

第1部

[その1] (繊維の種類と性質)

繊維と高分子 / 繊維の種類 / 繊維の性質 / 繊維の改質

[その2] (糸の種類・製造・性能)

糸の種類 / 糸の製造と加工 / 糸の構造と性質

[その3] (布地等の種類・製造・性能)

織物の種類 / 織物の組織 / 織物の製造 / 編物の種類と編地 / 編機の分類と編目形成 /
編物の組織 / 布地の構造的特性 / 布地の性質 / 不織布の種類と性質 / 皮革の種類と性質

[その4] (染色加工)

染色加工の工程 / 準備工程 / 染料と助剤 / 染色法と染色工程 / 色合せ / 整理仕上げ加工

第2部

[その1] (企画と設計)

設計と材料 / サイズ / 設計

[その2] (衣料品の製造)

[その3] (試験と評価)

品質要求や消費性能 / 衣服の役割 / 試験方法

[その4] (品質管理と品質保証)

品質管理 / 七つ道具 / 品質保証

第3部

[その1] (消費者行動と調査方法)

消費者行動 / 調査の方法

[その2] (消費者問題と消費者政策)

問題の発生 / 行政の対応 / C I の活動 / 関連する団体

[その3] (経済の変化と衣料の流通・消費)

繊維産業の変化 / 消費の現状と変遷 / 生産と流通 / グローバリゼーション / 流通と取引形態 /
情報化とクイックレスポンス(QR)

[その4] (衣料品の消費と消費者苦情・環境問題)

衣料品の使用と性能変化 / 衣料品の取扱い / 苦情の実態と発生原因 /
繊維産業における環境問題 / 消費過程における環境問題

第 1 部[その 1] (繊維の種類と性質)

繊維と高分子: 繊維には天然繊維と化学繊維があり長繊維(フィラメント)と短繊維(ステープル)がある。太さは 1000m のグラム表示(テックス)か、9000m のグラム表示(デニール)で表す。米綿(アップランド)は長さ 25mm、幅 18 μm (0.018mm)である [μ : マイクロ、 10^{-6} 、超極細繊維は 0.1 μm]。殆どの繊維は低分子量のモノマーを連結したポリマー[分子量 10000 以上で高分子化合物とも云う]で、ポリエステルは 10000 - 20000 の平均分子量である。1 種類のモノマーを重縮合・付加重合・重付加・開環重合等の反応でポリマーとする。複数のモノマーの重合体は共重合物(コポリマー)と呼び、ランダム共重合・交互共重合・ブロック共重合・グラフト共重合などがある。繊維を形成するポリマーには非結晶領域と結晶領域があり、ミクロ的には規則性のある「折り畳み構造」や「マイクロフィブリル」が認められる。

繊維の種類: 天然繊維には植物繊維・動物繊維・鉱物繊維がある。植物繊維にはコットンなどの種子毛繊維、麻などの韌皮繊維、マニラ麻などの葉脈繊維があり、動物繊維には羊毛などの動物毛繊維の他に、絹(繭繊維)やダウン(羽毛繊維)がある。アスベストは鉱物繊維である。化学繊維には再生繊維・半合成繊維・合成繊維・無機繊維がある。再生繊維(レーヨン・キュプラ・ポリゾック・テンセル)や半合成繊維(アセト・トリアセト)のようなセルロース系と蛋白質系(プロテックス)がある。三大合成繊維とはポリアミド系(ナイロン・アラミド)、ポリエステル系(ポリエステル・ポリ乳酸)、ポリアクリロニトリル系(アクリル・アクリル系)その他にポリビニルアルコール系、ポリ塩化ビニル系、ポリ塩化ビニリデン系やポリウレタン系がある。無機繊維はガラス繊維・炭素繊維・金属繊維やロックウール(岩石繊維)、スラグファイバー(鉱滓繊維)等の総称である。コットンの主成分はセルロースで 1cm に数 10 個のよじれ(天然よじれ)があり、中空部(ルーメン)がある。麻は亜麻(リネ)、苧麻(ラミー)、大麻(ハンブ)等沢山あるが、品質表示ではリネとラミーのみを麻とする。

絹は蚕蛾の繭から取る。主成分はフィブロインで水溶性のセリンを除き 1.1dtex(1D)に 2 分される。毛は綿羊の毛で、アンゴラ(アンゴラ兎の毛)・カシミア(山羊の産毛)・モヘア(アンゴラ山羊の毛)などの獣毛もある。羊毛には鱗状の表皮部(スケール)と皮質部(コルテックス)とがあり、これがフェルト現象の原因となる。ポリエステルは一般にはポリエチレンテレフタレート(PET)を指し世界で最も多く生産されている繊維であり、綿や羊毛との混紡が多用され、疎水性なので W&W 性に優れ、強度や耐熱性も高い。

ナイロンについては、わが国では一般にナイロン 6 が主流だが、ナイロン 66 の方が耐熱性には優れる。アクリルは、アクリロニトリルが 85% 以上で、アクリル系は 35% ~ 85% のものを云う。好む染料で染める。

繊維の性質: 機械的性質は応力 - ひずみ曲線(強伸度曲線)や粘弾性および弾性回復を利用し加重の単位は cN/dtex で表示。 $1\text{gf}=0.9807\text{cN}$, $1\text{D}=(10/9)\text{dtex}$ から $1\text{gf/D}=0.8826\text{cN/dtex}$ となる。ヤング率(初期引張抵抗度)の大きい繊維は伸び難い。伸長弾性回復率が高いものは皺になり難い。物理的性質には吸湿性や電気的性質や熱的性質がある。吸湿性は水分率で表し、各繊維は公定水分率が定められている。電気的性質は繊維が絶縁体なので、帯電性が問題となり、帯電防止剤などが援用される。熱的性質はガラス転移点と融点で表され、ガラス転移温度(T_g)と結晶が融解する温度(T_m)があり、この 2 種の温度付近で繊維の性質は大きく変わる。

繊維の改質: 合成繊維はより天然繊維に近似させる改質から、それを越えた多様な工夫で超マイクロフェーブル構造系や異収縮混織系や極細繊維による新合繊やレザライク素材を生み出した。

第1部[その2] (糸の種類・製造・性能)

