

令和3年度  
電解次亜塩素酸水の小空間における噴霧試験

報告書（抜粋版）

令和3年11月

一般財団法人 沖縄県環境科学センター

# 目次

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 1. 試験概要 .....           | 1 |
| 1-1. 名称 .....           | 1 |
| 1-2. 目的 .....           | 1 |
| 1-3. 試験依頼者および試験対象 ..... | 1 |
| 1-4. 期間 .....           | 1 |
| 2. 試験内容 .....           | 1 |
| 3. 試験結果 .....           | 3 |
| 3-1. 有効塩素濃度及び pH .....  | 5 |
| 3-2. 評価基準 .....         | 5 |
| 3-3. 除菌効果の評価 .....      | 6 |

## 1. 試験概要

### 1-1. 名称

令和3年度 電解次亜塩素酸水の小空間における噴霧試験

### 1-2. 目的

電解次亜塩素酸水をプラスチックケース内で噴霧・充満させ、ガラスシャーレ上の一般生菌等の除菌状況を確認することを目的とした。

### 1-3. 試験依頼者および試験対象

試験依頼者：電解水システムズ株式会社

試験対象である電解次亜塩素酸水の生成装置の仕様を表 1-1 に示す。

表 1-1 試験対象の仕様

| 項目     | 内容   |
|--------|--|
| 名称     | ハイジョキンⅡ（電解次亜塩素酸水生成装置）  |
| 有効塩素濃度 | 20～40ppm（水道水の性質による）  |
| 濃度設定   | 5段階選択式 レンジ1（20ppm）～レンジ5（40ppm）   |
| 外観     |  |

### 1-4. 期間

履行期間を以下に示す。

令和3年10月15日～令和3年11月30日

噴霧試験日：令和3年10月20日

## 2. 試験内容

試験内容は表 2-1 に、菌検査・室内分析方法は表 2-2 に、試験状況は図 2-1 に示す。

表 2-1 試験内容

| 項目            | 内容  |
|---------------|---|
| 噴霧剤           | 電解次亜塩素酸水<br>生成装置の設定：レンジ5（想定有効塩素濃度 40mg/L）   |
| 噴霧器           | 種類：超音波式噴霧器、加湿能力：300mL/h   |
| 検査項目          | 4 菌種[一般生菌（野菜由来）、大腸菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌]、<br>有効塩素濃度、pH（水素イオン濃度）   |
| 試験方法          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 各菌は以下に示す培養液（緩衝ペプトン水、BPW）で培養した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 一般生菌（野菜由来）は基準濃度の 1/100</li> <li>➢ 大腸菌は基準濃度の 1/100</li> <li>➢ 黄色ブドウ球菌は基準濃度の 1/100</li> <li>➢ サルモネラ属菌は基準濃度の 1/10</li> </ul> </li> <li>● ガラスシャーレに培養した各菌液を塗布し、1 晩乾燥させた。</li> <li>● 試験区用に、レンジ5（想定有効塩素濃度 40mg/L）の電解次亜塩素酸水を作成した。有効塩素濃度と pH は現地測定を行った。</li> <li>● 試験区では、小空間のプラスチックケース内で電解次亜塩素酸水を 10 分間噴霧し、ガラスシャーレの拭取り検査を行った。噴霧の前後で湿度及び気温を測定した。</li> <li>● 対照区では、小空間のプラスチックケース内で水道水を 10 分間噴霧し、ガラスシャーレの拭取り検査を行った。噴霧の前後で湿度及び気温を測定した。</li> <li>● インキュベーターで培養し、コロニー数を計測した。</li> </ul> |
| プラスチックケースの大きさ | 0.335m <sup>3</sup> （≒幅 0.55m×奥行 0.78m×高さ 0.78m）  |
| 検体数           | 試験区（噴霧 10 分）：4 検体=1 検体×4 菌種×1 条件（レンジ5）<br>対照区（噴霧 10 分）：12 検体=3 検体×4 菌種×1 条件（水道水）<br>※合計 16 検体<br>その他：有効塩素濃度 2 検体（レンジ5、水道水）、<br>pH（水素イオン濃度）2 検体（レンジ5、水道水）  |
| 試験回数          | 1 回   |

