

野生エゾシカ肉の栄養特性について

岡本匡代^{*1,3}, 坂田澄雄¹
木下幹朗^{2,3}, 大西正男^{2,3}

(2003年8月2日受付; 2004年3月19日受理)

要旨: 有害獣として駆除された野生エゾシカの多くは廃棄されているのが現状である。本研究では、シカ肉資源の有効活用を資する基礎的知見を集積する目的で野生エゾシカ背最長筋の栄養特性とその季節の変動を分析した。野生エゾシカ肉の水分は68.9-77.3%, タンパク質は21.0-26.6%, 脂質は0.3-6.1%, 灰分は1.1-1.4%であった。脂質含量は5月から8月にかけて増加して11月に減少していた。一方、水分量は逆の傾向を示した。無機成分としては、100g当たりカリウムは86.8-110.8mg, 鉄は4.5-7.7mg, 亜鉛は3.0-3.8mg, 銅は0.7-1.0mgであった。また、鉛は0.7mg, カドミウムは検出されなかった。全脂質の主要な脂肪酸は、パルミチン酸, ステアリン酸, オレイン酸およびリノール酸であった。その中でも、5月ではリノール酸が多く、8月と11月ではパルミチン酸の割合が高かった。また、リノール酸, アラキドン酸およびドコサペンタエン酸の割合は11月にかけて減少し、これに対してパルミチン酸, パルミトレイン酸およびオレイン酸は増加した。総コレステロールは10.5-167.8mg/100gであった。

キーワード: 野生エゾシカ, 一般成分, 無機成分, 脂肪酸組成, 総コレステロール量

野生エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*, 以下エゾシカとする) の生息数増加にともなう農林業被害は、北海道において大きな社会問題となっている。とくに、越冬適地とされる丘陵および平野を有する釧路支庁管内を中心とした北海道東部地域の被害は、1996年度のピークを過ぎたとはいえ激甚で、2000年度は約27億円と報告されている¹。適正な個体数を維持するために狩猟と駆除で捕獲されるエゾシカは年間数万頭に及ぶが、肉を流通ルートに供給しているのは解体処理施設をもつ一部の自治体ならびに個人に限られている。すなわち、狩猟肉のほとんどは自家消費され、また多くの有害駆除死体は一般廃棄物として扱われているのが現状である。

今後、エゾシカ肉を有効に活用していくための方策を確立することが急務であるが^{1,2)}、食肉としての価値を評価し、利用を図るためには、まず成分特性を明らかにすることが必要である。しかし、日本国内で捕獲された野生シカ肉の成分に関する報告³⁻⁶⁾は、エゾシカ、ホンシュウジカ (*Cervus nippon centralis*) とも少ない。そこで、本研究では、エゾシカにおいて最も食用される背最長筋 (*Longissimus dorsi muscle*) を主体とする筋肉 (以下、背最長筋とする) について、狩猟期間ならびに有害鳥獣駆除期間に捕獲されたものの栄養特性を明らかにすることを目的とし、一般成分と無機成分を分析するとともに脂肪酸組成および総コレステロール量を測定した。

実験方法

1. 供試動物および試料

供試したエゾシカは、平成13年5月、8月および11月に北海道釧路町の牧草地帯とその周辺における有害鳥獣駆除ならびに釧路市近郊での狩猟に同行して得た。ライフル銅弾を被弾したエゾシカはすぐに絶命せず数十から数百メートル走る場合が多いので、発砲から5-60分後に供試動物を発見し必要に応じて頸部を切断して絶命させ、現地で解体した。同行した獣医師の所見により臓器等の外観に異常がないことを確認し、背最長筋を採取した。

背最長筋は、クーラーボックスにて実験室に搬送し、皮下脂肪を除去した後、肩側部、中央部および腰側部に三分割して-35°Cで保存した。供試した肉の重量は230-620gであった。これら試料は、分析直前に冷流水にて解凍し、ただちにステンレス製のチョッパーで挽き供試した。

