

## 伊豆産鹿肉「イズシカ」の特性試験と製品開発

食品科 上野千恵 渡瀬隆也 橋川義明\*  
望月一男  
ユニバーサルデザイン科 多々良哲也

The characteristic and product development of venison from Izu “*Izushika*”

Chie Ueno, Takaya Watase, Yoshiaki Kitsukawa,  
Kazuo Mochizuki and Tetsuya Tatara

In the Izu region, the damage to the crops by deers is continuing getting worse. In order to use the captured deer effectively, the Izu city office founded the meat processing facility. In order that the meat processing center may raise the quality of meat, They adopted the process in which low temperature is ripened, and the process of quick-freezing. We evaluated the characteristics of the meat, and tackled development of *Izushika* meat processed goods.

## 1. はじめに

伊豆地域では、シカによる農作物や森林等への被害が深刻化している。一方で都市住民によるグリーン・ツーリズムが注目され、地域特産品が求められている。近年いくつかの県では捕獲したシカを有効利用するため、食品衛生法に沿ったガイドラインが作られている。それに伴い、各地域で野生鳥獣加工施設を設立し、飲食業や食品加工業へシカ肉を供給している。静岡県でも2010年3月に「野生動物肉の衛生及び品質確保に関するガイドライン（ニホンジカ・イノシシ）」が作成され、2011年4月に、伊豆市が県内初の行政による野生鳥獣加工施設、伊豆市食肉加工センターを開設した。伊豆市食肉加工センターでは、他の食肉との差別化を図るため、解体加工工程に低温熟成や急速凍結等の工程を設けている。行政・民間企業・研究機関の協力により、イズシカ肉の特性を評価してその特徴を明らかにするとともに、伊豆地域の特産品となるようなイズシカ肉加工品の開発に取り組んだ。

## 2 実験方法

## 2. 1 凍結法の違いによる特性評価

伊豆市食肉加工センターでは解体加工した肉を $-35^{\circ}\text{C}$ のアルコール液につけ、20~30分で中心部ま

で一気に凍結させる瞬間液体冷凍により凍結させ、保存している。上記処理をした急速凍結肉と家庭用冷凍庫( $-18^{\circ}\text{C}$ )で緩慢凍結した肉について、かたさ、ドロップ量(離水率)の比較・評価を行った。肉についてはいずれももも肉を用いた。

## (1) かたさ試験

かたさについては、レオメータを用いて突き刺し試験を行い、その応力を求めることで評価した。

測定条件を以下に示す。

- 装置 株式会社山電製RE3305
- 治具 No.24038  
形状：四角柱（真鍮製）  
幅：5 mm  
厚さ：1 mm
- 測定速度：5 mm/sec
- 試料生肉：2 cm×2 cm 厚さ1 cm  
半解凍の状態では2 cm×2 cm×1 cmに切断してその後、室温で自然解凍させた。
- 解凍後の測定品温： $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ （室温 $23^{\circ}\text{C}$ ）

## (2) ドロップ量（離水率）

急速凍結肉と緩慢凍結肉についてドロップ量（離水率）として下記の方法で算出した。

試料は半解凍の状態では2 cm×2 cm×1 cmに切断

\*) 現 沼津工業技術支援センター

してその後、室温で自然解凍させたものを用いた。まず、十分吸水できる紙（吸水紙）を計量し、次に試料を紙にはさんで紙とともに計量した。次に試料をはさんだ紙に1分間1kgの荷重をかけた。その後、試料を取り除き、ドリップが付着した紙の重量を計量した。それらの計量値よりドリップ量を算出した。

## 2. 2 熟成有無による特性評価

味覚に係わるアミノ酸のうち、旨味成分としてグルタミン酸及びアスパラギン酸、甘味成分としてグリシン、アラニン、スレオニン、プロリン、セリン及びグルタミンが知られている。熟成前後のイズシカもも肉の遊離アミノ酸含量を高速液体クロマトグラフを用いて測定した。

