

ソーセージの処方および調製方法の検討

中本 恵子、兒玉 成一

要 約

ソーセージを調製するにあたり処方と調製方法について検討した。市販品に近い品質とするために市販品に多い600～700 gの破断強度を目標とした。豚赤身肉と豚背脂肪の配合割合は80：20、馬鈴薯でん粉添加量は5 g、そして豚背脂肪添加後のカッティング時間は7分程度、湯煮温度は約77℃とすることにより、離水もほとんどなく、破断強度633 gの市販品に近いソーセージを調製することができた。

緒 言

畜産物利用食品は乳幼児から高齢者に至るまでのあらゆる年齢層の人々に対する高栄養食品であるばかりでなく、嗜好性の高い大衆食品になっている。畜肉・家禽肉などの食肉を主原料として製造された食肉加工品のうち、最も生産量の多いものはソーセージ類で、平成15年中の全国生産量は約28万 tである⁽¹⁾。

ソーセージは日本農林規格において、家畜、家きん肉もしくは家兎の肉を塩漬し又は塩漬しないで、ひき肉したものに、家畜、家きんもしくは家兎の臓器もしくは可食部分を塩漬し又は塩漬しないで、ひき肉し又はすりつぶしたもの又は魚肉もしくは鯨肉を塩漬し又は塩漬しないで、ひき肉し又はすりつぶしたものを加え又は加えないで、調味料および香辛料で調味し、結着補強剤、酸化防止剤、保存料等を加え又は加えないで練り合わせたものをケーシング等に充てんした後、くん煙し又はくん煙しないで加熱し又は乾燥したものであり、でん粉、小麦粉、コーンミール、植物性たん白、乳たん白その他の結着材料を加えたものであって、その原材料に占める重量が15%以下であるものと定義されている⁽²⁾。

生活科学部食物栄養学科専門科目の『食品加工学実験』を開講するにあたり、「ソーセージの調製」を実験テーマの1つとして採り入れる。そこで、豚赤身肉と豚背脂肪の配合割合、馬鈴薯でん粉添加量、豚背脂肪の添加後のサイレントカッターによるカッティング時間、湯煮温度について検討を行い、食品加工学実験室の設備に適したソーセージの処方および調製方法の設定を行った。

実験材料および方法

1. 実験材料

(1) 市販ボロニアソーセージ

市販品は、食料品の小売店舗で販売されている製品のなかから、製造者の異なる8種類のボロニアソーセージを購入した。各市販製品の原材料名を表1に示した。

表1 市販ボロニアソーセージの原材料

製造者	原材料名
A社	豚肉・結着材料(でん粉・乳たん白)・水あめ・食塩・香辛料・砂糖・カゼインNa・リン酸塩(Na)・調味料(アミノ酸)・酸化防止剤(ビタミンC)・保存料(ソルビン酸)・発色剤
B社	豚肉(国産)・食塩・砂糖・香辛料・リン酸塩(ナトリウム)・調味料(アミノ酸等)・pH調整剤・酸化防止剤(ビタミンC)・発色剤(硝酸カリウム・亜硝酸ナトリウム)
C社	豚肉・鶏肉・香辛料・結着材料(でん粉・植物性たん白)・ポークブイヨン・砂糖・食塩・カゼインNa・調味料(アミノ酸等)・リン酸塩(Na)・保存料(ソルビン酸)・酸化防止剤(ビタミンC)・発色剤(亜硝酸Na)・カルミン色素・(原材料の一部に卵・小麦・乳・大豆・ゼラチンを含む)
D社	豚肉・豚脂肪・鶏肉・結着材料[でん粉・植物性たん白(大豆)・卵たん白]・食塩・糖類(水あめ・ぶどう糖)・香辛料・カゼインNa(乳由来)・リン酸塩(Na)・調味料(アミノ酸)・保存料(ソルビン酸)・酸化防止剤(ビタミンC)・発色剤(亜硝酸Na)・コチニール色素
E社	畜肉(豚肉・牛肉)植物性たん白(大豆)・水あめ・食塩・香辛料・砂糖・カゼインNa(乳由来)・リン酸塩(Na・K)・調味料(アミノ酸等)・酸化防止剤(ビタミンC)・pH調整剤・保存料(ソルビン酸)・発色剤(亜硝酸Na)
F社	豚肉・豚脂肪・でん粉・還元水あめ・食塩・たん白加水分解物・香辛料・調味料(アミノ酸等)・リン酸塩(Na)・発色剤(亜硝酸Na)・(原材料の一部に乳・大豆・ゼラチンを含む)
G社	豚肉・鶏肉・でん粉・食塩・砂糖・水あめ・香辛料・小麦たん白加水分解物・かつおぶしエキス・野菜エキス・調味料(アミノ酸)・貝殻焼成Ca
H社	豚肉・鶏肉・結着材料(でん粉・植物性たん白・卵たん白)・糖類(水あめ・砂糖)・食塩・香辛料・野菜ブイヨン・脱脂粉乳・カゼインNa・調味料(アミノ酸等)・リン酸塩(Na・K)・保存料(ソルビン酸)・酸化防止剤(ビタミンC)・pH調整剤・くん液・発色剤(亜硝酸Na)・コチニール色素・(原材料の一部に小麦、大豆を含む)

