

自然科学的手法による イスラーム文化形成期の技術革新の解明 — エジプト出土のファイユーム陶器を事例に

長谷川奏・村上夏希・桐野文良・二宮修治

早稲田大学総合研究機構客員教授・東京藝術大学保存科学研究室研究教育助手
東京藝術大学保存科学研究室教授・東京学芸大学名誉教授

はじめに

本研究は、科学技術史の観点から、初期イスラーム文明の解明をめざすものである。イラク・シリア等、初期イスラーム時代のいくつかの形成拠点の中でも、本研究ではエジプトを対象として、物質文化資料を紐解くことをめざす。イスラーム世界では、ムスリムの知的エネルギーとアラビア語の活力により、周縁地域の知が積極的に包摂する試みが独創的な文明形成を導いたとされるが(佐藤1999: 11-13)、広大なイスラーム圏の中での地域的なプロセス解明が課題となっている。イスラームの知は、理論知(テオリア)と実践知(プラクシース)の間に垣根を設けない幅広い包括力で知られるが、現実的には9世紀以後のバグダードの「智恵の館」を中心に行われた大翻訳運動とも関連して、天文学・医学・化学等の科学領域からの理論分析が進行しており、実践知領域の解明は遅れている。そこで本研究では、実践知領域のなかでも生活に密着した窯業分野(イスラーム陶器研究)において、技術革新のプロセスを解明することによって、学史に光を当てる。

本研究¹では、9～11世紀頃の多彩釉陶器を代表するファイユーム陶器²の科学分析を通し、歴史・考古資料と総合して、最初期の技術革新の実態を推測する。分析に用いたのは、早稲田大学・出光美術館(+中近東文化センター)が1970-80年代、エジプトの初期イスラーム時代都市フスタートで発掘を行った際に出土した資料の一部である(早稲田大学本庄校地内倉庫所蔵)。同遺跡の最下層周辺から取り上げられたファイユーム陶器は、最も早期のイスラーム陶器であり、古代末期の赤

色光沢土器と深い関わりを持って生まれたものであり、歴史的な連続性から文明の形成過程にアプローチしうる稀有な資料である。さらに、対象は発掘資料であるため、出土地点と出土層位のデータから空間的な把握が可能ともなる。

I. 物流史の観点からの枠組み設定

窯業分野の研究は、世界の美術館に所蔵される作品をもとにした美術史的な観点からの考察が先行してきた経緯がある。それによれば、9世紀頃の多彩釉陶器・ラスター彩陶器を事例に釉薬の開発を中心とした第I期の技術革新期(舞台は主にイラク、シリア、エジプト)と、釉薬のみならず陶土への改良を加えた第II期の技術革新期(舞台は主にセルジューク朝支配下の東方イスラーム圏)に大別されることが知られている。本研究では、このうち、第I期の技術革新期を対象とし、多彩釉陶器を代表するファイユーム陶器の分析から検証を行う。これまで、エジプトのファイユーム陶器に関しては、日本では三上次男、川床睦夫、外国ではScanlon, G.T., Giraud, R., Watson, O.らによる先行研究があるが、本研究に際しては、それらを総合した上で、日本調査隊の発掘成果に依拠しながら³、ファイユーム陶器の発展的段階を古代末期の赤色光沢土器から遡って検証した研究(長谷川2017)をベースにして、科学分析の成果を加えていく。

イスラーム勢力がこのビザンツ軍の拠点を攻略したのは641-42年であり、最終的にビザンツ軍はアレクサンドリアからも撤退したことによっ

て、ビザンツ帝国のエジプト支配は終焉した。イスラーム軍の指揮官であったアムル・ブン・アル＝アースは、バビロン要塞の北側にアムル・モスクを建設し、ここを中心にして親衛の人々を配置し、さらに南側はハバシュ湖、東側はアイン・シーラに至るまでのエリアに最初期のイスラームの拠点都市フスタートを造営した⁴。最初期のフスタートの中心は、西側はナイル、東側はアイン・シーラ湖、北側はヤシュカルの丘、南側はシャラフの丘に囲まれた南北4km、東西1.5km程度の範囲の地であった。バスラ、クーファ等と同様にイスラーム世界の軍営拠点の一つとなり、やがてこの地は多くのアラブの人々が住む都市となった⁵。750年にアッバース朝が成立すると、都市の中心は北側のアスカル(al-ʿAskar)に移動し、さらに868年にはバグダードから派遣されたトゥールーン朝によって、さらに北側のカタールイウ(al-Qatā'i)に移された(図1)。その間にも、フスタートは、国際商業の軸を担い、商工業の中心地として栄えていった。969年には北アフリカから侵攻したシーア派政権のファーティマ朝が成立し、フスタートの北側にカイロを築いたが、カイロは当初は政務を行う場として建設されたので、商工業に立脚するフスタートの繁栄はそれまでと同様に続いた。

家島は、フスタートの創建(7世紀中葉)から疫病による衰亡の時期(14世紀半ば)までの時代を5期に分類し、それらの時代の異なりを、ヒト(人間移動)やモノ(取引商品)の動きと交流圏・ルートの変貌から把握しようとしている(家島1981)。この中で、本項と関わるのは、第I期から全盛期と位置づけられた第III期の前期(ファーティマ朝期、ムスタンシルの時代に起こる大飢饉(1054年)の直前期まで)にまでわたるものである。

家島によれば、第I期(図2-1)はフスタートの建設時からトゥールーン朝の成立直前期(867年)までである。この時代を特徴づけるのは、アラブ戦士や異教徒の居住区がフスタートにできていく時期であり、その時期の最も必要な交流圏は、ヒジャーズ、シリア、エジプトの3地域を連結した構造であったと時期と位置付ける。当該の時期は、征服戦争が続いた初期の時代の混乱を引き継

いで、穀物供給や穀物価格の安定化が重要な意味をもった時代でもあり、取引商品の中でも、穀物(小麦)、油脂、豆類などは生活と密着したものであった。この時代に流通路の中で基幹の役割を担ったのが、バビロンからスエズにまでつながる通称「カリフの運河(Khalij Amīr al-Mu'minin)」(かつてのトラヤヌス帝が建造した運河)であった(家島1980: 87-89)。第II期は、トゥールーン朝の成立期(868年)からイフシード朝の崩壊期(ファーティマ朝の成立直前期)(969年)までである。この時代の特徴は、第I期の後半期のアッバース朝支配期において、インド洋～ペルシア湾ルートに優位性を持たせるために、「カリフの運河」が埋められたことである。その後同水系はたびたび利用されて近代まで至るものの、最初期の重要な役割を果たした時期はひとつの区切りをつけたとされる。

第II期(図2-2)は、アッバース朝の混乱を受けて、マグリブ地域・フスタート・紅海沿岸・イエメン・インド洋に繋がる国際商業ルートの開発が脚光を浴びた時期として捉えるものである。新たに開発されたルートは、ナイルを遡り、上エジプトのクースから紅海沿岸のアイザーブに至る。この時期に穀物以外に新たに重要な役割を担った取引商品には、サハラ南部から運ばれる金、インド洋から運ばれる香辛料等の諸物産、中国から齎された陶器などであった(家島1980: 89-90)。

第III期(図2-3)は、ファーティマ朝の繁栄期である。家島は、ファーティマ朝が信奉したシーア派は、従来のスンニー派世界に軋轢を引き起こしたかというところではなく、むしろファーティマ朝が地中海からインド洋にわたる世界を広範に結びつけたからこそ、ヒト・モノの往來の安全が保障され、大きく繁栄した点を強調する⁶。この時期は、ムスリムばかりでなく、キリスト教徒やユダヤ教徒といった異教徒も一体となって、商業活動が展開された時期であった⁷。ファーティマ朝によってカイロが建設され、政治の中心は既に大きく北側に移動してはいたが、フスタートは経済活動の中心地として、カイロと共に大きく繁栄した(家島1980: 90-91)。こうしたフスタートの繁栄は、フスタートがナイルと「カリフの運河」の

二大水系に深く結びついていたからと考えられる。フスタートの港は商品の輸送ばかりではなく、税の徴収でも重要な役割を担っていた。やがて、バビロンの対面にあるギザの港の双方が、デルタから運ばれた商品と上エジプトから運ばれた商品をさばくことにおいて分担化をはかりつつ、大きく発展していった歴史的経緯が推測されている (Kubiak 1987: 118)。

発掘調査で発見されたフスタートの住居は、度重なる破壊と改築が繰り返されたことにより、住居の下部構造 (ダッカ Dakka) や壁体の痕跡が貴重な復元資料となっている。フスタートの出土層位は、これらの建造物が営まれていた時期に堆積したと推測される第Ⅱ層と、遺跡廃棄後に堆積したと推測される第Ⅰ層に大別されるが (図3)、本論で扱うファイユーム陶器の多くは、赤色光沢土器と共に、ダッカやⅡ層の下部に含まれるものであった。従って、ダッカやⅡ層の下部に含まれる遺物は、初期イスラーム時代の国際商業ネットワークを背景として織りなされた生活文化を如実に反映していたと考えられる。

そこで本研究では、この家島分類を活用して、物流史の観点から、ファイユーム陶器の編年枠を準備した (図4)。

第1段階では、前身のコプト・ビザンツの技法伝統が赤色光沢土器の中に色濃く残存する時代を想定している (正統カリフ時代およびウマイヤ朝期 642-661, 661-750) (家島区分1: I期、区分2: a,b)。

第2段階では、赤色光沢土器との深い関わりの中から最初期の多彩釉陶器が登場する時代 (アッバース朝期 750-868) を想定している (家島区分1: I期、区分2: c)。

第3段階では、イラクを経由して東洋世界との広い交流関係の中からさまざまな器形や釉の開発の試みが登場していく時期 (トゥールーン朝期からイフシード朝期 868-969) を想定している (家島区分1: II期、区分2: a-c)。第2,3段階の技術革新の歴史的背景には、最初期の征服戦争時の混乱以後の社会インフラ整備の需要への高まりや、トルコ系軍人の政権への登用に端を発する東洋の影響の登場等があると推測される。

第4段階では、地中海～インド洋にわたる広域経済圏が形成され、東方から運ばれた中国磁器に加えて、各種のイスラーム陶器 (多彩釉・ラスタライ彩・白濁釉・青釉陶器等) が生活文化に根付いていくファティマ朝時代 (969-1171) を想定している (家島区分1: III期)。

さて、フスタート出土の赤色光沢土器は、ビザンツ時代の赤色光沢土器と同様、食卓器が中心であるが、その成形技法にはさまざまな特徴がみられている。口縁は単純口縁のものもみられるが、多くは口縁先端部を内側あるいは外側に折り返して、肥厚させるものである (図5-1, 5-2)。また口縁先端部を折り返しながら、かつ先端に撫でを施して、断面を三角形状に作り出すものもある。胴部の下半部分から底部にかけて、強い篋削り痕が残るものが多い。これによって、底部も胴部の下半から底部までを篋で削り平底に仕上げるか (図5-3)、底部の縁の部分の部分を畳付としてごく僅かに残して、底部の内側に削りを施すもの等、さまざまな用法がみられ (図5-4)、高台が作られる場合には、粘土紐がごく浅く貼り付けられるか (図5-5)、1cm以上の高さをもって高く貼り付けられる (図5-6)。その他の技法では、口縁外面や胴部の上半部分全体が茶色に変色する例 (図5-7) などがある。装飾で最も代表的なものは、彩文、ローゼット・スタンプ、飛び鉋 (とびがんな) の3種類である。ローゼット・スタンプは、底部の見込み部分に施されて環状の沈線と複合される場合が多い (図5-8)。

赤色光沢土器は、その殆どが最下層かダッカ (当時の生活面およびその構築層) から出土し、破片で取り上げられる例が多く、完形で残るものや図上復元可能なものは僅少であるが、全体像の把握をめざして、器形をA～Cの3類に大別したが、ファイユーム陶器との関連では、以下の3つの側面が画期を織りなすものと思われる。

①フスタート出土の赤色光沢土器の中には、前身時代の技術伝統をひく群を明確に見取ることができる。これらは、碗形・皿形の多く (Form A01-03, B01-08) で確認され、器形のみではなく、整形技法や装飾技法も前身時代のものが継承されている。このうち、ビザンツ期からの系

譜の上に置くことができる鉢形(碗形)は、ファイユーム陶器にはほとんど見られないことから、ファイユーム陶器の登場以前の段階(生活雑器のほとんどの部分が素焼き土器で構成されていた時代)があったことが推測される(図6)。

- ②ファイユーム陶器の最初期の群が登場する際に最も深く関わった器形は、Form05, 06であったと思われる(図7)。これらはビザンツ時代の器形伝統とは必ずしも一致せず、さらに古いローマ時代の赤色光沢土器に類似の器形をもつ群である。当該の器形が初期イスラーム時代になんらかの理由でリバイバルしたか、あるいはローマ的な伝統が生まれた地域と初期イスラーム時代に接触があったことが推測される⁸⁾。
- ③赤色光沢土器にヌビア的な要素との混交が顕在化していく現象がみられる。それはビザンツ時代の技法伝統が濃厚に残存した段階の次の様相として捉えられ、小皿、カップ、壺といった器形に特徴的にみられる。9世紀以降はさらに古典キリスト教時代の要素との影響関係が明瞭となり、ビザンツ的な伝統とは大きく離れていくが、この段階のものは、赤色光沢土器とファイユーム陶器の双方にみられる(図8)(長谷川2017: 282-322)。

II. ファイユーム陶器の基本構成と考古学からの視点

1. 胎土、器形と成形技法

ファイユーム陶器の胎土は、肉眼観察によって以下の3種に大別が可能である。ここでは便宜的に、記号を付して大別する。

胎土R アスワーンクレイ。焼成後の色調がピンク色を呈する。

胎土R/N アスワーンクレイに近似したピンク色を呈するが、焼きしまりが弱く粒子も粗い。ナイルシルト(胎土N)との関連も考えられるので、R/Nと表記する。

胎土C/N マールクレイに近似した白~黄色を呈し、焼きしまりはやや弱く。粒子も粗い。ナイルシルト(胎土N)との関連も考えられるので、C/N

と表記する。

また、フスタート出土のファイユーム陶器は、1986年に発掘報告書が刊行された折に、以下のような初期分類がなされている。これを、「初期分類」と位置付けることとする。

Type 1: 単色釉(図16: 1-4)、多彩釉(図16: 5-8)に分類される。釉色は緑色、褐色が中心になり、このほかに黄色、黄褐色、濃褐色などが用いられる。

Type 2: 釉薬が不規則に流し掛けあるいは散らし掛けされたものである(図16: 9-12)。釉色は白、ターコイズ青、緑、マスタードイエローなどが用いられる。

Type 3: 乳白色地に点文、U字文、放射状線文などが組み合わされており、彩色部分には暗紫や青緑が用いられている。(図16: 13-16)。

Type 4: 規則的な縞文を持つ群で、濃紫・黄・黄緑色などの釉色を持つ(図16: 17-19)。

器形に関しては、①碗形(あるいは皿形)、②鉢形、③小碗(カップ形を含む)、④壺形、⑤盤形(あるいは大皿)、⑥その他(深鉢、蓋等)に大別される。以下は、その大要である。

①碗形(および皿形)(図9)

- ・胴部は内湾して口縁は単純に引かれる。胴部下方に削り痕がみられる。施釉面は内面のみで、緑釉が施されている(Type 1)。胴部外面にはクリームスリップがみられる。赤色光沢土器に類似した器形がみられる。胎土R。(図9-1)
- ・胴部はカーブを描きながら上方にまっすぐ立ち上がり、口縁は単純に引かれる。胴部下方に削り痕がみられる。施釉面は内面のみで、緑釉、褐釉、黄釉に加えて、見込み部分には、白色の彩画が施されている(Type 1)。胴部外面にはクリームスリップが施されており、胴部外面の上方は茶色に変色している。胎土R。(図9-2)
- ・破片資料が接合されて、完形に復元された。胴部下方からまっすぐに胴部が外側に開き、口縁は単純に引かれる。胴部外面の下方に削りが施され、底部は平底に作られる。施釉面は、内面のみであり、緑釉、茶釉、褐釉が施されてお

り、胴部内面には幾何学的な図柄が描かれている (Type 1)。胴部外面にはクリームスリッが施されている。胎土R。(図9-3) 9

②鉢形 (図10, 11)

鉢形はType 1-4の全てにみられるが、胴部が下方よりまっすぐに伸びて口縁に至るグループAと胴部が内湾して丸みを帯びたグループBに大別されると思われる。

- ・胴部が下方よりまっすぐに伸びて口縁に至り、口縁は僅かに外湾する (グループA)。施釉面は内面のみで、茶釉と褐釉が残るが、白く剥落した部分には緑釉が施されていたと推測される (Type 1)。胴部外面の下方には削りが施され、外面全体にはクリームスリッが施されている。胎土R。(図10-1)
- ・胴部が下方よりまっすぐに伸びて口縁に至り、口縁は単純に引かれる (グループA)。施釉面は内側と外側であり、透明釉、緑釉、茶緑釉が施されている (Type 1)。胴部外面の下方には削りがなされ、外面全体には赤色スリッが施されている。胎土R。(図10-2)
- ・胴部が下方よりまっすぐに伸びて口縁に至り、口縁は折り返されて、三角形状に肥厚する (グループA)。施釉面は内面と口縁の外側であり、緑釉・褐釉が施されている (Type 1)。外面の下方には削りがなされ、外面全体には赤色スリッが施されている。赤色光沢土器に類似の器形がみられる。胎土R。(図10-3)
- ・胴部が内湾して立ち上がり、口縁は先端がすぼまりごく僅かに外湾する (グループB)。施釉面は胴部の内外面に施されるが、多彩釉が施されるのは内面で、緑釉、黄釉、茶釉が流しがけ (あるいは散らしがけ) で装飾されている (Type 2)。胴部の内外面に白スリッが施されていたと思われる。胴部の内外面には撫でが施される。胎土R/N。(図13-1)
- ・胴部が内湾して立ち上がり、口縁は先端がすぼまりやや外湾する (グループB)。施釉面は胴部の内外面に施されるが、多彩釉が施されるのは内面で、緑釉、黄釉、茶釉が流しがけ (あるいは散らしがけ) で装飾されている (Type 2)。胴部の内外面に白色スリッが施されていたと思

われる。胴部の内外面には撫でが施される。胎土R/N。(図13-2)

