



日本中央競馬会
特別振興資金助成事業

令和3年度国産食肉加工品国際競争力向上・製造基盤強化対象事業

海外食肉加工品品質評価等事業報告書

令和4年3月

日本ハム・ソーセージ工業協同組合

目次

【事業の背景】	1
【2020年度の事業の概要】	1
【2021年度の事業の目的】	2
【調査方法及び調査結果】	2
<u>1. 試料</u>	2
<u>2. 分析項目及び試料調製</u>	
2.1 表示調査	4
2.2 理化学的分析項目	4
2.3 成分評価	4
2.4 官能試験	4
2.5 試料調製	5
<u>3. 分析方法</u>	
3.1 一般成分分析	6
3.2 亜硝酸根残存量	6
3.3 色調	6
3.4 重合リン酸塩	6
3.5 遊離アミノ酸含量	6
3.6 イノシン酸含量	6
3.7 テクスチャー	6
<u>4. 調査結果</u>	
4.1 表示調査結果	6
4.2 一般成分等	11
4.3 呈味成分	18
4.4 成分評価	20
4.5 テクスチャー	22
4.6 官能試験	24
<u>5. まとめ</u>	
参考文献	30
巻末(結果一覧)	31
参考資料	43

海外食肉加工品の品質評価

日本ハム・ソーセージ工業協同組合からの委託事業(2021年度)

一般社団法人 食肉科学技術研究所

【事業の背景】

令和2年に我が国に輸入された食肉加工品の数量は、37,395.1トン(対前年比81.4%)と前年を下回った。その内訳はハム・ベーコン類7,889.9トン(同93.5%)、ソーセージ類29,505.2トン(同88.9%)となっている。

生産数量と輸入数量を合計した全体の消費量は、587,218.2トン(同98.4%)であり、そのうち国産品は93.6%、輸入品は6.4%の割合となっている。これを品目別にみると、ハム・ベーコン類は国産品96.7%、輸入品3.3%、ソーセージ類は国産品91.5%、輸入品8.5%となっている。

このような中、日EU・EPA等の発効により食肉加工品の関税は段階的に撤廃されることとなっており、欧米からの食肉加工品の輸入量は、今後増加すると見込まれ国内産業の空洞化が懸念されている。また、ソーセージに注目すると、欧米のみならず、中国、タイ、ブラジルなど、多くの国から輸入されており、一層の競争の激化が想定される。

一方で、日本政府として農産物等の輸出強化を図っており、農林水産物・食品の輸出額を、2025年までに2兆円、2030年までに5兆円とすることが目標とされている。食肉加工品についても国際競争力強化への取組みが始まっている。

【2020年度の事業の概要】

国際競争力の強化が求められる環境の下、我が国に輸入されている食肉加工品の品質を科学的に解明するため、2020年度には海外食肉加工品のうち、生ハム20試料、生サラミ5試料、ソーセージ10試料(ウインナーソーセージ及びフランクフルトソーセージ)を対象に実態調査を行った。

生ハム及び生サラミについては、一般成分、亜硝酸根残存量、遊離アミノ酸含量及びジペプチド含量、核酸関連物質含量、有機酸含量、脂肪酸及び遊離脂肪酸、脂肪融点、TBARS、色調、E.coli等の微生物規格項目、細菌数及び乳酸菌数並びに官能評価を分析項目とした。ソーセージについては、一般成分、亜硝酸根残存量、遊離アミノ酸含量、色調、テクスチャー及び官能評価を分析項目とした。

その結果、生ハムにおいては日本人が重要視している呈味性は、遊離アミノ酸含量及びペプチド含量の増加によりもたらされ、それは熟成期間の長さが重要な要素と考えられた。また、熟成期間の長さは遊離脂肪酸含量も増加させるものであった。

生サラミにおいては、その呈味性に対して有機酸、特に乳酸が重要な役割を果たしていた。

ソーセージにおいては、生ハムや生サラミで呈味性成分が重要視されたこととは異なり、テクスチャーが訴求ポイントとなることが示された。具体的には咀嚼性(固形食品を飲み込める状態にまで咀嚼するのに要するエネルギー)が低い製品は官能的に評価が低かった。咀嚼性に影響する要因は、原材料の組成(赤肉、脂肪、水分、でん粉)であり、タンパク質が多くそれに付随する食肉らしい食感をもたらすことがソーセージの品質向上に有効であると考えられた。

【2021年度の事業の目的】

ソーセージにおける日本製品の特徴を明らかにし、国内市場の競争力への課題を探ることを目的として品質実態調査を行った。分析項目は一般成分等 2020 年度と同じとしたが、前年度の調査結果を踏まえ、日本製品の訴求ポイントとなり得る官能評価及びテクスチャーについてより詳しく解析できる評価方法とした。

【調査方法及び調査結果】

1. 試料(表1)

試料は、2021 年 7 月～ 8 月に、外国産はインターネットで、国産は東京都内及び東京近郊のスーパーで購入し、一部は会員企業から提供していただいた。

購入に当たっては、外国産、国産ともにケーシングの種類(羊腸、コラーゲンなど)は問わず、ウイナーソーセージとフランクフルトソーセージのいずれも対象とした。また、原料肉の種類については問わず、外国産は発色剤添加の有無を問わないこととした。国産はすべて発色剤を添加したものであった。

外国産の原産国の内訳は、ドイツ産 4 試料、タイ産、中国産、デンマーク産及びブラジル産各 2 試料、アメリカ産、オーストリア産、台湾産及びフランス産各 1 試料の 9 か国 16 試料であった。

製品の種類は、外国産はウイナーソーセージ 9 試料、フランクフルトソーセージ 7 試料、国産はウイナーソーセージ 7 試料、フランクフルトソーセージ 3 試料であった。外国産 16 試料のうち、発色剤を使用していない無塩せき製品は 3 試料で、いずれもフランクフルトソーセージであった。国産は JAS 熟成品、特級品、上級品、標準品をそれぞれ 2 試料ずつ、JAS 外品を 2 試料の計 10 試料であった。

保存温度は、外国産は全て冷凍で -18°C 以下、国産は全て冷蔵で 10°C 以下の製品であった。食肉製品を冷凍する場合、食品衛生法に定める温度は「 -15°C 以下」であるが、今回入手した製品はそれよりも低い温度が表示されていた。

包装形態は、外国産 16 試料のうち、10 試料が真空包装、6 試料が含気包装であった。他方、国産 10 試料は、1 試料が真空包装、9 試料が含気包装であった。外国産が冷凍保存される理由は、製造後、日本で流通させるためにある程度長い期間を要するためであろう。真空包装が多いのも同様の理由と考えられる。他方、国産は流通に要する期間が短く、外国産に比べて流通量が多いことから、比較的成本が低い冷蔵温度帯での保存が可能であるためと考えられる。

100 g 当たりの価格を見ると、外国産では、最高値がタイ産ウイナーソーセージの 448 円、最低値がドイツ産フランクフルトソーセージの 105 円、平均価格は 247 円であった。国産では最高値が特級ウイナーソーセージの 235 円、最低値が JAS 外ウイナーソーセージの 44 円、平均価格は 143 円であった。

令和 2 年の東京都区部のウイナーソーセージの平均小売価格は 180 円(総務省小売物価統計調査)と比較すると、外国産は約 37% 高く、国産は約 20% 安かった。外国産は輸入コストが反映されていると言える。

表1 表示から得られた試料情報

試料番号	一括表示名称	製品名	原産国	JAS等級	包装形態	保存方法	100g当 (円)
外国産-1	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	ドイツ	—	真空包装	-18℃以下	105
外国産-2	無塩せきフランクフルト ソーセージ	フランクフルト ソーセージ*	ドイツ	—	真空包装	-18℃以下	132
外国産-3	メキシカンチョリソー (ポークソーセージ)	ウインナー ソーセージ	ドイツ	—	含気包装	-18℃以下	378
外国産-4	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	ドイツ	—	真空包装	-18℃以下	142
外国産-5	ブータンブラン (豚の腸詰)	フランクフルト ソーセージ*	フランス	—	真空包装	-18℃以下	406
外国産-6	ソーセージ (加熱後包装・冷凍食肉)	フランクフルト ソーセージ	アメリカ	—	真空包装	-18℃以下	143
外国産-7	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	タイ	—	含気包装	-18℃以下	238
外国産-8	無塩せきソーセージ	ウインナー ソーセージ*	タイ	—	真空包装	-18℃以下	448
外国産-9	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	中国	—	含気包装	-18℃以下	161
外国産-10	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	中国	—	真空包装	-18℃以下	204
外国産-11	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	デンマーク	—	含気包装	-18℃以下	268
外国産-12	ウインナーソーセージ	ウインナー ソーセージ	デンマーク	—	含気包装	-18℃以下	253
外国産-13	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	ブラジル	—	含気包装	-18℃以下	115
外国産-14	チキンソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	ブラジル	—	真空包装	-18℃以下	121
外国産-15	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	台湾	—	真空包装	-18℃以下	432
外国産-16	加熱食肉製品 (包装後加熱)	ウインナー ソーセージ	オーストリア	—	真空包装	-18℃以下	412
国産-1	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	—	熟成	含気包装	10℃以下	169
国産-2	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	—	熟成	含気包装	10℃以下	167
国産-3	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	—	特級	含気包装	10℃以下	235
国産-4	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	—	特級	含気包装	10℃以下	167
国産-5	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	—	上級	含気包装	10℃以下	190
国産-6	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	—	上級	含気包装	10℃以下	—
国産-7	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	—	標準	含気包装	10℃以下	125
国産-8	フランクフルト ソーセージ	フランクフルト ソーセージ	—	標準	真空包装	10℃以下	—
国産-9	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	—	JAS外	含気包装	10℃以下	44
国産-10	フランクフルト ソーセージ	フランクフルト ソーセージ	—	JAS外	含気包装	10℃以下	46

*：無塩せき製品

2. 分析項目及び試料調製

2.1 表示調査

一括表示及び商品ラベルにより、原産国、使用原材料、保存方法等の義務表示及びその他の表示事項を調査した。

2.2 理化学的分析項目

一般成分（水分、たん白質、脂質、灰分、炭水化物、ナトリウム、エネルギー）、食塩、亜硝酸根残存量、重合リン酸塩、遊離アミノ酸含量及びイノシン酸含量とした。

2.3 成分評価

①US方式¹⁾

水分／たん白質比 (W/P)

②USDA-MID方式¹⁾

添加物配合量 (%) = $W + NaCl - 3.83 \times P$

③STUBBS & MORE方式¹⁾

食肉含有量 (%) = $N \times 100 / 3.45 + F$

④A. O. A. C方式¹⁾

加水率 (%) = $(W - 4P) / (1 - 0.01W + 0.04P)$

W：試料の水分含量 (%)

P：試料の粗たん白質含量 (%)

NaCl：試料の食塩含量 (%)

N：試料の窒素含量 (%)

F：試料の粗脂肪含量 (%)

2.4 官能試験

(1) 評価法 円卓方式により7段階スコア(-3点~+3点)の採点法により評価

(2) パネル 食肉科研の訓練された3名の検査員

(検査員の構成は、男性1名、女性3名のうち、男女が混合するようにランダムに3名を選
択した、平均年齢35歳)

(3) 試料の調製 真空包装し、沸騰水浴中で5分間加熱した後、直ちにパネルに提供した。

(4) 評価項目

(a) 物性について

ケーシング

ケーシングの歯切れの強さ : 弱い ⇔ 強い

練り合わせ (内部)

弾力性の強さ

脂っこさの強さ

ジューシー感の強さ

総合的評価

物性の好ましさ

} : 弱い ⇔ 強い

: パサパサ ⇔ ジューシー

: 好ましくない ⇔ 好ましい

(b) 味について

塩味の強さ	}	: 弱い ⇔ 強い
甘味の強さ		
うま味の強さ		
肉様の味の強さ		
コクの強さ		
異味の強さ		
総合的評価		
味の好ましさ		: 好ましくない ⇔ 好ましい

(c) 香りについて

くん煙の強さ	}	: 弱い ⇔ 強い
香辛料の強さ		
熟成風味の強さ		
総合的評価		
香りの好ましさ		: 好ましくない ⇔ 好ましい

(d) 総合評価

総合的なおいしさ	: まずい ⇔ おいしい
----------	--------------

2.5 試料調製

理化学的分析項目については、製品の形態はすべて個包装であったので、全量を分析用試料とした。

(1) 一般成分、食塩、亜硝酸根残存量、重合リン酸塩、遊離アミノ酸

試料全体をグラインドカッター（GM200, Retsch）で細切した。

(2) 色調

試料を切断し、切断面を速やかに測定機器に密着させ測定した。

(3) テクスチャー

消費者が実際に食する状態に近づけるため、試料を真空包装して 100℃で 5 分間加熱した。ケーシングと内部に分けて評価することとし、表面のケーシング部分を測定するための試料は、試料の長軸と平行に半分に切断した。内部の練り合わせ部分を測定するための試料は、試料の長軸と垂直に切り出した。

3. 分析方法

3.1 一般成分分析

水分含量は常圧加熱乾燥法 (135℃、2 時間乾燥)、たん白質含量は燃焼法 (スミグラフ)、脂質含量はソックスレー型溶媒抽出装置を用いた方法、灰分含量は電気マッフル炉による直接灰化法、ナトリウムは原子吸光光度法 (灰化法)、食塩含量はホルハルト法、炭水化物は水分、たん白質、脂質、灰分の合計 (g) を 100g から差し引いて求めた。でん粉含有率はソーセージ JAS 規格法によった。

3.2 亜硝酸根残存量

厚生省生活衛生局長通知及び食品衛生検査指針により測定した。

3.3 色調

分光色差計により測定した。

3.4 重合リン酸塩

カラムクロマトグラフ法により測定した。

3.5 遊離アミノ酸含量

アミノ酸自動分析装置を用いた生体液分析法により測定した。

3.6 イノシン酸含量

高速液体クロマトグラフ法により測定した。

3.7 テクスチャー

テンシプレッサーにより測定した。

4. 調査結果

4.1 表示調査結果 (表 2 - 1、2 - 2)

(1) 使用原材料

原料肉は、外国産 16 試料のうち、14 試料が豚肉のみ、アメリカ産の 1 試料が豚肉と鶏肉を併用、ブラジル産の 1 試料が鶏肉のみの使用であった。豚肉のみの使用の 14 試料のうち、9 試料が豚脂肪層を使用していた。

国産 10 試料のうち、6 試料が豚肉のみ、2 試料が豚肉と鶏肉を併用、JAS 外の 2 試料が鶏肉のみの使用であった。10 試料すべてが豚脂肪層を使用していた。

結着材料については、外国産では 10 試料が使用しておらず、6 試料がでん粉等いずれかの結着材料を使用していた。国産は、熟成品及び特級品は結着材料を使用できないが、使用可能な 6 試料にはすべて結着材料が使用されていた。

その他の原材料では、外国産は甘草エキス液やワイン、オイスターソースなど多様な原材料が使用されており、国産は水あめや還元水あめなど甘味に関与する糖類が使用されている割合が高かった。

食品添加物については、外国産ではソルビン酸など保存料は使用されていなかったが、国産では7割の試料に保存料（ソルビン酸）が使用されていた。この理由は、外国産が冷凍保存であるのに対して、国産が冷蔵保存であることが考えられる。

酸化防止剤は、外国産では約8割の試料に使用されており、そのうちビタミンCのみの使用が9試料、エリソルビン酸Naのみの使用が3試料、併用が1試料であった。国産はすべてビタミンCの使用であり、エリソルビン酸Naの使用はなかった。

