染織文化財の製作技法

── 舶載黄色毛織物の素材と技法の分析およびその解釈 ──

深　津　裕　子

1. 緒　　言

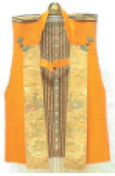
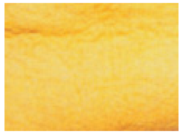
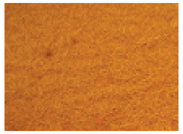
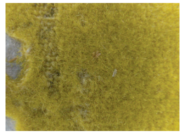
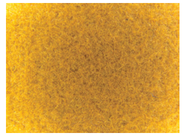
日本の染織文化は、地方の特色豊かな工芸技術を基盤に国内各地で培われてきた。1954年に文化財保護法が定められて以降、重要無形文化財として工芸技術染織では23件[(1)]が指定され、記録作成などの措置を講ずべき無形染織文化財17件[(2)]が指定されてきた事実は、日本の染織技術の水準の高さを示している。一方で、経済成長による染織産業の機械化、量産化の影響などを受けて、伝統的手工芸が消失した例、技術保持者の高齢化、継承者が見つからない例、原料や道具が入手不可能な例などが報告[(3)、(4)]され、過去の工芸史上価値の高い技術の記録および保存が困難な状況も否めない。

こうしたなか、文化庁[(5)]は工芸技術を記録および保存するために記録映画の作成を指導し、染織では「有職織物」[(6)]を含む10点[(7)~(15)]が公開されている。山辺らは、1970年代に重要無形染織文化財を含む18件[(16)~(33)]の染織技術に関する研究成果を文書と各60枚のスライドフィルムで記録し刊行した。

このような現状の記録に加え、染織技術を解明する方法として既存する染織品や道具類から素材と技法を分析する手法があげられる。製織技法では、佐々木[(34)]、沢田[(35)]の上代裂、切畑[(36)]の名物裂、藤井[(37)]の織組織、織機と紡績具に関しては吉本[(38)]、角山[(39)]の研究があげられ、復元的研究では、森山ら[(40)]の正倉院裂、志村[(41)]の製糸技術、山村[(42)]の原始布、河村[(43)]の時代衣裳の縫製などがあげられる。さらに、保存科学の分野ですすめられてきた染織文化財の繊維素材や染料、媒染剤などに関する分析的研究の成果も、素材と技法を解明するための有効な手段と考えられる。布目[(44)、(45)]、佐藤[(46)]、皆川[(47)]らをはじめとする絹繊維の研究、佐藤ら[(48)]の正倉院の繊維材質調査、柴山[(49)]、齊藤ら[(50)]の毛染織品の染料分析などにおいて重要な研究成果が報告されている。

筆者は、江戸時代の陣羽織をはじめとする舶載毛染織文化財の服飾形態、材質、加飾技法に関する歴史的考察、染織技法の分析、素材の科学的分析を行い染織品を歴史的に位置づけてきた[(51)~(55)]。本研究では、これまでに行ってきた手法で19世紀に舶載されたと考えられる黄色毛染織品7点の素材と技法の分析的研究を行い、製作技法がどこまで解明できるかを検討する。まず、7点の毛染織品の技法分析として紡績、製織技法、染色、加工技術を考察する。次に、素材の科学的分析として分光測色計による色の測定、走査型電子顕微鏡による織物構造と繊維の分析、高速液体クロマトグラフィー・フォトダイオードアレイ検出法（以下HPLC-PDA）による染料分析、蛍光X線による媒染剤の分析を行う[(56)]。

Table 1　Technique analysis and Identification of colors, fibers, dyes and elements in yellow woolen cloth.

			1	2	3	4	5	6	7
Object number			1	2	3	4	5	6	7
									
Object name			Yellow woolen *jinbaori* with a crest of *kiuri* in hexagon 黄ヘルヘトワン地木瓜紋陣羽織	Yellow woolen *jinbaori* with a crest of butterfly 黄フェルト地蝶紋陣羽織	Yellow woolen *jinbaori* with a crest of butterfly 黄ヘルヘトワン地蝶紋陣羽織	Yellow woolen *jinbaori* with a crest of *omodaka* 黄羅紗地沢瀉紋陣羽織	Yellow woolen *jinbaori* with a clan and a crest of bamboo leaves 黄フェルト地鶴竹紋陣羽織	Yellow woolen fragment 黄明キン　唐	Yellow woolen fragment 茶大羅紗　阿蘭陀
Dimentions			58×88 cm	55×104 cm	52×88 cm	29×51 cm	63×92 cm	5×3.2 cm	4.8×3.5 cm
Sampled area			Outer fabric	Outer fabric	Outer fabric	Outer fabric	Outer fabric	Fragment	Fragment
Technical analysis									
Technical analysis	Color		Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Reddish Yellow
Technical analysis	Weave structure		2/2 twill weave	Felted	2/2 twill weave	Plain weave	Felted	Plain weave	Piain weave
Technical analysis	Yarns	Warp	Ztwist, 17/cm	—	Ztwist, 14/cm	Ztwist, 19/cm	—	Ztwist, 20/cm	Ztwist, 20/cm
Technical analysis	Yarns	Weft	Stwist, 15/cm	—	Stwist, 15/cm	Stwist, 18/cm	—	Ztwist, 18/cm	Ztwist, 18/cm
Technical analysis	Tickness		1.98 mm	0.98 mm	1.56 mm	2.15 mm	1.05 mm	2.38 mm	2.83 mm
Scientific analysis	L*a*b*		35, 49.7, 32.3	64.9, 6.1, 52.4	45.2, 21.3, 47	62.2, 14.2, 62.5	61.8, 6.8, 52.7	63.99, 6.82, 50.23	46.13, 20.36, 46.98
Scientific analysis	Fiber		Wool (sheep)	Wool (sheep or goat)	Wool (sheep)	Wool (sheep)	Wool (sheep or goat)	Wool (sheep)	Wool (sheep)
Scientific analysis	HPLC-PDA analysis T_R(min): λ_{max}		10.03 : 256, 397	6.23 : 256, 355	6.17 : 256, 354 14.83 : 249, 280, 430 17.77 : 256, 274, 478	8.25 : 256, 350	6.23 : 256, 355	5.84 : 255, 349 11.12 : 253, 350	4.37 : 275, 308, 495 9.96 : 260, 396 14.79 : 249, 279, 430 17.75 : 255, 294, 480
Scientific analysis	Colorant		Unknown	Rutin	Rutin, Alizarin, Purpurin like	Morin	Rutin	Rutin, Unknown	Unknown, Carminic acid, Alizarin, Purpulin
Scientific analysis	Dyes		Unknown	Enju	Enju, Dyer's Madder like	Fustic	Enju	Enju	Unknown Cochineal, Dyer's madder
Scientific analysis	Detected elements X-ray intensity(kcps)		Al(19.31), Fe(3.89)	Al(55.54), Fe(4.44)	Al(21.81), Fe(3.99)	Al(16.83), Fe(3.86)	Al (41.8)	Al (32.7)	Al (29.5)
Period			19th Century	19th Century	19th Century	19th Century	19th Century	19th Century	19th Century

