
 報 文

家庭用ガスオーブンの予備加熱の必要性について (第4報)

——パイの場合——

Necessity of Preheating on Home Gas Oven Cooking (Part 4)

……In Case of Pies……

大喜多祥子* 山田 光江*
(Sachiko Ohkita) (Mitsue Yamada)

The necessity of preheating on home gas oven cooking was checked with French pies which were cooked short time at high temperature in oven with or without preheating and some differences were observed between these pies. Pies cooked in the oven without preheating was a little smaller in size than those cooked with preheating and also it was found that pies prepared in oven with preheating were more uniformly baked than those baked without preheating.

As previously reported, such differences were not observed with baking sponge cake, cream puff crust, bread and cookies (except one special kind cookie).

The reason why this difference would appear was considered as follows: While there is the difference about the baking temperature, that is, for sponge cake and cookies at low temperature and for cream puff crust and bread at high temperature, these are baked relatively long time (about 10-12 minutes), but pies of small and basic types are baked at high temperature for short time (3-6 minutes). This would be the point responsible for this difference.

In the case of the baking of pies in the oven without preheating, by the elongation of the baking period, good quality pies can be obtained.

From this series of studies, it become possible to conclude that the preheating is not always necessary.

I. 緒 言

筆者らは家庭用ガスオーブン使用時の予備加熱の必要性について、もし出来上りに差異がなければ、エネルギー節約の立場から予備加熱は不要であろうし、焙焼素材によっては予備加熱の有無の影響が出来上りに差異を生ぜしめるであろうとの考えから本研究を続けているが、スポンジケーキやクッキー (150°C 程度) およびシュー皮やパン類 (200°C 程度) ではほぼ予備加熱不要であり、特殊なクッキーのラングドシャールは予備加熱なしの方が良品が出来上った¹⁾²⁾。またパン切片によるこげ色のつ

き方の検討³⁾から、さらに高温短時間加熱のパイの場合の予備加熱の必要性が感じられた。

そこで今回はフレンチパイの基本型として、上に向って膨化する型ぬきパイと横に膨化するパルミエパイの、小型のものを焙焼検討したので報告する。

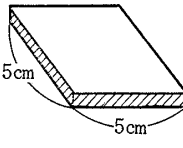
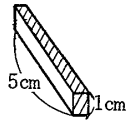
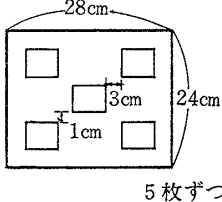
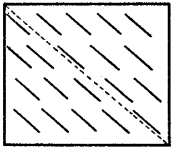
II 実験方法

1. 試 料

日本冷蔵KK製クローベルパイシート (小麦粉42%, マーガリン33%, 卵4%, 水21%, フレンチ式 4×4×4 × 2層) を大量購入して冷凍庫に保管, 使用前に4°C 冷蔵庫に60分間おき, 直ちに厚さ0.42cm に延し, 第1図

* 大谷女子短期大学

家庭用ガスオーブンの予備加熱の必要性について(第4報)

	型ぬき式	パルミエ式
大きさ ( 部は切り口)		
並べ方	 5枚ずつ	 20枚ずつ
重さ	1枚 12.2 ± 0.4g	20枚で47.3 ± 1.6g

第1図 パイ基本型の生地のおきと天板内配置

1. 全体的にみたこげ色	非常に -3	かなり -2	わずかに -1	差がない 0	わずかに +1	かなり +2	非常に +3
2. 外観							
ア. 上面のたて(長辺)の長さ	非常に短 -3	かなり短 -2	わずかに短 -1	差がない 0	わずかに長 +1	かなり長 +2	非常に長 +3
イ. 上面の横(短辺)の長さ	非常に短 -3	かなり短 -2	わずかに短 -1	差がない 0	わずかに長 +1	かなり長 +2	非常に長 +3
ウ. 高さ	非常に低い -3	かなり低い -2	わずかに低い -1	差がない 0	わずかに高い +1	かなり高い +2	非常に高い +3
エ. 総合的にみた形状	非常に悪い -3	かなり悪い -2	わずかに悪い -1	差がない 0	わずかに良い +1	かなり良い +2	非常に良い +3
3. 内部の形状(層のつき方)	非常に悪い -3	かなり悪い -2	わずかに悪い -1	差がない 0	わずかに良い +1	かなり良い +2	非常に良い +3
4. 食べてみた触感	重い非常に感 -3	重いか感 -2	重いわずかに感 -1	差がない 0	かわずやかに +1	かわやかに +2	かわ非常に感 +3
5. 味	まず非常に -3	まずかなり -2	まずわずかに -1	差がない 0	おいわずかに +1	おいかなり +2	おい非常に +3
6. 総合	非常に劣 -3	かなり劣 -2	わずかに劣 -1	差がない 0	わずかに良 +1	かなり良 +2	非常に良 +3

