

## 近世窯跡における地下探査の可能性

— 苗代川窯跡群の成果から —

金田 明大・渡辺 芳郎

**The possibility of an archaeological prospection of early-modern kiln sites**

— A case study of the Naeshirogawa kiln sites —

Akihiro KANEDA and Yoshiro WATANABE

**Abstract**

The Naeshirogawa kiln sites in Miyama (Hioki City, Kagoshima Prefecture) are a prime example of early-modern Satsuma ware kilns and are thus extremely important for research into the history of Satsuma-ware. However, there had been few archaeological surveys until 2006 when Watanabe started conducting successive distributional and location surveys to collect fundamental data about the sites. In 2008 Kaneda carried out archaeological prospection (magnetic and ground penetrating radar surveys) of confirmed and presumed sites. These surveys made it possible to confirm a presumed site without having to excavate and furthermore make it easier to determine which of the two types of kiln the site was: either a single-chambered or consecutive-chambered climbing kiln. The results gave valuable information that can be used to decide what excavation method to use to acquire data and to draw up plans for preservation of the site. The results have also contributed in establishing a systematic survey method for kiln sites from distribution survey to excavation.

キーワード：地下探査・近世窯跡・苗代川窯跡群・単室登窯・連房式登窯

**はじめに**

渡辺ら鹿児島大学法文学部人文学科異文化交流論研究室では、2006年より、薩摩焼の考古学的研究の一環として、鹿児島県日置市（旧東市来町）美山に所在する苗代川窯跡群の分布調査・測量調査を継続的に実施している（渡辺2006a・2008a・印刷中 a）。その過程で、後述するのように、地表観察のみでは、窯跡の存在が推定できても、その有無を確定しえない地点があることが明らかになった。このような地点における窯跡の有無、さらに窯体構造が判別できれば、窯跡群全体の様相把握と将来的な考古学的発掘調査にとって、きわめて有効である。

以上の問題意識に基づき、2008年2月27日～3月2日に苗代川窯跡群において地下探査（磁気探査・レーダ探査）を実施した。本稿では、その成果に基づき、地下探査により窯跡の有無・窯体構造などを判別することが可能であり、考古学的発掘調査にとって有益な事前情報が取得できることを示す。

(渡辺)

## 1. 苗代川窯跡群の概要

近世において「苗代川」と呼ばれた美山は、豊臣秀吉の朝鮮出兵（1592-98）の際に、島津義弘らによって連れてこられた朝鮮陶工によって開かれた薩摩焼窯場のひとつである。近世を通じて主に甕・壺・摺鉢などの大型日用陶器を生産し、薩摩藩内で流通した（橋口2002, 渡辺2002）。また近世後期には土瓶生産が盛んになり、「薩摩土瓶」として藩外にも出荷され（橋口2001, 渡辺2006b）、さらに幕末～明治時代には輸出用金襴手薩摩の生産で有名である。現在でも鹿児島県を代表する窯業地のひとつである。

苗代川に伝わった「先年朝鮮より被召渡留帳」（深港2000など）によれば、慶長3年（1598）、朝鮮陶工たちは島平（いちき串木野市）に上陸し串木野窯を開くが、地元住民との摩擦により、同8年、苗代川に移住したという。

苗代川において最初に開かれた窯は、『薩摩焼の研究』（田沢・小山1941, 以下『研究』と略称）において「元屋敷窯」とされたが、近年、同じく苗代川の堂平窯跡の発掘成果により、その存在に疑義が出されている（関・繁昌編2006 pp.373-376）。また『研究』で示された17世紀代の窯の変遷（元屋敷窯→堂平古窯→堂平新窯・五本松窯）についても、堂平新窯の不在、五本松窯操業年代の再考など、全面的な再検討を必要としている（関・繁昌編前掲 p.367, 関2000・2003, 渡辺印刷中 a など）。その結果、18世紀以後の窯の展開、製品の変遷についても考え直さねばならない。しかし18世紀以後の窯・製品については、明治20～30年代に操業した雪之山窯の陶工たちの居住地もしくは工房跡と推測される雪山遺跡（宮田他編2003）が発掘調査されたのみで、表面採集資料の報告にとどまっている（出口2002, 関・前田2006, 渡辺2008 a・印刷中 a など）。

つまり苗代川窯跡群については、これまでの見解・叙述をいったん「一仮説」として相対化し、改めて基礎資料を蓄積させていく段階にある。

さて2006年の分布調査で、近世から近現代にかけての窯跡あるいは窯跡推定地点は20か所以上が確認された（図1, 表1, 渡辺2006 a・2008 a）。しかし残存状況には各地点で違いがあり、その残り具合から以下の4種類に分類している。

### A：窯体が確認できる地点(A01～20地点)

窯体跡が表面観察で確認され、窯跡の存在が確実な地点である。単室登窯と連房式登窯の2種類がある。

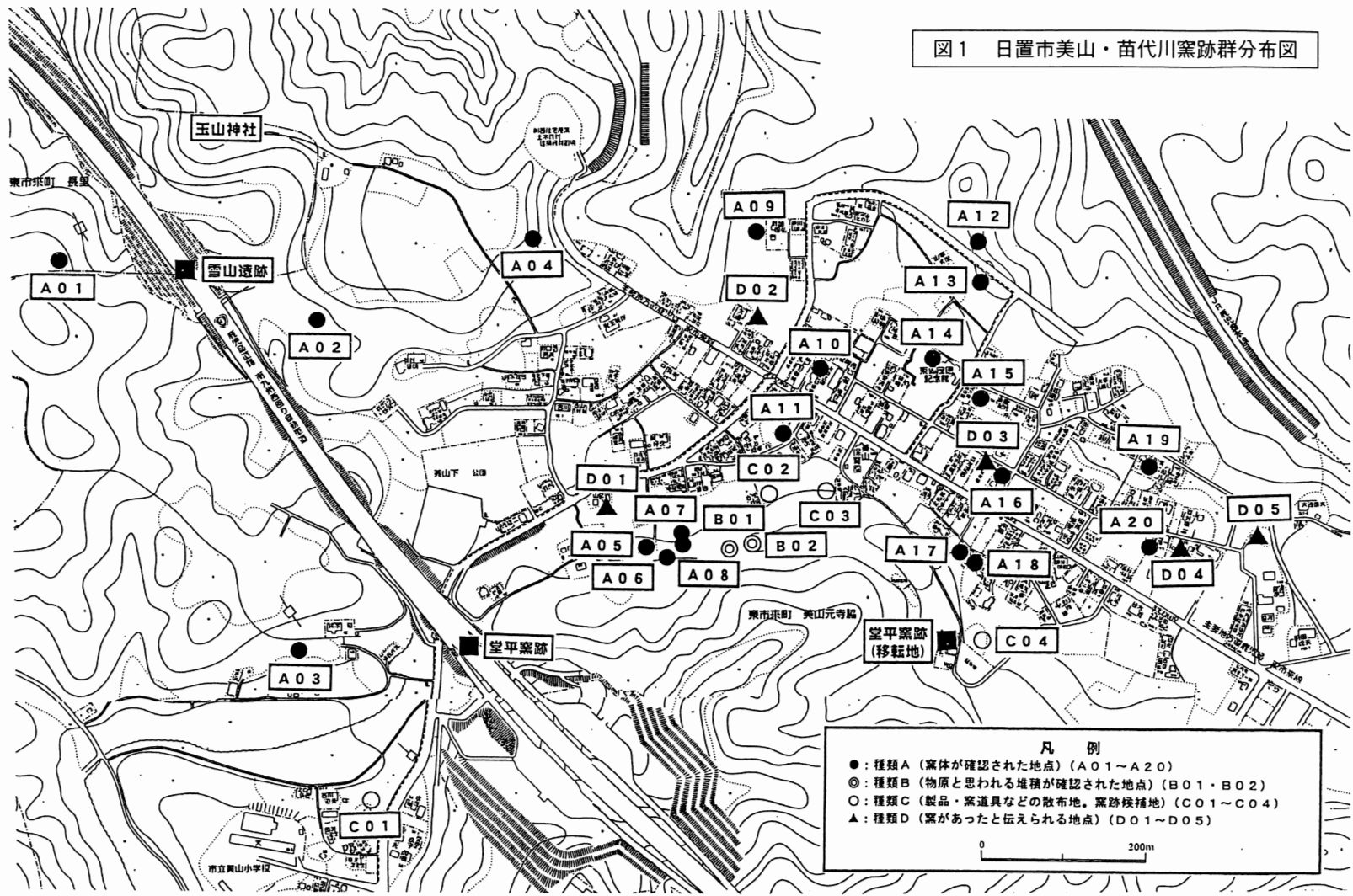
### B：製品・窯道具・窯壁片などの堆積が見られ物原跡と推定される地点(B01・02地点)

製品・窯道具・窯壁片などの堆積が見られ、物原跡と推定されるが、周辺で窯体跡そのものは表面観察では確認できなかった地点である。なお窯体跡と物原跡がともに確認された地点はAに含めている。

