

長野県産鹿肉の成分及び物性に関する分析調査

誌名	長野県工業技術総合センター研究報告 = Research reports of Nagano Prefecture General Industrial Technology Center
ISSN	18813119
著者名	山崎, 慎也 金子, 昌二 高橋, 佑汰 吉川, 茂利
発行元	長野県工業技術総合センター
巻/号	11号
巻号補足	
掲載ページ	p. 173-177
発行年月	2016年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



長野県産鹿肉の成分及び物性に関する分析調査*

山崎慎也*¹ 金子昌二*¹ 高橋佑汰*¹ 吉川茂利*²

Survey and Analysis on Components and Physical Properties of Deer Meats Captured in Nagano Prefecture

Shinya YAMAZAKI, Shoji KANEKO, Yuta TAKAHASHI and Shigetoshi YOSHIKAWA

県内で捕獲されたニホンジカの鹿肉について、血抜き等の下処理条件が肉質に及ぼす影響を調べるため、物性測定及び香氣成分分析を行った結果、多少の条件の違いでは肉質への影響は少ないことが示唆された。また鹿肉の各部位について物性、遊離アミノ酸組成、イノシン酸、カルニチンの測定をそれぞれ行った結果、機能性ペプチドと言われるイミダペプチド(アンセリン、カルノシン)、機能性アミノ酸と言われるカルニチンといった鹿肉に特徴的な成分が、いずれの部位においても他の畜肉より多く含まれていることが明らかになった。

キーワード：鹿肉、破断応力、香氣成分、イミダペプチド、カルニチン

1 緒 言

近年、森林開発などによる植物や森林の減少により、野生鳥獣による食害が増加傾向にある。平成19年～25年の農作物の被害額は全国で200億円規模に上り、長野県だけでも農業被害、林業被害合わせて15億円相当(平成22年)の被害が発生している。また天敵のいない野生鳥獣は増加の一途をたどっており、捕獲しても引き取り先が無く焼却されることやその場で埋められることが多く、利益につながらないため捕獲する猟師は反比例して減少傾向にある。

このような背景を受けて、長野県を始めとする野生鳥獣被害の大きな自治体は、野生鳥獣を食肉、いわゆる「ジビエ」としてとらえ普及しようと動き始めた。長野県では平成19年に独自に「信州ジビエ衛生管理ガイドライン」、「信州ジビエ衛生マニュアル」を定め、また解体処理施設の認証制度により衛生的なジビエの生産を可能としている。またセンターでは過去に鹿肉の成分分析を行い、ジビエ普及の一助となっている¹⁻³⁾。

しかし捕獲される野生鳥獣のうち、ジビエとして利用されているのは数パーセントに過ぎないと言われている。その理由としては解体処理施設が近くにない、適正な捕獲、血抜き等の処理をできる者が少ないということや、適正な処理をされたものでも食べ方や食肉としての特徴が分からず消費が進まないといったことがあげられる。特に鹿は被害額が大きい一方で、食味に関する評価は悪く、硬い、臭いといったネガティブなイメージが強い。

その原因は一般に、血抜き等が不適切な肉が一部で流通しているためとも言われている。特に血抜きや内臓摘出といった下処理は鹿肉の品質を左右する重要な要素と言われているが、実際にどれほどの影響を与えているか調べられた例はない。そこで本研究では、下処理の条件が異なる鹿肉について物性試験及び香氣成分分析を行った。

また鹿肉の主な利用部位はモモとロースで、他の部位は積極的な利用がなされず廃棄されることも多い。そのように利用頻度の低い部位について、物性、遊離アミノ酸組成、及びカルニチン含有量の測定を行った。

2 実験方法

2. 1 試料

2. 1. 1 下処理条件の異なる鹿肉の物性及び香氣成分

県内の2ヶ所の地域において捕獲されたニホンジカについて、表1の条件で血抜き及び内臓摘出を行った鹿肉のモモとロースを試験に供した。なお鹿の年齢及び性別については特に考慮していない。

表1 鹿肉の血抜き及び内臓摘出条件
(表内の時間は鹿を仕留めてからの時間)

	血抜き	内臓摘出	備考
A	0時間	1時間以内	血抜きで残った血液の処理あり
B	0時間	1時間以内	
C	3時間	3時間	

* 平成27年 信州ジビエ消費拡大事業の一環として実施

¹ 加工食品部

² 加工食品部(現 食品バイオ部)

