

## 衣服をつくるもの～繊維から織物まで～

宮内 絵美

私たちは毎日衣服を着て生活しています。ここでは、私たちの生活に、なくてはならない衣食住の「衣」について、その素材である繊維から布になるまでの概要をご紹介します。

### 1.人間が服を着る理由

あらゆる動物の中で、自発的に衣服をまとうのは人間だけです。なぜ衣服を着るのでしょうか？答えはひとつではありません。主に以下の理由があげられます。

- 1) 身体保護・・・暑さ寒さ等の気象条件、外的危険から身体を守るため。
- 2) 社会性・・・着る人の身分や立場、職業を表す。
- 3) 装飾性・・・自分をよく見せたいという願望の他、他人と同じ衣服を着ることで集団意識をもつ。
- 4) 心理的・・・特定の思想・信条を表す衣服や、冠婚葬祭で喜び悲しみなどの心理的状态を表す。

あまりに身近でその理由についてまで深く考えられることは少ないですが、社会の有様、政治経済、技術の発展や芸術文化と深い関わりがあるため、服飾だけではなく社会学、行動学、心理学といった幅広い分野で研究がなされています。

### 2.繊維について

衣服を構成する主要な材料は、布であり、特に織物と編物が大半を占めています。布は、糸で出来ており、糸は繊維から作られます。そして、繊維を大きく分けると、天然繊維と化学繊維に分けられます。

#### 2-1 天然繊維

天然繊維は、自然界の動植物から採取されたもので、綿・麻などの植物繊維と、絹・羊毛などの動物繊維に分類されます。

植物繊維として、最もなじみがあるのは、綿(コットン)と麻(リネン、ラミー)でしょう。特に綿は天然繊維の中で最も多く使われています。綿のTシャツを1枚も持っていないという方は、少ないのではないのでしょうか。綿は、綿の実(コットンボール)の種についた綿毛を採った繊維のことで、90%以上はセルロースから成り立っています。綿の断面は、そら豆のような形をしており、繊維の中にルーメンと呼ばれる中空構造があります(図1)。この空洞が汗や水を吸収するため、日常着や作業着によく使用されます。

麻も、綿と同様、セルロースで構成される繊維です。麻の種類は多いですが、衣

料用に限ると亜麻(リネン)と、苧麻(ラミー)に限られています。茎の外皮のすぐ内側にあるじん皮を物理的あるいは発酵作用により分離して使用します。麻も繊維の中央に細い穴があいた形状をしているため、水分をよく吸収し、乾きやすいという特徴があり、夏物衣料に好まれます。

一方、動物繊維としてよく使用されるのは、絹(シルク)と、羊毛(ウール)です。

絹は、古くから高級繊維として扱われ、繊維の中で最も美しいと言われてきました。絹というと、高価な着物を想像する方も多いのではないのでしょうか。絹は、綿、麻、羊毛と異なり連続した長繊維(フィラメント)が主体です。カイコガの幼虫である蚕が、サナギになるときに口から糸を出して繭を作ります。この繭から繰り出した糸を生糸といいます。

生糸は、フィブロインとセリシンというたんぱく質から構成されています(図2)。

フィブロインは、絹本来の光沢やしなやかさを持つ物質で、セリシンはそれを取りまいているやや固いにかわ状の物質です。セリシンを、アルカリ液で取り除くことを精練といい、フィブロインだけの状態を練糸と呼びます。

フィブロインの形状が三角形のため、絹同士が擦れあうとキュッキュツとした「絹鳴り」と呼ばれる独特の音が生まれたり、三角形が光を受けて絹独特の光沢をつくり出しています。

