

7 プログラム電卓による飼料計算

(畜試 乳牛部)

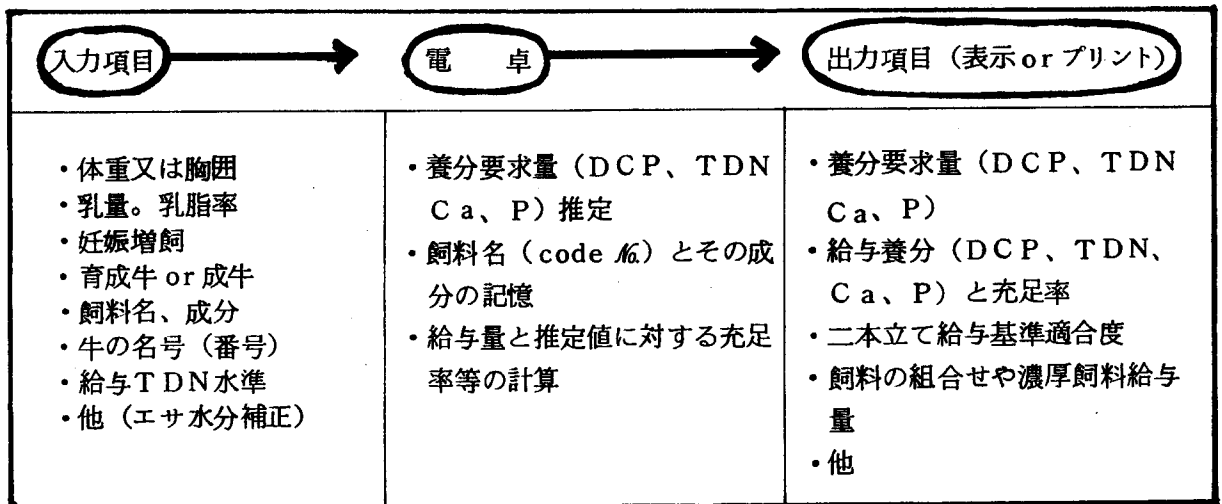
飼料計算をプログラム電卓を利用し、簡易に実施するプログラムを考案した。

(1) 背景と特徴

家畜の飼養管理の基本である飼料計算を近年特に低価格、高性能化しているプログラム電卓を利用し簡易に実施するプログラムを考えたので参考に供する。

(2) 技術の内容

- 1) 電卓利用の長所：①計算が早い事 ②飼料成分の内容を記憶させておく事により、飼養標準表、飼料成分表を検索する手間が省ける。(表5)
- 2) 各養分要求量(DCP、TDN、(a、p))はプログラムステップ数節約のために直線、曲線回帰により推定することとした。(表1~4、図1~4)
- 3) 計算機への入、出力の内容は下記のとおりである。



(3) 指導上の留意点

- 1) 操作手順に従って行えば誰にでもできるが、出来れば、プログラム作成技術を習得する事が望ましい。
- 2) 育成推定値では、体重75Kg以下の誤差が大きい。
- 3) 今回の飼料計算を行うための電卓の容量は、ステップ数で1,000ステップ、バイト数で1Kバイト以上が必要である。

(4) 参考資料

- 1) 農林省農林水産技術会議事務局編：日本飼養標準 乳牛 1974年度
- 2) 毛利重徳「ポケットコンピューターによる乳牛の飼料給与計算」畜産の研究
Vol 35, 7. (1981) 83~84

(5) 主要成果の具体的数値

表1 養分要求量(成牛、維持) Y:養分要求量 X:体重

項目	回	帰	式
D C P (g)	Y = 0.4 X + 90	r = 1.00	
T i N (kg)	Y = 0.006 X + 1.0	r = 1.00	
C a (g)	Y = 0.028 X + 5.27	r = 0.9899	
P (g)	Y = 0.0213 X + 4.156	r = 0.9955	

