

平成29年度  
肥前セラミック  
研究センター  
成果報告書

芸術と科学の融合による  
「やきものイノベーション」の創出



平成29年度  
肥前セラミック研究センター  
成果報告書



佐賀大学

肥前セラミック研究センター

## 巻頭言 ー 肥前セラミック研究センター発足後 1 年目を終えて ー

佐賀大学肥前セラミック研究センター  
センター長 赤津 隆

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 月に佐賀大学に有田キャンパスを拠点として設立されました。センターの教員は、新しい学術的な取り組みを通して、肥前窯業圏の発展に貢献すべく、1 年間、研究・教育活動に尽力して参りました。その成果の詳細は本文をご覧頂きたいのですが、例えば、講演会等イベントを計 6 回行い、のべ人数で 400 名以上の方々にご参加頂くなど、多くの方々のご支援のおかげで、活動を実現化することができました。厚く御礼申し上げます。また、10 件以上もの共同研究を肥前地域で展開し始めています。まだ始まったばかりですが、これから素晴らしい成果が出てくることを期待しています。肥前窯業圏の皆様をはじめ、多くの方々に支えられたおかげで、なんとか 1 年目を終えることができました。

平成 29 年度の成果報告をご覧の上、ご指導、ご鞭撻頂き、さらなるご支援を頂戴できれば幸いです。

## 目次

中期計画カルテ	1
平成 29 年度肥前セラミック研究センターの構成員	3
平成 29 年度肥前セラミック研究センター予算	4
平成 29 年度肥前セラミック研究センター決算	5
平成 29 年度肥前セラミック研究センターの活動	6
【参考資料 1】	21
【参考資料 2】	33
アクセス	51

中期計画番号	031	担当理事	研究・社会貢献担当理事	担当課等	社会連携課	連携課等	研究協力課
中期目標	地域に根ざした教育研究拠点として、学術活動の発展とグローバル化に寄与する。						
中期計画	本学と佐賀県立有田窯業大学校を統合し、新たに4年制課程として芸術地域デザイン学部を設置するとともに、地域活性化と国際化に対応する人材を育成するために、窯業の地域文化を基盤としたセラミック産業での国際的学術拠点を自治体等との協働により現有田窯業大学校に整備する。						
中期計画のKPI (数値目標、具体的な行動等)	窯業の地域文化を基盤としたセラミック産業での国際的学術拠点を自治体等との協働により現有田窯業大学校に整備する。					中期計画の達成水準指標	セラミック分野での国際的学術拠点の整備
	上記の学術拠点において、セラミック産業界と協働した質の高い学術・研究を推進し、地域の活性化に貢献する。						セラミック産業界と協働した学術・研究の実施と地域の活性化の実現

アクションプラン 暫定評価期間(H28~H31)

年度	活動内容(年度計画(素案)及び達成水準)	年度における評価指標	根拠資料
暫定 評価 期間	28 <ul style="list-style-type: none"> <li>①既存のプロジェクト研究所をもとに「肥前セラミック研究所(仮称)」の組織化を目指し、設置準備実行委員会を立ち上げる。</li> <li>②上記研究所が設置される有田サテライトキャンパスの整備を行う。</li> <li>③窯業・セラミックスに関する商品開発および研究を推進するための体制を研究所に整備する。</li> <li>④海外における窯業関連の大学、研究機関と交流する。</li> <li>⑤窯業・セラミック産業の活性化のために地域ニーズを調査する。</li> <li>⑥佐賀県窯業技術センターおよび九州陶磁文化館との協働体制の整備に取り組む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①設置準備実行委員会の設置状況</li> <li>②有田サテライトキャンパスの整備状況</li> <li>③商品開発および学術研究設備等の整備状況</li> <li>④交流実績(対象大学数、機関数)</li> <li>⑤調査結果(調査件数)</li> <li>⑥協働体制の進行状況</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①議事録、案内文書</li> <li>②-⑤報告書</li> <li>⑥議事録、案内文書</li> </ul> <p>中期計画に対する進捗率</p> <p>/100</p>
	29 <ul style="list-style-type: none"> <li>①「肥前セラミック研究所(仮称)」を有田キャンパスに設置する。(平成30年度概算要求において組織整備として専任教員2名、専任事務員1名を要求する。他は併任等とする。)</li> <li>②窯業・セラミックスに関する公開セミナー(対象:地域産業界、学生等)を開催する。</li> <li>③素材機能・地域特性に基づくデザインの調査・研究を推進する。</li> <li>④窯業・セラミックス研究を推進する。</li> <li>⑤地域ニーズ調査を継続する。</li> <li>⑥交流協定締結を目指して、海外における窯業関連の大学、研究機関と連携する。</li> <li>⑦佐賀県窯業技術センターとの協働体制の実施に取り組む。</li> <li>⑧九州陶磁文化館との協働体制の整備に継続して取り組む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①「肥前セラミック研究所(仮称)」の設置状況</li> <li>②公開セミナーの回数、参加者、アンケート結果</li> <li>③プロトタイプ製作数</li> <li>④論文数、学会発表数、講演数</li> <li>⑤調査結果</li> <li>⑥交流実績</li> <li>⑦協働の実施状況</li> <li>⑧協働体制整備の進行状況</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①議事録、案内文書</li> <li>②-⑦報告書</li> <li>⑧議事録、案内文書</li> </ul> <p>/100</p>
	30 <ul style="list-style-type: none"> <li>①「肥前セラミック研究所(仮称)」としての活動を継続して展開する。</li> <li>②窯業・セラミックスに関する公開セミナー(対象:地域産業界、学生)を継続実施する。</li> <li>③質の高い製品開発を行う。</li> <li>④学術研究を推進し、成果を公表する。</li> <li>⑤地域ニーズ調査の継続および研究所における対応を検討する。</li> <li>⑥海外における窯業関連の大学、研究機関との交流協定を締結する。</li> <li>⑦佐賀県窯業技術センターとの協働体制の成果を公開する。</li> <li>⑧九州陶磁文化館との協働体制の実施に取り組む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①「肥前セラミック研究所(仮称)」の活動状況</li> <li>②公開セミナーの回数、参加者、アンケート結果</li> <li>③製品開発事例</li> <li>④論文数、学会発表数、講演数</li> <li>⑤調査結果と検討結果</li> <li>⑥交流協定実績</li> <li>⑦協働実施の成果公開状況</li> <li>⑧協働の実施状況</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①議事録、案内文書</li> <li>②-⑧報告書</li> </ul> <p>/100</p>

31	<p>①「肥前セラミック研究所(仮称)」の活動を継続して展開する。  ②窯業に関する公開セミナー(対象:地域産業界、学生等)を継続実施する。  ③質の高い製品開発を推進し、成果を公表する。  ④学術研究を推進し、成果を公表する。  ⑤地域ニーズ調査・分析成果を公表する。  ⑥海外における窯業関連の大学、研究機関との交流協定事業を推進する。  ⑦佐賀県窯業技術センターおよび九州陶磁文化館との協働体制の成果を公表し、地域の活性化を図る。  ⑧各部門の研究成果を基に融合分野の研究に着手する。</p>	<p>①「肥前セラミック研究所(仮称)」の活動状況  ②公開セミナーの回数、参加者、アンケート結果  ③製品開発事例、公表状況  ④論文数、学会発表数、講演数、公表状況  ⑤公表状況  ⑥交流協定実績  ⑦協働実施成果、公表状況  ⑧着手状況  ⑨他組織との連携協定(国内:3以上(国内の産地は大きく8地区に分けられ、主な試験研究機関は約10機関)、海外:3以上(中国、韓国、オランダ、ドイツ、タイ王国など)及び拠点充実のために強い連携が必要な肥前地区組織との連携・事業(連携数:3以上、事業数:12以上)</p>	<p>①議事録、案内文書  ②-⑧報告書</p> <p>/100</p>
32	<p>①「肥前セラミック研究所(仮称)」の活動調査を行うとともに、運営・体制をチェックする。  ②窯業・セラミックスに関する公開セミナー(対象:地域産業界、学生)を継続実施するとともに、人材育成の方針を検討する。  ③質の高い商品開発および学術研究を推進し、成果を公表するとともに、学術研究推進の方針を検討する。  ④交流協定締結大学および研究機関の拡大を図るとともに、これまでの実績を調査し、国際化の方針を検討する。  ⑤研究所の成果を地域窯業産業へ移転するとともに、実績を調査し、地域産業への貢献の方針を検討する。  ⑥佐賀県窯業技術センターおよび九州陶磁文化館との協働体制の成果を地域に還元し、地域の活性化を図るとともに、自治体等との協働の方針を検討する。</p>	<p>①「肥前セラミック研究所(仮称)」の活動調査・検討結果  ②公開セミナーの回数、参加者、アンケート結果および検討結果  ③製品開発事例、学術研究論文数、学会発表数、講演数および検討結果  ④交流協定実績(締結数)および検討結果  ⑤研究所成果の移転状況、技術相談件数および検討結果  ⑥協働実施成果の状況および検討結果</p>	<p>①議事録、案内文書  ②-⑥報告書</p> <p>/100</p>
33	<p>①再検討された方針に基づき、「肥前セラミック研究所(仮称)」の活動を展開する。  ②再検討された方針に基づき、窯業・セラミックスに関する公開セミナー(対象:地域産業界、学生)を開催する。  ③再検討された方針に基づき、質の高い商品開発および学術研究を推進し、成果を公表する。  ④再検討された方針に基づき、交流協定締結大学および研究機関の拡大を図る。  ⑤再検討された方針に基づき、地域産業への貢献を推進する。  ⑥再検討された方針に基づき、佐賀県窯業技術センターおよび九州陶磁文化館と協働し、成果の地域還元と活性化を図る。</p>	<p>①「肥前セラミック研究所(仮称)」の検討結果  ②公開セミナーの回数、参加者、アンケート結果  ③製品開発事例、学術研究論文数、学会発表数、講演数  ④交流協定実績(締結数)  ⑤研究所成果の移転状況、技術相談件数  ⑥協働実施成果の状況</p>	<p>①-⑥報告書、議事録</p> <p>/100</p>

## 平成 29 年度 肥前セラミック研究センターの構成員

センター長 : 赤津 隆 (併任、芸術地域デザイン学部)

副センター長 : 西島 博樹 (併任、芸術地域デザイン学部)

### プロダクトデザイン・アート研究部門

部門長 : 田中 右紀 (併任、芸術地域デザイン学部)

湯之原 淳 (併任、芸術地域デザイン学部)

甲斐 広文 (併任、芸術地域デザイン学部)

三木 悦子 (併任、芸術地域デザイン学部)

### セラミックサイエンス研究部門

部門長 : 矢田 光徳 (併任、工学系研究科)

近藤 文義 (併任、農学研究科)

海野 雅司 (併任、工学系研究科)

川喜田 英孝 (併任、工学系研究科)

成田 貴行 (併任、工学系研究科)

磯野 健一 (協力教員、工学系研究科)

根上 武仁 (協力教員、工学系研究科)

三沢 達也 (協力教員、工学系研究科)

渡 孝則 (協力教員、工学系研究科)

### マネジメント研究部門

部門長 : 西島 博樹 (併任、芸術地域デザイン学部)

山口 夕妃子 (併任、芸術地域デザイン学部)

宮崎 卓朗 (併任、経済学部)

山下 宗利 (併任、芸術地域デザイン学部)

有馬 隆文 (併任、芸術地域デザイン学部)

非常勤研究員 : 新ヶ江 貴仁

事務補佐員 : 松尾 晴奈

## 平成29年度 肥前セラミック研究センター予算

(単位：万円)

収入			支出		
事項	金額	備考	事項	金額	備考
事業経費	198		非常勤研究員雇用（1名）	400	全学管理経費
一般運営経費	800		技術補佐員雇用（1名）	400	機能強化促進費
全学管理経費	400		分析走査電子顕微鏡 一式	1,000	機能強化促進費757万円+ 一般運営経費243万円
機能強化促進費	1,157		事務補佐員雇用（1名）	200	一般運営経費
			光熱水費	100	一般運営経費
			共通経費 （共通イベント, 印刷代等）	95	一般運営経費
			事業費	360	各部門120万円
合計	2,555		合計	2,555	

## 平成29年度 肥前セラミック研究センター決算

(単位：万円)

収入			支出		
事項	金額	備考	事項	金額	備考
事業経費	198		非常勤研究員雇用(1名)	399	全学管理経費
一般運営経費	800		分析走査電子顕微鏡 一式	991	機能強化促進費
全学管理経費	400		送水装置	112	機能強化促進費
機能強化促進費	1,157		SX線管球 Cr9407B701	52	機能強化促進費
			脚付き両面ホ-ロ-ホワイトボード	3	機能強化促進費2万円+ 一般運営経費1万円
			事務補佐員雇用(1名)	180	一般運営経費
			光熱水費	36	一般運営経費
			共通経費 (共通イベント, 印刷代, 消耗品等)	472	一般運営経費
			事業費	305	事業経費198万円+ 一般運営経費107万円
			執行残額	5	
合計	2,555		合計	2,555	



【分析走査電子顕微鏡】

HITACHI TM3030Plus Miniscope, OXFORD INSTRUMENTS X-Stream-2

## 平成 29 年度における肥前セラミック研究センターの活動

### I 部局運営におけるトピックス

#### ●「肥前セラミック研究所（仮称）」を有田キャンパスに設置する。

（平成 30 年度概算要求において組織整備として専任教員 2 名、専任事務員 1 名を要求する。他は併任等とする。）【中期計画カルテ①】

⇒肥前セラミック研究センターを設置し、上記内容および設備費を概算要求した。

⇒平成 30 年 4 月 1 日付の学長裁量ポストによる専任教員（教授 1 名）の採用を決定した。

#### ●窯業・セラミックスに関する公開セミナー（対象：地域産業界、学生等）を開催する。

##### 【中期計画カルテ②】

##### (1)キックオフ講演会

【日 時】平成 29 年 7 月 22 日（土）14:00～17:00

【場 所】佐賀大学有田キャンパス 2 階 有田プロジェクトルーム

##### 【プログラム】

14:00～14:05：開会のご挨拶（門出政則：佐賀大学研究担当理事 副学長）

14:05～14:15：肥前セラミック研究センターのご紹介（赤津 隆：センター長）

14:20～15:00：「デザインの本質・有田、それを取り巻く環境」

長谷川 武雄 先生（長谷川陶磁器工房・クラフトデザインラボ代表者）

15:10～15:50：「陶磁器からファインセラミックスへ：セラミックスの歴史と技術的展開」

北條 純一 先生（九州大学名誉教授）

16:00～16:40：「韓国における生活関連産業の動向－小売商業と陶磁器産業に焦点をあてて－」

田村 善弘 先生（長崎県立大学地域創造学部准教授）

16:40～16:45：閉会のご挨拶（西島博樹：副センター長）

※講演会終了後、ご希望の方を対象に、有田キャンパスの見学会（15 分程度）を行った。

【参加人数】92 名

（内訳）一般：46 名、佐賀大学職員：27 名、佐賀大学学生：19 名

【広 報】佐賀新聞（<http://www.saga-s.co.jp/news/saga/10105/449449>）

##### (2)佐賀大学有田オープンキャンパス：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（赤津、矢田、湯之原、甲斐、三木）

【日 時】平成 29 年 8 月 5 日（土）10：00～11：30

【場 所】佐賀大学有田キャンパス

【内 容】地域住民向けオープンキャンパス

10：00～11：30：施設見学（自由見学）

10：00～11：30：やきもの制作体験

ロクロ体験（甲斐）

「磁器土を使って、有田の水挽きロクロに挑戦してみよう！」

鑄込み体験（湯之原）

「有田の量産成型法の一つ、石膏型を用いた排泥鑄込み成型でマグカップを作ろう！」

手ぬぐい印刷体験（三木）

「肥前地区で用いられる陶磁器用の印刷設備を使って、手ぬぐいの印刷に挑戦しよう！」

【参加人数】 91 名

(3)SAGA ものすごフェスタ 2017：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（赤津、矢田、湯之原、甲斐、三木）

【日 時】平成 29 年 8 月 26 日（土）、27 日（日） 10:00～17:00

【場 所】市村記念体育館

【内 容】「型をつかって有田焼のマグカップをつくろう」—石膏型を用いた陶土泥漿による排泥鑄込みでカップを制作する。日本を代表する佐賀県の有田焼、伊万里焼の成形技術の 1 つである「鑄込み」を体験して頂き、鑄込みに潜む科学技術について分かり易く解説した。2 日間にわたり、計 6 回（展示スペースの都合上、参加者 8 名/回に限定）の体験デモンストレーションを行った。参加者全員に磁器カップをプレゼントした。参加希望者をお断りせざるを得ないほどの大盛況で、山口佐賀県知事の来訪や NHK の取材があった。

【広 報】NHK ニュース (<http://archive.li/rLHK1>)

佐賀新聞 (<http://www.saga-s.co.jp/news/saga/10105/458308>)

(4)肥前地域のまちあるき「嬉野温泉のエリアリノベーション」：マネジメント研究部門（有馬）

【主 催】一般社団法人 日本建築学会九州支部都市計画委員会

佐賀大学 肥前セラミック研究センター

【後 援】嬉野市

【日 時】平成 29 年 9 月 6 日（水）、7 日（木）

【主 会 場】嬉野市公会堂

【参加大学】九州大学、九州産業大学、近畿大学、熊本大学、崇城大学、大分大学、佐賀大学

【プログラム】

1 日目 10:45～11:10 開会式、スケジュール等の説明

	11:10～12:30	講演会（馬場正尊氏）、課題説明
	12:30～13:30	昼食
	13:30～18:00	街歩き・アイデアの検討
2日目	9:00～12:00	プレゼンテーション作成、成果物提出 (パワーポイント3枚/各班)
	12:00～13:00	昼食
	13:00～15:30	成果発表会（嬉野市公会堂）
	15:40～16:15	審査・表彰・閉会式・片づけ

【参加人数】 93名

（内訳） 教員・講師 13名、地元関係者 市長はじめ5名、学生 75名

(5)講演会「科学と芸術の融合による“やきもの”イノベーション」

セラミックサイエンス研究部門研究成果発表会（矢田）

【日 時】 平成 29 年 9 月 7 日（木）

講演会 13:00～17:30, 研究成果発表会 12:00～16:30

【場 所】 佐賀県窯業技術センター

【内 容】 参加者 107 名

講演会：日本の有力な陶磁器の産地において、第一線で科学と芸術を融合した製品や芸術品を産み出している4名を招いて講演会を実施し、活発な議論を行った。

講演者： 蒲地 伸明 先生（有田焼, 佐賀県窯業技術センター）

尾畑 成造 先生（美濃焼, 岐阜県セラミックス研究所）

高田 潤 先生（備前焼, 岡山大学）

中村 元風 先生（九谷焼, 今九谷窯）

研究成果発表会：セラミックサイエンス研究部門教員の研究成果 15 件のポスター発表を行った。研究内容を参加者に周知するとともに、活発な議論を行った。

(6)講演会「地域ブランドと“やきもの”まちづくり」：マネジメント研究部門(西島)

