

# 大分県下の石仏の彩色について

朽津 信明・山田 拓伸\*

## 1. はじめに

文化財彩色の研究はこれまで広く行われてきており、美術工芸品のような動産文化財から寺院壁画のような不動産文化財に至るまで、様々な彩色材料が解明されつつあり。しかしながら、そうした中で、磨崖仏をはじめとする屋外にある石仏の彩色については、これまで殆ど調査がなされていなかった。言うまでもなく我が国には、数多くの石仏が残されており、その中には今なお彩色を留めているものも少なくない<sup>2)</sup>。これらの材料を特定することは、石仏そのものの技法を解明することに寄与するとともに、同時代の他の文化財彩色と比較検討することをも可能とする。筆者のうちの朽津は、従来より非破壊・非接触による文化財試料の彩色調査を行い、それによる顔料鉱物の推定を試みている<sup>3)</sup>が、今回は大分県下の石仏の彩色調査を行う機会を得たので、その結果を報告する。

## 2. 調査対象

大分県下には、400にもものぼる石仏が残されていると言われる<sup>4)</sup>が、今回の調査では、そのうち、現段階で彩色の存在が確認できるものに限定し、また中でも国指定文化財を中心に調査を進め、あわせて可能な限りそれ以外の石仏も調査した。調査対象を表1に、そしてその位置を図1に示す。

まず、白杵石仏群は、白杵市にある国宝・特別史跡で、通常はさらにホキ第一群（堂ヶ迫）、ホキ第二群、山王山、古園の四つの群に分けて記載される場合が多い。今回はそのうちのホキ第一群（本稿ではホキ第二群との混乱を避けるため、以後は堂ヶ迫の名称を使用）と古園を調査した。

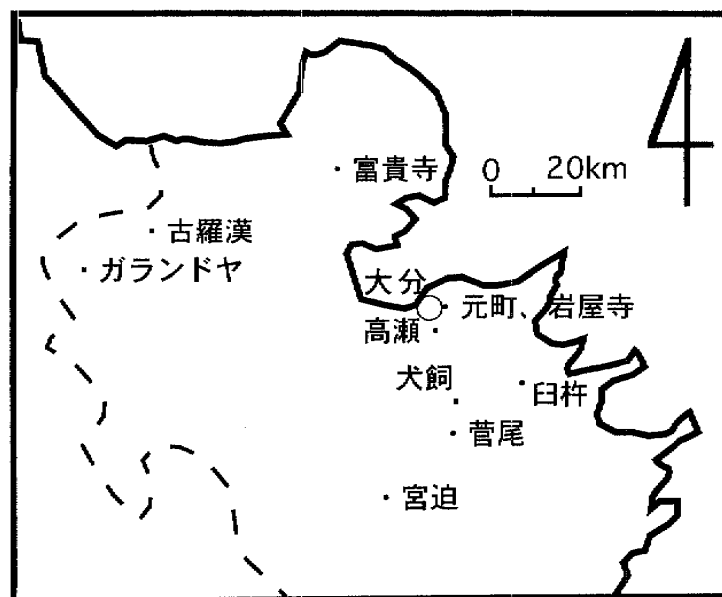


図1 調査対象位置図

\* 大分県立歴史博物館

堂ヶ迫では、最も彩色の残りが良い、平安～鎌倉時代の作と言われる<sup>5)</sup>地蔵菩薩を中心とする十王像を調査し、その衣部分の彩色を測色した。古園では、平安時代の作と言われる<sup>5)</sup>中央の大日如来像を調査し、頬と唇部分を調査した。彩色は白杵石仏群全体を通じて、赤、黄、白、黒の四色が指摘されていた<sup>5)</sup>。なお、報告によれば、赤を示す用語としては「朱」と「丹」の二種類の表現が用いられていたが、今回の調査では堂ヶ迫において、赤とは異なるオレンジ色の部分が確認されたため、あるいはこれが「丹」に相当する色かも知れない。このうち今回測色可能だったのは、堂ヶ迫において赤、黄と今回観察されたオレンジ色、そして古園においては赤、黄のみであった。