表2 養分要求量(育成) Y:養分要求量 X:体重

項目	回	帰	式	体	重
D C P (g)	Y = -288.28 + 269.87 Logx	(r = 0.998)		50 - 250 Kg	
	Y = 362.25 - 0.405 X + 0.0015 X ²			250 - 400 Kg	
	Y = -8167.028 + 50.3544 X - 0.096114 X ² + 6.0 × 10 ⁻⁵ X ³			400 - 650 Kg	
T D N (kg)	Y = -6.6018 + 4.3874 LogX	(r = 0.999)		50 - 400 Kg	
	Y = -52.16 + 0.3346 X - 6.4 × 10 ⁻⁴ X ² + 4.0 × 10 ⁻⁷ X ³			400 - 650 Kg	
C a (g)	Y = 1.1262 + 0.11035 X - 1.1900 × 10 ⁻⁴ X ²			50 - 650 Kg	
P (g)	Y = 0.7257 + 8.4901 × 10 ⁻² X - 9.1361 × 10 ⁻⁵ X ²			50 - 650 Kg	

表3 養分要求量(産乳) Y:養分要求量 X:乳脂率

項目	回	帰	式
D C P (g)	Y = 5.3037 X + 26.6354	(r = 0.9966)	
T D N (kg)	Y = 0.05 X + 0.13	(r = 1.0)	

表4 育成養分要求量推定値の適合度

体 重	D C P (g)		適 合 度	T D N (kg)		適 合 度
	飼 標	推定値	推/標×100	飼 標	推定値	推/標×100
45	100	158	158.0 (%)	0.7	0.65	92.9 (%)
50	165	171	103.6	0.9	0.85	94.4
75	220	218	99.1	1.6	1.62	101.3
100	255	252	98.8	2.2	2.17	98.6
150	305	299	98.0	2.8	2.94	105.0
200	330	333	100.9	3.4	3.49	102.6
250	355	355	100.0	3.9	3.92	100.5
300	375	376	100.3	4.3	4.27	99.3
350	405	404	99.8	4.6	4.56	99.1
400	440	436	99.1	4.9	4.88	99.6
450	485	497	102.5	5.2	5.26	101.2
500	495	482	97.4	5.2	5.14	98.8
550	430	436	101.4	4.8	4.82	100.4
600	405	404	99.8	4.6	4.60	100.0

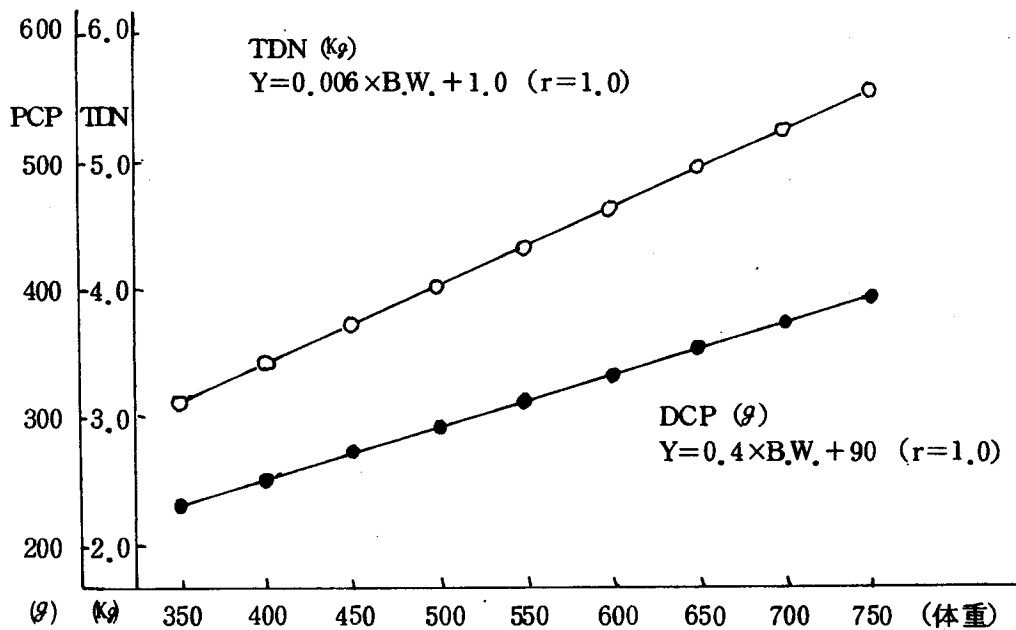


図1 DCP、TDN要求量 (成牛維持)

