

鳥取県内で捕獲されたジビエ肉の成分とその品質（第3報）

Constituents and Quality of Game (Gibier: French) Captured in Tottori Prefecture (3rd Report)

夏季捕獲イノシシ肉の品質調査

Quality Survey of the Meat of Wild Boars Captured During Summer

藤光洋志*・本多美恵*・加藤愛*・小谷幸敏**

Hiroshi Fujimitsu, Mie Honda, Ai Kato and Yukitoshi Kodani

*食品開発研究所 食品開発科、**食品開発研究所

夏季に鳥取県内で捕獲されたイノシシ (*Sus scrofa leucomystax*) の肉の成分とその品質を調査した。特に脂肪含量、脂肪酸組成について個体差が大きく、冬季捕獲の肉と比べても差が顕著であった。一方、他の成分については、夏季、冬季間で大きな差は見られなかった。

We analyzed the constituents and quality of the meat of wild boars (*Sus scrofa leucomystax*) captured in Tottori prefecture during summer. There were considerable individual differences in the fat content, especially fatty acid composition, and the difference was remarkable compared with the meat captured during winter. However, the difference in other constituents of the meat of boars captured in summer and winter was not significant.

1. はじめに

農作物被害のため、害獣として駆除されるシカやイノシシを、ジビエ肉として有効活用しようという動きが全国的にあり、鳥取県でも、処理加工施設の整備など利活用に向けての準備が進んでいる。

当所はこれまでに、鳥取県内で夏季および冬季に捕獲されたシカ肉¹⁾、冬季に捕獲されたイノシシ肉²⁾の肉質を調査し報告した。

それによると、シカ肉では夏季、冬季ともに低脂質、高たんぱく質という特徴を有していること、内臓摘出が捕獲後遅くなることで起こる肉の品質劣化例などが明らかになった。また、肉質が硬いなどの理由で消費が十分になされていないシカカタ、スジ肉の加熱加工方法について調査し、低温長時間加熱や高圧処理が肉の軟化に有効であることが明らかになった。

イノシシ肉については、一般に旬と言われる冬季は脂質含有量が非常に多いことなどが明らかになった。

一方、イノシシは夏にも捕獲される可能性があるが、夏季に捕獲されたイノシシ肉の肉質については未だ明らかになっていなかった。

そこで本研究では、鳥取県内で夏季に捕獲されたイノシシ肉の一般栄養成分、総脂肪酸組成、遊離アミノ酸含有量などを明らかにし、冬季捕獲のイノシシ肉の肉質と比較することならびに、ジビエ肉（シカ肉、イノシシ肉）の特徴について、栄養面などの点から総合的に考察を加えることを目的として、調査を行った。

2. 実験方法

2.1 供試材料

鳥取県若桜町内で夏季に捕獲されたイノシシの肉を用い、一般栄養成分、総脂肪酸組成、遊離アミノ酸含量、遊離アンセリン、遊離カルノシン含量を分析した。

2.2 イノシシ肉の成分分析

2.2.1 イノシシ肉の一般栄養成分分析

一般栄養成分は前報¹⁾の方法に従い行った。

2.2.2 イノシシ肉の脂肪酸組成分析

脂肪酸組成は前報¹⁾の方法に従い、DB-WAX (φ0.32 mm × 30 m、(株)アジレントテクノロジー) カラムを装備したガスクロマトグラフ分析計 ((株)島津製作所 GC-2010 Plus) を用い分析した。

2.2.3 イノシシ肉の遊離アミノ酸含量分析

アミノ酸分析は前報¹⁾の方法に従い行った。

3. 結果と考察

3.1 イノシシ肉の成分分析

3.1.1 夏季捕獲イノシシ肉の一般栄養成分

鳥取県若桜町内で夏季捕獲されたイノシシ2個体について、一般栄養成分を調査し、その結果を表1に示した。個体間ないし部位間で値を比較すると、特に脂質含量について差が大きい傾向があった。ローズ、モモについては8月6日に捕獲された個体で高い脂質含量であったが、バラについては8月9日に捕獲された個体で高い含量を示した。

