

令和元年6月19日現在

機関番号：62501

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K16737

研究課題名(和文)近世近代における赤色染料の利用実態に関する研究

研究課題名(英文)Study on the red colorants in the 19th century in Japan

研究代表者

島津 美子(Shimadzu, Yoshiko)

国立歴史民俗博物館・大学共同利用機関等の部局等・准教授

研究者番号：10523756

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：染料は、染色以外に、絵画、錦絵版画、彫刻彩色にも用いられていた。中でも、明治初期に錦絵に多用される赤色色材は、これまで合成染料とされることが多かったが、天然染料コチニールから作られたカーミンレーキであったことを明らかにした。一方で、コチニール染めの毛織物などは遅くとも江戸後期には輸入され、国内市場に出回っていた。いずれも国内での生産製造はなされておらず、製品として輸入されていたと考えられる。また、コチニールは、欧州において、同時期に、染色、色材の両方に利用されていたにも関わらず、日本国内への輸入は、100年以上の開きがあったと推察される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

絵画や錦絵版画などに染料が用いられていることは、資料観察や技法書などの記述により以前から知られていた。今回、使われた染料を実資料の分析によって同定することで、染料利用の実態を一部明らかにした。染料分析では、色素成分や媒染剤などを比較することで染料を同定する。本研究で着目したコチニールでは、染色の場合と、色材として加工される場合で、必ずしも同じ媒染剤を使っているとは限らないことが明らかとなった。資料の属性を考慮した染料の同定基準を再検討する必要がある。

研究成果の概要(英文)：Dyestuff were used not only for dyeing textile but also in paintings, Nishiki-e prints, and polychrome sculpture. Especially for the red in Nishiki-e prints in the early Meiji period, it is thought that synthetic dyes were used. However, this research reveals it was carmine lake which was made of an insect red; cochineal. While, wool textile dyed with cochineal were already imported in the late Edo period. Both carmine lake and textile dyed with cochineal were not produced in Japan, although they were available in Europe at the same time; in the early modern period.

研究分野：保存科学

キーワード：コチニール 赤色染料 錦絵の赤 カーミンレーキ

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 江戸時代の通商には制約はあったものの、日蘭貿易や中国との交易により、さまざまな材料や技術が日本国内に輸入されていたことが知られている。その中には、染料、染織製品、さらに染色技術などが含まれる。たとえば、列島内には植生しない赤色染料であるスオウは、奈良時代以降、江戸時代に入ってから継続的に輸入されていることが明らかにされている。

しかしながら、このような文献史的な研究成果を裏付ける実資料の調査はほとんど行われておらず、交易によってもたらされた染料や染色技術が実際にどのように国内に浸透し、色彩文化の形成に寄与してきたかについては実証に乏しい。とくに、絵画、錦絵版画、彫刻彩色への染料の利用については、研究事例も限られており、利用状況は、目視観察に基づいて説明されることがほとんどである。

2. 研究の目的

本研究では、近世から近代にかけて日本で流通した染織製品、絵画、錦絵版画などに用いられた赤色染料に着目し、実物資料および原材料の調査分析から、国産あるいは輸入の赤色染料の利用実態を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 江戸後期から明治期にかけて絵画、錦絵版画、彫刻彩色に色材として用いられた赤色染料の分析調査を行う。分析調査では、各種顕微鏡による資料状態の観察、顕微蛍光 X 線分析装置による微小部の元素分析、高速液体クロマトグラフィー分析による色素同定、大型放射光施設 SPring-8 における赤外分光分析などを実施した。

江戸期に利用可能であったおもな赤色染料はいずれも天然であり、ベニバナ、スオウ、アカネ、ラック(ダイ)、コチニールが挙げられる。このうち、国内で原料を生産することができたのは、ベニバナとアカネであり、スオウは輸入されていた。ラックやコチニールは、カイガラムシに由来する動物性の赤色染料で、いずれも国内では生産されていなかった。

近代以降には、これらに合成染料が加わる。初期の合成染料で赤のものは、天然のアカネに含まれる赤色素アリザリン(1868年)であるが、赤紫のフクシン(1859年)も広義に赤系染料といえよう。1870年頃になるとエオシンが流通し、ついでアゾ系染料も合成されるようになる。これらの染料がどの資料に使われていたかを明らかにすることで、染料の使用傾向を把握することを試みる。また、色材の状態を明らかにすることで、当時の色材加工技術を探る。

(2) 幕末明治期を中心に、色材に関する記述のある文献、技法書や技術書などの文献調査を行い、染料や色材がどのように取り扱われていたかを明らかにする。

4. 研究成果

(1) 錦絵の赤

幕末、安政年間(1850年代後半)以降に作られた赤絵と呼ばれる錦絵や、明治期に作られた開化絵と呼ばれる錦絵には、鮮やかな赤色が多用されている。この赤色は、それまでの赤の色調とは大きく異なり、錦絵の分野ではアニリン染料(合成染料)が使われたとされる¹⁾(図1)。

