

17世紀・イタリアのカット・ワークの材質分析と 年代推定に関する科学研究

榎本 都・佐藤昌憲

1. 緒 言

近年、博物館学的観点からの文化財の収藏品調査、保存管理、修復などの際に科学的分析を併用する方法が増加しつつあるが、繊維品に関しては、依然として収藏品調書の知見のみに依存しているのが大部分の博物館の現状である。これらの収藏品を詳しく再調査すると、詳細な部分まで記述してある調書は少なく、慣例的な文献学的表現により作成されていることが多い。著者らは現存する多くの繊維文化財を対象として、それらの既存の調書も考慮した上で、科学的分析の成果も総合して保存科学研究を続けている（世良（現 榎本）他：1991, 1992）。

今回、研究対象とした試料（写真1；p.47参照）は既存の調書によれば、17世紀にイタリアで製作されたカット・ワークとされている。以前、著者が同じ分類に属する数点の品例について比較調査した折、この試料の下端に恐らくは修復のためと考えられる縫合された縁取り部分が確認できた。そこで、改めてこの試料に使用された各種の糸の科学的分析を行い、材質の同定及び製作年代推定の妥当性について検討することは、収藏品調書の一層正確な記述、保存管理、修復などの目的に重要であると考えられる。

2. 実 験

2-1 試料

2-1-1 収藏品調書

この試料に付属している既存の収藏品調書は以下の通りである。

品 目：ボーダー
種 目：ポアン・クペ（カット・ワーク）
製 作 地：イタリア
製作年代：17世紀
製作技法：ニードル・ワーク
素 材：亜麻？
寸 法：幅20.5cm，長さ378cm

保存状態：全体的に天然繊維特有の生成り (Ecrue) の呈色。多くの部分において均等的な脆化の進行が認められる。

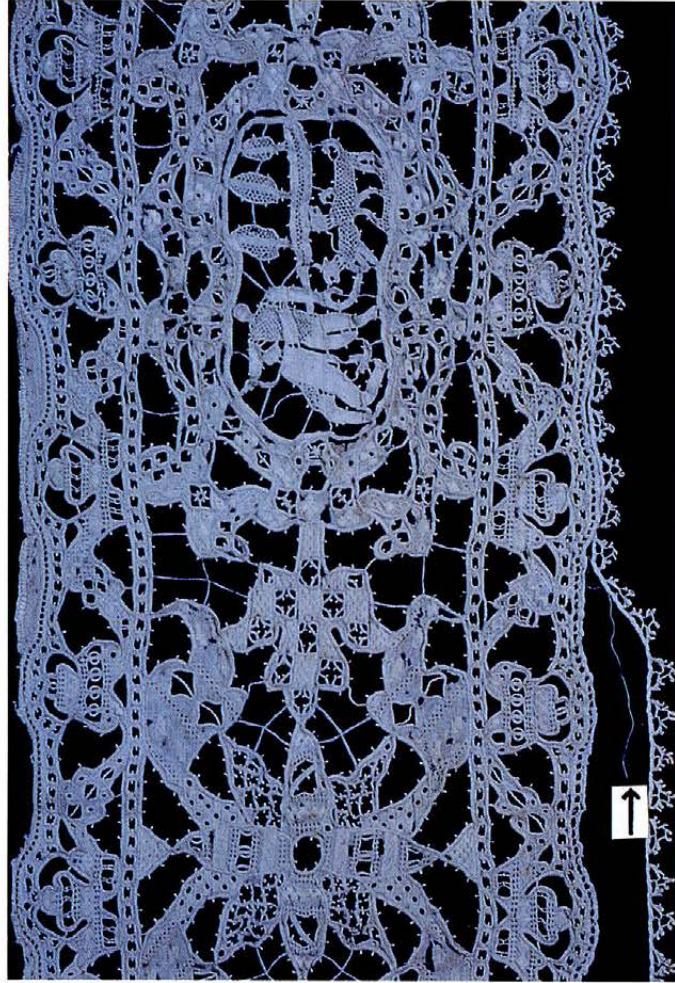
取 蔵 地：SERA Collection (Paris, France) 収藏品番号 Inv. 7502

