

剣道の面に繁殖する菌に対する消臭剤の効果

班員 石田 こころ、大島 寛次郎、中川 そら、番坂 昊生
担当教諭 吉村 彰志

キーワード：剣道防具、消臭

In this experiment, bacteria on kendo protective gear were cultured and the disk diffusion method was used to investigate the effectiveness of deodorant sprays on different parts of the protective gear. The effectiveness of the deodorant sprays differed depending on the type of deodorant spray and the part of the protective gear.

1 はじめに

本研究では、剣道防具の消臭について、消臭スプレーの、細菌に対する効果とその成分について調べた。

一般に剣道防具は色落ちや革の縮みを避けるため、水洗いをするのはほとんどない。そのため細菌が繁殖しやすくなり、防具は悪臭がするようになる。今回は防具のうち面に着目し、部位ごとに繁殖する細菌種と殺菌・消臭に効果的な成分を明らかにすることを目的とした。

2 実験方法と材料

<実験1>

- ・普段使用している剣道防具（面）
- ・サブロー寒天培地
- ・LB寒天培地
- ・綿棒
- ・コンラージ棒
- ・ガスバーナー

1週間消臭スプレーをかけずに使用した面の頭、側面、顎、喉にあたる部分を綿棒で拭き取り、細菌を採集した。ガスバーナーをつけ、上昇気流を作ることによってクリーンベンチ環境を作り、これをサブロー寒天培地、LB寒天培地にコンラージ棒で擦った。これらを、35℃に保ったインキュベータ内で培養した。その後1週間、毎日4時半に観察し、撮影した（図1、図2）。

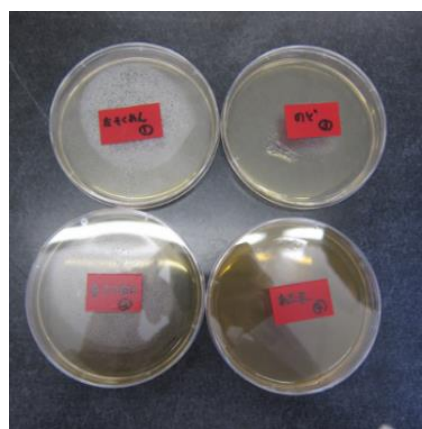


図1 細菌を塗布したサブロー寒天培地

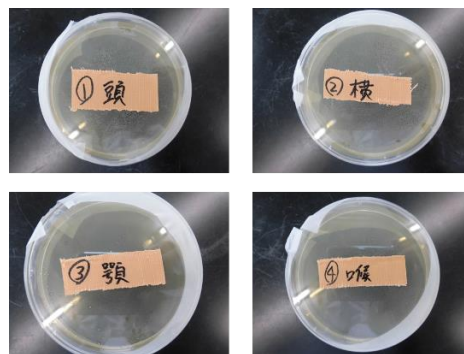


図2 細菌を塗布したLB寒天培地

<実験2>

- ・実験1で培養した顎と喉の細菌
- ・LB寒天培地
- ・生理食塩水
- ・G2tam α （株ピースアンドキューズ）
- ・ろ紙
- ・コンラージ棒
- ・ガスバーナー

G2tam α を用いてディスク拡散法で感受性実験を行った。ガスバーナーを用いてクリーンベンチ環境を作り、実験1の顎と喉の細菌を濃度0.9%の生理食塩水に混ぜ、コンラージ棒でLB寒天培地に塗った。その上にG2tam α をしみこませ、自然乾燥させた直径5mmのろ紙を置いた。2日間経過を観察し、ろ紙の周りにできた阻止円の直径を計測した(図3)。

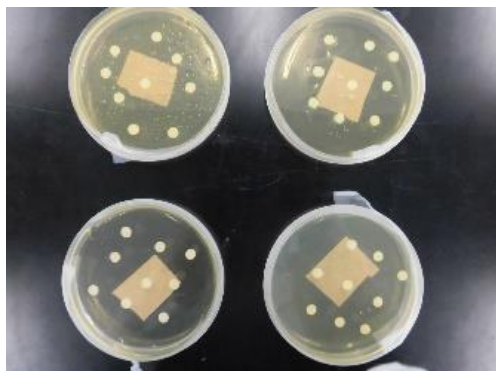


図3 ディスクを置いた培地

<実験3>

- ・実験1で培養した各部位の細菌
- ・LB寒天培地
- ・生理食塩水
- ・ファブリーズ(W除菌消臭スプレー)
- ・ろ紙
- ・コンラージ棒
- ・ガスバーナー

ファブリーズを用いて、実験2と同様の手順で実験を行った。また、実験1の顎と喉の細菌に加え、顎と側面から採取した細菌を用いた(図4)。実験2では、顎と喉の細菌の繁殖状況が最も異なっており、違う種類の細菌だと考えていたため、顎と喉の細菌のみ実験を行ったが、実験3ではすべての細菌で実験を行った。

