

# Kama

43

2016

## Topics

# 知って得するやきものの豆知識

### 目次

- 02 特集  
03 Topics  
・知って得するやきものの豆知識  
鉛溶出試験について  
耐熱(衝撃)性について  
脆さと強化磁器について  
・平成28年度新規研究テーマの紹介
- 04 シリーズ  
Series  
- 持続可能な環境ビジネスを目指して -  
その8「ジオポリマーコンクリートとは」  
- 窯業 温故知新 -  
その3「粘りはどこから? 陶土の可塑性」
- 05 ニュース  
News  
・当代化学創新成果展(長崎特別展) 出展について  
・「長崎デザインアワード2016」の商品を募集中  
・新規設備機器の紹介「遠赤外線分光放射率計」
- 06 お知らせ  
Information  
・成果発表会のご案内  
・人材養成セミナーの開催について  
・職員の異動

## コラム

所長 佛田 正博

日本遺産をご存知ですか。日本遺産は、地域の歴史的魅力や特色を通じて我が国の文化・伝統を語るストーリーを文化庁が認定するものです。

去る4月25日に長崎・佐賀両県及び関係市町で申請していましたが「日本磁器のふるさと 肥前～百花繚乱のやきもの散歩～」が日本遺産に認定されました。

ストーリーの概要は『九州北西部の地「肥前」で、陶器生産の技を活かし誕生した日本磁器。各産地では、個性際立つ独自の華を開かせていった。その製品は全国に流通し、我が国の暮らしの中に磁器を浸透させるとともに、海外からも賞賛された。今でも、その技術を受け継ぎ特色あるやきものが生み出される「肥前」。この地は、歴史と伝統が培った技と美、景観を五感で感じることができる磁器のふるさとである。』となっております。

今後、センターといたしましても、やきものの魅力を広く発信し、関係自治体、関係団体と連携しながら、陶磁器産業の振興に取り組んでまいります。

## 特集 「知って得するやきものの豆知識」 —やきものの安全に関わるはなし—

### ①鉛溶出試験について

#### ●やきものから重金属が溶け出す可能性

「やきものから鉛などの重金属が溶け出すことがありますか」と質問されることがしばしばありますが、下絵付と白釉が施された白磁製品に範囲を限ると、その答えは否となります。また、もう少し範囲を広げても、(1)重金属を含んだ釉薬や上絵具を使っていない陶磁器製品、(2)素焼に釉薬を施し、1,200℃以上の高温で焼かれている陶磁器製品からは、重金属が溶け出すことはありません。長崎県の代表的な県産品である波佐見焼・三川内焼は、成形後、約900℃で素焼を行い、下絵付を施し、釉薬を表面にコーティングして約1,300℃で本焼を行った白磁製品です。従って、こうした製品から重金属が溶出することはまずありません。

重金属溶出の可能性のある製品は、上記の本焼の後に、上絵具で絵付を施し、約700～800℃で焼付けた製品で、上絵具に重金属が含まれている場合に限られます。近年は重金属を含まない絵具が普及しており、こうした絵具を用いた製品では重金属溶出の心配は全くありません。

#### ●長崎県の「白磁」製品からの鉛溶出試験

市販の波佐見焼を任意に10種類購入し、食品衛生法に定める方法で鉛の溶出試験を行いました。その結果、全ての商品において、溶液中の鉛濃度は、測定可能な限界値未満でした。試験した食器は全て素焼した器に釉薬を施し、1,300℃で本焼きされた磁器であり、上絵がなかったものですが、鉛の溶出は確認されませんでした。



