

19世紀に東南アジアから渡来した唐棧布とうざん ぶのルーツを解明する研究

杉 岡 奈穂子

東京芸術大学大学院美術研究科 博士課程

緒 言

唐棧(とうざん)は、棧留(さんとめ)あるいは奥嶋(おくしま)とも呼ばれ、室町時代より海外からわが国にもたらされた木綿糸製の縞織物である。江戸時代の輸出入記録には唐棧の別称である奥嶋(おくしま)の輸入記録があり、シャム(現在のタイ国)からの渡来であると記されている¹⁾。ただし、この時代はいくつかの国あるいは地域を経て渡来する場合もあるといわれ、シャムと特定することはできない。縞織という単純なデザインであったが、独特の色と風合いがあり、わが国の上流階級の人たちに好まれた。織組織は平織で、使われている経糸(たていと)と緯糸(よこいと)はそれぞれ二本になった合糸であり²⁾、細く長い繊維を撚った綿糸で織られているのが特徴である。経糸は藍色を基調とし、赤・黄・白などの色系で細縞を表し、緯糸は藍一色で構成されているものが多いが、色系も使用されている。生地表面は光沢を持ち、布の厚さは比較的薄い緻密な布である。江戸時代末頃まで輸入されたが、16世紀半ばからの南蛮貿易でわが国にもたらされた室町時代の古渡り品および江戸時代中期までの中渡り品は特に貴重な織物裂(きれ)である。

明治以降になって、輸入が途絶えると、残された布裂を、物入れ、手提げ袋、煙草入れ、財布などの細工物に使い、現在残されている布は茶道具を包む袋である仕服(しふく)などとして珍重されている³⁾。唐棧の輸入が途絶えたのは、それまでの南東アジアにおける手工業製品に替わって、ヨーロッパの機械製品が登場したためである。江戸末期から明治初期には高価な舶来唐棧に替わるものとして、唐棧に似せた和唐棧(わとうざん)がわが国でも生産されるようになったが、短期間で生産は停止した。この原因は、同時期に欧州で開発された新しいデザインのプリント製品が主流になったため、唐棧は原産地である南東アジアも含めて途絶えた。

天然染料から人工染料に変わる時期の唐棧に用いられ

た黄色の染色剤として、鉛クロム化合物が確認されたという報告はこれまでなされておらず、唐棧の製作された時代や地域、技術変遷などを特定する上で有力な判断材料のひとつとなる。本研究報告では、特異な性質を示す唐棧黄色糸および唐棧橙色糸顔料の微細構造を比較することにより、唐棧が製作された時代・地域、染色材料、染色技法などの伝播および移入経路を解明することを目的としている。

研究方法

試料は、江戸後期の渡来唐棧布および明治初期の和唐棧布(ともに北田正弘蔵)を用いた。糸の形状は寸法測定、色は分光光度計による測定、微細構造は走査型電子顕微鏡(SEM)観察、成分はEDS、結晶構造はX線回折で分析した。繊維断面の化合物分布の観察には高分解能SEM、ナノ構造の観察には透過電子顕微鏡(TEM)を用いた。また、観察用繊維断面の切り出しには、アルゴンによるイオンミリング装置を用い、FIB法によりTEM観察用薄片試料を作製した。

研究結果および考察

1. 黄色糸

用いた唐棧に使われている黄色糸の太さは平均約21 μm 、長さは約26 mmで、この寸法から判断して海外産の高級綿糸である。分光反射率スペクトルから求めた

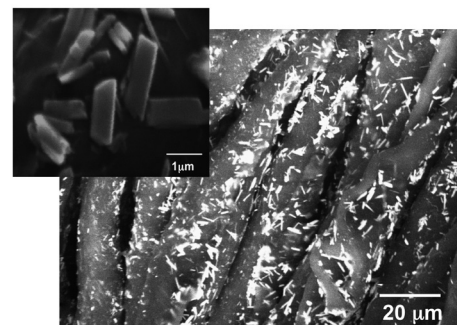


図1 黄色糸表面の走査型電子顕微鏡(SEM)像

吸収端は 2.3 eV($\lambda=536$ nm) および 1.7 eV($\lambda=730$ nm) である。SEM で観察すると、図 1 に示すように、糸の表面には長さが約 $1\mu\text{m}$ の針状の粒子が付着している。この粒子および繊維表面の EDS からは Cr および Pb が検出された。X 線回折の結果、クロム酸鉛 (PbCrO_4)⁵⁾ が検出された。これはクロムイエローと呼ばれる黄色顔料であり、19 世紀初頭に欧州で合成された人工顔料で油画などにも使われている。古渡り唐棧はインド産などと推定されているが、19 世紀には欧州で開発されたクロムイエローが植物染料に替わって南アジアで使われたものと考えられる。わが国には、江戸末から輸入され、国産唐棧からもクロムイエローが検出された⁶⁾。