糸の種類：原料繊維による分類では、天然繊維では綿糸、毛糸、麻糸、絹糸があり、毛糸は梳毛糸(worsted yarn)と紡毛糸(woolen yarn)がある。絹糸は生糸(raw silk yarn)と絹紡糸(silk spun yarn)、麻糸には亜麻糸、苧麻糸がある。化学繊維には再生繊維のビスコース、キュプラ、半合成繊維のアセート、合成繊維のナイロン、ポリエステル、アクリル、ビニロンなどの糸がある。繊維形態からは紡績糸(spun yarn)とフィラメント糸(filament yarn)がある。精紡方式は糸の性質を決める重要な要因で綿糸ではリング糸(ring spun yarn)や高生産性のオープンエンド糸(open-end yarn)がある。フィラメント糸にはマルチフィラメント糸とモノフィラメント糸があり、フィラメント加工糸(textured yarn)は合成繊維の熱可塑性を利用し捲縮(クリンプ)やねじれを生じさせ伸縮性と嵩高性を付与したもので伸縮性加工糸(stretch yarn)とも呼ぶ。染色性や伸縮性の異なる2種フィラメントで作る混織糸もある。フィラメントとステープルの混合では2層構造糸のコアスパン糸(core spun yarn)のような複合糸がある。撚り方による分類では、時計の針と同じS撚りとその逆のZ撚りがある。撚りの強さから無撚糸・甘撚り糸・並撚り糸・強撚糸があり、撚り構造から片撚り糸・諸撚り糸・双糸・交撚糸・意匠撚糸などがある。

糸の製造と加工：綿紡績を例に取れば、混打綿 カテイング コミク 練糸 粗紡 精紡の工程を経る。フィラメント加工糸は、仮撚り法・押込法・摩擦法・賦型法・空気噴射法などの製造法があり、仮撚り法が最も多い。飾り糸はファンションとも呼ばれ、リングヤーン・ループヤーン・スナールヤーン、ネップヤーン・スパイラルヤーン・空糸・スラブヤーン・モール糸(シエニル糸)などがある。複数成分の高分子を単繊維内で接合した複合フィラメント糸はコンジュゲート糸と呼ばれ、並列(サイドバイサイド)型・芯鞘(シース)型の2層構造の他、多芯型・多層型・放射型などがある。混織糸には異色混織糸・異織度混織糸・収縮差混織糸・断面形状差混織糸・捲縮率差混織糸などもある。スリットヤーンとはフィルムを数ミリ幅に切断し延伸した糸で産業用途、スプリットヤーンはスリットしたフィルムを延伸し衝撃を加え細繊維に分割した糸である。主な糸構造の糸としてはコアスパンヤーン・カテードヤーン・ラッピングヤーン・精紡交撚糸がある。

糸の構造と性質：糸の太さは番手・テックス・デニールの呼称で、綿番手・麻番手・メートル番手(毛糸)は恒重式で、綿番手では1ポンド(453.59g)が768.1mで番手定数0.591だが、1000m,1g恒長式のテックス(番手定数1000)で、9000m,1g恒長式のデニール(番手定数9000)多く使われ、例えば、1000mの質量が30gの綿糸は30テックスで($T=1000 \times 30/1000$)、フィラメントにはデシテックスが使われ、1000mが5gのフィラメント糸は50dtexである[デシ(deci-)とは1/10を表す接頭語]。一般に単糸の20番手は 20^S と書き、これはメートル番手では $1/20$ で、テックス番手では20tex、双糸は $20/2^S$ と書く。紡績糸に撚りが掛けられると引張りに対して螺旋状の張力が発生し法線力が生じ強くなる。撚り係数は恒重式番手では $K=T \cdot N_w$ 、恒長式番手では $K=T \cdot N_R$ で、K撚り係数、T撚り数、 N_w 恒重式番手数、 N_R 恒長式番手数である。糸の引張り強さは切断時のcN/dtexで表す。紡績糸は毛羽などで空気を含み、嵩高性(パッキング性)はパッキングファクター(Packing factor)として、糸中の繊維の占有体積 V_f 、糸の見掛けの体積 V_y 、糸の質量 W 、繊維の密度 P_f 、を次式で表す。 $Packing\ factor = V_f/V_y = (W/P_f)/V_y = (W/V_y)/P_f$ 、つまり、(糸の見掛けの密度)/(繊維の密度)でJIS L 1013に測定法が規定されている。含気率 $=1 - (Packing\ factor)$ の関係である。

第1部[その3] (布地等の種類・製造・性能)

織物の種類：原料別に綿織物・毛織物(梳毛織物・紡毛織物)・絹織物(生織物・練織物・紬織物)・麻織物・化合織物・抄織物などに細分され、糸別にはフィラメント織物・スパン織物・加工糸織物・強撚糸織物・飾り糸使いのファンシーユズなどがある。複合素材には混紡織物・交織織物がある。

織物の組織：組織図では三原組織・変化組織・二重組織・パイル組織・からみ組織などがあり三原組織とは平織(plain weave),斜文織(twill weave),朱子織(satin weave)のことで一般的な織り方である。平織の綿織物はブロード・キャラコ・ホップリン・ローン・キングダムなど、絹織物は羽二重・縮緬・タタなど、毛織物はトピカ・ホーラなどが一般的である。斜文織は交錯点が少ないので糸密度を大きくでき皺になり難い。綿織物ではドリル・テム、毛織物ではサージ・キャバジンがある。朱子織は糸を密に並べられるので厚くなるが柔軟で絹やレーヨンのサテンや毛織物のドスキンがある。パイル組織は織物表面または両面にパイル糸を縦方向か横方向に織り込んだものでカットパイルとループパイルがあり、パイルが均一に密生した別珍(ベッチ)と畝状に配列したコル天(コテユロイ)がある。

織物の製造：製織準備は、経糸では、巻き返し・整経・糊付け・経通し・機掛けがあり、緯糸では、巻き返し・よこ管巻き・撚り固定があり、よこ管巻きはシャトル織機では不要。製織は、開口・緯入れ・緯打ち・箆打ち・巻き取り・送り出しの動きが続く。製織後の織物を生機(クレ)と呼ぶ。シャトル織機は汎用的だが低速で、グリッパ織機・レリア織機・ウォータージェット織機・エアジェット織機などのシャトル織機が開発された。これら革新織機では、緯糸はコンあるいはチーズで直接供給される。