(陶磁器科 梶原) ■鉛の溶出試験に用いた波佐見焼製品

### ②耐熱（衝撃）性について

●消費者からのトラブルに関する相談で、「耐熱性」についての質問がよく寄せられます。「角皿をオーブンレンジに入れて150℃に加熱したら割れてしまった」とか、「揚げたてのフライをうつわに移したらひびが入った」などのご意見があります。消費者からのクレームに対して「磁器は高温で焼いているので、その程度の加熱では壊れません。」という販売店の説明があり、消費者が納得できなかったという事例も起きます。この話のミスマッチには、「耐熱性」という言葉への誤解があるように思います。●「耐熱性」とは製品をゆっくりと加熱して、変形せずに何度まで形状を保つことができるかという性能です。一方、加熱したガラスを急に冷却すると割れることはよく知られています。これは「耐熱衝撃性」と呼ばれる性質で、急激な加熱や冷却に対して、製品が何度の温度差まで割れずに耐えることができるかという性能で、耐熱性とは異なる性質です。●食器の耐熱衝撃性は、日本工業規格(JIS)に基準が示されています。陶磁器製とガラス製、それぞれ材質別に規格が決まっています。食器には木製やプラスチック製もありますが、これらには、耐熱衝撃性の規格は定められていません。最近では食生活が多様化し、オーブンを利用した海外の調理法も多く紹介されています。また、調理器具が高機能化して加熱温度が高くなり、食器の使用環境は一層厳しくなっています。これまで安心して使っていた食器でも、場合によっては破損する心配も出てきますので、食器の材質にはより高性能な機能が求められるようになってきています。窯業技術センターでは、耐熱衝撃性のテスト、製品のトラブル解決、高性能素材の開発など、耐熱衝撃性食器に関してさまざまな取り組みを行っています。

(研究企画課 武内)

■日本工業規格(JIS)に規定された耐熱食器の種類

使用方法	区分(性能)	製品への表示方法	
		陶磁器食器	ガラス食器
直火	直接炎に当て急激な加熱・冷却に耐えるもの	高耐熱	超耐熱
	熱衝撃強さ	350℃以上	400℃以上
天火(オープン)	直接炎に当てて用いるもの	直火	耐熱
	熱衝撃強さ	150℃以上	150℃以上
熱湯	300℃以下の調理に耐えるもの	天火用	耐熱
	熱衝撃強さ	150℃以上	耐熱
熱湯	200℃以下の調理に耐えるもの	天火用	120℃以上
	熱衝撃強さ	120℃以上	耐熱
熱湯	熱湯程度の熱衝撃に耐えるもの	—	耐熱
	熱衝撃強さ	—	120℃以上

### ③脆さと強化磁器について

●磁器は一般的に硬くて強い素材ですが、落とすと割れるので脆い素材ともいわれてきました。磁器製の食器は「食育」の観点から学校給食用に採用されましたが、その陰には陶磁器の脆さを改良した強化磁器の存在がありました。やきものの素地の強さを見積もるには曲げ強さと衝撃強さがあります。曲げ強さはじわじわと掛かる外力に対する耐久性、また、衝撃強さは急激に働く外力に対する強さになります。脆さは衝撃強さに関係しています。長崎県で作られている強化磁器は、元になる陶土に強度を高める成分である酸化アルミニウム（コランダム）を配合しており、その衝撃強さは普通磁器の約3倍になっています。製造条件によっても異なりますが、一例を挙げると強化磁器製の皿の衝撃強さは約0.5J\*でした。長崎県の強化磁器は昭和59年頃に開発され、その後も改良を重ねています。（※J：ジュール。エネルギーの単位）

●衝撃強さの測定は、固定された食器の縁部分に、振り上げたハンマーを衝突させ、食器が割れるまで衝撃を大きくしていきます（図：衝撃試験機）。製品の衝撃強さは、破壊されたときに持ち上げたハンマーの高さから、破壊のエネルギーとして計算されます。衝撃試験は通常5個の同じ製品に対して行われ平均値で表します。また、この測定による衝撃強さは製品の形状や肉厚によっても変わるので、形状・肉厚が同じ製品で比べる必要があります。なお、試験方法は「強化磁器食器の縁部衝撃試験方法」という日本工業規格（JIS S 2402: 2010）が制定されており、当センターでも試験を行っています。（陶磁器科 河野）



