

衣服生地の燃焼危険性に関する研究

An Investigation of the Flammability Hazard of Apparel Fabrics

石 橋 博

Hiroshi ISHIBASHI

(Received September 30, 1981)

The test methods and criteria to determine the flammability hazard classification of apparel fabrics were investigated. The flammability characteristics of (1) ease of ignition, (2) flame spread properties, (3) rate of heat transfer, (4) flame-dripping properties and (5) surface flash burning were measured with a modified Mushroom Apparel Flammability Tester.

123 commercial fabrics have been examined. The burning behavior of these fabrics were characteristic of fiber composition, fabric construction and weight of each fabric.

Fabric classification procedure was as follows : 1) Each result of test methods was classified into Class 1, 2, 3 and 4 according to flammability criterion of each test. 2) Fabrics were classified as Grade A (lower hazard), B, C and D (higher hazard) according to criteria for the flammability hazard, consists of Classes in the tests for ease of ignition, flame spread properties and rate of heat transfer, and melting/flame-dripping properties.

The results of evaluation for various fabrics are likely to be comparatively reasonable in view of the burning behavior of these fabrics and probability of extensive burn injury.

1. 緒 言

着ている衣服に火が燃え移って、大やけどをしたり、場合によっては焼死したりするという痛ましい人身事故が毎年かなり起きており、とくに老人や幼児に多い。¹⁾ 着衣に着火すると、熱傷面積が広く、ひどい火傷を負う危険があり、衣服にさえ着火しなければ助かったらうケースも多い。熱傷死亡の5人に1人は着衣に着火したのが原因とされている。²⁾

子供用寝衣の燃焼性については、すでに英国、アメリカ、^{3), 4)} オーストラリア(一部の州)、⁵⁾ および

ニュージーランドが⁶⁾厳しい法規制を行っている。一方、国際標準化機構 (ISO) が衣服の燃焼性試験方法を検討しているし、日本防災協会や通商産業省でも燃焼基準作成のための検討が進められている。

本研究は、市販の多くの衣服生地について種々の燃焼特性を測定し、それらの燃焼性状を比較検討するとともに、衣服生地の燃焼危険性を評価する方法を検討することを目的として行った。

繊維製品の燃焼性試験方法には、試料の傾斜角度、支持棒の有無、着火源、接炎方法などを異にする非常に多くの種類がある。とくに衣服生地の燃焼性試験としては、実際の衣服火災の原因、燃焼挙動などを十分に考慮し、熱傷に重大な影響を及ぼす要因はすべて測定する必要がある。衣服火災の危険因子には、1) 着火のしやすさ、2) 燃え広がる速さ(火炎伝播性)、3) 燃焼物から着用者への熱伝達(熱伝達速度)、4) 熱溶融・炎滴着火性(熱溶融物が身体に付着したり、炎滴落下物が二次燃焼する危険性)、5) 衣服デザインなどがある。本研究では、マッシュルーム形衣服燃焼性試験機による方法(以下マッシュルーム法と略す)をとくに選んだ。その理由は、1) 試料形態が衣服の着用時と同じ円筒状である、2) 試料を支持棒に固定しないので、衣服の燃焼挙動に類似する、3) 衣服火災の重要な危険因子がマッシュルーム法とその応用により測定できる、4) 高度の計装化マネキン、Thermo-Manによる測定結果とも比較的良い相関性が得られている、⁸⁾などである。

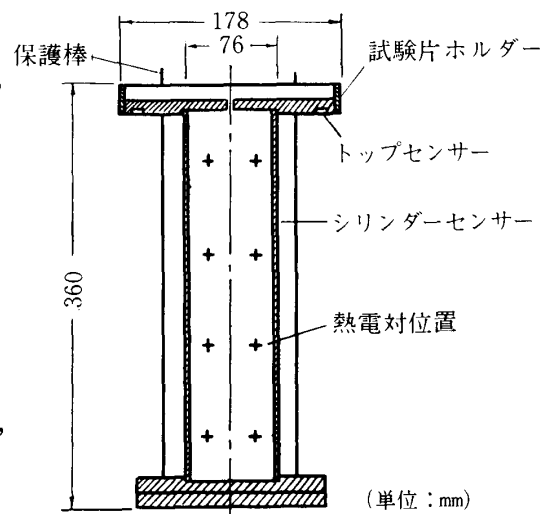
本研究に使用したマッシュルーム形衣服燃焼性試験機はアメリカの一般衣服燃焼性基準⁹⁾をベースにスガ試験機株式会社で試作したものである。

2. 実験方法

2.1 マッシュルーム形衣服燃焼性試験機の概要

(1) 燃焼試験箱——幅51cm、奥行51cm、高さ51cmで、上面に排気孔が、また底面に空気導入孔がある。

(2) センサーおよび試験片ホルダー部——第1図に示したように、外観がマッシュルーム(きのこ)形をしており、トップセンサーとシリンダーセンサーとからなる。カロメルアルメル熱電対がトップセンサーに4個とシリンダーセンサーに16個組み込まれており、燃焼中の試験片から各センサーへの熱伝達速度が測定できる。試験片ホルダーは環状で、これに試験片の上端を巻きつけ、下方が自由に垂れ下がった円筒状とし、



第1図 マッシュルーム形衣服燃焼性試験機—センサー部

トップセンサー上部にセットする。

(3) 着火源——バーナーは外径1.2mmの注射針で、燃料ガスは純メタン、ガス流量は $110 \pm 10 \text{ cm}^3/\text{min}$ とする。接炎時の試料表面とバーナー先端との距離は0.9 cmを標準とする。

2.2 試料の調製

生地試料は、0.1%非イオン系界面活性剤水溶液中に入れ、40℃で10分間洗浄したのち、十分に水洗し乾燥する。

試験片の大きさは、エッジ着火性試験の場合を除いて、30cm(縦)×60cm(横)とし、生地のたて方向を縦(垂直方向)とした。カットエッジ試験片の大きさは20cm×60cmとする。ヘムエッジ試験片は26cm×60cmにカットし、1 cm折り曲げミシン縫いしてからさらに5 cm折り曲げまつり縫いしたのち、アイロンでよくプレスする。

第1表 供試生地の繊維素材

試験片は、燃焼性試験に先立ち、 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $65 \pm 2\%$ の恒温恒湿器内に18時間以上放置し、取り出してただちに試験をする。

供試生地の繊維素材は第1表に示したとおりである。

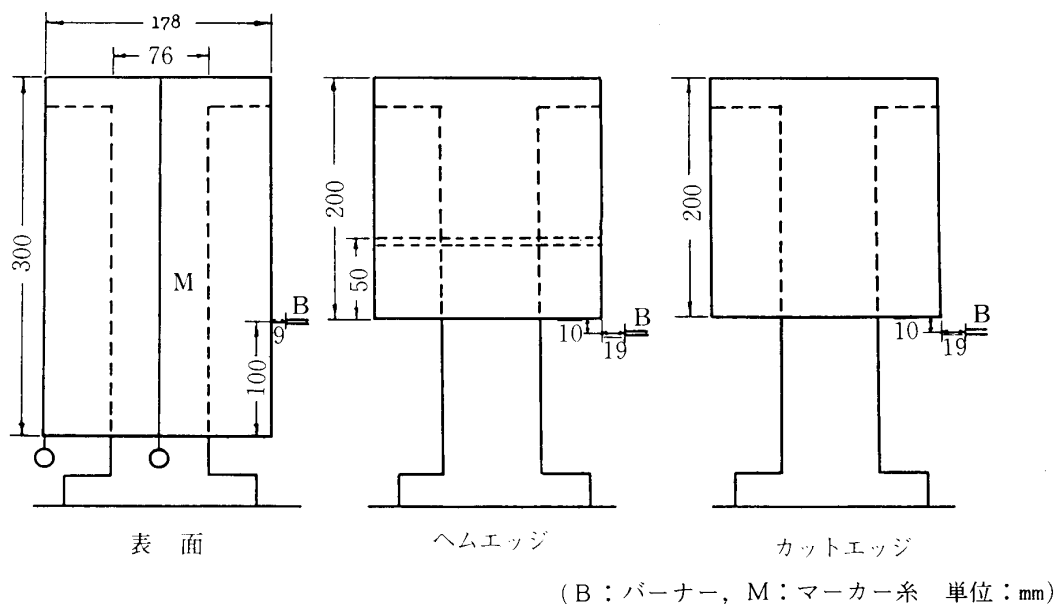
繊維素材	数	繊維素材	数
綿	28	アクリル	5
麻	4	ナイロン	4
レーヨン、キュプラ	8	難燃性合成繊維	7
アセテート	2	その他の合成繊維	4
毛	6	ポリエステル混紡	22
絹	2	アクリル混紡	4
ポリエステル	18	その他	9
合 計			123

