



## 山羊ドックシステムの構築

今村友子\*・神田 章\*,\*\*\*\*・船田忠志\*・金井義宏\*,\*\*\*\*\*  
 ・高橋達男\*\*・菅原靖志\*\*\*・小谷麻衣\*\*\*

### 要 約

平成 21 年、管内の山羊飼養施設において、飼料給与不足が誘因と考えられる皮膚病が集団発生した。平成 22 年には、飼料メニューを改善したことから、山羊の栄養状態を客観的に診断するための「山羊ドックシステム」を構築した。システムは、代謝プロファイルテスト (MPT)、飼料給与診断、ボディコンディションスコア (BCS)、泌乳量の 4 区分について比較検討した。MPT における血清成分の標準値は、日本ザーネン種の血清 148 検体を用い、タンパク質代謝、エネルギー代謝、肝機能、ビタミン、無機質について設定した。飼料給与診断は、家畜改良センターの山羊飼養管理マニュアルをもとに CP、TDN 等の充足率を算出した。BCS は、肋骨および体幹部の脂肪の付着状態を触診により判定した。乳量については、産歴別の泌乳曲線を作成し比較した。この山羊ドックの有効性について皮膚病を発症した山羊群で検証したところ、T-Ch, VA, TDN, DM の低下等、栄養不良像が認められ、本システムの有用性を確認した。

### 1 はじめに

平成 21 年、管内の山羊大規模飼養施設において、*Staphylococcus* 属由来の皮膚病が集団発生した (図 1, 2, 3)。搾乳山羊の 37 頭中 15 頭に乳房や口唇周囲に病変が認められた。

病性鑑定を実施したところ、パラボックスウイルス、牛ヘルペスウイルス 2 型、牛パピローマウイルス等皮膚病関連のウイルスの関与は否定され、病変部から *Staphylococcus* 属が分離された。*Staphylococcus*

属は一般的に皮膚常在菌であることから、皮膚病発症の誘因には飼料給与不足の関与が示唆された<sup>1)</sup>。

著者らは、このような背景から、山羊の健康状態を的確に判断できる山羊ドックシステム (システム) を構築したので、その概要を報告する。

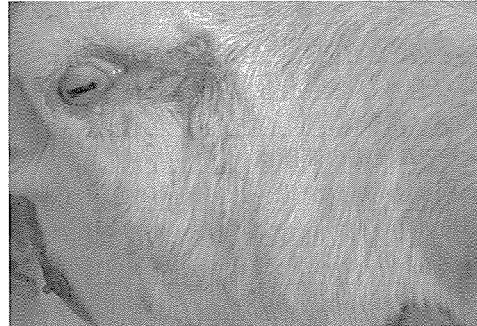


図 1 眼瞼周囲の皮膚病変

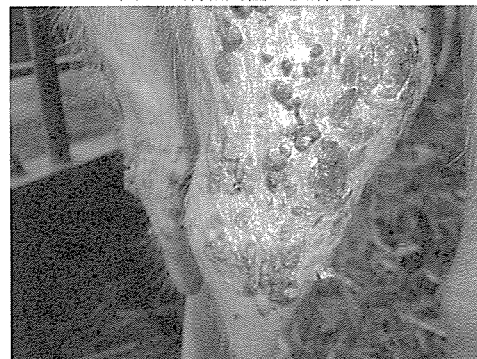


図 2 乳房の皮膚病変



図 3 口唇周囲の皮膚病変

\*長野県佐久家畜保健衛生所 (Tomoko Imamura, Akira Kanda, Tadashi Funada, Yoshihiro Kanai)

\*\*長野県佐久農業改良普及センター (Tatsuo Takahashi)

\*\*\*独立行政法人家畜改良センター 茨城牧場長野支場 (Yasushi Sugawara, Mai Kotani)

\*\*\*\*現 長野県伊那家畜保健衛生所 (Akira Kanda)