表 2-2 菌検査・室内分析方法

| 分析項目                     | 内容                      |
|--------------------------|-------------------------|
| 一般生菌、大腸菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌 | 標準寒天培地（混釈）法             |
| 有効塩素濃度                   | 滴定法（食品添加物公定書解説書 次亜塩素酸水） |
| pH（水素イオン濃度）              | ガラス電極法                  |

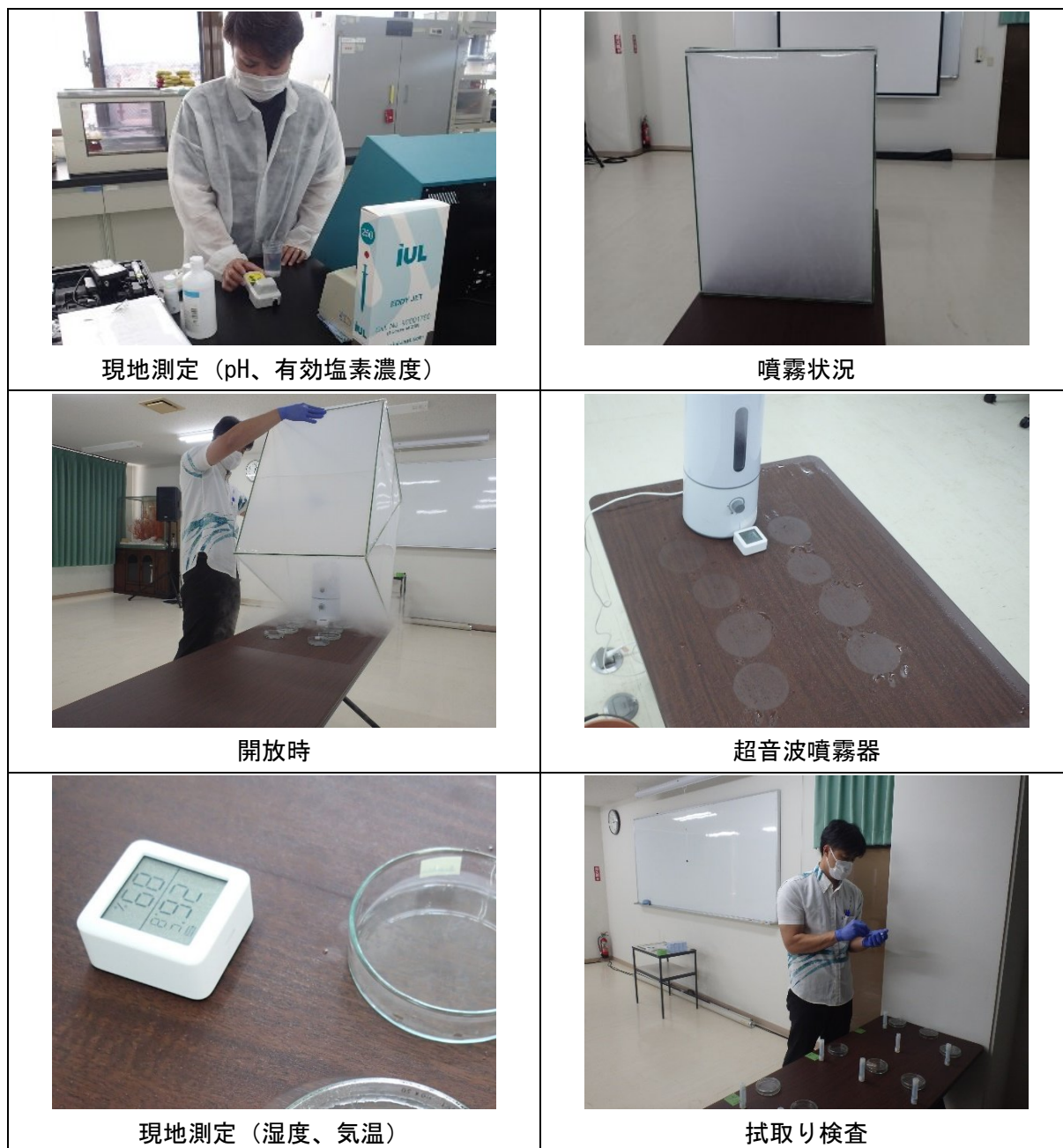


図 2-1 試験状況

### 3. 試験結果

ガラスシャーレの拭取り検査結果を表 3-1 に、プラスチックケース内の湿度及び気温の現地測定結果を表 3-2 に示す。有効塩素濃度及び pH については、現地測定結果を表 3-3 に、室内分析結果を表 3-4 に示す。