2.3 燃焼性試験方法

2.3.1 着火性試験

試験片に着火するのに要する最小着火時間

(以下着火時間と略す)を求める。第2図に示したような接炎位置で、表面、ヘムエッジおよび



第2図 着火性試験における接炎方法

カットエッジに対する着火性をそれぞれ測定する。

試験片に接炎し、着火したときは接炎時間を0.1秒短縮、着火しなかったときは0.1秒延長するというようにして、着火または不着火のいずれもが7回以上となるまで接炎を繰り返す。試験片は接炎の都度回転し、また必要に応じて新しい試験片に取り換える。なお、着火の判定は試験片のいずれかの方向に10cm以上燃焼を継続するか、または5秒以上残炎があるとき着火したとする。¹⁰⁾着火時間の求め方はオーストラリア規格の方法を準用した。

2.3.2 火炎伝播性試験

マッシュルーム法の応用で、熱伝達速度試験と同時に併行して行う。

円筒状試験片の接炎方向から90°〔Ⅰ〕と180°〔Ⅱ〕の位置に、その側面に沿っておもりをつけたマーカー糸（50番綿縫糸）を垂直に張る（第2図）。接炎開始から各マーカー糸が燃え切れるまでの時間（火炎伝播時間）を測定する。

2.3.3 熱伝達速度試験

燃焼中の試験片から、その内側の身体を模擬したセンサーへの熱伝達速度の最大値を求めるもので、次の操作手順による。

- (1) 放射照度標準電球による校正用電球（ハロゲンランプ、12V、50W）の比較校正。
- (2) 校正用電球によりシリンダーセンサーが受ける放射エネルギーの計算。
- (3) 校正用電球によるシリンダーセンサーの出力校正（毎日試験に先立ち行う）。
- (4) 試験片の下端から10cmの位置に直径約5mmの穴をあけ、その位置に3秒接炎する。3秒で着火しない試料については12秒接炎する。
- (5) トップセンサーとシリンダーセンサーとの出力合計の時間変化を記録する。
- (6) センサー出力－時間カーブの最大勾配値とセンサー出力校正值とから最大熱伝達速度を求める。

2.3.4 炎滴着火性試験

炎を伴った溶融滴下物（炎滴）の二次着火性を試験するもので、マッシュルーム法を応用し、熱溶融性繊維を含む生地に適応する。

円筒状にセットされた試験片の下方にガーゼ（日本薬局方）を敷く。試験片の下端から10cmの表面に3秒接炎し、燃焼する試験片から溶融落下する炎滴が下方のガーゼに着火するか否かを観察する。5回以上試験を繰り返し、いずれも炎滴着火のないときは、さらに12秒接炎し同様に試験する。

2.3.5 表面フラッシュ着火性試験

火に触れたとき、生地表面を火炎が走るかどうかを試験するもので、マッシュルーム法を応用

し、パイルまたは毛羽のある有毛生地に適用する。

試験片はブラシを数回かける。着火源のガス流量を $50 \pm 10 \text{ cm}^3/\text{min}$ にするほかは表面着火性試験と同様にして、試験片の下端から10cmの表面に0.5秒接炎する。生地表面を瞬間的に10cm以上火炎が走るか否かを観察する。

2.3.6 垂直燃焼性試験

マッシュルーム法との比較のために、子供用寝衣燃焼性試験法 DOC FF3-71³⁾により試験した。試験機は、スガ試験機(株)製子供寝衣用燃焼性試験機CS-ISを用いた。

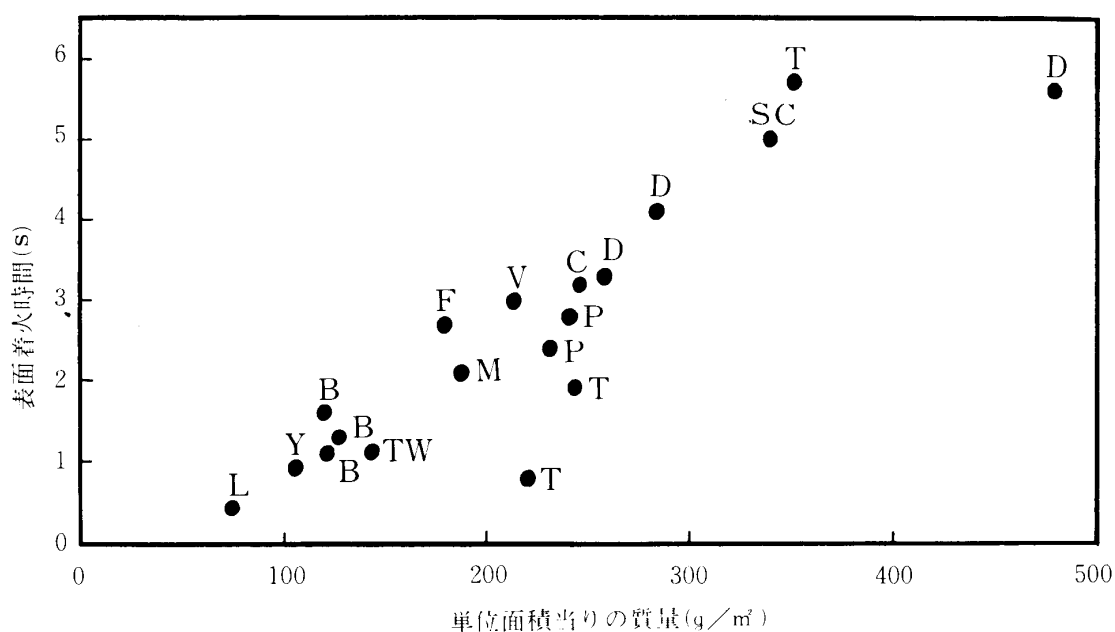
3. 燃焼性試験結果

3.1 着火性

(1) セルローズ系繊維生地

第2表に燃焼性試験結果を一覧表にして示した。

綿は一般的に着火しやすい。とくにローンのような薄地は非常に着火しやすく、瞬間的な接炎で着火する。生地の質量が増加するとともに着火時間は長くなる。おもな綿生地の質量と表面着火時間との関係を第3図に示した。



(L:ローン B:ブロード M:メリヤス V:別 珍 P:パイルニット SC:帆布)
(Y:ゆかた地 TW:ツイル F:フランネル T:タオル C:コール天 D:デニム)