### C：製品・窯道具・窯壁片などが密に散布する地点(C01～04地点)

Bほどではないが、製品・窯道具・窯壁片などが密に散布する地点である。物原跡と断定することはできないが、窯跡の候補地とした。

図1 日置市美山・苗代川窯跡群分布図



近世窯跡における地下探査の可能性

表 1 苗代川窯跡群分布調査・地点一覧

地点	窯名	北緯	東経	状況	窯構造・規模	時代	備考
A01	高山窯か？	3138334	13021057	窯体、製品・窯道具散布	連房式登窯（室数不明、全長約13m、南北方向）	近代	物原未確認、採集遺物にタコハマ・磁器あり（ただし融着資料はなし）
A02	雪之山窯か？	3138400	13021148	窯体と東側に物原	連房式登窯（室数不明、全長約19m）	近代	周辺に地山整形した平坦面あり、居住跡か？ 鮫島佐太郎1987『苗代川のくらし』では6室で、明治中期操業。
A03	五本松窯	3138254	13021987	窯体と東側に物原	単室登窯（全長約32m、内壁幅1.0～1.2m）	近世	市指定
A04	観音山窯	3138418	13021228	窯体と窯体東西脇に物原	連房式登窯（燃烧室＋2室（+α）、全長約17m）	近代	1室：縦3m、横2.9m、残高40-50cm。『苗代川のくらし』によれば8室で、明治末～昭和7年。
A05	御定式窯	3138306	13021291	窯体と物原	連房式登窯2基並列	近世～近代	市指定。2基の窯体間に物原。2基同時操業かどうかは要検討。
A05	御定式窯物原	3138306	13021291	陶器片・磁器片・窯道具・窯壁片が堆積		近世～近代	御定式窯物原（指定地内の物原とは別）
A06	南京皿山窯	3138296	13021301	窯体	連房式登窯2基並列	近世	市指定。2基同時操業かどうかは要検討。物原は窯跡背後の斜面。
A06	南京皿山窯物原	3138296	13021301	急斜面に磁器片・窯道具が多数散布		近世	南京皿山窯物原
A07	シンコク窯か？	3138297	13021309	窯体（天井部が残る）と物原。	連房式登窯（燃烧室＋6室残存。残長約12.7m、幅約4m）	近現代	西側に物原。背後が地山整形されており、A08窯を切断。もともと7～8室か？
A08	西打通窯か？	3138292	13021313	両側壁が部分的に残る。また崖面に切断された床面確認	単室登窯（残長6.5m、幅1.2m）	近世	西側に物原。A07窯構築の際に切断される。崖面に切断された窯床が見られる。
A09		3138431	13021332	窯体と窯の両側に物原、製品、窯道具散布	連房式登窯（室数不明、全長約12m）	近現代	
A10	壽官陶苑窯	3138375	13021369	窯体	連房式登窯	近現代	現在も使用
A11		3138346	13021350	窯体	連房式登窯（室数不明）	近現代か？	十郎窯裏。周囲が柵で囲まれているため、規模など不明
A12		3138445	13021427	窯体の一部・製品・窯壁片散布	連房式登窯（室数不明）	近代	道路により寸断される。窯体上方の平坦地は作業場。明治の終わり頃、鹿兒島本線工事の際の土管焼成（聞き取り）。採集品に土管あり。
A13	アコク窯	3138417	13021449	窯体、製品・窯道具散布	連房式登窯（室数不明・全長約16m）	近現代	物原は窯背後の斜面にあったという（聞き取り）。現在道路。
A14	東郷窯	3138386	13021418	窯体（一部改変？）	連房式登窯（燃烧室＋4室、全長10m、幅3m）	近現代	1882年開窯。東郷記念館脇。
A15	大迫秀朋窯	3138367	13021437	窯体、製品・窯道具散布	連房式登窯（燃烧室＋4室、全長約7m、幅約4m）	近現代	荒木幹二郎氏が参加
A16		3138327	13021451	住宅庭に窯体が残る。	連房式登窯（1室のみ残存。長さ2.1m、幅2.5m）	現代？	本来連房式登窯であったが最後室のみ残し壊されている。

近世窯跡における地下探査の可能性

地点	窯名	北緯	東経	状況	窯構造・規模	時代	備考
A17	シンババ窯	3138305	13021435	窯体がほぼ完全に残存	連房式登窯（燃烧室＋6室，全長約13m，幅約3.4m）	近現代	公民館に操業時の写真あり。
A18		3138284	13021423	窯体残存	連房式登窯（燃烧室＋4室，全長7.75m，幅2.85m）	現代	現在は使っていない
A19	荒木陶窯	3138343	13021519	窯体完形	連房式登窯（燃烧室＋4室，全長10m，幅2.3m）	現代	最近まで使用
A20	境田俊英窯	3138305	13021518	窯体ほぼ完形	連房式登窯（燃烧室＋5室，全長8.2m，幅2.8m）	近現代	境田家敷地内
B01		3138306	13021337	製品・窯道具・窯壁片が尾根状に堆積	窯体未確認		物原の可能性，窯跡候補地
B02		3138308	13021316	製品・窯道具・窯壁片が尾根状に堆積	窯体未確認		物原の可能性，窯跡候補地
C01	元屋敷窯	3138197	13021146	窯壁片・製品散布	窯体未確認		標柱の地点。苗代川最古の窯とされるが，窯体・物原未確認。要検討。
C02		3138340	13021349	製品・窯道具散布	窯体未確認		物原状に製品・窯道具が散布。窯跡候補地。
C03		3138333	13021353	窯道具・レンガ・窯壁片多数散布	窯体未確認		窯跡の可能性もあるが確定できない。窯跡候補地
C04		3138277	13021438	製品・窯道具・窯壁片散布	窯体未確認	近現代	窯跡候補地
D01	仁王門窯？	3138319	13021262	痕跡全くなし	窯体未確認	近現代	「仁王門窯」および「鮫島佐太郎窯（あるいはその兄）」があったと伝えられる地点。『苗代川のくらし』に写真あり。観音山窯の後の窯。
D02	大迫宅菜窯	3138396	13021338	痕跡全くなし	4室くらいの連房式登窯（聞き取り）	近現代	大迫宅菜のお孫さんからの聞き取り
D03		3138352	13021448	トンバイ再利用の石垣	窯体未確認	現代？	聞き取り調査により窯があったというが，現在は不明
D04	松沢窯	3138300	13021528	痕跡全くなし	窯体未確認	現代	2005年9月に取り壊し。聞き取りにより燃烧室＋3室。勝目正範氏居宅。
D05	吉岡雅雄窯	3138309	13021573	痕跡全くなし	窯体未確認	近現代	聞き取り調査による。吉岡家敷地

D：聞き取り調査によってかつて窯があったと伝えられる地点(D01～05地点)

分布調査と並行して，聞き取り調査を実施した。その際に，かつて窯があったという証言を得られたが，現在では確認できない地点である。近現代の窯である。

A地点については窯跡であることが確実であるが，B～D地点については地表観察のみでは断定し得ない。これらの地点における窯跡の有無の確認が現在の課題のひとつである。

ところで先述したように，苗代川では単室登窯と連房式登窯が用いられていた（図2）。単室登窯は朝鮮より伝わった窯構造で，串木野窯跡（『研究』pp.150-161），堂平窯跡（図2-1）で発掘調査により確認されており，また五本松窯跡（A03地点），A08地点において地表面観

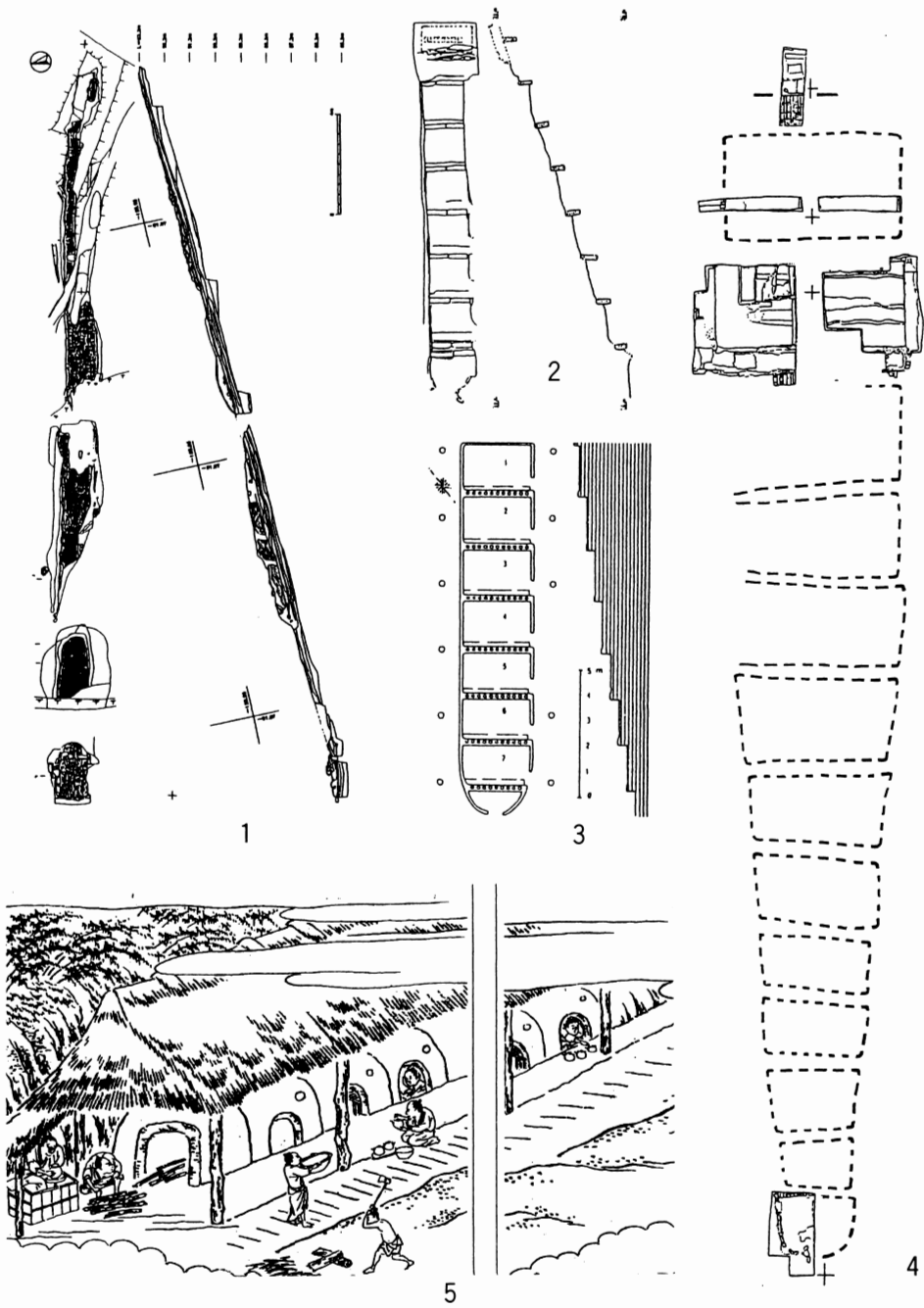


図2 近世薩摩焼の窯構造

1. 堂平窯跡, 2. 豎野冷水窯跡, 3. 山元窯跡(復元図), 4. 平佐焼大窯跡  
5. 『薩藩名勝志』(部分)(1~4:S=1/300)

