

論 説

砥部白水窯の焼成窯に関する基礎的研究

榎 林 啓 介* (地域資源マネジメント学科 /
愛媛大学アジア古代産業考古学研究センター)

* 責任著者

Fundamental Research on Firing Kilns in Hakusui-gama, Tobe

Keisuke MAKIBAYASHI* (Regional Resource Management/Research
Center for Asian Archaeology of Industry and Culture, Ehime University)

* Corresponding author

キーワード：砥部焼、窯業考古学、連房式登り窯、倒焰式窯、素焼窯、上絵窯、楽焼窯

Keywords: Tobe-ware, Ceramic Archaeology, Multi-chamber climbing kiln, Down-draft kiln, Bisque kiln, Overglazed kiln, Raku kiln (Muffle kiln)

【原稿受付：2026年7月16日 受理・採録決定：2026年7月31日】

要旨

本稿は、愛媛県砥部町に現存する白水窯の7種類の焼成窯の特徴とその歴史的意義を考察したものである。砥部焼は少なくとも約250年の歴史を有しながらも、砥部焼に関わる遺跡や考古・歴史資料の研究は少ない。その中であって、白水窯を調査することで、砥部焼の多様な技術系譜や操業の実態を明らかにすることを目的にした。白水窯には、連房式登り窯、素焼窯、上絵窯、楽焼窯、倒焰式角窯、電気窯、ガス窯が良好な状態で残存していた。それらの構造や操業の痕跡から、技術とその系譜について検討した。萩焼や京都の楽焼の影響、および関西や瀬戸美濃の築窯技術を見ることができる。また、各窯で重油を燃料としたバーナーの設置が見られ、戦後の燃料転換期に対応したことが分かった。さらに、白水窯初代の山田岩男氏は、戦前に雲石窯2代の兄正男氏とともに茶器作陶を志し、戦後も茶器を、そして陶器と磁器の両方を生産したことが、現存する焼成窯と各種の歴史・考古資料の調査から明らかになったのである。

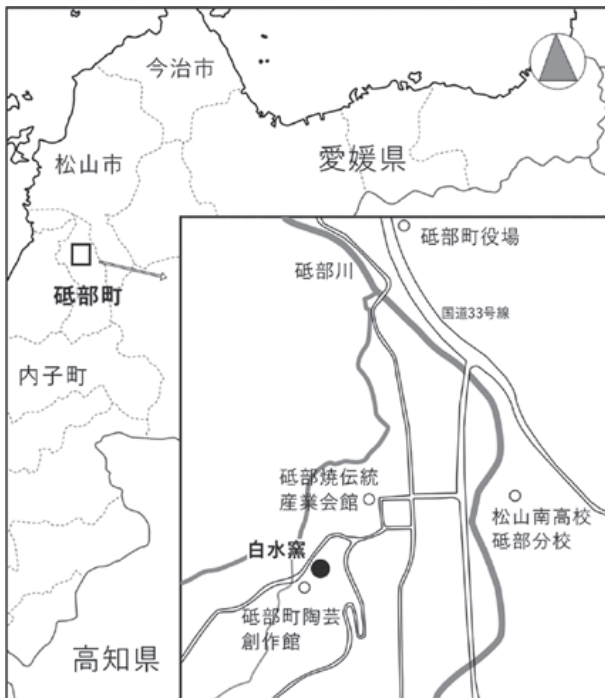
はじめに

愛媛県には、砥部焼と称される窯業がある。その砥部焼は少なくとも約250年続く歴史を持つ。とくに磁器創業については、砥部で産出されていた砥石を磁器原料の陶石として使用したことから始まる^{注1}。その創業には、肥前の長与窯（現長崎県）の陶工達が関与したこともあり、肥前焼の技術が導入された。

しかし、約250年の砥部焼の歴史を視野に入れると、その後の歴史において多様な技術系譜を持つことが分かってきた^{注2}。砥部で唯一発掘調査が行われた大下田窯跡（砥部町）では、江戸時代後期に磁器とともに陶器も生産されていたことが分かっており^{注3}、すでに肥

前焼以外の技術交流が見て取れる。近現代においても、例えば京都や瀬戸美濃などとの関わりを持って生産や流通を発展させてきたとも言われている^{注4}。しかし、焼成窯跡の考古学的調査を経たものは上記の大下田窯跡のみであり、その後、砥部焼に関わる遺跡の調査と研究は進んでいない状況にある。

本稿が対象とする愛媛県砥部町所在の白水窯（図1）は、山口の萩焼や京都の楽焼の技術を導入し、主に陶器の茶道具を焼いていた窯である。それだけでなく、砥部焼陶工との技術交流のもと、その磁器の生産も継承しながら操業してきた。白水窯では後述のように、連房式登り窯や倒焰式角窯等の7種類の焼成窯が操業



第1図 砥部白水窯の位置

時のままに残っており、これらの構造や操業の痕跡等を調査することで、砥部焼の多様な技術系譜や操業の実態を明らかにすることができると考え、調査および考察を行った。

1. 白水窯の調査の概要

1-1. 調査にいたる経緯と調査の概要

愛媛大学と砥部町教育委員会は、2021年度より砥部町における砥部焼窯跡の分布調査を実施してきた。2023年度までに対象地域の踏査をほぼ完了し、これにより砥部焼窯跡の分布や残存状況を把握することができるようになった。補足的な踏査を残しながらも、次の段階として、個別の窯跡の調査をすることとした。窯跡は、焼成窯の上部構造も残存しているもの、下部構造の一部が残存しているもの、地中に埋蔵されているもの、消滅したものに大きく分類することができる。砥部では、焼成窯の窯本体そのものを本格的に調査した事例はまだなく、砥部焼の焼成窯がどのような特徴をもったものかは不明のままであった。上部構造も残存している窯跡は、梅山窯の登り窯跡、坂本窯跡、白水窯跡に限られ、その中から対象を白水窯に選定した。

白水窯は、愛媛県砥部町大南に所在する。1947年（昭和22）に初代白水の山田岩男氏^{注5}が開窯したとされ、山田邦男氏（2代白水）に継承され、2018年（平成30）に閉窯した。その後、工房は操業時のまま保存されていたこともあり、2019年に十亀幸雄氏らに

よって現状調査が行われ、焼成窯のある建屋（カマザヤ）内には、連房式登り窯、素焼窯、倒焰式角窯、電気窯が解体されずに残っていることが分かった^{注6}。その際、それら焼成窯の周辺には操業当時の窯道具や製品・未製品もほぼそのままの状態が残っていたため、建屋内の全体像や各窯の詳細な構造等の調査が求められていた。こうした背景もあり、山田邦男氏に承諾を得て調査に至った。

