

## 衣服について

### 衣服に求められる品質

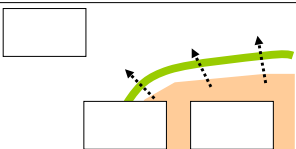
アピール性	消費者が購買したくなる性質。人の心理的要因が強く影響する。
快適性	着心地。人の生理的要因と外部環境条件の影響を受ける。
着やすさ	脱着のしやすさ。衣服の基本構成と人体寸法、体形、動作が関与する。
耐久性、メンテナンス性	購入時の品質が簡単な手入れで維持される品質。洗濯や保管による品質変化の程度が重要となる。

どの品質が重視されるかは時代によって異なる。現在は快適性が重視される傾向。

深部体温	頭部や内臓など体中心部の体温。暑くても寒くてもほぼ一定(約37°C)に保たれる。
皮膚表面温度	快適状態では33~34°C。暑熱時には熱放散を多くするために皮膚への血流量が増加する(寒冷時には血管が収縮)。
不感蒸泄	身体から絶え間なく蒸発している気体状水分。一日約850g発生しているが、自覚されない。
汗	皮膚から発生する液体状の水。蒸発する際に皮膚表面から熱を奪い、体温を下げる。熱放散が血流だけではまかないきれない時に発生。

### 衣服の各季節での主な役割

- 夏場:
- 冬場:



### 衣服と繊維

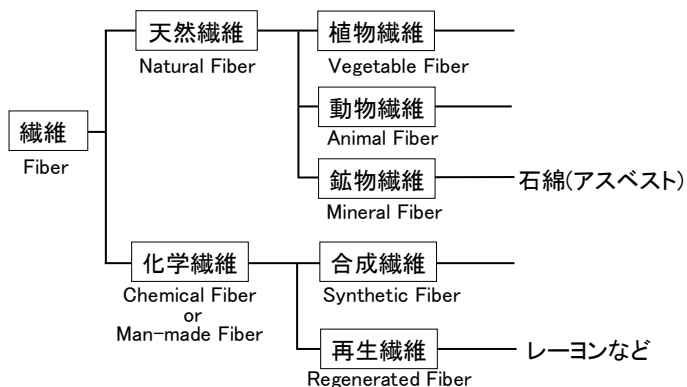
- 衣服: 大部分は布(織物、編物)からなる。
- 織物: 縦糸と横糸が交錯したもの
- 編物: 糸がループ状に連結したもの
- 繊維: 布の構成単位(繊維→糸→布)

### 繊維の集合体である布の特徴

- 身体の動きに追従して適度に変形する。
- 適度な透湿性がある(蒸れにくい)。
- 繊維の隙間に空気を含み、保温性がある。
- 実用的な耐久性がある(何度も洗濯できる)。