羊毛は、羊の体毛を刈っ



図1. 綿の断面(1200倍)  
写真提供: 日本化学繊維協会

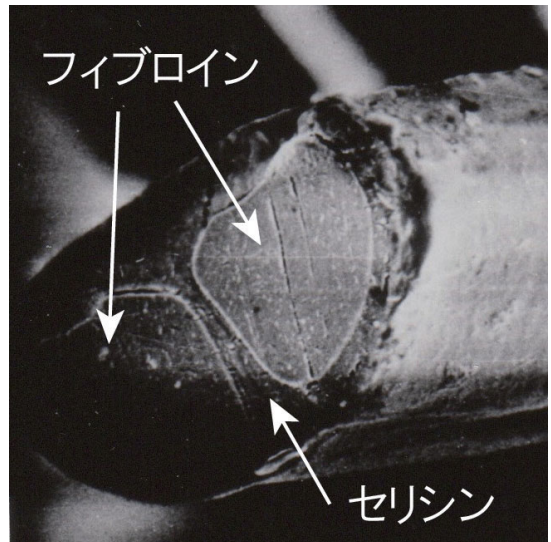


図2. 絹の断面 写真提供: 日本化学繊維協会

たものです。身体の部位により細いところと太いところがあり、細いものが高級系になります。主成分はケラチンというたんぱく質で、側面は毛髪のキューティクルのようなうろこ状のスケールで覆われています(図3)。

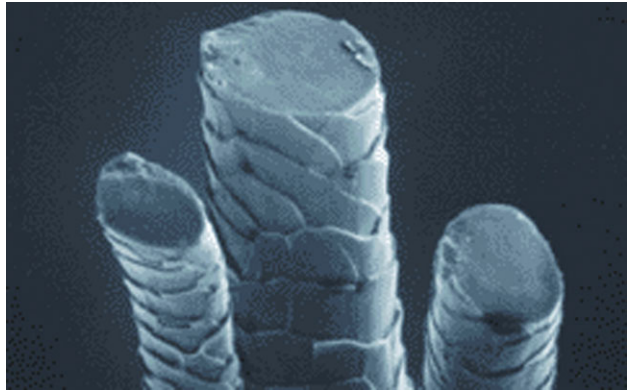


図3. スケール(羊毛) (580倍)  
写真提供: 日本化学繊維協会

スケールは毛根から毛先<sup>しゅくしゅつ</sup>の方向に出来るという特徴があります。つまり、一方の方向には動きやすいのですが、逆方向には動きにくくなります。圧力や摩擦がかかると羊毛繊維同士がからみつき、硬いたまりとなります。この現象は、縮充<sup>しゆくしゆう</sup>またはフェルト化と言われ、アルカリ性の水溶液を含ませる洗濯の際には特に注意が必要になります。お気に入りのセーターが洗濯で縮んでしまうのもこのためです。

これら、植物繊維と動物繊維を見分けるには、火で繊維を燃やし、燃え方や出るにおいで見分ける方法があります。植物繊維は主成分がセルロースのため紙が燃えた時と同じような匂いが、動物繊維は主成分がたんぱく質のため、髪の毛が焦げた時と同じような匂いがします。この確認実験を、大阪市立科学館展示場で、サイエンスガイドさんが時々プチサイエンスショーとして行っていますね。

## 2-2 化学繊維

化学繊維は、天然繊維に対し、材料を科学的・物理的に加工して繊維の形態を作りだしたものを呼びます。誕生は19世紀で、天然繊維に比べたら歴史は浅いですが、技術の発展とともに新しい繊維が誕生しています。そして、現在、衣料用として使用される化学繊維は、「再生繊維」「合成繊維」「半合成繊維」の3つに大別されます。

「再生繊維」は、天然繊維に含まれているセルロースやたんぱく質を化学薬品で溶かし、繊維状に再生させた繊維のことです。レーヨン、キュプラ、リヨセルなどがあります。

レーヨンは、高価である絹を人工的に作りだそうと様々な研究がなされ、約

130年前に、フランスで初めて作られました。しかし、非常に燃えやすく危険であったため、改良が進められました。日本でも1918年に製造が始まり、大量に生産されましたが、現在では合成繊維におきかえられ、衣服にはわずかしが使用されていません。