- ・胴部が内湾して立ち上がり、口縁は先端がすぼまり僅かに外湾する (グループB)。施釉面は胴部の内外面に施されるが、多彩釉が施されるのは内面で、褐釉、青緑釉、暗紫釉が放射状に装飾されている (Type 4)。胴部の内外面に白色スリッが施されていたと思われる。胴部の内外面には撫でが施される。胎土R/N。(図13-3)
 - ・胴部が内湾して立ち上がり、口縁は先端がすぼまりごく僅かに外湾する (グループB)。施釉面は胴部の内外面に施されるが、多彩釉が施されるのは内面で、白濁した白地に青緑釉が装飾される (Type 3)。胴部の内外面にスリッはみられない。胴部の内外面には撫でが施される。底部は貼り付け高台と思われる。胎土C/N。(図13-4)
 - ・胴部が内湾して立ち上がり、口縁は先端がすぼまり外側方向に突出する (グループB)。施釉面は胴部の内面に施され、白濁した白地に青緑釉、暗紫釉が装飾される (Type 3)。胴部の内外面にスリッはみられない。胴部の内外面には撫でが施される。胎土R/N。(図13-5)
 - ・胴部がゆるやかに内湾して立ち上がり、口縁は先端がすぼまりやや外反する (グループB)。施釉面は胴部の内面に施され、白濁した白地に青緑釉、暗紫釉が装飾される (Type 3)。胴部の内外面にスリッはみられない。胴部の内外面には撫でが施される。胎土R/N。(図13-6)
- ## ③小碗 (カップ形を含む) (図12)
- ・胴部が比較的まっすぐに立ち上がり、口縁はやや肥厚して断面が半月形を呈する。施釉面は胴部の内外面に緑釉が施されている (Type 1)。胴部の内外面にはクリームスリッが施される。胴部の下半部には削りが施されている。口縁の外面は、茶色に変色している。胎土R。(図12-1)
 - ・胴部がまっすぐ上方に立ち上がりカップ形を呈し、口縁は単純に引かれる。施釉面は胴部の内外面に青緑釉、黄釉が刷毛目状に施されている (Type 2)。胴部の内外面にはクリームスリッが施される。胴部の下半部には削りが施されている。胎土R/N。(図12-2)

- ・胴部が底部より内湾して立ち上がり、口縁は単純に引かれる。施釉面は胴部の内面に施され、白濁した下地に暗紫釉が装飾されている (Type 3)。胴部の内外面にスリップはみられない。胴部の下半部には削りが施され、高台が作られている。胎土 R/N。(図 12-3)

④壺形 (図 13)

- ・頸部は肩部から上方に立ち上がって、口縁は断面三角形状に肥厚する。施釉面は頸部の内外面にみられ、褐釉が施されている (Type 1)。胴部の外面には赤色スリップが施される。胎土 R よりなる。(図 13-1)
- ・頸部は肩部からやや外側にまっすぐ立ち上がって、口縁は単純に引かれる。肩部には幅の狭いろくろ目帯が作られている。施釉面は頸部の内外面にみられ、緑釉、暗紫釉、白釉が用いられ、胴部には放射状、頸部には連続した山形の装飾が施されている (Type 4)。胴部の外面には赤色スリップが施される。胎土 R/N。(図 13-2)
- ・頸部は肩部から上方に立ち上がって、口縁は断面楕円形状に肥厚する。施釉面は頸部の外面にみられ、褐釉、緑釉、暗紫釉が放射状に施されている (Type 4)。胴部の外面には赤色スリップが施されていたと思われる。胎土 R/N。(図 13-3)

⑤盤形 (あるいは大皿) (図 14)

- ・胴部は下方からやや外湾して伸び、口縁は外側に開く。口縁は単純に引かれる。胴部の下方は削りが施されたようである。胴部から口縁にかけて施釉され、白濁した下地に青緑釉、暗紫釉がスプラッシュ状に装飾されている (Type 3)。胴部の内外面にスリップはみられない。胎土 C/N。(図 14-1)
- ・胴部は下方からやや外湾して伸び、口縁は外側に開く。口縁は断面が長楕円形状に肥厚する。胴部から口縁にかけて施釉され、白濁した下地に青緑釉、暗紫釉がスプラッシュ状に装飾されている (Type 3)。胴部の内外面にスリップはみられない。胎土 C/N。(図 14-2)

⑥その他 (小皿、深鉢、蓋等) (図 15)

- ・口径は 10cm ほどで小碗と同様であるが、器高は 2cm という平たい小皿である。胴部は下方から外反して口縁に至る。口縁は単純に引かれてい

- る。底部は糸切りによる平底である。施釉面は胴部の内面であり、白濁した下地に暗紫釉が刷毛目状に装飾されている (Type 3)。胴部の内外面にスリップはみられない。胎土 C/N。(図 15-1)
- ・深鉢器形である。胴部は下方からほぼ上方に立ち上がり、口縁は外側に開く。口縁は肥厚して、断面が楕円形状を呈する。施釉面は胴部の内面であり、外側に開いた口縁周辺に、白濁した下地に青緑釉、暗紫釉が放射状に施されている (Type 3)。胴部の内外面にスリップはみられない。胎土 C/N。(図 15-2)
- ・口径は 10cm 程度で、羽釜が作られた蓋である。施釉面は胴部の外面で、白濁した下地に、青緑釉、暗紫釉が刷毛目状に施されている (Type 3)。胴部の内外面にスリップはみられない。胎土 C/N。(図 15-3)

上記の分類から、以下の所見が得られる。

- 1) ①碗形 (および皿形) (図 9/-1 ~ -3)、②鉢形グループ A (図 10/-1 ~ -3)、③小碗 (図 12-1) は、赤色光沢土器と関連を持つ器形である。これらうちの多くは、胎土 R であり、装飾は Type 1 である。
- 2) ②鉢形グループ B (図 11/-1 ~ -6)、小碗 (図 12-3)、壺形 (図 13/3)、盤 (あるいは大皿) (図 14/-1, -2)、その他 (小皿、深鉢、蓋等) (図 15/-1 ~ -3) は、赤色光沢土器に類似の器形はみられず、むしろ中国陶磁器と深い関わりをもつ器形である。これらのうちの多くは、胎土 R/N と C/N であり、装飾は Type 2 と Type 4 である。
- 3) 小碗 (図 12-3)、壺形 (図 13/-1, -2) のように、スビア文化圏と深い関連を示す資料がある¹⁰。これらは胎土 R と胎土 R/N であり、装飾は Type 1 と Type 2 である。

これらの所見から、Type 1 を「最初期の群」に、Type 2-4 を「後続の群」に置くことが可能であると思われる。スビア的な要素は、Type 1 と Type 2-4 の双方にみられることから、「最初期の群」の段階から既にエジプトとスビアの間に相互交渉があった可能性がある。

Type 2-4 の中での年代的な位置づけに関しては、以下のベナキ博物館所蔵の多彩釉陶器の観察

事例が視点を提示する（長谷川 2014: 57-60）。

アテネのベナキ博物館に所蔵されている初期イスラーム時代の多彩釉陶器の鉢7点は、いずれも完形の鉢形陶器であり、褐釉・黄釉・緑釉など放射状の光沢の強い装飾が施された多彩釉陶器であることから、フスタート出土のファイユーム陶器の初期分類では、Type 2, 4に関連付けられる。これらの胎土に関して、かつてベナキ博物館のカタログを編集したフィロンは5点を赤茶“red”と表現しているが、筆者が観察したところによれば、シルトクレイ（胎土N）よりは、アスワークレイ（胎土R）に近く、フスタート遺物の胎土では、胎土R/Nに位置づけられる。スリップに関しては、全点、白色スリップが塗布され、その上から釉が掛けられている。対象の7点は、いずれも丸みを帯びた胴部を持ちながらも、胴部の外面一帯に削り痕が残されており、Type 1の特徴が残存しているように思われる。一方、これらのうちの1点は、赤色光沢土器の伝統を離れて外側に水平に引かれ、ファーティマ朝期のラスター彩陶器（Philon 1980: Figs.151, 154, 174, 179 etc.）等と類似した形態を示したものもみられ、赤色光沢土器の伝統から離れているものもみられる。また放射状多彩釉を持つ小鉢の中には、内面には紫釉で放射状文様が描かれるものの、内外面全体が厚い白濁釉に覆われている事例もあり、淡い釉が特徴であるType 3への移行期に位置づけられることを想定させる。

上記のベナキ博物館の事例を考慮すると、Type 1→Type 2, 4→Type 3という編年的な推移が推測される。ベナキ博物館の小碗（Type 2, 4）が移行期に位置づけられるとすると、胎土R/N、胴部下方の削り痕の残存、白色スリップの使用等は、Type 3への移行期の特徴である可能性がある。

このベナキ博物館の観察事例を活かすべく、フスタート出土遺物において、細部観察を進めたところ、以下の点が把握された。

①ファイユーム陶器を代表する3種の胎土は、胎土R（図18-1）（Type 1を特徴づける胎土）、胎土R/N（図18-2）、胎土C/N（図18-3）（ともに

Type 2-4を特徴づける胎土）の焼成後の色調、焼きしまり、含有物等によるそれぞれの異なりは、肉眼でも識別が可能であると思われる。

- ②Type 1の胴部外面には、赤色スリップの上に透明釉等が施されるものがあるが、その事例は多くは無い（図18-4）。胴部にクリームスリップが施されるのが一般的であるが、施釉面が内面の場合には、胴部外側にはスリップ面が残る（図18-5）。
- ③Type 1の胴部内面の見込みの部分を中心として、胎土の上から顔料で彩画（多くは幾何学文様）が施されるものがみられるが、そのうち白色顔料はクリームスリップと異なる材質であることが肉眼観察からも予想される（図18-6）。
- ④Type 1には、碗型器形を中心として、色合いの濃い緑釉が単彩で用いられたものが多くみられるが、明るい黄色（図18-7）や明るい緑色を呈するものがみられ、後者はType 2でもみられる（図18-8）。
- ⑤Type 2, 4を中心として、碗型・鉢型器形のものには、胴部外面の下方を中心にして、篋削り痕が残るものがみられる（図18-9, 10）。
- ⑥Type 2, 4には、胎土と釉の間に、白色スリップの存在が確認されるものが多数みられる（図18-11）。施釉面はこの白色スリップの上に施されるが、Type 2, 4では刻文（図18-12）もみられ、白色スリップと複合して用いられているものもある（図18-13）。

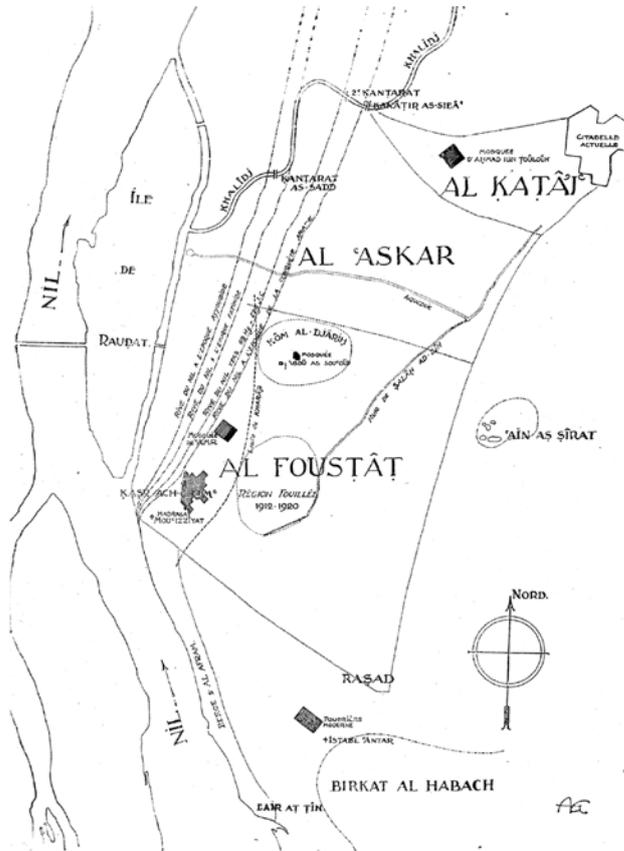


図 1: フスタートの位置と歴史の変遷

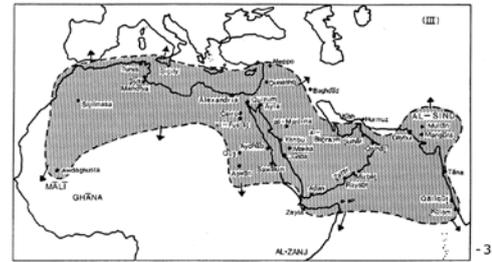
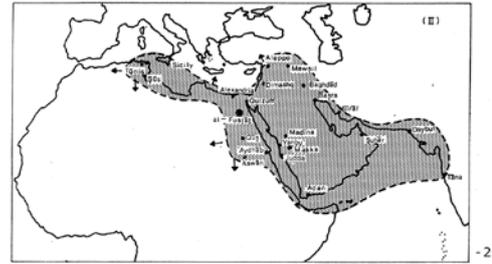


図 2: フスタートと国際商業ネットワーク

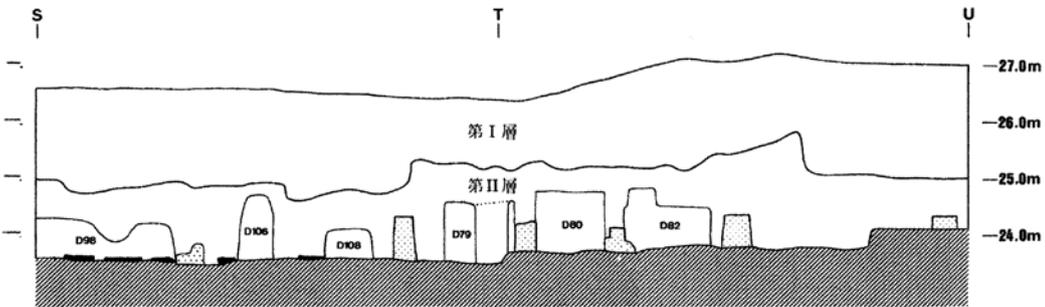


図 3: フスタートの層位概念図

家島区分1	区分2	年代	政治支配	国際ネットワーク	赤色光沢土器、多彩釉陶器	その他のイスラーム陶器	備考
I期	a	641,642-661	Rashidun	加7運河の重要性 Hijaz-Syria-Egypt	Byzantine ERSWの器形残存、 +スビア要素??		
	b	661-750	Umayyad		Byzantine ERSWの器形残存、 +スビア要素??		
	c	750-868	Abbasid 1		Byzantine ERSWの器形残存、 +スビア要素、 多彩釉「最初期の群」登場か		
II期	a	868-905	Tulnid	加7運河の埋立て Maghrib-Egypt-紅海- パルシア湾-インド洋	スビア要素、 多彩釉「後続の群」	単彩釉（緑釉）、型押（緑釉、 褐釉）、白釉（銀白釉）、白釉 藍緑彩釉、ラスター彩（単彩、 多彩）	「技術革新I期」、トルコ系軍人エジプト總督に、中国の影響
	b	905-935	Abbasid 2				
	c	935-969	Ikhshid				
III期		969-1171	Fatimid	地中海-インド洋	スビア要素、 多彩釉「後続の群」	多彩釉（銀呈色乳白釉+アルカリ リ釉マンガン紫釉、銅呈色青色） 、ラスター彩（多種の装飾 表現）、微製ラスター彩、白 釉・青釉陶器（微青磁）	「技術革新II期」、シーア派政権による広域移動ネットワークの安定化

