

Kama

45

2017

Topics

知って得するやきものの豆知識

目次

02 特集 Topics

「知って得するやきものの豆知識」

- ①陶磁器の色を測る技術について
- ②釉の硬さと表面傷について
- ③ユニバーサルデザインについて
- ④デジタル印刷技術について

04 シリーズ Series

- 持続可能な環境ビジネスを目指して -
リン回収技術とリン回収ビジネス「その2-リンの弊害とその除去・回収技術」
- 陶磁器の新展望 -
「産地交流の時代がやってきた」-戦略デザインセミナーより-

05 ニュース News

・新規導入設備のご紹介
・MONO JAPAN (オランダ・アムステルダム) が開催されました

06 お知らせ Information

・平成29年度新規研究テーマの紹介
・デザインアワード2017作品募集のお知らせ
・日本遺産のふるさと「その2 三川内焼」
・職員の異動

コラム

所長 佛田 正博

当センターにおいては、研究業務・技術支援業務のみならず、人材育成事業にも取り組んでおります。具体的には、企業の技術者や後継者を受け入れての陶磁器製造・デザイン研修や三次元・分析装置等の操作研修を行っており、昨年度からは新たに「陶磁器勉強会（基礎編）」も開催しています。このほか、外部からの講師をお招きして、陶磁器・環境分野の技術情報や、デザイン情報などのセミナーを開催しています。昨年度は、石川県の山中漆器及び新潟県の燕三条（金属洋食器）から講師をお招きして、「元気な産地になるためには」をテーマとしたセミナーを開催したところ、多くの皆様にご参加いただきました。

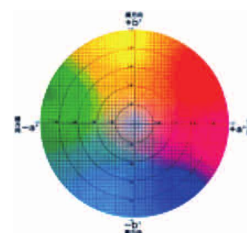
今後とも、産地の皆様に役立つような研修・セミナーを実施してまいりますので、積極的な参加をお待ちしています。

特集 「知って得するやきものの豆知識」

—陶磁器産業を支える原料・評価・ものづくり技術—

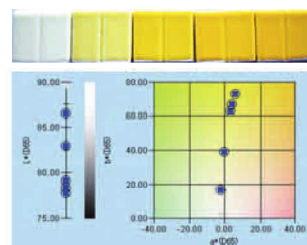
①陶磁器の色を測る技術について

私たちの周りは様々な色に溢れており、私たちの衣食住に文字通り彩を添えています。長崎県の磁器製品は白磁を基本としていますが、染付や色絵によって表現力を広げています。ここでは色を測る技術と活用についてご紹介します。色は、色相(赤や青など)、明度(色の明るさ)、彩度(色の鮮やかさ)の3つの要素で構成されています。普段、私たちは色を見て、明るい・暗い色、暖かい・寒い色、派手な色、地味な色と表現しますが、このような表現を客観的に表すと、暖色系・寒色系の表現は色相と明度を、派手さ・地味さの表現は彩度で表します。これらの要素は数値化することができ、 $L^*a^*b^*$ 表色系^{※1} で表すことができます。この表色系では、明度を L^* 、色相と彩度を示す色度を a^* 、 b^* で表します。図1の a^* と b^* は色の方向を示し、 a^* は赤方向、 $-a^*$ は緑方向、 b^* は黄方向、 $-b^*$ は青方向を示します(※1*はスターと読み、 $L^*a^*b^*$ は1976年に国際照明委員会(CIE)が従来のLAB表色系に改良を加えたもの)。



■ 図1 $L^*a^*b^*$ 表色系

当センターには、分光測色計を設置しており、 $L^*a^*b^*$ 表色系により色を測ることができます。例えば、黄色顔料の添加量を1～10%と変化した釉のテストピースの色を測定したところ、図2のように数値が変化することが分かりました。これまで、自社製品の色を表すのに、色見本や製品が用いられていますが、色を数値化することにより、品質管理やより多くの関係者との色情報の共有に役立てることができます。

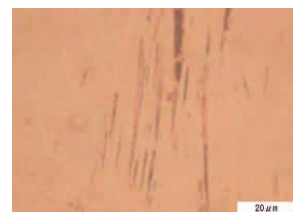


■ 図2 黄色見本と測色結果

(陶磁器科 河野)