除菌効果は、6 ページの「3-3. 除菌効果の評価」に示す。

表 3-1 拭取り検査結果

| 区分       | 試験項目               | 条件    |                        | 菌数<br>(cfu/枚 <sup>※1</sup> ) |
|----------|--------------------|-------|------------------------|------------------------------|
|          |                    | 噴霧時間  | 噴霧剤                    |                              |
| 対照区 1    | 一般生菌 <sup>※2</sup> | 10 分間 | 水道水                    | 1.6 × 10 <sup>6</sup> (平均値)  |
| 対照区 1-個別 | 一般生菌 <sup>※2</sup> | 10 分間 | 水道水                    | 1.64 × 10 <sup>6</sup>       |
| 対照区 1-個別 | 一般生菌 <sup>※2</sup> | 10 分間 | 水道水                    | 6.50 × 10 <sup>5</sup>       |
| 対照区 1-個別 | 一般生菌 <sup>※2</sup> | 10 分間 | 水道水                    | 2.52 × 10 <sup>6</sup>       |
| 対照区 2    | 大腸菌                | 10 分間 | 水道水                    | 3.2 × 10 <sup>5</sup> (平均値)  |
| 対照区 2-個別 | 大腸菌                | 10 分間 | 水道水                    | 3.10 × 10 <sup>5</sup>       |
| 対照区 2-個別 | 大腸菌                | 10 分間 | 水道水                    | 3.01 × 10 <sup>5</sup>       |
| 対照区 2-個別 | 大腸菌                | 10 分間 | 水道水                    | 3.50 × 10 <sup>5</sup>       |
| 対照区 3    | 黄色ブドウ球菌            | 10 分間 | 水道水                    | 3.3 × 10 <sup>5</sup> (平均値)  |
| 対照区 3-個別 | 黄色ブドウ球菌            | 10 分間 | 水道水                    | 3.72 × 10 <sup>5</sup>       |
| 対照区 3-個別 | 黄色ブドウ球菌            | 10 分間 | 水道水                    | 3.32 × 10 <sup>5</sup>       |
| 対照区 3-個別 | 黄色ブドウ球菌            | 10 分間 | 水道水                    | 2.99 × 10 <sup>5</sup>       |
| 対照区 4    | サルモネラ属菌            | 10 分間 | 水道水                    | 8.5 × 10 <sup>4</sup> (平均値)  |
| 対照区 4-個別 | サルモネラ属菌            | 10 分間 | 水道水                    | 6.40 × 10 <sup>4</sup>       |
| 対照区 4-個別 | サルモネラ属菌            | 10 分間 | 水道水                    | 2.39 × 10 <sup>4</sup>       |
| 対照区 4-個別 | サルモネラ属菌            | 10 分間 | 水道水                    | 1.69 × 10 <sup>5</sup>       |
| 試験区 1    | 一般生菌 <sup>※2</sup> | 10 分間 | 電解次亜塩素酸水 <sup>※3</sup> | 1.10 × 10 <sup>2</sup>       |
| 試験区 2    | 大腸菌                | 10 分間 | 電解次亜塩素酸水 <sup>※3</sup> | 1.30 × 10 <sup>3</sup>       |
| 試験区 3    | 黄色ブドウ球菌            | 10 分間 | 電解次亜塩素酸水 <sup>※3</sup> | 3.00 × 10 <sup>1</sup>       |
| 試験区 4    | サルモネラ属菌            | 10 分間 | 電解次亜塩素酸水 <sup>※3</sup> | 1.00 × 10 <sup>1</sup>       |

※1：ガラスシャーレ内を拭取り検査の対象としており、単位は cfu/枚である。cfu は、colony form unit の略記であり、培養で形成されたコロニー(集団)数を意味する。

