

学校給食用食器のデザイン開発

生浦 京子 榊原 晴勝 松下 福三 山本 紀一

Design of Tableware for School Lunch

by

Kyoko IKUURA, Harumasa SAKAKIBARA, Fukuzo MATSUSHITA and Kiichi YAMAMOTO

学校給食食器の材質として現在多用されているのは、プラスチック製や金属製であるが、教育上の見地や地区業界における商品アイテムの拡大と新たな市場創出をねらって、学童が楽しく使え、産地特性を生かした陶磁製学校給食食器をデザインした。品種は、多用途皿、小鉢、小皿、丼の4種類とし、これに強化白色光沢釉を基礎釉とするオレンジ、ブルー、ミントグリーンの3色の釉薬を施して、知多半島に伝わる童話や様々な食物、文房具を題材とする絵柄をイングレースの手法により加飾した。

1. まえがき

学校給食食器に使用されている材質は、日本体育・学校健康センターの、平成3年度の調査によれば、ポリプロピレン製が44.2%、アルマイト製が43.3%の学校で使用され、プラスチックや金属製の食器が圧倒的に多い(表1参照)。しかし、一般家庭で通常用いられるのは陶磁器製の食器であり、学校給食は、一般の食習慣からは掛け離れたところで実施されているということが出来る。これを本来の食習慣に沿ったかたちで運営するには、学校給食食器に陶磁器製品がさらに多く採用されることが望ましいが、平成3年度の調査によれば、陶磁器製食器の採用校は5.5%である。これを昭和62年度の前回調査(0.4%)に比較すると、大幅な増加ではあるものの、絶対量としては少ない。陶磁器製学校給食食器の増加傾向は特に、東濃地区、瀬戸地区、有田・波佐見地区等、陶産地において、教育的配慮と共に、陶磁器産業の振興政策の一環として、陶磁器製学校給食食器の導入が実施されたことが影響を及ぼしている。

表1 学校給食食器の材質別使用状況¹⁾

区分	昭和62年	平成3年
アルマイト	17,076校(54.8%)	13,523校(43.3%)
ポリプロピレン	12,750校(40.9%)	13,799校(44.2%)
陶磁器	140校(0.4%)	1,728校(5.5%)
耐熱強化ガラス	366校(1.2%)	1,463校(4.7%)

常滑地区陶磁器業界においても、学校給食食器の生産に対応できる産地として参入することは、学校給食への陶磁器製食器の普及を進めるものと考え、本研究を実施することとした。陶磁器製学校給食食器の中でも、高強度磁器はすでに著名なものとなったが、高い強度は有するものの、焼物としての暖かみには欠けるきらいがある。

本研究では常滑地区の産地特性を生かした風合と十分な実用強度があり、しかも学童が楽しく使える明るいイメージを持った、学校給食食器をデザインし、産地の商品アイテムの拡大と共に、新たな市場創出を図ることを目的とする。

2. 現状調査

現状調査として、常滑市学校給食共同調理場と土岐市学校給食センターの2施設を調査したが、その概要は次のとおりである。

2.1 常滑市学校給食共同調理場

常滑市内の小中学校は合わせて13校(小学校:9中学校:4)であるが、1日7300食が、市内2カ所にある調理場で作られており、日常は大中小3種類の鉢と、1種類の皿の、アルマイト製の食器が使用されている。アルマイト製の食器は軽くてかさばらず、取り扱いやすいという利点はあるものの、衝撃による凹凸やきずがつきやすく見た目も悪い上に、現行の食器では、例えばカレーライスのメニューであると、2種類の鉢に御飯とカレーをそれぞれ盛り付け、スプーンでカレーを御飯に少しづつ掛けながら食べるという、不自然な食べ方をしなければならぬ。