一方で、分光スペクトルなどの分析結果から、色材はアントラキノン系であることが示唆されていた²⁾。さらに、国立歴史民俗博物館が所蔵する錦絵資料約2500枚のデジタル画像による測色分析により、鮮やかな赤の出現は、1869年であると推定された³⁾。

1850年代に発見されていた主なアニリン系の染料は、やや青みを含む赤紫色に近いモーブとフクシンであり、いずれも錦絵で観察される鮮やかな赤色とは色調が異なる。さらに、モーブについては、人工的に作られた初めての合成染料であり、高価で汎用には至らなかったとされる。

アントラキノン系の鮮赤色の合成染料は、アカネに含まれる赤色素と同じアリザリンであるが、1868年に発見されていることを考慮すると、1869年に日本で合成アリザリンが錦絵に用いられるほど輸入されていたとは考えにくい。植物のアカネから作るマダーレーキであった可能性は残るが、少なくとも合成染料である可能性はきわめて低い。

1869年以降に使われた鮮やかな赤を呈する色材の同定を目的に、1869年以降に製作された鮮赤色を有する錦絵16枚(大判サイズ)を対象に調査分析を行った。この中でもっとも古いものは、明治3年(1870)の製作である。年代がわかる資料と光学顕微鏡観察の結果を図2に、分析結果を表1に示す。



図1-1 従来の赤

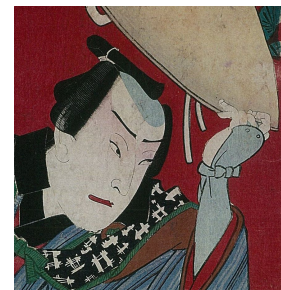


図1-2 鮮やかな赤

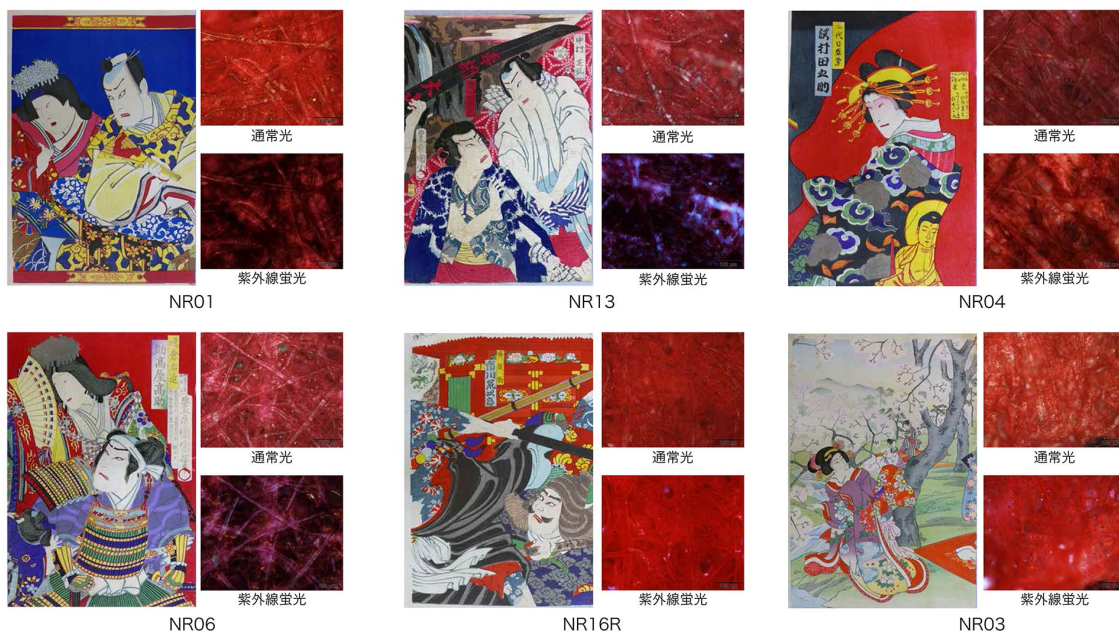


図2 1870年以降に製作された鮮やかな赤を有する錦絵と赤色部分の光学顕微鏡観察結果

資料番号	NR01	NR13	NR04	NR06	NR16R	NR03
製作年	1870	1876	1881	1883	1893	1898
光学顕微鏡による紫外線蛍光観察結果	蛍光反応は認められない		一部の粒子が黄色く蛍光		繊維が赤色に見える	繊維が赤色にみえ、一部の粒子が黄色く蛍光
顕微蛍光 X線分析による検出元素	水銀	(有意元素未検出)	臭素	水銀	バリウム	水銀 バリウム
検出色素成分	カルミン酸	(未分析)	エオシン Y	エオシン Y カルミン酸	(未検出)	エオシン Y
推定使用色材	コチニール 水銀朱	コチニール	エオシン	コチニール エオシン 水銀朱	(アゾ染料力)	エオシン 水銀朱 (アゾ染料力)

