

最も防臭性のある布はどれか？

—布による臭いの残り方の違い—

I テーマ設定の理由

修学旅行では1週間洗濯できなかったが、帰宅後臭いがついていなかった布といくら洗っても温泉の硫黄の臭いが残った布があった。そこで何故このような違いがあるのか調べてみたいと思った。

II 研究方法

1. 文献調査：それぞれの布の構造と特質
2. 実験1：下記の3種類の布について臭気強度を調査する
 - (1) 毛：100%羊毛の靴下
 - (2) 化学繊維：抗菌防臭、速乾機能がついている靴下
 - (3) 綿：100%綿の靴下履いてから1週間、2週間、3週間ジップロックに入れて保存した計9種類の靴下を用意した。
それを家族に審査してもらう。
3. 実験2：干し方による臭いの残り方について違いを調査
実験1で使用した(1)～(3)の3種類の靴下を用いる。
 - A. 洗濯せずに日向に干したもの
 - B. 洗濯して日向に干したもの
 - C. 洗濯せずに部屋（の暗い所）に干したもの以上を家族に審査してもらう

III 研究内容

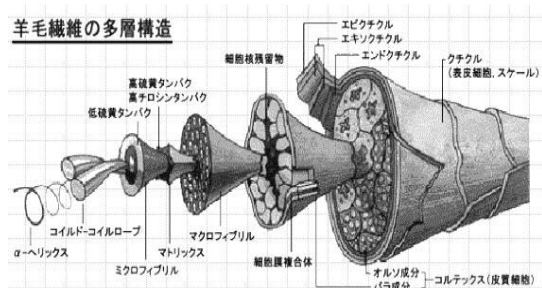
1. 文献調査

(1) 羊毛

①構造

羊毛は、羊の皮膚組織が一部変化したものである。従って羊毛繊維は、表皮部分と皮質部分を接合する細胞の集合体で非常に複雑な構造をしている。

羊毛の表皮は、2枚の親水性の膜であるクチクルを1枚の疎水性の膜であるエピクチクルが覆っている。そのため、光沢が



あり、水を弾く性質をもっている。

疎水性のエピクチル膜の内部のクチクルは親水性であるため、周りの湿度が高くなると水蒸気を吸いこんで膨張し、表皮部分に隙間ができて吸湿しやすくなる。ところが周りが乾燥してくると、表皮部分の隙間が閉じて水分の蒸発を防ぐ。このように羊毛繊維はその構造により適度に水分を調節することができる。

②特質

①で示した構造により、羊毛繊維の吸湿能力は非常に高い。

従って羊毛のできた衣料を身につけていると、夏は低湿度を保ち、冬は保温性を高めることができる。

また水を弾く性質がありながら、湿気もよく吸収し、汗をかいても湿った感じが少なく、軽くて暖かいというのが羊毛繊維を使った衣料の特徴だ。

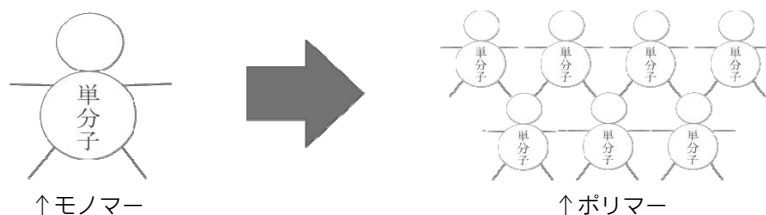
(2) 化学繊維

①構造

ガラス繊維や金属繊維以外の繊維は、ポリマーと呼ばれる高分子からできている。

水やアルコールなどの1つの分子からできるものをモノマー（単分子）といい、ポリマーは一種または数種類のモノマーが数百～数百万とつながっている物質である。

このように化学繊維は細くて長いポリマーから出来ている。



②特質

今回使用する靴下は抗菌防臭性、速乾機能がついている。

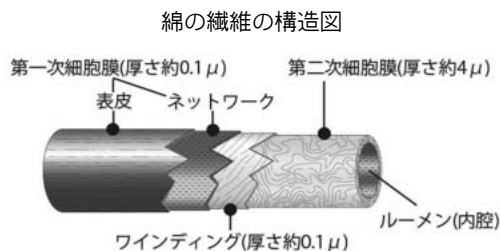
ナイロン、ポリエステル、キュプラ、ポレウレタンから成っている。

(3) 綿

①構造

綿繊維は種子の表皮細胞が成長して出来たものだ。

また綿繊維は1個の細胞が細長く成長したものだ。それ故羊毛と比べて非常に単純な造りになっている。



中心部は乾燥して空洞になっており、これによって吸水性、吸湿性、保温性が促進される。

②特質

①より、吸湿性が高いため夏にさわやかに着ることができる。

また羊毛に比べて比較的安価なので、手軽に買うことができるお馴染みの布だ。

2. 実験1

〈方法〉

羊毛、化学繊維、綿の3種類の靴下を父に履いてもらう。

履いた後は洗わずにジップログに入れ、1週間、2週間、3週間保存した計9種類の靴下を目隠しして臭いを嗅ぎ、家族（私を含め4人）全員に判定してもらった。判定方法はランキング方式で行った。

〈仮説〉

羊毛繊維が一番臭いが残らないと仮定した。

また化学繊維が一番臭いが残ると仮定した。

～理由～

修学旅行から帰ってきた時に、羊毛の服が一番臭いが残らなかったから。

羊毛や綿は自然のものから作られる繊維なので、化学繊維よりも臭いが残らないと考えたから。

〈結果〉

①靴下を履いた時の状況

靴下を履いた父に、履いた時の状況などを記録してもらった。

〈1回目〉

	日付	時間	履き心地	天気・気温	履いた靴	特別活動
羊毛	7/22 (火)	7:30～ 22:00	きつい	晴れ	皮靴	なし
化学繊維	7/23 (水)	7:30～ 22:00	さわやか	晴れ	皮靴	なし
綿	7/24 (木)	7:30～ 22:00	ふつう	晴れ	皮靴	なし

