

## 原著論文

# 教育施設内における高頻度接触面の汚染度実態と 次亜塩素酸水の拭き取りの影響

瀬戸清華<sup>1§</sup>, 佐賀香奈美<sup>2</sup>, 中田弘子<sup>1</sup>

## 要 旨

本研究の目的は、教育施設内の対面授業学年数別、高頻度接触面の汚染度実態と、次亜塩素酸水を使用した接触面の拭き取りの影響をATP拭き取り検査法により明らかにすることである。実態調査の結果は、1・2学年対面授業日での施設内18箇所の平均汚染度には有意な差はみられなかった。汚染度の高い箇所は、施設出入口の引戸の取っ手、講義室内のクレセント・照明スイッチ、トイレの内鍵などであった。汚染面の拭き取りでは、アルコール、次亜塩素酸水、水道水を用いた結果、3条件の拭き取り前後にはいずれも有意な汚染度の低下がみられた。拭き取り後の条件間の直接比較では、アルコールは次亜塩素酸水と水道水に比べて有意に低下し、次亜塩素酸水と水道水には有意な差はみられなかった。アルコールの入手の困難時では、次亜塩素酸水、水道水を用いた接触面の細菌を含めた有機物の除去の効果には差がみられないことが示唆された。

キーワード 教育施設, 高頻度接触面, 次亜塩素酸水, ATP bioluminescence

## 1. はじめに

現在、世界的に流行している新型コロナウイルス感染症の主な感染経路は接触感染・飛沫感染であるといわれており<sup>1)</sup>、感染を拡大させないためには、集団・個人による感染経路の遮断が必要である。接触感染は直接接触と間接接触に分けられ、間接接触感染では汚染した物品等を介して伝播する。そのため間接接触による感染予防策では、手洗いと特に人の手が接触する環境面の消毒が重要である。

これまでの医療施設における環境面の衛生性に関する研究では、病室内では照明スイッチやテレビリモコンが細菌による高濃度汚染面であること<sup>2)</sup>、メシチリン耐性黄色ブドウ球菌(Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: MRSA)は、オーバーテーブルや包交車からの検出が多い<sup>3)</sup>ことが明らかとなっている。つまり、患者や医療従事者等の人の手指が接触する高頻度接触面が汚染しているといえる。一方、公共施設における接触面の汚染の実態では、現金自動預け払い機や発券機、コピー機などタッチパネルの9割が一般細菌によって汚染されている<sup>4)</sup>ことや、図書館の図書の表面から一般細菌のコロニーが多く検出さ

れている<sup>5)</sup>ことが明らかである。さらに、給食施設調理場では、調理場で用いられる筆記用具に黄色ブドウ球菌やセレウス菌が検出されたと報告されている<sup>6)</sup>。教育施設内においては、講義室内の空気汚染度の実態調査はあるが<sup>7)</sup>、多数の学生や教職員が共有する教育施設内の日常的な接触面の汚染度を明らかにした研究はみられない。

これまで環境面の消毒剤にはアルコール消毒液(以下、アルコール)が用いられてきた。しかし、新型コロナウイルス感染症の流行に伴ってアルコールの需要が高まり、日本国内でのアルコールの不足が顕在化した<sup>8)</sup>。アルコールが優先的に医療機関にわたるよう、家庭や職場等で入手しやすく安価な次亜塩素酸ナトリウムや界面活性剤を含有した家庭用洗剤、次亜塩素酸水を用いた消毒や拭き掃除が推奨<sup>9)</sup>された時期もあった。次亜塩素酸水は食品等に用いる消毒剤として効果を挙げており<sup>10)</sup>、次亜塩素酸水に含まれる次亜塩素酸(HOCl)の殺菌力は、次亜塩素酸ナトリウムに含まれる次亜塩素酸イオンの80倍である<sup>11)</sup>。また、消毒用エタノールと弱酸性次亜塩素酸水溶液による清拭の消毒効果は同程度である<sup>12)</sup>との報告や、汚染した白衣の洗濯において、次亜塩素酸水の1つである微酸性電解水は市販洗剤、滅菌水道水に比べて洗浄5分ですべての試験菌を殺菌した<sup>13)</sup>

<sup>1)</sup>石川県立看護大学 <sup>2)</sup>公立宇出津総合病院  
<sup>§</sup>責任著者

との報告もある。これらより、次亜塩素酸水の殺菌・消毒の効果についての研究報告はあるものの、家庭や施設内の環境面の実際の清掃において次亜塩素酸水を用いた拭き取りの効果を明らかにしたものはみられない。

そこで、本研究は教育施設内において高頻度に人の手指が接触する環境面（以下、接触面）の汚染の実態を調査するとともに、次亜塩素酸水を使用した拭き取りの影響をATP（Adenosine Triphosphate）拭き取り検査法（以下、ATP法）により明らかにすることを目的とした。本研究の結果は、教育施設内における高頻度接触面の清浄と環境衛生の管理方法を検討する一資料になるのではないかと考えられる。