タンパク質、炭水化物、灰分については両個体、部位ごとで差は見られるものの、顕著な差があるとは言えない結果であった。

また表1には前報²⁾で報告した同町内で冬季捕獲されたイノシシ肉および文献³⁾で報告されているイノシシ肉の一般栄養成分についての結果も示した。それぞれの結果を比較すると、冬季に捕獲されたイノシシ肉のローズ、バラの脂質含量は非常に高い。この点については後に言及・考察する。それぞれ部位ごとに夏季と冬季の脂質含量を比較するとおおむね冬季の方が、脂質含量が高い結果となった。

以上の結果より考察すると、野生で生息している生物(特にイノシシ)の成分は、個体差が著しく大きいことが示唆された。脂質については個体の栄養状態が強く影響すると考えられ、他の成分に比べ変

動が大きかったのではないかと考えられた。

肉の脂肪分は呈味性や嗜好性に大きく影響すると考えられる。冬季の方が、脂質含量が多い傾向にあったことについて、ポタン鍋など冬季にイノシシ肉が好まれることに影響していると考えられる。

なお、過去に調査したイノシシ肉(冬季捕獲)は図1のように、非常に多くの脂肪層が存在していた。この脂肪層は、冬季にエサが少なくなるために、秋季にかけて蓄積した皮下脂肪だと考えられる。冬季捕獲イノシシ肉の一般栄養成分は、この脂質も含め、調査した。そのため脂質の量が非常に多くなったと考えられる。冬季に捕獲されたイノシシ肉を、本研究で調査した夏季捕獲のイノシシ肉と外観から同量程度の脂肪層になるまでトリミングすると図2のように非常に多く(約33%)の脂肪を削ることになった。

一般にどの程度のトリミングが実施されるのかは、食肉加工業者の加減や消費者の要望によって異なると考えられる。そのため、上記の一般栄養成分結果は、個体差だけでなく、肉の流通過程(加工工程)によっても変動すると考えられる。

表1 イノシシ肉の一般栄養成分

試料		水分	タンパク質	g/100g		
				脂質	炭水化物	灰分
8/6 捕獲 3歳 雌	ローズ	61.6	15.3	20.6	1.7	0.8
	バラ	73.8	19.6	3.5	2.0	1.1
	モモ	67.6	14.9	14.6	2.1	0.8
8/9 捕獲 3歳 雌	ローズ	77.6	19.7	0.4	1.2	1.1
	バラ	61.1	17.5	19.5	0.9	1.0
	モモ	77.7	19.0	0.7	1.5	1.1
冬季捕獲 イノシシ肉 ²⁾	ローズ	29.1	7.3	61.3	1.8	0.4
	バラ	26.3	9.3	60.5	3.5	0.5
	モモ	59.5	18.7	20.2	0.7	0.9
イノシシ肉 ³⁾		60.1	18.8	19.8	0.5	1.0

2) 藤光ら; 鳥取県産業技術センター研究報告 No. 19 p. 9-14 (2016)

3) 日本食品標準成分表 2015 年度版 (七訂)

3.1.2 夏季捕獲イノシシ肉の脂肪酸組成

鳥取県若桜町内で夏季捕獲されたイノシシ2個体について、脂肪酸組成を分析し、その結果を表2に示した。前報で報告²⁾した同町内で冬季捕獲され



図1 イノシシ肉 (冬季捕獲)



図2 脂身を除いたイノシシ肉 (冬季捕獲)
(左) トリミングで除いた脂質
(右) トリミングされたイノシシ肉

たイノシシ肉および文献で報告³⁾された脂肪酸組成と同様にパルミチン酸やオレイン酸が多く含まれる傾向が見られた。しかし、部位や成分によっては兩個体間で大きな差が見られ、部位ごとに比較すると、ロース肉に含まれるリノール酸、バラ肉に含まれるステアリン酸、モモ肉に含まれるオレイン酸などにおいては大きな差が見られた。

脂肪酸組成が変化する原因について、詳細は不明であるが、個体の栄養状態や主に摂食しているエサの種類など種々の要因が影響しているのではないかとと思われる。

なお、栄養成分という側面で脂肪酸組成を考えると、試料間で脂肪含有量に大きな差がみられるため、脂肪酸組成の大小のみでは脂肪酸摂取量を評価できない点には注意が必要である。

