

# 耐光堅ろう度試験法に関する研究

—キセノン・耐光(候)試験機の性能を中心に—

奥 川 敏 郎

## 1. ま え が き

染色物の耐光堅ろう度試験法は、最初直射太陽光にばく露する方法を用いたことは周知のことである。その後、試験結果を早く得る目的から人工光源による照射が考えられるようになった。そして、この人工光源として水銀灯が選ばれ相当長い期間に亘って使用された。戦後、米国からカーボン・アーク形試験機が輸入されると間もなく、水銀灯光による試験結果に変則的なものがあるとの理由からカーボン・アーク形のものに置き替えられる運命になったのである。

そして、この型式のテスターは、1919年米国で試作されて以来約50年の歴史を持ち、その間形式構造等に改良が加えられ、1941年現在の形式になったようである。

わが国における使用歴も約20年である。ついで、わが国に登場したのが副題に掲げたキセノン・アーク形試験機であって、昭和30年頃、西ドイツのクワルツランペン・ゲゼルシャフト (Qualzlampen Gesellschaft) 社製キセノテスト・W (Xenotest W) が輸入せられたのである。本機の光源はキセノンガスを利用したものであって、その光源の分光エネルギー特性が、前記カーボン・アーク灯より一層太陽光に近似している理由により欧州主要国は、自国の試験規格に採用しており、また、ISO規格にも既に推薦案として承認を得ているものである。米国も、これらの情報は早くから得たであろうが、1964年には AATCC を初め主要規格に暫定法として盛り込み、欧州とは多少遅れながらも当該光源の試験機の性能の妥当性を認め、最近では同試験機の製造販売も行っている位である。

このような敗米の情勢下に、わが国も前記の通り西ドイツから輸入された同機をモデルとして光源の研究を始め本体の試作完成までに約1年余を要したものと見られるが、同光源を利用した耐光(候)試験機タイプのものが逐次製作できるようになったのである。

かくして、戦後の耐光試験法に関する研究者達は日光暴露試験を基本として各種人工光源の試験機の変遷と共に幾多の試験検討を余儀なくされたのである。

以上キセノンアーク形試験機出現までの経過のあらましである。本研究では、この試験機の性能が日光暴露あるいはカーボン光源暴露との比較によりどの程度の合致性のものかを知ることをもって主たる目的とし、ついで今後同試験法に関する問題点の探索に資したいと考える次第である。

## 2. キセノンアーク形耐光試験機の性能

### 2.1 本機の構造概要

種々の形式があるのでその代表的な構造を示すと図1および2の通りである。

図1 キセノン耐光(候)試験機外観図※

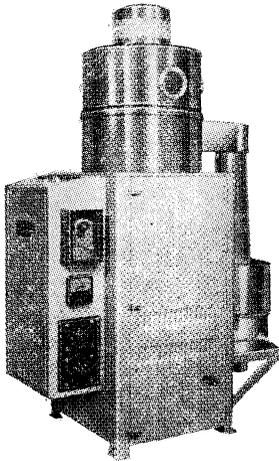
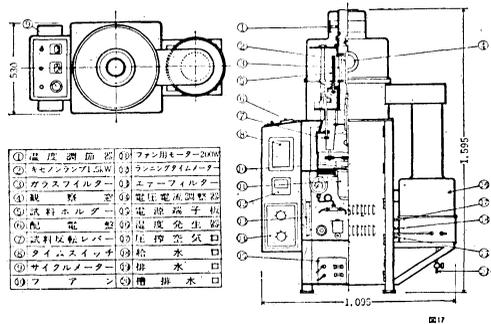


図2 キセノン耐光(候)試験機構造図※



※図1および2は東洋理化KK製キセノンフェードメータXF-1 1.5KW.

光源は相関色温度が 5,500~6,500K のキセノンランプで、その光源と試験片との間にフィルターがあり紫外線を完全に低減して280nm以下の領域で 0 となるようにしてある。

機種としては表 1 に示すように 3 種類があって試験の目的により選択入手できる。

表 1 機種と操作上の条件

キセノンランプ 形式・容量	空冷式 1.5kw	水冷式 2.5kw	水冷式 6kw
露光方法	切替法 <sup>注(1)</sup>	直射法 <sup>注(2)</sup>	切替法 直射法 切替法
フィルタ使用限界時間 (Hr)	試験開始にあたってフィルターは清浄でカケやヒビなどないこと 内外とも2,000	内側 300 外側 1,500	内側 400 外側 2,000
電力 (kw)	1.5	2.5	6.0
光源から試料までの距離 (cm)	8	25.4	48
黑板温度計の温度 (°C)	63±3		
相対湿度 (%)	65±5	35±5	点灯時 39±5 消灯時 90±5
明暗周期・時間	試料回転台 1 回転毎に 一空点で試料ホルダー 180°回転	3.8 時間点灯 1 時間消灯の 繰返し	35±5 点灯時35±5 消灯時90±5 3.8時間点灯 1時間消灯 の繰返し
試料回転盤回転速度 (r.p.m)	約 5	約 3	約 1

