

食肉製品の品質特性に関する研究

鈴木 普・沼田邦雄・佐藤 匡

Studies on the Quality Characteristics of Meat Products

Hiroshi SUZUKI, Kunio NUMATA and Tadashi SATO

Summary

The quality of meat products was studied as to their shape, components, color and characteristics related to deterioration of fat.

- (1) Loin roll ham: Thirty-two percent was found to have a look like shoulder ham when sliced. The fat portion varied very much, which exerted a potent influence on the quality of taste. Since the color of *M. longissimus dorsi* was light, it was rather hard to express a color development by being reddish in hue.
- (2) Bacon: About 10% was found to be homogeneous in a salty taste and had a favorable look of the section. Fat was low in A.V. and stable.
- (3) Pressed ham: Fat and starch varied very much by products, and 40% was found to have more than 3% of starch. The lower grade products contained the smaller lumps of meat, 70% of them showing less than 20 g of meat pieces. The color of the section was favorable in hue, however, it considerably discolored after storing 7 days in a refrigerator. Fat showed a high A.V. which was considered apparently due to change of the quality, but in view of P.O.V. it was insignificant.
- (4) Viener sausage: Lacked in its own characteristic flavor and a harmony of spices, and not evenly colored with pigment. Components for seasoning and starch varied very much by products. The A.V. of fat was higher than that of bacon but P.O.V. was low, therefore, it was negligible.
- (5) Dry sausage, corned beef and paste: Some of them showed high A.V., but being low in P.O.V. it offered no problem. Fat of dry sausage was labile.

目 次

- I 緒 言
- II 形態および成分について
- 1. ロースハム
- 2. ベーコン
- 3. プレスハム
- 4. ウインナーゼーセージ
- III 色について
- IV 脂肪の酸化変質について
- V 総 括
- VI 要 約

I 緒 言

近年わが国における社会経済の発展と科学技術の進歩は、生活様式にも変化をもたらし、食生活は高級化、多様化、簡便化などの方向へ急速に変った。このことは食肉製品の需要増大となってあらわれ、食肉製品の戦前の

平均生産量 3,340 トンに対して、昭和37年には37倍にあたる 124,184 トン（昭和50年 299,281 トン）が生産された。このような需要増加とともに、品質規格の問題が食肉加工業界より提起され、これを契機に昭和37年に食肉製品に対して、農林物資規格法にもとづく日本農林規格（J A S）が制定され、品質の保持がはかられるようになった。

食肉製品の価値は、栄養に富み、嗜好性が高く、流通性に富むことによって決められるが、食べ物である以上嗜好性は特に重要である。嗜好性は²⁾一般にうまさとして表現されているが、これは「見ばえ」「香り」「味」に大別され、「見ばえ」は形、外観、色など視覚的性質を、「香り」は嗅覚に訴える印象であり、「味」は呈味成分や舌ざわり、脂肪、組織まで含めた広い意味の味をさしている。またこれら嗜好的特性は他の品質特性に比べてその測定方法が特におくれていることも指摘¹⁾されている。

本来食品の品質は、食品を製造する側と、食品を消費する消費者の側との両面から、規定されるべきものであるが、食肉製品については、JASに規定されている色沢、肉質、香味などを得るために、亜硝酸塩の使用を一方では必須としながらも、他方では消費者の食品公害追放運動から亜硝酸塩などの発色剤等を使用しない無添加製品への要望の高まりから、51年12月にソーセージ類について一部JASの改正が告示され、無塩漬ソーセージ(発色剤を使用しない)の項が新たに加えられるなど、亜硝酸塩の使用に関して相反する面を両立させねばならず、また製品に含有する油脂の流通過程での酸化変質が、商品価値への影響ばかりでなく、保健栄養面でも問題になるなど、食肉製品は品質について多くの問題を有している。

食肉製品の品質基準はJASによっているが、JASは製品間の品質の優劣を比較するのではなく、一定限度以上の品質の保持の保証が目的である。品質の優劣を判定するには、全国品評会の審査基準で、これは審査対象を「各種類とも日本農林規格に適合している製品であること」と定めてあるとおり、JASよりも高度の基準であり、審査項目も細部にわたって検討がなされている。しかしながらこれらの評価基準はいずれも表現が抽象的で具体性に乏しく、普遍性があるとは言いがたく、製造に際して品質評価をJASに準拠したとしても評価は主観によって区々であることよく経験する。

筆者らはこれらのことから、食肉製品の品質の実態を明らかにするため、市販品について、品質要因をJASを基準に、形態、成分、色、ならびに脂肪酸化として、品質特性の検討をし、若干の知見を得たので報告する。

II 形態および成分について

食肉の一般的な化学組成は水、タンパク質、脂肪で、これらの成分は食肉製品の品質に対して、水は保水性、結着性として、肉質のやわらかさなどに関与し、タンパク質は呈味成分、色、結着性など、脂肪は歯ごたえ、舌ざわり、香りなどに関わっている。色に関しては発色という操作が加えられており、それ自体単独に評価しているが、形態や成分は比較的相互の関係が深い。筆者らは需要の多い代表的食肉製品であるロースハム、ベーコン、プレスハム、ワインナーソーセージの断面形態や成分ならびに相互の関係について検討を行なった。

1. ロースハム^{3), 4), 5)}

日本農林規格(JAS)にあるロースハムの定義は「豚のロース肉を整形し、塩づけし、ケーシング等で包装した後、くん煙し及び湯煮し、又は蒸煮したものをいう」で、規格事項は品位、乾燥度、内容重量、標示をあげ、品位については外観、色沢、香味、肉質の4項目について採点基準を設け、乾燥度については水分含量の限度を

定めて品質の安定をはかっている。しかし肉質の採点基準⁶⁾の項目に「背最長筋またはその他の筋肉の面積が大きく、内の表面は適度の厚さの脂肪層でなめらかにおおわれているもの」とあるごとく、表現が抽象的で的確に形態を把握し、実際に活用することはむずかしい。また実際の取引に際しての良否の一般的判定は、外観、形態色などで行なっている場合が多いので、外観と食味上の官能テストとが一致しない場合を経験する。特に一般成分については成書⁷⁾にある標準成分のほかは見当らない。

筆者らはロースハムの形態および成分の実態を知るため、都内の工場から製品を採取し、断面形態、一般成分と断面形態の関係、食味に関する成分の年間変動などについて検討を行なった。

(1) 試料

断面形態については、都内のJAS認定工場から無作為に33工場を選び、53点の製品を採取し、任意の部分を切断してそれぞれの部位を計測した。食味に関する成分として、食塩、アミノ態窒素(以下A-Nと略)をあげ、これの年間変動、成分間の相関をしらべるため、都内JAS認定工場のうち9工場より、ヒレ下部分で作られたものを隔月に採取した。一般成分と断面形態の関係をしらべるための試料は、認定工場より30点を無作為に抽出採取した。分析には3厘目のチョッパーにかけひき肉として供した。

(2) 試験方法

断面形態は次の項目を下記の方法で測定した。

断面の径：長径と短径をノギスで測定。

断面積：断面にセロファン紙をあて、そのまま脂肪と筋肉の境界をうつしとり、それぞれの部分をプランメーターで測定。

脂肪の厚さ：長径と短径の交点を中心として、ロースの芯の周囲をおおっている脂肪層を中心にむかって4～6カ所測定。

断面の周囲長および筋肉と脂肪の接触面の長さ：うつしとった図面をキルビーメーターで測定。

成分についての項目と方法は下記のとおりである。

水分：JAS検査法

タンパク質：ケルダール法で得た全窒素量に6.25を乗じて算出。

脂肪：ソックスレー脂肪抽出器によるエーテル抽出法

食塩：フォルハードの湿式法

A-N：公定法に従いホルモール法

(3) 試験結果と考察

1) 断面の形態について

ロースハムはロース肉を整形して、円筒状にまいたものであるが、断面を完全な円形になるように製造することは技術上困難であるので、その円形の長径と短径を測定して円形の状態を比較した(表1)。長径は上限が、

表1 ロースハムの断面の径および長短径の差(単位: cm)

試料 No.	長径	短径	差	試料 No.	長径	短径	差
1	7.34	7.18	0.16	20 A	7.63	7.01	0.62
2	9.08	8.44	0.64	20 B	7.36	7.17	0.19
3	7.38	7.15	0.23	21 A	8.26	8.04	0.22
4	8.53	7.67	0.86	21 B	7.85	7.44	0.41
5 A	6.69	5.98	0.71	22	8.14	7.72	0.42
5 B	7.84	7.43	0.41	23	8.31	7.93	0.38
5 C	8.31	7.85	0.46	24 A	7.74	7.26	0.48
6 A	7.73	7.49	0.24	24 B	7.64	7.18	0.46
6 B	8.99	8.12	0.87	25 A	7.77	7.28	0.49
7	7.96	7.59	0.37	25 B	7.69	7.55	0.14
8 A	7.96	7.19	0.77	26 A	7.93	7.46	0.47
8 B	7.63	7.18	0.45	26 B	8.40	7.78	0.62
8 C	8.13	7.79	0.34	27	8.97	8.19	0.78
9	7.71	7.22	0.49	28 A	7.85	7.41	0.44
10	7.80	7.29	0.51	28 B	7.99	7.65	0.34
11	7.48	7.29	0.19	28 C	7.59	7.29	0.30
12	8.25	7.63	0.62	29 A	7.79	7.33	0.46
13	7.02	6.60	0.42	29 B	8.21	7.48	0.73
14	10.11	9.16	0.95	30 A	8.15	7.78	0.37
15	7.90	7.55	0.35	30 B	8.62	8.35	0.27
16	7.51	7.05	0.46	30 C	8.88	8.50	0.38
17 A	8.36	7.15	1.21	31	8.86	8.48	0.38
17 B	8.54	8.20	0.34	32	8.20	7.91	0.29
18 A	8.95	7.78	1.17	33	7.99	7.06	0.93
18 B	7.79	7.49	0.30	上限	10.11	9.16	1.21
18 C	8.95	8.01	0.94	下限	6.69	5.98	0.14
18 D	7.83	7.37	0.46	平均	8.04±0.16	7.36±0.67	0.49±0.07
19 A	7.36	7.14	0.22	変異係数%	7.21	23.77	48.97
19 B	7.09	6.84	0.25				

注: 試料 No. 中数字は工場番号を表わす。以下同じ。

10.11 cm, 下限が 6.69 cm, 平均 8.04 ± 0.16 cm で、その変異係数は 7.21 % である。平均値より長い長径のロースハムは 18 点、短いものは 25 点で、その他の 10 点は平均値の範囲内であった。短径は上限が 9.16 cm, 下限が 5.98 cm, 平均 7.36 ± 0.67 cm, 変異係数は 23.77 % と長径のに比べて大きい。平均値より長い短径のロースハムは 9 点、短いものは 2 点で、ほとんどのロースハムの短径が平均値の範囲のなかに入っている。これらのことから一般に断面の円形は、長径は約 8 cm であるが、短径のほうは 7.36 ± 0.67 cm の範囲内で、比較的変動の大きい円形であるもののが多かった。

これら断面の円の形態と、断面脂肪の部分との間に特別の関係があるかどうかを知るため、長径、短径の差と、プランメーターで測定した脂肪部分面積との間の相関係数を求めたが、 $r = -0.066$ で相関がなく断面の円の形態に関して脂肪部分の多少は関係のないことがわかった。また結着面についても径の方向と特別の関係はなかった。

断面の筋肉部、脂肪部の面積は表 2 に示すとおりで、

断面の全面積は上限 73.8 cm²、下限 32.3 cm²、平均 47.96 ± 2.01 cm²で、筋肉の部分は上限 46.3 cm²、下限 19.2 cm²、平均 30.39 ± 1.72 cm²、脂肪の部分は上限 27.7 cm²、下限 5.7 cm²、平均 17.56 ± 1.37 cm²であった。筋肉、脂肪部分の変異係数はそれぞれ 20.50 %、25.51 % で脂肪部分のほうが大きく、脂肪のばらつきの大きいことがわかる。また筋肉部分の全面積に対する割合は、上限 87.1 %、下限 45.3 %、平均 63.36 ± 2.49 % で、採点基準に「背最長筋またはその他の筋肉の面積が大きく」とあるが、筋肉面積は全面積の約 63 % を占めるもので、測定結果からみて平均しているようである。

品質の採点基準に「……肉の表面は適度の厚さの脂肪層で……」とあるが、脂肪層の「適度の厚さ」を数値的に知るため、脂肪部分の面積が平均値範囲内で、ロースの芯の周囲を脂肪層でおおっているものを「適度の厚さ」のものと見なし、その脂肪部分の厚さを測定した(表 3)。脂肪部分の割合がもっとも多い製品(試料 No. 5 C)の脂肪層の厚さは、平均が 1.61 cm、もっとも割合がすくない

表2 ロースハムの断面積(単位:cm)

試料 No.	全面積	筋肉部	脂肪部	筋肉部の割合(%)	試料 No.	全面積	筋肉部	脂肪部	筋肉部の割合(%)
1	40.0	24.7	15.3	61.7	20 A	42.0	28.2	13.8	67.1
2	61.8	42.5	19.3	68.7	20 B	39.6	25.1	14.5	63.3
3	41.8	27.2	14.6	65.0	21 A	52.4	31.7	20.7	60.4
4	51.9	36.7	15.2	70.7	21 B	46.8	28.3	17.9	60.4
5 A	32.3	21.0	11.3	65.0	22	49.6	23.2	26.4	46.7
5 B	45.5	29.8	15.7	65.4	23	53.2	35.1	18.1	65.9
5 C	50.5	22.9	27.6	45.3	24 A	44.1	21.4	22.7	48.5
6 A	45.0	28.4	16.6	63.1	24 B	43.7	31.6	12.1	72.3
6 B	57.3	43.8	13.5	76.4	25 A	43.7	33.2	10.5	75.9
7	48.0	33.0	15.0	68.7	25 B	45.0	24.7	20.3	54.8
8 A	44.8	28.3	16.5	63.1	26 A	44.7	21.7	23.0	48.5
8 B	42.0	28.9	13.1	68.8	26 B	52.6	42.0	20.6	79.8
8 C	50.2	28.5	21.7	56.7	27	58.3	37.0	21.3	63.4
9	44.0	34.8	9.2	79.0	28 A	46.5	29.5	17.0	63.4
10	46.0	26.7	19.3	58.0	28 B	47.5	36.6	10.9	77.0
11	43.4	30.1	13.3	69.3	28 C	42.7	23.9	18.8	55.9
12	48.7	32.3	16.4	66.3	29 A	44.5	38.8	5.7	87.1
13	35.0	19.2	15.8	54.8	29 B	47.4	30.9	16.5	65.1
14	73.8	46.3	27.5	62.7	30 A	49.0	25.0	24.0	51.0
15	46.5	24.5	22.0	52.6	30 B	57.7	37.5	20.2	64.9
16	41.2	27.0	14.2	65.5	30 C	60.2	35.2	25.0	58.4
17 A	46.5	24.9	21.6	53.5	31	59.3	37.7	21.6	63.5
17 B	55.1	28.1	27.0	50.9	32	52.3	29.4	23.1	56.0
18 A	57.4	41.1	16.3	71.6	33	43.8	29.5	14.3	67.3
18 B	45.5	32.9	12.6	72.2	上限	73.8	46.3	27.7	87.1
18 C	56.9	29.2	27.7	51.3	下限	32.3	19.2	5.7	45.3
18 D	44.6	27.4	17.2	61.4	平均	47.96	30.39	17.56	63.36
19 A	41.2	29.8	11.4	72.3	変異% 係数	±2.01	±1.72	±1.37	±2.49
19 B	38.5	23.7	14.8	61.5		15.03	20.50	25.51	

表3 ロースハムの脂肪層の厚さ(単位:cm)

試料 No.	脂肪層厚さ平均
3	1.010
5 A	0.848
6 A	0.762
8 A	0.861
18 D	0.966
19 B	0.860
20 B	0.670
21 B	0.849
25 A	0.558
27	0.855
28 A	0.755
29 B	1.070
30 B	0.787
最多脂肪量 5 C	1.610
最少脂肪量 29 A	0.405

製品(試料No.29 A)は平均か 0.405 cm であったが、脂肪部分の平均値範囲(36.5 ± 2.43%)のものの脂肪層の厚さは 0.670 ~ 1.070 cm であった。このことから適度の厚

さとは約 0.7 ~ 1.1 cm ぐらいのものをさすように思われる。

筋肉の表面は適度の厚さの脂肪層でなめらかにおおわれているものが、品質的によいとされているが、これを具体的な数値で表現することはむずかしいので、周囲長(A)と、筋肉と脂肪の接觸面の長さ(B)との比 A/B によって表現を試みた。しかしながら実際には断面に現われる脂肪の厚さや筋肉の形態は、原料肉の切断部位によって異なり、一般には⁸⁾ 5 ~ 6 胸椎間の切断が標準になっているが、昨今の原料事情から、2 ~ 3 胸椎間で切断して、できるだけ背ロース部を多く取っているため、肩ロースが背ロースに入ってしまうことが多く、いわゆるロースの芯の周囲を脂肪がおおう製品ばかりではなく採取した53点の試料中にも明らかに肩ロースの入ったショルダーハムと思われるものが17点あった(1図)。

これら53点の試料のうち、ロースの芯の外周に脂肪層がある試料26点について、周囲長および筋肉と脂肪の接觸面の長さを測定した結果は表4のとおりである。

A/B の上限は 1.833、下限は 0.593、平均 0.987 ±



図1 ショルダーハムと思われるロースハム

表4 ロースハムの周囲長および筋肉と脂肪の接触面の長さ(単位:cm)

試料 No.	周囲長 (A)	筋肉と脂肪の 接触面の長さ (B)	A/B
1	23.0	31.9	0.721
3	23.4	20.9	1.119
4	26.0	18.3	1.420
5 A	20.7	21.2	0.976
6 A	24.8	39.1	0.634
7	25.0	29.1	0.859
8 A	24.7	24.9	0.991
8 B	23.2	24.1	0.962
12	25.8	29.9	0.862
13	22.0	12.0	1.833
16	23.8	19.9	1.195
17 A	25.0	22.3	1.121
18 A	27.3	39.3	0.694
18 B	24.7	26.6	0.928
18 C	27.0	22.3	1.210
20 B	23.0	31.8	0.723
21 A	26.0	37.2	0.698
21 B	24.8	18.7	1.326
24 B	24.0	32.2	0.745
25 A	23.4	26.1	0.896
26 A	24.2	20.2	1.198
28 A	24.4	24.9	0.979
28 B	25.0	26.1	0.957
28 C	23.7	39.9	0.593
29 B	25.0	21.0	1.190
30 A	25.2	40.7	0.619
30 B	27.1	22.2	1.220
平均		0.987±0.113	

0.113で、A/Bが1.833と大きい試料(No.13)は、その脂肪部分の面積も45%と大きい。また試料No.28Cは、A/Bが0.593と小さいが、図2のように脂肪部分と筋肉部分の接触面が平滑でないため、巻いたときに脂肪部分が筋肉中まで入り込んで結着を悪くするよう思われる。

