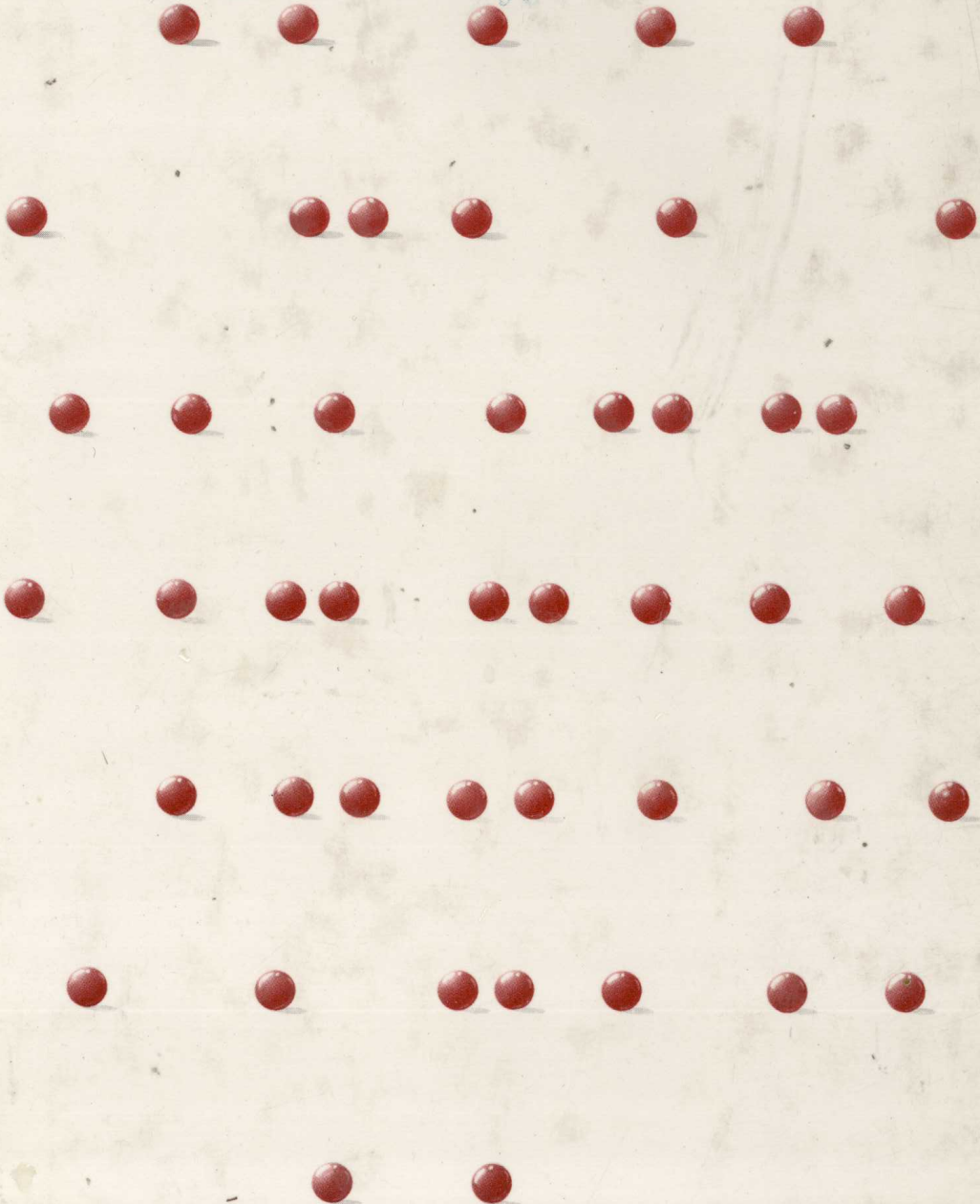


被服材料学

お茶の水女子大学教授 工学博士 林 雅子 共著
東京都立立川短期大学教授 工学博士 酒井豊子



実教出版株式会社

被服材料学

お茶の水女子大学教授 工学博士 林 雅子 共著
東京都立立川短期大学教授 工学博士 酒井豊子

● ● ● ● ●

● ● ● ● ●

● ● ● ● ● ● ●

● ● ● ● ● ● ●

● ● ● ● ● ● ●

● ● ● ● ● ● ●

● ●

著者略歴

はやし まさ こ
林 雅 子

昭和14年東京女子高等師範学校家事科卒、19年同研究科修了。東京女高師助教授、お茶の水女子大学講師、助教授を経て現在に至る。昭和37年工学博士。

主要著書

染色概説・被服整理学概説・衣科学概説（光生館）、など多数。

さか い とよ こ
酒 井 豊 子

昭和30年お茶の水女子大学被服学科卒。33年東京工業大学大学院修士課程修了。実践女子大学助手、都立立川短期大学講師・助教授を経て現在に至る。

主要著書

新被服材料学（同文書院）共著。

被 服 材 料 学

NDC 593.4

1975年7月1日 第1刷発行
1980年2月20日 第7刷発行

著 者	林 雅 子 酒 井 豊 子
発 行 者	宇 野 豊 蔵
印 刷	中央印刷株式会社
製 本	株式会社 若林製本工場

発 行 所 実 教 出 版 株 式 会 社

東京都千代田区五番町五番地〒102

電話東京(263)0111(大代表)

振替東京4-183260

© M. HAYASI 1975
T. SAKAI

まえがき

私たちが、科学的・経済的・能率的で、しかも美しく豊かな衣生活を営むには、まず被服材料の種類や性能を理解し、使用目的に合った材料を選択する能力を身につけることからはじまる应该说よいであろう。

近年、被服材料の生産に関する工業的な技術が目ざましく進歩し、従来からある材料に加えて、新しい材料がつぎつぎに市場に送り出されている。このことは、被服文化の発達、衣生活の向上の面でたいへん喜ばしいことである。

