

壺屋焼の釉薬に関する研究

－伝統釉の調合に関する試験－

与座範弘、赤嶺公一、花城可英

釉薬は「陶磁器の表面を覆っている“ガラス質”のもの」で、製品の加飾や物理的強度、化学的耐性を増すなどの役割がある。釉調合では、長石質原料などの基本原料に石灰石、木灰などの媒溶原料のほか、粘土質原料やケイ酸質原料など、目的に合わせて配合するのが一般的である。

沖縄県内では壺屋焼をはじめとして県産原料を主体に釉調合する工房が多いが、当センターに寄せられる陶磁器関連の技術相談には釉原料や釉調合、釉欠陥に関するものが多い。こうした課題の解決のためには系統的な釉調合試験から得られる知見が必要である。

そこで、本研究では壺屋焼の伝統釉の調合法を参考に、透明釉や乳白釉をはじめ、鉄釉や銅釉の代表的なものについて三角座標による系統的な釉調合試験を行った。その結果、それぞれの釉性状の変化と各試験における良好な釉薬の配合割合を明らかにすることができた。

1 はじめに

壺屋焼の代表的な伝統釉の種類とその配合割合（容量法）は、以下のとおりとされている。¹⁾

- ・透明釉（白釉、シルグスイ）
具志頭白土（2）－白釉のもと（2）－喜瀬粘土（1）
「白釉のもと」とはモミ殻と消石灰の混焼物である。
- ・乳白釉（ミーシルー）
具志頭白土（3）－キビ灰（5）－土灰（2）
- ・具志頭イルー
具志頭白土（2）－土灰（1）
- ・飴釉（アカグッー）：
コーイルー（3）－オーグスヤー（1）－土灰（2）
- ・黒釉（クルグスイ、内釉）
具志頭白土（2）－土灰（1）－コーイル（2）
- ・黒釉（クルグスイ、外釉）
具志頭白土（2）－土灰（1）－マンガンノジュール（2）
- ・伊羅保釉（クワディーサー）
具志頭白土（2）－土灰（7）－赤土（1）
- ・銅青磁釉（オーグスヤー）
具志頭白土（1）－白釉（2.5）－土灰（1）－オーグスヤーのもと（1）
オーグスヤーのもととは、モミ灰と真鍮屑の混焼物を粉砕したものである。

研究では、使用する釉原料の化学組成を明らかにするとともにこれらの伝統的な釉調合法を参考に三角座標を用いて重量法による系統的な配合試験を行った。その結果、釉性状の変化や良好な釉性状を示す配合割合を明らかにすることができた。

2 実験方法

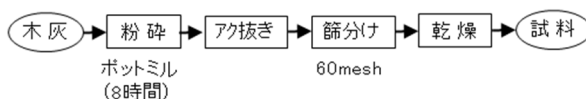
2-1 原料の種類と処理方法

釉調合試験に供した原料の種類と処理方法の概要を以下に示す。なお、シルグスイのものは常秀工房より提供されたものを、蛙目（がいろめ）粘土、天然ワラ灰、弁柄（酸化第二鉄）、酸化銅は市販品を使用した。また、白化粘土は安富祖粘土（7）と蛙目粘土（3）の混合物を使用した。

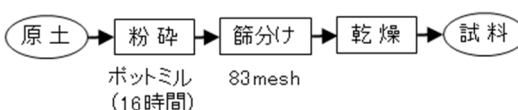
- ・具志頭白土、安富祖粘土



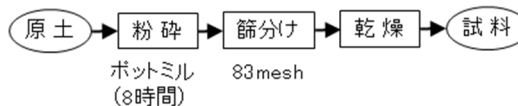
- ・土灰



- ・兼筒段粘土



- ・クチャ（泥岩）、ニービ（小緑砂岩）



- ・大湿帯鬼板、マンガンノジュール

マンガンノジュールは、予め粗砕、中砕を行った。



2-2 試料の化学組成

エネルギー分散型蛍光X線分析装置（PANalytical社製、Epsilon 3 XL）を用いて、粉末法により測定した。

2-3 試験体の作製方法

壺屋陶器事業協同組合の赤土3号を石膏型で50×40×7mmのタイル状に成形し、その半分を白化粧した後に素焼して試験体とした。

2-4 配合試験

伝統的な配合方法を参考に図1～図11に示す三角座標による配合試験を行った。試験では各配合について攪拌播潰機を用いて攪拌・混合し、施釉後に焼成してそれぞれの試験体の釉性状を観察した。以下では、それぞれの配合試験に用いた原料の種類と三角座標における配合範囲を示す。

