

〔報文〕 重要文化財元禄および天保国絵図に使われた彩色材料と色彩表現に関する考察

吉田 直人・早川 泰弘・村岡 ゆかり*・杉本 史子*

1. はじめに

杉本を中心とする研究グループでは、これまで専ら歴史学や地理学研究のための史料として扱われることの多かった地図や絵図を、それ自体「モノ」として捉え、既存の分野のみならず、美術、材料、技法、分析科学などといった人文・自然科学の枠を越えた多方面からの視点も取り入れた上で、その意味を再構築するという学際的な「新しい地図学」の確立に向けた研究を行っている¹⁾。我々はそのひとつの方向性として、江戸期に作成された国絵図や村絵図に使われている彩色材料や表現色を科学的に分析し、作成地域と年代の2つを座標軸とした変遷、また使用者の身分や用途などによる変化や相違を体系的に把握することによって、絵図の持つ意味を色の面から探る試みを行っている。

その一環として、これまでに国立公文書館が所蔵している「国絵図並郷帳」（重要文化財）のうち、元禄国絵図2鋪、天保国絵図6鋪を対象にした調査を実施した。その結果から、150年近い時を挟んだ2つの時代、それに天保国絵図の紅葉山本と勘定所本という、使用目的の異なる絵図の間に彩色材料、および目に見える表現色の違いがあることを見出したので、ここに報告する。

2. 国絵図、および調査対象資料について

「国絵図」は日本列島全体を描いた「日本図」とは異なり、一国単位で作成された絵図である。江戸期には幕府から諸藩大名への命令により、全国の国絵図が4回（慶長期 [1596-1615]、正保期 [1645-1648]、元禄期 [1688-1703]、天保期 [1830-1843]）作成されたといわれる²⁾。このうち、元禄国絵図は各藩等の絵図方が作成したもので、元禄15年（1702）までにほぼ全てが完成したと考えられている。今回は、国立公文書館が保管する16鋪のうち、薩摩国および下総国の絵図（ともに原本）を調査対象とした（図1-1, 1-2）。また、天保国絵図は、各藩から提出された下図をもとに江戸幕府で清図が作成されたもので、天保10年（1839）までに全てが完成したとされる。天保国絵図には、江戸城内に設けられた将軍のための文庫である“紅葉山文庫”に保管されたもの（紅葉山本）と幕府において財政等を担当する役所であった“勘定所”が保管していたもの（勘定所本）の2種類があり、同じ国のものでは、寸法、図像ともにほぼ同じである（後述するように、彩色には相違があることが今回の調査により判明した）。国立公文書館には全国の天保清書図が保管されているが、そのうち3鋪の紅葉山本（薩摩、備前、下総）と、同じく3鋪の勘定所本（備前、武蔵、下総）を対象とした（図1-3～1-8）。

元禄以降の国絵図には共通して国内の海や川が青色で彩色されており、道や航路が赤線、郡境が黒線で引かれ、さらに道沿いの一里塚は黒丸で表されている。また、村は小判型の「村形」でその位置が表されている。そして、属する郡ごとに色分けされた上に、村名と石高が墨字で

*東京大学史料編纂所

記されており、これらの要素は極めて記号的に表わされている。一方、寺院などの建造物は写真ではなく、樹木などは個別の違いは殆どない。これらも記号的といえるが、柱一本、枝一本まで細かな描写がされており、表現は絵画的である。山や海岸線といった地形的要素は、やや立体的に表わされている。接する国については、国ごとに色分けされ、それぞれがほぼ均一に塗られており、自国から続く道や川などは隣国には一切描かれておらず、自国と周辺国は完全に区別されている。さらに、図の余白部分には郡別の村形色見本、郡名、郡高、村の数などが一覧として記されている。これらの様子は、国立公文書館が高精細画像が公開しており、インターネットで見ることができる³⁾。



