

オープンウェアのデザイン開発

今西千恵子 永柳 辰一 板村 忠也

Design of Ovenware

by

Chieko IMANISHI, Tatsuchi NAGAYANAGI

and Chuya ITAMURA

食生活の多様化に伴い、オープン用又は直火用の耐熱食器や調理器の需要が高まっている。このためオープンや電子レンジに使用するオープンウェアについて、常滑焼の特色を持たせたデザインと素地、釉薬を検討し、試作を行った。その結果、焼成温度 1180℃、中火度用のリシア・コーディエライト・粘土系素地と釉薬の耐熱陶器を得た。素地の熱膨張係数は $2.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ (20~700℃) また釉薬の熱膨張係数は $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ (20~700℃) である。食器の形状は丸い形を強調し、色は白と薄茶のコンビネーションで若々しい、スマートな、クール・カジュアルのイメージをデザインした。試作したオープンウェアの種類は、キャセロールとして深鍋と浅鍋を各 1 案、グラタン皿、ピザ皿各 1 案、スープカップ、マグカップ各 1 案、キャニスター 3 案の 9 種類である。成形は排泥鋳込みである。

1. まえがき

食生活の多様化に伴い、オープン用又は直火用の耐熱食器や調理器の需要が高まっているため、常滑焼の特色を持つ耐熱食器等のデザイン開発を行う。本報告は、耐熱食器のうちオープンや電子レンジで 300℃ 以下の使用するオープンウェアについてデザイン、素地、釉薬、加飾方法を検討した。この結果を基に低膨張原料を使用した耐熱素地及び釉薬を調合してオープンウェアの試作を行った。

従って、オープンウェアをデザインするにあたり、次のような点を留意した。①オープンウェアはオープン等から直に食卓へ出す、いわば食器と調理器を兼ねて用いられるため、機能性だけでなく食器としての情緒性を満足させるものが求められる。②日常食器と比べて、オープンウェアは斬新な形状や色彩が可能であり、ファッション商品化できる。③ソフト⇄ハード、ウォーム⇄クールのイメージ・スケールでオープンウェアのイメージを測ると「洋風の」、「スピーディな」、「スマートな」、「若々しい」等で括られるクール・カジュアルのイメージが現われる。

2. デザイン開発の背景

食生活の変化に食の洋風化、合理化があげられる。若者好みの肉料理の増加や冷凍食品、加工食品の増加が調理方法の変化を促し、また単身生活者の増加や家族間の食事時間のズレ等の生活様式の変化は、電子レンジやレンジ専用食品の普及を促進した。このような背景がオープンやレンジの使用に耐える新しい食器を要求している。

3. デザイン検討及び試作

オープンとは、かまど、炉、ストーブ、天火等パンや肉のかたまりを焼くための密閉した窯のことである。西洋料理と深く関係しているオープンは焼く、煮る、蒸すことができ、グラタン、キャセロール、スフレ等の独特の料理とそれぞれの器があり、例えばキャセロールは蓋付きの鍋である

表1 電子レンジ(オープン兼用含)庫内寸法

(mm)

メーカ	幅	奥行	高さ	ターンテーブル
日立	280~322	290~345	160~190	280~285
ナショナル	282~322	280~340	170~198	275~290
東芝	280~310	300~345	176~216	280~310
シャープ	265~310	195~320	140~224	205~295
三菱	280~339	285~350	180~210	—
5社平均	299	308	182	(280)
最少寸法	265	195	140	205

*普及率:電子レンジ55%、電気オープンレンジ 45%(62年9月)

電子レンジ23%、オープン(電気・ガス)29%(52年2月)

が、この鍋で作る煮込み料理もキャセロールという。

また近年、普及率が高い電子レンジの庫内寸法を調べた結果を表1に示す。

各社の庫内寸法を比べると、単身者用と思われる小型のものを除いて、幅、奥行、高さ共に大きさの差は少なく、5社平均は幅299×奥行308×高さ182(mm)である。ガスオープンの庫内は電気オープン・レンジや電子レンジより大きいため食器の幅を280mm以内にすれば、どのメーカーのオープンやレンジにも入る。

