

医療現場の洗浄と滅菌業務

洗浄Ⅱ



第1版 2023年12月

滅菌管理業務検討委員会

【研修の目的】

- 医療現場での洗浄業務で使用する機器について必要な基礎知識を得て理解する

【学習目標】

- 洗浄器に関わる用語の定義や効果及び重要性を理解し行動に移せる
- 洗浄器の特性や注意点を理解し使用することができる

【洗浄の種類と方法】

- 洗浄**は、従事者が手洗いで行なう「**用手（ようしゅ）洗浄**」と洗浄器で行なう「**自動洗浄**」があります。
- 用手には、ブラッシングや浸漬（しんせき）洗浄があります。**自動洗浄**には、**ウォッシャーディスインフェクター（WD）**、**超音波洗浄**、**減圧沸騰式洗浄**など様々なものが存在しています。

【用手洗浄は推奨されていない】

- 自動洗浄**は決められたプログラム通り作動しますが、**用手洗浄の場合、従事者に依存されることから推奨されません。**
 - 従事者の知識や技能、経験値に依存されるため
 - **初心者と熟練者の違い**
 - コンディションに依存されるため
 - **疲れや焦りなどにより効果が変わる可能性がある**
 - 従事者によって**工程をパスする可能性があるため**
 - やり忘れや手順違いなどがある
 - 洗浄の**再現性が不十分で質保証が担保できないため**
 - 自動の場合は運転記録などにより質保証ができる

家庭用食洗器は、強い噴射（ジェット水流）で食器を洗浄することができます



実は、水の使用量も自動の方が少ないのです！



分類	用手洗浄		自動洗浄		
	ブラッシング	浸漬	WD	超音波	減圧沸騰
特徴	スポンジやブラシに洗剤を付けて器材を洗浄します 仕上がりは人のスキルに依存します	洗浄液に器材を浸し洗浄します 仕上がりは洗剤の性能に依存します	ジェット水流の作用で器材を洗浄します 家庭用の食器洗浄器と同じ原理です	超音波の作用で器材を洗浄します	突沸の作用で器材を洗浄します 医療現場でしか見ることにはできないかも知れません
留意事項	訓練が必要 水を多く使用する すぎ評価が困難	温度や濃度管理が重要 すぎ評価が困難	専用ラックでない と適切に洗浄できないこともある 例：内腔を有する器材	ゴム製品やプラスチックは苦手 マイクロ器材は適合しない場合がある	

