



試験結果報告書

株式会社 PLEAST 様

光触媒による新型コロナウイルスに対する不活化効果の評価



2021年7月19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



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

光触媒が持つ抗菌・抗ウイルス効果によって、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

光触媒加工したアクリル板 (50 mm x 50 mm)

3. 試験ウイルス：新型コロナウイルス (SARS-CoV-2)

新型コロナウイルスを VeroE6 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。

4. 試験内容

- 試験は JIS R 1756 (可視光応答型光触媒の抗ウイルス性試験方法) に準じて行った。
- 試験品に新型コロナウイルスを接種し、一定時間次の表1の条件にて静置した。
- 光照射条件は、白色蛍光灯にて可視光照射 (1000 lux; <380 nm の UV カット) もしくは暗所 (0 lux) とした。
- 作用時間後、PBS 液によってウイルスを回収した。
- 回収液を用いて Vero E6 細胞に感染させ、ウイルス感染価 (PFU/sample) をプラーク法にて測定した。
- 3日培養後に細胞を観察し、ウイルス感染価ならびにウイルスの不活化効果を算出した。

表1. 試験品に対する作用時間

試験品*	光照射条件#	作用時間				
		0 時間	1 時間	3 時間	6 時間	24 時間
光触媒未加工アクリル板	0 lux	○	○	○	○	○
光触媒加工アクリル板	1000 lux		○	○	○	○

*：試験品は、試験直前まで殺菌灯に24時間照射してから使用した。

#：1000 lux は、UV カットフィルター N169 (380nm 以下の波長をカット) を使用した。

○：測定9ポイント x 実施2回

不活化効果は以下のように算出した。

$$\begin{aligned} \text{不活化効果 (Mv)} &= \log(\text{Ct}/\text{C}_0) - \log(\text{Nt}/\text{N}_0) \\ &= \log\text{Ct}/\text{Nt} \end{aligned}$$

Ct: 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

Nt: 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

試験結果を表 2~3 と図 1 に示した。

光触媒加工アクリル板を感染価 2.03×10^5 PFU/sample の新型コロナウイルスに接種させると、時間経過と共にウイルスの感染価は徐々に減少し、24 時間後の感染価は 2.28×10^2 PFU/sample (減少率 99.393%) であった。

表 2. ウイルス感染価の推移 (PFU/sample)

試験品	0 時間	1 時間	3 時間	6 時間	24 時間
光触媒未加工アクリル板	2.03E+05	1.50E+05	1.24E+05	6.25E+04	3.75E+04
光触媒加工アクリル板	2.03E+05	6.00E+04	2.38E+04	9.50E+03	2.28E+02

検出限界 < 5.00E+00 PFU/sample

表 3. ウイルスの不活化効果

	0 時間	1 時間	3 時間	6 時間	24 時間
不活化効果 (Mv)	-	0.40	0.72	0.82	2.22
減少率 (%)	-	60.000%	80.808%	84.800%	99.393%

減少率(%)は小数点第 4 位以下切り捨て

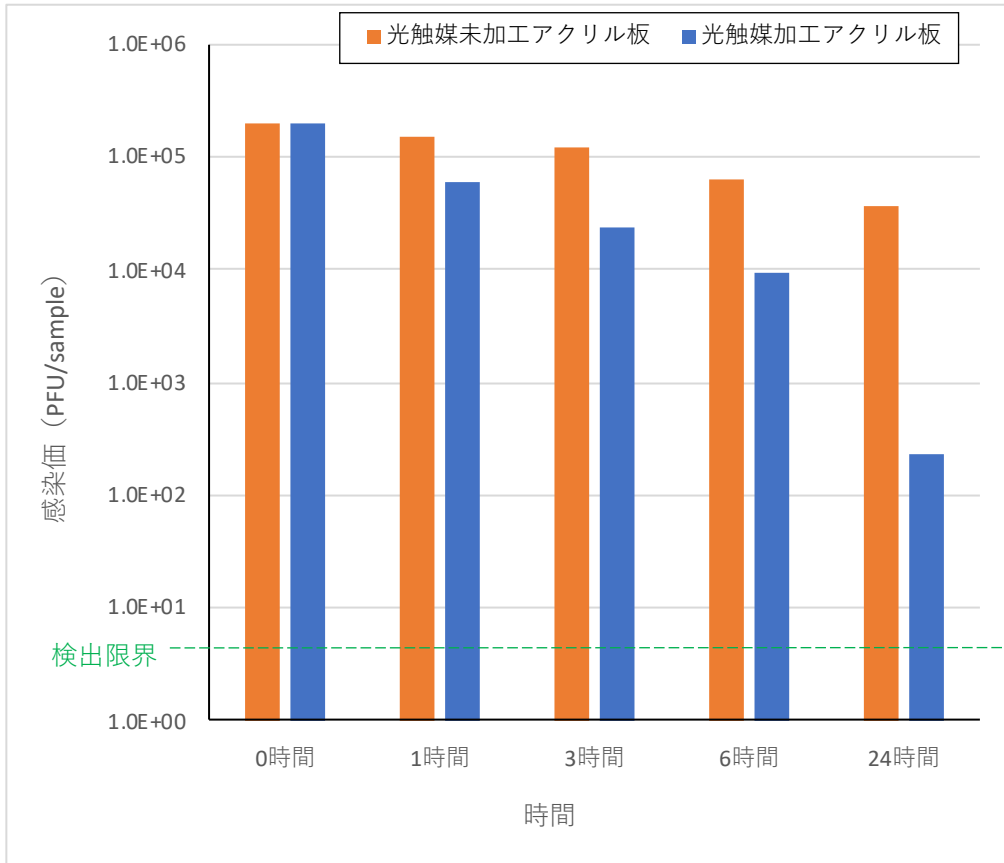


図1. ウイルス感染価の推移

6. まとめ

本試験で使用した光触媒加工アクリル板は、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）を不活化することが判明した。本試験を用いることにより、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、浮遊するウイルスへの効果、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