ロースハムの断面形態について、測定値の平均から得たひとつの形態は、断面の径、面積などの測定結果で平

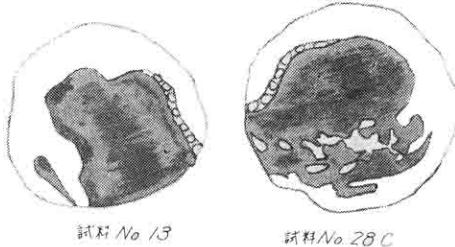


図2 A/Bの大きいロースハムと小さいロースハム

均に近い製品は、試料No.8 A, 21 B, 28 A, 29 Bで、またメーカーが外見上の形態のみでよいと選んだ製品は、試料No.20 B, 25 Aで、これらの製品の断面図は図3～4に、測定値は表5に示すとおりである。

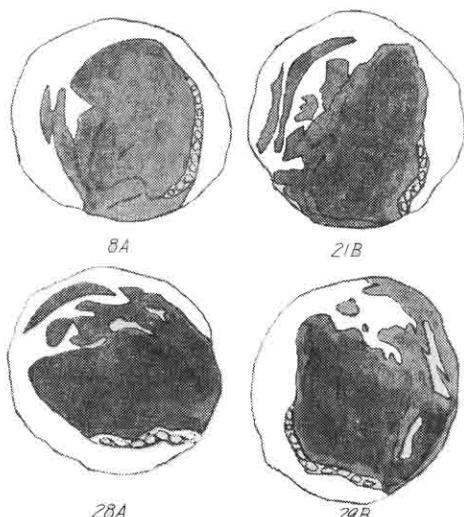


図3 計測した数値の平均値に近い製品の断面図

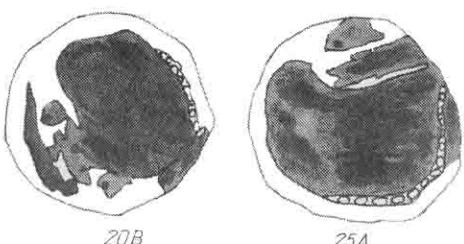


図4. メーカーが選んだ形態の良い製品の断面図

表5 ロースハムの形態の測定値から得た平均値

試 料	No.	平均値に近い製品				メーカーの選んだ製品	平均	
		8 A	21 B	28 A	29 B			
断面の長径(cm)		7.96	7.85	7.85	8.21	7.36	7.77	8.04 ± 0.16
断面の短径(cm)		7.19	7.44	7.41	7.48	7.17	7.28	7.36 ± 0.67
断面の長短径の差(cm)		0.77	0.41	0.44	0.73	0.19	0.49	0.49 ± 0.07
断面全面積(cm ²)		44.8	46.8	46.5	47.4	39.6	43.7	47.96 ± 2.01
断面の筋肉部面積(cm ²)		28.3	28.3	29.5	30.9	25.1	33.2	30.39 ± 1.72
断面の脂肪部面積(cm ²)		16.5	17.9	17.0	16.5	14.5	10.5	17.56 ± 1.37
筋肉部面積の割合		63.1	60.4	63.4	65.1	63.3	75.9	63.39 ± 2.49
断面の脂肪層の厚さ平均(cm)		0.861	0.849	0.755	1.070	0.670	0.558	
断面の周囲長(A)(cm)		24.7	24.8	24.4	25.0	23.0	23.4	
断面の筋肉と脂肪の接触面の長さ(B)(cm)		24.9	18.7	24.9	21.0	31.8	26.1	
A/B		0.991	1.326	0.979	1.190	0.723	0.896	0.987 ± 0.113

2) 食味成分について

食肉製品の風味を左右する要因に、塩味と旨味がある。塩味は食肉製品が肉類保存のために塩蔵したことにはじまり⁹⁾、旨味成分は肉の熟成によって増す¹⁰⁾とされている。最近の塩漬は塩漬剤が肉中に浸透して、それのもつ

調味効果を発揮するばかりでなく、それらが共存する結果として塩漬系内に特殊の状態を醸成し、それによって肉の自己消化や細菌による分解の作用を調節し、肉に独特の風味を与える¹¹⁾といわれている。しかしながら風味の本質は不明であるが、熟成によって肉は味がよくなり、

表6 ロースハムの月別、メーカー別のアミノ態窒素、食塩量

成分 月	メーカー	アミノ態窒素(mg%)						食 塩 (%)					
		1	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11
	A	32	17	14	19	33	22	2.01	2.81	4.34	2.89	2.71	3.08
	B	33	10	38	24	34	23	1.87	1.98	2.16	2.18	2.75	2.81
	C	41	24	26	14	31	49	2.47	2.25	2.53	2.55	1.97	2.83
	D	16	6	20	9	43	19	1.70	3.06	1.72	3.22	2.23	2.32
	E	13	28	23	22	23	26	1.93	2.42	3.31	2.99	3.13	2.67
	F	30	27	21	31	44	10	2.85	1.67	2.07	1.65	2.75	2.98
	G	20	24	11	39	—	38	1.75	2.44	2.20	1.76	2.52	2.15
	H	11	14	12	29	40	11	2.23	3.17	3.42	2.33	3.77	2.89
	I	—	27	28	17	23	36	—	3.62	2.79	3.55	4.82	3.04

表7. 食塩とアミノ態窒素との相関係数

A	-0.7536
B	0.1382
C	0.3438
D	-0.4603
E	0.4583
F	-0.1024
G	-0.2341
H	0.1822
I	-0.4744

この旨味の一成分としてアミノ酸が主要なる役割をなすものと考えられている。また佐々木、藤巻ら¹²⁾や大高¹³⁾は、肉中の遊離アミノ酸は熟成によって増加し、藤巻

ら¹⁴⁾によれば肉が腐敗すればA-Nが増加することを報告しているなど、肉の旨味にはA-Nが関係していると考えられる。このように塩漬からくる塩味と、旨味を左右するA-Nとは、食肉製品の風味にもっとも関係が深いと思われる所以、都内のJAS 9工場よりロースハムを隔月ごとに採取して、食塩、A-Nの年間変動及びこの両者の相関を求めてみた。表7によれば食塩とA-Nの間には、いずれも相関がない。このことは肉に影響を与える細菌の発育を抑制するのに、必要な食塩濃度は10%以上¹⁵⁾とされているが、食肉製品が5%以上の食塩を含むことは全くないことから、実際には食塩は熟成中に増加するA-Nに相関を示すほど影響を与えないようである。

またロースハムでは塩漬剤の肉中への浸透が、脂肪や肉塊の大きさなどに左右されるが、食味の均質性をみると

表8 変異係数(%)

成 分	メ 一 カ カ	ロースハム	成 分	メ 一 カ カ	ロースハム
ア ミ ノ 態 窄 素	A	32.1	食	A	17.3
	B	34.4		B	16.1
	C	37.4		C	12.1
	D	63.2		D	25.6
	E	20.8		E	24.1
	F	40.2		F	25.1
	G	40.1		G	16.0
	H	56.9		H	20.1
	I	23.6		I	17.1
全 体	42.1		全 体	25.3	

ため、食塩とA-Nの年間変動を変異係数でしらべてみた(表8)。表8の変異係数でわかるようにいざれのメ

表9 ロースハムの一般成分(%)

試料 No.	形態 区分	水 分	タンパク質	脂 肪	食 塩
1	HL	50.30	16.68	28.85	2.88
2	HR	51.55	17.87	27.24	2.02
3	HF	51.97	15.93	27.83	2.10
4	HR	45.53	17.44	31.90	3.60
5	HR	49.42	17.33	32.07	2.10
6	HF	48.84	19.26	29.10	2.49
7	HR	50.14	18.94	29.97	1.93
8	HL	55.22	21.74	18.82	3.35
9	HL	43.32	16.75	36.67	2.03
10	HL	52.43	16.18	28.11	2.45
11	HF	46.92	16.07	34.29	1.87
12	HF	41.63	17.45	37.93	2.58
13	HL	47.38	17.22	34.19	1.68
14	HF	42.82	17.44	38.35	1.23
15	HF	49.05	15.58	31.55	2.66
16	HF	38.24	14.72	46.59	1.33
17	HF	49.48	18.77	26.19	5.48
18	HF	51.64	17.39	26.48	3.33
19	HL	45.31	16.01	35.81	1.88
20	HF	50.00	15.84	31.95	1.90
21	HL	40.34	14.64	43.43	1.89
22	HL	52.19	18.25	29.71	1.80
23	HL	30.66	12.57	53.13	1.76
24	HR	50.55	16.27	27.72	4.16
25	HF	44.08	11.71	40.85	3.27
26	HR	50.40	14.46	32.09	2.23
27	HR	52.52	13.78	29.05	2.29
28	HF	62.72	19.63	12.77	2.79
29	HF	43.87	11.79	38.72	3.46
30	HL	48.34	13.94	32.91	2.32
上限		62.72	21.74	53.13	5.48
平均		47.89± 2.13	16.38± 0.84	32.47± 2.84	2.49± 0.32
下限		30.66	11.71	12.77	1.23
変異 係数		11.8	13.6	23.4	34.9

表10 ロースハムの断面積(cm²)

試料 No.	断 面 積	筋肉部面積	脂肪部面積
1	61.8	42.5	19.3
2	41.8	27.2	14.6
3	51.9	36.7	15.2
4	32.3	21.0	11.3
5	45.0	28.4	16.6
6	48.0	33.0	15.0
7	44.8	28.3	16.5
8	44.0	34.8	9.2
9	46.0	26.7	19.3
10	43.4	30.1	13.3
11	48.7	32.3	16.4
12	35.0	19.2	15.8
13	73.8	46.3	27.5
14	46.5	24.5	22.0
15	41.2	27.0	14.0
16	46.5	24.9	21.6
17	57.4	41.1	16.3
18	41.2	29.8	11.4
19	42.0	28.2	13.8
20	52.4	31.7	20.7
21	49.6	23.2	26.4
22	53.2	35.1	18.1
23	44.1	21.4	22.7
24	43.7	33.2	10.5
25	44.7	21.7	23.0
26	58.3	37.0	21.3
27	46.5	29.5	17.0
28	44.5	38.8	5.7
29	49.0	25.0	24.0
30	59.3	37.7	21.6

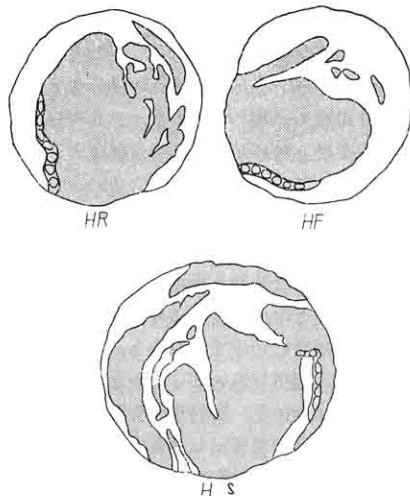


図5 ロースハム断面の形態別区分

メーカーも変動は大きい。食塩の変動は脂肪量の多少が大きく影響していると思われ、A-Nの変動の大きいことは、食塩とA-Nの間に相関のないことから、A-Nが熟成による風味の醸成に起因するだけでなく添加される化学調味料の量に問題があるように推測される。原料、製造工程などについては不明なので、変動の原因については、推測の域を脱し得ないが、塩味—食塩、旨味—A-Nは、いずれのメーカーの製品も変動が大きく、食味上不ぞろいの製品が多くあった。

3) 一般成分と断面形態について

さきに断面を計測した53点のロースハムのうち、肩ロース肉のはいったショルダーハムと思われるものが17点もあつたり、審査基準にある周囲脂肪層の厚さ10mmに近い製品は13点しかなく、また食味成分として食塩、A-N含量の年間変動を9メーカーの製品についてらべた

ところ変動が大きいなど、形態、食味とも非常に不ぞろいでいたので、一般成分と形態との関係をさらに検討した。

試料としては都内JAS認定工場から無作為に30点の製品を随時採取して分析に供した。一般成分として水分、タンパク質、脂肪、食塩を、形態として断面積を測定した。その結果は表9、10に示すとおりである。断面形態の不ぞろいと一般成分との間にどのような関係があるかを知るため、採取したロースハムを断面形態から、図5のように背最長筋の周囲を約10mmの脂肪層でおおっているもの(HR)、周囲脂肪層が比較的不均一なもの(HF)、肩ロース肉のはいったショルダーハムと思われるもの(HS)の3区分にわけ、一般成分の平均値と変異係数を求めた(表11,12)。

表11 形態区分別の3成分

形態区分	試料数	水分		タンパク質		脂肪	
		平均	変異係数	平均	変異係数	平均	変異係数
HR	7	50.01±2.02	4.3	16.58±1.64	10.6	30.00±1.86	6.7
HF	13	47.78±3.60	12.4	16.27±1.47	14.9	32.50±4.97	25.2
HS	10	46.54±4.90	14.7	16.39±1.74	14.8	34.16±6.36	26.0

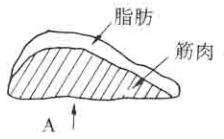
表12 形態区分別食塩量(%)

形態区分	試料数	試料全体		除脂肪試料	
		平均	変異係数	平均	変異係数
HR	7	2.61±0.78	32.1	3.73±1.07	31.0
HF	13	2.65±0.65	40.3	3.91±0.87	37.5
HS	10	2.20±0.38	24.0	3.33±0.38	15.9

HRは水分、タンパク質、脂肪ともその変異係数は、4.3%，10.6%，6.7%とそれぞれの成分含量の変動は小さく、成分組成が平均しているが、HFやHSは水分、タンパク質、脂肪ともHRに比べて変動は大きく、なかでも脂肪の変動は25.2%，26.0%と大きい。食塩含量は断面形態と関係なく変動が大きいが、これは採取資料の蓄積方法や使用食塩量が、個々のメーカーによって異なるので、当然起り得る変動と思われる。食塩含量を算出するに当たって、その試料全体に対する場合と、脂肪を除いて算出する場合にわけて行なうと、脂肪量の変動の小さいHRでは、脂肪を除いても除かなくても食塩含量の変動には大差はないが、脂肪量の変動の大きいHF、HSでは、脂肪を除いて算出した食塩含量のほうが変動が小さくなり、HSでは変動の差はとくに大きい。このように食塩量の算出が脂肪量の変動に左右されるのは、矢野が^{16,17,18}食塩の肉中への浸透について、浸透方向や

経路は脂肪層に阻害され、図中のA面より矢印方向に浸透すると述べているように、背最長筋を周囲脂肪層でおおったHR、HFでは食塩の浸透はA面に限られ、HRは脂肪量の変動が小さいので、算出に当たってその影響が少ないためと思われ、HFは脂肪量の変動が大きいので、その影響が大きいためと思われる。とくにHSはHR、HFに比べて食塩の浸透面が多く、食塩の存在を無視している脂肪量の変動も大きいので、算出に当たってその影響がHR、HFより大きく現れるのではないかと思われる。このようにロースハムの食塩分布は、周囲脂肪層の被覆状態、脂肪量の多少などによって影響を受けることが明らかで、脂肪量を推定しその量を調整することは、食味上塩味が比較的わかりやすい成分であることからも、品質向上をはかる上に重要なことと思われる。

ロースハムは豚の背肉を原料とした単味品であるからロースハム中の脂肪はプレスハムやソーセージのように製造中に添加されることがなく、脂肪は筋肉とはっきりわかれて脂肪層を形成しているので、脂肪量の推定として、断面形態の脂肪部面積を測定することによって、ある程度の脂肪量の推定が可能と思い、両者の相関係数を求めたが、 $r = 0.837^{**}$ ときわめて高い相関を示した。また脂肪中には水分がきわめて少ないことから、両者の



相関を求めるとき、 $r = -0.965^{**}$ ときわめて高い相関を示した。このことから次のような関係式を導き、容易に脂肪量を推定することを知り得た。

$$y = 0.70x + 7.13 \quad (x = \text{断面の脂肪面積\%}, \quad y = \text{水分\%})$$

ロースハムの成分のうち水分だけが JAS で 65% 以下と規定されているが、採取した試料はいずれも規定量より少なく、上限 62.72%，下限 30.66%，平均 47.97 ± 2.13% であった。断面形態の 3 区別にみると、脂肪量のもっとも少ない H R が 50.01 ± 2.02% と、H F の 47.78 ± 3.60%，H S の 46.54 ± 4.90% より多い。水分は筋肉中に存在すると考え、断面の筋肉面積比との相関を求めたが、 $r = 0.849^{**}$ と相関を示したので、次のような関係式を導いた。

$$y = 0.54x + 13.76 \quad (x = \text{断面の筋肉面積\%}, \quad y = \text{水分\%})$$

またタンパク質は形態区分からみて H R, H F, H S の間に大差はない。タンパク質は筋肉中に存在すると考え、断面の筋肉面積比との相関を求めるとき、 $r = 0.666^{**}$ と相関を示したので、次のような関係式を導いた。

$$y = 0.17x + 5.88 \quad (x = \text{断面の筋肉面積\%}, \quad y = \text{タンパク質\%})$$

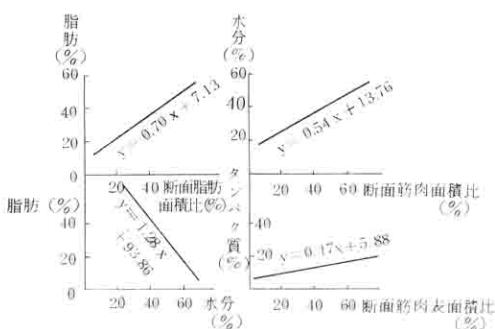


図 6 断面と一般成分および脂肪と水分との関係

2. ベーコン

ベーコンは日本農林規格に「豚の臍腹肉を整形し、塩づけし、及びくん煙したものをいう」と定義し、形態や食味については規格の採点基準に、外観では「3～4 cm 内外のいちような厚さで肉と脂肪の層積状態もほぼ同等の厚みをもって、一枚に交互に重なっているもの」とし、香味では「食味が優良なもの」とし、肉質では「赤肉と脂肪との量のつり合いがよいもの」としてある。このような規格基準が製品の断面相としてどのような実態にあるか、筆者らは第4回全国ハム・ソーセージ品評会出品のベーコンを採取することができたので、部位別の食塩、断面積などを測定し、ベーコンの断面相と食味について

の考察検討を行なった。

(1) 試 料

出品ベーコンは審査時に第5肋軟骨と第9肋軟骨の部分で、短辺に平行に3つの部分に切断され、採取した試料はそのうちの前端部で、品評会終了後クレファロン包装、約2週間冷蔵庫に保管されたものを採取した。試料は切断面側の1 cm 幅を切り捨て、約2 cm 幅に試料をとり断面の筋相をうつしとったのち皮下脂肪、最大皮筋、外斜腹筋、内斜腹筋、直腹筋、腹横筋、肋間筋に可及的にわけ、その残りを筋間脂肪として(図7)，それぞれ分析、計測に供した。