Properties: 1–5 (Sumi Research Insittute), 6,7(Private collection)

これらの科学的分析結果を東西の染織技術史および技法書の記載と対応させたうえで、染織品を歴史的に位置づけ、当時の製作技法を推察する。

2. 資　　料

資料を Table 1 に示す。資料 1–5 は墨資料館が所蔵する昭和 40 年代に故山辺知行らにより収集された 104 領の陣羽織コレクションのうちの「黄ヘルヘトワン地木瓜紋陣羽織(1)」「黄フェルト地蝶紋陣羽織(2)」「黄ヘルヘトワン地蝶紋陣羽織(3)」「黄羅紗地沢瀉紋陣羽織(4)」「黄フェルト地鶴模様竹紋陣羽織(5)」の 5 領である。その形態的特徴から江戸時代後期の作例と判定しているため、本研究で分析の対象とする黄色表生地は、陣羽織の制作年代かそれ以前にされたものと考えられる[52]。資料 6, 7 は、個人蔵の江戸時代後期に舶載された染織裂を貼り込んだ「唐物帳」に所収される「黄明キン　唐(6)」「茶大羅紗　阿蘭陀(7)」の黄色毛織物断片二点である。これらから科学的分析のための試料として、黄色毛染織品約 2 mm×2 mm（約 0.5 g）の片を採取した。

3. 研 究 方 法

3.1　製作技法と素材の分析

3.1.1　技法分析

染織品としての特徴を明確にするために、構造、織組織、経・緯糸の構成、糸の撚り方向、紡績方法、糸密度、表面に施された加工を、ルーペおよび光学顕微鏡（Olympas AHM）を用いて観察し、生地の厚さを、厚さ測定器（Peacock Model G, Dial Thickness Gauge, 0.01–10 mm）で計測した[57]。

3.1.2　繊 維 分 析

獣毛繊維の特徴を調べ、品種や劣化状況などを明らかにするために、走査型電子顕微鏡（HITACHI Natural Scanning Electron Microscope S–2460 N, 共立女子大学家政学部被服学科被服管理研究室設置）で、繊維の形状を 600–800x（加速電圧：5–12 kV）で観察した。標準試料とした獣毛繊維は、緬羊毛のメリノ、山羊毛のホワイト・カシミア、ブラウン・カシミア、モヘア、駱駝毛のキャメル[58]で、実物試料 7 点との 照合を行った。

3.1.3　色 の 測 定

色を科学的数値として記録するために、分光測色計（Macbeth Color-Eye XTH）による色の測定を行った。測定回数は 2 回とし、平均値を算出した。

3.1.4　染 料 分 析

黄色染色に用いられた染料を明らかにするために HPLC–PDA（機材：共立女子大学家政学部被服学

Table 2 Standard samples of colorants

Colorant	C.I. No.	Structure	HPLC-PDA analysis	
			T_R (min)	λ_{max}
Morin*	75371	$C_{15}H_{10}O_7$ = 302.24	8.79	252, 354
Fustin*	528483	$C_{27}H_{30}O_{16}$ = 610.53	3.78	275, 279, 307
Fisetin*	528483	$C_{15}H_{10}O_6$ = 286.24	8.22	238, 308, 318, 329
Rutin*	75730	$C_{27}H_{30}O_{16}$ = 610.52	6.08	256, 355
Quercetin*	75670	$C_{15}H_{10}O_7 \cdot xH_2O$ = 302.24	10.25	255, 370
Luteolin*	75590	$C_{15}H_{10}O_6$ = 286.24	11.7	253, 355
Kaenferol*	75640	$C_{15}H_{10}O_6$ = 286.24	12.45	264, 366
Carminic acid**	75470	$C_{22}H_{20}O_{13}$ = 492.39	4.4	275, 308, 495
Munjistin**	75632	$C_{27}H_{30}O_{16}$ = 610.53	13.9	244, 285, 422
Alizarin**	58000	$C_{14}H_8O_4$ = 240.21	14.8	249, 279, 429
Purpurin**	58205	$C_{14}H_8O_5$ = 256.21	17.8	255, 294, 480

* Wako Pure Chemical Industry Ltd.
** Tokyo Kasei Inc.

科被服管理研究室設置）で分析し同定した。標準試料として用いた標品を Table 2 に示す。黄色色素では、クワ科の常緑高木で西インド諸島に成育するフスチックまたはファスチック、ゲレップ（Chlorophora tinctoria）の主要成分である morin, スマック、ハゼ（Rhus succedanea）などの主要色素である fustin, fisetin, 中国原産の落葉高木であるエンジュ（Sophora japonica L.）の主要色素である rutin と quercetin, 日本に自生するイネ科の刈安（Miscanthus tinctorius L.）の葉の主要色素である luteolin, ヨーロッパの主要黄色染料であるウエルド（Reseda luteola）の主要色素である kaenferol を用いた。赤色色素では、アメリカ大陸原産のコチニール（Coccus Cacti）の主要色素である carminic acid, 西洋茜（Rubia tinctorum L.）の主要色素である alizarin, purpurin, 日本茜（Rubia akane）や中国茜（Rubia cordefolial.）の主要色素に含まれる munjistin である。染料分析は Table 3 に示した分析条件で行った。色素試料は、少量を溶かし 1×10^{-4} M のメタノール溶液を作成した。実物試料 1 g は細切にして 0.5 M 塩酸/メタノール（=1/1）を加え 10 分間約 40℃で超音波抽出した。標準試料の

Table 3 Condition for HPLC-PDA analysis

Instrument		Shimadzu HPLC LC 10-A
	Column	STR ODS-II (4.6 mmf-150 mm)
	Elution profile	A: 10 M/l Aqueous sodium phosphate (pH 2.6)
		B: Methanol
		Linear gradient 0 min → 20 min, A/B=60/40 → 5/95
	Flow rate	1.0 ml/min
	Temperature	40℃
	Sample volume	5 μl
Detector		Photodiode array (PDA) UV-VIS detector
		SPD-M 10 Avp
	Wave length	190-700 nm
	Band width	2 nm
	Time	0.64 sec.
Data process		Shimadzu HPLC work station LC 10-A