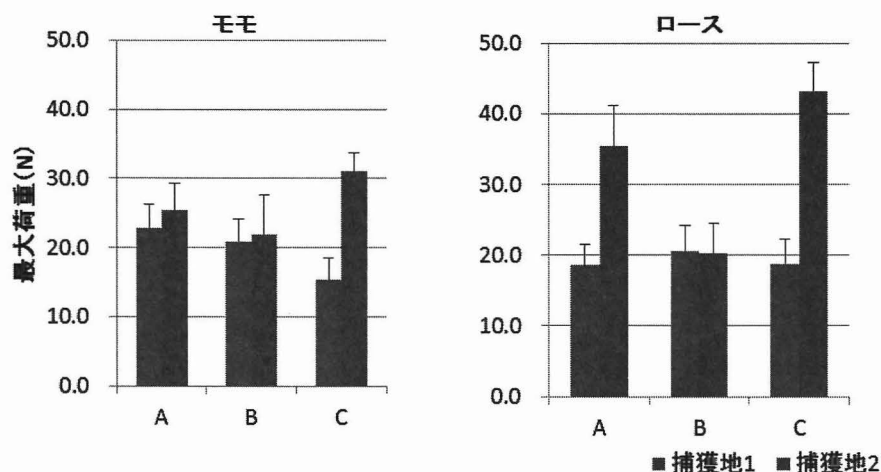


図1 下処理条件の異なる鹿肉の物性測定結果 (n=20~24)

2. 1. 2 鹿肉の各部位の物性, 遊離アミノ酸組成, イノシン酸及びカルニチン含有量

県内の2ヶ所の地域において捕獲されたニホンジカについて, 表1のAの条件で下処理を行った鹿肉のバラ, スネ, ロース, 外モモ, 内モモを試験に供した。なお鹿の年齢及び性別については特に考慮していない。

2. 2 物性試験

クリープメーター((株)山電)を用いて, $\phi 3\text{mm}$ 円柱プランジャー, 貫入速度 1mm/sec , 測定歪率100%で破断強度試験を行った。試料は5~10mm程度の厚さに裁断し, 耐熱性のポリ袋に入れて 90°C 20分の加熱を行ってから室温まで冷却したものを試験に供した。

2. 3 香気成分分析

ガスクロマトグラフ質量分析装置((株)アジレント)を用いて, 試料10gを2cmツイスター1個に 60°C 45分抽出し, 香気成分分析を行った。

2. 4 遊離アミノ酸組成

フリーズドライにより乾燥した試料に2%スルホサリチル酸を加えて冷蔵庫内で一晚抽出し, 遠心分離後上澄みを採取し, 試験に供した。アミノ酸分析は, 自動アミノ酸分析装置((株)日立ハイテクノロジー)により測定を行った。測定によって得られた数値を, フリーズドライの重量減少量から計算して生鮮重量あたりの量に換算した。なおアンセリン及びカルノシンについては, 猪肉も分析対象として測定した。

2. 5 イノシン酸

フリーズドライにより乾燥した試料に1M過塩素酸水溶液を加え, 振とう抽出した後遠心分離により上澄みを採取し, 1M炭酸水素カリウム水溶液中で中和したものを試験に供した。測定は高速液体クロマトグラフにより, 0.03Mリン酸一カリウム水溶液を溶離液とし逆相系カラムを用いる方法により行った。測定後は, 2. 4と同様に生鮮重量あたりの量に換算した。

2. 6 カルニチン

フリーズドライにより乾燥した試料にアセトニトリル/メタノール(3/1)溶媒を加えて冷蔵庫内で一晚抽出し, 遠心分離後上澄みを採取し, 試験に供した。測定は液体クロマトグラフ飛行時間型質量分析装置(日本ウォーターズ(株))を用いて, 吉村ら⁴⁾の方法に従い行った。測定後は, 3. 2. 2と同様に生鮮重あたりの量に換算した。

