茅を下地とした逆葺きの藁葺き小屋の構法

— 別府市明礬温泉の湯の花小屋 —

THE CONSTRUCTION OF THE THATCH ROOFING OF THE RICE STRAW USING THE UNDERLAY OF THE JAPANESE SILVER GRASS

— The Yunohana Hut at the Myoban hot spring in Beppu City —

釜床美也子 — * 1

キーワード:

茅葺き, 伝統構法, 小屋

Keywords:

Thatched roof, Traditional construction, Hut

Miyako KAMATOKO — * 1

This paper intends to reveal the construction of the thatch roofing of the rice straw using the underlay of the Japanese silver grass. I researched for the “Yunohana Hut” had been built for producing the bath additive at the Myoban hot spring in Beppu City. The hut’s roof had been needed to the performance for keeping warm and discharging humidity, so the farmers had been kept making the thatch roofing. The thatched roof was built up from layers of the 150mm-thick underlay of the Japanese silver grass and 150mm-thick roofing of the rice straw. The Japanese silver grass filled the role keeping the room warming, and the rice straw was used as the roof material for good runoff of water.

1. 研究の背景と目的

茅葺きの葺き方には、根元を外に向けた「真葺き」と穂先を外に向けた「逆葺き」がある。逆葺きは、根元より腐りやすい穂先側が露出するため、真葺きに比べ耐久性に劣る。しかし、真葺きは単純に葺き重ねると徐々に緩勾配になるため捨て茅を必要とし、結果的に厚い屋根になるのに対し、逆葺きは穂先が下がるため薄くても雨仕舞の良い屋根となる。日本の本土では、本格建築は真葺き、仮設建築は逆葺きが用いられたと言われている(安藤¹⁾, 69)。元々長期的な利用や完璧な雨仕舞を目的としない小屋のような簡易の建物であれば、耐久性に劣ってもむしろ材料が少なく簡単に葺ける逆葺きが適していたと言える。これまでの茅葺きの構法に関する研究は、技巧的な真葺きを対象としたものがほとんどで、逆葺きの構法に関する研究は限定的と言える。しかし、その素朴な葺き方は原初的な屋根のつくりを伝えている可能性があり、逆葺きの構法の詳細を明らかにすることで茅葺きの技術体系を補完し、その多様性や技術的幅を示すことができる可能性があると考えた。

既に逆葺きはほとんど見られなくなっていることから、建物が現存し、かつ施工者へのヒアリングが可能な事例を探した結果、大分県別府市明礬温泉にある湯の花小屋(写真1、2)が見つかった。湯の花小屋は、温泉の不溶性成分が析出した湯の花と呼ばれる天然の入浴剤を製造するための専用の小屋である。湯の花は明礬温泉で明治17年に製造が開始され、茅葺き屋根によらなければ湯の花が製造困難であったため、今日までその伝統的な逆葺きの小屋が作り続けられてきたのである^{注1)}。湯の花小屋に関する既往研究には、恒松²⁾の歴史的な観点からの湯の花生産の研究がある他、別府市教育委員会³⁾による小屋の残存数等の調査があるが、建築学の観点からの建

写真1 湯の花小屋外観

写真2 湯の花小屋内観

本稿の一部は、文献4)で発表している。

¹⁾ 香川大学工学部 助教・博士(デザイン学)
(〒761-0396 香川県高松市林町2217-20)

¹⁾ Research Assoc., Faculty of Eng., Kagawa Univ., Dr. Des.

物の分析や、茅葺きの構法に関する記述は限定的であった。そこで本研究は数少ない逆葺き技術を残す事例としての湯の花小屋に着目し、その屋根構法の特徴を明らかにすることを目的として研究を行った。

2. 研究の方法

湯の花小屋は明礬温泉の明礬地区と湯山地区に見られるが、ヒアリングにより現在も小屋を建築して湯の花製造を行っているのは2地区あわせてわずか4軒だと分かった。別府市教育委員会への問い合わせにより、小屋を建築しながら3代続けて湯の花を製造してきたという伝統的な小屋の建築技術に詳しい1名の技術者の紹介を受けることができた。そこで平成26年11月20日に調査員3名にてその技術者に対するヒアリング調査と小屋の実測調査を実施した。施工の手順や地下の構造については、ヒアリングの他、施工途中の写真を入手して確認した。2地区において構法が異なるとみられたものについて実施した。湯の花小屋の耐久性は20年程度であるため既に古い遺構は残っていなかったが、文献調査により明治32年から大正期の間に撮影されたとみられる湯の花小屋の古写真を発見したため、古い構法はそれに基づいて確認した。