「合成繊維」は、石油系の原料によって作り出された繊維です。その種類は多様ですが、特に使用されるのは三大合成繊維といわれるポリエステル、アクリル、ナイロンです。中でもポリエステルは三大合成繊維の中で最も多く、平成25年経済産業省生産動態統計年報によると、ポリエステル353千トン、アクリル153千トン、

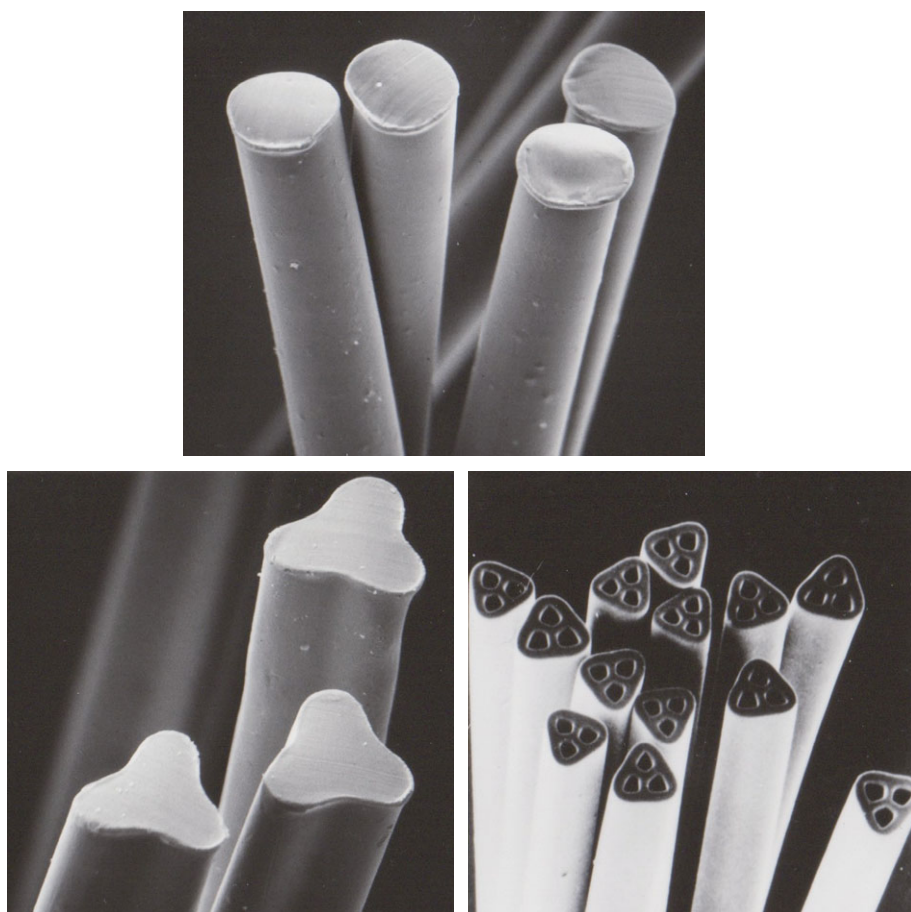


図4. ポリエステル繊維のさまざまな断面 上写真800倍、左下1200倍、右下倍率不明  
写真提供：日本化学繊維協会



ナイロン146千トンと、生産量の非常に多い繊維です。ポリエステルは強度のある繊維で、アイロンいらずで人気になった形状安定シャツなどに使用されています。

ポリエステルといえば、ペットボトルを連想する方もいるでしょう。ペットボトルのPETとどちらも分子構造は同じですが、衣料繊維として使用するポリエステルは、長い分子が同一方向に整った構造をしています。これは、リサイクルとして集められたペットボトルを裁断し熱で溶かし、加工前の繊維に近い状態にしたものを、再度糸にすれば衣料に再利用出来ます。フリースはこの方法で作られたものです。