第3図 おもな綿生地の質量と表面着火時間との関係

第2表 衣服生地、衣服生地の燃焼性試験結果ならびに燃焼危険性評価

試料番号	衣 服		生地	単位面積当りの質量(g/m ²)	厚さ(mm)	着火時間(s)			火炎伝播時間(s)		熱伝達速度(J/cm ² ・s)	垂直試験炭化長(cm)	燃焼性等級		溶融・滴炎・着火性	燃焼危険性評価
	組	成組(繊維)(%)	組(生地名)			表面	ヘムエッジ	カットエッジ	I	II			着火性	火炎伝播性	熱伝達速度	
C-1	綿	100	平織(ローン)	75	0.12	0.4	≤ 0.3	≤ 0.3	24	54	0.86	BEL	4	4	2	D
C-2	〃	〃	平織(ゆかた地)	106	0.21	0.9	0.4	≤ 0.3	66	124	1.22	〃	3	2	3	C
C-3	〃	〃	平織(ゆかた地)	106	0.29	0.9	0.4	≤ 0.3	60	113	1.37	〃	3	3	3	C
C-4	〃	〃	平織(さらし木綿)	110	0.35	1.3	0.4	≤ 0.3	30	64	1.38	〃	2	4	3	C
C-5	〃	〃	平織(かなきん)	110	0.23	1.5	0.4	≤ 0.3	35	75	1.20	〃	2	3	3	C
C-6	〃	〃	平織(ぬふだ地)	118	0.35	0.9	0.4	≤ 0.3	38	89	1.31	〃	3	3	3	C
C-7	〃	〃	平織(ぎょう下)	120	0.23	0.9	0.5	≤ 0.3	42	103	1.72	〃	3	3	3	C
C-8	〃	〃	平織(プロード)	121	0.24	1.6	0.5	≤ 0.3	38	104	1.82	〃	2	3	3	C
C-9	〃	〃	平織(プロード)	121	0.25	1.1	0.5	≤ 0.3	45	100	1.73	〃	2	3	3	C
C-10	〃	〃	平織(プロード)	122	0.22	1.1	0.5	≤ 0.3	44	93	1.48	〃	2	3	3	C
C-11	〃	〃	平織(ギョウカ)	127	0.42	1.0	0.5	≤ 0.3	34	88	1.23	〃	3	3	3	C
C-12	〃	〃	平織(楊柳)	128	0.34	1.0	0.4	≤ 0.3	35	83	1.40	〃	3	3	3	C
C-13	〃	〃	平織(プロード)	128	0.22	1.1	0.4	≤ 0.3	46	100	1.62	〃	2	3	3	C
C-14	〃	〃	あや織(ツイル)	144	0.29	1.1	0.6	≤ 0.3	57	129	1.55	〃	2	3	3	C
C-15	〃	〃	レーン	151		1.0~1.1	0.5~0.7	≤ 0.3	32	85	1.28	〃	3	3	3	C
C-16	〃	〃	フラインネル	180	0.89	2.7	1.2	≤ 0.3	71	142	2.00	〃	2	2	3	B
C-17	〃	〃	両面編(メリヤス)	188	0.57	2.1	0.8	≤ 0.3	70	145	1.60	〃	2	2	3	B
C-18	〃	〃	別珍	214	0.70	3.0	1.3	≤ 0.3	130	201	1.59	〃	2	1	3	B
C-19	〃	〃	片面タオル	221	0.76	0.8			68	143	2.05	〃	3	2	4	C
C-20	〃	〃	(トコバットル)	232	0.93	2.4	0.3	≤ 0.3	190	264	1.52	〃	2	1	3	B
C-21	〃	〃	(トコバットル)	241	1.13	2.8	1.0	0.4	163	247	1.14	〃	2	1	3	B
C-22	〃	〃	片面タオル	243	0.99	1.9	1.6	0.3	164	275	1.96	〃	2	1	3	B
C-23	〃	〃	コールト	247	0.65	3.2		≤ 0.3	68	140	1.94	〃	1	2	3	B
C-24	〃	〃	あや織(デニム)	258	0.67	3.3		≤ 0.3	158	282	1.34	〃	1	1	3	B
C-25	〃	〃	あや織(デニム)	284	0.55	4.1	1.5	≤ 0.3	123	258	1.41	〃	1	1	3	B
C-26	〃	〃	平織(帆布)	341	0.71	5.0	2.1	1.9	IBE	—	0.10	〃	1	1	1	A
C-27	〃	〃	(表面タオリング)	351	1.49	5.7			217	367	1.10	〃	1	1	3	B
C-28	〃	〃	あや織(デニム)	478	0.82	5.6	3.0	0.9	IBE	—	0.09	〃	1	1	1	A
L-1	麻	100	平織	70	0.12	0.4	≤ 0.3	≤ 0.3	21	45	0.83	〃	4	4	2	D
L-2	〃	〃	平織	110	0.17	0.9	0.4	≤ 0.3	39	93	1.42	〃	3	3	3	C
L-3	〃	〃	平織	230	0.40	2.7	1.3	0.3	142	260	1.05	〃	2	1	3	B
L-4	〃	〃	平織	235	0.31	2.2	1.0	0.3	102	221	1.27	〃	2	2	3	B

試料番号	衣 服		生地	着 火 時 間 (s)	単位面積当りの質量(g/m ²)	厚 ち (mm)	表 面	燃 焼 性 等 級		熱 伝 達 速 度 (J/cm ² ・s)	垂直試験炭化長(mm)	燃 焼 性 等 級		溶融・炎滴着火性	燃 焼 危 険 性 価
	組 成 (繊維%)	組 (生地名)						火 炎 伝 播 時 間 (s)	火 炎 伝 播 速 度 (cm/s)			火 炎 伝 播 速 度 (cm/s)	火 炎 伝 播 速 度 (cm/s)		
R-1	レーヨン100	平 織 (タ フ タ)	79	0.16	0.8	≤ 0.3	≤ 0.3	26	45	1.12	BEL	3	4		C
R-2	〃	平 織 (タ フ タ)	82	0.12	0.5	≤ 0.3	≤ 0.3	23	51	1.01	〃	4	4		D
R-3	〃	平 織 (モスリン)	116	0.22	0.7	0.3	≤ 0.3	34	89	1.28	〃	3	3		C
R-4	〃	平 織 (モスリン)	167	0.37	2.1	0.5	≤ 0.3	51	92	1.01	〃	2	3		C
R-5	〃	ベ ル ベ ッ ト	227	0.70	3.6	2.8	0.5	122	227	1.27	〃	1	1		B
R-6	〃	ス エ ー ド	311	0.67	6.2	2.5	0.6	165	302	1.38	〃	1	1		B
Cu-1	キュプラ100	平 織 (タ フ タ)	60	0.09	0.4	0.3	≤ 0.3	19	37	1.02	BEL	4	4		D
Cu-2	〃	平 織 (デ シ ン)	116	0.18	1.1	0.3	≤ 0.3	32	60	0.88	〃	2	3		B
Ac-1	アセテート100	平 織 (タ フ タ)	65	0.11	0.6	0.3	≤ 0.3	13	25	0.51	BEL	3	4	M, FD	C
Ac-2	〃	平 織 (タ フ タ)	69	0.10	0.5	0.3	≤ 0.3	24	38	0.37	〃	4	4	M, FD	D
W-1	毛 100	平 織 (モスリン)	106	0.23	3.5	1.6	1.4	IBE	—	0.72	BEL	1	1		A
W-2	〃	平 織 (ポーラ)	160	0.31	4.6	1.6	2.0	〃	—	0.30	〃	1	1		A
W-3	〃	平 織 (ポーリン)	211	0.38	6.4	1.8	1.7	〃	—	0.55	〃	1	1		A
W-4	〃	あや織 (サ ー ジ)	262	0.43	6.1	3.1	2.6	〃	—	0.61	〃	1	1		A
W-5	〃	たて編 (ジャージー)	341	0.86	6.9	2.5	1.7	〃	—	0.44	0.6	1	1		A
W-6	〃	たて編 (ジャージー)	401	0.99	8.5	15.0	2.2	〃	—	0.53	BEL	1	1		A
S-1	絹 100	平 織 (羽 二 重)	26	0.06	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	IBE	—	0.26	BEL	4	1		B
S-2	〃	平 織 (羽 二 重)	58	0.12	0.8	0.4	≤ 0.3	〃	—	0.17	〃	3	1		B
E-1	ポリエステル100	平 織 (シ ャ ー)	27	0.08	(1)	1~4	0.5	IBE	—	—	12.8	2	1	M, FD	C
E-2	〃	平 織 (デ シ ン)	61	0.12	0.5	1.1	1.0	〃	—	0.08	BEL	4	1	M, FD	C
E-3	〃	平 織 (タ フ タ)	68	0.09	2	2.4	DIN	〃	—	—	8.8	2	1	M, FD	C
E-4	〃	平 織 (タ フ タ)	70	0.09	0.9	(1.5)	DIN	〃	—	0.10	10.3	3	1	M, FD	C
E-5	〃	た て 編	82	0.33	1.8	DNI	DIN	〃	—	0.02	11.0	2	1	M, FD	C
E-6	〃	平 織 (ボ イ ル)	84	0.21	0.8	(1)	0.8	〃	—	0.27	9.2	3	1	M, FD	C
E-7	〃	平 織	101	0.29	(2.5)			IBE	—	(0.12)	11.1	2	1	M, FD	C
E-8	〃	た て 編	101	0.32	DNI	DNI	DNI	—	—	—	10.5	1	1	M	B
E-9	〃	朱子織 (サ テ ン)	103	0.24	1.6	1.3	0.8	IBE	—	0.03	9.5	2	1	M, FD	C
E-10	〃	製 地 ヲ ー セ ッ ト	107	0.30	1.0	2.0	1.4	〃	—	0.07	10.0	3	1	M, FD	C
E-11	〃	平 (ジ ヲ ー セ ッ ト)	112	0.37	0.6	0.8	0.8	〃	—	0.07	11.2	3	1	M, FD	C
E-12	〃	平 (ジ ヲ ー セ ッ ト)	112	0.39	DNI	5.0	DNI	—	—	—	11.0	1	1	M	B
E-13	〃	平 (バ レ ス ク レ ー プ)	120	0.24	2.4	DNI	(1.8)	IBE	—	0.04	BEL	1	1	M, FD	C
E-14	〃	製 ア ャ ム 地 セ ン	127	0.29	2.1	1.2	0.7	〃	—	0.15	9.0	1	1	M, FD	C

