

株式会社シリウス 殿

試験報告書

次亜塩素酸空気清浄機 XXXXXXXXXX による

付着菌の抑制性能評価試験

(30 m³ 空間)

北生発 2020_0620 号

2021 年 1 月 12 日

神奈川県相模原市南区北里 1 丁目 15 番 1 号

一般財団法人 北里環境科学センター

理事長 山田陽城



試験内容を公表する際は、結果の表記等について専門的な立場から確認させていただいております。

なお、確認目的と申込様式は、ホームページに掲載しております。

(http://www.kitasato-e.or.jp/?page_id=87)

1. 表題

次亜塩素酸空気清浄機 [REDACTED] による付着菌の抑制性能評価試験
(30 m³空間)

2. 報告書番号

北生発 2020_0620 号

3. 目的

試験品によって、付着菌（表皮ブドウ球菌）をどの程度抑制できるかを、一般社団法人日本電気工業会規格 JEM1467「家庭用空気清浄機」の附属書 E「室内付着ウイルスに対する抑制性能評価試験」を参考として、30 m³試験チャンバーを用いて評価した。

4. 依頼者

株式会社シリウス

〒110-0015 東京都台東区東上野 1-14-9 中島ビル 201 号室

5. 試験機関

一般財団法人 北里環境科学センター

〒252-0329 神奈川県相模原市南区北里 1-15-1

6. 実施期間

2020 年 11 月 18 日～2020 年 11 月 24 日

7. 試験品

次亜塩素酸空気清浄機 [REDACTED]

(品番：[REDACTED]、運転モード：除菌清浄パワーモード、風量：急速)

8. 試験条件

1) 試験条件

- ①自然減衰(コントロール)；試験品を運転しない試験空間における付着菌数の経時変動
- ②次亜塩素酸空気清浄機 (室内中央)：試験品を運転した試験空間における付着菌数の経時変動
- ③次亜塩素酸空気清浄機 (室内奥)：試験品を運転した試験空間における付着菌数の経時変動

2) 作用時間

0 (初発)、8、10、12 時間

9. 菌液付着素材

φ60 mm 疎水性シャーレ (1007、FALCON)

10. 試験菌

Staphylococcus epidermidis NBRC 100911 (表皮ブドウ球菌)

11. 試薬および機器・器材

1) 主な試薬・培地

- ・ Nutrient Broth (Difco、以下 NB 培地とする)
- ・ 塩化ナトリウム (和光、特級・生理食塩液用)
- ・ SCDLP 培地 (栄研)
- ・ チオ硫酸ナトリウム (和光、一級)
- ・ Tryptic Soy Agar (Difco、以下 TSA 培地とする)

2) 主な機器・器材

- ・ 30 m³ 試験チャンバー (幅 3.1×奥行 4.0×高さ 2.45 m、換気回数：0.5 回/h、ダルトン)
- ・ 400 L 試験チャンバー (約 0.5×0.5×1.6 m、特注品、アズワン)
- ・ 温湿度計 (TR-72Ui、T&D)
- ・ インキュベーター (MIR-153、MIR-553、三洋)
- ・ 気体検知管 (塩素 No.8LL、ガステック)
- ・ 気体採取器 (ガステック)

12. 方法

1) 試験概要

試験系を別紙図 b に示した。30 m³ 試験チャンバー内に試験品、試験菌を付着させたシャーレを設置した。その後、試験品の運転を開始し、所定時間作用ごとにシャーレを回収した。回収後の試験菌付着シャーレは、0.03%チオ硫酸ナトリウム添加 SCDLP 培地 1.0 mL を滴下して試験菌を洗い出した。

コントロールとして 400 L 試験チャンバーを用い、試験品を運転しない条件 (自然減衰) について同様に試験した。

2) 試験菌液の調製

凍結保存された菌株を培養し、さらに TSA 培地で $36 \pm 2^\circ\text{C}$ 、24 時間培養した。発育した集落をかき取り、1/500 濃度の NB 培地に懸濁し、約 5×10^7 CFU/mL に調整して、試験菌液とした。

3) 試験菌付着シャーレの作製

シャーレに試験菌液 10 μL (2 $\mu\text{L} \times 5$ 箇所) を滴下し、安全キャビネット内で約 60 分間自然乾燥させ、試験菌付着シャーレとした。

4) 付着菌数の測定

試験菌付着シャーレの洗い出し液を試料原液として、生理食塩液で 10 倍段階希釈列を作製し、その試料原液または希釈液の各 0.1 mL を TSA 培地との混釈平板とした。これらの培地を $36 \pm 2^\circ\text{C}$ で 42~45 時間培養した。培養後、発育した集落を数え、シャーレ 1 枚あたりの付着菌数を求めた。

