

# 大分県宇佐神宮で利用された神輿障子絵の顔料調査

石川 優生<sup>1</sup>、平尾 良光、山田 拓伸<sup>2</sup>

## 【要 旨】

鎌倉、室町期に宇佐神宮で利用された神輿の障子絵に関して、蛍光 X 線分析法を用いて顔料を調査した。本神輿の障子絵は法華経の各品を題材とし、神仏習合を示す貴重な資料である。現存する14面の障子絵のうち10面を対象とした。測定結果から鎌倉、室町期に用いられていた顔料の種別や彩色方法を認めることができたが、緑色、青色顔料は含有する不純物元素に違いがあったことから、材料の違いが示唆される。

## 【キーワード】

宇佐神宮 障子絵 蛍光 X 線分析 顔料 鎌倉時代の彩色

## 1. はじめに

宇佐神宮は大分県宇佐市に位置し、神仏習合を代表する神宮で、八幡信仰の歴史に大きな意味を持つ。八幡信仰は平安時代初期、空海の真言宗と密接な関係をもちつつ発展してきた。ところが10世紀初頭から、最澄の6宝塔鎮護国家思想が再燃し、承平・天慶の乱の祈祷で天台宗と八幡宮が大いに貢献した。石清水八幡宮検校と天台座主を兼帯した義海の出現によって、天台思想と八幡思想が結合する契機となった。天台の信仰には最澄以来の法華経一乗思想と10世紀に登場する浄土信仰という2つの柱があった。10世紀に天台系の白山の僧侶によって、権現思想が宇佐にとり入れられ、11世紀前半には藤原道長やそれと結んだ弥勒寺講師の元命によって、法華経信仰が宇佐神宮の中にとり入れられた。その影響で宇佐神宮の神輿の障子絵に法華経の内容が描かれるようになった<sup>1)~3)</sup>。

本研究は現存する宇佐神宮の神輿障子絵の中で、大分県立歴史博物館が所蔵する10面に関して、蛍光 X 線分析法を用いて顔料調査を行った。調査した障子絵10面のうち、8面が鎌倉時代の徳治年間（1306-1308）、2面が室町時代の応永年間（1394-1428）に制作

<sup>1</sup> 別府大学大学院文学研究科 <sup>2</sup> 大分県立歴史博物館

された障子絵である。応永本は徳治本を手本として描かれたとされている。鎌倉・室町時代に製作された絵画の顔料分析例は多くないことから、これらの時代を研究する美術史においても顔料を明らかにすることは大きな意味を持つと考えられる。用いられた顔料を明らかにすることで、どのように顔料を用いたか、顔料の使い分けなどの制作者である絵師の意図を明らかにすることが可能である。また制作時期が鎌倉・室町時代に分かれており、制作時期の違いが用いられている顔料に関係するのか、応永本に関して制作場所が京都とされていることから顔料の調達などの流通はどうか、など顔料を明らかにすることで、消費・流通といった人々の動きや宇佐神宮の歴史に関わってくることが考えられる。

## 2. 宇佐神宮の神輿障子絵

宇佐神宮の一殿、二殿、三殿のそれぞれに神輿が存在し、その神輿の内側に障子絵が取り付けられていたが、現在これらの障子絵は神輿から取り外されて屏風仕立て等に表装されている。宇佐神宮の神輿障子絵には法華経に関係する主題がとり上げられており、神が乗られる神輿に仏が描かれている点から神仏習合を意味する資料として貴重であり、大分県立歴史博物館に所蔵されている障子絵は国の重要文化財に指定されている。一殿神輿には方便品、提婆達多品、如来寿量品、二殿神輿には譬喩品、靈鷲山説法、三殿神輿には妙莊嚴王本事品、靈鷲山説法を題材としている<sup>4)</sup>。

宇佐神宮に関する調査研究はこれまで、多くの研究者によって行われてきているが、神輿障子絵に関する調査研究はあまり多くない。「障子絵」に関する記述は鎌倉時代末期の『八幡宇佐宮御託宣集』、および室町時代の『応永御造営記』にある。しかし、障子絵の詳細な記述ではなく、神輿に付随する形で記されている。これまで神輿は何度か再興されており、その際取り付けられていた障子絵をどうしたのかなどの記録は残っておらず、不明な点が多い。障子絵の作者（絵師）については徳治本は不明、応永本は京都の宮廷絵師である加賀守とされている。当初は宇佐神宮で所蔵されていたが明治期の神仏分離令の際に障子絵が宇佐神宮から持ち出されていることは判明している<sup>5)</sup>。現存する障子絵は鎌倉期の徳治年間、室町期の応永年間に製作されたと伝えられているけれども、詳細な記録は残されておらず、不明な点が多いことを考慮する必要がある。宇佐神宮の神輿障子絵に関して、現代において関口正之氏は次のように報告している<sup>4)、6)、7)</sup>。

