
短報

中近世施釉陶器の自然科学的研究山本さぎり¹⁾・齋藤努²⁾・高塚秀治³⁾・田口勇⁴⁾**1. はじめに**

日本において、陶器製作技法が初めて開花するのは7世紀後半と考えられている。以来中世末期までの陶器需要は、食器は主に中国からの輸入によってまかなわれ、それを補完する程度に朝鮮陶磁や、瀬戸・美濃の陶器が使用された。近年の消費地遺跡の発掘調査をみると、陶器需要は衰えることなく、16世紀から近世にかけて増大していくさまが見える。そうした中で瀬戸・美濃焼は16世紀に大きく変貌を遂げ、そして九州では16世紀に朝鮮半島から技術が導入され唐津焼が生まれた。慶長期（16世紀末）になると、東日本側の瀬戸・美濃焼と、西日本側の唐津焼との流通圏の色分けができあがる。しかし、江戸時代になって庶民の経済力の向上に伴い、食器の主流は陶器から白く清潔感があり堅い磁器へと移行していき、17世紀の半ばになると、肥前磁器が急速に成長し、食器の需要の多くを陶器にとってかわる。そのため、陶器が日常食器として全盛期にあったのは16世紀後半から17世紀半ばと推測される。この陶器全盛期を支えたのが瀬戸・美濃焼および唐津焼である（河原1986）（巽1986）（高嶋1994）。

瀬戸は13世紀に、それまでの猿投窯以来の伝統的技術に倣いながら中国陶磁の写しにつとめ、中世においては唯一の施釉陶器生産地域とされている（矢部、1986）。一方、唐津は文禄・慶長の役を機に李氏朝鮮陶工が渡来し、その製法が普及したものである。

このように、瀬戸・美濃焼と唐津焼は中国・朝鮮からの影響を強く受け模倣につとめるが、発生時期や発展の経過は異なる。しかし共通点として、「施釉陶器」を生産し江戸時代に勢力を二分するほどの生産・流通力をもったことが挙げられる。

¹⁾ 横浜美術館：〒220-0012 神奈川県横浜市西区みなとみらい3-4-1

²⁾ 国立歴史民俗博物館：〒285-8502 千葉県佐倉市城内町117

³⁾ 東京工業大学：〒152-0033 東京都目黒区大岡山2-12-1

⁴⁾ 専修大学：〒214-8508 神奈川県川崎市多摩区東三田2-1-1

キーワード：施釉陶器 (glazed earthenware), 瀬戸焼 (Seto), 美濃焼 (Mino), 唐津焼 (Karatsu), 胎土 (body), 釉薬 (glaze), エネルギー分散型特性 X 線検出器付走査型電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray Spectrometer: SEM-EDX) (color imaging analysis), 古窯群分け (old kiln grouping), 焼成考古遺物 (burnt archaeological relic)

ここに着目し、諸地域の陶器製作技法の比較を行うことは、これら地域のみならず陶磁史全体、ひいては社会史を明らかにしていく上で有益であると考えられる。

現在、やきものに関する研究については、伝統的な製作方法に基づいた復元的な考察、実物の肉眼観察、文献からの再現、古窯跡の実体からその発生の経緯を追求する方法などが主流となっている（高嶋1994）（大橋1993）（田口1983）。

これに対し、自然科学的手法を用いた調査方法は、陶磁史研究において、上記とは全く異なる視点からの情報を提供できると考えられる。その内容としては、各窯の陶器の成分分析が多く、なかでも本研究対象地域は一大勢力を築いただけあり、諸窯ごとの研究は盛んに行われている。しかし国内、海外の他生産地との比較による広域的な研究はまだ少ない（三辻2000）（愛知県教育委員会1990）（服部1993）（大西1976）。

従って本研究では、13～19世紀の瀬戸・美濃と唐津三地域の出土陶器資料を用い、エネルギー分散型特性X線検出器付走査型電子顕微鏡による分析を行ない、その結果から胎土と釉薬の地域による比較、発色と焼成成分との関係など、製作技術や情報交流について、時代背景もふまえて考察する。また考察においては、瀬戸・美濃地域の陶器の原料土採取の地層群が同一であり、また瀬戸系窯業の中心は16世紀に美濃へ移行したとされることから（土岐市美濃陶磁歴史館、1994）、瀬戸・美濃地域をあわせ1地域とし、唐津地域と胎土の地域別特徴について比較することとした。

2. 研究対象地域陶器史概要

以下に、本研究で対象とした資料の出現した状況と時期を中心に各地域における技術発展の歴史の概略をまとめる。

2.1 瀬戸焼および美濃焼

2.1.1 瀬戸焼

瀬戸焼は、かつての猿投窯の系譜を受け継ぎ、鎌倉時代初期に始まる。成立にまつわる陶祖伝説として、加藤景正が道元に従って宋に渡り、陶芸を学んで日本に帰り仁治三（1243）年に瀬戸で初めて窯を開いたとされる。以降、室町・桃山期に作られた瀬戸焼を俗に古瀬戸という。

13世紀末から14世紀に、それまでの荒く刷毛で釉薬をかけていた瀬戸の陶技は大いに進歩し、隈無く表面を釉薬で埋め、光沢のある透明度の高い灰釉が掛かるようになったと同時に、黒褐釉が出現している。これは酸化鉄を呈色剤にして灰釉に含ませ、酸化焰で焼成して黒褐色に発色させている。この釉法はそれまでの灰釉とともに、以後瀬戸焼の基本の二つの釉法の一つとして定着した。このように展開していった瀬戸は、中世において唯一の施釉陶器の生産地とされている（土岐市美濃陶磁歴史館1994）。またその製作については村ごとの器種別分業制で行われていた（愛知県教育委員会1990）。

2.1.2 美濃焼

美濃焼は古来瀬戸焼と同一視されることが多い。実際に美濃焼という名称が公然と呼ばれるようになるのは、天保6（1835）年、多治見に焼物取締所が設けられてからのことである。また、美濃窯とは岐阜県の南東部東濃地方に分布する、古代から近世までの古窯跡群をさす（田口1983）。

16世紀前半から中ごろにかけて瀬戸系の窯業の中心は美濃に移り、美濃焼の山茶碗や古瀬戸系施釉陶器の生産に転換していった（土岐市美濃陶磁歴史館，1994）。特に大窯Ⅳ期（16世紀後半）以降は、美濃の大窯の特徴を示す製品が多く生産されている。従来の製品にはなかった新しい技術（引き出し、型打成形、多種の釉薬の使用）が導入され、絵付けによる装飾や釉薬の開発により新しい製品を創り出しており、器が趣味的な要素をもつ茶陶など用途の多様化がみられる。天目茶碗、灰釉皿類など従来の器種の他に、瀬戸黒、黄瀬戸、灰志野が生産され、さらに16世紀には志野、鼠志野が生産され、17世紀初頭には大窯に代わって唐津の影響をうけた連房式登窯が導入されるのとはほぼ同時期に、織部が本格的に生産され始める。この時期の製品の特色は古窯跡群ごとに異なる（土岐市美濃陶磁歴史館1994）。

2.1.3 原料土について

瀬戸焼と美濃焼の原料土はいずれも東濃地方のものである。東濃地方には美濃高原が広がる。この美濃高原の木曾川以南の地域は、古生層を基盤として、これに貫入する黒雲母花崗岩を不整合に被う中新統と、さらにこれらを不整合に被う鮮新統からなる丘陵が広く分布している。これらの下部には、瑞浪層群、上部には瀬戸層群がある。瀬戸層群の上部には、古木曾川を運んだ砂礫の堆積する土岐砂礫層があり、その下部にケイ砂と粘土層からできた土岐口陶土層がある。この粘土層は、西方のものは鉄分が多く、東方に行くに従い母岩に近く、高い耐火度を有する、白色に近い良質の粘土が得られる。それらは蛙目粘土、木節粘土、白粘土などと呼ばれる土である（田口1983）。本研究資料が属する瀬戸焼の原料土は瀬戸市周辺に埋蔵している粘土であり、また美濃焼の原料土はすべて美濃古窯跡群の久尻系で、土岐市周辺に埋蔵している粘土である（後藤1973）

2.2 唐津焼（肥前陶器）

肥前陶磁と総称しているものは、大きく陶器と磁器に分けられ、陶器は唐津焼、磁器は伊万里焼と呼ばれてきた（大橋1993）。本研究ではその分類に従い、肥前陶器を唐津焼と称する。

2.2.1 唐津焼

唐津のやきものが始まった時期ははっきりしていない。唐津の最も古い古窯址は、松浦党の領袖波多氏の居城があった佐賀県東松浦郡岸岳の山麓にあるとみられ、波多氏の保護下、朝鮮半島から渡来の陶工たちによって始められたものとみられている。

その転機は、天正19（1591）年の名護屋城の構築と半島出兵、それに伴う唐津地方への武将茶

人らの集合であり、なかでも千利休の門下の茶人であり古田織部と同門、かつ後に唐津藩主となる寺沢志摩守に負うところも多いものと思われる。特に文禄・慶長の役を境に、窯場も渡来朝鮮陶工集団の拡散現象とともに連房式登窯を用いて量産体制に入り、現在の佐賀県伊万里市、武雄市、有田町、佐世保市などに広まった。それらは最も早い時期の岸岳系諸窯の他、松浦系、武雄系、多久系などに分けられる。基本的な技術は共通するものの、窯の系列や地域によって、土味や形、絵文様などはそれぞれ異なった趣をもっている。しかし、その最盛期はそれほど長いものではなく、慶長～寛永期にかけてとみられ、有田で磁器が焼造されるようになると、その盛大な発展に押されて唐津焼は急速に衰退し、桃山期独特の作風は失われ、一部藩の御用窯や地方的な民窯として継承されていった。

唐津焼は、朝鮮李朝風の陶技を基底に始められたやきものであるため、唐津焼としての趣のある作品は、李朝風の名残をとどめた作品に多い。しかし慶長年間以降では、瀬戸・美濃に次ぐ西日本の施釉陶器の生産地として頭角を現し、李朝風から脱して時代の好みを受け入れた飲食器類が多量に生産されている（巽1986）。

2.2.2 原料土について

唐津焼は窯ごとに原料土が違い、その特徴について以下のことが言われている。岸岳の飯洞甕と皿屋窯の土は、鉄分が少なく、火に強い。それに続くのが大川原、道園と焼山の松浦系諸窯である。武雄系の土は鉄分が多い。特殊な土として山瀬窯と小次郎窯がある。山瀬土は、鉄分が多く、淡黄色で粘りが少なく、作りにくい土である。小次郎窯の土は磁器土のようにきめが細かく、強く焼き締まる。胎土中の鉄粉が胡麻状に点々と発色する（土岐市美濃陶磁歴史館1983）。

3 資料（表1-1～3）

本研究の対象とした資料は、瀬戸、美濃と唐津地域の諸窯から採取したものであり、瀬戸焼32点、美濃焼38点と唐津焼66点の計136点である。その資料の種類は以下のとおりである。