第2図 官能検査の質問項目

のように切り整え、直接天板上に並べた。大きさは、加熱時間が短い方が予備加熱の影響が出やすいと考えられるので、製品の諸測定に可能な限りで小型にした。

また試料間のばらつきを小さくするために、同一パイシートの隣り合った部分から切りとったものを予備加熱ありとなしの天板の同一位置に、生地の方も一定にして置いた。(パイシートは最終にのびた方向によって、焼き上り後の焼き縮みなどに少しの差が現われる。)その上からラップで覆い、冷蔵庫で30~60分ねかせた。

2. 加熱条件と方法

温度は220°Cにセット、試料天板設置の際の扉の開閉時間は15秒とした。パイ生地のねかし時間の影響は認められない⁽⁴⁾ので、1台のオーブンで予備加熱あり、なしを交互に焙焼。その他は前報¹⁾通り。

3. 温度の測定方法

型ぬき式パイの内部中心温度測定の熱電対は、パイ生地の層に平行に差しこむことにより、焙焼・膨化の途中でも常にほぼ中心部に固定し得た。その他は前報¹⁾通り。

4. ガス使用量の測定

前報¹⁾通り行なった。

5. 試料の焙焼時と焙焼後の比較

①形状測定

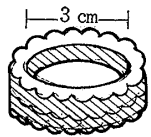
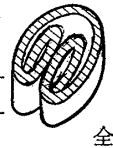
型ぬき式パイでは天板中央の試料の向う側に目盛り入り金属テープを天板に垂直に立てて、高さの最高値を経時的にオーブンの外から読み取った。

また焙焼後の試料は個々に下記の方法で測定し、天板内での焼けむらなどの検討を可能にした。(ただし、パルミエ式パイの重量と体積は1個当りの値が小さいので天板1枚分で測定した。)