〔政見〕(測定誤差大 DNI・着火せず IBE・着火するがマーカー系に達するまでに消火、

(M)：難燃溶融性，FD：炎滴着火性)

第2表 衣服生地 of 燃焼性試験結果ならびに燃焼危険性評価(続き)

試料番号	衣 服		生地	着火時間 (s)	燃 焼 性 等 級			熱伝達速度 (J/cm ² ・S)	垂直試験炭化長(mm)	燃 焼 性			溶融・炎滴着火性	燃 焼 危険性評価		
	組 (繊維)(%)	組 (生地名)			単位面積当りの質量(g/m ²)	厚さ (mm)	表面			ヘムエッジ	カットエッジ	着火性			火炎伝播性	熱伝達速度
E-15	ポリエステル100	梨地織(アムンゼン)	148	0.44	1.3	1.1	0.6	41	86	0.18	13.0	2	3	1	M,FD	C
E-16	〃	タニットジャガード	154	0.70	1.1	1.3	1.6	IBE	—	0.23	16.7	2	1	1	M,FD	C
E-17	〃	あや織(ギヤバジン)	203	0.48	4.1	1.6	1.2	〃	—	0.07	7.2	1	1	1	M,FD	C
E-18	〃	たて編(ジャージー)	232	0.80	2.5	2.5	1.0	〃	—	0.18	15.9	1	1	1	M,FD	C
N-1	ナイロン100	平織(シヤ)	31	0.10	0.5	0.3	0.5	19	45	1.08	BEL	4	4	3	M	D
N-2	〃	平織(タフタ)	68	0.10	2.5	2.8	1.5	IBE	—	—	9.6	1	1	1	M,FD	C
N-3	〃	平織(タフタ)	70	0.10	DNI	DNI	DNI	—	—	—	9.9	1	1	1	M	B
N-4	〃	両面編(ジャージー)	282	0.94	(4)	DNI	4.5	IBE	—	—	2.6	1	1	1	M,FD	C
A-1	アクリル100	平織(モスリン)	90	0.22	2.5	1.0	0.7	30	51	0.84	BEL	2	4	2	M,FD	C
A-2	〃	たて編(ジャージー)	205	0.81	6.8	1.0	1.0	40	73	1.68	〃	1	3	3	M,FD	C
A-3	〃	たて編(ジャージー)	246	0.81	7.0	1.8	1.1	49	98	1.60	〃	1	3	3	M,FD	C
A-4	〃	たて編(ジャージー)	248	0.73	6.3	1.8	1.1	51	95	1.90	〃	1	3	3	M,FD	C
A-5	〃	たて編(ジャージー)	292	0.93	5.4	1.5	0.8	42	96	2.41	〃	1	3	4	M,FD	C
V-1	ビニロン100	平織	103	0.33	6.0	3.6	1.0	63	107	0.96	BEL	1	2	2	M,FD	C
Pr-1	プロミックス100	変化	77	0.22	3.2	0.9	0.6	29	45	0.90	BEL	1	4	2	—	B
B-1	ベンゾエート100	た	135	0.37	1.7	2.4	1.1	39	IBE	0.09	19.2	2	3	1	M,FD	C
P-1	ポリプロピレン100	斜文	168	0.46	2.1	(3.8)	1.6	(60)	IBE	0.25	8.4	1	3	1	M,FD	C
Pe-1	ポリクラーレン100	平織	99	0.22	DNI	DNI	DNI	—	—	—	7.3	1	1	1	(M)	A
MA-1	アクリル糸100	平織	162	0.38	DNI	DNI	DNI	—	—	—	8.8	1	1	1	(M)	A
FRE-1	FRポリエステル100	平織	97	0.16	DNI	DNI	DNI	—	—	—	11.0	1	1	1	(M)	A
FRE-2	〃	平織	203	0.32	〃	〃	〃	—	—	—	7.3	1	1	1	(M)	A
FRE-3	〃	レ — ス	54	0.28	〃	〃	〃	—	—	—	17.0	1	1	1	(M)	A
FRE-4	〃	レ — ス	63	0.30	〃	〃	〃	—	—	—	11.7	1	1	1	(M)	A
FRE-5	〃	レ — ス	120	〃	〃	〃	〃	—	—	—	11.0	1	1	1	(M)	A
C/E-1	綿/ポリエステル80/20	丸編	188	0.85	1.3	〃	〃	77	110	2.07	BEL	2	2	4	M	C
C/E-2	〃	丸編	203	0.78	1.6	〃	〃	100	165	2.02	〃	2	2	4	M	C
C/E-3	55/45	あや	172	0.36	1.4	0.7	≤ 0.3	45	67	2.04	〃	2	3	4	M	C
C/E-4	50/50	平織(楊柳)	203	0.45	2.2	0.9	≤ 0.3	60	104	2.25	〃	1	3	4	M	C
C/E-5	〃	両面編	220	0.61	1.9	1.0	≤ 0.3	65	135	1.51	〃	2	2	3	M	B
C/E-6	35/65	平織(ブロード)	97	0.17	0.9	0.4	≤ 0.3	27	47	1.22	〃	3	4	3	M	C
C/E-7	〃	平編(ブロード)	99	0.17	1.2	0.4	≤ 0.3	27	39	1.67	〃	2	4	3	M	C
C/E-8	〃	平織(サッカ)	109	0.32	1.0	0.6	≤ 0.3	34	55	1.44	〃	3	3	3	M	C

