

古代エジプトの壁塗りにおける カルサイト・プラスターの使用に関する一考察

吉村作治^{1, 2)}・宇田応之^{3, 4)}・齋藤久美子²⁾

はじめに

早稲田大学古代エジプト調査隊がルクソール市の対岸（ナイル西岸）に位置するマルカタ南遺跡で1973年12月から翌1974年2月にかけて実施した第3次調査における「魚の丘」遺跡の発掘は、新王国時代第18王朝のアメンヘテプ3世（在位紀元前1391-1353年頃）に関連する日乾レンガ建造物の発見という成果をもたらした。続く第8次調査までに、壁画を施した面を持つプラスター片である彩画片が約2000点出土し、この建物は創建時色鮮やかな壁画で装飾されていたことが判明した。「魚の丘」遺跡の建造物は、使われなくなった時点で故意に破壊されたようで、ほとんどの壁画は原位置には残存しておらず、破片の状態で見つかった。彩画片の断面を観察すると、日乾レンガの上に何層かのプラスターが塗られて壁面として仕上げられていた。壁体の構造は大きく3つに分類され（後述）、彩画片の原位置を知る手がかりとして注目された。

当時の壁の施工方法を考える上で興味深いのは、中塗りと思われる白色プラスター層を持つものである。レンガに直接塗られた下塗りの泥プラスターの上に、3～4mmの白色プラスターが塗布され、その上に、2～3mmの泥プラスターが仕上げとして施されていたものである（図版1-1, 2）（吉村1995:41-43）。古代エジプトでは一般に石膏の白色プラスターで仕上げられている壁が多いため、仕上がってしまえば見えなくなる中間層に白色プラスターが塗られた目的は何かを考える必要があった。可能性として、まず、壁画の描き直しが行われたのではと推測された。中間層に見られる白色プラスターは当初仕上げ層であって、壁画の描き直しに伴ってその上に泥のプラスターが塗られたのではないかと考えたのである。しかし、「魚の丘」の彩画片の中間層に見られた白色プラスターには下塗りと同じ粗いスサが混ぜ込まれているため彩色面には適しておらず、また彩色

¹⁾ 早稲田大学人間科学部：〒359-11641 埼玉県所沢市三ヶ島2-579-15

²⁾ 早稲田大学エジプト学研究所：〒169-0051 東京都新宿区西早稲田2-4-26 エジプト考古学ビル

³⁾ 早稲田大学理工学部：〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1

⁴⁾ 早稲田大学材料技術研究所：〒169-0051 東京都新宿区西早稲田2-8-26

キーワード：古代エジプトの壁画（wall painting of Ancient Egypt）、マルカタ南「魚の丘」遺跡（Kom al-Samak, Malqata South）、X線回折分析（X-ray Diffraction Analysis）、カルサイト・プラスター（calcite plaster）、マール・クレイ（marl clay）

が施された痕跡や、プラスターを重ね塗りするために当初の表面に傷をつけたような痕跡も観察されず、この白色プラスターは、はじめから中塗りとして施されたように思われた。

そこで、古代エジプトの壁造りにおける中塗りの技法について、既存の報告例を当たってみたが、中塗りについての十分な説明は見当たらなかった。エジプト学においては、顔料組成などに比べ壁体構造にはあまり注意が払われず、適切な報告がなされてこなかったのが現状である。これを受けて、本研究では、上塗りや下塗りとは明らかに質の異なる白色プラスターが中塗りとして使われている試料の成分分析を実施し、中塗りのプラスターの性質を明らかにするとともに、古代エジプトにおける壁施工技術について考察する。

1. 古代エジプトの壁体構造

古代エジプトの壁画に関する概説では、日乾レンガや質の悪い岩盤に造られた壁面は、彩色用に整える必要があり、通例スサ入りの粗い泥プラスター^{註1)}を厚く塗った上に、さらに石膏プラスター^{註2)}を薄く塗って仕上げるとされている (James 1985:13)。稀に、泥プラスターで仕上げられ、その上に彩色が施されている場合もある (Lucas & Harris 1962:76)。こうした概説的な記述は、参考文献に記載されていない場合でも、おそらく1926年に初版が出版されたLucasの*Ancient Egyptian Materials and Industries*のプラスターに関する記述を、そのまま無批判に参考にしていられる (Lucas & Harris 1962:76-79)。仕上げのプラスターの組成には触れていない場合もあり、泥プラスター層の上にプラスターのウォッシュがかけられている、等の記述も見られる (Robins 1986:20)。報告書の類でも、壁の仕上げ方についてはまったく言及していなかったり、分析を行っていない場合も多い。例えばルクソール西岸にある253号墓の報告では、泥プラスターの上に「仕上げのプラスター (finish plaster)」が塗られているとされているが (Strudwick 1996:27)、その組成には触れていない。

また、大抵の壁が2層構造であり、中塗り層を含む3層構造の報告例は少ない。プラスターが3層塗られている場合にも、建造物全体ではなく、局部的に見られるようである (Rickerby 1993:45)。そのためか、中塗りに対する関心は低く、同色のプラスターが2層塗られている場合にも、組成の違いに思い至っていない (Rickerby 1993:45)。石灰岩の岩盤の上に白色の層が2層塗られていることが確認された81号墓でも、Lucas & Harrisの記述に基づいて、はじめに塗られた粗い層は石膏であろうとしたうえで、その上に重ねて塗られたよりきめの細かいプラスターもおそらく同質、つまり、2層とも石膏であろうと推測するにとどまっている (Dziobek 1992:23)。このように、一般に壁に使われている白色プラスターは、分析を行うことなく石膏であると見なされ、中塗り特有のプラスターを使うという認識の欠如がうかがえる。

