

# 陶

13

2000年11月発行

滋賀県工業技術総合センター  
信楽窯業技術試験場情報誌



「次世代対応陶製品 2000 展示会」を終えて	P.2～4
「泡文字の浮き出るうつわ」の開発	P.5
「不焼成セラミックス」の開発	P.5
伝統技法「松皮」	P.6
うわぐすり 「亜鉛結晶釉」	P.7
収蔵品紹介「汽車土瓶」	P.8
伯国RS州との研究交流事業の紹介	P.8

表紙の写真はビールで泡文字が描けるうつわです。

# 「次世代対応陶製品 2000」展示会を終えて

展示場所：陶芸の森（信楽産業展示館 1F 展示室）

期間：平成 12 年 7 月 28 日～ 9 月 3 日

来たる 21 世紀は、高齢化社会の到来とともに環境世紀といわれるほど地球温暖化、ゴミ処理、再資源化の問題がさらにクローズアップされようとしています。滋賀県ではいち早く「環境こだわり県」「暮らし安心県」「たくましい経済県」を重要施策大綱に盛り込み各機関において取り組みを進めています。信楽窯業技術試験場におきましても、「環境」「福祉」を重点課題に「新規産業創出」に向けて日々研究に取り組んでいるところです。今回、暮らしに関わる環境と人にやさしい陶製品の開発をテーマに新しい素材、技術を活用した陶器の提案を行い、地域産業界での新規分野の需要開拓に結びつけることを目的に当展示会を開催いたしました。

## 1. 新素材・新技術の応用製品



**軽量耐熱土鍋**  
高齢化時代に対応した、直火を使わない電子レンジ用の安全な鍋の提案です。（直火も可）

### 卓上陶板焼

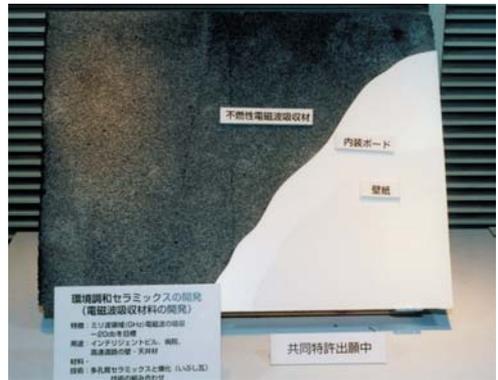
カセットコンロで利用できる陶板焼グリルの提案です。



**発泡軽量テーブル**  
アプライトと SiC を利用して、スポンジ状になった素地を利用したガーデンテーブルの提案です。

### 電磁波吸収材

多孔質軽量材を片面から燻化し、炭素を傾斜的に含浸させることにより電磁波を吸収するセラミックスの提案です。（共同特許出願中）



### 再生植木鉢

焼成済み陶磁器廃棄物を主原料とした（約 75%）再生土を使った植木鉢の提案です。

### 不焼成植木鉢

陶土にポリエチレンを混練し 150 で熱処理した植木鉢の提案です。（特許出願中）





### ユニバーサルデザイン 対応食器

誰にでも使いやすいをテーマに、細かいものがすくいやすい皿、持ちやすく熱く感じない湯呑み、片手で卵が割れる厨房具、注ぎやすい急須などを提案しました。



### ベジタブルポット

ガーデニングブームと園芸療法を組み合わせ、車椅子に乗ったままでも野菜や果物が育てられるポットの提案です。

### 果樹用ポット

樹木が成長しても風に倒れにくい構造になっています。



### 水鉢水琴窟

現代の住宅事情にも対応するようにコンパクトで工事などの必要がない水琴窟の提案です。

### 陶ろう

昔から親しまれてきたろうそくの灯りと陶器を組み合わせ新たなエクステリア空間を演出する灯りを提案しました。



### 泡文字の出るピアマグ

ビールなどの発泡飲料の発生する泡を利用して文字や図形が浮かぶカップの提案です。(特許出願中)

### 陶ランプ

約8時間燃焼するろうそくとアルコールを燃料にしたランプで、飲食店のテーブルサイズにわせて設計しました。



## アンケートの結果

信楽陶器祭りが開催された3日間、産業展示館へ入館した約5,500名のうち598名から試験場展についてアンケートの回答をいただきました。ここでは集計結果から読み取れる概要を報告します。