平成5年、常滑市教育委員会は、教育上の効果と常滑地区陶業界の商品アイテム拡大の見地から、強化陶器製の給食食器を、常滑市陶業試作訓練所の協力を得て制作し、卒業お楽しみ給食や、修学旅行等で在校生の少ないような限られた時期に、一部の学校の一部のクラスに限って試用を行っている。このような給食食器には、地区の産業振興の意味からも、産地特性を盛り込むことが強く要望され、常滑地区で広く用いられている素地を原料として、地区産品としての味わいある試作品が制作されたが、これらの食器は現在手洗いにより洗浄されている。日常用いるアルミイト製の食器は各校から回収後、機械洗浄によっているが、強化陶器製の給食食器を全面的に採用するのは、設備的に問題がある。同じく機械洗浄であっても、常滑市と後に述べる土岐市の例では機種が異なり、洗浄システムに違いがあるからである。即ち、常滑市の場合、食器をカゴごと積み重ねた状態のまま浸漬槽に浸した後、食器を調理員がコンベアの上に1個ずつ伏せて置いていく作業をする必要があるのに対し、土岐市のシステムは、浸漬槽にカゴごと浸した後、積み重ねたままの食器を機械にセットするだけで処理できるものとなっている点である。

2.2 土岐市学校給食センター

土岐市では、平成3年度から市内全小中学校及び幼稚園等(計23施設)で、高強度磁器製給食食器が導入され、毎日の給食に全面的に使用されているが、学校給食センターでは、1日8000食が作られ、回収された使用済みの食器は機械洗浄により処理されている。高強度磁器製給食食器は、食文化の面からは好ましいものの重くてかさばり、児童や調理員に負担がかかるのが最大の欠点である。このため、高強度磁器製給食食器の導入にあたっては、運搬作業のためのステンレス製のカゴを小型化する等、設備面からの歩み寄りも実施している。

3. 素地試験

常滑地区で広く用いられている素地を基調とし、これに易焼結アルミナを添加することにより、曲げ強度を向上させることを目的として、以下の試験を実施した。

3.1 使用原料

①とこなめ焼協同組合製半胴土(以下、半胴土という。)

②とこなめ焼協同組合製代用朱泥土

(以下、代用朱泥土という。)

③易焼結アルミナ AES-11(住友化学工業製)

平均粒径: $0.4\mu\text{m}$

3.2 試験方法

半胴土、代用朱泥土に易焼結アルミナを内割りで0から順次10%づつ増加させて添加し、それぞれメジャーリング温度で、1150℃、1200℃、1250℃で電気炉焼成して、曲げ強度が最大となる添加量及び焼成温度条件を検討した。

半胴土、代用朱泥土は、練土の状態です販されているが、これらに直接易焼結アルミナ粉末を混入しようとしても、良好な練土を得られないので、乾燥、粉碎してから試料として用いた。

半胴土、代用朱泥土と易焼結アルミナの混合試料は、粉体3kgに対し75%の水分量で20時間、ポットミルで湿式粉碎配合し、石膏型を用いて水分量25%程度まで吸水させた後、真空押出成形機にて試験片を成形した。試験片の大きさは幅約30mm、厚さ約13mm、長さ約115mmで、データは5個の試験片の平均値から求めた。

また、坯土の平均粒径は半胴土が $1.32\mu\text{m}$ 、代用朱泥土が $1.56\mu\text{m}$ である。

この他、素地試験として、曲げ強度(3点曲げ)のほか収縮率の測定と、焼成時における軟化変形試験(自重ベンディング方式、スパン100mm)及び煮沸法による吸水試験を行った。

3.3 試験結果

半胴土及び代用朱泥土の曲げ強さに及ぼすアルミナ添加量の影響を、図1、2に示す。半胴土は易焼結アルミナを40%添加して、1250℃で焼成したときが曲げ強度154MPa、代用朱泥土は易焼結アルミナを30%添加して、1150℃で焼成したときが曲げ強度146MPaで最大となった。全収縮率は上記焼成温度条件で、半胴土が15.6%、代用朱泥土が15.7%であった。

