

産業廃棄物のやきものへの利用

山本紀一 小島謙二

Utilization of Waste Materials for Ceramics

by

Kiichi YAMAMOTO and Kenji KOJIMA

産業廃棄物の無公害化と有効利用を図る目的で、焼結剤としてタイル素地へガラス粉を添加し、添加量と品質との関係をしらべた結果、添加量が7.5%では1120℃焼成、15.0%添加では1100℃成すれば、無添加1200℃焼成と比較して、吸水率等同程度の品質を示し、焼成温度の80～100℃低下が可能となった。乾式成形用着色剤としてタイル素地への赤泥の添加（7.5～15%）により赤色～赤褐色系に良好な発色が見られ、品質的にも改良できた。湿式成形用着色剤として植木鉢素地への鉄粉の添加（10～20%）により赤色に発色し、特に、多孔質植木鉢の商品価値の一層の向上に役立ち実用化に一步近づけた。

1. ま え が き

産業廃棄物の無公害化と有効利用の必要性が叫ばれて久しいが、最近では廃棄物処理業者が「資源化」という見地から一括処理を行ない、安定供給を行なう動きがある。しかし、無公害化のみでは処理費が直接コストにはねかえり、なかなか実行されていないのが実状のようである。

陶磁器業界においては、燃料や顔料の値上がりによるコストアップ要因の比重が大きくなりつつあり、これらの減少を望む声がかれる。

そこで、産業廃棄物のうち焼結剤としてガラス粉を用いて焼成温度の低下による燃料費の低減と、着色剤として赤泥と鉄粉を用いて顔料代を節減し、社会的要請に答えようとするものである。

2. 活用廃棄物とその性状

2.1 ガラス粉

N社からでるソーダガラス粉で、1mm以下の粒子が94%を占めている。これをポットミルで24時間乾式粉碎を行ない試料とした。図1に粉碎物の粒度分布図を、図2に高温顕微鏡写真を示す。

図から半円球になる温度は約1060℃である。これは、三河地方で瓦用釉薬に用いられるフリットと比較して、50ないし100℃、高いみで焼結剤として良い結果が期待される。

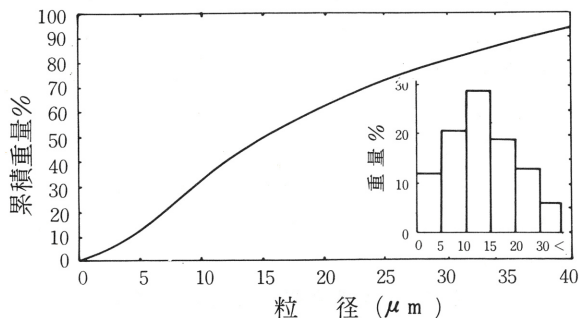


図1. ガラス粉碎物の粒度分布図

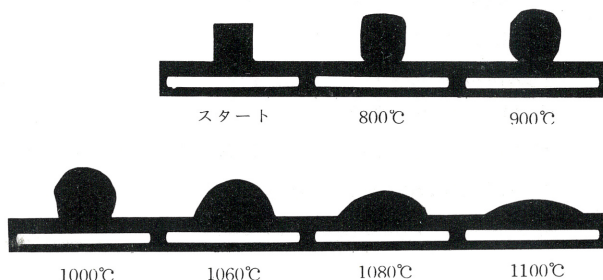


図2. ガラス粉の高温顕微鏡写真

表1 赤泥の化学分析値

単位: %

成 分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Ig. loss
赤 泥	16.5	22.0	33.5	6.38	2.56	0.40	9.00	0.15	9.42