\*\*\*\*\*現 長野県松本家畜保健衛生所 (Yoshihiro Kanai)

## 2 システムの概要

### (1) システムの構成

本県において乳用牛群検定農家を対象に実施している「牛群ドック」と同様に、代謝プロファイルテスト、飼料給与診断、ボディコンディションスコア(BCS)に泌乳量を加えた4区分について比較検討した。

### (2) システム構築に携わった関係機関

血液生化学検査などの代謝プロファイルテストおよび各データの解析は、佐久家畜保健衛生所が担当した。飼料給与診断および BSC の判定は佐久農業改良普及センター、体重・体高測定、乳量・乳成分検査は独立行政法人家畜改良センター茨城牧場長野支場(家畜改良センター)が担当した。

### (3) システム構築の問題点

システムの構築に当たって、乳用牛の牛群ドックをベースとしたが、次の問題点があげられた。

代謝プロファイルテストについては、季節繁殖の山羊では、乳用牛のような泌乳ステージ区分の設定がされていないこと、山羊の血清成分の標準値は肥育(肉用)のもので、沖縄県において部報告があるものの<sup>4)</sup>、搾乳山羊について検討されていない。

また、飼料給与診断において、日本飼養標準(独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構編)では山羊に関するものがないこと、BCS は実用的な判定方法が設定されていない。このように山羊の健康状態をチェックする基準は乏しい。

そこで、システムを実施する上で、判定方法・標準値等を、佐久家畜保健衛生所でオリジナルに設定することとした。

## 3 泌乳ステージの設定

システムで、山羊の健康状態を評価するために、最も基本となる泌乳ステージについては、家畜改良センターで作成した山羊飼養管理マニュアル<sup>5)</sup>を参考にして、7ステージに設定した(表1)。

表1 泌乳ステージの設定

泌乳ステージ	分娩後日数
乾乳期	分娩30日以上
妊娠末期	分娩30日未満
分娩期	分娩後～7日
泌乳最盛期	分娩後8日～60日
搾乳中期	分娩後61日～120日
搾乳中後期	分娩後121日～180日
搾乳後期～交配期	分娩後181日～

## 4 代謝プロファイル標準値の設定

### (1) 材料

家畜改良センターで飼養する日本ザーネン種で、乳房炎や繁殖障害等の異常を呈するもの除く148検体の血清を用いた。

供試材料は、平成22年2月から5月までの毎月と8月、10月および12月に飼養していた搾乳山羊(14頭～15頭、計102検体)を定期的に採材するとともに、家畜改良センターで保管する平成17年1月および8月に採材した保存血清46検体とした。

血液検査は19項目について行い、検査方法は表2に示すとおりである。

表2 血液検査項目および方法

分類	項目	方法
糖質	グルコース(GLU)	生化学自動分析装置(富士ドライケム)
脂質	遊離脂肪酸(NEFA) 総コレステロール(T-Ch)	生化学自動分析装置(富士ドライケム)
蛋白質	総蛋白(TP), アルブミン(Alb) A/G比, 尿素窒素(BUN)	生化学自動分析装置(富士ドライケム)
	ヘマトクリット値(Ht)	マイクロヘマトクリット法
無機質	カルシウム(Ca), 無機リン(IP) マグネシウム(Mg)	生化学自動分析装置(富士ドライケム)
	銅, 亜鉛	原子吸光法
	鉄	国際標準法の松原変法(比色法)
酵素	GGT, GOT	生化学自動分析装置(富士ドライケム)
ビタミン	V <sub>A</sub> , V <sub>E</sub> , β-カロテン	高速液体クロマトグラフィー

(2) 成績

ア 標準域設定の解析

血液検査 19 項目, BCS, 体重および体高の各データについて, 分布の正規性を確認するために D' Agostino-Pearson 検定を実施した。

その結果, Ht, T-Ch, 銅, 鉄, 体高の 5 項目については, 測定データが正規分布を示したが, 他の項目では正規分布と比較して有意な偏りがあり, べき乗変換を実施した。

