

# エゾシカ肉および未利用部位を活用した製品の開発 (R5)

公益財団法人とかち財団 ものづくり支援部

食品技術グループ 水谷香子

## 1 研究の背景と目的

近年、北海道ではエゾシカ捕獲数の増加に伴い、エゾシカ肉やその未利用部位の利活用が推進されており、十勝管内エゾシカ肉販売・加工業者からも新たな製品の開発が望まれている。本研究では、これまでに得られたエゾシカ肉の品質に関する基本的な知見を基に、エゾシカ肉加工品および未利用部位を活用した製品の製造技術支援・開発を検討した。

## 2 試験研究の方法

### (1) 試験サンプル

試験に用いた肉および副産物は、十勝管内エゾシカ処理施設で処理された十勝産エゾシカ原料を用いた。

### (2) 香気成分分析

サンプル 1.0g を 15mL 容のバイアル管(PTFE/Silicone Septa キャップ付) に入れ、60°C で 15 分間保温した後、SUPELCO SPME (65 $\mu$ m 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) 味質分析

副産物の抽出液および副産物を原料としたコンソメ、フォンは適宜希釈した後、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) で味質を測定した。

## 3 試験結果および考察

### (1) エゾシカ肉加工食品の開発 (エゾシカ肉のスパイスコンフィの開発)

エゾシカ肉の付加価値化を目的とした加工食品の開発を検討し、本報告ではエゾシカ肉のスパイスコンフィ (以下コンフィ) の開発について報告する。

#### 1) 良好な風味を付与するための調味液の調製

スパイスや香草を配合したピクル液にシカ肉を 2~3 日浸漬後、水を加えて 3 時間煮熟した後レトルト処理する製法で試作した。試作品の GCMS による香気成分分析を行い、シカ肉の独特な匂いを示すヘキサナールおよびアセトイン含量について、調味なしでレトルトした場合と比較した (図 1)。その結果、ピクル液に浸漬したシカ肉は、調味しない場合に比べてヘキサナールおよびアセトイン含量が減少していた。また、ピクル液中のシナモンやローリエに由来する香気成分が増加する傾向があった。そのため、ピクル液に浸漬することにより臭みを示す香気成分が水分とともに排出され、代わりにスパイス由来の香気成分が付与されたと考えられ、シカ肉の独特の臭みは感じられず、良好な風味を得ることができた。

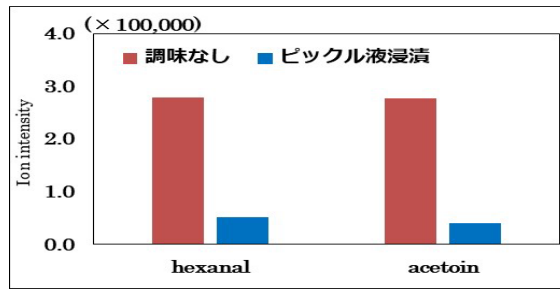


図1 調味の有無におけるシカ肉の香気成分の比較

2) 処理条件の検討 (レトルト前処理)

試作品は、風味は良好ではあったが、やや水っぽさを感じられるとの評価があった<sup>1)</sup>。そこで、ピクル液浸漬後の処理方法を試験し、風味を適度に残した製法の検討を行った。浸漬後のピクル液に加水し、(A)水から煮熟、(B)肉を取出したピクル液を沸騰させた後再度肉を加えて煮熟、(C)取出した肉を焼成後沸騰させたピクル液に加えて煮熟する条件で処理し、レトルト加工した(図2)。香気成分分析では A~C とともに調味前に比べてヘキサナールおよびアセトイン含量が減少し、ピクル液のスパイス等に由来する香気成分が付与されていた(図3)。また、水分測定、破断強度測定による硬さ評価、官能評価を行ったところ(表1)、Aは水分含量が比較的高く水っぽさを感じられ、Cは破断強度が最も高くボソボソ感があった。一方、BはAよりも旨味を感じられ、Cよりも柔らかく好ましい食感だった。これらの結果から、処理条件はBの製法が最も適していると考えられ、十勝管内エゾシカ加工品製造企業に技術移転し、実製造に適用されている。