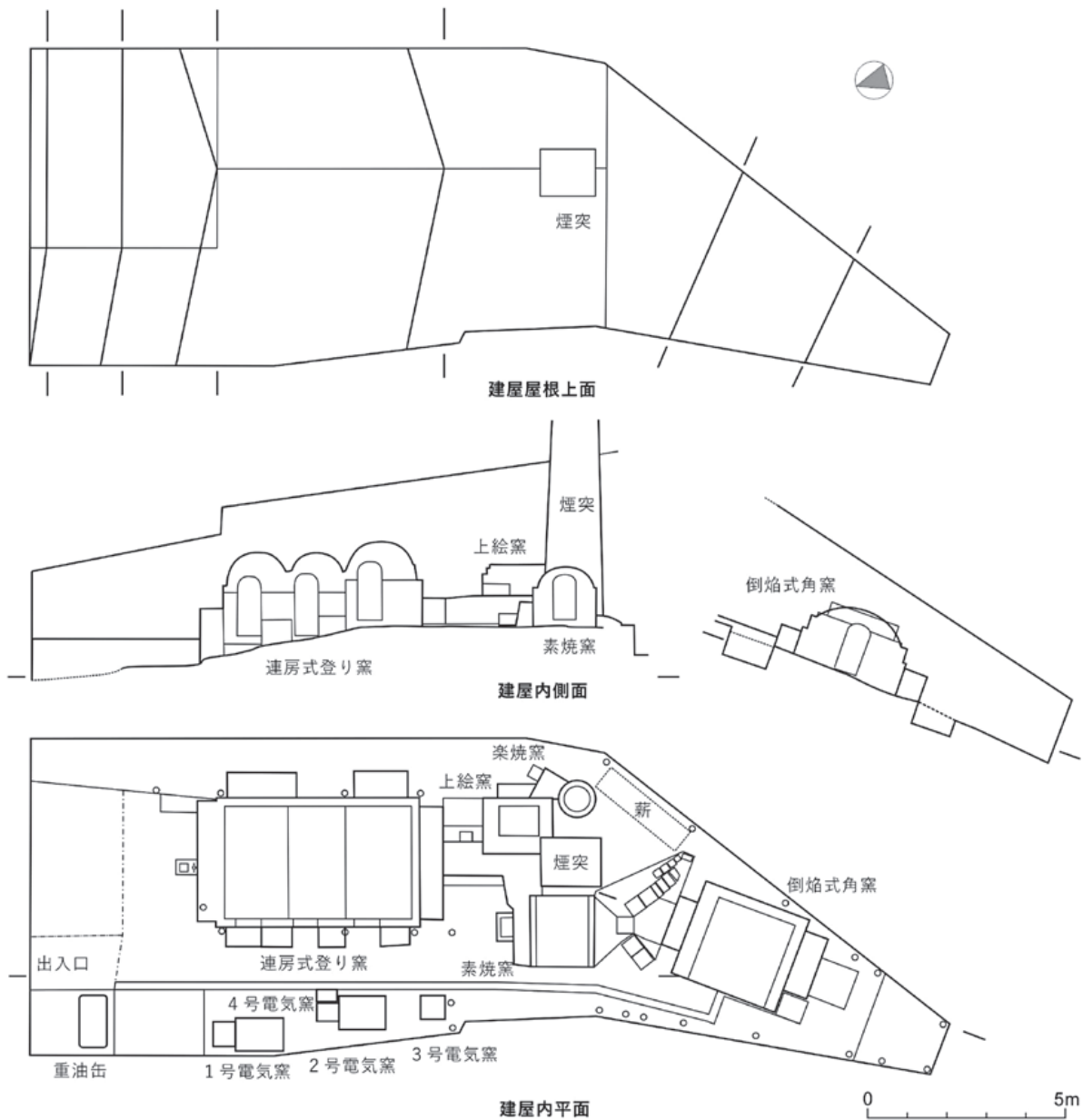
調査は、愛媛大学と砥部町教育委員会との共同とした。調査方法には、大きく文献調査、現地調査、聞き取り調査を計画した。焼成窯の実測には三次元計測も取り入れ、これは九州大学の協力^{注7}を得ることとした。焼成窯建屋内は、調査前は種々の道具、製品・未製品、廃棄物等が集積した状態で、各種焼成窯の全体像を視覚的にも把握することができない状態であった。これら建屋内の残留物は、初代白水の岩男氏の登り窯や倒焰式窯の稼働当時のものがそのまま多く含まれている可能性が高いことから、明確な破棄物以外はすべて記録・保管することにした。また、有識者、地域住民との協働・支援もお願いするとともに、現地調査では愛媛県立松山南高等学校砥部分校デザイン科の参画を協議して、同校との連携地域教育の一環としても位置付けた。

第1次調査では、2024年7月18日に豊島吉博氏（砥部むかしのくらし館^{注8}）に、8月5日に山田邦男氏（白水窯）に聞き取り調査を実施し、2024年9月25～29日に現地調査、その後補足調査を実施した。第2次調査では、2025年8月1日に山田雅之氏（雲石窯^{注9}）に聞き取り調査を実施し、2025年9月24～27日に現地調査、その後補足調査を実施した。各調査の整理と分析は、白水窯現地および愛媛大学にて榎林と同大学社会共創学部学生が中心となって行った^{注10}。搬出物（遺物）は白水窯に保管をしている。

