ソーセージ類似品の製造法

石井 徹*・斎藤不二男*・西尾重光*・矢野幸男*・池田敏雄*

(TORU ISHII) (FUJIO SAITO) (SHIGEMITSU NISHIO) (YUKIO YANO) (TOSHIO IKEDA)

結 言

食肉加工品は戦後の食糧事情の逼迫から食生活内容の变革によつて著しい普及を見るに至つた。その生活増加は急速で戦前の8倍余に達し、なお需要増の趨勢にある。しかし年間生産実数は2.7万吨¹⁾に過ぎず、また他の食品に比較して高価であつて国民大衆の要望に程遠いきらいがある。

原料源である畜肉の生産は漸増しているけれども急速な増産は期待できない。食肉加工技術上畜肉に他種物料を添加増量し、栄養価に富み味の濃厚な邦人の嗜好に適する製品を廉価に作出すれば幾分なりとも前述の問題の緩和に役立つと考える。ソーセージの製造において肉に他種物料を添加することは往時より慣行されるところであつて事新しいことでない。欧米においては製造の規格保持のため増量材の種類と量に規則を設け、添加量は3～5%以内に制限している。著者等はソーセージは国際的な食品であるから本邦の製造が欧米のものに、いさゝかでも劣ることは許されないことであると考えている。たゞ前述の事情からソーセージ類似品の製品分類において、肉以外の蛋白質含量の多い原料を増量物に採り、これを可及的多量に混和してソーセージに近い製品の作出を試み、その製造条件を確立しようとしたものである。蛋白質含量の多いものを増量材に選択した理由は蛋白食品としてこそソーセージが価値があるので澱粉質のようなものを選ぶことは製品中の蛋白含量の低下を来し成分組成上好ましくないこと、肉の風味は他種物料によつて極めて影響され易い、一方動植物性何れの蛋白質も味が淡白で無臭に近く増量に適し、かつ水分の保有が良好で粘度高く畜肉とも良く結合してソーセージの結着性を損じない等の利点があるからである。材料として種々のものが考えられるが、牛乳カゼイン、大豆蛋白、卵白、内臓、血液、グルテン、魚肉、獣骨等を取りあげてみた。こゝではその2, 3のものについて報告する。

I. 脱脂乳カードを添加したソーセージ類似品の製造に関する研究

乳製品製造の副生物としての脱脂乳は栄養価に富むカゼインが多量に含まれ、かつ非常に廉価である。脱脂乳に酸を添加すればカゼインは凝集沈澱し、カードとして捕集し得ることは周知のところである。このカードをソーセージの添加増量物として可及的多量に畜肉に混和したソーセージ類似品の作出について検討し製造法の確定に効めた概要を報告する。

作出した製品をミルクカードソーセージ (milk curd sausage) と呼ぶこととする。

1. 材料および方法

(1) 脱脂乳カード

脱脂乳を各段階の温度に加温して酸を混和し餅状カードを製造し添加増量材とした。

ソーセージのスタイルをポークソーセージ²⁾に採り、豚赤肉に餅状カードを20%, 30%, 40% 代入して製造を行い対照区のポークソーセージに比較した。

(2) 製品の判定法

5感検査、水分保有性、結着度、製品成分組成等を測定して総合判定を行つた。その細部は次の通りである。

(i) 5感検査

(a) 製品の発色状態冊は良好に淡紅色にポークソーセージとして発色したもので、対照区の発色状態を標準とした。冊, 卅, 卅, +は順次白色に向つて色調が低下し、±は発色と言えないもの、-は発色せず白色また淡紅色以外の色調を示す。

(b) 組織については硬度、弾力、可塑性について対照区を標準にとり感応検査を行う。断面の粗密光沢の有無乾湿、圧迫により液汁滲漏の程度、3mm厚さに切断して180°屈曲して破折の有無、孔の大小とその数等を記録した。

(c) 風味・香気については混和物であるカード臭の有無その他の醜酵臭に着目し、味はカードを感知できるか肉の味の保持の程度に特に着目し全般としての風味の

* 農林省農業技術研究所畜産化学部
1957年7月20日受理

良否、市場性等について顧慮した。

(3) 保水性

細切練合を終了した肉はリフファンまたはクレハロンケーシングを使用し、燻煙・水煮工程における水分の出納の消去に意を用い、両端は厳重に封じ諸工程毎に秤量を行い不良品は除外した。水煮後直ちに開封し分離液汁を秤量すると共にその色調、濁濁度、油、沈澱の有無を検した。