血液項目毎の変換式 (表 3) により, 正規分布するデータ変換を行い, 項目毎に平均値および  $\pm 1\sigma$ ,  $2\sigma$  の値を算出した。

イ 泌乳ステージ毎の平均値, 標準域の設定

泌乳ステージ毎の標準域を平均値  $\pm 2\sigma$  とした。β-カロテンは山羊ではほとんど検出されないことから, 対象項目から除外し, 21 項目について設定した (表 4)。

なお, 生データの分散のゆがみを補正したことから, 平均値は  $\pm 1\sigma$ ,  $2\sigma$  の中間の値とはなっていない。

ウ 評価用グラフの作成

代謝プロファイルテストの成績を視覚的に評価できるデータプロット用のグラフを血液検査, BCS, 体重および体高について作成した。図 4 および 5 に, NEFA と TP の平均値, 標準偏差を例示した。

表 3 項目毎の変換式

項目	変換式
GLU (mg/dl)	$(\text{Glu}-37)^{\frac{1}{3}}$
NEFA (mEq/l)	$(\text{NEFA}-71)^{\frac{1}{6}}$
T-Ch (mg/dl)	(無変換)
TP (g/dl)	$\text{TP}^3$
Alb (g/dl)	$\text{Alb}^4$
Glb (g/dl)	$\text{Glob}^2$
A/G比	$(\text{A/G}-0.5)^{\frac{1}{2}}$
BUN (mg/dl)	$\text{BUN}^{\frac{1}{2}}$
Ht (%)	(無変換)
Ca (mg/dl)	$(\text{Ca}-3)^3$
IP (mg/dl)	$\text{IP}^{\frac{1}{2}}$
Mg (mg/dl)	$\text{Mg}^3$
銅 $\mu\text{g/dl}$	(無変換)
亜鉛 $\mu\text{g/dl}$	$\text{亜鉛}^{\frac{1}{2}}$
鉄 $\mu\text{g/dl}$	(無変換)
GGT (IU/l)	$\text{GGT}^{\frac{1}{2}}$
GOT (IU/l)	$\text{GOT}^{\frac{1}{2}}$
VA (IU/dl)	$\text{VA}^{\frac{1}{2}}$
VE ( $\mu\text{g/dl}$ )	$(\text{VE}-129)^{\frac{1}{3}}$
BCS	$\text{BCS}^{\frac{1}{2}}$
体重	$\text{体重}^{\frac{1}{2}}$

表 4 泌乳ステージ毎の平均値, 標準域

乳期	検査項目	TP (g/dl)					Alb (g/dl)					Glb (g/dl)					A/G比				
		-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ
乾乳期		4.056	5.182	5.959	6.574	7.091	2.1695	2.724	3.063	3.316	3.522	1.68	2.369	2.899	3.347	3.742	0.789	0.918	1.07	1.245	1.444
妊娠末期		3.498	4.665	5.432	6.027	6.524	2.0729	2.601	2.924	3.165	3.362	1.392	2.027	2.506	2.907	3.259	0.897	1.029	1.179	1.349	1.537
分娩期		5.134	5.89	6.489	6.995	7.437	2.8589	3.094	3.285	3.448	3.59	2.115	2.713	3.202	3.625	4.004	0.793	0.907	1.04	1.192	1.363
泌乳最盛期		4.505	5.72	6.564	7.231	7.799	2.5495	2.975	3.27	3.502	3.696	1.93	2.695	3.286	3.785	4.226	0.805	0.898	1.003	1.121	1.251
搾乳中期		6.088	6.486	6.84	7.161	7.456	2.9703	3.164	3.328	3.47	3.597	2.873	3.211	3.518	3.799	4.061	0.794	0.867	0.948	1.037	1.135
搾乳中後期		6.017	6.46	6.849	7.198	7.516	2.9984	3.189	3.351	3.493	3.619	2.845	3.19	3.501	3.786	4.051	0.811	0.882	0.96	1.046	1.139
搾乳後期~交配期		5.896	6.341	6.73	7.079	7.396	2.9465	3.242	3.473	3.666	3.832	2.413	2.879	3.279	3.635	3.96	0.787	0.913	1.063	1.235	1.43

