

日本における緑色顔料「緑土」の使用について

朽津信明¹⁾・中牟田義博²⁾・三木 孝³⁾

1. はじめに

日本の文化財で用いられる緑色顔料としては、歴史的には銅の化合物である「緑青」が圧倒的に多く見られる（山崎：1987）が、稀に銅を含まない緑色顔料の使用が観察される場合もある。例えば正倉院所蔵の伎楽面に用いられている緑色顔料について成瀬（2002）は、銅を含んだ緑ではなく鉄を含んだ緑であるとして「緑土」の使用を想定している。それ以外にも、石仏（朽津：2003a）や壁画（朽津ら：2002）などでも「緑土」の使用が報告されている例もあるが、緑青に比べればこれまでは記載例が乏しく、またその実態についてもあまり詳しくは解明されていない。そこで本研究では、日本における「緑土」の使用例を集めるとともに、その鉱物学的な分析に基づき、実態を明らかにすることを試みる。

2. これまでの研究と問題点

日本語で「緑土」と言う場合には、通常は洋画の顔料である「テールヴェルト（terre verte）」の訳語として用いられる場合が多く、従って普通は洋画顔料と認識されている。鉄を含んだ珪酸塩鉱物からなる緑色顔料であるテールヴェルトの使用例は、古くはポンペイの壁画などで確認される（Grissom：1986）のをはじめ、新しくはウィリアム・ターナーの使用した画材の中にも含まれているなど（Hanson：1954）、世界的に見れば多くの絵画で使用が確認されている。

これに対して、日本において、銅を含まない鉄の緑色顔料の使用が報告されているものとしては、九州の装飾古墳の例がよく知られている。山崎（1951）によれば、九州装飾古墳における緑色顔料は、「緑青ではなく緑色の岩石粉末」と報告されており、その一部は後に江本（1972）によってX線回折分析の結果「海緑石」という鉱物であると同定された。海緑石とは、鉄を含んだ特徴的な緑色粘土鉱物であり、ヨーロッパなどでテールヴェルトを分析した結果としても、頻繁に報告されている鉱物で

¹⁾ 東京文化財研究所：〒 110-8713 東京都台東区上野公園 13-43

²⁾ 九州大学総合研究博物館：〒 812-8581 福岡県福岡市東箱崎 6-10-1

³⁾ 九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門：〒 812-8581 福岡県福岡市東箱崎 6-10-1

キーワード：緑色顔料（Green pigment）、緑土（Terre verte）、セラドナイト（Celadonite）、装飾古墳（Decorated tombs）、ガンドルフィカメラ（Gandolfi camera）

ある。その後、海緑石という言葉はむしろ鉱物名と言うよりはあたかも顔料名のように混同されて用いられる場合があらわれ、永嶋（1999）は、埴輪などの古墳出土品に付着するものについても、「海緑石」が用いられていると報告している。一方、三浦ら（1990）は、鳥根県石屋古墳から出土した埴輪に付着する緑色顔料の化学組成を分析し、「セラドナイト」という鉱物が検出されたと報告している。このセラドナイトも、鉄を含んだ緑色粘土鉱物であり、ヨーロッパにおけるテールヴェルトの分析でも検出例が多数報告されている。このセラドナイトと海緑石という二つの鉱物は、相互に極めてよく似通った鉱物であることから、一般に両者を厳密に鉱物学的に区別するのはそれ程容易なことではない。従って、三浦ら（1990）の言う埴輪に付着する「セラドナイト」と、永嶋（1999）の言う埴輪に付着する「海緑石」というのが、本当に別の鉱物として区別されて記載されなければいけないものなのかどうかは、甚だ疑問となる。むしろ銅の緑色顔料である「緑青」に対して、どちらも同じ鉄の緑色顔料であるとして、テールヴェルトの日本語訳である「緑土」という言葉でまずは呼ぶべきで

