

石鹸の種類の違いによる清潔さの差

西大和学園高等学校2年 大島璃子 中道夢心 西井百花

第1章 背景・目的

1-1 背景

手洗いは感染症を予防するための重要な衛生習慣の一つであり、今回の新型コロナウイルスについても重要視されている。^[1]しかし、学校や公共機関に設置されている固形石鹸はあまり清潔に感じないため、公衆衛生の一環として機能しているのか少し疑問に感じた。実際、石鹸の容器の種類に清潔さの差があるのかはどうか研究されていない。石鹸の容器の種類の清潔さの差を調べる事によって、より多くの人々が安心して使用できるようになり、手洗い率が上がる。また、それぞれの石鹸の殺菌力(洗う前後で減った雑菌数の割合とする)を示すことで、どの石鹸の容器の種類を積極的に導入すべきかがわかる。

1-2 目的

石鹸容器の種類と菌の繁殖量の関連性について、一定期間使用されたポンプ式液体石鹸、ポンプ式泡石鹸、置型固形石鹸の中で、置型固形石鹸が最も菌が繁殖しやすいと考えた。根拠としてポンプ式石鹸を使用する時は容器の頭部分を押して使用するため、洗う前の不潔な手が石鹸と触れることはないが、押上式石鹸と固形石鹸においては、洗う前の不潔な手で石鹸自体を触って使用する点が挙げられる。このとき、石鹸中でも雑菌は繁殖するため、押上式石鹸と固形石鹸は石鹸内で雑菌が繁殖していて清潔ではないのではないかと考えた。このとき、イソプロピルメチルフェノール(IPMP)に関しては影響が出ないと考えた。また、石鹸容器の種類と石鹸清拭時の菌の残留度の関連性について、どの石鹸の容器の種類でも残留度は同じであると考えた。石鹸は、その中に含まれる界面活性剤が洗浄の役割を果たす。界面活性剤は親水基と親油基に分かれている。親油基が手の表面の汚れを吸着し、親水基が汚れを浮かび上がらせるという仕組みで手の汚れを落とす。また、押上式、ポンプ式の石鹸に含まれるIPMPは洗浄力に影響は出ないと考えた。以上のことから、石鹸にあるのは洗浄能力のみで殺菌能力はなく、洗浄力は種類によって差はないと考えられるためほとんど差はないと考えた。

第2章 石鹸に関する意識調査

2-1

西大和学園高等学校の当時高校一年生であった生徒114名を対象に、ポンプ式液体石鹸、ポンプ式泡石鹸、置型固形石鹸を普段使用するかどうかをアンケートする調査を2021年に行った。我々は置型固形石鹸はポンプ式液体石鹸やポンプ式泡石鹸に比べて、使用

したいと思われず、不潔な印象を持たれていると考えた。

2-2 意識調査の結果

ポンプ式液体石鹸、ポンプ式泡石鹸、置型固形石鹸のそれぞれの石鹸のみが置いてあったときに使用するかを問うと、使用すると答えた人は、それぞれ85.1%、91.2%、67.5%であった。使用しないと答えた人に理由を問うと、清潔感がない、面倒であるという回答が多数であった。また、それぞれの石鹸に対しての印象を、とても清潔、やや清潔、普通、やや不潔、とても不潔の5段階のうちどれに近いかを問うと、やや不潔、とても不潔と答えた人の合計の割合は、ポンプ式液体石鹸については9.6%、ポンプ式泡石鹸については8.7%だったのに対し、置型固形石鹸は71.9%だった。この事実から、置型固形石鹸飲みが置いてあったときに使用すると答えた人の割合が他の石鹸容器の種類の場合と比べて落ちてしまうのは、他の石鹸の容器の種類と比較して置型固形石鹸がより汚いと考えてしまう心理的影響が原因と考えた。よって本研究は石鹸の容器の種類別の清潔さの差を調べる事によって、どの石鹸の容器の種類を積極的に導入すべきかを調べることにした。

第3章 方法

3-1 実験で使用する石鹸

本研究では、石鹸の形態としてポンプ式液体石鹸、ポンプ式泡石鹸、置型固形石鹸について実験を行った。今回の実験では、石鹸自体の差が出ないよう、環境、成分、ph、香りを統一した。実際に使用した石鹸の商品名と特徴を表1に記す。

表1 実験に使用する石鹸の一覧

石鹸名	商品名	特徴
ポンプ式液体石鹸	シャボグリーン	液色は緑(石鹸)
	ソープ(サラヤ株式会社)	液:水 =40ml:360ml)
ポンプ式泡石鹸	シャボグリーンフォーム(サラヤ株式会社)	液色は緑(400ml)
置型固形石鹸	薬用石鹸固形(ミューズ)	色はオレンジ (135g)

