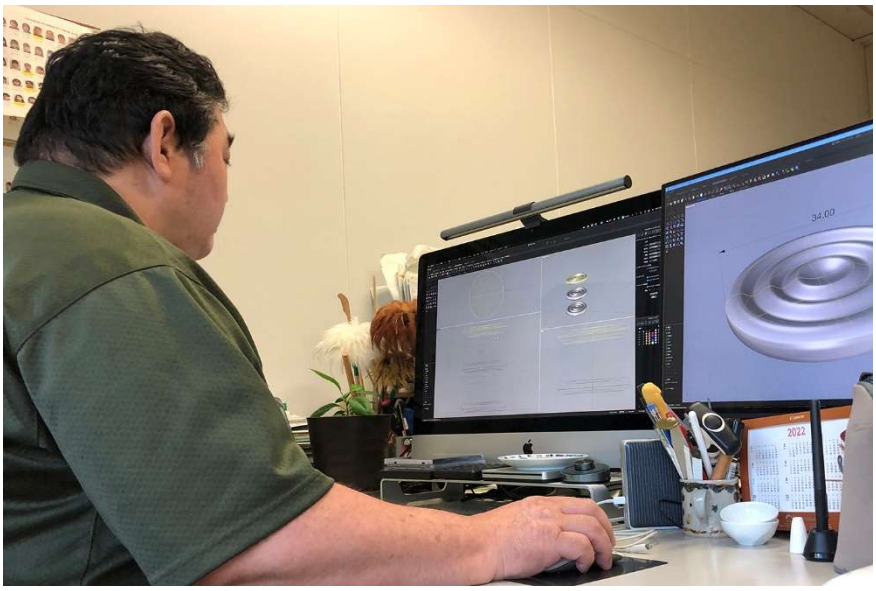
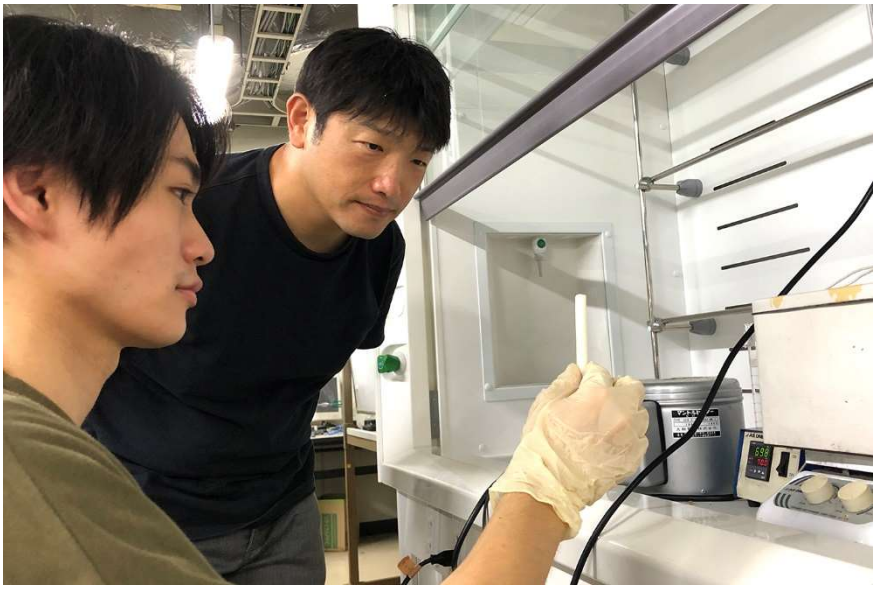




国立大学法人 佐賀大学
学内協同教育研究施設

肥前セラミック研究センター

活動報告書

令和３年度版

国立大学法人 佐賀大学 学内共同教育研究施設

肥前セラミック研究センター　活動報告書

令和３年度版

目 次

１．研究体制 2

1.1. 部門

1.2. 構成員（2021.4.1～2022.3.31)

２．研究成果 4

2.1. 研究成果概要

2.2. 研究実績

2.2.1. 研究課題と共同研究相手

2.2.2. 論文

2.2.3. 著書・解説

2.2.4. 学会・会議における発表

2.2.5. 展覧会・展示会における発表・出展

３．人材育成 55

3.1. 講演会・シンポジウム

3.1.1. センター主催・共催

3.1.2. センター教員が関与した行事

3.2. 学生教育活動

3.2.1. 概要

3.2.2. 肥前セラミック研究センターの研究に関連して教育した学生と研究テーマ

４．地域協働 68

4.1. 情報発信

4.2. 地域行事・出展・協働等

4.3. エントランスギャラリー利用状況

５．国際交流 74

６．会議等 77

７．FD・SD 活動 78

８．プレスリリース 79

９．メディア掲載等 80

10. 活動状況の概要 82

1．研究体制

肥前セラミック研究センター（Ceramic Research Center of Saga University）は、平成 29 年 4 月、佐賀大学有田キャンパス内に設置された。

本センターでは、市場調査等の陶磁器産業研究の分析に基づき、有田焼、伊万里焼、唐津焼、波佐見焼などの肥前陶磁の“伝統的技術・工芸”とファインセラミックスの“先進技術”要素を組み合わせた素材開発、やきもの表現活動、プロダクトデザイン研究開発を行い、人材育成及び地域活性化に貢献することを目的とする。また学内外における異分野教員が横断的に協力し、さらに、佐賀県窯業技術センター、佐賀県立九州陶磁文化館、地元陶磁器関連企業、海外の陶磁器関連大学等との連携により、“やきものイノベーション”の創出を図ることも重要な目的である。

1.1. 部門

本センターは、研究分野によってわけられたプロダクトデザイン・アート研究部門、セラミックサイエンス研究部門、およびマネジメント研究部門の 3 部門体制で運営されており、各部門内では密接に情報交換を行いながら研究を推進している。

プロダクトデザイン・アート研究部門

セラミックサイエンス研究部門の研究に基づき、これまで困難だった造形や参入の薄い分野にセラミックの可能性を開拓し、やきものでの美術表現の領域を広げることや、他分野でのセラミックの利用などの付加価値をデザインすると共に、マネジメント部門と協働し、芸術的思考やデザイン力で有田の町にアイデアを投げかけ、町の活性にやきものを中心に何ができるかを考えていく。

またヨーロッパやアジアの国々のデザイナーや造形作家、セラミックの研究機関や大学と交流しながら新しいものづくりやデザインを進め、プロトタイプの生産実験や研究発表などにより産地に貢献する。

セラミックサイエンス研究部門

肥前陶磁の原料から製品までを科学的視点から研究する。肥前産業界のニーズ、芸術家やデザイナーやプロダクトデザイン・アート部門のニーズ、マネジメント研究部門の調査に基づくニーズをもとに、天草陶土や泉山陶土の特性評価と改良、鋳込み成形技術の高度化、焼成過程の解析・制御、新規顔料・釉薬の創製、陶磁器の特性向上、最新の機器分析を用いた陶磁器の構造解析、陶磁器関連素材のリサイクル技術の開発などを目指す。これらの成果を新しい“やきもの”として製品に活かす。

さらに、ニーズに基づく研究だけではなく、新しい陶磁器やファインセラミックス、また、それらの製造技術や応用技術を発信・提案し、肥前地区の永続的な発展に貢献する。

マネジメント研究部門

肥前窯業圏では少子高齢化や人口減少の問題に直面しており、陶磁器産業の持続性や地域の活性化に向けた対策が求められている。

マネジメント研究部門は、経済学及びマーケティングの視点から肥前窯業圏の産業構造と市場特性を分析するとともに、陶磁器の生産・流通・消費に関わる様々な業界・団体との異業種交流の結節点としての機能を果たしながら地域の課題を解決し、地域経済を活性化するためのヒントを探っていく。また、まちづくりに関しては、従来のマスタープラン型まちづくりから脱却し、小さな点の変化がつながり共鳴しあって起こるネットワーク型まちづくりを目指して、肥前窯業圏の魅力と課題をフィールドワークにより再発見し肥前地域におけるまちづくり活動に貢献する。

1.2. 構成員（2021.4.1～2022.3.31)

センター長：矢田　光徳　　教　授（併任）理工学部
副センター長：有馬　隆文　　教　授（併任）芸術地域デザイン学部
副センター長：三木　悦子　　准教授（併任）芸術地域デザイン学部

	氏　名	役　職	専任/併任	所　属	専門分野
プロダクトデザイン・アート研究部門	部門長：　三木　悦子	准教授	併　任	芸術地域デザイン学部	窯芸・プロダクトデザイン
	田中　右紀	教　授	併　任	芸術地域デザイン学部	窯芸・造形
	本田　智子	准教授	専　任	肥前セラミック研究センター	デザイン支援
	湯之原　淳	准教授	併　任	芸術地域デザイン学部	窯芸・造形
	甲斐　広文	准教授	併　任	芸術地域デザイン学部	窯芸・装飾成形
セラミックサイエンス研究部門	部門長：　矢田　光徳	教　授	併　任	理工学部	無機材料化学
	一ノ瀬弘道	特任教授	専　任	肥前セラミック研究センター	無機材料化学
	HAO DONG	助　教	専　任	肥前セラミック研究センター	セラミックス
	赤津　隆	教　授	併　任	芸術地域デザイン学部	セラミック工学
	近藤　文義	教　授	併　任	全学教育機構	農業農村工学・土壌物理学・地盤工学
	海野　雅司	教　授	併　任	理工学部	物理化学・分子分光学
	川喜田英孝	准教授	併　任	理工学部	分離工学・化学工学
	成田　貴行	准教授	併　任	理工学部	高分子材料・コロイド界面化学
	根上　武仁	講　師	協力教員	理工学部	地盤工学・環境地盤工学
	三沢　達也	助　教	協力教員	理工学部	プラズマ
	磯野　健一	助　教	協力教員	理工学部	無機材料化学
マネジメント研究部門	部門長：　有馬　隆文	教　授	併　任	芸術地域デザイン学部	都市デザイン
	山口夕妃子	教　授	併　任	芸術地域デザイン学部	芸術経営・流通論（マーケティング論）
	山本　長次	教　授	併　任	経済学部	経営史・経済史・経営学
	栗林　賢	准教授	併　任	芸術地域デザイン学部	人文地理学
	洪　廷和	准教授	併　任（2021.11.1～）	経済学部	商学・マーケティング
客員研究員	副島　潔	佐賀県窯業技術センター専門研究員			陶磁器デジタルデザイン
	蒲地　伸明	佐賀県窯業技術センター特別研究員			陶磁器化学
	白石　敦則	佐賀県窯業技術センター専門研究員			陶磁器化学
	浜野　貴晴	promoduction　代表			陶磁器事業化支援
	田端　正明	佐賀大学名誉教授			分析化学・溶液化学・環境化学
	山田　雄久	近畿大学経営学部			日本経済史・経営史・商業史

学術研究協力部　研究協力課　事務補佐員：草場　恭子
肥前セラミック研究センター　事務補佐員：江濵　玲子

2．研究成果

2.1. 研究成果概要

プロダクトデザイン・アート研究部門

①佐賀県窯業技術センターやセラミック・サイエンス部門で開発された新素材や新技術の、アート・デザイン面における活用の具体化と、②それらを行う実践を通した人材の養成により、地域産業である有田焼の活性化に貢献すること。更に、③海外の焼き物に関する教育・研究機関との交流により、国際的なやきものの交流ネットワークを形成すること、また、④以上を地域へ還元することを目的として活動を行なった。

① 佐賀県窯業技術センター開発素材やセラミック・サイエンス部門開発素材による研究試作

令和 2 年度成果の検証と新展開を国際陶磁器コンペティションや交流展等へ発表、学生・研究生等のプロトタイプ制作実践

セラミック・サイエンス部門開発の「自硬鋳込み成形技術」を応用した作品制作実践研究

② 肥前陶磁器産地との協働

「窯業と芸術分野（いけばな草月流）のコラボレーションによる新たな芸術表現の創出と新規市場参入の取組における実践的研究」有田焼といけばな草月流とのコラボレーションにより花器を開発、いけばな作品として発表することで、新しい芸術表現の創出と業務用食器以外の新規市場開拓、若手窯元や地域の若い世代の人材育成を目指す。

「陶交会×佐大 PROJECT」有田陶交会と佐賀大学学生が協働し、制作プロセスの情報交換を行い、研究制作を行う。陶交会と共に 9 月に佐賀県立九州陶磁文化館で『break!』展として研究制作成果を展示発表。

③ 国際的なやきものの交流ネットワークの形成

イスラエル、ベツァルエルデザイン美術アカデミーとの合同交流展『おばあちゃんのカップ』、及びオンライン発表会開催

有田町/佐賀県の「Creative Residency Arita」事業協力

佐賀県有田工業協同組合 受託研究「Hovy Cup」プロジェクト

④ 地域への還元

「エントランスギャラリーでのプロトタイプ等展示発表」有田キャンパスの正面エントランスギャラリーを整備し、日頃の授業成果や研究成果、卒業制作展等を開催し、地域に向けて展示発表。

「有田キャンパスストリートギャラリー運営」有田キャンパス前のガラスケースに学生・教員の作品入れ替えを行い、有田町の景観演出に寄与。

「地域創生フィールドワーク：有田地域」有田サイクリングマップ『AriChari』提案。3 年次コア科目「地域創生フィールドワーク：有田地域」で、学生が有田各所に足を運び、有田の魅力と課題を考察。より身近に有田の魅力を感じることができるサイクリングでの町巡りと、有田町のレンタサイクルサービスの利用促進のための取り組みを考え、サイクリングマップ『Ari Chari』を企画・制作。

セラミックサイエンス研究部門

佐賀県窯業技術センター、有田町歴史民俗資料館、企業と共同で下記の①～④の研究を実施した。

① 完全無収縮陶磁器の開発と応用

センターの重点研究として、完全無収縮陶磁器原料の開発、有機無機ハイブリッド陶磁器の開発、新しい陶磁器成形技術の開発などを行った。

② 陶磁器素材の開発

強化磁器の強化メカニズムの解明と新規強度設計、焼成変形しにくい磁器素地の開発、泉山陶石の有効利用に関する研究などを行った。

③ 陶磁器、陶磁器素材、セラミックスの分析

ラマン分光法による陶磁器釉薬の新規分析技術の開発と古陶磁分析への応用、シンクロトロン光を用いた陶磁器の化学組成と産地推定法の研究、泉山粘土と天草粘土の物理･化学性および可塑性の比較検討、アスベストの簡易検出法の開発などに関する研究を行った。

④ 高機能セラミックスの開発

ペルオキソチタン酸水溶液の応用、多孔質セラミックスの開発、環境保全型コンクリートであるジオポリマーの開発、コロイド粒子を導入した多孔性膜による粒子･高分子の分離、IH に対応する磁器製食器の開発、陶磁器廃材･廃素焼き片・廃石膏型枠の有効利用に関する研究などを行った。

マネジメント研究部門

マネジメント部門では所属する教員がそれぞれの専門性を活かし下記の①から③の研究を実践した。

① 肥前陶磁業史に関する研究

中世にさかのぼり、肥前窯業の一端緒とされる佐賀県神埼の尾崎焼の歴史と、その今日における継承の問題について調査研究した。尾崎焼の発祥には諸説あるが、一番古いものとして、13 世紀の元寇の際、捕虜となった蒙古軍の兵士が伝えたとするものがあった。地域産の粘土を用い、火鉢や鉢物類などが 800 度くらいの温度で焼かれる一方、人形や玩具なども焼かれた。火鉢は、佐賀藩が江戸幕府に献上したことがあり、戦後においても、茶器は京都の茶人にも知られていた。そのような尾崎焼は、高度経済成長後、一旦、途絶えてしまったが、今日、再び継承されている。

② 有田焼の海外展開とブランディング研究

佐賀県が 2014 年から取り組んだ「佐賀県有田創業 400 年事業」を通じて、有田焼の海外展開の取組を検証した（詳細は編著書『地域創生マーケティング』中央経済社 2021 年 10 月出版予定に掲載）。またその取り組みの中から設立されたアリタプラスの取組をブランディングという視点から考察を行った（詳細は共著『ブランド戦略・ケースブック２』同文館 2021 年 11 月出版予定に掲載）。

③ RESAS 統計データを用いた有田町来訪者分析

地域経済分析システム RESAS の統計データを活用して、有田町への来訪者の分析・考察を行い、有田町の観光促進策の手掛かりを得ること目的として研究を行った。車による来訪者特性について分析を行った結果、次のことが明らかとなった。

1）カーナビ検索数の町内施設の第一位は有田ポーセリンパークであり、町内施設立ち寄り促進のために有田ポーセリンパークと連携した観光コースの開発･PR 活動の強化を検討する。

2）有田町の目的地は分散していることから、コンパクトに巡れるような目的地の開発が必要と言える。

3）近年では福岡･唐津方面からの目的地検索数が増加している。福岡･唐津方面の重点的な PR は重要と言える。

「自硬鋳込み成形技術」の造形物制作への応用実践研究

三木 悦子

1．はじめに

陶磁器生産で多用される鋳込み成形は，粘土，水，分散剤を混合した泥漿（スラリー）を石膏型に流し込んで固化成形させる方法である。多品種少量生産に適しており，陶磁器ばかりでなくファインセラミックスの生産現場でも広く利用されている。陶磁器の持つ耐候，耐熱，耐蝕，耐絶縁，高硬度等の優れた特性に反し，鋳込み成形特有の問題点を解消するために，佐賀大学肥前セラミック研究センターのセラミックサイエンス部門は「自硬鋳込み成形技術」を開発した。

本研究は「自硬鋳込み成形技術」を実際に個人の造形物制作に応用する。従来の陶磁器成形に用いられる石膏型による排泥鋳込み成形では実現できなかった，イ・ヒョジンの提案「陶磁器製立体 QR コード」を，卒業制作において「自硬鋳込み成形技術」を用いて再度制作し，「自硬鋳込み成形技術」そのものの可能性や今後の幅広い利用の可能性を実践的に探った。

2．新しい「自硬鋳込み成形技術」

陶磁器が優れた特性を持っているにもかかわらず，プラスチックスや金属製品のように，複雑形状の高精度製品の量産や自由な造形が，従来の鋳込み成形ではできなかった。この鋳込み成形の壁（限界）である，厚み，複雑形状，精度の壁を乗り越え地域産業へ貢献するため，佐賀大学肥前セラミック研究センターのセラミックサイエンス部門は，2020 年に有田町の株式会社香蘭社と共同で，世界に先駆けてイオン放出無機物質を用いた「自硬鋳込み成形技術」を発明した。

これはセメント等のイオンを放出する無機物質等を少量混合した粘土スラリーを型に流し込み，温度を少し変化させ，短時間でそのまま固化成形することができる上，その焼成品の色合いや強度は従来のものとほとんど変わらない。また，あらゆる材料を型として用いることができ，型内で固化しても収縮がほとんど起きないため，工夫すればどんなに複雑な形状でも成形することができる。スラリーを流し込む型材が石膏である必要もなく，3D プリンターや NC 切削で製作した高精度の樹脂や金属の型でも使用可能になった。

3．「自硬鋳込み成形技術」の造形物への応用

「自硬鋳込み成形技術」は自ら固化成形するため，吸水性が必要とされた石膏型は必ずしも必須ではなく，他素材の型を利用して成形することも可能である。石膏型製作の際の「抜け勾配」やそれに伴う成形時の「乾燥収縮」を考慮する必要がなければ，本研究のような正確なパターンやセルを配した垂直面を多く持つ幾何学形状を，求める形状（原型）で製作することができる。成形された成形体（生地）は自硬化により変形が少なく，さらに使用型にシリコーンのような柔軟な素材を用いることにより，成形体（生地）を脱型しやすくなる。これにより，脱型や乾燥，焼成による変形の可能性を軽減できる。そのため，本研究ではこの新しい「自硬鋳込み成形技術」を活用し，従来の排泥鋳込み成形の泥漿に一定量のアルミナセメントを配合することで泥漿を自ら固化成形させ，製作することが有効だと考えた。

「自硬鋳込み成形技術」の応用例は少なく，まずは本研究における添加材料の適正な配合率を探る必要があった。材料の配合により硬化時間が変化し，鋳込む際の流動性や作業時間，脱型までの時間に影響するためである。撰上泥漿を基本に，自硬化のためのアルミナセメント（デンカハイスーパーアルミナ ES）に，成形時の収縮緩和と，焼成落ちを防ぎ強度を上げるために磁器焼成粉＃200 のセルベンを加え，様々な配合率での成形・焼成実験を行い，泥漿の流動性や硬化時間，硬化状態，脱型までの時間，脱型状態，成形体の状態，焼成後の雰囲気等を確認した（図 1）。この配合実験を通して，基本となる泥漿の水分率に，加えるセルベンやアルミナセメントの比率によって，泥漿の流動性に大きな違いがあった。セルベンやアルミナセメントの配合率，その相互の分量に応じて型へ鋳込むことができる作業可能時間に影響する。泥漿にアルミナセメントを配合した直後から硬化が始まるため，材料混錬はミキサー等を利用し，約 5 分以内に素早く型に流し込むことが大変重要であった。水分率を高めて流動性を良くすることはできるが，硬化時間が長くなりその後の脱型までの時間も長くなる。なお，泥漿の温度が高いと硬化反応が起こってしまうため，硬化を遅らせるために 10℃

図 1 自硬鋳込み泥漿の配合実験の一例

以下の低い温度で保管しておいた泥漿で混錬した（図 2）。

図2 自硬鋳込み泥漿の配合実験の様子

実験結果から，基本泥漿の水分率 24%，アルミナセメント 6%，セルベン 5%の配合率が最も効率的で作業性が良いことがわかった。また混錬順は泥漿にセルベンを加えしっかりと混錬させた後，硬化に影響を与えるアルミナセメントを最後に加えて混錬することが重要である。但しこの割合は絶対的なものではなく，求める成形体のデザイン，形状や大きさ，型の形態によって添加材料の配合率は変わるだろう。非常に大きなものを製作する際には鋳込む時間が長くなるため，硬化時間を遅らせる手段などが必要であると想定できる。

本研究では，加工が容易で手慣れている石膏で原型を製作した後，シリコーンを用いて型を製作した。シリコーンは従来の石膏同様，流し込みやすく細かなディティールもしっかり写し取る。さらに，シリコーンは柔軟性があるため型を製作する際に原型を外しやすく，鋳込んだ後も成形体を脱型しやすく変形に影響が少ない。シリコーンは個人でも購入可能で強度が高い部類の信越シリコーン KE-17 を使用した。「自硬鋳込み成形技術」では，成形体（生地）は無垢での鋳込みも可能ではあるが，成形体（生地）自体が重くなってしまうことと硬化に時間がかかってしまうことから「中子」を用いた二重鋳込み成形型とした。成形体(生地)は構造的な強度の面から厚みを 8 ミリ程度とし，それ以上の厚みを持つ箇所には「中子」を設けた。この中子の製作においても素材への制限がないため，本研究では短時間で早く製作でき，さらに大きさや高さがフレキシブルなプラスチックブロックを組み立てて簡単に製作した。この点は「自硬成形鋳込み技術」を使用した時の非常に優れた特徴である。

作製したシリコーン型を用いて「自硬鋳込み成形技術」で鋳込み，彫り加工やイングレーズ転写を経て焼成した（図 3）。

石膏原型製作

シリコーン型製作

プラスチックブロックの中子

シリコーン型による鋳込み

成形・脱型

転写紙貼付

図 3 シリコーン型製作のステップ

4．完成

完成した作品は「陶磁器製立体 QR コード」として読み取ることができる立体オブジェとして成立させることができた（図 4）。

「自硬鋳込み成形技術」を用いた本研究における制作の大きな成果として、従来の陶磁器における鋳込み成形技術を使用した成形では困難な形状の成形を可能にしたこと、また同じく従来の石膏ではないシリコーン素材による型製作での成形を可能にしたことにある。

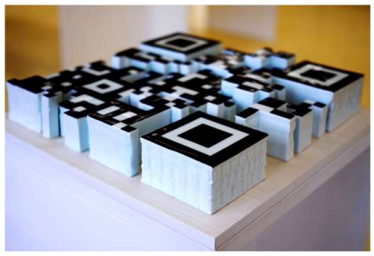


図 4 完成作品

プロダクトデザイン・アート研究部門

窯業（有田焼）と芸術分野（いけばな草月流）のコラボレーションによる新たな芸術表現の創出と新規市場参入の取組における実践的研究

本田 智子

1．研究の背景

一般的に研究者が専門とするデザインとは、製品のスタイリングと捉えられがちであるが、それは目に見える最終的なアウトプットの一部に過ぎない。デザインの役割とプロセスの大部分は、その時々の社会や事業が直面する課題の解決である。事業者とユーザーの双方を理解し、翻訳者として両者の隔たりを埋める役割や、社会を広く俯瞰し、当事者が見ていなかった視点から課題の解決を探るのがデザインという行為である。

デザインは社会に直結した実践･実理の学である。研究者は、学術研究が何らかのかたちで地域産業の存続･発展に貢献することが、大学における産地振興のひとつのあり方であり、学術研究を通して大学と産地の事業者がともに地域の経済的発展を遂げる道を探ることが使命であると考えている。

本研究は、地域の産業が大学と密接に連携しながら、協働してプロジェクトを進めていくものであり、地域の価値を高め、地域のもつ資質を社会に理解してもらうためのものである。加えて本研究が産業や経済に対してもたらす効果があるかどうかを、厳しい視点から評価を受けることが次のステップに進むための重要な指針になると考えている。

有田焼の強みは卓越した技術力と多彩な表現力、それに加えて創業から 400 年の間に培われた美意識と芸術性である。また有田焼が主力としてきた食器市場が縮小する中で、有田焼がこれまでターゲットとしてこなかった分野への市場開拓は喫緊の課題である。

一方いけばなは人々が野の花を神仏に供えることから始まったとされる。その後「立花」「立華」「生花」などの様式の変遷を繰り返して伝承され、時代に応じて発展を遂げながら常に人々の生活の中で身近な存在であった。現在では 300 程も流派があるとされる。「迎陽記」によれば 1380 年の「花御会」において『陶磁中国から舶載された唐物花瓶に花を挿し（中略）楽しんだ。』（「いけばなの道」工藤昌伸）とあり、花器がいけばなの創成期から重要な役割を果たしてきたと考えられる。

いけばなに対する一般的なイメージは、型に従い、お手本通りの作品を作り床の間に飾るという、一昔前のご婦人の嗜みという位置づけであろう。けれどもいけばな草月流は芸術性が高く、従来のいけばなのイメージを覆す「植物を用いた彫刻」とも言える、多彩で刺激的な表現が特徴の流派である。その発表の場は家庭内にとどまらず、公共施設、商業施設の大規模空間、大使館等におよび、国内外で幅広く活動を行っている。

2．研究概要

本研究は有田焼窯業者が芸術分野（いけばな草月流）とコラボレーションし、技術をベースとした新しい表現や芸術的価値といった、有田焼が持つ強みを最大限に引き出しながら、新たな分野に向けた製品開発のプロセスのモデル化を目的とする。

また二者の協働作業において、研究者が創造的なプロセスの組み立てと場作りをファシリテートし、その過程の記録・分析・評価・公開を行う。それを窯業者が新規市場獲得のロールモデルとして参考にすることで、商品開発において自ら考え、発想し、行動することを促し、産地の開発面における自立につなげる。

また技術・表現力に優れた華道家が、窯業者・学生・地元住民を対象にいけばなデモンストレーション（いけこみ実演）やいけばな体験教室を行い、直に芸術活動に触れることの少ない地方の環境下にあって、イベント参加者や観覧者の創作意欲・創作活動にも刺激を与えることを期待する。

3．研究計画

研究計画は以下である。この４つの基本的な取組を長期的に継続させることにより、研究協力者や活動範囲を年度ごとに拡大し、最終的には肥前窯業圏全体における活性化を図る。

① 有田焼窯元と草月流華道家が協働で花器を開発する。
② 草月流華道家による生花の展覧会、体験教室を開催する
③ ①で開発した花器を用い、いけばな展覧会を開催。
④ 花器開発の打合せの様子や、花器制作現場を動画にて記録し、発表展やウェブサイト等にて公開する。

4．見込まれる成果・今後の取組の発展性

本研究成果を地域に還元することによって、研究協力者である窯元及び肥前窯業圏の窯元が、これまで関わることの少なかった食器市場以外の分野にも躊躇なく踏み出せるプロセスを理解し、新しい芸術性を見出し、それによって新規市場を開拓していくことで、他の未経験分野の市場に対する積極的な挑戦を促す。またそのような挑戦的な姿勢を持つ窯業者の増加により、産地が生き残ることができると考えている。

有田キャンパスでのいけばなイベントを通して地域の人々が日本文化や芸術にふれる機会を得て、豊かな日常を創出し、また若い世代がこの研究を通して地元窯業への理解を深め、次世代の後継者育成、また地元に対する誇りや愛着心の形成につながることを期待する。

上段：有田キャンパスでのいけばな体験教室の様子。コロナ感染症対策のため、開催規模・内容を当初より大幅に縮小して開催した。また講師である内藤華了師範のお手本をエントランスギャラリーにて展示した。

中段・下段：研究発表展は、草月会館（東京都港区赤坂）にて開催時間を短縮して行った。５日間で 471 名の方にご来場いただき、開発した花器を用いたいけばな作品 12 点を展示。会期中の株式会社 ARITA PLUS 代表寺内信二氏によるギャラリートークでは、肥前セラミック研究センター、肥前窯業圏の紹介をはじめ、有田焼の歴史や特徴、株式会社 ARITA PLUS のこれまでの活動の紹介等も行った。トーク終了後には、草月流家元 勅使河原茜氏による作品講評も行われた。また会場内には花器の製造工程を記録した動画を上映し、有田焼の価値を再認識したとの声も多く頂いた。

研究発表展における来場者アンケートでは、「有田焼のイメージが変わった」「食器以外の有田焼を初めて見た」「引き続き開催してほしい」等のご意見も多く頂き、来年度以降の研究の参考にしたい。

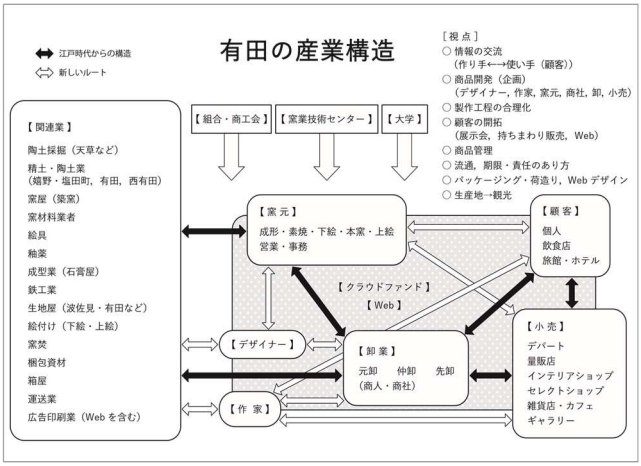
この研究にあたっては、株式会社 ARITA PLUS 寺内信二様、原田耕三郎様、徳永弘幸様、原田吉泰様、草月流 内藤華了様、後藤麗美様、平井夏光様、有田町まちづくり課 地域おこし協力隊 壱岐成太郎様、商工観光課 地域活性化企業人（ANA 総合研究所）兼頭理織様、一般社団法人 草月会様、草月流 遠藤桜泉様、小野清翠様、金子翠生様、齋藤庭黎様、勅使河原明美様、橋爪千峰様、柳沢香翠様、株式会社田島陶土様、株式会社深海商店様、佐賀県立九州陶磁文化館様、佐賀県文化・スポーツ交流局 文化課様、佐賀県有田町歴史民俗資料館様、有田観光協会様にご尽力いただきました。厚く御礼申し上げます。

肥前陶磁器産業構造の理解と変容

田中 右紀

1．はじめに

1616 年に始まったとされる有田焼は，意匠的にも機能的にも優れた暮らしの道具や鑑賞の対象として国内外に広まり，その評価は高級陶磁器として定着している。この評価は 400 年を越える需要に応じたものづくりの中で獲得したものであり，それを築いたものは，肥前陶磁器を生業にしてきた人々とその産業構造であったと言える。今日の製品の開発と製造の仕組みを考えるとき，この肥前陶磁器産業の構造を把握し，その合理性を活かしたものづくりをすることは，肥前窯業圏の特徴と強みを活かした生産に繋がると思われる。そこで肥前陶磁器産業の構造について見ていく。



2．肥前窯業圏の産業構造

肥前窯業圏の産業構造は，概ね図 1 のような職種の配置をとる。この産業構造は流動的で時代の要求と共にそれぞれの関係が変化し，時に幾つかの要素を統合したり省いたりするが，以下の 5 つの観点からそれぞれの職種の役割を見ていくとその必要性と構造全体が理解できる。

