

MA-T技術を活用した新規消毒剤の開発研究

慶應義塾大学 薬学部 薬効解析学講座 助教

いがらし ゆうき
五十嵐 裕貴

MA-T 技術を活用した新規消毒剤の開発研究

慶應義塾大学薬学部 調査・研究 実施者氏名 五十嵐 裕貴

【要旨】

本研究では、要時生成型亜塩素酸イオン水溶液である MA-T[®] の抗微生物および抗ウイルス活性を、実使用条件を考慮して評価した。

各種細菌、抗酸菌および真菌を対象とした MIC・MBC 測定および Time-kill 試験、さらに欧州標準 (EN) 試験法に準拠したサスペンション試験およびサーフェス試験を実施した。また、Adenovirus および Feline calicivirus を対象に抗ウイルス活性を評価した。

その結果、MA-T は広範な微生物に対して抗微生物活性を示し、特に短時間で高い殺菌効果を発揮した。サスペンション試験では清浄条件下で迅速な殺菌効果が認められた一方、汚濁条件下では効果発現に時間を要した。サーフェス試験では、特にグラム陽性菌に対して殺菌効果の低下が認められた。抗ウイルス活性においては、ノンエンベロープ型ウイルスに対して感染価低下効果が確認され、その効果はウイルス種および作用条件に依存した。

以上より、MA-T は広範な微生物およびウイルスに対して有効であり、特に速効性に優れる一方、実使用条件に応じた適切な使用が重要であることが示された。

1、調査・研究目的

感染症は、医学が進歩した現代においても依然として人類の健康および社会活動に対する重大な脅威であり、新興感染症の出現や薬剤耐性菌の増加により、その重要性はさらに高まっている。感染対策においては、「感染源」「感染経路」「感受性宿主」のいずれかを遮断することが基本であり [1]、特に環境表面を介した接触感染の制御は重要な課題である。手指衛生の徹底に加え、多くの人々が接触する環境表面を適切に清掃・消毒し、病原体が存在し得ない環境を維持することは、感染拡大防止の観点から極めて重要である。

現在、環境消毒にはアルコール、塩素系消毒剤、クロルヘキシジングルコン酸塩 (CHX)、ポビドンヨードなどが広く用いられている [2]。アルコールは速効性に優れ、乾燥も早く、手指衛生や環境表面の消毒に広く利用されている。一方で、引火性を有することや、長時間の使用により皮膚刺激や乾燥を引き起こす可能性がある点が課題として挙げられる。塩素系消毒剤は広範な微生物に有効であり、ウイルスに対しても高い効果が期待できる一方、金属腐食性や刺激性があり、使用環境や対象物に制限が生じる。CHX は比較的安定した抗菌活性を示し、口腔ケア

や皮膚消毒にも用いられてきたが、粘膜刺激性やアレルギー反応への配慮が必要である。ポビドンヨードは広い抗微生物スペクトルを有するが、刺激性や着色、ヨウ素過敏症への注意が必要である。このように、既存の消毒薬はそれぞれ利点を有する一方で、安全性、刺激性、腐食性、持続性、使用対象の制約などの課題を抱えており、安全性と有効性を両立した新規消毒剤の開発が求められている。

MA-T[®] (Matching Transformation System) 水溶液は、亜塩素酸イオンを主体とし、有機触媒との反応により構成される「要時生成型亜塩素酸イオン水溶液」である [3]。通常状態では安定な亜塩素酸イオンとして存在し、細菌やウイルスなどの対象物質が存在した際に平衡が変化し、二酸化塩素由来の水性ラジカルが生成される。このラジカルは高い反応性を有し、細胞膜、タンパク質、核酸などの生体分子を非特異的に酸化することで抗微生物作用を発揮する。従来の塩素系消毒剤では、常に高い反応性を持つ活性種が存在するため、腐食性や刺激性といった安全性上の課題が指摘されている。一方、MA-T は対象物の存在時にのみ活性種が生成され、反応終了後は速やかに収束する特性を有することから、有効性と安全性の両立が可能な消毒システムとして期待されている。さらに、酸化反応を基盤とする作用機序により、細菌、真菌、抗酸菌に加え、ウイルスに対しても広範な抗微生物スペクトルを有する可能性が示唆されている。しかしながら、その有効性は作用環境(有機物の存在や乾燥状態など)に依存する可能性があり、実使用条件を考慮した詳細な評価が求められる。