2. プラスターの成分分析

中塗りの白色プラスターの性質を明らかにし、また、この中塗りの技法が「魚の丘」遺跡に限ってみられるのか否かを確かめるべく、ここでは「魚の丘」遺跡の彩画片に加えて、同時代の私人墓の壁画片の中から、3層構造で白色プラスターが2層になっているものを取り上げ、白色プラスターの分析を実施する。

2-1. 「魚の丘」遺跡の彩画片

「魚の丘」遺跡出土の彩画片の支持体部分の構造は我々の研究によれば大きく3つに大別された(表1)(吉村 1995:36-44)。第1種は2層構造のもので、上塗りと下塗りがともにスサを混ぜ込んだ泥プラスターから成っているものである。第2種は3層構造のもので、泥プラスターの上塗りと下塗りの間にスサの混ざった白色のプラスターの層がある(図版1-1, 2)。また、第3種として、少数であるが、スサを含まない白色プラスター1層から成るものがあり、平面的な壁の一部のほか、玉縁や軒蛇腹などの役物に成形されているものもある(図版1-3)。

表1 「魚の丘」遺跡出土彩画片の支持体の3分類

Table 1 Three structures of support layers of the painted plaster fragments from Kom al-Samak

	第 1 種	第 2 種	第 3 種
上塗り	泥プラスター (細スサ入)	泥プラスター (細スサ入)	石膏プラスター (白色、スサ無)
中塗り		カルサイト・プラスター (白色、粗スサ入)	
下塗り	泥プラスター (粗スサ入)	泥プラスター (粗スサ入)	

「魚の丘」遺跡の資料に見られる白色プラスターの成分分析は既にも実施してある。X線回折法による分析では、第2種の間層に見られた白色プラスターは主にカルサイト(炭酸カルシウム: CaCO_3)、第3種の白色プラスター1層から成るものは主に無水石膏(CaSO_4)であった(宇田 1998:50-51)。第3種では、白色プラスターが仕上げ層に当たり、一般的に上塗りには石膏を使うという原則が、「魚の丘」遺跡の彩画片にもあてはまるといえる。第2種では、中間層はカルサイトを主成分とするプラスターであって、一般的に上塗りに使われていた石膏ではないことから、かつて上塗りであった層の上に、泥プラスターで壁の塗り直しが行われたものとはやはり考え難い。「魚の丘」遺跡では、壁面の一部に、意図的に白色のカルサイト・プラスターの中塗りが塗られていたと結論づけることができよう。

2-2. ルクソール西岸私人墓の彩画片

早稲田大学古代エジプト調査室(現エジプト学研究所)は、「魚の丘」遺跡の彩画片の比較調査として、ルクソール西岸にある同時代のいくつかの私人墓の調査を行い、剥離した状態で見つかった壁画片のいくつかは、現在も現地に保管されている。ほとんどの資料はスサを含まない白色プラスターで仕上げられており、下塗りは泥プラスターであった。しかし、3層構造で白色プラスター

が2層になっているものもあり、上塗りにはスサの入らない白色プラスターが2～3mm、中塗りには粗いスサ混じりの白色プラスターが3～4mm塗られていた（図版1－3，4）。この中塗り層は「魚の丘」遺跡の彩画片に見られる中塗りの白色プラスターと色や質感が極めて類似している。

そこで、ドゥラ・アブ・ン＝ナガにある W6 号墓と 333 号墓の壁画片の上塗りと中塗りの白色プラスター層から5mm 四方面程度の剥片をサンプリングし、X 線回折法により成分分析を行った。

プラスターの剥片（5mm 四方，厚み2～3mm）を乳鉢で十分細かくすりぶつし，粉末X 線回折用ホルダーの四角い穴の部分に装填し，測定に供した。使用した装置はグラファイト・モノクロメータ付き Philips 社製 X'Pert で，Cu 対陰極には40kV を印加し，フィラメントには30mA の電流を流した。また，ゴニオメータはステップ間隔0.025°，送り速度0.005°で2θ スキャンした。結果を表2～5，図1～4に示す。

表2 W6号墓出土彩画片仕上げ層のX線回折法による分析結果
Table 2 X-ray diffraction pattern taken from the surface layer of Tomb W6

dobs (Intensity)	CaCO ₃ (5-0586)	CaSO ₄ (37-1496)	SiO ₂ (33-1161)
6.03 (5)			
3.86 (10)	3.86 (12)	3.88 (5)	
3.50 (20)		3.499 (100)	
3.35 (10)			3.342 (100)
3.037 (100)	3.035 (100)		
2.834 (5)	2.845 (3)	2.849 (29)	
2.810 (7)		2.797 (3)	
2.495 (10)	2.495 (14)	2.474 (7)	
2.286 (15)	2.285 (18)		2.282 (8)
2.096 (12)	2.095 (18)	2.087 (8)	
1.914 (15)	1.913 (17)		
1.876 (14)	1.875 (17)	1.869 (16)	
1.605 (5)	1.604 (8)		

