乳牛の肝臓機能診断に関する研究

——判別分析法による一般・尿・簡易血液および血液生化学的検査所見からの肝臓脂肪沈着の診断——

吉浦信幸・香本穎利・鈴木慶信・橋本芳昌・加藤康宏

Studies on the Diagnosis of Liver Condition in Dairy Cows with Special Reference to the Diagnosis of Fat Deposition in Hepatocytes on the Basis of Results of Urinalysis, General and Simple Clinical Blood Examination and Blood Biochemical Examination by Application of Discriminant Analysis.

Nobuyuki YOSHIURA, Hidemichi KOMOTO, Yoshinobu SUZUKI,
Yoshimasa HASHIMOTO and Yasuhiro KATO

Chiba Prefectural Federation of Agricultural Mutual Aid Associations
3-2-6, Shinchiba, Chiba-shi, Chiba 260

Summary

The diagnosis of fat deposition in hepatocytes was already reported in a previous paper. When qualitative data on the results of the general and simple clinical blood examination were given, the method of Quantification Model II was applied to them to make the diagnosis. When quantitative data on the results of the blood biochemical examination were given, the method of multiple discriminant analysis was applied to them to make the diagnosis. In the present studies qualitative data were converted into quantitative data by using the sample score obtained by discriminant analysis of Quantification Model II. It was the first purpose of the present studies to develop a diagnostic method of higher accuracy than the conventional one by analyzing the results of all the examinations collectively. Their second purpose was to make the diagnostic method developed applicable to the clinical practice, so that data collected from one time to another by sequential examinations might be used continually for the diagnosis.

Four discriminant formulae were prepared by adding data obtained from the results of examination on some added items sequentially. Then, they were examined for the accuracy of diagnosis. Formula I was prepared by using the findings of 17 items of general examination and urinalysis. The rate of correct diagnosis by this formula was 69.2% in cattle examined and 53.3% in new individuals. Formula II was prepared by using the findings of 4 items of simple blood examination in addition to those of the 17 items mentioned above. The rate of correct diagnosis by this formula was 78.5% in cattle examined and 53.3% in new individuals. Formula III was prepared by adding T. Bil value to the sample score determined

by formula II. The rate of correct diagnosis by this formula was 77.9% in cattle examined and 60.0% in new individuals. Formula IV was prepared by adding GOT value to the data used for the preceding formulae. The rate of correct diagnosis by this formula was 79.5% in cattle examined and 64.4% in new individuals. In brief, when quantitative data were added to qualitative data in succession to make a final diagnosis collectively, the diagnosis finally made showed such high accuracy that the method resulting in this diagnosis might be applied to the clinical practice.

著者らは、患牛から得られる多くの臨床情報を整理、総合化することによって乳牛の肝臓機能障害を診断する方法を試み、一連の研究を行っている。

すでに、一般および簡易臨床検査所見等の質的データでは、数量化理論II類の方法を応用^{3,4)}し、また血液生化学的検査所見の量的データでは重判別分析法を応用⁵⁾することによって、それぞれかなりの精度で肝臓脂肪沈着を診断できることを報告した。

質的データと量的データは、そのままのデータ形式では統計解析上、同じ方法で処理することはできない。しかし、両データを何らかの方法で融合させ、総合的に扱えば、さらに精度の高い診断が可能である。このことから今回は、実際に臨床に应用することを目的として、患畜のかたわらで得られる質的

データ（一般および簡易臨床検査所見）に検査室で得られる量的データ（血液生化学的検査所見）を逐次加えながら、段階的に乳牛の肝臓脂肪沈着を診断する方法を検討した。

材料および方法

1. 供試材料 千葉県下で飼養されているホルスタイン種乳用牛を用い、昭和54年6月から57年11月の間、臨床的に肝臓機能障害を疑われた240頭について調査した一般臨床検査、尿検査、簡易血液検査（項目および所見は表3参照）、血液生化学的検査（項目は表5参照）および肝臓組織の脂肪沈着所見（一、+～++、+++）をデータとした。なお、各項目の測定方法および肝臓脂肪沈着の判定は既報³⁻⁵⁾と同様である。

