

クリーニング業における 衣類消毒法及び新業務形態 について

北里大学 医学部 微生物学
林 俊 治

本日の講義のテーマ

1. クリーニング業における衣類の消毒に求められるレベルはどの程度のものなのか
2. クリーニング業における衣類の長期保管は安全なのか

クリーニング業における
衣類の消毒に求められる
レベルはどの程度の
ものなのか

クリーニング業関連法規

- クリーニング業法施行規則（昭和25年7月1日厚生省令第35号）
- クリーニング業における衛生管理要領について（昭和57年3月31日厚生省環境衛生局通知）
- 感染症を起こす病原体により汚染し、又は汚染のおそれのあるものを指定洗濯物とし、これらは洗濯工程の中で消毒が求められる。

指定洗濯物

- 一. 伝染性の疾病にかかっている者が使用した物として引き渡されたもの
- 二. 伝染性の疾病にかかっている者に接した者が使用した物で伝染性の疾病の病原体による汚染のおそれのあるものとして引き渡されたもの
- 三. おむつ、パンツその他これらに類するもの
- 四. 手ぬぐい、タオルその他これらに類するもの
- 五. 病院又は診療所において療養のために使用された寝具その他これらに類するもの

衣類の消毒方法

- 指定洗濯物の消毒方法も定められているが、その見直しは長年行われていない。
- 指定洗濯物の消毒方法に求められる消毒のレベルはどの程度のものなのか？
- 新しい消毒方法も開発されており、その中には衣類の消毒に適しているものがあるかもしれない。
- 指定洗濯物の消毒に求められる消毒のレベルがわからなければ、新しい方法の検証が行えない。
- 現行の法律で定められている消毒方法を検証し、衣類の消毒方法に求められる消毒のレベルを明らかにする。

滅菌消毒のレベル分類

- **滅菌**：芽胞を含むすべての微生物を殺滅もしくは除去する。
- **高レベル消毒**：芽胞が大量に存在する場合を除き、すべての微生物を殺滅する。
- **中レベル消毒**：一般細菌、抗酸菌、ほとんどのウイルス、ほとんどの真菌を殺滅する。必ずしも細菌の芽胞を殺滅しない。
- **低レベル消毒**：ほとんどの一般細菌、ある種のウイルス、ある種の真菌を殺滅する。

滅菌・消毒に対する抵抗性

- 一般細菌は低レベル消毒を含む多くの消毒方法に感受性である。
- 結核菌などの抗酸菌は一般細菌より抵抗性が強く、殺滅するには中レベル以上の消毒が必要である。
- 細菌の中には芽胞を形成するものがあり、多くの消毒方法に抵抗性を示す。芽胞を殺滅するには、滅菌もしくは高レベル消毒が必要である。
- 真菌の抵抗性は一般細菌より抵抗性がやや強く、低レベル消毒では十分な効果が得られないことがある。

衣類を汚染する細菌

- ブドウ球菌属(黄色ブドウ球菌、表皮ブドウ球菌)→ヒトの皮膚由来
- コリネバクテリウム属→ヒトの皮膚由来
- グラム陰性菌(大腸菌等)→ヒトの糞便由来
- バシラス属(枯草菌、セレウス菌)→生活環境由来
- 真菌→生活環境由来

消毒方法の評価①

- 検証に用いた細菌
 - 黄色ブドウ球菌
 - コリネバクテリウム
 - 大腸菌
 - カンジダ
 - 枯草菌芽胞
- 検証に用いた布片
 - 木綿
 - 化繊
- 布片 (5cm × 5cm) を 10^5 個の生菌で汚染
- 各消毒方法で消毒を行う
- 消毒の前後で布片に付着している細菌の生菌数を測定
- 対数減少の値から消毒効果を評価

消毒方法の評価②

- 実際にヒトが着用していたアンダーシャツから布片(5cm × 5cm)を切り出した
- 布片の素材
 - 木綿
 - 化繊
- 各消毒方法で消毒を行う
- 消毒の前後で布片に付着している細菌の生菌数を測定
- 対数減少の値から消毒効果を評価
- 布片から検出された菌の種名を同定