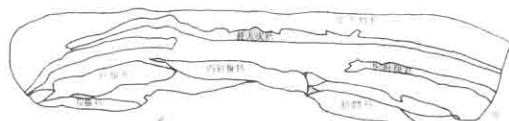


図 7 筋肉、脂肪の部位

(2) 試験方法

食塩：フォルハードの湿式法

重量：可及的に分別した部分を秤量

断面積：うつしとった筋相をプランメーターで測定

(3) 試験結果と考察

部位別の食塩量は表13に、重量は表14に、断面積は表15に示すとおりである。

筋肉別の食塩量の濃度分布は、表16に見られる通りで直腹筋、腹横筋に比較的高く、最大皮筋、肋間筋には低い傾向が見られ、脂肪も筋間脂肪の方が高いようであった。筋肉別の食塩量の濃度分布について、それぞれの平均値の差と、平均値の差の標準偏差を求めれば図8図9のとおりになる。

筋肉の部位別では、食塩量は直腹筋、腹横筋、内斜腹筋、外斜腹筋、肋間筋、最大皮筋の順に少なくなっているが、直腹筋、腹横筋と最大皮筋の間では、平均値の差が 0.657%，0.576% で有意差があるが、その他の筋肉間には有意差は認められなかった。

試料間では、筋肉中の平均食塩量の多い順にならべ、各筋肉間の食塩量を比べると、平均食塩量が最も高い No.16 と、次の No.10 の間では差が 0.883% で有意差があるが、No.10 と No.14 の差 0.339% には有意差がなく、No.8 との差 0.640% には有意差がある。このようにしてそれぞれの試料間の平均値の差を求めるとき、食塩濃度が 1.827～2.137%，2.440～3.035%，2.915～3.402% には有意差がなくなり、このことから仮りに食塩濃度をわけられそうである。また No.13 と No.16 の食塩濃度は極端にはなれることから、平均的な筋肉中の食塩の範囲は、

表13 ベーコンの部位別食塩量 (C1 g %)

試料番号	最大皮筋	外斜腹筋	内斜腹筋	直腹筋	腹横筋	肋間筋	皮下脂肪	筋間脂肪	ベーコン中推定値	採取時 かび状態
1	2.18	2.90	2.73	2.38	2.00	2.54	0.34	0.50	—	±
2	2.35	2.96	2.67	3.00	2.89	2.33	0.39	0.63	1.42	++
3	1.36	1.91	1.91	1.69	1.98	2.33	0.24	0.40	0.92	+
4	2.54	3.93	3.12	2.43	2.24	3.95	0.71	0.98	1.67	+
5	2.15	1.76	2.44	2.21	2.03	2.23	0.31	0.41	1.16	++
6	1.69	1.64	1.94	2.12	2.01	1.59	0.32	0.47	1.06	++
7	1.38	1.72	1.65	2.07	2.67	1.61	0.30	0.35	0.92	++
8	2.64	3.19	3.63	4.12	3.47	3.36	0.39	0.70	—	+
9	1.73	1.73	1.81	2.28	2.04	2.11	0.29	0.39	1.08	—
10	3.09	3.77	3.94	5.03	4.65	3.77	0.54	1.03	2.19	±
11	2.05	2.47	2.54	2.84	2.92	2.29	0.55	0.66	1.65	±
12	2.15	2.42	2.32	2.67	2.86	2.22	0.51	0.40	1.30	+
13	0.98	1.10	1.04	1.05	1.87	0.89	0.12	0.28	0.68	++
14	3.42	3.68	3.83	3.90	3.83	3.56	0.67	0.89	—	+
15	2.52	2.94	2.83	4.00	2.87	2.31	0.39	0.49	1.89	+
16	4.13	4.59	5.08	5.88	5.45	4.42	1.00	1.03	—	—
17	2.62	2.89	3.56	3.30	3.56	2.79	0.37	0.72	1.46	++
18	2.22	3.45	2.72	2.43	2.48	2.04	0.33	0.45	1.38	++
19	1.83	1.75	1.65	2.04	1.97	1.72	0.32	0.45	1.01	++
20	2.60	3.90	3.51	3.32	3.36	3.32	0.39	0.54	1.75	—

表14 採取試料の部位別重量 (%)

試料番号	最大皮筋	外斜腹筋	内斜腹筋	直腹筋	腹横筋	肋間筋	皮下脂肪	筋間脂肪
1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	5.99	8.20	4.33	5.06	6.44	12.61	20.36	33.41
3	4.49	5.87	7.30	3.32	5.75	9.23	20.82	43.23
4	6.21	6.03	4.94	4.65	4.69	8.18	20.68	43.30
5	8.37	4.81	10.18	4.89	4.90	10.46	17.26	37.54
6	10.03	3.63	6.14	4.56	9.99	12.64	27.21	26.09
7	6.91	5.79	7.16	6.09	5.49	8.77	16.59	42.28
8	—	—	—	—	—	—	—	—
9	7.20	6.40	6.88	6.96	10.16	8.33	25.40	26.51
10	4.19	4.43	11.63	9.27	6.02	8.31	34.49	18.05
11	6.25	8.47	11.75	11.07	9.17	6.70	16.15	29.68
12	7.62	4.18	5.42	5.86	12.52	9.39	20.18	20.51
13	6.05	8.53	14.40	7.29	6.27	9.89	24.04	23.30
14	—	—	—	—	—	—	—	—
15	9.01	6.83	9.29	14.65	9.10	9.16	16.37	24.24
16	—	—	—	—	—	—	—	—
17	6.31	4.58	6.27	3.78	7.16	8.48	22.86	32.95
18	7.35	5.59	10.30	8.56	7.36	6.58	22.26	32.25
19	7.52	3.72	5.04	5.46	12.02	8.74	28.21	29.29
20	6.55	5.84	5.67	3.41	17.54	11.92	26.20	25.74

表15 ベーコンの第5肋軟骨部の断面積 (cm²)

試料番号	皮下脂肪	筋間脂肪	最大皮筋	外斜腹筋	直腹筋	腹横筋	内斜腹筋	肋間筋	全断面積	脂肪部 筋肉部
1	17.6	34.9	4.8	4.6	1.7	1.8	4.6	11.9	84.0	1.78
2	20.3	43.9	4.5	5.8	2.5	4.5	2.7	7.2	92.7	2.36
3	18.9	42.6	4.6	3.5	1.8	4.3	5.4	6.0	87.1	2.40
4	12.0	34.9	4.7	3.6	2.2	3.8	1.3	7.1	69.6	2.06
5	14.1	32.7	6.5	2.1	2.5	2.9	4.9	7.4	73.1	1.77
6	19.2	22.5	6.8	1.7	3.2	4.1	1.5	6.3	65.3	1.76
7	16.5	35.8	6.0	3.6	3.4	4.2	6.6	6.7	82.8	1.71
8	19.2	33.2	5.8	2.8	2.8	4.2	5.4	6.6	80.0	1.89
9	16.9	24.2	5.8	3.4	3.0	5.4	6.8	5.7	71.2	1.36
10	24.4	27.4	1.3	1.4	3.5	2.9	6.0	6.0	72.9	2.45
11	10.0	36.5	4.5	3.6	6.0	2.2	3.8	6.4	63.3	1.75
12	18.7	29.4	8.4	7.3	4.9	8.2	8.9	8.4	94.2	1.04
13	15.5	22.9	3.6	4.1	3.5	5.3	5.4	5.5	65.8	1.40
14	16.6	26.4	3.8	1.9	2.7	4.5	2.8	7.7	66.4	1.83
15	12.5	20.3	4.2	2.7	5.9	2.0	5.6	6.9	60.1	1.20
16	11.4	33.7	2.9	4.1	3.5	3.5	6.4	5.0	70.5	1.77
17	15.4	34.1	3.5	2.1	1.3	2.9	2.2	4.2	65.7	3.05
18	18.3	30.0	4.3	2.8	4.2	3.8	3.8	8.6	75.8	1.75
19	19.1	26.2	4.7	1.8	2.1	3.5	5.7	4.5	67.6	2.03
20	33.3	37.3	7.1	4.5	2.7	4.2	4.2	9.2	102.5	2.21

表16 食塩量の平均値 (%)

	上限	平均	下限
最大皮筋	4.13	2.282 ± 0.341	0.98
外斜腹筋	4.59	2.735 ± 0.449	1.40
内斜腹筋	5.08	2.746 ± 0.453	1.04
直腹筋	5.88	2.938 ± 0.542	1.05
腹横筋	5.45	2.858 ± 0.453	1.87
肋間筋	4.42	2.570 ± 0.416	0.89
皮下脂肪	1.00	0.424 ± 0.089	0.12
筋間脂肪	1.03	0.589 ± 0.107	0.28
採取ベーコン中	2.19	1.346 ± 0.213	0.68

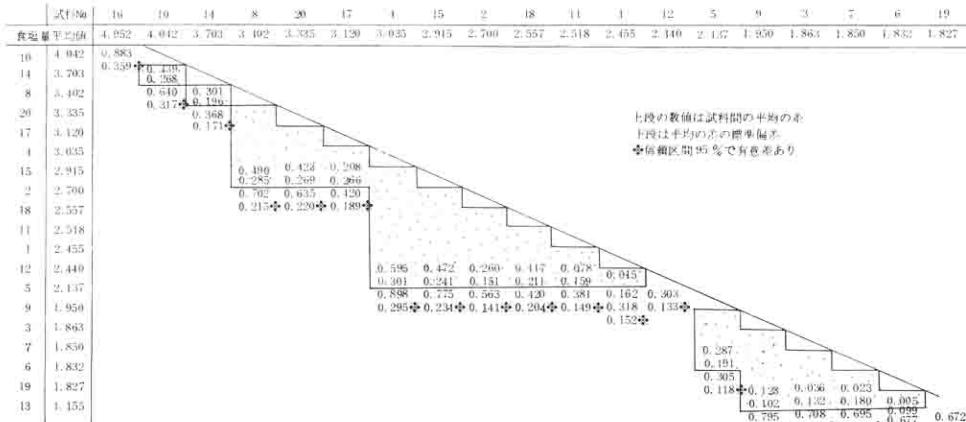


図8 部位別食塩量の平均値の差

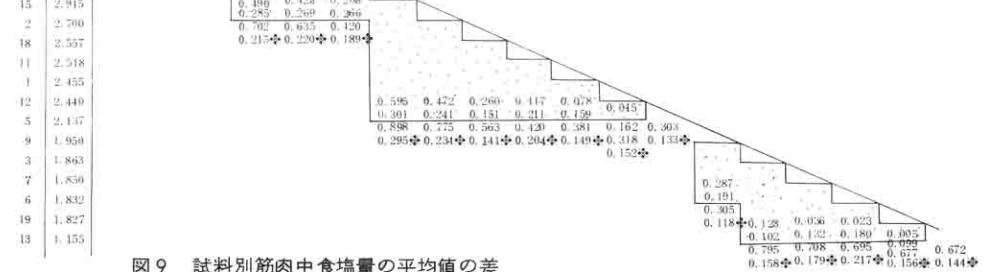


図9 試料別筋肉中食塩量の平均値の差

1.827 ~ 4.042 %位になるのではないかと思考される。ベーコン(製品)に対する筋肉中の食塩の影響をみるために、採取試料より筋肉、脂肪の平均重量、平均食塩量を出し、それぞれの食塩量を試算すると、表17のよう

表17 ベーコン100 g中の食塩含量(試算)

	平均重量g	含有食塩量g	計
最大皮筋	6.88	0.157	1.190
外斜腹筋	5.81	0.159	
内斜腹筋	7.92	0.218	
直腹筋	6.56	0.193	
腹横筋	7.79	0.223	
肋間筋	9.34	0.240	
皮下脂肪	22.44	0.094	0.274
筋間脂肪	30.52	0.180	

平均筋肉重量は44.30%，脂肪は52.96%を占め、ベーコン100g中に含まれる食塩は、筋肉中には1.190g、脂肪中には0.274gで筋肉中の食塩がベーコン(製品)の食塩量に及ぼす影響の大きさが判る。従って筋肉間の食塩量に差のないことが、ベーコン全体の塩味を均等にすると考えられる。筋肉間にあっては、最大皮筋と直腹筋、腹横筋の食塩量の間に有意差があったが、これらの平均値の差は、前者では0.657%，後者では0.576%で、差の少ない0.576%から有意差のあったことから、少くとも筋肉間の食塩量の差が0.576%以上あるものは、理論的には塩味にむらがあると考えてよさそうである。

断面相は筋肉層と脂肪層が、それぞれほぼ同じ厚さを持って積み重なっている断面相をよしとし、第10肋骨の軟骨接合部後縁での切断面における各層の厚さは0.5~0.7cm位がのぞましく、この部分における筋肉、脂肪の面積比は1:2から2:3の間であることがのぞましいと⁴⁵されている。試料の切断面は第5肋軟骨部とやや前述の部位とは異なるが、断面相の平均値は表18に示すとおりで、全面積が75.530±5.435cm²、上限102.5cm²、下限60.1cm²であり、脂肪部/筋肉部の平均比率は1.88で上限は3.05、下限1.04であった。

表18 断面積の平均値(cm²)

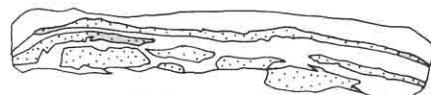
	上限	平均	下限
最大皮筋	8.4	4.890±0.762	1.3
外斜腹筋	7.3	3.370±0.082	1.4
内斜腹筋	8.9	4.700±0.888	1.3
直腹筋	6.0	3.170±0.593	1.3
腹横筋	8.2	3.960±0.589	1.8
肋間筋	11.9	6.865±0.818	4.2
皮下脂肪	33.3	17.495±2.364	10.0
筋間脂肪	43.9	31.445±3.037	20.3
全面積	102.5	75.530±5.435	60.1

断面積と筋肉重量とは内部の筋肉分布が一定していないので、必ずしも一致しないし、食塩量との関係も従つて一定でない。

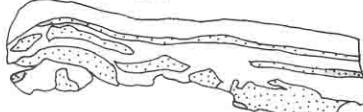
以上のことから品質を論することはできないが、審査基準の数値を断面相と食塩の実測値から具体化すれば、次のような形態がうかがわれる。すなわち筋肉と脂肪の面積比が、1:2~2:3のものを選び、さらに塩味の均等なものということから、筋肉別の食塩量の最高、最低差が0.576%より小さいものを選ぶとNo.6、No.14の二つの試料が選ばれ、それらの断面相、食塩量は表19、図10に示すとおりである。

表19 モデルの食塩量及び断面積

試料番 部・項・月 位	No. 6		No. 14	
	食塩%	断面積cm ²	食塩%	断面積cm ²
最大皮筋	1.69	6.8	3.42	3.8
外斜腹筋	1.64	1.7	3.68	1.9
内斜腹筋	1.94	1.5	3.83	2.8
直腹筋	2.12	3.2	3.90	2.7
腹横筋	2.01	4.1	3.83	4.5
肋間筋	1.59	6.3	3.56	7.7
皮下脂肪	0.32	19.2	0.67	16.6
筋間脂肪	0.47	22.5	0.89	26.4
全 体	1.06	65.3	—	66.4



No. 6



No. 14

図10 モデルの断面

3 プレスハム41.20

「プレスハムJASは昭和49年にその一部が改正され、肉塊、つなぎにまで規格が定められた。すなわち肉塊は「畜肉(豚肉、牛肉、馬肉、めん羊肉又は山羊肉をいう)を切断したもので、一片の大きさが、おおむね20g以上のもの」で、つなぎは「畜肉又は家兎肉をひき肉したものの、またはこれらにでん粉、小麦粉、コーンミール、植物性たん白若しくは脱脂乳等を加えたものを練り合わせたもの」で、格付基準のうち特級のものは、20g以上の豚肉塊の含有率が90%以上、つなぎは肉の場合は豚肉、牛肉、家兎肉、肉以外のものはでん粉、小麦粉、コーンミール、植物性たん白、脱脂乳で3%以下の含有率と決められている。

このようにプレスハムは、畜肉の肉塊やこれにつなぎ

を加えてケーシングにつめたハムとソーセージの中間的性質を持つ、わが国独特の製品で、1976年には食肉製品の34%にあたる101,731トンが生産された。プレスハムの原料肉は豚、牛、馬、めん山羊から家兔までと豊富であり、価格もハム類に比べて安いため、大衆品としての需要が多く、わが国の肉資源の現状からみても主要製品としての位置づけは変わらないと考えられる。プレスハムはこのような需給関係にあるので、品質に対する一般消費者の关心は高く、不良品に対する非難も近時多くなり、加えて食肉加工業者間の販売競争も激化の傾向にあるため、価格の引き下げによる品質低下の事実も目立ってきており、これらの事態がこのまゝ推移するならば、消費者の不信を高め、食肉加工業全般に対する影響も大なるものと考えられ、プレスハムの品質維持向上をはかることは業界の急務とされている。筆者らはこのようなプレスハムの品質管理の重要性から、市販品などについて品質の実態を知るために、食味成分、物理的化学的特性などについて検討をした。

(1) 試料

食味成分として食塩、A-Nをあげ、これの年間変動などをしらべるために都内のJAS工場から9工場を選んで、隔月にAプレスハムを端より10cm程中側を約300g採取した。物理的化学的特性をしらべるための試料は、市販品188点について、肉塊、つなぎについては等級別

に5点ずつ計15点購入して試料とした。

(2) 試験方法

食塩：フォルハードの湿式法

A-N：公定法に従いホルモール法

水分：JAS検査法

粗タンパク質：ケルダール法で求めた全窒素量に6.25を乗じて算出。

粗脂肪：ソックスレー脂肪抽出器によるエーテル抽出法

でん粉：JAS検査法（ソモギー変法）

官能検査：外観、色沢、香味、肉質の各項目をJASの基準に従って採点

針入度：側面5カ所を無作為にペネトロメーターで測定、その平均値。

断面積：切断面を周囲と肉、つなぎ部分にわけてそれぞれブランニメーターで測定。

(3) 試験結果と考察

1) 食味成分について

プレスハムの食味成分については、ロースハム同様食塩とA-Nをあげ、これらの季節的変動、成分間の相関をしらべた。試料とした9工場の製品の年間の分析値は表20に示すとおりである。プレスハムの風味に対する塩味と旨味の重要性はロースハム同様で、これらの関連成分をロースハム同様食塩、A-Nとして、風味の醸成に

表20 月別、メーカー別、アミノ態窒素食塩量

成 分 月別	アミノ態窒素 (mg%)						食 塩 (%)					
	1	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11
A	62	38	46	62	50	62	2.50	2.49	2.30	2.60	2.42	2.42
B	69	46	59	65	60	59	2.27	2.44	2.34	2.40	2.07	2.47
C	50	46	39	43	33	34	2.28	2.24	2.36	2.38	2.44	2.50
D	44	29	51	42	53	14	2.33	2.58	3.09	2.82	2.21	2.81
E	35	44	34	52	43	50	2.85	2.75	2.77	2.99	2.78	2.60
F	52	45	45	48	47	48	2.74	2.48	2.43	2.56	2.41	2.25
G	34	39	28	36	48	41	2.88	2.84	2.45	2.67	2.92	2.99
H	42	37	27	44	67	35	1.82	2.64	2.26	2.61	2.29	2.10
I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表21 相関係数

メーカー	成 分
A	0.3990
B	-0.3567
C	-0.8870
D	0.6093
E	0.0273
F	0.5919
G	0.7778
H	0.0316
I	—

表22 変異係数 (%)