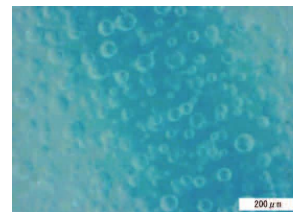
②釉の硬さと表面傷について

陶磁器釉の種類は透明釉の他に結晶釉や灰釉など様々ですが、透明釉に話を限定すると、その役割は製品に光沢を与え、汚れから守り、また下絵の彩色をいっそう引き立てることにあります。透明釉はガラス質の膜になっていますが、製品の表面を傷から守るために釉の表面を硬くするという発想があります。センターでは過去に、釉の成分と硬さ(マイクロビッカース硬さ:ダイヤモンドの四角錐に荷重を掛けて押し込んで測る硬さ)の関係を調べたことがありますが、透明釉のアルミニウム成分またはカルシウム成分を多くすることにより、その硬さを570から600(単位は N/mm^2)まで高めることができました。因みに、普通の鋼材やステンレスは200程度ですので、これらを透明釉に押し当てても傷はつきにくいことになります。一方、陶磁器の素地に含まれる石英の硬さは1100ですので、高台の仕上げがよくないお茶碗を重ねると、透明釉に簡単に傷が入ります。

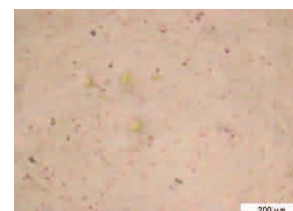


■ 図1 釉面同士の接触による表面傷

また透明釉同士をこすり合わせても傷がつくことがあります。透明釉のテストピースを釉面同士が当たるように重ねて、200g程度の力を加えてこすり合わせると、図1のような傷が入りました。この原因は透明釉の表面に様々な凹凸があるためと考えられます。一見するとフラットに見える透明釉ですが、その表面の凹凸を表面粗さ計という機械で測ると、凹凸の谷と山の最大値(Rz)は $0.6\mu m$ でした。これは板ガラスの20倍に当たります。透明釉の内部を光学顕微鏡で観察すると沢山の気泡を含んでおり(図2)、表面付近にある気泡の一部は微細な孔になっていることが分かります(図3)。釉面同士をこすってできる傷は非常に小さく肉眼では見えませんが、同じような接触が繰り返されると、次第に光沢が失われて行きます。以上のことから、透明釉の表面を傷から守るためには、その表面をよりフラットで微細孔のないものにする必要があります。この対策については改めてとり上げたいと思います。



■ 図2 透明釉の中の気泡



■ 図3 釉表面の凹凸や気孔の様子

(研究企画課 阿部)

③ユニバーサルデザインについて

近年、製品やサービスなどの開発においては、「ユニバーサル・デザイン（UD）」が必要不可欠となっています。「UD」とは、「言葉や文化、国籍、年齢や性別に関わらず、できるだけ多くの人が利用可能なデザインにする」という考え方で、アメリカのロナルド・メイス博士らによって提唱された「UD の7原則」がもとになっています。この中には、公平であること、柔軟であること、簡単であること、解りやすいこと、安全であること、負担が少ないこと、大きさ・空間が十分であることが唱われています。

最近では、子どもや高齢者向けの商品が開発されており、子ども向けの商品では、使いやすさや安全性の配慮はもとより、子どもの感性や創造性を育むような配慮も必要とされています。また高齢者向けの商品では、加齢による身体特性の変化への配慮から、安全性はもとより文字の大きさや色の配色などの見やすさ、解りやすさへの配慮が必要であり、少ない力で利用できるなど、大きさや重量、形状など使用時の負担軽減への配慮も必要です。その中で高齢者向けの食器については、介護食器や自助食器のように、一般食器とは区別でき、障がいや不便さを補う機能を有した食器が多いのが現状のようです。また、日本介護食品協議会では、噛む力や飲込む力を目安に「ユニバーサルデザインフード」を区分しており、これからの食器開発では、食器自体の使い勝手への配慮はもとより、中身の食材の大きさや固さなどへの配慮も求められるでしょう。

当センターでは平成 27 年度から高齢者向けの食器について研究を実施しており、掬いやすさや持ちやすさなど、高齢者の負担が少なく、安全で解りやすくを心掛け、できるだけ一般食器に近い設えとなるよう開発に取り組んでいます。このような研究にご関心をお持ちの方は担当までご連絡ください。