分析に供した個体数は、5月に捕獲したものが3頭、8月のものが5頭、11月のものが3頭、計11頭であった (Table 1)。なお、5月と8月に捕獲された供試動物は牧草地やその休耕地周辺に発見した個体を駆除したもので、これらの第一胃は全頭に共通してほぼ青草で占められていた。

* 連絡者・別刷請求先 (E-mail: moka@midorigaoka.ac.jp)

¹ 釧路短期大学生物科学科 (085-0814 北海道釧路市緑ヶ岡 1-10-42)

² 帯広畜産大学生物資源科学科 (080-8555 北海道帯広市稲田町西 2 線 11 番地)

³ 岩手大学大学院連合農学研究科 (020-8550 岩手県盛岡市上田 3-18-8)

Table 1 Proximate composition of Longissimus dorsi muscle of *Cervus nippon yessoensis* (%).

Capture Month	No.	Age ¹	Sex	Shoulder side			Central side			Round side						
				Moisture	Protein	Fat	Ash	Moisture	Protein	Fat	Ash	Moisture	Protein	Fat	Ash	
May	1	0	female	73.6	24.7	0.6	1.1	72.9	25.4	0.6	1.2	75.7	22.5	0.6	1.2	
	2	2	female	74.3	24.0	0.6	1.1	72.5	26.0	0.3	1.2	75.4	22.7	0.6	1.2	
	3	3	female	75.0	23.5	0.4	1.1	74.1	24.3	0.4	1.1	77.3	21.0	0.5	1.2	
Means±SD				74.3±0.7 ^a	24.1±0.6	0.5±0.1	1.1±0.0	73.2±0.8	25.2±0.8	0.5±0.1	1.1±0.0	76.1±1.0 ^a	22.1±0.9 ^b	0.6±0.1	1.2±0.0	
August	4	0	male	71.8	25.6	1.4	1.3	72.6	25.4	0.9	1.2	71.9	24.2	2.8	1.1	
	5	0	male	71.9	25.2	1.8	1.1	72.3	25.9	0.6	1.2	71.6	26.6	0.5	1.3	
	6	3	male	71.8	25.2	1.6	1.4	70.9	26.4	1.4	1.3	72.7	25.2	1.1	1.1	
	7	5	male	68.9	23.9	6.1	1.1	71.0	25.4	2.5	1.1	70.8	26.2	1.6	1.4	
November	8	4	female	72.6	23.8	2.5	1.1	72.6	24.8	1.5	1.2	71.2	26.1	1.6	1.1	
	Means±SD				71.4±1.4 ^a	24.8±0.8	2.7±1.9	1.2±0.1	71.9±0.9	25.6±0.6	1.4±0.7	1.2±0.1	71.6±0.7 ^b	25.7±1.0 ^a	1.5±0.8	1.2±0.1
	9	0	male	71.9	23.5	3.4	1.1	72.0	25.6	1.2	1.2	71.7	25.8	1.3	1.2	
	10	2	male	73.4	24.0	1.5	1.1	73.2	24.3	1.4	1.1	72.5	24.7	1.6	1.2	
November	11	0	female	71.3	25.0	2.5	1.2	72.7	25.1	0.9	1.3	73.1	24.7	1.0	1.1	
	Means±SD				72.2±1.1 ^{ab}	24.2±0.8	2.5±1.0	1.1±0.0	72.7±0.6	25.0±0.7	1.2±0.2	1.2±0.1	72.4±0.7 ^b	25.1±0.6 ^a	1.3±0.3	1.2±0.1

Total of the value except carbohydrate becomes 100%. Each value indicates the mean of three determinations. ¹Age, estimated by the physique. ^{ab} Value with different superscript letters in a column are significantly different ($p < 0.05$).

