

近赤外線画像による錦絵の天然藍とベロ藍の判別

Identification of Knotgrass and Prussian blue in *Nishiki-e* Prints from NIR Images

鈴木卓治 Takuzi Suzuki

国立歴史民俗博物館 /

National Museum of Japanese History /

千葉大学大学院

Chiba University

眞鍋佳嗣 Yoshitsugu Manabe

千葉大学大学院

Chiba University

Keywords: 錦絵, 青色着色料, 天然藍, ベロ藍 (ベルリン藍, プルシャンブルー), 分光反射率, 近赤外線画像, 日本の色彩文化.

1. はじめに

『錦絵』(多色刷り木版画の浮世絵)は, 18世紀半ばすぎに誕生し, 明治の終わりごろまで盛んに作られた, 日本の優れた色彩文化を代表する存在のひとつである. しかし錦絵の刷りの技術は現代では失われており, 用いられた着色料や刷重ねの順序など, 不明な点も多い. われわれは, 計量に基づく科学的な手法によりこれらの謎に迫りたいと考えている.

本稿では, 錦絵に用いられる青色の着色料のうち, 天然藍とベロ藍の識別が近赤外線画像により可能であることを示す.

2. 錦絵の分光反射率の計測

錦絵に用いられる青色の着色料として, 露草, 天然藍, ベロ藍 (ベルリン藍, プルシャンブルー) が知られている[1,2]. ベロ藍は錦絵においては1830年頃より急速に用いられるようになり, 数年のうちに, それまで青色着色料として用いられてきた天然藍を駆逐したとされる[3]. 下山らは, これら3種類の着色料を和紙に塗布したものの可視光領域から近赤外線領域(380nm-950nm)にかけての分光反射率の計測を行ない, 3者の違いを特定できること, とくに天然藍とベロ藍については, 近赤外線領域の分光反射率が高ければ天然藍, 低ければベロ藍と判別できることを文献[4]に示した. ただしこの文献には台紙である和紙の分光反射率が示されておらず, 計測された分光反射率が着色料のみに依存する値であるかどうか判然としない. また, 刷り重ねによる色の濃さと分光反射率の関係にも言及していない. そこでほぼ同一の条件下で実際の錦絵の分光反射率を計測し, 文献[4]の記述を確かめることとした.

18世紀末から幕末にかけての錦絵9点から, 青,

緑¹, および紙の白について29箇所を選んで分光反射率を測定した. 測定に用いた装置は, 分光器(オーシャンオプティクス社製 USB-4000-XR1-ES), 光源(オーシャンオプティクス社製 DH-2000-BAL), 測定プローブ(オーシャンオプティクス社製 R400-7-UV/VIS), および標準白色板(ラブスフェア社製スペクトラロン反射板 SRS-99-010)を組み合わせたもので, 得られた測定データから, 255nm-1020nmの範囲の5nm刻みの分光反射率を計算し, 分析に用いた.

専門家が錦絵の内容から推定した各資料の作成年代, そこから予想される青色着色料, および近赤外線領域(700nm-1000nm)での分光反射率を表1に示す. 測定結果は文献[4]の結果を裏付けるもので, 天然藍とベロ藍で近赤外線領域の分光反射率に明確な違いが現れることが確かめられた.

表1 錦絵資料の作成年代, 予想される青色着色料, および近赤外線領域での分光反射率

資料番号	作成年代	予想される青色着色料	近赤外線領域での分光反射率
148	1838年	ベロ藍	低
151	1810~20年	天然藍	高
154	1820年代後半	天然藍	高
157	1792~3年	天然藍	高
160	1816年	天然藍	高
164	1862年	ベロ藍	低
167	1854年	ベロ藍	低
170	1865年	ベロ藍	低
173	1849年	ベロ藍	低

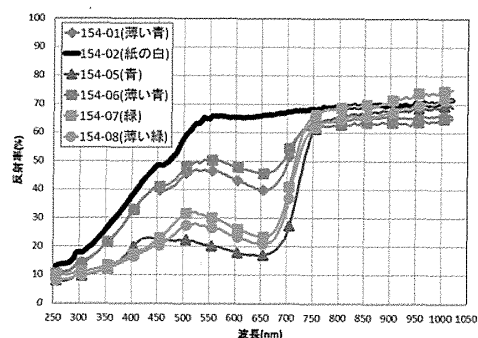
3. 分光反射率の違いの分析

天然藍とベロ藍の分光反射率の違いを示す例として, 資料154(天然藍)および148(ベロ藍)の, 各測定点における分光反射率のグラフを図1(a),(b)に示す. マーカーのない太線は紙の白を表

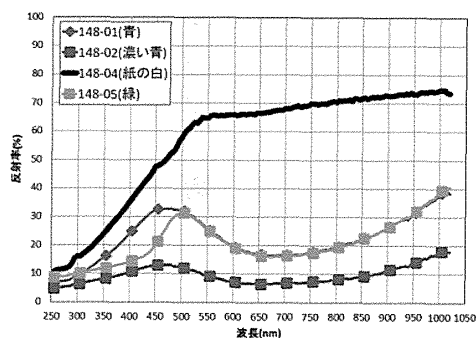
¹緑色は青色着色料と黄色着色料を混ぜて作るとされ[1,2], 測定結果でも, 緑色の分光反射率に青色着色料の影響がはっきり認められる.

