

各研究機関による弱酸性水の殺菌効果試験結果一覧

イーエス・テクノロジー株式会社



2010.9月改訂

グラム陽性菌

①

(菌数 CFU/ml)

被験菌種	作用時間	有効塩素濃度 (ppm)	無処理	10秒	15秒	30秒	1分	2分	5分	10分	文献	和名・解説
<i>Staphylococcus aureus</i>	10048	10	4.5×10^7			1.0×10^2					※1	黄色ブドウ球菌 院内感染 毒素型食中毒の原因菌
		30				<100						
		30	1.5×10^7			<100						
	ATCC25923	50	2.0×10^7		—	—				※4		
	臨床分離株	50	3.2×10^7		—	—						
MRSA	JI-51	5.0	1.8×10^8	<100			<100		<100		※1	メチチリン耐性 黄色ブドウ球菌 薬剤耐性菌
	臨床分離株	50	3.3×10^7		—	—					※4	
		60-80	+		—	—	—				※6	
<i>S.epidermidis</i>	NO.1	30	10^{8-9}			3.3×10^5	5.0×10^3	5.0×10^2	<100		※2	表皮ブドウ球菌
<i>Enterococcus faecalis</i>	10541	30	10^{8-9}			<100	<100	<100	<100		※2	腸球菌 日和見感染菌 バンコマイシン耐性を獲得したものが問題となる(VRE)
	ATCC29212	50	1.1×10^7		—	—					※4	
	臨床分離株	50	1.1×10^7		—	—						
<i>E.faecium</i>	ATCC35667	50	1.4×10^7		—	—					※4	
	臨床分離株	50	1.2×10^7		—	—						
<i>E.avium</i>	臨床分離株	50	1.2×10^7		—	—					※4	
<i>Micrococcus luteus</i>	ATCC9341		2.8×10^5			<10	<10	<10	<10		※3	小球菌 食品腐敗・敗血症の 原因菌
<i>Micrococcus sp.</i>	PHTC		3.8×10^5			<10	<10	<10	<10		※3	
<i>Mycobacterium avium</i>	ATCC25291	50	7.0×10^6				3×10^5			< 1×10^2	※11	トリ型結核菌
<i>M.tuberculosis</i>	臨床分離株	50	5.0×10^5				< 1×10^2			<10	※11	ヒト型結核菌
<i>Streptococcus mutans</i>	MT6R	30	10^{8-9}			<100	<100	<100	<100		※2	ミュータンス菌 口腔内細菌で う蝕の原因菌
	PS14	50	+	—		—	—			—	※15	

グラム陽性菌

②

(菌数 CFU/ml)

被験菌種	作用時間	有効塩素濃度 (ppm)	無処理	(菌数 CFU/ml)							文献	和名・解説	
				10秒	15秒	30秒	1分	2分	5分	10分			
<i>S.sobrinus</i>	B13	30	10 ⁸⁻⁹			<100	<100	<100	<100		※2	連鎖球菌 口腔内細菌 いずれも虫歯の原因菌	
	NIDR 6715	50	+	-		-	-			-	※15		
<i>S.salivarius</i>	HHT	30	10 ⁸⁻⁹			<100	<100	<100	<100		※2		
	ATCC 7073	50	+	-		-	-			-	※15		
<i>S.sanguis</i>	HA34	30	10 ⁸⁻⁹			<100	<100	<100	<100		※2		
	ATCC10556	50	+	-		-	-			-	※15		
<i>S.mitis</i>	ATCC9811	50	+	-		-	-			-	※15		
<i>Actinomyces viscosus</i>	NIAH1010	30	10 ⁸⁻⁹			<100	<100	<100	<100		※2		アクチノミセス・ビスコーサス 歯周病原菌
	H272	50	+	-		-	-			-	※15		
<i>Listeria monocytogens</i>	ATCC7644	50	4.2 × 10 ⁶				-		-		※10		リステリア菌 食中毒菌
<i>Lactobacillus casei</i>	IFO 3425	50	+			-	-			-	※15	乳酸菌	

グラム陽性 芽胞菌

①

(菌数 CFU/ml)

