

# 都市ガスと調理器具

玉川 雅章\*

## 1. はじめに

我々人類が食品を加熱することを知ったのは、なぜであろうか。“ある時、山火事があり、食料に窮した人々が焼けた動物を食べたところ、非常においしかったので、焼いて食べることを覚えた。”という話がある。それ以来、ただおなかを満たすだけが目的ではない、おいしさを求める加熱調理が始まったのである。

その時の熱源は木あるいは草であった。調理において用いられる熱源としては、ガス、電気、灯油、薪、木炭、コークス、石炭、れん豆炭などがある。しかし、現在においてはこれらのうち、ガス、電気、灯油以外は、あまり用いられなくなってきた。これは、供給、価格の安定性がなくなりつつあることや、運搬、貯蔵、清潔性、取扱い方法などの実用上の諸点での優位性が低下しているためである。

これらの熱源を利用した調理器具は、家庭用の小型から、営業用の大型のものまであり、また調理方法の相違から分類しても実に多種多様である。しかし一見雑然としているようであるが、伝熱という面から調理器具を見ると、次のようになる。

- ① 食品を加熱することを目的とする。
- ② 加熱方法は、焼く、蒸す、煮る、炒める、炊く、揚げるに分類できる。これらの伝熱の過程は放射、対流、伝導の3方法を応用したものである。
- ③ 加熱温度・速度、雰囲気などが、調理目的によって異なる。

以上のような点から見ても、食品を加熱調理するためには、微妙な熱の調節を必要とする。その点都市ガスは、インプットを器具せんで簡単に、大から小まで自由に変えることができるので、他の熱源にくらべて、最も適した調理用燃料であると言えるであろう。

本稿においては、現在、調理において最も多用されている熱源であるガスの基礎知識とガス調理器具について、記述することにした。

\* 東京瓦斯株式会社 機器技術室開発グループ

## 2. ガスの性質と燃焼

### 2.1 ガスの成分

ガスの成分は、その原料あるいは製造設備によって異なる。一般に都市ガスは、これらの各種のガスを混合調整した混合ガスが普通であって、成分はそれぞれの都市(ガス事業者)によって異なっている。これらの都市ガスの区分として、器具の融通性と供給側のガスのプラントの操業条件などを基本として、都市ガスを14種類に分類し、ウォッペ指数 ( $WI = H/\sqrt{d} = \text{発熱量}/\sqrt{\text{比重}}$ ) の1000位の数字と燃焼速度の類別 (Aは遅いもの、Bは中間、Cは速いもの) の組合せで表示される。

一例として、東京ガスが供給するガスの成分を第1表に示す。東京ガス本社地区の場合、地区により製造ガス(ガス区分6B)と天然ガス(13A)の2種類がある。

第1表 都市ガス成分の一例(容積%)

成 分	都市ガス6Bの一例	都市ガス13Aの一例	
H <sub>2</sub>	35	—	
CO	5	—	
CO <sub>2</sub>	8	—	
CH <sub>4</sub>	27	87.3	
O <sub>2</sub>	3	—	
N <sub>2</sub>	15	0.1	
CmHn	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	5	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> 5.6
	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	2	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 4.3
			C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> 2.7
発熱量(kcal/m <sup>3</sup> )	5000	11000	
比 重(空気=1)	0.60	0.67	

製造ガス(6B)の場合、石炭ガス、油ガス、ナフサガス、発生炉ガス、天然ガス、LPG、石油精製のオフガス等の各種原料ガスの混合ガスで、その混合割合は、工場、季節、時刻などによって若干異なる。従って、供給ガスの成分割合は一定でなく、ある範囲内にある。

また天然ガス(13A)は、一酸化炭素を全く含まないので、中毒の危険性が極めて低くなる。

以下、ガスの性質および燃焼に関する説明には、第1表に例示した東京ガスの供給ガスのうち、6Bを例にと

都市ガスと調理器具

ることを、お許し願いたい。

2.2 ガスの圧力

ガスは、ガス器具に至るまで、常にある圧力で供給されている。その圧力の強さは水柱の高さ(mmH<sub>2</sub>O)で表わされ、一般に大気圧を基準としたゲージ圧力で示される。供給圧力はガスの種類によって異なっており、一定の範囲で定められている。

