日本における土・石積み構法に関する研究（その1）：
広島県三次・世羅周辺の土・石積み壁をもつ灰屋に関する研究
CONSTRUCTION METHOD OF STACKING EARTH AND STONE IN JAPAN (PART 1) :
“HANYA” WITH EARTH AND STONE MASONRY WALL
IN THE VICINITY OF MIYOSHI AND SERA, HIROSHIMA PREFECTURE

中村 航^{*1}, 山田 宮土理^{*2}, 中村 美貴^{*3}

Wataru NAKAMURA, Midori YAMADA and Miki NAKAMURA

A survey was conducted on the ash houses “Hanya” distributed around Miyoshi and Sera, Hiroshima Prefecture. From the literature survey, we extracted and organized information on the origins of Hanya, their names, methods of making and using ashes, their locations, dates of construction, changes in use, and architectural composition. Building materials, construction methods and building construction were analyzed from the actual survey. These results were used to discuss the changes in the use of Hanya and their effects on building materials and construction methods, as well as the standard form of Hanya today.

Keywords : Warehouse, Cob construction, Stone masonry, Hanya, Attached Building, Farmhouse

小屋, 土積み, 石積み, 灰屋, 付属屋, 農家

1. はじめに

日本では古くから土が建築に用いられており、堅穴住居には植物材料を下地とした土葺きの屋根が使用されていたことがわかっている¹⁾²⁾。また、版築や土を積む構法など各種の土を用いる方法が日本に存在した^{注1)}。しかし、世界的にはよくみられる日干しレンガの組積造、版築や練った土で直接壁を形成する一体式の壁構造は、日本では主要な建築構造になることはほとんどなく、突いたり、積んだりする技術は、土塁、古墳などの土木分野、また建築分野では基礎や塀などを対象に主に用いられている。建築の壁構法としては、躯体を木造軸組とし、柱間に竹や枝を編んだ下地をつくり、土と藁を練った壁土を鏝で塗り付けて壁を構成する塗り壁構法が、土の一般的な利用方法となっている。

一方、土のみ、または土と石を積んで壁をつくる構法（以下、土・石積み構法と呼ぶ）を用いた建築が近畿以西の各地に確認されている。既往の研究では、兵庫県篠山市の灰屋⁴⁾、山口県豊浦町の土蔵⁵⁾、長崎県長崎市の練塀民家⁶⁾、について実測調査等が行われている。また、筆者らは奈良県の塀・小屋⁷⁾、大分県国東半島の小屋⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾、について実測調査を行い、その結果を報告した。土のみの場合もあるが、長崎や大分など石も一緒に積んでいる地域もある。

これらの建物は、倉、牛・馬屋、灰屋、納屋などの附属屋であり、今では新しく建てられることは無く、代替わりや耐用年数を迎える

ことで取り壊されていくことが多い。

管見の限りでは、現在版築や日干し煉瓦による壁をもつ建築はほとんど無いため、土積みおよび土・石積み壁は、塗り壁構法以外にも土で建築をつくる技術が日本にあったことを知る重要な手掛りである。また、主屋と比べて更新が遅れやすい附属屋であり、地域の自然素材を用いているこれらの建築は、風土や当時の暮らしとの関係性を未だに強く残しており、多雨で地震の多いわが国で土と石を積む方法を選択し、今日まで残ってきた理由とその工学的な技術解明を行う上で貴重である。本研究は、土・石積み構法による壁を用いた建築について、建物の構成やその利用方法について調査を行い、その建築的特質を明らかにすることを目的とする。

広島県の三次・世羅地方周辺にはFig. 2に示すように、地面から人の背丈程度まで土や石を積んだ壁（以下、土・石積み壁と呼ぶ）を有する灰屋（ハンヤ）と呼ばれる小屋が分布している。灰屋とは、かまどや囲炉裏、風呂を炊いた際に出る灰などを農業用の肥料として用いるために貯蔵する小屋¹¹⁾のことである。地域によって、ハイゴヤ、ハイナヤなどとも呼ばれ、木造、コンクリート造などつくりに違いはあるが全国各地にみられる¹²⁾。保管が主な目的である灰屋が多いなか、広島や兵庫⁴⁾の灰屋は内部で火を焚いて灰をつくり、土・石を積んで壁を構成する点も類似している。広島の灰屋は軸組の存在が明らかで、柱間を埋めるように土・石積み壁が用いられるなど、

¹⁾ 奈良女子大学生生活環境学部住環境学科 助教・博士（工学）

²⁾ 早稲田大学理工学術院 准教授・博士（工学）

³⁾ 奈良女子大学人間文化総合科学研究科 住環境学専攻学士（生活環境学）

Assist. Prof., Dept. of Architecture, Nara Women's Univ., Dr.Eng.

Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Waseda Univ., Dr.Eng.

Nara Women's Univ., B. Human Life and Environment

他の地域の土・石積み壁を有する建築とは異なる構成となっている。

本報は、広島県の三次・世羅地方周辺に分布する灰屋を対象としたものであり、2019 年度日本建築学会大会で発表した研究¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾を再構成したものである。

2. 調査方法

2.1 文献調査

広島県の灰屋について、各種学会誌や郷土史、民家の関連書籍を調査した。そのうち用途や材料、構法などについて記載のあった文献 13 件^{16)~28)}を対象に、灰屋の成り立ち、呼び名、立地、灰の作製方法および利用方法、灰屋の使用材料、施工方法について調査した。

2.2 実測調査および聞き取り調査

調査地は文献¹⁶⁾¹⁹⁾²⁰⁾からの情報により、灰屋が比較的多く分布するという広島県三次市、世羅郡、安芸高田市の周辺とした。対象とする地域を踏査したところ、三次市を中心に 65 件を確認しており、特に三若町、有原町の美波羅川沿いと上田町に多く発見された。調査の実施状況を Fig. 1 および Table 1 に記号を用いて示した。65 件のうち、地域ごとの偏りが無いよう選択した 32 件を対象に実測調査を行った。そのうち所有者に話を伺えた 17 件の灰屋については建築年、用途、施工方法などについて聞き取り調査を行った。

Fig. 2 に調査対象として最も一般的な灰屋の構成と調査を実施した項目を示す。同図のように調査地域の灰屋は、腰から下が土・石積み壁で構成され、軸組は湾曲した材が利用されていることに特徴がある。実測調査では、各部の寸法、屋根・天井・壁の構成等に加え、湾曲した材同士の間接部分や開口などにも着目した。

また、土・石積み壁の外観観察を行い、壁厚および高さの実測を

行った。さらに、土・石積み壁の一部が崩壊していた 6 件 (No. 1、5、17、19、23、26) については、壁体内部の観察も行った。観察の項目は、土・石積み壁の内部の垂直材の有無、石の寸法、土の性状、積み方、土・石積み壁を覆う上塗土の有無である。なお、土の性状の一つとして、土の色を標準土色帖に基づき記録した。以上の調査は 2018 年 11 月に実施した。

Fig. 2 Survey target (No.26 as an example)

3. 文献調査および聞き取り調査の結果

3.1 広島県における灰屋の成り立ち

日本では古くから各地で焼土^{注2)}が行われており、兵庫、広島、鳥取、大分では特に盛んで¹⁶⁾¹⁷⁾²⁹⁾、広島に灰屋が多い理由はこれらの歴史が影響している可能性が考えられる。また、慶長には安芸国吉田から灰小屋を伝えた¹⁷⁾とされる記録もあり、正確な成立年は不明だが、肥料として焼土、草木灰を用いる文化があり、少なくとも 400 年以上前から、この地域には灰屋が存在したことが分かる。