(4) 結着力の測定

製品の物理的性質、特に硬度、弾力、可塑性について数的に調べ結着の程度を比較することが必要と考えたので、硬度は針入度 (50 g の重量の一定の針が 15°C ソーセージ断面に自重で 5 秒間に刺入する距離 1/10 mm を 1° として表示) および破砕力 (径 10 mm の球が断面に 10 mm 突入する流伸荷重 g, 15°C) を測定し、弾力は 10% 歪応力とそれを除重したときの復元度を測定して示し、未復元度を可塑性表示にかえた。測定計器は針入度はアスファルト針入度計を用い、その他は著者等の考案した肉製品結着測定器³⁾を使用した。

(5) 原料および製造各工程品質管理のため pH の測定を行ったが、その測定は硝子電極 pH 計および東洋濾紙 pH 試験紙を使用した。

2. ソーセージ添加用カードの製造

塩酸餅状カードを製造する方法によつた。脱脂乳を 50~70°C に加温し稀釈塩酸 (塩酸 1:水 8) を注加静かに攪拌してホエーの酸度 0.36%, pH 4.6~5.0 近辺とすると餅状塊⁴⁾のカードが得られる。ホエーは排除してカードを温水で数回揉みほぐしながら水洗するのであるがカードの収率、酸度、pH、水分含量、品質等の如何は製品に決定的な影響をもつので、温度を 60°C 以下、65°C、70°C の 3 区に分ち餅状カードの製造試験を行った

結果は第 1 表の通りである。

表で明らかなように乳温 65°C で製造すると収率平均 5.38% で粒状カード少く、水分 55.1% の粘着性のある良好なカードが得られる。この区の前後のものでは水分含量高く、高温ではカードの性質は脆くなる。ソーセージの水煮温度は 70~75°C で行うが、その中心部温度は 65°C、30 分を経過させることを原則的にするが故に 65°C で製造したカードは肉中に混和されボイルされる際水分を放出しない状態にあり、冷却されると逆に保水性が高まつてソーセージの品質を改善する役割を演ずる筈である。また水分含量の少いカードは貯蔵性が高く数ヶ月の冷蔵に十分耐える。60°C 以下でカードを製すると水分多く収率はよいがボイル時カードは 55% 前後の保水性しかないから差引きされた水分を肉中に放出する結果となる。幸い畜肉がこの水分を包含する負担に堪えれば問題がないが、包含の限界を越えた場合は分離液となつてケーシング直下に析出されてしまう。それに止まらず結着不良ソーセージとなることも屢々である。従つて乳温 65°C で製造することが好ましい。

3. ソーセージ混和のための餅状カードの処理

餅状カードは冷却すると相当の硬さをもつので 2 mm プレートで挽き、水を少量注加しながら擂潰機で磨砕軟泥状にする。この場合の水量は前述の通り、畜肉の結着性、保水性の範囲内の水量ということになる。畜肉の保水性は実用上次のように考えれば大約支障がない。

豚肉、馬肉は肉量の 20% 以内、鶏肉は 20~25%、牛肉、山羊肉 30% 以内、家兎肉 30%。また畜肉の結着性は肉の熟成度、塩類等によつて大きく影響されるけれども就中肉の pH は重要であるので、肉の pH を 5.8~6.4 の範囲で製造することがソーセージの結着上好ましい。添加する泥状カードもこの範囲にあることが必要

第 1 表 脱脂乳カード製造法

温度区分	脱脂乳			酸添加工程				水洗回数	カード					カードの品質
	乳量	酸度	pH	HCl (1:8) 注加量	温度	ホエー酸度	pH		収量	原乳に対する収率	カードの水分含量	酸度	pH	
	kg			cc	°C	%		°C	kg	%	%			
60°C	19.700	0.16	6.40	375	55 60	0.32	4.60	3.55	1.420	7.19	65.27	0.24	5.88	きめ良好粘りあるカードを得餅状化良好 (5例平均)
65°C	19.560	0.176	6.74	652	65	0.42	4.13	3.65	1.059	5.38	55.10	0.27	5.75	良好な餅状カードを得る。(5例平均)
70°C	19.000	0.19	6.65	613	70	0.36	4.60	3.70	1.078	5.61	63.74	0.27	5.75	粒子小さく餅状化が妨げられ粘着性に乏しく目減多し (3例平均)

