

古代エジプト・日乾煉瓦造建築の屋根構法*

遠藤孝治**

Abstract

This paper deals with two major construction methods for roofing —flat roofs and vaults— used in the mud-brick architecture of ancient Egypt. Since very few examples of flat roofs are preserved in a perfect state, restoration studies of these structures are usually based on the fragments of ceiling material that have fallen inside the walls of architectural remains. The ceilings usually consisted of a framework of wooden beams overlaid with a layer of plant material such as thin poles, reeds, bundled grasses, or the central ribs of palm leaves, which was in turn covered with a thick layer of mud to provide a floor for an upper story or a roof. The halls of large residences required a more elaborate structure and, particularly in the royal palace, a distinctive system of hanging a layer of ceiling furring under the beams was executed. This meant that the beams were not exposed inside the room, allowing ample space to execute paintings on the ceiling.

Vaulted roofs were developed soon after the beginning of mud-brick construction, and various styles of architecture made use of them throughout the long history of dynastic Egypt. It is characteristic that each brick arc was laid at a slight angle and leaned against an end wall, allowing the whole vault to be constructed without the supports or centring generally adopted in the construction of a true arch. In many instances, to reduce the weight, thin bricks were used for construction, while lengthways grooves on the surface of the bricks strengthened the adhesion of the mortar. As this ancient method of construction has been secretly passed down within a certain group of local craftsmen, we can still see many vaulted mud-brick roofs in the Nubian village of west Aswan.

1. はじめに

どの地域であれ、最初に建築に利用された素材は、基本的にはそれぞれの場所において容易に入手できるものであり、木、土、石などが主に選択された。とりわけ土は、水に対して脆弱であるという欠点があるが、降雨が少なく木材が乏しい乾燥地域では有効な建築素材であり、視野を広げるとアフリカや中東、中国そして中米などの各地で今日も用いられている。モニュメンタルな石造建築が代表例として掲げられることの多い古代エジプトでも、石材の使用が開始される前は、土、日乾煉瓦、藁、木を利用して建築が造られ、住宅建築においては一貫して土が使われ続けた。ナイル川が毎年の増水で上流から運び込む黒色土は、滋養に富んでいたので農作物の高い収穫を可能とした一方で、この泥土を建築素材と見做した場合、生活区の至近距離にあつて無限の供給が見込まれ、庶民も農民もあらゆる民が簡単に扱うことのできる材料であった。当初、土をそのまま水で捏ねるか、または藁等を混ぜて土壁を造り、やがて、持ち運びや積み上げに便利のように一定の大きさの煉瓦を作って乾燥してから利用することを考えた。このように、規格化された手頃な大きさの資材を組み合わせるだけで建築総体を完成させることができるというシステムの確立は、建築技術の標準化を導き、計画的な建設を可能とした。それ故に、古代エジプトが王

* 本稿は、西本真一助教授(早稲田大学理工学部)の指導の下、筆者が作成した修士論文『古代エジプト・新王国時代の日乾煉瓦造建築構法』、早稲田大学理工学部建築学科(1998年2月)の本論第8章「屋根の構築」の内容を基に、その後の検討を追加して大幅に改訂を施したものである。

** 国士舘大学イラク古代文化研究所

朝時代を迎えて、大規模な建設活動を展開することができたのは、煉瓦構法の発展を礎としていたと捉えることもできよう。

実際、エジプトでの発掘調査で巡り合う建築遺構としては、石造よりも日乾煉瓦造の方がはるかに少ないということにはなかつたはずであるが、残存状況が良好なピラミッドや神殿等の大規模建築に関する研究が集中的に進められる一方で、発掘現場でほとんど泥の破片が集積した住宅遺構の廃虚を丹念に調査することは稀であったようである。近年ようやくいくつかの都市遺跡において精密な調査がおこなわれつつあり、日乾煉瓦造建築に関する新資料も少しずつ増えてきているが、それでもこれまでのエジプト学研究における広範な主題と成果の中では、建造方法・技術に関する研究はわずかに過ぎず、こと日乾煉瓦造建築については未だ不明なところが多いままである。代表的な既往研究としては、1979年にスペンサーによって著された *Brick Architecture in Ancient Egypt* 「古代エジプトの煉瓦造建築」が有名であり、この著書では、それまでに刊行されている様々な報告資料からエジプトの煉瓦造建築の事例が網羅的に集められて紹介されている¹⁾。本編の総括に当たる第3部において、壁体、床、屋根などの各構造体に関する建築技法を整理しているが、すでに述べたように近年の発掘によって得られた新資料が絶えずその内容を更新し続けていると言って良い。このような実情を鑑みて筆者は1998年2月に修士論文として「古代エジプト・新王国時代の日乾煉瓦造建築構法」を執筆したわけであるが、その後、ケンプが2000年に“*Soil (including mud-brick architecture)*” 「土（日乾煉瓦建築を含む）」という章を、*Ancient Egyptian Materials and Technology* 「古代エジプトの素材と技術」という著書の中で発表し、これが現在では最もエジプトの日乾煉瓦建築に関する情報が整理されたものと思われる²⁾。

本稿で主題として取り上げる日乾煉瓦造建築の屋根構法についても、ケンプは述べているが、文章量が限られているため、建築施工の詳細に至るまでの説明が不足している点が残念である。実際に、王朝時代の日乾煉瓦造建物において、一部のヴォールト屋根構造を除くと、屋根が残存する遺構例自体が皆無であることが、この主題に関する考察への関心を妨げているとあって過言ではない。このような状況において、往時の屋根構造の復原を試みるためには、建築構法の知識に基づいて崩壊した天井の断片を丁寧に観察して類推をおこなう他に手立てがないが、すでに述べたようにそのような詳細調査が日乾煉瓦建築でなされるようになったのは、ようやく近年に至ってのことである。そこで以下では、これまで目を向けられることが少なかった日乾煉瓦建物の屋根に関して、主に近年の調査成果によって明らかにされた事例を交えながら、建築技術の報告をおこなうこととしたい。屋根構造は、大きく陸屋根構法とヴォールト屋根構法の二通りに分けられるが、陸屋根については、アマルナ遺跡ならびにマルカタ王宮遺跡等の住宅遺構を中心に述べる。ヴォールト屋根については、遺構例と構造的特徴の説明に加えて、エジプト現地において日乾煉瓦の伝統構法を保持する職人集団から聞き取りをおこなった内容を補足したい。

2. 陸屋根構法

日乾煉瓦造建築に屋根を掛ける場合、木を横架材に用いてその上を泥で塗り固める方法か、煉瓦でヴォールトを組む方法が採られた。木材が貴重であった古代エジプトでは、建材としての木の使用は限定的であり、日乾煉瓦建築では柱や梁、戸口周りなど主に建物の基本的な骨組みを成す材のみに用いられることが通常であった。建物の

1) A. J. Spencer: *Brick Architecture in Ancient Egypt* (Warminster 1979).

2) B. Kemp: “Soil (including mud-brick architecture)”, in P. T. Nicholson and I. Shaw eds.: *Ancient Egyptian Materials and Technology* (Cambridge 2000), pp. 78–103.