本研究の教育施設では、休日以外は清掃業者によって環境衛生の保持が図られており、新型コロナウイルス感染症の流行以降、施設を利用する学生や教職員には、手指衛生や机等共有物品の使用前後消毒、持続的な換気といった新しい生活様式の徹底が注意喚起されている。このほか、調査期間においては、授業は対面と遠隔で1-2学年ずつ週ごとに交替で組み込まれている施設である。

## 2. 方法

### 2.1 汚染度の測定

接触面の汚染度の客観的評価にはATP法を用いた。ATP法とは、生物の細胞内に存在する化合物であるアデノシン三リン酸とルシフェラーゼ酵素等の化学反応により発生する相対発光量（Relative Light Unit, 以下RLU）を測定するもの<sup>14)</sup>で、主として施設内の清浄/洗浄方法の検証に用いられる<sup>15)</sup>。RLUはATP量と完全な正の相関を示すため、RLUを測定することでATP量を推測することができる<sup>14)</sup>。拭き取りには専用スワブ（ルシパックPen；キッコーマンバイオケミファ株式会社製）を用いた。各接触面の拭き取りでは、各環境表面で同様の方法で採取できるよう、事前に研究者間で実施方法を確認したうえで、同一の研究者が鉛筆を持つように専用スワブを把持し、スワブがしなる程度の圧力で拭き取った。接触面の汚染度の評価には、キッコーマンの最も清浄度の高い推奨基準値<sup>16)</sup>に準拠し、平滑なステンレスやガラス表面等のRLUは200以下、凹凸のある傷つきやすい樹脂製品等のRLUは500以下とした。

### 2.2 教育施設内の接触面の汚染度の実態

教育施設内における接触面の汚染度の調査は、2020年7月中旬の平日に行った。1日1学年対面授業日（登校学生数80-90名）、1日2学年対面授業日（登校学生数160-180名）の各1日、計2日間とした。各測定時間は、調査日の最終授業後である午後4時～5時とした。

接触面の測定箇所は、学生・教職員の使用や、間接接触を想定し接触頻度が高く、汚染しやすい箇所であると研究者間で決定した18箇所とした。測定箇所と測定面積を表1に示した。日常的に多くの学生や教職員が出入りする講義室や情報処理室、トイレ、時間外入口の場所を選択した。講義室は対面授業で使用しており、面積240平方メートル、定員209名のところ96名利用に制限した大講義室と、面積144平方メートル、定員104名のところ44名利用に制限した中講義室に限定した。クレセントは、二方向換気を推奨する教育施設内の方針を鑑み、講義室の後方出入口からみて室内正面の窓のクレセント1か所に統一した。マウスは学生の使用頻度が高いとされる情報処理室窓側の中央部のものを測定した。

### 2.3 次亜塩素酸水

次亜塩素酸水は、食塩水を電気分解することで生成される電解水であり、pH2.2-7.5、有効塩素濃度は10-100ppmである<sup>11)</sup>。本研究では、次亜塩素酸水での汚染面の拭き取りには、次亜塩素酸水と同程度の有効成分pH5.0-6.0、有効塩素濃度130-150ppmの「ジアのチカラ」（株式会社ピュアソン製）を使用した。

### 2.4 汚染面の拭き取り方法

人工的に汚染させた机上（以下、汚染面）の拭き取り方法は3条件、すなわちアルコール（81.4-76.9%、ウィルステラ；SARAYA製）を用いた拭き取り、次亜塩素酸水を用いた拭き取り、水道水による拭き取りとした。汚染面は、調査環境の統一性を図りやすくするために、平坦な同一の机上表面の縦30×横30cmの平面25箇所とした。

各条件前には机上を表面活性剤入り洗浄剤で清拭後、水拭きし乾燥させた。汚染面は酵母菌（Dry yeast; N&F株式会社製）0.1gを1500mlの原水に溶解させ、汚染面より40cm上の高さから、スプレーボトルを用いて1回（0.2cc）噴霧し、均一に汚染させた。