図1. 判別式I（一般，尿検査所見）による診断結果

2. 解析方法

調査牛 195 頭を用いて臨床データを説明要因、肝臓組織所見を外的基準として肝臓脂肪沈着－，＋～
 Ⅱ，Ⅲを診断するための判別式を作成し，新たに調査した牛 45 頭の臨床データを用いて判別式の実際の精度を検討した。

- 1) 一般および尿検査所見 17 項目を用いて，数量化理論Ⅱ類を応用することにより判別式Ⅰを作成した。
- 2) 判別式Ⅰに用いた所見に簡易血液検査所見 4 項目

目を加えた 21 項目を用いて数量化理論Ⅱ類を応用することにより判別式Ⅱを作成した。

- 3) 一般・尿検査および簡易血液検査の質的データを判別式Ⅱに代入して求めた個体得点 Z_{II_1} ， Z_{II_2} に血液生化学的検査所見 (16 項目) を加えた計 18 項目の量的データを用いて重判別分析を行い，判別に寄与する項目を調べた。そして寄与の程度によって項目を選出し，重判別分析をくり返して行い，次の判別式を作成した。

- (1) 判別式Ⅱから求めた個体得点 Z_{II_1} ， Z_{II_2} に T.

表 1. 判別式Ⅰ (一般，尿検査所見)

項 目 $x^{(i)}$	所 見 $x_j^{(i)}$	基準化判別係数	
		$\beta_{1j}^{(i)}$	$\beta_{2j}^{(i)}$
年 齢(歳) $x^{(1)}$	0～2	18.45	-8.28
	3～4	5.91	-1.47
	5～7	-7.26	9.28
	8～	-3.51	-9.00
産後日数 $x^{(2)}$ (日)	～21	-14.57	-7.48
	20～	-17.94	58.58
	0～10	5.46	19.72
	11～30	-15.72	-24.01
	31～	10.38	2.71
妊 否 $x^{(3)}$	妊	23.08	-14.33
	否	-2.79	1.73
活 力 $x^{(4)}$	無	8.31	3.75
	少有	12.25	22.48
	半減	17.69	4.63
	やや減	-5.08	3.90
	有	14.98	-26.87
食 欲 $x^{(5)}$	無	-6.23	6.86
	少有	-11.98	-19.08
	半減	5.11	8.73
	やや減	7.30	11.95
	有	27.28	2.17
栄 養 $x^{(6)}$	過 肥	-2.68	-11.50
	普 通	-2.31	2.21
	瘦 削	6.12	8.72
便 状 $x^{(7)}$	硬	-4.23	-30.82
	普 通	1.52	13.45
	軟 下	-0.91	-10.56
体 温 $x^{(8)}$	～38.9	6.15	4.47
	39.0～39.6	2.80	6.00
	39.7～	-23.03	10.83

$$\text{個体得点 } ZI_1 = \sum_{i=1}^{17} \beta_{1j}^{(i)} x_j^{(i)}$$

注 $i = 3, 10, 11, 12$ のとき $j = 1, 2$

$i = 6, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17$ のとき $j = 1, 2, 3$

$i = 1, 13$ のとき $j = 1, 2, 3, 4$

$i = 2, 4, 5$ のとき $j = 1, 2, 3, 4, 5$

項 目 $x^{(i)}$	所 見 $x_j^{(i)}$	基準化判別係数	
		$\beta_{1j}^{(i)}$	$\beta_{2j}^{(i)}$
脈 拍 $x^{(9)}$	～79	-0.7 4	9.94
	80～99	-5.5 7	-1.68
	100～	7.9 9	-8.45
粘膜の異常 $x^{(10)}$	有	7.5 1	-3.88
	無	-5.0 1	2.59
黄 だ ん $x^{(11)}$	有	-3.6 4	4.67
	無	0.3 5	-0.45
肝圧診痛 $x^{(12)}$	有	-9.2 3	8.06
	無	2.3 8	-2.08
尿 PH $x^{(13)}$	5.6	-10.53	24.39
	7	4.11	10.43
	8	4.85	-8.48
	9	3.27	-23.21
尿 蛋白 $x^{(14)}$	—	-1.18	-1.66
	+	5.38	-1.59
	++，+++	-9.58	6.49
尿 糖 $x^{(15)}$	—	1.74	-0.22
	+	-8.56	6.27
	++，+++	-62.67	-2.42
尿 ケトン $x^{(16)}$	—	13.05	1.51
	+. ++	-18.47	5.12
	+++	-29.85	-15.29
尿 潜血 $x^{(17)}$	—	2.14	0.78
	5～10.50	-13.27	-0.62
	250	4.27	-4.49