機能や年代に関わらず、木材を用いた陸屋根と煉瓦造のヴォールト屋根で、どちらが頻繁に採用された屋根構造であったのかという点を語るには十分な数の資料が残されていないので、ここでは言及を避けたい。発掘調査において、遺構の室内から見つかる天井断片を注意深く観察することで両者を分類することも可能であるが、かつての発掘ではこのような観点は見過ごされがちであり、それ故、建築遺構の平面から、側壁が通常より厚く造られている時はヴォールト屋根構造が採用されたと判断し、部屋のスパンが広くて柱が立てられている時は陸屋根構造であったというような類推がなされるだけである。

木で造られた陸屋根は、初めに先王朝時代の小型の墳墓で見られ、さらに大規模な例が、アビュドスやサッカーラの第1王朝の煉瓦造墳墓から認められている。それらの屋根は大抵、複数の梁で支えられた木板から成っている³⁾。またこうした木造屋根は、サッカーラの3503号墓や第1王朝の小型墳墓の多くで見られるように、上面が煉瓦で覆われて防御された⁴⁾。実遺構として現存しているわけではないが、ヤシなどの丸太を置き並べて屋根を造ることもあり、例えば、ジェセル王の階段ピラミッド複合体内の天井において石造で丸太材を模造した箇所や（図1）、第11王朝のメケトラの墓で発見された建築模型の底部分の天井などに見ることができる（図2）⁵⁾。これらの施工は木材を多用する方法であったが、おそらく住宅建築においてもっと一般的には、数本の丸太の梁の上に、細い枝材やヤシの葉またはアシ茎等を並べて、泥で固めるという方法が採用されたと思われる。このような手法は、現在もエジプト国内の地方で見られる乾泥構法による住宅の屋根の造り方とほとんど変わらない。

王朝時代の日乾煉瓦造建築の屋根を構成していた断片であれば、都市遺跡の発掘調査によって発見されたという報告例がいくらか存在する。壁体の下部だけがわずかに残存した住宅建築の室内には、風雨を受けて自然崩壊した天井材や壁体上部の煉瓦が粉々になって風成の砂層とともに堆積することが多い。降雨の少ない乾燥地域では、たとえ断片的であったとしても、かつて天井を構成していた泥片と壁体の倒壊煉瓦とを峻別することが可能である。典型として天井材の泥片には、アシ茎、植物等をマット状に編んだもの、細い枝材、あるいはヤシの葉の主葉筋などの圧痕が残っている（図3）⁶⁾。

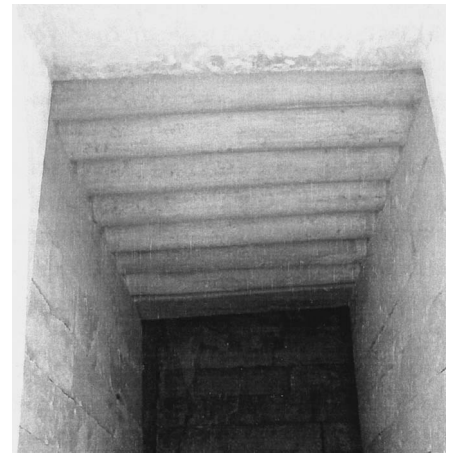


図1 ジェセル王の階段ピラミッド祠堂の天井に模造された丸太材

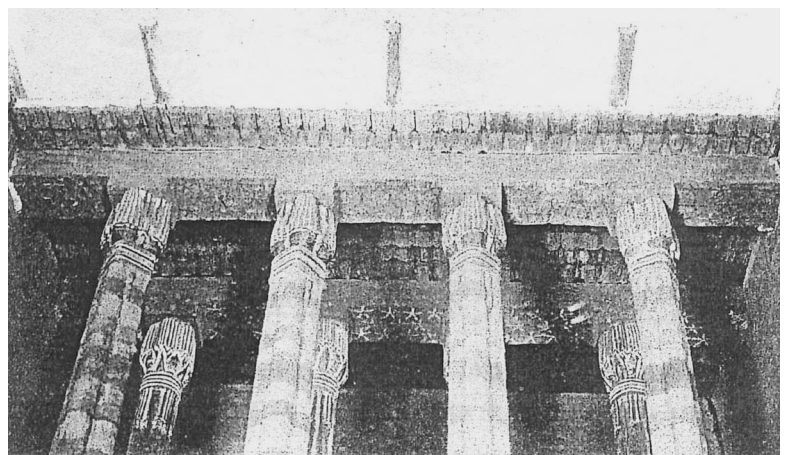


図2 メケトラの墓で発見された建築模型の底部分（Winlock 1955, Fig. 11）

3) Spencer: *op. cit.*, pp. 10–11, Fig. 1, p. 130.

4) W. B. Emery: *Great Tombs of the First Dynasty II* (London 1954), pp. 143–58.

5) H. E. Winlock: *Models of Daily Life in Ancient Egypt* (New York 1955), Pl. 11.

6) その他、珍しいものとしては、細いロープを二重により合わせて作ったメッシュ状の圧痕も見られる。A. Bomann: “Report

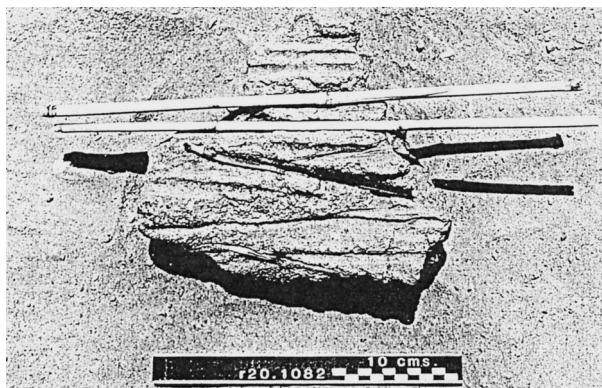


図3 天井材の泥片に残る下地材の圧痕（実際にアシ茎を挿入した様子）(Bomann 1985, Fig. 1.7)

これらは明らかに天井の下地を構成していた素材の痕跡であり、泥片はもともと下地材の表面を厚く覆って、屋根または床面を構成していたものと考えられる。しかしながら、木や植物などの有機的な素材は、経年による腐蝕やシロアリによる食害を免れることができず、その上、木材が貴重であったエジプトにおいては再利用材として持ち去られることが頻繁であったために、残存することが稀であり、その痕跡だけが泥片に観察されるのである。

このように泥片に残るわずかな痕跡を基にして、天井構造の復原がこれまでにいくらかおこなわれている。初めにタイトゥスがルクソール西岸に築かれたマルカタ王宮の天井構法を推定した断面図を発表し⁷⁾、また20世紀初頭のドイツ調査隊やイギリス調査隊によるアマルナ都市遺跡での大規模な発掘調査においても住宅の天井材が数多く発見され、屋根構造に関わる資料が得られている⁸⁾。次いで、スミスはこれらの資料を基にして、4種類の天井形式の復原図を作成している⁹⁾。マルカタ王宮やアマルナ遺跡では、近年になって再発掘調査がおこなわれており、かつての調査で見過ごされてきた建築断片から新たに詳しい情報が得られつつある。以下、アマルナ遺跡の住宅遺構、並びにマルカタ王宮「王の寝室」の屋根構造の詳細を述べる。

(1) アマルナ遺跡・労働者住居の屋根構造¹⁰⁾

近年、イギリス調査隊によって再発掘がおこなわれたアマルナ遺跡の労働者住居址 (Gate Street no.8) では、天井材の断片が多数確認されている。ここでは、天井下地材の圧痕が認められる泥片だけでなく、直径が15~17 cm程のアカシアの丸太とタマリスクの細長い枝材がともに見つかった点が注目される。すなわち、アカシアの丸太を梁として壁の上に架け渡し、この梁材の上に細長い枝材を密に置き並べて天井下地を構成していたと考えることが可能である。タマリスクの枝材はおおまかに70 cm程度の長さに切り揃えられていたため、丸太の梁が最大でも70 cm間隔で配列されていたという復原案が提示されている (図4, 5)。発見された梁材は、最大で長さが2.10 mであったが、この住宅の中央広間のスパンは5 m程であるので、少なくとも1本の柱を立てて梁を下から支持していたものと思われる。ここで丸太の梁は、何ら整形をおこなわず、天然の状態で用いられ、表面に泥を塗っただけの状態であった。多数のタマリスクの枝材は、室内からの煙によって煤が付着していたと報告されているため、梁を除いて天井面には全般的に何も仕上げが施されていなかったと考えられる¹¹⁾。このように粗野な仕上

on the 1984 Excavations. Chapel 561/450 (The "Main Chapel")", *Amarna Reports II* (London 1985), p. 10, Fig. 1.8.