犬飼石仏は、犬飼町にある国指定史跡で、今回は鎌倉時代の作とされる<sup>5)</sup>中央の不動明王の胴体部分の彩色を調査した。彩色としては赤、白、黒が指摘されており<sup>5)</sup>、今回その三色を測色した。

菅尾磨崖仏は、三重町にある国指定の重要文化財・史跡で、平安時代の作とされ、彩色としては赤のみが指摘されていた<sup>5)</sup>。今回は薬師如来像の赤を測色した。

宮迫石仏は、緒方町にある国指定の史跡で、東と西に二つの群があり、東が平安時代、西が平安～鎌倉時代の作とされている<sup>5)</sup>。この両者の彩色については、後世のものも混じっているのではないかと推定されている<sup>2)</sup>ものの、赤、黄、黒、青の存在が指摘されていた<sup>5)</sup>。しかし今回測色可能だったのは、いずれにおいても赤と黄のみであり、西ではさらに青の存在を検討するために、あわせて頭髮部分（以後「頭」と呼ぶ）の測色も行った。

高瀬石仏は、大分市にある国指定の史跡で、平安時代の作とされ、赤、黄（代赭とされる）、白、黒の存在が指摘されていた<sup>5)</sup>。今回はそのそれぞれを測色した。

大分元町石仏（以後単に元町と呼ぶ）は、大分市にある国指定の史跡で、平安時代の作とされ、赤の他に黒の存在も指摘されていた<sup>5)</sup>が、今回は腕の袖部分において赤のみを測色した。

岩屋寺石仏は、大分市にある県指定の史跡で、平安時代の作とされ、赤、黒の存在が指摘されていた<sup>5)</sup>。今回はそのそれぞれを測色した。

古羅漢石仏は、耶馬溪町にある県指定の史跡で、南北朝時代の作とされ、赤、緑、白、黒の存在が指摘されていた<sup>5)</sup>が、今回は黄色の部分も観察されたため、それも加えた5色を測色した。

なお、この結果と比較検討して評価するために、石仏以外の大分県下の代表的な彩色文化財として、ガランドヤ古墳と富貴寺大堂の彩色壁画をあわせて調査した。

ガランドヤ古墳は、日田市にある国指定史跡の古墳群で、今回は3基知られているうちの1号墳を調査した。これは6世紀後半頃に造られたと言われる横穴式石室に描かれた彩色壁画が残されており、その顔料については既に江本<sup>6)</sup>によって報告がなされており、それによれば、緑は海緑石（いわゆる緑土）、赤は赤鉄鉱（いわゆるベンガラ）、白がハロイサイト（いわゆる白土）とされているが、今回は緑と赤の部分のみを測色した。

富貴寺大堂は、豊後高田市に位置する国宝の建造物で、その内部には平安時代に描かれたと言われる壁画が残されている<sup>7)</sup>。今回は、その内陣部分の長押、鴨居、そして小壁部分に認められた彩色を調査した。なお、この壁画の顔料については、既に山崎<sup>8)</sup>によって報告がなされており、それによれば、赤が酸化鉄（いわゆるベンガラ）、朱、鉛丹、緑が岩緑青、白が白土、黄色が黄土とされており、青は不明とされている。今回は、赤のうちの鮮やかなものと、緑を調査するとともに、青の存在を検討するために、何らかの顔料が観察される花卉部分（以後単に花卉と呼ぶ）で、図柄から青ではないかと指摘されている<sup>7)</sup>部分もあわせて測色した。

