

- 塩化ベンザルコニウム (0.1%)
- グルコン酸クロルヘキシジン (0.5%)
- 次亜塩素酸ナトリウム (0.01%)
- 消毒用エタノール
- グルコン酸クロルヘキシジンアルコール (0.5%)

ただし、金属類には次亜塩素酸ナトリウム、ゴム製品、吸引用器具、リネン類などには消毒用エタノールの使用は避ける。

5. 文献的考察

塩化ベンザルコニウム、ポビドンヨード、次亜塩素酸ナトリウム、消毒用エタノール、フタラール、グルタラールなどほとんどの消毒薬が有効である。しかし、グルコン酸クロルヘキシジンに対してはやや抵抗性を示す株も見られる⁴⁾

太田らの報告⁵⁾している臨床分離株の各種消毒薬に対する感受性試験結果を表4に示す。このなかで、菌株や試験方法により異なる結果が得られることを指摘しており、詳細な検討が必要であるとしている。

また、各種消毒薬の有機物存在下での酵母様真菌に対する効果が報告⁶⁾されており、使用濃度によっては効果の減弱が著明な場合も有り、注意が必要であるとしている(表5)。

上記報告には含まれていない消毒用アルコール製剤については梶浦ら⁷⁾および山田ら⁸⁾が報告しており、消毒用エタノール、50%イソプロパノール、70%イソプロパノールのいずれも、*Candida albicans*、*Saccharomyces cerevisiae* に対し、15秒以内に99.99%以上の滅菌率を示している。

表4 酵母様真菌に対する各種消毒薬の殺菌効果発現時間

(単位: 時間)

1. グルコン酸クロルヘキシジン

	濃 度			
	0.4%	0.2%	0.1%	0.05%
<i>Candida albicans</i> (A)	0.5	1.0	1.0	1.0
<i>Candida albicans</i> (B)	0.25	0.5	1.0	1.0
<i>Candida tropicalis</i> (A)	0.5	0.5	1.0	1.0
<i>Candida tropicalis</i> (B)	0.5	1.0	1.0	1.0
<i>Candida parapsilosis</i>	0.5	1.0	1.0	1.0
<i>Cryptococcus neoformans</i>	1.0	1.0	1.0	1.0
<i>Rhodotorula glutinis</i>	0.5	0.5	1.0	1.0

2. 塩化ベンザルコニウム

	濃 度			
	0.4%	0.2%	0.1%	0.05%
<i>Candida albicans</i> (A)	0.25	0.25	0.5	0.5
<i>Candida albicans</i> (B)	0.25	0.5	0.5	0.5
<i>Candida tropicalis</i> (A)	0.25	0.25	0.5	0.5
<i>Candida tropicalis</i> (B)	0.25	0.25	0.5	0.5
<i>Candida parapsilosis</i>	0.25	0.5	0.5	0.5
<i>Cryptococcus neoformans</i>	0.5	0.5	1.0	1.0
<i>Rhodotorula glutinis</i>	0.25	0.25	0.5	0.5

3. 塩酸アルキルポリアミノエチルグリシン

	濃 度			
	0.4%	0.2%	0.1%	0.05%
<i>Candida albicans</i> (A)	0.25	0.5	1.0	1.0
<i>Candida albicans</i> (B)	0.25	0.25	0.5	1.0
<i>Candida tropicalis</i> (A)	0.25	0.5	1.0	24
<i>Candida tropicalis</i> (B)	0.25	0.25	0.5	1.0
<i>Candida parapsilosis</i>	0.25	0.5	0.5	1.0
<i>Cryptococcus neoformans</i>	1.0	1.0	24	24
<i>Rhodotorula glutinis</i>	0.25	0.25	0.5	1.0

4. ポビドンヨード

	濃 度			
	10.0%	5.0%	2.5%	1.25%
<i>Candida albicans</i> (A)	0.25	0.25	0.5	1.0
<i>Candida albicans</i> (B)	0.25	0.5	0.5	1.0
<i>Candida tropicalis</i> (A)	0.25	0.25	0.5	1.0
<i>Candida tropicalis</i> (B)	0.25	0.25	0.5	0.5
<i>Candida parapsilosis</i>	0.25	0.25	0.5	0.5
<i>Cryptococcus neoformans</i>	0.25	0.5	1.0	24
<i>Rhodotorula glutinis</i>	0.25	0.25	0.5	0.5

表5 酵母様真菌に対する各種消毒薬の有機物存在下での殺真菌効果発現時間^①

1. グルコン酸クロルヘキシジン

菌種	濃度 (%)	有機物添加	
		-	+
<i>Candida albicans</i> (A)	0.2	30秒	30秒
	0.05	5分	24時間
	0.02	10分	24時間
<i>Candida albicans</i> (B)	0.2	30秒	30秒
	0.05	1分	5分
	0.02	5分	5分
<i>Candida tropicalis</i>	0.2	30秒	30秒
	0.05	1分	3分
	0.02	5分	3分
<i>Cryptococcus neoformans</i>	0.2	30秒	30秒
	0.05	30秒	30秒
	0.02	30秒	30秒

2. 塩化ベンザルコニウム

菌種	濃度 (%)	有機物添加	
		-	+
<i>Candida albicans</i> (A)	0.2	30秒	30秒
	0.1	30秒	1分
	0.02	5分	10分
<i>Candida albicans</i> (B)	0.2	30秒	30秒
	0.1	3分	3分
	0.02	5分	10分
<i>Candida tropicalis</i>	0.2	30秒	30秒
	0.1	30秒	30秒
	0.02	5分	24時間
<i>Cryptococcus neoformans</i>	0.2	30秒	30秒
	0.1	30秒	30秒
	0.02	3分	3分

3. 塩酸アルキルポリアミノエチルグリシン

菌種	濃度 (%)	有機物添加	
		-	+
<i>Candida albicans</i> (A)	1.0	30秒	30秒
	0.5	1分	3分
	0.1	5分	10分
<i>Candida albicans</i> (B)	1.0	30秒	30秒
	0.5	30秒	30秒
	0.1	24時間	>24時間
<i>Candida tropicalis</i>	1.0	30秒	30秒
	0.5	30秒	30秒
	0.1	10分	10分
<i>Cryptococcus neoformans</i>	1.0	30秒	30秒
	0.5	30秒	30秒
	0.1	3分	1分