図1-1 元禄薩摩国絵図
東西414cm×南北781cm



図1-3 天保薩摩国絵図(紅葉山本)
東西367cm×南北768cm



図1-2 元禄下総国絵図
東西501cm×南北391cm



図1-4 天保備前国絵図(紅葉山本)
東西334cm×南北310cm

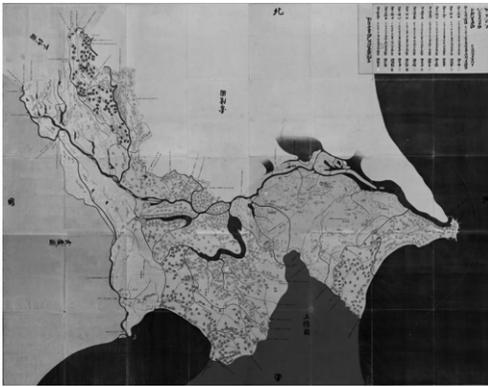


図1-5 天保下総国絵図（紅葉山本）
東西466cm×南北362cm



図1-6 天保備前国絵図（勘定所本）
東西334cm×南北310cm



図1-7 天保武蔵国絵図（勘定所本）
東西537cm×南北512cm

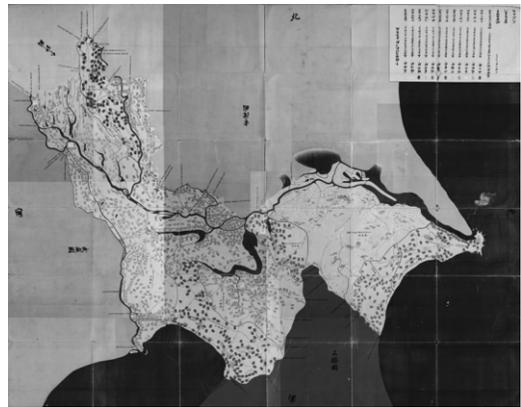


図1-8 天保下総国絵図（勘定書本）
東西466cm×南北362cm

3. 調査概要

2008年度から2010年度にかけて、国立公文書館内会議室において、上述した8鋪の国絵図に対する彩色材料および表現色調査を実施した。目視や顕微鏡による観察、蛍光X線法（XRF）による元素検出^{4,5}、可視反射スペクトル測定⁶、またデジタルカメラによるマクロ撮影の結果を総合的に検討し、彩色材料の推定を行った。また、可視反射スペクトルのデータをもとに、Lab表色系による表現色の評価を行った。XRF、可視反射スペクトル測定の条件は下記のとおりである。

【蛍光X線分析法】

測定機器：ハンディ型蛍光X線分析装置 EDAX 製 XT-35

制御用ノート型 PC (WindowsXP および制御ソフトウェア搭載)

測定条件：

- ・ X線管球：Re (レニウム)
- ・ 管電圧, 管電流：35kV, 8 μ A
- ・ X線照射径, 照射時間：約 ϕ 5 mm, 100秒
- ・ 照射距離：約 1 cm
- ・ 検出可能元素：カリウム (K) より重い元素

【可視反射スペクトル測定法】

測定機器：下記の構成からなる可視反射分光スペクトル測定システム

- ・ 分光光度計 大塚電子製 MCPD-7000
- ・ 外部光源 同 MC-2530 (ハロゲンランプ)
- ・ 石英製Y字型光ファイバー (長さ 3 m, 照射・受光部は同軸)
- ・ 制御用ノート型 PC (Windows2000および制御ソフトウェア搭載)

測定条件・測定波長：360~800nm (波長分解能1.25nm)

- ・ 測定時間：100ミリ秒 (20回繰り返し測定の平均値)
- ・ 照射距離：約 1 cm
- ・ 照射径：約 3 mm
- ・ 白色校正：テフロン製標準白色板を使用

国絵図は大きなものでは1辺が7メートルを超える。調査においては、薄様紙を敷いた床上に絵図を拡げ、測定箇所上方から機器先端部を1cmまで近づけたうえで測定を行うことになった。そのため、特別に作成した治具に固定したうえで、資料への接触を絶対に防ぐなど、安全を第一に慎重に測定を実施した。

測定にあたっては、まず対象絵図を目視し、使われている色の数を把握した。そして、紙地と村形の色見本、すべての絵図で色系が共通している海や川、道、一里塚などの記号的かつ定型的要素に対しては、それぞれ最低1箇所測定を行った。そして、建造物や樹木、山などは安全性などの状況を考慮しながら、ポイントを決めて測定した。測定ポイント数は下記の通りである。

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ・ 元禄薩摩 38箇所 | ・ 元禄下総 34箇所 |
| ・ 天保薩摩 (紅葉山本) 36箇所 | ・ 天保備前 (紅葉山本) 34箇所 |
| ・ 天保下総 (紅葉山本) 35箇所 | ・ 天保備前 (勘定所本) 34箇所 |
| ・ 天保武蔵 (勘定所本) 41箇所 | ・ 天保下総 (勘定所本) 35箇所 |

天保備前と天保下総については、紅葉山と勘定所両本の測定箇所が出来る限り一致するようにした。また、安全への考慮からXRF、または可視反射分光スペクトル測定のいずれかを行わなかった箇所もある。マクロ写真撮影も、安全確保できる箇所のみに限定した。

4. 彩色材料調査結果および考察

測定結果と目視やマクロ撮影画像をもとに、8 鋪全ての絵図で使われている白色、赤色、橙色、黄色、緑色、青色について材料を推定した結果を表1に示す。ただし、極端に色が薄い、彩色範囲が狭く隣接する他の色の情報も重なるなどの理由で判別が困難な箇所も少なくなかった。表1で示しているのは、そのような箇所を除いた結果の一覧である。従って、表記した材料が全てとは必ずしも言えないことに留意していただきたい。分析結果から得られた知見について、元禄と天保に分けて説明する。

