

# 愛媛県産ジビエの品質評価及び加工法の研究（第2報）

八塚愛実\* 渡部将也 永田洋子 西村理子 開 俊夫

## Study on Quality evaluation and Processing of game meat from Ehime (Part 2)

YATSUZUKA Manami, WATANABE Masaya, NAGATA Yoko, NISHIMURA Satoko and HIRAKI Toshio

県内で捕獲されたイノシシ肉、シカ肉の有効活用を目的に季節ごとの品質評価及びペット用ドライフードの試作、成分分析等を行った。イノシシ肉、シカ肉ともに抗疲労効果をもつイミダゾールジペプチドを豊富に含むことが分かった。愛媛県産ジビエの特徴として、シカ肉の鉄分含有量が特に多いことが分かった。

また、ペット用ドライフードは、成分分析を行った結果、市販品と比較し、高たんぱく質、低脂肪、低食物繊維、低炭水化物であることが分かった。

キーワード：ジビエ、品質評価、アミノ酸、脂肪酸

## はじめに

全国的に鳥獣被害が深刻な問題となっており、愛媛県も例外ではない。県内の獣類の捕獲数は、平成5年の約5,200頭に対し、平成30年は約40,200頭であり、約8倍に増加している<sup>1)</sup>。捕獲した獣類は解体後廃棄処分していたが、処分費用や労力の負担が大きく、捕獲をビジネスとするために各地でジビエ活用を検討している。捕獲した獣類（イノシシ、シカ）のジビエ活用率は年々高まりを見せているが、それでも全体の約9%<sup>2)</sup>であり、十分に有効活用されているとは言い難い。

捕獲獣類の有効活用には、獣肉品質を把握し、特性を活かした加工品を開発することにより、一般市場に受け入れられやすい各種の取組みが必要である。

本研究では、ジビエの普及の壁となっている「用途拡大」と「調理法の普及」の一助とするため、捕獲した獣類を対象に捕獲時期、部位別の品質評価を行うとともに、食用に適さない獣肉の有効活用として、ペットフードへの展開も検討した。

## 実験方法

### 1. 試料

愛媛県内獣肉加工施設からイノシシ肉、シカ肉のロース、モモを入手し、本研究における試料とした。年間を通じた品質評価を行うことを目的に6月、11月、1月、3月の時期別、試料を用いた。猟期設定が11月から3月であることから、猟期初期（11月）、中期（1月）、終期（3月）と分類した。物性評価用として試料を分析法により指定された形状、重量とし、成分分析用にはフォースミル（大阪ケミカル(株) FM-1）を使用して粉碎した。

### 2. 各種品質評価

品質評価を行うために、栄養成分分析、pH、遊離アミノ酸・イミダゾールジペプチド分析、脂肪酸組成、加熱損失、香气成分分析の評価を行った。各評価方法を以下に説明する。

(1) 栄養成分分析：七訂日本食品標準分析表の分析法に準拠して分析を行った。各成分の分析法は表1の方法にて実施した。

(2) pH：突き刺し型 pH メーター（サトテック YK-21SP）を使用し、数ヶ所の値を測定した。

(3) 遊離アミノ酸およびイミダゾールジペプチド分析：試料約5gを採取し、超純水10mlを加え2分間振とうし、10%（v/v）トリクロロ酢酸溶液15mlを加えさらに10分間振とうした。1時間静置し

\*愛媛県衛生環境研究所

この研究は、「愛媛県産ジビエの品質評価及び加工法の研究」の予算で実施した。

表1 栄養成分の分析法一覧

水分	常圧加熱・乾燥助剤法 135℃ 2時間
タンパク質	マクロ改良ケルダール法
脂質	ソックスレー法
灰分	直接灰化法
炭水化物	差引法
鉄	直接灰化法で得られた灰分を原子吸光法にて測定

7,000rpmで10分間遠心分離処理後、上清を5ml採取し、n-ヘキサン5mlを加え1分間振とうした。7,000rpmで3分間遠心分離処理を行い、上清を除去した。この操作を3回繰り返した後に、水層をナスフラスコに移し、ロータリーエバポレーターを使用し濃縮乾固させ、クエン酸リチウム緩衝液で10mlに定容、0.2μmフィルターでろ過し、測定用試料とした。試料を高速アミノ酸分析計（(株)日立ハイテクノロジーズ L-8900）を使用し生体液分析法により分析した。

(4)脂肪酸組成：七訂日本食品標準分析表の分析法に準拠し、分析を行った。クロロホルム-メタノール混液抽出物に対し、水酸化ナトリウム-メタノール溶液で加熱けん化し、三フッ化ホウ素・メタノール試薬をメチルエステル化した後、ガスクロマトグラフ装置（(株)島津製作所 GC-2014）にて分析を行った。

(5)加熱損失<sup>3)</sup>：試料を約50g、立方体状に採取し、耐熱性ポリ袋に入れ70℃の水浴で1時間加温し、加温後流水で30分間冷却した。その後、試料を取り出し、表面の肉汁の固まり等を流水で落とし、表面水分を軽く取り除き試料重量を測定し、以下の数式のとおり、加熱損失（%）を算出した。

$$\text{加熱損失（\%）} = \left\{ \left( \text{加熱前試料重量} - \text{加熱後試料重量} \right) / \text{加熱前試料重量} \right\} \times 100$$