3 実験結果及び考察

3. 1 物性試験

3. 1. 1 下処理条件の異なる鹿肉の物性及び香気成分

試験結果を図1に示す。縦軸は破断強度測定における最大荷重を示している。3条件のなかで最も理想的な処理がAで, B, Cになるにつれ悪くなるため, 定説からすればAが最も軟らかくCが最も硬くなるはずであるが, 試験結果からそのような傾向は見られなかった。むしろ捕獲された地域による差が大きいように見受けられるが, 鹿の年齢や性別などの個体差, 捕獲された地域の環境や食物などの影響があると考えられた。

3. 1. 2 鹿肉の各部位の物性, 遊離アミノ酸組成, イノシン酸及びカルニチン含有量

試験結果を図2に示す。部位による大きな差はないものの, 利用頻度の低いスネやバラは他の部位に比べて硬い傾向にあると考えられるため, 単に煮たり焼いたりするだけでなく, 調理の工夫が必要であると言える。

3. 2 香気成分分析

主な香気成分の測定結果を図3に示す。縦軸は測定された香気成分の検出強度を示しており, この数値が大きいほどその香気成分が多いと考えてよい。ジアセチルとアセトインは発酵臭やバター臭, ヘキサナールは青臭さを呈す成分と言われており, 鹿肉の臭いと言われる匂いの主な成分と考えられている⁵⁾。香気成分についても物性と同様, 試験結果からは下処理条件の違いによる影響

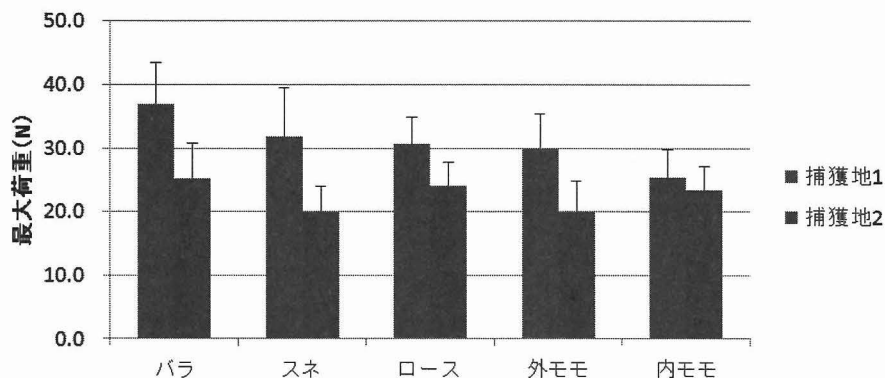


図2 鹿肉の各部位の物性測定結果(n=20~24)