① 焼物作りの工程と関連業種 ② 焼物の流通と販売 ③ 市場需要（ニーズ）の収集・把握と商品開発 ④ 品質管理 ⑤ Web の利用と販売開拓

① 焼物作りの工程と関連業種

製造工程に関わる技術者や業種は，磁石採掘業，精土・陶土業を始め、窯元などの製造業、多くの分業職人、それらに原料を調達する窯業資材業者，窯を築く築炉職人，さらに流通につながる梱包資材や運送業等，様々な業種が欠くべからざる業種として集まって肥前窯業圏の分業体制を構築している。近年ではデジタル技術の台頭により，これまで石膏型屋が手工業の域で行ってきた原型のデザインやケース型，使用型の設計・製作を，CAD/CAM（Computer Aided Manufacturing：コンピュータ支援設計／Computer Aided Engineering：コンピュータ支援製造）等のデジタルデザイン技術や機器によって行うなど，それらを扱う新業種も出てきている。

② 焼物の流通と販売，

現在の肥前地区における一般的焼物業界の売り上げの分配は，例えば顧客が 10,000 円の商品を買ったときの売上げを，〈窯元〉2.5 割 2,500 円〈卸〉3.5 割 3,500 円，〈小売り〉4 割 4,000 円，に分配している。窯元はそこから原料費，生地代や絵の具代，焼成費等の燃料費，職人の人件費などを支出する。窯元または商社が商品を開発し，ものづくりの工程を家族経営規模の事業主に振り分け構成する場合もある。商社が商う卸業の内，先卸は，元卸や仲卸から集められた商品を市場に近いところにストックし，百貨店や大口の業務用食器を定期的に求めるホテルや旅館，料亭，レストランなどと取引をしている。仲卸は，全国の焼物産地の元卸からの品物を大都市圏に集積して先卸や小売業に商品を供給する。元卸は，窯元に都市圏の小売業者や先卸業者の求める商品の情報を伝え，窯元が作る製品を買い上げて仲卸や先卸，小売店に送る。卸業は中卸を省いたり元卸が直接小売業者に卸したり様々な流れを取るが，元・中・先卸の全てを通れば，先の 10,000 円の売上の内それぞれが 1 割，1,000 円程を受け取る。また，大手の窯元は，ものづくりから商社が行う流通や商品開発，販売までのすべてを自社で行うところもある。そして小売業は，顧客・購買者との関係で利益を発生させる。デパート，焼物専門店，雑貨屋，セレクトショップ，ギャラリーなどがそれである。これが現在も主流の大まかな焼物にまつわるお金の流れの形態と職種である。江戸期には既に成立していたこの形態は，戦後も脈々と続いている。市場の要求を汲み取り，商品開発と製造システム，流通ライン，販売方法を構成することで，市場が求める商品を具現化し，市場に投げかけるのが卸業を含めた商社の仕事で，企画を仕掛けたり流行を牽引したりして需要を掘り起こしてきた。購買者と作り手の両方を見渡せるポジションだから出来たことである。しかし，有田焼売上のピーク 1991 年以降，バブル崩壊や，社会や家族構造の変化，ライフスタイルの変化などによって，商品開発の方法も変化している。一企業が直接窯元と手を組んで商品開発から販売促進までを構成したり，小売業の百貨店が中心となってものづくりが企画されたり，デザイナーや広告代理店などが中心となったものづくりなどがそれである。また，インターネットの普

及とともに成立した EC（electronic commerce）サイトや流通の仕組みの大きな変化によって，現在では従来の流れと異なるルートが幾つも存在する。そのため元卸業の在り方が問われている。肥前窯業圏の焼物の流通と販売について上記以外の重要なファクターを記す。

1). 作家

肥前窯業圏では，個人または，会社として窯を経営し作家と称し，自ら作り自ら小売りも行い，ギャラリーや百貨店と契約して（主に作家 5~6 割，小売店 5~4 割）展覧会等で発表し販売する商形態である。つまり有田焼産業には 1952 年ころまで陶芸作家という概念は無かった。肥前の窯業界において作家という概念は，江戸期から続く肥前窯業圏の利益の分配と商品の流通に異なる業態を形成した。

2). 通信販売

窯元が作った製品を商社が引き取り通信販売網を使って売りさばく。小売業者が通信販売業者に代わると同時に，仲卸，先卸が無い分安く販売できる。窯元 2.5，卸業 3.5，通販会社 4 割程度の配分で取引されている。

3). 窯元の小売り

有田焼産業の周辺地域のうち窯元が比較的自立している大川内山などでは 1980 年代から，嬉野市の吉田など有田の商社と密接な関係のところは 2000～2010 年代，有田の中心地域では 2010 年代から窯元が自社に展示場を作り，顧客に直接販売する直売が始まる。力のある窯元は自社ブランドを立ち上げ，オリジナル製品を販売する動きが出てきており，直売をすれば窯元は，例えば 2 割引きしたとしても 8 割が手に入る。近年はリニューアルされた人目を惹く窯元のショールームが有田でも散見される一方，商社は面白くない。窯元と商社の間に少なからずきしみがうまれている。商社も産業構造の中で新しい立ち位置を模索している。

4). 窯元によるインターネットや EC サイトによる販売

顧客・買い手に直接販売する。海外の購買者，

企業など幅広い市場が広がっている。

③ 市場需要(ニーズ)の収集・把握と商品開発

製品の作り手は良いもの・売れるもの・消費者から求められるものを作りたい。そこで窯元や作家は，顧客のニーズを敏感に汲み取るか先取りすることが必要になる。従来は，商人・商社と呼ばれる卸業が顧客や小売業から市場のニーズを収集し，どのような商品が市場で求められているか判断し，窯元に製品の発注をしていた。しかしそのような間接的な情報収集・ニーズの伝達では多様で細やかな需要に十分に対応できない。それに対し，顧客や小売りと直接繋がる窯元や作家の形態の場合，顧客のニーズをダイレクトに受け止めることができ，共感で繋がった製品はおのずと顧客の需要に適ったものとなり得る。但し，窯元や作家には，消費者の要求に適い尚且つ，一定の品質と適正価格で商品化できる技量が求められる。

④ 品質管理

焼物生産は，高度に製造ラインを管理する製造業者であっても，生産量の 1 割程度の不良品を出す。1 割未満で収まれば問題とならないが，大量に作る生産ラインの場合，不良品が 1 割を超えると利益に影響が出てくるといわれる。材料の選定から素地作りなどすべての工程で不良品を作らない注意が必要だが，商品管理に最も重要な生産工程は，焼成後の検品工程である。この基準を甘くすれば歩留まりは上がり，厳しくすると歩留まりは悪くなる。従来の商品の流通経路であった窯元ー卸ー小売りの流れでは，検品は窯元で行う上に商社も仕入れるときに行う。さらに検品は先卸や小売りでも行われる。顧客には間違っても不良品が届かないように，2 重 3 重のフィルターがかかる。しかし，窯元や作家から直接顧客にわたる形態での商品は，作り手の一度の検品だけで顧客にわたる。検品に漏れが出てくる可能性がある。加えて，作った当事者が検品を行う場合，検品が甘くなるのは想像に難くない。故意で無いにしろ顧客の期待を裏切る不都合の温床がここにはある。

⑤ Web の利用と販路開拓

これも誰が，どこが担うか，他者との協働が求められる。他者と折衝ができる人は，商社や小売業に作品を売り込んだり，購買者と直接取引をすればよい。また，Web で自ら自分を発信すればよい。しかし作り手の中にはその様なことが苦手な人もいる。設備投資にお金がかかることもある。他者と協働することで利益を分け合い安定した商売を営み責任を分かつ方法もある。

3．肥前窯業圏の産業を生かして

新しい製品を作るためには，それを生産する産業の構造と仕組みや役割を理解しておく必要がある。そして状況に即して製造工程，製品の趣旨，利益の分配，責任の在りかなどの適性を考え，既存の製造ラインを利用できるか，新しい製造システムを構成すべきか生産ラインを決定しなければならない。同時に生産ラインの構成が，出来る製品の特性を決定付けることになる。

布を利用した陶磁器表現の研究

湯之原 淳

1．はじめに

本研究は、排泥鋳込み成形による陶磁器造形表現の制作実践において、これまでにない新たな型成型法を生み出し陶磁器作品とすることを目的として行うものである。

今日、大型磁器制作において、石膏型を用いた排泥鋳込み成形法は産業的手法だけではなく、磁土による表現手法として作品作りにも用いられている。しかし、その際に使用する石膏原型制作のためには、彫刻を作るように石膏を削り出したり、粘土で形作ったものを石膏に置き換えたり、多くの作業と時間が必要となる。そこで、軽く取り扱いも簡単な布を用いて作品化することはできないかと考えた。布を躯体に張ることで生まれてくる美しい曲面を利用し、排泥鋳込み成形のための原型を作る。布を用いることで、原型制作のための作業時間も軽減される。同時に、人為的には出せない布の持つ魅力も表現することはできないかという試みである。

ゴムや布など弾性のある素材が引っ張られたときにできる無駄のない美しい曲線や緊張感を粘土や石膏で作ることは難しい。また、布で物を包んだ時にその中にある物の形を感じることがある。そこには、布としての面材の効果があり、塊としての重量感ではなく立体構成における造形要素としての面の広がりと軽量感もある。そして、ここで用いる排泥鋳込み成形法における石膏型は、素材の細部まで写し取る再現性があり、その効果も期待できる。更には原型の軽量化による作業性の良さと型制作時の石膏量も少なくて済むのでコスト面からも有効である。

今日、異素材を用いて石膏による再現性を用いた陶磁器表現を行っている作家は多いが、布や繊維を用いる作家の多くは、布に粘土を浸み込ませて焼くなど布に対して直接的な表現手法をとっている。しかし、本研究は布を用いて原型を作り、その原型から排泥鋳込み成形のための石膏による使用型を製作する。布は型取りの際に石膏の重みによって撓んでしまい、思った形にならないことが予測される。そのため重要となるのは、いかに布の形を保ちながら石膏へ転写できるかである。布の魅力を損なわずに、ニスやウレタンなど様々なメディアを用いて、布自体をどのような方法で固め原型を作ることができるか試作しなければならない。

2．原型試作

(1)躯体に布を張る

中に角材を入れ、その上に布を張っていく。その際、布を水に浸け引っ張りながら張ることで、乾燥時に水分の蒸発とともに布が収縮しテンションがかかり緊張感のある布の表情となる。布を張る場合に油絵を描く際のキャンバスを張るキャンバス張機などもあるが、布地の厚みや布の強度を考え、ここでは手で伸ばし押しピンで止める。

図 1 テストピース

(2) 布を固めるための試作

①水溶き木工用ボンド

木工用ボンドを薄く塗り固めていく。ボンドを布に浸み込ませながら重ね塗りをして少しずつ層を作っていく。塗った当初は平滑な面をしていたが、乾燥するに連れ表面に皺が発生した（図 3）。

図 2 木工ボンドを塗る

図 3 乾燥後

②石膏

水に溶いた石膏を薄く刷毛で伸ばしながら塗っていく。石膏が固まる前は、布に浸み込み形状も保っていたが、強度を出すために塗り進めると固まった石膏の膨張で美しい面が波打ってきた（図 5）。

図 4 石膏を塗る

図 5 乾燥後

③石膏＋ニス

石膏厚塗りによる失敗②をもとに布が波打たない程度に石膏を薄く塗り乾燥させ、強度を持たせるためにニスを塗った。石膏自体が薄く強度はあまり変わらなかった。しかし、原形のサイズを大きくし、使用型製作の際に鋳込む石膏の

重量に耐えながら、どこまで形状を保てるか不明であるが、面も美しく可能性を感じた（図 7）。

図 6 ニスを塗る

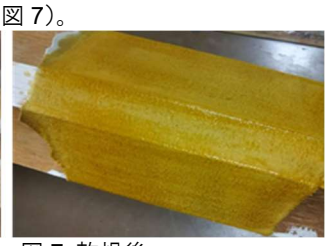


図 7 乾燥後

④ウレタンスプレー

比較的安価で塗膜の強度も高いウレタンスプレーを塗布。ウレタンスプレーは、車やバイクなどの塗装にも用いられ、アクリルスプレーなどよりも塗膜の強度があることに着目した。塗布後も布の形状を保ち、他の素材以上に強度があった（図 9）。

図 8 スプレー塗布

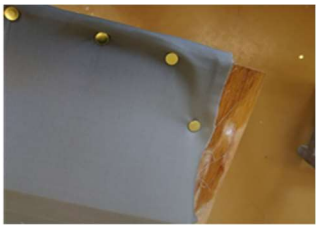


図 9 乾燥後

3．原型制作

(1) 木材での躯体制作

木材を使い布を張るための躯体を作る。カンナや鑢で局面を平滑にしていく。使用型作成時のことを考え、底面には取り扱いがよいように穴を数か所開けておく。

図 10 カンナ仕上げ

図 11 鑢仕上げ

布を張った状態をイメージし布を仮止めして、凸部の形状や高さを確認しながら作成する。最後は、布を張る際、テンションを掛けた時に木材が動かないように木工用ボンドとネジでしっかりと固定する。

図 12 凸部木材加工

図 13 布の確認

(2) 布を張った原型制作

躯体に濡れた布を押しピンで張っていき、乾燥後にスプレーを塗布する。

図 14 押ピンで止める

図 15 原型完成

(3) 使用型制作

スプレーを塗布後、乾燥させセカリ石鹸を塗る。石膏原型の場合は原型を据置き石膏を流し込んで使用型を制作するが、ここでは布を張った原型の形状が崩れないために彫塑の石膏型作りの方法を用いる。

図 16 石膏刷毛塗

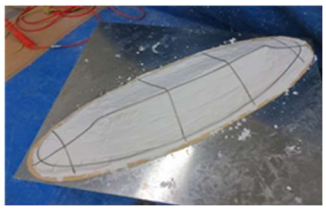


図 17 強度を出すための補強

図 18 原型を外す

図 19 使用型完成

4．まとめ

布原型の強度を出すためにいくつかの手法を試みた。ここで注意した点は、大型化した場合に美しい布による表情を損なわずに作品化できるかということであった。これまでの試作により石膏とニスによる試作③よりも塗布後も強度があった④ウレタンスプレーが有効ではないかと判断し原型から石膏による使用型製作を行った。サイズが大きくなることで使用型製作時に石膏の自重により布原型が全体として多少凹んでしまう形状変化があった。陶磁器を制作する場合によくあることだが、試作サイズでは上手くいったことが作品サイズとして制作した時に問題が発生する。それらを含め今後の制作を通して改良していかなければならないと思っている。次の制作工程として成形、成形体の脱型、乾燥、焼成等の結果を踏まえながら継続的に研究を進める予定である。

焼成無収縮陶土の手造り（ロクロ等）による利活用の研究

甲斐 広文

1．はじめに

筆者は佐賀県窯業技術センターで開発された焼成無収縮陶土を、平成 30 年度より従来の陶磁器の伝統的な成形法で利用するための新たな可能性を探る研究を行ってきた。その方法として手造りである水挽きロクロによるカップ&ソーサーと板作りによる蓋物を制作し、昨年度にはその一連の研究の総括を行った。

そのまとめとして、水挽きロクロ、板作りによる制作は可能ではあったのだが、結果的に鋳込成形による制作のほうが適していると結論づけた。

これにより、伝統的成形法の研究を一旦は終わりにしたが、未だ試みていなかった成形法である「押し型成形」と素材の特徴である多孔質を活かしたアロマ器具の製作がうまく噛み合うのではないかと考え、その後の調査、検討を行った。

2．焼成無収縮陶土の特徴

素材としての焼成無収縮陶土の特徴はこれまでの研究報告においても記述してきたが、あらためてまとめると次のようなものになる。

焼成無収縮陶土は元々が鋳込み用として調整された陶土ではあるが手による土練りも可能であり、ある程度の可塑性を持っている。（図１）

図１

生素地の部品同士の接着は天草陶土のそれよりも容易であり、生素地の状態でのキズの修正も容易である。

この陶土の無収縮であるという特徴は焼成時のものである。生素地の乾燥までの収縮変化は通常の陶土と同じように起こった。しかし、完全乾燥の状態から本焼成（1300℃還元）後までの寸法の収縮や変形は起こらなかった。この特徴を活かした製品開発するべきであると考える。

この陶土のもうひとつの特徴である、「多孔質」は焼成中に融けた釉薬が素地の中に浸み込んでいく問題がある。場所によっては表面がガサついてしまう。

また、この多孔性によって、焼成後の製品が水を吸うという特徴がある。器の場合、高台の畳付きの部分は焼成時の窯の中での設置面の釉を剥ぐため無釉になる。この部分から浸水してしまいう問題があった。この問題から、食器としての器以外か、この性質を活かした製品作りが適している。

3．押し型成形

押し型成形がいつ頃から起こったのかは定かではないが、肥前窯業圏においても昔から箸置きなどの小物の成形法として行われてきた。

基本は 2 つ割の型で原型の割り線に沿って噛み合わせる合わせ目が分水嶺となり、その外側に沿って余分な土を逃す環状の空間を作る。（図２）

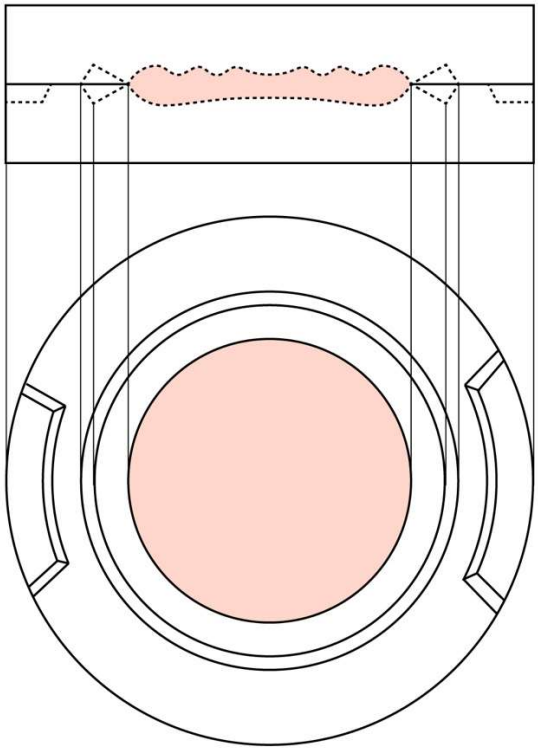


図２

２つの型の間に土を入れ、手の力で圧迫し成形する方法である。あまり大きなものは力が足りなくなるため向かない。小型で単純な形のものを少量生産することに向いている。

押し型成形は成形方法としては特別なスキルを必要とせず、容易に成形でき、大掛かりな設備も必要としない。また、焼成時に窯に詰められた製品同士の隙間を埋めることができる。

４．アロマ（香り）について

人の外的刺激を脳に伝える感覚の分類はいくつかあるが、

昔から言われてきた五感の中で嗅覚は「匂い」を感じるものである。嗅覚は美味しい食事を楽しんだり、リラックス効果を得るだけでなく、悪臭・腐臭やガスなどの危険を嗅ぎ取り、身を守ったりすることができる、人が生きていく上で大切な感覚である。また、金木犀の匂いを嗅ぐと幼い日の通学路を思い出すなどしたことはないだろうか。ある匂いを嗅ぐと、関連づけられた記憶が思い起こされる。このように匂いは私たちの脳に強く働きかける因子となる。

新型コロナウィルスが世界中で感染拡大するようになり、マスクを着用する生活が日常化してきた。新型コロナウィルス感染による症状として嗅覚障害、味覚障害が取り沙汰されていた。また、コロナ禍での外出を控えた巣篭もりにより、心身にストレスを感じる人も増えていると言える。

筆者はマスクを着用するようになって、感染予防としての遮断により、却って匂いに敏感になった。これにより「匂い」に関心を持ち、取り扱っていた焼成無収縮陶土の特性と結びつかせることで、アロマ（香り）器具の製作に思い至った。

本研究の焼成無収縮陶土の特性を活かし、気分転換やリラックスするために気軽に使えるアロマ器具の製作を進めていく。

５．アロマディフューザー

アロマテラピーによる植物の精油の利用法はいくつかある。その中で鼻からの吸入によって嗅覚を刺激する器具を検討した。器具としては電球の熱で蒸発させるアロマライト、蝋燭の熱で蒸発させるもの、超音波などで香りを拡散させる器具（ディフューザー）がある。また、洗面器に熱湯を入れて精油を入れ、蒸気を吸入する方法もある。

今回は、焼成無収縮陶土の多孔性の高い素地を利用し、気化による自然拡散を利用した器具を考察した。

モチーフとしては、香りが固定化されないものを考え、香りが拡散していくイメージを重ね合わせ、水滴が水に落ちた時にできる「波紋」とした。（図 3）

形状は検討中だが、押し型成形の特性と、焼成無収縮陶土の特性を考慮した大きさと形状とする。

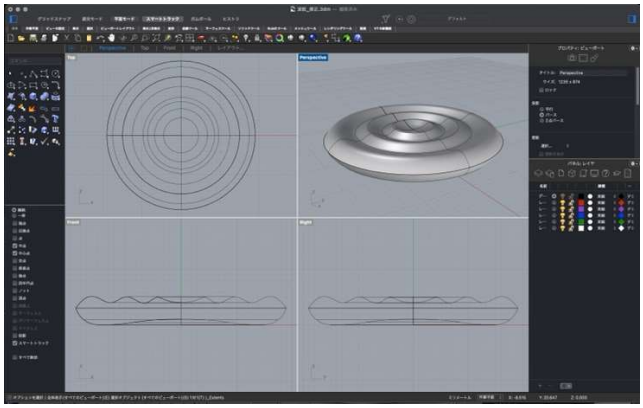


図 3

６．今後の研究

今後はアロマディフューザーの形状試作を通して形状を検討し、押し型成形の型の製作を通して成形法の検証を行う。

テストピースは手作りで型を製作するが、波紋が重なった意匠を考えると 3D プリンターによる原型作成も検討していく。また、精油を使用し、経過観察を行い、アロマディフューザーとしての機能を考察していきたい。

参考文献

1　「肥前陶磁史考」　中島浩氣　青潮社　1985 年
2　「古伊万里の見方　シリーズ 2 成形」　佐賀県立九州陶磁文化館　　2005 年
3　「セラミックス造形の基礎　-デザインと型製作の技法-」　松本誠一　日刊工業新聞社　1991 年
4　「アロマリサーチ No.82 第 21 巻　第 2 号（2020 年）」　フレグランスジャーナル社　2020 年
5　「アロマテラピーの教科書」　和田文緒　新星出版社　2021 年
6　「アロマテラピー精油事典」　バーグ文子　成美堂出版　2020 年
7　「＜香り＞はなぜ脳に効くのか　アロマセラピーと先端医療」　塩田清二　NHK 出版　2021 年

ペルオキソチタン酸錯体水溶液による色素の可視光酸化分解特性

矢田 光徳、一ノ瀬 弘道、福野 佑斗

1．はじめに

ペルオキソチタン酸錯体水溶液（以降、PTA 水溶液とする）は、一ノ瀬特任教授らによって佐賀県窯業技術センターにおいて 1990 年代に発表された水溶液であり、主に酸化チタンコーティング剤の原料として県内企業でも使われている。今年度、一ノ瀬特任教授と日本ナノテック株式会社と株式会社ティオシステムズは、銅酸化物を担持した酸化チタン（TiO_2）ゾルとペルオキソチタン錯体水溶液からなるコーティング剤を用いた透明薄膜が、新型コロナウイルス等のウイルスを可視光下や暗所において持続的かつ効率的に不活化すること明らかにした。本研究では、この現象の基礎研究として、可視光照射下における PTA 水溶液中のローダミン B（図１）（以降、RhB とする）の分解挙動について調べた。

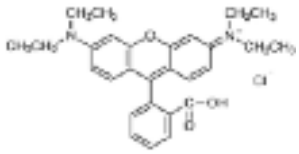


図 1　ローダミン B の構造式（東京化成工業㈱ HP より）

2．実験方法

PTA 水溶液（日本ナノテック株式会社製（TiO_2 0.8 mass%））所定量と 2.0×10^{-5} mol L^{-1} RhB 水溶液 20 mL をビーカーで混合し、ガラスセルに注いだ。混合水溶液の入ったガラスセルを一定温度の水浴に入れ、横から可視光（LED 光）を照射した。15 分おきにガラスセルを水浴から取り出し、紫外可視分光光度計によって吸収スペクトルを測定した。PTA 水溶液濃度、可視光の有無、反応温度、照射する可視光の波長が RhB の分解に及ぼす影響について調べた。

3．結果及び考察

酸化チタンの光触媒反応によって RhB が分解し、逐次、*N,N,N'*-triethyl rhodamine、*N,N'*-diethyl rhodamine、*N*-ethyl Rhodamine、rhodamine が生成することが知られており、それぞれの物質の吸収極大波長は 554 nm、539 nm、522 nm、510 nm、498 nm である [1]。図 2 は PTA 水溶液量を 0.1 mL とし、反応温度 24℃で可視光（白色 LED 光）を照射したときの吸収スペクトルである。照射時間が長くなるにつれて吸収極大波長が 554 nm から 498 nm にシフトし、ピークの吸光度が減少した。この挙動により、RhB が分解したと考えらえる。RhB 水溶液の体積を変えず、PTA 水溶液の体積を 1.0 mL と 0.01 mL として PTA 水溶液濃度の影響を調べたところ、PTA 水溶液濃度が高い方が RhB の分解が短時間となった。暗所での実験では RhB の分解がほとんど見られなかった。反応温度を 20℃、40℃、80℃として同様な実験を行ったところ、反応温度が高いほど RhB の分解が短時間であった。730 nm、590 nm、450 nm の波長の LED 光を照射して同様な実験を行ったところ、730 nm では RhB の分解はほとんど見られなかったが、590 nm と 450 nm では RhB の分解が認められ、450 nm の方が RhB の分解が短時間であった。以上の結果より、可視光照射と熱によって、RhB の分解が促進されることが分かる。可視光と熱によって、PTA 水溶液に含まれるペルオキソチタン酸錯体が分解して活性酸素を発生し、この活性酸素が RhB を分解したと考えられ、現在、電子スピン共鳴装置を用いて活性酸素種の同定を試みている。

また、RhB のかわりに、メチレンブルー、エオシン Y、インジゴカルミンなどの色素を用いても、RhB の場合と同様な色素の分解が認められたが、水溶液中で負の電荷を示すエオシン Y とインジゴカルミンよりも、正の電荷を示す RhB とメチレンブルーのほうが短時間で分解される傾向が見られた。我々はペルオキソチタン酸錯体が水溶液中で負電荷を有することをゼータ電位測定により明らかにしており、ペルオキソチタン酸錯体と色素との静電相互作用がある方が、色素の分解が促進されることがわかった。

4．まとめ

本研究では、PTA 水溶液の可視光による有機物の酸化分解特性について紹介した。有機物を分解できるということはウイルス等も不活化できることを示唆している。次年度も引き続き詳細な光酸化分解機構の解明に努める。また、PTA 水溶液のさらなる高機能化も試みたい。

参考文献　(1) *Langmuir*, 2010, 26(12), 9686-9694.

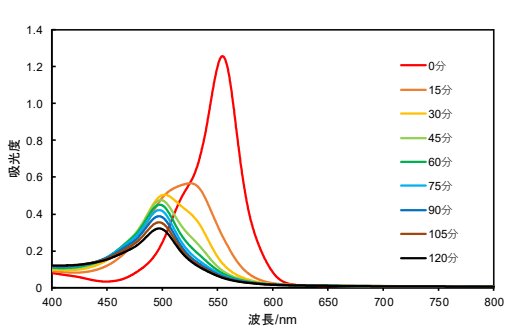


図 2　白色 LED 光照射時間と PTA 水溶液を添加した RhB 水溶液の吸収スペクトルの関係

自硬性低収縮陶磁器原料の開発　～焼成温度と構造の関係～

矢田 光徳、一ノ瀬 弘道、横溝 礼人

1．はじめに

陶磁器の成形法の一つとして泥漿鋳込みが広く用いられている。従来の泥漿鋳込み成形では、吸水性のある石膏型を用いることが必須であり、寸法精度が高く繰り返し利用が可能な金型等の非吸水性の型では成形できない。また、陶磁器を得るまでに成形体の乾燥工程と焼成工程が必要となるが、これらの過程において約十数%の収縮が生じる。これらの問題点の改善のため、我々のグループでは、泥漿に自硬性を付与して乾燥時の収縮を抑制するアルミナセメント（以降、CAC とする）と焼成時の収縮を抑制する佐賀県窯業技術センター開発の陶土 1)を組み合わせることにより、型の種類に依存しない成形が可能な自硬性低収縮陶磁器原料の開発を目指しており、昨年度までに、収縮率が最も小さくなる CAC 添加率を明らかにしている 2)。本研究では、焼成温度と得られた焼成体の構造について紹介する。

2．実験操作

先述の佐賀県窯業技術センターが開発した焼成時無収縮陶土 [1]と蒸留水と分散剤をミキサーに加えて混合し、基礎スラリーを作製した。次に、スラリーに自硬性を付与するために基礎スラリーに CAC を加え、さらに成分濃度を調整して撹拌した。CAC は水と水和反応してすぐに硬化するため、素早くシリコン製の型に流し込んで成形した。成形後、養生して脱型して乾燥（50℃, 24 h）し、500℃～1450℃で焼成した。収縮率測定のため、脱型後と乾燥後と焼成後に寸法測定を行った。焼成体は、XRD 測定、三点曲げ試験、密度分析、細孔径分布測定、走査電子顕微鏡観察で評価した。

3．結果及び考察

本研究における CAC 添加率 15 %条件下では、シリコン型から脱型して得られる成形体の乾燥時の収縮率は 0.5%程度であり、非常に小さい 2)。これは、CAC の水和反応により生成するアルミナ水和物ゲルの形成によると考えられる。焼成温度と焼成時収縮率の関係を図 1 に示す。500℃～800℃焼成では、収縮率は小さいが、反応が不十分で試料中に原料成分が多く残存して磁器化しておらず、強度も不足している。1000℃～1200℃では収縮率が増加する傾向が見られた。1000℃～1100℃では、XRD 分析で原料成分である Quartz や Corundum が主に観測されたものの、反応により生じた Anorthite や Gehlenite も確認されはじめ、1200℃では主に Anorthite が観測された。1000℃~1200℃では、Anorthite 結晶は生成・成長段階であり、骨材間の収縮を抑制できるほどには成長していないため、反応時の緻密化による収縮が生じたと考えられる。一方、一般の陶磁器の焼成温度である 1200℃～1400℃では収縮率が低下し、1400℃で 2.4 %という小さい値を示した。XRD 分析と細孔径分布測定の結果から、1300℃以上で Anorthite の結晶が大きく成長したことが示唆されており、それに伴う試料の膨脹が生じたためであると考えられる。しかし、1450℃では収縮率は大きく増加した。これは高温において液相が生じ、著しく緻密化したためであると考えられる。1200℃～1400℃で得られた焼成体はいずれも多孔体であり、0.32 cm^3/g～0.36 cm^3/g の細孔容積を示し、焼成温度が高くなるにつれて細孔径が大きくなる傾向が見られ、細孔径は 1300℃で 7.4 μm、1400℃で 11.9 μm であった。これらの熱処理温度と結晶構造や細孔径との関係は、焼成時無収縮陶土の結果 [1]と類似していた。

4．まとめ

本研究では、昨年度より開発を進めてきた自硬性低収縮陶磁器原料における熱処理温度と結晶構造や細孔構造との関係を明らかにし、特に、焼成温度 1400℃の試料では脱型から焼成までの全工程でわずか 2.9%の収縮しか示さなかった。自硬性低収縮陶磁器原料を用いることにより、従来の石膏型では不可能な形状の陶磁器の製造が可能になると考えられ、肥前地区での実用化を期待している。

参考文献

(1) 佐賀県窯業技術センター 令和元年度　研究報告書・支援事業報告書, 40-44.
(2) 北島武, 佐賀大学大学院理工学研究科 修士論文, 2021.

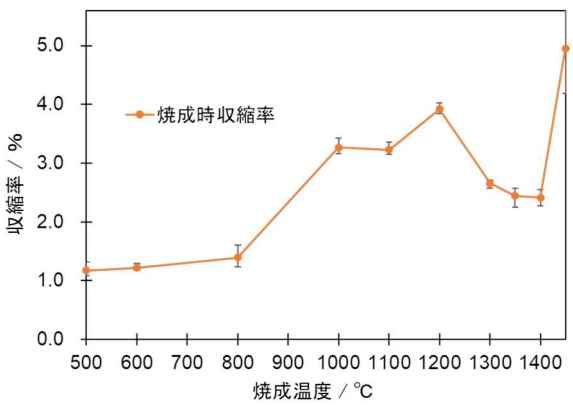


図 1 焼成温度と焼成時収縮率の関係

陶磁器の自硬成形技術を新開発　～ ㈱香蘭社と共同発明 ～

一ノ瀬 弘道、矢田 光徳

1．研究成果の概要

従来の陶磁器成形におけるいくつかの問題を解消した新しい自硬成形技術を有田町の株式会社香蘭社と共同開発した。従来の鋳込み成形のようにセッコウ型の吸水に頼ることなく、粘土スラリーへのいくつかの無機物質の少量添加と温度制御などで、あらゆる形を型内で固化成形させることができる画期的な陶磁器技術の開発に成功した。

陶磁器の生産で多用される鋳込み成形は、粘土と水などから作った粘土スラリーをセッコウ型に流し込んで吸水固化させる方法である。多品種少量生産に適しており、世界で利用されている。しかし、セッコウ型に水を吸わせて固化させる原理なので成形体の厚みや形状に限界があり、肉厚品、極薄極小品、超複雑形状品は一度に成形できない。ファインセラミックス製造では特殊な樹脂を用いた自硬鋳込み成形があるが、肉厚部脱脂不良やコストなどの問題があり利用できなかった。つまり、プラスチックスや金属などのように自由な形を一発で成形できなかった。

今回の技術では、イオンを放出する物質と吸着する無機物質を含む粘土スラリーを型に流し込み、温度を少し変化させるだけで短時間にそのまま固化させることができる。しかも、その焼成品の見た目や強度は従来のものと同じである。さらに、鋳型にはさまざまな材料を使うことができ、重く摩耗しやすいセッコウ型は使う必要がなくなった。

この技術は、従来の鋳込み成形では難しかった複雑形状の陶磁器製品の高精度生産を可能にしました。陶磁器製造工程のひとつの大きな壁（限界）を崩した。

図 1.　一発で成形した陶磁器焼成品（株式会社香蘭社提供）

2．研究成果の公表

（工業所有権）　佐賀大学と株式会社香蘭社で共同特許出願

（論文、解説）

・一ノ瀬弘道，矢田光徳，坂本蓮，中田明香，竹下昌章，J. Soc. Inorg. Mater., Japan, Vol.28, 127-133 (2021).