確認できた文献の中で、灰屋の様子が分かる最も古い時代のものは、今和次郎が描いた Fig. 3 に示すような灰屋 (1922 年)¹⁸⁾であり、次のような記述を残している。「・・・①は余程大きい家のものと思はれる。②はちょうどこのころの自動車小屋の格好をしている。③も同様である。④は芝土を屋根にして棟木をもたせるのに柱を二本立てている頗る原始的な作り方のものである。⑤は板で作ったとても奇妙な格好のものだ。今回の調査では①以外の灰屋は確認できていない。各年代の灰屋の様子として、Photo 1 (a) に阿佐群 (現・広

Fig. 3 Hanya in Bigo Futamigunn (1922)¹⁸⁾

島市安佐南区)の灰屋 (1966 年)¹⁹⁾を、(b)には世羅郡世羅西町 (現・世羅町)の灰屋 (1978 年)²⁰⁾を示す。

Photo 1 Hanya in past

3.2 灰屋の呼び名

文献調査より、灰を焼く小屋には「はんや(灰屋)」¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾²²⁾²³⁾²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾「はいや(灰屋)」²⁰⁾「はいごや(灰小屋)」¹⁶⁾²¹⁾²⁷⁾「はんごや(灰小屋)」¹⁶⁾²²⁾²³⁾²⁶⁾²⁸⁾「はいやきごや(灰焼き小屋)」²³⁾「はいなや」²¹⁾「くぐしごや(くぐし小屋)」²¹⁾「くよしば」¹⁶⁾、などの呼び名があることが明らかになった。

聞き取り調査では「はんや」「はいごや」が呼称として最も多く聞くことができた。

3.3 灰の作製方法と利用方法

文献調査より、灰は落ち葉やごみ、雑木(粗朶(そだ)、下ボク(げぼく)、ヤバとも呼ばれる²⁸⁾)を敷き、腐葉土などの土をかぶせて焼いて灰を作製する¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾²²⁾²³⁾²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾。焼く期間は1日から7日²⁰⁾²⁸⁾だが大きいと20日かかるものもあった¹⁶⁾。土と落ち葉・枝木は土・石積み壁の高さまで積み¹⁸⁾、高さは5~6尺ほどであった¹⁶⁾。灰屋の常備道具のうち、Fig. 4 に示すエンボウと呼ぶ運搬具と灰カキが使われていた²⁶⁾。

灰の利用方法は、田畑の肥料が主であるが、特に麦、煙草、豆¹⁶⁾¹⁸⁾²⁰⁾²⁵⁾²⁶⁾に用いられた。特に麦、豆は「ハイハイといってまくだけでよく出来た」という言い伝えもあり、また、備後地方では在来の「備中葉」という葉たばこの生産に草木灰を必要とした¹⁶⁾。

聞き取り調査では、用途が灰の作製であったもののうち3件(Table

Fig. 4 Tools for the ash²⁵⁾

Photo 2 Place of ash made

Fig. 5 Method of making ash (No. 20)

1におけるNo.7、20、22)で灰に関する話を、特にNo.20については以下のような詳しい話を聞くことができた。

灰の焼き方: Fig. 5 (a) 平面図、(b) 断面図にはNo.20の場合の灰の作製位置、焼く際の材料の積み方を示す。灰の作製は、建物の隅で行われており、木材、木の枝(ヤバ)を順に積み重ね、上から土や泥を覆い被せて火を付ける。土・石積み壁に接する位置で高さが1.5~2mほどになる。焼いている間、上に被せた土や泥により炎は殆ど出ないが、小さな穴を数箇所開けて煙を出す。Photo 2のように周辺の壁面や軸組には黒いこげ跡が残っている。なお、材料や積み方はNo.7、22でも同様の内容を聞くことができた。

灰屋内で灰の作製を行うに至った経緯: 戦前は田畑で灰を作製していたが、焼く際に煙が出ることに加え、灰は雨に濡れると使えなくなるため、屋内での作製・保管が望まれた。

3.4 立地状況

文献調査より、灰屋は火を扱うことから延焼の防止のために、山裾の平場¹⁸⁾、道のわき¹⁹⁾、田畑の中¹⁸⁾²¹⁾や屋敷の隅¹⁸⁾¹⁹⁾²³⁾に建てられる。灰屋は耕作面積2000㎡につき1棟が目安である¹⁶⁾。

実測調査の際に灰屋の立地状況を把握し、Fig. 6 に示すように、主屋(灰色塗)と灰屋(黒塗)の位置関係を整理し、Table 2 に分類を示した。その結果、Fig. 6 (a)のように敷地内だが、主屋から離れた位置(表中「離」)が27件、(b)のように主屋に隣接している場合(表中「隣」)が2件(No.20、No.32) (c)のように田畑に建てられている場合(表中「田」)が3件(No.1、18、28)であった。また、公道に面している場合(表中「道」)が14件であり、雑木の搬入や灰の搬出

(a) Away from the main house, (b) Adjacent to the main house facing a public road [主屋から離れ、[主屋に隣接する場合] (No.20) 公道に面する場合] (No.24)

(c) In the farm [田畑の中にある場合] (No.28)

Fig. 6 Location of Hanya

の利便性のためと考えられる。そのほかにも、文献²⁸⁾にあるように傾斜地を掘りこんで高低差を利用している場合(表中「高低」)が6件(No. 9、12、18、20、31、32)確認された。田畑に建てられたものも合わせるとほとんどが主屋から離れており、延焼を防止するという文献の記載とおおむね一致する結果となった。主屋に近い2件は、延焼防止との関係は不明だが、高低差を利用して一段下がった場所に立地していた。No. 14、15 および No. 22、23 のように、2 棟の灰屋が並んで立っている例も確認された。

3.5 建築年および用途の変化

文献調査では、灰作製以外の用途では農機具の保管場所、脱穀作業場、農作業の休憩場所、ホイトウ(陪堂)^{注3)}が寝泊まりする場所、ドブクロの密造所、戦後は住居とした場合²⁵⁾²⁸⁾もあった。特に化学肥料の普及^{注4)}により、その役目を終えて用途が変わっていった¹⁶⁾。

聞き取り調査の結果のうち、建築年を Fig. 7 に、建設当初の用途および現在の用途を Fig. 8 に示す。多くが現在の所有者の先代以前に建てられたものであり、先代以前の方から聞いた情報が多かった。