表1. 日本における緑色顔料の使用状況のまとめ（近世以前に限定）

◎：使用例多数あり、○：使用あり

文化財の種類	年代	緑青	緑土	文献
九州装飾古墳壁画	5～6C頃		◎	山崎（1987）
古墳出土品	5～6C頃		◎	永嶋（1999）、三浦ら（1990）
法隆寺金堂壁画	7C後半～8C初頭頃	○		山崎（1987）
高松塚古墳壁画	7C後半～8C初頭頃	○		江本（1993）
上淀廃寺壁画	7C後半～8C初頭頃	○		沢田（1997）
正倉院宝物	8C頃	◎	○	山崎（1987）、成瀬（2002）
絵因果経	8C中頃	○		山崎（1987）
栄山寺壁画	763年頃	○		山崎（1987）
醍醐寺五重塔壁画	951年頃	○		山崎（1987）
平等院鳳凰堂壁画	1053年頃	○		山崎（1987）
源氏物語絵巻	12C前半頃	○		山崎（1987）
法界寺壁画	平安時代末頃		○	朽津（2002b）
白杵磨崖仏	平安時代末頃		○	朽津（2003a）
元箱根磨崖仏	1300年頃		○	朽津（2003b）
古羅漢石仏	南北朝時代頃		○	朽津・山田（2000）
中世の絵画	中世各時代	◎		山崎（1987）
八重垣神社壁画	桃山時代頃	○	○	朽津ら（2002）
近世の絵画	近世各時代	◎		山崎（1987）

はないかと朽津（2002a）は提案している。

以上を踏まえて、日本における（近代以降を除く）緑色顔料の使用についてこれまでの分析結果をまとめる（表1）と、緑土の使用は、古墳時代には豊富に観察され、その後も僅かながら認められることがわかる。特に法隆寺金堂壁画（山崎：1987）や高松塚古墳（江本：1993）、上淀廃寺（沢田：1997）などに象徴される、仏教文化ないしは大陸文化の影響が色濃く指摘される文化財の登場以前には、緑青の使用例は今のところ知られておらず、緑色顔料としては緑土しか認められない点が指摘される。そこで本研究では、まず6世紀以前の日本で認められる緑色顔料のうち、これまでに分析が試みられていないものについてできる限り調査を試みて、仏教文化伝来以前に緑青の使用例がないかを検証する。

一方、近年になって分析機器の発展により、極微量の試料を用いるだけで詳細な鉱物学的検討が可能となっており、中牟田ら（2002）は、ガンドルフィカメラによるX線分析に基づいて、装飾古墳である福岡県の桂川町王塚古墳、吉井町日ノ岡古墳、田主丸町寺徳古墳、そして筑紫野市五郎山古墳の壁画でそれぞれ用いられている各緑色顔料は、海緑石（glauconite）ではなくセラドナイト（celadonite）であることを明らかにした。海緑石とセラドナイトでは地質上の産状に違いがあることから、緑色顔料の入手過程を理解する上でこうした分類は重要と考えられる。特に王塚古墳の緑色顔料については、かつては海緑石と記載されていた（江本：1972）ものであるため、過去に分析が行われているものでも、改めて厳密な検討が必要であることが示されたことになる。そこで本研究では、上記の視点だけでなく、緑土の使用が指摘されているものについては時代を問わず可能な限り分析を試み、具体的にその顔料の正体を明らかにすることも試みる。

3. 調査方法

3. 1. 試料

今回分析対象とした緑色顔料を、表2に示し、その分布を図1に示す。現時点で入手可能な6世紀以前に使用されたと考えられる緑色顔料22点と、それ以降の時代で、過去の分析によって緑土の使用が指摘されていた顔料試料3点の計25点である。それらは、鳥取県青谷町青谷上寺地遺跡出土木製盾（弥生後期頃）（鳥取県教育文化財団・鳥取工事事務所：2001）、熊本県熊本市千金甲1号墳石障（5世紀後半頃）、同3号墳壁画（6世紀前半頃）、熊本県嘉島町井寺古墳石障（5世紀後半頃）（以上、高木：1999）、佐賀県佐賀市西原古墳石棺石材（5世紀後半頃）（佐賀県：1936）、兵庫県芦屋市打出小槌古墳出土埴輪（5世紀後半頃）（芦屋市教育委員会：1993）、鳥根県松江市石屋古墳出土埴輪（5世紀後半頃）（三浦ら：1990）、宮崎県新富町上園遺跡出土須恵器（甗）内部（5世紀後半頃）（宮崎県新富町教育委員会：1989）、奈良県天理市岩室池古墳出土埴輪（5世紀末～6世紀前半頃）（天理市教育委員会・奈良県立柏原考古学研究所編：1985）、鳥取県倉吉市中西遺跡出土埴輪（5世紀後半～6世紀頃）（倉吉市史編纂委員会：1973）、千葉県佐原市禅昌寺山古墳出土石枕（6世紀前半頃）（永