汚染後の各条件の拭き取りでは、30×30cm

表1 測定箇所と面積

| 測定箇所   | 面積  |
|--|---|
| 講義室 大講義室<br>(240 m <sup>2</sup> )<br>(最大 96 名利用) | 机上<br>10.0 cm × 10.0 cm<br>マイク<br>マイクヘッドとグリップ全体<br>クレセント<br>9.0 cm × 1.5 cm × 0.7 cm<br>照明スイッチ<br>スイッチ部分全体<br>ドアのポール<br>2.5 cm × 15.0 cm<br>椅子の座面<br>9.0 cm × 10.0 cm |
| 中講義室<br>(144 m <sup>2</sup> )<br>(最大 44 名利用)     | マイク<br>マイクヘッドとグリップ全体<br>ドアのポール<br>2.5 cm × 15.0 cm<br>クレセント<br>9.0 cm × 1.5 cm × 0.7 cm<br>椅子の背もたれ<br>9.0 cm × 10.0 cm  |
| 情報処理室  | キーボード<br>キーボードのすべてのキー<br>マウス<br>10.0 cm × 5.5 cm × 3.5 cm<br>エアコンスイッチ<br>スイッチ部分全体   |
| トイレ  | 男子トイレ内鍵<br>1.0 cm × 12.0 cm<br>女子トイレ内鍵<br>1.0 cm × 12.0 cm  |
| エレベーター   | ボタン<br>9.0 cm × 7.3 cm  |
| 時間外出入口   | ドアのポール<br>縦 15.0 cm 全体<br>引き戸の取っ手<br>12.0 cm × 1.8 cm   |

の不織布 1 枚を 4 つ折りにし、アルコール、次亜塩素酸水、水道水の各液体を 5.0ml 含ませた。汚染面 1 箇所につき、1 枚の不織布を用いた。汚染面の拭き取りは、1 回約 10cm 幅を 1 秒間に 30cm 程度の速度と一定の圧力をかけ、不織布の面は変えずに 3 回に分けて行った。清拭者の飛沫による汚染を避けるため、実施中はマスクを着用し発声を制限した。各汚染面は各条件の拭き取り前後に、専用スワブを用いて 5 cm の間隔を開け一方向に 6 回拭き取った。

## 2.5 分析方法

各汚染度の結果は、平均値 ± 標準偏差で示した。対面授業学年数別の接触面の汚染度の比較は Wilcoxon signed-rank test を、3 条件の拭き取り前後の平均汚染度の比較には Paired t-test を用いて分析した。また、拭き取り前および後の各条件間の平均汚染度の比較には、一元配置分散分析 (One-way repeated measure ANOVA) を用いた。下位検定は Scheffe の多重比較を行った。危険率は 5 % 未満を有意差ありとみなした。

これらの統計処理には、SPSS Ver.25. J for

Windows を使用した。

## 3. 結果

### 3.1 接触面の汚染度の実態

1 日 1 学年対面授業日 (以下、1 学年対面授業日) および 1 日 2 学年対面授業日 (以下、2 学年対面授業日) の施設内の接触面の汚染度を、2 学年対面授業日の汚染度を昇順として図 1 に示した。

1 学年対面授業日において、最も汚染度が高かった箇所は、中講義室のクレセントが 7727、次いで大講義室の照明スイッチが 7169、エレベーターボタンが 6179、女子トイレ内鍵が 6012 であった。情報処理室のエアコンスイッチを除いては、500RLU 以上であった。2 学年対面授業日において、最も汚染度が高かった箇所は、時間外出入口引き戸の取っ手が 11517、次いで女子トイレ内鍵が 6673、中講義室のマイクが 4246、中講義室のクレセントが 4160 であった。情報処理室のマウス、大講義室の椅子の座面を除いた全ての箇所は 500 以上であった。対面授業学年数に限らず、200 以下の箇所はみられなかった。