成 分	アミノ態 窒 素	食 塩
メーカー	アミノ態 窒 素	食 塩
A	17.8	7.3
B	12.7	6.8
C	15.4	8.0
D	47.7	11.3
E	15.5	3.9
F	4.8	10.1
G	17.2	7.1
H	29.5	14.4
I	—	—
全 体	27.2	12.7

表23 品位の項目別官能検査結果

平均点区分	試料数	外観	色沢	香味	肉質
A	11	1.72	1.90	1.81	1.50
B	55	2.33	2.23	2.09	1.79
C	38	2.84	2.80	2.32	2.67
D	15	3.30	3.30	2.76	3.33

関与する両者の相関を求めた。表21によれば、両者間には相関はなく、ロースハム同様塩漬中に醸成するA-Nに食塩が関与しないことが判る。また食味的には塩味が適度で均等であることが求められており、風味もつなぎで損なわれないようにのぞまれているなど変動へ考慮がう

かがわれるので、変異係数によって年間変動をみた(表22)。A-Nでは27.2%, 食塩では12.7%と比較的の変動が小さい。このことはプレスハムがロースハムとソーセージ類の中間的な製法上の性質を持っているため、ロースハムのように原料肉の肉質に塩漬が左右されることが比較的少なく、従って食味に対しても調味が容易であることがうかがえた。しかし食塩量の変動は小さいが、A-Nの変動がやゝ大きいことは添加される化学調味料の量への配慮が足りないように推察された。分析に供した試料はAプレスハムで、プレスハム全体について論ずるには試料不足はあるが、A-Nの変動の大きさから旨味への配慮にかけ全体的にもやゝ食味上不ぞろいの製品が多くあった。

2) 一般成分と官能検査との関係

JASの規格事項のうちの官能検査にかゝわる事項は、品位で、外観、色沢、香味、肉質の各項目について行なわれ、品位に関する規格の合格は、基準に従って採点した結果が「平均点が3点以上であって、1点の項目のないものであること」となっている。筆者らはJASの基準に従って官能検査を行なった。試料は製造後から採取までの経過時間や貯蔵条件が不明であり、また採点基準が抽象的で採点の表現が困難であるなどの問題はあるが、平均点が3点以上のものは全体の12.6%であった。検査結果の平均点をA(0~1.9), B(2.0~2.4), C(2.5~2.9), D(3.0以上)の4区分にわけ、項目ごとの平均を比べると表23のようになる。

採点項目のうち外観は試料がカットされたものであるため、全体の形状やケーシングの結び目などについて採点できず、色沢については採取までの経過時間や貯蔵条件が不明であるので、公正な判定はつけがたく、香味も色沢同様採取までの時間や条件がわからぬうえに、食味も行なっていないなど、これらの項目については適正な採点ができないため、試料を採点どおり評価することは、いさゝか無理があるようと思われるが、肉質については採点基準が、(1)「肉のきめ」の細かいもの、(2)赤肉と脂肪の割合が適度なもの、(3)肉の縮りがあり肉の結着のよいもの、(4)気孔が少ないものとなっているので、採取までの経過時間や貯蔵条件が、採点にあまり影響を及ぼさないので採点どおりの評価ができると考えられる。表23から、項目別に見てA, Bは各項目とも採点結果が悪く、なかでも肉質がおとつておとつて、C, Dについては香味がほかの3項目に比べておとつていている。品質の官能検査結果を物理的特性として、品質評価の目安にすれば、Aは製造に際して原料肉の選択、配合などもっと基本的な問題から再考されるべきで、これらの点からみて品質的には不良と思われ、Bは肉質についての配慮に欠けている点から、やゝ不良と思われ、C, Dについては、採取までの間に経時的变化も起し、採点に不利な状態にあ

ったことも十分考えられるので、これらの点を勘案すれば、品質的にはほぼ良好とみなしてもよいと思われる。

一般成分の分析結果から、各成分の平均値ならびにばらつきを、信頼限界法による真の平均値と各成分の変異係数によって求めた(表24)。JASにおける水分の規

表24 一般成分の平均値および変異係数

成 分	平 均 値 (%)	上限値 (%)	下限値 (%)	変異係数 (%)
水 分	67.61±0.58	73.53	56.94	4.3
粗タンパク	17.89±0.44	23.85	12.68	12.3
粗 脂 脂	7.49±0.68	19.03	1.42	45.9
食 塩	2.53±0.05	3.33	1.70	10.3
でん 粉	2.53±0.24	7.34	0.00	61.6

定は、75%以下と定められているが、上限値が73.53%といずれの試料も規定以下であった。その平均値は、67.61±0.18%で、変異係数は4.3%とそのばらつきは非常に小さい。粗タンパク、食塩の変異係数は12.3%, 10.3%で、ばらつきは比較的小さいが、粗脂肪、でん粉の変異係数は45.9%, 61.6%とばらつきが非常に大きい。プレスハムの水分はソーセージのように製造中に添加されるものと違い、原料肉の種類、配合や製造方法が異なっていても、水分は脂肪以外の部分に存在し、プレスハムは大部分が肉であり、しかも水分の上限値は規定されているなどから、採取した試料の水分含量のばらつきが少ないと考えられ、また粗タンパクも水分と同様、原料肉の種類は別としてブフスマムの大部分が肉であることから、ばらつきは小さいと考えられる。食塩は塩漬剤として製造中に添加され、肉の保水性にもっとも大きな影響を与える。塩漬のもっとも重要な目的は、肉の保水性をよくすることで、製造に当たっては保水力の増加が計られており、食塩をひき肉にイオン強度0.8~1.0²¹⁾になるくらい加えると、肉の保水性がもっとよくなるといわれている。イオン強度0.8~1.0は食塩4.6~5.8%に相当するので、肉の保水性をよくし、食味上適度の塩味を付与するため一般に3%前後の食塩が添加されている。食塩含量のばらつきが小さいのは、経験的に保水性、塩味などを考慮して、塩漬剤としての食塩量がほぼ一定しているためと考えられる。粗脂肪はおもに脂肪塊として加えられ、その量は異なるので、ばらつきは大きいが、採点基準からみても、その量は脂肪が肉の風味、舌ざわりをいかすように適度に配合されていることが望ましいとされているなど、品質的な面を考慮して、脂肪塊を混和させれば、脂肪量のばらつきはもっと小さくなるのではないかと思われる。でん粉については、3%以下とその使用量が定められているが、規定量以上のものが39.3%もあった。でん粉が充てん、增量、結着など、どのような目的で使用されているか不明であるが、でん

粉規定量をこえるものが約40%近くあるのは、品質維持向上をはかるに当たって大いに考えねばならない問題と思われる。

官能検査結果の平均点別区分と、それぞれの成分の平均値との関係を求めると、表25のようになる。官能検査

表25 官能検査結果と一般成分との関係

平均点区分	試料数	水分				試料数	でん粉 (%)
		粗タンパク (%)	粗脂肪 (%)	食塩 (%)	試料数 (%)		
A	7	63.69	17.65	11.35	2.50	10	2.73
B	43	66.98	17.54	8.27	2.50	41	2.77
C	37	68.47	17.89	6.89	2.52	36	2.42
D	13	69.33	19.20	4.55	2.63	14	1.79

結果の平均点区分はBが100試料中43点ともっと多く、以下Cの37点、Dの13点、Aの7点の順であった。官能検査結果と成分の間には、平均点の高いものほど水分、粗タンパクが多く、粗脂肪、でん粉は少なく、平均点の低いものはこれと逆の傾向が見られる。食塩は官能検査結果とはとくに関係はない。平均点の高いものに、水分、粗タンパクの多いことは、水分、粗タンパクがおもに肉中に存在することから、肉が多いことを意味しているように思われる。すなわち肉の品種は別として、肉の多いものは官能検査結果もよいようと思われる。

肉質のやわらかさは品質の判定基準として大きな意義を持っているが、機械的測定で実際の食感と一致させることは、製品自体が不均質な組織であり、その上そしゃく運動も複雑であるので、非常にむずかしいが、プレスハムのやわらかさの一応の目安として、JASの肉質の採点基準にある「肉のしまり」の程度を知るため針入度を測定した。針入度を測定した試料101点の平均は、177.90±8.16で、その変異係数は23.0%と測定値のばらつきは大きい。成分のうち針入度と関係のあると思われるものは、水分、脂肪、でん粉で、これらと針入度とのような関係にあるかを知るため、3成分との相関係数を求めてみた。針入度と水分の間には正の、脂肪との間

表26 針入度との相関係数

成 分	相 関 係 数
水 分	0.4517*
脂 肪	- 0.4381*
で ん 粉	- 0.1988

には負の相関があった。すなわち水分の多いものは、換言すれば肉の多いものは針入度も高く、脂肪の多いものは針入度が低い。また官能検査結果と針入度との関係を調べたのが表27であるが、とくに関係はないが、針入度が

表27 官能検査結果と針入度との関係

平均点区分	試 料 数	針 入 度
A	7	157.0
B	43	176.8
C	37	185.0
D	13	174.4

水分や脂肪との間に相関のあることから、水分が多く脂肪の少ないもの、すなわち官能検査結果のよいものは針入度も高いように思われる。

断面形態について、断面をつなぎ部分と、筋肉部分にわけてブランニメーターで測定し、測定値を官能検査結果の平均点区分に従ってわけると(表28)、Aの断面積は

表28 官能検査結果と断面積およびつなぎの面積比

平均点区分	試 料 数	断面積平均 (cm ²)	つなぎ面積の対断面積比 (%)
A	11	53.3	23.7
B	55	60.7	21.0
C	48	44.8	17.6
D	15	54.2	11.5

表29 プレスハムの肉塊、脂肪塊及びつなぎの重量比

試料区分	試料名	肉 塊 %	脂 肪 塊 %	つなぎ %
A	1	79.54	0.01	20.44
	2	88.69	0.16	11.14
	3	82.28	—	17.76
	4	80.09	—	19.90
	5	82.53	0.15	17.26
B	平均	82.61	0.06	17.30
	6	60.35	5.36	34.27
	7	77.07	8.25	14.66
	8	78.86	5.02	16.10
	9	64.08	3.36	32.54
C	10	88.17	2.90	8.92
	平均	73.70	4.97	21.29
	11	55.69	4.67	39.63
	12	72.60	2.89	24.49
	13	67.53	4.34	28.12
D	14	74.98	2.02	22.98
	15	78.20	3.82	17.97
	平均	69.80	3.54	26.63

53.3cm²、Bが60.7cm²、Cが44.8cm²、Dが54.2cm²と官能検査結果との間にはとくに関係はない。しかしながらつなぎの面積は一般成分中つなぎにのみ存在するでん粉の少ないものが、官能検査結果がよかつたので、官能検査の

平均点が高いものはつなぎの面積比は小さい。

3) 肉塊とつなぎについて

プレスハムの肉塊とつなぎの割合を、プレスハムの規格証票のある製品について、都内の10デパートよりメーカー別にA, B, Cの等級別に購入してしらべた。試料はケーシングをとりのぞき、可及的に肉塊と脂肪塊に分離し、これら以外のものをつなぎとして、それぞれの重量を秤量し、重量比を求めた(表29)。肉塊の占める重量比はAでは82.61%, Bでは73.70%, Cでは69.80%と等級が上位の製品ほど肉塊の占める割合が多いが、規格からみるといずれも肉塊は少ない。またつなぎの占める割合はAでは17.30%, Bでは21.29%, Cでは26.63%と等級の低いものが逆に多くなっている。しかし脂肪塊についてはAでは0.08%と非常に少ないが、B, Cでは4.97%, 3.54%と余り変りがない。肉塊の大きさは、肉塊を個々に分離し、一つ一つ秤量し、10g毎に重量別5区分にわけ全肉塊に対する割合を求めた(表30)が、JASに肉塊の大きさはおむね20g以上とあるが40g以上の大きな肉塊はAでは31.34%, Bでは21.77%, Cでは1.74%で、20g以下の肉塊はAで42.27%,

Bでは47.49%, Cで70.13%となっており、肉塊として使用されている原料肉が非常に少ないとわかる。

4. ウインナーソーセージ^{4), 22)}

ソーセージはJASで、畜肉類—家畜(豚、牛、馬、めん羊、山羊)、家きん、家兎の肉、臓器類—家畜、家きん、家兎の臓器もしくは可食部分、魚肉類—魚肉、鯨肉—を原料肉とし、そのうちウインナーソーセージは羊腸を使用したものまたは製品の太さが20mm未満のものとなっている。このようにウインナーソーセージはロースハム、ベーコンなどの単味品と異なって種々の原料からなるねり製品であるため、食味をはじめ均質的な製品の保持には特別な配慮が必要であり、品質管理は特に重要と思われる。ロースハム同様食味成分の年間変動をはじめ、一般成分や食味改善への検討などを行なった。

(1) 試 料

食塩、A-Nの分析にはロースハムの試料を採取したJAS 9工場より羊腸づめの製品を隔月ごとに、一般成分の分析には都内で市販されている55メーカーのものを購入、供試した。

表30 肉塊の重量区分割合

試料区分	重量区分(g) 0 ~ 9.9				10 ~ 19.9				20 ~ 29.9				30 ~ 39.9				40 以上				
	No.	箇数	合計重量	%	箇数	合計重量	%	箇数	合計重量	%	箇数	合計重量	%	箇数	合計重量	%	箇数	合計重量	%	箇数	合計重量
A	1	46	87.19	20.61	5	68.43	16.19	3	73.22	17.32	4	143.82	34.03	1	49.85	11.79					
	2	42	126.64	17.44	7	107.09	14.75	3	82.19	11.32	1	36.83	5.07	6	373.18	51.40					
	3	7	27.38	4.29	5	83.12	13.05	2	55.91	8.77	2	66.07	10.37	8	404.42	63.49					
	4		160.66	26.17	8	110.15	17.94	4	86.28	14.05	2	72.61	11.82	2	184.20	30.00					
	5		249.73	40.94	18	243.82	39.97	3	79.76	13.07	1	36.66	6.01								
平均																					31.34
B	6		89.84	21.28	11	166.71	39.48	3	70.48	16.69	1	34.04	8.06	1	61.10	14.47					
	7		79.12	24.71	3	38.67	12.08	3	69.39	21.67	1	30.46	9.51	2	102.44	32.00					
	8		95.23	22.11	2	31.59	7.34	1	26.54	6.17	3	103.24	24.00	3	173.51	40.34					
	9		112.34	34.07	6	81.66	24.77	4	99.21	30.09	1	36.44	11.05								
	10		121.69	26.09	8	111.95	24.75	4	86.75	19.17	1	32.16	7.11	2	97.76	22.05					
平均																					21.77
C	11		238.58	60.61	8	107.28	27.25	2	47.72	12.12											
	12		72.06	14.45	8	119.25	23.92	5	121.72	24.41	4	142.10	28.50	1	43.32	8.69					
	13		117.47	50.82	3	42.55	18.40	3	71.12	30.76											
	14		139.43	53.74	5	66.05	25.46	2	53.93	20.78											
	15		179.92	56.94	4	60.26	19.07	2	41.55	13.15	1	34.14	10.80								1.74
平均																					

(2) 試験方法

食味に関する成分、一般成分などについてはロースハム、プレスハム同様の方法で、食塩、A-N、水分、粗タンパク質、粗脂肪を分析した。また食味をうまさという観点から、呈味成分を大武ら²³⁾の方法に準じてエキ

ス分について検討した。

タンパク態窒素：蒸溜水を加え振盪抽出後、10%トリクロール醋酸で除タンパク、濾過残渣をケルダール法で定量、この値に6.25を乗じて純タンパクとした。

非タンパク態窒素：全窒素とタンパク態窒素との差。

熱湯可溶性窒素：蒸溜水を加え加熱抽出した濾液をケルダール法で定量。

塩基性窒素：上記濾液に醋酸を加え加熱処理、濾液をさらに食塩、タツニン酸で処理しその濾液をケルダール法で定量。

肉塩基：塩基性窒素に3.12を乗じて算出。

エキス分：加熱抽出した濾液を蒸発乾固し、さらに100°Cで2時間乾燥後秤量。

エキス無機物：エキス分の400°C灰化残渣。

エキス有機物：エキス分とエキス無機物の差。官能検査：JASに準拠した表31に示す基準。

表31 官能検査基準内容

項目	内 容	評 点 内 訳				
		よい	やや よい	普通	やや 悪い	悪い
外観	長さと太さのつり合のよいもの	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
	太さが一様であるもの	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
	変形のないもの	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
	内容物とケーシング間に分離液のないもの	1.5	1.2	0.9	0.6	0.3
	損傷やよごれのないもの	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2
	ケーシングの結び目に付着物のないもの	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
	ケーシングの結つきが完全であるもの	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
色 沢	肉断面の色沢が均一であるもの	3.0	2.4	1.8	1.2	0.6
	色調は光沢鮮明であるもの	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4
香味	特有の芳香あるもの	1.0	0.8	0.4	0.6	0.2
	食味のよいもの	1.0	0.8	0.4	0.6	0.2
	舌ざわりのよいもの	1.0	0.8	0.4	0.6	0.2
	香辛料の調和のとれているもの	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4
肉質	割面は密で平滑なもの	1.5	1.2	0.9	0.6	0.3
	折り曲げ強度があって弾力にとみ締りのあるもの	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4
	気孔のないもの	1.5	1.2	0.9	0.6	0.3

(3) 試験結果と考察

1) 食味成分について

ワインナーソーセージの食味成分については、ロースハム同様食塩、A-Nをあげ、これらの季節的変動、成分間の相関をしらべた。試料とした9工場の年間の分析値は表32に示すとおりである。またワインナーソーセー

ジもロースハム同様、表33に示すごとく食塩とA-Nの間には相関がなく、塩漬による風味の醸成はみられない。ソーセージ類はひき肉に塩漬剤、脂肪などを直接添加するので、食塩、A-Nの変動は少ないと推測していたが、両成分の年間の変動を変異係数(表34)からみると意外と大きく、食塩量のばらつきの大きいことは、製造管理

表32 ウィンナーソーセージの月別、メーカー別のアミノ態窒素量、食塩量

成分 ヶ月 カ	アミノ態窒素(mg%)						食 塩 (%)					
	1	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11
A	38	36	45	28	41	54	1.53	2.05	2.04	1.79	1.90	1.45
B	17	20	13	6	27	29	1.20	1.76	1.10	1.25	1.74	1.22
C	34	31	31	14	65	17	1.10	1.52	1.33	1.52	1.67	1.49
D	10	4	23	15	16	12	1.55	1.65	1.64	1.46	1.67	1.32
E	12	30	35	38	28	42	1.49	1.70	1.89	1.38	1.58	1.50
F	32	24	33	28	35	44	1.49	1.54	1.35	1.37	1.26	1.53
G	16	17	17	27	36	19	2.08	2.15	2.00	1.92	2.10	1.87
H	18	14	19	16	47	16	1.47	1.63	1.62	1.82	1.58	1.52
I	15	14	11	8	27	26	1.82	1.76	1.82	1.91	2.32	1.71

に留意が足りないためと思われ、A-Nのばらつきはロースハムなどと同様に、風味の醸成による影響でなく添加される化学調味料の使用量による影響と思われ、食味に対する配慮の乏しいことがうかがえた。