図1 表2に示したX線回折法による分析結果
Fig.1 X-ray diffraction pattern of Table 2

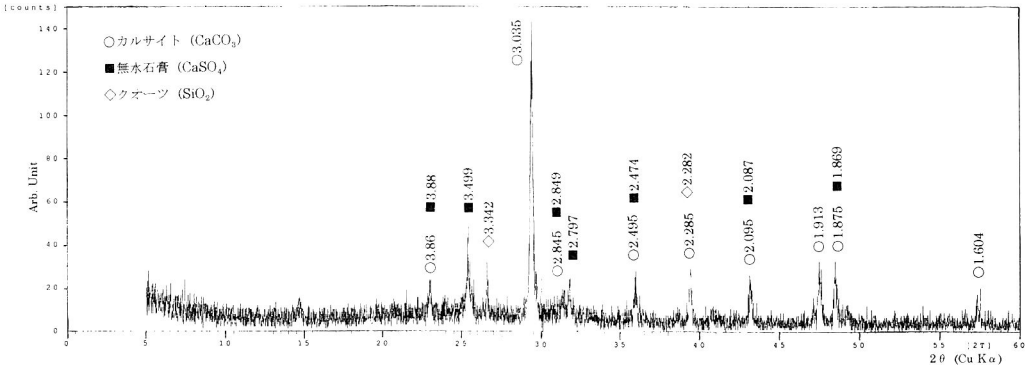


表3 W6号墓出土彩画片中間層のX線回折法による分析結果
Table 3 X-ray diffraction pattern taken from the middle layer of Tomb W6

dobs (Intensity)	CaCO ₃ (5-0586)	SiO ₂ (33-1161)
3.86 (10)	3.86 (12)	
3.36 (20)		3.34 (100)
3.045 (100)	3.035 (100)	
2.492 (18)	2.495 (14)	
2.285 (18)	2.285 (18)	2.282 (8)
2.097 (18)	2.095 (18)	
1.916 (17)	1.913 (17)	
1.875 (17)	1.875 (17)	
1.604 (5)	1.604 (8)	

図2 表3に示したX線回折法による分析結果
Fig.2 X-ray diffraction pattern of Table 3

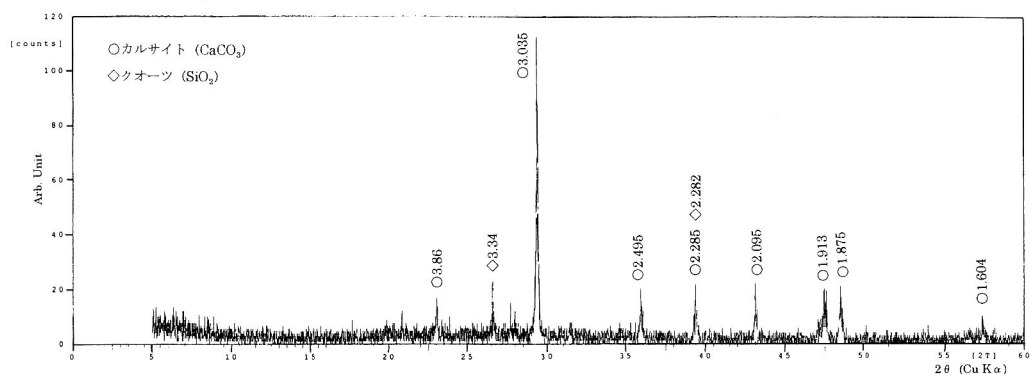


表4 333号墓出土彩画片仕上げ層のX線
回折法による分析結果

Table 4 X-ray diffraction pattern taken
from the surface layer of Tomb 333

dobs (Intensity)	CaSO ₄ (37-1496)
3.88 (5)	3.88 (5)
3.50 (100)	3.499 (100)
2.852 (30)	2.849 (29)
2.799 (3)	2.797 (3)
2.475 (7)	2.474 (7)
2.331 (20)	2.328 (20)
2.211 (20)	2.209 (20)
2.185 (10)	2.184 (8)
2.089 (5)	2.087 (8)
1.996 (4)	1.994 (4)
1.938 (3)	1.939 (3)
1.871 (15)	1.869 (16)
1.751 (15)	1.751 (11)
1.649 (15)	1.648 (15)
1.594 (2)	1.594 (2)
1.565 (4)	1.565 (4)

表5 333号墓出土彩画片中間層のX線回折法による
分析結果

Table 5 X-ray diffraction pattern taken from the middle
layer of Tomb 333

dobs (Intensity)	CaCO ₃ (5-0586)	SiO ₂ (33-1161)
3.86 (10)	3.86 (12)	
3.34 (25)		3.342 (100)
3.038 (100)	3.035 (100)	
2.498 (20)	2.495 (10)	
2.288 (20)	2.285 (18)	2.282 (8)
2.096 (20)	2.095 (18)	
1.916 (17)	1.913 (17)	
1.876 (17)	1.875 (17)	
1.819 (10)		1.817 (14)
1.625 (5)	1.626 (4)	
1.605 (10)	1.604 (8)	