2-4-1 基礎釉試験

汎用性のある釉薬として透明釉及び乳白釉について釉調合試験を行った。それぞれの試験で使用した原料と配合範囲を以下で示す。

2-4-1-1 透明釉試験

壺屋焼の伝統的な透明釉（シルグスイ）は光沢のある無色透明の釉薬で具志頭白土－シルグスイのもと－白化粧土による配合で得られることから、図1に示す配合範囲について試験を行った。



図1 透明釉試験の配合範囲

2-4-1-2 乳白釉試験

壺屋焼における伝統的な乳白釉（ミーシルー）は、具志頭白土－キビ灰－土灰の配合によって得られる乳白色の釉薬である。今回の試験ではキビ灰の代わりに、入手の容易な市販のワラ灰を用いた具志頭白土－土灰－ワラ灰による乳白釉試験を行った。その配合範囲を図2に示す。

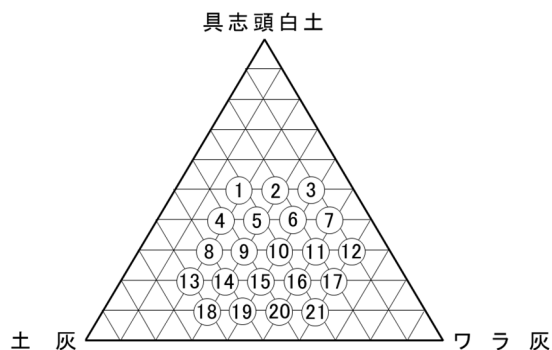


図2 乳白釉試験の配合範囲

2-4-2 鉄釉試験

鉄分の発色を利用した釉薬は鉄釉と呼ばれており、飴釉をはじめとして種類が多い。壺屋焼における鉄釉には飴釉、黒釉、伊羅保釉などがあり、鉄分を含む赤土や鬼板のような含鉄鉱物、含鉄・含マンガン鉱物などが鉄系の着色剤として利用されている。今回は、伝統的な釉調合法を参考にした鉄釉試験とともに透明釉試験に弁柄（酸化第二鉄）を着色剤として添加する試験を行った。それぞれの試験で使用した原料と配合範囲を以下で示す。

2-4-2-1 鉄釉試験①

各原料に含まれている鉄分の発色を利用した淡い色調の飴釉を得るため、具志頭白土－土灰－白化粧土配合系による試験を行った。その配合範囲を図3に示す。

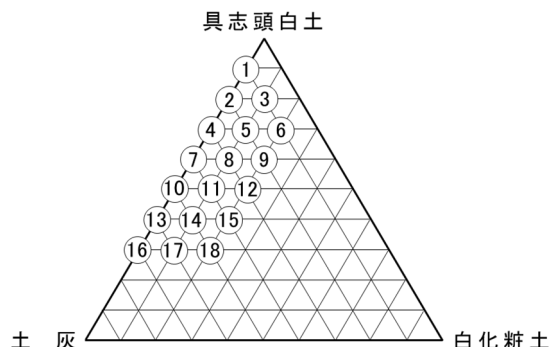


図3 鉄釉試験①の配合範囲

2-4-2-2 鉄釉試験②

飴釉、黒釉の調合にはコウイルーと呼ばれる鬼板の一種やマンガンノジュールを用いられるが、今回は具志頭白土－土灰－マンガンノジュール配合系について配合試験を行った。その配合範囲を図4に示す。

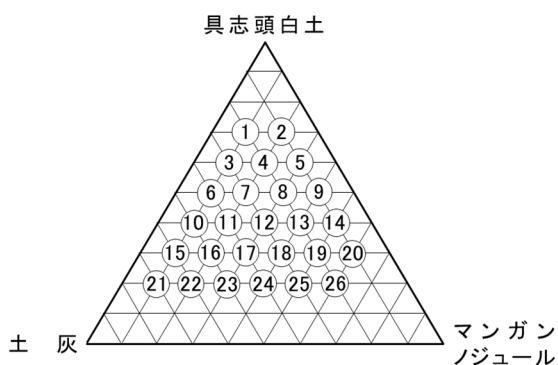


図4 鉄釉試験②の配合範囲

2-4-2-3 鉄釉試験③

伊羅保釉は「黄色の艶消し釉で褐色の焦げができ、釉葉が玉状に寄ったり、条線模様が生ずる」とされている。壺屋焼の伝統的な釉葉の一つであるクワディサーは伊羅保釉の一種とされ、具志頭白土-土灰-赤土によって配合される。今回は、具志頭白土-土灰-兼箇段粘土による配合試験を行った。この試験の配合範囲を図5に示す。