表1 分析により推定された彩色材料の一覧

資料名	白	赤	橙	黄	緑	青	
元禄国絵図	薩摩	鉛白 (+ 胡粉)	辰砂*1	辰砂染料	丹+胡粉染料	緑青 藍+黄色染料	藍
	下総	胡粉	辰砂 辰砂+丹染料	丹	黄土染料	緑青 藍+黄色染料	藍
天保国絵図 (紅葉山本)	薩摩	胡粉	辰砂	丹	丹+胡粉染料	緑青*2 緑青*3 藍+黄色染料	藍*5
	備前	胡粉	辰砂染料	丹	丹+胡粉染料	緑青*2	藍*5 プルシアンブルー
	下総	胡粉	辰砂	丹	丹+胡粉	緑青*4 藍+黄色染料	藍*5
天保国絵図 (勘定所本)	備前	胡粉	辰砂染料	丹	黄土染料	緑青*2 藍+黄色染料	藍*5
	武蔵	胡粉	辰砂染料	丹染料	染料	緑青*2 藍+黄色染料	藍*5
	下総	胡粉	辰砂染料	丹	黄土染料	緑青 緑青*3 藍+黄色染料	藍*5

* 1 同時に鉛が検出されているが、丹か鉛白かは判別できない

* 2 銅の他に亜鉛とヒ素を検出

* 3 銅の他に亜鉛を検出

* 4 銅の他にヒ素を検出

* 5 微量の鉄を検出した箇所あり

4-1. 元禄国絵図

紙からはほとんど元素が検出されず、下塗りには行われていないことが分かった（ただし、髷砂は引かれていると思われる）。白色箇所のうち、薩摩では村形2ヶ所（色見本と国内）、下総

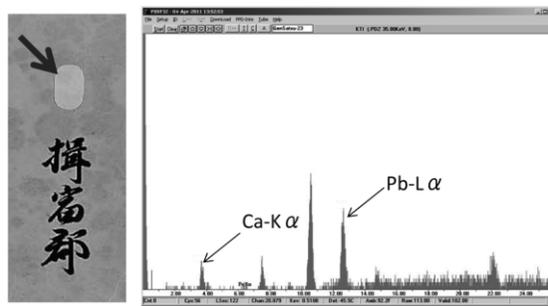


図2 元禄薩摩国絵図の白色に彩色された揖宿郡の村形（色見本）とXRFスペクトル
鉛が検出されたことから鉛白が使われていると考えられる。

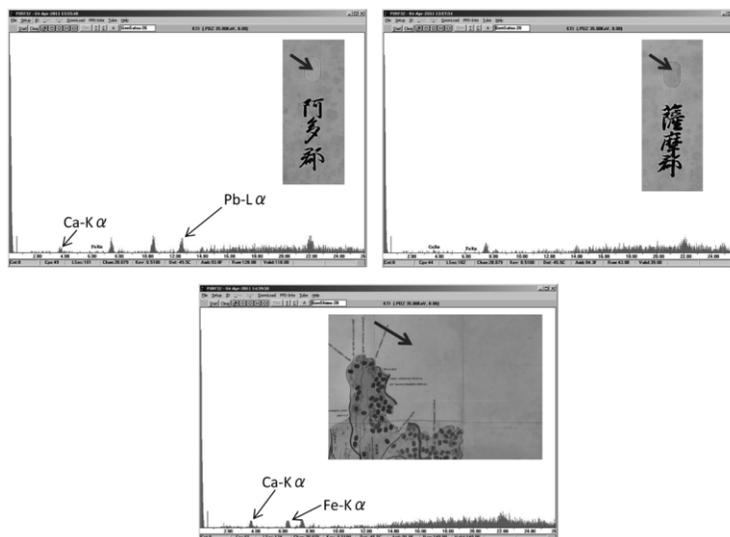


図3 黄色に彩色された元禄薩摩国絵図の2つの村形（左上は「阿多郡」、右上は「薩摩郡」、ともに色見本）、および元禄下総国絵図の「常陸国」部分（下）の画像とXRFスペクトル

薩摩の村形のうち「阿多郡」からは鉛とカルシウム検出されたが、「薩摩郡」からは顔料の存在を示す元素は検出されなかった。このことから、前者では丹と胡粉の混色、後者では染料が使われていると推測した。また、下総の「常陸国」では鉄の強度が他箇所比べて高く、また色味からも黄土の可能性が指摘できる。

では四角形で表されている城の分析を行った。その結果、薩摩の村形からは鉛とカルシウム(図2)、下総の城からはカルシウムのみが検出された。これは、薩摩では白色に鉛白（もしくは、鉛白と胡粉との混合）、下総では胡粉を使っていることを強く示すものである。江戸期に国内の彩色文化財に用いられた白色材料は専らと言っていいほど胡粉であり、鉛白の使用例はほとんど見つからない。一方、例外的に琉球では白色に鉛白を使っている⁷⁾。琉球は慶長14年(1609)の薩摩藩による琉球侵攻以来、中国と日本に両属するかたちとなり、薩摩藩は、これを足がかりに中国との貿易を促進した。このような背景の中で、中国または琉球から鉛白を輸入していたことも可能性として考えられる。今後薩摩藩内で作成された彩色資料の調査を進めれば、その特異性についてはさらに詳細が明らかになるだろう。