(2) ソーセージの原材料

- ①豚赤身肉：吹田市内精肉店より購入した
- ②豚背脂肪：吹田市内精肉店より購入した
- ③食塩：(財)塩事業センター販売 食塩海からの贈り物
- ④塩漬剤製剤：武田キリン食品(株)販売 ソーセージミックスSH
- ⑤砂糖：台糖(株)製造 上白糖
- ⑥香辛料：ヤスマ(株)製造 ポークウインナースライスミックス
- ⑦風味調味料：武田キリン食品(株)販売 プロフレックス®EX2
- ⑧うま味調味料：味の素(株)製造 味の素
- ⑨馬鈴薯でん粉：(株)山本貢資商店製造 山本の分級片栗粉

調製したソーセージの配合組成を表2に示す。

表2 調製したソーセージの配合組成

原材料	実験①				実験②				実験③			実験④	実験⑤
	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F			
豚赤身肉	556	596	636	675	636	636	636	636	636	636	636	636	636
豚背脂肪	239	199	159	120	159	159	159	159	159	159	159	159	159
食塩	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
塩漬剤製剤	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
砂糖	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
香辛料	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
風味調味料	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
うま味調味料	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
氷水	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
馬鈴薯でん粉	2	2	2	2	2	5	10	8	15	20	5	5	5

2. 実験方法

(1) ソーセージの調製方法

豚赤身肉およびその他原料をサイレントカッター（サンフードマシナリ(株)製 HC-FC 型）で予めカッティングを行い、さらに豚背脂肪を加えて再度カッティングを行い、練り肉を調製した。練り肉はスタッパー（WESTON 社製 水平用6-1S型）を使用してケーシングチューブに充填後湯煮し、冷却を行った。塩漬はエマルジョン法（emulsion curing）で行った。ケーシングチューブは塩化ビニリデン系のサランフィルム（折径50mm）を使用した。これは非通気性のため、くん煙の工程は省略した。

(2) 豚赤身肉と豚背脂肪の配合割合についての検討

豚赤身肉：豚背脂肪の配合割合を70：30（配合A）、75：25（配合B）、80：20（配合C）、85：15（配合D）で行った。（実験①）

(3) 馬鈴薯でん粉添加量についての検討

馬鈴薯でん粉以外の原料996gに対して上乗せで馬鈴薯でん粉を2g、5g、10gで添加した場合（実験②）と8g、15g、20gを添加した場合（実験③）について検討した。

(4) 豚背脂肪添加後のサイレントカッターによるカッティング時間についての検討

カッティング時間を7分、9分、11分の3種類（実験④）と、別に原料肉、脂肪を変えて7分、14分、28分の3種類（実験⑤）で調製した。

(5) 練り肉の温度

カッティング終了時の練り肉の温度の測定を行った。（実験④⑤）

(6) 湯煮温度についての検討

77℃と85℃の温度でいずれも45分間加熱した。（実験①）

(7) ソーセージの評価方法

- a. 離水率：加熱により生じた離水の重量を測定し、重量百分率で表した。
- b. 破断強度：ソーセージの高さを20mmに切断し、カードメーター（(株)山電製卓上型物性測定器 TPU-1）で直径8mmの球状のプランジャーを用いて測定した。

結果および考察

1. 市販ポロニアソーセージの破断強度

8種の市販ポロニアソーセージの破断強度を測定した結果を図1に示した。6品の破断強度が600～700g付近であり、2品が800gを越えた。破断強度のばらつきは原材料に豚肉以外に牛肉や鶏肉などの使用、結着材料の有無など、製造者によってポロニアソーセージの原料や製造法の違い、製品組織の違いがあることによると考えられる。8品目のうち、6品は均一な組織のものであり、破断強度800g以上であった2品はあらびきタイプであった。均一組織の6品の破断強度の平均値は653gであった。