### 3. 方 法

今回の調査では、調査対象になるべく損傷を与えずに彩色調査を行うことを心がけ、原則とし

表1 調査対象と測色結果一覧

名称	位置	時代	色	L*	a*	b*	主吸収(nm)	主反射(nm)	解釈
堂ヶ迫 (臼杵)	臼杵市	平安～ 鎌倉	赤	33	11	9	550, 670	740	ベンガラ
			黄	41	6	24	500	600～	黄土
			ルンヅ	36	13	20	500, 550	740	ベンガラ+黄土
古園 (臼杵)	臼杵市	平安	赤	47	15	15	550, 670	740	ベンガラ
			黄	54	7	17	500	600～	黄土
犬飼	犬飼町	鎌倉	赤	42	16	14	550, 670	740	ベンガラ
			白	64	4	12	—	—	?
			黒	41	-1	0	—	—	?
菅尾	三重町	平安	赤	34	18	15	550, 670	740	ベンガラ
宮迫西	緒方町	平安～ 鎌倉	赤	30	12	11	550, 670	740	ベンガラ
			黄	38	3	27	500	600～	黄土
			(頭)	13	-1	2	—	—	? (青ではない)
宮迫東	緒方町	平安	赤	30	12	16	550, 670	740	ベンガラ
			黄	51	4	27	500	600～	黄土
高瀬	大分市	平安	赤	34	19	18	550, 670	740	ベンガラ
			黄	47	7	32	500	600～	黄土
			白	50	1	15	—	—	?
			黒	25	0	5	—	—	?
元町	大分市	平安	赤	34	8	10	550, 670	740	ベンガラ
岩屋寺	大分市	平安	赤	36	20	15	550, 670	740	ベンガラ
			黒	27	0	4	—	—	?
古羅漢	耶馬溪町	南北朝	赤	51	11	11	550, 670	740	ベンガラ
			黄	72	1	19	500	600～	黄土
			緑	61	-6	5	780～	560	緑土
			白	74	1	9	—	—	白土(分析より)
ガランドヤ	日田市	古墳	赤	50	21	19	550, 670	740	ベンガラ
			緑	50	-4	8	780～	560	緑土
富貴寺大堂	豊後高田市	平安	赤	35	21	16	580	700～	朱
			緑	63	-3	22	720	580	緑青
			(花卉)	22	2	6	—	—	? (青ではない)

て栲津他<sup>3)</sup>に従い、非接触型分光光度計を用いて、対象となる彩色の可視光反射スペクトルを測定した。この方法は、測定対象に全く触れずに、対象となるエリア（原則として今回は計5mmの円とした）の色を測定できる方法である。各彩色部分では、なるべく顔料が厚く塗られていて岩自体の色を計測しにくい部分を選ぶとともに、生物などの表面付着物なるべく少なく、かつ表面の凹凸の少ない部分を選んで測定した。

ただし、古羅漢石仏については、各色ごとに石仏近傍に観察された極微量の崩落片試料を収集し、X線分析顕微鏡による元素分析を行った。測定は、(株)堀場製作所製のX線分析顕微鏡 XGT-2000 を用い、50 kV, 1 mA の条件で行った。

#### 4. 結 果

それぞれの色の代表的な反射スペクトルを図2～7に、そして、その結果得られた客観色をL\*

表2 古羅漢石仏で得られた試料の元素分析結果

色	主要元素
赤	Si, K, Fe, Ca
黄	Si, Al, Fe, K
緑	Si, K, Fe, Al
白	Si, Al, (K, Ca)

a\*b\*の表色系にて表1に示す。また、古羅漢石仏で得られた試料の分析結果を、表2に示す。なお、各彩色においては、凹凸などの表面状態、濡れ具合、岩体(または下地)の色などがまちまちであるため、客観色表記を単純に横並びで議論することは困難である。一方、朽津他<sup>3)</sup>によ

れば、これらの諸条件の違いは原則として波形の変化には影響を与えにくいことが言われているため、以降は弁別色名を用いながら、可視光反射スペクトルの波形に基づいてそれぞれの色を記載する。

#### 4-1. 赤色について (図2)

石仏については、調査を行ったいずれの対象でも赤の存在は確認され、またそれから得られたスペクトルは、いずれも550 nm付近に大きな吸収を示し、670 nm付近に小さな吸収を示すスペクトルである。この波形は、朽津他<sup>3)</sup>の示す、ベンガラのスペクトルと酷似するとともに、ガランドヤ1号墳のものとも類似する。なお、古羅漢で得られた赤色顔料からは、珪素、カリウム、鉄などが主成分として検出され、水銀や鉛などは検出されなかった。これに対して富貴寺大堂で見られた鮮やかな赤については、580 nm付近に吸収を持ち、670 nmの吸収が見られないスペクトルで、これは朽津他<sup>3)</sup>の示す朱のスペクトルと類似する。

