

201036016B

厚生労働科学研究費補助金  
健康安全・危機管理対策総合研究事業

クリーニング所における  
洗濯物の消毒方法に関する研究

(H21-健危-一般-011)

平成21年度～22年度 総合研究報告書

研究代表者 大久保 憲

平成23(2011)年4月

厚生労働科学研究費補助金  
健康安全・危機管理対策総合研究事業

クリーニング所における  
洗濯物の消毒方法に関する研究

(H21-健危-一般-011)

平成 21 年度～22 年度 総合研究報告書

研究代表者 大久保 憲

平成 23 (2011) 年 4 月

# 目 次

## I. 総合研究報告

クリーニング所における洗濯物の消毒方法に関する研究.....	1
大久保 憲	
(資料) クリーニング所における感染の実態に関するアンケート調査.....	8

## II. 研究成果の刊行に関する一覧表

.....	21
-------	----

## III. 研究成果の刊行物・別刷

ホームクリーニングにおける洗濯物の衛生管理と 従事者の作業安全ガイドブック (案) .....	23
大久保 憲、小林 寛伊、尾家 重治、神谷 茂、小野 雅啓 門脇 武博、蔵田 訓、高坂 孝一、花輪 智子、簗島 稔	

## 1. 総合研究報告書

厚生労働科学研究費補助金  
(健康安全・危機管理対策総合研究事業)  
総合研究報告書

クリーニング所における洗濯物の消毒方法に関する研究

(H21-健危-一般-011)

研究代表者： 大久保 憲 東京医療保健大学大学院感染制御学 教授

**研究要旨：**

本研究は、国民の健康に影響を及ぼす可能性のあるホームクリーニング所を対象として、クリーニング業界と連携して、洗濯にかかわる安全性を追求する目的で実施した研究である。

主な検討項目は、クリーニング所の従業員の労働環境の調査、ランドリーとドライクリーニングに関する文献的考察、洗濯物の微生物汚染状況を把握するために、洗濯後の培養検査の実施、洗濯に使用される界面活性剤、ドライクリーニング溶剤の微生物に対する作用の検証などである。

調査結果では、感染防止への配慮は会社経営では60%以上の施設で配慮されていたが、個人経営では約40%であった。従業員の personal protective equipment (PPE) の着用率は、マスクでは35%未満であった。作業時の手洗い実施率は高く、会社経営では100%であった。感染性汚染物への対応は、予備洗浄がおこなわれているのは約半数の施設であり、作業者への安全面も含めて留意しなければならない課題である。洗濯物の微生物汚染等に起因する従事者への感染は報告されていない。特有の職業感染もみられない。

海外文献検索では、クリーニングに関連する192文献について検討した。*Salmonella* によるスタッフの感染事例、ドライクリーニング溶剤であるテトラクロロエチレンが、従事者の呼気中に含まれている事実などの報告があり、洗濯物を介する感染の可能性および従事者の作業安全についても留意すべきである。

各種のクリーニングをおこなった後の衣類の細菌汚染状況を調査した。クリーニング後の各種衣類の細菌および真菌の汚染について、ランドリー後のバスタオルおよびシーツからは10cm<sup>2</sup>あたり1~1.9×10<sup>4</sup> colony-forming units (CFU) の *Bacillus cereus* などの細菌が検出された。また、ドライクリーニング後のズボンからは10cm<sup>2</sup>あたり1~60CFU の *B.cereus* などが検出された。いずれのサンプルからも黄色ブドウ球菌、大腸菌および緑膿菌は検出されなかった。主な検出菌は環境芽胞菌であった。

ホームクリーニングに使用される界面活性剤には、グラム陽性菌への抗菌作用をもつことが明らかになった。また、スルホコハク酸-2-エチルヘキシルナトリウム (SS) は緑膿菌および MRSA のバイオフィーム形成を抑制するが、ポリオキシエチレンアルキルエーテル (AE) にはこのような抑制効果はなかった。

クリーニング所についての課題の明確化、衛生レベルの向上策、従事者の労働安全などを取りまとめることは、行政施策を検討する上で重要であり、希少性が高い。

以上の研究結果を踏まえて「ホームクリーニングにおける洗濯物の衛生管理と従事者の作業安全ガイドブック (案)」を作成した。これは行政施策への建設的な提言として活用できるものである。

#### 分担研究者

小林 寛伊 東京医療保健大学/大学院 学長  
尾家 重治 山口大学医学部附属病院薬剤部 副部長、准教授  
神谷 茂 杏林大学医学部感染症学講座 教授

#### 業界における研究協力者

小野 雅啓 全国クリーニング生活衛生同業組合連合会クリーニング総合研究所  
門脇 武博 全国クリーニング生活衛生同業組合連合会クリーニング総合研究所  
高坂 孝一 株式会社白洋舎 洗濯科学研究所  
簗島 稔 東京都福祉保健局健康安全部環境衛生課

### A. 研究目的

本研究は、不特定多数の国民に感染源となりうるクリーニング所にかかわる安全性を追求する目的で、「全国クリーニング生活衛生同業組合連合会」と連携して実施された研究である。主な検討項目を以下に列挙する。

- 1) クリーニング所の従業員の労働安全状況について明らかにする。
- 2) ランドリーとドライクリーニングに関する文献的考察を、主として感染制御と生体への安全性の立場からおこなう。
- 3) 洗濯物の微生物汚染状況を把握するために、洗濯後の衣類の培養検査を実施して、微生物汚染の実態を明らかにする。
- 4) クリーニング所で使用される界面活性剤、ドライクリーニング溶剤の微生物に対する作用を検証する。