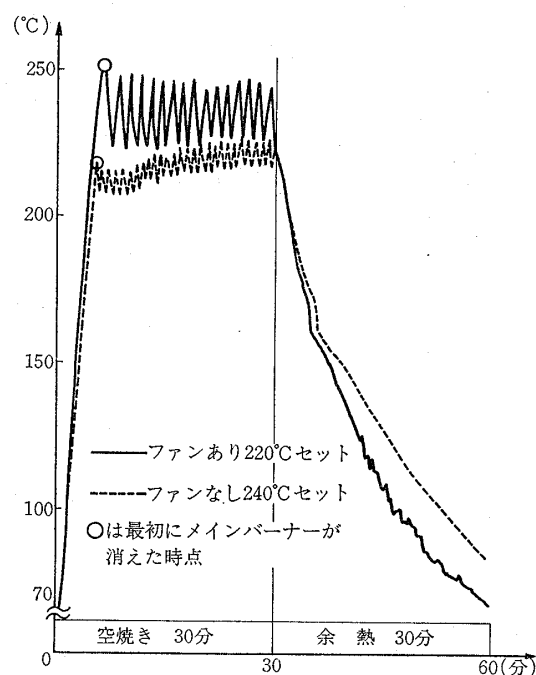
重量……焼き上り後1時間室内に放置後測定。

大きさ……型ぬき式パイは上面と底面の縦と横、高さ(膨化度)、パルミエ式パイは縦と横(膨化度)、高さのそれぞれ最大位置をノギスで測定。

焼き色……焙焼後、表面の脂肪分のせいか白っぽく変化し、1日

	ブーシェ	パルミエ
大きさ ( 部は 切り口)		
並べ方	型ぬき式基本型に準じる	
重さ	1個 約14.4g	1個 約8.7g

第3図 ブーシェ、パルミエの生地の大きさ



第4図 空焼き時庫内中心温度

後に安定するので、24時間後に前報通り測定。

体積……色測定後に前報通り測定。

②官能検査

前報¹⁾ 通りで20名のパネルで実施したが、今回の試料では特に外観や層の状態、組成などに重きをおき、第2図のような質問項目で行なった。

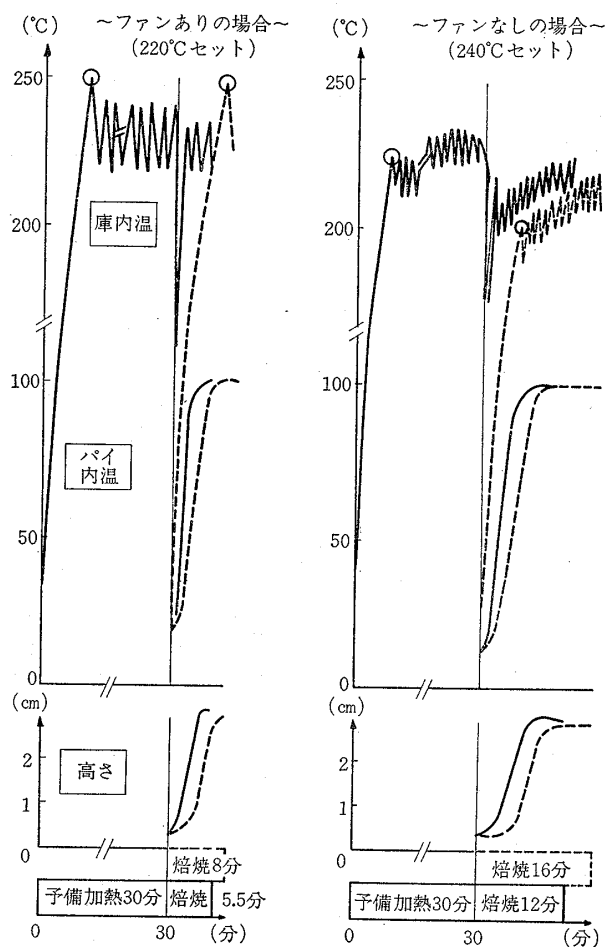
6. 実用的な形での検討

基本型は最も容易に膨化するの加熱の差の影響を受けやすいが、同程度の小型で実用的な形の例として、第3図に示したような生地大きさのブーシェとパルミエを焙焼した。

Ⅲ. 結果および考察

1. 空焼き時の庫内中心温の変化

高速オーブンで 220°C、ファンなしオーブンで 240°C にセットして30分間空焼きした場合の、庫内中心温の経

第5図 型ぬき式パイ焙焼時庫内温、パイ内温、高さの変化
(——予備加熱あり、……予備加熱なし)

時変化を第4図に示した。高速オーブンでは点火7分後に250°Cまで上昇し、その後点滅を繰り返し225°C~245°Cの範囲に安定化する。

ファンなしオーブンでは点火5分後220°Cに達して点滅を始め、15分後には215°C~225°Cの範囲に安定化する。これは前者に比べてやや低い、前者と同範囲にするためにはセット温度を250°C~260°Cにすることが必要となり、常識的な温度を超えるため、今回はセット温度240°Cにとどめた。ここで消火後30分間の余熱の低下には一見両者の差があるかにみえるが、これは前者が点火寸前の低い温度から余熱を開始したためで、両者のさめ方にはほとんど差はないとみてよい。

2. 型ぬき式パイの場合

①庫内温、生地内温、高さの経時変化

3項目の測定結果を第5図に示したが、ファンありのオーブンでは、予備加熱した方(実線)が焙焼時の庫内温の回復が速いため、生地内温の上昇も速く、高さの増加も速く、膨化終了後にこげ色がついて、5.5分で焙焼

家庭用ガスオーブンの予備加熱の必要性について (第4報)

第1表 焼き上がった型ぬき式パイの重量, 体積, 大きさ, 色 (1個当り
5個・4回分)
(●予備加熱あり ○予備加熱なし)

				ファンあり	ファンなし
重量変化 (%)	(焙焼後/焙焼前×100)		●	79.7±1.5	76.7±0.9
			○	78.9±1.4	76.5±1.1
体積 (cc)			●	46.1±4.7	45.4±5.1
			○	45.4±9.3 (**)	44.6±6.9
膨化率 (%)	(体積(cc)/重量(g)×100)		●	469±47	481±41
			○	465±105 (**)	476±68 (*)
大きさ (cm)	上	たて	●	4.60±0.16	4.56±0.13
			○	4.58±0.16	4.54±0.20 (**)
	面	横	●	3.87±0.25	3.94±0.17
			○	3.54±0.17 **	3.70±0.21 **
	底	たて	●	4.97±0.11	4.85±0.09
			○	4.91±0.09	4.78±0.10 *
	面	横	●	4.32±0.21	4.25±0.21
			○	4.13±0.20 **	4.28±0.19
高さ (最高点)			●	3.29±0.63	3.18±0.53
			○	3.35±0.81	3.38±0.69
均整	上面積×100 底面積 (%)		●	83.0±6.3	87.1±4.3
			○	80.1±5.9	82.2±6.0 **
色	予備加熱ありと なしとの色差	(上面)		3.27 (めだつ程の色差)	4.06 (めだつ程の色差)
		(底面)		7.84 (大きな色差)	4.88 (めだつ程の色差)