検証を行った消毒方法

- 蒸気消毒
- 熱湯消毒
- ホルムアルデヒドガス消毒
- 酸化エチレンガス消毒
- 石炭酸水消毒
- クレゾール水消毒
- ホルマリン水消毒
- サラシ粉消毒
- 次亜塩素酸ナトリウム消毒
- 四塩化エチレン消毒
- 逆性せっけん液消毒
- 両性界面活性剤消毒

蒸気消毒の評価



- 人工的に細菌に汚染させた布片を100℃の蒸気に10分間曝した。
- 黄色ブドウ球菌、コリネバクテリウム、大腸菌およびカンジダは全滅した。
- 枯草菌はわずかの減少が見られたのみであった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

蒸気消毒の評価



- ヒトが着用していた衣類由来の布片を100℃の蒸気に10分間曝した。
- 消毒前はブドウ球菌、コリネバクテリウム、真菌、バシラスが検出された。
- 消毒後はバシラスしか検出されなかった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

蒸気消毒の評価

- 蒸気消毒は一般細菌および真菌に高い消毒効果を持つ。
- 蒸気消毒は芽胞形成菌にはほとんど効果がない。
- 化学物質を用いるわけではないので、ヒトや環境に対する毒性はない。
- 比較的簡便な方法である。
- 熱傷を起こす危険性がある。
- 光熱費を必要とする。

熱湯消毒の評価



- 人工的に細菌に汚染させた布片を80℃の熱湯に10分間曝した。
- 黄色ブドウ球菌、コリネバクテリウム、大腸菌およびカンジダは全滅した。
- 枯草菌はわずかの減少が見られたのみであった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

熱湯消毒の評価



- ヒトが着用していた衣類由来の布片を80℃の熱湯に10分間曝した。
- 消毒前はブドウ球菌、コリネバクテリウム、真菌、バシラスが検出された。
- 消毒後はバシラスしか検出されなかった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

熱湯消毒の評価

- 熱湯消毒は一般細菌および真菌に高い消毒効果を持つ。
- 熱湯消毒は芽胞形成菌にはほとんど効果がない。
- 化学物質を用いるわけではないので、ヒトや環境に対する毒性はない。
- 比較的簡便な方法である。
- 熱傷を起こす危険性がある。
- 光熱費を必要とする。

酸化エチレンガス消毒の評価



- 人工的に細菌に汚染させた布片を50℃で酸化エチレンガスに1時間曝した。
- 黄色ブドウ球菌、コリネバクテリウム、大腸菌およびカンジダは全滅した。
- 枯草菌も全滅した。
- 布の素材による影響は見られなかった。

酸化エチレンガス消毒の評価



- ヒトが着用していた衣類由来の布片を50℃で酸化エチレンガスに1時間曝した。
- 消毒前はブドウ球菌、コリネバクテリウム、真菌、バシラスが検出された。
- 消毒後は細菌・真菌が全く検出されなかった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

酸化エチレンガス消毒の評価

- 酸化エチレンガス消毒は一般細菌、真菌および芽胞形成菌の全てに高い消毒効果を持つ。ほぼ滅菌といってよい。
- 酸化エチレンガスはヒトや環境に強い毒性を持つ。
- 特殊な装置が必要である。
- ガスの扱いが煩雑である。
- 消毒に長時間を必要とする。

石炭酸水消毒の評価



- 人工的に細菌に汚染させた布片を30℃で石炭酸水に10分間曝した。
- 黄色ブドウ球菌、コリネバクテリウム、大腸菌は全滅した。カンジダも大きく減少したが、全滅はしなかった。
- 枯草菌はわずかの減少が見られたのみであった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

石炭酸水消毒の評価



- ヒトが着用していた衣類由来の布片を30℃で石炭酸水に10分間曝した。
- 消毒前はブドウ球菌、コリネバクテリウム、真菌、バシラスが検出された。
- 消毒後はバシラスしか検出されなかった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

石炭酸水消毒の評価

- 石炭酸水消毒は一般細菌に高い消毒効果を持つ。真菌に対する消毒効果はやや劣る。
- 石炭酸水消毒は芽胞形成菌にはほとんど効果がない。
- 石炭酸はヒトや環境に対して毒性を持つ。
- 独特の悪臭を持つ。
- 排出規制がある。