(例) 都市ガス 6B : 50~200mmH<sub>2</sub>O

都市ガス 13A : 100~250mmH<sub>2</sub>O

従って、ガス器具はこの範囲内で支障なく使用できるように設計されている。

2.3 ガスの比重

ガスの比重は、等温等圧のガスと空気の重量の比率を空気を1として表わす。ガスの組成の違いによって、供給ガスの比重は変化する。

各種単体ガスの比重は第2表に示すとおりであるから、たとえば第1表の例の都市ガス 6B の比重は、その組成から第3表のように計算することができる。

第2表 単体ガスの性質

	分子式	kcal/Nm <sup>3</sup>		比重 (空気=1.0)	理論空気量 (Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> )	着火温度 (°C)	
		真発熱量	総発熱量			空气中	酸素中
一酸化炭素	CO	3,020	3,020	0.967	2.38	610	590
水素	H <sub>2</sub>	2,570	3,050	0.070	2.38	530	450
メタン	CH <sub>4</sub>	8,550	9,520	0.555	9.52	645	645
アセチレン	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	13,600	14,090	0.906	11.90	335	—
エチレン	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	14,320	15,290	0.975	14.28	540	485
エタン	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	15,370	16,820	1.049	16.70	530	500
プロピレン	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	21,070	22,540	1.481	21.40	455	420
プロパン	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	22,350	24,320	1.550	23.80	510	490
ブチレン	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	27,190	29,110	1.931	28.60	445	400
(正)ブタン	n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	29,510	32,010	2.091	30.90	490	460
(イソ)ブタン	i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	29,050	31,530	2.064	30.90	490	460
酸素	O <sub>2</sub>			1.110			
窒素	N <sub>2</sub>			0.967			
二酸化炭素	CO <sub>2</sub>			1.529			

第3表 都市ガス 6B の比重の計算例

成分	A 1Nm <sup>3</sup> 中の各成分の量 (Nm <sup>3</sup> )	B 各成分ガスの比重(空気=1.00)	A×B
CO <sub>2</sub>	0.08	1.529	0.122
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0.05	0.975	0.049
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0.02	1.481	0.029
O <sub>2</sub>	0.03	1.110	0.033
CO	0.05	0.967	0.048
H <sub>2</sub>	0.35	0.070	0.025
CH <sub>4</sub>	0.27	0.555	0.150
N <sub>2</sub>	0.15	0.967	0.145
計	1.00		0.601

第4表 燃焼の化学反応

成分	燃焼の化学方程式	酸素当量	生成したCO <sub>2</sub> (生成比)	生成したH <sub>2</sub> O (生成比)
CO	CO + 1/2 O <sub>2</sub> = CO <sub>2</sub>	0.5	1	0
H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> + 1/2 O <sub>2</sub> = H <sub>2</sub> O	0.5	0	1
CH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub> + 2O <sub>2</sub> = CO <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O	2	1	2
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> + 3O <sub>2</sub> = 2CO <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O	3	2	2
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> + 7/2 O <sub>2</sub> = 2CO <sub>2</sub> + 3H <sub>2</sub> O	3.5	2	3
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> + 9/2 O <sub>2</sub> = 3CO <sub>2</sub> + 3H <sub>2</sub> O	4.5	3	3
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> + 5O <sub>2</sub> = 3CO <sub>2</sub> + 4H <sub>2</sub> O	5	3	4
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> + 13/2 O <sub>2</sub> = 4CO <sub>2</sub> + 5H <sub>2</sub> O	6.5	4	5

2.4 燃焼に必要な空気量

ガスの燃焼には酸素が必要である。酸素は空气中に含まれているから、空気を供給することが、燃焼には欠くことのできない条件といえる。燃焼に必要な空気量は第4表に示す反応式から第5表のように計算により求めることができる。このように計算によって求めた空気量のことを理論空気量とよんでいる。例示した成分の都市ガス 6B が 1Nm<sup>3</sup> 完全燃焼するのに要する理論上の空気量は約 4.5 Nm<sup>3</sup> である。

種々のガスについて計算してみると、いずれの場合にも、おおむねガスの発熱量(後記) 1000kcalにつき約 0.9m<sup>3</sup> の空気量が必要になることがわかる。従って、発熱量が高いほど多くの空気が必要になってくる。