上記のような背景をもとにデザイン検討した結果、形状は丸い形を強調したシリーズものである。

色は白と薄茶のコンビネーションで、若々しいスマートな、クール・カジュアルのイメージをだした。

3.1 素地・釉薬の検討

試作にあたり、素地、釉薬を検討した。

素地の使用原料は、ベタライト、スポジューメン、コーディエライトと木節粘土である。ベタライトの#100とコーディエライトは市販品、スポジューメンは本センター合成品を使用した。

スポジューメンの調合割合は、ベタライト50%、炭酸リチウム11%、カオリン39%である。この調合物を湿式粉碎して乾燥後、塊状のままて1050℃にて℃にて仮焼し、細摩(平均粒子径0.7μm)した。素地の調合試験は木節粘土を内割に40%で一定とし、表2の調合により試験を行った。試作には、物性値、作業性、コスト等を考慮に入れた結果、No.7であるベタライト20%、スポジューメン30%、コーディエライト10%、木節粘

土40%の調合素地を使用した。焼成温度は1180℃(90分保持)である。

釉薬は#200のベタライトとスポジューメン、ユークリプタイト等を使用して、図1の割付けにより表3.4の調合試験を行った。なお、食器の内側の白釉と外側の薄茶釉の溶けを同じにするため薄茶は白よりアルミナ分を0.02モル増した基礎釉にした。試作には、光沢、貫入、熱膨張係数等の結果から試作素地に適した釉薬として白釉がNo.8のベタライト13.9%、スポジューメン12.9%、ユークリプタイト14.3%、福島長石6.6%、釜戸長石9.3%、タルク2.9%、珪石灰石2.3%、亜鉛華1.8%、炭酸バリウム4.3%、ジルコン6.

表2 素地の調合割合

(%)

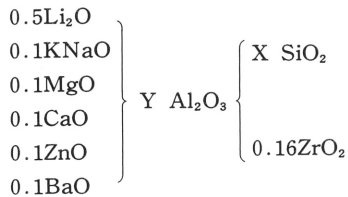
番号	ベタライト	スポジューメン	コーディエライト	木節粘土
1	50	10	0	40
2	40	20	0	40
3	30	30	0	40
4	20	40	0	40
5	40	10	10	40
6	30	20	10	40
7	20	30	10	40
8	10	40	10	40
9	30	10	20	40
10	20	20	20	40
11	10	30	20	40
12	0	40	20	40
13	20	10	30	40
14	10	20	30	40
15	0	30	30	40

Fe₂O₃ 2% 水ガラス 0.15%
セルナ D-305 0.08% 水分 40%

6%, カオリン 7.0%, 珪石 17.5%を使用した。薄茶釉は No.13 を使用した。

表 5 に主な使用原料の化学成分, 表 6 に特性値, 図 2 に熱膨張曲線図を示す。

なお, JIS S 2400 により, 試験温度差 300℃で熱衝撃試験を行った結果, 釉薬の貫入やはく離又は素地の割れ, 切れ, ひび等は認められなかった。



ただしゼーゲル式から

LiO₂は

0.1モル ベタライト
0.15モル スポジューメン
0.25モル ユークリプタイト

KNaO は

0.05モル 福島長石
0.05モル 釜戸長石
の原料から取った。

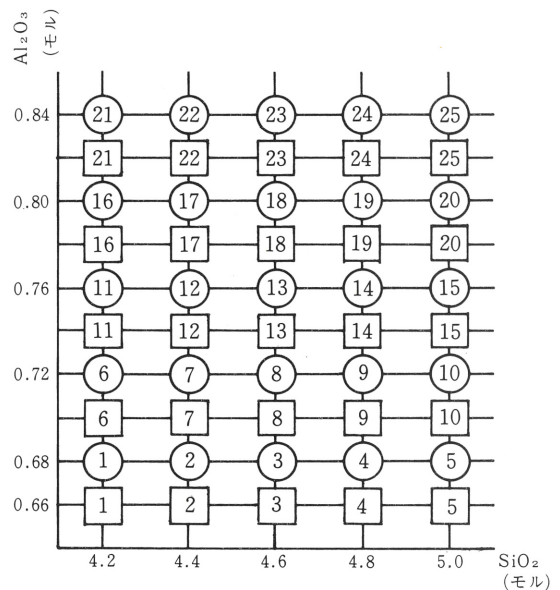


図 1 釉薬の割付け

○：白釉 □：薄茶釉

表 3 白釉の調合割合

(%)