合成繊維は、光沢のある三角断面、保温性のある中空断面など、人工的に形状を作り出すことが出来るため、衣料用途では全繊維中で50%を超えて使用されています。

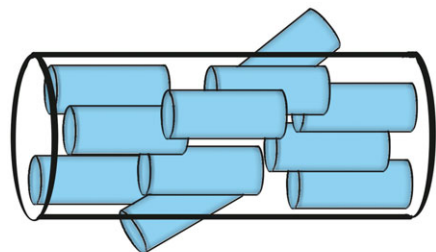
「半合成繊維」は、天然の原料に化学薬品を作用させ繊維状にしたものです。分子中に、セルロース等の天然物と、結合に使用する酢酸等の合成物が存在していることから半合成繊維と分類されます。繊維の性質も、天然繊維と、合成繊維の中間的な性質を持っています。アセテート、トリアセテートが分類されます。

### 3.繊維から糸へ

繊維のままでは長さが足りずに糸にはなりません。繊維を引きそろえて撚りをかけ、糸にしていきます。繊維の種類も多いですが、糸の種類は繊維の混ぜ合わせ方によってさらに多くなります。

綿や羊毛など、絹以外の天然繊維の短い繊維を、ほぐし、撚りをかけて束ねて糸にすることを紡績<sup>ほぐせき</sup>といい、紡績によって作られる糸はスパン糸(紡績糸)と呼びます。一方、化学繊維と絹は、そのまま真っ直ぐな長い繊維になっており、合わせて集束された糸をフィラメント糸(長繊維糸)といいます。化学繊維は、必要に応じて短く切断し、紡績糸として作ることも可能です。

いずれも糸にするためには、撚りをかけ強くしなければいけません。撚り



スパン糸



フィラメント糸

図5. スパン糸とフィラメント糸

のかけ方で強さ、固さ、光沢が変わるため、糸の用途、目的によって変化させます。撚りには右撚りと左撚りがあり、右撚りをS、左撚りをZで表します。

例えば、手縫い糸はS撚りの撚りがかけられていますが、これは手縫いをしていると自然に右方向に撚りがかかっていくため、糸の撚りが逆方向だと撚りが元に戻って糸が割れたり、糸切れやよじれが生じます。

ミシン糸はZ撚りがかけられており、これはミシンのポビンを入れる釜と呼ばれる部分が左回転をするためです。目的にあわせた撚り方向の糸を選択しないと、不要なよじれの原因となるので注意が必要です。



図6. S撚りZ撚り

撚りの数は、綿糸は1インチ(2.54cm)、羊毛糸は10cm間、フィラメント糸(絹糸と化学繊維全て)は1cm間の撚り数で表し、撚りの強さにより、糸の種類が区別されています。たとえば、編物用は織物用に比べて撚りがあまくしてありますが、それは編物にはふっくらとした柔らかい手触りが必要なためです。

#### 4.織物

糸が作られたら布(fabric, cloth)にできます。布の中では、織物が最も種類が多く、用途も広く使われています。

織物とは、たて糸とよこ糸を直角に交差させて平面状に作った布のことです。織物では経糸、緯糸の漢字を使うのが一般的で、地球の経度緯度と同じ文字です。作り方は、開けてはいけない、と



図7. 水平天秤式織機

言われたのに開けてしまった部屋で、鶴が織っていた機織りを想像してもらえればわかりやすいと思います(図7)。

織物を作るには整経<sup>せいけい</sup>という作業から入ります。織物の幅に必要なたて糸を、必要な長さだけ、巻き整えて用意します。巻き整えて用意したたて糸を、1本ずつ綜<sup>そう</sup>こう<sup>こう</sup>とよこ糸と呼ばれる部分へ通し、すべての糸が同じ強さで張るように固定します。綜<sup>そう</sup>こう<sup>こう</sup>を、手や足で開口操作させると、たて糸は上下に分かれて空間が出来ます。この空間へ杼<sup>は</sup>(シャトル)と呼ばれる道具に巻きつけたよこ糸を通し、<sup>おこ</sup>箄<sup>はし</sup>で打ち込みます(図8)。これが基本動作です。