$$\text{個体得点 } ZI_2 = \sum_{i=1}^{17} \beta_{2j}^{(i)} x_j^{(i)}$$

Bilを加えた3項目から重判別分析を行い、判別式IIIを作成した。

(2) 判別式IIから求めた個体得点 Z_{II1} , Z_{II2} とT. BilにGOTを加えた4項目から重判別分析を行い、判別式IVを作成した。

これらの計算は、東京大学大型電算機センターのHITAC M-200Hシステムを利用し、PPSS II QUANT2およびBMDP 7Mのプログラムによって行った¹²⁾。

なお、生化学的検査所見のデータについては、正規分布に最近似させるための数値変換処理を行った後、解析に供した⁶⁾。

成 績

1. 一般および尿検査所見による診断

一般臨床検査12項目と尿検査5項目から判別式Iを作成した(表1)。

判別式作成に使用した195頭の臨床データを判別式Iに代入して個体得点 Z_{I1} , Z_{I2} を求め、 Z_{I1} をx軸、 Z_{I2} をy軸とする二次元平面に各個体をプロットしたのが図1である。○印は組織検査で脂肪沈着一の個体、▲印は脂肪沈着+~++の個体、■印は脂肪沈着++の個体を示す。●印は一群の平均得点(26.6, -9.9), ▲印は+~++群の平均得点(-1.3, 23.5), ■印は++群の平均得点(-32.9, -11.2)を示す。破線は各群の平均得点間の距離を2分する直線($y = ax + b$)であり、各診断領域の境界を示す。平面は3本の破線によって3分割され、それぞれの分割域が脂肪沈着一, +~++および++を診断する領域である。

脂肪沈着一の個体76頭のうち57頭(75.0%)が一の診断領域に布置し、14頭が+~++の診断領域に5頭が++の診断領域に布置した。

脂肪沈着+~++の個体60頭のうち37頭(61.7%)が+~++の診断領域に布置し、12頭が一の診断領域に、11頭が++の診断領域に布置した。

脂肪沈着++の個体59頭のうち41頭(69.5%)が++の診断領域に布置し、4頭が一の診断領域に、14頭が+~++の診断領域に布置した。

このことから、判別式Iの正診率は69.2%(135頭/195頭)である。

判別式作成に使用しなかった45頭について、それらの臨床データを判別式Iに代入して同様に診断すると、53.3%(24頭/45頭)の正診率であった。(表2)。

表2. 判別式Iの正診率

調査牛の正診率

脂 肪 沈 着		判別式による診断		
		-	+~++	++
組織による判定	-	76 (75.0%)	14	5
	+~++	60	37 (61.7%)	11
	++	59	4	41 (69.5%)

全体: 135頭/195頭 (69.2%) 単位: 頭

新たに調査した個体の正診率

脂 肪 沈 着		判別式による診断		
		-	+~++	++
組織による判定	-	16 (43.8%)	8	1
	+~++	10	6 (60.0%)	1
	++	19	3	11 (57.9%)

全体: 24頭/45頭 (53.3%) 単位: 頭

なお、判別式Iの相関比は、0.453であった。

2. 一般および尿検査+簡易血液検査所見による診断

判別式Iの作成に用いた所見に、簡易血液検査4項目を加えて判別式IIを作成した(表3)。

判別式作成に使用した195頭の臨床データを判別式IIに代入して、個体得点 Z_{II1} , Z_{II2} を求め二次元平面にプロットし、脂肪沈着一, +~++および++を診断した(図2)。この結果、脂肪沈着一の個体76頭のうち60頭(78.9%)が正しく一と診断され、脂肪沈着+~++の個体60頭のうち49頭(81.7%)が正しく+~++と診断され、脂肪沈着++の個体59頭のうち44頭(74.6%)が正しく++と診断された。

このことから、判別式IIの正診率は78.5%(153頭/195頭)であった。

判別式作成に使用しなかった45頭の臨床データから求めた判別式IIの正診率は53.3%(24頭/45頭)であった(表4)。

なお、判別式IIの相関比は、0.519であった。

表3. 判別式Ⅱ (一般, 尿, 簡易血液検査所見)