【日 時】 平成 29 年 9 月 15 日（金） 14:00～16:00

【場 所】 佐賀大学有田キャンパス 1 階 会議室

【プログラム】

14:00～14:05：開会挨拶、肥前セラミック研究センターの紹介（赤津 隆：センター長）

14:05～15:05：講演「地域ブランドと“やきもの”まちづくり」

陶山計介先生（関西大学商学部教授）

15:05～15:15：休憩

15:15～16:00：質疑応答、ディスカッション

地域ブランドに関する参加者からの質問・疑問に陶山先生が答えた。

また、陶山講師を囲んで「地域ブランド」「まちづくり」をテーマとしてディスカッションを行った。

16:00～16:05：閉会挨拶（西島博樹：副センター長）

【参加人数】 31名

（内訳）行政・一般：14名、佐賀大学職員：10名、大学院生、学部生：7名

(7)平成 29 年度肥前セラミック研究センター研究成果報告会

【日 時】平成 30 年 3 月 27 日（火）15:00～17:00

【場 所】佐賀大学有田キャンパス 2 階 有田キャンパスプロジェクトルーム

【発表形式】教員全員によるポスター発表

【参加人数】47名

●**素材機能・地域特性に基づくデザインの調査・研究を推進する。【中期計画カルテ③】**

●**窯業・セラミックス研究を推進する。【中期計画カルテ④】**

●**地域ニーズ調査を継続する。【中期計画カルテ⑤】**

(1)プロダクトデザイン・アート研究部門：デザインによる高付加価値の創出、地域産業との協働プロジェクトの開発

伝統技術及び、ろくろ成型指導とやきもの産業人材育成（甲斐）

焼き物による表現活動の指導、地域焼き物産業との連携（田中）

共同研究：有田陶工会、佐賀県陶磁器工業協同組合、九州陶磁文化館

石膏型成型技法研究、地域産業との連携、海外大学とのデザイン交流と人材育成（三木）

共同研究：有田陶工会、佐賀県陶磁器工業協同組合

焼き物作家養成、地域焼き物産業との連携（湯之原）

共同研究：有田陶工会、佐賀県陶磁器工業協同組合

(2)セラミックサイエンス研究部門：新材料探索と作製手法の検討、共同研究を通じた人材育成  
強化磁器の強化メカニズムの解明と新規強度設計（赤津）

共同研究：佐賀県窯業技術センター

ラマン分光法による古陶磁器および新規開発陶磁器の発色顔料の解析（海野）

共同研究：佐賀県窯業大学校、佐賀県九州陶磁文化館、有田町歴史民俗資料館

流れを用いた溶液分散性セラミックス粒子の簡易分析（川喜田）

共同研究：株式会社 PAT（武雄市）

コロイド粒子を導入した多孔性膜による粒子や高分子の分離（川喜田）

陶土の可塑性評価および陶磁器廃材のリサイクル（近藤、根上）

共同研究：佐賀県窯業技術センター、(有)文翔窯

粘弾性流動体中に溶存した気体に関する研究（成田）

共同研究：(株)セイブ

酸化ナノ粒子を用いた新規顔料の開発（矢田）

共同研究：佐賀県窯業技術センター

高機能多孔質担体の開発（矢田）

共同研究：岩尾磁器工業(株)

佐賀の知的財産を用いた高機能セラミックスの創製（矢田）

※(公社)日本セラミックス協会秋季シンポジウム トピックス講演

日刊工業新聞の2017年9月21日に掲載

セラミック系電極材料の開発（磯野）

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（三沢）

共同研究：(株)匠

有田磁器の高機能化に関する研究（三沢）

共同研究：深川製磁(株)

発光特性を有する機能性釉薬の開発（渡）

(3)マネジメント研究部門：やきもの市場調査・市場分析、ニーズ調査と分析

歩いて暮らせる都市に関する研究（有馬）

既成市街地に変化をもたらす都市触媒に関する研究（有馬）

地域ブランドとまちづくりに関する研究（西島）

地域ブランド研究、地域商業研究（宮崎）

インターネットマーケティング、アートマーケティングに関する研究（山口）

地域ブランディングと人材育成（PBL 教育実践）（山口）

やきものにおける地域の拠点形成（山下）

スマート・シュリンク時代に適応した地方都市の中心市街地の在り方（山下）

Places to Grow 政策と既成市街地の活性化（山下）

(4)作製したプロトタイプ

有田陶交会×佐大 PROJECT（10件）

Rino Claessens (DAE) : "floating on the table"

Céline Lallau (DAE) : "WHITE RIVER"

Laura Johanna König (BURG/Halle) : "STEAM"

Laura Johanna König (BURG/Halle) : Jug "V"

space & matter "SWEETS" PROJECT (オランダ)

徳幸窯 蓋物容器設計

伝統工芸士 村上三和子とのタイアップ "わたしのハコ"

(5)論文

【赤津】

Kimiko Yoshida, Norimasa Nishiyama, Yutaka Shinoda, Takashi Akatsu, Fumihiko Wakai: Evaluation of effect of crack deflection and grain bridging on toughening of nanocrystalline SiO<sub>2</sub> stishovite; *Journal of the European Ceramic Society*, **37**, 5113-5117 (2017)【査読有】

Takashi Akatsu, Shingo Numata, Yutaka Shinoda, Fumihiko Wakai: Effect of the Elastic Deformation of a Point-Sharp Indenter on Nanoindentation Behavior; *materials*, **10** [3], 270(doi:10.3390/ma10030270) (2017) 【査読有】

【海野】

Fujisawa, T., Leverenz, R. L., Nagamine, M., Kerfeld, C. A., Unno, M.: Raman optical activity reveals carotenoid photoactivation events in the orange carotenoid protein in solution ; *J. Am. Chem. Soc.* **139**, 10456-10460 (2017) 【査読有】

Iwata, T., Nozaki, D., Yamamoto, A., Koyama, T., Nishina, Y., Shiga, K., Tokutomi, S., Unno, M.: Kandori, H. Hydrogen bonding environment of the N3-H group of FMN in the LOV domains of phototropins ; *Biochemistry* **56**, 3099-3108 (2017) 【査読有】

Kajimoto, K., Kikukawa, T., Nakashima, H., Yamaryo, H., Saito, Y., Fujisawa, T., Demura, M., Unno, M. : Transient resonance Raman spectroscopy of a light-driven sodium-ion-pump rhodopsin from *Indibacter alkaliphilus* ; *J. Phys. Chem. B* **121**, 4431-4437 (2017)【査読有】

(6)著書・解説等

赤津 隆：機械工学年鑑 2017 6・1・3 無機材料（ファインセラミックス）、pp.2-3 (2017)

(7)研究発表

【赤津】

Takashi Akatsu, "Numerical Analysis of Nanoindentation Behavior Simulated with the Finite Element Method", 6<sup>th</sup> International Symposium on Advanced Ceramics (ISAC-6), March 13, 2018, Tohoku University, Sendai, Japan 【Invited Talk】

仲本 裕、篠田 豊、赤津 隆、若井史博、"ナノインデンテーション試験による耐環境性コーティングの 800℃に於けるヤング率測定"、日本セラミックス協会第 30 回秋季シンポジウム、

2L28、2017年9月20日（神戸大学 六甲台地区）【口頭発表】

【三木】

三木悦子、“有田の国際交流の実態と佐賀大学"SPACE-ARITA"について”、2017年10月23日（ドイツ、ブルグ芸術デザイン大学ハレ）【口頭発表】

三木悦子、“有田の国際交流の実態と佐賀大学"SPACE-ARITA"について”、2017年10月27日（オランダ、アイントホーヘンデザインアカデミー）【口頭発表】

三木悦子、“佐賀大学や有田の国際交流の実態と肥前セラミック研究センターについて”、東アジア陶磁器シンポジウム、2017年11月17日（韓国、ソウル 漢陽女子大学校）【口頭発表】

【矢田】

前田みさき、渡 孝則、矢田光徳、“PTA 溶液を用いたリン酸チタンナノ粒子の合成と  $Pb^{2+}$  吸着特性”、日本セラミックス協会秋季シンポジウム、2017年9月19～21日（神戸大学）【口頭発表】

木本麻祐子、渡 孝則、鳥飼紀雄、矢田光徳、“久米島紫金鉱を用いた青色釉薬への応用”、平成29年度日本セラミックス協会九州支部秋季合同研究発表会、2017年11月2日（北九州国際会場）【口頭発表】

重松大喜、渡 孝則、矢田光徳、“形態制御した  $Nb_2O_5$  のリチウムイオン電池負極材料への応用”、平成29年度日本セラミックス協会九州支部秋季合同研究発表会、2017年11月2日（北九州国際会場）【口頭発表】

堀野将大、渡 孝則、鳥飼紀雄、矢田光徳、武田 真、“ $Sr_{2-x-y}MgSi_2O_7:Eu^{2+}_x,Dy^{3+}_y$  畜光体の合成 – 可視光下での畜光 – ”、平成29年度日本セラミックス協会九州支部秋季合同研究発表会、2017年11月2日（北九州国際会議場）【口頭発表】

【近藤】

八谷英佑、近藤文義、高島千鶴、“フライアッシュ粉体およびジオポリマー硬化体からの溶出イオン特性について”、公益社団法人農業農村工学会大会講演会、2017年8月30日（日本大学）【ポスター発表】

八谷英佑、近藤文義、“初期加熱および養生条件の違いがジオポリマー硬化体の圧縮強度に及ぼす影響”、農業農村工学会九州沖縄支部大会講演会、2017年11月1日（パピヨン24、福岡市）【口頭発表】

【川喜田】

川喜田英孝、江崎翔平、高岡祐士、森貞真太郎、大渡啓介、坂口幸一、藤澤知績、海野雅司、“変形する球状ゲルを充填したカラムによる酸化グラフェンの分離”、日化学工学第49回秋季大会、2018年9月19～22（名古屋大学）【口頭発表】

Takanori Hidane, Sintaro Morisada, Keisuke Ohto and Hidetaka Kawakita, “Adsorption and filtration of particles based on rigidity by silica-introduced porous hollow-fiber membrane”, The 8th Joint Seminar between Saga

University and Liaoning University, P07, March 15, 2018, Saga University, Saga, Japan 【Poster Presentation】

【根上】

田村嘉彬、根上武仁、“陶磁器作製の際の素焼き片廃材のろ過材としての有効利用について”、平成 29 年度土木学会西部支部研究発表会、2018 年 3 月 3 日（宮崎大学）【口頭発表】

竹下あかり、根上武仁、山本健太郎、溝口直敏、“磁器破砕片と廃石膏による藻礁の作製とモニタリング”、平成 29 年度土木学会西部支部研究発表会、2018 年 3 月 3 日（宮崎大学）【口頭発表】

【三沢】

三沢達也、酒井大樹、川上雄士、川原正和、“放電プラズマ焼結における導電性材料・ダイの電気的特性と焼結挙動”、平成 29 年度 粉体粉末冶金協会春季大会(第 119 回講演大会)、2017 年 6 月 1 日（早稲田大学国際会議場）【口頭発表】

Tatsuya Misawa, Yuji Kawakami, Masakazu Kawahara, “Influence of electrical property of sintering die on the sintering behavior of Spark Plasma Sintering process,” Frontiers in Materials Processing Applications, Research and Technology (FiMPART 2017), Bordeaux convention centre, July 11, 2017 (France) 【Oral Presentation】

Tatsuya MISAWA, Yuji KAWAKAMI and Masakazu KAWAHARA, “Effect of electrical property of graphite die on sintering behavior of Spark Plasma Sintering process”, JSPM International Conference on Powder and Powder Metallurgy, November 7, 2017, Kyoto University, Kyoto, Japan 【Oral Presentation】

Yuya MAEDA, Tatsuya MISAWA and Kenichi SUNAMOTO, “Control of temperature distribution in sintering die on Multi-Axis current Sintering process”, JSPM International Conference on Powder and Powder Metallurgy, November 7, 2017, Kyoto University, Kyoto, Japan 【Oral Presentation】

三沢 達也、酒井大樹、川上 雄士、川原 正和、“放電プラズマ焼結における 材料-ダイ境界面での焼結の不均一性”、平成 29 年度 粉体粉末冶金協会 秋季大会(第 120 回講演大会)、2017 年 11 月 9 日（京都大学百周年時計台記念館）【口頭発表】

前田 侑也、三沢 達也、砂本 健一、“多軸電流焼結プロセスにおける 焼結ダイの温度分布制御”、平成 29 年度 粉体粉末冶金協会 秋季大会(第 120 回講演大会)、2017 年 11 月 9 日（京都大学百周年時計台記念館）【口頭発表】

三沢達也、坂巻巧、坂田豪大、川上雄士、“川原正和”黒鉛容器を用いた SPS プロセスにおける焼結挙動の不均一性”、東北大学金属材料研究所ワークショップ「通電焼結プロセスによる材料研究の新展開」、2017 年 12 月 1 日（東北大学）【口頭発表】

【渡】

Junya INADA, Takanori WATARI, Toshio TORIKAI, Mitsunori YADA, Hideyuki MATSUO and Akihiko KAWAHARA, "Characteristics of Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> crystal grown in zinc glaze", The 34th International Japan-Korea Seminar on Ceramics, November 22-25 Hamamatsu, Japan 【Oral Presentation】

Kotoku ARIMURA, Takanori WATARI, Mitsunori YADA, Toshio TORIKAI, Hideyuki MATSUO, Akihiko KAWAHARA, "Formation and characterizations of fluorescent willemite crystal glaze", The 34th International Japan-Korea Seminar on Ceramics, November 22-25 Hamamatsu, Japan 【Oral Presentation】

【西島】

西島博樹、"肥前窯業圏におけるまちづくりネットワーク"、日本消費経済学会第42回全国大会、2017年7月1日（大阪商業大学）【口頭発表】

#### (8)技術相談

【赤津】：14件（肥前地区8件）

【三木】：17件（肥前地区17件）

【矢田】：9件（肥前地区4件）

【近藤】：5件（肥前地区4件）

【海野】：6件（肥前地区5件）

【川喜田】：5件（肥前地区4件）

【磯野】：1件（肥前地区0件）

【根上】：7件（肥前地区7件）

【三沢】：4件（肥前地区3件）

#### ●交流協定締結を目指して、海外における窯業関連の大学、研究機関と連携する。

##### 【中期計画カルテ⑥】

(1)訪問者：財団法人翡翠青瓷文化芸術基金会 理事長 李壮源夫妻

台湾知日協会/台日企業経営協会 李富山

訪問日：平成29年7月18日(火)

(2)訪問者：Dr.Woo-Seok CHO(KICET)、Dr.Doh-Jung-Mann(KIST) 他1名

訪問日：平成29年9月27日(水)

(3)The 10<sup>th</sup> Asian Ceramic Ware Technology Symposium 2017にて発表（三木）

2017年11月17日(金)、Seoul KOREA（KICET主催の国際会議）

(4)アイントハーヘンデザインアカデミー（DAE、オランダ）との交流（留学生の受け入れ、芸術地域デザイン学部と連携）

(5) ブルグ芸術デザイン大学ハレ（BURG/Halle,ドイツ）との交流（留学生の受け入れ、芸術地域デザイン学部と連携）

●佐賀県窯業技術センターとの協働体制の実施に取り組む。【中期計画カルテ⑦】

(1)共同研究の実施（上述）

(2)共同研究契約の締結

●九州陶磁文化館との協働体制の整備に継続して取り組む。【中期計画カルテ⑧】

(1)共同研究の実施（上述）

(2)肥前地区キャリア教育プログラム（後述）の実施

(3)共同研究契約の締結に向けての協議

（平成 29 年 11 月 24 日、鈴木館長、中村副館長、徳永主幹）（赤津、矢田）

●その他

(1) 肥前セラミック研究センター運営委員会の開催

第 1 回 肥前セラミック研究センター運営委員会議

日 時 平成 29 年 5 月 22 日（月） 16 時 20 分～ 17 時 20 分

場 所 肥前セラミック研究センター会議室

出席者 赤津センター長、西島副センター長、田中教授、矢田准教授、近藤教授

列席者 市山部長、江藤課長、牟田口係長、執行課員、松尾

審議事項

1.肥前セラミック研究センターについて

2.平成 29 年度の活動計画について

3.平成 29 年度一般運営経費事業計画について

4.専門委員会の設置について

5.その他

第 2 回肥前セラミック研究センター運営委員会

日 時 平成 29 年 10 月 17 日（火） 13 時 00 分～ 14 時 05 分

場 所 肥前セラミック研究センター会議室

出席者 赤津センター長、西島副センター長、矢田准教授、栗山教授、宮崎教授、

原准教授、近藤教授

列席者 江藤課長、寺田副課長、牟田口係長、執行事務補佐員

審議事項

- 1.センターのロードマップについて
- 2.協力教員について
- 3.その他

第3回肥前セラミック研究センター運営委員会

日時 平成29年12月26日(火) 16時33分～16時50分

場所 理工学部8号館 1階会議室

出席者 赤津センター長、西島副センター長、矢田准教授、栗山教授、宮崎教授、近藤教授

列席者 寺田副課長、牟田口係長、執行事務補佐員

審議事項

- 1.教員(教授)選考委員会の設置について
- 2.専門業務型裁量制の適用について
- 3.教員公募要領(案)について
- 4.その他

第4回肥前セラミック研究センター運営委員

日時 平成30年2月6日(火) 18時20分～18時40分

場所 理工学部8号館 1階会議室

出席者 赤津センター長、西島副センター長、矢田准教授、栗山教授、宮崎教授、  
近藤教授、渡教授、原准教授

列席者 江藤課長、寺田副課長、牟田口係長、執行事務補佐員

審議事項

- 1.教員(教授)選考について
- 2.その他

(2) 佐賀県窯業高等学校との共同研究契約締結

(3) 平成29年度「教育改善支援経費」：肥前地区キャリア教育プログラム(矢田)

予算配分：23.5万円

取組概要：肥前セラミック研究センターと肥前地区の企業・商社等が共同で肥前地区の産業の解説や企業の見学会等を実施することで、学生に肥前地区企業への関心を高めて理解を深めてもらい、将来的に就職してもらうことで、地域貢献と地元企業への就職率向上に寄与することを目的とする。

12/13(水)：ガイダンス(九州・佐賀のセラミックス産業について、諸注意)

(学生13名、教員2名)

- 12/19(火)：岩尾磁器工業(株)、(株)香蘭社（学生 8 名、教員 2 名）  
 1/18(木)：九州陶磁文化館、有田町地域おこし協力隊、  
 佐賀大学有田キャンパス（学生 13 名、教員 1 名）  
 1/26(金)：パナソニックデバイス佐賀(株)、日本ハードメタル(株)（学生 7 名、教員 2 名）  
 1/29(月)：日本タングステン(株)（学生 6 名、教員 5 名）  
 1/30(火)：パナソニックデバイス佐賀(株)、日本ハードメタル(株)（学生 8 名、教員 2 名）  
 1/31(水)：岩尾磁器工業(株)、(株)香蘭社（学生 9 名、教員 1 名）

(4)センターの研究に関連して教育した学生

学 生 名	学 年	研究テーマ名	指導教員
河上 直樹	学部 4 年	強化磁器の強度に及ぼすアルミナ粒径の影響	渡
富安 実穂	学部 4 年	アルミナ強化磁器の曲げ強度に及ぼすタルク添加の影響	渡
田中 宏樹	学部 4 年	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> @セラミックスナノ粒子の合成と赤色顔料への応用	矢田
安永 怜央	学部 4 年	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Al(OH) <sub>3</sub> -PTA 複合粒子の合成とガス分離膜への応用	矢田
坂倉 恵	学部 4 年	層状リン酸チタンナノ粒子の合成と Pb <sup>2+</sup> および Ag <sup>+</sup> イオン吸着特性の評価	矢田
藤川 真衣	学部 4 年	チタン酸ナトリウムナノ・マイクロ階層構造粒子のイオン交換特性	矢田
西浦友梨乃	学部 4 年	ディオプサイド結晶釉の製造	渡
古賀 文也	学部 4 年	IH 加熱対応釉薬の製造	渡・三沢
吉永佳奈子	学部 4 年	Li-Cu-Ni-Mn-O 系スピネル化合物の合成と電気化学特性—焼成雰囲気の影響—	磯野
福嶋 梨奈	学部 4 年	Li-Cu-M(Co, Fe, Al)-Mn-O 系スピネル化合物の合成とリチウム電池正極特性	磯野
日種 隆敬	学部 4 年	シリカ粒子を導入した多孔性中空糸膜による剛性の異なる粒子の分離	川喜田
田村 嘉彬	学部 4 年	陶磁器作製時に発生する廃素焼き片のろ過材としての機能について	根上
竹下あかり	学部 4 年	陶磁器破砕片と廃石膏による藻礁の作製とモニタリング	根上
坂田 豪大	学部 4 年	放電プラズマ焼結における温度の不均一性の解明	三沢
小塩 祥平	学部 4 年	乾燥湿潤の繰り返し履歴を受けたセメント改良土の圧縮強度の変化	近藤
前田みさき	修士 2 年	PTA 溶液を用いたリン酸チタン粒子の合成と Pb <sup>2+</sup> 選択的吸着特性	矢田
藤木 祐太	修士 2 年	ナノ・マイクロ階層構造を有する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