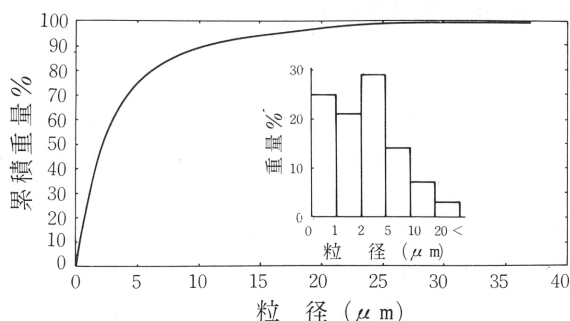


図3 赤泥の粒度分布図

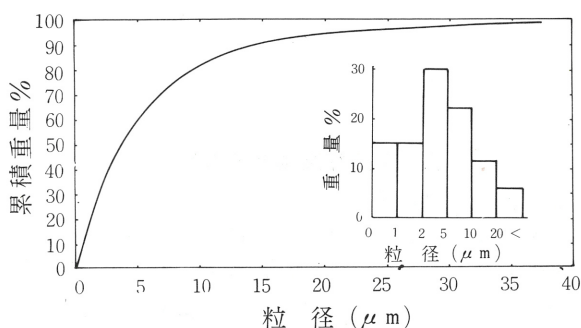


図5 鉄粉の粒度分布図

2.3 赤泥と鉄粉

赤泥はS社から排出されるもので、表1に化学分析値、図3に粒度分布図を示す。アルカリ分が約9%も含まれていて、非常に微粉末(20 μ m以下が97%)であるので粉碎せずにこのまま使用できる。図4に変温顕微鏡写真を示す。半円球になる温度は1220℃である。

鉄粉はS社からでる金属粉塵の集塵物で、そのFe₂O₃分は96~98%であり、フェライト用にも使用されているものである。図5に粒径分布図を示す。粒径20 μ m以下の含有率は94%もあり、先の赤泥と同じように微粉末である。

3. 調査試験と結果

3.1 焼結剤としての「ガラス粉」の利用

焼結剤としての効果を試験するため、施釉用タイル素地にガラス粉を7.5%と15.0%添加し、プレ

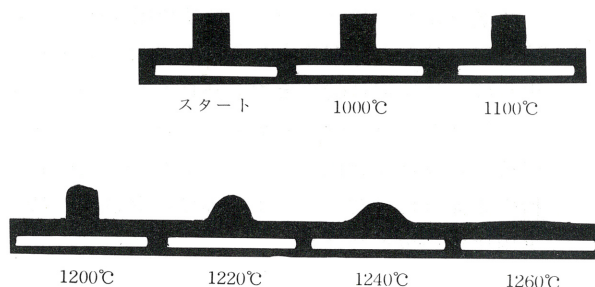


図4 赤泥の高温顕微鏡写真

ス圧200kgf/cm²で成形した。焼成温度は1100℃, 1150℃, 1200℃の3段階とし、1時間保持後自然冷却した。

焼成体の吸水率と曲げ強度を図6に示す。

図より、無添加物を1200℃焼成したときの吸水率8%, 曲げ強度410kgf/cm²の品質を得るには、ガラス粉添加量15.0%は1120℃焼成すればよく、また、ガラス粉添加量15.0%は1100℃焼成でよく、焼成温度を80~100℃低下させても同品質のタイルが出来ることがわかる。