項 目 $x^{(i)}$	所 見 $x_j^{(i)}$	基準化判別係数		項 目 $x_j^{(i)}$	所 見 $x_j^{(i)}$	基準化判別係数	
		$\beta_{1j}^{(i)}$	$\beta_{2j}^{(i)}$			$\beta_{1j}^{(i)}$	$\beta_{2j}^{(i)}$
年 齢(歳) $x^{(1)}$	0~2	18.62	-6.24	肝臓診療 $x^{(2)}$	有	-0.27	24.53
	3~4	6.46	0.46		無	0.07	-6.33
	5~7	-5.92	6.83	尿 PH $x^{(3)}$	5.6	-7.74	29.77
	8~	-6.29	-8.50		7	-0.33	7.86
産後日数 $x^{(2)}$ (日)	~-21	-15.66	2.18		8	5.21	-8.11
	-20~-1	-12.45	87.73		9	2.40	-28.12
	0~10	12.39	22.81	尿 蛋白 $x^{(4)}$	—	-0.44	-4.00
	11~30	-17.81	-20.88		+	4.75	-0.56
	31~	8.12	-4.04		++ . +++	-9.56	8.51
妊 否 $x^{(3)}$	妊	21.30	-30.20	尿 糖 $x^{(5)}$	—	2.67	-0.25
	否	-2.57	3.64		+	-21.51	18.61
活 力 $x^{(4)}$	無	9.78	10.97		++ . +++	-79.09	-25.89
	少有	11.59	-24.29	尿 ケトン $x^{(6)}$	—	10.87	-3.71
	半減	-11.67	-5.41		+. ++	-16.03	9.03
	やや減	-3.95	1.75		+++	-23.80	2.31
	有	-1.40	-31.55	尿 潜血 $x^{(7)}$	—	1037	0.03
食 欲 $x^{(5)}$	無	-6.44	2.24		5~10.50	-9073	0.61
	少有	-12.38	-11.37		250	4053	-1.10
	半減	3.35	-2.85	T P $x^{(8)}$ (屈折計) (g/dl)	~5.9	20.42	2.36
	やや減	8.44	17.91		6~6.9	3.51	17.59
	有	29.64	4.71		7~7.9	-4.49	-23.80
栄 養 $x^{(6)}$	過 肥	-5.39	-8.72		8~8.9	-7.27	19.26
	普 通	-1.85	-0.70		9~	2.90	8.46
	瘦 削	8.26	10.04	Ht (%) $x^{(9)}$	~24	9.17	-25.78
便 状 $x^{(7)}$	硬	-3.96	-23.99		25~30	0.08	24.99
	普 通	1.87	13.90		30~35	8.38	11.76
	軟 下	-1.59	-13.82		35~40	-15.99	-8.12
体 温 $x^{(8)}$	~38.9	5.31	-5.26		40~45	1.85	-31.31
	39.0~39.6	1.80	-2.83		45~	7.93	8.57
	39.7~	-18.73	20.47	血 糖 $x^{(10)}$ (Dextro) (mg/dl)	25	-17.43	-65.64
脈 拍 $x^{(9)}$	~79	0.45	22.46		45	-2.81	5.43
	80~99	-3.98	-6.93		90	0.63	-2.65
	100~	4.66	-15.05		130	34.60	40.39
粘膜の異常 $x^{(10)}$	有	4.20	-5.99	ヨード反応 $x^{(11)}$	—	-3.71	8.05
	無	-2.80	4.00		+	3.55	-12.44
黄 だ ん $x^{(11)}$	有	-1.22	14.79		++	0.05	4.71
	無	0.12	-1.41				

$$\text{個体得点 } Z \Pi_1 = \sum_{j=1}^{21} \beta_{1j}^{(i)} x_j^{(i)}$$

$$\text{個体得点 } Z \Pi_2 = \sum_{j=1}^{21} \beta_{2j}^{(i)} x_j^{(i)}$$

注 $i=3, 10, 11, 12$, のとき $j=1, 2$
 $i=6, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 21$ のとき $j=1, 2, 3$
 $i=1, 13, 20$ のとき $j=1, 2, 3, 4$
 $i=2, 4, 5, 18$ のとき $j=1, 2, 3, 4, 5$
 $i=19$ のとき $j=1, 2, 3, 4, 5, 6$