3. 湯の花小屋の歴史

湯の花は、ハロトリカイトとアルノーゲンの混合物である。小屋の土間にこの地域に産する青粘土を敷き詰め、その下に噴気（硫化ガス）を巡らせることで、化学反応により青粘土表面に湯の花の結晶を密生させる。湯の花は早ければ1ヶ月で2~3cm程に成長し、土間上をコテでこそぎ取って採取する。青粘土を一度床に敷き詰めれば5~6回は結晶ができ、それが終わると一旦青粘土を廃棄してまた新しく敷き詰める、という作業を繰り返す。こうした湯の花の生産方法はこの地域独自のもので、湯の花小屋も明礬温泉にのみ見られる建物である。湯の花は年間通して生産が可能であったことから、副業として明治以降農家に広まった。生産の盛んだった大正15年には明礬地区と湯山地区の生産者数は45人、小屋は272棟だったが（恒松²⁾, 54）、平成21年の別府市教育委員会³⁾の調査では、2地区の小屋は50棟にまで減っている（ただし、そのうち稼働中・稼働可能なものは32棟で、それ以外は屋根がなく軸組のみになった休止小屋である）。

湯の花は、元はこの地域で盛んだった明礬の製造工程の半製品であった。明礬は止血剤や動物の革のなめし等に用いられ、江戸時代に国内生産が盛んになった。別府市⁵⁾によれば、明礬温泉での明礬生産は、寛文年間に渡辺五郎右衛門がその精製に成功したのが始まりで、寛保年間には「豊後明礬」として国内の明礬生産の7割を占める産業にまで発展していた。しかし、明治維新後に化学薬品の輸入が増加したことで明礬事業は不振に陥り、明治17年に従業員の失業対策として明礬に代わって半製品であった湯の花の入浴剤としての販売が開始された。湯の花は明礬に代わり販路を拡大し、明治末から大正時代には明礬事業は湯の花製造に移行して安定した製造が行われるようになった。

一方、湯の花製造の茅葺きの小屋の起源についてはほとんど明らかになっていない。豊後明礬は明礬粘土とハイノキの木灰汁とで精製され、半製品である湯の花が製造される小屋もあったはずだが、

写真3 絵葉書「別府名所 明礬湯ノ花採集工場」

写真4 絵葉書「別府名所 湯ノ花地獄」

明礬の製造方法は跡継ぎにのみ伝えられる秘伝で、その工程の詳細は明らかになっていないのである。江戸中期に貝原⁶⁾が明礬製造法の概要を述べた記録はあるが建物については触れられておらず、明礬製造の風景を描いた伊島⁷⁾の「鶴見七湯廻記」（弘化2年）においても湯の花小屋のような建物は確認できない。現時点で小屋の構法が確認できる最古の資料は、今回見つかった明治32年から大正期の間に絵葉書を販売していたという和田成美堂の別府絵葉書「別府名所 明礬温泉湯ノ花採集工場」（写真3）である。また、撮影年代は不明であるが同時代に販売されたと見られる「別府名所 湯ノ花地獄」（写真4）の絵葉書が見つかった。いずれも現在と変わらない小屋の外観が確認でき、その時点で構法は完成していたとみられる。本研究でヒアリングを行った先述の技術者の話からも、祖父の代から小屋の作り方は変わっていないことが確認された。

4. 小屋組

4-1. 構造

小屋組はスギ丸太の扱首組で、扱首同士はホゾ差しとする。扱首尻は平滑で、サスジリと呼ばれる基礎石にも加工はなく、扱首が直接乗る^{注2)}。小屋組は、「本屋（ほんや）」と呼ばれる切妻部分と、「妻」と呼ばれる棟を斜めに下げた出入口の部分とに分かれる（一般的な「妻」とは異なり、本屋に取り付いた図中部分の架構全体を指す）。

