

A top-down view of various medical supplies scattered on a light blue background. The items include a blister pack of white capsules, several loose white capsules, a blue stethoscope, a blue syringe, blue nitrile gloves, a clear test tube with a blue cap, a clear vial with a blue cap, a roll of white tape, a white spray bottle, and another blister pack of white tablets. In the center, a white clipboard with a silver clip is open, displaying the main text.

# 消毒の“きほん”

—消毒を1から学ぶために—

Ⓜ 丸石製薬株式会社

# 消毒の“きほん”

—消毒を1から学ぶために—

<b>消毒剤全般</b>	01
滅菌・消毒などの用語について	02
消毒剤の選択	03
消毒剤の使用法	08
<b>人 体</b>	12
手指	13
手術時手指	15
皮膚・手術部位皮膚	16
中心静脈カテーテル挿入部位	17
注射部位	18
創傷部位	18
結膜囊	19
口腔	19
膣	19
膀胱洗浄	19
<b>患者環境</b>	21
広範囲の環境(床など)	22
高頻度接触面(よく手の触れる部分)	22
カーテン	22
湿潤環境	23
<b>器具消毒</b>	24
<b>微生物別</b>	29
微生物別 消毒のポイント	29
細菌	31
真菌(糸状菌、酵母(様)真菌)	35
ウイルス	37



## 滅菌・消毒などの用語について

### TERMINOLOGY

微生物を殺滅する方法には「滅菌」と「消毒」があります。ここでは用語について確認します。

表 1. 滅菌・消毒

- ・滅菌：被滅菌物の中の全ての微生物を殺滅又は除去すること
- ・消毒：病原菌など有害な微生物を除去、死滅、無害化すること

(第十七改正日本薬局方 通則 40 及び (参考情報) 消毒法及び除染法 より)

「滅菌」は物理的・化学的に強力な作用を用いるため、材質に影響するものもあり、適用範囲は限られます(表2)。感染リスクの程度に応じて、滅菌の必要性を判断します。

「消毒」は滅菌のようにすべての微生物を殺滅または除去することはできませんが、細菌やウイルスなどの微生物の量を感染しない程度まで減少させることを目的に行います(表3)。熱に耐えうるものでは熱水や蒸気による物理的な消毒が可能ですが、人体を含めて熱処理が困難な場合には消毒剤による化学的な消毒を行います。

医療の現場では感染防止のため、滅菌、消毒、さらに洗浄を含めて状況に応じた方法を選択することになります。「洗浄」では滅菌や消毒のように微生物の殺滅はできませんが、対象物に付着する汚染を物理的に除去することで付着した微生物の数を減らすことができます。また、血液や体液などの有機物による滅菌・消毒効果への影響を防ぐためにも、滅菌・消毒前に予備洗浄を行い、あらかじめ汚染を除去しておくことは重要です。

#### 01. 加熱法

- ①湿熱滅菌法
- ②乾熱滅菌法
- ③高周波滅菌法

#### 02. ガス法

- ①酸化エチレン(EO)ガス滅菌法
- ②過酸化水素による滅菌法

#### 03. 放射線法

- ①放射線滅菌法

#### 04. ろ過法

表 2. 滅菌の種類と方法

#### 01. 物理的消毒法

- ①流通蒸気法
- ②煮沸法
- ③間けつ法
- ④紫外線法

#### 02. 化学的消毒法 (消毒剤による方法)

表 3. 消毒の種類と方法



## 消毒剤の選択 CHOICE

現在、日本国内では数多くの消毒剤が使用されていますが、単に効果の強い消毒剤を使えばよいというわけではなく、使用目的に応じて適切な消毒剤を選ぶ必要があります。消毒剤はそれぞれ消毒効果や適用範囲が異なるため、各消毒剤の特徴を理解し適正に使用しなければ期待する効果が得られません。また、人体への副作用や対象物への影響が生じる可能性があります。注意が必要です。

### ○消毒効果のレベル分類

消毒の分類として Spaulding<sup>1)</sup> による消毒効果のレベル分類がよく知られています（表4）。

「高水準」は少量の細菌芽胞も含め、ほぼすべての微生物に有効なもの、「中水準」は細菌芽胞や一部のウイルスには効果が期待できないが、それ以外の微生物を殺滅できるもの、「低水準」は一般細菌（栄養型）を中心に効果が期待できるものとしています。

表 4. 消毒効果のレベル

	細菌			ウイルス	
	一般細菌 (栄養型)	結核菌	細菌芽胞	脂質を含む 中型サイズ	脂質を含まない 小型サイズ
第一水準：高	+	+	+	+	+
第二水準：中	+	+	—	+	+
第三水準：低	+	—	—	+	—

＋：殺滅効果が求められることを示す



消毒剤も同様に3段階のレベルで分類されています。主な消毒剤について Spaulding の分類に基づき分類し、その特徴を以下に示します（表5）。

表5. 主な消毒剤の分類と特徴

消毒剤		特徴
高水準	グルタラール フタラール 過酢酸	芽胞やB型肝炎ウイルスを含むほとんどすべての微生物に効果を示す（フタラールはバチルス属（枯草菌など）の芽胞に抵抗性を示す） 器械・器具専用で人体や環境には使用できない
中水準	次亜塩素酸ナトリウム	ウイルスに有効であるが、芽胞や結核菌では十分な効果が得られない場合がある 反応性が高く、有機物、光、温度等により分解されやすい 酸性物質との混合で有害な塩素ガスを発生する 金属や布に対して腐食作用がある 漂白・脱色作用があり、色柄のリネン類には適さない
	アルコール系 エタノール イソプロパノール	速効性で、揮発後に残留性・持続性がない 比較的安全性が高く、人体にも使用可能だが、粘膜、創傷部位に刺激性がある 揮発により濃度が低下する 引火性があり、電気メスの引火による熱傷事故の報告がある 一部の合成樹脂製品・ゴム製品等を変質させる
	ヨードホール ポビドンヨード (ヨードホール)	皮膚、粘膜に対して低刺激性で人体の消毒に適している ヨード過敏症、大量・長時間接触による接触性皮膚炎の報告がある チオ硫酸ナトリウムでの脱色により消毒効果が消失する
低水準	クロルヘキシジングルコン酸塩	臭気、刺激性、腐食性等が少なく、広い範囲に使用可能である 膣、膀胱、口腔等の粘膜面には使用禁忌である（ショック症状の発現） 綿球等に吸着され、濃度低下しやすい
	第四級アンモニウム塩 ベンザルコニウム塩化物 ベンゼトニウム塩化物	臭気、刺激性、腐食性等が少なく、広い範囲に使用可能である 粘膜の消毒に使用可能である 陰イオン界面活性剤（石けん）と反応し効果が減弱する 綿球等に吸着され、濃度低下しやすい
	両性界面活性剤 アルキルジアミノエチル グリシン塩酸塩	臭気、刺激性、腐食性等が少なく、広い範囲に使用可能である（ただし、脱脂作用が強いため、主に器具や環境の消毒に使用される） 1分子中に陽イオン（殺菌力）と陰イオン（洗浄力）を有する両性の界面活性剤である 高濃度（0.2～0.5%溶液）で結核領域の器具や環境などの消毒に使用される 綿球等に吸着され、濃度低下しやすい



「高水準消毒剤」には、アルデヒド系のグルタラルやフタラル、過酸化系系の過酢酸が分類されます。ほぼすべての微生物に有効で効果が高いものの人体や環境への消毒には適用がなく、器械・器具専用の消毒剤となります。高水準消毒剤の皮膚への付着は皮膚炎や化学熱傷の原因となり、また、蒸気は眼や呼吸器等の粘膜を刺激するため、使用時はゴーグルやマスク、防水エプロン、ゴム手袋等の保護具を着用し、吸入や接触しないよう注意します。

「中水準消毒剤」には、ハロゲンを含む次亜塩素酸ナトリウムやポビドンヨードなど、アルコール系のエタノールやイソプロパノールが分類されます。次亜塩素酸ナトリウムは人体、器械・器具類、環境、排泄物の消毒など幅広い適用を有していますが、漂白作用や金属腐食作用を有し、反応性が高く有機物や光、温度等により分解されやすいため、白色リネン類の消毒や、血液・体液・排泄物による汚染時の限定的な使用などが主な用途であり、人体へはあまり使用されません。ポビドンヨード（ヨードホール）は、ヨウ素による着色や金属腐食作用があり、器械・器具類、環境の消毒には適用がなく、人体の消毒に使用されます。エタノールやイソプロパノールなどのアルコールは速効性で、揮発するため持続性は期待できないものの残留性がありません。比較的安全性が高く、人体の消毒や器械・器具類などの清拭消毒に使用されます。

「低水準消毒剤」には、クロルヘキシジングルコン酸塩、第四級アンモニウム塩のベンザルコニウム塩化物やベンゼトニウム塩化物、両性界面活性剤のアルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩などが分類されます。低水準消毒剤は刺激性や腐食性が少なく、人体、器械・器具類、環境など広い範囲で使用されますが、消毒効果は低いため、アルコールや界面活性剤を配合した製剤も販売されています。



○消毒剤の微生物への効果

微生物の種類により、消毒剤に対する感受性が異なります。消毒剤を使用する場合は、目的とする微生物の種類とあわせ、対象物の種類や材質、感染リスク等を考慮し消毒剤を選択します。主な消毒剤における有効な微生物について表6に示します。