注(1) 直射法とは日光試験における直射日光法を対象にしたもの

注(2) 切替法とは日光試験における昼夜法を対象としたもの

上記のように 3 種の機種が製作されているが 1.5kw と 2.5kw が主に出現している。

試験の方法は最後に参考までに付記するので細部はこれを参照希うことにする。

## 2.2 光源の分光エネルギー特性<sup>6)</sup>

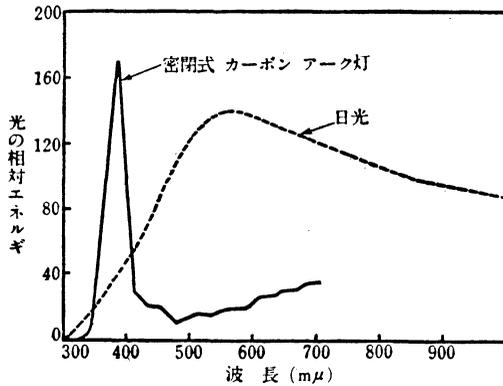
耐光試験において退色に最も重要な因子となるのがこの光源の有する分光分布の問題にあると思うが、日光、カーボンアーク、キセノンアーク等の分光エネルギーについては、それぞれ日光の分光エネルギーとの比較を試みた

データが発表されている。

a, カーボンアーク灯の特性<sup>1)6)</sup>

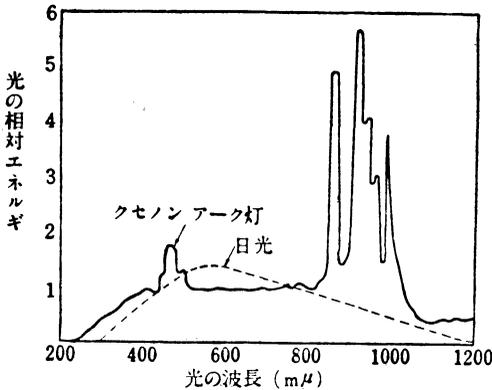
第2図に示すように、この光源の特性として、太陽光に比して、明らかに近紫外線の光量が強いことが判る。それ故、退色性能においても日光のばあいと多少の差が出るのは止むを得ないといわれている。

図3 日光とカーボンアーク灯における光のエネルギーと波長との関係



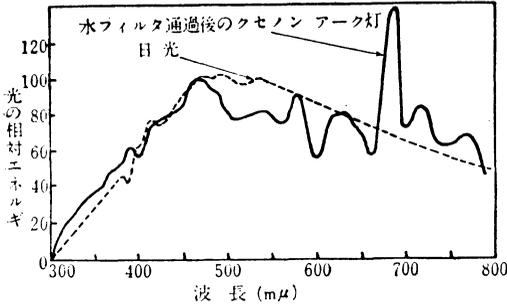
b, キセノンアーク灯の特性<sup>6)</sup>

図4 日光とキセノンアーク灯における光のエネルギーと波長との関係



本光源はキセノンガスをガラス管に封入した放電灯である。色温度は前項に述べた5.500~6500°Kで、その分光エネルギー曲線は、図4に見られる通り、ほぼ2.40nm紫外線から走外線まで連続スペクトルを出している。そして近走外部に強い光量があるでこの儘では不適當である。そのため水フィルタを使用して

図5 日光と水フィルタ通過後のキセノンアーク灯の分光分布



この部分のエネルギーを低減しより太陽光に近似させている同時に 280nm 以下の紫外部もカットされる。

その一例は図5に示される通りである。

### 2.3 キセノンランプの耐久性

現在のところ、この光源の寿命は1500時間といわれている。これは長期間のテストを要するばあいが多いので経済的な面から今後寿命を長く保つ研究が望まれている。

### 2.4 各種光源の強度比

試料表面上における紫外、可視、および赤外線の光量を積算温度計によって測定し、同時に日光の光量をカウントしてこれを1としたばあいの強度比を求めたものを表2に示す。

表2 光源の強度化

波長域	日光 2日28日正午晴	キセノン ・アーク	カーボン・アーク	
			紫外線用	サン・シャイン
紫外 300~400	1	1.8	6.5	1.1
可視 400~700	1	1.6	0.24	0.56
赤外 700~1200	1	8.3	0.73	0.40
光源との距離	直射光	8 cm	25cm	48cm

## 2. 5 電源電圧変動による影響<sup>6)</sup>

キセノンテストのみでなくカーボンの場合も全て電氣的装置によるものは電圧の変動による影響の少ないことが望まれる。

この点の試験を行い照度の変化など測定した結果の一例を表3に示す。

表3 電源・電圧変化によるキセノン試験機の電圧・電流・電力・照度の変化

電源電圧	ランプ電圧	ランプ電流	ランプ電力	照 度※	照度の電源電圧 200Vに対する比
180V	63V	21.2A	1,335W	231,000lx	78.5%
190	65	22.5	1,460	258,000	87.8
200	66	24.5	1,620	294,000	100.0
210	67	25.4	1,700	322,000	109.0
220	68	26.8	1,820	350,000	119.0

