

## 家庭用小型オーブン三機種

## 醗酵パン焙焼能の比較

(第 1 報)

日 比 泰 子 大 平 たみ子 宮 良 光 子 神 長 和 子

the comparison of the Baking Ability of Bread  
for the some small Home Oven  
Part 1. Baking of butter roll

Yasuko Hibi Tamiko Ōdaira Mituko Miyara

and Kazuko Kaminaga

## 緒 言

市販の家庭用オーブンには単なる焙焼機能だけでなく、醗酵のための保温機能を有するものがある。本研究はこの種の Oven で熱源、容積、温度調節装置などを異にする、3機種でバターロールを試作しその性能を比較したので報告いたします。

## 実験方法

## (1) 試料と配合

表-1 材料と配合

材 料 名	重量g	割合%	商品名及び製造会社
強 力 粉	200	100	カ メ リ ヤ
薄 力 粉	100		
砂 糖	30	10	ス プ ー ン 印
塩	4	1.3	
水	100	33	雪印天然バター
バ タ ー	60	20	
ドライイースト	6	2	日本製粉KK製
湯 (40℃)	50	-	
砂 糖	6	2	ス プ ー ン 印
全 卵	30	10	

材料配合<sup>1)2)</sup>については各種あるが、焙焼時間が短く、多量のイーストはイースト臭を残留させるので2%とする。材料は家庭で入手しやすいものを取りあげた。即ち粉は最上の強力粉としてゴールデンヨットがあり、イーストにはオリエンタルとかフレッシュマン等があり、試

作ではこれらの強力粉・イーストを用いる方が比容積をよくすることが出来たが、今回はイーストは安価で入手しやすい日本製粉製・強力粉も入手しやすいカメリヤを用いた。

## (2) 使用機種

ファミリーオーブンをF型・NB-6600 オーブンをN型、GOH-11オーブンをG型と呼ぶこととする。

## (3) 製パン方法

製パン方法<sup>5)6)</sup>の概要は次の様である。

(粉・砂糖・卵) ——— 200回こねる ———  
(塩・バター・水) ↑

(湯 + 砂糖 + ドライイースト)

一次醗酵 ——— ガス抜き ——— 分 割 ———  
温度 27~29℃ (1ヶ 40分)  
湿度 75%  
時間 60分

ね か し ——— 整 形 ——— 二次醗酵 ———  
温度 30~32℃ 温度 32~38℃  
湿度 75~80% 湿度 80~90%  
時間 20分 時間 30分

焙焼  
170℃~200℃

焙焼時間はパンの表面のこげ色と中心の温によりF・Nは10分Gは14分とする。

## (4) 評価方法

文献<sup>4)5)</sup>を参考に表-3 および表-4の如く行うことにする。

表2. 各種 Oven 仕様

仕 様	オーブン名称 熱 源	ファミリーオーブン	NB-6600	GOH-11
		電 気	電 気	ガ ス (Lp)
寸法	外形	Wmm Hmm Dmm	Wmm Hmm Dmm	Wmm Hmm Dmm
	内 形	389×289×313	470×340×345	370×350×300
庫内	見掛上	250×115×240	380×170×280	245×170×260
容積ℓ	有 効	11	20	11.9
	W	7.1	13.5	8.5
火力	Kcal	800	1200	0.085Kg/h
	Kcal	680	1000	1100~1200
温 度 制 御		バイメタル式	電 子 式	バイメタル式
イースト醗酵温度制御		電 子 式	電 子 式	
重 量	Kg	8.4	13.6	

表3. 評 価 基 準 その1

項 目		評 価 内 容	評 点
外 観	比容積	パンの容積 (cc) / パンの重量 (g)	20
	焼 色	一様な茶褐色でむらのないもの	10
	形	よく育ち均整のとれたもの	5
	皮の色	なめらかで厚さが一様なもの	5
内 相	す立ち	薄い膜の細かい気泡が均等に表われているもの	10
	色 相	均一で光沢があり、さえているもの	10
	触 感	指先でおして、軟らかで弾力があり滑らかなもの	10
風 味	香 り	特有の芳香あり、イースト臭、カビ臭のないもの	10
	味	あまい塩味を感じ、かみしめて、良い味をもつもの	20
計			100