試料は、熟成前の肉は解体処理後そのまま急速凍結したもの、熟成後の肉は熟成前の肉と同様に処理した後、伊豆市食肉センターで2～3℃、5日間の熟成を行った肉を用いた。

上記試料を均一になるようにミンチ状にし、PPチューブに入れ、10倍量になるようにMilliQ水を添加し、2分間ホモジナイズした。その後、遠心分離（3000rpmで5分間）し、その上清を0.2μmフィルターでろ過し、試料溶液とした。試料溶液について島津高速液体クロマトグラフ（LC-9Aアミノ酸システム）によりポストカラム誘導体化法にて36種類の遊離アミノ酸の分析を行った。

## 2. 3 イズシカ肉と他食肉との含有成分比較

イズシカ肉と同じ反芻動物で一般的に食用にされる牛肉について、文献値<sup>1)</sup>を参照し、比較を行った。イズシカ肉の熟成期間が5日間であるため、ほぼ同期間（7日間貯蔵）の和牛もも肉について比較を行った。

また、イズシカ肉の一般成分について常法<sup>2)</sup>に基づき、分析を行い、文献値<sup>3)</sup>を参照し、他食肉との比較を行った。

## 2. 4 イズシカ肉加工品試作

加工品の試作は県内6社の企業に協力を要請して行った。また、加工品試作後、試作した加工品について常法<sup>1)</sup>に基づいて一般成分分析を行った。

## 3 結果・考察

### 3. 1 凍結法の違いによる特性評価

#### (1) かたさ試験

貫入応力の測定結果を図1に示す。

明確な有意差は見られないが、急速凍結は緩慢凍結と比較して貫入応力が低い傾向が見られた。この結果より急速凍結は緩慢凍結と比較して柔らかい傾向にあると示唆される。

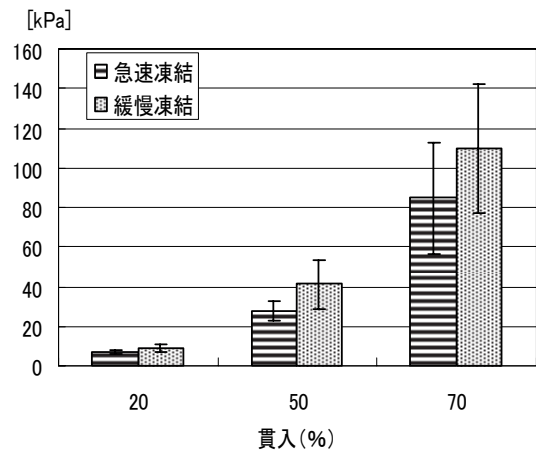


図1 急速凍結と緩慢凍結の貫入応力 (平均値±SD)

#### (2) ドリップ量 (離水率)

ドリップ量の測定結果を図2に示す。

急速凍結は緩慢凍結と比較してドリップ量が3分の1程度だった。急速に凍結させることで組織破壊が最小限に抑えられたと考えられる。

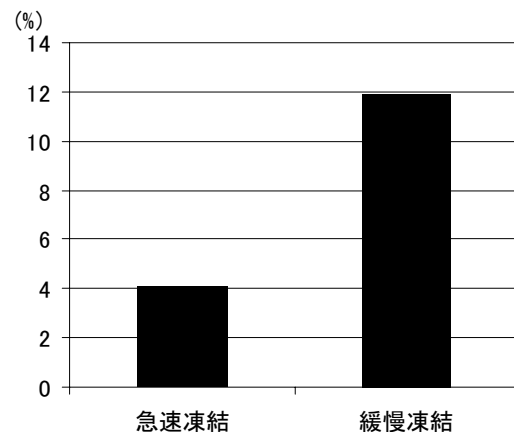


図2 急速凍結と緩慢凍結のドリップ量 (離水率)

### 3. 2 熟成有無による特性評価

熟成前後の旨味・甘味成分の測定結果を図3に示す。旨味・甘味成分を総計した値について、熟成後は熟成前と比較して2倍以上増加していた。旨味や甘味に係わる成分はこれら遊離アミノ酸だけではな

