

畜産副生物（内臓類・未利用部位）の新しい食への提案（平成11年度）

研究開発課 大塩法子、葛西大介、大庭 潔

1．研究の目的と概要

十勝地域は全道一の酪農を背景に、畜肉加工が盛んに行われているが、この際、食用として価値の低い内臓類、成型残さ等の未利用部位は分別廃棄されているのが現状である。

一方、調味料においては化学調味料から天然系調味料へと消費者の嗜好も変化し、天然物の分解、抽出による調味エキスが主流となり、今後、高度に加工された天然調味料時代を迎えつつある。

本試験では、これら畜産副生物の付加価値向上を目的として、副生物分解型（酵素分解および酸分解）の調味原料についてその利用可能性を検討するとともに、機能性成分として注目されているカルニチンについて定量を行った。

2．試験研究の方法

（1）試料の調製

試料は副生物20部位について一般成分分析値をもとに脂質含量別にサンプルを区分し、ミンチ後、等量ずつ混合してそれぞれ<10%、<20%、<30%、>40%区とした。区分したサンプルにそれぞれ4倍量加水し、オートクレーブ（121℃、20min.）にて消化酵素失活および殺菌を行い、表層に浮上した脂質について非脱脂区と脱脂区を調整した。

（2）副生物の分解

副生物の分解は酵素分解法と酸分解法の両法について検討した。

酵素分解においては、酵素としてalcarase2.4（ホルディック製）を1%添加し、60℃、1晩振とう、ろ過後、湯浴中（80℃、30min.）で酵素を失活させ、加水分解物を得た。

酸分解においては、塩酸を0.3mol/gN(窒素)添加し、120℃、10hrs.の加水分解を行い、炭酸ナトリウムにて中和した。中和したサンプルはろ過後、マイクロアシライザーS3（カートリッジAC-110、旭化成製）を用いて脱塩し、加水分解物を得た。

（3）成分分析

脂質含量別に調製したサンプルの非脱脂区と脱脂区のそれぞれについて、酵素分解および酸分解の前後（生肉および分解物）での窒素量、遊離アミノ酸量、遊離カルニチン量の分析を行った。窒素量はケルダール法にて測定し、遊離アミノ酸は高速液体クロマトグラフィー（HPLC:TOS08020シリーズ、カラム:TSKgeI0DS80Ts）を用いてNBD-F法にて測定した。また、カルニチンは酵素法による比色定量を行い、酵素分解前後での吸光度差を求め、予め作成した検量線から遊離カルニチン量を求めた。

3．試験研究の結果

（1）窒素回収率

非脱脂区および脱脂区における、脂質含量の違いによる分解前後の窒素量を比較したところ、酵素分解、酸分解のどちらにおいても非脱脂区では脂質含量が高くなるにつれて窒素回収率が低下したが、脱脂区では脂質含量の差による回収率の低下はみられなかった。