試料番号	衣 服		生地	着 火 時 間 (s)			火炎伝播時間 (s)	熱伝達速度 (J/cm ² ・s)	垂直試験炭化長cm	燃 焼 性 等 級			溶融・滴着火性	燃 焼 危険性 評価	
	組 (繊維)(%)	組 (生地名)		厚さ (mm)	表面	ヘムエッジ				カットエッジ	I	II			着火性
C/E-9	綿/ポリエステル 35/65	レ	ス	1.3~1.6	0.5~0.8	0.3	59	128	1.17	BEL	2	3	3	M	C
C/E-10	〃	平 (ブロード・フ)	織	1.3	0.4	≦0.3	47	68	1.88	〃	2	3	3	M	C
C/E-11	〃	平 (シヤークスキン)	織	2.2	0.4	≦0.3	48	85	2.16	〃	1	3	4	M	C
L/E-1	麻/ポリエステル 35/65	平	織	0.7	≦0.3	≦0.3	30	56	0.98	BEL	3	4	2	M	C
L/E-2	30/70	平	織	1.1	0.3	≦0.3	25	40	0.89	〃	2	4	2	M	C
L/E-3	35/65	平	織	1.9	0.6	≦0.3	61	110	1.47	〃	2	2	3	M	B
L/E-4	40/60	平	織	2.3	0.8	≦0.3	83	202	1.22	〃	1	2	3	M	B
L/E-5	20/80	たて編 (ジャージー)	織	1.5	2.1	1.0	87	142	0.59	〃	2	2	2	M, FD	C
L/Pe-1	麻/ポリエステル 35/65	平	織	DNI			—	—	—	5.1	1	1	1	(M)	A
R/E-1	レーヨン/ポリエステル 35/65	あ	織	1.8	0.8	0.3	51	95	1.70	BEL	2	3	3	M	C
R/E-2	〃	あ	織	5.6	1.7	0.3	235	360	1.18	〃	1	1	3	M	B
R/E-3	20/80	平	織	2.3	1.0	0.6	61	119	0.51	〃	2	2	2	M, FD	C
R/E-4	〃	梨地織・ししゅう	織	0.8~1.0	0.5~1.2	0.3~0.5	23	59	0.54	〃	3	4	2	M, FD	C
R/N-1	レーヨン/ナイロン 78/22	平	織	1.2	0.4	≦0.3	51	97	1.21	BEL	2	3	3	M	C
Cu/N-1	キロン/ナイロン 64/36	たて編 (トリコット)	織	0.8	0.3	≦0.3	20	40	1.16	BEL	3	4	3	M	C
Ac/E-1	アセテート/ポリエステル 70/30	平	織	1.1	0.7	0.3	30	80	0.50	7.0	2	4	2	M, FD	C
W/E-1	毛/ポリエステル 45/55	平 織 (モスリン)	織	3.7	3.7	3.3	1BE	—	—	15.1	1	1	1	M	B
W/E-2	47/53	たて編 (ジャージー)	織	4.7	3.5	2.1	202	386	0.60	BEL	1	1	2	M, FD	C
W/N-1	毛/ナイロン 90/10	平編 (ジョーゼット)	織	3.8	3.0	1.7	1BE	—	0.45	BEL	1	1	1	M	B
W/A-1	毛/アクリル 62/38	平 織 (ポーラ)	織	5.7	1.9	0.9	70	137	0.76	BEL	1	2	2	M	B
W/A-2	30/70	たて編 (ジャージー)	織	3.5			54	135	1.36	〃	1	3	3	M	C
W/A-3	〃	たて編 (ジャージー)	織	8.4			72	138	1.62	〃	1	2	3	M, FD	C
W/A-4	〃	たて編 (ジャージー)	織	5.8	1.9	0.9	77	168	1.20	〃	1	2	3	M, FD	C
A/E-1	アクリル/ポリエステル 80/20	たて編	編	1.2	1.7	0.6	43	77	1.62	〃	2	3	3	M, FD	C
F-1	ナイロン/ポリエステル 50/50	フロックス地	織	5.6		0.3	394	523	1.30	BEL	1	1	3		B
Q-1	綿・中綿 100% ポリエステル	キルティング	グ	3.9		≦0.3	214	278	2.24	BEL	1	1	4		B
Q-2	綿・中綿 100% ポリエステル	キルティング	グ	1.3		≦0.3	68	128	2.63	BEL	2	2	4		C

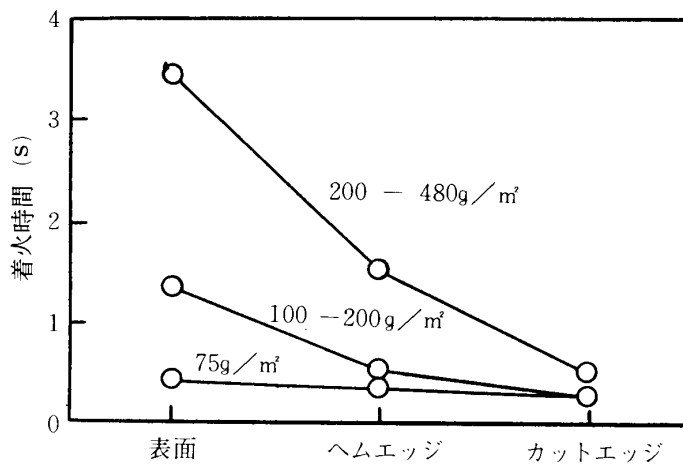
[略号 () 測定誤差大, DNI: 着火せず, 1BE: 着火するがマーカーカー糸に達するまでに消火, BEL: 全長燃焼, M: 溶融性, (M): 難燃溶融性, FD: 炎滴着火性]

ブロードやメリヤス、別珍、コール天など、生地の種類が非常に変化に富んでいる割には、質量と表面着火時間との間に直線関係がみられる。ただし、タオルはパイルがあるため、着火しやすく、直線関係から短時間側にはずれている。同じ有毛生地でも、別珍、コール天などのように、カットパイルで、その密度が比較的大きく、また高さもよく揃っている場合には、とくに着火しやすいということはない。なお、重目のデニムや帆布は着火しにくく、たとえ着火しても途中で消炎し、無炎状態で燃焼を継続する。

綿生地を質量グループ別に分け、各グループの平均着火時間を接炎位置別に比較してみた。第4図に見られるように、着火時間はカットエッジがもっとも短かく、次いでヘムエッジ、表面の順に長くなる。これは、生地の接炎部分を着火温度にまで加熱する効率の違いによる。

麻も綿とほぼ同様である。

レーヨン、キュプラ、アセテートのタフタは表面、エッジとも非常に着火しやすい。レーヨンのベルベットやスエードは、綿の別珍などと同様にとくに着火しやすい方ではなく、表面着火に4～6秒要する。



第4図 綿生地の接炎位置と着火時間

(2) 毛・絹生地

毛は、セルローズ系繊維に比べて着火時間がかかなり長く、着火しにくい。また、着火しても、垂直方向には燃え上るが、側面方向には燃え広がりにくく、いずれも途中で自己消火した。

絹は、供試生地がいずれも羽二重で薄地のためもあり、非常に着火しやすい。しかし、毛の場合と同様に、一部分が燃えるだけで、自己消火した。毛・絹いずれも、生地質量が大きいほど燃焼面積は小さい。

(3) 合成繊維生地

ポリエステルやナイロンは、接炎すると着火する前に収縮、溶融して火源から離れるため、やや着火しにくい。その上、ランダム性があり、着火時間が求めにくい場合もある。また、着火しても、生地そのものは間もなく消火する。これは燃焼している部分が溶融落下し、試験片から離れ落ちるため、他の可燃物に燃え移る、いわゆる二次着火の危険性がある。

熱溶融性生地はその厚さに余り影響されない。むしろ着火性は、生地の収縮、溶融のしやすさに影響される。ナイロンシャーは樹脂加工されており、収縮、溶融が抑えられているため、非常に着火しやすい。しかも、途中で消火することなく全焼した。

接炎位置についても、表面よりエッジの方が着火しやすいとは限らない。試料によっては、表面接炎の方が火源から離れにくかったり、燃焼部分が直接溶融落下しないで、溶融しながら試験片の下方部分に付着して燃え続けたりするからである。

アクリルは、薄地の場合着火しやすいが、厚地のジャージーになると着火にやや時間がかかる。しかし、一端着火すると、加速的に激しく燃焼する。表面に比べて、エッジはかなり着火しやすい。

ポリクラー、アクリル系および難燃性ポリエステルは着火しなかった。

(4) 合成繊維混用生地

ポリエステル／綿混用は、綿単独に比べて着火時間がわずかに長いようであるが、一般的に非常に着火しやすい。また、一端着火すると、ポリエステルが溶融しながら綿に支えられ、激しく燃焼する。ポリエステルと麻またはレーヨン混用もこれとほぼ同様である。