被験菌種	作用時間	有効塩素濃度 (ppm)	(菌数 CFU/ml)								文献	和名・解説	
			無処理	30秒	1分	2分	5分	10分	60分	120分			
<i>Bacillus subtilis</i>	ATCC19437		4.0×10^5	1.1×10^2	<10	<10	<10					※3	枯草菌(栄養体)
	ATCC6633		3.7×10^5	1.7×10^4	1.9×10^2	<10	<10					※2	
		30	10^{8-9}	3.0×10^5	3.0×10^4	2.0×10^4	<100					※4	
		50	4.7×10^7		+	+		—					
<i>B.subtilis</i> (spore)	JT-101	50	4.2×10^7		2.6×10^3		<100					※1	枯草菌(芽胞) 病原性はないが 耐熱・耐薬品性を持ち コンタミネーションの原因となる。
	ATCC6633	50	1.4×10^6		+		—	—				※4	
			1.4×10^7		+		—	—					
			1.8×10^7		+		—	—					
			4.3×10^7		+		+	—					
			7.2×10^7		+		+	—					
IFO3134		4.7×10^6		3.7×10^5		<10				※16			
<i>B.cereus</i> (spore)	NBRC13597	10	1.0×10^5				1.5×10^3	5.5×10^2				※19	セレウス菌(芽胞) 食中毒・院内感染の 原因菌
		30					1.7×10^3	1.0×10^1					
		50					1.0×10^2	<10					
		100					1.0×10^2	<10					
<i>B.globigii</i> (spore)	no.102	6.4(4°C)	6.8×10^4						540	>1	※14	バチルスグロビジ 炭素菌の類縁菌	
		1.9(22°C)	9.3×10^4						330	>1			
<i>B.anthraxis</i> (spore)	no.811	7.2(4°C)	9.2×10^4						0.66	0	※14	炭疽菌	
		2.2(22°C)	1.1×10^5						1	0			
<i>Alicyclobacillus acidoterrestris</i> (spore)	ATCC49025	10	1.0×10^5					3.2×10^4	7.8×10^3	2.6×10^3	9.0×10^2	※19	アリシクロバシラス (芽胞) 耐熱性好酸性菌の1種 果汁飲料の変敗の原因菌
		30					2.6×10^3	2.4×10^3	1.7×10^2	<10			
		50					3.8×10^3	2.5×10^3	<10	<10			
		100					1.0×10^2	1.0×10^2	<10	<10			
		200					1.0×10^2	<10	<10	<10			

グラム陽性 芽胞菌

②

(菌数 CFU/ml)

被験菌種	作用時間	有効塩素濃度 (ppm)	(菌数 CFU/ml)								文献	和名・解説	
			無処理	30秒	1分	2分	5分	10分	60分	120分			
<i>Clostridium perfringens</i>	W2977	10	1.1×10^7		3.5×10^4							※1	ウェルシュ菌 食中毒菌
		30		<100									
<i>C.botulinum</i>	Type E,KZ582	10	6.5×10^6		7.9×10^4							※1	ボツリヌス菌 食中毒菌
		30		<100									
		30	9.0×10^6	1.4×10^4									
		50	8.1×10^6	<100	<100								
<i>C.difficile</i>	JCM1296	10	8.1×10^5		1.4×10^3		4.6×10		<10			※19	ディフィシル菌 食中毒菌
		30		3.7×10		<10		<10					
		50		<10		<10		<10					
		100		<10		<10		<10					
		200		<10		<10		<10					

グラム陰性菌

①

(菌数 CFU/ml)

被験菌種	作用時間	有効塩素濃度 (ppm)	無処理	10秒	15秒	30秒	1分	2分	5分	10分	文献	和名・解説
<i>Escherichia coli</i>		60-80	+		-		-	-			※6	大腸菌
	ATCC25922	50	9.2×10^7		-	-					※4	
<i>Escherichia coli O157:H7</i>	EOL931	50	3.0×10^7			<100					※1	病原性大腸菌O-157 食中毒菌
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	87-1307-1	10	4.0×10^7			2.2×10^4					※1	緑膿菌 院内感染菌の一種 消毒剤に対する抵抗性が高く、 薬剤耐性菌が問題となる。
		30				3.0×10^2						
		50	<100		<100	<100						
	ATCC27853	50	1.6×10^8		-	-				※4		
	臨床分離株	50	9.6×10^7		-	-					※4	
<i>Salmonella typhimurium</i>	88160	10	3.3×10^7			1.7×10^3					※1	ネズミチフス菌 人畜共通感染症の一種
		30				<100						
		30	1.5×10^7			<100						
		30				<100						
<i>S.enteritidis</i>	JI-6	50	1.8×10^8	<100			<100		<100		※1	サルモネラ菌 食中毒菌
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	V88002	10	5.0×10^6			<100					※1	腸炎ビブリオ 食中毒菌
		30				<100						
		50	8.3×10^7	<100		<100	<100					
<i>Legionella pneumophila subsp.pneumophila</i>	ATCC33152	0.5	1.0×10^6		検出せず	検出せず					※5	レジオネラ菌 レジオネラ症の原因菌
		2.5		検出せず	検出せず							
		5		検出せず	検出せず							
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Te19	10	1.7×10^7			<100					※1	エルシニア菌 食中毒菌
		30				<100						
<i>Campylobacter jejuni</i>	CF88-17	10	8.5×10^6			<100					※1	カンピロバクター 食中毒菌
		30				<100						
<i>Shigella sonnei</i>	JI-5	50	1.7×10^6	<100			<100		<100		※1	赤痢菌 赤痢の原因菌

