

# 手の洗い方による細菌の残留数

2年D組 岡田 葵 小花 夕唯  
加藤 彩 今野妥璃陽  
斉藤 栞奈 佐藤 未悠  
穂高 日彩 渡部 真衣

## 要約

今回の研究では、商業施設で行われている感染症対策に疑問をもち、洗い方や洗う時間などの複数の条件で実験を行い、細菌の増殖について調べた。その結果、洗い方による細菌の数の違いや、水で時間をかけて丁寧に洗うことが一番良い感染症対策であることを見出した。

## 1. 研究の動機

スーパーマーケットなどの商業施設の入り口には、よく消毒液が置かれている。消毒液は、ドラッグストアなどで手軽に購入でき、感染症対策として有名である。人や動物に感染症を引き起こす微生物の代表格にはウイルスと細菌があげられる。ウイルスの感染による病気は「インフルエンザ」や「感染性胃腸炎」などがある。私たちにとって一番身近な病気である「風邪（かぜ症候群）」も数種類のウイルスが鼻やのどに感染することによって起こっている。一方、細菌の感染による病気も「肺炎」「膀胱炎」「食中毒」「咽頭炎」と多い。そこで私たちは、由利高校の設備や安全性を考慮し、感染症対策として細菌に焦点を当てて研究していくことにした。また、その感染症対策について、本当に消毒液のみで効果があるのか疑問に思い、調べることにした。

## 2. 皮膚常在菌について

皮膚常在菌とは細菌であり、細胞をもつことなどから生物といえ、また原核生物である。ウイルスよりも数 10～数 100 倍ほどサイズが大きく、栄養さえあれば、自ら増殖することができる。また、ウイルスと違い抗生物質で破壊することもできる。このうち、多くの人に共通してみられるものを常在菌という。皮膚には「皮膚ブドウ球菌」や「黄色ブドウ球菌」など約 10 種類以上の皮膚常在菌があり、主な働きとして皮膚の脂肪を食べること、脂肪酸を作ること、皮膚を弱酸性に保つことがあげられる。皮膚を弱酸性に保つことは、様々な病原体から体を守るためである。

しかし、皮膚常在菌によっておこる病もある。皮膚表面にいるとき問題はないが、定められた場所から外れた別の場所に侵入することで潜在的な毒性を発揮するようになる。また、本来なら抑えられるはずの常在菌の毒性が、ストレスなどの何らかの理由で抵抗力などが低下すると、抑えきれず感染症を発症してしまう。体内で悪影響を及ぼす菌や、抵抗力や免疫力の高低によっても与える影響は異なる。

#”#\$()()’=((’#&&(’%’



I think so too.



### 3. 実験方法

<実験期間・場所> 7月中旬～10月中旬・由利高校生物実験室

<実験器具>

- ・温度計
- ・金網
- ・カバーガラス
- ・ガスバーナー
- ・ガラス棒
- ・三角フラスコ
- ・三脚
- ・ピーカー
- ・メスシリンダー
- ・発泡スチロール
- ・アルミホイル
- ・マッチ
- ・デジカメ
- ・ストップウォッチ
- ・水
- ・カイロ(持続時間12時間)貼るタイプ
- ・泡ハンドソープ(ライオン株式会社)
- ・一般生菌数測定用標準寒天培地(日水製薬株式会社)
- ・消毒液(消毒用エタプラス:健栄製薬株式会社)
- ・iPOSH(アイポシュ)(株式会社Local Power・株式会社AINY)



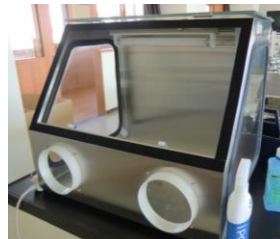
消毒液

<実験機器>

- ・滅菌装置(オートクレーブ)
- ・無菌箱
- ・電子てんびん



(株式会社トミー精工)



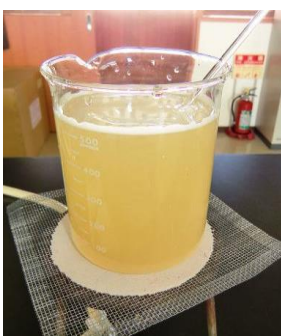
(アスワン株式会社)