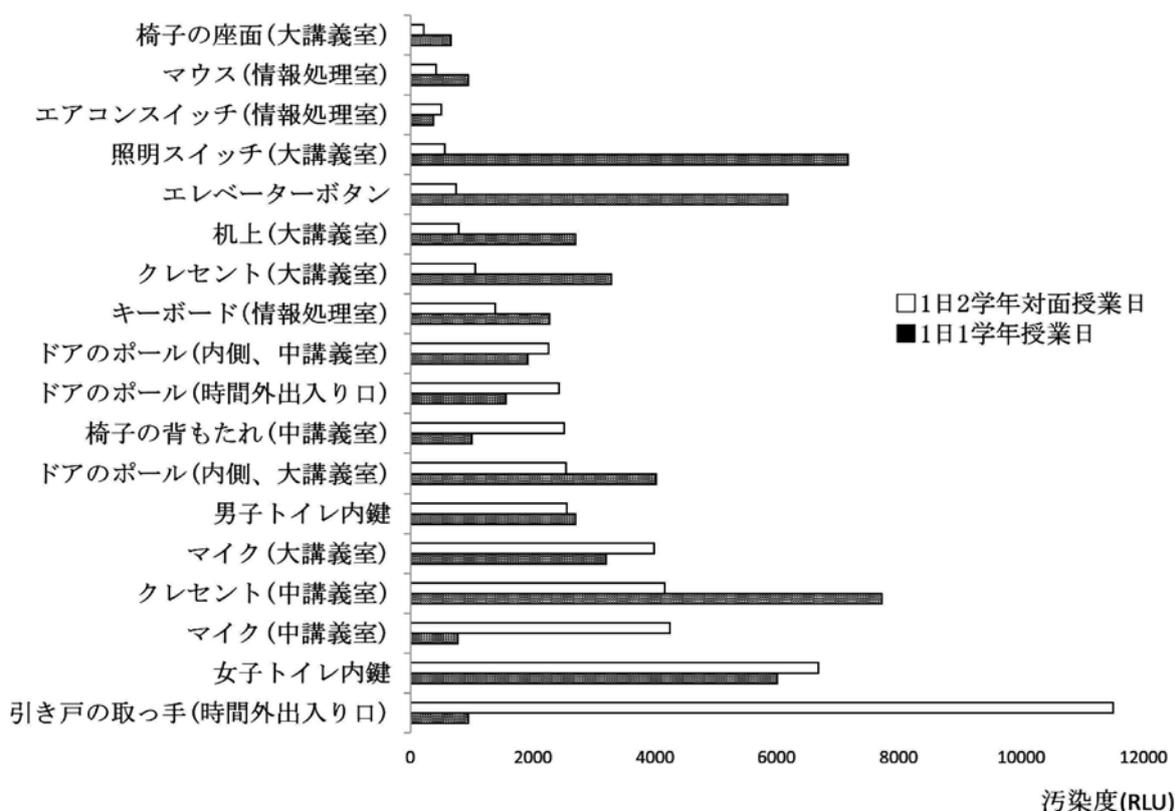


図1 1日1・2学年対面授業日の施設内接触面の汚染

対面授業学年別の接触面の平均汚染度を図2に示した。1学年対面授業日の18箇所接触面の平均汚染度は2969、2学年対面授業日は2697であり、対面授業の学年数における接触面の平均汚染度には有意な差はみられなかった ( $p=0.306$ )。

### 3.2 汚染面の次亜塩素酸水での拭き取り

3条件における拭き取り前の平均汚染度は、アルコールが  $8482 \pm 4059$ 、次亜塩素酸水が  $7664 \pm 2898$ 、水道水が  $7100 \pm 3910$  であり、各条件間の拭き取り前に有意な差 ( $p=0.226$ ) はみられなかった。つまり、3条件による汚染面の拭き取り前の汚染度は統制されていたといえる。

汚染面の各条件拭き取り前後の平均汚染度の比較と、拭き取り後の3条件間の汚染度の比較を図3に示した。アルコールの拭き取り後は  $909 \pm 407$ 、次亜塩素酸水の拭き取り後が  $1657 \pm 634$ 、水道水の拭き取り後は  $1671 \pm 812$  であった。3条件ともに拭き取り前後には有意な低下がみられた ( $p=0.000$ )。拭き取り後の各条件間の直接比較では、アルコールは次亜塩素酸水および原水に比べて有意 ( $p=0.000$ ) な低下を示したが、次亜塩素酸水と水道水には有意 ( $p=0.997$ ) な差はみられなかった。

## 4. 考察

新型コロナウイルス感染症が世界的なパンデミックにより猛威を振るう現状では、学校環境もこれまでにない衛生性が求められている。学校保健安全法では、学校における環境衛生にかかる事項について、学校の設置者は学校環境衛生基準に照らして学校の適切な環境の維持に努めなければならない<sup>17)</sup>と規定されている。大学は小学校、中学校、高等学校等と同様に学校環境衛生基準に照らして、適切な環境衛生の維持管理に努める必要がある<sup>18)</sup>ことが示されており、接触感染の媒体となる学生等の高頻度接触面の清掃に関する取り決めは喫緊の課題である。そのため、教育施設内において多数の人が共有する環境や物品の汚染度の実態と、汚染面の次亜塩素酸水の拭き取りによる影響、教育施設内の環境衛生への示唆の視点から考察する。

### 4.1 教育施設内の高頻度接触面の汚染度の実態

教育施設内において、1学年対面授業日および2学年対面授業日における高頻度接触面の平均汚染度には差はみられなかった。大学等における2020年度後期の授業の実施方針等に関する調査結果では、全国の8割が対面・遠隔併用授業であ