クレゾール水消毒の評価



- 人工的に細菌に汚染させた布片を30℃でクレゾール水に10分間曝した。
- 黄色ブドウ球菌、コリネバクテリウム、大腸菌は全滅した。カンジダも大きく減少したが、全滅はしなかった。
- 枯草菌はわずかの減少が見られたのみであった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

クレゾール水消毒の評価



- ヒトが着用していた衣類由来の布片を30℃でクレゾール水に10分間曝した。
- 消毒前はブドウ球菌、コリネバクテリウム、真菌、バシラスが検出された。
- 消毒後はバシラスしか検出されなかった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

クレゾール水消毒の評価

- クレゾール水消毒は一般細菌に高い消毒効果を持つ。真菌に対する消毒効果はやや劣る。
- クレゾール水消毒は芽胞形成菌にはほとんど効果がない。
- クレゾールはヒトや環境に対して毒性を持つ。
- 独特の悪臭を持つ。
- 排出規制がある。

ホルマリン水消毒の評価



- 人工的に細菌に汚染させた布片を30℃でホルマリン水に10分間曝した。
- 黄色ブドウ球菌、コリネバクテリウム、大腸菌およびカンジダは全滅した。
- 枯草菌はわずかの減少が見られたのみであった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

ホルマリン水消毒の評価



- ヒトが着用していた衣類由来の布片を30℃でホルマリン水に10分間曝した。
- 消毒前はブドウ球菌、コリネバクテリウム、真菌、バシラスが検出された。
- 消毒後はバシラスしか検出されなかった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

ホルマリン水消毒の評価

- ホルマリン水消毒は一般細菌および真菌に高い消毒効果を持つ。
- ホルマリン水消毒は芽胞形成菌にはほとんど効果がない。
- ホルマリンはヒトや環境に対して毒性を持つ。
- 独特の悪臭を持つ。
- 使用にあたって適切な換気が必要である。
- 排出規制がある。

サラシ粉消毒の評価



- 人工的に細菌に汚染させた布片を30℃でサラシ粉(遊離塩素濃度250ppm)に5分間曝した。
- 黄色ブドウ球菌、コリネバクテリウム、大腸菌およびカンジダは全滅した。
- 枯草菌も減少したが、全滅には至らなかった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

サラシ粉消毒の評価



- ヒトが着用していた衣類由来の布片を30℃でサラシ粉（遊離塩素濃度250ppm）に5分間曝した。
- 消毒前はブドウ球菌、コリネバクテリウム、真菌、バシラスが検出された。
- 消毒後はバシラスしか検出されなかった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

サラシ粉消毒の評価

- サラシ粉消毒は一般細菌および真菌に高い消毒効果を持つ。
- サラシ粉消毒は芽胞形成菌にも多少の消毒効果を持つ。
- サラシ粉はヒトに対して刺激性を持つ。
- 独特の臭いがある。
- 環境に対する影響は小さい。
- 漂白効果を併せ持つ。

次亜塩素酸ナトリウム消毒の評価



- 人工的に細菌に汚染させた布片をで30℃で次亜塩素酸ナトリウム(遊離塩素濃度250ppm)に5分間曝した。
- 黄色ブドウ球菌、コリネバクテリウム、大腸菌およびカンジダは全滅した。
- 枯草菌も減少したが、全滅には至らなかった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

次亜塩素酸ナトリウム消毒の評価



- ヒトが着用していた衣類由来の布片を次亜塩素酸ナトリウム（遊離塩素濃度250ppm）に5分間曝した。
- 消毒前はブドウ球菌、コリネバクテリウム、真菌、バシラスが検出された。
- 消毒後はバシラスしか検出されなかった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

次亜塩素酸ナトリウム消毒の評価

- 次亜塩素酸ナトリウム消毒は一般細菌および真菌に高い消毒効果を持つ。
- 次亜塩素酸ナトリウム消毒は芽胞形成菌にも多少の消毒効果を持つ。
- 次亜塩素酸ナトリウムはヒトに対して刺激性を持つ。
- 独特の臭いがある。
- 環境に対する影響は小さい。
- 漂白効果を併せ持つ。