ヒアリングにより判明した各部の名称を図1に示す。また、軸組の模式図を図2に示す。本屋の梁間は最大でも5m程度まで、本屋部分の桷首間隔は1.8～2mである。屋根勾配は、「梁間に対して桷首の長さを3/4程度」とだけ決められている(勾配に換算すると $\approx 48^\circ$)。妻は出入口の桷首(A)と中(なか)桷首とで構成される。出入口の棟高は出入りに最低必要な高さとして2.1m程度とする。本屋に比べて低いため、妻の棟木は出入口に向かって下がり勾配になる。出入口の棟高2.1mは、小屋が大きくなり本屋の棟高が高くなっても変えない。開口部が大きくなると、台風時等に強風が小屋内に入り、屋根の弱い所を吹き抜くためといわれる。また、妻は平面的に本屋に対して首を振るように適当な角度で曲げ(実測値で $19\sim 20^\circ$ 程度)、両側の出入口が点对称の位置に作られる。これも強風が小屋内を吹き抜くことを防ぐためだという。

また、出入口の桷首(A)は直立ではなく外側に向かって傾斜させる。本屋の両端の桷首(B)の桷首尻も20～40cm程度内側に控えて建て、外側に向かって傾斜させる。ヒアリングによれば、出入口の桷首(A)を傾斜させるのは雨風を避けるためであり、本屋の端の桷首(B)を傾斜させるのは本屋全体を両側から引っ張ることで倒壊を防ぐためだという。突っ張り(C)はその傾斜した本屋の端の桷首(B)の支持部材である。角(かど)桷首は下り棟をつくるためのもので、その先端

は棟木にホゾ差しとする。突っ張り(C)の先端は突き付けで、紐で縛るのみである。突っ張り(C)の箇所は屋根が谷になるため、屋中との間にスケモン(介もの)を入れて平に仕上げることが多い(写真5)。

4-2. 土間の造成と建て方

図3に実測した湯の花小屋の断面図を示す。施工は、最初にサスジリを並べる。基礎は、写真6のようにサスジリだけのものと、石積みの立ち上がり築いた上に桷首を置くものとがあり、前者が古い構法である。後者はヒアリングを行った技術者の祖父が桷首尻付近の作業をやりやすくするために小屋を高くすることを考案したもので、湯山地区に見られる。次に、土間部分を400mmほど掘り下げ、

図1 各部名称

図2 軸組の模式図 s=1/200

写真5 本屋の桷首・突っ張り・角桷首の取り合い部分

図3 本屋部分断面図(湯山地区) s=1/100

写真6 サスジリのみの方(左)と石積み上に載せる方(右)

硫黄が通る 100mm 幅程度の通路の主幹を小屋の端から端まで石を並べてつくる。主幹に直交する梁間方向にも支幹の通路を延ばし、土間全体にまんべんなく硫黄が行き渡るようにする(図4)。主幹は2本にする場合や、土間をループ状に巡らせる場合もある。主幹の終端部は小屋の外に出た付近で煙突を設け、硫黄を出す。そして、主幹、支幹ともに硫黄の通路の上に扁平な石を敷き並べて暗渠にし、通路同士の隙間には 200mm 角程度の石を敷き詰める。敷き詰める高さは暗渠の蓋の石の天端にそろえる(前出図3参照)。硫黄は暗渠を通りながらそれらの敷き詰められた石の隙間に流れ出て小屋の床全体に広がる。隙間を埋める石は尖った面を下部に向け硫黄が入りやすくする。石を敷き詰める範囲は、硫黄で収首尻が傷むため収首尻から 300mm 程度内側に控えた辺りまでとする。敷き詰めた石の上には 30~40mm 程砂利を入れ、さらにその上に古茅を敷き、掘り返した土(中土[なかつち]と呼ばれる)を 300mm 程の厚みになるように入れて均し、土間部分が完成する。砂利や古茅は、中土が沈んで硫黄の通る石の隙間を塞がないようにするためのものである。湯の花の製造を開始する時には、中土の上に青粘土を 50mm 程入れて均す。

小屋組は、最初に本屋の全ての収首と棟木を建てる。次に出入口の収首を建て、本屋の端の収首と出入口の収首を結ぶように下がり勾配の棟木を乗せ、その棟木の高さにあわせて中収首を入れる。そして本屋の通り上に角収首を入れ、角収首まで屋中を通して入れて固める。最後に傾斜した本屋の収首に突っ張りを入れる。小屋の大きさは建築予定の場所の地形や噴気の取り入れ位置に応じて決めるため、1棟ごとに異なる。例えば、狭小地の多い明礬地区の小屋は湯山地区に比べ小さい。本屋の両側に妻を付けるのが一般的な形であるが、狭小地等で妻を付けられない場合は、数は少ないが本屋だけの小屋(屋根形状は切妻となり、「両切り」と言われる)や、片側だけに妻を付けた小屋も建てられる。梁間を 5m の最大幅とした場合は、後は本屋の桁行方向を伸ばすことで規模を拡大する。小屋面積が大きい程1棟あたりの湯の花の生産量は増えるが、作業者が少ない場合、面積が広いと中での作業が追いつかないという。青粘土は掘って数日経つと乾燥して固くなり中土とのまとまりが悪くなる。すると青粘土と中土の間に湯の花が吹き、粘土が剥離することもあるという。一度乾いた青粘土は水を散布しても元には戻らないため、およそ1日で小屋に敷き詰め終わる程度的小屋の規模が理想という。均す作業に数日かかると1棟の小屋内で湯の花の成長が異なることになり、管理上も不都合となる。2人の作業者の場合、梁間 5m、全長 13.5m 程度の小屋で青粘土を入れる作業がちょうど1日で終わる。