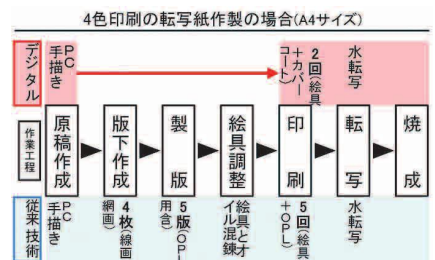
（戦略・デザイン科 桐山） ■ 高齢者に配慮した食器（開発品）

④デジタル印刷技術について

陶磁器製品の絵付けは手描きに始まりますが、その後、量産化に対応するために型紙やゴム印を使って直接器物に絵付けをする方法や石版印刷、銅版転写のように版から和紙、和紙から器物へと模様を転写していく転写技術が利用されるようになりました。さらに、大量生産に向けた印刷技術としてスクリーン印刷やパッド印刷へと進展してきました。しかし、市場ニーズの変化とともに、生産形態が大量生産から多品種少量生産へと移行し、商品の多様化や短サイクル化、短納期化が進む中で、市場獲得のためには、多様な見本をいち早く提案していくことが求められています。

デジタル印刷を利用した転写紙作製技術は、パソコンで作成した模様やパソコンに取込んだ模様をプリンタで無機顔料トナーを転写紙にプリントするため、迅速かつ低コストで多様な見本を作製することができます。従来の印刷技術では転写紙を作製する際、多色印刷の場合には、色数分の版に加えオーバーコート用の版が必要でしたが、デジタル印刷ではパソコンから直接プリンタで出力するため版を必要としません。また、模様のサイズや色、レイアウトの変更が容易にできるうえ、リピート印刷が簡単にできるため、あらかじめ印刷した転写紙をストックしておく必要もなく、必要に応じてその都度印刷することができます。さらに、印刷に必要な顔料のみを使用するため、顔料の無駄が全くありません。この技術の活用により、特に、多色模様やフルカラー模様、手描きでは表現できない模様を迅速に低コストで製作できるため、見本づくりから商品提案の効率的な展開を可能にするものと期待されます。

当センターでは、今後、この技術の研究に取り組んで参りますので、ご関心をお持ちの方は担当までご連絡ください。



（陶磁器科 久田松） ■ 陶磁器製造におけるデジタル印刷技術の工程

シリーズ ー持続可能な環境ビジネスを目指してー

リン回収技術とリン回収ビジネス「その2ーリンの弊害とその除去・回収技術」

前号では、リン資源が重要な資源であることを紹介しましたが、一方で、リンは海や池などの水環境に大量に流れ込むと「富栄養化」を引き起こす厄介な物質という一面もあります。リンは、植物にとって栄養として作用するため、水環境中のリンが増えると植物プランクトン等が異常繁殖し、生態系のバランスが崩れ、有用な魚介類のへい死による水産業への悪影響や、異臭・有毒アオコの発生などの環境悪化のような深刻な問題を引き起こすのです。そのようなことから、水環境へのリンの流入を抑制するために、事業所排水等に規制が設定されてきました。規制をクリアするために様々なリンの「除去」技術が開発され、対象となる排水に応じて、単独の技術、あるいは複数の技術を組み合わせ、実際の排水処理の現場で採用されています。

しかし、近年、リン資源の枯渇が危惧されるようになったことから、排水からリンを「除去」するだけでなく「回収」する技術が望まれるようになってきました。当センターでは、リンを回収する技術のひとつである「吸着脱リン法」に取り組んでいます。この方法は、吸着材により水中のリンを吸着した後、吸着材表面についたリンを脱着液で洗い、リンを資源として回収する方法です。当センターでは、やきものの技術を活用した独自の吸着材を開発し、特許も取得しています。従来のリン「除去」技術の中には除去したリンを肥料などに活用できるものもありましたが、本法は高純度なリン資源を回収できる技術として期待されています。リン回収ビジネスの市場規模は、現段階では数十億程度と推計され、大きくはないものの、今後、天然のリン資源が減少するにつれ拡大することが予測されており、長期でみた場合には有望市場との見方もあります。当センターでは、開発した技術の実用化に向け、事業所排水や畜産排水などに適用させる取組を引き続き行っています。ご関心がありましたら是非お問い合わせください。(環境・機能材料科 高松)