逆性せっけん液消毒の評価



- 人工的に細菌に汚染させた布片を30℃で塩化ベンザルコニウム(10w/v%)に30分間曝した。
- 黄色ブドウ球菌、コリネバクテリウム、カンジダは大きく減少したが、全滅には至らなかった。
- 大腸菌は全滅した。
- 枯草菌はわずかの減少が見られたのみであった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

逆性せっけん液消毒の評価



- ヒトが着用していた衣類由来の布片を30°Cで塩化ベンザルコニウム(10w/v%)に30分間曝した。
- 消毒前はブドウ球菌、コリネバクテリウム、真菌、バシラスが検出された。
- 消毒後はブドウ球菌とバシラスが検出された。
- 布の素材による影響は見られなかった。

逆性せっけん液消毒の評価

- 逆性せっけん液消毒は一般細菌に消毒効果を持つが、グラム陽性菌に対する効果はやや弱い。
- 逆性せっけん液消毒の真菌に対する消毒効果は弱い。
- 逆性せっけん液消毒は芽胞形成菌にはほとんど効果がない。
- ヒトや環境に対する毒性は小さい。
- 広く使用されており、使いやすい消毒薬である。
- 洗浄効果を併せ持つ。

両性界面活性剤消毒の評価



- 人工的に細菌に汚染させた布片を30°Cでアルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩(0.2/%)に30分間曝した。
- 黄色ブドウ球菌、コリネバクテリウム、カンジダは大きく減少したが、全滅には至らなかった。
- 大腸菌は全滅した。
- 枯草菌はわずかの減少が見られたのみであった。
- 布の素材による影響は見られなかった。

両性界面活性剤消毒の評価



- ヒトが着用していた衣類由来の布片を30℃でアルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩(0.2/%)に30分間曝した。
- 消毒前はブドウ球菌、コリネバクテリウム、真菌、バシラスが検出された。
- 消毒後はブドウ球菌とバシラスが検出された。
- 布の素材による影響は見られなかった。

両性界面活性剤消毒の評価

- 両性界面活性剤消毒は一般細菌に消毒効果を持つが、グラム陽性菌に対する効果はやや弱い。
- 両性界面活性剤消毒の真菌に対する消毒効果は弱い。
- 両性界面活性剤消毒は芽胞形成菌にはほとんど効果がない。
- ヒトや環境に対する毒性は小さい。
- 広く使用されており、使いやすい消毒薬である。
- 洗浄効果を併せ持つ。

衣類の消毒方法に求められるもの

- 一般細菌に対して強い消毒効果を持つ。
- 真菌に対しても強い消毒効果を持つ。
- 芽胞に対する消毒効果は求められない。
- 安全な消毒方法であることが求められる。
現行の消毒方法の中には安全とはいえないものも入っている。
- 簡便な消毒方法であることが求められる。
- コストは低い方がよい。

新しい消毒方法について

- 新しい消毒方法が衣類の消毒に適しているかどうかを検証したい場合、
- 先程示したレベルの消毒効果を持っているかどうかを検証すればよい。
- その上で、新しい消毒方法の安全性・利便性・コストなどを評価していけばよい。
- 今まで使われてきた消毒方法でも、安全性や環境への影響に問題があるものは、今後使わない方向で検討を進めるべきである。