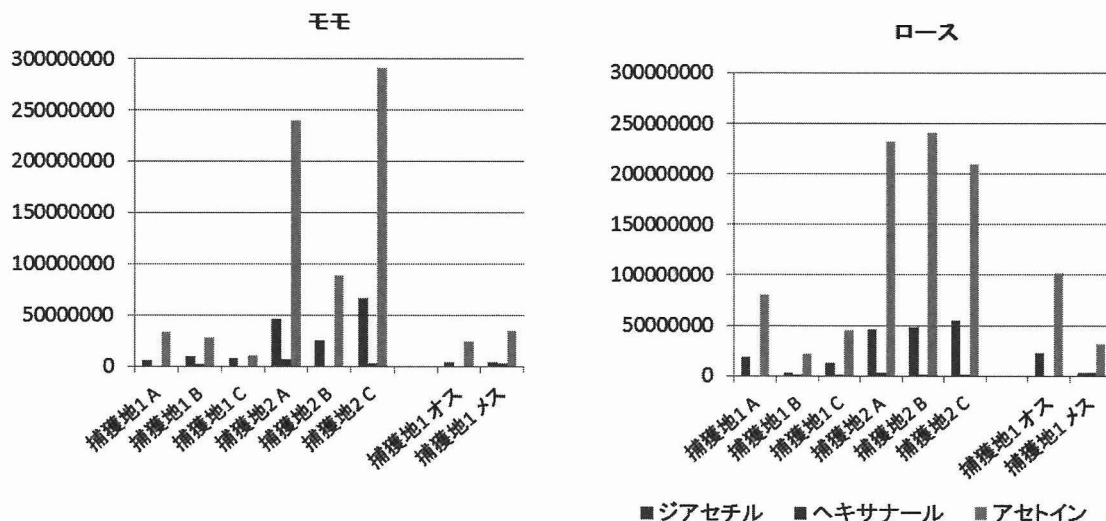


図3 下処理条件の異なる鹿肉の香気成分測定結果

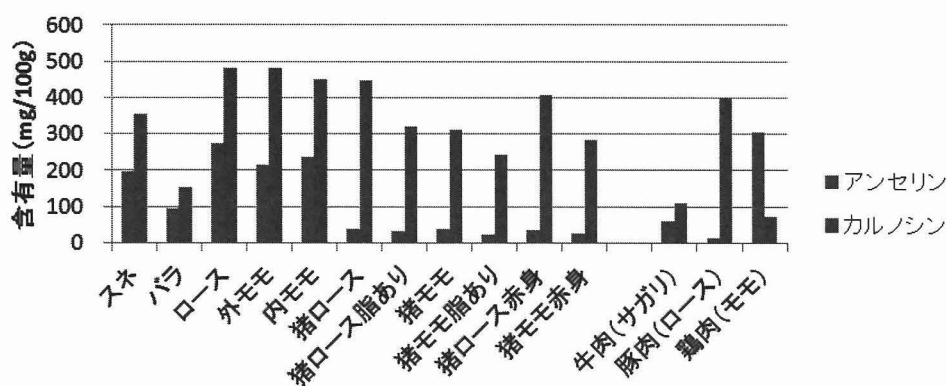


図4 鹿肉及び猪肉のアンセリン、カルノシン含有量測定結果

は見られず、捕獲地などによる違いの方が顕著であった。また捕獲地1のあるサンプルのオスとメスについて比較を行い、図に示しているが、こちらもあまりはっきりとした傾向は見られなかった。

3.3 遊離アミノ酸組成

試験結果を表2に示す。各数値は2捕獲地の試料の平均値として表している。旨味成分としてよく知られているグルタミン酸やアスパラギン酸はそれほど多くなく、むしろ

甘味を呈すと言われているグリシンやアラニンの方が比較的多く含まれていた。また特徴的なのは「イミダペプチド」とも呼ばれるジペプチドのアンセリン、カルノシンで、図4に表すように他の畜肉と比べても多く含まれており⁶⁾、特に運動量の多いモモやロースに含まれている傾向が見られた。アンセリン、カルノシンは抗酸化性を持つ物質として知られ、疲労回復や老化抑制に効果があるということが言われている⁷⁾。

表2 鹿肉の各部位に含まれる遊離アミノ酸分析結果(n=2)

	スネ	バラ	ロース	外モモ	内モモ
タウリン	84	73	27	43	67
アスパラギン酸	5	1	4	3	5
スレオニン	9	6	7	6	8
セリン	10	6	10	7	9
アスパラギン	2	3	4	2	3
グルタミン酸	5	3	6	5	5
グルタミン	47	187	44	19	142
グリシン	13	8	12	10	13
アラニン	51	59	38	33	43
バリン	11	5	8	7	8
メチオニン	3	2	6	2	4
イソロイシン	6	3	5	4	5
ロイシン	9	6	10	6	8
チロシン	4	2	6	3	5
フェニルアラニン	6	3	6	3	5
リジン	13	6	9	7	9
ヒスチジン	4	5	4	3	4
アンセリン	197	93	275	214	236
カルノシン	354	153	482	482	452
アルギニン	6	6	8	5	6
プロリン	12	4	5	4	7
総和	850	635	975	871	1043

(mg/100g)

表3 鹿肉の各部位に含まれるイノシン酸分析結果

	スネ	バラ	背ロース	外モモ	内モモ
捕獲地1	70	51	124	2	N.D
捕獲地2	36	7	28	43	21

(mg/100g)

3. 4 イノシン酸

試験結果を表3に示す。イノシン酸は試料ごとのばらつきが大きかったため、平均値ではなく各数値を示している。イノシン酸については特徴的な部分は無かったが、この物質は熟成が進むにつれて増減することが知られており⁸⁾、それが数値のばらつきの大きさにも関係していると思われる。

3. 5 カルニチン

試験結果を図5に示す。カルニチンは2捕獲地の平均値で表しており、比較として牛肉及び豚肉の文献値を同図内に示している⁹⁾。鹿肉がカルニチンを豊富に含んでいることは知られているが、この結果から、どの部位についても牛肉や豚肉に比べてカルニチンの含有量は多いということが明らかとなった。なおカルニチンは、ミトコンドリア内で脂肪が燃焼される際に消費される物質で、脂肪燃焼を促進することから抗疲労効果などがあると言われている¹⁰⁾。