2. 橙色糸

用いた唐棧に使われている橙色糸の太さは約 $20\mu\text{m}$ 、長さは約 27 mm で、黄色糸同様、海外産の綿糸である。分光反射率に現れた吸収端は 2.1 eV($\lambda=590$ nm) および 1.7 eV($\lambda=725$ nm) であり、黄色糸よりも短波長側に吸収端があり、橙色を示すスペクトルである。SEM 観察では、糸の表面が着色剤と思われる物質の膜で覆われている。この顔料膜の EDS からは黄色糸同様 Cr およ

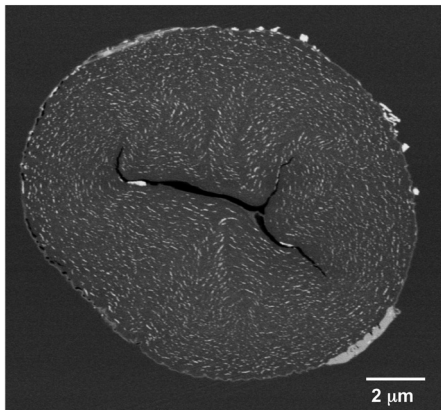


図 2 渡来唐棧橙色糸の断面 SEM 像

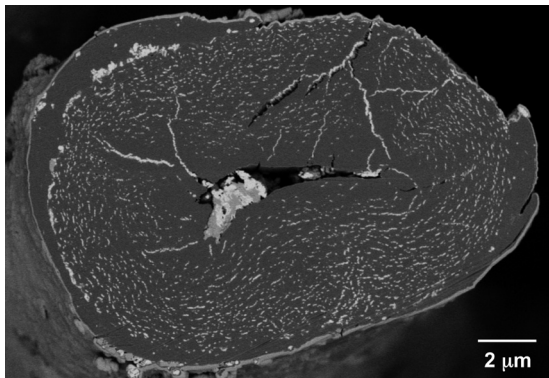


図 3 和唐棧橙色糸の断面 SEM 像

び Pb が検出され、糸内部からも Cr および Pb が検出された。EDS および X 線回折の結果、塩基性クロム酸鉛 (Pb_2CrO_5)⁷⁾ と一致する。これはクロムレッドと呼ばれる橙色顔料である。19 世紀初頭に欧州でクロムイエローが開発されたが、原料の配合割合、溶液の pH や反応時間などの条件を変えることによって、黄色や橙色など色味を調整して糸染めを行っていたと推察される。

3. 繊維断面の観察

渡来品橙色糸の繊維断面を高分解能 SEM で観察すると、図 2 に示すように繊維の内部では PbCrO_4 および Pb_2CrO_5 が 100 ~ 500 nm の微結晶として析出し、繊維断面の外周に沿って同心円状に分布している。析出物の分布が乱れた領域も観察され、繊維表面近傍および綿繊維中心部の空洞であるルーメン表面近傍には無析出物帯が存在する。染色前から繊維に存在していたクラック領域には Pb_2CrO_5 の優先析出が観察され、その周囲にも無析出物領域がみられる。微結晶の分布状態から、繊維中の欠陥部分であるアモルファス領域に優先析出し、微結晶の分布は木綿繊維のアモルファス領域の分布を示すものと考えられる。一方、図 3 に示すように国産品橙色糸でも微結晶は同心円状に分布しているが、渡来品に比べるとクラック等の欠陥が多く、これらへの Pb_2CrO_5 の析出が大量に観察された。析出物の分布は繊維の構造と欠陥を顕しており、デコレーション法として綿繊維の構造解明に使うことができる。この方法で評価した国産唐棧の繊維品質は渡来品より低い。

4. 繊維内のナノ構造観察

黄色糸の繊維断面を EDS で分析すると、Pb および Cr の濃度は表面近傍から中心部までほぼ一定である。渡来唐棧黄色繊維の内部を透過電子顕微鏡で観察すると、図 4 で示すようにナノサイズの微細な結晶が存在し、寸