食品添加物の調味料については、外国産の75%の使用比率に対し、国産は100%と違いが見られた。

香料は、国産で使用している試料はなかったが、外国産では約3割の試料に使用されていた。

JASでは、使用できる原材料及び食品添加物に制限があり、香料も使用することができない。そのことが使用原材料の違いに表れている。

(2) 一括表示事項

国産試料には表示の誤りはなかった。外国産試料に付されている一括表示等に誤りが散見された。その一部を記す。

- ・名称を「メキシカンチョリソー（ポークソーセージ）」と表示している。
- ・名称を「ブータンブラン（豚の腸詰）」と表示している。
- ・「加熱食肉製品」「加熱後包装」の表示がない。
- ・「でん粉含有率」が9%と表示されていたが、分析の結果によればでん粉含有率は5.5%であり、表示の誤りが疑われる。
- ・「原産国」を「加工国」や「原産地」と表示している。

その他、表示の文字が小さく判読が困難なものや、食品添加物の用途名がないもの等がみられた。なお、これらの誤りについては、ハム・ソーセージ類公正取引協議会へ報告し、対応済である。

(3) その他の表示事項

栄養成分表示は、食品表示法の施行に伴い、2020年4月から表示が義務化されている。購入した試料には外国産の1試料を除きすべての製品に栄養成分表示がなされていた。表示されている栄養成分値はすべて推定値であった。

表2-1 使用原材料一覧-外国産

原産国名	製品名	原料肉		結着材料		調味料				加工アミン	リン酸塩(Na)または(K)	調味料		発色剤		酸化防止剤	保存料	香辛料抽出物	香料	乳化剤	着色料	pH調整剤	酢酸Na	カゼインNa	その他			
		豚肉	鶏肉	豚脂肪	大豆たん粉	その他	食塩	砂糖	ぶどう糖			水あめ	たん加水分解物	その他	香辛料											アミノ酸	アミノ酸等	亜硝酸Na
外国産-1	ドイツ	○		○			○	○			○		○						○			○						
外国産-2	ドイツ	○		○			○	○		*5									○				○			クエン酸		
外国産-3	ドイツ	○		○			○	○		*6										○								
外国産-4	ドイツ	○		○			○	○												○								
外国産-5	フランス	○		○			○	○		*7																		
外国産-6	アメリカ	○		○			○	○		*8																		
外国産-7	タイ	○		○			○	○																		グリシン、酵素		
外国産-8	タイ	○		○			○	○		*9										○						酸味料		
外国産-9	中国	○		○			○	○																				
外国産-10	中国	○		○			○	○		*10																		
外国産-11	デンマーク	○		○			○	○																				
外国産-12	デンマーク	○		○			○	○																		○		
外国産-13	ブラジル	○		○			○	○																		○		
外国産-14	ブラジル	○		○			○	○		*11																くん液		
外国産-15	台湾	○		○			○	○		*12																○		
外国産-16	オーストラリア	○		○			○	○																		○		
		94%	13%	56%	31%	6%	13%	100%	50%	56%	19%	6%	81%	0%	81%	56%	19%	81%	6%	63%	25%	0%	25%	31%	19%	25%	6%	13%
		使用率																										

- *1 植物性たん白
- *2 乳たん白
- *3 卵たん白
- *4 ポークゼラチン
- *5 シーズニング(塩+サフラアールオイル)
- *6 砂糖調整剤
- *7 牛乳、たまねぎ、ねぎ、パセリ、ワイン、卵白、クリーム
- *8 コーンスタープ
- *9 オイスターソース
- *10 デキストリン
- *11 鶏脂
- *12 甘草エキス液
- *13 粉あめ
- *14 還元水あめ
- *15 ポークエキス
- *16 酵母エキス
- *17 果糖ぶどう糖液糖

注：外国産-2、5、8は、発色剤を使用しない無塩せき製品

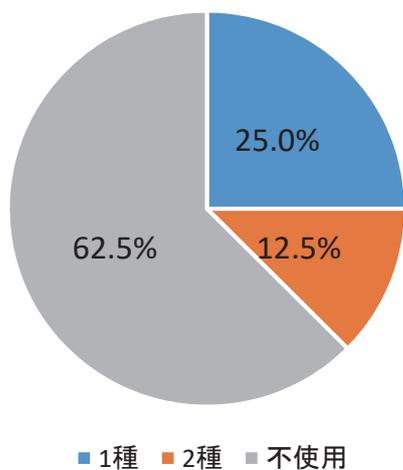


図1 結着材料使用の有無（外国産）

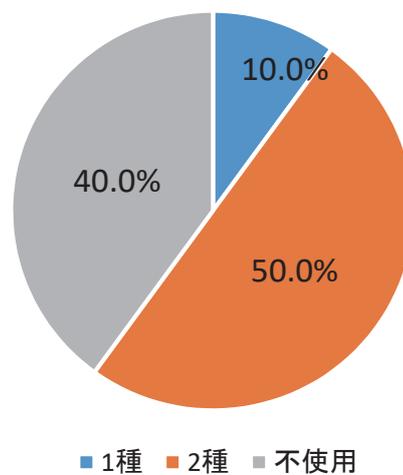


図2 結着材料使用の有無（国産）

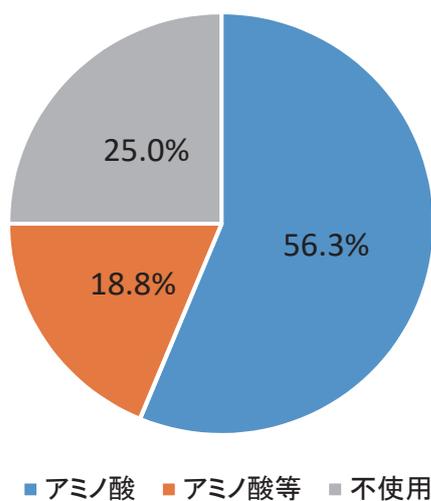


図3 調味料（食品添加物）使用の有無（外国産）

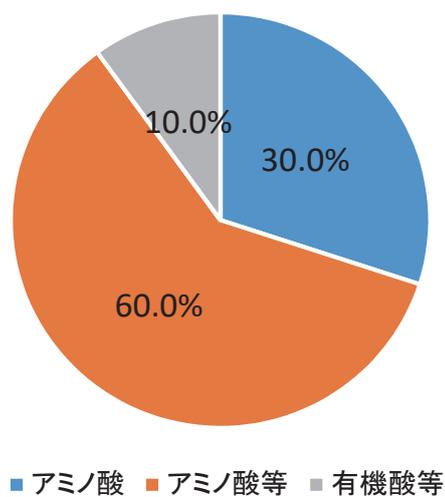


図4 調味料（食品添加物）使用の有無（国産）

4.2 一般成分等 (表 3-1、3-2)

(1) 水分含量、たん白質含量、脂質含量、灰分含量、炭水化物含量、エネルギー、ナトリウム含量及び食塩相当量

①水分含量

水分含量は、外国産にあつては最高値 67.9g/100g、最低値 43.2g/100g、平均値 56.5g/100g であった。国産にあつては最高値 56.5g/100g、最低値 49.2g/100g、平均値 52.7g/100g であった。両者を平均値で比較すると、国産が約 4% 低く、また、最高値と最低値の差は、国産に比べて外国産は大きく、標準偏差も国産の 2.91 に対して外国産は 5.64 と大きかった。最高値を示した外国産 -5 は、原材料表示を見ると豚肉の次に牛乳が表示されており、他にもクリームやワイン等液体原材料が使用されており、水分含量が高い要因はこのことにも由来すると考えられた。さらに、当該試料はくん煙されておらず、通常くん煙前に行われる乾燥工程を経ていない可能性があることから水分が蒸散する製造工程がなかった可能性がある。

JAS ではウインナーソーセージ及びフランクフルトソーセージ (熟成製品を含む。) の水分基準値は 65% 以下と定められている。国産の 10 試料のうち、8 試料は JAS 製品であることから、国産の水分含量が低いと考えられる。外国産を JAS 基準に照らすと、1 試料が基準を超えていた。

統計処理を施した結果、外国産と国産では平均値及び分布状態に有意の差が認められた ($p < 0.05$)。

②たん白質含量

たん白質含量は、外国産にあつては最高値 16.8g/100g、最低値 9.3g/100g、平均値 13.1g/100g であった。国産にあつては最高値 11.5g/100g、最低値 9.7g/100g、平均値は 10.9g/100g であり、10.1 ~ 11.5g/100g の範囲に集中していた。

平均値で比較すると、外国産が約 2g/100g 高かった。外国産と国産では平均値及び分布状態に有意の差が認められた ($p < 0.05$)。

③脂質含量

脂質含量は、外国産にあつては最高値 30.2g/100g、最低値 16.4g/100g、平均値 23.6g/100g、国産にあつては最高値 33.4g/100g、最低値 24.0g/100g、平均値 28.9g/100g と、外国産が有意に低かった ($p < 0.05$)。

肉片粒子の大きさの違い、具体的には「粗挽き」製品と、「細挽き」製品で脂質含量に違いがあるかに着目した。ハム・ソーセージ類の表示に関する公正競争規約において「粗挽き」、「細挽き」の定義がそれぞれ定められており、「粗挽き」とは「肉挽機プレート目 5mm 以上で 1 回挽いた肉又はこれと同程度のものを原料としたもの」であり、「この挽肉を用いてカッターで調味料、香辛料等を加え細切しながら混合することがありますが、細切は粗挽きらしきが残る程度に留める必要がある。」とされ、「細挽き」とは「肉片粒子が残っていないもの」とされている。

外国産は 16 試料中 13 試料 (約 8 割) が「粗挽き」製品であり、脂質含量の平均値は 24.7g/100g であったのに対し、「細挽き」製品は 3 試料 (約 2 割)、平均値は 18.4g/100g で、

「粗挽き」製品が高い脂質含量であった。国産については「粗挽き」製品は 10 試料中 7 試料 (7 割) で、脂質含量の平均値は 30.6g/100g、「細挽き」製品は 3 試料 (3 割)、平均値は 24.7g/100g と、外国産と同様、「粗挽き」製品の脂質含量が高かった。

外国産、国産、いずれも「細挽き」よりも「粗挽き」製品の流通量が多い実態は、日本人が粗挽きソーセージ特有の食感、脂質量を好む傾向を表していると言えるだろう。

④灰分含量

灰分は一定条件下で灰化して得られる残分であり、食品中の無機質の総量を反映している。灰分含量の平均値は外国産が 2.4g/100g、国産が 2.3g/100g と、両者は近似であった。

⑤炭水化物含量

炭水化物は、100g から水分、たん白質、脂質、灰分の合計 (g) を差し引いて求める。炭水化物にはでん粉、ぶどう糖、乳糖などが含まれる。平均値は外国産が 4.5g/100g、国産が 5.4g/100g と、国産がやや高かった。外国産で最高値 12.2g/100g を示した試料には、砂糖の他に甘草エキス液が使用されていたのでその中にぶどう糖などが含まれていた可能性がある。また、国産で平均以上の含量を示した 4 試料のうち、3 試料にはでん粉が使用されていた。

⑥エネルギー

エネルギーは、たん白質、脂質、炭水化物に、それぞれのエネルギー換算係数 (4、9、4) を乗じて求める。外国産にあっては最高値 342.8kcal、最低値 204.5kcal、平均値 282.4kcal、国産にあっては最高値 359.8kcal、最低値 290.0kcal、平均値 324.6kcal であった。国産が外国産より高いエネルギー量であったことは、脂質含量の高さがその要因となっている。外国産と国産では平均値に有意の差はなかった ($p>0.05$)。

⑦ナトリウム、食塩相当量含量

ナトリウム含量は、外国産最高値 958.4mg/100g、最低値 470.8mg/100g、平均値 708.0mg/100g であった。国産は最高値 882.8mg/100g、最低値 631.0mg/100g、平均値 721.4mg/100g であり、平均値は近似であり、有意の差はなかった ($p>0.05$) が、外国産は最高値と最低値の幅が広く、標準偏差も国産 73.47 に対し、外国産は 118.96 と大きかった。

食塩相当量は、ナトリウム含量に係数 (2.54) を乗じて算出する。平均値は外国産、国産、どちらも 1.8g/100g であった。

⑧まとめ

以上の外国産の一般成分を、日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂。以下「七訂」という。) のウインナーソーセージと比較すると、外国産は水分及びたん白質が高く、脂質が低く、その結果エネルギー量も低かった。ナトリウム含量及び食塩相当量は七訂とほぼ一致していた。なお、国産については、いずれの項目も七訂とほぼ一致していた。

表 3 - 1 栄養成分結果 - 外国産

	水分 g/100g	たん白質 g/100g	脂質 g/100g	灰分 g/100g	炭水化物 g/100g	エネルギー Kcal	ナトリウム mg/100g	食塩相当量 g/100g
最高値	67.9	16.8	30.2	3.4	12.2	342.8	958.4	2.4
最低値	43.2	9.3	16.4	1.6	0.2	204.5	470.8	1.2
平均値	56.5	13.1	23.6	2.4	4.5	282.4	708.0	1.8
標準偏差	5.64	2.32	3.96	0.46	3.38	39.30	118.96	0.30
参考 * 1	53.0	13.2	28.5	2.3	3.0	321	730	1.9
参考 * 2	54.0	12.7	24.7	2.4	6.2	298	740	1.9

* 1 : 日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂) ウィンナーソーセージ
 * 2 : 日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂) フランクフルトソーセージ

表 3 - 2 栄養成分結果 - 国産

	水分 g/100g	たん白質 g/100g	脂質 g/100g	灰分 g/100g	炭水化物 g/100g	エネルギー Kcal	ナトリウム mg/100g	食塩相当量 g/100g
最高値	56.5	11.5	33.4	2.6	12.1	359.8	882.8	2.2
最低値	49.2	9.7	24.0	1.9	1.2	290.0	631.0	1.6
平均値	52.7	10.9	28.9	2.3	5.4	324.6	721.4	1.8
標準偏差	2.91	0.60	3.95	0.19	3.36	28.29	73.47	0.19
参考 * 1	53.0	13.2	28.5	2.3	3.0	321	730	1.9
参考 * 2	54.0	12.7	24.7	2.4	6.2	298	740	1.9

* 1 : 日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂) ウィンナーソーセージ
 * 2 : 日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂) フランクフルトソーセージ