今回の研究を通して、ホームクリーニング業界と感染制御に関する研究者が共同で「**ホームクリーニングにおける洗濯物の衛生管理と従事者の作業安全ガイドブック(案)**」を作成して業界関係者に提示し、建設的な行政施策への提言として活用する。

このようにクリーニング所についての課題の明確化、衛生レベルの向上策、従事者の労働安全などを取りまとめることは、行政施策を検討・実施する上で重要である。

### B. 研究方法

平成 21 年度および平成 22 年度に同一事業所に対して、全国クリーニング生活衛生同業組合連合会によるアンケートが実施された。平成 21 年度では、

洗濯方法と条件、使用する洗剤およびドライクリーニングに使用する溶剤、機器のメンテナンス状況、従業員の感染防止に対する意識と手指衛生等の実施状況、感染性の衣類に対する対応などについて調査された。平成 22 年度では、従事者の勤務形態、労働時間、感染性物質（血液、糞便・嘔吐物）および洗濯衣類にかかわる感染状況、従事者への B 型肝炎ワクチン接種状況などが調査され、そのデータを入力して分析した。

近年発表されたランドリーもしくはドライクリーニングにかかわる文献につき、Ovid により、検索用語として「dry cleaning」および「laundry」を用いて 192 の文献を検索し、それら総てからテーマに基づき 25 文献を選択して考察がおこなわれ、最終的な集計は平成 22 年度分担研究として、細菌感染事例およびドライクリーニング溶剤の生体への影響等を中心にまとめた。

クリーニング後の各種衣類の細菌および真菌による汚染状況について検討した。計 4 か所のクリーニング所を対象とした。平成 22 年度においては、衣類の洗濯物を東京都と山口県下の計 14 か所のホームクリーニング店に提出し、通常のクリーニングをおこなった後の衣類の細菌汚染状況を調べ、洗濯方法別にみた汚染状況について検討した。

ドライクリーニングにて使用されている石油系溶剤およびテトラクロロエチレン（パークロロエチレンあるいはパークレン）の各種微生物に対する殺菌効果、さらに、現在行われている消毒法の安全性に関する検討を実施した。

クリーニング所では洗剤として陰イオン界面活性剤および非イオン界面活性剤が使用されている。こ

これらの界面活性剤の抗菌作用およびバイオフィーム形成能に及ぼす効果について大腸菌、黄色ブドウ球菌、緑膿菌、セレウス菌を対象にして検討を加えた。

クリーニングで使用される洗剤には、陰イオン界面活性剤（スルホコハク酸-2-エチルヘキシルナトリウム：SS）、および非イオン性界面活性剤（ポリオキシエチレンアルキルエーテル：AE）がある。これらの界面活性剤の抗菌作用、バイオフィーム形成能および形成されたバイオフィームに対する作用について検討した。使用細菌株および使用培地は、大腸菌として非病原性の大腸菌 ATCC25922 株、腸管出血性大腸菌 O157:H7 株、腸管凝集接着性大腸菌（enteroaggregative *Escherichia coli* : EAggEC）TN2 を使用した。緑膿菌として PAO1 株を使用した。黄色ブドウ球菌としてメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) KY-mec2 株およびメチシリン感受性黄色ブドウ球菌 methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) ATCC25923 株を使用した。セレウス菌として ATCC14579 株を用いた。細菌の維持・継代には LB 培地を用いた。

各種細菌に対する被験界面活性剤 MIC の測定には、米国臨床検査標準協会 CLSI の微量液体希釈法プロトコールに準じて MIC(最小発育阻止濃度)測定を行った。96 穴丸底マイクロプレートに被験界面活性剤を含んだ Mueller-Hinton 液体培地を 200 $\mu$ L ずつ分注した。LB 培地にて対数増殖させた細菌をマクファーランド標準濁度計 No. 0.5 に合わせて希釈し、更に 10 倍希釈して各ウェルに 10 $\mu$ L 添加した。37 $^{\circ}$ C、120rpm で一晩振盪培養し、被験界面活性剤を含まない陽性コントロール、細菌を含まない陰性コントロールと比較して、MIC を決定した。被験界面活性剤の濃度は、SS は 5.12mg/mL $\sim$ 0.01mg/mL の範囲で、AE は 51.2mg/mL $\sim$ 0.39mg/mL の範囲を設定し、測定を行った。

バイオフィームの形成能および形成されたバイオフィームへの被験界面活性剤の影響については、Miyazaki et al. (2010)の方法に従い、マイクロプレート内にてバイオフィーム形成を行い、被験界面活性剤の効果を判定した。バイオフィームの形成能への影響の測定に関しては、緑膿菌と MRSA を用いて検討した。細菌を LB 培地にて対数増殖させ、OD<sub>600</sub> =

2.5 となるよう Mueller Hinton 液体培地で調整し、さらに 100 倍希釈して菌液とした。24 穴平底マイクロプレートに被験界面活性剤を含んだ Mueller-Hinton 液体培地を 500 $\mu$ L ずつ分注した。37 $^{\circ}$ C、90rpm で 20 時間振盪培養した後、培養液を取り除き、PBS で 3 回洗浄した。クリスタルバイオレットで染色を行い、エタノールで色素を抽出した後、OD<sub>594</sub> を測定してバイオフィームを定量化した。

形成されたバイオフィームへの影響に関しては MRSA および緑膿菌を用いて検討した。被験界面活性剤を含まない Mueller Hinton 液体培地を用いて上記と同様に培養液を作成した。37 $^{\circ}$ C、90rpm で 20 時間振盪培養した後、培養液を取り除き、PBS で 3 回洗浄した。界面活性剤を添加した後、37 $^{\circ}$ C、90rpm で 20 時間振盪培養した。培養液を取り除き、PBS で 3 回洗浄した上記と同様にバイオフィームを定量化した。