7) Robb de P. Tytus: *A Preliminary Report on the Re-excavations of the Palace of Amenhetep III* (New York 1903), p. 13, Figs. 2-3.

8) L. Borchardt: "Ausgrabungen in Tell el-Amarna 1911" *Mitteilungen der Deutschen Orient-Gesellschaft* 46 (1911), p. 25; H. Frankfort and J. D. S. Pendlebury: *The City of Akhenaten II: The North Suburb and the Desert Altars 1926-32* (London 1933), p. 9, Fig. 2, pp. 28-9, Fig. 4.

9) W. S. Smith: *The Art and Architecture of Ancient Egypt* (London 1958), pp. 171-72, Fig. 60.

10) Ibrahim M. El-Saidi and Ann Cornwell: "Report on the 1985 Excavations Work Inside the Walled Village" *Amarna Reports III* (London 1986), pp. 8-11, Figs. 1.5-6.

11) 労働者住居の天井構造に関する別の復原例は以下を参照。T. E. Peet and C. L. Woolley: *The City of Akhenaten I: Excavations*

げの屋根構法が採用されている点は、この住宅が労働者のために用意された簡易建物であるということに関係する可能性が高い。実際、古代エジプトの建築家は、部屋の大きさや機能的重要度に応じて意図的に仕様を変えていたように思われる。アメンヘテプ3世のマルカタ王宮において、スパンの短い通廊部や比較的重要度の低い小部屋では、簡単な天井構法が採用されたことがタイトゥスによって報告されている¹²⁾。彼が述べる簡単な天井構法とは、ヤシまたはアカシアを梁として壁の上に配列し、その上に繊維質のマットを敷いて、泥を厚く塗るという方法である（図6）。この場合、天井面に相当する下側には泥プラスターが薄く塗られ、梁材は彩色されるか、あるいはそのままの状態であった。

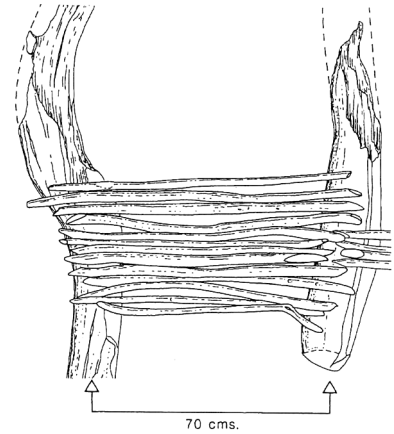


図4 アマルナの労働者住居 丸太の梁と天井下地材 (El-Saidi and Cornwell 1986, Fig. 1.6)

屋根構法に関して、アマルナの労働者住居址近隣にある小祠堂の調査での発見についても触れておきたい¹³⁾。祠堂の内部ホール等から多数出土した天井断片の中で、側面が円形に整えられた部材が数点確認された（図8）。この特殊な建築断片は、明らかに天井下地の上に塗られた泥の層であり、石膏プラスターでコーティングされた側面は露呈していたと判断される。図に示すようにプラスター面はもともと円形を成していたと思われる。調査報告では、天井面に設けられた円形の開口の断片ではないかという推測がなされている。例えば、外壁を共有して隣り合わせに建てられた住宅などでは、壁

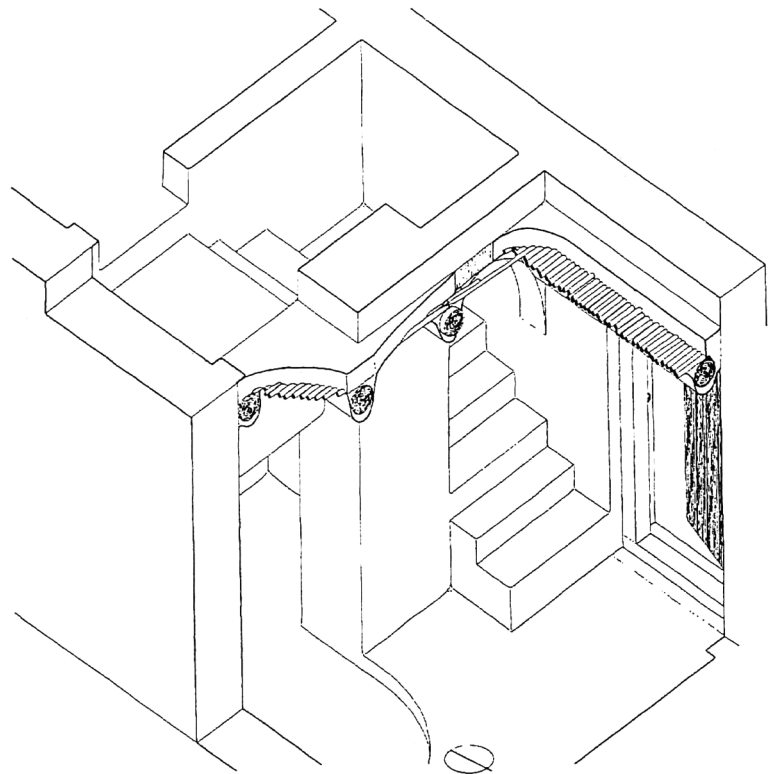


図5 アマルナの労働者住居 断面アクソメ図：天井構造の復原 (El-Saidi and Cornwell 1986, Fig. 1.13)



図6 タイトゥスによるマルカタ王宮の天井構造の復原断面図 (Tytus 1903, Fig. 2)



図7 タイトゥスによるマルカタ王宮「王の寝室」の天井構造の復原断面図 (Tytus 1903, Fig. 3)

of 1921 and 1922 at el-Amarneh (London 1923), p. 57, Fig. 6.

12) Tytus: *op. cit.*, p. 13, Fig. 2.

13) Bomann: *op. cit.*, p. 11, Figs. 1.9-10.

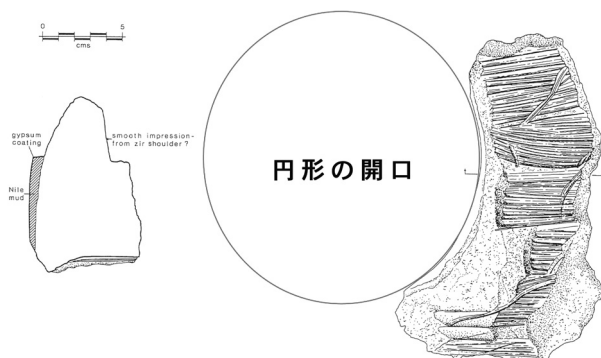


図8 アマルナの小祠堂で出土した天井材の断片
(Bomann 1985, Fig. 1.10 に加筆)

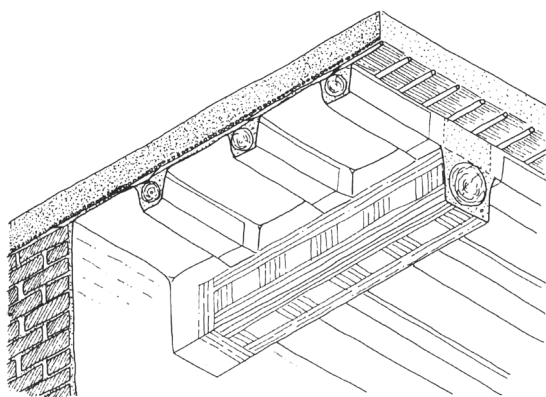


図9 アマルナ型住居 V36.6 中央広間の天井構造推定復原図
(Frankfort and Pendlebury 1933, Fig. 4 に加筆)

