



受託研究報告書

Takusu 株式会社 御中

アイセーブ抗菌 CCFL 電球による新型コロナウイルスに対する
不活化効果の評価



2020年12月18日
公立大学法人
奈良県立医科大学医学部
微生物感染症学講座



この度、御社との受託研究における標記の件につきまして、ご報告申し上げます。

記

1. 研究目的

アイセーブ抗菌 CCFL 電球表面の光触媒ならびに照射光によって、新型コロナウイルスの不活化効果があるか明らかにすること。

2. 試験品

アイセーブ抗菌 CCFL 電球

3. 試験ウイルス：新型コロナウイルス（SARS-CoV-2; 2019-nCoV JPN/TY/WK-521 株）

新型コロナウイルスを VeroE6/TMPRSS2 細胞に感染させ、細胞変性効果が確認されたものを回収し、-80°Cのフリーザーに凍結保存した。凍結融解を2回繰り返したものを遠心分離し、上清を限外濾過膜で濃縮・精製した。これを試験ウイルス液とし、試験まで-80°C のフリーザーに凍結保存した。

なお、SARS-CoV-2 は国立感染症研究所より、VeroE6/TMPRSS2 細胞は国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 JCRB 細胞バンクよりそれぞれ入手した。

4. 試験方法

試験 1：アイセーブ抗菌 CCFL 電球表面の光触媒の評価

- 試験は JIS R 1702（ファインセラミックス – 光触媒抗菌加工製品の抗菌性試験方法・抗菌効果）を参考に行った。
- 試験品に新型コロナウイルスを接種し、表 1 の作用時間で静置した（図 1）。
- 光照射は、試験品から照射される光源をそのまま用いた。
- 作用時間後、PBS 溶液によってウイルスを回収した。
- 回収液を Vero E6/TMPRSS2 細胞に感染させ、ウイルス感染価をプラーク法にて測定した。

試験 2：アイセーブ抗菌 CCFL 電球照射の光源による評価

- ウイルス液を 20 µl シャーレ上に塗抹乾燥させた試験片を準備した。
- 試験品から 30cm 離れた位置（1680 lux）に新型コロナウイルスを塗抹させた試験片を静置した（図 2）。

- 試験品を光源とし紫外光を含む光を表2の作用時間で照射した。
- 作用時間後に SCDLP 培地を 2ml 試験片に滴下させ、セルスクレーパーを用いてウイルスを回収した。
- 回収液を Vero E6/TMPRSS2 細胞に感染させ、ウイルス感染価をプラーク法にて測定した。

表 1. 試験品に対する作用時間

試験品	作用時間		
	0分	30分	60分
光触媒無し電球 (コントロール)	○	○	○
アイセーブ抗菌 CCFL 電球		○	○

○：測定 5 ポイント x 実施 2 回

表 2. 試験品に対する作用時間

試験品	作用時間		
	0時間	8時間	16時間
コントロール	○	○	○
アイセーブ抗菌 CCFL 電球 (1680 lux)		○	○

○：測定 5 ポイント x 実施 2 回



図 1. アイセーブ抗菌 CCFL 電球に新型コロナウイルスを接種 (試験 1)



図2. アイセーブ抗菌 CCFL 電球から新型コロナウイルスを塗抹させたシャーレに照射（試験2）

不活化効果は以下のように算出した。

$$\begin{aligned} \text{不活化効果 (Mv)} &= \log(C_t/C_0) - \log(N_t/N_0) \\ &= \log C_t/N_t \end{aligned}$$

C_t: コントロール t 時間後の感染価

C₀: コントロール 0 時間後の感染価

N_t: 試験品 t 時間後の感染価

N₀: 試験品 0 時間後の感染価

減少率は対数減少値より次の通り算出した。

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

なお全試験は、本学内のバイオセーフティレベル3 (BSL3)の実験施設において、適切な病原体封じ込め措置のもとに行なった。

5. 結果

試験1の結果を表3~4と図2に、試験2の結果を表5~6と図3に示した。

試験1では、アイセーブ抗菌CCFL電球表面に摂取した 5.00×10^6 PFU/mL のウイルスが、30分で 1.50×10^2 PFU/mL (減少率 99.996%)、60分で検出限界の $< 1.00 \times 10^2$ PFU/mL (減少率 $> 99.997\%$) まで感染価が減少した。試験2では、 5.00×10^6 PFU/mL のウイルスにアイセーブ抗菌CCFL電球から照射すると、8時間で 5.00×10^3 PFU/mL (減少率 99.882%)、16時間で 8.00×10^2 PFU/mL (減少率 99.974%) まで感染価が減少した。