2-1-2 試料の外観様式及び状態

カット・ワーク (Cutwork (英), Point coupé (仏), Punto tagliato (伊)) とは、主として、亜麻の白地布に白糸で刺繍を施した「白刺繍」で透孔部分を有するものや、構図に沿って布を切り抜いて透かし効果を生じさせ、その陰影により図柄部分を際立たせた装飾布などの総称である。さらに同じ技法で彩飾された品例も存在する。カット・ワークは教会、宮廷、住居などの室内装飾、あるいは衣裳の襟周りや袖口などの部分装飾に用いられた。製作技法としては、まず基布となる平織の地布に図柄を下書きし、切断予定部分をボタンホール・ステッチで緻密に膝りつめ、その端に沿って切り抜く。残された図柄部分には補強や装飾目的のため、様々な運針による刺繍技法で文様を表現し、切り抜いた空間にも糸を懸け渡し、その軸を援用して図柄を構成する。初期のカット・ワークでは幾何柄の一部に小面積の透孔部を設けていたが、後に次第に大きく切り抜かれ、躍動的な幾何柄や曲線による図柄を表現する方法が考案されるに至った。

歴史上、カット・ワーク技法は既に1200年頃のエジプトの亜麻刺繍布 (Abegg: 1978, p. 27) に見られ、ルネッサンス期にはイタリアを中心にフランドル地方などヨーロッパ諸国で盛んに製作された。図柄構成の様式による分類では16世紀に盛行した幾何柄と、16世紀末期から17世紀前期に見られる曲線的、物語的な構図に二分別できる。前者は欧米の博物館や個人の収藏品中に多く現存するが、後者はニューヨーク・メトロポリタンやクーパー・ヒュイト美術館及びヨーロッパの僅かな博物館に数点ずつの保存例があるだけで、繊維文化財の全体量からすると数少ない種類である。

今回調査した試料の中央部 (本体、写真1の①) は、上下約3cmの幅でシンメトリーな反復する図柄で縁取られたボーダー状の構図で、1550年頃以降から17世紀初期にかけて、イタリア (主としてヴェネチア) で出版された図版集の多くに類似の構図が見いだせる (Lotz: 1933)。試料には全体的な脆化の進行が認められ、植物性繊維固有の生成色 (Ecrue) を呈している。縫合糸 (写真1の②) で本体の下端部に付加された幅約1cmの縁取り部分 (写真1の③) は、19世紀以降にアイルランドを中心にヨーロッパ各地で普及した鉤針編 (Crochet) による細幅編物で、この種のものとしては細糸を使用して比較的精巧に製作され、呈色差も無く、従来からこの試料の一部と考えられていた。しかし、今回の再調査の結果、技法上からこの部分の製作年代が本体と異なることが確実に断定できたので、元の形状を復元するために取り外したところ、本体の元の下端部分は、ボタンホール・ステッチでオリジナルに縁処理が施されていた。また①の上端にはこの試料の使用目的により、他の繊維品の裾に接続されていたと推測できる織布部分とボタンホール・ステッチの重複による膝り地部分とが僅かに残存している。



①

② (矢印)

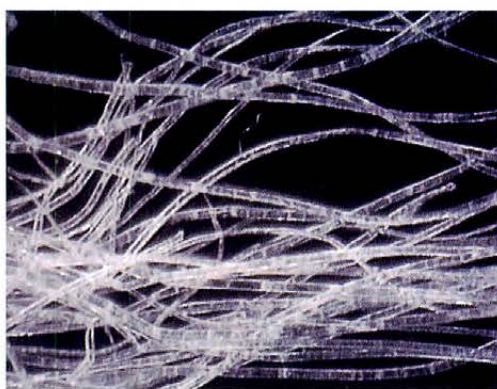
③ {

写真1 試料のカットワーク

Photo. 1 Cutwork used in this research



(1)



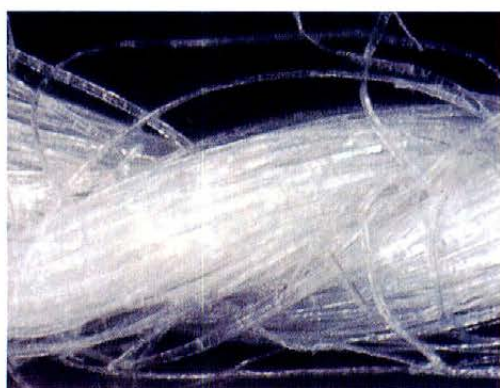
(2)



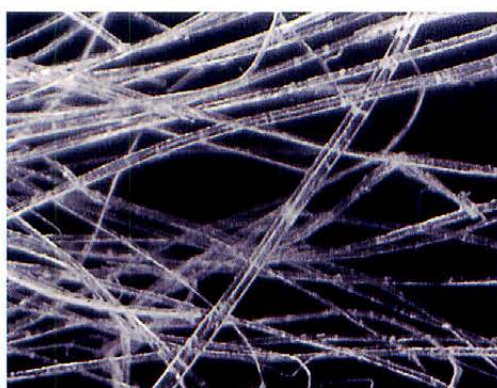
(3)



(4)



(5)



(6)