・一ノ瀬弘道，佐賀大学広報誌　かちがらす, No.44, pp.13 (2021).

（学会発表）　2020 年 11 月 14 日

日本セラミックス協会九州支部秋季研究発表会発表

（報道等）

・2020/11/2　　佐賀大学 PRESS RELEASE
「陶磁器の自硬成形技術を発明」

・2020/12/8　　佐賀新聞
「佐賀大と香蘭社が新技術開発」

・2020/12/17　　西日本新聞
「佐賀大と有田焼メーカー　鋳型用の新原料を開発」

・2021/1/1　　陶業時報
「佐賀大学肥前セラミック研究センターが香蘭社と共同開発」

3．今後の展開

（実用化）

共同開発者である株式会社香蘭社で、碍子、複雑デザイン陶磁器、ファインセラミックス等への実用化を目指している。

（応用研究）

陶磁器だけでなくファインセラミックスへの応用研究を推進中。また、現在研究中の完全無収縮陶磁器の研究、及び有田焼が得意とするデジタルデザイン技術（３Ｄプリンター技術など）との融合により、これまでにないさらに高精度の陶磁器製品の製造技術開発を進め、地元陶磁器産業の新しい市場獲得を目指している。

図 2.　自硬成形技術の工程概念図

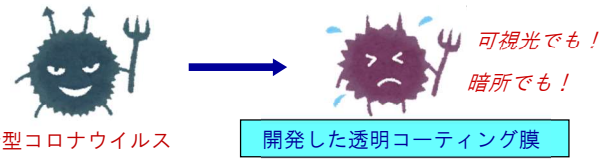
安全な持続型抗ウイルス性コーティング剤を開発　～新製品化～

一ノ瀬 弘道、矢田 光徳

1．研究成果の概要

銅酸化物(Cu_xO)を微量担持させた酸化チタン(TiO_2)ゾルとペルオキソチタン水溶液($Ti_2O_5(OH)_x$)からなるコーティング剤を用いた透明薄膜が、新型コロナウイルスや他のウイルス（バクテリオファージ Qβ）を可視光下や暗所において持続的かつ効率的に不活化することを有田町の日本ナノテック株式会社と佐賀市の株式会社ティオシステムズとともに確認し、どこにでも塗布でき屋外屋内暗所どこでも効力を発揮する持続型抗ウイルス性透明コーティング剤を製品化した。

ペルオキソチタン＋酸化チタンゾルからなる人体に安全で密着性が高い透明コーティング剤は、光触媒薄膜用として筆者が 25 年以上前に発明し、国内外で環境浄化用に実用化されている材料である。一般に酸化チタンは紫外線で有機物を酸化分解する光触媒作用を示す。市場には可視光応答型の光触媒があるが白色 LED 下では非常に弱い能力しかなかった。我々は、これまで実用化していたペルオキソチタンが可視光下で高い酸化分解能力を発揮することを突き止め、さらに銅酸化物と複合させることによって暗所での抗ウイルス性をも付与し、これまでにない高汎用性の持続型抗ウイルス性透明コーティング剤を開発した。



2．研究成果の公表

（関連論文、解説）

・H. Ichinose, M. Yada and K. Hara, J. Ceram. Soc. Jpn., Vol.129, No.10, 625 -630 (2021).

・一ノ瀬弘道，矢田光徳，コンバーテック，加工技術研究会, Vol.50, No.4 (2022).

（講演）

・2021/1/21　佐賀大学連携大学院産学官交流セミナー

・2022/3/17　福岡・大川家具工業会招待講演会

（報道等）

・2021 年 6 月 22 日　佐賀大学 PRESS RELEASE
「新型コロナウイルス不活化、安全な抗ウイルス透明コーティング剤を開発　企業化へ」

・2021 年 8 月 11 日　佐賀新聞
「新型コロナ不活性化を確認」「佐大教授らコーティング剤開発」「光触媒　暗所でも機能」

3．今後の展開

（基礎研究）

ペルオキソチタンの可視光酸化機能について学術的に詳細な研究を推進中。

（実用化）

有田町の日本ナノテック株式会社と佐賀市の株式会社ティオシステムズによって 2021 年から製品化実用化している。

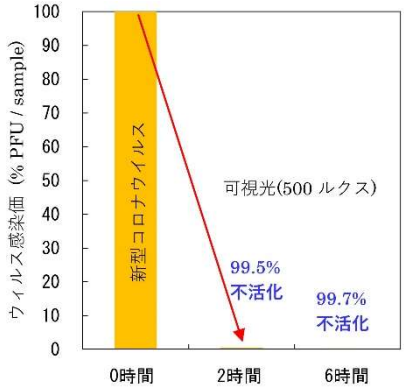


図 3.　可視光下での新型コロナウイルスの不活化
（協働者：日本ナノテック株式会社）

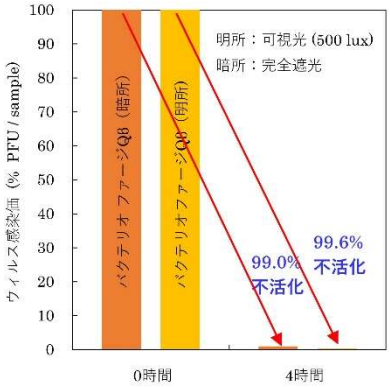


図 4.　暗所および可視光下でのウイルスの不活化
（協働者：日本ナノテック株式会社）

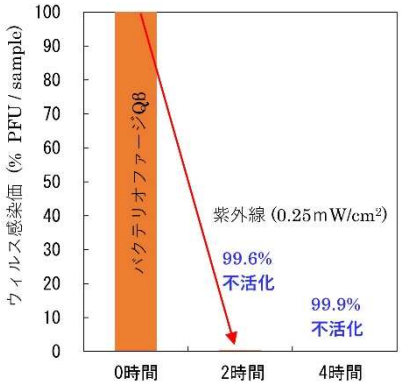


図 5.　紫外光下でのウイルスの不活化
（協働者：株式会社ティオシステムズ）

Minimizing the water absorption and pyroplastic deformation of alumina-strengthened porcelain with wollastonite addition

Dong Hao, Takashi Akatsu
Nobuaki Kamochi, Yuzo Shiwa (Saga Ceramic Research Laboratory)

1. Introduction

The addition of alumina particles has been proven to be an effective approach to improving the strength of porcelain. However, alumina-strengthened porcelain (ASP) is prone to pyroplastic deformation (PD) during firing at elevated temperatures, which is caused by inhomogeneous sintering shrinkage and/or viscous flow of the liquid phase. We have identified the key strategies to realize both small water absorption (WA) and small PD in a wide firing temperature (MFT) range by optimizing the addition of talc (Mg^{2+}) and petalite (Li^{+}), but there is a possibility to decrease the thermal expansion/ shrinkage of ASP. To maintain or improve the thermal expansion/shrinkage, it is important to develop the Ca^{2+}-doping porcelain because there is no possibility to form any crystals with low thermal expansion/shrinkage. This study aimed to find out the optimization to minimize WA and PD in ASPs with various levels of added alumina and wollastonite. Specifically, WA and PD of ASP were minimized with the amount of ~30 mass% added alumina.

2. Experimental

Seven raw material compositions were used to produce ASPs with different amounts of wollastonite and alumina (**Table1**). Both small WA and small PD are optimized in ASPs with 30 mass% alumina at the MFT of 1290-1300 C. Therefore, the role of wollastonite addition in the optimization of PD and WA was evaluated with a fixed amount of alumina. The green body preparation method, the PD test and the characterization are the same as described in our previous research [1].

Table 1 Raw material composition of designed porcelain samples

mass%

	Amakusa clay	Wollasto-nite	Gairome clay	Alumina
W14.3A0	57.1	14.3	28.6	0
W12.1A15	48.6	12.1	24.3	15.0
W10A30	40.0	10.0	20.0	30.0
W7.9A45	31.4	7.9	15.7	45.0
W0A30	45.0	0	25.0	30.0
W20A30	35.0	20.0	15.0	30.0
W30A30	30.0	30.0	10.0	30.0

3. Results and discussion

Porcelain with the alumina addition of 0, 15, and 30 mass% exhibited a decrease in WA with increasing MFT up to ~1230 °C, ~1255 °C, and ~1300 °C, respectively, at which WA decreases by less than 0.5% (**Fig.1**). Beyond that temperature, the WA increased dramatically due to bloating. Unlike porcelain which contains less than 30 mass% alumina, the WA of W7.9A45 was only reduced to approximately 5% with the increase of MFT. This is attribute to the small amount of liquid phase in W7.9A45 at firing, which also gives a small PI value without bloating even at the MFT of 1380 °C (**Fig.2**).

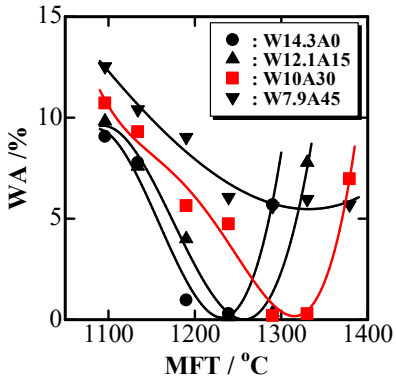


Fig.1 WA of porcelain as a function of MFT

A PI below 1.5 10^{-6} mm^{-1} was achieved at an MFT of ~1240 °C for W14.3A0, ~1290 °C for W12.1A15, and ~1330 °C for W10A30. Small PI values at relatively high MFTs except for those of W7.9A45 were attributed to the rigid microstructure constructed with entangled needle-like mullite crystals in a liquid phase (**Fig.3**). Although W14.3A0 and W12.1A15 have a similar rigid microstructure with W10A30,

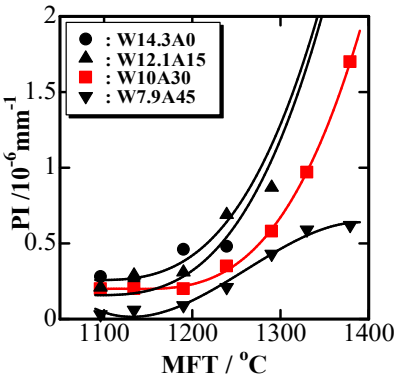


Fig.2 PI of porcelain as a function of MFTs

a drastic increase in PI is observed at high MFT because of the large amount of liquid phase at the MFTs. Optimization between small WA and small PI was achieved in W14.3A0 in the MFTs range from 1190 to 1240 °C, in W12.1A15 in the MFT range from 1240 to 1290 °C, and in W10A30 in the MFT range from 1290 to 1330 °C.

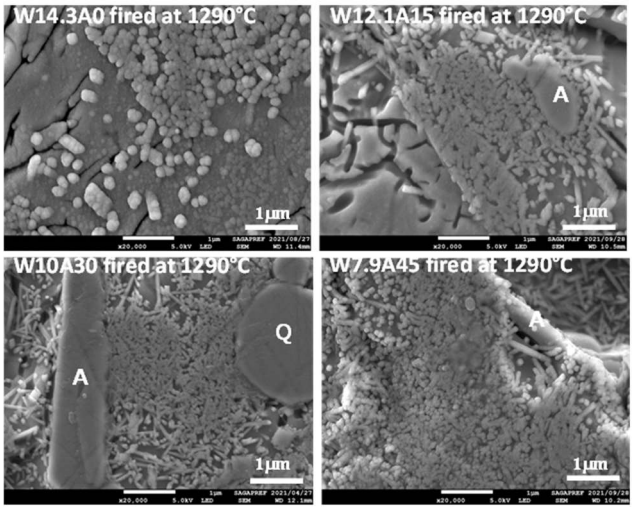


Fig. 3 SEM images of porcelains with the alumina addition change. Q and A represent quartz and alumina, respectively.

An increase in the amount of added wollastonite above 10 mass% led to a decrease in BD and an increase in WA (**Fig.4**) which was attributed to the suppression of liquid-phase sintering owing to the enhanced anorthite crystallization with the consumption of the liquid phase.

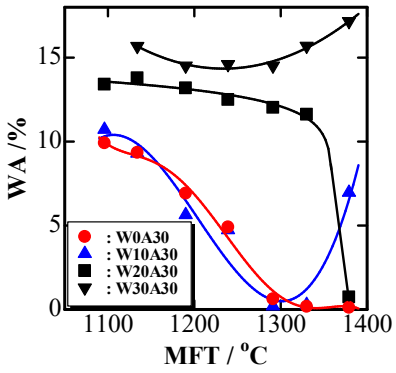


Fig.4 WA of Porcelain as a function of MFTs

Fig.5 shows the PI of porcelain with 30% alumina as a function of MFT. All porcelains without W20A30 have a small PI value in all MFT ranges. Consequently, small WA (<0.5 %) and small PI (<1.5 10^{-6} mm^{-1}) can be achieved in W0A30 and W10A30 at MFTs ranging from 1290 to 1380 °C and 1290 to 1330 °C, respectively.

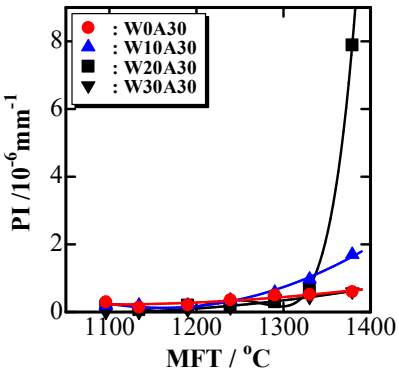


Fig.5 PI of porcelain as a function of MFTs

4. Conclusion

The densification and PD of ASPs were examined within a range of alumina and wollastonite contents. Both the alumina addition and anorthite crystallization not only prevent the liquid-phase sintering, which plays an important role in the densification of the porcelain during firing, but also the suppression of PD at high MFTs. The prevention of densification as well as the suppression of PD is basically described by the change in the amount of liquid phase at firing. As a result, the optimization between WA (<0.5%) and PI (<1.5 10^{-6} mm^{-1}) was found out in the relatively wide MFT range for porcelain with the addition of 30 mass% alumina and the addition of <10 mass% wollastonite. Consequently, WA and PD can be minimized in ASPs fired between 1290 and 1380 °C.

Acknowledgement

This work was partially supported by JSPS KAKENHI (Grant number 21K12901) and the strategically supported projects of Saga University.

Reference

1) D. Hao, T. Akatsu and N. Kamochi, J. Ceram. Soc. Jpn., 128, 194-200 (2020).
2) D. Hao, T. Akatsu, A. Ohtake, A. Shiraishi and N. Kamochi, Int. J. Appl. Ceram. Technol., 17, 2307-2314 (2020).
3) D. Hao, T. Akatsu, N. Kamochi and Y. Shiwa, J. Asian Ceram. Soc., 9(4), 1481-1488, (2021)

ラマン分光法で測定したアルミナ強化磁器中のプリストレス

赤津 隆、海野 雅司、藤澤 知績

1．はじめに

令和元年度肥前セラミック研究センター研究活動報告書（34～35 ページ）では「アルミナ強化磁器はなぜ強いのか？」を報告した。その中で、磁器マトリックスよりも熱膨張係数が大きいアルミナ粒子添加によって、①圧縮プリストレスが磁器マトリックスに作用する、②石英粒子周囲のマイクロクラックの発生・進展が抑制される、ことが強度向上の原因であることを明らかにした。その際、焼成した磁器の冷却時にプリストレスが発生する温度をマイクロクラック発生温度から約 850℃と推定し、圧縮プリストレスをマイクロメカニックスで定量化したのであるが、その妥当性は、厳密に言えば、検証されていない。

本研究では、ラマン分光法を用いてアルミナ強化磁器中のアルミナ粒子に作用する引張プリストレスを計測し、それとつり合いの関係にある磁器マトリックス中の圧縮プリストレスを導出することにより、上記のプリストレス推定値の妥当性を検証した。

2．ラマン分光によるアルミナの応力測定

残留応力の１種であるプリストレス測定法として、X 線回折を利用する方法が考えられる。これは、プリストレスによって生じる結晶の格子ひずみを直接計測するもので、物理的に明瞭な方法であるが、プリストレスによる格子ひずみが非常に小さいため、それによって生じる X 線回折角の変化も非常に小さくなり、かなり高精度な計測が必要となる。本研究では、コランダム構造である α-アルミナのラマン分光において、A1g 振動モードに起因する 417cm^{-1} バンドの応力による波数シフトから、アルミナに作用する引張プリストレスを計測した。

ラマン分光の励起光として、波長 1064nm の近赤外 DPSS レーザーを用いた。なぜなら、天然原料からつくられるアルミナ強化磁器は、原因は明らかではないが、光励起によって比較的強い蛍光を発し、それが散乱光計測の邪魔となるが、波長 1064nm のレーザー光による励起では、その蛍光発光が比較的抑えられるためである。散乱光は分光計（Teledyne Princeton Instruments, SpectraPro HRS-300）で受光し、InGaAS アレイ検出器（Andor, iDus-1.7）で分光してラマンスペクトルを得た。図１にアルミナ強化磁器のラマンスペクトルを示す。ブロードな蛍光によるバックグラウンドの上に、α-アルミナに起因する 379 cm^{-1} と 417cm^{-1} の振動バンド、および石英に起因する約 460 cm^{-1} のバンドが見て取れる。α-アルミナの A_{1g} 振動モードに起因する 417cm^{-1} のバンドをガウス関数で曲線近似し、解析した（図２）。

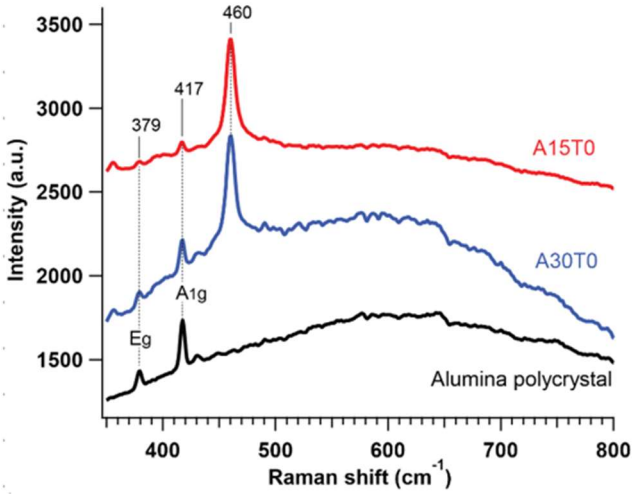


図１．1064nm 波長のレーザー光で励起した
アルミナ強化磁器と多結晶アルミナのラマンスペクトル

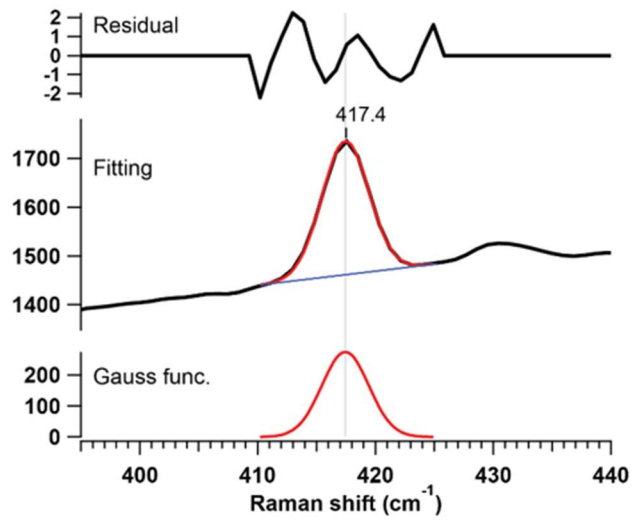


図２．417cm^{-1} の A_{1g} モードの振動バンドの
ガウス関数を用いた曲線近似

3×4×40 mm^3 のアルミナ多結晶体試験片（AR-4N，アスザック株式会社製）に対して内スパン 10 ㎜、外スパン 30 ㎜の４点曲げ試験を行い、曲げ応力σ_B（アルミナのヤング率 E=390GPa とひずみゲージ（KFGS-02-120-C1-11 L1M2R、共和電業株式会社製）によって計測したひずみεからフックの法則（$\sigma_B=E\varepsilon$）を用いて算出）をモニターしながらラマン分光測定を行い（図３）、σ_B と 417cm^{-1} の振動バンドの波数シフト$\Delta\omega_{417}$ の定量的関係（次式）を得た（図４）。

$$\sigma_B = -1.082 \times 10^3 \, \Delta\omega_{417} \quad (1)$$

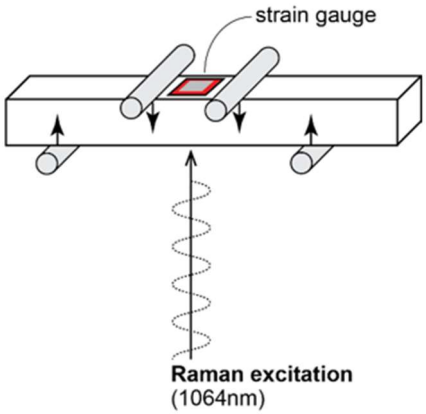


図３．４点曲げ試験中に行ったラマン分光測定の模式図

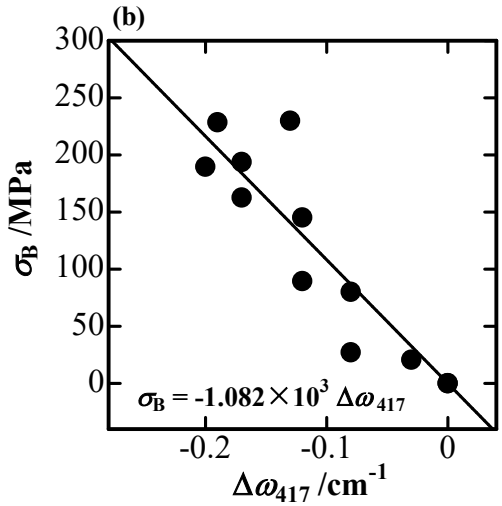


図４．アルミナ多結晶体試験片の曲げ応力σ_Bと 417cm^{-1} の振動バンドの波数シフト$\Delta\omega_{417}$の関係

3．ラマン分光によるアルミナ強化磁器中のプリストレス測定

アルミナ強化磁器中のアルミナ粒子には、粒子の形状を球形と仮定すると、３次元等方的な引張プリストレスσ_Tが作用する。図４の曲げ応力σ_Bは１軸応力なので、$\sigma_T \neq \sigma_B$であるが、α-アルミナの A_{1g} モードの振動は垂直応力・ひずみによってのみ生じる（ラマンテンソルの非対角成分が全てゼロ）ので、σ_Tを次式でσ_Bと簡潔に対応付けることができる。

$$\sigma_T = \frac{\sigma_B}{3} \quad (2)$$

つまり、ラマン分光で計測した A_{1g} 振動モードバンドの応力による波数シフト$\Delta\omega_{417}$から(1)式よりσ_Bが得られ、(2)式よりσ_Tが推定できる。さらに、マイクロメカニックスより、アルミナ粒子と磁器マトリックスのミスフィットひずみ$\Delta\varepsilon$はσ_Tの関数として次式で与えられる。

$$\Delta\varepsilon = -\frac{\sigma_T}{(1-f_p)BQ} \quad (3)$$

力のつり合いから、磁器マトリックスに作用する圧縮プリストレスσ_Cは$\Delta\varepsilon$の関数として次式で与えられる。

$$\sigma_C = f_p BQ \Delta\varepsilon \quad (4)$$

図５は$\Delta\omega_{417}$から推定した$\sigma_{C,\,Raman}$をマイクロメカニックス計算で推定したプリストレス$\sigma_{C,\,calc}$に対してプロットした結果である。プリストレスが発生する温度を 850℃として計算した結果が最もよく$\sigma_{C,\,Raman}$と一致することがわかった（各式の導出およびパラメータは参考文献を参照のこと）。

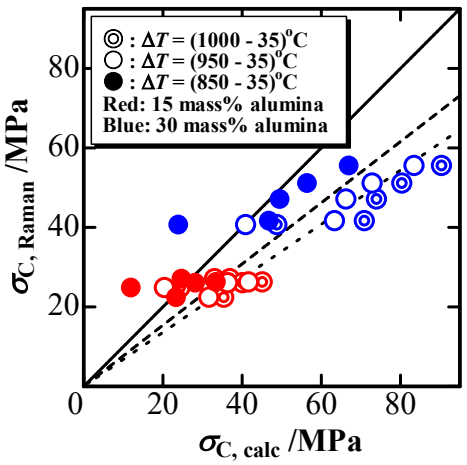


図５．$\Delta\omega_{417}$から推定した$\sigma_{C,\,Raman}$とマイクロメカニックス計算で推定したプリストレス$\sigma_{C,\,calc}$の関係

4．まとめ

ラマン分光でアルミナ強化磁器中のプリストレスを計測した結果、プリストレス発生温度を約 850℃と見積もったことが妥当であることが検証できた。

謝辞：本研究は科学研究費補助金（18K04753）、東京工業大学フロンティア材料研究所共同利用研究、および佐賀大学戦略的に支援する特定研究プロジェクトの支援を受けた。

参考文献

T. Akatsu, M. Unno, T. Fujisawa: Prestress in alumina-strengthened porcelain as estimated with Raman scattering spectroscopy; Journal of the Ceramic Society of Japan, **129** [5], 267-270 (2021).

泉山粘土と天草粘土の液性限界および沈降様式の違いについて

近藤 文義、平井 誠、八尋 理子

1．はじめに

有田焼は、17 世紀初頭に朝鮮人陶工である季 参平らによって有田町の泉山で原料となる陶石が発見されたのがその起源であると言われている。しかし、現在の有田焼は良質の泉山粘土が枯渇するようになったため、代替の原料として天草粘土（熊本県天草下島産）を使用しているのが実情である。

泉山粘土を天草粘土と同等に品質改善するためには、轆轤成形や鋳込成形のための可塑性評価が重要な課題である。本報は、基礎研究として泉山粘土と天草粘土の可塑性の違いに関わる液性限界に影響する主要な化学的要因として、粘土粒子のコロイド化学的性質に着目し、塩濃度の変化に伴う両粘土の沈降様式の違いに関して実験的に比較検討を行ったものである。

2．試料土の性質と実験方法

試料土として、泉山粘土および天草粘土（特上）を使用した。乾土無処理の粉末試料による X 線回折分析によれば、両粘土の主要粘土鉱物は石英、マシコバイト（セリサイト）、カオリナイトである。陶磁器粘土は自然含水比と液性限界が元々非常に低く、JIS 法では液性限界を精度良く決定できないこと、および粘土の可塑性評価は動的実験ではなく静的実験によって行う方が望ましいことから、本実験ではフォールコーン法の 11.5mm 貫入量に相当する含水比を液性限界とみなした（近藤・高田，2020）。

沈降実験に供した粘土泥水は、Na 飽和試料土に蒸留水と NaCl 溶液を必要量添加して調製し、内径 6cm のアクリルシリンダーに高さ 20cm まで充填した。初期含水比と塩濃度は、それぞれ500～6000%、0.2～30g/L の範囲である。塩濃度は、間隙水の電気伝導度（mS/cm）に 0.64 を乗じて求めた。実験開始後の継続期間は約 2 週間とした（近藤ら，2006）。

3．試料土の液性限界

表 1 は、両粘土の液性限界の変化を示したものである。塩濃度を増加させた場合、泉山粘土の液性限界は低下し、天草粘土の液性限界は増加するという全く逆の傾向を示した。通常、モンモリロナイトのような膨潤性粘土鉱物を含む粘土の場合、間隙水が純水の場合に最も高い液性限界を示し、塩濃度の増加に伴い液性限界は低下することが知られているため、泉山粘土には僅かながら膨潤性の粘土鉱物が含まれていることが推定される。一方、天草粘土においては塩濃度の増加に伴い液性限界は増加する傾向にあるため、天草粘土は低膨潤性の鋭敏粘土に類似した性質を示している。

表 1　泉山粘土と天草粘土の液性限界の変化

	泉山粘土	天草粘土
① 純水使用	50.2	41.2
② NaCl濃度:30g/L	43.5	47.6
③ NaCl濃度:60g/L	41.6	47.8
④ 液性限界比（②/①）	0.87	1.16
⑤ 膨潤性の判定	あり	なし

4．試料土の沈降様式

粘土泥水の沈降様式は、粘土の種類と状態、および堆積環境によって決まる。粘土の状態量として初期含水比を、堆積環境条件として NaCl 濃度を選ぶと、泥水の沈降様式は、単粒子自由沈降、凝集性自由沈降、界面沈降、圧密沈降の 4 タイプに分類され、それぞれの沈降様式の特徴は次のとおりである（例えば，近藤ら，1996）。

単粒子自由沈降は、土粒子が分散状態のまま自由沈降するタイプであり、コロイドのような微細粒子が長時間懸濁する。凝集性自由沈降は、土粒子がフロック（凝集体）を形成し、フロック自体が自由沈降していくもので、明瞭な界面は形成されないが上澄み液は短時間の内に清澄になる。界面沈降は、フロックが一様な速度で沈降するものであり、上澄み液と沈降土粒子群との間には明瞭な界面が形成される。圧密沈降は、フロックを見掛け上形成せず、個々の土粒子が相互に接触し合い自重圧密するものであり、界面沈降の場合に比べて沈降速度が極めて緩慢になる。

図 1 は、一例として NaCl 塩濃度が 8g/L の場合の時間-沈降曲線を示したものである。両粘土ともに、大部分は界面沈降の曲線形態を示しているが、初期含水比（w_0）が 4,000%以上の場合には凝集性自由沈降となり、泉山粘土の初期含水比が 500%の場合のみ、圧密沈降を示した。

図 2 は、両粘土の沈降様式を示したものである。実験を行った塩濃度の範囲内では泉山粘土は単粒子自由沈降を示さず、塩濃度が約 0.2g/L と低い場合であっても上澄み液は懸濁状態には至らなかった。一方、天草粘土は、塩濃度が約 0.5g/L 以下になると上澄み液が長時間の懸濁状態を示すようになり、肉眼観察では凝集界面が不明瞭になった。著者らが以前、純粋な粘土鉱物試料を用いて沈降様式を明らかにした結果（近藤ら，1996）と比較すると、泉山粘土の沈降様式は 1:1 型粘土鉱物であるカオリナイトに類似し、天草粘土は 2:1 型粘土鉱物であるイライトに類似している。

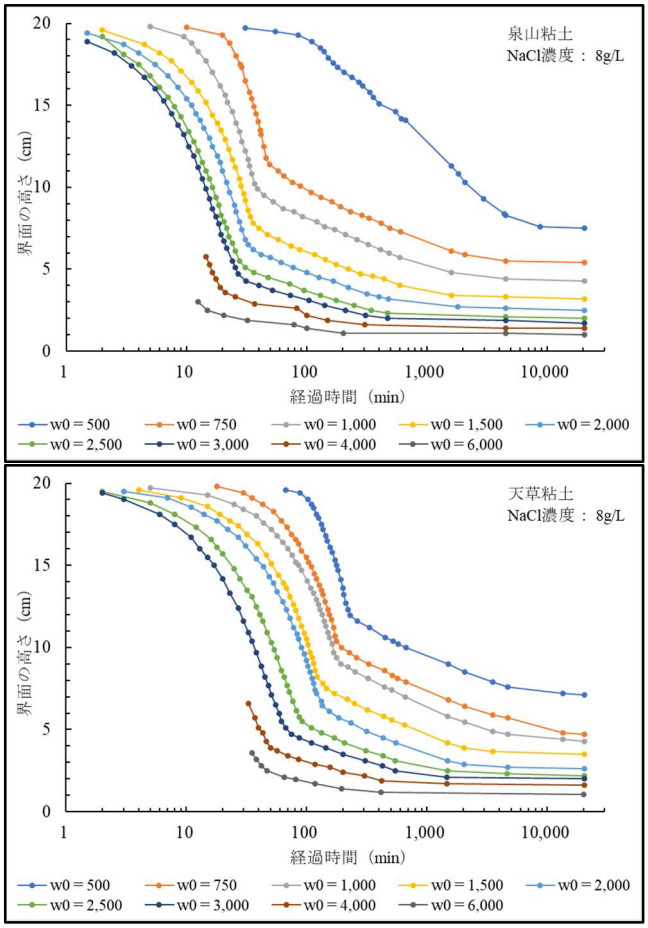


図 1　時間-沈降曲線の一例（NaCl 濃度：8g/L）

粘土の沈降様式については、自然界に存在する一般的な堆積粘土（有明粘土ほか東京湾粘土や大阪湾粘土など多数）の傾向が天草粘土に類似した傾向を示すことが古くから知られている。したがって、泉山粘土は通常の粘土とは異なる特異的な傾向を有するものであると判断される。一般に、コロイド化学における微粒子の分散と凝集のメカニズムは、粒子間引力（ファン・デル・ワールス引力）と電気的反発力との大小関係によるものと解釈されている。通常の陶芸の作業工程（轆轤や鋳込）においては高濃度の塩水を用いることはないため、泉山粘土の方が天草粘土よりも強い粒子間引力が働いているものと推定され、この違いが両粘土の品質の違いに関係しているものと考えられる。なお、粒子間引力だけでなく沈降終了後の堆積物の構造または形態の違いも両粘土の品質に大きく関わっているものと予想されるため、別途検討していきたいと考えている。

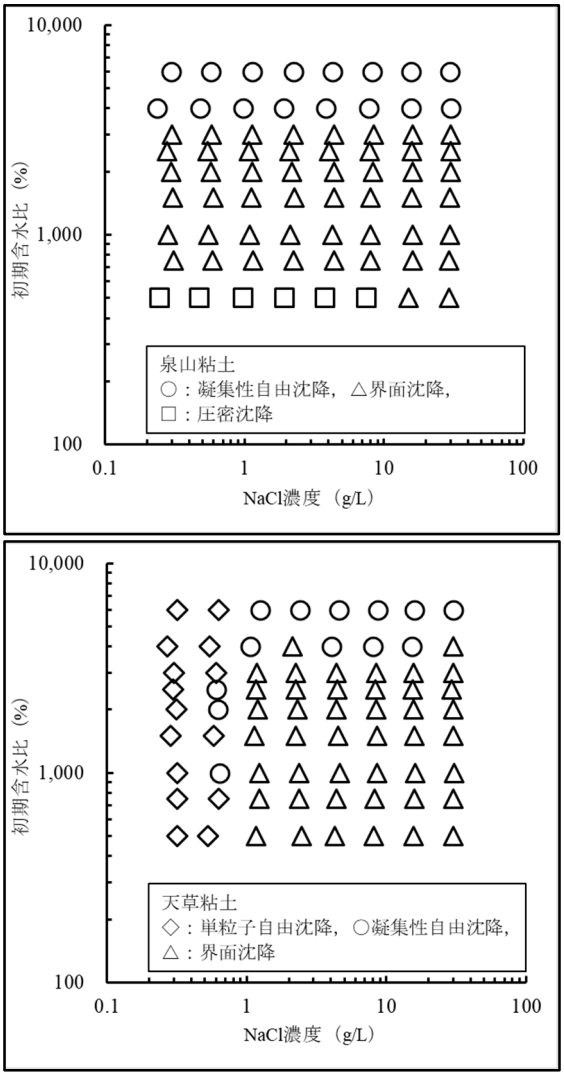


図 2　泉山粘土（上）と天草粘土（下）の沈降様式

謝辞

本研究に使用した 2 種類の粘土は、碧翠工房（佐賀県西松浦郡有田町）の西原 章氏より提供を受けた。付記して謝意を表します。

引用文献

1）近藤文義・高田佳織（2020）：令和 2 年度農業農村工学会九州沖縄支部大会講演要旨集，講演番号 4-1.
2）近藤文義・國武昌人・高山昌照・野木芳幸（1996）：農業土木学会論文集，185，73-80.
3）近藤文義・豊満幸雄・武藤 勲（2006）：農業土木学会論文集，242，67-73.