■ 衝撃試験機と測定の様子

## 平成 28 年度新規研究テーマの紹介

平成 28 年度から開始した新規研究テーマをご紹介します。

#### ①「製品のカラフル化に対応する釉薬の多色化技術の研究」（平成 28 ～ 30 年度／陶磁器科）

色釉で発生している色ムラ等の課題を克服するために、使用する原料の探索と、それらを用いたカラフルな釉薬の開発を行います。また、釉薬の開発で得られた各種の物性値を、企業等の新商品開発の際に役立てるため、釉薬のデータベース化を行います。

#### ②「高齢者の生活特性に配慮した商品開発手法の構築」（平成 28 ～ 30 年度／戦略・デザイン科）

高齢化率が急速に高まる中、高齢者の身体特性や食環境に対応した食器を開発するため、これまでの研究をもとに高齢者に配慮した商品開発の手法を検討し、県内企業と共同で高齢者向け食器を開発し、手法の普及で企業を支援します。

#### ③「機能性素材を活用した水質浄化装置の製品化に関する研究」（平成 28 ～ 29 年度／環境・機能材料科）

水質浄化装置の能力向上を図るため、アンモニア等の高い吸着能を有するゼオライトと、細菌の増殖抑制及び有機物分解能を有する光触媒を活用して、各種水処理に適用可能な水質浄化モジュール製品を開発します。

#### ④「機能性を有する遠赤放熱部材の製品化」（平成 28 ～ 29 年度／環境・機能材料科）

再生エネルギーの利活用に伴って電子デバイスの熱対策が求められています。これまで開発を進めてきた遠赤外線放熱技術に加え、ノイズ対策にも適用できるよう、放射放熱皮膜に電気伝導性を付与した新規素材の開発を行ない、既存の遠赤外線放熱技術との差別化を図ります。

（研究企画課）



## シリーズ ー持続可能な環境ビジネスを目指してー

### その8 「ジオポリマーコンクリートとは」

ジオポリマーコンクリートは、製造時の二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) の排出が、セメントコンクリートより少なく、温室効果ガス削減が望まれている中で注目されている材料です。また、火力発電所で排出される石炭灰 (フライアッシュ) や、製鉄所で排出される高炉スラグなどを原料に用いることから、資源の有効活用のひとつの手段としても期待されています。

当センターでは、長崎県内で発生するフライアッシュや都市ごみスラグを対象としたジオポリマーコンクリートの開発を進めてきました。原料の配合試験によりスランプ\*が 16cm と流動性が良好で、圧縮強度が約 27MPa となる配合を見出しました。耐酸性試験として 5% 塩酸 (HCl) 水溶液に浸漬したところ、セメントコンクリートは溶解し形状が崩れましたが、ジオポリマーコンクリートは、ほとんど溶解せず形状を維持することを確認しました。また、無筋・有筋コンクリートの製品化に向けて課題を把握するため、二次製品製造工場にて U 字溝、縁石を試作しました。基礎実験よりも強度が低下するといった課題がみられたものの、著しい破損もなく試作することができました。今後は、課題の改善策の検討や耐酸性を活かした製品化に向けて研究を進めます。新しいコンクリート製品や未利用資源の活用にご興味のある方は是非お問い合わせください。(※スランプ：材料を型枠に詰め、型枠をはずしたときの高さ変化) (環境・機能材料科 山口)