現存する障子絵は14面が知られ、8面が「徳治本」、6面が「応永本」とされる。徳治本の8面は現在大分県立歴史博物館に所蔵されている4曲屏風二双の「法華経絵」である。応永本の6面は現在宇佐神宮に2面、旧富岡美術館（現在早稲田大学の會津八一記念博物館で所蔵）に2面、大分県立歴史博物館に2面が分蔵される。関口氏の調査以前に、昭和8年（1933）6月29日に撮影された「伝宇佐八幡神輿障子絵」9面の写真が現在の東京文化財研究所に保存されている。それらの写真を参照すると、撮影された9面は応永本であるとされている。

表1 障子絵の主題・位置・法量の一覧

神輿	位置	主題	徳治本（鎌倉）			応永本（室町）		
			縦 (cm)	横 (cm)	資料番号	縦 (cm)	横 (cm)	資料番号
一 殿 神 輿	左	方便品	66.3	67.7	2008A	66.7	75.3	* 1
	向	提婆達多品	65.1	67.4	2008B	—	—	* 2
	右	如来寿量品	66.3	67.6	2008C	66.8	76.0	* 1
二 殿 神 輿	左	譬喩品	78.1	67.8	2008D	78.8	71.7	2009B
	向	（靈鷲山説法）	78.3	67.7	2009A	—	—	—
	右	譬喩品	78.0	67.7	2009B	78.9	71.7	2009A
三 殿 神 輿	左	妙莊嚴王本事品	—	—	—	—	—	—
	向	（靈鷲山説法）	77.1	67.7	2009C	—	—	* 2
	右	妙莊嚴王本事品	77.1	67.6	2009D	—	—	—

\* 1は宇佐神宮所蔵、\* 2は旧福岡美術館所蔵の障子絵である。

関口氏の報告から、現存する宇佐神宮の神輿障子絵は宇佐神宮に2面、大分県立歴史博物館に10面、旧福岡美術館所蔵2幅（現在早稲田大学の會津八一記念博物館で所蔵）となる。関口氏の分類<sup>4),6)</sup>をもとに、表1に法量等を、一殿神輿から三殿神輿における障子絵を図1～3にまとめた。図1～3に関して、図内に示した\*は写真の出典を示している。

#### 図1～3について

- \* 1 本研究において、調査時の撮影写真（カラー）である。
- \* 2 昭和8年に撮影された写真（白黒）である。
- \* 3 東京文化財研究所所有の写真（カラー）である。
- \* 4 宇佐神宮庁：『宇佐神宮』宇佐神宮（2008）P33より引用

図1 一殿神輿の障子絵

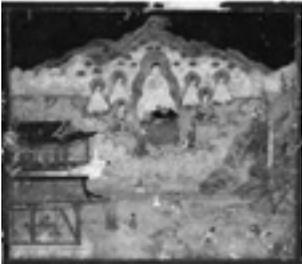
	一ノ右 (方便品)	一ノ向 (提婆達多品)	一ノ左 (如来寿量品)
徳治本	 * 1	 * 1	 * 1
応永本	 * 4	 * 3	 * 4

図2 二殿神輿の障子絵

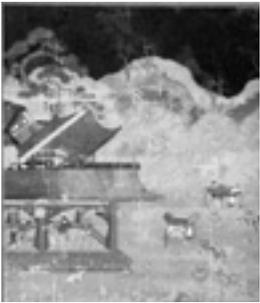
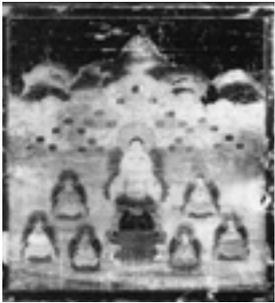
	二ノ右 (譬喩品)	二ノ向 (靈鷲山説法)	二ノ左 (譬喩品)
徳治本	 * 1	 * 1	 * 1
応永本	 * 1	 * 2	 * 1