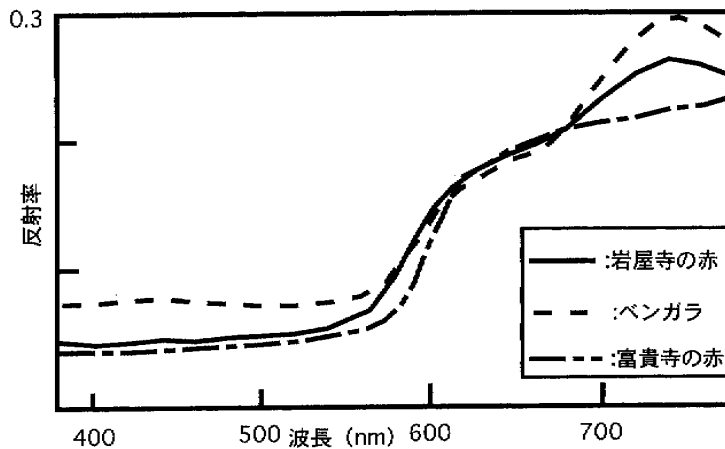


図2 赤色顔料のスペクトル例

岩屋寺のものはベンガラ<sup>3)</sup>と類似し、富貴寺のものとは異なる。

#### 4-2. 黄色について (図3)

黄色は、赤に次いで頻繁に観察され、堂ヶ迫、古園、宮迫西、東、高瀬、古羅漢の各石仏で確認された。そのスペクトルは、いずれも500 nm付近に緩やかな吸収を示す右上がりの波形を示し、市販顔料の黄土のスペクトル<sup>3)</sup>と類似し、石黄や密陀僧などの顔料とは異なる。なお、古羅漢で得られた黄色顔料からは、珪素、アルミ、鉄が検出され、鉛や砒素などは検出されなかった。

#### 4-3. オレンジ色について (図4)

堂ヶ迫で観察されたオレンジ色については、500 nmと550 nm付近の両方に吸収を持ち、附着生物起源と見られる680 nm付近の吸収によって分かりにくくなっているものの、670 nm付近か

