

豚原料由来エキスの利用動向と 今後の展開

長南 寛典

Hironori Chouan

丸善食品工業株式会社

1. はじめに

畜産エキスは、天然調味料の素材として確固たる基盤を作り、食品加工の発展に大きく貢献してきた。欧米におけるエキスの歴史は、ドイツの化学者であるリービッヒ氏が、牛肉の煮汁を煮詰めた保存性の高い栄養補助食品としてビーフエキスの研究開発を行い、1865年にロンドンにリービッヒ肉エキス会社を設立したことに始まる。一方、日本では、1919年に村松善八商店（現 マルハチ村松）がかつお節製造で生成される煮汁を濃縮し「鰹の素」を「出汁」として定着させ、それが今日の水産・農産・畜産における所謂「エキス」の礎となった。

1950年代には捕鯨船上で製造される「鯨エキス」がビーフエキスの代替として、日本でも製造販売されるようになった。この頃に市場に展開されたインスタントラーメンにより、鯨エキスの需要が急激に高まり、国内のエキス調味料の市場規模が拡大した。その後、鯨の禁猟が世界的に叫ばれるようになると、鯨エキスから酵母エキス・たん白加水分解物・畜産エキスへの転換が行われていき、高度経済成長とともに加工食品への需要が急増したことで、畜産エキスはわが国の食品加工になくはならない存在となった。

畜産エキスは、ビーフエキス、チキンエキス、ポークエキスに大別される。ビーフエキ

スとチキンエキスは、ブイヨンやソースといった洋風系の食材に、ポークエキスは中華調味料や湯（たん）といった中華系の食材への利用度が高かったが、近年の食の多様化の中でその垣根は無くなり、さまざまな食品分野（業界）で使用されるようになった。

ポークエキスは、豚骨を原料として製造されたポークボーンエキスが大半を占めるが、一部海外からの豚肉由来原料から製造される（主に酵素分解法）ポークミートエキスもある。

2. ポークエキスの分類

「ポークエキスの分類」を図1に示す。骨を原料としたポーク（ボーン）エキスの枠組みとしては、豚骨エキス・ゲンコツエキス・豚頭エキス・豚足エキスに大別され、ポークエキスの生産量の大半を占める。ポークエキス

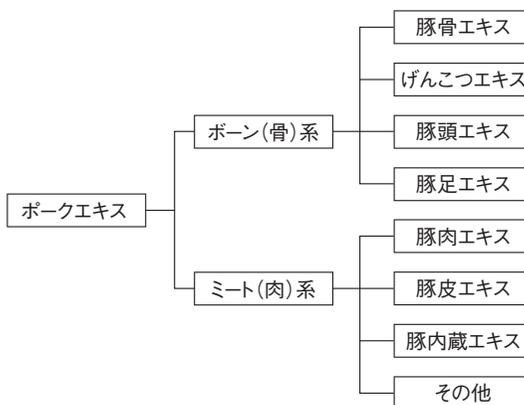


図1 ポークエキスの分類

には、油を乳化させた白湯タイプと、製造工程中で油を取り除いた清湯タイプがあり、中華系加工食品の原料としてコクだしやスープベースとして使用される。

特に白湯タイプの豚頭エキスは、九州系のとんこつラーメンのガラスープには必要不可欠であり、マイルドなコク味と豚頭由来の雑味は、一般的な豚骨エキスでは再現することができないため、大変重宝されている。

豚肉エキス(ポークミートエキス)は、豚肉原料を酵素分解し製造されることが多い。しかしながら、日本では豚肉由来の安価な端材原料を調達することが困難なため、ピュアなポークミートエキスの流通は少ない。

豚皮エキスについて、豚皮原料の製造から説明する。豚のと殺工程における豚皮をはぐ方法として、「皮はぎ法」と「湯はぎ法」がある。皮はぎ法により産出した豚皮は、その多くが皮革用原皮として国内製皮工業に出荷される。湯はぎ法による豚皮は、製造工程上63℃5分で処理されるため、タンパク質が熱変性を起こし皮革用としては使えず、食肉加工原料またはゼラチンの原料となる。

