

新型コロナウイルスに対する代替消毒方法の有効性評価 (最終報告)

令和2年6月

新型コロナウイルスに対する代替消毒方法の有効性評価に関する検討委員会

2-1. 代替消毒候補物資の選定

十分な製品の供給が可能であり、新型コロナウイルスに有効な可能性がある、「界面活性剤（台所用洗剤など）」、「次亜塩素酸水（電解型／非電解型）」、「第4級アンモニウム塩」、「過炭酸ナトリウム」を代替消毒候補物資として選定し、検証試験を行うこととした。

なお、上記候補物資に対する新型コロナウイルスへの消毒方法の評価に関する文献情報は調査時点では見当たらなかった。このため、新型コロナウイルスと同様のRNA型エンベロープウイルスである他のコロナウイルス（SARSコロナウイルス等）やインフルエンザウイルスに対する抗ウイルス効果に関する文献情報（別添5:参考文献1～16）をもとに、新型コロナウイルスに対する効果を類推した。

		供給力	抗ウイルス効果	利用対象	検証試験の必要性
①	加熱（熱水）	◎ 豊富	◎ 有効	食品、物品	政府で既に推奨されており、検証不要
②	アルコール消毒液（70%以上）	△ 品薄	◎ 有効	手指、(食品)、物品	政府で既に推奨されており、検証不要
③	塩素系漂白剤 (次亜塩素酸ナトリウム)	○ 需要増	◎ 有効	物品	政府で既に推奨されており、検証不要
④	界面活性剤 (住宅・家具用洗剤など)	◎ 豊富	○ 有効である可能性	(食品)、物品	優先的に検証
⑤	次亜塩素酸水 (電解型／非電解型)	○ 供給可	○ 有効である可能性	(手指)、食品、物品	優先的に検証
⑥	第4級アンモニウム塩	○ 需要増	○ 有効である可能性	(手指)、物品	優先的に検証
⑦	過炭酸ナトリウム	○ 供給可	○ 有効である可能性	物品(医療用)	優先的に検証

過酸化水素、過酢酸、ヨウ素系消毒液も候補となったが、主に医療用のため検証しないこととなった。これ以外にも、推薦されたものの検証対象にできなかった物品が多数あるが、これは主に一般家庭への供給力の制約からであり、新型コロナウイルスへの効果が期待できないという意味ではない。

(出典) 各種資料を参考に事務局作成 注) 供給力は令和2年4月中旬現在

2-2. 新型コロナウイルスを用いた代替消毒候補物資 - 2

次亜塩素酸水（電気分解法で生成したもの／電気分解法以外で生成したもの）について、検証を行う。

（注）市場において「次亜塩素酸水」名で製造・販売されているものは多様であり、必ずしも確立した定義がありません。本検証においては、「次亜塩素酸を主成分とする酸性の溶液」を評価することとします。具体的には電気分解法で生成したもの（以下「電解型」という）、及び電気分解法以外で生成したもの（次亜塩素酸ナトリウムと酸の二液混合、イオン交換樹脂による化学反応、粉末・錠剤を水に溶かしたもの。以下、まとめて「非電解型」という）を検証試験の対象とします。

次亜塩素酸水（電解型）

サンプル番号	名称	電解質	pH*	有効塩素濃度* (ppm)
次亜塩素酸水①	強酸性電解水	食塩水	～2.7	20～60
次亜塩素酸水②	弱酸性電解水	食塩水	2.7～5.0	10～60
次亜塩素酸水③	微酸性電解水	塩酸	5.0～6.5	10～80
次亜塩素酸水④	微酸性電解水	塩酸 + 食塩水	5.0～6.5	10～80

次亜塩素酸水（非電解型）

サンプル番号	製法	原料	pH*	有効塩素濃度* (ppm)
次亜塩素酸水⑤	二液混合	次亜塩素酸ナトリウム + 塩酸	5.0～6.5	100～300
次亜塩素酸水⑥	二液混合	次亜塩素酸ナトリウム + 炭酸	5.0～6.5	100～300
次亜塩素酸水⑦	二液混合	次亜塩素酸ナトリウム + 酢酸	5.0～6.5	100～300
次亜塩素酸水⑧	イオン交換	次亜塩素酸ナトリウム	5.0～6.5	100～300
次亜塩素酸水⑨	粉末・錠剤	ジクロロイソシアヌル酸ナトリウム	5.0～6.5	100～300