4. ポピドンヨード

菌種	濃度 (%)	有機物添加	
		-	+
<i>Candida albicans</i> (A)	10.0	30秒	30秒
	0.23	5分	>24時間
	0.1	10分	>24時間
<i>Candida albicans</i> (B)	10.0	30秒	30秒
	0.23	30秒	30秒
	0.1	10分	10分
<i>Candida tropicalis</i>	10.0	30秒	30秒
	0.23	30秒	>24時間
	0.1	30秒	>24時間
<i>Cryptococcus neoformans</i>	10.0	30秒	30秒
	0.23	30秒	30秒
	0.1	30秒	>24時間

真菌-糸状菌 (*Aspergillus spp.* など)

1. 消毒法の勧告

- ① 糸状菌に対しては、塩化ベンザルコニウムおよびグルコン酸クロルヘキシジンの使用は避ける¹⁾。(AⅢ)
- ② 有機物存在下では、糸状菌に対する消毒効果が著明に減弱する場合がある⁵⁾。(AⅢ)
- ③ 糸状菌に対して消毒用エタノールは効果があるが、70%イソプロパノールは長時間の接触で効果があり、50%イソプロパノールは効果が期待できない^{6, 7)}。(AⅢ)

2. 菌の特性と院内感染症との関連

糸状菌は、栄養型細菌や酵母様真菌と異なり消毒薬に対してやや抵抗性を示し、消毒薬に対する感受性は、細菌芽胞と栄養型細菌の間である¹⁾。

糸状菌による感染は外因性真菌症といわれており、皮膚真菌症を除き、ヒトからヒトへの感染はない。

主に、表皮角質層（皮膚、毛髪、爪）の皮膚糸状菌症、呼吸器などのアスペルギルス症の原因菌となる。

3. 手指および器具・環境汚染との関連

医療機関内での糸状菌の消毒は、皮膚糸状菌患者に接触した際の手指・器具の消毒が主となる¹⁾。

糸状菌は悪条件下でも発育し胞子を放出するため、医療機関の空調設備の保守・管理も重要であり、エアースンプラーを用いた検査で多くの糸状菌が認められると報告されている²⁾。

また、病院内で使用される手拭きタオルの微生物汚染を調査した結果、4枚中1枚から糸状菌が検出された報告もある³⁾。

4. 抵抗性菌および消毒薬の使用濃度

糸状菌に対する消毒薬としては、次亜塩素酸ナトリウム、ポビドンヨード、消毒用エタノール、フタラール、グルタラール、クレゾール石けんなどが有効であり、塩化ベンザルコニウム、グルコン酸クロルヘキシジンは不適である¹⁾。

手指消毒には下記消毒薬の使用が推奨される¹⁾。

下記消毒薬との1分以上の接触

ポビドンヨードスクラブ

ポビドンヨード (0.2%)

消毒用エタノール

グルコン酸クロルヘキシジンアルコール (0.5%)

速乾性擦式消毒薬

器具・器械の消毒には下記消毒薬への60分以上の浸漬が推奨される¹⁾

消毒用エタノール

次亜塩素酸ナトリウム (0.01-0.1%)

グルコン酸クロルヘキシジナルコール (0.5%)

ただし、金属類には次亜塩素酸ナトリウム、ゴム製品、吸引用器具、リネン類などには消毒用エタノールやグルコン酸クロルヘキシジナルコールの使用は避ける¹⁾。

5. 文献的考察

太田らの報告⁴⁾している臨床分離株の各種消毒薬に対する感受性試験結果を表6に示す。このなかで、菌株や試験方法により異なる結果が報告されていることも述べられている。

また、各種消毒薬の有機物存在下での糸状菌に対する効果が報告されており、菌種・菌株、使用濃度によっては効果の減弱が著明な場合も有り、注意が必要であるとしている(表7)⁵⁾。

上記報告には含まれていない、消毒用アルコール製剤については梶浦ら⁶⁾および山田ら⁷⁾が報告しており、消毒用エタノール、50%イソプロパノール、70%イソプロパノールの糸状菌に対する滅菌率を表8に示す。*Aureobasidium pullulans* に対しては、3製剤とも30秒以内に99.99%以上の滅菌率を示している。しかし、*Aspergillus niger* および *Penicillium citrinum* に対しては消毒用エタノールのみ短時間で効果が現われており、70%イソプロパノールで十分な効果を発現するには接触時間の延長が必要であり、さらに、50%イソプロパノールはほとんど効果が期待できないと述べている。

表6 糸状菌に対する各種消毒薬の殺菌時間¹⁾

(単位：時間)

1. グルコン酸クロルヘキシジン

	濃 度			
	0.4%	0.2%	0.1%	0.05%
<i>Aspergillus niger</i>	24	>24	>24	>24
<i>Aspergillus terreus</i>	1.0	24	24	>24
<i>Trichophyton rubrum</i>	1.0	1.0	24	24

2. 塩化ベンザルコニウム

	濃 度			
	0.4%	0.2%	0.1%	0.05%
<i>Aspergillus niger</i>	1.0	1.0	24	>24
<i>Aspergillus terreus</i>	0.5	1.0	1.0	24
<i>Trichophyton rubrum</i>	0.5	1.0	1.0	24

3. 塩酸アルキルポリアミノエチルグリシン

	濃 度			
	0.4%	0.2%	0.1%	0.05%
<i>Aspergillus niger</i>	24	>24	>24	>24
<i>Aspergillus terreus</i>	1.0	1.0	24	>24
<i>Trichophyton rubrum</i>	0.5	1.0	1.0	24

4. ポピドンヨード

	濃 度			
	10.0%	5.0%	2.5%	1.25%
<i>Aspergillus niger</i>	0.5	0.5	24	24.0
<i>Aspergillus terreus</i>	0.5	1.0	24	24
<i>Trichophyton rubrum</i>	0.5	1.0	1.0	24

表7 糸状菌に対する各種消毒薬の有機物存在下での殺真菌効果発現時間

1. グルコン酸クロロヘキシジン

菌種	濃度 (%)	有機物添加	
		-	+
<i>Aspergillus fumigatus</i> (菌糸)	0.2	30秒	1分
	0.05	1分	1分
	0.02	1分	3分
<i>Aspergillus fumigatus</i> (孢子)	0.2	1分	1分
	0.05	3分	3分
	0.02	5分	10分

2. 塩化ベンザルコニウム

菌種	濃度 (%)	有機物添加	
		-	+
<i>Aspergillus fumigatus</i> (菌糸)	0.2	30秒	30秒
	0.1	30秒	30秒
	0.02	30秒	3分
<i>Aspergillus fumigatus</i> (孢子)	0.2	30秒	30秒
	0.1	30秒	30秒
	0.02	1分	10分

