

日本の土を積む建築

早稲田大学理工学術院
准教授 山田 宮土理

土を積んだ壁をもつ土蔵

土蔵は一般に木造軸組構法で土を塗り重ねて壁体を構成するが、一部の地域では土を積み上げた壁をもつ土蔵もある。写真1は山口県の例であるが、室内側は真壁である通常の木造の土蔵と異なり、室内側から見ても柱が一本もなく、土を積み上げた壁体が屋根構造を支持している。地震の多い我が国において、土という脆弱な材料を積み上げた壁が構造体として機能し、しかも100年程度の時を刻んでいる。

外観は見慣れない異様さを放っている。500~600mmのピッチで水平に走るラインは、湿った土を積むと自重で垂れ下がるためにある程度の高さで乾燥工程を挟んだ跡であり、通常の塗り付け工法では出来得ない。深いシワのように刻まれた凸凹は、恐らく施工時に積まれた土の単位と、その乾燥収縮、そして長年の風雨により醸成されたと思われるが、やはり塗り付け工法では出来ない痕跡である。壁厚は400mm以上ある。分厚い土壁が、木材の力を借りずに地に足を付けて切り立つ姿をみて、底知れぬ深い何かが隠されているような感覚を覚えた。



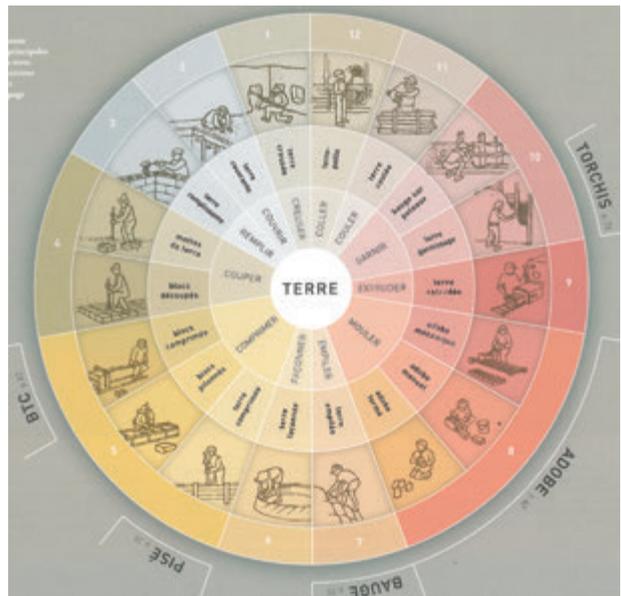
写真1
日本の土を積んだ壁をもつ土蔵の例(山口県)

である。海外には高層で規模が大きく、しかも土が構造体となる重厚な版築や日干しレンガ積みの建築(写真2)が多数あり、日本では版築の土塀はあっても内部空間を有する建築はほとんどない。

そして版築や日干しレンガ積みとは異なり、積み上げユニットの成形と建築施工のいずれにも型枠を用いずにつくることのできる原始的な方法として、

海外の土の建築

海外ではこうした土を積んだ建築は決して珍しいものではない。世界中の土の建築には図1¹⁾のような土の使用方法があるが、12の大分類のうち少なくとも6種類が積み上げ工法である(図1の5~7は土を積み上げる方法、4, 5, 8, 9は主として積み上げて用いるユニットの作製方法である)。例えば5のように、型枠内に特段成形しない湿り気のある土を突き固めてつくった壁が版築、8のように、可塑性のある土を成形したユニットを天日干しなどにより乾燥させて積み上げたものは日干しレンガ積み



12の分類は、①大地を掘る、②屋根などを覆う、③枠内を埋める、④大地から切出す、⑤突き固める(圧縮成形ユニットや型枠内に土を入れて突き固める版築)、⑥形づくる、⑦団子状の土を積み、⑧手成形や型枠成形ユニット、⑨押出成形ユニット、⑩塗る、⑪流し込む、⑫貼り付ける、である。使用時の土の状態は概ね①~⑫にいくにつれて水分量が多くなり、①~④は乾燥状態、①~⑤は湿った状態、⑥~⑩は可塑性のある状態、⑧~⑩は粘性を有する状態、⑪・⑫は液体状とされている。