瀬戸：灰釉、黄釉、アメ釉、鉄釉、緑釉、ルス（釉）

美濃：灰釉、御深井焼^{おふけ}、鉄釉、銅釉、緑釉、（青）織部、赤織部、黒織部、美濃唐津、長石釉（志野、灰志野）

唐津：灰釉、黄唐津、青唐津、玉子手、斑、アメ釉、黒アメ、黒釉、黒唐津、緑釉、鈞窯釉、絵唐津、長石釉、刷毛目、二彩唐津

なお本研究では研究者が使用した分類に倣い、灰釉、御深井、黄唐津、青唐津、玉子手、斑を総称して「灰釉系」、鉄釉、黄釉、アメ釉、黒アメ、黒織部、黒唐津、黒釉を総称して「鉄釉系」、緑釉、ルス釉、（青）織部、鈞窯釉を総称して「銅釉」という、所蔵者による分類を行った。（田口1983）（大西1976）（加藤唐九郎編1972）。

これらの資料は、平成4～6年度科学研究費補助金（国際学術研究）「科学技術を利用した文化財研究法の開発」（研究代表者：東京国立文化財研究所（現、独立行政法人文化財研究所東京文化財研究所）前所長 西川杏太郎）による研究の一環として、十三代中里太郎右衛門氏、瀬戸市埋蔵文化財センター、土岐市美濃陶磁歴史館からそれぞれ提供を受け収集したものである。「資料番号」は、本研究において整理のために付したもので、はじめの二桁の数字は窯番号を、次の三桁の数字は個体番号を示す。

表1-1 陶器資料:瀬戸
Table 1-1 Seto Earthenware

資料番号	出土窯	釉薬	器種	時期
01001	井林6号	灰釉	瓶子	13 C前
02001	保手1・2号	灰釉	瓶子	13 C後
03001	暁5号	鉄釉	天目	14 C中
04001	暁5号	灰釉	平碗	14 C中
05002	赤津長根	灰釉	瓶子	14 C前
06001	赤津長根	鉄釉	香炉	14 C前
07001	山口八幡3号	灰釉	平碗	15 C前
08001	山口八幡3号	鉄釉	天目	15 C前
08002	山口八幡3号	鉄釉	天目	15 C前
09001	穴田II ベース	灰釉	丸碗	17 C中
10002	穴田II ベース下	緑釉流し	鉢	17 C中
10004	穴田II ベース下	緑釉流し	鉢	17 C中
10005	穴田II ベース下	緑釉流し	鉢	17 C中
11001	穴田II ベース	長石釉(絵志野)	皿	17 C中
11002	穴田II ベース	長石釉(絵志野)	皿	17 C中
12001	穴田II ベース	鉄釉	片口	17 C中
12002	穴田II ベース	鉄釉	片口	17 C中
14002	長曾	灰釉	平碗	14 C末
15001	月山(大窯)	灰釉	皿	16 C中
16001	月山	鉄釉	天目	16 C中
16002	月山	鉄釉	天目	16 C中
17001	月山	鉄釉(柿釉系)	天目	16 C中
17002	月山	鉄釉(柿釉系)	天目	16 C中
18001	小金山(大窯)	鉄釉	天目	15 C末
19002	小金山	灰釉	丸皿	15 C末
20001	尾呂(連房)	灰釉	皿	18 C前
23001	尾呂(連房)	アメ釉	香炉	18 C前
23002	尾呂(連房)	アメ釉	徳利	18 C前
24001	尾呂(連房)	黄釉	灯明皿	18 C前
24002	尾呂(連房)	黄釉	丸碗	18 C前
25002	勇右衛門	ルス釉	碗	19 C前
25003	勇右衛門	ルス釉	碗	19 C前

表1-2 陶器資料:美濃
Table 1-2 Mino Earthenware

資料番号	出土窯	釉薬	器種	時期
01001	隠居表(大窯)	灰釉	丸皿	16 C
01002	隠居表(大窯)	灰釉	丸皿	16 C
02002	隠居表(大窯)	鉄釉	天目	16 C
03001	隠居表(大窯)	長石釉(志野)	丸皿	16 C
03002	隠居表(大窯)	長石釉(志野)	丸皿	16 C
04001	隠居表(大窯)	長石釉(灰志野)	丸皿	16 C
04002	隠居表(大窯)	長石釉(灰志野)	丸皿	16 C
05001	隠居西(大窯)	鉄釉	天目	16 C末
05002	隠居西(大窯)	鉄釉	天目	16 C末
06001	隠居西(大窯)	灰釉	丸皿	16 C末
06002	隠居西(大窯)	灰釉	丸皿	16 C末
07001	隠居西(大窯)	長石釉(志野)	丸皿	16 C末
09001	元屋敷(?)	美濃唐津	向付	16 C末~17 C初
10001	窯ヶ根(連房)	美濃唐津	碗	17 C
11001	高根窯沢(大窯)	鉄釉	天目	16 C
12001	高根窯沢(大窯)	美濃唐津	茶碗	16 C末
12002	高根窯沢(大窯)	美濃唐津	茶碗	16 C末
13001	高根窯沢(大窯)	長石釉(志野)	丸皿	16 C末
14001	柿野1号(大窯)	灰釉	丸皿	16 C中
14002	柿野1号(大窯)	灰釉	丸皿	16 C中
15002	柿野1号(大窯)	鉄釉	天目	16 C中
16001	隠居表(連房)	緑釉	德利	16 C末
17001	窯ヶ根(連房)	御深井	皿	17 C後
17002	窯ヶ根(連房)	御深井	皿	17 C後
18001	隠居表(連房)	御深井	皿	17 C中
18002	隠居表(連房)	御深井	皿	17 C中
19001	清安寺(連房)	御深井	折縁輪花皿	17 C中
19002	清安寺(連房)	御深井	折縁輪花皿	17 C中
20001	窯ヶ根(連房)	織部	向付	17 C前
21001	元屋敷	織部	向付	17 C初
22001	元屋敷窯(連房)	織部	向付	17 C初
23001	清安寺(連房)	赤織部	向付	17 C初
23002	清安寺(連房)	赤織部	向付	17 C初
24002	元屋敷窯(連房)	黒織部	茶碗	17 C初
25001	窯ヶ根(連房)	黒織部	茶碗	17 C初
25002	窯ヶ根(連房)	黒織部	茶碗	17 C初
26001	窯ヶ根(連房)	長石釉(志野)	丸皿	17 C初
27001	元屋敷	鉄釉	水注	17 C中~後

表1-3 陶器資料:唐津
Table 1-3 Karatsu Earthenware

資料番号	出土窯	器種	時期
01002 B	飯洞甕(岸岳系)	黄唐津	16 C
01003 B	飯洞甕(岸岳系)	青唐津	16 C
01004 A	飯洞甕(岸岳系)	黄唐津	16 C
01004 B	飯洞甕(岸岳系)	青唐津叩き	16 C
02002 A	皿屋・帆柱(岸岳系)	絵唐津	16 C
03001	道納屋(岸岳系)	長石釉	16 C
03003	道納屋(岸岳系)	青唐津	16 C
05002	大川原(松浦系)	献上玉子	17 C
06002	小十郎(岸岳系)	青唐津	15～17 C
07003	平松(岸岳系)	灰釉叩き	16～17 C
08003	山瀬(岸岳系)	黒アメ叩き	16～17 C
08004	山瀬(岸岳系)	斑	16～17 C
09001	皿屋溜池(岸岳系)	青唐津	16 C
09002	皿屋溜池(岸岳系)	灰釉叩き	16 C
10003	藤の川内(松浦系)	アメ釉叩き	17 C
10004	藤の川内(松浦系)	黒唐津叩き	17 C
11001	阿房谷(松浦系)	長石釉	17 C
11003	阿房谷(松浦系)	黒アメ徳利	17 C
12003	道園(松浦系)	アメ釉徳利	17 C
12004	道園(松浦系)	斑	17 C
12005	道園(松浦系)	黒唐津	17 C
06004	甕屋の谷(松浦系)	絵唐津	17 C
16007	甕屋の谷(松浦系)	黒唐津	17 C
17003	市若敷屋(松浦系)	アメ釉叩き	17 C
18003	焼山(松浦系)	アメ釉叩き	17 C
18005	焼山(松浦系)	青唐津	17 C
19003	田代(松浦系)	黒アメ叩き	17 C
19004	田代(松浦系)	アメ釉叩き	17 C
20002	筒江(松浦系)	黒アメ	18 C
23002	金石原(松浦系)	斑	17～18 C
23003	金石原(松浦系)	玉子手	17～18 C
23004	金石原(松浦系)	刷毛目	17～18 C
24001	筒江(松浦系)	黒アメ	17～18 C
25005	市の瀬高麗神(松浦系)	絵唐津	17 C
29003	椎の峯(松浦系)	斑	17～19 C
29004	椎の峯(松浦系)	玉子手	17～19 C
29005	椎の峯(松浦系)	刷毛目	17～19 C
29006	椎の峯(松浦系)	緑釉	17～19 C
29008	椎の峯(松浦系)	鈎窯釉	17～19 C
30001	平山(伊万里)(松浦系)	長石釉	18 C
32001	唐人町(松浦系)	長石釉	18～19 C
37003	狼ヶ鞍(松浦系)	灰釉	17 C
33002	坊主町(松浦系)	玉子手	18 C

表1-3 陶器資料:唐津(続き)
Table 1-3 Karatsu Earthenware

39002	多久高麗谷(多久系)	絵唐津	17 C
40001	小峠(武雄系)	長石釉	17 C
42001	内田大谷(武雄系)	緑釉	17 C
43001	古屋敷(武雄系)	長石釉	17 C
46002	祥古谷(武雄系)	黒アメ叩き	17 C
50002	永尾(三間坂)(武雄系)	灰釉	17 C
51002	宇土の谷(武雄系)	斑	17 C
53005	川古窯の谷(武雄系)	緑釉	17~18 C
54001	川古山中(武雄系)	灰釉叩き	17 C
55003	焼峰(武雄系)	緑釉	17~18 C
57001	内田皿屋(小山路)(武雄系)	長石釉	17 C
58005	小田路(武雄系)	刷毛目	17~18 C
59003	大草野(武雄系)	絵唐津	17 C
60005	本源寺(武雄系)	黒釉	17 C
61002	山辺田(平戸系)	長石釉	17 C
62002	仏の原(平戸系)	灰釉叩き	17 C
65001	清六の辻(平戸系)	長石釉	17 C
72001	葎の元(平戸系)	長石釉	17 C
73001	柳の元(平戸系)	長石釉	17 C
74002	牛石(平戸系)	絵唐津	16~17 C
74003	牛石(平戸系)	黒アメ釉	16~17 C
74004	牛石(平戸系)	灰釉叩き	16~17 C
75003	長葉山(泣早山)(松浦・平戸)	斑	16~17 C

4 分析方法

本研究で使用した分析方法は、エネルギー分散型特性X線検出器付走査型電子顕微鏡(Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray Spectrometer;SEM-EDX)による試料の組織の観察および成分分析である。組織の観察からは胎土層と釉薬層の状態を、成分分析では胎土と釉薬の地域的、種類別の情報が出るかどうかについて考察した。