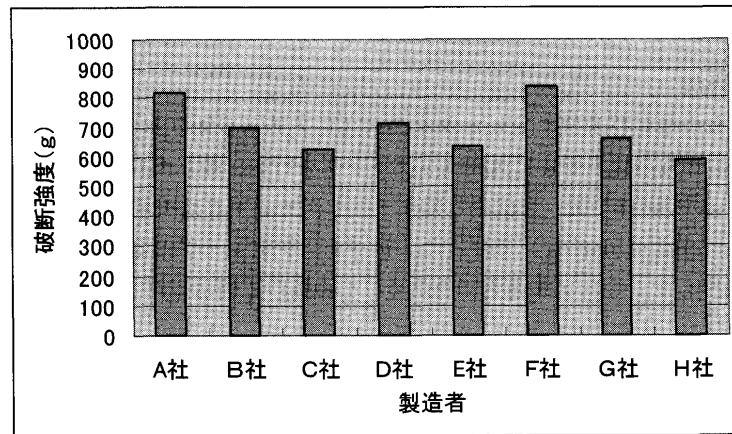


図1 市販品ポロニアソーセージの破断強度

2. 豚赤身肉と豚背脂肪の配合割合

豚赤身肉と豚背脂肪の配合割合と破断強度の関係について、結果を図2に示した。赤身肉が多いほど破断強度が高く、また脂肪の割合が高いほど離水並びに分離脂肪の増加が認められた。サイレントカッターで肉及び脂肪をカッティングし、細切肉の中に細かい脂肪粒子がよく分散した、いわゆるミートエマルジョンの状態にする。このとき、豚背脂肪の割合が過剰になれば脂肪は小球となって分散せずに単に不均一な混合となり加熱とともに脂肪分離をおこすと言われている⁽³⁾。最も脂肪割合の低い配合D(豚赤身肉：豚背脂肪=80:20)においても離水や分離脂肪が認められたのは、添加脂肪組織の硬さ、豚背脂肪の分散状態などの影響の関与が考えられる。

味としては配合C(80:20)が、配合A(70:30)、配合B(75:25)、及び配合D(85:15)に比較して好ましい意見であった。配合Aと配合Bは少し脂っぽさを、配合Dはややパサつきが感じられた。しかし、全体として食感に大差は感じられなかった。

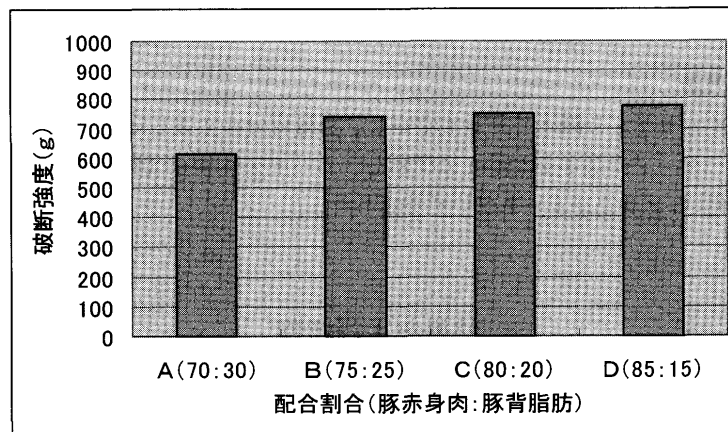


図2 豚赤身肉と豚背脂肪の配合割合と破断強度の関係

3. 馬鈴薯でん粉の添加量

馬鈴薯でん粉添加量と離水率の関係についての結果を図3に、同様に破断強度の関係を図4に示した。馬鈴薯でん粉添加量が増えると離水率は減少し、破断強度は上昇した。でん粉類は増量材としての意味もあるが、ソーセージ等の結着性の補強にも使用される。ソーセージの湯煮加熱により糊化し、でん粉粒中に水を固定吸収することにより離水率の減少と破断強度が起こると考えられる⁽⁴⁾。馬鈴薯でん粉上乘せ添加量2g、5g、

10 g (実験②) と馬鈴薯でん粉上乘せ添加量 8 g、15 g、20 g (実験③) の実験で生じた離水率と破断強度の差は、原料肉の違い並びに、加熱 (湯煮) を同時に行わなかったことにより、タンパク質の熱凝固程度が異なったことによると考えられる。