2) 官能検査結果と一般成分の関係

ねり製品であるワインナーソーセージは、成分的なものの調節が比較的容易であると思われるが、食塩やA-Nなどの食味成分の変動が大きく品質の製造管理上に配

慮の乏しいことが指摘できたので、さらに品質の具体的把握のために市販製品について官能検査と一般成分の関係を検討した。食肉製品の品質評価は、一般には製品の一つ一つが消費単位であるので、それらの個々について行なわれるが、ワインナーソーセージは1本が小さいので、数本の集団を単位として評価を行ない、集団内の均一性が評価の大きな要素となっている。表31に示した基準で審査した結果は、表35に示したが、項目別では外観がもっともよく、以下肉質、香味、色沢の順に内容がお

表33 相関係数

メーカー	成分	表34 変異係数(%)	
		メーカー	成分
A	-0.3507	A	20.0
B	0.4264	B	43.0
C	0.2479	C	51.5
D	0.0948	D	43.6
E	0.0585	E	31.4
F	-0.0008	F	19.8
G	0.0368	G	32.7
H	-0.1460	H	53.2
I	0.3958	I	42.8
		全 体	50.1
		全 体	17.1

表35 官能検査結果

項目及び基準内容	上限	平均	下限	変異係数
外 観	4.25	3.615 ± 0.101	2.85	10.37%
長さと太さのつり合のよいもの	0.40	0.286	0.15	
太さが一様であるもの	0.40	0.292	0.15	
変形のないもの	0.40	0.289	0.15	
内容物とケーシング間の分離液のないもの	1.50	1.497	1.35	
損傷やよごれのないもの	0.80	0.597	0.20	
ケーシングの結び目には付着物のないもの	0.50	0.328	0.20	
ケーシングの結さつが完全であるもの	0.50	0.324	0.20	
色 沢	4.00	2.743 ± 0.153	1.40	21.24
肉断面の色沢が均一であるもの	2.40	1.581	0.60	
色調は光沢鮮明であるもの	1.60	1.161	0.80	
香 味	3.80	2.761 ± 0.105	1.90	12.66
特有の芳香のあるもの	0.80	0.549	0.30	
食味のよいもの	0.80	0.560	0.20	
舌ざわりのよいもの	0.70	0.552	0.40	
香辛料の調和のとれているもの	1.60	1.098	0.80	
肉 質	4.00	3.058 ± 0.107	2.15	13.04
割面は密で平滑なもの	1.20	0.921	0.60	
折り曲げ強度があって弾力にとみ縋りのあるもの	1.60	1.225	0.80	
気孔のないもの	1.20	0.910	0.60	
全試料 4項目の平均	3.762	3.040 ± 0.233	2.387	27.30

表36 官能検査結果と一般成分との関係

平均点区分	水 分 %	粗タンパク %	粗脂肪 %	食 塩 %	でん粉 %	試 料 数
A	57.43	11.58	23.73	1.61	2.46	7
B	59.31	11.88	21.45	1.48	2.73	14
C	59.00	12.02	21.68	1.59	2.76	21
D	57.24	12.51	23.24	1.67	2.02	13

とり、香味、色沢は評価がそれぞれ 2.74 ± 0.15 、 2.76 ± 0.11 と低かった。また色沢の評価は、変異係数が 21.24 % と他の 3 項目よりも著しく大きいことから、製品間の色沢、特にケーシングの着色技術にかなりの差のあることがわかる。香味の評価については、平均値 2.761 ± 0.105 、変異係数 12.66 % と小さいことから、全体的に内容のおとっていることが明らかで、特に特有の芳香のあるものや、香辛料の調和のとれているものの少ないことが目立っている。項目別に採点された平均点が 3 点以上を J A S の合格品としているが、55 試料中平均点が 3 点以上のものは約 6.2 % で、平均点の低いも

のは、ケーシングを着色した色素が内部に浸透して、断面の色沢を不均一にしたり、スマートによる特有の芳香にかけるなどの欠点が見られた。また従来の手動でツイストして結さつを行なっていたものが、機械による自動結さつにかわったため、ボイル後にツイストがとけて結さつが不充分になっているものが、比較的多かった。

官能検査結果の平均点を A (0 ~ 2.79)、B (2.80 ~ 2.99)、C (3.00 ~ 3.19)、D (3.20 以上) にわけ、区分別の成分の平均点を求め(表36)、官能検査結果と一般成分との関係をみると、わずかに粗タンパクが平均点が高くなるにつれて多くなるが、全般に顕著な傾向は見

られない。このように官能検査結果と一般成分との間に関係がないのは、ワインナーソーセージがロースハムやプレスハムと異なって、よくねったひき肉をケーシングに充てんし、肉質が均質化され、筋肉や脂肪の区別が明瞭でないためで、官能検査結果と成分とが一致しにくいことから、一般成分は官能的品質評価の裏付けとしてではなく、成分組成からみた品質評価の一つの資料とすべきで、R. Grau²⁴⁾によればソーセージの評価は最近の傾向として、単一の分析値のみを基準に考えずに、多くの分析値に基づいて全体的考慮によって評価する傾向がみられ、水／粗タンパク質、脂肪／粗タンパク質のほかに、結合組織タンパク質を除いた以外のタンパク質の量に関する最低基準を確立すべきと提唱し、高坂ら²⁵⁾はJASで水分が規制されているから水分と脂肪比が品質を評価する上で有効であるとし、矢野²⁶⁾はでん粉も評価因子に加えることを提案している。以上のようにワインナーソーセージの品質評価は官能検査と一般成分とが一致しにくいくことから、いずれに偏しても妥当な評価とは思われないので、品質の向上をはかるには、形態の均一性、色

沢、香味など官能的品質に留意し、しかるのちに原料肉の保水力、ねり肉中の脂肪の許容量、でん粉による弾性的増強などについて成分的配慮がなされることが重要で品質評価の基準に成分比や成分組成などが考慮に入れられるべきと思われた。

3) 食味改善について

ワインナーソーセージの化学的成分組成や、原料肉の使用割合の品質への影響は別にして、うまさについて可成りの幅のあることをよく経験するが、食味が不安定であることは品質上大きな問題なので、食味改善について二、三検討を行なった。

一般にワインナーソーセージに使用されている原料肉は、豚、仔牛、馬、マトン、まぐろ、かじき、鰐などがあるが、单品で使用されることはない。原料肉の使用割合が食味に影響を及ぼすことは、容易に考えられるので、個々の原料肉の食味に対する影響を知るために、豚、仔牛、馬、マトン、かじきの单品を原料にソーセージを製造し(表37)、生肉と製品の水分、全窒素、タンパク質窒素、非タンパク質窒素、熱湯可溶性窒素、塩基性窒

表37. ソーセージの原料配合及び製造条件

豚	赤 肉	76.9	原料肉	カッティング	ホモゲナイザー	1分
豚	脂	24.9		乾燥	40℃	15分
食	塩	原料肉に対して	2.5%	スマート	50℃	15分
硝	素		0.6	ボイル	73℃	20分
砂	糖		0.6			
コ	ンスター	チ	4.0	ケーシング	羊 腸	
リ	ン	酸 塩	0.2	スマート	もみがら	
グルタミン	酸ソーダ		0.3			
香	辛 料		0.7			
氷	水		20.0			

表38. ソーセージ原料肉別の化学的組成 (%)

試 料	生 肉 及 び ソーセージ 中					固 形 物 中		
	水 分	固 形 物	粗タンパク	純タンパク	エキス分	粗タンパク	純タンパク	エキス分
生 肉	豚	73.58	26.42	23.19	20.81	4.34	87.77	78.76
	仔 牛	79.78	20.22	19.31	17.06	4.53	95.47	84.37
	馬	76.69	28.31	21.63	18.69	4.48	76.40	66.01
	マトン	74.99	25.01	21.94	20.31	3.45	87.72	81.20
製 品	かじき	75.54	24.46	20.81	18.06	5.21	85.07	73.83
	豚	63.49	36.31	15.19	12.69	5.76	41.83	34.94
	仔 牛	65.64	34.36	13.63	12.50	5.69	39.66	36.37
	馬	62.02	37.98	14.19	12.50	5.39	37.36	32.91
	マトン	64.33	35.67	14.25	11.94	5.32	39.94	33.47
	かじき	66.24	33.76	14.31	11.25	6.21	42.38	33.32
								18.39

表39. ソーセージ原料肉別の窒素分布 (%)

試 料	生 肉 及 ソーセージ 中					固 形 物 中					
	全-N	タンパク 態 -N	非 タンパク 態 -N	熱 湯 可溶性 -N	塩基態 -N	全 -N	タンパク 態 -N	非 タンパク 態 -N	熱 湯 可溶性 -N	塩基態 -N	
生 肉	豚	3.71	3.33	0.38	0.44	0.37	14.04	12.60	1.43	1.66	1.40
	仔牛	3.09	2.73	0.36	0.46	0.30	15.28	13.50	1.78	2.27	1.48
	馬	3.46	2.99	0.47	0.42	0.37	12.22	10.56	1.66	1.48	1.30
	マトン	3.51	3.25	0.26	0.38	0.33	14.03	12.99	1.03	1.51	1.31
	かじき	3.33	2.89	0.44	0.67	0.54	13.61	11.81	1.79	2.73	2.20
製 品	豚	2.43	2.03	0.40	0.31	0.27	6.69	5.59	1.10	0.85	0.74
	仔牛	2.18	2.00	0.18	0.32	0.26	6.34	5.82	0.52	0.93	0.75
	馬	2.27	2.00	0.27	0.28	0.27	5.97	5.26	0.71	0.73	0.71
	マトン	2.28	1.91	0.37	0.25	0.25	6.39	5.35	1.03	0.70	0.70
	かじき	2.29	1.80	0.49	0.39	0.34	6.78	5.33	1.45	1.15	1.00

表40. ソーセージ原料肉別のエキス組成 (%)

試 料	エキス 分	エキス無機物			エキス有機物			肉 塩 基				
		試料中	固 形 物 中	エキス 分 中	試料中	固 形 物 中	エキス 分 中	試料中	固 形 物 中	エキス 分 中		
牛 肉	豚	4.34	0.87	3.29	20.04	3.47	13.13	79.95	1.15	4.35	26.49	33.44
	仔牛	4.53	0.87	4.30	19.20	3.66	18.10	80.79	0.94	4.64	20.75	25.78
	馬	4.48	0.87	3.07	19.41	3.61	12.75	80.58	1.15	4.06	25.66	31.65
	マトン	3.48	0.70	2.79	20.11	2.75	10.99	79.02	1.03	4.11	29.59	37.55
	かじき	5.21	0.88	3.59	16.97	4.33	17.70	83.10	1.68	6.86	32.24	38.29
製 品	豚	5.76	0.92	2.53	15.97	4.84	13.32	84.02	0.84	2.31	14.58	16.55
	仔牛	5.69	0.83	2.41	14.58	4.86	14.14	85.41	0.81	2.35	14.23	16.26
	馬	5.39	1.10	2.89	20.40	4.29	11.29	79.59	0.84	2.21	15.58	19.58
	マトン	5.32	1.09	3.05	20.48	4.23	11.85	79.51	0.78	2.16	14.66	18.63
	かじき	6.21	0.91	2.69	14.65	5.30	15.69	85.34	1.06	3.13	17.66	20.00

素、エキス分、灰分について分析を行なった(表38~40)。化学組成、窒素分布では、畜肉類はほぼ同じ傾向を示すが、かじきは畜肉に比べて明らかに異なる組成、窒素分布を示し、エキス分組成においてもかじきのエキス分は多く、肉塩基も多く呈味成分も多いと考えられるが、食味はよくなかった。5種類の原料肉の食味順位は豚、仔牛、マトン、馬、かじきの順で、この程度の検討では食味と成分組成との間に明確な関係を見出だすことはできないが、呈味成分を含んでいるエキス分や肉塩基の量が多くても食味がよいとはいえないことが判った。

食品の呈味は、その食品を構成する種々の呈味物質の総合的なもので、それが食品特有の呈味を示し、口腔に入った場合、食品の物理的性質や、可溶性の呈味成分の性質が、その食品の優劣を決定するものである。いずれの場合でも口の中で分泌される唾液との関係を無視する

ことはできず、通常健康人の唾液はpHが7.0~7.3であるので、口の中での呈味成分とのpH移動は、その食品の優劣を決める大きな要因になると考えられている。すでにしう油では品質判定に緩衝能を比較し、酒、ジュースなども緩衝能の小さいものは味覚が悪いとされている。これらはいずれも食品の味は緩衝能が強ければ変りにくく、すなわち呈味成分のpHが移動しにくいという考えに基づいているわけで、ソーセージについても初発pHが肉の結着からみてほぼ6.5附近にあること、呈味成分を水溶性のエキス成分としてとらえることができるなどの点から、この考えを参考にしてソーセージのpH曲線を検討してみた。

pH測定の供試液は、生肉については脂肪を可及的に取りのぞいた肉について、製品はケーシングごとミンチしたものについて、一定容の蒸溜水を加え30分沸騰させ、

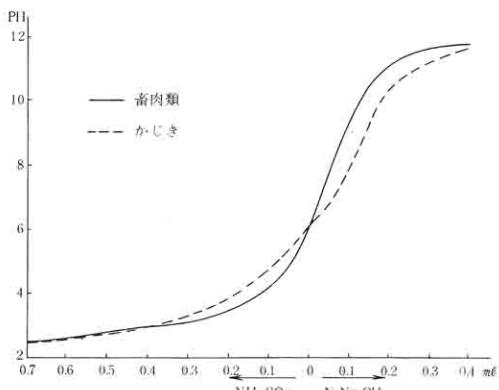


図 11 ソーセージ原料エキス分のPH移動曲線

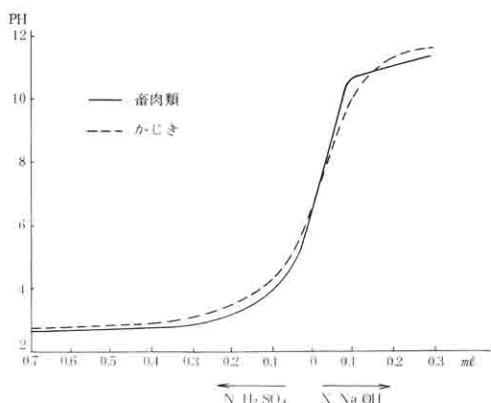


図 12 原料肉別ソーセージエキス分のPH移動曲線

その濾液を定容にして供試し、pH曲線は濾液に、1N H_2SO_4 、1N NaOH液を0.1mℓずつ滴下してpHの移動をガラス電極で測定した(図11～12)。畜肉類はほぼ同じ曲線を示すが、かじきの曲線は右傾して畜肉類より強い緩衝能を示し、製品とした場合も同様の傾向を示した。これはかじきが畜肉類に比べて可溶性のエキス分が多いために緩衝能が強くあらわれたものと考えられ、この図に関する限りではかじきの方が味がよいといふことがいえるが、実際には畜肉類に比べて著しく結着が悪いえに、いわゆる魚臭も強く食味も非常に悪いので原料肉としての単用はまず考えられない。

市販品4点について同様の方法でpH曲線を作成みると(図13)、II、IVがI、IIIに比べて緩衝能が強く、IIにおいては食味とかなり類似した傾向を示すが、IVは食味がもっと悪いにもかかわらず緩衝能が強くあらわれている。IIは触感や、においでもかなりの食味点をあげているが、IVは触感とにおいが悪いため食味点も低い。換言すればIVの製品は触感とにおいを改善すれば食味点も高くなり品質の向上がはかられるわけである。一般に

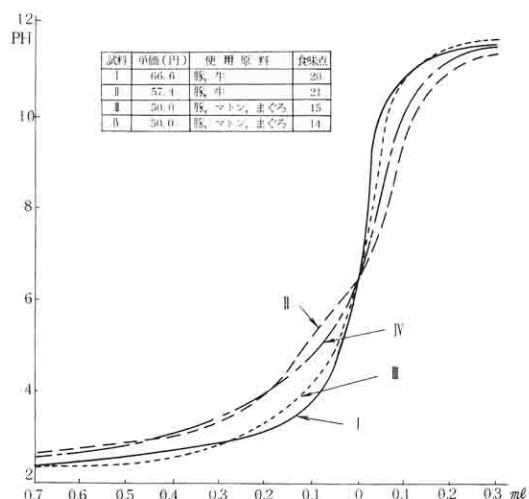


図 13 市販ワインナーソーセージのPH移動曲線

ソーセージの食味は呈味だけでは判定しがたいが、呈味に関しては初発pH附近で緩衝作用の強い添加物を使用することによって、pH移動を小さくすることは可能であり、これによって呈味効果を高め食味を改善することが考えられる。

グリシンはアミノ酸の中では一番簡単な構造をしており、その化学構造式から判るように、 $-\text{NH}_2$ (アミノ基)と $-\text{COOH}$ (酸基)を持っており、 $-\text{NH}_2$ はアルカリ性を持ち、 $-\text{COOH}$ は酸性を持っている。従ってグ

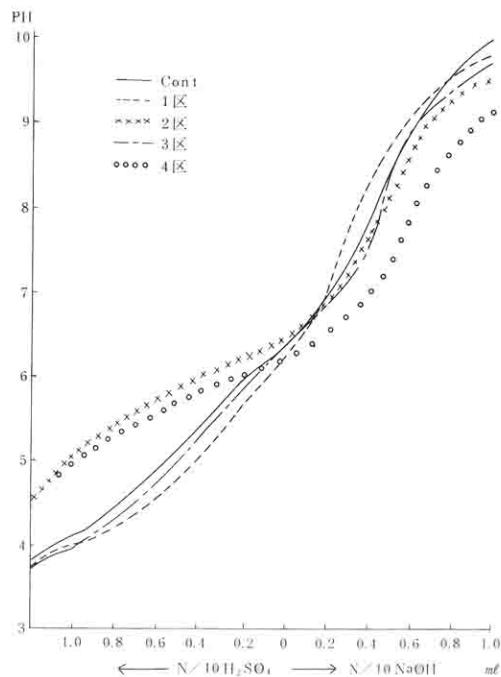


図 14 アミノ酸、有機酸塩添加によるPH曲線の変化

リシンの水溶液は、他から加える酸に対してはアルカリの性質を發揮し、アルカリに対しては酸の性質を示し、これがグリシン溶液に緩衝作用のある理由である。ソーセージの水溶性のエキス成分のpH移動を、これらの添加物を使用することによってどのように変るかを知るために、グリシン、アラニン、モノフマル酸ナトリウム、緩衝能増強剤Fなどの添加効果をしらべた。配合製造基準は表41のとおりで、そのpH曲線は図14に示すとおりである。図14によればアラニンを添加したもののは酸性側において無添加のものに比べて、その曲線は右傾し、緩

衝作用の強くなったことを示している。

一般に肉類を賞味する場合、レモンとかソースなどをかけて酸性側にして賞味することからも判るように、ソーセージの食味もその呈味成分が酸性側であることがのぞましいのは容易に理解できる。今アラニン添加によって酸性側において緩衝能の強いことを示したが、このような中性アミノ酸の緩衝作用と、有機酸などの酸味剤を有効に使用することが、呈味の改善に可成の効果があるようと思われた。