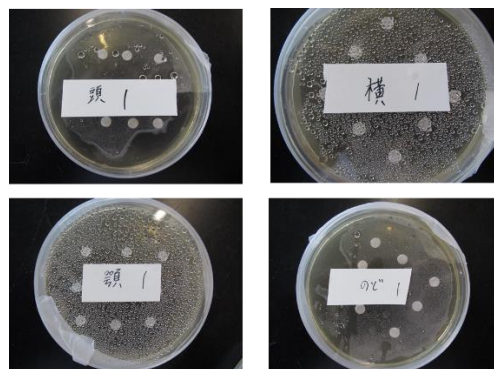


図4 ディスクを置いた培地

<実験4>

- ・実験1で培養した各部位の細菌
- ・カメラ付実体顕微鏡
- ・スライドガラス
- ・クリスタルバイオレット溶液
- ・ヨード溶液
- ・95%濃度エチルアルコール溶液
- ・サフラニン溶液

実験1で培養した4つの各部位の細菌を用いて、グラム染色法を行った。それぞれの部位で見られた細菌ごとに調べた。

3 結果

<実験1>

全てのサブロー寒天培地で細菌のコロニーは見られなかった。

LB寒天培地では、実験から1日後に全ての培地で細菌のコロニーが観察できた。細菌の繁殖状況はそれぞれ異なっていた。すなわち、顎では、クリーム色のコロニーが点状に6個見られた。側面では、クリーム色の細い線上のコロニーが15個見られた。顎では、側面と同様のコロニーが6個見られた。喉では、クリーム色の大きいコロニーが点状に多量に見られた。(図5)

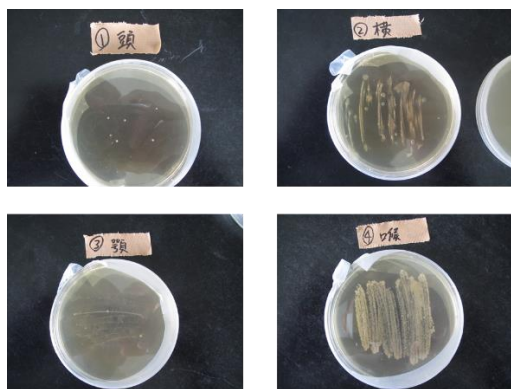


図5 1日後のLB寒天培地の様子

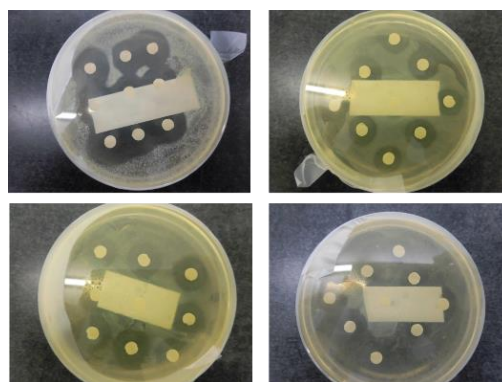


図8 2日後の培地の様子

<実験2>

2日後に観察したところ、全ての培地で阻止円が見られた。阻止円の直径は喉が $13.1 \pm 4.58\text{mm}$ 、顎が $12.1 \pm 1.15\text{mm}$ であり、顎より喉で有意に大きかった ($p < 0.05$, T検定) (図6、図7)。

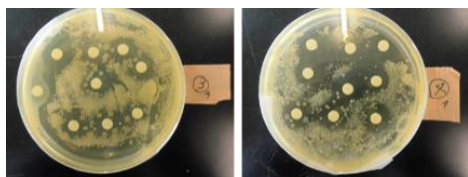


図6 2日後の培地の様子

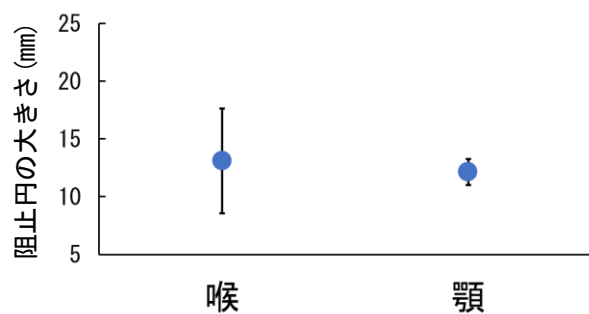


図7 G2tamαの比較

<実験3>

2日後に観察したところ、全ての培地で阻止円が見られた。阻止円の直径は頭が $17.0 \pm 2.09\text{mm}$ 、側面が $14.5 \pm 1.08\text{mm}$ 、顎が $15.0 \pm 0.96\text{mm}$ 、喉が $14.1 \pm 0.73\text{mm}$ であり、面の頭で有意に大きかった ($p < 0.01$, 分散分析, $p < 0.05$, HSD法) (図8、図9)。