分析結果、同じ条件下で行った分析結果[55]、[59] Hofenk de Graff[60]、柴山[49]、Ferreira[61] らの黄色系染料の分析結果を参考にしながら染料を同定した。

3.1.5　媒染剤分析

黄色染色に用いられた媒染剤を確認するために走査型電子顕微鏡に取り付けられたエネルギー分散型蛍光 X 線分析装置（共立女子大学家政学部被服学科被服管理研究室設置）を用いて、布表面に付着した元素を分析した。標準試料は、Table 4 に示した未精練絹（S 1）と精練絹（S 2）に Al 又は Fe 媒染を行った 8 試料[62] で、Table 5 に示す条件において Al と Fe の付着量を測定した。次に、実物試料 7 点に付着する無機成分を分析し、標準試料の分析結果と照合し黄色織物の染色に使用された媒染剤の種類を推察した。

Table 4　Standard mordanted samples and the amounts of Al and Fe

	Amount of mordants (mg/0.1 g of fabric)		X-ray intensity (kcps)	
Sample	Al	Fe	Al	Fe
S 1				
S 2				
S 1–He–Fe 1		5.8		20.48
S 1–Fe 3		3.4		14.72
S 2–Fe 2		2.5		11.69
S 1–He–Al 1	3.4		46.52	
S 2–He–Al 1	2.5		38.22	
S 2–Al 3	1.2		28.22	

Table 5　Condition for X–ray florescence analysis

Instruments	HORIBA EMAX–5770 X HITACHI Natural Scanning Electron Microscope S–2460 N HORIBA X–ray Microanalyzer EMAX–5770 X HORIBA Super Xerophy S–781 XI	
	keV–nA	20.00 kV–0.20 nA
	Magnification	50–80 x
	Angle of election incidence	90.0°
	Angle of X–ray extraction	30.0°
	Detector	Si semiconductor detector
	Time	200 sec
	X–ray corridor	Vacuum

3.2　毛織物の染織技術史と染織技法書の考察

日本における緬羊飼育と毛織物製作の状況を把握するとともに、19 世紀ヨーロッパにおける毛織物の歴史、日蘭貿易によってもたらされた毛製品について明らかにした。そして、19 世紀の特徴的毛織物、フェルト、紡績技術、糸、繊維、染料などについて欧米の染織技法書[63]~[66]、日本の染織技法書および史料[67]~[70] に記載された事項を検討した。

3.3　総合的考察と歴史的位置づけ

技法分析、繊維分析、染料分析、媒染剤分析の結果を、19 世紀毛織物の染織技術史と技法書の記載に対応させながら、資料の位置づけを明確にするとともに、当時の製作技法、製作地域などを検討し、19 世紀の染織技術を推察する。

4. 結果と考察

4.1　舶載黄色毛織物の素材と技法の分析

4.1.1　染織品の構造

染織品はその構造体の特徴により、編み物、織物、構造をもたない布に分類できるが、本試料は、織物 5 点と織物構造をもたない布 2 点に分類された。織物とは、経糸と緯糸が互いに交差することで構築される構造物で、原組織と呼ばれるものに平組織、綾組織、繻子組織、捩り組織があるが、試料 1 は 4 枚綾組織、試料 3 は 3 枚綾組織、試料 4, 6, 7 は平組織であった。糸の撚りには S 方向と Z 方向のものがあり、糸密度は経糸 14–20/cm, 緯糸 15–18/cm であった。いずれの布も織目が詰まっていることから、製織後になんらかの加工がなされたものとみられる。

4.1.2　糸 と 繊 維

獣毛繊維は、紡績することにより糸に形成される。紡績は古くは紡錘などを用いた手紡ぎが行われていたが、中世にはいって、糸紡車が開発されると、撚りや太さが均一な糸が紡績されるようになる。毛の紡績方法において、短繊維をカーディングして紡毛糸を作る方法と、長い繊維をコーミングして梳毛糸を作る方法があげられ、コーミング用機械は 19 世紀初頭にフランスやイギリスで発達した[71]。

獣毛繊維には、緬羊毛、山羊毛、駱駝毛、その他に分類される。緬羊は、中国では 8000 年以上前から飼育され、砂漠や山岳地帯など様々な環境に適応した固有の種があるといわれる。古代ギリシャ、ローマでは緬羊の品種改良が繰り返され、1454 年にイギリスの羊毛は 51 の等級に数えあげられたといい、15 世紀の終わりごろにはスペイン産の細い羊毛（メリノ）へと品質が向上した[72]。山羊では、トルコを原産とするアンゴラ山羊から採れるモヘヤ、カシミア山羊のカシミア、アメリカ系山羊のアルパカ、ビクーニャ、リャマなどからも異なる種の毛が取れる。駱駝毛は、西・中央アジアを原産とするラクダの肌毛でキャメルと呼ばれる。毛類は体の特定部位によって名称が異なる場合があるが、一般にウールとヘアーに分けられ、前者が細い[73]。毛繊維は、短いもので 2.5–4 cm, 長いものでは 18–23 cm におよび、毛繊維の断面形状は円筒形で側面形状には、鱗状の模様（スケール）が観察され、動物種により特徴が見られる。カシミア、アンゴラなどの山羊毛は、メリノよりも太く長く毛質は比較的硬く、カシミアはスケールが荒くスケールの角が丸いのが特徴である[74]。

まず、資料を染織品の種類で分類すると、資料 1, 3, 4, 6, 7（Fig. 1）は織物、資料 2, 5 はフェルトである。織物に用いられた糸の撚り方向には S 方向と Z 方向がみられるが、資料 1, 3, 4 では、経糸に