*, **.....平均値の差の検定で危険率5%, 1%で有意差あり

(*), (**)...ばらつき差の検定で " " "

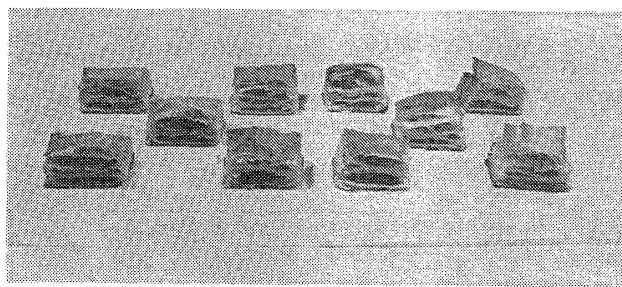
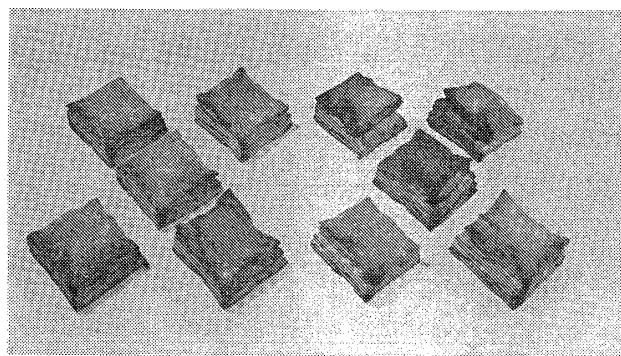
終点とできたが, 予備加熱なしの方(点線)では約3分遅れて同一温度や高さに達するために, 焙焼終了(こげ色の目測により判断)に8分を要した。

ファンなしオーブンも同様の傾向が得られ, 同じ感じに焙焼終了するのに予備加熱ありは12分, なしは16分を要した。

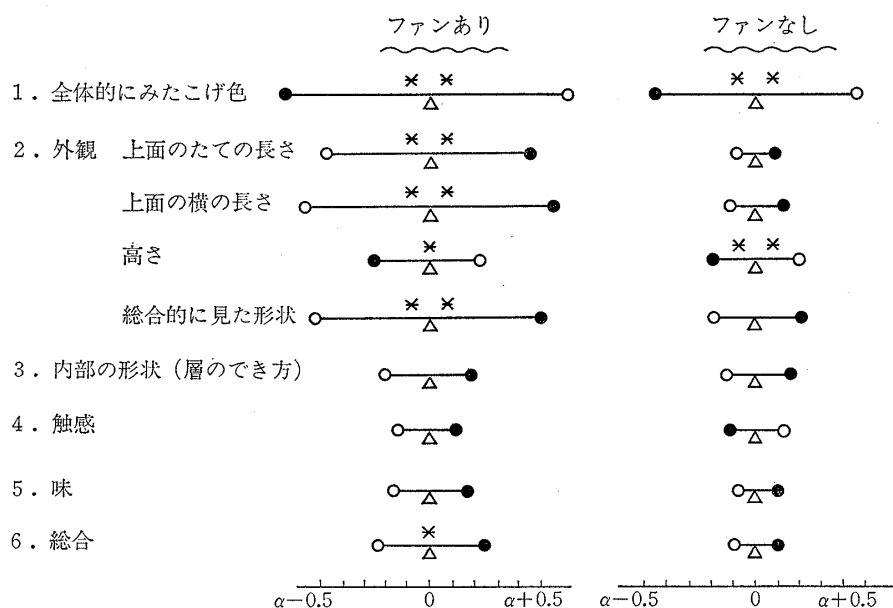
②製品の重量, 体積, 大きさ, 焼き色

焙焼過程を観察していると, 始めに膨化が起り, 最大限に達した頃からこげ色がつき始めるが, 焙焼前後の重量の変化率, 焼き上り後の体積, 膨化率, 大きさ, 形状の均整度について各平均値を求め, 予備加熱の有無の差の検定と, それぞれの条件での焼きむら(ばらつき)の差とを検定した。また予備加熱の有無の色差を製品の上面と底面で求め, 以上を第1表に示した。