試料片の採取および分析条件は以下の通りである。

試料の全体をみて、釉薬が均一に掛けられている部分を選び、断面をダイヤモンドカッターで切断する。内径1インチのプラスチック枠内に、試料片の断面が下になるように置く。二液混合のエポキシ系樹脂(Struers製 EPOFIX)を加えて、一晩静置して固める。自動回転研磨器(LECO製 AP-300)にかけ、研磨剤の粒度を段階的にかえて鏡面にまで研磨する。真空蒸着装置(サンユー電子製 SVC-720)に入れて炭素を蒸着する(約5秒間)。

走査型電子顕微鏡の分析室に入れ、排気して真空とする(10^{-4} ~ 10^{-6} Torr)。組織の観察は反射電子像で実施し、胎土部と釉薬部を撮影した。(各×50,ただし状態により、倍率を変更している資料がある。)元素の分析は、走査型電子顕微鏡の倍率を低く設定することによって、比較的広い

観察視野内の平均組成をEDXで3回測定し、平均値をとった。(電子線加速電圧：20kV、特性X線積算時間：100秒間)(田口1992)。その際、標準試料を使わず、装置付属のソフトにあらかじめ組み込まれている補正係数を用い、分析した元素の濃度が全体で100%となるように規格化した。

なお、本分析に用いたSEM-EDXは国立歴史民俗博物館所有の、日本電子製走査型電子顕微鏡JSM-820とフィリップス製Si(Li)検出器ECON4付X線分析装置Philips PV9550である。

5 結果

実験から得られた分析結果を表2-1～3-3に示す。表2-1～2-3は胎土の分析結果、表3-1～3-3は釉薬の分析結果(銅釉を除く)、表4は銅釉の分析結果である。なお、各表中で「-」は検出限界以下であることを表す。組織の状態については反射電子像を写真1～7に示す。

また地域ごとや釉薬の種類などにまとめた元素組成の分布図を図1～12に示す。

表2-1 瀬戸焼成分分析値[EDX：胎土]
Table 2-1 Chemical Composition of Seto Earthenware Body

資料番号	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	備考
01001	—	0.5	18.7	73.7	3.9	0.2	1.0	0.1	1.8	灰釉
02001	—	0.3	23.7	70.3	2.7	0.1	1.1	—	1.5	灰釉
03001	—	0.4	17.9	76.5	2.6	0.1	1.1	—	1.3	鉄釉
04001	—	0.5	22.8	70.1	2.9	0.2	1.5	0.1	1.7	灰釉
05002	—	0.2	18.9	74.4	3.5	0.5	1.0	—	1.3	灰釉
06001	—	0.3	23.2	69.9	3.5	0.2	1.2	—	1.7	鉄釉
07001	—	0.2	20.2	73.2	3.0	0.1	1.2	—	2.0	灰釉
08001	—	—	18.0	78.0	2.0	—	0.7	—	1.3	鉄釉
08002	—	—	17.0	79.1	2.0	—	0.8	—	1.1	鉄釉
09001	—	—	19.1	76.9	1.8	0.3	0.9	—	1.0	灰釉
10002	—	—	27.6	68.5	1.2	0.2	1.0	—	1.4	緑釉流し
10004	—	—	22.5	73.1	1.8	0.2	1.0	—	1.4	緑釉流し
10005	—	0.5	22.7	71.4	2.8	0.1	1.0	—	1.5	緑釉流し
11001	—	—	24.5	70.7	1.5	0.1	2.1	—	1.2	絵志野
11002	—	—	16.4	80.7	1.1	—	0.8	—	1.0	長石釉
12001	—	—	17.1	79.6	1.2	0.1	0.9	—	1.1	鉄釉
12002	—	—	22.0	74.3	1.1	0.2	0.9	0.1	1.2	鉄釉
14002	—	0.5	23.3	70.1	3.0	0.1	1.2	0.1	1.6	灰釉
15001	—	—	15.3	82.3	1.3	—	0.4	—	0.7	灰釉
16001	—	0.3	21.2	72.2	3.0	0.2	1.0	—	2.1	鉄釉
16002	—	0.4	23.1	70.4	2.8	0.1	1.1	—	2.2	鉄釉
17001	—	—	21.5	73.1	2.3	—	0.9	—	2.1	鉄釉
17002	—	0.6	21.8	68.5	4.1	0.1	1.2	0.1	3.4	鉄釉
18001	—	0.1	21.2	73.3	3.1	0.1	0.8	—	1.4	鉄釉
19002	—	—	21.9	73.6	2.0	0.1	0.8	0.1	1.3	灰釉
20001	—	—	16.9	78.8	1.9	0.1	1.0	0.2	1.1	灰釉
23001	—	0.1	19.3	75.8	2.0	0.1	1.1	0.1	1.4	アメ釉

表2-1 瀬戸焼成分分析値[EDX:胎土](続き)
Table 2-1 Chemical Composition of Seto Earthenware Body

24001	—	0.1	15.8	79.0	2.5	0.1	0.8	0.1	1.2	黄釉
24002	—	—	23.4	71.6	2.5	0.1	1.0	0.1	1.3	黄釉
25002	—	0.4	25.2	68.3	2.6	0.2	1.2	0.2	1.8	ルス釉
25003	—	—	21.2	72.7	3.4	0.2	0.6	—	1.6	ルス釉

表2-2 美濃焼成分分析値[EDX:胎土]
Table 2-2 Chemical Composition of Mino Earthenware Body

資料番号	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	備考
01001	—	0.1	19.5	76.6	1.5	0.1	0.9	0.1	1.0	灰釉
01002	—	—	20.2	76.2	1.5	—	0.7	—	0.7	灰釉
02002	—	—	20.9	74.9	2.0	—	0.7	—	1.5	鉄釉
03001	—	—	13.7	82.9	1.4	0.1	0.8	0.1	1.0	志野
03002	—	—	20.9	74.5	2.3	0.1	0.9	—	1.3	志野
04001	—	—	23.1	71.7	2.2	0.1	1.0	—	1.8	灰志野
04002	—	—	16.2	80.9	1.2	—	0.6	—	1.0	灰志野
05001	—	—	22.0	73.9	1.9	0.1	0.9	—	1.4	鉄釉
05002	—	—	26.7	68.3	2.0	—	1.2	0.1	1.7	鉄釉
06001	—	—	16.2	80.0	1.5	0.1	0.8	0.1	1.1	灰釉
06002	—	0.2	22.3	72.3	2.2	0.1	1.0	0.1	1.4	灰釉
07001	—	—	17.0	79.3	1.6	0.1	0.9	—	1.0	志野
09001	—	0.2	19.6	73.5	2.4	0.7	1.1	0.2	1.9	美濃唐津
10001	—	0.1	22.3	70.4	1.8	0.1	1.2	0.1	4.0	美濃唐津
11001	—	0.1	17.1	77.9	2.5	0.1	0.8	0.1	1.3	鉄釉
12001	—	—	23.7	68.5	2.3	0.1	1.4	—	3.9	美濃唐津
12002	—	0.2	15.5	78.6	1.6	0.1	0.9	0.1	3.0	美濃唐津
13001	—	—	18.5	77.9	1.6	0.1	0.8	—	1.1	志野
14001	—	—	20.9	75.4	1.4	—	1.0	0.1	1.2	灰釉
14002	—	—	20.5	75.7	1.9	—	0.8	—	1.0	灰釉
15002	—	—	16.7	78.1	2.3	—	0.8	—	1.6	鉄釉
16001	—	—	21.5	74.5	1.6	—	0.8	—	1.5	緑釉
17001	—	0.1	20.2	73.5	2.7	0.2	1.3	0.2	1.5	御深井
17002	—	0.1	20.2	74.9	1.8	0.1	1.1	0.2	1.5	御深井
18001	—	0.2	28.4	67.0	1.9	0.1	1.0	—	1.3	御深井
18002	—	0.1	17.5	78.6	1.5	0.1	0.8	0.2	1.0	御深井
19001	—	—	20.9	75.0	1.7	0.1	0.9	—	1.4	御深井
19002	—	—	15.6	81.3	1.4	0.1	0.7	—	0.8	御深井
20001	—	0.2	22.2	72.3	2.3	0.2	1.1	0.1	1.3	織部
21001	—	—	21.9	72.9	2.2	0.1	1.3	0.1	1.3	織部
22001	—	0.2	22.2	71.9	2.8	0.1	1.1	0.1	1.4	織部
23001	—	—	19.0	73.5	1.7	0.1	0.8	—	4.9	赤織部
23002	—	—	22.9	69.2	2.6	0.2	1.2	0.1	3.6	赤織部

表2-2 美濃焼成分分析値[EDX:胎土](続き)
Table 2-2 Chemical Composition of Mino Earthenware Body

24002	—	—	21.5	73.4	1.5	0.1	0.9	—	2.6	黒織部
25001	—	0.1	22.5	67.9	2.2	0.2	1.3	0.3	5.1	黒織部
25002	—	—	25.4	70.5	1.6	—	0.9	—	1.4	黒織部
27001	—	0.1	23.0	71.4	2.2	0.1	1.1	0.1	1.4	鉄釉

表2-3 唐津焼成分分析値[EDX:胎土]
Table 2-3 Chemical Composition of Karatsu Earthenware Body

資料番号	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	備考
01002B	—	—	16.6	76.5	4.0	0.2	0.6	—	2.0	黄唐津
01003B	0.4	0.3	13.9	76.0	5.5	2.0	0.7	—	1.1	青唐津
01004A	0.1	0.5	17.7	73.9	3.7	0.5	1.2	0.1	2.3	黄唐津
01004B	0.4	0.8	19.7	71.1	2.7	0.5	1.0	0.1	3.5	青唐津叩き
02002A	0.3	0.6	21.1	67.4	6.9	0.8	0.2	—	2.7	絵唐津
03001	0.1	0.4	18.8	73.1	3.4	0.4	1.2	0.2	2.1	長石釉
03003	0.5	0.9	18.7	70.6	3.6	0.9	0.7	0.1	3.5	青唐津
05002	—	0.3	27.8	66.1	2.7	0.1	1.1	0.1	1.7	献上玉子
06002	—	0.3	20.9	71.7	3.8	0.1	1.1	0.1	2.0	青唐津
07003	0.4	1.0	20.1	67.7	3.4	0.4	1.5	0.2	4.8	灰釉叩き
08003	—	0.7	22.8	67.6	4.7	0.2	1.0	—	3.1	黒アメ
08004	—	0.8	35.3	56.4	2.8	0.2	0.6	—	3.9	斑
09001	0.5	0.5	18.5	71.2	4.2	0.7	1.0	0.2	3.2	青唐津
09002	0.3	0.6	19.3	70.6	2.7	0.6	1.2	0.1	4.5	灰釉
10003	0.6	1.0	17.9	68.1	2.9	0.4	0.8	0.2	7.9	アメ釉叩き
10004	0.3	0.6	18.7	71.3	3.7	0.4	0.9	0.2	3.2	黒唐津
11001	—	—	20.6	72.4	3.2	0.4	0.7	—	2.8	長石釉
11003	0.1	0.5	20.4	70.9	3.0	0.4	1.1	—	3.7	黒アメ
12003	—	0.5	21.4	69.6	2.9	0.2	0.9	0.1	4.0	アメ釉
12004	—	—	20.6	72.0	2.7	0.4	0.8	—	3.5	斑
12005	0.3	0.5	20.4	71.0	3.5	0.4	1.2	0.1	2.7	黒唐津
16004	0.6	0.2	19.3	71.2	4.1	0.8	0.8	—	2.9	絵唐津
16007	0.3	0.3	16.9	75.3	2.6	0.4	0.8	0.1	3.0	黒唐津
17003	—	0.4	21.0	71.2	3.1	0.4	1.0	—	2.8	アメ釉
18003	—	0.6	1.8	68.7	2.8	0.2	1.4	—	4.6	アメ釉
18005	0.8	0.5	19.9	69.9	3.7	0.3	1.0	0.1	3.7	青唐津
19003	0.2	0.4	19.3	72.6	3.4	0.4	0.6	0.1	3.1	黒アメ
19004	—	0.2	20.7	72.1	3.1	0.2	0.9	—	2.7	アメ釉
20002	—	0.2	18.2	73.7	3.6	0.3	0.9	—	2.9	黒アメ
23002	0.1	0.6	19.7	70.6	3.0	0.3	0.9	0.1	4.1	斑
23003	1.1	0.5	22.8	69.4	3.2	0.7	0.7	—	1.5	玉子手
23004	0.1	0.8	22.2	69.3	3.5	0.4	0.9	—	2.7	刷毛目
24001	0.3	0.5	18.9	72.0	3.2	0.3	1.0	0.1	3.7	黒アメ