### 1. 回答者の年齢・性別住居地について

回答者598名のうち最も多かったのが50歳台で192名(男93・女99)でした。次いで、40歳台、60歳以上、30歳台、29歳以下と続きます。40歳以上の方が、417名で全体の70%を占め、50歳以上でも50%となります。男女の性別構成比は全年齢層で見ると同数程度(男292・女306)ですが、30歳台は女性が多く60歳以上では男性が多くなっています。住居地の構成は、近畿地区が44%、県内信楽で39%、その他の方は全体の約17%でした。

### 2. 試作品について

全体をみてみますと泡文字の出るピアマグに一番感心が高く、つづいて水鉢水琴窟や、ベジタブルポットに人気が集まりました。また、ユニバーサルデザイン対応食器や軽量耐熱土鍋のような高齢化社会に対応した試作品にも感心が集まったようです。

軽量耐熱土鍋は、3点出品しましたが特に1人用の小さいものが年令に関係なく人気がありました。希望購入価格は大きなものが、5,500円、小さいものが3,900円程度でした。卓上陶板焼も軽量土鍋とほぼ同じような年齢層から支持を受け希望購入価格は4,400円程度でした。発泡軽量テーブルの希望購入価格は10,000円程度で若い人に感心がありました。再生植木鉢の希望購入価格は機会ロクロ成形品が1,200円、手ロクロ成形品が2,700円、タタラ成形品が3,500円となっていました。不焼成植木鉢はつり鉢よりも置き鉢に人気を集めました。不焼成ならではのパステル調の色合いに人気があったように思います。希望購入価格は3,000円程度でした。ユニバーサルデザイン対応食器は9品目出展しましたが、特に最後まで残さずにスプーンですくえる形状を持ったお皿や持ちやすい形状の取っ手のついたマグカップに人気がありました。希望購入価格は

1,500円～4,000円でした。ベジタブルポットは4種類出展しましたが特に果物の栽培を目的にしたものに中高年層からの感心が集まりました。希望購入価格は小さなものが3,500円、大きなものが8,000円程度でした。水鉢水琴窟は全体の中でも人気があり、購入希望価格も38,000円と他のものにくらべて高く、年代別にみてもばらつきなく感心が集まったようです。陶ろうは一戸建てに住いている中高年層からの支持率が高くなりました。購入希望価格は13,000円～17,000円でした。泡文字の出るピアマグはアンケート対象品の中で、一番感心が高く、多くの方から「どこへ行けば買えるの?」と質問を受けました。希望購入価格は2,000円程度でした。陶ランプはろうそくとアルコールを燃料にする2種類を展示しました。後者の小さなタイプのものが若い人たちに受けたようです。希望購入価格は3,500円程度でした。

### 求評会の開催

8月8日(火)に3名の講師をお迎えして当展示会の好評と講演をお願いしました。



#### 講師紹介

稲岡真理子(ライフマネジメント研究所長)  
高橋 恵子((株)レモンバ-ム代表取締役)  
特別講演 「泡発生のメカニズムについて」  
大谷貴美子(京都府立大学助教授)

## 新技術・新素材の紹介

### 「泡文字の浮き出る器」の開発（共同特許出願中）

ビールや発泡酒などの発泡飲料の発生する泡を利用して、文字などのメッセージの浮き出してくる陶器を開発しました。

発泡飲料とくにビールは、発生する泡と味覚について、容器の約2割の泡を上部に長時間残すことにより、炭酸ガスや冷気の放出、酸化による味の低下を防ぐなどの効果があるとされています。

これは、発泡飲料の泡のメカニズムの解明と、微細な泡層を長時間持続発生させ、美味しく飲める容器の開発を京都府立大学大谷助教授と共同研究を行った成果の一つです。

構造は、陶器容器の底面に文字、イラストなどの形状の粗面（無釉面）を作り、そこから泡を持続的に発生させることによってメッセージを表現できるようにしたものです。

この技術を使って製造する場合、県有出願中特許実施許諾申請書等の書類が必要となります。詳しくは試験場までご相談下さい。



器のサイズ 口径195×深さ50(mm)  
一文字のサイズ 30(mm)



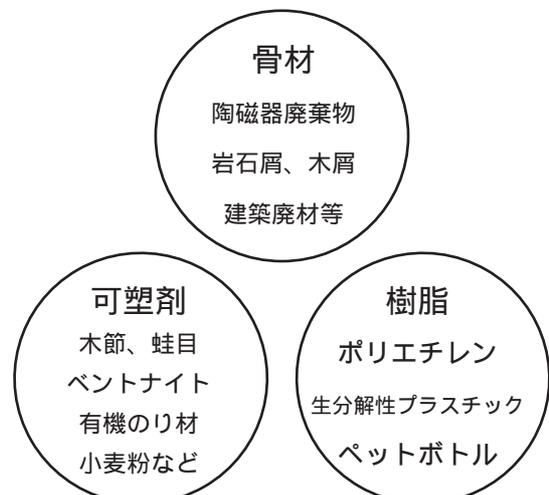
器のサイズ 口径95×深さ30(mm)  
文字のサイズ 85(mm)