察から確認されている。幕末まで継続して使用されていたと推測される（渡辺2004）。一方、連房式登窯は、後述するように18世紀代にすでに導入されていた可能性があるが、確定できる上限は、文化3年（1806）に刊行された『薩藩名勝志』『苗代川瓷器製造之図』に連房式登窯が描かれていることから（図2-5、鹿児島県立図書館編2003 p.182）、今のところ19世紀初頭である。

近世薩摩焼における連房式登窯は、その平面形態より、各焼成室の幅がほぼ同一の直壁形連房式登窯（図2-2・3）と、奥に行くほど焼成室幅が広がる扇形連房式登窯（図2-4）に細分される。前者は遅くとも17世紀第3四半期に導入され（加治木町山元窯、関編1995）、後者は18世紀後半になって登場し、ともに近世を通じて用いられる。また前者が陶器窯（主として茶道具・食膳具などの小型品）として利用されたのに対し、後者はもっぱら磁器窯に用いられていた。さらに単室登窯では甕・壺など大型日用陶器が焼成され、製品により窯構造が使い分けられていた（渡辺2004）。苗代川における連房式登窯の具体相は、発掘事例がないため現在のところ不明であるが、磁器窯である南京皿山窯は扇形連房式登窯の可能性が高い（後述）。

苗代川における連房式登窯の導入時期、その構造、単室登窯との関係などは、今後、考古学的調査を進めていく中で解決すべき課題であるが、地下探査によって、窯体構造が事前に推定できれば、発掘調査をより効率的かつ高い精度で実施することが可能になる。（渡辺）

## 2. 探査地点窯跡の概要

### 2.1 A07地点（図3）

燃烧室と $6 + \alpha$ の焼成室よりなる連房式登窯跡が確認されている。燃烧室・焼成室には天井部および側・奥壁、製品の出し入れ口が部分的に残存している。また残存窯体のさらに奥の地点（南側）においても、確実な窯壁は確認できないが、トンバイなどが密に散布しており、さらに1～2室の焼成室があった可能性がある。窯体残存部の長さは約12.7m（水平距離）で、奥の1～2室を含めると18～19mとなる。幅は約4mをはかる。

本窯跡は、『研究』において「シンコク窯」とされる窯の位置に近い。「シンコク窯」は、『研究』の調査時1934年においても稼働していた共同窯で、開窯年代はその「四十年前」とされている（pp.168-169）。窯体西側の物原からも近代以後の土管や植木鉢が採集されていることから、明治末頃～昭和戦前期に操業していた窯と考えている（渡辺2008 a）。

### 2.2 A08地点（図3・4）

本地点では単室登窯跡が確認されている。地表から観察できる窯体側壁から、残存長約6.5m（水平距離）、幅約1.2mをはかる。ただし窯体北方の崖面に窯体の断面が確認でき、少なくとも崖面までは窯体が伸びていたことがわかる。なおこの崖面は、A07地点窯構築の際に地山整形された結果と考えられる。また確実な窯尻部分は地表からは観察できないが、地形変換点を考慮に入れば、変換点の手前（北側）付近に窯尻があったと考えられる。以上より、本単室登窯の全長は10m以上をはかると推測される。

A08地点北方（下方）の崖面を清掃したところ、4面の床面（A～D面）が確認できた（図4）。A面の上部は黒色の腐植土層であるが、以下の各面の間は、焼土と思われるきわめて硬

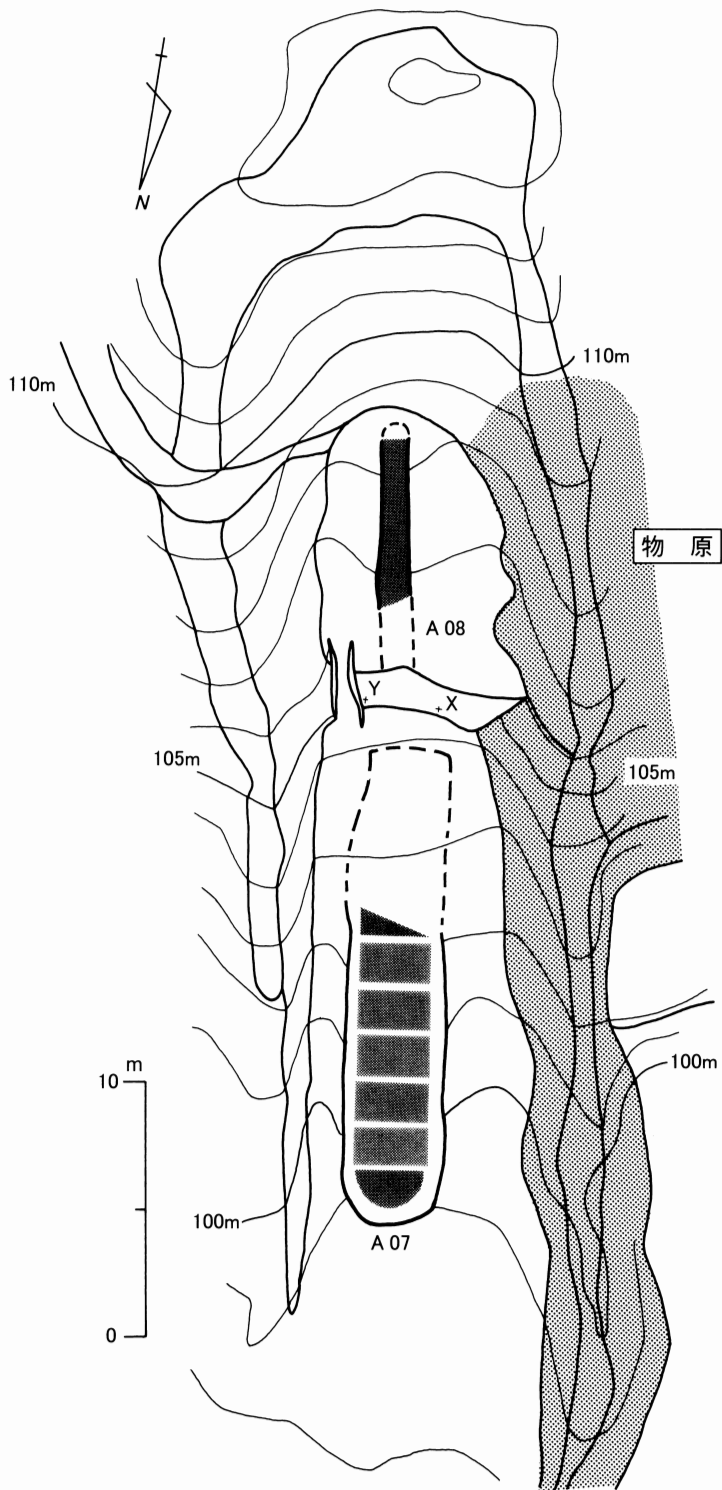


図3 A 07・A 8 地点測量図 (S=1/300)



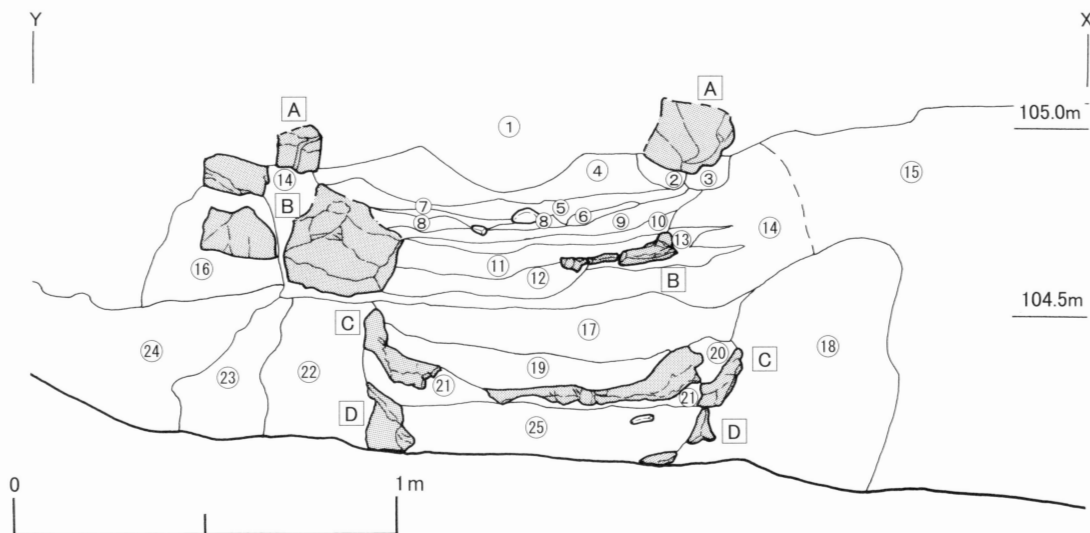


図4 A08地点 崖面土層断面図(S=1/20)