平成 21 年 $\sim$ 平成 22 年度に行われたこれまでの研究に基づき、研究者と産官連携による「ホームクリーニングにおける洗濯物の衛生管理と従事者の作業安全ガイドブック(案)」の原案作成と校正をおこなった。

(倫理面への配慮)

調査等を通しての業界の情報流出防止に関して、最大限の配慮をおこなった。併せて、疫学研究に関する倫理指針を遵守し、殺菌などの感染制御施策が一般市民への過剰な心配材料とならないように十分配慮した。

### C. 研究結果

平成 21 年 9 月 24 日から同年 10 月 9 日までの期間で、全国クリーニング生活衛生同業組合連合会により、会員に対して規模の異なるクリーニング所 116 か所へのアンケートが実施された。家族を中心とする個人経営のクリーニング所 79 事業所及び会社形態で経営する 31 の事業所あわせて 110 事業所(94.8%)から回答を得た。この資料を中心に解析した(表 1)。その結果、個人経営での従業員数は 3.4 $\pm$ 3.2 (mean $\pm$ SD) 名、会社経営での従業員数は 25.2 $\pm$ 30.6 名であり、後者では平均 4.8 件の取次店を有していた。使用する洗濯機はランドリー用ワッシャ

ーがいずれも 95%以上の施設で使用されており主流となっていた。水洗いする場合には、大部分の施設でワイシャツに対してはアルカリ合成洗剤が使用され、セーター類、毛布類には中性洗剤が主として使用されていた。

ドライクリーニングでの溶剤は石油系溶剤とテトラクロロエチレンに大別されており、大部分の施設では石油系溶剤を使用していた。テトラクロロエチレンは個人経営の施設では 5.1%、会社経営の施設では 16.1%であった。石油系ドライクリーニングを行う場合に、乾燥機能のないコールドタイプを使用するとした事業所は個人経営、会社経営それぞれ 88.5%、87.1%であった。乾燥機能付きのホットタイプのものはそれぞれ 10.3%、16.1%と少ない結果であった。また、蒸留器の使用は個人経営では 23.1%であり、会社経営では 41.9%となっている。

平成 22 年度では、前年度のアンケートと同様の全国クリーニング生活衛生同業組合連合会により、同組合連合会に加盟する規模の異なるクリーニング所 116 か所へのアンケートがおこなわれ、68 か所 (58.6%) からの集計結果を得た (表 2)。個人経営 44 か所 (64.7%)、会社経営 23 か所 (33.8%)、企業組合経営 1 か所 (1.5%) であり、従事者への業務上の感染はなかった。しかし、返却衣類からの溶剤による化学損傷後の局所感染が会社経営事業所において 1 例認められた。

B 型肝炎ワクチンを従事者に接種している事業所は 68 か所中 3 か所 (4.4%) のみであった。個人経営 2 件/44 件 (4.5%)、会社経営 1 件/23 件 (4.3%)、企業組合経営 0 件であった。一般のクリーニング店では、医療スタッフ (HCW) に比較して鋭利器具による怪我のリスクは低いものの、B 型肝炎ワクチンの接種が推奨される。

海外文献検索において、合計 192 件の文献検索が抽出され、その中から 25 文献を選択して精読調査し、洗濯物に関連した細菌感染事例およびドライクリーニング溶媒の生体への影響等についてまとめた。

主な内容は以下のごとくである。

- 1) 洗濯されたリネンが医療関連感染に関与することはまれであるが、過去に脳神経外科手術後の髄膜炎や産科病棟での新生児の臍感染で、*Bacillus cereus* に汚染されていたリネンが疑わ

れた例がある。

- 2) 感染性リネンについては、熱水消毒が必須である。そのため、定期的な微生物検査より、温度のモニターを実施し、キャリブレーションを定期的に変更していることの方が重要である。
- 3) ドライクリーニングは前より後の菌数が 3-8log 低減し、布 1 枚当たり  $10^3$ CFU であった。
- 4) ウイルスに対する効果をみるために、Bacteriophage を使用して検討した。Bacteriophage の数は 10-100fold 減少した。しかし、単純ヘルペスウイルスは 40 分間の室温でのテトラクロロエチレンの曝露で生存していた。
- 5) 各種のドライクリーニングをおこなった後の衣類の細菌汚染状況では、主な検出菌は環境芽胞菌であったが、*in vitro* の検討では、テトラクロロエチレンを使用したドライクリーニングでは細菌は死滅せず、特にエンベロープを持たないウイルスは不完全な殺力であった。したがって、ドライクリーニングを病院リネンに使用することは問題である。クリーニング従事後の作業者の呼気に含まれるテトラクロロエチレン (PCE) 濃度が徐々に上昇する。
- 6) 作業環境からのテトラクロロエチレン濃度と呼気中から検出される量に相関が認められた。作業環境中のテトラクロロエチレンが気化して、作業者に吸入されている可能性がある。具体的な健康被害については不明であるが、有機溶媒の曝露を作業者が受けている実態から、今後作業環境の換気等の改善に向けて検討していかなくてはならない。
- 7) 感染者が入所する施設内のランドリースタッフ 3 名が *Salmonella* 胃腸炎に感染した (*S.hadar*)。このスタッフは、施設収容者との接触はなかった。スタッフは通常ランドリー・ルームで食事しており、汚れたリネンの処理時に防護具やグローブを着用していなかったことから、汚れたリネンが感染源であったことが示唆された。糞便で汚れたリネンがランドリースタッフへの感染に関与したと判断される。リネンを処理する際に適切な防護具を使用する必要がある。