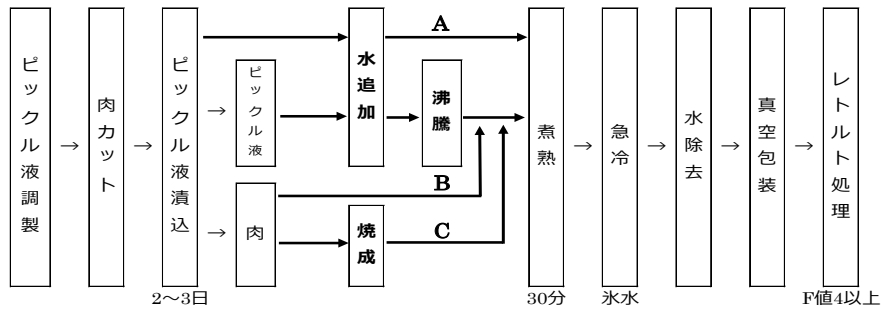
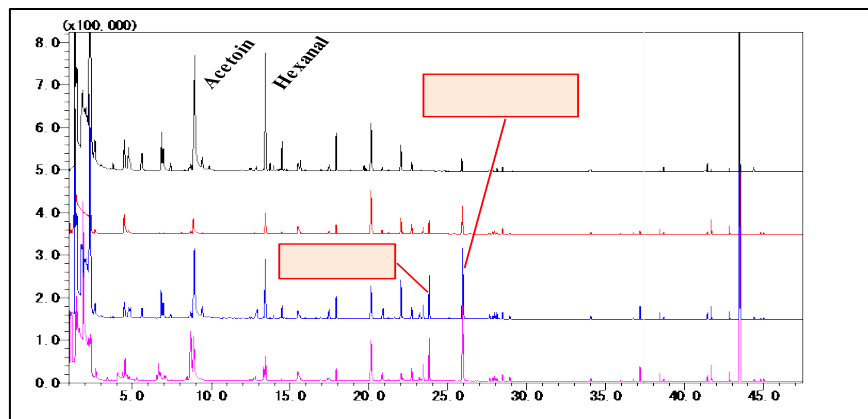


図2 エゾシカ肉のコンフィの調製フロー図



3,7-dimethyl-1,6-octadien-3-ol: スズラン (コリアンダー種子)、Eucalyptol: さわやかな香り (ローリエ)

図3 各調整法における GCMS 分析チャート

表 1 各条件での試作品の水分含量と官能評価

	水分(%)	破断強度 (N)	官能評価
A 水から煮熟	65.1	17.7	水っぽく風味が薄い
B 沸騰ピクル液に肉投入	63.8	12.8	程よい風味、食感も良い
C 焼成後、沸騰ピクル液に肉投入	63.4	24.4	ボソボソした食感

### 3) 保存試験および商品化

保存試験では 150 日目まで菌の増殖がないことを確認し（表 2）、製造企業により 4 カ月の賞味期限が設定されている。本製品は管内イベントでの試験販売を行っており、今後はパッケージデザイン等について再検討した後、本格的な販売を行う予定である。

表 2 保存試験結果および製品写真

保存日数 (35℃)	恒温試験	細菌試験	一般生菌数
14	膨張・漏えい無し	陰性/0.05g	陰性/0.2g
150		陰性/0.05g	陰性/0.2g



### (2) エゾシカ未利用部位を活用した製品の開発

現在、エゾシカ肉処理で発生する骨などの副産物はペットフードとして一部使用されている他は殆どが廃棄されている。本研究ではエゾシカ未利用部位や利用頻度の低い部位を用いた製品開発の支援を行い、有効活用につなげる。

#### ① エゾシカ骨を活用した出汁（ボーンブロス）の開発検討

シカ骨はフランス料理などでは出汁（フォン）の原料として使用されており、スープなどに活用されている。本研究では副産物であるエゾシカの骨を用いた出汁やスープについて製品化に繋がるデータの確保を検討した。