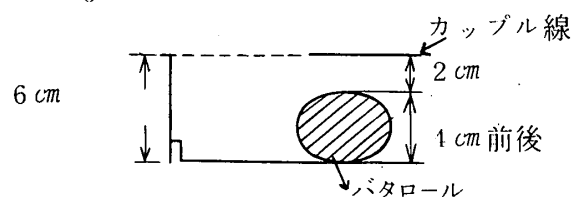
表4. 評価基準 その2. 比容積評価基準

点	項目	比 容 積
20		4 以 上
18		3.9 ~ 3.8
16		3.7 ~ 3.6
12		3.5 ~ 3.4
8		3.3 ~ 3.2
4		3.1 ~ 3.0

さらに硬さについてはカードメーター（飯尾電機株式会社）でもって測定した。また容積については菜種法ではかり、比容は、バターロールの容積をその重さで除して値とした。Oven 内の温度、バターロール生地温度は温度記録計（Hitachi-Ltd ..... 12打点式 0℃~400℃）を用いた。Oven 庫内温度測定箇所は必要に応じて変更したが、主としてバターロール焙焼天板より6cm上段とし、中央・前・後・左・右の5ヶ所とする。

#### (5) 評価に使用した計器

市販のバターロールおよび筆者らによるバターロールについて、皮の焼色については、測色色差計ND-K5型（日本電色工業株式会社）で、



## 結果および考察

表 6. 試作バターロールの性状

オープン 項目	比 容	重 量 $g$	容 積 $cc$	硬 さ $dyne/cm^2$	色 差					
					L 表 a 面 b			L 裏 a 面 b		
F 型	4.22	35.33	151.38	$870 \times 10^2$	3.84	1.06	1.52	3.58	0.74	1.24
N 型	3.86**	35.73**	137.00**	$860 \times 10^2$	4.29	1.25	1.95	4.2	0.69	1.52
G 型	3.68**	36.45**	134.00**	$855 \times 10^2$	3.09	1.04	1.25	3.27	0.63	0.94

註 比容，重量，容積について検定を行った結果は何れも F-N，F-G の間には有意差（ $P = 0.01$ ）が認められたが N-G 間には有意差は認められなかった。

表 7. 試作バターロール評価

項目 配点	比容積	外 観			内 相			風 味		総 計
		焼 色	形	皮の質	す立ち	色 相	触 感	香	味	
	20	10	5	5	10	10	10	10	20	100
F 型	20	6	4	2	10	8	8	7	15	80
N 型	18	7	3	3	10	8	8	7	13	77
G 型	16	5	3	4	10	8	8	8	13	72

（パネラー 10 名）

表 8. 市販品の性状

略 称	製造会社名	重 量 g	比容積	容 積 cc	色 差						硬 さ dyne/cm
					( 表 面 )			( 裏 面 )			
					L	a	b	L	a	b	
O	大 倉	2450	5.4	1 2 5.1 2	3.0 0	0.8 7	1.2 1	4.2 7	0.9 1	1.6 9	6 5 4×1 0 <sup>2</sup>
P	ピクニック	3300	4.8	1 5 6.9 7	3.5 6	0.9 8	1.1 0	4.0 6	1.0 9	1.4 4	6 5 0×1 0 <sup>2</sup>
D	ド ン ク	3347	5.7 5	1 9 1.9 8	3.3 0	0.7 6	0.8 8	4.4 7	1.0 5	1.7 2	3 2 3×1 0 <sup>2</sup>