クリーニング業における 衣類の長期保管は 安全なのか

衣類の長期保管

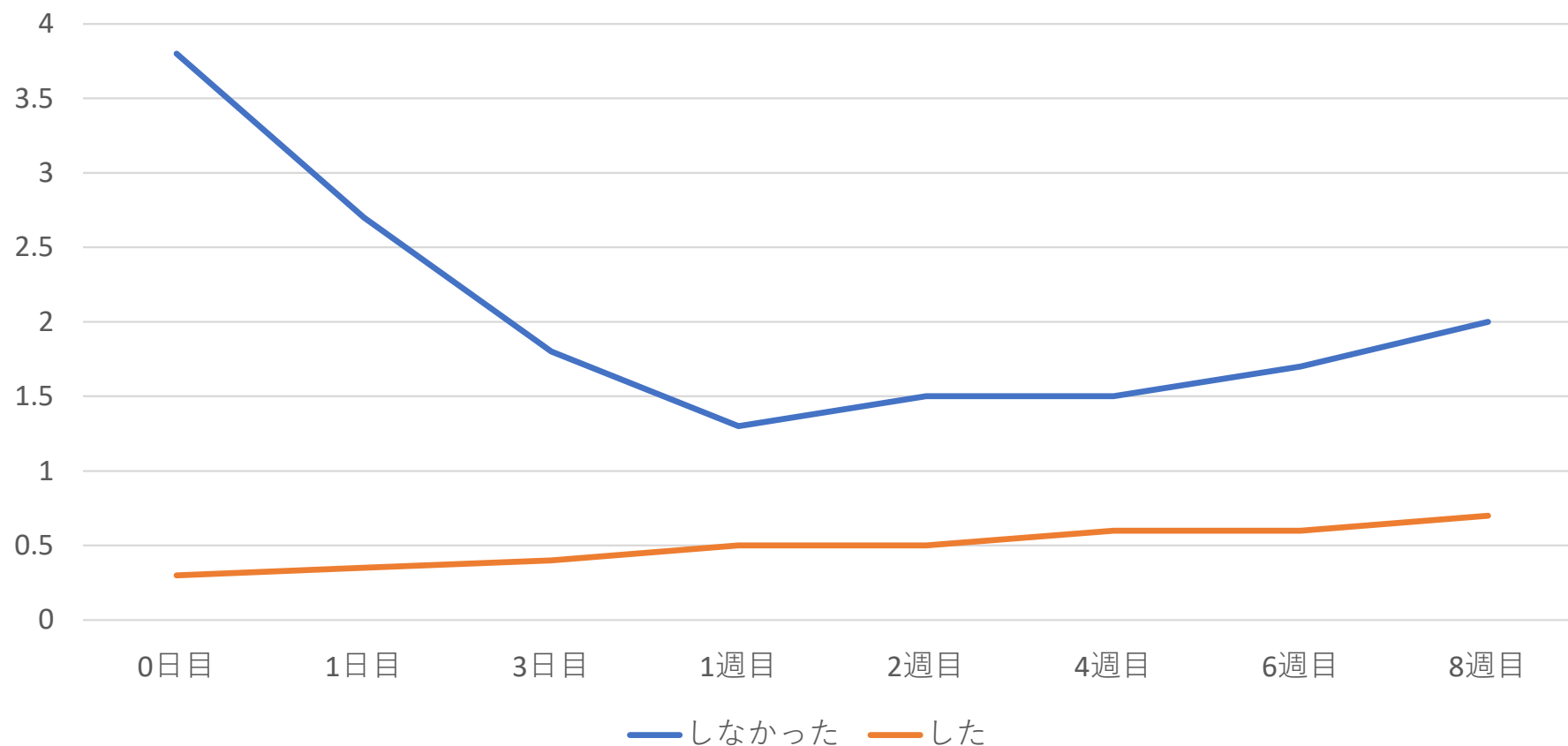
- クリーニング業界の中で、顧客の求めに応じ、**衣類の長期保管**を行う店舗が現れてきている。
- 洗濯の前に長期保管を行う場合も、洗濯の後に長期保管を行う場合もある。
- 顧客からクリーニング店が預かった時点の衣類は細菌に汚染されている。
- 長期保管中に衣類に付着している細菌が増える危険性はないのだろうか？

衣類に付着している細菌の検討

- ヒトが着用していた衣類由来の布片を材料として用いた。
- 布片は保管前に洗濯をした場合としなかった場合に分けた。
- クリーニング店の衣類倉庫に2か月間保管
- 経時的に布片に付着している細菌数を測定
- 布片から検出された細菌の菌種を同定