5. 屋根

屋根の下地は、垂木(孟宗竹φ30~40mm程度)を200mm間隔でとめ、その上に15×40mm程度の孟宗竹の割竹のハゼ(元はφ25~30mm程度の真竹の丸竹だったが、滑り落ちるとの理由で現在は割竹を使用している)を同じく上下200mm間隔で取り付ける。垂木は棟木の位置付近で鎌を使って割り折り、反対側の一番上のヤナカの付近に先端がくるようにして棟木に引っ掛け、ズレ落ちを防ぐ(写真7)。一番軒先に近い最下地のハゼは、出入口の破風部分も含めて茅持(かやもち)という太い竹(丸竹φ30~35mm程度)をまわす(図5)。茅持は全ての収首の収首尻と結び、風による軒先の吹き上がりを防止する。また、軒先の稲藁の垂れを防ぐ。

図4 土間下の暗渠と硫黄の流れの模式図 s=1/200

写真7 垂木のズレ防止 (○が反対側の垂木の先端)

図5 軒付け 断面詳細図 s=1/50

ハゼの上にはハダガヤと呼ばれる茅を縦に敷き並べる。ハダガヤは上下の段で穂先の向きを逆にして全体を均等な厚みにする。ハダガヤの層は厚い程よいと言われるが、標準で150mm程度である。ハダガヤは、茅葺き屋根で一般的に使用される簾のように屋根葺き材(湯の花小屋の場合は稲藁)が小屋内に落下するのを防ぐ。垂木とハゼの間隔が密で籠のようになっているのは、そのハダガヤが土間上の湯の花に落下するのを防止するためである。それでも茅の穂先は垂れやすいため、垂れそうな部分はハゼの上に並べる前にあらかじめ切り落とし、敷き並べた後も次第に垂れる葉を切る作業を行う。

屋根葺き材である直径150mm程に束ねた稲藁はホコと呼ばれる。軒先は傷みやすいため、軒付けのみ2ホコを真葺きにし、それ以降は1ホコの逆葺きとする。真葺きでは軒先の葺き厚が小屋全体の葺き厚の基準になるのに対し、逆葺きでは傷みやすい軒先のみ葺き厚を厚くし、以降は逆葺きのホコの厚みが屋根厚になる違いがある。軒先の真葺きの2ホコは、湯山地区ではそろえて軒先が屋根面に直角

になるように並べるが、明礬地区では外側のホコを少し下にずらし軒先が水平になるように並べる。垂木はサスジリの天端より低くなる程度まで伸ばし、屋根は地面ぎりぎりに葺く。軒先の真葺きの2ホコは、ホコダケ^{注3)} (丸竹φ25~30mm程度)で押さえて茅持に固定する。それ以降の逆葺きのホコはホコダケで押さえて垂木と固定し、敷き藁を敷きながら1ホコ分の厚みで葺き上がる。上の段のホコは、穂先が下の段のホコダケの結び目を隠す高さに置き、ホコダケは、ホコの根元から60mm程下がったところに置く。そのため、逆葺きが何段になるかは藁の長さに依る。ホコダケの結び目には、上の段のホコを並べる際に根元側を下に向けたひとつかみの稲藁(針覆い)を被せ、目を伏せる(写真8)。ホコダケの結び目は1本の垂木に集中しないように上下の段でずらすため、外観は針覆いが斜めに走る。ホコを垂木に留める結び方を図6に示す。踏み込んで一度締めた後は緩まない男締めと呼ばれる結び方で、真葺きでも使われる。結び目(針を入れる位置)の桁行方向の間隔は垂木3本おき(600mm間隔程度)とする。1ホコ分の厚みを基準として同じ段の厚みをそろえ、谷になるのを防ぐ。各段のホコの下端はオサエ(丸竹φ25~30mm程度)で抑え、オサエは下の段のホコダケと結ぶ。