乳期	検査項目	BUN (mg/dl)					GOT (IU/l)					GGT (IU/l)					T-Ch (mg/dl)				
		-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ
乾乳期		7.161	10.68	14.91	19.84	25.47	17.06	50.88	102.7	172.6	260.5	33.24	51.61	74.01	100.4	130.9	16.52	44.11	71.69	99.27	126.9
妊娠末期		8.941	11.56	14.52	17.81	21.44	40.299	67.9	102.7	144.6	193.7	37.84	52.15	68.76	87.65	108.8	29.52	52.89	76.26	99.64	123
分娩期		10.37	12.72	15.31	18.14	21.21	79.688	94.03	109.6	126.3	144.2	41.31	59.71	81.48	106.6	135.2	66.46	82.23	98	113.8	129.5
泌乳最盛期		8.815	11.9	15.44	19.45	23.92	50.16	75.61	106.3	142.1	183.2	37.67	52.93	70.77	91.21	114.2	47.25	76.89	106.5	136.2	165.8
搾乳中期		9.207	13.13	17.75	23.06	29.07	82.302	98.83	116.9	136.4	157.5	45.09	61.62	80.73	102.4	126.7	56.87	82.29	107.7	133.1	158.5
搾乳中後期		12.6	17.54	23.3	29.87	37.26	69.818	85.02	101.7	119.9	139.6	47.01	66.9	90.3	117.2	147.6	49.7	71.2	92.71	114.2	135.7
搾乳後期~交配期		11.56	15.43	19.86	24.85	30.4	65.114	88.04	114.4	144.2	177.5	45.67	63.66	84.64	108.6	135.5	60.69	83.38	106.1	128.8	151.5

乳期	検査項目	Ca (mg/dl)					IP (mg/dl)					Mg (mg/dl)					NEFA (mEq/l)				
		-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ
乾乳期		0.583	7.678	9.026	9.948	10.67	1.8841	3.062	4.525	6.273	8.305	-	1.677	2.196	2.544	2.816	95.08	148.6	277.4	549.5	1071
妊娠末期		-	7.273	8.719	9.665	10.4	1.9522	3.023	4.326	5.863	7.633	-	1.67	2.173	2.513	2.779	97.93	149.3	264.8	496.6	924.2
分娩期		8.658	8.918	9.157	9.378	9.585	2.6247	3.319	4.094	4.951	5.89	1.625	2.085	2.401	2.65	2.859	697.2	927.3	1224	1601	2077
泌乳最盛期		5.203	7.836	8.996	9.825	10.49	3.3185	4.417	5.673	7.086	8.655	-	1.695	2.243	2.607	2.89	363.2	591.8	953.3	1503	2314
搾乳中期		6.406	8.184	9.207	9.973	10.6	3.4877	4.806	6.336	8.077	10.03	2.164	2.399	2.596	2.766	2.918	153.9	209.5	293	415	588.3
搾乳中後期		7.219	8.435	9.265	9.92	10.47	2.5648	3.848	5.392	7.194	9.257	1.904	2.174	2.39	2.572	2.732	162.9	202.1	254.5	323.1	412
搾乳後期~交配期		8.074	8.911	9.561	10.1	10.57	1.3148	2.314	3.594	5.155	6.997	2.029	2.24	2.418	2.573	2.711	101.4	161.8	300.1	581.4	1106