嶋：1990), 福岡県八女市岩戸山古墳出土石刀 (6世紀前半頃) (八女市教育委員会：1994), 同県桂川町王塚古墳壁画 (6世紀前半頃) (桂川町教育委員会：1994), 同県吉井町日ノ岡古墳壁画 (6世紀前半頃), 佐賀県鳥栖市田代太田古墳壁画 (6世紀後半頃), 福岡県田主丸町狐塚古墳壁画 (6世紀後半頃), 同県同町寺徳古墳壁画 (6世紀後半頃), 同県筑紫野市五郎山古墳壁画 (6世紀後半頃), 同県浮羽町塚花塚古墳壁画 (6世紀後半頃), 同県同町重定古墳壁画 (6世紀後半頃) (以上, 神保：2002), 大分県日田市ガランドヤ1号墳, 同2号墳壁画 (6世紀後半頃) (日田市教育委員会：1986), 京都府京都市法界寺壁画 (平安時代末頃) (朽津：2002b), 神奈川県箱根町元箱根磨崖仏群中の俗称・六道地藏 (西暦1300年頃) (根立：1997), 大分県耶馬溪町古羅漢石仏 (南北朝時代頃) (朽津・山田：2000) における各緑色顔料である (図1)。この他にも, 正倉院伎楽面 (成瀬：2002), 白杵磨崖仏 (朽津：2003a), 八重垣神社壁画 (朽津ら：2002) など, 緑土の使用が指摘されている文化財は僅かながら存在するが (表1), 試料の状況から後述のような系統的分析を施すのが困難と判断されたため, 今回は調査対象から除外した。

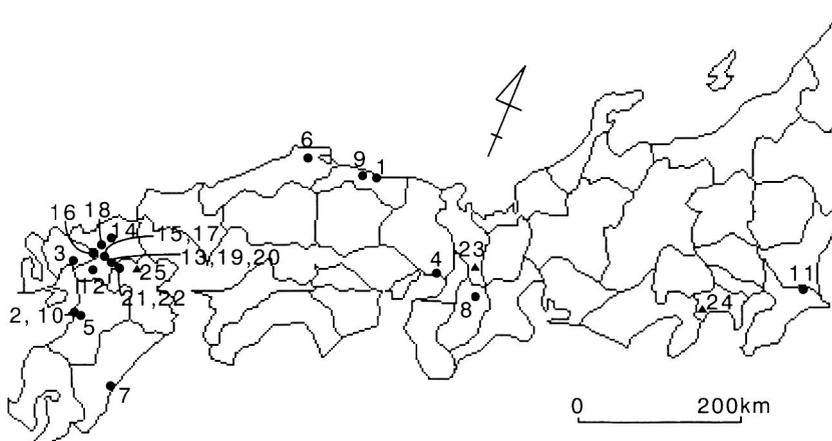


図1. 調査対象位置図

番号は表2に対応。●：古墳時代以前の試料。▲：それ以外の試料。

このうちの, 王塚古墳, 日ノ岡古墳, 寺徳古墳, 五郎山古墳の各試料については, 先述の通り中牟田ら (2002) によって既に海緑石ではなくセラドナイトであることが報告されている。その他, 石屋古墳 (三浦ら：1990) の試料についてはセラドナイトと, 青谷上寺地遺跡 (青谷町教育委員会：2001), 禅昌寺山古墳 (永嶋：1999), 田代太田古墳 (鳥栖市教育委員会：1976), ガランドヤ1号墳 (日田市教育委員会：1986) の各試料については海緑石とそれぞれ報告されており, 法界寺 (朽津：2002b), 元箱根磨崖仏群 (朽津：2003b), 古羅漢石仏 (朽津・山田：2000) の各試料については鉱物名は特定されないものの元素分析から緑土であることが報告されている。また, それ以外では千金甲1号墳, 同3号墳, そして塚花塚古墳について山崎 (1951) の分析から, 岩室池古墳については降旗 (2001) の報告から, それぞれ緑土である可能性が想定されるが, 詳細はわからない。上記以外の各試料で分

析が行われたという報告はない。

3. 2. 方法

上記のうち、青谷上寺地遺跡、禅昌寺山古墳と法界寺の試料を除く各試料については、現物の顔料部分について、分光光度計による反射スペクトル分析（朽津：2003a）を試みた。分光光度計はオーシャンオプティクス社のファイバーマルチチャンネル分光システムを用い、ハロゲン光源を白色板で校正した後、直径約4mmの測定エリアで380～1000nmの反射率曲線を計測した。

また、それぞれの担当行政より、またはそれぞれの担当行政の了解のもとに崩落破片などの試料が

表2. 試料と分析結果一覧

a)：鉱物分析は中牟田ら（2002）による。b)：元素分析は朽津（2002b）による。今回の鉱物分析では、表中の構成鉱物以外に、漆喰に起因すると見られる石膏やウェッジライトなども検出された。c)：元素分析は朽津（2003b）による。今回の鉱物分析では、表中の構成鉱物以外に、漆喰に起因すると見られる方解石も検出された。d)：元素分析は朽津・山田（2000）による。