に詳しい発掘状況は記されていないが、実際に V36.6 と番号が付けられた住宅の中央広間から多数出土した梁材の断片を考慮したものであるため、信憑性は高いと思われる。大梁を成すアーキトレーヴはブロック・パターン装飾、その他の小梁にはピンク色（おそらく赤が日光で変色したもの）が塗られ、梁の間の天井面は白色に仕上げられた¹⁵⁾。

屋根を架ける建造手順としては、まず屋根全体の構造的な要となる柱を適切な位置に設置することから始まる。アマルナ型住居の中央広間では通常、中央に1本か2本(特に大きな住宅では4本)の柱が立てられた。大抵の場合、柱は一材の木で芯が造られ、その表面を泥で造形して彩色を施した¹⁶⁾。続いて、柱の上にアーキトレーヴとなる丸太材を架け渡し、さらにその上に小梁をある程度の間隔を置きながらアーキトレーヴと直行して配列する。お

面の高位置に窓を設けることができないので、このように天井面に開口を設けて光を採り入れたはずであり、建築断片の観察からこれが実証されたことが注目される。

(2) アマルナ型住居の屋根構造

アマルナ遺跡には数百戸以上の住宅遺構が残存しているが、これらのうち少数、およそ100から500m²の平面規模を有する高位の人物のための大型住宅が、主に都市の大通りに沿って建てられている。塀を巡らした敷地内にはほぼ正方形平面の独立住宅を建設し、住宅の中央に最大の広間を配するという特徴があり、一般には「アマルナ型住居」と呼ばれる古代エジプトの有名な住宅形式である¹⁴⁾。このような大型のアマルナ型住居の場合、主要な室内の天井には彩色が施され、先に述べた労働者住居の場合よりも入念に天井が造られた。とりわけ住居内で最大の部屋となる中央広間では、柱を立ててアーキトレーヴを構成する丸太材を載せ、さらにその丸太材の上に直交するようにして短い間隔で少し細めの別の梁が架け渡された(図9)。1920年代のイギリス調査隊の報告として復原図が作成されており、残念なこと

14) 遠藤孝治「アマルナ型住宅の初例に関する考察」、『日本建築学会計画系論文集』第560号、(2002年10月)、283-288頁；同「ルクソール西岸・マルカタ王宮内の「アマルナ型住宅A」に関する考察」、『日本建築学会計画系論文集』第576号、(2004年2月)、199-205頁。

15) Frankfort and Pendlebury: *op. cit.*, pp. 28-9, Fig. 4. また、住宅 V36.6 の前室では、テーベの私人墓で見られるようなジグザグ模様や、ローゼット模様のある天井彩画片も見つかっている。

16) 赤、青、白、黄、花卉、円形模様などが彩色された柱も見つかっている。C. L. Woolley: "Excavations at Tell el-Amarna", *Journal of Egyptian Archaeology* 8 (1922), p. 64. また、労働者住居址から見つかったほぼ完形のヤシの木で作られた柱の場合は、アーキトレーヴを受ける上端部が正方形のアバクス型に加工されていた。Peet and Woolley, *op. cit.*, p. 58.

そらく、この小梁の上には、先に述べた労働者住居の屋根構造と同様に、細長い枝材かヤシの葉の主葉肋、あるいは、植物を束ねたマット材が密に並べられて天井下地を造り、上から泥で厚く塗り固められたと思われる。そして、アーキトレーヴや梁材、および天井下地材の表面にも仕上げに泥が塗られ、室内装飾の一貫として彩色が施された。このように仕上げに塗られる泥プラスターには、通常、繋ぎとして藁を多めに混ぜ入れて、亀裂が入りにくくする工夫がなされた¹⁷⁾。木材を骨組みとしているものの、土を厚く固めた屋根であるため当然自重も大きく、自ずと梁材のスパンも限定された。アマルナ遺跡の大抵の住宅遺構では、最大でおよそ 3.5 m のスパンで柱を立てて梁を支持しているが、梁が撓んで屋根が崩壊することがない長さを経験的に習得していたものと思われる。調査報告を見ると、梁材に仕上げとして塗られた泥プラスターについては、多くの場合、コーナーが直角ではなく、約120度という鈍角に開いている点が注目される¹⁸⁾。すなわち、泥で仕上げられた梁材の断面形状は底辺の短い台形であった。古代エジプトにおける日乾煉瓦建築の施工の特色として、壁面の入隅部等では泥プラスターが厚く塗られる傾向があるが、この場合、おそらく天井面と接する箇所において、厚く泥を塗ることで構造的な補強を兼ねていたと推察される。

(3) マルカタ王宮「王の寝室」の屋根構造

アメンヘテプ3世がルクソール西岸に造営したマルカタ王宮の「王の寝室」は、古代エジプトの王宮建築の中でも、王のための寝室の華麗な装飾が今日に伝えられている唯一の貴重な例である。内法で長辺が約 10.5 m、短辺が約 4.5 m の寝室の天井全面に、両翼を上げた秃鷲の像が並んで描かれており、壁体の上に架け渡した大梁は天井面の裏に隠されて、大梁の下側に天井下地材を吊るす構造が試みられた¹⁹⁾。このような吊り天井構造は、おそらく王のための特別な部屋において、広く平坦な彩色画面を獲得するために考案された特異な例であって、梁材を露出させて天井を造る一般的な構法と比べて、難しい施工を必要としたことは間違いない。

この寝室の天井構造については、20世紀初頭にこの王宮を発掘したアメリカ人タイトゥスの断片的な報告と(図7)²⁰⁾、その後1910年代にこの王宮全体の調査をおこなったメトロポリタン美術館調査隊の未公刊資料に基づき、スミス²¹⁾、アーノルド²²⁾が具体的な復原図を作成している(図10-12)。両者ともに天井裏の大梁として角材を描いているが、外観に影響しない建築部材をあえて製材したとは考えにくいので、おそらく先に述べたアマルナ遺跡の住宅遺構で見られるような天然の丸太材を使用したものと思われる。また、大梁の向きを

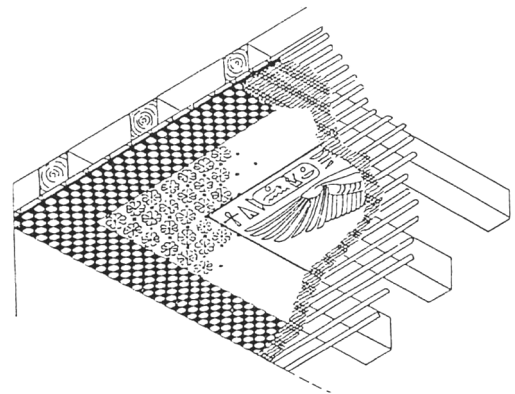


図10 スミスによるマルカタ王宮「王の寝室」の天井構造の復原図(下から)(Smith 1958, Fig. 60E)

17) Kemp: *op. cit.*, p. 92.

18) Frankfort and Pendlebury, *op. cit.*, Pls. LV, LVI.

19) 中川 武・西本真一編『マルカタ王宮の研究：マルカタ王宮址発掘調査1985-88』、中央公論美術出版、1993年、150-61頁、口絵23。王の寝室の天井画については近年、再考察がおこなわれた。西本真一「エジプト・マルカタ王宮「王の寝室」の天井画」、『オリエント』第44巻第1号、2001年、76-94頁を参照。

20) Tytus: *op. cit.*, p. 13, Fig. 3.

21) Smith: *op. cit.*, Fig. 60D-E.