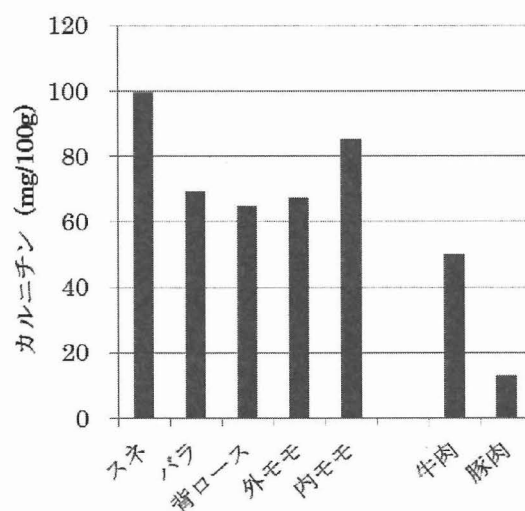


図5 鹿肉の各部位のカルニチン含有量測定結果

4 結 論

下処理条件の異なる鹿肉、及び鹿肉の各部位の成分等を分析することで、以下の結論を得た。

- (1) かねてより言われていた血抜きや内臓摘出の条件が肉質に及ぼす影響については、物性及び香気成分において今回の試験ではあまり差が見られず、むしろ生息

地や年齢、性別の方が肉質に及ぼす影響は大きいと考えられた。

- (2) 物性は部位による大きな差はないものの、利用頻度の低いスネやバラは他の部位に比べて硬い傾向にあると考えられた。
- (3) 遊離アミノ酸については甘味を呈すと言われているグリシンやアラニンの方が比較的多く含まれており、またイミダペプチドとも呼ばれるジペプチドのアンセリン、カルノシンが他の畜肉と比べても多く含まれており、特に運動量の多いモモやロースに含まれている傾向が見られた。
- (4) 旨味成分の一つであるイノシン酸については、特徴的な部分は見られなかった。抗疲労効果があると言われるカルニチンについては、部位ごとに多少の差はあるもののまんべんなく含まれており、牛肉や豚肉に比べて多く含まれていた。

謝 辞

本研究において使用した鹿肉サンプルの提供や鹿に関するアドバイスなどによってご助言頂いた信州ジビエ研究会及び林務部鳥獣対策・ジビエ振興室の皆様に御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 唐沢秀行, 平出真一郎, 金子昌二, 山崎慎也, 大日方洋. 長野県内で捕獲されたニホンジカの肉の栄養成分(第1報). 長野県工技センター研報. No.5, p.F19-21(2010)
- 2) 唐沢秀行, 平出真一郎, 金子昌二, 山崎慎也, 大日方洋. 長野県内で捕獲されたニホンジカの肉の栄養成分(第2報). 長野県工技センター研報. No.6, p.F5-7(2011)
- 3) 唐沢秀行, 平出真一郎, 金子昌二, 山崎慎也, 大日方洋. 長野県内で捕獲されたニホンジカの肉の栄養成分(第3報). 長野県工技センター研報. No.9, p.F7-12(2014)
- 4) 吉村美紀, 山下麻美, 加藤陽二. 真空調理時の加熱温度がシカ肉中のカルニチン含量及び物性に及ぼす影響. 日本食品科学工学会誌. 61(10), p 480-485 (2014)
- 5) 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. 長野県短期大学紀要. 69, p13-19(2014)
- 6) 近藤君夫, 戸井田仁一, 蟻川幸彦, ほか. 食肉の遊離アミノ酸. 長野県工技センター食品技術部門研報. No.33, p36-44(2005)
- 7) 柳内 延也. イミダゾールジペプチド. 日本食品科学工学会誌. 61(1), 45(2014)
- 8) 柳原一美, 矢野幸男, 他. 牛肉の長期熟成中における官能評価, 物性及び化学成分の変化. 日本畜産学会会報. 66(2), p160-166(1995)
- 9) 旨み成分に富んだイノシシの解体処理及び熟成方法について. 福岡県農業総合試験場報告(2013)
- 10) 田島 眞. L-カルニチン -注目の生体内アミノ酸. 日本調理科学会誌. 37(1), p104-107(2004)