表3. ウイルス感染価の推移 (試験1)

	0分	30分	60分
ガラス板 (コントロール)	5.00E+06	4.50E+06	4.83E+06
アイセーブ抗菌CCFL電球表面	5.00E+06	1.50E+02	$< 1.00E+02$

検出限界 $< 1.00E+02$

表4. ウイルスの不活化効果 (試験1)

	0分	30分	60分
不活化効果 (Mv)	-	4.48	4.68
減少率 (%)	-	99.996%	$> 99.997\%$

減少率(%)は小数点第4位以下切り捨て

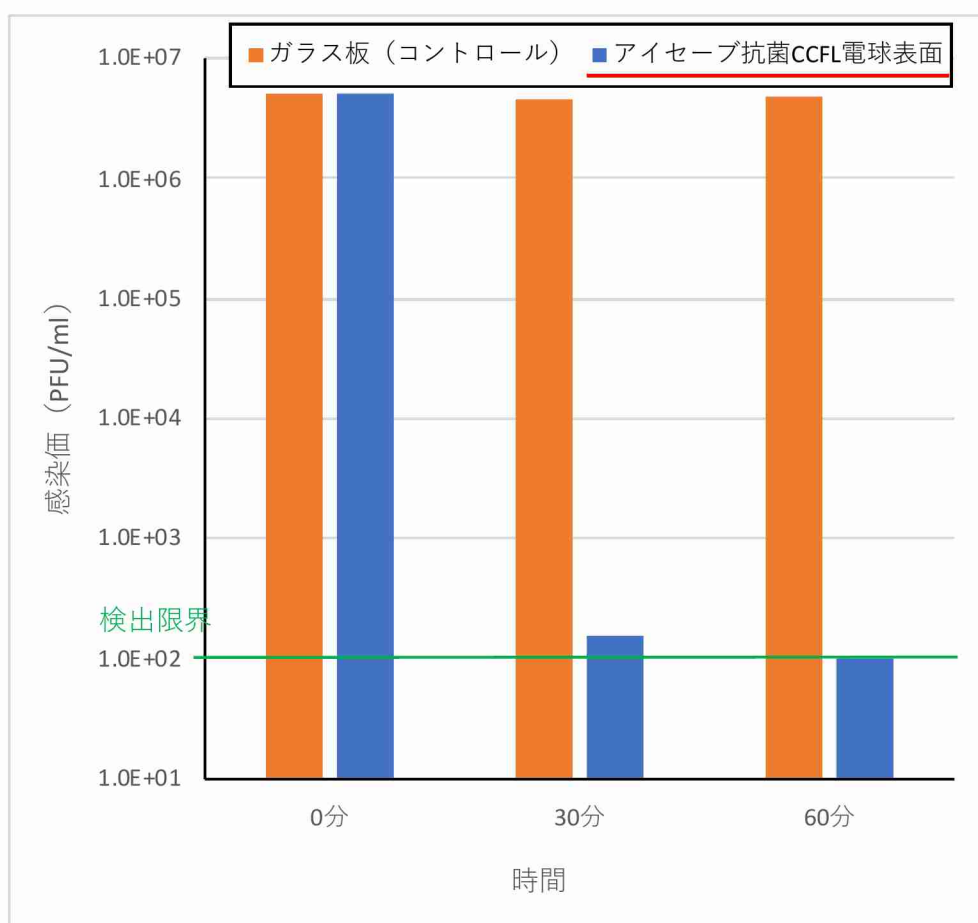


図3. ウイルス感染価の推移 (試験1)

表 5. ウイルス感染価の推移 (試験 2)

	0 時間	8 時間	16 時間
ガラス板 (コントロール)	9.00E+06	4.25E+06	3.15E+06
アイセーブ抗菌 CCFL 電球直下 30cm (1680 lux)	9.00E+06	5.00E+03	8.00E+02

検出限界 < 1.00E+02

表 6. ウイルスの不活化効果 (試験 2)