22) D. Arnold: *Lexikon der ägyptischen Baukunst* (Zürich 1994), pp. 59-61, Fig. B in page 61.

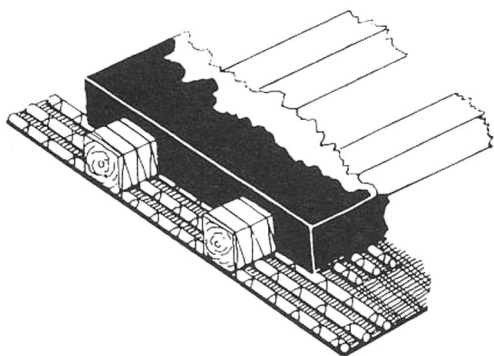


図11 スミスによるマルカタ王宮「王の寝室」の天井構造の復原図（上から）(Smith 1958, Fig. 60D)

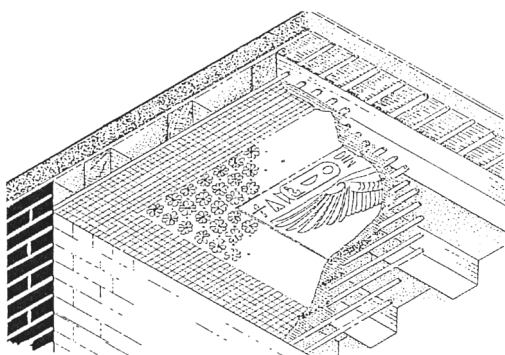


図12 アーノルドによるマルカタ王宮「王の寝室」の天井構造の復原図 (Arnold 1994, page 61-B)



図13 マルカタ王宮で出土した天井下地材 (中川 武・西本真一編 1993, カラー図版 9-c)

いずれも長さが 10 m 以上もある部屋の長辺方向に想定している点も修正が求められよう。スミスの復原図は、基本的にタイトゥスの記述を大きく参考にしたものと思われるが、アーノルドの復原で注目されるのは、スミスと同様に大梁の下側に彩色画面の泥層を塗るための下地材を設けると同時に、梁の上にも別に細い枝材等で下地を造り、その下地材の上に泥で固めた屋根を載せているという点である。すなわち、梁の上下に二層の天井面を造り、二層の間を中空に残した構造となっており、仮に大梁の下の天井画面がなかったとすると、梁材が露呈した一般の屋根構造と同様である。タイトゥスやスミスの復原では、厚く塗り固められた屋根の泥層の重みを、大梁に吊された天井画面の下地材が負担しなければならないが、アーノルドの案は、屋根全体を壁の上に渡された大梁で支持することになり、構造的な利点大きい。

また、早稲田大学調査隊による近年のマルカタ王宮調査での成果を基に、王の寝室の天井画面を構成した下地材の詳細が明らかにされている。出土した天井下地材は、草を 3～4 cm 程の太さに丸めて紐で束ねたものであり (図13)、天井画の断片の裏面に残る圧痕から、これら下地材の 1 本 1 本が部

屋の短辺方向に並べられていたことが判明した²³⁾。壁体の上に架け渡された大梁もまた、同じく短辺方向に置かれたはずであるため、大梁の下にこれと直交する小梁を比較的短い間隔で配し、さらにその下に密に束ねた天井下地材を吊るす構造であったと考えられている²⁴⁾。しかしながら、大梁の上の屋根の施工については未だ不明な点が多々残り、先に述べたアーノルドの案が妥当かどうかという点も含めて、さらに入念な出土断片の観察と検討が必要と思われる。

23) 草で作られたマットについては、ウェンドリッチが発表しているアマルナ遺跡の資料のタイプ 2 が、マルカタ主王宮から出土した天井下地材と類似する。W. Wendrich: "Preliminary Report on the Amarna Basketry and Cordage", *Amarna Reports V* (London 1989), Fig. 9.18.

24) 西本真一「エジプト・マルカタ王宮「王の寝室」の天井画」、上掲書、91-93頁。

3. ヴォールト屋根構法

古代エジプトにおいて、煉瓦造ヴォールトの使用は、非常に早い時代にまで遡ることができる²⁵⁾。紀元前3,000年頃の第1王朝時代に、サッカーラ地区のネクロポリスに造営された3500号墓が、現在知られる最も初期の遺構例であり（図14）²⁶⁾、古王国時代のマスタバ墳においてもヴォールト屋根は頻繁に利用された²⁷⁾。中王国時代に属する残存例は限られているが、マズグーナにある南のピラミッドに付属した煉瓦造の祠堂の屋根がヴォールトで造られている²⁸⁾。新王国時代では、例えばディール・アル＝マディーナやドゥラ・アブ・アル＝ナーガにある小型墓で観察される他²⁹⁾、ルクソール西岸に建てられたラメセス王朝時代のファラオの記念神殿に付属する倉庫群の屋根がヴォールト構造であり、中でも大王ラメセス2世の神殿であるラメセウムの例が残存状態も良く、建築史において、煉瓦造のヴォールト屋根構法の典型として特に有名である（図15）³⁰⁾。

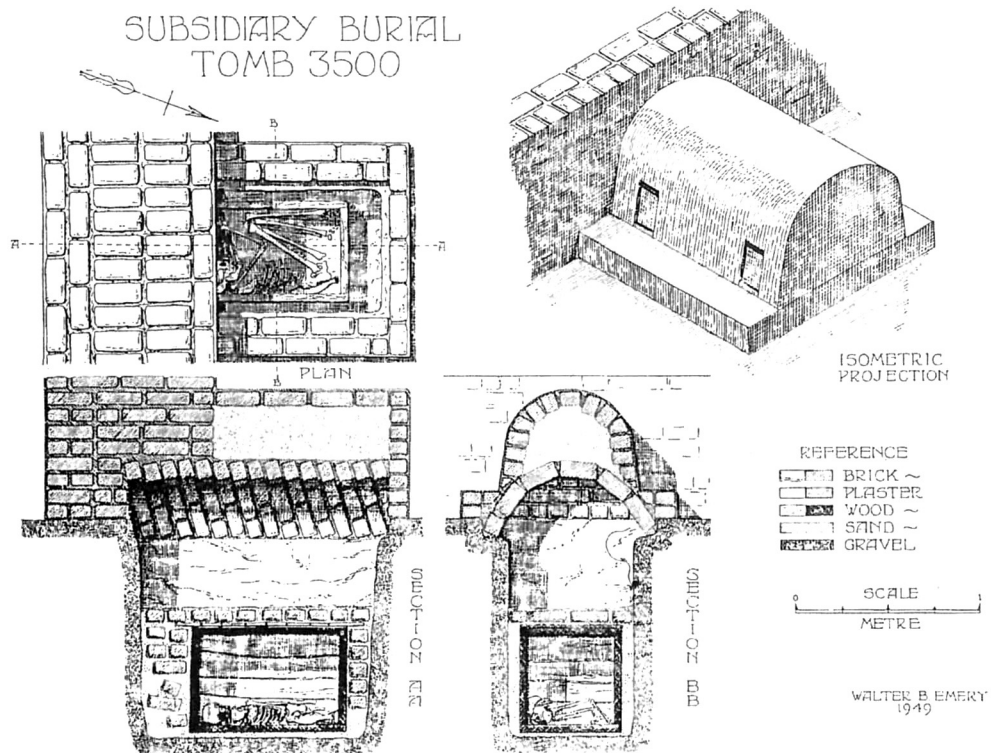


図14 サッカーラの第1王朝時代の墳墓3500号に見られるヴォールト屋根 (Emery 1958, Pl. 116)

25) 古代エジプトのヴォールト屋根についての集成は以下の文献を参照。S. el-Naggat: *Les vôtés dans l'architecture de l'Egypte ancienne* (Cairo 1999).