図3 表4に示したX線回折法による分析結果

Fig.3 X-ray diffraction pattern of Table 4

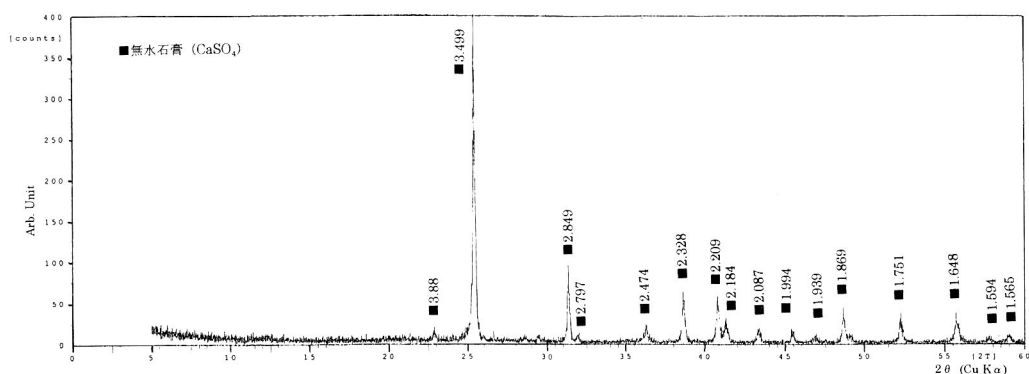
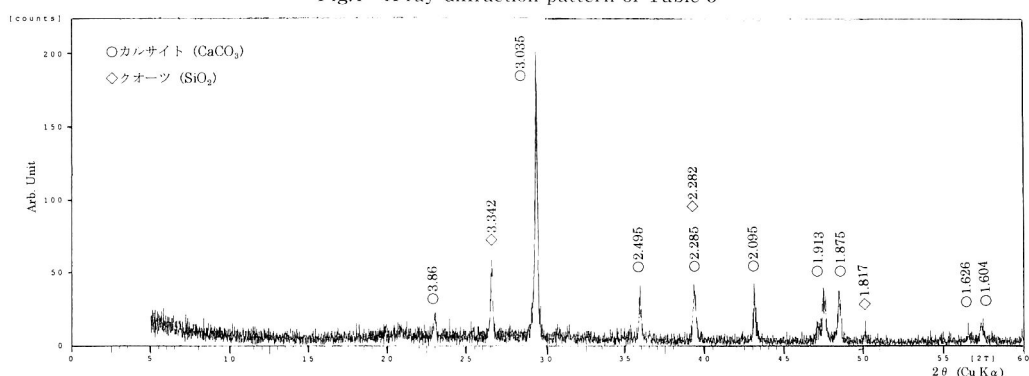


図4 表5に示したX線回折法による分析結果

Fig.4 X-ray diffraction pattern of Table 5



結果は、以下のように要約される。

W6号墓 上塗り→ 石膏プラスター : 主にカルサイトであり、無水石膏と泥の主成分であるクォーツを少量含む。

中塗り→ カルサイト・プラスター : 主にカルサイトであり、クォーツを少量含む。

333号墓 上塗り→ 石膏プラスター : ほぼ純粋な無水石膏である。

中塗り→ カルサイト・プラスター : 主にカルサイトであり、クォーツを少量含む。

333号墓の上塗りとはほぼ純粋な無水石膏である。壁の完成時には二水石膏であったものが経年変化で無水石膏に変わったものである^{註3)}。W6号墓の上塗りにはカルサイトの比率が高くなっているが、上塗りであるにも関わらずこのようにカルサイトの含有量が石膏を上回る例は、これまでに確認されており、これはより白い色を得るために人為的にカルサイトを石膏に混ぜ込んだためであろうと説明されている (Lucas & Harris 1962:77; Le Fur 1994:91)。どの程度の割合で石膏が含まれれば、石膏により固化するのかは現在把握されておらず、今後の研究を待たなければならないが、白色顔料と同様、カルサイト、石膏、ハンタイトなどから成り、ゴムや油脂などが媒材として

使われていたことが知られている仕上に極薄く塗られたウォッシュ (Stulik et al. 1993:57, 60-62) とは、石膏を固結材とする上塗りのプラスターは区別されている。W6号墓の場合、上塗り層はある程度厚みもあり、混和材としてのスサを含まないことから、固化は石膏によるものと考えられる。

W6号墓、333号墓ともに中塗りはカルサイトを主体とし、「魚の丘」遺跡の彩画片の中塗りに見られた白色プラスターと同様と見なすことができる。分析した試料では上塗りとはともに白色を呈していたが、中塗りは石灰岩粉末(カルサイト)を主成分とし、上塗りは石膏のプラスターというように、性質の異なるプラスターが使われていたのである。

3. 分析結果の考察

「魚の丘」遺跡の彩画片のうち3層構造のものとW6号墓と333号墓の壁画片の構造とを比較してみると、上塗りのプラスターの質は異なるが、プラスターを3層重ねる構造、および下塗りの泥プラスターと中塗りのカルサイト・プラスターの基本的な組成は同じである。つまり、各層の組成と固化の仕方は以下のように要約される。

- | | | |
|-------------|-------------|--------------------------|
| 上塗り (魚の丘) → | 泥プラスター | ：水の蒸発により固化(混和材としてスサを混ぜる) |
| (W6,333) → | 石膏プラスター | ：石膏が固結材となり化学変化により固化 |
| 中塗り (共通) → | カルサイト・プラスター | ：水の蒸発により固化(混和材としてスサを混ぜる) |
| 下塗り (共通) → | 泥プラスター | ：水の蒸発により固化(混和材としてスサを混ぜる) |

このように、今回分析を行った試料においては、意図的に下塗りや上塗りとは質の異なるカルサイトを主成分とするプラスターを中塗りとして用いる技法が存在したことが分かった。上塗りが泥の場合も石膏の場合も、カルサイト・プラスターを中塗りとして用いている。