■ リン回収装置 (移設後)

シリーズ ー陶磁器の新展望ー

「産地交流の時代がやってきた」 ー戦略デザインセミナーよりー

長崎県の陶磁器産業は食器の生産が大半を占めています。製造から販売まで陶磁器産業に従事するほとんどの人が、「食卓の上 (テーブルトップ)」というスタジアムの中で、日々厳しい競争を行っていることとなります。陶磁器が食卓の主役の座であることはゆるぎようがありませんが、テーブルトップを演出する役者には箸や盆などの木製品、ナイフやフォークなどの金属食器、さらにはガラス食器、ランチョンマット (織物)、紙ナプキンなど多様な素材の製品が名脇役として頑張っています。陶磁器はたしかに主役ですが、主役だけでは食卓の物語は完成しません。それぞれの素材がもつ特徴や個性を引き出して、そのうえで同じコンセプトを共有することで、トータルコーディネートされたデザインのテーブルトップが実現できます。

産地交流の試みは各地で進んでいます。各地の製品が一つのテーブルトップに集合して、コンセプトを同じくした食卓を構成するというかたちだけでなく、一個の製品に複数の産地が関わった個性ある商品も生まれています。写真は九谷焼と燕三条 (金属製品) のコラボ商品です。2客セットで専用の赤い化粧箱に入って、1万円以上で販売されています。すでに5億円を売り上げているそうです。長崎県の陶磁器製品と全国各地の漆器や金属食器のコラボプロジェクトが、海外の見本市会場を飾ることが珍しくない時代が間近にきていると感じました。(戦略・デザイン科 武内)



九谷焼 (カップ) × 燕三条 (脚) の産地交流商品

■ 写真ご提供: 山村真一氏

新規導入設備機器のご紹介

平成 28 年度に新たに導入した設備機器を紹介します。

① X 線分析顕微鏡

■型式・仕様等：XGT-7200V（堀場製作所）、X線照射径 10 μ m、測定元素：Na～U

X線分析顕微鏡は、微小領域を分析できる顕微鏡タイプの蛍光X線分析装置です。試料にX線を照射し、試料の定性分析と定量分析を行います。また、X線の透過能力により試料内部の構造を非破壊で観察することもできます。同装置は液体試料や含水試料も大気圧のもとで前処理なしに観察・分析が可能で、試料の大きさは 300×200mm 程度まで大形の試料にも対応します。今後、製品の品質管理や新製品開発への活用が期待されます。詳しくは担当までお問い合わせください。

（環境・機能材料科 狩野）



■ X 線分析顕微鏡

② レーザー回折式粒度分布測定装置

■型式・仕様：マスターサイザー 3000（スペクトリス社）、測定粒度範囲：0.01～3500 μ m

本装置はセラミックスや有機物質などあらゆる粉体粒子の大きさとその割合の測定に対応可能で、水や有機溶液中の粒子を対象とした湿式測定に加え、空気中の粒子に対しても乾式測定が可能です。従って、水や有機溶媒などの液体を吸着し易い粉体粒子の粒度分布測定にも対応しています。測定時間が短い利点もありますので、企業等の品質管理に是非ご活用ください。操作方法など随時、研修を行っておりますので、詳しくは担当までご相談ください。

（次長 永石）



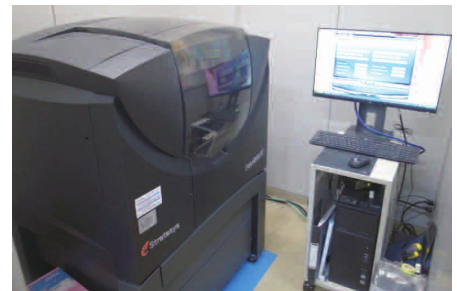
■ レーザー回折式粒度分布測定装置

③ 高精度 3D プリンタ

■型式・仕様：Objet Eden260VS（ストラタシス社）、積層ピッチ：16 μ m（水平方向）、造形エリア（X・Y・Z）：255×252×200mm

3D プリンタは、3DCAD や 3D スキャナー等によって数値化したデータを基にサンプルの立体物を造形できるため、製品のデザインを検討する際に有用です。当センターでは、インクジェット方式で樹脂粉を紫外線硬化する高精度な 3D プリンタを導入しました。同装置は陶磁器製品の原型作製、見本品の作製に利用できます。詳しくは、当センターにて造形サンプルをご覧ください。