め建築年・用途共に明確でないものもある。

Fig. 7 に示すように、最も新しいものは40年より前という回答であり、40～50年以上前が2件、50～100年以上前が6件、100年以上前が3件であった。

Fig. 7 より、建築当初は灰屋内で農業用の肥料として灰を作製し

Fig. 7 Building years

Fig. 8 Building use

Table 2 Composition of Hanya

No.	Address [所在地]	Location [立地状況※]	Use [用途※2]	Scale・Entrance・Lean to roof [規模・入口・下屋]				Frame・Wall [軸組・壁]				Roof and ceiling [屋根・天井]					Openings in gable wall [妻壁開口]			
				Proportion (mm) [桁行・梁間寸法]		Entrance [入口※3]	Lean-to roof [下屋]	Column [柱]		Sashimono [差し物]		Roofing material [屋根葺材]	Roof frame [小屋組※5]	Degetadukuri [出桁造]	Ceiling [天井]	Luggage on beam [梁上の荷物]				
				Ridge direction [桁行]	Span [梁間]			Section [断面形状※4]	Curved [湾曲材]	Section [断面形状※4]	Curved [湾曲材]						Covered with earth [塗込]			
1	Meguri Ikami [廻神]	田F	-	9128	4396	平H	-	八 Octa	●	八 Octa	●	●	瓦 Roof tile	折Ori・京Ky	●	-	●	-	Partial	
2		離Aw	-	7465	4806	平H	●	丸 Round	●	八 Octa	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	-	●	-	
3		離Aw/道R	-	10108	4684	平H	-	八 Octa	●	八 Octa	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	-	-	Partial	
4		離Aw	-	8684	5174	平H	●	八 Octa	●	八 Octa	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	-	●	-	
5	Ueda [上田]	離Aw	飼F	7205	4435	平H	●	八 Octa	●	八 Octa	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori・京Ky	●	-	●	-	Partial
6		離Aw	灰As	4300	3270	妻T	-	丸 Round	●	丸 Round	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	-	●	-	-
7		離Aw/道R	灰As	6915	3255	平H	●	八 Octa	●	八 Octa	●	●	●	瓦 Roof tile	折Ori・京Ky	●	-	●	-	Partial
8		離Aw	-	5200	3193	妻T	●	丸 Round	●	丸 Round	●	●	●	瓦 Roof tile	折Ori	-	●	-	-	-
9		離Aw/道R/高低H	-	5150	3500	平H	●	丸 Round	●	丸 Round	●	●	●	瓦 Roof tile	折Ori	-	-	●	-	Whole
10		離Aw	-	5900	3700	平H	●	丸 Round	●	丸 Round	●	●	●	瓦 Roof tile	折Ori・京Ky	●	●	-	-	-
11	Miwaka [三若]	離Aw	-	5955	3880	平H	-	八 Octa	●	八 Octa	●	●	-	トタン Tin-plate	折Ori	-	-	-	●	-
12		離Aw/道R/高低H	肥Co	7110	5060	妻T	●	丸 Round	●	丸 Round	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	●	-	●	-
13		離Aw/道R	肥Co	5420	3508	妻T	-	丸 Round	●	丸 Round	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	-	●	-	-
14		離Aw	-	6200	4180	平H	-	八 Octa	●	丸 Round	●	●	-	瓦 Roof tile	Unknown	-	-	Unknown	-	-
15		離Aw	-	6680	4450	平H	-	丸 Round	●	丸 Round	●	●	●	茅 Thatch	折Ori	-	●	-	-	-
16		離Aw	-	5490	3462	平H	●	丸 Round	●	丸 Round	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	-	●	-	-
17	Arihara [有原]	離Aw	肥Co	5790	3960	平H	-	丸 Round	●	丸 Round	●	●	-	茅 Thatch	折Ori	-	Loft	-	-	-
18		田F/高低H	-	10145	4030	平H	-	八 Octa	●	八 Octa	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	Loft	-	●	Partial
19		離Aw/道R	肥Co	6215	4035	平H	●	八 Octa	●	八 Octa	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	●	-	●	Whole
20		隣Ad/高低H	灰As	7645	4300	平H	●	八 Octa	●	八 Octa	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori・京Ky	-	Loft	-	●	Partial
21	Miwa [三和]	離Aw	肥Co	6395	3960	平H	●	八 Octa	●	八 Octa	●	●	●	瓦 Roof tile	折Ori	-	-	●	-	Partial
22		離Aw/道R	灰As	6300	4030	平H	-	八 Octa	●	八 Octa	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori・京Ky	-	-	-	-	Whole
23		離Aw/道R	灰As	5920	3980	平H	-	八 Octa	●	八 Octa	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	-	-	-	Partial
24		離Aw/道R	-	8240	5965	平H	●	丸 Round	●	丸 Round	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	-	-	-	Partial
25	Sinosiwa [下志和地]	離Aw	-	7550	4320	平H	-	丸 Round	●	丸 Round	●	●	-	茅 Thatch	折Ori	-	-	-	●	-
26	Kouda [甲田]	離Aw/道R	飼F	7810	3950	平H	-	八 Octa	●	八 Octa	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori・京Ky	-	-	●	-	-
27		離Aw/道R	不明Un	5655	4010	平H	●	丸 Round	●	丸 Round	●	●	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	-	●	-	-
28	Sera [世羅]	田F	灰As	3675	2645	妻T	●	八 Octa	●	八 Octa	●	●	-	茅 Thatch	折Ori	-	●	-	-	-
29		離Aw	不明Un	4030	3035	妻T	-	八 Octa	●	八 Octa	●	●	-	茅 Thatch	折Ori	-	●	●	-	-
30		離Aw/道R	飼F	6130	4980	平H	-	丸 Round	●	八 Octa	●	●	●	スレート Cement-plate	折Ori	-	Loft	-	-	-
31		隣Aw/道R/高低H	肥Co	5185	4420	妻T	-	八 Octa	-	丸 Round	●	●	-	トタン Tin-plate	折Ori・京Ky	-	-	●	-	Whole
32		隣Ad/道R/高低H	-	5935	2845	平H	-	石 Stone	-	八 Octa	-	-	-	瓦 Roof tile	折Ori	-	-	-	-	-

※1 田F=田んぼの中 In farm, 離Aw=主屋から離れた敷地内 Away from the main house, 隣Ad=主屋に隣接 Adjacent to the main house, 道R=道路脇 Roadside, 高低H=高低差のある場所 With height difference
 ※2 灰As=灰の作製 Making and storing ashes, 肥Co=肥料・堆肥小屋 Making and storing compost, 飼F=飼料置き場 Feed yard, 不明Un=用途不明 Unknown, --=聞き取り調査実施無し No interviews
 ※3 平H=平入り Enter from the side which runs parallel to the roof's ridge, 妻T=妻入り Enter from the gable end side
 ※4 丸 Round=丸太 Round, 八 Octa=八角形 Octagon, 石 Stone=石材を使用 Using stone
 ※5 折Ori=折置組の特徴あり Feature of the "Oriikigumi", 京Ky=京呂組の特徴あり Feature of the "Kyourogumi"

ていたものが7件、肥料・堆肥の作製・保管に用いたものが6件、その他家畜の餌等の飼料置き場が3件であった。現在は、灰や肥料の作製はほとんど行われておらず、用途は農機具小屋や物置に変わっている。

3.6 灰屋の構成と施工方法および生産体制

文献調査より、灰屋の構成は柱梁の軸組に屋根をかけ、腰まで土・石積み壁とする方法が共通している^{16) 18) 19) 20) 21) 22) 23) 24) 25) 27) 28)}。灰屋の四隅の柱は大きな栗の木を使い、広島市安佐北区白木町あたりでは「灰小屋柱」といって栗の木を林中に特別に残して喬木に育てていた¹⁶⁾。屋根材は藁や茅¹⁶⁾、瓦が普及してからは防火のために瓦を用いる場合が多い^{19) 20) 27)}。規模は4間×3間、3間×2間など様々である²⁵⁾。各文献で述べられる材料および構法に関する特徴はPhoto 1の灰屋にも共通して確認できる。

灰屋のつくりについて、「灰小屋が豪壮だと良い百姓であり、古い農家だ」、「白木町あたりでは良い藁屋根職人がいて灰小屋の屋根に名人芸が込められていた」、「灰小屋の大小、その数によって家格・財力が想定されるほどであった」など¹⁶⁾、灰屋は農家にとって豊かさや百姓としての能力の高さを示す重要な位置づけになっている地域もあることが分かる。

聞き取り調査では、No. 7、20の2件で話を聞くことができたが、現在の所有者自身が施工に関わったものはなく、先代や先々代から聞いたものであった。No. 7の場合は軸組をつくるのは大工で、その後石や土を積み、小舞土壁は左官職人が行っていた。No. 20の場合は、近所の大工に依頼して建てていた。土・石積み壁は、専門の職人がおり、石と土を交互に積み、外側に土を付けた。また、No. 6の施工者は、大工であった現在の所有者の祖父だとわかっている。

柱や梁に用いられる湾曲した木材は、近隣の山から入手したもので(No. 6、21)、腐朽しにくい栗の木が好まれた(No. 20)、ということであった。

石は、No. 7の灰屋では近隣の山から入手していた。

土は、近くにあるものを用いたこと(No. 6、7)、粘りのある赤土が好まれたこと(No. 13、20)、粘土を用いていたこと(No. 12)、土を使う際には赤土に藁を混ぜて踏んで使ったこと(No. 13)、が分かった。