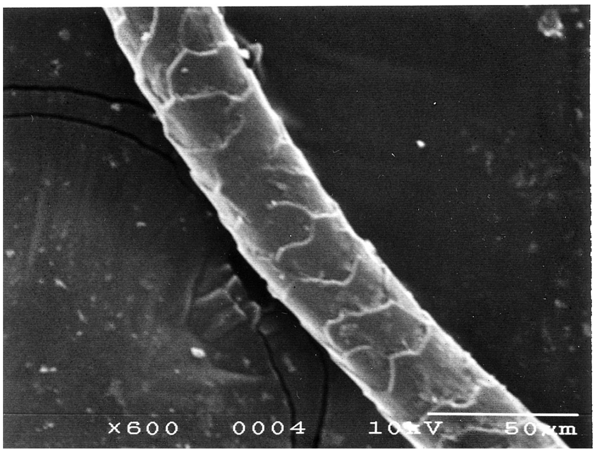


Fig. 1　SEM image of sample No.1

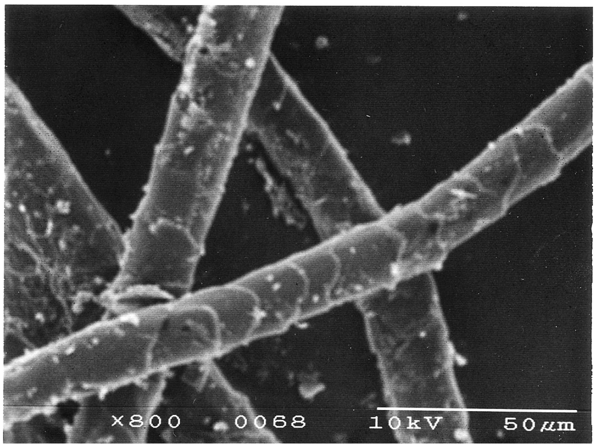


Fig.2　SEM image of sample No.5

Z 撚り、緯糸に S 撚りが、資料 6, 7 は経・緯糸ともに Z 撚り方向の糸が用いられ、太さや撚りが均一であることから機械で紡績したものとみられる。一方、資料 2, 5（Fig. 2）は、紡績された糸ではなく方向が整えられていない約 1.5 cm の短繊維で、互いに絡み合って一枚の層を形成していた。

試料の繊維断面はいずれも円筒形を呈していた。試料 1（Fig. 2)、3, 4, 6, 7 は、繊維の太さが均等でカーリングしておりスケールの間隔は均一であった。これに対し、試料 2, 5（Fig. 3）は、短繊維でカーリングは見られず太さが不均等であるため、異なる部位の毛が混在していると思われる。また前者に比べて繊維が硬くスケールの形状が粗かったため、同じ緬羊であったとしても異なる環境で飼育されたものあるいは異なる品種であるか、山羊系であると推察した。

4. 1. 3　色

試料の測定結果を L*a*b* 表色系値で Fig. 3 に示す。すべての試料が黄色相の領域に位置したが、試料 1, 3, 4, 5, 6 にくらべ、試料 2, 7 は赤みを帯びた赤系の黄色であった。

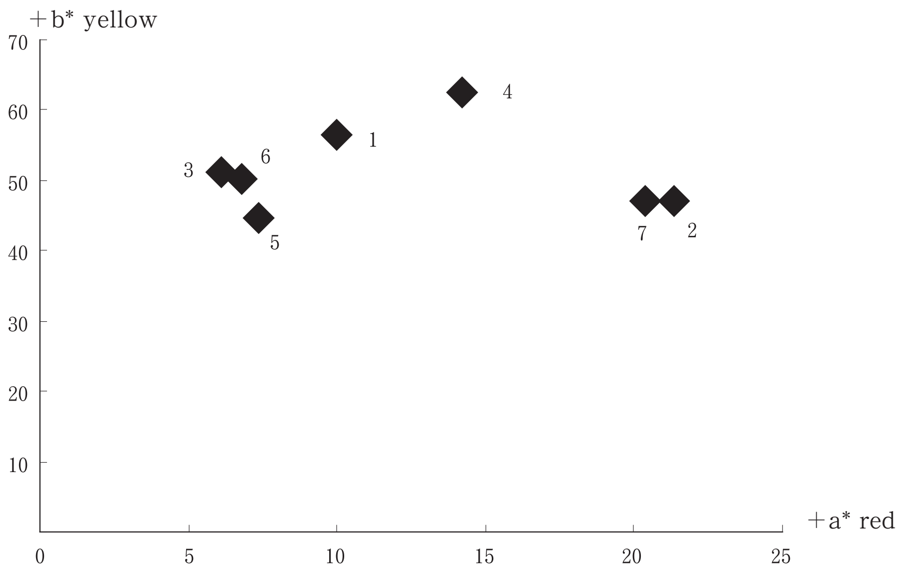


Fig. 3　Results of color analysis on the L*a*b* chromatic system

4.1.4　染料と媒染剤

標品7点をHPLC-PDAで分析した結果をTable 2に示す。黄色色素の標品であるMorinは8分台、Fustinは3分台、Fusetinは8分台、rutinは6分台、quercetinは10分台、 luteolinは11分台、kaenferolは12分台にピークが認められた。赤色色素の標品であるcarminic acidは4分台、munjistinは13分台、alizarinは14分台、purpurinは17分台にピークが検出された。これらは、同じ分析条件における結果[55]、[59]、[75]と一致した。

次に実物試料7点の分析結果をTable 1に、代表的なクロマトグラムをFig. 4に示す。試料1からは10分台にピークが検出されたがいずれの標品とも一致しなかった。しかし、同じピークが試料7と、これまでに報告した19世紀に舶載されたヨーロッパ製赤色毛織物からも検出[55]されているため、黄色系色素であることが推察される。試料2と5は、それぞれ6分台にピークが検出され、標品のrutinと一致したため、エンジュと同定した。試料3から検出された3つのピークは、rutin, alizarin, purpurinのピークと見られ、エンジュと西洋茜 と同定した。試料4は、8分台にピークが検出され、標品のmorinと一致し、フスチックと同定した。試料6の、5-6分台のピークは標品のrutinに一致し、エンジュと同定したが、11分台のピークは不明でluteolinに類似した色素か、エンジュの主要色素のquercetinが劣化して化学構造が変化したものとも推察される。試料7から検出された4つのピークは、4分台、9-10分台、14分台、17分台が検出され、carminic acid, 不明色素、alizarin, purpurinのピークと見られ、黄色系と思われる不明染料と、コチニール、西洋茜の重ね染めと同定した。

媒染剤として用いられたと考えられるAl, Feの元素に絞り、検出された元素とX線強度をTable 1に示す。全ての試料からAlが検出され、いずれも媒染を行った布と同程度の付着量を（Table 4）示した。試料1～4からは、少量のFeが検出されたが、媒染剤として使用されたと思われる量には満たなかった。