環境消毒薬の評価には、日本環境感染学会の指針および欧州標準 (EN) 試験法に基づくサスペンション試験およびサーフェス試験が用いられており、これらは消毒薬の有効性を評価する上で重要な指標とされている [4,5,6]。したがって、MA-T 水溶液を環境消毒剤として位置づけるためには、基礎的な抗微生物活性に加え、有機物存在下および乾燥表面といった実使用条件に近い環境での有効性を検証する必要がある。

また、消毒薬の評価においては、細菌のみならずウイルスに対する有効性を検討することも重要である。特にノンエンベロープ型ウイルスは一般に消毒薬に対する抵抗性が高いことが知られており、細菌に対して高い抗菌活性を示す薬剤であっても、必ずしも十分な抗ウイルス活性を示すとは限らない。そのため、環境消毒剤としての実用性を評価するには、細菌、真菌、抗酸菌に加えて、ウイルスに対する作用についても検討する必要がある。

そこで本研究では、MA-T 水溶液の抗微生物活性および抗ウイルス活性を、MIC・MBC 測定、Time-kill 試験、サスペンション試験およびサーフェス試験により総合的に評価し、環境消毒剤としての有効性と適切な使用条件について検討することを目的とした。

2、調査・研究方法

本研究では、グラム陽性菌、グラム陰性菌、抗酸菌および真菌を対象とし、各菌株は ATCC 株を用いた。さらに抗ウイルス活性評価として、ノンエンベロープウイルスである Adenovirus お

よび Feline calicivirus を用いた。

2-1 MA-T 水溶液の抗微生物活性評価

MA-T 水溶液の抗微生物活性を評価するため、各種細菌、抗酸菌および真菌を対象に最小発育阻止濃度 (Minimum Inhibitory Concentration : MIC) および最小殺菌濃度 (Minimum Bactericidal Concentration : MBC) を測定した。

MIC の測定は微量液体希釈法 [7] により実施した。96 ウェルプレートを用いて MA-T 水溶液を段階希釈し、各ウェルに菌液を添加した。試験菌液は各菌種の至適条件下で培養後、所定濃度 ($10^5 \sim 10^6$ CFU/mL) となるよう調製した。プレートは菌種に応じた培養条件 (温度、培地、培養時間) にてインキュベートし、目視により菌の発育の有無を判定した。菌の発育が認められなかった最小濃度を MIC とした。

MBC の測定は、MIC 測定後のウェルから 10 μ L を寒天培地に播種し、培養後のコロニー形成の有無により判定した。培養後にコロニー形成が認められなかった最小濃度を MBC とした。

各測定は 2 ~ 3 回の独立実験により実施し、得られた値は幾何平均として算出した。

2-2 Time-kill 試験

各菌株に対して MA-T 水溶液および 0.05% CHX を作用させ、時間経過に伴う菌数変化を測定した。試験菌液は前培養した菌を生理食塩水に懸濁し、最終濃度が $10^5 \sim 10^6$ CFU/mL となるよう調製した。

菌液を MA-T 水溶液 (100 ppm) に添加し反応を開始した。所定時間 (15、30、60、90、120、180、300 秒) 経過後、反応液 10 μ L を不活化剤 990 μ L に添加して反応を停止した。コントロールとして滅菌水を用いた。不活化剤は、MA-T には 5% チオ硫酸ナトリウムと GPLP 培地を、CHX には 3% レチシンと 10% Tween 20 をそれぞれ用いた。

各試料は適切に希釈後、寒天培地に播種し、培養後のコロニー数を測定した。殺菌効果は、作用前後の生菌数 (CFU/mL) から対数減少値 (log reduction value : LRV) を算出して評価した。なお、細菌では $LRV \geq 5$ 、真菌では $LRV \geq 4$ を示した場合に殺菌効果ありと判定した。