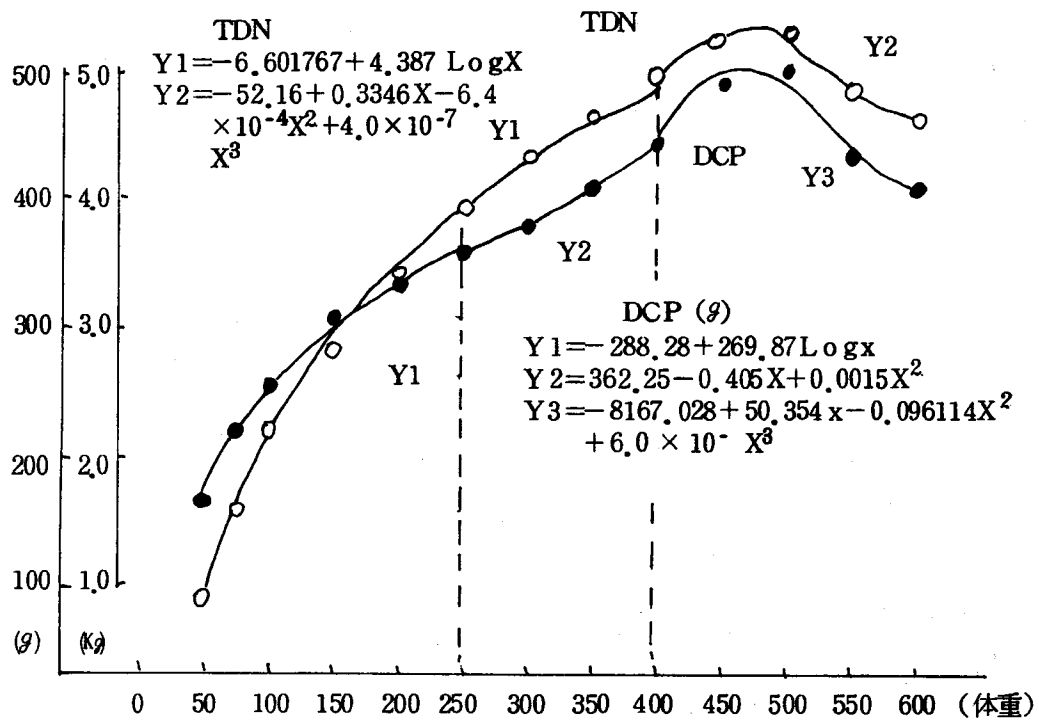


图2 DCP、TDN要求量(育成)

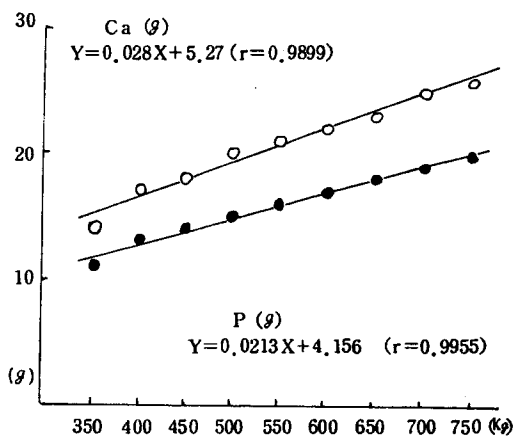


图3 Ca、P要求量(成牛维持)