写真2 CCDカメラによる試料糸の写真(×400)

Photo.2 Photographs of sample threads and fibers by CCD camera (×400)

- (1) A糸
- (3) B糸
- (5) C糸

- (1) Thread A
- (3) Thread B
- (5) Thread C

- (2) A糸の単繊維
- (4) B糸の単繊維
- (6) C糸の単繊維

- (2) Fibers of thread A
- (4) Fibers of thread B
- (6) Fibers of thread C

2-2 試料糸の採取及び特性

試料には3種類の糸が使用されていることが解ったので、それぞれA, B, C糸とした。

A糸（基布）：試料の右端切断部の解れていた部分から採取。

B糸（縁膝糸、主に基布の切断部）：A糸と同じ。

C糸（基布の装飾用刺繍糸）：右端の基布に施されている刺繍の解れていた部分から採取。

特に基布の部分の脆化は著しく進行し、殆ど全域に単糸切れが認められる。この試料の場合、糸の採取に関しては、ボーダーの両端が切断されてその一部が解れていたため容易であった。もし完成品で保存度の高い品例であれば、試料糸の採取は困難であり、非破壊的方法に依らなければならない。

各試料糸の特性を調査した結果を表1にまとめて示した。

表1 試料糸の特性
Table 1 Characteristics of sample threads.

糸の種類	A	B	C
撚方向（下/上撚方向）	Z	2無/S	2無/S
単糸数（本）	1	2	2
撚糸の太さ*（mm）	0.08~0.3	0.4~0.5	0.25~0.4
単糸の太さ（mm）	0.08~0.3	0.25~0.35	0.2~0.3
撚の強弱	並撚	甘~並撚	甘~並撚
撚数**（T/cm）	10~12	6	7~8
単糸の単繊維数*** （本）	40~75	70~80	60~75
単繊維の太さ（ μm ）	9~19	8~15	8~16
糸の製作技法	手紡糸	手紡糸	手紡糸

(註) * 植物性繊維特有の手紡糸で撚糸の直径は均等でない。

** 各試料糸の採取時に撚りが緩んだ可能性を考慮する必要がある。特にB糸は切断部の膝糸である役割から、解いた時に撚り戻りが生じたと考えられる。

*** 摩耗などによる単繊維切れが認められ、特にB糸において著しく、A, C, B糸の順に計測値の精度が低い。

2-3 装置

2-3-1 CCD カメラ

(株)ハイロックス製マイクロハイスコープシステム KH-2200

(株)三菱製 カラービデオプロセッサー SCT-CP100A

2-3-2 走査型電子顕微鏡

(株)日立製作所製 S-4000型電界放射型：Acc. V. 4KV, Mode：二次電子像

試料調製：Au・Pd スパッターコーティング

3. 結果

3-1 CCD カメラによる試料糸の観察結果 (写真2；p. 48参照, 倍率400倍)

番号	糸の種類	所見
(1)	A糸 (糸形状)	緩やかな緞りのZ撚単糸。各単繊維は、均質な円筒または楕円筒形状であるが、各々の直径は均等でなく、極く細い単繊維も混在している。全体に脆性劣化の表情を呈し、撚糸表面には劣化による単繊維切れが認められる。
(2)	A糸 (単繊維形状)	比較的均質な節を有する円筒または楕円筒形状の単繊維で、ルーメン(註1)や節の存在が明瞭に観察できる。一部の単繊維に若干の振れが認められる。
(3)	B糸 (糸形状)	無撚糸2本による緩やかなS撚糸で、A糸と比較して太い。単繊維はほぼ均質に見えるが、その表面はあまり滑らかではなく、単繊維切れの混在による糸の解れから、撚りに緩みが生じ、紡ぎ糸としての性能低下が顕著である。
(4)	B糸 (単繊維形状)	摩耗や擦過によるような劣化が単繊維全体に認められる。各直径は不均一で痩せ細ったような単繊維が混在し、荒唐状況が著しい。節及びルーメンが確認できる。
(5)	C糸 (糸形状)	無撚糸2本によるS撚糸で、B糸と同様、緩やかに撚られている。各単繊維は円筒或いは楕円筒形状で直径の異なる単繊維が混在しているのが認められる。C糸はA糸に比して太く、B糸よりはやや細い。A、B、C各糸とも単繊維の乱れから単糸の撚りが部分的に緩んで糸形状としての均質性に欠ける。

- (6) C糸(単繊維形状) 節やルーメンを有する円筒または楕円筒形状で全体的な脆化が認められるが、均質な単繊維形態。B糸ほど脆化の進行や摩耗などによる劣化の状況は著しくない。