編物の種類と編地：編み物(ニット knitted fabric)は糸の作るループを連続(レテイと読む)する布地で、編成原理から「よこ編み」(weft knitting)と「たて編み」(warp knitting)に分類される。「よこ編み」は供給した糸によってよこ方向に連続的なループを形成し一段ずつ編成される。「たて編み」は多数のたて糸を整経し、たて糸の形成するループを他のたて糸のループと連結して編成する。編機には針床(Needle bed)があり、1列ものはシングルニット、2列はダブルニットと云う。よこ編みは糸ループをどちら側に引き出すかにより表目(face loop),裏目(reverse loop)を区別、引き出されたループをニードルループ(needle loop)、隣接したニードルループを結ぶループをシンカーループ(sinker loop)と呼ぶ。たて編みは形成されたループの基部が開いているか交差しているかにより「開き目」と「閉じ目」を区別する。編目のたて方向をワイル(wale)、よこ方向をコース(course)と呼ぶ。よこ編み組織は同一の糸によってコースが形成されるのが特徴である。

編機の分類と編目形成：編針には、べら針(latch needle),ひげ針(beard needle),複合針(compound needle)がある。たて編機はトリコット編機(ひげ針使い)又はラッセル編機(べら針使い)でミラコース編機は殆どない。たて編機の多くは1列針床だが、よこ編み機は2列針床もあり、いずれも平型針床と円型針床がある。針床が平型でべら針使いのものを横編機、ひげ針使いのものをワルファクション編機(又はコットン式編機)と云う。一方、針床が円型のよこ編機を丸編機と呼び、1列針床の平編系を台丸編機と云い、ゴム編みを編成する2列針床をワイル編機と云う。

編物の組織：よこ編の基本組織は、平編・ゴム編・パール編だが、ゴム編の変化組織である両面編からも多くの組織が誘導されている。平編(plain stitch)は1列針床の編機でループを同方向に引き出す最も基本的な組織で天竺編・メリヤス編とも呼ばれる。ゴム編(rib stitch)はワイルごとに

表目と裏目が交互する 1×1 が基本形である。パール編(purl stitch)はコースごとに表目と裏目を交互に配置し、ガーター編とも呼ばれる。両面編(interlock stitch)はコム編を 2 枚重ねた構造で、インターロック編やスムース編と呼ばれている。よこ編の変化組織としては、表鹿の子・ミラリア・片畦編・モックミラリア・ロイヤルインターロックなどがある。たて編の基本組織は、シングルトリコット編(single tricot stitch)、シングルコード編(single cord stitch)、シングルアトラス編(single atlas stitch)で、最も基本的なシングルトリコット編は 1 枚箆のたて糸で編成し、1 コース毎に交互に両隣のウェルに編目が作られる。

布地の構造的特性：糸密度・加ゲ-ファクター・含気率がポイントで、織密度とも呼ばれる糸密度は単位長に織り込まれた糸の数で、加ゲ-ファクターは糸で占められている面積の割合で、恒重式番手は、 $K=n \cdot N$ 、恒長式番手は、 $K'=n \cdot D$ 、(n 糸密度、N 恒重式番手、D 恒長式番手テックスまたはデニール)である。含気率は $1 - P$ で定義される [P:充填率=(織物の見かけ比重)/(織物の密度)]。

布地の性質：機械的特性(引張強さ・引裂強さ・破裂強さ・摩耗強さなど)や外観特性(防皺性・プリーツ性・ヒリング・スリットなど)や寸法安定性(洗濯収縮、アイロンプレス収縮)が重要で、水分関連(吸湿性・透湿性・吸水性・湿潤限界水分率・乾燥性・防水性・撥水性・耐水性など)や熱関連(保温性、瞬時の熱移動現象)などの他、通気性や静電気の摩擦帯電圧、微生物に関連する性質、風合い特性(風合い判定法、風合いの物理的因子、繊維と布地構造の力学関係)も大切である。

不織布の種類と性質：不織布は湿・乾式法・紡糸直結法のどれかでウェブ(web)を形成したシート状のもので、繊維の接着工程には化学的・熱的・機械的接着法がある。衣料用途での代表的な使用分野は芯地である。異種素材の複合不織布は混織不織布・積層不織布に分類される。

皮革の種類と性質：

天然皮革はなめしや仕上げから、スムース(smooth)・スエード(suede)・ベロア(velour)・バックスキン(buckskin)・ヌバック(nubuck)・床革・シュリンクレザー(shrink leather)などの呼ばれ方をする。毛皮はミンク(イタチ科ムステラ属)・セーブル(イタチ科マルテス属、日本テン)・アストラカン(ウシ科ヒツジ属)・シムル・フォックス(イタチ科ハリス属)・ビレット(ウサギ科レプス属、チンチラ、アングラ)がある。最近、ラクーン(アライグマ科)・タヌキ(イタチ科)の区分が話題となり注意を要する。合成皮革は織編物にナイロン・ポリエステルをコーティングしたもので、特に、塩ビをコーティングしたものは塩ビレザーと呼ぶ。人工皮革とはナイロンやポリエステル 0.1dtex 以下の超極細繊維を立体的に絡み合わせた特殊な不織布にポリエステルを含浸し、表面を銀面調やスエード調に仕上げたもので、堅牢度や取扱い易さから合成皮革と区別する。

第 1 部[その 4] (染色加工)

染色加工の工程：ハラ毛染め・トップ染め・糸染めを先染め、反染め・捺染・製品染めを後染めと云う。糸はチーズ染め、総(かせ)染め、織編物は染液に浸して染めるので浸染(無地染め)と云う。

準備工程：生機(キタ)の反末(タマツ)と反始(タツ)を縫合または結んで繋げることを結反(ケツタ)と云う。短繊維織物は毛焼きで毛羽を取り、経糸の糊剤を除去し、油分や不純物を精練や漂白で除去する。この糊抜き 精練 漂白は染色加工の効果を上げるため大切な工程である。白物には蛍光増白も施され、ポリエステルには減量加工、綿はシルケット加工(マセル化)、毛は防縮加工(酸化処理法・樹脂加工法・プラズマ加工法など)が施されることも多い。寸法安定性や繊維形態や織編物の組織の安定化のために、ヒートセットなども施される。