2-3 サスペンション試験

殺菌効果は EN 試験法 (EN 13727[5]) を参考にした方法により評価した。試験菌液は前培養した菌を生理食塩水に懸濁し、最終濃度が $10^5 \sim 10^6$ CFU/mL となるよう調製した。清浄条件 (clean 条件) では、牛血清アルブミン (BSA) 3 mg を生理食塩水 1,000 μ L に溶解した溶液を負荷物質とした。汚濁条件 (dirty 条件) では、牛血清アルブミン 30 mg および羊脱繊維血液 30 μ L を生理食塩水 970 μ L に溶解した溶液を負荷物質とした。菌液 100 μ L に負荷物質溶液 100 μ L を加えて混合し、2 分間静置した後、試験試料として 125

ppm MA-T 水溶液または 0.0625 %CHX 水溶液 800 μ L を添加して反応を開始した。コントロールには滅菌水を用いた。

所定時間反応後、作用液 100 μ L を不活化剤 900 μ L に回収し反応を停止した。不活化後の試料を寒天培地に播種し、生育条件下で 24 ~ 48 時間培養後、コロニー数を測定した。細菌では LRV \geq 5、真菌では LRV \geq 4 を示した場合に殺菌効果ありと判定した。

2-4 サーフェス試験

殺菌効果は EN 試験法 (EN 13697[6]) を参考にした方法により評価した。試験菌液は前培養した菌を生理食塩水に懸濁し、1 キャリアあたりの生菌数が約 1.0×10^7 CFU/carrier となるよう菌液を調製した。

菌液 1 mL と 6 g/L BSA 水溶液 1 mL を等量混合し、接種菌液とした。ステンレスディスク (SUS304、直径 2 cm) の中央部に接種菌液 50 μ L を滴下し、塗り広げずに 37 $^{\circ}$ C で乾燥させた。乾燥は最大 60 分以内に完了し、目視により確認した。乾燥後の菌体に対し、100 ppm MA-T 水溶液 100 μ L を滴下し、室温 (22 ~ 24 $^{\circ}$ C) で所定時間作用させた。コントロールには滅菌水を用いた。

作用後、ステンレスディスクを不活化剤 10 mL に回収して反応を停止した。回収した試料を寒天培地に播種し、生育条件下で 24 ~ 48 時間培養後、コロニー数を測定した。細菌では LRV \geq 4、真菌では LRV \geq 3 を示した場合に殺菌効果ありと判定した。

2-5 抗ウイルス活性評価

抗ウイルス活性は、ウイルス種の特性および想定される使用目的を考慮し、作用時間を設定して評価した。試験には Adenovirus (VR-5、VR-1516) および Feline calicivirus (VR-782) を用いた。ウイルス液と MA-T 水溶液を混合し、所定時間作用させた後、不活化処理を行い感染価を測定した。対照として MA-T 非添加群を設けた。感染価は、細胞変性効果 (cytopathic effect: CPE) を指標とした終点希釈法により算出し、50% 組織培養感染量 (TCID₅₀) として評価した。

Adenovirus については短時間での効果を評価する目的で 1 分および 5 分を中心とした条件で評価した。一方、Feline calicivirus については短時間での不活化が困難である可能性を考慮し、作用時間を延長して評価した。抗ウイルス活性は、作用前後の感染価の差から感染価低下率 (%) として算出した。

3、調査・研究成果

3-1 抗微生物活性

各種微生物に対する MA-T 水溶液の抗微生物活性を MIC および MBC により評価した

結果を Table 1 に示す。グラム陽性菌に対しては、*Staphylococcus aureus* (MSSA および MRSA) および *Enterococcus* 属において、比較的低濃度で発育抑制が認められた。一方、MBC は MIC と比較してやや高値を示し、殺菌にはより高濃度を要する傾向が認められた。グラム陰性菌に対しては、*Escherichia coli*、*Pseudomonas aeruginosa*、*Acinetobacter baumannii* および *Klebsiella pneumoniae* において抗菌活性が認められたが、グラム陽性菌と比較してやや高い濃度を要する傾向が認められた。抗酸菌に対しても一定の抗微生物活性が認められ、*Mycobacterium* 属に対して低い MIC および MBC が確認された。真菌に対しては、*Candida albicans* および *C. parapsilosis* において発育抑制が認められ、MA-T 水溶液は真菌に対しても抗微生物活性を有することが示された。