(註1) ルーメンとは単繊維の断面の中心に繊維軸方向に並行に存在する空腔状部分を指す。



(註2) 3-1項全体にわたり Catling (1982) や Textile Institute 編 (1951) を参照した。

3-2 走査型電子顕微鏡による試料糸単繊維の観察結果 (写真3 ; p. 53, 54参照)

番号	糸の種類	所	見
(1)	A糸単繊維 (断面, ×500)		楕円形または不等辺4角~6角形状の単繊維束で切断面は一定方向にあり, 基質構造に基因する巻縮性は見られない。単繊維が各々均一な流線型を描いているのは製織後, 長期経年からの織りくせに基因する湾曲によるもので, 天然の巻縮ではない。単繊維表面には特徴的な結節部(註1)が観察でき, 外壁層は不純物が被覆し, 荒廃状況を呈している。
(2)	A糸単繊維 (表面, ×1000)		不均一な偏円筒形状の単繊維で, 画面には竹を割裂いたような空隙化が随所に見られ, 多くの単繊維には, 結節部を横断する分裂線が基質のフィブリル構造に従属して発生しているのが明瞭に観察できる。空隙化に起因する瘦せたような形状で枯燥化が著しい。
(3)	A糸単繊維 (表面, ×5000)		結節部には夥しい堆積物による被覆が認められ, 表面には微細な亀裂が多数発生しており, 長期経年からの使用頻度並びに脆性劣化による朽廃が進行し, 結節部を含めて全体的な直径収縮による縦割れも進行している。
(4)	B糸単繊維 (表面, ×500)		不均等な楕円筒形状で, 荒廃が進み朽損状況にある。摩耗による損傷から外壁層部の剥れたような単繊維が見られ, この画面では結節部が壊変してその存在位置が不明瞭になりかけている。単繊維の朽損や崩壊したものが混在している。
(5)	B糸単繊維 (断面, ×1000)		各単繊維の切断面は不等辺多角形状で, 結節部の存在が明確である。単繊維集束が湾曲し, 単糸が振れて長期間固定されていたことが解る。その湾曲部の内側は外壁層の不純物による被覆が少なく, 外側

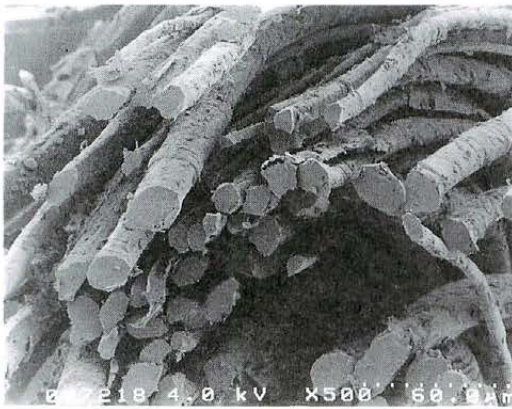
では堆積物が多い。また湾曲形状に従属した単繊維の偏平化が認められる。画面の下方には、ガム質物質で接着されたような数個の単繊維集束があり、その左部分に存在する柔軟組織の一部と共に精練に際して完全に処理されずに残存したものであろう。

- (6) B糸単繊維 (表面, ×5000) 円筒形状の単繊維。結節部や全体に及ぶ夥しい亀裂が生じており、繊維軸方向に並列するフィブリル構造に従属した破壊状況が見られ、長期経年による自然な脆化状況と考えられる。
- (7) C糸単繊維 (表面, ×500) 全体に均質な偏楕円形状で結節部の存在が明瞭に確認できる。この画面では外壁層部の不純物は少なく、この単繊維集束が刺繍糸の役割上、縫い込まれた内側に固定されていたと考えられる。各単繊維は極端なフィブリル化による破壊には至っておらず、外形を保持したまま空隙化が進行して長期経年に起因した自然な脆化の状態と言える。
- (8) C糸単繊維 (断面, ×1000) 断面形態は偏楕円または不等辺多角形で、切断面はほぼ一定方向を取り、基質構造に巻縮性の存在しないことを示している。全体に乾燥状態が見られるがフィブリル化や崩壊には至っていない。一部にルーメンの存在が認められる。
- (9) C糸単繊維 (断面, ×5000) 拡大された単繊維は空隙化が進行し、切断面全域に無数の複雑な亀裂が存在し、特徴的な脆性劣化の過程が観察できる。この画面では各単繊維は摩耗による損傷は受けておらず、自然な経年変化が窺える。断面の中央にルーメン(註2)が明瞭に存在する。