く締まった土層がほぼ水平に堆積している。あくまで崖面からの観察であるが、各層の間に腐植土層などが見られないことから、D面からA面構築までは、途中に放棄期間などを含まず、連続して作り替えられたと推測される。ただしA～D面の4面は、地表面から観察できるものに限られているので、さらにその下に床面があるのかどうかは、現段階では判定できない。また窯体西側の崖面には、赤色で硬く締まった土層（図4⑮層）が東西幅約4mに渡って見られ、窯体構築の際の人工的な土層（版築層）の可能性もある。

物原は窯体西側に南から北へ傾斜して形成されるが、A07地点窯の物原との境界ははっきりせず、またA07地点窯の構築時に、窯体と同様、一部破壊されている可能性が高い。残存長約10m、幅4～5mをはかる。物原採集の遺物より19世紀代の操業が考えられる（渡辺2008a）。

### 2.3 御定式窯跡（A05地点）（図5）<sup>(1)</sup>

本窯開窯年代については明確な同時代史料はない。『研究』では、18世紀前半に一時期途絶えた藩の保護が復活した寛延元年（1748）としている。また当初は「御物窯」と呼ばれていたが、明和元年（1764）に「御定式窯」と改められ、さらに天明2年（1782）には「御焼物所」という高札が立てられ、藩の御用も勤めたとされている（pp. 166, 185-189）。ただしこれらのことは、推測および後代の文献史料に基づくものであり、今後検証を要する。閉



図5 御定式窯跡（北より）

窯年代については、物原にコバルト染付の破片が見られることから明治以後と考えられ、少なくとも明治14年（1881）には操業していたと考えている<sup>(2)</sup>。ただし正確な閉窯年ははっきりしない。

窯構造について、『研究』では「窯は既往に崩壊し、窯壁残片も何処かに運び去られて僅に窯底の一部を残存するばかりである。窯床には段階のあったことが認められ、もと連房式登窯であったことが窺知せられる」(p.185)としている。

現在2基の窯体が並列し、その間に物原が丘陵状に堆積している。2006年の分布調査の際に、その西側にもうひとつ物原と思われる堆積を確認している（渡辺2006a）。両窯体は近接しており、また間に物原が形成されていることから、同時期操業とは考えにくい。ただし先後関係は不明である。

#### 2.4 南京皿山窯跡（A 06地点）（図6）<sup>(3)</sup>

南京皿山窯は弘化3年（1846）開窯の磁器窯である。開窯年代は、日置市美山壽官陶苑に残る陶塔銘文からわかる（渡辺2008b p.704）<sup>(4)</sup>。閉窯年代については、明治初とされ確定されていないが、沈壽官家に残る文書から、明治17年（1884）にはすでに閉窯していたことがわか

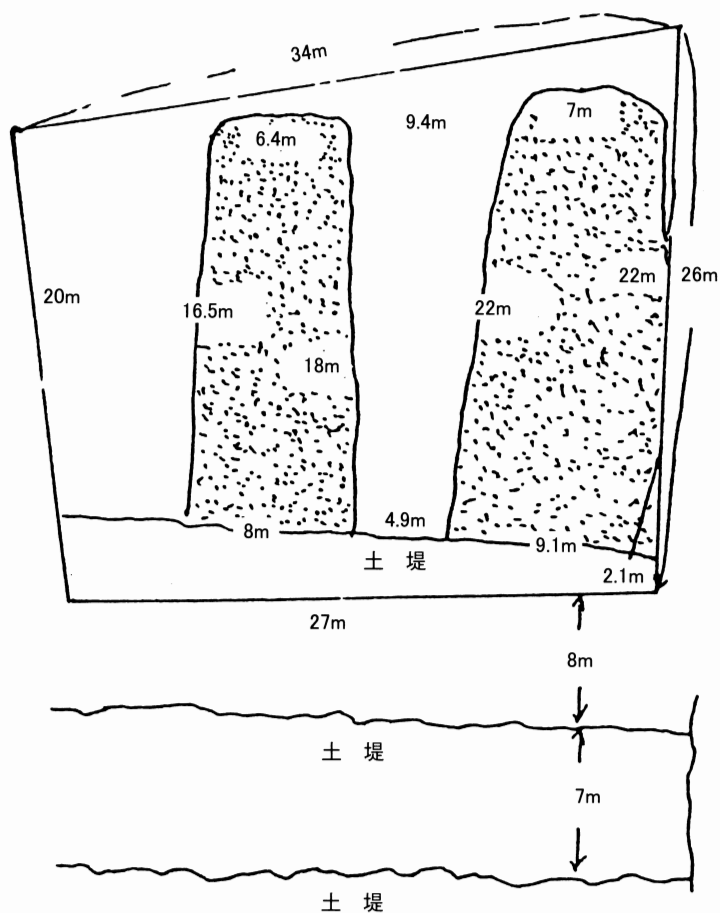


図6 南京皿山窯跡略測図（四元編1988より一部改変）

る（渡辺2007 p.124）。

『研究』段階の踏査では、「西に下る僅かな傾斜地をなし、斜面に沿って南北両窯址<sup>(5)</sup>が並列し、その後方の反対側の急斜面に物原がある」「南北両窯共に緩斜面に沿って西より東へ登り、その規模略々同一な肥前系連房式登窯である。両窯共既に崩壊して原形をとどめないが、今猶窯床段階の一部を残し、明らかにその址を認めることが出来る。全長約六十尺（約18.2m—引用者注）、幅約十五尺（約4.5m—引用者注）許りで、苗代川諸窯址中其の規模の最も大なりしものと推定される」（p.216）とある。

現在も2基の窯体が並列しており、正確な規模は不明であるが、西側の窯が残長約22m、幅7～9.1m、東側の窯が残長約16.5～18m、幅6.4～8mとされている（四元編1988 p.63, 図6）。窯体下半部（北側）はすでに削平されている可能性がある。2基の窯体はきわめて近接しており、御定式窯と同様、同時操業は考えにくいだが、先後関係は不明である。また物原は、窯尻奥（南側）の崖面および崖下に形成されている。

本窯開窯にあたっては、平佐焼窯場（現薩摩川内市）で磁器生産に従事していた白欣圓・白欣碩が呼び戻され、「主取」（＝責任者）に任命されている（吉田・横井1965 pp.106-107）。百姓の苗代川陶工は、数世代にわたって平佐で磁器生産に従事していたことが、平佐焼窯跡群に残る石塔銘文や、窯場近傍の皿山墓地の墓石銘文からわかる（小島2000, 渡辺2003）。また築窯時に平佐から「仲蔵」という「竈打ち調え方に取馴れ居り候者」が派遣されており（吉田・横井同上）、南京皿山窯は平佐焼の磁器製作技術が色濃く導入されていたことがうかがい知れる。同時期において稼働していた平佐焼の窯は平佐大窯で、燃烧室+12焼成室よりなる扇形連房式登窯である（渡辺2007）。先述したように近世薩摩藩における磁器窯はいずれも扇形連房式登窯であり、南京皿山窯も同種の窯構造であったと推測される。

## 2.5 B 02地点（図7）

本地点は、先述したように物原と思われる堆積が確認できるものの、地表面からは窯体の痕跡がまったく視認できない（渡辺2006 a）。しかし物原に近接して矩形に整地されたと考えられる傾斜面が確認されている。それゆえ今回地下探査を実施することで窯体の有無、あるとするならばその構造を検出しようと試みた。（渡辺）



図7 B 02地点（北より）

## 3. 探査調査の概要

### 3.1 探査の目的

今回の探査の目的として、以下の5つの項目が挙げられる。

#### a) 苗代川窯跡群における窯跡の存在の確認。

先述の通り、苗代川窯跡群の研究には基礎的な情報の蓄積が必要であり、窯跡の分布や詳細

な構造の調査を進めているところである。鹿児島大学の調査によりようやくその様相が明らかになりつつあるが、物理的手法を用いた探査を併用することで、B～D地点における窯の存在を確認する。

**b) 分布調査成果・地形判読との連携・比較。**

分布調査は遺跡の内容や広がり把握する基礎的な手段として必須のものである。苗代川窯跡群における微地形観察では、物原の存在や、平面を長い矩形に整形した人工的な地形の改変を認めることができる。このような地点に物理探査手法を応用することで、窯の存在の可能性を検討し、その蓋然性を高めることが可能となる。

物理探査の広範囲における実施は理想だが、現実には土地利用、植生や調査期間といった様々な条件により困難であることが多い。探査の利用をより現実的に推進していくためには、地表観察や地形計測・判読との連携が重要となる。詳細な踏査と地形計測・観察が進められている窯跡群は、その実践をおこなう上で好適な場である。

**c) 非破壊的手法による近世窯跡の詳細な情報の取得。**

窯の詳細情報の取得には、最終的には発掘調査が不可欠である。しかし、発掘は遺跡の現状を改変する行為であり、慎重に実施することが望ましい。また、対象範囲全体の調査を短期間におこなうことは現実的には難しい場合が多い。

このため、非破壊的手法による情報取得が必要となる。

近世窯跡については、成果を比較検討するまでには実践例の蓄積が進んでいない。このため、日本を代表する窯業生産地のひとつである当該地域での実践は重要である。

**d) 窯構造による探査成果の判別の可否。**

窯は技術や目的に応じた多様な構造を有している。薩摩焼の生産窯においては、窯構造が3種に分類される(渡辺2004)。苗代川窯跡群においては単室登窯と連房式登窯の存在が知られている。

非破壊手段を用いた窯構造の分類が可能となれば、窯構造を考慮した分布の把握が発掘調査を介することなしに可能になる。これは遺構の保存にも配慮しつつ、有効な情報を取得するための発掘調査方法の検討や適切な保存計画の立案といった点において、有益な情報をもたらすと考える。