上記焼成温度条件における軟化変形量は、半胴土を基調とする素地が0.79mm、代用朱泥土を基調とする素地が0.69mmであった。

煮沸法による吸水試験結果は、半胴土を基調とする素地が0.03%、代用朱泥土を基調とする素地が0.06%であった。

試験結果から、試作に用いる素地土は半胴土に易焼結アルミナを内割りで40%添加して1250℃で焼成するものと、代用朱泥土に易焼結アルミナを内割りで30%添加して1150℃で焼成するものの2種類を選択した。

4. デザイン意図

本研究においては、産地特性が強く求められているところから、常滑地区で広く用いられている素地土を基調

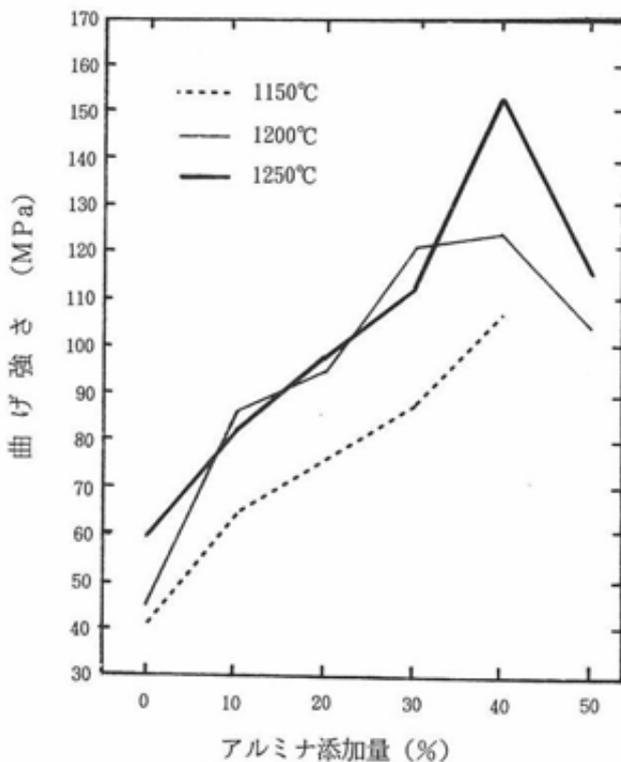


図1 半胴土の曲げ強さに及ぼすアルミナ添加量の影響

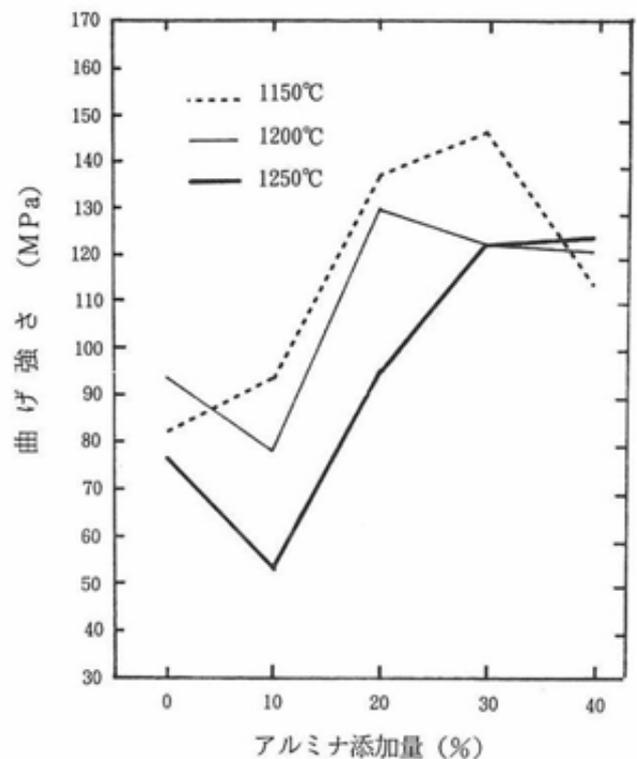


図2 代用朱泥土の曲げ強さに及ぼすアルミナ添加量の影響

とし、高強度磁器にはない土味と暖かみを盛り込むことを意図した。また、陶磁器製の給食食器を全面的に採用するには、機械洗浄を前提とせざるを得ないところから、可能な限りの強度を付与することを目的とした。