1970年代後半より自動皮はぎ機が開発され、食品加工原料に用途のある湯はぎ法は減少した。しかしながら近年では、東日本地域において大手のと畜業者により、衛生環境の整った蒸気式湯はぎ機の導入が進んでおり、

湯はぎ豚皮の供給が増え始めている。湯はぎ豚皮は、食肉加工原料として、ハム・ソーセージメーカーへ、または豚皮エキスに加工され大手ラーメンチェーンや冷凍食品メーカーへ販売されている。

豚足エキス・内臓エキスに関しては、食品市場だけでなく、コラーゲンやアミノ酸等の機能性成分がサプリメントの原料としても活用されている。豚足エキスは骨から出るうま味成分や良好な香気成分が少ないため、ほかのブーンエキスと比較して需要は少ない。しかし、豚足はゼラチン質に富む部位であることから、ラーメン屋等で豚骨・鶏ガラ・野菜とともにガラスープを炊き出す際に、アクセントの一つとして活用するケースがある。

3. 豚原料の市場動向

ポークブーンエキスの2015年の生産量は、3万1430tで、約150億円の市場規模と推測される。図2に「畜産エキスの市場規模」、図3に「豚のと畜頭数」をそれぞれ示す。2014年に多発した豚流行性下痢(PED)の影響により、と畜頭数が減少したために、豚原料の確保が困難となり、メーカーはその確保に奔走した。中でも豚脂の確保は困難を極め、原料の供給先を海外に求めるメーカーも増えたことにより、価格の上昇にも繋がった。精製ラードの生産量は豚脂の発生量とリンクす

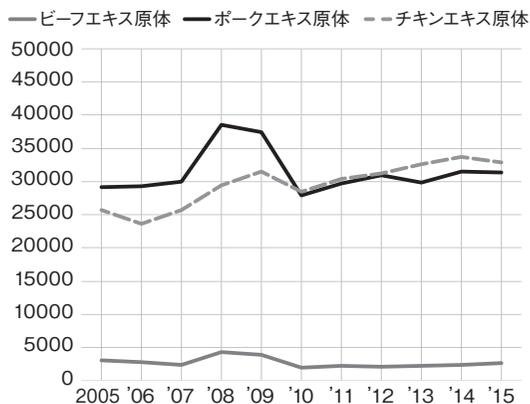
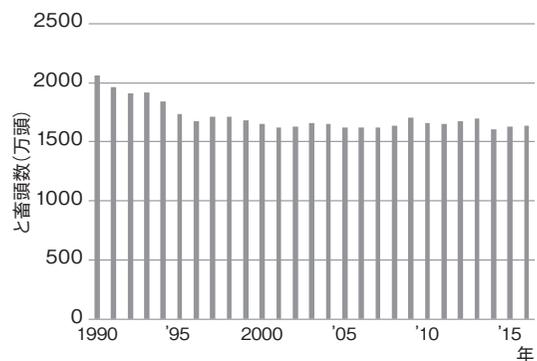


図2 畜産エキスの市場規模



資料：農林水産省「食肉流通統計」より

図3 豚のと畜頭数

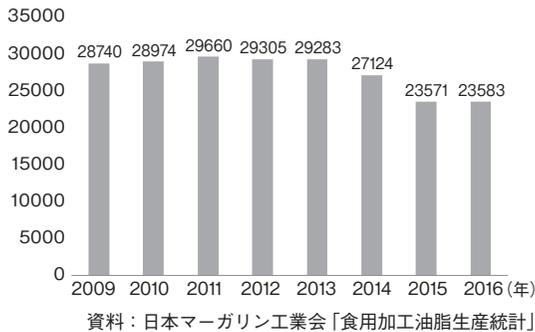


図4 精製ラードの年間生産量

るため、その推移から豚脂の原料状況が類推できる。図4に「精製ラードの年間生産量」を示す。

PEDの影響により、もう一つ供給が難しくなった原料が豚頭骨である。前述したように、九州地区では豚頭が非常に重宝されており、PEDの発生時は、大手のラーメンチェーン店が九州地区の豚頭原料の多くを抑えた。それにより、エキスメーカーへの原料供給が一時困難な状況となった。