(6)香気成分分析：加熱損失評価用に加熱した試料を1cm角に切り分け、5g採取し、ガスクロマトグラフ質量分析計（GCMS-QP2020NX (株)島津製作所）を使用し、以下の条件で香気成分測定を行った。

○GCMS分析条件	○HS分析条件
装置名: GCMS-QP2020 NX	オープン温度: 70℃、バイアル保温時間: 30 min
カラム: SH-WAX(0.25 mm I.D.×30 m, d.f.= 0.25 μm)	サンプルライン温度: 150℃、トランスファーライン温度: 150℃
オープン: 40℃ (2 min) - 10℃/min - 220℃ (6 min)	バイアル攪拌: Off、バイアル体積: 20 mL、バイアル加圧時間: 0.5 min
注入モード: スプリット 1:20、キャリアガス: He	バイアル加圧平衡化時間: 0.1 min、ロード時間: 0.5 min、ロード平衡化時間: 0 min
線速度: 48.1mL/分、カラム流量: 1.78mL/分	マルチインジェクション回数: 3、バイアル加圧圧力: 0 kPa(He)
インターフェイス温度: 230℃、イオン源温度: 200℃	トラップ冷却温度: -10℃、トラップ加熱温度: 250℃、注入時間: 5.0 min
スキャン範囲:m/z 35-500	ニードルフラッシュ時間: 5.0 min

### 3. 加工品の検討及び試作

シカ肉は脂質が少なく、加熱により硬化しやすい。今回、肉の軟化を目的に塩麴およびマイタケを使用してシカ肉軟化処理試験を実施した。

厚さ1cmにスライスしたシカロース肉200gに対し、塩麴試験区では、30gの塩麴を全体にもみ込み、4時間静置した。マイタケ試験区では、マイタケと同重量の水を加えミキサー処理し、マイタケ液を調製後、厚さ1cmにスライスしたシカロース肉200gに対し、マイタケ液100gを全体にもみ込み4時間静置した。

その後、各試験区の肉を取り出し、キッチンペーパーでぬぐい、200℃に設定したホットプレートで軽く焼き色がつくまで両面焼き、アルミ蒸着レトルト袋に入れ、121℃で30分間レトルト処理を行い、常法により破断強度を測定した。また、シカ肉とイノシシ肉を用いたハンバーグの試作を行い、官能評価を実施した。

### 4. ジビエを活用したドライフードの実設備での試作及びモニター試験

愛媛県鬼北町役場農林課森林対策室、岡山理科大学獣医学部と連携し、鬼北町にあるペットフード製造施設の実機を使用し、ドライフード試作開発および約50頭の犬を対象にしたモニター試験を実施した。（配合や製造方法は、試作品の特徴を示す内容であることから、本報告内での記載を控える。）試作品は栄養成分分析、および安全性試験を経てモニター試験に供した。

## 結果と考察

### 1. 一般栄養成分分析結果

県内2ヶ所（東予地区、南予地区）の獣肉加工施設から入手したイノシシ肉を対象に一般栄養成分分析を行った（図1）。（産地Bにおける3月分イノシシモモ肉は入手できなかったため、データは空欄。）

脂質については秋から冬に高くなると言われているが、本結果ではそのような傾向は確認されなかった。イノシシ個体としての脂肪層は猟期である秋から冬にかけて厚くなることが経験的に知られており、これには季節的に主な餌がどんぐり等の木の実となることが影響しているとされているが、実際に分析に供したイノシシ肉の写真（図2）より、トリミングによってどこまで脂肪層を除去するかが分析結果に大きく影響すると考えられた<sup>4)</sup>。脂身が多く含まれると脂質の割合が増え、水分やタンパク質の割合が減少するが、それ以外の成分の割合はほぼ変化は見られないことが分かった。

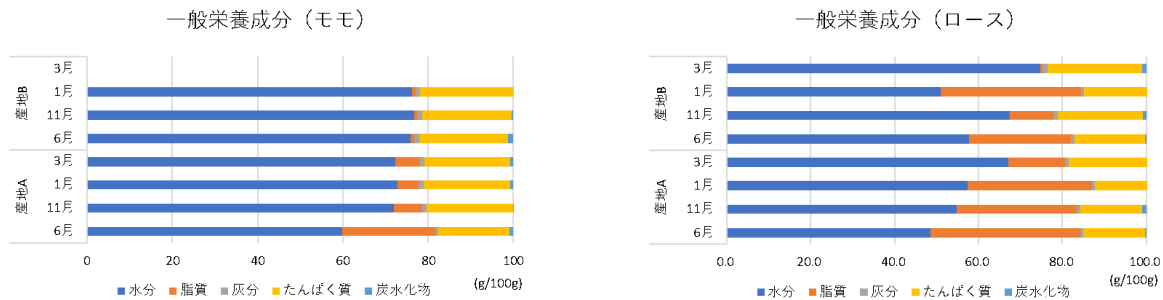


図1 イノシシ肉の一般栄養成分の推移



図2 分析に用いたイノシシモモ肉の写真

次に、シカ肉を対象に一般栄養成分分析を行った結果を図3に示す。（3月分ローズは入手できなかったため、空欄。）シカ肉は全般的に脂質が非常に少ないことが知られている。外観はイノシシ肉と比較し、トリミングによる差は確認できなかった。分析の結果、水分割合が非常に高く、次にタンパク質が多く、脂質、灰分、炭水化物の割合は少ないことが分かった。