染料と媒染剤分析の結果、黄色染色にはいずれもAlを含む明礬が媒染剤として用いられ、エンジュ、エンジュと西洋茜、フスチック、黄色系と思われる不明染料、黄色系と思われる不明染料とコチニール

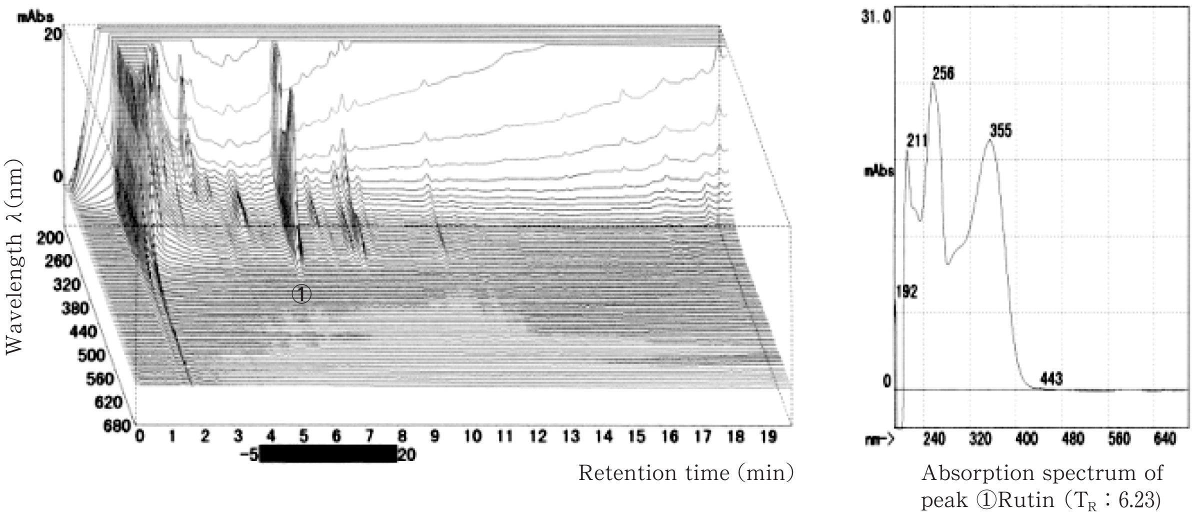


Fig. 4　HPLC-PDA chromatogram of Sample No.2

および西洋茜が用いられていた。エンジュは中国[76]で、フスチック、不明染料、コチニール、西洋茜はいずれも 18～19 世紀のヨーロッパで用いられていた黄色染料と一致した。また、黄色の諧調を表現するために、コチニールや茜などの赤色染料が重ね染めされていたことも判明した。

4.1.5　加　工

資料 1, 3, 4, 6, 7 の織物は、製織後に水分と熱を加えて獣毛を縮絨させたものとみられ、経・緯糸ともに織り目が詰まっている。さらに布面には毛羽がかきだされ短い繊維が互いに絡み合い起毛されて厚さは 1.5～3 mm 程度であった。一方、資料 2, 5 の布面は、滑らかで前者のような毛羽はみられないが獣毛の縮絨現象を利用して、一定の厚さ、広さ、形の層にしたものに湿気を与え加熱しながら圧縮することにより、繊維の表面の鱗状の毛小皮が互いに絡み合って離れなくしたもの（フェルト）とみられ、厚さは 1 mm 程度であった。

4.2　毛染織品の変遷

人類と毛染織品の関わりは古く、デンマークのエグトヴェトで発見された青銅器時代の毛織物上衣[77]が知られる。フェルトは牧畜を主とする遊牧民族が、羊毛・獣毛の利用法として発見した染織技術で、今日でも遊牧民族の間で盛んに粗剛なフェルトが製作されている。日本で毛染織文化財として伝世するものに、奈良時代の正倉院に伝世した約三十枚の花氈[78]がありアジア大陸からもたらされたといわれることから、日本にはアジア大陸製の毛染織品が早い時期から舶載されていたことがわかり、近世においても、鎖国制度下で中国船による毛染織品がもたらされていたことが知られる。

一方、獣毛繊維を原料として糸に紡ぎ、織物にする技術も、有史以前から行なわれていたといわれる。ギリシア人、ローマ人は緬羊の品種改良により羊毛を改善し、高度な毛織物を用いていたことが聖書や文献から知られており、11 世紀ヨーロッパではフランドル地方が毛織物の産地として名を馳せた[79]。15 世紀半ばにはフランドル織物職人らが移住しイギリス、オランダ、フランスなどヨーロッパ各地で毛織物が発展する。ヨーロッパ製毛織物がはじめて日本にもたらされたのは、近世初頭、ポルトガル人の南蛮貿易によるものと見られる。なかでも「猩々緋」と呼ばれる赤色毛織物が好まれ、戦国武将らの陣羽織の仕立てに用いられた。その後、オランダ、イギリスが加わり本国産の毛織物の販路が東アジアのなかでも日本に広められた。毛織物の輸入は江戸時代の鎖国体制下でも日蘭貿易により継続され、将軍と閣老らが緋羅紗を好んで購入した様が『平戸オランダ商館日記』[80]に綴られている。緋、黒、白、萌黄など色とりどりの毛織物の中には黄色毛織物も含まれ、伊達政宗（1567-1636）所用「紫羅背板地水玉模様陣羽織」[81]の水玉模様、「黒黄羅紗地御神火模様陣羽織」[82]、徳川慶勝（1824-83）所用「羅紗地葵紋火消頭巾」[83]、徳川義宜（1858-75）所用「羅紗地葵紋火消頭巾」[83]、伊予西条松平家伝来「黄羅紗地火消羽織」[83]の表生地にみられるほか、日蘭貿易史料として現存する「舶載反物切本帳」[84]に貼りこまれた裂見本にも見いだすことができる。本研究に用いた 5 点の陣羽織と 2 点の裂断片はいずれも江戸時代後期の作例である。