図3 三殿神輿の障子絵

	三ノ右(妙莊嚴王本作品)	三ノ向(靈鷲山説法)	三ノ左(妙莊嚴王本作品)
徳治本	 * 1	 * 1	不明
応永本	 * 2	 * 3	 * 2

### 3. 調査方法 — 蛍光 X 線分析 —

顔料の化学元素測定には蛍光 X 線分析法を用いた。装置は別府大学が所有するポータブル蛍光 X 線分析装置 [SII ナノテクノロジー (株) 製 SEA200] を利用し、障子絵の表面に彩色された顔料を測定した。この装置は電源部、操作部、測定部で構成されており、持ち運びが自由にできる。それ故、発掘現場の出土資料 (金属資料など) や移動が困難な資料 (絵画や磨崖仏など) の測定に有効である。

蛍光 X 線分析法<sup>8)</sup>とは電磁波の一種である X 線を測定資料に照射すると、照射面に存在する元素から蛍光 X 線という元素固有のエネルギーを持った 2 次的な X 線が発生する。この X 線のエネルギー強度とその数を測定することで、元素の種類や濃度を知ることができる。特徴として、この装置を用いると資料を破壊せずにカリウム (K) よりも重い元素の測定が可能で、顔料の中でも、鉱物性顔料などの無機顔料は測定可能である。また非破壊で測定できるため、文化財資料の化学組成の測定に適している。ただし、アルミニウムや珪素などの軽元素の検出は困難である。また染料などの有機顔料の測定も困難である。

測定条件を表 2 にまとめた。装置が資料と接触して資料を破壊しないようにするため、装置の測定部と資料との距離を約 5 mm 離して測定した。測定で得られた X 線の強度から

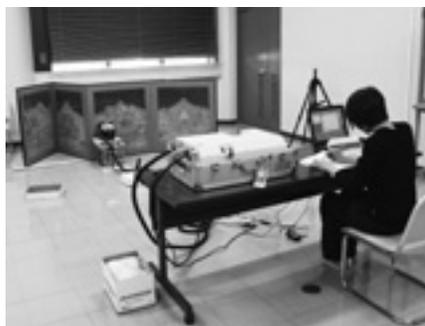


写真1 測定の様子

表2 測定条件

測定時間	100秒
照射X線強度	50 k V
使用電流量	自動設定
照射径	φ 2 mm
雰囲気	大気
資料と装置との距離	約 5 mm

元素種を、X線数(cps)から元素濃度を算出した。cpsとは1秒間あたりに検出器に入ってきたX線の数を表した単位である。

絵画資料の測定は顔料の塗り方や基底材の材質などの影響を受けやすい。X線は物質を透過する効果があるため、顔料層だけではなく、その下層にある下地層や基底材、表装している表具なども同時に測定してしまうことがある。測定結果にはこれらの情報が含まれていることを考慮しなければならない。そのため、絵画を構成する材料が何であるのかの把握や測定時に影響が出ない環境で測定する必要がある。本測定は障子絵が屏風仕立てに表装されているので、資料に負担をかけないために、立てた状態で測定した(写真1)。測定時は障子絵の屏風の後ろ側は測定に影響しないように、部屋のコンクリート壁に近づけないように設置した。本方法は顔料に含まれる化学元素を測定する方法であり、検出された元素と推定された顔料の化学組成に含まれている元素が一致するかどうかを判断し、顔料を推測する。顔料を特定するには、目視観察や他の分析も行う必要がある。これらの点に留意して、障子絵の顔料を測定した。測定箇所は863箇所にとんだ。

#### 4. 分析結果

目視で観察できた彩色は白、赤、橙、黄、緑、青、黒、金、薄灰色であった。推測される顔料について、以下で色別に結果を述べる。表3に推測される顔料をまとめた。

##### (1) 白色

白色について、2種類の材料が使用されているとわかった。

主成分が鉛(Pb)の鉛白( $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ )と、主成分がカルシウム(Ca)の胡粉( $\text{CaCO}_3$ )が使われており、鉛白の使用されている箇所が圧倒的に多かった。鉛白は仏像の顔や人物の顔に使われていたが、胡粉が仏像や人物の顔部分に使用されている箇所は今回の測定では見つからなかった。全箇所から微量のカルシウムが確認されたことから、下地材料に胡粉が使用された可能性が高い。胡粉が下地以外に使用されている箇所は人物の衣服の白色部分のみだった。しかし、鉛白を使用したけれども鉛白層が剥落し、下地の胡粉層が表れていた可能性もあるため、胡粉の使用に関しては明確ではない。