2. 白水窯の各焼成窯の様相

2-1. 白水窯の建屋（図2・3）

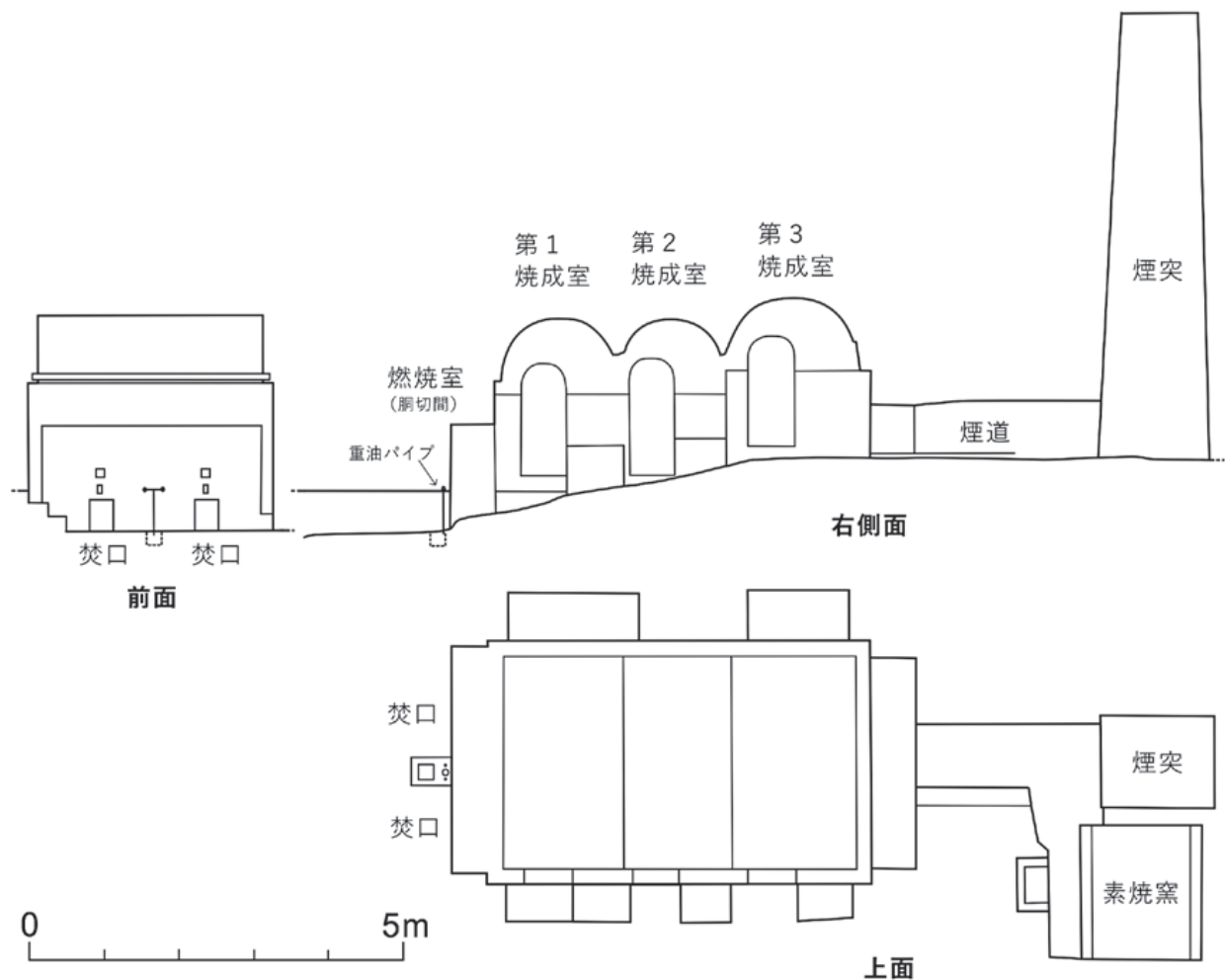
白水窯の焼成窯のうちガス窯以外はすべて一つの建屋の中に設置されている。建屋は片流れ屋根をもつ2つの建屋がくの字状に一体的に接続したもので、全体の長さは約23.2m、幅約8m（南側最小部では約1.25m）、高さ1.7～4.5mである。木柱とトタン製の屋根と壁で構築されている。建屋平面形がくの字を呈しているのは東側の側面が大南丘陵の斜面の形状に沿っていることからである。建屋には、北側入口から連房式登り窯、素焼窯、上絵窯、楽焼窯、倒焰式角窯が並び、一体的な構造を成している。電気窯は建屋内の西壁に沿って4つ設置されている。このうち、連房式登り窯と素焼窯、上絵窯、倒焰式角窯は中央に位置する煙突



第2図 建屋内の各焼成窯の配置



第3図 建屋内の各焼成窯の三次元画像



第4図 連房式登り窯の実測図

に煙道ですべてに接続している。

2-2. 連房式登り窯（図4、写真1）

連房式登り窯は、燃烧室（胴切間）、第1焼成室、第2焼成室、第3焼成室、そして最後方に煙突を持つ。燃烧室は 長方体、焼成室はそれぞれ天井がアーチ状を呈している。山田岩男氏は「大口」と称している。燃烧室から第3焼成室までの長さ5.68 m、煙突までの長さは10.15 m、燃烧室の幅は3.53 m、最後室の第3焼成室の幅は3.55 mである。登り窯の斜度は約11度である。すべてレンガ（トンバリ）で構築され、サイズにはおおむね長さ20 cm×18 cm×10 cmのもので、中には「⊕」の記号の刻印があるものもある。天井と壁の一部には、レンガで構築後、表面をスサ入りの粘土を塗付し補強している。

燃烧室は幅3.53 m、奥行60 cm、床面からの高さ1.7 mである。幅に対して奥行が非常に狭い。幅36 cm、高さ99 cm、奥行113 cmの焚口が2つ並んでいる。焚

口は2段構造をしており、間に棒状のレンガで火格子（ロストル）を作り上下に分けている。通常、燃烧室は複数の焚口があっても内部は1つの空間になっているが、白水窯の場合、内部でつながらず、そのまま第1焼成室へ接続する。また、燃烧室外部の床面から鉄パイプが突き出し、焚口の高さで左右2つに分かれている。建屋内北側入口付近に重油缶があり、パイプは地中でつながっている。この2つに分かれたパイプはそれぞれ焚口まで伸びバーナーを差し込んで燃烧させていた。燃烧室上部と両側壁は溶融しているが、火格子より下部は溶融を受けていない。燃烧室の上方、屋根の梁に御札入れが掛けられており、金毘羅神宮等の御札が入っていた。

第1焼成室から第3焼成室まですべてに、登り窯正面から見て右側に上部がアーチ状を呈した出入口がある。第1焼成室の内法は、幅2.49 m、奥行1.21 m、高さ約1.66 mである。燃烧室側に、2つの焚口の延長線上に、同様に2つの焰孔がある。通焰孔は床面に空



写真1 白水窯連房式登り窯

(左上 正面、右上 後面および煙道と煙突、左下 第1焼成室、中下 第2焼成室、右下 第3焼成室)

いており、いわゆる縦狭間と言える。ただし、後述の第2、3焼成室の在り方とは明らかに異なる。通焰孔は焼成室に沿ってレンガによって高さ約39cmの囲いがあり、ちょうど煙突状になっており、そこから第1焼成室の天井に熱焰が上昇するようになっている。事実、壁面には囲いの上部のみに赤褐色に変色した箇所が認められる。焼成室床面には縦横約10cmの方形の孔が空いており、孔の下部は全面がつながる深さ36cmの空洞ができています。そして、後方の第2焼成室へつながっている。第2、3焼成室には奥壁最下部に通焰孔があることからすると第1焼成室の通焰孔の位置は特異である。床面下部に空洞があり、その位置から見ると第2焼成室へは横方向へ通じていることからすると、もともと空洞下部が元の床面の可能性もある。燃焼室が重油用に改造されたとすれば、そのときに第1焼成室の通焰孔や床面も改造したと想定される。た

だし、床面と側面出入口下部の高さが同じであり、改造したとすると床面のほうが高くなるはずである。第1焼成室の壁面すべては白色の塗装がされている。ところどころに塗装が剥がれており、溶融した壁面（レンガ）が見えることから、焼成後に塗装したことが分かる。しかし、本来、壁面は溶融を繰り返すことで焼成室の耐熱性や耐火性、強度は高くなり、熱効率も良くなることからすると、なぜ塗装をしたのかは不明である。両側壁に一か所ずつ色見孔がある。