しかしその反面、各種の豊富な材料を自由に使いこなして、真に豊かで調和のある衣生活を営むためには、それらの被服材料の物理的・化学的・経済的・美的な諸性能をよく理解して、適材を適所に活用しうる知識がなければならないし、また、被服の製作・着用・手入れ・保存の面についても、材料の性能に適した取扱いをする必要がある。

本書の内容は、2単位程度の授業を目途とし、繊維・糸・織物・編み物・レース・不織布、その他の被服材料、被服材料の性能、被服材料の選択、わが国の衣料事情などの項目からなっている。これらの内容は、被服材料の構成単位である繊維から、糸・織物・編物、その他の二次製品へと発展させ、さらに被服材料の選択・流通機構などを関連させて学習するように編成した。また、身近かな被服材料について観察し、実験することによって、物事や現象の本質を理解することができるように配慮した。

被服材料の性質や適性を実験によって調べる学習は、よりよく理解する上でぜひ必要であると考えられるが、設備や多くの時間を要するので、本文中および巻末の付録で取り上げた観察や実験のすべてを実施するのは困難な場合もあらうと思われる。したがって、使用しうる設備の実情や単位時間数によっては、取捨する必要もあらう。しかし、測定装置の工夫や材料の工夫な

どによってできるだけ積極的に実験に取り組み、学習の効果をあげたいものである。

いづれにしても、被服の取扱いの基礎として、被服材料をよりよく理解し、豊かな衣生活を営むための基礎とすることを望みたい。

目 次

1 緒 論	1
1-1 被服材料を学ぶにあたって	1
1-2 被服材料の種類	2
2 繊 維	4
2-1 繊維とは何か	4
2-2 繊維の分類	6
2-3 化学繊維の紡糸	6
2-4 繊維の長さ と 太さ	7
2-5 天 然 繊 維	8
2-5-1 綿	9
2-5-2 麻	14
2-5-3 毛	16
2-5-4 絹	22
2-6 化 学 繊 維	27
2-6-1 再 生 繊 維	29
2-6-2 半 合 成 繊 維	33
2-6-3 合 成 繊 維	34
2-6-4 化学繊維の改質・改良	47
2-7 繊 維 の 性 能	49
2-7-1 基本的な性能	49
2-7-2 比 重	50
2-7-3 吸 湿 性	51