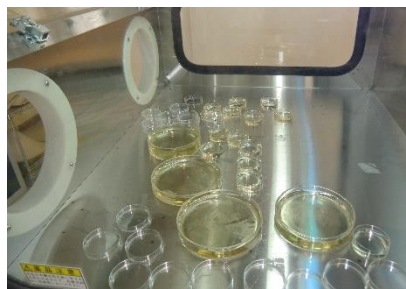
(メトラー・トレド株式会社)

<手順>

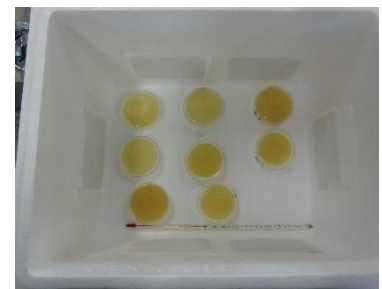
- (1) 標準寒天培地18グラムを計る。
- (2) 水500mlに計った標準寒天培地を加え、加熱攪拌し、溶解する。
- (3) オートクレーブでシャーレなどの実験器具と寒天を滅菌する。
- (4) 無菌箱の中でシャーレに寒天を流し込み、無菌箱の中で固める。
- (5) 実験の条件に合わせた操作後、被験者が寒天に指紋をおす。
- (6) シャーレを逆さにして、カイロを入れた25～30℃に保たれた発泡スチロールの箱の中で培養する。
- (7) 朝、夕方の2回カイロを交換して24時間ごとに記録する。



寒天培地を溶解する



シャーレに寒天溶液を流し込み、固める



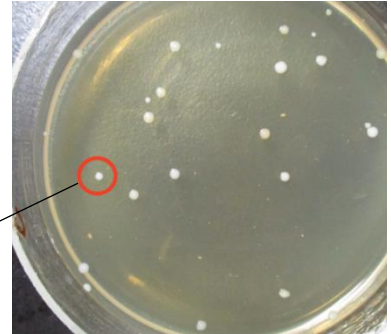
培養する

<被験者・対象物>

皮膚常在菌には種類・数共に個人差があると言われている。よって、A・B・Cの3名を被験者とし、比較していくこととする。また、測定箇所はよく使用すると思われる、利き手の人差し指の指先に固定することとする。

<記録の仕方>

寒天に利き手の人差し指を押して細菌を培養する。24時間後にコロニーの数を数える。コロニーとは、培養基上に発生した細菌の孤立した集落のことである。細菌は分裂して増殖するため、孤立した菌集落はすべて、ひとつの菌細胞の子孫として見なされる。よって、ひとつのコロニーをひとつの個体とみなすことが出来る。右の写真の白い点を1つと数える。



コロニー1個

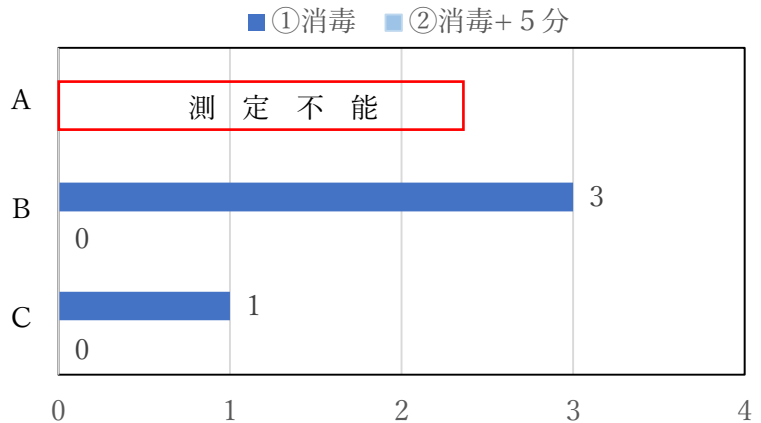
### 4. 実験・結果

#### 実験 I

消毒液のみでどれだけ細菌を殺菌できるのかを調べる(①)。できるだけ条件をそろえるために、消毒液はポンプを3回押して5秒間指先にすり込み、寒天培地に触れる。消毒をした後に手を乾燥させると手に細菌が付着し、細菌の数が増えるのかと考え、調べることにした(②)。①と同様の動作を行った後に5分間放置して乾燥させた後に寒天培地に触れる。