注 表中照度は試料面上に東芝5号形照度計の受光器を置き測定し20°Cの値に補正した数値を示す。

## 2. 6 電源電圧の変化と退色に及ぼす影響<sup>6)</sup>

試料としてブルースケールの3級, 4級, およびLSPを用いた結果を表4に示す。

表4 退色試験結果

露光試料	電源電圧	露光時間	刺激値(Y) <sup>1)</sup>	NBS単位 <sup>2)</sup>	S. F. H <sup>2)</sup>
ブルースケール 3級	185(V)	5	7.24	6.77	
	200	5	7.52	6.98	
	215	5	7.67	8.3	
ブルースケール 4級	185	10	7.11	1.36	
	200	10	7.15	1.49	
	215	10	7.19	1.86	
L. S. P	185	10	22.1	13.4	16
	200	10	24.6	16.9	24.5
	215	10	25.9	19.1	27.6

注 1) 刺激値は反射率曲線から島津表色積分計算器により求めた値。

- 2) L. S. P の退色結果を標準退色紙片と比較し、各々標準退色時間を求めたもの。  
 3) N. B. S 単位を求めため、つぎの Adams-Nickerson の色差式を用いて求めたもの。

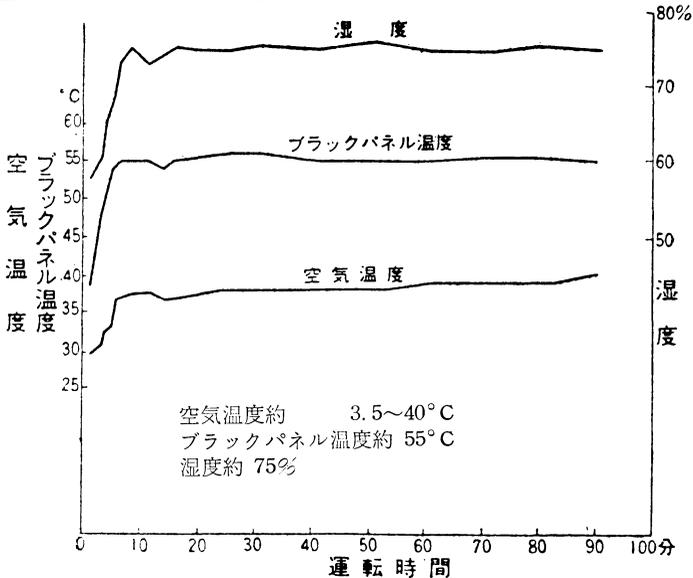
$$\Delta E = f \{ [\Delta(V_x - V_y)]^2 + (0.23 \Delta V_y)^2 + (0.4 \Delta(V_z - V_y))^2 \cdot 1/2 \}$$

ただし、係数  $f=50$

## 2. 7 運転中の温湿度変化<sup>6)</sup>

試験機内の温湿度の安定性が重要なことであるが、その測定の一例を図6に示した。これによって、機内温湿度は比較的短時間で安定した状態になることが判る。

図6 キセノン試験機温湿度調節曲線



ここに、直射法および切替法何れも本機の操作条件として表1に掲げた通り、黒板温度計温度は63.3°Cであるが相対湿度は前者の直射法のばあい35.5±5%となるよう調節使用される。また切替法では消灯によって湿度は上昇して約90%となるよう製作されている。

以上の通りキセノン試験機の方法によるばあいは、試験規格からも判るように、室温+5°C~40°C、ブラックパネル温度50~60°C、湿度40~90% RHという割合低室温で、湿度を広範囲に調節可能としている点が特徴である。これに対してカーボンアーク法（米国法）においては、室温+10°C~65°C、ブラックパネル温度は63°C、湿度は50%以下と規定している点が異っているのが特徴といえよう。

## 2. 8 Blue Scale の標準退色時間<sup>3)</sup>

日光ばく露と人工光源照射（カーボンアーク形およびキセノンアーク形試験機使用）による耐光堅ろう度を各種染色試料69点について比較検討を試みた結果によるとつぎの通りである。

まず、このテスト実施に際して種々の条件が試験箇所によって相異していることは当然であるが本文では一応これを省略し結果のみを示す。

表5 ブルースケールの標準退色に要した時(日)数

光源 ブルー スケール	直射日光法 A (時間)	昼夜日光法 B (日)	カーボンアーク法 C (時間)	キセノンアーク法 D (時間)
3級の標準退色	6~24	3	6.5~9.5	6~7
5級の "	24~62	22	31~38	25~30
7級の "	193~224	96	128~157	112~189

注 日光ばく露 (A・B) は8カ所、カーボンアーク法 (C) は4カ所、キセノンアーク (D) は3カ所でテストを行なったもの。

このように、標準退色時(日)数は上級になる程バラツキが大きくなっているが、視感覚による判定方式であるために個人差が生じ易いことと、長時間に亘る程その差が拡がるのは当然でもある。しかし相互調整によりこの範囲を少なくすることはできる。

