



グンダ・グンド修道院旧聖堂修復に向けた外構修復の報告と、 地域の伝統建築技術

清水 信宏、エフレム・テレレ、青島 啓太、三宅 理一

(慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科、北海道大学大学院工学院、

芝浦工業大学工学部、藤女子大学人間生活学部)

背景

エチオピア・ティグライ州北東部に位置するグンダ・グンド修道院で現在、旧聖堂デブレ・ガルゼンの修復・保全を目指すプロジェクトが進行している。急峻な崖に取り囲まれた本修道院へは車で直接アクセスすることができず、エダガハムス近郊のゲブレ・タビアから約 1,400m の高低差のある約 16km の道のりを、約 6 時間かけて徒歩でアクセスしなければならない (図 1)。より詳しい立地に関しては青島 (2015) を参照されたい。

14 世紀創建のデブレ・ガルゼンは、15 世紀から 20 世紀中葉までの間に 3 つの段階を経てその建設がなされた。地元の石材を利用し、また在来の技術をよく踏襲した建築であるが、一方でティグライ地方の伝統的な構法とは異なるドーム構法も同時に利用するなど、対象地域の歴史的建造物として大きな意味・価値を持つものである (三宅, 2009)。しかしながら現在、1960 年代に起きた地震、墓の付置に伴う地面の掘削、老朽化を主たる原因として、壁面の崩落が懸念され、特にその西側壁面は深刻な状況にある (写真 1)。

これまで三宅理一を中心とする日本人チームは、現地諸機関¹と協力関係を築き、2003 年以来、調査・修復計画を行ってきた。

今回、2014 年 11 月から 2015 年 2 月にかけて、最終的な目標である旧聖堂の修復に先駆けて、準備段階として、旧聖堂を囲む外構壁面の積み直し作業 (以下、外構修復プロジェクト) が、実施された (実質 45 日

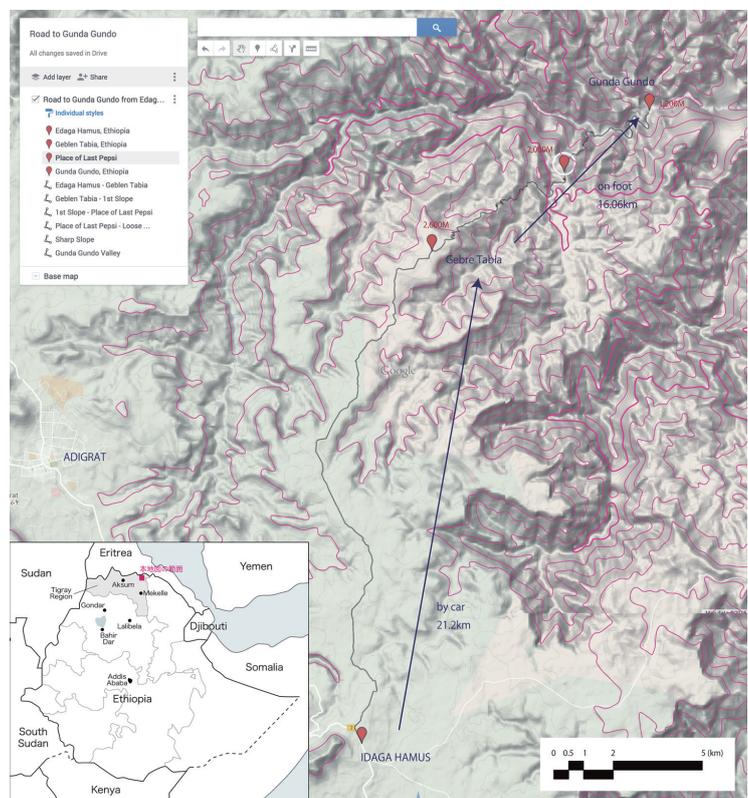


図 1 グンダ・グンド修道院の立地。google map をもとに作成。

¹ ティグライ文化協会・メケレ大学・ティグライ州文化観光局の三者が共同で本プロジェクトに取り組んでいる。

間)。実施期間にメケレ大学遺産保護学科に常勤講師として在籍していた発表者（清水、エフレム）は、本プロジェクトの現場監督に加わり、その過程で、対象地域の職人のもつ、建築および建設に関する技術の把握を試みた。対象敷地の立地特性上、敷地外部から運び込むことのできる資材や機材は限定されている。そのため、現地に存在する技術や資材を知ることが、修復の戦略を考える上で重要な示唆を与える。



