

原 著

## 野生エゾシカ由来のドッグフードの飼料成分

林田 まき<sup>1</sup>・相馬 幸作<sup>2</sup>・本田 悠<sup>2</sup>・若山 祐介<sup>2</sup>・増子 孝義<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>東京農業大学短期大学部 生物生産技術学科  
〒156-8502 世田谷区桜丘1-1-1

<sup>2</sup>東京農業大学生物産業学部 生物生産学科  
〒099-2493 北海道網走市八坂196

\*連絡著者 (Corresponding author): t-masuko@bioindustry.nodai.ac.jp

### Feed composition in the dog foods made of wild Yeso sika deer (*Cervus nippon yesoensis*)

Maki HAYASHIDA<sup>1</sup>, Kousaku SOUMA<sup>2</sup>, Osamu HONDA<sup>2</sup>, Yusuke WAKAYAMA<sup>2</sup>, Takayoshi MASUKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Bio-production Technology, Junior college of Tokyo University of Agriculture  
1-1-1, Sakuragaoka, Setagaya-ku, Tokyo, 156-8502, Japan

Tel : 03-5477-2476, Fax : 03-5477-2628,

<sup>2</sup>Faculty of Bioindustry, Tokyo University of Agriculture  
196, Yasaka, Abashiri-shi, Hokkaido, 099-2493, Japan

Tel : 0152-48-3825, Fax : 0152-48-3825

キーワード：飼料成分、ドッグフード、野生エゾシカ

Key words : feed composition, dog foods, wild Yeso sika deer

#### 【要 約】

狩猟捕獲および生体捕獲した野生エゾシカを解体して得られた肉、内臓およびその他の器官等を成型・乾燥して製造したドッグフードおよび堅角の一般成分およびミネラル含量を測定した。肉、内臓およびその他の器官由来ドッグフードは粗蛋白質を多く含み (60.0~76.4%DM)、総エネルギー含量はアカシカ肉、ウシやブタの内臓より高いか同等であった。ミネラル含量は原材料によって異なり、堅角に多く含まれるほか、肉および内臓由来ドッグフードにはリンとカリウム、肝臓には銅が多く含まれていた。エゾシカ由来ドッグフードは飼料成分において、イヌの要求量に対する過不足はあるが、育成期や妊娠期、泌乳期等の特定の生理状態の個体に対する栄養補助飼料としての利用が可能であると考えられた。

#### Abstract

A nutrient contents of meats, internal organs, and antlers, that were collected from wild Yeso sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) were analyzed for utilizing as a dog food. The crude protein contents of meats and internal organs were rich (60.0-76.4%DM). The gross energy contents of them were similar or relatively higher than those of meat of red deer (*Cervus elaphus*) and the internal organs of cattle and pigs. Mineral contents were different depending on the raw materials. The antlers were very rich in minerals. The meats and internal organs contained more phosphorus and potassium than other elements. Livers were rich in copper. The nutrient contents of the dog foods were too much or too little to the requirements of dogs, while it was suggested that the dog foods made of Yeso sika deer could be available as rewards, snacks and supplements during stages such as growing, pregnant and

lactating periods, in addition to the daily basal diets.

## 【緒言】

北海道では野生エゾシカによる農林業被害が問題となっており、エゾシカの個体数調整の一環として、狩猟捕獲や許可捕獲（有害鳥獣駆除）のほか、生体捕獲した個体を短期間飼育し、肉を食用に利用する「一時養鹿システム」が稼働している。鹿肉は高蛋白質、低脂肪であることから、生活の欧米化に伴って需要の増えた動物性食品を頻繁に利用したいが生活習慣病を予防したいという消費者の相反するニーズに応えうる新しい食品の1つとして注目されてきている。

一方で、エゾシカの食肉利用に伴って、食用に適さない肉や内臓、骨、堅角、皮等の副産物の処理が新たな問題となっている。これまでに、エゾシカの皮を利用したセーム革や堅角のアクセサリ等が土産品として販売されているが、今後はさらに肉や内臓、その他の部位の有効利用が必要とされる。