3-2 Time-kill 試験

各菌種に対する殺菌速度を Time-kill 試験により評価した結果を Table 2 に示す。MA-T 水溶液は、多くの菌種において短時間で顕著な殺菌効果を示し、*S. aureus* (MSSA および MRSA) では 60 秒以内に 5 log 以上の菌数減少が認められた。グラム陰性菌に対しても迅速な殺菌効果が認められ、*E. coli* では 15 秒、*P. aeruginosa* では 30 秒で 5 log 以上の菌数減少に到達した。*K. pneumoniae* および *A. baumannii* においても、比較的短時間で殺菌効果が確認された。真菌である *C. albicans* では 60 秒で 4 log 減少に到達し、細菌と同様に速やかな殺菌効果が認められた。

CHX と比較すると、MA-T 水溶液は一部の菌種において同等あるいはより短時間で 5 log 減少に到達し、迅速な殺菌活性を有することが示された。

3-3 サスペンション試験

サスペンション試験の結果を Table 3 (clean 条件) および Table 4 (dirty 条件) に示す。Clean 条件下では、ほとんどの菌種において短時間で高い殺菌効果が認められ *S. aureus*、*E. hirae*、*P. aeruginosa*、*E. coli* では 15 ~ 60 秒の短時間で、*C. albicans* では 90 秒で殺菌効果が確認された。一方、dirty 条件下では、clean 条件と比較して初期の殺菌効果が低下する傾向が認められた。特に一部の菌種においては 15 秒および 30 秒の短時間では十分な菌数減少が得られなかったが、作用時間の延長に伴い殺菌効果は増強し、最終的には全ての菌種で殺菌効果が確認された。

CHX と比較しても、MA-T 水溶液は同程度の殺菌効果を示した。

3-4 サーフェス試験

サーフェス試験の結果を Table 5 に示す。一部菌種に対して MA-T 水溶液は一定の殺菌効果を示したが、サスペンション試験と比較して全体的に殺菌効果は低下する傾向が認められた。特に短時間作用 (15 秒および 60 秒) では、十分な菌数減少が得られなかった。一方、作用時間の延長に伴い殺菌効果は増強し、*E. coli*、*P. aeruginosa* などの菌種におい

ては時間依存的な菌数減少が確認された。

以上より、MA-T 水溶液は表面付着菌に対しても一定の殺菌効果を有するが、その効果は液中条件と比較して低下する傾向があり、十分な作用時間の確保が重要であることが示唆された。

3-5 抗ウイルス活性評価

抗ウイルス活性の結果を Table 6-8 に示す。有効性試験の結果、MA-T 水溶液は Adenovirus および Feline calicivirus に対して感染価低下効果を示した。Adenovirus では短時間作用において高い感染価低下率が認められた。Feline calicivirus では 60 分作用において感染価低下率が確認された。

サーフェス試験においては、Adenovirus では短時間作用では感染価低下効果は限定的であり、作用時間の延長に伴い感染価低下率の上昇が認められた。一方、Feline calicivirus に対しては短時間作用においても一定の感染価低下率が認められた。

以上より、MA-T 水溶液はノンエンベロープ型ウイルスに対して感染価低下効果を示し、その効果はウイルス種および作用条件に依存することが明らかとなった。

4、考察

本研究により、MA-T 水溶液はグラム陽性菌、グラム陰性菌、抗酸菌および真菌に対して広範な抗微生物活性を有することが示された。MIC および MBC の結果から、特にグラム陽性菌に対しては低濃度での発育抑制が認められ、グラム陰性菌に対してはやや高濃度を要する傾向が認められたものの、いずれの菌種に対しても有効性が確認された。これらの結果は、MA-T が幅広い微生物に対して有効であることを示すものである。

