

# 魚肉の調理温度について（第一報）

普通の調理例についての実験

光藤 静子 上杉江美子 片山 晴子

## 1. 序 論

魚肉の調理に於ける種々の問題の中で、調理温度及びそれに関連した事柄は比較的客観的な性質を帯びて居ると同時に、重要な役割を占めてゐるにも拘らず、その実際についてはあまり知られてゐない。これを種々の角度から観察することは調理技術の基礎として最初に取り上げねばならない問題である。

今回の実験に当つて、我々が習慣的に行つてゐる調理法のいくつかについてその実態を把握することを目標とした。しかし一般に調理については個人差、加熱法、その他非常に多くの材料が含まれて居るが、その中で最も厄介な個人差を考えないようにするために、特定の少数の人による調理法についてのみ実験を行つた。その他の条件については別に制限を加えていない。

## 2. 測定法

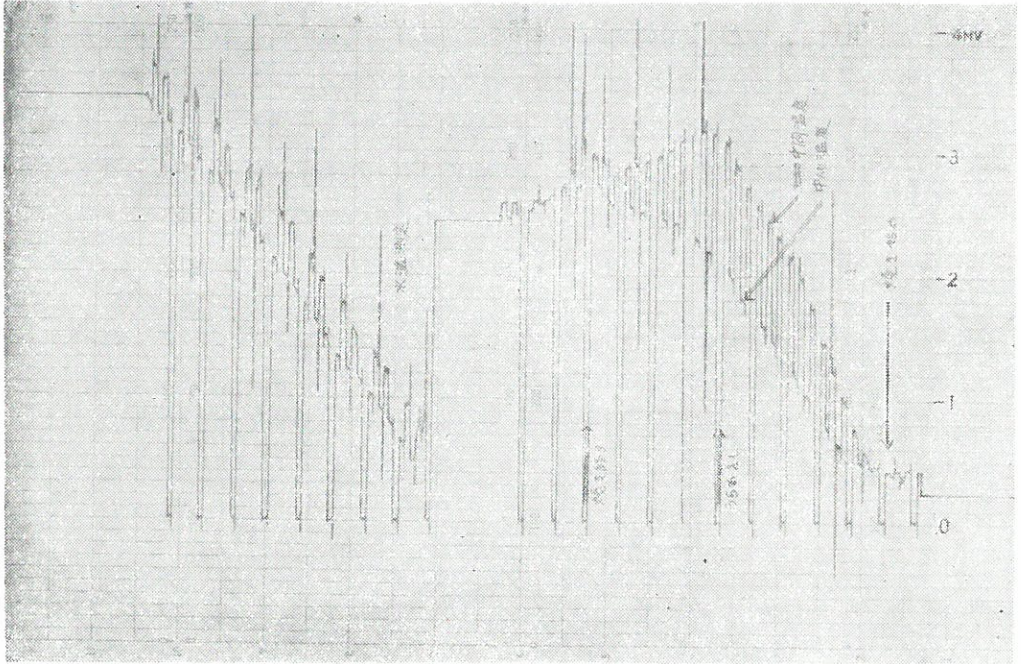
温度測定は直径0.14mmの銅-コンスタンタン熱電対によつて行い、切換装置を経て電子管式自動温度記録計に自記させた。この場合に熱電対のリード線が途中で高い温度輻射にさらされることと共に、調理の際に動かすことが多いので、熱的、機械的及び電気的な影響について特に留意した。

最も困難な問題の一つは加熱力を一定にすることであつて、電熱器を使用することが好ましかつたが、感覚的な慣れの関係があるので、止むを得ず炭火による加熱法を用いた。そのために加熱条件の判定には次の方法を用いた。即ち調理位置に250ccの冷水を入れた500ccビーカーを置き、その水の温度上昇を上記熱電対によつて測定して加熱力を知る。