3. 塩酸アルキルポリアミノエチルグリシン

菌種	濃度 (%)	有機物添加	
		-	+
<i>Aspergillus fumigatus</i> (菌糸)	1.0	24時間	5分
	0.5	24時間	10分
	0.1	24時間	24時間
<i>Aspergillus fumigatus</i> (孢子)	1.0	24時間	24時間
	0.5	24時間	24時間
	0.1	24時間	24時間

4. ポビドンヨード

菌種	濃度 (%)	有機物添加	
		-	+
<i>Aspergillus fumigatus</i> (菌糸)	10.0	30秒	1分
	0.23	30秒	>24時間
	0.1	30秒	>24時間
<i>Aspergillus fumigatus</i> (孢子)	10.0	1分	5分
	0.23	1分	>24時間
	0.1	3分	>24時間

表8 低級アルコールの減菌率 (%) ⁶⁾

		消毒薬との接触時間 (分)						
		0.5	1	2.5	5	10	30	60
<i>Aspergillus niger</i> IF01114	消毒用エタノール	99.95	99.99	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99
	50%イソプロパノール	11.76	72.15	92.07	96.14	98.99	99.77	99.77
	70%イソプロパノール	88.90	97.53	99.70	99.77	99.95	>99.99	>99.99
<i>Penicillium citrinum</i> IF07784	消毒用エタノール	98.93	99.90	99.99	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99
	50%イソプロパノール	0.00	0.00	12.76	41.68	63.12	87.50	91.20
	70%イソプロパノール	28.86	43.23	75.33	90.19	93.89	98.74	99.94
<i>Aureobasidium pullulans</i> IF06353	消毒用エタノール	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99
	50%イソプロパノール	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99
	70%イソプロパノール	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99	>99.99

バイオフィーム (Biofilm) 形成菌

1. 消毒法の勧告

- ① グルタラール (2%) は有効である (A II)
- ② 3% 過酸化水素とグルコン酸クロロヘキシジン (0.5%) あるいは塩化ベンザルコニウム (0.1%) との併用は有効である (A II)
- ③ 5%以上の過酸化水素は 30 分以内でバイオフィーム形成菌を殺菌する (A II)
- ④ バイオフィーム形成菌は消毒薬に抵抗する。(B)
- ⑤ バイオフィーム形成菌に対し、予備洗浄(ブラシなどによる洗浄)や酵素洗浄剤(ス

ーパーミル 88 などによる処理)後に消毒薬を作用させる。(B)

2. Biofilm とは

自然界における多くの微生物は、異物表面に付着し、集合して存在している。とくに細菌では自己の生育に不利な環境におかれたとき、菌体表面にグリコカリックス (glycocalyx) やスライム (粘液質) を産生し、互いに凝集して強固な膜状を呈した状態になる。これが Biofilm (バイオフィルム) である。医療領域では、体内留置器材 (各種カテーテル、チューブ類、人工弁、義歯など) の表面に Biofilm を形成し、それを介して遊離した細菌により感染症を起こすことが知られ、Biofilm 感染症と呼ばれている。

3. Biofilm 形成の特徴

Biofilm の形成は、細菌が異物表面 (生体組織やカテーテルなど) に付着し、増殖することが必要である。異物表面への付着性は、①細菌の付着因子 (線毛の有無)、②異物表面の疎水性・親水性、③産生物質、④環境因子などによって影響される。カテーテル表面の付着では、細菌と表面の疎水性や荷電 (陰性荷電) 状態が重要である。細菌の Biofilm 形成能は、多くのグラム陽性菌やグラム陰性菌で報告されているが、菌種・菌株間や周囲の環境 (栄養状態) により影響される。臨床的に問題となるのが緑膿菌やブドウ球菌 (表皮ブドウ球菌、黄色ブドウ球菌) などによる Biofilm である。われわれはカテーテル材質と細菌 (ブドウ球菌、肺炎桿菌、緑膿菌) の Biofilm 形成能について検討した結果、天然ゴムは黄色ブドウ球菌や表皮ブドウ球菌では付着性が低く、ポリ塩化ビニルは他の材質に比べ、付着性が高いことを報告している。

4. 対策、消毒薬

1) Biofilm と抗菌薬

Biofilm が形成されると、感受性を有する抗菌薬を使用しても Biofilm 内に到達できず、生残するため治療効果が悪く、抗体や食細胞などの生体防御作用にも抵抗する。典型的な緑膿菌バイオフィルム感染症の一つであるびまん性汎細気管支炎に対し、抗緑膿菌作用を有しないマクロライド薬 (エリスロマイシン、クラリスロマイシンなど) の長期少量投与で臨床効果の改善がみられ、緑膿菌が陰性化することが認められている。その理由として細菌付着因子の抑制効果 (エラスターゼの産生抑制、グリコカリックスの産生抑制など) があげられている。また、緑膿菌バイオフィルムに対し抗菌薬の併用が試みられ、マクロライド系抗菌薬とキノロン系抗菌薬、ホスホマイシンとキノロン薬の併用で有効と報告されている。

2) Biofilm と消毒薬

Biofilm 形成菌はその周囲に多くの有機物で覆われ、消毒薬に抵抗する。表 9 は、カテーテルチューブに形成させた MRSA および緑膿菌 Biofilm に対する消毒薬の除菌殺菌効果の成績である。biofilm 形成 MRSA ではグルコン酸クロルヘキシジン、塩化ベンゼトニウムは 30 分間の作用で殺菌効果がみられるものの、Biofilm 形成緑膿菌では効果が弱く、60 分以

上の作用時間が必要である。グルタラールは殺菌効果が強く、Biofilm 形成 MRSA、緑膿菌とも 15 分間の作用で効果が認められている。表 10 は、Biofilm 形成緑膿菌に対する過酸化水素の効果を検討した成績で、3%では 60-180 分間の作用が必要であるが、5%以上では 30 分以内で殺菌されている。3%過酸化水素と消毒薬との併用で、短時間で殺菌され併用効果が認められている。

Biofilm 形成菌に対する対策として、予備洗浄としてブラシなどによる洗浄や、スーパーミル 88 など酵素洗浄剤による処理（浸漬、噴霧処理など）後に消毒薬を作用させるか、前述した過酸化水素などと消毒薬を併用作用させるなども一つの方法である。