略称は大倉製を O，ピクニック製を P，ドンク製を D とする。

### 1 バターロール焙焼成績の比較

F 型 N 型 G 型，各機種で焙焼したバターロールの性状品質は表 6・7 に示すが，次の様な差がみられた。比容は  $F 4.22 > N 3.86 > G 3.68$  の順であり，容積も同様であった。重量は文献<sup>2)</sup>によれば，焼き上がりの目方が生地が目方に対し 15～20% 減っていればまず及第とあるが，F・N・G 型共に 35g 以上あり，軽く焼きあげるといふ点では不十分であった。表 7 の評価においては，F 型と N 型がほぼ同じ 80 と 77 であり G 型が少しおち 72 であった。市販品を

調査したのが表 8 である。市販品は比容，食味，外観共にすぐれていた。

### 2 ファミリーオープンと NB-6600 型オープンの焙焼機能の比較

F 型と N 型は表 2 に示すように，熱源は同じ電気であるが，庫内容積・出力・温度制御方式が異っている。温度維持能の比較は図 1 に示すが，N 型は安定した温度の維持であり，F 型は 190℃ を中心に  $\pm 20^\circ C$  の巾でふれていた。

バターロール焙焼時の温度維持能の比較は図 2 に示す。N 型は下降の後すみやかに 200℃ に達

し6分以後は175℃を維持している。バターロールは6分位で表面にこげが出来はじめ7分で中心部が98℃に到達している。表面が過度に焼けないためには甚だよい温度管理と推定された。F型はバターロール焙焼時の温度維持は下降の後6分で200℃に達し、30deg の中で上下している。バターロール焙焼結果はF型N型共に表6・7に示すようにF型がよい結果となった。即ち比容・重量・容積・香味はF型のバターロールの評価がよい。内相は同評価で、焼色が表6色差に示すようにF型は裏面が少々こげすぎである。熱源よりの天板への距離と受熱方式の差が影響している。F型は65mmの距離でありミラクロン赤外線ヒーターで食品の受熱方式は副射熱によるものであり、裏面のこげが丁度よいN型は82mmの距離でシーズヒーター線で食器の受熱方式は対流熱によるものである。バターロールのようなパン焙焼は高温短時間が良いとされており、10分位の短時間で焙焼するためにはパン焙焼範囲内で庫内温度が高いF型のバターロールが良い結果を示した。尚筆者の1人が副射熱方式でパン焙焼を温度をかえて実験した結果は180℃(10分)>~140℃(13分)>130℃~190℃(11分)の順で高温程結果が良好であった。FとNの差の原因は今後の研究を必要とする。

### 3 ファミリーオープンとGOH-11型オープンの焙焼機能の比較

ファミリーオープンは庫内容積が7.1ℓで熱源は電気であり、GOH-11型オープンは8.5ℓの庫内容積で熱源はLPガスである。(尚GOH-11型オープンには醗酵保温機能がないのでファミリーオープンで第二醗酵までを操作し、焙焼をG.O.H-11型オープンを用いたので、焙焼機能の比較であるが、Gのバターロールは比容が小さく、下面のこげすぎが問題となった。しかし表6の硬さに示すようにFに比べ柔らかかった。

図3にFとGのオープン温度とパン内部温度を示すがGは庫内温度上昇に時間を要し、バターロール焙焼にも時間を要し10+14分であった。

### 4 加湿焙焼の効果

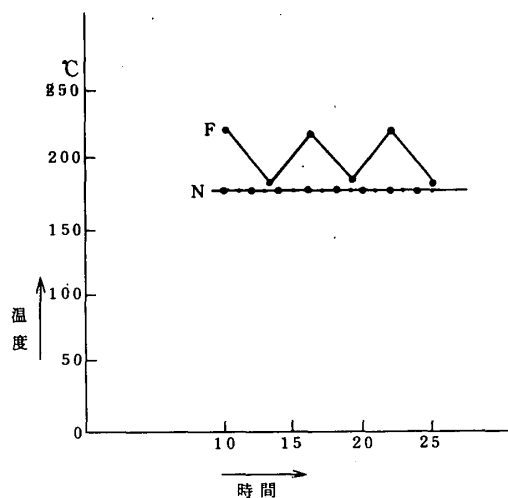


図-1 F・N庫内温度  
(無負荷平衡時)