表2-3 唐津焼成分分析値[EDX：胎土] (続き)
Table 2-3 Chemical Composition of Karatsu Earthenware Body

25005	—	0.2	16.6	76.9	2.9	0.2	0.9	0.1	2.2	絵唐津
29003	0.3	0.6	20.4	70.4	3.7	0.4	0.8	—	3.4	斑
29004	—	0.3	24.5	68.8	3.5	0.2	0.8	—	2.0	玉子手
29005	0.4	0.8	18.9	71.6	3.1	0.3	0.8	—	4.1	刷毛目
29006	—	0.3	17.1	74.6	3.4	0.4	0.8	—	3.5	緑釉
29008	0.5	0.7	18.5	70.7	3.6	0.4	1.4	0.1	3.8	鈎窯釉
30001	—	0.1	18.2	74.5	3.8	0.7	0.7	—	2.1	長石釉
32003	0.7	0.2	25.3	66.4	4.4	0.4	1.1	—	1.4	絵唐津
33002	—	0.1	26.5	67.2	4.0	0.1	0.7	—	1.3	玉子手
37003	—	0.7	19.4	72.4	2.6	0.5	1.0	—	3.3	灰釉
39002	0.4	0.5	24.1	67.4	3.0	0.5	0.8	—	3.4	絵唐津
40001	0.4	1.1	17.0	72.3	3.2	0.5	0.7	0.1	4.4	長石釉
42001	—	0.3	19.3	71.7	3.7	0.1	1.9	—	3.1	緑釉
43001	0.2	0.3	17.0	72.9	3.3	0.2	0.7	—	5.5	長石釉
46002	—	0.8	23.7	68.7	2.6	0.3	0.7	—	3.1	絵唐津
50002	—	0.6	13.4	78.6	2.4	0.3	0.7	0.1	3.6	灰釉
51002	0.1	0.2	21.0	70.4	4.6	0.2	0.4	—	3.2	斑
53005	—	0.2	18.3	73.1	3.4	0.2	0.7	—	4.1	緑釉
54001	0.2	1.0	20.8	68.4	3.3	0.6	0.9	0.1	4.2	灰釉
55003	0.5	0.6	18.0	72.4	3.5	0.5	0.8	—	3.6	緑釉
57001	0.4	0.6	17.2	72.2	3.8	0.4	0.9	0.1	4.3	長石釉
58005	—	0.5	18.4	71.2	3.3	0.4	0.9	—	5.0	刷毛目
59003	—	0.4	20.8	71.7	2.4	0.3	0.8	—	3.7	絵唐津
60005	—	0.7	20.0	70.6	2.8	0.4	1.1	—	4.3	黒釉
61002	0.4	0.5	20.6	71.5	3.1	0.3	0.7	0.1	2.6	長石釉
62002	0.3	0.8	19.2	71.5	3.2	0.5	0.7	0.1	3.6	灰釉
65001	0.2	0.1	19.3	74.0	3.1	0.4	1.1	—	1.8	長石釉
72001	—	0.5	19.1	72.5	3.3	0.2	1.3	0.1	3.0	長石釉
73001	0.2	0.0	17.9	74.4	3.4	0.4	0.5	—	3.2	長石釉
74002	0.6	0.7	17.3	72.5	3.5	0.7	0.8	0.1	3.7	絵唐津
74003	0.3	0.5	17.3	75.2	3.0	0.3	0.9	—	2.4	黒アメ
74004	0.2	0.8	21.4	69.6	3.6	0.5	0.8	0.1	3.0	灰釉叩き
75003	0.3	0.4	18.2	71.3	3.1	0.3	0.9	0.1	5.2	斑

表3-1 瀬戸焼成分分析値[EDX：釉]
Table 3-1 Chemical Composition of Seto Earthenware Glaze

資料番号	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	(%) 備考
01001	—	1.9	15.5	59.8	0.2	8.2	10.8	0.9	0.4	2.1	灰釉
03001	—	1.2	17.4	57.6	0.2	3.1	17.8	0.9	0.6	1.2	鉄釉
04001	—	3.1	14.4	54.3	0.8	3.6	21.0	0.9	0.8	1.2	灰釉
05002	—	1.5	14.8	55.7	0.3	4.9	19.9	0.7	0.6	1.7	灰釉

表3-1 瀬戸焼成分分析値[EDX：釉](続き)
Table 3-1 Chemical Composition of Seto Earthenware Glaze

06001	—	0.8	13.9	58.2	0.2	2.3	16.9	0.6	0.5	6.6	鉄釉
07001	—	2.6	16.9	61.8	0.7	3.9	10.5	1.0	0.8	1.8	灰釉
08001	—	2.5	14.8	59.1	0.6	2.7	10.7	1.0	1.1	7.6	鉄釉
08002	—	2.5	16.7	60.7	0.7	2.6	10.0	0.7	0.7	5.4	鉄釉
09001	—	1.5	18.4	66.1	0.6	4.4	6.9	0.5	0.4	1.3	灰釉
11001	—	2.1	15.7	65.8	0.7	5.5	8.2	0.3	1.0	0.7	絵志野
11002	—	1.0	18.3	68.9	0.6	4.7	3.9	0.8	0.7	1.2	絵志野
12001	—	1.6	17.9	63.7	0.5	3.1	6.5	0.9	0.6	5.3	鉄釉
12002	—	2.5	17.6	61.3	0.8	3.4	8.1	0.8	1.0	4.6	鉄釉
14002	—	1.5	16.8	56.6	0.4	4.5	18.2	0.7	0.4	1.1	灰釉
15001	—	1.9	13.9	63.4	0.8	2.9	15.1	0.5	0.6	1.0	灰釉
16001	—	2.0	20.8	62.1	—	4.4	5.4	0.9	0.6	3.8	鉄釉
16002	—	2.5	19.6	60.0	0.8	4.0	6.5	0.9	0.7	5.0	鉄釉
17001	—	3.0	18.1	60.0	0.9	3.5	6.4	1.0	0.8	6.3	鉄釉
17002	—	2.7	18.3	61.0	0.9	4.6	5.2	0.9	0.6	5.9	鉄釉
18001	—	2.3	18.3	61.7	0.6	4.1	5.4	0.9	1.3	5.4	鉄釉
19002	—	2.8	13.7	62.3	1.1	2.4	14.9	0.6	1.1	1.0	灰釉
20001	—	2.7	14.1	60.5	0.9	2.5	16.2	0.8	1.2	1.3	灰釉
23001	—	1.9	14.7	59.9	0.7	2.6	15.2	0.9	0.7	3.6	ア×釉
23002	—	3.7	14.8	54.4	1.0	4.3	16.3	0.8	0.9	3.8	ア×釉
24001	—	3.3	12.9	51.9	1.1	3.7	19.6	0.9	0.8	5.9	黄釉
24002	—	3.5	13.6	52.3	1.2	3.6	17.4	0.9	1.7	5.8	黄釉

表3-2 美濃焼成分分析値[EDX：釉]
Table 3-2 Chemical Composition of Mino Earthenware Glaze

資料番号	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	備考
1001	—	2.0	14.3	62.8	0.8	2.3	15.1	0.9	0.5	1.3	灰釉
1002	—	1.4	16.1	67.2	0.6	2.1	10.3	0.6	0.4	1.5	灰釉
2002	—	1.7	16.9	64.3	0.6	3.4	7.8	0.9	0.7	3.6	鉄釉
3001	—	—	19.2	68.0	0.1	9.9	1.8	0.3	0.2	0.7	志野
3002	—	—	19.9	65.9	—	11.8	1.9	0.2	—	0.3	志野
4001	—	0.1	20.1	65.5	0.1	10.5	2.3	0.2	0.1	1.0	灰志野
4002	—	0.3	19.4	67.1	0.1	9.5	2.3	0.3	0.1	0.9	灰志野
5001	—	1.7	17.2	62.4	0.6	3.6	7.7	0.9	1.1	4.7	鉄釉
5002	—	2.0	17.0	61.8	0.7	3.3	8.2	0.7	0.9	5.4	鉄釉
6001	—	1.9	15.8	63.3	0.7	3.1	12.4	0.8	0.7	1.3	灰釉
6002	—	1.8	15.0	65.6	0.8	2.8	11.0	0.6	0.5	1.7	灰釉
7001	—	0.1	20.3	66.5	0.1	9.4	2.5	0.3	—	0.8	志野
9001	—	0.9	18.5	63.9	0.3	7.6	5.7	0.4	0.4	2.3	美濃唐津
10001	0.2	0.4	18.7	58.8	0.2	6.5	12.7	0.4	0.2	1.4	美濃唐津
11001	—	1.3	17.2	66.5	0.4	3.5	6.8	0.8	0.5	3.0	鉄釉

表3-2 美濃焼成分分析値[EDX：釉](続き)
Table 3-2 Chemical Composition of Mino Earthenware Glaze