Time-kill 試験においては、多くの菌種において 60 秒以内に 5 log 以上の菌数減少が認められ、MA-T 水溶液が短時間で高い殺菌効果を発揮することが明らかとなった。CHX との比較においては、菌種によって殺菌速度に差が認められた。これは、CHX が主に細菌の細胞膜に吸着し、膜構造を破壊することで殺菌効果を発揮する [8] のに対し、MA-T は有効成分である水性ラジカルが細胞構成成分を非特異的に酸化する [9] ことで作用する。菌種ごとの細胞表層構造の違いが、これらの作用機序との親和性に影響し、殺菌速度の差として現れたと推察される。しかし、全体として MA-T は既存の標準的な消毒薬である CHX に匹敵する殺菌効果を持つことが、本研究によって明らかになった。

サスペンション試験では、清浄条件下において多くの菌種で短時間に LRV 5 以上の菌数減少が認められた。一方、汚濁条件下では初期の殺菌効果が低下し、同等の効果を得るためにより長い作用時間を要する傾向が認められた。MA-T の有効成分である二酸化塩素由来の水性ラジカルは、極めて反応性の高い酸化剤であり、標的とする微生物だけでなく、共存するタンパク質（本

研究では BSA) やその他の有機物とも非特異的に反応する [9]。汚濁条件下では、消毒薬の一部が微生物に到達する前に周囲の有機物によって消費されてしまうため、微生物を不活化するために利用可能な有効成分濃度が実質的に低下する可能性が考えられる。その結果、同等の殺菌効果を得るためにより長い接触時間が必要となったと考えられる。従って、MA-T は有機物存在下でも効果を発揮するものの、その効果を最大化し、迅速な殺菌効果を担保するためには、消毒前の物理的な清掃（プレクリーニング）によって可能な限り有機物汚染を除去することが重要であることが示唆される。

サーフェス試験では、サスペンション試験と比較して殺菌効果の低下が認められ、特にグラム陽性菌において有効性基準を達成できなかった。一方で、グラム陰性菌および真菌では一定の殺菌効果が示された。この差異は、グラム陽性菌が有する厚いペプチドグリカン層に起因すると考えられる [10]。乾燥条件下では薬剤との接触が制限されるため、この構造が物理的バリアとして機能し、薬剤の細胞内部への到達を阻害した可能性がある。また、細胞壁構成成分が酸化反応の標的となることで、有効成分の一部が消費されることも影響したと考えられる。

抗ウイルス活性に関しては、MA-T 水溶液はノンエンベロープ型ウイルスである Adenovirus および Feline calicivirus に対して感染価低下効果を示した。Adenovirus では短時間作用において高い感染価低下率が認められた一方、Feline calicivirus では 60 分作用において感染価低下が確認された。さらにサーフェス試験では、Adenovirus は時間依存的に効果が増強したのに対し、Feline calicivirus では短時間作用においても一定の感染価低下が認められた。この結果は、ウイルス種の構造的特性に加え、乾燥表面における薬剤の局所濃度や接触様式の違いが影響している可能性を示唆している。

5、まとめ

MA-T 水溶液は、グラム陽性菌、グラム陰性菌、抗酸菌および真菌に加え、ノンエンベロープ型ウイルスに対しても有効であり、特に短時間での高い殺菌効果を有する消毒剤であることが示された。

一方で、有機物存在下や乾燥表面においては効果の発現に時間を要する場合があることから、実使用においては適切な前処理および十分な接触時間の確保が重要であると考えられる。

6、調査・研究発表（口頭又は誌上発表）

本研究に関連して、以下の学会発表を行った。

1. 島田そら, 水上雄貴, 五十嵐裕貴, 榎木裕紀, 吉原昂洋, 瀬山翔史, 中南秀将, 松元一明

「MA-T[®] の in vitro における尋常性ざ瘡原因菌 *Cutibacterium acnes* に対する有効性評価」

- 第 55 回日本嫌気性菌感染症学会総会・学術集会, 2026 年 (口頭発表)
2. 島田そら, 水上雄貴, 五十嵐裕貴, 榎木裕紀, 松元一明
「MA-T® の院内感染予防における口腔ケア剤としての効果検討」
第 56 回日本集中治療医学会学術集会, 2026 年 (口頭発表)