海や川、道など幕府から色についての指示がある箇所については、両国の間に材料の大きな相違はないといえる。このような箇所では、青色には藍が使われていることが、可視反射スペクトルの特徴から、赤色には XRF で水銀が検出されていることから辰砂が使われていることが推測される。ただし、薩摩国絵図の道の赤色については、水銀と鉛が同箇所より検出された。鉛の由来が鉛白なのか丹なのかは現時点で不明である。仮に鉛白であれば明度や彩度の、丹であれば色相の調整が行われたと考えられる。

その他の箇所については、使われている材料自体はこの時代の彩色文化財一般に見られるものであるが、黄色については薩摩が丹と胡粉の混合、および染料なのに対し、下総では黄土と染料が使われていると推測される。また橙色については、前者が辰砂のみなのに対し、後者では辰砂と丹の混合、および XRF で水銀も鉛も検出されなかった箇所では染料が考えられるなど（図3）、同系色でも材料にはかなりの相違がみられた。

先にも述べたが、元禄国絵図は各藩で作成されており、そのために記号の色は指定されていても、材料に関しては「地域色」があるのではないかと考えている。これをさらに詳細にするには、もっと多くの元禄国絵図を、また薩摩における鉛白と同様に各地の彩色文化財を調査して、地域を軸とした元禄期における材料の使用分布を把握する必要がある。

4-2. 天保国絵図

紙からはごくわずかな鉄を除いてほとんど元素は検出されなかったため、元禄国絵図と同様、彩色材料による下塗りも行われていないと判断した。また、6 鋪の絵図間で使用材料の相違は元禄の2 鋪間に比べると小さい。これは、元禄国絵図と同じく、記号ごとの使用色が厳密に規定されていたことに加え、天保国絵図はすべて中央幕府管理のもとで作成、清書が行われており、材料にある程度の統一があったと考えられる¹⁾。ただし、黄色については染料以外では、紅葉山本で丹と胡粉の混色を、勘定本では黄土が使用されていることが分析データから推定された。これらは村形や隣国など比較的広範囲の彩色に使われており、何らかの理由により、両本で色味を明確に分ける必要があったのではないかと考えている。

また、緑色に使われている緑青については、XRF による銅の検出を大きな存在根拠としているが、天保国絵図で同定されたものには、銅が主元素であるものの、少量の亜鉛やヒ素、またはその両方が同時に検出された箇所が存在した。同様の事例に関する早川の報告⁸⁾によれば、このような物質は主成分である Malachite $[\text{CuCo}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2]$ 以外に、亜鉛を含む Rosasite $[(\text{Cu}, \text{Zn})_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2]$ や Zincrosasite $[(\text{Zu}, \text{Cu})_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2]$ 、亜鉛とヒ素の両方を含む Adamite $[(\text{Zu}, \text{Cu})_2(\text{AsO}_4)(\text{OH})]$ や Philipsburgite $[(\text{Cu}, \text{Zn})_6(\text{AsO}_4, \text{PO}_4)_2(\text{OH})_6 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ などを含んでいると考えられる。いずれにしても、主成分は Malachite であり、緑青とこれらを別の材料として意図的に区別したとは考えにくい。しかし、これらの混合物が存在することにより、純粋な緑青に比べると、種類や存在比にもよるが、やや青みや黒ずみが増す傾向があることが分かっている。また、天保期ということ考えると、銅とヒ素を含む人工の緑色顔料である花緑青（エメラルドグリーン） $[\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2]$ の可能性も指摘できる。しかし、この場合は銅とヒ素の XRF 強度が同程度となるはずであり、今回の緑色箇所での強度比からみて、花緑青であるとは考えにくい。

海や川など青色箇所では、後述する1 箇所を除いて可視反射スペクトル^{9,10)}の特徴から藍が使われていることが分かった（図4）。また同時にごく少量ではあるが鉄が XRF によって検出された。少量の鉄は他の箇所でも検出されており、紙に由来する可能性もあるが、天保国絵図の青色は元禄国絵図に比べて濃く、また暗色傾向にあること、それに天保という時代を考えると、