#### 1) エゾシカ骨抽出液の味質に係る成分の分析

動物骨由来の出汁の味質に係る成分を分析するため、各骨からの抽出液を調製した。エゾシカ骨、豚骨、鶏骨は 2 倍量、牛骨は 5 倍量の水を加えて加熱し、沸騰から 1、3、5 時間煮熟した後、ろ過して抽出液を調製した。各抽出液について味覚センサーによる味質分析を行った。測定した味質のうち、出力値がヒトの認識できる範囲であった旨味と苦味雑味をプロットした（図 4 A）。牛骨、豚骨および鶏骨では煮熟時間が長くなるほど苦味雑味が強くなったが、エゾシカ骨は苦味雑味が他の素材よりも強くならず、旨味が増す傾向が見られた。また、抽出液を粉末化したものを 0.1% の濃度で溶解し、同濃度での味質を平均値との差で示した（図 4 B）。その結果、エゾシカ骨は牛骨に近く、鶏骨や豚骨に比べて旨味や苦味雑味が少ないことが判った。図は示していないが、各抽出液のアミノ酸分析では、エゾシカ骨は牛骨と同等のグルタミン酸含量であった。西洋料理では牛骨の出汁（フンドボー等）が広く使われており、エゾシカ骨は牛骨に近い味質であることから、牛骨と同様に料理のベースとして広く活用できると考えられた。

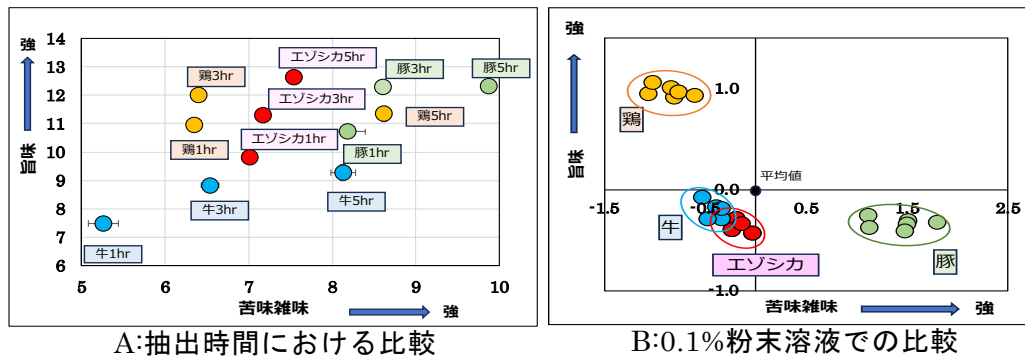


図4 味覚センサーによる味質分析結果

2) 旨味付与のための検討

ボーンブロスからスープなどを調製する際、他の部位を加えて深みやコクを付与する場合がある。そこで利用頻度の低いエゾシカのスネ肉やスジ肉を旨味やコクの増強に使用できるかを検討した。スネ肉およびスジ肉は2倍量の水を加えて5時間煮熟し、ろ過して抽出液を調製した。各抽出液のアミノ酸分析では、スネ肉やスジ肉の抽出液中のグルタミン酸やアスパラギン酸、総アミノ酸は骨抽出液よりも少なかったが、カルノシンやアンセリンは多く含まれていた(図5 A)。また、抽出液を粉末化したものを0.1%の濃度で溶解して味質分析を行い、平均値との差で示した(図5 B)。その結果、スネ肉やスジ肉の抽出液は骨抽出液よりも旨味コクが多いことが判った。カルノシンやアンセリンはそれ自体はわずかな甘味を示すが、糖類などの複合作用で旨味やコク味を発現するとの報告がある<sup>2)</sup>。また、旨味コクの項目は、スープなどでは旨味の持続性を示す<sup>3)</sup>ことから、これらの素材を用いることにより、味の深みを付加できると考えられた。