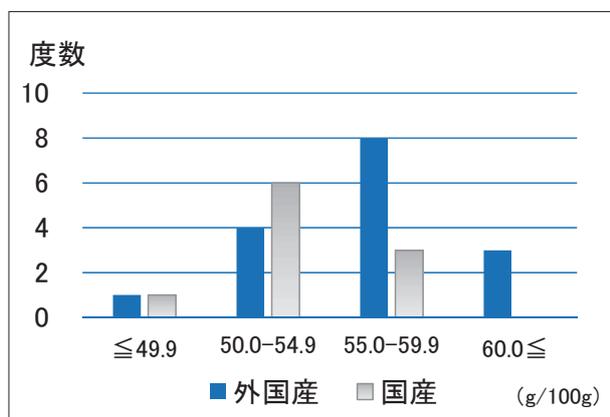


図 5 水分分布

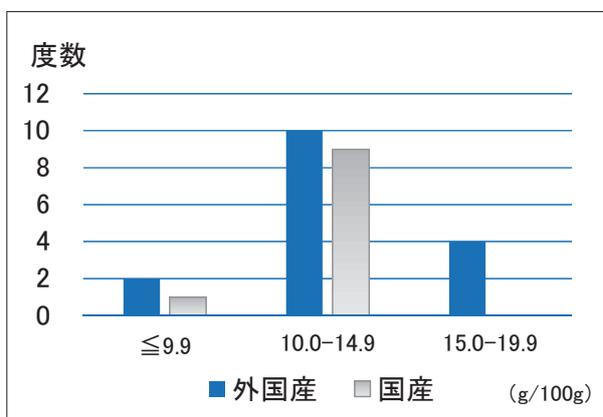


図 6 たん白質分布

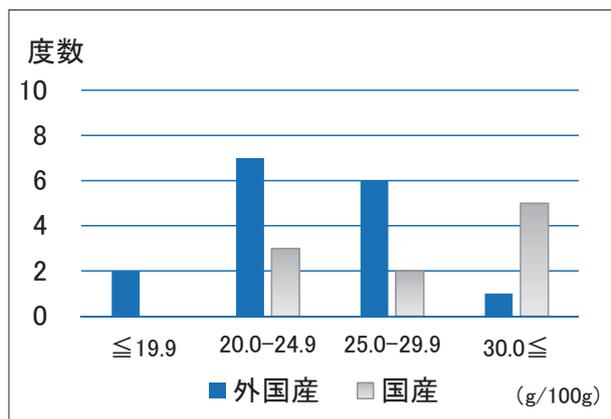


図7 脂質分布

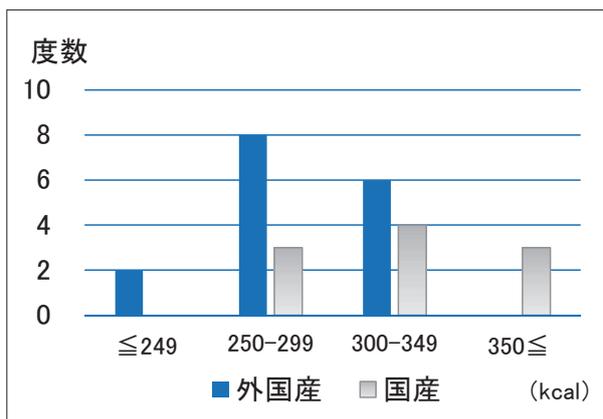


図8 エネルギー分布

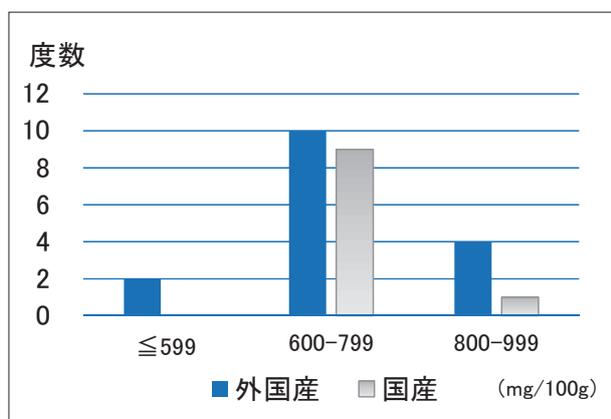


図9 ナトリウム含量分布

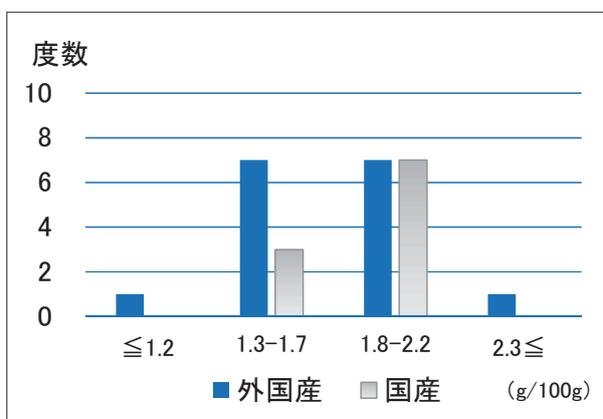


図10 食塩相当量分布

(3) 食塩含量 (表4)

食塩含量は、外国産にあつては最高値 2.2g/100g、最低値 1.2g/100g、平均値 1.51g/100g であつた。国産にあつては最高値 1.6g/100g、最低値 1.1g/100g、平均値 1.39g/100g であつた。外国産、国産どちらも 1.3-1.5g/100g に最も多く分布していた。

前述のナトリウム含量の分析では Na を抽出するため、食塩以外の原材料に Na が含まれていた場合はそれも含めて検出される。対象とした製品には食塩以外の原材料が使用されていたため、食塩含量と食塩相当量を比較すると、外国産では 0.29g/100g、国産では 0.41g/100g、食塩相当量が高い結果となつた。外国産と国産では平均値に有意の差はなかつた ($p>0.05$)。

表4 食塩

	食塩 (%)	
	外国産	国産
最高値	2.2	1.6
最低値	1.2	1.1
平均値	1.5	1.4
標準偏差	0.29	0.14

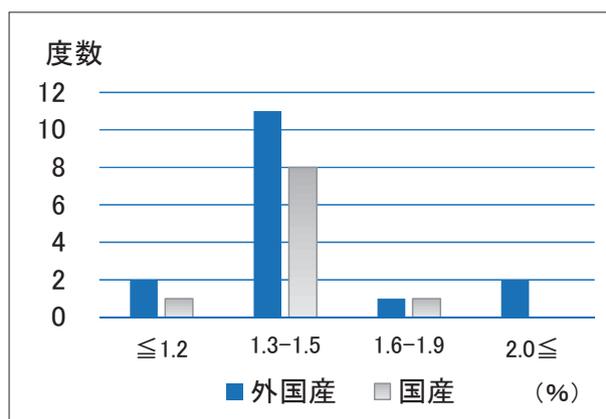


図11 食塩分布

(4) でん粉含有率 (表5)

JASでは等級ごとにでん粉含有率の基準が定められている。熟成及び特級では使用できず、上級では3%以下、標準では5%とされている。でん粉が表示されていた試料は、外国産では16試料中5試料、国産では10試料中5試料であり、つまり国産ではでん粉を使用できる6試料のうち5試料に使用されていたことになる。

外国産の平均値は4.0%、国産の平均値は4.3%で、大きな違いは見られなかった。JAS規格に照らすと、外国産は5試料中4試料がJAS標準の5%以下を満たしていた。国産のJAS製品8試料は、当然のことながらそれぞれの規格を満たしていた。JAS外製品2試料のうち1試料がJAS標準をクリアしていた。

ソーセージ食品表示基準においては、でん粉含有率が5%以上の場合は「でん粉含有率」を表示することが規定されている。表示の項で説明したとおり、外国産-9にはでん粉含有率9%と表示されていたが分析値は5.5%と大きな違いが見られた。同様に、国産-10にはでん粉含有率7.4%と表示されていたが分析値は6.4%であった。いずれも表示値よりも分析値は低かったので消費者に不利益な表示であるとは言えないが、商品設計の誤りや製造工程中のバラツキなどが起きていた可能性がある。

表5 でん粉含有率

	でん粉 (%)	
	外国産	国産
最高値	5.5	6.4
最低値	2.1	3.3
平均値	4.0	4.3
標準偏差	1.69	1.21

(5) 亜硝酸根残存量 (表 6 - 1 ~ 6 - 2)

外国産は 16 試料中 13 試料に発色剤が使用されており、平均値は 4.6ppm であった。13 試料の分布範囲は 1.8 ~ 16.8ppm であり、13 試料のうち 11 試料が 10ppm 以下であった。発色剤を添加していない 3 試料からは亜硝酸根は検出されなかった。

国産は 10 試料すべてに発色剤が使用されており、平均値は 12.4ppm であった。分布範囲は 5.4 ~ 27.8ppm であり、外国産よりも高かった。

国産より外国産が低かった要因として、長期間の保存の影響が考えられる。亜硝酸ナトリウムは、添加後の加熱や保存期間の経過とともに減衰する性質がある。外国産は国産に比べれば保管期間が長いことが低値につながったと考えられる。

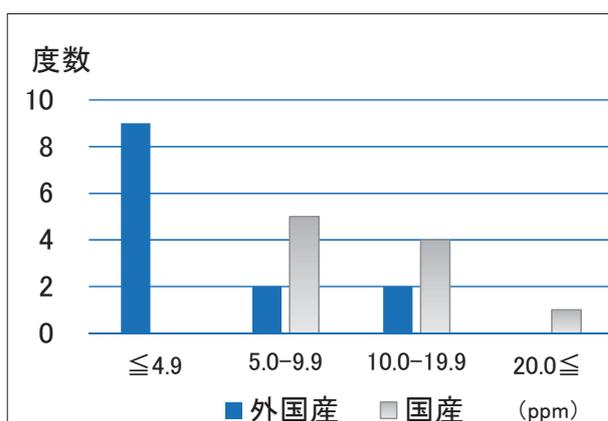


図 12 亜硝酸根分布

(6) 色調 (表 6 - 1 ~ 6 - 2)

L* 値は数値が大きいくほど明るさが強いことを、a* 値は数値が大きいくほど赤色が強いことを、b* は数値が大きいくほど黄色が強いことを表わす。

外国産では、L* 値が最高値 73.1、最低値 56.8、平均値 65.9、a* 値が最高値 21.3、最低値 6.5、平均値 15.5、b* 値が最高値 32.3、最低値 14.3、平均値 19.2 となった。他方、国産では、L* 値が最高値 70.0、最低値 61.2、平均値 66.7、a* 値が最高値 27.3、最低値 14.5、平均値 18.4、b* 値が最高値 30.1、最低値 14.6、平均値 19.9 となった。外国産と国産を比べると、a* 値に違いが認められ、有意差はないが外国産が低かった。

この理由として、今回入手した外国産には、無塩せきソーセージ 3 試料を含むためと考えられる。発色剤を使用したソーセージは、特有のピンク色を呈することから、発色剤を使用しない無塩せきソーセージに比べると、a* 値が高くなる。外国産において無塩せきソーセージを除いた 13 試料の平均値を見てみると、L* 値は 65.8、a* 値は 16.8、b* 値は 18.7 となり、国産と近似の値であった。無塩せきソーセージ 3 試料の L* 値は高かった。

この他、香辛料、着色料等は色調に影響する。例えば赤色を呈する香辛料が使用されれば a* 値が高くなる。

赤とうがらしが使用されていた外国産 -16 の a* 値は 20.9 と平均を上回っていたし、チョリソーと表示されていた国産 -5 の a* 値は 23.2 と高い値を示していた。

外国産 -8 にはマスタードシード、コリアンダー、オイスターソースが使用されていたが、この影響により b* 値の最高値を示したと考えられた。

また、着色料が使用されていた試料に着目すると、外国産-14のa*値は20.7と高く、国産-8はa*値が27.3、b*値が30.1と、それぞれの最高値を示していた。

表6-1 亜硝酸根残存量及び色調-外国産

	亜硝酸根 (ppm)	色調		
		明るさ L* 値	赤色度 a* 値	黄色度 b* 値
最高値	16.8	73.1	21.3	32.3
最低値	0.0	56.8	6.5	14.3
平均値	4.6	65.9	15.5	19.2
標準偏差	4.44	4.00	4.27	4.62

表6-2 亜硝酸根残存量及び色調-国産

	亜硝酸根 (ppm)	色調		
		明るさ L* 値	赤色度 a* 値	黄色度 b* 値
最高値	27.8	70.0	27.3	30.1
最低値	5.4	61.2	14.5	14.6
平均値	12.4	66.7	18.4	19.9
標準偏差	6.44	2.82	4.34	5.77

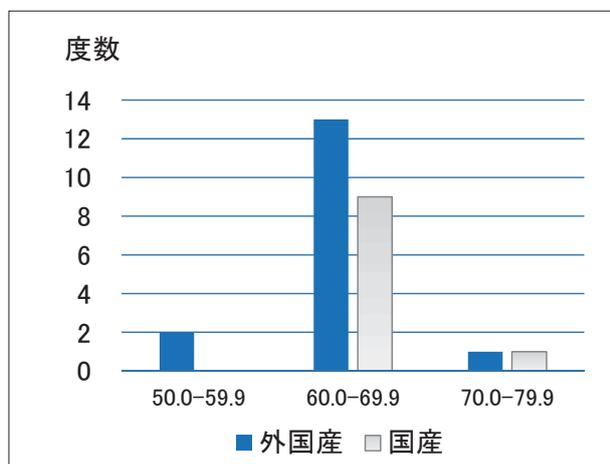


図13 色調(明るさL*値)分布

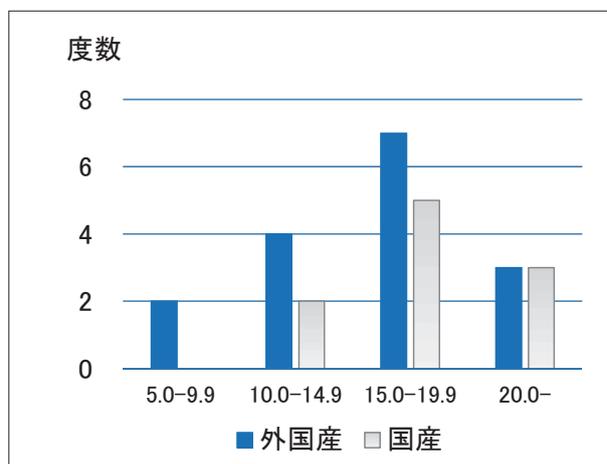


図14 色調(赤色度a*値)分布

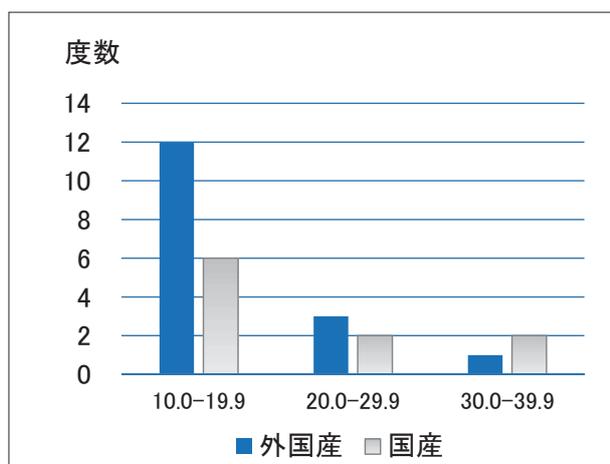


図15 色調(黄色度b*値)分布

(7) 重合リン酸塩 (表 7)

重合リン酸塩は、亜硝酸塩と同様、食肉製品に一般的に用いられる食品添加物である。食肉の結着性や保水性を高めることにより製品の食感を向上させる。国内では使用基準が定められておらず、製品によって使用量は様々である。なお、JAS 規格でもリン酸塩の使用量の基準はない。米国では、USDA 基準において、リン酸塩の上限基準値は 0.5% と定められているが、0.3% を超えると重合リン酸塩自体の持つ金属味や苦味が品質に影響を及ぼす可能性が高まると考えられている²⁾。

外国産では 16 試料中 14 試料に使用されており、国産では 10 試料すべてに使用されていた。外国産の最高値は 0.07%、平均値は 0.04%、国産の最高値は 0.12%、平均値は 0.04%であった。外国産 -16 はリン酸塩の表示はなかったが、0.06% 検出された。表示漏れの可能性がある。

表 7 重合リン酸塩

	重合リン酸塩 (%)	
	外国産	国産
最高値	0.07	0.12
最低値	0.01	0.01
平均値	0.04	0.04
標準偏差	0.02	0.04

4.3 呈味成分

(1) 遊離アミノ酸含量 (表 8)

遊離アミノ酸はそれぞれさまざまな味を持つ呈味物質で、アスパラギン酸とグルタミン酸はうま味と酸味、スレオニン、セリン、アラニン及びグリシンは甘味、アルギニン、バリン、メチオニン、イソロイシン、ロイシン及びヒスチジンは苦味、プロリンは苦味と甘味の両方を持つと言われている。またアラニン、グリシン、セリンは核酸物質であるイノシン酸とうま味の相乗効果を持つことがわかっている。

