

## 十勝産エゾシカ肉における加工品質に関する研究 (R2)

公益財団法人 とかち財団 ものづくり支援部

食品加工技術センターグループ 水谷香子

### 1 研究の背景と目的

近年、国や北海道では野生のシカの捕獲・処理体制を整備するとともに、ジビエの食材として活用するための支援策を掲げている。こうした背景から、今後は安定した品質の原料供給体制を整えることが重要と考えられる。十勝管内にはエゾシカ肉の処理・加工業者がいくつか設立されており、聞き取り調査の結果では、エゾシカ肉の品質の良さや美味しさの根拠となる科学的データ取得の要望が高い傾向があった。そこで本研究の目的は、エゾシカ肉の品質に係るデータを取得し、エゾシカ肉のブランド化を図るものである。

### 2 試験研究の方法

#### (1) 試験サンプル

各分析サンプルは市販の北海道産エゾシカ肉、あるいは十勝管内エゾシカ処理施設より提供された十勝産エゾシカ肉の各部位を入手して用いた。また、比較には市販の牛肉、豚肉、鶏肉、羊肉を一般的に流通している食肉（以下一般流通食肉）として用いた。

#### (2) 成分分析

一般成分は公定法、鉄分は原子吸光光度法で測定した。遊離アミノ酸は高速液体クロマトグラフシステム (NexeraX2、(株)島津製作所製) を用い、フェニルイソチオシアネートを用いたプレカラム PTC 誘導体化法で測定した。

#### (3) 味質分析

各生肉サンプル 10g に蒸留水 190g を加えてミルサーで 1 分間破碎した後、3000rpm で 10 分間遠心分離した上清を濾紙濾過して抽出液を調製し、味覚センサー (TS-5000Z、(株)インテリジェントセンサーテクノロジー製) で測定した。

#### (4) 香気成分分析

サンプル 1.0g を 15ml 容のバイアル管 (PTFE/Silone Septa キャップ付) に入れ、60℃ で 15 分間保温した後、SUPELCO SPME (65µm PDMS/DVB) を 30 分間挿入して香気成分を捕集した。捕集した香気成分はガスクロマトグラフ質量分析計 (GCMS-QP2010、(株)島津製作所製) を用いて分析した。

### 3. 試験結果

#### (1) エゾシカ肉の成分分析

市販エゾシカ肉の各部位（肩ロース、モモ、ヒレ）の一般成分および鉄分を分析し、牛肉、豚肉、鶏肉、羊肉と比較した（表 1）。一般成分では、エゾシカ肉は肩ロースやモモでは脂質含量が比較的 low、一般流通食肉との同部位（モモ肉）での比較では、エゾシカのモモ肉が最も低い値であった。また、鉄分の比較では、エゾシカ肉は一般流通食肉に比

べて多い傾向であった。シカ肉は低脂質で鉄分が多いということが知られており、部位による差や個体差などはあるが、同部位（モモ肉）の比較では脂質含量が低く、全体的に鉄分が多い傾向がみられた。アミノ酸分析では、旨味を示すグルタミン酸やアスパラギン酸は一般食肉の中では牛肉に近い値であり、甘味を示すアラニン是一般流通食肉と比較して高い傾向であった（表2）。

**表1 エゾシカ肉および一般流通食肉の成分分析結果**

| サンプル名 |      | エネルギー<br>(kcal/100g) | 水分<br>(g/100g) | たんぱく質<br>(g/100g) | 脂質<br>(g/100g) | 炭水化物<br>(g/100g) | 灰分<br>(g/100g) | 鉄<br>(mg/100g) |
|-------|------|----------------------|----------------|-------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|
| エゾシカ肉 | 肩ロース | 99                   | 76.2           | 20.9              | 1.7            | 0.1              | 1.1            | 5.7            |
|       | モモ   | 99                   | 75.6           | 21.6              | 1.3            | 0.3              | 1.2            | 6.8            |
|       | ヒレ   | 115                  | 74.9           | 19.6              | 3.9            | 0.4              | 1.2            | 7.6            |
|       | 牛肉モモ | 130                  | 71.0           | 23.4              | 3.6            | 0.9              | 1.1            | 5.4            |
|       | 豚肉モモ | 144                  | 70.6           | 21.7              | 6.1            | 0.6              | 1.0            | 3.0            |
|       | 鶏肉モモ | 105                  | 77.1           | 18.3              | 3.5            | 0.1              | 1.0            | 2.4            |
|       | 羊肉モモ | 106                  | 75.0           | 21.5              | 2.1            | 0.3              | 1.1            | 3.2            |