■ 左：5%-塩酸に70日浸漬した後の各硬化体の様子  
右：試作したU字溝と縁石

## シリーズ ー窯業・温故知新ー

### その3 「粘りはどこから？ 陶土の可塑性」

今回は「粘り」についてお話します。私達の身の回りには「ねばる」ものがたくさんあります。納豆、素麺生地、子供が好きな「スライム」などいろいろです。陶土からは、めし碗、急須、香炉などさまざまな形を作ることができますが(写真上)、陶土の粘りは食品などと比べて、なにが違っているのでしょうか。陶土で生地を成形するとき、もし納豆のようにネバネバが手にまつわりついたり、素麺生地のように伸ばすと元に戻らなくなったり、さらにはスライムのように勝手に流れてしまったり、高度な技術を持つ職人の皆さんでも、なかなか思い通りの形の製品を作ることにはできないでしょう。自在に変形ができ、その形状を保つことができるのが陶土の粘りの特長です。このような性質を「可塑性」といいます。

さて子供の頃に海岸で砂遊びをしていて、上手に作ったお城がたった一度の大波で崩れ去り、がっかりした経験をお持ちの方もいらっしゃると思います。海岸の砂は陶土の主成分と同じ石英で、石英は水に遭うと流されやすいのです。ところでシリーズ第1回で説明しましたが、陶土には石英のほか粘土(セリサイトとカオリン)が含まれています。陶土は乾燥した状態では脆く、乾燥生地は簡単に壊れてしまいます。しかし、水を含んだ生地は粘りがあり、力を加えると変形はしますが、乾燥生地のように砕けたりすることはなくなります。このことから、陶土の粘りは粘土と水が協同して発揮している機能であることがわかります。(写真下)は顕微鏡で拡大した生地の内部です。石英粒子の間を粘土がぎっしりと埋めている様子がわかります。陶土は「水を得た粘土」がその粘りで石英を守りながら、自らがさまざまな形に変化できるという、たぐいまれな粘り(可塑性)を持った材料なのです。(戦略・デザイン科 武内)



■ 上：手口ろ成形、下：成形した生地の顕微鏡写真(横幅0.4mm) 白い石英粒子の間の灰色の部分に微小な粘土粒子が充填している。

## 当代科技创新成果展（長崎特別展）出展について

中国の当代科技创新成果展が5月28日（土）から、上海市において開催されています。同成果展は中国国民、企業等の視野を広げ、创新意识を高めることを目的に、今後10年間に渡り開催される予定で、世界各国のハイテク製品が展示されます。長崎県が長年にわたり中国と深い交流と協力関係を築いてきたことから、第1回目の3ヶ月間（8月31日（水）まで）を本県に特化し、県全体のPRと長崎県への誘客促進等の展示が行われています。陶磁器関係では、「陶磁器写真」と「蓄光製品」の企業による展示が採り上げられ、当センターも展示品の作製などの支援を行いました（写真）。

（研究企画課 秋月）



■ 左：陶磁器写真、右：蓄光製品（ともに暗所で撮影）

## 「長崎デザインアワード 2016」の商品を募集中

今年で6回目となる長崎デザインアワード。「長崎デザインアワード 2016」は、県内企業のデザイン開発意欲やデザイン力の向上を目的に、県内で企画・開発された商品を広く募集し、優れたデザインの商品を選定、表彰するものです。応募期間は、平成28年7月29日（金）午後5時までです。

多数のご応募をお待ちしております。（戦略・デザイン科 桐山）

長崎デザインアワード 2016



詳細はコチラ ↓

[http://www.pref.nagasaki.jp/yogyo/nid\\_net/contents/design\\_award.php](http://www.pref.nagasaki.jp/yogyo/nid_net/contents/design_award.php)



■ 「長崎デザインアワード 2015」大賞受賞：岩永製陶「波佐見焼 手洗鉢」

## 新規設備機器の紹介「遠赤外線分光放射率計」

「遠赤外線分光放射率計」は、材料を加熱した際に放射される遠赤外線を計測する装置で、遠赤外線の波長に対する放射率を評価します。本装置は、温度の異なる2つの黒体炉を搭載することで、比較的低温（50～200℃）での測定が可能という特長があります。遠赤外線は熱線とも呼ばれ、熱を電磁波（遠赤外線）として外部に放出することができます。このため、暖房器具や電子機器の放熱部品などに利用されています。本装置はそれら材料の特性を把握するために利用することができます。なお、各種素材の遠赤外線放射率については、平成25年度研究報告に掲載しておりますので、併せてご活用ください。今回導入した装置の名称や主な仕様は、以下のとおりです。