棟まで葺き上がると、両側から伸びたハダガヤの穂先は反対側に

写真8 針覆い

図6 ホコの留め方(ホコダケとハダガヤは省略)

図7 棟仕舞 断面詳細図 s=1/50

倒し、厚みが足りない箇所に適宜茅を足して棟の上の高さをそろえた後、棟の土台となる茅束を棟に沿って並べる(図7)。そして茅束の上に両側から穂先同士が頭あわせになるように稲藁を乗せて覆う。そして稲藁の押さえとして、あらかじめ5本の丸竹を100mm程度の間隔を空けて簀巻き状に結んだものを被せる(写真9)。内部の棟木の両脇にはハカライ(丸竹φ30~35mm程度)と呼ばれる丸竹を2本対で入れておき、稲藁を押さえた5本の丸竹の両端の竹をそれぞれハカライと結んで棟を固める。

全体の葺く順は、最初に傷みやすい妻の出入口と角収首の部分を上まで葺き上がり、そのあと本屋を葺く。出入口の破風部分は、藁を棟の傾斜と平行になるように横にして並べ、角収首には茅束を巻く。この茅束を止めるため、角収首の両脇にもネズミバシリと呼ばれる2本の丸竹を入れる(前出の図1参照)。建て方の開始から屋根葺きを終えるまで、1人工で約1ヶ月を要する。

6. 茅壁と茅の戸

出入口には、茅壁と取り外し可能な茅の戸がつく(写真10)。現在これらは入手しやすく加工の容易な木製に変わっているが、先述の古写真でも当時は茅壁であったことが確認できた(写真11)。葉の部分に腐りやすいため、壁や戸に使用する茅は葉を落として茎だけにする。茅の戸は、穂先同士を頭あわせにして並べ、木の角材で挟んだものである。戸をつくるには1人で1日を要したといわれる。茅壁は出入口に柱を2本立て、室内側に割竹の棧をあてて茅を入れた後、外側からも割竹をあてて締めたものである。茅壁の上部は開放になっている。中で作業をするための採光と換気のための開口部で、特に青粘土を入れて均した後は大量の蒸気が出るため、その排出を行う必要もあった。湯の花は結露すると溶けるため、特に冬期は粘土を入れた直後の小屋内にこもる蒸気の排出が重要となる。

また、湯の花を現出させるためには適度な保温性も必要で、冬期

写真9 棟の納まり

写真10 現存する茅壁と茅の戸

写真11 写真4部分拡大

は室温低下を防ぐ必要がある。恒松⁸⁾の計測(図8)によれば小屋の室温は最も低い2月でも17℃程度に保たれていることが分かる。

図8 湯の花小屋の内と外の温度(恒松⁸⁾,4から引用)

7. 維持管理

1棟の小屋を新築するには、茅は50把(1把=直径40cm程度)、藁は120~130束(1束=36ホコ程度)が必要と言われる。基本的には屋根材の茅と藁の耐用年数である20年が小屋の寿命で、その時に全体を建て替える。建て替え時、小屋組のほとんどは再利用可能である。建て替えまでの20年間の維持管理としては、表面の稲藁の層を3年ごとに全て交換する作業がある。ハダガヤや敷き藁は少なくなつたところに足す程度で、ほとんど交換の必要はない。雨漏りがなければ、棟の葺き直しも不要である。ただ、近年は稲藁の調達が難しくなつてきたため、稲藁を全て交換するのではなく、古い稲藁の上に新しい稲藁を被せる補修方法が行われている。およそ3年に1回一旦ホコダケを取って表面の稲藁が沈んだ箇所に藁を足し、その上に新しい稲藁のホコを乗せ、もう1層葺き重ねるのである。葺き重ねは最初の層も含めて3層(3年に1回葺き直すのでおよそ9年)まで行われる。それ以上になると、厚くなりすぎて垂木からまわした縄が下に垂れて屋根に穴があく可能性があり、締めるのも難しくなるため、3層が限度といわれる。3層まで葺き重ねた後は、ホコを全て取ってまた1層で葺き直す。

なお、小屋組は、先述のように扱首の足元が硫黄で煮えた場合にその扱首だけが折れることがある。扱首1本だけを交換するのは困難なので、その場合は全て建て替えることになる。また、小屋内の上部のハダガヤが徐々に熱で黒くなり、土間に落ちるようになる。その場合は部分的な葺き直しを行う。