**表2 エゾシカ肉および一般流通食肉のアミノ酸分析結果**

(mg/100g)

|    |     | エゾシカ肉 |      |      | 牛肉モモ | 豚肉モモ | 鶏肉モモ | 羊肉モモ |
|----|-----|-------|------|------|------|------|------|------|
|    |     | 肩ロース  | モモ   | ヒレ   |      |      |      |      |
| 旨味 | Glu | 8.4   | 6.6  | 9.9  | 10.7 | 12.5 | 41.9 | 30.6 |
|    | Asp | 6.9   | 5.5  | 4.8  | 6.2  | 5.3  | 24.4 | 8.0  |
| 甘味 | Ala | 37.2  | 37.9 | 31.9 | 19.8 | 28.4 | 27.2 | 56.7 |
| 苦味 | Arg | 13.8  | 12.2 | 10.6 | 7.7  | 13.9 | 25.5 | 29.6 |

Glu: グルタミン酸、Asp: アスパラギン酸、Ala: アラニン、Arg: アルギニン

## (2) エゾシカ肉の味質分析

エゾシカ肉抽出液について、味覚センサーによる味質分析を行った。味覚センサーにより分析される各味質は、塩味は-6以上、酸味は-13以上、その他は0以上の出力値でヒトが認識できる範囲とされている。エゾシカ肉抽出液では、苦味雑味（低濃度ではコクや味の奥行にも関与）・旨味・旨味コクが認識の該当範囲だったが、旨味コクの出力値は非常に低いことから、味覚センサーで測定できる味質は苦味雑味および旨味が主なものと考えられた（表3）。また、エゾシカ肉と一般流通食肉の味覚センサー測定値を主成分分析した結果（図1）、エゾシカ肉は鶏肉よりも畜肉である牛・豚・羊肉に近く、畜肉の中でも基本の味質から離れた位置に分類されており、基本的味質は比較的淡泊な味質に位置していると考えられた。

表3 エゾシカ肉の味質分析結果

|      | 酸味    | 苦味雑味 | 渋味刺激 | 旨味   | 塩味    | 苦味   | 渋味   | 旨味コク |
|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|
| 肩ロース | -34.2 | 6.7  | -1.6 | 11.5 | -13.3 | -0.6 | -0.3 | 0.2  |
| モモ   | -34.2 | 6.7  | -1.8 | 11.7 | -13.5 | -0.6 | -0.3 | 0.3  |
| ヒレ   | -34.2 | 6.9  | -1.5 | 11.4 | -13.5 | -0.6 | -0.3 | 0.3  |