大坪 由佳	修士 2 年	チタン酸ナトリウムの金属イオン交換試料の合成とリチウムイオン電池用負極材料としての応用	矢田
渡邊 大貴	修士 2 年	Er <sup>3+</sup> と Yb <sup>3+</sup> をドープした CeO <sub>2</sub> 中空粒子の合成とアップコンバージョン発光特性	矢田
重松 大喜	修士 2 年	形態制御した Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> の合成とリチウムイオン電池負極材料への応用	矢田
有村 幸徳	修士 2 年	亜鉛釉中の Zn <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> 結晶の蛍光特性に及ぼす添加物効果	渡
稲田 隼也	修士 2 年	亜鉛釉における Zn <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> 結晶の成長	渡
嘉村翔太郎	修士 2 年	有田陶磁器のラマン分光分析に関する研究	海野
前田 侑也	修士 2 年	多軸通電焼結プロセスにおける焼結試料の温度分布の最適化	三沢
藤瀬 清貴	修士 2 年	碍子用スラリー中に生じる気泡の発生挙動	成田
桑原 尚樹	修士 1 年	PTA 溶液を用いたリン酸チタン粒子の合成と金属イオンの選択的吸着特性	矢田
古澤 秀和	修士 1 年	チタン酸金属粒子の合成とナトリウムイオン電池用負極材料への応用	矢田
堀野 将大	修士 1 年	Sr <sub>2-x-y</sub> MgSi <sub>2</sub> O <sub>7</sub> :Eu <sup>2+</sup> <sub>x</sub> ,Dy <sup>3+</sup> <sub>y</sub> 蓄光体の合成	渡
木本麻佑子	修士 1 年	久米島紫金鉱の青色釉薬への応用	渡
木谷 栄美	修士 1 年	磁性粒子を共存させた微細藻類のクロスフローろ過による分離	川喜田
藤瀬 清貴	大学院 2 年	碍子用スラリー中に生じる気泡の発生挙動	成田
Rino Claessens	留学生 (DAE)	高い高台のあるテーブルウェアシリーズ	三木・田中湯之原
Céline Lallau	留学生 (DAE)	大物造形物の排泥鑄込み	三木・田中湯之原
Laura Johanna König	留学生 (BURG/Halle)	利便性を考慮した蒸し器-大物圧力鑄込み成形	三木・田中湯之原 甲斐

(5)石川県の産業をテーマに研究拠点を形成している教員グループ 4 名(北陸先端、明治・日大、九大)の視察・訪問(本庄キャンパス、矢田)

(6) 広報活動

5/11(木) : 佐賀大学本庄キャンパスにて、日本ハードメタル株式会社 3 名に対して肥前セラミック研究センターの紹介を行った。(矢田)

- 5/19 (金) : 有田ニューセラミックス研究会の総会に出席した。また、講演会において、「肥前セラミック研究センターのイベント等の紹介」の講演を行った。(矢田)
- 5/26 (金) : 株式会社キャタラー (掛川市) を訪問し、肥前セラミック研究センターの紹介を行った。(矢田)
- 5/31 (水) : パナソニックデバイス佐賀株式会社を訪問し、学科紹介及び肥前セラミック研究センターの紹介を行った。(矢田、成田)
- 6/27 (火) : 有田、武雄、波佐見の陶磁器関連企業・団体・窯元 (おおよそ三十数か所) を訪問し、肥前セラミック研究センターのキックオフ講演会やサイエンス部門開催の講演会などについてお知らせしてきた。(赤津、矢田)
- 7/6 (木) : 伊万里、三河内、唐津の陶磁器関連企業・団体・窯元 (計 7 箇所) を訪問し、肥前セラミック研究センターのキックオフ講演会やサイエンス部門開催の講演会などについてお知らせしてきた。(赤津、矢田)
- 8/5 (土) : 有田キャンパスのオープンキャンパスにおいて肥前セラミック研究センターの紹介を行った。(赤津)
- 8/10 (木) : オープンキャンパスにおいて、機能物質化学科及び肥前セラミック研究センターの研究紹介を行った。(矢田)
- 3/20 (火) : フランス ブルゴーニュ大学の教員 3 名を、伊万里の海洋エネルギーセンター、有田キャンパス、九州陶磁文化館に案内した。  
(有田キャンパスの案内は三木先生が担当。)(矢田)

## II 現況

### 【教職員】

15 名の併任教員、4 名の協力教員、1 名の非常勤研究員、1 名の事務補佐員

### 【学術研究・外部資金】

#### (1)外部資金

SAGA ものすごフェスタ運営費 (佐賀県) : 20 万円

(公社)日本セラミックス協会 2017 年度理工系人材育成活動助成金 : 5 万円

平成 29 年度産学官連携技術革新支援事業 (基礎研究等) に係る委託試験 : 200 万円  
(川喜田)

#### (2)科学研究費補助金

基盤研究(C) : (海野) 380 万円

## 【参考資料 1】

### 肥前セラミック研究センター説明資料

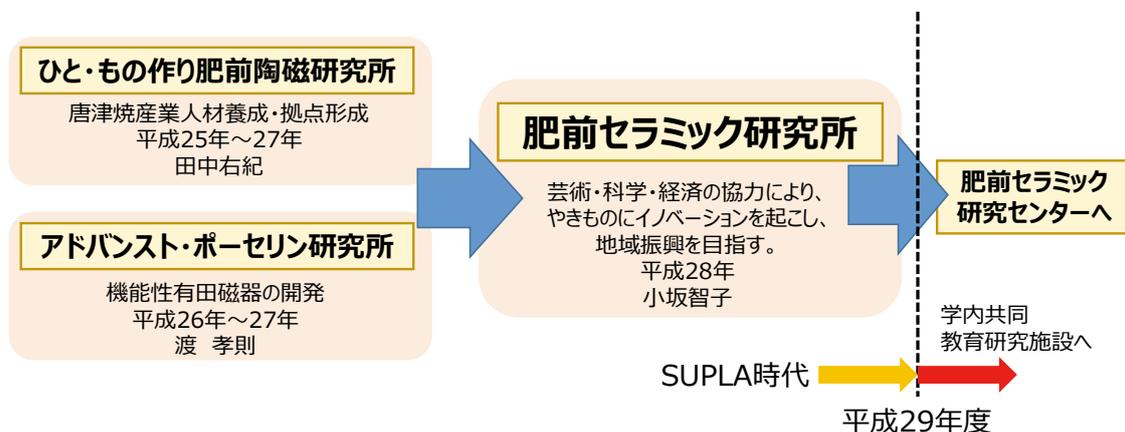


# 佐賀大学肥前セラミック研究センター 説明資料

## 設置について — 経緯 —

### 佐賀大学プロジェクト研究所 (SUPLA) Saga University Project Laboratories

プロジェクト研究所とは、本学が総合大学としての特色を活かし、社会の要請をとらえ、様々な学問領域から多面的なアプローチを通して、人類社会の発展と福祉に資する先端的研究を育み、あわせて教員相互の有機的なネットワークを構築して、組織的な研究活動を活性化するとともに、若手研究者の育成を目的として設置する研究所です。



## 設置について - 趣旨 -

肥前セラミック研究センターのミッション

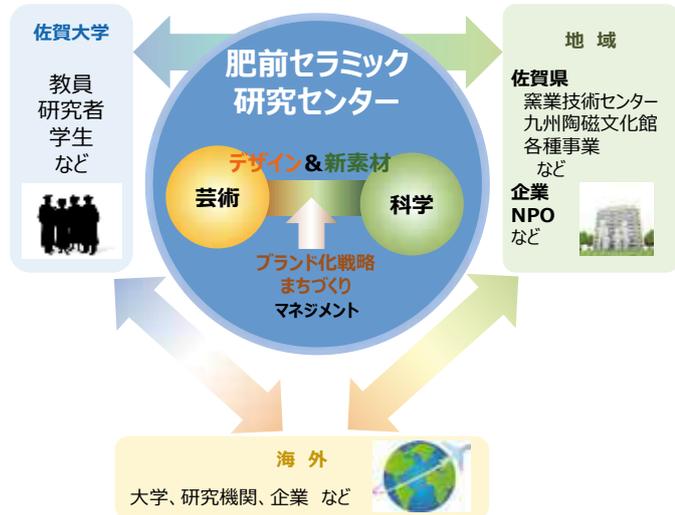
### 「やきものイノベーションによる地域共創プロジェクト」

具体的には…

肥前陶磁に関する**教育・研究拠点**として、

学部・大学院学生および社会人のやきもの教育、肥前地域の活性化、やきものによる表現活動、新機能性セラミックス・陶磁器の開発、地場産業への技術移転、新市場創出などを**芸術-科学-マネジメントの融合に基づく新研究領域創成**により実施する。

新たに**国際的な地域共創拠点を整備**することにより、  
地域課題の解決および  
地域共創価値実現を目指す。



## ミッション実現に向けての取組

### A. 新やきものプロジェクト

：ニーズ（市場）に基づく新しい付加価値（デザイン、機能）を有するやきものを創生し、新市場を創出する。

### B. 芸術と科学の融合によるやきもの創生人材養成プログラムの開発

：やきもの創作者（産業人から作家まで）が横断的且つ相互に交流し、これまでの活動領域を超えて新しい価値を創造することにより、学部・大学院での教育効果を促進させる。

### C. やきものにおける地域拠点形成と国際的展開

：肥前地域の産業発展およびやきもの文化へ貢献し、欧州および東アジアにおけるやきもの教育・研究機関と交流して相互発展を目指す。

## 概要 – 部門と構成員 – ※全員併任教員

	氏名	専門分野
センター長	赤津 隆 (芸)	強化磁器、セラミック工学、力学特性評価、複合材料
副センター長	西島博樹 (芸)	※マネジメント部門に記載
<b>プロダクトデザイン・アート研究部門</b>		
多面的・総合的にやきものをデザインする		
部門長	田中右紀 (芸)	やきものの造形表現、海外との交流、器の商品開発
	湯之原淳 (芸)	陶磁器による造形表現、海外との交流
	甲斐広文 (芸)	陶磁器製造技術全般、商品開発
	三木悦子 (芸)	プロダクトデザイン、商品企画・開発、海外との交流・教育
<b>セラミックサイエンス研究部門</b>		
やきものの科学的研究と新やきもの創製		
部門長	矢田光徳 (工)	セラミックス粒子・薄膜合成、複合材料、吸着剤、エネルギー関連材料
	海野雅司 (工)	分子分光学
	近藤文義 (農)	農業農村工学、土壌物理学、地盤工学、リサイクル材料
	川喜田英孝 (工)	分離工学、膜、高分子、ゲル、粒子分離、金属分離
	成田貴行 (工)	コロイド界面化学、粘弾性体の物理化学的評価
<b>マネジメント研究部門</b>		
肥前陶磁器産業研究とまちづくりへの貢献		
部門長	西島博樹 (芸)	商業論
	山口夕妃子 (芸)	マーケティング
	宮崎卓朗 (経)	流通経済論
	山下宗利 (芸)	都市地理学
	有馬隆文 (芸)	都市デザイン

## 概要 – 各部門での取組 –

### プロダクトデザイン・アート研究部門

#### 多面的・総合的にやきものを創造しデザインする

セラミックサイエンス研究部門の研究に基づき付加価値をデザインすると共に、マネジメント研究部門と芸術的思考やデザイン力で有田の街にアイデアを投げかけ、町の活性を考えていきます。

また、ヨーロッパやアジアの国々と交流し、新しいものの考え方でものづくりを進め、産地に貢献します。

✓ 肥前陶磁器産業活性化事業、✓ やきもの作家交流事業、✓ 有田やきもの作家養成プロジェクト

### セラミックサイエンス研究部門

#### やきものの科学的研究と新やきもの創製

肥前陶磁の原料から製品までを科学的視点から解明します。ニーズに基づき、天草陶土の特性評価と改良、鑄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、陶磁器の特性向上などを目指します。これらの成果を新しいやきものとして製品に活かします。

✓ 肥前地区産学官共同プロジェクト

### マネジメント研究部門

#### 肥前陶磁器産業研究とまちづくりへの貢献

肥前地域における陶磁器産地の産業構造・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を促進します。「やきものまち」の成り立ち、まちのデザイン、ヒト・モノの動きなどを調査し、肥前地域におけるまちづくり活動に貢献します。

✓ 肥前陶磁器産地振興プロジェクト、✓ 肥前地域まちづくりプロジェクト

# ロードマップ

課題	H29年度 (2017)	H30年度 (2018)	H31年度 (2019)	H32年度 (2020)	H33年度～ (2021～)	KPI
<b>第三期中期計画を踏まえたセンターの計画</b> 地域活性化の観点から新たな人材育成を図る。産業の地域文化を基盤としたセラミック産業における国際的学術拠点、肥前セラミック研究センター、を自治体等との協働により、整備する。						
<b>新やきものプロジェクト</b> 各研究部門の調査研究活動、およびセンター全体で取り組む業務により、ニーズ（市場）に基づき新しい付加価値（デザイン、機能）を有するやきものを創出し、新市場を開拓する。						
研究 推進	プロダクトデザイン・アート研究部門	【多面的・総合的な観点からデザインされたやきもの創製】 長年の思考やデザインから新たなやきものを創出し、さらに、セラミックサイエンス部門の研究結果に基づき、製品への付加価値としてのデザインを提案する。	【デザインによる製品の創出】 新市場の開拓に向けた研究の推進	【デザインによる製品の創出】 新市場の開拓に向けた研究の推進	研究成果の検証と展開	プロトタイプ製作数、論文数、研究発表数、技術相談件数、共同研究の件数、 <b>採択した外部資金</b> （H29） 製品開発事例数、論文数、研究発表数、技術相談件数、共同研究の件数、 <b>採択した外部資金</b> （H30）
	セラミックサイエンス研究部門	【やきもの科学的・技術的・新やきもの創製】 新市場開拓（有田焼など）の創成から創製まで科学的観点から説明する。天稟陶土の特性評価と改良、焼成プロセスの高度化、焼成過程の解析・制御、新規焼成の創製、陶磁器の特性向上、などを基本理論に基づき推進する。これらの成果を、ニーズに基づき、新しいやきものへと展開させる。	やきものセラミックの創成から創製に向けた研究の推進	やきものセラミックの創成から創製に向けた研究の推進	研究成果の検証と展開	製品開発事例数、論文数、研究発表数、技術相談件数、共同研究の件数、 <b>採択した外部資金</b> （H31） 製品開発事例数、論文数、研究発表数、研究結果の移転状況、技術相談件数、共同研究の件数、 <b>採択した外部資金</b> （H32）
	マネジメント研究部門	【肥前の陶磁器産業研究】 肥前陶磁器の製造、販売、流通、マーケティング等の変遷や市場を調査し、これからの肥前陶磁器産業を考察し、業界の方向性を示唆する。	やきもの市場調査	やきもの市場調査	分析結果の検証と展開	製品開発事例数、論文数、研究発表数、研究成果の移転状況、技術相談件数、共同研究の件数、 <b>採択した外部資金</b> （H33）
<b>芸術と科学の融合によるやきもの創生・人材育成プログラムの開発</b> やきもの創作性（専業人以外を対象）が積極的に相互に交流し、これまでの活動領域を超えて新しい領域を開拓することにより、学部・大学院教育効果を促進する。						
教育 人材 育成	プロダクトデザイン・アート研究部門	【創発的やきもの創作育成プログラム】 やきもの創作性、開発性を高め、発想力を育む。また、これまでの活動領域を超えて相互に交流する地域共創の場を創出し、学部・大学院学生の実践教育を促進する。	地域産業との協働プロジェクトの開発	地域産業との協働プロジェクトの検証		公開セミナーの回数、参加者数、 <b>有田キャンパスでの教育活動数</b> （H29） 公開セミナーの回数、参加者数、 <b>有田キャンパスでの教育活動数</b> （H30）
	セラミックサイエンス研究部門	【新やきものプロジェクト】の成果を基に、芸術と科学の融合によるやきもの創生・人材育成プログラムの開発を行う。	共同研究による人材育成プログラムの開発（工学部・理工学部・工学系研究科との連携）	共同研究による人材育成プログラムの検証（工学部・理工学部・工学系研究科との連携）	学部・大学院PBLの検討・改良PBLの実施	公開セミナーの回数、参加者数、 <b>有田キャンパスでの教育活動数</b> （H31） 公開セミナーの回数、参加者数、 <b>有田キャンパスでの教育活動数</b> （H32）
	マネジメント研究部門	【陶磁器産業を中心とする多業種連携活動】 陶磁器に関わる企業から消費までの流れや産業界と意見交換の場を開拓することにより、陶磁器産業の抱える課題を明らかにする。	ニーズ調査	調査結果の分析	学部・大学院のPBLの実施（「産地デザイン」の連携）	公開セミナーの回数、参加者数、 <b>有田キャンパスでの教育活動数</b> （H33）
<b>やきものにおける地域拠点形成と国際的展開</b> やきもの産業発展およびやきもの文化の発信を図る。欧州およびアジアにおけるやきもの教育・研究機関と交流し、相互に発展する。						
地域 貢献 ・ 国際 連携	プロダクトデザイン・アート研究部門	【デザイン・アートによる芸術性活動と国際交流】 デザイン・アートと共通の視点から調査研究し、デザイン・アートのカリキュラムにデザイン・アートの教育研究機関との交流を推進する。	地域住民との意見交換/産学連携/国際交流	地域住民との意見交換/産学連携/国際交流	地域住民との意見交換/産学連携/国際交流	協働・交流の連携状況（交流協定締結数を含む）、協働体制整備の進行状況、技術相談件数（肥前地域）、共同研究の件数（肥前地域）（H29）
	セラミックサイエンス研究部門	【産学連携による国際的展開】 新やきものプロジェクト及び人材育成、推進して、地域共創の場を形成し、国際的展開を図る。	国際交流（協定校との人的交流、共同研究など）/地域資源の活用	国際交流（協定校との人的交流、共同研究など）/地域資源の活用	国際交流（協定校との人的交流、共同研究など）/地域資源の活用	協働・交流の連携状況（交流協定締結数を含む）、協働体制整備の進行状況、技術相談件数（肥前地域）、共同研究の件数（肥前地域）（H30）
	マネジメント研究部門	【肥前やきもの研究】 プロダクトデザイン・アート部門と共に、肥前の歴史の成り立ち、地理的構造、D・E・ものの変遷や特性、幅広い調査研究、産業界との協働を推進し、これからの肥前の活性化に貢献する。	（着手段階）	（推進段階）	（成果の検証）	協働・交流の連携状況（交流協定締結数を含む）、協働体制整備の進行状況、技術相談件数（肥前地域）、共同研究の件数（肥前地域）（H31） 協働・交流の連携状況（交流協定締結数を含む）、協働体制整備の進行状況、技術相談件数（肥前地域）、共同研究の件数（肥前地域）（H32） 協働・交流の連携状況（交流協定締結数を含む）、協働体制整備の進行状況、技術相談件数（肥前地域）、共同研究の件数（肥前地域）（H33）