2. 一般成分

五訂日本食品標準成分表の測定法⁷⁾に準じ、水分は常圧加熱乾燥法により測定した。タンパク質は改良ケルダール法によって定量した窒素量に窒素・タンパク質換算係数を乗じて算出した。脂質はジエチルエーテルによるソックスレー法、灰分は直接灰化法によってそれぞれ測定した。

3. 腎臓周囲脂肪の測定

エゾシカの栄養状態の指標とするため、採取が可能だった個体からは腎臓および腎臓周囲脂肪を採取し重量を測定した。

4. 無機成分

直接灰化法⁷⁾で得た灰化試料を1M塩酸で定容し、日立180-30型原子吸光分光光度計を用いてカリウム、鉄、亜鉛、銅および鉛を分析した⁷⁾。また、カドミウムの含量は関根ら⁸⁾の手法によって測定した。

5. 脂肪酸組成

Bligh & Dyer⁹⁾の方法に準じて筋肉から抽出した全脂質を常法によりメタノリシスし、得られた脂肪酸メチルエステルを日立G-3000型ガスクロマトグラフで分析した¹⁰⁾。

6. 総コレステロール量

上記5.と同様に抽出した全脂質に含まれる総ステロール量をコレステロールオキシダーゼ法(コレステロールE-テスト, 和光純薬工業)により測定した。

7. 統計分析

一般成分、脂肪酸組成および総コレステロール量の結果において、季節変動を検討した。一元配置分散分析の後、各群の有意差検定はScheffeのF-testで行った。 $p < 0.05$ をもって統計的有意と判定した。

実験結果

1. 一般成分

供試したエゾシカ11頭の背最長筋各箇所における一般成分値をTable 1に示す。エゾシカの雌雄や推定年齢を考慮せず、捕獲した5月、8月および11月の各試料の平均値でみると、水分は71.4-76.1%、タンパク質は22.1-25.7%、脂質は0.5-2.7%、また灰分は1.1-1.2%であった。各個体における背最長筋の一般分析値は、3カ所間(肩側部、中央部および腰側部)で少し違い(5月のタンパク質量では22.1と25.2%、また11月の脂質量では1.2と2.5%)もみられたが、全体では箇所による顕著な差はなかった。

季節変動では、脂質量が5月から8月にかけて増加し、11月に減少する傾向が観察された。一方、水分にはそれとは逆の変動傾向がみられ、肩側部では5月から8月にかけて有意に低下し腰側部においても有意に変動した。タンパク質は8月でわずかに高値であり、腰側部では有意に変動していた。灰分については、明確な季節的な変動は観察されなかった。なお、5月に捕獲された

個体では腎臓繊維皮膜上に蓄積脂肪が認められなかったが、8月に採取できた3頭には腎臓重量の49-115%の、また11月に採取できた2頭には腎臓重量の95-374%の腎臓周囲脂肪がそれぞれ得られた。

2. 無機成分

Table 2に、5月に捕獲されたエゾシカ3頭の背最長筋中央部に含まれる主要な無機成分の含量を示す。試料100g当たりのカリウムは91-111mgの範囲で、測定した無機成分の中で最も高値であった。これに対してカドミウムは検出されなかった。

3. 脂肪酸組成

エゾシカ肉の背最長筋中央部の構成脂肪酸の分析結果および脂質生理指数をTable 3に示す。各個体に共通して、少なくとも17種の脂肪酸成分が同定された。そのうちおもな脂肪酸は、パルミチン酸(16:0, 11-34%)、ステアリン酸(18:0, 9-24%)、オレイン酸(18:1, 8-19%)およびリノール酸(18:2, 6-29%)であった。また、この4脂肪酸成分の量比を合計すると、推定年齢および捕獲月にかかわらず、65-72%であった。また、炭素数20以上の不飽和脂肪酸は5種が見いだされたが、そのうちアラキドン酸(20:4)、イコサンペンタエン酸(20:5)およびドコサペンタエン酸(22:5)がおもなものであった。また、それら3種の合計は、5月に捕獲された3頭と8月の幼獣では12-17%であった。一方、8月の成獣と11月は3-8%であった。