- 1) 遠赤外線分光放射率計 FIR-1002  
（サーモフィッシャーサイエンティフィック社製）
- 2) サンプルの加熱温度：50～200℃
- 3) 測定波長範囲：3.3μm～20μm
- 4) 測定サンプル：直径または一辺40～50mm、厚み4mm以内の平板

（環境・機能材料科 山口）



■ 遠赤外線分光放射率計

## 成果発表会のご案内

平成 27 年度に実施した研究課題についての発表に加え、今年度は、企業との共同研究成果やセンターの活用事例などについて、企業の方との合同発表も行います。また、全体を前半と後半に分け、無機材料分野と陶磁器・デザイン分野の2部構成で開催いたします。

- 日時 平成 28 年 7 月 12 日 (火) 13:30 ~ 16:40
- 場所 窯業技術センター 大会議室
- 発表テーマ

無機材料分野:「熱輻射活用型放熱部材の開発」、「ジオポリマーコンクリート製造技術の開発」、「環境機能材料のものづくり高度化支援プロセスの開発」

陶磁器・デザイン分野:「機械ろくろ成形技術の開発」、「高齢者のQOLを向上させる自助食器の開発」

その他、開発した「機械ろくろ」による成形実演、ポスターセッション、成果品の展示など行いますので、是非ご参加ください。(研究企画課)



●熱輻射型放熱部材  
「遠赤外線も使って放熱効率アップ！」



●機械ろくろ成形装置  
「初心者でも簡単な飯碗や湯呑の成形ができます！」

## 人材養成セミナーの開催について

センターでは多くの方々のニーズに応えるべく各種セミナーを計画しています。陶磁器分野では、職員が原料や陶磁器製造技術などに関する基礎的な勉強会を 10 回程度、8 ~ 12 月にかけて開催します。また、戦略・デザイン分野では、日本を代表する元気のある地場産地にスポットを当て、日本一元気な陶磁器産地として地場産業の持続的成長の参考になるようなセミナー 3 回を 8 ~ 11 月に開催します。

さらに環境・機能材料分野では、昨年度発足致しました無機材料・プロセス研究会の各グループ（新材料、新プロセス、環境保全・アメニティ等）の活動に関連したセミナー 4 回を 8 ~ 12 月に実施します。皆様のご要望を反映したセミナーにしたいと思っておりますので、是非、ご意見・ご希望をお寄せください。(研究企画課)



■ 人材養成セミナーの様子（過去の開催）

## 職員の異動

### ■ 転出

企業振興課課長補佐 吉田 英樹  
(旧: 陶磁器科主任研究員)  
東彼・北松福祉事務所福祉課係長 百谷 順子  
(旧: 総務課係長)

### ■ 退職・再任用

研究企画課主任研究員 阿部 久雄  
(旧: 次長)  
陶磁器科研究員 梶原 秀志  
(旧: 陶磁器科長)

### ■ 転入

環境・機能材料科主任研究員 高松 宏行  
(旧: 企業振興・技術支援課主任技師)  
総務課主任主事 川久保 省三  
(旧: 佐世保高等技術専門学校総務課長)

### ■ 所内異動

次長兼環境・機能材料科長 永石 雅基  
(旧: 環境・機能材料科長)  
陶磁器科長 久田松 学  
(旧: 戦略・デザイン科長)  
戦略・デザイン科長 桐山 有司  
(旧: 戦略・デザイン科専門研究員)  
戦略・デザイン科主任研究員 武内 浩一  
(旧: 研究企画課主任研究員)