表6. 主な消毒剤における有効な微生物

消毒剤		細菌					真菌		ウイルス				
		一般細菌	M R S A	緑膿菌・セラチア セパシアなど	結核菌	細菌芽胞	酵母(様)真菌	糸状菌	エンペロープ ウイルス*1	ノンエンペロープ ウイルス*2	H B V H C V *3	H I V	
高水準	グルタラール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	フタラール	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○
	過酢酸	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
中水準	次亜塩素酸ナトリウム	○	○	○	△	△	○	△	○	○	○	○	○
	エタノール	○	○	○	○	×	○	△	○	△	△	○	○
	イソプロパノール	○	○	○	○	×	○	△	○	×	△	○	○
	ポピドンヨード(ヨードホール)	○	○	○	○	△	○	△	○	○	△	○	○
低水準	クロルヘキシジングルコン酸塩	○	△	△	×	×	△	×	△	×	×	×	×
	第四級アンモニウム塩 ベンザルコニウム塩化物 ベンゼトニウム塩化物	○	△	△	×	×	△	×	△	×	×	×	×
	両性界面活性剤 アルキルジアミノエチル グリシン塩酸塩	○	△	△	△	×	△	×	△	×	×	×	×

○:有効、△:十分な効果が得られないことがある、×:無効

\*1 エンペロープウイルス(脂質膜を含む):インフルエンザウイルス、ヘルペスウイルス、コロナウイルス等

\*2 ノンエンペロープウイルス(脂質膜を含まない):アデノウイルス、エンテロウイルス(コクサッキーウイルス等)、ノロウイルス、ロタウイルス等

\*3 HBV・HCV:評価にバラつきがみられる記載があるものは△とした



## ○消毒剤の適用範囲

消毒剤の作用は一種の化学反応であり、一般的に効果の強い消毒剤では化学的な作用も強く、対象物への影響も大きくなるため適用範囲が限られます。主な消毒剤の適用範囲を表7に示します。

表7. 主な消毒剤の適用範囲

消毒剤		対象物			器具			環境		血液・体液・排泄物 などの有機物
		手指・皮膚	創傷部位	粘膜	内視鏡	金属	非金属	床・壁・病室など	高頻度接触面(ドアノブ・手すりなど)	
高水準	グルタラール	×	×	×	○	○	○	×	×	×
	フタラール	×	×	×	○	○	○	×	×	×
	過酢酸	×	×	×	○	△	△	×	×	×
中水準	次亜塩素酸ナトリウム	△	×	△	×	△	△	△	△	△
	エタノール	○	×	×	×	○	○	×	○	×
	イソプロパノール	○	×	×	×	○	○	×	○	×
	ポピドンヨード(ヨードホール)	○	○	○	×	×	×	×	×	×
低水準	クロルヘキシジングルコン酸塩	○	○	×	×	○	○	○	○	×
	第四級アンモニウム塩 ベンザルコニウム塩化物 ベンゼトニウム塩化物	○	○	○	×	○	○	○	○	×
	両性界面活性剤 アルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩	○	○	○	×	○	○	○	○	×

○:使用可、△:部位や場合により異なる、×:使用不適

※注意:製品により適用範囲が異なるため、使用にあたっては、各製品の添付文書等をご参照ください。



## 消毒剤の使用法

### USAGE

#### ○消毒剤の効果に関わる3つの基本条件（表8）

消毒剤の効果に関わる基本条件は「消毒剤の使用濃度」「消毒剤の作用温度」「消毒時間」の3条件であり、それぞれ密接な関連性をもっています。また、3条件のひとつでも条件が不足すると、消毒効果を十分に発揮させることができません。

表8. 消毒剤の効果に関わる3条件

- |                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>①消毒剤の使用濃度</li> <li>②消毒剤の作用温度</li> <li>③消毒時間</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

#### ①消毒剤の使用濃度

消毒剤は一般的に濃度が高いほど消毒効果が強くなりますが、化学的な作用も強く対象物に与える影響も大きくなるため、消毒剤の適用濃度は消毒効果と対象物への影響のバランスを考慮して設定されています。また、至適濃度を有する消毒剤もあり、例えば、エタノールで清拭消毒（接触時間の短い消毒法）を行う場合には消毒用エタノール（約80vol%）の濃度で用いることが勧められます<sup>2)</sup>。

消毒剤を実際に使用する場合は、揮発や洗浄水による希釈、有機物の混入、経時的な有効成分の化学変化など、種々の要因が重なりあって消毒剤の濃度を低下させ、消毒効果を弱めることがあるので、消毒終了時点において有効濃度を確保している必要があります。

#### ②消毒剤の作用温度

消毒剤の作用は一種の化学反応であり、一般に作用温度が高くなれば効果が強く、作用温度が低くなれば効果が弱くなります。通常、消毒剤の作用温度は20～25℃<sup>3)</sup>になりますが、冬場などで薬液の温度が低すぎると消毒速度の低下により消毒時間が延長し<sup>5-7)</sup>、期待する効果が得られない場合があります。なお、温度が高くなると効果が弱くなるものもあり、成分の分解により安定性が低下するもの（グルタラルや次亜塩素酸ナトリウムなど）や、揮発により濃度が低下するもの（アルコール類（エタノールやイソプロパノールなど））などがあります。

#### ③消毒時間

消毒剤が効果を発揮するには、微生物に対してある程度の接触時間が必要です。微生物を瞬時に殺滅できる消毒剤は存在せず、速効性があるとされる消毒用エタノールや70%イソプロパノールでも10～15秒間の接触時間を要します<sup>4-9)</sup>。

実際の消毒時には、微生物の数や血液などの有機物、吸着等の消毒効果に影響を及ぼす因子の存在により消毒効果の得られる時間が延長する可能性があり、対象物と消毒剤を接触させる時間は余裕を持って設定します。製剤の添付文書等に消毒時間の記載がない場合、浸漬消毒であれば30分間浸漬<sup>10)</sup>を目安とします。



## ○消毒効果に影響を及ぼす因子

表9に示すような因子により、消毒効果に影響を及ぼすことがあり、消毒前にこれらの因子による影響をできるだけ減らしておきます。

表9. 消毒効果に影響を及ぼす因子

- ①微生物の数
- ②血液などの有機物
- ③化学反応
- ④pH(水素イオン濃度)
- ⑤吸着 など

### ①微生物の数による影響

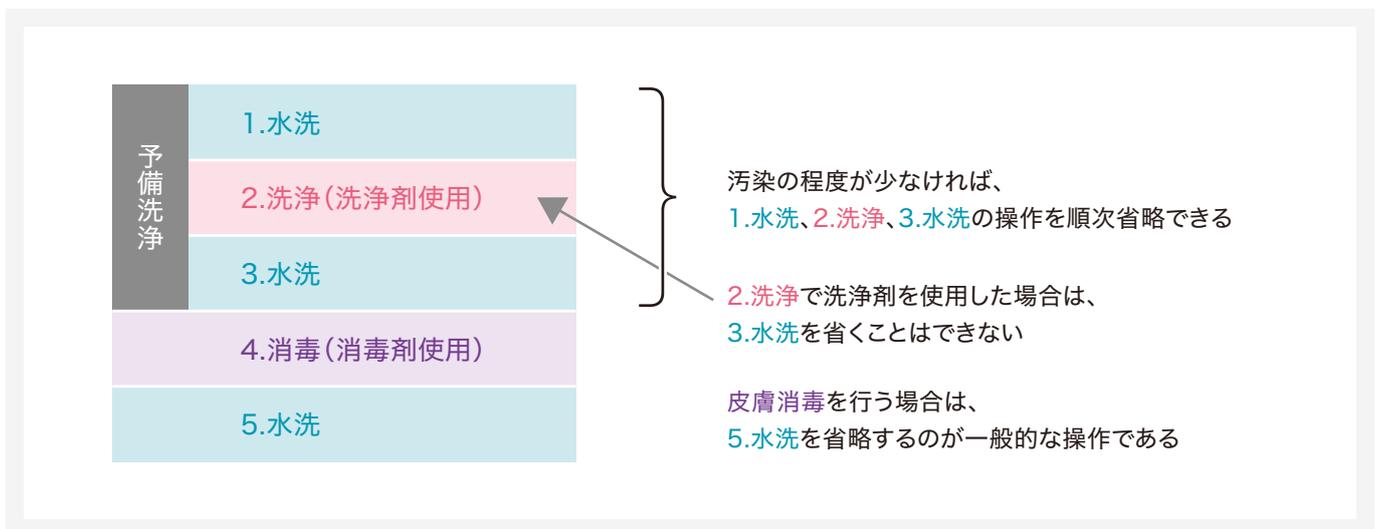
消毒前の微生物の数により微生物の殺滅時間に差が生じます。消毒前の微生物の数が多いと微生物の殺滅に長時間必要となり、消毒前の微生物の数が少ないほど短時間で微生物の数をゼロに近づけることができます。

### ②血液などの有機物による影響

消毒対象物が血液や吐物などの有機物にひどく汚染されている場合、予備洗浄により付着している汚染物のある程度除去することで消毒効果への妨害作用を防ぐことができます。また、予備洗浄で微生物数を減らすこともでき、期待する消毒効果を得ることができます。

このように、消毒前の予備洗浄は重要な役割を持っており、一般に洗浄してから消毒剤を作用させることが消毒操作における基本的な考え方となります(表10)。

表10. 消毒の5ステップ(洗浄・消毒における基本操作)



### ③化学反応による影響

塩素系やヨウ素系、過酸化系系の消毒剤は化学反応力が強く、消毒対象物の素材そのものを酸化・腐食することは一般によく知られています。

次亜塩素酸ナトリウムは金属器具を腐食し、血液やリネン類などの有機物に対しても強力な酸化作用を呈します。リネン類は腐食を受け生地が弱り、多量の血液や汚物の存在により効果が減弱します。また、酸性の洗浄・漂白剤、アルコール製剤、シアヌール酸系の製品などと混合（併用）すると有害な塩素ガスが発生して危険なため、一緒に使わない（混ぜない）ようにします。

陽イオンを持つベンザルコニウム塩化物やクロルヘキシジングルコン酸塩、両性界面活性剤（アルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩）などは、石けん類により消毒効果が減弱されるため、石けん成分を洗い落としてから使用します。