→ 金属、紙、フィルムなど他の材料では実現不可

### 代表的な繊維材料の分類



### 天然繊維(1)

### 綿(もめん、コットン、cotton)について

- わたの種子のまわりについた繊維を収穫する
- インダス文明には高度な綿織物技術があった

#### 1. 構造

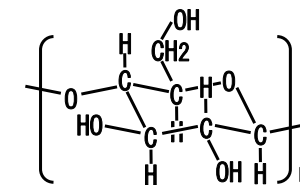
- 主成分はセルロース
- 側面: 扁平でねじれている
- 断面: 中空構造

#### 2. 特徴

- 伸びにくく丈夫である
- 吸湿性がある
- 肌触りがよい
- しわになりやすい

#### 3. 用途

- 下着、Tシャツ、ジーンズ、タオルなど

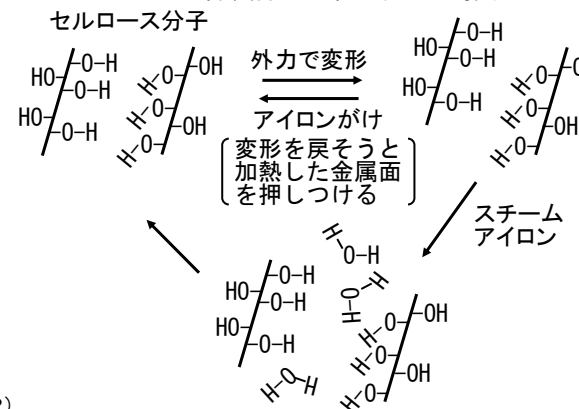


綿繊維の側面



綿繊維の断面

### 綿製品のしわの発生と解消



### 天然繊維(2)

### 麻について

- 亜麻(リネン、linen)などの茎を水中に浸し、不要部分を除去して繊維質を取り出す
- エジプト文明では麻の技術があった。中世までは重要な繊維材料であったが、現在では使用量は少ない

- 主成分はセルロース
- 綿より硬く、ひんやりとした感触がある
- しわになりやすい

- ハンカチ、テーブルクロス、椅子カバー、シーツ、枕カバーなど



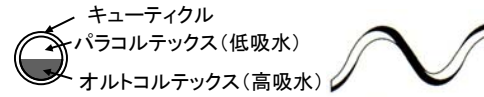
天然繊維(3)

毛(羊毛、ウール、wool)について

- ・羊毛ではメリノ種が細く、捲縮が多く、衣料用に最適
- ・中央アジアが起源(パビロニアは「羊の国」の意味)

1. 構造

- ・ケラチン(タンパク質)からなる
- ・表面:キューティクルが存在
- ・内部:2成分が接合している → 縮れの発現

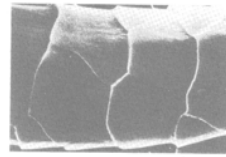
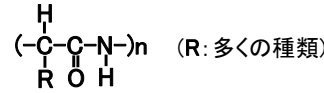


2. 特徴

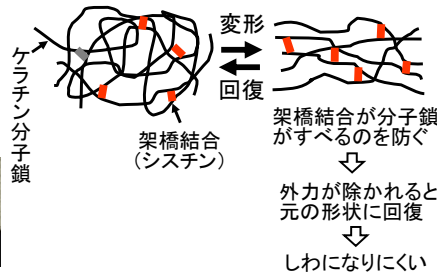
- ・熱を伝えにくい(空気含有率大)
- ・吸湿性に優れる
- ・しわになりにくい ・虫に食われやすい

3. 用途

- ・コート、セーター、カーペットなど



羊毛のしわ抑制のメカニズム



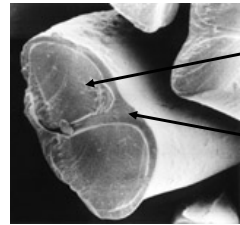
天然繊維(4)

絹(シルク、silk)について

- ・蚕(かいこ)の繭(まゆ)をほぐして作られる
- ・古代中国が起源(製法は極秘にされ、製品のみ流通)

1. 構造

- ・フィブロイン(タンパク質)からなる
- ・繭糸:セリシンに覆われた状態
- ・絹糸:セリシンを除去した後の糸  
→ 断面が三角形



他の天然繊維より細いが極めて長い(1000m程度)

2. 特徴

- ・独特の光沢がある  
(三角形断面によるプリズム効果)
- ・柔らかくて腰がある(着崩れしにくい)
- ・染め上がりが美しい ・虫に食われやすい

3. 用途

- ・着物、ネクタイなど



ナイロン誕生前後の世の中の流れ

1920~40年代 絹の輸出は最大の輸出産業だった  
1920年代 アメリカ:女性の社会への進出  
→ スカート丈が短くなり、ストッキングがファッションの重要なポイントに  
→ 絹製品の需要拡大  
1938年 デュボンがナイロンを工業化  
→ 戦後ナイロン製ストッキングは飛ぶように売れ、日本の絹産業に大打撃を与えた  
1951年 日本国内でナイロンの生産開始  
「戦後強くなったのは女性と靴下」との言葉が流行

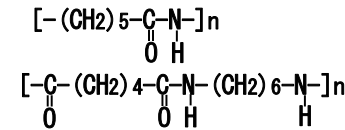
合成繊維(1)