カルサイト・プラスターを中塗りに使った理由については、現状としてまったく類例不足であり推測の域を出ない。カルサイト・プラスターを中塗りに使うと、泥プラスターとの吸水性の違いなどにより、上塗りがうまく塗れることが経験的に知られていたものと思われる。また、中塗り部分に薄くだけ用い、厚く塗らなくてはならない下塗りには泥プラスターを使っていることから、カルサイト・プラスターは厚く塗るには粘性が足りないか、採取される量が限られていた可能性が考えられる。建物全体に使われていないことも採取量が関係しているのかもしれない。こうしたカルサイト・プラスターの特性は、今後、類例の充実と、実験等により確かめていく必要がある。少なくとも現時点において、カルサイト・プラスターは白色であり石膏の上塗りとは似ているが、上塗りには適さず、上塗りを受けるための中塗りとしては有効であるという特性が古代エジプトの職人に理解されていたといえる。古代エジプトでは壁には主に石膏プラスターと泥プラスターが

使われていたと言われてきたが、壁の施工法を正確に把握するにはカルサイト・プラスターの使用を考慮に入れていかななくてはならない。

カルサイト・プラスターの使用を考える場合、古い報告ではあるが、Mackay による 1921 年に発表された論文で報告されたアラビア語で「ヒブ (*'hib'*)」と呼ばれるプラスターが関心を引く。Mackay によると、「ヒブ」とは、風化した石灰岩の一種で、岩の断崖のうろや砂漠のくぼ地などに堆積し、淡い黄色を呈したとされ、調査当時、地元で日乾レンガ家屋の内壁の仕上げとして用いられていた。この「ヒブ」に外観と質感の似たプラスターが、ルクソール西岸にある古代の岩窟墓 10 基^(註4)でも使われていたと報告された。これらの墓では、岩盤の上に直接、あるいは泥プラスターを塗った上に「ヒブ」のプラスターを塗り、その上に仕上げのプラスターが塗られていた (Mackay 1921:21)。「ヒブ」は上塗りの下に塗られており、今回分析を行ったカルサイト・プラスターと同様、中塗りとして使われている。Mackay は「ヒブ」の成分分析を行っていないが、主に風化した石灰岩の粉末から成るのであるなら、石灰岩の主成分であるカルサイトが主に検出されるはずである。カルサイト・プラスターは成分的にも「ヒブ」と同様のものであると考えることができる。

「ヒブ」はルクソール西岸王妃の谷にある第 19 王朝初期のネフェルトイリ王妃 (紀元前 1300-1250 年頃) の墓でも使われた可能性が指摘されている。墓の一部に見られる、泥のプラスターよりも色の明るい上塗り層が「ヒブ」ではないかとされているが、成分分析は行われていない (Rickerby 1993:45)。別の研究者が同墓において行ったプラスター分析の結果をみると、2 層構造の部分で、下塗りは白っぽい黄色を呈し、主にクォーツとカルサイトからなり、それにわずかに無水石膏を含み、一方、上塗りはより白く、主に無水石膏であった (Saleh 1987:96-97)。この報告では「ヒブ」には言及されていないが、成分的に見て、下塗りが「ヒブ」である可能性が考えられる。「ヒブ」の使用の可能性を示した報告例はこれくらいで、残念なことに「ヒブ」はその後もあまり注目されず、カルサイトを主成分とするプラスターが使われていたという認識は研究者の間にはあまり広まっていない。^(註5)

また、ルクソールの新王国時代の私人墓で使われているプラスターを体系的に観察した Kampp は、マール・クレイ (泥灰土) が使われている墓が数十基あると報告している。(1996:131-132)。マール・クレイは、古代エジプトにおいて土器の胎土として使われていたもので、泥灰岩と石灰岩からできた石灰質の粘土で、エスナからカイロの間のナイル流域で産出し、または、ワディ (涸谷) が洗い流される過程で泥灰岩や石灰岩と混ざった土砂の二次的な堆積としても見出される (Bourriau et al. 2000:121-122)。Mackay が聞き取り調査により得たと思われる「ヒブ」の堆積状況は後者に類似している。Kampp はプラスター成分の科学分析は行っておらず、石膏と思われるものより粒子が粗く、ナイル・シルトとは異なり明るいグレーや黄土色を示すものを便宜的にマール・クレイとしている (1996:130)。また、マール・クレイが壁の上塗り、中塗り、下塗りのい

ずれに使われていたのか区別していない (Kampp:1996)。本稿で取り上げているカルサイトを主成分とするプラスターはかなり白色に近いが、石灰質である点で共通しており、Kampp がマール・クレイとしているものに該当する例が含まれている可能性が考えられる。

マール・クレイは一般的ではないものの日乾レンガにも使われていたとの報告がある。中エジプトに位置するアマルナの労働者の村の跡では、通例日乾レンガに使われるナイル・シルトに加えて、マール・クレイで作られたレンガが確認された (Kemp 2000:81)。比較のために調査された川岸に近い遺構では、マール・クレイのレンガは確認されていないが、これは砂漠から離れているため川の沖積土を利用したためであり、一方、砂漠の縁辺に近い労働者の村では、いろいろな種類の土の入手が可能であったと考えられている (Kemp 2000:80)。実際、アマルナの労働者の村の近くには、マール・クレイの堆積が確認されている (Nicholson 1989:243)。この例は、ナイル・シルトに比べると採取できる場所は限られるが、入手が容易であれば、通例ナイル・シルトを用いる建築材料にマール・クレイが使用されることがあったことを示している。