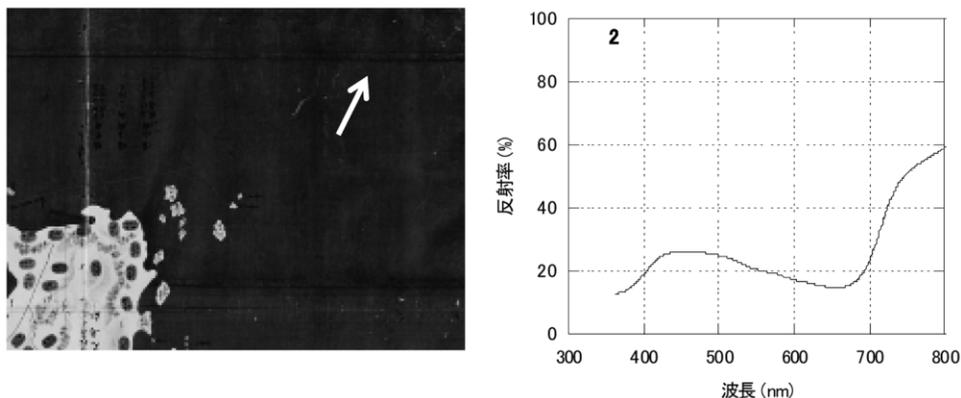


図4 天保備前国絵図（紅葉山本）の海の部分（左）と可視反射スペクトル（右）
可視反射スペクトルは藍の可能性を強く示すものである。

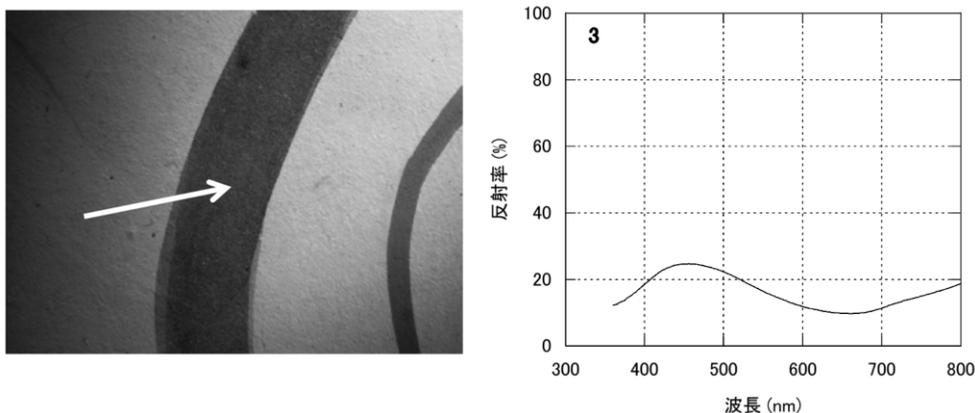


図5 天保備前国絵図（紅葉山本）の川の部分（左）と可視反射スペクトル（右）
画像では、薄青と濃青が重ね塗りが分り、可視反射スペクトルはプルシアンブルーの特徴を強く示している。

プルシアンブルーが併用されているという可能性も排除しがたい。ただ、これには今のところ鉄の存在以外に科学的根拠がないため、あくまで可能性に留めておくこととする。

一方、備前の紅葉山本では、川の青色における可視反射スペクトルが藍よりもむしろプルシアンブルーの特徴^{9,10})を示していた（図5）。しかし、藍の特徴である670nm付近から長波長側にかけての反射率上昇も若干みられること、目視観察で薄青色の上に濃青色が重なっている様子が分かることから、藍で彩色した上にプルシアンブルーを重ねた可能性がある。プルシアンブルーは1704年にドイツで初めて人工的に合成された顔料であり、現在知られているもっとも古い国内での使用例は、伊藤若冲によって宝暦7年（1757）頃から明和3年（1766）にかけて製作されたとされる30幅の『動植綵絵』のうち、第28作の「魚群図」から発見されたものであり¹¹)、天保期には浮世絵などでも多く使われている。

本章では、使われた彩色材料を物質という面から捉えて説明した。次章では、それらの材料

によって彩色された箇所が肉眼ではどのように見えるか、表現色に関して元禄と天保での変化、天保の紅葉山本と勘定所本との相違について扱うこととする。

5. 表現色の調査結果および考察

8 鋪すべての調査対象絵図について、可視反射スペクトルのデータをもとに、付属解析ソフトを使って、LAB 表色系に基づく、明度に関わる L*値、また色相や彩度に関わる b*、c*の値を求めた(光源色：D65, 視野角：2°)。明度を表す L*値に関しては、測定に際しての安全確保のため、また絵図を完全に平面な状態にすることが出来ないことから、測定距離を一定させることが難しく、正確に測ることが困難な箇所も多かった。

今回表現色を求めたのは、可視反射スペクトル測定を行った箇所のうち、(1) 辰砂によると判断した赤色箇所、(2) 緑青によると判断した緑色箇所、(3) 藍と判断した青色彩色箇所であるが、さらにこれらの中で、彩色範囲が可視反射スペクトル測定での測定範囲よりも大きい場所のみを選んだ。これは隣接する他色の影響によるエラーを排除できるデータのみを得るためである。また、藍以外の染料が使われていると考えられる箇所を排除したのは、退色や変色の影響を懸念してのことであり、出来るだけオリジナルの色彩が保たれていると考えられる箇所のみを選んだ。

まずは、8 鋪の絵図から求めた a*値、b*値それぞれを座標軸としたプロットから見えてきた知見について、次に天保国絵図の紅葉山本と勘定所本での相違について検討した結果を述べる。

5-1. 元禄、天保における表現色について

8 鋪の絵図で、辰砂によって赤色に彩色された箇所の表現色を a*値を横軸、b*値を縦軸とし、道と村形(色見本)に分けてプロットした結果を図6、および図7に示す。L*値に関しては前述の理由で結果から省いた。元禄での点数が少ないので明確には言い切れないが、道の赤色は天保に比べて元禄では、やや赤味と黄色味が強く、高彩度傾向が認められた。逆に村形の色見本では天保のほうが彩度の高い傾向にあることがわかった。両方とも、天保の紅葉山本と勘定所本の間では明確な違いは認められなかった。