染料と助剤：繊維と染料の結合は、ファンデルワール力 < 水素結合 < イオン結合 < 共有結合と強まる。染料は主にアゾ系とアントラキノ系で、繊維と染料部属と結合力の組合せは重要である。

セルロース	反応染料	水溶性でアゾ性。水酸基(-OH)と共有結合する。加水分解注意。
(木綿)	建染染料	水に不溶性で酸化発色させる。堅牢。バット染料とも云う。高価。
(レーヨン)	直接染料	水溶性でアゾ性。簡単に染まる。ファンデルワール力および水素結合。
(キュブラ)	硫化染料	水に不溶性で酸化発色させる。安価。ポリサルファイトの分解に注意。
(麻)	アゾイック染料	下漬剤と顕色剤とが繊維の中で結合。堅牢。カトル染料とも云う。
ポリエステル	分散染料	水に分散させて高压染色。昇華性注意。サーモリッドが起り易い。
アクリル	好む染料	水溶性で好む性。別称:塩基性染料。(CDP)にも使用。イオン結合。
ポリアミド	酸性染料	水溶性でアゾ性。ナイロン、羊毛、皮革、絹に酸性側で適用。イオン結合。
アセテート	分散染料	トリアセで濃色感が得易い。常圧染色可。ファンデルワール力と水素結合。

助剤としてはキャリア剤・促染剤・緩染剤・均染剤・プレート剤・フィックス剤・抜染剤・防染剤などがある。

染色法と染色工程：染色法は先染め 無地染め(後染め) 捺染に大別されるが、先染めは、オーバ-マインで染めるバラ毛染めやトップやトリの状態に染めるトップ染め・トリ染め、糸を巻いた状態に染めるチーズ染め・総染め(回転バッチや噴射式染色機使用)・ラップビーム染色・ロープ染色がある。後染めには、ウイン・ジッガー・ビーム液流染色機などが使われるバッチ(batch)染色、バットスチーム法・サーモリッド法による連続(continuous)染色があり、それを組み合わせたバットジック法・バットロール法などは半連続染色と呼ばれ、低温型反応染料を用いる非加熱のールドバットバッチ法もある。捺染は染料捺染と顔料捺染に大別され、孔版によるスクリーン捺染と凹版によるロータリ捺染があり、インクジェットや転写紙による無製版プリントも普及し始めた。スクリーン捺染は、装置面からハンドスクリーン・フラットスクリーン・ロータリスクリーンに分けられ、フラットスクリーン型送りの自動化の程度でセミオートとオートスクリーンと呼び分ける。スクリーン捺染の製版は分色・画像処理・柄のレトリートと継ぎ目修正で感光製版が多い。捺染には直接捺染(direct print)・抜染(discharge print)・防染(resist print)の他、着色抜染(colored discharge print)がある。顔料捺染では顔料をバインダーで繊維に接着させる。

色合せ：色合せ(color matching)は見本色と等色になる配合染色処方を決める作業で現在では測色機とコンピュータと基礎データを用いたCCM(コンピュータカラーマッチング)が普及した。等色には絶対等色(isomerism)はなく、条件等色なのでメタメリズム(metamerism)による演色性に注意する。色は色相・明度・彩度で表し、マンセル体系に準拠し、L*a*b*表色系が一般的で、L*(0~100 明度)、a*b*(色相・彩度、共にゼロは無彩色、a*のプラス方向は赤味、b*のプラス方向は黄味)で、色差Eは色空間の2点間の直線距離で求められる。L*a*b*系でEが0.5以下は等色と見做せる。

整理仕上げ加工：織物は柔軟仕上げ・硬仕上げ・帯電防止・ヒートセット・幅出し、編物は筒状仕上げ・拡布仕上げ・開反仕上げなどがある。機能性付与には防縮加工方法に物理的ソフォライズや樹脂加工や毛の防縮羊毛化 カンダ加工 エンボス加工 しわ加工 起毛・剪毛 洗い加工(ウォッシュアウト・ストーンウォッシュ・ブリーチアウト・ケミカルブリーチ・ハイウォッシュ) オrganゾ加工 オパール加工 リップル加工 W&W加工 防水・撥水加工 透湿防水加工 親水加工 撥油・防汚加工 コーティング 紫外線含浸加工 UVカット加工 難燃加工・防炎加工 防虫加工 抗菌防臭加工などがある。

第2部[その1](企画と設計)

設計と材料: デザインには、統一(Unity)、変化(Variety)、調和(Harmony)、フ・ロポーション(Proportion)、バランス(Balance)、リズム(Rhythm)の要素が係わる。表地の要件には、製品の目的・特徴により色・風合いなどの情動的要素、糸番手・織り上りなどの機能的特性が求められる。裏地の要件には、平滑性・耐磨耗性・保温性・吸湿性・快適性などの機能が求められる。キプラ・ポリエステルによる平織生地の利用が多い。芯地は一般に接着芯地で永久接着と仮接着に区分される。接着芯地の基布は織物・編物・不織布が使われホットメルトタイプの接着剤を用いフラットプレス機では接着温度 130 圧力 30kPa 程度で処理する。縫糸には、手縫糸とミシン糸があり、ミシン糸はポリエステルが主に用いられ三子糸(三本諸撚り)構成が基本である。衣料品には、多くの企業ではモリイラメント縫糸の使用を禁止している。副資材は、テープ・パッド・ボタン・ファスナー・スナップなどを選ぶ。

サイズ: 身体計測は直接法(マルチング法・スライディングゲージ法)、間接法(単写真法・シルエット法・三次元法)。体形分類はBMI(body mass index)=W/L²(体重 Kg 身長 m)、低体重 ~ 18.5、普通 18.5 ~ 25、肥満は(肥満度 25 ~ 30、肥満度 30 ~ 35、肥満度 35 ~ 40、肥満度 40 ~)に分類する。JIS サイズは L4001(乳幼児)、L4002(少年)、L4003(少女)、L4004(成人男子)、L4005(成人女子)、L4006(ファンクション)、L4007(靴下類)で、ルースフィットは「呼び方」であり S・M・L とか 9A R など「呼び方」であって、これのみでは正しい表示とは認められない。