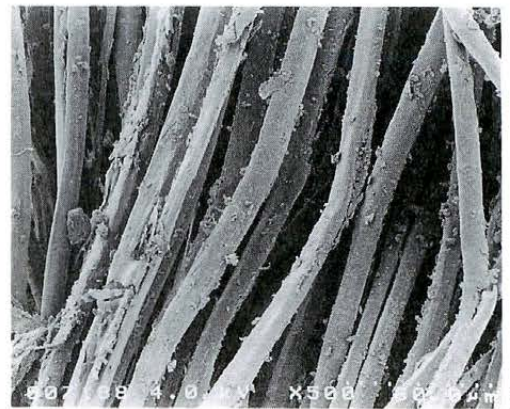
(註1) 単繊維を側面から観察したときに見える比較的均一な間隔で存在する竹の節のような  状,  状, または帯状の節で、亜麻、苧麻、大麻に認められるが、種類ごとに、その特徴は微妙に異なる。

(註2) ルーメンが経年変化により偏平に押し塞がれ、走査型電子顕微鏡の映像には写らないこともある。

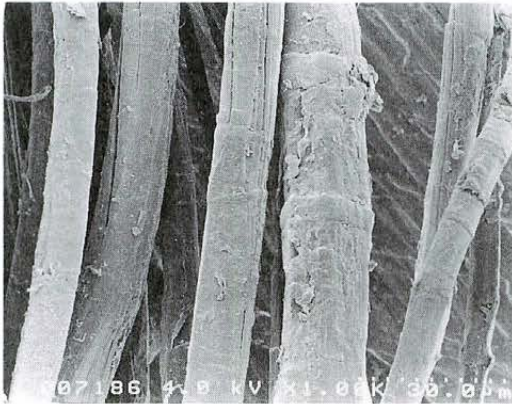
(註3) 3-2項全体にわたり Catling (1982) を参照した。



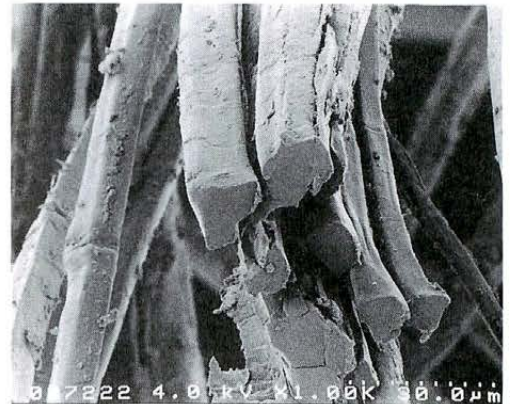
(1)



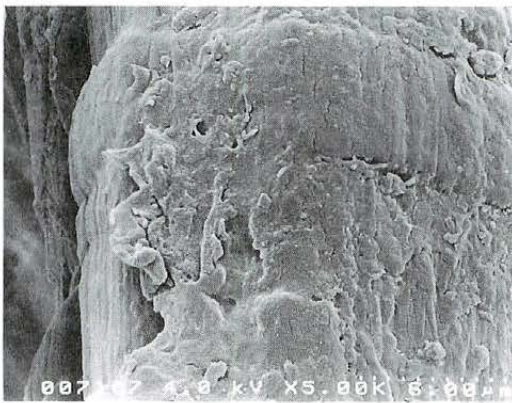
(4)



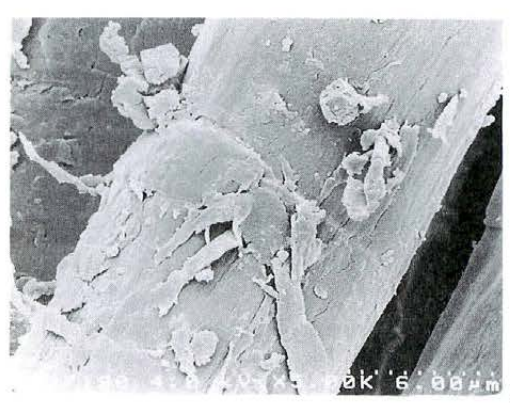
(2)



(5)



(3)



(6)

写真3 各試料単繊維の走査型電子顕微鏡写真(その1)

Photo.3 Scanning electron micrographs of fibers (Part 1)

- (1) A糸単繊維 断面 (×500)
- (2) A糸単繊維 表面 (×1000)
- (3) A糸単繊維 表面 (×5000)

- (4) B糸単繊維 表面 (×500)
- (5) B糸単繊維 断面 (×1000)
- (6) B糸単繊維 表面 (×5000)

- (1) Fibers of thread A: Cross section (×500)
- (2) Fibers of thread A: Side view (×1000)
- (3) Fibers of thread A: Side view (×5000)

- (4) Fibers of thread B: Side view (×500)
- (5) Fibers of thread B: Cross section (×1000)
- (6) Fibers of thread B: Side view (×5000)