第5表 理論空気量の計算例

成分	A 1Nm <sup>3</sup> 中の量 (Nm <sup>3</sup> )	B 酸素当量	A×B 酸素所要量 (Nm <sup>3</sup> )	理論空気量 (Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> )
CO <sub>2</sub>	0.08			0.950 × 100 / 21 = 4.52
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0.05	3.0	0.150	
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0.02	4.5	0.090	
O <sub>2</sub>	0.03		(-0.030)	
CO	0.05	0.5	0.025	
H <sub>2</sub>	0.35	0.5	0.175	
CH <sub>4</sub>	0.27	2.0	0.540	
N <sub>2</sub>	0.15			
合計	1.00		0.950	4.52

しかし、実際には理論空気量だけでガスを完全燃焼させることはできず、更に20~40%多くの過剰空気を必要とする。従って 1000 kcal の熱を得るためガスの燃焼に必要な実際の空気量は 1.2~1.4Nm<sup>3</sup> である。

2.5 燃焼生成物

ガスが完全燃焼すると、その成分中の炭素成分は二酸化炭素に (C+O<sub>2</sub>→CO<sub>2</sub>)、水素成分は水蒸気に (H<sub>2</sub>+ $\frac{1}{2}$ O<sub>2</sub>→H<sub>2</sub>O) なる。従って、廃気ガスの成分は①二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)、②水蒸気 (H<sub>2</sub>O)、③窒素 (N<sub>2</sub>)、④過剰空気 (O<sub>2</sub>+N<sub>2</sub>) の4種類である。これらの容積割合はガスの種類により異なる。

都市ガス 6B が理論空気量の空気と反応して完全燃焼した場合の生成物の量を第4表を用いて計算した例が、第6表である。

第6表 燃焼生成物の計算例

成分	A 1Nm <sup>3</sup> 中の量 (Nm <sup>3</sup> )	生成物 (Nm <sup>3</sup> )				理論空気中の N <sub>2</sub> 4.52×0.79 =3.57	
		CO <sub>2</sub>		H <sub>2</sub> O			N <sub>2</sub>
		B 生成比	A×B 生成量	C 生成比	A×C 生成量		
CO <sub>2</sub>	0.08	1	0.08			理論空気中の N <sub>2</sub> 4.52×0.79 =3.57	
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0.05	2	0.10	2	0.10		
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0.02	3	0.06	3	0.06		
O <sub>2</sub>	0.03						
CO	0.05	1	0.05				
H <sub>2</sub>	0.35			1	0.35		
CH <sub>4</sub>	0.27	1	0.27	2	0.54		
N <sub>2</sub>	0.15						0.15
計	1.00		0.56	(注) 1.05		3.72	
合計			5.33(Nm <sup>3</sup> )				
比率 (%)			10.5	19.7	69.8		

(注) 水蒸気が水になると、 $1.05 \times \frac{18}{22.4} = 0.844$ (kg)

2.6 ガスの発熱量

ガスが燃えると、その成分に応じた燃焼熱を出す。ガス 1Nm<sup>3</sup> が、完全燃焼した時に発生する熱量をそのガスの発熱量という。

ガス中の水素成分は燃焼によって H<sub>2</sub>O となるが、燃焼ガスが高温であるため水蒸気の状態にある。燃焼により発生した熱量から水蒸気のもっている蒸発熱 (1Nm<sup>3</sup> あたり約 480 kcal) を引いたものを真発熱量といい、水蒸気が水に戻るとして、その蒸発熱を含めたものを総発熱量という。

各種単体ガスの発熱量は第2表に示すとおりである。都市ガス 6B の発熱量は、その組成から第7表のように求められる。また、真発熱量は、

$$5005 - 1.05 \times 480 = 4501 \text{ kcal/Nm}^3$$

となる。

第7表 都市ガス6Bの総発熱量の算出例

成分	A 1Nm <sup>3</sup> 中の量 (Nm <sup>3</sup> )	B 可燃成分の 総発熱量 (kcal/Nm <sup>3</sup> )	A×B ガス中の可燃 成分の発 熱量 (kcal)	燃焼により 生成する水 蒸気の体積 (Nm <sup>3</sup> )
CO <sub>2</sub>	0.08	—	—	—
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0.05	15,290	765	0.10
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0.02	22,540	451	0.06
O <sub>2</sub>	0.03	—	—	—
CO	0.05	3,020	151	—
H <sub>2</sub>	0.35	3,050	1,068	0.35
CH <sub>4</sub>	0.27	9,520	2,570	0.54
N <sub>2</sub>	0.15	—	—	—
合計	1.00		5,005	1.05