### ④ pH（水素イオン濃度）による影響

pHの影響を受けやすい消毒剤として、グルタラールがあります。グルタラールは、アルカリ性で消毒効果が発揮されるものの安定性が悪く、長期間（3年程度）安定な酸性の状態では十分な消毒効果が期待できません。そのため、グルタラール製剤は安定性のよい酸性のグルタラール原液で保管し、使用時に添付の緩衝化剤を加えてアルカリ性とする用時調製の組み合わせ医薬品となっています。

クロルヘキシジングルコン酸塩はアルカリ性になると沈殿が生じ、消毒効果も減弱します。

### ⑤吸着による影響

消毒剤は一般に、金属やガラスなど硬質のものには吸着されにくく、綿球やリネン類などの繊維、生ゴム、プラスチックなどに吸着されやすいといわれます。

低濃度で使用される低水準消毒剤（ベンザルコニウム塩化物、クロルヘキシジングルコン酸塩など）は吸着による影響を受けやすく、調製済み綿球の長期保存により消毒成分が繊維に吸着し薬液濃度が低下する<sup>11)</sup>との報告があります。また、微生物汚染<sup>12,13)</sup>の面からも、低水準消毒剤の綿球の作り置きは避け、短期間（24時間以内<sup>14)</sup>）に使い切れる量を十分な薬液量を用いて調製するようにします。



参考資料

- 1) Spaulding EH : Disinfection, Sterilization, and Preservation. Chemical Disinfection of Medical and Surgical Materials, 1968 : 517-31. [IC19639]
- 2) PHILIP B. PRICE : Arch Surg 1950 ; 60 : 492-502. [IC09256]
- 3) 日本病院薬剤師会 編 : 消毒薬の使用指針第三版, 薬事日報社, 1999 : 37-9.
- 4) 島田慈彦 : 北里医学 1982, 12 : 512-25. [IC00190]
- 5) 細淵和成 他 : 医科器械学 1982 , 52(6) : 276-85. [IC08276]
- 6) 芝崎 勲:滅菌法・消毒法 第1集, 文光堂,1981 : 139-58. [IC15558]
- 7) 高橋信明 他 : J Jpn Soc Hosp Pharm 1994 ; 30 : 1317-20. [IC09281]
- 8) 邱 龍祥 他 : J Jpn Soc Hosp Pharm 1994 ; 30 : 1433-7. [IC09056]
- 9) 白石 正 他 : 環境感染誌 1998 ; 13 : 108-12. [IC09292]
- 10) 「感染症法に基づく消毒・滅菌の手引きについて」 (平成30年12月27日付 健感発1227第1号 厚生労働省健康局結核感染症課長通知)  
<https://www.mhlw.go.jp/content/000548441.pdf>
- 11) 鈴木一市 他 : 病院薬学 1983 ; 9(4) : 339-42. [IC08289]
- 12) Oie S, et al : Am J Infect Control 1996 ; 24(5) : 389-95. [IC08408]
- 13) Oie S, et al : Biol Pharm Bull 1997 ; 20(6) : 667-9. [IC07944]
- 14) 尾家重治 : シチュエーションに応じた消毒薬の選び方・使い方, じほう, 2014 : 55-64.





## 消毒の“きほん” 「人 体」

人体に対して一般的に用いられる代表的な消毒方法を以下にご紹介します。

消毒を実施する場合には、ご使用される薬剤の添付文書等をご確認の上、行っていただきますようお願いいたします。



## 手指 FINGER

看護・処置行為によって医療従事者の手指に微生物が伝播することが知られており、手指衛生（手洗い及び手指消毒）を行わなければ病原体を媒介し、医療関連感染を広げる可能性があります。接触予防策がもとめられる病原体、例えば、MRSA、VRE、緑膿菌、セラチア等では手指衛生が重要となります。このように、手指衛生は感染防止上、最も重要かつ基本的な感染防止対策とされています。

従来、手指衛生の基本は流水下での石けんを用いた手洗いでした。しかし、米国疾病管理予防センター（Centers for Disease Control and Prevention；CDC）が2002年10月に発表している「CDC Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings, 2002（保健医療現場における手指衛生のためのガイドライン）<sup>1)</sup>」；以下、「CDCガイドライン2002」では、普通石けんの手洗いだけでは病原体が十分に除去できないこと、シンクへの移動が必要なため実施率が低いこと等を問題視し、「手指に目に見える汚染がなければ、1C～J（下表）に示す全ての臨床状況において、アルコールベースの擦式手指消毒剤を用いてルーチンの手指の汚染除去を行うこと<sup>1)</sup>」を推奨しています。

表. CDCガイドライン2002の示すアルコール擦式手指消毒剤を用いるべき臨床状況

1C	患者へ直接触れる前に手指の汚染除去を行う。	Decontaminate hands before having direct contact with patients <sup>1)</sup>
1D	中心静脈カテーテル挿入時に滅菌手袋装着前の手指の汚染除去をおこなう。	Decontaminate hands before donning sterile gloves when inserting a central intravascular catheter <sup>1)</sup>
1E	外科措置を必要としない導尿留置カテーテル、末梢血管カテーテルまたはその他の侵襲性のデバイスを挿入する前の手指の汚染除去を行う。	Decontaminate hands before inserting indwelling urinary catheters, peripheral vascular catheters, or other invasive devices that do not require a surgical procedure <sup>1)</sup>
1F	損傷のない患者皮膚に触れた後（脈拍や血圧測定、患者を抱き上げるなど）の手指の汚染除去をおこなう。	Decontaminate hands after contact with a patient's intact skin (e.g., when taking a pulse or blood pressure, and lifting a patient) <sup>1)</sup>
1G	体液または排泄物、粘膜、正常ではない皮膚及び創傷ドレッシングに触れた後は目に見える汚染がなくても手指の汚染除去を行う。	Decontaminate hands after contact with body fluids or excretions, mucous membranes, nonintact skin, and wound dressings if hands are not visibly soiled <sup>1)</sup>
1H	患者ケア中に体の汚染部位から清浄部位に移動するときには手指の汚染除去を行う。	Decontaminate hands if moving from a contaminated-body site to a clean-body site during patient care <sup>1)</sup>
1I	患者のすぐ近くにある物品（医療機器を含む）に触れた後は、手指の汚染除去を行う。	Decontaminate hands after contact with inanimate objects (including medical equipment) in the immediate vicinity of the patient <sup>1)</sup>
1J	手袋をはずした後の手指の汚染除去を行う。	Decontaminate hands after removing gloves <sup>1)</sup>



アルコール手指消毒剤の利点

- ①殺菌効果が高い（減菌率が高い）。
- ②殺菌スペクトルが広い。
- ③高い手指消毒実施率が得られやすい。
- ④他剤を配合することにより、持続効果も期待できる。

なお、アルコール手指消毒剤には洗浄効果がなく、また細菌芽胞に対して殺菌効果がありません。手指に血液・体液等の目に見える汚染がある場合や細菌芽胞が問題となる場合（手術時や三方活栓操作時等）には、流水下で普通石けんや抗菌石けん（スクラブ剤）での手指衛生を行うか、十分洗浄した後にアルコール手指消毒剤を使用します。また、手袋を着用している場合、手袋のピンホールを介して、あるいは手袋をはずす際に手指が汚染される可能性があるため、手袋をはずした後は手指衛生を行うことが必要です。アレルギー等でアルコール手指消毒剤を使えない場合は抗菌石けんによる流水下での消毒で代用します。

手指衛生を行う際は、洗い残し（消毒されていない）箇所が残らないよう注意して行うことが大切です。図1、2のような手順が推奨されています。なお、業務の開始及び終了時等、手首を追加する場合は、擦式消毒（図1）の際は2と3の間に、流水下での衛生的手洗い（図2）の際は最後に追加して行います。



図1 アルコール手指消毒剤の使用手順

ダウンロードはこちら  
[https://www.maruishi-pharm.co.jp/media/poster\\_20170425.pdf](https://www.maruishi-pharm.co.jp/media/poster_20170425.pdf)



図2 衛生的手洗いの手順

ダウンロードはこちら  
[https://www.maruishi-pharm.co.jp/media/eiseitekitearai\\_tyuuiten\\_yoko.pdf](https://www.maruishi-pharm.co.jp/media/eiseitekitearai_tyuuiten_yoko.pdf)



なお、手荒れ防止のためハンドケア等をすることも重要です。手荒れにより、MRSA や緑膿菌等の病原微生物が定着しやすくなり、手指洗浄・消毒効果を十分に発揮できないばかりでなく、手指衛生を行う回数も少なくなります。これまでにこのような、手荒れが原因で医療関連感染を生じた例がいくつも報告されています。



## 手術時手指 SURGERY

手術時手指消毒として従来、「4w/v% クロルヘキシジンスクラブ剤もしくは 7.5w/v% ポビドンヨードスクラブ剤を使用して、肘までブラシで擦るスクラブ法が行われてきた<sup>3)</sup>」のですが、ラビング法とスクラブ法を比較して、その消毒効果に差がないことが明らか<sup>2,3)</sup>とされており、「ブラシによる皮膚のダメージはかえって手荒れの原因となり、細菌増殖により手術部位感染の発症率を高める危険のあることが指摘されている<sup>1,2,3)</sup>」ことから、「手荒れの心配が少なく、短時間で済み、医療者の遵守率の高いラビング法が普及しつつある<sup>3)</sup>。」とされています。

### ラビング法（ウォーターレス法）：

スクラブ剤は用いず、通常の水で洗い、持続殺菌効果のあるアルコール手指消毒剤（ラビング剤）で手指消毒する方法。手の汚れは石けんで取り、消毒には水を使わずアルコール手指消毒剤のみで行うためウォーターレス法とも呼ばれる。