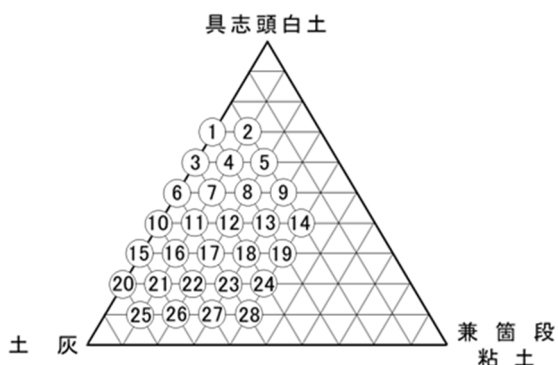


図5 鉄釉試験③の配合範囲

2-4-2-4 鉄釉試験④

砂岩由来のニービは若干の鉄分を含んでいることから、今回は試みとして具志頭白土-土灰-ニービ配合系について試験を行った。その配合範囲を図6に示す。

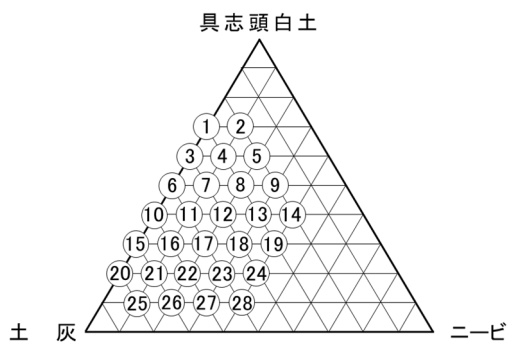


図6 鉄釉試験④の配合範囲

2-4-2-5 鉄釉試験⑤

具志頭白土-シルグスイのもと-白化粧土配合系による透明釉試験の各配合に、一般的な鉄系着色剤である弁柄（酸化第二鉄）を段階的に添加（2.5%、5%、8%）した試験を行った。その配合範囲を図7に示す。

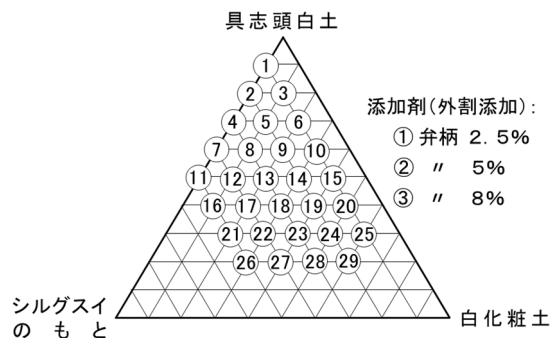


図7 鉄釉試験⑤の配合範囲と添加剤

2-4-2-6 鉄釉試験⑥

2-3-2-5 鉄釉試験⑤の項における鉛釉の領域に対し、着色剤として弁柄と二酸化マンガンを併せて添加した試験を行った。その配合範囲を図8に示す。

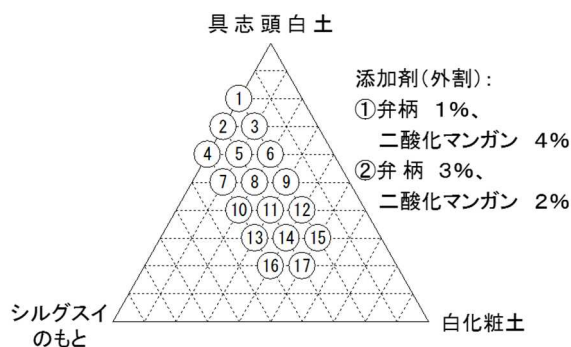


図8 鉄釉試験⑥の配合範囲と添加剤

2-4-3 銅釉試験

銅系の着色剤を用いた釉葉は銅釉と呼ばれており、緑釉（織部釉）や銅青磁釉のほか、辰砂釉、均窯釉など、鉄釉に次いで種類が多いと言われている。壺屋焼におけるオーグスヤーは銅青磁釉の1種で具志頭白土-白釉-土灰-オーグスヤーのもとによる配合で得られる。ここに示した「オーグスヤーのもと」は銅と亜鉛の合金である真鍮屑とモミ灰の混焼物で、銅系の着色剤として使用されている。今回の銅釉試験では、基礎釉試験の各配合に酸化銅と亜鉛華または酸化銅を添加する試験を行った。それぞれの銅釉試験で使用した原料と配合範囲を以下で示す。

2-4-3-1 銅釉試験①及び銅釉試験②

銅青磁釉は乳濁釉の一種であることから、2-3-1-2 乳白釉試験における具志頭白土－土灰－ワラ灰配合系に酸化銅と亜鉛華または酸化銅のみを添加する試験を行った。その配合範囲を図9、図10にそれぞれ示す。