写真1 ガンダ・グンド修道院旧聖堂、デブレ・ガルゼンの全景（西側壁面は右側）。手前は今回実施された外構壁面の修復の様子。筆者撮影。

本発表の主旨

本発表は、外構修復プロジェクトに際して映像で記録された「石材を切り出し、運び、成形し、積む」「現地に運び込まれた木材にほぞと穴を作り、開口部を作る」という一連のプロセスを示すことを第一義とした。その上で、現地での観察や職人へのインタビューを通じて得られた知見をもとに、石造壁面に関する技術や、利用される工具についての説明を加えた。本誌面では映像を示すことができないので、映像をキャプチャした画像をもとに説明を行っていく。

石造壁面および木材開口の建設プロセス

図2に示される画像をもとに、建設プロセスの一連の流れを、①石材の採掘と切断、②基礎の構築、③壁面の構築、④木材の加工と開口部の制作、に分けて、以下に説明を加えていく。

①石材の掘削と切断

壁面の建設に利用される石材には、修道院周りの崖から比較的容易に採掘される粘板岩が利用され、そのごく薄い材が積層して築かれる建築は、地域の景観を特徴付ける。石材の切り出しにはマラキーノ（棒状の鉄器）が用いられる（図2：①左、中央）。それをマルテッロ（金槌。メドーシャとも呼ばれる）を用いて持ち運び可能な大きさに切断し（図2：①右）、現場へ運んでいく。なお、基礎部分の石材にはより大きな石材が利用されるが、これは修道院前面を流れる川などから採取される。

②③基礎と壁面の構築

現場へ運ばれた石材は、マルテッロで適切な大きさに加工され、所定の位置に置かれる（図2：②③左、中央）。基礎部分には大きな石を用いることで構造を安定させ（図2：②）、壁面部分には薄い粘板岩を利用する（図2：③）。一度石材を設置しうまく納まらない場合には、石材の細部を再度削り直すというように、調整作業が繰り返された。目地材には、周辺から取れる土に水を混ぜたものが利用される（図2：②右）。

壁面の構築に際しては、両側面の石材を相互に噛み合うように並べることによって、十分な壁面の強度を出すことを意図して配置される（図2：③右、図3：左）。こうした石材の配置が各層に適用されるのが

①石材の掘削と切断（左、中央：石材の掘削、右：石材を持ち運べる大きさに切断）



②基礎の構築（左：石材を適合するサイズに削る、中央：石材を所定の位置にはめる、左：目地は土と水から作られる）



③壁面の構築：（左、中央：基礎には大きな石材が使われるのに対し（②）、壁面には小さな石材が使われる、右：両側面の石材が噛み合うように並べられる）



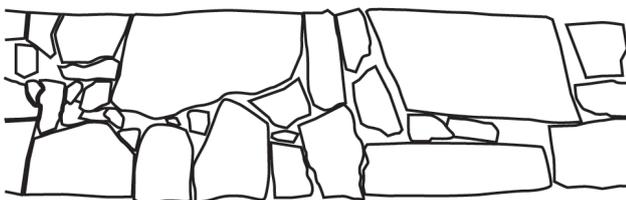
④木材の加工と開口部の制作（左：木材にほぞを作る、中央：ほぞに合う穴を開ける、右：ほぞと穴を併せて開口部を作る）