※2：野菜の付着菌由来

※3：生成装置の設定はレンジ 5 で、有効塩素濃度の想定は 40mg/L

表 3-2 湿度及び気温の現地測定結果

| 区分             | 噴霧時間<br>(分) | 湿度(%) |      |      | 気温(°C) |      |     |
|----------------|-------------|-------|------|------|--------|------|-----|
|                |             | 噴霧前   | 噴霧後  | 変化   | 噴霧前    | 噴霧後  | 変化  |
| 対照区 1, 3       | 10          | 64.0  | 89.0 | 25.0 | 23.0   | 23.4 | 0.4 |
| 対照区 2, 4       | 10          | 62.0  | 91.0 | 29.0 | 23.3   | 24.4 | 1.1 |
| 試験区 1, 2, 3, 4 | 10          | 65.0  | 90.0 | 25.0 | 23.3   | 24.0 | 0.7 |

表 3-3 有効塩素濃度及び pH の現地測定結果

| 測定対象     | 分析項目         | 測定値     |
|----------|--------------|---------|
| 電解次亜塩素酸水 | 有効塩素濃度       | 39 mg/L |
|          | pH (水素イオン濃度) | 5.6     |

表 3-4 有効塩素濃度及び pH の室内分析結果

| 測定対象     | 分析項目         | 測定値      |
|----------|--------------|----------|
| 電解次亜塩素酸水 | 有効塩素濃度       | 34 mg/L  |
|          | pH (水素イオン濃度) | 6.1      |
| 水道水      | 有効塩素濃度       | 0.2 mg/L |
|          | pH (水素イオン濃度) | 7.5      |

### 3-1. 有効塩素濃度及び pH

本試験で使用した電解次亜塩素酸水の有効塩素濃度は、現地測定値が 39mg/L であり、室内分析値が 34mg/L であった。試験対象である生成装置はレンジ 5 で設定し、想定される有効塩素濃度は 40mg/L であり、現地測定値は概ね想定通りであった (39mg/L) が、室内分析値は若干薄かった (34mg/L)。

またメーカーの仕様における pH の範囲は 5.0~6.5 であり、現地測定値は 5.6 で、室内分析値は 6.1 と、本生成装置の仕様の範囲内であった。

### 3-2. 評価基準

除菌効果の評価基準は、対照区と試験区の菌数の比較及び対照区の菌数のばらつきの程度より設定した。対照区の菌種ごとの菌数のばらつきは、変動係数より把握した (表 3-5 参照)。

個別値の偏差の変動係数が 0.9 以上であったのは、ガラスシャーレ上のサルモネラ属菌に水道水を 10 分間噴霧した対照区 4 の個別値であり、平均値からの偏差の変動係数は 0.97 であった (表 3-5 の黄色の部分参照)。そこで、対照区 4 に対応した試験区 4 は、拭取り検査の結果が対照区より 1/100 未満となった場合に、除菌効果を有すると評価することとした。

対照区 4 以外における、個別値の偏差の変動係数は 0.9 未満であったため、それらに対応した試験区では、拭取り検査の結果が対照区の 1/10 未満となった場合に、除菌効果を有すると評価することとした。

表 3-5 噴霧時間が 10 分間の対照区の変動係数

| 種類      | 区分       | 個別値 (cfu/枚) | 区分    | 平均値 (cfu/枚) | 標準偏差 (cfu/枚) | 標準偏差の変動係数 | 偏差 (cfu/枚) | 偏差の変動係数 |
|---------|----------|-------------|-------|-------------|--------------|-----------|------------|---------|
| 一般生菌    | 対照区 1-個別 | 1,640,000   | 対照区 1 | 1,603,333   | 763,864      | 0.48      | 36,667     | 0.02    |
|         | 対照区 1-個別 | 650,000     |       |             |              |           | 953,333    | 0.59    |
|         | 対照区 1-個別 | 2,520,000   |       |             |              |           | 916,667    | 0.57    |
| 大腸菌     | 対照区 2-個別 | 310,000     | 対照区 2 | 320,333     | 21,297       | 0.07      | 10,333     | 0.03    |
|         | 対照区 2-個別 | 301,000     |       |             |              |           | 19,333     | 0.06    |
|         | 対照区 2-個別 | 350,000     |       |             |              |           | 29,667     | 0.09    |
| 黄色ブドウ球菌 | 対照区 3-個別 | 372,000     | 対照区 3 | 334,333     | 29,848       | 0.09      | 37,667     | 0.11    |
|         | 対照区 3-個別 | 332,000     |       |             |              |           | 2,333      | 0.01    |
|         | 対照区 3-個別 | 299,000     |       |             |              |           | 35,333     | 0.11    |
| サルモネラ属菌 | 対照区 4-個別 | 64,000      | 対照区 4 | 85,633      | 61,180       | 0.71      | 21,633     | 0.25    |
|         | 対照区 4-個別 | 23,900      |       |             |              |           | 61,733     | 0.72    |
|         | 対照区 4-個別 | 169,000     |       |             |              |           | 83,367     | 0.97    |