月別に比較すると、5月ではリノール酸が、8月と11月ではパルミチン酸がそれぞれ最も多く含まれておりこれらは有意に増減していた。飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の比率は、5月では3:7、8月と11月では5:5であった。また、ジエン酸以上の多価不飽和脂肪酸と飽和脂肪酸の含量比であるP/S比は、5月では1.4-1.7、8月と11月では0.3-0.6であった。

成獣と幼獣との間で比較すると、8月に捕獲した0歳と推定される2頭のエゾシカではイコサペンタエン酸とドコサペンタエン酸の割合(それぞれ4-5%と3-4%)が成獣に比較して高い値(成獣では、両脂肪酸とも1-2%)を示した。

4. 総コレステロール量

野生エゾシカの背最長筋100g当たりの総コレステ

ロール量をTable 4に示す。コレステロール量は11-168mgの範囲にあり、供試した試料間での差異が大きかった。季節変動の有意差は認められなかった。また、分析した3カ所間でのコレステロール量の違いも一部の試料で観察された。

さらに、脂質1g当たりの総コレステロール量を各月平均値で比較すると、5月では33mg、8月では26mg、11月では25mgとなり、脂質量の変化とは逆に8月以降に減少していた。

考 察

野生エゾシカ肉の栄養成分について季節変動を調べたのは本研究が初めてであるが、先に関川ら⁶⁾は北海道鹿追町近辺で6月から翌年1月に捕獲されたエゾシカの大腿二頭筋と半膜様筋について分析し、平均値として水分76.4%、タンパク質21.8%、粗脂肪0.9%および灰分1.0%であったと報告している。また、笠井ら⁵⁾も北海道網走市郊外で11月に捕獲された雄のエゾシカの背最長筋の一般成分を報告しているが、彼らの研究では水分74.1%、タンパク質22.4%、Folch法¹¹⁾による脂質2.0%、灰分1.6%であった。今回の分析結果は概ねこれらの報告と合致していたが、本研究ではタンパク質量が既往の報告と比べて少し高い値であった。これは、生息域の植生とその摂取状況や栄養状態の違い、ならびに供試動物の年齢、性別などの要因による変動と推測される。また、8月や11月に捕獲されたエゾシカでは栄養状態の指標となる腎臓周囲脂肪の蓄積が多く認められたこと、また筋肉中の脂質量が既報より高い結果であったことを考え合わせると、今回の供試動物は総じて良好な栄養状態であったと判断される。今後、飼養されたエゾシカについて同様に分析を行えば、年齢や性別の要因がエゾシカ肉の栄養成分に与える影響を解析できるであろう。

野生シカ肉の一般成分としては、これまでにエゾシカと種を同じくするホンシュウジカ(*Cervus nippon centralis*)^{3,4)}、国外に生息するアカシカ(*Cervus elaphus*)、ダマシカ(*Dama dama*)、ノロシカ(*Capreolus capreolus*)¹²⁾などについて報告されているが、いずれも高タンパクで赤身肉としてはきわめて粗脂肪含量が低いという共通した特質が明らかになっている。本研究においても、エゾシカ肉の特徴として他の畜肉と比べて高タンパクで低脂肪であることが確認された。このように、シカ肉は、成鶏胸部(皮なし)の成分と近似しており、生活習慣病を防ぐ食生活に有益であるといえよう。

先に、石塚ら³⁾は年間を通じて得られた野生ホンシュウジカ18頭を捕獲時期によって二つに区分し成分の季節による違いを検討しており、タンパク質は3月から8月の春夏期に高く、9月から2月の秋冬期に低い傾向があることを報告している。しかし、エゾシカについては今回、夏に向けて脂質含量の増加傾向が観察されたが、

Table 2 Mineral contents in central part of *Longissimus dorsi* muscle of *Cervus nippon yezoensis* in May (mg/100 g).

No.	K	Fe	Zn	Cu	Pb	Cd
1	91.3	5.7	3.2	1.0	0.7	ND ¹
2	86.8	7.7	3.8	0.7	0.7	ND
3	110.8	4.5	3.0	0.9	0.7	ND

Reference to Table 1 for age and sex. Each value indicates the mean of three determinations. ¹ND, not detected.