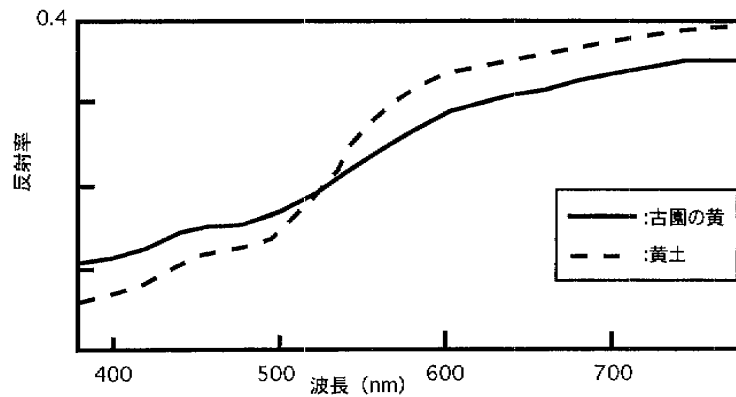


図3 黄色顔料のスペクトル例  
古園のものは、黄土のスペクトル<sup>3)</sup>と類似する。

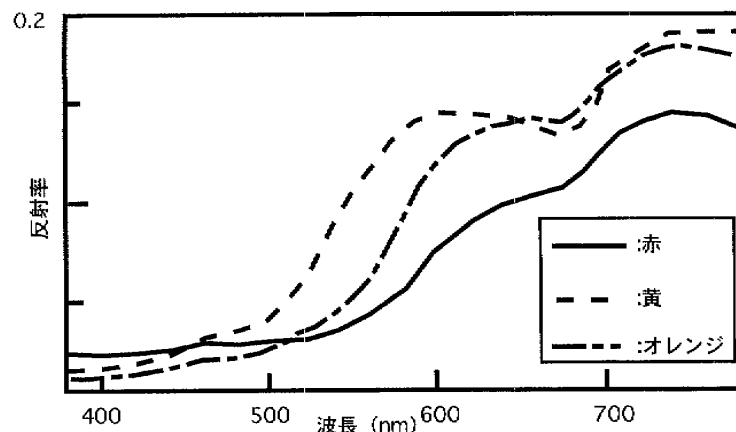


図4 堂ヶ迫における赤、黄、オレンジのスペクトルの比較  
オレンジの波形は、赤と黄のスペクトルを合成した形である。

ら780 nm付近にかけての波形は、ベンガラ<sup>3)</sup>のスペクトルと類似する。これは少なくともオレンジ色の顔料である鉛丹や鶏冠石のスペクトル<sup>3)</sup>とは明瞭に異なり、ちょうど堂ヶ迫における赤と黄のスペクトルを合成したような波形である。(なおこの測色結果は、系統色名では「暗い黄赤」にあたり、慣用色名では「れんが色」に比較的近いが、これらの色名は通常は馴染みがうすく、また本稿では他の色の表記についても、敢えて厳密な専門色名は用いずに弁別的な色名を用いているため、ここでは一般に普及している「オレンジ色」という表現で統一する。)

#### 4-4. 緑色について (図5)

古羅漢で観察された緑色は、560 nm付近にピークを持ち、780 nm付近に向かって直線的に下降するスペクトルで、海緑石であることが指摘されている<sup>4)</sup>ガランドヤ1号墳で見られたものと波形が類似する。また、得られた試料からは、珪素、カリウム、鉄などが主成分として検出され、銅は検出されなかった。なお、富貴寺大堂で観察された緑は、600 nm以上の波形が下に凸の曲線になっており、これは上述の各スペクトルとは異なる。ピーク位置が580 nmと高波長側にシフトしているものの、全体が右上がりの波形になっている状況から下地の影響によるシフトが考えられる点を踏まえると、これはむしろ緑青のスペクトル<sup>3)</sup>に近い。

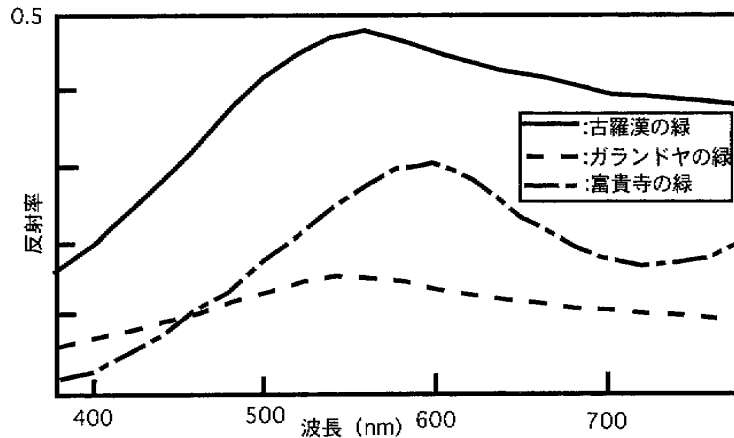


図5 緑色顔料のスペクトル例

古羅漢のものはガランドヤ1号墳のものと類似し、富貴寺のものと異なる。

#### 4-5. 青と言われる部分について (図6)

今回の調査では、いずれの対象でも肉眼的に青色顔料が確認できた部分にはなかった。従来から青ではないかと言われる宮迫西の頭と富貴寺の花弁についても、得られたスペクトルはいずれも極端に反射率が低く、特徴的な反射が全く見あたらないスペクトルで、現在観察される色は弁別色名としては黒としか表現され得ない。少なくとも、群青のスペクトル<sup>3)</sup>とは明瞭に異なるものである。