次に、緑青で彩色された箇所での結果を図8に示す。緑青で緑色に彩色されているのは、主に村形や隣国など、広範囲に塗られた場所であるが、元禄に比べて天保の勘定所本が青味、緑味ともにやや強く、彩度の低い傾向に、天保の紅葉山本はさらにその傾向が強いという結果が得られた。

藍で青色に彩色された箇所(海および川)に関しても、緑青での緑色と同様の結果が見られ(図9)、天保の紅葉山本、勘定所本、元禄の順に青味と緑味が強まり、彩度が下がる傾向を見出した。

天保国絵図の両本における相違については、次節でさらに検討する。

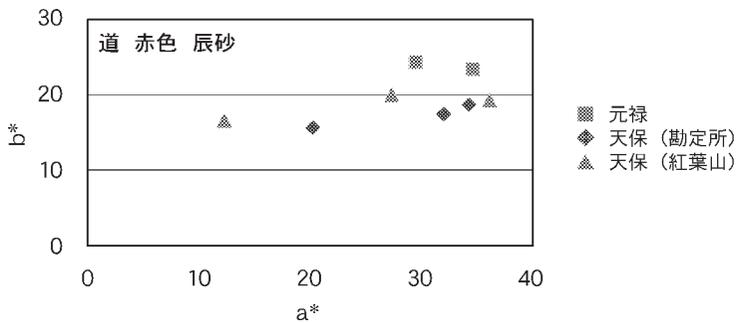


図6 辰砂により彩色された道のa*値とb*値のプロット

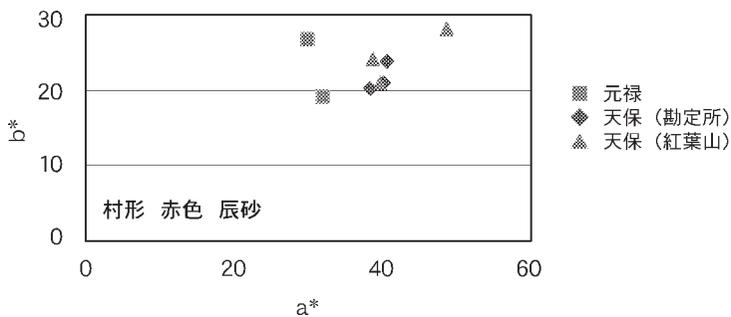


図7 辰砂により彩色された村形のa*値とb*値のプロット

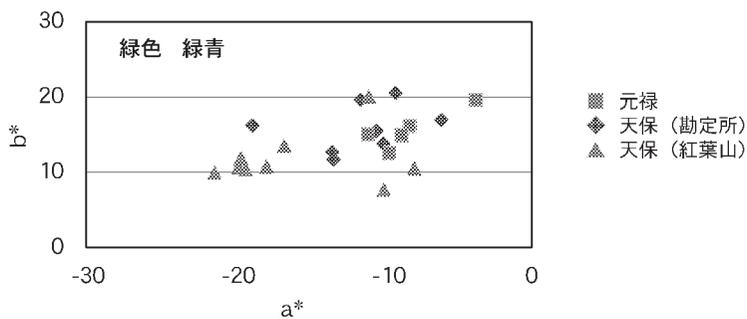


図8 緑青により彩色された村形のa*値とb*値のプロット

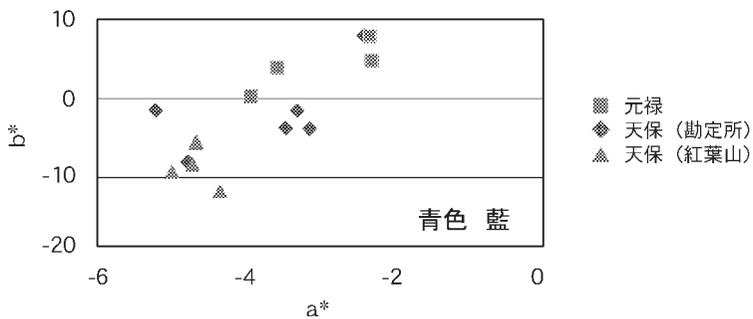


図9 藍により彩色された箇所a*値とb*値のプロット

5-2. 天保国絵図，紅葉山本と勘定所本における表現色について

今回調査した天保国絵図の中で，備前と下総については，それぞれ同じ図像の紅葉山本と勘定所本の両方を対象とし，測定箇所もほぼ一致させた。そこで，同じ箇所における色評価を同じくLab表色系をベースとして行い，比較することにより，前節で述べた両本の違いをさらに詳細に検討することを試みた。ここで取り上げる箇所は，比較的測定距離を一致させやすい条件であったので，L*値も扱ったうえで，色差 ΔE を求めた。