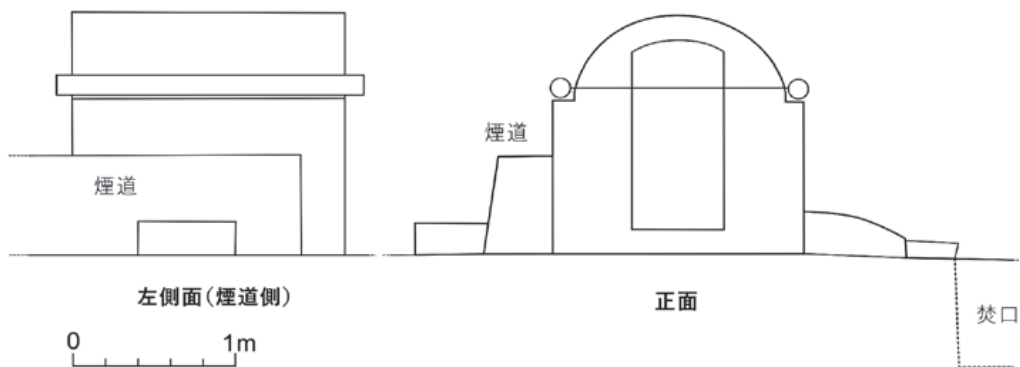
第2焼成室の内法は、幅2.45m、奥行1.15m、高さ1.67mである。第1焼成室側の壁面下部に沿って、幅7cm、高さ23cmの通焰孔が一行に19個並んでいる。縦狭間である。奥壁下部に沿って、幅10cm、高さ14cmの通焰孔が一行に19個並んでいる。床面には砂が撒かれている。奥壁側に棚板が3段設置されている。棚板は幅縦40cmの方形で厚さは4cmである。これを

横に5つ並べ、ツクを柱とし上下を粘土で焼き締めて固定している。また床面との設置面も粘土で固定されていることから、棚板は常設されていたことが分かる。第2焼成室は白い塗装はない。両側壁に一か所ずつ色見孔がある。

第3焼成室の内法は、幅2.5m、奥行1.2m、高さ1.7mである。床面には、前壁に沿って、幅7cm、高さ23cmの通焰孔が一行に19個並んでいる。縦狭間である。奥壁下部に沿って、幅15cm、高さ15cmの通焰孔が一行に8個並んでいる。床面には砂が撒かれてい

る。両側壁に一か所ずつ色見孔がある。第2焼成室の構造と基本的には同じである。西側壁に一か所、奥壁に二か所に縦に大きな亀裂が入っている。登り窯自体が大きく変形してはいないこと、建屋はもともと水田に盛土して建築していたことから第3焼成室付近が少し地盤沈下し、それにより亀裂が入ったものと想定される。

第3焼成室の後方6.05mの位置に煙突がある。煙突までは、幅約80cm、高さ約70cmの煙道がレンガで構築されている。煙突は平面ほぼ方形で底部幅1.2m、



第5図 素焼窯の実測図



写真2 白水窯素焼窯
(左上 正面、右上 焼成室内部、左下 左側面(煙道側)、右下 右側面(焚口側))

長さ 1.5 m、高さ約 5.96 m である。第 3 焼成室と煙突の間は約 6 m 空いているのは、山田岩男氏の時代に、生産と経営がうまくいけば第 4 焼成室を作る予定があったためとのことである。

登り窯の底部の勾配は約 11 度である。第 1 焼成室と第 2 焼成室の天井の高さはほぼ同じレベルである。第 3 焼成室の天井は第 2 焼成室と比べ 30 cm 高く、斜度 10.8 度と、登り窯底部の斜度とほぼ一致する。第 1 焼成室自体を高く改造した痕跡は認められず、当初からこの設計をしたものと考えられる。

2-3. 素焼窯（図 5、写真 2）

煙突の西側に位置する。平面長方形を呈し小口面に出入口がつく。小口面を正面とすると、幅 3.37 m（窯本体幅 1.55 m）、奥行 1.68 m、高さ 1.49 m で、天井はアーチ状を呈するかまぼこ形である。天井は登り窯同様にスサ入りの粘土が塗布されている。右側に焚口、左側に煙道があり、煙道は煙突基部近くの登り窯からの煙道に接続している。接合関係から見ると、登り窯の煙道設置後に素焼窯とその煙道を設置したものと考えられる。素焼窯と焚口、素焼窯の煙道すべてレンガ（トンバリ）で構築している。出入口は幅 43 cm、高さ 1.16 m、上部はアーチ状を呈している。出入口の奥行長さは約 20 cm であり、ちょうどレンガの長辺と同じである。

南側に設置されている焚口は幅 40 cm、高さ 79 cm で素焼窯に向かって約 40 cm 伸びたあと、素焼窯の両端に向かってハの字形に開く。内部も同様にハの字形の空洞（燃焼室）がある。素焼窯の内法は、幅 91 cm、奥行 1.38 m、高さ 1.15 m で、天井部はアーチ状を呈している。焚口側の壁面下部に通焰孔が並び、壁面から 20 cm の幅で仕切り板があり、焚口からの熱焰は上昇するようになっている。反対側の側壁には同様に側壁と間に 13 cm 空けて仕切り板があり、側壁下部には横方向に通焰孔が並び、幅 23 cm つまりレンガ 1 個分の幅で煙道が作られ煙突に繋がる。素焼窯の床面はレンガが敷かれている。床面には、ツクの痕跡があり焼成時には棚板を置いたものと考えられる。壁面にはほとんど溶融が見られない。焼成温度は高くなかったことが分かる。奥壁に火の見孔が一か所あいている。素焼窯の北側外面の中央付近には灰出し用の孔がある。通常はレンガで封がされている。素焼窯外面の両側に長い鉄棒を設置し窯壁を固定している。

2-4. 上絵窯（図 6 左、写真 3）

登り窯の煙道の東側に沿うように位置する。北側に焚口があり、これを正面とすると幅 1.09 m、奥行 1.49 m、高さ 1.17 m の長方体である。すべてレンガで構