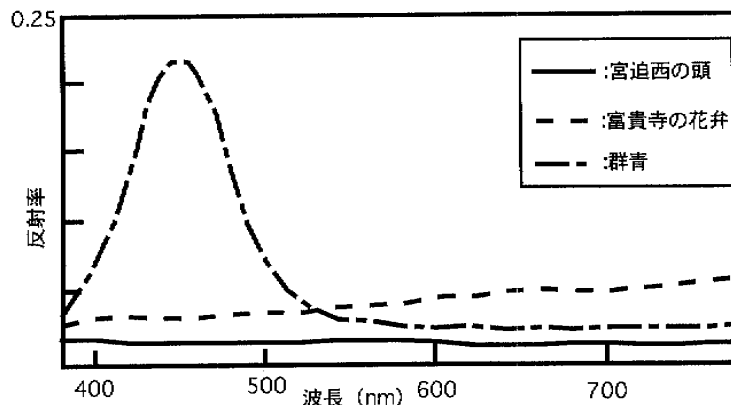


図6 青と言われる部分のスペクトルと群青のスペクトル

宮迫西の頭も富貴寺の花弁もいずれも特徴的な反射が見られず、群青<sup>3)</sup>とは異なる。

#### 4-6. その他の色について (図7)

白は、今回は少なくとも犬飼、高瀬、古羅漢で確認され、表面付着物の影響か下の岩石の影響か、市販顔料の白土<sup>3)</sup>に比べて反射率が全体的に低く、また低波長側の反射率の低下が大きい傾向が見られる。なお、古羅漢で得られた試料では珪素とアルミが検出されており、カルシウムは微量で、鉛は検出されなかった。また、黒については、犬飼、高瀬、岩屋寺で見られ、全体的に低反射率で起伏のはっきりしないスペクトルである。なお、白と黒については、明瞭に図柄に沿って顔料が確認される場合以外には、岩体自体や析出物などと判別が困難であるため、ここでは確実に顔料として用いられていることが確認されたもののみ測色を試みたが、これら以外の石仏でも用いられていた可能性が十分に考えられることを付記しておく。

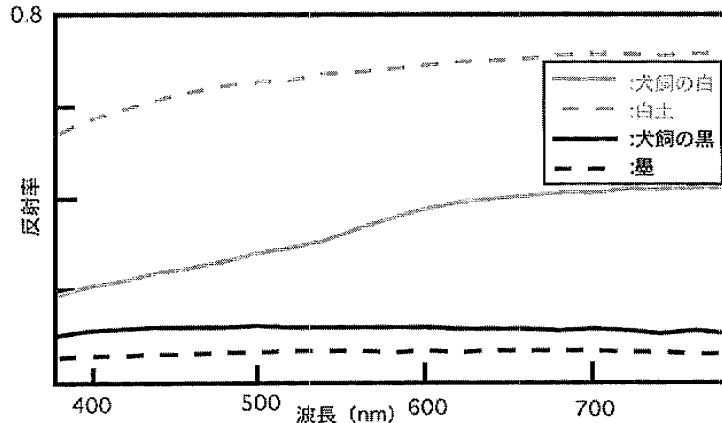


図7 白色、黒色顔料のスペクトル例  
 犬飼の白は、白土<sup>3)</sup>に比べて低波長域に吸収が見られる。  
 犬飼の黒は、起伏が乏しく、墨<sup>3)</sup>と類似する。

## 5. 考 察

まず、石仏の赤色顔料については、そのスペクトルがいずれもベンガラと類似しており、既に江本<sup>6)</sup>によって赤鉄鉱であることが確認されているガランドヤ1号墳の赤色顔料とも類似している。また、それらと同様のスペクトルを持つ古羅漢の赤では、水銀も鉛も検出されず、鉄が検出されている。(この試料では、珪素が鉄に比べて多量に検出されていることから、朽津<sup>9)</sup>のベンガラの定義である「鉄の酸化物を発色の主要因とする赤色顔料」を満たすかどうかは判断できないが、スペクトルの波形を考えあわせても、「鉄を発色の主要因とする赤色顔料」であることが十分に推定され、本田<sup>10)</sup>の定義する広義のベンガラであると考えられる。)従って、各石仏の赤も、いずれも広義のベンガラである可能性が高い。