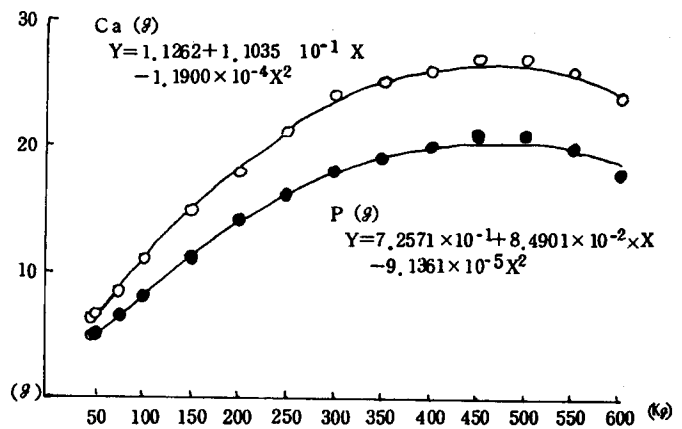


图4 Ca、P要求量(育成)

〔計算内容〕

1. 飼料のDM、DCP、TDN（原物当り含量）を記憶させる。
 （コード№ 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48）
 記憶容量は最大10品目である。（コード化した飼料の成分は新たに入力しない限り消えない。）
2. 牛のデータ入力
 - 1) 胸囲又は体重 2) 乳量 3) 乳脂率 4) 育成牛か成牛か
3. 給与量入力
 - 1) 粗飼料コード№給与量入力
 - 2) 濃厚飼料コード№給与量入力
4. 出力
 - 1) 要求量（DCP、TDN）
 - 2) 給与量（DCP、TDN、その充足率 %、DM体重比）
 - 3) 二本立て給与
 - a) 基礎飼料（DM/BW、TDN/BW、NR）
 - b) 変数飼料（DCP比、NR）