その結果, ファンありオーブンでは焼き上り後の大きさの横の長さに有意差がみられて, 予備加熱ありの方が焼きちぢみが少いといえることになるが, 上・底面ともに4cm程度の中での0.3~0.2cmの差であり, しかも膨化率には差がないので, 実際上は問題にするほどではな



第6図 型ぬき式パイ官能検査供試料~ファンありの場合~
(左の5個: 予備加熱あり 右の5個: 予備加熱なし)



第7図 型ぬき式パイ官能検査の解析結果 (●予備加熱あり ○予備加熱なし)

第2表 パルミエ式パイ焙焼時間と状態の変化

		焙 焼 時 間	最も急激にふくらんだ時
ファンあり	予備加熱あり	3.5分	1.5~2 分後
	予備加熱なし	6.5分	3.5~4.75分後
ファンなし	予備加熱あり	8.5分 (6分)	3~5分後
	予備加熱なし	11.5分 (8分)	5~8分後

(注) () は天板前後入れかえ時間

い。そして天板内の製品の焼きむらについては、体積と膨化率に予備加熱の有無による有意差が認められ、予備加熱ありの方がよく揃っているといえる。

ファンなしオープンでもほぼ同様であったが、さらに均整度にも差があって、予備加熱なしの方が上すばまりになった。しかし総じてパイの生命である膨化そのものには、問題とするほどの影響はないと考える。

焼き色については1報のシュー皮と同じ方法にて検討したが、特に焙焼中は見えない底面が予備加熱なしの方

第3表 焼き上がったパルミエ式パイの重量、体積、大きさ、色

(●予備加熱あり ○予備加熱なし)

				ファンあり	ファンなし
天板1枚分 (3回)	重量変化 (%) (焙焼後/焙焼前×100)	●		79.1±4.8	81.1±4.8
		○		77.4±5.4	77.5±1.9
	体 積 (cc)	●		204.3±12.1	192.3±30.0
		○		199.5±20.6	178.6±29.0
1個当り (20個・3回)	膨 化 率 (%) (体積(cc)/重量(g)×100)	●		559±46	507±92
		○		545±48	475±84
	大 小 (cm)	た て	●	4.24±0.14 **	4.29±0.16 **
			○	4.12±0.23 (**)	4.12±0.42 (**)
		横	●	3.35±0.48	3.10±0.74
			○	3.36±0.54	2.98±0.62
		高 さ	●	0.92±0.07	0.88±0.07
			○	0.89±0.06 **	0.87±0.06
	色	上面の色の予備加熱ありとなしとの色差		3.01 (めだつ程の色差)	1.11 (わずかな色差)

*, **.....平均値の差の検定で危険率5%, 1%で有意差あり

(*), (**).....ばらつきの差の検定で " " "

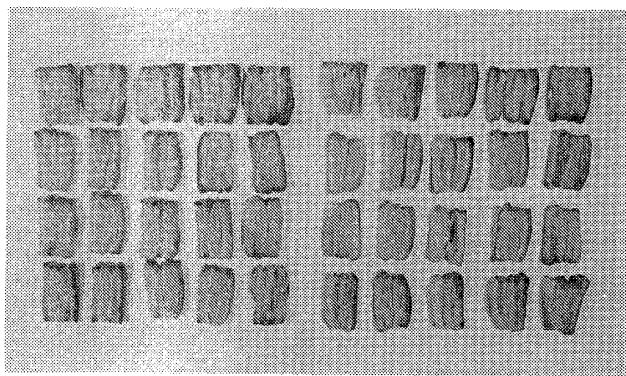
家庭用ガスオーブンの予備加熱の必要性について (第4報)

がややこげすぎている、予備加熱ありとの色差が大きく現われた。しかしこれは焙焼時間の調節で緩和できる範囲である。焼きむらも検討したが、ファンありオーブンの上面では1%有意で予備加熱なしの方が焼きむらが大きかった。

③官能検査

官能検査に供した試料は、第2図の1～2の項目については天板1枚分の状態で比較させ、3～5の項目は1/2個ずつをパネラーに配布したが、天板1枚分の状態を第6図に示した。ファンなしもほぼ同様なので略す(以下同じ。)

解析結果を前報²⁾同様に、第7図に示したが、ファンありオーブンでは、内部の形状(層のでき方)、触感、味には有意差がなかったが、こげ色と外観には有意差がみられ、予備加熱なしの方が濃いこげ色で、高さも高いが縦、横の長さとか総合的にみた焼き上りの形状面での外