これらの数値を比較すればキセノン光源と他の光源との関係のおおよその推測はできるがはっきりした比率は判らない。

ついで、上表における試験の日光暴露の際における光量を測定した結果を

表 6 に示しておくことにする。

表 6 ブルースケール各標準退色までの所要光量 (日光暴露)<sup>2)</sup>

(概算値) 単位: Langley (gr·cal/cm<sup>2</sup>)

標準退色	波長範囲 (nm)			計
	300~400	400~700	700~1,200	
第 1 期 ブルースケール 3 級	10 (13)	220	40	270
第 2 期 ブルースケール 5 級	40 (55)	990	160	1,190
第 3 期 ブルースケール 7 級	165 (180)	4,090	800	5,055

注 (1) 測定は工技院織工試(当時)の場合の測定値。

(2) ( ) 内は東京都立工試担当分の測定値。

(3) 測定器は東洋理化 K K 製積算照度計を使用。

上表の数値は紫外部, 可視部, および赤外部に分けて測定したものであるが, 第 1~2 期, 第 2~3 期の各ステップの倍率がほぼ 4 倍の光量間隔となっている, 従って総計をみても同様の傾向が現われていることは興味のあることである。ついでながら, ブルースケール (1~8 級) に関するカーボンアークとキセノンアーク光源に対する退色変化を比較するため, つぎの図 7<sup>2)</sup> および 8 を挙げることができる。

これによって各光源の輻射エネルギーの相異によって染色布に及ぼす割合の相違がよく比較検討できると思う。

図 7 について説明を加えてみれば何れのブルースケールも変退色グレースケールの 4 号の色差と同程度まで退色させるために必要な光量は, 1 級上のものが下級のもののほぼ 2 倍になっていることである。

図7 紫外線カーボンによる純度低下率  
(1955年日本学術振興会年次報告)

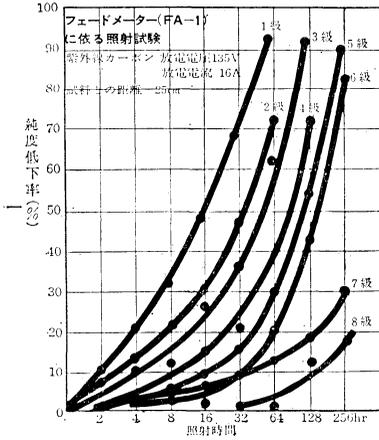
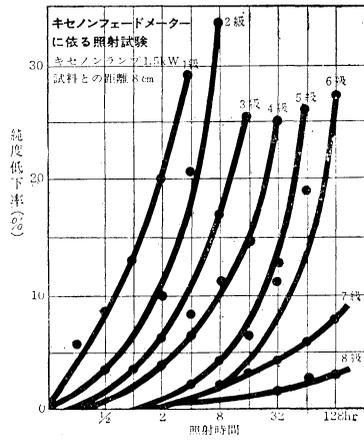


図8 キセノンランプによる純度低下率  
(1960年日本学術振興会年次報告)



2. 9 各種染色試料に対する比較試験<sup>2)3)</sup>

キセノン型耐光試験機ができてその信頼性を検討する比較試験はかなり多く発表されている。これらのうちから若干の報告を摘記してみよう。

報告, 1<sup>2)</sup>

近藤, 代田, その他によって日光暴露, キセノン形およびカーボン形耐光試験機による3種類の方法で43種の染色物を対象にその堅ろう度を比較したものであるが, 試験成績はつぎのようである。

(1) 日光暴露のばあいと一致するものは,

キセノン形のばあい……………36点

カーボン形 “ ………………20点

前者の方が圧倒的に良い成績を示している。

(2) キセノン形テスタによるばあいと日光暴露のばあいとの結果に差を示したのもでも, その等級差は0.5級程度であったのに対し, カーボン形のものによるばあい1.5~2級差に達するものがあつた。

(3) キセノン形の2種, すなわち西独製の Xenotest W と国産の Xenon

**Fade Meter** とによる結果は殆んど一致したが、2点のみは0.5級程の差を生じた。

以上が主な要点であるが43点という限定された僅かな試料で多くの染色物に対する結果を論ずる訳にはいかないが、傾向は把握されるものと思う。

報告, 2<sup>3)</sup>

日本学術振興会第134委員会の委員らによって、つぎの種類別試料について、大変大がかりな協同実験を行った。試験の方法と種類は、概ね前記1と同一であるが、他に種々の目的を持ち行われたものである。

イ、試料の繊維別内訳

綿織物	15点
スフ織物	6 "
毛織物	8 "
絹織物	6 "
アセテート織物	4点
ナイロン織物	8 "
ビニロン織物	6 "
ポリエステル織物	6 "
アクリル織物	10 "