注：試験の進捗、サンプルの準備状況その他に応じ、適宜選択する。なお、塩酸を用いたタイプ（⑤）が最も基本的な製法とみられ、種類も多い。

* pH、有効塩素濃度は、サンプルの上限・下限を示したものを。検証試験の際にはサンプルを実測する。

5-5. 新型コロナウイルスに対して有効と判断された物資のまとめ 及び新型コロナウイルス除去の際の注意等（次亜塩素酸水）

▶ 検証試験結果から有効と判断されたもの

▶ 検証対象とした次亜塩素酸水（pH 6.5以下）について以下の条件で有効と判断する。

- 次亜塩素酸水（電解型/非電解型）は有効塩素濃度35ppm以上
- ジクロロイソシアヌル酸ナトリウムは有効塩素濃度100ppm以上

ジクロロイソシアヌル酸については、水溶液中で解離平衡反応によって生じる遊離塩素が有効性に関与する持続型の次亜塩素酸水と考えられ、遊離型の次亜塩素酸水と性質がやや異なることから、有効性についてその他の次亜塩素酸水とは分けて判断した。

新型コロナウイルス除去の際の注意等 （次亜塩素酸水）

有効とされた条件の次亜塩素酸水を適切に使用することで、新型コロナウイルスの除去が期待できる。

次亜塩素酸水の特長や今回の検証試験結果を鑑み、次亜塩素酸のウイルス不活化に効果的な使用方法を下記に記載する。

1. 汚れ（有機物：手垢、油脂等）をあらかじめ除去する。
2. 対象物に対して十分な量を使用すること。

なお、本検証試験は、物品に対する新型コロナウイルスへの消毒の有効性を検証したものであり、手指や皮膚等の消毒に対する有効性を検証したものではない。

利用に当たっては、安全性や適正な使用方法にも十分注意を払うことが必要です。製造事業者等が提供する安全性情報や使用上の注意等を十分に踏まえて、適切に使用することが必要である。

別添3

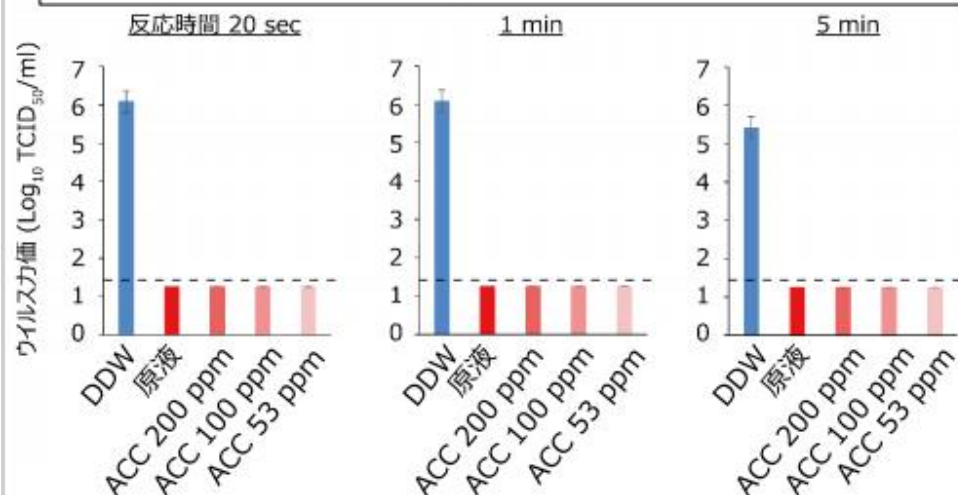
次亜塩素酸水の 検証試験データ

次亜塩素酸水⑤～⑧のいずれか（非電解型）

1回目(原液pH6.0（実測値）)