近年の食の安全・安心に対する消費者の関心が高まるなかで、より安心できる原材料を用いた国産ペットフードの製造にも注目が集まってきている。平成21年6月1日から、「愛がん動物用飼料の安全性の確保に関する法律」（ペットフード安全法）が施行され、ペットフードの成分規格と製造方法が定められた。さらに、名称、原材料名、原産国名、賞味期限、製造業者名称および住所の表示が義務付けられている。このような状況下において、家畜副産物に加えてエゾシカの肉、内臓およびその他の器官を用いたドッグフードが商品化され、無添加国産飼料として販売されている。エゾシカの肉は肉と同様にイヌの嗜好性が良く、今後の需要拡大が期待される。また、エゾシカの堅角は家畜の骨と同様にイヌ用ボーンガムとしても利用されてきている。しかし、家畜のように肉や内臓等が頻繁に利用されるものではないことから、エゾシカの肉、内臓、その他の器官および堅角等を用いたドッグフードの成分に関する報告は少なく、栄養素についての正確なデータが必要とされている。

そこで本研究では、肉、内臓、その他の器官および堅角等のドッグフードの一般成分およびミネラル含量を調査した。

## 【材料および方法】

### 1. 肉、内臓およびその他の器官

札幌市の有限会社ドッグライフ（以降ドッグライフと呼ぶ）および斜里郡の株式会社知床エゾシカファーム（以降知床ファームと呼ぶ）で製造および販売されているドッグフード15種類を粉碎して分析に供試した。ドッグライフでは、契約ハンターにより提供され

る銃捕獲鹿を用いてドッグフードを製造し、直営店または取扱店で販売している。知床ファームでは、近距離圏内で生体捕獲したエゾシカを一時養鹿して食肉用に解体する個体と、契約ハンターにより提供される個体を用いてドッグフードを製造している。

分析に供試したドッグフード製品は、ドッグライフの干肉、肉サラミ（小麦と鶏卵を添加）、レバー、レバーサラミ（小麦と鶏卵を添加）、心臓、肺、ふりかけ（鹿肉を粉碎）、耳、アキレス（アキレス腱）、ヒツメ（蹄）および鹿鞭（陰茎）の11種類と、知床ファームの赤身肉、肝臓、心臓および肺の4種類であった。両社の全ての製品は、成型・乾燥したものであった。

### 2. 堅角

堅角は、知床ファームと網走市の堅角加工業者から提供された9本を供試した。提供された9本のうち6本の堅角は、解体された6個体から切断されたもの（切角）である。6本の堅角は大小の異なる大きさであった。残り3本は自然に落角したもの（落角）であった。これらの堅角を電動ドリルで削り、分析用試料とした。

### 3. 成分の分析

ドッグフードおよび堅角は水分、粗蛋白質、粗脂肪および粗灰分含量（一般成分）、総エネルギー含量を測定した。ミネラルはカルシウム、リン、マグネシウム、カリウム、ナトリウム、銅、鉄、マンガンおよび亜鉛含量を測定した。一般成分は常法（自給飼料品質評価研究会, 2001）、総エネルギー含量は自動熱量計（島津燃研式自動ボンブ熱量計CA-4P型）、ミネラル含量は原子吸光分光光度計（VARIAN AA280FS型）により測定した。

## 【結果および考察】

### 1. 一般成分および総エネルギー含量

エゾシカ由来ドッグフードの一般成分および総エネルギー含量を表1に示した。肉、内臓およびその他の器官から製造された製品（エゾシカ由来ドッグフード）は、2製品（肉サラミ、レバーサラミ）を除き単味飼料であった。いずれも水分含量は少なく10%程度であった。

粗蛋白質含量は多く、肉を中心に造られたドッグフードで平均60.0%DM、内臓で平均62.2%DM、陰茎やアキレス腱、蹄、耳等、コラーゲンやケラチンの多く含まれる部位で平均76.4%DMであった。肉由来ドッグフードの粗蛋白質含量（60.0%DM）は、アカシカ肉（87.8%DM）（五訂日本食品標準成分表, 2000）やエゾシカ肉（84.7および90.9%DM）（笠井ら, 1999; 岡本ら, 2004）およびホンシュウジカ肉（91.5%DM）（石塚ら, 2001）に比べると少なかった。北原ら（2011）