設計: 工業的なパターンメイキングには立体的断法(ドレーピング法)と平面製図法(ドローイング法)があり、デザインパターン展開はダーツ、いせ込み、ギャザー、シャーリング、タック、フラ、切替え、ブリーツなどを利用する。機械的に確かな縫製のために役に立つ。多サイズの展開にはグレーディングが不可欠でありコンピュータグレーディングシステムが普及している。マーキング(型入れ)は収率・布帛の方向性など商品価格・外観・耐久性への影響が大きい。縫製仕様書ではメーカーの基本的考え方を縫製工場に明確に伝える。

第2部[その2](衣料品の製造)

準備工程では、検反、地のし(ホソジツグ)、延反、裁断、仕分け、芯貼り、製造工程では、バーツ縫製組立縫製、仕上工程では、プレス、検品、包装、がある。ミシンはステッチ形式から、ルベソング・レーソングを基に、本縫いミシン・単環縫いミシン・二重環縫いミシン・縁かがり縫いミシン・扁平縫いミシンなど、布送り形式から、下送りミシン・針送りミシン・上下送りミシン・差動送りミシン・差動上下送りミシンなどステッチ形式と送りの関係から、オーバロックミシン・インターロックミシン・フラットシーマ・縁かがり縫いミシン・安全縫いミシン・千鳥縫いミシンなどがある。ステッチ形式は JIS L0120、シーム形式は JIS L0121 が ISO4916 に対応。シーム形式は 5 桁の数字で示され、最初の 1 桁はクラス分類、次の 2 桁は布地の構成区別、次の 2 桁は針位置と布の状態を示す。特定縁(limited width)、非特定縁(unlimited width)の概念もあり、シームは 8 クラスに分類され、例えば、伏せ縫いは 2、玉縁縫いは 3 である。ミシン針の太さ(針番号)は日米独で異なるが、いずれも数値が大きいほど太い。針が布地を貫通するとき地糸切れを起すこともある(ニットの縫製ではホルホイント針で対応)。プレス操作はスチームスプレー、プレス(ベキング)、バキューム(ブローイング)の順に仕上げる。縫製品の欠点は、縫い曲がり、縫いはずれ、縫い目のパンク、糸調子不良、タム目、片締り、笑い、掬い不良、スリッ、縫いずれ、シームパツカソグ送り歯戻、目とび、糸返り、糸引きなどである。生産管理は 4M[man・machine・material・method]が大切である。

第2部[その3] (試験と評価)

品質要求や消費性能：機械的性能として、縫い目の耐久性(縫い目強さ、縫い目スリップ)、摩耗、バッキング、形態安定性(収縮、伸び、形崩れ、ハイラルイクレーション)、外観性能(防皺性、プリーツ保持性、ピリング、スッキング、リバーシ、光沢、ドレープ性、染色堅牢性)、風合い、着心地(湿潤感・温冷感、圧迫感、接触時温冷感)、安全性(難燃性、フラッシュ現象、ガス発生、皮膚刺激性、有害物質含有の有無)、機能性(保温・吸湿・吸水・吸汗・速乾・抗菌防臭・消臭・UVカット・ストレッチ性・制電性・防災)などが挙げられる。カーテンカーペットや寝装品には断熱・防音・遮光などの遮蔽性も求められる

衣服の役割：人体～衣服～環境の系では、深部体温と皮膚温、産熱と基礎代謝、衣服内気候が検討され、快適性を捉えるために気温・平均放射熱・水蒸気圧・気流・熱抵抗値(clo 値)・代謝の各要素による快適熱方程式が提案されている。1clo とは 21.2 で相対湿度 50%以下気流 10cm/sec で室内に座る成年男子が快適に感じる保温力で 0.18[m²h/kcal]に相当する。

試験方法：公的な試験方法として国内規格の JIS、国際規格の ISO がある。繊維の試験では、主なものは、繊維長・織度・引張試験(引張強さと伸び率・結節強さ・引掛強さ・伸張弾性率・初期引張抵抗度)・水分率がある。繊維の素材では、鑑別(顕微鏡法・燃焼法・密度勾配管法・浮沈法・薬品法・染色法・示差熱分析・赤外分析・X線分析)と混用率試験(解じょ法・溶解法・顕微鏡法)がある。糸では、番手・撚り数・スール指数・引っ張り強さと伸び率などがある。布では、構造特性(糸密度・編目密度・圧縮性・加工ファクター・厚さ・圧縮率・嵩高性)など、機械的特性は 引張強さと伸び率(スリップ法・グラブ法) 引裂強さ(タッグ法・トラベゾイド法・ペンツラム法) 破裂強さ(ミュール形破裂試験機) 摩耗強さ(エルバーカ形 A-1・エルバーカ形・スコット形・テパ形・アクセルロタ形・マフィンテール形)など。寸法変化率の試験には A 法(常温水浸漬)、B 法(沸騰水浸漬)、C 法(浸透浸漬)、D 法(石鹼液浸漬)、E 法(ウオッシュリング)での石油系法とバーク法)、F 法(ワッシャによる低温法と中温法)、G 法(家庭用洗濯試験機)の 7 種がある。外観特性では、防皺性(エンサト法、リクル法、針金法やサリイ法)、W&W 性は JIS L1096 洗濯後のしわ試験法に準拠する。プリーツ保持性は A-1(開角度法)、A-2(糸開角度法)、B 法(伸長法)、C 法(外観判定法)がある。ピリング性 JIS L1076 は A 法(ICI)、B 法(TO)、C 法(アトランスリテンション)、D 法(ラングムタングル)がある。スッキング性 JIS L1058 は A 法(ICI 形メス試験機)、B 法(ピルナック形試験機)、C 法(針金ロー試験機)、D-1 法(タメジ棒)、D-2 法(ピル)、D-3 法(金のこ)、D-4 法(研磨布)で B、C、D-2 は発生数を観る。バール保持性(エルバーカ形試験機・定速伸張引張試験機・学振型摩擦試験機)、リバーシ性(TO 形・ラングムタングル形試験機)、風合特性はドレープ性や剛軟性で 45°カフバール法(A 法)、スライド法(B 法)、クランク法(C 法)、ハートルブ法(D 法)、ハートルメーター法(E 法)、ハートルリングテスト法(F 法)も挙げられているが、A 法と D 法がよく用いられる。風合いについては KES 風合いシステムも利用できる。着心地では、保温性は保温性試験機、通気性には A 法(ラジール形)、B 法(ガール形)、吸水性は滴下法、バール法、沈降法が規定され、吸湿性は平衡水分率測定をする。透湿性試験には塩化カルシウム法(A-1 法)、ウータ法(A-2 法)、酢酸カルシウム法(A-2 法)などがある。撥水性や防水性は JIS L1902 のスプレー法とシャワー法が適用され、耐水度試験では低水圧法と高水圧法、静水圧法、一定水圧法、漏水法や浸透量で計る雨試験がある。帯電性は JIS L1904 で 4 種類の方法があり 半減期測定法 摩擦帯電圧測定法 摩擦帯電