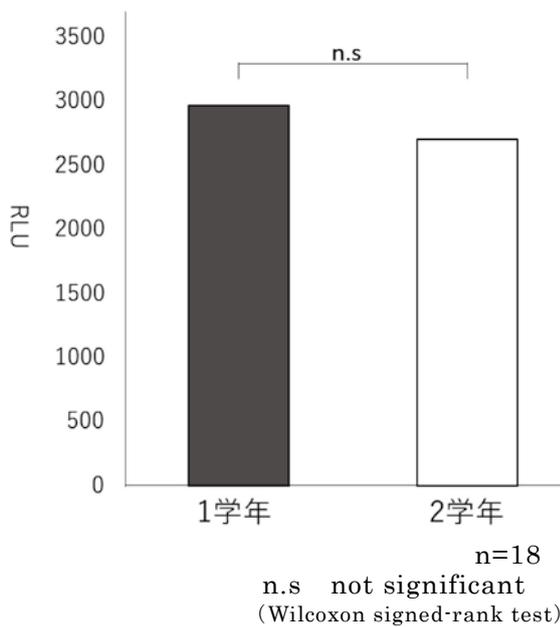


図2 対面授業学年数別の接触面の平均汚染度の比較

ると回答している<sup>19)</sup>。その内、ほぼ対面が20.4%、7割対面が11.1%、ほぼ半々が25.0%、3割対面が24.6%、ほぼ遠隔が19.0%<sup>19)</sup>と併用の割合は多様であり、感染症対策のための遠隔授業の判断となる根拠は未だ不十分であると考えられる。本研究では1教育施設内での2日間の実態ではあるものの、1学年と2学年対面授業日での人数の違いによる接触面の平均汚染度には差はみられないことが明らかとなった。対面授業を受ける学生数の違いによっては汚染度にも差が生じる可能性が考えられるが、本研究の結果から教育施設内利用において100名程度の違いであれば、接触面の汚染には影響がないことは新たな知見であると思われる。ただし、登校日における時間割、使用教室、授業形態等が異なることや、施設利用者個人の手指衛生の自己管理による手指の衛生状態が影響している可能性が考えられる。そのため、今後はより近似的な使用状態における実態調査が課題である。

今回の研究では、時間外出入り口引き戸の取っ手、窓のクレセントの汚染度が高値を示した。引き戸やクレセントの開閉時の抵抗による人の手の表面にかかる摩擦力が高まること、取っ手は素材が樹脂製であったことから表面の凹凸に有機物が残留しやすいことが考えられる。松村らの研

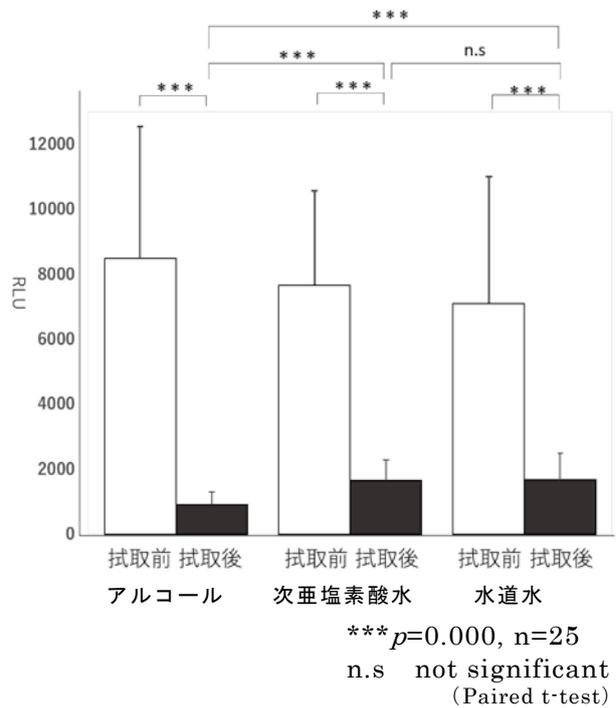


図3 3条件拭き取り前後の汚染度の比較と拭き取り後の3条件間の汚染度の比較

究<sup>20)</sup>では、環境面の汚染は接触時の圧力や表面の材質が影響していると報告されており、本研究においても同様の結果が示されたと考えられる。

清掃に関する意識の違いを調査した研究では、清掃者は埃の溜まりやすい箇所を強く意識する傾向がある<sup>20)</sup>と報告されている。時間外出入り口引き戸の取っ手やクレセント等は、感染予防対策として換気を行うための接触面であるにも拘らず、埃が目立つ箇所とは言えず、今回の教育施設の清掃業者にとっても清掃や消毒の盲点となっている可能性が考えられる。一方、机上、情報処理室のキーボード、マウス等の汚染度は、学年数に関係なく汚染度が比較的低値を示したのは、利用者の共有物であるとの認識が高く、利用者による使用前後の消毒がなされていることが考えられる。照明スイッチやエレベーターボタンなどは、1学年対面授業日の方が顕著に汚染度は高く、登校人数よりも接触した個人の手指の衛生状態が影響していることが推察される。つまり、100名程度の学年登校人数の違いよりも、学生や教職員による接触面の使用前後の消毒と、個々人の手指衛生行動が接触面の汚染に影響しているのではないかと考えられる。