図 4: 初期イスラーム時代の生活雑器をめぐる編年枠試案

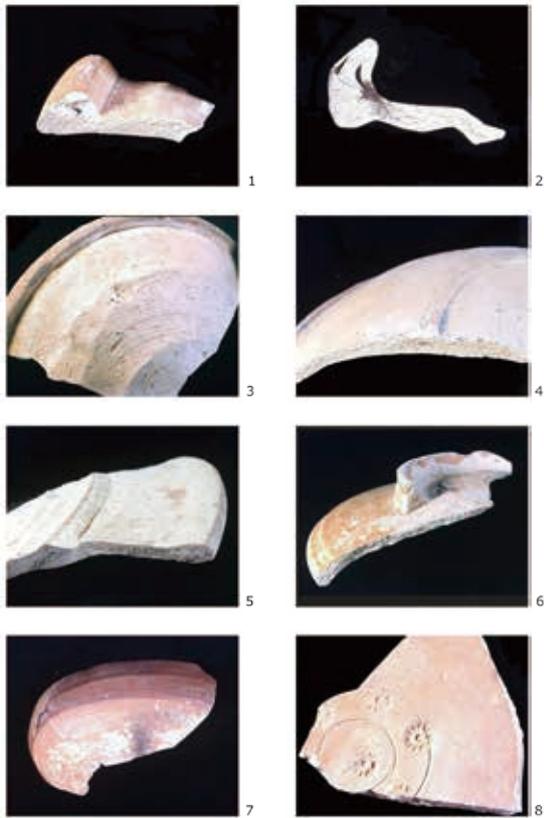


図 5: 赤色光沢土器の細部

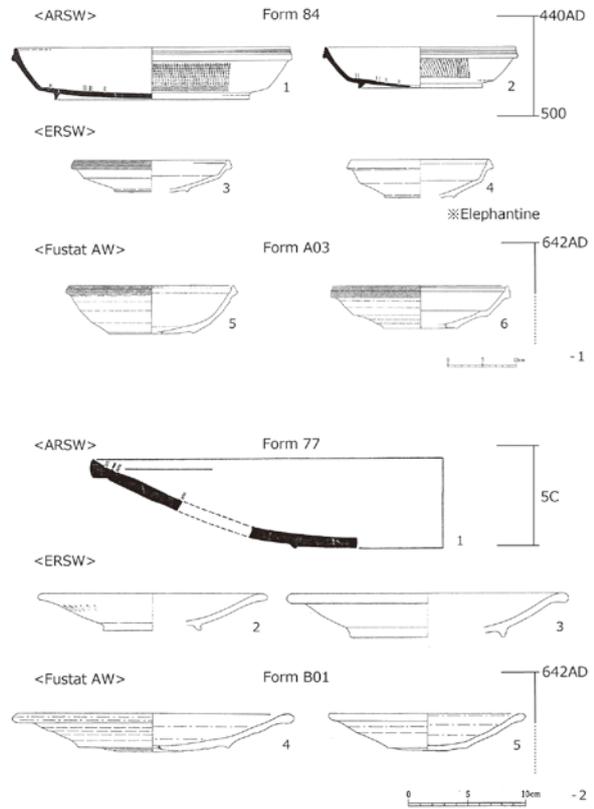


図 6: 赤色光沢土器 (Form A03, B01) の系譜

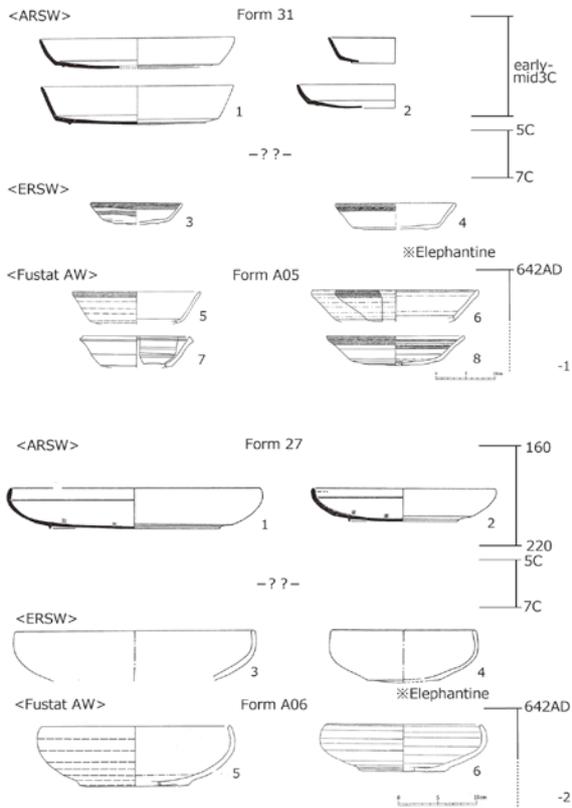


図 7: 赤色光沢土器 (Form 05, 06) の系譜

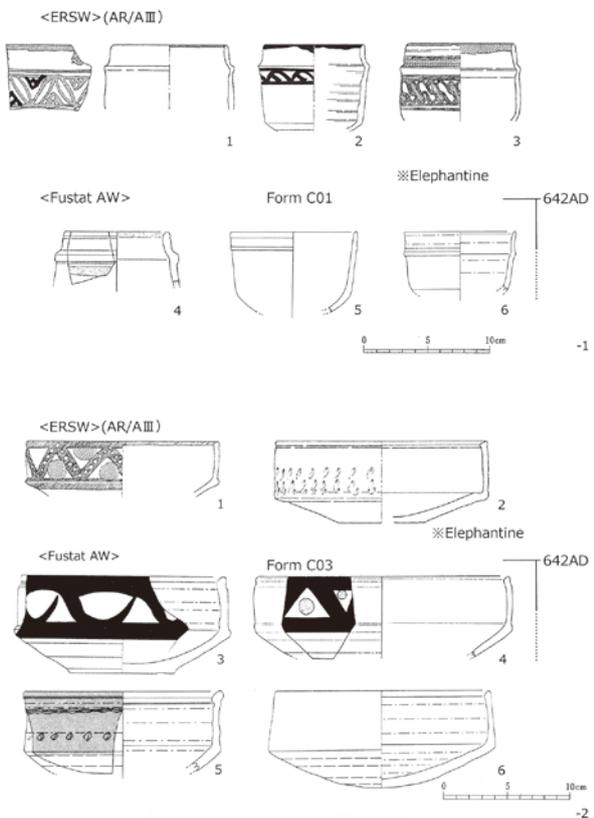


図 8: 赤色光沢土器 (C01, 03) の系譜

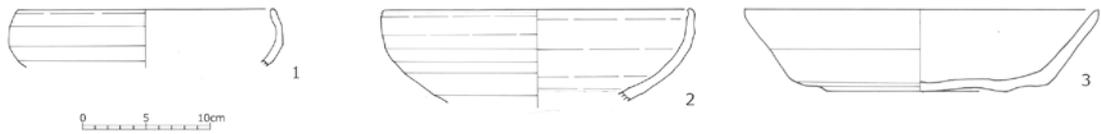
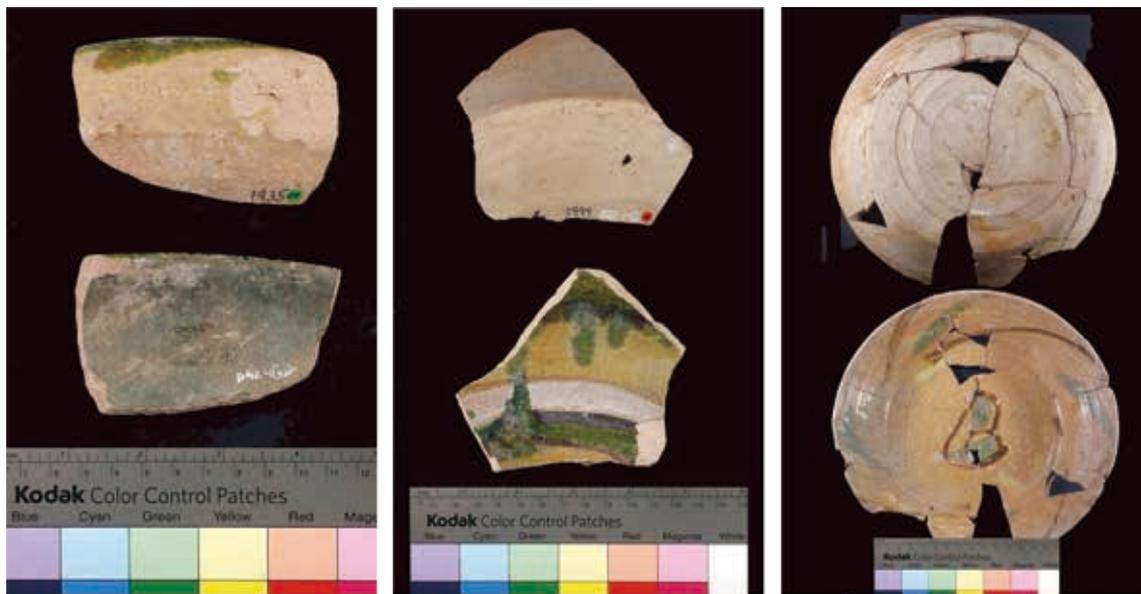


図9: 碗型（あるいは皿形）器形の概要

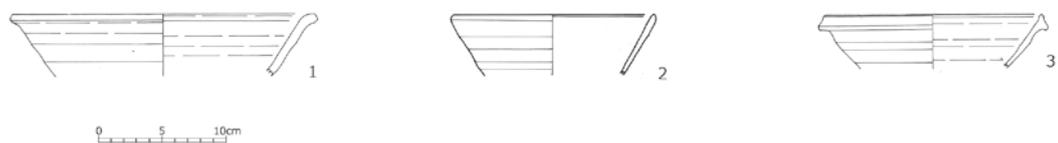
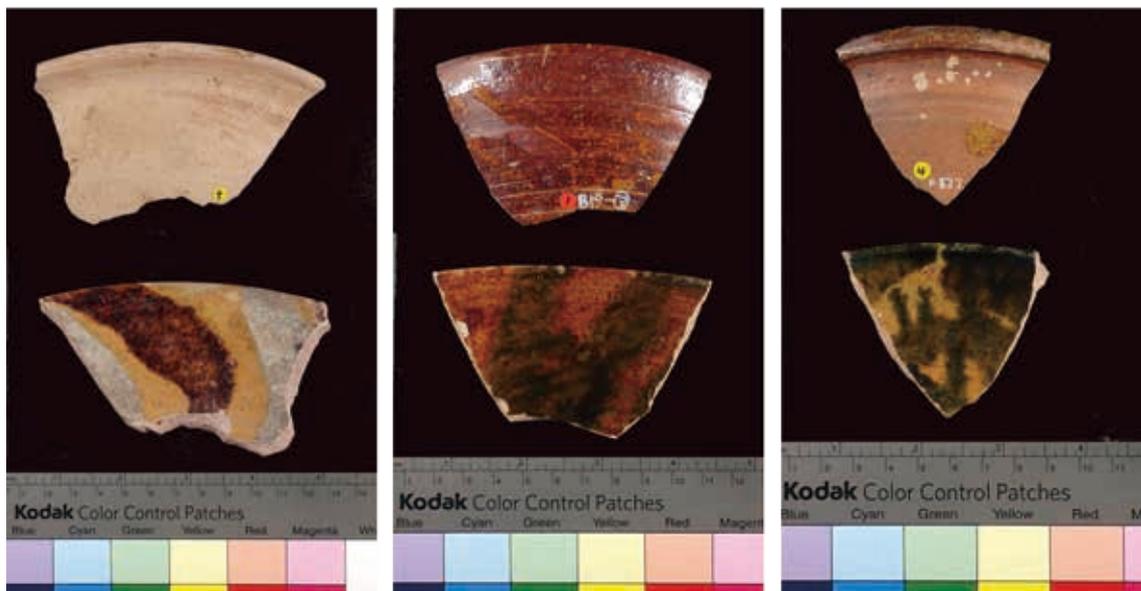


図10: 鉢形器形（グループA）の概要



図 11: 鉢形器形 (グループ B) の概要

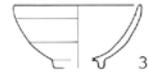
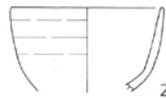
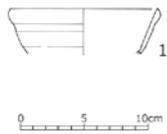
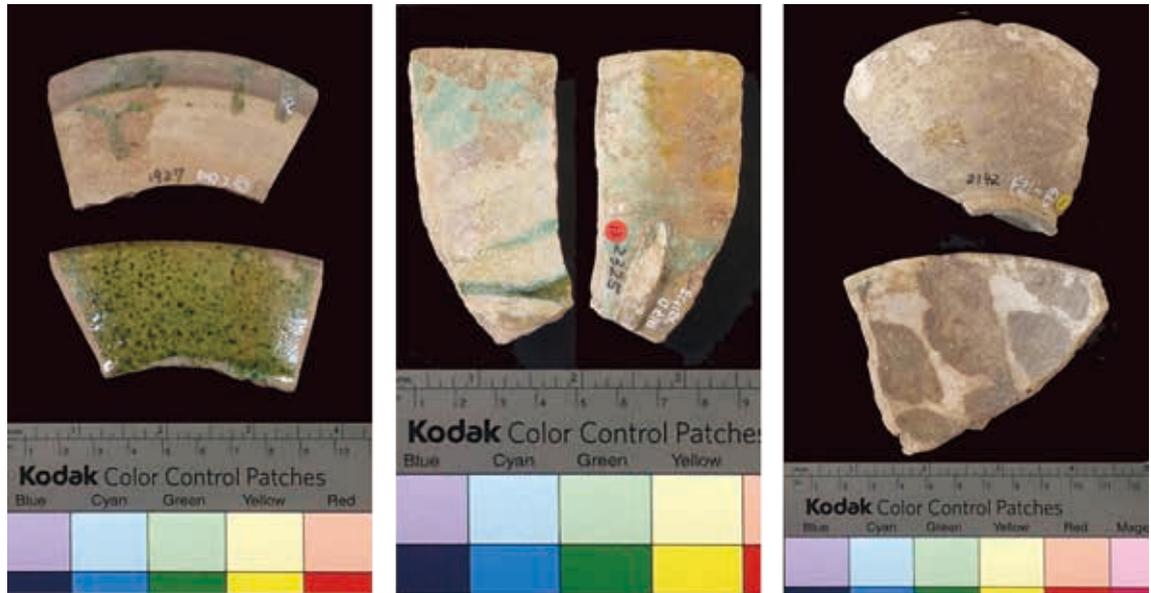


図 12: 小碗（カップ形を含む）器形の概要

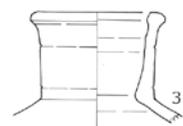
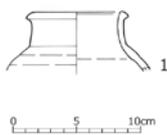
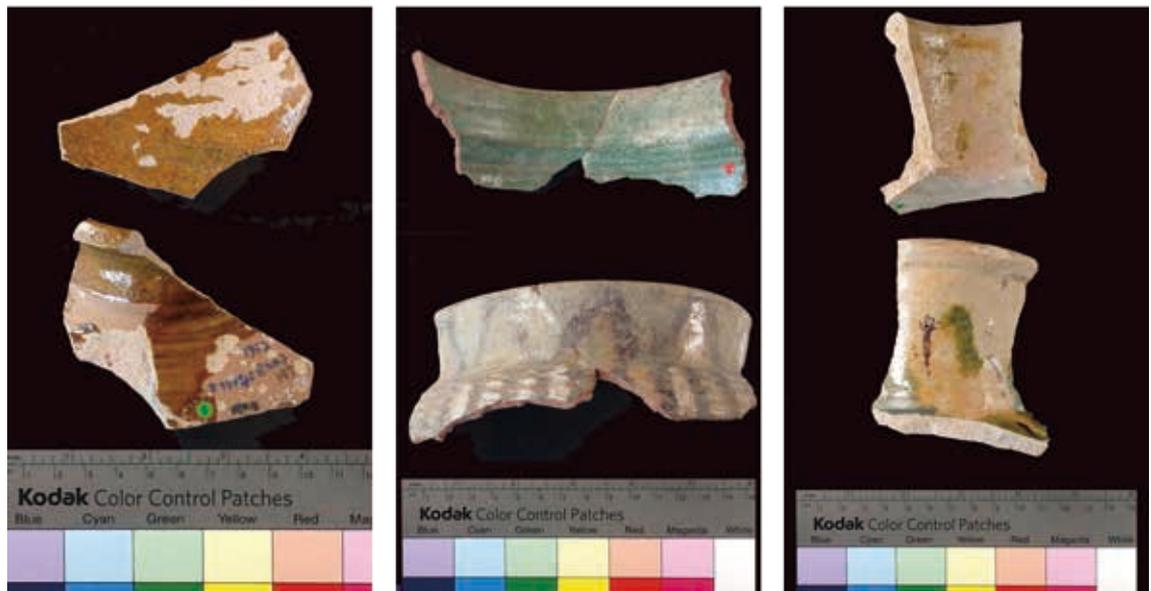