Ce：celadonite, Q：quartz, Cr：cristobalite, Pl：plagioclase

◎>△>X ()内のものは、ピークがブロード（結晶度悪）

遺跡名	所在	産状	時代	検出元素	構成鉱物			
					Ce	Q	Cr	Pl
1 青谷上寺地遺跡	青谷町	盾装飾	弥生時代後期頃	Si, K, Fe	◎	X		
2 千金甲1号墳	熊本市	石障装飾	5C後半頃	Si, K, Fe	△	◎	X	
3 西原古墳	佐賀市	石棺装飾	5C後半頃	Si, K, Fe	△	◎		
4 打出小槌古墳	芦屋市	埴輪装飾	5C後半頃	Si, K, Fe	△	◎		
5 井寺古墳	嘉島町	石障装飾	5C後半頃	Si, K, Fe	◎	△	X	
6 石屋古墳	松江市	埴輪装飾	5C後半頃	Si, K, Fe	◎	X	△	
7 上菌遺跡	新富町	須恵器付着	5C後半頃	Si, K, Fe	◎		(△)	
8 岩室池古墳	天理市	埴輪装飾	5C末～6C前半頃	Si, K, Fe	◎	X	X	
9 中西遺跡	倉吉市	埴輪装飾	5C後半～6C頃	Si, K, Fe	◎		X	
10 千金甲3号墳	熊本市	石室壁画	6C前半頃	Si, K, Fe	◎			
11 禅昌寺山古墳	佐原市	石枕装飾	6C前半頃	Si, K, Fe	◎		X	X
12 岩戸山古墳	八女市	石刀装飾	6C前半頃	Si, K, Fe	◎		(△)	
13 日ノ岡古墳 ^{a)}	吉井町	石室壁画	6C前半頃	Si, K, Fe	◎		X	
14 王塚古墳 ^{a)}	桂川町	石室壁画	6C前半頃	Si, K, Fe	◎		X	
15 狐塚古墳	田主丸町	石室壁画	6C後半頃	Si, K, Fe	◎	△	X	
16 田代太田古墳	鳥栖市	石室壁画	6C後半頃	Si, K, Fe	◎	X	X	
17 寺徳古墳 ^{a)}	田主丸町	石室壁画	6C後半頃	Si, K, Fe	◎			
18 五郎山古墳 ^{a)}	筑紫野市	石室壁画	6C後半頃	Si, K, Fe	◎	X		
19 塚花塚古墳	浮羽町	石室壁画	6C後半頃	Si, K, Fe	◎	△	△	X
20 重定古墳	浮羽町	石室壁画	6C後半頃	Si, K, Fe	◎		X	
21 カラト ^{a)} や1号墳	日田市	石室壁画	6C後半頃	Si, K, Fe	◎	△	△	X
22 カラト ^{a)} や2号墳	日田市	石室壁画	6C後半頃	Si, K, Fe	◎	△	X	
23 法界寺 ^{b)}	京都市	建造物壁画	平安時代末頃	Si, K, Fe, Ca	◎	X	(X)	
24 元箱根磨崖仏 ^{c)}	箱根町	石仏彩色	西暦1300年頃	Si, K, Fe, Ca	◎			
25 古羅漢石仏 ^{d)}	本耶馬溪町	石仏彩色	南北朝時代頃	Si, K, Fe	◎	X	X	

別に保管されていたものについてはその保持者より、径 0.5mm 未満の極微量試料の提供を受け、それについて元素分析と鉱物分析を試みた。分析は、提供試料の中で、全体が緑色を示す結晶粒子一粒（約 100 μm 径）についてそれぞれ行った。元素分析は朽津（1997）に従い、（株）堀場製作所の X 線分析顕微鏡 XGT-2000 を用い、50kV、1 mA の条件で 100 μm 径の X 線を照射し、100 秒間の計測で定性分析を行った。鉱物分析は中牟田ら（2002）に従い、114mm 径 X 線ガンドルフィカメラを用い、Cr 管球により 41kV、38mA の条件で 12 時間露光し、幅 35mm、長さ 350mm のイメージングプレートに記録した後、それを $2\theta=0.025^\circ$ 間隔で積算することによって回折角と回折強度との関係図に変換した。