また、上塗り用の土は田んぼの土と藁を混ぜたものを用いていた(No. 22)。

4. 実測調査結果

4.1 平面規模と入口および下屋の有無

灰屋の実測調査の結果をTable2に示す。Fig. 2には基本的な平屋で平入の灰屋を、Fig. 9には調査で確認された灰屋のうち特徴的なつくりをもつ灰屋として、(a)平屋平入で下屋あり、(b)入母屋茅葺で妻入、(c)高低差を搬入口に利用、(d)2階建て、の合計4タイプを示す。

土・積み壁で囲まれる空間の平面規模は、最少がNo. 28の桁行3675×梁間2645mm(11㎡)、最大がNo. 3の桁行10108×梁間4684(47㎡)、平均は27.9㎡であった。寸法だけでみると桁行は最大が10145mm、最小が3675mm、平均は6542mm、梁間は最大5965mm、最少が2645mm、平均は4044mmと、桁行は大きく幅があるが、梁間は幅が少ない結果となった。

入口は、妻入が7件、平入が25件と、平入が多かった。下屋はPhoto 3(a)に示す柱だけの場合が5件、(b)に示す壁で囲まれた空間となっている場合が10件であった。下屋の壁は、土・石積み壁の場合や小舞土壁・トタン張りの場合などがあった。下屋空間の用途は、稲木とおもわれる木材や藁、肥料、農薬、農具・農機具の保管が主だが、風呂場(No. 7)になっている場合もあった。

(a) Only column (No. 19) (b) Earth-stone masonry wall (No. 24)
[柱のみの場合] [土・石積み壁がある場合]

Photo 3 Pattern of lean-to roof

Fig. 9 Isometric drawings of the four types of Hanya

※1 Roof frame using strut mainly
※2 Roof frame using principal rafter

4.2 床・基礎・軸組

床は、基本的に土間だが特に三和土のような仕上げを施した様子は確認できなかった。

すべての灰屋が柱梁の木造軸組構造であり、基礎は石の上に柱を載せる石場立て(土台・足固め無し)と、地面に直に柱を立てる場合とがあった。高低差を利用した2階建ての場合(No. 12、Fig. 9(d))は、床梁を斜面の石垣に載せていることが確認できた。

土・石積み壁の上部には横架材が架けられており、文献調査および聞き取り調査では名称の情報は得られなかった。そこで、本報ではこの横架材を“差し物”と呼ぶこととした。差し物の上には垂直材が並び、柱と共に小屋組を支えている。小屋組が折置組の場合は小屋梁を通じて、京呂組の場合は敷桁を通じて屋根荷重を受けている。

柱は、室内側は塗り込めてあり屋外は表しとなっている。また、差し物は下部半分が土・石積み壁に埋まっている。柱・差し物および入口上部のまぐさはNo. 31、32を除くほぼすべての灰屋で湾曲材が用いられている。柱に用いる際には、Fig. 9(c)に表れているように上部が狭く、足元が広くなるように使われていた。差し物にはその多くが上側に膨らむように用いられ、上部の壁・垂直材を支えるうえで構造的に安定なつくりになっている。また、妻梁、本梁、二重梁、大桁などにも用いられる場合が確認できたが、柱および差し物に比べるとそれ以外の材は直線材が多い。

柱および差し物は丸太材のまま使う場合と、Photo 6 柱・梁の接合方法に示すように断面形状が八角形程度になるよう加工した材を用いる場合があった。八角の場合はちょうなではつた痕跡が確認できる場合が多い。

4.3 土・石積み壁

(1) 壁の構成

壁は、地面から差し物までは土・石積み壁が、差し物から梁桁まではFig. 9(b)(c)のように小舞土壁、(d)板・トタン貼り、(a)壁無し、などの例が確認できた。2階建ての場合(No. 12)でも、土・石積み壁は1階の差し物までで基本的な平屋と違いはなかった。

(2) 厚さおよび高さ

Table 3に土・石積み壁の厚さおよび高さをまとめた。厚さは、壁上部へいくにつれて薄くなる場合がほとんどであり、下部と上部の差は平均して150 mm程度であった。壁の高さは、1000~2200 mmであった。

(3) 使用材料

Table 3に土・石積み壁の実測調査および観察の結果を示す。土・石積み壁に積まれた石は、比較的小さな石を用いる場合から、最大寸法400 mm程度の大きい石を用いる場合があった。石の形状は、角が尖っているものと、丸いものがあり、尖っているものは山から、丸いものは川から採取した可能性が考えられる。

土の色は、Table 3に示すように浅黄橙4件、にぶい黄橙4件、明黄褐1件、黄橙1件、橙1件が確認でき、中国地方に広く分布する褐色森林土と考えられる。土・石積み壁に積まれた土、および上塗土とも、切藁が混入されていることが確認できた。

(4) 壁体内の垂直材

壁体の内部は、Photo 4(a)のように壁の一部が崩壊した箇所や(b)亀裂部分から観察を行った。観察した11件のうち8件で垂直の木材が確認できた。

木材の径はφ90 mm程度からさらに細いものがある。材の位置はPhoto 4(b)に示すように差し物上部の柱と位置を揃える場合や、壁の中に均等な間隔でいれる場合があり、No. 19や23では壁の崩壊に伴い垂直材が差し物から沈降しているが、垂直材にホゾを、差し物にホゾ穴を確認できた。これら土・石積み壁内の垂直材について、間柱のように上部の荷重を支えている場合や、土・石積み壁の施工時のガイドとして用いられていた場合などが考えられるが明確な役割は不明である。垂直材の周辺は土が薄くなり亀裂が生じやすかったため、内部が観察できたと考えられる。

(a) From collapse (No. 23)

(b) From cracks (No. 3)

[崩壊部分から観察]

[亀裂部分から観察]

Photo 4 Vertical timber conserved in wall

(5) 石および土の積み方

Table 3の右側[積み方]の欄に示すように、ほとんどの壁において石の存在が確認できた。多くの場合で石と土を交互に積んで壁のベースをつくり、その表面を土で覆って仕上げとしていた。上塗土がある場合は、内部の土・石積み部分は判別できない場合もあった。

石および土の積み方を立面的にみて、以下の①②のように大きく2通りに分類し、Table 3中に示した。壁の位置、室内側・外側などで異なる場合は、分けて示している。なお、高低差のある地形で石垣を壁の一部に利用する場合があったが、これは以下の分類には含めていない。

① 石の大きさ・積み方ともにまばらである場合(15件)

土は無い場合が2件、少ない場合が2件、多い場合が11件

② 壁の上部ほど石が小さくなる場合(4件)

土は少ない場合が1件、上部ほど多い場合が3件

Fig. 10(a)(b)に①石がまばらに積まれた様子を、(c)に②上部ほど小さい石が積まれた様子を示す。上部の石ほど小さくなる(c)のような場合は、下部の石が基礎としての役割も担っている可能性も考えられる。

壁の一部が崩壊して断面を観察できた6件をみると、使用される石の寸法によって、1列または2列でまばらに積まれており、同じ灰屋でも壁によって異なる積み方が観察できる場合もあった。

また、4件において奈良の土積み壁⁷⁾にみられた水平の区切りが

(a) Sparse and little earth
[まばらで土少め
(No. 26)]

(b) Sparse and much earth
[まばらで土多め
(No. 28)]

(c) Top part of the stone is smaller
[上部ほど石が小さい
(No. 24)]

Fig. 10 Type of stone piling

確認できた。これは、湿った土を一度に高く積むと垂れ下がるため、一定高さごとに乾燥工程を入れた跡であると考えられ、石を用いないか、石を用いていても特に土が多かった可能性が考えられる。