## 本センターの目指すところ

### 【研究】

スタートから3年間は各部門で特化した研究を推進し、4年目の芸術-科学-マネジメントが融合した取り組みに向けて努力する。

#### ●セラミックサイエンス研究部門が先陣を切って研究を推進

⇒新しいやきもの素材（例えば、強い磁器、IH加熱可能な磁器 など）、新しい釉薬・顔料、歩留まりの高い新しいやきものプロセス、新しいリサイクルのあり方、などの開発

…肥前地域の企業、窯元、窯業技術センターとの連携

⇒これまでのやきもの芸術にサイエンスのメスを入れる（例えば、ラマン分光による古陶磁顔料の解析）

…九州陶磁文化館、窯業大学校との連携

#### ●新しい素材を用いた新しいデザインの提案、付加価値の創出

@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

### 【教育・人材育成】

有田キャンパス有効活用の観点から、芸術地域デザイン学部、理工学部、工学系研究科と連携して、学生の有田キャンパスでの教育・研究活動をサポートする。

共同研究や地域での活動を通して、肥前地域のやきもの産業に携わる人々の教育・人材育成を行う（リカレント教育を含む）。

4年目の分野融合PBLの実現に向けて努力する。

### 【地域貢献・国際連携】

肥前地域のニーズを意見交換により吸い上げる。

肥前地域のみならず、国内他産地（美濃焼、九谷焼など）との連携も視野に入れる（やきもの研究プラットフォームの形成）。

海外の大学・やきもの研究機関との連携を図る。

## ロードマップにおけるプロダクトデザイン・アート研究部門の取組

### デザインによる高付加価値の創出、地域産業との協働プロジェクトの開発

#### 【併任教員】(五十音順)

**甲斐**：伝統技術及び、ろくろ成型指導とやきもの産業人材育成

**田中**：焼き物による表現活動の指導、地域焼き物産業との連携

**共同研究**：有田陶交会、佐賀県陶磁器工業協同組合、九州陶磁文化館

**三木**：石膏型成型技法研究、地域産業との連携、海外大学とのデザイン交流と人材育成

**共同研究**：有田陶交会、佐賀県陶磁器工業協同組合

**湯之原**：焼き物作家養成、地域焼き物産業との連携

**共同研究**：有田陶交会、佐賀県陶磁器工業協同組合

## ロードマップにおけるセラミックサイエンス研究部門の取組

### 新材料探索と作製手法の検討、共同研究を通じた人材育成

#### 【併任教員】(五十音順)

**赤津**：強化磁器の強化メカニズムの解明と新規強度設計

**共同研究**：蒲地伸明氏（佐賀県窯業技術センター）、渡教授、海野教授（佐賀大）

**海野**：ラマン分光法による古陶磁器および新規開発陶磁器の発色顔料の解析

**共同研究**：松尾英之氏（佐賀県窯業大学校）、佐賀県九州陶磁文化館、有田町歴史民俗資料館、赤津教授、渡教授（佐賀大）

**川喜田**：流れを用いた溶液分散性セラミックス粒子の簡易分析

**共同研究**：株式会社 PAT（武雄市）

**川喜田**：コロイド粒子を導入した多孔性膜による粒子や高分子の分離

**近藤**：陶土の可塑性評価および陶磁器廃材のリサイクル

**共同研究**：佐賀県窯業技術センター、(有)文翔窯、渡教授、根上講師（佐賀大）

**成田**：粘弾性流動体中に溶存した気体に関する研究

**共同研究**：(株)セイブ

**矢田**：酸化物ナノ粒子を用いた新規顔料の開発

**共同研究**：白石 敦則氏（佐賀県窯業技術センター）

**矢田**：高機能多孔質担体の開発

**共同研究**：岩尾磁器工業(株)

#### 【協力教員】(五十音順)

**磯野(工)**：セラミック系電極材料の開発

**根上(工)**：磁器廃材粉末を用いた強化セメントの開発

**三沢(工)**：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

**共同研究**：(株)匠、渡教授、赤津教授（佐賀大）

**渡(工)**：発光特性を有する機能性釉薬の開発

# ロードマップにおけるマネジメント研究部門の取組

## やきもの市場調査・市場分析、ニーズ調査と分析

### 【併任教員】(五十音順)

**有馬**：歩いて暮らせる都市に関する研究

既成市街地に変化をもたらす都市触媒に関する研究

**西島**：地域ブランドとまちづくりに関する研究

著書執筆「地域ブランド論とまちづくり」流通経済研究会【監修】/木立 真直/佐久間 英俊/吉村 純一

【編著】『流通経済の動態と理論展開』同文館出版（2017）

**宮崎**：地域ブランド研究、地域商業研究

著書執筆「都市と商業経済論」流通経済研究会【監修】/木立 真直/佐久間 英俊/吉村 純一

【編著】『流通経済の動態と理論展開』同文館出版（2017）

**山口**：インターネットマーケティング、アートマーケティングに関する研究

地域ブランディングと人材育成（PBL教育実践）

著書執筆「インターネット・マーケティング論」流通経済研究会【監修】/木立 真直/佐久間 英俊/吉村 純一

【編著】『流通経済の動態と理論展開』同文館出版（2017）

**山下**：やきものにおける地域の拠点形成

スマート・シュリンク時代に適応した地方都市の中心市街地の在り方

Places to Grow政策と既成市街地の活性化

# 佐賀大学の取組と肥前セラミック研究センターのミッション

【7.5】佐賀大学

## 「戦略性が高く、意欲的な目標・計画」 撰書

ユニット2	芸術と科学の融合による「やきものイノベーション」の創出
概要	我国有数のやきもの（陶磁器）産地である佐賀の地域文化を基盤とした「やきものイノベーション」創出のために、地域の中核的研究拠点となる「肥前セラミック研究所」を、芸術地域デザイン学部・工学系研究科の協働により設置し、①自治体、地元陶磁器関連企業等との協働・連携による研究と産業創出の推進、②地方創生、国際化等に対応する人材の育成、③国際的学術拠点の整備を図る。
中期目標【13】	地域に根ざした教育研究拠点として、学術活動の発展とグローバル化に寄与する。
中期計画【031】	本学と佐賀県立有田工業大学を統合し、新たに4年制課程として芸術地域デザイン学部を設置するとともに、地域活性化と国際化に対応する人材を育成するために、産業の地域文化を基盤としたセラミック産業での国際的学術拠点を自治体等との協働により現有田工業大学に整備する。
戦略性が高く意欲的だと考える理由	(A) 芸術と科学を融合した新陶磁器産業創出・ハイブリッド人材育成のための学術拠点を、県産業技術センターや地元陶磁器関連産業との協働および海外の陶磁器関連大学等との連携により形成するもので、「やきものイノベーション」による地域活性化と国際化に対応する点で国内には無いものである。
(参考) 平成27年度以前	
中期計画【 】	
戦略性が高く意欲的だと考える理由	
(参考) 平成27年度以前	

注

- 「戦略性が高く、意欲的な目標・計画」を設定することを希望する場合、その中期目標・中期計画について記載してください。（平成27年度以前に設定された中期目標・中期計画と連続性を持つ中期目標・中期計画を、平成28年度以降も設定することを希望する場合も記載してください。なお、平成27年度以前に認定されていたことを以て第3期も自動的に認定されるというものではありません。）
- 「戦略性が高く、意欲的な目標・計画」を設定することを希望する複数の中期目標・中期計画が相互に関連している場合には、まとめて記載してください。このような中期目標・中期計画のまとまりを「ユニット」とします。（中期目標・中期計画が1件の場合も「ユニット」とします。）
- 中期目標と中期計画には、それぞれ「中期目標原案または中期計画案」と同じ整理番号を付し、対応関係が分かるようにしてください。
- 行数、行の高さ、中期目標・中期計画の数は、コピー&ペーストするなどして適宜変更願います。
- 必要に応じて「戦略性が高く、意欲的な目標・計画」の概要を示す補足資料を各ユニット単位で提出願います。（1～2枚程度）

## これまでの取組 キックオフ講演会

【日時】平成29年7月22日（土）14:00-17:00

【場所】佐賀大学有田キャンパス2階 有田プロジェクトルーム

【プログラム】

14:00-14:05：開会のご挨拶（門出政則：佐賀大学研究担当理事 副学長）

14:05-14:15：肥前セラミック研究センターのご紹介（赤津 隆：センター長）

14:20-15:00：「デザインの本質・有田、それを取り巻く環境」

長谷川武雄 先生（長谷川陶磁器工房・クラフトデザインラボ 代表者）

15:10-15:50：「陶磁器からファインセラミックスへ：セラミックスの歴史と技術的展開」

北條純一 先生（九州大学名誉教授）

16:00-16:40：「韓国における生活関連産業の動向－小売商業と陶磁器産業に焦点をあてて－」

田村善弘 先生（長崎県立大学地域創造学部准教授）

16:40-16:45：閉会のご挨拶（西島博樹：副センター長）

※講演会終了後、ご希望の方を対象に、有田キャンパスの見学会（15分程度）を行った。

【参加人数】92名

（内訳）一般：46名、佐賀大学職員：27名、佐賀大学学生：19名

【広報】佐賀新聞（<http://www.saga-s.co.jp/news/saga/10105/449449>）



門出理事の挨拶



長谷川武雄先生



北條純一先生



田村善弘先生



会場の様子

## これまでの取組 SAGAものスゴフェスタ2017

【日時】平成29年8月26日（土）、27日（日） 10:00～17:00

【場所】市村記念体育館（佐賀市）

### 「型をつかって有田焼のマグカップをつくろう」

【内容】石膏型を用いた陶土泥漿による排泥鑄込みでカップを制作する。

日本を代表する佐賀県の有田焼、伊万里焼の成形技術の1つである「鑄込み」を体験して頂き、鑄込みに潜む科学技術について分かり易く解説した。

**2日間にわたり、計6回**（展示スペースの都合上、**参加者8名/回**に限定）の

体験デモンストレーションを行った。

参加者全員に磁器カップをプレゼントした。参加希望者をお断りせざるを得ないほどの大盛況で、

山口佐賀県知事の来訪やNHKの取材があった。

【広報】NHKニュース（<http://archive.li/rLHK1>）

佐賀新聞（<http://www.saga-s.co.jp/news/saga/10105/458308>）



## これまでの取組 肥前地域のまちあるき 「嬉野温泉のエリアリノベーション」

- 【主催】 一般社団法人 本建築学会九州支部都市計画委員会  
 【共催】 佐賀大学 肥前セラミック研究センター  
 【後援】 嬉野市  
 【日時】 平成29年9月6日（水）,7日（木）  
 【主会場】 嬉野市公会堂  
 【参加大学】 九州大学、九州産業大学、近畿大学、熊本大学、崇城大学、大分大学、佐賀大学  
 【プログラム】
- |                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| 1日目 10:45～11:10 | 開会式、スケジュール等の説明             |
| 11:10～12:30     | 講演会（馬場正尊氏）、課題説明            |
| 12:30～13:30     | 昼食                         |
| 13:30～18:00     | 街歩き・アイデアの検討                |
| 2日目 9:00～12:00  | プレゼン作成、成果物提出（パワーポイント3枚/各班） |
| 12:00～13:00     | 昼食                         |
| 13:00～15:30     | 成果発表会（嬉野市公会堂）              |
| 15:40～16:15     | 審査・表彰・閉会式・片づけ              |
- 【参加人数】 **93名**  
 （内訳） 教員・講師 13名、地元関係者 市長はじめ5名、学生 75名



## これまでの取組 講演会「科学と芸術の融合による“やきもの”イノベーション」、 セラミックサイエンス研究部門研究成果発表会

- 【日時】 平成29年9月7日（木） 講演会 13:00～17:30, 研究成果発表会 12:00～16:30  
 【場所】 佐賀県窯業技術センター（有田町）  
 【内容】 **参加者107名**

**講演会** 日本の有力な陶磁器の産地において、第一線で科学と芸術を融合した製品や芸術品を産み出している4名を招いて講演会を実施し、活発な議論を行った。

講演者： 蒲地伸明 先生（有田焼，佐賀県窯業技術センター）  
 尾畑成造 先生（美濃焼，岐阜県セラミックス研究所）  
 高田潤 先生（備前焼，岡山大学）  
 中村元風 先生（九谷焼，今九谷窯）

**研究成果発表会** セラミックサイエンス研究部門教員の**研究成果15件のポスター発表**を行った。研究内容を参加者に周知するとともに、活発な議論を行った。



講演会の様子



講演会の様子



研究成果発表会の様子

## これまでの取組 講演会「地域ブランドと"やきもの"まちづくり」

【日時】平成29年9月15日（金）14:00-16:00

【場所】佐賀大学有田キャンパス1階 会議室

【プログラム】

14:00-14:05：開会挨拶、肥前セラミック研究センターの紹介（赤津 隆：センター長）

14:05-15:05：講演

「地域ブランドと"やきもの"まちづくり」（陶山計介先生：関西大学商学部教授）

15:05-15:15：休憩

15:15-16:00：質疑応答、ディスカッション

地域ブランドに関する参加者からの質問・疑問に陶山先生が答えた。また、陶山講師を囲んで、「地域ブランド」「まちづくり」をテーマとしてディスカッションを行った。

16:00-16:05：閉会挨拶（西島博樹：副センター長）

【参加人数】31名

（内訳）行政・一般：14名、佐賀大学職員：10名、大学院生、学部生：7名



## これまでの取組 地域連携・国際交流

- 有田ニューセラミックス研究会

日時：平成29年5月19日（金）

場所：佐賀県窯業技術センター2階 会議室

内容：肥前セラミック研究センターの紹介

- 佐賀大学有田キャンパス開設式典

日時：平成29年7月12日（水）

場所：佐賀大学 有田キャンパス2階 有田プロジェクトルーム

内容：肥前セラミック研究センターの紹介

- 佐賀大学有田オープンキャンパス

日時：平成29年8月5日（土）

場所：佐賀大学 有田キャンパス

内容：肥前セラミック研究センターの設備の紹介  
（走査型電子顕微鏡とシャルピー衝撃試験機のデモンストレーション）

- 技術相談

肥前地域窯元（4件）

民間企業（4件）

## これまでの取組 地域連携・国際交流

### ●海外交流

- (1)訪問者：財団法人翡翠青瓷文化芸術基金会 理事長 李壮源夫妻  
台湾知日協会/台日企業経営協会 李富山  
訪問日：平成29年7月18日(火)
- (2)訪問者：Dr.Woo-Seok CHO(KICET)、Dr.Doh-Jung-Mann(KIST) 他1名  
訪問日：平成29年9月27日(水)
- (3)The 10<sup>th</sup> Asian Ceramic Ware Technology Symposium 2017にて発表（三木）  
2017年11月17日(金)、Seoul KOREA（KICET主催の国際会議）
- (4)アイントホーヘンデザインアカデミー（DAE、オランダ）との交流  
（留学生の受け入れ、芸術地域デザイン学部と連携）
- (5)ハレ大学（ドイツ）との交流（留学生の受け入れ、芸術地域デザイン学部と連携）
- (6)Carl Rohde氏のインタビュー（2018年3月16日）



台湾からの訪問者



韓国からの訪問者

## これまでの取組 研究成果

科学技術・大学

2017年9月21日

光ファイバー装置

透明で曲げ自在

鉛吸着高機能樹脂

水浄化セラ

リン酸チタン粒子多層化

男性の育休阻む、因解明

微小宇宙ゴキ

12月超小

・公益社団法人日本セラミックス協会第30回秋季シンポジウムにおいてトピックス研究発表に選定された。  
・日刊工業新聞の2017年9月21日に掲載された。  
・共同研究に向けて企業と協議中。

## これまでの取組 教育・人材育成

平成29年度「教育改善支援経費(一般公募)」申請→採択  
肥前地区キャリア教育プログラム (セラミックサイエンスG)

### 1 取組概要

肥前セラミック研究センターと肥前地区の企業・商社等が共同で肥前地区の産業の解説や企業の見学会等を実施することで、学生に肥前地区企業への関心を高めて理解を深めてもらい、将来的に就職してもらうことで、**地域貢献と地元企業への就職率向上に寄与**することを目的とする。

### 2 実施：A・B班 登録学生数19名、日本タングステン(株)のみの登録学生数5名 (総登録数24名)

12/13(水)A・B班：ガイダンス (九州・佐賀のセラミックス産業について、諸注意) (学生13名、教員2名)

12/19(火) A班：岩尾磁器工業(株)、(株)香蘭社 (学生8名、教員2名)

1/18(木) A・B班：九州陶磁文化館、有田町地域おこし協力隊 (佐々木元康氏)、  
佐賀大学有田キャンパス (学生13名、教員1名)

1/26(金) A班：パナソニックデバイス佐賀(株)、日本ハードメタル(株) (学生7名、教員2名)

1/29(月) : 日本タングステン(株) (学生6名、教員5名)

1/30(火) B班：パナソニックデバイス佐賀(株)、日本ハードメタル(株) (学生8名、教員2名)

1/31(水) B班：岩尾磁器工業(株)、(株)香蘭社 (学生9名、教員1名)

## 平成29年度 研究成果報告会

【日 時】平成30年3月27日(火) 15:00～17:00

【場 所】佐賀大学有田キャンパス2階 有田キャンパスプロジェクトルーム

【発表形式】教員全員によるポスター発表

【参加人数】47名



【参考資料 2】  
研究成果報告会  
(平成 30 年 3 月 27 日)  
発表ポスター

# 天草磁器土を原料とするアルミナ強化磁器の強度に及ぼすタルク添加の影響

(佐賀大学) 赤津 隆、富安実穂、新ヶ江貴仁、渡 孝則  
 (佐賀県窯業技術センター) 蒲地伸明  
 連絡先: akatsu@cc.saga-u.ac.jp

## 【背景】—アルミナ強化磁器について—

● 強くても軽い磁器は様々な業務用食器として使われている。



● 最近でも研究が進み、さらに強い強化磁器が開発されている。

2017年1月10日の新聞記事  
 佐賀県窯業技術センターで新規開発された強化磁器について  
 アルミナを添加すると磁器が強くなる、  
 という事実は認知されている。  
 では、  
 なぜ強くなるのだろうか？

## 【背景】—磁器の強化メカニズムについて—

- ✓ Pre-stress説  
 アルミナ粒子(熱膨張率:  $7.7 \times 10^{-6}/K$ )と磁器素地(熱膨張率:  $5 \sim 7 \times 10^{-6}/K$ )の熱膨張係数差に起因する磁器素地中の圧縮応力により強度化向上する。
- ✓ ムライト説  
 ムライト化が進行し、ムライトの柱状結晶が絡み合う組織となり、強度が向上する。
- ✓ 組織の微細化  
 アルミナ粒子による磁器素地中の粒成長抑制が組織を微細化し、強度が向上する。
- ✓ その他...

## 【目的】

天草磁器土を原料とするアルミナ強化磁器において、Pre-stressを  
 実測し、Pre-stress強化説を定量的に検証する。

## 強化メカニズムの解明

さらなる高強度設計

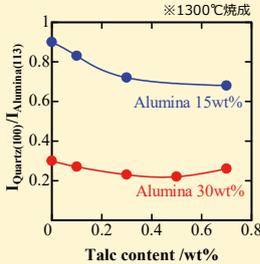
## 【実験方法】

原料の乾燥粉化 → 乾燥後、ハンマークラッシャーによる粉砕  
 湿式混合 → 分散剤(デープ: 0.05%, A-6012: 0.1%)を添加した水に乾粉を投入し(含水率 29±1%)、ミキサーで混合  
 湿式ボールミル粉砕 → アルミナボットで10時間 @70rpm ⇒最大粒径40μm以下  
 スラリーの真空脱泡  
 鋳込み成形 → 鋳込み後、約1時間  
 脱型 → 板で挟んだ状態で自然乾燥  
 成形体の加工 → 電気炉設定温度: 1250, 1300, 1350°C @大気雰囲気  
 焼成 → XRD, 熱膨張測定, 3点曲げ強度, 破面観察  
 乾燥

重量%	天草磁器土 (備上)	当田辰石 (特級)	焼タルク	アルミナ (日本軽金属 A-34)
85.7	13.0	14.3	0	0.7
72.9	11.4	12.1	0	0.7
60.0	9.2	10	0	0.7
			15	0
				30

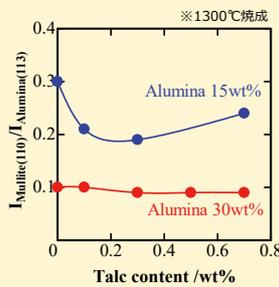
磁器土: (長石+タルク)=6:1

## 【残存石英に及ぼすタルク添加の影響】



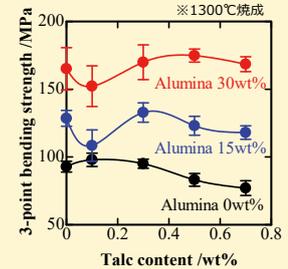
タルク添加量の増加に伴い石英の量が若干減少する傾向。  
 タルク添加により、石英がガラスに溶け込みやすくなった(ガラス化の促進、残存石英の粒径減少)。

## 【ムライト化に及ぼすタルク添加の影響】



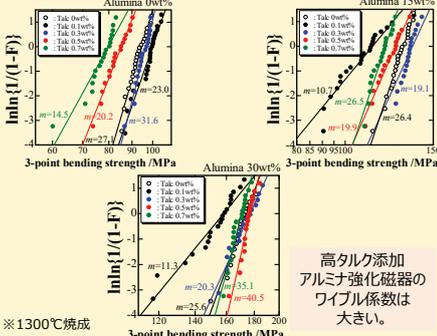
タルク添加によってムライト化はあまり大きな影響を受けない。

## 【曲げ強度に及ぼすタルク添加の影響】



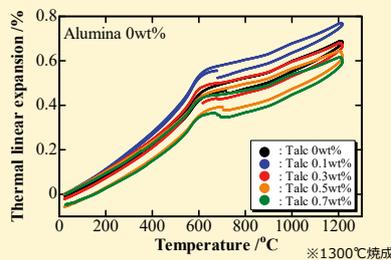
タルク添加によって、アルミナ15wt%添加で約1.4倍(134MPa)、  
 30wt%添加で約1.9倍(175MPa)、強度が増加した。

## 【3点曲げ強度のワイブル統計解析】



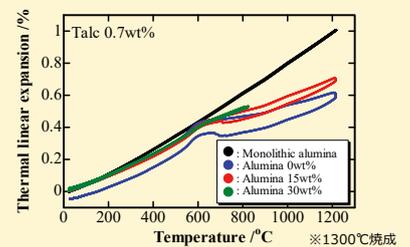
高タルク添加  
 アルミナ強化磁器の  
 ワイブル係数は  
 大きい。

## 【熱膨張挙動に及ぼすタルク添加の影響】



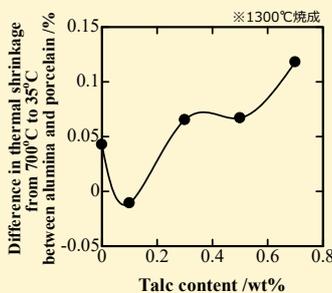
タルク添加によって、熱膨張(熱収縮)は  
 0.1wt%では無添加よりも大きくなる(修飾イオンMg<sup>2+</sup>の影響)、  
 それ以上の添加では、逆に添加するほど小さくなる(石英のガラス化)。