計 69点

使用染料の種類は一般に常用されるものを広範囲に採り、スフ織物は3点を樹脂加工を施してテストしている。

ロ、試験の種類とその数

日光暴露—7カ所（東京、神奈川、滋賀、愛知、大阪(2)、兵庫）

カーボン形—4カ所

キセノン形—3カ所

ハ、試験結果の概要

上記の如き規模で長期に亘って各担当者はそれぞれの方法で与えられた試料について試験し、その試験結果を各個所で判定したものを報告したわけで

あるが、最終的には代表者3名の合議判定方式によって決定された。その判定結果の集計を表7に示す。

表7 繊維別・光源別・判定結果のバラツキ集計表<sup>9)</sup>

繊維別		バラツキ(級差)		0	0.5	1	1.5	2	2.5
		試験法別							
綿織物 (15点)	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	5	9	5	1		
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	5	5	5			
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	6	8		1		
スフ織物 (6点)	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型		1	2	1	2	
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型		3	3			
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	2	3	1			
毛織物 (8点)	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	2	2	4			
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	1	3	3	1		
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	1	7				
絹織物 (6点)	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型		3	3			
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	2	3	1			
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型		5	1			
アセテート織物 (4点)	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型		2	1		1	
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	1	1	1	1		
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	2	1	1			
ナイロン織物 (8点)	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型		6	2			
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	1	2	4		1	
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型		6	1	1		
ビニロン織物 (6点)	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型		4	2			
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	1	4		1		
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	2	3	1			
ポリエステル織物 (6点)	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	1	5				
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	2	3	1			
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	1	4		1		
アクリル織物 (10点)	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型		5	5			
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	4	4	2			
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	2	7	1			
総合 (69点)	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	3	31	28	4	3	
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	17	28	20	3	1	
	日光	カーボンアーク型	キセノンアーク型	16	41	6		3	

上表から推察されるように何れの試験においてもかなりのバラツキが生じている。総合欄に全体的数字があるが、これによって、日光暴露試験は級差

0のもの僅か3点という結果に終わっていて何となく物足りない感がするが試験の性格上、また実際問題として止むを得ない結果なのである。これに対して、カーボンアーク形とキセノンアーク形のばあいを見ると、矢張り後者の方が比較的に級差が少ない方に集中していることが判る。

本研究報告のばあいは、他に種々の目的をもって検討が進められたのであって、これらについては、他日適当な時機に述べることにしたい。とも角、耐光試験法は、他の堅ろう度試験法に比して試験操作の取扱上から非常に厄介な試験法であるということがいえる。

その他報告<sup>2) 10)</sup>によると、3者(日光、カーボン、キセノン)の試験結果が天然繊維再生セルローズ系繊維では余り大きな差は認められないが合成繊維には差が見られるようであり、古くは Friele & Selling<sup>10)</sup>の報告によると、ポリエステル繊維に対し、日光暴露とキセノン光源のばあいは試験結果はよく一致しているがカーボン形による結果が非常に低い堅ろう度を示している。また、近藤らの結果によれば、ナフトール染色の綿とアセテート、テロン、アクリルのばあい、3者間に若干の差が見られることを指摘している。このように光源により、相手繊維により、また染料により光の挙動が異なることが推測されるのであるが、これらの点から考察すれば、前記試験中の試料の中にもかような影響を受けたものがあるようにも考えられ、更に再検討を加える要があるのではなからうか。

### 3. おわりに

上記のように、キセノンアーク形耐光(候)試験機が国産化せられて既に10余年を経た今日、光源その他の性能において、一応外国品に劣らぬものであることは各種のデータによって立証された。そして本文ではこのテスターの性能を中心として、従来のカーボンアーク形テスターとの比較、あるいは日光暴露との比較試験を通して3者間の近似性を一極めて概括的なものではあったが一を述べたものである。そして本機による場合カーボンアーク形のも

のより若干日光照射のばあいに近似性を持つものであることを理解されたのではないかと察するのである。なお本機の性能については部分的に用いられる付属設備例えば、ブラックパネル温度計、定電圧装置、吸湿装置などのことは省略し要部のみに止めたが今後も光源の寿命の延長その他機能の向上について研究がなされることであろう。

一方本機を使用しての試験法その物についても個人差の防止に必要な種々の問題が含まれており、これらの研究も続けられなければならない。いくら機械が精巧なものであっても試験の過程において判定差を生ずる因子があつてはならないわけである。

以上をもつてキセノン試験機に関するこれまでの研究の一端を述べた。

なお、参考のため I S O 規格を付記したが、わが国においても本光源をもつ試験機および試験法の日本工業規格 ( J I S ) が近く制定公布される予定であることを付言し本報告を終る。

## 参 考 文 献

- 1) 染色物および染料の堅ろう度試験方法解説 日本規格協会発行 昭37.7.
- 2) 日本學術振興会第120委員会(染色加工)年次報告 昭和35年度
- 3) 日本學術振興会第134委員会(染色堅ろう度)業績報告 昭和38, 39年度
- 4) " " " 昭和40, 41年度
- 5) JSIF Report No. 26 April. 1961.
- 6) 島津評論 Vol. 16, Vol. 17 1960.
- 7) 東洋理化 技術ニュース 1963.
- 8) 須賀長市 日本ゴム協会誌 Vol. 36 1963.
- 9) JSIF Report No. 48 Jun. 1968.
- 10) Friele L.F.C & Selling H.J.: Melliand Textilber., 38 1269, 1957.
- 11) ISO/TC38/SCI: Draft ISO Recommendation No. 1222.
- 12) 島津製作所発行カタログ
- 13) 東洋理化 K. K. 発行カタログ