現在、PEDは農林水産省から発信されている「使用衛生管理基準の徹底」「ワクチンの予防接種」等の行政指導により沈静化している。

疫病などの外的要因により、豚原料に限らず畜産系の原料は一時的に不足することがあるが、行政の管理や生産者の対応によりそれが永続的に続くことはない。エキスメーカーに限ったことではないが、一時的な原料不足に如何に対応するかが重要であり、例えば海外からの原料供給、代替エキスの検討、同業他社との協力体制の確立など、有事の際はメーカーとしてのスピーディな対応が求められる。

4. 畜産業におけるエキス製造とレンダリング

ポークエキスを製造するには養豚産業のサイクルの一部だということを認識しなくてはならない。大手食肉加工場の多い九州地区と東北地区に畜産エキスメーカーが多いのは、新鮮な原料の仕入れという面と、その地

域での畜産サイクルを構築する意味もある。当社が山形県庄内地方に工場を構えているのも、当地の養豚業が盛んであり、新鮮な原料と良質な水が豊富に手に入ることから、創業者である竹本善治がこの地を選んだという経緯がある。

畜産業（食肉加工業）で正肉を生産する過程では、内臓・骨・皮・血液のように人が食べない非可食部（畜産副産物）が発生する。これらは熱溶出され肉骨粉となり、肥料原料や飼料原料として活用され、資源循環システムが構築されている。上記の畜産副産物を処理する業界は「レンダリング」と呼ばれ、畜産業では欠かせない存在である。

以下に、豚一頭の構成を記す(当社調べ)。生体110kg、正肉51kg、骨8kg、脂12kg、内臓6kg、その他(皮、血液、頭等)33kgである。生肉以外にも加工食品の増量的な役割で使用される部位もあるが、40kg～50kgはレンダリング業で処理されていると推測する。

非可食部である骨を炊き出し、エキスを製造するわれわれエキスメーカーも、畜産サイクルの位置付けとしては、レンダリング業を担っていると言える。当社では、豚骨や豚脂を抽出した残渣について、さらに熱処理を加えて粉末化し、肉骨粉として地場肥料メーカーにも販売を行いながら、庄内地域での畜産資源循環システムの一翼を担っている。当社では、肉骨粉の成分分析や肥料としての評価試験を通じて、ほかの肥料や飼料には無い付加価値を見出しており、さらに研究を進めていく考えである。将来的には、地元庄内地域と一体となり、畜産サイクルをさらに骨太にするべく行政との連携を強化し、山形県における畜産業の発展に尽力したいと考えている。

5. 畜産エキスのおいしさ

畜産エキスのおいしさを説明することは難しいが、ここでは成分分析や官能評価をもと

表1 畜産エキスの成分分析表

チキン・ポーク・ビーフエキスの原料は骨のみ ミートエキスは海外産(煮汁濃縮)