8. 考察とまとめ

湯の花小屋に求められる性能は、風雨を凌ぐだけでなく、適度な排湿と保温性という特別なものだった。湯の花小屋の逆葺きの稲藁の屋根は、茅と稲藁を使い分けてその性能要求を満たした点が特徴的と言える。すなわち、下地は150mm程の厚い茅の層(ハダガヤ)

で断熱層とし、表面の屋根葺き材には雨仕舞のよい逆葺きの稲藁(ホコ)とする使い分けである。維持管理の点で言えば、耐久性の異なる茅と藁を組み合わせることで、葺き替えの手間と材料の節約が可能になっていた。つまり、20年は持つ下地の茅の層(ハダガヤ)は交換せず、耐久性には劣るが薄くても雨仕舞のいい表面の逆葺きの稲藁(ホコ)だけを3年で更新する仕組みである。湯の花小屋に求められる保温性を持つ厚い屋根を、3年程の耐久性しかない稲藁だけでつくと、その更新には相当な労力と材料を要するといえる。また、角扱首や棟のような傷みやすい箇所には、耐久性を高めるために茅束を小屋組に巻き付け、その上に稲藁を被せる手法が確認された。

湯の花小屋は、稲藁の逆葺きに茅壁という原初的な構法を残す小屋であった。軒先の真葺きにするという点は一般的な逆葺きと共通するが、男締めというホコの締め方や、竹の垂木を曲げて棟木にひっかける点、茅持を用いる点、棟に茅束を用いる点など、真葺きの主屋と共通する技術も多数見られた。湯の花小屋はそうしたある程度高度な技術が導入されているといえる。ただ、ヒアリングを行った湯の花小屋を長年作ってきた技術者でも、真葺きの主屋の屋根は葺けないといい、技術的な差異があることも明らかになった。今後より原初的な逆葺きの屋根等、様々な技術レベルの構法の解明を進め、位置づけや関連を明確にすることが望まれる。

調査にご協力頂いた草牧信彦様、別府市教育委員会の皆様、古林知恵さん、和田洗君に心より謝意を表します。

注

- 注1) 平成18年にこの地域固有の温泉噴気と碧粘土の化学反応で生じる湯の花の結晶を生産する技術が「別府市明礬温泉の湯の花製造技術」として国の無形文化財に指定された。また、平成24年には湯の花製造に代表される温泉熱を生業や生活に利用した明礬地区の景観が「別府の湯けむり・温泉地景観」として重要文化的景観に選定され、湯の花小屋の建築技術の保存が進められてきた。
- 注2) 扱首の足元が滑る場合に基礎石のサスジリを打ち欠いて座りがいいように整形する程度である。なお、湯の花小屋では扱首を乗せる基礎石をサスジリと呼ぶが、扱首の足元のことも同じくサスジリと呼んでいる。誤解を避けるため、本稿では扱首の足元については「扱首尻」と漢字表記して区別する。
- 注3) ホコダケはホコとも呼ばれるが、稲藁の束のことを指すホコとの区別のため、本稿ではホコダケの呼称で統一する。

参考文献

- 1) 安藤邦廣、乾尚彦、山下浩一：住まいの伝統技術、建築資料研究社、1983
- 2) 恒松栖：湯の花小屋のひみつ、別府史談(20)、pp.53~65、2007
- 3) 別府市教育委員会：伝統産業「湯の花」、べつぷの文化財45、別府市教育委員会、2015
- 4) 古林知恵、釜床美也子、和田洗：明礬温泉の湯の花小屋—逆葺きの茅葺き小屋の構法 その1、日本建築学会学術講演梗概集、pp.841~842、2015
- 5) 別府市：文化的景観別府の湯けむり景観保存計画、別府市、2012
- 6) 貝原益軒：豊国紀行、1696
- 7) 伊島重枝、江川吉貞：明礬山、鶴見七湯廻記、1845
- 8) 恒松栖：別府における伝統産業湯の花、別府大学短期大学部紀要24、別府大学、pp.1~11、2005

※本研究は、2014年度公益財団法人ユニバーサル財団研究助成、2014年度公益財団法人LIXIL住生活財団研究助成、2014年度日本海学グループ支援事業、平成27年度科学研究費助成事業 若手研究(B)の助成を受け実施した。

[2016年9月30日原稿受理 2017年1月6日採用決定]