↑
むれなど

↑
運動をしたかなど

<2回目>

	日付	時間	履き心地	天気・気温	履いた靴	特別活動
羊毛	7/28 (月)	7:30～ 22:00	きつい	晴れ	皮靴	なし
化学繊維	7/29 (火)	7:30～ 22:00	さわやか	晴れ	皮靴	なし
綿	7/30 (水)	7:30～ 23:00	ふつう	晴れ	皮靴	飲み会

<3回目>

	日付	時間	履き心地	天気・気温	履いた靴	特別活動
羊毛	8/4 (月)	7:30～ 22:00	きつい むれる	雨	皮靴	なし
化学繊維	8/5 (火)	7:30～ 22:00	さわやか	雨	皮靴	なし
綿	8/6 (水)	7:30～ 22:00	ふつう	雨	皮靴	なし

②どの種類の布が臭いが残らなかったか

		父	母	妹	私
1 回 目	羊毛	1位	1位	1位	1位
	化学繊維	3位	3位	2位	2位
	綿	2位	2位	3位	3位
2 回 目	羊毛	1位	1位	2位	1位
	化学繊維	2位	2位	1位	3位
	綿	3位	3位	3位	2位
3 回 目	羊毛	1位	1位	1位	1位
	化学繊維	2位	2位	2位	3位
	綿	3位	3位	3位	2位

↓総合ランキングは…？

- <1回目> 1位：羊毛 2・3位：綿・化学繊維
- <2回目> 1位：羊毛 2位：化学繊維 3位：綿
- <3回目> 1位：羊毛 2位：化学繊維 3位：綿

③まとめ

- ・冬期登山用の靴下であった為、羊毛は汗をたくさんかいたがその割には臭いが残らなかった。
- ・綿と化学繊維は大差なかったが、綿の方が臭いが残りやすい。
- ・羊毛は靴下が乾いていたが、綿と化学繊維は湿っていた。

3. 実験2

<方法>

実験1で使用した靴下を用いて、干し方による臭いの残り方について実験した。

履いてから3週目のものは洗濯せずに、2週目のものは洗濯してから日光の当たりやすい場所で干す。

また履いてから1週目のものを洗濯せずに極力日光に当たらない場所で部屋干しした。

<結果>

	日向干し		部屋干し	
	洗濯あり	洗濯なし	洗濯	なし
羊毛	1位 臭いなし	1位 臭いなし	1位 ほとんどしない	干した部屋が臭くなった。
化学繊維	2位 少し臭い有り	2位 臭い有り	2位 強い臭い有り	
綿	3位 少し臭い有り	3位 臭い有り	3位 強い臭い有り	

- ・日向干しと部屋干しを比べると、日向干しの方が明らかに臭いが残らなかった。
- ・羊毛はどの干し方でも完全に臭いがとれていた。洗濯しなくても、日向干ししただけで臭いが全くしないのが意外だった。

IV まとめ

1. 考察

(1) 羊毛について

- ・履き心地が悪かったのは、羊毛の靴下が冬用で分厚いものであったからである。
- ・汗をかいたのに臭いが残らなかったのは、羊毛繊維の調湿性が関係していると思う。なぜなら羊毛は何週間たったものでも他のものよりも断然汗が乾いていて、湿っていなかったからだ。羊毛は適度に水分調節ができるので、汗を内部にとどめなかったのだと思う。

(2) 化学繊維について

- ・綿と比べて臭いが残らなかったのは、今回使った靴下に抗菌防臭や速乾機能がついていたからだと思う。
→現代の化学技術は綿と同じくらいの性能を人工的につくることができるといえる。

(3) 綿について

- ・羊毛と同じように吸湿性があるが反面、臭いが残ったのは、構造の違いが関係していると考えられる。
羊毛は繊維全体で吸湿するので吸湿性が高い上、表皮部分で水分を調節している。一方、綿は吸湿性があるが、吸収した水分を発散することができない。よって綿は羊毛と比べて汗が残りやすく、菌も繁殖しやすいのだと考えられる。

2. 結論

- ・湿っていたもの程臭いが強い。
→臭いは湿度が高い程残りやすい。
- ・日によく当たる所で干すと臭いがよくとれる。
→太陽光には除菌・殺菌効果がある。

V 感想と反省

今回実験を通じて布による臭いの残り方の違いを、身をもって体験した。また文献調査によって各種類の布の構造を調べ、自分なりに「何故布によって臭いの残り方に違いがあるのか」という疑問を考察することができた。中学校最後の自由研究にふさわしい研究ができてよかった。

反省点は臭気を数値化できなかったことである。当初の予定では臭気をはかる機械を使用するつもりだったのだが、値段が高く使用できなかった。数値を出すことが出来なかったのも、綿と化繊の臭気の違いがひどく曖昧になってしまった。

また実験2の際に靴下が足りず、「洗濯して部屋干しする」という条件の実験ができなかった。それができればなお良かったと思う。

VI 参考文献

- ・「化学のはたらきシリーズ4 衣料と繊維がわかる 驚異の進化」 日本化学会
佐藤銀平：著
- ・「綿・羊毛・絹読本」 清水良象：著
- ・「繊維の特徴と構造 お洗濯に役立つ繊維の知識」
<http://sentaku-shiminuki.com/seni/seni-15.html>