5) 付着菌抑制性能の評価方法

一般社団法人日本電機工業会規格 JEM1467「家庭用空気清浄機」の附属書 E「室内付着ウイルスに対する抑制性能評価試験」では 24 時間以内で対数減少値 2.0 以上が求められている。本試験品は次亜塩素酸を通風するため、参考として、以下の方法で評価を実施した。

本試験では、各条件における菌数の平均値から対数値を算出し、初期値を基準とした時の所定時間作用後の対数減少値（以下 A とする）^{※1}を自然減衰、試験品それぞれについて算出した。この値を基に A（自然減衰）を基準とした時の所定時間作用後の A（試験品）の対数減少値（以下 B とする）^{※2}（減少率^{※3}）を算出し、試験品の付着菌に対する抑制性能を評価した。

計算式を以下に示した。

※1：初期値を基準とした時の対数減少値 A

$$A = \text{Log}_{10} (0 \text{ 時間の菌数}) - \text{Log}_{10} (\text{所定時間作用後の菌数})$$

※2：A（自然減衰）を基準とした時の所定時間作用後の A（試験品）の対数減少値 B

$$B = A (\text{試験品}) - A (\text{自然減衰})$$

$$\text{※3；減少率 (\%)} = \left[1 - \frac{1}{10^{(\text{対数減少値})}} \right] \times 100 \quad (\%)$$

7) 塩素濃度の測定

所定時間作用後に気体検知管で試験チャンバー内の空気を吸引し、チャンバー内の塩素濃度を測定した。

13. 試験結果

表 1～3 および図 1 にシャーレ付着菌の抑制性能評価試験の結果を示した。

表 4 に試験時における経過時間ごとの塩素濃度を示した。

本試験によって得られた試験品を運転することによって得られた対数減少値（減少率）は、シャーレ付着ウイルスに対して室内中央、奥ともに同様の結果が得られた。8 時間で 3.9（99.98%）、10 時間で 3.9（99.98%）、12 時間で 3.8（99.98%）であった。

14. 参考情報

参考データとして試験時における試験室内温湿度を示した。

また、本試験は北生発 2020_0621 号（付着ウイルスの抑制性能評価試験）と同時に実施した。

以上

表 1. 経過時間ごとのシャーレ付着菌数

試験条件	設置場所	測定回数	時間(hr)			
			0	8	10	12
①自然減衰 (コントロール)	400 L チャンバー	1	380,000	96,000	78,000	74,000
		2	270,000	87,000	80,000	74,000
		3	260,000	67,000	64,000	58,000
		平均	300,000	83,000	74,000	69,000
②次亜塩素酸空気 清浄機 (30 m ³ チャンバー)	室内中央	1		< 10	< 10	< 10
		2		< 10	< 10	< 10
		3		< 10	< 10	< 10
		平均		< 10	< 10	< 10
③次亜塩素酸空気 清浄機 (30 m ³ チャンバー)	室内奥	1		< 10	< 10	< 10
		2		< 10	< 10	< 10
		3		< 10	< 10	< 10
		平均		< 10	< 10	< 10