### 「不焼成セラミックス」の開発（特許出願中）

当所では、陶磁器原料と樹脂を複合させることにより、150 という温度で固化する焼き物(?)を開発しました。組成は、骨材 - 粘土 - 樹脂の3成分からなっています。従来の陶磁器の焼成温度は1200~1300 であるため、多くの燃料や焼成時間(昇温、冷却)が必要でした。今回の開発したものは、その点で省エネであり、CO<sub>2</sub>の排出量も削減できます。また、既存の陶磁器の成形法を用いるため、プラスチックのような高価な金型や成形機などは不要です。陶磁器の装飾技法が応用できるため、多品種少量の商品に最適です。機能的には、陶磁器より曲げ強さは劣りますが、弾力性があるため、割れにくいのが特長です。ガーデニング関連用品や置物など多品種が要求される分野での応用が有望で、陶芸教室における焼成の簡素化

にも貢献できそうです。

なお、下記の組み合わせによる応用も考えられます。



## 伝統技法「松皮」

松皮は信楽焼の伝統的な装飾技法の一つで、ロクロ線彫りを応用した技法であると考えられます。信楽においては、製品の大小によって施し方が多少変わりますが、ロクロ上で素地を回転させながら、線を入れていくという工程は同じです。ロクロ成形を行なった時点で、すぐに写真1・写真2の道具を使い、上から線を入れていきます。素地が柔らかいので、削り取った屑が自然に素地に付着し、松の皮の模様になります。大物製品については、仕上げ時点に行ないますが、削り取った屑が自然には付着しないので、サイレンなどを使って押さえ付けることにより、松の皮のような模様になっていきます。小物製品と大物製品の違いは、模様の粗さにあり、小さい器物には細かい模様、大きな器物には粗い模様と、うまく使い分けされており、先人の知恵に感心するばかりです。

写真1  
小物用の道具



写真2  
大物用の道具  
左はサイレン



### 小物製品の松皮の施し方



手ロクロによる湯呑みの完成品



写真1の道具を使い松皮を施しているところ



松皮の完成状態

### 大物製品の松皮の施し方



素地が完成し仕上げができる状態



写真2の道具を使い松皮を施しているところ



松皮の完成状態

## うわぐすり「亜鉛結晶釉」

結晶釉の中でも特に大きな結晶を析出させることが出来るもののひとつとして、亜鉛結晶釉があります。原料となる、亜鉛華（酸化亜鉛： $ZnO$ ）は、近年釉薬の原料の中でも熔融材として光沢透明釉に使われるとともに亜鉛系スピネル（ $ZnO \cdot Al_2O_3$ ）の微結晶を析出させたブリストル乳濁釉にも使われてきました。また、アルミナ（ $Al_2O_3$ ）の少ないところでは、ウイレマイト（ $Willemite : 2ZnO \cdot SiO_2$ ）の結晶が出来やすく、これがここで紹介する亜鉛結晶釉です。

つや消し状釉薬のほとんどは微細な結晶が焼成冷却中に析出したり焼成昇温中に半熔融の状態が残ったものですが、亜鉛結晶釉は、その結晶が大きく成長したものです。結晶核の生成は、熔融した状態から冷却中に結晶成分が過飽和状態や不完全な熔融における不均一な状態で起こります。また、結晶の成長については、適当な過飽和状態で起こり、冷却中に1050 ~ 1150 程度で温度を保持させることによって、大きな結晶となり、5時間保持では直径が約4cmの結晶にすることもできます。

表1は、単純に亜鉛華の量や冷却中の保持温度によって結晶の大きさを変化させたものです。

表2は、結晶に色を付けるために金属酸化物を添加したもので、中でも酸化ニッケルや二酸化チタンによる変化は大きく興味深いものです。また、ここでは亜鉛華にのり材を添加して筆置きすることにより、不安定な結晶核の生成位置を制御しています。