官能評価については、馬鈴薯でん粉の10 g 上乘せ添加品までは呈味性に差は感じられなかったが、馬鈴薯でん粉の15 g、20 g 上乘せ添加品では味はやや乏しくなった。また添加量の増加に従って歯ごたえも増加した。

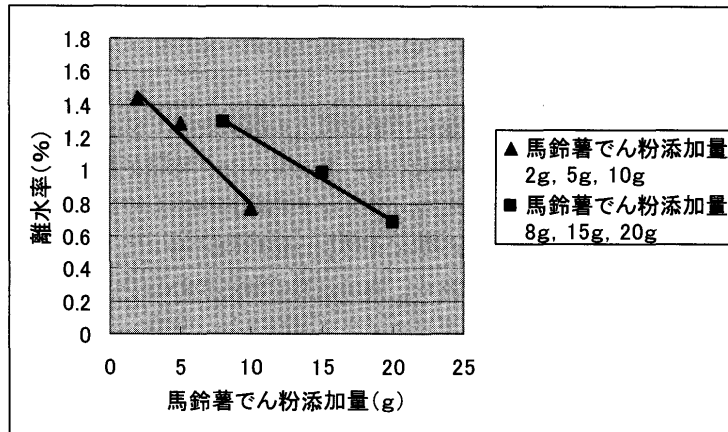


図3 馬鈴薯でん粉添加量と離水率の関係

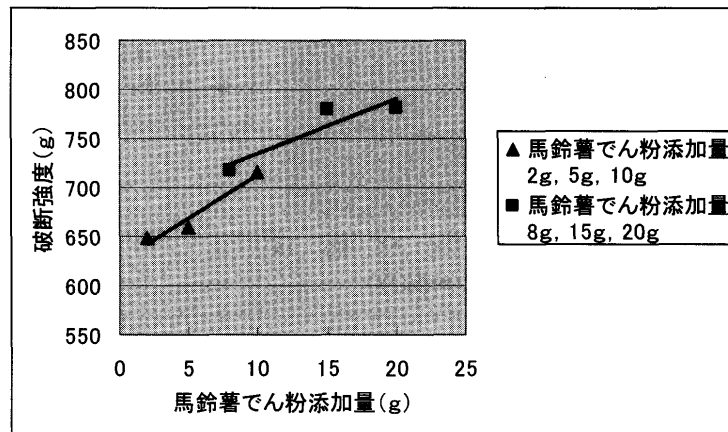


図4 馬鈴薯でん粉添加量と破断強度の関係

4. 豚背脂肪添加後のサイレントカッターによるカッティング時間

サイレントカッターによるカッティング時間を変え終了後に練り肉の温度を測定した。結果を表3に示した。

表3 練り肉の温度

実験	カッティング時間(分)	温度(°C)
④	7	10.9
	9	11.8
	11	13.6
⑤	7	12.5
	14	15.0
	28	16.4

カッティング時間が長いほど練り肉の温度は高くなった。カッティング時間7分、9分、11分調製品（実験④）の3種の外観は見た目にはほとんど差はないが、カッティング時間7分、14分、28分調製品（実験⑤）の3種ではカッティング終了後の状態に差が生じた。カッティング7分では、細かくなっているがまだあらびき状態で、14分カッティングでは柔らかいペースト状態、28分カッティングではしっかりとしたペースト状態になっていた。しかし、カッティング時間7分及び14分に比較して、28分カッティングの練り肉は粘りが減少した。発色の程度はカッティング7分が最もよく、時間が長くなるに従って肉色が減少した。28分カッティングの練り肉の粘りの減少および肉色の減少は、カッティング時間が長くなることで、肉以外に脂肪組織も細粒化して練り肉への分散度が高まったことによると考えられる。

カッティング時間と離水率の関係を図5に、同様に破断強度との関係を図6に示した。カッティング時間14分までは離水率は減少する傾向がみられ、破断強度が増加した。カッティング時間が長くなれば、肉は細かく切断され結着性が高まることによると考えられる。しかし、カッティング時間14分のものより28分の離水率は高くなり、破断強度は低くなった。28分カッティングの調製品の離水率増加と破断強度減少については、カッティング時間が長くなることで、摩擦等の物理的作用による温度上昇や、脂肪組織の細胞膜破壊等の影響で脂肪が溶け出しやすくなり、結着性が低下したことによると考えられる。カッティング時間7分、9分、11分調製品（実験④）とカッティング時間7分、14分、28分調製品（実験⑤）では、カッティング時間が同じ7分の調製品においても離水率と破断強度に差が生じた。理由としては原料肉の違いによるためと考える。