まず，辰砂による赤色では(表2)，比較した4箇所とも明度を表すL*値にそれぞれ大差はなく，色差は主に彩度の違いを反映しているといえる。道の色については，紅葉山本のほうが勘定所本に比べてやや彩度が高い傾向にあり，目視で違いを感じる程度の色差があることが判明した。村形については逆に勘定所本のほうが若干とはいえ高彩度傾向があり，これについても視認できる程度の色差がある。

次に，緑青による緑色に注目すると(表3)，L*値の差が比較的小さい天保備前の2箇所では紅葉山本に比べて勘定所本の彩度が高く，また色差は赤色での値よりも大きく，より明確に色味の違いが認識される彩色になっていることが分かる。L*値の差が大きい天保下総の2箇所ではより色差は大きく，彩度と明度の両者が肉眼で見える色に大きく影響しているといえる。

藍による青色については(表4)，海，川ともに，紅葉山本よりも勘定所本のほうが彩度の高いことがわかる。また，彩度以上に明度差が大きく，彩色の明暗が見た目の色に大きく影響していることが数値の上から判明した。

表2 辰砂による彩色個所における紅葉山本と勘定所本の表現色と色差
(LAB表色系による評価)

			L*	a*	b*	ΔE
天保備前	紅葉山	道 赤色 辰砂	54.1	36.2	19.3	2.0
	勘定所		53.8	34.4	18.7	
			L*	a*	b*	ΔE
天保下総	紅葉山	道 赤色 辰砂	61.7	27.4	20.0	8.3
	勘定所		62.5	20.3	15.7	
			L*	a*	b*	ΔE
天保備前	紅葉山	村形 赤色 辰砂	54.3	39.7	20.9	2.7
	勘定所		56.9	40.2	21.0	
			L*	a*	b*	ΔE
天保下総	紅葉山	村形 赤色 辰砂	52.7	38.7	24.2	2.0
	勘定所		52.0	40.6	23.9	

表3 緑青による彩色個所における紅葉山本と勘定所本の表現色と色差
(LAB表色系による評価)

			L*	a*	b*	ΔE
天保備前	紅葉山	村形 緑色 緑青	74.0	-19.8	10.6	8.3
	勘定所		79.0	-13.5	12.6	
			L*	a*	b*	ΔE
天保下総	紅葉山	村形 緑色 緑青	86.0	-7.9	10.4	23.3
	勘定所		66.2	-18.9	16.1	
			L*	a*	b*	ΔE
天保備前	紅葉山	播磨国 緑色 緑青	77.4	-19.7	11.7	10.9
	勘定所		79.7	-10.0	13.7	
			L*	a*	b*	ΔE
天保下総	紅葉山	武蔵国 緑色 緑青	78.9	-17.9	10.7	13.4
	勘定所		71.1	-11.6	19.5	

表4 藍による彩色個所における紅葉山本と勘定所本の表現色と色差
(LAB表色系による評価)

			L*	a*	b*	ΔE
天保備前	紅葉山	海 青色 藍	52.4	-5.0	-9.3	8.1
	勘定所		60.4	-4.8	-8.1	
			L*	a*	b*	ΔE
天保下総	紅葉山	海 青色 藍	59.3	-4.7	-5.5	8.2
	勘定所		51.5	-3.1	-3.9	
			L*	a*	b*	ΔE
天保下総	紅葉山	川 青色 藍	52.5	-4.7	-5.7	6.7
	勘定所		57.7	-5.2	-1.5	

5-3. 表現色に関する考察

同じ顔料で彩色されたと推測される赤色、緑色、青色箇所を対象としたLAB表色系に基づく色評価を行うことによって、元禄と天保という2つの時期での、さらに同じ天保国絵図でも紅葉山本と勘定所本には視認できるほどの明確な色味の違いが存在することが判明した。これは単に物質としての彩色材料調査のみではなく、表現色評価によってはじめて客観的に証明されたものである。

元禄と天保での表現色の違いに関して材料の面から考えると、多くの箇所では胡粉を「具」として用いていることから、その混合量を調整して彩度や明度を調整していることが挙げられる。また、緑青に関しては、元禄では銅のみが検出されたことから、恐らく純粋に近い緑青が使われたのに対して、天保では先にも述べたとおり、亜鉛やヒ素を含む結晶性化合物が少量混合し

ていることにより、青味や緑味がより増していると考えられる。これは、天保のほうが元禄に比べて彩度が低いという結果の裏付けにもなる。藍の青色で、元禄に対して天保に低彩度傾向が見られたことと、天保にのみ鉄が少量ながら見つかったことには何らかの関係があると推測もできるが、現時点で鉄の由来が不明であることから、今後のさらなる検討を待ちたい。