図1 建築への土の使用方法の分類¹⁾



(a) 版築

(b) 日干レンガ積み

家屋／ドイツ・ヴァイルヘルグ
壁厚は下部で75cm、最上部で
約40cmと言われている²⁾

SAN FRANCISCO DE ASIS CHURCH
／アメリカ合衆国・ニューメキシコ州
土で上塗りが施されているが壁体は日干
レンガを積んでできている

写真2 海外の土を積んだ壁をもつ建築の例

図1の6のように直接形作る方法や、7のように団子状の土を積み上げていく方法もある。日本語では練り土積みや、土団子積みなどと呼ばれている。日干レンガは紀元前9500年～6000年頃にシリアやロシアで、版築のように突き固める技術は紀元前5000年頃にはアッシリアで出現しているが²⁾ ³⁾、練り土積みや土団子積みの歴史はさらに遡るといわれ、人間の身一つあればつくることができるゆえに、悠久の時を超えてきた方法なのである。

日本の土積み建築を調べる意味

土がどこでも入手可能な資源であったことは日本でも変わりはないが、日本で土を積んだ建築が珍しいのは、木材などの植物材料が容易に入手でき、しかも地震多発地域で降雨量が多いことが主な理由と考えられる。主体構造として用いる合理的な理由がなく、土を積む構法は根付かなかった。

ところが、ある特定の用途や、木材資源を自由に使えなかった事情などを抱えた地域では、版築や日干レンガ積みには至らずとも、近隣で入手可能な材料を用いて特別な技術を要さずともつくることができる利点を活かし、練り土積みや土団子積みが建築に用いられてきたのである。積み上げに適した大きさの石が入手できる地域では土とともに石も積み、こうした例も含めれば、奈良県、兵庫県、岡山県、広島県、大分県、佐賀県の小屋、そして先に紹介した山口県や福岡県には土蔵に用いられる例がある。土や石を積む壁は主屋ではなく小屋や蔵などの付属屋に用いられ、その用途は農業用が多く、地域の生業や暮らしと密接に関係している。残念ながら

近年では生業や暮らし方の変化によって既に役割を終えたものが多く、静かにその場で大地に還ろうとしているのが現状である。

6年前から、日本の練り土積みや土団子積みの建築を調べている。過去の終わりかけた技術であるこの工法を追うことは、1万年以上も前から人類がつくり始めた行為が条件の厳しい気候風土である日本で細々と営まれてきた最後の証をつかみ取るような作業である。これだけの長いタイムスパンを包含する工法には、地域の素材を使って必要な機能を実現するつくり方や、長らく維持してきた持続可能な建築の方法など、今後の建築を考えるヒントも隠されている。そして人が手で作る行為がそのまま建築の形として表れる、身体性をもった土という素材の原点を探る旅のようなものである。

奈良県の塀や小屋

最初に調べたのは書籍⁴⁾でも紹介されている奈良県の古道・山の辺の道周辺に点在する塀や小屋である(写真3)^{註)}。この地域にはかつてのミカン農家が、秋から冬にかけて収穫したミカンを春先まで保管するための保管庫として使用された小屋が幾つも残っている(図2がその例)。天井は土を被せた大和天井であり、分厚い土積み壁と土天井に囲われた空間がミカンの保管に適した安定した室内環境を実現していたと思われる。壁は土積み壁を主体として一部に小舞土壁が併用される場合が多く、土積み壁の上部に小舞土壁を設ける場合(図2左)や、一面の壁を小舞土壁とする場合(図2右)があった。前者は土を積む高さの抑制を意図したものと考えられる。