この釉薬は非常に流下し易いので最高温度や保持時間に注意を必要とします。

表 1

焼成条件	亜鉛華(wt%)				基礎釉 調合割合(wt%)	拡大	
	19	21	23	25		亜鉛華：23wt%	
最高温度 1250  保持温度・時間 1130 ・3h					平津長石 40 石灰石 15 珪石 20 亜鉛華 19~25 ベントナイト 2	針状結晶	
最高温度 1250  保持温度・時間 1080 ・3h							上段：立焼き 下段：平焼き

表 2

二酸化チタン	—	酸化鉄	酸化銅	酸化ニッケル	酸化コバルト	二酸化マンガン	基礎釉 調合割合(wt%)
	—	2(wt%)	2(wt%)	2(wt%)	1(wt%)	2(wt%)	
無添加							平津長石 40 石灰石 15 珪石 20 亜鉛華 23 ベントナイト 2
10(%wt)							<ゼーゲル式> 0.12KNaO 0.14Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.31CaO 1.60SiO <sub>2</sub> 0.57ZnO

## 収蔵品紹介

### 汽車土瓶

日本の陶器製汽車土瓶は明治25年頃信楽町神山の村瀬音次郎氏によりつくられ草津線で採用されたのが初めてである。それまでの山水土瓶の技術が生かされ、ろくろによる手づくりの二合入りでふっくらした胴の裏表には勢いの良い筆致で駅名がひらがなと漢字で描かれている。大正の初期には神山だけで30軒あまりが製造するほどに盛んになった。大正末期にガラス製のものが出回り打撃を受けるが、乗客が窓から捨てたもので沿線の人が怪我をすること、また味気ないこと等からその使用は永くは続かなかった。昭和5年頃全国に鉄道が延び大量の需要に答えるために石膏型による鑄込みでの生産が音次郎氏の子息丈太郎氏によって始まっている。手造りのやわらかさは無くなったが湯飲み茶碗が土瓶の蓋を兼ねるようになった。乱売を防ぐため信楽汽車土瓶直売組合もつくられた。



しかし瀬戸の磁器製品との競合、昭和32年頃からのポリエチレン製茶瓶の急速な進出により圧迫され、昭和45年には生産を中止している。

#### 参考資料

『失われた美 - 汽車土瓶に魅せられて』後藤楯比古著(千秋社)

『日本のやきもの 信楽伊賀』平野敏三著(淡交社)

『信楽 - 陶芸の歴史と技法』平野敏三著(技報堂出版)

## 伯国RS州との研究交流事業の紹介

滋賀県とブラジルのリオグランデ・ド・スール(RS)州とは昭和55年に姉妹県州協定を締結して以来、多方面にわたる友好交流を促進してきました。平成2年には科学技術交流協定を締結、また平成8年には共同研究推進確認書に基づき優先分野、並びにRS州政府から要請があった分野について情報交換、関連施設の視察、技術指導等を通じて交流、協力を促進してきたところです。具体的な交流については、両県州で「石炭採掘時の産出粘土を利用した建材、植木鉢の生産技術の研究」というテーマを設定し共同研究を実施することとなり、その概要を把握するため平成8年11月には当场から職員が派遣されました。

さらにこの研究を推進していくため、平成9年8月から平成10年3月まで、RS州から技術者を受け入れこの間にも、RS州の産出粘土状況を把握するため当场職員が訪伯し調査を実施してきました。(陶情報7号、8号)

平成12年2月にはこの研究成果をRS州内で活かすため、その可能性調査をRS州政府国際投資促進課の専門家が来県し県内窯業関係企業の視察調査を実施しました。また3月にはRS州とサンタカタリーナ州の窯業事情を把握するため当场職員が派遣されたところです。現在RS州政府は地方分権化政策を推進しており、とりわけ州南部のカンジオタ地域での開発を進めるため、本共同研究に係るプロジェクトを計画しています。このプロジェクトを立ち上げるため10月より3ヶ月間RS州「鉱物資源公社」地質・鉱物資源課、カンジオタ鉱山監督のフェルナンド・ダブル・デ・メロ氏の来場が予定されます。これまでの研究成果を補完させるとともに「ブラジルRS州カンジオタ産粘土および石炭灰の有効利用に資する技術研究」のテーマで研究される予定になっています。関係方のご支援と御協力をお願いします。

#### 編集・発行

滋賀県工業技術総合センター

信楽窯業技術試験場

〒529-1851

滋賀県甲賀郡信楽町長野498

電話 0748-82-1155

FAX 0748-82-1156

URL <http://www.sig.shiga-irc.go.jp>



水色いちばん——滋賀です