

畜産未利用資源からの有用成分の抽出^{*}

伊藤 良仁^{**}、岸 敦^{***}、小浜 恵子^{***}、
平野 高広^{***}、大澤 純也^{***}

畜肉加工において廃棄物とされている内臓などを原料とした調味液製造を検討している。前年度までに麹菌による内臓臭の軽減法、及びそれを酵素分解し調味液とする2段階の調製方法を開発し、実験室レベル（200ml/バッチ）での調整法を確立した。今回は20L/バッチの製造試験及び完成した調味液の成分分析およびソーセージへの添加試験を行い、セミプラントレベルでの製造工程を確立した。

キーワード：畜肉加工、プロテアーゼ、麹、調味液

Extraction of Available Components from Meat Processing Waste

ITO Yoshihito, KISHI Atsushi, KOHAMA Keiko,
HIRANO Takahiro and OHSAWA Junya

We have studied that the process of making a good taste seasoning from meat processing waste using protease to hydrolyze and koji (*Aspergillus sojae*) to remove the stench of them. The present investigation was conducted to develop a process of them on a large scale (20L).

key words: meat processing, protease, koji, seasoning

1 緒 言

畜肉加工の際に生じる骨、血液、一部の内臓等あるいは精肉成形のために切り落とされた部分肉等はほとんど利用されず廃棄物扱いされるが、これらはタンパク質を多く含みアミノ酸へと変換（分解）できれば旨味を持つ調味液として利用することができる。この変換には一般的にプロテアーゼ分解¹⁾が用いられるが、内臓を原料とした場合はその特有の臭気が問題となり官能的に好ましい調味液原料とするのは困難であった。筆者らは、前年度までに各種畜肉加工廃棄物のプロテアーゼ分解の諸条件の検討を行い²⁾、さらに麹菌を用いる内臓臭の軽減法（肉麹調製）を開発した^{3, 4)}。また、原料肉の組み合わせなどを検討し、実験室レベル（200ml/バッチ）での調

味液調整法を確立した⁵⁾。

本年度は実生産をめざす工程確立のため、セミプラントレベル（20L/バッチ）の製造試験を行い、成分分析およびソーセージへの添加試験を行った。

2 実験方法

2-1 セミプラントレベルでの調味液製造

製造は実験室レベルの方法に準じ、原材料の量をスケールアップして3通り行った（表1・図1）。原材料は最適な組み合わせ⁵⁾である、腎臓と筋・骨肉（骨まわりについた赤肉）の等量混合及び比較として筋・骨肉のみを用いた。また、標準として筋・骨肉のみを原料とし、製麹工程のないプロテアーゼ分解だけの試験区を設けた。

* 畜産未利用資源有効利用に関する研究 第5報

** 応用生物部（現在 企画情報部）

*** 応用生物部

表1 調味液の原材料及び製麹工程の有無

原材料(ボイル後の重量)	製麹
腎臓4kg+筋・骨肉4kg	あり
筋・骨肉8kg	あり
筋・骨肉8kg	なし



図1 調味液製造工程

生の腎臓及び筋・骨肉は(株)岩手畜産流通センターから供与された。前処理は原料を等量の10%食塩水で30分間ボイルし、室温まで冷却後、ミートチョッパーにかけミンチとした。麹処理(製麹)を行う場合はミンチ8.0kgにトレハロース、水あめ、ブドウ糖を各400g、さらに麹菌(醤油2号菌)16gを添加し、混ぜ合わせ、不織布を敷いたステンレスざるに広げ、恒温恒湿器(日本製粉・SANDEN社製U-47)で28℃・湿度80%で48時間培養した。完成した肉麴に合計18kgとなる水を加え、さらに分解酵素フレーバーザイムL(Novo Nordisk社製)を45g加えた後、20L容ジャータンク(ヤスダファインテ(株)製)で50℃・20時間攪拌し分解を行った。製麹をしない場合は麹菌の代わりに等量の水を加え、直ちに酵素分解を行った。