## (2) 赤色

赤色についてはほとんどの箇所で見出された水銀 (Hg) が検出された。それ故、水銀を含む赤色顔料として辰砂 (HgS) が使用されていると推測される。他に赤色顔料として、ベンガラ ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) がよく知られているが、ベンガラが使用された箇所は少なかった。

徳治本と応永本に共通して、Hg が含まれておらず鉄 (Fe) が含まれている部分があった。その箇所は建物の敷土台である。目視で水銀を含む赤色より薄い赤色にみとれる。色合いが異なること、水銀ではなく鉄が確認できることは、辰砂以外の赤色顔料としてベンガラを意図的に用いている可能性がある。

## (3) 橙色

橙色についてはほとんどの箇所で見出された鉛 (Pb) が検出された。それ故、赤色系顔料の一つとして知られている鉛丹 ( $\text{Pb}_3\text{O}_4$ ) を用いていると推測される。いくつか橙色の箇所で見出され、これらは周りに赤色 (辰砂) があり、顔料粒子の付着などによって、同時に測定された可能性がある。

## (4) 黄色

黄色の顔料として、黄土 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )、密陀僧 (PbO)、石黄 ( $\text{As}_2\text{S}_3$ ) が知られている。測定箇所からヒ素 (As) の検出はなかったため石黄が使用された可能性はない。鉄が検出された箇所はあったが、その鉄が黄土の鉄を意味している可能性はある。しかし検出強度が低いので確かではない。この場合黄土に含まれる鉄化合物を示唆しているであろう。

## (5) 茶色

茶色の顔料には染料や土系の顔料が知られている。茶色部分には湧雲や大地などがあり、それらの中に金 (Au) や水銀が検出された箇所があった。これらについて、茶色の色味を調整するため、金や水銀が加えられた可能性が考えられる。金や水銀自体が茶色を呈しているのではなく、茶色自体は染料を使用している可能性が考えられる。

## (6) 緑色

緑色については緑青 ( $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ) がよく知られている。本資料から3種類の材料が確認できた。1つは軽元素を含んだ有機染料の可能性があり、そのほかの2種類は銅 (Cu) が主成分の緑青 ( $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ) である。有機染料が使用されている箇所と緑青が使用されている箇所は目視観察で色味の違いが確認できた。銅が主成分の緑青に

表3 推測される顔料

白色	鉛白 ( $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ ) 胡粉 ( $\text{CaCO}_3$ )
赤色	朱 (HgS) 鉄酸化物 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )?
橙色	鉛丹 ( $\text{Pb}_3\text{O}_4$ )
黄色	黄土 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )?
茶色	染料? 鉄酸化物・HgS?
緑色	緑青 ( $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ) 染料?
青色	群青 ( $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ) ペロ藍 ( $\text{Fe}_4(\text{Fe}[\text{CN}]_6)_3$ )?
薄青色	染料?
黒色	墨 (C)
金色	金 (Au)
薄灰色	同定できず

ついて、マンガン (Mn) を含有する緑青、マンガン含有しない緑青があることがわかった。図4から、A~Dのグループに分布することがわかり、Aはマンガン含有しない緑青、Bはマンガン含有する緑青であると判断した。

#### (7) 青色・濃青色・薄青色

青色については群青 ( $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ) がよく知られている。主成分に銅が検出されたことから、群青が用いられているといえる。しかし、空部分の濃青、建物の幕の薄青色に関しては、群青ではない材料を用いていると考えられる。また主成分が銅の群青の中にマンガン含有する群青、マンガン含有しない群青があることがわかった。図5から、A~Dのグループに分布することがわかり、Aはマンガン含有しない群青、Bはマンガン含有する群青であると判断した。

濃青色が空部分に多く認められた。これには3種類の材料が使用されていることがわかった。有機染料、主成分が鉄の材料 (ペロ藍)、主成分が銅の材料 (群青) である。主成分鉄、銅の材料にチタン (Ti) や亜鉛 (Zn)、クロム (Cr)、バナジウム (V)、コバルト (Co) が含まれている箇所もあった。それらが含まれている箇所は濃青色のなかでも色に微妙な違いがあり、製作当時の色ではない可能性が考えられる。

薄青色は主成分が鉛であり、銅はほとんど検出されていない。鉛が主成分の青色顔料は知られておらず、染料の青色顔料と鉛が含まれた顔料を混ぜたか、下地に鉛が含まれた顔料、例えば鉛白などを施し、その上に染料の青色顔料を彩色した可能性が考えられる。

#### (8) 黒色

黒色部分は霊鷲山の輪郭や建物の稜線などに用いられている。蛍光X線分析法では墨 (炭素C) を検出できないが赤外線による写真から、黒色部分は濃く写っており、墨 (炭素C) である可能性が高い。