し、マーカーのある細線は色つき測定点のデータを表す。

資料 154 のグラフ (図 1(a), 天然藍) からは、青か緑の別かによらず、また色の濃さにもよらず、近赤外線領域における分光反射率は類似の値をとり、しかも紙の白の分光反射率にはほぼ等しい。このことは、天然藍 (および黄色着色料) が、近赤外線領域で“透明”であることを示している。一方、資料 148 のグラフ (図 1(b), ベロ藍) では、色が濃くなるにつれ、分光反射率は観測した波長の全域において低下し、“不透明”であることを示している。



(a) 資料 154 (天然藍)



(b) 資料 148 (ベロ藍)

図 1 青, 緑, 紙の白の分光反射率

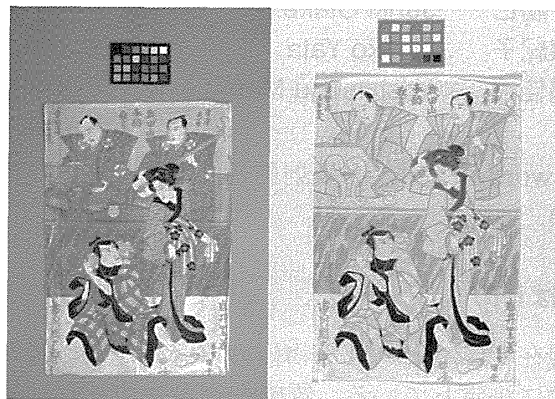
4. 近赤外線画像による天然藍とベロ藍の識別

資料 154 と 148 の可視光画像ならびに近赤外線画像を図 2 に示す。近赤外線画像の撮影には IR カットフィルタを外したデジタルカメラを用い、富士フィルム光学フィルタ SC-70 を用いて 700nm より短波長側の光をカットした。画像の濃淡値は Macbeth Color Checker の白黒色票の明度が可視光画像に等しくなるように調整した。

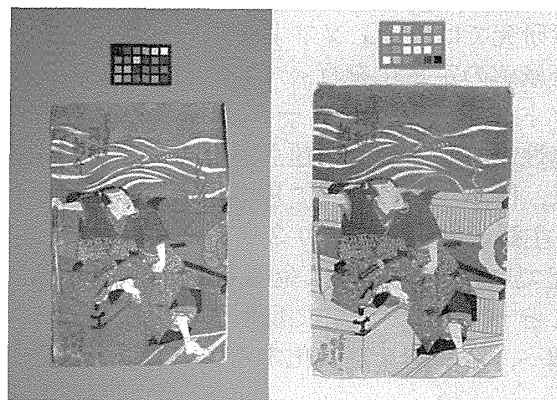
資料 154 (図 2(a), 天然藍) では、囃子方の背景や男性の衣服の青色がほとんど写らず、透けていることがわかる。一方、資料 148 (図 2(b), ベロ藍) では、背景の海や人物の衣服の青色、床の緑色などが、元の刷り色に比例して濃く写ってお

り、不透明であることがわかる。

近赤外線画像の利用は、撮影環境を安価に用意でき、錦絵全体の状況を一度に知ることができるので、大量の錦絵資料の網羅的調査に有効である。



(a) 資料 154 (天然藍)



(b) 資料 148 (ベロ藍)

図 2 錦絵の可視光画像と近赤外線画像

5. おわりに

ベロ藍と天然藍の違いを表すとされる近赤外線領域の分光反射率について検討し、両者の違いは近赤外線領域の透明・不透明に依ることを明らかにした。また、錦絵の近赤外線画像から天然藍とベロ藍の判別が容易に行えることを示し、実際に近赤外線画像を撮影して確認した。

参考文献

- [1] 石井研堂：錦絵の彫と刷 (新版), 芸艸堂, 1994.
- [2] 小林忠, 大久保純一：浮世絵の鑑賞基礎知識, 至文堂, 1994.
- [3] 大久保純一：カラー版浮世絵, 岩波新書, 2008.
- [4] 下山進, 松井英男, 下山裕子：光ファイバー接続簡易携帯型分光器を用いる可視・近赤外反射スペクトルによる浮世絵版画青色着色料の非破壊同定, 分析化学, Vol.55, No.2, pp.121-126 (2006).