用手洗淨

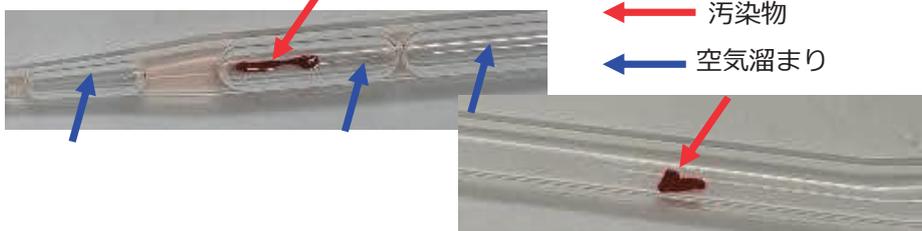
【用手による洗淨】

用手洗淨は、大きく3つに分けられ、それぞれ注意点がありますので確認しておきましょう！

浸漬洗淨

中性または弱アルカリ性の酵素配合洗剤の希釈液を調製し、そこへRMD全体を浸漬します。酵素や界面活性剤の働きにより、RMDに付着した汚染物を剥離・分解除去します。

ー洗剤が触れないところは洗えません！⇒内腔器材など空気溜まりがないようにシリンジなどを用いて洗淨液を内腔へ通しましょう。



吸引管を模したガラス管内の汚染物の様子



浸漬洗淨

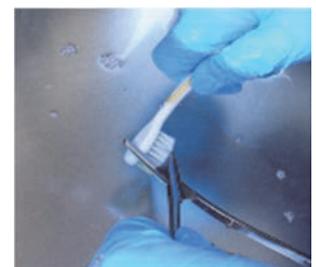
ブラッシング洗淨

洗淨液中で器材をスポンジやブラシで擦り、器材に付着した汚れを物理的に除去します。

ーブラシの毛は内腔器材の内径よりも長いものを選び、毛が短くなったら交換しましょう。交換の目安を決めておくことが重要！



歯ブラシの毛先が広がったら、交換しますよね？



ブラッシング洗淨

ふき取り洗淨

水に漬けることができない器材に付着した汚れを、ガーゼ、ウエス、マイクロファイバークロス等に洗剤希釈液を染み込ませて拭き取ります。

ポイント：再付着を防止するため、一方向で拭く
水拭きを繰り返して、洗剤成分を拭き取る

【洗淨後のすすぎは重要！】

洗剤残留によりRMDを劣化させることがあり、また患者への影響も懸念されますので、手順に従い十分すすぎを行ってください。

【用手洗淨は手順と確認が大事】

- ・ 用手洗淨は個人差が出やすいため、予め定められた手順にそって洗う必要があります。
- ・ 洗淨後必ず目視で汚染物が残っていないか確認しましょう。



拭き取り洗淨

WD（ウォッシャー ディスインフェクター）

【WDによる洗浄】

- **WDはスプレーアーム**から強い水流が噴出されることによって器材に付着した血液や体液等を除去することができます。
- WDとは、汚染した器材を自動で「**洗浄→すすぎ→熱水消毒→乾燥**」まで自動で行なう装置のことです。**洗浄（Washer）と消毒（Disinfection）**が行なえます。
- 洗浄プログラムに「**水のみ**」で行う**予備洗浄**という工程がありますので、器材に血液や体液、消毒剤が付着した状態で洗浄器に搭載しても運転することが可能です（詳細は、次頁に！）。

【WDの種類】

- **DIN規格**のバスケット（約500mm×250mm）の**搭載枚数が1枚の小型装置から15枚搭載できる大型の装置が存在します。**
- ラックを変更することで、内腔を有する**腹腔鏡鉗子**から**麻酔回路**や**バッグ**なども洗浄消毒することが可能です。



小型タイプ
DINバスケット6枚搭載
画像提供：村中医療器器株式会社



画像提供：村中医療器器株式会社



大型タイプ
DINバスケット8枚搭載



スプレーアーム

画像提供
村中医療器器株式会社



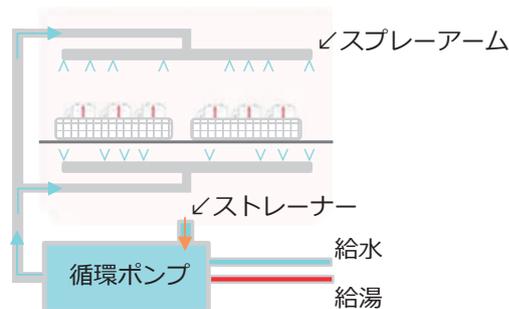
MISラック



麻酔器具ラック

【WDの構造】

- **水量はWDの性能**によりませんが、循環ポンプの能力は毎分500L程度になります。大量の水や洗浄液がスプレーアームを通して被洗浄物に曝露することになります。
- **泡立ちが良すぎる洗浄剤**は、循環ポンプの性能を低下させることとなります。自動洗浄器は、洗浄剤の性質が指定（例：無泡性）されている場合がありますので注意を！