## 【熱膨張挙動に及ぼすアルミナ添加の影響】

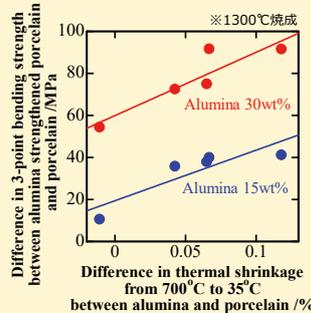


アルミナ添加量が大きくなるほど、  
 昇温-降温間のヒステシスがなくなる。  
 ⇒ヒステシスが無く、大きく熱膨張(熱収縮)するアルミナ添加の影響

## 【アルミナとの熱収縮差に及ぼすタルク添加の影響】



## 【熱膨張挙動に及ぼすタルク添加の影響】



## 【考察】

磁器の微構造

Q: 石英  
 冷却過程でβ-石英⇒α-石英の相転移  
 ...大きな体積収縮  
 石英周囲には、  
 半径方向: 引張り、  
 円周方向: 圧縮、  
 の大きな応力場が形成

A: アルミナが、  
 M: ムライトが晶出したガラス中に分散  
 ...アルミナの方が冷却過程で周囲よりも  
 大きく収縮  
 アルミナ周囲には、  
 半径方向: 引張り、  
 円周方向: 圧縮、  
 の大きな応力場が形成

2つの応力場の重ね合わせにより、大きなpre-stressが発生  
 冷却過程での磁器素地とアルミナの熱収縮差は後者の応力場形成に関与  
 ⇒強度の向上

## 【まとめ】

- ✓ タルク添加により、磁器素地の熱収縮率が変化する。  
 ⇒修飾イオン (Mg<sup>2+</sup>) 添加によるSiO<sub>4</sub> 4 面体ネットワークの切断、石英のガラス化促進
- ✓ タルク添加により、アルミナ30wt%添加強化磁器において、曲げ強度が約1.9倍増加した (175MPa)。
- ✓ アルミナ添加による強度向上は、磁器素地とアルミナの熱収縮率差で形成される応力場で説明できる。

## 【課題】

- ✓ Pre-stressの実測および推定。
- ✓ 強化メカニズムの精査。
- ✓ 強化メカニズムに基づいた強化磁器の設計。

プロダクトデザイン・アート研究部門

田中 右紀

やきものの造形表現、海外との交流、器の商品開発

佐賀大学芸術地域デザイン学部

有田窯元青年部 有田陶交会との交流

プロダクトデザイン・アート部門は、命題の一つとして「やきもの創作者（産業から作家まで）が横断的かつ相互に交流し、これまでの活動領域を超えて新しい価値を創造することにより、学部・大学院教育効果を促進させると共に、地域への還元を図る」としている。その最初の動きとして、有田焼産業界の青年部「有田陶交会」との交流を行った。

有田焼産業界の青年部「有田陶交会」との交流の具体的内容として、九州陶磁文化館での有田陶交会年次展への参加が、有田陶交会より提案された。提案では、単に展覧会への作品の出品のみでなく、学生が提案する製品の開発プランの吟味から制作過程の技術的助言や表現の方法まで多岐にわたる交流を事前に行うことで、学生が地域の産業に触れ、学生の制作意欲を産業人が見守るという機会となった。

有田陶交会とは  
昭和27年に発足、有田焼業界の連携と発展を目的として、佐賀県陶磁器工業組合と肥前陶磁器商工協同組合に籍を置く窯元の青年部として活動する。

九州陶磁文化館年次展

- ・一窯元として何を作るのかをそれぞれ出考え、九州陶磁文化館で展示する企画。
- ・全体の大きなテーマはあるものの、解釈や表現は自由とし、各窯または、各自の個性、主義を尊重する場としている。（有田陶交会のプレゼンテーションより）



九州陶磁文化館参加学生の展示風景

‘18 陶交会 × 佐大 PROJECT の展示発表までの流れ

学生参加者 10 名

有田陶交会 24 名

- |      |           |                                   |
|------|-----------|-----------------------------------|
| ’17年 | 10月 5日    | 九州陶磁文化館展示までの工程の打合せ                |
|      | 11月 10日   | 有田陶交会から学生への説明会                    |
|      | 12月 4日    | 有田陶交会による学生へのアイデア検討会               |
| ’18年 | 1月 15日    | 学生による制作の進捗状況報告                    |
|      | 3月 6日     | 学生による有田陶交会への成果物報告<br>有田陶交会からの展示助言 |
|      | 3月 12日    | 搬入（九州陶磁文化館）                       |
|      | 3月 13～18日 | 展示（九州陶磁文化館）                       |
|      | 3月 18日    | 搬出（九州陶磁文化館）                       |



学生による成果物報告会風景



2018 年年次展参加の効果と 2019 年の動き

有田陶交会との交流は、学生の創作意欲の向上に著しい効果があった。展示までの数か月間これまでに見られない集中力を持って、作品制作に学生はあたらった。また、技術面では、未熟な面が多い学生ではあるが、成果を形として残していくことで、技術も少しずつ身につけている。物を作り出すアイデア創出の点でも、次の世代を担う学生であるが故の柔軟性をこの様な機会を通じて伸ばすことができると期待する。

来年度も有田陶交会展への参加交流を予定している。さらに時間的計画性と、アイデア創出の方法論を多様に展開することで、地域への還元となることを期待する。また、有田焼の産業人が自ら地場産業の活性化と産業人材の育成に思いを寄せて、このような交流を継続されることを心強く思っている。これからインターンシップなどの面でも協力をお願いしていて、継続的な交流が期待できる。



プロダクトデザイン・アート研究部門

湯之原 淳

陶磁器造形表現、海外との交流

佐賀大学芸術地域デザイン学部

県外やきもの作家との交流

肥前地区には磁土を素材とする水挽ロクロの名手や絵付けの名手がたくさんいます。磁器という素材はその取扱いが難しいため、長い有田の伝統の中で、その素材を効率よく美しく見せる方法としてロクロ、絵付けの技術は芽えわたっていきました。学生は、この有田にただで、まるで街が教科書のようにその伝統に触れ、技術も学んでいきます。だからこそ、それと同時に肥前地区にはない磁土を素材とする独自のアプローチをしている現代作家による陶磁器表現の幅を知ることが重要だと考えます。将来、作家として自立するためには、ただ単に技術の高さだけではなく、同時に作家としての表現意識を持たなければいけません。素材と技術・技法と表現意識、この三つが備わることで独自の作品が生まれます。今回の交流は、本やインターネットによる理解ではなく、直にその作家に触れ、作品作りについての考えや手法、その作品の背景にある様々な事象を実感として感じることができる交流となりました。

今後とも産地の技術・技法を継承するとともに、県外の「やきもの表現」の現在を捉え、作家を志す学生たちが自分の立ち位置を見定められるような情報を提供していきます。

前田昭博氏 (2017.08.23-24、09.05-06)  
ロクロ成形、削り出しによる壺蓋の制作

板橋廣美氏 (2018.02.17-18、03.14-15)  
石膏の再現性を活かした様々な石膏型制作

今野朋子氏 (2018.02.21-23)  
色土による練り込み技法を用いた作品制作



佐賀大学芸術地域デザイン学部

交換留学生指導を通しての産地とのかかわり（地域焼物産業との交流）

本年度は、オランダより2名、ドイツより1名の留学生を受け入れました。留学生は、産地として400年間陶磁器を生産し続けている歴史はもとより、肥前地区が有する陶磁器生産における技術力、製品のクオリティの高さに大変魅力を感じています。そして、この場所に来れば自身が考えるデザインが実現できるのではないかと希望をもって来有しています。その留学生たちの思いを受け止めながら指導を行っています。

佐賀大学の留学生教育システムには、半年の間に「独自の研究テーマ」による陶磁器の制作と「日本事情研修」という日本を知るためのプログラムが組まれています。その中で私たちは各学生の興味や関心を大切にしながらテーマを設けて作品制作に繋げることを常に考えています。学生たちは「日本を知る」＝「産地を知る」という考えのもとに産地で得た知識、経験を自身のテーマに反映させながら制作を行います。佐賀県の焼物、主に肥前地区における陶磁器産業の特徴を理解するために九州陶磁文化館、歴史民俗資料館、泉山陶土採掘場見学、陶土製造業から石膏型制作業、素地製造業などの分業制生産システムの理解、陶磁器研究機関としての佐賀県窯業技術センター見学。陶磁器製造においては有田だけではなく唐津焼など伝統的な生産体系を維持している窯元や機械を導入し石膏型などを用いて量産体制をとっている陶磁器メーカーなどの見学を行いました。産地においては当たり前の生産システムやその手技ひとつでさえ驚きを表している留学生に対し、改めて産地としての技術力の高さを感じられた陶磁器関係者も多かったようです。

成果発表の最終プレゼンでは、佐賀大学の学生や肥前地区フィールドワークでお世話になった方々をはじめ、半年の間に関わった多くの方々に参加していただきました。留学生は、限られた期間の中で技術的にも精神的にも成長し肥前地区の陶磁器文化を理解し深めることができました。有田での研修成果は、留学生を介して実感として帰国後の成果発表で学生たちが属するセクション及び学校、先生に届いていくでしょう。そして、その魅力を感じた次の学生たちが有田の留学生となっていきます。このような学校を起点としての留学生の交流が佐賀大学の学生だけではなく、地域の方々や産業に関わる方々との将来に向けての人的な繋がりを醸成していきます。

佐賀大学の交換留学協定により、30年度前期はオランダから1名、ドイツから2名、次の留学生が有田に来ます。この学校間の交流が継続的に行われ、更なる人的つながりが形成されることにより、産地との相互理解も深まり有田、肥前地区の国際化へ向けての一助となることを願っています。





プロダクトデザイン・アート研究部門

甲斐 広文

陶磁器製造技術全般、商品開発

佐賀大学芸術地域デザイン学部  
鳥取県窯業産地視察

2017.08.23-24

白磁の人間国宝、前田昭博氏の芸術表現コース2年生を対象とした集中講義に合わせて鳥取県の窯業産地を視察した。前田昭博氏の「やなせ窯」は鳥取市河原町の山あいの西郷地区にあり、同じ地区にやなせ窯を含む4軒の窯元がある。西郷地区は約450世帯、約1300人が暮らしている。前田氏が平成25年に人間国宝に認定されたのを機に、「作家の移住を呼び水に地域を活性化できれば」と、「工芸の郷」構想の実現に住民らと活動している。「10年間で全国から10人ほどを招く」ことが目標にしており、いなば西郷工芸の郷の「郷開き」に合わせ、移住第1号者が平成29年4月に移住した。1ターン陶芸家に対し、空き家の手配、窯の設置等協力を進めている。



やなせ窯

このほか、江戸時代から続く「牛ノ戸焼」、緑、黒、白の釉薬を掛け分けたデザインが特徴の「因州中井窯」があり、因州中井窯の視察を行った。1945年に牛ノ戸窯の脇窯として個人窯を築窯したのが始まりで、中井窯の坂本章氏は3代目である。2000年より「柳ディレクション」を製作し、「BEAMS」のフェニカレーベルで販売している。



因州中井窯

佐賀大学芸術地域デザイン学部  
石川県窯業産地視察

2018.03.13-16

前金沢美術工芸大学教授の板橋廣美氏の芸術表現コース2年生を対象とした集中講義に合わせて石川県の窯業産地を視察した。金沢21世紀美術館、石川県立美術館、卯辰山工芸工房、石川県九谷焼美術館、国指定史跡九谷焼窯跡展示館、梅山窯（中村卓夫氏）、金沢美大工芸科作品中心に展示したArtShop月映、柳宗理記念館を視察した。



WINDS CERAMIC STUDIO

金沢21世紀美術館

九谷焼窯跡展示館

梅山窯

ArtShop 月映

金沢卯辰山工芸工房では館長の川本敦久氏より詳しく話を聞くことができた。金沢卯辰山工芸工房は工芸の若手作家支援を先進的に取り組んでいる。この工房は平成元年11月1日に市制100周年金事業として、金沢の伝統工芸の継承発展と文化振興を図るために設立された。「陶芸8名」「漆5名」「染5名」「金工5名」「ガラス8名」の5つの工房から成る。31名の定員に全国公募。もともと金沢の工芸にガラスはなかったが始めるときに新設した。展覧会や個展の経費として月々奨励金の10万円が支給される。また2年から3年に上がるときに面接をして将来の展望、計画を聞いて進級を決めている。特にカリキュラムは作っていないが、お茶と生け花と書道は兼業として修得させている。ガラスは修了しても貸し工房制度があり、レンタルができるようにしている。作った作品を売っていくために21世紀美術館や東京の銀座などで販売できるところや出店を手助けしている。





プロダクトデザイン・アート研究部門

三木 悦子

プロダクトデザイン、商品企画・開発、海外との交流・教育

佐賀大学芸術地域デザイン学部

交換留学生指導担当・および学生交流会の企画・運営

2017.10.01-2018.02.16

佐賀大学が平成 28 年に新たに開設した芸術地域デザイン学部は、佐賀県の 400 年事業や有田窯業大学校の交流を引き継ぎ、平成 29 年 4 月正式に、ドイツのブルグギビヒェンシュタイン芸術デザイン大学ハレ(Burg Giebichenstein University of Art and Design Halle / BURG Halle)と、オランダのデザインアカデミーアイントホーフェン(Design Academy Eindhoven / DAE)との交換留学協定を締結しました。学期(半年)交換のこの交流は今年度より早速、前期に DAE 留学生 2 名、後期に BURG Halle の留学生 1 名を受け入れ、彼らは充実した有田キャンパスで、母国では成し得ない制作を存分に行い、最終発表の場では、有田での豊かな学びの成果を示してくれました。彼らの滞在中に有田セラミック分野の学生のみならず、他コースの学生や肥前地区の窯業関係者、地域の方々との交流の機会を設けました。このことにより学生は他国の文化に触れることで互いの理解を深めるとともに、自身のアイデンティティを認識することに繋がりました。また留学生がこの「有田」という地域に触れ、地域住民の方たちとの交流にも繋がることを期待しました。



佐賀大学芸術地域デザイン学部

ドイツ・オランダ短期海外研修企画・運営

2017.10.21-30

欧州二校「BURG/Halle」と「DAE」との協定を、学生間交流のみならず将来的に教員間の研究においても、円滑な相互交流を行うために、留学を希望する学生を対象に短期研修を企画し、両校での教員および学生交流とワークショップの開催、さらに世界三大デザインウィークと言われるダッチ・デザイン・ウィーク(DDW)の視察や、様々な芸術・デザイン関連施設を訪問し、交流を図りました。学生間交流では、異国での芸術やデザインの考え方の広さを知ったことで留学意識や英会話力に対する向上心を高めたことはもちろん、教員間の交流においては、今後の教員交換の可能性についても議論しました。新たに始まった交換留学制度を継続的な交流ととなるよう、相互理解を深めることができました。



オランダ設計集団

“Space&Matter”との陶磁器商品開発プロジェクト(進行中)

2017.10.31

“Space&Matter”は2009年に設立された、デザイナー、メーカー、そして思想家として空間的なプロジェクトや、様々な範囲と規模のプロジェクトを扱い、デザインしている堅実な設計集団です。新規的で興味深いプロジェクトや、オランダの様々なノヴェーションプロジェクトを多く手がけています。彼らの“SWEETS”プロジェクトを陶磁器フィギュアとして有田で生産することを目標に、現在プロトタイプを制作しながら進めています。



KICET主催

第10回東アジア陶磁器シンポジウム参加

2017.11.16-19

KICET主催のシンポジウムに参加し、アジア諸国の陶磁器に関する諸課題を共有しました。本シンポジウムでは新しく開設した肥前セラミック研究センターの各分野と構成員の紹介、あわせて佐賀大学芸術地域デザイン学部について紹介しました。これまでファイナセラミック分野の研究発表が主であったが、第10回はアートやデザイン分野の発表も多々あり、様々な研究者との交流につながりました。ファイナセラミックのみならず、アートやデザイン、マネジメント分野においても、今後の共同研究の可能性を探ることのできる機会となりました。





# PTA溶液を用いた機能材料の創製

佐賀大学 矢田光徳, 前田みさき, 末安紘樹, 三浦高史, 藤木祐太, 渡孝則  
e-mail yada@cc.saga-u.ac.jp, Tel. 0952-28-8682

## リン酸チタン

リン酸チタンは様々な結晶構造や形態を有する

### 層状構造

- α型  $Ti(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$
- β型  $Ti(H_2PO_4)(PO_4)$
- γ型  $Ti_2(O_3(H_2PO_4)_2) \cdot 2H_2O$
- $Ti_2O_3(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$
- $Ti(OH)(H_2PO_4) \cdot 2H_2O$



### 三次元骨格構造

- π型  $Ti_3O_7(PO_4)_2 \cdot H_2O$
- ρ型  $Ti_3O_7(PO_4)_2 \cdot H_2O$
- $TiP_2O_7$
- $NaTi_2(PO_4)_3$
- $LiTi_2(PO_4)_3$



### 応用例

有害物質吸着剤<sup>[1]</sup>、薬剤の溶出・放出<sup>[2]</sup>、リチウムイオン電池の負極材料<sup>[3]</sup>等の応用が検討されている。

[1] Xueyun Wang et al., Journal of Materials Chemistry A, 2014, 2, 6718-6722.  
[2] László Kőrösi et al., Chemistry of Materials, 2010, 2, 6718-6722.  
[3] Yongho Kwon et al., Electrochimica Acta, 2015, 174, 516-520.

