

くせ毛の悩みに安全で手軽な縮毛矯正を！ ～亜硫酸ナトリウムを用いてストレートな髪の毛を目指す～ YH<科③ゼミ>

1. はじめに

近年では、縮毛矯正によって髪の毛をストレートにできるようになった。しかし、縮毛矯正をやるか迷うという声を聞くことが多い。縮毛矯正は髪の毛のたんぱく質の結合を還元することによって切断し、酸化して再び結びつけるという仕組みになっている。現在美容室で施されている縮毛矯正の還元剤には、チオグリコール酸、システイン、システアミンを主に含んだ薬剤が使われている。これらの薬剤は還元力が強い分、髪の毛に与えるダメージも大きい。また、費用は1～2万円かかる。そこで、安全で手軽な縮毛矯正を開発したいと考えた。

本研究では、まず、縮毛矯正のハードルとなっている要因を調査し、次に、他の縮毛矯正より安全な亜硫酸ナトリウムを用いてその効力を調べた。

2. 仮説と調査・実験の方法

2.1 縮毛矯正のハードルに関する調査方法

縮毛矯正のハードルとして考えられる要因5つの選択肢及びその他の自由記述を設けて1人につき回答は一つとした。5つの要因はそれぞれ①失敗のリスク、②金銭的負担、③施術にかかる時間、④髪の毛へのダメージ、⑤子宮がんになるリスク、である。

2.2 仮説

亜硫酸ナトリウムには単体で髪の毛をストレートにするのに十分な還元力がある。

2.3 実験方法

亜硫酸ナトリウムを用いたストレートパーマについての先行研究[1]を参考にし、美容室での縮毛矯正の手順に従って、以下の実験を行った。髪の毛(約9cm)12本を用意した。

- ①洗剤を用いて髪の毛を洗った
- ②髪の毛を一本ずつ割り箸につけ、60～70℃の亜硫酸ナトリウム水溶液(1.5mol/L, 2.0mol/L)または蒸留水に漬けて8分間温めた。
- ③①と同じ
- ④水分を飛ばした後アイロンをした。

⑤真っ直ぐにした状態で髪の毛をテープで割り箸に固定し、過酸化水素水に漬け、7分間温めた。

⑥①と同じ

測定方法

図1のように、うねりの変曲点を直線で結び、その直線と髪の毛の囲む面積を画像処理ソフトImageJ[2]を使用して測定した。一定画像面積における割合(%)を算出して「うねり面積」とし、溶液に浸す前後で比較した。また、割合から画像面積(cm²)を算出した。

観察とうねり面積から、亜硫酸ナトリウムの髪の毛を伸ばす効果を、水と比較した。

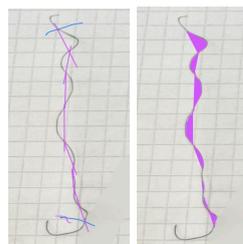


図1 うねりの測定
(左)変曲点を直線で結んだ
(右)塗りつぶした面積を算出

3. 調査、実験の結果

3.1 調査結果

中間発表を聴きに来てくれた生徒41人を対象に調査を行った。結果は図2のようになり、②金銭的な負担を選んだ生徒が23人と最も多かった。⑤子宮がんになるリスクを選んだ人も5人いた。

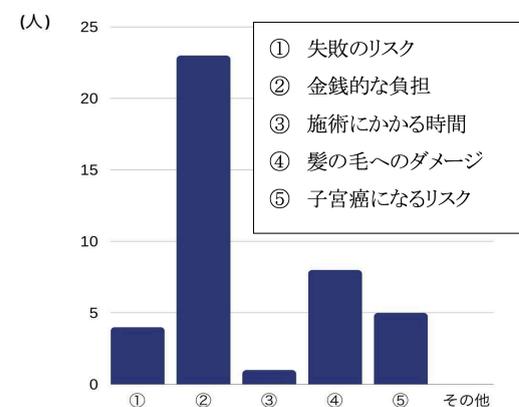


図2 縮毛矯正のハードル調査

3.2 実験結果

一定面積あたりのうねり面積(%)は図3のようになった。水に浸す前のうねり面積は平均0.99%であったが、水に浸した後は平均1.50%であった(図3-1)。よって、うねり面積が大きくなったことから、縮れが激しくなったことがわかる。一方で、亜硫酸ナトリウム水溶液に浸した髪の毛では1.5mol/Lでは浸す前平均0.54%、後平均0.50%(図3-2)、2.0mol/Lでは浸す前平均1.02%、後平均0.84%であり(図3-3)、ともに面積が小さくなった。よって、どちらも縮れがゆるやかになっていることがわかる。特に、1.5mol/Lの髪の毛(4)、2.0mol/Lの髪の毛(4)ではうねり面積が著しく減少し、縮れが大きく改善したと言える。また、溶液に浸す前後の面積変化の平均を3種類の溶液で比較すると、1.5mol/Lより2.0mol/Lの方が減少が大きかった。(図3-4)