マール・クレイは、陶工により古くから利用され、また建築材料としても用いられることがあったことから、壁の中塗りとして使われていたカルサイト・プラスターも、マール・クレイの一種をプラスターの材料として活用したものである可能性は高い。マール・クレイのような石灰質の堆積土が原料だとすると、壁のプラスター材料として広く用いられていた石膏やナイル・シルトとは明らかに採取場所が異なっており、中塗りとしての使い分けに加え、採取場所の点においても、カルサイト・プラスターは別種のプラスターとして扱われるべきものであるといえる。

おわりに

今回の考察の結果、少なくともルクソールにおいて第18王朝時代、カルサイト・プラスターの材料の採取場所が手近にあり、中塗りとして適していたため選択的に利用されていたと考えることができる。石灰質の堆積土の使用についてはこれまで主に土器の胎土に使われたマール・クレイだけが注目されてきたが、プラスターにも利用されていた可能性が指摘されたことにより、レンガ、モルタルなども含めた建築材料全般の再検討が必要となってきた。また、カルサイト・プラスターが中塗りに適するといった、古代エジプトの職人のプラスター特性に対する理解度も見直していかなくてはならない。カルサイト・プラスターを中塗りに使うという技法の確認は、古代エジプトにおける技術伝統の幅を広げるものとなった。

謝 辞

本研究を行うにあたり、試料のサンプリングにおいて早稲田大学文学部助教授近藤二郎先生、同大学院文学研究科西坂朗子氏に、分析において早稲田大学理工学部宇田研究室の皆さん、早稲田大学本庄高等学院教諭齋藤正憲氏にご協力いただいた。ここに記して感謝いたします。

(2001. 9. 17 受理)

註1 泥プラスターの使用は先王朝時代（紀元前3000年以前）まで遡り、壁画を施す場合はたいてい泥プラスターの上に仕上げの石膏プラスターが塗られた（Lucas & Harris 1962:76）。泥プラスターの主な材料はナイル・シルトで、土塊を相互に繋ぎ止めるためにスサ（刻んだ藁）を混ぜ込んで用いた。

註2 壁画を施すための仕上げに塗られた代表的なプラスターが石膏プラスターで、初期王朝時代（紀元前3000-2778年頃）からその使用が認められる（Lucas & Harris 1962:76）。仕上げに石膏を用いていたことは、分析に基づいたいくつかの報告によっても裏付けられている（cf. Lucas 1927:62-164; Dinsmore & Howard 1988:62; Saleh 1987:97）。

石膏（硫酸カルシウム）と呼ばれているプラスターの原料は、自然界では二水石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）の形で鉱物として産出し、約100℃で焼くことで約4分の3の水を失い、半水石膏（焼石膏、プラスター・オブ・パリ： $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ ）となる。これが再び水と化合し二水石膏となって固化する（Lucas & Harris 1962:79）。古代エジプトのプラスターの分析結果では無水石膏（硬石膏： CaSO_4 ）の検出例も報告されている（Saleh 1987:96-97; Stulik et al. 1993:57; 宇田 1998:50）。固化した段階で二水石膏であったものが、エジプトの様に高温で乾燥した状態に置かれたことで、無水石膏に変化したものである。摂氏30度、湿度30～40パーセントの状態に変化が起こることが確認されている（Le Fur 1994:132）。

石膏は化学変化によりそれ自体が固化するため、プラスターとして調製する際にスサなどの繊維質を混ぜ込むことを必ずしも必要としない。Lucasをはじめ代表的なプラスターに関する記述に、石膏プラスターにスサが混ぜ込まれていたとする記載は無い。

石膏プラスターとしばしば混同されがちなのが、石灰を用いたプラスターであるが、古代エジプト王朝時代にはほとんど使われなかった。フレスコ画の支持体に用いる漆喰の材料が石灰であり、プラスターの準備の諸段階で名称が異なる。石灰岩（炭酸カルシウム： CaCO_3 ）を約900℃で焼くことで炭酸ガスが抜け生石灰（酸化カルシウム： CaO ）ができる。生石灰を水に漬けておくことで消石灰（水酸化カルシウム： $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）が得られる。これを壁体に塗ると、乾燥しながら空気中の二酸化炭素と結合し、炭酸カルシウム化し固まる。消石灰で塗られた壁は長い時間をかけて内部まで石灰岩化していく。つまり、はじめの石灰岩の状態に戻っていくのである。石灰プラスターを用いた壁は耐水性があり、硬質になる。

古代エジプトでは、石灰が使われた例はほとんど報告されておらず、ローマ支配時代開始（紀元前30年）以降、石灰を使用していたローマ人によりエジプトに導入されたものと考えられている（Lucas 1924:128）。例外として、1992年にテル・アル＝グファで発見された第18王朝時代初頭に年代付けられている壁画片で石灰の使用が認められた（Bietak 1994:45）。この壁画はエーゲ海地域特有のモチーフを示しており、技法的にも当時エーゲ海地域で使われていたフレスコ技法により描かれたものと思われる。しかし、今のところこれが唯一の報告例で、その後、石灰の使用はエジ