図 13: 壺形器形の概要

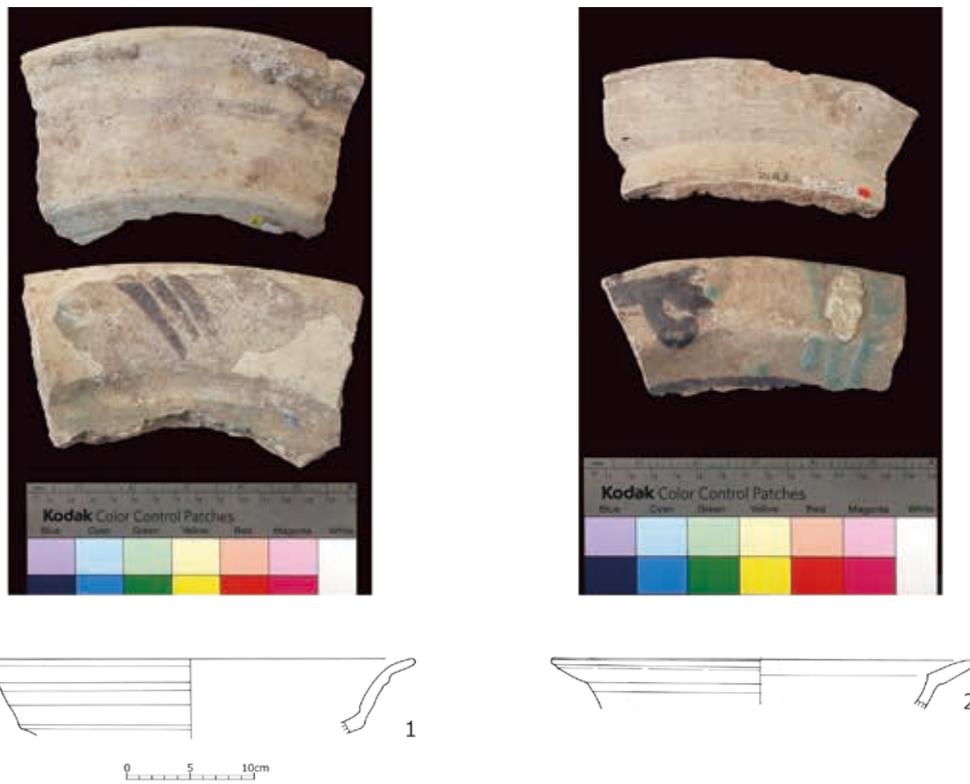


図 14: 盤（あるいは大皿）器形の概要

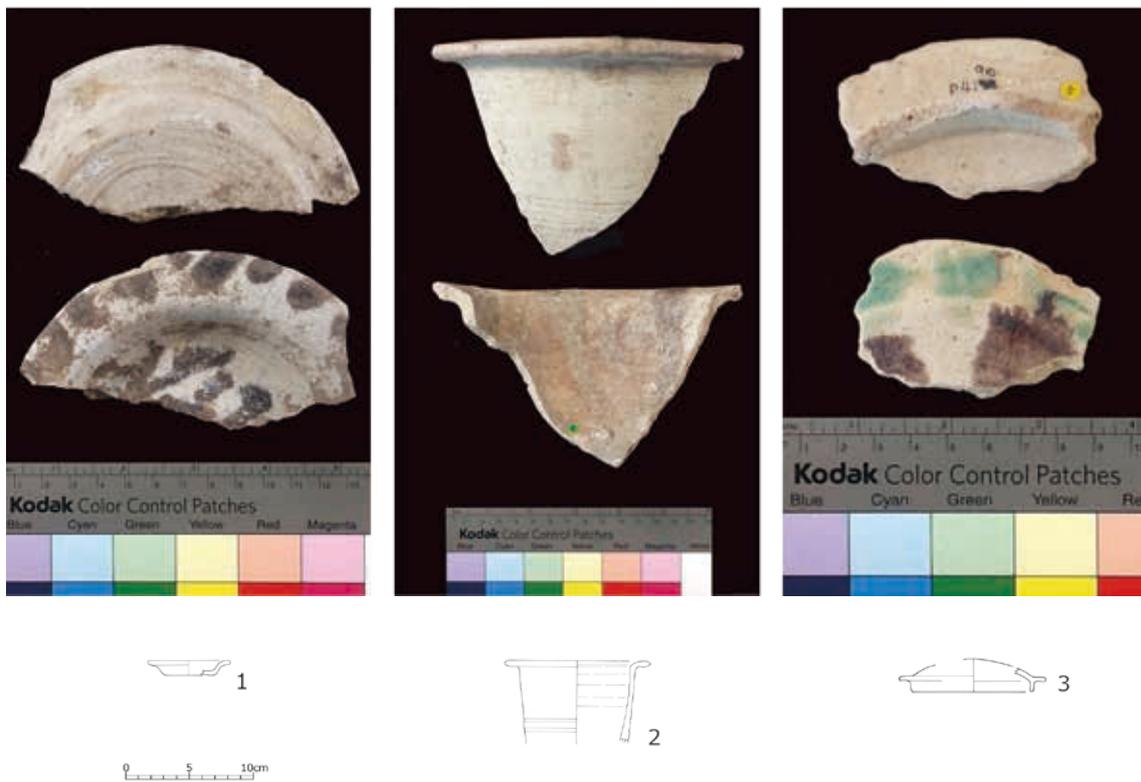


図 15: その他（小皿、深鉢、蓋等）の概要

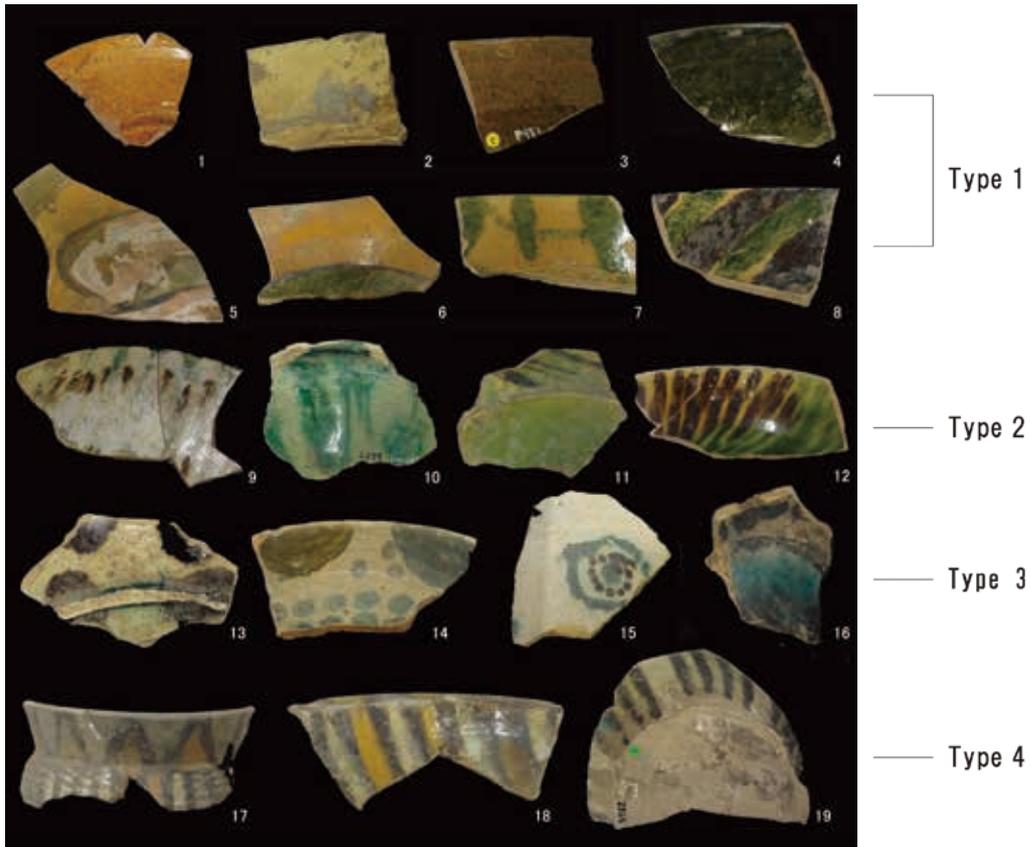


図 16: ファイユーム陶器の装飾に関する初期分類

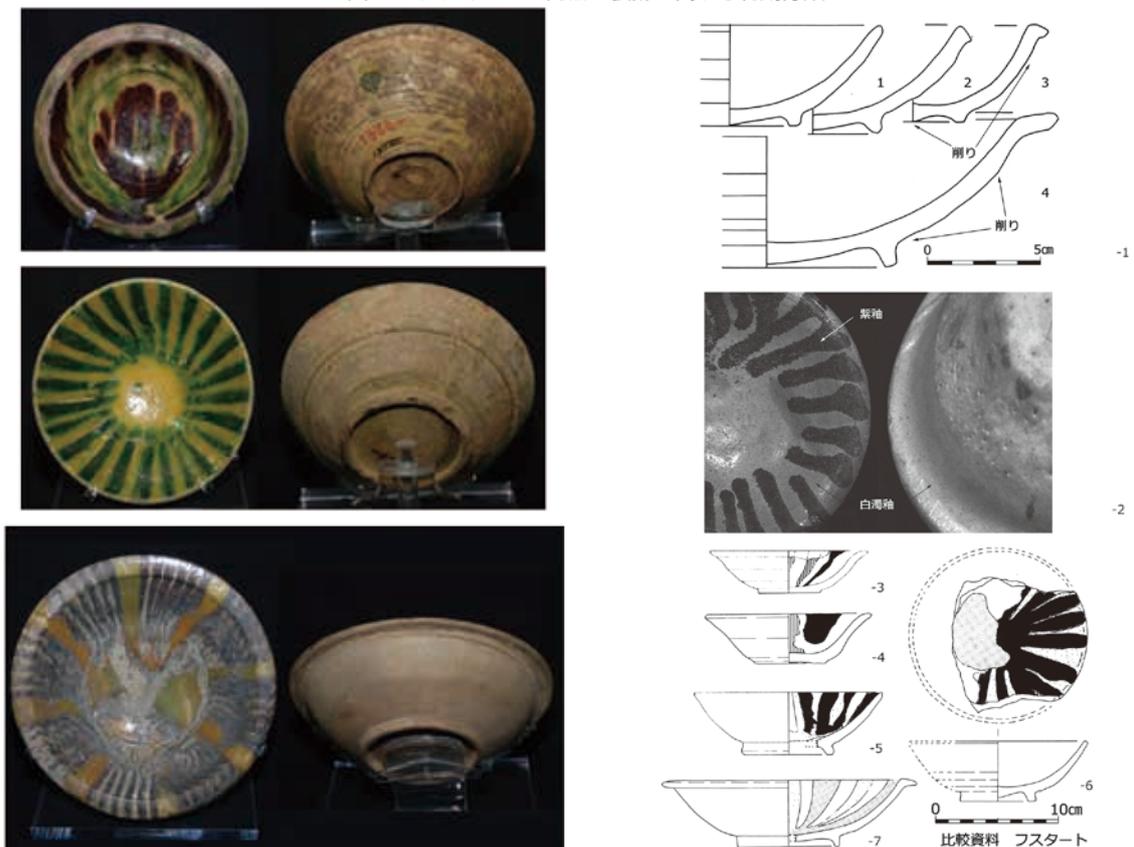


図 17: ベナキ博物館資料に見る Type 2,4 への視点

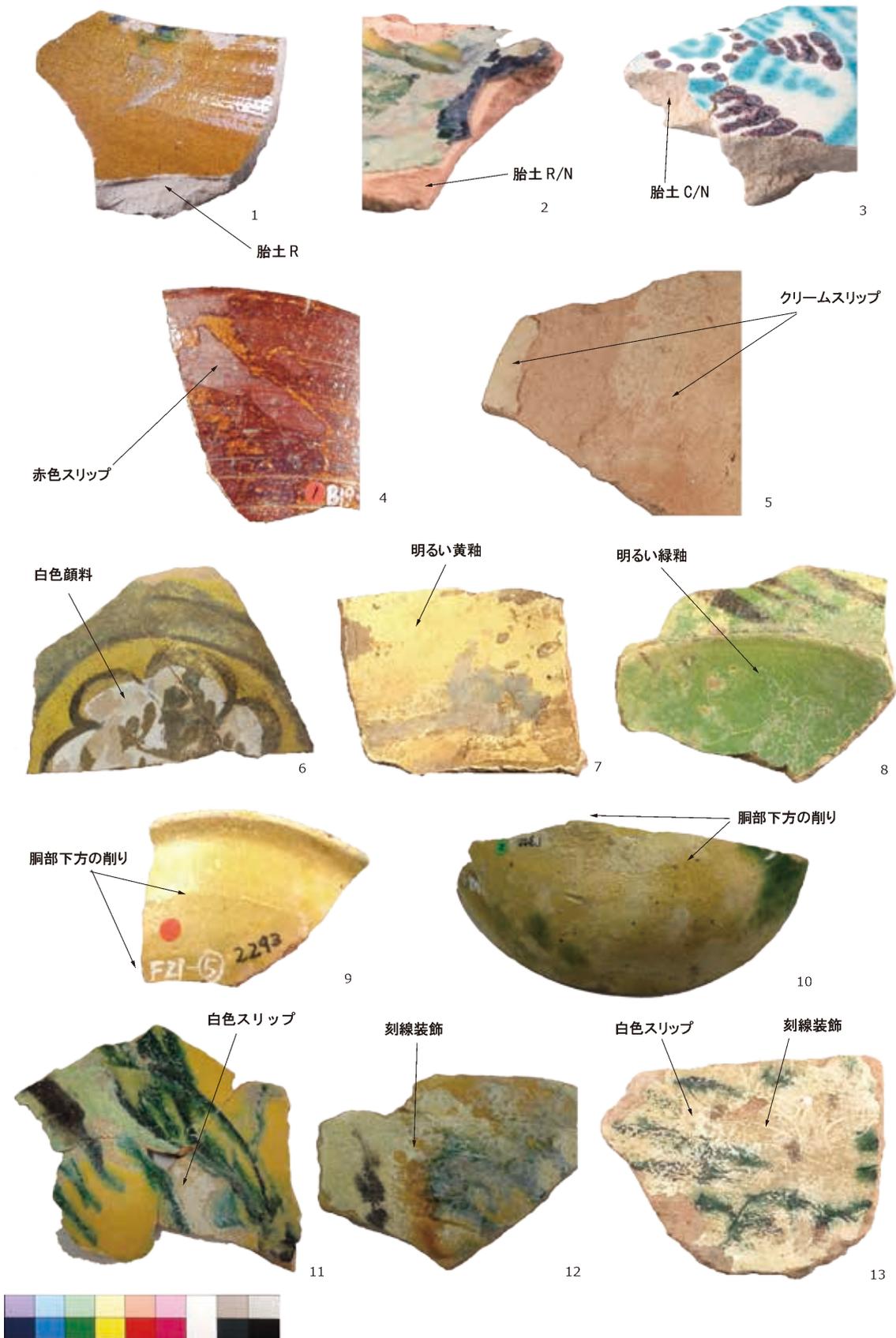


図 18: 細部観察の所見

Ⅲ. 出土遺物の科学分析

本章では、前章までで大別されたファイユーム陶器の「最初期の施釉陶器」(Type 1)と「後続の施釉陶器」(Type 2-4)について、それらの材質技法を明らかにするために科学分析を行った。「最初期の施釉陶器」の登場は、イスラーム期における施釉陶器の始まりという点で、エジプト窯業史において重要な画期に位置づけられるが、同様に、「後続の施釉陶器」の展開の中にも、イスラーム的な開発が内在されているのではないかという点が本分析の視点になる。これまでの学史の中では、こうした見込みに対する自然科学的分析例は乏しく¹¹、その成立と発展過程については不明確な点が多かった。このたびは特に「最初期の施釉陶器」と「後続の施釉陶器」を比較し、独自性や類似性について検討することで、問題点を明確にしながらか、実証的に検討を行った。

1. 分析資料および分析方法

本研究に用いた資料はフスタート遺跡出土の土器片および陶器片69点である(表1, 図19)。

前章で述べられたファイユーム陶器の初期分類(Type 1-4)に立脚し、単釉陶器と多彩釉陶器よりなる「最初期の施釉陶器」(Type 1)は資料番号の先頭を1と表記し、多彩釉陶器からなる「後続の施釉陶器」(Type 2-4)は、資料番号の先頭を2-4とした。各施釉陶器に利用された粘土を検討するために、素焼きの土器も比較資料として加え

た。土器陶土の基本的な分類指標から把握が可能なように、マールクレイを主成分とする土器は資料番号の先頭にMを付し、ナイルシルトを主成分とする土器はN、赤色光沢土器はRとして表記した。

組成分析には、走査型電子顕微鏡/エネルギー分散型X線分析法(Scanning Electron Microscope - Energy Dispersive X-ray Spectroscopy: 以下、SEM-EDSとする)を用いた¹²。胎土は最表面の汚れをルーターによって除去し、特定の元素強度が高い箇所や粒子を避け、60倍の倍率下で観察・分析を行った。また釉薬は測定箇所をアルコールで拭き、60倍程度の倍率下で観察・分析を行った。釉薬が片面しか施されていない場合を除き、内釉・外釉それぞれ3カ所の測定を行った¹³。一部の資料について結晶構造解析を行った。分析にはX線回折(X-ray diffraction: 以下、XRDとする)を用い¹⁴、X線検出器には半導体検出器を使用した¹⁵。

2. 分析結果

① 胎土

はじめに、SEM-EDSによる組成分析について報告する¹⁶。

「最初期の施釉陶器」「後続の施釉陶器」の定量値を元素濃度分布図、クラスター分析によって分類した(図20~22)。その結果、組成の違いと考古学的分類には整合性が認められた。各グループの平均値と標準偏差は表2の通りである。「最初期の施釉陶器」は、「後続の施釉陶器」と比較し、

表1: 分析資料一覧

グループ		合計
最初期の施釉陶器	単彩釉	15 ^{*1}
	多彩釉	22 ^{*2}
後続の施釉陶器	Type 2	4
	Type 3	9
	Type 4	5
土器(マールクレイ)		5
土器(ナイル沖積土)		5
赤色光沢土器		4

*1 分析資料番号 1-1~1-15

*2 分析資料番号 1-16~1-37

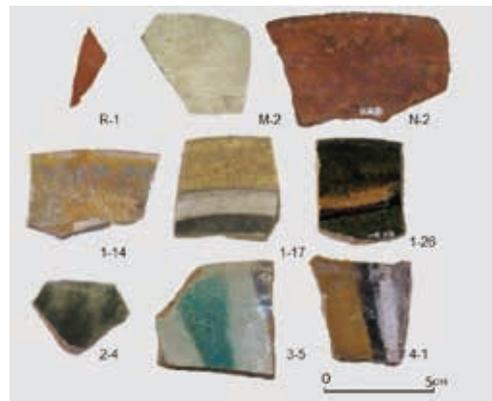


図19: 分析資料例

鉄 (FeO)、マグネシウム (MgO)、カルシウム (CaO)、ナトリウム (Na₂O) 濃度が低く、ケイ素 (SiO₂)、チタン (TiO₂)、アルミニウム (Al₂O₃) 濃度が高い傾向が認められる。また、「最初期の施釉陶器」はグループ内で値のばらつきが小さいのが特徴的ある。

粘土鉱物の基本組成であるケイ素、アルミニウムで作成した元素濃度分布図を示す (図20)。本図より、「最初期の施釉陶器」は「後続の施釉陶器」よりもケイ素に対するアルミニウムの割合が高く、ケイ酸アルミニウムの存在量が多いことが想定される。ノルム比を見ると「最初期の施釉陶

器」は4.1という値を示し、ボールクレイ (可塑性の高い粘土) の分類に入る。対する「後続の施釉陶器」は7.7という値を示し、ケイ酸質の耐火性粘土の分類に入る。つまり、両者の胎土を構成する主要な粘土は性質が異なり、「最初期の施釉陶器」の方が可塑性の高い粘り気のある土が利用されたと考えられる。その他、注目される点として、「後続の施釉陶器」はアルミニウム含有量が増えるとカルシウムは減少する傾向にある (図21)。これは主体となる粘土にカルシウム濃度の高い物質を加えている可能性を示す。

続いて、「最初期の施釉陶器」のXRDによる解

表2: グループ平均値および標準偏差

グループ	資料数		Oxide concentrations (%)							
			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
最初期の施釉陶器	37	平均値	63.6	2.0	26.2	4.9	0.3	1.1	0.4	1.6
		標準偏差	1.9	0.3	1.3	0.8	0.1	0.2	0.2	0.2
後続の施釉陶器	18	平均値	49.5	0.9	11.2	8.9	2.7	23.5	1.7	1.7
		標準偏差	5.2	0.1	1.7	2.0	0.7	7.0	0.3	0.5
土器 (マールクレイ)	5	平均値	54.7	1.1	13.7	7.5	3.2	16.0	2.0	1.3
		標準偏差	2.2	0.2	1.0	0.6	0.1	3.5	0.4	0.2
土器 (ナイル沖積土)	5	平均値	62.1	1.6	15.8	10.1	2.5	4.0	1.9	1.7
		標準偏差	0.6	0.3	0.8	1.2	0.2	1.0	0.4	0.3
赤色光沢土器	4	平均値	61.3	1.9	28.1	5.4	0.5	1.0	0.3	1.6
		標準偏差	2.0	0.2	1.7	0.9	0.1	0.1	0.2	0.2

Note: 全鉄 (ΣFe) の定量値はFeOで表記した。

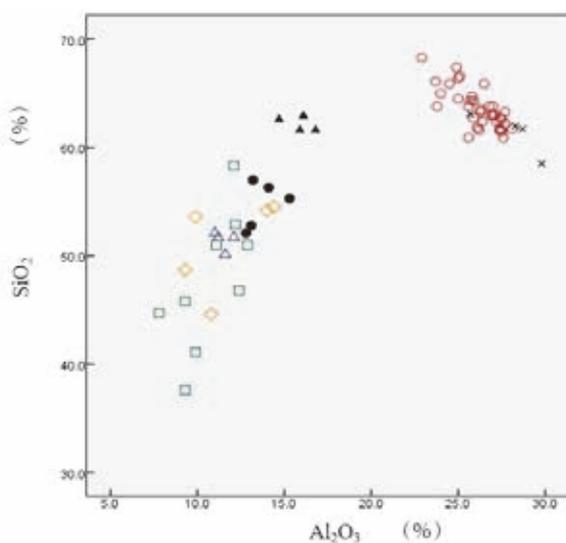


図20: Al₂O₃ vs SiO₂

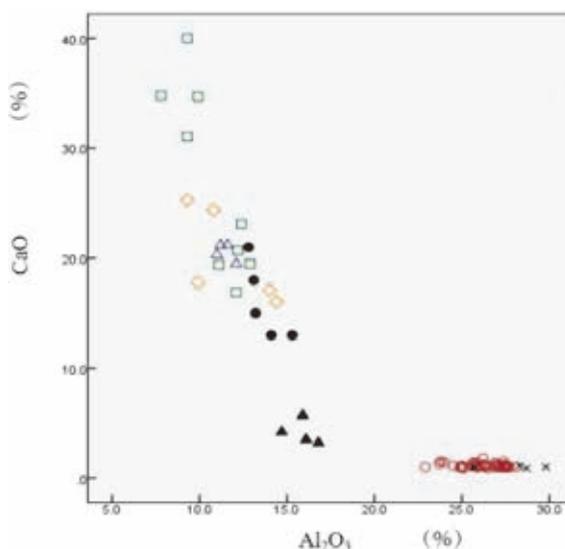


図21: Al₂O₃ vs Cao

○: Type 1 △: Type 2 □: Type 3 ◇: Type 4 ●: 土器 (M) ▲: 土器 (N) ×: 土器 (R)

表3-1: 定量分析結果一覧

最初期の 施釉陶器	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	(%)
1-1	67.4	1.5	24.9	3.5	0.3	1.0	0.2	1.3	
1-2	61.6	2.3	27.4	5.5	0.3	1.0	0.3	1.6	
1-3	61.5	1.9	27.5	5.2	0.4	1.1	0.5	1.9	
1-4	65.9	1.5	26.5	3.4	0.3	0.9	0.2	1.3	
1-5	66.6	1.8	25.1	3.9	0.2	0.9	0.2	1.2	
1-6	61.7	2.1	27.4	5.3	0.4	1.2	0.4	1.6	
1-7	61.6	2.1	26.2	5.5	0.5	1.8	0.4	2.0	
1-8	63.8	1.7	26.8	4.3	0.3	1.1	0.4	1.6	
1-9	63.8	1.7	27.0	4.2	0.4	1.0	0.4	1.6	
1-10	65.9	2.2	24.5	4.8	0.1	1.1	0.1	1.3	
1-11	63.3	1.9	27.7	4.0	0.2	1.0	0.3	1.6	
1-12	62.7	2.0	25.9	6.4	0.3	1.0	0.1	1.5	
1-13	64.3	1.6	25.7	4.8	0.6	1.4	0.3	1.3	
1-14	60.9	2.5	27.6	5.7	0.2	1.1	0.2	1.8	
1-15	63.0	1.9	26.9	4.7	0.2	1.4	0.7	1.2	
1-16	62.2	2.0	27.7	4.8	0.3	1.0	0.4	1.6	
1-17	68.3	1.7	22.9	4.2	0.2	1.0	0.4	1.3	
1-18	63.5	2.0	26.3	4.8	0.2	1.2	0.5	1.6	
1-19	65.0	2.0	24.0	4.9	0.3	1.4	0.3	2.1	
1-20	66.1	1.9	23.7	4.5	0.3	1.3	0.5	1.6	
1-21	62.4	2.1	26.4	5.7	0.4	1.1	0.4	1.6	
1-22	62.6	2.0	27.5	4.8	0.2	1.0	0.3	1.5	
1-23	63.0	2.1	27.1	4.6	0.2	1.0	0.4	1.6	
1-24	63.8	2.1	23.8	5.8	0.4	1.5	0.5	2.0	
1-25	61.6	2.2	27.4	5.6	0.2	1.0	0.3	1.6	
1-26	63.3	1.9	26.3	5.5	0.3	1.1	0.3	1.5	
1-27	66.4	1.7	25.0	4.0	0.3	1.0	0.4	1.3	
1-28	64.3	2.1	25.9	4.4	0.2	1.4	0.2	1.6	
1-29	64.5	1.9	25.0	4.3	0.4	1.1	0.9	2.0	
1-30	64.7	1.5	25.8	4.5	0.4	1.1	0.6	1.4	