黄色については、仮に「アルミノ珪酸塩を主成分とする黄色顔料」を黄土と定義すると、古羅漢のものがその成分から黄土と推定され、またそれ以外の石仏についても、これとスペクトルが類似しており、また市販顔料の黄土とも類似しているため、いずれも黄土である可能性が高い。

オレンジ色については、スペクトルの面から単色のオレンジ色顔料ではなく、赤と黄色の顔料が混ぜられて表現されている可能性が考えられ、それはベンガラと黄土の混合と推定される。仮にこの推定通りベンガラと黄土の混色であるとすれば、壁画でも従来あまり指摘されることのない混色の例が指摘されたことになる。

緑色については、石仏では今回は古羅漢でしか確認されなかったが、仮に「II 価の鉄を発色の主要因とする緑色顔料」を緑土と定義すれば、それはスペクトルの面からも成分の面からも緑土と考えられる。

青色については、宮迫西で青の存在が指摘されていた<sup>5)</sup>頭では、今回は青色顔料の存在は確認されず、現在の色は黒であった。これは、①もともと青色顔料(またはその他の黒以外の顔料)があったのが後に変色した、②または剥落した、③何らかの黒色物質が表面に厚く付着している、④もともと彩色がなかった、⑤もともと黒色顔料が存在している、などの可能性が考えられ、そのいずれであるかは今回の調査では確認できない。しかし、少なくとも現段階では群青の存在を示す証拠は一切見られない。また、富貴寺についても同様に、花卉に青色顔料の存在を示す証拠は確認できない。こちらの場合には現地観察から何らかの顔料が存在しているように観察されることから、①青色顔料(またはその他の黒以外の顔料)が変色しているか、②煤などの何らかの

黒色物質が表面に厚く付着しているか、③当初から黒色顔料であったかのいずれかであろう。これも、いずれであるかは判断できない。

白色については、仮に「アルミノ珪酸塩を主成分とする白色顔料」を白土と定義すれば、古羅漢ではその成分から白土と推定される。他の石仏についても、時代背景を考えると同様に白土であった可能性も推定されるが、これについては今回のデータだけからは何とも言えない。また黒色については、いずれも今回得られたスペクトルは墨のスペクトル<sup>3)</sup>と類似してはいるが(図7)、これについては波形の特徴があまりに乏し過ぎるため、これだけのデータから墨の使用を推定するのは難しい。

最後にこうした顔料の組み合わせを見てみると、石仏で今回観察されたのは、赤、黄、オレンジ、緑、白、黒の6色であって、九州装飾古墳の顔料<sup>1)</sup>と比べると青(朽津・川野邊<sup>11)</sup>によれば灰とされる)が見られない点とオレンジが見られる点が異なるものの、そこに使われている材料で見ると、両者はよく類似していると言える(表3)。オレンジについては、古墳のみならず他の文化財でも類例が知られていないため、現段階での評価は困難である。また、石仏では青(または灰)の存在が確認されない点に関しては、もともと石仏では用いられていなかった可能性に加え、石室と盛土に守られている場合の多い古墳壁画に比べて、通常は屋外に曝されていた石仏では彩色が残りにくかったという後天的な違いである可能性も考えられる。特に九州装飾古墳で青と言われている顔料は、実は岩石の色と識別の困難なものである<sup>11)</sup>ため、万が一これが石仏にも使われていたとしても、それを今回のような調査で確認できる可能性はむしろ乏しいだろう。これに比べて、時代的には近いにも関わらず、富貴寺大堂の顔料は石仏の彩色とは材料的に異なっていることが今回指摘された(表3)。具体的には、赤に朱、緑に緑青という材料の組み合わせは、石仏では今回は観察されていない。これについては、建造物の壁画と石仏という、文化財としての性質や宗教的な意義の違いなどの文化的な側面に加え、屋内で板に描かれているものに対して屋外の石に塗られているものであるというような技術的な違いも考えられる。こうした問題については本稿の目的を逸脱するため、これ以上の言及は避け、今回はあくまでも事実として、材料的な違いが存在することを指摘するに留めることとする。