**e) 分布調査から発掘調査に至る窯業生産遺跡の体系的な調査法の検討と実践。**

窯業製品は、製品の再利用が限定され、かつ比較的耐久性に優れているために遺存資料に恵まれていること、原材料となる粘土の可塑性による形状の多様なバリエーションがあることから、研究対象として多くの利点を有している。その研究は、年代を考えるひとつの指標になることに加え、物質文化の面から政治・経済・社会といった歴史の多様な側面を明らかにすることに寄与する。

従って、窯業生産地の様相を明らかにすることは、生産物の編年による時期決定や生産・流通の実態を検討する上で、極めて重要であり、単に窯業資料に対する研究の深化をもたらすばかりでなく、考古学的手段による歴史へのアプローチをおこなう上でも重要な課題のひとつである。

この課題に応えるためには、現地踏査・分布調査から発掘調査に至る一連の作業を体系的に

おこなうための方法の確立がかかせない。

本研究はその具体的な実践と、それに基づく手法の検討により、窯業生産遺跡の調査法の洗練・改良を推し進めることを目的としている。

### 3.2 探査手法の選定

物理的手法を用いた遺跡探査には、目的や対象といった諸条件を配慮した上で、適切な方法を選択する必要がある。このため事前に現地踏査をおこない、対象物や周辺環境の条件を検討した。この結果、以下の点を考慮して手法を選定した。

- 1) 対象が熱残留磁気を持つこと。
- 2) 窯跡は地表から観察可能なものから現地表からは確認できないものまで遺存状況は様々であるものの、それ程深くは埋没していないと考えられること。
- 3) 調査地区のほとんどが山林であり、史跡指定の2窯跡以外は植物が繁茂しており、現状においては機器の使用や搬入に制限があること。
- 4) 調査期間が短いため、迅速に測定が可能であること。
- 5) 測定者にとってはじめての地域・対象であり、その有効性を検討するための試験的な側面を持つこと。
- 6) 物原が多くの地点に存在し、自由な電極の打設が難しいこと。
- 7) 輸送の問題から、使用機材は極力量を絞ること。

1) の条件から、まず磁気探査を選択した。磁気探査には測定対象として全磁力を測定するもの、磁気各成分を測定するものがあり、計測法にも複数の方法があるが、2)～4) の条件から、今回はフラックスゲート磁力計 FM-36 (Geoscan 社) を用いた。この機器は磁気鉛直成分の差分を計測するもので、比較的浅い部分の磁気しか計測できないが、携行性と測定効率の点で優れている。

磁気探査のみでは、残留磁気の検出により窯の存在の可能性を指摘できるものの、捉えられる異常は磁場であって、対象物の形状の詳細を検討することが難しい。更に言えば、磁気異常から地下の構造を一意的に決めることはできない(斎藤1999)。このため、5) の条件を満たすためには電気探査あるいは GPR(地中レーダ)による調査とその比較が必要である。

異なる情報が取得できる複数の手法を組み合わせる探査をおこない、成果を比較して検討をおこなうことは、より妥当性のある結果の解釈を導き出す上でも重要である。しかし、4) の条件としてあげたように、期間が短いため、今回は2つの手法を用いて検討をすることとした。

電気探査は抵抗値による埋蔵物の推定などの利点をもつ方法であるが、測定に時間が必要なこと、電極の設置が必要であること、解像度が電極間隔に依存し、GPR に比べて形状の詳細をとらえにくいことから、6) の条件により今回は採用しなかった。

GPR は条件により有効なデータを取得できる深度が変化し、それが測定地およびその時点での状況によって変化することが問題となるが、2) の条件から、必要な深度までの情報が取得できる可能性は高いと判断し、今回実施することとした。

しかし、3) の条件によって、アンテナを用いた走査を全ての地点においておこなうことは

難しい。このため、磁気探査によって良好な成果を得た地点について樹木を適宜伐開し、探査をおこなうこととした。

一般的に遺跡を対象にしたレーダ探査では、70MHz～900MHzのアンテナを使用することが多い。周波数が高くなると解像度は向上するが、探査可能な深度が浅くなり、周波数が低いとその逆になる。また、アンテナは一般的に周波数が高いものが小型である。今回はSIR-3000(GSSI社)に、 $(2) \cdot (3) \cdot (7)$ の条件を勧案して、中心周波数400MHzのアンテナを用いることとした。

解析・表示に使用したソフトウェアはSurfer 8 (Golden Software社製)、GPR-Slice v.5.0 (Dean Goodman氏製)である。

探査は、磁気探査を御定式窯跡(A05)、南京皿山窯跡(A06)、A08、B01、B02、C02の6地点で実施した。A07地点については、地上に構造物が残存しており、全体の測定が難しいことと、明らかに窯の存在が確認されるため、測定しなかった。磁気探査の結果を受けて、窯の存在の可能性が高い御定式窯跡、南京皿山窯跡、A08、B02に、窯構造の詳細データを取得することを目的としてA07地点を加えた5地点でGPR探査を実施した。

測定の基準として想定・確認された窯体の長軸にもとづく任意座標を設定した。後に座標を計測して平面直角座標に対応させる予定である。なお、今回対象とした地点のいずれも、窯体の長軸はほぼ南北方向を向いている。

測定は窯体の短軸方向である東西に主におこなった。測線の間隔は磁気探査は1m、GPRは0.5mである。A07地点については連房式登窯の詳細な情報を得るべく、窯体の東西・南北両方向の測定をおこなった。

これら個々の成果の詳細は別稿に譲るとして、今回は窯構造における判別の可能性および窯の詳細情報の取得についてとりあげ、近世窯跡における物理探査の可能性について報告したい。(金田)

## 4. 単室登窯と連房式登窯の判別

目的のd)としてあげた窯構造の判別については、興味深い成果を得ることができた。まず、地表に窯体の一部が露出し、単室登窯であることが明らかなA08地点と、連房式登窯であることがほぼ確実な御定式窯跡・南京皿山窯跡の成果をとりあげる。

### 4.1 A08地点

磁気探査の成果では、測定区の中央に大きな磁気異常が存在することが確認できる。東に負、西に正の値をとる磁場をもつ長大な地中埋蔵物の存在を想定できる(図8)。

GPRの成果では、東から3mのところに明瞭な反射があり、これが窯体であることは地表からの観察からみて間違いない。加えて、地表付近においては、矩形の整地と、両側に広がる反射を捉えることが出来る(図9)。

現況の断面の観察では、窯の西側に硬化面が存在することが確認され、その性格について検討が必要となっている(渡辺2008a)。地形補正などより詳細な分析をおこなう必要があるが、

その広がりを検討する為の情報を提供するものである。

この結果、A 08地点においては、磁気・GPR ともに窯体をとらえることが可能であることを示すことができる。

#### 4.2 御定式窯跡

磁気探査の成果では、2基の窯体の想定部のうち、西側（東西方向14-22m）では、いささか不明瞭ではあるものの、梯子状に正負の磁場が連続する状況を確認することができる（図10）。東側（1-6m）については、探査区東端付近は山道が通り、史跡境界の杭が一部に打設されているため、探査範囲が制約されていて結果は不明瞭である。また、窯の南側（南北方向6m周辺）には、史跡境界の杭および説明板などが存在するため、強い磁気異常を示している。

GPRの成果では、西側の東西方向16~19mに、やや北側で幅の広がる反射を確認することができる（図11）。磁気探査成果とあわせて、これが窯体である可能性はきわめて高い。

本窯跡は物原と窯体部分の比高差が著しい。現状では地形を考慮した補正をおこなっていないため、タイム・スライス法による平面図は、高さの異なる地表面からの電波の伝播速度による深さの情報を示している。よって、実際には異なった高さの反射を表示しており、窯体の埋没深度の違いや、物原の状況等の検討には補正が必要である。今後、詳細な窯跡周辺の微地形の計測を通じて、窯体相互および物原との関連などを検討したい。

#### 4.3 南京皿山窯跡

磁気探査の成果では、想定される2基の範囲のいずれからでも、御定式窯跡の西側と同様、梯子状に正負の磁場が連続する状況を確認することができる（図12）。

GPRの成果においても、同様の位置に梯子状の反射を確認することができる（図13）。東西方向にのみ測定をおこなっているため、アンテナの接地具合などによる可能性も考える必要があるが、複数のラインにおいて強い反射のある部分が連続することから、該当部分の地中に何らかの反射体が埋蔵されている可能性が高い。

#### 4.4 窯構造と探査成果

以上のように、今回の窯の探査では2種類の異なった探査の結果を得ることができた。これらを既存の探査の成果と比較しながら、窯構造の判別の可能性を考えたい。

まず、単室登窯であるA 08地点における成果に類似するものとして、古代における須恵器窯があげられる。岡山県瀬戸内市寒風窯では、磁気探査およびGPR探査の成果に基づき発掘調査をおこない、登窯を確認している（図14：金田・西村2007）。単室登窯は構造において須恵器窯と類似点が多く、この点からも結果の近似は妥当と考える。磁気探査においては窯体の主軸方向による反応の違いが想定され、また、土地条件による差異はあるものの（西村2001）、南北方向に長軸を持つものであれば、この反応を代表的な例として示すことが出来る。

連房式登窯と想定される御定式・南京皿山窯跡の状況に類似する例としては、岡山県備前市伊部南大窯の例をあげることができる（図15）。

中央窯地区・金重地区において、磁気探査では梯子状に正負の磁場が連続する状況が確認されており、また、その後におこなわれた発掘調査において、窯の内部を円柱による隔壁で仕切りをおこなっていたことが明らかにされている。