	チキンエキス (低温抽出)	チキンエキス (高温抽出)	チキンミート エキス	ポークエキス (低温抽出)	ポークエキス (高温抽出)	ビーフエキス (低温抽出)	ビーフエキス (高温抽出)	ビーフミート エキス
5'-CMP	0.2	0.05	0	0	0	0	0	0
5'-AMP	0.1	0	0.43	0.07	0	0	0	0.4
5'-UMP	0	0	0	0	0	0	0	0
5'-IMP	0	0	1.9	0	0	0	0	0
5'-GMP	0	0	0	0	0	0	0	0.6
5'-IG	0	0	1.9	0	0	0	0	0.6
MSG (Glu*1.272)	0.92	0.5	0.89	0.62	0.28	0.09	0.16	0.38
遊離アミノ酸 (W/W%)	3.62	2.18	4.9	2.53	1.1	0.12	0.54	2.59
全アミノ酸 (W/W%)	57.16	64.07	31.76	65.18	66.73	84.57	75.63	28.73
ペプチド含量 (W/W%)	53.55	61.89	26.86	62.65	65.64	84.45	75.09	26.13
ペプチド率 (%)	93.67	96.6	84.56	96.13	98.36	99.86	99.29	90.97
有機酸								
α-ケトグルタル酸	1.39	0.67	5.63	1.14	0.28	0.04	0.07	6.26
クエン酸	0.2	0.18	0.04	0.09	0.11	0.05	0.08	0.05
マロン酸	0	0	0	0	0	0	0	0
リンゴ酸	0.05	0.04	0.04	0.08	0.03	0	0	0.11
コハク酸	0.04	0.01	0.13	0.03	0.01	0	0	0.25
乳酸	3.98	2.4	13.03	5.09	1.75	0.35	0.49	15.65
フマル酸	0	0	0	0	0	0	0	0
蟻酸	0.03	0.05	0.07	0.01	0.03	0.01	0.07	0.22
酢酸	0.07	0.08	0.34	0.11	0.07	0.03	0.12	0.25
ピログルタミン酸	0.78	0.54	1.03	0.49	0.22	0	0.14	2.07
TOTAL	6.53	3.97	20.3	7.04	2.51	0.48	0.96	24.85

に「おいしさ」を科学する。

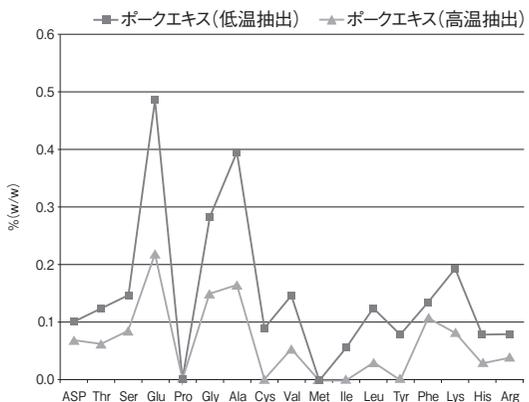
表1に「畜産エキスの成分分析表」、図5に「ポークエキスの遊離アミノ酸分析」を示す。チキンエキス・ポークエキスにおいては、うま味に関連する遊離アミノ酸量が、高温抽出では少なく、低温抽出では多くなる。高温抽出で遊離アミノ酸量が少なくなるのは、アミノ酸が微量の糖と熱変性(メイラード反

応)を起こすからである。高温で抽出したエキスが褐変し独特な香り(加熱臭)を発生するのも、この反応によるものである。

また低温抽出では熱分解が少ないことから、ペプチドが高分子の状態で存在するために粘性を帯びており、いわゆる濃厚感(コク味・持続性)を感じさせる一因となっていると推察する。

低温抽出エキスの「おいしさ」は、1つに「遊離アミノ酸が多い=うま味が強い」、2つに「高分子のペプチド=濃厚感が強い」、3つに「メイラード反応が少ない=良好な香り」という、3要素から成り立っていると考えられる。

本稿を執筆するにあたり、当社では先入観のない食品業界以外の人物を対象にし、ポークエキスの高温抽出と低温抽出とでモニター試験を実施した。結果は72%の人が低温抽出のポークエキスを単純に「おいしい」と評価した。高温抽出は苦味が強いという意見が多く、苦味=おいしくないという評価に繋がった。



特記：低温抽出と高温抽出との比較グラフ
低温抽出=110℃以下 高温抽出=130℃以上

図5 ポークエキスの遊離アミノ酸分析

しかしながら、低温抽出というのは収率が悪いために価格が上昇しやすい。ユーザーの用途、目標品質、価格設定などの要素を考慮しつつ、ベターな抽出条件（圧力・温度・時間）を選択することが重要である。

6. ポーク原料製品の製造工程

図6は「ポーク原料製品の製造工程」となる。ポークエキスの製造工程を中心に、重点項目を以下にまとめる。

(1) 原料

原料となる豚骨・豚脂は、鮮度が悪いと油脂の酸化等の要因により不快な臭気を発生する。よって新鮮な原料が確保できると畜場の近くに工場があることが望ましい。またと畜場および工場内での管理状態も重要となり、一時保管の際は庫内温度を冷蔵や冷凍状態に保つ必要がある。