また、水分およびたんぱく質は季節を通じてほぼ一定であった。これはシカの餌が通年、植物の葉や樹皮であり、イノシシのように種子類を食べる季節が存在しないことが関係していると考えられる。脂質はモモよりローズの方が多く、モモは11月、ローズは1月が最も多く含まれていた。鉄は季節、部位を問わず、約4～6 mg/100gの値を示し、食品成分表2020に記載されているシカ肉の鉄含有量値（3.1～3.9mg/100g）と比較し、県内産シカ肉には鉄分が多く含まれていることが分かった。

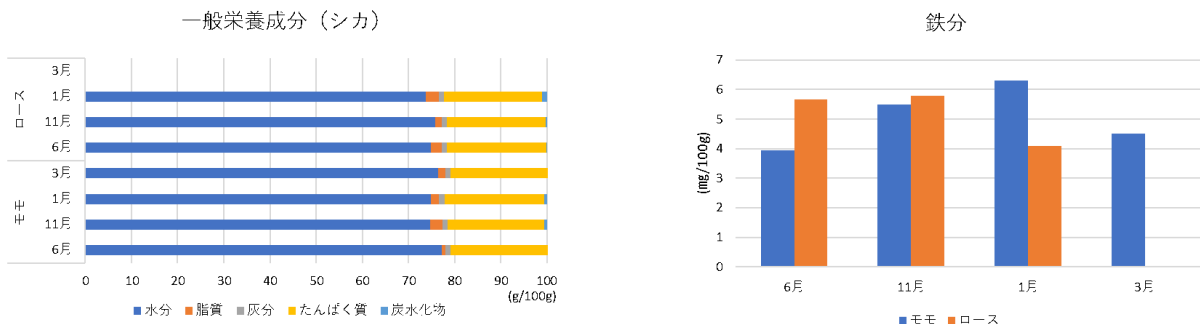


図3 シカ肉の一般栄養成分及び鉄分の推移

## 2. pH 及び加熱損失評価結果

イノシシ肉、シカ肉を対象に pH 測定を行った。その結果を図 4 に示す。一般的に畜肉（牛肉）は、pH6 を超えると異常と判断され、市場には流通しないが<sup>3)</sup>、今回、評価したイノシシ肉、シカ肉はどの季節も pH6 を超えているものが多かった。加熱損失と pH の相関を図 5 に示す。愛媛県産ジビエの品質評価及び加工法の研究（第 1 報）と同様にイノシシ肉、シカ肉は脂質の多いモモは加熱損失が高まる傾向が確認された。一般に加熱損失と粗脂肪含量は負の関係にあり、粗脂肪含量が少ないと多汁性の評価も下がる<sup>3)</sup>。また、pH が 6 を超えると加熱損失が低く、6 より低いと加熱損失が高くなった。pH 低下によりタンパク質変性が生じ、加熱時に水分や脂質を保持することが困難になり、食感の悪化、歩留の低下が生じること及び<sup>11)</sup>、pH の差異は、イノシシ、シカ等の個体栄養状態のほか、止め刺し時に発生したストレスが要因となることが知られている<sup>10)</sup>。今回の結果を踏まえ、pH 測定は肉質モニタリングとして有効な手段であることが分かった。