電荷量測定法 摩擦帯電減衰測定法から適切な方法を選ぶ。燃焼性は JIS L1091 は カテン敷物 スーフ 衣料品が対象で燃焼試験・表面燃焼試験・燃焼速度試験・節煙試験がある。衣料品では、主なものとして品質表示・縫い目強さ(織物はグラブ法・編物はミュレノ形法)で滑脱性は、縫い目滑脱法 糸引抜き法 ピン引掛け法がある。シムパッカング・バッキング・耐洗濯性・染色堅牢度(耐光・洗濯・汗・摩擦・ドライクリーニング・塩素処理水・窒素酸化物・汗耐光など)もある。「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」では、ホルムアルデヒド、APO、TDBPP、BDBPP、ティルトリ、DTTB、有機水銀化合物、有機錫化合物のような加工剤が規制されている。

第2部[その4] (品質管理と品質保証)

品質管理：総合的品質管理(TQC)は 1987 年に ISO9000 ファミリー関連規格が制定され、TQM (総合的品質マネジメント)に呼称変更。Plan(計画)、Do(実施)、Check(確認)、Action(処理)の PDCA サイクルが QCM の具体的手順であり、データのばらつきの中に情報を求めることが多い。これは、偏差平方和(S)、分散($V=S/n-1$)、標準偏差(分散の平方根)などの統計手法を援用する。母分散の推定には $n-1$ (自由度)を用いる。計量値分布は μ (母平均)と σ (母標準偏差)で決められ、計数値分布は二項分布(抜取時不良品個数など)やポアソン分布(工程中事故数など)で示される。

七つ道具：定量的手法としては、「QC 七つ道具」の パレート図 特性要因図 チェックシート 層別ヒストグラム グラフ 管理図 散布図があり、定性的手法の「新 QC 七つ道具」 親和図法 連関図法 系統図法 マトリックス図法 マトリックスデータ解析法 アローダイヤグラム法 PDPC 法(Process decision program chart)もある。特に、パレート図は棒グラフの一種だが、高い順に並べ棒と棒の間を離さず累積曲線で表し何が問題点かを知るためによく使われるが、層別が大切であり、別けることは分かることでもある。一般に、ヒストグラムは、中央に山のある正規分布に近いベル形で、工程能力を数値化したものに工程能力指数がある。上限規格値 S_u 下限規格値 S_l のある両側規格の場合は工程能力指数 $C_p=(S_u - S_l)/6s$ 、片側規格の場合は平均からの差を $3s$ で割る。 $C_p < 1$ は要改善 $C_p \geq 1.33$ は満足できる。管理図で偶然原因と異常原因を見分ける管理限界線は(平均値) $\pm 3\sigma$ で計算される。管理限界線を越えることは 0.3%、即ち 1000 回に 3 回くらいの確率でしか起らない[千ミツの法則]。管理限界線内であっても、3 点中 2 点 長さ 7 の連 上昇または下降の傾向 周期性などの「点の並び方の丸」にも注意が必要である。

散布図は視覚的判断や符号検定が現場的だが、相関係数 r は 0 に近くなるほど無相関となる。**品質保証**：ISO9900 では品質保証を「品質保証とはあるものが品質要求事項を満たすことについての十分な信頼感を供するため、品質システムの中で実施され、必要に応じて実施されるすべての計画的かつ体系的な活動」と定義され、**要求品質** **設計品質** **製造品質** **市場品質** からまた要求品質へ還元されて行くシステムである。要求品質には**黙示の品質**(minimum requirements)と呼ばれる当然の品質に対して、製品内容を表示して消費者購入時の参考とする**明示の品質**がある。国際的認証制度が設立され、日本では日本適合性認定協会(JAB)がこれらを審査している。一方、国際的な制度として多国間相互認証協定(Multilateral Mutual Recognition Agreement, 略称 MLA)があり、国際認定機関フォーラム(International Accreditation Forum, Inc., 略称 IAF)が設立されている。

第3部[その1](消費者行動と調査方法)

消費者行動：消費者行動には、購買 使用 維持 廃棄の4段階があるが、購買行動を狭義の消費者行動と考える。消費者にも、企業にも、最も関心の深いものは購買行動である。最近では、顧客層をターゲットと呼び、デモグラフィックな捉え方から、ライフスタイルによりターゲットを捕捉する傾向にある。ホーキスの購買の意思決定モデルでは、消費者行動の要因は、心理的・社会的・経済的・市場的な各要因がある。心理的要因は、個人の属性で定まるもので性格・欲求・価値観などを含む。関心や欲求の強いものだけが知覚され、知覚には基本特性と個人特性がある。関心には人口学的(demographic) ライフスタイル 長期的願望によるものがある。マズローの欲求5段階説は有名である。購買行動では、対象商品に負の感覚を持つと購買に至らない。性格も間接的に購買行動に影響する。知覚の解釈は学習と期待とで形成される。知覚や認知された情報の一部は記憶されるが、短期記憶と長期記憶があり、記憶の維持のために広告の機能は重要である。社会的要因は、その属する集団や情報交換や流行が大きな意味を持つ。経済的要因として、消費性向と消費支出は所得と関係が深くインゲル係数や貯蓄性向と関連する。

コブランドは 最寄り品(convenience goods) 買い回り品(shopping goods) 専門品(speciality goods)に分け、購買行動の違いを調べている。

フォルスターは1959年に商品のライフサイクルによる分類 導入期 成長期 成熟期 衰退期を提案し、主に イバーター 北ニコリガー フォア ラガードが購入するという。

ワードは情報量と消費者行動を広範問題解決(EPs:extensive problem solving)、限定問題解決(LPS:Limited problem solving)、習慣行動(RRB:routined response behavior)の3段階に分かれることを説明した。