表4 続き

検査項目	レチノール (IU/dl)					αトコフェロール (μg/dl)					Ht (%)					GLU (mg/dl)				
	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ
乳期																				
乾乳期	53.54	74.21	98.25	125.7	156.4	134.24	153.2	195.2	269.6	385.6	20.65	23.44	26.23	29.02	31.81	45.15	50.01	56.52	64.88	75.36
妊娠末期	42.77	69.02	101.5	140.3	185.3	137.72	163.8	218.5	312.2	455.6	19.84	22.41	24.97	27.54	30.11	51.68	56.12	61.36	67.49	74.57
分娩期	40.9	65.4	95.62	131.6	173.2	222.26	230.4	239.1	248.2	257.7	23.35	25.17	27	28.83	30.65	40.3	45.47	54.33	67.87	87.08
泌乳最盛期	75.64	107.2	144.4	187	235.1	205.13	269.4	362.3	489.2	655.3	21.79	23.97	26.16	28.34	30.53	42.95	48.32	56.23	67.15	81.57
搾乳中期	109.1	139.1	172.7	209.9	250.8	307.13	372.7	452.7	548.5	661.6	18.83	20.7	22.57	24.44	26.31	46.33	49.38	53.05	57.37	62.41
搾乳中後期	79.25	117	162.1	214.5	274.2	191.23	263.4	376.9	541	765.2	17.69	19.45	21.21	22.98	24.74	46.88	49.68	52.97	56.79	61.16
搾乳後期～交配期	116.9	137.3	159.3	183	208.2	187.9	229.4	286.9	362.9	460.2	20.29	22.32	24.35	26.38	28.42	50.77	55.03	60.09	66.02	72.89

検査項目	BCS					体重					体高				
	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ
乾乳期	4.301	4.848	5.428	6.04	6.685	28.424	43.97	62.89	85.19	110.9	63.16	69	74.83	80.67	86.51
妊娠末期	4.588	4.898	5.219	5.55	5.89	38.299	51.61	66.9	84.18	103.4	67.17	71.84	76.5	81.16	85.83
分娩期	3.471	4.189	4.975	5.828	6.748	25.585	42.1	62.72	87.42	116.2	61.84	68.85	75.85	82.85	89.86
泌乳最盛期	4.212	4.606	5.018	5.447	5.895	33.83	45.36	58.57	73.47	90.06	68.48	72.75	77.01	81.27	85.54
搾乳中期	4.403	4.661	4.925	5.197	5.476	41.525	51.88	63.39	76.06	89.87	67.29	71.95	76.62	81.29	85.96
搾乳中後期	4.241	4.601	4.975	5.365	5.769	44.786	53.12	62.17	71.93	82.4	70.36	74.57	78.78	82.99	87.2
搾乳後期～交配期	4.613	4.844	5.081	5.323	5.571	49.365	57.6	66.47	75.98	86.12	71.82	75.09	78.37	81.65	84.92

検査項目	銅					亜鉛					鉄				
	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ	-2σ	-1σ	平均	+1σ	+2σ
乾乳期	64.69	85.18	105.7	126.2	146.6	49.79	65.07	82.39	101.7	123.1	130.5	158	185.4	212.9	240.4
妊娠末期	80.42	92.99	105.6	118.1	130.7	46.631	64.18	84.52	107.7	133.6	124	156.6	189.2	221.8	254.3
分娩期	40.43	69.28	98.13	127	155.8	63.736	72.46	81.74	91.58	102	116.9	143.1	169.2	195.3	221.5
泌乳最盛期	54.66	75.26	95.86	116.5	137.1	43.61	60.56	80.29	102.8	128.1	89.74	135.1	180.5	225.9	271.3
搾乳中期	45.61	64.35	83.1	101.8	120.6	41.169	57.08	75.6	96.7	120.4	129.3	148.5	167.8	187.1	206.3
搾乳中後期	56.57	77.56	98.56	119.5	140.5	48.323	60.47	73.98	88.85	105.1	118.9	143.3	167.7	192.1	216.5
搾乳後期～交配期	57.71	80.47	103.2	126	148.7	42.145	53.82	66.92	81.44	97.39	NT	NT	NT	NT	NT