12001	—	0.3	18.6	68.3	0.2	9.0	1.7	0.4	0.1	1.6	美濃唐津
12002	—	0.3	19.4	67.0	0.1	7.3	2.7	0.7	0.3	2.2	美濃唐津
12002	—	0.1	16.4	61.8	0.1	8.4	4.3	0.4	0.4	8.1	鉄絵
13001	—	—	19.0	66.5	0.1	11.0	2.3	0.4	0.3	0.4	志野
14001	—	1.7	17.1	64.3	0.6	2.7	11.1	0.6	0.5	1.3	灰釉
14002	—	0.7	17.3	68.0	0.3	3.1	8.7	0.6	0.3	1.0	灰釉
15002	—	1.3	17.9	64.4	0.4	4.7	6.4	1.0	0.4	3.4	鉄釉
17001	—	0.6	18.1	65.5	0.3	6.7	7.2	0.2	0.3	1.1	御深井
17002	—	0.2	18.1	62.3	0.2	7.0	10.5	0.6	0.3	0.9	御深井
18001	—	2.0	14.5	62.9	0.8	1.9	16.0	0.7	0.7	1.4	御深井
18002	—	1.3	16.4	62.8	0.4	3.4	13.9	0.6	0.3	0.9	御深井
19001	—	0.5	17.5	67.0	0.2	4.8	7.2	0.7	0.4	1.6	御深井
19002	—	1.8	17.0	60.1	0.6	5.6	12.9	0.3	0.4	1.3	御深井
23001	0.2	0.2	19.7	65.4	0.2	8.1	4.6	0.2	0.2	1.2	赤織部
23002	0.3	0.1	20.5	65.2	0.2	9.9	2.9	0.2	0.1	0.7	赤織部
23002	—	—	17.3	55.8	0.1	7.2	1.6	0.3	0.1	17.7	鉄絵
24002	0.6	—	18.6	66.0	0.1	10.3	3.4	0.2	—	0.9	黒織部
25001	—	1.2	19.3	53.2	0.4	4.4	6.3	0.7	0.8	13.3	黒織部
25002	—	1.0	20.1	53.5	0.6	3.3	7.9	0.6	0.9	11.6	黒織部
26001	0.3	0.4	17.9	67.2	0.2	8.1	4.9	0.3	0.2	0.5	志野
27001	—	3.8	15.5	54.7	1.3	3.8	12.7	1.0	1.8	5.5	鉄釉

表3-3 唐津焼成分分析値[EDX：釉]
Table 3-3 Chemical Composition of Karatsu Earthenware Glaze

資料番号	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	備考
01002b	—	2.3	14.1	62.0	0.5	3.1	14.9	0.5	0.3	2.1	黄唐津
01003b	—	2.8	14.0	57.8	0.8	3.0	17.9	0.8	0.3	2.6	青唐津
01004a	—	1.5	14.1	62.0	0.5	2.7	14.5	0.8	1.3	2.6	黄唐津
01004b	—	2.7	14.5	57.0	0.8	1.7	17.5	1.0	0.6	4.1	青唐津叩き
02002a	—	3.1	13.1	60.8	0.9	2.8	16.2	0.5	0.4	2.2	絵唐津
02002a	0.4	1.3	13.7	64.9	0.4	5.2	9.9	0.2	0.2	3.9	鉄絵
03001	0.3	2.7	15.8	62.2	0.2	3.6	12.6	0.3	0.1	2.2	長石釉
03001	1.1	0.1	9.1	48.7	—	8.8	10.0	3.7	3.9	10.8	鉄絵
03003	0.1	3.3	13.5	54.2	0.9	2.2	22.2	0.5	0.4	2.5	青唐津
05002	0.5	1.5	17.1	61.3	0.6	4.6	12.6	0.2	0.2	1.3	献上玉子
06002	—	2.7	15.6	58.3	0.7	3.0	13.2	0.7	0.4	5.5	青唐津
07003	—	2.8	14.4	57.1	0.8	2.5	17.1	0.8	0.5	4.1	灰釉叩き
08003	0.1	2.8	14.4	49.6	0.8	2.7	24.0	0.7	0.6	4.3	黒アメ
08004	—	4.2	8.6	60.0	1.7	2.2	21.0	0.3	0.8	1.1	斑
09001	0.7	2.8	12.8	54.6	0.8	2.8	22.3	0.6	0.7	2.0	青唐津
09002	0.3	2.9	14.1	55.6	0.9	2.4	18.0	0.9	0.4	4.6	灰釉

表3-3 唐津焼成分分析値[EDX：釉](続き)
Table 3-3 Chemical Composition of Karatsu Earthenware Glaze

10003	0.3	2.6	15.4	51.8	0.8	2.5	19.1	0.7	0.9	5.8	アメ釉叩き
10004	0.1	2.6	13.9	50.9	0.8	2.1	16.7	1.3	0.7	10.7	黒唐津
11001	0.4	1.2	13.3	59.5	0.7	2.4	20.8	0.1	0.7	0.9	長石釉
11003	0.2	2.0	17.3	57.4	0.3	2.5	13.6	0.6	0.4	5.7	黒釉
12003	0.1	2.2	14.4	53.6	0.8	3.5	15.0	0.7	0.8	8.8	アメ釉
12004	—	0.3	25.8	66.4	—	3.5	0.2	0.6	—	3.2	斑
12005	0.7	1.5	15.8	58.2	0.4	3.5	10.0	0.5	0.7	8.8	黒唐津
16004	1.3	2.0	14.1	62.2	0.6	4.3	13.6	0.3	0.4	1.3	絵唐津
16007	0.3	2.1	15.8	54.1	0.6	2.7	12.2	0.7	0.5	11.0	黒釉
17003	—	2.4	17.0	53.8	0.7	2.9	17.1	0.8	0.3	4.9	アメ釉
18003	—	2.6	17.1	55.2	0.7	2.7	16.5	1.0	0.6	3.6	アメ釉
18005	0.6	2.9	14.7	57.4	0.7	2.5	16.5	0.9	0.6	3.1	青唐津
19003	0.1	2.8	12.8	52.9	0.8	2.4	20.1	0.8	1.0	6.4	黒アメ
19004	0.3	2.2	19.4	56.5	0.6	2.5	12.6	0.8	0.5	4.5	アメ釉
20002	0.1	2.3	14.4	56.2	0.9	3.5	13.0	0.8	0.7	8.2	黒アメ
23002	—	2.8	11.0	61.7	0.9	3.2	16.3	0.5	0.7	2.6	斑
23003	1.4	1.6	16.4	57.9	0.6	2.6	17.4	0.4	0.8	1.1	玉子手
23004	1.4	2.5	15.4	57.9	0.8	3.9	15.9	0.3	0.8	1.1	刷毛目
24001	0.2	2.1	15.5	56.9	0.5	3.0	15.8	0.7	0.3	4.8	黒アメ
25005	—	0.6	17.2	64.8	—	3.4	9.3	—	—	4.8	絵唐津
29003	0.2	3.5	7.3	63.3	0.8	2.3	19.6	0.4	1.1	1.5	斑
29004	0.7	1.9	14.9	60.2	0.8	3.5	15.2	0.5	0.8	1.5	玉子手
29005	1.6	1.7	12.1	56.0	0.4	6.1	14.3	1.1	2.2	3.0	刷毛目
30001	0.1	2.5	10.7	64.6	0.9	2.3	16.4	0.6	0.4	1.5	長石釉
32003	0.9	2.1	14.8	59.2	0.7	2.9	16.6	0.4	1.0	1.4	絵唐津
32003	0.8	1.9	13.9	56.7	0.7	4.0	11.6	0.6	5.6	4.3	鉄絵
33002	0.8	2.4	14.2	59.9	0.8	3.0	16.2	0.4	0.7	1.6	玉子手
37003	—	3.3	13.9	53.7	1.0	2.2	20.8	0.8	0.8	3.6	灰釉
39002	1.0	—	15.7	62.5	—	3.8	4.0	0.3	—	12.8	絵唐津
40001	0.9	0.5	11.9	73.5	0.2	4.1	7.7	—	0.3	1.0	長石釉
43001	1.3	0.3	15.2	67.3	0.3	4.2	8.3	0.1	0.4	2.6	長石釉
46002	0.3	2.3	17.5	61.6	0.7	2.3	9.5	0.5	0.3	5.0	絵唐津
50002	—	2.4	15.7	59.5	0.6	2.2	14.4	0.7	0.7	3.7	灰釉
51002	0.9	0.9	15.4	64.9	0.4	5.4	10.9	—	0.2	1.0	斑
53005	0.4	1.7	13.1	58.2	0.6	3.9	16.2	0.3	0.9	1.3	緑釉
54001	—	2.7	15.0	52.9	0.7	2.6	20.2	0.7	0.7	4.6	灰釉
57001	0.2	1.8	15.3	58.4	0.4	2.4	17.3	0.7	0.7	2.7	長石釉
58005	0.6	0.1	15.5	74.3	0.3	5.0	3.3	0.1	0.3	0.5	刷毛目
59003	0.4	2.4	15.3	59.4	0.8	3.2	15.6	0.4	0.8	1.6	絵唐津
60005	—	2.3	16.4	61.1	0.4	2.3	9.0	1.6	0.3	6.6	黒釉
61002	0.5	1.3	22.5	61.2	0.2	2.4	10.1	0.1	0.3	1.4	長石釉
61002	0.1	0.4	26.5	61.0	0.3	4.2	0.6	0.9	0.2	5.5	鉄絵
62002	0.1	1.9	16.9	62.6	0.5	1.8	9.6	0.9	0.6	4.9	灰釉
65001	0.3	2.8	15.0	64.0	0.6	2.3	12.0	0.3	0.6	2.2	長石釉

表3-3 唐津焼成分分析値[EDX：釉](続き)
Table 3-3 Chemical Composition of Karatsu Earthenware Glaze

72001	—	1.7	12.6	60.9	0.5	1.6	20.5	0.3	0.7	1.3	長石釉
73001	0.5	2.1	19.8	60.1	0.3	2.1	12.9	0.3	0.6	1.3	長石釉
74002	0.7	1.1	18.3	64.4	0.3	3.6	9.3	0.3	0.2	1.7	絵唐津
74003	0.6	1.8	15.6	56.5	0.3	3.4	12.6	0.7	0.4	8.2	黒釉
74004	—	3.2	15.3	55.8	0.8	2.2	17.4	0.9	0.6	3.9	灰釉叩き
75003	—	2.6	7.6	65.1	0.9	3.1	18.2	0.4	0.9	1.4	斑

表4 銅釉成分分析値[EDX：釉]
Table 4 Chemical Composition of Earthenware Copper Glaze

地域資料番号	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	CuO	PbO	備考	
瀬戸	10002	—	1.17	17.13	64.71	0.59	4.98	9.93	0.30	0.53	0.59	0.02	—	緑釉流し
	10004	—	2.97	15.28	60.37	0.96	4.62	12.54	0.58	1.16	1.26	0.19	—	緑釉流し
	10005	0.33	2.63	15.26	57.23	0.93	3.79	15.86	0.44	0.71	0.91	1.89	—	緑釉流し
	25002	—	1.67	15.22	56.42	0.78	2.38	19.52	0.44	0.29	1.39	1.79	—	ルス釉
	25003	—	1.54	14.09	56.39	0.65	3.14	19.15	0.45	0.52	1.24	2.81	—	ルス釉
美濃	16001	—	1.92	14.14	62.79	0.69	3.05	13.72	0.76	0.55	1.60	0.75	—	緑釉
	20001	—	1.34	15.46	59.86	0.68	2.68	15.67	0.70	0.52	1.19	1.89	—	織部
	21001	—	2.52	11.60	53.33	0.96	2.87	20.49	0.52	0.83	1.19	5.18	0.52	織部
	22001	—	0.27	14.60	74.56	0.18	3.66	5.08	0.53	0.12	0.78	0.21	—	織部
唐津	29006	0.64	1.52	12.46	57.26	0.57	4.14	17.17	0.14	0.58	1.39	3.97	0.44	緑釉
	29008	0.64	2.52	10.49	59.51	0.61	3.27	18.90	0.16	0.51	0.96	1.68	0.52	鈎窯釉
	42001	0.46	2.01	13.48	58.51	0.51	4.31	14.42	0.13	0.52	1.10	3.89	0.60	緑釉
	53005	0.38	1.65	13.08	58.17	0.56	3.88	16.19	0.33	0.94	1.27	3.48	0.26	緑釉
	55003	0.63	2.60	12.53	58.55	0.98	2.84	16.36	0.23	0.60	1.84	2.90	—	緑釉