近赤外ルミネッセンスを用いた釉薬の新規分析技術の開発

海野 雅司

1．はじめに

ラマン分光法は気体、液体、固体などさまざまな形態の試料について、分子や結晶、ガラス等を構成する原子の振動を観測する振動分光の一つである。ラマン分光はさまざまな分野で応用されているが、非破壊、非接触で高感度な微小分析が行えることから、美術品や遺跡の顔料分析等にも活用されている。陶磁器分野において、ラマン分光法は陶片や素地、釉薬、発掘品の評価などに活用されてきたが [1]、未だ研究例は少ない。特に釉薬はガラス質であり、そのラマン信号強度が小さく観測が容易ではなかった。我々は近赤外領域の 785 nm 励起で測定したラマンスペクトルが高波数領域に釉薬に由来する顕著な信号を示すことを見出し、焼成条件などに関する有用なマーカーとして使用できる可能性があることを明らかにしてきた。さらに、この近赤外励起でのみ観測される信号はラマン散乱光ではなく、ルミネッセンス（発光）であることを示してきた [2]。しかし発光の原因を特定するには至っていなかった。そこで、本研究では釉薬の非破壊分析のツールとしての活用が期待される近赤外励起で観測される発光について、原料の特定と発光の原因となる元素を特定したので報告する。

2．ラマン散乱と発光

ラマン分光法は光の非弾性散乱に基づく分光法で、物質にエネルギー $h\nu_1$（h はプランク定数、ν_1 は光の振動数）の光を照射したときの散乱光を観測する。散乱光の多くはエネルギーを変えず（弾性散乱）にレイリー散乱（ν_1）となるが、一部は試料と入射光の電場との相互作用によって振動数が変化したラマン散乱光（ν_2）となる。このとき入射光と散乱光の振動数の差（$\nu_1 - \nu_2$）がラマンシフト（通常は波数 cm^{-1} の単位で表す）とよばれ、分子または結晶に固有の振動数（ν）に対応する（図 1）。従って、ラマン散乱光のエネルギーは $\nu_2 = \nu_1 \pm \nu$ で表される。

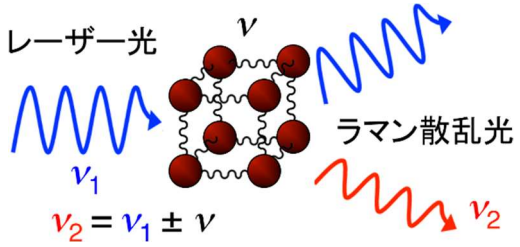


図 1. ラマン分光法の原理

このように、ラマン分光法では試料に照射したレーザー光からの散乱光を観測し、その振動数と強度を調べることで分子・結晶振動に関する知見が得られる。振動スペクトルは分子構造や結晶構造に敏感であり、ラマンスペクトルを解析することで物質の同定などをすることができる。一方、光吸収によって生成した電子励起状態が安定な電子基底状態に戻る際に余剰エネルギーを光として放出するのが発光である。発光は特定の準位間の遷移であり、一般にラマン散乱光に比べて信号強度が大きいのが特徴である。

3．実験方法

ラマンおよび発光スペクトルの測定には陶磁器サンプルなどの測定用に開発した近赤外ラマン・発光分光装置を用いた。励起光源には発振波長 785 nm の半導体レーザーを用い、後方散乱光学系を採用した測光システムにより試料からのラマン散乱光および発光を集光した。観測光は光ファイバーにより小型分光器に導かれ、分光されたのちに CCD 検出器により検出した。図 2 には装置の外観を示した。

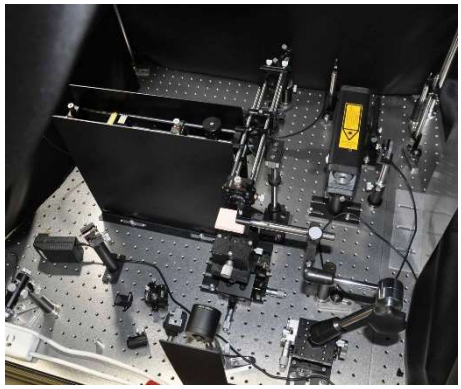


図 2. 近赤外ラマン・発光分光装置の外観。陶磁器サンプルはさまざまな大きさ、形状をしているため、測定光学系の自由度の高い光ファイバーを用いたシステムを構築した。

元素分析には誘導結合プラズマ発光分光法（Inductively Coupled Plasma Optical Emission spectroscopy, ICP-OES）を用いた。試料粉末を 1 M 塩酸、2 M 硫酸または蒸留水で 1 日浸出し、濾過した浸出液について Shimazu ICPS-8100 で分析を行った。

4．発光の原因となる原料の同定

図 3(a)に 900℃で焼成した珪灰石釉のラマン・発光スペクトルを示した。850～950 nm 付近に複数の発光バンドが観測され、既報の結果と一致した[2]。珪灰石釉の原料は対州長石（25%）、益田長石（25%）、珪石（14%）、珪灰石（8%）、石灰石（4%）、天草陶石（2%）などである。これらの原料についても 900℃で焼成し、ラマン・発光スペクトルを測定した。図 3（b～g）に示したように、長石が 850～950 nm 付近に顕著なバンドを示し、特に対州長石のスペクトルは珪灰石釉のスペクトルと類似していた。この結果は、785 nm 励起で観測される発光スペクトルは主原料である長石に由来することが明らかになった。

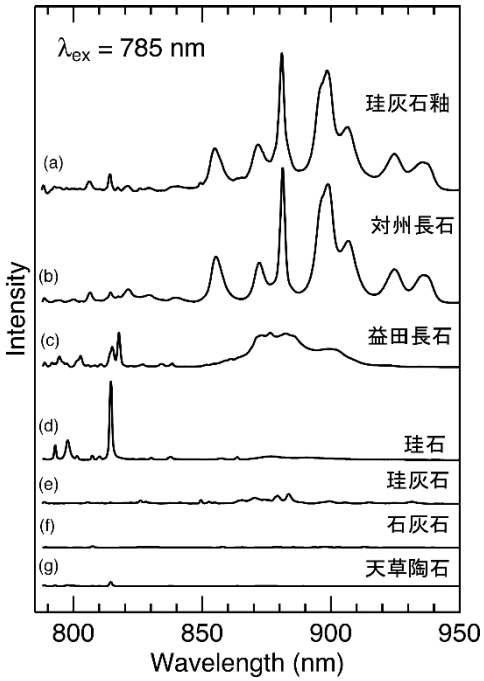


図 3. 珪灰石釉およびその原料の近赤外ラマン・発光スペク夜。励起波長は 785 nm で、900℃で焼成した試料を測定に用いた。原料（b～g）のスペクトルはそれぞれの組成比で信号強度を規格化した。

5．発光の原因となる元素の同定

発光の原因としては長石に含まれる微量の希土類元素などが考えられた。そこで、対州長石と益田長石、参照試料として天草陶石について、誘導結合プラズマ発光分光法による微量元素の検出を行った。表 1 のように長石から有意な量のネオジウム（Nd）とプラセオジム（Pr）が検出された。

表 1：原料に含まれる Pr と Nd の含有量（mg/g）

	Pr	Nd
天草陶石＋塩酸	0.0007	0.0007
益田長石＋塩酸	0.0018	0.0028
対州長石＋塩酸	0.0010	0.0018

更に発光の原因が Nd と Pr またはどちらかであることを調べるため、発光スペクトルの強度に対する珪灰石釉への Nd と Pr の添加効果を調べた。その結果、図 4 に示すように、Nd を添加することで発光強度が上昇し、Nd が発光の原因元素であると結論した。

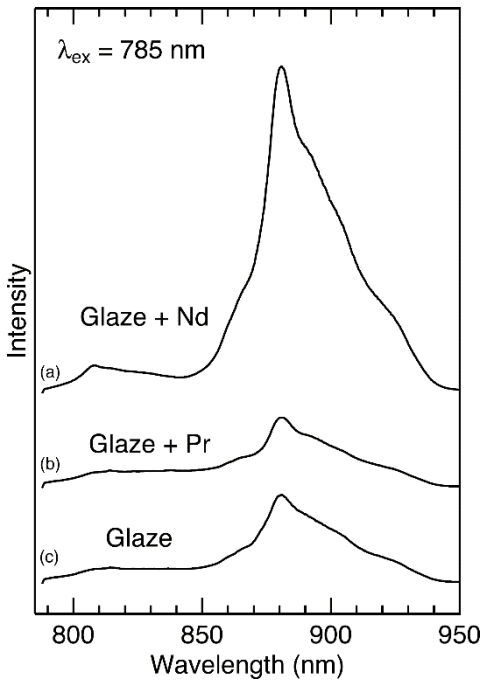


図 4. 珪灰石釉の発光スペクトルと Nd または Pr 添加効果。

6．まとめ

釉薬を 785 nm 励起した際に観測される 880 nm 付近の発光が原料の長石に含まれる Nd に由来することがわかった。Nd 含有量は長石の産地によって異なることが考えられ、今後はこの発光を用いた陶磁器の産地同定などへの応用が期待される。

参考文献

[1] 松尾，海野，セラミックス　51, 550-552 (2016)
[2] Kamura, S., Tani, T., Matsuo, H., Onaka, T., Fujisawa, T., Unno, M. ACS Omega 6, 7829-7833 (2021)

球状ゲル層の圧縮と復元を用いたセラミックス粒子の分離溶出

川喜田 英孝、藤木 優衣

1．はじめに

無機粒子は様々な形状をもち、その形状やサイズによって用いられる用途も多様である。無機粒子のサイズを一定にすることができれば触媒、吸着剤、フィラーなどの分野に応じた特性を存分に発揮させることができる。セラミックス粒子の調製方法として、水熱合成法および粉砕法がある。水熱合成法では粒子径を制御して合成することは可能であるが大量に生産することは困難である。一方、粉砕法では岩石を粉砕して微粒子を製造するが大量に製造できるが、その粒径や形状はランダムである。粉砕法のよって大量に粒子を製造後、適切に分離をすることができれば多くの用途に使用できる粒子の効率的な製造に繋がる。

これまでに粒子分離法として、遠心分離法や膜を用いた方法が提案されている。セラミックス粒子を対象とするときに以下のような問題点が存在する：1）粉砕法で製造されたセラミックス粒子が広いサイズ分布をもつために一定の孔径を用いた膜は不適切である、2）遠心分離法では粒子の精密な分離は困難である。そこで、これまでにマイクロメーターのゲル粒子を高分子重合法で調製してカラムに充填し、セラミックス粒子の分離に利用してきた[1, 2]。ゲル粒子は圧力を受けると変形する。カラムに充填したゲル粒子の層に水を透過すると、ゲル層に対する圧力によって下部ほど変形が起きるために、ゲル間隙で形成される孔径はカラムの下部ほど狭小化する。このカラムの高さ方向のゲル間隙の孔径分布を用いることで、粒子を分離することができる。しかしながら、ゲル間隙に捕捉されたまま流出しない粒子も存在するため、高効率に流出を行う必要がある。

そこで、球状ゲル粒子をカラムに充填し、セラミックスを分離溶出するときの圧力をオン･オフし、ゲル層をカラムの高さ方向に圧縮･復元をさせることで、ゲル間隙によって捕捉した粒子を流出する方法を考案した（Fig. 1）。ゲル間隙は圧力による圧縮で狭小化するが、圧力を解放するとゲル層は復元し、ゲル間隙は大きくなり、粒子は徐々に流出される。今回は圧縮･復元させる圧力を変化させて、流出する粒子のサイズを調べた。

2．実験方法

高分子重合

モノマーとして *N,N*-Dimethylacrylamide、架橋剤として *N,N*-Methylenebisacrylamide 、開始剤に Ammonium persulfate を用い、懸濁重合法によって球状のゲル粒子を調製した。ここで、モノマーと架橋剤のモル比を９４：１に設定した。このモル比を変化させると、外力によるゲル粒子の硬さを変化させることができる。調製したゲル粒子の光学顕微鏡写真を Fig. 2 に示す。半透明のゲルであり、平均のサイズは 84 μm であった。

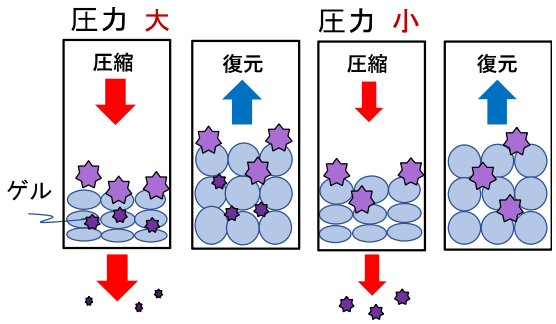


Fig. 1 ゲル層の圧縮と復元を用いたセラミックス粒子の分離の模式図

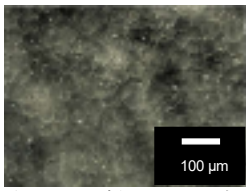


Fig. 2 高分子重合法で調製したゲル粒子の顕微鏡写真

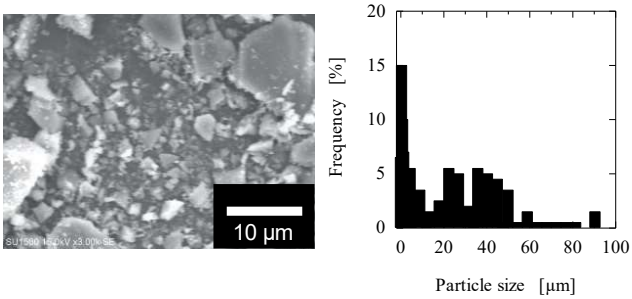


Fig. 3 粉砕法で得られたセラミックス粒子の SEM と粒径分布

球状ゲル層によるセラミックス粒子の分離

調製したゲル分散液をカラム（内径 0.5 mm）に注入し、ゲル層を作成した。ここで、充填したゲル粒子の個数は２×10^5 個であり、ゲル層の高さは 1 cm であった。このゲル層の上部に分離対象物質であるセラミックス粒子分散液を注入した（セラミックス粒子群の写真を Fig. 3 に粒径分布とともに示す）。セラミックス粒子の形状はランダムであり、適切な分離方法が必要であることが分かる。セラミックス粒子分散液中の注入個数は 1.3×10^7 個であった。水を一定圧力、あるいは圧力を変化させて溶出液を回収し、溶出液中

の粒子の濃度を UV-Vis によって、また SEM によって粒子を観察した。

3．結果および考察

一定圧力によるゲル層からのセラミックスの溶出

圧力として、0.10 MPa および 0.010 MPa で一定にし、流出液中のセラミックス粒子の流出率を、SEM および粒径分布の経時変化ともに Fig. 4 に示す。高い圧力（0.10 MPa）で透過した場合は、全体の粒子の流出率の増加は高かったものの、小さい平均粒径のセラミックス粒子が流出した。一方、圧力が低い場合（0.010 MPa）は、比較して大きな粒子が溶出した。小さい圧力の場合、ゲル層の変形は小さいためにその間隙は狭小化されていない。そのため、大きなサイズのセラミックス粒子はゲル間隙を対流によって移動することができ溶出された。圧力の大小によって溶出する粒子のサイズは異なることは明らかになったが、まだ６０%程度のセラミックス粒子はゲル層の内部に捕捉されたままである。

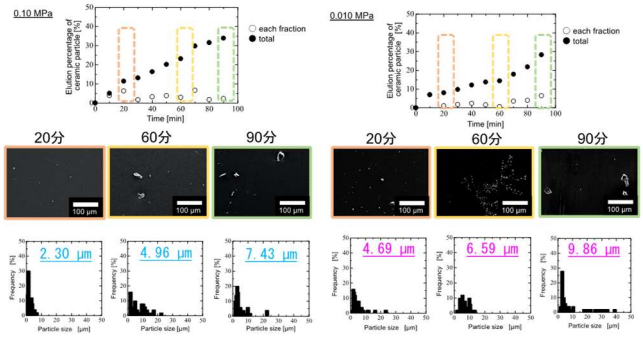


Fig. 4 一定圧力を変えたときの粒子の流出の経時変化、SEM、および流出粒子のサイズ

ゲル層の圧縮と復元によるセラミックス粒子の溶出

ゲル層に捕捉されたセラミックス粒子を流出するために、ゲル層の圧縮と復元を行った。ここで、0.10→0→0.10→0 MPa、および 0.10→0→0.01→0 MPa の二つの方法によってゲル層の圧縮と復元を行った。また、圧力の変化は３０分ごとに行った。Fig. 5 に粒子の流出率の経時変化、SEM、および流出率を示す。0.10→0→0.10→0 MPa の場合、流出量は低く、流出した粒子のサイズも一定であった。一方、0.10→0→0.01→0 MPa の圧力変化の場合、流出率は増加し、また、流出する粒子のサイズも増加した。圧力を 0 MPa にするとゲル間隙は大きくなり、0.01 MPa という低い圧力に設定するとゲル間隙が開き、捕捉された粒子は移動が容易になると考えられる。

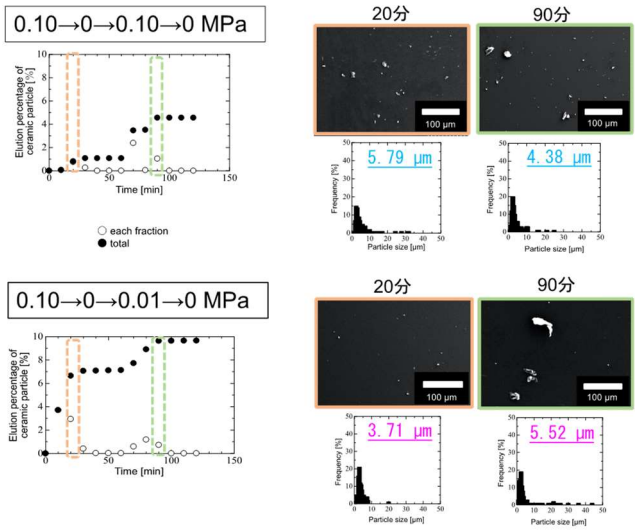


Fig. 5 二種類の方法でゲル層の圧縮と復元を行ったときのセラミックス粒子の流出挙動

4．まとめ

ゲル層の圧縮と復元を用いることで、捕捉されたセラミックス粒子を徐々に溶出することができた。処理できるゲル層の量を増加するためには、使用するカラムの内径を大きくする必要がある。また、ゲル層の圧縮・復元、および粒子の物質移動を数学で記述し分離条件を明確にすることも必要である。セラミックス粒子だけでなく、様々な粒子分離に応用することも可能になると考える。

文献

[1] Yuji Takaoka, et al., Size-dependent separation of graphene oxide by deformation of packed-gel in a chromatographic column”, Separation Science and Technology, (2019) DOI: 10.1080/01496395.2019.1586726

[2] Manoka Miyoshi, et al., “Size separation of silica particles using a magnetite-containing gel-packed column”, Processes, 7, 201 (2019)

樹脂充填磁器の調製と樹脂注入鋳型の形状が与える影響

成田 貴行、黒木 咲歩、矢田 光徳、一ノ瀬 弘道、大石 祐司

1．研究背景

一般的なセラミックス磁器はプラスチック材料に比べ耐熱性・耐摩耗性を有している。また、その重量感や質感から家庭用食器等は、プラスチック製品よりもセラミックス磁器の需要の方が多い。一方、破壊靭性が低いことから、大きな衝撃によって割れやすい。その理由はセラミックス磁器表面あるいは内部に存在する微小な欠陥が破壊の起点になりき裂を進展させるためと考えられている。この破壊メカニズムから応力集中をなくし応力を分散させることがこの低衝撃性を改善することの解決手段になりえる。そこで当研究ではセラミックス磁器の内部へ樹脂を充填することで上記の問題解決を図っている。樹脂は粘弾性を持ち、特に粘性の性質が衝撃の際のエネルギーを外部へ分散する役割を果たす。つまり、内部へ樹脂を充填することができれば、大きな衝撃によっても破壊されにくく、従来磁器とは異なる新しい性質をもつ材料を創製できるのではないかと着想した。

一般の磁器は樹脂を充填する空孔は約 5～25%であり、磁器を改質するためには樹脂の体積分率は小さすぎる。このため本研究では樹脂を充填する磁器として焼成無収縮磁器を用いている。焼成無収縮磁器は 2017 年に佐賀県窯業技術センター蒲地伸明氏によって開発された焼成工程で収縮や変形をほとんど起こさない可塑性陶土 [1]であり、焼成でガラスが生成すると同時に骨材と反応して高温安定結晶であるアノーサイトが成長し、これが骨材間でつっかえ棒としての働きをして骨材の移動を防止する。このため焼成収縮はほとんど生じない。このため骨材とコーディエライトとの間に隙間ができ、従来の磁器と比較して多孔質な磁器となるため、磁器内の気孔により多くの樹脂を充填するための目的に適した材料であると考えた。

焼成無収縮磁器に充填する樹脂はエポキシ樹脂を用いた。エポキシ樹脂はその用途の多様さから複合材料やコンクリートの補強材としての利用が盛んであり、磁器内部に充填した際に破壊強度の向上が見込める物質である。本研究では、液体の主剤に専用の硬化剤を混合することで硬化させることができる二液混合タイプのエポキシ樹脂を用いている。この樹脂は硬化するまでの時間が長いため、液体状態のまま内部へ充填し、充填が完了したあと硬化がなされることを想定している。

衝撃性を高めるには応力に対する最大ひずみを大きくする必要がある。焼成無収縮磁器に樹脂を装填しただけではこの最大ひずみは変化しなかったため、本研究では焼成無収縮磁器の気孔率を増大させるために更なるスペースを有した磁器を意図的に作製することを着想した。その方法としてポリマー微粒子を成型前のスラリーへ混合し、焼結工程で燃焼させることにより、微粒子存在部を気孔として形成させる方法について検討した。また、樹脂注入鋳型の形状が与える影響を調べるために、このポリマー球の代わりにナイロン糸を原料スラリーに混合して作製する磁器についても検討した。

ポリマー入りのスラリーを焼結した後、樹脂を充填し、様々な物性評価（気孔率･細孔分布測定、充填率の算出、SEM 観察、曲げ試験）を行い樹脂の存在による材料強度や破壊に対する靭性への影響を確認した。

2．ナイロン微粒子添加磁器への樹脂の充填と物性変化

原料スラリーに混合するポリマー粒子としてナイロン-12（東レ樹脂製）を用いた。粒径は 10　m の微粒子を用いた。原料スラリーの質量に対し 10 wt%で混合し、セッコウ鋳型で成型、脱型後 800℃で仮焼成、1300℃で本焼成を行った。得られた磁器を流通式の充填装置で樹脂を充填し試料を得た。

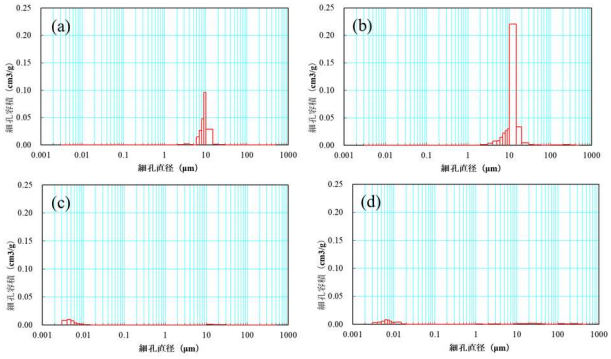


図 1　細孔分布グラフ
(a)樹脂充填前基準磁器、(b)樹脂充填前ナイロン微粒子添加磁器
(c)樹脂充填後基準磁器、(d)樹脂充填後ナイロン微粒子添加磁器

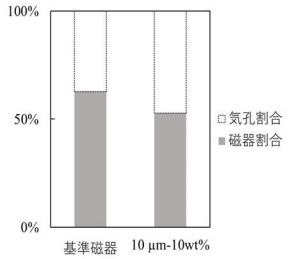


図 2　磁器内成分割合
（樹脂充填前）

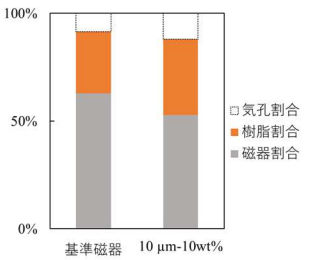


図 3　磁器内成分割合
（樹脂充填後）

図 1 の細孔分布測定の結果から、10 μm-10 wt%のナイロン微粒子添加磁器は細孔直径 10 μm 付近の容積が基準磁器に比べ増加した。樹脂充填直後にはこの空孔径の大幅な減少が

確認できた。図 2, 3 は細孔分布測定の結果から得られた磁器内成分割合で、気孔率はそれぞれ 37.2 %（基準磁器）、47.2 %（10 μm 粒子添加磁器）、樹脂充填率はそれぞれ 28.7 %（基準磁器）、35.2 %（10 μm 微粒子添加磁器）であった。

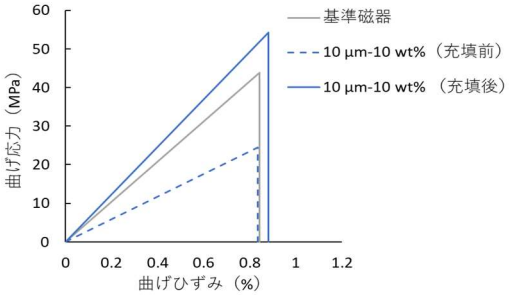


図 4　応力-ひずみ曲線

表 1　最大ひずみ・最大ひずみ・靭性値平均

	最大ひずみ平均（MPa）	最大応力平均（%）	靭性値
基準磁器	0.79±0.02	41.6±2.32	14.7±0.93
10 μm-10 wt%（充填前）	0.83±0.06	24.5±1.8	9.13±1.34
10 μm-10 wt%（充填後）	0.88±0.02	54.2±2.65	21.1±2.63

表 1 に示すように 10 μm-10 wt%ナイロン微粒子は気孔率が 10 %増加したことによって最大応力が 41 %、靭性値が 38 %低下した。しかし、10 μm-10 wt%ナイロン微粒子添加磁器は樹脂を充填したことで樹脂充填前よりも最大応力が 55 %、靭性値が 131 %増加した。

3．ナイロン糸添加磁器への樹脂の充填と物性変化

原料スラリーに混合するナイロン糸として直径 0.64 mm、2.35 mm のものを用いた。原料スラリーの質量に対しそれぞれ 1 wt%で混合し、セッコウ鋳型で成型、脱型後 800℃で仮焼成、1300℃で本焼成を行った。得られた磁器を流通式の充填装置で樹脂を充填し試料を得た。また、得られた物性値を 1 wt%ナイロン微粒子（直径 10 μm）の結果と比較した。

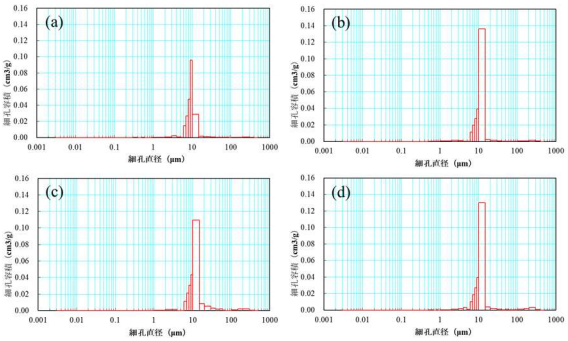


図 5　細孔分布グラフ（樹脂充填前）
(a)基準磁器、(b)10 μm ナイロン微粒子、(c)0.64 mm ナイロン糸添加磁器、(d)2.35 mm ナイロン糸添加磁器

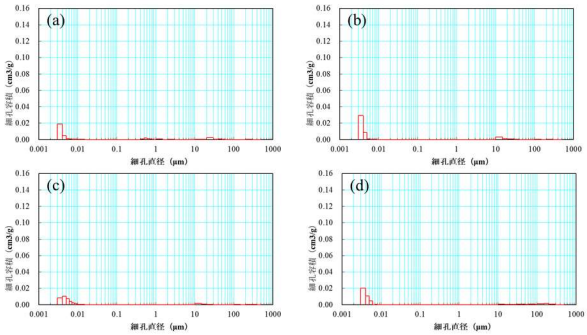


図 6　細孔分布グラフ（樹脂充填後）
(a)基準磁器、(b)10 μm ナイロン微粒子添加磁器、(c)0.64 mm ナイロン糸添加磁器、(d)2.35 mm ナイロン糸添加磁器

図 5 の細孔分布測定の結果から、ナイロン糸添加磁器は基準磁器と比較して細孔ピーク幅が少し広がっていることがわかる。しかし、ナイロン糸添加磁器とナイロン微粒子添加磁器ではピーク形状に違いがほとんど現れなかった。ナイロン糸添加磁器はナイロン微粒子添加磁器と同様に樹脂充填直後の空孔径の大幅な減少が図 6 から確認できる。

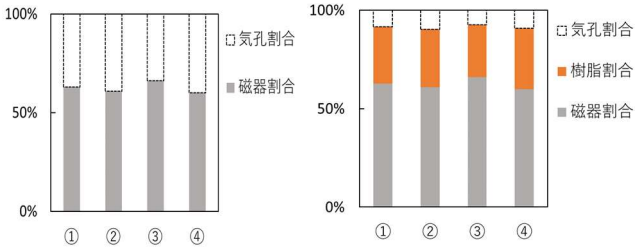


図 7　磁器内成分割合（左:充填前、右:充填後）
①基準磁器、②10 μm ナイロン微粒子添加磁器、③0.64 mm ナイロン糸添加磁器、④2.35 mm ナイロン糸添加磁器