## 付記

人工日光堅ろう度試験方法<sup>11)</sup>

(キセノン・ランプ試験)

## 提案 I S O 推薦法

## 1. 目的および範囲

1.1 この方法は、あらゆる種類ならびにあらゆる形状の繊維品の人工光源の作用に対する染色的抵抗性を判定するものである。

## 2. 要 旨

2.1 繊維品の試験片を規定の条件の下で、毛織物を染色した8種類のブルースケールとともに、キセノンアーク光にばく露する。その堅ろう度は試験片の退色とブルースケールの退色とを比較することによって判定する。

## 3. 装置および材料

## 3.1 ブルースケール

3.1.1 この試験に用いるブルースケールは、下表の染料で染色した青色の羊毛布である。これらは No. 1 (非常に低い耐光堅ろう度) から No. 8 (非常に高い耐光堅ろう度) (7.1 項参照) まであり、各ブルースケールの堅ろう度は隣接下級のブルースケールのほぼ2倍になっている。

堅牢度 等級	染 料 名	C. I. No.
1	Acilan Brilliant Blue FFR (FBy)	C. I. Acid Blue 104.
2	" " " FFB (FBy)	C. I. Acid Blue 109.
3	Coomassie Brilliant Blue R (I.C.I.)	C. I. Acid Blue 83.
4	Supramin Blue EG (FBy)	C. I. Acid Blue 121.
5	Solway Blue RN (ICI)	C. I. Acid Blue 47.
6	Alizarine Light Blue 4 GL (S)	C. I. Acid Blue 23.
7	Soledon Blue 4BC Powder (I.C.I.)	C. I. Solubilized Vat Blue 5.
8	Indigosol Blue AGG (DH)	C. I. Solubilized Vat Blue 8.

3.1.2 湿度調整用テストコントロールは赤色アゾ染料で染色した綿布である。これは漂白シルケットポプリンを 4g/l, Brenthol AN (C. I. Azoic

coupling component 4) にて飽充したのち、20g/l Brentamine Fast Scarlet R salt (C.I. Azoic Diazo Component 13) で顕色したものである。(7.1項参照)

3.1.3 ブルースケールと湿度調整用テストコントロールの原本 (Master sets) は参照用として各国に保管されている。

### 3.2 装 置

3.2.1 光源 光源は相関色温度が 5,500~6,500°K のキセノンアークランプである。

3.2.2 フィルタ フィルターは光源と試験片およびブルースケールの間に置き紫外線を完全に低減して 310~320nm の領域で 0 となるようにする。ガラスフィルターは耐光 (日光) 堅ろう度試験 (ISO/R105, 第 11 編, 第 3.2 節) で用いるものと同じ透過性をもつものが適当である。

3.2.3 ばく露条件 試験片は換気のない露光チャンバー中で露光する。

#### 3.2.3.1 正常条件 (温帯)

適正実効湿度: 湿度調整用テストコントロールの耐光堅ろう度 5, ブラックパネル温度最高 45°C

3.2.3.2 制限条件: 湿度に対する試験片の感度を試験するには、つぎのような制限条件が有効である。

低実効湿度: 湿度調整用テストコントロールの耐光堅ろう度 6~7, ブラックパネル温度最高 55°C

高実効湿度: 湿度調整用テストコントロールの耐光堅ろう度 4, ブラックパネル温度最高 40°C (7.8 項参照)

試験片とブルースケールによって占められる面積に対する光の強さの変化は 20% を越えてはならない。

3.3 不透明厚紙または他の不透明薄板:

たとえば, アルミニウム薄板, またはアルミ箔を張りつけた板紙。

3.4 変退色用グレースケール (7.4 項)

## 4. 試 験 片

4.1 同一試験片を用い、これを区切って順次に数期間露光するばあいには、繊維品の大きさは1×4.5cmより小さくないものとすれば実際に都合がよい。試験片は布片、糸のばあいは厚紙に密に巻くか平行に引揃えて厚紙に取り付ける。またパラ繊維のばあいは梳って押しつけ、均一な表面として厚紙に取りつける。

4.2 取扱いの上から、1枚の試験片（または多数の試験片）およびこれに似た大きさのブルースケールは7.5項に示すようなやり方で厚紙の上に取り付けるがよい。

## 5. 操 作

5.1 3.2 項記載の条件の下に、試験片（または一群の試験片）とブルースケールとを同時に露光するが、この場合露光方法および露光時間は各試験片とそれらの比較用のブルースケールの耐光堅ろう度を完全に判定できるようにし、かつ試験期間中多くの試験片とブルースケールとは次々におおってゆく。（2. 操作方法に対する7.5項参照）