様々な結晶構造・組成や形態の違いによる鉛吸着特性及びナトリウムイオン電池特性の差異を調べた。

## 合成方法

6種類の異なる条件で6種類の粒子を合成した。



図3 実験のフローチャート

表1 リン酸チタン粒子及びリン酸チタンナトリウム粒子の合成条件

	PTA溶液	リン酸水溶液	反応温度	反応時間	NaCl
六角板状粒子	15 mL	5 mL	160 °C	24 h	0 g
葉状粒子	15 mL	5 mL	40 °C	24 h	0 g
ナノ短冊状粒子	25 mL	1 mL	160 °C	24 h	0 g
ナノペレット状粒子	25 mL	1 mL	160 °C	72 h	0 g
ファイバー状粒子	25 mL	1 mL	160 °C	168 h	1.8 g

ペルオキソチタン酸水溶液 (PTA溶液)<sup>[4]</sup>  
佐賀県産業技術センターが開発した酸化チタンの前駆体水溶液。主に、酸化チタンのコーティング用の液体として用いられている。ペルオキソチタン錯体アニオン、ポリアニオン、ペルオキソチタン水和物等が共存した透明液と考えられ、 $NH_4^+$ で安定化されている。中性で大気下においても安定に取り扱うことができ、酸化チタンの生成の際にも有害なガスは発生しない。

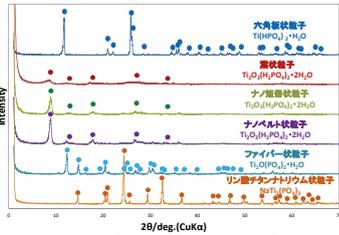
[4] 一ノ瀬弘道, 佐賀県産業技術センター平成15年度研究報告書



### 評価方法

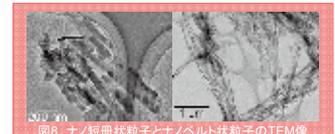
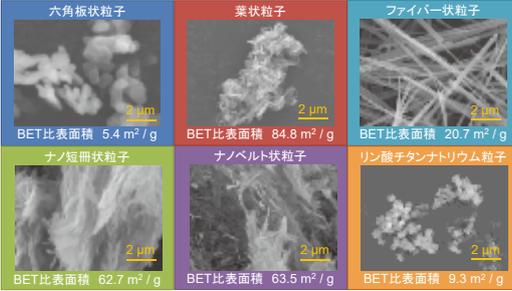
- 透過電子顕微鏡 (TEM)
- 走査型電子顕微鏡 (SEM)
- エネルギー分散型X線分析 (EDS)
- X線回折 (XRD)
- 比表面積測定
- 充放電測定

## XRD, SEM, TEM



XRD回折図よりそれぞれの粒子の組成が上から順に  $Ti(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$ 、 $Ti_2O_3(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ 、 $Ti_2O_3(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ 、 $Ti_3O_7(PO_4)_2 \cdot H_2O$ 、 $NaTi_2(PO_4)_3$  であることが確認された。

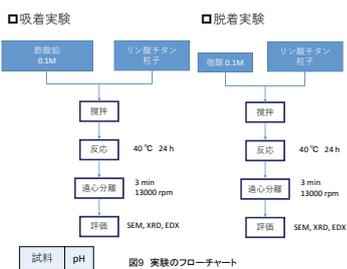
## SEM



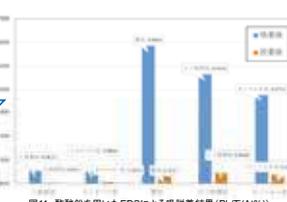
- SEM観察により条件の異なる6種類の粒子はそれぞれ六角板状粒子、葉状粒子、ナノ短冊状粒子、ナノペレット状粒子、ファイバー状粒子、キューブ状粒子であることが確認された。
- BET比表面積は葉状粒子が一番大きく(84.8 m<sup>2</sup>/g)であり、六角板状粒子が一番小さく(5.4 m<sup>2</sup>/g)であった。
- ナノペレット状粒子とナノ短冊状粒子を比べると、XRDとSEMの結果は似ているが、TEM像ではナノペレット状粒子はナノ短冊状粒子が長軸方向に結晶成長しているような形態であった。

## 鉛吸着特性

異なる5種類のリン酸チタン粒子の鉛吸着特性を調べた。



EDSの結果から鉛が吸着が確認できた。  
・ $Ti_2O_3(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ の葉状粒子が鉛吸着量が最も多かった。  
・ $Ti_2O_3(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ の組成の粒子が特に鉛吸着量が多かった。  
・硝酸鉛を用いて行った実験においても同様の傾向がみられた。



・ファイバー状粒子は鉛吸着による形態の変化が見られた。  
・葉状粒子、ナノ短冊状粒子、ナノペレット状粒子は鉛吸着による形態の変化がなかった。  
・XRD図ではすべてのサンプルにおいて、鉛吸着後は新規のピークが現れ、脱着後は元のピークに戻った。

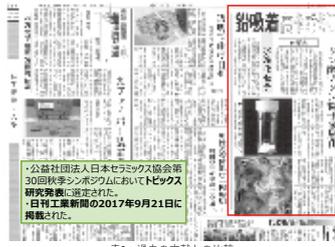
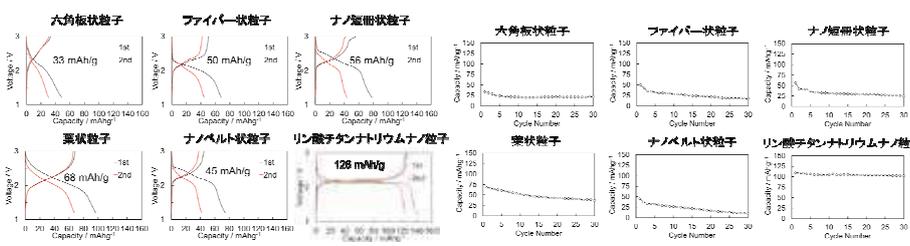


表2 過去の文献との比較

Sample	Maximum adsorption capacity (mg/g)	Surface area (m <sup>2</sup> /g)
Mesoporous titanium phosphonate	8	25
Amorphous titanium phosphate	302	122
Flower-like titanium phosphate	550	122
Regional sheet-like mesoporous titanium phosphonate	2000 (繰り返し測定不可)	29.9
This work (本研究)を用いた製法リン酸チタン粒子の比較	923	84.8

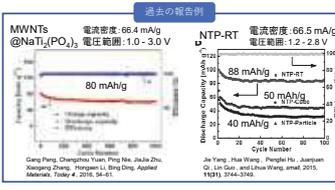
## Naイオン電池特性



それぞれの初期可逆容量は、六角板状粒子は33 mAh/g、ファイバー状粒子は50 mAh/g、ナノ短冊状粒子は56 mAh/g、葉状粒子は68 mAh/g、ナノペレット状粒子は45 mAh/g、リン酸チタンナトリウム粒子は109 mAh/gであった。  
・初期可逆容量及びサイクル特性どちらにおいてもリン酸チタンナトリウム粒子 ( $NaTi_2(PO_4)_3$ ) が最も良い電池特性を示した。  
・形状では比表面積が大きい粒子が高い容量を示した。

表3 各サンプルの比表面積と電池特性のまとめ

	比表面積 (m <sup>2</sup> /g)	初期充電容量 (mAh/g)	30サイクル後 充電容量 (mAh/g)	30サイクル後 容量維持率 (%)
六角板状粒子 $Ti(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$	5.4	33	22	67
葉状粒子 $Ti_2O_3(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$	84.8	68	37	54
ナノ短冊状粒子 $Ti_2O_3(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$	62.7	56	25	45
ナノペレット状粒子 $Ti_2O_3(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$	63.5	45	10	22
ファイバー状粒子 $Ti_2O_3(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$	20.7	50	17	34
リン酸チタンナトリウム粒子 $NaTi_2(PO_4)_3$	9.3	109	102	94



## ジオポリマー硬化体の養生条件による強度変化および溶出イオン特性について

佐賀大学大学院農学研究科(現・佐賀市役所) 八谷英佑  
佐賀大学農学部 ○近藤文義

- 1) 1980年代にフランスのJoseph Davidovitsによって提唱されたジオポリマーは、ポルトランドセメントに代わる次世代の建設材料として期待されている。
- 2) 本研究は、初期加熱および硬化後の養生条件の違い、特に水分環境の違いがジオポリマー硬化体としての長期的な圧縮強度に及ぼす影響について実験的に検討を行ったものである。
- 3) また、ジオポリマーそのものの環境負荷に関する検討事例は少ないため、本研究ではジオポリマー硬化体を水中に浸漬させた場合の金属イオン溶出特性についても検討を行った。

## GP養生条件の違いによる圧縮強度について検討(三隅FA(A)を使用)

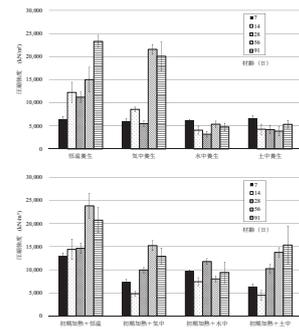
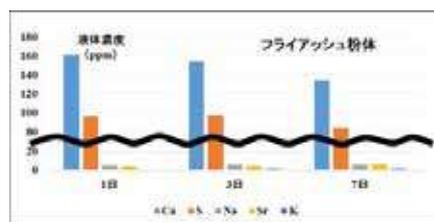


Fig. 圧縮強度と材齢の関係  
(上: 初期加熱あり, 下: 初期加熱なし)



## スケールの違い

人の健康の懸念に関する環境基準、土壌の汚染に関する環境基準  
As: 0.01mg/L以下 ●環境省



ジオポリマーの表面積 113.1cm<sup>2</sup> → 土体の表面積 45,144m<sup>2</sup>  
水の体積 1,000cm<sup>3</sup> → 水の体積 7,100万cm<sup>3</sup>  
水面積比 8.8cm<sup>2</sup>/cm<sup>3</sup> → 水面積比 157,300cm<sup>2</sup>/cm<sup>3</sup>  
As濃度 6ppm → 約1,000倍 As濃度 3.3×10<sup>-6</sup>ppm

## 養生条件の違いに関する実験方法

- 活性材は、ケイ酸ソーダ3号溶液と48%苛性ソーダ溶液を質量比2:1で混合したものを使用した
- 作成した供試体は、材齢7、14、28、56日についてそれぞれ3個ずつ一軸圧縮試験を行った

\*初期(加熱)養生=蒸気養生  
本実験では型枠に充填後4時間行った。

例)初期養生+恒温養生の場合→

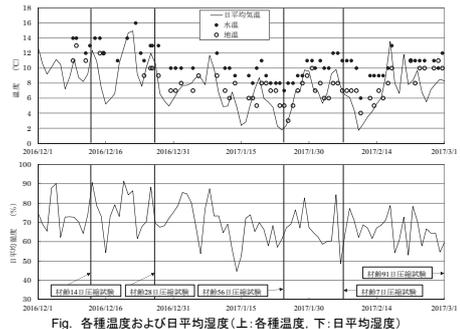
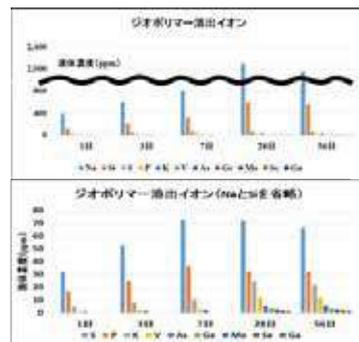


Fig. 各種温度および日平均湿度(上: 各種温度, 下: 日平均湿度)

## 蛍光X線分析による水への溶出成分分析



試料	溶出液
ジオポリマー(体積濃度13.3cm <sup>3</sup> /l)	イオン交換水に中に10g
ジオポリマー(体積濃度13.3cm <sup>3</sup> /l)	イオン交換水中に1g



## ジオポリマーの実用化に向けて

- 課題
- フライアッシュのpHや未燃カーボン
  - フライアッシュの品質管理
  - 気温変化による強度の変動
  - 強度と流動性のバランス
  - アルカリシリカ溶液の濃度
  - 粉体と溶液の配合条件
  - ジオポリマーからのイオン溶出

また、骨材を混合したジオポリマー・コンクリートに関する検討も必要である。



ジオポリマーによる水質浄化試験施設  
(佐賀県神埼市千代田町)

# 有田陶磁器のラマン分光分析

(<sup>1</sup>佐賀大学大学院工学系研究科、<sup>2</sup>有田窯業中学校)

海野 雅司\*<sup>1</sup>、嘉村 翔太郎<sup>1</sup>、松尾 英之<sup>2</sup>、藤澤 知績<sup>1</sup>、渡 孝則<sup>1</sup>

e-mail: unno@cc.saga-u.ac.jp

## 緒言

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領域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、発掘品の評価などに活用されてきたが、未だ研究例は少ない。そこで、我々は陶磁器の分析に適した顕微ラマン分光装置を開発し、その有効性を示してきた[1]。しかし古い陶片などが測定対象の場合、可視光(532 nm)を励起光源とした測定では試料からの蛍光のためラマン測定が困難なことが多いことが明らかとなってきた。そこで本研究では、試料からの蛍光の影響を受けにくい近赤外光(785 nm)を励起光源としたラマン分光装置を開発し、陶片のラマン測定を行った。

## 上絵具のラマン分光分析

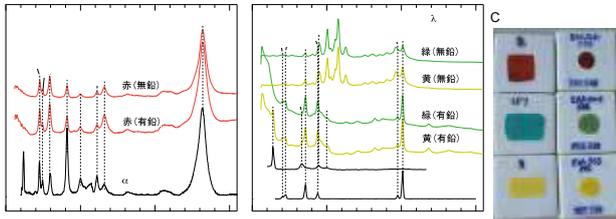


図2 上絵具(焼成品)のラマンスペクトル。(A)「赤」上絵具と(B)「緑」および「黄」上絵具のスペクトル。(C)上絵具テストピースの写真。(a)赤(無鉛, EXA1001)、(b)赤(有鉛)、(c)赤鉄鉱(hematite,  $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) RRUUFF ID:RR040024、(d)緑(無鉛, EXA444)、(e)黄(無鉛, EXA343)、(f)緑(有鉛)、(g)黄(有鉛)、(h)ネーブルスイエロー(Naples yellow)アンチモン酸鉛 $\text{Pb}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$ が主成分、文献1より、(i)ジルコン(Zircon,  $\text{ZrSiO}_4$ ) RRUUFF ID:X050183。

上絵具の種類により得られるラマンスペクトルが異なり、非破壊での成分分析が可能であることがわかった。

## 陶片試料(赤上絵具)のラマンスペクトル

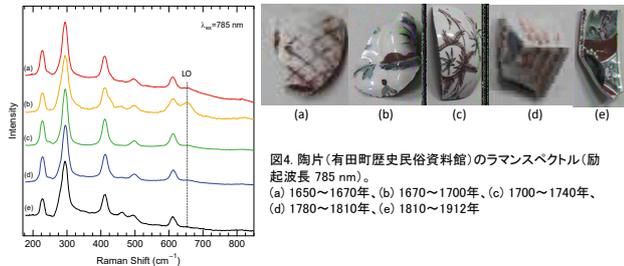


図4 陶片(有田町歴史民俗資料館)のラマンスペクトル(励起波長 785 nm)。(a) 1650~1670年、(b) 1670~1700年、(c) 1700~1740年、(d) 1780~1810年、(e) 1810~1912年

図5 陶片の主なラマンバンドの波数に対するレーザー強度依存性。

有田歴史民俗資料館の1650年代から明治時代の陶片試料について近赤外励起ラマンスペクトルの測定を行った(図4)。図5には $\alpha$ -ヘマタイトに由来する主なラマンバンドの波数に対する測定に用いたレーザー光強度の依存性を示した。

陶片によってラマンバンドの位置(波数)やレーザー光強度依存性に違いが観測された。

古い陶片では $660\text{ cm}^{-1}$ 付近に $\alpha$ -ヘマタイト結晶の乱れに起因する縦光学(LO)モードが観測された。

## 【課題】

・ 陶片によって $\alpha$ -ヘマタイトのラマンスペクトルに違いが見られたが、どのような違い(ベンガラの種類や焼成条件など)を反映しているのかが明らかにする必要がある。

・ 赤以外の上絵具についても測定・解析を行う必要があるが、近赤外励起のラマンスペクトルでは信号強度が弱かった。このため、深さ方向の空間分解能を有する共焦点光学系への改良などが必要である。

## ラマン分光法

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 $h\nu_L$ ( $h$ はプランク定数、 $\nu_L$ 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( $\nu_L$ )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増減したラマン散乱( $\nu_S$ )となる。このとき入射光と散乱光の振動数の差( $\nu_L - \nu_S$ )がラマンシフト(通常は波数 $\text{cm}^{-1}$ の単位で表す)と呼ばれ、分子または結晶に固有の振動数( $\nu_M$ )に対応する。従って、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や結晶などの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試料分子の同定などをすることができる。

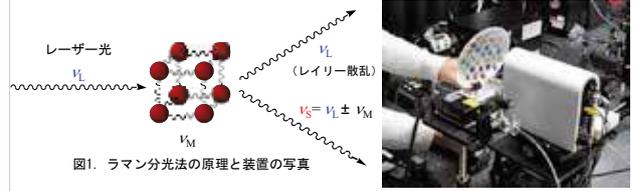


図1. ラマン分光法の原理と装置の写真

## ラマンスペクトルの励起波長依存性

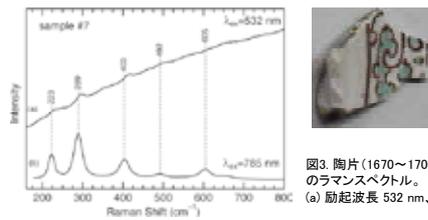


図3 陶片(1670~1700年代、有田町歴史民俗資料館)のラマンスペクトル。(a) 励起波長 532 nm、(b) 励起波長 785 nm

図3に1670~1700年代の陶片(有田町歴史民俗資料館)の赤上絵具について、2種類の励起波長(532 nm, 785 nm)で測定したラマンスペクトルを示した。励起波長 532 nmで測定したスペクトル(a)では強い蛍光がみられたが、励起波長 785 nmでは明瞭なラマンバンドが観測された(b)。古い陶片試料では蛍光の影響によりラマン測定が困難な場合が多く、近赤外励起が有効であることがわかった。また観測されたラマンバンドは $\alpha$ -ヘマタイト( $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )に帰属された。

## ベンガラのラマンスペクトル

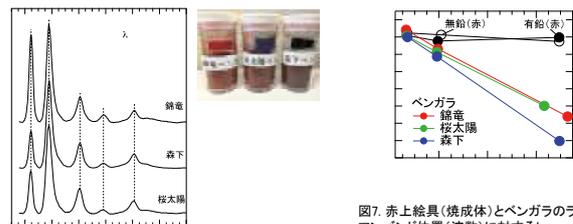


図6. ベンガラのラマンスペクトル(励起波長 785 nm)。(a) 漆電、(b) 森下、(c) 桜太郎

陶片によって $\alpha$ -ヘマタイトに由来するラマンバンドの波数に違いが見られたため、ベンガラの種類による違いを検討した。ここでは3種類の市販されているベンガラについて検討した(図6)。その結果、ベンガラの種類によってラマンバンドの位置や信号強度比などが異なることがわかった。またレーザー強度依存性を調べたところ、未焼成のベンガラ原料では非常に大きなレーザー強度依存性を示した。

以上の結果から、 $\alpha$ -ヘマタイトのラマンスペクトルからベンガラの種類や焼成状態の違いなどに関する知見が得られる可能性が示唆された。

## 【引用文献】

- Colomban, P.; Sagon, G.; Faurel, X. J. *Raman Spectrosc.* 32, 351-360 (2001)
- 松尾英之、海野雅司、ラマン分光法の有田焼評価への活用、*セラミックス* 51, 550-552 (2016)

# シリカ粒子導入多孔性中空糸膜による剛性の異なる粒子の吸着・ろ過

佐賀大学大学院工学系研究科

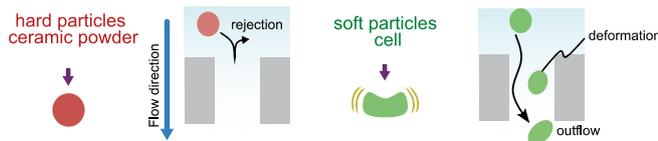
日種隆敬、森貞真太郎、大渡啓介、川喜田英孝

## Introduction

### 膜分離

粒子のサイズ、形状、相互作用を利用して流体と共に移動させながら透過して分離

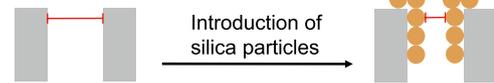
### 粒子は様々な剛性をもつ



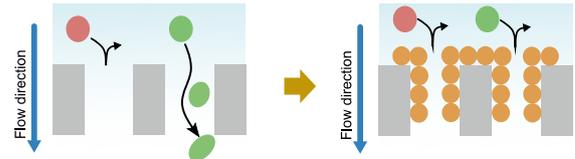
粒子の性状によって分離挙動は異なる

### 目的

[1] 膜の孔をシリカ粒子 (120 nm) の導入で狭小化



[2] 剛性の異なる粒子を吸着・ろ過

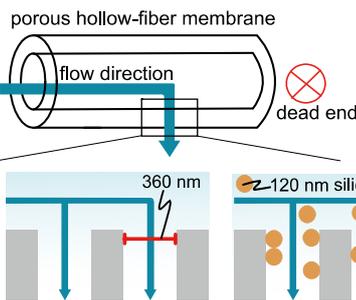


既存の膜の孔を粒子導入によって狭小化させ、粒子の分離への効果を検証

## Experimental

### [1] 膜の孔の狭小化

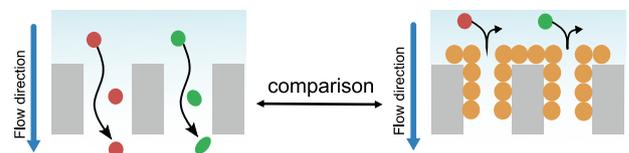
シリカ粒子 (120 nm) を多孔性中空糸膜 (孔径 360 nm) に透過法で導入



### [2] 剛性の異なる粒子をシリカ導入膜に透過

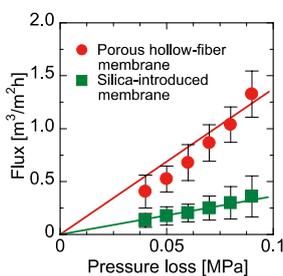
粒子分散液をシリカ導入膜およびシリカを導入していない膜に透過  
→ 吸着・ろ過への効果

- 硬い粒子: 50 nm silica particles (0.04 g/L)
  - 柔らかい粒子: 50 nm NIPAM gel (0.3 g/L)
- 0.05 MPa、50分 透過



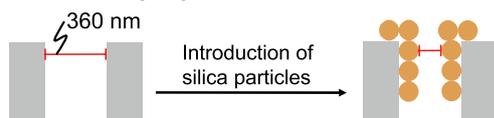
## Results and discussion

### [1] 膜の孔の狭小化



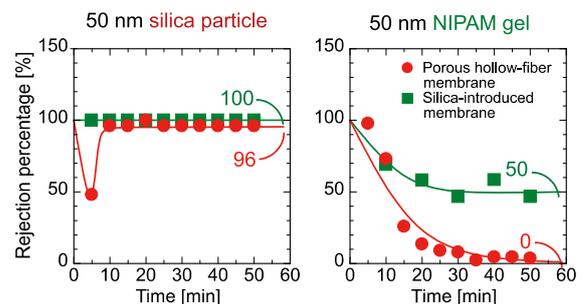
シリカ (120 nm) を導入した膜は導入していない膜よりも flux が低下

膜の全体の孔径が狭小化



吸着・ろ過の性能の変化?