錦絵の色材に関して、製作当時に記述された技法書や技術書はきわめて少なく、昭和期に入ってから錦絵研究において、輸入された洋紅と呼ばれる色材が使われたものと推測された。幕末明治期の辞書や科学技術に関する書籍を調査したところ、この時期洋紅と呼ばれていたものは、輸入のカーミンレーキであった。

以上の結果から、1869年以降に錦絵に用いられた鮮やかな赤は、明治初期にはコチニールを原料とするカーミンレーキによることが明らかとなった。明治10年頃にはエオシンが用いられ、中頃になると、さらに新しい色材が用いられていることが推測される。

(2) 綿臙脂の構成成分

江戸期に日本絵画に用いられた色材に、「綿臙脂」がある。綿臙脂とは、赤色色素を綿に浸み込ませた加工済みの色材で、中国からの輸入品であったとされる。江戸期の絵画技法書『画筌』(1721)では、ラックから作られる生臙脂にあたるとしている。

一方で、現在まで残る綿臙脂の分析事例によれば、ラック、コチニール、場合によっては合成染料のいずれもが用いられた可能性がある⁴⁾。本研究においては、明治期以降の5つの綿臙脂資料を分析する機会を得た⁵⁾。

このうちラックのみであったのは1点で、ラックと別の色素(未同定)の混合物が1点であった。残りの3点はいずれも色素同定には至らなかったが、ベニバナ、コチニール、エオシン、アリザリンといった江戸期および明治前期に使われた可能性のある赤色染料ではなかったことを確認した。

(3) 江戸期の輸入染織資料

錦絵にコチニールの赤が用いられていることを踏まえ、江戸後期の輸入染織資料の分析調査を行った。コチニールは南米大陸を原産地とし、近世ヨーロッパでは、染色と同時に赤色色材

として絵画などの製作に多用されている。日本国内においても、『長崎オランダ商館長日記』に、コチニール染の原料の輸入と職人の渡航を求められたとの記録があるほか、江戸時代後期の蘭学者、大槻玄沢らによる『蘭畹摘芳』（1817年）には、コチニールが赤色染料の原料であることが記されている。すなわち、この時期にはすでにコチニールの存在は、日本でも知られており、原料の形態で輸入されていた可能性もある。ここでは、錦絵にコチニールが現れるのは明治初期であり、コチニールが赤色染料であるという理解から半世紀以上カーマインレーキが輸入されなかった点に着目した。

国内におけるコチニール染色の実態は明らかでなく、実資料の選出、調査が難しかったため、まずは、輸入された資料の分析調査を行い、染織製品と色材とで、どのような違いがあるのかを比較することとした。

調査の対象としたのは、国立歴史民俗博物館が所蔵する「唐船反物切本帳」2冊である（図3）。本資料は、江戸時代に長崎において輸入された反物の見本裂を貼り付けたもので、所蔵の2冊は、天保八年（1837）のもの、天保十一年（1840）のものである。天保十一年の切本帳の研究報告によれば⁶⁾、見本裂は、港にて積荷の確認が行われた際、各反物から切り分けられ、反物目利と呼ばれる役人（輸入反物を鑑定・評価する）によって作られたとされる。ほとんどの見本裂には、織り方や材質を示す布の名称と色が書き添えられている。江戸時代の色の表現を知る上でも有用な資料といえる。



図3 唐船反物切本帳（天保八年）

本研究では、このうち赤色染の染織布を各年4点ずつ8点、赤色染料が使われていると考えられる紫色資料各年1点の2点、合計10点に

ついて、顕微鏡観察や色素同定など詳細な調査を実施した。

図3左ページに見える赤色染色布は、紫外線を照射すると赤色の蛍光を呈した（図4）。ペニバナが赤橙色の紫外線蛍光を示すほか、西洋アカネ（色素のひとつプルプリンが反応）や、ラックも染色成分によっては蛍光反応を示すことが予想された。他方で、ラック中の赤色色素ラッカイン酸やコチニール中の赤色色素カルミン酸、アカネの赤色色素アリザリンは、蛍光反応を示さない。

図4上部の赤色染色布は、色素分析によりカルミン酸を検出し、コチニール染であることがわかった（表2）。また、同様に紫外線照射により赤色の蛍光反応を示した別の赤色布からは、ラッカイン酸を検出しており、ラックで染色された布も輸入されている。図3の赤よりもやや彩度と明度の低い「鶯色」と表現される染色布は、スオウ染め（色素ブラジリン）であった。スオウ染めの染色布は紫外線を照射しても蛍光反応は示さなかった。