### 5.2 初期耐光堅ろう度の判定

5.2.1 試験中の試験片に変退色（7.6項参照）がちょうど認められた時に、それと同じような変退色をしたブルースケールの等級を記録するか、またはその代りにブルースケールの3級の変退色がちょうど認められた時に、試験片にも変退色が生じていればブルースケール1, 2, および3級（7.7項参照）の変退色と比較して判定する。必要に応じて初期堅ろう度判定後も耐光堅ろう度を完全に判定するのに必要なだけ露光を続ける。

### 5.3 耐光堅ろう度の判定

試験片の変退色をブルースケールに生じた変退色と比較する（7.6項参照）。試験片の耐光堅ろう度は試験片と同じような変退色（試験片の露光した部分と否との視覚的開き）を示したブルースケールの級数に相当する。試験片が二つのブルースケールの中間の変退色を示す場合には、適宜中間の等級をつければよい。たとえば、耐光堅ろう度3—4とは、その繊維品がブルースケール4級ほどは堅ろうではないが、ブルースケール3級より堅ろうというこ

とを意味している。

**5.4** 試験片の色がブルースケール1級よりもさらに堅ろうでない場合には1級とする。

**5.5** 耐光堅ろう度が4級またはそれ以上のばあいは、いわゆる初期堅ろう度(5.2項参照)の判定が意味をもつ。この初期堅ろう度が3級またはそれ以下の場合には、その等級をカッコ内に入れる。たとえば、等級“6(3)”とはその試験片でブルースケール3級が変退色し始めた時に、極めて僅かに変退色したが露光を続けた場合、その耐光堅ろう度はブルースケール6級と同等となることを示す。

**5.6** 湿度調整、一部分をおおった湿度調整用テストコントロールとブルースケールとを同時に露光するが、この場合前者の色の開きが変退色用グレスケール4号になるまで続ける。ランプ上の湿度調整用テストコントロールを調節して選定露光状態とする(3.2.3項参照)。

## 6. 表 示

**6.1** 耐光堅ろう度の等級を表示する。この等級が4またはそれ以上で、初期堅ろう度が3またはそれ以下である場合は、後者の等級をカッコ内に入れる。また露光条件と使用した退色ランプの種類も表示する。

## 7. 備 考

**7.1** ブルースケールのセットは National Standards Institution から得られる。このブルースケールは色および退色挙動がブルースケールの原本と一致するように特別に染色されている、ブルースケールを再び染色する時、前ロットの色合せの場合の染料所要量は、初めの使用量としばしば違うことがわかった。そこで染料使用量はかえって誤解させるので、この表から故意に省略してある。

湿度調整用テストコントロールは National Standards Institution から入手できる。

**7.2** 3.2.3 節に規定する温度条件に合致するように、過剰赤外線を除去するためにガラスフィルターか水フィルターを用いる場合には、ほこりなど

によって生ずる必要以上の濾過操作を避けるために、しばしば掃除をしなければならない。

**7.3** ブラックパネル温度計は少なくとも **4.5cm×10cm** の金属パネルからなり、その温度は、温度計か、またはその受感部が中央に位置していてパネルと相接している熱電対を以て測定する。パネルの光源に接している部分は、試験片に達する全スペクトルに対して**5%**以下の赤外線反射をする黒でなければならない。光源に面していないパネルの部分は熱絶縁されていること。

#### 7.4 次節参照

- (a) 繊維品の染色堅ろう度：試験の通則
- (b) “ の “ ：変退色用グレースケール
- (c) “ の “ ：耐光（日光堅ろう度）

#### 7.5 耐光堅ろう度試験実施に対する提案操作方法

##### 7.5.1 方法1

**7.5.1.1** この方法は理想的と考えられ、論争の場合使用される。この試験には各試験片に対して**1組**のブルースケールが必要であり、従って数多くの試験片を同時に試験しなければならないときには実際的でない。そのような場合には、方法2が提案されている。（7.5.2項参照）

**7.5.1.2** 試験片と ISO/R105, 第11編, 第1図に示されるブルースケールをそれぞれの**3分の1**の部分におおいをする。**3.2.3** 項記載の条件のもとで露光する。しばしばおおいを持ち上げて、試験片を検査し、光の影響を追求する。変退色がちょうど認められたときに、これと同じような変化を示すブルースケールの番号を記す。

**7.5.1.3** 試験片の感光部分とおおった部分との色の開きがグレースケールの**4級**に等しくなるまで露光を続ける。（第7.4項参照）。試験片とブルースケールの**2番目の3分の1**部分を、別の不透明おおいでおおう。（第1図のDC）

**7.5.1.4** 十分露光した部分とおおった部分との色の開きがグレースケールの**3級**に等しくなるまで露光を続ける。もし試験片が退色する以前

に、ブルースケール7級がグレースケールの4級に等しい色の開きまで退色する場合には、バク露はこの段階でやめる。(試験片の耐光堅ろう度が7級かそれ以上であればグレースケール3級に等しい色の開きを生ずるには非常に長時間の露光を要するであろう。さらに耐光堅ろう度が8級である場合にはこのような色の開きを得ることは不可能となるだろう。したがって7級～8級範囲のものには、ブルースケール7級で生じた色の開きがグレースケール4級に等しくなるときに判定する。それは適切でない露光から誤差を生ずることがあっても、このコントラストに達する時間が非常に長いので、この誤差をなくすることができる。)