4.1 品 種

異なる料理の味が混ざることなく、また、料理に合った食器で食事ができる、必要最小限のアイテムを、1年間の学校給食のメニューを検討することにより選定した。それは、次の4品種である。

- ①多用途皿：ハンバーグやミンチカツ等、副食のうち主となるものや、カレーライス等
- ②小 鉢：サラダや汁物等
- ③小 皿：デザートや漬物類
- ④ 丼 ：丼物や麺類等

この4品種を適宜組み合わせることにより、1回の給食にはこのうち3品種を使用すれば、ほぼすべてのメニューに対応することができる。

また、ランチルームでの給食を想定して、調味料セットをデザインした。

4.2 形 状

形状は、食器洗浄機への対応と積重ね効率を考慮して、シンプルな朝顔型とし、また、ふち欠けを減少させる目的で、口縁部は玉ぶち状とした。積重ねの支持面は、丼、小鉢については、ハマによる擦傷を防止する意味で器の胴部とし、多用途皿、小皿については運搬の際の安定性

を考慮して、ハマ部分とした。

本設計や、積み重ねた状態の検討には3次元CADを活用した。多用途皿の積重ね状態を表わすCAD画像を写真1に、小鉢の積重ね状態を表わすCAD画像を写真2に示す。

4.3 成 形

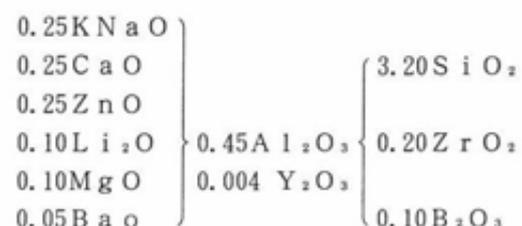
4種類の食器は機械ロクロにより、調味料セットは鋳込みにより行った。いずれも乾燥切れを防ぐためムロを使用し、自然乾燥させた。

4.4 釉 薬

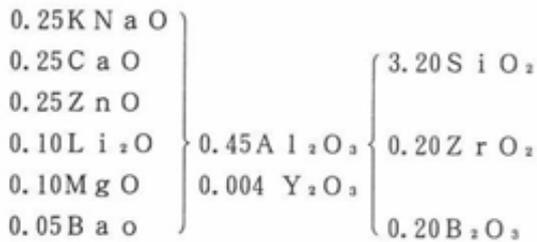
釉薬は釉表面が平滑で洗浄しやすいよう、基礎釉として平成3年度に開発した強化白色光沢釉を用いることとした。これに陶磁器用顔料を添加することにより、3種類の着色釉を得た。それは淡いオレンジ、ブルー、ミントグリーンの3色であるが、オレンジは給食を食べることの楽しさを強調する意図から、ブルーやミントグリーンは清潔感やさわやかさをねらう意図から選択した。

基礎釉のゼーゲル式は次のとおりである。

①半胴土を基調とする素地用釉薬



②代用朱泥土を基調とする素地用釉薬



基礎釉に対する陶磁器用顔料の種類と添加量を表2に示す。陶磁器用顔料はいずれも日陶産業製であり、添加は外割りである。

表2 基礎釉に対する陶磁器用顔料の種類と添加量

オレンジ釉	Y-11 肌	13%
ブルー釉	M-1000 トルコ青	2%
ミントグリーン釉	M-141 シスキングリーン	2%

釉薬は2種類の素地とも同じく強化白色光沢釉で、焼成温度条件により融点調整をしたものであるが、半胴土を基調とする素地の作品は、釉肌に透明感があってさわやかな感じがあるし、代用朱泥土を基調とする素地の作品は釉薬の不透明感が強く、陶器らしい感じはこちらの方が強い。