Table 3 Fatty acid composition in central part of *Longissimus dorsi* muscle of *Cervus nippon yessoensis* (mol%).

Fatty acid ¹	May						August						November			Means±SD				
	1		2		3		1		2		3		1		2		3			
12:0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1±0.1	0.6	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2±0.1
14:0	0.6	0.9	0.4	0.4	0.6±0.3	5.2	3.0	1.7	1.8	1.8	1.7	1.8	2.3	3.1	2.3	2.3	2.3	2.7	2.7	2.7±0.4
15:0	0.5	0.4	0.2	0.2	0.4±0.1	0.8	1.1	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6±0.1
16:0	14.4	17.3	10.9	10.9	14.2±3.2 ^b	26.0	25.4	28.8	30.7	30.7	28.8	30.7	34.3	28.1	31.3	31.3	31.3	29.7	29.7	29.7±1.6 ^a
16:1	2.4	2.1	1.1	1.1	1.9±0.7	1.8	1.3	0.7	1.3	1.3	0.7	1.3	0.9	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8±0.2
17:0	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5±0.1	0.8	0.9	0.7	0.5	0.5	0.7	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8±0.2
18:0	18.0	14.8	20.1	20.1	17.6±2.7	16.7	23.6	13.2	8.8	8.8	13.2	8.8	11.9	10.6	12.6	12.6	12.6	15.0	15.0	12.7±2.2
18:1 11t	1.7	1.1	0.9	0.9	1.2±0.4	2.6	1.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	2.1	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.9±0.3
18:1	11.4	8.8	8.2	8.2	9.5±1.7 ^b	14.2	10.0	16.6	19.3	19.3	16.6	19.3	16.4	16.6	15.3±3.5 ^a	16.6	15.0	15.6	15.6	15.7±0.8 ^{ab}
18:1 11c	4.2	6.3	4.6	4.6	5.0±1.1	1.7	1.8	7.6	12.7	12.7	7.6	12.7	9.3	6.5	9.4	9.4	9.4	5.1	5.1	7.0±2.2
18:2	21.5	24.7	28.8	28.8	25.0±3.6 ^a	11.4	12.6	10.2	6.4	6.4	10.2	6.4	7.1	11.5	6.7	6.7	6.7	11.2	11.2	9.8±2.7 ^b
18:3	5.7	5.3	5.7	5.7	5.6±0.2	4.9	5.2	3.7	2.1	2.1	3.7	2.1	2.6	4.4	3.2	3.2	3.2	4.3	4.3	4.0±0.7
20:3	1.2	1.1	1.3	1.3	1.2±0.1 ^a	0.6	1.0	0.6	0.3	0.3	0.6	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.5±0.1 ^b
20:4	7.5	8.7	8.1	8.1	8.1±0.6 ^a	3.5	3.7	3.3	1.7	1.7	3.3	1.7	2.1	2.0	2.5	2.5	2.5	3.3	3.3	2.6±0.7 ^b
20:5	3.8	3.7	5.1	5.1	4.2±0.8	5.2	3.9	1.5	0.7	0.7	1.5	0.7	0.9	1.9	1.4	1.4	1.4	2.2	2.2	1.8±0.4
22:5	4.1	3.6	3.4	3.4	3.7±0.4	3.3	4.1	1.9	0.8	0.8	1.9	0.8	1.1	1.7	1.4	1.4	1.4	2.1	2.1	1.7±0.3
22:6	2.3	0.7	0.7	0.7	1.2±0.9	0.7	0.6	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.2	0.6	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.5±0.2
TSFA ²	34.1	34.0	32.0	32.0	33.3±1.2 ^b	50.2	54.2	45.0	42.3	42.3	45.0	42.3	49.6	43.3	47.7	47.7	47.7	49.1	49.1	46.7±3.1 ^a
TUFA ³	65.9	66.0	68.0	68.0	66.7±1.2 ^a	49.8	45.8	55.0	57.7	57.7	55.0	57.7	50.4	56.7	52.3	52.3	52.3	50.9	50.9	53.3±3.1 ^b
PUFA ⁴	46.2	47.8	53.1	53.1	49.0±3.6 ^a	29.6	31.1	21.6	12.2	12.2	21.6	12.2	14.3	22.6	16.1	16.1	16.1	23.9	23.9	20.9±4.2 ^b
P/S ⁵	1.4	1.4	1.7	1.7	1.5±0.2 ^a	0.6	0.6	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.4±0.1 ^b