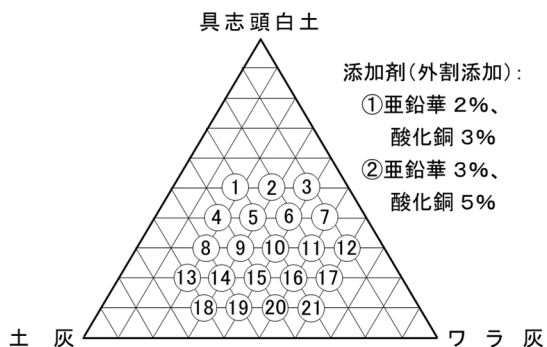


図9 銅釉試験①の配合範囲と添加剤

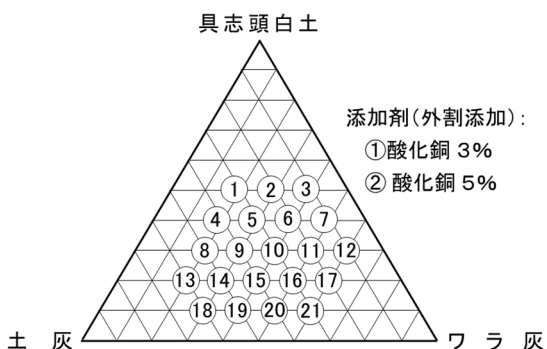


図10 銅釉試験②の配合範囲と添加剤

2-4-3-2 銅釉試験③

具志頭白土－シルグスイのもと－白化粧土配合系による基礎釉試験に、一般的な銅系の着色剤である酸化銅を添加した試験を行った。その配合範囲を図11に示す。

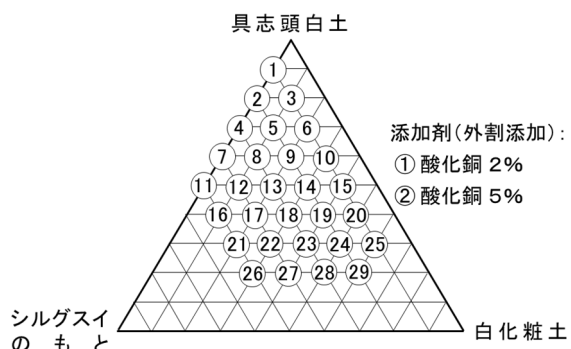


図11 銅釉試験③の配合範囲と添加剤

2-5 焼成試験

施釉後の各試験体は、電気炉（TSY-18、YAMAZAKI）を用いて1,250℃で酸化焼成した。その焼成曲線を図12に示す。

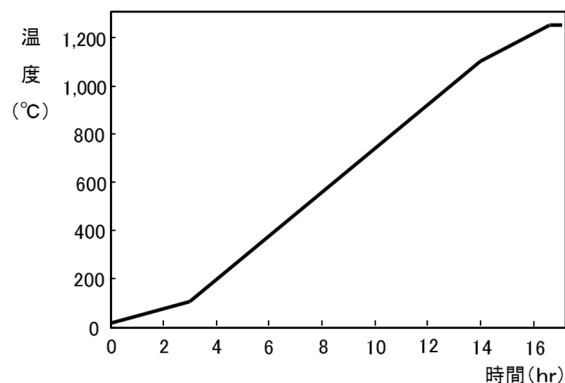


図12 焼成曲線（1,250℃、酸化焼成）

3 実験結果および考察

3-1 原料の化学組成

表1に使用した原料の化学組成を示す。

具志頭白土は火山灰由来の凝灰岩で、長石の代替原料として使用されている。化学組成はケイ酸分（ SiO_2 ）、アルミナ分（ Al_2O_3 ）が主で、塩基性成分としてはカリウム分（ K_2O ）、ナトリウム分（ Na_2O ）、カルシウム分（ CaO ）などを含んでいる。また、鉄分（ Fe_2O_3 ）を若干（1.69%）含んでいる。

釉薬の粘土質原料として使用されている白化粧土はケイ酸分、アルミナ分が主であり、鉄分の含有量は0.89%である。

釉薬の媒溶原料として使用されている“シルグスイのもと”は消石灰とモミ殻の混焼物をアク抜きしたものであり、カルシウム分を主成分とするほか、ケイ酸分を含んでいる。土灰は石灰分が多く、その他の塩基性成分としてカリウム分、マグネシウム分を含むほか、リン酸分（ P_2O_5 ）を含んでいる。そのほか、ワラ灰はケイ酸分が主で、塩基性成分としてカリウム分、カルシウム分を含むほか、リン酸分（ P_2O_5 ）を含んでいる。