表9 Biofilm形成菌に対する消毒薬の殺菌効果²⁾

菌株	グルコン酸クロルヘキシジン		塩化ベンゼトニウム		グルタラール
	0.1%	0.5%	0.1%	0.2%	
<i>S. aureus</i> 209-P	≦15	≦15	≦15	≦15	≦15
<i>S. aureus</i> Smith	≦15	≦15	≦15	≦15	≦15
<i>S. aureus</i> No. 1923	30	≦15	≦15	≦15	≦15
<i>S. aureus</i> IS406	≦15	≦15	≦15	≦15	≦15
<i>S. aureus</i> IS408	60	30	≦15	≦15	≦15
<i>S. aureus</i> IS527	60	≦15	≦15	≦15	≦15
<i>S. aureus</i> IS555	≦15	≦15	≦15	≦15	≦15
<i>S. aureus</i> IS594	60	≦15	≦15	≦15	≦15
<i>P. aeruginosa</i> ATCC27853	60	30	180	180	≦15
<i>P. aeruginosa</i> Fisher III	180	180	180	60	≦15
<i>P. aeruginosa</i> TA25	180	60	60	30	≦15
<i>P. aeruginosa</i> TA312	180	60	180	180	≦15
<i>P. aeruginosa</i> TA344	180	30	180	30	≦15
<i>P. aeruginosa</i> TA339	60	60	180	30	≦15
<i>P. aeruginosa</i> TA343	180	60	180	180	≦15
<i>P. aeruginosa</i> TA347	60	60	180	60	≦15
<i>P. aeruginosa</i> No. 10	>180	60	60	60	≦15
<i>P. aeruginosa</i> TA335	>180	180	>180	180	30

(殺菌時間：分)

表10 Biofilm形成緑膿菌に対する消毒薬とH₂O₂の併用効果

薬剤	P. aeruginosa		
	ATCC27853	TA312	TA335
3% H ₂ O ₂	60	180	180
5% H ₂ O ₂	≦15	30	60
10% H ₂ O ₂	≦15	30	30
20% H ₂ O ₂	≦15	30	30
0.5% CHD	120	30	120
0.1% BZC	180	120	180
0.5% CHD + 3% H ₂ O ₂	30	30	60
0.1% BZC + 3% H ₂ O ₂	30	60	60

CHD : グルコン酸クロルヘキシジン

(殺菌時間：分)

BZC : 塩化ベンゼトニウム

グラム陰性桿菌

大腸菌 (*Escherichia coli*)

腸管出血性大腸菌 (*Enterohaemorrhagic Escherichia coli*)

1. 消毒法の勧告

腸管出血性大腸菌に対しては、すべての消毒薬や 70℃・15 秒間などの熱水が有効である⁴⁻⁷⁾。(BⅢ)

2. 菌の特性と院内感染症

腸管出血性大腸菌には *E. coli* O26, O111, O157 など多数ある。これらのうち、とくに *E. coli* O157 によるアウトブレイク事例が多い^{1, 2)}。

E. coli O157 は感染菌量が約 10 個と非常に小さいため³⁾、本菌による院内感染例が少ない^{4, 5)}。したがって、本菌による感染患者が発生した場合には、患者の糞便汚染の可能性のある箇所（トイレ、洗面所、ドアノブ、下着など）の消毒が重要である。また、糞便-経口感染経路を遮断する観点から、手指消毒も重要となる。

E. coli O157 の消毒には、全ての消毒薬が有効である。すなわち、グルタラール（ステリハイド*、サイデックス*など）、フタラール（ディスオーパ*）、過酢酸（アセサイド*）、次亜塩素酸ナトリウム（ミルトン*、ピューラックス*など）、アルコール（消毒用エタノール、70%イソプロパノール）、およびポピドンヨード（イソジン*、ネオヨジン*など）のみならず、クロロヘキシジン（ヒピテン*、マスキン*など）、塩化ベンザルコニウム（オスバン*、ザルコニン*など）、および両性界面活性剤（テゴール51*、ハイジール*など）なども有効である^{6, 7)}。また、本菌は 70℃・15 秒間などの熱水でもすみやかに死滅する⁷⁾。表 11 に、腸管出血性大腸菌の消毒例を示した。なお、3 類感染症に指定されている腸管出血性大腸菌感染症では、嚴重な環境消毒が必要である。

表11 腸管出血性大腸菌の消毒例

対象	方法
ベッドバン (便器)	・フラッシャーディスインフェクター (90℃・1 分間の蒸気) ・使い捨てトイレを使用 ・0.1%塩化ベンザルコニウムや0.1%両性界面活性剤などへ30分間浸漬 ・0.05% (500ppm) 次亜塩素酸ナトリウムへ30分間浸漬
洋式トイレの便座 フラッシュバルブ 水道ノブ ドアノブ	アルコールで清拭
リネン	・熱水洗濯 (80℃・10分間) ・0.02%~0.1% (200~1000ppm) 次亜塩素酸ナトリウムへ30分間浸漬 ・0.1%塩化ベンザルコニウムへ30分間浸漬

クレブシエラ属 (*Klebsiella spp.*)

1. 消毒法の勧告

- ① *Klebsiella spp.* は湿潤した場所での分離率が高いが、その他の場所からも多岐にわたり分離・検出される^{2, 3)}。 (BⅢ)
- ② *Klebsiella spp.* には、通常、全ての消毒薬が有効である^{4, 5)}。 (BⅢ)
- ③ 次亜塩素酸ナトリウムは汚染状態での殺菌時間の延長はないが、他の消毒薬では延長が見られる⁷⁾。 (AⅢ)
- ④ 消毒用アルコール製剤は、*Klebsiella pneumoniae* に対し有効である^{8, 9)}。 (AⅢ)

2. 菌の特性と院内感染症との関連

Klebsiella spp. は腸内細菌科に属するグラム陰性桿菌であり、莢膜を持つ非運動性菌である。ヒトの正常細菌叢を形成する細菌の一種で、口腔内や腸管に常在する。腸管内には大腸菌より少ないものの、糞便中に 10^5 個/g 程度含まれる。

主に呼吸器感染症、尿路感染症、胆道感染症、創感染、敗血症などの原因菌となる。術後の *Klebsiella spp.* の分離頻度は、創感染：4.1%、呼吸器感染：2.3%である¹⁾。

3. 手指および器具・環境汚染との関連

一般的に *Klebsiella spp.* は手洗い場など湿潤した場所での分離率が高いが、白石ら^{2, 3)} は、病院内での分離菌を診療科別、材料別に集計し、このなかで、診療科、材料による偏りは見られず、多岐にわたって *Klebsiella spp.* が分離されたと報告している (表 12)。