食肉中の遊離アミノ酸は、基本的にはタンパク質の分解物であるが、グルタミン酸ナトリウムは食品添加物として使用される。つまり、ソーセージにおいて遊離のグルタミン酸含量が高い理由は、当該試料においてグルタミン酸ナトリウムが添加されたためと推定される。

遊離アミノ酸 18 種の総量は、外国産においては、最大値 2083.7 mg/100g、最小値 50.7 mg/100g、平均値 401.11mg/100g であった。最大値を示した外国産 -15 は、総量に占めるグルタミン酸の割合が約 90% に昇り、かつ、アラニンが 69.2 mg/100g と、国産を含めても最高値を示した。当該試料は、官能評価において甘味の強さ及び異味の強さが最高値を示したが、それはアラニンの甘味の影響によることも考えられる。

また、遊離アミノ酸の中では、グルタミン酸含量が突出して多く、外国産 -2、3、5、6、14 を除く 11 試料では、遊離アミノ酸総量に占めるグルタミン酸の割合が 50% を超えていた。グルタミン酸の割合が 50% 以下であった 5 試料のうち、外国産 -2、5、6 はグルタミン酸ナトリウムが添加されていない試料であった。外国産 -6、14 についても使用量が少ないことが示唆された。

このように遊離アミノ酸においてグルタミン酸含量が突出して高い傾向は国産においても同様であった。国産のアミノ酸総量の平均値は417.76 mg/100g、グルタミン酸含量の平均値は281.10 mg/100gであった。ほとんどの試料で遊離アミノ酸総量に占めるグルタミン酸の割合が50%を超えていた。外国産とは異なり、すべての試料においてグルタミン酸ナトリウムの使用が影響した結果であった。

表8 アミノ酸18種

		外国産 (mg/100g)			国産 (mg/100g)		
		最大値	最低値	平均値	最大値	最小値	平均値
アスパラギン酸	Asp	18.5	0.5	4.4	14.7	1.2	6.2
スレオニン	Thr	16.2	2.4	5.3	11.2	3.4	6.0
セリン	Ser	20.0	1.7	6.3	17.1	4.2	8.5
グルタミン酸	Glu	1886.0	6.1	279.0	420.4	207.1	281.1
グリシン	Gly	98.6	3.8	23.3	312.1	6.3	40.3
アラニン	Ala	69.2	9.8	27.1	23.7	16.9	20.6
バリン	Val	14.5	3.1	6.5	10.0	4.4	6.7
シスチン	Cys	2.1	1.0	1.4	2.6	1.0	1.6
メチオニン	Met	6.8	1.1	3.0	5.0	2.0	2.7
イソロイシン	Ile	9.8	1.1	4.2	6.5	2.4	4.0
ロイシン	Leu	16.6	2.0	7.3	11.3	4.6	7.1
チロシン	Tyr	9.5	1.2	3.6	6.0	2.4	3.5
フェニルアラニン	Phe	7.8	1.5	3.8	8.2	2.4	4.0
トリプトファン	Trp	2.2	0.4	0.9	1.7	0.5	0.9
リジン	Lys	22.0	2.8	7.4	11.3	4.6	6.8
ヒスチジン	His	7.0	0.6	2.2	4.1	1.3	2.2
アルギニン	Arg	27.1	3.5	8.7	17.7	4.3	9.4
プロリン	Pro	20.3	1.7	6.7	12.9	2.4	6.4
遊離アミノ酸総量	Total	2083.7	50.7	401.1	757.1	302.0	417.8

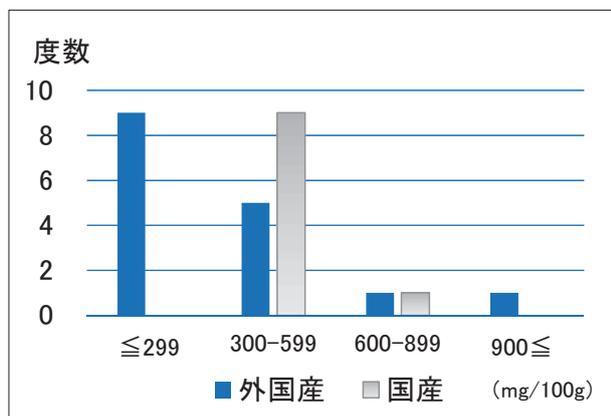


図16 遊離アミノ酸総量分布

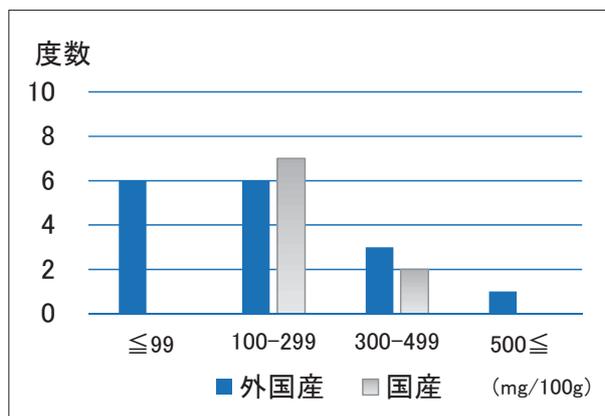


図17 グルタミン酸分布

(2) 核酸系物質 (表 9)

検出されたイノシン酸は、新鮮な生肉に含まれるものや、食品添加物として使用されたイノシン酸塩に由来すると考えられる。外国産のイノシン酸含量は平均値 30.16 mg/100g、最高値は 78.0 mg/100g であった。国産は平均値 33.22 mg/100g、最高値は 50.80 mg/100g であった。最高値を示した外国産 -7 は、原材料に「アミノ酸等」と表示されており、核酸系の調味料が添加された可能性がある。当該試料は官能評価でうま味の強さ +3 であったことから、グルタミン酸ナトリウムとの相乗効果を期待して核酸系調味料が添加された可能性があり、コクの強さもプラス評価であった。このことは、うま味を強めたいが、グルタミン酸ナトリウムだけに頼ることなく、その量は抑えた上で、イノシン酸を添加してうま味を高めていることも考えられる。アミノ酸系と核酸系の相乗効果は、日本人の味覚に合っているのかもしれない。

一方、国産において最高値を示した試料は国産 -1、次に高い値 (47.0 mg/100g) を示した試料は国産 -2 であった。両者はいずれも熟成 JAS 品である。核酸系旨味成分であるイノシン酸含量が高い値を示したことは、一定の熟成期間によりもたらされた効果の 1 つと考えられた。

表 9 イノシン酸

	イノシン酸 (mg/100g)	
	外国産	国産
最高値	78.0	50.8
最低値	3.1	20.1
平均値	30.2	33.2
標準偏差	21.0	10.9

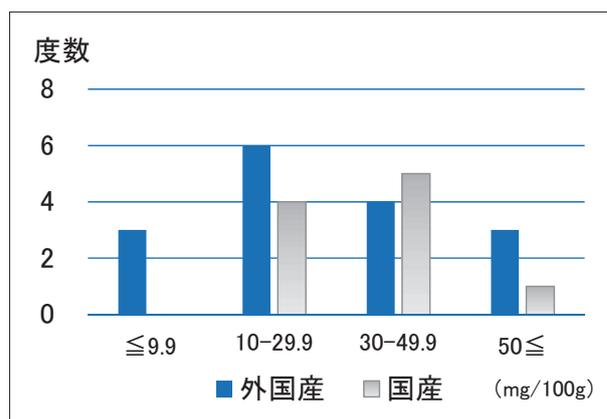


図 18 イノシン酸分布

4.4 成分評価 (表 10 ~ 13)

(1) US 方式による評価結果 (水分：たん白比)

生肉の水分：たん白比は、例えば 3.5 ~ 3.9 のようにほぼ一定であるので、その生肉を原料として適正に加工すれば製品の水分：たん白比は生肉のそれと大差なくほぼ一定の傾向を示すはずである。製品重量が生肉重量を下回る歩留まりの製造方法であるならば、水分が飛散して水分含量が減少していることを意味するので、水分：たん白比の値は生肉のそれよりも低くなるはずである。

外国産にあっては最高値 7.3、最低値 2.6、平均値 4.5 であった。国産にあっては最高値 5.6、最低値 4.4、平均値 4.9 であった。両者を比較すると国産が高かった。最高値 7.3 を示した外国産 -5 は、水分の項で述べたとおり、水分含量の最高値 67.9 g/100g を、たん白質含量の最低値 9.3g/100g を示している。分布状態を比較すると、4.0 ~ 4.9 の範囲に多く分布していることは外国産と国産で共通していたが、違いは国産は 3.9 以下がなかったことにある。

(2) USDA-MID方式による評価結果（添加物配合量）

この方式はハム類の添加物配合量を知る方式で、必ずしもソーセージの評価に適するとは言えないが、品質を比較する指数とするため適用した。食塩以外の副原材料が添加され、かつ、水分：たん白比が3.8以上の場合は数値がプラス値となる。

外国産にあっては最高値33.5、最低値-19.0、平均値8.0、国産は最高値19.0、最低値8.0、平均値12.9で、国産がやや高かった。分布状態は、国産は5.9以下がなかったのに対し、外国産は幅広く分布していた。

(3) STUBBS & MORE方式による評価結果（食肉含有量）

この方式は食肉含有量を求めるもので、数値が100を下回る場合には食肉以外のものが含まれることを意味する。本評価方式では生肉の水分：たん白比と同じ3.64の場合に適正であることを根拠としているので、必ずしもソーセージの評価に適するとは言えないが、品質を比較するため適用した。

外国産にあっては最高値103.1、最低値59.6、平均値84.4、国産にあっては最高値86.1、最低値69.5、平均値79.3と国産がやや低かった。分布状態は、国産はすべて89.9以下と狭い範囲であったのに対し、外国産は幅広く分布していた。

(4) A. O. A. C方式による評価結果（加水率）

この方法は生肉の水分とたん白の比率が最大4：1であることを根拠として加熱型ソーセージの加水率を求めるものである。

外国産は最高値44.3、最低値-19.4、平均値6.0、国産は最高値18.6、最低値4.6、平均値10.3と国産が高い傾向にあり、また、分布範囲も両者は異なっていた。

以上の成分評価においては、標準偏差が示すとおり、外国産が幅広い組成であり、一般成分の項で述べたことと共通するが、外国産は国産に比べて、たん白質含量が高いために水分：たん白比は低く、食肉含有率が高く、加水率は低いことが示された。

表10 US方式

	最高値	最低値	平均値	標準偏差
外国産	7.3	2.6	4.5	1.1
国産	5.6	4.4	4.9	0.4

表11 USDA-MID方式

	最高値	最低値	平均値	標準偏差
外国産	33.5	-19.0	8.0	12.5
国産	19.0	8.1	12.9	4.5

表12 STUBBS & MORE方式

	最高値	最低値	平均値	標準偏差
外国産	103.1	59.6	84.4	12.5
国産	86.1	69.5	79.3	4.9

表13 A. O. A. C方式

	最高値	最低値	平均値	標準偏差
外国産	44.3	-19.4	6.0	15.1
国産	18.6	4.6	10.3	4.5

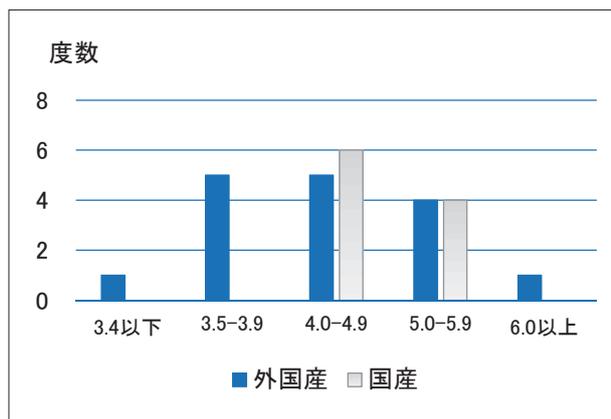


図 19 US方式

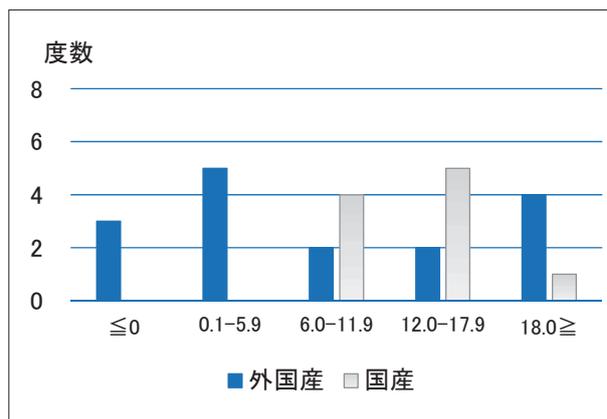


図 20 USDA-MID方式

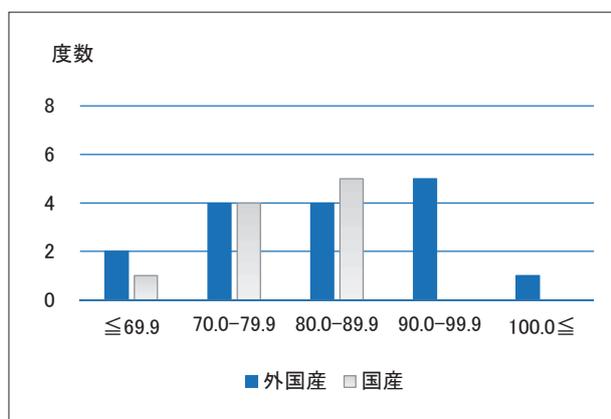


図 21 STUBBS & MORE方式

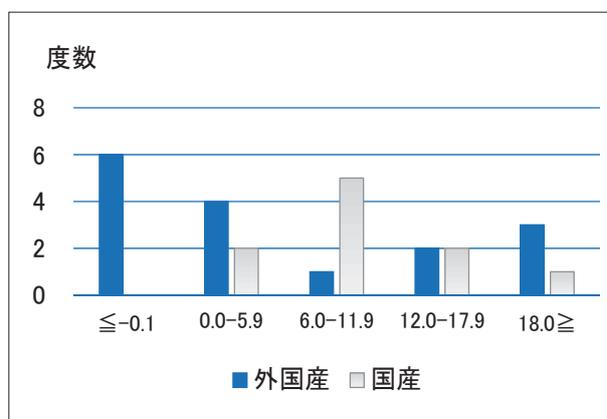


図 22 A. O. A. C方式

4.5 テクスチャー (表 14-1、14-2)

「テクスチャー」とは、一般的に食べ物を口に入れて咀嚼し飲み込むまでの唇、歯、口蓋、喉などで感じる様々な食感を意味する。食品のおいしさは、五基本味と言われる「甘味」、「塩味」、「うま味」、「酸味」、「苦味」といった舌で感じる「化学的な味」だけでなく、「歯ごたえ」や「歯切れ」、「舌ざわりのよさ」、「喉ごし」など、口腔内の感覚で感じる「物理的な味」も重要な因子である。

ソーセージのテクスチャーは、表面のケーシング部分と内部の練り合わせ部分に分けられる。まず、ケーシング部分は、やわらかさ、しなやかさ、噛み応え、もろさを測定した。「もろさ」とは食品を粉砕するときの力で、硬さと凝集性に関するものである。これらの物性は、ウインナーソーセージのケーシングの種類や乾燥工程などの影響を受ける。