（戦略・デザイン科 依田）



■ 高精度 3D プリンタ

MONO JAPAN（オランダ・アムステルダム）が開催されました

日本のクラフトとデザインプロダクトを展示販売する「MONO JAPAN」が2月2日から5日の日程でオランダのアムステルダムにおいて開催されました。会場となったロイドホテルの客室はそれぞれに内装が異なるユニークな作りとなっており、26 の出展者はその客室の特徴を活かした展示に工夫をこらしていました。「長崎県」のブースでは、昨年日本遺産に認定された「日本磁器のふるさと肥前」の紹介と波佐見焼の展示、三川内焼の展示販売をおこない、当センターから説明員として参加しました。本県からは「長崎県」の他、「マルヒロ（食器）」と「TSUNAGU SONOGI TEA FARMERS（日本茶）」の出展があり、いずれのブースもオランダ人を中心とした大勢の来客で賑わっていました。

（研究企画課（兼）高松）



■ 展示会場風景

平成 29 年度新規研究テーマの紹介

平成 29 年度から新規に開始した研究テーマを紹介します。

○経常研究

■「デジタル印刷技術を利用した転写紙作製技術に関する研究」(平成 29 年度～平成 30 年度/陶磁器科)

陶磁器製品の見本作製の迅速化と低コスト化を図るため、レーザープリンタを利用して、産地で使用される絵具と同じ発色の転写紙を作製するプリンタの条件設定及び被印刷物形状に馴染みやすい転写紙形状の展開方法などについて検討します。

長崎デザインアワード 2017 作品募集のお知らせ

今年で 7 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 2017」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。募集期間は、**平成 29 年 6 月 1 日 (木) から 7 月 31 日 (月) 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 2017



詳細はコチラをご参照ください。

http://www.pref.nagasaki.jp/yogyo/nid_net/contents/design_award.php



■ 長崎デザインアワード 2016
大賞：筒山太一窯「陶切子・凜」

日本遺産のふるさと（その 2 三川内焼）

豊臣秀吉による朝鮮出兵である文禄・慶長の役(1592～1598年)の後、平戸藩主松浦鎮信公は慶長3年(1598年)に巨関^{こせき}に陶工の人達を連れ帰り、平戸・中野に最初の窯(中野窯)を築かせたのが三川内焼の始まりです。しかし、良質な磁器の原料に恵まれず、巨関の息子の今村三之丞は平戸領内を南下しながら陶石を探索し、針尾三ツ岳で網代陶石を発見したとされています。その後、藩主松浦隆信公から三川内山に藩用の製陶所を開くことを命じられた三之丞は、巨関らと一緒に来日した高麗^{こうらい}嬸らが開窯し、既に陶器を焼いていた三川内^{なかは}葉山に、寛永15年(1638年)最初の御用窯を置きました。その後、三之丞の息子の弥治兵衛は、自ら見出した天草陶石を網代陶石に調合し、優れた磁器製品の製造が実現しました(寛文2年・1662年頃)。御用窯では将軍家や朝廷への献上品をしばしば進ずるようになり、三川内焼はやがてオランダや中国に輸出され、ヨーロッパの王侯貴族にも愛されました。江戸時代に生み出された「唐子^{らんこ}絵」、白磁に映える端正な染付、また繊細優美な「置き上げ」、「透かし彫り」、「卵殻^{らんかく}手」(薄手磁器)など、三川内焼の高度な技術と伝統は、今の時代に受け継がれています。(次長 永石)



職員の異動

【退職・再任用】	陶磁器科技師	小林 孝幸 (陶磁器科技師)
【転入】	陶磁器科専門研究員	吉田 英樹 (企業振興課課長補佐)
【所内異動】	次長兼研究企画課長	永石 雅基 (次長兼環境・機能材料科長)
	環境・機能材料科長	秋月 俊彦 (研究企画課長)
	研究企画課主任研究員	山口 典男 (環境・機能材料科主任研究員)