#### (9) 金色

金色については金泥や金箔が知られている。障子絵の中で仏像部分には金泥で塗られているとされ<sup>4)</sup>、目視でも金色は確認できた。測定結果から金が検出されたため、金が用いられたと推測される。しかし金泥あるいは金箔が使用されたかどうかについては、本測定からは判断が難しい。

徳治本や応永本の釈迦如来や菩薩に使用されている金色部分から、鉛が金と同時に検出された。これは金色の発色をよくするため、鉛材料を下地とし、その上に金泥を塗っている可能性を示唆する。そのほかの金色部分からは鉛の検出はなく、明らかに塗り方に違いのあることがわかった。

#### (10) 薄灰色

薄灰色部分は湧雲であり、灰色の顔料を塗っているわけではないようである。関口氏の研究<sup>4)</sup>によると、画絹の白稜線の地色を生かし、彩色していなかった部分が変色したとされている。測定結果からも、薄灰色の化学元素は検出されていないため顔料を塗っているとは考えにくい。

## 5. 考察

蛍光 X 線分析結果から、鎌倉・室町時代の絵画に伝統的な日本画の顔料が用いられていることがわかった。いくつか考察できる事項を以下にまとめる。

①徳治本と応永本とでは制作時期が異なるけれども、用いられた顔料に大きな違いは見られなかった。

②同じ色系の顔料であっても、緑色、青色について化学組成から材料の違いが明らかになってきた。緑色は緑青、青色は群青を用いていると考えられるが、緑青、群青それぞれに Mn が関係する 2 種類の材料が確認された。このことについて、蛍光 X 線分析結果から得られた各元素の X 線強度を用いて、X 線強度比を計算し分布図を作成し、その分布図から顔料を判別した (図 4、5)。図 4、5 の A~D について、A は銅を含有し、マンガン含有しない、銅だけの箇所である。B は銅とマンガン含有して、両元素含有を示す。C は銅含有せず、マンガン含有する箇所銅含有していないことを示す。D は銅とマンガン含有せず、両元素とも含有していないことを示す。これらのことを考慮し、分布図を見ると、大きく分けて各図の A と B に分布することがわかる。図 4 の B では三角状に分布することから、銅が多くなると、マンガンが多くなるという傾向を示している。これは図 5 の B にもいえることである。図 4、5 から緑色、青色の顔料には銅とマンガン含有する材料、銅含有するがマンガン含有しない材料の 2 種類の顔料があるといえる。緑青と群青の主成分は銅であることは知られており、原材料を採掘する鉱山によって、微量に含有する不純物元素が異なる。マンガンは緑青、群青の主成分ではなく、微量に含有していたことから不純物として含まれていた元素であると推測される。最近の研究<sup>9)</sup>で緑青に亜鉛 (Zn) やヒ素 (As) が含まれている例が確認されており、彩色に用いられた材料の違いが何を意味するのか今後の問題点である。

③白色について、鉛白の使用が確認された。白色顔料は胡粉や白土、鉛白が知られている。江戸時代以降に貝殻胡粉を用いたとされ、それ以前は鉛白を用いていたとされており、鉛白と貝殻胡粉の転換期は不明とされている<sup>10)~12)</sup>。宇佐神宮の障子絵は江戸時代以前の資料であり、用いられた白色顔料は鉛白であったことから、室町時代までのこれらの資料には貝殻胡粉を用いる技法は用いられていない。これが一般論であるかどうかはこのからの問題である。

④目視観察で補彩箇所が確認でき、その材料として青色部分でペロ藍が使用されている可能性がある。ペロ藍は浮世絵に用いられた青色顔料として天保元年 (1830) 後半から用いられたとされることから<sup>13)</sup>、補彩された時期が 1830 年以降である可能性が考えられる。

## 6. おわりに

これまで鎌倉・室町時代の顔料調査は多く行われておらず、その調査例のひとつとし

て、データ構築ができたことは宇佐神宮の歴史解明や美術史の分野においても有意義である。本研究において、宇佐神宮の神輿障子絵で用いられた顔料が明らかになった。顔料が推定できたことで、当時使用された顔料が明らかになり、緑色と青色について材料の違いが判明した。その理由として、例えば徳治本と応永本とで絵師が異なるため、使用した顔料が違うという可能性や原材料を採掘した鉱山が異なる可能性、意図的に材料を使い分けた可能性などを示唆できる。採掘した鉱山が異なる可能性があるならば、顔料の流通の問題にも関係する。これらのことを理解するためには現存する障子絵の14面のうち、ほかの4面に関しても調査研究する必要がある。