鉄系の着色剤とした用いた兼箇段粘土、ニービはケイ酸分、アルミナ分を主成分とし、鉄分はそれぞれ9.1%、5.44%含んでいる。また、マンガンノジュールは鉄分とマンガン分（ MnO ）を含んでおり、それぞれ18.9%、22.3%である。そのほか、ケイ酸分、アルミナ分を含んでいる。

表 1 釉薬原料の化学組成

(単位：%)

原料名	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	MnO	Ig.Loss
具志頭白土	72.0	12.9	1.69	0.23	1.31	0.28	4.45	1.82	0.00	0.07	4.97
シルグスイのもと	7.73	0.24	0.04	0.01	52.1	0.31	0.23	0.00	0.00	0.04	39.1
安富祖粘土	80.4	13.7	0.72	0.48	0.00	0.32	1.66	0.00	0.00	0.00	2.50
蛙目粘土	47.9	35.9	1.27	0.72	0.25	0.06	0.73	0.00	0.00	0.01	13.1
白化粧土*	70.7	20.4	0.89	0.55	0.08	0.24	1.38	0.00	0.00	0.00	5.69
土灰	12.8	3.44	0.91	0.61	41.6	5.53	1.05	0.46	2.40	0.24	30.4
天然ワラ灰	45.4	0.40	0.50	0.05	3.43	0.89	7.59	0.28	1.41	0.45	41.0
マンガノジュール	26.4	14.7	18.9	0.74	0.90	0.46	1.24	0.00	0.43	22.3	13.1
兼箇段粘土	61.2	18.3	9.10	0.83	0.00	0.60	2.09	0.00	0.38	0.02	7.09
ニービ	70.8	14.3	5.44	0.78	0.47	1.25	2.66	0.94	0.17	0.07	3.00

*白化粧土の化学組成は、原料の安富祖粘土、蛙目粘土の分析値から配合比を基に算出した値である。

3-2 釉調合試験の結果

3-2-1 基礎釉試験の結果

3-2-1-1 透明釉試験

具志頭白土（20%～90%）－シルグスイのもと（10%～60%）－白化粧土（0%～60%）配合系による配合試験の結果を図13に示す。

この試験範囲では透明釉－飴釉－半溶－マット調と釉調が変化した。透明釉はシルグスイもとの配合割合が20～30%の領域で得られ、⑤、⑨、⑭、⑳が無貫入で良好な配合と思われる。また、具志頭白土の割合が多い①～③の配合は、具志頭白土中の鉄分によると思われる淡い色調の飴釉を呈した。このほか、シルグスイもとの配合割合が40%の領域では半溶、50%以上ではマット調、白化粧土の配合割合が多い領域では半溶～不溶と釉調が変化した。



図 13 具志頭白土－シルグスイのもと－白化粧土配合系による基礎釉試験

3-2-1-2 乳白釉試験

具志頭白土（10%～50%）－土灰（10%～60%）－ワラ灰（20%～60%）配合系による配合試験の結果を図14に示す。

この試験範囲では乳白釉（光沢性）－黄灰色の乳白釉－ややマット～マット調の乳白釉－素地；透明／化粧；乳白釉と釉調が変化した。乳白釉はワラ灰の配合が30%～50%以上の領域で得られるが、その他の原料の配合割合によってはマット調あるいは黄色味を帯びた乳白釉になる傾向が見られた。光沢性のある乳白釉としては②、⑤、⑩、⑪の配合が良好と思われる。そのほか、わら灰の割合が20～30%以下では化粧部は乳白釉になるが、素地部は透明の釉調になる傾向が見られた。



図 14 具志頭白土－土灰－ワラ灰配合系による基礎釉試験

3-2-2 鉄釉試験の結果

3-2-2-1 鉄釉試験①

具志頭白土(30%~90%)－土灰(10%~70%)－白化粧土(0%~20%)の配合系による鉄釉試験の結果を図15に示す。

この試験範囲では、具志頭白土をはじめ原料中に含まれる若干の鉄分により淡い黄色の飴釉－やや半溶と釉調が変化した。淡い色調の飴釉としては⑤、⑨の配合が無貫入で良好な配合と思われる。



図15 具志頭白土－土灰－白化粧土配合系による鉄釉試験

3-2-2-2 鉄釉試験②

具志頭白土(20%~70%)－土灰(10%~70%)－マンガノジュール(10%~60%)の配合系による鉄釉試験の結果を図16に示す。

この試験範囲では飴釉－黒飴－素地部；マット／化粧部；飴－黒褐色～黒色のマット釉と釉調が変化した。マンガノジュールの割合が20%以内では飴釉、30%以上では黒色系のマット釉になる傾向が見られ、飴釉では①の配合、黒飴釉では④と⑦の配合が、それぞれ無貫入で良好と思われる。また、マンガノジュールの割合が40%以上では、釉表面に金属的な光沢のある黒色マット釉を呈した。