このように江戸時代までの日本における毛染織文化財のほとんどは舶載品とみられる。1771 年（明

和8)、平賀源内は国産品を奨励して毛織物の試作を行ったが事業化にはいたらなかった[85]。源内の『放屁論後編』には、「我は綿羊をみて　日本にて羅紗・らせいた・ごろふくれん・志よん・とろめん・へるへとわん・さるせ・毛氈類の毛織を織らせ。外国の渡りを待たず。用に給せんと心を砕き…」[86] と記される。一方、幕府も産業政策の一環として羊毛事業の導入を試みるが、緬羊の飼育に失敗している[85]。寛政12年（1800)、幕府は本格的な羅紗製造所の設立のために、長崎のオランダ商館長に技師の雇い入れや機械の購入などを交渉したがオランダ側の協力を得られなかった[87]。その後、文化元年(1804年)、長崎奉行は清国の氈匠2名を長崎に招聘し緬羊を飼育し、羊毛を採り、それを用いて毛氈の製造技術を伝習させたと『毛氈製造手続覚書』にあり[87]、イギリスの文献には足で踏みつけて縮絨加工を行っている江戸時代のフェルト製造図[88] が記載されている。しかし、1805年には事業は中止されている[87]。また、巣鴨薬園で緬羊を飼育し製織したというが、これらは試験的製作に過ぎず、舶載毛織物に対抗できる品質や量には及ばず、1868年の明治維新後も新政府の軍服や制服の仕立てに用いられた毛織物は輸入で賄われていた[89]。本格的に国内で毛織物生産が開始されるのは、1876年の牧羊場の設立、毛織物製造技術の習得のためにドイツに派遣された旧長州藩士、井上省三（1845-86）の帰国後、1879年の官営千住製絨所（東京都南千住）の創設を待たねばならなかった[90]。

4.3 文献史料および技法書との対応

19世紀に日本にもたらされた舶載毛染織品は、日中貿易と日蘭貿易によるものに分類できる。まず、中国船からの舶載品は「唐蛮船貨物帳」[91] などからその積荷目録を知ることができる。永井の史料[92] をもとに1810年（文化7）の1番船から6番船までの毛染織品の品名と数量をまとめると「各種大羅紗24反、各種羅紗99反、へるへとわん747反、小羅紗10反（将軍用)、各種毛氈6534反、毛織物(cassan）180反」となり、毛織物に対し複数色の毛氈の輸入量が圧倒的に多いことがわかる。次に、石田の史料[93] をもとに1813年（文化10）のオランダ船2艘による積荷目録から毛染織品を抜粋すると「大羅紗227反（黄34反)、小羅紗反、羅背板369反（黄40）へるへとわん231反（黄16)、呉呂服連44反、」と毛染織品は毛織物で占められ、毛氈類が記載されていたのは1806 年（文化3）の花毛氈2枚、1830年（文化13）の花毛氈10枚93などにすぎない。このように、中国船からはフェルトと織物の両方が舶載され、オランダ船からは織物が主体であったことがわかる。また、東京大学史料編纂所が所蔵する「文化7年（1811）舶載反物切本帳」[95]、[96] には、「黄大羅紗」「黄へるへとわん」「黄小巾羅紗」などの題箋とともに黄色毛織物の裂片が貼り込まれている。これを調査すると、「大羅紗」と明記されたものは平組織の起毛毛織物、「小羅紗」は三枚綾組織の織り目の細かい起毛毛織物、「へるへとあん」は、三枚あるいは四枚綾組織の織り目の粗い毛織物で、糸は羅紗より太く繊維も長く、表面の起毛は羅紗に比べて少ない。従って、本資料を史料における記載に対応させると、資料4, 6, 7は「羅紗」、資料1, 3は「へるへとあん」、資料2, 5のフェルトは「毛氈」に相当する。毛織物生産はヨーロッパの特徴的染織産業であり、フェルト生産は古い時代からアジアにおける特徴的染織技術であったことから、織物はヨーロッパ製、フェルトはアジア製と推察される。ただし、中国船によりもたらされた毛織物の生産地などに関しては、今後詳細な研究が要求される。

染料は、中国原産とヨーロッパの特徴的染料の使用が認められた。石井[97]によれば、中国原産の落葉高木であるエンジュは江戸時代の染色技法書には記載されていないため、エンジュの成分が検出された場合は中国産である可能性が高い。従って、エンジュの成分が検出された資料 2, 6 は中国で染色された染織品と解釈し、中国製と推察した。エンジュに加えて中国茜の主要成分であるムンジスチンとプルプリンが検出された資料 3 もまた中国製と判断した。クワ科の常緑高木で西インド諸島に成育するフスチックの主要成分である morin と Al が検出された資料 4 は、18 世紀の染色技法書にある、黄木（フスチック）による黄色染色に明礬、酒石を用いるという記載[98]に一致した。本資料（1, 7）から検出された黄色系と思われる不明色素は、他のヨーロッパ製赤色毛織物 3 件からも検出[55]されているため、19 世紀の特徴的染料である可能性も高い。また、18 世紀以降ヨーロッパの特徴的重ね染めの手法として、コチニール、西洋茜、黄色染料が掛け合わせられてきた[99]。こうした黄色染料と赤色染料の重ね染めの手法は資料 7 に一致し、赤系黄色を染色するために、黄色染料とコチニールと西洋茜の赤色染料二種を掛け合わせたと解釈した。このヨーロッパの主要染料を用いた手法は、題箋にある『阿蘭陀』に反映されている。

5. 総　括

江戸時代後期の作例とみられる染織資料 7 点に用いられた黄色毛染織品には、いずれも 19 世紀ヨーロッパやアジア大陸の染織技術が反映されていた。毛織物はヨーロッパの特徴的な紡績、製織、染色技術および素材によって製作されたものと判明し、当時の毛織物やフェルト生産の技術は地域的な特徴を基盤に発達していたことが交易事情から判明した。中国産の染料で染色されたフェルトはその製作地がアジアであることを裏づけ、中国のフェルト技術が江戸時代後期に日本に紹介され、明治時代に入って毛織物産業とともに本格的な製造が開始された歴史的背景とも一致した。

染織品の製作技法に関する研究において、技法と素材の科学的研究を染織工芸史的研究に組み込むことで、これまで漠然と理解されてきた事柄を分析的研究の裏づけをもって判定することができると思われる。このような研究手法を、今後、消失した染織技術の研究に役立てたい。

付　記

本研究を御指導いただいた共立女子大学家政学部、齊藤昌子教授、伊藤紀之教授、長崎巌教授、作品調査にご協力いただいた墨資料館並びに前墨総合研究所、中島路可氏、艶金工業株式会社開発センター長、水谷裕氏、坂野テクノコンサルタンツ、坂野照夫氏、一宮市文化財保護審議会委員、鈴木貴司氏、獣毛繊維をご提供頂いた日本毛織株式会社マーケティング室に深く感謝いたします。

《注》

（1）　無形染織文化財保持者 13 件、16(15)人、保持団体 7 件（平成 18 年 4 月 1 日現在）。

（2）　文化庁文化財部伝統文化課：平成 17 年 3 月、無形文化財、民俗文化財、文化財保存技術指定等一覧 2005、84-87.