図2 外構修復プロジェクトの記録映像のキャプチャ。筆者撮影。

強度的には望ましいが、時間と材料の制約も存在するため、壁面の両側面沿いに石材を並べその間を小石や土で充填する層も少なからず存在する（図3：右）。また強度のある壁面をなすためには、石材を水平に積んでいくことが要求されるが、これに道具を用いる習慣は持ち合わせておらず、職人たちは目測で水平を測って壁面を構築していた。このため、水平が徐々にずれていく傾向が見受けられた。修復作業に際しては水系や水平器を利用するよう指導していく必要があると考えられる。

両側面の石材が比較的良好に噛み合っている例



両側面の石材の間が小石と土で充填された例

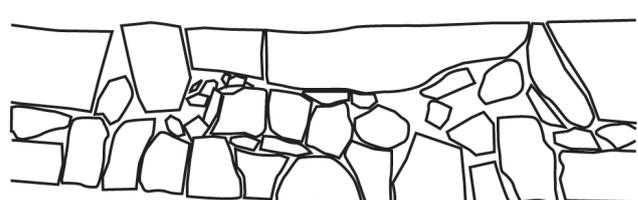


図3 石材の並べ方の例。筆者作成。

④木材の加工と開口部の制作

木材は往復で約5日をかけて周辺から運ばれてくる硬い材料が利用される。開口の木材を組み合わせるために、片方の木材にはムサル（斧）を利用してほぞを作り（図2：④左）、また、もう片方の木材にはエスカルベロ（鑿）を利用して穴が開けられる（図2：④中央）。このほぞと穴を1対1に対応させる形で調整をし、所定の位置に仮設置し、周りを石材で囲みながら積み上げることで固定される（図2：④右）。

工具について

発表者はこれまでに、グンダ・グンドおよびティグライ州都メケレにおいて、伝統建築の職人へのインタビューを含む、伝統建築技術に関する調査を行ってきた。これらの職人はもともと伝統的な石造建築の建設に携わる石工であったが、現在では鉄筋コンクリート造などの近代建築の建設にも携わっている。彼らによれば、新しい工具の利用に関してイタリアの影響は無視できないもので、事実、マルテッロやエスカルベロという言葉には、イタリア語の影響を認めることができる。上述の4つの工具のうち、外来の影響の入る以前から利用されていたのは、ムサルだけであったと伝え聞いている職人もいる。イタリア式の工具が使われ始めるまで、石材・木材の切り出し・加工には、メンダルと呼ばれる他の工具が利用されていたようであるが、現在は利用されていない。また石材の加工にはかつて、より硬い石材が利用されていたと複数の職人は証言している。

結論・今後の展開

対象地域において、グンダ・グンド修道院旧聖堂修復に必要な伝統建築材料は、時代による変化を伴いながら現在にも伝わっていることが確認された。現地の職人と連携しながら、これらの伝統技術を積極的に活用し、プロジェクトを実施することが望まれる。また今回の外構修復プロジェクトを通じ、現地の現場管理能力が修復活動において不十分であることが露呈した。今後、適切な設計監理が行われる必要があると言える。特に注意を払う必要があるのは、①壁面の目地²が垂直に連続することにより、壁面が脆弱になるのを防ぐ、②一列毎に水平性を保って正確に石材を積んでいく、③完成後は外から見えなくなる壁面内部についても、石材が相互に噛み合うように積む（図3左）、という点である。

本プロジェクトには、メケレ大学に遺産保護学科が2007年に設立されて以来、エチオピアにおける建築修復のノウハウ蓄積を行っていくパイロットプロジェクトとしての役割も付与されている。今後、現地の立地特性や気候を見極め、具体的な修復計画を立て、物理的な建築修復の完遂のみならず、伝統技術と修復技術の模索を行っていくことが必要である。また、未だ研究蓄積の不足している伝統建築技術そのものに関する学術的知見を増やし、今後の地域の文化遺産保護の一助となすことも期待される。

参考文献

青島啓太「グンダグンド ―エチオピア・ティグライ州秘境の修道院―」JANES ニュースレター No. 22、2015

三宅理一「ティグレイ州グンダ・グンド修道院の成立事情と建築的特質」第16回ヘレニズム～イスラーム考古学研究会、2009

Shitara, Tomohiro “Restoration Project of Gunda Gundo Monastery”, International Conference on Science, Cultural Heritage, Natural Heritage and Eco-Tourism, 2005