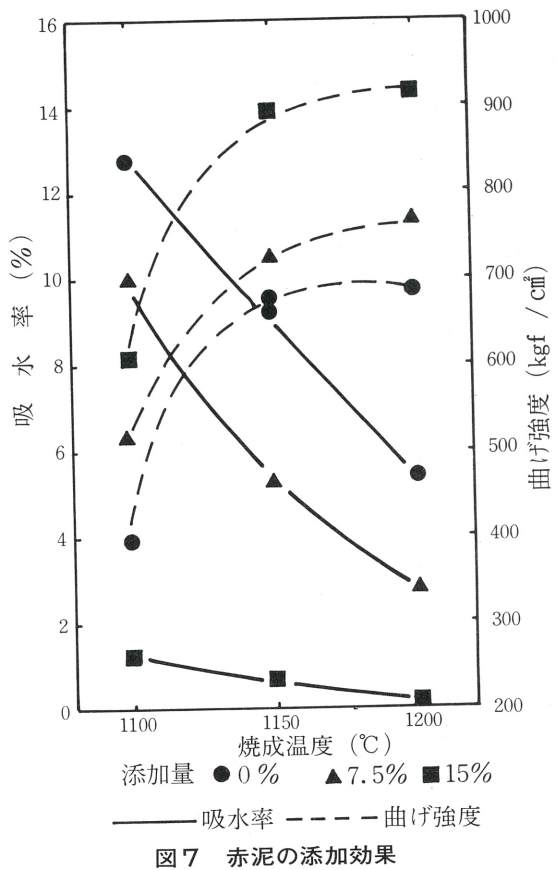
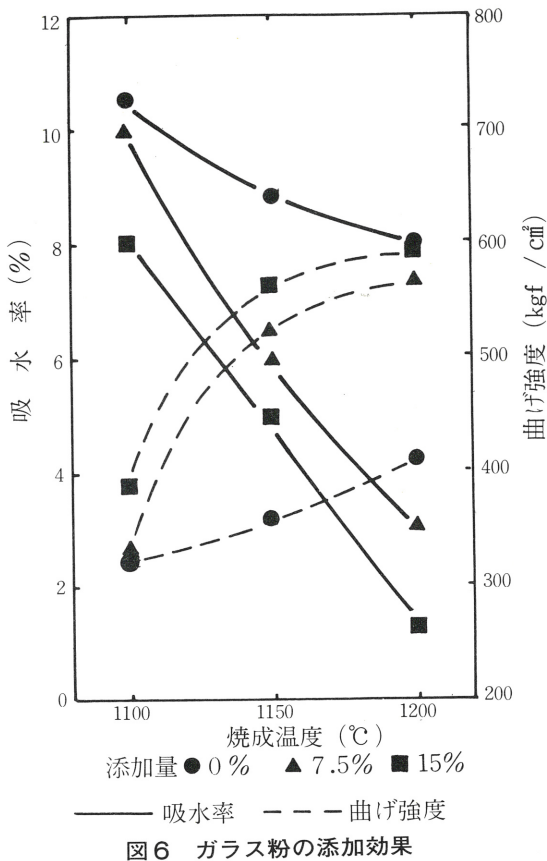
3.2 乾式成形用着色剤としての「赤泥」の利用

白色タイル素地に赤泥の乾燥物を7.5%と15.0%添加し、プレス圧200kgf/cm²で成形した。焼成条件は3.1に同じである。

焼成体は、赤色~褐色系に発色した。吸水率と曲げ強度を図7に示す。図より、無添加物を1200℃焼成したときの吸水率は5.3%, 曲げ強度は680kgf/cm²であるが、赤泥添加量7.5%は吸水率2.8%, 曲げ強度740kgf/cm², 赤泥添加量15.0%は吸水率0.1%, 曲げ強度910kgf/cm²と非常によくなり、赤泥は着色効果は勿論焼結剤としての効果も合わせもつていることがわかる。

3.3 湿式成形用着色剤としての「鉄粉」の利用

多孔質植木鉢¹⁾²⁾についてはすでに発表してあるが、この多孔質植木鉢は、碎石採取廃泥、常滑産頁岩粘土および鋸屑を使用して試作した。従来の植



木鉢は淡赤色～赤褐色をしているのに比較して赤味がうすかったので、商品価値を一層向上させ実用化に一步でも近づけるため、鉄粉の添加試験を実施した。その結果、10～15%の鉄粉の添加により、赤色に発色し、好結果が得られた。

4. あとがき

産業廃棄物処理と有効利用の見地から、ガラス粉、赤泥および鉄粉について調合試験を行ない、いずれも実用化できる見とおしを得た。特にガラス粉については、陶器瓦用釉薬のフリット代用の

動きもある。

窯業関係に有用な産業廃棄物の持ち込みは、予想がつかないがそのつど利用研究を行なっていく必要がある。

参考文献

- 1) 山本ほか; 愛常窯技報告., 5, P 1～7
- 2) 青木ほか; 野菜試験施設栽培年報., 2, P 21～24 (1976)
- 3) 長谷川ほか; 愛常窯技報告., 5, P 26～39
- 4) 小島ほか; 窯業原料利用の手びき, P 198～202