(6) 上塗り

上塗土の痕跡の有無を Table 3 の右側に示した。内外ともに痕跡のある場合が多かったが、室内側では上塗土がなく石がむき出しになっている場合もあった。表面を覆う上塗土は、経年によってははがれることが聞き取り調査でもわかっている。

4.4 屋根・天井および軒

屋根形式は入母屋と切妻があり、Table 2 に示すように、入母屋

はすべて茅葺で5件、切妻の場合の葺き材は瓦が24件、トタンが2件、波板スレートが1件であった。なお、茅葺の場合、いずれも現在は外側に金属板が被せられている。

室内の梁桁の取り合いを分類したものを Fig. 11 に示す。妻壁の梁と桁の取り合いは、出桁造りの⑥⑦⑧を除く全件で、折置組の特徴である柱頭に梁、その上に桁というつくりになっていた。

しかし、室内の梁と桁、間柱の取り合いは様々な種類が確認された。妻壁と同様に折置組なのは①②③④の4種類で中引梁があるのは①と②で、②は小屋梁が無い箇所にも束を立てるために用いられていた。梁の先端をホゾ加工して柱に差込んで留めてあるのは⑤で、

Table 3 Results of the survey on earth and stone masonry wall

No.	Survey method [調査方法※1]	Thickness and height of walls [壁の厚さおよび高さ]				Building construction, materials and construction method [構法、材料および施工方法と関係する情報]								
		Thickness [厚さ t] (mm)		Height [高さ h] (mm)	Height to thickness ratio [壁厚高さ比] (h/t)	Vertical timber in wall [垂直材の存在]	Materials [使用材料]		Way of piling [積み方]				Final coating earth [上塗土の有無]	
		Lower part [下部]	Top part [上部]				Stone [石] Maximum size [最大寸法] (mm) (Height, Width , Length)	Earth [土] Color name and sample [色名称および 色見本]	Stone※2 [石]	Earth※3 [土]	Horizontal dividing line [水平区切り有]	Outside [外壁]	Inside [内壁]	
1	断	440	270	1950	4.4~7.2	●	-	-	Lower:Sparse, Top:x	Lower:Without, Top:x	-	Lower:x		
2	外	400	250	1750	4.4~7.0	●	-	-	Lower:Sparse, Top:x	Lower:Without, Top:x	-	Lower:x, Top:●		
3	外	-	-	2030	-	●	-	-	Big→Small	Little→Much	-	Lower:x	●	
4	外	-	-	2200	-	-	-	-	Sparse		-	●		
5	断	430	340	1930	4.5~5.7	-	265, 145	7.5YR8/4 浅黄橙		Much	-	●		
6	外	350	270	1460	4.2~5.4	●	-	-	x※2		-	●		
7	外	520	360	Entrance right 入口右側	1620	-	-	-	Sparse		-	●		
		500	300	Entrance left 入口左側	1640									
8	外	350	250	1400	4.0~5.6	-	-	-	Sparse		-	●		
9	外	500	210	South 南面	1730	-	-	-	East:Sparse Other:Sparse	Much	●	●		
		500	210	East 東面	1650									
10	外	Without earth-stone masonry walls 土・石積み壁が存在せず												
11	外	500	260	1750	3.5~6.7	●	-	-	Sparse		-	●		
12	外	-	350	2050	5.9	-	-	-	Sparse		-	●		
13	外	-	-	1500	-	-	-	-	Sparse		-	●		
14	外	-	-	1540	-	-	-	-	Sparse		-	●	U	
15	外	Without earth-stone masonry walls 土・石積み壁が存在せず												
16	外	365	235	1650	4.1~8.3	-	-	-	Inside:Sparse	Inside:Much	-	●	x	
		440	210	West 西面	1870	-	-	-	West:Big→Small Other:Sparse	West:Little→Much Other:Much	-	x		
600	190	North 北面	1900											
18	外	480	250	Entrance right 入口右側	1970	-	Small小さめ	10YR7/3 にぶい黄橙	Sparse	Outside:Little Inside:Much	-	●	x	
		500	250	Entrance left 入口左側										
19	断	-	-	-	-	●	-	10YR7/6明黄褐	Sparse	Much	-	●		
20	外	330	330	1980	6.0	●	-	-	Big→Small	Little	-	●	x (Partial)	
21	外	400	280	1710	4.3~6.1	-	250, 200	-	Sparse	Much	●	●		
22	外	530	270	1920	3.6~7.1	-	-	-	x※2		●	●		
23	断	510	270	2110	4.1~7.8	●	300, 200	7.5YR8/4浅黄橙	Sparse	Much	●	●		
24	外	-	240	1000	4.2	-	370, 300	10YR7/4 にぶい黄橙	Big→Small	Little→Much	-	●		
25	外	Without earth-stone masonry walls 土・石積み壁が存在せず												
26	断	-	300	2060	3.4~6.9	-	350, 250, 200	-	Sparse	Little	-	●(Partial)		
27	外	365	235	1510	4.1~6.4	-	-	10YR8/3浅黄橙	Sparse	Much	-	●(Partial)		
28	外	450	300	1480	3.3~4.9	-	300, 190	7.5YR8/6浅黄橙	Sparse	Much	-	x		
29	外	400	340	1370	3.4~4.0	-	380, 300	10YR8/6黄橙	Sparse	Much	-	●	x	
30	外	350	275	South 南面	1620	-	-	2.5YR6/8橙	Sparse		-	●		
		230	170	East 東面	1520									
31	外	340	240	South west 南西面	1370	-	-	10YR6/4 にぶい黄橙	x※2		-	●		
		-	340	South east 南東面	1160									
32	外	250	250	1050	4.2	-	-	10YR7/2 にぶい黄橙	x※2		-	U	●	

注) Explanatory notes of all common symbols. 全項目共通の記号の凡例: ●=Existence 有り、x=Not existence 無し、

U=Existence or nonexistence unknown 有無が不明、- (ハイフン)=Not measured 未計測

※1 断: Cross-sectional observations from the collapsed area are available. 一部崩落部から壁体断面の観察あり、外: Visual observation only. 外観観察のみ

※2 Spars: The stones are sparsely and irregularly piled. まばらで不整列に積み重ねられている

Big→Small: The top part is made of smaller stones. 上部ほど小さい石を使用

x: Not sure if the stone is there. 石があるかどうか不明

※3 Without: No earth was used to pile up the stones. 石を積むための土は不使用 / Little 少: A small amount of earth is used between the stones. 石と石の間に少量の土を使用

Much 多: They use much earth between the stones. 石と石の間に多めの土を使用 / Little→Much 少→多: There is more earth at the top. 上部に行くほど土を多く使用

x: Not sure if there is earth to pile the stones on. 石を積むための土があるかどうか不明

この場合は天井が載っている。⑨⑩は京呂組になっており⑨は敷梁が存在する。また、出桁造りの⑥⑦⑧は、出桁造りの側は出梁を受けるために桁が下になる京呂組で、反対部分は折置組である。出桁造りの場合は室内だけでなく、妻壁も同じ取り合いになる。

天井をもつ灰屋は7件(切妻No. 8、10、12、19、茅葺No. 15、28、29)で、室内の半分程度を覆うロフトのような天井は4件(No. 17、18、20、30)であった。天井ではなく梁に荷物を載せている場合は14件であった。No. 18と20は小屋梁とは別の材で支えるためにロフト部分は⑤の方法をとっている。天井は、梁の上に板材や竹を簀の子のように敷き詰めており、No. 17、28ではその上に土を載せて土天井(どてんじょう)としていた。

出桁造りの4件はすべて、Photo 5(a)のように、妻面の中心に対して棟木の芯が出桁側(写真左側)に寄っており、桁を出すことで屋根勾配が左右で異なることを防ぐ工夫がなされている。出桁造は軒下空間を拡大し、戸がない入口からの雨水浸入防止や、作業スペースの確保等が意図されていたと考えられる。