WDの構図（正面からのイラスト）

WDは水が循環
するため節水効
果が高いです



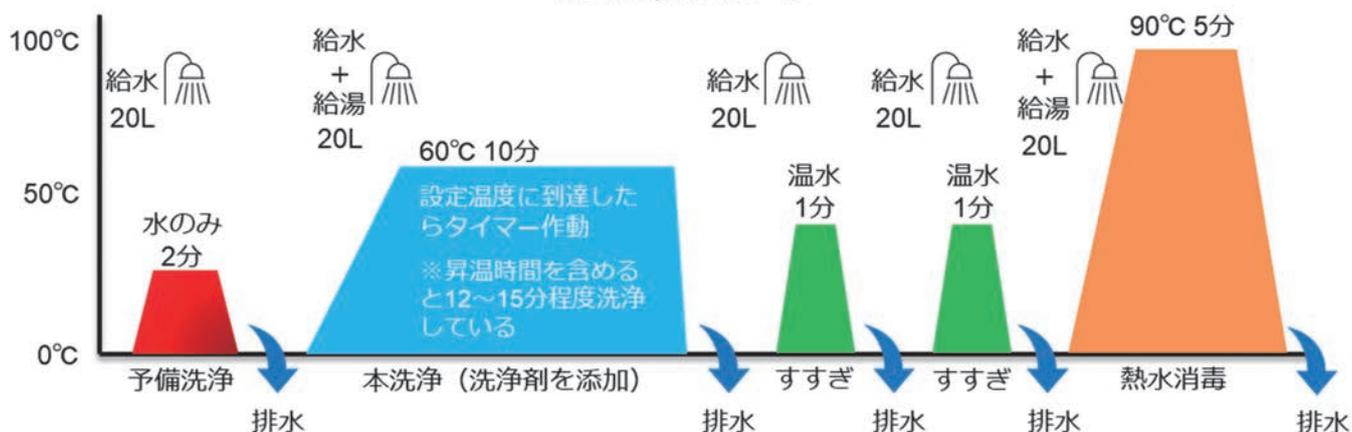
WD（ウォッシャー ディスインフェクター）

【WDのプログラム】

- WDの標準的なプログラムは、「予備洗浄」「本洗浄」「すすぎ」「熱水消毒」「乾燥」で構成されています。
- ① 予備洗浄は「水」のみで、器材に付着した血液や消毒剤を洗い流します。血液が付着した状態で洗浄剤を添加すると、洗浄剤の効果が十分に発揮しないことがあります。予備洗浄の水温が50℃以上になっている場合は、汚染が固着することがあります。
- ② 本洗浄は、洗浄剤を添加して、温度を上昇させ、設定した時間で洗浄します。60℃で設定した場合、水温が60℃に達してから、タイマーが作動します。冬場など水温が低い場合は、温度を上昇するまでに時間がかかる場合があります。
- ③ 本洗浄が終了すると、すすぎ工程に移ります。温水で2回洗い洗浄剤を十分にすすぎます
- ④すすぎ後に、熱水消毒を行い器材を消毒します。消毒の温度は90℃で保持時間は5分程度です（消毒の時間は施設によって異なる場合があります）。
- ⑤ 熱水消毒が終了したら乾燥工程に移ります。
- ⑥ 下記のプログラムの場合、水を5回投入していることになります。1工程20L使用する装置であれば、100L使うことになります。

改訂第5版医療現場の滅菌 4. 一般的な運転プログラム（図3-3）

WDの工程のイメージ



・WDのプログラムを調べてみましょう

例：プログラム3（器械洗浄） 中性酵素洗浄剤 0.5%

予備洗2分→本洗浄50℃8分→すすぎ1分×2回→熱水消毒93℃10分→乾燥100℃30分

洗浄剤の濃度や種類が変わっていることも

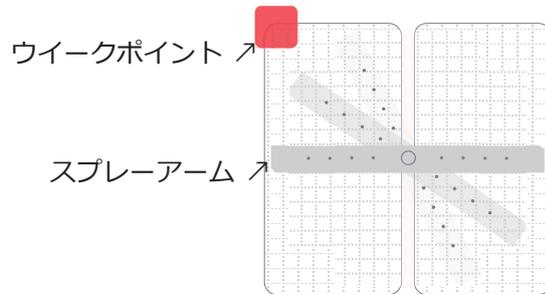


WD（ウォッシャー ディスインフェクター）

【WDを上手に使いましょう】

- **WDのチャンバー**は概ね正方形になります。スプレーアームから水が噴出し器械を洗浄します。スプレーアームが回転するためセンターに比べコーナー部分がやや苦手な部分となります。