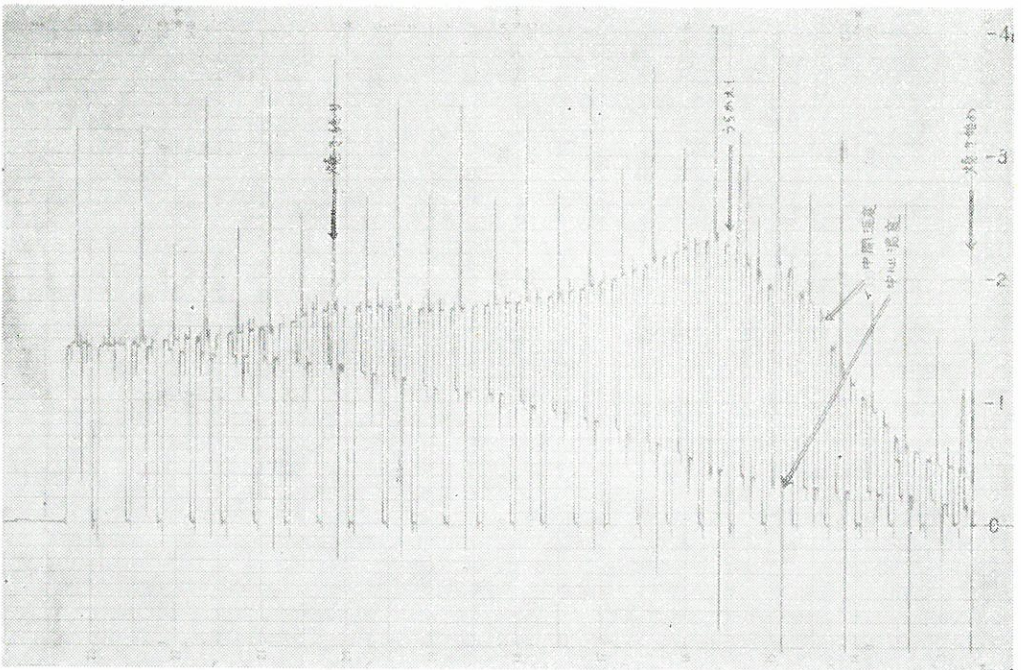
温度測定点は測定目的によつて種々の分布のとり方が考えられるが、今回は最初の実験として、出来るだけ全体的な考察の基礎とするためにサンプルの中心温度及び中心と加熱面の $\frac{1}{3}$ で後者に近い側の温度との二点を測定することとした。 $\frac{1}{3}$ とゆう値は熱伝導に関する知識を利用することと、実際の技術的な取扱いとの関係で最も都合のよいように定めた。

実験記録例を第1図に示す。(A/B)はそれぞれ第1表中の(a)及び(c)に相当するもので肉厚による差違が明瞭に認められる。

第1図 (A)



(B)



### 3. 実験結果

記録を整理するために最初に加熱力による加熱時間への影響を補正せねばならない。これは

サンプルを物理的な単一物質と考えて（加熱時間）×（加熱強さ）＝（加熱量）を単位として取扱うことが出来るとしよう。実際に加熱強さをどのように定義すればよいかとゆうことは多少問題もあるので、この報告ではあまり厳密に考えないで次の方法によつた。即ち前に記した方法で測定された水温上昇速度は大体の所、加熱強さに比例すると考えられるので、前記した方法で測定された水温上昇速度は大体の所、加熱強さに比例すると考えられるので、前記した250ccの水の温度を約25deg（正しくは1mvの熱起電力=24.8deg）上昇させるに要する時間を単位時間として用いて、各実験の時間を変換し、これを等価時間と呼ぶ。このときは等価時間は大体加熱量に比例した値となるので都合がよい。

（註）表面に於ける水の航発、表面からの熱放出、熱の内部への拡散などの現象は勿論このように簡単なものではないが、この実験に際しては、加熱の強さを各実験についてあまり著しい差がないように留意したので上の假定によつて大きな誤りは生じないと思われる。

このようにして得られた実験結果のうち、代表的なものを第1表に記してある。

第1表

サ ン プ ル	a	b	c	d	e	f
	せ い	せ い	あ じ	あ じ	あ じ	牛 肉
肉 厚 (mm)	27	27	45	16	16	25
大 き さ (mm)	59×70	60×50	85×75	90×140	90×140	90×120
重 さ (g)	70(54)	—(42)	187(148)	66(—)	—	—
熱 電 対 距 離 (mm)	4.12	4.12	7.20	6.12	6.12	12
形 状	丸	丸	丸	三枚卸し切身	三枚卸し切身	切 身
加 熱 法	焼	焼	焼	焼	煮	テ キ
最 高 中 間 温 度 (°C)	83	92	68	80	73	—
終 了 時 中 心 温 度 (°C)	65	72	32	65	67	90
終 了 5 分 後 中 心 温 度 (°C)	65	72	36	65	70	87
裏 返 し 時 間 (分)	6	10	5.6	5.2	—	2.7
全 加 熱 時 間 (分)	9.5	13	15	7.3	5.5	5
単 位 加 熱 時 間	2.1	2.1	2.3	1.8	1.3	1.7
等 価 全 加 熱 時 間	4.5	6.2	6.5	4.1	4.2	2.9
備 考		かなり焼きすぎ	やゝ焼き不足			やゝ焼きすぎ

今回の実験結果からみて得られたことは大略次の諸点である。

(1)普通の調理法は外見を主として行ふために材料が肉厚になると内部温度は非常に低いまゝに残される傾向にある。このことは一般に基本的な考え方の問題であつて、肉厚だから強く焼くと焦げる→だからとろ火にする→とろ火だから時間が余計にかかるという考え方の第二の矢

印の部分に頭が働いて、肉厚だから同じ火力でも時間が余計にかかることをあまり考慮していないという結論に到達する。

(2)材料を内部まで完全に殺菌するためには相当長時間を費して表面が焼けすぎる程度にする必要がある。(b)の例に示したものでも内部温度は72°Cにすぎない。

(3)焼いたときと煮た時とでは温度上昇に関する特性は殆んど同様であつて、煮る時は下側だけでなく上側からも加熱されることになる点で多少全所要時間が短くなるが大差はない。第1表の(d)と(e)とは全く同一時間を要した例である。切身でなくて丸のまま煮るとやゝ時間が短い。