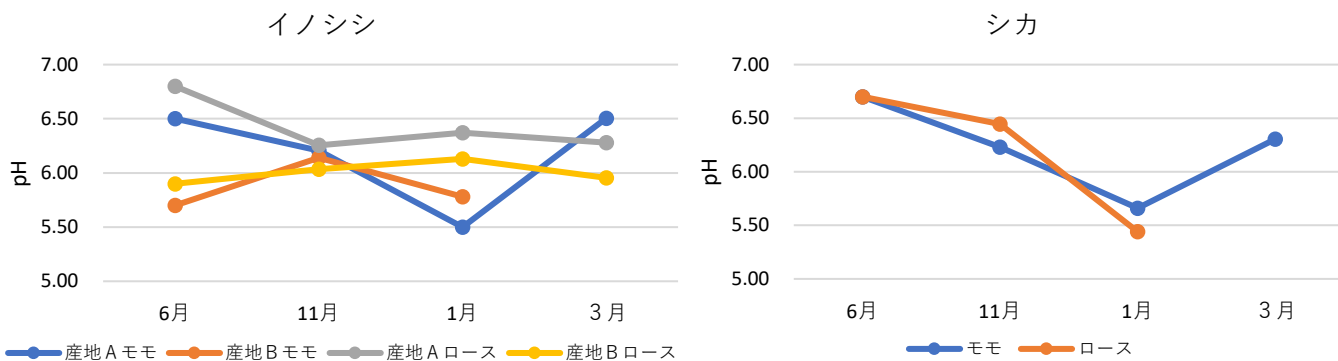


図 4 獣肉の pH 推移

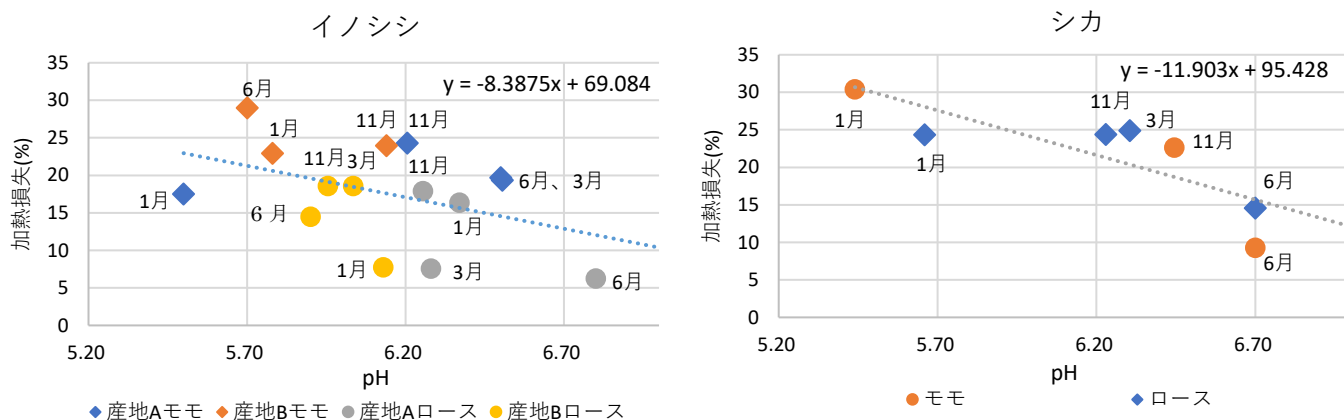


図 5 獣肉の pH と加熱損失の相関

## 3. 遊離アミノ酸及びイミダゾールジペプチド測定結果

遊離アミノ酸測定結果を図 6 に示す。遊離アミノ酸総量はイノシシ、シカともに 6 月が最も高い結果であったが、季節による顕著な傾向は見られなかった。

イノシシ肉、シカ肉ともに遊離アミノ酸総量の季節による差はみられないという報告<sup>10)</sup>があり、イノシシ肉やシカ肉は家畜と異なり個体差が非常に大きいことから、本試験結果は個体差による影響が大きいと考えられた。

疲労低減効果や抗酸化作用があるイミダゾールジペプチド<sup>6) 7)</sup>であるアンセリン、カルノシン含有量の分析結果を図 7 に示す。イノシシ肉にはカルノシンが多く含まれ、アンセリンは豚ロース<sup>6) 7)</sup>と同等もしくは 2 倍程度の含有量であり、季節や部位による傾向は確認できなかった。シカ肉はカルノシン、アンセリンの含有量は、豚ロース<sup>6) 7)</sup>の 10 倍程度であり、アンセリンは 6 月から緩やかに含有量が増え 3 月が最も高く、カルノシンは 6 月が最も高く 3 月に向けて緩やかに減少していくことが確認できたが、既報<sup>10)</sup>によると冬季の方がイミダゾールジペプチドの含有量が高いという報告があり、本結果は、遊離アミノ酸と同様個体差による影響が大きいと考えられた。

## 4. 脂肪酸組成

イノシシの総脂肪酸量及び脂肪酸組成の推移を図 8 に示す。近年、脂質中の脂肪酸組成は食味に大きく影響することが分かってきた。脂肪酸は飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸に分

類でき、豚肉は、多価不飽和脂肪酸の割合が高いと「オフフレーバー」を感じやすくなり、これは多価不飽和脂肪酸が酸化されやすいため、酸化臭が発生することに関係していると考えられている<sup>8)</sup>。また、豚肉において飽和脂肪酸のうちパルミチン酸の割合が高くなると、「オフフレーバー」強度が減少する傾向にあり<sup>8)</sup>、牛肉において一価不飽和脂肪酸であるオレイン酸の割合が増えると、良い香りの強度が向上する可能性についても報告されている<sup>9)</sup>。牛肉及び豚肉における脂肪酸組成による食味影響は、イノシシ肉、シカ肉についても同様に作用しているが、シカ肉は脂質量が非常に低いことから脂肪酸組成による食味影響は小さいと予想された。