ナイロン(nylon)について

- ・デュボンのカローザが開発した人類初の合成繊維
- ・他の合成繊維と同様に主原料は石油

1. 構造

- ・ナイロン6とナイロン66の2種がある  
(性質はほとんど同じ)



2. 特徴

- ・引っ張り強度が大きく、すり切れにくい
- ・柔らかい
- ・合成繊維の中では吸湿率が高い

3. 用途

- ・靴下、ストッキング類、雨傘など

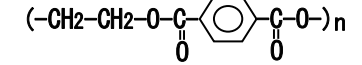


合成繊維(2)

ポリエステル(polyester)について

- ・カローザが脂肪族で検討したが低融点で開発中断
- ・1941年 小企業(英)がベンゼン環導入で高融点化
- ・1947年 ICI(英)が工業化
- ・1957年 ICIから技術ライセンスを得た帝人、東レが量産開始。商品名「テトロン」

1. 構造



2. 特徴

- ・水をほとんど吸わない → すぐ乾く(Wash&Wear)
- ・硬くて丈夫(すり切れにくい)
- ・しわになりにくい

3. 用途

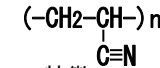
- ・ズボン、ブラウス、シャツ、スポーツウエアなど



合成繊維(3)

アクリルについて

1. 構造



2. 特徴

- ・柔らかくて暖かく、羊毛に似た風合い
- ・かさ高い繊維が作りやすい
- ・耐光性が良好

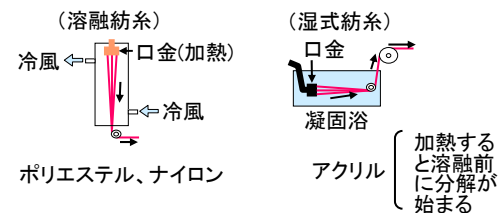
3. 用途

- ・セーター、カーテンなど

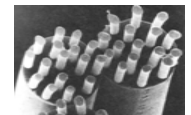
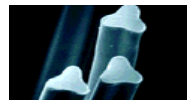
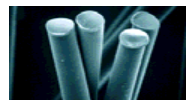


繊維化の方法 紡糸(spinning)

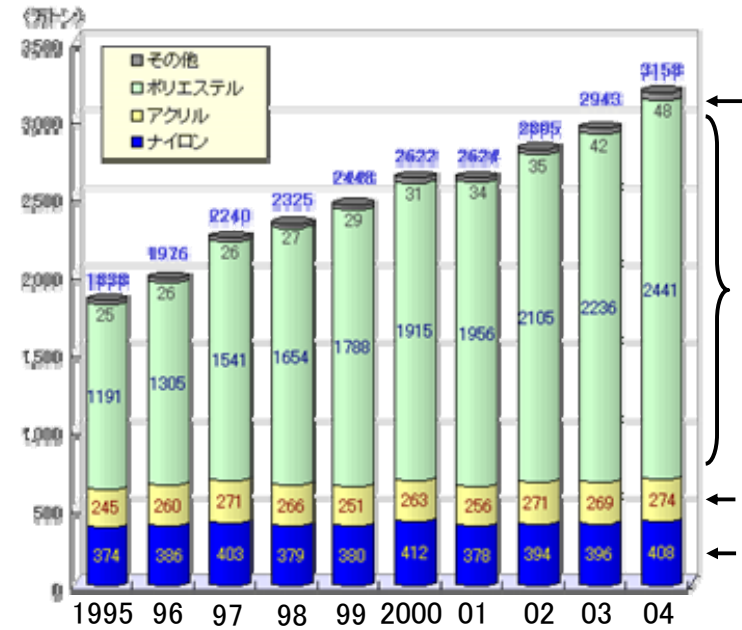
熔融紡糸	加熱によって高分子材料を熔融し、口金から吐出する。冷却、固化し繊維が得られる。	熔融紡糸では口金の形状を工夫することによって様々な断面の繊維を得ることができる。
湿式紡糸	高分子溶液を溶剤のみ溶解する液体で満たされた槽(凝固浴)に吐出する。溶剤がしみ出し、繊維状の高分子材料が析出する。	