4. 結果

結果を表 2 に示す。

分光分析を行えたものについては、その全てが 830nm 付近が上に凸の波形を示し、これは 830nm 付近が下に凸となる緑青の波形（朽津：2003a）とは異なり、緑土の波形（朽津：2003a）と類似した（図 2）。また元素分析の結果、今回分析を試みた全ての試料において、珪素、カリウム、鉄が検出され、銅が検出された試料は一点も見られなかった（表 2）。

一方、X 線ガンドルフィカメラによる鉱物分析の結果、今回分析を行った全ての試料で、10 \AA を

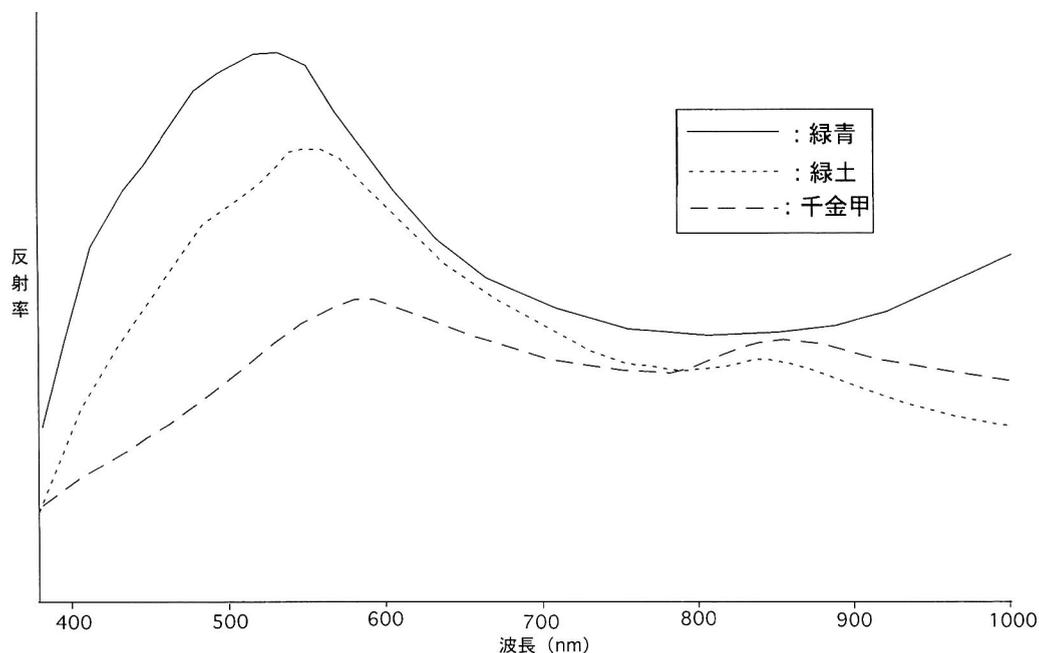


図 2. 分光分析結果例

千金甲 1 号墳の試料の波形は、緑青のスタンダード（朽津：2003a）とは異なり、緑土のスタンダード（朽津：2003a）と類似する。

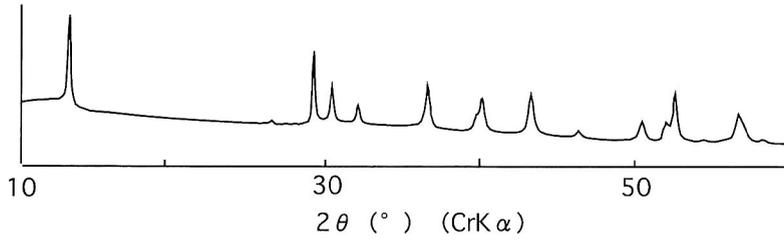


図3. 千金甲3号墳の試料の回折線パターン
各ピークの半値幅が狭く、全体的にピークが鋭利である

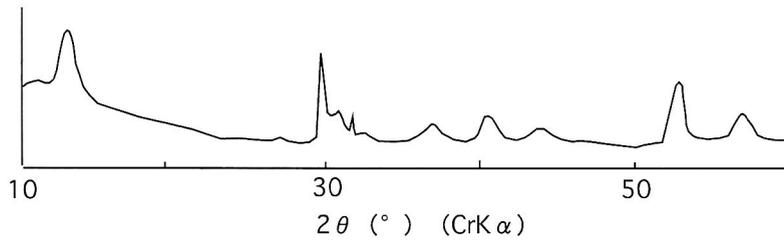


図4. 福岡市産海緑石の回折線パターン (中牟田ら (2002) による)
各ピークの半値幅が広く、全体的にピークが緩やかである。

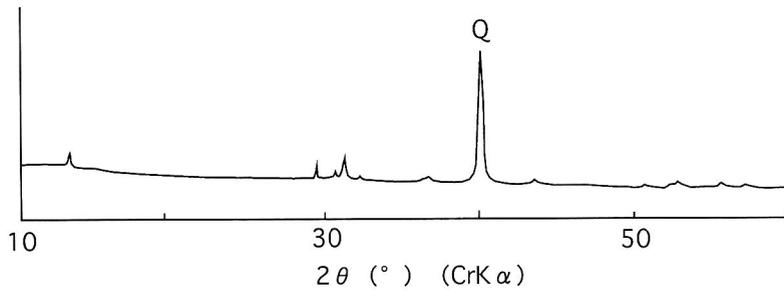


図5. 千金甲1号墳の試料の回折線パターン
図3と同様の箇所に鋭利なピークが見られるが、他に石英の回折線 (Q) も顕著に認められる。

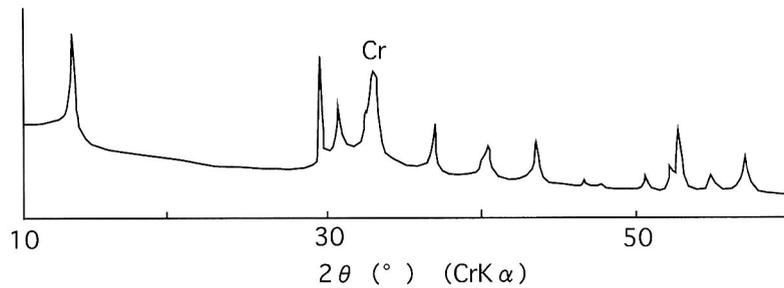


図6. 岩戸山古墳の試料の回折線パターン
図3と同様の箇所に鋭利なピークが見られるが、ブロードなクリストバライトの回折線 (Cr) も顕著に認められる。

はじめとするセラドナイト (celadonite) と同様な位置に鋭利なピークが得られた (図 3)。この鋭利なピークは、同様の測定条件で福岡市産の海緑石 (glauconite) が緩やかなピークしか示さない (生牟田ら：2002) のとは明瞭に異なった (図 4)。なお、各試料からは、セラドナイト以外に、石英 (quartz)、クリストバライト (cristobalite)、斜長石 (plagioclase) などの回折線が検出された場合があり (表 2, 図 5, 6)、クリストバライトのピークには鋭利な場合とブロードな場合とがあった (表 2)。また法界寺や元箱根磨崖仏などの時代が下った試料では、石膏 (gypsum)、ウェッデライト (weddelite)、方解石 (calcite) などのカルシウム鉱物が検出された場合もあった。