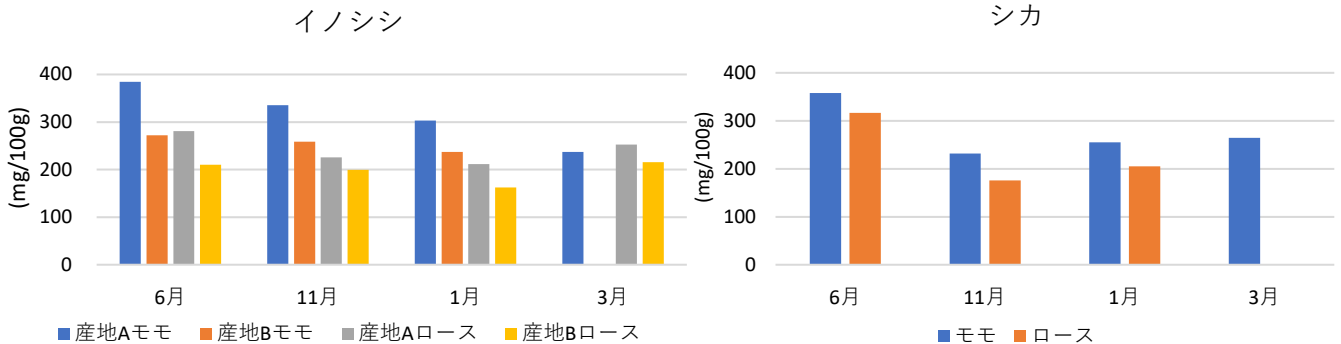


図6 獣肉の遊離アミノ酸総量推移

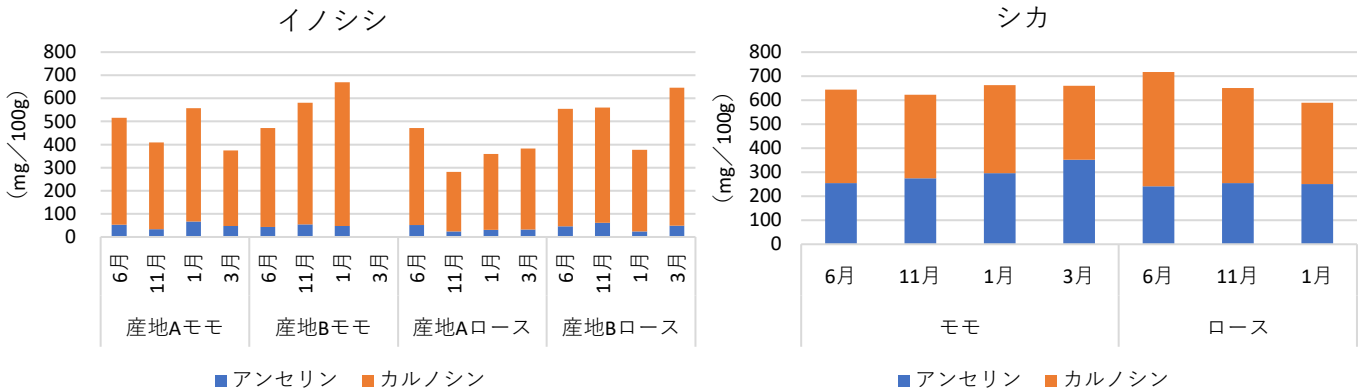


図7 獣肉中のアンセリン及びカルノシン量の推移

イノシシ肉の総脂肪酸量は先に述べた脂質量と相関があり、脂質が多いロースには脂肪酸が多く含まれていた。脂肪酸割合については、モモ肉に着目すると、産地Aはパルミチン酸が2割以上、オレイン酸が4割以上と香りとしては良い可能性が高いと考えられた。産地BはAと比較してオレイン酸の割合が低く、ステアリン酸及びリノール酸の割合が高いことが分かった。ロース肉は、産地、季節問わずパルミチン酸を2割以上、オレイン酸を4割以上含んでいるが、3月は両産地ともリノール酸が高い割合で含まれていることが分かった。

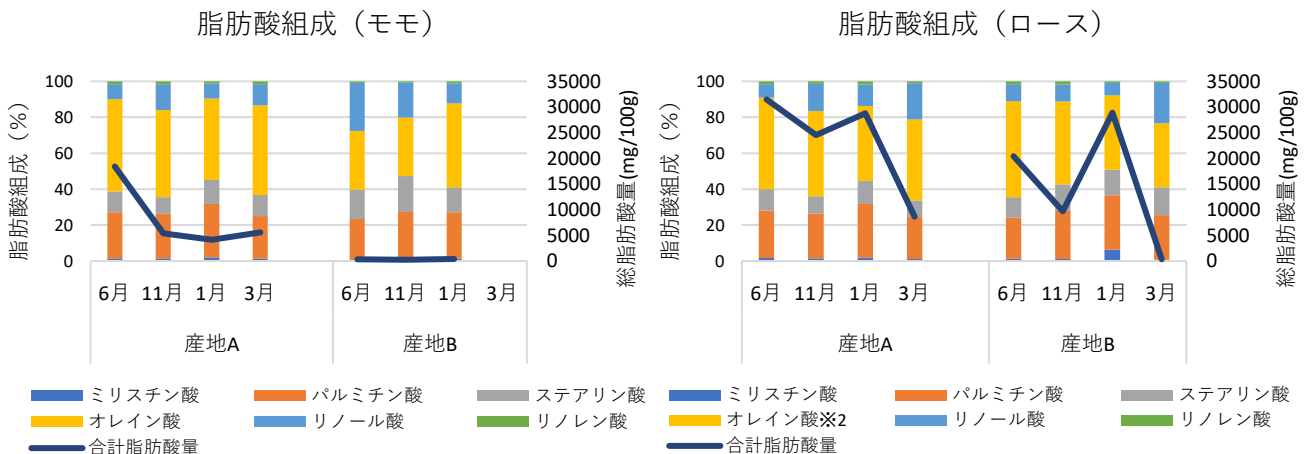


図8 イノシシ肉の部位脂肪酸組成の推移

産地により脂肪酸組成に違いが見られる理由としては、1.で述べた餌により脂肪層が厚くなるという傾向と同様、産地により餌となる木の実類等が異なることが影響していると考えられた。