WDのラックを真上からの見たイラスト



コーナー部分はスプレーアームが届きにくい

- **特に深いカップ類**をコーナー部分で洗浄するときは注意が必要です。**カップの深さにより洗浄液が十分に曝露**することができません。
- スプレーアームから噴出する水流は中心から外側に向いているため **トレーや膿盆などは中心に向けて積載**した方が効果的に洗浄することができます。



積載の一例

【条件次第で洗浄不良になります】

- **血液が完全に固着したカップ**をバスケットに並べました。コーナー部分の**1個だけ完全に血液が除去できていません**。
- カップも内側のみ洗浄できていないことが分かります。外側は洗浄液が曝露しますが、カップが深いことで内側は死角になりました。

血液が完全に固着したカップ



カップの深さや汚染の状態、設置する場所により適切に洗浄できない場合があります

WD（ウォッシャー ディスインフェクター）

【洗浄が阻害される原因】

- **バスケットを重ねて搭載**すると、上下からの水流が器械に万遍なく当たりませんので、バスケットを積み重ねてはいけません。
- **借用器械のケースを蓋つきの状態で搭載**すると、これも上記と同じ理由になりますが適切に洗浄することが困難になります。
- **過積載**は、**洗浄不良やすすぎ不良、乾燥不良の原因**となり、結果的に再洗浄や器械にサビが発生し耐用年数を縮めることにもなります。



器械を積載したバスケットを積み重ねてはダメ



ケースの蓋を取り付けたまま搭載してはダメ

【内腔を有する器材】

- **内腔を有する吸引管**などは必ず洗浄ポートを装着してください。上下の水流だけで内腔は洗浄できません。



専用ラックの仕組み
洗浄ポートから水が噴出します



吸引管を洗浄するときは洗浄ポートを装着すること

【WDが苦手とする器材の例】

- **WDは様々なラック**を使用することで器材に適合しています。万能と思われがちですが苦手とする器材もありますので覚えておきましょう。

スポンジや衣類など

- 水が吸収されます。すすぎも十分にできないこともあります。

ボトルなど口の狭い容器

- 洗浄液が全体に万遍なく入るのは困難です（通常ラックの場合）。

超音波洗浄

【超音波による洗浄】

- **超音波洗浄 (Ultrasonic)** は、「超音波」という強い物理的作用で器材に付着した汚染物を除去することができます。
- 微細な構造を有している器材は有効ですが、**超音波を吸収してしまうゴム製品やガーゼなどは適切な効果を得ることができません。**

【超音波洗浄装置の種類】

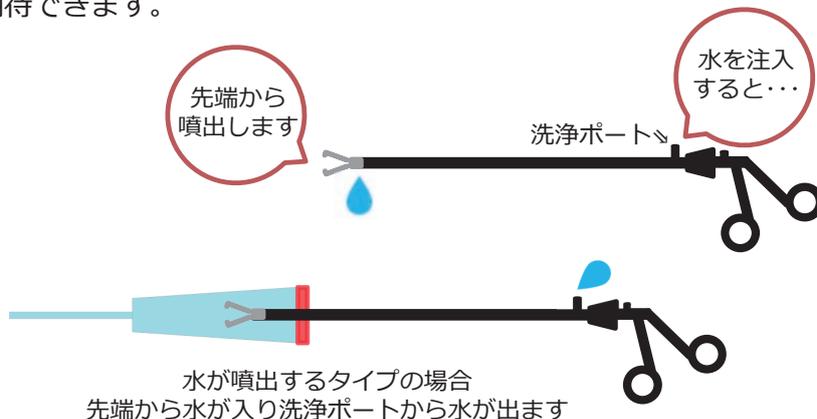
- 超音波を用いた洗浄器は様々な製品が存在しています。
- **右画像①の場合**、使用者がお湯と洗浄液を調製しなければなりません。**必ず指定した水位までお湯を入れて**ください。また、洗浄液が汚染したら適宜交換することをおススメします。ヒーターが内蔵されていない場合、数時間放置すると温度が低下することもあります。温度が低下すると十分な洗浄効果が期待できない場合もあります。
- **②の場合**、**洗浄液は一度作成したら自動で交換されませんので**、洗浄液が汚染したら交換が必要になります。①と同様、ヒーターが内蔵しているか否かを確認しましょう。
- **③の場合**、**洗浄液は毎回交換されます**。予洗→本洗浄→すすぎ工程→熱水消毒まで全自動で行なうことが可能です。また、**中腔に洗浄が還流するポート**がありますので、ラパロ鉗子など細管構造の器材に適しています。