5. 考察

今回分析を試みた緑色顔料は、特に古墳時代以前の使用例については、これまで報告されているものの大部分を網羅していると思われるが、その全てが鉄を発色の主要因とする緑色顔料であり、緑青ではなく緑土と考えられる。つまり、古墳時代以前に日本で緑青が顔料として使用された証拠は今のところ見出されていないことになり、この状況から緑青は、当時少なくとも一般的には使用されていなかったと推測する方が今のところは自然と思われる。逆に言えば、緑青が日本で広く顔料として使用されるようになったのは、仏教伝来に象徴される大陸 (または半島) 文化の流入以降である可能性があらためて示されたことになる。

次に、今回確認された緑土の中で、最古の使用例は弥生時代の青谷上寺地遺跡の例であり、最新の使用例は南北朝時代頃の前漢石仏の例になるが、その間の試料いずれにおいても、中牟田ら (2002) の報告に照らした場合にはセラドナイトと呼ばれるべき鉱物が主成分であることが確認された。世界的に見れば、緑土 (terre verte) と呼ばれる顔料からはセラドナイトばかりでなく海緑石の検出例も多数報告されているが (Grissom：1986)、日本においてはこれまで海緑石と報告されていたものまで含め、今のところ例外なくセラドナイトで構成されていると考えられる。

海緑石については北部九州において、既にいくつか特徴的に産出する層準が知られている (三木・福岡：1983) ことから、九州装飾古墳の緑色顔料にはそのうちのどれかが用いられたのではないかと考えられる場合もかつてはあった (三木：1995) が、今回の結果から見るとそのような海緑石が緑色顔料として用いられた状況はむしろ考えにくい。セラドナイトも決して珍しい鉱物ではないが、一般には火山岩などの変質物として小規模に産出が知られるだけで (地学団体研究会編：1996)、日本で顔料に使用可能なほど大量に産出する地点は、今のところ指摘できる状態にはない。今後はそうした視点から、セラドナイトの産出地を検討していく必要があるだろう。