また、②はNo. 2、3、4で廻神町、④のNo. 28、29、30は世羅郡に、⑥⑦⑧の出桁造りはNo. 1を除き上田町に存在し、地域による偏りがみられた。

4.5 開口

Photo 5(b)のように、入口とは別に壁面上部にモノの出し入れをするような大きい開口(半間以上)のあるものが7件あった。小屋梁

Fig. 11 Types of beams and girders in the room
(With the exception of “Degetadukuri”, all beams are below and girders are above on the gable side)

(a) Smoke vent opening [煙抜き用の開口] (b) Opening for carry in [出し入れ可能な開口]

Photo 5 Type of openings (No. 18)

上部の妻部分は、Photo 5(a)のように屋根付近の一部に開口が設けられているものがあった。灰屋内部で灰を作製していたことがあることから、煙の排出のために妻部分に開口を設けていた可能性がある。

5. 考察

5.1 用途と空間構成

(1) 平面構成

平面構成の分類をFig. 12に示す。まず平入と妻入に大別し、下屋(柱だけの場合と壁がある場合)が付属する場合および高低差を利用している場合とで分類を行った。調査した地域の灰屋32件のうち、平入が25件、妻入り7件であった。下屋ありは平入妻入あわせて15件で、壁を有する下屋をもつのはそのうち10件であった。高低差を利用するために傾斜地を掘りこんで建てている灰屋(Fig. 12 灰色部分に囲まれている灰屋)は6件で、そのうち2階建ては2件であった。

平入は規模が様々だが入口は基本的に平側の中心である。妻入は高低差を利用した灰屋以外は、20㎡以下かつ梁間が2645～3508 mmの小規模な灰屋が多く、片側の妻面全体が出入口となっている。

(2) 納屋としての機能とつくり

下屋は土・石積み壁に囲まれた中心部と同様の材と組み方のものもあるが、一方で中心部では使われていない釘やかすがいで留める場合や差し物に梁を載せているだけの場合など、用途が灰の作製から物置に変化していったことで増設された可能性が考えられるものも確認された。

また、Fig. 11④⑤⑧のような天井・ロフトのある場合、No. 28以外はすべて収納に利用されている。入母屋茅葺の場合は屋根勾配が急なため、比較的屋根裏空間を確保しやすいが、切妻では難しい。そこでFig. 11⑤⑧のように梁を柱への差し込みとして高さを調節し、小屋組の高さに影響を受けないようにしたうえで、天井裏の空間を確保していた可能性が考えられる。

(3) 高低差を生かした用途

高低差を生かす6件の灰屋うち2階建てを除く4件の灰屋は、高い方の地面と同じレベルに大きい開口(Photo 5(b))があり、藁・枝およびゴミなどの搬入に利用することが確認された。文献²¹⁾からも同様に搬入に関する記載がある。2階建ての場合は、Fig. 8(b)に示すような建物の壁の一部として利用し、高い地面を2階への出入りに利用することが確認できた。2階部分は物置として使われていた。

5.2 灰屋の材料・構法および工法

(1) 柱と差し物の接合方法

湾曲した材同士(特に柱と差し物)の接合には、Photo 6に示すように鼻栓および込栓が用いられていた。入口まわりは込栓による接合が多いが、建物四隅の柱と差し物の接合は鼻栓が多い。また、差し物のホゾに対して柱のホゾ穴が、高さ方向に大きく開けられ、鼻栓又は込栓を用いたうえで隙間に楔を打ち込んでいる。湾曲材同士を繋ぐうえで、材の上下の誤差を吸収するためにホゾ穴を大きくとり、貫通させたのち栓で固定し、楔でホゾ穴の隙間を埋める方法だったと考えられる。

また、鼻栓および込栓の用い方として、1本の差し物を留めるのに鼻栓および込栓を両方用いる場合(No. 1、4)、建物内で1つの柱は鼻栓で留め、別の柱は込栓で留めるなど柱で留め方が異なる場合

(No. 25, 17)、また、同じ柱に桁行方向の差し物は鼻栓 1 本、梁間方向の差し物は鼻栓 2 本といったように梁間方向と桁行方向で鼻栓の数が異なる場合 (No. 23, 24, 26, 30, 22) が確認できた。

(2) 壁高さ厚さ比

Fig. 13 に厚さ (t) と高さ (h) の関係を示す。地震地帯における石積みや版築、日干しレンガなどによる伝統的な建造物を対象とした、国際的な設計ガイドライン³⁰⁾では、安全の目安として壁の高さ厚さ比 (h/t) 8 以下を推奨している。本研究の灰屋は軸組構造で、この指標が適当とは限らないが、壁上部の厚さ寸法を用いて h/t を求めると、一部の灰屋で 8 を超えていたが、下部寸法を用いればすべての

灰屋において 8 以下におさまっており、その多くが 4 程度であることがわかった。

(3) 柱および差し物の塗込め

柱は、室内側では差し物の高さまで土で塗り込められており、差し物より上部および室外 (No. 11 を除く) は表しになっていた。柱の室内側の塗込めは、内部で火をつけて灰をつくるときの延焼防止が目的であり、室内上部がむき出しになっていたのは灰の作製方法として、枝・草を積み上げ、土で覆ったことで炎があまり出なかった

Photo 6 Column - Sashimono joint

※As for the indication of the security in the earthquake-prone zone, values less than 8 are recommended by literatures³⁰⁾
[文献³⁰⁾では地震多発地帯における安全の目安として 8 以下を推奨]

Fig. 13 Relationship between thickness and height of earth and stone masonry wall

Fig. 12 Classification of the plan configuration

ことと、木と土の積み上げた高さが差し物の高さと同じ(この高さまでしか積まなかった)ため、と考えられる。この高さは、灰の作製に必要な高さや、土・石積み壁を足場無しで施工可能な限界であるおよそ 2000 mm前後という高さに関係していると考えられる。なお、差し物は、その多くが室内側でも表しになっていたが、5 件において土で塗り込められている様子が確認できた。

5.3 灰屋の構成と役割の変化

文献調査および聞き取り調査の結果から、灰屋は当初、田畑の肥料としての灰を焼く場所であったが、化学肥料の出現によってその役割を終えて様々なものの置き場になって今に残っていることが分かった。「日本の民家」¹⁸⁾において、確認されている灰屋の中では、Fig. 3④の芝土を載せた掘立柱の灰屋や⑥のようなタイプが、最も簡易な形式の灰屋で、灰を作る量が少ない場合はこの程度でも十分であったと考えられる。

しかし、耕作面積の増加や面積当たりの収穫量増大を目指して、Fig. 3①のような大きな灰屋が現れたと考えられる。また、地域によっては 3.6 で述べたように、灰屋の大小や戸数が財力や百姓の能力を示すという象徴的な役割も持つようになったと考えられる。

今回の調査で確認できた切妻と入母屋茅葺のタイプは Fig. 3①と同じ形であり、100 年ほど前には既に成立していたことが分かる。なかでも瓦葺きで切妻のタイプが瓦の普及とともに広がり、現在の標準的なものとして残ったと推測される。