日本の住環境における細菌の実態調査では、キッチンやダイニングはトイレ床の菌数と同等以

上であることが報告されており<sup>21)</sup>、特に食中毒を起こす菌は有機物による汚れや水分と20～40度の温度があると発育し増殖する<sup>22)</sup>。そのため、生活の中で有機物が付着しやすい手指で頻繁に接触する環境面はこれらの条件が備わり、細菌等により汚染しやすいのではないかと考えられる。新型コロナウイルスの環境での残存期間は、室温21-23度、湿度40%においてプラスチックが3日、ステンレスでは2-3日程度である<sup>23)</sup>。細菌とウイルスの増殖の仕方は異なるが、感染防御のためには、人の手指により汚染する生活環境面や使用物品は定期的かつ使用の度消毒や清掃が必要である。本研究で汚染度の評価に用いたATP法は、細菌などを含んだ有機物の総量を示し、ウイルス自体の有無や量の直接的な評価をしたものではない。しかし、教育施設における有機物による汚染の実態が明らかになったことにより、汚染度が高値である箇所は消毒や清掃を強化するよう提言することが可能となる。

近頃、接触を避けられない箇所の接触頻度を低減させるため、間接的にドアを開閉できるドアオープナー等が開発されていることから、今後は新たな道具を生活環境に活用した接触感染の予防効果の検討も必要であると考えられる。

#### 4.2 次亜塩素酸水の拭き取りによる影響

本研究では、アルコールと次亜塩素酸水、水道水を用いた汚染面の拭き取り前後による汚染度の比較を行い、3条件とも同様に有意な低下を示した。この結果から、消毒剤の含有や機能水の有無に関わらず、水道水など水分を含ませたクロスによる拭き取りによって有機物を物理的に除去する効果が得られることが明らかになった。感染症の拡大によってアルコールが不足する事態では、次亜塩素酸水を用いる場合では事前に水拭きなどを行った上で清拭する、水道水など水分を含ませたクロスによる拭き取りでも効果があると示唆された。

拭き取り後の直接比較では、アルコールが次亜塩素酸水および水道水に比べて有意な低下を示し、次亜塩素酸水と水道水には有意な差はみられなかった。経済産業省は令和2年6月26日に、モノに付着した新型コロナウイルスに対する消毒方法の対策の1つとして、次亜塩素酸水を提示している<sup>9)</sup>。次亜塩素酸水の一定濃度の次亜塩素酸の酸化作用が、新型コロナウイルスを破壊し、感染力を一定程度減弱させる<sup>9)</sup>ことが確認されて

いる。また、新型コロナウイルスに対する消毒方法の有効性の評価<sup>24)</sup>では、消毒前に対象物の有機物をあらかじめ除去し、拭き掃除であれば塩素濃度80ppm以上、汚染度が高い場合は200ppm以上の次亜塩素酸水を十分に使用した場合有効であることが示された。次亜塩素酸水の反応時間は20秒～5分において99.9%以上の感染価の減少が見られると報告されている<sup>25)</sup>。本研究に用いた次亜塩素酸水の塩素濃度は150ppmであり、厚生労働省が示している拭き掃除の基準は満たしている。しかし、拭き取りでは汚染面への次亜塩素酸水の暴露は数秒間であることから、十分な殺菌効果は得られなかった可能性が考えられる。

日常生活の接触面の清掃において次亜塩素酸水を20秒以上暴露させることは、絶え間なく生活行動が繰り返される環境においては難しい。また、汚染が目でわかる状況下において十分な暴露のためであっても反応時間を待つことは心理的な抵抗感が生じるとも考えられる。このほか、環境生活環境に存在する接触面は多様な形状であることや、次亜塩素酸水生成後の遮光や密閉など保管の難しさをふまえると、効率性や経済性の観点からも現実的ではないと考えられる。今後はより高濃度の次亜塩素酸水の使用や水拭きの併用などによる効果についても検討することが課題である。

#### 4.3 教育施設内の環境衛生への示唆

感染防御のためには、人の手指により汚染する生活環境面や使用物品は定期的かつ使用の度の消毒や清掃が重要である。同時に、手指の汚染が続く時間を最小限にするために手指衛生が必要である。しかし、看護学生の演習後の擦式手指消毒剤と手洗いで的手指衛生状況の調査<sup>26)</sup>では、「必ず洗う」と回答した者が学年全体の2割以下であり、手指を洗わない理由は、次の授業開始までに【時間がない】ことや、演習室の物品はきれいだと認識し【手指が汚れていない】が挙げられた。