また、*Klebsiella spp.* はバイオフィルムを形成する場合もあり、中心静脈カテーテルなどの留置時には感染源となる可能性がある。

表12 診療科、材料別の*Klebsiella pneumoniae*の検出^{2, 3)}

		検出菌数	
		1985年8月～ 1986年7月 ²⁾	1987年10月～ 1988年5月 ³⁾
診療科	内科	30	4
	外科	4	3
	小児科	2	
	産婦人科	1	2
	泌尿器科	3	3
	耳鼻咽喉科	1	
	皮膚科	1	
	その他	11	8
材 料	尿	13	2
	膿	5	
	喀痰	20	7
	便		
	耳漏	1	
	血液	1	
	綿棒	7	1
	その他	6	10

4. 抵抗性菌および消毒薬の使用濃度

Klebsiella spp. はグラム陽性球菌よりも消毒薬抵抗性が大きい、通常、すべての消毒薬が有効である⁴⁾。

白石ら^{2, 3)}は、臨床分離 *Klebsiella pneumoniae* の感受性は、標準菌と同等あるいはそれ以上であることを報告している（表13）。

手指消毒には下記消毒薬の使用が推奨される⁴⁾。

- グルコン酸クロルヘキシジンスクラブ
- ポピドンヨードスクラブ
- 各種速乾性擦式消毒薬

器具類の消毒には下記消毒薬への30-60分以上の浸漬消毒あるいは消毒用エタノールでの清拭が推奨される⁴⁾。

- 両性界面活性剤（0.1-0.5%）
- 塩化ベンザルコニウム（0.1-0.5%）
- 次亜塩素酸ナトリウム（0.01-0.02%）

環境消毒には下記消毒薬を用いた清拭消毒が推奨される⁴⁾。

- 両性界面活性剤（0.2%）
- 塩化ベンザルコニウム（0.2%）

表13 臨床分離 *Klebsiella pneumoniae* の消毒薬に対する感受性³⁾

	臨床分離株のMIC *		標準菌**のMIC *
	1985年8月～ 1986年7月 ²⁾	1987年10月～ 1988年5月 ³⁾	
グルコン酸クロルヘキシジン	0.2 (2株) 0.02 (49株) 0.0002 (2株)	0.02 (20株)	0.02
塩化ベンザルコニウム	0.05 (18株) 0.005 (33株) 0.0005 (2株)	0.05 (14株) 0.005 (6株)	0.05
ポピドンヨード***	0.008 (20株) 0.0016 (31株) 0.00032 (2株)	0.0016 (15株) 0.00032 (5株)	0.0016

* MICおよびMBC : W/V%

** *Klebsiella pneumoniae* IFO 12009

***MBC

5. 文献的考察

吉村らは⁵⁾、2%フェノール、2%クレゾール石けん液、0.02%グルコン酸クロルヘキシジン、0.1%ポピドンヨード、0.01%塩化ベンザルコニウム、0.01%塩化ベンゼトニウム、0.1%アルキルジアミノエチルグリシンは、臨床分離株に対して20秒以内に効果を発現するとしており、早崎らもほぼ同様の結果を報告している⁶⁾。

また、白石らは汚染状態での殺菌時間の延長について報告している⁷⁾。このなかで、グルコン酸クロルヘキシジン、塩化ベンザルコニウム、塩化アルキルジアミノエチルグリシンおよびポピドンヨードは、清浄状態に比べ汚染状態で殺菌時間の延長が認められたが、次亜塩素酸ナトリウム(0.05%以上)では、殺菌時間の差は認められず、30秒以内で効果を示したとしている。

上記報告には含まれていない、消毒用エタノール、50%イソプロパノール、70%イソプロパノールについては梶浦ら⁸⁾および山田ら⁹⁾が報告しており、いずれのアルコール製剤も*Klebsiella pneumoniae* に対し15秒以内に99.99%以上の滅菌率を示している。

チフス菌 (*Salmonella* serotype Typhi)

1. 消毒法の勧告

- ① 感染には多くの菌量が必要である。(AII)
- ② 輸入感染が多い。(BII)
- ③ 国内感染の多くは生カキが原因である。(BIII)
- ④ 食品・水系管理、食品取扱者の健康管理、医療機器の消毒滅菌が必要である。(AIII)

- ⑤ ペニシリン G、テトラサイクリン、クリンダマイシンに高い MIC を示す。(A II)
- ⑥ 多くの消毒剤が有効である。(II)

2. 菌の特性と院内感染との関連

腸チフス(typhoid fever) パラチフス(paratyphoid fever)はチフス菌(*S. serotype Typhi*)とパラチフス A 菌(*S. serotype Paratyphi A*)を病原体とする感染症である。中等大の桿菌で、周毛性鞭毛を有している。サルモネラの宿主域は広く、ヒトに対する *S. serotype Typhi*、*S. serotype Paratyphi A*、ニワトリに対する *S. serotype Pullorum*、ブタに対する *S. serotype Typhisuis* のように型によって宿主に限定されるものもあるが、ヒトとともに各種の動物を侵すものも多い。サルモネラ属の中でも腸管感染症として腸チフス菌、パラチフス菌が代表的である。腸チフス菌、パラチフス菌は細菌性赤痢やコレラのような感染性腸炎ではなく、細網内皮系の増殖に伴う菌血症と下部回腸リンパ節(パイエル板)の潰瘍性病変である²⁾。小腸粘膜に侵入し、7-14 日の潜伏期間後に粘膜下リンパ組織および腸間膜リンパ節で増殖した細菌は、血流中に入ると菌血症を発症するため、これら特徴的な長期間持続する発熱(enteric fever:腸性発熱)が現れ、重症の場合は昏迷状態となることが多い。治療後に菌が胆嚢に残って慢性保菌者となることもあり、感染源として注意を要する³⁾。経口感染は 8-48 時間で急性胃腸炎が発症するが、感染にはかなりの量の菌が必要となる。実験的には 10^5 CFU/mL の生菌で発症すると言われている⁴⁾。ヒトからヒトへの伝染は特殊な場合を除きほとんどなく、食物を介した感染が多い。発熱、頭痛、腹痛、下痢、嘔吐が現れるが死ぬことはまれである。輸入感染症として多いが国内感染例も報告されている⁵⁾、国内感染の多くは生かきによるものと言われている⁶⁾。また、下水道の設備が不十分な東南アジアなどから輸入される貝類などにより感染が生じることもある。したがって、院内感染は飲食物に起因する食中毒として病院給食からの感染が考えられる。