各脂質含量区分について、非脱脂区と脱脂区の分解前後の窒素量を比較したところ、酵素分解、酸分解のどちらにおいても脱脂区において高い回収率を得た。

また、非脱脂区と脱脂区について、分解方法の違いによる分解前後の窒素量を比較したとこ

る、酸分解において高い回収率を得た。

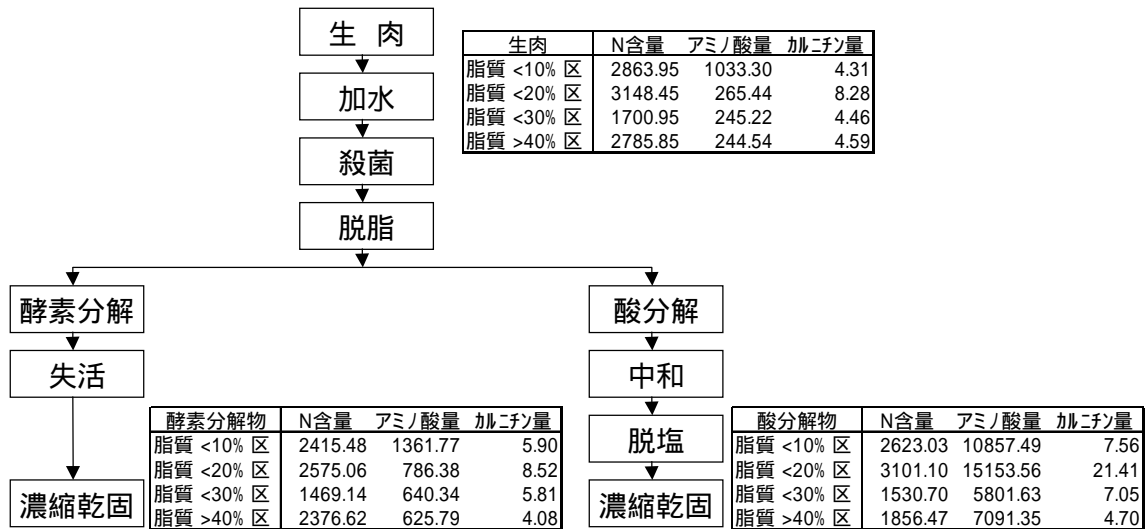
(2) 各サンプルの脱脂区の総遊離アミノ酸含量

収量が高かった脱脂区について、総遊離アミノ酸の分析を行ったところ、酵素分解では生肉の約2～3倍に増加したが、酸分解では約10～50倍に総遊離アミノ酸量が増加した。

(3) 各サンプルの脱脂区のカルニチン含量

収量が高かった脱脂区について、遊離カルニチンの分析を行ったところ、酸分解>酵素分解>生肉の順に遊離カルニチン量が多い結果となった。

生肉からの調味原料製造工程と成分分析値 (mg/100g生肉)



4. まとめ

- (1) 試料に含まれる脂質が分解効率に影響を与えており、分解前に脱脂処理を行うことで、高い窒素回収率が得られるとともに、脂質含量による部位の選別が不要となった。また、分解方法では酸分解において高い窒素回収率を得た。
- (2) 総遊離アミノ酸量について、酸分解物では大幅な増加が見られたが、酵素分解物では顕著な増加は見られず、多量のペプチドが残存していると推測された。また、酵素分解においては、今後、試料の殺菌条件、酵素の種類および反応条件等の検討が必要と思われた。
- (3) 遊離カルニチン量については、酸分解>酵素分解>生肉の順に多い傾向となったが、今後、分析方法の検討が必要と思われた。

- 謝辞 -

本試験の実施にあたり、ご指導、ご協力を賜りました(株)北海道畜産公社様、佐々木畜産(株)様ならびにコスモ食品(株)にお礼申し上げます。

畜産副生物（内臓類・未利用部位）の新しい食への提案（第2報）

（平成12年度）

研究開発課 南出法子、葛西大介、大庭 潔

1．研究の目的と概要

十勝地域は全道一の酪農を背景に、畜肉加工が盛んに行われているが、この際、食用として価値の低い内臓類、成型残さ等の未利用部位は分別廃棄されているのが現状である。

前報では、これら畜産副生物の付加価値向上を目的として、副生物分解型（酵素分解および酸分解）の調味原料についてその利用可能性を検討した。

本試験では、酵素分解型調味原料の開発について更なる試験を行い、実用化に向けた諸条件の検討を行った。

2．試験研究の方法

（1）試料の調製

試料は牛1頭から生産される内臓各部位（主に第一胃、第四胃、肺、心臓、小腸など）をその排出重量割合にあわせて混合し、ミートチョッパーにてミンチ肉（3mm）として試験に供した。

（2）酵素分解

試料に等量の水を加え、攪拌しながら加熱殺菌（90℃、15sec.）を行い、30分静置後、浮上した脂肪を除去した。酵素（プロテアーゼ）を既定量加え、各種条件下で攪拌しながら加水分解を行った。分解終了後、再度90℃達温まで加熱して酵素の失活を行い、ストレーナー（100mesh）でろ過して酵素分解液を得た。

（3）酵素条件の検討

使用した酵素AおよびBの適性条件を検討するため、本酵素の反応条件として、酵素割合、酵素添加量、反応時間、初期pH、1段階および2段階反応の違いについて検討を行った。反応温度については酵素テクニカルデータに基づき55℃で統一した。酵素条件の評価は分解液中の窒素量を測定し、原料肉からの回収率を算出して行った。