（2回目もほぼ同様の結果）

ウイルス液(1%FBS):試験水 = 1:19



反応時間20秒における各反応チューブの結果

試験液	DDW	A (原液)	A (200 ppm)	A (100 ppm)	A (53 ppm)
ウイルスカカ値 (log ₁₀ TCID ₅₀ /ml)	Tube 1	6.25	≦1.25	≦1.25	≦1.25
	Tube 2	5.75	≦1.25	≦1.25	≦1.25
	Tube 3	6.25	≦1.25	≦1.25	≦1.25
	平均値	6.0833	≦1.25	≦1.25	≦1.25
	± 標準偏差	± 0.29	± 0	± 0	± 0
DDW 群との平均値の差	-	≧4.8333	≧4.8333	≧4.8333	
ウイルス不活化率 (%)	-	≧99.9985	≧99.9985	≧99.9985	

検出限界

≦1.25:検出限界以下

水色ハイライトは軽度の細胞傷害性が認められた検体である

サンプルA

非電解型のサンプルAでは、FBS1%/1:19の条件で短時間での抗ウイルス効果が認められた

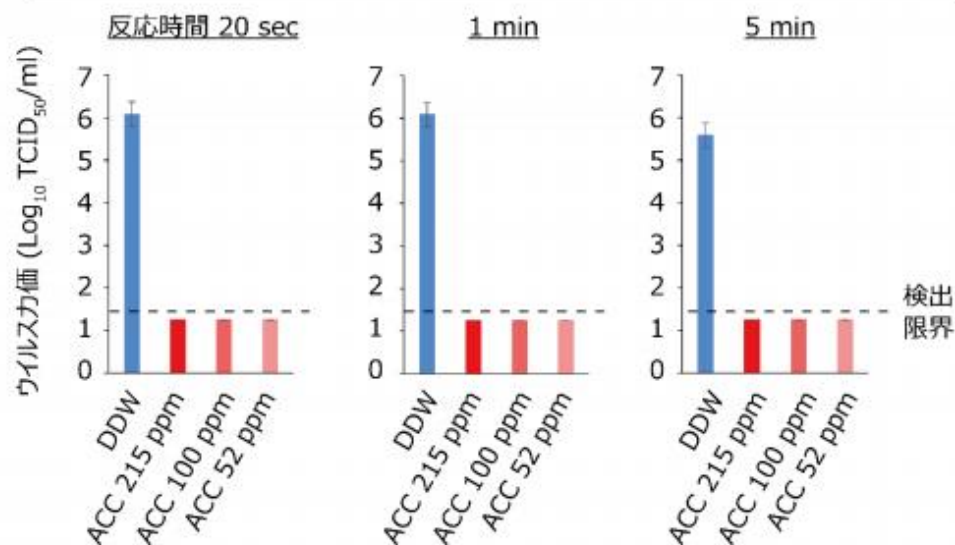
ACC, 有効塩素濃度
DDW, 蒸留水（陰性対照）

次亜塩素酸水⑤～⑧のいずれか（非電解型）

1回目(原液pH6.2(実測値))

(2回目もほぼ同様の結果)

ウイルス液(1%FBS):試験水 = 1:19



サンプルB

非電解型のサンプルBでも、FBS1%/1:19の条件で短時間でのウイルス不活化効果が認められた

反応時間20秒における各反応チューブの結果

試験液			B (215ppm)	B (100 ppm)	B (52 ppm)
ウイルスカ価 (log ₁₀ TCID ₅₀ /ml)	Tube 1	6.25	≤1.25	≤1.25	≤1.25
	Tube 2	6.25	≤1.25	≤1.25	≤1.25
	Tube 3	5.75	≤1.25	≤1.25	≤1.25
	平均値	6.08	≤1.25	≤1.25	≤1.25
	± 標準偏差	± 0.29	± 0	± 0	± 0
	DDW群との 平均値の差	-	≥4.83	≥4.83	≥4.83
ウイルス不活化率 (%)		-	≥99.9985	≥99.9985	≥99.9985