7、引用文献

- [1] 厚生労働省. 感染対策の基礎知識. 2021.
- [2] Yamaguchi R, Takayama K. Disinfectants: Practices and background knowledge. 環境感染誌. 2017;32(6).
- [3] Ohkubo K, Hirose K, Shibata T, Takamori K, Fukuzumi S. Dihydroxylation of styrene by sodium chlorite with scandium triflate. J Phys Org Chem. 2017;30:e3619.
- [4] 日本環境感染学会 消毒薬評価委員会. 環境消毒薬の評価指針 2020. 環境感染誌. 2020;35(Suppl):1-4.
- [5] EN13727:2012. Chemical disinfectants and antiseptics—Quantitative suspension test for the evaluation of bactericidal activity in the medical area (phase 2, step 1).
- [6] EN13697:2013. Chemical disinfectants and antiseptics—Quantitative non-porous surface test for the evaluation of bactericidal and/or fungicidal activity (phase 2, step 2).
- [7] Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically; Approved standard—12th ed. CLSI document M07. Wayne, PA: CLSI; 2025.
- [8] Hugo WB, Russell AD. Types of antimicrobial agents. J Pharm Pharmacol. 1966;18:569-578.
- [9] Shibata T, Konishi K. The respiratory chain of bacteria is a target of the disinfectant MA-T. BPB Rep. 2020;3:174-178.
- [10] Silhavy TJ, Kahne D, Walker S. The bacterial cell envelope. Cold Spring Harb Perspect Biol. 2010;2.

表、図及び写真

Table 1 試験に用いた微生物株および MIC・MBC

分類	種名	ATCC No.	MIC (ppm)	MBC (ppm)
グラム陽性菌	<i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	43300	6.25	15.75
	<i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	33591	6.25	6.25
	<i>Staphylococcus aureus</i> (MSSA)	29213	1.97	3.13
	<i>Staphylococcus aureus</i> (MSSA)	6538	1.56	7.87
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	14990	1.56	3.94
	<i>Enterococcus hirae</i>	10541	3.13	4.96
	<i>Enterococcus faecalis</i>	29212	1.56	2.48
	<i>Enterococcus faecium</i>	BAA-2127	3.13	4.96
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	49619	1.97	4.42
	<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>	43718	12.50	31.50
	グラム陰性菌	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15442	50.00
<i>Acinetobacter baumannii</i>		19606	12.50	19.84
<i>Escherichia coli</i>		25922	25.00	25.00
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (NDM-1 産生)		BAA-2473	50.00	63.00
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (NDM-1 産生)		BAA-2472	50.00	50.00
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (NDM-1 産生)		BAA-2146	25.00	25.00
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (KPC-3 産生)		BAA-1900	25.00	25.00
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (KPC-2 産生)		BAA-1705	25.00	31.50
<i>Klebsiella pneumoniae</i>		43816	25.00	25.00
<i>Porphyromonas gingivalis</i>		33277	1.56	1.56
抗酸菌	<i>Mycobacterium terrae</i>	15755	3.13	3.13
	<i>Mycobacterium avium</i>	700898	3.13	6.25
	<i>Mycobacterium intracellulare</i>	13950	3.13	2.48
	<i>Mycobacterium abscessus</i>	19977	3.13	7.87
真菌	<i>Aspergillus brasiliensis</i>	16404	4.96	6.25
	<i>Candida albicans</i>	10231	3.13	6.25
	<i>Candida parapsilosis</i>	22019	3.13	3.13

Abbreviations: MIC, minimum inhibitory concentration; MBC, minimum bactericidal concentration

MIC および MBC は、2~3 回の独立実験における幾何平均値として算出した。

Table 2 Time-kill 試験における各菌種の殺菌達成時間

菌名	ATCC	MA-T 水溶液 (100 ppm)	CHX (0.05 %)
<i>S. aureus</i> (MSSA)	6538	60 秒	10 分以上
<i>S. aureus</i> (MSSA)	29213	60 秒	2 分
<i>S. aureus</i> (MRSA)	43300	60 秒	10 分以上
<i>E. coli</i>	25922	15 秒	15 秒
<i>P. aeruginosa</i>	15442	30 秒	30 秒
<i>A. baumannii</i>	19606	5 分	5 分
<i>K. pneumoniae</i>	43816	60 秒	60 秒
<i>K. pneumoniae</i> (NDM-1 産生)	BAA-2146	60 秒	60 秒
<i>C. albicans</i>	10231	60 秒	60 秒
<i>A. actinomycecomitans</i>	43718	30 秒	30 秒