(極細繊維の製法)  
・異なる成分を複合的に熔融紡糸  
・海成分を除去し、島成分のみ残留  
→ 約4gで月まで届く繊維も実現



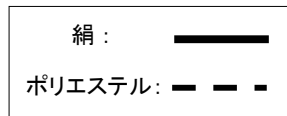
世界の合成繊維生産量



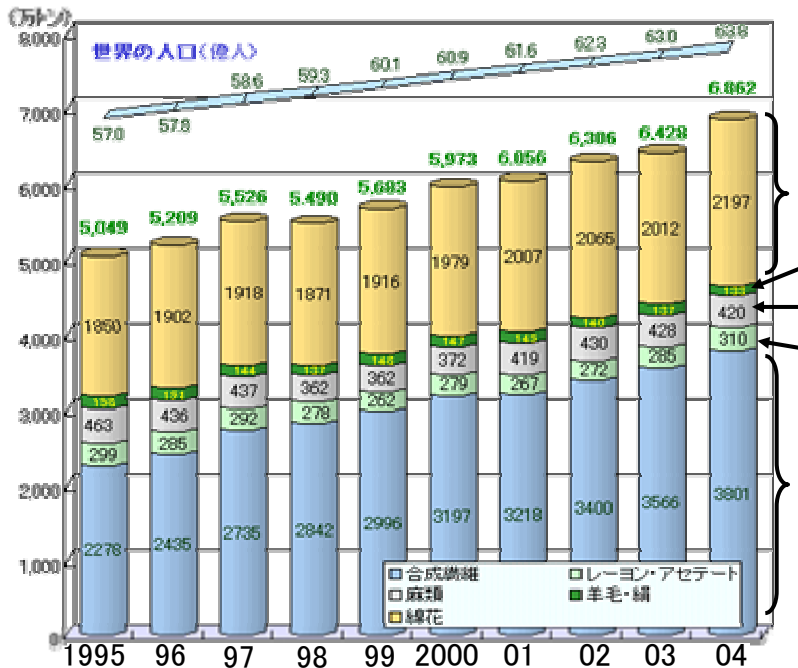
天然繊維と合成繊維の比較



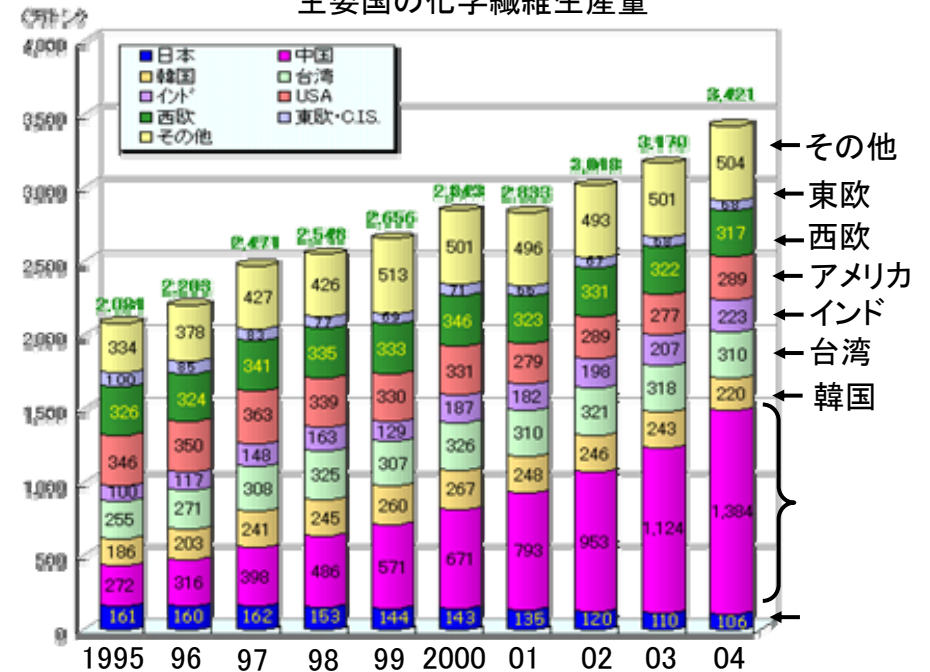
繊維の種類	水分率
羊毛	16%
絹	9%
綿	7%
ナイロン	4%
アクリル	2%
ポリエステル	0.4%