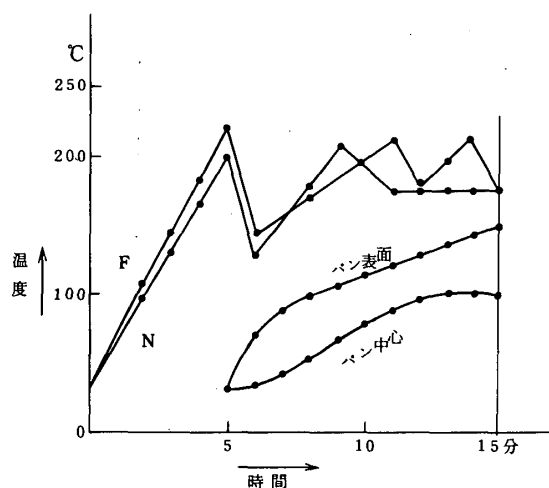


図-2 パン焙焼時オープン温度  
及びパン温度

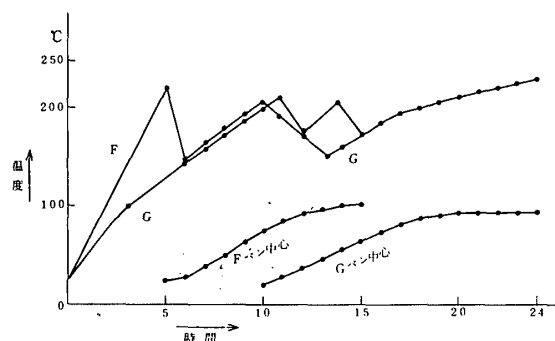


図-3 焙焼時オープン温度  
及びパン温度

表6, 表8を比較されるように市販品に比べ家庭用小型オーブンで焙焼したバターロールは比容積少く硬く, 下面がこげすぎている。

この欠点を改善する方策の1つとしてファミリーオーブンをうい加湿焙焼を試みた。結果は次の通りで表9と表10にみられるようにオーブンを加湿するか否かは有意であり, 水蒸気が多い程比容積が大となりパンが柔らかくなった。

尚バターロール裏面のこげ色が表11に示すように市販品に近いよいこげ色であった。オーブン温度を測定したものが図4であるが加湿75ccのものは, 下面の温度が20deg 低下している。これが焼き色をよくしている原因といえる。

表-9 水蒸気負荷によるバターロール加湿焙焼バターロールの性状

	水分cc	燃焼時間分	比容積	重量g	容積cc	硬さ dyne/cm <sup>2</sup>
D	0	10	3.6	35.7	127	870×10 <sup>2</sup>
E	10	10	3.6	35.25	126	870×10 <sup>2</sup>
F	75	12	3.96	35.2	141	728×10 <sup>2</sup>