2 目 次

2-7-4 強 度 ・ 伸 度	53
2-7-5 弾 性	55
2-7-6 染 色 性	56
実 験 繊維の鑑別	57
3 紡 織 製 品	64
3-1 糸	64
3-1-1 糸 の 種 類	64
3-1-2 糸 の 構 造	68
実 験 糸のよりを調べる	70
3-2 織 物	74
3-2-1 織 物 の 種 類	74
3-2-2 織 物 の 構 造	77
実 験 糸密度の測定	77
3-2-3 織物のつくり方	85
実 験 織物の表・裏, およびたて・よこの判別	88
実 験 織物組織を調べる	89
3-3 編 物	89
3-3-1 編物の種類と構造	90
3-3-2 編物のつくり方	95
3-3-3 編物の特徴と用途	97
3-4 その他の紡織製品	99
3-4-1 レ ー ス	99
3-4-2 組 物	101
4 集合製品と複合製品	103
4-1 集 合 製 品	103
4-1-1 フ ェ ル ト	103

4-1-2 不 織 布	104
4-1-3 わ た	105
4-2 複 合 製 品	107
4-2-1 ボンデッドファブリック	107
4-2-2 フォームラミネート	107
5 その他の被服材料	109
5-1 皮 革 と 毛 皮	109
5-1-1 皮 の 構 造	109
5-1-2 な め し	109
5-1-3 皮 革	110
5-1-4 毛 皮	111
5-2 人 造 皮 革	111
5-2-1 合 成 皮 革	111
5-2-2 人 工 皮 革	112
5-3 プラスチック	112
5-3-1 熱可塑性プラスチック	112
5-3-2 熱硬化性プラスチック	113
5-3-3 被服材料として用いられるプラスチック	113
5-4 ゴ ム	115
6 布 の 加 工	117
6-1 つや出し加工	117
6-2 防 縮 加 工	118
6-3 防 し わ 加 工	120
6-4 ウォッシュアンドウェア加工	121
6-5 形態固定加工	122
6-6 防 水 加 工	124

4 目 次

6-7 防 汚 加 工	125
6-8 帯電防止加工	126
6-9 防 火 加 工	126
6-10 防 虫 加 工	127
7 布 の 性 能	129
7-1 強 さ の 性 能	129
7-2 形 態 安 定 性	131
実 験 収 縮 率 の 測 定	131
7-3 外 観 的 性 能	133
実 験 ド レ ー プ 係 数 の 測 定	135
7-4 保 健 衛 生 的 性 能	136
実 験 吸 水 速 度 の 測 定	137
実 験 保 温 性 の 測 定	140
8 被 服 材 料 の 利 用	141
8-1 使 用 目 的 に 応 じ た 被 服 材 料 の 選 択	141
8-2 繊 維 製 品 の 購 入	143
8-3 繊 維 製 品 の 取 扱 い と 廃 棄	148
8-3-1 繊 維 の 性 能 と 繊 維 製 品 の 取 扱 い	148
8-3-2 取 扱 い 表 示	151
8-3-3 繊 維 製 品 の 廃 棄	154
8-4 繊 維 の 生 産 と 消 費	156
8-4-1 繊 維 の 生 産	156
8-4-2 わ が 国 の 繊 維 輸 出 入	159
8-4-3 繊 維 の 消 費	160

1

緒 論

1-1 被服材料を学ぶにあたって

被服とは、身体（くかん）の軀幹部（し）や四肢をおおう衣服のほか、頭にかぶるもの、足にはくもの、手をおおうものなどを含んだ、人体各部をおおい包むために「着るもの」の総称である。