2.7 着火温度

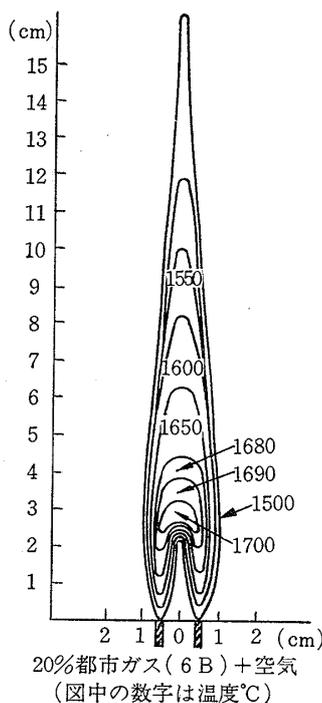
ガスが燃焼、すなわち空気中の酸素と反応するためには、ガスが酸素と接触すると同時に、ある一定温度に達していることが必要である。反応の起こる最低の温度を着火温度という。着火温度はガスが加熱されて酸化反応を起した結果発生する熱量と、外気に放散する熱量との平衡によって決まるもので、発生した熱量よりも放散する熱量の方が大きい場合には燃焼反応は継続しない。しかし、いったん着火が行なわれるとガスの燃焼は発熱反応であるため、その熱が周囲のガスと空気とから成る混合気を着火温度以上に熱し、反応は次々と伝播していく。

なお、都市ガス 6B の着火温度は、空気中で550~600 °C である。各単体ガスの着火温度は第2表に示した。

2.8 ガスの火炎温度

ガスの炎の温度は、①ガスの種類、②酸素濃度、③環境などによって異なる。また、温度の正確な測定はかなり困難であるため、理論火炎温度がよく用いられる。理論火炎温度とは、ガスが理論空気量の空気と混合して、完全燃焼し、しかもそのとき発生した熱の全部が外部に放散せず、燃焼生成物だけを加熱するとした時の温度である。

実際には燃焼過程中、熱は放射や伝導などにより周壁や受熱面などにより周壁や受熱面などにより失われるので、真の温度は理論火炎温度



第1図 プンゼン炎の温度

## 都市ガスと調理器具

よりも低い温度となる。第1図に空气中に於けるブンゼン燃焼炎の温度を、スペクトル線反転法で実測した結果

第8表 可燃性ガスの理論火炎温度

可燃性ガス	理論火炎温度
水素	2250°C
一酸化炭素	2390
メタン	2050
プロパン	2150
ブタン	2055

を示す。炎の中で最高温度となる位置は、内炎錐のわずかに上方で、都市ガス6Bでは約1700°Cである。一方、同一条件下で理論火炎温度をもとめると約2050°Cとなる。

第8表に可燃性ガスの理論火炎温度を示す。

### 2.9 燃焼における諸現象

ガス器具における燃焼上、起こる可能性のある現象について説明する。

#### (1) フラッシュバック（逆火）

現在、最も多用されているブンゼン式燃焼のバーナでは、一次空気孔の空気調節器の開き具合で一次空気量が決まり、炎の状態が変化する。

一次空気量が極度に多いと、炎が炎孔の内部に入り、バーナ内でゴーゴー音をたてて燃える場合がある。この現象をフラッシュバックという。

一般に炎が安定しているときの状態というのは、炎孔からの混合気の噴出速度と燃焼速度とが釣り合っている場合である。従って、燃焼速度が噴出速度より大きくなると、この現象が起こる。

原因としては、①腐食等により炎孔が大きくなった場合、②何らかの原因でガス量が減少した場合、③空気調節器が開きすぎている場合等が考えられる。

#### (2) リフティング（扇火）

これはフラッシュバックと反対の現象で、混合気の噴出速度が燃焼速度より大きくなり、そのため炎が炎孔に接して燃えずに、ある距離だけはなれた上方の空間で燃える現象である。