3. 手指および器具・環境との関連

患者や保菌者の排泄物などに触れた手指を介して経口的に消化管へ侵入することを考えれば、手洗いの励行が基本となる。また、病原体に汚染された食物などからの感染では、食品管理、食品取扱者の健康状態、水系管理、環境対策、医療機器の消毒・滅菌管理を徹底する⁷⁾。

4. 抵抗性菌および消毒薬の使用濃度

チフス菌 44 株に対する抗菌力の研究では、ペニシリン G、テトラサイクリン、クリンダマイシンに対し、高い MIC を示す株が存在している⁸⁾。チフス菌、パラチフス菌 A に対しては多くの消毒薬が有効とされている⁹⁾。

- ① 手指消毒:4%クロルヘキシジンまたは 7.5%ポビドンヨードによるスクラブ法。擦式手指消毒薬または消毒用エタノールなどによるラビング法。
- ② 便器・水洗トイレ槽:0.1%第四級アンモニウム塩、0.1%両性界面活性剤、0.05%次亜塩素酸ナトリウム。
- ③ テーブル、洗面台:0.2%両性界面活性剤、消毒用エタノール。
- ④ 汚染された床:0.2%第四級アンモニウム塩、0.2%両性界面活性剤。
- ⑤ リネン:熱水洗濯(80℃、10 分)、0.1%第四級アンモニウム塩、0.1%両性界面活性剤、0.02-0.1%次亜塩素酸ナトリウム。

セラチア マルセスセンス (*Serratia marcescens*)

1. 消毒法の勧告

- ① *S.marcescens* は低水準消毒剤に抵抗性を示すことがあるため、これらの消毒剤は汚染に注意し、衛生的な取り扱いをする^{7, 8, 9, 10)}。(BⅢ)

2. 菌の特性と院内感染との関連

Serratia marcescens (セラチア)は腸内細菌科に含まれる細菌で、細菌の中で最も小さなグラム陰性短桿菌である。水中や土壌など自然界に広く分布し、病院や一般家庭の湿潤環境に生息している。人腸管内フローラの構成菌種の一つではあるが優勢菌種ではない。一般的に弱毒性で尿や便、痰から分離されることが多く、基礎疾患を有する患者に菌交代現象として発生し尿路感染症や呼吸器感染症または敗血症などを引き起こす日和見感染菌である^{1, 2)}。

セラチアによる院内感染の主な伝播経路は手指や医療器具、薬剤を介しものが主体であるため感染ルートは多彩である³⁾。カテーテルや点滴ルート、点滴輸液、呼吸器系装置や手洗い用石鹸、口内洗浄用消毒液などが汚染され院内感染が発生した事例が報告されている^{4, 5)}。

3. 手指および器具・環境汚染との関連

セラチアは水分さえあれば比較的低温でもよく増殖する環境常在菌である。そのため病院環境では病棟内のシンク周囲など湿性環境に生息し、湿性環境の日常管理が不十分であれば手指や医療器具を介する汚染源となる^{3, 6)}。輸液ルート操作時や点滴輸液調整時、患者の処置前に十分な手洗いが行われなければ、手指を介して薬剤や輸液ルートが汚染を受ける。しかし、石鹸箱や手洗い用手指消毒剤中でもセラチアは増殖するため、これらが汚染を受ければ手洗いにより手指が汚染される。

医療器具では超音波ネブライザーなど呼吸器系装置が感染源となる。吸入薬液の管理や加湿水の交換および加湿水タンクの消毒が不適切であれば呼吸器感染を引き起こす。

4. 抵抗性菌および消毒薬の使用濃度

セラチアは消毒剤に対して抵抗性が大きい細菌である。通常すべての消毒剤が有効となるが、塩化ベンザルコニウムやクロルヘキシジンなど低水準消毒剤に対しては抵抗性が強い^{7,8,9,10}。これら低水準消毒剤を用いた器具類の消毒は、0.2%から0.5%の薬剤濃度と30分以上の接触時間が必要である¹¹。また、揮発により効力の落ちたアルコール綿の中でもセラチアは生き残ることが確認されている¹²。アルコール濃度が30vol%以下では汚染をおける可能性が大きい。70vol%から80vol%のアルコール濃度があればエタノール、イソプロパノール、メタノール変性アルコールとも殺菌効果に大きな違いはない¹³。

超音波ネブライザーに用いる薬液カップやチューブ類などの消毒は0.01%（100ppm）から0.05%（500ppm）の次亜塩素酸 Na を用いた消毒が推奨されている¹¹。

5. 文献的考察

セラチアは病院内の湿潤環境に生息し、揮発により濃度が低下したアルコールや低水準消毒薬に抵抗性を示す菌である。輸液によってはその中でセラチアは室温・24時間で1000倍以上増殖することが確認されており¹²、輸液剤の口や点滴ルートで濃度が低下したアルコール綿で拭くことは、一度に大量の菌に暴露される経路となりうる。そのためアルコール綿の衛生管理には十分な注意が必要である。一方、使用した医療器具を消毒する場合は有効濃度を正確に調製し確実に行う。低水準消毒薬使用時は特に衛生的な取り扱いと定期的な作り変えも必要である。

病院環境において湿潤環境は日常的に使用する場であり、環境常在菌であるセラチアをすべて除去することは不可能である。不確実な環境消毒を行うより定期的な清掃と処置前の手洗いの励行、投与薬剤や手洗い用石鹸などの衛生的な管理がセラチアによる院内感染対策に重要である。

細菌性赤痢 (*Shigella spp.*)

1. 消毒法の勧告

- ① 少量の菌で感染が成立する。(AIII)
- ② 輸入感染が多い。(II)
- ③ テトラサイクリン、ST 合剤に耐性が多い。(BIII)
- ④ 多くの消毒剤が有効である。(II)