私たちが被服を着る目的は、社会的な意味をもつものとして、自己表現・装飾・道徳儀礼・標識などがあり、また、保健衛生的な意味をもつものとして、体温の調節、皮膚面の清浄、動作活動の便などが考えられる。これらの目的を達するためには、それぞれの目的に適した形や性能の被服を、合理的に着装し、取扱いにも注意する必要がある。

被服材料とは、このような種々の目的に応じて被服をつくるための材料のことで、それぞれの被服の役割に対して、要求される条件を満たすものでなければならない。

最近では、科学技術の急速な発展につれて、被服材料の種類が著しく豊富になり、衣生活は豊かになるとともに、複雑・多様化してきた。したがって、多くの商品の中から、目的に合ったものを選び、有効に利用するためには、かなり高度の知識を必要とする。

一方、科学技術の発展とともに膨張の一途をたどってきた消費ムードは、1973年代に起こった石油危機、世界のあちこちで生じた天候異変に伴う食糧などの需要・供給のアンバランスなどを契機に反省され、地球上の限られた資源をたいせつにしようという機運が高まりつつある。

2 1 緒 論

このような時代に「被服材料」を学ぶ私たちは、被服材料の種類・構成・性能・用途などについて勉強し、被服の選択・製作・取扱いの上に役だつ広い知識を身につけるとともに、たいせつな資源としての天然繊維や化学繊維などの被服原料についての認識を深め、むだな消費をつつしみ、合理的で、しかもうるおいのある衣生活を営むことのできる知識・技術を身につけたいものである。

1-2 被服材料の種類

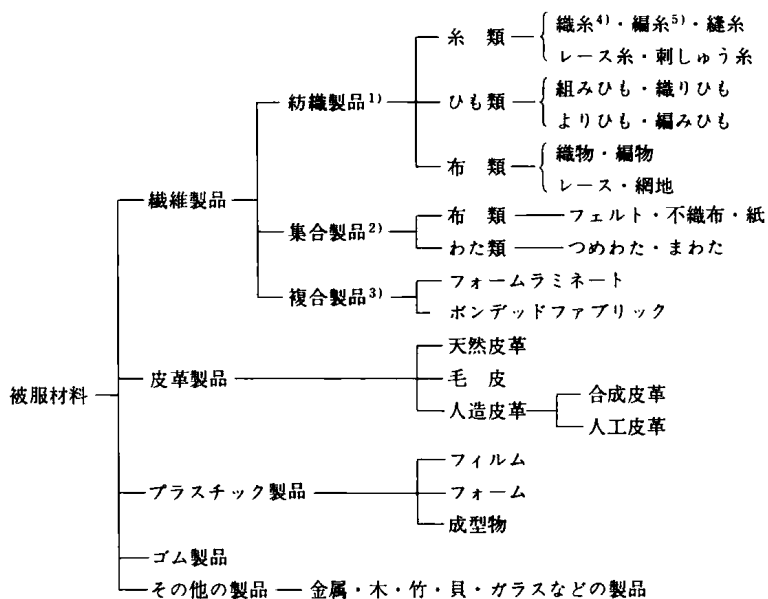
私たちが身につけている被服について、それがどんなものからできているかを調べてみよう。

被服は身体表面をおおう目的をもっているから、被服材料としては平面的な構造をもった「布」の占める割合が大きい。「布」には織物・編物・レース・フェルト・不織布などがある。このほかに、皮革やビニルシート・ポリエチレンシートなどのプラスチックシートも布の仲間に加えることができる。被服は、たいていの場合、これらの「布」を、「糸」を用いて縫い合わせたり、かがり合わせたりして形づくられる。そして、ボタン・ひも・ベルトなどの付属具を用いて着装するが、これらの付属具の材料となっている貝・金属・皮革・木・ゴム・プラスチックなども被服材料の仲間と考えることができる。

家庭にある端ぎれの中から、なるべく構造の異なる種々の布を選んで、虫めがねで観察したり、解いたりしてみよう。「布」の中には織物・編物・レースなどのように糸からつくられるものと、フェルト・不織布などのようにそうでないものがある。しかし、いずれにしてもたいていの布は繊維からできている。