世界の繊維生産量



主要国の化学繊維生産量





## ナイロン誕生の光と陰



Wallace Humme Carothers (1896-1937)

A 1949 advertisement in *Life* Magazine  
sings the praises of nylon products



ホテルの一室から、うめき声が漏れた。かけつけた支配人が床の上の死体を見つめる。かたわらにシモンのしぼりかすと青酸カリの結晶。遺書なし。所持金は52ドル。フイラデルフィアの新聞が一面で報じた「ウオーレス・カロザーズの量後」。量後は、こんな風合だ。勇出しは、「合成ゴム発明者、当地で自殺」となっている。世界初の合成繊維を完成したことは書かれていない。大発明は企業秘密だった。ナイロンという名前すらついていなかった。

1年6ヶ月後。約3千人の聴衆の前で、デュポン社のスタイン副社長は、新製品「ナイロン」を発表した。

「石炭と水と空気といった、ありふれた素材が原料で、鋼鉄のように強く、ウエの糸のように細く、しかもどんな天然繊維よりしなやかで美しい光沢を持っています」

1938年、ニューヨークで開かれた「フォーラム」でのことだ。発明者のことは語られなかった。翌年、サンフランシスコ国際博覧会にナイロンストッキングが展示された。ホーラ・ヒルさん(91)は、試作品のストッキングをよく覚えていて、夫のジュリアンさんが、カロザーズの共同研究者で親友でもあった。「シルクに比べてひんやりするとか、肌になじまないと言う人もいました。でも、伝染しないのが素晴らしい。チューインガムやセツけんでもめなくですむんですから」「それに、シルクより薄かった。男性は薄いのが好きでしょ。男の人を喜ばそうとしてナイロンに代えた人も多かったはずよ」

アデリアン・アウトシジさん(80)はデュポン本社のあるデラウェア州ウイルミントに住んでいる。発売直後の騒動について話してくれた。「500足売り出したナイロンストッキング。それが娘への結婚祝いだったのよ」

絹の輸出大国、日本が受けた衝撃は大変なものだった。ナイロンの特許が公示されるやいなや、商社のニューヨーク支店はその写しや見本の糸を日本に送った。大学や紡績会社の研究室で、小数点以下何ミリグラムという糸くずの分析が行われた。しかし日本のナイロン開発は戦争のために中断した。アメリカでも、戦時中ナイロンが市場から消えた。パラスチートなどの軍用品に使われたからだ。

カロザーズは1928年、デュポン社に入社した。ハーバート大講師からの転身だった。創設間もない基礎研究グループのリーダーとしてスカウトされた。持病の鬱症状が心配だったが、破格の条件にひかれた。優秀なスタッフ。高給と潤沢な研究費。それに大学と違って、人前で話す必要もない。研究テーマも自由に選んでいいといわれた。「細粒に科学的な研究」が約束された。

第一次世界大戦前、黒色火薬で大もうけたデュポン社は、すでに総合化学メーカーになっていた。実用化を前提としない研究をするだけの余裕があった。

「純潔ホール」カロザーズの研究棟は、同じ敷地で従来の応用研究をしている科学者たちから、こう呼ばれた。ちよつとした、やつかみどからかいの対象だった。カロザーズは、「高分子合成を研究テーマに選んだ。そして入社3年目の春、2週間のうちに、合成ゴムと、世界初の合成繊維を発明することになる。「博士はゴムや繊維を作ろうとしていたのではないのです。」助手をつとめたジョセフ・ラボフスキーさん(85)が言う。「ヒテつともなく長い分子を作ろうとしています。コロイド性物質の正体を突き止めるためです」コロイド性物質というのは、水や油に溶けずにとどろになる物質。絹やゴム、樹脂などが知られていたが、当時その構造は分かっていたいなかった。あまり大きな分子同士が特別な力で結びついたものだろう。と考える学者が多かった。しかしカロザーズは「鎖のように長い一つの分子」と考えた。それを証明するために、小さな分子を次々につなげて人工的にコロイド性物質を作り出そうとした。ただただ、大きな分子をつくる――。合成繊維を生み、合成樹脂の時代を開いたのは、そんなたわいもない試みだった。