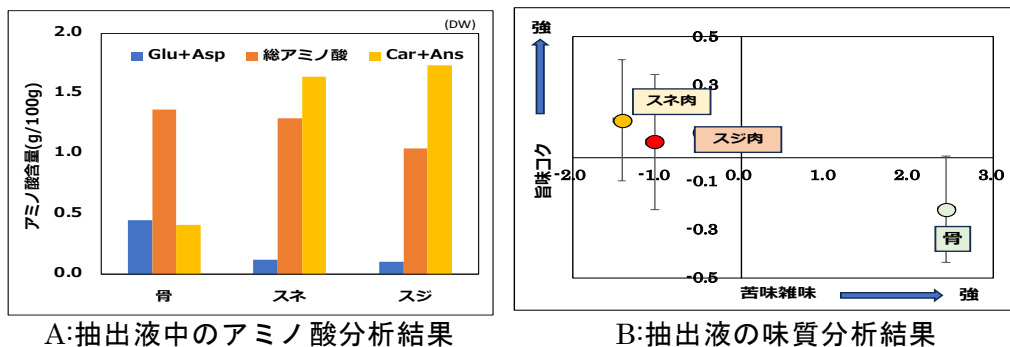


図5 スネ肉、スジ肉、および骨抽出液の比較

3) 応用加工品および流通形態の検討

エゾシカ骨およびスネ肉、スジ肉を用いたフォン(出汁の一種)、およびコンソメを十勝管内飲食店で調製して頂き、味質について市販のコンソメと比較した(図6)。その結果、試作品は市販コンソメよりも旨味や塩味、苦味雑味(コク)が強く、115、120℃でのレトルト処理後でも変化は殆ど見られなかった。味覚センサーで検出される旨味はアミノ酸や核酸由来、塩味は食塩の他有機酸塩の強度を示し、苦味雑味は出汁やスープに含まれる苦味に由来するコク、低濃度で

は奥行き感、複雑さなどを示す<sup>2)</sup>。そのため、エゾシカの副産物の出汁をベースに、市販コンソメと同等以上の風味を示す加工品を調製できると考えられた。

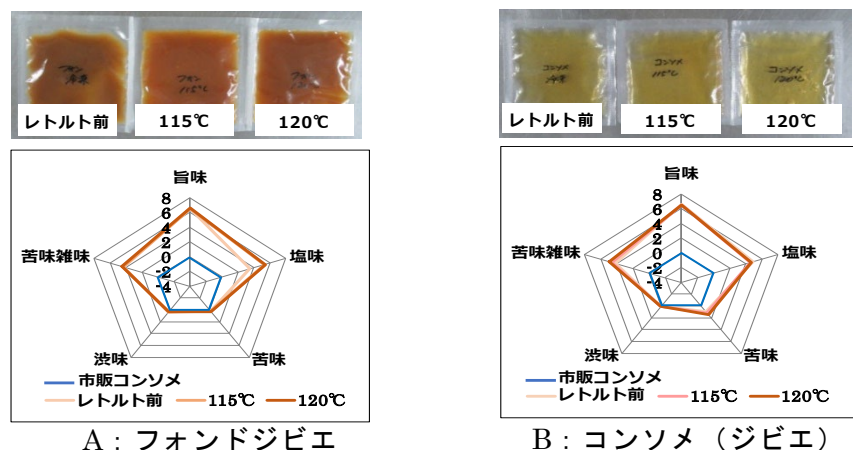


図6 レトルト試作品写真およびレトルト前後の試作品の味質の比較

## ② ペットフード製造技術支援（あばら骨ジャーキーの開発）

野生鳥獣素材のペットフード需要は拡大しており、特にシカ製品は犬のおやつとして飼い主の支持を集めている。解体処理で発生するエゾシカのアキレス腱や大腿骨、あばら骨、オニスジ（首のスジ）などの副産物を用いたペットフードの開発支援を行った。その中から、あばら骨ジャーキーの開発について報告する。