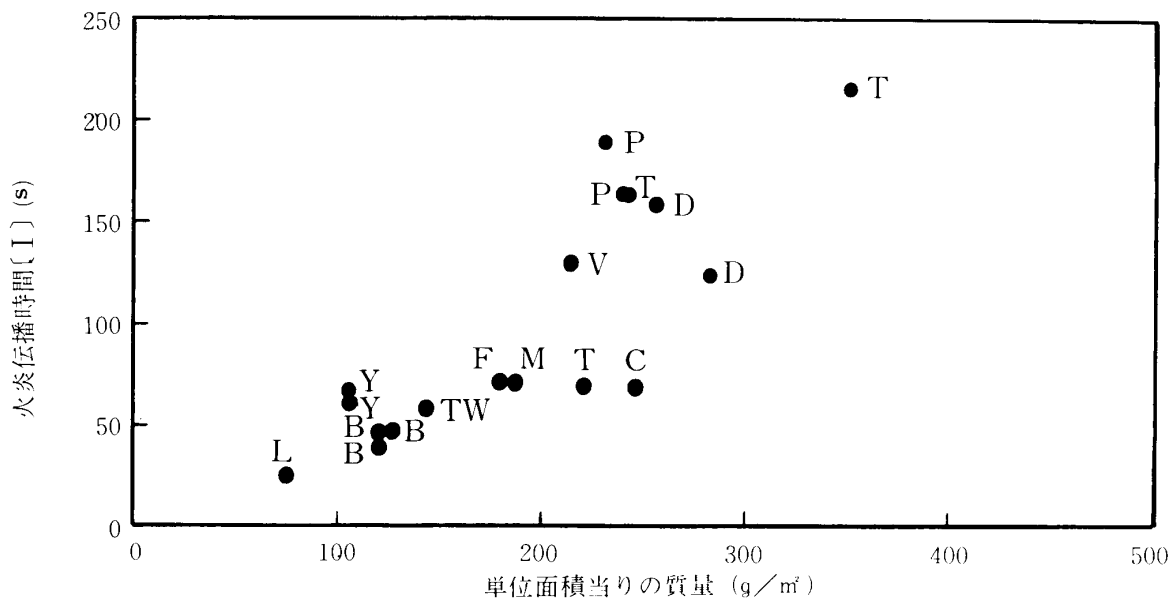
アクリル／毛混用は、アクリル単独の場合とほぼ同程度の着火性を示した。キュプラ／ナイロントリコットは非常に着火しやすい。

その他の混用生地も、熱溶融性繊維と非溶融性繊維とが混用されると、収縮、溶融が妨げられるので一般に着火しやすくなる。

3.2 火炎伝播性

(1) セルローズ系繊維生地

綿、麻、レーヨン、キュプラおよびアセテートの薄地はいずれも火炎伝播時間が短く、非常に火の回りが速い。おもな綿生地について、質量と火炎伝播時間との関係を第5図に示した。火炎伝播時間は、質量の増加に伴って長くなる傾向がみられる。なお、帆布と重目のデニムは着火後間もなく消火し、無炎燃焼に移行するため、マーカースの位置まで火炎は伝播しない。重目デニムの場合、無炎燃焼でマーカースの位置まで約36分かかった。アセテートは横方向へも、下方へも速く燃え広がる。



(符号は第3図に同じ)

第5図 おもな綿生地と火炎伝播時間との関係

(2) 毛・絹生地

毛・絹いずれも途中で自己消火し、マーカースの位置まで火炎は伝播しない。とくに厚地の方が早く消火し、火炎は広がりにくい。なお、垂直試験では毛・絹のほとんどの生地が全長燃焼した。実際の衣服火災では垂直方向だけでなく、側面方向への火炎伝播性も重要である。このような垂直試験だけでは毛・絹の火炎伝播性を評価することはできない。

(3) 合成繊維生地

ポリエステルやナイロンは、燃焼部分が溶融滴下し、途中で消火するため、火炎は伝播しにくい。しかし、炎滴の二次着火による火炎伝播の危険性がある。

アクリルは、はじめゆっくり燃えるが、次第に加速的に激しく燃え、火の回りが速い。また、燃えながら、溶融塊を多量に落下する。

(4) 合成繊維混用生地

ポリエステル／綿混用は着火後、燃焼が次第に加速され、綿単独の場合よりも火炎伝播が速い。

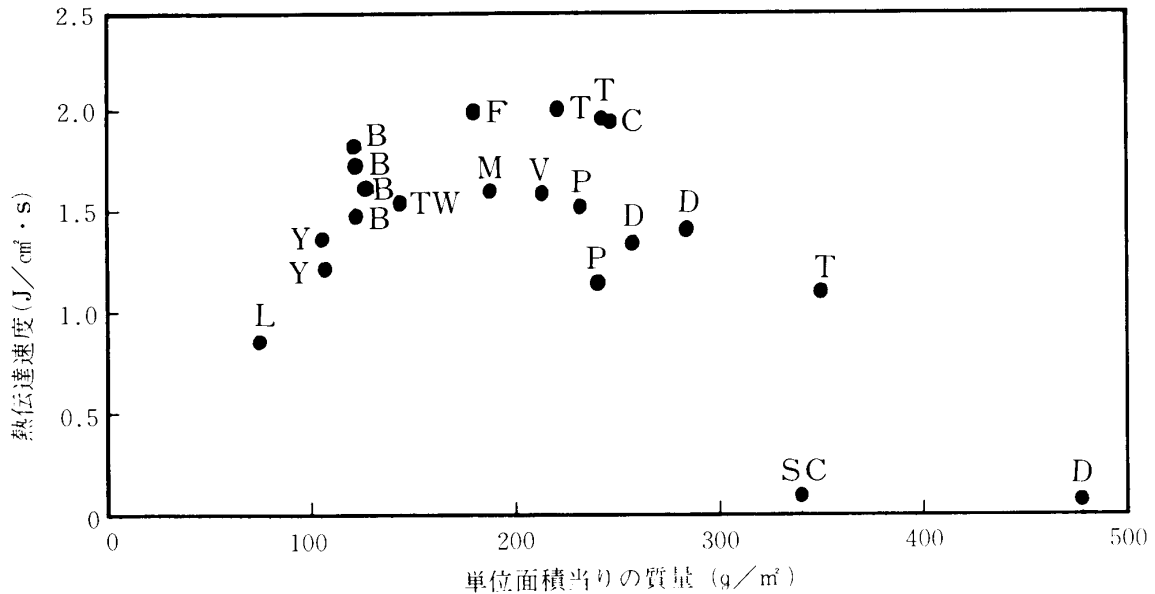
アクリル／毛混用は激しく燃焼するが、アクリル単独の場合に比べて火炎伝播は遅い。ポリエステル／毛混用の火炎伝播は非常に遅く、キュプラ／ナイロントリコットは非常に速い。

3.3 熱伝達速度

(1) セルローズ系繊維生地

おもな綿生地と熱伝達速度との関係を第6図に示した。熱伝達速度は、質量の増加に伴って増大するが、さらに質量が増加していくと逆に減少する傾向にある。たとえば、帆布や重目

デニムの熱伝達速度は非常に小さい。



(符号は第3図に同じ)

第6図 おもな綿生地の質量と熱伝達速度との関係

軽目の生地は燃焼速度は大きい、発熱量は小さい。一方、重目の生地は燃焼速度は小さいが、発熱量が大きい。熱伝達速度は燃焼速度と発熱量との積すなわち発熱速度と密接な関係がある。しかし一方、マッシュルーム法では燃焼で発生する熱量のうち、身体を模擬した試験片の内側にあるセンサーへ伝達される熱量だけを測定する。したがって、燃焼中の試験片の状態、炎の大きさ、燃焼面積などの燃焼挙動も熱伝達の効率にかなり影響がある。たとえば、同じパイル地でも、そのパイル地の組織や構造によって燃え方が異なり、熱伝達速度も変化する。