26) W. B. Emery: *Great Tombs of the First Dynasty*, III (London 1958), p. 102, Pls. 116, 120.

27) H. Larsen: "True vaults and domes in Egyptian Architecture of the Early Kingdom", *Acta Archaeologica* 21 (1950), pp. 211-34.

28) W. M. F. Petrie, G. A. Wainwright and E. Mackay: *The Labyrinth Gerzeh and Mazghuneh* (London 1912), p. 48.

29) Spencer: *op. cit.*, pp. 46-8.

30) El-Achirie and B. Fonquernie: *Le Ramesseum X. Les Annexes Nord-Ouest: I'*, Collection Scientifique 35 du Centre d'Etude et de Documentation sur l'Ancienne Egypte (Cairo 1976); U. Hölscher: *The Excavation of Medinet Habu III. The mortuary temple of Ramses III, part I* (Chicago 1941), pp. 78-82.



図15 ラメセス2世記念神殿に残存するヴォールト屋根

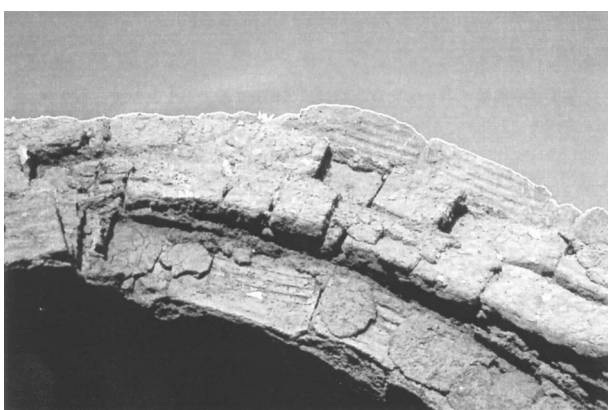


図16 ヴォールト屋根に用いられた煉瓦の詳細

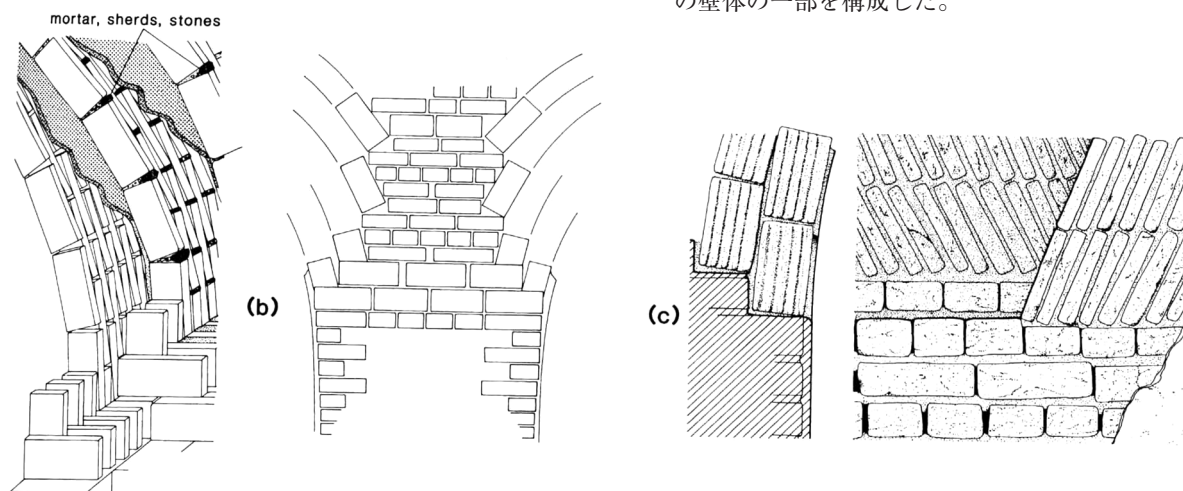


図17 ラメセス2世記念神殿に残存するヴォールト屋根の構造 (Kemp 2000, Figs. 3.9-b, c)

ヴォールト屋根は、長い王朝時代を通して様々な建築に利用されたが、驚くことにその基本的な形式や構造は、初期の段階からほとんど変わることがなかった。一般的に古代エジプトのヴォールトは、煉瓦によるアーチを斜めに傾けて組むことによって造られ、その結果、それぞれの煉瓦のアーチが先に造られた煉瓦のアーチにもたせ掛けられた構造となっている(図17)³¹⁾。真正アーチ構造の場合では、アーチを組む際に一時的に型枠を取り付けなければならないが、この構造ならばその必要もなく、ことさら木材の乏しい地域において、型枠無しでヴォールト屋根を建設できるという利点があった³²⁾。煉瓦を斜めに積み重ねるということは、全体としてヴォールト屋根にかかる重力を横に受け流す方法であり、このような構造を成立させるためには、ヴォールトの端部に受け流された重力を支持するのに十分な強度の側壁を予め用意する必要があり³³⁾、大抵の場合、この支持壁は、ヴォールトの完成後もその場に残されて、建築物の壁体の一部を構成した。

- 31) 同様のヴォールト屋根構法は、古代の西アジア世界で広く利用された。G. W. van. Beek: "Arches and Vaults in Ancient Near East", *Scientific American* 257-1, (1987), pp. 78-85.
- 32) マディーナト・ハーブにあるラメセス3世記念神殿付属宮殿のヴォールト屋根の建設では、型枠が利用されたと思われる。残念ながら屋根自体は残存していないが、神殿の壁面に穿たれた穴に木の梁を一時的に通して、ヴォールト屋根建設の型枠としたことが推測されている。U. Hölscher: *The Excavation of Medinet Habu IV. The mortuary temple of Ramses III, part II*, (Chicago 1951), p. 29.
- 33) S. Clarke and R. Engelbach: *Ancient Egyptian Masonry: The Building Craft* (New York 1930), p. 182, Fig. 214; Spencer: *op. cit.*, Fig. 82.

ヴォールト屋根のいくつかの例では、傾斜させた煉瓦のアーチを複数の層に重ねて厚い屋根を造るという入念な構法が採られた。例えば、ラメセウムに残存する煉瓦造ヴォールト屋根は、四重に煉瓦のヴォールトを組んでいるが(図16, 17)、このように煉瓦の層を複数重ねる場合、基本的には煉瓦を傾斜させる方向を層ごとに逆転させて建造するという特徴が見られる³⁴⁾。従って、最下の第一層のヴォールトを壁の端から端まで完成させた後、第二層のヴォールトは第一層とは逆の壁側から煉瓦を斜めに置いていくという施工手順であったと推察される。ヴォールトを築く煉瓦の層を交互に逆転させることの意図は、おそらく屋根の自重を両端の壁体に分散して、力の均衡を保つための構造的な配慮であったと思われる。一方、この構造によるヴォールト屋根によって、最大限にどの程度のスパンを架け渡すことができたかどうかは問題である。例えば、サッカーラで近年発掘された将軍ホルエムヘブの墓では、約5mのスパンにヴォールト屋根が架けられていたことが知られており³⁵⁾、また、古い報告ではあるものの、ルクソール西岸に造られたハブの子アメンヘテブの葬祭殿では7.7 mのスパンを架け渡したヴォールト屋根が復原されている³⁶⁾。