#### 結果 I

①の消毒した直後は、被験者A以外はコロニーが見られた。②の消毒後、5分間放置したものは、どの被験者もコロニーは見られなかった。



#### 考察 I

5分間放置するとコロニーがみられなかったため、消毒液には即効性がないのではないかと考えた。消毒した直後はまだ指先の細菌が死滅しておらず、寒天培地で増殖したと考えられる。しかし、消毒していない指先との比較が出来ず、消毒するとどれだけ細菌が減っているのかを知ることが出来なかった。そのため、次の実験をすることにした。

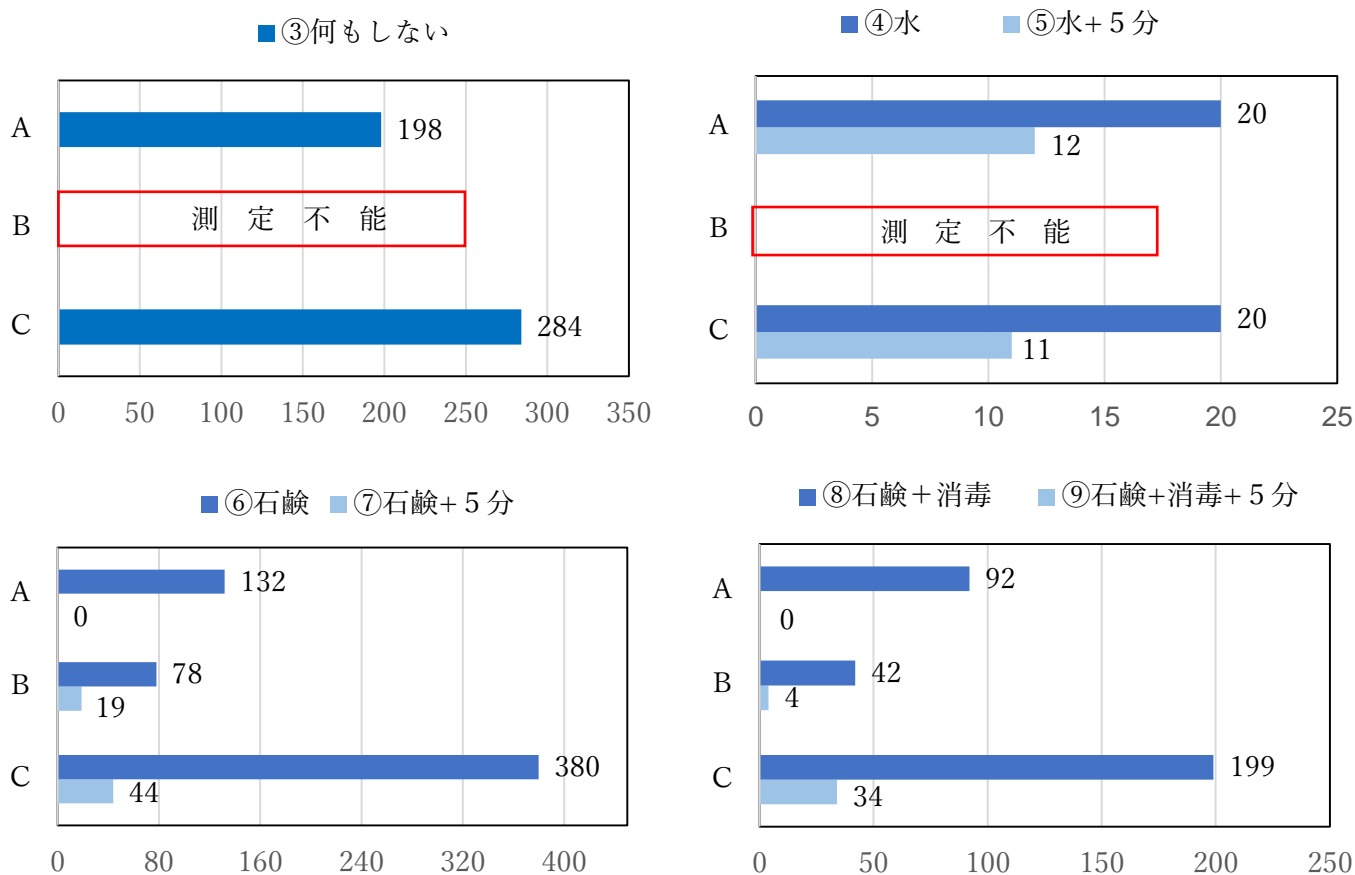
#### 実験 II

消毒が細菌をどれだけ死滅させるかを調べるために、何もしていない指先で寒天に触れて培養する。また、消毒以外の洗い方では細菌の数はどうなるか疑問に思い、更に実験をすることにした。条件として、水洗いしたもの、石鹸洗い、石鹸後に消毒したものと、それぞれに放置を加えて実験することにした。水洗いと石鹸洗いは条件をそろえるために、1分間洗うことにした。消毒、放置は実験 I と同様のものとした。