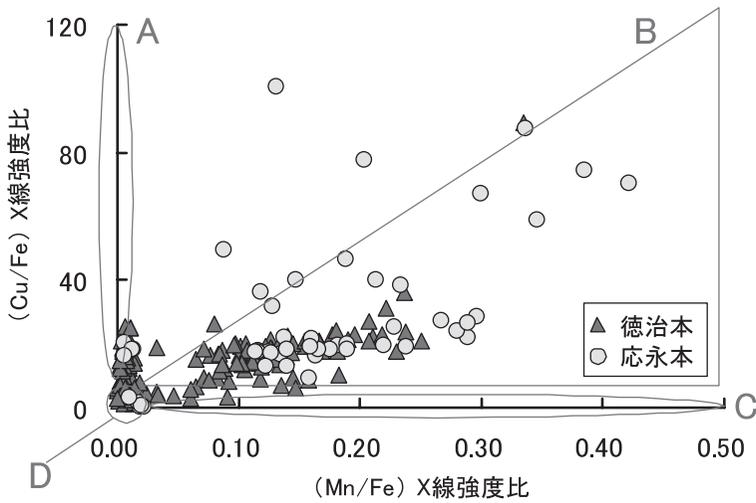


図4 緑色部分

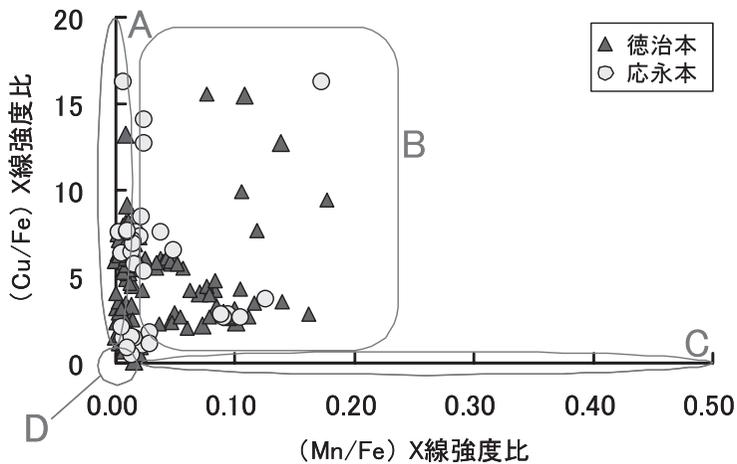


図5 青色部分

- |   |      |        |               |
|---|------|--------|---------------|
| A | …銅有り | マンガン無し | (=銅だけを含有する)   |
| B | …銅有り | マンガン有り | (=両元素とも含有する)  |
| C | …銅無し | マンガン有り | (=銅を含有していない)  |
| D | …銅無し | マンガン無し | (=両元素とも含有しない) |

## 参考・引用文献

- 1) 宇佐神宮庁：『宇佐神宮』宇佐神宮（2008）P 3、5、32、33
- 2) 飯沼賢司：『八幡神とはなにか』（2004）
- 3) 段上達雄：八幡宇佐宮の古絵図-信仰と復興のあかし-, 国立歴史民俗博物館企画展示研究論集「なにが分かるか、社寺境内図」（2003）P 1 - 14, 国立歴史民俗博物館
- 4) 関口正之：宇佐神宮の神輿障子絵について, 「美術研究」第289号 P81 - 101
- 5) 鷲尾順敬：「宇佐八幡宮神仏分離の始末」, 『神仏分離史料』第十巻
- 6) 関口正之：図版解説富岡美術館蔵法華経絵（二幅）, 「美術研究」第340号 P232 - 234
- 7) 関口正之：法華経絵 - 舊宇佐神宮神輿障子絵 -, 「国華」第1257号 P21 - 22
- 8) 中井泉：『蛍光 X 線分析の実際』（2005）日本分析化学会 X 線分析研究懇談会監修朝倉書店 P 2 - 12、P52 - 59、P78 - 84
- 9) 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号（2009）, P109 - 116
- 10) 山崎一雄：『古文化財の科学』（1987）同朋社
- 11) 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号（2008）P29 - 34
- 12) 伊藤征司郎総集編『顔料の事典』（2000）朝倉書店
- 13) 下山進、松井英雄、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」55号（2006）P121 - 126