Table 1 Feed composition and energy contents in the dog foods and the antlers made of wild Yeso sika deer (*Cervus nippon yesoensis*)

		Moisture	Crude Protein	Crude Fat	Crude Ash	Gross energy
		%	-----	%DM	-----	kcal/kgDM
meats						
dried meat	Dog-life	9.6	61.7	9.7	4.4	5,210
salami	Dog-life	7.2	44.9	15.7	4.1	5,754
dried meat	Shiretoko farm	8.7	74.6	17.9	4.8	6,188
dried seasoning	Dog-life	6.6	58.9	12.0	4.3	5,621
average		8.0	60.0	13.8	4.4	5,693
internal organs						
heart	Dog-life	9.0	59.7	9.9	5.2	5,341
heart	Shiretoko farm	9.7	83.4	6.5	5.1	5,050
liver	Dog-life	12.9	50.9	14.8	4.7	5,568
liver salami	Dog-life	9.0	31.8	4.3	4.9	4,934
liver	Shiretoko farm	12.0	67.8	11.7	5.3	5,477
lungs	Dog-life	9.5	61.4	6.9	4.5	5,204
lungs	Shiretoko farm	8.2	80.7	10.6	5.7	5,643
average		10.0	62.2	9.2	5.1	5,317
other organs						
Achilles' tendon	Dog-life	14.2	73.1	5.2	2.0	4,720
penis	Dog-life	14.2	69.2	1.9	2.8	5,350
hooves	Dog-life	10.6	70.6	1.0	0.9	5,537
ears	Dog-life	11.4	92.8	4.0	2.3	5,406
average		12.6	76.4	3.0	2.0	5,253
antlers						
cut	Shiretoko farm	7.2	26.1	0.3	63.7	2,015
cut	Antler processor	7.4	25.9	0.4	63.6	1,889
fallen	Antler processor	6.8	26.4	0.2	63.8	1,885
average		7.1	26.1	0.3	63.7	1,930

によると、成型やコスト削減のために様々な原材料が配合される市販のドライフードの粗蛋白質含量は平均29.6% DMである。また、NRC (2006) のイヌおよびネコの栄養要求量に示されている飼料成分表では、ドライ、セミモイストおよび缶詰タイプでそれぞれ18~32、20~28および28~50% DMと記載されている。エゾシカ由来ドッグフードは単味飼料（2製品を除く）であることから、粗蛋白質含量はウシやブタの肉（65.2~78.2%DM）または内臓（65.5~72.9%DM）（五訂日本食品標準成分表, 2000）に比較的近い数値となった。

粗脂肪含量は肉由来ドッグフードで平均13.8% DMであり、アカシカ肉（5.9%DM）、エゾシカ肉（8.7および4.9%DM）（笠井ら, 1999；岡本ら, 2004）およびホンシュウジカ肉（3.2%DM）（石塚ら, 2001）よりも著しく高く、市販のドッグフードの平均13.7%DM（北原ら, 2011）と同程度であった。肉由来ドッグフードの粗脂肪含量が高かったのは、できるだけ皮下脂肪を除去するものの、原材料の歩留まりを維持するために皮下脂肪や筋間脂肪が混入したことが原因と推測される。したがって、肉のみを活用すれば粗脂肪含量は低下するものと考えられる。内臓およびその他の器官由来のドッグフードの粗脂肪含量の平均値はそれぞれ

9.2および3.0%DMであり、ウシやブタの内臓（12.1~30.2% DM）（五訂日本食品標準成分表, 2000）に比べて少なかった。

肉由来ドッグフードの総エネルギー含量は5,693 kcal/kgDMであり、アカシカ肉（4,331kcal/kgDM）（五訂日本食品標準成分表, 2000）に比べて高かった。これは、上述のように肉由来ドッグフードに粗脂肪が多く含まれることが原因と考えられる。一方、内臓およびその他の器官由来ドッグフードでは5,317および5,253kcal/kgDMであり、ウシやブタの内臓（4,571~5,635kcal/kgDM）と大きな差異はなかった（五訂日本食品標準成分表, 2000）。また、全ての製品において、市販のドライフードの総エネルギー含量3,927kcal/kgDM（北原ら, 2011）およびNRC (2006) に記載されているドライ、セミモイストおよび缶詰タイプの値（3,000~4,500kcal/kgDM）よりも高かった。