探査成果の報告において、西村康は慎重な検討をおこない、窯体内部の構造物と磁気探査結

果が符合することを指摘しつつ、「磁気異常の現れ方と窯体構造の実際との照合では、理論的な検討を含めて結論を得るには事例の増加を待つ方が良いと思われた」と更なる検討の必要を指摘している（西村2003 p.149）。今回の探査において、この課題に対しての同様の事例を得ることができたこととなる。

磁気探査の結果は、地中に埋蔵された物体そのものの形状を示すものではなく、それがつくる局地的な磁気異常をとらえている、ということを考慮し、南京皿山窯において磁気探査とGPR探査の両成果を比較するため、GPRの強い反射部分を抽出して磁気探査の成果とオーバーレイをおこない、比較した（図16）。

この結果、GPR探査で隔壁と考える反射を境に正負の磁気異常が存在することを明らかにできる。従って、磁気探査における梯子状の磁場があらわれる原因として、隔壁によるものと考えることが可能である。

隔壁の構築には粘土に加えて煉瓦等が用いられ、繰り返し高温にさらされるため、加熱と冷却による熱残留磁気の消失と獲得がおこなわれる部分であり、これが磁気異常を引き起こしていると考えられる。

翻って窯体側壁の反応が単室登窯のように明瞭にあらわれない理由は、構築材の差異や、隔壁が持つ磁気異常によって相対的に異常を捉えにくくなることによるものかもしれない。

最終的には発掘調査等の詳細な確認が必要であり、今後の課題も多いが、現状においては、単室登窯と連房式登窯の判別の可能性は高いと考える。

#### 4.5 B 02地点の探査

この成果を元に、B 02地点の成果を見ると、磁気探査・GPR探査共に、単室登窯の存在が想定できる（図17・18）。今後、窯の存在が直接地表から確認できないB・C・Dの各地点における探査を進めることで、より詳細な苗代川窯跡群の窯の構造別の分布や詳細な構造が明らかに出来ることに期待したい。（金田）

#### 5. A07地点下部の構造物について

A 07地点のGPR探査においては、破壊されて明瞭ではない連房式登窯の先端部分について明らかにすることができた。加えて、その下層に何らかの構造物が存在する可能性を示している（図19）。

地表付近から20nsまでの浅い部分においては、反射は半円形の平面図を示しており、これは連房式登窯の最も上部の焼成室をとらえている。20ns以下になると、この焼成室の反射の影響が薄れ、東西3m付近に南北方向の線状の反射があらわれる。断面プロファイル画像では、連房式登窯の側壁と考えられる反射の下位に強い反射を認めることができ、平面と同様の状況を示す（図20）。

この反射については、2つの仮説を提示することができる。一般的には、A 07地点の連房式登窯の主軸部分の下層にあたることから、これを連房式登窯の下部構造とする考えがあろう。

加えて、本例においては別の可能性を指摘することもできる。先述の通り、A 07地点の連房式登窯の構築に際して、A 08地点の単室登窯の下部を破壊する形で矩形に掘り下げており、単室登窯の断面を観察することができるが、最下部の床面を確認してはいない。



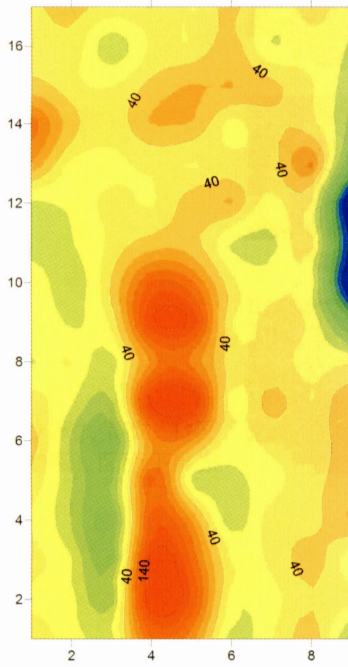


図8 A08地点磁気探査成果平面図

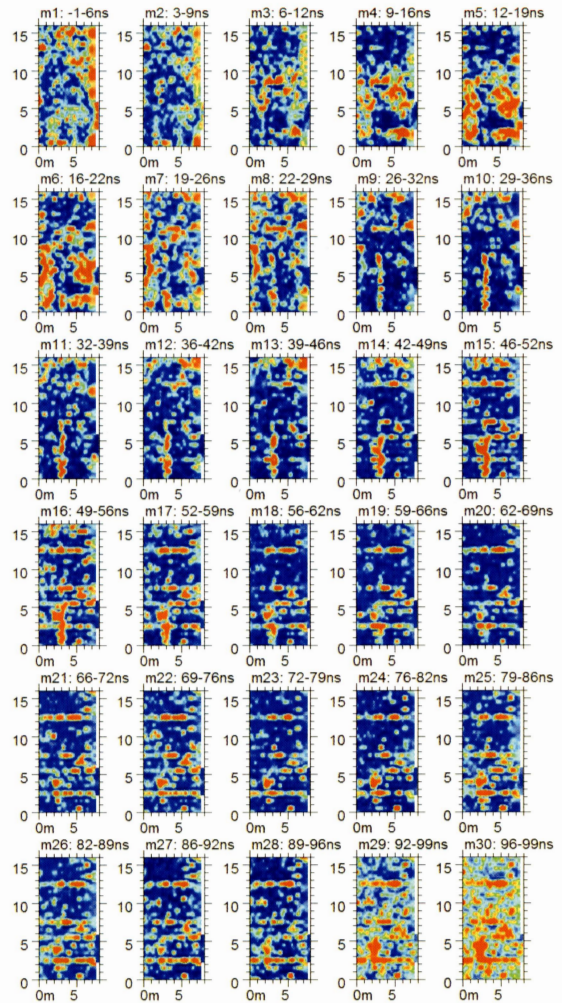


図9 A08地点 GPR 探査成果平面図 (深度別)