Reference to Table 1 for age and sex. Total of the value becomes 100%. Each value indicates the mean of two determinations. ¹ Fatty acid, Mol percentage values. ² TSFA, total saturated fatty acids. ³ TUFA, total unsaturated fatty acids. ⁴ PUFA, polyunsaturated fatty acids. ⁵ P/S, ratio of polyunsaturated fatty acids to saturated fatty acids. ^{a,b} Value with different superscript letters of each fatty acids are significantly different ($p < 0.05$) among season.

Table 4 Total cholesterol content of *Longissimus dorsi* muscle of *Cervus nippon yesoensis* (mg/100 g).

Month	No.	Shoulder ¹	Central ²	Round ³
May	1	21.2	18.4	18.5
	2	18.7	10.5	21.6
	3	14.0	14.1	14.8
	Means±SD	18.0±3.6	14.3±4.0	18.3±3.4
August	1	55.2	31.0	81.0
	2	50.4	11.8	22.2
	3	39.0	39.5	30.9
	4	167.8	55.9	32.6
	5	70.2	44.4	43.8
Means±SD	76.5±52.2	36.5±16.5	42.1±23.0	
November	1	26.1	33.7	36.5
	2	71.8	29.4	34.3
	3	49.0	20.6	23.9
Means±SD	49.0±22.9	27.9±6.6	31.6±6.7	

Reference to Table 1 for age and sex. Each value indicates the mean of two determinations. ¹ Shoulder, shoulder side part. ² Central, central side part. ³ Round, round side part.

タンパク質には一部の箇所においてのみ有意差が認められたものの明確な季節的变化は見いだせなかった。

また、本研究では、エゾシカの背最長筋が個体の大きさにあわせて適宜分割され、ブロック肉の形状で流通される場合が見受けられることから各箇所における差異を検討したが、Table 1 に示した結果によりどの部分を食しても成分にほとんど違いはないと判断される。

無機成分では、カリウム含量は既報のシカ類 (251-1,415 mg)⁹⁾¹²⁾ よりも低かった。鉄含量は、ホンシュウジカ、ノロシカと同様に高い値 (4.5-7.7 mg) であった。銅は 100 g 当たり 0.7-1.0 mg で、この含量も既報⁹⁾¹²⁾ と近似していた。このように、鉄と銅は一般的に食される食品と比較してきわめて高い値であったことから、常用量を考慮してもエゾシカ肉は有用な摂取源として期待できると考えられる。また、亜鉛の含量 (3.0-3.8 mg) も既報⁹⁾¹²⁾ のシカのそれと近似していた。また、栄養的に重要なこれらの無機成分の他に自然界に広く存在する鉛量 (100 g 当たり 0.7 mg) を分析したところ、日本で生産される食品中のそれ⁷⁾ と比較して著しく高かった。

エゾシカ肉の脂肪酸成分の特徴については、先の関川らや笠井らが報告した結果と一致していたが、今回、脂肪酸組成は季節的に変動し、春期と栄養状態が改善された夏や秋とは大きく異なることが明らかになった。また、エゾシカ肉の脂肪酸組成は、種を同じくするアカシカ¹³⁾ やホンシュウジカ¹⁴⁾ のそれらと近似すると報告されているが、とくに 11 月に捕獲されたエゾシカの脂肪酸組成は既報のアカシカのそれとよく一致していた。また、炭素数 20 以上の不飽和脂肪酸のうちおもなもので