3.1.3 夏季捕獲イノシシ肉の遊離アミノ酸含量

遊離アミノ酸含量について同様に分析し、その結果を表3に示した。また前報で報告²⁾した冬季捕獲されたイノシシ肉の結果も合わせて示した。

含量に差があるアミノ酸も一部あったが、この程度の差では実際の呈味性として大きな差は無いと考えられる。総遊離アミノ酸量を比較した場合、夏季捕獲と冬季捕獲の肉は同程度の値を示した。そのためアミノ酸からみた呈味性は夏季捕獲肉が冬季捕獲肉に劣るということはないと考えられた。

冬季捕獲のロース、バラについてはアミノ酸量が少なめに出ているが、これは一般栄養成分として脂質を多く含んでいるため、相対的にアミノ酸量が減ったと考えられる。脂質のトリミング量によっては、もう少し高い値を示すと考えられる。

表2 イノシシ肉の脂肪酸組成

試料	脂肪酸総量 100g あたり脂肪酸					(n-6)/ (n-3)	
	飽和脂肪酸		一価不飽和脂肪酸	多価不飽和脂肪酸			
	16:0 パルミチン酸	18:0 ステアリン酸	18:1 (n-9) オレイン酸	18:2 (n-6) リノール酸	18:3 (n-3) α-リノレン酸		
8月6日 捕獲	ロース	19	13	42	12	0.65	19
	バラ	9.7	3.9	45	30	1.3	23
	モモ	23	9.4	43	13	2.6	5.0
8月9日 捕獲	ロース	31	11	34	1.9	0.77	2.5
	バラ	16	12	21	18	5.5	3.3
	モモ	13	8.3	14	13	4.7	2.7
冬季捕獲 イノシシ肉 ²⁾	ロース	22.4	10.6	36.0	16.8	1.5	11
	バラ	21.0	10.1	41.7	16.5	1.4	12
	モモ	19.6	7.1	29.0	21.0	1.6	13
イノシシ肉 ³⁾	22.1	9.2	47.7	12.8	0.3	43	

2) 藤光ら；鳥取県産業技術センター研究報告 No. 19 p. 9-14 (2016)

3) 日本食品標準成分表 2015 年度版 (七訂)

表3 イノシシ肉の遊離アミノ酸含量

	8月6日捕獲			8月9日捕獲			冬季捕獲 ²⁾		
	ロース	バラ	モモ	ロース	バラ	モモ	ロース	バラ	モモ
	mg/100g								
ホスホセリン	-	-	-	-	-	-	0.6	-	1.0
タウリン	40	80	45	68	39	67	18.9	14.0	82
スレオニン	3.4	3.3	6.1	3.9	4.2	4.0	-	-	3.7
セリン	5.1	7.2	8.3	6.0	4.7	5.0	1.6	2.0	6.1
グルタミン酸	7.4	11	9.6	13	6.7	13	-	-	7.3
グルタミン	32	90	39	72	45	43	18.9	17.3	67
サルコシン	-	-	-	-	-	-	2.9	-	-
グリシン	9.8	17	14	7.1	8.0	7.5	4.0	4.7	13
アラニン	33	50	37	37	29	33	10.6	10.6	37
α-アミノ酪酸	1.1	1.2	-	0.57	0.21	0.77	-	-	0.42
バリン	4.0	4.8	5.0	5.2	6.7	5.7	1.5	1.9	4.2
メチオニン	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0
イソロイシン	3.5	4.7	3.8	3.0	4.0	3.6	1.6	1.3	3.7
ロイシン	6.4	8.9	8.2	5.6	7.3	6.1	2.8	2.2	6.2
チロシン	3.4	2.1	-	3.2	3.9	3.4	-	-	3.4
β-アラニン	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1
フェニルアラニン	-	5.6	-	-	1.5	1.0	-	-	4.2
アンモニア	25	36	27	34	26	32	13.6	13.2	32.0
ヒスチジン	3.3	4.7	4.3	3.8	3.7	4.4	-	-	2.3
リジン	6.7	7.5	12	7.4	7.7	8.4	3.1	3.0	6.0
3-メチルヒスチジン	-	-	-	-	-	-	-	-	0.55
アルギニン	13	63	13	27	10	30	26.6	17.2	52
ヒドロキシプロリン	-	-	-	-	-	-	3.7	11.0	4.6
プロリン	-	-	-	-	-	-	4.2	0.5	0.6
合計	200	400	230	300	210	270	114.6	98.9	338.8