看護基礎教育における感染予防に関する教育の一環として、手指衛生教育は1年次の入学早期の段階で行われている。しかし、掛谷<sup>26)</sup>の研究結果をふまえると、看護チームの一員として看護学生である自身が適切な手指衛生を行う意識付けが不足していたり、目に見えない汚染がなく手指衛生が徹底されにくい。そのため、多くの看護技術の演習の機会を通して手指衛生の必要性の指導を繰り返し、実際の手順の中で手指衛生を確実に行うことを盛り込む演習形態が望まれる。物品が共

有物であることを意識させることに加え、物品の適切な消毒につとめること、アルコールの入手の困難時でも次亜塩素酸水、水道水を用いた接触面の細菌を含めた有機物の除去のための清拭を強化する必要があることが示唆された。

## 5. 本研究の限界と課題

本研究は、単独の教育施設での1・2学年対面授業日の各1日の調査であることや、学生や教職員の接触頻度が高い18箇所のみでの汚染度の測定であることから、結果は限定的かつ調査環境の影響が否めない。また、測定箇所を含む場所を利用した学生数や、1日の授業数の異なり、利用者の手指衛生状況の相違があることから、結果の一般化には限界がある。今後は、教育施設の利用者数と室内の空気清浄度との関連や、縦断的調査を行う必要があると考える。

## 6. 結論

本研究では、教育施設内の高頻度接触面の汚染の実態と次亜塩素酸水の拭き取りの影響をATP法で評価した。その結果、1日1学年と2学年対面授業日における18箇所の接触面では、対面授業学年数にかかわらず汚染度が高値を示した箇所は、施設出入口引き戸の取っ手、中講義室のクレセント、照明スイッチ、トイレの内鍵であった。また、対面授業学年数による接触面の平均汚染度には有意な差はみられなかった。

アルコール、次亜塩素酸水、水道水の3条件による拭き取り前後の汚染度は、いずれも顕著な低下がみられた。3条件の拭き取り後の直接比較では、アルコールは次亜塩素酸水と水道水よりも、有意な低下がみられた。しかし、次亜塩素酸水と水道水の拭き取りには有意な差はみられなかった。本研究の結果から、アルコールの入手の困難時には、接触面の細菌を含めた有機物の拭き取りにおいて、次亜塩素酸水と水道水では同等の効果があることが示唆された。

## 利益相反

なし

## 引用文献

- 厚生労働省ホームページ：新型コロナウイルス感染症対策 医療機関向けガイドライン。  
<https://www.mhlw.go.jp/content/000657301.pdf> (accessed 2021/9/11)
- 尾方壮行, 飯嶋美希, 松村美保, 他3名：ATP測定法による病室における清掃前後の環境表面汚染度実測調査. 日本建築学会環境系論文集, 81 (726), 723-729, 2016.
- 松永宣史, 山田陽子, 山田加奈子, 他4名：病院内の高頻度接触表面における細菌学的環境調査. 環境感染誌, 26 (6), 362-368, 2011.
- 森岡郁晴, 宇田賀津, 山本美緒：タッチパネルを有する機器の細菌汚染状況と清掃状況および汚染意識. 日本衛生学会誌, 70(3), 242-248, 2015.
- 脇本寛子, 土井まつ子, 市川美智子, 他3名：図書館の細菌汚染の現状と衛生管理方法の検討. 愛知医科大学看護学部紀要, 9, 13-17, 2010.
- 仲克己, 渡来仁：学校等の特定給食施設調理場内で使用する筆記用具等の細菌汚染状況調査に基づく危害分析. 栄養学雑誌, 64 (5), 273-279, 2006.
- 落合のり子, 山下一也, 坂本功, 他5名：講義室利用時の二酸化炭素濃度と空気環境改善対策. 島根県立大学短期大学部出雲キャンパス研究紀要, 4, 39-45, 2010.
- 経済産業省：「アルコール消毒液等生産設備導入支援補助事業」に係る補助事業者の公募について。  
<https://www.meti.go.jp/information/publicoffer/kobo/2020/k200601002.html> (accessed 2021/9/11)
- 経済産業省：新型コロナウイルスに対する消毒方法の有効性評価を行います(独)製品評価技術基盤機構(NITE).  
<https://www.meti.go.jp/press/2020/04/20200415002/20200415002.html> (accessed 2021/9/11)
- 厚生労働省：次亜塩素酸水の成分規格改正に関する添加物部会報告書。  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000002wy32-att/2r9852000002wybg.pdf> (accessed 2021/9/26)
- 厚生労働省：次亜塩素酸水と次亜塩素酸ナトリウムの同類性に関する資料。  
<https://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/08/dl/s0819-8k.pdf> (accessed 2020/6/26)
- 山下光治, 濱本裕司, 安田悠人, 他1名：次亜塩素酸水溶液による環境消毒について 株式会社エイチ・エス・ビー. 岡山実験動物研究会報, 31, 33-36, 2015.
- 奥田亮, 眞野容子, 蛸井浩行, 他4名：微酸性電解水の医療用ユニフォームに対する殺菌効果の検討. 文京学院大学保健医療技術学部紀要, 8, 15-21, 2015.
- 菅井滋：ATP(拭き取り検査法)とは. 眼科手術,