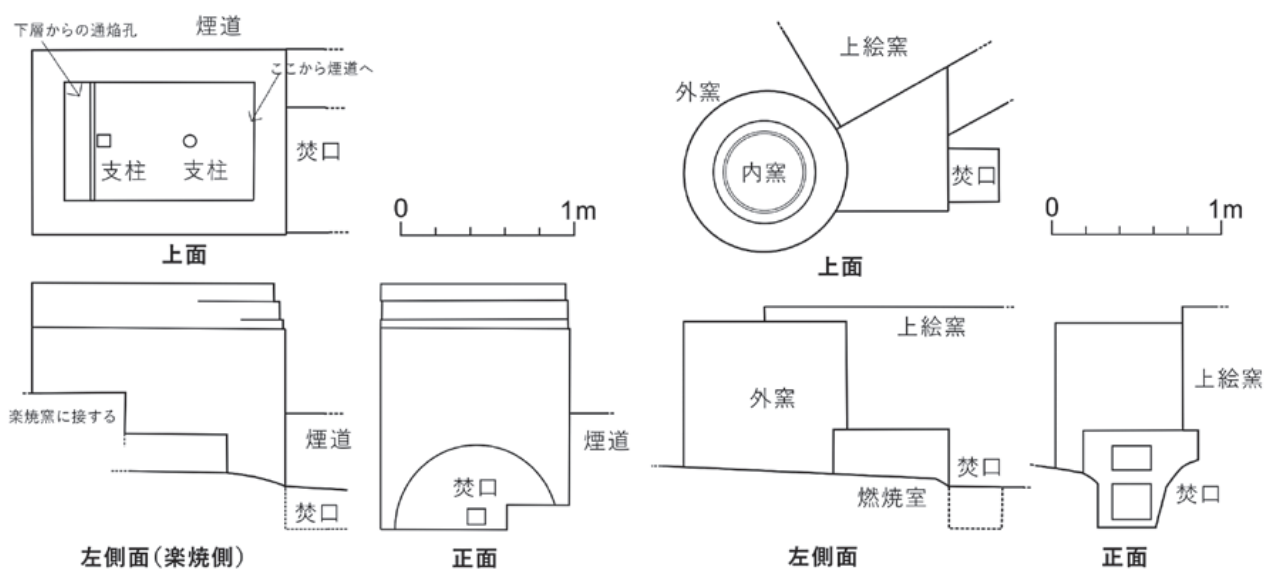
築している。焚口は幅 10 cm、高さ 10 cm の小さなものであるが、壁面には幅約 90 cm、高さ約 60 cm のアーチ状をしたレンガ積みが見られ、焚口前面に重油用パイプがあることから、レンガで封をして重油バーナーを挿入するようにしたと考えられる。焚口前面は幅約 70 cm、長さ約 90 cm、深さ約 25 cm のくぼみがある。窯の内部構造は上下 2 層、縦方向に 2 つの仕切りがあり、複雑である。焚口と同じレベルに下層の空洞があり、後方まで続く。その後、奥壁から 12 cm の幅で仕切りがあり、上層と繋がっている。上層の空間は幅 71 cm、奥行 1.11 m、深さ 67 cm であり、中間に 2 本の棒状のレンガがあり天井を支える。焚口側の壁面に方形の通焰孔があり、外壁との間にある約 15 cm の空洞と繋がっている。その空洞は西側の煙道に接続し煙突まで繋がっている。調査時、天井は空いており、当時、どのような天井を設置したかは不明である。下層の壁面と奥壁には若干溶融した箇所があるが、上層には認められない。

2-5. 楽焼窯（図 6 右、写真 4）

今回の調査で初めてその存在が発見、確認された。楽焼窯は上絵窯の西側に接して築窯されている。外窯と内窯（サヤ）がある構造で、基部から上部まで直立する円筒形と北側の下部に焚口がある。床面に深さ約 30 cm 掘りこんだところに焚口がある。円筒形の外窯は直径 95 cm、高さ 84 cm である。内法は直径 60 cm、深さ 87 cm である。レンガで構築し外面を粘土で仕上げている。内部には直径 52 cm、深さ 50 cm の円筒形の陶製内窯が設置され、その上部は中央に孔がある蓋がつく。作業時には内窯の蓋中央の孔にブリキ製の煙突が挿入された。また容器底部は、複数の小型のレンガで支えられている。焚口は幅 23 cm、高さ 53 cm の方形を呈し、窯まで 80 cm の燃焼室をもつ。焚口の近くに、重油用パイプが設置されており、作業時にはバーナーで燃焼させたと考えられる。

2-6. 倒焰式角窯（図 7、写真 5）

素焼窯の南側に位置する。出入口を正面とすると、幅 3.9 m、奥行 2.5 m の平面長方形を呈し、出入口底部からの高さは 1.86 m である。天井はかまぼこ形である。すべてレンガで構築され、天井はレンガでアーチ状に重ねた後、スサ入りの粘土で固めている。また、両脇には前面と後面とを鉄棒で締めて固定している。両側面の中央には人が入れるぐらいの大きさのくぼみがあり、そこに焚口がある。焚口は上絵窯の焚口同様にもともとは上部がアーチ状を呈した焚口が空いており、後に幅 10 cm、高さ 10 cm の孔を残しすべてレンガで塞いでいる。両側面に重油用パイプが延伸して



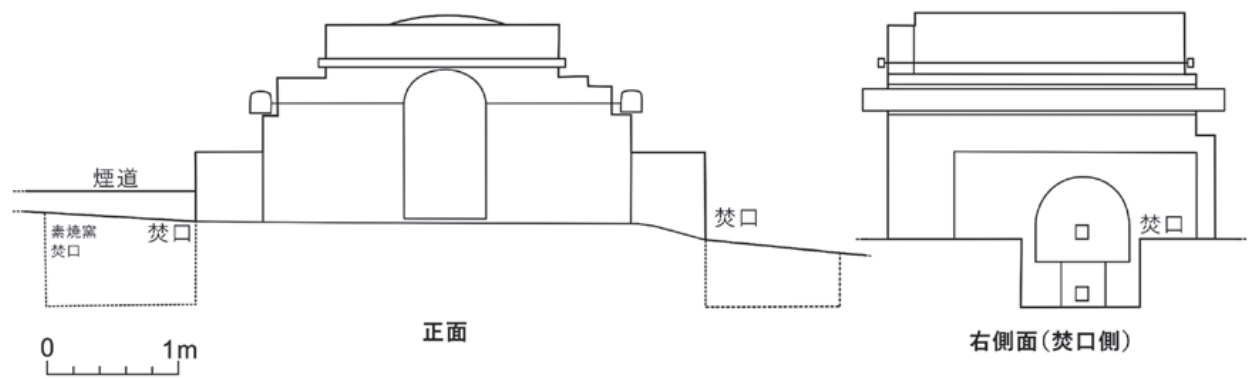
第6図 上絵窯と楽焼窯の実測図



写真3 上絵窯 (左 正面、右 焼成室内部)



写真4 楽焼窯 (左 正面 (焚口)、右 焼成室内部 (内窯))



第7図 倒焰式角窯の実測図



写真5 倒焰式角窯

(左上 正面および左側面(焚口)、右上 左側面の焚口と煙道、左下 右側面(焚口)、中下 後面、右下 焼成室内部)



写真6 電気窯（左 右から1～4号窯、右 2号窯とその還元焼成用焚口）

おり、ここでもバーナーを使って燃焼したと考えられる。窯の内部は幅1.73 m、奥行1.55 m、高さ1.54 mで、両側面に沿って焚口から通じている幅14 cmの通焰孔がある。天井内壁もレンガをアーチ状に連ねたかまぼこ形を呈している。底部中央付近に、幅9 cm、縦10 cmの長方形の孔が16個あり、その下部は空洞で煙道につながっている。煙道は出入り口側ではその下部を通り、北側の素焼窯の焚口左脇につながっている。また奥壁側でも同様に下部を通り、素焼窯の焚口右脇につながっている。つまり、倒焰式角窯で作業した場合、熱焰は素焼窯の焚口、同窯内部、同窯煙道を通り煙突に抜けることになる。倒焰式角窯の内部には、奥壁側に5段の棚板が設置されている。棚板は幅40 cm、奥行40 cm、厚さ4 cmで横に3枚並べている。常設されていたようである。