6. まとめ

本研究では、国内の土・石積み壁を有する建築として、広島県三次市・世羅周辺の灰屋を調査した。その結果以下のことが明らかになった。

- (1) この地域では、田畑にまく肥料として用いる灰を、灰屋と呼ばれる小屋の中で、木の枝や落ち葉を積んで土を被せて焼くことで作製していた。化学肥料の普及とともに役割を終え、現在はほとんど物置として使われている。
- (2) 内部で火を焚くことを考慮し、主屋から離れた敷地の隅や田畑の中に建てられている。50 年以上前から建っているものが多く、木造軸組構法による切妻瓦葺きで平入の平屋が最も基本的な形式で、下屋のある場合や高低差を利用したもの、2 階建てのものも存在が確認された。
特徴的なのは、湾曲材を用いた柱と差し物からなる軸組で、差し物から下は土・石積み壁となっている。これらの湾曲材を接合するために、鼻栓・込栓・楔を様々な用いていることが分かった。木材は近隣の山から採取してきており、特に柱には耐久性がある栗材が好まれた。
- (3) 土・石積み壁は、近隣からとれる土と石を用いてつくられている。土・石積み壁の内部には垂直材が配されているものもあり、土や石を積み際のガイドまたは柱梁構造と合わせて、土・石積み壁には荷重を負担させない間柱のような役割が推定できる。積み方は、石の大きさ・積み方ともにまばらである場合がほとんどだが、壁の上部ほど石が小さくなる積み方もあり、下部の大きな石は基礎としての役割もうかがえる事例が確認された。土・石積み壁の表面、特に屋外の壁表面には上塗りが施される場合があった。

謝辞

調査地域住民の方々に貴重なお話を頂戴した。また、奈良女子大学の藤田盟児教授に貴重な情報とご意見を頂いた。真鍋結美さん(当時、奈良女子大学 3 回生)、河内駿君・MAGNONDE COMLAN GUY 君(当時、近畿大学 3 回生)には調査にご協力頂いた。ここに記し、感謝の意を示します。

参考文献

- 1) Miyamoto, N.: Housing Architecture in Primitive and Ancient Japan, Chuokoronbijiyou Publisher, pp.110-111, 1996.7 (in Japanese)
宮本長二郎：日本原始古代の住居建築，中央公論美術出版，pp.110-111, 1996.7
- 2) Takada, K. et al.: Reconstruction of a Jomon Period Earthen Roof House (1), Cultural Assets Journal, pp.55-59, 1998.6 (in Japanese)
高田和徳，西山和宏，浅川滋男：縄文時代の土屋根住居の復元(一)，月刊文化財，pp.55-59, 1998.6
- 3) Aoki, T.: Ancient History of Civil Engineering Technology, Yoshikawakoubunkan, pp.63-69, 80-89, 112-141, 2017.10 (in Japanese)
青木敬：土木技術の古代史，吉川弘文館，pp.63-69, 80-89, 112-141, 2017.10
- 4) Hatanaka, K.: A Study of the Earth Wall how to Structure - Through an Inspection Experiment of the “Rammed earth” “Cob-wall”, Kyoto Institute of Technology Doctoral Dissertation, 2016 (in Japanese)
畑中久美子：土壁構法の研究「版築」「団子積み」「練り土積み」の検証実験を通して，京都工芸繊維大学博士論文，2016
- 5) Akiko, K. et al.: Research on regional characteristics of architecture no.1 The storehouse of the mud in the Yamaguchi Prefecture Toyouracity are made into an Example, Research Reports of AIJ Chugoku Branch, Vol.28, pp.701-704, 2005.3 (in Japanese)
児玉亜希子，内田文雄：建築の地域性に関する研究 その 1 山口県豊浦町の土の蔵を事例として，日本建築学会中国支部研究報告集，第 28 巻，pp.701-704, 2005.3
- 6) Oba, S. et al.: The Old Farm Houses Supported with Stone Walls in Makino District of Nagasaki City - A Study on the Old Houses with Stone Walls or Stone Base Called “Dohyo-Motase” in Nagasaki Prefecture, Part1~Part5, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, F-2, pp.551-560, 2011.7 (in Japanese)
大場修ら：長崎県の練塀と「どひょもたせ」を持つ民家について その 1 ~その 5，日本建築学会大会学術講演梗概集，F-2 分冊，pp.551-560, 2011.7
- 7) Nakamura, W. et al.: Study on Cob Construction Method in Japan Report 1 The Measurement of the Warehouses and the Walls in Nara Prefecture, AIJ Journal of Technology and Design, Vol.25, No.60, pp.881-886, 2019.6 (in Japanese)
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，第 25 巻，第 60 号，pp.881-886, 2019.6
- 8) Nakamura W. et al.: Mud and Stone Masonry Construction Method in Japan Report 5 Interviews of Warehouses in Oita Prefecture, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, Architectural Planning and Design, pp.1267-1268, 2020.7 (in Japanese)
中村航，中村美貴，山田宮土理，畑中久美子，森下啓太郎：日本における土と石を用いた組積構法に関する研究 その 5 大分県国東半島の小屋に関する聞き取り調査，日本建築学会大会学術講演梗概集，建築計画，pp.1267-1268, 2020.7
- 9) Nakamura M. et al.: Mud and Stone Masonry Construction Method in Japan Report 6 The Measurement of Warehouses in Oita Prefecture, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, Architectural Planning and Design, pp.1269-1270, 2020.7 (in Japanese)
中村美貴，中村航，山田宮土理，畑中久美子，森下啓太郎：日本におけ