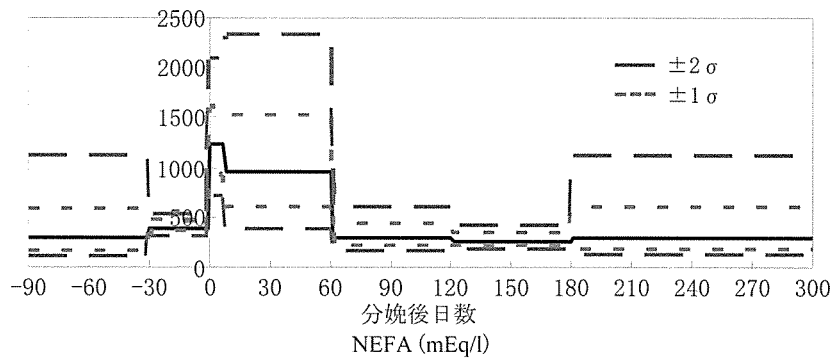


図4 代謝プロファイルテストの標準値 (NEFA(mEq/l))

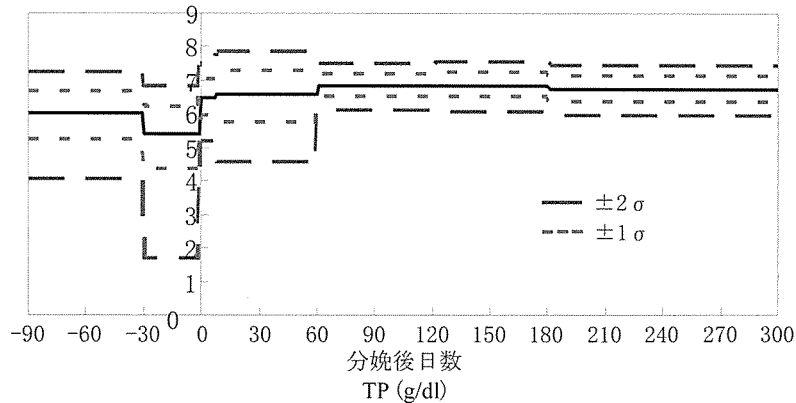


図5 代謝プロファイルテストの標準値 (TP(g/dl))

### 5 飼料給与診断

家畜改良センターの山羊飼養管理マニュアル<sup>5)</sup>を参考にしてステージ毎に乾物摂取量 (DM) , 可消化養分総量(TDN), 粗蛋白(CP), Ca, Ca・P 比の 5 項目について設定した (表 5)。

表 5 飼料給与診断に係る給与量の設定

泌乳ステージ	DM (kg)	TDN (kg)	CP (kg)	Ca (%)	Ca/P
乾乳期	1.94	1.11	0.12	0.75	3.0
妊娠末期	2.38	1.46	0.19	0.75	3.0
分娩期	3.82	2.4	0.33	0.75	3.0
泌乳最盛期	2.97	1.98	0.32	0.75	3.0
搾乳中期	3.10	2.04	0.33	0.75	3.0
搾乳中後期	2.74	1.76	0.27	0.75	3.0
搾乳～交配期	2.53	1.56	0.22	0.75	3.0

家畜改良センター「山羊の飼育管理マニュアル」を参考

### 6 B C S

搾乳山羊では、外貌による審査では判定が難しい。社団法人畜産技術協会「めん羊・山羊飼育のすべて」<sup>2)</sup>では、肋骨および体幹部の脂肪の付着状態により山羊の BCS を 1 から 9 に分類している。