2. 菌の特性と院内感染との関連

サルモネラ、コレラ感染に比較して少ない菌量で感染し¹⁴、大腸上皮細胞に付着する。症状は発熱、下痢、膿粘血便などの感染性腸炎症状で、下痢は1日十数回に及ぶことがあ

る。潜伏期は1〜4日、1週間程度で症状は軽快する。赤痢菌は生物学的性状と血清学的特異性によってA群: *Shigella dysenteriae*、B群: *S. flexneri*、C群: *S. boydii*、D群: *S. sonnei* に分類され、原因菌が *S. dysenteriae* の場合は重症を呈し、*S. sonnei* では軽症である。*S. dysenteriae* 1の産生する毒素でマウスに対する致死活性、Vero細胞、Hrla細胞への細胞毒性があり、毒素はShigella Toxinと呼ばれている。細胞侵入性に関連する遺伝子群は、染色体とプラスミドにある。ここ数年、我が国の患者発生率は1000人前後と少なくなっているが、その中でも輸入感染が多く³⁾、国外感染例が80%を占める代表的な輸入感染症であり、発展途上国からの帰国者に多い。また、二次感染症は50%以上と言われている⁴⁾。院内感染の可能性としては、これら帰国者が下痢症状を訴えて入院し、診断が確定するまでの間に患者や保菌者の排泄物に触れた手指を介して経口的に消化管へ侵入し発症することが考えられる。また、食品に起因する細菌性疾患の1つで、発症機序は組織侵入性であるため⁵⁾、飲料水や食物(輸入食品)を介した感染については、病院給食における食品の管理、調理法に注意を要する。

3. 手指および器具・環境との関連

接触感染のため、汚染された便器、リネンなど、患者の手指による環境周辺の汚染を介し、診察時に汚染物に触れた手指からの感染があるため、手洗いや手指消毒が有効となる。経口感染では、病院給食に関連するスタッフの手指を介して、給食設備については確実な消毒が必要である。

4. 抵抗性菌および消毒薬の使用濃度

治療薬では国内外を問わず耐性菌もあり、テトラサイクリン、ST合剤、では70〜80%、アンピシリンなどでは30%が耐性を示す⁶⁾。消毒薬に関しては多くの消毒薬が有効である⁷⁾。

- ① 指消毒:4%クロルヘキシジンまたは7.5%ポビドンヨードによるスクラブ法。擦式手指消毒薬または消毒用エタノールなどによるラビング法。
- ② 便器・水洗トイレ槽:0.1%第四級アンモニウム塩、0.1%両性界面活性剤、0.05%次亜塩素酸ナトリウム。
- ③ テーブル、洗面台:0.2%両性界面活性剤、消毒用エタノール。
- ④ 汚染された床:0.2%第四級アンモニウム塩、0.2%両性界面活性剤。
- ⑤ リネン:熱水洗濯(80℃、10分)、0.1%第四級アンモニウム塩液、0.1%両性界面活性剤、0.02-0.1%次亜塩素酸ナトリウム液。

ペスト菌 (*Yersinia pestis*)¹⁾

1. 消毒法の勧告

- ① 種類により消毒薬の感受性が異なる。フェノール、ホルマリンが有効である(BⅡ)。
- ② 環境消毒には第四級アンモニウム塩系消毒液(0.2%)で清拭する(Ⅲ)。

- ③ 70%イソプロパノール又はアルコールをベースとした消毒薬を用いる (Ⅲ)。

2. 菌の特性と院内感染症

エルシニア属。グラム陰性桿菌。多形性。双極染色性。鞭毛はなく胞子につくらない。再興感染症の一種。14世紀のヨーロッパの人口の25%を殺した“黒死病”として恐れられた。北里柴三郎博士が発見。一時撲滅したかに思われたが、地球の温暖化などによる異常気象により植物の繁殖、それを餌にするネズミとネズミに寄生するノミなどを介し、再び広まろうとしている(腺ペスト)。肺ペストはノミによって感染。また飛沫感染によりヒトへ伝播する。最も危険な生物兵器の一つでもある。

ペスト (plaque) は高熱、敗血症、血痰、点状出血性発疹、リンパ節腫脹、肺炎、粘膜出血を特徴とする。死菌ワクチンは腺ペストには有効であるが、肺ペストには効果が低い。発病後 8-24 時間以内に治療開始すれば卒後は良い。テトラサイクリン 40mg/kg、分 4、解熱後も五日間投与。クロラムフェニコール 40mg/kg、分 4、ストレプトマイシン 1g 筋注。

3. 抵抗性菌および消毒薬の使用濃度

加熱可能な器具類は高圧蒸気滅菌または煮沸消毒を行う。フェノール水、クレゾール水、ホルマリン水に浸漬・清拭する。0.1%第四級アンモニウム塩系消毒液に 30 分以上浸漬する。リネン類は高圧蒸気滅菌で 1 時間以上、100℃以上。煮沸消毒は全て水に浸し、沸騰後 10 分以上。環境消毒は 0.2%第四級アンモニウム塩系消毒液で清拭する。手指消毒には 0.3%第四級アンモニウム塩系消毒液に 30 秒以上かけて消毒する。70%イソプロパノールや消毒用エタノール擦式消毒も有効である²⁾。またネブライザーの蛇管や薬液カップなどは 0.01%次亜塩素酸ナトリウムへ 1 時間浸漬する²⁾。寝具・図書・書類等は日光消毒する。

4. 文献的考察

ペスト菌の種類によりフェノール、ホルマリン、クララミンに対する感受性が異なる。フェノールやホルマリンは菌の細胞壁透過性に影響する³⁾。ペストに感染した器官や組織の病理学的研究に有用なホルマリン (10%) の浸漬には 3-4 日間必要である³⁾。

コレラ菌 (*Vibrio cholerae*)

1. 消毒薬の勧告

- ① 酸性に弱い。(Ⅱ)
- ② 下痢患者は二次感染の可能性が高い。(AⅢ)
- ③ 調理台の消毒を徹底する。(AⅢ)
- ④ 多くの消毒剤が有効である。(Ⅱ)

2. 菌の特性と院内感染との関連

中等大の湾曲したグラム陰性桿菌で、1本の鞭毛を持ち運動性がある。コレラ菌の鞭毛は

腸内細菌のそれと異なって、皮膜をもつ。アルカリ性を好み至適 PH は 7.6-8.2、酸性に弱く抵抗性は比較的弱い¹⁾。

コレラ菌 *V. cholerae* には O 抗原と H 抗原が知られており、H 抗原は 1 つの型であるが、O 抗原は 139 種類の型が同定されている。コレラを発症するのは *V. cholerae* O1 型と O139 型(ベンガル型)の 2 種のみである。この 2 種は細胞壁の多糖体の構造は異なっているが、生物学的正常が極めて類似しており、主要病原因子である Cholera toxin の分子構造も同一である²⁾³⁾。コレラ菌は経口感染であるが、酸に弱く多くは胃液で不活化される。しかし、不活化をまぬがれた菌は小腸で急激に増殖し、1 日の潜伏期後、多量の水様下痢と嘔吐を主徴とするコレラ症状を呈する。下痢は Cholera toxin によるものであり、典型的なコレラは発熱、腹痛はない。