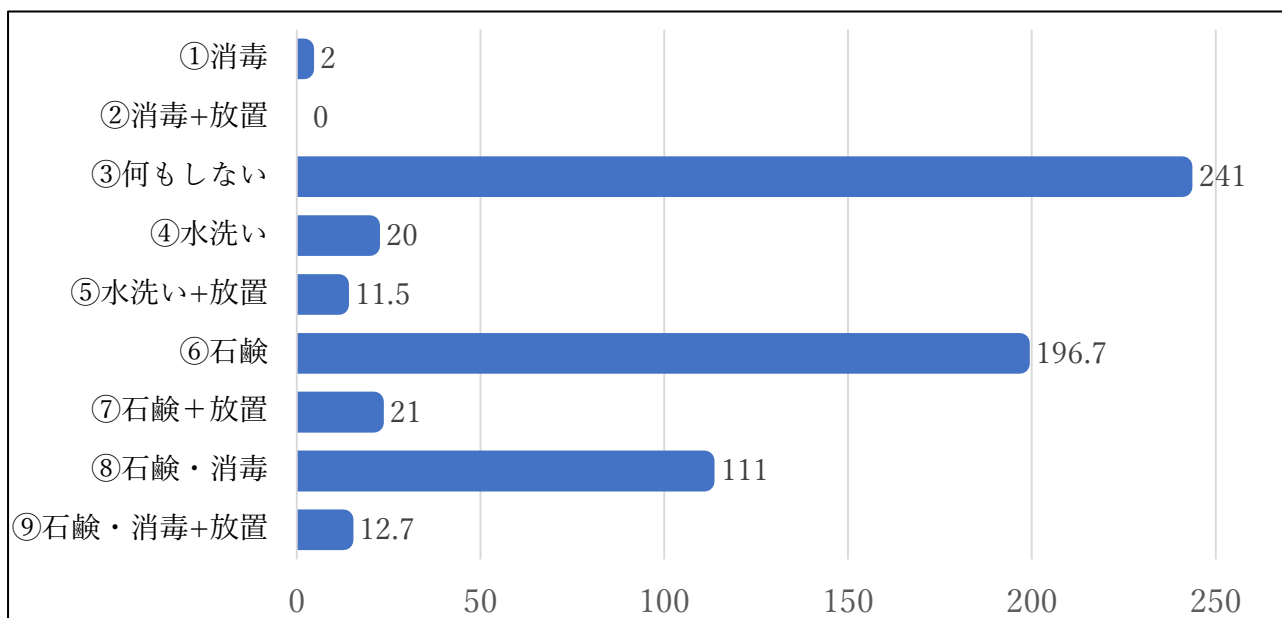
仮説として、石鹸で洗った後消毒したものが一番細菌の数が少なくなると予想した。

- ③何もしない                      ④水洗い (1分)                      ⑤水洗い+放置                      ⑥石鹸 (1分)
- ⑦石鹸+放置                      ⑧石鹸 (1分) +消毒 (3回押す+5秒すり込む)                      ⑨石鹸+消毒+放置

結果Ⅱ



実験③④⑤に関して、被験者Bはカビが生えたために測定不能となった。測定不能となったものを除き、それぞれの平均値をもとにグラフにまとめると以下ようになる。



- ・どの洗い方も何もしていないよりは全体的に細菌の数は減っていた。
- ・消毒液のみを使った実験①②では、コロニーの最高数が3という結果になり、実験Ⅱで行った実験③～⑨と比較すると全体的に数が少なくなった。