繊維からできている製品は、繊維製品とよばれ、被服材料の大部分を占めている。被服材料のおもなものを、構造の違いによってまとめてみると表1-1のようになる。

表 1-1 被服材料の種類



1) 紡織製品とは、糸および糸を用いてつくった製品。

2) 集合製品とは、糸という段階を通らないで繊維から直接つくった製品。

3) 複合製品とは、2枚以上の布をはり合わせて1枚の布としたもの。

4) 織糸とは、織物に用いる糸のことで、織物原糸・織物用糸ともいう。

5) 編糸とは、編物に用いる糸のことで、編物原糸・編物用糸ともいう。

2

織 維

2-1 繊維とは何か

被服材料の大部分は、繊維を素材とした繊維製品である。それでは繊維とはどのようなものであろうか。

繊維とは、「幅が肉眼で直接はかれないほど細く、長さの長いもの」をいう。釣糸やテニスのラケットにはるガットなども繊維とよぶことがあり、これらの太さは幅が1 mm 以上あるものもあるが、一般に被服原料として用いられる繊維は、幅が 10μ から数 10μ の範囲であり、長さは1 cm 以上である。したがって、長さが幅の数100 倍ないし1,000 倍以上あることになる。

このような細くて長い形をした繊維の多くは、高分子化合物である繊維分子が集ってできている。たとえば、綿繊維はセルロースという分子からできしており、毛や絹をつくっている繊維分子はたんぱく質である。

繊維分子がどのように集って繊維を形づくっているかについては、いろいろな手段によって研究がすすめられており、ほぼ次のようなことがわかってきている。

- 1) 繊維分子は少なくとも1 万以上の分子量をもつ大きな分子（高分子）で、その形は、小さな分子が一方方向に連なったひじょうに細長い構造をもっている。
- 2) 繊維は、繊維分子が平行に並び、

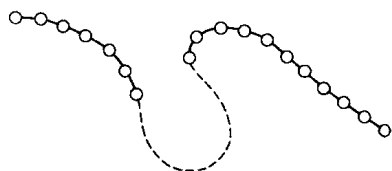
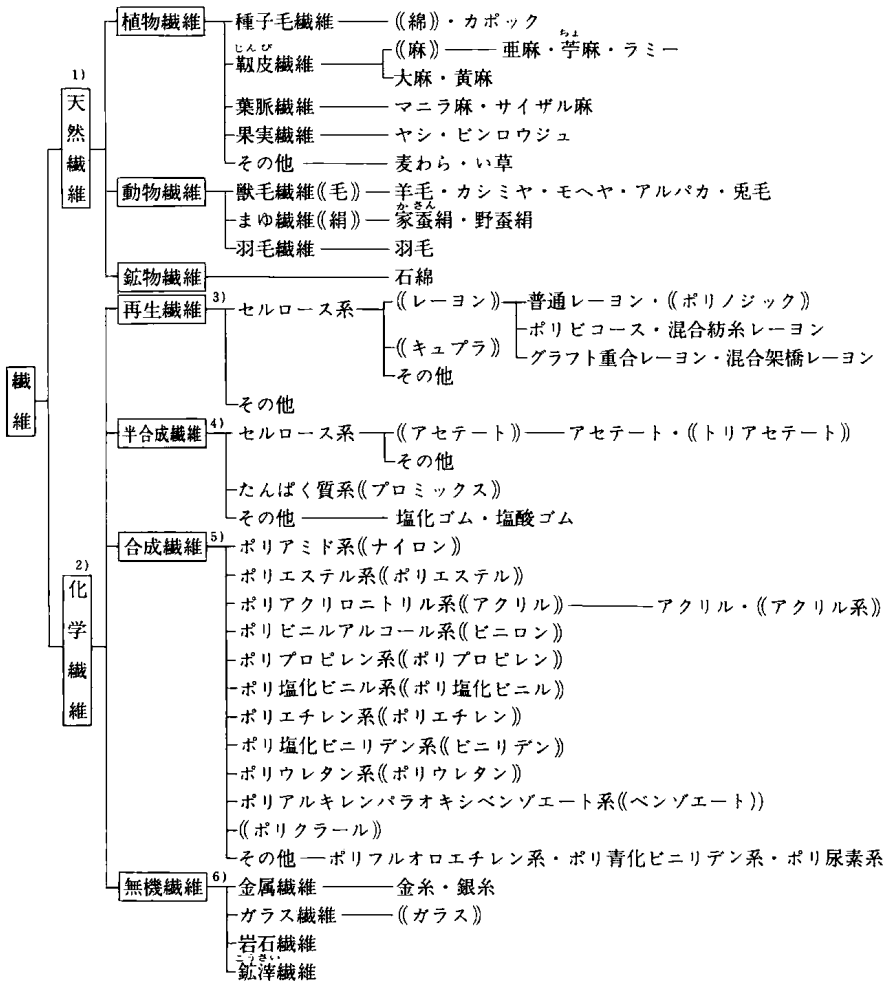