- る土と石を用いた組積構法に関する研究 その6 大分県国東半島の小屋に関する実測調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築計画, pp. 1269-1270, 2020. 7
- 10) Morishita K. et al.: Mud and Stone Masonry Construction Method in Japan Report 7 The Measurement of Masonry Walls of Warehouses in Oita Prefecture, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, Architectural Planning and Design, pp.1271-1272, 2020.7 (in Japanese)
森下啓太郎, 山田宮土理, 中村航, 中村美貴, 畑中久美子: 日本における土と石を用いた組積構法に関する研究 その7 大分県国東半島の小屋の壁体部に関する実測調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築計画, pp. 1271-1272, 2020. 7
- 11) Oono S. et al.: Hanya in Shiga prefecture - A case study of a farming community on the right side of the Aichi river, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, Rural Planning, pp.205-206, 2013.7 (in Japanese)
大野紗織, 濱崎一志: 滋賀県における灰小屋に関する研究—愛知川右岸の農村集落を事例として—, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 農村計画, pp. 205-206, 2013. 7
- 12) Takagi Yosimi: What you can see from the Hainaya (Toyama Folk Society: Toyama Folk 70) (in Japanese) , pp.1-7, 2008 (in Japanese)
高木好美: 灰納屋からみえてくるもの(富山民俗の会編: とやま民俗 70), pp. 1-7, 2008
- 13) Yamada M. et al.: Mud and Stone Masonry Construction Method in Japan Report 1 Interviews of Warehouses in Hiroshima Prefecture, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, Architectural Planning and Design, pp.943-944, 2019.7 (in Japanese)
山田宮土理, 中村美貴, 中村航: 日本における土と石を用いた組積構法に関する研究 その1 広島県三次・世羅周辺の小屋に関する聞き取り調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築計画, pp. 943-944, 2019. 7
- 14) Nakamura M. et al.: Mud and Stone Masonry Construction Method in Japan Report 2 The Measurement of Warehouses in Hiroshima Prefecture, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, Architectural Planning and Design, pp.945-946, 2019.7 (in Japanese)
中村美貴, 中村航, 山田宮土理: 日本における土と石を用いた組積構法に関する研究 その2 広島県三次・世羅周辺の小屋に関する実測調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築計画, pp. 945-946, 2019. 7
- 15) Imanaka M. et al.: Mud and Stone Masonry Construction Method in Japan Report3 The Measurement of Masonry Walls of Warehouses in Hiroshima Prefecture, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, Architectural Planning and Design, pp.947-948, 2019.7 (in Japanese)
今中美琴, 中村航, 山田宮土理, 中村美貴: 日本における土と石を用いた組積構法に関する研究 その3 広島県三次・世羅周辺の小屋の壁体部実測結果, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築計画, pp. 947-948, 2019. 7
- 16) Matsumoto Rinichi : Folklore of Fire in the Chugoku and Shikoku regions, Meigen publishing company, pp.103-106, 1985 (in Japanese)
松本麟一 : 中国・四国地方の火の民俗, 明玄書房, pp. 103-106, 1985
- 17) Oosima, Matsuzaki Kenzou, Miyamoto Kesao : Collection of Reports of the Japanese Folk Survey - Folklore of the Chugoku Region in Hiroshima Prefecture, San-ichi publishing company, pp.63-67, 1997 (in Japanese)
大島暁雄, 松崎憲三, 宮本架娑男: 日本民俗調査報告書集成 中国の民俗広島県編, 三一書房, pp. 63-67, 1997
- 18) Kon Wajiro : Minka in Japan, Oka publishing company, pp.199-200, 1922 (in Japanese)
今和次郎: 日本の民家, 岡書院, pp. 199-200, 1922
- 19) Tsurufuji Shikata : Minka in Chugoku region, Mingen publishing company, pp.317-318, 1966 (in Japanese)
鶴藤鹿忠: 中国地方の民家, 明玄書房, pp. 317-318, 1966
- 20) Hiroshima Prefecture: History of Hiroshima Prefecture Folkloric edition, p.141, pp.939-946, 1978 (in Japanese)
広島県: 広島県史 民俗編, p. 141, pp. 939-946, 1978
- 21) Hiroshima folklore association: Housing and Clothing, Food and - Hiroshima Prefecture Ethnographic Data Vol.3, Mikoku publishing company, p.80, 1970 (in Japanese)
ひろしま・みんぞくの会: すまいと衣食—広島県民族資料 第3集, 三国書院, p. 80, 1970
- 22) Jouge town historiography editing committee, Jouge town Board of Education: History of Jouge town Folkloric edition, pp.233-234, 1991 (in Japanese)
上下町史編集委員会, 上下町市教育委員会: 上下町史(民俗編), pp. 233-234, 1991
- 23) Shobara City Taka Community Center: Home of the Heart - Life in the Showa Period Farming Village Tied to the People of the Taka Area, Taka Area Community Development Promotion Council, p.207, 2005 (in Japanese)
庄原市高公民館 : 心のふる里—高地域の人たちのつづる昭和の農村の暮らし—, 高地区明るい地域づくり推進協議会, p. 207, 2005
- 24) Historiography editing committee of Kimita village : History of Kimita Village」, Kimita Village, p.1017, 1991 (in Japanese)
君田村史編さん委員会: 君田村史, 君田村, p. 1017, 1991
- 25) Aoga Hometown Exploration Association, Aoga Local Government Association : Ash hut and Wood Hut in Aoga Town, Aoga Hometown Exploration Association and Aoga Local Government Association, pp.1-7, 2009 (in Japanese)
青河ふるさと探訪の会, 青河自治振興会: 青河町の灰屋と木小屋, 青河町ふるさと探訪の会・青河自治振興会, pp. 1-7, 2009
- 26) Kouwa town Historiography editing committee: History of Kouwa Town, Kouwa town, p.737, 2000 (in Japanese)
口和町誌編集委員会: 口和町誌, 口和町, p. 737, 2000
- 27) Takadagun Historiography editing committee: History of Takadagun Folkloric edition, pp.123-127, 1979 (in Japanese)
高田郡史編集委員会: 高田郡史 民俗編, 高田郡町村会, pp. 123-127, 1979
- 28) Shimomukaiwakuwakumachidukuri community ・ Ban East Shimomukai town community : Romantic Road, p.80, 2015 (in Japanese)
下向わくわくまちづくりの会・伴東下向町内会: ロマン街道・下向, p. 80, 2015
- 29) Moritsuka, N., Matsuoka, K.: Past and present studies on the agronomic effects of soil heating, Japanese society of soil science and plant nutrition, No.79, Vol.5, pp.505-510, 2008.10 (in Japanese)
森塚直樹, 松岡かおり: 焼土効果研究の過去と現在, 日本土壌肥科学雑誌, No. 79, Vol. 5, pp. 505-510, 2008. 10
- 30) Anand S. et al.: GUIDELINES FOR EARTHQUAKE RESISTANT NON-ENGINEERED CONSTRUCTION, UNESCO, pp.129-130, 2014.5

注

- 注1) 青木 ³⁾は寺の基壇や古墳の築造技術として版築や土囊・土塊積み技術が伝わったとしている。また栗原柳庵(1794～1870)は『柳庵随筆(三の巻 柱なしの土蔵)』の中で、長さ三尺、幅一尺、高さ二尺の箱に土を詰めて突き固め、日に干して、石垣のようにかさねて土蔵をつくる方法が長州萩某造営書にある、と記載している。
- 注2) 焼土の効果は、広義には加熱による土壌養分の可給化および有効化と土壌病原菌や雑草の種子の死滅が含まれる。日本で行う焼土は田畑の隅で土と藁や芝草・枝を積んで燃やすことが共通しており、植物灰の添加という意味も含んでいる ²⁹⁾。広島の灰屋で作製する灰も、これらの焼土と類似の方法で作製しており、役割も同様であると考えられる。
- 注3) 中国地方の方言で乞食のこと。
- 注4) 1910年代にアンモニア合成法が開発され、日本でも1920年代から窒素肥料である硫酸アンモニウムの消費量が増加した。その他の化学肥料の生産量も増加し、1940年代には焼土肥料の習慣は途絶えていった。戦争中は化学肥料より爆薬や燃料の生産を優先したため、一時的に化学肥料は激減したが、戦後はまた増加していった ²⁹⁾。戦時中の化学肥料の減った時期は、灰屋による焼土も多く利用されていた ¹⁷⁾。

CONSTRUCTION METHOD OF STACKING EARTH AND STONE IN JAPAN (PART 1) :
“HANYA” WITH EARTH AND STONE MASONRY WALL
IN THE VICINITY OF MIYOSHI AND SERA, HIROSHIMA PREFECTURE

Wataru NAKAMURA ^{*1}, *Midori YAMADA* ^{*2} and *Miki NAKAMURA* ^{*3}

^{*1} Assist. Prof., Dept. of Architecture, Nara Women's Univ., Dr.Eng.

^{*2} Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Waseda Univ., Dr.Eng.

^{*3} Nara Women's Univ., B. Human Life and Environment

In Hiroshima Prefecture, there are warehouse called “Hanya” which have earth and stone masonry walls and are used for the production and storage of ash. In this study, we investigated the constitution and use of ash houses to clarify the architectural characteristics of Hanya. Sixty-five shacks were found mainly in Miyoshi City, Hiroshima Prefecture, and most of them were found along the Mihara River in Miwaka Town and Aribara Town, and in Ueda Town.

We conducted a survey, interview, and literature research. As a result, we found the following.

(1) The ashes are created by piling up tree branches and fallen leaves, covering them with earth and burning them. It was built in a corner of the site away from the main house and in the fields, with the intention of building a fire inside. Many of them have been built more than 50 year ago. The role of the ash house has changed from burning and storage of ashes to almost a storage room.

(2) The most basic form was a single-story house with a gable-tile roof using the wooden-frame construction method. It has been confirmed that there are some cases of sheds and two-story structures based on this form. In all the warehouse that used the difference in elevation, the higher part of the ground was used as the entry point for bringing in grass, branches, etc. and for people to enter and exit.

The most distinctive feature is the wood framework, which consists of column tilted inward and a horizontal member “Sashimono”, and a wall under Sashimono is constructed earth and stone masonry.

(3) Earth and masonry walls are constructed using materials from the neighborhood. There is vertical timber inside the wall to support the load from upper the wall or to be used as a guide during stacking. The height of the wall matches the height for burning ashes. In other words, it matches the height at which a human being can stack things without scaffold. There are two ways to stack the earth and stones, ① the stones are sparse in both size and stacking, and ② the stones are smaller at the top of the wall. Earth-stone masonry wall surfaces, especially outdoor wall surfaces, may be coated with a top coat.

(2020 年 11 月 10 日原稿受理, 2021 年 2 月 1 日採用決定)