アセテートタフタの熱伝達速度は非常に小さい。これは燃焼速度が非常に速いけれども発熱量が小さいことと溶融しながら燃えるために火炎が小さいことによる。

(2) 毛・絹生地

いずれも途中で自己消火するため、熱伝達速度は小さい。

(3) 合成繊維生地

ポリエステルとナイロンは着火しても、途中で消火するため、熱伝達速度は小さい。また燃え続ける場合でも、火炎が小さいので、熱伝達速度は小さい。

アクリルジャージの熱伝達速度は非常に大きい。アクリルの燃焼熱が大きく(約5500cal/g)¹¹⁾、激しく燃え上るためである。

(4) 合成繊維混用生地

ポリエステル／綿混用は、ポリエステルの燃焼熱が綿よりも大きく¹¹⁾、またその溶融物が綿に支

えられ激しく燃えるため、綿単独よりも熱伝達速度は大きい。

アクリル／毛混用の熱伝達速度は、アクリル単独の場合の値に近似している。

ポリエステル／毛混用は非常にゆっくり燃えるので、熱伝達速度は小さい。

ポリプロピレンを中綿とするキルティング生地は、ポリプロピレンの燃焼熱が非常に大きい¹¹⁾ため (約10,000cal/g), その熱伝達速度は非常に大きい。

3.4 炎滴着火性

ポリエステルやナイロンの多くは、燃焼部分が炎滴落下し、下のガーゼに着火する。しかし、試験片そのものは消火する。

アセテートは炎滴着火するとともに、試験片も燃え続ける。

アクリルの場合は、炎滴というよりも大きな溶融塊を落下しながら、落下後も燃え続ける。

熱溶融性繊維は着火すると、その溶融物が身体に付着し、ひどいやけどを負う危険性があるが、それに加えて炎滴着火性のある場合は、たとえ生地そのものは消火しても、炎滴により広範囲にわたって燃え移り、二次燃焼を始めるので、危険性は非常に大きい。

3.5 表面フラッシュ着火性

最近、ループパイルニットのトレーナーやパジャマに火が触れ、炎が瞬間的に走ったという事例が相次いで起こった。¹²⁾幸い大事に至ってはいないものの、近くに燃えやすいものがあれば、さらにそれに着火する危険性もある。そこで、パイルのある有毛生地をいくつか選び、表面着火性を測定した。試験法は前述したとおりであるが、着火源の炎の先端が試験片の表面に触れるようにガス流量を小さくし、また生地そのものへの着火を避けるため、瞬間的な0.5秒接炎にした。

第3表 有毛生地の表面フラッシュ着火性

試料番号	生地名	繊維組成 (%)	(注1) 表面フラッシュ着火性
C - 18	別 珍	綿 100	0 / 10
C - 23	コール天	綿 100	0 / 10
C - 19	片面タオル	綿 100	0 / 10
C - 20	トリコットパイル	綿 100	0 / 10
C - 21	トリコットパイル	綿 100	0 / 10
C - 22	片面タオル	綿 100	0 / 10
C - 27	両面タオル (表面シャーリング)	綿 100	表 0 / 10, 裏 10 / 10
C/E - 1	丸編パイル	(注2) 綿 / ポリエステル 80 / 20	7 / 11
C/E - 2	丸編パイル	(注2) 綿 / ポリエステル 80 / 20	11 / 16

注1：着火回数／試験回数 注2：パイル部分は綿100%

第3表に示したように、ループパイルニットのなかに表面フラッシュ着火するものが数点あった。これらは、燃えた後、フラッシュの起こった部分の毛羽が焼失しているものの、生地そのものにはほとんど変化がない。このように、表面フラッシュ着火は生地表面に突き出した毛羽に着火し、毛羽部分だけを瞬間的に火炎が伝播する現象で、いわゆる整理工程における毛焼きに似ている。

有毛生地のすべてが表面フラッシュ着火を起こすというものではなく、生地表面に毛羽が突出しやすいものが問題である。とくに、ループパイルニットには表面フラッシュ着火を起こしやすい傾向がみられるので、注意が必要である。なお、表面フラッシュ着火の起こらないようなパイルニット製品をつくるための原糸、編成段階での改良工夫が望まれる。

3.6 相対湿度の影響

試料の調湿条件が燃焼特性に与える影響を調べた。試験片は、30℃、相対湿度35%、65%または90%の恒温恒湿器内に18時間以上放置し、取り出してただちに試験をした。

8種類の生地について測定した結果を第4表に示した。試験した湿度範囲内では、一般的に湿

第4表 相対湿度の影響

衣 服 生 地			相 対 湿 度 (%)	着 火 時 間 (s)			火炎伝播時間(s)		熱伝達速度 (J/cm ² ·s)
試料番号	織 維 % (生 地 名)	質 量 (g/m ²)		表 面	ヘ ム エ ッ ジ	カ ッ ト エ ッ ジ	I	II	
C-5	綿 100 (かなきん)	110	35	1.4	0.3	≤ 0.3			
			90	1.4	0.3	≤ 0.3			
C-14	綿 100 (ツイル)	144	35	0.9	0.4	≤ 0.3	41	110	1.57
			65	1.0	0.4	≤ 0.3	45	121	1.57
			90	1.1	0.5	≤ 0.3	64	134	1.52
C-16	綿 100 (フランネル)	180	35	2.0	1.0	≤ 0.3			
			90	2.4	1.1	≤ 0.3			
W-2	毛 100 (ホーラ)	160	35	4.1	1.3	1.5			
			90	4.6	1.9	2.3			
A-1	アクリル 100 (モスリン)	90	35	2.3	1.2	0.4			
			90	2.7	1.4	0.3			
A-5	アクリル 100 (ジャージー)	292	35	6.1	1.4	0.8	46	91	2.62
			65	6.1	1.4	0.8	47	96	2.22
			90	6.2	1.4	0.8	51	104	1.83
C/E-10	ポリエステル/綿% (ブロード)	120	35	1.3	0.5	≤ 0.3			
			90	1.4	0.5	≤ 0.3			
W/A-4	アクリル/毛% (ジャージー)	307	35	5.9	1.3	0.8	63	134	1.65
			65	6.2	1.4	0.9	66	137	1.56
			90	7.0	1.7	1.0	77	140	1.27

度の影響は顕著でなく、吸湿性のある繊維で生地が厚い場合に多少影響がみられる程度である。湿度の増加に伴って、着火時間と火炎伝播時間が長く、熱伝達速度が小さくなる傾向が僅かにみられた。

4. 燃焼危険性評価

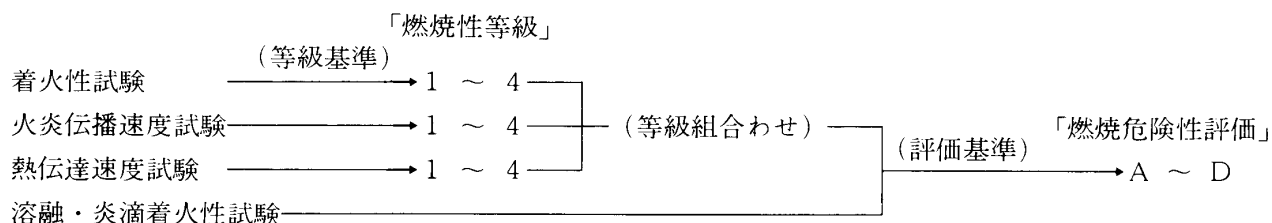
4.1 燃焼危険性評価方法

これまでに測定した各燃焼特性は、衣服の燃焼危険性を評価する上で、着火性は勿論、火炎伝播性は脱衣や消火時間との関連で、また熱伝達速度は火傷の程度との関連で重要であり、さらに、熱溶融性は溶融物が身体に付着する危険性から、炎滴着火性はそれに加えて二次着火の危険性からいずれも非常に重要である。したがって、衣服生地の燃焼危険性は、これらのすべての燃焼特性から総合的に評価する必要がある。

この総合的評価を容易にするためには、まず各燃焼特性項目ごとに等級基準を作成し、その基準に基づいて測定結果を各等級に区分するのが適当である。なお、着火性については、カットエッジが実衣服では存在しないし、衣服火災では、表面着火の方がエッジ着火より起こりやすいとみられていることから、表面着火性のみを評価対象項目とした。また、火炎伝播性は横位置〔I〕¹³⁾までの火炎伝播時間を対象とした。