**7.5.1.5 耐光堅ろう度の判定**ここで試験片には3区域部分ができる。すなわち、露光されていない1区域と、異った程度に変化した2区域である。これらの変退色をブースケールに生じた変退色と比較して第5.3—5.5項におけるように耐光堅ろう度の等級をつける。

もし2種類の異なる判定結果が2種類の異なる色の開きの段階で得られるならば、その試験片の耐光堅ろう度は、この2つの判定結果を算術平均して出す。

## 7.5.2 方法 2

**7.5.2.1** この方法は多数の試験片を同時に試験しなければならないときに行うべきである。この方法によれば、耐光堅ろう度の異なる多数の試験片についてもブルースケール1組で試験ができる。

**7.5.2.2 ISO/R 105, 第11編, 第2図**に示されているように試験片とブルースケールを配列する。各試験片とブルースケールには、それぞれの全長の4分の1をカードABでおおう。**3.2.3**項記載の条件の下で露光する。定期的におおいをもち上げて、ブルースケールを検査し光の影響を追求する。ブルースケール3級の変退色がちょうど認められた時に、試験片を検査し、光の影響を追求する。ブルースケール3級の変退色がちょうど認められた時に、試験片を検査し、ブルースケール

ル 1, 2, および 3 級に生じた変退色と比較して試験片の耐光堅ろう度の等級をつける。

**7.5.2.3** おおい A B を前と同じ位置に正確に戻し、ブルースケール 4 級の変退色がちょうど認められるまで露光する。この時に、ISO/R105, 第 11 編, 第 2 図に示された位置に最初のおおいに重ねて別のおおい C D を固定する。

**7.5.2.4** ブルースケール 6 級の変退色がちょうど認められるまで露光を続ける。つぎに最後のおおい E F を所定の位置に固定し、他の 2 枚のおおいはそのままの位置におく。(a)ブルースケール 7 級にグレースケールの 4 級に示される色の開きと同等の色の開きを生ずるか、あるいは(b)最も耐光堅ろう度の高い試験片に、グレースケール 3 級と同等の色の開きを生じるか、いずれか先に生ずるまで露光を続ける。3 枚のおおいを取り去る。

**7.5.2.5** 試験片の変退色とブルースケールの変退色とを比較し、5.3—5.5項のようにして耐光堅ろう度の等級をつける。

**7.6** “変退色”なる術語は真の“退色”すなわち、染料の破壊だけでなく、色相、濃度、明度またはこれら色特性の結合の変化をも包含している。もし色の差が色相とか、明度の変化であれば、つぎのように耐光堅ろう度等級に略語を加えて示すことができる。

Bl = 青味になる (Bluer)。G = 緑味になる (Greener)。R = 赤味になる (Redder)。Y = 黄味になる (Yellower)。Br = さえる (Brighter)。D = くすむ (Duller)。

もし色相の変化に濃度の変化が付随する場合には、この時にもつぎのように示すことができる。W = 弱くなる (Weaker)。Str = 強くなる (Stronger)

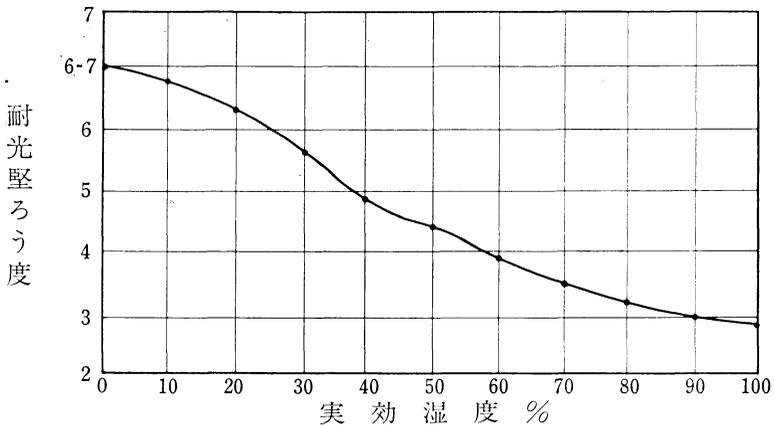
**7.7** 光互変性試験片の場合には、その退色を判定する前に室温の暗所に 2 時間放置し、調整しなければならない。

## 7.8 実効湿度の定義

**7.8.1** 定性的には、大気温度、表面温度および露光中における試験片の

水分含有量を支配する相対湿度の結合したもの。

**7.8.2** 定量的には、実効湿度は3.1.2項記載のように所定のコントロールはその測定年度における異った時期で、西欧諸国にあっては北面して露光することにより測定される。このテストコントロールを0～100%範囲の一定湿度の大気を含む密閉器内においてブルースケールとともに露光する時、結果はそれぞれにおいては変化せず、平均値は次のグラフで示すようになる。



このテストコントロールを温帯で R 105/1, 第11編における規定条件で露光する時、その耐光堅ろう度は平均5であることがわかった。