

十勝産エゾシカ肉における加工品質に関する研究 (R3)

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 試験目的と概要

近年、国や北海道では野生のシカの捕獲・処理体制を整備し、ジビエ食材として活用するための支援策を掲げており、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。しかし、エゾシカ肉の品質や味質・香気成分に関する科学的データは知見が少なく、今後はその評価方法の確立も含めた品質データの蓄積が必要と考えられる。これまで、エゾシカ肉の味質に関わる成分について、市販の一般流通食肉との比較を行うとともに、香気成分についての知見を得た。今年度は引き続きエゾシカ肉の品質に係る成分データを蓄積するとともに、香気成分を指標としたシカ肉の評価を行った。これらを検討することにより、十勝産エゾシカ肉の高品質化および普及活動に繋げる。

2 試験研究の方法

(1) 試験サンプル

サンプルは市販または十勝管内エゾシカ処理施設で処理された北海道産・十勝産エゾシカ肉を用いた。比較には市販の道外・海外産シカ肉あるいは一般的に流通している食肉（以下一般流通食肉）として牛肉、豚肉、鶏肉、羊肉を用いた。

(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) 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°C 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) エゾシカ肉と道外・海外産シカ肉および一般流通食肉との成分の比較

①一般成分及び鉄分の比較

北海道産エゾシカ肉あるいは道外・海外産シカ肉の一般成分および鉄分を分析し、一般流通食肉（牛肉、豚肉、鶏肉、羊肉）と比較した（表 1）。各サンプルの同部位（モモ肉）で脂質含量を比較すると、どの産地のシカ肉も一般流通食肉より少ない傾向があった。また、部位や産地に関わらず、シカ肉には一般流通食

肉よりも鉄分が多く含まれていた。一般的にシカ肉は低脂質で鉄分が多いことが知られており、本試験においてもシカ肉全般が同様の傾向であると確認できた。

表1 エゾシカ肉と道外・海外産シカ肉および一般流通食肉の一般成分及び鉄分の比較

サンプル名		水分 (g/100g)	たんぱく質 (g/100g)	脂質 (g/100g)	炭水化物 (g/100g)	灰分 (g/100g)	鉄 (mg/100g)
エゾシカ肉	ロース	76.2	20.9	1.7	0.1	1.1	5.7
	モモ	75.6	21.6	1.3	0.3	1.2	6.8
シ道外肉産	ロース	68.9	23.3	5.1	1.6	1.1	5.9
	モモ	75.7	21.6	1.1	0.5	1.1	3.8
(シ海放牧)肉産	ロース	73.2	23.9	0.5	1.3	1.1	4.6
	モモ	72.7	23.7	0.9	1.4	1.3	4.9
牛肉モモ*		67.0	21.3	10.7	0.6	1.0	2.8
豚肉モモ*		73.0	22.1	3.6	0.2	1.1	0.9
鶏肉モモ*		76.1	19.0	5.0	0.0	1.0	0.6
羊肉モモ*		69.7	20.0	12.0	0.3	1.0	2.0

※一般流通食肉の数値は日本食品標準成分表(8訂)から引用
 ※牛肉:和牛肉、豚肉:大型種肉、鶏肉:若どり、羊肉:ラム

②アミノ酸の比較

エゾシカ肉と道外・海外産シカ肉および一般流通食肉のアミノ酸を比較した(表2)。どの産地のシカ肉も、豚肉や牛肉・鶏肉よりも甘味を示すアラニンが多く含まれており、これらの成分がエゾシカ肉の風味に関与している可能性が考えられた。また、抗酸化作用・血圧調節・抗疲労作用があるとされるカルノシンおよびアンセリンは、道外産シカ肉に多く含まれているとの報告¹⁾があったことから、それらの成分を比較した。その結果、牛肉や豚肉にはカルノシンが、鶏肉や羊肉にはアンセリンが多く含まれているのに比べ、シカ肉では産地に関わらずカルノシンおよびアンセリンの両成分とも多く含まれていることが判った。

表2 エゾシカ肉と道外・海外産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		道外産シカ肉		海外産シカ肉(放牧)		牛肉	豚肉	鶏肉	羊肉
		ロース	モモ	ロース	モモ	ロース	モモ				
旨味	グルタミン酸	9.7	10.4	2.8	1.5	8.1	6.4	8.7	7.3	31.2	21.6
	アスパラギン酸	5.8	7.6	4.2	8.3	7.3	5.8	6.7	9.6	17.4	8.5
甘味	アラニン	35.5	43.4	33.6	33.5	43.0	45.1	21.2	21.6	24.6	53.2
苦味	アルギニン	15.7	16.9	5.3	7.3	11.3	10.2	8.3	11.0	25.9	32.7
機能性	カルノシン	331.2	261.9	244.0	318.0	399.4	363.2	365.4	717.7	76.6	195.8
	アンセリン	275.9	255.1	223.1	162.1	234.8	258.1	47.7	47.0	284.8	260.6