原因としては、①炎孔が詰まって小さくなった場合、②空気調節器が開きすぎている場合等が考えられる。

なお、不完全燃焼の場合にも類似した状態になる場合がある。

#### (3) 不完全燃焼

酸化反応が完了しないために一酸化炭素、刺激性成分（ホルムアルデヒド等）、フリーカーボン等が多く生じる場合である。

原因としては、①空気量が不足している場合、②廃気の排出が不良で、新鮮な空気の供給が不十分な場合、③炎が低温のものに触れて、炎の温度が低下した場合等が考えられる。

#### (4) イエローチップ

一次空気量が少なくなると、炎に赤黄色をした部分が見られるが、これをいう。炭素粒子が出はじめた証拠であり、ススのつく原因となるから、空気調節器を開く必要がある。

### 2.10 器具の融通性

各器具は標準性能が定められているが、ガスのある幅において安定した炎で良好に燃焼する融通性をもたねばならない。それは前述のように、ガスの成分や圧力は製造装置のか動状況や、供給状態によって常に変動するからである。従って、それらの変動に対応して、不完全燃焼やリフティングやフラッシュバック等を起こさない、融通性の大きな器具ほど良いわけである。

しかし、どんなに融通性の大きな器具でも、同一の器具で製造ガスや天然ガス、あるいはLPガス等すべてのガスを同じように燃やすことはできない。つまり、一つの器具で良好に燃焼できるガスの種類（性質）は、おのずから限定される。

従って、使用できるガスの種類が、器具側面の銘板に明記されている。

また一方、供給ガスも各種器具で良好に燃焼できる一定の範囲内で供給されていることは言うまでもない。

## 3. ガス調理器具各論

煮る、炊く、蒸す、焼く、揚げるなどの調理に用いるガス器具には、こんろ、炊飯器、ロースター、グリル、オーブン、レンジ、クッキングテーブル等種々のものがあるが、ここでは、それらのうち代表的なものについて述べる。

### 3.1 こんろ類

最も古くから使用されている器具で、厨房設備の進歩とともにその形状や機能も改善され、用途、大きさ、デザインなどから種々のものがある。あらゆる調理に利用できるように、普及率および使用頻度は最も高く、我々の食生活における必需品となっている。

#### (1) 種類

一般的なものとして、①古くからある鑄鉄製七輪、②卓上こんろ、③卓上こんろをテーブルに組付けたクッキングテーブル、④台所用に設計され、一つの台枠の中にこんろを2～3個、またはグリルを付属させたガステーブル、⑤流し台や調理台と組み合わせる設置する、下部がオープンになったレンジ等がある。

#### (2) 一般的構造および性能

構造的にはバーナ、ごとく、台枠を組み合わせ、この上に鍋等を乗せて加熱調理する。

##### ① バーナ

ガスを燃焼させる部分であり、最近ではバーナヘッドが分離されているものが多いが、円孔式のものも使用されている。材質は耐久性を考慮して、鋳鉄、黄銅製が多い。また、混合管はガスと一次空気孔から吸入される空気とが十分に混合されるように設計されている。

### ② ごとく

ごとくは燃焼を妨げることなく、熱効率の最も良い位置に容器をささえている。できるだけ広範な鍋を安定して使用できるようにしなければならない。

### ③ 台枠

バーナ周囲の過熱や燃焼の不安定を防ぐもので、調理物の重量を安全にささえるための強度と耐熱性が必要である。また、空気の供給や排気を防げない構造にする。

### ④ 能力および効率

こんろはあらゆる加熱調理に使用されるので、一般家庭用のもので 2000~2500 kcal/h 程度のインプット（ガス消費量）が必要である。台所用としては、これ以下では熱量不足を感じることもある。

熱効率は使用する容器等により異なるが、約40~50%である。しかし、調理自体の熱効率を測定することは困難であるため、これは湯を沸かした時の効率にすぎない。

## 3.2 炊飯器

米飯を主食とする我国では、炊飯は食生活において重要な問題であり、古来“炊飯は最もむずかしい物の煮方の一つである”と言われてきた。ところが自動炊飯器の出現により、誰でも簡単に炊飯ができるようになった。