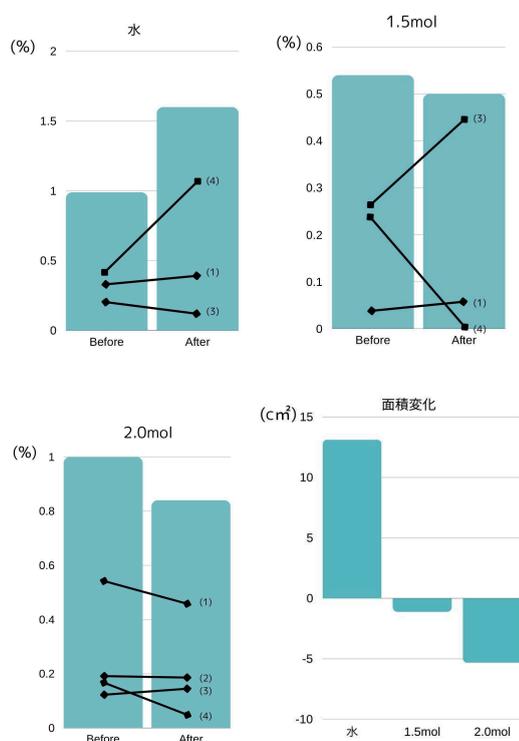


図3 操作前後の髪の毛の比較

- 1, (左上)水
- 2, (右上)亜硫酸ナトリウム(1.5 mol/L)
- 3, (左下)亜硫酸ナトリウム(2.0mol/L)
- 4, (右下)面積の変化の平均値の比較

4. 考察

調査結果から、縮毛矯正がより手軽にできるようになるには金銭的な負担の軽減が求められていることがわかった。現在日本の美容院で行われる縮毛矯正は約3時間、費用は15,000円程度である。その

費用は主に人件費だと考えられる。このことから費用の削減が見込まれる、自宅で取り組みやすい縮毛矯正が求められているのではないかと考えた。また、子宮がんになるリスクを選択肢に含めたが、日本での縮毛矯正には試薬の違いから子宮がんになるリスクは報告されておらず、そのリスクは極めて低いことが判明した。

また、実験では、亜硫酸ナトリウムに浸した後、うねり面積が減少したことから、亜硫酸ナトリウムには髪の毛の縮れを改善できる還元力があることがわかった。さらに、亜硫酸ナトリウムの濃度が濃いほど高い効果が見られた。よって、亜硫酸ナトリウムだけでも髪の毛をストレートにできる可能性が十分にあることがわかった。

5. 今後の課題

本実験では実験前のうねりの面積にばらつきがあったので、実験前のうねりの面積を3つの溶液で揃えて実験を行うことでより正確な結果を得ることができる。また、他の世代を対象にした調査も行い、より多くの人が気軽に縮毛矯正を行えるようにしていきたい。さらに、今回の実験の条件では亜硫酸ナトリウムの還元力が十分でなく、完全には縮れやうねりを伸ばしきれなかったため、亜硫酸ナトリウムの安全性を保ったまま効力を高める方法を見つけていくことで、家で安全かつ手軽に縮毛矯正を行えるようにする必要があると考える。

謝辞

本研究において実験の方法や、論文などについてのアドバイスをくださった探Q指導員の岡崎先生、調査に協力していただいた生徒の皆さんに深く感謝申し上げます。

参考文献

[1]https://www.jstage.jst.go.jp/article/kakyoshi/63/2/63_KJ00010055792/pdf

(最終閲覧日2023年10月25日)

[2]ImageJで葉面積を測ってみた.osata(id:menseki).HatenaBlog.<https://menseki.hatenablog.jp/entry/2021/02/12/000000>
(最終閲覧日2024年2月4日)