- ・実験Ⅱでは、石鹼洗い(⑥⑦⑧⑨)よりも水洗い(④⑤)の方がコロニーの数が少なくなり、消毒<水洗い<石鹼洗いした後に消毒<石鹼洗いの順で細菌が多くなった。
- ・全体的に5分放置した方が、コロニーの数が少なかった。

### 実験Ⅰ・Ⅱの考察

「洗う」という行為が細菌の数を減らすこと、消毒することが効果的に細菌を減らすことが分かった。しかし、石鹼で洗った後に消毒をした実験(⑧)では、濡れた状態の手に消毒液をつけたため、消毒液の効果が弱まったり、予想以上に細菌の数が多かったのではないかと考える。また、全体的に5分放置した方が細菌の数が減ったことに関して、細菌についてより詳しく調べてみると細菌は水が20%以上あると単独で増殖することが分かった。よって、放置して指先に水分が少なくなったことにより、細菌の数が減ったのではないかと考えた。石鹼で洗った実験(⑥⑦⑧⑨)で細菌が多くなったことに関して詳しく調べてみると、皮膚常在菌は皮膚の表面のみではなく、皮膚内部まで存在することが分かった。石鹼で洗うことで手の内部の細菌が浮き出しまい逆に細菌の数が増えたのではないかと考えた。水洗いの実験(④⑤)で細菌の数が少なかったのは、手の表面の細菌のみが洗い流されたのではないかと考えた。

### 実験Ⅲ

これまでの実験結果より、実際多くの人はどんな洗い方をして、何秒洗っているのだろうかという新たな疑問が生じた。そして、その洗い方、時間で手にどれだけの細菌が残っているのかを調べることにした。そこで、由利高校2年生150人にアンケートをとった。

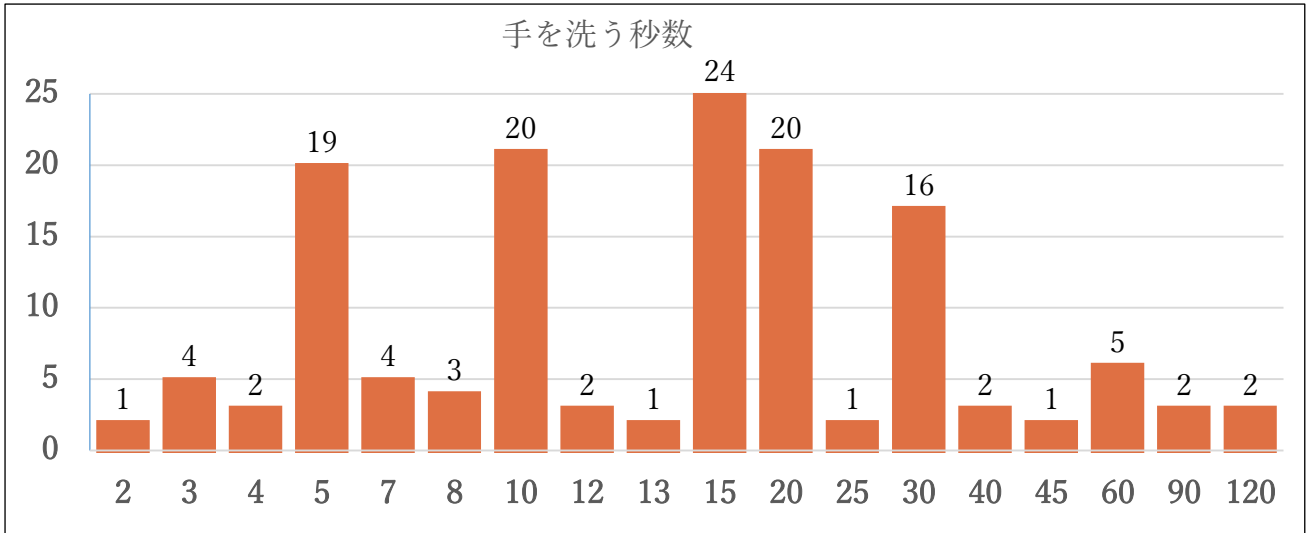
[質問Ⅰ. あなたの手の洗い方に一番近いものに丸を付けてください。]

水洗い	29人
石鹼で軽く洗う	110人
石鹼で洗った後消毒	4人
消毒のみ	0人
その他	7人

[質問Ⅱ. あなたは日頃、何秒手を洗いますか。]