肉と内臓由来のドッグフードの粗灰分含量はそれぞれ平均4.4%DM、5.1%DMでアカシカ、ウシ、ブタの肉（3.0~4.3%DM）や内臓（4.0~6.1%DM）（五訂日本食品標準成分表, 2000）と同程度であった。堅角には、粗蛋白質（平均26.1% DM）および粗灰分（平均63.7% DM）が多く含まれており、総エネルギー含量

は平均1,930kcal/kgDMであった。粗脂肪含量は少なく平均0.3%DMであった。

各栄養素における成犬の維持要求量は、安全率を加味すると粗蛋白質含量10.0% DM、総脂肪含量5.5% DM、総エネルギー含量4,000kcal/kgDMである(NRC, 2006)。上述のようにエゾシカ由来のドッグフードは粗蛋白質、粗脂肪および総エネルギー含量が成犬の維持要求量よりも多かった。

## 2. ミネラル含量

エゾシカ由来ドッグフードのミネラル含量を表2に示した。肉、内臓およびその他の器官のミネラル含量は原材料によって異なった。肉と内臓由来ドッグフードには、リン(6,693および9,960mg/kgDM)とカリウム(10,609および8,938mg/kgDM)が多く含まれており、ホンシュウジカ肉のリン(10,124mg/kgDM)およびカリウム(17,469mg/kgDM)含量(石塚ら, 2001)およびエゾシカ肉のリン(8,372mg/kgDM)およびカリウム(10,727mg/kgDM)含量(笠井ら, 1999)と類似していた。これらの元素は蹄や耳等、その他の器官には少なかった。心臓、肝臓、肺等の内臓には一般に鉄が多く含まれることから、内臓由来ドッグフードの鉄含量は平均527mg/kgDMであり、肉(322mg/kgDM)

やその他の器官由来のドッグフード(366mg/kgDM)に比べて多かった。肉由来ドッグフードの鉄含量は内臓由来ドッグフードよりも少ないものの、ホンシュウジカやエゾシカにおける筋肉の鉄含量(162, 182および223mg/kgDM)(石塚ら, 2001; 笠井ら, 1999; 岡本ら, 2004)がウシやブタ(24~92mg/kgDM)よりも高いとする報告を考え合わせると、エゾシカ由来ドッグフードは鉄を豊富に含むといえる。亜鉛は肉および内臓由来ドッグフード(205および166mg/kgDM)に、銅は肝臓(73~137mg/kgDM)に多く含まれていた。全体として、エゾシカ由来ドッグフードにはアカシカ、ウシ、ブタの肉や内臓(五訂日本食品標準成分表, 2000)に比べてカルシウム、ナトリウム、鉄および亜鉛が多く含まれていた。しかし、カルシウム含量は成犬の要求量(4,000mg/kgDM)ほど多くなかった(NRC, 2006)。

堅角のミネラル含量において、カルシウムは平均218,646mg/kgDM(21.9% DM)、リンは平均102,797mg/kgDM(10.3%DM)、鉄は平均644mg/kgDMと多く含まれていた。切角と落角を比較すると、鉄含量に差がみられ、落角の値は切角の54%に過ぎなかった。これは堅角に含まれる血液が落角よりも切角に多く残存していたことが原因と考えられる。堅角のミネラル含量から、成長期や妊娠期、泌乳期等、ミネラル要求量

Table 2 Mineral contents in the dog foods and the antlers made of wild Yeso sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) (mg/kgDM)