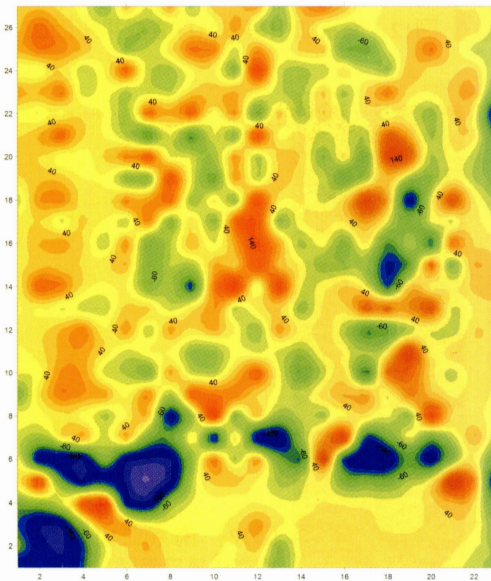


図10 御定式窯磁気探査成果平面図

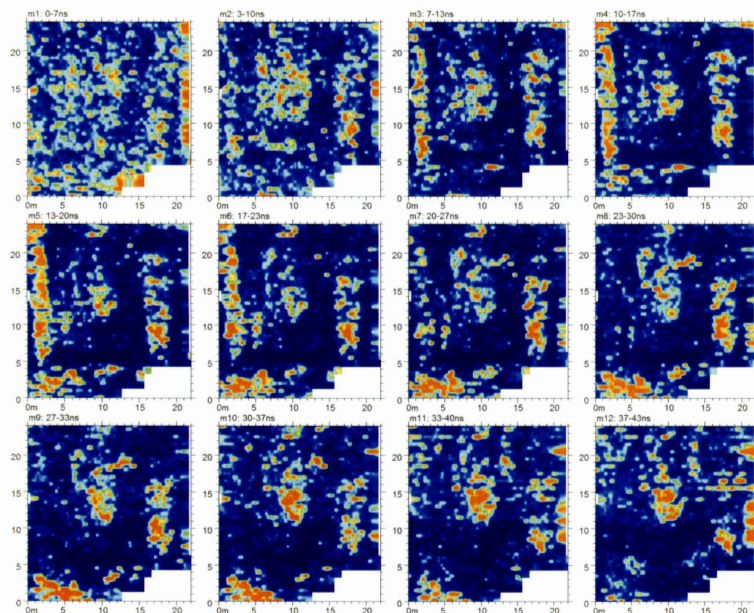


図11 御定式窯 GPR 探査成果平面図（深度別）

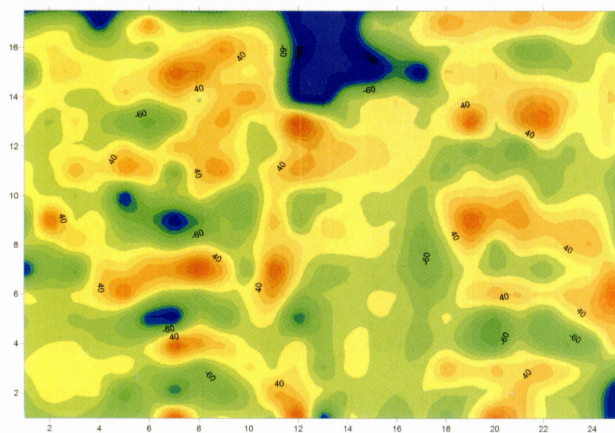


図12 南京皿山窯磁気探査成果平面図

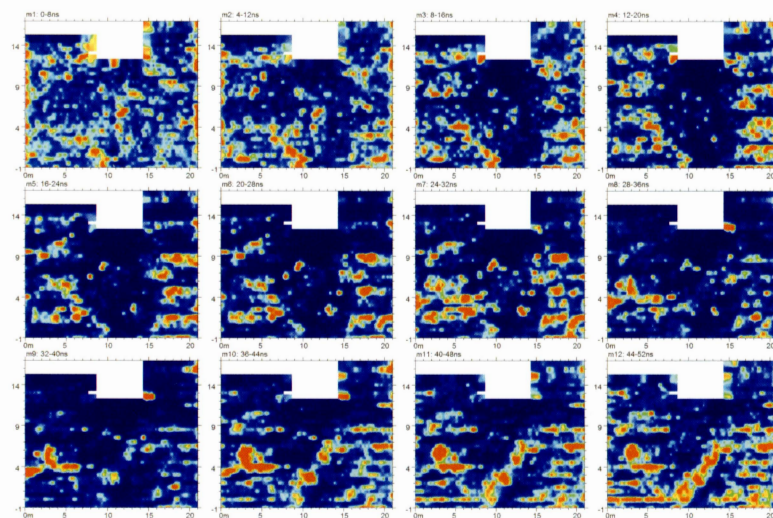


図13 南京皿山窯 GPR 探査成果平面図（深度別）

近世窯跡における地下探査の可能性

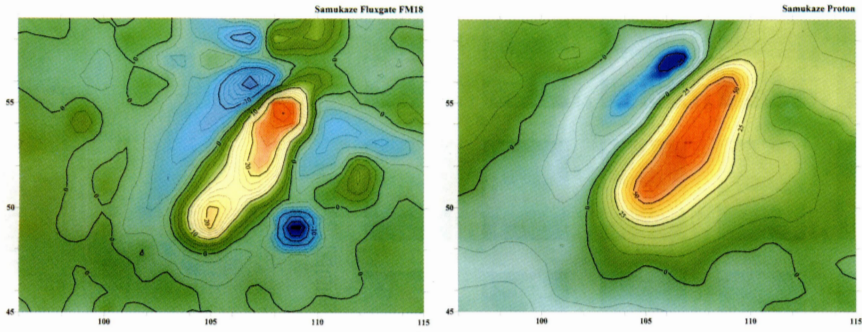


図14 寒風窯磁気探査成果平面図（左：フラックスゲート磁力計／右：プロトン磁力計）

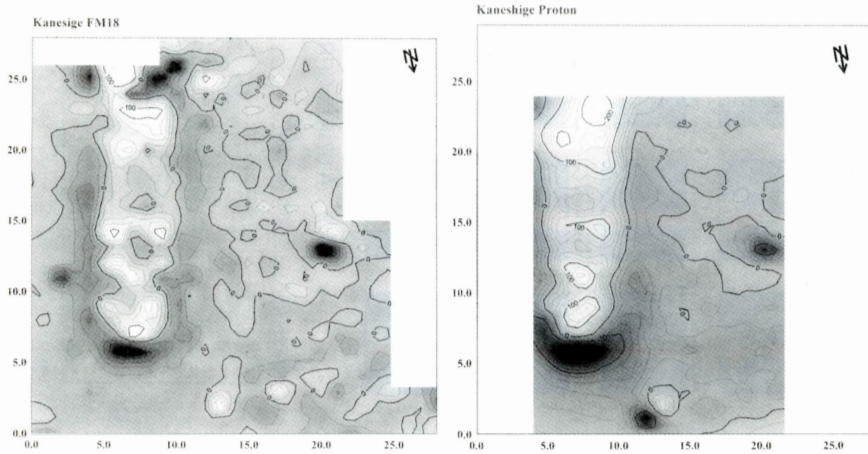


図15 伊部南大窯磁気探査成果平面図（左：フラックスゲート磁力計／右：プロトン磁力計）

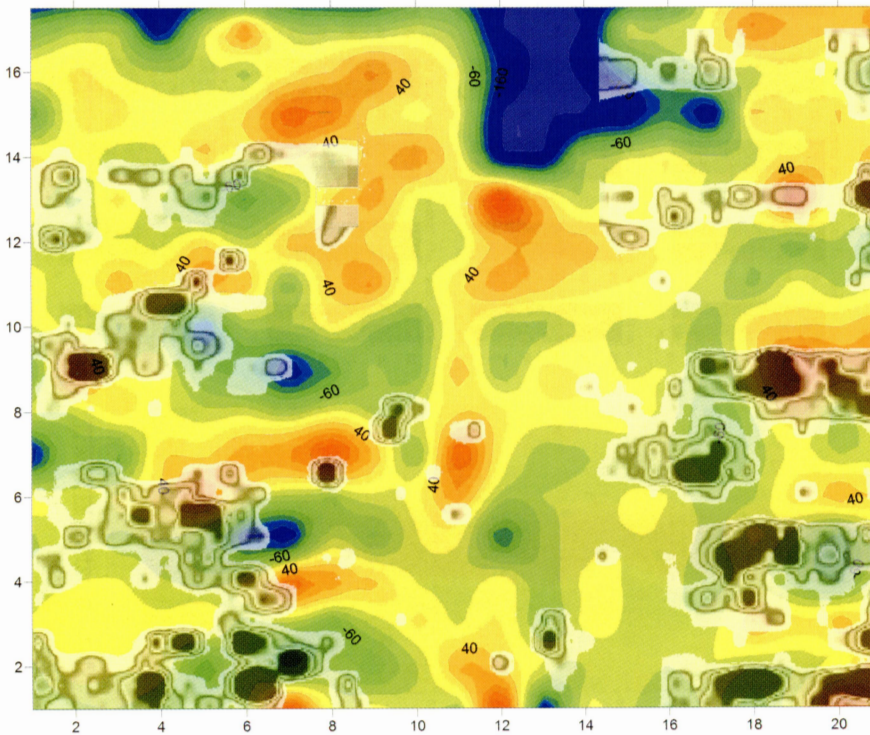


図16 南京皿山窯探査成果の比較（Grey：GPR/Color：磁気）

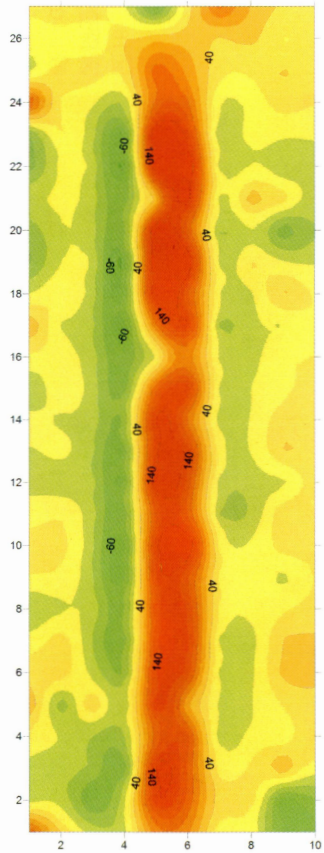


図17 B 02地点磁気探査  
成果平面図

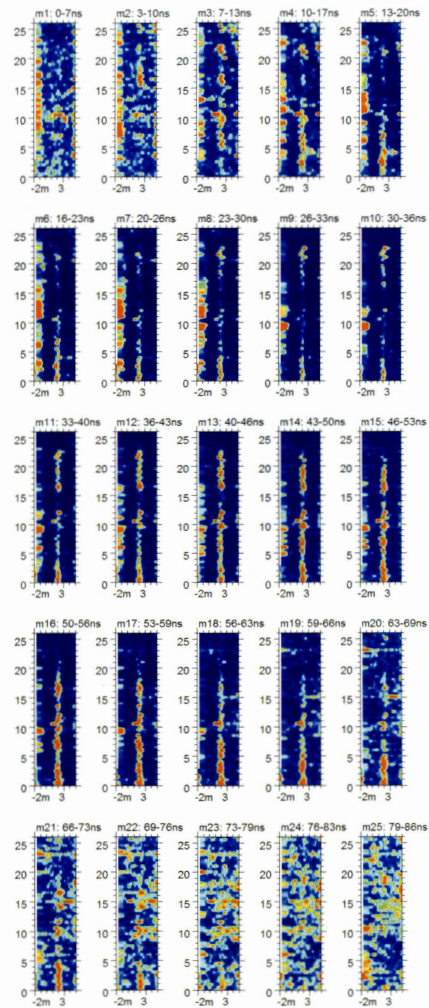


図18 B 02地点 GPR 探査成果平面図(深度別)

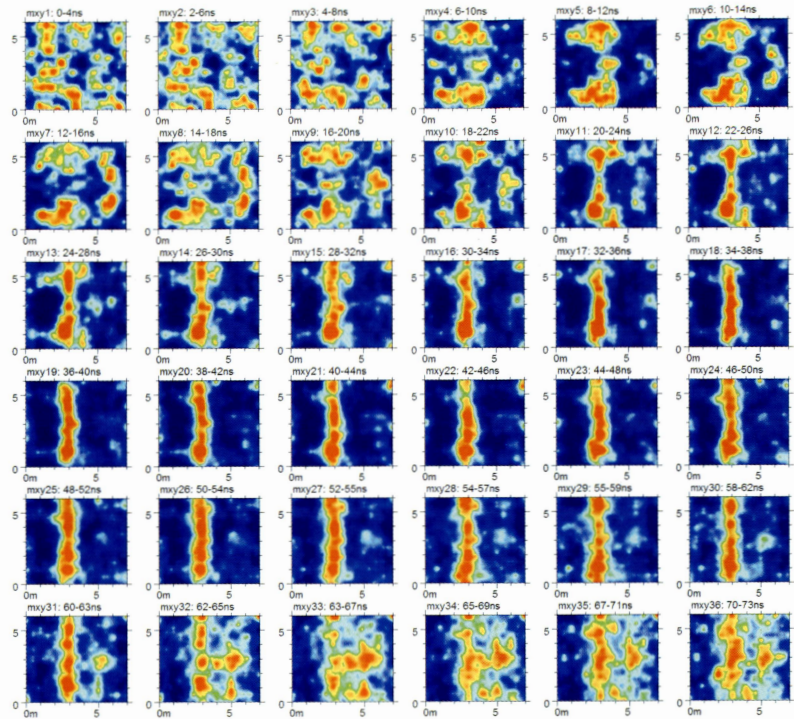


図19 A 07地点 GPR 探査成果平面図(深度別)