図 2-1 小さな分子が連なって大きな分子（高分子）となる

表2-1 繊維の分類



注. 《 》は繊維製品品質表示法による呼称を示す (p.143 参照)。

- 1) 天然繊維とは、細くて長い形をした繊維が自然界に産するもの。
- 2) 化学繊維とは、天然の分子または人工の分子から、人工的に細くて長い形の繊維をつくり上げたもの。人造繊維ともいう。
- 3) 再生繊維とは、繊維分子は自然界に産するものを利用し、繊維の形（細くて長い形）に再生したもの。
- 4) 半合成繊維とは、自然界に産する繊維分子を化学的に変化させ、繊維の形につくり上げたもの。
- 5) 合成繊維とは、繊維分子そのものを人工的に合成したもの。
- 6) 無機繊維は、繊維分子は低分子化合物であり、天然繊維の鉱物繊維とともに無機化合物である。

6 2 繊維

規則正しい配列をとった部分（結晶部分）と、配列のみだれた部分（非結晶部分）とからなる。

- 3) 結晶部分は、繊維の強さや弾性に寄与するところが大きく、非結晶部分は繊維の伸縮性や、染色性・吸湿性などに密接な関係がある。

2-2 繊維の分類

私たちが利用している繊維は表2-1のように分類される。

2-3 化学繊維の紡糸

天然繊維は、天然の繊維分子（セルロースやたんぱく質）が集まって、細くて長い繊維を形づくっているが、化学繊維の場合は、パルプから取り出したセルロース分子でも、あるいは人工的に合成したナイロンやポリエステル分子でも、細長い形につくり上げなければ繊維にはならない。このように、種々の方法でつくられた繊維分子の集まりを、細くて長い繊維の形にする操作を紡糸という。

紡糸法は次のような工程で行われる。

- ① 繊維分子の集まりを液状にして紡糸液をつくる。液状にする方法には、
 ① 適当な溶媒に溶解する方法と、② 加熱して熔融する方法とがある。
- ② 細かい穴のあいている紡糸口金（ノズル）から紡糸液を押し出す。
- ③ 固化する。固化する方法には、
 ① 乾燥気体中で固化する方法と、
 ② 凝固浴中を通して固化する方法とがある。

実際に行われている紡糸法は、液状化方法と固化方法の組合せにより、次

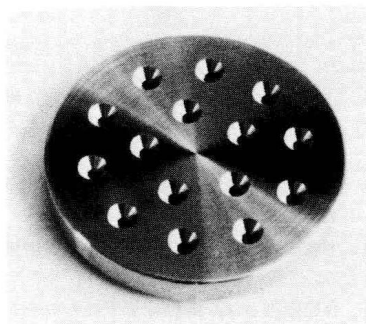
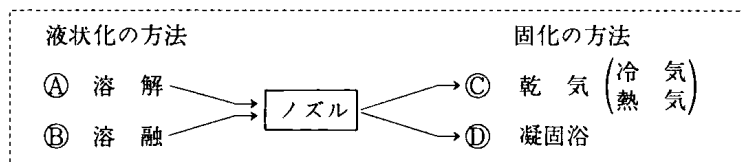