①ケーシングについて

外国産では、やわらかさ (kgw/m²) が最高値 525900、最低値 66700、平均値 296575、標準偏差 141308、しなやかさが最高値 1.55、最低値 1.14、平均値 1.38、標準偏差 0.12、噛み応え (kgw・m/m²) が最高値 190100、最低値 14760、平均値 88213、標準偏差 48442、もろさが最高値 2.36、最低値 1.27、平均値 1.69、標準偏差 0.34であった。他方、国産では、やわらかさ (kgw/m²) が最高値 376100、最低値 161700、平均値 261050、標準偏差 62741、しなやかさが最高値 1.59、最低値 1.22、平均値 1.41、標準偏差 0.11、噛み応え (kgw・

m/m²) が最高値 90940、最低値 39540、平均値 63477、標準偏差 17389、もろさが最高値 2.12、最低値 1.34、平均値 1.67、標準偏差 0.23 であった。やわらかさと噛み応えについて、最高値は外国産の方が高かったが、最低値は外国産の方が低かったことから、標準偏差は国産より外国産の方が大きく、外国産のケーシングの物性は、国産に比べて、幅が広いことが示された。

②練り合わせについて

練り合わせ部分は、硬さ、凝集性、弾力性、ガム性および咀嚼性を分析した。「凝集性」とは口腔内でのまとまりやすさを表す。これらの物性は、原料肉のカッティングの程度（粗挽き、細挽き）、原材料（肉と脂肪）や食塩、リン酸塩など添加物の配合などの影響を受ける。

外国産では、硬さ (kgw/m²) が最高値 28590、最低値 3243、平均値 13194、標準偏差 7339、凝集性が最高値 0.41、最低値 0.13、平均値 0.29、標準偏差 0.08、弾力性 (%) が最高値 88.9、最低値 57.9、平均値 80.8、標準偏差 8.61、ガム性が最高値 7691、最低値 615、平均値 4131、標準偏差 2621、咀嚼性が最高値 6614、最低値 356、平均値 3460、標準偏差 2280 であった。他方、国産は、硬さ (kgw/m²) が最高値 11550、最低値 5492、平均値 8072、標準偏差 1920、凝集性が最高値 0.36、最低値 0.19、平均値 0.28、標準偏差 0.06、弾力性 (%) が最高値 85.9、最低値 63.7、平均値 76.8、標準偏差 6.86、ガム性が最高値 3904、最低値 1357、平均値 2339、標準偏差 961、咀嚼性が最高値 3170、最低値 972、平均値 1797、標準偏差 765 であった。全ての項目の標準偏差は、外国産 > 国産であり、外国産は国産に比べて、練り合わせの物性の幅が広いこと示された。

表 14-1 テクスチャー—外国産

	ケーシングについて				練り合わせについて				
	やわらかさ [kgw/m ²]	しなやかさ	噛み応え [kgw・m/m ²]	もろさ	硬さ [kgw/m ²]	凝集性	弾力性 %	ガム性 [kgw/m ²]	咀嚼性 [kgw/m ²]
最高値	525900	1.55	190100	2.36	28590	0.41	88.9	7691	6614
最低値	66700	1.14	14760	1.27	3243	0.13	57.9	615	356
平均値	296575	1.38	88213	1.69	13194	0.29	80.8	4131	3460
標準偏差	141308	0.12	48442	0.34	7339	0.08	8.61	2621	2280

表 14-2 テクスチャー—国産

	ケーシングについて				練り合わせについて				
	やわらかさ [kgw/m ²]	しなやかさ	噛み応え [kgw・m/m ²]	もろさ	硬さ [kgw/m ²]	凝集性	弾力性 %	ガム性 [kgw/m ²]	咀嚼性 [kgw/m ²]
最高値	376100	1.59	90940	2.12	11550	0.36	85.9	3904	3170
最低値	161700	1.22	39540	1.34	5492	0.19	63.7	1357	972
平均値	261050	1.41	63477	1.67	8072	0.28	76.8	2339	1797
標準偏差	62741	0.11	17389	0.23	1920	0.06	6.86	961	765

4.6 官能試験 (表 15-1、15-2、16、17)

円卓方式により、7段階スコア(-3点~+3点)の採点法により、訓練された3名の検査員が評価した。「円卓方式」とはオープンパネルテストとも言い、与えられた試料についてパネル同志で意見を交換しながら評価する方法である。

評価項目は、物性、味、香り、総合評価とした。(物性、味、香りの評価項目については、2.4官能試験参照)

最初に、総合的なおいしさの平均値は、全体が-0.4点、国産が0.8点、外国産が-0.9点であり、国産は外国産に比べて高い評価となった。一方で、最低の-3点と評価された試料は、国産・外国産を問わず存在したことから、今回入手したソーセージの品質の幅は広いと言える。

外国産において高い評点が付いたのは、ドイツ産であった(平均値1.0)。国産については、JASの熟成ソーセージ及び特級ソーセージの評点が良かった(平均値2.3)。

総合的なおいしさに影響した要因について以下に、官能試験における物性、味、香りの評点と各種分析値から考察した。

(1) 物性について

物性の好ましさと総合的なおいしさの評点の間には、正の相関が認められたことから($p<0.05$)、ソーセージのおいしさにとって、物性は重要な要素と考えられる。物性の好ましさを評点の平均値は、国産が外国産より高く、総合的なおいしさに反映していると考えられる。

①ケーシング

ソーセージの物性は、ケーシングとその内部(練り合わせ)に分けられる。まず、ケーシングの物性は、官能試験では歯切れの強さを評価し、機器分析ではやわらかさ、しなやかさ、噛み応え、もろさの数値を得た。これらの結果と物性の好ましさの間の相関を確認したところ、しなやかさとの間に正の相関が認められた($p<0.05$)。しなやかさとは、ケーシングの柔軟性であり、ソーセージに歯が入るとき、小さな変形でケーシングが噛み切れる場合“しなやかさが低く”、大きな変形の場合“しなやかさが高く”なる。すなわち、ケーシングは噛み始めてすぐに切れるものよりも、ある程度の柔軟性(噛み切りにくさ)を有する方が好ましいと考えられる。

ケーシングには羊腸や豚腸などの天然のものとはコラーゲン等で作られた人工のものがあり、今回入手した試料で天然ケーシングが使用されているソーセージは、外国産は16試料中8試料、国産は10試料中8試料であった。種類別で物性の好ましさを確認したところ、天然が-0.1、人工が-1.5であり、天然ケーシングの評価が高かった。国産で天然ケーシングの割合が高いことは、国産の物性が好ましい要因の1つと考えられる。さらに、天然ケーシングにおいて、しなやかさと物性の好ましさの関係性を見たところ、しなやかさが1.42未満での物性の好ましさを平均値は-1.3、しなやかさが1.42以上は0.6となり、ケーシングのしなやかさによるボーダーラインが認められた。以上より、ケーシングの物性については、天然と人工を比較すると、人工より天然の官能的評価が高く、さらに天然ケーシングにおいては、しなやかさが1.42以上のものの評価が高いことがわかった。JASの熟成および特級のケーシングは、これらの条件を満たしており、しなやかさが強い天然のケーシングを使用することは、高品質なソーセージの特徴と言える。

②練り合わせ

ソーセージ内部（練り合わせ）の物性は、官能試験では弾力性、脂っこさ、ジューシー感を評価し、機器分析では硬さ、凝集性、弾力性、ガム性、咀嚼性の数値を得た。これらの結果と物性の好ましさの間の相関を確認したところ、官能試験の項目では、ジューシー感との間に正の相関が認められた ($p < 0.05$)。ジューシー感は、国産ではマイナス評価となった試料が無かった。他方、機器分析から得られた数値との相関は認められなかったが、機器分析による硬さと咀嚼性の数値と物性の好ましさの関係性について、以下に記述する。

硬さの数値を低、中、高の3つに区分し、各区分の物性の好ましさの平均値を見たところ、低区分の 8000 kgw/m^2 未満は -1.8 点、中区分の 8000 以上 12000 kgw/m^2 未満は 1.7 点、高区分の 12000 kgw/m^2 以上は -0.8 点であった。咀嚼性の数値も同様に分けしたところ、低区分の 1800 kgw/m^2 未満は -1.5 点、中区分の 1800 以上 4000 kgw/m^2 未満は 1.6 点、高区分 4000 kgw/m^2 以上は -0.8 点であった。すなわち、硬さや咀嚼性は中区分の評価が高いことから、ソーセージの物性には、軟らかすぎず硬すぎない適度な硬さや咀嚼性があることが示された。中区分には、JAS 熟成および特級が含まれていた。

他方、低区分には、でん粉を使用したソーセージが全て含まれており、でん粉の使用が硬さ・咀嚼性を弱め、結果的に物性の好ましさの評価を下げていることが考えられる。また、ソーセージには細挽きと粗挽きがあるが、今回の細挽きの試料は全て、低区分（硬さ、咀嚼性ともに）にあった。この結果からは、細挽き自体が、低評価の要因となる可能性があるが、今回入手した細挽き試料の多くに鶏肉とでん粉が単独使用あるいは併用されているため、この鶏肉とでん粉を使用した影響が少なからずあると考えられる。その他、硬さや咀嚼性は、加水率と負の相関が認められ ($p < 0.05$)、加水が多くなると硬さや咀嚼性の数値が低くなり、物性の好ましさの評価が下がることが示された。でん粉の使用や加水が多いと、ソーセージ中の食肉の割合は必然的に少なくなり、食肉らしい食感が失われるものと考えられる。以上より、ソーセージの練り合わせの物性については、軟らかすぎず硬すぎない適度な硬さや咀嚼性があり、これらはでん粉の使用や加水率の増加によって低下し、物性の低評価につながることを示された。

(2) 味について

味の好ましさと総合的なおいしさの評点の間には、正の相関が認められた ($p < 0.05$)。味の好ましさと官能試験の結果および分析値の関係については、以下の点が注目された。

①甘味と塩味

味の好ましさと甘味の強さは負の相関 ($p < 0.05$)、塩味の強さは正の相関があった ($p < 0.05$)。甘味については、味の好ましさの評点が高い JAS 熟成および特級で、平均 0.8 であったことから、わずかに強く感じられる甘味が、味の好ましさの要因と言える。しかしながら、負の相関があることから、さらに強くなると味の好ましさの評価が下がることを意味する。

塩味については、正の相関があることから、強いことが好ましさの要因と考えられるが、当然著しく強ければ、味のバランスは崩れ、味の好ましさの評価は低くなる。外国産で評価が高かったドイツの製品は、甘味が平均 -1.6、塩味が平均 2.0 で、甘味が弱く塩味が強い傾向があり、国産との違いが認められた。

甘味の強さに影響する因子としては、糖質を含む炭水化物が考えられる。この数値は、甘みの強さと同様に、味の好ましさと負の相関が認められたことから ($p<0.05$)、甘味の強さには炭水化物の量が影響していると考えられる。

他方、食塩濃度など塩味の強さに影響する数値は、味の好ましさと塩味の強さと相関が認められなかった。すなわち、ソーセージの塩味の強さは、食塩濃度等に依存せず、食塩濃度を高くしても塩味が強くない試料があった。食塩濃度が 1.5%以上、かつ塩味の強さが-2点となったソーセージに注目すると、これらの試料は炭水化物の数値が高く、甘味は強いと評価されていた。この結果から、塩味の強さが食塩濃度等に依存しない要因の1つは、炭水化物の使用によって甘味が増強され、塩味が弱く感じられたことが考えられる。

②うま味、コク

うま味の強さは、味の好ましさと相関がなかったが、肉様の味の強さやコクの強さは、味の好ましさと正の相関が認められた ($p<0.05$)。まず、コクの強さは、ジューシー感および脂っこさと正の相関があることから ($p<0.05$)、脂肪の量や質（融点など）がコクの強さに影響したものと考えられる。さらに、国産のコクの評点は外国産よりも高く、国産の脂質含量が高いことがその要因の1つと考えられる。

③肉様の味と物性の関係

肉様の味は、食肉に由来するアミノ酸、核酸、有機酸等の多様な成分が示す五味のバランスによって生じる複雑味である。³⁾ 肉様の味の増強は、食肉中の多成分の組成が保たれた状態で、全体の量が増加することによってもたらされると考えられる。うま味は、肉様の味の構成要素の1つであり、うま味を強めるためには、例えばうま味を呈するグルタミン酸ナトリウムを添加する。しかしながら、多成分のバランスで成り立つ肉様の味を強めることにはならない。すなわち、ソーセージの味は、五味のうちの1つの味のみを強めるとバランスが崩れるために好ましいものとはならないことから、食肉に由来する肉様の味が感じられることが重要と言える。

この肉様の味と相関関係がある項目を確認したところ、物性の好ましさとジューシーさという物性の項目との間に正の相関が認められた ($p<0.05$)。先述のとおり、ソーセージの好ましい物性は、適度な硬さと咀嚼性であることから、先と同様に硬さと咀嚼性をそれぞれ3つに区分して、各区分の肉様の味の平均値を見た。この結果、硬さについては、低区分は-1.4点、中区分は0.8点、高区分は0.2点であった。咀嚼性については、低区分は-1.3点、中区分は1.0点、高区分は0.2点であった。いずれの結果も、肉様の味の評点が最も高いのは、中区分であった。すなわち、適度な硬さと咀嚼性を示す好ましい物性のソーセージは、肉様の味が強く感じられることが示唆された。

この理由としては、ジューシーさと肉様の味の強さの間に正の相関が認められたことが考えられる。ソーセージが適度な硬さ・咀嚼性である場合、そのときに強く感じられるジューシーさは、ソーセージを咀嚼したときに、口内においてソーセージがほぐれると同時に、水や脂肪が広がることを意味する。この物理的な口内の広がり、同時に肉様の味をもたらす多様な呈味成分も同様に口内に広がる。すなわち、ソーセージの物性は、味の面においても重要な役割を果たすと考えられる。

硬さや咀嚼性の低区分も、ソーセージが口内に広がりやすいと考えられるが、低区分はそもそも肉様の味が弱い。この肉様の味が弱い原因としては、低区分の加水率の高さが考えられる。加水率が高くなると、ソーセージ中の食肉の割合は少なくなるから、食肉に由来する食感と呈味成分は低下・減少する。この他、でん粉を使用した試料の異味の強さ（評点 1.7 点）は、使用しない試料（評点 -1.4 点）に比べて著しく高く、でん粉自体が示す呈味がソーセージの味を損なわせている可能性がある。

④まとめ

以上より、味については、適正なレベルの中で甘味が感じられ、塩味が強く、さらに肉様の味が強く感じられるソーセージが高品質と考えられる。さらに、脂肪の量や質はコクの強さに影響を与える。また、加水率が低く、でん粉が使用されないことによって生じる適度な物性は、味においても重要な役割を果たすと考えられる。

(3) 香りについて

香りの好ましさと総合的なおいしさの評点の間には、正の相関が認められた ($p < 0.05$)。香りの好ましさは、国産ではマイナスに評価された試料がなく、平均値は国産が外国産より高かった。官能試験において、香りの好ましさと正の相関が認められたのは、香辛料の強さと熟成風味の強さであった。

①香辛料

香辛料の固有の香りは、ソーセージらしい香りを引き立たせ、ヒトの食欲を増進させる効果がある。香辛料の強さの評点は、JAS 熟成および特級は 1.3 点、ドイツ産が 2.3 点であった。ドイツ産は香辛料が強いことが特徴であった。

ソーセージにおける香辛料の使い方は、ハム等の単味製品と異なり、ソーセージの内部にまで練りこまれることから、ソーセージの風味の特徴の 1 つになっている。したがって、香辛料の役割（風味）は、他の食肉製品に比べて大きく、おいしさに強く影響するものと考えられる。さらに、甘味と負の相関があることから ($p < 0.05$)、香辛料が示す刺激（辛味や香り）が、甘味の抑制に作用している可能性も考えられる。