### ツーステージ法：

殺菌効果のあるスクラブ剤での流水手洗い後、アルコール手指消毒剤で手指消毒する方法。

※ 2005年2月の医療法施行規則改正により、手術時手洗いに使用する水は滅菌水である必要はなく、清潔な水（適切に管理された水道水等）でよいこととされました<sup>4)</sup>。

### ラビング法（ウォーターレス法）の手技：

通常石けんと流水（水道水で良い）による予備洗浄を行い、汚れを落とした後、非滅菌のペーパータオルで水分を拭き取ります。その後、持続殺菌効果のあるアルコール手指消毒剤を手掌に取り、手指や前腕部を消毒します。使用する薬液量や擦式回数は2～3mL×3回や5mL×2回等、製剤や報告によって手技が複数見られます。アルコール手指消毒剤を擦り込みながら、手指を乾燥させますが、この時、タオルは使用しません。

#### 予備洗浄

石けんで手掌、手指、手背、指先（爪部）、前腕を十分に洗浄し、ペーパータオルで水分を拭き取ります



#### 擦式消毒 1回目

0.5%または1%クロルヘキシジングルコン酸塩含有アルコール手指消毒剤を3mL右手掌にとり、左手の指先、手掌、手背、指間、親指、前腕部までまんべんなく塗り拡げます（タオルは使わない）



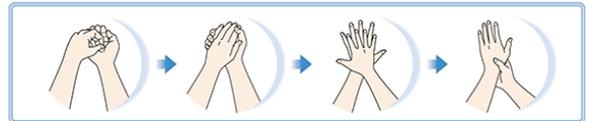
#### 擦式消毒 2回目

0.5%または1%クロルヘキシジングルコン酸塩含有アルコール手指消毒剤を3mL左手掌にとり、右手の指先、手掌、手背、指間、親指、前腕部までまんべんなく塗り拡げます（タオルは使わない）



#### 擦式消毒 3回目

0.5%または1%クロルヘキシジングルコン酸塩含有アルコール手指消毒剤を3mL手掌にとり、両手の手首までまんべんなく塗り拡げ、アルコールが揮発したら完了です



図：手術時手指消毒 ラビング法（ウォーターレス法）の手技の一例

なお、スクラブ剤として広く使用されているクロルヘキシジンスクラブとヨードホルスクラブでは、ヨードホルの方が広範囲の微生物に有効ですが、実使用における消毒直後の効果、持続効果、数日使用した場合の累積効果ともクロルヘキシジンスクラブの方が高いと評価されています<sup>1)</sup>。



## 皮膚・手術部位皮膚

### SKIN

クロルヘキシジンエタノール及びヨードホールが広く使用されています。皮膚消毒前に目に見える汚染は洗浄等で除去しておくことが大切です。さらに、消毒用エタノール等で脱脂後、ヨードホールによる消毒を行う方法もあります。

消毒を行うためには消毒剤が微生物に一定の時間接触することが必要であり、十分な量の消毒剤を使用する必要があります。「同心円状に外側に向かって、十分広い（切開延長や新たな切開ができる）範囲を、3回程度消毒することが勧められます<sup>3)</sup>」。しかし、下記に示すように、体の下にたまった状態や、ガーゼ、シーツ等にしみ込み、薬液で湿った状態で長時間皮膚に接触させないように注意が必要です。

#### クロルヘキシジンエタノール：

- 引火性、爆発性があるため、火気（電気メス使用等も含む）には十分注意すること。また、電気メスによる発火事故が報告されているので、電気メス等を使用する場合には、本剤を乾燥させ、アルコール蒸気の拡散を確認してから使用すること。

#### ヨードホール：

- 大量かつ長時間の接触によって接触皮膚炎、皮膚変色があらわれることがあるので、溶液の状態でも長時間皮膚と接触させないこと。（薬液が手術時に体の下にたまった状態や、ガーゼ・シーツ等にしみ込み湿った状態で、長時間皮膚と接触しないよう消毒後は拭き取るか、乾燥させるなど注意すること。）
- 電気的な絶縁性をもっているため、電気メスを使用する場合には、対極板と皮膚の間に薬液が入らないよう注意すること。

また、ヨードホールは褐色であるため、消毒後、ハイポ（チオ硫酸ナトリウム）で脱色させる場合がありますが、脱色された時点で消毒効果も消失します。脱色を行う場合は、ヨードホールを塗布後、数分待って、消毒が完了してから行って下さい。

「ヨードホールは乾燥してから処置を行う」とされています。これは、十分な消毒効果を得るために、乾燥するまでにかかる数分間程度の接触時間は必要であるということを示しています。これは、乾燥後の方がヨードホールの効果が高くなることを意味しませんので、ドライヤー等で乾燥する等はお勧めできません。



## 中心静脈カテーテル挿入部位 CATHETER

これまで、日本国内では、中心静脈カテーテル挿入部位の皮膚消毒として、0.5%クロルヘキシジンアルコール、あるいは10%ポビドンヨードが推奨されてきました<sup>5)</sup>が、CDCの「CDC Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011 (血管内留置カテーテル関連感染予防のためのガイドライン)」では、「中心静脈カテーテルと末梢動脈カテーテルの挿入前、およびドレッシング材交換中に、アルコールを含む0.5%を超える濃度のクロルヘキシジン製剤で皮膚を清潔にする。クロルヘキシジンの禁忌がある場合は、ヨードチンキ、ヨードフォア、または70%アルコールを代替として使用できる<sup>6)</sup>。」とされており、中心静脈カテーテルおよび末梢動脈カテーテル挿入前とドレッシング交換時の皮膚消毒に「0.5%を超えるクロルヘキシジンアルコール製剤」を使用することが推奨されています。なお、クロルヘキシジンの濃度については、様々な議論がありましたが、海外においても日本国内においても、ポビドンヨードに比べクロルヘキシジングルコン酸塩製剤が有用であると報告されています<sup>7-10)</sup>。このような流れを受けて、病院感染対策ガイドライン(改訂第5版)<sup>11)</sup>では、「アルコールを含んだ0.5%を超える濃度のクロルヘキシジンで消毒する」ことが推奨されていますが、「クロルヘキシジンが禁忌の場合は、10%ポビドンヨードまたは70%アルコールで代用する」とされています。

カテーテル挿入部位は鎖骨下静脈を第1選択とし、なるべく清潔な環境で、手指消毒後、マキシマル・バリアプリコーション(滅菌手袋、長い袖の滅菌ガウン、マスク、帽子と全身清潔覆布)で行います。

中心静脈カテーテル挿入時、病原体の侵入門戸は輸液、三方活栓、ハブ等様々であるため、挿入部位に感染が生じていないか継続的に観察する必要があります。また、「血液透析カテーテルを除き、ポビドンヨードゲルや抗菌薬含有軟膏を使用すべきでない<sup>11)</sup>」とされています。



## 注射部位 INJECTION

消毒用エタノール等が広く使用されています。50% イソプロパノールは MRSA 等の黄色ブドウ球菌の消毒に時間がかかるため、エタノールにより肌荒れがある等の場合に限定して使用します。十分な量の薬液を用い、乾燥するまで十分な接触時間を取ることが必要です。

アルコール綿は一般細菌（栄養型）による微生物汚染がなく、濃度が高く吸着が問題にならないため、通常 1 週間程度使用されています。しかし、揮発により濃度低下が生じるため、開放条件が過酷な場合はさらに短期間で交換する必要があります。また、汚染した手指を容器に入れることは避け、手荒れを防ぐためにも手袋や鑷子を使用することが勧められます。

エタノールに過敏症がある場合、第一選択になる代用薬剤はイソプロパノールであり、その逆も同様と考えられます。両剤ともに過敏症の場合、次の選択はヨードホールになります。これも十分な量の薬液で消毒することが必要です。

上記の薬剤が使用できない場合、低水準消毒剤（ベンザルコニウム塩化物、クロルヘキシジングルコン酸塩等）が選択されることとなります。これらの薬剤は、調製済み綿球の長期保存により消毒成分が繊維に吸着し薬液濃度が低下します。また、微生物汚染の面からも綿球の作り置きは避け、短期間に使い切れる量を十分な薬液量を用いて調製することが必要です。

## 創傷部位 WOUND

「創傷・褥瘡・熱傷ガイドライン-1：創傷一般ガイドライン」<sup>12)</sup>では、「一般に、浅い皮膚創傷では消毒は必要ない。深い皮膚創傷でも、感染が成立していなければ消毒による除菌にとらわれることなく洗浄がすすめられる。しかし、感染に移行しつつある状態・感染が成立した状態では多少の組織障害を犠牲にしてでも消毒を行い、感染を抑えることが必要である。」とされていることから、原則的には創の洗浄が第一選択ですが、創の状態を十分に観察し、必要に応じて消毒が必要になります。なお、「創の洗浄においては十分な量の生理食塩水や蒸留水、水道水を用い、治癒を遷延させる原因物質をしっかりと洗い流すことが重要<sup>12)</sup>」となります。一方、創面の消毒に用いる消毒剤について、ガイドラインでは「慢性皮膚創傷に対して用いるのが適当と考えられるものは、①ポビドンヨード、②グルコン酸クロルヘキシジン、③塩化ベンザルコニウムなど<sup>12)</sup>」としています。



## 結膜囊 CONJUNCTIVITIS

0.05% 以下の濃度のクロルヘキシジングルコン酸塩（赤色色素、界面活性剤を含まないもの）や、0.01～0.05% のベンザルコニウム塩化物が使用されます。また、2% 以下の濃度のホウ酸水、1% 以下の濃度のホウ砂水も洗浄・消毒に使用されます。