（4）付加価値の検討

酵素分解液の付加価値を向上させるため、内臓各部位について、脂肪燃焼効果を持つカルニチン、運動能力向上効果を持つクレアチンおよび調味料の呈味物質として重要な役割を持つクレアチニンの含量を測定し、原料選択の参考とした。

（5）成分分析

窒素量はケルダール法にて測定した。

カルニチンは0.3M過塩素酸抽出後、酵素法による比色定量¹⁾を行い、酵素分解前後での吸光度差を求め、予め作成した検量線から遊離カルニチン量を求めた。

クレアチンおよびクレアチニンは煮沸抽出後、酵素法（POD検出系）による比色定量²⁾を行い、ブランクとの蛍光強度差を求め、予め作成した検量線からクレアチンおよびクレアチニン量をそれぞれ求めた。

3．試験研究の結果

（1）酵素割合の検討

酵素AおよびBの比率について1：3、1：2、1：1、2：1、3：1の各条件にて酵素

分解を行ったところ、2 : 1 の比率において、最も高い窒素回収率が得られた。

(2) 酵素添加量の検討

酵素割合 A : B = 2 : 1 における総添加量について、タンパク質 1 g に対して 2.0、2.4、3.0% の各条件にて酵素分解を行ったところ、総添加量 2.4% Protein が適当であった。

(3) 反応時間の検討

酵素添加後の反応時間について 14、16、18、20 時間の各条件にて酵素分解を行ったところ、18 時間の培養が適当であった。

(4) 初期 pH の検討

酵素添加前の初期 pH について pH7.0、8.5、10.0 の各条件にて酵素分解を行ったところ、pH8.5 が適当であった。

(5) 段階的反応方法の検討

2 種類の酵素を同時に添加する 1 段階反応と、酵素 A 添加 2 時間後に酵素 B 添加を行う 2 段階反応について窒素回収率を比較したところ、若干 2 段階反応の方が高い回収率を得られた。

(6) 原料肉の各部位におけるカルニチン含量について、筋肉部位 (30 ~ 60mg/100g) > 筋腱部位 (9 ~ 17mg/100g) > 消化器系部位を除く臓器 (1 ~ 14mg/100g) > 消化器系部位 (0 ~ 2mg/100g) の順に含有量が少なくなる傾向となり、特に消化器系部位においてはほとんど含まれていなかった。

(7) 原料肉の各部位におけるクレアチン含量について、筋肉部位 (450 ~ 700mg/100g) > 消化器系部位を除く臓器 (0 ~ 200mg/100g) > 消化器系部位 (0 ~ 80mg/100g) の順に含有量が少なかった。

(8) 原料肉の各部位におけるクレアチニン含量についても、筋肉部位 (950 ~ 1270mg/100g) > 消化器系部位を除く臓器 (20 ~ 730mg/100g) > 消化器系部位 (0 ~ 50mg/100g) の順に含有量が少なかった。

4 . まとめ

(1) 酵素分解における諸条件は初期 pH8.5、培養温度 55 、酵素 A 1.6% protein 添加 2 時間後、酵素 B 0.8% protein 添加 16 時間培養の 2 段階反応が適当と考えられた。

(2) カルニチンは消化器系部位の含有量が極めて少量であり、原料肉としての消化器系部位の比率が大半を占めるため、カルニチンによる付加価値の向上は含有率の高い部位の選択が必要と考えられた。

(3) クレアチン、クレアチニンについても、筋肉部位に比べ消化器系部位の含有量が著しく低く、これらにおける付加価値の向上についても含有率の高い部位の選択が必要と考えられた。

なお、本試験は (財) 北海道地域技術振興センター (ビジネスモデル推進モデル事業) より一部ご協力を受けて実施されたものである

謝辞 本試験の実施にあたり、ご指導、ご協力を賜りました佐々木畜産 (株) 様、コスモ食品 (株) 様、帯広畜産大学生物資源科学科島田助手にお礼申し上げます。

参考文献 1) 浜本典男、下田幸三、松浦法男、松浦弘明 : 食衛誌, Vol.41, No.5, 389 ~ 395 (1988)

2) T.Kinoshita、Y.Hiraga : Chemical&Pharmaceutical Bulletin, 28, 12, 3501-3506 (1980)