

令和3年度 国産無塩せき食肉加工品生産実態調査について (公社)日本食肉協議会助成事業

一般社団法人 食肉科学技術研究所

1. 事業の目的

近年、発色剤を使用しない製品、豚肉本来の風味がある製品を求める消費者も増加傾向にあり、生産サイドもそうした消費者の要望に 대응べく、衛生管理に配慮するとともに、発色剤の意図せざる混入を防ぐような工程管理により十分な賞味期限を維持できるようになったため、「無塩せき製品」の生産を増強する食肉加工品製造業者も現れている。

一方で、「無塩せき製品」のうち「無塩せきソーセージ」を除き、「無塩せきハム」や「無塩せきベーコン」については、生産実績が少なかったり、生産実績が把握されていなかったために、JAS規格も制定されていない状況である。

そこで、これまで生産実態や品質等も明らかにされてこなかった「無塩せきハム」や「無塩せきベーコン」を対象に、一般成分分析や官能検査等の品質実態調査を行い、その結果をハム・ソーセージ類公正取引協議会のホームページで情報提供することにより、消費者の「無塩せき製品」に対する理解醸成を図るとともに、JAS規格化のための基礎データとすることとした。

今後、「無塩せきハム」、「無塩せきベーコン」についてその品質情報や生産実態が明らかになり、更にJAS規格化が実現すれば、消費者の「無塩せき製品」に対する理解醸成も進み、国産の食肉加工品のバリエーションも増え、食肉加工品全体の市場拡大にも貢献し、TPP11、日・EU・EPA、日米貿易協定の発効により、厳しい国際競争にさらされる食肉加工品製造業者の活性化の一助にもなる。

以上の経緯から、令和2年度は無塩せきハム30試料を調査し、令和3年度は無塩せきベーコン30試料について調査した。当研究所ではベーコンについては平成29年に標準ベーコン（以下「ベC」という。）20試料とJAS外ベーコン20試料の比較調査を実施している。令和3年度の無塩せきベーコンの調査では、可能な範囲でベC及びJAS外ベーコンを比較した。

2. 調査結果

2.1 表示実態調査(使用原材料)

食塩以外の調味料の使用状況を見てみると、ごく一般的に使われる砂糖、水あめ、還元水あめ、各種エキス類等多くの食品素材が使用されており、中には赤ワインや昆布だしなどを使用した製品もあった。

糖類以外の調味料の使用割合を、前年度に調査した無塩せきハムと比較すると、無塩せきハムの83%に対し、無塩せきベーコンは37%と、低いものであった。

乳たん白などの結着材料の使用は40%、2種以上の組み合わせは約13%であった。無塩せきハムでは使用割合は50%、2種以上の組み合わせは約27%であったことと比較すると、使用状況は少ないと言える。また、ベCでは45%の試料に、JAS外ベーコンで

はほぼすべての試料に使用されていたことと比べても、無塩せきベーコンは使用割合が低かった。

食品添加物に注目してみると、無塩せき製品なので発色剤不使用は当然としても、食品添加物を使用していない試料が約63%に昇った。ベC及びJAS外ベーコンではすべての試料に調味料及びリン酸塩が使用されていたことと比較すると、大きな違いと言える。使用されている食品添加物では、香辛料抽出物が最も多く約27%、続いて調味料が22%、リン酸塩が13%であった。

亜硝酸塩の効果の1つである脂質の酸化防止が期待できない無塩せきベーコンにおいて、酸化防止剤の使用割合が7%と低かったことは興味深い。脂質の酸化については官能検査結果において後述する。

以上のように、無塩せきベーコンは味に寄与する食品原料は糖類を中心に使用されているが、食品添加物の使用が少ないことが特徴の1つであった。このことは無塩せきハムと共通していた。

2. 2 栄養成分分析結果

無塩せきベーコン30試料について、水分、たん白質、脂質、炭水化物、灰分、ナトリウム及び食塩相当量を分析した。各平均値、日本食品標準成分表2015（七訂）のベーコン（以下「七訂」という。）、ベC、JAS外ベーコンの平均値を表2に示した。

本調査で購入した無塩せきベーコンは、七訂より脂質が低く、脂質含量を利用して算出されるエネルギー量も結果的に低かった。その他の項目に関しては、たん白質含量が高く、ナトリウム含量が七訂の8割程度と低いことが特徴であった。

ベC及びJAS外ベーコンと比較すると、無塩せきベーコンは水分含量が低く、脂質が高かった。そのため、エネルギー量も高い結果となった。

	(100gあたり)							
	エネルギー (Kcal)	水分 (g)	たん白質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	灰分 (g)	ナトリウム (mg)	食塩相当量 (g)
無塩せきベーコン (30試料平均分析値)	372	46.9	15.1	33.7	2.1	2.2	666.1	1.69
JAS標準ベーコン	284	55.7	16.4	23.6	1.5	2.8	922.8	2.36
JAS外ベーコン	213	63.6	15.9	15.8	1.9	2.9	967.8	2.46
日本食品標準成分表 2015(七訂)ベーコン	405	45.0	12.9	39.1	0.3	2.7	800.0	2.00