番号	ベタライト	スポジューメン	ユークリプタイト	福島長石	釜戸長石	タルク	珪石灰石	亜鉛華	炭酸バリウム	ジルコン	カオリン	珪石
1	14.9	13.8	15.3	7.1	10.4	3.1	2.4	2.0	4.8	7.1	5.0	14.2
2	14.4	13.4	14.9	6.9	10.1	3.0	2.4	1.9	4.7	6.9	4.9	16.6
3	14.0	13.0	14.5	6.7	9.8	2.9	2.3	1.9	4.5	6.7	4.7	18.9
4	13.7	12.7	14.1	6.5	9.6	2.8	2.2	1.8	4.4	6.5	4.6	21.1
5	13.3	12.3	13.7	6.4	9.3	2.7	2.2	1.8	4.3	6.4	4.5	23.1
6	14.7	13.6	15.1	7.0	10.3	3.0	2.4	1.9	4.7	7.0	7.4	12.8
7	14.3	13.2	14.7	6.8	10.0	2.9	2.3	1.9	4.6	6.8	7.2	15.3
8	13.9	12.9	14.3	6.6	9.7	2.9	2.3	1.8	4.5	6.6	7.0	17.6
9	13.5	12.5	13.9	6.5	9.4	2.8	2.2	1.8	4.3	6.5	6.8	19.8
10	13.2	12.2	13.5	6.3	9.2	2.7	2.1	1.7	4.2	6.3	6.7	21.8
11	14.5	13.4	14.9	6.9	10.1	3.0	2.4	1.9	4.7	6.9	9.8	11.5
12	14.1	13.0	14.5	6.7	9.8	2.9	2.3	1.9	4.5	6.7	9.5	14.0
13	13.7	12.7	14.1	6.6	9.6	2.8	2.2	1.8	4.4	6.6	9.2	16.3
14	13.3	12.4	13.7	6.4	9.3	2.7	2.2	1.8	4.3	6.4	9.0	18.5
15	13.0	12.0	13.4	6.2	9.1	2.7	2.1	1.7	4.2	6.2	8.8	20.5
16	14.3	13.2	14.7	6.8	10.0	2.9	2.3	1.9	4.6	6.8	12.1	10.3
17	13.9	12.9	14.3	6.7	9.7	2.9	2.3	1.8	4.5	6.7	11.7	12.7
18	13.5	12.5	13.9	6.5	9.5	2.8	2.2	1.8	4.4	6.5	11.4	15.0
19	13.2	12.2	13.6	6.3	9.2	2.7	2.2	1.7	4.2	6.3	11.1	17.2
20	12.9	11.9	13.2	6.2	9.0	2.6	2.1	1.7	4.1	6.1	10.8	19.3
21	14.1	13.1	14.5	6.8	9.9	2.9	2.3	1.9	4.5	6.8	14.3	9.0
22	13.7	12.7	14.1	6.6	9.6	2.8	2.2	1.8	4.4	6.6	13.9	11.5
23	13.4	12.4	13.8	6.4	9.4	2.8	2.2	1.8	4.3	6.4	13.5	13.8
24	13.0	12.1	13.4	6.2	9.1	2.7	2.1	1.7	4.2	6.2	13.2	16.0
25	12.7	11.8	13.1	6.1	8.9	2.6	2.1	1.7	4.1	6.1	12.9	18.1

表4 薄茶釉の調合割合

(%)