	0 時間	8 時間	16 時間
不活化効果 (Mv)	-	2.93	3.60
減少率 (%)	-	99.882%	99.974%

減少率(%)は小数点第 4 位以下切り捨て

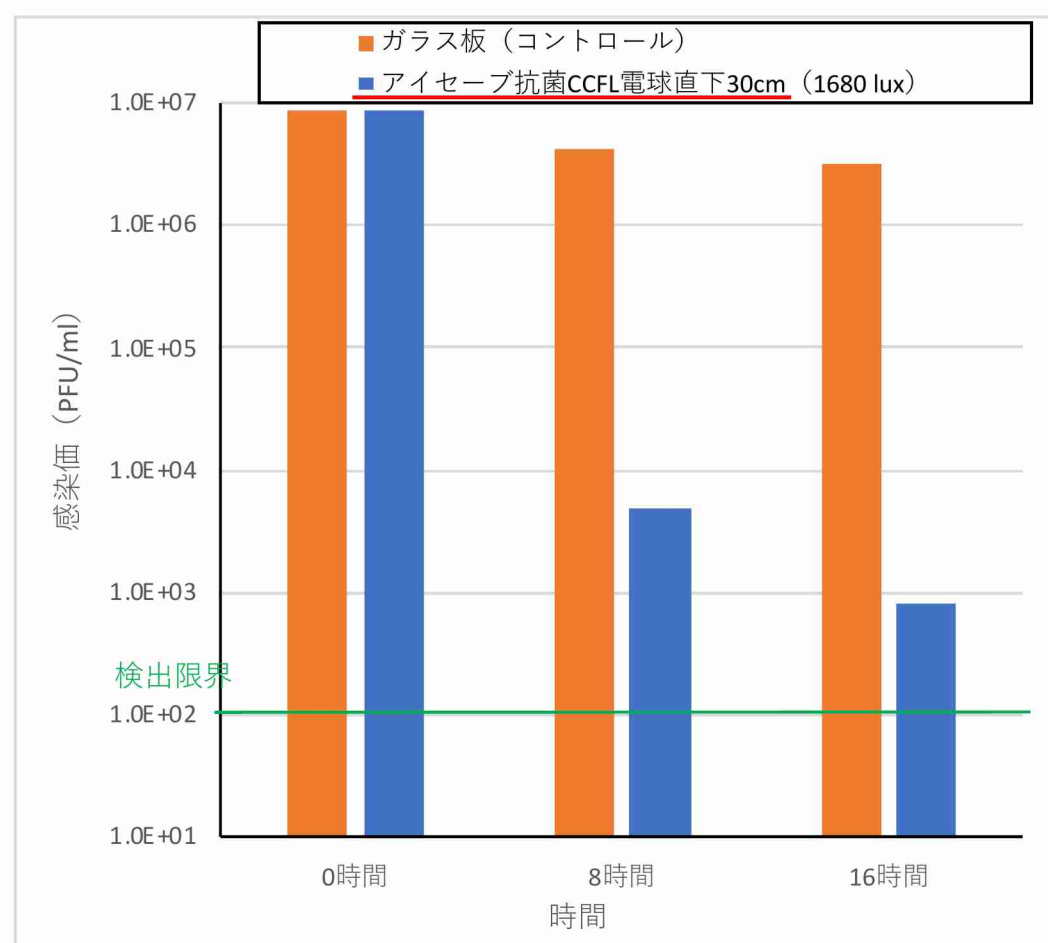


図 4. ウイルス感染価の推移 (試験 2)

6. まとめ

本試験によって、アイセーブ抗菌 CCFL 電球表面の光触媒およびアイセーブ抗菌 CCFL 電球照射の光源は新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）を不活化効果することが確認された。本試験品を使用することにより、物質の表面についた新型コロナウイルスによる接触感染防止に有効である可能性が考えられた。なお、浮遊するウイルス、人体への影響については検証を行っていない。

本試験結果は本報告書の通りであることを証明いたします。

公立大学法人
奈良県立医科大学医学部
微生物感染症学講座



販売代理店

株式会社日昇緑化研究所 担当：本庄

〒196-0022

東京都昭島市中神町1315-28

TEL:042-519-1350 FAX:042-519-1351

E-mail:info@kirinsou-labo.com