プトには定着しなかったようだ。従って、エジプトに大々的に石灰の使用が導入されたのは、やはりローマ支配時代となる。

註3) 註2) 参照

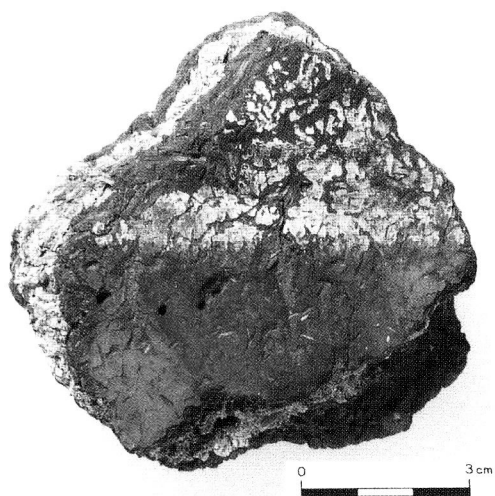
註4) 34, 69, 103, 108, 138, 172, 175, 181, 200, 201 号墓で、103 号墓は第11 王朝に年代付けられる (Mackay 1921:161(1))。

註5) プラスターに関する基本的な記述の中で、Lucas は「ヒブ」を泥プラスターの一種とみなし、粗製の泥プラスターはナイル・シルトから成るが、良質なものは粘土と石灰岩の粉末の自然にできた混合物から成り、アラビア語で「ヒブ」と呼ばれる今日でも使われているプラスターと同一物質であるとしている (Lucas & Harris 1962:76)。Lucas はおそらく Mackay の論考 (1921) を参考にしたものと思われるが、Mackay が指摘した「ヒブ」の2つの特徴、1) 淡黄色で、2) 下塗りまたは中塗りに使われたという情報が脱落し、ナイル・シルトの泥プラスターとの違いが曖昧になってしまったようである。

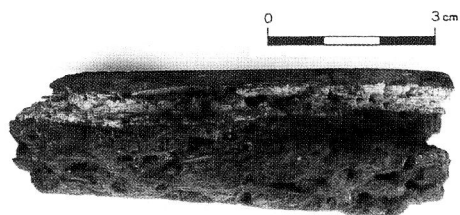
参考文献

- 宇田応之 (1998) 「PIXEと考古学」『エジプト学研究』別冊第3号 図像学研究会報告No.2. 早稲田大学エジプト学会: 37-53.
- 古代エジプト調査委員会編 (1983) 『マルカタ南〔I〕－魚の丘－〈考古編〉』 早稲田大学出版部.
- 吉村作治編 (1995) 『マルカタ南 魚の丘遺跡出土彩画片の研究〔I〕』
早稲田大学古代エジプト研究報告1. 早稲田大学古代エジプト調査室.
- Bietak, M. (1994) "Die Wandmalereien aus Tell el-Dab'a/ 'Ezbet Helmi Erste Eindrücke." *Egypt and Levant* IV: 44-58.
- Bourriau, J., Nicholson, P.T. & Rose, P. (2000) "Pottery." in Nicholson, P.T. & Shaw, I. eds. *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Cambridge: 121-147.
- Dinsmore, J. & Howard, H. (1988) "The Treatment of an Eighteenth Dynasty Wall Painting Fragment at the British Museum." in Watkins, S.C. & Brown, C.E. eds. *Conservation of Ancient Egyptian Materials*. London: 61-69.
- Dziobek, E. (1992) *Das Grab des Ineni; Theben Nr. 81*. Mainz.
- James, T.G.H.. (1985) *Egyptian Painting*. British Museum. London.
- Kampp, F. (1996) *Die Thebanische Nekropole: zum Wandel des Grabgedankens von der XVIII. bis zur XX. Dynastie*. Mainz am Rhein.
- Kemp, B.J. (2000) "Soil (including mud-brick architecture)." in Nicholson, P.T. & Shaw, I. eds. *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Cambridge: 78-103.
- Le Fur, D. (1994) *La conservation des peintures murales des temples de Karnak*. Paris.

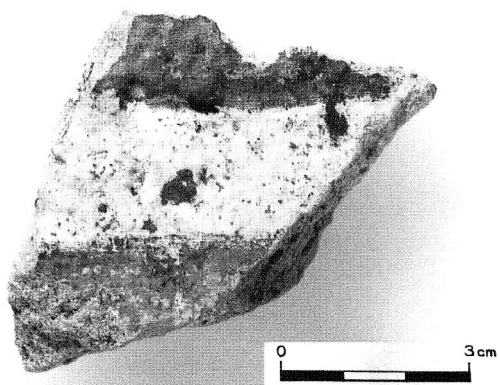
- Lucas, A. (1924) "Mistakes in Chemical Matters frequently made in Archaeology." *The Journal of Egyptian Archaeology* 10: 128-132.
- Lucas, A. (1927) "The Chemistry of the Tomb." in Carter, H. *The Tomb of Tut·ankh·amen: Discovered by the Late Earl of Carnarvon and Howard Carter*. vol.II. London, Toronto, Melbourne & Sydney: 162-188 (Appendix II).
- Lucas, A. & Harris, J.R. (1962) *Ancient Egyptian Materials and Industries*. 4th ed. London.
- Mackay, E. (1921) "The Cutting and Preparation of Tomb-chapels in the Theban Necropolis." *The Journal of Egyptian Archaeology* 7: 154-168. pls.XXIII-XXIV.
- Nicholson, P. (1989) "Experimental Determination of the Purpose of a "Box Oven". " in Kemp, B.J. ed. *Amarna Reports V*. London : 241-252.
- Rickerby, S. (1993) "Original Painting Techniques and Materials used in the Tomb of Nefertari." in Corzo, M.A. & Afshar, M. eds. *Art and Eternity : The Nefertari Wall Paintings Conservation Project 1986-1992*. Santa Monica: 43-51.
- Robins, G. (1986) *Egyptian Painting and Relief*. Buckinghamshire.
- Saleh, S.A. (1987) "Pigments, Plaster and Salts Analyses." in Corzo, M.A. ed. *Wall Paintings of the Tomb of Nefertari: First Progress Report*. Cairo & Century City, California: 94-105.
- Strudwick, N. (1996) *The Tombs of Amenhotep, Khnummose, and Amenmose at Thebes (Nos. 294, 253, and 254)*. Oxford.
- Stulik, D., Porta, E. & Palet, A. (1993) "Analyses of Pigments, Binding Media, and Varnishes." in Corzo, M.A. & Afshar, M. eds. *Art and Eternity : The Nefertari Wall Paintings Conservation Project 1986-1992*. Santa Monica: 55-65.



