



光触媒技術による 「新型コロナウイルス」の感染力抑制効果

令和2年10月15日
TKP新橋カンファレンスセンター内会議室

あいだ ようこ
間陽子

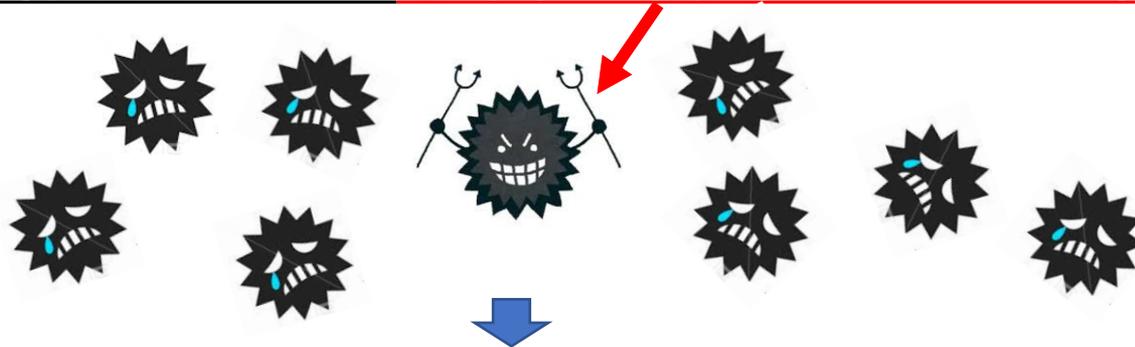
実験担当者

- 間 陽子 日本大学医学部内科学系血液膠原病内科学分野 上席客員研究員
理化学研究所 科技ハブ産連本部 獣医学博士
東京大学 客員教授
東京農工大学特任教授
- 松浦遼介 日本大学医学部内科学系血液膠原病内科学分野 研究員
理化学研究所 客員研究員 医科学博士
- Lo chieh-wen 日本大学医学部内科学系血液膠原病内科学分野
東京大学大学院農学国際博士課程

解決すべき課題

COVID-19の脅威を完全に取り去ること

本当に脅威なのは「**感染性を持ったウイルス粒子**」



光触媒は生活環境の中で抗菌・抗ウイルス効果を示す

光触媒技術によって環境中の新型コロナウイルスを不活化

新型コロナウイルスと共生する「Withコロナ」の社会を実現するための、
安心できるクリーンな空間を構築することが実現

社会的脅威である新型コロナウイルスを克服の道を拓く

目的：

SARS-CoV-2に対する光触媒の有効性実証試験

- 1) 光触媒による液体中のSARS-CoV-2の不活化
- 2) 光触媒によるエアロゾル中のSARS-CoV-2の不活化
- 3) 光触媒によるSARS-CoV-2の不活化機序の解析