（しみず のぶひろ、えふれむ・てれれ、あおしま けいた、みやけ りいち）

² 石材と石材の継ぎ目部分。



ウガンダ都市部における燃料ブリケットの生産と 人びとの食事および調理方法への適応性

浅田 静香

(京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科)

はじめに

熱帯地域における森林保全は国際的な重要課題のひとつであり、国際機関や NGO などが過去 30 年以上にわたって解決に向けてさまざまなアプローチを採用してきた。その取り組みのひとつとして、アフリカをはじめとする発展途上国では、調理用燃料としての森林資源の消費を抑えるため、植物残渣などの有機ごみから作られた固形燃料材であるバイオマス・ブリケットを、薪や木炭の代替物として導入する動きがある。ブリケットは 1980 年代から導入が試みられてきたが、アフリカではその多くが定着しなかったことが指摘されている [Eriksson and Prior 1990]。

しかし 2000 年以降、人口過密が進むウガンダの首都カンパラでは (図 1)、家庭などの調理場から排出された有機ごみからブリケットが生産されるようになった

[Ferguson 2012]。1980 年代に定着しなかったブリケットが、なぜカンパラで 2000 年以降、生産されるようになったのだろうか。この問いに答えるためには、ウガンダ国内における森林資源の枯渇だけにとどまらず、地域独自の社会的背景や文化的価値観もふくめて、この地域を理解する必要があると考えられる。本発表は、ウガンダ都市部で生産されるブリケットの特性について、廃棄物処理などの社会的背景や木材燃料との代替性、現地における独特な調理方法との適合性の観点から議論することを目的とする。

ブリケットを作る人びと

ウガンダにおけるブリケットのおもな材料は、調理場から排出される植物残渣や木炭くずである。これらに加えて、キャッサバの粉やシロアリ塚の土、粘土をつなぎとして使用する。作り方のおおまかな流れは、①植物残渣の乾燥、②植物残渣の炭化、③つなぎの作成、④炭化した植物残渣、つなぎ、木炭くずの調合、⑤成型、⑥乾燥である (図 2)。ブリケットの価格は、kg あたり 500 ~ 1,000 ウガンダ・シリング



図 1 調査地の地図



図2 ブリケットの作成手順（Dさんの例）

（約 20 ～ 40 円）となっている。これはカンパラで流通している木炭とほぼ同等の価格である¹。

本報告では、ブリケットの生産について2つの事例を具体的に紹介する。

大規模にブリケットを作る企業の例：NBMT (Nakulabye Briquettes Making Technology)²

NBMTでは、2010年にブリケットの生産を開始した。その主目的は、自分たちが居住するコミュニティの衛生向上であった。有機ごみから燃料を作るという発想は、乾燥させたバナナの皮から作られる燃料からきている。この燃料は、ガンダ語でオブワンダ (*obwanda*) と呼ばれる。65歳になる社長は、幼少期に祖父母がオブワンダを作っていたと記憶している。オブワンダに改良を重ねて現在のブリケットの形が整った。その背後には、炭化用のドラム缶やつなぎを用いるといった、国際環境保護 NGO からの助言や機材の提供があった。NBMTでは、小ぶりの球形ブリケットを1日1,500個生産するのに加えて、専用の改良かまどとセットで使用される蜂の巣形ブリケットを1日20～30個ほど生産している。これらの材料は、近隣の世帯や商業施設で排出された台所ごみであり、近隣住民がNBMTへ処理費用を払って回収してもらっているものである³。NBMTではブリケットの作り方講習会を積極的に開催し、ブリケット作りに興味のある人びとに作り方を伝授している。

家庭で作るブリケットの例：Dさん

Dさん（既婚女性、40代）は2007年ごろより家庭でブリケットを生産している。Dさんは転職を機に、空き時間を有効活用し、現金収入を得るためにブリケットの生産に着手した。1日に25～50個のブリケットを生産し、居住地区内の露店などに販売している。Dさんは残渣の炭化のときも棒でかき混ぜながら火