次に、同じ天保国絵図における紅葉山本と勘定所本の間での表現色の相違は、材料の面からみると、元禄国絵図との違いと同様に、「具」や混合物の影響などを挙げるができる。しかし、すべての絵図が中央政府（幕府）の管轄下で作成されたことを考えると、同じ図像の2つの絵図に、視認出来るだけの色差、さらに色とモチーフごとにそれぞれほぼ一致した相対的な彩度や明度の傾向が存在するという事実は、そこに何らかの作為を伴って材料を調整したうえで彩色を行った可能性を指摘するに十分といえる。その意味が何であるかは今のところ不明であるが、将軍への献上品である紅葉山本と役所である勘定所が扱う勘定所本では、その使用目的の違いがあり、それが少なくとも色表現においては、決して一方がもう一方の完全な書写ではないことの反映であるということだけは断言してもいいと考える。国絵図の表現色が持つ意味については、今後さらに多くの調査を進めていくなかで徐々に明らかにしていきたい。

6. まとめ

今回、モノとしての彩色材料調査と併せて、表現色、つまり「見た目の色」を客観的に求めることにより、国絵図の配色が単に記号としての色分けだけではなく、その他の何らかの意味を持つ可能性があることを見出した。その意味は現時点では分からないが、今後それぞれの絵図の様々な属性を明らかにする過程で判明するものと期待される。今回の分析は、これからの「新しい地図学」研究のためにも、貴重な知見を提示したものである。

調査に際して、多大なご協力を頂きました国立公文書館に深く御礼申し上げます。

本研究は、科学研究費補助金基盤研究(A)「地図史料学の構築」の新展開—科学的調査・復元研究・データベース—(研究代表者 杉本史子、課題番号:21242018)による成果の一部である

参考文献

- 1) 杉本史子他編「絵図学入門」東京大学出版会(2011)
- 2) 杉本史子「国絵図」(岩波講座 日本通史 12巻, pp. 303-325) (1994)
- 3) 国立公文書館デジタルアーカイブ (<http://www.digital.archives.go.jp/>) より閲覧可能
- 4) 早川泰弘, 佐野千絵, 三浦定俊: ハンディ蛍光X線分析装置による高松塚古墳壁画の顔料調査, 保存科学, 43, 63-77 (2004)
- 5) 早川泰弘: 蛍光X線分析による地図資料の彩色材料調査, 歴史学研究, 841, 29-34 (2008)
- 6) 吉田直人: 可視反射分光スペクトル法による染料分析—近世絵図資料彩色調査への応用—, 歴史学研究, 841, 35-42 (2008)
- 7) 早川泰弘, 吉田直人, 佐野千絵, 三浦定俊: 琉球絵画および関連作品の彩色材料調査, 首里城研究, 12, 38-52 (2010)
- 8) 早川泰弘: 銅系緑色顔料の多様性とその使用例, 保存科学, 48, 109-117 (2009)
- 9) 朽津信明, 黒木紀子, 井口智子, 三石正一: 顔料鉱物の可視光反射スペクトルに関する基礎的研究, 保存科学, 38, 108-124 (1999)

- 10) 吉田直人：可視反射スペクトルと二次微分スペクトルによる青色色材の判別に関する検討，保存科学，50，207-215（2011）
- 11) 早川泰弘，太田彩：伊藤若冲『動植綵絵』に見られる青色材料，保存科学，49，131-137（2010）

キーワード：近世絵図（maps in early modern period in Japan）；彩色材料（coloring materials）；非破壊分析（non-destructive analysis）；蛍光X線分析（X-ray fluorescence analysis）；可視反射分光スペクトル測定法（Visible reflection spectrometry）；Lab 色空間（Lab color space）

On Painting Materials and Apparent Colors of Important Cultural Properties, *Genroku Kuniezu* and *Tempo Kuniezu* (Maps in Early Modern Japan)

Naoto YOSHIDA, Yasuhiro HAYAKAWA,
Yukari MURAOKA* and Fumiko SUGIMOTO*

Scientific analysis was conducted on painting materials and apparent colors of maps made in Genroku era (1688-1703) and Tempo era (1830-1843) in Japan, *Genroku Kuniezu* and *Tempo Kuniezu*, respectively, owned by the National Archives of Japan. *Genroku Kuniezu* maps were made in each *han* (estates belonging to *daimyo* lords in Japan). *Tempo Kuniezu* maps were made by the Edo shogunate based on rough sketches made in each *han*. For each *Tempo Kuniezu*, two different editions were made, “Momijiyama-hon” for Momijiyama Bunko (library for the shogun) and “Kanjoshohon” for Kanjoshohon (the office of finance in the shogunate).

As a result of analysis by XRF and visible reflection spectroscopy, it was found that most of the identified materials are what were common for Japanese paintings at those times, but lead white, which is rarely seen, was detected on a map belonging to *Genroku Kuniezu* made in Satsuma (now, Kagoshima prefecture).

Analysis of colors based on Lab color space showed that the painted colors of the two editions of *Tempo Kuniezu*, “Momijiyama-hon” and “Kanjoshohon,” are apparently different in some points and symbols, including sea, river, road and so on, even though the materials used were almost the same, meaning that the editions were not complete copies and that colors were painted with some intention for each.

*The Historiographical Institute, The University of Tokyo