表4. 判別式Ⅱの正診率

調査牛の正診率

脂肪沈着		判別式による診断		
		-	+~++	++
組織による判定	-	76 (78.9%)	13	3
	+~++	60	49 (81.7%)	6
	++	59	8	7 (74.6%)

全体：153頭／195頭（78.5%）単位：頭

新たに調査した個体の正診率

脂肪沈着		判別式による診断		
		-	+~++	++
組織による判定	-	16 (62.5%)	6	0
	+~++	10	7 (70.0%)	0
	++	19	3	9 (36.8%)

全体：24頭／45頭（53.3%）単位：頭

3. 個体得点 Z_{II_1} および Z_{II_2} に血液生化学的検査所見を加えた診断

195頭の一般・尿検査および簡易血液検査所見を判別式Ⅱに代入して求めた各個体の個体得点 Z_{II_1} および Z_{II_2} に、血液生化学的検査所見（16項目）を加えた18項目のデータを用いて重判別分析を行い、判別に取り込まれた検査項目の順位とそのF値を表5に示した。なお、固有値は1.18であった。

F値の大きさによって、検査項目が判別に寄与する程度を知ることができる。F値1.0以上の項目を取り上げると、個体得点 Z_{II_1} 、 Z_{II_2} 、T. BilおよびGOTの4項目であった。このことから、個体得点 Z_{II_1} 、 Z_{II_2} にT. Bilの3項目で判別式Ⅲ（表6）を作

図2. 判別式Ⅱ（一般，尿，簡易血液検査所見）での診断結果

表 5. 肝臓脂肪沈着 3 群の判別分析に
取り込まれた項目の順位とその F 値

順位	項 目	F 値
1.	個体得点Z II ₁	103.357
2.	個体得点Z II ₂	46.906
3.	T. Bil	2.092
4.	GOT	1.339
5.	Alb	0.764
6.	iP	0.5507
7.	TTT	0.432
8.	T. Chol	0.507
9.	ALP	0.498
10.	LDH	0.440
11.	GPT	0.385
12.	ZTT	0.357
13.	Glu	0.309
14.	Mg	0.358
15.	α -GTP	0.239
16.	TP	0.077
17.	Ca	0.065
18.	BUN	0.076

成し、さらにGOTを加えた 4 項目で判別式IV(表 8)を作成した。

1) 個体得点Z II₁, Z II₂およびT. Bilによる診断判別式作成に使用した 195 頭について、各個体の個体得点Z II₁, Z II₂およびT. Bil 所見を判別式IIIに代入して脂肪沈着(一, +~++, ++) 3 群のそれぞれに属する確率を求め、個体は最も高い確率を示した群によって診断される。各群の確率は、表 6 の注に示す計算式によって求める。この結果、脂肪沈着一の個体 76 頭のうち 60 頭 (78.9%) が正しく一と診断さ

表 6. 判別式III (個体得点Z II₁, Z II₂, T. Bil)

項 目	変換	(-)の判別係数 β_{i_1}	(+~++)の判別係数 β_{i_2}	(++)の判別係数 β_{i_3}
個体得点Z II ₁	x_1	0.03023	-0.00306	-0.05705
個体得点Z II ₂	x_2	-0.01083	0.02738	-0.00758
T. Bil (mg/dl)	$\log x_3$	-2.79276	-1.52887	-1.51199
定 数	c_j	-2.15800	-1.75863	-2.36495

注. 個体得点Z II₁, Z II₂は判別式IIから求める。

$$i = 1, 2, 3 \quad j = 1, 2, 3$$

$$\text{各群の個体の得点: } Z_j = \sum_{i=1}^3 \beta_{ij} \cdot x_i + c_j$$

$$\text{各群に属する確率: } P_j = \frac{\text{Exp } Z_j}{\sum_{j=1}^3 \text{Exp } Z_j} \quad (\text{Exp: 自然対数の底})$$

表 7. 判別式IIIの正診率

調査牛の正診率

脂 肪 沈 着			判別式による診断		
			-	+~++	++
組織による判定	-	76	60 (78.9%)	12	4
	+~++	60	8	45 (75.0%)	7
	++	59	5	7	47 (79.7%)