表-10 比容積に関する分散, 分析

S	φ	V	F0	F (0.01)
群間 0.64	2	0.32	16**	6.36
群内 0.32	15	0.021		
計 0.96	17			

オーブ内に水蒸気を発生させるか否かは有意であり, 水蒸気量が多い程比容積が大となりパンも柔らかくなった。

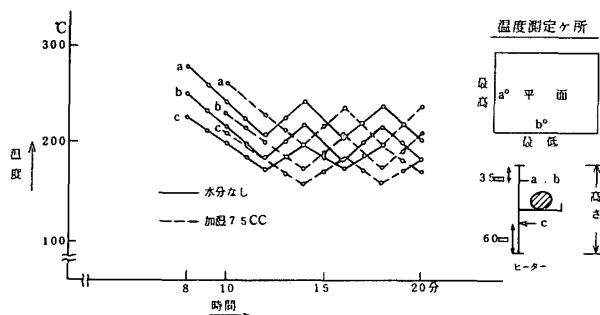


図-4 オーブン温度

表11 バターロールの裏面のこげ色

焙焼条件	色 差		
	L	a	b
水分なし10分焙焼	3.58	0.74	1.24
水分75 CC 12分焙焼	4.47	1.07	1.72

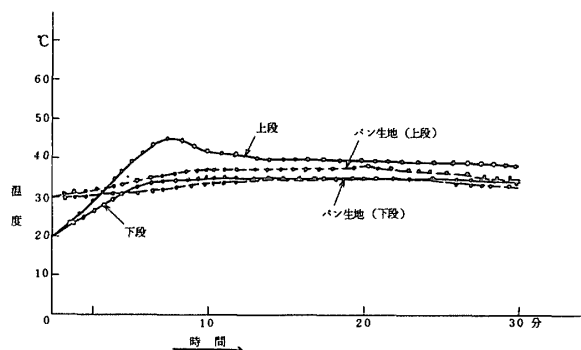


図-5 二次醗酵時のオーブン温度  
ならびにパン生地温度

5 オーブン上下段によるバターロール焙焼成績  
ファミリーオーブンをういて庫内上下段による焙焼成績を比較したのが表12である。一次醗酵時及び焙焼時の温度, 時間, オーブ内位置は全く同一条件であり, 異なるのは2次醗酵時の保温能の差であるが焙焼したバターロールの比容, 重量, 容積に明かな有意差 ( $P=0.01$ ) が認められ2次醗酵時上段だったバターロールが, すぐれた焙焼成績を示した。

保温能を調査したのが図5であるが上段が5~6 day 温度が高かった第2醗酵時のパン生地温度にも差が生じていた。この温度差が影響している。文献<sup>5)</sup>にもイースト菌醗酵温度は38℃が醗酵が最高と記されている。

表12 上下段バターロールの性状

	比容積	重量g	容積cc
上	4.46	35.36	157.43
下	4.16**	35.41	147.66**

## 要 約

ファミリーオーブンは容積が小さく 800W 入力であったが醗酵保温能がありその温度管理も良くバターロール焙焼 (40g×6) においては高温 (200℃～170℃) を保ち得て良いバターロールを焙焼し得た。しかし市販バターロールに比べ比容積硬さが悪く、下面のこげが強い。これの改善策の 1 つとして加湿焙焼をとりあげてみたが、75cc の加湿により、比容積、硬さ、下面のこげ色を少し改良し得た。

2 次醗酵時、上下段の 5～6 deg の温度差が焙焼バターロールに影響を与え上段で 2 次醗酵させたものが比容、容積、重量共にすぐれていた。

オーブンはバターロール以外に種々の用途があるので、これのみにて小型で充分とは言いがたいが、家庭用としては大型より小型オーブンの普及率<sup>6)</sup>の高い日本においては醗酵保温能附属により今まで試みられなかった小型パン焙焼も可能になった事は意義があることゝ思う。

本研究にあたり機械器具を御提供御協力いただきました日立熱器具株式会社梅山氏及び服部氏に深く謝意を表します。

## 文 献

- 1) 田中智子：きょうの料理 (手作りのパン) 4 (1972)。
- 2) 阿久津正蔵外 5 名：家庭で焼くパン 婦人の友社 1 (1970)。
- 3) 河端俊治，菅野三郎：加工食品と食品衛生 新思潮社 P259 (1972)。
- 4) 阿部励子，北條裕子：四国女子大学研究紀要 12 集 (1972)。
- 5) 河端俊治，菅野三郎：食糧技術普及シリーズ第 6 号 農林省 食糧研究所 (1968)。
- 6) 神長和子：Oven 使用状況の実態調査 聖徳栄養短期大学紀要 5 (1974)。