原液では1分と5分で軽度の細胞傷害が観察された。 ≤1.25:検出限界以下

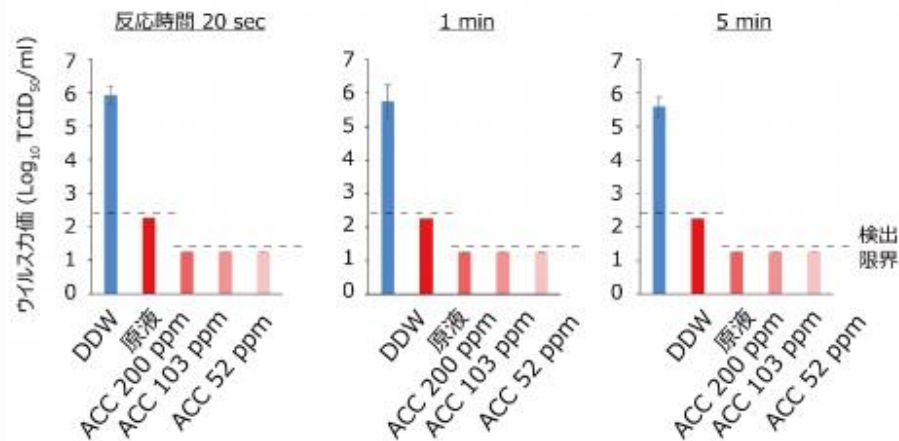
ACC, 有効塩素濃度
DDW, 蒸留水(陰性対照)

次亜塩素酸水⑤～⑧のいずれか（非電解型）

1回目(原液pH5.2(実測値))

(2回目もほぼ同様の結果)

ウイルス液(1%FBS):試験水 = 1:19



反応時間20秒における各反応チューブの結果

試験液	DDW	C (原液)	C (200 ppm)	C (103 ppm)	C (52 ppm)
ウイルスカ価 (log ₁₀ TCID ₅₀ /ml)	Tube 1	6.25	≦2.25	≦1.25	≦1.25
	Tube 2	5.75	≦2.25	≦1.25	≦1.25
	Tube 3	5.75	≦2.25	≦1.25	≦1.25
	平均値	5.92	≦2.25	≦1.25	≦1.25
	± 標準偏差	± 0.29	± 0	± 0	± 0
DDW群との平均値の差	-	≧3.67	≧4.67	≧4.67	
ウイルス不活化率 (%)	-	≧99.9785	≧99.9979	≧99.9979	≧99.9979

灰色は広範囲に、水色ハイライトは軽度の細胞傷害性が認められた検体である ≦1.25:検出限界以下

サンプルC

非電解型のサンプルCでも、FBS1%/1:19の条件で短時間での抗ウイルス効果が認められた

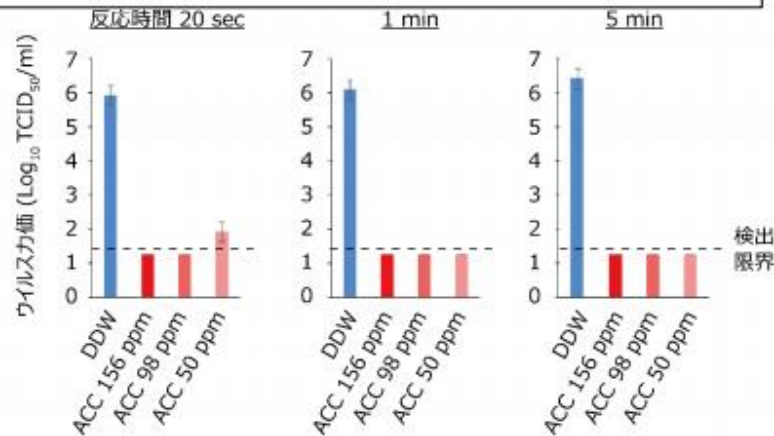
ACC, 有効塩素濃度
DDW, 蒸留水 (陰性対照)

次亜塩素酸水⑤～⑧のいずれか（非電解型）

1回目(原液pH5.2(実測値))

(2回目もほぼ同様の結果)