シカ肉はグラフを割愛するが、イノシシと比較すると非常に少ないながら11月のものが最も脂肪酸を多く含んでいた。脂肪酸組成割合については、6月のモモ肉を除くすべてで、パルミチン酸が3～4割、オレイン酸が3割程度と季節を通じて共通の組成を示した。6月のモモ肉のみステアリン酸、リノール酸の割合が高かった。

5. 香気成分分析

香気成分分析結果として、GCMSの総ピーク面積値の推移を図9、10に、主要香気成分割合を表2、3に示す。イノシシ、シカ共に1月より11月の方が、総ピーク面積が著しく大きいことが分かった。また、主要香気成分割合に着目するとヘキサナール（青臭い香り）やアセトイン（バター様香気）、ペンタナール（汗様臭）等、食肉の香気成分として知られているものが高い割合で含まれていたが、1月分の獣肉においては、11月分の獣肉には見られないエタノールがイノシシ、シカに共通して高い割合で観測された。エタノールは食肉の香気成分より臭気強度が低いことと、1月分の獣肉は総ピーク面積が小さいこと、ヘキサナール、アセトイン、ペンタナールの割合が減少していたことより、1月の獣肉は11月のものと比較して香りが弱くなる傾向が確認された。

香りの強度については、止め刺しから血抜きまでの時間が影響することが知られているが、発情期には個体の匂いが強くなることが経験的に知られている。11月はイノシシ、シカともに発情期にかかること<sup>12)</sup>から、このことが今回の分析結果に影響している可能性が考えられた。

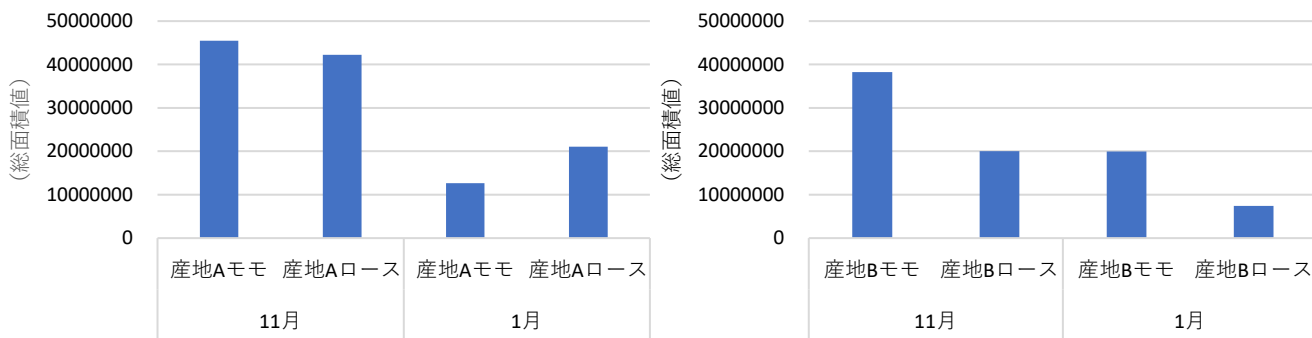


図9 産地別イノシシ肉のGCMSの総ピーク面積の推移

表2 産地別イノシシ肉の主要香気成分割合 (単位%)

主要香気成分	11月		1月		11月		1月	
	産地Aモモ	産地Aロース	産地Aモモ	産地Aロース	産地Bモモ	産地Bロース	産地Bモモ	産地Bロース
エタノール	-	-	35.53	71.29	-	-	3.72	13.31
酢酸エチル	1.24	1.41	-	-	-	-	-	-
ペンタナール	12.35	13.90	5.06	1.97	6.11	8.98	5.55	5.97
2-ペンタノン	-	-	-	0.57	-	-	-	1.62
ヘキサナール	68.73	64.89	49.27	20.57	70.33	69.37	79.54	60.80
ヘプタナール	2.42	2.21	1.96	0.98	1.31	1.14	1.51	3.47
1-ペンタノール	3.56	4.15	2.04	0.61	3.66	4.58	2.20	2.29
アセトイン	0.54	1.16	-	2.25	5.12	6.26	-	7.34
オクタナール	1.32	1.06	-	0.38	0.60	0.66	1.00	-
n-カプロン酸ピニルエステル	1.36	1.37	-	-	1.27	1.23	-	-
1-ヘキサノール	0.22	0.25	-	-	0.25	0.31	0.14	0.14
ノナナール	1.26	1.00	1.05	0.45	1.30	1.08	1.20	0.90
酢酸	-	0.49	0.54	-	-	-	0.26	0.68
1-オクテン-3-オール	-	1.25	0.69	-	2.83	1.94	1.75	-