4.5 絵柄

絵柄は、知多半島で広く知られた童話や、バランスのよい食生活を表わす様々な食物、学校生活になじみの深い文房具をクレヨンのタッチで表現し、加飾は釉表面に凹凸が出ず、機械洗浄に耐えるイングレースの手法を取り入れた。イングレース用絵具は日陶産業製を用いたが、絵具の色調は釉薬と同系色になるよう調製した。その種類と調合割合を表3に示す。

表3 イングレース絵具の種類と調合割合

オレンジ釉用絵具	IM-66 サーマンピンク単味
ブルー釉用絵具	IB-83 グレー 10%
	IH-150 グレー 90%
ミントグリーン釉用絵具	IM-128 ビーコック 5%
	IH-150 グレー 95%

童話は半田市出身の新美南吉のもので、多用途皿は“ごん狐”で秋、小鉢は“おじいさんのランプ”で春、小皿は“手袋を買いに”で冬、丼は“赤いろうそく”で

夏を、それぞれの童話の内容から表わした。半胴土を基調とする素地による給食食器の試作品を写真3から6に、代用朱泥土を基調とする素地による給食食器の試作品を写真7に、半胴土を基調とする素地による調味料セットの試作品を写真8に示す。

5. まとめ

給食食器用の素地土として、とこなめ焼協同組合製の半胴土に易焼結アルミナを内割りで40%、代用朱泥土に易焼結アルミナを内割りで30%添加して調製し、前者は1250℃で焼成したとき曲げ強度154MPa、後者は1150℃で焼成したとき曲げ強度146MPaを得た。

この素地を用いて、多用途皿、小鉢、丼、小皿の4品種を成形し、強化白色光沢釉を基礎釉とするオレンジ、ブルー、ミントグリーンの3色の釉薬を施し、知多半島に伝わる童話や様々な食物、文房具を題材とする絵柄をイングレースの手法により加飾した。

謝辞

最後に、本研究の実施にあたり、数々の助言と示唆をいただいた、常滑市学校給食共同調理場場長 中野勝美氏、土岐市学校給食センター所長 藤井 孝氏、常滑市陶業試作訓練所所長 鳥居高夫氏、土岐市陶磁器試験場長 大橋康男氏に感謝の意を表します。

文献

- 1) 日本体育・学校健康センター, 学校給食要覧, (1994), P67.
- 2) 永柳辰一, 水野 修, 松下福三, 島村 修, 愛知県窯業技術センター報告, 20, 1~9 (1992).