図16 具志頭白土－土灰－マンガノジュール配合系による鉄釉試験

3-2-2-3 鉄釉試験③

具志頭白土(10%~70%)－土灰(20%~80%)－兼筒段粘土(0%~40%)の配合系による試験結果を図17に示す。

この試験範囲では微黄色の飴釉－茶色半失透釉－伊羅保釉と釉調が変化した。具志頭白土の割合が30%以上、土灰の割合が20%~40%の領域で淡い色調の飴釉が得られ、④、⑧が無貫入で良好な配合と思われる。また、伊羅保釉は具志頭白土が10%~50%、土灰の割合が50%~70%の領域で得られ、⑳、㉑及び㉒の配合が良好な配合と思われる。なお、図17は薄めに施釉した場合の結果であり、厚めに施釉した場合では伊羅保釉の釉調は得られず、全体的に飴釉に近い釉調を呈した。



図17 具志頭白土－土灰－兼筒段粘土配合系による鉄釉試験

3-2-2-4 鉄釉試験④

具志頭白土（10%～70%）－土灰（20%～80%）－ニービ（0%～40%）の配合系による鉄釉試験の結果を図18に示す。

この試験範囲では全体的に飴釉の釉調が得られ、土灰の割合が20%の配合と土灰が30%かつ具志頭白土の割合が40%以下で貫入の無い飴釉を呈した。また、ニービの割合が増えるに従って飴釉の色調が濃くなる傾向が見られ、⑬及び⑰の配合が無貫入で良好な飴釉と思われる。そのほか、土灰の割合が30%の領域で部分的に乳濁している試験体が見られた。



図18 具志頭白土－土灰－ニービ配合系による鉄釉試験

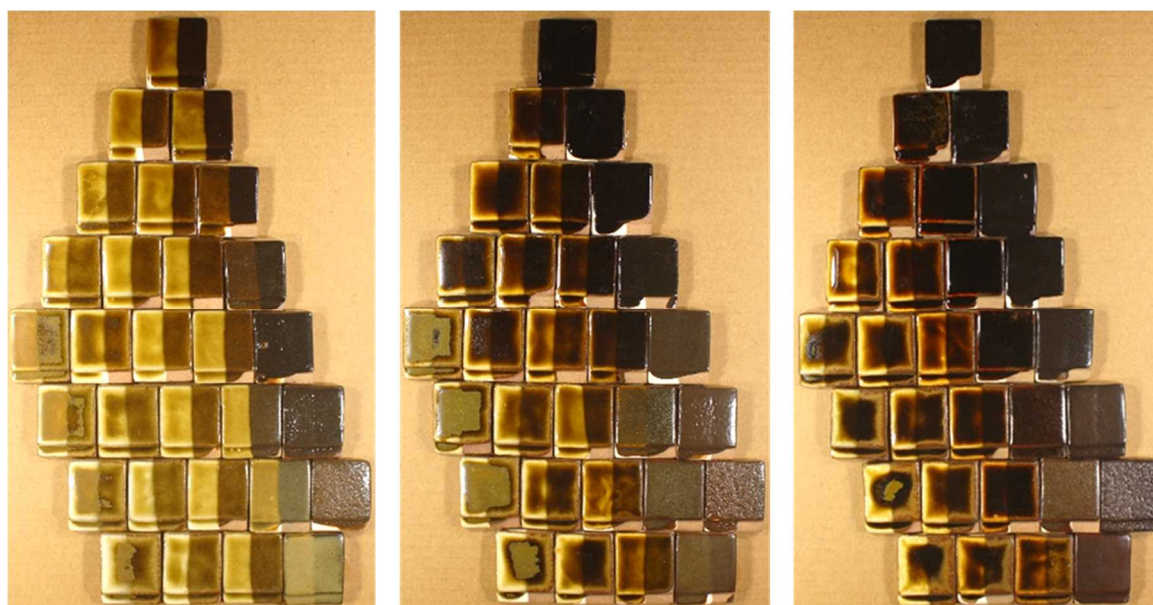
3-2-2-5 鉄釉試験⑤

具志頭白土（20%～90%）－シルグスイのもと（10%～50%）－白化粧土（0%～60%）による配合系を基礎釉とし、それぞれに弁柄を2.5%、5%、8%を段階的に添加した時の結果を図19に示す。

弁柄2.5%添加では飴釉－マット～半マット～半溶～不溶と釉調が変化し、シルグスイもとの配合割合が20～30%の領域において飴釉が得られた。この領域では全体的に薄い色調の飴釉を呈しており、②、⑤、⑨、⑭が無貫入で良好な配合と思われる。