## 口腔 ORAL

ポビドンヨードガーグルが第一選択になります。使用できない場合はオキシドール等が使用されます。

## 膣 VAGINA

必要により 0.02～0.05% ベンザルコニウム塩化物で洗浄します。

## 膀胱洗浄 BLADDER

膀胱洗浄は、カテーテルが血塊や浮遊物で閉塞する可能性があるときに行うことがあります。泌尿器科領域における感染制御ガイドライン<sup>13)</sup>では、「膀胱洗浄が細菌尿の出現頻度を減少させるというエビデンスはない」としており、「消毒薬による膀胱洗浄は、粘膜が消毒薬に暴露される危険性があり、また、その洗浄の効果は明らかではない」ことから、「膀胱洗浄では、滅菌生理食塩水での洗浄が好ましい」としています。なお、膀胱洗浄を行う際は、医療従事者は衣類等の汚染を防ぐため、手袋、プラスチックエプロンの着用が必要です。



### 参考資料

---

- 1) CDC Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings, 2002 (2)  
<https://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr51116.pdf>
- 2) WHO Guidelines on Hand Hygiene in HealthCare, 2009  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44102/9789241597906\\_eng.pdf;jsessionid=F50D9F5BF0B3C15F320CE4C81FBDBA1F?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44102/9789241597906_eng.pdf;jsessionid=F50D9F5BF0B3C15F320CE4C81FBDBA1F?sequence=1)
- 3) 針原 康.手術医療の実践ガイドライン（改訂第3版），日本手術医学会誌 2019; 20(Supplement), S84-S87
- 4) 「医療法施行規則の一部を改正する省令の施行について」（平成17年2月1日付医政発第0201004号厚生労働省医政局長通知）  
<https://www.mhlw.go.jp/shingi/2006/09/dl/s0906-3d.pdf>
- 5) 国立大学医学部附属病院感染対策協議会：病院感染対策ガイドライン（第2版）2010年  
<http://kansen.med.nagoya-u.ac.jp/general/gl2/gl2.html>
- 6) CDC Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011  
<https://www.cdc.gov/hai/pdfs/bsi-guidelines-2011.pdf>
- 7) 安田 英人；Intensivist 7（2）2015-4, 424-427【IC24148】
- 8) 土田 敏江；化療の領域 2011；27（9）2121-2129【IC20865】
- 9) 森兼 啓太；INFECT CONTROL 2011；20（12）1228-1231【IC21161】
- 10) 倉井 華子；癌と化療 2012；39（2）165-168【IC21630】
- 11) 国公立大学附属病院感染対策協議会：病院感染対策ガイドライン 改訂第5版, 2017  
<https://kansen.med.nagoya-u.ac.jp/general/general.html>
- 12) 日本皮膚科学会：創傷・褥瘡・熱傷ガイドライン-1：創傷一般ガイドライン 第2版, 2017  
[https://www.dermatol.or.jp/uploads/uploads/files/guideline/wound\\_guideline.pdf](https://www.dermatol.or.jp/uploads/uploads/files/guideline/wound_guideline.pdf)
- 13) 日本泌尿器科学会：泌尿器科領域における感染制御ガイドライン, 2009  
[https://www.urol.or.jp/lib/files/other/guideline/12\\_infection\\_control\\_urology.pdf](https://www.urol.or.jp/lib/files/other/guideline/12_infection_control_urology.pdf)





## 消毒の“きほん” 「患者環境」

環境整備の基本は清掃とされており、「環境殺菌の目的で消毒薬の噴霧、散布、燻蒸および紫外線照射などを行わない<sup>1)</sup>」とされています。

血液・体液による汚染局所に対しては、汚染を除去してから消毒を行います。その他、接触感染予防のため、ドアノブ等によく手の触れる環境表面（高頻度接触面）や緑膿菌等の定着防止のため、湿潤環境（流し台、洗面台等）は感染リスクに応じて消毒を行います。

ここでは、患者環境に対して一般的に用いられる代表的な消毒方法を以下にご紹介します。消毒を実施する場合には、ご使用される薬剤の添付文書等をご確認の上、行っていただきますようお願いいたします。



## 広範囲の環境(床など)

### FLOORS

微生物は環境中のほこりと水分によって生存していますので、環境整備において重要なことは環境からほこりと水分を取り除くことですが、「一般的な患者ケア環境に対して消毒剤を使う必要はない<sup>1)</sup>」とされており、「大切なことは日常的にほこりや汚れや水分を取り除いておくこと<sup>1)</sup>」とされています。一方で、CDCが2003年に公表した「CDC Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities 2003 (保健医療現場における環境感染制御のためのガイドライン)」；以下CDCガイドライン2003は、「患者区域では表面汚染の性質が不確実な場合や多剤耐性菌の存在について不確実な場合は、病院用洗剤/消毒剤を用いること<sup>2)</sup>」とされています。なお、室内全域の清浄化を目的とした消毒剤の噴霧<sup>2)</sup>や燻蒸<sup>3)</sup>は否定されています。

## 高頻度接触面(よく手の触れる部分)

### HIGH FREQUENCY CONTACT SURFACE

接触により伝播する病原微生物(ノロウイルス、MRSA、緑膿菌、セパシア、セラチアなど)の感染防止には、高頻度接触面(ドアノブ、ベッド柵、テーブル、スイッチ類、診察台、病室内のトイレの中及び周囲の表面などのよく手の触れる部分)の消毒が必要とされています。CDCガイドライン2003では、「高頻度接触面は余り触れない部分より頻繁に清掃し、消毒すること<sup>2)</sup>」とされています。

高頻度接触面の消毒には消毒用エタノール等のアルコール製剤による清拭が適しています。材質が傷む等によりアルコールが使用できない場合は低水準消毒剤を使用します。ただし、消毒効果はアルコールより低く、微生物によっては十分な消毒効果が得られない場合があります。

床が血液・体液・吐物等の有機物で汚染された場合は汚染物を取り除いた後、0.05～0.5w/v%(500～5,000ppm)次亜塩素酸ナトリウムで清拭消毒(血液などの汚染に対しては0.5%(5,000ppm)、また明らかな血液汚染がない場合には0.05%(500ppm)する<sup>4)</sup>ことが勧められています。

## カーテン

### CURTAINS

CDCガイドライン2003では、「ほこりがたまっていたり目に見える汚れのある場合には清掃すること<sup>2)</sup>」としていますが、病院感染対策ガイドラインでは「病室入り口やベッド間のカーテンは高頻度に手が触れるため、定期的な洗濯する<sup>1)</sup>」としています。高頻度接触面かどうかに応じて対応が必要です。



## 湿潤環境 HUMID ENVIRONMENT

流し台・洗面台はグラム陰性桿菌（緑膿菌、セラチア等）や真菌が定着しやすいため、清掃し乾燥させておくことが大切です。また、定期的にグラム陰性桿菌や真菌に有効なアルコール製剤や0.02～0.05%次亜塩素酸ナトリウムで清拭消毒することも勧められます。

浴槽やその周囲の消毒は低水準消毒剤を用います。「浴槽や沐浴槽などの消毒ではこれらの消毒薬の原液（10%）をガーゼやスポンジなどにたらし、それでゴシゴシこすっても差し支えない<sup>5)</sup>」とされているものもあります。拭布やスポンジは汚染を受けやすく特に管理が必要となります。可能であれば、単回使用とし、再利用する場合には、熱湯での消毒や0.02～0.05%次亜塩素酸ナトリウムなど効果の高い消毒を行い、その後十分に乾燥させるようにします。

### 参考資料

- 1) 国公立大学附属病院感染対策協議会編集. 第6章 その他 III環境表面・給湯・空調等の整備, 病院感染対策ガイドライン 2018年版. 株式会社じほう, 2018: 232-245
- 2) CDC: CDC Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities 2003  
<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/environmental-guidelines-P.pdf>
- 3) 尾家重治. 第1章 消毒薬の基本を知る消毒薬の選び方・使い方. 株式会社じほう, 2014: 2-15
- 4) 厚生労働省健康局結核感染症課長. 感染症法に基づく消毒・滅菌の手引きについて(健感発1227第1号 平成30年12月27日  
<https://www.mhlw.go.jp/content/000548441.pdf>
- 5) 尾家重治. 第5章 こんな時はどの消毒薬を使う? 消毒薬の選び方・使い方. 株式会社じほう, 2014: 134-141





## 消毒の“きほん” 「器具消毒」

医療機器や器具、物品は、その使用により感染を伝播する重大なリスクを伴うため、滅菌や消毒が必要です。これらの滅菌や消毒は、血液、体液（汗を除く）、分泌物、排泄物、傷のある皮膚、粘膜は感染性の微生物を含むかもしれないとの標準予防策<sup>1)</sup>の考えにもとづき、感染症の有無にかかわらず適切な処理が必要です。



医療機器や器具、物品の滅菌・消毒方法は、対象とする微生物ごとではなく、器具の使用用途における感染リスクの程度に基づいた分類により決定されます。一般に Spaulding<sup>2)</sup> の器具分類が参考にされ、感染リスクが非常に高い「クリティカル器具」は体の中に挿入されるもの、「セミクリティカル器具」は粘膜に直接触れるもの、「ノンクリティカル器具」は直接患者に触れないか、傷のない皮膚に触れるものになります。

主な器具について Spaulding の分類に基づき分類し、その滅菌・消毒方法を以下に示します（表 1）。

表 1. 器具及び処理法の分類

器具分類	用途	器具（例）	滅菌・消毒方法
クリティカル	無菌の組織や血管系に入れるもの	手術用器具、循環器カテーテル、尿路カテーテル、移植埋め込み器具、針 など	滅菌
セミクリティカル	粘膜に触れるもの	呼吸器回路、麻酔器具、軟性内視鏡、気管内チューブ、ネブライザー、体温計※ など	滅菌 または 高水準消毒
ノンクリティカル	直接患者に触れないか、傷のない皮膚に触れるもの	聴診器、血圧計マンシェット、便器・尿器（ベッドパン）、ガーグルベースン など	低水準～中水準消毒 または 洗浄のみ