ウイルス液(1%FBS):試験水 = 1:19



反応時間20秒における各反応チューブの結果

試験液		DDW	D (156ppm)	D (98 ppm)	D (50 ppm)
ウイルスカ価 (log ₁₀ TCID ₅₀ /ml)	Tube 1	5.75	≦1.25	≦1.25	≦1.75
	Tube 2	6.25	≦1.25	≦1.25	≦1.75
	Tube 3	5.75	≦1.25	≦1.25	2.25
	平均値	5.92	≦1.25	≦1.25	≦1.92
	± 標準偏差	± 0.29	± 0	± 0	± 0.29
DDW 群との平均値の差		-	≧4.67	≧4.67	≧4
ウイルス不活化率 (%)		-	≧99.9979	≧99.9979	≧99.99

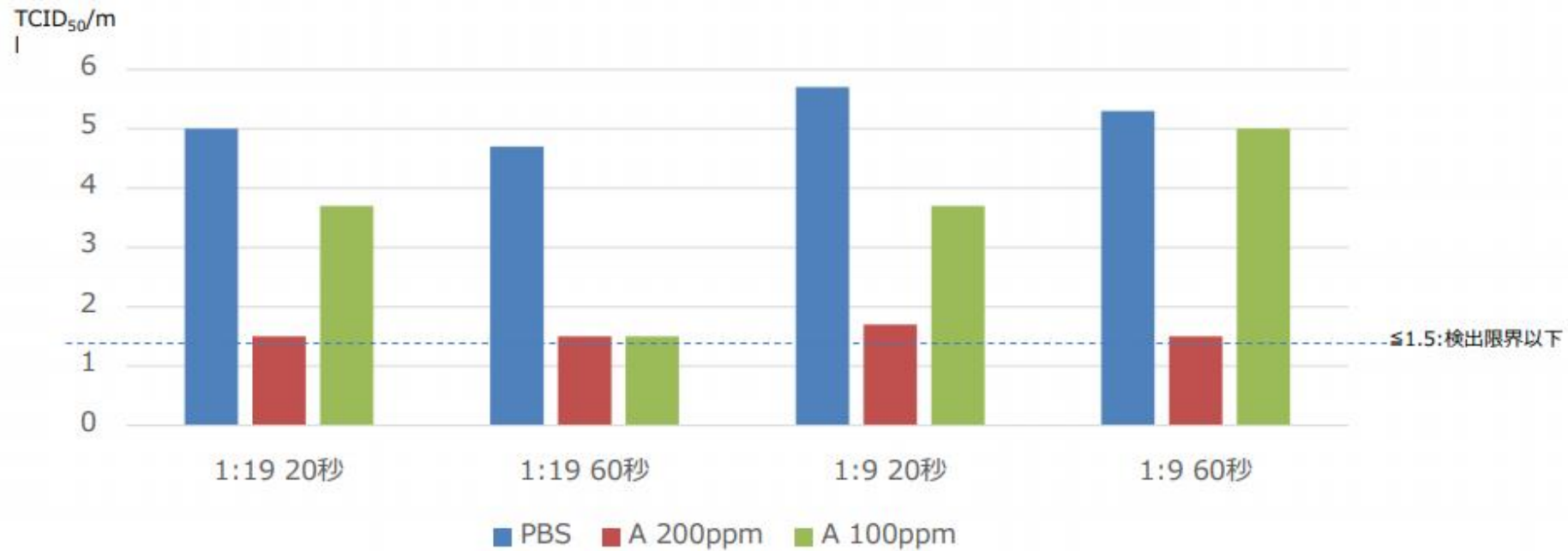
≦1.25:検出限界以下

サンプルD

非電解型のサンプルDでも、FBS1%/1:19の条件で短時間での抗ウイルス効果が認められた

ACC, 有効塩素濃度
DDW, 蒸留水 (陰性対照)