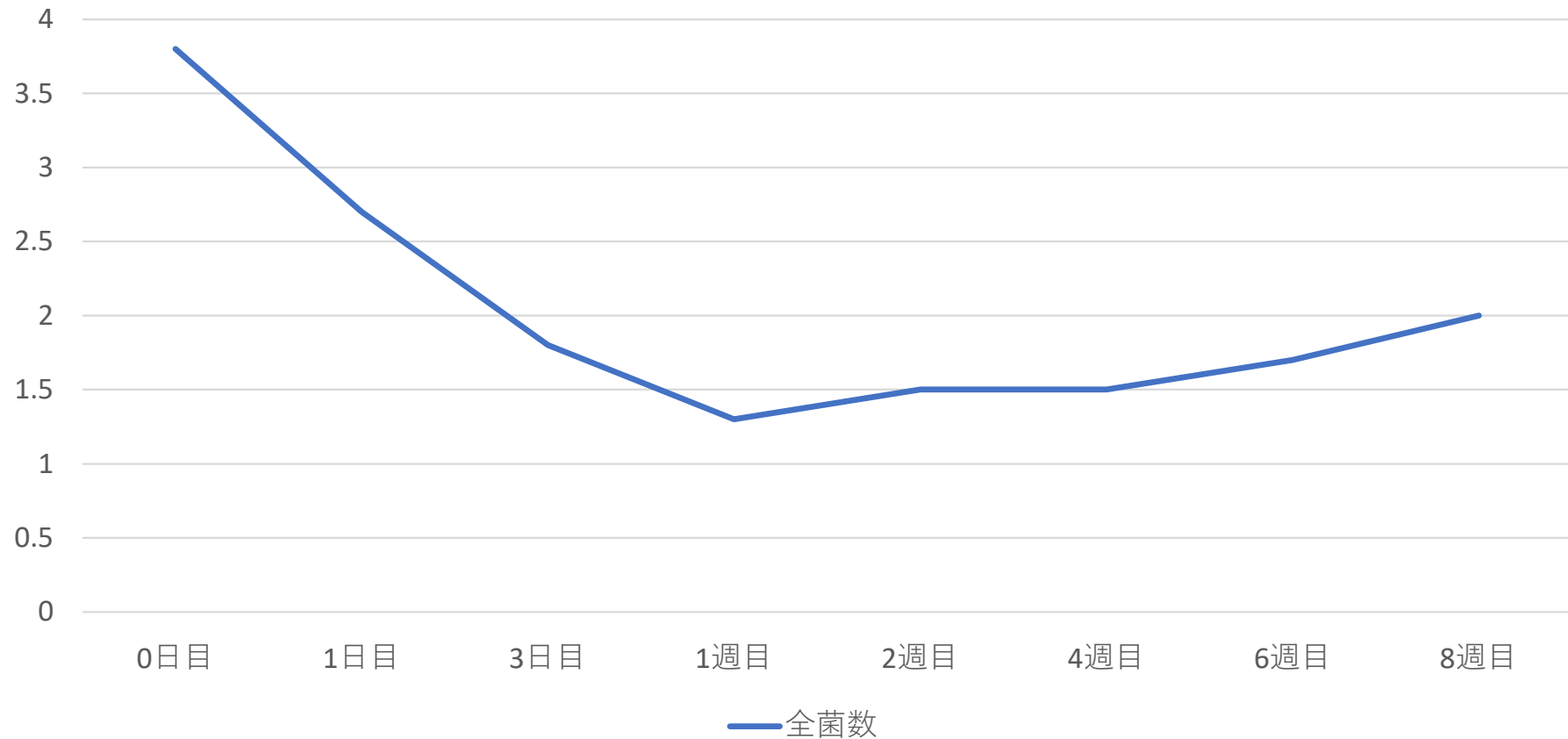
保管前に洗濯した/しなかった

布片に付着していた生菌数 (log CFU)