※セミクリティカル器具の体温計は、米国感染管理疫学専門家協会（APIC）の「APIC Guideline for Selection and Use of Disinfectants（消毒剤の選択と使用のためのガイドライン）<sup>3)</sup>」（1996年）において「中水準消毒」に分類されている。

なお、接触予防策が必要とされる病原体（例えば、MRSA、VRE、緑膿菌、セラチア等）では、患者に使用する器具類はできる限り個人専用とし、ノンクリティカルの器具であっても他の患者に使用前には適切な消毒を行うことが必要です。

医療機器・器具・物品における消毒方法は、当サイト内「消毒 NAVI」\*にて紹介しています。

\* <https://www.maruishi-pharm.co.jp/medical/knowledge/disinfect-navi/>



## 消毒剤選択時の注意点

医療機器や器具、物品は、個々の製品により材質や構造が異なり、一般的に推奨されている滅菌・消毒方法であっても劣化や破損、故障が生じるおそれがあります。各製品の添付文書や取扱説明書（必要時は各機器メーカーへ問い合わせ）により、各製品で推奨される滅菌・消毒方法を確認しておきます。

なお、医療機器の使用に当たっては、感染の防止を含む医療安全の観点から、その種類を問わず、添付文書で指定された使用方法等を遵守するとともに、特に添付文書に「再使用禁止」と明記された単回使用医療機器については、特段の合理的理由がない限り、使用済みのものを医療機関等で再滅菌等の処理をして再使用しないこととされています（表 2）。

表 2. 単回使用医療機器（Single-use device :SUD）の取扱い

単回使用医療機器は添付文書に「再使用禁止」と明記され、一回に限り使用できる医療機器です。単回使用医療機器に関する取扱いについて平成 16 年局長通知で周知されて以降も医療機関において再使用されていたことが判明し、平成 26 年局長通知、平成 27 年局長通知及び平成 29 年局長通知にて繰り返し周知されています。

平成 16 年局長通知：「単回使用医療用具（医療機器）※に関する取り扱いについて」（抜粋）：

ペースメーカーや人工弁等の埋め込み型の医療材料等については医療安全や感染の防止を担保する観点から、その性能や安全性を十分に保証し得ない場合は再使用しない等の措置をとるなど、医療機関として十分注意されるよう関係者に対する周知徹底方よろしく願います。

※平成 17 年 4 月 1 日の薬事法（当時）改正にて、医療用具から医療機器に名称変更  
（平成 16 年 2 月 9 日付け医政発第 0209003 号厚生労働省医政局長通知）  
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/i-anzen/hourei/dl/040209-1.pdf>

平成 26 年局長通知：「単回使用医療機器（医療用具）の取り扱い等の再周知について」：  
（平成 26 年 6 月 19 日付け医政発 0619 第 2 号厚生労働省医政局長通知）  
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/i-anzen/hourei/dl/140630-1.pdf>

平成 27 年局長通知：「単回使用医療機器（医療用具）の取り扱い等の再周知について」：  
（平成 27 年 8 月 27 日付け医政発 0827 第 15 号厚生労働省医政局長通知）  
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/i-anzen/hourei/dl/150827-1.pdf>

平成 29 年局長通知：「単回使用医療機器の取扱いの再周知及び医療機器に係る医療安全等の徹底について」：  
（平成 29 年 9 月 21 日付け医政発 0921 第 3 号厚生労働省医政局長通知）  
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000178509.html>

再使用可能な医療機器や器具、物品に対して消毒剤を使用する場合、材質への影響も考慮します。例えば、次亜塩素酸ナトリウムは金属を腐食させるため金属製の器具には使用できず、また漂白・脱色作用があるため色柄のリネン類への使用には適しません。アルコール類（エタノール・イソプロパノールなど）は一部のプラスチックなどの合成樹脂製品や合成ゴム製品を変質させるため注意が必要です。

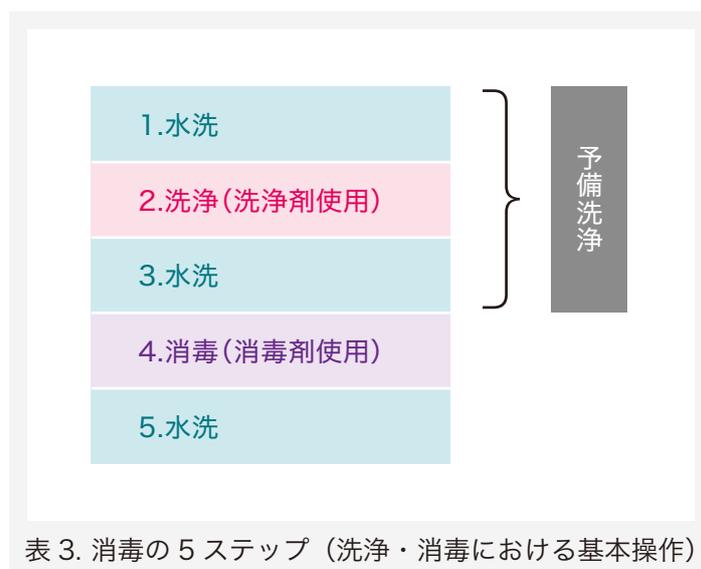


## 消毒時の基本操作（浸漬消毒、清拭消毒）

消毒を行う場合、耐水性があるものは水洗や洗浄、浸漬消毒が可能です。耐水性がなければ清拭消毒が基本となります。ここでは、消毒時の基本操作を紹介します。

### ○浸漬消毒

浸漬消毒を行う場合、通常、消毒の5ステップに従い操作します（表3）。



①水洗→②洗浄（洗浄剤使用）→③水洗（すすぎ）[予備洗浄（分解洗浄）]

血液や体液などの有機物やバイオフィームなどが付着していると十分な消毒効果が得られないため、あらかじめ洗浄（予備洗浄）を行い、有機物を除去します。汚染の程度が少なければ①水洗、②洗浄、③水洗の操作を順次省略することができます。

予備洗浄の際は、作業者が感染を受けないよう注意して行います。手袋、ガウン、ゴーグルなどの防護具を着用し、水洗時の水などが飛び散らないよう丁寧に洗浄作業を行います。

構造が複雑な器具類では洗浄が困難なため、可能な限り分解してから擦り洗いを行い、細かい隙間なども洗い残しのないようにします。水洗だけでは落ちにくい汚れには、洗浄剤を使用します。血液や体液などの有機物の付着した器具類の洗浄には中性洗剤にたん白分解酵素を加えた酵素系洗浄剤の使用が適しています。アルカリ性洗剤は洗浄力が高く、一般の洗浄剤で除去困難な乾燥凝固血や薬品による凝固血の除去も可能ですが、材質への影響を考慮します。

なお、洗浄剤が残ったまま消毒を行うと消毒効果に影響することがあり、洗浄剤による洗浄後は水洗により十分すすぎを行います。



### ④浸漬消毒（消毒剤使用）

器具類を消毒剤に浸漬するときは、器具全体が浸漬できる大きさの容器を使用し、薬液を十分接触させます。チューブ類の内腔は中に空気が残らないよう薬液を注入後に浸漬します。カップやトレイ、容器なども空気を抜いてから浸漬し、プラスチック製器具などの軽いものは浸漬中に器具類が浮かばないように工夫します。

器具類を浸漬した後は、消毒剤の蒸発や刺激臭の拡散、落下細菌の混入などを防ぐため、浸漬容器にふたをしておきます。消毒途中で追加して器具類を浸漬する場合は、最後に入れた器具類に対して十分な接触時間をとってから、すべての器具を薬液から引き上げるようにします。

### ⑤水洗（浸漬消毒後のすすぎ）・乾燥

器具類の浸漬消毒後は、原則、薬液を除去するために水洗によるすすぎを行い、微生物により再度汚染されないよう清潔な環境で十分乾燥させます。

## ○清拭消毒

浸漬消毒ができない場合は、清拭消毒を行います。清拭消毒時は十分な量の消毒剤を拭布等にしみ込ませ、清拭は1回だけでなく数回行い、消毒したい部分に消毒剤が十分な時間接触させるようにします。

## ○消毒後の器具の保管

消毒後の清潔な器具は衛生的な操作で取り扱います。使用後の不潔な器具による再汚染を防ぐため、清潔なものと不潔なものとの動線を交差させないように管理・保管します。

### 参考資料

- 1) CDC 2007 Guideline for Isolation Precautions : Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Setting  
<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/isolation/index.html>
- 2) Spaulding EH: Disinfection, Sterilization, and Preservation. Chemical Disinfection of Medical and Surgical Materials, 1968:517-31. [IC19639]
- 3) APIC Guideline for Selection and Use of Disinfectants,1996  
<http://www.ospedalesicuro.eu/storia/materiali/doc/Selection%20and%20Use%20Disinfectants.pdf>





## 消毒の“きほん” 「微生物別」

### 微生物別 消毒のポイント POINT

微生物の種類により、消毒剤に対する感受性が異なります。消毒剤を使用する場合は、目的とする微生物の種類に加えて、対象物の種類や材質、感染リスク等を考慮し消毒剤を選択します。ここでは、微生物別に消毒のポイントを紹介します。

その他微生物・感染症における感染対策については、当サイト内「[感染症情報](#)」\*にて紹介していますので、ご参照ください。

\* <https://www.maruishi-pharm.co.jp/medical/knowledge/infectious-disease-information/>