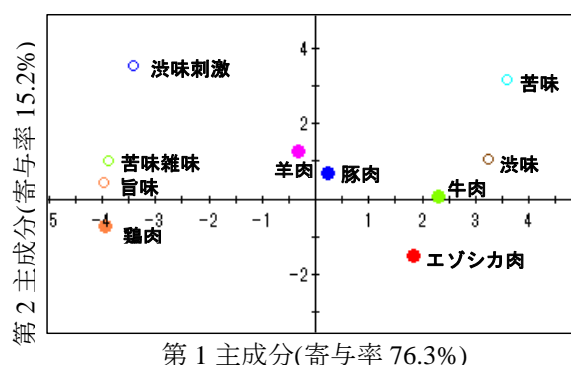


図1 エゾシカ肉および一般流通食肉抽出液の味質評価（主成分分析）

(3) エゾシカ肉の香気成分に関する検討

シカ肉は独特の匂いを有することが周知されており、捕獲後の解体処理の条件によっては匂いが増強する場合がある。これらは、けもの臭およびムレ臭などと呼ばれ、発生強度によっては不快臭となる。本試験ではエゾシカ肉のムレ臭を伴うムレ肉の香気成分を測定し、通常品の香気成分と比較した。その結果、ムレ肉には通常品に比べて hexanal や acetoin などの成分が多く含まれていた（図2）。hexanal は牛肉や羊肉にも存在する「青草臭」の原因物質であるとされている。また、acetoin は diacetyl の代謝先駆物質であり、diacetyl は脂質酸化による不快な体臭を示す物質（「ミドル脂臭」とも呼ばれる）として挙げられている<sup>1)</sup>。これらの成分はホンシュウジカでは牛肉よりも多く含まれているとの報告があり<sup>2)</sup>、シカの独特の香気を示す成分であると考えられることから、エゾシカ肉の品質評価の指標になると考えられる。今後はこれらの指標を基に、良質な肉質の確保や加工肉の品質向上に繋げるよう、検討を行う予定である。

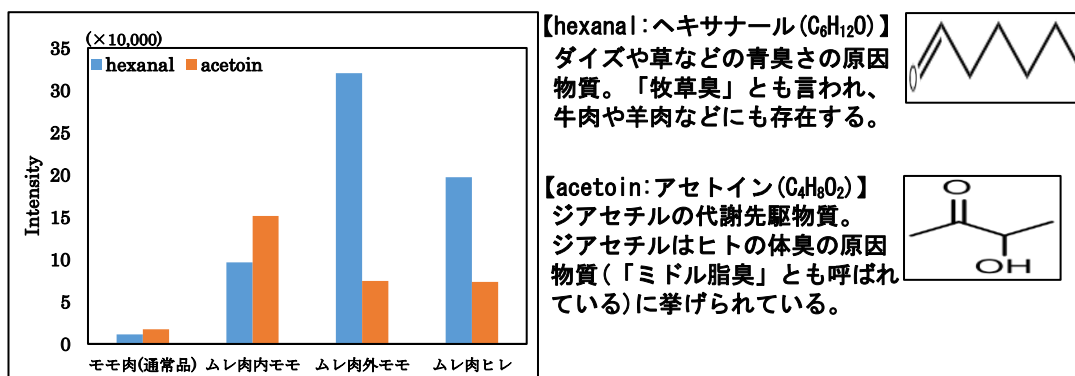


図2 エゾシカ肉の香気成分分析結果

#### (4) エゾシカ肉の加工品開発

エゾシカ肉はその多くが生肉として流通しているが、エゾシカ肉の付加価値化および販路拡大のためには、積極的に加工品を開発する必要がある。今年度は、池田町のエゾの杜株式会社と共同で、エゾシカ肉を原料とした加工品を開発し、商品化した。

##### 1) ワイン粕を活用したエゾシカ肉ハンバーグの開発

池田町のエゾの杜株式会社では、十勝産エゾシカ肉の冷凍ハンバーグを製造し、販売している。同町内ではワインが特産品として製造されており、その発酵残渣であるワイン粕（パミス）を活用した冷凍ハンバーグのバリエーション製品を検討した。ワイン粕は水分が多いため配合量が限られることや、微生物的劣化が懸念されることから、乾燥粉末化を検討した。まず、ワイン粕のみでフリーズドライおよび通風乾燥したところ、ワイン粕には糖分が多く、乾燥後は飴状になり粉砕が困難だった。そのため、賦形剤を混合して糖分を分散させた後に通風乾燥し、粉砕する方法を試験した。賦形剤には、A：パン粉（ハンバーグの配合素材を利用）、B：コーンスターチ、C：片栗粉を用い、製品に配合できる割合を考慮した分量比でワイン粕に混合して使用した（図3）。乾燥後の混合素材をフードプロセッサー及びミルサーで粉砕したところ、Bは粉砕時に機械に負荷がかかり発熱したことから大量処理は困難と考えられ、Cではダマが残ってなかなか粉砕されなかったが、Aのパン粉を賦形剤とした場合は粉砕が最も容易であった。これを基にワイン粕を粉末化して配合した冷凍ハンバーグが商品化された（図4）。