		Ca	P	Mg	K	Na	Cu	Fe	Mn	Zn
meats										
dried meat	Dog-life	1,881	7,633	996	12,611	2,102	12.5	841	35.7	225
salami	Dog-life	1,832	5,280	647	8,728	6,250	4.5	127	22.0	132
dried meat	Shiretoko farm	876	6,791	876	9,748	1,205	8.2	173	54.5	245
dried seasoning	Dog-life	1,713	7,066	857	11,349	2,463	6.4	148	19.0	219
average		1,575	6,693	844	10,609	3,005	7.9	322	32.8	205
internal organs										
heart	Dog-life	1,978	9,121	989	11,868	3,077	20.7	509	21.2	91
heart	Shiretoko farm	997	9,302	886	10,188	2,326	21.4	719	116.1	174
liver	Dog-life	804	11,825	689	8,496	2,755	137.3	697	36.5	155
liver salami	Dog-life	879	7,582	549	6,264	4,505	72.9	481	45.6	54
liver	Shiretoko farm	909	12,273	568	8,636	1,932	120.6	352	65.1	475
lungs	Dog-life	1,989	8,398	442	8,287	5,304	9.5	76	34.7	83
lungs	Shiretoko farm	1,198	11,220	654	8,824	4,466	8.3	856	217.9	130
average		1,251	9,960	682	8,938	3,481	55.8	527	76.7	166
other organs										
Achilles' tendon	Dog-life	2,564	1,632	350	2,331	4,662	5.6	480	141.1	57
penis	Dog-life	1,748	2,448	350	4,312	5,828	17.1	572	0.0	55
hooves	Dog-life	1,678	895	224	895	1,342	3.5	212	27.2	109
ears	Dog-life	2,370	1,242	564	3,047	3,386	4.7	201	27.7	30
average		2,090	1,554	372	2,646	3,804	7.7	366	49.0	63
antlers										
cut	Shiretoko farm	215,517	103,125	5,603	647	5,496	—	—	—	—
cut	Antler processor	207,232	104,013	5,612	629	5,560	3.3	835	53.9	98
fallen	Antler processor	233,189	101,255	5,543	786	5,400	2.8	453	41.0	99
average		218,646	102,797	5,586	687	5,485	3.1	644	47.4	98

の多い時期のサプリメントとしての利用が考えられる。また、一般にイヌ用ボーンガムとして用いられる家畜の骨と同様に、長時間噛ませて唾液分泌の促進や歯石の除去に役立つことも期待される。

2社のドッグフード製品を同一部位で比較すると、知床ファームの製品は粗蛋白質、マンガンおよび亜鉛の含量が多い傾向にあった。知床ファームは北海道東部地域、ドッグライフは西部地域から原材料を採取している。エゾシカの生息域が大きく異なることから、エゾシカの飼料源の相違が予想されるとともに、雌雄や年齢の違いも考えられ、これらの要因が成分に影響を及ぼしたものと思われる。

全体として、エゾシカ由来ドッグフードのミネラル含量は成犬の要求量（NRC, 2006）より多かった。このことから、乾物要求量を満足するようにエゾシカ由来のドッグフードを給与すると、過剰給与になるものもある。しかし、エゾシカ由来ドッグフードをイヌに毎日給与する基礎飼料として利用しないならば、要求量に対する過不足は大きな問題とはならないと考えられる。すなわち、ミネラルと蛋白質を多く含むことから、褒美やおやつ、あるいは育成期や妊娠期、泌乳期等の特定の生理状態の個体に給与する栄養補助飼料としての利用が推奨される。

## 【引用文献】

- 五訂日本食品標準成分表（2000）文部科学省資源調査会。
- 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（*Cervus Nippon centralis*）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 (10): J551-J556.
- 自給飼料品質評価研究会（編）（2001）粗飼料の品質評価ガイドブック。日本草地協会。東京。
- 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, 11: 710-718.
- 北原理作・大矢恵里子・伊澤 信・大島佳子・相馬幸作・増子孝義・前田一路・斉藤三郎（2011）エゾシカ原料ペットフードのミネラル成分特性。畜産の研究, 65 (11): 1103-1108.
- NRC（2006）Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academy Press, Washington, D. C.
- 岡本匡代・坂田澄男・木下幹朗・大西正男（2004）野生エゾシカ肉の栄養特性について。日本栄養・食糧学会誌, 57: 147-152.