表3-2: 定量分析結果一覧

最初期の 施釉陶器	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	(%)
1-31	61.8	2.2	26.1	6.6	0.3	1.1	0.2	1.8	
1-32	63.0	1.8	27.0	5.1	0.2	1.2	0.3	1.4	
1-33	62.4	2.0	27.2	4.9	0.3	1.1	0.7	1.5	
1-34	63.8	2.2	25.6	5.2	0.1	1.1	0.2	1.6	
1-35	60.9	2.7	25.6	7.1	0.2	1.3	0.3	1.9	
1-36	62.7	1.9	27.4	4.7	0.3	1.5	0.3	1.4	
1-37	61.7	1.9	28.1	5.3	0.2	1.0	0.2	1.5	
後続の 施釉陶器	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	(%)
2-1	50.1	0.8	11.6	10.1	2.7	21.2	1.6	1.9	
2-2	51.7	0.8	12.1	9.0	3.1	19.5	1.6	2.2	
2-3	51.7	0.9	11.2	9.1	3.0	21.2	1.4	1.4	
2-4	52.1	0.9	11.0	9.9	2.7	20.3	1.2	1.8	
3-1	44.7	0.6	7.8	6.6	1.5	34.8	1.8	2.2	
3-2	51.0	1.0	11.1	11.5	2.4	19.4	1.5	2.1	
3-3	45.8	0.7	9.3	7.0	1.5	31.1	2.2	2.4	
3-4	41.1	0.9	9.9	7.9	2.2	34.7	2.0	1.3	
3-5	37.6	0.9	9.3	7.0	1.8	40.0	1.9	1.5	
3-6	51.0	1.0	12.9	9.4	3.0	19.5	1.8	1.5	
3-7	46.8	1.0	12.4	11.0	2.6	23.1	1.1	2.0	
3-8	52.9	0.8	12.2	7.0	3.7	20.7	1.3	1.3	
3-9	58.3	0.9	12.1	5.3	3.6	16.9	1.8	1.2	
4-1	44.6	1.2	10.8	13.0	2.3	24.4	1.9	1.8	
4-2	53.6	0.9	9.9	11.2	2.4	17.8	1.6	2.6	
4-3	48.7	0.8	9.3	9.5	2.5	25.3	2.2	1.8	
4-4	54.5	0.9	14.4	7.7	3.6	16.0	1.9	0.9	
4-5	54.2	0.9	14.0	7.1	3.5	17.1	1.7	1.5	
土器 (マルチクレイ)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	(%)
M-1	52.8	1.0	13.1	7.8	3.4	18.0	2.1	1.2	
M-2	57.0	1.2	13.2	6.8	3.2	15.0	1.7	1.2	
M-3	55.3	1.1	15.3	7.8	3.2	13.0	2.6	1.5	
M-4	56.3	1.4	14.1	8.2	3.0	13.0	1.7	1.6	
M-5	52.1	0.8	12.8	6.8	3.3	21.0	1.9	1.1	
土器 (ナイル沖積土)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	(%)
N-1	61.6	1.6	15.9	9.0	2.6	5.7	1.9	1.7	
N-2	61.6	1.4	16.8	11.1	2.6	3.2	1.7	1.6	
N-3	62.9	1.4	16.1	8.6	2.7	3.5	2.6	2.2	
N-4	62.6	1.5	14.7	11.0	2.3	4.2	1.6	1.6	
N-5	61.9	2.2	15.5	11.0	2.4	3.4	1.5	1.6	
赤色光沢 土器	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	(%)
R-1	58.5	1.7	29.8	6.3	0.6	1.0	0.4	1.7	
R-2	63.1	2.0	25.7	5.8	0.4	1.0	0.2	1.7	
R-3	62.0	2.0	28.3	4.3	0.4	1.1	0.5	1.5	
R-4	61.7	1.7	28.7	5.0	0.5	0.9	0.2	1.3	

Note: 全鉄 (Σ Fe) の定量値は FeO で表記した。

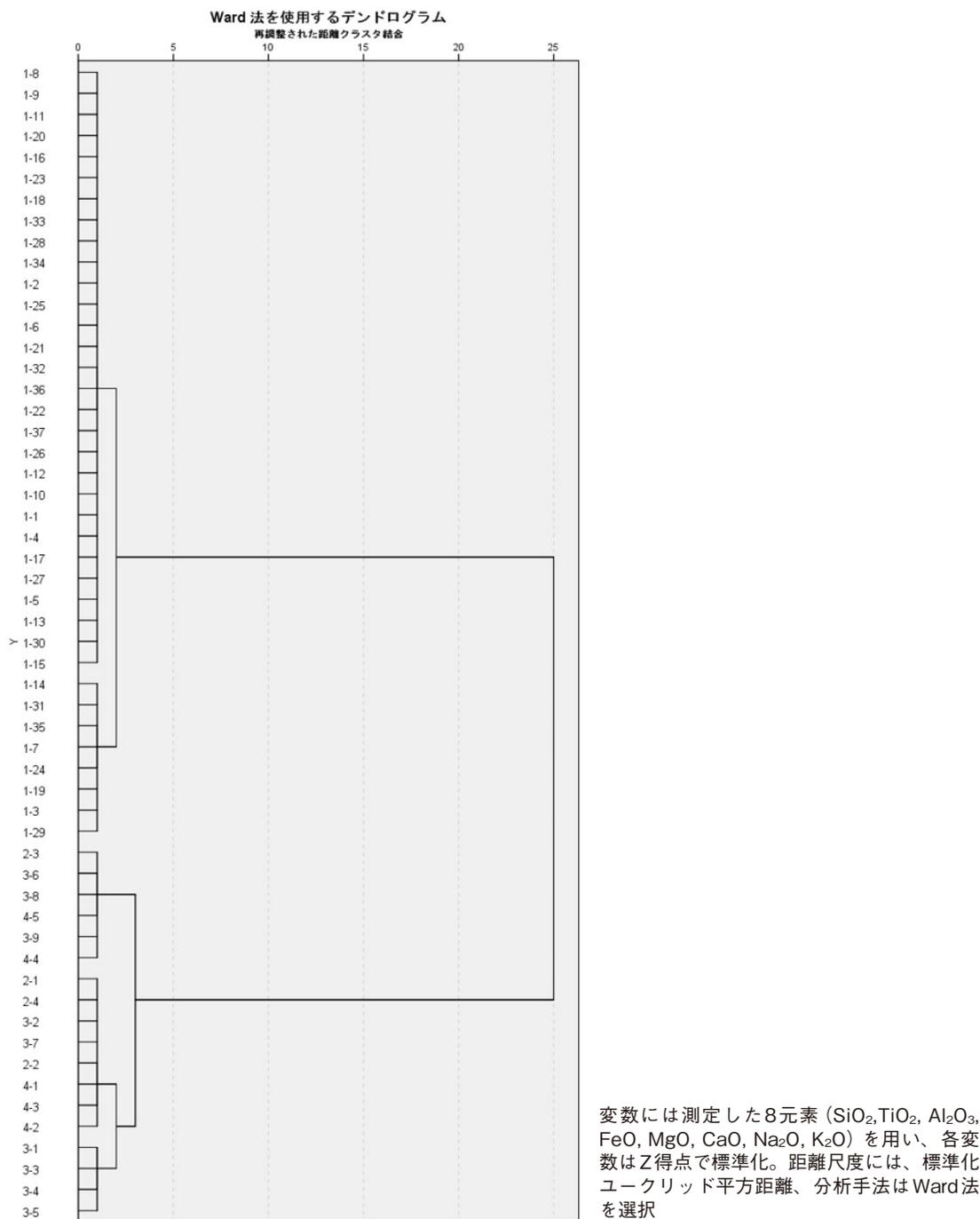


図22: クラスタ分析結果

析結果について報告する。資料No.1-1, 1-4, 1-5, 1-13, 1-17は、偏光顕微鏡観察のために作成した薄片資料をXRDに供した。結果、主に石英 (SiO₂) の回折パターンが得られ、資料によっては長石類 [(Na, K, Ca, Ba) (Si, Al)₄O₈] の回折パターンが認められた (図23, 24)。石英や長石類が構造変化したと考えられるムライト (3Al₂O₃ · 2SiO₂) やクリ

ストバライト (SiO₂) の回折パターンは認められず、1,000℃を超える焼成温度ではないと考えられる¹⁷⁾。

偏光顕微鏡観察では玄武ホルンブレンドが認められる資料 (資料No.1-1, 1-4, 1-5, 1-13) と、ホルンブレンドと玄武ホルンブレンドが混在する資料がある (資料No.1-27)。ホルンブレンドは

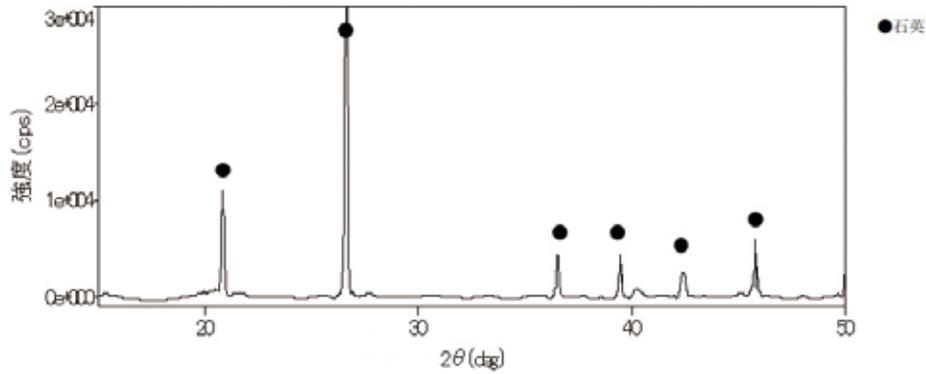


図23: X線回折パターン (資料No.1-1)

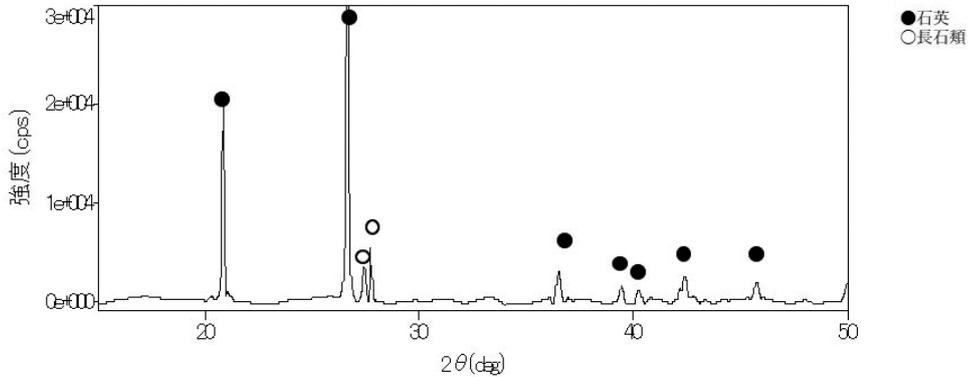
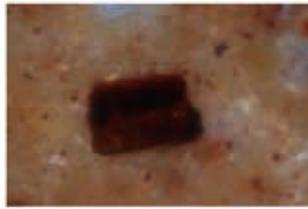
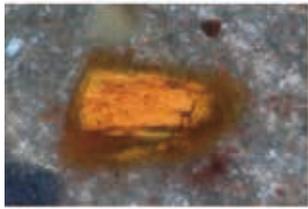


図24: X線回折パターン資料 (No.1-4)

800℃以上の熱を加えると Fe^{3+} 量が増大し、それに伴って屈折率・複屈折率が增大することで玄武ホルンブレンドの特徴を示すと考えられている。玄武ホルンブレンドのみ認められる資料No.1-1, 1-4, 1-5, 1-13は800-1,000℃の焼成温度と推測される。一方の、ホルンブレンドと玄武ホルンブレンドが混在する資料No.1-27の焼成温度の上限は、800℃程度と考えられる(図25)。薄片試料を作成していない資料については、露出している素地部についてXRDを用いて分析を行った。結果、主に石英の回折パターンが得られ、資料によっては長石類、ヘマタイト(Fe_2O_3)の回折パターンが認められた。資料No.1-9についてはムライトと考えられる回折パターンが確認された(図26)。ムライトは16.4°, 25.9°, 26.3°付近に回折パターンが現れる。全体的に強度が低く、ムライトの最強ピーク(26.3°)付近には長石類のピークも現れるため断定は難しいが、資料の一部は1,000℃を超

える焼成温度か、他資料より焼成時間が長い可能性がある¹⁸

つぎに、「後続の施釉陶器」のXRDによる解析結果について考察する。資料No.3-8, 3-9, 4-4, 4-5について、薄片資料をXRDに供した。結果、石英、長石類、輝石類 $[XY_{6-5}(Si, Al)_2O_6]$ ¹⁹、ゲーレンナイト $[Ca(AlSi_3O_8)]$ 、ヘマタイト(Fe_2O_3)の回折パターンが認められる(図27)。石英や長石類が構造変化したと考えられるムライトやクリストバライトの回折パターンは認められない。偏光顕微鏡観察では、資料中にゲーレンナイトは確認されない。しかし、炭酸塩鉱物が燃焼により焼失したような微小結晶が認められることから、ゲーレンナイトは熱によって分解された活発なカルシウムが周囲の粘土と反応し生成したものと考えられる。ゲーレンナイトが生成するのは850-900℃とされることから、焼成温度は850℃以上と推測される。観察されたホルンブレンドは、すべて玄武ホルン



左: 玄武ホルンブレンド
(直交ポーラーによる観察)
右: ホルンブレンド
(下方ポーラーのみによる観察)

図25: 資料No.1-27で観察される2種類のホルンブレンド

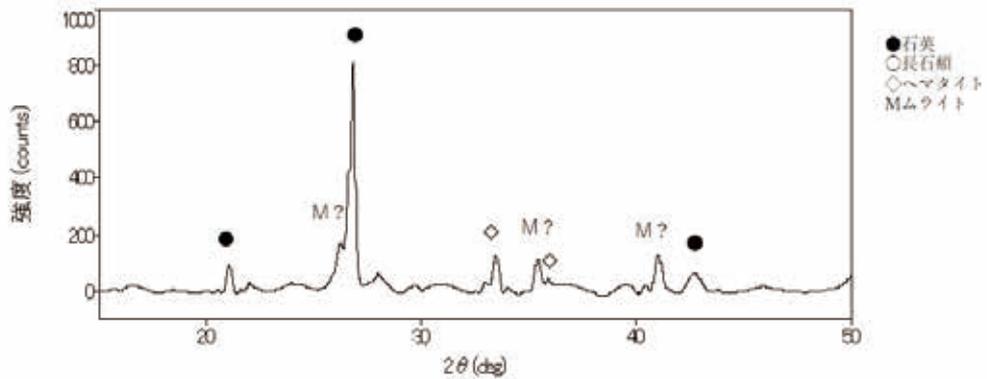


図26: X線回折パターン (資料No.1-9)

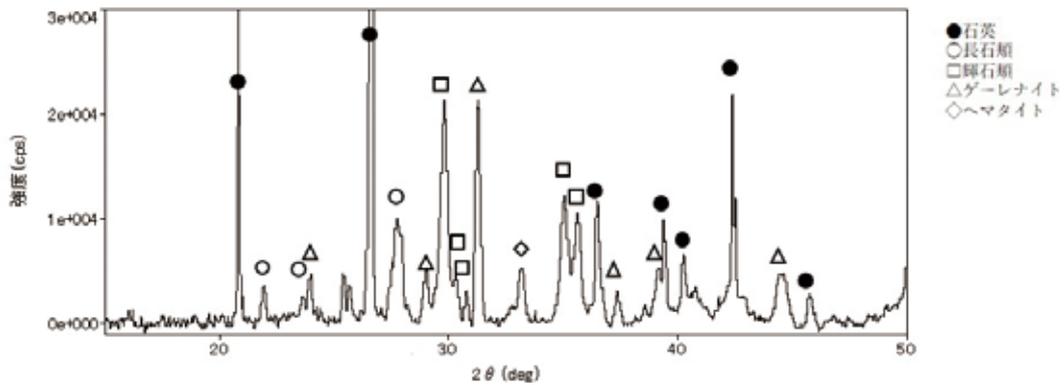
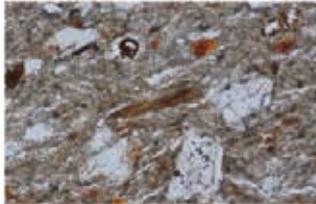
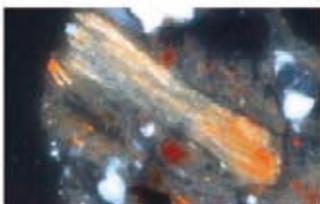


図27: X線回折パターン (資料No.3-8)



上 (左から):
資料No.3-8 (直交ポーラーによる観察)
資料No.3-9 (直交ポーラーによる観察)
下 (左から):
資料No.4-4 (直交ポーラーによる観察)
資料No.4-5 (下方ポーラーのみによる観察)

図28: 各資料中の雲母片

ブレンドであった。また、やや変質した雲母片が認められる(図28)。雲母は900–1,000℃の範囲で変質・分解が起こり、温度が更に上昇すると、分解して見られなくなるため、雲母片の存在は950℃を超える焼成温度ではないことを示している。以上より、分析に供した「後続の施釉陶器」の焼成温度は850–950℃であると推測される。

②釉薬

はじめに、SEM-EDSによる組成分析について報告する。タイトの分類基準を参考に、融剤の違いから本資料に用いられた釉薬の分類を試みた²⁰(Tite 2011)。その結果、資料は鉛(Pb)を35%以上含む高鉛釉と、鉛含有量が10–35%程度の鉛-アルカリ釉に大別された(図29)。「最初期の施釉陶器」は大半が高鉛釉であり、一部、鉛-アルカリ釉が含まれると推測される。鉛-アルカリ釉の割合が増える傾向は「後続の施釉陶器」に顕著となる。釉薬の色調と融剤には密接な関わりがあるため、鉛-アルカリ釉の増加は、「後続の施釉陶器」の色彩の豊かさとも関連すると思われる。

続いて、釉薬に用いられた着色剤について色の系統ごとに検討する。色調や質感の違いは、製作当初の推定ではなく現状から判断し、色名は、過去の分析例や発掘報告書の記載を参考とした。本誌では緑色系、黄色系、白色系、青色系の色釉を抜粋して報告する。