番号	ベタライト	スポジューメン	ユークリプタイト	福島長石	釜戸長石	タルク	珪石灰石	亜鉛華	炭酸バリウム	ジルコン	カオリン	珪石
1	15.0	13.9	15.4	7.2	10.5	3.1	2.4	2.0	4.8	7.2	3.8	14.8
2	14.5	13.5	15.0	7.0	10.2	3.0	2.4	1.9	4.7	7.0	3.7	17.3
3	14.1	13.1	14.6	6.8	9.9	2.9	2.3	1.9	4.6	6.8	3.6	19.6
4	13.8	12.7	14.2	6.6	9.6	2.8	2.2	1.8	4.4	6.6	3.5	21.7
5	13.4	12.4	13.8	6.4	9.4	2.8	2.2	1.8	4.3	6.4	3.4	23.8
6	14.8	13.7	15.2	7.1	10.3	3.0	2.4	2.0	4.8	7.1	6.2	13.5
7	14.4	13.3	14.8	6.9	10.0	3.0	2.3	1.9	4.6	6.9	6.1	15.9
8	14.0	12.9	14.4	6.7	9.8	2.9	2.3	1.8	4.5	6.7	5.9	18.2
9	13.6	12.6	14.0	6.5	9.5	2.8	2.2	1.8	4.4	6.5	5.7	20.4
10	13.2	12.3	13.6	6.3	9.3	2.7	2.2	1.8	4.3	6.3	5.6	22.5
11	14.6	13.5	15.0	7.0	10.2	3.0	2.4	1.9	4.7	7.0	8.6	12.2
12	14.2	13.1	14.6	6.8	9.9	2.9	2.3	1.9	4.6	6.8	8.4	14.6
13	13.8	12.8	14.2	6.6	9.6	2.8	2.3	1.8	4.4	6.6	8.1	16.9
14	13.8	12.4	13.8	6.4	9.4	2.8	2.2	1.8	4.3	6.4	7.9	19.1
15	13.1	12.1	13.5	6.3	9.1	2.7	2.1	1.7	4.2	6.3	7.7	21.2
16	14.4	13.3	14.8	6.9	10.1	3.0	2.4	1.9	4.6	6.9	10.9	10.9
17	14.0	13.0	14.4	6.7	9.8	2.9	2.3	1.9	4.5	6.7	10.6	13.3
18	13.6	12.6	14.0	6.5	9.5	2.8	2.2	1.8	4.4	6.5	10.3	15.6
19	13.3	12.3	13.7	6.3	9.3	2.7	2.2	1.8	4.3	6.3	10.1	17.8
20	12.9	12.0	13.3	6.2	9.0	2.7	2.1	1.7	4.2	6.2	9.8	19.9
21	14.2	13.2	14.6	6.8	9.9	2.7	2.3	1.9	4.6	6.8	13.2	9.6
22	13.8	12.8	14.2	6.6	9.7	2.8	2.3	1.8	4.4	6.6	12.8	12.1
23	13.5	12.5	13.8	6.4	9.4	2.8	2.2	1.8	4.3	6.4	12.5	14.4
24	13.1	12.1	13.5	6.3	9.2	2.7	2.1	1.7	4.2	6.3	12.2	16.6
25	12.8	11.8	13.2	6.1	8.9	2.6	2.1	1.7	4.1	6.1	11.9	18.7

赤茶5%一定添加

表5 使用原料の化学成分

(%)

品名	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Li ₂ O	Ig・loss
ベタライト	76.2	17.2	0.18	—	0.21	0.24	0.16	0.39	4.49	0.80
スポジューメン	64.1	26.0	0.56	0.04	0.15	0.09	0.72	0.63	7.70	0.39
カオリン	48.4	35.5	0.98	0.17	2.26	0.40	0.71	0.84	—	10.9
コーディエライト	50.8	35.6	0.17	0.11	0.12	12.9	0.05	0.18	—	0.04
木節粘土	48.6	33.5	0.87	0.12	0.30	0.15	0.63	0.36	—	15.8

3.2 試作品

試作したオープンウェアの種類はキャセロールとして深鍋と浅鍋各1案、グラタン皿、ピザ皿各1案、スープカップ、マグカップ各1案、キャニ

スター3案の9種類、14ピースである。成形は排泥鑄込みである。

表6 素地・釉薬の特性値

素地 No.	吸水率 (%)	熱膨張係数 (20~700℃)	曲げ強さ (kgf/cm ²)	焼成温度 (℃)
7	12.8	$2.4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	466	
1~15	9.6~14.8	$2.1 \sim 2.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	346~773	1150
7	7.1	$2.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	478	
1~15	2.8~12.0	$2.0 \sim 2.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	426~703	1180
7	2.6	$2.2 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	685	
1~15	0.02~9.7	$1.9 \sim 2.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	343~965	1200
釉薬：白		$2.9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	—	1180
薄茶		$3.1 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$		