2. 3 亜硝酸根残存量

亜硝酸塩は、肉色の保持としての作用だけではなく、塩漬フレーバーと称される特有の好ましい風味の付与や、食中毒菌であるボツリヌス菌の増殖を抑制させる、脂質の酸化を防止し保存性を向上させる作用も持つ。一方で、亜硝酸塩は反応性が高く、還元性物質を酸化する反応の中で第2級アミンとの間に起こるニトロソ化反応により、ニトロソアミンという発癌性を有する物質を生成することが明らかになっている。そのため、食品衛生法により、食肉製品における亜硝酸根残存量の基準値は70 ppm (0.070 g/kg) を超えてはならないと定められている。

本来、発色剤を使用しない無塩せきベーコンから亜硝酸根が検出されることはないが、原料や製造工程由来で微量検出されることがあるため調査した。

亜硝酸根残存量は、30試料中2試料から微量ながら亜硝酸根が検出された。しかし、検出量は0.2ppmと0.6ppmと低く、これらは原料肉由来の亜硝酸根と考えられる。

2.4 重合リン酸塩含量

重合リン酸塩は、亜硝酸塩と同様に食肉製品の加工にはよく用いられる食品添加物であり、結着補強剤として使用され、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、JAS規格でもリン酸塩の使用量の基準はない。

無塩せきベーコン30試料のうち、リン酸塩が表示されている4試料について重合リン酸塩含量を調査した結果、平均値は0.08%、最高値は0.13%、最低値は0.03%であった。べCは平均値0.04%、最高値0.11%、最低値0.01%であり、無塩せきベーコンはべCと近似であった。一方JAS外ベーコンは、平均値0.07%、最高値0.19%、最低値0.04%であり、無塩せきベーコンはJAS外ベーコンとは異なっていた。

2.4 色調

色調のL*は明るさ、a*は正の数値において赤色の強さ、b*は正の数値において黄色の強さを示す。試料の色調の平均値は、L*が62.1、a*が11.2、b*が15.7であり、基本的には褐色を呈していた。a*の最小値が7.3、最大値が14.4と大きな差が認められた。この原因としては、発色剤による発色がないことに加え、酸化抑制効果もないことによって、食肉由来の色素であるミオグロビンの酸化が進行したと考えられる。すなわち、a*が低い試料は、ミオグロビンの酸化による退色が生じている可能性がある。官能検査の項で後述するが、a*が低い試料は、官能検査において酸化臭が認められたことから、酸化の進行が示唆された。

また、発色剤である亜硝酸塩が微量検出された2試料に注目すると、そのa*はそれぞれ10.8と9.4であり、全体の平均値以下であった。このことから、検出された亜硝酸塩は、発色剤として作用していないと考えられた。

食肉製品の製造において、主に調味を目的として「野菜エキス」が使用されることがある。野菜の性質によっては、少量ではあるが亜硝酸塩または硝酸塩を含むものがあり、発色を目的として「野菜エキス」が使用される場合もある。

原材料表示を確認すると、「野菜エキス」を使用したものが2試料あった。これらの試料の亜硝酸根はどちらも不検出であり、また色調におけるa*はそれぞれ11.7、13.6と、平均値(11.2)は上回っていたものの、今回の調査試料の最大値(14.4)よりは低い値であった。

さらに予備試験として発色剤を使用したJAS特級ベーコン5試料について色調を測定したが、そのa*の平均は21.3であったことから推察すると、使用された「野菜エキス」は発色の作用はないことがわかった。

以上のことから、無塩せきベーコンは褐色を呈しているが、その中でも発色剤が使用されないことによって、色調のa*が低いと推定された。

2. 5 官能試験

2. 5. 1 賞味期限内の品質変化調査

全ての試料において、異常は認められず、入手した無塩せきベーコンは賞味期限内に品質劣化に関わる変化はなく、正常と判定された。すなわち、各試料は適正な賞味期限が設定されていることが示された。

製造工場から提供された情報によれば、各試料の賞味期間は、15日（2試料）、22日、25日（3試料）、30日と、最大で15日間の幅があった。賞味期間15日の試料はスライス品、30日の試料はブロック品であったことが賞味期間の長さの違いに影響している。

無塩せきベーコンは、発色剤に起因する酸化防止効果や微生物増殖の抑制効果が見込めないために、比較的賞味期限が短くなる。発色剤以外の食品添加物についても使用が控えられている傾向があり、無塩せきベーコンの製造においては、食品添加物を使って賞味期限を延長することよりも、食品添加物の種類を必要最小限に抑えることが優先されていると考えられる。