2-7. 電気窯（写真6）

電気窯は4基ある。北側から1号、2号、3号とし、2号窯の傍に小型の4号窯がある。1号電気窯は幅1.3 m、奥行89 cm、高さ1.12 mの大きさで、京都の吉川電炉の1966年製で、200V、45A、15kwのスペックのものである。2号電気窯は幅1.28 m、奥行83 cm、高さ1.09 mの大きさで、吉川電炉の1968年製で、スペックは1号窯に同じである。3号電気窯は幅62 cm、奥行62 cm、高さ79 cmの小型で、同じく吉川電炉製のように製作年ほかは不明である。1号から3号窯のいずれの電気窯にも小口面下部に焚口が増設されている。レンガで構築した幅約12 cm、高さ30 cmの焚口が電気窯の底部につながっている。酸化焼成の電気窯に対し、焚口を設置し薪等を使うことで還元焼成を起こすためと考えられる。電気窯内部は電熱線が張り巡らされており、還元焼成されたにもかかわらず、保存状態は良好である。

2-8. ガス窯

建屋北側の別棟内に設置されている。愛知のニイミ産業株式会社のニイミ式ガス炉で、昭和51年製（1976）とある。幅1.6 m、奥行1.5 m、高さ1.94 mで、両側面にバーナーがつく。現在も稼働できる状態である。

2-9. 白水窯の製品・未製品・窯道具

前述のように、2024年度に調査に着手するまでは建屋内には、作業に関わる道具、製品・未製品等が多量に残されていた。これらもまた白水窯の特徴を復元する重要な遺物と捉え、調査では建屋内を区画に分け、遺物搬出には原位置を記録しながら記録した。搬出した遺物には、腐食等により廃棄せざるを得ないものの以外はすべて保管し、すべての遺物について記録後、データベース化している。総数は8000点を超える。以下、その概要を述べておく。

製品と素焼きされたままの未製品には、陶器と磁器があり、陶器には抹茶碗、煎茶碗、番茶急須、湯呑、鉢や置物など、磁器には、碗、湯呑、花瓶等の花器がある。生産における1ロットの数量が多い製品・未製品があり、例えば、湯呑や番茶・煎茶道具、狸や埴輪等の置物がある。湯呑等には、「〇〇小学校創立記念」等と書かれた記念品や引出物として生産されたものがある。窯道具には、ツク、棚板、ハマのほか、サヤ鉢が多く残されていた。なかでも小型のサヤ鉢が多く、これらは白水窯の主力製品である抹茶用のものと想定される。またサヤ鉢は灰かぶりを防ぐためのもので、白水窯では磁器も生産していることから、磁器用にも使用されたことも窺える。

3. 白水窯の各焼成窯の特徴

3-1. 連房式登り窯

燃焼室（胴切間）と焼成室3室をもつ、全長約10.1

mの登り窯である。第1～3焼成室のそれぞれの形態は、天井がアーチ形で小口（側面）は切妻様の蒲鉾形を呈している。いわゆる、「横室型」と呼ばれるものである^{註11}。通焰孔はすべて縦狭間である。こうしたことは関西や瀬戸美濃でよく見られる小型の登り窯の特徴をもつ。ただ、斜度が11度でさほどないこともあり、美濃式小窯と呼ばれるものとは言い難い。

一方で、この登り窯に特異的な構造も見られる。まず燃烧室である。焚口が複数あっても普通、室内はつながり1つの燃烧室となる構造であるが、本登り窯は2つの焚口からそれぞれに別の燃烧室、そして第1焼成室につながっている。これは重油バーナーを挿入し熱温度を保ったまま焼成室へ伝導するための構造と考えられる。燃烧室の上段、バーナーを挿入したと想定される空間はすべて壁が溶融しているが、下段は溶融していないことから、下段から空気を取り入れ、火格子より上段が燃烧空間となる。もともと薪をくべる空間をもつような燃烧室があり、重油バーナーへの転換の際に現構造に改造したことも考えられるが、現状からはその痕跡は見つけることはできない。

第1焼成室内を見ると、燃烧室からの熱焰は2つの通焰孔からそのまま室内上方へ上昇したことが壁面の痕跡から分かる。熱管理からすると、室内にまんべなく対流するとは考えにくくもう少し検討が必要である。

第1焼成室床面の多くの孔からつながる下部の空洞は、第2焼成室の幅いっぱい広がるようになっており、第2焼成室ではそれに対応するように19個の通焰孔があり、熱焰はそれらを通して第2焼成室の室内に満遍なく対流するようになっている。第3焼成室も同じで、第2、第3焼成室だけを見ると、横狭間をもつ一般的な焼成室の構造を示す。

もう1つ特異的なのは、第1焼成室と第2焼成室の比高差である。比高差が無いのである。床面も天井の高さも同じである。その意図は構造からは読み取ることができなかったが、登り窯である以上、連房構造が煙突効果を持つ必要がある。第1焼成室の奥壁に通焰孔はなく、床面下部に空洞（煙道）を作ることにより、第2焼成室から見ると一段下がった位置から熱焰が入ってくるようにしたのである。しかし、登り窯構造の機能からすると、このような構造を当初から設計することは合理的でない。考えられるのは、第1焼成室の床面とその下部の構造が、倒焰式窯のそれと類似することから、第1焼成室の構築に倒焰式窯の熱対流の仕組みを構想したとも想定される。上記の燃烧室の改造の有無も含めて、発掘調査をすることで解明が期待される。

築窯年代は、重油バーナーがあることから戦後、昭

和中期とされるが、登り窯から絶対年までを判断することは難しい。これまで1956年（昭和31）とされていたが、文献調査とくに岩男氏の日記^{註12}から、1958年（昭和33）5～8月に築窯されたことが分かる。建屋の敷地造成や基礎工事に始まり、築窯のことが書かれている。ただ、重油バーナーの設置やもし改造があるとするとその記載等は残念ながらなかった。もう少し解析が必要である。

ところで、岩男氏は、本登り窯の築窯以前、白水窯を開窯する際にも登り窯を築窯している。現在はまだに消滅しているが、場所は現雲石窯（砥部町大南）の南隣と推定される。白水窯は1947年（昭和22）に開窯したとされており、岩男氏の日記では1949年（昭和24）に登り窯を築窯した記述が見られる。築窯の過程に関わる詳細な記述はないが、1948年（昭和23）に大和昭一氏と井本米次郎氏の来砥の件がある。大和氏は山口市所在の大和松緑窯、井本氏は京都陶磁器試験所の技官である。岩男氏がまだ大和松緑窯で従事していた1940年（昭和15）には、京都朝日焼の松林義一氏とも関係している。このことは、萩焼や京都の朝日焼を始めとする諸窯とその関係者との交流を裏付けるもので、白水窯登り窯の築窯にも関係している可能性が高い。山田邦男氏は、岩男氏の生前に京都の窯築師とのことを聞いている。そのことも留意しておきたい。