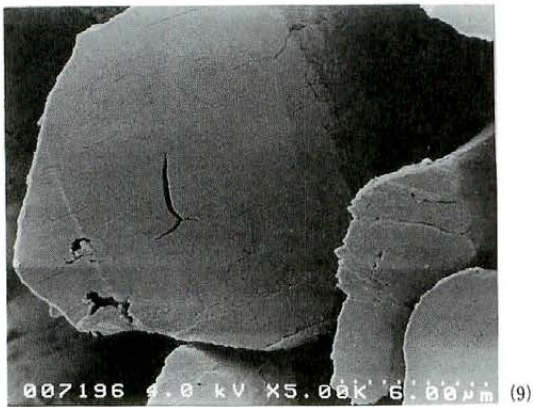
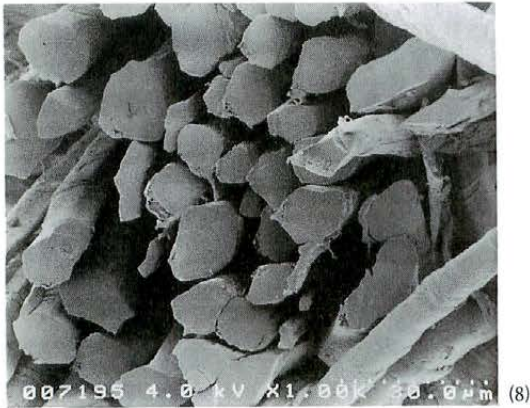
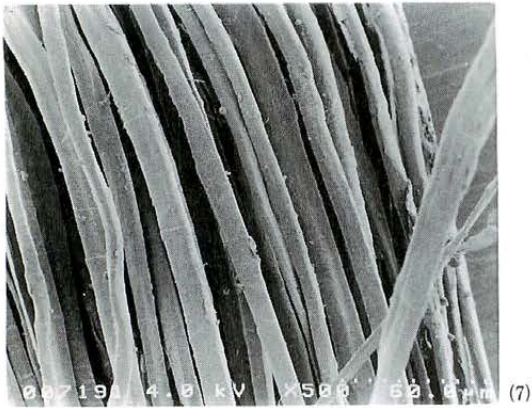


写真3 各試料単繊維の走査型電子顕微鏡写真(その2)
 Photo.3 Scanning electron micrographs of fibers (Part 2)

- (7) C糸単繊維 表面 (×500)
- (8) C糸単繊維 断面 (×1000)
- (9) C糸単繊維 断面 (×5000)
- (7) Fibers of thread C:Side view (×500)
- (8) Fibers of thread C:Cross section (×1000)
- (9) Fibers of thread C:Cross section (×5000)

3-3 同定結果

表1にまとめた各試料糸の特性を参照し、CCDカメラや走査型電子顕微鏡による観察及び分析の結果から、A、B、C、の各糸は脆化の進行状況に微妙な差が認められるものの、材質に関しては以下のような共通した特徴が確認できた。

- 1) 基質構造に基因する天然よりが存在しない。
 - 2) ルーメンを有する。
 - 3) \times 状、 \sphericalangle 状、または帯状の結節部を有する偏楕円或いは不等辺多角形断面である。
- 以上の事実からA、B、C各糸とも亜麻 (*Linum usitatissimum* L.) であると同定した。

4. 考 察

4-1 拡大映像による材質調査では、製作以来約400年の経年に相応した脆化状況であり(世良(現 榎本)他:1991, ジェノヴァ・レースのA糸参照)、亜麻特有の長期経年による固有の呈色及び材質感が観察された。他の収蔵品との比較も含め、時代様式も考慮した上で、この試料本体は17世紀の第1四半期頃に製作されたものと推定した。

走査型電子顕微鏡で観察した試料の亜麻単繊維の脆化状況は、今まで他の品例で観察した変化形態とは微妙に異なっており、著者らの調査した範囲内ではほとんど例が無い。同時代の他の多くの品例の単繊維では、大部分は古竹が朽腐していくような、繊維軸方向に並行して、ほぼ直線的に裂いたような空隙化、つまり植物性靱皮繊維の基質に従属した破壊または壊変に至る脆化形態が顕著な特徴の一つである。それに対し、本試料では、それらの特徴的なフィブリル化以外に、側面、断面ともに無数の微細な亀甲状の亀裂のような空隙化が認められた(走査型電子顕微鏡写真3の(3)、(6)、(9)参照)。これは自然な経年変化よりも更に空隙化が進行している結果であると考えられる。この著しい脆化状況は、通常自然な経年変化に加えて、この試料に特有の要因、特に用途を起因とする摩耗、洗浄や自然光線、空気の流動などの複合的な経歴によるものと推察される。この単繊維の脆化形態についての観察結果は、今後他の品例を調査する場合の比較参照例として重要である。