1930年4月。最初の合成繊維が実験室で生まれた。しかしそれは熱すと溶けてしまう。そのまま商品にはなりそうもなかったが、自説を裏証したことでカロザーズは満足だった。しかし、研究室の雰囲気は様変わりしていた。

大恐慌のまっただ中。上司は実利派の研究者に代わった。もともと「純粋化学」のプロジェクトに難色を示した人物だ。この新しい上司が、カロザーズの作り出した合成繊維の製品化を強かに進めた。

「純潔ホール」は、応用研究の場に変わった。カロザーズは異を唱えたが、入れられなかった。上司にせかされながら、さまざまな原料を組み合わせた試行錯誤を続けた。1935年。熱にも薬品にも強く、しなやかな繊維が完成した。ナイロンである。商品化が決まった。

この時点でナイロンは生みの親のカロザーズの手を離れた。多くの技術者が集められ、量産体制ができてゆく中で、カロザーズは自殺したのである。学生時代から悩まされた鬱症状が、この2、3年悪化している。抗鬱剤などない時代だ。「生活習慣を変える」ことが治療とされ、新婦の妻と別居すること勧められたりした。前年、アメリカ科学アカデミーの会員に選ばれた。産業界の有機化学者として初めてだった。シカゴ大学から教授に招かれた。遅い結婚は、地元新聞の社交欄に写真入りで紹介された。しかし、名声を得て気が晴れるタイフではなかったようだ。国際会議で講演するのが苦痛だった。可憐がっていた妹は病死した。病気を悪くする事情が重なった。

実のところ、なぜカロザーズが自殺したのか、はつきりしたことが分らない。

「彼は若いころ、甲狀腺を取ってしまったの。中西部の風習なんです。それが、鬱のもととの原因じゃないかって、死んだ主人は言っていました」ホーラさん言う。「静かに部屋に入ってきて静かに座っている。三そろいの背広姿でね。人嫌いなというのではないけれど、いつもぎこちなかったわ」カロザーズの部屋を書いたマッシュ・ハーミーズさん(62)は、アルコールの問題を指摘する。

「鬱から逃れようと酒を飲む。悪循環です。善酒法が終わるまで密着人から酒を買っていました」ハーミーズさんは、79年までデュポンの研究者だった。しかし社内でもカロザーズの話や噂を聞いたことがほとんどないという。「彼が死んだ当時、会社は罪悪感を持ったかも知れません。自殺を巡っている悪循環が流れたまま。会社が彼を追いつめた、という見方方であったのです」

アメリカの女性は、ストッキングの色を「ナイロンの色」や「ナイロン1日中探してやるだけ」聞かされてリック・クラウンさん(38)は、店の奥の大きな段ボール箱をかき回し、淡いオレンジ色を取り出した。黙って客に差し出す。ちよつと誇らしげた。フイラデルフィアの目抜き通りにある靴下問屋、小売りもするし、古い在庫を染めて売ることもある。「ピーチ色」らしい何のことはない。40年前のストッキングだつてあるのだから。後ろに縫い目のあって、ふらはさがきれいにカーブしたやつだ。義父が仕入れたのがずっと残っている。セクシー好みの客が買わないでも限らない。「楽しいやない。今はだれもストッキングなんかはかかなくなりました」角の銀行の女の子を見なよ。昔はみんなスカートを脱いだ。今じゃゼンズにスニーカーばかりだ」

かつてない好景気も、ナイロンには無縁らしい。デュポン社は一昨年、ナイロン生産の合理化を発表した。シーフォードにある世界で最初のナイロン工場で、衣類用の生産を2000年に中止する、というものだ。1250人いる工場従業員は半分になるという。