市販のバスタオル (木綿 100%)、シーツ (木綿



100%) およびズボン (ポリエステル 100%) を購入して、これらの衣類を一般 (ホーム) クリーニングへ出して、バスタオルおよびシーツではランドリー処理後のものを、またズボンではドライクリーニング処理後のものについて細菌学的調査をおこなった検討では、ランドリー後のバスタオル (n=4) およびシーツ (n=4) からは、10cm<sup>2</sup>あたり 1~1.9×10<sup>4</sup> colony-forming units (CFU) の *Bacillus cereus* などの細菌が検出された。また、ドライクリーニング後のズボン (n=4) からは 10cm<sup>2</sup>あたり 1~60 CFU の *Bacillus cereus* などが検出された。いずれのサンプルからも黄色ブドウ球菌、大腸菌および緑膿菌は検出されなかった。(表 3,4)

平成 22 年には、東京都と山口県下のホームクリーニング所 14 か所に対して衣類を提出して、洗濯後に回収した衣類を切り抜いて培養し、1CFU/cm<sup>2</sup> 以上の場合を汚染ありと判定して検討を行った。

その結果、洗濯方法がランドリー方式の場合においては、28 サンプル中 6 サンプル (21.4%) にて 1~1,200CFU/cm<sup>2</sup> の細菌汚染が観察された。一方、ドライクリーニング方式においては、28 サンプル中 2 サンプル (7.1%) にて 7~10CFU/cm<sup>2</sup> 汚染が確認された。洗濯方式別に検出菌の偏りはなかったが、主な検出菌は *Bacillus* spp. が多く、その他 *Staphylococcus warneri* も検出された。大部分は環境微生物であり、病原微生物は検出されなかった。(表 5)

溶剤の殺菌効果を調べる目的で、大腸菌、セレウス菌の培養にはトリプトソイ寒天培地、ディフィシル菌には、発芽促進の目的で 0.1% の割合でタウロコール酸 Na を加えた GAM 寒天培地を使用した。

石油系溶剤は 2 時間の接触においては、大腸菌 25922 株 (栄養型細菌)、およびセレウス菌 ATCC 14579 株 (芽胞型細菌)、ディフィシル菌 VPI 10463 株 (芽胞型細菌) いずれに対しても、著しい殺菌作用を示さなかった。(表 6)

テトラクロロエチレンは 1 分以内の接触で大腸菌をほぼ死滅させるものの、セレウス菌芽胞に対する強い殺菌作用は認められなかった。ディフィシル菌芽胞は、テトラクロロエチレンとの 1 分以上の接触により、対照と比較して 5~7 倍多い数のコロニーを形成した。(表 7)

陰イオン界面活性剤としてスルホコハク酸-2-エ

チルヘキシルナトリウム (SS)、非イオン性界面活性剤としてポリオキシエチレンアルキルエーテル (AE) を用いた。米国臨床検査標準協会の微量液体希釈法プロトコールに準じて MIC (最小発育阻止濃度) 測定をおこない、マイクロプレート内にてバイオフィーム形成をおこない、被験界面活性剤の効果を判定した結果、AE および SS は、大腸菌 3 株と緑膿菌に対しては抗菌活性を示さなかったが、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA)、メチシリン感受性黄色ブドウ球菌 (MSSA)、セレウス菌に対しては抗菌活性が認められた。AE のグラム陽性菌 3 株に対する MIC は 0.1mg/mL であった。SS の MSSA, MRSA およびセレウス菌に対する MIC はそれぞれ 0.16mg/mL、0.08mg/mL および 0.08mg/mL であった。(表 8)

SS (1.28-5.12mg/mL) は緑膿菌バイオフィーム形成を抑制したが、AE にはこのような抑制効果が見られなかった。0.01mg/mL の SS は MRSA のバイオフィーム形成を増加させたが、0.04mg/mL の SS は同菌のバイオフィーム形成を抑制した。AE にはこのような作用は認められなかった。

被験界面活性剤の形成済み MRSA バイオフィームへの影響に関しては SS を添加した場合、バイオフィームが肥厚化した。一方 AE を添加した場合は、バイオフィーム形成は変化なしか、やや減少した。緑膿菌バイオフィームに SS および AE を添加した場合は、バイオフィームは肥厚化した。

本研究結果より、クリーニングに使用される界面活性剤はグラム陽性細菌への抗菌作用をもつことが明らかにされた。また、SS は緑膿菌および MRSA のバイオフィーム形成を抑制するが、AE にはこのような効果はなかった。加えて、SS および AE は MRSA および緑膿菌の形成済みバイオフィームを肥厚させる傾向が認められた。(図 1-4)

#### D. 考 察

ホームクリーニング所で行われる洗濯方法は、水洗いとしてのランドリーと各種溶剤としての石油系ないしパラクロロエチレンを使用したドライクリーニングがある。

事業所にて働く従事者の安全と業務上の感染例および B 型肝炎ワクチンの接種状況などについて調査

した。感染性のある衣類からの直接的な感染例は認められていないが、洗濯物に付着する病原微生物が直接従事者に感染を及ぼす可能性がある。

近年発表された 192 件の文献を検索し、その中から 25 文献を選択して調査した。病院リネンに関する文献では、院内でアウトブレイクしている病原体による洗濯従事者への感染例の報告もあり、接触感染、空気感染に対する防御も必要である。

文献的に、クリーニング従事後の呼気に含まれるテトラクロロエチレン濃度が徐々に上昇すること、作業環境からのテトラクロロエチレン濃度と呼気から排出される量に相関が認められた、などの報告から、作業環境中のテトラクロロエチレンが気化して、作業者に吸入されている状況が明らかになった。具体的な健康被害については不明であるが、有機溶剤の曝露を従事者が受けている実態から、今後作業環境の換気等の改善に向けて検討していかなくてはならない。