緑色系の色釉は、資料中では最も数が多い41点に認められ、その色調から大きく3グループ(緑

色、明緑色、黄緑色)に分類できる。緑色は銅(Cu)を着色剤として用いており、一部の資料からはスズ(Sn)が検出される(資料No.1-2, 1-33)。資料No.1-33のスズについては、ともに用いられている明黄釉の着色剤、スズ酸鉛(Pb₂Sn₂O₆)由来の可能性がある。資料No.1-2は、単釉陶器のため、スズは緑釉に由来すると考えられる。また、銅に対してスズのピーク強度が高いことから、ブロンズの錆など、スズをわずかに含む材料を着色剤として用いたのではなく、銅とスズを意図的に添加したと推測される(図30)。XRDによる解析では、酸化スズ(SnO₂)の回折パターンが認められる(図31)。スズはエジプトでは産出せず、インド洋や地中海からの輸入に頼っていたと考えられている(Constable 1994; 家島 1980)。身近では手に入らないスズをわざわざ利用したのであり、何かしらの効果を意図して添加されたと思われる。酸化スズは、「後続の施釉陶器」では白濁釉の着色剤として用いられる。酸化スズによる白濁釉の技術は、10世紀頃、アッバース朝治下イラクよりもたらされたと考えられている。光をあてた時、釉中に拡散した微小な酸化スズ粒子が、光を吸収あるいは散乱することによって陶土の色を隠し、半透明–不透明の白濁色が得られる。白濁化の効果は基礎釉が透明であることによって発揮され、色釉下ではその効果が生まれないと思われる。実際に目視による観察では、スズが含まれる資料No.1-2と、含まれないその他の緑釉陶器の色調には際立った差異は認められない(図32)。本資料の酸化スズは白濁化を意図して添加された可能性は低いと思われる。また、酸化スズは着色剤だけでなく還元剤としての効果もある。銅は還元されると赤色を呈するが、同時代のエジプト陶器に銅赤が用いられた例はなく、本資料が赤色発色を目的としていたとも考えにくい。そこで手掛かりとなるのは、資料No.1-29の存在である。

明緑色に分類した資料No.1-29は、銅と合わせてスズが検出される(図33)。ともに用いられている暗褐色釉からはスズが検出されないことから、スズは緑釉に由来すると思われる。XRDによる解析では、酸化スズとスズ酸鉛の回折パターンが認められる(図34)。後述するが、スズ酸鉛

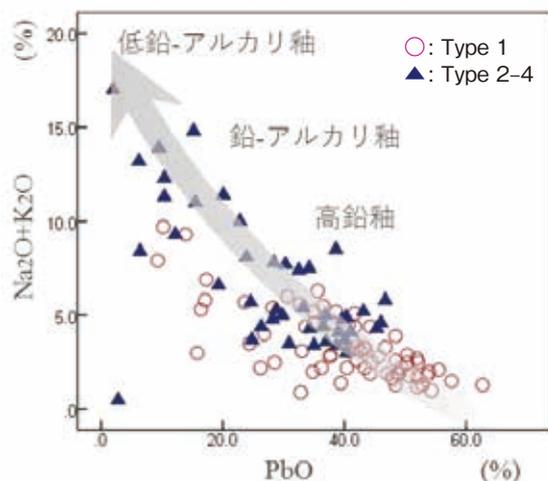


図29: PbO vs (Na₂O+K₂O)

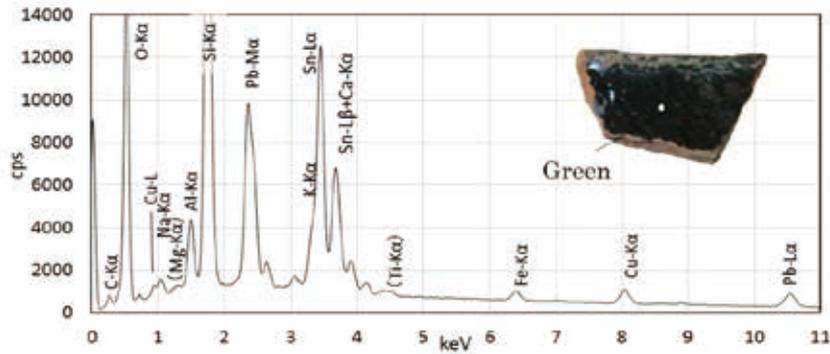


図30:
緑色部のSEM-EDSスペクトル
(資料No.1-2)

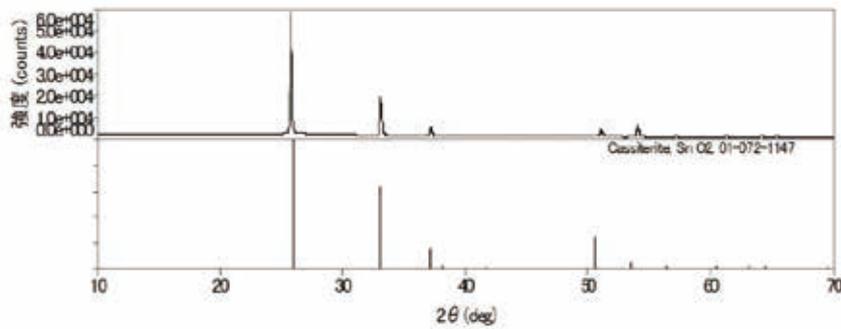


図31:
緑色部のX線回折パターン
(資料No.1-2)

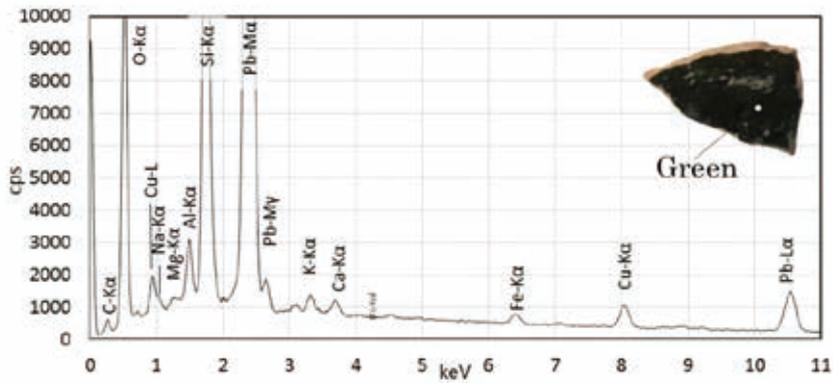


図32:
緑色部のSEM-EDSスペクトル
(資料No.1-3)

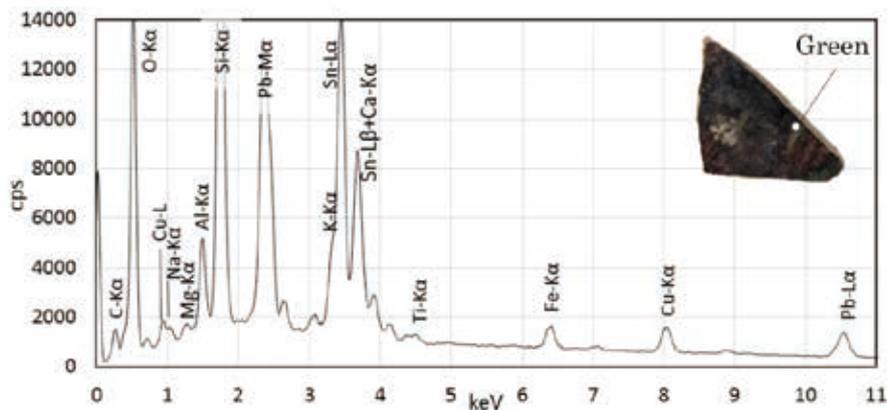


図33:
緑色部の
SEM-EDSスペクトル
(資料No.1-29)

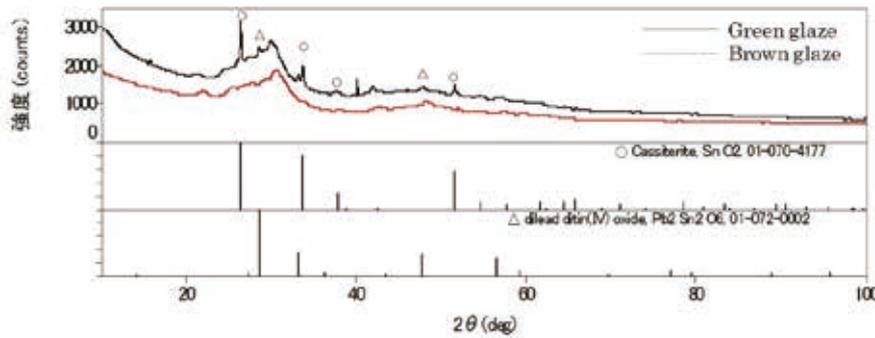


図34:
暗褐色・緑色部の
X線回折パターン比較
(資料No.1-29)

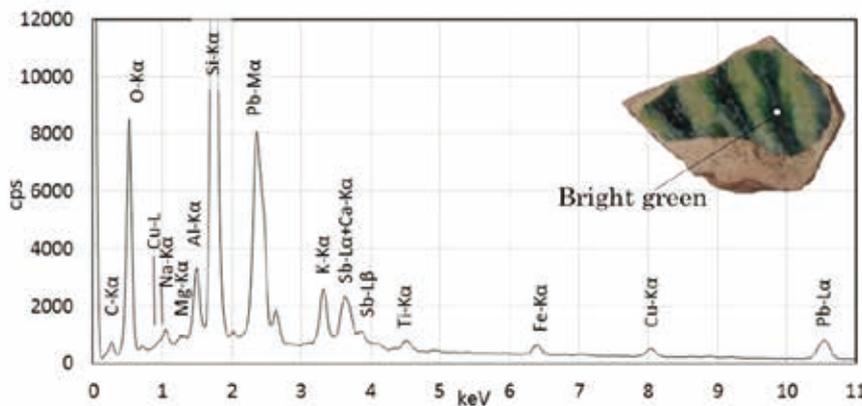


図35:
明緑色部の
SEM-EDS スペクトル
(資料No.2-2)

は明黄色の着色剤として用いられる。資料No.1-29は他の緑色よりも黄色みがやや強いことから、明るい色調を得るため、緑色の着色剤と黄色の着色剤を混合したと推測される。スズ酸鉛は熱に弱い物質で、800℃を超える焼成温度に達すると、酸化スズに分解する。また、冷却の工程でスズ酸鉛へと再結晶化する事はないと言われている(権代他2013:151)。そのため、資料No.1-29中の酸化スズは、スズ酸鉛の一部が焼成により分解された結果と推測される。資料No.1-29の存在を考えると、資料No.1-2も明緑色を得るため添加したものの、焼成に失敗したと考えるのが妥当に思える。明緑色に分類した資料の内、「後続の施釉陶器」に属する資料からは、銅に加えアンチモンが検出される(図35)。XRDによる解析ではアンチモン酸鉛(Pb₂Sb₂O₇)の回折パターンが認められる(図36)。明緑色を得るために、スズ酸鉛よりも熱に安定な明黄色の着色剤であるアンチモン酸鉛を加えたと推測される。

黄色系の色釉は29点の資料で認められる。色調はレモンイエローのような明るい黄色、ややく

すみを帯びた落ち着いた黄色、褐色がかった黄色など様々である。各色調・質感と、推定された着色剤の違いから4グループ(明黄色、黄色、黄褐色、マスタードイエロー)に分類した。明黄色を呈した釉薬は不透明な黄濁釉で、レモンイエローあるいは赤味がかった鮮やかな色調である。前者の色合いは「最初期の施釉陶器」に、後者は「後続の施釉陶器」に認められる。分析の結果、発色の違いと検出された元素には関係性が認められ、レモンイエローからはスズ(Sn)が、赤味がかった黄色からはアンチモン(Sb)が検出される(図37,39)。代表資料についてXRDによる解析を行った所、スズ酸鉛(Pb₂Sn₂O₆)、アンチモン酸鉛(Pb₂Sb₂O₇)の回折パターンが認められる(図38,40)。着色に関わる元素として、その他に鉄(Fe)があるが、鉄は基礎釉および胎土にも含まれるため、着色剤として意図的に加えられたか、基礎釉の不純物や胎土からの拡散に由来するかは判断できない。黄褐色、黄色、マスタードイエローを呈した色釉は、鉄の検出強度が高いことから鉄着色と推察される(図41)。鉄の2価(Fe²⁺)

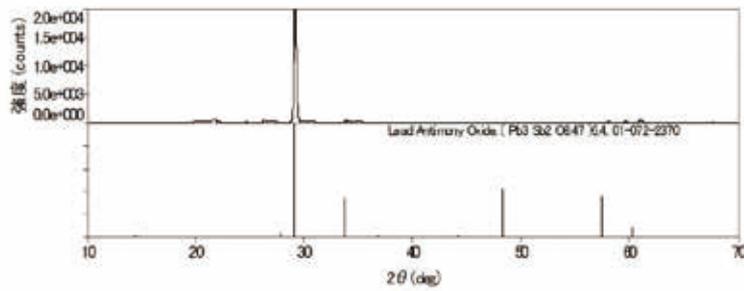


図36:
明緑色部のX線回折パターン
(資料No.2-2)

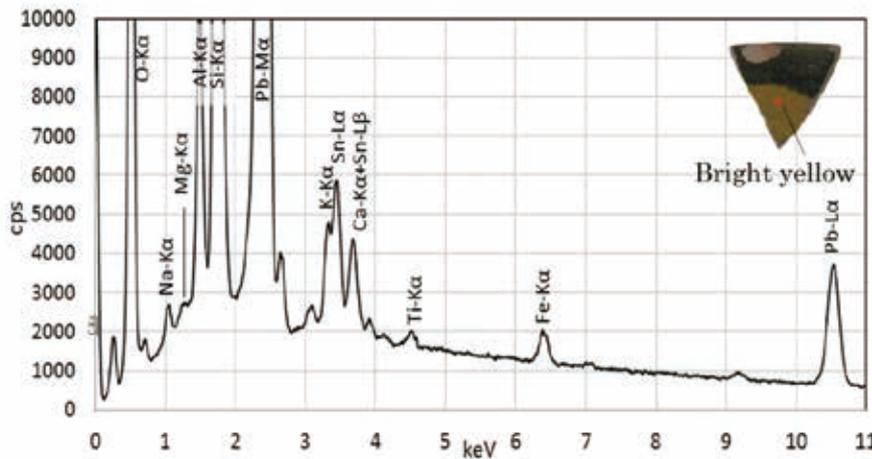


図37:
明黄色部の
SEM-EDSスペクトル
(資料No.1-34)

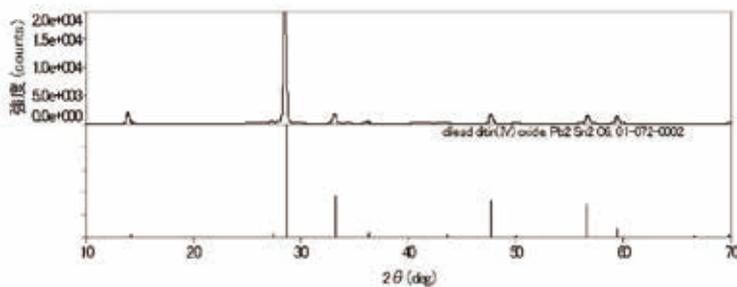


図38:
明黄色部のX線回折パターン
(資料No.1-34)

と3価(Fe^{3+})の含有割合によって、微妙な色調の差を生み出していると推測される。黄褐色釉に分類した資料のうち、スズの検出強度が高いものが2点認められる(資料No.1-12, 1-30, 図42)。XRDによる解析によると、スズ酸鉛ではなく、酸化スズ(SnO_2)の回折パターンが認められる(図43)。スズを含む緑色系釉と同様、本資料は、明黄色を目的としていた可能性が高い。

「後続の施釉陶器」のみに見られる色釉として白色系の色釉(白濁色)と、青色系の色釉(ターコイズ青色)がある。組成分析とXRDによる解析の結果、白濁釉には着色剤として酸化スズ

(SnO_2)を利用していると思われる(図44, 45)。ターコイズ青色は、組成分析の結果、着色剤として銅を利用していると推察される(図46)。

IV. 考察

胎土の原料と調合について考察する。「最初期の施釉陶器」(Type 1)の胎土はグループ内で組成の類似性が高いことから、同一の粘土を利用し、かつ原料を複数混合するような複雑な調合は行っていないと考えられる。ケイ素とアルミニウムの

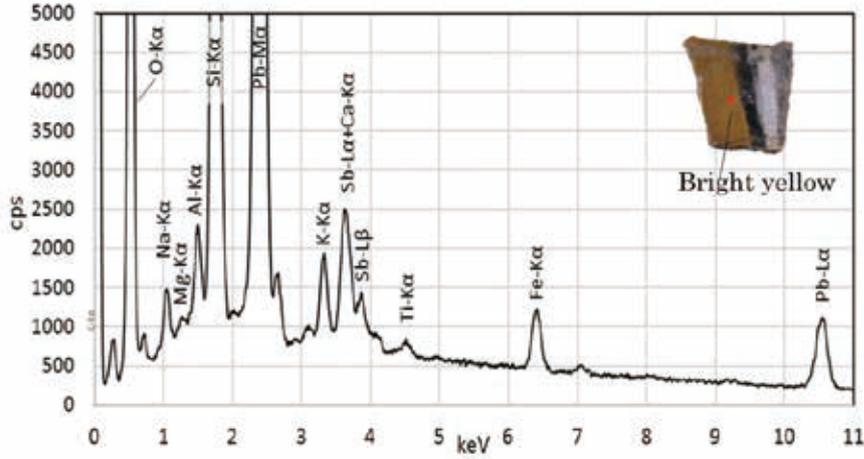


図39:
明黄色のSEM-EDSスペクトル
(資料No.4-1)

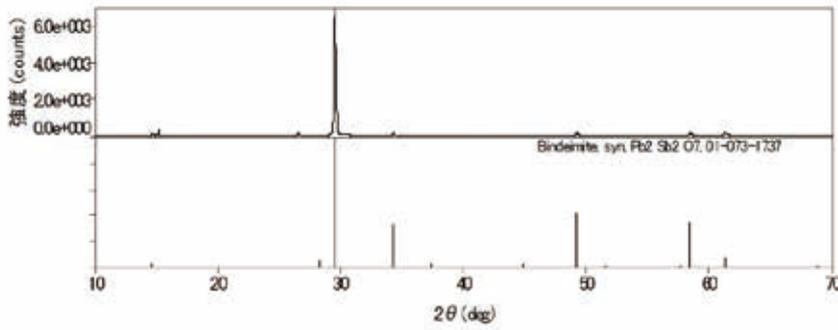


図40:
明黄色部のX線回折パターン
(資料No.4-1)

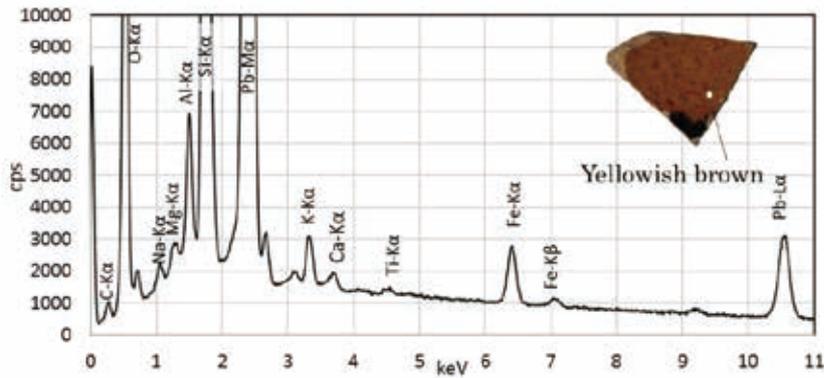


図41:
黄褐色部のSEM-EDSスペクトル
(資料No.1-25)