(特徴)

- ① 設置箇所を選ばず設置工事等も不要です。
- ② 洗浄槽とすすぎ槽が分かれています。
- ③ 真空機能や還流ポートが搭載されています。

【還流ポートの役割】

- ラパロ鉗子などは細い内腔を有しているため、空気が残留すると洗浄液が接触することができません。先端の把持部は洗浄できても内腔に汚染が残存する結果となります。
- 還流ポートの種類は2種類存在しています。ポートから強い圧力の水が噴出するタイプとポートに強い力で水を吸引するタイプです。通常の超音波に加え還流ポートを接続することで内腔を有する器材に対して効果が期待できます。



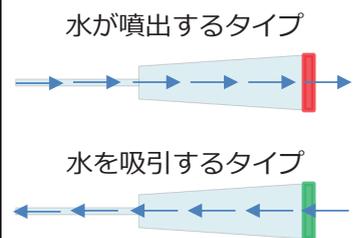
①卓上型



②2槽式 (洗浄・すすぎ) 【半自動】



③真空超音波+還流ポート 【全自動】



還流ポートもメーカーにより異なります



超音波洗浄

【超音波洗浄装置の構造】

- 水槽の底面に取り付けられた超音波の振動子（38kHzの場合、毎秒約38,000回）により小さな真空の気泡（微小空洞：キャビティ）が無数発生します。気泡が洗浄物に当たって壊れるときの衝撃波（キャビテーション効果）で洗浄物に付着した汚れなどを剥離除去します。

- キャビテーション：液体の流れの中で圧力差により短時間に泡の発生と消滅が起きる現象のことを言います。



- 周波数は低いほど大きな気泡が発生し洗浄エネルギーが高くなりますが器械へのダメージは大きくなります。一方、周波数が大きいほど気泡は細くなり、洗浄エネルギーは小さくなります。従って器械へのダメージは少なくなります。小さな気泡は細部の洗浄に適しています。

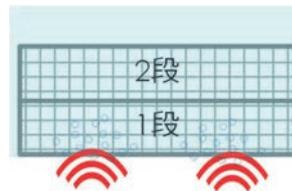
周波数と気泡のイメージ

25kHz	38kHz	50kHz

【超音波が阻害される原因】

- バスケットは網目が細かいもの（例えば、茶こしなど）は超音波を阻害することがあります。微細なものを洗浄する場合は、ビーカーなどに洗浄液と被洗浄物に入れて行う方が効果的です。

- バスケットを重ねて洗浄すると上部のバスケットには超音波が届かないため適切に洗浄することができません。1段目に積載した器材は衝撃波が接触しますが、**その上段（2段目）には衝撃波は届かなくなります。**



- シリコンマットも超音波を阻害することがありますので使用する場合は、超音波の衝撃波が適切に効果が得られるか確認しておきましょう。
- 孔が少ないマットは洗浄力の他、すすぎにも注意が必要になります。



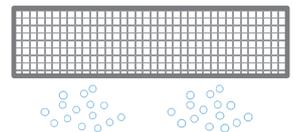
シリコンマット

水槽

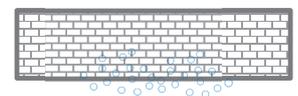


超音波歯ブラシ
1.6MHz
160万回/秒

目の細かいバスケット
気泡が通過しないことも



メーカー純正や指定
気泡はバスケット内部に



目が大きいバスケット
気泡はバスケット内部に