次亜塩素酸水⑤～⑧のいずれか（非電解型）



実験条件：

- ・ウイルス液：5%FBS含有DMEM培地
- ・試験ウイルス懸濁液濃度： $10^{6.8}$ TCID₅₀/mL
- ・ウイルス液：サンプル液比率：1：19 or 1：9
- ・各群の例数：N=4
- ・陰性対照：PBS（リン酸緩衝液）

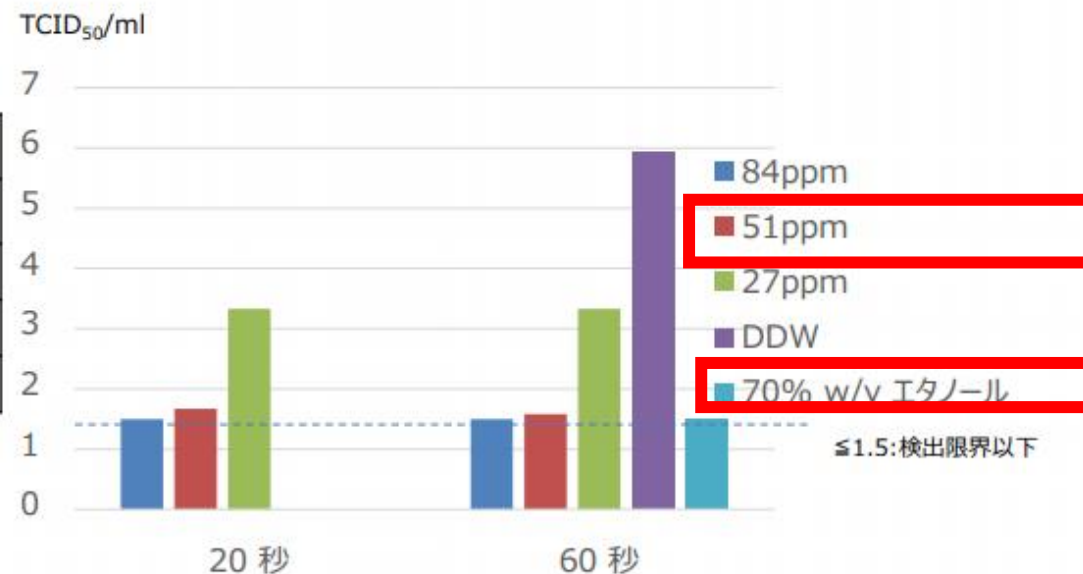
60秒間の反応時間において、200ppmでは陰性対照群と比較して1:9及び1:19の反応液比率のいずれにおいても99.9%以上の感染力価の減少を示した。一方、100ppmでは1:19で99.9%以上であったが、1:9の条件では感染力価の減少はほぼ消失した。

次亜塩素酸水⑤～⑧のいずれか（非電解型）

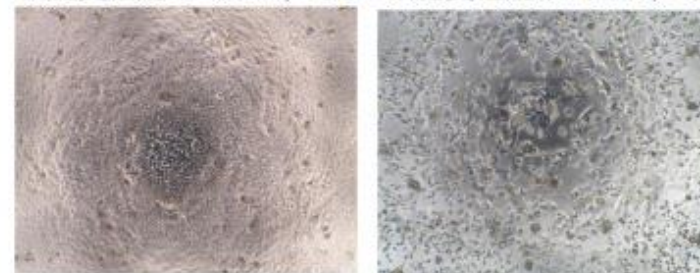
サンプル名	pH	有効塩素濃度	
		理論値 (ppm)	実測値 (ppm)
サンプル A	6.0	80	84
		50	51
		25	27

実験条件：

- ・ウイルス液：1%FBS含有DMEM培地
- ・試験ウイルス懸濁液濃度： 1.8×10^7 TCID₅₀/mL
- ・ウイルス液：サンプル液比率： 1 : 19
- ・各群の例数： N=3
- ・陰性対照：滅菌超純水
- ・陽性対照：70%(w/v)エタノール



細胞変性効果 (CPE) なし 細胞変性効果 (CPE) あり



60秒間の反応時間において、84ppm及び51ppmでは陰性対照群と比較して99.99%以上の感染力価の減少が認められたが、27ppmでは99%以上の感染力価減少に留まった。