表41. 原料配合、製造条件及び試験区

豚赤肉	76.9	原料肉	カッティング	ホモゲナイザー	1分
豚脂	24.9		乾燥	40℃～50℃	10分
食塩		原料肉に対して 2.5%	スマート	50℃～60℃	15分
硝素	0.6		ボイル	70℃～75℃	20分
砂糖	0.5		冷却却	流水	30分
コンスター	チ	4.0			
リン酸塩	0.2		ケーシング	羊腸	
グルタミン酸ソーダー	0.3		スマート材料	もみがら	
香辛料	0.7				
氷水	20.0				

〔試験区〕

Cont

1区 モノフマル酸ナトリウム	0.2%	グリシン	0.5%	添加
2区 モノフマル酸ナトリウム	0.2%	アラニン	0.5%	添加
3区 グリシン	0.3%	緩衝能増強剤F	0.2%	添加
4区 アラニン	0.3%	緩衝能増強剤F	0.2%	添加

III 色について

嗜好特性としての視覚的印象である色は、品質の重要な評価要因になっている。食肉製品では色素タンパク質のミオグロビンをキュアリングによって、ニトロソミオグロビンとして特有の赤色を出すように加工され、このことを発色と称しているが、JASの中では「色沢が良好なもの」という表現でしかあらわしておらず、発色の程度を具体的に把握することはむずかしく、色に関しての品質的把握は全くなされていない。筆者らは食肉製品のうち、需要が多く比較的品質評価に外観の色調、断面の色沢などを重視しているロースハム、プレスハム、ワインナーソーセージについて²⁷⁾、断面色の実態、保存中の変退色などについて測色色差計による測色を行なって検討をした。

(1) 試料

断面色の実態を知るために、都内JAS認定工場の9

社より、それぞれ隔月に採取し、厚さ1cmに切って測色に供した。

(2) 測色方法

日本電色製N D-IV型測色色差計を用い、UCS法に従い測色値をL, a, bで表わした。また色差は2℃の冷蔵庫中に7日間貯蔵したのち、再び測色し、採取時の測色値を対照として次式で算出した。

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

(3) 測色部

ロースハムは一つの試料に対して1断面で、赤味の淡い背最長筋（ロースの芯）の淡色部（以下RLと略記）は2カ所、他の筋肉の赤味の濃い部分の濃色部（以下RDと略記）は1カ所を、プレスハムも1試料1断面で、感覚的に肉色を淡色（以下PLと略記）と濃色（以下PDと略記）の部分にわけ、それぞれを2カ所ずつ、ワインナーソーセージ（以下VSと略記）は3つの断面

表42 ロースハム淡色部の測色値

メー カー	採取月	採 取 時 7 日 目						
		L	a	b	b/a	L	a	b
A	9	58.6	8.8	11.9	1.35	60.5	5.6	12.5
	11	64.0	5.4	12.0	2.22	65.6	2.8	11.9
	1	63.3	5.9	10.7	1.81	64.1	5.1	9.4
	3	66.2	8.8	9.7	1.10	65.4	8.0	9.9
	5	66.9	8.3	10.3	1.24	67.4	6.4	9.8
	7	60.5	5.7	9.1	1.59	58.3	5.8	10.3
B	9	59.6	7.1	9.3	1.31	60.7	4.3	10.1
	11	68.3	7.6	9.6	1.26	68.0	2.6	11.1
	1	65.6	6.4	11.2	1.75	66.1	5.2	11.1
	3	69.5	4.5	8.7	1.93	69.2	5.4	9.5
	5	61.4	9.2	9.6	1.04	62.9	8.7	10.5
	7	57.6	8.3	9.1	1.09	58.6	6.2	10.3
C	9	66.5	4.1	11.2	2.73	68.3	1.0	12.4
	11	65.0	8.6	10.9	1.26	65.2	7.3	11.0
	1	66.6	6.1	9.9	1.62	67.0	5.7	9.9
	3	66.5	5.5	10.1	1.83	69.4	4.5	9.7
	5	54.4	9.6	9.1	0.94	53.0	8.0	9.6
	7	61.7	8.4	10.8	1.28	63.7	7.4	11.7
D	9	59.6	8.1	9.3	1.14	62.2	1.8	10.8
	11	67.4	5.3	11.0	2.07	71.2	1.3	11.4
	1	64.5	5.4	11.6	2.14	66.2	5.3	12.4
	3	65.7	5.8	9.2	1.58	67.4	4.7	9.2
	5	70.2	7.2	9.5	1.31	69.5	7.1	10.2
	7	63.8	4.7	8.3	1.76	67.1	3.9	8.3
E	9	62.6	7.3	10.8	1.47	63.7	4.2	10.9
	11	64.0	4.6	10.5	2.28	63.8	3.5	11.2
	1	69.8	3.2	10.0	3.12	70.4	2.5	10.2
	3	58.1	10.0	11.0	1.10	58.3	9.1	11.0
	5	50.0	9.2	9.8	1.06	50.5	9.6	11.3
	7	63.3	6.0	12.1	2.01	63.6	7.2	11.2
F	9	54.8	4.5	8.2	1.82	59.4	3.8	8.9
	11	66.2	7.9	12.1	1.53	65.5	7.9	11.1
	1	63.2	6.0	10.5	1.75	63.5	6.0	9.7
	3	68.5	5.8	9.4	1.62	68.9	4.7	9.5
	5	63.5	7.5	10.7	1.47	64.1	7.4	9.2
	7	60.7	6.6	9.7	1.46	62.7	6.1	10.5
G	9	61.0	3.1	9.6	3.09	58.6	6.6	10.6
	11	64.2	9.2	10.0	1.08	63.8	7.8	10.5
	1	70.9	6.2	10.1	1.62	70.6	6.2	12.5
	3	68.9	3.8	13.1	3.44	68.5	3.8	11.7
	5	67.7	7.3	10.2	1.39	70.0	7.6	10.1
	7	63.2	9.9	12.5	1.26	64.7	5.6	14.0
H	9	64.2	7.0	10.6	1.51	66.4	2.4	10.7
	11	66.0	4.5	12.2	2.71	68.4	2.7	11.6
	1	64.9	6.7	12.4	1.85	65.3	5.6	13.2
	3	63.1	7.1	10.2	1.43	64.0	5.7	10.8
	5	64.0	7.9	12.4	1.56	62.2	7.9	10.9
	7	56.7	13.9	10.2	0.73	56.6	10.8	11.1
I	9	66.4	4.8	11.9	2.47	66.6	3.5	12.8
	11	68.3	5.0	9.8	1.96	67.8	3.7	10.8
	1	69.5	4.6	10.7	2.32	68.5	4.7	11.5
	3	68.7	6.6	9.2	1.39	67.4	5.5	10.8
	5	64.7	8.4	9.9	1.17	64.2	7.8	10.7
	7	64.3	5.1	10.2	2.00	63.1	5.3	10.4

について、それぞれ直径 1 cm の部位を測色した。

(4) 測色結果および考察

製品別の測色結果を L, a, b で示すと表42～46 のようになる。これらの製品別測色値より、各製品の色調を知るため、平均値を信頼限界法で求め、さらに測色値

表43 ロースハム濃色部の測色値

メー カー	採取月	採 取 時 7 日 目						
		L	a	b	b/a	L	a	b
A	9	50.6	7.8	9.8	1.25	46.2	9.3	9.5
	11	46.0	11.6	9.2	0.79	46.0	10.4	10.1
	1	51.0	9.7	10.6	1.09	53.8	7.2	10.7
	3	48.5	13.1	8.4	0.64	47.7	12.3	10.0
	5	39.9	13.5	7.6	0.56	39.3	12.8	8.5
	7	41.4	14.2	9.1	0.64	38.1	11.3	8.8
B	9	49.6	9.0	8.5	0.94	51.5	12.2	9.7
	11	42.1	13.3	8.4	0.63	46.5	5.5	9.8
	1	50.5	11.7	9.9	0.84	51.1	9.6	11.3
	3	43.2	11.0	9.8	0.89	44.6	10.5	9.7
	5	46.8	14.0	9.3	0.66	49.2	11.3	10.4
	7	44.2	17.0	7.7	0.45	43.8	11.1	8.8
C	9	44.5	12.6	10.3	0.81	46.6	7.2	10.5
	11	47.9	10.7	10.1	0.94	41.9	10.8	9.6
	1	46.9	11.4	9.3	0.81	47.2	10.1	10.0
	3	42.9	10.5	8.1	0.77	44.8	8.5	9.8
	5	40.4	14.7	6.6	0.44	43.0	10.0	8.3
	7	46.4	12.2	9.2	0.75	43.9	11.9	9.1
D	9	44.5	12.5	8.7	0.69	46.8	12.3	10.1
	11	49.7	12.2	10.7	0.87	55.6	9.7	10.6
	1	44.6	10.7	11.9	1.11	43.0	7.6	11.0
	3	42.9	13.4	8.1	0.60	38.0	12.7	7.5
	5	46.0	13.8	8.0	0.57	47.3	10.5	8.1
	7	39.6	14.8	6.9	0.46	39.5	13.1	8.0
E	9	43.4	16.7	10.6	0.63	43.4	9.6	11.1
	11	46.3	13.4	9.6	0.71	45.0	12.9	10.4
	1	44.9	15.1	10.3	0.68	45.6	12.7	9.7
	3	41.4	10.8	8.7	0.80	40.7	10.2	8.9
	5	41.8	15.3	8.5	0.55	42.9	13.5	8.5
	7	41.7	14.7	8.0	0.54	41.3	15.3	8.5
F	9	55.7	6.6	10.1	1.53	55.8	7.0	10.0
	11	45.3	15.2	11.2	0.73	46.0	14.5	10.9
	1	45.5	10.5	8.4	0.80	45.7	10.3	8.7
	3	45.5	11.6	7.0	0.60	46.6	8.9	8.0
	5	46.1	15.2	9.7	0.63	46.5	12.7	9.0
	7	44.1	11.9	9.0	0.75	44.8	11.9	8.6
G	9	46.8	7.4	11.3	1.52	44.2	9.4	9.8
	11	44.7	13.6	8.0	0.58	43.9	11.8	8.2
	1	48.0	10.9	11.3	1.03	47.0	10.9	11.2
	3	36.1	17.2	8.4	0.48	36.7	13.5	7.1
	5	43.0	13.4	7.7	0.57	45.0	9.6	7.7
	7	43.1	17.9	9.6	0.53	42.2	17.6	10.2
H	9	47.1	14.8	10.0	0.67	47.3	9.9	11.2
	11	47.9	11.2	9.7	0.87	45.9	8.1	10.3
	1	50.1	14.0	9.1	0.65	50.1	12.5	10.8
	3	50.5	12.5	9.8	0.78	49.3	12.4	10.4
	5	46.2	12.2	8.3	0.68	43.7	12.4	8.9
	7	33.7	19.1	6.3	0.32	34.4	15.3	7.1
I	9	48.6	14.2	6.9	0.48	49.8	7.4	7.7
	11	49.5	10.3	11.1	1.07	49.6	9.9	11.6
	1	48.3	12.5	9.5	0.76	48.9	9.4	10.2
	3	47.7	13.2	8.6	0.65	46.3	10.0	9.9
	5	39.4	16.9	7.2	0.42	39.9	13.0	7.8
	7	41.1	14.6	7.8	0.53	42.2	12.3	8.2

のメーカー別、月間の変動について分散分析表（表47）を作り検討を加えた。

日本農林規格にあるロースハムの色沢の採点基準には「肉断面の色沢は均一なるもの」と記しているが、ロースハムの断面には背最長筋とその他の筋肉が現われ、ロ

表44 プレスハム淡色部の測色値

メー カ ー	採取月	採取時				7日目		
		L	a	b	b/a	L	a	b
A	9	54.6	5.5	10.7	1.94	56.2	4.3	10.8
	11	57.7	8.3	11.6	1.39	58.6	7.9	12.2
	1	66.8	3.7	13.4	3.62	66.8	3.5	12.0
	3	49.3	10.6	9.2	0.86	47.3	9.7	10.0
	5	57.0	8.6	10.9	1.26	56.9	9.3	9.6
	7	55.7	7.4	8.8	1.18	54.5	7.8	8.7
	9	57.4	9.5	13.1	1.37	54.3	10.3	13.6
B	11	46.2	13.2	11.3	0.85	44.2	11.9	10.0
	1	65.3	7.0	11.5	1.64	65.4	5.9	12.1
	3	57.2	8.8	12.5	1.42	56.7	8.3	11.3
	5	62.4	5.8	10.6	1.82	57.9	5.8	11.6
	7	51.7	6.6	9.5	1.43	49.7	6.6	9.3
	9	58.4	9.0	10.0	1.11	56.4	7.2	10.3
	11	56.9	7.7	10.8	1.40	57.6	6.2	10.8
C	1	57.4	9.4	10.5	1.11	57.6	8.7	11.7
	3	56.7	8.5	9.8	1.15	55.9	8.1	10.0
	5	43.9	14.0	9.1	0.65	45.3	12.6	8.5
	7	57.6	9.2	11.0	1.19	56.8	9.3	11.2
	9	59.7	7.0	12.4	1.77	59.8	3.5	12.9
	11	52.1	9.6	10.2	1.06	52.6	9.0	9.4
	1	61.5	10.4	12.2	1.17	60.6	9.7	11.8
D	3	66.7	7.4	11.2	1.51	67.1	8.3	11.9
	5	58.9	9.4	11.3	1.20	58.1	7.2	10.6
	7	58.2	8.2	9.5	1.15	58.8	5.4	9.3
	9	45.8	13.8	10.1	0.73	48.3	10.3	10.8
	11	53.7	9.8	10.3	1.05	50.8	9.5	10.3
	1	49.3	11.4	9.1	0.79	51.9	9.6	10.0
	3	50.1	8.3	9.3	1.12	50.3	8.7	9.8
E	5	56.6	12.7	10.5	0.82	52.0	13.2	10.4
	7	45.6	15.4	10.2	0.66	46.1	13.9	9.8
	9	52.7	8.5	12.1	1.42	51.7	8.9	11.9
	11	54.9	9.5	10.9	1.14	56.0	7.8	11.2
	1	51.1	9.8	9.1	0.92	51.3	9.9	9.8
	3	61.3	6.3	10.8	1.71	58.6	6.8	10.7
	5	58.2	9.2	10.8	1.17	58.1	8.7	12.6
F	7	63.9	7.0	11.2	1.60	63.1	5.9	12.0
	9	52.2	8.0	8.8	1.10	57.8	3.6	6.3
	11	49.9	13.5	9.7	0.71	49.7	7.11.3	9.9
	1	43.1	12.4	9.2	0.74	42.1	13.2	8.9
	3	48.6	13.0	11.3	0.86	47.3	12.0	10.2
	5	48.8	12.2	10.8	0.88	48.9	12.8	10.3
	7	44.7	15.9	10.5	0.66	45.6	15.8	10.7
G	9	56.2	6.5	11.4	1.75	57.9	5.7	11.9
	11	65.4	10.6	13.7	1.29	65.6	10.1	14.0
	1	62.4	9.5	11.2	1.17	63.1	8.9	11.7
	3	52.7	10.4	11.1	1.06	53.5	9.5	10.9
	5	51.2	11.0	10.8	0.98	51.5	11.0	11.2
	7	54.5	11.4	11.0	0.96	53.9	11.0	11.5

表45 プレスハム濃色部の測色値

メー カ ー	採取月	採取時				7日目		
		L	a	b	b/a	L	a	b
A	9	45.4	16.6	9.9	0.59	45.7	12.5	10.8
	11	37.2	18.2	7.9	0.43	36.4	16.8	17.2
	1	40.5	13.8	8.8	0.63	41.4	11.5	18.9
	3	36.5	17.9	8.5	0.47	36.1	15.9	18.7
	5	43.9	18.2	10.0	0.54	43.4	15.8	10.2
	7	35.7	20.7	7.1	0.34	35.9	17.2	17.9
	9	45.2	17.5	11.8	0.67	43.4	16.9	10.9
B	11	39.6	16.5	7.6	0.46	39.2	15.7	7.7
	1	44.5	9.9	9.7	0.97	44.8	9.0	10.3
	3	39.6	15.2	8.2	0.53	39.9	14.7	8.3
	5	40.3	16.8	9.1	0.54	40.9	16.5	8.3
	7	42.3	15.2	9.3	0.61	40.1	12.4	9.7
	9	43.3	13.8	9.1	0.65	44.4	7.2	9.9
	11	42.7	14.4	9.0	0.62	41.9	12.1	9.3
C	1	42.4	14.2	9.5	0.66	41.2	12.3	9.3
	3	39.4	15.2	8.0	0.52	39.2	11.9	8.4
	5	35.2	18.4	7.3	0.39	37.3	16.0	8.0
	7	38.4	15.4	7.1	0.46	39.7	13.7	6.9
	9	53.0	10.7	8.3	0.77	51.3	7.9	9.7
	11	41.4	14.8	8.5	0.57	41.6	13.8	8.8
	1	46.2	13.7	9.6	0.70	44.2	12.1	9.7
D	3	43.5	10.1	10.2	1.00	41.9	10.2	9.2
	5	41.6	17.3	9.7	0.56	39.7	17.3	8.4
	7	41.2	17.0	7.1	0.41	43.4	15.1	7.4
	9	42.9	13.2	8.6	0.65	44.9	10.3	8.4
	11	40.9	14.8	7.3	0.49	41.9	12.1	9.1
	1	42.4	13.0	9.8	0.75	42.6	13.4	9.8
	3	37.4	16.3	8.2	0.50	38.7	11.9	8.9
E	5	46.5	16.5	9.4	0.56	45.5	17.4	9.6
	7	39.0	17.7	11.3	0.63	35.6	17.3	6.2
	9	41.0	12.9	9.3	0.72	40.5	11.5	8.8
	11	43.9	12.4	9.8	0.79	46.3	12.3	10.1
	1	39.3	12.7	9.2	0.72	39.8	13.3	9.4
	3	52.2	10.7	11.0	1.02	50.7	9.1	10.9
	5	47.1	12.8	10.5	0.82	46.1	12.3	10.3
F	7	47.2	10.2	9.4	0.92	46.8	8.7	10.3
	9	47.6	11.3	9.2	0.81	49.3	9.2	9.1
	11	37.5	16.5	7.9	0.47	39.9	14.4	9.0
	1	32.6	15.8	7.2	0.45	34.7	15.4	8.1
	3	43.1	17.0	9.6	0.56	42.3	13.6	11.3
	5	29.7	19.9	16.0	0.80	31.4	16.8	5.7
	7	38.3	18.6	8.7	0.46	39.3	14.2	9.8
G	9	50.7	11.6	11.2	0.96	51.5	9.0	11.1
	11	40.5	16.6	8.6	0.51	41.0	13.8	9.3
	1	45.1	12.5	10.4	0.83	45.1	11.5	10.7
	3	42.4	16.4	7.3	0.44	44.5	13.3	8.1
	5	39.5	16.6	9.2	0.55	40.3	16.1	9.0
	7	43.8	12.2	9.6	0.72	41.4	13.1	9.3