こうしたヴォールト屋根では、壁体を構築する際に用いる普通の煉瓦とは別に、煉瓦自体の重さを減じることを目的とした厚さの薄い煉瓦を特別に作成して用いることが頻繁であった。この特別な薄厚の煉瓦には、年代によって様々な大きさがあるが、スペンサーによるとその長さ：幅：厚さの比率は6：3：1であり、普通の煉瓦の半分程の厚さが標準である³⁷⁾。煉瓦の表面には、斜めに積む際に下側に置かれる面か、または両面に、煉瓦製造の時点で泥が乾燥する前に、指で何本か浅い溝がつけられることがあり、おそらくモルタルとの接着を良くするための工夫であったと判断される(図16)。このような特殊煉瓦の断片が発掘調査によって見つかった場合、地上構造がほとんど失われた遺構であっても、当時の屋根構造を推定する貴重な情報と成り得る。別の例として、アマルナ遺跡の住宅 T36.59 に付属したヴォールト屋根の地下室では、煉瓦に溝をつける代わりに、アシ茎を弓状に曲げて挟み込むことで煉瓦同士の接着を強化した³⁸⁾。

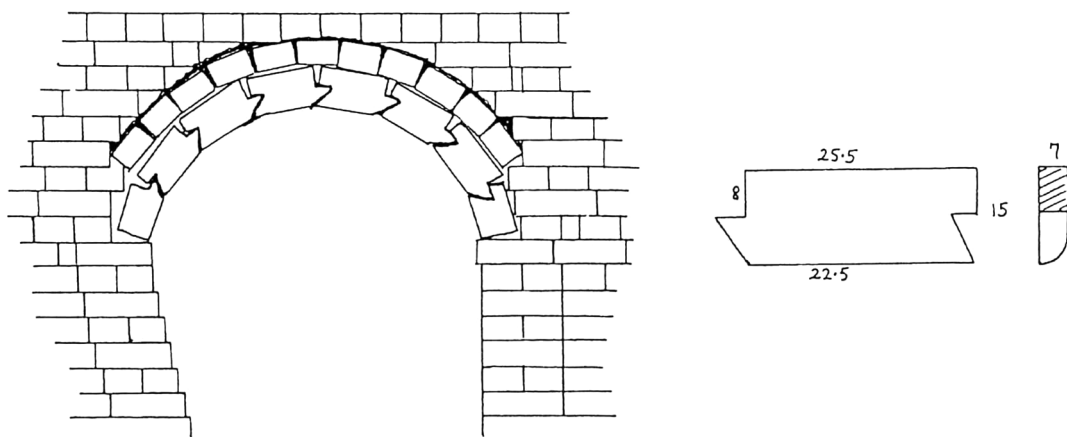


図18 ギザの G3033号墓に見られる真正ヴォールト屋根構造 (Spencer 1979, Figs. 81, 92)

- 34) アマラ西にあるラメセス 2 世の神殿に付属した倉庫のヴォールト屋根も同じように造られている。H. W. Fairman: "Preliminary Report on the Excavations at 'Amarah West, Anglo-Egyptian Sudan 1938-9", *Journal of Egyptian Archaeology* 25 (1939), p. 141; P. Spencer: *Amara West I. The Architectural Report* (London 1997), pp. 58-9, Pl. 58c.
- 35) G. T. Martin: *The Memphite Tomb of Horemheb Commander-in-Chief of Tut'ankhamun*, Vol. I (London 1989), pp. 55-6.
- 36) C. Robichon and A. Varille: *Le temple du scribe royal Amenhotep: fils de Hapou* (Cairo 1936), p. 38, Pl. XI.
- 37) Spencer, *op. cit.*, p. 142.
- 38) Frankfort and Pendlebury: *op. cit.*, pp. 52-3, Fig. 6.

戸口の上部などに小さなアーチを構築する場合を除くと、真正アーチ構造が、どの程度までエジプトの日乾煉瓦造建築に採り入れられていたかどうかは不明である。ギザにある古王国時代の墳墓のヴォールト屋根において、図18のように鋸歯型の煉瓦を利用して真正アーチを構築した例が知られているが、この遺構の場合は、あくまで天井面装飾として丸い畝を連続させた内観を造り出すという試みがなされており、このための特異な建造方法であると見做した方が良いと思われる。また、このような特殊な形態の煉瓦を作るためには、当然、特別な木型を用意する必要があるが、残念ながらいまだ発見された例はない。

4. マハミード村の煉瓦職人によるヴォールト屋根の建設



図19 古代構法によるヴォールト屋根の建設 アスワーン西岸のヌビア人村

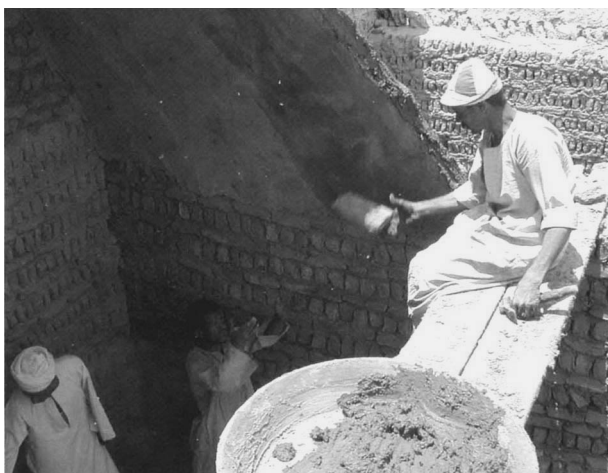


図20 古代構法によるヴォールト屋根の建設 煉瓦積みをおこなう職人と下から煉瓦を投げ渡す助手

日乾煉瓦造によるヴォールト屋根の伝統構法を今なお保持する職人集団が、エジプトのルクソールとアスワーンのほぼ中間に位置するマハミード村に住んでいる。彼らは、ルクソール西岸の新クルナ村構想において、環境に適した土着の建築構法で、安価かつ村民の手による自力建設を可能とするために、ハサン・ファタフィというエジプト人建築家によって雇われた日乾煉瓦職人達の系統である³⁹⁾。2000年の夏に現地を訪れた際、アスワーン西岸のヌビア人村において、古代構法によるヴォールト屋根の建築現場を実見し、建設方法に関する聞き取り調査をおこなうことができたので、ここにその成果を報告して、ヴォールト屋根構法についての補足としたい⁴⁰⁾。

建設中の建物は、ちょうど半円筒形のヴォールトを、古代の構法と同様に片側の壁にもたせかけながら煉瓦を斜めに傾けて積んでいる最中であつた(図19-22)。約2.5mのスパンの壁の間に渡された足場板の上で煉瓦積みの作業をおこなう職人が1人、足場の下で上の職人に向かって煉瓦を投げ渡す職人が1人、そして通りを挟んですぐ隣の庭で作られた煉瓦を運ぶ職人が1人という人員体制である(図20)。ここでもヴォールトの建設用に

39) H. Fathy: *Gourna, a Tale of Two Villages* (Cairo 1969), 16-18, Pls. 7-18.

40) 聞き取り調査は、西本真一(早稲田大学理工学部助教授)、河崎昌之(和歌山大学システム工学部助手/当時)及び遠藤孝治(早稲田大学理工学部博士課程/当時)の3名でおこなった。調査実施に当たり、中近東文化センター・エジプト調査隊の川床陸夫隊長から助力を得た。記して感謝申し上げます。調査については、河崎昌之「土にかえるとき～エジプト・マハミードを訪ねて～」、和歌山大学地域広報誌『アヴニール』第6号(2001年6月)、3-5頁も参照。