第5表 乳カード添加ソーセージの品質検査

区 別	色	組				織				香 気 味	判 定
		硬 さ	弾力	屈折破	均一性、断面の外観 その他	孔の発現頻度/cm ² 当り					
						孔 3 mm	孔 2 mm	孔 1 mm	孔 0.5 mm		
対 照	発色良好 淡紅色 冊	適 度	富む 冊	なし 一	断面乾燥滑沢緻密均一、 圧迫して液汁なし	0.03	0.4	1.02	0.47	良 好	優
1 区	淡 紅 色 冊	〃	冊	±	同 上	0.11	0.22	0.63	1.50	カゼインを 感じない	優
2 区	冊	〃	冊	±	同 上	0.07	0.11	0.36	1.37	同 上	良
3 区	灰白僅かに 赤味あり ±	低温で硬 く、室温 で軟い	+	+	同 上	0	0.14	0.37	1.13	カゼインを 僅かに感じる	可

同 上 製 品 物 性 表

区 別	針入度	破 砕 力	10% 歪応力 (1 cm ² 当り)	復 元 度	可 塑 性
対 照 区	181.1°	1.458 kg	42.22 g	72.67%	27.33%
1 区	185.1°	1.344	57.97	62.78	37.22
2 区	228.4°	773	49.68	60.00	40.00
3 区	253.9°	670	36.61	47.00	53.00

第6表 ソーセージ類似品の成分表

区 分		水分 %	粗蛋白 %	粗脂肪 %	灰分 %	カロリ- cal
乳 カ ー ド 区	対 照 区	66.37	13.81	16.88	0.98	215
	1 区	60.31	14.99	21.07	1.50	259
	2 区	60.65	15.66	19.19	1.72	244
	3 区	57.27	14.29	25.22	1.49	295
豆 腐 区	対 照 区	61.70	15.23	20.05	1.59	250
	1 区	62.17	14.18	19.44	1.57	240
	2 区	62.65	13.49	18.27	1.30	226
	3 区	63.89	11.63	19.36	1.65	228
グ ン ル 区 テ	対 照 区	66.07	11.98	20.09	1.11	237
	1 区	63.62	11.91	22.88	1.51	263
	2 区	62.50	14.36	21.61	1.27	261
大 豆 粉 区	1 区	59.82	11.78	23.12	1.14	265
	2 区	56.83	12.09	26.58	1.65	298
	3 区	57.56	10.21	26.31	1.56	288

加し豆腐箱で豆乳を凝固させる際カードを圧搾し製品の水分含量 65~70% のものを製することが必要である。著者等は豆腐箱に目盛して圧搾度と含水量との関係を常用のものについて調べ大約の豆腐含水量を推定するに便ならしめた。市販の豆腐は一度加熱殺菌し圧搾し水分を調整して用に供すればよい。腐敗し易いので用に臨み製造する。

2. 製造試験

添加前豆腐は搗潰機で水を添加することなく磨砕する。原料配合の考え方は製品の水分含量を極力制約する

ことが望ましいので添加氷水量は算出しない。製品における水分と蛋白の比が 4 : 1 の比とすることを標準とする。豚挽脂肪の混和は豆腐自体に相当多量の脂油を含むから考慮せず、豚赤肉×0.2 とする。

添加はカッティング工程で混和することミルクカード (milk curd) の場合と同様である。

3. 製品の品質判定

豚赤肉に 30% 豆腐を代入した区において僅かに風味上豆腐を感知するが特有のうま味を感じ良好であり、40% 代入区は味幾分淡白であるが特有の風味がありソーセージから逸脱したものでない。この区までは市販に十分適するものと判定される。

20% 代入区においては対照のソーセージに勝るとも劣らない品質を示している。製品成分組織は第6表の通りである。本製品は多量に豆腐を含むのでビーンカードソーセージ (bean curd sausage) と呼ぶこととする。