### [2] 剛性の異なる粒子分散液の透過



柔らかい粒子分散液を透過

→ 変形しながら流出

シリカ粒子の導入によってろ過性能が向上

## Conclusion

既存の多孔性膜の構造に粒子を導入することで、吸着・ろ過性能が変化



# 加熱時における粘性液体中の気体発生挙動

(佐賀大院<sup>1)</sup>・株式会社セイブ<sup>2)</sup>) ○藤瀬清貴<sup>1)</sup> 大石祐司<sup>1)</sup> 秋山二郎<sup>2)</sup> 成田貴行<sup>1)</sup>

## Introduction

### 碍子の欠陥

碍子は主にセラミックスで製造され、自身の材質によりそれぞれ利点と欠点を有する

#### Advantage

- ・絶縁性能や強度が優秀
- ・温度変化に対する劣化の少なさ

#### Disadvantage

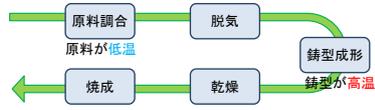
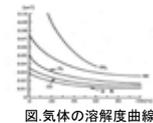
- ・空孔により強度が著しく低下

### 原因

- ・機械的原因
- ・原料の不適合
- ・設備の劣化
- ・溶存空気

スラリー溶液中に溶存した空気が空孔になるのでは？

気体の溶解度は液体の温度が低くなると高くなる



### 気泡が生じるモデル



### 課題



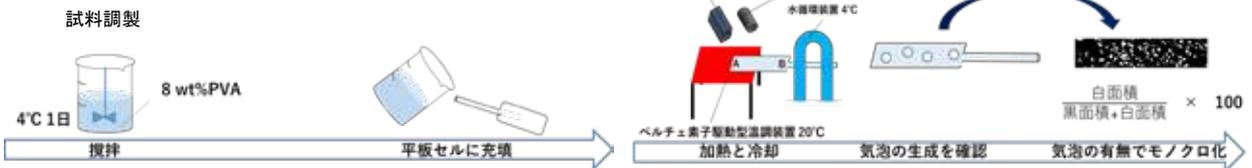
PVAを疑似スラリーとして、気泡の生成を観察

### 目的

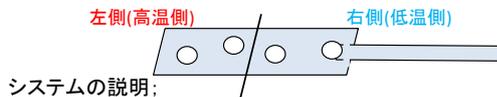
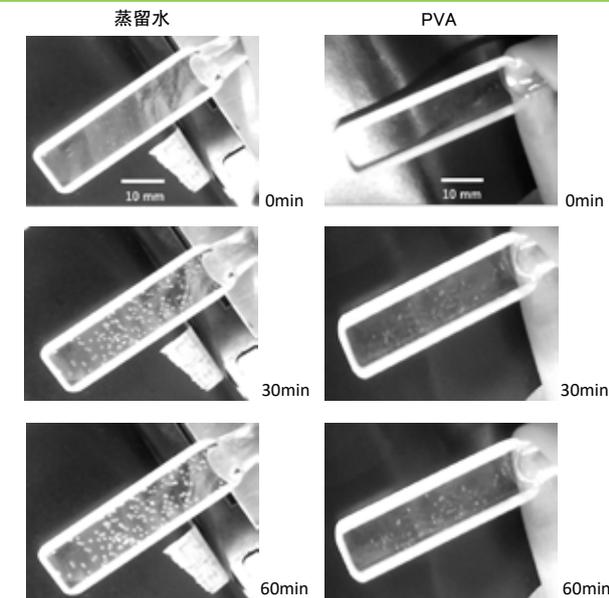
疑似スラリー(粘性液体)を用いて、温度変化における気泡の生成過程を観察し評価する

## Experimental

### 実験

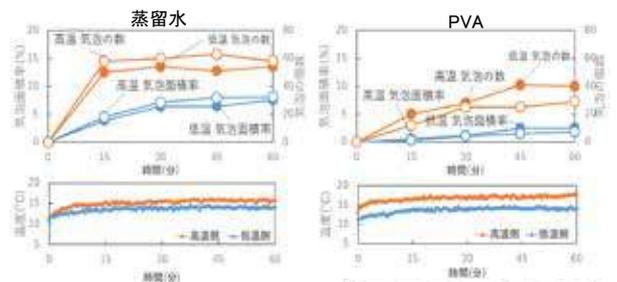


## Results and Discussion



### システムの説明:

- 高温側: スラリーと鋳型の界面側に生成する気泡
- 低温側: スラリー内部に生成する気泡、低温側で生成した気泡
- ※界面に比べ、スラリー内部は温度が低いので(冬季)



### 結果1:

粘性液体では気泡生成面積および気泡の個数が明らかに下回った  
 →気泡の生成および成長は結晶成長と同様のメカニズム

### 結果2:

温度差の違いにより気泡の生成に差が出ない  
 →高温と低温とで温度の差が小さい(約3°C)ため

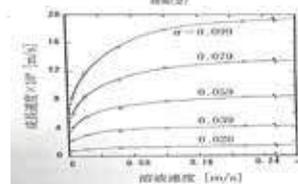


図. 結晶成長と粘度の関係

## Conclusion

- ・温度が上昇することで疑似スラリー内の気泡が生成しやすくなる
- ・粘性を増すと気泡の生成、成長が抑制される

# 素焼き片廃材のろ過材としての有効利用について

佐賀大学 根上武仁、近藤文義、田村嘉彬  
 (有) 福嶋窯材 溝口直敏  
 (連絡先) negamit@cc.saga-u.ac.jp

## 目的

陶磁器作製の際には、素焼きの段階での曲がりや割れなどによる素焼き片の廃材や、釉薬のかかりの不具合や発色の不十分さによる陶磁器廃材などが産業廃棄物として発生する。



特に、陶磁器を作製する際に生じる素焼き片廃材に着目し、ろ過材としての有効利用を検討

## 試料

- 素焼き廃材 1 (陶器+磁器)、素焼き廃材 2 (磁器)
- 土粒子密度  $\rho_s = 2.607 \sim 2.611 \text{ g/cm}^3$
  - 粒度を平均粒径 7.1mm, 3.4mm, 1.4mm, に調整

## 試験方法

吸着試験、SEM観察、細孔分布測定

## 吸着試験

○検水について

- $\text{NH}_4\text{Cl}$  (3mg/L),  $\text{NaNO}_2$  (25mg/L),  $\text{KNO}_3$  (80mg/L),  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (2mg/L) (畜産排水などの水質負荷の高いレベルを想定)

○試験方法

- 試料 1 および試料 2 を、内径60mm×高さ450mmのカラムに充填 (左図)
- 水道水及び蒸留水で流水洗浄
- 各水溶液500mlをカラム上端から自然流下 (3回) (\* 通水した3回それぞれにおいて濁度を測定)
- 3回目の通水後に出てきた検水の各種イオン濃度を測定



図-1 通水用カラム

## SEM観察

- 微視的土構造および粒子形状の観察

## 細孔分布測定

- 水銀圧入型ポロシメーターによる細孔分布測定

## 試験結果

### 吸着試験結果

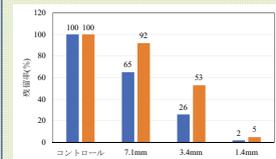


図-2 アンモニア態窒素濃度の変化

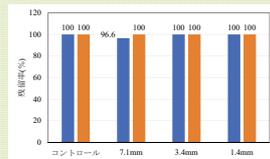


図-3 亜硝酸態窒素濃度の変化

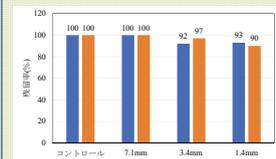


図-4 硝酸態窒素濃度の変化

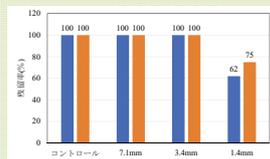


図-5 りん酸態りん濃度の変化

- 粒径が小さくなると吸着効果が上がる。
- 亜硝酸態窒素と硝酸態窒素の吸着は良くない
- りん酸態りんは、粒径が細かいときのみ吸着

■ 試料1 ■ 試料2

※コントロール...検水の初期濃度

残留率... $\frac{\text{検水の通水後のイオン濃度}}{\text{コントロール}} \times 100$

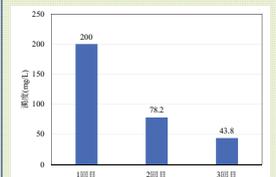


図-6 平均粒径7.1mmでの濁度変化

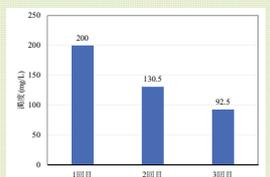


図-7 平均粒径1.4mmでの濁度変化

試料1に塩化アンモニウム水溶液を通水した時の濁度変化

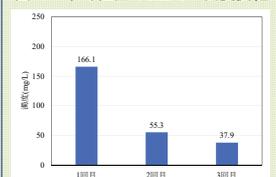


図-8 平均粒径7.1mmでの濁度変化



図-9 平均粒径1.4mmでの濁度変化

- 吸着性能が高かったアンモニア態窒素の場合も、吸着がほぼ見られなかった亜硝酸態窒素でも、濁度についてはほとんど差が無い

### SEM観察結果

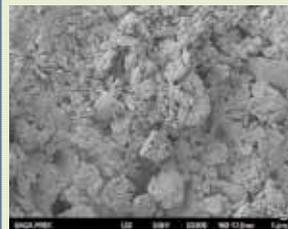


写真-1 試料1表面のSEM写真

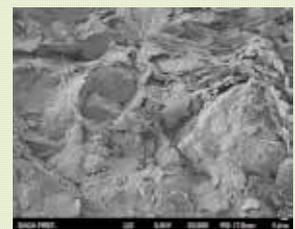


写真-2 試料2表面のSEM写真

- 陶器の場合、粒上の土粒子が散在
- 磁器の場合、薄片状の土粒子が折り重なったような形状

### 細孔分布測定結果

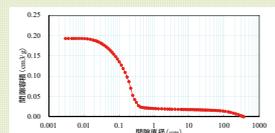


図-10 試料1の累積注入曲線

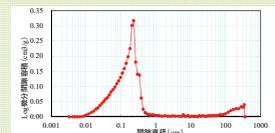


図-11 試料1の細孔分布曲線

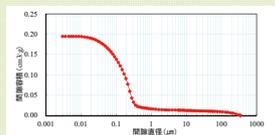


図-12 試料2の累積注入曲線

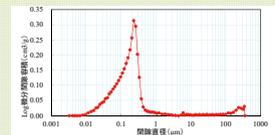


図-13 試料2の細孔分布曲線

- 試料 1 および試料 2 の細孔分布状況は、試料の乾燥質量1gあたりでほぼ同じ。
- 細孔直径の200  $\mu\text{m}$  ~ 300  $\mu\text{m}$  に見られるびくは、破碎時に生じたクラックと考えられる。

### まとめ

- ・アンモニアの吸着剤として利用できる
- ・濁度が高いことが難点
- ・磁器と陶器では吸着能にやや差がある (陶器の吸着能が高い)
- ・他の材料との組み合わせの検討も必要

# IH調理器に対応可能な有田磁器の高機能化

三沢 達也<sup>1</sup>, 古賀 文也<sup>2</sup>, 岩永 まゆ<sup>2</sup>, 渡邊 千恵<sup>2</sup>, 鳥飼 紀雄<sup>3</sup>, 赤津 隆<sup>4</sup>, 渡 孝則<sup>5</sup>

2018年3月27日

<sup>1</sup>佐賀大学・大学院・工学系研究科・電気電子工学専攻 <sup>2</sup>佐賀大学・理工学部・機能物質化学科(卒業生)

佐賀大学肥前セラミック研究センター

<sup>3</sup>佐賀大学・技術部, <sup>4</sup>佐賀大学・芸術地域デザイン学部・肥前セラミック研究センター,

平成29年度 成果報告会

<sup>5</sup>佐賀大学・大学院・工学系研究科・先端融合工学専攻

於 佐賀大学・有田キャンパス2F・プロジェクトルーム

## 陶磁器の高機能化の可能性 — IH調理器具で利用可能な陶磁器・釉薬の開発

- ・ 誘導加熱(IH)コンロ ... 鉄なべ、フライパンなどの**導電性調理器具**を自己発熱、電気エネルギーを高効率で熱に変換
- ・ ①接触による引火の危険が少なく、安全、②加熱効率が高く、加熱スピードも速い、③老若男女、どこでも使える容易さ => 一般家庭、レストラン、病院などの加熱調理器具として、様々な分野で利用が可能
- ☆ IH対応調理器具は、**磁性の鉄系材料**(鉄、磁性SUSなど)、**銀薄膜塗布容器**など ... 純アルミ、**陶磁器**などは**難低強度、業務用は難しい**

**IH対応可能な釉薬、陶磁器材料**を開発することで、有田磁器製容器、食器に**新しい機能を付加し、高付加価値化**  
**業務用・病院用食器・調理器など**

### ① 誘導加熱の原理と、誘導加熱(IH)対応釉薬の開発

コイルに高周波電流が流れることによって磁界が発生

渦電流 (加熱対象物(鉄フライパンなど))

交流電流 (誘導加熱コイル)

交流磁束

電磁誘導則に従って焼結容器内に渦電流が流れる =>ジュール損失によって対象物が自己加熱

ファラデーの法則

$$V = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

V: Electromotive force [V]  
N: Number of turns  
Φ: Flux  
t: time

図1: 誘導加熱の原理

★浸透深さ(電流の流れる深さ)

$$\delta = \sqrt{\frac{2}{\omega\sigma\mu}} = \sqrt{\frac{1}{\pi f\sigma\mu}}$$

δ: 浸透深さ[m]  
ω: 角周波数[rad/s]  
σ: 導電率[S/m]  
μ: 透磁率[H/m]  
f: 電周波数[Hz]

★基本に**磁性を鉄系材料、銀厚膜の様な高導電率**の加熱対象物既存のセラミックスの自己加熱は、難しい ... 既存のIH対応セラミックス(鉄溶射、銀厚膜)も、**強度、耐久性**に問題

★**導電性・磁性を持つ材料**を使えば、IHを利用可能な陶磁器! 陶磁器に**新たな付加価値を付けることができる!!**  
=> **導電性、磁性を持つIH対応釉薬、セラミックスの開発**

- ①釉薬としての機能(強度、色彩、滑らかさ、美しさなど)
- ②摩擦、衝撃に強い機械的な強度
- ③IHに必要な電気的な特性

### ② IH調理器対応セラミックス・釉薬の開発コンセプト

この部分は、既存技術があるのでほとんど問題ない

陶磁器・釉薬としての機能  
滑らかさ・美しさ  
色彩・着色性

加熱による釉薬機能の変質  
釉薬層と加熱層のコントロール

セラミックス・コーティングとしての機能  
容れおよびコーティングの材質・強度・形状

加熱対象物の電気的特性  
材料の導電率・透磁率・組成  
評価方法

既存の材料をどこまで使えるか?  
新しい粉末材料の生成、使用

★既存のIH対応釉薬は、**機械的強度、電気的耐久性**に問題

- ・ 磁性材料の溶射
- ・ 銀材料の溶射・塗布
- ・ 銀製厚膜をシール塗装

⇒**耐久性の高いIH対応釉薬の利点**

陶磁器・釉薬としての機能(美しさ)  
セラミックス・コーティングとしての機能(強度)  
加熱対象物の特性(加熱効率)

異なる分野の問題を統合的に解決  
⇒**領域横断 異分野の研究者**

### ③ 釉薬材料のIHの加熱効率を評価する評価方法

・ 誘導加熱の効率は加熱コイルと対象物を含めた等価回路のクオリティファクタで評価

クオリティファクタ(等価回路のLとRの比)

$$Q = \frac{X}{R} = \frac{2\pi f L}{R}$$

L: コイルの自己インダクタンス[H]  
R: 加熱用コイルと対象物の等価直列抵抗[Ω]  
f: ジュール加熱の周波数[Hz]  
f<sub>0</sub>: 加熱対象物の電源周波数[Hz]

★加熱体の有無によるクオリティファクタの比から、対象物の誘導加熱特性を評価

図2: クオリティファクタの測定回路

図3: 加熱体の有無による等価回路のクオリティファクタの比率

図5: 典型的な焼結体

◎ 既存のIHの電源周波数では、  
... 鉄・ステンレス材が高効率  
... 一般的なIH対応フライパンもステンレス材とほぼ同程度  
... IH対応銅は、フライパンなどに比べて、低効率

### ④ 焼結した試作加熱体の特性評価 — Q比評価 —

・ 制作した円盤状の加熱体サンプルを、2つのソレノイドコイルに挟んでIH効率を評価

◎ 市販のIH調理器の電源周波数(40kHz)  
=> **材料の組成比**に依存してIH効率が変化

◎ Q/Q<sub>0</sub>が組成比に依存して最小値、**IH特性の最適化**が可能

★ **鉄材料(3mmの鉄板)よりも高効率**

☆ IH特性は、加熱対象物の形状などにも依存  
「**環境**」での**最適化が重要**

図7: 試作加熱体の測定コイル

図8: 試作加熱体のIH特性 組成比依存性

### ⑤ 焼結した試作加熱体の特性評価 — 昇温特性 —

◎ 試作加熱体用加熱装置を製作  
昇温速度からIH特性を評価

◎ 組成の最適化によって、昇温スピード、加熱効率が大きく向上

★ **鉄材料(3mmの鉄板)よりも高効率**  
=> **材料として期待できる**

図10: 加熱特性の評価装置

図11: IH加熱特性 組成比依存性

### ⑥ IH対応釉薬の調査と焼結

・ 導電性粉末、磁性粉末、バインダーを混ぜて、IH加熱体として焼結

・ 大気炉、真空環境の放電プラズマ焼結(SPS)で焼結

・ 粉末の形状、特性をコントロールして評価

図6: IH対応加熱体の製作方法

導電性粉末、磁性粉末、バインダー

混合

成型

焼成

特性評価

プレス成型  
大気炉焼結: 413 SPS: 420

比較試験  
圧縮強度  
-IH効率(Q比)  
-加熱特性

大気プラズマ焼結(SPS)  
600°C, 30min, 100°C/h  
600°C, 10min, 1°C/sec

### 将来的な展開・展望

- ① 実際の容器を用いたIH対応有田磁器の試作
- ② 加熱特性、耐熱性、機械的耐久性の評価
- ③ 各種特性の最適化  
=> **IH対応有田磁器の実用化**

## 地域ブランド研究と有田町のブランド化

肥前セラミック研究センター（芸術地域デザイン学部） 西島博樹

### 地域ブランドの概念

#### ①地域空間

順位	都道府県名	今年	前年
平均値		18.7	18.5
1	北海道	60.3	54.2
2	東京都	48.9	46.3
3	東京都	38.8	35.1
4	神奈川県	35.4	32.7
5	神奈川県	33.4	30.2
----			
45	福岡県	9.8	9.4
46	佐賀県	9.1	8.6
47	茨城県	8.0	7.7

順位	市区町村名	今年	前年
平均値		7.0	6.7
1	京都市	48.1	45.1
2	京都市	47.7	46.8
3	札幌市	47.5	43.8
4	札幌市	41.3	42.8
5	横浜市	40.3	38.0
6	横浜市	39.7	38.0
7	神戸市	38.4	37.0
8	京都市	37.2	37.1
9	京都市	36.5	36.8
10	堺市	35.5	34.0

出所：ブランド総合研究所『地域ブランド調査2017』p.10

#### ②地域産品

- ① **ブランド**：長崎カステラ、長崎ちゃんぽん、博多あまおう、博多辛子明太子、博多ラーメン
- ② **準ブランド**：さがほのか、有明のり、佐世保バーガー、梅ヶ枝餅、博多もつ鍋
- ③ **未ブランド**：うれしの茶、呼子いか、佐賀牛、小城羊羹、唐津バーガー

出所：田村正紀[2011]『ブランドの誕生』千倉書房。

ブランド指標値（田村正紀[2011]） → この指標値が一定水準を超えると**ブランドが誕生**したことになる

- (a) **常用率**：その商品を通常購入している消費者比率、
- (b) **愛着度**：その商品に愛着心を感じている消費者比率
- (c) **推奨意向**：その商品を他の消費者に推奨したい消費者比率
- (d) **価格プレミアム**：価格が競合品より高くてもその商品を購入したいという消費者比率