表3 大分県下の石仏と九州装飾古墳と富貴寺大堂の使用顔料の比較

(山崎<sup>13,8)</sup>と朽津・川野邊<sup>11)</sup>に基づき、加筆)

\*大分県立宇佐風土記の丘歴史民俗資料館<sup>7)</sup>によれば青に群青、黒に墨の使用が推定されているが、山崎<sup>8)</sup>では墨の記載はなく、また青は不明とされる。

色	大分県下の石仏	九州装飾古墳	富貴寺大堂
赤	ベンガラ	ベンガラ	朱、鉛丹、ベンガラ
黄	黄土	黄土	黄土
緑	緑土	緑土	緑青
青(灰)	確認不能	岩石粉末か?	不明*
白	古羅漢では白土、他は未同定	白土	白土
黒	未同定	マンガン酸化物、炭素	不明*
オレンジ	ベンガラ+黄土	記載無し	記載無し

## 6. まとめ

① 大分県下の石仏の彩色を調査した結果、赤、黄、オレンジ、緑、白、黒、の6色が確認され、



青の存在を示す証拠は得られなかった。

- ② それらはそれぞれ、ベンガラ、黄土、ベンガラと黄土の混色、緑土と推定され、白と黒については、白土と墨である可能性が考えられるが、断定はできない。
- ③ この顔料の組み合わせは、富貴寺大堂の色使いとは異なり、むしろガランドヤ1号墳のような装飾古墳の方が類似している。

### 謝 辞

本研究における現地調査において、東京国立文化財研究所の早川典子氏、臼杵市教育委員会の三嶋有子氏、日田市教育委員会の土井和幸氏にご協力いただいた。また、本稿を執筆するにあたり、名古屋大学名誉教授の山崎一雄氏、文化庁美術工芸課の奥健夫氏、大分県立歴史博物館の渡辺文雄氏から有益な情報をいただいた。以上を記して感謝申し上げます。

### 引 用 文 献

- 1) 山崎一雄 (1987) 古文化財の科学, 思文閣出版
- 2) 鷲塚泰光(編) (1983) 石仏, 日本の美術, 147, 至文堂
- 3) 朽津信明・黒木紀子・井口智子・三石正一 (1999) 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**, 108-123
- 4) 大分県立歴史博物館 (1998) 豊の国・おおいたの歴史と文化
- 5) 大分県立宇佐風土記の丘歴史民俗資料館 (1996) 石造文化財の保存対策のための概要調査
- 6) 日田市教育委員会 (1986) ガランドヤ古墳群
- 7) 大分県立宇佐風土記の丘歴史民俗資料館 (1984) 富貴寺
- 8) 山崎一雄 (1951) 古代顔料の科学的研究, 古文化財の科学, **1**, 17-30
- 9) 朽津信明 (1995) 吉佐山根1号墳及び穴神1号横穴墓における赤色顔料, 平ラII遺跡・吉佐山根1号墳・穴神横穴墓群 一般国道9号(安来道路)建設予定地内埋蔵文化財調査報告書, **10**, 143-150, 島根県教育委員会
- 10) 本田光子 (1997) 墳墓出土の赤色顔料—弥生, 古墳時代を中心として—, 保存科学研究集会, **1-8**, 奈良国立文化財研究所
- 11) 朽津信明・川野邊渉 (2000) 九州装飾古墳の緑と「青」について, 保存科学, **39**, 24-32

## On the Color of Stone Buddha Images in Oita Prefecture, Japan

Nobuaki KUCHITSU and Hironobu YAMADA\*

In Oita Prefecture, there are many stone Buddha images. The color of these images was surveyed mainly by measuring visible reflectance spectra without sampling. As a result, red, yellow, orange, green, white, and black pigments were observed, but no blue pigment was detected. It was found that the spectra of red pigments are very similar to hematite, those of yellow pigments to yellow ocher, and those of green pigments to terre verte. This assemblage is different from that of mural paintings of Fukiji Temple, where vermilion and verdigri are observed, but similar to that of mural paintings of decorated old tombs such as Garandoya No. 1. The orange pigment is presumed to be a mixture of red and yellow pigments.

---

\* Oita Prefectural Museum of History