6 考察

6.1 反射電子像による断面観察

まず断面全体について、胎土層と釉薬層には顕著な違いがみられる。胎土層は熱による溶融部分と鉱物の結晶の存在が確認できる。釉薬層は、一面ガラス質化し、厚さは200～300 μmのものが多く、ほぼ均一な組成と厚みであるが、資料により貫入がみられる。また胎土層と釉薬層の境界部分(以下中間層とする)には気泡や釉薬と胎土が溶けて混ざりあったような層、胎土層より細かいが、釉薬層より荒い粒子の層などが認められる。厚さは100～600 μmとさまざまである。こうした中間層は、実体顕微鏡下では確認できない場合が多いが、反射電子像では明瞭に確認できる。

瀬戸焼の月山窯出土の「16001」(鉄釉)(写真1)、「16002」(鉄釉)(写真2)は断面中央に割れ目が見られ、実体顕微鏡でも確認できる。この割れ目は資料断面全体にわたって見られる。反射電子像により状態が細部まで確認できるが、その状態は2枚の薄い層を重ねる、もしくは縁を折り曲

げて成形したような具合になっている。これに関しては今回の他の対象資料や調査した限りの文献・研究資料（実測図）からは見出すことができなかった。

唐津焼では、実体顕微鏡で胎土が数層確認できる資料のうち、反射電子像で確認できるのは74004灰釉叩き（写真3）で、上層（白層）の粒子が下層（黄層）より細かいことがわかる。中間層について、反射電子像では確認できるのは、29006緑釉（写真4）、42001緑釉（写真5）、53005斑（写真6）の資料であり、層はほぼ白色で化粧掛けを施している様子である。一方、58005刷毛目（写真7）は実体では確認できないが反射電子像では顕著である。

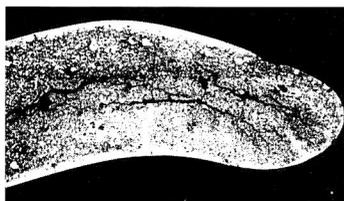


写真1 瀬戸16001 鉄釉
Photo 1 Seto 16001

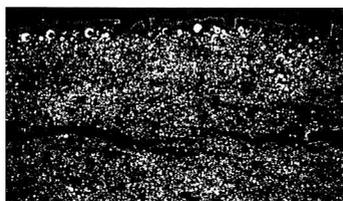


写真2 瀬戸16002 鉄釉
Photo 2 Seto 16002

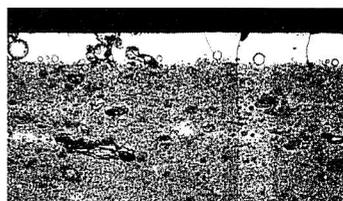


写真3 唐津74004 灰釉叩き
Photo 3 Karatsu 74004

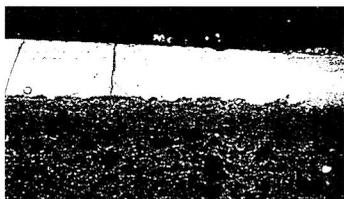


写真4 唐津29006 緑釉
Photo 4 Karatsu 29006



写真5 唐津42001 緑釉
Photo 5 Karatsu 42001

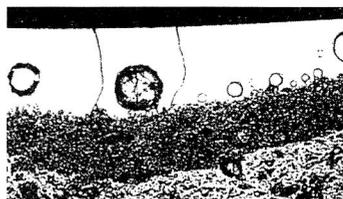


写真6 唐津53005 斑
Photo 6 Karatsu 53005

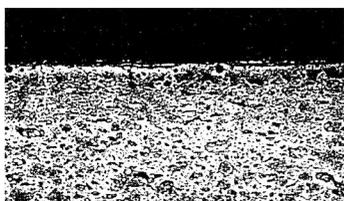


写真7 唐津58005 刷毛目
Photo 7 Karatsu 58005

6.2 主成分組成から見る地域比較

6.2.1 胎土

図1, 2から、瀬戸・美濃焼の SiO_2 濃度は65～85%, Al_2O_3 濃度14～30%, 一方唐津焼は SiO_2 濃度65～80%, Al_2O_3 濃度16～30%で、一部重なるものの右上に瀬戸・美濃焼が、左下に唐津

焼がプロットされている。また図2では、唐津焼は K_2O 濃度2.5～4.5%， Fe_2O_3 濃度1～6%で、瀬戸・美濃焼の K_2O 濃度1～4%， Fe_2O_3 濃度1～2%より高いことが分かる。また表1-1～3から唐津焼にのみ Na_2O 濃度が1%以内であるが存在している。

よって瀬戸・美濃焼と唐津焼は胎土の主成分組成に違いがあり、 Na_2O 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 K_2O 、 Fe_2O_3 を指標として両者をグルーピングすることが可能であること、特に唐津焼は瀬戸・美濃焼より鉄分を多く含む土を胎土に使用している事が分かる。諸地域については地質学的見地からの研究が行われているため、今後照らし合わせる必要がある。

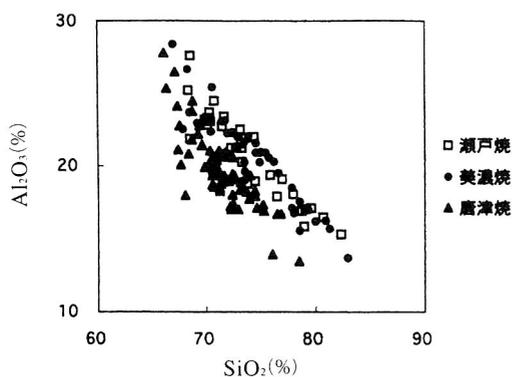


図-1 胎土比較I $SiO_2 - Al_2O_3$ の分布
Fig 1 Chemical Composition of Earthenware Body from Seto, Mino and Karatsu ($SiO_2 - Al_2O_3$)

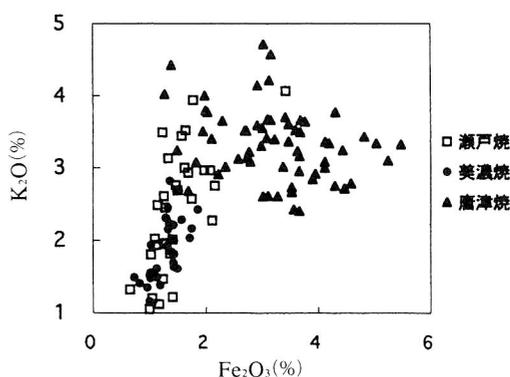


図-2 胎土比較II $Fe_2O_3 - K_2O$ の分布
Fig 2 Chemical Composition of Earthenware Body from Seto, Mino and Karatsu ($Fe_2O_3 - K_2O$)

6.2.2 釉薬

6.2.2.1 灰釉

ここでの灰釉とは、灰釉系に属する釉薬のうち、「灰釉」という狭義の名称で呼ばれるものをさす。図3では、唐津焼の Fe_2O_3 濃度は2.5～5%と、瀬戸・美濃焼の Fe_2O_3 濃度1～2%より濃度が高く、灰釉は地域毎に主成分組成に違いがあり、 Fe_2O_3 を指標として両者をグルーピングすることが可能であるといえる。また鉄濃度の違いは、見た目の色が瀬戸・美濃焼の灰釉より唐津焼の灰釉の方が黒みが強く、後述の鉄釉系の項(6.2.2.3参照)とも合わせ、発色の差に影響を及ぼしていると考えられる。

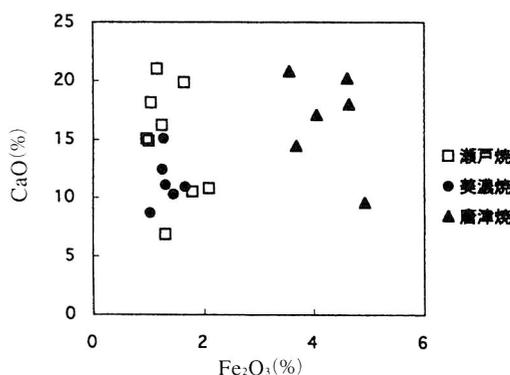


図-3 灰釉比較 $Fe_2O_3 - CaO$ の分布
Fig 1 Chemical Composition of Earthenware Ash Glaze from Seto, Mino and Karatsu ($Fe_2O_3 - CaO$)

6.2.2.2 長石釉

長石釉については、図4で瀬戸・美濃焼はCaO濃度が5%以下、K₂O濃度は10%前後で左上に、唐津焼はCaO濃度が10～20%、K₂O濃度は5%以下と右下にプロットされ明瞭にグループ分けされている。図5では瀬戸・美濃焼のFe₂O₃濃度が1%前後であるのに比べ、唐津焼のFe₂O₃濃度は1～3%と瀬戸・美濃焼より多く含まれている。図6では、瀬戸・美濃焼のAl₂O₃濃度は16～20%で、唐津焼のAl₂O₃濃度の10～17%より高い。

瀬戸焼と美濃焼の長石釉は「志野」と呼ばれ乳白色または灰白色なのに対し、唐津焼の長石釉は青灰色がかった透明釉である。数々の釉薬の調合研究から、志野の白さを出すためには長石単独で施釉し、一方灰などを調合すると透明性が出るとされている。(大西1976)。またこれまでの研究から、唐津焼では時代が下るに従い土灰の量が多くなり、長石釉の基本的な調合は長石8に対し土灰2の比であるとされる。(土岐市美濃陶磁歴史館1983)。ここで唐津焼の灰釉の分析結果(図3)をあわせて参照する。長石釉には通常アルカリ長石(K,Na) AlSi₃O₈が使用されており、釉薬中Al₂O₃はこれに由来すると考えられる。一方CaOは土灰に由来すると考えられる。唐津焼の長石釉は、瀬戸・美濃焼よりAl₂O₃濃度が低く、CaO濃度が高い。このCaO濃度は唐津焼の灰釉のCaO濃度とほぼ等しい。よって唐津焼の長石釉は瀬戸・美濃焼より灰が多く配合されていると考えられる。