第8図 パルミエ式パイ官能検査供試料 ～ファンありの場合～
(左の5列: 予備加熱あり 右の5列: 予備加熱なし)

観としては予備加熱ありの方が好感が持たれた。そして6の総合評価でも差があって予備加熱ありの方が良しとされた。

ファンなしの方では、こげ色と高さの項目でファンありと同じ結果が得られたが、他のすべての項目で予備加熱有無による差が認められず、総合評価にも有意差はなかった。

大きさなどの物理測定と官能検査の両結果から、非常に小さな差ではあるが予備加熱をしておいた方がやや好ましいという結果が得られた。しかし両者を厳密に比較した場合の結果であることに留意したい。

3. パルミエ式パイの場合

① 焙焼時間と状態の変化

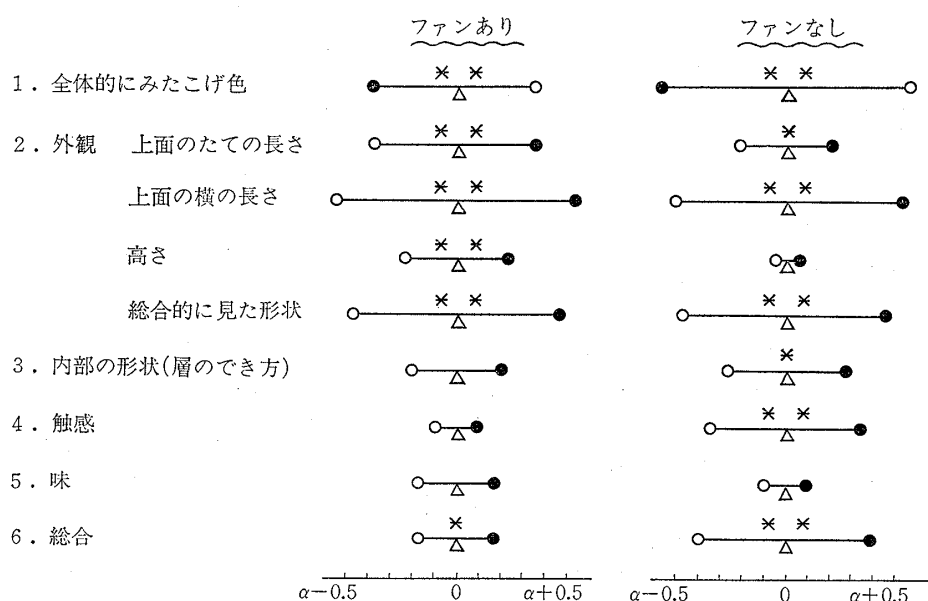
パルミエ式パイ焙焼時庫内温は型ぬき式パイとほぼ同様の傾向であったので省略する。また、この生地は同一平面上でひろがって膨化するタイプであり、高さが第1図に示したように天板面上から1cmであるため、生地内温の測定が不可能であったので、焙焼時の観察結果のみ時間と共に第2表に示した。

前記の型ぬき式パイ同様、温度の上昇に伴い、先ず十分に膨化し、そのあとでこげ色がつくので、適切なこげ色になった時点を経済終点とした。

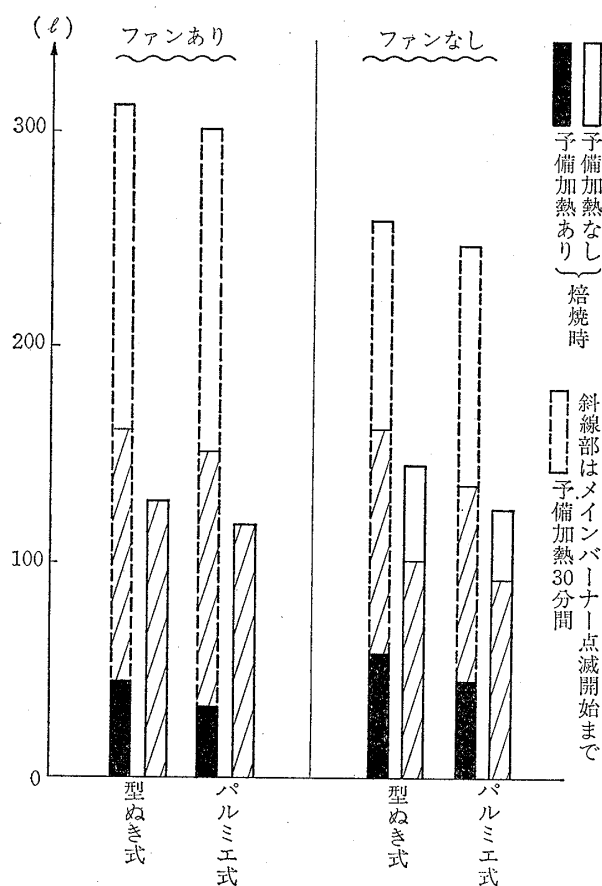
ファンなしオーブンでは前報²⁾クッキーと同様、焼きむらを小さくする目的で、途中こげ色がつき始めるころに天板の前と奥を入れかえた。(所要時間10秒)