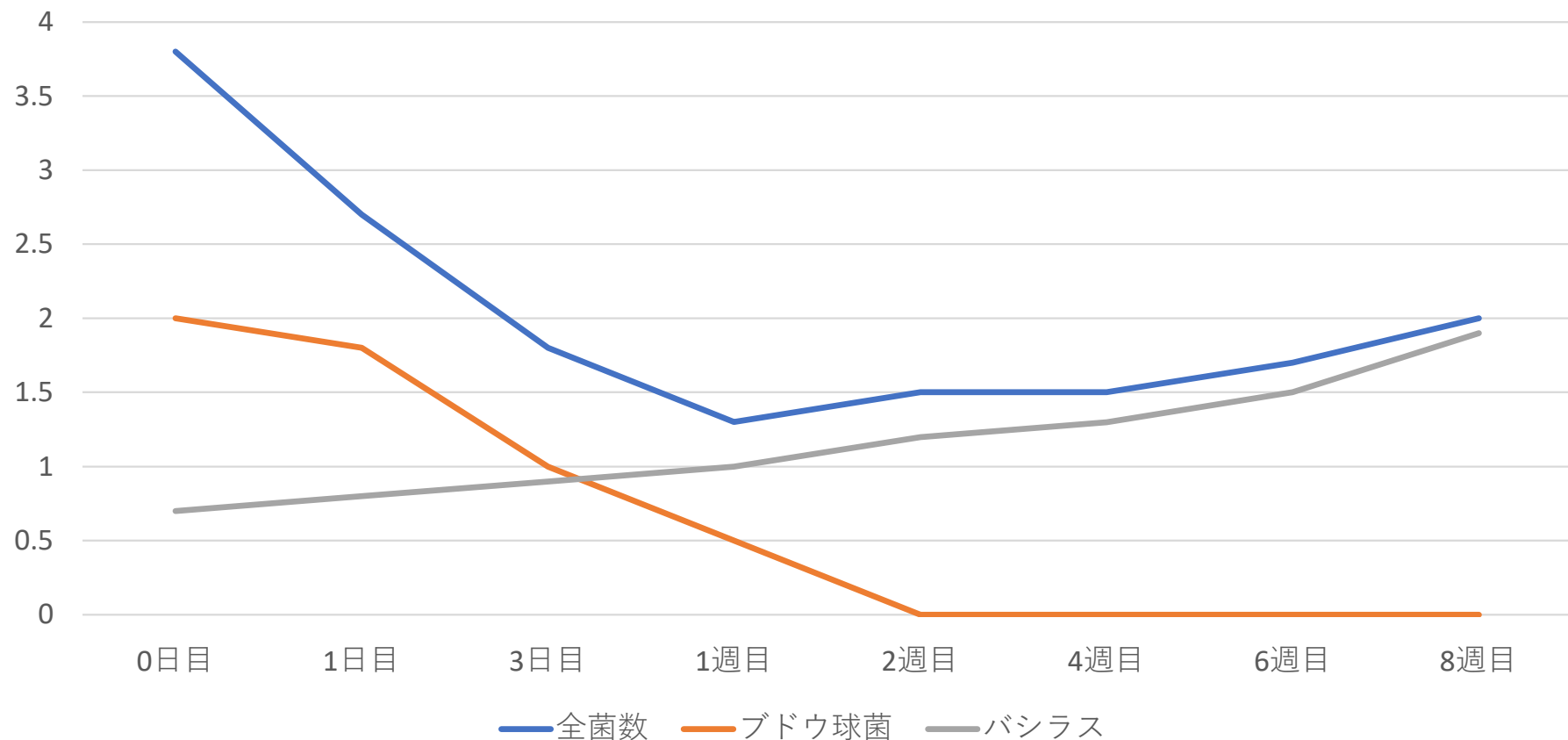
保管前に洗濯しなかった

布片に付着していた生菌数 (log CFU)



保管前に洗濯しなかった

布片に付着していた生菌数 (log CFU)



衣類の長期保管の是非

- 衣類を長期保管した場合、一般細菌は比較的早く死滅するが、芽胞形成菌および真菌は生き残り、増殖していく。
- 衣類を洗濯しないで保管した場合、保管開始の時点で衣類は既に細菌に汚染されており、細菌の増殖の程度も大きくなる。
- 衣類を洗濯した後に保管したのであれば、細菌の増殖はそれほど大きくなりません。

衣類の長期保管の是非

- 衣類を洗濯した後に保管するのであればよいが、洗濯しないで保管するのは避けるべきである。
- 長期保管を行うにしても、保管期間に期限を設けるべきである。
- 今回の検討は秋季・冬季に行ったものである。
- 温度・湿度の高い春季・夏季には、もっと細菌の増殖が見られる可能性がある。

ご清聴
ありがとうございました