今回著者らは過度・病的に肥満や消瘦している山羊が該当する 1 から 3 ならびに 8 から 9 を除き、さらに 4 から 7 の範囲を 0.25 ずつ細分し、触診により判定した (表 6)。

また BCS 判定時に、体重、体高も併せて測定した。

### 7 産次別泌乳曲線の作成

#### (1) 材料

家畜改良センターで毎月実施している山羊乳の検定成績のうち、平成 17 年と 20 年から 22 年までの 4 年間の 1,247 検体分の乳量データを供した。

#### (2) 方法

乳用牛の泌乳曲線を作成する際に用いる Wood の泌乳曲線をモデルとした。

#### (3) 成績

初産, 2 産, 3 産, 4 産, 5 産および 6 産の 6 区分毎に泌乳曲線を作成した (図 6)。初産の乳量は低く、経産牛は、ピークが明瞭な泌乳曲線を示した。

### 8 システムの有効性の検証

#### (1) 材料

山羊大規模飼養施設において、平成 21 年に集団皮膚病が発生した際に採材した発症山羊 4 検体と未発症山羊 4 検体、計 8 検体の保存血清を用いた。また、栄養状態の判断として、平成 21 年に当該農場で給与していた飼料メニューを用いた。

#### (2) 方法

保存血清を用いて、代謝プロファイルテストの標準域設定と同様の方法で血液検査を実施し、その値をステージ別標準域のグラフにプロットすることにより、健康状態を評価した。

また、飼料給与メニューについては、表 5 により設定したものと比較し、栄養状態を評価した。

表 6 ボディコンディションスコア

スコア	区分	状態:外貌では診断が難しいため触診で判断
4	やや痩せている	触診によりほとんどの肋骨が確認できる。肋骨の脂肪の付着はほとんど感じられない。背部に僅かに脂肪の付着が感じられる。
4.25		スコア4と4.5の間
4.5		触診によりほとんどの肋骨が確認できる。肋骨および背部に脂肪の付着が僅かに感じられる。
4.75		スコア4.5と5の間
5	中程度	触診により肋骨の凹凸を感じる。背部に脂肪が1cm程度付着している。
5.25		スコア5と5.5の間
5.5		触診で肋骨が不明瞭。背部に脂肪が2cm程度付着している。
5.75		スコア5.5と6の間
6	肉付きがよい	触診で肋骨が確認できない。背部の上に脂肪が2cm程度付着している。
6.25		スコア6と6.5の間
6.5		触診で肋骨が確認できない。背部に脂肪が2cm以上付着している。
6.75		スコア6.5と7の間
7	肥満	太り気味 棘突起が不明瞭。触診で肋骨に脂肪が厚く付着し、背部に脂肪が2cm以上付着している。

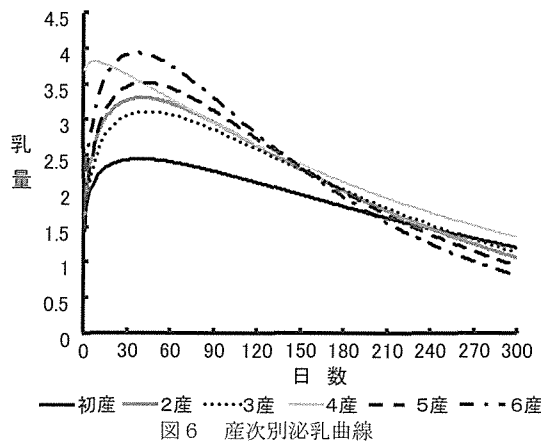


図6 産次別泌乳曲線

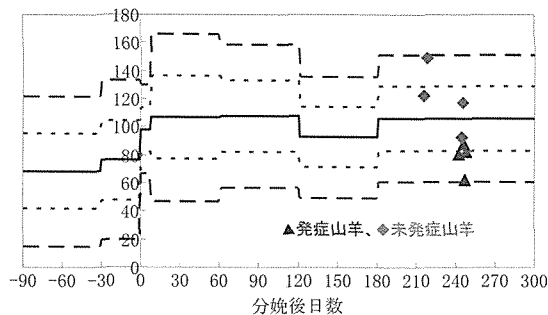


図7 山羊ドックシステムの有効性の検証 T-ch (mg/dl)