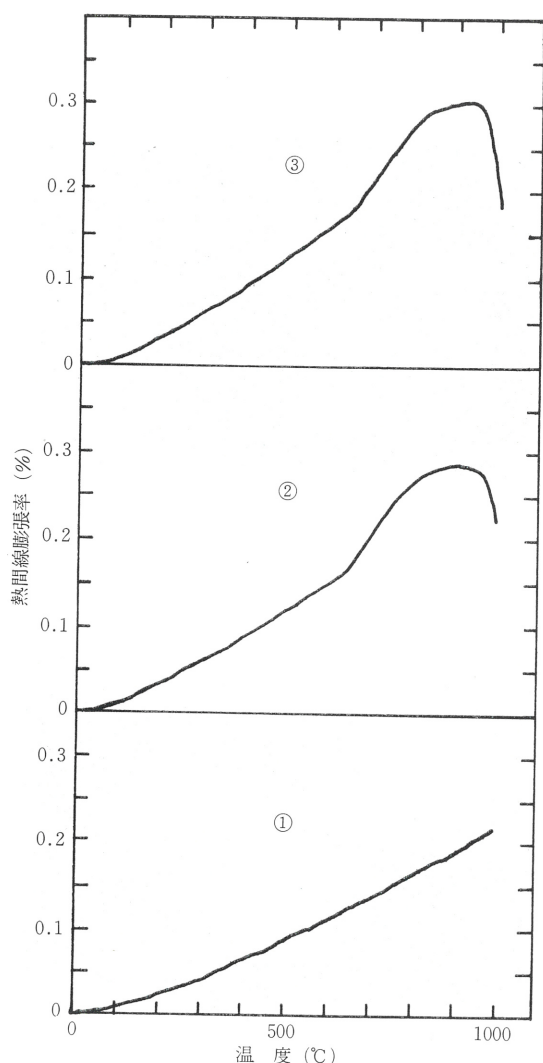


図2 熱膨張曲線図

① 素地 ② 白釉 ③ 薄茶釉

◎キャセロール A, B

両手付き鍋。

深鍋は口径 200×深さ 100 (mm) で 2.5 l 入である。浅鍋は口径 200×深さ 70 (mm) で 1.0 l である。把手は持ち易さを考えて 30×60 (mm) の大きさにした。また鍋につき口をつけて料理等が出しやすくした。