3-2. 素焼窯

一見して、素焼窯と分かる構造をしている。焚口は素焼窯内部の床面から、約50cm低いところにあり、その比高差を利用して熱焰が内部に入る。熱焰は床面の通焰孔に抜けるものの、そのまま反対側の煙道につながっているわけではない。熱焰は内部で複雑な対流をしながらも、負圧で煙道に抜けていったものと推測される。雲石窯に素焼窯の設計図が残されており、この素焼窯の構造に類似する。岩男氏は雲石窯でも窯を焚いており、本素焼窯を築窯する際に参考にしたことは十分に考えられる。

登り窯の煙道と素焼窯の煙道とは一体的な構造になっており、築窯年代は登り窯とほぼ同じか直後と考えられる。日記では1958年（昭和33）7月に築窯したことが書かれており符合する。

3-3. 上絵窯

外窯と内窯がある構造ではなく、上下二層に分かれるタイプのものである。二層の複雑な構造でありながらもレンガを精緻に組み合わせて構築している。熱焰は焚口から下層の空洞を通り奥壁まで到達し、上昇して上層の焼成室に入る。その後窯手前側から、登り窯

と煙突の間の煙道に抜ける。上絵窯の大きさに比して煙突までの距離があることが気になる。煙道は登り窯や素焼窯とも繋がっており、煙突からの負圧が減少していたのではないだろうか。しかし、日記では上絵窯での焼成も「出来がよい」との記述がたびたび見られることから、それでも上絵窯として機能したようである。ところで、岩男氏の日記には上絵窯と記しており、楽焼窯とも明確に区別している。

登り窯の煙道と接して構築され、上絵窯の煙道との接合関係から、登り窯築窯後であることが分かる。日記では1959年（昭和34）に築窯したようである。

3-4. 楽焼窯

円筒形の外窯の内側に、独立した内窯を下支えの上に置く構造で、京都の楽焼（赤焼の窯）や五条坂・藤平の「金薪窯」に類似する^{注13}。内窯の容積は約98リットルで大きいタイプのものではない。日記を見ると午前に火入れをして午後には終了するほどで、何度も焼成をすることで生産を賄っていたようである。焚口すぐに鉄パイプ管が来ているので楽焼窯もバーナーで燃焼したと考えられる。焚口から燃焼室の壁面は溶融している。楽焼窯の近くにブリキ製の円筒があり、これが楽焼窯の煙突であった。楽焼窯の傍はすぐに建屋の側面で登り窯の煙突は関係なく、このブリキ製の円筒がそのまま建屋外に突き出していたとされる。窯同士の接合関係から見ると、登り窯を築窯後、楽焼窯を築窯したものと考えられる。1959年（昭和34）5月に築窯されたようである。

3-5. 倒焰式角窯

倒焰式角窯のなかでも小型のものである。出入口の両脇二か所に焚口を持ち、煙道は出入口と奥壁下部を通り、素焼窯の方向へ向かい、素焼窯の焚口に両側面からつながる構造をしている。倒焰式角窯と素焼窯が煙道でつながっていることは特異な構造と言える。倒焰式角窯の煙道が煙突に直接繋がっていないことから、熱焰や煙は、素焼窯焚口から入り同窯内部、そして同窯煙道を通して煙突に向かうことになる。倒焰式角窯内に起こる負圧が果たして十分なのかは疑問であるが、倒焰式角窯の熱焰が素焼窯に伝わることで素焼も同時に出来たと考えられる。

焼成室内には常設の棚板が残っている。棚板と棚板の高さは10cm、20cm、30cmと区分されており、比較的小型の製品も焼成していたものとされる。

倒焰式角窯は建屋の南側奥に位置しており、ほかの焼成窯の窯体と直に接していないことや、煙道の設置状況からも、素焼窯の後に築窯されたと判断できる。倒焰式窯は本焼用である。すると、登り窯からの転換

が考えられ、倒焰式角窯と素焼窯は煙道でつながった一体的なものとして使用したのであろう。倒焰式角窯の記載がある日記はまだ見つからない。電気窯が1966年（昭和41）に導入されていることから、製作年代はそれ以前の昭和30年代後半が想定できる。

窯の構造とその設計には、岩男氏も関与したものと想定されるが、自ら築窯したのは初めてのようである。しかし、当時、すでに雲石窯に倒焰式窯があり操業していたことは分かっている。砥部で初めて倒焰式窯を導入したのは窯業試験場であり、白水窯とは100mほどしか離れていない。また、岩男氏は同場の小野木場長とも日常的な交流があり、日記でもそのことは書かれている。とすると、白水窯の倒焰式角窯もこうした関係性で築窯されたことが想定される。

3-6. 電気窯

電気窯は、1960年代前半（昭和30年代後半）に出現し、1960年代後半（昭和40年代）には急速に普及した。白水窯でも4基の電気窯があり、2基は京都の吉川電炉製で、もう2基もおそらく吉川電炉製である。

電気炉窯には還元焼成のための薪を挿入するための焚口が別途増設されている。電気窯で還元焼成ができる電気窯の開発は、京都の初代叶松谷氏が試みていたとあり^{注14}、岩男氏も氏との関係があったのかもしれない。還元焼成をする際に電気炉内部の熱線にも直接炎が当たるため傷むことがある。しかし、現存する電気炉内部の熱線は一本も切れたものはない。これは岩男氏が丹念に維持管理をしていたことによる。

ところで、この当時、電気窯の普及が拡大するところで、砥部でもその需要が高まっていたようで、山田邦男氏によると、吉川電炉の社員もよく砥部に訪問していたそうである。それは最初に、岩男氏が同社の電気炉を導入したことにあるらしい。

4. 総括

ここまで、白水窯建屋内の各焼成窯の様相とその特徴について見てきた。それらの築窯の順序は、連房式登り窯、素焼窯、楽焼窯、上絵窯、倒焰式角窯、電気窯、そしてガス窯となり、白水窯には7種類9基の焼成窯が良好な状態で現存していることになる。一般的には、旧窯を解体し新しく窯を導入するが、岩男氏はそれをしなかったのが功を奏した。

連房式登り窯は、その焼成室の形態は蒲鉾形で、通焰孔が縦狭間であることは、現在、砥部で確認できる登り窯にはない構造である。上原窯登り窯跡、大下田1号登り窯跡、坂本窯登り窯跡、梅山窯登り窯は横狭間である。倒焰式角窯の築窯年代を1960年代前半（昭和30年代後半）とすると、登り窯での操業は10年を