（3）　文化財を支える用具・原材料の確保に関する調査研究協力者会議：文化財を支える用具・原材料の確保に関する調査調査報告平成 13 年 3 月、2001、5-21.

（4） 文化財を支える用具・原材料の確保に関する調査研究協力者会議：文化財を支える用具・原材料の確保に関する調査調査結果平成 13 年 3 月、2001、77-146.
（5） www.bunka.go.jp/1hogo/kougeigijutu-kirokueiga-ichiran.html
（6）「有職織物」29 分、CN インターボイス、1972.
（7）「伊勢型紙」30 分、桜映画社、1976.
（8）「越後上布」43 分、岩波映像、1980-81.
（9）「型染め ── 江戸小紋と長板中形 ──」30 分、英映画社、1984.
(10)「友禅 ── 森口華弘のわざ ──」30 分、桜映画社、1986.
(11)「久留米絣」30 分、記録映画社、1990.
(12)「宮古上布」40 分、日経映像、1992-93.
(13)「羅 ── 北村武資のわざ ──」33 分、日経映像、1999.
(14)「読谷山花織 ── 與那嶺貞のわざ ──」30 分、シネマ沖縄、2000.
(15)「刺繍 ── 福田喜重のわざ ──」34 分、桜映画社、2004.
(16) 山辺知行：スライド傳統工芸染織篇 1 正藍染、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1975.
(17) 坂入　了：スライド傳統工芸染織篇 2 結城紬、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1973.
(18) 荒関哲嗣：スライド傳統工芸染織篇 3 黄八丈、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1974.
(19) 山岡俊三：スライド傳統工芸染織篇 4 組紐、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1973.
(20) 北村哲郎：スライド傳統工芸染織篇 5 長板中形染、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1973.
(21) 切畑　健：スライド傳統工芸染織篇 6 友禅、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1974.
(22) 石村速雄：スライド傳統工芸染織篇 7 江戸小紋、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1974.
(23) 藤井　篤：スライド傳統工芸染織篇 8 小千谷縮・越後上布、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1974.
(24) 竹田喜兵衛：スライド傳統工芸染織篇 9 有松・鳴海絞、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1974.
(25) 杉原信彦：スライド傳統工芸染織篇 10 伊勢型紙、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1974.
(26) 髙田倭男：スライド傳統工芸染織篇 11 有職織物、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1974.
(27) 髙田倭男：スライド傳統工芸染織篇 12 羅、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1975.
(28) 髙田倭男：スライド傳統工芸染織篇 13 唐組、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1974.
(29) 藤代もと代：スライド傳統工芸染織篇 14 広瀬絣、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1974.
(30) 猪井達雄：スライド傳統工芸染織篇 15 徳島藍、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1975.
(31) 塚本直次：スライド傳統工芸染織篇 16 久留米絣、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1974.
(32) 中牟田幸次郎：スライド傳統工芸染織篇 17 博多織、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1974.
(33) 染川弘光：スライド傳統工芸染織篇 18 大島紬、山辺知行、北村哲郎編、衣生活研究会、東京、1974.
(34) 佐々木信三郎：上代裂組織の考察 1-5 川島織物研究所報告、川島織物、京都、1958-76.
(35) 沢田むつ代：上代裂集成、中央公論美術出版、2001.
(36) 切畑　健：前田家伝来名物裂上下、京都国立博物館、京都、1978.
(37) 藤井健三：織組織 ── 歴史的変遷 ── 、絹染織文化財の世界、奈良文化財研究所編、佐藤昌憲監修、角川学芸出版、東京、2005、66-72.
(38) 吉本　忍：手織り機の構造・機能論的分析と分類、国立民族学博物館研究報告 12-2、国立民俗学博物館、大阪、1987.
(39) 角山幸洋：関西大学東西学術研究資料集刊 19、明治前期染織資料集成、関西大学東西学術研究所、1996.
(40) 森　克己：繭小石丸を用いた正倉院裂の復元模造、正倉院紀要 27、2005、1-46.
(41) 志村　明：日本の製品糸技術、絹染織文化財の世界、奈良文化財研究所編、佐藤昌憲監修、角川学芸出版、東京、2005、34-42.
(42) 山村　精：原始布山村商店、米沢、2002、62.
(43) 河村まち子、栗原弘：時代衣裳の縫い方：復元品を中心とした日本の伝統衣服の構成技法、源流社、東京、1989.
(44) 布目順郎：養蚕の起源と古代絹雄山閣、東京、1979.
(45) 布目順郎：絹と布の考古学、考古学選書 28、雄山閣、東京、1988.