②熟成風味

熟成風味は、塩漬熟成と呼ばれる塩漬期間を長くする処理を施すことによって高められる。特色 JAS 規格における熟成ソーセージ類の場合、塩漬熟成の期間は 3 日間以上とすることが定められている。熟成風味の評点は、熟成ソーセージは 2.0 点、ドイツ産は 0.5 点であった。熟成ソーセージは熟成風味が強いことが特徴であり、先述のドイツ産との香りに関する特徴の違いが認められた。熟成風味の強さは、食肉製品に共通して強い方が好ましい。熟成風味は、基本的には、発色剤によってもたらされる風味であり、発色剤が色調の固定や微生物の制御以外にも重要な役割を持っていることを示している。

③くん煙

くん煙は、木材のチップ等をいぶして発生する成分をソーセージの表面に付着させることによって、香りを付与する工程である。くん煙されていないソーセージは、外国産で4試料、国産で1試料であり、多くのソーセージがくん煙されていた。くん煙の強さは、香りの好ましさと相関がないことから、くん煙の有無や強弱は、香りの好ましさには影響しないと言える。

(4) 官能試験まとめ

今回の試験の結果から、ソーセージのおいしさには、物性が大きく関与していることが明らかになった。ソーセージの表面であるケーシングの物性は人工よりも天然が好ましく、さらに天然ではしなやかさ（噛み切りにくさ）の数値がより高いほど好ましかった。ソーセージ内部の練り合わせの物性は、軟らかすぎず硬すぎないような適度な硬さが好ましかった。また、物性はソーセージの味にも影響し、適度な物性のソーセージは、食肉の性質（物性、呈味性）を保持しているために肉様の味を有し、これが咀嚼によって口内に広がるものと考えられる。他方、軟らかく咀嚼性が低いソーセージは、でん粉の使用率が高いことや加水率が高いことなどによって、食肉の性質が失われており、肉様の味の成分が薄まることなどによって好ましくないものと考えられる。香りの好ましさについては、香辛料の強さと塩漬熟成によって醸成される熟成風味の強さが影響していた。これらの物性、味、香りの好ましさを兼ね備えているのが国産におけるJAS 熟成および特級のソーセージであった。

表 15-1 官能評価 - 外国産

	物性について				香りについて					味について					総合的なおいしさ		
	ケーシング		練り合わせ		物性の好ましさ	くん煙の強さ	香辛料の強さ	熟成風味の強さ	香りの好ましさ	塩味の強さ	甘味の強さ	うま味の強さ	肉様の味の強さ	コクの強さ		異味の強さ	味の好ましさ
	ケーシングの歯切れの強さ	弾力性の強さ	脂っこさの強さ	ジューシー感の強さ													
最高値	3	3	3	2	2	2	3	1	2	3	3	3	2	2	3	2	2
最低値	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3
平均値	0.4	0.3	0.3	0.4	-1.1	-0.6	-0.6	-1.6	-0.8	-0.1	1.0	1.3	-0.4	-0.6	-0.3	-1.0	-0.9
標準偏差	2.0	2.2	1.8	1.5	1.5	1.9	2.5	1.7	1.8	2.1	1.9	1.7	2.0	1.9	2.9	1.8	1.8

表 15-2 官能評価 - 国産

	物性について				香りについて					味について					総合的なおいしさ		
	ケーシング		練り合わせ		物性の好ましさ	くん煙の強さ	香辛料の強さ	熟成風味の強さ	香りの好ましさ	塩味の強さ	甘味の強さ	うま味の強さ	肉様の味の強さ	コクの強さ		異味の強さ	味の好ましさ
	ケーシングの歯切れの強さ	弾力性の強さ	脂っこさの強さ	ジューシー感の強さ													
最高値	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3
最低値	-2	-3	-2	0	-2	-3	-3	-3	0	-2	-3	-2	-3	-2	-3	-3	-3
平均値	0.2	-0.7	0.1	0.6	0.1	0.5	0.1	-0.8	1.0	0.1	1.4	1.3	-0.1	0.3	-0.5	0.3	0.8
標準偏差	1.9	1.6	1.3	0.7	1.8	1.5	2.0	2.2	1.1	1.2	1.9	1.3	2.2	1.3	2.8	2.1	1.8

表 16 テンプレッサーによる硬さと咀嚼性の測定値と官能評価の関係性

	物性の好ましさの平均値				肉様の味の強さの平均値		
	低区分	中区分	高区分		低区分	中区分	高区分
硬さ*	-1.8	1.7	-0.8	硬さ*	-1.4	0.8	0.2
咀嚼性**	-1.5	1.6	-0.8	咀嚼性**	-1.3	1.0	0.2

* 低区分 8000 kgw/m² 未満、中区分 8000 以上 12000 kgw/m² 未満、高区分 12000 kgw/m²
 ** 低区分 1800 kgw/m² 未満、中区分 1800 以上 4000 kgw/m² 未満、高区分 4000 kgw/m²

表 17 総合的なおいしさ、物性、味、香りの官能的評価および分析値に認められた統計的に有意差のある相関関係 (p<0.05)

	総合的なおいしさ	物性について							味について					香りについて		
		物性の好ましさ	しなやかさ	ジューシー感の強さ	脂っこさ	硬さ	咀嚼性	加水率	味の好ましさ	甘味の強さ	塩味の強さ	炭水化物	肉様の味	コク	香りの好ましさ	香辛料の強さ
総合的なおいしさ																
物性について	物性の好ましさ	0.632														
	しなやかさ	---	0.502													
	ジューシー感の強さ	---	0.530	---												
	脂っこさ	---	---	---												
	硬さ	---	---	---	---											
	咀嚼性	---	---	---	---	---										
	加水率	---	---	---	---	-0.788	-0.780									
味について	味の好ましさ	0.933														
	甘味の強さ	---	---	---	---	---	---	-0.540								
	塩味の強さ	---	---	---	---	---	---	---	0.620							
	炭水化物	---	---	---	---	---	---	---	-0.478							
	肉様の味の強さ	---	0.468	---	0.576	---	---	---	---	0.872						
コクの強さ	---	0.459	---	0.714	0.553	---	---	---	0.837							
香りについて	香りの好ましさ	0.816														
	香辛料の強さ	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.596		
	熟成風味の強さ	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.667		

5. まとめ

海外から輸入されるウインナーソーセージ9試料、フランクフルトソーセージ7試料、計16試料、国産のウインナーソーセージ7試料(JAS製品6試料を含む)、フランクフルトソーセージ3試料(JAS製品2試料を含む)、計10試料を対象として、品質評価を行った。前年度に実施した外国産ソーセージの評価結果を踏まえ、国産の訴求ポイントとなり得る官能評価及びテクスチャーに注目した。

一般成分では、外国産は国産に比べて水分及びたん白質含量が有意に高く、脂質含量は有意に低かった。一般成分結果を元に算出する成分評価から、外国産は添加物配合量が国産よりやや低く、食肉含有率がやや高く、加水率が低いことが導き出された。

呈味成分においては、国産と外国産に共通して、遊離のグルタミン酸含量が高かった。この理由は添加したグルタミン酸ナトリウムによるものであり、イノシン酸含量の結果と合わせると、アミノ酸系調味料と核酸系調味料の相乗効果によって日本人が好む味が得られていると考えられた。国産の中で熟成JAS品がイノシン酸含量の最高値を示したことは、添加物による効果だけでなく、一定期間熟成したことによりもたらされたものと言えよう。

テクスチャー分析の結果は、外国産は国産と比べて、品質の幅が広いことが示された。例えば、硬さについては、外国産は、硬いものから軟らかいものまで多様なソーセージがあった。

各種分析結果からソーセージにおいて品質上特に重要であると考えられた要素は、ソーセージに適した物性としてのケーシングのしなやかさとソーセージ内部(練り合わせ)の適度な硬さや咀嚼性、適度な物性をもたらす肉様の味の広がり、香辛料や熟成風味の香り、であった。この3者を兼ね備えていたのが国産のJAS熟成品及び特級品であったことは、外国産と国産を多方面から比較分析した本事業の成果である。

競争が激化する食肉加工品市場において日本人の嗜好に合ったソーセージの商品開発に、本調査結果が少しでも貢献できれば幸いである。

【参考文献】

- 1) Joint FAO/WHO Food Standards programme codex committee on processed meat product,1970
- 2) Dikeman M., Devine C., Encyclopedia of meat science, 420, 2004
- 3) 沖谷明紘, 栄養学雑誌, 60(3), 119-129 (2002)
- 4) 中島誠人、岡本 武、河原礼人、賀来由夏、吉田由香、中村幸信、江田芳崇、猪口由美：試験成績書 No.45、平成 26 年 8 月、一般社団法人 食肉科学技術

巻末(結果一覧)

別表 1 栄養成分 - 外国産

試料番号	一括表示の名称	製品名	水分	たん	脂質	灰分	炭水	エネル	ナトリ	食塩
			g/100g	白質	g/100g	g/100g	g/100g	化物	ギー	ウム
								Kcal	mg/100g	g/100g
外国産 -1	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	56.8	15.1	25.6	2.3	0.2	291.6	661.8	1.7
外国産 -2	無塩せきフランクフルト ソーセージ	フランクフルト ソーセージ*	59.1	13.4	24.8	2.0	0.7	279.6	615.6	1.6
外国産 -3	メキシカンチョリソー (ポークソーセージ)	ウインナー ソーセージ	53.9	15.4	25.6	2.8	2.3	301.2	870.8	2.2
外国産 -4	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	55.3	14.5	26.0	2.3	1.9	299.6	695.8	1.8
外国産 -5	ブータンブラン (豚の腸詰)	フランクフルト ソーセージ*	67.9	9.3	16.5	1.6	4.7	204.5	470.8	1.2
外国産 -6	ソーセージ (加熱後包装・冷凍食肉)	フランクフルト ソーセージ	56.3	10.7	22.3	3.4	7.3	272.7	817.0	2.1
外国産 -7	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	60.0	14.2	21.4	2.4	2.0	257.4	767.5	2.0
外国産 -8	無塩せきソーセージ	ウインナー ソーセージ*	59.5	14.8	20.1	2.0	3.6	254.5	582.1	1.5
外国産 -9	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	58.6	11.0	20.3	2.2	7.9	258.3	729.1	1.9
外国産 -10	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	55.9	9.5	23.1	2.2	9.3	283.1	697.2	1.8
外国産 -11	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	51.5	10.6	29.8	2.2	5.9	334.2	664.9	1.7
外国産 -12	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	53.1	12.6	30.2	2.1	2.0	330.2	642.0	1.6
外国産 -13	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	51.7	14.8	25.4	2.3	5.8	311.0	658.5	1.7
外国産 -14	チキンソーセージ (フランクフルト)	ウインナー ソーセージ	64.8	12.2	16.4	2.5	4.1	212.8	669.4	1.7
外国産 -15	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	43.2	16.8	25.2	2.6	12.2	342.8	826.3	2.1
外国産 -16	加熱食肉製品 (包装後加熱)	ウインナー ソーセージ	55.8	15.1	24.2	3.3	1.6	284.6	958.4	2.4
		最高値	67.9	16.8	30.2	3.4	12.2	342.8	958.4	2.4
		最低値	43.2	9.3	16.4	1.6	0.2	204.5	470.8	1.2
		平均値	56.5	13.1	23.6	2.4	4.5	282.4	708.0	1.8
		標準偏差	5.64	2.32	3.96	0.46	3.38	39.30	118.96	0.30
参考		* 1	53.0	13.2	28.5	2.3	3.0	321	730	1.9
		* 2	54.0	12.7	24.7	2.4	6.2	298	740	1.9

* : 無塩せき製品

* 1 : 日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂) ウインナーソーセージ

* 2 : 日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂) フランクフルトソーセージ

別表 2 栄養成分 - 国産

試料番号	一括表示の名称	製品名	JAS 等級	水分	たん 白質	脂質	灰分	炭水 化物	エネ ル ギー	ナトリ ウム	食塩 相当量
				g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	Kcal	mg/100g	g/100g
国産 -1	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	熟成	50.3	10.9	33.2	2.2	3.4	356.0	692.4	1.8
国産 -2	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	熟成	54.0	11.4	30.2	2.3	2.1	325.8	740.1	1.9
国産 -3	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	特級	50.0	11.4	33.2	2.2	3.2	357.2	698.5	1.8
国産 -4	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	特級	50.4	10.1	31.3	1.9	6.3	347.3	631.0	1.6
国産 -5	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	上級	49.2	10.6	33.4	2.6	4.2	359.8	882.8	2.2
国産 -6	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	上級	50.1	11.2	24.2	2.4	12.1	311.0	752.4	1.9
国産 -7	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	標準	56.5	11.2	28.8	2.3	1.2	308.8	740.7	1.9
国産 -8	フランクフルト ソーセージ	フランクフルト ソーセージ	標準	55.3	11.5	24.0	2.2	7.0	290.0	677.7	1.7
国産 -9	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	—	56.3	10.7	25.7	2.4	4.9	293.7	764.2	1.9
国産 -10	フランクフルト ソーセージ	フランクフルト ソーセージ	—	54.5	9.7	24.5	2.1	9.2	296.1	634.4	1.6
最高値				56.5	11.5	33.4	2.6	12.1	359.8	882.8	2.2
最低値				49.2	9.7	24.0	1.9	1.2	290.0	631.0	1.6
平均値				52.7	10.9	28.9	2.3	5.4	324.6	721.4	1.8
標準偏差				2.91	0.60	3.95	0.19	3.36	28.29	73.47	0.19
参考	* 1			53.0	13.2	28.5	2.3	3.0	321	730	1.9
	* 2			54.0	12.7	24.7	2.4	6.2	298	740	1.9

* 1：日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）ウインナーソーセージ

* 2：日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）フランクフルトソーセージ

別表3 食塩、でん粉、添加物、色調結果 - 外国産

試料番号	一括表示の名称	製品名	発色剤 使用の 有無	食塩 (%)	でん粉 (%)	重合 リン酸塩 (g/100g)	亜硝 酸根 (ppm)	色調		
								明るさ L* 値	赤色度 a* 値	黄色度 b* 値
外国産 -1	無塩せきフランクフルトソーセージ	フランクフルトソーセージ	亜硝酸Na	1.5	-	0.02	3.7	68.8	15.6	15.3
外国産 -2	メキシカンチョリソー(ポークソーセージ)	フランクフルトソーセージ	-	1.5	-	0.05	0.0	66.8	8.0	18.0
外国産 -3	ポークソーセージ(フランクフルト)	ウインナーソーセージ	亜硝酸Na	1.8	-	0.05	3.8	64.0	19.5	24.7
外国産 -4	ブータンブラン(豚の腸詰)	フランクフルトソーセージ	亜硝酸Na	1.4	-	0.01	3.8	66.2	16.9	16.0
外国産 -5	ソーセージ(加熱後包装・冷凍食肉)	フランクフルトソーセージ	-	1.3	2.3	0.00	0.0	73.1	6.5	14.3
外国産 -6	ポークソーセージ(ウインナー)	フランクフルトソーセージ	亜硝酸Na	2.1	-	0.01	4.5	61.1	21.3	21.9
外国産 -7	無塩せきソーセージ	ウインナーソーセージ	亜硝酸Na	1.4	-	0.05	4.8	68.1	14.4	17.0
外国産 -8	ポークソーセージ(ウインナー)	ウインナーソーセージ	-	1.3	-	0.01	0.0	59.7	16.0	32.3
外国産 -9	ポークソーセージ(ウインナー)	ウインナーソーセージ	亜硝酸Na	1.4	5.5	0.06	8.2	68.1	12.3	17.0
外国産 -10	ポークソーセージ(ウインナー)	ウインナーソーセージ	亜硝酸Na	1.5	5.0	0.06	1.9	65.7	15.8	19.2
外国産 -11	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	亜硝酸Na	1.5	5.3	0.05	6.0	67.5	12.7	19.1
外国産 -12	ポークソーセージ(ウインナー)	ウインナーソーセージ	亜硝酸Na	1.4	-	0.06	1.8	69.8	14.6	19.9
外国産 -13	チキンソーセージ(フランクフルト)	ウインナーソーセージ	亜硝酸Na	1.2	-	0.03	2.9	65.6	15.6	17.1
外国産 -14	ポークソーセージ(フランクフルト)	ウインナーソーセージ	亜硝酸Na	1.4	2.1	0.07	11.4	56.8	20.7	15.9
外国産 -15	加熱食肉製品(包装後加熱)	フランクフルトソーセージ	亜硝酸Na 硝酸K	1.2	-	0.00	16.8	66.4	18.0	16.0
外国産 -16	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	亜硝酸Na	2.2	-	0.06	3.2	67.5	20.9	24.2
最高値				2.2	5.5	0.07	16.8	73.1	21.3	32.3
最低値				1.2	2.1	0.00	0.0	56.8	6.5	14.3
平均値				1.5	4.0	0.04	4.6	65.9	15.5	19.2
標準偏差				0.29	1.69	0.02	4.44	4.00	4.27	4.62