なお、今回の分析では、セラドナイトに伴って、石英やクリストバライトなどの鉱物も、緑色顔料中から検出された場合があった (表 2)。古墳時代以外の緑色顔料で検出された方解石や石膏などについては、恐らくは漆喰下地 (朽津：2003b) 起源の後天的な再結晶鉱物と考えられるが、石英やクリストバライトは地表条件で後天的に形成された鉱物とは考えにくい。今回の分析では緑色の粒子一

粒で分析を行った結果として検出されていることから、これらが顔料として使われる際またはそれ以降に混入されたものとも考えにくく、露頭段階から既にセラドナイトに共生していた鉱物である可能性が高い。だとすれば、こうした共生鉱物の組み合わせや存在量比の違いというものには、セラドナイトの産地の違いや、あるいは同一産地内での微妙な採取地点の違いや顔料の精錬過程の違いなどが反映されている可能性も考えられる。今後は、こうした視点からの検討をさらに進めることにより、緑色顔料に関してさらに細かい議論が可能になるかも知れないと期待される。

6. まとめ

銅を含まない、鉄の緑色顔料である「緑土」の日本における使用例を集めてみた。その結果、古墳時代以前の緑色顔料は、分析を行えた限りでは二十余点全てが緑土であり、6世紀以前の緑青の使用例は見出されなかった。それ以降の時代でも緑土の使用例は僅かながら認められ、今回分析が行えたものについては弥生時代から南北朝時代頃まで、その全てがセラドナイトであり、海緑石は認められなかった。そのセラドナイトと共生する鉱物の組み合わせや量比が試料によって異なる場合があることから、今後はさらに細かい議論が可能になるかも知れないと期待される。

謝辞

本研究における試料提供に関して、九州歴史資料館の石山勲氏、国立歴史民俗博物館の永嶋正春氏、島根県立博物館の松本岩雄氏、目黒区立美術館の降旗千賀子氏、鳥取県埋蔵文化財センターの北浦弘人氏、佐賀県立博物館（当時）の蒲原宏行氏、芦屋市教育委員会の森岡秀人氏、天理市教育委員会の泉武氏、倉吉市立倉吉博物館の根鈴輝雄氏、宮崎県教育庁（当時）の竹井眞知子氏、八女市教育委員会の赤崎敏男氏、筑紫野市教育委員会の奥村俊久氏、王塚装飾古墳館の長谷川清之氏、田主丸町教育委員会の丸林禎夫氏、浮羽町教育委員会の寺嶋克史氏、日田市教育委員会の土居和幸氏、文化庁美術学芸課の鬼原俊枝氏、（株）岡墨光堂の岡岩太郎氏、箱根町教育委員会の伊藤潤氏、大分県立歴史博物館の山田伸拓氏、に便宜をお送りいただき、名古屋大学名誉教授の山崎一雄氏からは、ご自身の分析後の残存試料をご提供いただいたが、その中には大正大学名誉教授の斎藤忠氏から山崎氏へ提供された試料も含まれていた。また本稿を纏めるに当たり、東京大学の田賀井篤平氏と地質標本館（当時）の豊遙秋氏からは鉱物に関して、そして熊本県立装飾古墳館の池田朋生氏からは装飾古墳に関して、それぞれ多くの有益なご助言をいただいた。以上を記して御礼申し上げます。