蓋は蒸し焼きや蒸し煮料理に適すよう丸くふくらんだ、球形である。蓋のツマミも球形である。蓋やツマミの形状で、デザインのおもしろさ、楽しさを出した。

また釉薬は鍋の内側は白釉、外側は薄茶釉を施し、蓋は逆に内を薄茶、外に白にして、コンビネーションを図った。

◎グラタン皿、ピザ皿

グラタンもピザも上面を焦す料理のため、皿は浅く、把手も皿の上辺より低くした。グラタンやピザに兼用できる皿として大、小の大きさにした

◎スープカップ・マグカップ

スープカップは両手ハンドルの 0.3 l 入りである。深みのある形を生して、スープやココット料理に使用する。

マグカップは 0.4 l 入りである。牛乳やカフェ・オーレを加温するのに適するよう大きめのサイズである。

◎キャニスター A, B, C

蓋物

急熱、急冷に耐える特性を生かして、冷凍室や冷蔵庫から直にオープンやレンジで加温できる容器としてデザインした。



写真1 キャセロール A

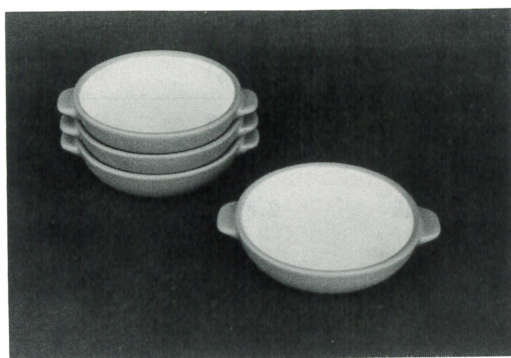


写真4 グラタン皿



写真2 キャセロール B



写真5 マグカップ



写真3 ピザ皿



写真6 スープカップ

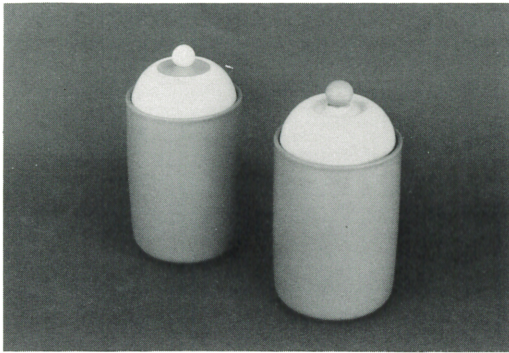


写真7 キャニスター A

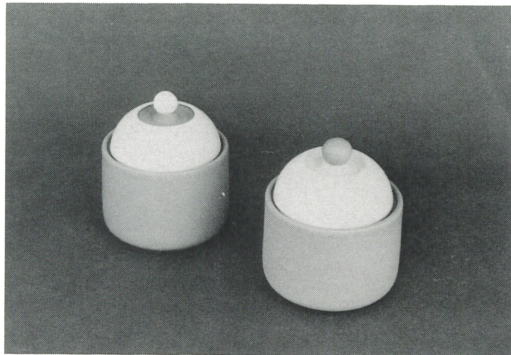


写真8 キャニスター B

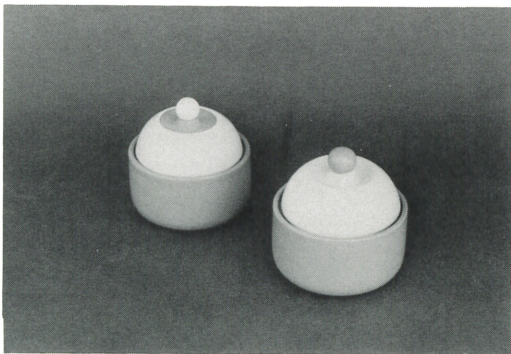


写真9 キャニスター C

口径の大きさを同じにして高さを高, 中, 低の3段階にした。蓋の形はキャニスターの蓋と同形のため, 容器の嵩が高くなり, 収納場所をとる結果となったが, 冷凍等する時は蓋をはずしてラップ類で代替すれば, 実用的である。

以上オープンウェアを9種類, 共通の表情を持たせてデザインした。またオープンウェアを「セットもの」として商品企画する時のアイテムの参考にオープン料理を下記に記す。

シチュー, グラタン, コキール, オニオンスープ, スフレ, ピラフ, ムース, タルト, パイ, ケーキ, クッキー, パン, テリヌ, パテ, プリン

4. まとめ

- (1) 焼成温度 1180℃, 中火度用の耐熱素地を検討した結果, ペタライト 20%, スポジューメン 30%, コーディエライト 10%, 木節粘土 40% で良好な調合割合を得た。
- (2) 釉薬の調合割合は, 白釉がペタライト 13.9%, スポジューメン 12.9%, ユークリプタイト 14.3%, 福島長石 6.6%, 釜戸長石 9.7%, タルク 2.9%, 兎石灰石 2.3%, 亜鉛華 1.8%, 炭酸バリウム 4.5%, ジルコン 6.6%, カオリン 7.0%, 珪石 17.5% である。薄茶釉は白釉よりアルミナ分を 0.02 モル増した基礎釉に赤茶を 5% 添加した
- (3) デザインを検討した思果, 形状は丸い形を強調した 14 ピースから成るシリーズものである。色は白と薄茶のコンビネーションで, 若々しい, スマートなクール・カジュアルのイメージをだした。
- (4) 上記の結果を基に, 試作したオープンウェアの種類は, キャセロールとして深鍋(2.5 l)と浅鍋(1.0 l)各1案, グラタン皿, ピザ皿各1案, スープカップ, マグカップ各1案, キャニスター 3案の 9 種類である。成形は排泥鋳込みである。