調査の方法：調査は 調査目的に適合している 精度と正確度が高い 的確の回答が得られ 分析と結論が適切なことが条件である。調査方法は情報の種類から 事実調査 知識調査 意見調査があり、集計形式からは、 量的調査 質的調査があり、情報を集める手法からは、 観察法 聞き取り調査法 質問紙調査法がある。質的調査の代表的なものに動機調査がある。動機調査には、 面接調査法 投影法がある。質問紙調査法の代表的なものには、 質問紙面接調査法 配票調査法(留置調査法、配票留置法) 郵送調査法 電話調査法 託送調査法 集合調査法 インターネット調査法がある。

調査には国勢調査のような全数調査と抜取り式の標本調査とがある。標本調査では母集団と標本が一致しない標本誤差が入ることは避けられない。良い標本とは母集団平均と標本平均の「かたより」と「ばらつき」の小さい標本である。標本抽出法(サンプリング)には有意抽出法と無作為抽出法があり、無作為抽出法には 単純無作為抽出法 系統抽出法 層別抽出法 多段抽出法 2相抽出法(標本層別抽出法)がある。質問の仕方と回答の取り方とは一体をなしており、回答形式としては 自由回答法(自由記述法) 二項肢選択法、 多項肢選択法 評定尺度法 分類法 抽出法(フィックス法) 順位法 数値分配法などがある。

フェイスシートとは、質問の後などに付ける性別、年齢、職業、世帯員構成居住地などの質問で、層別や分析のために重要である。集計には 単純集計と クロス集計がある。

第3部[その2] (消費者問題と消費者政策)

問題の発生：近年、「構造的被害」と呼ぶ消費者問題があった。その数件を特に解説する。

森永ヒ素ミルク事件(1955)：安定剤第二燐酸ソーダにアルミ工場の副生物を利用し砒素が牛乳に混入し、乳児133人死亡、12,131名が中毒、1973年に徳島地裁は刑事責任を認めた。
ニセ牛缶事件(1960)：ハエ入りの牛缶を保健所で検査し、鯨肉や馬肉が多く牛肉100%は22社中2社だった。詐欺罪も食品衛生法も適用できず、景品表示法(1962)が制定された。
サリドマイド事件(1962)：薬害の原点となる事件である。妊娠初期に睡眠薬として服用し奇形を持つ新生児が多く生まれたが世界の大勢を無視し回収も遅れ、被害者は309名。
カネミ油症事件(1968)：食用油にPCB(ポリ塩化ビフェニル)が混入し、色素沈着や肝機能障害が多発、「黒い赤ん坊」誕生は象徴的である。訴求者への認定が曖昧で患者は現在1,906名。
スモン事件(1970)：subacute myelo-optico-neuropathyは整腸剤/秘薬の副作用。33地裁、8高裁による補償被害者6,470名、和解額は1,430億円。副作用被害者救済制度が創設。

行政の対応：薬事法の改正や不当景品類及び不当表示防止法や家庭用品品質表示法の制定、1968年には消費者保護基本法が公布された。また、全国各地に消費生活センターが設置され1970年には特殊法人国民生活センターが設立された。1973年に消費生活用製品安全法、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律が制定、1973年第一次オイルショック対応には国民生活安定緊急措置法の制定や各地に消費生活条例が生まれた。ねずみ講やマルチ商法を契機に割賦販売法の改正(クーリング・オフ制度導入)や訪問販売法が制定され、1979年第二次オイルショック後の景気後退で行政の後退もあったが、全国消費生活情報ネットワークPIO-NETが誕生した。ネーダールランドによる告発を景気として、**製造物責任** product liability に関して製造物責任法(PL法)1995年が施行された。また、**持続可能な消費**(sustainable consumption)の問題提起に繋がった。特に、消費者保護基本法は、消費者を取巻く社会環境の変化の中で「保護」の文字が消え、2004年に「消費者基本法」と改称された。消費者は「保護される立場」から、「権利をもつ自立した立場」として位置づけられ 安全が確保される権利 必要な情報を知ることができる権利 適切な選択を行える権利 被害の救済が受けられる権利 消費者教育を受けられる権利 意見が反映される権利の6つの権利が明記された。

CIの活動：1960年ウオン博士らの提唱で International Organization of Consumers Union(IOCUI)を結成、1995年には Consumers International(CI)に名称変更した。この国際消費者機構は2004年現在、123ヶ国271団体が加盟し、1962年ケネディ大統領の消費者4権利 安全を求める権利 知らされる権利 選ぶ権利 意見を聞いて貰う権利と相俟って、コンシューマリズムの高まりに寄与している。

関連する団体：多様化する消費者問題に的確・迅速に対応し、企業経営に反映させ、消費者の啓発、行政への提言などを行う専門的組織も活動している。消費関連専門家会議(ACAP, Association of Consumer Affairs Professionals)、日本ヒブ協議会(HEIB)、日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会(NACS, Nippon Association of Consumers Specialists)、全国消費生活相談員協会(AACE)がその代表的な組織である。

第3部[その3] (経済の変化と衣料の流通・消費)

繊維産業の変化:日本の繊維産業は1960年代を中心に合繊がリードし軽工業から設備投資が大きい資本集約型の重工業の段階に入った。また、労働集約型の第2次産業からサービスなどを売る第3次産業へ移行し始め、ファッション化やグローバル化が加速されグローバルメーカーを押し上げた。1980年代から供給側の提案(プロダクト)から消費者の嗜好を組み込む提案(マーケット)へ変化し、1978年には合繊の国内繊維消費に占める割合が50.3%をピークに減り始め天然繊維ブームが始まった。グローバルメーカー発展の要因には、生産販売のリスク負担(委託販売契約) 小売の価格決定権 商品の品揃えや売場の在庫管理 派遣店員制度がある。その成長は大型店の影響が大きい。70年代から大規模小売店法(大店法)の適用でその業績も頭打ちである。

消費の現状と変遷:先進国は一人当たり繊維消費量が大きい。1970年代以降、消費水準の急速な向上の中で、衣食住の消費(必需的消費)の水準は低下し、娯楽・教育などの選択的消費が増大傾向にある。1986年以後、二次製品を中心とした輸入が増えている。高齢化傾向にはユニバーサルファッションと云う概念が生まれた。65歳の人口倍増年数は日本が24年間、米国が75年間、英国が45年間で、巨大な高齢人口が形成される。