### (1) ガス炊飯器の特長

炊きははじめから火力が強いため、釜内全体に早く温度が上がり、熱の対流も良いので、均等に熱が加えられる。また、ガスの炎で肉厚の釜を直接加熱し、釜全体を排気で包む方式は、昔から伝えられてきた炊飯の方法に非常に近い理想的方法である。従って、炊飯時間も早く、炊きむらも少ない。

### (2) 原理と構造

炊飯器はその機能上から、①燃焼装置、②自動消火装置、③釜、蓋、外胴に分けられる。

#### ① 燃焼装置

構造的には、ほとんどこんろと同じである。ただし、炎または排気が感熱部に熱影響を与えない構造になっており、保温式には別に保温バーナが組み込まれている。

インプットは釜の容量により異なり、家庭用では 1L 炊きが 1200kcal/h~2L 炊きが 1700kcal/h 程度であるが、炊飯時間はすべて、米の $\alpha$ 化に要する時間から、20分程度かそれ以上になっている。

#### ② 自動消火装置

釜の温度をとらえる感熱部とこの変位を伝える伝達部およびガスを止める作動部に分けられる。これらの働きによって、一滴の水も残さず、かつ、こがさないで自動的に消火するわけである。感熱部は一般に釜底の温度を感知しており、130~150°C 位で作動する。その方式にはバイメタルの反転、低融点金属の溶解、液体の膨脹等を利用したものがある。伝達部は感熱部の小さな変位を機械的に作動部に大きく確実に伝える役目をする。

作動部はそれによって、ガスを止める部分である。

### ③ 釜、蓋、外胴

釜は熱分布を良くするため、比較的浅く、肉厚に作られており、むらしや保温性も良い。又、水量を示す目盛が刻まれているが、これは標準的なものであり、その米と水の比率は米量により異なっている。蓋は炊飯中の熱損失と吹きこぼれを防ぐとともに、炊飯後のむらし効果をたかめている。二重蓋式が多いが、これだと釜内圧が若干上昇し、吹きこぼれも少ない。外胴は釜との間に空間を作り、燃焼ガスを通して釜の周囲からも熱を伝えるとともに、炊飯後の釜の保温をしている。

### (3) 炊飯上の留意点

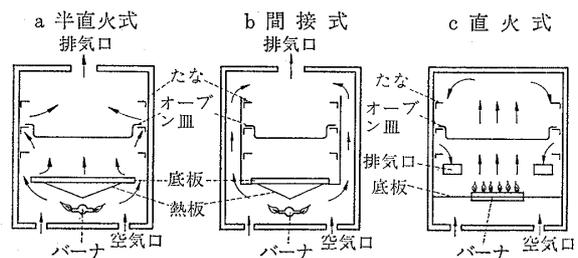
- ① 炊飯前に浸水を30分以上、炊飯後にはむらしを10~15分必ず行なう。
- ② 好みや米質により水量を加減する。
- ③ むらし後に余分な水蒸気をかきまぜて抜くこと。
- ④ 米量が少ない場合には、器具せんでガス量を絞り、20分間で炊き上げるようにする。

## 3.3 オープン

オープンでは食品の周囲から均一に熱を加え、表面を焼いてから内部に熱をとすすので、食品の栄養・風味をそこなうことなく、形をくずさずに調理できるという特長をそなえている。

### (1) 伝熱方式

普通のオープンでは主に自然対流を利用しているが、その伝熱方式から第2図のような3種類に分けられる。内胴の下部にバーナを設け、バーナの上には熱板と底板があり、庫内を燃焼ガスが直接上昇すると同時に庫壁か



第2図 オープンの伝熱方式

## 都市ガスと調理器具

らの放射熱を並用する半直火式④と、主として庫壁からの放射熱を利用する間接式⑤と、庫内後方にバーナを設けた直火式⑥がある。間接式は熱分布が比較的良好な反面庫内温度上昇に時間がかかり、直火式は昇温が非常に早いですが若干焼きむらが出やすい傾向にある。現在は、その中間的な半直火式のものが多い。

## (2) 性能

インプットは庫内容積によって異なるが、家庭用で、1300 kcal/h～2500 kcal/h 位である。庫内温度上昇は、庫内中央が点火 20 分後に室温+250°C 以上に達し、最高温度は 300°C (サーモスタット付を除く) 以上になる。