光触媒による液体中のSARS-CoV-2の不活化

【試験条件】

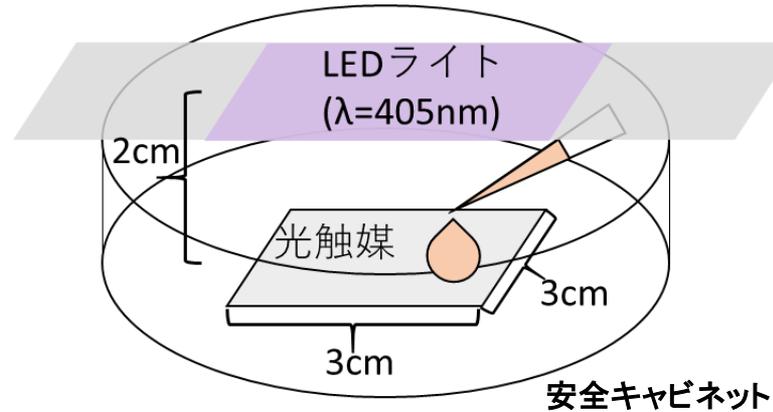
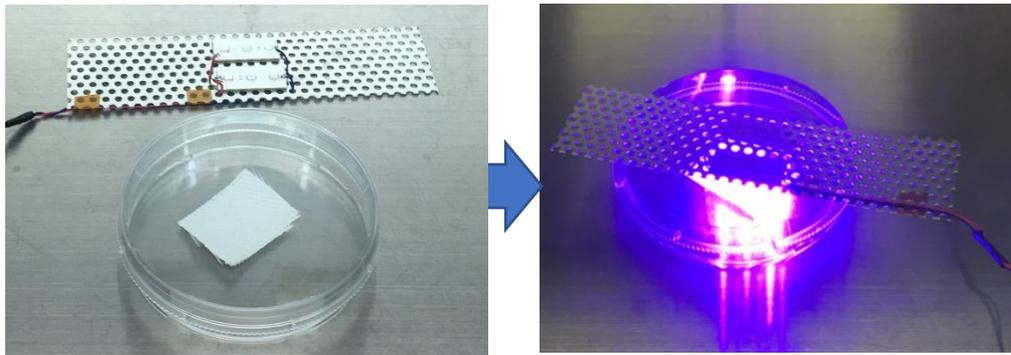
ウイルス: SARS-CoV-2/JPN/TY/WK-521

ウイルス量: 1.0×10^5 TCID₅₀

試験時間: 0分、15分、30分、60分、90分、120分



評価法 : TCID₅₀法



各ウイルス液を10倍段階希釈



Infection

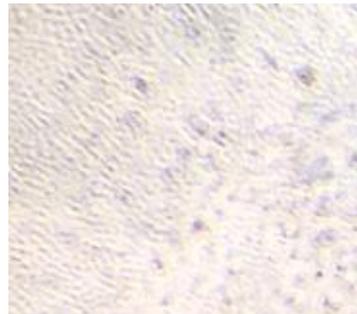
Vero E6/TMPRSS2細胞

↓ 60時間

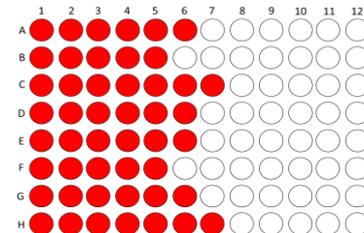
細胞変性効果(CPE)を顕微鏡で観察



SARS-COV-2によるCPE (+)



CPE (-)