試験品：次亜塩素酸空気清浄機

試験菌：*Staphylococcus epidermidis* NBRC 100911（表皮ブドウ球菌）

試験菌液滴下量：10 μ L（2 μ L \times 5箇所）

菌液付着素材： ϕ 60 mm 疎水性シャーレ（1007、FALCON）

測定単位：CFU/シャーレ

試験空間：30 m³ 空間

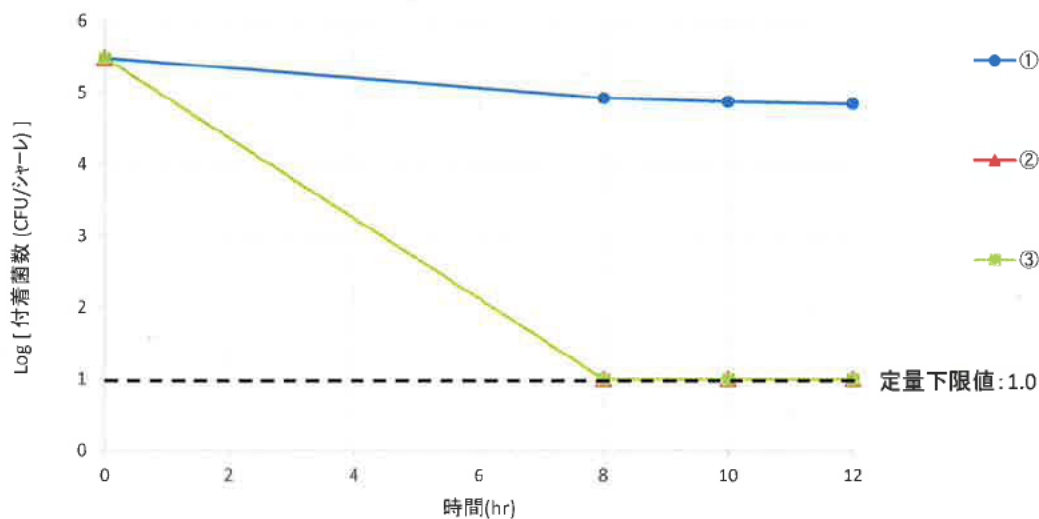


図 1. 経過時間ごとのシャーレ付着菌数

表 2. シャーレ付着菌数の対数値

試験条件	時間(hr)			
	0	8	10	12
①自然減衰 (試験対照)	5.5	4.9	4.9	4.8
②次亜塩素酸空気 清浄機(室内中央)	5.5	1.0	1.0	1.0
③次亜塩素酸空気 清浄機(室内奥)	5.5	1.0	1.0	1.0

表 3. 試験品の付着菌に対する抑制性能 (次亜塩素酸を通風する条件)

試験条件	8 hr作用後		10 hr作用後		12 hr作用後	
	A	B (減少率)	A	B (減少率)	A	B (減少率)
①自然減衰 (コントロール)	0.6	/	0.6	/	0.7	/
②次亜塩素酸空気 清浄機(室内中央)	4.5	3.9 (99.98%)	4.5	3.9 (99.98%)	4.5	3.8 (99.98%)
③次亜塩素酸空気 清浄機(室内奥)	4.5	3.9 (99.98%)	4.5	3.9 (99.98%)	4.5	3.8 (99.98%)

・初期値を基準とした時の対数減少値 A

$$= \text{Log}_{10} (0 \text{ 時間の菌数}) - \text{Log}_{10} (\text{所定時間作用後の菌数})$$

・A (自然減衰) を基準とした時の所定時間作用後の A (試験品) の対数減少値 B

$$= A (\text{試験品}) - A (\text{自然減衰})$$

$$\cdot \text{減少率} (\%) = \left[1 - \frac{1}{10^{(\text{対数減少値})}} \right] \times 100 (\%)$$

表 4. 経過時間ごとの塩素濃度 (ppm)

試験条件	時間(hr)		
	8	10	12
次亜塩素酸空気 清浄機	< 0.025	< 0.025	< 0.025

測定器：気体検知管 (塩素 No. 8LL、ガステック)