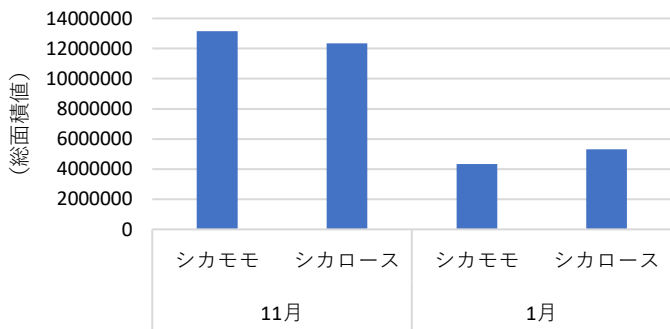


図10 シカ肉のGCMSの総ピーク面積の推移

表3 シカ肉の主要香気成分割合 (単位%)

主要香気成分	11月		1月	
	シカモモ	シカロース	シカモモ	シカロース
エタノール	-	-	9.51	6.32
酢酸エチル	-	-	5.78	-
2-ペンタノン	6.97	5.81	6.45	3.58
ヘキサナール	36.06	52.32	27.03	57.99
ヘプタナール	0.65	-	-	0.84
1-ペンタノール	2.06	3.04	1.18	2.44
アセトイン	42.42	25.58	42.52	17.01
1-ヘキサノール	0.1	0.47	-	-
ノナナール	0.65	0.62	-	-
酢酸	0.39	0.25	3.12	1.16
1-オクテン-3-オール	0.79	1.81	-	-

### 6. 加工品の検討及び試作

シカ肉軟化試験の結果を図 11 に示す。対照として、軟化処理をしていない同条件レトルト加工シカ肉を用いた。対照と比較して、塩麴群は破断点エネルギー値がおよそ半減している一方、マイタケ群は対照とほぼ同値であったことから、軟化処理には塩麴が有効であることがわかった。また、マイタケより塩麴の方が食味として塩味のみを付与するため、他の風味を邪魔しにくく、幅広く加工品に用いることができると考えられた。

また表 4 の配合で試作を行ったハンバーグ（図 12）について、評価者 5 名で官能評価を実施した。評価項目は、うま味、柔らかさ、ジューシーさ、臭み、脂っこさ、食感、総合評価の 7 項目である。結果はうま味、柔らかさ、ジューシーさは普通との評価が最も多かったが、臭み、脂っこさは全員感じないという評価であり、総合評価はおおむね高評価であった。

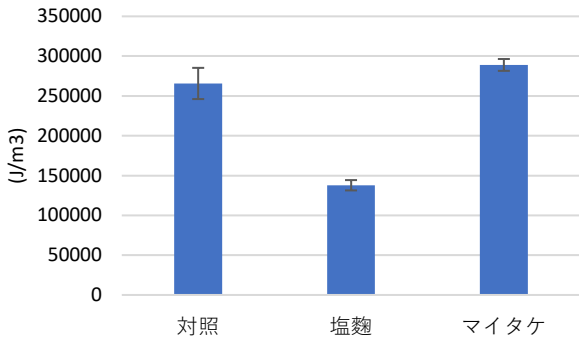


表 4 試作ハンバーグの配合

ハンバーグ (5個分)	
インシモモ、ローズ混合	250g
シカモモ、ローズ混合	250g
玉ねぎ	100g
卵	1個
パン粉	50g
牛乳	30mL
ニンニク (すりおろし)	少々
ナツメグ	少々
塩	5g
黒コショウ	適量
デミグラスソース (市販品)	290g
玉ねぎ	100g
マイタケ	100g

図 11 軟化処理シカ肉の破断点エネルギー値

図 12 試作ハンバーグ写真

### 7. 試作ドライフードの成分分析及びモニター試験結果

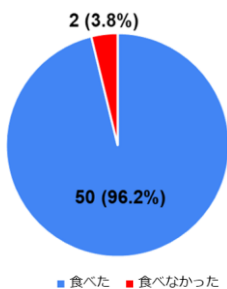
実設備で試作したドライフードの成分分析結果を表 5 に示す。本試作品は市販品と比較して高たんぱく質、低脂肪、低食物繊維、低炭水化物であることが分かった。また、様々な犬種によるモニター試験では、非常に食いつきがよく、食後の消化トラブルも少なくおおむね高評価であった（図 13）。今回の試作は無添加フードというコンセプトで実施したため、「全米飼料検査官協会（以下 AAFCO）」が定める栄養基準<sup>13)</sup>を満たしておらず、総合栄養食としては販売できないが、おやつとして与えることは可能なフードであるため、2024 年中に販売を開始する見込みである。

さらに総合栄養食として販売可能なドライフードの開発に取り組む予定であり、今後も開発に協力していく。

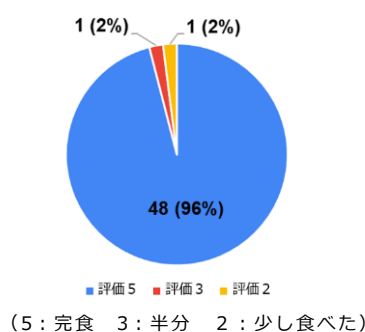
表 5 試作品ジビエドライフード及び市販ドライフード成分値（単位：g/100g）