酵素分解物は200ml/バッチ試験の場合はモロミ状であり、比較的容易に濾過(クリア化)可能となるが、スケールアップした結果、均一なスラリー状となり濾過不能となる。予備的にソーセージへのスラリー添加試験を行った結果、クリアエキスと官能的な差異は見られないため、1mmメッシュで荒濾過し、瓶詰めの後、121℃で30分殺菌して調味液完成品とした。一方、スケールアップによる製造時間の延長はなく、実験室レベルと同じく4日間での製造が可能となる。

2-2 成分分析

完成した調味液(スラリー)の水分は105℃・16時間乾燥法、粗蛋白質はケルダール法(係数6.25)、粗脂肪はジエチルエーテルによる抽出-重量法、粗灰分は550℃灰化法、pHはpHメーターで測定した。固形分(水分)は乾燥重量から、不溶性固形分はNo.2濾紙不通過成分の乾燥重量から、可溶性固形分は固形分-不溶性固形分から算出した。アミノ酸はアミノ酸アナライザー(日本電子製JLC-300)で分析した。ペプチドは可溶性窒素量に係数6.25を乗じて「総アミノ酸+総ペプチド量」とし、アミノ酸量を差し引いて算出した。糖はフェノール硫酸法で、塩分(NaCl)はモール法で定量した。

2-3 ソーセージの試作および官能評価

調味液2%添加、グルタミン酸ソーダ0.3%添加および旨味成分無添加のソーセージを試作し、官能検査を行った。23人のパネラーが「好き(5点)」~「嫌い(1点)」までの5段階で評価し、それぞれの点数の合計を評価点とした。また、呈味の傾向についてコメントを添えた。

3 結果及び考察

3-1 各調味液の成分

表2および表3に各調味液の成分分析結果を示す。遊離アミノ酸量は200ml/バッチの場合(表に示していない)と比較してそれぞれ約1.5倍となる。セミプラントレベルの酵素処理はタンク内を均一化するためにかくはんを強く行なうことから、物理的な磨砕が進んだ結果、分解量も増加すると考えられる。また、各調味液間での量に差が生じるが、これは原料の相違ではなく麹処理の有無に起因している。さらに遊離アミノ酸組成(図2)でも同様に麹処理に影響を受けており、グルタミン酸やアスパラギン酸、グリシン、アラニン等の旨味に関与するアミノ酸の比率の増加が見られる。つまり、麹処理でアミノ酸は量、質ともに向上する。

一方、糖量も大きな差が生じるが、これも原料の相違ではなく麹処理の有無に起因する。糖の減少は麹菌に消費されたためであるが、(全量残存しても)濃度が低いため官能的に影響を与えない。

3-2 各調味液添加ソーセージの官能評価

表4に官能検査結果を示した。調味液添加3品が「肉の味の濃さ」「塩なれ」等の効果により、評価が高く、グルタミン酸ソーダと比較して呈味(旨味)の質も異なることがわかる。

3-3 調味液の製造コスト

腎臓+筋・骨肉/麹ありの場合の製造コストは200ml/バッチでの試算⁵⁾と比較して、濾過工程を省いたことにより単価が下がり、調味液単体で100円/kg弱、製品ソーセ

畜産未利用資源からの有用成分の抽出

表2 一般分析

	腎臓+筋・骨肉/麴あり	筋・骨肉/麴あり	筋・骨肉/麴なし
水分	79.3%	76.4%	74.0%
粗蛋白質	11.9%	11.4%	11.2%
粗脂肪	5.6%	7.6%	9.6%
粗灰分	1.1%	1.4%	1.4%
その他	2.1%	3.2%	4.8%
pH	6.6	4.7	5.2