弁柄5%添加では飴釉－黒褐色釉－マット～半マット～半溶～不溶と釉調が変化した。飴釉は2.5%添加の場合とほぼ同じ領域で得られるが、比較的、濃い色調の飴釉になっており、④、⑤、⑨、⑭の配合が良好と思われる。また、具志頭白土の配合が多く、シルグスイもとの配合が少ない①、③、⑥、⑩において黒褐色の釉調を呈した。

弁柄8%添加では色調が全体的に濃くなり、飴釉－黒釉－黒褐色釉－マット～不溶と釉調が変化した。無貫入の飴釉としては⑧、⑬、⑱の配合、黒釉としては⑤、⑨、⑭の配合が良好と思われる。



弁柄 2.5%添加

弁柄 5%添加

弁柄 8%添加

図19 具志頭白土－シルグスイのもと－白化粧土配合系＋弁柄添加による鉄釉試験

3-2-2-6 鉄釉試験⑥

具志頭白土（20%～80%）－シルグスイのもと（20%～40%）－白化粧土（0%～50%）の配合系に弁柄と二酸化マンガンをそれぞれ段階的に添加した時の結果を図20に示す。

前項の弁柄5%添加の場合と比較すると、弁柄の一部を二酸化マンガンを置き換えることによって鉄釉の色調が明るくなり、その添加量が多くなると、より明るくなる傾向が見られた。いずれの試験でも無貫入の鉄釉としては③、⑤、⑥、⑨の配合が良好と思われる。

3-2-3 銅釉試験の結果

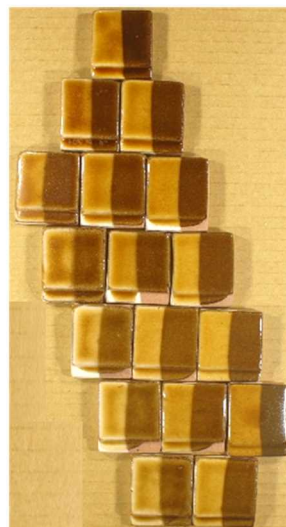
3-2-3-1 銅釉試験①

具志頭白土（10%～50%）－土灰（10%～60%）－ワラ灰（20%～60%）の配合系（前出）に酸化銅と亜鉛華をそれぞれ段階的に添加した時の試験結果を図21に示す。

いずれの試験でも土灰の配合が10%～40%の領域で青緑色～淡緑色の銅青磁釉が得られ、酸化銅3%、亜鉛華2%添加では⑤、⑩、酸化銅5%、亜鉛華3%添加では①、⑤、⑩が良好な配合と思われる。両者の色調を比較すると、酸化銅の添加量の多い方がより濃い緑色系の発色になった。また、ワラ灰の割合が多い領域では黒い斑点を生成する傾向が見られた。



二酸化マンガン 2%、弁柄 3



二酸化マンガン 4%、弁柄 1%

図20 具志頭白土－シルグスイのもと－白化粧土配合系＋弁柄、二酸化マンガン添加による鉄釉試験



酸化銅3%、亜鉛華2%添加



酸化銅5%、亜鉛華3%添加

図21 具志頭白土－土灰－ワラ灰配合系＋酸化銅、亜鉛華添加による銅釉試験

3-2-3-2 銅釉試験②

具志頭白土（10%～50%）－土灰（10%～60%）－ワラ灰（20%～60%）の配合系（前出）に酸化銅のみの添加による配合試験の結果を図22に示す。

前項の場合とほぼ同じ領域で青緑色～淡緑色の銅青磁釉が得られ、酸化銅のみの添加でも銅青磁釉が得られることが判った。酸化銅3%添加では④、⑤、酸化銅5%添加では①、④の配合が良好と思われる。但し、前項の試験と比較すると、全体的に色調が濃く、黒色の斑点が発生している領域が広がっている傾向が見られた。

3-2-3-3 銅釉試験③

具志頭白土（20%～90%）－シルグスイのもと（10%～50%）－白化粧土（0%～60%）による配合系を基礎

釉とし、それぞれに酸化銅を2%、5%と添加した時の結果を図23に示す。

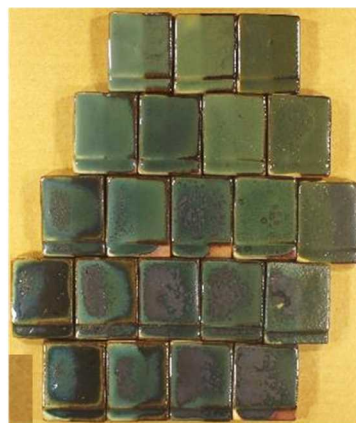
この試験では、緑釉－暗緑色釉－飴釉調－半マット～マット－半溶～不溶と釉調が変化した。