(2) ポークエキスの抽出

①抽出方法

・熱水抽出法

エキスの抽出方法は熱水抽出が一般的である。適量の水を添加し加熱することで原料

中のエキス分を抽出する。豚骨はそのまま使用する以外に、破碎するケースもある。サイズが大きく硬い豚骨は、破碎によりエキス分が抽出されやすくなり、収量増加が期待できる。骨にヒビを入れる程度の粗い破碎でも効果はあるものの、破碎の程度によっては濁りや風味に影響するため、注意が必要となる。

・酵素分解法

酵素分解によるポークエキス抽出は、粘度調整、呈味の付与、収率向上を目的として行うことが多い。原料に既定量の水を加え、適切な温度帯とpHに調整し、タンパク質分解酵素（プロテアーゼ）を加え、所定時間の酵素反応を行う。収率向上にはエンド型、呈味性の付与にはエキソ型のプロテアーゼが用いられる。

②圧力・温度・時間の設定

5. の項で前述したように、常圧下で抽出する「常圧抽出」では、収率が低いものの、香りとうま味に優れている。一方で、加圧下で抽出する「加圧抽出」では、圧力と温度が高くなるほど収率も向上するが、風味やうま味の面では劣る傾向となる。また抽出時間

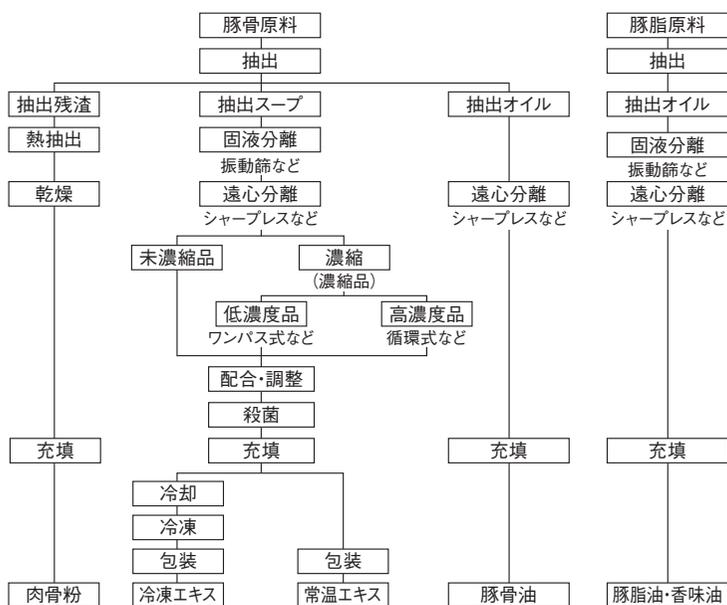


図6 ポーク原料製品の製造工程

については長いほど収率は向上するが、風味や生産効率に影響する。これらを踏まえ、原料の種類や後処理のことも考慮した上で、商品特性に合わせた最適な圧力・温度・時間で抽出条件を設定していく。

③生産効率への配慮

エキス抽出では、原料に対する加水率が高いほど収率が向上する。しかし悪戯に加水が増えれば、濃縮工程で蒸発させるべき水量が高んでしまう。後工程への配慮として、一般的には豚骨原料の1～2倍量の加水が適当と考えられる。

(4) 分離・精製

一般的に抽出釜内の液層は、比重の関係で抽出スープ層、乳化層、抽出オイル層の三層に分かれている。抽出終了後は、抽出釜底部から抽出スープを抜き出し、固液分離機および遠心分離機で精製する方法が取られる。固液分離には網ろ過や振動篩、遠心分離にはシャープレス型超遠心分離機や自動排出型三相分離機が利用される。また抽出オイル層については遠心分離機で精製し、豚骨油として製品化される。