表3 成分分析

	腎臓+筋・骨肉/麴あり	筋・骨肉/麴あり	筋・骨肉/麴なし
水分	79.3%	76.4%	74.0%
固形分	20.7%	23.6%	26.0%
不溶性固形分	8.4%	9.8%	10.3%
可溶性固形分	12.3%	13.8%	15.7%
アミノ酸	5.6%	6.2%	3.7%
ペプチド	3.5%	2.1%	3.9%
糖	1.3%	1.0%	6.2%
塩分(NaCl)	1.1%	1.4%	1.4%
その他	0.8%	3.1%	0.5%

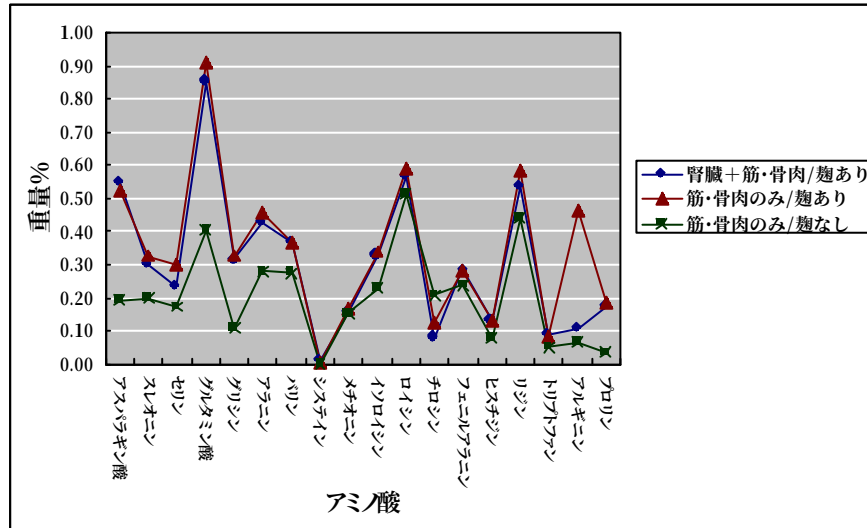


図2 遊離アミノ酸組成

表4 ソーセージの官能検査結果

	得点	コメント
腎臓+筋・骨肉/麴あり	73	肉の味が特に濃い・コクがある・塩なれ・味に幅
筋・骨肉のみ/麴あり	74	肉の味が特に濃い・コクがある
筋・骨肉のみ/麴なし	70	肉の味が濃い・コクがある
グルタミン酸ソーダ	62	クドイ・塩味が強い・よくある味
無添加	59	もの足りない・あっさり

ジでは1kg当たり2円弱となる。これは原料費から算出した値で、設備投資、人件費等を含まないが、市販ポークエキスの乾燥物比較で1/3程度であり、充分採算がとれると考えられる。

4 結 語

今回の試験において、セミプラントレベルでの畜肉エキス(スラリー)製造が可能となり、添加したソーセージは官能的にも評価が高い。

今後、実際の製品化(企業における製造・販売)では麹菌の使用に伴う製造室の隔離(他の製品への麹菌の汚染防止)や、「内臓肉使用」の悪いイメージの払拭など検討すべき問題点があるが、今回確立した工程1バッチ分の調味液(18kg)を用いて900kg(受注生産レベル)のソーセージが製造可能となり、製品化に向けて大きく前進した。

本研究を実施するに当たり、原料を提供していただいた共同研究者(株)岩手畜産流通センター、種麹を提供していただいた(株)八木澤商店に感謝します。

また、本研究は農林水産省地域先端技術共同研究促進事業の一部として実施したものである。

文 献

- 1) J.Adler-Nissen, Enzymatic Hydrolysis of Food Proteins, Elsevier Applied Science, New York (1986)
- 2) 岸敦、大澤純也：岩手県工業技術センター研究報告, 4. 97-100 (1997)
- 3) 岸敦、大澤純也：岩手県工業技術センター研究報告, 5. 99-102 (1998)
- 4) 岸敦、大澤純也：岩手県工業技術センター研究報告, 6. 73-76 (1999)
- 5) 岸敦、大澤純也：岩手県工業技術センター研究報告, 7. 87-90 (2000)