は厚さの薄い煉瓦が利用されており、型枠を用いて1日に500個程の煉瓦を作ることができたという。足場板の上の煉瓦積み職人は、最初に端の壁体に泥モルタルでヴォールト屋根の円弧を返し、壁にもたせかけつつ円弧の両側から煉瓦を置き始める。煉瓦の目地が列同士で重なって芋目地とならないように、1列ごとに迫元の煉瓦を横向きに設置して対応している。泥モルタルを円弧に合わせて塗り伸ばした後、そこに煉瓦を1つずつ置いては、片手に持った手斧でたたいて固定し、組積からはみ出した余分なモルタルはかき取って、ヴォールト屋根の外側に塗り固める(図21)。煉瓦同士の目地に残る隙間には、土器片や小石などを挟み込んで補強がなされた。またこの際にも土器片を適当な大きさに砕くために手斧が利用される。このような作業を繰り返して、足場板を移動させながら、ヴォールトの半円を少しずつ伸ばしていくことになる。ヴォールト屋根の室内側にも、50 cm程の長さ分に屋根を架けるごとに泥モルタルを塗りこめていき、最終的に完成されたヴォールト屋根の上側は、四方の壁を立ち上げてから半円筒形が見えなくなるまで小石や泥を充填し、屋上もしくは2階部分の床面として平坦に造り上げられる。1日の作業は朝6時から夕方5時までおこなわれ、長さにしておよそ2～3 m分のヴォールト屋根を架けることができた。また、この建設方法による屋根のスパンは、2階を設けたとしても、最大で約4 mの幅まで可能であったということである。

5. 概要

以上において、古代エジプト王朝時代における日乾煉瓦建築の屋根構造を主題とし、建築施工に関わる詳細の解説をおこなった内容をここに整理する。日乾煉瓦建築に屋根を架ける場合、主には、木材の梁を渡して陸屋根を築く方法と、半円筒形のヴォールト屋根を建設する方法の二通りが採用された。陸屋根自体は、完全な状態で残存する例が皆無であり、住宅遺構等において室内に崩落した天井材の断片を基にして構造の復原がなされている。天井を支えるために丸太の大梁を部屋の短辺方向に架け渡し、その上に大梁と直交させて、細い棒やアシ茎、草、または、ヤシの葉の主葉肋などを束ねた天井下地材を密に敷き並べた後、上から泥を厚く塗り固めて、屋根もしくは上階の床を構築するというのが一般的な方法であった。大型の住宅の広間では、大梁の上に小梁を適度な間隔に架け



図21 古代構法によるヴォールト屋根の建設 手斧を片手に持って煉瓦を設置する様子



図22 古代構法によるヴォールト屋根の建設 完成されたヴォールト屋根

渡してから天井下地を敷設し、室内側の天井面にも泥塗りの仕上げをおこない、彩色を施すこともあった。また、王宮建築の場合では、天井画を広く描くために大梁が室内に露呈することを嫌って、梁の下側に天井下地材を吊るす構造が試みられるなど、部屋の大きさや機能的な重要度に応じて構造形式を若干変更させていたことが窺われる。

ヴォールト屋根は、エジプトで煉瓦造建築を開始して間も無い頃から発達した構法であり、長い王朝時代を通じて様々な建築に利用された。端に構築した壁体にもたせかけるように、煉瓦を斜めに傾けて円弧を造っていくという特徴があり、真正アーチを築く際に利用されるような型枠で下側から支える必要はなかった。建設には、重さを減じた厚さの薄い煉瓦が用いられることが多く、煉瓦の表面に溝を入れて泥モルタルとの接着を強化している。こうした古代構法は、現在も地方の職人集団に人知れず受け継がれており、アスワーン西岸のヌビア人村では半円筒形のヴォールト屋根で造られた住宅群を実際に目にすることができる。

参考文献

- Arnold, A.
1994 *Lexikon der ägyptischen Baukunst*, Zürich.
- Bomann, A.
1985 “Report on the 1984 Excavations. Chapel 561/450 (The “Main Chapel”), *Amarna Reports* II, London, pp. 1–17.
- Borchardt, L.
1911 “Ausgrabungen in Tell el-Amarna 1911” *Mitteilungen der Deutschen Orient-Gesellschaft* 46.
- Clarke, S. and Engelbach, R.
1930 *Ancient Egyptian Masonry: The Building Craft*, New York.
- El-Achirie and Fonquernie, B.
1976 *Le Ramesseum X. Les Annexes Nord-Ouest. I'*, Collection Scientifique 35 du Centre d'Etude et de Documentation sur l'Ancienne Egypte, Cairo.
- El-Naggat, S.
1999 *Les vôtés dans l'architecture de l'Egypte ancienne*, Cairo 1999.
- El-Saidi, I. M. and Cornwell, A.
1986 “Report on the 1985 Excavations Work Inside the Walled Village” *Amarna Reports* III, London, pp. 1–27.
- Emery, W. B.
1954 *Great Tombs of the First Dynasty* II, London.
1958 *Great Tombs of the First Dynasty* III, London.
- Fairman, H. W.
1939 “Preliminary Report on the Excavations at 'Amarah West, Anglo-Egyptian Sudan 1938–9” *Journal of Egyptian Archaeology* 25, pp. 139–144.
- Fathy, H.
1969 *Gourna, a Tale of Two Villages*, Cairo.
- Frankfort, H. and Pendlebury, J. D. S.
1933 *The City of Akhenaten II: The North Suburb and the Desert Altars 1926–32*, London.
- Hölscher, U.
1941 *The Excavation of Medinet Habu III. The Mortuary Temple of Ramses III, part I*, Chicago.

- Hölscher, U.
1951 *The Excavation of Medinet Habu IV. The Mortuary Temple of Ramses III*, part II, Chicago.
- Kemp, B.
2000 “Soil (including mud-brick architecture)” in P. T. Nicholson and I. Shaw eds.: *Ancient Egyptian Materials and Technology*, Cambridge, pp. 78–103.
- Larsen, H.
1950 “True vaults and domes in Egyptian Architecture of the Early Kingdom” *Acta Archaeologica* 21, pp. 211–234.
- Martin, G. T.
1989 *The Memphite Tomb of Horemheb Commander-in-Chief of Tut'ankhamun*, Vol. I, London.
- Peet, T. E. and Woolley, C. L.
1923 *The City of Akhenaten I: Excavations of 1921 and 1922 at el-'Amarneh*, London.
- Petrie, W. M. F., Wainwright, G. A. and Mackay, E.
1912 *The Labyrinth Gerzeh and Mazghuneh*, London.
- Robichon, C. and Varille, A.
1936 *Le temple du scribe royal Amenhotep: fils de Hapou*, Cairo.
- Smith, W. S.
1958 *The Art and Architecture of Ancient Egypt*, London.
- Spencer, A. J.
1979 *Brick Architecture in Ancient Egypt*, Warminster.
- Spencer, P.
1997 *Amara West I: The Architectural Report*, London.
- Tytus, R. de P.
1903 *A Preliminary Report on the Re-excavations of the Palace of Amenhetep III*, New York.
- Van. Beek, G. W.
1987 “Arches and Vaults in Ancient Near East” *Scientific American* 257–1, pp. 78–85.
- Wendrich, W.
1989 “Preliminary Report on the Amarna Basketry and Cordage” *Amarna Reports* V, London, pp. 169–201.
- Winlock, H. E.
1955 *Models of Daily Life in Ancient Egypt*, New York.
- Woolley, C. L.
1922 “Excavations at Tell el-Amarna” *Journal of Egyptian Archaeology* 8, pp. 48–82.
- 遠藤孝治
2002 「アマルナ型住宅の初例に関する考察」, 『日本建築学会計画系論文集』第560号, 283–288頁。
- 遠藤孝治
2004 「ルクソール西岸・マルカタ王宮内の「アマルナ型住宅A」に関する考察」, 『日本建築学会計画系論文集』第576号, 199–205頁。
- 河崎昌之
2001 「土にかえるとき～エジプト・マハミードを訪ねて～」, 和歌山大学地域広報誌『アヴニール』第6号, 3–5頁。
- 中川 武・西本真一編
1993 『マルカタ王宮の研究：マルカタ王宮址発掘調査1985-88』, 中央公論美術出版。
- 西本真一
2001 「エジプト・マルカタ王宮「王の寝室」の天井画」, 『オリエント』第44巻第1号, 76–94頁。