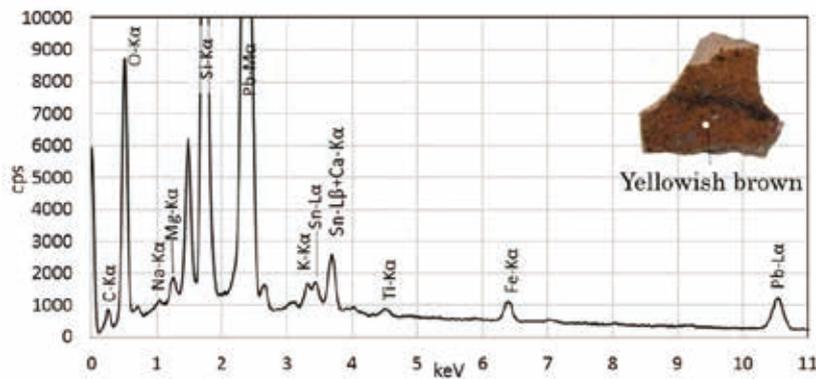


図42:
黄褐色部のSEM-EDSスペクトル
(資料No.1-12)

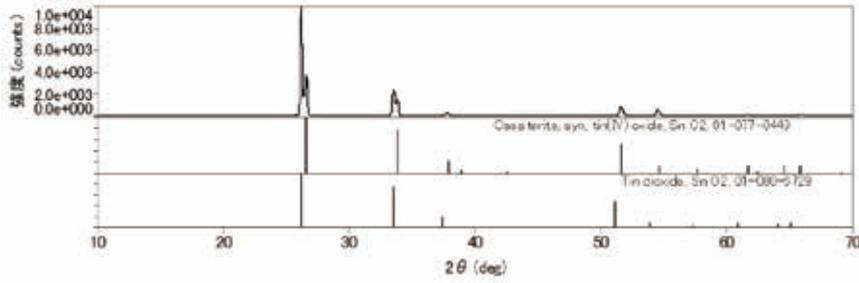


図43:
黄褐色部のX線回折パターン
(資料No.1-12)

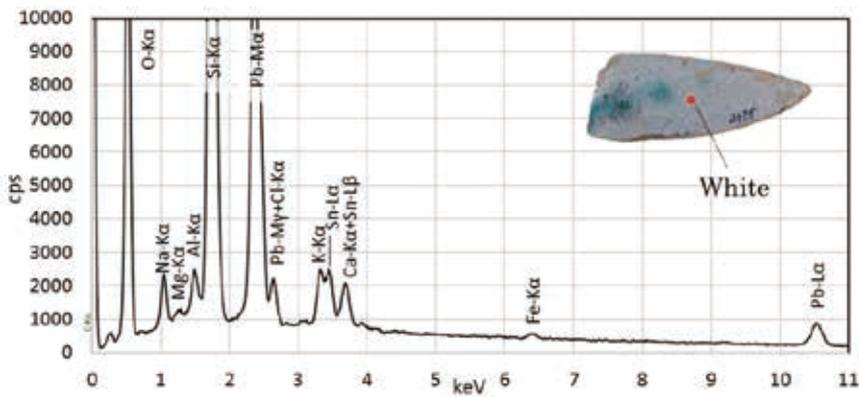


図44:
白色部のSEM-EDSスペクトル
(資料No.3-4)

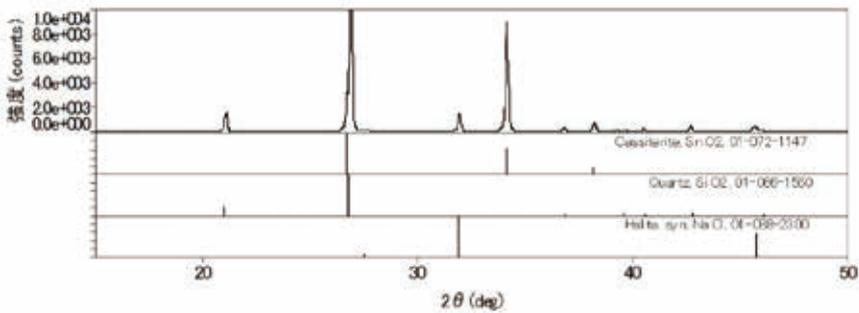


図45:
白色部のX線回折パターン
(資料No.3-4)

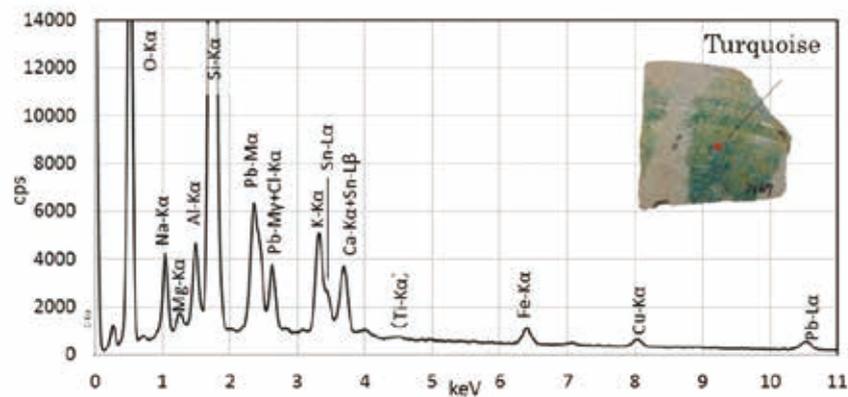


図46:
ターコイズ青色部の
SEM-EDSスペクトル
(資料No.3-5)

比はボールクレイに分類され、赤色光沢土器に近い組成を持つ(表2)。赤色光沢土器の生産地に比定されているアスワーンやギザ周辺ではカオリンを主成分とするボールクレイが産出する。赤色光沢土器の胎土はこのボールクレイを利用していたと考えられており(McNally and Ivančica 2000; Baioum. and S. Ismael 2014)、「最初期の施釉陶器」にも同様の粘土が用いられた可能性が高い。対する「後続の施釉陶器」の胎土は、色や質感、化学組成などからナイルシルトを主に利用していると思われる²¹。ナイルシルト(ナイル沖積土)は、古代よりエジプトで最も一般的に利用されてきた陶土であり、ナイル川沿いの沖積地であれば容易に手に入れることができる。しかし、「後続の施釉陶器」はナイルシルトの文献値やナイルシルトを主成分とする土器よりもカルシウム濃度が高く、ナイルシルトに石灰や石膏を含むカルシウム濃度の高い物質²²を加えて調合したと推測される²³。「後続の施釉陶器」(Type 2-4)のうち最も出現が遅いと考えられているType 3は、カルシウム濃度が高い資料が増加する傾向にあり、時代が下るにつれ調合にも変化があったものと見られる。

「最初期の施釉陶器」は赤色光沢土器と同様、単味の粘土を利用し製作したのに対し、「後続の施釉陶器」は複数の材料を組み合わせ、胎土調合法が前代より複雑になったと思われる。「後続の施釉陶器」の登場は、胎土調合法の変革期といえる。特に注目される点は、カルシウム濃度の高い物質の利用である。カルシウムを加える目的は大きく2つ考えられる。1つは融剤としてである。「最初期の施釉陶器」は推定される焼成温度にばらつきが認められた一方、「後続の施釉陶器」は概ね850-950℃で焼成されたと思われる。この温度域は低温焼成の部類に入る。「後続の施釉陶器」を製作した陶工は低温焼成を元より意識し、耐久性向上を意図して、カルシウムを加えたのではないかとと思われる²⁴。また、鉄の含有量が多い陶土は焼成後、赤~赤褐色を呈するが、カルシウムやマグネシウムの含有量が高くなると、黄色みを増すことから、色消しの役割も意図されたのかもしれない(Bernsted 2003: 69)。色消しが目的であった場合、イスラーム的特徴を有する「後続の施釉陶器」

にのみ利用が見られるということは重要である。なぜならば、色消しを行った背景には社会の嗜好の変化が関わっていると思われるからである。

「後続の施釉陶器」が影響を受けたメソポタミアのイスラーム陶器は、中国磁器への憧憬を原動力として誕生したことが指摘されている。磁器の精白な素地を目指したことで、スリップ技法、スズ白濁釉、ストーンペースト技法といった各種製陶技法の開発や導入が進み、伝統的なやきものや中国陶磁との関係だけでは説明ができない、新しい陶器(これをイスラーム陶器と呼ぶ)が誕生した。「白色素地」を是とするのは、イスラーム的価値観であったと言える。赤色光沢土器を例にしても、従来のエジプト社会において、白色素地のやきものが消費者のニーズとして高くなかったと思われる。つまり、カルシウムの利用はエジプト社会がコプト・ビザンツ的からイスラーム的へと変容していく当該時代を象徴する出来事であった可能性が高い。11-12世紀のフスタート遺跡出土ストーンペースト胎土陶器もカルシウムを利用していることから、「後続の施釉陶器」が登場してくる9世紀後半にはカルシウムの効果が知られ、以降、広く利用された可能性がある(村上他2014, 2016)。またカルシウムを添加する例は、後代のシリアやイランといった、他地域のイスラーム陶器胎土にも見られ、技術伝播の可能性を考える上でも興味深い(Pradell et al. 2013; Rante and Collinet 2013)。

続いて施釉技法について注目すると、「最初期の施釉陶器」は、ローマ・ビザンツ時代の流れを汲む高鉛釉が利用され、釉色は緑色、褐色、黄色、黄褐色を組み合わせ、鮮やかで強い色調が特徴である。同時期のイスラーム圏では、アッバース朝治下イラクにおいて、施釉陶器の開発が8世紀頃から進行していた。しかし、同時代のイラクではイスラーム時代前のメソポタミアの伝統技術を引き継いだアルカリ釉が主流である。つまり、エジプトとイラクの施釉技術は源流が異なり、製陶に携わる人々の技術的系譜が別と考えられる。一方、「後続の施釉陶器」は、ターコイズ青色、紫-黒の暗色、緑色、黄色、白色を組み合わせ、全体的に淡い色調へと変化する。この時代以降、基礎釉は高鉛釉に加え、鉛-アルカリ釉

やアルカリ釉が登場する。アルカリ釉は、古代エジプトにおいてファイアンスや陶器に利用されていたが、イスラーム期における本格的な使用は、ストーンペースト胎土の誕生を待つ必要があった²⁵。アルカリ釉の導入は、胎土との関わりだけでなく、装飾面において重要な意味を持った。例えば鉛釉下では緑色を呈する銅の着色剤をアルカリ釉に加えると、トルコ石のようなターコイズ青色となる。このように、鉛やアルカリを組み合わせた多様な基礎釉は、発色の幅を広げ、色とりどりのイスラーム陶器を生み出す技術的土台となった。エジプトの施釉陶器は外からも多分に刺激を受け、10世紀頃、イラクからスズによる白濁釉の技術がもたらされている。

着色剤の種類と発色の編年的な特徴に関しては、スズの利用に顕著な違いが認められる。「最初期の施釉陶器」では明黄色の着色剤（スズ酸鉛）として、「後続の施釉陶器」では白濁色の着色剤（酸化スズ）として利用される。「後続の施釉陶器」の明黄色にはスズではなくアンチモンを着色剤（アンチモン酸鉛）として用いる傾向がある。「後続の施釉陶器」の時代、別種陶器やガラスには、スズ酸鉛の使用例があるため、依然としてスズ酸鉛は利用され続けていたと考えられる（権代他 2013; Tite et al. 2008; Wypyski 2010）。当該時代は、アンチモンによる明黄色の他、白濁色（酸化スズ）やターコイズ青色（銅）も利用され、前代よりも着色剤の種類が豊富となる。最初期と後続の施釉陶器には、黄色系着色剤であるスズやアンチモンと、緑色系着色剤である銅が同時に検出される資料が認められる。1つの色から着色剤由来と考えられる元素が複数検出されることは、陶工が、着色剤と発色の関係を良く把握していたことを意味する。陶工は発色の雰囲気、商品単価、作業効率などの諸事情に応じて、着色剤を使い分けていたと考えられる。しかしながら、「最初期の施釉陶器」には着色剤由来と考えられる元素が、色味に影響を与えていない例が存在する。これは、熱に弱いスズ酸鉛を着色剤として利用したためであり、結果として意図する発色が得られなかったと考えられる。こうした資料の存在から、「最初期の施釉陶器」の時代は、彩色の幅を広げ

るための試行錯誤の段階と位置づけられる。一方の「後続の施釉陶器」は、スズ酸鉛よりも熱に安定なアンチモン酸鉛を使うことで、異なる着色剤を組み合わせることで前代よりも巧みに同系色を表現した様子が読み取れる。

おわりに

本稿で得られた所見は、以下の4点にまとめられる。

- ① イスラーム支配が始まってからウマイヤ朝の時代までにわたる最初の100年程の時期（正統カリフ時代およびウマイヤ朝期 642–61年、661–750年）（家島区分1: I期、区分2: a, b）には、前身時代の技術伝統を引く赤色光沢土器が残っており、それらはコプト彩文が施される水壺、調理器、甕などとあいまってひとつの群を形成していたと思われる。この時期にはおそらくまだ施釉陶器は発生していない。
- ② アッバース朝時代からトゥールーン朝前半時にかけての時代（750–868年）（家島区分1: I期、区分2: c）には、「最初期の施釉陶器」（Type 1）が登場したと推測される。開発の背景には、最初期の征服戦争時の混乱以後の社会インフラ整備の需要への高まりが推測される。赤色光沢土器の胎土はボールクレイを利用していたと考えられているが、「最初期の施釉陶器」（Type 1）にも同様の粘土が用いられた可能性が高い。また胎土だけではなく、Type 1で最も一般的な碗形器形や鉢形器形（グループA）のように、赤色光沢土器の器形（A05, A06）と類似の器形をもつものがある、胴部の下半部に強い削りが施される、胴部外面に赤色スリップの上に透明釉等が施されるものがある、胴部にクリームスリップが施されるのが一般的にみられたり²⁶、胴部外面上方あるいは口縁が茶色に変色するものがあるなど、器形や整形技法でも、赤色光沢土器と「最初期の施釉陶器」と共通する側面は多い。また「最初期の施釉陶器」は、ローマ・ビザンツ時代の流れを汲む高鉛釉が利用され、釉色は緑色、褐色、黄色、黄褐色を組み合わせ、鮮

やかで強い色調が特徴である。同時期のイスラーム圏では、アッバース朝治下イラクにおいて、施釉陶器の開発が8世紀頃から進行していたが、同時代のイラクではイスラーム時代前のメソポタミアの伝統技術を引き継いだアルカリ釉が主流であり、むしろ淡い色合いを志向していたのとは、対照的な面をもつ。

- ③ トゥールーン朝からイフシード朝にかけての時代(868-969年)(家島区分1:Ⅱ期、区分2:a-c)は、ファイユーム陶器は、メソポタミアや中国からの影響を受けた次段階(Type 2-4)へと展開していったと思われる。これらの技術革新の歴史的背景には、トルコ系軍人の政権への登用に端を発する東洋の影響の登場等があると推測され、イラクやシリア等を経由して東洋世界との広い交流関係の中からさまざまな器形(たとえば鉢形土器の中でも、胴部が内湾するグループB、大皿、深鉢等の蓋を伴う器形)や釉の開発の試みが登場していったことが推察される²⁷。Type 2-4は、ナイルシルトを主成分とする土器よりもカルシウム濃度が高く、ナイルシルトに石灰や石膏を含むカルシウム濃度の高い物質を加えて調合したと推測される。Type 2-4のうち最も出現が遅いと考えられているType 3は、カルシウム濃度が高い資料が増加する傾向にあり、時代が下るにつれ調合にも変化があったものとみられる。「後続の施釉陶器」は概ね850-950℃で焼成されたと思われるため、耐久性向上を意図してカルシウムを加えたか、あるいは鉄の含有量が多い陶土の焼成後にみられる赤味~黄味色調の色消しが企図されていたと推測される。このように、「後続の施釉陶器」の時

代は、奢侈品の中で磁器の精白な素地を目指してスリップ技法、スズ白濁釉、ストーンペースト技法といった各種製陶技法の開発や導入が進んだ時代であることも考え合わせると、生活雑器の領域での本事例の展開を含めて、胎土調合法の大きな変革期であったと考えられる。

- ④ ファーティマ朝時代(969-1171)(家島区分1:Ⅲ期)には、広範囲なイスラーム圏が形成され、独創的なイスラーム文化が形成された時代であり多彩釉陶器も生活雑器のレベルでのイスラーム的美が追求されていったと推測される。ファーティマ朝時代頃から(あるいはトゥールーン朝からイフシード朝にかけての時代の後期から)「後続の施釉陶器」は、ターコイズブルー色、紫-黒の暗色、緑色、黄色、白色を組み合わせた、全体的に淡い色調へと変化していったと思われる。この時代以降、基礎釉は高鉛釉に加え、鉛-アルカリ釉やアルカリ釉が登場し、例えば鉛釉下では緑色を呈する銅の着色剤をアルカリ釉に加えると、トルコ石のようなターコイズ青色となった(Type 3)。このように、鉛やアルカリを組み合わせた多様な基礎釉は、発色の幅を広げ、色とりどりのイスラーム陶器を生み出す技術的土台となった。スズによる白濁釉の技術がもたらされたのも、多様性の現出に繋がった。既にスズの利用は、「最初期の施釉陶器」の段階から、明黄色の着色剤(スズ酸鉛)としての利用が知られていたが、アンチモンによる明黄色の他、白濁色(酸化スズ)やターコイズ青色(銅)も利用され、前代よりも着色剤の種類が豊富となる大きな画期を作り上げていったと思われる。

註

- 1 本稿は、本論文と同名の課題研究(代表:長谷川奏、平成28年度、29年度文部科学省公募研究、早稲田大学イスラーム地域研究機構管轄)の成果を記したものである。
- 2 ファイユーム陶器とは、エジプトにおける初期イスラーム時代を代表する多彩釉陶器であり、緑釉・褐釉・黄釉等の色合いのはっきりした装飾から、白い下地に青緑釉・暗紫釉等で淡い色合いで装飾されたものを含む。初期イスラーム時代のこの多彩釉陶器がファイユームで焼成されたという証左は無く、あくまでも便宜的な総称である。
- 3 このフスタートの発掘史で、最も代表的なのは、1912-20年までアラブ芸術博物館のアーリー・バフガトによって行われた調査である。この調査では、20万m²の広大な面積が発掘された。以後、エジプト人研究者や査察官の何人かが調査を手掛けたが、欧米によるフスタート中心部分の本格的な発掘は、1964年-1980年までの時期にアメリカ隊が行った調査を初めとしている。さらに1985年からは、フランス隊もフスタート南域のイスタブル・アントルの