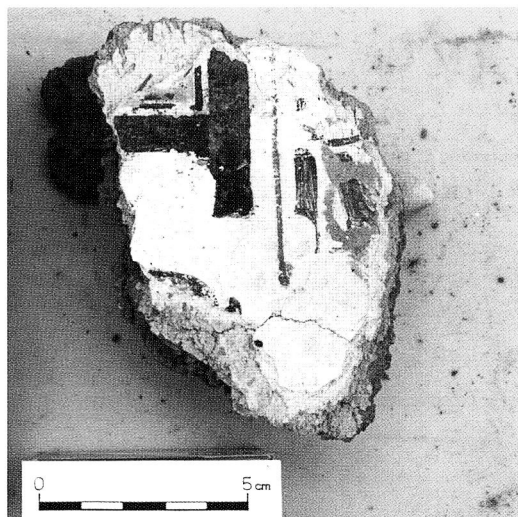
1. 「魚の丘」遺跡出土
白色プラスターの中間層がある彩画片
Fragment with a middle layer of white plaster from
Kom al-Samak



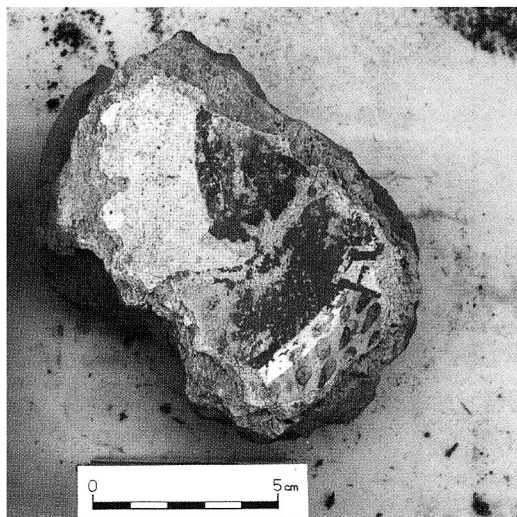
2. 図版-1の破片を側面からみたところ
Side view of the fragment of Pl.1-1.



3. 「魚の丘」遺跡出土白色プラスター片
Fragment of white plaster from Kom al-Samak



4. ルクソール西岸W6号墓出土彩画片
Fragment of wall painting from Theban Tomb W6



5. ルクソール西岸333号墓出土彩画片
Fragment of wall painting from Theban Tomb 333

図版1 分析した試料
Pl.1 Samples analyzed

A Study of the Use of Calcite Plaster for Plastering Walls in Ancient Egypt

Sakuji YOSHIMURA ^{1, 2)}, Masayuki UDA ^{3, 4)} and Kumiko SAITO ²⁾

¹⁾ School of Human Sciences, Waseda University

Mikajima 2-579-15, Tokorozawa, Saitama 359-1164, Japan

²⁾ Institute of Egyptology, Waseda University

2-4-26 Nishiwaseda, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0051, Japan

³⁾ Department of Materials Science and Engineering, Waseda University,

Ohkubo 3-4-1, Shinjuku-ku, Tokyo 169-8555, Japan

⁴⁾ Laboratory for Materials Science and Technology, Waseda University

2-8-26 Nishiwaseda, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0051, Japan

It has been generally accepted that for plastering walls in ancient Egypt the plaster was commonly applied in two layers, a surface layer of gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) or fine clay plaster over a base layer of coarse clay plaster. However, at a mud-brick structure at Kom al-Samak, Malqata South, dated to the reign of Amenhetep III (c.1391-1353 BC), some of the walls had three layers of plaster. Over a base layer of coarse clay plaster, white plaster was thinly applied, which was then covered by fine clay plaster. The white plaster from a middle layer was identified as calcite (CaCO_3) by X-ray diffraction. The use of calcite plaster as a middle layer like this has not been intensively examined.

For comparative study, fragments of wall painting from two private tombs roughly contemporary with the structure at Kom al-Samak were studied. In these tombs, two thin layers of white plaster were applied over coarse clay plaster. In both tombs, the surface layer was identified by XRD as anhydrite (CaSO_4), and the middle layer calcite. These results seem to show that ancient Egyptians deliberately used calcite plaster for preparing the wall to receive a surface layer.

It was once reported that modern Egyptians employed *'hib'* in Arabic, a kind of plaster, which is a natural mixture of clay and decayed limestone, for plastering walls, and similar plaster was used in some ancient tombs. The calcareous nature of *'hib'* indicates the calcite plaster analyzed in this study may be identical to *'hib'*. The state of deposit of *'hib'* is similar to that of marl clay, which was used for pottery making and sometimes for brick making in ancient Egypt. It is high-

ly possible that the calcite plaster used for preparing walls was also originated from calcareous sediment like marl clay.