

# fuccino

## porcelain

軽い・強い・冷めにくい

## 軽量強化磁器の物性

有田焼ルネサンス素材革命で全てに **優**

ホテル・レストラン

業務用食器としての効果を発揮

日本の食文化の育成(食育にも貢献)

航空機内食器軽量化の成功

### CONTENTS

- より軽く(製品の軽さ) ..... p.2・p.3
- より強く(製品の強度) ..... p.4・p.5
- より冷めにくく(製品の熱伝導) ..... p.6
- 特性活用事例 ..... p.7・p.8



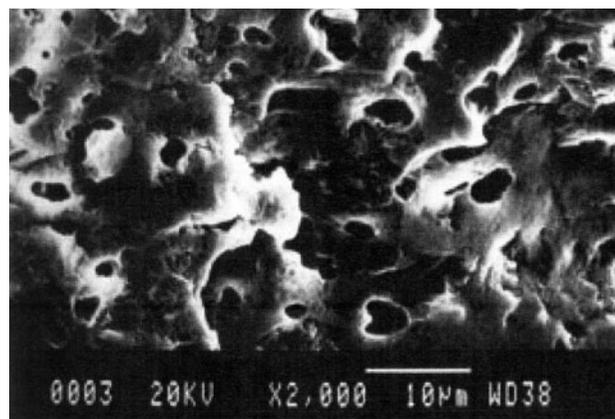
# Lightness Arita Porcelain Quality Control

研究  
レポート  
①

## 製品の軽さ 従来品と比べ 約30%の軽さを実現

軽さは人間工学的、品質管理的見地から考えても  
全てに良い結果をもたらします。

1. 軽さは人の身体に負担をかけず  
特に女性の作業効率を良くします。
2. 軽さはコストパフォーマンスにも  
効果があり経費削減の手助けをします。
3. 耐荷重を軽減し収納具に負担をかけず  
安全性が向上します。



軽量強化磁器の微構造

磁器の中に微細な気孔を形成させることで  
軽量化を実現しました。(特許申請)

軽量強化磁器(fuccino)と  
普通磁器の物性比較表(当社比)

|                 | 軽量率(%) | 高密度(g/cc) |
|-----------------|--------|-----------|
| 軽量強化磁器(fuccino) | 88     | 2.2       |
| 普通磁器            | 100    | 2.4       |

※9インチ洋皿作製時の軽量率



窯出し時の普通磁器の焼成変形



窯出し時の軽量強化磁器 (fuccino) の焼成変形

窯出し時の焼成変形の比較 (当社比)

# Molding

Arita Porcelain Quality Control

## 窯出し時の変形の小ささ

**必要とされた厚みを軽減することで、軽量化を実現。**

窯出し時の変形が少ないということは、焼き物の形を維持するために普通磁器では必要とされた厚みを軽減することが出来るという事です。軽量強化磁器の素材の軽量化に加え、形状的な軽量化も合わせて実現できます。

**より軽く、より薄く、今まで実現しなかった形が作れます。**

窯出し時の変形が少ないので、従来品では出来なかった、より大きな皿や薄手のもの、特殊形状の製品が作れるようになりました。また、磁器の中に5マイクロン以下の気孔を形成させることで、より軽く、より薄くを実現し、従来品に比べ30%の軽量化に成功しました。



# Strength Arita Porcelain Quality Control

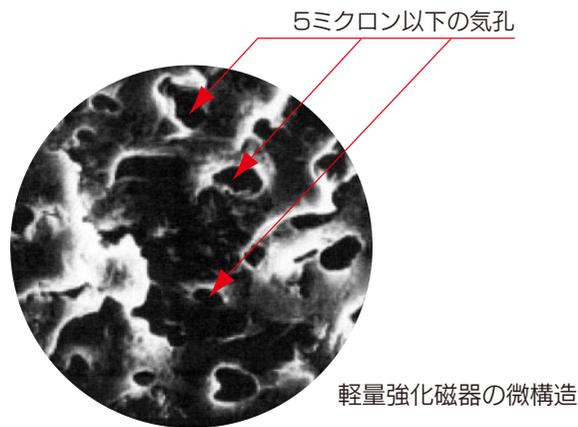
研究  
レポート  
②

## 製品の強度

### なぜ、軽量化したのに強化することができるのか

なぜ軽いのに強いのか……。

軽量化は、磁器素地の内部に5ミクロン以下の小さな気孔を、多数発生、存在させることにより可能となりました。しかし、5ミクロン以下の気孔は、磁器の強度をほとんど損なわない大きさです。これ以上大きい気孔になると強度に影響を与えます。また、特殊原料を使用することにより、磁器素地の内部にあらかじめ圧縮応力を持たせることで、一般の磁器より強度を大きくすることが出来ました。



軽量強化磁器 (fuccino) と普通磁器の物性比較表 (当社比)

|                  | 曲げ強度 (MPa) ※1 | 衝撃強度 (J) ※2 |
|------------------|---------------|-------------|
| 軽量強化磁器 (fuccino) | 140           | 0.25        |
| 普通磁器             | 80            | 0.15        |