② 製品の重量、体積、大きさ、焼き色

2と同様にして算出、検定した結果を第3表に示した



第9図 パルミエ式パイ官能検査の解析結果 (●予備加熱あり, ○予備加熱なし)



第10図 ガス使用量

が、ファンあり、なしの両オーブン共、製品の縦つまり第1図の生地5cmが焼き上がり後4.1~4.3cmに収縮していて、その焼き縮み程度に0.1~0.2cmの差が認められた。また、特にファンありオーブンの方では高さ(第1図の生地1cmのところ)にも僅かな有意差が認められた。型ぬき式にも見られたこのような差は、予備加熱ありの方が温度が急激に上昇するため焼き縮みを防ぐことができるためと考えられる。しかし体積に影響するほどでない僅かな差であることはいうまでもない。

③ 官能検査

前記同様であるが、天板1枚分の状態は第8図に示す通りであり、3~5の項目は1個ずつを配ってみさせた。

解析結果は第9図に示したが、ファンありオーブンの方では型ぬき式パイとほぼ同じような結果が得られた。ファンなしオーブンではさらに層のでき方や触感などの点でも差があり、予備加熱ありの方が良いとされた。つまりパルミエ式の方が型ぬき式以上に予備加熱の有効性が認められ、ファンなしオーブンではその差が顕著である。

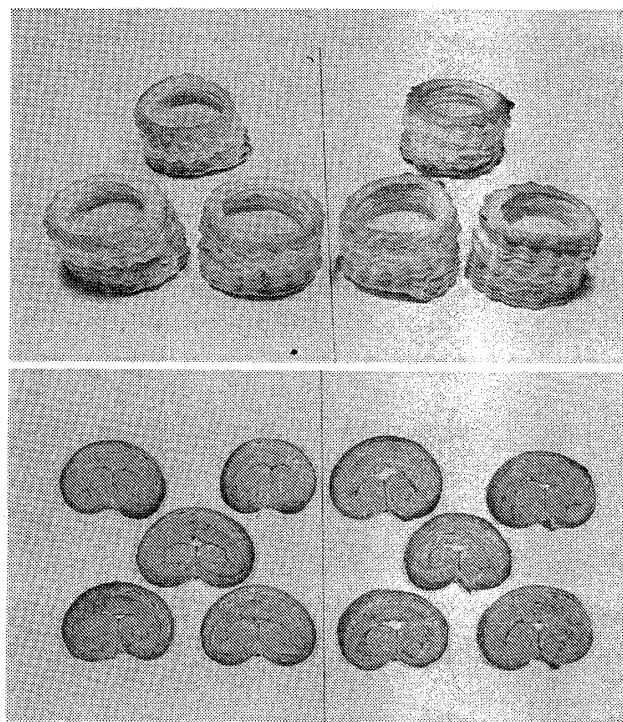
4. ガス使用量

加熱に要したガス使用量を求め第10図に示したが、前

第4表 ブーシェ、パルミエの焙焼時間

		ブーシェ	パルミエ
ファンあり (220°Cセット)	予備加熱あり	6分	6分
	予備加熱なし	8.5分	8分
ファンなし (240°Cセット)	予備加熱あり	12.5分	12.5分(8分)
	予備加熱なし	16分	15分(10分)

(注) () は天板前後入れかえ時間



第11図 ブーシェ、パルミエの実物写真 ~ファンありの場合~
(左: 予備加熱あり 右: 予備加熱なし)

報同様、予備加熱なしの方が少なくてすんだ。

5. 実的なブーシェ、パルミエの場合

今回は、前報³⁾のパン切片の高温短時間加熱の場合のこげ方の検討から、さらに高温短時間で焼くパイの場合に、できるだけ予備加熱の必要性を顕著に求めるべく、短時間加熱のため差が出やすいはずの小型で、しかも容易に膨化しやすい最も単純な形で検討した。しかし同じ小型でも実的な場合にはやや形が複雑になるので基本型ほど微妙な差が出るか否かということで、ここに2種をとりあげて焙焼試験をした。