作業中の個人用防護具（PPE）の着用率は極めて低く、さらに客より預かった着衣の選別が、小型のワゴン車内でおこなわれる場合があり、従事者の健康の維持にはさらに具体的な検討が必要と思われる。手袋の着用、マスクの着用はもちろん、ワゴン車の窓を開放しておこなうなど換気の必要性にも心がけなくてはならない。さらに、洗濯済みの衣類と洗濯前の衣類とが、同一の空間に保管、選別されている状況もあり、セパレートする工夫も求められる。

衣類の洗濯物を各地域の市中のホームクリーニング店に提出し、各種のクリーニングをおこなった後の衣類の細菌汚染状況を調べた結果、感染性のある病原微生物は認められていないが、環境芽胞菌が散見されている現状から、洗濯のすすぎを十分に実施することが重要であると思われる。そのためには、すすぎ水を頻繁に交換する必要がある。リネンなどの耐熱性のある素材では、熱水による殺菌を兼ねた機械洗浄が望ましい。

クリーニングには洗剤として陰イオン界面活性剤（スルホコハク酸-2-エチルヘキシルナトリウム：SS）、および非イオン界面活性剤（ポリオキシエチレンアルキルエーテル：AE）が使用されている。これらの界面活性剤の抗菌作用およびバイオフィーム形成能に及ぼす効果について検討した結果、今回用いた 2

種類の界面活性剤はグラム陰性菌に対する抗菌活性は見られなかったが、グラム陽性菌に対する抗菌活性が認められた。この結果から、今回使用した界面活性剤は露出した細胞壁を標的にしている可能性が示唆され、外膜構造を持つグラム陰性菌はこれらに抵抗性があると考えられた。

バイオフィーム形成能への界面活性剤の効果については SS が緑膿菌に対しては抑制的に、MRSA に対しては促進的に作用した。緑膿菌に対する実験では界面活性剤が抗菌活性を持たなかったことから、比較的高濃度で試験をおこなっている。一方 MRSA に対する実験では界面活性剤は実際に使用する濃度より低い濃度で抗菌活性を示すことが MIC 測定で明らかにされた。したがって通常使用する濃度よりも更に低濃度での実験をおこなった。バイオフィーム形成は細菌が厳しい環境におかれたときに促進されるものであり、今回のバイオフィーム形成の促進は低濃度の界面活性剤がストレス物質となり、細菌のバイオフィーム形成を促進したものと考えられる。

既に形成されたバイオフィームへの効果に関しては、高濃度で実験をおこなっている。今回用いた界面活性剤では MRSA および緑膿菌のバイオフィームを除去するには至らなかった。既に成熟したバイオフィームが形成された場合、構造的に界面活性剤がバイオフィーム内に浸透できず、低い濃度でしかバイオフィーム及び細菌に接触できないため、バイオフィームが更に厚くなったことが考えられる。

これまでの研究に基づき、研究者と産官連携による「ホームクリーニングにおける洗濯物の衛生管理と従事者の作業安全ガイドブック（案）」の原案作成をおこなった。

## E. 結 論

クリーニング所についての課題の明確化、衛生レベルの向上策、従事者の労働安全などを取りまとめることは、行政施策を検討する上で重要であり、希少性が高い。必要な留意点を抽出することにより、国民の健康維持に貢献することが可能となる。

最終的に「ホームクリーニングにおける洗濯物の衛生管理と従事者の作業安全ガイドブック（案）」を提示することができ、業界関係者に提示し、建設的な行政施策への提言として活用できるとと思われる。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 吉田理香、大久保憲. 医療環境清浄化のための清掃方法に関する研究. 医学と薬学 2009; 61(5): 693-703.
- 2) 大久保憲. 新型インフルエンザに対する基本的対処法、特集：新型インフルエンザ第二波に備えた対策と危機管理手法. 建築設備 2009;50(10): 21-25.
- 3) 大久保憲. 最新エビデンスを知る！「医療施設における消毒と滅菌のCDCガイドライン2008」抄訳・重要ポイント解説. インфекションコントロール2009年秋季増刊 2009; 196号:239-264.
- 4) 大久保憲. マスク/レスピレータの着用で感染防御は可能か. INFECTION CONTROL 2009; 18(11): 1191-1192.
- 5) 大久保憲. 手指の衛生、特集耳鼻咽喉科クリニックで必要な感染対策. ENTONI 全日本病院出版会 2010; 112号: 5-11.
- 6) Miyazaki Y, Kamiya S, Hanawa T, Fukuda M, Kawakami H, Takahashi H, Yokota H. Effect of probiotic bacterial strains of *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* and *Enterococcus* on enteroaggregative *Escherichia coli*. J Infect Chemother 2010; 16(1): 10-18.
- 7) 神谷 茂. ディフィシル菌感染症の基礎と臨床. モダンメディア 2010;56(10): 233-241.
- 8) 大久保憲. クロルヘキシジン製剤の消毒効果. CARLISLE 2010; 15(2): 1-3.
- 9) 小林寛伊、菅原えりさ、竹内千恵、曾川芳郎、遠藤博久、吉田理恵、黒須人見. 感染制御にかかわる Dry cleaning および Laundry の文献考察. 医療関連感染 2010; 3(2): 43-56.
- 10) Kurata S, Taguchi H, Sasaki T, Fujioka Y, Kamiya S: Antimicrobial and immunomodulatory effect of clarithromycin on macrolide-resistant *Mycoplasma pneumoniae*. J Med Microbiol 59(6):693-701, 2010
- 11) Zaman C, Osaki T, Hanawa T, Yonezawa H, Kurata S, Kamiya S: Analysis of the microflora in the stomach of Mongolian gerbils infected with *Helicobacter pylori*. J Gastroenterol Hepatol ,

