤原液浸漬後のインジケータを再度水道水に浸漬するとヘモグロビンの赤色が水中に溶出することから、消毒薬は浸漬することにより蛋白質は変性するが、洗浄剤は原液であっても変性していないことが考えられた。

各社酵素洗浄剤原液の挙動の違いを、表 1 に示した仕様から解析できてはいない。しかし、酵素洗浄剤の原液使用は広く実施（26%）されており、業務委託病院と連携してこの不適切な使用方法の廃止に向けて啓発していきたい。

■文 献

- 1) 伏見 了、野口 悟司、船越 文男、高階 雅紀、中田 精三、田野 保雄、酵素洗剤中プロテアーゼ活性の保存安定性および洗浄時温度と洗浄力に関する研究、医科器械学 2000; 70: 648-651.
- 2) 鋼製小物の洗浄ガイドライン 2004、日本医科器械学会刊行、病院サプライ Vol.9、No.1 別冊
- 3) 洗浄評価判定ガイドライン（2012 年 8 月）、日本医療機器学会滅菌技士認定委員会刊行
- 4) 医療現場における滅菌保証のガイドライン 2015、日本医療機器学会刊行
- 5) 伏見 了、中田 精三、野口 悟司、高階 雅紀、門田 守人、花村 亮、他、一次消毒された汚染物の洗浄障害について、医科器械学 2003; 73: 281-289.

Status of manual cleaning and usage of detergent from survey nationwide in 134 facilities in Japan, and improvement method thereafter

Yuuko Nishikawa¹, Ryo Fushimi¹, Noboru Okamoto¹, Akari Takeoka¹
Ryohei Takahashi¹, Manami Suzuki¹, Yumiko Fujita¹, Eri Ishigaki²

¹ WATAKYU SEIMOA Corporation Medical Buisiness Managment Div.

² WATAKYU SEIMOA Corporation Tokyo Branch

Abstract

Background: Manual cleaning procedures, including immersion, are widely used in many small-sized hospitals for cleaning medical instruments, such as fine and delicate microsurgery instruments, and as a step prior to the use of automated cleaning and sterilizing apparatuses to achieve higher cleanliness. However, there has been no nationwide survey that investigated the actual status of manual cleaning, focusing on the type of detergents used, the use (or lack of use) of temperature management, and the dilution ratio of the detergent.

Purpose: High-performance detergents should be chosen and used appropriately to decompose and remove attached contaminants. In this regard, a questionnaire survey was conducted to determine the actual status of manual cleaning procedures including immersion, and an attempt was made to formulate measures against inappropriate cases.

Method: A questionnaire survey covering 134 hospitals in various locations was conducted to investigate the names of detergents, the use (or lack of use) of temperature management, and the usage of detergents, including the dilution ratio when performing manual cleaning, as well as immersion. The commercially available manual cleaning evaluation indicator (TOSI®) was used to analyze the difference in cleaning power among different detergents and the relationship between cleaning power and temperature or dilution ratio.

Results: Antiseptics were used for manual cleaning in one hospital, and household detergents were used in six hospitals. Thermostatic baths were used in 62 (45%) hospitals. Undiluted detergents were used with sponges in 37 (26%) hospitals, but the cleaning power of six of the eight undiluted detergents examined was extremely low.

Conclusion: Because antiseptics degenerate blood, leading to adhesion of blood to the surfaces of medical instruments, they were replaced by detergents for medical use. It was recommended to replace household detergents with detergents for medical use because the power of immersion cleaning was clearly lower in the former than in the latter. In addition, the cleaning power was found to be extremely low when undiluted detergents (even though they were enzyme detergents for medical use) were used, although this is not widely recognized. Therefore, it is also recommended to quit using undiluted detergents.

Key word : manual cleaning / reprocessing, medical enzymatic detergent, household detergents, temperature control, dilution ratio / rate of detergent