図2-2 紡糸口金



の3種類である。

- 1) 湿式紡糸法 (A→D) 溶媒を用いて紡糸液をつくり、凝固浴中に押し出し、溶媒を凝固浴中に回収して繊維を固化する。レーヨン・キュプラ・ビニロン・アクリルなどの繊維がこの方法でつくられる。
- 2) 乾式紡糸法 (A→C) 揮発しやすい溶媒を用いて紡糸液をつくり、熱気中に押し出し、溶媒を蒸発させて繊維を固化する。アセテート・ポリ塩化ビニル（テビロン）がこの方法によるものである。
- 3) 溶融紡糸法 (B→C または D) 溶融した紡糸液を冷気中または適当な液体中に押し出し、温度を下げることにより固化する。この方法によりつくられるものに、ナイロン・ポリ塩化ビニル（エンビロン・クレハロン）・ポリエステル・ポリプロピレン・ポリエチレンなどがある。

2-4 繊維の長さ・太さ

繊維製品の主要部分を占める紡織製品は、糸により構成されており、糸は繊維からつくられている。繊維を紡いで糸にする場合、太さが太すぎる繊維はしなやかさに欠け、繊維どうしがからまりにくく、また、長さも短ざざるとからまりにくくなる。したがって、このような繊維は糸にしにくく、たとえ糸にしても強さなどの性能が劣る。このように、繊維の長さ・太さは、つくられる糸や布の性能に関係する重要な因子である。

1. 天然繊維の長さ・太さ 天然繊維は、繊維の種類により特有の長さ・太さをもつが、同じ種類の繊維でも、品質・産地・気候条件などにより、ある程度長さ・太さに変動がある。

まゆを解いて得る絹繊維は長く連続しているが、綿・毛・麻は限られた長

8 2 織 維

さの繊維である。

各種の天然繊維の長さと太さを表 2-2 に示した。

表 2-2 各種天然繊維の長さと太さ

繊維の種類		長さ (mm)	幅 (μ)
綿	海 島 綿	45~55	15~17
	エジプト綿	30~45	16~18
	米 綿	25~35	18~20
	イ ン ド 綿	20~30	20~24
麻	亜 麻	20~30	15~24
	ラ ミ ー	20~200	20~80
毛	羊毛 (メリノ)	70~110	18~27
	＃ (英国種)	80~300	27~54
	モ ヘ ヤ	100~300	23~43
	カ シ ミ ヤ	30~125	15
絹 (まゆ繊維)	家 蚕 絹	800~1,000	16
	タ ッ サ ー 絹	— (m)	42

2. 化学繊維の長さと太さ 化学繊維は人工的に作り出すものであるから、繊維の長さは用途に応じて任意にかえることができる。長く連続した繊維をフィラメント、適当な長さに短く切断したものをスフ (ステープル・ファイバー, Staple fiber の略) と呼ぶ。太さはある程度まで任意にかえることができるが、一般には天然繊維を基準にして決めている。

2-5 天 然 織 維

原始時代においては、人類は、動物の毛皮や植物のつるや樹皮などを、布状またはひも状にしてそのまま身にまとっていたが、やがて、細い繊維を用いて平面的な布をつくるようになった。細くて長い繊維の形状を備えていて天然に産する繊維を天然繊維という。19世紀末にはじめて化学繊維が作られるまでの長い歴史を通して、衣料用に利用してきた天然繊維には、綿・亜麻・ラミー・大麻・こうぞ・からむし・いらくさ・羊毛およびその他の獣毛、かさんきぬ家蚕絹・くり虫絹・山まゆ絹・柞蚕絹さくさんきぬなどがある。5 ページ表 2-1 にあげた