写真3 奈良県山の辺の道周辺の塀や小屋の例

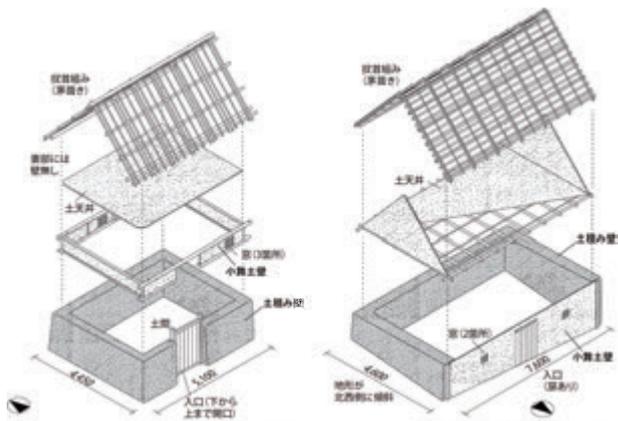


図2 小屋の構成例 ※文献5)に掲載した図を編集したものである

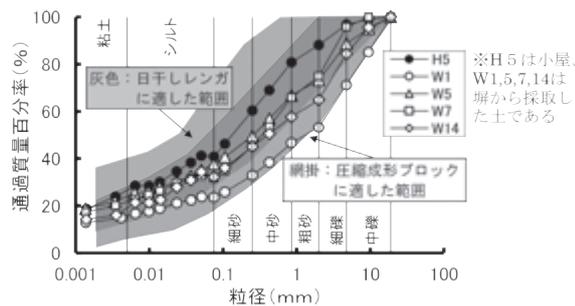


図3 塀や小屋に用いられた土の粒径加積曲線⁷⁾

また、両者とも開口部は小舞土壁の部分に設けられており、小舞土壁の併用により開口部が作り難い土積み壁の欠点が補われている。

ミカンの保管庫以外にも農機具置き場として密閉性のない小規模な小屋や、塀も多数見つかっており、周辺地域では土を積む工法が多様な付属屋の選択肢にあった様子が伺えた。

土積み壁を観察すると、写真3のように土団子の形状が確認できるが周囲の土団子との馴染みが感じられる場合と、土団子の形状が判別しにくく山口県の例のように水平ラインのある場合とがあった。両者で積み上げの際の土団子の含水状態が異なると考えられるが、いずれの場合も日干しレンガのように完全に乾燥させたのではなく半乾燥状態、あるいは湿潤状態のまま積んだ様子が伺えた。現地での聞き取りでは、土団子はネコヤマクラと呼ばれ、箱状の枠に入れて成形した場合もあり、さらに積む際には高さ2尺ほどの型枠を用いて土団子を入れては型枠を引き上げるような施工方法も数件で確認できた。いわゆる版築や日干しレンガ積みと共通する要素はあ

るものの異なる施工方法が確認できた。

土積み壁に用いられた材料は、土塗り壁の場合と異なり、多くのケースで意図的に藁を混入した様子はなかった。壁の崩落箇所から土を採取できた5サンプルについて材料物性を調べた^{6) 7)}ところ、土の粒度(図3)は、粘土、シルト、砂、礫がバランスよく含まれていた。文献⁸⁾には、類似する土の使用方法として日干しレンガや圧縮成形ブロックに適した粒度の範囲が示されている。日干しレンガは一般に、比較的細粒な土を用いてひび割れ防止のために藁などの繊維を混入するが、圧縮成形ブロックは、繊維は加えずに中粒の土を用いる。奈良県のサンプルは、日干しレンガに適した範囲よりも粗く、圧縮成形ブロックに適した範囲と合致していた。今回調べた5サンプルにはいずれも藁が混入しておらず、乾燥に伴う体積変化を考えれば粗めの粒度が適していたと考えられる。奈良県山の辺の道周辺で土を積む工法が選択されたのは、積む工法に適した土が採取できたことも一因であったかもしれない。

【注】奈良県山の辺の道周辺の調査は、中村航先生(足利大学)、村本真先生(京都工芸繊維大学)、畑中久美子先生(岐阜女子市立短期大学)とともに行い、論文⁵⁾としてまとめている。

【参考文献】1) Romain Anger, Laetitia Fontaine: Bâtir en terre Du grain de sable à l'architecture, Belin, 2009/ 2) Gernot Minke: Building With Earth: Design and Technology of a Sustainable Architecture, Birkhauser Architecture, 2022/ 3) 久住章の左官講座, CONFORT 2008年12月別冊 土と左官の本 4, 建築資料研究社/ 4) 小林澄夫, 奥井五十吉, 藤田洋三著: 泥小屋探訪 - 奈良・山の辺の道, INAXギャラリー, 2005/ 5) 中村航, 山田宮土理, 村本真, 畑中久美子: 奈良県山の辺の道周辺の小屋・塀に関する実測調査 日本における土積み構法に関する研究 その1, 日本建築学会技術報告集, 25巻, 60号, pp. 875-880, 2019/ 6) 山田宮土理, 畑中久美子, 村本真, 中村航, 上野倫: 日本における土積み構法に関する研究 その1 奈良県山の辺の道周辺の小屋・塀に関する実測調査, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第58号, 構造系, pp.1-4, 2018.6/ 7) 中村航, 山田宮土理, 畑中久美子, 村本真, 上野倫: 日本における土積み構法に関する研究 その2 奈良県山の辺の道周辺の小屋および塀に用いられた材料の性質, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第58号, 構造系, pp.5-8, 2018.6/ 8) H.Houben, H.Guillaud: EARTH CONSTRUCTION- A comprehensive guide, Intermediate Technology Publications, pp.114-116, 2008