全体: 152頭/195頭 (77.9%) 単位: 頭

新たに調査した個体の正診率

脂 肪 沈 着			判別式による診断		
			-	+~++	++
組織による判定	-	16	11 (68.8%)	5	0
	+~++	10	2	7 (70.0%)	1
	++	19	3	7	9 (47.4%)

全体: 27頭/45頭 (60.0%) 単位: 頭

れ、脂肪沈着+~++の個体 60 頭のうち 45 頭 (75.0%) が正しく+~++と診断され、脂肪沈着++の個体 59 頭のうち 47 頭 (79.7%) が正しく++と診断された。このことから、判別式IIIの正診率は 77.9% (152頭/195 頭) であった。

判別式の作成に使用しなかった 45 頭の所見から求めた判別式IIIの正診率は 60.0% (27 頭/45 頭) であった (表 7)。

なお、判別式IIIの固有値は 1.101 であった。

2) 個体得点Z II₁, Z II₂, T. BilおよびGOTによる診断

判別式作成に使用した 195 頭について、各個体の

個体得点 Z_{II_1} , Z_{II_2} , T. BilおよびGOT所見を判別式IVに代入して, 3. 1)と同様に脂肪沈着を診断した。この結果, 脂肪沈着-の個体 76 頭のうち 61 頭 (80.3%) が正しく-と診断され, 脂肪沈着+~++の個体 60 頭のうち 46 頭 (76.7%) が正しく+~++と診断され, 脂肪沈着++の個体 59 頭のうち 48 頭 (81.4%) が正しく++と診断された。このことから,

判別式IVの正診率は 79.5% (155 頭/195 頭) であった。

判別式の作成に使用しなかった 45 頭の所見から求めた判別式IVの正診率は 64.4% (29 頭/45 頭) であった (表 9)。

なお, 判別式IVの固有値は, 1.116 であった。

表 8. 判別式IV (個体得点 Z_{II_1} , Z_{II_2} , T. Bil, GOT)

項 目	変換	(-)の判別係数 β_{i_1}	(+~++)の判別係数 β_{i_2}	(++)の判別係数 β_{i_3}
個体得点 Z_{II_1}	x_1	0.03858	0.01127	-0.04841
個体得点 Z_{II_2}	x_2	-0.03167	0.00690	-0.02913
T. Bil(mg/dl)	$\log x_3$	-11.61404	-10.20077	-10.63470
GOT (KU)	$\log x_4$	27.03450	26.57669	27.95830
定 数	c_j	-32.12192	-30.71632	-34.41165

注. 個体得点 Z_{II_1} , Z_{II_2} は判別式IIから求める。

$$i = 1, 2, 3, 4 \quad j = 1, 2, 3$$

$$\text{各群の個体の得点: } Z_j = \sum_{i=1}^4 \beta_{ij} \cdot x_i + c_j$$

$$\text{各群に属する確率: } P_j = \frac{\text{Exp } Z_j}{\sum_{j=1}^4 \text{Exp } Z_j}$$

(Exp: 自然対数の底)

表 9. 判別式IVの正診率

調査牛の正診率

脂 肪 沈 着			判別式による診断		
			-	+~++	++
組織による判定	-	76	61 (80.3%)	12	3
	+~++	60	7	46 (76.7%)	7
	++	59	5	6	48 (81.4%)

全体: 155頭/195頭 (79.5%) 単位: 頭

新たに調査した個体の正診率

脂 肪 沈 着			判別式による診断		
			-	+~++	++
組織による判定	-	16	11 (68.8%)	5	0
	+~++	10	2	7 (70.0%)	1
	++	19	2	6	11 (57.9%)

全体: 29頭/45頭 (64.4%) 単位: 頭

考 察

乳牛の肝臓脂肪沈着の診断では, 血液成分量である量的臨床データを用いて作成した判別式よりも, 一般および簡易臨床検査所見である質的臨床データを用いて作成した判別式のほうが, 診断精度が高いことをすでに報告した^{4,5)}。このことは, 血液成分量のデータが, 同一疾病であっても個体によって微妙にバラツクためであると考えられる。しかし, さらに診断精度を高めるためには, 質的データに量的データを追加し, 総合的に診断する方法を検討しなければならない。このためには, データ型式の異なる質的データと量的データを, 何らかの方法で同じデータ型式に変換させなければならない。著者らは, 臨床の場で応用することを考慮し, 質的データで診断して不満足な診断精度であるならば, さらに量的データを質的データに追加して段階的に診断し, 診断精度を高める方法をとった。このために, 質的データから数量化理論II類の解析によって求めた判別式に個体データを代入して算出した個体得点 (サンプルスコア) を, 質的臨床情報を持った量的データとして扱い, これに血液成分量の量的データを逐次加えながら重判別分析をくり返して判別式を作成した。こうして作成した判別式の正診率は, 質的デー