※1) 無釉状態の強度

※2) 給食用碗 (135φ × 59mm) の衝撃強度



## 軽さと強度は業務用食器に不可欠な必須条件。

強さはコストパフォーマンスにも発揮。割れにくく大型洗浄機にも対応し、ホテル・レストランなどの業務用や学校給食用、自立支援食器などに適しています。

### 破壊の原理

磁器の破壊は、磁器の強度以上に引張の応力が発生した場合に起こります。したがって、あらかじめ引張の力（引張応力）の逆の力である圧縮の力（圧縮応力）を磁器内部に付加しておけば、外力により発生した引張応力の力を一定割合相殺して破壊にいたる見かけの強度を大きくすることができます。



# Heat Conduction

研究  
レポート  
③

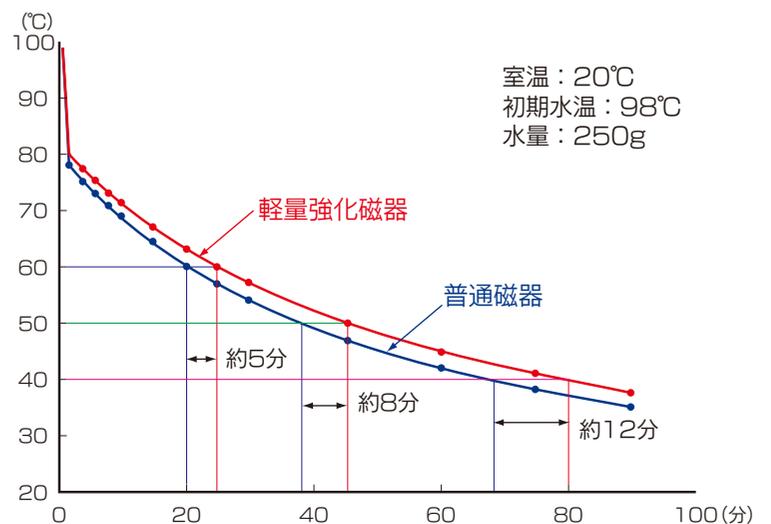
## 製品の熱伝導

5ミクロン以下の気孔が保温性を高めました。

熱伝導が早い遅いという特性は、極端な例を挙げると、鉄製の容器と焼物の容器を触ったときの違いの様なものです。

|                 | 熱伝導率(当社比)<br>(W/m・K) ※4 |
|-----------------|-------------------------|
| 軽量強化磁器(fuccino) | 1.1                     |
| 普通磁器            | 1.6                     |

※4)熱伝導率は、数値が小さいほど熱を伝えにくい。(保温性がよい)



普通磁器と軽量強化磁器の保温性(当社比)

## 冷めにくい器

熱を伝えにくいということは、保温性が良いということ。温かい料理は冷めにくく、冷たい料理は冷たさを持続します。家庭でも業務用でもその効果を発揮します。



# Food culture Arita Porcelain Quality Control

## 日本の食文化の育成にも貢献します。

日本の食育は、まず家庭の躾けからが基本です。しかし、現代の核家族の状況から考えると特に都会においては家族全員が揃って食卓を囲むことも珍しくなった昨今、やはり学校給食の場が食の躾け教育の現場となっていると言っても過言ではありません。

強くて軽い特性は運搬や洗浄機にも適し機能的です。冷めにくいという特性に対しては熱いものが持ちやすくなるので、器を手にとって食事ができ、食卓マナーの教育向上に結びつきます。又、磁器の清潔感や絵付等の加工で温かみを出せる人に優しい食器です。



## 航空会社が認めた他に類のない軽さというクオリティ

### 無駄をなくせ (佐賀新聞17年11月13日掲載記事より)

米国では燃料費増大が経営を圧迫し、9月にノースウエスト航空など大手2社が破たん。航空会社にとって原油高対策は死活問題だ。

「徹底的に無駄をなくしなさい」。全日本空輸で客室本部長のげきが飛ぶ。全日空は客室乗務員の知恵を借りた機内「ダイエットキャンペーン」を展開中。「午前便はお酒の量を減らしても問題ないんじゃない」。「全員に配っていたコーヒー用の砂糖を希望者だけにしたらどう」。ちりも積もれば山、1g単位の減量作戦だ。

成果のひとつが国際線のビジネスクラス以上に登場した。磁器の中に微細な気孔を形成させることで軽量化した皿や湯飲み。皿だけで1枚170g軽くなり、1機で66kg減。湯飲みも合わせ560点をのせる成田ーニューヨーク路線では、これだけで年間ドラム缶約200本分の燃料が浮く計算という。

---

私たちの連携体は、経済産業省九州経済産業局より新連携事業の認定を受け、新連携対策事業を活用し、有田焼卸の(株)山忠(佐賀県有田町)がコア企業となり、「軽い、強い、冷めにくい」独自の磁器により有田焼の高付加価値化を目指しています。連携体参加者は、(有)瀏野陶土(製土、特許所有)、(有)李荘窯業所(デザイン、本焼成)、(株)和山(素焼き、本焼成、上絵焼成)、永尾生地(生地製造)、三石生地(有)(生地製造)、樋渡製型(石膏型製作)、(有)青巧社(転写紙製造)、長崎陶料(株)(釉薬製造)、(有)江口製陶所(本焼成)、(有)APチャイナ(特許許諾、企画、開発)の11社で構成し、それぞれの企業の技術、ノウハウを持ち寄り連携することで軽量化磁器の企画開発をすすめ事業化を目指しています。

### 株式会社 山忠

〒844-0024 佐賀県西松浦郡有田町赤坂 有田焼卸回地  
TEL.0955-43-2248(代) FAX.0955-43-3569



〒844-0023  
佐賀県西松浦郡有田町丸尾丙2484-1