別表4 食塩、でん粉、添加物、色調結果 - 国産

試料番号	一括表示の名称	製品名	発色剤 使用の有無	食塩 (%)	でん粉 (%)	重合 リン酸塩 (g/100g)	亜硝 酸根 (ppm)	色調		
								明るさ L* 値	赤色度 a* 値	黄色度 b* 値
国産 -1	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	亜硝酸 Na	1.4	-	0.01	6.8	68.7	14.5	14.6
国産 -2	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	亜硝酸 Na	1.3	-	0.01	9.1	68.7	15.2	16.1
国産 -3	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	亜硝酸 Na	1.5	-	0.02	9.3	69.3	16.2	17.9
国産 -4	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	亜硝酸 Na	1.3	-	0.03	14.6	68.5	15.3	16.1
国産 -5	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	亜硝酸 Na	1.4	-	0.12	15.1	63.6	23.2	30.1
国産 -6	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	亜硝酸 Na 硝酸K	1.6	3.3	0.01	15.3	70.0	14.6	15.7
国産 -7	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	亜硝酸 Na	1.5	4.1	0.05	5.4	66.0	16.8	20.7
国産 -8	フランクフルト ソーセージ	フランクフルト ソーセージ	亜硝酸 Na	1.4	3.7	0.06	27.8	65.4	27.3	30.1
国産 -9	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	亜硝酸 Na	1.4	4.1	0.01	11.8	65.7	19.9	21.0
国産 -10	フランクフルト ソーセージ	フランクフルト ソーセージ	亜硝酸 Na	1.1	6.4	0.08	8.6	61.2	21.4	16.7
最高値				1.6	6.4	0.12	27.8	70.0	27.3	30.1
最低値				1.1	3.3	0.01	5.4	61.2	14.5	14.6
平均値				1.4	4.3	0.04	12.4	66.7	18.4	19.9
標準偏差				0.14	1.21	0.04	6.44	2.82	4.34	5.77

別表5 アミノ酸-外国産

試料番号		外国産-1	外国産-2	外国産-3	外国産-4	外国産-5	外国産-6	外国産-7	外国産-8	外国産-9
一括表示の名称		ポークソーセージ(フランクフルト)	無塩せきフランクフルトソーセージ	メキシカンチョリソー(ポークソーセージ)	ポークソーセージ(フランクフルト)	ブータンブラン(豚の腸詰)	ソーセージ(加熱後包装・冷凍食肉)	ポークソーセージ(ウインナー)	無塩せきソーセージ	ポークソーセージ(ウインナー)
製品名		フランクフルトソーセージ	フランクフルトソーセージ	ウインナーソーセージ	フランクフルトソーセージ	フランクフルトソーセージ	フランクフルトソーセージ	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ
アスパラギン酸	Asp	4.5	2.5	2.0	3.3	0.5	18.5	0.8	3.2	9.1
スレオニン	Thr	5.5	3.5	4.3	5.7	2.4	16.2	2.9	5.2	4.7
セリン	Ser	6.1	3.7	4.5	6.2	1.7	20.0	3.1	6.5	6.1
グルタミン酸	Glu	149.7	9.0	49.3	152.5	6.1	35.9	217.0	223.6	477.9
グリシン	Gly	12.3	7.8	9.8	12.7	3.8	21.2	57.9	7.4	36.3
アラニン	Ala	32.3	20.6	26.7	35.2	9.8	28.0	18.8	28.8	28.3
バリン	Val	8.2	5.0	5.9	8.9	3.1	14.5	4.0	6.4	7.4
シスチン	Cys	1.6	1.4	2.0	1.5	1.1	1.9	1.4	1.3	1.3
メチオニン	Met	2.8	2.7	3.4	2.8	1.1	6.8	2.4	3.3	3.3
イソロイシン	Ile	5.5	3.2	4.1	6.0	1.1	9.8	3.1	4.3	4.9
ロイシン	Leu	10.0	6.6	6.7	11.6	2.0	16.6	3.8	7.0	9.0
チロシン	Tyr	3.3	2.5	3.9	3.4	1.2	9.5	2.1	4.6	3.0
フェニルアラニン	Phe	4.3	2.9	4.0	5.0	1.5	7.8	1.9	4.3	4.6
トリプトファン	Trp	0.6	0.6	0.9	0.6	0.7	2.2	0.5	1.4	0.8
リジン	Lys	8.0	4.1	5.8	7.8	2.8	22.0	4.4	8.0	9.2
ヒスチジン	His	2.6	1.2	1.7	3.3	0.6	7.0	1.1	2.7	1.3
アルギニン	Arg	6.2	4.5	6.2	6.8	9.5	16.7	3.5	27.1	15.0
プロリン	Pro	8.8	4.6	6.5	10.8	1.7	12.6	2.9	5.0	20.3
遊離アミノ酸総量	Total	272.3	86.4	147.7	284.1	50.7	267.2	331.6	350.1	642.5

別表6 アミノ酸-国産

試料番号		国産-1	国産-2	国産-3	国産-4	国産-5	国産-6	国産-7	国産-8	国産-9
一括表示の名称		熟成ポークソーセージ(ウインナー)	熟成ポークソーセージ(ウインナー)	ポークソーセージ(ウインナー)	ポークソーセージ(ウインナー)	ポークソーセージ(ウインナー)	ポークソーセージ(フランクフルト)	ウインナーソーセージ	フランクフルトソーセージ	ウインナーソーセージ
製品名		ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	フランクフルトソーセージ	ウインナーソーセージ	フランクフルトソーセージ	ウインナーソーセージ
アスパラギン酸	Asp	1.2	1.9	1.9	2.2	9.5	2.1	6.6	11.2	14.7
スレオニン	Thr	3.6	3.4	4.4	3.5	11.2	3.6	5.1	9.4	9.3
セリン	Ser	4.5	4.2	5.5	4.3	17.1	4.3	7.2	15.1	13.5
グルタミン酸	Glu	229.3	273.9	221.4	297.8	207.1	237.8	420.4	250.5	299.5
グリシン	Gly	7.8	6.3	9.1	7.3	13.8	11.0	12.9	11.8	312.1
アラニン	Ala	21.1	18.8	22.2	19.0	23.7	22.1	20.8	19.8	21.7
バリン	Val	4.4	4.7	5.3	4.6	10.0	5.1	7.1	9.4	9.7
シスチン	Cys	1.0	1.3	1.3	1.2	1.4	1.7	1.4	1.2	2.6
メチオニン	Met	2.1	2.3	2.5	2.3	2.7	2.7	2.8	2.0	5.0
イソロイシン	Ile	2.4	2.6	3.0	2.6	6.3	3.2	4.2	4.9	6.5
ロイシン	Leu	4.6	5.1	5.5	4.7	11.3	5.2	7.6	9.1	10.9
チロシン	Tyr	2.6	2.6	3.3	2.4	4.3	2.5	3.9	3.7	6.0
フェニルアラニン	Phe	2.4	2.8	3.0	2.6	8.2	3.2	4.2	4.7	5.3
トリプトファン	Trp	0.5	0.7	0.8	0.6	0.9	0.7	0.7	0.9	1.7
リジン	Lys	5.0	4.6	7.0	4.8	8.5	5.5	6.7	7.2	11.3
ヒスチジン	His	1.4	1.3	2.3	1.6	2.5	1.3	2.8	2.4	4.1
アルギニン	Arg	4.6	4.5	6.5	4.3	17.7	6.7	7.9	15.9	15.2
プロリン	Pro	3.5	2.9	6.0	2.4	12.9	6.4	7.9	8.3	8.0
遊離アミノ酸総量	Total	302.0	343.9	311.0	368.2	369.1	325.1	530.2	387.5	757.1

外国産 -10	外国産 -11	外国産 -12	外国産 -13	外国産 -14	外国産 -15	外国産 -16	最高値	最低値	平均値
ポークソーセージ(ウインナー)	ポークソーセージ(ウインナー)	ウインナーソーセージ	ポークソーセージ(ウインナー)	チキンソーセージ(フランクフルト)	ポークソーセージ(フランクフルト)	加熱食肉製品(包装後加熱)			
ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	フランクフルトソーセージ	ウインナーソーセージ			
0.8	2.8	2.1	0.6	15.4	3.1	0.5	18.5	0.5	4.4
2.8	3.3	3.1	4.1	12.8	5.2	3.7	16.2	2.4	5.3
3.2	3.9	3.6	4.3	16.9	6.1	4.3	20.0	1.7	6.3
190.3	345.0	348.7	206.9	76.4	1886.0	89.2	1886.0	6.1	279.0
6.8	7.1	7.8	98.6	17.7	58.0	8.1	98.6	3.8	23.3
20.9	17.7	23.9	26.2	25.8	69.2	22.1	69.2	9.8	27.1
3.6	5.2	4.5	5.1	10.0	7.3	5.0	14.5	3.1	6.5
1.1	1.0	1.1	1.1	2.1	1.6	1.5	2.1	1.0	1.4
1.6	1.9	1.4	2.2	5.3	4.0	2.8	6.8	1.1	3.0
1.8	2.6	2.3	3.0	6.7	4.9	3.5	9.8	1.1	4.2
3.3	4.7	4.1	5.3	12.1	8.0	5.7	16.6	2.0	7.3
1.9	2.1	1.9	3.0	8.0	4.2	3.6	9.5	1.2	3.6
1.7	2.6	2.4	3.3	6.4	4.2	3.1	7.8	1.5	3.8
0.4	0.6	0.5	0.9	1.8	1.1	0.7	2.2	0.4	0.9
4.2	4.2	4.8	5.6	13.3	8.0	6.4	22.0	2.8	7.4
1.1	1.2	1.1	1.6	4.6	2.6	1.5	7.0	0.6	2.2
4.1	3.7	4.1	5.7	14.1	5.1	7.5	27.1	3.5	8.7
3.7	3.2	3.4	3.4	11.7	5.1	3.4	20.3	1.7	6.7
253.3	412.8	420.8	380.9	261.1	2083.7	172.6	2083.7	50.7	401.1

国産 -10	最高値	最低値	平均値
フランクフルトソーセージ			
フランクフルトソーセージ			
10.7	14.7	1.2	6.2
6.4	11.2	3.4	6.0
8.9	17.1	4.2	8.5
373.3	420.4	207.1	281.1
10.8	312.1	6.3	40.3
16.9	23.7	16.9	20.6
6.8	10.0	4.4	6.7
2.4	2.6	1.0	1.6
2.8	5.0	2.0	2.7
4.4	6.5	2.4	4.0
6.8	11.3	4.6	7.1
3.4	6.0	2.4	3.5
3.6	8.2	2.4	4.0
1.1	1.7	0.5	0.9
7.5	11.3	4.6	6.8
2.0	4.1	1.3	2.2
10.2	17.7	4.3	9.4
5.5	12.9	2.4	6.4
483.5	757.1	302.0	417.8

別表7 イノシン酸

試料名	一括表示の名称	製品名	イノシン酸	試料名	一括表示の名称	製品名	イノシン酸
			mg/100g				mg/100g
外国産 -1	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	18.5	国産 -1	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	50.8
外国産 -2	無塩せきフランク フルトソーセージ	フランクフルト ソーセージ	38.1	国産 -2	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	47.0
外国産 -3	メキシカンチョリソー (ポークソーセージ)	ウインナー ソーセージ	53.3	国産 -3	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	43.9
外国産 -4	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	18.2	国産 -4	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	23.2
外国産 -5	ブータンブラン (豚の腸詰)	フランクフルト ソーセージ	9.3	国産 -5	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	27.5
外国産 -6	ソーセージ (加熱後包装・冷凍食肉)	フランクフルト ソーセージ	3.1	国産 -6	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	32.7
外国産 -7	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	78.0	国産 -7	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	21.0
外国産 -8	無塩せきソーセージ	ウインナー ソーセージ	6.1	国産 -8	フランクフルト ソーセージ	フランクフルト ソーセージ	34.8
外国産 -9	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	42.6	国産 -9	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	20.1
外国産 -10	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	20.7	国産 -10	フランクフルト ソーセージ	フランクフルト ソーセージ	31.2
外国産 -11	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	13.1				
外国産 -12	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	46.5				
外国産 -13	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	17.9				
外国産 -14	チキンソーセージ (フランクフルト)	ウインナー ソーセージ	23.4				
外国産 -15	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	38.4				
外国産 -16	加熱食肉製品 (包装後加熱)	ウインナー ソーセージ	55.3				
	最高値		78.0		最高値		50.8
	最低値		3.1		最低値		20.1
	平均値		30.2		平均値		33.2
	標準偏差		21.0		標準偏差		10.9

別表 8 成分評価 - 外国産

試料番号	一括表示の名称	製品名	水分/たん白 比	添加物 配合量	食肉 含有率	加水率
			US 方式	USDA-MID 方式	STUBBS& MORE 方式	A.O.A.C 方式
外国産 -1	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルトソーセージ	3.8	0.6	95.6	-3.5
外国産 -2	無塩せきフランクフルトソーセージ	フランクフルトソーセージ	4.4	9.3	86.9	5.8
外国産 -3	メキシカンチョリソー (ポークソーセージ)	ウインナーソーセージ	3.5	-2.9	97.0	-7.1
外国産 -4	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルトソーセージ	3.8	1.5	93.2	-2.6
外国産 -5	ブータンブラン (豚の腸詰)	フランクフルトソーセージ	7.3	33.5	59.6	44.3
外国産 -6	ソーセージ (加熱後包装・冷凍食肉)	フランクフルトソーセージ	5.3	17.4	71.9	15.6
外国産 -7	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	4.2	7.6	87.3	3.3
外国産 -8	無塩せきソーセージ	ウインナーソーセージ	4.0	4.3	88.7	0.3
外国産 -9	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	5.3	18.3	71.3	17.1
外国産 -10	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	5.9	21.3	67.2	21.8
外国産 -11	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	4.9	12.6	79.0	10.0
外国産 -12	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	4.2	6.5	88.6	2.8
外国産 -13	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	3.5	-3.3	94.0	-7.0
外国産 -14	チキンソーセージ (フランクフルト)	ウインナーソーセージ	5.3	19.8	73.0	19.0
外国産 -15	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルトソーセージ	2.6	-19.0	103.1	-19.4
外国産 -16	加熱食肉製品 (包装後加熱)	ウインナーソーセージ	3.7	0.4	94.2	-4.4
最高値			7.3	33.5	103.1	44.3
最低値			2.6	-19.0	59.6	-19.4
平均値			4.5	8.0	84.4	6.0
標準偏差			1.1	12.5	12.5	15.1