III グルテン添加によるソーセージ類似品の製造について

前研究と同様に添加増量材として小麦粉より得られるグルテンを採りソーセージ類似品の製造試験を行った。研究設計、製品の検討等は全く I 報に準じたのでその詳細は省略する。研究の結果グルテンは新鮮なものを採り

原料配合においては、グルテンの含水量 65% 内外であり、さらに水分の抱含性をもつので氷水量は (豚赤肉 + グルテン) $\times 0.2$ とし、豚脂肪量は (肉 $\times 0.2$) + (グルテン $\times 3/7$) の算出において配合した。豚赤肉にグルテン 30% を代入した区は香味少々淡泊であつたが良好であるので十分市販し得ると判定される。本品をグルテンカードソーセージ (gluten curd sausage) と呼ぶこととしソーセージ類似品であることを明かにしたい。

あ と が き

本報は著者等の行つているソーセージ類似品の製造に関する研究の一部である。ソーセージ類の製造において原料配合上変法極めて多く、この種のことは業界で既に多く行われていると考えられるが明確な記録に乏しい。本報は畜肉ソーセージの形態と風味を可及的損じない範

囲で肉以外の物料を多量に添加する場合の製造条件を確定しようとしたもので兎角誤つて認識され易い。ことに本邦ではソーセージ増量物添加に関する制限がないから速かに標準品保持の規定が設けられてソーセージとその類似品とが明確に区別されることが望ましい。(少くも現段階におけるソーセージの概念に立脚しては。)

本研究実施に当つては農業技術研究所畜産化学部製造科長山本藤五郎技官の御指導を賜つた。厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 畜産局酪農課：肉類に関する資料，(1956)。
- 2) 中原重樹：肉製品の製法 (畜産試験場彙報第 11 号) (1934)。
- 3) 石井 徹：食肉加工に関する研究報告 (1956)。
- 4) 中江利郎：最新牛乳及乳製品，(養賢堂発行) p. 458 (1934)。

トマト加工品の流動性に関する研究

(第1報) B 型粘度計と杉浦式粘度計の比較検討

山 田 耕 二*・岩 田 幸 夫**

(KOJI YAMADA) (YUKIO IWATA)

トマト加工品の品質として、その「粘稠度」あるいは「かたさ」という問題が重要な因子の 1 つとなつている。これについての従来の知見は多くペクチン質物との関連の上に立つており、近時各方面の研究に應用されているレオロジーの考え方をトマト加工品にも導入すべきものと考えられる。最近見られるいくつかの研究¹⁾²⁾³⁾⁴⁾はこの面についての足がかりになるものであろう。

トマト加工品のこの性質を表現する語として英語では *consistency* というのがよく用いられるが、我国での「かたさ」、「粘稠度」、「状態」等いづれも適切な言葉とは言い難い様である。我々は本報以下では漠然とした表現ながら包括的な意味をもたせて一応仮に「流動性」という語を用いることにする。

トマト加工品の流動性の測定器械として色々のものが用いられてきているが⁵⁾、まだ完全なものは無い様であ

る。當場では従来から主としてその簡便さと他に適当な器具のないために杉浦式粘度計 (構造下記) を利用してきた。トマトピューレーと同様非ニュートン物質であるトマトジュースの普通の流動性は、一般に分散質の濃度が低く、また流動が懸濁分子に比して大きな孔から行われる限り、液相の流動性とひどく異つていない事が知られている点から⁶⁾ 杉浦式粘度計でも充分使用に値するものと思われる。然しながら濃縮度の高いトマトピューレーの場合にはこの点なおレオロジー的に検討を要する点が多い。

最近非ニュートン性物質の粘性測定にしばしば用いられており、またトマトジュースに使用した例もある²⁾³⁾ Brookfield 型粘度計 (構造下記) を使用する機会を得たので、これと杉浦式とを比較検討し、できれば両者による測定値の相関を検討することによつて適当な換算式を見出し、併せてトマト加工品の流動学的な研究の足がかりとしたいと考え以下の実験を行った。

* 愛知県園芸試験場農産加工部

** 現在清水水産株式会社用宗工場
1957 年 7 月 29 日受理