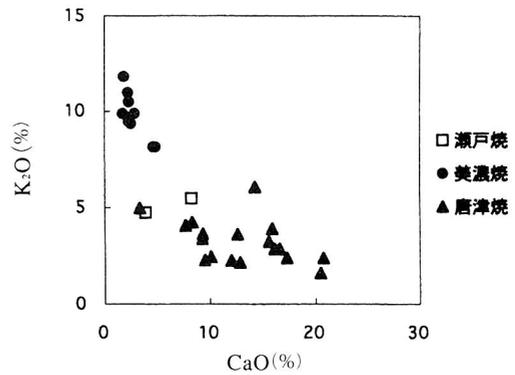


図-4 長石釉比較I CaO-K₂Oの分布
Fig 4 Chemical Composition of Earthenware Feldspar Glaze from Seto, Mino and Karatsu (CaO-K₂O)

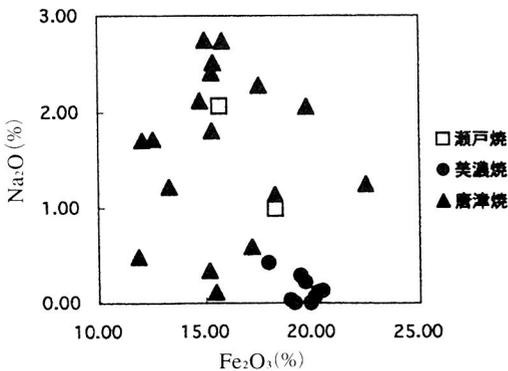


図-5 長石釉比較II Fe₂O₃-Na₂Oの分布
Fig 5 Chemical Composition of Earthenware Feldspar Glaze from Seto, Mino and Karatsu (Fe₂O₃-Na₂O)

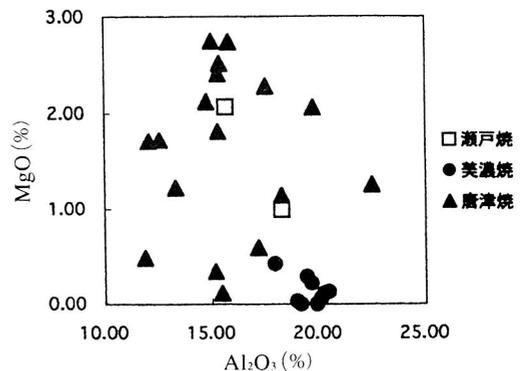


図-6 長石釉比較III Al₂O₃-MgOの分布
Fig 6 Chemical Composition of Earthenware Feldspar Glaze from Seto, Mino and Karatsu (Al₂O₃-MgO)

6.2.2.3 鉄釉系

鉄釉系については、瀬戸焼は鉄釉、アメ釉、黄釉、美濃焼は鉄釉、黒織部、唐津焼はアメ釉、黒アメ、黒唐津、黒釉の分析を行ない、ここではこれらを総合して考察した。

文書やこれまでの研究結果から（巽1986）（高嶋1994）（三辻2000）（E・クーパーら1993），鉄釉の発色は鉄が含まれていることは分かっている。この結果はそれを裏付け（図7），また灰釉でも3%以下の鉄は含まれているため，発色濃度を増すためには Fe_2O_3 濃度にして3%～13%程度の鉄が必要であることが分かった。

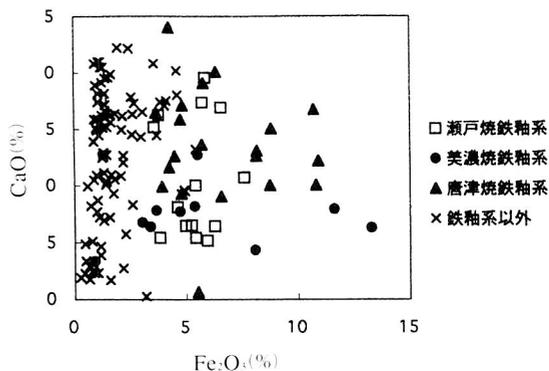


図-7 鉄釉系比較 Fe_2O_3 -CaOの分布
Fig 7 Chemical Composition of Earthenware Iron Glaze from Seto, Mino and Karatsu (Fe_2O_3 -CaO)

6.2.2.4 銅釉

銅釉については，瀬戸焼は緑釉とルス釉，美濃焼は緑釉と織部釉，唐津焼は緑釉と鈞窯釉の分析を行ない，発色について考察した。

本研究で分析の対象とした資料のうち，緑釉，ルス釉，織部釉は緑色であり，緑色を出すために，銅，鉄，クロム，ニッケルなどが使用されていること，また鈞窯釉は青色・辰砂色であり，この色を出すために鉄や銅が使用されていることがわかっている（山崎1987）。

図8によると銅釉の CuO 濃度は0.2～5%であるのに対し，他の種類の釉薬では CuO はほとんど検出されていない。よって銅釉の釉薬の発色の主要因は銅であることが本研究においても確認され，その濃度幅が示された。奈良・平安期の緑釉を分析した報告値では， CuO 濃度は概ね0.2～4%程度であるので，発色元素の添加の面では大差がないことになる（山崎1987）。

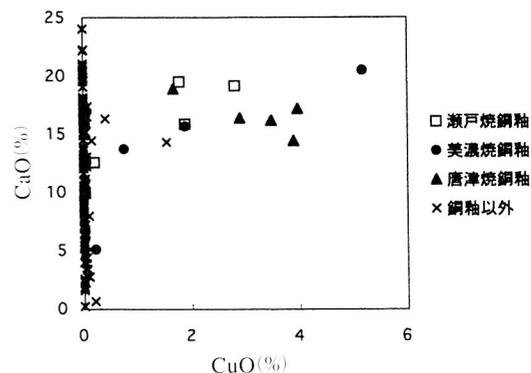


図-8 銅釉比較 CuO -CaOの分布
Fig 8 Chemical Composition of Earthenware Copper Glaze from Seto, Mino and Karatsu (CuO -CaO)

鈞窯釉の色が他の銅釉と異なる発色をしている件について，これは酸化焰焼成（緑釉）と還元焰焼成（鈞窯釉）の違いによる発色であるとされている（大西1976）。図8からも組成的差異は見受けられず，主成分組織以外の要因で異なる発色となることを示している。

6.3 種類・釉薬毎の技術的特徴について

6.3.1 赤織部・黒織部

ここでは、美濃焼の胎土の中で色調に特徴のある赤織部・黒織部について述べる。

赤織部は、鉄分を多く含む胎土を用いて淡い朱色～灰色に焼き上げ、鉄絵を施し透明の長石釉を薄くかけている。黒織部は、鉄釉を施し、焼成中に窯内から引き出し急冷したため漆黒色をしている（土岐市美濃陶磁歴史館1994）。

図9から赤織部、黒織部、美濃唐津の胎土

は、 Fe_2O_3 濃度が1.5～5%で、他の美濃焼の Fe_2O_3 濃度1～2%と比べて高い。

この結果によると、赤織部の胎土の色と鉄濃度との関係は製作技法に関する上記の記述とほぼ整合する。本研究で分析の対象とした黒織部の胎土は、白色のものと、朱色や灰色に焼きあげられているものがある。このうち朱色・灰色の資料の胎土はおおむね鉄濃度が高い。

6.3.2 御深井焼

ここでは、美濃焼の灰釉系の中で色調に特徴のある御深井焼について述べる。

美濃焼の灰釉系に、御深井焼という名称のやきものがある。万治三（1660）年名古屋城の御深井丸に窯が築かれ、灰に長石を加えた釉薬を用いて焼かれた器であるが、これと同じような釉調のものも御深井焼の名で定着している。ここで分析に用いた資料の御深井焼は清安寺窯と窯ヶ根窯の製品のため、研究者によっては細分して「美濃青磁」と呼ぶこともある（いわゆる「青磁」とは異なる）（田口1983）。

灰釉系は土灰に長石を加えた釉薬を用いて焼かれており、御深井焼も同様にその配合と

還元焰によって青磁風に仕上げる（田口1983）。図10では灰釉は K_2O 濃度2～3%であるが、御深井焼の K_2O 濃度は2～7%で概ね灰釉より高く、長石釉の K_2O 濃度に近い。よって資料の御深井焼（美濃青磁）は灰釉より配合で長石の割合を多くすることにより、青磁風に作られたことと整合する。

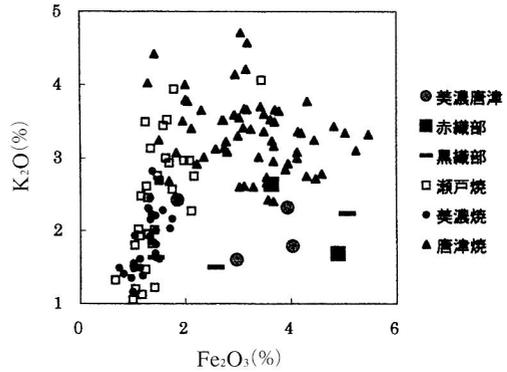


図-9 美濃焼胎土比較 Fe_2O_3 - K_2O の分布
Fig 9 Chemical Composition of Earthenware Body from Mino (Fe_2O_3 - K_2O)

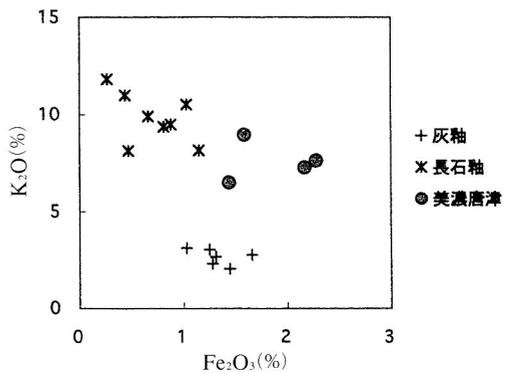


図-10 美濃焼灰釉系比較 Fe_2O_3 - K_2O の分布
Fig 9 Chemical Composition of Earthenware Ash Glaze from Mino (Fe_2O_3 - K_2O)

6.3.3 唐津焼灰釉系

ここでは唐津焼の灰釉系のうち、灰釉、黄唐津、青唐津、玉子手、斑についての分析をおこない、使用される灰の種類および焼成法による発色の差についてをのべる。

6.3.3.1 使用する灰の違いについて

釉薬に使用される灰には土灰釉（木灰釉も含む）、藁灰釉、イス灰釉がある。本研究で分析の対象とした資料については、文献によると斑は藁灰釉を、灰釉、黄唐津、青唐津、玉子手は土灰釉を使用したものとされる（大橋 1993）（土岐市美濃陶磁歴史館 1983）。

そこで土灰釉と藁灰釉について比較すると、図 11 では土灰釉の SiO_2 濃度は 52 ~ 63 %、 Al_2O_3 濃度は 13 ~ 17 % で左上に、藁灰釉の SiO_2 濃度は 60 ~ 66 %、 Al_2O_3 濃度は 7 ~ 15 % で右下にプロットされる。土灰、イス灰、藁灰の化学組成（大西 1976）によると、土灰は藁灰より Na_2O 、 MgO 、 Al_2O_3 、 P_2O_5 、 CaO 、 Fe_2O_3 濃度が高く、 SiO_2 、 K_2O 濃度が低いとされるが、ここで対象とした資料の釉薬分析結果では、図 11 で示した SiO_2 、 Al_2O_3 以外の成分では差異が見られなかった。これは、土灰釉を調整するのに長石を加え、藁灰釉を調整するのに土灰や長石を加えているためと考えられる（大西 1976）（土岐市美濃陶磁歴史館 1983）。資料の藁灰釉の SiO_2 濃度の高さは、藁灰に多く含まれている珪酸分によって乳白色になるという記述と一致するといえる（大西 1976）。