あったアラキドン酸、イコサンペンタエン酸およびドコサペンタエン酸の割合は、アカシカ、ミュールシカおよびアンテロープ (11-12%)¹⁵⁾ とほぼ同程度であった。また、幼獣のイコサペンタエン酸とドコサペンタエン酸の割合が成獣に比べて高い結果であったことは、8 月期の幼獣は乳にも栄養を依存していることから乳由来の脂肪酸の影響によるものと推測される。

反芻獣の仲間であり代表的な畜肉であるウシの当該部位肉は、オレイン酸が全脂肪酸のおよそ半分を占め、エゾシカと比較してジエン酸以上の不飽和脂肪酸がきわめて低いという特徴を有する。ヒトが脂質を摂取する際には、その 3 割が多価不飽和脂肪酸となるよう考慮することが望ましいとされている¹⁶⁾ ことから、エゾシカはヒトの健康維持に好ましい影響を与えられようと考えられる。

笠井ら⁵⁾ はエゾシカから抽出した全脂質を中性脂質画分とリン脂質画分に分別して脂肪酸組成を分析し、中性脂質画分におけるリノール酸の割合が全脂質に比較して著しく低いことを報告している。本研究において 5 月の試料の多価不飽和脂肪酸、なかでもリノール酸が特異的に高値であったが、これはおそらくリン脂質の構成脂肪酸の影響を強く反映したためであると推測される。今後、著者らはエゾシカ肉の共役リノール酸を含めた脂肪酸組成を脂質クラスレベルで詳細に検討する予定である。

総コレステロール測定値の多くは、概ね、既報のシカ¹⁴⁾ や食生活で常用される獣鳥肉よりも低い値であったが、これは脂質量の低さが反映された結果と考えられる。5 月と比較して 8 月と 11 月が高値であることは、貯蔵脂質であるトリアシルグリセロールが増加していることと関連すると考えられる。

本研究の一部は、くしろ元気ファンド 2000 年および 2001 年助成金を受けて行ったものであることを記し、関係者各位に感謝の意を表します。狩猟同行を快諾してくださった (社) 北海道猟友会釧路支部ならびに検体採取に多大なご協力をくださった佐藤 満氏のご懇意に御礼申し上げます。個体の臓器所見においてお世話になった釧路保健所 (当時) 荻原弥生獣医師に御礼申し上げます。無機成分分析に関してご懇篤なる指導をくださった相模女子大学小泉典子教授に御礼申し上げます。

文 献

- 1) <http://www.pref.hokkaido.jp/kseikatu/ks-kskky/sika/keikaku/pdf/Plan.pdf> (北海道環境生活部 (2002) エゾシカ保護管理計画)。
- 2) 大泰司紀之, 本間浩昭 (1998) エゾシカを食卓へ, p. 2-16. 丸善プラネット, 東京。
- 3) 石塚 譲, 川井裕史, 大谷新太郎, 入江正和 (2001) 野生ホンシュウジカ筋肉における一般成分, 無機物含量と色調. 日本畜産学会報 72, J551-6.
- 4) 岡崎 亮, 小林清敬, 江崎 大 (1998) 地域特産品