所要焙焼時間は第4表に示した通りで、いずれも予備加熱なしの方は条件に応じて2~4分の時間延長をした。

第11図に製品の写真を示したが、基本型に比較して形が複雑になるためか、1個当りの生地量が多いので焙焼時間が長くなるためか、外観上の差はほとんど感じられなかった。つまり、基本型であるが故にみられた差は実用小型では消去してしまい、予備加熱の必要性は感じ得なかった。

家庭用ガスオーブンの予備加熱の必要性について (第4報)

IV. 要 約

家庭用ガスオーブンの予備加熱の必要性について、高温短時間で層状に膨化させて焼き上げるフレンチパイの、型ぬき式とパルミエ式のそれぞれ小型の基本型について、実用的な形の場合も含めて検討した結果、

1. 型ぬき式パイの基本型で厳密に比較すると、予備加熱ありの方が焼き縮みが小さく、よく揃って焼き上がるが、予備加熱なしでも加熱時間の延長でパイ製品としてはほとんど支障のない製品が得られた。

2. パルミエ式パイの基本型で厳密に比較すると、予備加熱ありの方が焼き縮みが少なく、特にファンなしのオーブンでは外観に加えて層のでき方や触感の点でも、加熱時間の延長のみでは解決できない有意差がみられた。

3. 1, 2のようなことが厳密には出現するが、実用的な場合として小型のブーシェ、パルミエを焼いてみると、結局基本型より形が複雑であったり、生地量が多いので焙焼時間を長く要したりするため、予備加熱なしでも加熱時間を延長すれば予備加熱ありより特に劣るとは感じられなかった。

4. ガス使用量は前報同様の結果であった。

以上より、差が出やすいはずの小型・基本型のパイでは、今までに検討したケーキ、シュー皮、パン、クッキー

ー (ラングドシャ以外) とは異なり、予備加熱の有無による影響が非常に僅かではあっても明らかにあることを確認したが、実的な形にするとすでにそれらのことは問題にならない。

1 報以来の検討を通して、それ以外の場合でも結局は家庭用ガスオーブンではガスの節約という点からも予備加熱の必要はない。

これは業務用の大型と異なり庫内が小さいことと、ガスという熱源に起因すると考えるが、特にファンありの高速オーブンが普及しつつある今日から将来にかけて、家庭用ガス高速オーブンである限りほとんどすべてのものを焼く場合に予備加熱の必要性は無しと判断するに至った。

なお本研究の要は S. 55. 11. 29 第54回日本家政学会関西支部研究発表会 (於: 京都教育大学) にて口演発表したことを附記します。

参考文献

- 1) 大喜多祥子・山田光江: 調理科学 13, 137 (1980)
- 2) 大喜多祥子・山田光江: 調理科学 13, 214 (1980)
- 3) 大喜多祥子・山田光江: 調理科学 14, 106 (1981)
- 4) 石村哲代: 四条啜学園女子短大研究論集 5, 14 (1971) (昭和56年4月7日受理)

新 刊 紹 介

五十嵐脩著 「食品学」(吉川・細谷編 栄養大学講座①)

(A5判上製 238 ページ 定価 2,000 円 光生館)

本書は細谷教授と故吉川教授が企画編集された「栄養大学講座」の1冊として書かれたものである。この講座は編者によると日本の栄養士養成をみると充分とはいえない。すなわち口からとり入れる食べ物 Food Science と、食べ物を受け入れる人間側面の栄養の問題に大別されている。そして後者は、さらに、栄養領域の基礎的諸問題 Basic Problems in Nutritional Field, 個体レベルの人間の栄養問題 Clinical Nutrition, ならびに集団レベルの人間の栄養問題 Community Nutrition に分けられていると考えられている。この講座ではこれらの領域を含むものを計画している。

その第1巻として出された本書は、お茶の水女子大学教授五十嵐博士がこの目的にそうべく書かれたもので全体の構成を、食品に含まれる成分の化学、食品の栄養価判定に用いられる食品成分表、各食品の特質、食品の加工貯蔵中に起る食品成分の変化、食品の特性にわけ記述している。

食品成分表については、三訂補の改正にたずさわった著者だけに、成分表の使い方を解説しており、各食品については栄養素の含量、特徴を中心として述べており、特色のある食品学といえよう。 (元山)