くイノシン酸などの脂肪酸等も関与すると考えられるが、これらの結果より、熟成後の方が旨味・甘味が強く感じられることが示唆される。

### 3. 3 イズシカ肉と他食肉との含有成分比較

イズシカ肉と市販国産牛肉の旨味・甘味成分の測定結果を図3に示す。

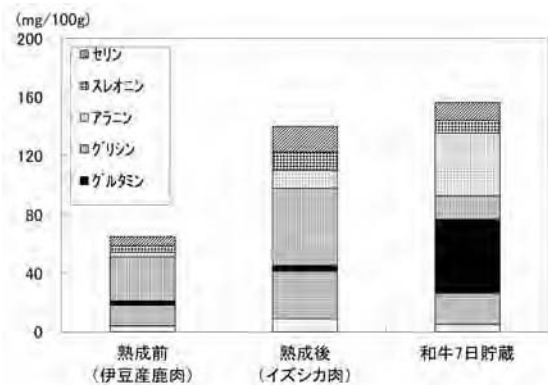


図3 熟成前後のシカ肉と牛肉の旨味・甘味成分

この結果、イズシカ肉は牛肉と同程度の旨味・甘味成分が含まれていることがわかった。牛肉については、様々なグレードがあり、一概には言えないが、イズシカ肉は、牛肉に劣らない旨味甘味があることが示唆される。

その他、36種の遊離アミノ酸の中で一般に機能性があると言われるアミノ酸成分のうち、多く含まれていたものについての結果を図4、5に示す。

タウリンは、細胞や血圧を正常に保つ働きがあると言われ、カルノシン・アンセリンは、筋肉疲労の緩和や学習機能の改善に働くと言われており、それらを含有するサプリメントなども市販されている。それらの成分についても牛肉と同程度含まれている

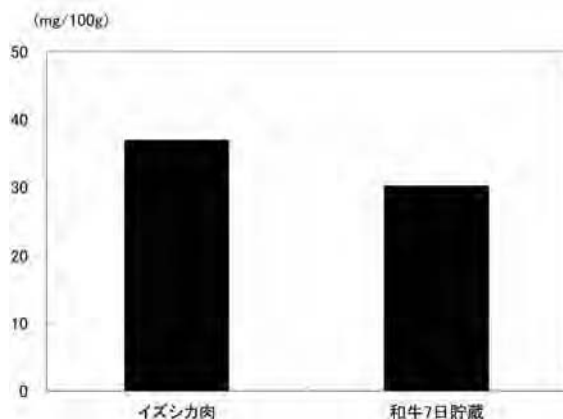


図4 イズシカ肉と牛肉の遊離アミノ酸 (タウリン)

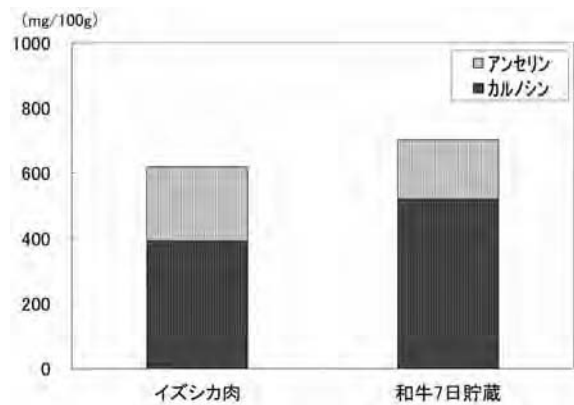


図5 イズシカ肉と牛肉の遊離アミノ酸 (カルノシン・アンセリン)

ことがわかった。

次にイズシカ肉の一般成分の分析結果を図6に示す。その他の食肉については文献値<sup>2)</sup>を参照した。イズシカ肉は他の食肉と比較して脂肪が少なく、タンパク質が多かった。