また、賞味期間が比較的長い製品は、堅牢な包装資材を使用していることや加熱温度を高く設定していることなどが考えられる。

2. 5. 2 官能検査

官能検査を実施した30試料のうち、25試料は指摘がなく、3試料はJAS規格の改善指摘に相当する軽度な指摘であったことから、入手した試料の約9割がJAS規格品と同等の品位を有している可能性が示された。この結果は、無塩せきベーコンが発色剤を使用しないばかりでなく、その他の結着材料や食品添加物の使用も必要最低限としている傾向があるためと考えられた。すなわち、入手した無塩せきベーコンの多くが高い品質を有していたと言える。

残りの2試料についてはJAS規格における不良に当たる重度な指摘を受けた。いずれの試料も指摘の要因が無塩せきであること（発色剤を使用しない）が関係する可能性があるケースであった。

官能検査の項目ごとにみていくと、外観に関しては指摘を受けた試料はなかった。

肉質に関しては、“赤肉がカマボコ様である”、“液汁が分離している”の2つの軽微な指摘であった。

“赤肉がカマボコ様である”の指摘を受けた試料は2試料であり、その特徴を述べると、一括表示の原材料名から結着材料である乳たん白及び卵たん白の使用が確認され、両試料ともこの2つが食塩よりも前に表示されていた。このことは、これらの異種たん白の使用量が食塩より多いことを示している。水分/たん白比はそれぞれ3.8、3.7であり、平均値3.1より高いことから、加水が多い可能性が考えられた。

“赤肉がカマボコ様である”とは食肉の特徴的な構造である線維構造が失われていることに起因する。このような状態は、過度に加えた水を保持するための処理（結着材料及び結着補強剤の使用法）によって生じる。したがって、当該指摘には、結着材料及び結着材料の使用法による加水率の高さが影響したものと考えられた。

“液汁が分離している”の指摘を受けた試料の特徴は、食塩、しょうゆ、香辛料、砂糖のみを使用し、結着材料及び結着補強剤を使用していなかった。そのために、原料肉

の保水性を十分に保持できず、液汁（ドリップ）となって浸出した結果と考えられる。以上より、肉質に関して認められた指摘は、無塩せきであることが直接関係しないケースと考えられた。

香味に関しては、“異味異臭（脂肪酸化等）がある”が2試料あった。2試料とも強い酸化臭に対する指摘であった。強い酸化臭の発生要因の1つは、発色剤による酸化防止作用がないことが考えられた。さらに2試料とも酸化防止剤を使用していなかったことが要因の1つと言えよう。他の製品には強い酸化臭は認められないこと、前項の賞味期限内の品質変化調査において同様の指摘がなかったことから、指摘を受けた製品は加熱終了から包装工程までに何らかの問題があったと考えられた。

JAS規格の品位以外の評価について述べると、まず塩味については、全体的にやや弱い印象であった。これは前述の食塩相当量の値(平均値1.69g/100g)と一致している。無塩せきベーコンは発色剤不使用、その他の結着材料や食品添加物の使用も少ない傾向に加え、消費者の減塩志向を反映して食塩の使用量も控えめにしていると考えられた。

ベーコンの特徴ともいえる「スモークの香り」については、多くの試料がやや強い、あるいは強い傾向であった。くん煙の効果にはフレーバーの付与のほか、主にフェノール類の付着による酸化防止も認められるため、多くの試料でスモークをよく効かせていると考えられた。前述の“異味異臭（脂肪酸化等）がある”と指摘された2試料はスモークの香りがほとんど感じられなかったことから、弱いくん煙の場合は酸化防止効果が十分に得られないと考えられた。

3. まとめ

無塩せきベーコンは、添加物を含む原料肉以外の原材料の使用を控えめにした製品が多くみられた。栄養成分を七訂と比較すると、たん白質は高いものの脂質が低く、脂質含量を利用して算出されるエネルギー量が低かった。また、ナトリウム含量が低かった。

官能検査においては、発色剤を使用しないことに由来すると考えられる脂肪の酸化が一部の試料に認められたものの、9割がJAS規格品相当の品位を有していた。概して塩味がやや弱く、十分なスモークの香りが感じられた。

4. 2カ年の事業を終えて

2か年に渡る事業によって、これまで生産実態や品質が明らかでなかった無塩せきハム、無塩せきベーコンについて一定の品質実態等を明らかにすることができた。

この結果を当研究所の研究成果として公表するとともに、ハム・ソーセージ類公正取引協議会のホームページでわかりやすく情報提供することによって、消費者の無塩せき製品に対する理解醸成に貢献したい。

今後会員企業の要望を踏まえ無塩せきハム及び無塩せきベーコンのJAS規格化について検討する際には、今回得られた調査結果を基礎データとすることが可能であろう。

本事業の成果が食肉加工業界の活性化の一助になることを願っている。

最後に、アンケート調査及び試料提供にご協力いただきました事業者様に、改めて御礼申し上げます。