グラム陰性菌

②

(菌数 CFU/ml)

被験菌種	作用時間	有効塩素濃度 (ppm)	(菌数 CFU/ml)								文献	和名・解説	
			無処理	10秒	15秒	30秒	1分	2分	5分	10分			
<i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i>	Y4	30	10 ⁸⁻⁹				<100	<100	<100	<100		※2	アクチノバチルス 歯周病原菌の一種
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	ATCC25586	30	10 ⁸⁻⁹				<100	<100	<100	<100		※2	フソバクテリウム 歯周病原菌の一種
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	FDC381	30	10 ⁸⁻⁹				<100	<100	<100	<100		※2	ジンジバリス 歯周病原菌の一種
<i>Bacteroides fragilis</i>	M-8253		8.0 × 10 ⁵				<10	<10	<10	<10		※3	バクテロイデス・フラジリス 敗血症の原因
<i>Providencia rettgeri</i>		60-80	+			-	-	-				※6	プロビデンシア・レットゲリ 院内感染・日和見感染菌
<i>Serratia marcescens</i>	臨床分離株		+			-						※8	セラチア菌 院内感染菌
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	臨床分離株		+			-						※8	肺炎桿菌 院内感染・肺炎の原因菌
<i>Enterobacter sp.</i>	臨床分離株		+			-						※8	エンテロバクター 院内感染の原因菌
<i>Proteus mirabilis</i>	臨床分離株		+			-						※8	プロテウス 尿路感染症の原因菌
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	ATCC13637	50	10 ⁷⁻⁸					+		-	-	※4	ステントロホモナス・マルトフィリア 院内感染の原因菌
<i>Acinetobacter baumannii</i>	臨床分離株	50	3.4 × 10 ⁷			-	-					※4	アシネトバクター・バウマニ 院内感染の原因菌

真菌

(菌数 CFU/ml)

被験菌種	作用時間	有効塩素濃度 (ppm)	(菌数 CFU/ml)								文献	和名・解説	
			無処理	10秒	15秒	30秒	1分	2分	5分	10分			
<i>Candida albicans</i>	M9001		4.3×10^5				<10	<10	<10	<10		※3	カンジダ・アルビカンス カンジダ症の原因
	臨床分離株	50	1.0×10^7		—							※4	
<i>C.glabrata</i>	臨床分離株	50	1.9×10^7		—							※4	カンジダ カンジダ症の原因 日和見感染菌の一種
<i>C.krusei</i>	臨床分離株	50	4.0×10^7		—							※4	
<i>C.tropicalis</i>	臨床分離株	50	4.0×10^7		—							※4	
<i>Trycophyton mentagropytes</i>	DTM15	50	1.4×10^5				<10	<10	<10	<10		※3	白癬菌 水虫の原因菌
<i>Aspergillus niger</i>	IFO4407	50	2.0×10^5					<10	<10	<10		※18	クロコウジカビ
<i>Aspergillus fumigatus</i>	MCI2568	50	2.3×10^5				6.4×10^5	<10	<10	<10		※3	アスペルギルス・フミガーツス アスペルギルス症の原因菌
<i>Cryptococcus neoformans</i>	M9010	50	5.9×10^4				<10	<10	<10	<10		※3	クリプトコッカス 日和見感染菌の一種
<i>Monilinia fruciticola</i>	F15-7	50	8.1×10^4				<10	<10	<10	<10		※3	もも灰星病菌
<i>Botrytis cinerea</i>	F21-4	50	2.0×10^5				<10	<10	<10	<10		※3	灰色かび病菌
<i>Bipolaris leersiae</i>	F32-4	50	1.7×10^5				1.5×10^2	<10	<10	<10		※3	イネごま葉枯病菌
<i>Altanaria mali</i>	F35-2	50	1.4×10^5				2.7×10^2	<10	<10	<10		※3	リンゴ斑点落葉病菌