また表47の測色値の分散分析結果から、測色値のメーカー間、月間の差について調べたところ、メーカー間ではプレスハム、ワインソーセージに、月間ではロースハムの濃色部に差のあることがわかった。ブフスマやワインソーセージは、原料肉の配合が各メーカーによって異なるので、原料肉の品種や、年令などによってメーカーの間に差が生じるが、ロースハムは豚のロース肉を原料とした単味品であるから、メーカーの間で製造工程や方法が多少異なっても、製品の色相に影響があり現われないのでないかと思われる。月間ではロー

ースの芯である背最長筋は赤味がうすく、その他の筋肉は赤味が濃いので、色沢は採点基準にあるように均一になります。表47の測色値の平均から断面色の濃淡の差は、Lでは約20、aは約6で、bには大差がない。

プレスハムも採点基準にあるように色沢の均一なものではなく、濃色部と淡色部の差は、Lでは約13、aでは約5程度で、ロースハムに比べて濃淡の差は小さい。

ワインソーセージは、ハム類と異なり、ねり製品であるためか、Lはハム類の淡色部に、aは濃色部に近いが、bはハム類より大きく、黄色の度合が大きい。

表46 ウィンナーソーセージ断面の測色値

メー カー	採取月	採 取 時			7 日 目			
		L	a	b	b/a	L	a	b
A	9	65.6	11.6	14.0	1.20	63.8	10.9	14.6
	11	61.9	20.7	12.5	0.60	60.6	20.9	12.6
	1	57.3	17.3	12.0	0.69	54.6	16.0	11.2
	3	62.7	12.1	14.3	1.18	62.3	11.6	14.4
	5	65.2	16.0	13.3	0.83	65.2	14.9	13.6
	7	63.1	15.6	14.3	0.91	64.8	13.1	13.9
	9	54.6	12.1	12.6	1.04	50.6	11.3	11.6
B	11	58.9	13.5	13.0	0.96	59.5	13.5	13.6
	1	62.6	14.0	14.1	1.00	62.2	13.2	14.3
	3	57.3	12.2	13.4	1.09	57.7	11.3	13.9
	5	59.1	13.5	14.5	1.07	58.7	14.1	14.7
	7	59.1	14.7	15.0	1.02	60.2	14.8	14.6
	9	60.1	11.6	13.8	1.18	60.2	10.0	13.7
	11	62.9	15.6	13.2	0.84	62.5	16.8	13.4
C	1	63.9	11.1	14.2	1.27	64.5	11.0	14.9
	3	60.6	13.0	13.5	1.03	61.8	11.7	14.5
	5	61.7	15.8	11.6	0.73	62.5	12.7	13.5
	7	60.9	13.3	13.8	1.03	57.9	11.4	14.6
	9	56.6	13.7	13.9	1.01	54.4	10.0	15.2
	11	59.9	14.9	13.5	0.90	59.7	15.3	14.5
	1	59.6	13.9	14.9	1.07	61.4	12.8	15.0
D	3	61.4	12.9	14.0	1.08	62.7	12.1	14.6
	5	59.9	13.1	14.2	1.08	60.8	12.3	14.6
	7	59.2	16.2	14.5	0.89	56.6	15.7	15.1
	9	65.1	8.7	14.2	1.63	65.5	6.5	14.7
	11	63.2	11.3	14.2	1.25	63.2	11.3	14.0
	1	63.2	10.1	14.4	1.42	62.9	10.5	14.2
	3	60.2	11.1	13.8	1.24	61.5	9.1	14.1
E	5	61.8	10.2	13.9	1.36	60.4	9.9	13.8
	7	57.1	13.3	11.9	0.89	56.8	12.9	12.2
	9	59.8	7.1	15.0	2.11	60.5	5.4	15.1
	11	64.5	9.0	14.8	1.64	64.9	8.6	15.2
	1	63.1	8.8	15.1	1.71	63.2	8.8	15.8
	3	64.6	6.8	15.4	2.26	63.7	5.6	16.1
	5	63.7	11.7	14.3	1.22	63.4	9.1	15.2
F	7	60.6	10.5	14.5	1.38	59.2	10.6	13.0
	9	62.2	10.8	13.0	1.20	62.7	10.2	13.7
	11	60.2	14.2	15.3	1.07	58.5	15.8	14.6
	1	57.8	12.1	14.8	1.22	58.5	10.8	15.1
	3	60.8	9.5	15.2	1.60	60.3	9.0	14.9
	5	62.0	11.5	14.0	1.21	61.1	10.3	14.4
	7	57.5	12.1	14.7	1.21	56.2	12.3	14.3
G	9	60.2	20.7	12.8	0.61	61.4	18.1	13.4
	11	60.0	13.9	14.7	1.05	60.8	18.2	15.6
	1	61.7	12.0	12.3	1.02	64.5	11.6	13.5
	3	61.3	12.0	14.9	1.24	60.8	11.7	15.6
	5	58.3	11.4	14.3	1.25	59.3	9.2	15.4
	7	52.3	13.2	13.9	1.05	52.5	11.2	14.3
	9	56.6	11.5	13.6	1.18	58.3	6.7	14.6
H	11	64.8	9.2	15.5	1.68	65.3	10.6	15.1
	1	58.7	6.4	15.5	2.42	61.5	6.2	15.4
	3	65.6	9.4	14.5	1.54	66.0	9.3	14.6
	5	65.9	7.9	14.4	1.82	66.8	6.5	15.0
	7	62.8	7.5	14.9	1.98	60.6	7.6	16.1
	9	56.6	11.5	13.6	1.18	58.3	6.7	14.6

スハムの濃色部に差があるが、これは季節に対する飼料の変化、製造時の温度差や、価格変動にともなう原料事情から、肉色の淡い幼豚や、濃い老豚が使われるなどの要因が、濃色部では赤味が濃いため差を生じ、赤味のうすい淡色部では、これらの要因が、差となるほどの影響

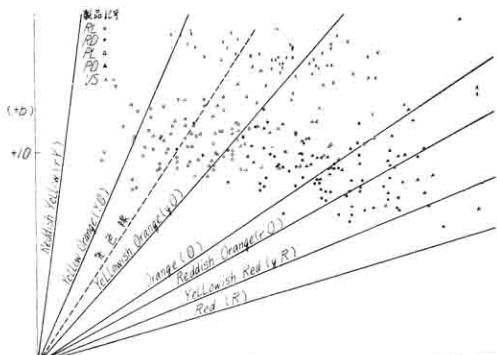


図15 発色、色粗

を及ぼさないためではないかと思われ、プレスハム、ウィンナーソーセージでは原料肉の配合が、品種などの混合によって平均化されるため差が生じないのではないかと思われる。

断面色のうちで、比較的製品に与える影響が大きく、また感覚的にも識別が容易である色に赤色がある。食肉製品の赤味すなわち発色は、ヘム色素が肉中の細菌で還元された亜硝酸塩の存在によって、ニトロソミオクロビンを生じることに起因し、発色剤を使用しないで加熱すれば、赤味ないし桃色の肉色は、褐色ないし灰白色に変色することは周知のことおりである。豚肉は牛肉や羊肉に比べてヘム色素の含量が少ないので、肉の赤色の度合はうすい²⁸⁾。このように肉色には種別、個体差によって、赤色の濃度はさまざままで、その発色の程度を一様に表現することは困難であるが、測色値から発色の程度を推測するため、次のような方法を用いて発色度の表現を試みた。

すなわち色度図上に純色の赤色（ $a = 48.74$, $b = 14.00$ ）と黄色（ $a = -8.45$, $b = 47.30$ ）をプロットし、この点と原点を結び、その線を赤、黄の純色の方向線とすれば、発色を試みた場合、通常肉色は加熱されても赤色より紫色に、黄色より緑色に片寄ることはないと考えられる。塩漬、加熱によって生じる cooked cured meat color が美しい赤色であることから、発色すれば赤色に、不発色のときは黄色に近い色相を呈すると考え、赤色と黄色の方向線の中心（ $a = 20.14$, $b = 30.65$, $b/a = 1.52$ ）を発色線と仮定して（図15）、測色値の b/a が 1.52 より大きい場合は発色線より黄色の度合が大きいとして発色が悪いと見なし、 b/a が 1.52 より小さい場合は発色線より肉色の赤色の度合が大きいとして発色良好と見なせば、それぞれの発色度は表48のようになる。表48から RL では約 54% が、やゝ黄色を帶び

表47 採取日断面色の真の平均値の範囲および分散分析結果

製品部位	L	a	b	メーカー間で* 差のあるもの	月間で差の* あるもの
R L	64.0 ± 1.0	6.8 ± 0.5	10.4 ± 0.3	—	L
R D	45.3 ± 0.9	12.9 ± 0.7	9.0 ± 0.3	—	L a b
P L	55.0 ± 1.9	9.6 ± 0.8	10.7 ± 0.4	L a b	—
P D	41.9 ± 1.2	15.0 ± 0.8	9.2 ± 0.4	L a	a
V S	60.9 ± 0.9	12.3 ± 0.8	14.0 ± 0.4	L a b	—

注: *印は5%の危険率での有意差

表48 発色度

製品 部位	b/a > 1.52 (%)	b/a < 1.52 (%)	試料数 (点)
R L	53.7	46.3	54
R D	3.8	96.2	54
P L	16.7	83.3	48
P D	0	100.0	48
V S	18.6	81.4	54

た断面色をして発色が悪いが、ロースの芯のようにヘム色素の少ない淡い肉色をしている部分を、赤味がかることで発色していると表現することは無理があるように思われる。したがって感覚的に塩漬、加熱した肉色が赤味を帯びることを発色とすれば、RD, PL, PDは、ほぼ良好な発色をしているといえるが、VSは発色良好のものが81%とややおどっている。

断面色の色相を具体的に把握するため、高坂の提案²⁹している色の表現法によって、測色値を色度図上にプロットしてみると(図15)、RLの色相はyOとYOの間に、RDはOを中心にややyO側に、PLはyOを中心としてOとYOの間に、PDはrOとOとの間を中心としてyRとyOとの間に、VSはyOを中心にややYOによった間にあることが知られる。

これらの断面色が経時にどのような変色をするかを知るため、7日間2°Cの冷蔵庫中に貯蔵し、その色差を求めた。その結果は表49のとおりで、さらに色差の範囲および色差のメーカー間、月間の有意差を分散分析によって求めた。その結果は表50のとおりで、色差は製品の貯蔵中の変色を意味し、貯蔵条件によって異なってくるが、どの製品も肉眼的にみても「やや」から「かなり」の差、すなわち退色が認められた。退色は品質低下の大きな原因のひとつに考えられているが、当試験のように冷蔵庫中の暗室貯蔵でもかなりの退色がみられることから、実際の店頭ショーケース内などのように、貯蔵条件に光線が加われば、さらに退色の度合はひどくなるものと考えられる。

表49 色 差

メー カー	製品 部位	9月	11月	1月	3月	5月	7月
A	R L	3.77	3.05	1.72	1.14	2.03	2.51
	R D	4.69	1.50	3.76	1.96	1.29	4.40
	P L	2.00	1.15	1.41	2.33	1.48	1.27
	P D	4.21	1.76	2.47	2.06	2.46	3.60
	V S	2.02	1.32	3.10	0.65	1.14	3.05
B	R L	3.11	2.20	1.30	1.24	1.82	2.62
	R D	3.90	9.05	2.59	1.49	3.78	6.01
	P L	3.24	2.72	1.26	1.39	2.69	2.01
	P D	2.10	1.14	1.12	0.59	1.04	3.58
	V S	4.21	0.85	0.92	1.10	0.75	1.17
C	R L	4.35	1.31	0.57	4.05	2.18	2.41
	R D	5.80	6.21	1.51	3.24	5.63	2.52
	P L	2.71	1.66	1.40	0.92	2.07	0.83
	P D	6.74	2.45	2.26	3.33	3.26	2.15
	V S	1.61	1.28	0.93	2.03	3.72	3.64
D	R L	6.97	5.52	1.88	2.02	0.99	3.40
	R D	2.70	6.41	3.60	4.98	3.55	2.03
	P L	3.54	1.12	1.21	1.21	2.44	2.87
	P D	3.56	1.06	2.56	1.89	2.30	2.92
	V S	4.50	1.10	2.11	1.64	1.27	2.71
E	R L	3.29	1.31	0.94	0.92	1.63	1.53
	R D	7.12	1.60	2.57	0.94	2.11	0.88
	P L	4.36	2.94	3.29	0.67	4.63	1.59
	P D	3.55	3.23	0.45	4.64	1.36	6.14
	V S	2.29	0.20	0.54	2.40	1.44	0.58
F	R L	4.71	1.22	0.85	1.17	1.62	2.21
	R D	0.42	1.03	0.41	3.08	2.63	0.79
	P L	1.11	2.33	0.73	2.75	1.87	1.58
	P D	1.57	2.42	0.81	2.20	1.14	1.79
	V S	1.84	0.69	0.71	1.66	2.77	2.05
G	R L	4.36	1.54	2.62	1.45	2.49	4.79
	R D	3.61	2.06	1.00	3.97	4.29	1.12
	P L	7.55	2.22	1.32	1.97	0.79	0.93
	P D	2.70	3.37	2.32	3.88	10.89	4.64
	V S	1.05	2.44	1.51	0.77	1.55	1.37
H	R L	5.01	3.06	1.43	1.77	2.34	3.23
	R D	5.05	3.74	2.27	1.35	2.58	3.95
	P L	1.94	0.62	1.05	1.22	0.50	0.88
	P D	2.72	2.93	1.04	3.83	0.96	2.42
	V S	2.93	1.39	3.07	0.31	2.66	1.85
I	R L	1.59	1.71	1.28	2.34	1.12	1.23
	R D	6.95	0.65	3.23	3.72	3.97	2.58
	P L	—	—	—	—	—	—
	P D	—	—	—	—	—	—
	V S	5.19	1.54	2.81	0.42	1.77	2.51

表50 色差の範囲および分散分析結果

製品部位	ΔE	メーカー間 [*] 月間 [*]	
		で差の有無	差の有無
R L	2.38 ± 0.38	+	+
R D	3.19 ± 0.52	+	-
P L	1.95 ± 0.37	-	-
P D	2.74 ± 0.52	+	-
V S	1.84 ± 0.30	-	-

注: * 印は 5% の危険率での有意差

IV 脂肪の酸化変質について

肉の一般的組成は、水、タンパク質、脂肪に大別することができ、水は 70~80% を占め、栄養学的な価値はないが、品質における意義は大きく、タンパク質は生肉の約 20% を占め、タンパク質食品として品質へ直接的な影響を与えており、脂肪は肉の部位によってその含量は異なり、融点など物理的性質が品質に関与していることは周知のとおりであるが、食肉製品が多量の脂肪を含む油脂食品という観点からみれば、脂肪酸化による品質への影響を無視することはできない。食肉の脂肪は、と殺解体処理、加工、流通の過程で、環境条件による程度の差はあるが、酸化、加水分解をうけ、異味、異臭の発生、変色などの変質現象をおこすが、このような変質は単に商品価値を低下させるばかりでなく、栄養上からも大きな問題となっている。筆者らは食肉製品を油脂食品という観点から、市販製品の脂肪の品質実態を把握するために検討を行なった。

(1) 試料

食肉製品のうち、比較的脂肪の多いものを選び、都内の小売店より随時購入供試した。購入時の状態はプレスハム、ベーコン、フランクフルトソーセージは冷蔵ケース内に、ドライソーセージ、コンビーフ、ペーストは螢光灯下の陳列棚におかれているものが多く、包装状態はベーコン、プレスハムはスライス、ドライソーセージ、フランクフルトソーセージはケーシング詰めをさらに包装したもの、コンビーフは缶詰、ペーストはびん詰が多くあった。なおプレスハムは JAS で特級、上級、標準にわけられており、試料には標準をあてた。またスライスしたものは JAS 製品であるか不明であったが、他は輸入品を除きできるだけ JAS 製品をあてた。

(2) 抽出条件

試料はチョッパーでミンチしたのち、無水硫酸ナトリウム、精製エチルエーテルを加え、室温で一夜放置後、窒素ガス 35°C 下でエーテルを留去し、試料油を得た。

(3) 分析方法

酸価 (A.V.)、過酸化物価 (P.O.V.)、ヨウ素価 (I.V.) は、基準油脂分析試験法³⁰、粗脂肪は、ソック

スレー脂肪抽出器によるエーテル抽出法³¹、誘導期は、試料油 0.55 ± 0.01 g を 20 ml のビーカーに精秤し、60 °C の恒温器中にて時計皿をかぶせ保存し、重量が 1% 増加するのに要する日数を表わした。また試料油の脂肪酸組成を知るために、2 N-水酸化カリウム-エタノールでケン化後、三フッ化ホウ素メタノールでメチル化し、G.L.C. 分析を行なった。G.L.C. の運転条件 (目立 023 型 FID) は次のとおりである。

15% poly-Die thylene glycol succinate chromosorb WAW 60~80 3 mm × 2 m, Col. temp. 180 °C, N₂ : 30 ml/min

(4) 結果と考察

含油率、P.O.V.、I.V.、A.V.、陳列包装状態、店頭における購入までの日数などは表51にまとめて示した。含油率を表51から見ると、日本食肉加工協会の検査報告³²とよく一致し、各製品ともかなりの幅が見られる。これは JAS の中で水分量の規定はなされているものの、粗脂肪、タンパク質量の規定がなされていないことによるものと思われる。

油脂の加水分解程度をあらわす、A.V. について見ると、井関ら³³が報告している魚肉ソーセージ (A.V. 0.5~28.5) に類似し、揚げ物、菓子類 (A.V. 0.1~3.4)³⁴ に比較して全般的に高い値が見られた。特に高い値を示したのは、プレスハムで 5.2~16.9、低いのはベーコン、コンビーフであった。プレスハムが高い値を示したのは、粗脂肪含量が 4.0~7.8 と少ないことからその脂肪が別に加えたさぶらみが少なく、筋肉中に交雜している組織脂肪が多いためと思われる。組織脂肪はあぶらみとよばれる貯蔵脂肪より加水分解を受けやすい³⁵。また試料が各種残肉を利用する標準品で、原料の品質が必ずしも良くないことなどが考えられる。ベーコンが 0.8~5.0 と低い値を示したのは、単味品で加工工程での組織破壊が少ないと、加水分解を受けにくい貯蔵脂肪が多く、比較的低水分 (JAS 規格 45% 以下) であるためと思われる。また製品全般をみると粗脂肪含量と A.V. は負の相関 ($r = -0.4008^{**}$) がみられ、脂肪含量が多い程 A.V. が低くなり、井関ら³³の報告と一致する (図16)。遊離脂肪酸は油脂の加水分解により増加するが、遊離脂肪酸自体には毒性もなく、品質面での影響も比較的少ない。退色や変敗臭の発生による商品価値の致命的な低下は、加水分解よりも酸素、光などによる酸化が大きいといわれている³⁵。しかし遊離脂肪酸の増加は脂肪組織の酵素による自己消化が進んでいることを示す変質現象³⁶であり、あきらかに品質の低下である。また現実に食品衛生調査会での油脂変質規制に、P.O.V. と同時に A.V. も併用されるので、品質管理上注意を払う必要があると思われる。