表. 主な消毒剤が有効な微生物

消毒剤		細菌					真菌		ウイルス				
		一般細菌	M R S A	緑膿菌・セラチア セパシアなど	結核菌	細菌芽胞	酵母(様)真菌	糸状菌	エンペロープ ウイルス*1	ノンエンペロープ ウイルス*2	H B V *3	H C V *3	H I V
高水準	グルタラール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	フタラール	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○
	過酢酸	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
中水準	次亜塩素酸ナトリウム	○	○	○	△	△	○	△	○	○	○	○	○
	エタノール	○	○	○	○	×	○	△	○	△	△	△	○
	イソプロパノール	○	○	○	○	×	○	△	○	×	△	△	○
	ポピドンヨード(ヨードホール)	○	○	○	○	△	○	△	○	○	△	△	○
低水準	クロルヘキシジングルコン酸塩	○	△	△	×	×	△	×	△	×	×	×	×
	第四級アンモニウム塩 ベンザルコニウム塩化物 ベンゼトニウム塩化物	○	△	△	×	×	△	×	△	×	×	×	×
	両性界面活性剤 アルキルジアミノエチル グリシン塩酸塩	○	△	△	△	×	△	×	△	×	×	×	×

○:有効、△:十分な効果が得られないことがある、×:無効

\*1 エンペロープウイルス(脂質膜を含む):インフルエンザウイルス、ヘルペスウイルス、コロナウイルス等

\*2 ノンエンペロープウイルス(脂質膜を含まない):アデノウイルス、エンテロウイルス(コクサッキーウイルス等)、ノロウイルス、ロタウイルス等

\*3 HBV・HCV:評価にバラつきがみられる記載があるものは△とした



## 細菌 GERM

### 一般細菌（栄養型）

---

一般細菌（栄養型）の多くは低水準消毒剤を含む幅広い消毒剤が有効とされていますが、一般細菌の中にも低水準消毒剤に抵抗性を示すものがあり、リスクが高いと考えられる感染経路では中水準以上の消毒剤の使用が勧められます。

### MRSA

#### (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* : メチシリン耐性黄色ブドウ球菌)

---

MRSA は医療関連感染の代表的な原因菌のひとつで、メチシリンなどのペニシリン剤をはじめとして、多くの抗生物質に対して多剤耐性を示す黄色ブドウ球菌です。有効な抗菌薬の種類が限定されるため、一旦発症すると治療が困難になります。

MRSA は乾燥に強く、乾燥した環境表面で7日から7ヵ月生存したとの報告<sup>1)</sup>があります。医療関連感染では医療従事者の手指、汚染された器具や物品などを介した接触感染が問題となり、標準予防策と接触予防策の実施により感染を拡げないことが重要です。

MRSA は一般細菌（栄養型）であり、消毒剤感受性は黄色ブドウ球菌と同等とされますが、*in vitro* 試験において低水準消毒剤の常用の濃度・接触時間では十分な効果が得られていないとの報告<sup>2,3)</sup>もあり、リスクが高いと考えられる感染経路では中水準以上の消毒剤の使用が勧められます。なお、中水準消毒剤の50%イソプロパノールでは*in vitro* 試験においてMRSAの殺菌時間が30分との報告<sup>4)</sup>があり、アルコールによる清拭消毒時は、消毒用エタノールまたは70%イソプロパノールを使用します。



## グラム陰性桿菌：

緑膿菌 (*Pseudomonas aeruginosa*)、

セパシア (*Burkholderia cepacia*)、セラチア (*Serratia marcescens*) など

緑膿菌・セパシア・セラチアなどは、水周りなどの生活環境中に広く常在するグラム陰性桿菌で、医療関連感染の主な原因菌として知られています。健康な人には通常、病原性を示さず、免疫力が低下した人に日和見感染症を起こします。

流しや排水口などの水周り、モップなどの清掃用具、排尿容器、湿ったタオルなどの湿潤している環境が汚染源となりやすく、接触感染により汚染された手指、器具や物品、消毒剤や輸液などの薬液を介して基礎疾患をもつ患者に感染症を起こします。感染を防ぐには、湿潤している環境の整備（清掃と乾燥）とともに、標準予防策と接触予防策を徹底し、病室の清掃は通常の清掃に加え、手がよく触れる高頻度接触面はアルコールによる清拭消毒を行います。

緑膿菌・セパシア・セラチアなどのグラム陰性桿菌では、低水準消毒剤に対して抵抗性があるものが存在し、十分な効果が得られない可能性があります。また、汚染された低水準消毒剤により医療関連感染が引き起こされたとの報告もあり、感染リスクが高い場面では中水準以上の消毒剤の使用が勧められます。

### ○緑膿菌 (*Pseudomonas aeruginosa*)

- 緑膿菌は湿潤環境やヒトの腸管内に定着しやすく、いったん病院環境に定着・蔓延すると長期間生存し消滅させることが困難です。環境に定着・蔓延させないよう湿潤環境の衛生管理を徹底します。
- 薬剤耐性緑膿菌 (Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* : MDRP) は一般の緑膿菌と感染力・病原性などに大きな差はありませんが、有効な抗菌薬の種類が極めて少なくなるため、感染症を発症すると治療が極めて困難となり、患者の状態によっては致死的な医療関連感染の原因となります<sup>5)</sup>。

### ○セパシア (*Burkholderia cepacia*:以前は*Pseudomonas cepacia*と呼ばれていた)

- 尿路や静脈内の留置カテーテル媒介性の感染が多く、いったん感染すると治癒しにくく、多剤耐性化しやすいといわれます<sup>6)</sup>。エンドトキシンを産生するため、注射剤や輸液ルートを通じて血液中に侵入すると、ショックや多臓器不全を引き起こし死亡の原因となります。
- 低水準消毒剤に抵抗性があり、乾燥状態でも1週間以上、蒸留水中で1年近く生存していたとの報告<sup>6)</sup>があります。



## ○セラチア (*Serratia marcescens*)

- 流しや排水口などの水周りで湿潤している環境に存在し、タイルの目地が薄いピンク色に見える場合、セラチアが繁殖している可能性があります。
- 易感染患者では感染しやすい部位にセラチアが伝播すると、尿路感染症、呼吸器感染症、創感染、敗血症、髄膜炎などを起こす場合があります。

## 結核菌 (*Mycobacterium tuberculosis*)

結核菌により発生する結核は死亡率も高く、人類にとって最も重要な感染症の一つです。結核の主な感染経路は患者が咳やくしゃみをした際に形成される飛沫核による空気感染とされており、感染拡大を防ぐには空気予防策と標準予防策を遵守します。患者は陰圧に設定された換気設備のある個室に隔離し、職員、清掃委託業者、来訪者などが病室へ入室する際は N95 マスクを着用します。

結核菌は細胞壁に多量の脂質を含み、疎水性で、芽胞形成菌を除いた細菌の中では消毒剤、乾燥、温度への抵抗性が最も強いとされています。

結核菌は消毒剤への抵抗性があり、原則、中水準以上の消毒剤を選択します。ただし、中水準消毒剤の次亜塩素酸ナトリウムでは、高濃度（1000ppm（0.1%）以上）で有効とされています。また、低水準消毒剤のうち、両性界面活性剤（アルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩）は通常より高濃度（0.2～0.5%）で長時間作用させることにより、結核菌にも効果が期待できます。

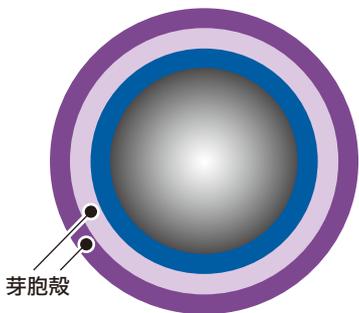


## 芽胞形成菌（細菌芽胞）

：バチルス（バシラス）属（*Bacillus* spp.）、クロストリジウム属（*Clostridium* spp.）、クロストリディオイデス属（*Clostridioides* spp.）など



芽胞（炭疽菌など）



芽胞の断面図

細菌には環境条件が悪くなると芽胞を形成するものがあり、これらは芽胞形成菌と呼ばれます。

芽胞の状態では増殖できないものの、非常に抵抗性が強く簡単には死滅しません。適当な環境条件になると栄養型の細胞に戻り、増殖可能となります。

芽胞形成菌を起因とする主な病原菌として以下に示すものが知られています。医療関連感染としては高齢者に多い下痢疾患をもたらすクロストリディオイデス・ディフィシル感染症や、セレウス菌などバチルス属による血管留置カテーテルを介した血流感染<sup>7)</sup>などが問題とされています。

バチルス属：炭疽菌（*B. anthracis*）、セレウス菌（*B. cereus*）【食中毒の原因】

クロストリジウム属：破傷風菌（*Clostridium. tetani*）、ボツリヌス菌（*Clostridium. botulinum*）【食中毒の原因】、ウェルシュ菌（*Clostridium. perfringens*）【食中毒やガス壊疽の原因】

クロストリディオイデス属：クロストリディオイデス・ディフィシル※（*Clostridioides difficile*）【抗菌薬関連下痢症や偽膜性大腸炎の原因】

※ 2016年にクロストリジウム・ディフィシルから菌種名が変更

芽胞は、熱や消毒剤に対する抵抗性が強く、殺滅には滅菌条件または高水準消毒剤の長時間接触が必要です。特に抵抗性が強いとされるバチルス属の芽胞にも有効な消毒剤は化学滅菌剤と呼ばれ、高水準消毒剤のグルタラールと過酢酸が該当します。高水準消毒剤のフタラールではバチルス属の芽胞には抵抗性を示します。クロストリジウム属やクロストリディオイデス属の芽胞の消毒であれば、中水準消毒剤の次亜塩素酸ナトリウムも有効とされています。

エタノールやイソプロパノールなどのアルコール類や低水準消毒剤では、芽胞に対して効果が期待できません。アルコール手指消毒剤は芽胞への効果が期待できないため、手指消毒としては液体石けんやスクラブ剤を用いた流水での手洗いによる物理的な除去が基本となります。