ウイルス		①	(菌数 CFU/ml)									文献	和名・解説
被験菌種	作用時間	有効塩素濃度 (ppm)	無処理	5秒	10秒	15秒	30秒	1分	5分	10分			
	<i>Adenovirus 8型 SRL</i>	TC-21847 臨床分離株	50	+			-	-	-	-	-	※1	アデノウイルス 肺炎・プール熱の原因
<i>Canine Adenovirus</i>	D43	50	10 ^{6.8}				10 ^{1.5} 未満				※7	イヌアデノウイルス	
<i>Coxsackievirus A</i>	9	50	+	-		-	-	-	-		※9	コクサッキーウイルスA群 ヘルパンギーナの原因	
	16	50	+	-		-	-	-	-				
<i>CoxB</i>	1	50	+	-		-	-	-	-		※9	コクサッキーウイルス B群 無菌性髄膜炎等の原因	
	2	50	+	-		-	-	-	-				
	3	50	+	-		-	-	-	-				
	4	50	+	-		-	-	-	-				
	5	50	+	-		-	-	-	-				
<i>Echovirus</i>	7	50	+	-		-	-	-	-		※9	エコーウイルス 無菌性髄膜炎等の原因	
	18	50	+	-		-	-	-	-				
	27	50	+	-		-	-	-	-				
<i>Enterovirus</i>	71	50	+	-		-	-	-	-	-	※9	エンテロウイルス 手足口病の原因	
<i>Herpes simplex virus</i>	I型 HF	50	+	-		-	-	-	-		※9	ヒトヘルペスウイルス 水痘, 帯状疱疹, ヘルペス症の原因	
	UW	50	+	-		-	-	-	-				
	I型 III B	50	+	+			+	-	-	※1			
	II型 KP	50	+	+			+	+	-	-			
<i>Influenzavirus</i>	A/PR/8	50	+	+		-	-	-	-	-	※9	インフルエンザ ウイルスA型	
	A/Tokyo/2/75	50	+	+		-	-	-	-	-			
	AA/FM/1/47	50	+	+		-	-	-	-	-			
	A/USSR/92/97	50	+	+		-	-	-	-	-			
	A/PR/8/34	50	+	-			-	-	-	-	※1		
<i>Avian influenza</i>	A/duck/Aomori/395/04 (H7N1)	25	10 ^{7.5}	10 ⁵		10 ^{5.5}	10 ^{5.5}	10 ⁵			※13	トリインフルエンザ ウイルス	
		50	10 ^{7.5}	10 ⁵		10 ^{3.5}	10 ^{2.5}	10 ^{2.5}					
		100	10 ^{7.5}	10 ^{2.5}		10 ^{2.5}	10 ^{2.5}	10 ^{2.5}					

ウイルス

②

(菌数 CFU/ml)

被験菌種	作用時間	有効塩素濃度 (ppm)	(菌数 CFU/ml)								文献	和名・解説	
			無処理	5秒	10秒	15秒	30秒	1分	5分	10分			
<i>Canine Distempervirus</i>	オンダー ステポート株	50	10 ^{5.8}					10 ^{1.5} 未満				※7	イヌジステンパー ウイルス
<i>Canine coronavirus</i>	1-71	50	10 ^{5.9}					10 ^{1.5} 未満				※7	イヌコロナウイルス
<i>Canine parvovirus</i>	916	200	10 ^{6.4}					10 ^{2.1}		10 ^{1.5} 未満		※7	イヌパルボウイルス
<i>Feline calicivirus</i>	F9	50	10 ^{6.8}					10 ^{1.5} 未満	10 ^{1.5} 未満			※12	ネコカリシウイルス ノロウイルスの代替
<i>Semliki forest virus</i>	感染症研究所 由来	50	+				—	—	—	—	—	※1	セムリキ森林ウイルス
<i>Human immunodeficiency virus</i>	I型 III B	50										※1	エイズウイルス
<i>F+RNAphage Qβ</i>		1	10 ⁴		<10		<10	<10				※20	大腸菌ファージ
		10			<10		<10	<10					
		50			<10		<10	<10					
		200			<10		<10	<10					
<i>Polio 1</i>			CT値 (99%)	1.1-2.5								※21	ポリオウイルス
<i>Rotavirus</i>			CT値 (99%)	0.01-0.05								※21	ロタウイルス