(46)　佐藤昌憲：絹染織文化財の世界 ── 伝統文化・技術と保存科学 ──、奈良文化財研究所編、角川学芸出版、東京、2005.
(47)　皆川　基：絹の科学関西衣服研究会、大阪、1981.
(48)　佐藤昌憲、小西孝、川口浩、切畑健、橋本甫之：正倉院の繊維材質報告正倉院年報 16、正倉院事務所、奈良、1994.
(49)　柴山伸子：文化財染織品に用いられた天然染料の高速液体クロマトグラフィー・質量分析法による分析と同定、京都工芸繊維大学博士論文、1992、146-148.
(50)　小松未来、齊藤昌子：12-19 世紀の甲冑威糸類に用いられた赤色染料と媒染剤について、文化財保存修復学誌 49、2005、25-50.
(51)　福岡(深津)裕子：江戸時代後期陣羽織について、民族藝術学会誌、22、2006、80-87.
(52)　福岡(深津)裕子、河島一惠、長崎巌、齊藤昌子：墨資料館所蔵陣羽織の形態、材質、加飾技法の特徴と歴史的位置づけ、服飾文化学会誌 7、2006、10-30.
(53)　福岡(深津)裕子、齊藤昌子：共立女子大学所蔵「猩々緋羅紗地蛇の目紋陣羽織」の科学的分析と歴史的位置付け、服飾文化学会誌 6、2005、21-29.
(54)　福岡(深津)裕子、笠作奈樹、齊藤昌子：共立女子大学所蔵「紫呉呂地隅入菱に女篠笹紋陣羽織」の科学的分析と歴史的考察、共立女子大学家政学部紀要 52、2005、1-10.
(55)　福岡(深津)裕子、齊藤昌子：江戸時代の陣羽織に用いられた舶載赤色毛織物 ── その色と染料および媒染財について ── 文化財保存修復学会誌、51、2005、38-50.
(56)　素材の科学的分析は、共立女子大学家政学部被服学科被服管理研究室、齊藤昌子教授のご指導のもとに実施した。
(57)　2005 年 9 月、墨資料館、所有者邸において実施した。
(58)　資料調査は日本毛織株式会社マーケティング室提供。
(59)　石井美恵：染織文化財の黄色系染料の同定と変退色防止に関する保存科学的研究、共立女子大学大学院、博甲第 14 号、2006, 30-189.
(60)　Hofenk de Graff, J. H., Roelofs, W.: The Analysis of Flavonoids in Natural Yellow Dyestuffs Occurring in Ancient Textiles, ICOM Committee for Conservation. 5th Triennial Meeting, Zagrab, 1-8 Oct, 1978. Preprints, 1978, 78-79.
(61)　Ferreira, E. B. S.: New Approaches Towards the Identification of Yellow Dyes in Historic Textiles (Ph.D thesis), University of Edinburgh, 2001.
(62)　涌井麻衣子、谷田貝麻美子、小原奈津子、佐野千絵、生野晴美、馬越芳子、齊藤昌子：「天然染料染色布上の媒染剤量の ICP-AES 並びに蛍光 X 線による分析」文化財保存修復学会誌、45、2001、12-26.
(63)　Hellot, M., macquer M., D'Apligny, Le Pileur M.: The Art of Dying Wool, Silk and Cotton. Scott, Greenwood & Co., London, 1901. (Published in English in 1789 by R. Baldwin, paternoster Row, London.)
(64)　Smith, David.: The Dyer's Instructor. Henry Carey Baird & Co., Philadelphia, 1876.
(65)　Hummel, J. J.: The Dyeing of Textile Fabrics. Cassell & Company, Limited, London, 1885.
(66)　Rawson, Christopher., Gardner, Walter M.: A Dictionary of Dyes, Mordants and Other Compounds Used in Dyeing and Calico Printing. Charles Griffin & Company, Limited, London, 1901.
(67)　東京府勧業課：西洋染色法上・下、吉川半七、東京、1877.
(68)　竹内久兵衛：■具染料考、盛養堂蔵版、1887.
(69)　大阪絵具染料同業組合編：絵具染料商工史、大阪絵具染料同業組合、大阪、1938.
(70)　後藤捷一、山川隆平編：染料植物譜、民芸織物図鑑刊行会、大阪、1972.
(71)　Singer, Charles.: A History of Technology III. Oxford University Press, Oxford, 1958, 151-152.
(72)　(71)、200.
(73)　(48)、6.
(74)　(48)、6.
(75)　林　暁子、齊藤昌子：「染色布上の赤色天然染料の HPLC によるキャラクタリゼーション(Ⅰ)── コチニール、ラック、ケルメス、茜について ──」文化財保存修復学会、47、2003、21-35.
(76)　後藤捷一、山川隆平編：染料植物譜、はくおう社、1972、144-145.

(77)　Singer, Charles.: A History of Technology II. Oxford University Press, Oxford, 1956, Plate 17a.
(78)　正倉院蔵。
(79)　(71)、154.
(80)　平戸オランダ商館日記 3, 岩波書店、東京、1969、64.
(81)　仙台市博物館蔵。
(82)　大阪天守閣博物館蔵。
(83)　徳川美術館蔵。
(84)　石田千尋：日蘭貿易の史的研究、吉川弘文館、東京、2004、87.
(85)　城福　勇：平賀源内、人物叢書 161、吉川弘文館、東京、1971、104-106.
(86)　芳賀　徹：平賀源内、朝日新聞社、東京、1981、365.
(87)　福井　保：江戸幕府編纂物解説編雄松堂、東京、1983、311.
(88)　服飾大百科事典下巻、文化出版局、東京、1969、186.
(89)　日本毛織三十年史、日本毛織株式会社、1931、206-209.
(90)　木下修一編：井上省三伝、井上省三記念事業委員会、東京、1938、99.
(91)　永積洋子編：唐船輸出入品数量一覧 1637-1833 年、創文社、東京、1987、225-226.
(92)　唐蛮貨物帳、内閣文庫、1970.
(93)　(83)、266-267.
(94)　(83)、324.
(95)　東京大学史料編纂所蔵（S 0198-3)。
(96)　石田千尋：「東京大学史料編纂所所蔵唐船舶載反物切本帳について」東京大学史料編纂所研究紀要 8、1998、140-162.
(97)　(59)、67-69.
(98)　(63)、143-146.
(99)　(63)、172-174、218-219、(64)、78.

〔**Summary**〕

Analysis of the Manufacturing Techniques of Historic Textiles:

Scientific Analysis of the Materials and Techniques of Imported Yellow Woolen Textiles and Its Interpretation

FUKATSU Yuko

Traditional Japanese textile culture developed on the basis of high standard craftsmanship in the rural areas over a long time. While techniques for manufacturing textiles and mass production system advanced in the 20th century, many traditional techniques and materials for making textiles have disappeared. Thus documentation, preservation and replication of traditional textile manufacturing techniques are necessary though difficult today. Applying scientific analysis, this study explores textile manufacturing techniques including dyeing, spinning and weaving for cases of seven imported yellow woolen textiles from the 19th century. First, analysis of the manufacturing techniques of the seven textiles was conducted in order to clarify their characteristic features. Secondly, their colors were measured by spectrophotometer, fibers were analyzed by Scanning Electron Microscope, dyes were analyzed by High Performance Liquid Chromatography with Photo-Diode Array detector, and elements were detected by X-ray fluorescence spectroscopy. Then, the results of analysis were placed in historical contexts, and the techniques for manufacturing these textiles as well the time and place of their manufacture were discussed. The study concludes that five of the textiles were produced in Europe while two were probably produced in China, all in the 19th century. These textiles reflect materials and manufacturing techniques of the 19th century in different cultures.

Research and Reports on Intangible Cultural Heritage
Number 1
2007

Publisher:
National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo
13-43 Ueno Park, Taito-ku, Tokyo, 110-8713, Japan

無形文化遺産研究報告　第 1 号
平成 19 年 3 月 25 日印刷
平成 19 年 3 月 30 日発行

編　　集　独立行政法人　文化財研究所
東 京 文 化 財 研 究 所
『無形文化遺産研究報告』編集委員会

発　　行　独立行政法人　文化財研究所
東 京 文 化 財 研 究 所

〒110-8713 東京都台東区上野公園 13-43
電話　03（3823）2241