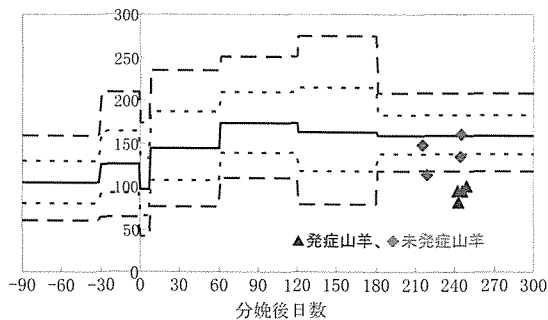


図8 山羊ドックシステムの有効性の検証 (VA IU/dl)

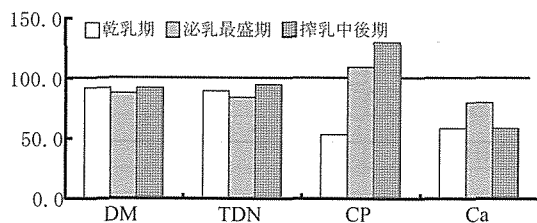


図9 給与飼料の充足率 (平成21年度)

### (3) 成績

発症山羊の T-ch は低い傾向 (図7) であり, VA (図8) および VE も低値を示した。

平成21年度の給与飼料の充足率を, 乾乳期, 泌乳最盛期, 搾乳中後期の3ステージについてグラフ化した (図9)。DM, TDN, Caについては全ステージで低い傾向があり, CPは乾乳期に不足していた。

## 9 まとめおよび考察

山羊における泌乳ステージ, 代謝プロファイルテストの標準値, ボディコンディションスコアについてオリジナルの設定をすることにより, 山羊の栄養状態を客観的に診断できる山羊ドックシステムを構築した。泌乳曲線については, 上原らの報告<sup>3)</sup>と同様に, 初産で乳量は少なく, ピークの低い泌乳パターンを示した。

また, 山羊ドックシステムについて, 集団皮膚病が発生した血清等を用いて検証したところ, 飼料給与不足による明瞭な栄養不良像が認められ, システムの有効性を確認した。

このシステムでは, 泌乳ステージ毎のデータ比較が基本となっている。しかし, 季節繁殖のある山羊 (日本ザーネン種) は, 一時点の採血では泌乳ステージが集中しており, ステージ毎のサンプリングは困難である。

個体の健康状態を評価する場合は, 1回の採血により, その時点の健康状態がチェックできるが, 群としての健康状態を評価する場合は, 年に数回のステージ毎の採血することが必要である。

今後, 効率的に山羊ドックシステムの有効性を更に高いものにするためには, 血液検査項目を絞り込むとともに, 新たに乳脂肪などの乳成分および繁殖成績などの項目を追加し, 飼養管理全般について検討することが必要であると考えられる。

搾乳を目的とした山羊の健康状態の評価に活用し, 山羊の生産振興の一助になればと思います。

## 参考文献

- 1) 今村友子ほか: 長野県畜産技術研究発表会全文原稿, 長野県農政部畜産課, 2009
- 2) 田中智夫, 中西良孝: めん羊・山羊飼育のすべて, 社団法人畜産技術協会, 2005
- 3) 上原幸ほか: 日本畜産学会報, 2007, 78(2), 139-145
- 4) 山羊の飼養管理マニュアル, 独立行政法人 家畜改良センター, 2002
- 5) 宇地原務: 家畜衛生研修会資料 (病性鑑定: 生化学部門), 平成21年度