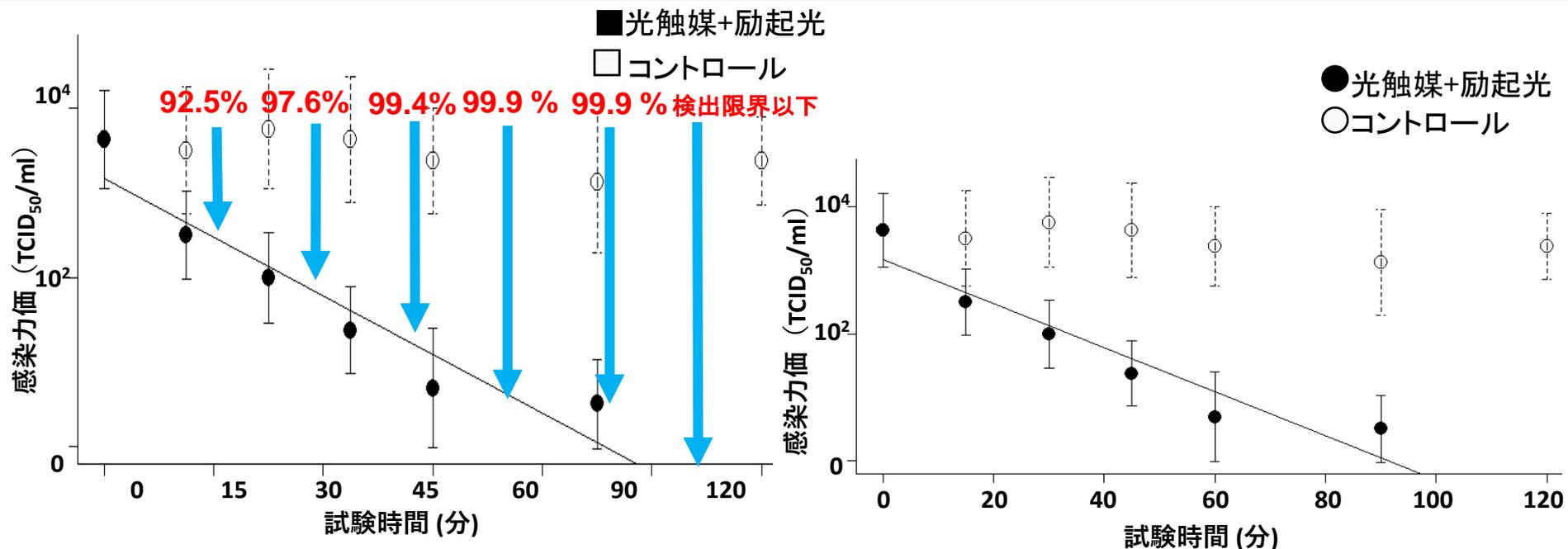


光触媒による液体中のSARS-CoV-2の不活化

【試験結果-TCID₅₀法】

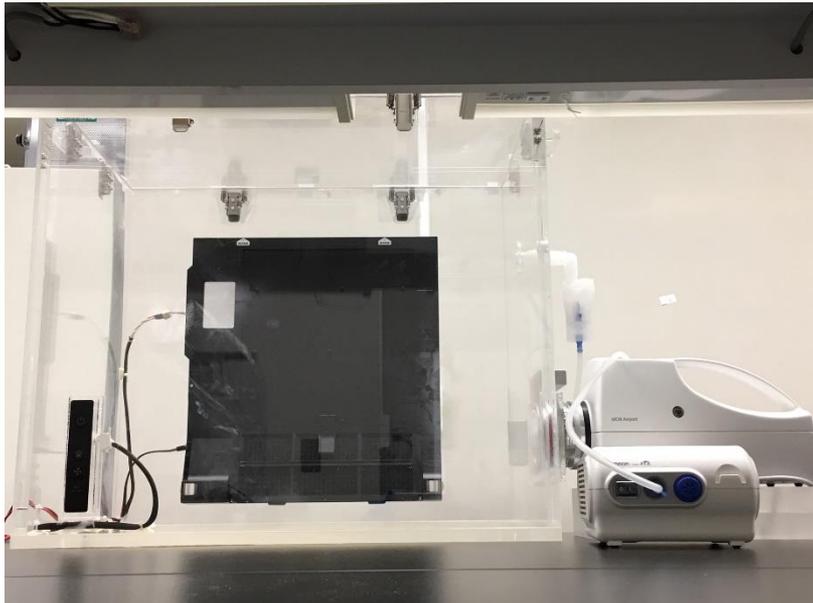
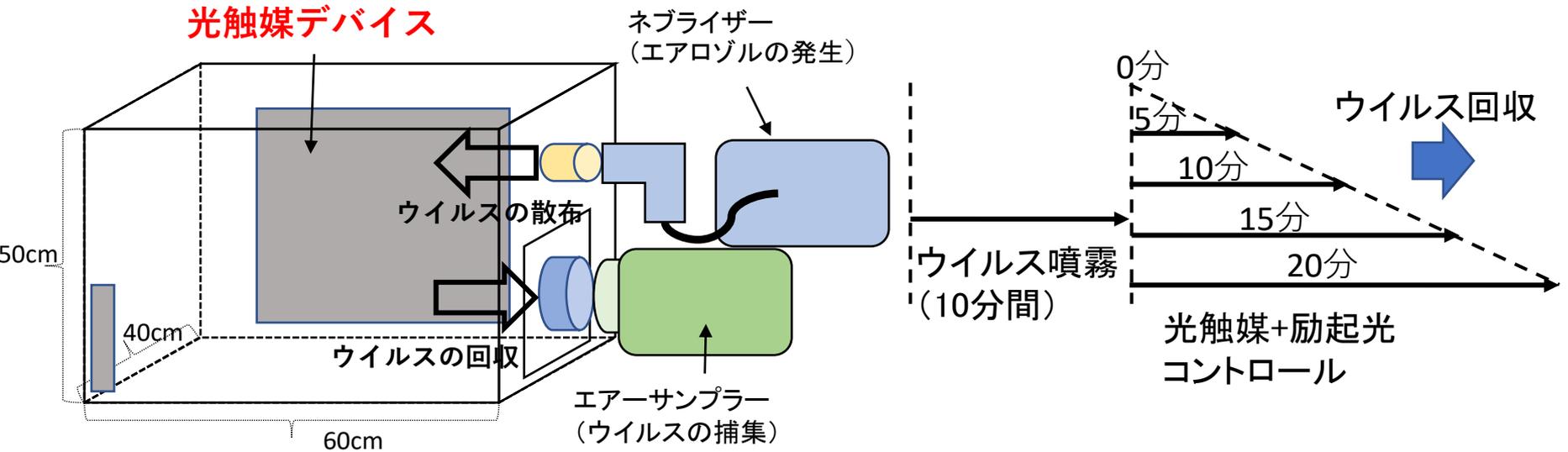
| 試験時間 | 光触媒+励起光 | | | | | | | コントロール | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0分 | 15分 | 30分 | 45分 | 60分 | 90分 | 120分 | 0分 | 15分 | 30分 | 45分 | 60分 | 90分 | 120分 |
| 感染力価 (TCID ₅₀ /ml) ※1 | 4.2×10^3 | 3.2×10^2 | 1.0×10^2 | 2.4×10^1 | 4.9 | 3.2 | <1.33 | 4.2×10^3 | 3.2×10^3 | 5.6×10^3 | 4.2×10^3 | 2.4×10^3 | 1.3×10^3 | 2.4×10^3 |
| 対数減少値 | — | 1.125 | 1.625 | 2.25 | 2.9375 | 3.125 | >3.625 | — | 0.125 | -0.125 | 0 | 0.25 | 0.5 | 0.25 |
| 減少率 (%) | — | 92.5 | 97.6 | 99.4 | 99.9 | 99.9 | >99.9 | — | 3.4 | -3.4 | 0.0 | 6.9 | 13.8 | 6.9 |