著者らが継続している科学的分析調査の結果、繊維の材質同定については多くの知見が集積できたが、製作年代の推定に関しては、まだ解決しなくてはならない各種の問題が残っている。その一つが繊維品の経歴による要因であり、その履歴によって各単繊維の表情は複雑に変化する。同時代に製作された植物性繊維であっても、保存環境上殆ど外気に晒されずに現在に至った品例の脆化の進行度は、その反対にかなり過酷な条件下で使用された品例の脆化状況に比べると外観上かなり緩やかである。従って、必ずしも空隙化や朽損状態など壊変の進行度のみで製作年代を推定するのは妥当ではない。また材質の状況によっては、洗浄された方法により、見かけ上の鮮度をかなり回復させることも可能であり、逆に繊維間隙に付着した塵、糊、食物粒子などで汚染された品例では実際よりも多く経年したように表情を呈する場合がある。

4-2 博物館や個人が収蔵する繊維文化財について、断片も含めた全ての繊維品を、その保存状態により、以下のように分類することができる。

- 1) 損傷や欠損部があっても製作当時のままで、後年、手が加えられず保存されている。
- 2) 後年、修復が施されている。
- 3) 製作年代や製作技法の異なるいくつかの部分の併合して、一つの品例としている。
- 4) 上記の3)が更に後年修復されている。

著者らが本試料について調査を始めた時点では、縁取り部分は損傷部の解れ防止などの補強を目的として修復を施したものであり、分類の2)に相当すると考えていた。一般的な認識としても、試料の全体にわたって呈色差も殆ど無く、様式も合致しているので、精巧な技法による縁取り部分が後年付加されたものであるとは全く考えられていなかった。

縁取り部分が16-17世紀の製作であれば、プントインアリア (Punto in aria) と呼ばれるニードルポイント・レース (針膝りレース) やカット・ワークの技法によっているはずであるが、本調査の結果では、この部分は全く別の技法である鈎針編みにより精巧に模倣されたものであり、製作技法と材質の特徴 (機械紡績糸) からも、明らかに19世紀の第4 四半期~20世紀初期の製作と断定できる。

この時代には西欧諸国で博物館が多数創設され、その中には繊維品の収蔵を専門とするものや、繊維品部門を持つものもある。従って、繊維品文化財の価値も再評価されて研究も進み、様々な繊維品が整理分類され、修復も盛んに行われるようになった。更に、古典ブームに乗じて復元品、模倣品が多数製作され、精巧を極めた品例も存在することが博物館の収蔵品や、その調書から解る。

以上のような点を考慮しながら試料の縁取り部分を外したところ、その接続部は製作当時の状態に、後年ボタンホール・ステッチによる補強が付加されており、その状態では更に修復を必要とするほどの損傷は受けていないことが解った。従って、この部分の付加目的は修復の為ではなく、この試料の装飾性を高める目的 (文化財としてより高い装飾性を持たせ、教会や住居内等の装飾布としての装飾性と実用性とを合わせ持つものとする、或いは16-17世紀の典型的な様式を強調するため再縫合し、博物館の収蔵品として等級を意識したもの、言い換えると芸術品としての商品的付加価値を持たせる) であり、上記の分類では3)に該当することが解った。

著者らの長期間にわたる調査で明らかにしたように、この時代 (19世紀後期~20世紀初期) の模倣、復元品については、その保存状態により現時点で各品例の持つ表情、材質や技法などから一見して明瞭に判断できる場合と、反対に、使用、洗浄による摩耗、自然光線や空気の流動に晒されていたことなどの要因で脆化が進行し、16-17世紀頃の製作品と識別が困難な場合も多い。また19世紀に製作された復元品であっても今日では既に約100年を経過しており、品例の保存環境によっては急激な脆化の進行も起こり得る。さらに今回除去した縁取部分が製作された19世紀においては、製作技術的な状況として繊維素材の生育環境も現在とは異なり、糸の段階で16-17世紀頃の紡ぎ方と同じ糸を撚ることが可能であった。その上、熟練したレース・刺繍工も多数存在し、ほぼ完璧な復元品の製作が可能な

時代であった。

以上のような考察の結果、試料に後年付加された縁取り部分を除去し、製作当時に近いと考えられる本来の状態に復元した。

今後、他の繊維品について同様な判断をするに際しても、今回の調査のように、十分な歴史的考証と、材質、技法に関する科学的調査を総合することが望ましく、肉眼による実態観察だけで精密な同定や判断を行うことは、各種の要因により困難である。繊維品の収蔵品調書を一層正確に作成するためにも、文献学的に十分な情報と、正確な科学的分析の結果を総合して判断することが重要であることを再確認した。