1 実際には、木炭やブリケットは、買い手が持ち込んだ取っ手つきのポリ袋単位で売られていることが大半である。1袋に入るだけの木炭やブリケットは1,000シリング（約40円）前後で売られていることが多い。

2 調査対象者本人の希望にそって実名を使用する。

3 カンパラにおいて「公式に」ごみを処理するには、カンパラ市か、私企業に処理費を払って回収してもらう必要がある。比較的安価に回収してくれるカンパラ市が回収に来る場所は依然として一部の地域に限られており、現状では多くの人が処理費を払える経済力がなく、不法投棄や低温焼却をしている。このような地域に住む人びとにとって、DさんやNBMTのように無料もしくは安価にごみを回収してくれるような人びとは頼もしい存在となっている。

を入れ、成型もすべて手でおこなっている。ブリケットを作るための特別な機材は使用せず、材料となる台所ごみも近隣世帯から無料で回収しているため、生産コストはほとんどかからない。2013年6月の計7日間にわたって、Dさんの近隣世帯の台所ごみの提供頻度と量を記録したところ、16世帯より、計204kgの植物残渣が提供されていた。ブリケットの開発や改良には、カンパラ市や国際NGOの支援を受けた。Dさんも近所の人へブリケットの作り方を教えることもある。

カンパラにおけるブリケットの適応性—廃棄物処理、食文化と調理方法から

ブリケットの材料となる植物残渣

カンパラの人びとのひとり1日あたりごみ排出量は0.5～1.2kgと言われている。これは他の発展途上国の都市と比較しても多い [Ekere 2009]。Nabembezi [2011] の報告によると、カンパラ市のある居住地区で回収されたごみの76%が有機ごみである（重量ベース）。カンパラでは主食用バナナやキャッサバなどのイモ類の消費が多く、これらは厚く皮がむかれる。とくに文化的価値の高い「マトケ (*amatooke*)」と呼ばれる主食用バナナは、可食部が5割しかない [佐藤 2011]。人口の過密化が進むカンパラでは、市や私企業による回収のほか、畑への堆肥利用、家畜飼料として処理できる量よりも多い有機ごみが排出されている。ブリケットの材料となる植物残渣は、ありあまるほど存在している。

食文化と調理方法

カンパラでは8割の世帯が、木炭を主要な調理用燃料として使用している [UBOS 2014]。その理由として、居住スペースが限られており、薪で調理できないこと、薪を採集できる森林が近くにないこと、ガスや電気は高価であることが聞き取り調査で得られた。さらに、経済的に余裕があり、家庭内に複数の調理用エネルギー源をもつ世帯でも、食事の調理には木炭を積極的に使用している。ある高所得世帯に勤務するメイドに依頼し、10日分の調理内容と調理用燃料を記録する調査を実施した。その結果、軽食の調理や湯沸しにはガスや電気を使用し、食事の調理には木炭を使用するといったように、明確に調理用燃料を使い分けていることが明らかになった。このように需要の高い木炭だが、その価格は2011年を境に高騰し、カンパラ市民の家計を圧迫している。ではなぜ、カンパラでは調理用燃料が木炭からガスや電気に置きかわることなく、食事の調理には現在も木炭が使い続けられているのだろうか。

木炭を用いて、カンパラの一般家庭で何を調理しているのか見るため、主婦SNさんの16日分の調理品

目と加熱調理にかけた時間を記録した。主食はマトケ（プランテンバナナ）やトウモロコシ粉、コメなど、副食はインゲンマメ、ラッカセイ、肉、魚、葉物野菜などと、バリエーションが豊かであった。調理には、一度の調理につき平均で2時間58分間の長時間にわたって加熱し、平均1.2kgの木炭を消費していた。