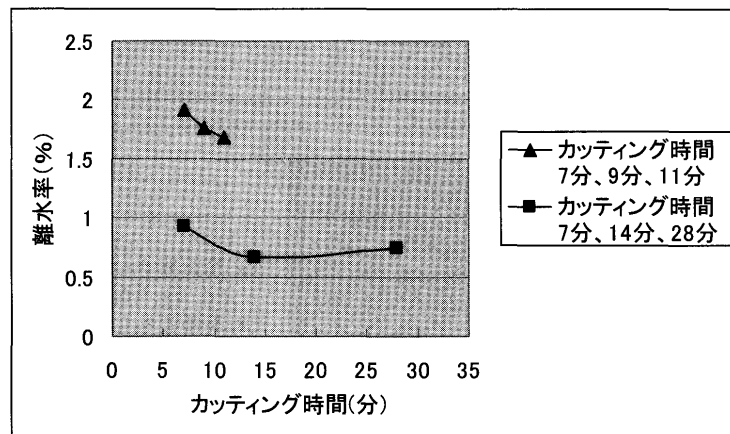


図5 カッティング時間と離水率の関係

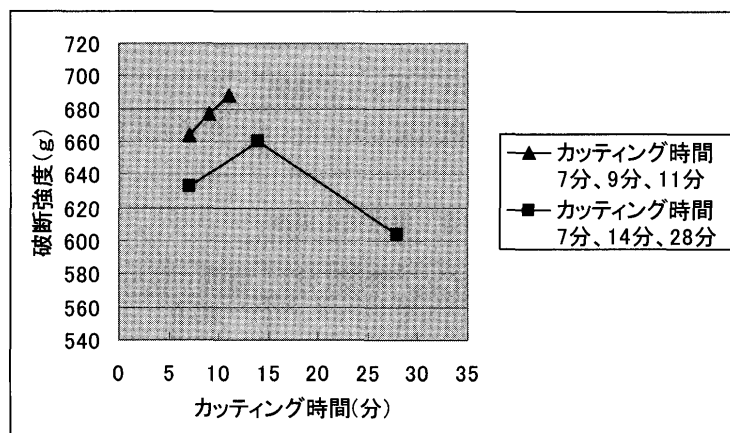


図6 カッティング時間と破断強度の関係

5. 湯煮温度

77℃付近と85℃付近のいずれの加熱の場合にも、離水及び脂肪の分離は認められた。しかしながら、85℃付近加熱品の方が77℃付近加熱品に比べて離水と脂肪分離が多く認められ、食感はパサパサして好ましくなかった。加熱によってタンパク質の凝固は、同時に水和性の変化から脱水現象を伴うものであり、それはまた形態の固定の上にも、物理的性質の形成の上にも同様に好ましくない影響を与えている⁽⁵⁾。これは、保水性が減少して脱水現象をおこしたことによると考えられる。また、カッティング不足、脂肪組織の硬さの影響も考えられる。

まとめ

ソーセージの調製にあたり、目標破断強度を市販品の平均値約650 gとした。検討の結果、豚赤身肉と豚背脂肪の配合割合は80：20、馬鈴薯でん粉添加量は5 g、豚背脂肪添加後のカッティング時間は約7分、湯煮温度は約77℃で調製すると、色調は色むらがなく、組織は均一で弾力に富み適度に湿潤である離水率0.93%、破断強度633 gの市販品に近いソーセージが得られた。

馬鈴薯でん粉添加量の増加とともに離水率は減少し、破断強度は上昇した。

肉の温度上昇を避けるため豚背脂肪添加後のカッティングは7分くらいの短時間でいい、且つ練り肉の組織状態の様子を見て終了を判断するべきであることがわかった。

ケーシングチューブへの充填は手作業であったので空気の混入を避け硬く詰める技術も必要とした。

引用文献

- (1) 平成15年度食料需給表・参考統計表 加工食品等の生産量
- (2) J A S法「ソーセージ品質表示基準」
- (3) 天野慶之・藤巻正生・安井勉・矢野幸男編：「食肉加工ハンドブック」光琳437 (1980)
- (4) 天野慶之・藤巻正生・安井勉・矢野幸男編：「食肉加工ハンドブック」光琳440 (1980)
- (5) 日本食肉加工協会編：「プレスハム・ソーセージ」地球社109 (1974)