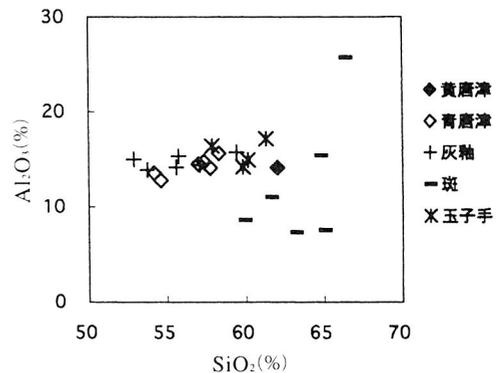


図-11 唐津焼灰釉系比較 SiO_2 - Al_2O_3 の分布
Fig 11 Chemical Composition of Earthenware Ash Glaze from Karatsu (SiO_2 - Al_2O_3)

6.3.3.2 黄唐津・青唐津

青唐津は（土）灰釉を還元炎焼成し青磁風の発色をするものであり、酸化炎焼成のものは黄唐津と呼ばれている（後藤，1980）。両者の分析結果（表 3-3）をみると、発色の主要因とみられる鉄濃度はほぼ 2.1 ~ 2.6 % でありほとんど差は見られない。よって両者の発色の差は、濃度以外の要因によるものという従来の報告に整合する結果となった。

6.3.4 美濃唐津

ここでは、美濃唐津から本研究対象地域の技術交流について考察する。

図 9 から、胎土は、 K_2O の濃度は 1.5 ~ 2.5 % と美濃焼に等しいが、 Fe_2O_3 の濃度は 2 ~ 4 % と唐津焼と等しい。図 12 では SiO_2 濃度は 70 ~ 80 %、 Al_2O_3 濃度は 15 ~ 25 % で 2 領域のあいだに挟ま

れるように、美濃唐津がプロットされている。また図10から、釉薬では、 Fe_2O_3 濃度は長石釉がほぼ1%以内に対し、美濃唐津は2%前後である。

美濃唐津は美濃で焼かれた唐津焼風のやきものをさし、黒みが強い胎土と長石釉が用いられている。その製作では鉄を多く含む胎土を用いるもの、釉薬で唐津焼の風味を出すものがみられる（土岐市美濃陶磁歴史館1994）。本研究対象地域の胎土の特徴については6.2.1で述べたとおりであり、唐津焼の胎土は美濃焼の胎土より鉄濃度が高く、上記記述と整合している。

また、慶長2（1597）年に唐津の寺沢志摩守が美濃の陶工、加藤景延を唐津へ招聘、その後加藤は美濃へ戻り、唐津の連房式登窯を美濃へ導入するという両地域の技術交流の記録がある（愛知県教育委員会1990）（日本陶磁全集1976）ように、互いに影響しあった様子が伺える。

7 まとめ

瀬戸、美濃と唐津三地域の陶器資料を対象として、反射電子像による断面観察、エネルギー分散型特性X線検出器付電子顕微鏡による断面組織観察および主成分元素分析という、自然科学的な手法により瀬戸・美濃地域および唐津地域出土施釉陶器の地域的、種類別な情報が出るかどうかを試み、下記について明らかにすることができた。

- ・胎土は、主成分組成によって、瀬戸・美濃焼領域と唐津焼領域をグルーピングすることができ、各地域判断の指標となる元素を見いだせた。また唐津焼の胎土は鉄濃度によって特徴がでることと、美濃唐津は唐津焼風に仕上げるため、胎土と釉薬に鉄を多く含む土を配合していることから、技術の伝播や影響を見ることができた。

- ・灰釉と長石釉は主成分組成によって、瀬戸・美濃焼領域と唐津焼領域をグルーピングすることが可能である。灰釉については原料となる灰の成分が地域で異なる可能性を示唆し、長石釉では目的の発色を得るための調合が異なるためと考えられる。

- ・瀬戸焼において、2層になっている陶器が見つかった。この製法についての資料を今回は見いだせず、実際の製法は不明のままであり、今後の検証が必要である。

- ・美濃焼において、赤織部は胎土を朱色に、また黒織部で胎土が灰色のものは、それぞれの色に焼き上げるため、鉄を多く含む土を使用したと考えられる。

- ・美濃焼の灰釉系において、御深井焼は灰釉より長石を多く加えていることが確認できた。

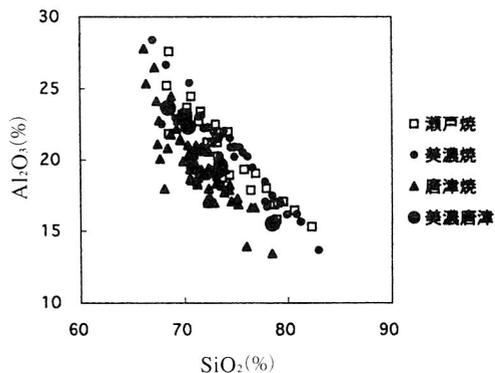


図-12 美濃・唐津胎土比較 $SiO_2 - Al_2O_3$ の分布
Fig 12 Chemical Composition of Earthenware Body from Mino-Karatsu ($SiO_2 - Al_2O_3$)

・唐津焼の灰釉系において、黄唐津と青唐津は主成分濃度以外の要因により発色の差がでると考えられる。

・唐津焼の灰釉系において、藁灰釉が乳白色になるのは藁灰に多く含まれる珪酸分によるものとされている。今回の資料では藁灰釉は土灰釉より珪酸分が多いことが分かった。

・鉄釉系の発色の主要因は鉄に、銅釉の発色の主要因は銅にある、また唐津焼の銅釉のうち、緑釉と鈎窯釉の発色の差は焼成法の違いのためであるとする従来の研究に添う結果になった。

以上のように、肉眼観察によって判っていた種類や釉薬の違いについて、具体的にどのような主成分の違いで生じるのかを自然科学的な視点で明らかにした。

今後の課題として、資料の製作年代と窯の変遷を含めた製法の関連性、同一地域内における各採取地による原料土成分組成の相違比較、唐津焼にある「瀬戸唐津」など器種名に他地域の名が入る資料の調査などが考えられる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、下記の先生方には資料の御提供、御指導など多大なお世話になりました。記して深謝の意を表します。

東京国立文化財研究所（現・独立行政法人文化財研究所東京文化財研究所）前所長 西川杏太郎、同保存科学部長 三浦定俊、同生物科学研究室長 佐野千絵、日本大学文理学部教授 三輪嘉六、文化庁美術学芸課 斎藤孝正、十三代中里太郎右衛門、瀬戸市埋蔵文化財センター 藤澤良祐、土岐市美濃陶磁歴史館 林順一（順不同、敬称略）
(2000. 12. 30 受理)

参考文献

- 河原正彦（1986）「陶磁 原始・古代編」日本の美術 235，至文堂：17，40
巽淳一郎（1986）「陶磁 近世編」日本の美術 237，至文堂：32，49-52，89-92
高嶋廣夫（1994）「陶磁器釉の科学」内田老鶴圃：21
大橋康二（1993）「肥前陶磁」考古学ライブラリー 55，ニューサイエンス社：3-4，6-8，48
矢部良明（1986）「陶磁 中世編」日本の美術 236，至文堂：53-63
田口昭二（1983）「美濃焼」考古学ライブラリー 17，ニューサイエンス社：1-4，37-41，44-54，62，66-94
三辻利一（2000）陶邑産須恵器の検出法，「日本文化財科学会第17回大会研究発表要旨集」：34
愛知県教育委員会（1990）「尾呂-愛知県瀬戸市 定光寺カントリークラブ増設工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書」：415
服部郁（1993）瀬戸窯における釉薬成分の変遷-蛍光X線定量分析資料を中心として-，「(財)瀬戸市埋蔵文化財センター 研究紀要」 第1輯：115-142

大西政太郎（1976）：「陶芸の釉薬～理論と調整の実際～」，理工学社:1-6, 2-7, 3-19・28・37・43, 4-47-48・57-58・73-80

土岐市美濃陶磁歴史館（1994）「特別展 続桃山の華～大坂出土の桃山陶磁」：40-43

座右宝刊行会 後藤茂樹（1973）「世界陶磁全集 3 日本中世」，小学館：159-167

土岐市美濃陶磁歴史館（1983）「古唐津」：59-60

加藤唐九郎編（1972）「原色陶器大辞典」，淡交社：597

田口勇（1992）歴史資料の非破壊分析法の現状と今後の発展。「国立歴史民俗博物館研究報告」第38集:1-25

E・ターパー 南雲龍 訳監修 南雲龍比古 訳（1993）「陶芸の釉薬～660レシピと応用例～」 日貿出版

山崎一雄（1987）：日本出土の緑釉陶の化学的研究。「古文化財の科学」，思文閣出版：212-229

座右宝刊行会 後藤茂樹（1980）：「世界陶磁全集 7 江戸（二）」，小学館：133, 135

日本陶磁全集 17（1976）「唐津」中央公論社：55-57 報告書」

A Chemical Study on Glazed Earthenware Excavated from Seto, Mino and Karatsu Kiln Sites

Sagiri Yamamoto ¹⁾, Tsutomu Saito ²⁾, Hideharu Takatsuka ³⁾ and Isamu Taguchi ⁴⁾

¹⁾ Yokohama Museum of Art, 3-4-1, Minatomirai, Nishi-ku, Yokohama, Kanagawa 220-0012, Japan

²⁾ National Museum of Japanese History, 117 Jonai-cho, Sakura, Chiba 285-8502, Japan

³⁾ Tokyo Institute of Technology, 2-12-1 Ookayama, Meguro, Tokyo 152-0033, Japan

⁴⁾ Senshu University, 2-1-1 Higashi-mita, Tama, Kawasaki, Kanagawa 214-8508, Japan

We analyzed chemical compositions of earthenware excavated from Seto, Mino and Karatsu kiln sites using a scanning electron microscope with energy dispersive X-ray spectrometer. The purpose of this study was to show the chemical difference and manufacturing technique of both body and glaze among those three significant areas of earthenware in 13–19th centuries of Japan.

The results of this study were as follows,

1. We found that the chemical compositions of body, kai-yu and choseki-yu between Seto–Mino and Karatsu are distinctly different and that we could distinguish these two groups only by the analysis of major element compositions.
2. From the data of samples from the three individual manufacturing areas, we showed the chemical differences between bodies of aka-oribe and kuro-oribe, and those between glazes of ofuke and kai-yu from Mino area.
3. The relationship among the chemical compositions, firing technique and coloring of glaze were found in the samples from Karatsu, e.g. ki-karatsu and ao-karatsu, warabai-yu and dobai-yu, ryoku-yu and chokin-yu, etc.