	試作品	AAFCO基準 <sup>13)</sup>	市販品避妊・去勢後向け	市販品減量向け
水分	3.8	-	-	-
粗たんぱく質	56.4	18以上	28.8	33.6
粗脂肪	9.29	5.5以上	15.3	11.3
粗繊維	2.22	-	12.3	13.2
粗灰分	5.41	-	-	-
可溶性無窒素物(NFE)	22.88	-	38	35.7
総エネルギー(GE)(kcal/100g)	518	-	-	-
代謝エネルギー(ME)(kcal/100g)	356	-	333.6	311.8

試食フードを食べたかどうか？  
【N=52】



どのくらい食べたか？  
(5段階評価【N=50】)



普段のフードとの食いつき比較  
(5段階評価【N=52】)

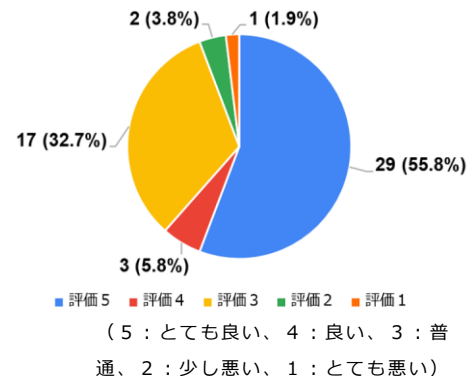


図 13 ジビエドライフードのモニター結果

## ま と め

県内産イノシシ肉、シカ肉を対象にした品質評価及び加工法の検討を行い、以下の結果が得られた。

1. イノシシ肉は脂肪部のトリミングの加減にもよるが脂質が豊富である。シカ肉は低脂質で鉄分を多く含み、特に鉄分は食品成分表の値より多いことが分かった。なお、季節による傾向は確認されなかった。
2. 物性はモモと比較しロースの方が加熱損失が小さい傾向が確認され pH の値と負の相関があることが分かった。脂肪酸組成は、産地や季節による傾向が確認できた。香気成分は、産地を問わず11月のものは香りが強く、1月のものは香りが弱い傾向が見られた。
3. 加工法は脂質の少ないシカ肉の軟化には塩麴が有効であることが分かった。また、試作加工品（ハンバーグ）の官能評価を行ったところ、臭みや脂っこさを感じないという評価であった。
4. ペット用ドライフードを鬼北町内の実設備で試作し、成分分析を行ったところ、市販品と比較して高たんぱく質、低脂肪、低食物繊維、低炭水化物であることが分かった。約50匹の犬を対象にしたモニター試験を実施した結果、半数以上が食いつきがよいという評価であり、令和6年度中に販売を開始する見通しとなった。

## 謝 辞

鬼北町ジビエペットフードプロジェクトを主催された鬼北町役場 農林課 森林対策室の皆様、プロジェクトに参画され、モニター試験に協力いただいた岡山理科大学 獣医学部 松田彬准教授、佐伯香織准教授、手島玲子教授、江藤真澄教授、今治明德短期大学ライフデザイン学科 渡邊陽子講師に感謝申し上げます。

## 文 献

- 1) 愛媛県：野生鳥獣による農作物等被害の概況（2023.6.30 確認）.  
<https://www.pref.ehime.jp/h35500/ninaitetaisaku/documents/r03higaigaikyoku.pdf>
- 2) 農林水産省：野生鳥獣資源利用実態調査【平成28年～令和元年】（2023.6.30 確認）.  
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/jibie/>  
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/jibie/>
- 3) （独）家畜改良センター：技術マニュアル21 食肉の理化学分析及び官能評価マニュアル.
- 4) 藤光洋志, 本多美恵, 加藤愛, 小谷幸敏：鳥取県で捕獲されたジビエ肉の成分とその品質（第3報）鳥取県産業技術センター研究報告 No. 20, (2017).
- 5) 山崎慎也, 金子昌二, 高橋佑汰, 吉川茂利：長野県産鹿肉の成分及び物性に関する分析調査. 長野県工技センター研報 No11, pF17-F21, (2016).
- 6) 藤光洋志, 遠藤路子, 本多美恵, 加藤愛, 小谷幸敏：鳥取県で捕獲されたジビエ肉の成分とその品質（第2報）鳥取県産業技術センター研究報告 No. 19, (2016).
- 7) 西村敏英：日本調理科学会誌 Vol. 41, No. 4, 221～226, (2008).
- 8) 奥村 寿章, 窪田 朋代, 手嶋 哲矢, 松本 和典, 入江 正和： *Japanese Journal of Sensory Evaluation*, Vol. 26, No. 1, 7-16, (2022).
- 9) 鈴木啓一, 横田祥子, 塩浦宏陽, 島津朋之, 飯田文子：日本畜産学会報 84 (3), 375-382, (2013).
- 10) 農林水産省【改訂版】野生鳥獣被害防止マニュアル 第3章 衛生的な捕獲と運搬方法（令和4年8月版）.
- 11) 一般社団法人 食肉科学技術研究所 ジビエ加工品品質評価推進事業報告書（令和5年3月）
- 12) 環境省 認定鳥獣捕獲等事業者 講習テキスト 第11版（令和4年12月）
- 13) 迫田順哉：ペット栄養学会誌、9(2):105-110 (2016)