図3 ワイン粕の素材化検討写真(各写真の左：乾燥後、右：粉砕後)

##### 【エゾ鹿肉の山幸ハンバーグ】



800円（税別）150g 2個入り

北海道十勝産のエゾ鹿肉の細みじん粗みじんと黒豚脂をブレンドし、鹿の旨味を追求したハンバーグに山幸アイスワインのパミスを加えました。ほのかな酸味と甘みのある食欲のそそるハンバーグです。軽くソルトを振りワインと共に。

(エゾの森株式会社 HP より抜粋)

図4 ワイン粕を配合したエゾシカ肉の冷凍ハンバーグ

##### 2) エゾシカ肉のレトルトハンバーグ、レトルトカレーの商品化

エゾの杜株式会社を導入されたレトルト殺菌機を用い、エゾシカ肉を用いたハンバーグおよびカレーのレトルト品について配合およびレトルト条件を試験した。調製した試作品については、賞味期限設定のための性状評価および保存試験を行った。保存温度は35℃と

し、製造者の希望とする賞味期限は4か月であったことから、安全係数0.8として目標保存期間を150日間以上に設定した。一定期間保存後に目視での外観観察で膨張や漏洩などの異常が見られないことを確認した後、無菌試験に加えて自主規格である一般生菌数の検査を行った。その結果、いずれの菌の増殖も見られないことが確認できた(表4)。保存試験と並行して依頼者が官能試験を行い、変質等がないことを確認している。これらの製品は「エゾ鹿肉のワイン煮込みハンバーグ」、「エゾ鹿肉と野菜ゴロゴロカレー」として商品化され、ネット通販及び観光施設等で販売中である(図5)。

表4 エゾシカ肉のレトルトハンバーグ、カレーの保存試験結果

| 保存期間<br>(日) | ハンバーグ    |         | カレー      |         |
|-------------|----------|---------|----------|---------|
|             | 無菌試験     | 一般生菌    | 無菌試験     | 一般生菌    |
| 0           | 陰性/0.05g | 陰性/0.2g | 陰性/0.05g | 陰性/0.2g |
| 84          | 陰性/0.05g | 陰性/0.2g | 陰性/0.05g | 陰性/0.2g |
| 112         | 陰性/0.05g | 陰性/0.2g | 陰性/0.05g | 陰性/0.2g |
| 154         | 陰性/0.05g | 陰性/0.2g | 陰性/0.05g | 陰性/0.2g |

【エゾ鹿肉のワイン煮込みハンバーグ】



900円(税別) 230g  
エゾ鹿に十勝池田産の黒豚の脂をブレンドしエゾシカの旨味を引き出し、さらにデミグラスソースに十勝ワインを合わせてコクのあるソースを加えて煮込んだワイン煮込みハンバーグで十勝の新たな旨味を醸し出しています。今夜のディナーにお楽しみください。

【エゾ鹿肉と野菜ゴロゴロカレー】



700円(税別) 230g  
十勝の恵まれた大地で育ったエゾ鹿肉と地元産の野菜をルウの中に存在感のある具として豊富に使用した、北海道を十分に味わえる究極のカレーをお楽しみください。

(エゾの杜株式会社 HP より抜粋)

図5 エゾシカ肉のレトルト製品

4. まとめ

本試験の結果、エゾシカ肉はモモ肉の脂質含量が低めであり、試験したどの部位においても鉄分が多く、甘味を示すアラニン是一般流通食肉よりも高い傾向があった。また、味覚センサーによる味質分析では、エゾシカ肉は畜肉(牛、豚、羊)よりも比較的淡泊な味質に位置していると考えられた。さらに香気成分分析では、エゾシカ肉の独特の匂いは hexanal や acetoin などの成分と推察された。

5. 参考文献

- 1) 志水弘典, 松井 宏, 久加亜由美, 原 武史: フラボノイド含有植物エキスに見出された体臭成分ジアセチルの抑制作用, 第 39 回日本香粧品学会プログラム, R-14, 2013
- 2) 小木曾加奈, 金子昌二: 長野県産鹿肉の匂い特性と食品加工, Journal of Nagano Prefectural College, No. 69, 2014