

株式会社 コアテック 殿

試験報告書

空気除菌脱臭装置「コア・マイスター」内蔵 UV 殺菌灯
によるウイルス不活化効果確認試験

北環発 2020_0535 号

2021 年 1 月 30 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

空気除菌脱臭装置「コア・マイスター」内蔵 UV 殺菌灯によるウイルス不活化効果確認試験

2. 試験番号

依頼書番号：20207114 号

報告書番号：北環発 2020_0535 号

3. 目的

空気除菌脱臭装置「コア・マイスター」に内蔵されている UV 殺菌灯をネココロナウイルスに対して照射することで、不活化効果を得られるかを確認した。

4. 依頼者

株式会社 コアテック

〒190-0012 東京都立川市曙町 2 - 34 - 6

5. 試験機関

一般財団法人 北里環境科学センター ウイルス部ウイルス課

〒252-0329 神奈川県相模原市南区北里 1 - 15 - 1

6. 試験期間

2021 年 1 月 7 日～2021 年 1 月 11 日

7. 試験品および照射条件

1) 試験品

空気除菌脱臭装置「コア・マイスター」

2) 照射条件

UV 殺菌灯の直下にウイルス付着シャーレを設置、照射中は FAN OFF

照射時間：未照射（初期）、10 分間

8. 使用培地、試薬および機材

1) 培地

(1)Dulbecco's Modified Eagle's Medium (以下 DMEM、シグマアルドリッチ)

(2)ダルベッコ変法イーグル培地「ニッスイ」② (以下 DME、日水製薬)

2) 試薬

- (1)ウシ胎児血清 (FBS : Fetal Bovine Serum、シグマアルドリッチ)
- (2)Dulbecco's PBS (-) "Nissui" (PBS : Phosphate buffered saline、日水製薬)

3) 機材

- (1)マイクロピペット 200 μ L、1000 μ L (ギルソン)
- (2)電動 8 連マルチチャンネルピペット (10 ~ 300 μ L、ザルトリウス)
- (3)電動 8 連マルチチャンネルピペット (50 ~ 1200 μ L、ザルトリウス)
- (4)安全キャビネット (BHC-1902 IIB、エアーテック)
- (5)CO₂ インキュベータ (MCO-20AIC、三洋)
- (6) ϕ 60 mm 疎水性シャーレ (1007、FALCON)
- (7)ビオラモセルリフター (アズワン)

9. 試験ウイルスおよび試験ウイルス液の調製

1) 試験ウイルス

ネココロナウイルス (Feline enteric coronavirus、WSU 79-1683)

2) 感染価測定用細胞

全ネコ胎児由来株化細胞 (fcwf-4 : Felis catus whole fetus)

3) 試験ウイルス液の調製

細胞培養フラスコに単層に培養した fcwf-4 細胞にウイルスを添加し、37℃の CO₂ インキュベータで 1 時間静置し、細胞にウイルスを感染させた。1 時間静置後、0.2% FBS 加 DMEM を加え、37℃の CO₂ インキュベータで 1~2 日間培養した。培養中、細胞培養面積の約 90% 以上が細胞変性効果 (CPE: cytopathic effect) を示したとき培養上清を回収し、-30℃の冷凍庫に凍結保存した。その後、凍結融解操作を行い、3,000 × *g* で 10 分間遠心して集めた細胞をホモジナイズし、8,000 × *g* で 10 分間遠心した上清を 0.45 μ m のフィルターで濾過し、保存ウイルス液とし、-80℃に保存した。試験には、PBS で 10 倍に希釈したウイルス液を用いた。

10. 試験方法

1) ウイルス付着試験担体の作製

ϕ 60 mm シャーレにウイルス液 0.1 mL を滴下し、ウイルス付着試験担体とした。

2) ウイルス不活化試験

試験系の概要を図-1 に示した。所定位置にウイルス付着試験担体を設置し、10 分間照射した^{*}。照射後、シャーレに PBS 0.3 mL を加えてセルリフターでシャー

レ表面を約 1 分間擦るようにしてウイルスを回収した液を感染価測定用の試料の原液とした。

※ あらかじめ 10 分間の予備点灯を行った



図-1 試験系概要

3) ウイルス感染価の測定

ウイルス感染価測定用の fcwf-4 細胞をあらかじめ 96 ウエルプレートに播種して CO₂ インキュベータで 4 日間培養した。ウイルスを接種する前に、培養上清を除き 1% FBS 加 DME に交換した。次いで、ウイルス感染価測定用試料の原液を PBS で 10 倍段階希釈した。培養液を除いたウエルに、感染価測定用試料の原液または PBS で 10 倍段階希釈した試料 25 μ L を接種し、37°C で 1 時間、ウイルスを細胞に感染させた。1 時間後、接種したウイルス液を除去し、0.2% FBS 加 DMEM を各ウエルあたり 0.1 mL 加え、CO₂ インキュベータで 4 日間培養した。培養後、ウイルスの増殖により生じた CPE を顕微鏡で観察し、Reed-Muench 法によりウイルス感染価を求め、ウイルス感染価測定用試料 1 mL あたりの感染価 (TCID₅₀/mL) として記載した。

4) ウイルス不活化効果

UV 照射によるウイルス不活化効果は、未照射及び照射後のウイルス感染価の差を対数減少値 (LRV : log reduction value) として求め、対数減少値を基に減少率を算出した。計算式は以下に示した。

対数減少値 (LRV) = \log_{10} (未照射の感染価 ÷ 照射後の感染価)

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

11. 試験結果

試験の結果を表-1 に示した。

未照射(初期)の感染価は 7.7×10^5 TCID₅₀/mL であった。試験品照射後による LRV (減少率 %) は、 > 4.7 (> 99.99 %) であった。

12. コメント

本試験では、貴社空気除菌脱臭装置「コア・マイスター」によるネココロナウイルスの不活化効果を調べた。その結果、照射時間 10 分間でウイルス感染価は検出下限値 (1.3×10^1 TCID₅₀/mL) 未満となった。一般的な 254 nm の紫外線ランプは、多くの微生物やウイルスの殺菌および不活化に有効であることが知られている¹⁻⁴⁾。本試験品に内蔵されている UV 殺菌灯においても、ネココロナウイルスに対して、不活化に有効であることが確認された。

参考文献

- 1) 河端俊治, 原田常雄, 殺菌灯による水の消毒, 照明学会誌, 36(3), pp.89-96, 1952
- 2) 平田強編, 紫外線照射-水の消毒への適応性, 技報堂出版, pp.101-116, 2008
- 3) Kaufman, J.E, IES Lighting Handbook 5th Ed., 1972
- 4) 東芝ライテック株式会社、東芝殺菌ランプ 技術資料 2003年10月(改訂発行)

以上

表-1 空気除菌脱臭装置「コア・マイスター」によるウイルス不活化効果

試験品	照射時間		LRV ^{a)} (減少率 ^{b)})
	未照射	10分間	10分後
空気除菌脱臭装置 「コア・マイスター」 内蔵UV殺菌灯	7.7×10^5	$< 1.3 \times 10^1$	> 4.7

試験ウイルス：ネココロナウイルス (Feline enteric coronavirus、WSU 79-1683)

検出限界値： 1.3×10^1 TCID₅₀/mL

a) 対数減少値 = \log_{10} (未照射の感染価 ÷ 照射後の感染価)

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