2) 藤光ら；鳥取県産業技術センター研究報告 No. 19 p. 9-14 (2016),
-；検出せず

呈味性には関わらない⁴⁾と考えられるが、タウリンは夏季、冬季とも比較的高い値を示した。他の畜肉のタウリン含量は、鶏モモ肉で100gあたり278.6mgと高い含量の報告⁵⁾があるが、同報告では牛肉横隔膜100gあたり30.2mg、豚肉ロース100gあたり22.0mgと報告されており、これらの値と比べるとイノシシ肉のタウリン含量は同等または、やや高い傾向を示した。

また疲労低減などの効果がある⁶⁾と言われているイミダゾールジペプチド類であるアンセリン、カルノシン含量を表4に示す。夏季捕獲のイノシシ肉についても、前報で報告²⁾した冬季捕獲のイノシシ肉と同様にカルノシン含量は高い傾向を示した。一方、バラにおいては夏季捕獲の両個体ともアンセリンの含量は高かったが、カルノシンは他の部位と比べると少なく、両化合物の総和は340~380mg/100gであった。この値は冬季捕獲のイノシシ肉のアンセリン・カルノシンの和(140~500mg/100g)と概ね同程度であった。

表4 アンセリン、カルノシン含量の比較

試料	アンセリン (mg/100g)	カルノシン (mg/100g)
イノシシ (8月6日捕獲)		
モモ	51	360
バラ	130	250
ロース	41	450
イノシシ (8月9日捕獲)		
モモ	57	490
バラ	170	170
ロース	41	380
イノシシ (冬季) ²⁾		
モモ	95	400
バラ	21	120
ロース	26	140
シカロース ¹⁾		
夏期	370	520
冬期	460	370
参考値 ⁷⁾		
牛モモ肉	3	262
豚ロース	29	899

1) 中野ら；鳥取県産業技術センター研究報告 No. 19 p. 1-7 (2016)

2) 藤光ら；鳥取県産業技術センター研究報告 No. 19 p. 9-14 (2016)

7) 西村敏英；日本調理科学会誌, 41(4), pp. 221-226, 2008

3.2 ジビエ肉の栄養成分について

前報にて報告^{1), 2)}した内容と合わせて、ジビエ肉(シカ肉、イノシシ肉)の特徴を以下に考察する。

3.2.1 シカ肉について

前報にて報告¹⁾したように、シカ肉は他の畜肉(牛肉・豚肉など)に比べ、低脂質・高たんぱく質という特徴を有している。それに伴い、エネルギー量は和牛の1/3、輸入牛赤身や豚肉と比べても3割程度少ないことから、メタボリックシンドロームや生活習慣病などが気になる人が、肉を摂取する場合は、良い選択肢になると考えられる。

また鉄は牛肉の1.5~2倍、豚肉の5~6倍程度、多く含まれている。貧血傾向にある場合、食事面でレバーの摂取などを勧められることがあるが、シカ肉の鉄含量は牛レバーと同程度の含量である。また食品に含まれる鉄は動物性のヘム鉄とその他の非ヘム鉄に大別され、前者の方が人の体内への吸収率がよいことが知られている⁸⁾。その点では、貧血傾向にある人にも良い選択肢といえる。

その他機能性化合物としては、L-カルニチンが挙げられる。L-カルニチンは脂肪が分解される際に必須の化合物⁹⁾であり、特にアスリートなど激しい運動を伴う場合に疲労感の低減などの効果があると報告¹⁰⁾されている。またL-カルニチンの摂取と適度な運動を組み合わせることで痩身効果が期待できることも報告¹¹⁾されている。L-カルニチンを多く含む食品は牛肉などがある^{12), 13)}が、これらの食品は脂質も多く含む傾向があり、脂質消費を目的にL-カルニチン摂取をする場合の障害になる(L-カルニチンを摂ると同時に脂質も摂取してしまう)。一方、シカ肉は脂質が少ないにも関わらず、L-カルニチンを牛肉と同程度含んでおり、運動や肉体労働を日常的に行っている人、体重が気になる人にもシカ肉は良い選択肢といえる。