25(Suppl.1):S11-S14, 2010

- 12) Yonezawa H, Osaki T, Kurata S, Zaman C, Hanawa T, Kamiya S: Assessment of in vitro biofilm formation by *Helicobacter pylori*. J Gastroenterol Hepatol 25(Suppl.1):S90-S94, 2010
- 13) Bai CL, Osaki T, Yonezawa H, Hanawa T, Zaman C, Kurata S, Kamiya S, Tanaka H: The in vitro and in vivo effects of the Mongolian drug Amu-ru 7 on *Helicobacter pylori* growth and viability. Microbiol Immunol 54(9):508-515, 2010
- 14) 蔵田 訓、大崎敬子、田口晴彦、神谷 茂: *Clostridium difficile* toxin 迅速検査キットの基礎的評価、臨床と微生物、37(5):465-470, 2010
- 15) 神谷 茂: ディフィシル菌感染症の基礎と臨床、モダンメディア 56(10):233-241, 2010
- 16) 神谷 茂: *H. pylori* の病原機序、medicina 47(10):1722-1725, 2010

### 2. 学会発表

- 1) 神谷 茂: バイオフィーム感染症—病態発現メカニズムと新たなる治療法の開発、日本整形外科学会教育研修講演 (第 103 回 ICD 講習会)、平成 22 年 6 月 19 日、京王プラザホテル、東京
- 2) 神谷 茂: ヘリコバクター・ピロリ感染症の基礎と臨床、山梨県医師会、日本医師会生涯教育講座、平成 22 年 9 月 4 日 (甲府)
- 3) 神谷 茂: 腸内フローラとプロバイオティクス—常在菌の疾病予防および治療への応用」、大分県北部地区小児科医会、日本医師会生涯教育講座、平成 22 年 11 月 9 日 (別府)
- 4) 神谷 茂: ディフィシル菌感染症の基礎と臨床、第 10 回関東感染症懇話会、平成 22 年 11 月 26 日、東京

## G. 知的所有権の取得状況

### 1. 特許取得

特になし

### 2. 実用新案登録

特になし

### 3. その他

特になし

表1 平成21年度アンケート結果集計表

業務形態

	個人経営	会社経営
業務形態 (件)	79(71.8%)	31(28.2%)

計 110 回答

従業員数

	個人経営		会社経営		合計	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
従業員数 (名)	3.4	3.2	25.2	30.6	9.9	1.9

取次店数

	個人経営		会社経営		合計	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
取次ぎ店舗数 (件)	0.3	0.8	4.8	10.1	1.5	5.7

使用している洗濯機

	個人経営 (%)		会社経営 (%)		合計 (%)	
	使用している	使用していない	使用している	使用していない	使用している	使用していない
ランドリー用 ワッシャー	75(94.9)	4(5.1)	30(96.8)	1(3.2)	105(95.5)	5(4.5)
家庭用洗濯機	24(30.4)	55(69.6)	18(58.1)	13(41.9)	42(38.2)	68(61.8)

洗濯物と洗濯温度

	個人経営		会社経営		合計	
	平均℃	標準偏差	平均℃	標準偏差	平均℃	標準偏差
ワイシャツ	54.3	7.7	55.7	5.4	54.7	7.1
セーター	28.9	7.8	30.3	7.0	29.2	7.6
毛布類	31.3	9.6	31.0	10.4	31.2	9.7

使用する洗剤の種類

		個人経営 (%)		会社経営 (%)		合計 (%)	
		使用する	しない	使用する	しない	使用する	しない
ワイ シャツ	石鹼	24(31.2)	53(68.8)	12(41.4)	17(58.6)	36(34.0)	70(66.0)
	アルカリ性 合成洗剤	55(70.5)	23(29.5)	21(72.4)	8(27.6)	76(71.0)	31(29.0)
	中性洗剤	17(21.8)	61(78.2)	6(20.7)	23(79.3)	23(21.5)	84(78.5)
セー ター 類	石鹼	6(7.7)	72(92.3)	4(14.8)	23(85.2)	10(9.5)	95(90.5)
	アルカリ性 合成洗剤	1(1.3)	77(98.7)	2(7.4)	25(92.6)	3(2.9)	102(97.1)
	中性洗剤	74(94.9)	4(5.1)	22(81.5)	5(18.5)	96(91.4)	9(8.6)
毛 布 類	石鹼	5(6.3)	74(93.7)	3(10.3)	26(89.7)	8(7.4)	100(92.6)
	アルカリ性 合成洗剤	10(12.7)	69(87.3)	7(24.1)	22(75.9)	17(15.7)	91(84.3)
	中性洗剤	69(87.3)	10(12.7)	23(79.3)	6(20.7)	92(85.2)	16(14.8)

#### 使用しているドライ溶剤

	個人経営(%)		会社経営(%)		合計(%)	
	使用する	しない	使用する	しない	使用する	しない
石油系溶剤	77(98.7)	1(1.3)	30(96.8)	1(3.2)	107(98.2)	2(1.8)
パークロロエチレン	4(5.1)	74(94.9)	5(16.1)	26(83.9)	90(8.3)	100(91.7)
その他	1(1.3)	77(98.7)	1(3.2)	30(96.8)	2(1.8)	107(98.2)

#### 使用している石油系ドライ機

	個人経営(%)		会社経営(%)		合計(%)	
	使用する	しない	使用する	しない	使用する	しない
コールドタイプ (乾燥機能なし)	69(88.5)	9(11.5)	27(87.1)	4(12.9)	96(88.1)	13(11.9)
ホットタイプ(乾燥機能付き)	8(10.3)	70(89.7)	5(16.1)	26(83.9)	13(11.9)	96(88.1)