出所：JA佐賀HP

### 1. 地域共同体の再生

地域ブランド研究に共通してみられるのは、地域ブランド化の目的として、住民所得の向上、地域雇用の創出、地域財政の健全化など、地域の経済的効果（経済活性化）だけでなく、地域コミュニティの構築、地域共同体の再生など、社会的効果を含んでいることである。この点が、営利企業による製品ブランド化（あるいは企業ブランド化）と大きく異なる点である。社会的効果の自然な流れとして、地域ブランド化を実施・管理する主体は、多様な個人や団体が加わることになる。すなわち、地元企業や協同組合（農協、漁協など）という経済主体はいうにおよばず、地域住民、NPO、地方自治体、さらには地域外の人々との協働によって、地域ブランド化の取り組みが行われる。

### 2. 地域資源の活用

地域ブランド化の対象は地域資源（地域産品としての財やサービス）である。地域資源は、その地域の歴史、文化、自然環境などが埋め込まれており、ブランドの必須条件である差別化はすでに充たされている。地域産品はコモディティ競争（価格競争）に巻き込まれにくい特性をはじめから持っている。

### 3. 地域ブランドの階層性

地域空間と地域資源は階層性をもっており、両者のブランド化は互いに影響を及ぼしあう関係にある。地域ブランドの取り組みは、まずは地域資源ブランドの財・サービスの開発から出発する。地域資源ブランドは地域特徴がブランドとしてイメージされているから、それが市場化され販売が増加すると、その価値イメージが拡がり地域全体の知名度やそのイメージが高まる。そして、拡がったこの地域ブランドのイメージが、更なる次の地域資源ブランドを生み出す（白石善章[2012]「地域ブランドの概念的な枠組み」田中道雄他編『地域ブランド論』同文館）。

有田町は地域のブランド化に可能性をもっている

順位	市区町村名	今年	前年
平均値		3.9	3.8
1	伊万里市	45.9	39.3
2	伊万里市	43.3	29.3
3	佐賀市	40.5	32.3
----			
平均値		0.9	0.8
1	有田町	22.4	14.0
2	伊万里市	18.6	16.3
3	有田町	17.7	17.2

出所：『地域ブランド調査2017』p.12





# 肥前窯業圏ブランディング研究・活動報告

芸術地域デザイン学部  
山口 夕妃子  
yuki@cc.saga-u.ac.jp

## ◆研究目的

2016年に佐賀・長崎両県にまたがる**肥前窯業圏**が『日本磁器のふるさと 肥前～百花繚乱のやきもの散歩～』として日本遺産として認定された。佐賀県の**武雄市、唐津市、嬉野市、伊万里市、有田町**と長崎県の**佐世保市、平戸市、波佐見町**である。

2つの県をつなぐ**陶磁文化**地域を大切にしながら、**窯業産業の活性化**と他の産業との**コラボレーション**を含む**地域経済活性化**にどのようにつなげていくのかを**地域ブランディング**というマーケティングの視点から考察する。

特に**産官学連携**という視点から**地域ブランディングの方向性**を**定量的**に明らかにすることを試みる。

## ◆窯業メーカーへのプレ調査からでてきた課題・要望

プレ調査として窯業メーカーの抱える課題・要望と本研究所との協働可能性に明らかにした。窯業の製造に関わる窯業・メーカーに**定量調査**を実施  
有効回答数：16社

**課題：人材・後継者の確保・育成**      **求められるモノ：ブランドカ・マーケティングカ**

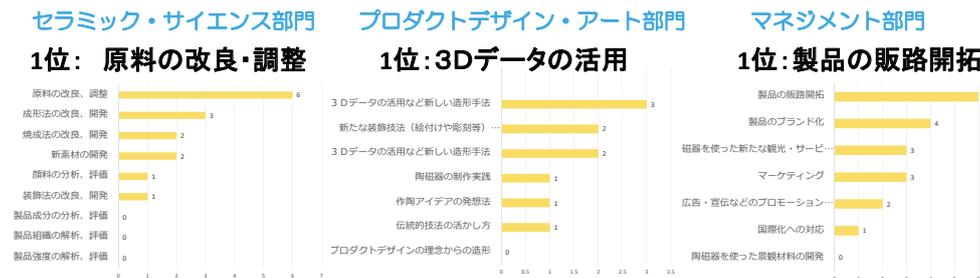


## ◆肥前セラミックセンターとの協働可能性

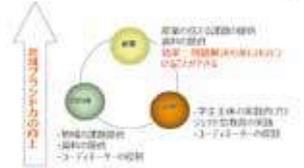
### 本研究所との協働・コラボレーションの希望は約30%

過去に他の大学・本学や研究機関、異業種などとの協働やコラボレーション等、連携したことのあるメーカーも約30% (5社) あった。過去の連携・コラボレーションの経験した**企業の半数以上が成果があった**と回答している。具体的には、「**一体成形の技術的支援を受けて製品化できた**」「**若い世代への情報発信と顧客獲得につながった**」と評価をしている。その一方で「**学生のアイデアでサンプルを作ったが、焼成すると使えなかったり、成形不可能なものもあった**」などの意見があった。

本研究所との協働・コラボレーションにおいては、有効回答数の約30%が期待や希望がある。今後どのような連携・コラボレーションが期待されているかについては部門ごとに下記のグラフに示したとおりである。



## ◆研究のまとめ・課題



地域ブランドを考える際にひとつの方向性として**産官学連携**がある。本研究はプレ調査として位置づけ窯業産業が求めている課題や大学に求めていることを明らかにすることを試みた。

課題としては、**プロダクトデザイン志向**と**伝統工芸志向**によって今後の窯業の方向性は異なってくる、また大学との**協働・コラボレーションの方向性**も変わってくるだろう。そのような視点から研究を進めたい

## ◆産官学連携の取組活動報告

地域ブランディングのコンセプトをもとに、学生達と一緒にアイデアをまとめ、地域や組織への提言を行った。(別紙参照)

### 有田焼：「キンカン」と「有田焼」

有田町の特産であるキンカンを用いたゼリーと有田焼のコラボレーションによる新しい特産品の開発提言を行った。



「さがを創る大交流会」のイベント会場にて報告、有田町の農林部に提案した。

### 唐津焼：「伝統」と「革新」をつなぐ

唐津市が新産業として力を入れているコスメ産業とのコラボレーションの提案を行った。



特許庁・九州産業経済産業局主催の「九州地域ブランド総選挙」を行った。1次選考を通過し、評価された。

## ◆本研究における講演活動報告

- ◆講演：「肥前窯業圏アート&地域ブランディングの方向性と課題」
- ◆パネルディスカッション「芸術と産業、地域連携で協創する観光まちづくりにパネラーとして参加  
於：ホテルオークラJ Rハウステンボス  
日時：2017年8月27日



出所) 長崎新聞2017年8月

佐賀県有田町における商店街観光地化モデルに向けて

論文 「都市と商業経済論」流通経済研究会監修『流通経済の動態と理論展開』同文館出版  
2017年5月、p108-132



商業経済論をベースにしながら商店街などの商業集積を取り扱うための理論拡張の試みを整理し、地域商業論、都市流通システム論、中心地理論などの理論的な可能性を検討した。地方都市の商店街は低い次元の中心地であり、現在は高い次元の中心地の統合と分散のために衰退しているものが多いと位置づけられる。

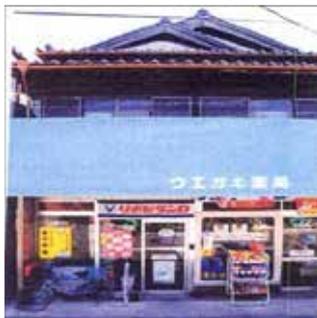
とくに都市の商業集積の分布と階層性を説明する中心地理論は、郊外型商業集積（ショッピングセンターなど）の成長により、階層性がわからなくなり、現在では有効性が低いと評されているが、かつてのような秩序だった階層性ではないものの、階層性が存在すると考えるべきことを論じている。そして階層性の変動（高次の中心地の分割と低次の中心地の上位中心地への統合）を買物行動の変化と小売企業の業態変動（どのような商品をどのような販売方法で取扱うかの組み合わせ）から説明することが可能であると主張している。

また以上のような検討から地方の商店街を地元の消費者が利用するものとして活性化している事例が見いだせないこと、活性化事例として紹介されているものは商店街そのものを観光地化していることなどを指摘した。これに基づいて研究会等で北海道富良野市の事例、大分県豊後高田市の事例を検討し、やはり商店街そのものを観光地化し、観光客を引き込むことで活性化していることを確認した。



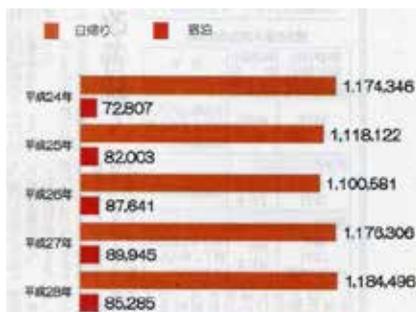
事例としての大分県豊後高田市は、2001年から衰退していた商店街（低次の中心地）を、「昭和の町」として観光地化することを試み、紆余曲折の末に、一定の成功をみたとして全国的に著名である。商店街活性化事例としては、これまではリーダーシップの必要性や大型開発志向のアンチテーゼとして論じられてきたものであるが、ここで重要なのは商店街の性格を地元消費者利用から変化させ、観光客対象のものに組み替えた点である。

観光客の増加とそれによる小売店の売上増が市の財政に貢献してきたが、近年では観光客の数が伸び悩んでおり、リピーターの確保が重要となっている。



豊後高田「昭和の町」の写真（左は以前、右は現在の写真）  
豊後高田市の観光客数の推移（左下グラフ）

また観光客で「昭和の町」は賑わっても、人口減少に伴う地元消費者の買物の減退は市全体での商店数を減少させている。佐賀県（有田町など）に於いても同様の商店街観光地化モデルが求められることは間違いないが、そこでの効果を地域全体に波及させる仕組みを考えなければならない。



区分	平成14年	平成16年	平成19年	平成23年	平成26年
事業所数	469	448	403	293	241
年間商品販売額	33,086	33,480	29,267	22,140	24,128

（上表は豊後高田市の商店数、H23からは統計区分が変化している）

# Ari Tosho 街なか活性化事業

佐賀大学芸術地域デザイン学部

山下 宗利



佐大 文化教育学部：伊澤菜帆・酒井さき・前原里帆・増田ひかる  
3年生 理工学部：上田友美子・西村萌、農学部：間註所幸奈

## プロジェクトの背景と目標

有田まちなかの現状

- ・陶器市などのイベント時を除けば人影の薄い街なか
- ・十分に開花させていない多くの地域資源の存在
- ・地域活性化の意識とコミュニケーションの弱さ

有田街なかのきっかけづくり

- ・地域住民の街なかへの外出機会の増進と住民のコミュニケーションの活発化

この事業の期待される成果

- ・街なかの交流拠点の創造
- ・住民間の交流の拡大
- ・地域愛着心の醸成（地域活性化）



ハレの日



ケの日



## プロジェクトの内容

### 街なか図書館 II どこでも図書館

- 街なかの複数の地点に設置
- 誰でも読むことができる
- 持ち帰って読むこともできる（借りる）
- 街なか図書の本であればどの地点でも返却可能



JR有田駅長さんと

## 管理・運営方法

- ・有田町立図書館の除籍本を活用  
除籍本：「台帳より削除された本」
- ・除籍本を譲り受け、上記のシールを貼って、再利用
- ・除籍本なので、図書の管理は限定的
- ・現時点（2018年1月31日）での有田街なか図書館の設置場所は4か所
  - ・JR有田駅
  - ・まちのオフィス春陽堂
  - ・KILN ARITA観光案内所
  - ・有田館

有田町民が集まる施設（例：日帰り温泉施設、クリニック、通学・通勤に利用される駅）に拡大予定

- ・1回/月の巡視で、図書の状態を点検し、適宜補充する



除籍本



Ari Toshoシール貼り

JR有田駅への設置



KILN ARITA



まちのオフィス春陽堂

## 課題

Ari Tosho街なか活性化事業の検証項目

- 図書館以外に住民に眠っている図書を供給してもらうことは可能か？………図書の確保
- チェックが1回/月でよいか？運営体制に無理はないか？………運営体制
- どのような図書をどこに置けばよいかを考慮する必要はないか？………利用促進策
- 有田町民により満足してもらえる事業とするためには他に何が必要か？………満足度の向上策
- 街なかに出る機会が増加したか？………本プロジェクトの目標

## 肥前まちあるきイベント「嬉野温泉のエリア・リノベーション」の実践 - 教員・学生参加型まちづくり提案ワークショップの試行 -

(佐賀大学) 有馬 隆文  
連絡先: arimat@cc.saga-u.ac.jp

### 【背景】 地域との連携が求められる大学・学会

◆まちづくりの主体：「行政主導型」から「多様な主体の有機的連携型」へ

かつてのまちづくりの先導的立場にあったのは一般的に「行政」であった。近年では、行政のみならず各種の市民グループ、NPO、自治会、商工会、企業・団体などの有機的な連携が必要であり、もちろん、**大学や学会にもその連携の役割**が求められている。

◆まちづくり活動への大学の参画：産官学の連携から公民学の連携へ

かつては「産官学の連携」という言葉のもとで大学の参加が要請されてきたが、近年では「**産官学の連携**」から「**公民学の連携**」という言葉に置き換わり、連携する組織や対象にも変化が起きている。

◆公民学の連携の「学」は誰？

産官学の連携の「学」は主に「教員」であった。指導や助言を行える研究者や専門家の派遣が要請されたわけである。では、今日の公民学の連携の「学」は誰だろうか？ 指導や助言などの間接的な関与ではなく、地方のまちづくりのプレイヤーとして**住民と共に行動できるネットワークの軽い「教員と学生」**である。

◆連携の具体的方法を模索する大学・学会

教員と学生が容易に参画できるような**ワークショップ・プログラムの開発**が求められている。



### 【実践】 教員・学生参加型まちづくり提案ワークショップの試行

#### 2017年度 日本建築学会九州支部都市計画委員会夏季セミナー・佐賀大学 肥前セラミック研究センター 肥前まちあるきイベント「嬉野温泉のエリア・リノベーション」

主催 一般社団法人 日本建築学会九州支部都市計画委員会  
後援 佐賀大学 肥前セラミック研究センター  
後援 嬉野市  
期日 2017年9月6日(水)、7日(木)  
主会場 嬉野市公会堂

スケジュール  
1日目: 10:45までに  
10:45~11:10  
11:10~12:30  
12:30~13:30  
13:30~17:30  
17:30~19:00  
19:00~  
2日目: 9:00~12:00  
12:00までに  
12:00~13:00  
13:00~15:30  
15:40~16:15

集合(嬉野市公会堂)  
開会式、スケジュール等の説明  
講演会(馬場正尊氏)、課題説明  
昼食(弁当)  
街歩き・アイデアの検討  
移動・ホテルにチェックイン  
懇親会・プレゼン作成

課題 「嬉野温泉のエリアリノベーション」  
エリアリノベーションとは、エリア内の複数の建物がリノベーションされることにより、連鎖的な変化がいつの間にかエリア全体を変えていくような、新しいエリア生成の方法論/現象のようなものです。今回のワークショップでは嬉野温泉の商店街を対象エリアとしたエリアリノベーションの実践を行おうと思います。嬉野温泉の商店街は空き物件がちらほらと見えつつも、まだ商店街としての活気を残しています。また温泉旅館や嬉野川など周辺の環境もとても豊かです。このエリアの魅力と課題をフィールドワークにより再発見し、具体的な物件のリノベーションを通してエリア全体を変化させていくデザイン等方法論を提案してもらいます。

プレゼン作成  
成果物提出(パワーポイント3枚/各班)  
昼食(弁当)  
成果発表会(嬉野市公会堂)  
審査・表彰・閉会式・片づけ

#### 1日目の流れ



開会式

嬉野市公会堂にて開催。主催者・嬉野市長挨拶、プログラムの説明を実施。九州各地から教員と学生合わせて88名が参加。



基調講演

学生のまちづくり提案の課題に関する講演を実施。講演者は書籍「エリア・リノベーション」の著者である馬場正尊氏。



まち歩き・提案内容の検討

まちを活性化するアイデアを考えるために、学生たちはグループに分かれてまちを探索。その後、会場に戻りミーティング。



懇親会

夜は地元の関係者とともに懇親会。写真は懇親会の余興として佐賀大学生が行ったご当地クイズの様子。

#### 2日目の流れ



提案資料の作成

前日に考えたアイデアの説明資料を手付けて作成する。写真はそのグループ作業の様子。



学生によるアイデアの提案

各グループのアイデアを市民・市長・市役所関係者・大学教員・学生の前で発表。アイデアについて意見交換。



課題対象地 ①～⑤

● 提案の中心となる建物・スポット  
○ 提案の中心となる広場・公園  
■ 提案対象(現在 緑地帯あり)  
■ 提案対象(現在 オープンスペース)

### 【成果物：学生の提案】

#### ◆提案(左)

嬉野市街地にある路地に着目し、**路地沿いに魅力的空間を配置**する提案。着眼点が評価された。

#### ◆提案(右)

造り酒屋の両側の建物をリノベーションすることにより、**嬉野の食と酒をテーマとする観光拠点**を提案。

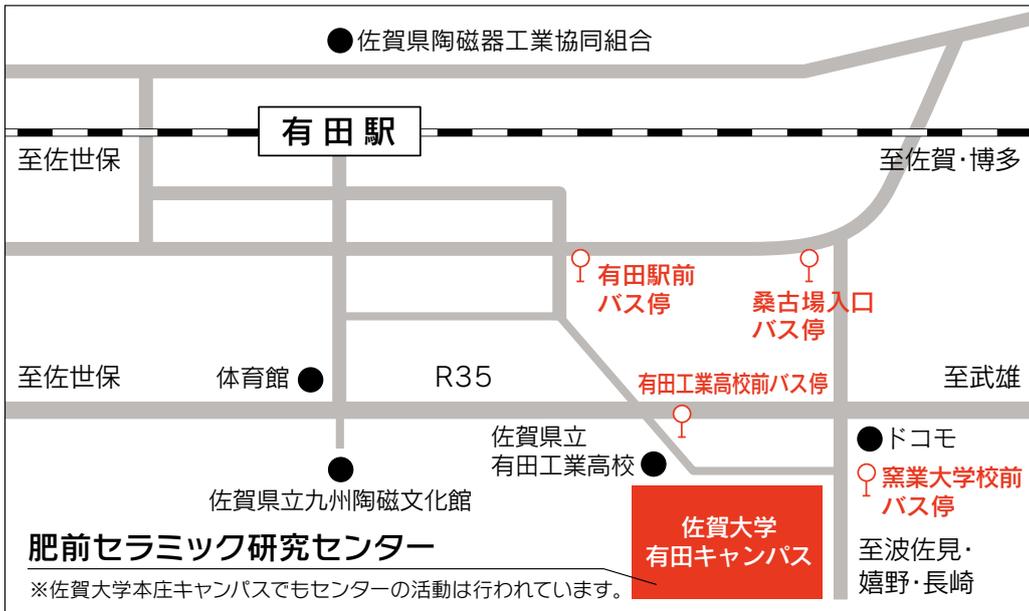


### 【まとめ】

#### ◆イベント概要と成果

- ・九州内の各大学の都市計画・街づくり研究室から**88人が参加し、盛況な行事**であった。
- ・ワークショップ期間として**2日間はややタイト**であった。**参加費の増加、会場や宿泊施設の確保などの課題**を考えると致し方なかった。
- ・各学生チームから提案は**実現性の観点からみると、そのまま採用することは難しいもの**が多かったが、今後のまちづくりの議論の**きっかけづくりとなる提案**は幾つか見られた。都市マスキングの事前検討にこのようなWSは活用できると考えられる。

# A C C E S S



## アクセス方法 (佐賀大学有田キャンパス)

- JR佐世保線 有田駅下車 ..... 徒歩15分
- 波佐見有田インターチェンジから ..... 車で3分
- 西肥バス 桑古場入口下車 ..... 徒歩7分

**平成 29 年度**  
**肥前セラミック研究センター 成果報告書**

2018 年 6 月発行



**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

電話 : 0955-29-8888

FAX : 0955-43-3033

Mail : hizenceramic@mail.admin.saga-u.ac.jp



SAGA UNIVERSITY  
国立大学法人

佐賀大学