引用文献

芦屋市教育委員会（1993）芦屋市内遺跡発掘調査概要報告書

江本義理（1972）考古遺物の X 線分析，考古学と自然科学，5，77-84

- 江本義理（1993）文化財をまもる，アグネ技術センター
- 朽津信明（1997）X線分析顕微鏡による文化財試料の分析，保存科学，36，91-94
- 朽津信明（2002a）装飾古墳の顔料について－特に緑と「青」の問題を中心として－，第51回埋蔵文化財研修集会要旨集，155-174
- 朽津信明（2002b）法界寺壁画の使用顔料について，文化庁文化財保護部美術工芸課編（2002）平成11年度指定文化財修理報告書 美術工芸品篇，128-129
- 朽津信明（2003a）臼杵磨崖仏で観察される彩色表現について（2）－屋外彩色文化財の現地分析法の展開－，保存科学，41，19-27
- 朽津信明（2003b）鎌倉のやぐらで観察される装飾材料について，保存科学，41，29-36
- 朽津信明・下山進・松本岩雄（2002）出雲地方中世～近世壁画の使用顔料に関する研究，古代文化研究，10，1-26
- 朽津信明・山田拓伸（2000）大分県下の石仏の彩色について，保存科学，39，33-42
- 倉吉市史編纂委員会（1973）倉吉市史
- 桂川町教育委員会（1994）国指定特別史跡王塚古墳－発掘調査及び保存整備報告－，桂川町文化財調査報告書第13集
- 佐賀県（1936）佐賀県史蹟名勝天然記念物調査報告第5号
- 沢田正昭（1997）文化財保存科学ノート，近未来社
- 神保公久（2002）筑後川流域の装飾古墳，第51回埋蔵文化財研究集会発表要旨集，13-24
- 高木正文（1999）肥後における装飾古墳の展開，国立歴史民俗博物館研究報告，80，97-150
- 地学団体研究会（編）（1996）新版地学事典，平凡社
- 天理市教育委員会・奈良県立柏原考古学研究所編（1985）岩室池古墳 平等坊・岩室遺跡，天理市埋蔵文化財調査報告第2集
- 鳥栖市教育委員会（1976）田代太田古墳・調査及び保存工事報告書
- 鳥取県教育文化財団・鳥取工事事務所（2001）青谷上寺地遺跡3，鳥取県教育文化財団調査報告書72
- 永嶋正春（1999）装飾古墳の色彩と素材，国立歴史民俗博物館研究報告，80，337-362
- 中牟田義博・三木孝・朽津信明（2002）ガンドルフィカメラによる装飾古墳緑色顔料の検討，岩石鉱物科学，31，330-333
- 成瀬正和（2002）正倉院宝物の素材，日本の美術 439
- 根立研介（1997）元箱根磨崖佛について，国華，1216，5-14
- 降旗千賀子（2001）豊潤な影－ささえる色・緑，色の博物誌 緑 豊潤な影，目黒区美術館，70-74
- 日田市教育委員会（1986）ガランドヤ古墳群
- 三浦清・岡崎雄二郎・昌子寛光（1990）松江市石屋古墳から出土した形象埴輪の塗彩緑色顔料，鳥根大学教育学部紀要，24，15-19

- 三木孝（1995）装飾古墳の赤色・緑色顔料に関する地質学的一考察，九州考古学，70，44-49
- 三木孝・福岡正人（1983）北部九州の第三紀層に含まれる“海緑石”，石油技術協会誌，48，217-224
- 宮崎県新富町教育委員会（1989）北原遺跡地区遺跡，新富町文化財調査報告書第9集
- 山崎一雄（1951）装飾古墳の化学的研究，古文化財之科学，2，8-14
- 山崎一雄（1987）古文化財の科学，思文閣出版
- 八女市教育委員会（1994）石人・石馬－里帰り展－
- Grissom, C. A. (1986) Green Earth, Feller, R. L. (ed) (1986) Artists' Pigments v. 1, National Gallery of Art, 141-167
- Hanson, N. W. (1954) Some Painting Materials of J. M. W. Turner, Studies in Conservation, 1, 162-173

（2003年6月12日受付，2003年11月6日受理）

Use of "*terre verte*" in Japan

Nobuaki KUCHITSU¹⁾, Yoshihiro NAKAMUTA²⁾ and Takashi MIKI³⁾

1) National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo,

13-43 Ueno Park, Taito-Ku, Tokyo 110-8713, Japan

2) University Museum, Kyushu University, 6-10-1 Hakozaki, Fukuoka 812-8581, Japan

3) Department of Earth and Planetary Sciences, Kyushu University,

6-10-1 Hakozaki, Fukuoka 812-8581, Japan

Use of "*terre verte*", a green pigment containing not Cu but Fe, in Japan was surveyed. No Cu green pigments, such as malachite, were detected from the analyzed 22 green pigments used before 6 C but only *terre verte* was identified. On the contrary, after late 7 C, i. e. after the introduction of Buddhism culture, it is well known that malachite becomes the dominant green pigment in Japan. Accordingly, it is presumed that the diffusion of malachite as green pigment in Japan was caused mainly by the influence of Chinese and/or Korean culture represented by the introduction of Buddhism culture. *Terre verte* was also detected from 3 cultural properties even after the introduction of Buddhism culture, till ca.14 C. Mineralogical analyses revealed that 25 *terre verte* samples from Yayoi to Nambokucho period are composed mainly of celadonite (not glauconite). This result will contribute to the discussion of obtaining, i. e. source of, green pigments, because the distribution of celadonite is not so widely observed in Japan. Moreover, several different patterns were observed within the XRD charts in this study based on the kinds and quantity of coexistent minerals. So further research will bring effective information on the discussion of *terre verte*, because the difference in the coexistent minerals may reflect difference in the condition of the deposits of green pigments.