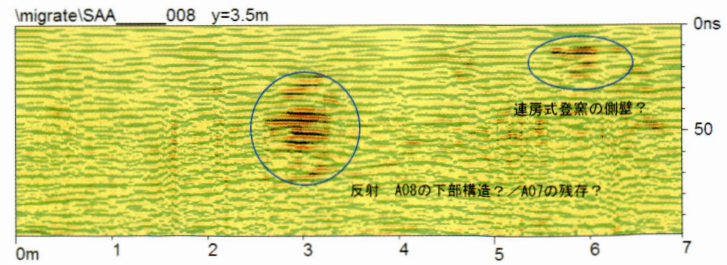


図20 A 07地点 GPR 探査成果断面図(プロファイル)

両窯体は主軸がほぼ同じ位置にあることから考えても、連房式登窯の構築面の下に、単室登窯が遺存している可能性もある。

この仮説の当否については、発掘調査をおこない検討する必要があるだろう。いずれであっても、今後の研究課題を指摘できたことは、今回の調査における成果といえる。(金田)

## 6. 今後の課題

今回は、初めての試みであり、解析や結果の解釈をおこなううえで、課題となる点も多い。以下、いくつかをあげてみたい。

- 1) 植物が繁茂する山の中で探査をおこなったため、座標の設定等をおこなうことができなかった。このため、個々の成果の比較検討や、位置の表示が不十分である。存在が確認できても、遺跡の詳細な位置が示せないのは問題である。今回の探査地域を含め、測量機器による座標の計測が必要である。
- 2) 窯跡周辺の詳細な地形図作成が現在進められている。窯は斜面に構築されており、物原などにより比較的起伏が存在するため、地形を加味した補正をおこなう必要がある。今後、作成される地形図の成果の蓄積をふまえた検討を順次おこなっていく必要がある。
- 3) 今回は多くの場所において、GPR探査の計測方向を窯の短軸方向である東西に設定した。これは長大な窯の存在を確実に把握する、という目的には適っている。しかし、先述のように、連房式登窯の隔壁の方向と測線が平行になり、反射が計測時の人為的な理由によるものか、隔壁の反応なのかを評価するには不十分であった。連房式登窯のGPR探査については、窯の短軸方向の探査に加え、長軸方向のデータの取得も必要である。
- 4) A07地点においては、連房式登窯の存在が明確であり、磁気探査を省略している。しかし、グラントルースとして連房式登窯を確認できるのはこの地点のみであり、今後の比較検討を目的とした情報の取得をおこなう必要があった。
- 5) 下層に遺構が存在する可能性がある場所が複数指摘できた。このため、より深い部分を探る方法の採用も必要である。磁気探査においては全磁力の測定、GPR探査ではより低周波のアンテナの利用があげられよう。それに加えて、可能な範囲での電気探査をおこない、情報を統合して比較することで、それぞれの手法の特性を活かした解釈が可能になるだろう。

調査は継続する予定であり、今後これらの課題の解決と改善を目的とした活動を進めていく予定である。(金田)

## 7. おわりにー近世窯跡における地下探査の可能性ー

中近世の遺跡における物理探査の応用は、城郭を中心に採用され、成果をあげている例も少なくない。しかし、生産遺跡においては、未だ情報の蓄積が少ない状況にある。

近世の窯業生産の展開を考える上で、生産の場である窯跡の詳細な情報の取得と、各生産地

における比較検討および技術の移動についての検討は、重要な視点を与えてくれる。未だ課題は多いが、今回の成果によって、本手法が情報取得手段のひとつとして応用可能であることを示すことができたのではないだろうか。今後、更なる実践と検討を通じて、これらの課題に対する情報収集に資するべく、方法の洗練と検討、そして考古学的な研究を進めたい。

また本文中でも述べたように、苗代川窯跡群については、これまでの枠組みをいったん相対化し、基礎的一次資料を改めて蓄積することで、その歴史を再構築する段階にある。今回の成果が薩摩焼研究の新たな進展の一助になれば幸いである。(金田・渡辺)

## 謝辞

調査の実施にあたっては、日置市教育委員会・美山自治公民館会および窯跡地権者の方々にご理解とご助力を賜りました。心より感謝申し上げます。また成稿に際し多くの方々からご指導、ご教示をいただきました。文末にご芳名を記して感謝の意を表します。

鹿児島陶磁器研究会・関明恵・関一之・沈壽官(十五代)・常田和彦・西口和彦・西村康・本田道輝

(敬称略, 五十音順)

なお本研究の一部は、日本文化財科学会第25回大会(2008年6月)にて口頭発表をおこなった(金田・渡辺2008)。

## 注

- (1) 本窯跡は「美山薩摩焼窯跡」として鹿児島県指定史跡となっている。調査実施に際しては県教育委員会の許可を得た。記して感謝申し上げたい。
- (2) 御定式窯跡で採集された管形磁製品は、明治14年の第2回内国勸業博覧会に苗代川の沈壽官が出品した「馬尾掛管」と同じものと推測されることから、同年までは操業していたと考えられる(渡辺(印刷中b))。
- (3) 本窯跡は日置市指定文化財である。調査実施にあたっては市教育委員会の許可を得た。記して感謝申し上げたい。
- (4) ただし現在の窯跡前方に残る石塔は、同じ紀年銘が刻まれているが、本窯にともなうものではない可能性が高い(渡辺2008b p.704)。
- (5) 『研究』では方角を取り違えているようである。南京皿山窯跡は、南から北へ下る傾斜面に立地し、2基の窯体は東西に並列している。

## 参考引用文献

- 鹿児島県立図書館編2003『薩藩名勝志(その一)』鹿児島県史料集(42) 同館
- 金田明大・西村康編2007「寒風窯跡」『埋蔵文化財ニュース127 遺跡探査の実際』pp.20-21 奈良文化財研究所
- 金田明大・渡辺芳郎2008「薩摩焼の生まれたところ—近世苗代川窯跡群における調査と物理探査—」『日本文化財科学会第25回大会研究発表要旨集』pp.28-29 同大会実行委員会
- 小島早智子2000「平佐焼の展開」『用と美—平佐焼の世界』展図録 pp.38-41 川内市歴史資料館(現薩摩川内市)
- 斎藤正徳1999「磁気探査」『文化財探査の手法とその実際』pp.65-82 真陽社
- 関明恵・繁昌正幸編2006『堂平窯跡』鹿児島県立埋蔵文化財センター
- 関一之2000「五本松窯跡採集資料」『からから』6
- 関一之2003「「切高台付ハマ」と呼ばれる窯道具について」『からから』15 pp.5-14
- 関一之編1995『山元古窯跡』加治木町教育委員会
- 関一之・前田順子2006「日置市(旧東市来町)美山地区窯平採集の資料について」『からから』21 pp.1-28

- 田沢金吾・小山富士夫1941『薩摩焼の研究』東洋陶磁研究会（国書刊行会復刻1987年）
- 出口浩二2002「苗代川南京皿山小考」『からから』12 pp.5-10
- 西村康2003「伊部南大窯の探査」『伊部南大窯跡周辺窯跡群確認調査報告書1』 pp.140-154 備前市教育委員会
- 橋口亘2001「南西諸島にもたらされた近世薩摩焼」『からから』10 pp.9-16
- 橋口亘2002「鹿児島県地域における16～19世紀の陶磁器の出土様相」『鹿児島地域史研究』1 pp.3-14
- 深港恭子2000「薩摩焼をめぐる苗代川関係文書について」『黎明館調査研究報告』13 pp.101-133
- 宮田洋一・関明恵・三垣恵一編2003『雪山遺跡・梅落遺跡』鹿児島県立埋蔵文化財センター
- 吉田光邦・横井清1965「秘められた焼もの職人史－薩摩苗代川文書5」『日本美術工芸』327 pp.104-107
- 四元幸夫編1988『東市来町郷土誌』東市来町
- 渡辺芳郎2002「鹿児島県・宮崎県における肥前陶磁」『国内出土の肥前陶磁－西日本の流通を探る』九州近世陶磁学会 pp.679-835
- 渡辺芳郎2003「近世鹿児島における磁器窯場間の技術交流」『鹿児島大学法文学部 人文学科論集』57 pp.89-106
- 渡辺芳郎2004「近世薩摩焼の窯構造」『金沢大学考古学研究室紀要』27 pp.39-49
- 渡辺芳郎2006a「日置市美山・苗代川窯跡群分布調査報告」『からから』22 pp.4-12
- 渡辺芳郎2006b「近世薩摩焼の藩外流通に関するノート」『金大考古』53号 pp.1-6
- 渡辺芳郎2007『薩摩川内市平佐焼窯跡群の考古学的研究』鹿児島大学法文学部人文学科異文化交流論研究室
- 渡辺芳郎2008a「日置市美山・苗代川窯跡群測量調査報告－A07・A08地点－」『鹿大史学』55 pp.39-58
- 渡辺芳郎2008b「薩摩焼窯神石塔小考」『九州と東アジアの考古学－九州大学考古学研究室50周年記念論文集－』下巻 pp.697-712 九州大学考古学研究室50周年記念論文集刊行会
- 渡辺芳郎(印刷中 a)「日置市美山・苗代川窯跡群測量調査報告－A03地点（五本松窯跡）－」『鹿大史学』56
- 渡辺芳郎(印刷中 b)「「器」以外の「薩摩焼」－糸巻形・管形磁製品について－」『南九州縄文通信－新東見一還暦記念論文集－(仮称)』南九州縄文研究会