- 17 (4), 531-532, 2004.
- 15) 渡辺玲奈, 下田智子, 矢野理香, 他1名: 病床規模の異なる病院におけるATP(アデノシン三リン酸)値を用いた環境表面清浄度調査. 看護総合科学研究会誌, 16(1), 13-21, 2015.
- 16) キッコーマン: ATP拭き取り基準値の設定(月刊 HACCP2016年10月号100-109より抜粋).  
[https://biochemifa.kikkoman.co.jp/files/page/kit\\_pdf/dounyu4.pdf](https://biochemifa.kikkoman.co.jp/files/page/kit_pdf/dounyu4.pdf) (accessed 2021/9/12)
- 17) 学校保健安全法(昭和三十三年法律第五十六号): 第二章学校保健 第一節学校の管理運営等.  
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=333AC0000000056> (accessed 2021/11/2)
- 18) 文部科学省: 学校環境衛生管理マニュアル「学校環境衛生基準」の理論と実践【平成30年度改訂版】.  
[https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2018/07/31/1292465\\_01.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/07/31/1292465_01.pdf) (accessed 2021/11/2)
- 19) 文部科学省: 大学等における後期等の授業の実施方針等に関する調査結果2020.  
[https://www.mext.go.jp/content/20201002-mxt\\_kouhou01-000004520\\_3.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20201002-mxt_kouhou01-000004520_3.pdf) (accessed 2021/9/12)
- 20) 松村美保, 藤原舞, 尾方壮行, 他3名: ATP測定法による診察室の汚染実態および看護師と清掃者の意識調査. 日本建築学会環境系論文集, 81 (728), 893-899, 2016.
- 21) 花王: 日本の住環境における菌の実態調査～掃除用キッチンスポンジや冷蔵庫野菜室に菌叢の種多様性を確認～.  
<https://www.kao.com/jp/corporate/news/rd/2019/20191003-002/> (accessed 2021/9/13)
- 22) 花王: 食中毒の基礎知識 食中毒菌発育の3要素.  
[https://pro.kao.com/jp/sanitation-navi/food\\_poisoning/basic/factor/](https://pro.kao.com/jp/sanitation-navi/food_poisoning/basic/factor/) (accessed 2021/9/13)
- 23) van Doremalen N, Bushmarker T, Morris DH, et al.: Aerosol and surface stability of SARS-Cov-2 as compared with SARS-Cov-1. The New England Journal of Medicine, 382(16), 1564-1567, 2020.
- 24) 経済産業省: 新型コロナウイルスに有効な界面活性剤および次亜塩素酸水を公表します(最終回).  
<https://www.meti.go.jp/press/2020/06/20200626012/20200626012.html>  
(accessed 2021/8/25)
- 25) 独立行政法人製品評価技術基盤機構(2020): 新型コロナウイルスに対する消毒方法の有効性評価について最終報告をとりまとめました。～物品の消毒に活用できます～.  
<https://www.nite.go.jp/information/osirase20200626.html> (accessed 2020/12/3)
- 26) 掛谷益子: 手指衛生教育後の看護学生の手洗いおよび擦式手指消毒実施状況. 吉備国際大学保健科学部紀要, 第13号, 35-41, 2008.

## The Actual Level of Contamination on Frequently Contacted Surfaces of Educational Facilities and The Effect of Cleaning with Hypochlorite Water

Kiyoka SETO, Kanami SAGA, Hiroko NAKADA

### Abstract

This study aimed to determine the actual level of contamination on frequently contacted surfaces. Additionally, for each grade of a nursing university, the effect of cleaning the frequently contacted surfaces of face-to-face classrooms using hypochlorite water was examined using the ATP test. The results revealed no significant difference in the average contamination levels at 18 locations of the university's first and second grade face-to-face classrooms. The surfaces with high contamination included the handles of the sliding doors at the entrance and exit of the university, the crescent locks and light switches of the lecture rooms, and the internal locks of the restrooms. A significant decrease in contamination was observed after cleaning the contaminated surfaces with alcohol, hypochlorite water, and tap water compared to that before cleaning. After cleaning, a direct comparison was made between cleaning materials; the use of alcohol showed a significant improvement in contamination compared to the use of hypochlorite water and tap water. There was no significant difference between hypochlorite water and tap water in terms of their cleaning effect. It was suggested that when procuring alcohol was difficult, there were no differences in the effect of using hypochlorite water and tap water on the frequently contacted surfaces to eliminate organic matter, including bacteria.

Keywords educational facilities, frequently contacted surface, hypochlorite water,  
ATP bioluminescence