(4)牛肉のように脂肪の多いものでは時間が短かくてもよい。(f)の例は非常に内部脂肪の多い例であつて、調理時間は著るしく短かいのみならず、内部温度も非常に高くなつてゐることが認められる。

#### 4. 整理

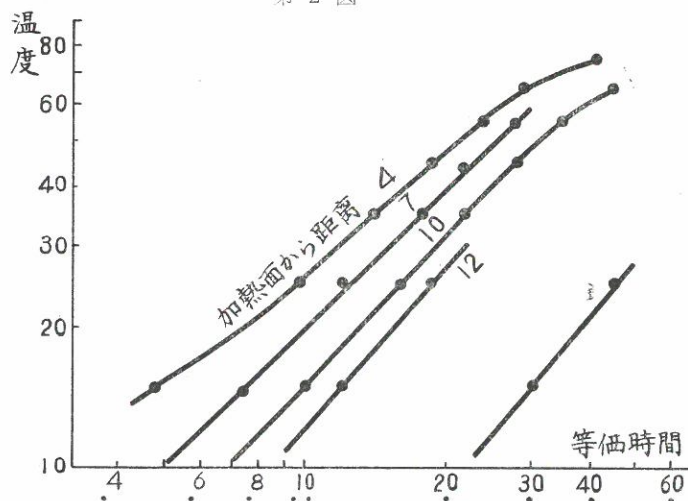
上記のような結果を更に具体的に明瞭とするために種々の方法について整理した結果を記す。

第2図は内部温度の時間的変化の様子を記したものであつて、物理的な単一物体については図は45°の角度をもつた直線群となることと予想され、実際の場合も大体満足すべき結果である。

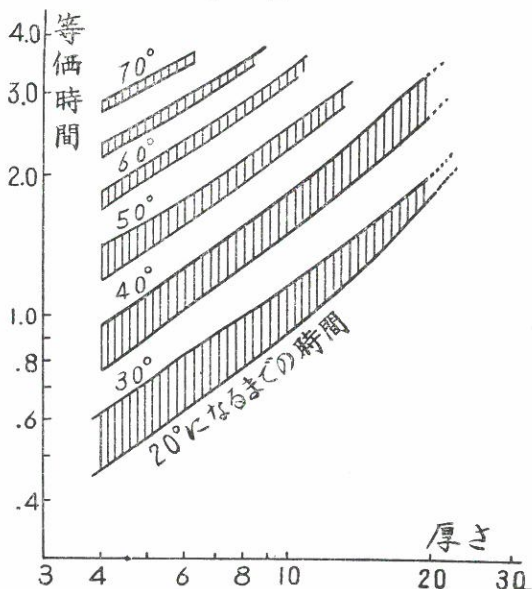
次に一定温度を示すまでの時間を深さに従つてプロットすると第3図のようになる。この場合は多くの実験値のちらばりの範囲を記した。この場合も温度変化は準定常に近いと考えたときの45°の傾斜に近い。

中心温度が或温度になるまでの時間と材料の厚さとの関係として第4図を描

第2図



第3図

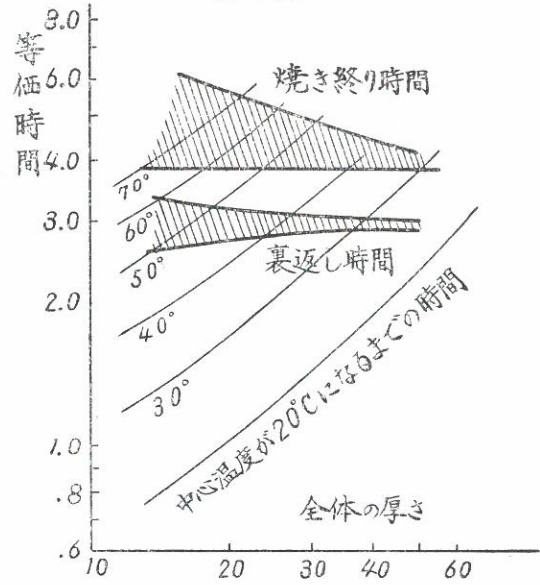


き、裏返す時間と焼き終つた時間との分布を求めてみると等価時間で表わしたこれらの時間は殆んどどの実験に於ても大差ないことが明らかになる。勿論正しくは裏返し時間から後は中心部の温度上昇速度は少くなるのであるが、図が混乱するので省略した。

これらの実験で得られた最終中心温度及び最高中間温度を深さによつてプロットしたものが第5図であつて、前者は変動が割合に広いのに比して、後者が一定してゐることは外観を主とした焼き方が行われてゐることの一つの裏付けとなる。

本研究に関して多大の協力を借しまれなかつた岡山大学理学部中峠哲朗氏に感謝の意を表す。

第4図



第5図