3-2 石鹸の設置

西大和学園校舎棟3階の水道に、新品の石鹸3種類(ポンプ式液体石鹸、ポンプ式泡石鹸、置型固形石

鹼)を2022年6月18日から同年7月16日の29日間回数制限せずに設置し、回収した。

第4章 実験1 原液での菌の培養

4-1 コロニーの計測

LB培地を作成し、表1のように播種した。LB培地はそれぞれ半分の面積ずつ使用した。

表2 LB培地の使用内訳

プレート番号	左半分	右半分
①	固形石鹼表面1	固形石鹼表面2
②	固形石鹼の皿	皿に溜まった水
③	泡ポンプ容器の頭	泡ポンプ容器の側面
④	液体ポンプ容器の頭	液体ポンプ容器の側面
⑤	泡石鹼液	液体石鹼液
⑥	未使用のポンプ容器頭	未使用のポンプ容器
⑦	コントロール	-

上記に加え、⑧～⑩のプレートの左半分に手洗い前の手平、指を押し付け菌を採取し、右半分に泡石鹼で手を洗った後の手を押し付け残った菌を採取した。⑫～⑮のプレートでは、左半分は⑧～⑩と同様、右半分は液体石鹼で手を洗った後に残った菌を採取した。⑯～⑲のプレートでは、左半分は⑧～⑩と同様、右半分は固形石鹼で手を洗った後に残った菌を採取した。採取したプレートは37度のインキュベーター内で2日間培養し、菌の繁殖具合を観察した。

4-2 使用済みの石鹼容器

固形石鹼の表面、側面、皿と皿に溜まっていた水には無数のコロニーが発生した。一方、ポンプ式泡石鹼の頭にはコロニーは発生しなかったが、プレートにカビが生えていた。ポンプ式泡石鹼の側面とポンプ式液体石鹼の頭と側面にはコロニーが見当たらなかった。

4-3 石鹼使用前後の手

固形石鹼、泡石鹼、液体石鹼をそれぞれ使用する前と後の手を、寒天培地に押し付けて手の平の菌を採取し、培養した。2日後に観察すると、どの培地も、使用后よりも使用前の方に多くのコロニーが見られた。

4-4 実験1の考察

ポンプ式泡石鹼の頭のプレートにはコロニーは発生しなかったが、カビが生えていたことから、ポンプ式泡石鹼のプレートは寒天培地として機能しており、またポンプ式泡石鹼はコロニーが無数に発生した固形石鹼と比べて清潔であると考えられる可能性があるということが分かった。また、無数のコロニーが発生したため、数

え上げが困難であった。手洗い後に増加した菌は手をこすり洗うことで皮膚の内部から出てくる常在菌であると考えられた。

第5章 実験2 希釈液での菌の培養

希釈せずにそのまま採取した菌をプレートに移したところ、LB培地で大量に菌が繁殖してしまい、コロニーを数えることができなかった。そのため、採取した菌を滅菌水で100倍希釈、1000倍希釈したものを用意し、初めの実験と同様にLB培地で培養した。

5-1 希釈再実験の結果

希釈せずに培養した場合より、現れたコロニーの数はどの培地も遥かに少なかった。しかし、100倍希釈と1000倍希釈では100倍希釈の方が多くのコロニーが現れるはずが、プレートによっては1000倍希釈の方が多くのコロニーが現れた。

5-2 実験2の考察

希釈100倍と1000倍で比例関係があると考えられるものはポンプ式液体石鹼の側面のみだった。原因としてはピペッティング不足だったこと、管理状態が悪く、菌が侵入したこと、プレートに菌の入った滅菌水を均一に広げることができなかったことなどが考えられる。また、希釈をしすぎたため、実際に発生したコロニー数が詳しく分からなかった。

展望

希釈する倍率を小さくして、数えやすく、かつできるだけ正確なコロニー数を求められる希釈が何倍希釈などを調べることや、使用済みの固形石鹼の表面に付着していた菌は常在菌であるのか、またそれはどのような菌なのかを特定する方法を確立することなどを今後の目標としたい。そのために、今回分かったことが一般性を持つものなのかを調べるために、再度同じ条件で実験を行い、信頼性を得ていきたい。

[謝辞]

本研究においてご指導いただきました、真木先生をはじめとする先生方、TAの皆様、本当にありがとうございました。

[参考文献]

[1]新型コロナウイルス感染症対策専門家会議(2020). 新型コロナウイルス感染症対策の状況分析・提言(2020年4月1日). <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000617992.pdf>