〔操作〕

C LOAD “ファイル名” ENTER （カセットからプログラムを本体に転送する場合）

DEF モード

以下、下表に従って操作

	入力	表示	備考		入力	表示	備考
1	RUN	YOYAKU CODE=		11	ENTER	YOYAKU CODE=	
2	21	YOYAKU CODE=21	コード№	12	ENTER	KYOI=	} 胸囲又は 体重入力
3	ENTER	?		13	ENTER	TAIJU=	
4	26.2	26.2	DM%	14	550	TAIJU=550	体重kg
5	ENTER	?		15	ENTER	NYURYO=	
6	2.4	2.4	DCP%	16	20	NYURYO=20	乳量kg
7	ENTER	?		17	ENTER	NYUSHIRITSU=	
8	16.8	16.8	TDN%	18	3.5	NYUSHIRITSU=3.5	乳脂率
9	ENTER	YOYAKU CODE=		19	ENTER	Ko=B, DYA=C	
10		くり返し	最大10組	20	SHIFT C		SHIFTキーを忘れない事

```

1: FOR A=2TO 20      200: R= (362.3-.405*
2: A (A) =0          M+.0015*M^2)
3: NEXT A            /1000
10: IHPUT "YOYAKU   210: S=-6.602+4.387
UCOBE=";B:          *LOG M:
GOTO 30             GOTO 240
20: GOTO 60          220: "C";R=.0004*
30: FOR C=BTO B+2   M+.09+P*M
40: IMPUT A (C)     230: S=.006*M+1+Q*N
50: NEXT C          240: INPUT "ROUGH
51: GOTO 10          .CODE=";B,"K
60: INPUT "KYOI=    YUYO=";C:
" ;M:M= (M/19.2)   GOTO 260
~2.753 :           250: GOTO 380
GOTO 80             260: IF B=IGOTO 330
70: INPUT "TAI JU   270: D=A (B) *C+D
=" ;M               280: B=B+1
80: INPUT "MYURYO   290: E=A (B) *C+E
=" ;N               300: B=B+1
90: INPUT "NYUSH    310: F=A (B) *C+F
IRITSU=" ;O        320: GOTO 240
100: P=.005304*O+   330: INPUT "DM%="
.02664              ;G,"DCP%=";H
110: Q=.05*O+.13   ,"TDN%=";I
120: INPUT "KO=B,   340: D=G*C+D
OYA=C";A           350: E=H*C+E
130: "E";IF M>=400 360: F=I*C+F
GOTO 180            370: GOTO 240
140: IF M>=250      380: INPUT "CF.CO
GOTO 200            IE=";B,"KYUYO
150: R=-.288+.2699* =";C:T=C+T:
LOG M               GOTO 400
160: S=-6.602 + 4.387* 390: GOTO 520
LOG M               400: IF B=1GOTO 470
170: GOTO 240       410: J=A (B) *C+J
180: R= (-8167.028 + 420: B=B+1
50.3544*M-.0961144 430: K=A (B) *C+K
*M^2+6E-5*M^A     440: B=B+1
3) /100+P*N        450: L=A (B) *C+L
190: S=-52.16+ .3346*M 460: GOTO 380
-6.4E-4*M^2+4E    470: INPUT "IM%="
-7*M^3+Q*N:        ;G,"DCP%=";H,
GOTO 240           "TDN%=";I
480: J=G*C+J       480: J=G*C+J
490: K=H*C+K       490: K=H*C+K
500: L=I*C+L       500: L=I*C+L
510: GOTO 380      510: GOTO 380
520: PRINT "YOKYU   520: PRINT "YOKYU
RYO"                RYO"
530: PRINT USING    530: PRINT USING
"####.##";"D      "####.##";"D
CP",R               CP",R
540: PRINT "TDN",S  540: PRINT "TDN",S
550: PRINT "KYUYO"  550: PRINT "KYUYO"
560: PRINT "DCP",   560: PRINT "DCP",
(E+K) /100          (E+K) /100
570: PRINT (E+K) /  570: PRINT (E+K) /
R;"%"              R;"%"
580: PRINT "TDN",   580: PRINT "TDN",
(F+L) /100         (F+L) /100
590: PRINT (F+L) /  590: PRINT (F+L) /
S;"%"              S;"%"
600: PRINT "DM/B.   600: PRINT "DM/B.
W.",(D+J) /M       W.",(D+J) /M
608: PRINT ""       608: PRINT ""
609: PRINT "<NIHON   609: PRINT "<NIHON
DATE>"             DATE>"
610: PRINT "***KIS  610: PRINT "***KIS
OSHIRYO**"         OSHIRYO**"
620: PRINT "DM/B.   620: PRINT "DM/B.
W.",D/M             W.",D/M
630: PRINT "TDN/B   630: PRINT "TDN/B
W.",F/M             W.",F/M
640: PRINT "NR",F   640: PRINT "NR",F
/E-1                /E-1
641: IF T=OGOTO 680 641: IF T=OGOTO 680
650: PRINT "H*HEN   650: PRINT "H*HEN
SUSHIRYO**"        SUSHIRYO**"
660: PRINT "DCP H   660: PRINT "DCP H
I",K/T              I",K/T
670: PRINT "NR",L/  670: PRINT "NR",L/
K-1                 K-1
680: D=0:E=0:F=0   680: D=0:E=0:F=0
690: J=0:K=0:L=0   690: J=0:K=0:L=0
:T=0                 :T=0
700: GOTO 240       700: GOTO 240
710: END             710: END

```

PROGR
AM NO

	入力	表示	備考		入力	表示	備考
21	ENTER	ROUGH.CODE=		31	5	KYUYO=5	給与量K9
22	21	ROUGH.CODE=21	コード番号	32	ENTER		
23	ENTER	KYUYO=		33	くり返し		
24	20	KYUYO=20	給与量K9	34	ENTER	CF.CODE=	
25	ENTER	ROUGH.CODE=	コード化し	35	ENTER	結果プリントアウト	
26		くり返し	てないエサ	36		ROUGH.CODE=	
27	ENTER	ROUGH.CODE=	の場合は1	37		以下、プリント結果を	
28	ENTER	CF.CODE=	を入れDM.	38		見て、給与訂正する場	
29	10	CF.CODE=10	を入れていく	39		合キーインする	
30	ENTER	KYUYO=		40			