## 真菌（糸状菌、酵母（様）真菌）

### FUNGUS

真菌は、いわゆるカビと呼ばれるもので、酵母（様）真菌と糸状菌（菌糸状真菌）に分けて考えます。

#### 酵母（様）真菌

：カンジダ属（*Candida* spp.）、クリプトコックス属（*Cryptococcus* spp.）など

---

酵母（様）真菌ではカンジダ属やクリプトコックス属などが問題となり、これらは深在性真菌症を引き起こすことで知られています。

カンジダ属のうち、ヒトのカンジダ症の起原菌としてカンジダ・アルビカンス（*Candida albicans*）が知られています。ヒトの口腔、腸管、膣、皮膚などに常在していますが、多くの場合は特に何の影響も与えないものの、体調が悪いときなどに病変を起こす日和見感染の原因となります。

クリプトコックス属では、クリプトコックス症の起原菌としてクリプトコックス・ネオフォルマンズ（*Cryptococcus neoformans*）が問題となります。ハトの糞を介した感染により、免疫抑制状態や体力が落ちた人が罹患しやすく、日和見感染の原因の一つです。医療関連感染の対策としては環境の整備が重要となります。

酵母（様）真菌では低水準消毒剤に有効との報告もありますが、低水準消毒剤の常用の濃度・接触時間では十分な効果が得られない場合があり、中水準以上の消毒剤の使用が望ましいとされています。



## 糸状菌（菌糸状真菌）

：アスペルギルス属 (*Aspergillus* spp.)、白癬菌 (*Trichophyton* spp.) など

糸状菌による感染症の起因为として、アスペルギルス属（主に *Aspergillus fumigatus*）、表在性真菌症の一つである皮膚糸状菌症を起こす白癬菌（主に *Trichophyton rubrum*）などが問題となります。

アスペルギルス属は生活環境に広く存在し、これらの胞子を吸入することにより感染します。日和見感染症の原因菌として知られ、健康な人では問題がないものの、免疫不全患者がほこりなどを吸い込むことで疾患を生じます。感染患者から他の人には感染せず（ヒト→ヒト感染なし）、医療関連感染の対策としては環境の整備が重要となります。

皮膚糸状菌は皮膚の構成蛋白であるケラチンを分解する能力をもち、皮膚や爪、毛などに限局して感染します。白癬菌による感染のほとんどが足白癬（いわゆる水虫）であり、ヒトからヒトへの直接接触感染、あるいは日常生活における間接的な接触感染となります。真菌が生息する角質層が鱗屑（りんせつ）となって剥がれ落ち、スリッパや畳、じゅうたんなどを介して感染が起こります。

糸状菌は消毒剤に対してやや抵抗性を示し、その抵抗性は細菌芽胞と一般細菌の間となります。中水準以上の消毒剤を選択しますが、中水準消毒剤の常用の接触時間では十分な効果が得られない場合があり、事前に予備洗浄により対象物に付着する菌数を少なくしておき、消毒時間を長く取ることが望まれます。



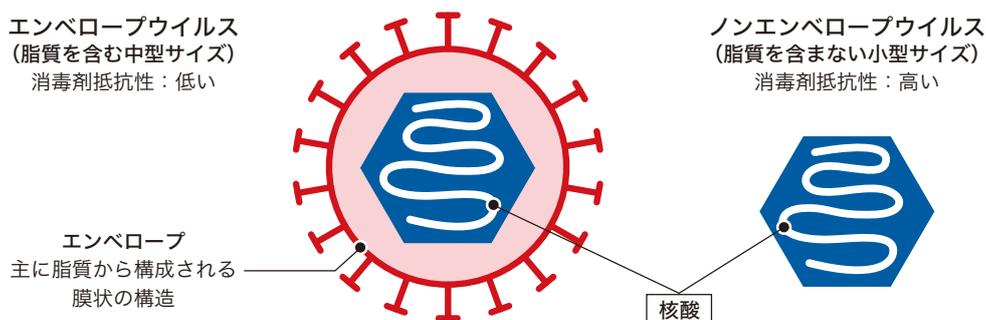
# ウイルス

## VIRUS

### エンベロープウイルス・ノンエンベロープウイルス

ウイルスは細菌とは異なり、単独では増殖ができず、宿主細胞の中に入り込んでその細胞内でしか増殖できません。構造的には、遺伝情報をもつ核酸（DNA か RNA のどちらか一方）がたんぱく質に包み込まれた構造をしています。

ウイルスには、エンベロープ（主に脂質から構成される膜状の構造）を外側に持つものと持たないものがあり、エンベロープを持つ脂質を含む中型サイズのウイルスはエンベロープウイルス、エンベロープを持たない脂質を含まない小型サイズのウイルスはノンエンベロープウイルスと呼ばれます。



#### エンベロープウイルス（脂質膜を含む）：

インフルエンザウイルス、ヘルペスウイルス、コロナウイルス、RSウイルス、水痘-帯状疱疹ウイルス、麻疹ウイルス、風疹ウイルス、出血熱（エボラ、ラッサ、マールブルグ）ウイルス 等

#### ノンエンベロープウイルス（脂質膜を含まない）：

アデノウイルス、エンテロウイルス（コクサッキーウイルス等）、ノロウイルス、ロタウイルス 等



ウイルスはエンベロープの有無により消毒剤に対する抵抗性が異なります。

エンベロープウイルスでは消毒剤に対する抵抗性が低いとされ、エンベロープを形成する脂質の膜状構造がエタノールなどの溶液により破壊され、ウイルスが不活化され感染性を失います<sup>8)</sup>。消毒剤としては、高水準消毒剤のグルタラルールやフタラルール、過酢酸、中水準消毒剤の次亜塩素酸ナトリウムは強い不活性化作用を示し、エタノールやイソプロパノールなどのアルコール類も有効とされています。

ノンエンベロープウイルスでは消毒剤に対する抵抗性が高いとされ、一般的にエタノールは不活化効果を示さないとされています。消毒剤としては、高水準消毒剤や中水準消毒剤の次亜塩素酸ナトリウムが有効であり、エタノールや低水準消毒剤などは十分な効果が期待できません。

なお、ヒトで胃腸炎を起こすウイルス（ノロウイルスやロタウイルスなど）はすべてノンエンベロープウイルスとなります。これは、エンベロープウイルスではヒトの体内において、十二指腸の胆汁の作用によりエンベロープを形成する脂質の膜状構造が破壊され、ウイルスが不活化され感染性を失うためです<sup>8)</sup>。

### 血液媒介病原体

：HBV（B型肝炎ウイルス）、HCV（C型肝炎ウイルス）、  
HIV（ヒト免疫不全ウイルス（AIDSウイルス））など

医療従事者において、針刺し事故の他、汚染された鋭利な器具類、血液飛散などの血液・体液の曝露によりHBVやHCV、HIVなど血液が媒介するウイルスへの感染が懸念されます。感染を防ぐには、感染症の有無にかかわらず、血液、汗を除くすべての体液などは感染性があるかもしれないと考え、すべての医療現場のすべての患者に対して対策を行う標準予防策の遵守が基本となります。血液・体液などとの接触が予想されるときや、血液・体液などで汚染された物品に触れるときは手袋を着用し、汚染を受けないようガウンやエプロン、マスク、ゴーグルなどの防護具を着用します。また、手指や皮膚に感染性物質が付着した場合は、ただちに石けんと流水による洗浄を行います。

HBV・HCVでは、滅菌やエチレンオキシドガスの他、消毒剤として2%グルタラルールなどが有効とされています。HBVの血液汚染の消毒には1%次亜塩素酸ナトリウムが使用されます。中水準消毒剤の消毒用エタノールや70vol%イソプロパノール、ポビドンヨードでは有効との報告もありますが、評価にバラつきがみられます。

HIVは消毒剤や熱に対する抵抗性が低いため、HBVに準じた対応で問題ないとされています。HIVに対する消毒剤として、高水準消毒剤のグルタラルール、フタラルール、過酢酸、中水準消毒剤の次亜塩素酸ナトリウム、消毒用エタノール、70%イソプロパノール、ポビドンヨードなどによる処理が感染性不活性化に有効<sup>9)</sup>とされています。



参考資料

---

- 1) Axel Kramer, et al : BMC Infect Dis. 2006 ; 6 : 130.  
DOI : [10.1186/1471-2334-6-130](https://doi.org/10.1186/1471-2334-6-130)
- 2) 森 健 他 : 病院薬学 1994 ; 20(5) : 423-30. [IC00218]
- 3) 坂上吉一 他 : 防菌防黴 1991 ; 19(7) : 359-65. [IC01567]
- 4) 坂上吉一 他 : 防菌防黴 1994 ; 22(8) : 469-74. [IC11166]
- 5) 吉田眞一 他 : 戸田新細菌学改訂34版, 南山堂, 2013 : 265-9.
- 6) 吉田眞一 他 : 戸田新細菌学改訂34版, 南山堂, 2013 : 271.
- 7) 麻生恭代 他 : 環境感染誌 2012 ; 27(2) : 81-90.  
DOI : <https://doi.org/10.4058/jsei.27.81>
- 8) 吉田眞一 他 : 戸田新細菌学改訂34版, 南山堂, 2013:500-5.
- 9) 「感染症法に基づく消毒・滅菌の手引きについて」 (平成30年12月27日付 健感発1227第1号 厚生労働省健康局結核感染症課長通知)  
<https://www.mhlw.go.jp/content/000548441.pdf>



# 消毒の“きほん”

—消毒を1から学ぶために—

 丸石製薬株式会社

丸石製薬ホームページ <https://www.maruishi-pharm.co.jp/>

【お問い合わせ先】

丸石製薬株式会社 学術情報部

〒538-0042 大阪市鶴見区今津中2-4-2 TEL. 0120-014-561