酸化銅2%添加では、シルグスイのものと割合が30%の領域において淡い色調の緑釉を呈しており、⑱（貫入有り）、⑳（貫入無し）の配合が良好と思われる。また、シルグスイのものが20%の配合では暗緑色、10%の配合では飴色と発色が変化し、具志頭白土の割合が多いほど顕著になる傾向が見られた。

酸化銅5%でも同様な釉調の変化を示し、シルグスイのものと割合が30%～40%、具志頭白が40%の領域において濃い色調の緑釉を呈し、㉑が無貫入で良好な配合と思われる。また、シルグスイのものが20～30%の配合では暗緑色、10%の配合では飴色に似た発色を呈した。



酸化銅3%



酸化銅5%

図22 具志頭白土－土灰－ワラ灰配合系＋酸化銅添加による銅釉試験



酸化銅2%



酸化銅5%

図23 具志頭白土－シルグスイのもと－白化粧土配合系＋酸化銅添加による銅釉試験

4 まとめ

壺屋焼の伝統的な調合法を参考に、系統的な釉調合試験を行ったところ、良好な釉薬の配合割合を得ることができた。その調合例を下記に示す。なお、表中の番号は各配合試験の配合番号を示している。

本研究は、工業研究費（単独）「壺屋焼の釉薬に関する研究（平成30年度、2018技007）」として実施した。

1. 透明釉の配合例（図1、図13参照）

原料名	⑤	⑩
具志頭白土 (%)	70	40
シルグスイのもと (%)	20	20
白化粧土 (%)	10	40

2. 乳白釉の調合例（図2、図14参照）

原料名	②	⑪
具志頭白土 (%)	50	30
土灰 (%)	20	20
ワラ灰 (%)	30	50

3. 微黄色釉の調合例（図3、図15参照）

原料名	⑤	⑨
具志頭白土 (%)	70	60
土灰 (%)	20	20
白化粧土 (%)	10	20

4. 飴釉の調合例（図4、図16参照）

原料名	①
具志頭白土 (%)	70
土灰 (%)	20
マンガンノジュール (%)	10

5. 飴釉の調合例（図5、図17参照）

原料名	④	⑧
具志頭白土 (%)	60	50
土灰 (%)	30	30
兼箇段粘土 (%)	10	20

6. 飴釉の調合例（図6、図18参照）

原料名	⑬	⑱
具志頭白土 (%)	40	30
土灰 (%)	30	30
ニービ (%)	30	40

7. 飴釉の調合例（図7、図19参照）

原料名	⑤	⑨	⑬
具志頭白土 (%)	70	60	50
シルグスイのもと (%)	20	20	30
白化粧土 (%)	10	20	20
弁柄 (%)	2.5	5.0	8.0

8. 飴釉の調合例（図8、図20参照）

原料名	③	⑨	③	⑨
具志頭白土 (%)	70	50	70	50
シルグスイのもと (%)	20	20	20	20
白化粧土 (%)	10	30	10	30
弁柄 (%)	3	3	1	1
二酸化マンガン (%)	2	2	4	4

9. 黒飴釉の調合例（図4、図16参照）

原料名	④	⑦
具志頭白土 (%)	60	50
土灰 (%)	20	30
マンガンノジュール (%)	20	20

10. 黒釉の調合例（図7、図19参照）

原料名	⑤	⑨
具志頭白土 (%)	70	60
シルグスイのもと (%)	20	20
白化粧土 (%)	10	20
弁柄 (%)	8.0	8.0

11. 伊羅保釉の調合例（図5、図17参照）

原料名	⑳	㉑
具志頭白土 (%)	20	10
土灰 (%)	60	60
兼箇段粘土 (%)	20	30

12. 銅青磁釉の調合例（図9、21、及び図10、22参照）

原料名	⑤	⑤	④	④
具志頭白土 (%)	40	40	40	40
土灰 (%)	30	30	40	40
ワラ灰 (%)	30	30	20	20
酸化銅 (%)	3	5	3	5
亜鉛華 (%)	2	3	—	—

13. 緑釉の調合例（図11、図23参照）

原料名	㉓	㉑
具志頭白土 (%)	30	20
シルグスイのもと (%)	30	40
白化粧土 (%)	40	40
酸化銅 (%)	2	5

謝辞

本研究を実施するにあたり釉原料のシルグスイのもとを提供して頂いた島袋常秀氏、また、協力頂きました壺屋陶器事業協同組合の皆様には感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 照屋善義、大城精徳「琉球の窯業民俗」、セラミックス19（1984）No.9