一方かつお節は脂肪が多いと品質が低下するため、脂肪が適度に少ない春かつおが適していると言われている。イズシカ肉はこの春かつおと一般成分組成が似ており、節をつくるのに適していると示唆された。

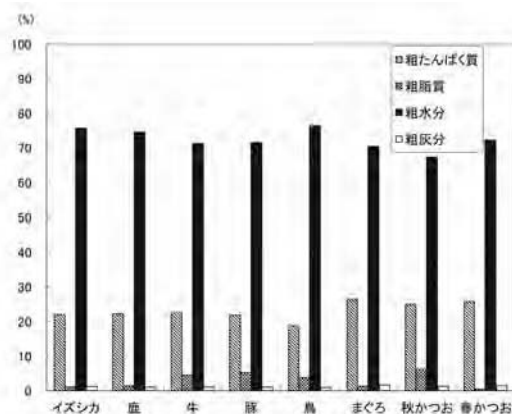


図6 イズシカ肉と他食肉の一般成分

### 3. 4 イズシカ肉加工品試作

伊豆半島は伝統的な手火山方式というかつお節製造技術が受け継がれている地域である。一方、3.3節の結果よりイズシカ肉は鰹節の良質な原料となる春かつおと一般成分組成が類似している。これらのことより伊豆地域の特徴を活かした特産品として、イズシカ節の開発に取り組んだ。

当所にて温燻装置や削り節機等鰹節製造用装置を用い、一般的なかつお節製造方法に準じた方法により試作を行った。

【報告】

鍋に5%塩分濃度の水溶液を沸騰させ、そこにも肉を入れ、60分煮熟した。鍋から取り出し、常温で自然冷却した後、一晚冷蔵庫(約5℃)で保存した。温燻装置で6時間温燻製し、自然冷却した後、冷蔵庫(約5℃)にて一晚保管した。温燻、冷蔵保管を繰り返すことによりかつお節様の節となった。この節を削り節機で削り、削り節とした。風味、味ともに鰹節の削り節とよく似たものとなった。

また、西伊豆町で伝統的な手火山方式によるかつお節製造を行っているカネサ鰹節商店に協力を要請し、実際の鰹節製造工程を利用した試作加工を行った(写真1)。試作した削り節は、当所で試作したものと同様に鰹節様のものとなった。このように節とすることで常温保存が可能となった。また、鰹削り節のように様々な食材への応用が可能となると考えられる。



写真1 イズシカ節 (カネサ鰹節商店)

その他食品の応用として、低脂肪高タンパクを活かした食品の応用が考えられた。一般にタンパク質の不足は老化を早めると言われている。一方、高齢になると、脂質の多い食品は敬遠しがちになる。これらのことより、低脂肪高タンパクであるイズシカ肉は、高齢者の介護食としても有用であると考えられた。しかし、シカ肉は図7に示すように加熱するとかたくなるという特性がある。一方、静岡市で食

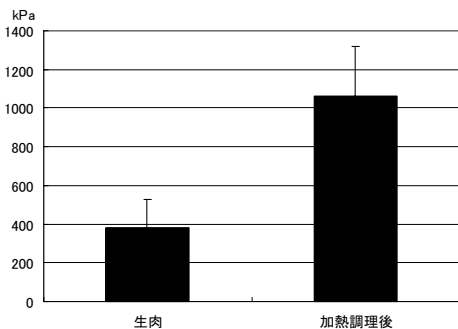


図7 生肉と加熱調理後の貫入応力

肉加工、介護食の開発等を行っているアオノミート(株)では、食肉軟化剤(酵素剤)や凍結含浸法を応用することで肉の軟化加工を行っている。そこで同社に協力を要請し、軟化剤や凍結含浸法を利用した柔らかいシカ肉介護食を試作した(写真2)。



写真2 介護食 (アオノミート株)