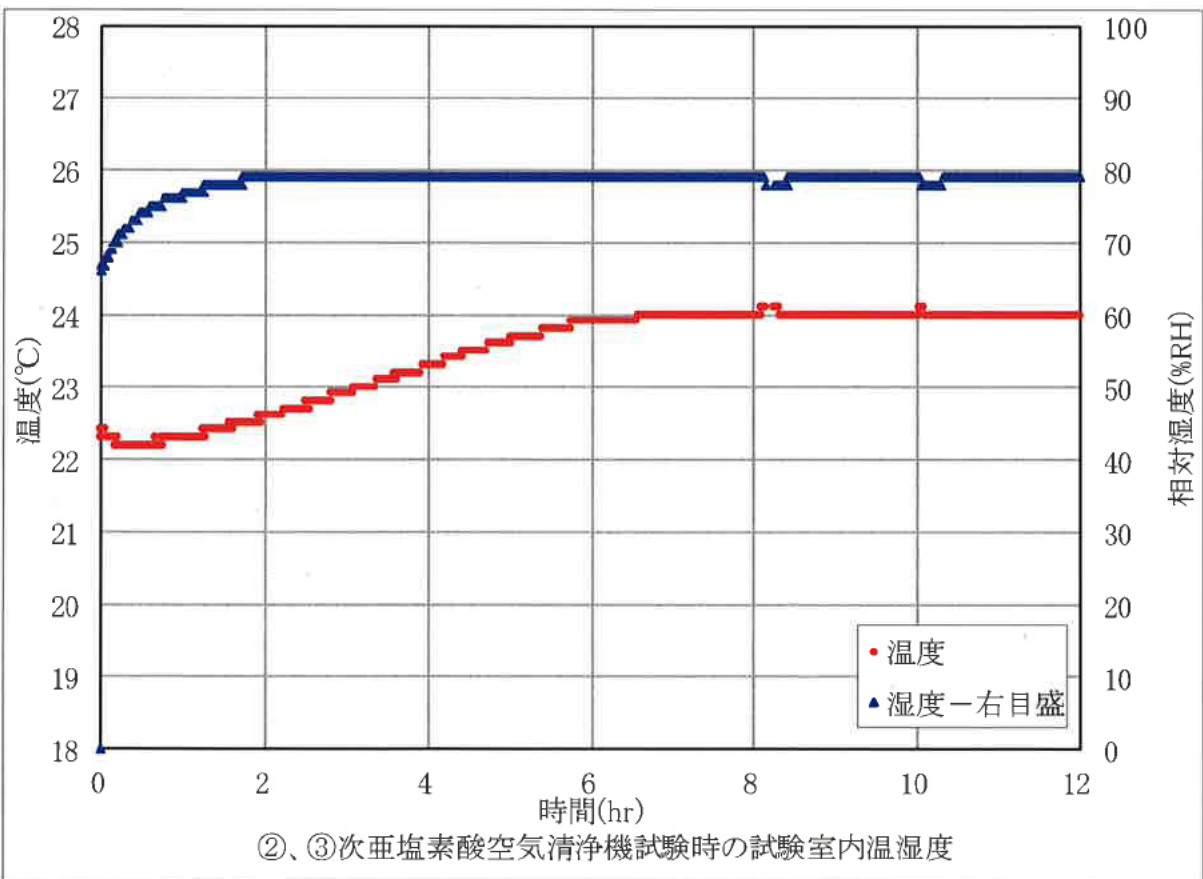
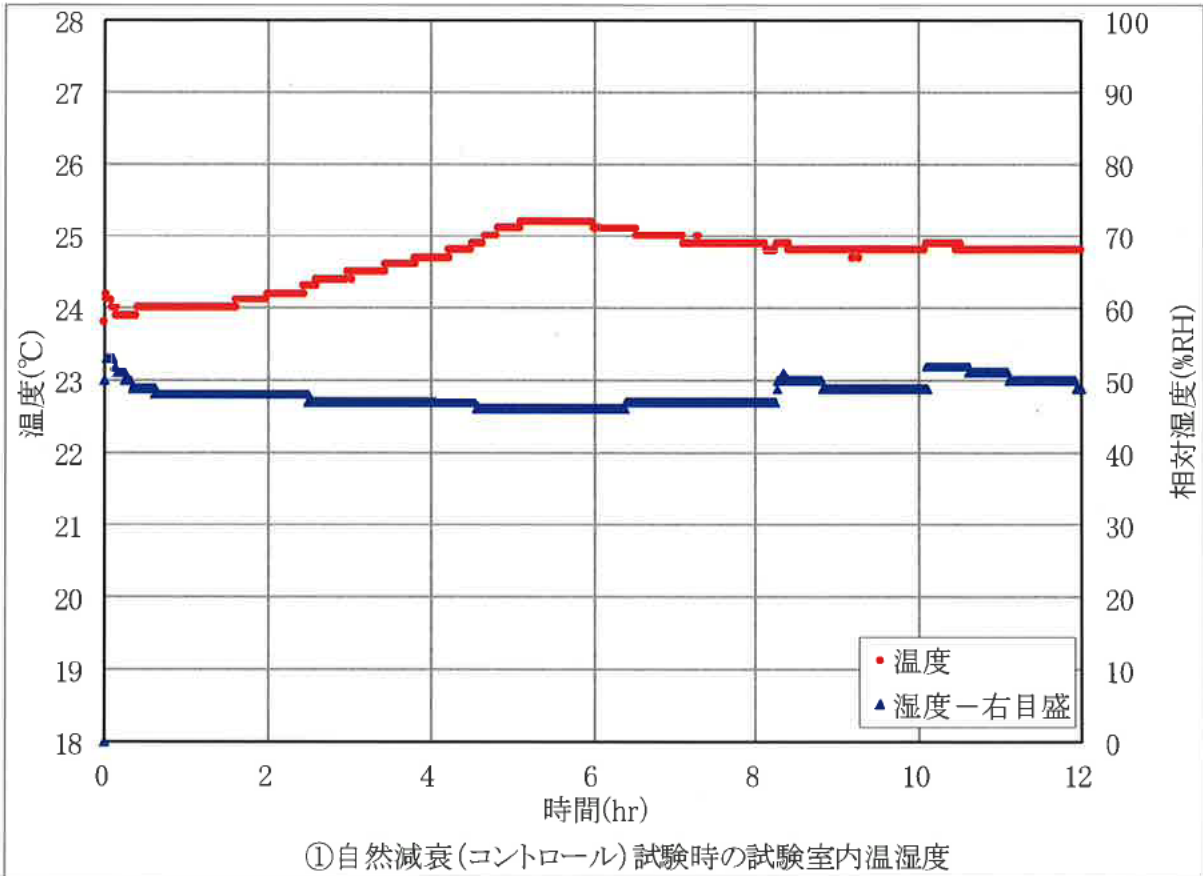
別紙図 a. 次亜塩素酸空気清浄機 [REDACTED]



別紙図 b. 30 m³ 試験チャンバーの様子 (試験品、室内中央)



別紙図 c. 30 m³試験チャンバーの様子（室内中央、室内奥）



*測定は、温湿度カードロガー(TR-72Ui、T&D)による