※1 検出下限値：1.33 TCID₅₀/ml



光触媒に励起光を120分照射することによって、
液体中のSARS-CoV-2の感染性は検出限界以下となった

光触媒によるエアロゾル中の SARS-CoV-2の不活化



安全キャビネット

【試験条件】

ウイルス: SARS-CoV-2/JPN/TY/WK-521

ウイルス量: 4.1×10^6 TCID₅₀

試験時間: 0分、5分、10分、15分、20分

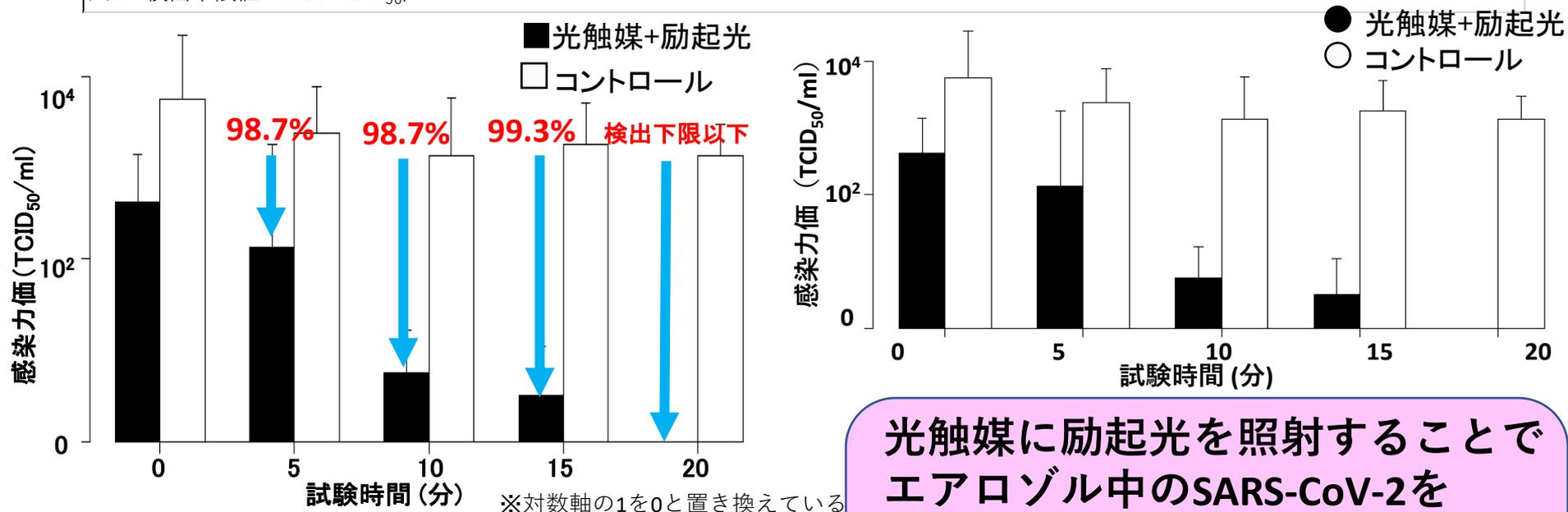
評価法: TCID₅₀法

光触媒によるエアロゾル中のSARS-CoV-2の不活化効果

【試験結果-TCID₅₀法】

| 試験時間 | 光触媒+励起光 | | | | | コントロール | | | | |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0分 | 5分 | 10分 | 15分 | 20分 | 0分 | 5分 | 10分 | 15分 | 20分 |
| 感染力価 (TCID ₅₀ /ml) ※1 | 4.2×10^2 | 1.3×10^1 | 5.6 | 3.2 | <1.33 | 5.6×10^3 | 2.4×10^3 | 1.3×10^3 | 1.8×10^3 | 1.3×10^3 |
| 対数減少値 | — | 0.5 | 1.875 | 2.125 | >2.625 | — | 0.375 | 0.625 | 0.5 | 0.625 |
| 減少率 (%) | — | 68.4 | 98.7 | 99.3 | >99.8 | — | 57.8 | 76.3 | 68.4 | 76.3 |

※1 検出下限値：1.33 TCID₅₀/ml



光触媒に励起光を20分間照射することによって、エアロゾル中のSARS-CoV-2は検出限界以下となった

光触媒に励起光を照射することで
エアロゾル中のSARS-CoV-2を
約6分で90%
約13分で99%
約20分で99.9%不活化が可能

世界で初めて、光触媒技術で、空気中に浮遊する「新型コロナウイルス」の感染性を検出限界以下まで消失させる効果を実証

1) 光触媒による液体中のSARS-CoV-2の不活化:

光触媒に励起光を120分照射することによって、液体中のSARS-CoV-2の感染性は検出限界以下となった。

2) 光触媒によるエアロゾル中のSARS-CoV-2の不活化:

光触媒に励起光を20分間照射することによって、エアロゾル中のSARS-CoV-2は検出限界以下となった。

3) 光触媒によるSARS-CoV-2の不活化機序:

光触媒が発生する活性酸素がウイルス粒子表面のSタンパク質の分解やウイルスRNAを損傷した可能性が一因であることが示唆された。



新型コロナウイルスと共生する「Withコロナ」の社会を実現するための
安心できるクリーンな空間を構築



新たな社会的脅威となり得る未知のウイルス感染症克服の道を拓く