### 3-3. 除菌効果の評価

プラスチックケース内で水道水及び電解次亜塩素酸水を 10 分間噴霧し、拭取り検査を行った結果のグラフを図 3-1 に示す。

各菌で評価基準未満となり、電解次亜塩素酸水噴霧による除菌効果が確認され、除菌率は 99% 以上であった。培養後の対照区と試験区の比較写真を図 3-2 に示す。

なお、電解次亜塩素酸水を 10 分間噴霧した試験区では、湿度が 90% となり（25% 上昇）、噴霧器の加湿能力より計算した噴霧密度は、空間では  $149\text{mL}/\text{m}^3$  で、底面では  $117\text{mL}/\text{m}^2$  であった。

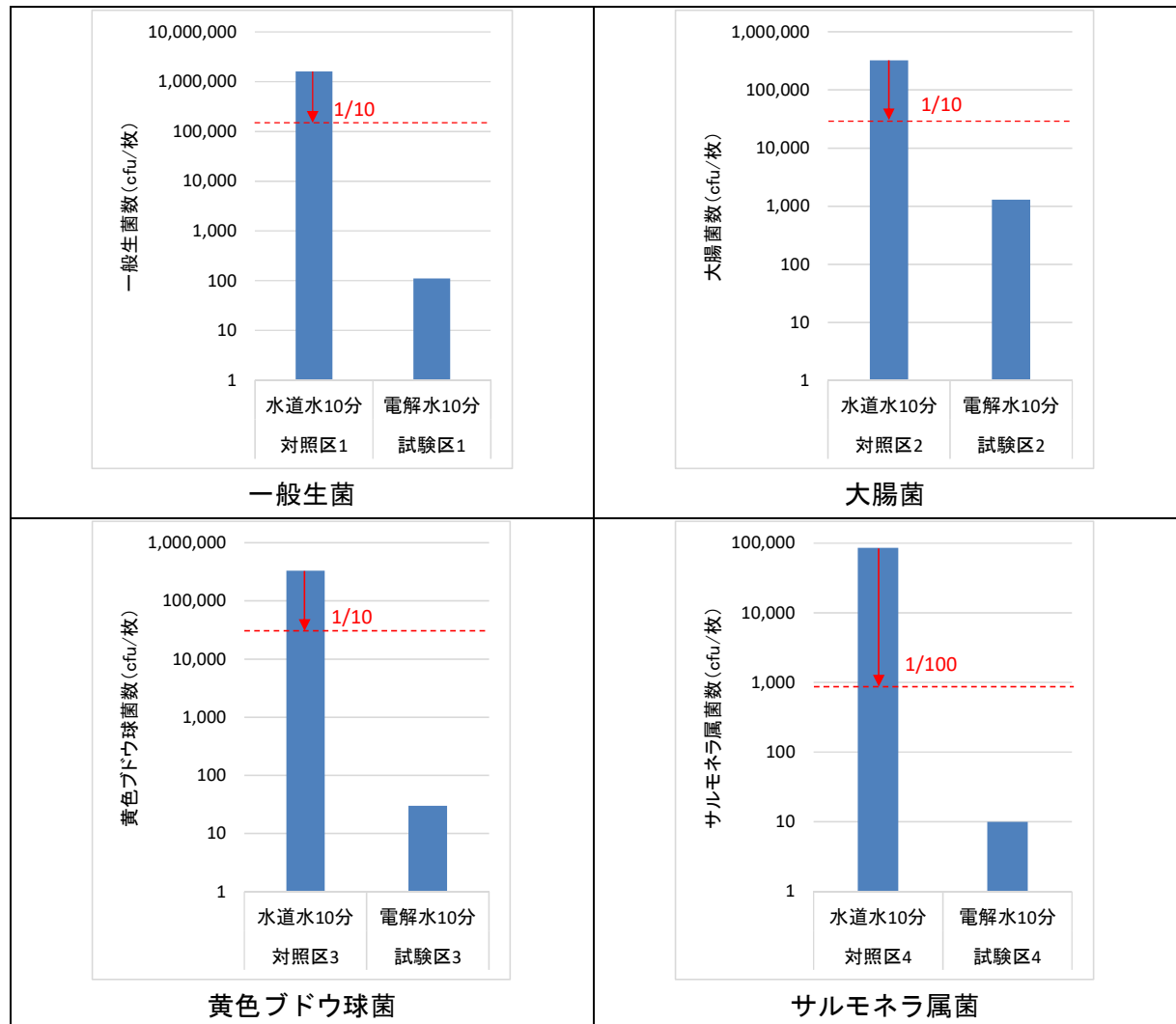


図 3-1 10 分間噴霧した試験の菌数変化



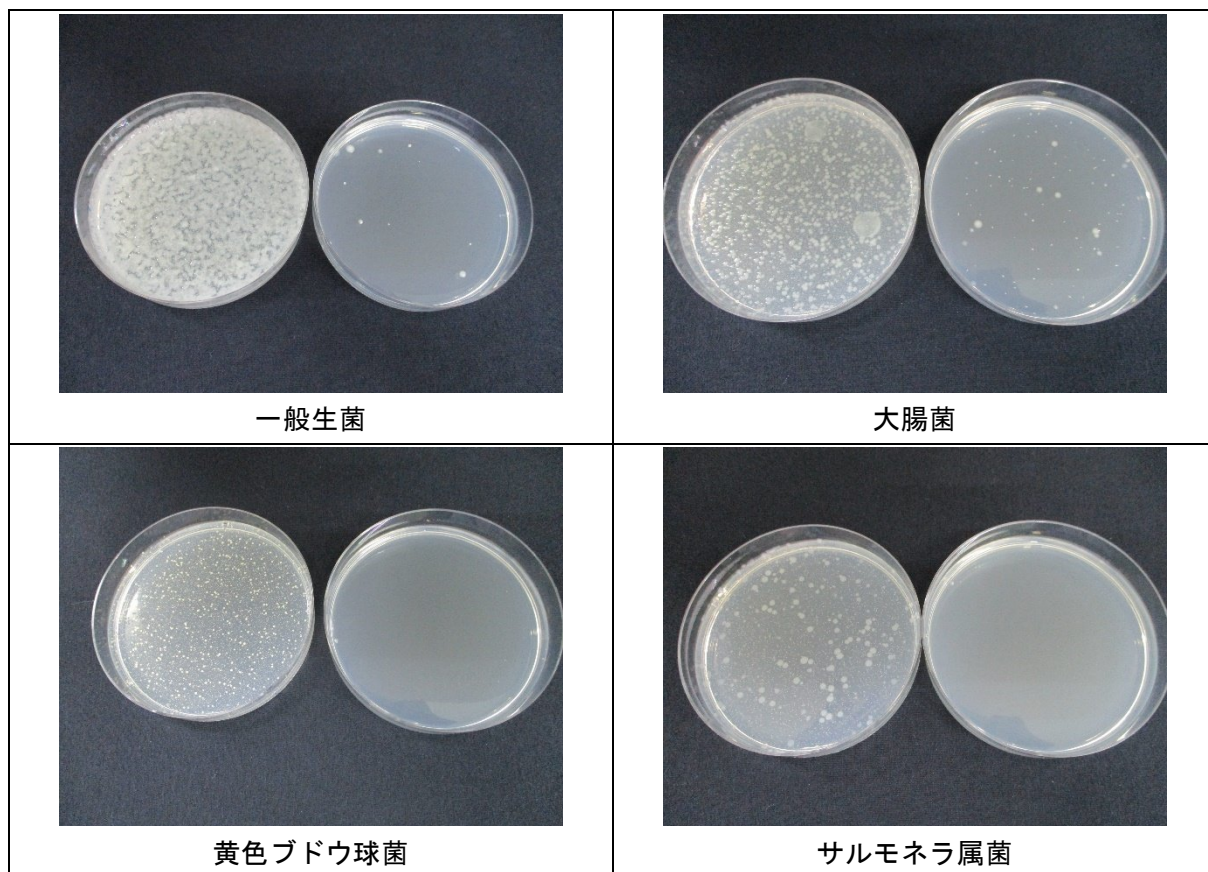


図 3-2 10 分間噴霧後の各菌の比較（左：対照区、右：試験区）