調査を開始し、現在にまで至っている。本論で扱う日本調査隊の発掘は、1978-85年の間に行われたもので、アムル・モスクの南東300mに位置する発掘調査地点の2500 m²の範囲となる。ここは文献の中に登場するアフル・アル＝ラーヤ (ahr al-Raya) 地区に近接すると思われ、征服戦争後の最初期には最も重要な地域のひとつと推測される。住居は石灰岩盤の上に焼成煉瓦を用いて建造され、住居まわりには岩盤を穿って作られたピットや排水溝が設けられた。発掘区の中には住居ばかりでなく、小規模な工房なども混在していたと思われる。

- 4 イスラームによる最初の町の形成は、アムル・モスクの周囲に最も身近な人々の居住区が割り当てられることから始まり、やがて北はヤシクルの丘から南はハバシュの湖に至るおよそ南5km、東西2kmの地域が、30-40の部族に与えられていった。それらの中には、北アラブや南アラブの人々、イエメンの人々らに加え、ルーミーと呼ばれるビザンツの人々も含まれていた。キュビアックは、フスタートの創建当時の30年ほどの雑然とした段階を、「キャンプ・タウン (Camp Town) のごとき状況」と表現し、道路整備も給水設備もまだままならず、人々がナイルの沃土や葦を利用した単純な住居で暮らしていたような状況を想定している (Kubiak 1987: 70-75)。
- 5 最初期はアラブの軍人たちが、アラブ軍の支配地に自分たちの家族を呼び寄せて住ませる形をとっていたが、最初の1世代を過ぎたあたりから、あるいはウマイヤ朝時代全般にわたる時代 (661-750年) において、新たな移住の波が起こるようになる。キュビアックは、この人口増加は明らかに征服戦争の時代に次ぐ新しい現象であり、往時 (ウマイヤ朝時代) の人口をディーワーンに登録された4万人の数を参考に推計し、フスタートの人口を10万人程度と見積もり (Kubiak 1987: 82)、アラブ戦士のみならず、その従者、商人、工人、建設業者、水給や運送の請負者、財務を受け持つ事務員、税金や穀物の取引に関わる人々が混然一体となって都市生活の拡充を望む状況を都市発展の背後に推測している。
- 6 アラビア半島のベドウィンが齎したキャラバン隊列の陸上輸送システムや、アラブ・イラン系船乗りによるダウ船の海上輸送システムは、それまでの交通の世界を大きく変えていった。さらにイスラームの教えでは、旅人は神のよって数々の恩寵 (baraka) が与えられ、貧者・病人・孤児と共に、保護される対象と位置付けられ、国際法としてのイスラーム法は旅人の安全を保証した (家島 2013: 38-39)。
- 7 ゲニザ文書に登場するある商人は、ガラス・亜麻・絹等も扱うエジプトの宝石商であったが (10世紀末~11世紀前半)、その取引範囲は、モロッコやスペインにまで及んでおり、この商業活動は地中海に広く分布するユダヤ教徒のコミュニティに依拠していた。一方、エジプトとイラクの間の商業文書はゲニザ文書にはあまり残されておらず、ユダヤ教徒はこの方面の取引に殆ど関わっていなかったことが推測されている (湯川 1984: 118-120)。なおヒトとモノの高い流動性と国際性を持つイスラーム世界は、技術革新と情報収集において最先進地域であり、そのことがイスラーム世界に高度な経済発展を齎した。生産に関わる分野の飛躍的な向上を齎す技術革新や新たな市場の開拓も、流通によって齎された。つまり、イスラーム世界の経済は、ネットワークの外部性に依存していた (加藤 2005: 76-77)。
- 8 西方オアシスのハールガ等では、3世紀頃からARSWを模した赤色光沢土器の生産が開始されていたことは指摘されていたが (Rodziewicz 1987: 123-144)、近年バハレイアでも同様の傾向が確認されている。Ballet et Marchandは、これら食卓器とアンフォラの出土傾向を総合し、3~5世紀に北アフリカ地域の生産が高まっていく時代において、Cartage, Leptis Magna等の港湾都市がローマやアレクサンドリアと連結した交易ネットワークを有していたのに加え、Leptis Magnaの南のBu Njemあたりからリビア~エジプトの境を通り、シーワ・オアシスからバハレイアに至る内陸のルートがあったことを推測している (Ballet et al 2012: 225-226)。
- 9 報告書：写真IV-3-2/6
- 10 ヌビアではAW/AIVと称されるアスワーン土器でみられるもので、古典期キリスト教時代 (10世紀半ば以降) の彩文が施される例があるが、AW/AIIIの時期 (7世紀~9世紀半ば) に既に生産されていた可能性がある。
- 11 従来研究において、最初期の施釉陶器は、比較資料として数点ずつ分析に供されるのみである (Jones 1980; Mason and Keall 1990; Michel et al. 1976)。少ない事例の中、最初期の施釉陶器が後続の施釉陶器とは異なる組成であることは指摘されているが、それ以上の言及はされていない。唯一、Masonは、鉱物学的視点から後代の資料との違いを具体的に考察しており、最初期の施釉陶器は搬入品であったか、後代の陶器とは原料の入手場所が異なっていたと推察している。ただし、Masonの研究でも用いた資料は6点と、フスタートで流通していた、最初期の施釉陶器全体の様相を考察するには不十分と言える。
- 12 SEM-EDSは、細く絞った電子ビームを試料表面上に走査させながら照射し、試料表面から放出される二次電子や反射電子を信号として検出することで観察する手法である。最大で数十万倍の高倍率で微小領域・局所領域の観察が行え、凹凸のある試料の立体観察や、成分組成の違いに応じた組織像の観察ができる。通常は真空中で観察を行うが、装置によっては低真空での分析も可能である。SEMには電子ビーム照射により発生する特性X線を検出す

- る半導体検出器が付設されることが多い。今回用いた分析装置に取り付けられた半導体検出器 (EDS) は、ナトリウム (Na) より原子番号の大きい元素について、定性・半定量分析ならびに元素濃度の分布状態などを見るマッピング分析といった元素分析が可能である。資料は帯電防止の蒸着を行わず、10Paの真空下で観察・分析を行った。
- 13 釉薬の劣化状況は、資料や測定箇所によって大きく異なり、さらに結晶釉の場合、元素の分布が不均質である。したがって、算出した値は一個体の性質を示すものではない。分析条件は、加速電圧: 20 kV, フィラメント電流: 100 μ A ~ 110 μ A, 作動距離 (W.D.): 20mmである。分析装置は日立製 S-2460N 並びに HORIBA 社製 EMAX ENERGY EX-250 を用いた。
- 14 XRDは化合物の同定に有効な手法である。化合物の結晶は原子が規則的に配列している。ここに一定波長の平行X線をあてると、原子・分子の配列状態によって、物質特有の回折パターンを示す(回折X線)。この回折パターンから物質の結晶構造を調べ、それを元素情報と合わせ解析することで、物質同定を行うことが出来る。XRDに供する資料は平滑なことが望ましい。しかしながら、本研究は非破壊調査を基本とするため試料調製は行わず、サンプリングが可能であった資料に限り、偏光顕微鏡観察用に作成した薄片資料を分析に供した。分析条件は、加速電圧: 40kV, 電流: 50mA, ターゲット: Cu, 単色化: モノクロメーターを使用, ステップ幅: 0.01°, スキャンスピード: 5°/1minである。
- 15 分析装置は Rigaku 製 X-RAY DIFFRACTOMETER Rint Ultima III を用いた。測定データの解析には Rigaku 製 Rigaku Data Analysis Software PDXL2 を用いた。
- 16 得られた値は主成分8元素 (SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, FeO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O) で100%になるよう ZAF補正を用いて算出した。5回測定を行い値の近い3測定の平均値を算出した。産業技術総合研究所 (Geological Survey of Japan: GSI) 配布の標準岩石試料 JA-1 (安山岩), JA-2 (安山岩), JB-1a (玄武岩), JG-1a (カコウ閃緑岩), JR-1 (流紋岩) を用いて定量性の検討を行い、平均値を補正計算した上で最終的な定量値とした(表3)。
- 17 胎土は焼成の過程において熱の影響を受け変質し、原料物質(粘土、混和物)の変性、あるいは新鉱物の生成により、結晶構造が変化する。具体的なケースとして、胎土の主成分である粘土鉱物、長石類、石英を例に挙げると、粘土鉱物は500℃付近で結晶水の脱水・分解がおき、メタカオリン(非晶質)の生成を経て約1,000℃を境にケイ酸を遊離してムライトを生成する。このとき遊離したケイ酸分は、クリストバライト化するとされている。長石類は約1,100℃以上で溶融が起り、石英は約1,200℃以上で一部がクリストバライト化するとされている。
- 18 焼成による結晶構造の変化は、化学組成、焼成時間、窯内温度分布などが複雑に関連してくるため、必ずしも同じ過程を経るとは限らない。しかし今回用いた資料は、窯構造が不明で、焼成技術の情報が乏しいため、一般的な構造変化のプロセスを焼成温度推定の基準とした。
- 19 XはCa, Na, Fe²⁺, Zn, Mn, Mg, Li。YはCr, Al, Fe³⁺, Mg, Mn, Sc, Ti, V, Fe²⁺で表される。
- 20 タイトは鉛の含有量から次の4タイプに釉薬を分類している。
AL: アルカリ石灰釉 (<2 wt% PbO), LLA: 低鉛-アルカリ釉 (2.0-9.9 wt% PbO),
LA: 鉛-アルカリ釉 (10-35 wt% PbO), HL: 高鉛釉 (>35 wt% PbO)。
- 21 「カルシウムを加えたナイルシルト陶土」と「マールクレイ陶土」の化学組成は類似するため、判別が難しい。しかし鉱物組成に注目すると、両者の判別が可能である。また前者はシルト-粗礫(それき)の含有量が後者より多い。クレイ(2 μ m以下)、シルト(2-50 μ m)は岩石学ではサイズに基づく名称である。ナイル沖積土がマールシルト、マールがマールクレイと通称されるように、両者は異なるテクスチャーを持つ。
- 22 エジプトで入手できるカルシウム濃度の高い物質については石灰岩、石膏、マールクレイ等が想定される。マールクレイはカルシウムに富んだ粘土で、石灰岩などが風化し生成された堆積岩に由来する。エスナ近郊からカイロまでのナイル渓谷沿いや西部オアシスで採取できる。
- 23 Masonらはこの胎土を用いて製作された陶器について、フスタートやその周辺での生産を推測している(Mason 2004)。
- 24 推定される焼成温度域が異なる要因について、①焼成技術の熟練度の違い、②窯構造の違い、③生産規模の違い、といった様々な可能性が考えられる。しかしながら、発掘された窯址や史料から判断したものでなく、窯の実態については、未解決である。分析に供したサンプル数も十分とは言えないため、今後とも検討していきたい。
- 25 アルカリ釉は粘土質胎土の上では剥離しやすい欠点がある。ストーンペースト胎土は、釉薬と同じ材質のガラスフリットを加えていることや、石英を主体としているため、熱膨張率が高いアルカリ釉とも理想的に融着する。
- 26 「最初期の施釉陶器」に用いられるクリームスリップは、赤色光沢土器に用いられた装飾技法の応用と思われる。科学調査の結果については、稿を改めて報告したい。
- 27 Type 2, 4では白色スリップが用いられる例が一般的にみられる点を前章で記したが、この白色スリップからは、ケ

イ素の他、ナトリウム、マグネシウム、アルミニウム、塩素、カリウム、カルシウム、チタン、鉄などが検出される。他元素に対するケイ素の存在量が多く、胎土や釉薬とは材質が異なる。

参考文献

和文

- 加藤博 2005:『イスラム世界の経済史』NTT出版。
- 川床陸夫・岡野智彦 1986:「エジプトのイスラーム陶器」『世界陶磁全集21 イスラーム』小学館。
- 佐藤次高 1999:『イスラームの生活と技術』山川出版社。
- 新免歳靖・村上夏希・二宮修治 2010:「ペルシア陶器を科学する Part 3 ——ホルムズ島の白地藍彩陶器を中心として」『中近東文化センター附属博物館企画展〈海を渡ったペルシア陶器〉展』中近東文化センター、26-32。
- 長谷川奏 2001:「中世文化成立期におけるアスワン土器の変容をめぐって」『オリエント』43-2、日本オリエント学会、53-69。
- 長谷川奏 2014:「初期イスラーム時代のファイユーム陶器——ベナキ博物館所蔵資料から」『西アジア考古学』15、日本西アジア考古学会、57-60。
- 長谷川奏 2017:『初期イスラーム文化形成論——エジプトにおける技術伝統の終焉と創造』中央公論美術出版。
- 三上次男 1990:『イスラーム陶器史研究』中央公論美術出版。
- 村上夏希・新免歳靖・二宮修治 2014:「出光美術館所蔵エジプト・フスタート遺跡出土イスラーム陶器片の自然科学的研究」『出光美術館館報』169、出光美術館、16-32。
- 村上夏希・二宮修治・桐野文良 2016:「出光美術館所蔵エジプト・フスタート遺跡出土イスラーム陶器片の自然科学的研究——X線回折による胎土中の鉱物組成に基づく検討を中心に」『東洋陶磁』45、東洋陶磁学会、135-153。
- 村上夏希 2017:『イスラーム陶器の材質技法に関する保存科学的研究——エジプト・アル=フスタート遺跡出土陶器片を事例に』東京藝術大学大学院博士論文。
- 湯川武 1984:「ユダヤ商人と海——ゲニザ文書から」家島彦一・渡辺金一編『イスラム世界の人々4——海上民』東洋経済新報社、107-313。

【日本におけるイスラーム・多彩釉陶器研究および発掘報告書関連】

- 川床陸夫・岡野智彦 1986:「エジプトのイスラーム陶器」三上次男編著前掲書、174-197。
- 権代紘志・川床陸夫・中井泉・真道洋子 2013:「ポータブルX線分析装置によるイスラーム時代の黄濁釉陶器の考古学的研究」『分析化学』62-2、日本分析化学会、143-154。
- 桜井清彦・川床陸夫 1992:『エジプト・イスラーム都市アル=フスタート遺跡発掘調査1978～1985年』早稲田大学出版部(川床陸夫・真道洋子・岡野智彦「第3節 イスラーム陶器」250-279)。
- 杉村棟 1986:「東方イスラーム世界の陶器」三上次男編著前掲書、137-173。
- 三上次男 1986:「イスラーム陶器の成立・発展と中国陶磁——イスラーム陶器研究序説」三上次男編著『世界陶磁全集』21、小学館、127-136。
- 三上次男 1990:『イスラーム陶器史研究』中央公論美術出版。
- 家島彦一 1980:「東西交渉上のアル・フスタート」『中近東文化センター研究会報告No.1 エジプト イスラーム都市 アル・フスタート』中近東文化センター、79-104。

欧文

- Bahjat, A. B. 1928: *Kitāb Ḥatriyāt al-Fuṣṭāt*, al-Qāhira.
- Baioumy, Hassan M. and S. Ismael 2014: “Composition, Origin and Industrial Suitability of the Aswan Ball Clays, Egypt,” *Applied Clay Science* 102, 202-212.
- Ballet, P. et al. 1991: “Artisanat de la Céramique dans l’Égypte Romaine Tardive et Byzantine. Prospections d’Ateliers de Potiers de Minia à Assouan,” *Cahiers de la Céramique Égyptienne* 2, 129-143.
- Bernsted, Anne-Marie Keblow 2003: *Early Islamic Pottery: Materials and Techniques*, London.
- Constable, Olivia Remie 1996: *Trade and Traders in Muslim Spain: The Commercial Realignment of the Iberian Peninsula, 900-1500* (Cambridge Studies in Medieval Life and Thought: Fourth Series), Cambridge University Press.
- Gayraud, R-P., J. C. Treglia and L. Vallauri 2009: “Assemblages de Céramiques Égyptiennes Datées par les Fouilles d’Istabl Antar (milieu VIIe-1ère moitié du Xe s.)” in ed. by Zozaya, J, M. et.al, *VIII^e Congreso Internacional de Ceramic Medieval en*

- el Mediterraneo*. Tome 1, Ciudad Real-Almagro, 171–192.
- Jones, R. E. 1980: “Analysis of Some Islamic Lustre Ware Pottery from Egypt,” in Philon, H. (eds.), *Early Islamic Ceramics: Ninth to Late Twelfth Centuries*, 303–305, Athens.
- Kubiak, W. B. 1987: *Al-Fustat. Its Foundation and Early Urban Development*, Cairo.
- Mason, R. B. 2004: *Shine like the Sun: Lustre-Painted and Associated Pottery from the Medieval Middle East*, Costa Mesa.
- Mason, R. B. and K. Edward 1990: “Petrography of Islamic Pottery from Fustat,” *Journal of the American Research Center in Egypt* 27, 165–184.
- McNally, Sheila, & Ivančica Schrunk 2000: “The Impact of Rome on the Egyptian Pottery Industry” *Journal of the American Research Center in Egypt* 37, 91–114.
- Michel, H. V. et al. 1976: “Chemical Composition Patterns of Ceramics from Fustat,” *Archaeometry* 18(1), 85–92.
- Philon, H. 1980: *Early Islamic Ceramics: Ninth to Late Twelfth Centuries*, Athens.
- Pradell, T., Molera, J., Molina, G., and Tite, M. S. 2013: “Analysis of Syrian Lustre Pottery (12th–14th Centuries AD)” *Applied Clay Science* 82, 106–112.
- Rante, R., & Collinet, A. 2013: *Nishapur Revisited: Stratigraphy and Ceramics of the Qobandez*, Oxbow Books Ltd.
- Rodziewicz, M. 1978: “La Céramique Émaillée Copte de Kôm el-Dikka” *Études et Travaux*, 10, Warszawa, 338–345.
- Scanlon, G. T. 1993: “Fayyumi Pottery: a Long-lived Misnomer in Egyptian Islamic Ceramics. Type I” *Bulletin de la Société Royale d’Archéologie d’Alexandrie, Alexandrie* 45, Alexandria, 295–330.
- Tite, M. S. 2011: “The Technology of Glazed Islamic Ceramics Using Data Collected by the Late Alexander Kaczmarczyk” *Archaeometry* 53(2), 329–339.
- Tite Michael, Trinitat Pradell, and Andrew Shortland 2008: “Discovery, Production and Use of Tin-based Opacifiers in Glasses, Enamels and Glazes from the Late Iron Age Onwards: A Reassessment” *Archaeometry* 50(1), 67–84.
- Tite, M., Watson, O., Pradell, T., Matin, M., Molina, G., Domoney, K., and A. Bouquillon 2015: “Revisiting the Beginnings of Tin-opacified Islamic glazes” *Journal of Archaeological Science* 57, 80–91.
- Watson, O. 2004: *Ceramics from Islamic Lands*, London.
- Whitcomb, D. S. 1989a: “Coptic Glazed Ceramics from the Excavations at Aqaba, Jordan” *Journal of the American Research Center in Egypt* 26, Cairo, 167–182.
- Wypyski, M. T. 2010: “Compositional Study of Medieval Islamic Enamelled Glass from The Metropolitan” *Metropolitan Museum Studies in Art, Science and Technology* 1, 109–132.

図版出典

図1 : Bahjat *op.cit.*, fig.2

図2 : 家島 前出書, 102 (I) ~ (III)

図3 : 桜井・川床 前出書, 図版II -21-1 (s-t-uライン)

図5~8 : 長谷川2017、図119, 122, 127, 129