図 7 は細孔分布測定の結果から得られた磁器内成分で、気孔率はそれぞれ 37.2 %（基準磁器）、39.1 %（10 μm 粒子添加磁器）、33.9 %（0.64 mm ナイロン糸添加磁器）、40.0 %（2.35 mm ナイロン糸添加磁器）であり、樹脂充填率はそれぞれ 28.7 %（基準磁器）、29.5 %（10 μm 微粒子添加磁器）、26.4 %（0.64 mm ナイロン糸添加磁器）、30.8 %（2.35 mm ナイロン糸添加磁器）であった。これより、今回調製した 1 wt%ナイロン糸添加磁器とナイロン微粒子添加磁器ではほとんど違いが現れなかったことが確認できる。また、新たな空孔の確保には原料スラリーにナイロンを 10 wt%以上混合するする必要があることが分かった。

4．参考文献

1）　蒲地伸明ら，　佐賀県窯業技術センター　平成 29 年度業務報告書,1-3

再生石こうと産業廃棄物による低環境負荷型藻礁の作製とモニタリング

根上 武仁

1．はじめに

窯業関連企業からの廃陶磁器や廃石膏型枠などの産業廃棄物は、その多くが埋め立て処分されている。特に廃石膏型枠は管理型処分場での処理が必要であり、その費用面からもリサイクルやリユースが期待されている[1),2)]。一方で、日本海域内において藻場の著しい減少も問題となっている。高度経済成長期における沿岸域の開発などにより、瀬戸内海では 30 年間で 7 割ものアマモ場が減少しているなど、沿岸域の藻場の再生は急務となっている[3),4)]。

本研究では、窯業関連企業から排出される廃陶磁器や廃石膏型枠、産業廃棄物を活用した低環境負荷型藻礁を作製・海中設置し、その有効性について検討した

2．低環境負荷型藻礁の材料について

低環境負荷型藻礁の材料として、廃陶磁器破砕片、再生石こう、流動砂，廃瓦，しらす，まさ土、鉄粉、セメントを使用した。なお、再生石こうについては廃石こう型枠を破砕後に 2 ㎜ふるいを通過したもの、陶磁器破砕片は粒径 1～2mm、流動砂については粒径 0.1～0.4mm、廃瓦破砕片は粒径 2～4mm、しらすは粒径 0.02～19mm、まさ土は粒径 0.05～9.5mm である。また、鉄粉については、廃使い捨てカイロから回収したものを使用した

3．作製した低環境負荷型藻礁の一軸圧縮試験

低環境負荷型藻礁と同じ配合で作製した円筒形のテストピース（φ50mm×H100mm）について、28 日養生後に一軸圧縮試験を実施した。配合割合と一軸圧縮試験結果について表-1 に示す。

表-1　配合割合と一軸圧縮試験結果

混合割合(%)	流動砂	30.7				
	廃瓦		30.7			
	まさ土			30.7		
	しらす				30.1	
	再生石こう	21.7	21.7	21.7	21.2	22.5
	水	17.9	17.9	17.9	19.7	18.6
	陶磁器破砕片	15.9	15.9	15.9	15.6	45.3
	セメント	10	10	10	9.7	8.5
	鉄粉	3.8	3.8	3.8	3.7	5.1
一軸圧縮強さ（Mpa）		2.44	5.02	4.29	2.78	3.38

表-1 より、一軸圧縮試験結果については、廃瓦、まさ土、陶磁器破砕片、しらす、流動砂の順に高い結果を示した。陶磁器破砕片を主材とした場合は、他の配合割合と比較するとセメント量がやや低いが、再生石こうとセメントを合計量は同じ程度であることから、廃瓦やまさ土は骨材としての機能が期待できる。これらの一軸圧縮試験結果の強度差は、用いた材料の粒径にも関連するものと思われる。また、各配合割合のテストピースについて溶出試験を実施したが、カドミウムやヒ素、六価クロム等の有害物質の溶出は確認されなかった。

4．モニタリングについて

本研究では、図-1 に示す長崎県佐世保市針尾漁港と福岡県北九州市脇之浦漁港の 2 ヵ所のモニタリングを行い、各海域の海藻類の生息状態および前年度までに設置した藻礁への海藻の活着や藻礁本体の経年劣化具合について確認した。

図-1　モニタリング場所

写真-1 は、北九州市脇之浦漁港に設置した藻礁の作製後 28 日養生したものと設置後 2 カ月経過した状態を示したものである。藻礁のサイズは直径 40cm、高さ 15cm、重さ約 26kg の球欠状である。廃瓦を配合した藻礁の海藻の活着と生育が最もよく、シラスと流動砂を配合したものは、海藻の活着がやや少なく、生育もあまりよくない状態した水深が比較的浅

(a)作製後 28 日養生

(b)設置 2 カ月経過後
（大潮干潮時干水浸約 50cm）

写真-1　低環境負荷型藻礁

であった。これは、藻礁を設置

礁を設置した水深が比較的浅い（大潮干潮時で水浸約 50cm）ことで、波浪の影響をより強く受けたものと考えられる。

写真-2 は、佐世保市針生漁港に設置した陶磁器廃材を主材とする藻礁の設置直後の状態を示したものである。写真-3 は設置後 1 年経過したものであるが、表面には小さな海藻が確認でき、表面に一部欠けが確認できる。また、写真-4 は、設置後 3 年経過した状況を示したものである。海藻の活着は確認できるが、かなり破壊が進んでいる状態であることがわかる。写真-5 は設置後 4 年が経過した藻礁の様子である。さらに破壊が進んでいる。藻礁上部の海藻の活着状況はあまりよくないが、側面部に海藻が活着している状況である。時間の経過とともに藻礁の破壊は進行するが、海藻の活着は良好なものと考えられる。低環境負荷型藻礁の作製の際に、数年程度で破壊し、活着した海藻が周囲に広がるころには設置する前の環境に戻ることをコンセプトとした。使用するセメントが 10%程度得ある場合、おおよそ 5 年程度で藻礁は破壊して設置前の環境に戻ることが確認できた。

5．まとめ

本研究では、廃陶磁器破砕片、再生石こう、流動砂，廃瓦，しらす，まさ土、鉄粉、セメントを用いた低環境負荷型藻礁の作製と設置後の海中モニタリングを実施した。得られた強度試験結果、モニタリング結果から、作製した藻礁の有効性が確認できた。また、セメント混合量が 10%程度の場合、球欠状の藻礁（最大直径 40cm×高さ 15cm、26kg 程度）はおよそ 5 年程度で破壊することが確認できた。今後も、作製した藻礁への海藻の活着・生育状況、劣化状況等を定期的にモニタリングする予定である

写真-2　設置直後の藻礁

写真-3　設置後 1 年経過した藻礁

写真-4　設置後 3 年経過した藻礁

写真-5　設置後 4 年経過した藻礁

参考文献

1) ガラスくず、陶磁器くずの産業処理にかかる費用を解説-株式会社山一商事（URL:https://yamaichishoji.co.jp/news/knowledge/377/）(2021,10,3)
2) 石膏ボードの廃棄方法と処分費-株式会社山一商事（URL:https://yamaichishoji.co.jp/news/knowledge/212/）（2021,4,11）
3) 寺脇利信・中山哲巌・新井章吾・敷田麻美:藻場の回復に向けて,海洋と生物 145（第 25 巻 第 2 号）, pp.100-106, 2003.4.
4) 藻場の動きと現状：水産庁（URL:https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/tamenteki/kaisetu/)moba/moba_genjou/）（2021,4,11）

IH（誘導加熱）に対応する有田陶磁器の開発

三沢 達也

1．はじめに

電磁気学的効果を取り入れた、新たな付加価値を持つ有田陶磁器製品の開発を進めている。有田の陶磁器産業の産業規模は、高度経済成長からバブル期と比較して、1/6 程度に低下しており、製品のコモディティ化、消費者ニーズの多様化、中国に代表される競合生産地との価格競争なども重なって、長期の低迷となっている。有田地域を起点とする新規の取り組みやムーブメントが求められている。

本研究では、新機能を持つ陶磁器技術の開発することを目指しており、その一例として、誘導加熱（IH）調理器に対応する高耐久性の実用的な業務用陶磁器食器の開発と、通電焼結の一種である放電プラズマ焼結を用いた焼結プロセスのメカニズム解明について、研究を進めている。本年度は、IH 対応可能な新規素材として、メッキ材を中心とした新規陶磁器材料の開発を進めた。加えて、大型焼結材料の放電プラズマ焼結プロセスの構築を目指して、SPS の焼結メカニズムのシミュレーションを行った。

2．誘導加熱（IH）調理器に対応する高耐久性の実用的な業務用陶磁器食器の開発

昨年度に引き続き、IH 対応陶磁器材料の開発を目指して、研究を進めた。既存の技術である銀厚膜シール材を使用する方法では、加熱体の材料費が高価で強度が弱いという問題がある為、より安価で強度のある素材を用いた加熱体の開発を進めてきた。図１に、昨年度までで開発した陶磁器材料の一例を示す。こちらは、開発した新規素材を磁器素材の裏面に塗布して、有田の既存の方法で焼結させたものである。ある程度の IH 加熱特性および焼結性が得られたものの、焼結中の素材の酸化が IH 加熱特性を悪化させてしまう為、問題であった。そこで今年度は、有田陶磁器産業の既存の生産技術を有効利用しながら、実用可能な加熱体の検討を進めることを目標として、①導電性素材のプラズマ溶射による加熱体（製品焼結後の溶射）、②磁器材料へのニッケル無電解メッキ（製品焼結後のメッキ）、③ニッケル箔への銅メッキによる効率向上（製品と同時に焼結）等の、これまで考慮してこなかった手法を取り入れて、評価を行った。

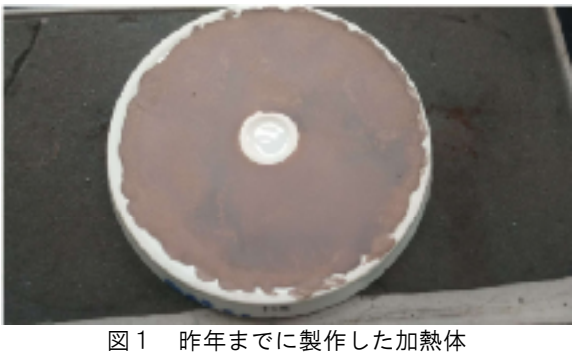


図１　昨年までに製作した加熱体

図２に、制作したメッキ試料を示す。これらの試料に対して、IH 加熱特性を評価したところ、鉄素材とほぼ同等の IH 特性が得られることが分かった。（図３、40kHz での特性）

これらの素材を磁器への接合することによって、IH 対応有田陶磁器を実現できる可能性がある。

図２　検討した新規素材の一部
上：磁器へのニッケル無電解メッキ
下：銅メッキしたニッケル箔

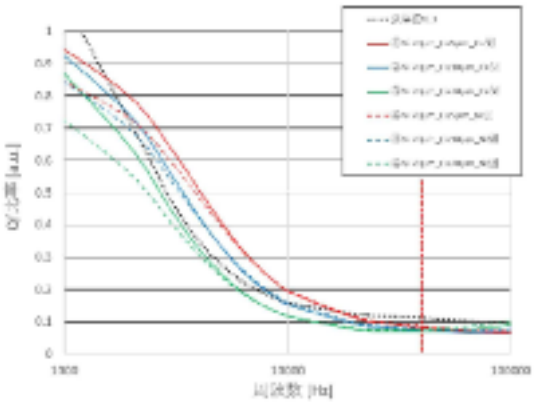


図３　銅メッキしたニッケル箔の IH 加熱特性

3．放電プラズマ焼結プロセスのメカニズム解明

放電プラズマ焼結プロセスは、試料を封入した導電性焼結容器（グラファイト等）に、試料を加圧しながら、パルス状大電流を通電することで加熱、焼結する電磁焼結プロセスの一種である。短時間で良好な焼結体を得ることが出来ることから、材料の基礎研究から大型の焼結体の製造まで、様々な用途で利用されている。

また近年、地球温暖化の抑制や二酸化炭素放出の削減などの観点から、石炭、プロパンガス等、化石燃料を用いた加熱プロセスの再検討の流れが生じている。特に最近、社会情勢の変化に伴って、燃料費の高騰、供給の不安定化などが発生していることから、化石燃料を用いた製造プロセスは、今後、徐々に利用が難しくなる可能性がある。その点では、電気エネルギーで焼結時間を圧縮できる放電プラズマ焼結は、今後さらなる注目を集めると期待される。

放電プラズマ焼結では、試料内部に容易に電流が侵入し、加熱だけでは説明できない焼結挙動があると考えられている。また、放電プラズマ焼結では、自己加熱プロセスである為、焼結試料内部での温度分布が、比較的大きくなる傾向がある。その為、焼結製品の大型化など、製品の量産の際に大きな障害となっている。

本研究では昨年度に引き続き、放電プラズマ焼結の焼結メカニズムの解明と、焼結の均一性の向上を目指して、実験と解析の両面から研究を進めた。今年度は、複雑形状を持つ焼結体の場合の、放電プラズマ焼結プロセス中の試料温度の評価を行った。

図４に FEM 解析に用いたモデルの構成図を示す。複雑構造の一例として、異種金属を積層させた場合の解析を行った。2 種類の円板形薄板試料を、円筒形のグラファイトダイ内部に交互に積層させながら配置し、試料上下から円柱形のパンチおよびスペーサーを接触させて通電し、加熱をすると想定した。2 種類の金属材料は、Al-Cu 共晶合金を用いた温度分布の評価を想定し、Al と Cu を選択している。焼結温度は、Al-Cu 共晶合金の融点である 856 K（583℃）を想定して、850K 程度で計算している。また、実験との比較を行う為に、Al 箔と Cu 箔を積層させた試料を用いた SPS による焼結実験も行い、解析結果との比較を行った。

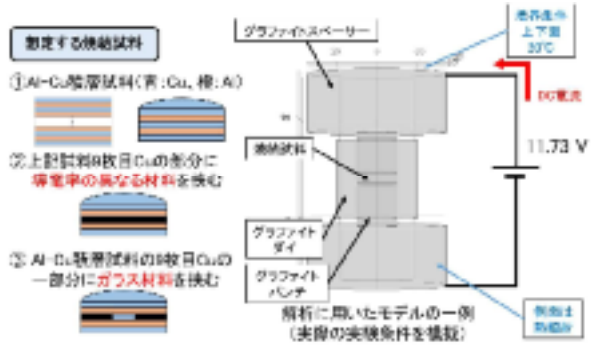


図４　FEM 解析のモデルの構成図

図５に、よる焼結容器の縦断面の温度分布を示す。図では、焼結試料（中心部）及びその周辺の温度分布を示している。昨年度までの解析結果により、粉末試料を用いた場合には、円板形試料を挟んだ上下パンチ内部に漏斗形の高温領域が生成することによって、試料内部におちょこ形の温度分布が形成され、不均一な焼結が進むことが、実験、解析の両面から明らかになっている。

それに対し、積層試料を用いた場合には、試料周辺の高温領域の生成が緩和され、より均一な温度分布になることが FEM 解析から明らかとなった。また、積層金属箔を用いた実験においても、同様に全体に一様に温度が上昇している様な結果が得られた。異種金属を積層させることによって、層に対して平行方向と法線方向の熱伝導率、導電率に異方性が生じることで、試料内部の温度分布の均一性が向上したと考えられる。

4．謝辞

本研究の一部は、佐賀大学・学内プロジェクト及び文部科学省国家課題対応型研究開発推進事業「原子力システム研究開発事業」採択課題の研究開発の一環として実施しました。ここに、心から感謝いたします。

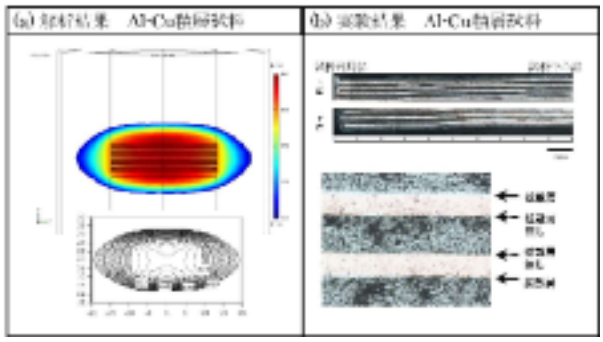


図５　積層構造試料を焼結した場合の試料内部及び周辺の温度分布
(a): FEM 解析結果、(b): 実験結果

セラミック材料の電気化学的応用

磯野 健一

1．はじめに

我々のグループでは、セラミック材料を用いた電気化学的な研究を行っている。主な内容は(1)多孔質陶器への導電性ポリマーおよび金属の充填、(2)電池用電極材料の開発である。

(1)に用いる多孔質陶器は、佐賀県窯業技術センターの蒲地らが開発した、焼成時に無収縮となる陶土を用いて作成した焼結体で、焼結後は微細孔を多数有する。この微細孔は毛管現象により水などの液体を吸収できる。本研究では、多孔質陶磁器の内部に毛管現象によりアニリンを導入後、電解重合によりポリアニリンに変換することによりポリアニリンを複合させる、あるいは硫酸銅溶液の電気分解により金属銅と複合することで新たな機能性材料を合成出来るのではないかと考えた。

(2)については、スピネル構造のマンガン酸リチウムを主体とし、そのマンガンの一部を他の金属元素に置換することで、サイクル特性の向上や、高温安定性が検討されている。これまでの研究は 4.3V まであるいは 4.5V までの充電での研究が主であった。我々は、一部の金属はもっと高い電圧領域で充放電が可能であることを見出しており、その詳細な研究を行った。さらには、もっと低い放電電圧の 2.8V 付近のサイクル特性の向上も可能であることが分かった。

2．実験操作

2．1　多孔質陶器への導電性ポリマーや金属銅の充填

ポリアニリンの重合液として 0.5 mol dm^{-3} アニリン-2.0 mol dm^{-3} 過塩素酸溶液を調製した。作用電極に陶磁器を対極にステンレス板(SUS430)を接続し、1.4 V で定電圧電解を行った。陶磁器の外側が黒くなるとその部分を割って内側にポリアニリンが重合されているかを確かめた。

金属銅の充填には $CuSO_4$ 1.3 mol dm^{-3} - 0.5 mol dm^{-3} H_2SO_4 溶液を電解液として使用し、対極として Cu 板を用い、2.0 V で電解して作成した。

生成物の評価は TG-DTA、水銀圧入法による細孔径分布測定、XRD 等で行った。

2．2　電池用電極材料の開発

スピネル系正極材料は固相法により合成した。リチウム、マンガンおよび各種金属(Ni, Cu)の酢酸塩の酢酸塩を所定比で混合し、仮焼成した。その後電気炉で 800℃ 10 時間焼成を行い、目的試料である金属置換スピネル型マンガン酸リチウムを得た。評価は XRD、充放電試験で行った。電池特性評価はコインセルで行い、正極に活物質:TAB2 = 20 mg :10 mg、対極に金属リチウム、電解液に 1 M $LiPF_6$/EC:DMC (1:2) を用いた。測定条件は、電圧範囲 2.50 V-4.99 V、電流密度 20 mA/g 、室温(冬期は 30℃)とした。

3．結果及び考察

3．1　多孔質陶器への導電性ポリマーや金属銅の充填

電解重合前後の試料とその断面のデジタルカメラの写真を図 1 に示す。237 時間電解後の試料は半分以上黒くなっていた。鉛筆を接触させている部分から 9 mm, 13 mm, 20 mm のところで切断した。9 mm では断面のほとんど黒くなっており、13 mm では 1 部を除いてほとんど黒くなっていたが、20 mm では一部だけしか黒くなっておらず、あまりポリアニリンが充填されなかったことから、電極と接触する部分に近いほど内部にポリアニリンが充填する量が増加することが考えられる。

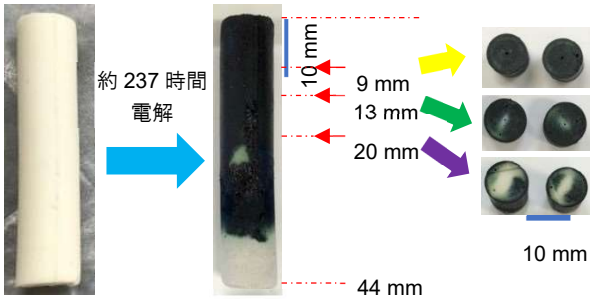


図 1. 複合体の変化の様子と断面図

複合体の TG-DTA 曲線を図 2 に示す。TG 曲線の全体の重量減少率は約 3 wt. %となった。200 ℃までに約 0.5 wt. %減少した。DTA 曲線を見ると 200 ℃近辺で下に凸のピークになっていることから吸着水の脱離による減少だと考えられる。TG 曲線の 500 ℃までに約 3 wt. %減少した。DTA 曲線では 450 ℃で上に凸のピークになっていることからポリアニリンの燃焼反応が起きたと考えられる。よって、ポリアニリン由来の重量減少率は 2.5 wt. %であると考えられる。

作成した複合体の導電性測定を 10 個の試料を用いて行った。測定した抵抗率の範囲は 9×10^{0} Ω.m < ρ < 2×10^{3} Ω.m という結果が得られた。陶磁器は絶縁体であり、ほとんど電気が流れないため、陶磁器にポリアニリンを充填したことにより、導電性の向上が見られたと考えられる。

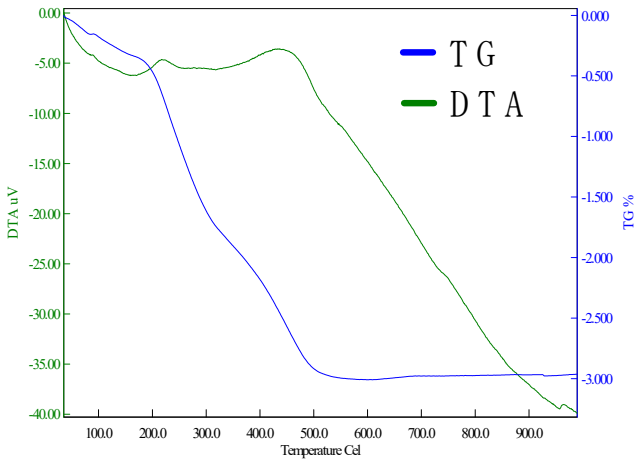


図 2. 複合体の TG-DTA 曲線

図 3 に金属銅を電析させた陶磁器を示す。電析開始直後から電極近傍から銅が析出し始め、約 100 時間後および 250 時間後で図のような状態となった。しかし、断面を見ると銅の析出は内部ではほとんど見られず、表面での析出がほとんどであった。今後、内部での析出が起こるように実験条件などを見直す必要がある。

図 3 電解開始後約 100 時間および約 250 時間の陶磁器の外観

3．2　電池用電極材料の開発

リチウムイオン電池用正極材料の開発では、これまで $LiMn_2O_4$ の Mn の一部を Cu や Ni に置換した時の充放電特性の研究を重ねて来た。特に、Cu 置換体でも 4.8~4.9V 付近では Cu が酸化還元反応を起こすことが分かった。スピネル構造の $LiMn_2O_4$ では 2.8V 付近にも充放電を示す領域があることは知られていたが、この領域ではサイクル特性がよくなく、特に初期の充放電で要領の劣化が激しいことが知られていた。今回、Cu や Ni 置換型 $LiMn_2O_4$ でこの領域のサイクル特性がどのように変化するかを確認した。

図 4 に $LiMn_2O_4$ を 2.5V~4.99V で充放電した時の 4.99~3.00 V の放電容量および 3.00V~2.5V の放電容量を示す。明らかに最初の数サイクルで容量が急激に減少していることがわかる。

これに対しマンガンの一部を銅で置換した材料のサイクル特性（図 5）は、3.00V~2.50V での容量は最初は無置換の $LiMn_2O_4$ に比べて小さいものの、初期の容量劣化が少なく 30 サイクルまでほとんど劣化しないという結果が得られた。ここでは結果は示していないが。Ni で置換した場合も同様の効果が得られた。

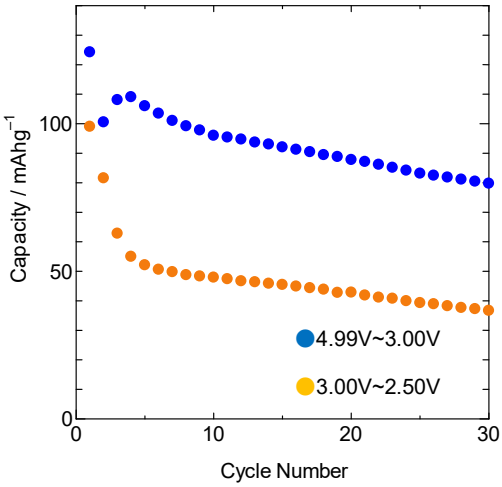


図 4 $LiMn_2O_4$ のサイクル特性

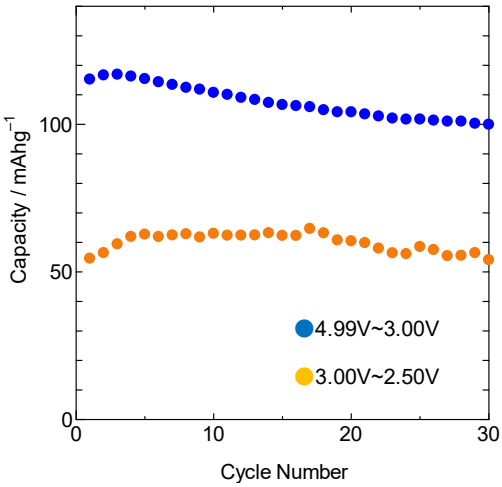


図 5 $LiCu_{0.25}Mn_{1.75}O_4$ のサイクル特性

モバイル空間データによる有田町来訪者の特性

有馬 隆文

1．はじめに

本研究は、携帯電話の位置情報をメッシュ単位で集計した「モバイル空間統計データ」を活用して、有田町への来訪者の分析・考察を行い、今後の有田町の観光促進策の手掛かりを得ること目的としている。現在、コロナ禍の状況にあって、現地調査が不可能であるために筆者はモバイル空間統計データを入手して分析・考察を行った。

2．モバイル空間統計とは

モバイル空間統計とは、ドコモの携帯電話ネットワークのしくみを使用して作成される人口の統計情報である。1 時間ごとの人口を、24 時間 365 日把握することができる。また、モバイル空間統計では、「性別」「年代」「居住エリア」「国・地域」などの切り口から人口を分析することができる。筆者が入手したデータは、メッシュ地域ごとにドコモの普及率を加味することでメッシュ単位の人口を推計したものである。

3．分析対象メッシュ

本研究で入手したメッシュ単位のデータのメッシュサイズは約 500m×約 500m である。緯度経度に基づき分割されたメッシュであるため、厳密には各メッシュのサイズはそれぞれ異なる。

図 1 に入手したメッシュの位置を示す。本研究で入手したメッシュ数は 29 メッシュであり、メッシュごとに総数、性年代別 10 歳階、居住地別（都道府県）、居住地別（市区町村）のデータがまとめられている、また、データ取得日はコロナ前の、2019 年 5 月 4 日（土、陶器市開催期間中）、2019 年 10 月 5 日（土、イベントがない週末）、2019 年 10 月 16 日（水、イベントがない平日）を選定している。なお、データ取得日の決定においては過去の天気予報もチェックし、晴天あるいは曇天の日を選んだ。

本報告では紙面都合上、29 メッシュのうち、有田駅南側の市街地（以下、有田駅地区）、アリタセラ周辺街区（以下、アリタセラ地区）、陶山神社周辺街区（以下、皿山地区）の 3 メッシュを比較しながら解説する。

4．有田陶器市開催中の人口変動

陶器市開催中の 24 時間人口の変動をみてみた。図 2 は皿山地区、図 3 は有田駅地区、図 4 はアリタセラ地区である。3 カ所を比較するとその特徴が見えてくる。

人口の最大値は皿山地区の 11 時台の 1136 人であるが、

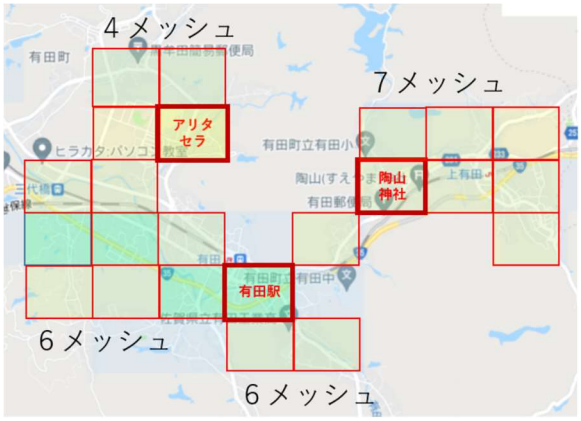


図 1　分析対象メッシュ

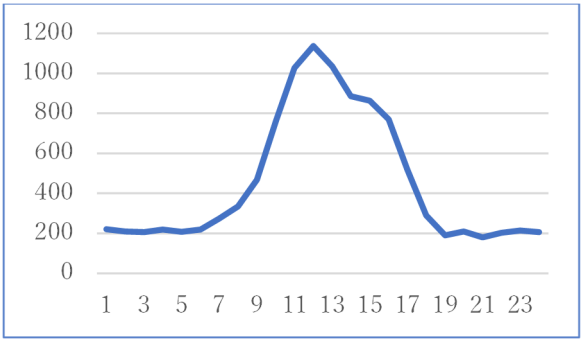


図 2　皿山地区人口（陶器市期間中）

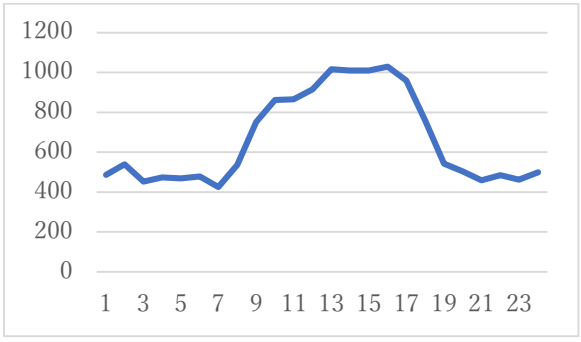


図 3　有田駅地区人口（陶器市期間中）

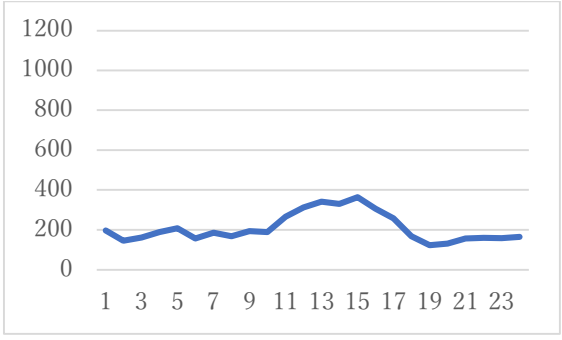


図 4　アリタセラ地区人口（陶器市期間中）

皿山地区の人口はその後すぐに減少に転じており、滞在時間の短さが課題と考えられる。それと比較して有田駅地区では 12 時台から 16 時台まで比較的長時間にわたり高い人口を維持している。アリタセラ地区のピークは 14 時台であり 345 人であり、有田駅や皿山地区の来訪者を呼び込むことが課題といえる。

5．有田陶器市開催中の来訪者属性

陶器市開催中の皿山地区とアリタセラの来訪者の年代と性別を図５，図 6 に示している。時間帯はそれぞれのピーク時間帯の集計である。最も高い値に着目すると、皿山地区では 50 代女性、アリタセラでは 60 代女性であった。各年代とも男性よりも女性が多い特徴が伺える。皿山地区とアリタセラの来訪者の構成割合には大きな違いはないが、アリタセラでは 70 代の割合が高いことが伺える。

6．有田陶器市開催中の来訪者の居住地

陶器市開催中の皿山地区とアリタセラの来訪者の居住地のうち上位 7 市町村を図 7，図 8 に示している。時間帯はそれぞれのピーク時間帯の集計である。

結果を見ると、陶器市といっても意外と近隣市町村から来訪者が多い。人口規模の大きい福岡市はランク外である。皿山地区とアリタセラでは順位が若干異なるが、ランクインしている自治体名に大きな変化はない。