別表 9 成分評価 - 国産

試料番号	一括表示の名称	製品名	水分/たん白 比	添加物 配合量	食肉 含有率	加水率
			US 方式	USDA-MID 方式	STUBBS& MORE 方式	A.O.A.C 方式
国産 -1	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	4.6	10.3	83.8	7.2
国産 -2	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	4.7	12.2	83.1	9.2
国産 -3	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	4.4	8.1	86.1	4.6
国産 -4	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	5.0	13.3	78.1	11.1
国産 -5	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	4.6	10.8	82.6	7.3
国産 -6	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルトソーセージ	4.5	9.1	76.1	5.6
国産 -7	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	5.0	15.5	80.7	13.3
国産 -8	フランクフルトソーセージ	フランクフルトソーセージ	4.8	13.0	77.3	10.3
国産 -9	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	5.3	17.3	75.3	15.6
国産 -10	フランクフルトソーセージ	フランクフルトソーセージ	5.6	19.0	69.5	18.6
最高値			5.6	19.0	86.1	18.6
最低値			4.4	8.1	69.5	4.6
平均値			4.9	12.9	79.3	10.3
標準偏差			0.4	3.5	4.9	4.5

別表 10 テクスチャー - 外国産

試料番号	一括表示の名称	製品名	ケーシングについて				練り合わせについて				
			やわらかさ [kgw/m ²]	しなやかさ	噛み応え [kgw・m/m ²]	もろさ	硬さ [kgw/m ²]	凝集性	弾力性 %	ガム性 [kgw/m ²]	咀嚼性 [kgw/m ²]
外国産 -1	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	492200	1.50	166100	1.36	19680	0.31	88.3	6180	5457
外国産 -2	無塩せきフランク フルトソーセージ	フランクフルト ソーセージ	139200	1.20	36010	2.36	17210	0.35	83.8	5989	5019
外国産 -3	メキシカンチョリソー (ポークソーセージ)	ウインナー ソーセージ	378900	1.42	103800	1.81	21710	0.35	87.8	7533	6614
外国産 -4	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	525900	1.44	190100	1.42	14480	0.41	83.1	5879	4885
外国産 -5	ブータンブラン (豚の腸詰)	フランクフルト ソーセージ	156000	1.55	59230	1.30	4662	0.13	57.9	615	356
外国産 -6	ソーセージ (加熱後包装・冷凍食肉)	フランクフルト ソーセージ	141600	1.36	31760	2.01	5998	0.30	77.2	1805	1394
外国産 -7	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	188600	1.39	35210	2.09	13780	0.37	86.5	5112	4422
外国産 -8	無塩せき ソーセージ	ウインナー ソーセージ	297100	1.35	85710	1.73	20540	0.33	82.7	6799	5623
外国産 -9	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	276500	1.35	85010	1.63	6731	0.17	84.0	1138	956
外国産 -10	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	245200	1.32	81650	1.57	7560	0.20	80.7	1527	1232
外国産 -11	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	226200	1.17	84290	1.34	3243	0.29	65.0	937	609
外国産 -12	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	316400	1.48	83110	1.59	9440	0.20	80.3	1841	1478
外国産 -13	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	489200	1.47	135600	1.27	13390	0.41	75.1	5450	4093
外国産 -14	チキンソーセージ (フランクフルト)	ウインナー ソーセージ	66700	1.14	14760	2.30	6113	0.27	87.8	1669	1465
外国産 -15	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	422700	1.44	121700	1.63	28590	0.27	84.3	7691	6483
外国産 -16	加熱食肉製品 (包装後加熱)	ウインナー ソーセージ	382800	1.49	97370	1.64	17980	0.33	88.9	5933	5275
最高値			525900	1.55	190100	2.36	28590	0.41	88.9	7691	6614
最低値			66700	1.14	14760	1.27	3243	0.13	57.9	615	356
平均値			296575	1.38	88213	1.69	13194	0.29	80.8	4131	3460
標準偏差			141307.7	0.12	48,441.6	0.34	7339.4	0.08	8.61	2620.9	2280.4

別表 11 テクスチャー - 国産

試料番号	一括表示の名称	製品名	ケーシングについて				練り合わせについて				
			やわらかさ [kgw/m ²]	しなやかさ	噛み応え [kgw・m/m ²]	もろさ	硬さ [kgw/m ²]	凝集性	弾力性 %	ガム性 [kgw/m ²]	咀嚼性 [kgw/m ²]
国産 -1	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	263200	1.49	60610	1.76	10140	0.36	78.0	3630	2831
国産 -2	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	263600	1.43	58870	1.81	8382	0.29	75.2	2422	1822
国産 -3	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	308200	1.42	81590	1.74	8933	0.35	73.0	3127	2282
国産 -4	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	376100	1.59	86730	1.34	11550	0.34	81.2	3904	3170
国産 -5	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナー ソーセージ	263100	1.42	55940	1.68	8812	0.30	71.7	2679	1921
国産 -6	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルト ソーセージ	229700	1.37	50800	2.12	7785	0.20	63.7	1526	972
国産 -7	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	213300	1.22	62950	1.58	7509	0.19	82.0	1427	1170
国産 -8	フランクフルト ソーセージ	フランクフルト ソーセージ	324000	1.25	90940	1.37	5695	0.26	72.8	1481	1078
国産 -9	ウインナー ソーセージ	ウインナー ソーセージ	207600	1.45	46800	1.54	5492	0.25	84.7	1357	1149
国産 -10	フランクフルト ソーセージ	フランクフルト ソーセージ	161700	1.44	39540	1.71	6425	0.29	85.9	1838	1578
最高値			376100	1.59	90940	2.12	11550	0.36	85.9	3904	3170
最低値			161700	1.22	39540	1.34	5492	0.19	63.7	1357	972
平均値			261050	1.41	63477	1.67	8072	0.28	76.8	2339	1797
標準偏差			62741.0	0.11	17,388.8	0.23	1920.0	0.06	6.86	960.6	764.9

別表 12 官能評価 - 外国産

試料番号	原産国名	一括表示の名称	製品名	物性について			
				ケージングの歯切れの強さ	練り合わせ		
					弾力性の強さ	脂っこさの強さ	ジューシー感の強さ
外国産 -1	ドイツ	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルトソーセージ	3	0	2	2
外国産 -2	ドイツ	無塩せきフランクフルトソーセージ	フランクフルトソーセージ	0	1	1	2
外国産 -3	ドイツ	メキシカンチョリソー (ポークソーセージ)	ウインナーソーセージ	2	2	2	2
外国産 -4	ドイツ	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルトソーセージ	3	0	3	0
外国産 -5	フランス	ブータンブラン (豚の腸詰)	フランクフルトソーセージ	-1	1	0	1
外国産 -6	アメリカ	ソーセージ (加熱後包装・冷凍食肉)	フランクフルトソーセージ	-3	-3	-3	-1
外国産 -7	タイ	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	-1	1	-1	1
外国産 -8	タイ	無塩せきソーセージ	ウインナーソーセージ	-2	2	0	0
外国産 -9	中国	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	2	-3	2	-2
外国産 -10	中国	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	1	1	0	-1
外国産 -11	デンマーク	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	0	-3	-2	-3
外国産 -12	デンマーク	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	1	1	1	2
外国産 -13	ブラジル	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	3	3	1	1
外国産 -14	ブラジル	チキンソーセージ (フランクフルト)	ウインナーソーセージ	-3	-3	-3	0
外国産 -15	台湾	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルトソーセージ	1	2	1	1
外国産 -16	オーストリア	加熱食肉製品 (包装後加熱)	ウインナーソーセージ	0	3	0	1
最高値				3	3	3	2
最低値				-3	-3	-3	-3
平均値				0.4	0.3	0.3	0.4
標準偏差				2.0	2.2	1.8	1.5

別表 13 官能評価 - 国産

試料番号	一括表示の名称	製品名	物性について			
			ケージングの歯切れの強さ	練り合わせ		
				弾力性の強さ	脂っこさの強さ	ジューシー感の強さ
国産 -1	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	1	0	0	0
国産 -2	熟成ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	2	2	1	1
国産 -3	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	2	-2	0	1
国産 -4	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	3	1	2	2
国産 -5	ポークソーセージ (ウインナー)	ウインナーソーセージ	1	0	0	0
国産 -6	ポークソーセージ (フランクフルト)	フランクフルトソーセージ	0	0	2	1
国産 -7	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	-2	-1	-2	1
国産 -8	フランクフルトソーセージ	フランクフルトソーセージ	-1	-2	-1	0
国産 -9	ウインナーソーセージ	ウインナーソーセージ	-2	-2	-1	0
国産 -10	フランクフルトソーセージ	フランクフルトソーセージ	-2	-3	0	0
最高値			3	2	2	2
最低値			-2	-3	-2	0
平均値			0.2	-0.7	0.1	0.6
標準偏差			1.9	1.6	1.3	0.7

		味について							香りについて				総合的な おいしさ
物性の 好ましさ	塩味の 強さ	甘味の 強さ	うま味の 強さ	肉様の 味の強さ	コクの 強さ	異味の 強さ	味の 好ましさ	くん煙の 強さ	香辛料の 強さ	熟成風味 の強さ	香りの 好ましさ		
	-1	2	-2	1	2	2	-3	1	2	2	1	1	1
	0	1	-2	1	2	1	-3	1	-3	2	0	1	0
	-1	2	-2	1	2	2	-3	2	1	3	0	1	2
	-1	3	-1	1	1	1	-3	1	0	2	1	0	1
	0	0	1	1	1	1	-3	1	-3	-3	0	0	1
	-3	-2	2	2	-3	-3	3	-3	-2	-3	-3	-3	-3
	-1	2	2	3	1	1	-3	0	1	-2	-3	0	0
	0	-2	3	-2	-2	-2	-3	-2	-3	3	-3	2	0
	-3	-2	3	2	-2	-2	2	-3	1	-3	-3	-3	-3
	-1	-2	3	3	1	-2	2	-1	1	1	0	0	-2
	-3	-2	1	3	-3	-3	3	-3	1	-3	-3	-3	-3
	2	0	2	1	0	0	2	-1	0	-2	-3	0	-1
	-2	0	0	3	-2	0	2	-2	1	2	-3	-3	-2
	-3	-2	2	2	-3	-3	3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	1	-3	3	-3	-3	-3	3	-3	-3	-3	-3	-2	-3
	-2	3	1	1	1	1	-3	-1	0	-2	0	0	1
	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	1	2	2
	-3	-3	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	-1.1	-0.1	1.0	1.3	-0.4	-0.6	-0.3	-1.0	-0.6	-0.6	-1.6	-0.8	-0.9
	1.5	2.1	1.9	1.7	2.0	1.9	2.9	1.8	1.9	2.5	1.7	1.8	1.8

		味について							香りについて				総合的な おいしさ
物性の 好ましさ	塩味の 強さ	甘味の 強さ	うま味の 強さ	肉様の 味の強さ	コクの 強さ	異味の 強さ	味の 好ましさ	くん煙の 強さ	香辛料の 強さ	熟成風味 の強さ	香りの 好ましさ		
	2	0	0	1	1	1	-3	2	1	1	2	2	2
	3	1	1	2	2	2	-3	2	0	1	2	2	3
	1	1	1	1	2	1	-3	3	1	1	1	2	2
	2	2	1	2	2	2	-3	2	2	2	1	2	2
	0	-2	-3	-2	-2	-2	-3	0	0	3	-3	0	0
	-2	1	3	2	2	1	2	0	2	1	0	2	0
	-1	-1	2	1	-2	0	2	0	2	-1	-2	0	0
	-1	-1	3	2	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0
	-1	0	3	2	-3	-1	3	-3	0	-3	-3	0	2
	-2	0	3	2	-3	-1	3	-3	0	-3	-3	0	-3
	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3
	-2	-2	-3	-2	-3	-2	-3	-3	-3	-3	-3	0	-3
	0.1	0.1	1.4	1.3	-0.1	0.3	-0.5	0.3	0.5	0.1	-0.8	1.0	0.8
	1.8	1.2	1.9	1.3	2.2	1.3	2.8	2.1	1.5	2.0	2.2	1.1	1.8

参考資料

【外国産 1】

製品名：フランクフルトソーセージ

原産国：ドイツ



【外国産 2】 無塩せき

製品名：フランクフルトソーセージ

原産国：ドイツ



【外国産 3】

製品名：ウインナーソーセージ

原産国：ドイツ



【外国産 4】

製品名：フランクフルトソーセージ

原産国：ドイツ



【外国産 5】 無塩せき

製品名：フランクフルトソーセージ

原産国：フランス



【外国産 6】

製品名：フランクフルトソーセージ

原産国：アメリカ



【外国産 7】 無塩せき

製品名：ウインナーソーセージ

原産国：タイ



【外国産 8】 無塩せき

製品名：ウインナーソーセージ

原産国：タイ



【外国産 9】

製品名：ウィンナーソーセージ

原産国：中国



【外国産 10】

製品名：ウィンナーソーセージ

原産国：中国



【外国産 11】

製品名：ウィンナーソーセージ

原産国：デンマーク



【外国産 12】

製品名：ウィンナーソーセージ

原産国：デンマーク



【外国産 13】

製品名：ウインナーソーセージ

原産国：ブラジル



【外国産 14】

製品名：フランクフルトソーセージ

原産国：ブラジル



【外国産 15】

製品名：フランクフルトソーセージ

原産国：台湾



【外国産 16】

製品名：ウインナーソーセージ

原産国：オーストリア



【国産 1】

製品名：ウインナーソーセージ

JAS 等級：熟成



【国産 2】

製品名：ウインナーソーセージ

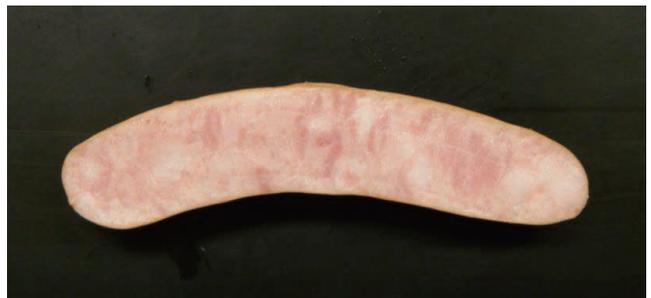
JAS 等級：熟成



【国産 3】

製品名：ウインナーソーセージ

JAS 等級：特級



【国産 4】

製品名：ウインナーソーセージ

JAS 等級：特級



【国産 5】

製品名：ウインナーソーセージ

JAS 等級：上級



【国産 6】

製品名：フランクフルトソーセージ

JAS 等級：上級



【国産 7】

製品名：ウインナーソーセージ

JAS 等級：標準



【国産 8】

フランクフルトソーセージ

JAS 等級：標準



【国産 9】

製品名：ウインナーソーセージ

JAS 等級：－



【国産 10】

製品名：フランクフルトソーセージ

JAS 等級：－



令和3年度国産食肉加工品国際競争力向上・製造基盤強化対象事業

海外食肉加工品品質評価等事業報告書

(委託先：(一社)食肉科学技術研究所)

令和4年3月31日発行

発行・編集 日本ハム・ソーセージ工業協同組合

制作・印刷 株式会社博秀工藝