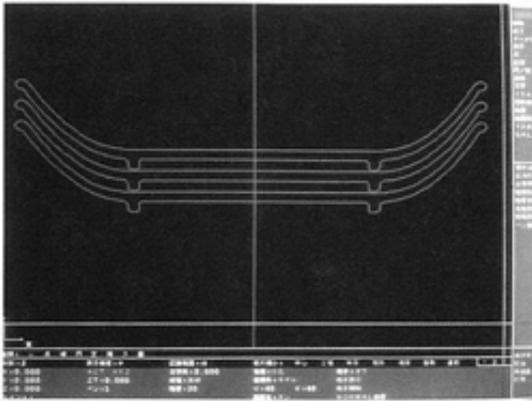


写真1 多用途皿の積重ね状態を表すCAD画像

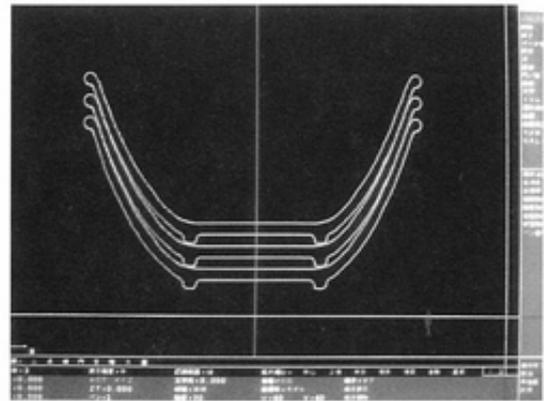


写真2 小鉢の積重ね状態を表すCAD画像

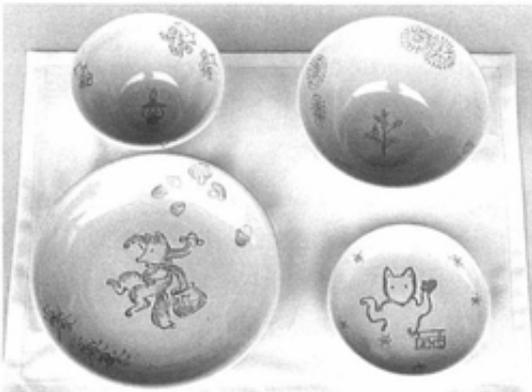


写真3 童話の絵柄のオレンジ色釉給食食器(半胴土を基調とする素地)

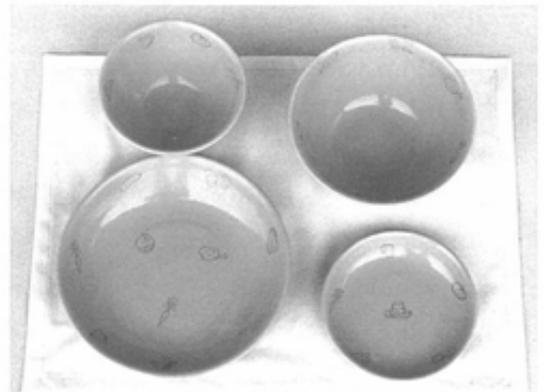


写真4 食物の絵柄のブルー釉給食食器(半胴土を基調とする素地)

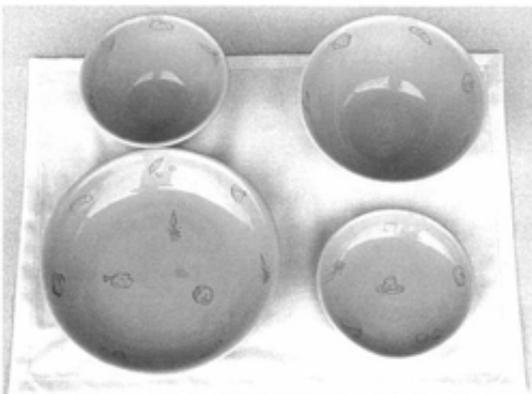


写真5 食物の絵柄のミントグリーン釉給食食器(半胴土を基調とする素地)

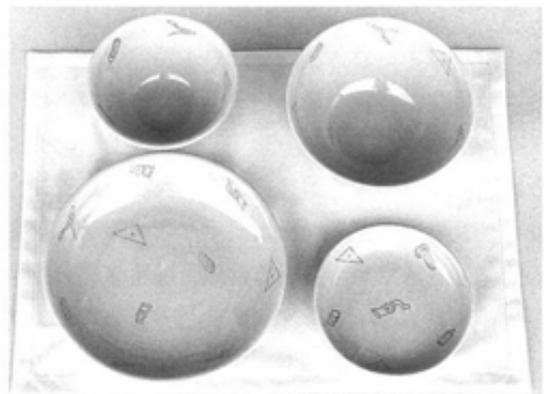


写真6 文房具の絵柄のオレンジ色釉給食食器(半胴土を基調とする素地)

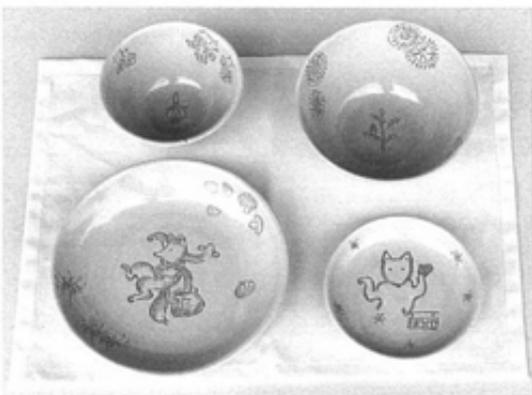


写真7 童話の絵柄のオレンジ色釉給食食器(代用朱泥土を基調とする素地)



写真8 調味料セット(半胴土を基調とする素地)