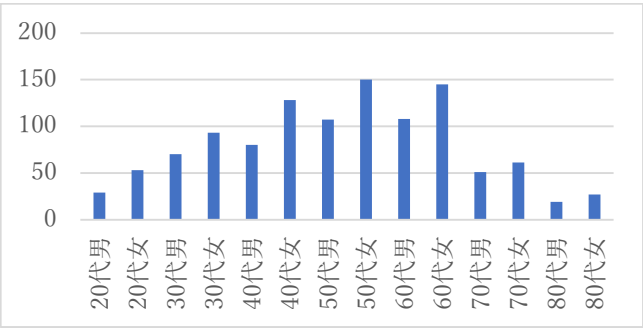


図 5　皿山地区来訪者の年代・性別

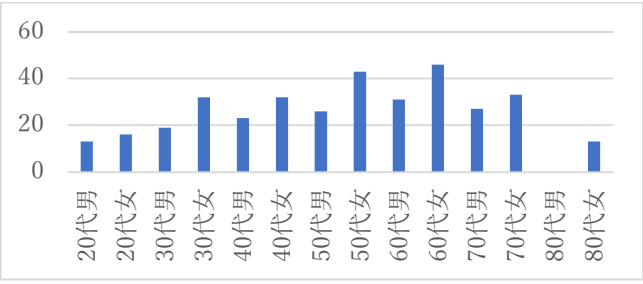


図 6　アリタセラ地区来訪者の年代・性別

7．陶器市以外の週末の来訪者

図９は陶器市以外の週末、具体的にはコロナ前の 2019 年 10 月 5 日の皿山地区の 24 時間人口を示している。

図を見てもわかるように、まったく変動がない。すなわち週末であっても来訪者が殆どいないことを示している。この報告では掲載できていないが、平日のデータと比較してこの週末のデータと変わりはない。もし有田町が観光活性化に力を入れるならば、陶器市開催期間以外の観光振興も重要なのではないだろうか。

8．さいごに

昨年度は RESAS 統計データ、今年度はモバイル空間統計のいわゆるビックデータを利用して来訪者特性を明らかにするとともに、ビックデータの有用性を確認することができた。

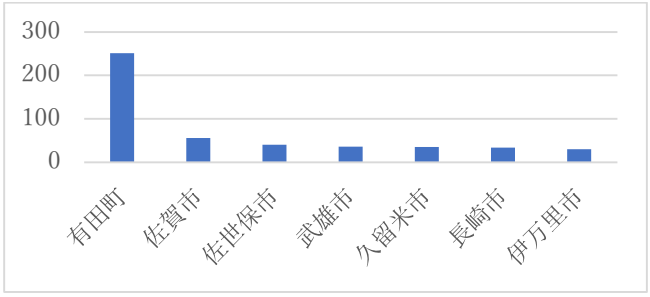


図 7　皿山地区来訪者の居住地

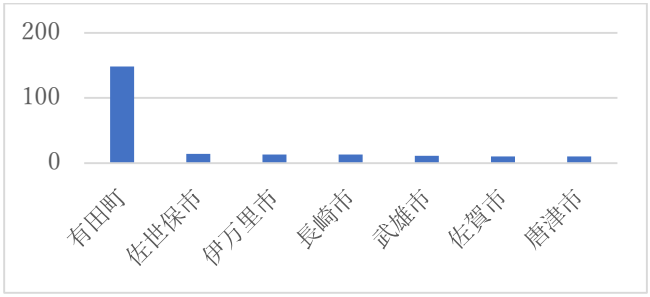


図 8　アリタセラ地区来訪者の居住地

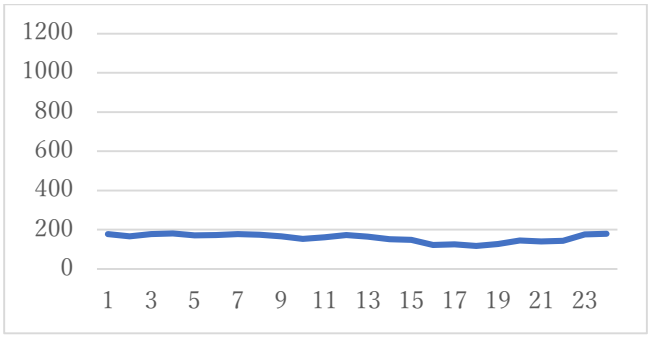


図 9　陶器市以外の週末の皿山地区来訪者

有田焼に関する消費者認知率と産地イメージ

山口 夕妃子

1．はじめに

本研究の目的は、2016 年に日本遺産登録された肥前窯業圏（有田焼、伊万里・鍋島焼、唐津焼、肥前吉田・志田焼、武雄焼、三川内焼、中野焼、波佐見焼）の産地に関する消費者の認知や産地イメージを明らかにすることである。

2010 年に佐賀県農林水産商工部商工課が実施した『伊万里・有田焼産地市場調査創出等調査事業　調査報告書』は、伊万里・有田焼の消費者ニーズ調査であったが、本研究は、その調査項目をベースに肥前窯業圏の 8 産地に広げ、消費者調査を実施した。

2．調査概要

調査方法：インターネット調査

調査対象：東京、大阪、福岡、佐賀、長崎、大分、熊本にお住いの２０代～６０代の方

有効サンプル数：1,009 サンプル

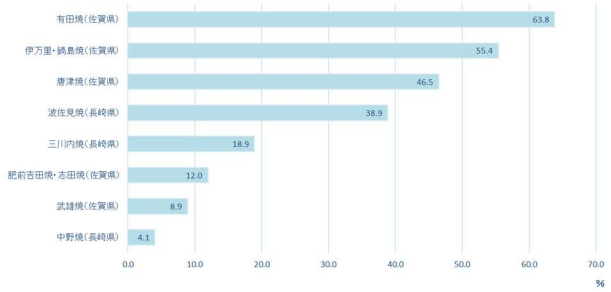
実施期間：2020 年 3 月 16 日～25 日

予備調査：予備調査より対象者を抽出した。その後ロジックチェックで有効であった 1,009 サンプルを対象とした。

3．肥前窯業圏の認知率

<<有田焼の認知率>>

「有田焼（佐賀県）」を知っていると回答したのは有効回答数 1,009 人中 644 人であり、認知率 63.8%となり、他の産地と比較すると認知率は一番高かった。伊万里・鍋島焼（佐賀県）は 55.4%の認知率であった。認知率の順でみていくと、さらに、唐津焼（佐賀県）46.5%、波佐見焼（長崎県）38.9%、三川内焼 18.9%、肥前吉田焼・志田焼（佐賀県）、12.0%、武雄焼、8.9%、中野焼（長崎県）、4.1%という結果であった。



<<有田焼の購入経験・認知率>>

購入経験と所持についても調査をおこなったところ、購入経験と所持に大きな乖離は見られなかった。

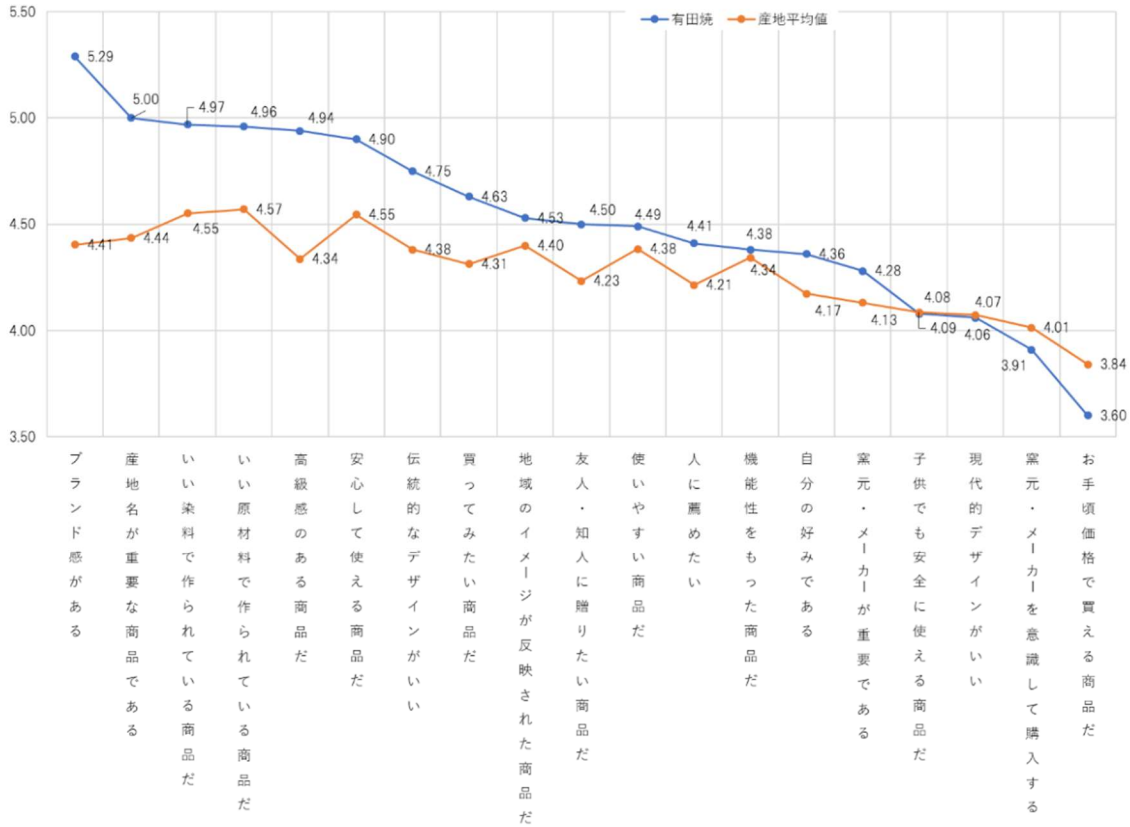
有田焼（佐賀県）の所有率は、40.1%（有効回答数 1,009 人中 405 人）で、購入経験は 40.5%（409 人）と一番の所有率であった。順に、伊万里・鍋島焼（佐賀県）の所有は 21.5%、購入経験は 22.5%、 唐津焼（佐賀県）の所有率は 13.8%、購入経験は 14.3%、波佐見焼（長崎県）の所有率は、22.1%、購入経験は、22.1%、三川内焼の所有は 5.9%、購入経験は、6.7%、肥前吉田焼・志田焼（佐賀県）の所有は 3.2%、購入経験は、3.1%、武雄焼の所有は 2.3%、購入経験は、2.2%、中野焼（長崎県）の所有は 1.7%、購入経験は 2.0%という結果であった。

特出すべきは、有田焼における「知っている」と回答を行った人の約半数が「持っている」と答えており、認知に対する所持の高い陶磁器であることがわかった。同様の傾向がみられたのは波佐見焼である。

4．有田焼の産地イメージ

肥前窯業圏の産地は、どの産地も世襲的な熟練技術を有しながら、関連産業と有機的な連携をもち、陶磁器産業集積を形成し、さまざまな陶磁の商品を市場に提供している地域である。隣接する産地で消費者はどのようにそれぞれの産地を捉えているか 8 産地の平均と比較することによって有田焼の消費者イメージを明らかにする。それぞれの項目は、6 段階尺度で回答を行ってもらい、その平均値と 8 産地の平均値を比較している。

有田焼の消費者のイメージの上位には「ブランド感がある」5.29、「産地名が重要な価値である」5.00 があがった。有田焼は、８産地の平均と比較しても多くの項目において、高いスコアである。注目したい項目は、有田焼の「現代的デ



ザインがいい」4.06 という数値は産地平均よりも低いのに対して、「伝統デザインがいい」4.75 という点は産地平均より高い。つまり、消費者にとって、有田焼のイメージとは「伝統的デザイン」の評価が高い陶磁器であるということが分かる。

5．商品選択のシグナルとしての産地イメージ情報

消費者が産地ごとに持っているイメージが異なるということは、陶磁器において産地ブランド構築が必要になるということを意味すると言えるだろう。つまり、一般的な商品の場合、商品ブランド、企業ブランドといったブランド力をどのように構築し、ブランド力を高めていくのかということが求められている。陶磁器の場合は、その商品ブランド、企業・窯元ブランドだけではなく、産地ブランドといったことも消費者が商品を購買する時の手がかりの一つとして用いるということがある。つまり、消費者が商品に対して評価できる指標を持っている時は、産地よりも商品ブランド、企業・窯元ブランドということが購買の時の手がかり情報として有効になるが、消費者が商品知識をあまり持っていないときに有効な手がかりとして用いられるのは、産地ブランドとなる。この観点からは国際マーケティング領域で Country of Origin（COO）研究としては、産地イメージとして消費者が抱いているイメージが商品を購入する時の手がかり情報として使われて、消費者が商品評価、ブランド評価、購買意図へと影響を及ぼしているとの研究があり、この COO 研究を産地ブランド形成のモデル構築に援用できるのではないかと考える。

つまり、誰かにプレゼントをしたいと思った時に、「あの伝統ある〇〇焼のお茶碗を贈りたい」、「あのデザインの〇〇焼のカップを贈りたい」と産地ブランドが最初に出てくることが購入を考える段階で消費者イメージとして産地がでてきることがあるだろう。もちろん、その先に、商品知識があり、購入経験などがあれば、「あの時に買った〇〇窯元のあの商品を贈りたい」となることもある。消費者がどのように商品知識を持ち、産地ブランドイメージを持っているかによって、購買意向は変化しくるのである。そのようなことを踏まえると産地ブランドをどのように形成していくのか、その産地イメージとその産地の企業・窯元の商品イメージは一致させるのか、させないのかということを考えたブランド構築は重要な役割を担っていると言える。

詳細は肥前セラミック研究センター「肥前窯業圏における陶磁器に関する消費者意識調査報告書」2022 年 3 月を参照のこと。

森永太一郎と彼の家系にみる伊万里焼販売史－明治初期前後－

山本 長次

1．はじめに

佐賀県伊万里出身の森永太一郎（1865 - 1937･1･24）は、1899（明治 32）年 8 月に日本初とされる西洋菓子製造所を東京の赤坂に創設し、森永商店と称したが、これが、今日の森永製菓株式会社の創業に当たる。また、森永は、この創業から遡って 11 年前の 1888 年に、磁器を販売するため、アメリカ合衆国のサンフランシスコに渡るが、同地近郊のオークランドにおいて、西洋菓子の製造技術を習得してきたのであった。さらに、それ以前においても、彼は伊万里や大阪、東京、そして横浜などで、磁器販売にかかわっていた。このように、森永製菓を設立していく森永にとって、伊万里が生誕地であったことや、磁器の販売に従事したことも、のちの彼の企業者活動に大きくかかわるのであった。

ところで、肥前窯業地域における歴史的文化的特色として、（１）1616 年のこととされているが、江戸時代はじめに遡る有田における日本初の磁器の生産と周囲への生産地域の拡大、（２）伊万里を積み出し港とするそれらの国内外への販売、そして、（３）有明海や塩田川を経て運ばれてきた天草陶石の塩田における積み上げや陶土への加工、さらに、この地からの有田及びその周辺地域への陶土の運搬や、この地および周辺での磁器の生産及び問屋業の展開などもあげられる。

本考察では、森永太一郎の生誕や少年期に着目して、伊万里における磁器販売の歴史的社会的状況を、彼の育ての親的存在であった山﨑文左衛門（1831 - 1901）の事績と事業もまじえて論じていくとともに、森永が山﨑から受けたビジネス教育の一端についても触れていく。

2．森永太一郎の生誕および少年期と家系

森永太一郎は 1865 年（慶応元年 6 月 17 日）、佐賀県伊万里で、森永常次郎とキク（旧姓は力武、再縁後の姓は平山）の長男として生まれた。森永家では、森永の祖父に当たる太兵衛の代まで、伊万里焼の問屋と、壱州屋と呼ばれる魚問屋及び伊万里湾の網元を営んでいたが、やがて彼は伊万里焼の問屋業のみに専念した。しかし、常次郎の代になると業績不振に陥った上、彼は 1870（明治 3）年（森永が数え年 6 歳の時。以下、彼の年齢を表記する際も、数え年で表記する）に没してしまった。そのため、森永家の財産は、債権者に渡った上、キクは他家に再縁したため、森永は親類縁者の家を転々とすることとなった。森永は、母方の祖母で敬虔な仏教徒であったチカ（鍋島本藩の家老職であった納富家の長女だとされている）や、母の兄に当たる伯父力武喜一郎からの保護も得たが、寺子屋や小学校では、数か月間ほどしか学ぶことができなかった。そこで彼は、12 歳であった 1876 年の春まで、自分の姓名さえも正確に書くことができない状態であったが、翌 1877 年（13 歳）の春まで、漢学の先生であり、伊万里で書店も構えていた川久保雄平（豫章）のもとで、店番をしながら、習字や学問の指導も受けることとなった。

1877（明治 10）年、13 歳の森永は、父方の伯母の家に引き取られ、彼女の夫であった山﨑文左衛門（1831 - 1901）との間の子となった。なお、森永の生誕時の名前は伊左衛門といったが、無戸籍であり続け、彼が 8 歳の時（1872 年）に、伯母と山﨑との結婚を機にそのこともわかった。そこで、その時に山﨑太一郎の名で、しかもこの年の生誕として入籍もされていた。

ところで、森永が生誕時に伊左衛門と名付けられた理由は、江戸時代の天保年間の頃、伊万里の犬塚伊左衛門という人物が、江戸の蛎殻町に支店を設けて伊万里焼を販売し、鍋島家の御用商人として成功したので、彼の実業上の功績にあやかってということであった。そして、犬塚の屋号は丸駒といったが、最晩年の森永は、深川あたりの老舗陶磁器商の老人なら、記憶にあるのではないかと述べている。

また、山﨑太一郎であった頃の森永は、実際の年齢と 8 歳の相違があったので、兵役の関係上も長い年月、困惑させられたという。

そして、1890（明治 23）年にアメリカから一時帰国した時に、山﨑姓から除籍され、森永姓になった可能性が高い。森永は家の再興を希望しつつも、彼がキリスト教に入信した上、勧誘までしたため、山﨑は激しく立腹し、書面で一生涯勘当することと、国賊同然のものとなったからには、日本に帰ることがあってはならぬと記されたともいう。

3．山﨑文左衛門の事績と事業、森永へのビジネス教育

山﨑文左衛門は伊万里でも屈指の磁器商であり、例えば愛知県多治見の豪商であったという西浦との取引関係から、大阪や東京にも伊万里焼を送っていた。また彼は、当地の繁栄のため、架橋、道路修繕、埋め立て、さらにコレラの流行の際、貧民に予防薬を与えるなど、公共心にも富んだ人物であった。そこで森永は、1920（大正 9）年に、彼の記念碑を伊万里駅構内の一角に建設している。山﨑は、1831 年に現在の武雄市西川登町小田志に生まれ、幼少時に伊万里に移

り住んだ。貧困の中で育つが、12 歳の春から佐賀県塩田にあった磁器問屋で荷造りの見習い奉公を始める中、1 年間で 50 銭貯め、焼き物の行商をすることで、やがて財をなしていった。そこで彼は、森永を一人前の商売人にするため、元手として 50 銭を与え、はじめは、こんにゃくや野菜等を売る行商をさせた。そこでは、特に代金回収の大切さについて強調された。

もちろん、行商は容易ではない上、山﨑の甥がそれを行うことに対する周囲からの好奇の目もあったが、やがて 5 円、10 円、20 円と利益が増すにつれ、森永は大変な嬉しさと、商人として世に立つことへの興味を覚えた。また彼は、行商に出ると、祖父の代まで森永家が所有していた家や土地を目の当たりにし、いつかは取り返して亡き父の汚名をそそぎたいという思いにも燃え出した。

また、山﨑の事業の中では、東京から伊万里への為替送金が不便であったため、送金のかわりに織物、袋物、蝙蝠傘ほかの品々を仕入れ、周辺の商店に卸すようなこともしていた。そこで森永は、それらの品物の卸売り、焼き物の仕入れ、売掛金の集金、出荷通信や帳簿付けなどにも従事するようになった。

山﨑は森永に、商売上の訓戒として次のようなことを示し、彼は終世の指針とした。

一、金の大切さを心から知ること
二、どのような場合も正当な品物だけを扱い、不良品を販売してはいけないこと
三、適正だと信じて示した売価から値引いてはいけないこと
四、急がず、目先の損益にとらわれず、10 年を一区切りとして仕事をし、それを終生のものとして守っていくこと

森永は、山﨑の事業に従事する中においても、時折、川久保雄平を訪ね、読み書きの指導を受けたり、書物を貸し与えてもらったりした。なお、彼にとって最も有益で、奮起させた愛読書として、サミュエル・スマイルスの『自助論』を中村正直が翻訳した『西国立志編』を挙げている。

その後の森永は、1879（明治 12）年、15 歳の時、山﨑の勧めで、大商人になるための修行先ということで、当時、全国の同業者に知れ渡っていた伊万里焼の問屋である堀七に奉公に出ることになる。堀七の老主人であった武富熊助は、森永の祖父太兵衛から教えを受けた経緯があり、森永を仕込んでやりたいという思いを持っていた。

注　通常、佐賀の磁器については、江戸時代に有田で生産されたものをはじめ、伊万里を通じて国内外に販売されたものを「古伊万里」、伊万里にあった鍋島藩窯で生産されたものを特に「鍋島焼」、近代以降、有田で生産されたものを「有田焼」、そして伊万里で生産されたものを「伊万里焼」とよく区分されるが、森永は「有田焼」や、さらに「伊万里焼」の可能性のある佐賀の磁器等も総称して、伊万里の商人が扱った磁器を「伊万里焼」と述べているため、本考察では、そのようなニュアンスでこの語句を用いている。

主要参考文献

森永太一郎「懺悔録」（『菓子新報青年版』、1933 年 5 月号より 1936 年 2 月号にかけて、24 回にわたり連載）
『森永 55 年史』（森永製菓株式会社、1954 年）
森永太一郎・松崎半三郎『パイオニアの歩み　現代語版』（森永製菓株式会社、1992 年）
山本長次「森永太一郎と伊万里及びアメリカ」伊藤明弘編『佐賀学Ⅲ』海鳥者、2017 年
ほか

佐賀県有田町における明治期以降の農業の展開

栗林 賢

1．はじめに

2020 年世界農林業センサスによると、有田町における耕地面積は 737ha でそのうち田耕地面積が 678ha、畑耕地面積が 59ha と田耕地面積がその多くを占めている。また、農業経営体数では全 517 のうち 450 を稲が占めている。これは佐賀県全体の約 4.9%である。農業経営体数全体でみると、有田町が佐賀県全体に占める割合は 3.6%であることから有田町における稲の作付けを行う経営体数の多さがうかがえる。つまり、土地面積・経営体数からみた有田町の農業における一つの軸は稲作であると言える。一方で、畜産に目を向けると肉用牛、豚、ブロイラーの経営体数はそれぞれ 10、2、12 であり、それぞれ佐賀県に占める割合は 1.9%、6%、20.7%とブロイラーを飼養する経営体の割合が高いことがわかる。次に、令和元年市町村別農業産出額（推計）によると、268 千万円のうち、耕種が 57 千万円、畜産が 211 千円と畜産が 78.7%を占めている。さらに畜産の中でもブロイラーが 159 千円と有田町における農業産出額の 59.3%を占めている。

このように現在の有田町における農業は、経営体数・面的な広がりを稲作が占め、農業産出額という経済的視点からみるとブロイラー生産による地位が高いことがわかる。

本研究では、有田町が現在の農業的特徴を有するまでにどのような歴史的過程を経てきたのかを明らかにすることを目的とする。特に本稿では明治期から昭和初期頃までを中心に郷土資料から検討していく。その際、有田町における農業の動向が当時の農政や日本全体の農業動向とどのように関連していくのかを明示していく。

2．有田町における戦前の農業とその特徴

戦前期の農業の特徴について検討していく。有田町は 1889（明治 22）年の町村制に伴い、有田町、新村、曲川村、大山村が発足したことに端を発する。戦前の段階で新村が有田村へと名称変更した以外は大きな行政区の変化はなかった。その後、2006 年までにかけて合併・名称変更を行い、現在の有田町域へと変化してきた。以下の概観は資料の入手不足などもあり、取り扱う地域的範囲が西松浦郡から各町村まで「ユレ」があることを先に述べておく。

明治期の日本は後進資本主義国であり、1887（明治 20）年頃に資本の本源的蓄積過程を終え、産業資本の確立を達成したのは 1897（明治 30）年頃であったとされる（須々田 1981）。このような状況下において、佐賀県では資本蓄積期における殖産興業と国家財政のための農村からの強行的な地租収取が自作中層以下の農民を急速に没落させていくことになった（山田・大田 1962）。また、西松浦郡においては小作料が佐賀県内の他郡と比して高くあり、その小作料率の高さをカバーするような形で、塩焚、日雇稼、荷車挽、山伐、炭焼、塩行商、籠細工、縄、草履、糸紡、漁業、紙製造、採薪といった多くの副業が展開されていた[1)]。西松浦郡では明治初期、主に米麦を中心に作付けしつつ、菜種、木綿、茶、烟草を僅かに栽培するというのが農家の基本的な経営形態だったことが伊万里市史編纂委員会編（1965）では示されている。

その後、在来産業の基幹をなす農業に対して政策的に各種の保護育成政策を採用する中で、1899（明治 32）年に耕地整理法が制定された。しかし、欧州の畑作地帯のように耕地の集団化や区画の整形化だけを目指すもの、言い換えれば区画整理による労働生産性の向上を主要な目的としており、当時のいわゆる「地主制」下では、こうした地主の利益に直結しない事業は事業として伸びるはずもなかったと指摘されている（石井 2002）。その後、耕地整理事業において区画整理以外の灌排水事業、開墾、地目変換、干拓・埋立が加えられ、農業基盤が拡充されていくことになる。佐賀県において耕地整理事業が推進されたのは主に平坦部ではなく、東及び西松浦郡といった地域で盛んであった。この理由として、平坦部は条理式耕地という歴史的背景を有しており、かつ幕藩体制期において骨格が整えられたクリークによる水田農業の展開がされていたことが挙げられる（鎌形 1947）。その後、繰り返される耕地整理事業によって水稲作は徐々に発展を遂げていくことになる。

また水稲作が発展する一方で、特産野菜[2)]も存在しており、大正中期において、戸矢蕪を有田村で 60 戸程度の農家が栽培を行っていた記録が残っている（山田・大田 1962）。ちなみに、戸矢蕪は有田町、佐世保に出荷をされていた。一方、戦前期の日本において農家の生計を支えてきた養蚕について、西松浦郡においてはあまり芳しい状況ではなかったことが、伊万里市史編纂委員会編（1965）で指摘されている。

畜産はどのような状況であったのか。当時は農耕用としての利用も多く行われる一方で、西松浦郡においては直接的な収入源としても重要であったことが同上の伊万里市史編纂委員会編（1965）において示されている。たた現在のように経済的な中心ではなく、あくまでも副収入としての位置づけであった。

前述したように、有田町においては現在、畜産と水稲作が空間的・経済的な地位を占めている。しかし、明治期から昭和初期までの農業を概観すると、時代が進む中で徐々にその発展を見せ、水稲作、野菜作、果樹作、畜産さらには現在

とは異なる副業が数多く展開されており、農家は多様な零細経済によって支えられていたとも言える[3)]。

3．有田町の戦後農業の概観

日本において戦後の農業は大きな構造変容をしてきたことが多くの研究によって明らかにされてきた。特に 1960 年代から 1970 年代にかけて、日本の農業は従来の水作中心かつ家族労働に基盤をおいた自給的で小規模な経営、手作業による労働集約的・土地集約的農業から機械化・化学化の進展による省力化の達成とそれに伴う土地生産性の上昇にみられるように、大きな変化を経験している（田林 2007）。この時期、伝統的な主穀作物から野菜や果樹などの商品作物や畜産物といった特定の品目へ経営の比重を高めていく農家が増加し、多くの農民は恒常的通勤兼業に従事しながら、機械を用いて農業を継続している状況にあった。

有田町においても同様の傾向がみられ西有田町、旧有田町において農業構造改善事業によるミカン園地の造成や交換分合、農道整備、ミカン植栽、ミカン共同防除施設の建設などが国庫補助金、県補助金、市町村費などを財源として進められ、農業の近代化が図られてきた（佐賀県・佐賀県農業構造改善対策協議会・佐賀県農業会議編 1975）。また、西有田町（1979）においても、米を主軸としながらも、自立経営嗜好農家育成のために畜産と果樹（主にブドウ、ミカン）の積極的拡大が必要であることが述べられている。

4．おわりに

ここまで有田町を軸に据えながら、明治期から現代にいたるまでの農業史の概観を行ってきた。戦前においてはその生産基盤が徐々に拡充されながらも、小規模かつ多様な経済が農家を支えていた状況にあったことが明らかとなった。戦後は農業構造改善事業による果樹園の造成などによって、近代化を進めてきたことがわかる。しかし、その近代化を推し進めた後、どのようにして現段階の特徴を有するに至ったのかまでは明らかにすることができていない。この点に関しては各関係機関への聞き取りとさらなる資料収集・分析といったことが必要となると考える。この点に関しては今後の課題としたい。

注

1） 西有田町史編さん委員会（1988）では、大山村と曲川村において 1914（大正 3）年頃より筵を織る機械や縄をなう機械を導入する農家が増加し、大山藁製品販売組合が発足したとの報告がある。またこれらの藁製品の多くが有田焼の包装や荷造りの材料として利用されるなど、農家の副業と町の基幹産業としての窯業との関連も指摘できる。

2） 山田・大田（1962）では「蔬菜」と表記されているが、現代的表記として利用頻度の高い「野菜」と表記する。

3） 旧有田町に関する農業資料については管見の限り多くないことが現時点で判明している。これは「日本の食生活全集　佐賀」編集員会編（1991）において指摘されているように、旧有田町においては窯業の雇用面での役割が大きく、農業経営に関わる人材が多くなかったことが背景にあることも理由の一つとして考えられる。この点については、九州農政局佐賀統計情報事務所伊万里出張所（1981）においても指摘されている。また、西松浦郡役所編（1972）でも、旧有田町域における農業の経済的・空間的規模の小ささが指摘されている。

参考文献

石井 敦 2002. 東海地域の耕地整理と圃場整備. 農業土木学会誌, 70(6), 515-518.

伊万里市史編纂委員会編 1965.『伊万里市史続篇』伊万里市役所.

鎌形 勲 1947.『佐賀県農業の展開過程』農林省農業総合研究所.

九州農政局佐賀統計情報事務所伊万里出張所編 1981.『白磁発祥の地　伝統 400 年の藍そして赤　産業と観光　有田』佐賀県有田町.

佐賀県・佐賀県農業構造改善対策協議会・佐賀県農業会議編 1975.『佐賀県農業構造改善事業史』佐賀県.

須々田黎吉 1981. 耕地整理展開の政治経済的および農法的考察―石川式「田区改正」から耕地整理法の成立まで―. 農村研究, 53, 1-16.

田林 明 2007. 日本農業の構造変容と地域農業の担い手. 経済地理学年報, 53, 3−25.

西有田町史編さん委員会 1988.『西有田町史　下巻』西有田町史編さん室.

西有田町企画課 1979.『西有田町総合計画』西有田町.

西松浦郡役所編 1972.『西松浦郡誌』西松浦郡役所.

「日本の食生活全集　佐賀」編集員会編 1991.『日本の食全集 41　聞き書　佐賀の食事』農山漁村文化協会.

山田龍雄・大田遼一郎 1967.『佐賀県農業史』金華堂.

2.2. 研究実績

2.2.1. 研究課題と共同研究相手

部門	教　員	研究課題	共同研究相手
プロダクトデザイン・アート研究部門	田中	焼成時無収縮磁器土による成形法開発と造形表現への応用／重点研究	佐賀県窯業技術センター
	本田	有田町における新しい図書サービスの実践的研究	
	本田	岳の棚田における交流人口増加を目的としたイベント開催のあり方の実践的研究	佐賀県立有田工業高等学校
	本田	窯業（有田焼）と芸術分野（いけばな草月流）のコラボレーションによる新たな芸術表現の創出と新規市場参入の取組における実践的研究	企業 1 社
	本田	学校給食用食器市場に関する調査研究	
	三木	3D デジタルデザインツールを用いた陶磁器製品開発／重点研究	企業 1 社
	三木	石膏型成型技法研究	
	湯之原	異素材を利用した陶磁器表現の研究	佐賀県窯業技術センター
	甲斐	焼成無収縮陶土の手造り（ロクロ等）による利活用の研究／重点研究	
セラミックサイエンス研究部門	矢田・一ノ瀬	完全無収縮陶磁器の開発／重点研究	佐賀県窯業技術センター
	一ノ瀬・矢田	陶磁器成形技術の開発と応用／重点研究	企業 1 社
	一ノ瀬・矢田	ペルオキソチタン錯体の応用研究	企業 2 社
	矢田	高機能多孔質担体の開発	企業 1 社
	近藤	泉山粘土と天草粘土の物理・化学性および可塑性の比較検討	佐賀県窯業技術センター 企業 1 社
	海野	近赤外ルミネッセンスを用いた釉薬の新規分析技術の開発	佐賀県窯業技術センター 有田町歴史民俗資料館
	赤津・HAO	強化磁器の強化メカニズムの解明と新規強度設計	佐賀県窯業技術センター
	赤津・HAO	焼成変形しにくい磁器素地の開発	佐賀県窯業技術センター
	赤津・HAO	磁器素地の焼成収縮抑制メカニズムの解明	佐賀県窯業技術センター
	川喜田	磁性粒子含有ゲル層を用いた微細藻類の分離	
	川喜田	ゲル層の弾性を利用したセラミックス粒子の分離	

部門	教　員	研究課題	共同研究相手
セラミックサイエンス研究部門	川喜田	泉山陶石の有効利用に関する研究	佐賀県窯業技術センター 泉山磁石場組合 企業 1 社
	成田・磯野 矢田・一ノ瀬	有機無機ハイブリッド陶磁器／重点研究	佐賀県窯業技術センター
	根上	陶磁器廃材・廃素焼き片・廃石膏型枠の有効利用に関する研究	
	磯野	セラミック系電極材料の開発	
	三沢・赤津・ HAO	IH（誘導加熱）に対応する有田磁器製の病院・介護施設給食用食器の開発	企業 1 社
	三沢	FEM による SPS 温度分布評価	文部科学省国家課題対応型研究開発推進事業「原子力システム研究開発事業」採択課題 「3D 造形革新燃料製造のシミュレーション基盤技術」サブテーマ
	三沢	放電プラズマ焼結による原子炉燃料製造プロセスシミュレーションの研究	原子力研究開発機構 企業 1 社
	HAO	新機能セラミックス材料の創製	佐賀県窯業技術センター 景徳鎮陶瓷大学
マネジメント研究部門	山口	陶磁器に関する消費者行動調査・研究	長崎県立大学
	山口	地域創生マーケティングに関する研究	甲南大学
	有馬	統計データをもちいた有田町訪問者の特性	
	山本	肥前陶磁器業の歴史研究	
	栗林	有田町における戦後農業の展開に関する研究	
	洪	地域資源を活用したブランド化とその効果に関する研究	
	洪	グローバル化に向けた地域ブランド育成方法と政策的課題	
客員研究員	蒲地	強化磁器、高精度磁器等の新規機能性陶磁器の開発	
	白石	陶磁器用加飾材料の開発	
	副島	3D デジタル技術を利用した陶磁器製造技術の高度化	
	浜野	肥前窯業圏における事業化デザインに関する研究	
	田端	シンクロトロン光を用いる陶磁器の化学組成と産地推定法の研究およびアスベストの簡易検出法の開発	
	山田	肥前陶磁器業の経営発展と企業者活動に関する歴史研究	

2.2.2. 論文

01）一ノ瀬弘道，矢田光徳，坂本蓮，中田明香，竹下昌章，
“アルミナセメントを添加した天草陶土スラリーの自硬性制御”，
J. Soc. Inorg. Mater., Japan, Vol.28, 127-133 (2021.5) .