- を活用した畜産加工品の開発 (第3報). 山口県畜産試験場報告 14, 15-9.
- 5) 笠井孝正, 境 博成, 石島芳郎, 長谷川忠男 (1999) エゾシカ肉の一般成分, 脂質性状および無機質含量. 日本食品科学工学会誌 46, 710-8.
 - 6) 関川三男, 福島道広, 島田謙一郎, 三上正幸 (1999) エゾシカ肉の特性調査報告書: 鹿資源利用開発調査研究補助事業平成10年度報告書, p. 1-31. 全日本養鹿協会, 東京.
 - 7) 日本薬学会 (2000) 衛生試験法・注解, 151-2, 156-7, 159, 162-5, 191-2, 372-81, 395-6. 金原出版, 東京.
 - 8) 関根康子, 岡 充, 小泉典子 (1997) カドミウム添加の蒸留水と河川水で飼育されたヒメダカの毒性発現の差異とその機序の検討. 民族衛生 63, 135-43.
 - 9) Bligh EG, Dyer WJ (1959) A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol* 37 : 911-7.
 - 10) 宮澤陽夫, 藤野泰郎 (2000) 脂質・酸化脂質分析法入門, p. 163-4. 学会出版センター, 東京.
 - 11) Folch J, Lees M, Sloane-Stanley GA (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J Biol Chem* 226 : 497-509.
 - 12) Zomborszky Z, Szentmihályi G, Sarudi I, Horn P, Szabó Cs (1996) Nutrient composition of muscles in deer and boar. *J Food Sci* 61 : 625-6, 635.
 - 13) Rule DC, Broughton KS, Shellito SM, Maiorano G (2002) Comparison of muscle fatty acid profiles and cholesterol concentrations of bison, beef cattle, elk, and chicken. *J Anim Sci* 80 : 1202-11.
 - 14) 石田光晴, 渡辺 彰 (1998) 鹿肉の特性について. 食肉の科学 39, 197-203.
 - 15) Cordain L, Watkins BA, Florant GL, Kelher M, Rogers L, Li Y (2002) Fatty acid analysis of wild ruminant tissues: evolutional implications for reducing diet-related chronic disease. *Eur J Clin Nutr* 56 : 181-91.
 - 16) 健康・栄養情報研究会 (1999) 第六次改訂日本人の栄養所要量食事摂取基準, p. 53-9. 第一出版, 東京.

J Jpn Soc Nutr Food Sci 57 : 147-152 (2004)

Nutrient Characteristics of Wild Yezo Sika Deer Meat

Masayo Okamoto,^{*,1,3} Sumio Sakata,¹ Mikio Kinoshita,^{2,3}
and Masao Ohnishi^{2,3}

(Received August 2, 2003 ; Accepted March 19, 2004)

Summary : Many *Cervus nippon yesoensis* (yezo sika) deer are now being exterminated as harmful animals in Hokkaido, Japan, but the meat is mostly discarded. We have investigated the nutrient characteristics of *Longissimus dorsi* muscle of wild yezo sika deer and their seasonal changes to promote effective utilization of the meat. The moisture content was 68.9-77.3%, crude protein 21.0-26.6%, crude fat 0.3-6.1% and ash 1.1-1.4%. The crude fat content of *Longissimus dorsi* muscle increased from May to August, followed by a decrease in November. On the other hand, the moisture content showed a reverse tendency. As mineral components, 86.8-110.8 mg of K, 4.5-7.7 mg of Fe, 3.0-3.8 mg of Zn, 0.7-1.0 mg of Cu, and 0.7 mg of Pb were found per 100 g of muscle. No Cd was detected. The major fatty acid components of the total lipids were 16:0, 18:0, 18:1 and 18:2. In May the predominant fatty acid was 18:2, whereas 16:0 accounted for the largest proportion in August and November. Moreover, the proportions of 18:2, 20:4 and 22:5 decreased towards November, whereas 16:0, 16:1 and 18:1 increased. Total cholesterol content was 10.5-167.8 mg per 100 g.

Key words : wild yezo sika deer, proximate composition, inorganic component, fatty acid composition, total cholesterol

* Corresponding author (E-mail : moka@midorigaoka.ac.jp)

¹ Department of Life Science, Kushiro Junior College, 1-10-42 Midorigaoka, Kushiro, Hokkaido 085-0814, Japan

² Department of Bioresource Science, Obihiro University Agriculture & Veterinary Medicine, 2-11 Inada Nishi, Obihiro, Hokkaido 080-8555, Japan

³ The United Graduate School of Agricultural Sciences, Iwate University, 3-18-8 Ueda, Morioka, Iwate 020-8550, Japan