(5) 濃縮

抽出スープは低濃度であるため、保存性の確保、包材・輸送・保管のコスト低減を目的として濃縮を行う。一般的にエキス濃縮は蒸発法となり、真空濃縮装置が利用される。真空濃縮は常圧濃縮に比べ低温かつ短時間で濃縮でき、品質やコスト面で優れている。真空濃縮装置の代表的な型式としては、ワンパス式と循環式とに分けられる。濃縮度合いが増すとともに、エキスの粘性は強くなる傾向があり、エキスの特性に応じて濃縮装置を使い分ける必要がある。

(6) 配合・殺菌

①配合

配合では、濃縮エキスに必要な応じて食塩や各種調味料を添加し、理化学分析値の調整が行われる。この段階で前工程にて発生した

抽出オイルを添加し、乳化機による乳化処理を行うことで、白湯エキスに加工する場合もある。

②殺菌

殺菌の手段は、一般的に加熱殺菌が主体となり、調合タンク内でのバッチ式殺菌処理、もしくはプレート式やチューブ式殺菌装置による連続式殺菌処理を加えるケースが代表的である。風味や想定される微生物、エキスの濃度・粘性等を考慮し、最適な殺菌方法を選択する。

(7) 豚脂油・香味油の製造

豚脂から加工される「豚脂油」の製造方法についても触れる。まずは抽出方法であるが、豚脂原料を加熱してオイル分を溶出させる加熱抽出が一般的である。抽出後はオイル分を精製するが、固液分離機で粗い固形物を除き、遠心分離機で微細な固形物および水分を分離する。精製したオイルは、分析値が規格内であることを確認した後、しかるべき包材へと充填される。またプレーンな豚脂油以外にも必要に応じて「香味油」へと加工するケースもある。この場合は副原料(香辛野菜など)とともに加熱抽出し、その風味成分をオイルにシーズニング(香り付け)する方法が取られる。

(8) 品質の管理

ポークエキスの製造において、高品質であることと低コストで製造することは重要であるが、安定した品質を維持していくことも重要と考える。

7. 将来の畜産エキス

畜産エキスを取り巻く環境は、現在も変化しており、ユーザーの要求が高度化している。安全・安心というキーワードは、もはや当然の状況であるが、市場の求める内容に対し、メーカーがそれに応えることに終わりはなく、日々進化しなければならない。当社では、食品安全を総合的なレベルで向上さ

特集2 畜産エキスの市場と技術

せ、さらなる安心・安全を顧客にお届けすることを目的として、FSSC22000の取得（2018年度）に向けて始動した。当社のマーケットは中国、フィリピン、シンガポール等アジア各地に広がりを見せており、海外との取り組みにおいて国際的な食品安全規格は、大変有効である。

畜産エキスメーカーの大手販売先であるラーメンチェーンも海外出店の動きが拡大しているうえ、日本国内では人手不足により簡便性のある加工食品へのニーズが高まっている。これからもエキス調味料メーカーへの原料供給の要望は拡大していくであろうことが予測され、さらなる業界発展のために、ユーザーのニーズに的確に対応していくことが求められる。供給の安定、食品の安全、高い技術力、この三要素を土台として、日本の技術レベルの高さを海外に発信し、エキス調味料業界全体がさらに飛躍して欲しいと願っている。

引用文献・参考文献

- 1) 越智宏倫：『天然調味料』，2-11（光琳テクノブックス，1993年）
- 2) 安孫子義弘：『にかわとゼラチン改訂版』，255-257（日本にかわ・ゼラチン工業組合，1997年）
- 3) 小巻利章：『酵素応用の知識』，206-210（幸書房，1988年）
- 4) 石田賢吾：第4回エキス調味料基礎講座テキスト，（日本エキス調味料協会）
- 5) 藤森厚：月刊フードケミカル，**29**（5），45-48（食品化学新聞社，2013）
- 6) 佐藤慶和：月刊フードケミカル，**20**（10），25-26（食品化学新聞社，2004）

特集
2



ちょうなん・ひろのり

丸善食品工業株式会社

研究開発部 開発統括課長

2000年3月，北海道東海大学 工学部

生物工学科卒業。2000年4月，丸善食

品工業株式会社入社。研究開発部に所属し現在に至る。