02）Akatsu, T., Fujisawa, T., Unno, M.
“Prestress in alumina-strengthened porcelain as estimated with Raman scattering spectroscopy”,
J. Ceram. Soc. Jpn. 129 [5], 267-270 (2021.5)

03）H. ICHINOSE, M. YADA and K. HARA,
“Metal-doped titanium oxide films for suppressing potential-induced degradation of photovoltaic modules”, Journal of the Ceramic Society of Japan, 129, [10], 625-630 (2021.10)

04）Takehiro Washino, Mikihide Demura, Shintaro Morisada, Keisuke Ohto, Hidetaka Kawakita,
“Separation of microalgae using a compacted magnetite-containing gel bed”,
Bioprocess and Biosystems Engineering, (2021.11)
https://doi.org/10/1007/s00449-021-02662-z

05）D. Hao, T. Akatsu, N. Kamochi, Y. Shiwa,
“Minimization of water absorption and pyroplastic deformation of wollastonite-containing alumina-strengthened porcelain”,
Journal of Asian Ceramic Societies，Volume 9, 2021 - Issue 4, 1481-1488（2021.11）

06）近藤文義，浅野将太郎，小塩祥平，村岡洋美，大庭春花，
“石灰およびセメント改良土のスレーキングに伴う一軸圧縮強さの変化”，
農業農村工学会論文集，第 313 号，　89 巻 2 号 p. II_61-II_67（2021.12）

07）W. Xu, K. Li, Y.M. Li, Y. Sun, Y.W. Bao, D.T. Wan, X. Tan, D. Hao,
“Surface strengthening of building tiles by ion exchange with adding molten salt of KOH”,
International Journal of Applied Ceramic Technology, Volume 19, Issue 3 p. 1490-1497 (2022.1)

08）Masaaki Tabata，Masaki Fukuyama，Mitsunori Yada，Fumiyuki Toshimitsu,
“On-site detection of asbestos at the surface of building materials wasted at disaster sites by staining”,
Waste Management，Volume 138, Pages 180-188,（2022.2）

09）三木悦子，イ ヒョジン，
“「自硬鋳込み成形技術」の造形物制作への応用実践研究”，
佐賀大学 芸術地域デザイン学部 研究論文集，5 号,65-79 頁 （2022.3）

10）三木悦子，田中右紀，
“肥前窯業圏における製品デザイン実践研究ー第 27 回読売国際協力賞受賞の JICA「大エジプト博物館合同保存修復プロジェクト」（GEM-JC）チームの受賞記念有田焼ピンバッジ製作を例にー”，
九州地区国立大学教育系・文系研究論文集，8 巻 2 号 No.2 （2022.3）

11）赤津隆，西岡彩那，雪丸丹寧，郝棟，
“天草磁器土を原料とする磁器の下絵付け・施釉前の素焼き温度”，
佐賀大学芸術地域デザイン学部研究論文集，第 5 号，101-108，（2022.3）

2.2.3. 著書・解説

01）山口夕妃子（編著書），
“地域創生マーケティング”，中央経済社（2021.11）
※甲南大学との協定事業を契機として学会にてリサーチプロジェクトを申請し、採択された。
その成果として出版されたものである。

02）山口夕妃子（共著），
“「ブランド戦略ケースブック 2.0　ー13 の成功ストーリーー」ケース 05　李荘窯／アリタプラス”，
同文館（2021.11）

03）本田智子（成果報告写真集発行），
“ARITA×SOGETSU　PROJECT”，（2022.3）

04）本田智子（研究報告書発行），
“ARITA×SOGETSU　PROJECT”，（2022.3）

05）山本長次
『神埼市史　第 3 巻　近代・現代編』神埼市，（2022.3），79-92, 143-154, 203-220, 395-398, 507-520, 611-632, 737-760 頁
※佐賀県内の『神埼市史』への執筆で、尾崎焼などの窯業や伝統産業、商工業、企業誘致などについても触れる。

06）山口夕妃子（肥前窯業圏調査報告書発行）
“肥前窯業圏における陶磁器に関する消費者意識 調査報告書”（2022. 3）

2.2.4. 学会・会議における発表

01）HAO Dong，赤津隆，蒲地伸明，大竹亜沙美，白石敦則，（招待講演）
“Realizing both small water absorption and small pyroplastic deformation in alumina-strengthened porcelain through materials design”,
8th International Congress on Ceramics,（オンライン開催）2021.4.28

02）黒木咲歩，大﨑俊介，矢田光徳，一ノ瀬弘道，大石祐司，成田貴行
“多孔質セラミックス磁器へのエポキシ樹脂の充填及び物性評価”,
第 58 回化学関連支部合同九州大会　（オンライン開催）2021.7.3

03）西村壮史，磯野健一，成田貴行，蒲地伸明，一ノ瀬弘道，矢田光徳
“焼成無収縮陶磁器へのフラン樹脂の充填による高機能化”,
第 58 回化学関連支部合同九州大会　（オンライン開催）2021.7.3

04）福木彰吾，磯野健一，矢田光徳，一ノ瀬弘道
“電気化学的手法を用いた陶磁器/ポリアニリン複合体の作成”,
第 58 回化学関連支部合同九州大会　（オンライン開催）2021.7.3

05）赤津隆,（招待講演）
“Strengthening in porcelain reinforced with alumina particles”,
The Twelfth International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC12),
（オンライン開催）2021.7.6

06）HAO Dong，赤津隆，蒲地伸明,
“Suppression of the pyroplastic deformation of alumina strengthened porcelain by promoting the mullite crystallization”
The Twelfth International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC12),
（オンライン開催）2021.7.6

07）川喜田英孝,（依頼講演）
“泉山鉱石の改質：鉄と硫黄成分の洗浄と除去”,
有田磁石場組合研修会,（有田磁石場組合事務所）2021.8.1

08）海野雅司,（招待講演）
“Watching” a Molecular Twist in a Protein by Raman Optical Activity”,
11th International Conference on Advanced Vibrational Spectroscopy,（オンライン開催）2021.8.24

09）近藤文義，永井勘太，高木雄史,
“PFBC フライアッシュを併用した浚渫粘土の段階的な地盤改良について”,
2021 年度農業農村工学会大会講演会,（オンライン開催）2021.8.31

10）田中剛，磯野健一，成田貴行，矢田光徳，一ノ瀬弘道，蒲地伸明，
“ムライトファイバーを用いた低収縮陶磁器の開発と特性評価”，
公益社団法人日本セラミックス協会第 34 回秋季シンポジウム（オンライン開催）2021.9.2

11）HAO Dong，赤津隆，蒲地伸明，
“Optimization between the small water absorption and small pyroplastic deformation in porcelain made from Amakusa clay”，
2021 年度先進セラミックス研究会若手セミナー，（オンライン開催）2021.09.08

12）川喜田英孝，清水千里，森貞真太郎，大渡啓介，
“磁性粒子導入ゲルの動的構造変化を用いた段階的な粒子の溶出”，
化学工学会第５２回秋季大会，VJ217, 2021.9.22-24

13）高木雄史，永井勘太，近藤文義，
“複数の地盤改良材を併用した浚渫粘土の段階的な地盤改良とスレーキング特性について”，
令和 3 年度農業農村工学会九州沖縄支部大会講演会（オンライン開催）2021.11.11

14）福野佑斗，磯野健一，一ノ瀬弘道，矢田光徳
“ペルオキソチタン酸水溶液の可視光による色素酸化分解特性評価”，
2021 年度九州支部秋季研究発表会，公益社団法人日本セラミックス協会（オンライン開催）2021.11.13

15）北島武，田添翔一朗，成田貴行，磯野健一，一ノ瀬弘道，蒲地伸明
“アルミナセメントと焼成無収縮陶土を含むスラリーより製造された陶磁器の特性評価”，
2021 年度九州支部秋季研究発表会，公益社団法人日本セラミックス協会（オンライン開催）2021.11.13

16）田端正明，（依頼講演）
“シンクロトロン光を用いた陶磁器の分析と産地推定”，
研究成果報告会「陶片の機器分析に関する研究成果発表」（佐賀県立九州陶磁文化館）2021.11.22

17）海野雅司，（依頼講演）
“陶磁器の新規非破壊分析法の開発”，
研究成果報告会「陶片の機器分析に関する研究成果発表」（佐賀県立九州陶磁文化館）2021.11.22

18）矢田光徳，（依頼講演）
“Synthesis of Nanostructured Ceramics and their Application to Arita Porcelain”，
The 11th Joint Seminar between Liaoning University and Saga University -New Trends in Chemistry and Material Science，（オンライン開催）2021.11.25

19）山口夕妃子，
“特産品におけるパッケージ機能要素分析”，
日本商業学会　九州部会研究会，（オンライン開催）2021.11.27

20）山口夕妃子，（レポート掲載）
サロンタイトル：「2025 年のマーケティング・アジェンダ」マーケティング学会 HP，2021.12

21）山口夕妃子，（レポート掲載）
リサプロタイトル：「地方創生における観光・SDGs」マーケティング学会 HP，　2021.12

22）根上武仁，（依頼講演）
“窯業関連企業からの産業廃棄物の有効利用について”，
令和 3 年度 第 2 回地盤工学セミナー「インフラ構造物の維持管理技術と窯業産業廃棄物の有効利用」，
一般社団法人佐賀県地質業調査業協会主催，（唐津市高齢者ふれあい会館「りふれ」）2021.12.23

23）北島武，藤井駿平，矢田光徳，一ノ瀬弘道，成田貴行，磯野健一，蒲地伸明，
“アルミナセメントを含む自硬性陶土スラリーによる陶磁器の製造と特性評価”，
第 60 回日本セラミックス協会基礎科学討論会，（ハイブリッド開催）2022.01.09

24）福山雅貴，三浦高史，磯野健一，矢田光徳，
“リン酸チタンナトリウムナノ粒子の合成とナトリウムイオン電池特性”，
第 60 回日本セラミックス協会基礎科学討論会，（ハイブリッド開催）2022.01.09

25）山口夕妃子，
“ブランドケース戦略「地域ブランドケース：李荘窯/アリタプラス」”，
『ブランド戦略ケースブック 2.0』発刊記念トークセッション，
一般財団法人ブランド・マネージャー認定協会主催，(オンライン開催)2022.01.14

26）藤木優衣，鷲野岳大，大渡啓介，森貞真太郎，川喜田英孝，
“カラムに充填したゲル粒子層の圧力変化による変形とセラミックス粒子の分離挙動”，
第 24 回化学工学会学生発表会，（オンライン開催）2022.03.05

27）PARK TAEYANG，有馬隆文，
“福岡市の中心市街地におけるオープンスペースの形成過程”，
日本建築学九州支部（Web 開催) 2022.03.06

28）石 陽，有馬隆文，
“来訪者に注目される新興コンテンツ景観の特徴 SNS 投稿写真を用いた視点場・視対象分析”，
日本建築学九州支部（Web 開催) 2022.03.06

29）HAO DONG，赤津隆，蒲地伸明，志波雄三，
“Minimization of water absorption and pyroplastic deformation of wollastonite-containing alumina-strengthened porcelain”，
公益社団法人日本セラミックス協会 2022 年年会（オンライン開催) 2022.03.11

30）Masaki Tabata, Mitsunori Yada,
“Image Analysis of Asbestos on the Surface of　Wasted Building Materials by Staining,”
The 8th 3R International Scientific Conference (3RINCs) on Material Cycles and Waste Management（Online）2022.3.14-18

31）山口夕妃子，
“陶磁器における COO 効果とバイアス要因”，
日本商業学会九州部会研究会（オンライン開催）2022.03.15

32）磯野健一，
“リチウムイオン電池用正極材料の開発ー銅およびニッケル置換マンガン酸リチウムのサイクル特性ーと電気化学的手法を用いた陶磁器/導電体複合体の作成”，
CIREn 電気化学研究分科会 2021 年度分科会（オンライン開催）2022.3.16

33）矢田光徳，福野佑斗，一ノ瀬弘道，
“ペルオキソチタン錯体水溶液の可視光による 色素酸化分解特性評価”，
CIREn 電気化学研究分科会 2021 年度分科会（オンライン開催）2022.3.16

34）川喜田英孝，鷲野岳大，出村幹英，大渡啓介，森貞真太郎，
“磁場や圧力で変形させたゲル層による粒子の分離”，
化学工学会第 87 年会（神戸），K219，2022.3.16-18

35）一ノ瀬弘道，（招待講演）
“環境浄化技術～光触媒～安全な抗ウイルス性コーティング剤”，
協同組合福岡・大川家具工業会主催，（大川産業会館）2022.3.17

36）佐賀大学肥前セラミック研究センター研究成果ポスター展示（22 件），
（佐賀大学有田キャンパス 2 階プロジェクトルーム）2022.3.31

2.2.5. 展覧会・展示会における発表・出展

01）三木悦子，（出展）
“2021 韓国陶磁デザイン協会国際交流展『ぬくもり（温気）の事物』”，
オンラインと韓国陶磁財団京畿生活陶磁美術館でのハイブリッド展示会，
（京畿生活陶磁美術館（旧、驪州世界生活陶磁館）１F 第 2 展示室）2021.4.9-7.31

02）三木悦子，（出展）
“第 117 回 有田国際陶磁展「産業陶磁器部門」”，
佐賀県・有田町・有田商工会議所主催，
（佐賀県陶磁器工業協同組合ギャラリーarita mononosu）2021.4.29-5.9

03）田中右紀，（出展）
“金子剛と 30 人展”，（佐賀大学美術館）2021.7.17

04）田中右紀，（出展）
“第 12 回国際陶磁器展美濃”，
国際陶磁器フェスティバル美濃’21（セラミックパーク MINO 展示ホール）2021.9.30-10.17

05）田中右紀，（出展），
“ドローイング展”，
（佐賀大学美術館）2021.10.16

06）田中右紀，（出展），
“佐賀銀行文化財団設立 30 周年記念　新人賞受賞者による作品展”，
（佐賀県立博物館 3 号展示室）2021.10.26-31

07）田中右紀，（出展）
“『暮らしを楽しむ・コロナ期に何を考え作ったか』”，
第 32 回 九州陶磁器デザイナー協会展，発表 8 点，（佐賀県立九州陶磁文化館）2022.01.25-30

08）三木悦子，田中右紀，（オンライン発表、展示）
“イスラエル ベツァルエル美術デザインアカデミー合同交流展『おばあちゃんのカップ』”，
（佐賀大学有田キャンパスエントランスギャラリー、イスラエル ベツァルエル美術デザインアカデミー 4 階中央展示ホール）2022.3.1-4.15

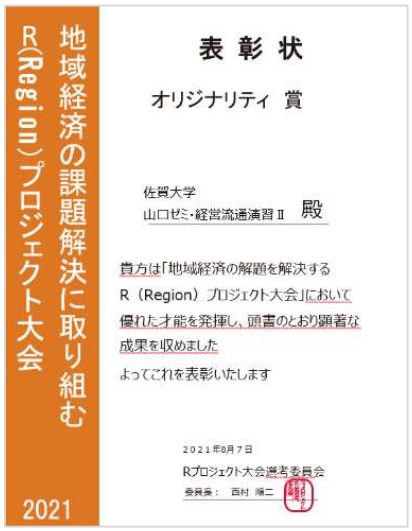
3．人材育成

3.1. 講演会・シンポジウム

3.1.1. センター主催・共催

1） 地域経済の課題解決に取り組む R（Region)プロジェクト大会 「オリジナリティ賞」受賞

主催：甲南大学
共催：肥前セラミック研究センター　マネジメント研究部門
日時： 2021.8.7
場所：オンライン開催
参加人数： 60 名
担当：山口夕妃子

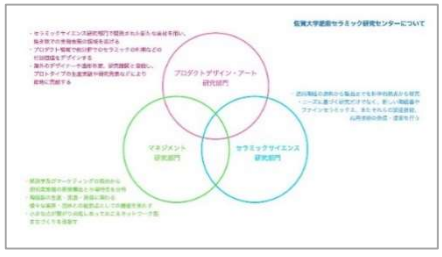


2） CIREn 電気化学研究分科会　第 1 回講演会

主催： CIREn（再生可能エネルギー等イノベーション共創プラットフォーム）
共催：肥前セラミック研究センター
日時： 2021.9.10
場所：オンライン開催
参加人数： 43 名
企画：冨永昌人（理工学部）・矢田光徳・梅木辰也（理工学部）
講演１　バイオマス廃棄物を燃やさずに電力に変換！～燃料電池の用途拡大と地球規模の普及に向けて～
　　講師　九州大学 白鳥祐介 氏
講演２ バイオガスの改質による固体酸化物形燃料電池用水素 一酸化炭素系燃料の合成
　　講師　鹿児島大学 鮫島宗一郎 氏

3） 講演会「次の世代のために残したい地域と産業」

主催：肥前セラミック研究センター
日時： 2021.10.1
場所：オンライン開催
参加人数： 97 名
企画：本田智子
講師：金沢美術工芸大学　製品デザイン専攻教授　安島 諭 氏



4） 研究成果発表会及び講演会
～テーマ「ARITA×SOGETSU 有田焼窯元と草月流華道家との新たな試み」～

①いけばな体験教室

主催：肥前セラミック研究センター
日時：2021.10.30
場所：有田キャンパス
参加人数： 9 名
企画：本田智子
講師：草月流師範会顧問　内藤華了 氏

②研究発表会

主催：肥前セラミック研究センター
日時： 2021.12.14～18
場所：草月会館（東京都）
参加人数： 471 名
企画：本田智子

③講演会　ギャラリートーク

主催：肥前セラミック研究センター

日時： 2021.12.15

場所：草月会館（東京都）

参加人数： 32 名

企画：本田智子

講師：株式会社 ARITA PULS 代表　寺内信二　氏

５） 研究成果報告会「陶片の機器分析に関する研究成果発表」

主催：肥前セラミック研究センター

日時： 2021.11.22

場所：佐賀県立九州陶磁文化館（有田町）

参加人数： 11 名

企画：海野雅司・田端正明・矢田光徳・一ノ瀬弘道

６） 展覧会　テーマ：「小さなお菓子のための器」

主催：芸術地域デザイン学部 有田セラミック分野

共催：肥前セラミック研究センター

日時： 2021.12.6～2022.1.20

場所：有田キャンパス エントランスギャラリー

担当：三木悦子

7） 陶磁器アイデアコンテスト

主催：肥前セラミック研究センター
後援：有田町、佐賀県陶磁器工業協同組合、肥前陶磁器商工協同組合
日時：公募 2021.12.1～12.24
　　1 次審査：2021.12.27
　　2 次審査（最終審査）・表彰式：2022.1.22
場所：オンライン開催
応募総数： 93 件
担当：山口夕妃子・三島舞 URA・成田貴行・矢田光徳・甲斐広文

本学と肥前窯業圏との連携による『やきものイノベーション』を行うべく、大学教育の一環として、山口夕妃子 教授と成田貴行 准教授が開講する講義をベースとした「陶磁器アイデアコンテスト」を実施した。
募集テーマは
１．陶磁器で SDGs に貢献する
２．コロナ禍で佐賀に帰って来られない方へ　～佐賀を感じる陶磁器～
応募総数 93 件から一次選考（令和 4 年 1 月 5 日）で選ばれた 10 件について最終審査及び表彰（令和 4 年 1 月 22 日）を行った。

審査結果

◎最優秀賞・学生賞
「色が変わるボトル乾燥スティック」（チーム代表：理工学部　本多海音）
◎有田町長賞
「マグネットを利用した幼児用陶磁器」（チーム代表：農学部　三坂優依）
◎佐賀県陶磁器工業協同組合賞
「多孔質セラミックを用いた土壌保水剤」（チーム代表：農学部　田中美里）
◎肥前陶磁器商工協同組合賞
「四季で感じる佐賀　～帰らずともそこに佐賀が広がる～」
（チーム代表：芸術地域デザイン学部　藤野菜乃子）
◎優秀賞
「直火で使える耐熱陶器製お弁当箱」（チーム代表：理工学部　矢野綾女）
「美味しく温めるおにぎりケース」（チーム代表：理工学部　堤塁）
「身に着けられるアロマストーン」（チーム代表：芸術地域デザイン学部　亀田真夢）
「指先から佐賀を感じる 有田焼ネイル」（チーム代表：芸術地域デザイン学部　鶴莉緒音）
「ティッシュケース SAGA 」（チーム代表：芸術地域デザイン学部　甲斐田菜月）
「保冷も保温もできるお皿」（チーム代表：芸術地域デザイン学部　陶山遼）

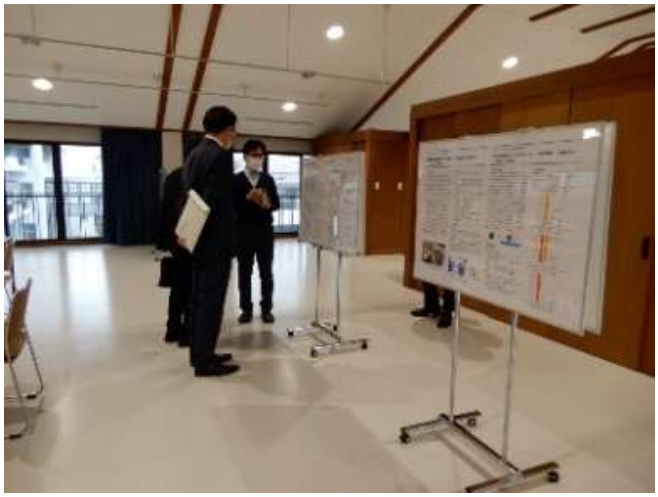
また、審査に御協力をいただきました、有田町長 松尾佳昭 様、佐賀県陶磁器工業協同組合 理事長 原田元 様、肥前陶磁器商工協同組合 理事長 百田憲由 様をはじめ、開催に御協力をいただきました多くの皆さまに感謝申し上げます。

8） CIREn 電気化学研究分科会　第 2 回講演会

主催：CIREn（再生可能エネルギー等イノベーション共創プラットフォーム）
共催：肥前セラミック研究センター
日時： 2021.12.21
場所：オンライン開催
参加人数： 24 名
企画：梅木達也（理工学部）・磯野健一・冨永昌人（理工学部）
講演１ 低温作動が可能な固体電解質式 CO センサ
　　講師　長崎大学 兵頭健生 氏
講演２ 有機材料のレドックスを利用して蓄電する軽量で高容量な 二次電池の開発
　　講師　産業技術総合研究所 八尾 勝 氏

9） 肥前セラミック研究センター研究成果ポスター発表会

主催：肥前セラミック研究センター
日時： 2022.3.31
場所：有田キャンパス
内容：プロダクトデザイン・アート研究部門、セラミックサイエンス研究部門、マネジメント研究部門の各教員の研究成果をポスターにて掲示



3.1.2. センター教員が関与した行事

1） 日本マーケティング学会サロン 「2025 年のマーケティング・アジェンダ」

主催：日本マーケティング学会九州サロン
日時： 2021.5.24
場所：オンライン
参加人数： 234 名
オーガナイザー：山口夕妃子

2） 泉山磁石場組合研修会 講演 「泉山鉱石の改質：鉄と硫黄成分の洗浄と除去」

主催：泉山磁石場組合
日時： 2021.8.1
場所：泉山磁石場組合
参加人数： 25 名
担当：川喜田英孝・一ノ瀬弘道

3） 令和３年度ものづくり技術者育成講座 表面工業化学コース

主催：佐賀大学　リージョナル・イノベーションセンター
日時： 2021.8.19, 8.23
場所：オンライン
参加人数： 6 名
担当：矢田光徳（8.19　2 コマ）· 磯野健一（8.23　3 コマ）
（※別日に冨永昌人（理工学部）3 コマ，森貞真太郎（理工学部）2 コマ担当）

4） 日本マーケティング学会リサーチプロジェクト 「地域創生における観光・SDGs」

主催：日本マーケティング学会地域創生マーケティング研究会
日時： 2021.8.20
場所：オンライン
参加人数： 155 名
オーガナイザー：山口夕妃子

5） 日本マーケティング学会サロン
「防災マーケティング：防災・減災における課題解決に向けたマーケティング研究の有用性」

主催：日本マーケティング学会九州サロン
日時： 2021.9.28
場所：オンライン
参加人数： 20 名
オーガナイザー：山口夕妃子

6） 佐賀大学　有田キャンパス公開講座

主催：佐賀大学
後援：有田町教育委員会
日時： 2021.10.5~12.7(全 5 回)
場所：有田キャンパス 2 階プロジェクトルーム
定員： 24 名
開催日：第 1 回 2021.10.5
「何を、どう伝える？-商品開発の視点から-」担当：本田智子
第 2 回 2021.10.19
「食・農と地域」　担当：栗林賢
第 4 回 2021.11.16
「焼成変形しにくい磁器」　担当：HAO DONG

7） 公開講座「ガラスの機械的性質」

主催：一般社団法人ニューガラスフォーラム
日時： 2021.10.14
場所：ニューガラス大学院（オンライン開催）
参加人数：約 90 名
担当：赤津隆

8） 地域創生マーケティング研究会「地域創生と共創価値」

主催：日本マーケティング学会
日時： 2021.10.17
場所：オンライン開催
参加人数： 30 名
オーガナイザー：山口夕妃子

9） 研修会 「環境浄化技術～光触媒」

対象：福岡県立福岡工業高校環境化学科 1 年生
日時： 2021.11.24
場所：有田キャンパス
参加人数： 43 名(学生 40 名、教員 3 名）
担当：一ノ瀬弘道

10） キャリア支援事業「ファインセラミックスについて -セラミックスってどんな材料？--やきものとファインセラミックスのちがい？-」

対象：佐賀県立
有田工業高等学校
日時： 2021.12.6
場所：有田キャンパス
プロジェクトルーム
参加人数： 37 名
担当：赤津隆

11） 日本マーケティング学会サロン 「バーチャル YouTuber のビジネス市場創造」

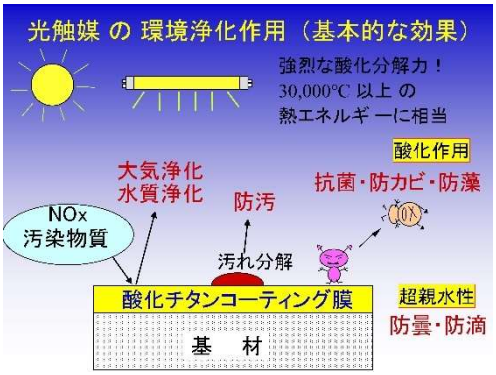
主催：日本マーケティング学会九州サロン
日時： 2021.12.22
場所：オンライン開催
参加人数： 20 名
オーガナイザー：山口夕妃子

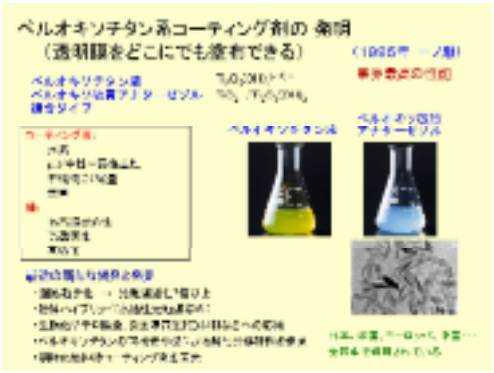
12） 講演「インフラ構造物の維持管理技術と窯業産業廃棄物の有効利用」

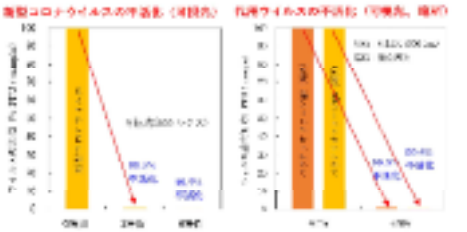
主催：一般社団法人　佐賀県地質業調査業協会
共催：公益社団法人 地盤工学会九州支部佐賀地区
日時： 2021.12.23
場所：唐津市高齢者ふれあい会館「りふれ」
参加人数：約 60 名
担当：根上武仁

13） 招待講演
「環境浄化技術～光触媒～安全な抗ウイルス性コーティング剤」

主催：協同組合福岡・大川家具工業会
日時： 2022.3.17
場所：大川産業会館
参加人数： 40 名
担当：一ノ瀬弘道







14） 日本マーケティング学会リサーチプロジェクト
「地域創生における中核企業のビジョンと戦略」

主催：日本マーケティング学会
日時： 2022.3.19
場所：オンライン開催
参加人数： 名
オーガナイザー：山口夕妃子

3.2. 学生教育活動

3.2.1. 概要

プロダクトデザイン・アート研究部門

佐賀県窯業技術センターやセラミック・サイエンス部門で開発された新素材や新技術を、学部生・大学院生・研究生・留学生に提供し、授業で造形化や製品化に取り組み、活用の実践研究に当てている。

（授業：有田キャンパスプロジェクト、肥前陶磁器産業体験Ⅲ・Ⅳ、陶磁器成形技法、卒業研究、授業外：研究生支援、展覧会出展等）

留学後の SPACE-ARITA プログラム留学生の有田キャンパスでの製作品の欧州見本市等での評価や、JSPS プログラムへの応募などにより、欧州大学機関等で、プロダクトデザイン教育のネットワーク形成進展で、例年の SPACE-ARITA プログラムへの応募につながっている。

新型コロナウィルスにより留学生の受け入れ断念が続いているが、イスラエルのベツァルエルデザイン美術アカデミーとのオンラインでの課題発表会・展覧会同時開催等、コロナ禍でも新たな交流の可能性を探り、進展させている。

セラミックサイエンス研究部門

卒業論文及び修士論文に関する研究、企業や公設試等との共同研究、センターで開催する講演会の聴講や研究発表会での発表を通して、学生へのやきもの・セラミックスに関する教育を行っている。

マネジメント研究部門

3 年次の選択必修科目である「地域創生フィールドワーク」において地域における様々な活動を H29 年から毎年実施しており、R2 年度も学生が主体となり有田町をフィールドとした地域芸術活動を実践した。そのような取り組みにおいては、有田町の人々はもとより近隣地域の方々と交流し、好評を頂いている。

3.2.2. 肥前セラミック研究センターの研究に関連して教育した学生と研究テーマ

プロダクトデザイン・アート研究部門

在籍学科	学年	学生氏名	作品テーマ	指導教員
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 4 年	浦 きみか	繰り返す永遠	田中
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 4 年	浦　玲樹	累～KASANE～	田中
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 4 年	丹澤 小雪	流れのはなし	田中
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 4 年	中村 美月	かれらをおもう	田中
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 4 年	豆塚 由茉	moment	湯之原
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 4 年	桐原 里奈	父へ	湯之原
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 4 年	小島 凪紗	scenery	湯之原
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 4 年	谷口 瑛梨	自画像	湯之原
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 4 年	毛利 魁元	道標	湯之原
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 4 年	古橋 綾華	夢周遊	甲斐
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 4 年	イ ヒョジン	進歩 ： 自然からデジタル世界へ	三木
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 4 年	古橋 綾華	『夢周遊』	甲斐
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 3 年	園田 詩穂	『猫の変形皿』	田中・三木・ 湯之原・甲斐
芸術地域デザイン学部 芸術表現コース	学部 3 年	穂高　葵	『印判の再構築』	田中・三木・ 湯之原・甲斐