2秒	1人
3秒	4人
4秒	2人
5秒	19人
7秒	4人
8秒	3人
10秒	20人
12秒	2人
13秒	1人

15秒	24人
20秒	20人
25秒	1人
30秒	16人
40秒	2人
45秒	1人
60秒	5人
90秒	2人
120秒	2人

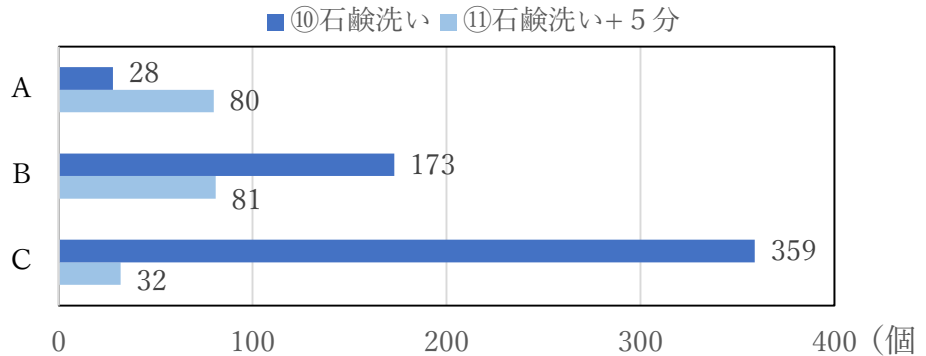


このアンケートをもとに実験Ⅲを行った。

アンケートの結果より洗い方は、110人と一番回答者の多かった石鹼で軽く洗うことにする。洗う時間は、結果の平均をとり19秒を条件として実験を行った。また、実験Ⅱで5分放置した方が細菌数は減ったため、今回も石鹼洗い後に、5分放置して指先を乾燥させることにした。仮説としては、洗う時間が少ない方が、細菌の数は多くなると予想する。

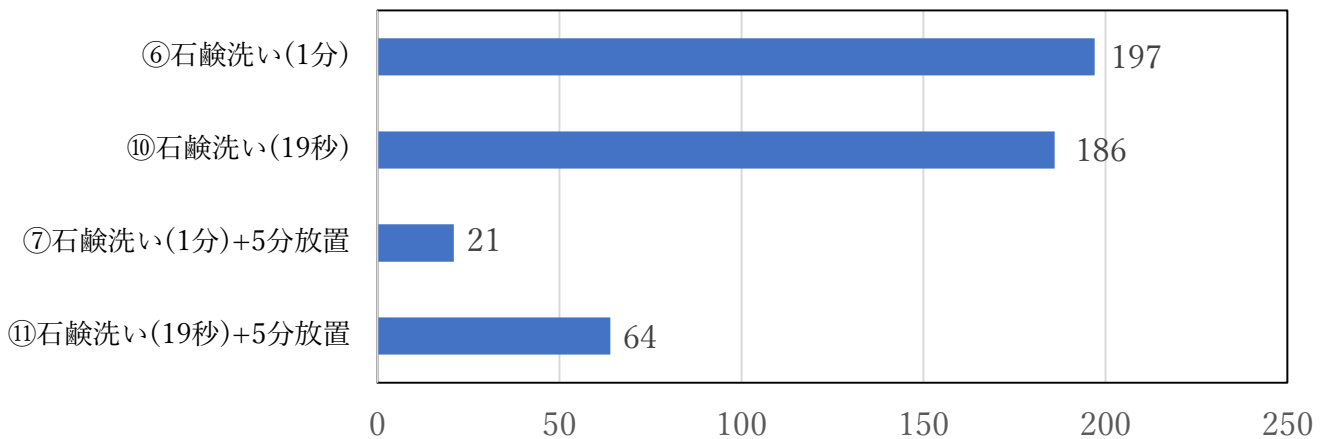
### 結果Ⅲ

石鹼で軽く洗う実験では、個人差が大きく生じた。また、被験者Aに関しては5分間放置した方がコロニーの数は多くなった。



洗い方が共通している「石鹼洗い、石鹼洗い+放置」に関して実験Ⅱ(実験⑥⑦)と比較するために、被験者A～Cの細菌数の平均値を以下のようにグラフに表した。

### アンケート結果の実験の平均



### 考察Ⅲ

石鹼で1分洗った実験⑥と、石鹼で19秒洗った実験⑩を比較すると、洗った直後の細菌の数には変化がなく、洗った直後の細菌数には洗う時間の関係性は無かった。皮膚内部にいた細菌が石鹼洗いによって表面に浮き出てきたと同時に、放置しないことにより水分が表面部分に20%以上存在することから、細菌が増えたと考える。石鹼で洗った後に放置した実験⑦と⑪を比較すると、洗う時間が長いほうが細菌の数が減っていたので、長時間洗って放置すると細菌の数は減ると考えた。