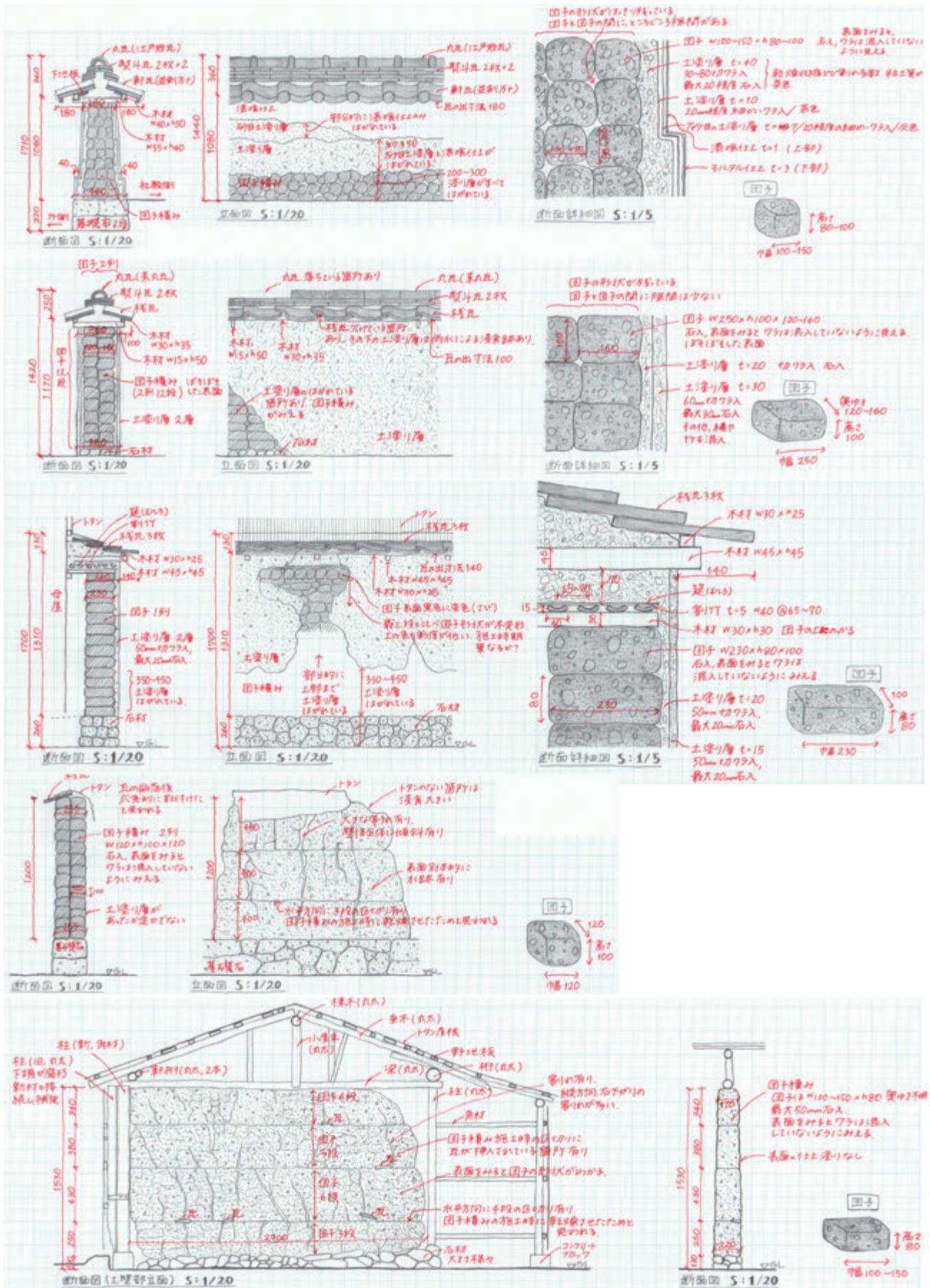


図4 奈良県山の辺の道周辺の塀や小屋の調査例