3.2.2 イノシシ肉について

脂肪酸組成について、イノシシ肉はシカ肉ほどで

はないが、牛肉、豚肉と比べ(n-6)/(n-3)比が良い傾向にある(この値は一般に低い方が健康機能面で良いという説¹⁴⁾がある)。特に冬季においては非常に高い脂質含量を示し、良質な脂質の摂取源として有望と考えられる。

また、脂質以外については、一般栄養成分やアミノ酸含量に極めて大きな差は無かった。理化学分析の面から見ると、夏季捕獲の肉も冬季捕獲と同様に利活用が出来ると考えられた。

4. おわりに

- (1) 夏季に捕獲されたイノシシ肉の一般栄養成分を分析した結果、特に脂肪含量で個体差が大きかった。また冬季に捕獲された個体と比べて、著しく差があるのは脂肪含量のみで、他の成分については大きな差は見られなかった。
- (2) 夏季に捕獲されたイノシシ肉の脂肪酸組成を分析した結果、脂肪含量と同様に個体差が大きかったが、比較的パルミチン酸やオレイン酸が多い傾向であった。
- (3) 夏季に捕獲されたイノシシ肉の遊離アミノ酸含量を分析した結果、含量に差があるアミノ酸も一部あった。一方、個体ごと、捕獲される季節ごとに比較しても呈味性に影響が出るほどの差はないと考えられた。
- (4) シカ肉は捕獲された季節によらず、低脂質・高たんぱくであり、機能性化合物としてL-カルニチンを多く含むことから、生活習慣病などが気になる人や運動、肉体労働を日常的に行っている人に良い選択肢と考えられた。また鉄も多く含むことから、貧血傾向にある人にも良い選択肢と考えられた。
- (5) イノシシ肉は冬季において、高い脂質含量を示した。また脂質以外の一般栄養成分やアミノ酸に大きな差は無く、理化学分析の面から見ると、夏季捕獲の肉も冬季捕獲と同様に利活用が出来ると考えられた。

謝 辞

本研究は、鳥取県からの委託事業「平成 28 年度とっとりジビエ利用促進総合対策事業」により行われた。

文 献

- 1) 中野陽, 本田美恵, 羽田野聡美, 梅林志浩, 矢野原泰士, 小谷幸敏; 鳥取県内で捕獲されたジビエ肉の成分とその品質 (第 1 報), 鳥取県産業技術センター研究報告, 19, p.1-7(2016).
- 2) 藤光洋志, 遠藤路子, 本多美恵, 加藤愛, 小谷幸敏; 鳥取県内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, 19, p.9-14(2016).
- 3) 文部科学省; 日本食品標準成分表 2015 年度版 (七訂).
- 4) 田中大喜; 平成 13 年度岩手県水産試験研究結果報告会 ミニシンポジウム イワガキの食品としての特性.
- 5) 近藤君夫, 中島純子; 長野県工技センター研報, 2, p. F27-F28(2007).
- 6) 西谷真人, 宗清芳美, 杉野友啓, 梶本修身; 日本補完代替医療学会誌, 6(3), p.123-129(2009).
- 7) 西村敏英; 日本調理科学会誌, 41(4), p. 221-226(2008).
- 8) 川端浩; CDEJ News Lett. 24, p.8(2009).
- 9) 王堂哲; 食品工業, 46(22), p.1-6(2003).
- 10) 田辺康治, 中村昌人, 王堂哲; アミノ酸研究, 4(1), p.39-42(2010).
- 11) 王堂哲; Food Style 21, 18(4)(2014).
- 12) Demarquoy J., et al. ; *Food Chem.*, 86(1), p. 137-142(2004).
- 13) Saline K.G, Johein H. ; *Food Chem.*, 105(2), p. 793-804(2007).
- 14) 笠井孝正, 長谷川忠男; ニューフードインダストリー, 42(7), p. 1-8, (2000).