生産と流通:日本では川上・川中・川下とか「創・工・商」と称して分けるが最近では繊維産業の中の消費財生活財を目指す分野を「繊維ファッション産業」と呼ぶ。素材産業は化合繊・紡績・製糸・撚糸・加工糸・糸商、テキスタイル産業は織物・ニット・レース・産元・買継商・生地商・染色整理、グローバル産業はグローバル生産・グローバル卸・グローバル小売から構成され、グローバル小売企業には百貨店・専門店・量販店・SPA・セレクトショップ・デザイナード・ブランドショップ・デパート・ロードサイドショップ・オフプライスショップ・アウトレットストア・無店舗小売企業などがある。経営形態は単独店・チェーン店・支店経営店・フランチャイズチェーン(FC)・ホランダーチェーン(VC)などで、ショッピングセンター(SC)は小売店舗面積1500m²以上、キテナント以外10店舗以上、キテナントは原則SC面積の80%以内、テナント会(商店会)があることなどの条件が付く。

グローバル化:グローバル輸入が増え2002年には金額ベースで40:1以上の「輸出小国・輸入大国」となり、輸入総代理店方式 並行輸入方式 買い付け方式 海外委託生産方式があるが、輸入関税は発展途上国からの場合は低関税率や無税にする「特惠関税」がある。海外生産では素材の現地手配と日本からの供給の2タイプがあり、保税加工区や経済特区が見られる。

流通と取引形態:商流・物流・情流では金融・保険・規格化・標準化などを流通支援機能と呼ぶ。取引形態は、売買方式が基本だが手形決済が一般的で、撚糸や染色では賃加工方式が多い。50年代後半3点セットの商習慣 [参考上代・掛率制、リターン制、返品・商品交換制] が普及した。商習慣は生産流通の主導権をグローバル卸企業が掌握、純工・属工に生産を委託する。80年代から自主マージンインゲイニング (MD)への挑戦やロードサイドショップによる価格破壊が試行された。

情報化とサイクルストア(QR):リードタイムを商品識別システム(UPCコード)や企業間データ交換(EDI)で短縮し、顧客満足度(CS)を高める情報化の動きが活発になった。日本では、繊維産業革新基盤整備事業(TIIP)を進め、標準 JANコード や電子データ (EDI) や CII システムを確立し、QRの導入とSCM(サプライチェーンマネジメント)の拡大によりプロダクトライフサイクル上のリスクを排除する方向にある。

第3部[その4] (衣料品の消費と消費者苦情・環境問題)

衣料品の使用と性能変化：衣料品の使用と性能変化で問題になる劣化には、物理的・機械的損傷、例えば、収縮・伸び・しわ・毛羽立ち・ピリク・ほつれ・光沢変化・変退色など、保管中の劣化には、耐久性・湿気による劣化・汗による劣化・ガスの影響・虫害・かびの被害がある。

衣料品の取扱い：衣服の汚れは、人体からのものと生活環境からの汚れに大別できる。付着状態から 機械的付着 衣料内部への浸透・拡散 分子間相互作用による付着 静電気力による付着 化学結合による付着がある。洗濯条件としては、汚れの除去効果を最大、衣料品の損傷や劣化を最小にする必要がある。洗剤には石鹼・弱アルカリ洗剤・中性洗剤があり、汚れの除去は 界面活性剤の作用 ビルダ-の効果 機械作用 酵素による分解などが利用される。商業洗濯ではラントリー・ウェットクリーニング・ドライクリーニング・特殊クリーニングに分けられる。ドライクリーニング溶剤は環境問題と関係が深い。適切な洗い方などのため、衣料品の品質表示は大切で、「家庭用品品質表示法」(1962年)による繊維製品品質表示規程は、その後8回改正、1997年には大きく改正された。また、サイズ表示はJISで定められている。原産国表示は「不当景品類及び不当表示防止法」による。PL問題については1995年「製造物責任法」が施行された。

苦情の実態と発生原因：一般に消費者は、商品を購入する際に感性とか美的感覚を重視しながらも、流行に左右されないソフウェアを志向し、価格にも敏感になっている。更に、健康や生活環境や地球環境にも強い関心を持ち、苦情の実態や発生の原因も変化して来ている。

繊維産業における環境問題：「地球温暖化」「循環型社会」が大きなテーマで、CO₂排出・森林の伐採・水不足への対応が急がれる。京都議定書(2005年)ではCO₂・メタン・N₂O・HFC・PFC・SF₆の6種類が対象で、日本のCO₂換算の温室効果ガスは、2005年で1360百万ト、CO₂以外は減少が続いている。「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(PRTR法)」(1999年)で対象となるのは「第一種指定化学物質」354物質である。欧州化学品規制(REACH)対応も関心を呼んでいる。これはRegistration(登録)Evaluation(評価)Authorization(認可)Chemicals(化学物質)の略称で、高懸念物質は用途ごとに認可が必要になる。環境基本法に基づく環境型社会形成推進基本法が制定され、改正廃棄物処理法や資源有効利用促進法が制定、容器包装・家電・建設資材・食品・自動車について個々にリサイクル法が施行されているが、繊維製品は規制されていない。グリーン購入法も制定されている。繊維製品はリユース、リデュース、リサイクルの3Rに取組み、メカニカルリサイクル、ケミカルリサイクル、サーマルリハビリを進める。

環境に優しい繊維製造や加工への取組みとしてポリ乳酸繊維や大豆蛋白繊維の開発もある。

消費過程における環境問題：消費の過程でも、水質汚濁防止法(1971年)や大気汚染防止法(1968年)に基づく遵守義務や化学物質の排出量届出義務(MSPS制度)や取扱い情報(MSDS)の提供義務などの規制がある。ドライクリーニングの石油系溶剤などの放出は光化学スモッグの原因となる。環境省ではクリーニング施設はVOC排出規制の対象にせず自主規制を事業主の責任として推進している。家庭洗濯など日本の生活排水の平均BODは43g/人の恒常的排出である。

[註]このT E S会通信 100号記念の「T E Sの備忘録」は、日本衣料管理協会発行「繊維製品の基礎知識」1～3部を定本とし、T E S会「100号委員会」が作成した。文責：T E S会事務局