その他、4社の県内企業にイズシカ肉を提供し、各種加工品を試作した。試作品の一覧を表1にまとめた。

表1 試作品一覧

試作品	加工業者	所在地	業務概要
コンフィ(写真3)	(株)石川総研	静岡市	低温調理器、工場機器等の製造販売
ハム、ソーセージ(写真4)	オーバンマリー	静岡市	静岡県産こだわり食材を使った総菜の製造販売
旨煮缶詰(伊豆味噌、しいたけ入り)(写真5)	三洋食品(株)	焼津市	水産缶詰、キャットフード等の製造販売
カレー(写真6)	マルミヤ食品(株)	焼津市	海苔佃煮、レトルトパウチ等の製造販売



写真3 コンフィ (株)石川総研



写真4 ハム、ソーセージ (オーバンマリー)

【報告】

なお、全ての試作品のパッケージはユニバーサルデザイン科でデザインした。



写真5 旨煮缶詰 (三洋食品株)



写真6 カレー (マルミヤ食品株)

それぞれの加工品についての一般成分を図8に示す。これらの中から文献に記載されている一般加工品について比較を行った。その結果を図9に示す。イズシカ加工品は一般の加工品と比較し、低脂肪高タンパクだった。また、シカ節については鯉節と類似した組成であった。今回試作した加工品はシカ肉の低脂肪高タンパクという特徴を活かすことができた。

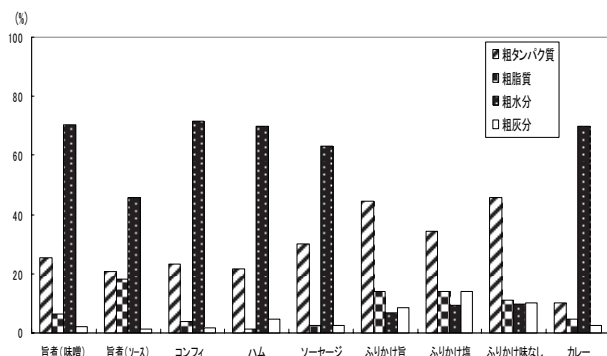


図8 イズシカ肉加工品の一般成分

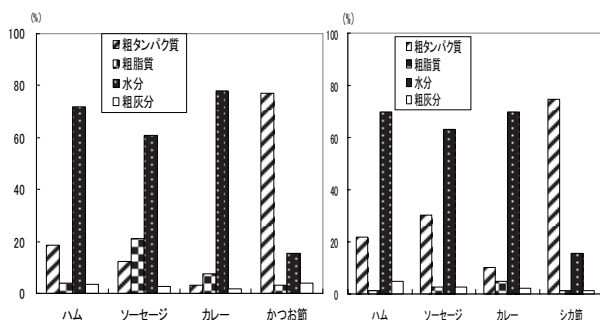


図9 一般加工品 (左) とイズシカ肉加工品 (右) の一般成分

4 現在の状況と今後の予定

イズシカ肉を使ったカレーが2012年3月に伊豆市にて商品化された。

シカ節は食肉加工品であるため、食品衛生法上、食肉加工業の免許を取得していないと製造販売をすることができない。このため、この課題を克服し、商品化を目指していく。

また、今回の取り組みを他地域の鹿肉加工グループ等へ情報提供していきたい。

謝辞

浜松大学寺島健彦先生、県立大学市川陽子先生に分析等についてご指導いただいた。

イズシカ肉サンプルについては伊豆市食肉加工センターより提供いただいた。

加工品の試作についてはカネサ鯉節商店、アオノミート株式会社、株式会社石川総研、オーバンマリー、三洋食品株式会社、マルミヤ食品株式会社に協力いただいた。

ここに深く謝意を表します。

参考文献

- 1) 岡山高秀他：黒毛和種腿肉の熟成中における物理・化学的变化, 日本畜産学会誌 62, 178-185 (1991).
- 2) (株)食品衛生検査協会：食品衛生検査指針 理化学編 2005, 18-70, (株)食品衛生検査協会 (2005).
- 2) 女子栄養大学出版部：新しい「日本食品標準成分表2010」による食品成分表, 122-194, 発行 (2011).