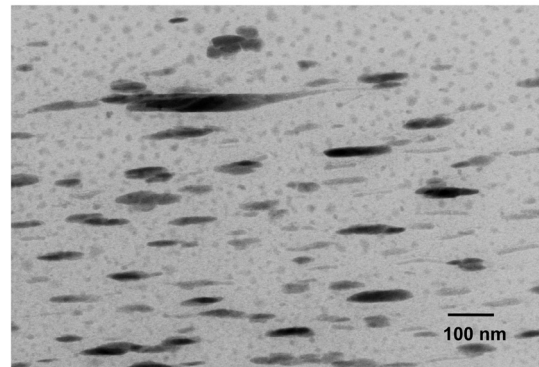


図 4 渡来唐棧黄色糸の透過型電子顕微鏡像 (TEM 像)

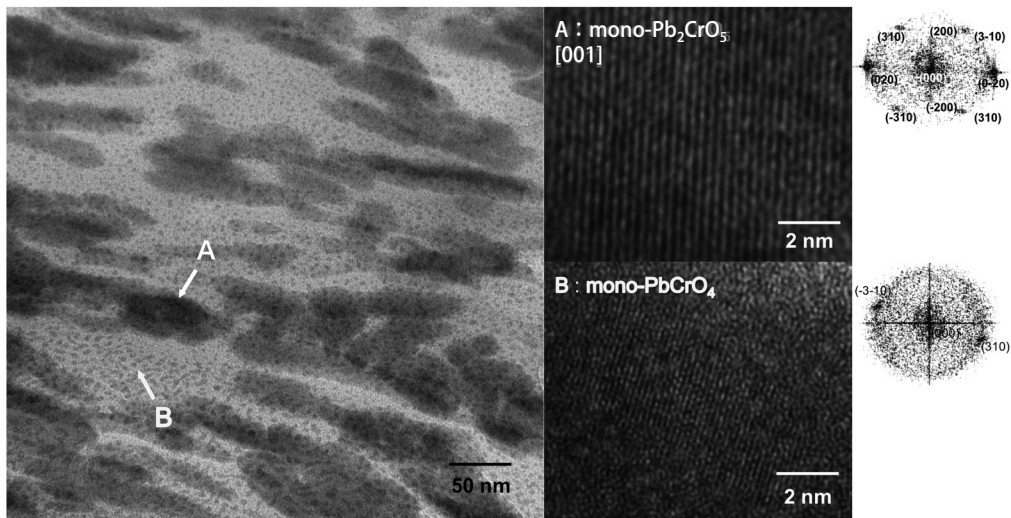


図5 渡来唐棧橙色系のTEM像 (FIB法) および結晶格子像とフーリエ変換による電子回折図形

法および形状から2種に分類される。一つは繊維の長手方向に沿ってほぼ平行に分布する針状結晶で、寸法は長さが50～100 nm、幅が10～20 nmの斜方晶 PbCrO_4 結晶⁸⁾である。他方は、約3～5 nmの微細な多角形状粒子で、単斜晶 PbCrO_4 結晶⁵⁾である。TEM観察でもクロム酸鉛の結晶粒子の分布には均一な領域と不均一な領域があり、後者は木綿繊維の構造が乱れた部分で優先的に成長している。

渡来橙色系の繊維内には、図5で示すように、矢印Aのような長さ100～200 nm、幅20～50 nmの寸法の針状粒子がある一定の方向に析出している。針状粒子の周囲には、矢印Bのような寸法が3～5 nmの非常に微細な多角形状の粒子が観察された。解析の結果、針状粒子Aは橙色の化合物である単斜晶 Pb_2CrO_5 ⁷⁾、多角形状の粒子Bは黄色の化合物である単斜晶 PbCrO_4 ⁵⁾で

あった。橙色系中には2種類の異なる化合物が共存しているが、糸の色はクロムレッドの主成分である Pb_2CrO_5 の色に支配されているものと考えられる。

国産橙色系からは、図6で示すように、矢印Cのような長さ100～300 nm、幅20～50 nmの寸法の針状粒子が観察され、その周辺には矢印Dのような多数の小さな空隙がみられた。針状粒子Cおよびマトリックス領域からは微量のPbとCr元素が検出され、マトリックス中にPb原子とCr原子が固溶しているものと考えられる。このことから国産木綿は、繊維断面SEM像にもみられるようなクラック等の欠陥の多い木綿であることがわかる。針状粒子Cの結晶格子像を解析した結果、単斜晶 Pb_2CrO_5 ⁷⁾であった。低倍率では大きな針状粒子として観察されるが、粒子は非常に微細なナノ結晶で構成されていることが明らかになった。これらの織