## 5. 考察・まとめ

今回の実験で分かった事は、消毒液には即効性がない、すべての条件において放置したほうが細菌の数が減ることが分かった。仮説と比較すると、石鹼で洗った後に消毒をする洗い方が1番細菌の数が減るという仮説に対しては、1番細菌の数が減っているのは、消毒をしてから放置したものだった。

石鹼で洗う秒数は結果に影響するのではないかとこの仮説に対しては、洗った直後には変化は生じないが、放置した後では長時間洗ったほうが細菌の数が減ることが分かった。

ここまでの結果より、私たちは消毒液のみでよいのではないかと考えた。そこで、消毒液のみの場合どうなるのかを調べてみた。すると、消毒液のみには危険性があるということが分かった。本来消毒液とは、水や石鹼で手洗いでできない時のためのものである。そのため、頻繁に使用されることは想定されていない。近年の調査では、血液や尿から想定以上の殺菌成分が検出され、洗い流さないタイプの製品は、成分が手指に残りやすく、体内に吸収される可能性があることなどから、特に子供や妊婦にとって問題がないのかと大きな懸念がある。また、他にも

- ・病原菌が殺菌成分に負けまいと耐性菌になってしまう。耐性菌には同じ殺菌成分は効かなくなる。
- ・消毒液も化学物質だから毎日のように使うと、化学物質過敏症になる可能性もある。

化学物質過敏症は体のあらゆる部位へ悪影響をもたらす。(めまい、疲れやすさ、不眠思考低下など)

- ・多用すると常在菌の数が少なくなり、無菌状態になると危険な菌やウイルスに感染しやすく、かえって危険である。手がきれいすぎるというのも問題。

など消毒液には色々な危険性があった。調べた結果より、私たちは一番良い感染予防対策は水で洗うことだと考えた。また、成分内容を確認し、安全だと分かっているものを使う方がよさそうだと記載してあった。

## 6. 今後の課題

今回の反省点として、

- ①長期間にわたる実験だったため、時期がずれてしまい、気温など同じ条件で実験することができなかった。
- ②各々のハンカチなどを用いてコロニーの数の比較ができなかった。
- ③乾燥のさせ方を一通りしかできなかった。

以上のことがあげられる。今後また機会があったら、もう一度実験を行い、次回は短期間で行いたい。また、さらに条件を増やしてより多くのデータを集めたい。

## 7. 謝辞

指導して下さった、新田智美先生。アンケートに協力して下さった二年生の皆さん。その他いろいろな方に、この場をお借りして、感謝申し上げます。

## 8. 主な引用・参考文献

- ・東洋館出版社 「絵で見るバイオテクノロジーの実験」 早川 信一
- ・株式会社フード・ペプタイド 「手洗いの科学～通過細菌と常在細菌～」
- ・カラダノート 家族の健康を支え笑顔をふやす <https://karadanote.jp/4385>
- ・子供の免疫力をアップして元気な体に <http://kodomo-meneki.com/>
- ・株式会社メディカルノート  
病気や症状等の医療情報をわかりやすく 医師・病院と患者をつなぐ医療検索サイト | メディカルノート  
<https://medicalnote.jp/contents/180508-002-CK>
- ・Doctor'sOrganic 繊細なお肌から普通肌まで、すべての方に  
<https://www.doctors-organic.com/jyozaikin/>
- ・添加物の知っ得裏情報 キレイ好きすぎるのは危険！？消毒薬の使い過ぎに注意  
<https://tenkabutu01.com/koukin-syoudoku>
- ・手指用アルコール消毒剤、毎日使っても大丈夫？米政府がメーカーに安全性と効果の証明を要請  
<https://news.yahoo.co.jp/byline/tanakamegumi/20160702-00059522/>