原虫		(菌数 CFU/ml)										文献	和名・解説
被験菌種	作用時間	有効塩素濃度 (ppm)	無処理	30分	60分	120分	6時間	12時間	24時間	48時間			
<i>Cryptosporidium parvum</i> (oosyst)	環境分離株	80	4×10^5	—	8×10^4	検出せず						※16	クリプトスポリジウム 塩素耐性・水系感染症の原因
	AUCP-1 マウスへの 感染試験	2(20°C)	4/4	—	—	—	4/4	4/4	4/4	0/4	※17		
		2(30°C)	4/4	—	—	—	4/4	3/4	0/4	0/4			
		10(20°C)	4/4	—	—	—	4/4	0/4	0/4	0/4			
		10(30°C)	4/4	—	—	—	0/4	0/4	0/4	0/4			
<i>Giardia lamblia</i> (Cysts)		CT値 (99%)	47->150								※21	ランブル鞭毛虫 ジアルジア症の原因	
<i>Giardia muris</i> (Cysts)		CT値 (99%)	30-630								※21	ネズミジアルジア	

参 考 資 料

※1	各種病原微生物に対する弱酸性電解水の効果 太刀川貴子 他 環境感染 14(4) pp.255-263 1999
※2	新しく開発された電解酸化水の各種細菌に対する殺菌効果の検討 葛城啓彰 斉藤和子 歯学, 86(1) pp. 72-78, 1998.
※3	電解水の殺菌等効果に関する予備試験 三菱化成総合研究所
※4	平成13年度地域産業技術起業化推進助成事業による岡山大学との共同研究報告 「pH調整次亜塩素酸ナトリウム水」の殺菌効果について 株式会社 エイチ・エス・ピー
※5	兵庫臨床検査研究所
※6	ソフト電解酸化水による褥創・口腔清拭・膀胱洗浄での利用と胃・十二指腸ファイバー洗浄への応用 磯辺正道 畠山義典 第73回北海道臨床衛生検査学会公演集
※7	各種犬ウイルスに対する薬効試験 マルピーライフテック株式会社 (社内データ)
※8	弱酸性水の臨床分離株に対する殺菌効果 山口県長門総合病院 研究検査科 常岡英弘 幸敬子 高揚満也
※9	アクアチッドより産生する酸化水の抗ウイルス効果に対する検討報告
※10	台湾動物科技研究所 動物醫學実験室細菌學單元 試験報告書
※11	ソフト酸化水の抗酸菌に対する殺菌作用(予備試験) 結核菌予防会結核研究所
※12	猫カリシウイルスに対する薬効試験 マルピーライフテック株式会社 (社内データ)
※13	新たな次亜塩素酸系消毒剤カンファ水の鳥インフルエンザウイルスに対する効果 竹原一明他 鶏病研究会報 43(1) pp.12-15 2007.
※14	The Inactivation of Spores of Bacillus globigii and Bacillus anthracis by Free Available Chlorine Appl. Microbiol. 1958;6:338-342.
※15	塩素濃度の異なる2種類の酸化水の殺菌効果 嶋田公一他 日本歯周病学会会誌 38(3) pp.306-310 1996
※16	Effects of ozone, chlorine dioxide, chlorine, and monochloramine on Cryptosporidium parvum oocyst viability. Appl Environ Microbiol. 1990 May;56(5):1423-8.
※17	Chlorine Disinfection of Recreational Water for Cryptosporidium parvum Colleen Carpenter, Emerging infections diseases, Vol.5, No.4 1999 pp.579-584
※18	殺菌効果試験 (財)日本食品分析センター
※19	弱酸性次亜塩素酸水溶液の各種芽胞に対する殺菌効果 防菌防黴 vol. 38No.8 2010 p.509-514
※20	弱酸性次亜塩素酸水溶液の有効塩素濃度の違いによる大腸菌ファージQβ不活化効果の検討 島根大学生物資源科学部環境技術工学研究室 試験報告書
※21	Inactivation of Microbial Agents by Chemical Disinfectants, EPA/600/S2-86/067(1986)