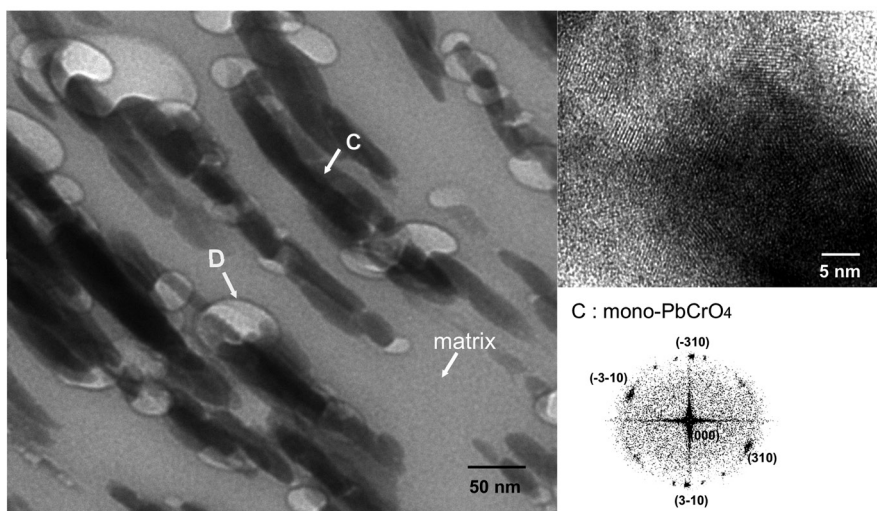


図6 和唐棧橙色系のTEM像 (FIB法) および結晶格子像とフーリエ変換による電子回折図形

維内部結晶も染色に寄与している。

5. 唐棧の伝搬および染色技術移転

最後に、唐棧の製品や染色技術の流れを図7に示す。唐棧は、生産地であるインドや東南アジアから、海を渡って、ヨーロッパ、東アジアおよび日本にもたらされたと言われている。19世紀になるとヨーロッパで新しい化学染料や染色技術が開発され、生産地に技術移入されて、それまでの植物染料に替わって用いられるようになった。新技術を用いて織られるようになった唐棧は、ヨーロッパおよび日本などに輸出され、非常に珍重されたが、本研究はこのような技術や物の流れを裏付ける結果であると言える。

要 約

江戸時代後期に渡来した唐棧布の黄色系に用いられた鉱物染料に着目し、新たな知見を得た。黄色系には天然染料ではない鉱物染料であるクロムイエロー (PbCrO_4)、橙色系にはクロムレッド (Pb_2CrO_5) が使われていることを見出した。このクロム酸鉛系顔料は、19世紀に欧州で合成された人工顔料である。これは、これまで唐棧では知られていなかった新たな発見である。古渡り唐棧はインド産などと推定されているが、19世紀には欧州で開発されたクロムイエローやクロムレッドがそれまでの植物染料に替わって南アジアなどでも染色剤として使われたものと考えられ、当時の木綿や染色材料の伝播および技術移入を裏付ける結果である。さらに、デコレーション法を用いることで、木綿の構造および、海外産の良質な木綿と国産の粗悪な木綿の品種の違い等を知る新しい方法の開発が出来る可能性を見出した。

以上の材料科学的研究は、文化財保存に極めて重要な基礎データとなり、得られた手法は文化財の保存技術の開発にも応用できる。



図7 唐棧の伝搬および染色技術移転

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、公益財団法人三島海雲記念財団による研究助成を賜りましたことを深く感謝申し上げます。また、本研究より得られた成果を、大英博物館のシンポジウム SEM and microanalysis in the study of historical technology, materials and conservation (SEM2010) にて世界に発信することができました。このような機会を与えていただきましたことを、重ねて感謝申し上げます。

文 献

- 1) 三木栄著：暹羅の芸術，pp. 118，黒百合社，1930.
- 2) 秦秀雄著：唐棧考，茜屋書房第6版，1932.
- 3) 井口海仙，末宗広，永島福太郎著：原色茶道大事典，pp. 648，淡交社，1975.
- 4) 渡辺喜作著：木綿布の基礎知識，pp. 2-15，江南書院，1950.
- 5) JCPDS 08-0209
- 6) 増訂西洋染色法第一版，pp. 25，東京府勸業課，1881.
- 7) JCPDS 38-1363
- 8) JCPDS 29-0768