#### 蒸留器を使用しているか

	個人経営(%)		会社経営(%)		合計(%)	
	使用する	しない	使用する	しない	使用する	しない
蒸留器	18(23.1)	60(76.9)	13(41.9)	18(58.1)	31(28.4)	78(71.6)

#### フィルターの交換時期

	個人経営		会社経営		合計	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
ヶ月毎	4.9	2.7	4.1	3.4	4.7	2.9
ワッシャー毎	259.1	151.6	371.1	205.8	290.6	174.4

#### 石油系ドライ機のベースタンク内清掃頻度

	個人経営		会社経営		合計	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
回/年の清掃	2.0	2.0	1.6	1.4	1.9	1.8

#### 感染防止に留意

	個人経営(%) 79件		会社経営(%) 31件		合計(%) 110	
	してる	してない	してる	してない	してる	してない
感染防止に留意	31(39.2)	41(51.9)	19(61.1)	12(38.7)	50(45.5)	53(48.2)

無回答：7 (8,860)

無回答：7 (6,363)

注意している微生物

	個人経営(%)		会社経営(%)		合計(%)	
	してる	してない	してる	してない	してる	してない
インフルエンザ	25(32.4)	52(67.5)	7(22.6)	24(77.4)	32(29.6)	76(70.4)
ノロウイルス	21(27.3)	56(72.7)	12(38.7)	19(61.3)	33(30.6)	75(69.4)
結核菌	8(10.4)	69(89.6)	4(12.9)	27(87.1)	12(11.1)	96(88.9)
肝炎ウイルス	9(11.7)	68(88.3)	3(9.7)	28(90.3)	12(11.1)	96(88.9)
微生物その他	3(3.9)	74(96.1)	0(0)	31(100)	3(2.8)	105(97.2)

作業時について

	個人経営 件(%)		会社経営 件(%)		合計 件(%)	
	してる	してない	してる	してない	してる	してない
マスク	17(29.3)	41(70.7)	10(34.5)	19(65.5)	27(31.0)	60(69.0)
手袋	22(36.7)	38(63.3)	14(46.7)	16(53.3)	36(40.0)	54(60.0)
エプロン	31(52.5)	28(47.5)	15(55.6)	12(44.4)	46(53.5)	40(46.5)

作業手洗いと方法

	個人経営 件(%)		会社経営 件(%)		合計 件(%)	
	してる	してない	してる	してない	してる	してない
作業手洗い	66(93.0)	5(7.0)	31(100)	0(0)	97(95.1)	5(4.9)
流水と石鹸	52(77.6)	15(22.4)	24(77.4)	7(22.6)	76(77.6)	22(22.4)
アルコール	18(26.9)	49(73.1)	6(19.4)	25(80.6)	24(24.5)	74(75.5)
その他	1(1.5)	66(98.5)	1(3.2)	30(96.8)	2(2.0)	96(98.0)

血液が付着した衣類のクリーニングを受けるか

	個人経営 件(%)		会社経営 件(%)		合計 件(%)	
	受ける	受けない	受ける	受けない	受ける	受けない
血液の付着した衣類を受けるか	67(87.0)	10(13.0)	28(90.3)	3(9.7)	95(88.0)	13(12.0)

血液の付着した衣類の処理方法(%は略)

	個人経営 67 件	会社経営 28 件	合計 件
一般と同様	5(7.5)	0	5
下処理	39(58.2)	18(64.3)	57
特別な前処理	20(29.9)	10(35.7)	30
その他	3(4.5)	0	3

糞便・嘔吐物の付着した衣類のクリーニングを受けるか

	個人経営 件(%)		会社経営 件(%)		合計 件(%)	
	受ける	受けない	受ける	受けない	受ける	受けない
糞便・嘔吐物の付着した衣類を受けるか	36(52.9)	32(47.1)	17(68.0)	8(32.0)	53(57.0)	40(43.0)

糞便・嘔吐物が付着した衣類の処理方法 (複数選択可のため％は省略)

	個人経営 件	会社経営 件	合計 件
一般と同様	0	0	0
下処理	21	15	36
特別な前処理	12	2	14
その他	3	1	4

防水加工と加工時マスクを着用しているか

	個人経営 件(%)		会社経営 件(%)		合計 件(%)	
	着用してる	着用していない	着用してる	着用していない	着用してる	着用していない
防水加工	69(93.2)	5(6.8)	30(96.8)	1(3.2)	99(94.3)	6(5.7)
加工時にマスク	31(50.0)	31(50.0)	18(62.1)	11(37.9)	49(53.8)	42(46.2)

乾燥場所 (複数選択可のため回答数を分母とする)

	個人経営 72 件(%)	会社経営 31 件(%)	合計 103 件(%)
戸外	33(45.8)	4(12.9)	37(35.9)
乾燥所	11(15.3)	5(16.1)	16(15.5)
作業場	18(0.3)	7(22.6)	25(24.3)
専用装置	10(13.9)	15(48.4)	25(24.3)

(平成 21 年度 全国クリーニング生活衛生同業組合連合会会員に対するアンケート用紙)

1. 業務形態について、お答えください。

- 個人経営ホームクリーニング（従業員数：      名）  
会社経営（従業員数：約      名）  
その他（      ）

2. 取次店を持っていますか。

- 持っている（      店舗）  
持っていない

3. 水洗方法について、お答えください。

3-1.使用している洗濯機について、お答えください。

- ランドリー用ワッシャー      家庭用洗濯機

3-2.次の洗濯物の洗濯温度と使用する洗剤の種類について、お答えください。

- 1) ワイシャツ：(      °C)・石けん    アルカリ性合成洗剤    中性洗剤  
2) セーター類：(      °C)・石けん    アルカリ性合成洗剤    中性洗剤  
3) 毛 布 類：(      °C)・石けん    アルカリ性合成洗剤    中性洗剤