5. 結 論

本研究で試料とした17世紀イタリア産のカット・ワークについて材質同定と経年脆化状態の観察を行い、単繊維の呈示する形態と経年数の妥当性を考察した。特に、縁取り部分は19世紀第4四半期～20世紀初期に、この試料の装飾的価値を高める目的で16—17世紀の技法を模倣して付加されたものと判断し、今回の調査終了後、その部分を取り外して製作当時の状態に戻した。

欧米の博物館や個人の収蔵する繊維文化財の保存品には、製作年代の異なる部分を併合して一つの繊維品としたものや、装飾性を高める目的で後年、別の部分を付加させたもの、或いは修理・補強目的で修復を施した品例が混在し、それぞれの状況における各品例の経年脆化の形態は多様に異なっている。また、それ以外に脆弱な繊維品に添えられた補強用布自体も経年脆化して本体と融体化し、繊維品全体が別の表情を呈している例も多く存在する。修復に用いられた素材や技術についても、品例ごとに状況が異なり調査は複雑、かつ困難である。このような各種の条件を的確に把握した上で、より確証性の高い収蔵品調書を作成し、それに基づいて適切な修復の必要性の有無を判断したり、最適な保存方法を選択したりすることが博物館学的な意味での保存科学の重要な役割であることを再認識した。また、このような分野の研究を進めるに当たって重要なことは、研究対象とする試料に対し、同種目や関連種目の品例をできるだけ多数実体観察し、各品例の履歴に関し、歴史的背景の知見を累積することである。しかし、品例の写真や文献だけの知識では単繊維レベルの情報を把握することは不可能であり、収蔵品調査の段階から、最新の技術で分析した科学的調査の成果も総合して十分に検証して行かなければならないと考える。

謝 辞

本研究に関し、多くの技術協力を賜った(株)ユニチカリサーチラボに対し深く感謝する。

参 考 文 献

- 世良（現 榎本）都，佐藤昌憲(1991) 17世紀ジェノヴァ・レースの材質及び経年変化に関する保存
科学的研究. 考古学と自然科学 24 : 47-62
- 榎本 都，佐藤昌憲(1992) 15—19世紀・西洋金属糸の保存科学的研究. 考古学と自然科学
25 : 31-50
- Abegg, M (1978) "Apropos Patterns", p. 27, Abegg-Stiftung, Bern
- Catling, D and Grayson, J (1982) "Identification of Vegetable Fibers", p. 72-73, 及び Plate,
1-52, Chapman & Hall, London
- Lotz, A (1933) "Bibliographie der Modelbücher", Tafel 62-68, Verlag Karl
W. Hiersemann, Leipzig
- Textile Institute (1951) "Identification of Textile Materials", p. 144-149
Ed. The Textile Institute, Manchester

Scientific studies on the material identification and the dating of a 17th century Italian cutwork border

Miyako ENOMOTO-SERA and Masanori SATO

Faculty of Textile Science, Kyoto Institute of Technology,

Matsugasaki, Sakyo-ku, kyoto 606, Japan

A cutwork border (20.5cm width, 378cm length) made by needle-work was investigated to identify the material used and to ascertain the degraded state of fibers by using a CCD camera and a scanning electron microscope. Both sides of the piece were bordered (about 3 cm width) with a symmetrical pattern. All parts of the piece were degraded and had a "écru" color. At the lowest part of the piece, a narrow border (1cm width) by crochet work was found to have been sewn on. Judging by the fabrication technique and the material used (machine-spun threads), the narrow border seems to have been added in 19th century in order to heighten the value of this cutwork border as a cultural property.

As it was found that three kinds of threads were used, we took a minimum amount of each kind of threads from frayed parts in the right-hand side of the piece. The results obtained in this research showed that all threads were of linen (*Linum usitatissimum L.*)

Scanning electron micrographs showed two types of crevices: one was of the kind usually seen along with the axis of fibers; the other had a hexagonal tortoise-shell pattern of minute size in innumerable amount not only in the cross section, but also in the side view. The former phenomenon is usually found in the course of the natural degradation, whereas the latter phenomenon is probably due to the normal wear and tear, friction, washing, and exposure to environmental atmosphere. Such kind of degradation sometimes causes ambiguity in estimating the correct period of fabrication.

The results obtained by the present investigation clearly underscores the need for an integrated assembly of information and data given by the comparison of analogous samples, historical documents and the scientific analysis of materials using modern methodology as a basis for the conservation science.