評価方法の概略は第5表に示した。まず、着火性、火炎伝播性および熱伝達速度の3特性項目の測定結果を、第6表の燃焼性等級基準に基づいて各等級に区分する。次にこれらの等級の組合せ（順列無関係）と溶融・炎滴着火性¹³⁾とから、第7表の燃焼危険性評価基準に基づいて燃焼危険性をA～Dに評価する。

第5表 燃焼危険性評価方法の概略



第6表 各燃焼性試験の等級基準

等級	表面着火性試験 着火時間 (s)	火炎伝播速度試験 火炎伝播時間 (s)	熱伝達速度試験 熱伝達速度 (J/cm ² ·s)
1	> 3.0	> 120	≤ 0.4
2	1.0 < X ≤ 3.0	60 < X ≤ 120	0.4 < X ≤ 1.0
3	0.5 < X ≤ 1.0	30 < X ≤ 60	1.0 < X ≤ 2.0
4	≤ 0.5	≤ 30	> 2.0

第7表 燃焼危険性評価基準

評 価	燃 焼 性 試 験 結 果 の 等 級 組 合 わ せ	溶 融 ・ 炎 滴 着 火 性
A	(111) (112)	可燃性溶融繊維を含まないこと
B	(222) (113) (114) (122) (123) (124) (223)	炎滴着火性がないこと
C	(333) (133) (134) (224) (233) (234) (334)	
D	(444) (144) (244) (344)	

なお、着火性、火炎伝播性および熱伝達速度の各項目間にはいずれにも特に重みをつけることはしないで、等級の組合わせだけを問題にした。しかしながら、溶融・炎滴着火性は、前述したように、熱傷危険性が非常に大きいことから特別に考慮した。すなわち、可燃性の熱溶融性繊維を含む場合は他の等級組合わせに関係なく評価区分のB以下に、さらに炎滴着火性のある場合には同様にC以下にそれぞれ評価するようにした。表面フラッシュ着火性のあるものについて、今回は特に考慮しなかったが、着火性等級を1級下げのような配慮が必要かも知れない。

4.2 燃焼危険性評価結果

第2表に評価結果も併せて示した。各燃焼性試験の測定結果から直接生地の燃焼特性を比較することは容易ではない。しかし、測定結果を等級区分することにより、各特性が整理され、さらに等級組合わせなどから4段階評価することによって、一層生地の燃焼危険性が単純に表わされる。

綿の場合、生地の質量が小さい方から順にDからC、B、Aと高危険性から低危険性にわたって広く分布している。レーヨン、キュプラやアセテートの薄地は高危険性のCまたはDにランクする。

毛は着火しにくく、火炎も伝播しにくいのでAに、また絹は非常に着火しやすいけれども途中で消炎するし、熱伝達速度も小さいのでBにそれぞれランク付けられた。

ポリエステルやナイロンなどの熱溶融性繊維は、火炎が伝播しにくいし、熱伝達速度も小さいけれども、炎滴着火性があるためにCに格付けられる。

アクリルは、着火にやや時間がかかるが、一端着火すると激しく燃焼し、熱伝達速度も大きいためにCである。なお、アクリルは炎滴着火性もある。

ホリクラール、アクリル系、難燃性ポリエステルなどの難燃性繊維は着火しないので、低危険性のAに格付けられる。

これらの評価結果は、これまでの燃焼性状ならびに熱傷危険性からしてほぼ妥当なものと思われる。なお、燃焼性等級の基準値の設定や等級組合わせの区分化には多少検討の余地はあろう。

代表的な衣服生地の燃焼危険性評価を第8表に、また供試生地の燃焼等級別ならびに燃焼危険

性評価区分別の分布状況を第9表と第10表にそれぞれ示した。一般衣服用生地が多くがBまたはCに該当し、衣服の燃焼性についてはかなり注意する必要があることを示唆している。

第8表 各燃焼危険性区分に該当する衣服生地

燃 焼 危 険 性 評 価	該 当 す る 衣 服 生 地
A (低 危 険 性)	毛 100% 綿 重目 340～470 g/m ² (重目のデニムなど) ポリクラール, アクリル系, FRポリエステルなど
B	綿 中目 180～280 g/m ² (メリヤス, フランネル, コール天など) 絹, 羽二重 (26～58 g/m ²) レーヨン, スエード
C	綿 中目 100～150 g/m ² (ブロード, ゆかた地, サッカーなど) ポリエステル, アクリル, ナイロン ポリエステル/綿 65/35 (ブロード, シャークスキンなど) アクリル/毛 70/30 (ジャージーなど)
D (高 危 険 性)	綿 軽目 75 g/m ² 程度 (ローンなど) レーヨン, キュプラ, アセテートのタフタ ナイロン シャー

第9表 供試生地の燃焼性等級別分布

等 級	着 火 性		火炎伝ば性		熱 伝 達 性	
	度 数	比率%	度 数	比率%	度 数	比率%
1	5 1	4 1	5 4	4 4	4 0	3 3
2	4 2	3 4	1 8	1 5	1 9	1 5
3	2 2	1 8	3 3	2 8	5 5	4 5
4	8	7	1 8	1 5	9	7
計	1 2 3		1 2 3		1 2 3	

第10表 供試生地の燃焼危険性評価区分別分布

燃焼危険性評価	度 数	比率%
A (低危険性)	1 6	1 3
B	3 0	2 4
C	7 1	5 8
D (高危険性)	6	5
計	1 2 3	1 0 0

5. 総 括

123種類の衣服生地について、マッシュルーム法により着火性と熱伝達速度を、またさらに同法を応用して火炎伝播性、炎滴着火性ならびに表面フラッシュ着火性をそれぞれ測定した。

各生地は繊維組成、質量、組織などに基づく、それぞれ特徴のある燃焼性状を示した。

石橋：衣服生地の燃焼危険性に関する研究

さらに、各燃焼性試験の測定値を等級化し、その等級組合わせと溶融・炎滴着火性とから衣服生地の燃焼危険性を総合的に評価することを試みた。その結果、これらの生地 of 燃焼性状ならびに熱傷危険性からしてほぼ妥当と思われる評価結果が得られた。

付記：本研究を進めるに当り、実験に助力された本学教務補助員田中由紀子氏に感謝します。本研究は、第8回繊維連合研究発表会（昭和53年11月、東京）、繊維学会昭和54年秋季研究発表会（昭和54年10月、名古屋）ならびに繊維学会昭和56年年次大会（昭和56年5月、東京）において発表した。なお、本研究は、昭和52、53、54年度文部省科学研究費補助金によった。

参 考 文 献

- 1) 佐貫治夫、石橋 博、荻野周子：「繊維製品が燃えたことによる事故」, 繊維製品消費科学投稿中
- 2) 大矢英次郎：防炎ニュース, No.64, 2 (1980)
- 3) Standard for the Flammability of Children's Sleepwear, 0-6X.DOC FF 3-71, U.S.Department of Commerce (1971)
- 4) Standard for the Flammability of Children's Sleepwear, Sizes 7 through 14. FF 5-74, U.S. Consumer Product Safety Commission (1974)
- 5) New South Wales Government Gazette No.8 228 (25 Jan.1974) "Children's Night-clothes (Labelling) Regulations"
- 6) New Zealand Government: The Safety of Children's Night Clothes Act 1977
- 7) J.R.Bercaw, K.G.Jordan, A.Z.Moss: Fire Standard and Safety, ASTM STP 614, A.F. Robertson, Ed., American Society for Testing and Materials, P.55 (1977)
- 8) Cooperative Industry Program on General Apparel Flammability ——Final Report (1979)
- 9) "Part 1633- Proposed Standard for the Flammability of General Wearing Apparel (PFF-)", J.Consumer Product Flammability, 4, 288 (1977)
- 10) Australian Standard 1176 "Methods of Test for Combustion Characteristics of Textile Materials" Parts 1 to 3-1976
- 11) 石橋 博、清水堆右：大阪府立繊維技術研究所研究報告, No.8, 59 (1975)
- 12) たとえば、東京都消費者センター、今月の消費者相談, 1981. 2 (1981年3月)
- 13) L.B.Buchbinder: National Bureau of Standards, Technical Note, No.867, 21 (1975)