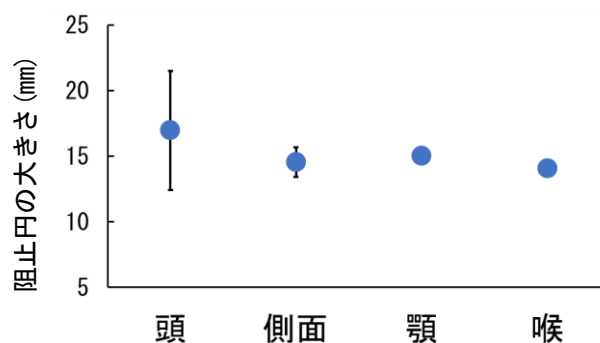


図9 ファブリーズの比較

G2tamαを用いた実験2の顎と喉の結果とファブリーズを用いた実験3の顎と喉の結果を見ると、どちらもファブリーズのほうが有意に阻止円が大きかった ($p < 0.05$, T検定) (図10、図11)。

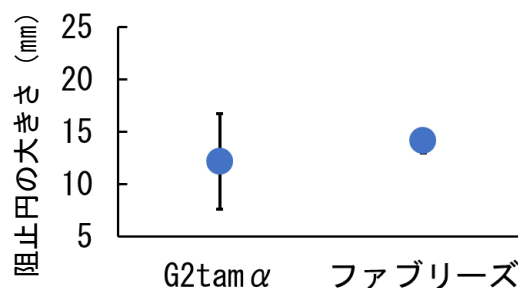


図10 顎でのG2tamαとファブリーズの比較

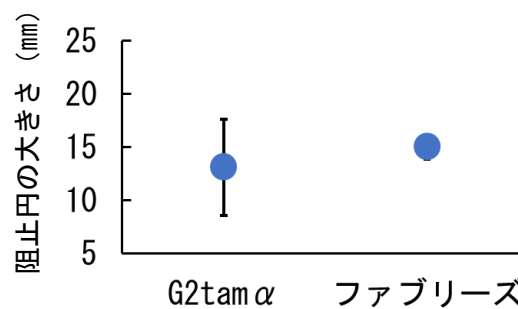






図11 喉でのG2tamαとファブリーズの比較

<実験4>

頭ではグラム陰性球菌が、側面ではグラム陰性菌が存在していた。顎と喉では細菌の種類はわからなかった。4つの各部位でそれぞれ異なる結果が得られたことから、部位ごとに存在する細菌は異なると考えられる。(表1、図12、図13)

表1 グラム染色法の結果の見方

	グラム陽性(青)	グラム陰性(赤)
球菌(丸)		
桿菌(線)		

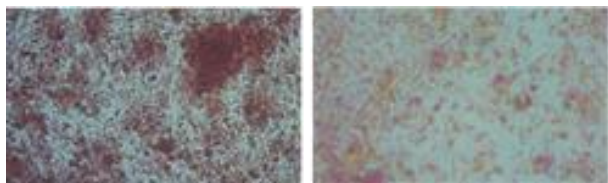


図12 採取した細菌の顕微鏡写真
(左から頭、側面)

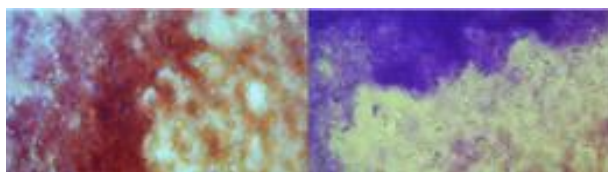


図13 採取した細菌の顕微鏡写真
(顎×2)



図14 採取した細菌の顕微鏡写真(喉)

4 考察

実験1～3の結果から、2つの消臭スプレーで、効きやすい細菌種が異なることが示唆された。また、ファブリーズを使った方が有意に阻止円が大きく、ファブリーズのほうが効果が大きいと考えられる。さらに実験4の結果から、部位ごとに存在する細菌は異なると考えられる。

5 結論

防具の部位ごとに存在する細菌は異なっていたが、全体的にファブリーズのほうが効果が高く、比較的手に入りやすいため防具の消臭に向いているといえる。効果の要因となる成分については、現在研究中である。

6 参考文献

- 1) 田中和幸, 奈良真孝, 加藤 希, 柴田紘三郎, 井川正治: 剣道防具「面」の細菌叢の基礎的研究: 細菌の抗真菌効果について, 日本体育大学横浜健志台キャンパス電子顕微鏡室(2010) .
- 2) 鈴木智順: 見ながら学習 調べてなっとく ずかん 細菌, 株式会社技術評論社(2016)