セラミックサイエンス研究部門

在籍学科	学年	学生氏名	研究テーマ または　論文題目	指導教員
先進健康科学研究科 健康機能分子科学コース	修士 1 年	尾中 良充	陶磁器片から得られるラマン及び発光スペクトルの産地依存性についての検討	海野
農学部 生物環境科学科	学部 4 年	高木 雄史	複数の地盤改良材を併用した浚渫粘土の段階的な地盤改良とスレーキング特性について （令和 3 年度農業農村工学会九州沖縄支部大会講演会発表済）	近藤
農学部 生物環境科学科	学部 4 年	古賀 優希	アルカリ溶液の配合や比率によるジオポリマーの強度特性の比較検討	近藤
農学部 生物環境科学科	学部 4 年	樋口 綜一郎	ジオポリマー配合に用いるアルカリ溶液の種類と比率に関する比較検討	近藤

在籍学科	学年	学生氏名	研究テーマ または　論文題目	指導教員
農学部 生物環境科学科	学部 4年	平井　誠	泉山粘土と天草粘土の品質評価における物理化学的性質とコロイド化学的性質に関する比較検討 （令和3年度肥前セラミック研究センター活動報告書掲載）	近藤
農学部 生物環境科学科	学部 4年	渕野 龍太	自立式鋼矢板設計に用いる変形係数の評価における孔内水平載荷試験と一軸圧縮試験の比較検討	近藤
農学部 生物環境科学科	学部 4年	八尋 理子	石灰とセメントを併用した高含水比粘土に対する段階的な地盤改良法に関する実験的検討 （令和4年度農業農村工学会大会講演会発表予定）	近藤
理工学部 都市工学科	学部 4年	谷口 翔大	再生石膏と陶磁器廃材を主材とする 低環境負荷型藻礁の作製と設置後のモニタリング	根上
理工学部 機能物質化学科	学部 4年	黒木 咲歩	樹脂充填磁器の調製と樹脂注入用鋳型の形状が与える影響	成田
理工学研究科 理工学専攻 機能材料化学コース	修士 2年	鷲野 岳大	磁性粒子導入ゲル層による粒子の分離	川喜田
理工学研究科 理工学専攻 機能材料化学コース	修士 2年	遊佐 夏帆	酵素固定磁性粒子の磁場変化による動的な構造変化によるポリフェノールの重合	川喜田
理工学部 化学部門	学部 4年	藤木 優衣	変形可能なゲル層によるセラミックス粒子の分離	川喜田
理工学部 機能物質化学科	学部 4年	佐藤 千紘	アルミナセメントとアルミナファイバーを用いた低収縮陶磁器原料の開発	矢田
理工学部 機能物質化学科	学部 4年	福野 佑斗	ペルオキソチタン錯体水溶液の可視光による色素酸化分解特性評価	矢田
理工学部 機能物質化学科	学部 4年	横溝 礼人	アルミナセメントを用いた自硬性低収縮陶磁器原料の焼成温度による構造変化	矢田
理工学研究科 理工学専攻 機能材料化学コース	修士 1年	荒木　光	電気化学的手法による陶磁器と銅の複合体の作成	磯野
理工学研究科 理工学専攻 機能材料化学コース	修士 1年	西村 壮史	焼成無収縮陶磁器へのフラン樹脂の充填による高機能化	矢田
理工学研究科 理工学専攻 機能材料化学コース	修士 2年	佐藤 真裕香	チタン酸塩粒子の合成とナトリウムイオン電池負極材料への応用	矢田
理工学研究科 理工学専攻 機能材料化学コース	修士 2年	田添 翔一朗	3-アミノプロピルトリエトキシシランを用いたリン酸チタンナノ粒子の表面修飾と分散性の制御	矢田
理工学研究科 理工学専攻 機能材料化学コース	修士 2年	田中　剛	ムライトファイバーを用いた低収縮陶磁器の開発と特性評価	矢田
理工学研究科 理工学専攻 機能材料化学コース	修士 2年	福元 康平	リン酸チタン粒子のイオン・分子との相互作用に関する研究	矢田
理工学研究科 理工学専攻 機能材料化学コース	修士 2年	福山 雅貴	リン酸チタンナトリウムナノ粒子の合成とナトリウムイオン電池特性	矢田
理工学研究科 理工学専攻 機能材料化学コース	修士 2年	藤井 駿平	Al_2O_3マイクロ粒子からなる多孔質分離膜の開発	矢田
理工学研究科 理工学専攻 機能材料化学コース	修士 2年	福木 彰吾	電気分解による陶磁器/ポリアニリン複合体の作成	磯野

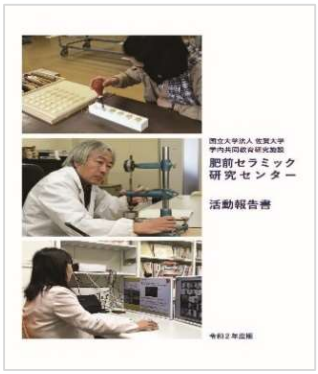
マネジメント研究部門

在籍学科	学年	学生氏名	研究テーマ または　論文題目	指導教員
芸術地域デザイン学部 地域デザインコース	学部 4 年	藤井　菜々香	来訪者データ分析と現地調査から見る有田町の観光活性化に関する研究（R3 年度、卒業論文）	有馬
芸術地域デザイン学部 地域デザインコース	学部 4 年	吉原　　響	来訪者データ分析と現地調査から見る有田町の観光活性化に関する研究（R3 年度、卒業論文）	有馬
経済学部　経営学科	学部 4 年	中村　真維	伝統工芸産業の販売戦略　―有田焼万華鏡開発による有田ブランドの広まりを中心に見る―（経済学部の学生チャレンジ地域連携プロジェクトの成果として、学部ホームページにも掲載）	山本
経済学部　経営学科	学部 4 年	KOU DI	有田焼の新商品開発―景徳鎮磁器との比較もまじえて―（卒業論文）	山本

4．地域協働

4.1. 情報発信

1） 令和 2 年度活動報告書発行（2021.12）



肥前セラミック研究センターの活動を学内外に発信することを目的として活動報告書を作成した。

主な配布先、佐賀県内の行政機関、有田町を中心とする窯業関係者、NPO 法人等。

発行部数：500 部

担当：本田智子・江濵玲子

2） ホームページ常時更新

肥前セラミック研究センターの活動を学内外に発信することを目的としてホームページの更新を随時行っている。

主にイベントの事前告知や論文、掲載誌等の情報を提供する。

http://www.hizen-cera.crc.saga-u.ac.jp/

担当：本田智子・江濵玲子

3） さがシーズ Musubime（佐賀大学ダイバーシティ推進室 女性研究者の研究発信サイト）

海外派遣先や共同研究を実施する研究機関・教育機関を開拓することを目的に、女性研究者が自身の研究を効果的に情報発信する Web サイト「さがシーズ Musubime」の制作支援により研究内容の発信を行った。

https://musubime.saga-u.ac.jp/

三木 悦子

本田 智子

4） ARITA×SOGETSU　ウェブサイトの開設

有田焼窯元と草月流による新たな芸術表現の創出と新規市場開拓を目的とした研究を紹介するウェブサイト。東京での研究発表展におけるいけばな作品や参加メンバーの紹介、また花器製造過程の動画も公開している。

ARITA×SOGETSU HP　https://as.crc.saga-u.ac.jp

担当：本田智子

4.2. 地域行事・出展・協働等

1） 「れんげ畑であそぼう！@岳の棚田」

昨年から継続している有田町全体の地域振興を目的としたイベントを開催。岳の棚田は農林水産省の「つなぐ棚田遺産」に指定されているが、後継者不足により景観維持が困難な状態にある。会場内に入って花摘みができるれんげ畑を設営し、岳の棚田に足を運んでいただくきっかけづくりを目的に企画した。

主催：岳の棚田環境保全協議会
共催：肥前セラミック研究センター
日時： 2021.4.9
場所：有田町岳の棚田
参加人数： 84 名
担当：本田智子

2） 「ひまわり迷路！@岳の棚田」

岳の棚田は視界がひらけた、標高 400m の見晴らしが良い景観が特徴である。来場者に景観を楽しむだけでなく、体験して棚田に親しんで頂くイベントを開催した。ひまわり迷路を設置し、来場者の滞在時間を長くすることを狙った。景観をより楽しめるよう開催時期も過ごしやすい 11 月に企画。迷路デザイン、案内版製作は佐賀県立有田工業高等学校デザイン科の協力を得た。

主催：岳の棚田環境保全協議会
共催：肥前セラミック研究センター
日時： 2021.11.4~11.30
場所：有田町岳の棚田
協力：岳の棚田環境保全協議会、佐賀県立有田工業高等学校デザイン科３年中尾彩美さん
担当：本田智子

3） 有田ニューセラミックス研究会（企画委員会、運営打合せ、総会等）

主催：有田ニューセラミックス研究会
日時： 2021.4.2，4.15，5.20，10.22，11.29，11.30，2022.1.20
場所：佐賀県窯業技術センター
担当：一ノ瀬弘道（研究会役職：顧問）

4） 有田キャンパス ストリートギャラリー作品展示入替

主催：有田町・佐賀大学
日時： 2022.3.1~
場所：有田キャンパス　ストリートギャラリー
参加人数： 11 名
担当：湯之原淳・田中右紀・三木悦子・甲斐広文

4.3. エントランスギャラリー利用状況

1） 「進級.点.」展（学生展覧会）
（芸術地域デザイン学部　芸術表現コース有田セラミック専攻）

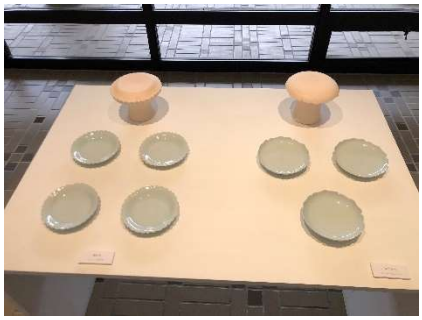
4 年生有志４名により、有田キャンパスでのプロジェクトで制作した陶磁器作品の展覧会を開催した。「進級はそれぞれの道にわかれていく点だ」ということで、『進 級. 点.』というタイトルにしている。卒業研究に打ち込む時期を迎え、それぞれの制作研究の方向性を明確に自覚し示すための展覧会であった。コロナ禍にもかかわらずたくさんの方に来場いただいた。

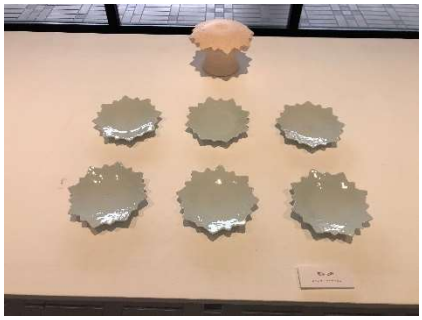
日時： 2021.5.24～6.18
担当：田中右紀・甲斐広文

2） 前期ロクロ成形Ⅲ 授業成果展『型打展 2021』（セラミック分野学生展覧会）

有田の伝統的な成形法であるロクロ型打成形を用いて制作した輪花皿を、8 名の学生と教員が、自らデザインした土型と一緒に展示した。また、使用した道具類を展示し、成果と共に成形方法を紹介した。

主催：佐賀大学芸術地域デザイン学部　有田セラミック分野
日時： 2021.10.12~27
担当：甲斐広文





3） 前期石膏型成型Ⅲ 習作展「小さなお菓子のための器」（セラミック分野学生展覧会）

有田セラミック分野の学生のうち、前学期「石膏型成形Ⅲ」を受講した学生らの成果作品を展示。 「石膏型成形Ⅲ」は肥前窯業圏で活用されている焼物の成形技法の一つである「圧力鋳込み成形」を習得。技法の習得はもとより、『小さなお菓子のための器』というテーマに学生目線のおもしろいアイデアを、しっかりと「やきもの」として成立するように試行錯誤して形にし、焼き上げて器として完成させた。日ごろ店舗では見かけないような学生ならではのユニークなお菓子のための「器」を展示した。

主催：芸術地域デザイン学部　有田セラミック分野

共催：肥前セラミック研究センター

日時： 2021.12.6～2022.1.20

担当：三木悦子

4） 「令和 3 年度高度ろくろ研修受講者　研修成果作品展」

令和 3 年度佐賀県窯業技術センター主催「高度ろくろ（大物成型）研修」で制作した大物白磁作品の展示を行い、研修を通して学んだ技能の集大成として作品展示を行った。また、作品の展示を行うことにより、技能継承を目的とした佐賀県窯業技術センターが主催する本研修の意義を紹介する機会とし、佐賀大学有田キャンパスで陶芸を学ぶ学生や有田町内の窯業関係者など様々な方々に見ていただくことを目的とした。会期中は、佐賀新聞社をはじめ読売新聞社や西日本新聞社などメディアからの取材の効果もあり町内外からの来場も多数あった。

主催：高度ろくろ研修成果作品展実行委員会　代表　奥川俊右エ門

後援：佐賀県窯業技術センター

日時： 2022.2.8～18

出品者：山口博嗣・青木清晃・副島健太郎・宮﨑雄太・三浦洋輔（順不同）

5） 有田セラミック分野卒業・修了制作展『有田展』

有田セラミック分野卒業生 11 名によるによる器、オブジェ、オーナメント、インスタレーションなど約 60 点を展示した。佐賀大学での学びの成果を地域住民の方々や窯業関係者へ向けて発信した。展示を通していただいたアドバイスや交流は、自身の制作を客観的に見つめなおす良い機会となった。

主催：佐賀大学芸術地域デザイン学部
　　有田セラミック分野
日時： 2022.2.23～28
担当：湯之原淳・田中右紀・三木悦子・甲斐広文

6） イスラエル ベツァルエル美術デザインアカデミー合同交流展『おばあちゃんのカップ』（オンライン発表、展示）

佐賀大学 芸術地域デザイン学部 有田セラミック分野はイスラエルのベツァルエルアカデミーとの交流を行った。まだ顔を合わせたことのない学生が同じ課題『おばあちゃんのカップ』に取り組んだ。文字通りおばあちゃんのカップをお互いに紹介する企画である。私たちの最も身近にあるカップ、中でも世代を遡った『おばあちゃんのカップ』を取り上げ、それぞれの視点で『おばあちゃんのカップ』の物語を写真と共に合同展示した。

このプロジェクトによって、イスラエルと日本の文化・歴史的背景の違いはもちろん、一つの日常のカップを通して見えてくる個々の物語、そしてカップが発する物語も見えてきた。

主催：佐賀大学芸術地域デザイン学部　有田セラミック分野
日時： 2022.3.1～4.15
担当：田中右紀・三木悦子

5．国際交流

1） 独立行政法人国際協力機構（JICA）「大エジプト博物館合同保存修復プロジェクト」（GEM-JC）チーム受賞の第 27 回読売国際協力賞記念有田焼ピンバッジ製作

肥前窯業事業者：株式会社 ARITA PLUS，有限会社藤巻製陶，池兵錦付工場，有限会社梶原転写，一般社団法人金富良舎
日時： 2021.1.～9.
担当：本田智子・三木悦子・田中右紀

2） 2021 韓国陶磁デザイン協会国際交流展『ぬくもり（温気）の事物』出展

主催：韓国陶磁デザイン協会
日時： 2021.4.9～7.31
場所：京畿生活陶磁美術館（旧、驪州世界生活陶磁館）１F　第 2 展示室
参加人数：韓国 47 名、中国 16 名、台湾 1 名、日本 10 名、イギリス 2 名（韓国人以外はパネル展示）
担当：三木悦子

3） 佐賀大学赤津研究室ー景徳鎮陶瓷大学李研究室共同研究セミナー

主　催：肥前セラミック研究センター
共　催：景徳鎮陶瓷大学材料科学与工程学院
日　時： 2021.6.11
場　所：オンライン
参加人数： 7 名
担　当： HAO DONG

4） JSPS 研究者受入予定 Johanna 関連事業出席

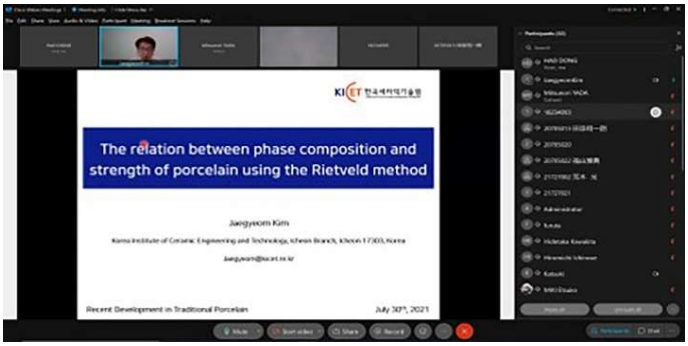
① **修士発表会**
日時： 2021.4.14（オンライン）
② **JSPS サマー・プログラム　オンラインキックオフミーティング**
日時： 2021.5.11（オンライン）
担当：田中右紀・三木悦子・湯之原淳

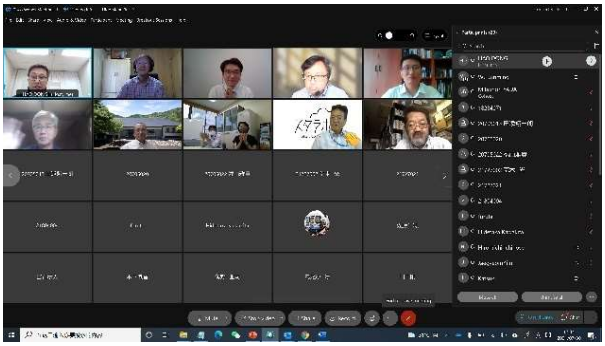
５） 国際セミナー「Recent Development in Traditional Porcelain（伝統磁器の最近の発展）」

主催：肥前セラミック研究センター
日時： 2021.7.30
場所：オンライン開催（Webex）
参加人数： 42 名
担当： HAO DONG

講演１:「リートベルト法による磁器の相組成と強度の関係に関する研究」
講師：韓国窯業技術院利川分院
　　博士研究員　金宰謙（Jaegyeom Kim）氏

講演２:「景徳鎮の伝統的な磁器の生産工程におけるサイエンス」
講師：景徳鎮陶瓷大学芸術文博学院
　　教授　呉軍明（Junming Wu）氏





６） 佐賀県/有田町 Creative Residency in Arita 関連事業出席

主催：佐賀県/有田町

① **ダッチデザインウィーク現地レポート**
　日時： 2021.10.21

② **Creative Residency in Arita 運営委員会**
　日時： 2021.12.15

③ **Creative Residency in Arita アーティスト自己紹介プレゼンテーション**
　日時： 2022.2.17
　担当：田中右紀・三木悦子・湯之原淳

7） 国際セミナー「When art meets science, the beauty of porcelain （科学と芸術の融合による磁器の美しさ ）」

主催：肥前セラミック研究センター
日時： 2021.12.8
場所：オンライン開催（Zoom）
参加人数： 76 名
担当： HAO DONG

講演１：「磁器と空間」
講師：景徳鎮陶瓷大学陶瓷美術学院
教授 張婧婧（Jingjing Zhang）氏

講演２：「磁器と炻器：近くて遠い存在―焼結のダイナミックス，相転移および溶融」
講師：イタリアセラミック科学技術研究所
教授 ミケーレ ドンディ（Michele Dondi）氏

8） イスラエル ベツァルエルデザイン美術アカデミーとの同課題取り組みのオンライン発表会及び合同交流展『おばあちゃんのカップ』

主催：佐賀大学芸術地域デザイン学部 有田セラミック分野
イスラエル ベツァルエルデザイン美術アカデミー

① オンライン発表会
日時： 2022.3.1
場所：有田キャンパス エントランスギャラリー／イスラエル：ベツァルエルデザイン美術アカデミー4 階中央展示ホール
参加人数：約 50 名

② 合同交流展
日時： 2022.3.1～4.15／イスラエル：2022.3.1～31
場所：有田キャンパス エントランスギャラリー／イスラエル：ベツァルエルデザイン美術アカデミー4 階中央展示ホール
担当：三木悦子・田中右紀

6．会議等

1） 肥前セラミック研究センター運営委員会

出席者：肥前セラミック研究センター運営委員会委員
列席者：研究協力課係長、事務補佐員
開催日：第１回　2021.6.29（オンライン会議）　第２回　2021.9.2（メール会議）
　　第３回　2022.2.21（メール会議）　第４回　2022.3.9（メール会議 ）
内容：各種審議、報告等

2）企画会議

出席者：矢田、有馬、三木、本田、一ノ瀬、HAO、三島 URA、事務担当
開催日：第１回　2021.4.21　第２回　2021.6.9
　　第３回　2021.8.6　第４回　2021.9.8
　　第５回　2021.10.27　第６回　2021.12.8
内容：センター活動計画、予算執行計画、センター課題の共有等

3） センター長・副センター長会議

出席者：矢田、有馬、三木
開催日：第１回　2021.6.2　第２回　2022.3.3
場所：オンライン
内容：評価、人事等

4） 全体会議

出席者：センター教員
開催日： 2022.3.31
場所：有田キャンパス・オンライン
内容：センター活動実施報告、R4 年度予算について、公的研究費の管理・監査体制についてほか

5） 四者会議

出席団体：佐賀県立九州陶磁文化館、佐賀県窯業技術センター、芸術地域デザイン学部、肥前セラミック研究センター
開催日： 2022.3.31
場所：有田キャンパス
参加人数： 18 名
内容：本学現況報告、意見交換

6） 有田キャンパス地域連絡会

出席者：関係自治体、学識経験者、窯業関係団体代表、芸術地域デザイン学部長、肥前セラミック研究センター長
　　芸術地域デザイン学部、肥前セラミック研究センター
開催日： 2022.3.31
場所：有田キャンパス
参加人数： 25 名
内容：本学現況報告、意見交換

7．FD・SD 活動

1） FD 研修会（新素材の作品への応用について）

対象：プロダクトデザイン・アート研究部門、セラミックサイエンス研究部門
日時： 2021.7.1
場所：本庄キャンパス
参加人数： 9 名
担当：矢田光徳・一ノ瀬弘道

2） FD 研修会（部門間のコラボレーションの可能性について）

対象：プロダクトデザイン・アート研究部門、マネジメント研究部門
日時： 2021.7.9
場所：有田キャンパス
参加人数： 10 名
担当：三木悦子・山口夕妃子

3） FD・SD 研修会

対象：肥前セラミック研究センター教職員
日時： 2021.9.22
場所：有田キャンパス・オンライン
参加人数： 24 名
① 講演会：「波佐見からみた陶磁器産業の現状と西海陶器が行う新たな取り組み」
講師：西海陶器株式会社 取締役常務 小林 善輝氏
② 活動計画の紹介：「今年度の活動計画と来年度以降の機能強化経費プロジェクトの素案について」
肥前セラミック研究センター長 矢田光徳
③ 研究成果ポスター発表

4）FD 研修会（企業見学会）

対象：肥前セラミック研究センター教員
日時： 2021.12.20
場所：株式会社ニッカトー（大阪府）
参加人数： 5 名
企画：赤津隆

8．プレスリリース

01）新型コロナウイルス不活化、どこでも、いつでも、いつまでも 安全な抗ウイルス透明コーティング剤を開発！！～日本ナノテック株式会社、株式会社ティオシステムズで製品化へ～」，
一ノ瀬 弘道，矢田 光徳，2021.6.22

02）「佐賀大学肥前セラミック研究センター　国際セミナー『伝統的磁器の最近の発展』の開催について」，
HAO Dong，2021.7.26

03）「オンラインセミナー：『地域創生における観光・SDGｓ』」，山口夕妃子，2021.8.5

04）「佐賀大学肥前セラミック研究センター講演会『次の世代のために残したい地域と産業』開催（10 月１日）」，2021. 9.17

05）「佐賀大学肥前セラミック研究センター2021 年度第 2 回国際セミナー『科学と芸術の融合による、磁器の美しさ』の開催について」，HAO Dong，2021.11.26

06）「ARITA×SOGETSU 研究発表展（東京）」，本田 智子，2021.11.29

07）「芸術地域デザイン学部・肥前セラミック研究センター　山口夕妃子教授の共著書 『地域創生マーケティング』が刊行されました」，山口 夕妃子，2021.12.23

08）「佐賀大学肥前セラミック研究センター 「陶磁器アイデアコンテスト」審査会・表彰式の実施」，
2022.1.19

9．メディア掲載等

01）佐賀新聞 Live､有田ケーブルテレビにて配信「『れんげ畑であそぼう！@岳の棚田』を開催しました。」，本田智子，2021.4.12

02）佐賀新聞掲載「新たな文化の創造探る　武雄市でまちづくり会議」，山口夕妃子，021.5.26

03）えびす FM「のうぎょ～チャンネル」出演「棚田地域活性化コーディネーター 阿南 喜房さんと中山間地や棚田地域についての課題を考える」，本田智子，2021.7.7

04）佐賀新聞掲載「新型コロナ不活性化を確認　佐大教授らコーティング剤開発
光触媒　暗所でも機能」，一ノ瀬弘道，矢田光徳，2021.8.11

05）佐賀新聞掲載「地域創生における観光・SDGｓ」オンラインセミナー，山口夕妃子，2021.8.18

06）佐賀新聞掲載「文化のまちづくりデザイン会議」，山口夕妃子，2021.9.25

07）佐賀新聞掲載「岳の棚田“ひまわり迷路”」，本田智子，2021.11.11

08）毎日新聞掲載「岳の棚田“ひまわり迷路”」，本田智子，2021.11.12

09）佐賀新聞掲載「文化のまちづくり答申案作成作業へ」，山口夕妃子，2021.11.23

10）佐賀新聞掲載「武雄市まちづくりデザイン会議　構想答申案」，山口夕妃子，2022.1.13

11）西日本新聞掲載「『武雄市文化のまちづくり構想』案、満足度 80%など目標値示す」，
山口夕妃子，2022.1.22

12）佐賀新聞掲載，武雄市まちづくりデザイン会議　「文化のまちづくり、武雄市長に答申案　意見公募経て公開へ」，山口夕妃子，2022.1.22

13）ブランドマネージャー認定協会　スペシャル・インタービュー記事掲載，
「地域ブランドは『産業ベースで考えていくこと』が重要だ　有田焼『アリタプラス』成功の背景とは？」，山口夕妃子，2022.3.25

佐大教授らコーティング剤開発

新型コロナ不活化を確認

塗布する場所や物を問わずに新型コロナウイルスを不活化させるコーティング剤を、佐賀大肥前セラミック研究センター（西松浦郡有田町）の一ノ瀬弘道特任教授らのグループが開発した。従来のペルオキソチタンを含む酸化チタンのコーティング剤に微量の銅酸化物を加えることで、可視光下や暗所でもウイルスが不活化することを確認。県内の企業が製品化した。

光触媒　暗所でも機能

ペルオキソチタンを含む酸化チタンのコーティング剤は、25年前に一ノ瀬特任教授が発明。高い透明性や密着性があるため、さまざまな場所に塗布でき、光触媒による持続的な防汚や抗菌抗ウイルスなど環境浄化に広く使われてきた。ただ、光触媒は一般的に紫外線で作用するため、室内などの可視光下や暗所では環境浄化が難しいのが課題だった。

その後の研究で、コーティング剤を塗布物に密着させるペルオキソチタンに、白色LEDの可視光下でも抗ウイルス性があることを突き止めた。また、昨年秋に別の研究グループが、光触媒と酸化銅を組み合わせた場合に、暗所でも持続的に新型コロナウイルスを不活化させると発表した。

このことから、ペルオキソチタンを含む酸化チタンのコーティング剤に、微量の銅酸化物を複合。紫外線、可視光、暗所とどこでも抗ウイルス性を発揮する塗布剤を開発した。試験機関で、新型コロナや代用ウイルスの不活化も確認。共同開発先の日本ナノテック（有田町）、ティオシステムズ（佐賀市）で製品化されている。

一ノ瀬教授は「室内でも抗ウイルス性を持続的に発揮し、浮遊するウイルスも不活化するため、室内での感染が問題になっている新型コロナにも効果的な塗布剤」と話している。（古賀真理子）

可視光下や暗所などどこでも新型コロナウイルスを不活化するコーティング剤

（佐賀新聞提供）

棚田にヒマワリで作られた迷路＝有田町岳地区（石橋豊さん提供）

岳の棚田にヒマワリ迷路

有田町 山あいに彩り

【有田町】有田町の岳の棚田に、ヒマワリでつくった迷路が出現した。地域の農業者らでつくる「岳の棚田環境保全協議会」が景観づくりで取り組み、黄色い花が咲いて山あいに彩りを添えている。来週まで見頃という。

ヒマワリは直径17㍍の円形に栽培され、中が迷路になっている。佐賀大肥前セラミック研究センターの本田智子准教授が企画し、迷路の設計や看板の製作は有田工業高デザイン科3年の中尾彩美さんが担った。

見晴らしのいい場所で、訪れた町内のあかさかルンビニー園の園児たちは楽しそうにコースを駆け回っていた。ヒマワリが低くて迷路は難易度が高くないが、形状はよく分かる。棚田館から約200㍍下った場所にあり、同館から位置を確認できる。（古賀真理子）

（佐賀新聞提供）

４）佐賀新聞 2021 年 8 月 11 日掲載
「新型コロナ不活性化を確認　佐大教授らコーティング剤開発　光触媒　暗所でも機能」,
一ノ瀬弘道，矢田光徳

７）佐賀新聞 2021 年 11 月 11 日掲載
「岳の棚田“ひまわり迷路”」,
本田智子

李荘窯 ホームページより

Q. 山口先生がご担当されているのはマーケティングとブランディングの領域でしょうか。

今はそれに加えて、アートマーケティングの分野も担当しています。
ただ、芸術家を養成するというと、先生方は自己表現をどう高めるか、自分のクリエイティビティをどう表現するか……ということにフォーカスして教えられていますが、社会に出ていくときに、はたしてそれでいいのか、という見方もあります。
市場を見てのモノの考え方、表現の仕方というものが一方では重要ではないのか、ということですね。

アーティストとして自立していくためには、市場を見据えたアプローチを知らないといけませんから、私はどちらも必要だと思います。
たとえば「コンクールで認められる」ことは、アーティストにとっても重要なことですが、それは言い換えれば市場ですよね。
「このコンクールには、この作品は向かないけど、こっちの作品は向く」ということはあるわけです。
言い方を変えれば「市場に向く作品」と「向かない作品」は当然あり、そこを知ることは大切ではないかとい

13）ブランドマネージャー認定協会　スペシャル・インタービュー記事 2022 年 3 月 25 日掲載,
「地域ブランドは『産業ベースで考えていくこと』が重要だ　有田焼『アリタプラス』成功の背景とは？」,
山口夕妃子　　https://www.brand-mgr.org/special-interview/yamaguchi

10. 活動状況の概要

1）共同研究・受託研究・秘密保持契約　5件

2）地域連携協定　1件

平成 29 年度～

3）国際研究交流 MOU　1件

平成 31 年 1 月 3 日～韓国窯業技術院 Icheon 分院

4）研究協定連携　1件

平成 31 年 4 月 1 日締結～　甲南大学ビジネス・イノベーション研究所

5）学術論文等掲載　17 件

（P48～P.49 に掲載）

6）学術発表　44 件

（P50～P54 に掲載 / 学会発表、学術講演等）

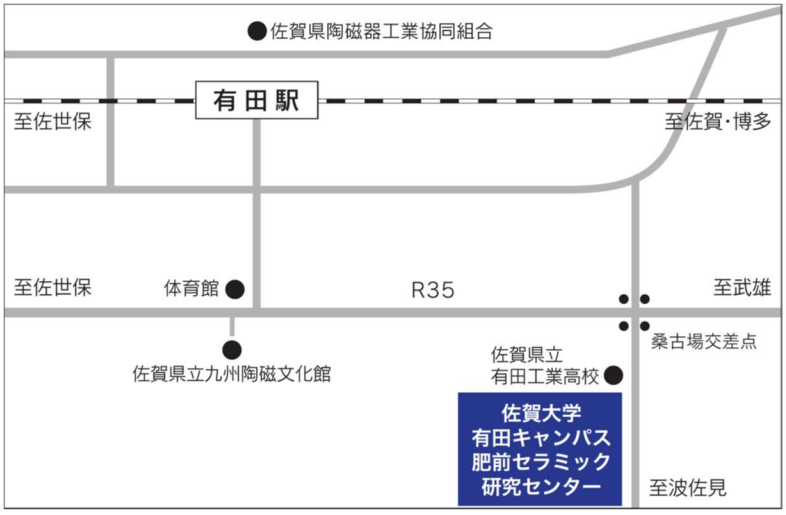
7）プロトタイプ発表　34 件

教員の外部研究発表作品及び指導学生と有田陶交会との協働試作品

8）業界技術相談・技術指導　121 件

9）地域協働活動回数　306 件

令和３年度　肥前セラミック研究センター研究活動報告書
発行日：2022 年 10 月
発　行：国立大学法人 佐賀大学 肥前セラミック研究センター
〒844-0013
佐賀県西松浦郡有田町大野乙 2441-1
TEL：0955-29-8888　FAX：0955-43-3033
Mail：hizenceramic@mail.admin.saga-u.ac.jp



※当センターの活動は本庄キャンパスでも行っています。

国立大学法人
佐賀大学

佐賀大学
肥前セラミック研究センター