満たなかったものとされる。その中でも、重油バーナー用の燃烧室の構造、第1焼成室の倒焰式窯に類似する構造など、特別な特徴が有することが分かった。重油バーナーへの転換は当時、昭和中期においての燃料転換と煤公害の背景があったものと考えられる。福岡市の高取窯の連房式登り窯もほぼ同時期に重油バーナーに転換をしている。ただ、連なる焼成室に十分な熱焰が伝わるには途中の焼成室にも重油バーナーを取り付ける必要があり、非効率であったようである^{注15}。重油バーナーへの転換は他地域でも進み、窯内部の焼成の痕跡は重油バーナーによる焼成の具体的状況を知ることができる。

煙突と倒焰式角窯の間の壁沿いに、松の薪が積まれたままになっていた。直径が5cm前後と細く、焼成時にセメをする際に使用した薪とされる^{注16}。どの窯に使用したものか分からないが、重油バーナーへの転換期の様相をそのまま残しているのかもしれない。

本稿では、残留の窯道具、製品・未製品の詳細についてまでは言及しなかったが、陶器と磁器が併存していることに注目しておきたい。上絵窯は磁器用の色絵定着に使用されることもあるが、白水窯ではそのような製品は作っていない。陶器に簡単な染付、文言や銘を記したものを焼成したものと考えられる。楽焼窯では、抹茶用の碗を主に焼成した。主力製品である煎茶や番茶の陶器茶器、そして碗や花器などの磁器はともに登り窯か倒焰式角窯で焼成された。このように白水窯では陶器と磁器を生産していたことが、焼成窯と残留の資料からも分かるのである。岩男氏日記でも、「山に土を取りに」や「川登の佐川に土を取りに」とあり、前者は粘土、後者は陶石から精製した磁土のことであり、それを裏付ける。

現存する建屋の焼成窯の前から、岩男氏は砥部で茶器を生産していた。戦前は萩の山県麗秀氏に師事し、大和松緑窯で陶工として従事した。その志は青年期に兄の山田正男氏とともに砥部で立てたようである。その頃の砥部は磁器生産の全盛期にあったが、正男氏が創業した雲石窯と岩男氏の白水窯が行ってきた陶器の生産、茶器の創造は、これまでの砥部焼の歴史では記述されることがなかった。それを実証する歴史資料である各種の焼成窯等は、その意味でも相当の歴史的価値を有する。

おわりに

本稿は各焼成窯の基礎的研究として報告した。各焼成窯は未解明の課題があるほか、前述のように白水窯では8000点以上の製品・未製品や窯道具、岩男氏の日記、そして釉薬調合帳や古写真など、数多くの歴史資料がある。さらに、雲石窯や、白水窯の近くに存在

した高田製陶所（寿水窯）、祐工社などの歴史資料も合わせると、戦前から戦後にかけてのこれまでの砥部焼の歴史への補充や書き換えができる。引き続きの課題としたい。

謝辞

白水窯の調査や本稿を草するにあたり、山田邦男、山田雅之、山田公夫、豊島吉博、白濁八洲彦、池田富士夫、田尻義了、石岡ひとみ、持永壮志朗、十亀幸雄、高木泰伸、山本典男（故人）、坂井隆、長佐古真也、堀内秀樹、赤松和佳、砥部町教育委員会社会教育課、砥部むかしのくらし館、砥部焼伝統産業会館の諸氏・諸機関には、調査の協働、ご指導とご支援をいただきました。深く感謝を申し上げます。また、愛媛県立松山南高等学校砥部分校の生徒1年生全員40名が班に分かれて、調査全期間を通して参画しました。調査の協働に賛同、そして引率を担っていただいた同校徳森分校長を始め、教員皆様にも厚く御礼申し上げます。調査と地域活動には、愛媛大学社会共創学部学生（金光咲穂、山下夏里、隅田美結、安藤真愛、峰岡栞奈、徳田璃子）が主体的に参画しました。

注

注1 山本典男 2006

注2 楨林啓介 2023

注3 愛媛県埋蔵文化財センター編 1984

注4 砥部町教育委員会 1969

注5 山田岩男氏は、大正3年生まれ。砥部実業補修学校を経て、山口の萩で山県麗秀氏に師事し、その後、大和松緑窯で従事する。途中、京都の朝日窯でも修行し、昭和22年に砥部に戻り、白水窯を開窯する。昭和52年に砥部町指定無形文化財保持者（ろくろ技術）、昭和56年にえひめ伝統工芸士の認定を受ける。昭和59年に逝去。

注6 十亀幸雄 2021

注7 九州大学アジア埋蔵文化財研究センター田尻義了氏に、赤外線三次元測定を依頼した。建屋内は暗く照度が十分でないことから、赤外線によるスキヤニングに適している。

注8 山田岩男氏の兄の正男氏は雲石窯を2代目として継ぎ、弟の紀慶氏はきよし窯を創業した、いずれも砥部焼を代表する窯元である。砥部むかしのくらし館では、2025年度に雲石窯、白水窯、きよし窯に関する特別展「山田三兄弟窯展」を開催していたため、豊島氏に聞き取り調査を行った。

注9 雲石窯は砥部町大南所在で白水窯近くの窯元で、岩男氏の父山田善吉が大正5年に開窯し、岩男氏の兄の山田正男氏が継いだ。岩男氏は戦前の青年期、そして戦後に萩から砥部に戻り白水窯を開窯するまで、雲石窯で従事している。山田雅之氏は雲石窯4代である。

注10 2026年2月28日(土)、砥部町にて「砥部のみらいフォーラムー白水窯登り窯を地域資源にー」と題したフォーラムを開催し、白水窯の調査成果を報告したのち、特に将来世代の教育資源としての活用についてデスクッションした。

注11 本立雅朗 2015

注12 調査において、白水窯に大量の岩男氏の日記が見つかり、雲石窯からも岩男氏の青年期の日記が残されていたことが分かった。日記の解析については別途稿を起こしたい。

注13 本立雅朗 2002

注14 清水愛子 2015

注15 高取窯の15代亀井味楽氏のご教示による。

注16 雲石窯の山田雅之氏のご教示による。

参考文献

愛媛県埋蔵文化財センター編 1984『愛媛県総合運動公園(動物園)整備計画埋蔵文化財調査報告書(Ⅱ) 大下田古窯群・大下田弥生遺跡』

本立雅朗 2015「元藤平陶芸登り窯についてー遺構と記録ー」『元藤平陶芸登り窯の歴史的価値等調査研究』京都市

本立雅朗 2002「『京焼』の上絵窯について」『金沢大学考古学紀要』26号

十亀幸雄 2021『令和元年度砥部町埋蔵文化財包蔵地調査(2) 大南白水窯』砥部町教育委員会・砥部町文化財保護審議会

清水愛子 2015「京都の近代化における登り窯の役割について」『元藤平陶芸登り窯の歴史的価値等調査研究』京都市

砥部町教育委員会 1969『砥部焼の歴史』砥部焼歴史研究会

砥部町誌編さん委員会編 2024『砥部町誌』砥部町役場

楨林啓介 2024「特集 砥部焼の歴史」『砥部町誌』砥部町役場

山本典男 2006『伊予砥ものがたり』伊予砥ものがたり刊行委員会