4. ドライクリーニングについて、お答え下さい

4-1.使用しているドライ溶剤について、お答えください。

- 石油系溶剤    パーククロロエチレン    その他(      )

以下の設問は石油系溶剤によるドライクリーニングについてお答えください。

4-2.使用している石油系ドライ機について、お答えください。

- コールドタイプ(乾燥機能なし)ドライ機  
ホットタイプ(乾燥機能つき)ドライ機

4-3.蒸留器のあり、なしについて、お答えください。

- 蒸留器あり      蒸留器なし

4-4.フィルターの交換時期について、月数またはワッシャー数をお答え下さい。

- (      ) カ月毎       (      ) ワッシャー毎

4-5.石油系ドライ機のベースタンク内の清掃頻度について、お答えください。

- (      ) 回/年の清掃      清掃していない

5. 洗濯物の選別（検品・荷分け等の作業時）について、お答えください。

1)感染防止に留意している      特に留意していない



注意している微生物（複数選択可）    インフルエンザウイルス    ノロウイルス

結核菌    肝炎ウイルス    その他(      )

2)マスクを着用している      着用していない

3)手袋を着用している      着用していない

4)エプロンを着用している      着用していない

5)作業後手洗いをしている      手洗いしていない



流水と石けん    アルコール手指消毒薬    その他(      )



6. 血液が付着した衣類のクリーニングを受け付けていますか？

- 受け付けている                      受け付けていない



血液が付着した衣類の処理はどのようにしていますか？

- 一般物と同様の処理  
下処理した後にクリーニング処理（方法：                      ）  
特別な前処理（内容：                      ）  
その他（                      ）

7. 糞便・嘔吐物が付着した衣類のクリーニングを受け付けていますか？

- 受け付けている                      受け付けていない



糞便・嘔吐物が付着した衣類の処理はどのようにしていますか？

- 一般物と同様の処理  
下処理した後にクリーニング処理（方法：                      ）  
特別な前処理（内容：                      ）  
その他（                      ）

8. 防水加工は行っていますか？

- 行っている              行っていない



- 1) 加工時にはマスクを着用している              マスクは着用しない  
2) 乾燥は戸外    乾燥は作業場以外の乾燥所    乾燥は作業場    専用装置で乾燥

9. 洗濯物を介した感染の経験がありますか？

- なし  
あり・下記に具体的にご記入ください

10. 洗濯業務に伴って健康被害の発生が疑われた状況がありますか？

- なし  
あり・下記に具体的にご記入ください

表2 平成22年度 アンケート結果集計表

回答者年齢(歳)

	個人経営		会社経営		その他		合計	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
年齢(歳)	62.0	9.1	60.4	8.4	68.0	—	61.5	8.8

業務形態

	個人経営	会社経営	その他
度数(割合%)	44(65%)	23(34%)	1(1%)

従業員数(人)

個人経営 n=44

	家族等		パートタイマー		従業員	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
人数(人)	2.2	1.1	0.9	1.4	0.4	1.0

会社経営 n=23

	パートタイマー		従業員	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
人数(人)	13.8	20.9	5.3	5.6

その他 n=1

	従業員	
	平均	標準偏差
人数(人)	10	—

休業日

度数(割合%)	日	月	火	水	木	金	土
個人経営n=44	43(98%)	0	0	2(5%)	1(2%)	0	0
会社経営n=23	20(87%)	0	0	0	0	0	2(9%)
その他n=1	1	0	0	0	0	0	0
合計n=68	64(94%)	0	0	2(3%)	1(1%)	0	2(3%)

洗浄に使用しているもの

度数(割合%)	個人経営 n=44		会社経営 n=23		その他 n=1		合計 n=68	
	使用している	使用していない	使用している	使用していない	使用している	使用していない	使用している	使用していない
ランドリー	33(75%)	11(25%)	23(100%)	0	1(100%)	0	57(84%)	11(16%)
石油系溶剤	43(98%)	1(2%)	23(100%)	0	1(100%)	0	67(99%)	1(1%)
テトラクロロエチレン	2(5%)	42(95%)	4(17%)	19(83%)	0	1(100%)	6(9%)	62(91%)

労働時間（時間）

	個人経営 n=44		会社経営 n=23		その他 n=1		合計 n=68	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
経営者	44.5	22.0	61.2	39.2	60.0	—	50.4	29.6
パートタイマー	19.0	12.0	32.0	30.8	20.0	—	25.9	24.3
正規従業員	35.0	19.4	48.0	38.0	35.0	—	43.4	32.6

職業感染の罹患経験（件）

	個人経営 n=44		会社経営 n=23		その他 n=1		合計n=68	
	ある	ない	ある	ない	ある	ない	ある	ない
血液での感染	0	44	0	23	0	1	0	68
ふん便、嘔吐物感染	0	43	0	23	0	1	0	67
皮膚を介した感染	0	44	0	23	0	1	0	68
返却衣類での感染	0	44	1(4%)	22(96%)	0	1	1(1%)	67(99%)

B型肝炎ウイルス予防接種（事業所数：件）

	個人経営 n=44		会社経営 n=23		その他 n=1		合計 n=68	
	受けている	受けていない	受けている	受けていない	受けている	受けていない	受けている	受けていない
予防接種	2(5%)	42(95%)	1(4%)	22(96%)	0	1(100%)	3(4%)	65(96%)