図8. 水平天秤式織機を左上方から見たところ

## 4-1 織物の組織

織物のたて糸とよこ糸の交差の仕方を織物組織といいます。同じ糸を使用しても組織によって、見た目、風合い、機能性が変わってきます。図9左は組織図といい、方眼状にたて糸・よこ糸の交差の仕方を示したものです。黒は、たて糸がよこ糸の上になっている状態、反対に白はよこ糸がたて糸の上になっている状態を表します。1つの組織の基本となる単位を完全組織といい、これが無限に繰り返されて織物を形成していきます。基本となる組織は、以下の三原組織です。

- (1) 平織(ひらおり)・・・たて糸よこ糸が1本ずつ交互に組み合わされたもっとも簡単な組織。交差が多く糸の浮きが少ない。
- (2) 綾織(あやおり)・・・斜文織<sup>しゃもんおり</sup>ともいい、表面に連続した斜め方向のうねが特徴。学生服やデニムに使用される。
- (3) 朱子織(しゅすおり)・・・たて糸またはよこ糸を多く浮かし、交差を少なくしたもの。柔らかく光沢があり、すべりがよい。

その他、三原組織同士を組み合わせたものや、三原組織を基本に変化を加えた変化組織、どれにも属さない特別組織などがあります。これに加え、糸の種類

や形状、加工などにより極めて多くの織物が生まれることは、容易に想像していただけるでしょう。

織物の名称は、それぞれ特有の名称がありますが、定義がはっきりと決まっている訳ではなく、サテンなどの組織からきたものの、バーバリーのように商標が織物名として定着したものなどがあります。

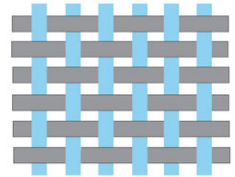
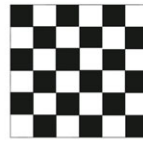
### 5.さいごに

ここでは、衣服に使用される素材としての繊維から織物になるまでをご紹介します。新しい服を選ぶ際に、色・形などのデ

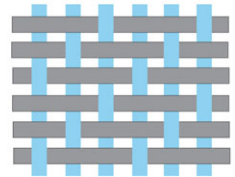
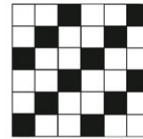
ザインからではなく、繊維の持つ特徴など、私たちの身体を包み込む素材に注目して選んでみるのも普段と違った楽しみがあるのではないのでしょうか。そして、私たちの生活のまわりには、様々な繊維が存在します。大阪市立科学館3階展示場では、「身近に化学」として繊維の展示がされており、衣服に使用される天然繊維、合成繊維とともに、カーボンファイバーなどの工業用繊維が紹介されています。ちなみに、衣服用の繊維と工業用の繊維の最も大きな違いは、直接肌に触れるという点です。展示場を見学する際に、本小文をあわせてご覧いただけたら幸いです。

写真協力：水平天秤式織機 のの(<http://nono-2010.com/>)

平織



綾織



朱子織

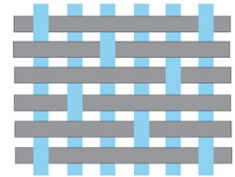
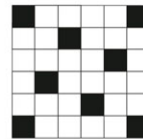


図9. 三原組織



#### 著者紹介 宮内 絵美(みやうち えみ)

栃木県生まれ。杉野服飾大学アートファブリックコース卒業。

杉野学園衣裳博物館にて学芸員として7年勤務。2012年より大阪市立科学館企画広報グループ。