表51. 試料より抽出した油脂の性状 ※ 酸化防止剤添加表示

番号	試料名	含油率(%)	P.O.V. (meq/kg)	I.V.	A.V.	陳列・包装状態	店頭目数
1	ペーチコソ	59.9	0.8	67.7	0.8	冷蔵ケース、スライス無包装	-
2	"	49.3	0.3	59.7	1.1	"	-
3	"	42.1	0.7	69.9	1.1	"	-
4	"	49.3	0.5	55.1	0.5	"	-
5	"	45.1	0.6	60.7	1.2	冷蔵ケース、真空包装	24
6	"	49.1	0.9	63.9	1.2	冷蔵ケース、プリパッケージ	5
7	"	47.7	0.6	60.1	5.0	"	-
8	"	37.6	1.7	61.8	0.8	冷蔵ケース、スライス無包装	-
9	"	29.7	2.0	62.6	1.3	"	-
10	ショルダーベーコン	37.2	1.1	55.9	2.1	"	-
11	ドライソーセージ	42.1	2.5	66.3	6.4	蛍光燈下、包装	37
12	"	39.8	3.2	68.1	5.0	"	104
13	"	46.5	2.5	67.9	4.7	"	26
14	"	39.4	1.3	71.3	3.0	"	114
15	"	33.6	3.4	68.5	4.6	"	30
16	"	35.0	2.9	74.0	3.9	"	40
17	"	34.6	2.5	71.0	2.2	冷蔵ケース、包装	47
18	"	25.3	3.0	67.9	3.2	蛍光燈下、包装	70
19	"	36.3	2.0	65.5	6.8	"	83
20	"	26.7	3.7	66.4	4.1	"	94
21	サテミソーセージ	51.9	1.9	60.7	11.4	"	66
22	セミドライソーセージ	19.4	2.5	62.3	14.3	"	8
23	プレスハム	4.0	3.0	72.8	14.5	冷蔵ケース、スライス	-
24	"	7.8	2.5	53.8	5.2	"	-
25	"	4.3	4.3	64.5	5.7	"	-
26	"	4.4	4.4	60.9	16.9	"	-
27	"	6.7	15.3	59.7	14.0	"	-
28	"	5.1	-	57.4	10.4	"	-
29	フランクフルトソーセージ	19.0	10.8	59.5	6.5	冷蔵ケース、豚腸外包なし	-
30	"	23.6	4.2	61.7	4.2	冷蔵ケース、真空包装	14
31	"	20.7	2.1	55.7	3.7	"	28
32	"	21.1	0.9	59.0	3.9	"	7
33	"	25.5	2.0	65.8	3.4	"	14
34	混合ソーセージ	13.5	1.9	65.8	6.0	"	-
35	コノビーフ	18.3	9.3	48.6	1.9	蛍光燈下、缶詰	171
36	"	15.5	7.8	42.2	1.5	"	54
37	"	12.0	4.5	50.1	2.5	"	41
38	ニエーコンビーフ	20.9	1.7	45.7	1.9	"	37
39	"	22.4	6.8	43.8	3.3	"	143
40	レバーベースト	15.4	3.8	55.3	5.1	蛍光燈下、缶詰	148
41	"	23.7	0.4	57.3	5.9	"	161
42	"	11.2	0.9	60.5	5.5	蛍光燈下、ビン詰	98
43	ビーフベースト	10.1	2.2	96.4	1.7	"	156*
44	"	8.3	1.0	83.3	2.0	"	52
45	ポークベースト	12.4	1.4	66.5	1.9	"	91
46	チキンベースト	13.0	3.1	62.2	1.5	"	288
47	チキンレバーベースト	11.4	0.6	81.3	7.5	"	119

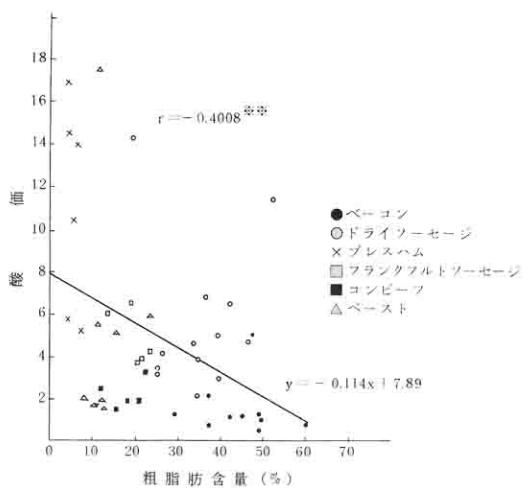


図 16 粗脂肪含量と酸価の関係

食品に含有される油脂は、常温で空気、光などにより自動酸化を受け、退色、変敗臭を発生し、また毒性も生じる。酸化油脂の毒性については、多くの報告があるが^{37, 38, 39, 40}、松尾は⁴¹動物実験の結果を考察する中で、油脂の栄養価については、P.O.V.100程度が一つの目安となるが、安全性を考慮してP.O.V.30 meq/kgあたりに限度をおくのが適当であるとしている。その基準からすると今回の全試料とも20 meq/kg以下であり、毒性の点では問題はないが、一部ベーコンには酸化による退色がみられ、品質管理に注意を払う必要がある。なお粗脂肪量とP.O.V.の間には相関関係は認められなかつた(図17)。

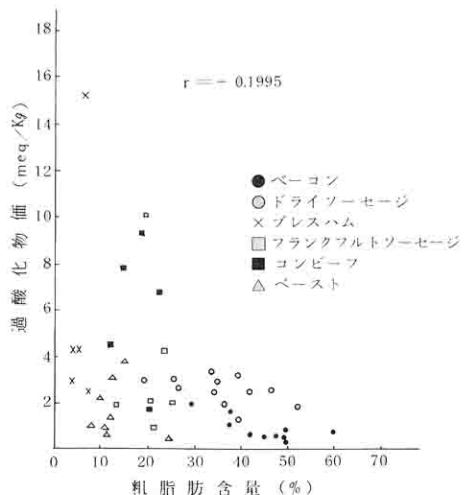


図 17 粗脂肪含量と過酸化物価の関係

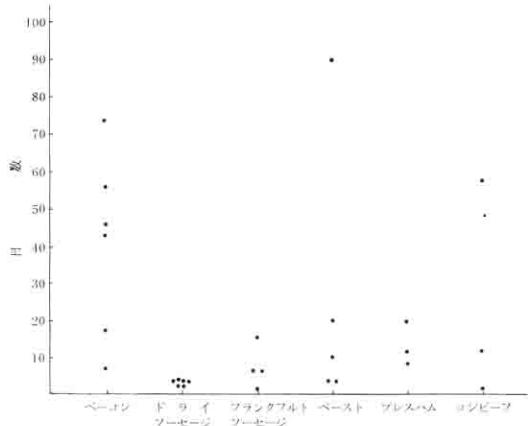


図 18 試料油の重量が1%増加する日数

試料油の安定性を知るために、重量試験法により誘導期を求めた(図18)。誘導期は原料、加工、流通過程での油脂の変質程度が大きい程短くなり、A.O.M.試験では植物油でP.O.V.100 meq/kg、豚脂で20 meq/kgに達するまでの時間で一般に⁴²表わされている。ドライソーセージが不安定であるのは、加工工程での脂肪組織の破壊、長期間(2~3カ月)の乾燥、熟成工程のために、油脂と空気との接触面積が大きく、接触時間も長いためと思われる。ベースト、ソーセージは、ねり工程による空気の混入、脂肪組織の破壊により酸化を受けやすく、一方ベーコンが安定であるのは、加工工程での空気の混入、組織の破壊が少なく、また酸化防止剤溶液への浸漬効果など⁴³が考えられる。

油脂は酸化防止剤の添加により著しく安定性が増加するが、今回の調査ではフランクフルトソーセージ、ドライソーセージ各一点に添加表示がなされていた。

試料油の酸化と構成脂肪酸との関係をみると、脂肪酸組成を調べた(表52)。牛脂を混入しているコンビーフは、I.V.が42.2~50.1と他試料に比べて低く、二重結合が多く酸化を受けやすい⁴⁴リノール酸、リノレン酸含量が少ない。またコンビーフ、一部ベーストを除いて各製品ともラードの脂肪酸組成に類似し、ベーストは、メーカーにより組成が異なり混入脂肪の差が推察された。

油脂の変質は風味に悪い影響を与えるだけでなく、栄養価も低下させるので、原料鮮度、加工工程、流通過程での油脂変質に今後とも注意を払う必要がある。

表52 試料油の脂肪酸組成

試料名	脂肪酸	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	不飽和脂肪酸
ベーコン		1.2	24.8	2.9	13.2	45.2	11.8	1.0	60.9
ドライソーセージ		1.7	23.0	3.4	14.1	47.7	9.2	0.9	61.2
フラクフルトソーセージ		1.9	25.7	3.1	15.1	44.4	8.8	1.0	57.3
プレスハム		2.2	22.8	3.6	16.6	45.1	7.1	2.7	58.5
レバーベースト		1.8	25.6	3.5	14.8	44.2	9.3	0.7	57.8
ラード		2.0	27.1	3.4	13.9	43.2	8.7	0.9	56.2
ビーフベースト		1.5	17.3	2.6	8.7	41.0	24.1	4.8	72.5
チキンレバーベースト		3.3	20.5	3.4	8.7	42.0	18.2	2.6	66.2
コンビーフ		4.7	29.3	3.7	22.4	37.7	1.6	0.6	43.6

単位 %

V 総括

食品を商品価値の面からみれば、単に栄養に富んでいるだけでなく、嗜好性が高く、流通性に富むことも重要であるが、食品の品質をその食品の特有な性質として見れば、食品の品質の良さは、栄養、衛生、安全性、物理性、化学性、嗜好性など広く検討されるべきで、いずれも食品としては、重要な特性である。それぞれの測定法を検討すると、嗜好的特性の測定法がもっともおくれていることが指摘され¹⁾ている。これは嗜好的特性が、色香り、舌ざわり、甘味、塩味など官能によっている面が多いために、感覚に依存している以上、評価結果も客観性に乏しいのは当然といわねばならない。

食肉製品の品質基準は、一般にはJASによっているが、JASの品質の項目は、主として嗜好的特性であるため、評価が主観によって区々であることはよく経験するところで、このように官能を主とする評価方法では、品質の向上は望めない。筆者らはこのような観点から嗜好的特性も化学的に測定し、基準として確立する必要があると考えるが、当試験では、JASに準拠した品質基準の数値比を、主要な市販製品について測定し、品質の実態把握を行なった。

ロースハムは食肉製品の代表で、その品質は充分吟味されるべきであるが、断面相に背最長筋以外の筋肉がみられ、ロースハム固有の断面相をしていないものが、約32%もみられ、背ロース部で作るという基本的なことがまもられていない。これが脂肪量の多寡とあいまって、塩味など食味に影響を及ぼしている。また同一工場でも風味に関与する食塩量とA-N量との間に相関がなく、年間変動も大きいなど、風味の醸成がなおざりにされていることも指摘できる。断面色についてでは、背最長筋はハム色素が少ないため、赤味がうすい。発色の表現を赤味としてとらえるならば、54%の製品が発色不良の結果となり、発色を一樣の表現でとらえることは無理があろ

う。

ベーコンは、筋肉と脂肪が相互に層状になっており、食塩の浸透も单一の筋肉と違うため、組織内の食塩量は均一ではない。III. 2にみると、理論的には筋肉間の食塩量が0.576%以上あると、塩味にむらが生ずる。断面積と筋肉重量とは内部の筋肉部分が一定でないので、このことは必ずしも一致しない。しかし品質の目安として考えた場合、断面相の筋肉と脂肪の面積比が、1:2~2:3で、塩味が均等なものは試料中10%程度であった。脂肪の変質については、A.V.は比較的低く、誘導期からみて安定性が高く、高含有脂肪の保存食としては油脂の酸化変質の影響が少なかった。

プレスハムは、肉塊をまとめてハム様につくるため、単一の組織でなく原料組成によりばらつきが大きい。つなぎとしてのん粉が規定量より多いものが試料の39.5%もあった。また肉塊の大きさは、JASによればおおむね20g以上であるが、上位等級のものでも20g以下の肉塊の混入が42%もあり、下位等級では70%にも達するなど品質のむらが大きかった。断面色はIVにみられるように、一般に発色は良好であった。しかし2℃の冷蔵貯蔵でもかなりの退色がみられた。プレスハムの脂肪は、筋肉中に交雑しているため、加水分解をうけやすく、A.V.が高くあきらかに脂肪の変質を起しているものが多くなったが、P.O.V.は低く、この程度では毒性についての問題はないが、誘導期からみた安定性はベーコンより低い。

ウインナーソーセージは、個体が小さいため、他の製品と異なって集団の均質性が重視される。官能検査の結果では、香味と色沢の評点が低く、JASの基準点を下回った。このことは香辛料の不調和、着色の不均一のためと思われ、品質の向上には特に官能的品質の留意が重要であろう。また風味改良としての有機酸類の添加効果には期待されるものがあった。ソーセージ類の脂肪酸化

をフランクフルトソーセージについてみたが、ねり製品のためか A.V. はベーコンなどより比較的高いが、P.O.V. が低いことなどから特に問題になる点はなかった。

その他ドライソーセージ、コーニービーフ、ペーストについて貯蔵期間、脂肪量から脂肪の酸化変質について行なったが、一部の製品には高い A.V. が見られたが、P.O.V. については特に問題点はなかった。ドライソーセージでは製造工程が長期にわたるためか不安定であった。

VI 要 約

食肉製品の品質を形態、成分、色および脂肪の変質にかかる特性値より検討した。

(1) ロースハムは約48cm³の断面で、そのうちの63%を筋肉が占めている。断面積のばらつきは、筋肉部より脂肪部のばらつきによるところが大きく、このことが食塩やA-Nのばらつきを大きくし、食味上の品質に大きな影響を及ぼしていた。断面色は筋肉の大部分を占める背最長筋はヘム色素が少なく、肉色がうすいので、赤色が加ることを発色と表現するには無理があるよと思われた。断面形態を測定した53試料中肩ロースがはいったショルダーハムと思われるものが17点もあった。

(2) ベーコンは脂肪と筋肉が層状になっているため、全体の塩味が均質になりにくく、良好な断面相で、塩味が理論上から均等と考えられたものは10%程度であった。また脂肪は A.V. も低く、安定性も高く、油脂食品としては酸化変質の影響が少なかった。

(3) ブレスハムは官能評価のよいものほど、水分、タンパク質が多く、脂肪、でん粉は少なく、評価の低いものはこの逆の傾向を示し、水分、タンパク質、食塩の含量のばらつきは比較的小さいが、脂肪とでん粉のばらつきは非常に大きく、でん粉含量が規定量の3%より多いものが40%もあった。また小売の等級が上位のものは肉塊が多く、その肉塊も大きいが、低いものは肉塊は小さく20g以下の肉塊が70%も占めた。断面色は良好な発色をしているが、2℃の冷蔵庫中に7日間の貯蔵でかなり褪色した。脂肪は含油率が低いが、A.V. は高くあきらかな脂肪の変質とみなすことができるが、P.O.V. は 20 meq/kg 以下で毒性上の問題はなかった。また誘導期はベーコンのより短かった。

(4) ウインナーソーセージの外観の評点は高かったが、色沢、香味の評点は悪かった。このことから外観はよくても、表面や断面色のスマートや色素による着色などをふくめて、メーカー間に着色技術の差があり、また特有の芳香や香辛料の調和などのとれているものの少ないことがうかがわれた。一般成分は水分やタンパク質のばらつきが小さいが、食味に關係のある食塩やA-N、脂肪のばらつきは大きく、なかでもでん粉のばらつきは大きく、呈味の改良に有機酸類の使用効果が期待された。ま

た脂肪の酸化変質をフランクフルトソーセージでみたが特に問題はなかった。

(5) 食肉製品を油脂食品としてみたとき、P.O.V. は他の油脂食品より低いが、A.V. は比較的高く、原料の鮮度、加工工程、流通過程での検討が問題として指摘され、試料油の安定性ではドライソーセージが低く、包装開封後の注意が必要と思われた。

＜参考文献＞

- 1) 吉川誠次、佐藤信：食品の品質測定 1 光琳書院
- 2) 矢野幸男：肉及び肉製品の見方、扱い方 9 光琳書院
- 3) 鈴木普、佐藤匡：食品工誌 13 19 (1966)
- 4) 鈴木普、佐藤匡：食品工誌 13 246 (1966)
- 5) 鈴木普、佐藤匡：食品工誌 13 534 (1966)
- 6) 食肉加工シリーズ 3 260 光琳書院
- 7) 資源協会：3訂日本食品標準成分表
- 8) 食肉加工シリーズ 1 156 光琳書院
- 9) 矢野幸男：肉の科学 2 33 (1961)
- 10) 藤巻正生：食肉加工二十三講 77 (1961)
- 11) 矢野幸男：肉の科学 2 37 (1961)
- 12) 佐々木林治郎、藤巻正生：農化 33 186 (1959)
- 13) 大高文男：肉の科学 3 71 (1962)
- 14) 藤巻正生：食肉加工十三講 78 (1961)
- 15) 矢野幸男：肉の科学 2 35 (1961)
- 16) 日本食肉加工情報：116 7 (1956)
- 17) 日本食肉加工情報：121 9 (1960)
- 18) 日本食肉加工情報：122 7 (1960)
- 19) 鈴木普、佐藤匡：日本食品工業学会18回大会要旨 (1971)
- 20) 鈴木普、佐藤匡：食品工誌 13 537 (1966)
- 21) 食肉加工シリーズ 2 47 光琳書院
- 22) 鈴木普、佐藤匡：日本食肉研究会9回大会
- 23) 大武由之外：宇大農學報告 3 2 (1957)
- 24) R.GRAL : Fleischwirtschaft 14 1128 (1962)
- 25) 日本食肉加工情報 179 9 (1965)
- 26) 日本食肉加工情報 204 11 (1967)
- 27) 鈴木普、佐藤匡：食品工誌 13 299 (1966)
- 28) 食肉加工シリーズ 1 50 光琳書院
- 29) 日本食肉加工情報 170 7 (1964)
- 30) 油化学協会：基準油脂分析試験法
- 31) 日本食肉加工協会：分析検査実習
- 32) 日本食肉加工協会：試験成績書 9 (1973)
- 33) 井関重夫外：魚肉ソーセージ 153 9 (1968)
- 34) 戸谷洋一郎外：栄養と食糧 28 91 (1975)
- 35) 太田静行、湯木悦二：油化学 26 150 (1977)

- 36) 清水亘：食肉の化学 131 (地球出版)
37) 金田尚志, 石井清之助: 日水誌 19 171
(1953)
38) 金田尚志, 石井清之助: 日水誌 20 658
(1954)
39) 柴田宣和, 衣卷豊輔: 油化学 26 529
(1977)
- 40) 松尾登: 油化学 25 743 (1976)
41) 金田尚志: 栄養と食糧 30 71 (1977)
42) 梶本五郎外: 油化学 25 525 (1976)
43) 化学工業社: 食品別添加物用覧 461
44) 後藤美代子外: 食品工誌 18 272 (1971)
45) 矢野幸男: 肉および肉製品の見方・扱い方
174 光琳書院