<計算例>

牛 体 重 550 Kg (成牛)
 乳 量 25 Kg
 乳脂率 3.8%

		DM	DCP	TDN	給与量 (Kg)	コード
飼料	サイレージ (イネ科主体)	27.6	1.8	16.3	25	21
	乾 草 (イネ科1番草)	87.4	3.8	49.8	4	24
	乳配 15	84.5	13.5	69.5	12	27
	大 麦	87.4	8.0	74.0	2	30

以上のデータから

1. 牛の養分 (DCP、TDN) 要求量
2. 給与養分量とDM/体重比
3. 二本立て給与に対する適合度を計算する。

<操 作>

DEFモード

以下 下記操作

	表 示	入 力	備 考		表 示	入 力	備 考
1	>	RUN		14	87.4	ENTER	
2	RUN	ENTER		15	?	3.8	乾草 DCP%
3	YOYAKUCODE=	21	21, 24~48の 10組可能	16	3.8	ENTER	
4	YOYAKUCODE=21	ENTER		17	?	49.8	同 TDN%
5	?	27.6	サイレージの DM%	18	49.8	ENTER	
6	27.6	ENTER		19	YOYAKUCODE=		
7	?	1.8	同 DCP%	20	以下		
8	1.8	ENTER		21	乳配15をCODE27に		
9	?	16.3	同 TDN%	22	大麦をCODE30に記憶		
10	16.3	ENTER		23	させる。		
11	YOYAKUCODE=	24	乾草を24の コードに予約	24	74.0	ENTER	飼料成分の記憶が 終わったらCODE 番号入れずにEN TER押す。
12	YOYAKUCODE=24	ENTER		25	YOYAKUCODE=	ENTER	
13	?	87.4	乾草 DM%	26	KYOI=	ENTER	

	展 示	入 力	備 考		表 示	入 力	備 考
27	TAIJU=	550	胸囲を入れると 体重の表示がな くなり、乳量表 示となる。	57	KYUYO		
28	TAIJU=550	ENTER		58	DCP	2.38	
29	NYURYO=	25		59	160.95 % TDN		
30	NYURYO=25	ENTER	60		15.88		
31	NYUSHIRI TSU=	3.8	SHIFTキーを 忘れずに	61	129.16 % DM/B.W.		
32	NYUSHIRI TSU=3.8	ENTER		62		4.05	
33	KO=B,OYA=C	SHIFT C		63			
34	ROUGH.CODE=	21	CODE化して ない場合は1を 置数し、表示通 り各成分を置数 していく。	64	<NIHONDATE> **KISOSHIRYO** DM/B.W.		
35	ROUGH. CODE=21	ENTER		65		1.89	
36	KYUYO=	25		66	TDN/B.W.	1.10	
37	KYUYO=25	ENTER	67				
38	ROUGH.CODE=	24	68	NR	9.07		
39	ROUGH. CODE=24	ENTER	69				
40	KYUYO	4	70	**HENSUSHIRYO** DCCPHI	12.71		
41	KYUYO=4	ENTER	71				
42	ROUGH.CODE=	ENTER	72	NR	4.51		
43	CF.CODE=	27	73				
44	CF.CODE=27	ENTER	74				
45	KYUYO=	12	75	ROUGH.CODE=	結果を見て給与 量の手直しする プログラム		
46	KYUYO=12	ENTER	76	⋮			
47	CF.CODE=	30	77	⋮			
48	CF.CODE=30	ENTER	78				
49	KYOYO=	2	79				
50	KYUYO=2	ENTER	80				
51	CF.CODE=	ENTER					
52							
53	(アウトプット) YOKYURYO DCP						
54		1.47					
55	TDN						
56		12.30					