バイメタル式温度計を備えたものもあるが、位置や精度の関係で中央温度との間にズレがある。平衡時において中央温度との差は +25～-25°C 内にある。つまみ一つで温度調節が簡単にできる自動温度調節器付のものもある。これは感熱部の液体膨脹を利用して、ガス量の調節を行なうもので、±20°C 以内の精度である。

熱分布はオーブンの生命であり、前後・左右・上下からの熱ができるだけ均一でなくてはならない。そのため、熱板、底板、庫内形状、排気口等に工夫がされている。

## (3) 調理上の留意点

- ① オーブン皿は一度に一枚だけ入れるのが原則。
- ② 調理温度まで昇温させてから材料を入れる。
- ③ オーブンのくせをつかむ。また、上火・下火の調節は予備のオーブン皿で熱を弱められる。

④ 温度計は目安であり、高温にしすぎないこと。

⑤ 使用中にドアはできるだけ開けない。

## 3.4 コンベクションオープン

通称コンベックといわれているもので、オーブンの一種ではあるが、強制対流式であるため種々の特長がある。以下にその特長と原理について述べる。

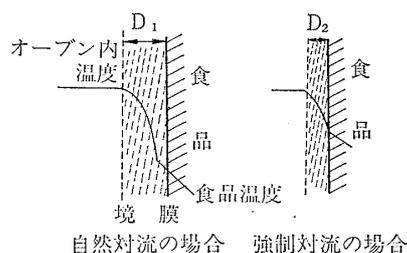
## ① 味が良い

ガスの強い火力で一気に加熱するので、味・香り・風味を逃がさずおいしい調理ができる。これは、はやい熱風が食品の表面を凝固させ、薄い膜をつくり、味・香り・栄養を逃がさないで、内部まで一気に調理するので食品の本来の味を生かしたおいしさが生まれるのである。

## ② 調理時間がはやい

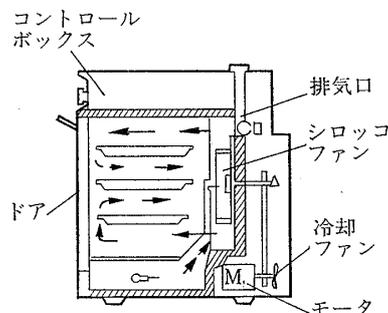
強制対流式であるため調理時間がはやい。熱が食品に伝わる時、食品の表面には熱を伝えにくい空気の壁(境膜)ができるが、熱風の速度を早めると、この壁が薄くなり、熱の伝わり方が急速によくする。コンベックは、ファンにより熱風を急速に循環させ、食品表面の壁を薄くして、調理時間を短くしている。

## ③ 一度に大量の調理が可能である



第3図 境膜と伝熱

オープン皿を一度に3段使用でき、各段ともほぼ均一に焼け、調理時間もあまり変わらない。これは、バーナの燃焼熱気が全部ファンの中央部に吸い込まれ、内部の空気と完全に混合され、均一な温度になって吹き出されるため、内部の温度はほぼ一定になり、3段とも同一条件で使用できるためである。



第4図 コンベックの構造

## ④ 種々の料理が可能である。

焼くだけでなく、煮る、蒸す、炊く等ほとんどの料理ができる。

## ⑤ ちがった料理が一度にできる

時間と温度の調節しだいで、各段とも、それぞれちがった種類の料理が一度にできる。臭気が滞留しないので、うつり香の心配はない。

## ⑥ 操作が容易である

自動温度調節器、タイマー、チャイム、庫内灯、保温装置等が組み込まれていて、自動化されている。

## 4. むすび

以上簡単に都市ガスと調理器具について説明したが、特にガスの基礎知識について、かなりの紙面をさいた。電気と異なり、ガスについては学校では教えてくれないために、先ずガスの基礎について知ってもらったうえで、器具を理解してほしいと思い、この紙面をお借りした次第である。今後ともガスと調理を切り離すことはできないであろうが、ガス調理器具を用いた調理の本質についての学術的研究は、まだ十分とはいえない。今後の皆様方の研究を期待して拙稿を終らせていただく。