院内感染としては、先ず輸入感染症が主なことから発展途上国から帰国し、コレラ症状を訴えて入院した場合、患者の排泄物の取り扱いに注意を要する。尖禁状態の下痢患者では二次感染の可能性が高い⁴⁾。次に、我が国ではコレラ菌が常在していないため、国外から輸入された食物に注意する。これは、病院給食の食材中にコレラ菌が混入している場合があり、特に輸入エビや貝類による国内集団発生が見られている。エビの殻にはコレラ菌の保護物質があり、長期生存できることも知られているため⁵⁾、調理台などの消毒を徹底する。

3. 手指および器具・環境との関連

コレラ菌は接触感染で拡散するため、患者に接した場合、特に排泄物などに触れた場合には、手指消毒を確実に行うと同様、それらに使用した医療器材についても消毒・滅菌を確実に行う。一般に床等の消毒は必要ないといわれているが、患者の排泄物などで汚染された床、リネンなど周囲環境の汚染の可能性がある場合には消毒の必要はある。

4. 消毒薬の使用濃度

コレラ菌に対しては多くの消毒薬が有効と言われている⁶⁾。

- ① 指消毒:4%クロルヘキシジンまたは 7.5%ポビドンヨードによるスクラブ法。擦式手指消毒薬または消毒用エタノールなどによるラビング法。
- ② 便器・水洗トイレ槽:0.1%第四級アンモニウム塩、0.1%両性界面活性剤、0.05%次亜塩素酸ナトリウム。
- ③ テーブル、洗面台:0.2%両性界面活性剤、消毒用エタノール。
- ④ 汚染された床:0.2%第四級アンモニウム塩、0.2%両性界面活性剤。
- ⑤ リネン:熱水洗濯(80℃、10 分)、0.1%第四級アンモニウム塩、0.1%両性界面活性剤、0.02-0.1%次亜塩素酸ナトリウム。

バークホルデリア・セバシア (*Burkholderia cepacia*)

1. 消毒法の勧告

- ① バークホルデリア・セバシアは、クロルヘキシジン、塩化ベンザルコニウム、お

および両性界面活性剤などに抵抗性を示す^{4,7)}。(BⅢ)

- ② バークホルデリア・セパシアに対しては、グルタラルール、フタラルール、過酢酸、次亜塩素酸ナトリウム、およびアルコールなどが有効である¹³⁻¹⁵⁾。(BⅢ)

バークホルデリア・セパシア（以下セパシア菌と略す）は、蒸留水や生理食塩液などの水溶液中でも増殖可能な低栄養要求性の細菌である¹⁻³⁾。また、本菌はクロルヘキシジン（ヒピテン[®]、マスキン[®]など）、塩化ベンザルコニウム（オスバン[®]、ザルコニン[®]など）、両性界面活性剤（テゴール51[®]、ハイジール[®]など）、およびアクリノールなどに抵抗性を示す⁴⁻⁷⁾。したがって、本菌による院内感染事例は多い。輸液、吸入液、および消毒液などの汚染による感染例が報告されている⁸⁻¹²⁾。なお、表 14 に塩化ベンザルコニウムの細菌汚染例を示した。本表からも明らかのように、塩化ベンザルコニウムなどの消毒薬のおもな汚染菌はセパシア菌である^{5,6)}。

表 15 には気管内吸引チューブ浸漬用消毒薬の塩化ベンザルコニウム（0.02%）、クロルヘキシジン（0.05%）液に対する汚染菌の生菌数を示した。

セパシア菌に対しては、クロルヘキシジン、塩化ベンザルコニウム、および両性界面活性剤などは無効である¹³⁻¹⁵⁾。一方、本菌に対して、グルタラルール（ステリハイド[®]、サイデックス[®]など）、フタラルール（ディスオーパ[®]）、過酢酸（アセサイド[®]）、次亜塩素酸ナトリウム（ミルトン[®]、ピューラックス[®]など）、およびアルコール（消毒用エタノール、70%イソプロパノール）などはすみやかな殺滅効果を示す。また、本菌に対しては、70℃・15 秒間などの熱（熱水、蒸気）も有効である。

表14 塩化ベンザルコニウムの細菌汚染例

品目 (使用法)	サンプル番号	生菌数/mL	汚染菌	使用期間
0.02% 塩化ベンザルコニウム (気管内吸引チューブ浸漬)	1	4.2×10^3	<i>Burkholderia cepacia</i>	}
			<i>pseudomonas fluorescens</i>	
	2	2.6×10^3	<i>Burkholderia cepacia</i>	
			<i>pseudomonas fluorescens</i>	
	3	2.0×10^3	<i>Burkholderia cepacia</i>	
			<i>pseudomonas fluorescens</i>	1
	4	6.2×10^3	<i>Burkholderia cepacia</i>	
	5	2.4×10^3	<i>Burkholderia cepacia</i>	
		<i>pseudomonas fluorescens</i>		
	6	}	0	
	~			
	8			
0.02% 塩化ベンザルコニウム (イルリガートル)	1	1.1×10^5	GNGB	}
	2	3.5×10^4	<i>Burkholderia cepacia</i>	
	3	2.8×10^4	<i>Burkholderia cepacia</i>	
	4	2.1×10^4	<i>Burkholderia cepacia</i>	
	5	2.0×10^4	<i>Burkholderia cepacia</i>	
	6			>30
	~	0	-	
10				
0.02% 塩化ベンザルコニウム (万能つぼ)	1	2.5×10^7	<i>Pseudomonas putida</i>	>30
	2	4.9×10^6	<i>Pseudomonas putida</i>	>30
	3	2.5×10^6	GNGB*	>30
	4	1.2×10^6	<i>Alcaligenes xylooxidans</i>	>30
	5	1.0×10^6	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	>30
	6	8.5×10^5	GNGB	7
	7	7.4×10^5	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	>30
	8	7.0×10^5	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	>30
	9	1.2×10^5	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	>30
	10	1.0×10^5	<i>Burkholderia cepacia</i>	>30
	11	2.6×10^4	<i>Pseudomonas chlororaphis</i>	>30
	12	2.0×10^4	GNGB	>30
	13	}	0	-
~				
93				

*同定できなかったブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