③香気成分のエゾシカ肉と一般流通食肉、道産・海外産シカ肉との比較

昨年度、エゾシカ肉の香気成分を分析したところ、青臭さを呈すヘキサナール(hexanal)および発酵臭を呈すアセトイン(acetoin)が含まれていた。そこで、エゾシカ肉(新鮮肉)および一般流通食肉のヘキサナール、アセトイン含量を比較したところ、牛肉や羊肉にもそれらの成分が含まれており、鮮度の良いエゾシカ肉よりも含量が多かった(図1左)。また、道外・海外産シカ肉の香気成分につ

いても比較したが、道外産シカ肉モモ肉及び海外産ロース肉のアセトイン含量はエゾシカ肉より多いものの、他試料ではエゾシカ肉との大きな差は見られず、シカ肉全般に同程度含まれる香り成分と考えられた（図1右）。昨年度の試験では、エゾシカ肉のムレ肉（独特の不快臭を伴う肉）において、これらの香り成分が増加している傾向があった（参考図参照）。そのため、これらの香り成分は一般流通肉やシカ肉に共通で存在しているが、エゾシカ肉では捕獲状況などの要因によりこれらの香り成分が増減し、シカ肉独特の匂いに関与していることが示唆された。今後はこれらの香り成分について捕獲状況等による変動を調査し、エゾシカ肉の品質に与える影響について検討する。

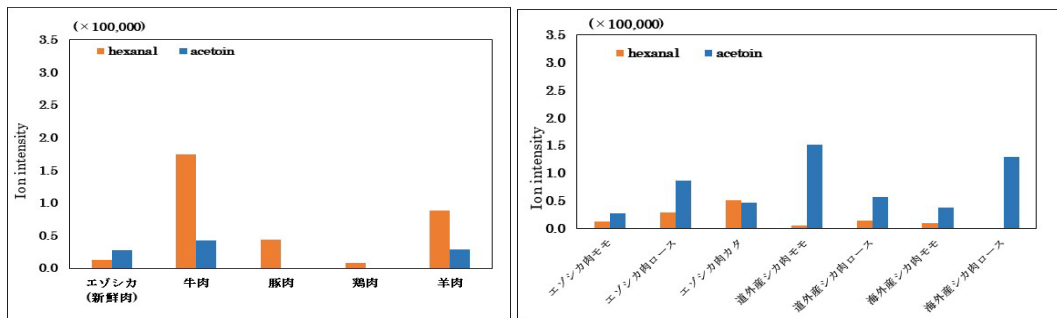
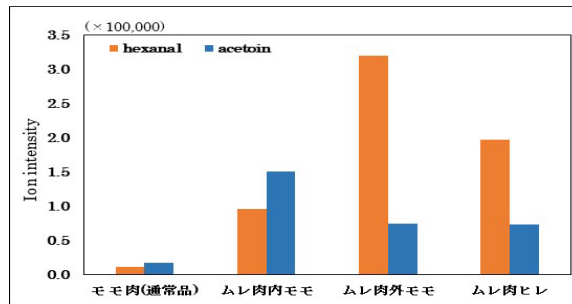


図1 香り成分における一般流通食肉およびエゾシカ肉と道外・海外産シカ肉との比較



参考図：エゾシカ肉通常品とムレ肉の香り成分の比較（令和2年度試験より）

(2) エゾシカ肉の香り成分に影響する要因の検討

①十勝管内エゾシカ肉処理施設新鮮肉の香り成分分析

十勝管内エゾシカ肉処理業者から入手した、通常の捕獲条件・解体処理を行った鮮度の良好なエゾシカ肉の香り成分を分析した（図2）。その結果、提供されたエゾシカ肉のヘキサナールおよびアセトイン含量は非常に少なく、適切な捕獲・解体条件により独特な臭いの発生が抑制されていると考えられた。

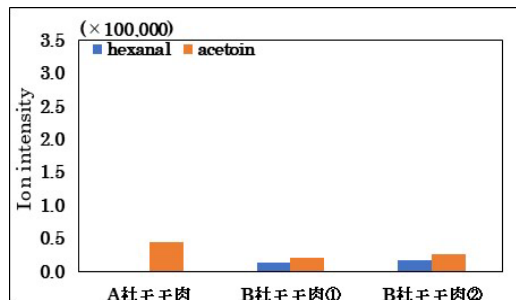


図2 エゾシカ新鮮肉のヘキサナール及びアセトイン含量

②40℃保管時の香気成分の比較

エゾシカ肉は、捕獲から解体までに長時間を要したり、捕獲時にシカが暴れるなど、様々な要因によって不快臭が発生すると言われており、それら要因の共通点には肉温度の上昇が考えられる。そこでエゾシカ新鮮肉を40℃に保管した場合の香気成分を測定した(図3)。その結果、保管開始から4時間以上で香気成分の増加、特にアセトインの増加がみられた。そのため、捕獲及び保管時の温度上昇がエゾシカ肉の不快臭の発生に関与している可能性が考えられた。