赤色色素成分を分析した資料で、「紅」を冠する3点は、いずれも図3に見られるような鮮やかな赤に染められている。蛍光X線分析による元素分析では、スズを検出しており、スズ媒染による染色であることが確認できた。なお、色素分析は行っていないが、同じ色調の赤色染色布では、同様の紫外線蛍光反応が観察されている。また、蛍光X線分析を行った資料では、もれなくスズを検出している。

表2 赤色染料分析結果一覧

裂の名称	色	検出色素
色襦子	明るめの赤茶	ブラジリン
紅へるへとわん	赤	カルミン酸
上更紗（布は欠損、繊維（赤）を分析）		アリザリン
鶯色（大羅紗）	こい茶色	ブラジリン
桔梗色大羅紗	こい紫	ラッカイン酸
紅大羅紗	赤	ラッカイン酸
紅へるへとわん	赤	ラッカイン酸
赤（兎羅綿）	赤茶色	ブラジリン
赤鶯色（呉羅服連）	赤茶色	ブラジリン
紫色（呉羅服連）	赤茶色	（不明）

（4）まとめと課題

本研究では、明治初期に錦絵に用いられた赤色色材、日本絵画の色材である綿臙脂、江戸時代後期の染織布などを対象に赤色

染料の利用実態を明らかにすることを試みた。その結果、動物性赤色染料コチニールは、江戸期には染織布として国内に輸入され、明治期になってからは錦絵の色材としても使われていた。ただし、二種類の資料の属性により、コチニールが使われた根拠となる分析データが異なっており(たとえば紫外線蛍光反応)、資料の属性にあわせて異なる使われ方、あるいは異なる方法で製造されていたと推察される。この点は、明治期に刊行された科学技術関連の書籍において、コチニールはスズ媒染で発色させるとの記述がほとんどであることからもうかがえる。染色技術が導入されていた可能性がある一方、スズを含まないカーミンレーキが国内で製造されていたとは考えにくい。カーミンレーキは、輸入でまかなわれていたものと考えられる一方、輸入開始時期がなぜ開港後の幕末ではなく、明治期以降であったのかといった、歴史的な経緯についての疑問は残されたままである。

欧州では、アリザリンの合成をきっかけに天然染料の利用が激減したことが明らかにされている。それまで欧州において赤色染料あるいは、色材として多用された西洋アカネは、国内では、輸入染織布に含まれていたものの、色材として使われた例は江戸期、明治期を通じて一例も見つかっていない。合成染料の導入時期についての研究に加え、江戸後期の天然染料の輸入状況については、欧州の染料の利用状況とあわせて考えることも必要であろう。いまだ調査対象は限定的であるが、こうした結果をもとに、今後の分析事例を増やしていくことで、より実態が明らかになっていくものと思料される。

<引用文献>

- 1) 国際浮世絵学会編(2008).『浮世絵大事典』,東京堂出版,p.4.
- 2) 大和あすか,米村祥央,土屋明日香(2013).「非破壊分析法による幕末から明治期に制作された浮世絵版画の色材調査 - 赤,紫色色材を中心に - 」,『文化財保存修復学会第35回大会要旨集』,pp.216-217.
- 3) SUZUKI, Takuzi, KAN'NO, Misaki, YATA, Noriko, MANABE, Yoshitsugu (2015). Detection of transition of red colours on *Nishiki-e* printings from colour-corrected digital images, *Journal of the International Color Association*, **14**, 57-66.
- 4) Bethe, Monica., Sasaki, Yoshiko. (2015). Reds in the land of the rising sun, Cochineal and Traditional Red Dyes in Japan. "A red like no other -How cochineal colored the world, an epic story of art, culture, science, and trade-", pp.76-81.
- 5) 荒井経(2016). 鉄斎と画具,『富岡鉄斎 - 近代への架け橋 - 』(展示図録),富岡鉄斎展実行委員会,pp.18-21.
- 6) 石田千尋(2007).「国立歴史民俗博物館所蔵唐船反物切本帳について」,『国立歴史民俗博物館研究報告』,第136集,pp.187-197.

5. 主な発表論文等

[学会発表](計1件)

島津 美子, 大和 あすか「幕末明治期の錦絵における赤色色材の使用実態」,『文化財保存修復学会第39回大会要旨集』,pp.238-239,2017年7月2日.

6. 研究組織

(1)研究代表者

氏名: 島津美子

ローマ字氏名: SHIMADZU, Yoshiko

所属研究機関名: 国立歴史民俗博物館

部局名: 研究部

職名: 准教授

研究者番号(8桁): 10523756

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。