### 1) 油脂の析出を抑えた製法条件の検討

ペットフードは油脂が多く付着していると給餌した時に周辺が汚れてしまうことや、カビなどと誤認されやすいことから、できるだけ除去した方が望ましい。これに関し、あばら骨などを素材とした場合、時間の経過とともに脂質が表面に析出する問題があった。そこで酵素処理やオープン加熱により、できるだけ脂質を除去して油脂の析出を抑えた製造方法について検討した。酵素処理では、リパーゼを加えた 50°C の温水で原料を 1 時間処理して脂質を分解した後、乾燥・冷却後に包装した。その結果、0.125~0.25% の酵素処理によって脂質が分解され、冷却後の析出量が抑えられることが判った（表 3）。また、スチームオープン加熱では、原料全体が収縮して脂質の除去が促進されているのが観察され、150°C 以上の加熱で冷却後の脂質の析出量が抑えられていた（表 4）。実製造では、酵素処理は工場での温度管理が難しく酵素が高価で少量では手に入りやすいことなどから、スチームオープンでの製造方法で行うこととした。

### 2) 保存試験および製品化

あばら骨ジャーキーについて、30°C で 240 日間の保存試験を行い、試験した期間においては微生物の検出が見られなかったことを確認した（表 5）。あばら骨の他、アキレス腱やオニスジなどの保存試験も行っており、これらは賞味期限を 6 か月に設定され、商品化されている。

表3 酵素処理による油脂析出の軽減

酵素処理条件	処理前 重量(g)	乾燥後 重量(g)	除去率 (%)	脂質 析出
ボイルのみ	125	78	37.4	有
0.02%リパーゼ	166	100	39.8	多少有
0.125%リパーゼ	199	115	42.1	無
0.25%リパーゼ	193	108	44.3	無

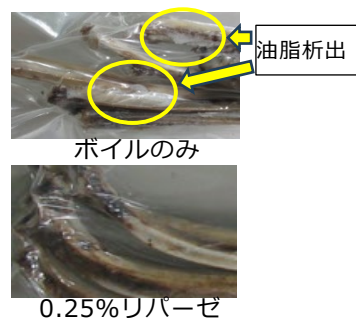


表4 高温加熱による油脂析出の軽減

加熱温度 (15分間)	処理前 重量(g)	乾燥後 重量(g)	除去率 (%)	冷却後 油脂析出	備考
120°C	136	105	22.8	有	
135°C	144	110	23.6	多少有	
150°C	132	100	24.2	無	
180°C	137	76	44.5	無	多少の焦げ発生
200°C	158	87	45.3	無	焦げの発生あり

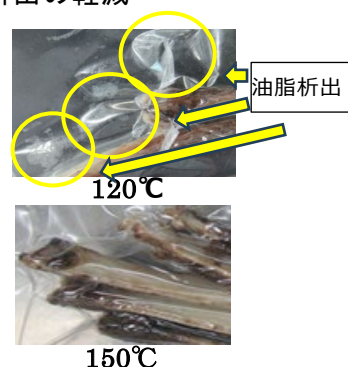


表5 保存試験結果と製品写真

保存日数 (30°C)	一般生菌数	大腸菌群	真菌数 (カビ・酵母)	サルモネラ
0	300以下	陰性	100以下	-
120	300以下	陰性	100以下	-
240	300以下	陰性	100以下	陰性

※あばら骨表面をふき取り、10mlの希釈液に懸濁した液の1ml中の判定結果



#### 4 まとめ

現在、日本では新たな産業として野生鳥獣の利活用に着目している。エゾシカにおいても持続可能なジビエ利用を目的に肉などの他、未利用部位の活用を推奨し、外食産業などに提供する実証を行っている。本研究では、エゾシカジビエの付加価値創造・需要拡大のため、エゾシカ肉加工品の開発および未利用部位を活用した製品開発を検討し、新たな肉加工品（スパイスコンフィ）の製品化、骨や利用頻度の低い部位を用いたボーンブrossの活用データの確保、ペットフードの製品化支援を行った。今後もエゾシカ製品の開発・PRなどの支援を行い、エゾシカ関連産業の継続的な活性化支援を行う。

#### 5 参考文献

- 1) 水谷香子（2021）．十勝産エゾシカ肉における加工品質に関する研究（R3）．十勝圏地域食品加工技術センター試験研究成果報告
- 2) 味の素株式会社（1995）．こく味付与剤．特願平 7-97064.
- 3) 池崎秀和（2020）．味覚の視覚化．オレオサイエンス, 20(11), 507-513.