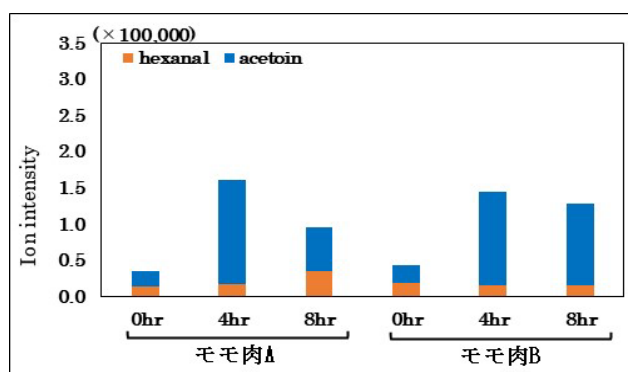


図3 加温保管時のエゾシカ肉におけるヘキサナールとアセトイン含量の変化

③焼成後のシカ肉における官能試験

5mm幅にスライスした肉を250℃のホットプレートで焼成後、さらに2mm程度に刻んだ3種の試料(エゾシカ肉、エゾシカムレ肉、牛肉)について、官能試験による評価を実施した。官能試験では、10名に3つの試料の臭気を確認後、不快臭がする順位を選択して頂いた(図4)。その結果、ムレ肉を最も不快とした人は10名中6人と最も多かった。今後は試料中の香気成分の分析法を検討し、官能試験結果との相関性を確認する。

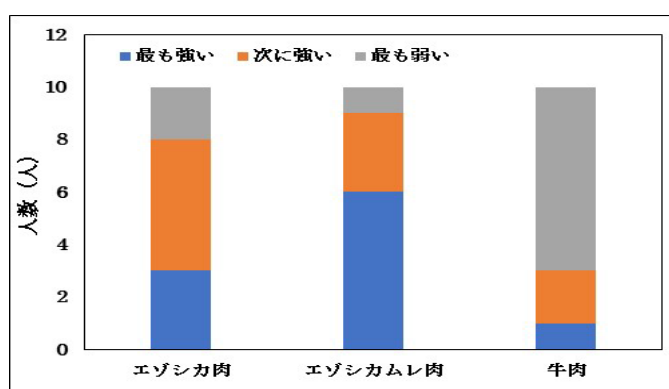
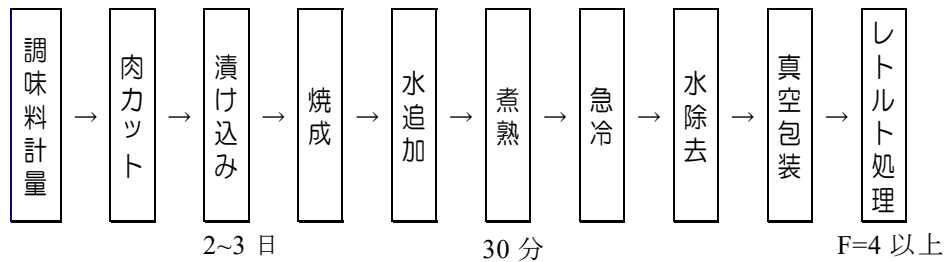


図4 焼成肉の臭気における官能試験結果

(3) 加工品開発 (コーンドビーフ様加工品の試作)

エゾシカ肉を原料とした、コーンドビーフ様加工品の試作を行った。図5に加工フローと試作後の写真を示す。調味液に浸漬後の肉を3時間煮熟して試作したところ、臭みはないがシカ肉の風味がほぼ消えてしまい、エゾシカ肉加工品とし

ての特長が得られなかった。そこで煮熟前に肉の表面を焼成して作成したところ、適度にエゾシカ肉の風味が残る傾向があった。今後、さらなる改良を行い、商品化を検討する。



レトルト後の試作品

図5 エゾシカ肉レトルト加工品の試作

4 まとめ

本試験の結果、シカ肉は産地に関わらず脂質含量が低めで鉄分が多い傾向があった。アミノ酸分析では、甘味を示すアラニンが多く含まれており、抗酸化作用があるとされるカルノシン・アンセリンが多く含まれていた。香氣成分分析では不快臭の原因とみられる成分が加温保管で増加したことから、捕獲状況や保管条件による肉の温度の影響でそれらの成分が増減している可能性が考えられた。また、官能試験の結果では、ムレ肉を最も不快とした人が最も多かった。今後はエゾシカ肉の香氣成分に着目した検討をさらに行うとともに加工品の開発を検討し、エゾシカ肉の高品質化および普及活動に繋げる。

5. 参考文献

1) 山崎慎也、金子昌二、高橋佑汰、吉川茂利 (2016) 長野県産鹿肉の成分及び物性に関する分析調査、長野県工業技術センター研究報告、No. 11、pF17-F21