タにT. Bil, GOTを加えた判別式であっても質的データのみで作成した判別式の正診率と同程度のものであった。このことは、T. Bil, GOTが複雑な変動をする性質のデータであり、判別に取り込まれた際のF値の小さなことからみても診断に寄与する程度が低いとと考えられる。しかし、別途に調査した個体データによって調べた正診率は、質的データのみで作成した判別式よりも、質的データを量的データを加えた判別式のほうが高まった。このことは、情報量を増加することによって、判別式の再現性が向上したものと考えられ、臨床応用には有効な手段である。また、判別式の実用に際して、質的データで診断した場合に、診断境界線付近に布置された個体は誤判別の可能性が考えられる。このようなとき、量的データを追加して再度診断をくり返し納得のゆく判定をすることが好ましい。

なお、今回行わなかったが、量的データを一定の基準で分類してカテゴリカルデータとして扱えば、質的データと一緒にして解析することができ、総合的に診断することが可能である。この方法は、量的データをカテゴリ化するうえで、情報の損失を最小限に止めるための区間設定に困難を要するが、今後、検討してゆかねばならない方法であると考ええる。

文 献

- 1) 日立製作所ソフトウェア工場技術部：数量化理論プログラムパッケージ・PPSS機能編 80-7-012-20, 33-80, 日立製作所, 1979.
- 2) 日立製作所ソフトウェア工場技術部：拡張統計計算プログラムパッケージ・BMDP機能編 (第2分冊) Mシリーズ 8080-7-089-01, 145-181, 日立製作所, 1979.
- 3) 星野邦夫ら：乳牛の肝臓機能診断に関する研究。一般および簡易尿検査所見による肝臓機能異常の診断。獣医科学と統計利用, No. 7, 22-26, 1981.
- 4) 香本頼利ら：乳牛の肝臓機能診断に関する研究。一般および簡易臨床検査所見による肝臓脂肪沈着の診断。獣医科学と統計利用, No. 8, 16-

23, 1982.

- 5) 香本頼利ら：乳牛の肝臓機能診断に関する研究。判別分析法の応用による血液生化学的検査所見からの肝臓脂肪沈着の診断。獣医科学と統計利用, No. 14・15, 51-56, 1985.
- 6) 香本頼利, 上原喜久司, 星野邦夫：乳牛の血液成分分布型の検討。獣医科学と統計利用, No. 9, 6-15, 19-25, 1982.

要 約

一般および簡易臨床検査所見の質的データによっては、数量化理論II類の方法を応用することにより、血液生化学的検査所見の量的データによっては重判別分析法を応用することにより、それぞれ乳牛の肝臓脂肪沈着が診断できることをすでに報告した。今回、数量化理論II類の判別分析で得られる個体得点(サンプルスコア)を用いることにより質的データを量的データに変換した。そして、すべての検査所見を総合的に解析することにより、より精度の高い診断法を求めることを第一目的とした。さらに、臨床に応用が可能な診断法とするために、逐次データを追加しながら段階的に診断することを第二目的とした。

段階的に検査項目を追加しながら4つの判別式を作成し、その診断精度を調べた。一般および尿検査17項目の所見を用いて作成した判別式Iの調査牛による正診率は69.2%、新たな個体による正診率は53.3%であった。簡易血液検査所見4項目を追加して作成した判別式IIの調査牛による正診率は78.5%、新たな個体による53.3%であった。判別式IIで求めた個体得点にT. Bil値を追加して作成した判別式IIIの調査牛による正診率は77.9%、新たな個体による正診率は60.0%であった。さらに、GOT値を追加して作成した判別式IVの調査牛による正診率は79.5%、新たな個体による正診率は64.4%であった。この結果、質的データに量的データを逐次追加しながら総合的に診断することによって診断精度は臨床への応用が可能な程度に高まったと考える。