カンパラを含めたウガンダ中部地方では、マトケが多く消費されるだけでなく、文化的価値の高い主食となっている [佐藤 2011]。マトケの調理方法もまた、この地域に独特である。その調理手順は以下のとおりである。①皮をむいたバナナをバナナの葉で包み、中火から強火で蒸す。②鍋からバナナの包みを取り出してつぶす。③再度鍋に



写真1 木炭で調理されたマトケ

戻し、ごく弱火で長時間にわたってじっくり蒸す。バナナを包んだ葉の色が緑から茶色に変わったら完成である。③の手順はガンダ語でオクボーベザ (*oku-boobeza*) と呼ばれ、この時の火のコントロールが、マトケのおいしさの決め手となる。木炭でマトケを調理した時は、きれいな黄色で、バナナの葉の香りがする、なめらかな食感のほくほくとしたおいしいマトケが調理できた。

同様の①～③の手順でガスを用いて調理したところ、くすんだ黄色の堅いマトケができた。バナナの葉の香りが食材に移らず、蒸しあがりの目安となるバナナの葉の色の変化も見られなかった。調理者 SN さんを含め、現地の人に試食してもらったところ、食感が悪く、硬くてまずいという感想が得られた。

木炭、ブリケット、ガスについて、現地で一般的に使用されるかまどやコンロを用いて燃焼実験をしたところ、ブリケットは木炭よりも着火に時間がかかるが、木炭と同様、あるいは形状によってはそれ以上の2～5時間にわたって燃えつづけ、熱量もほぼ同等であった。しかし、ガスは弱火でも熱量が木炭やブリケットの2倍以上もあり、人びとが調理に必要とする弱火へのコントロールがガスではできなかった。つまり、この地域で文化的価値の高いマトケを蒸して調理する際には、火力のコントロールの点でガスは木炭やブリケットに劣るため、完全に置き換わることはできないと考えられる。

まとめ

ブリケットに関する先行研究では、ブリケットが木材燃料の完全な代替となり、森林を保全するには、ブリケットの大量生産が必要だと主張されてきた [Ferguson 2012 など]。しかし、1980年代にアフリカへ導入されたブリケットは、技術的に大量生産が困難であり、かつ安価な木炭との価格競争に勝てなかったため、定着しなかったと考えられている [Eriksson and Prior 1990]。

カンパラにおけるブリケット生産の場合、材料である植物残渣の調達に苦勞せず、行政や国際 NGO による技術面、資金面の援助が得られるため、ブリケットの生産を支える社会的条件が整っている。また、それぞれのブリケット生産者は、家庭で個人的に生産したり、企業で大規模に生産したりと、各自のペースで生産している。その背景には、この地域で少なくとも50年以上前から作られていた固形燃料オブワンダの存在がある。さらに、ブリケットはカンパラに独自の食生活や調理法にうまく適合していると考えられる。

カンパラにおけるブリケットは、材料や生産ペースなど、住民の生活スタイルに合うかたちで生産、開発されている。大量生産されない限り、森林保全や公衆衛生の改善に大きな影響を与えないとされ、社会的価値が認められてこなかったブリケット生産だが、カンパラの食文化や調理方法に合っており、今後さらに普及していく可能性を秘めている。

参考文献

- Ekere, W. (2009), *Economic of Waste Utilization in the Urban and Peri-Urban Zones of Lake Victoria Crescent Region, Uganda*. Kampala: Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, Makerere University, Uganda.
- Eriksson, S. and M. Prior. (1990), *The Briquetting of Agricultural Wastes for Fuel*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ferguson, H. (2012), *Briquette Business in Uganda: The Potential for Briquette Enterprises to Address the Sustainability of the Ugandan Biomass Fuel Market*. London: GVEP International.
- Nabembezi, D. (2011), *Solid Waste Management: Study in Bwaise II Parish, Kawempe Division*. Kampala: WarterAid.
- 佐藤靖明. (2011), 『ウガンダ・バナナの民の民族誌——エスノサイエンスの視座から』松香堂.
- UBOS (Uganda Bureau of Statistics). (2014), *Uganda National Household Survey 2012/2013: Report on the Socio-Economic Survey*. Kampala: UBOS.

(あさだ しずか)