Abbreviations: CHX, Chlorhexidine gluconate

Table 3 Clean 条件下におけるサスペンション試験の生菌数減少

試供菌株		LRV								
		15 秒	30 秒	60 秒	90 秒	120 秒	180 秒	300 秒	600 秒	900 秒
<i>S. aureus</i> ATCC 6538	MA-T	>4	>5	>5	>5	>5	>5	>5	-	-
	CHX	>1	>3	>5	>5	>5	>5	>5	-	-
<i>E. hirae</i> ATCC 10541	MA-T	>1	>3	>5	>5	>5	>5	>5	-	-
	CHX	>1	-	>1	-	>1	>2	>3	>4	>5
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 15442	MA-T	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	-	-
	CHX	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	-	-
<i>E. coli</i> ATCC 25922	MA-T	>3	>4	>5	>5	>5	>5	>5	-	-
	CHX	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	-	-
<i>C. albicans</i> ATCC 10231	MA-T	>2	>2	>3	>4	>4	>4	>4	-	-
	CHX	>2	>3	>4	>4	>4	>4	>4	-	-

Abbreviations: CHX, Chlorhexidine gluconate

Table 4 Dirty 条件下におけるサスペンション試験の生菌数減少

試供菌株		LRV								
		15 秒	30 秒	60 秒	90 秒	120 秒	180 秒	300 秒	600 秒	900 秒
<i>S. aureus</i> ATCC 6538	MA-T	>3	>4	>5	>5	>5	>5	>5	-	-
	CHX	>2	>4	>4	>5	>5	>5	>5	-	-
<i>E. hirae</i> ATCC 10541	MA-T	>2	>4	>5	>4	>4	>4	>4	-	-
	CHX	>1	-	>1	-	>1	>1	>2	>3	>5
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 15442	MA-T	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	-	-
	CHX	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	-	-
<i>E. coli</i> ATCC 25922	MA-T	>4	>4	>4	>5	>5	>5	>5	-	-
	CHX	>4	>5	>5	>5	>5	>5	>5	-	-
<i>C. albicans</i> ATCC 10231	MA-T	>1	>2	>3	>3	>4	>4	>4	-	-
	CHX	>2	>3	>3	>4	>4	>4	>4	-	-

Abbreviations: CHX, Chlorhexidine gluconate

Table 5 サーフェス試験における生菌数減少 (MA-T 水溶液)

試供菌株	LRV			
	15 秒	60 秒	180 秒	300 秒
<i>S. aureus</i> ATCC 6538	<1	>1	>1	>2
<i>E. hirae</i> ATCC 10541	<1	<1	<1	>1
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 15442	>1	>1	>4	>5
<i>E. coli</i> ATCC 25922	>1	>1	>3	>4
<i>C. albicans</i> ATCC 10231	>1	>1	>2	>3

Table 6 抗ウイルス活性（有効性試験）

ウイルス株		感染価低下率 (%)		
		1分	5分	60分
Adenovirus (MA-T 200 ppm)	VR-5	89.5%	95.4%	-
	VR-1516	98.7%	98.3%	-
Feline calicivirus (MA-T 500 ppm)	VR-782	-	-	99%

“-”は未測定を示す

Table 7 抗ウイルス活性（サスペンション試験：Adenovirus）

ウイルス株	MA-T 水溶液濃度	感染価低下率 (%)		
		5分	10分	60分
Adenovirus VR-1516	200 ppm	17.9%	10.6%	51.2%
	500 ppm	71.7%	88.0%	98.1%
	1000 ppm	91.1%	98.4%	97.4%

Table 8 抗ウイルス活性（サスペンション試験：Feline calicivirus）

ウイルス株	MA-T 水溶液濃度	感染価低下率 (%)		
		5分	30分	60分
Feline calicivirus VR-782	500 ppm	87.9%	83.8%	93.9%
	1000 ppm	94.4%	95.7%	99.8%
	2000 ppm	84.6%	87.7%	99.9%