

6月の飼養管理

NRC飼養標準による乳牛の飼料給与の考え方

岡山県酪農試験場 多田 昌男

先月に引続いて基礎飼料を充分与えることのできる時期です。乾草も充分生産したいものですが、イタリアンライグラスを乾草した上に、畦畔の野草、牧草もより一層利用して乾草を作って下さい。今月は入梅期ですから牛舎の清潔と防暑設備を設けるべきです。特に換気口に注意しませんと、牛舎内に湿気がこもり、湿度が80%以上にもなり、この状態が数日続きますと乳量は下降の傾向を示し、なかなかもとの乳量を確保することができません。ですから換気を上手に行い、牛舎内にアンモニア瓦斯が充満しないよう心掛けて下さい。そして牛舎付近を常に乾燥にするよう努力したいものです。

又牛舎の窓には防虫網を張り、西向の窓があればよし等々で日除けを行います。

イタリアンライグラス、青刈えん麦等の利用も殆んど終り、早まきの青刈とうもろこし等の早刈が6月下旬頃から行われることと思われませんが、乳牛を飼育する場合、なんといってもこれら基礎飼料を主体として行かなければなりません。

この場合、乳牛の発育標準と乳牛自体の食い込み、必要養分量等について基礎知識を得ずに飼料給与を行うことは非常に危険であり、又不経済なことです。そこで今月は基礎飼料を主体にした飼料給与の考え方について記してみたいと思います。

一. NRC飼養標準

乳牛の飼料給与を行う場合の飼養標準及び飼料計算の方法はいろいろありますが、岡山県としては可消化粗蛋白質(DCP)と可消化養分総量を用いるNRC法が採用され、これらを基として乳牛飼養が行われています。しかしこの飼養標準もわが国の乳牛に完全に適合したものではありませんから今少し調査結果をまたなければなりません。そこでこのNRC法をもととしてわが国に適した乳牛の飼養標準を設定するため、昭和33年度から5ヵ年継続で農林省農業技術研

究所が中心となって、国の試験研究機関及び当場を含む1道4県の乳牛試験場で現在飼養試験が実施されています。これらの試験研究結果を基として、わが国に適した飼養標準が設定される日も近いことですが、それまでの乳牛飼養はNRC法を用いた方が良く考えます。

NRC法は米国学術会議(National Research Council)の家畜栄養委員会の乳牛栄養分科委員会で1945年に同会議の頭文字NRCをとって発表され、1950年及び1956年と2回に亘り改正され、現在米国は勿論、わが国の酪農界にも一般に普及しています。その方法も他のものに比べると簡単ですが、飼料配合を計画する場合等は未だ多少専門的知識を必要とし、計算も複雑ですから、その考え方について次に述べてみたいと思います。

二. 体重の推定方法

飼料計算を行う場合、計算の基礎となるものは体重、乳量、平均脂肪率、妊娠等であるが、このうち体重については農家においては推定の方法で求めるより仕方ありません。この推定方法としては従来、体長と胸囲から求めた係数から見出すフロワイン氏法が利用されていたが、最近では日本ホルスタイン登録協会が考案した胸囲のみによる推定数値が「第1表」のようにできているのでこれを利用願います。又ジャージー種については「第2表」のとおりアメリカのものがありますが、ホルスタインのものを用いてもあまり大差がありません。

三. 発育標準

成長中の仔牛及び育成牛については、正常な場合の発育標準を知っておくとうまく成長しているかが分り、飼料計算の参考になります。ホルスタインについては「第3表」のように昨年1月農林省から発表されたものがありますが、これは従来のものより稍

岡山畜産便り1960.06

大きくなっています。又ジャージーについては33年度における長野種畜牧場の成績を「第4表」のとおり集録しました。

四. NRC標準による所要養分量

乳牛の飼料計算を行う場合、1日当りの所要養分量を知る必要があります。しかし成長中のものと完熟したものとでは、おのずから同じ体重でも必要養分量は異なり、成長中の乳牛の方が多く要求します。つまり成長中の乳牛は毎日の体の維持に加えて増体に要する養分が必要なわけです。成長中のもの及び成雌牛の維持の場合の1日当りの所要養分量は「第5表及び第6表」のとおりです。この場合体重の中間のものについては、比率計算を行うか或は実体重より多い表の体重で求めるかして頂きたいと思えます。当該発行の「乳牛飼養標準便覧」をお持ちの方は体重1kg毎の表を利用されるとより一層便利と考えます。

次に産乳の場合、牛乳1kgごとに維持の量に加うべき量は脂肪率によって異なるが、「第7表」のとおりであり、ホ種とジ種によって約1%の脂肪率の差を見ればよろしい。

妊娠末期のものについては、「第8表」のとおり妊娠末期の2-3ヵ月間に維持の量に加える量が定められています。

五. 飼料給与上の注意

飼料を与える場合、その飼料中の乾物量が多いと食いつれなくなり少な過ぎれば空腹感を与えますから、常に食いつれる程度与えるようにします。普通成牛の場合ですと基礎飼料で体重の1.8-2%程度の乾物量を摂取します。これを青刈類で与えますと禾本科のもので体重の10%、多いもので14%程度食べます。特に水分の多い、若いものであれば体重の16%程度まで食べることができます。

維持飼料の給与におきましてはDCPは多少多目にしてもTDNは不足しないように心掛けます。しか

しこの場合DCPが要求量に対し150%以上摂取した場合は、ケトージス、不受胎等の誘因となります。ですからできるだけ栄養率(NR)が要求量に対して近い数値になるよう工夫するとよろしい。

体重500kg-600kg、乳量30kg程度以下の乳牛であれば、自給飼料特に基礎飼料のみで総要求養分量の3分の2程度までは充足が可能ですから乳牛個体の可食量によって、できるだけ自給飼料で充足した後、不足分を濃厚飼料で補うよう心掛けます。

六. 飼料計算の考え方

育成中の仔牛については、可食量と生長中の要求養分量に合うようにし、個体の状態により10-20%程度増給します。妊娠中のものについても、体維持に妊娠要求量を加えた要求量を充足すればよろしいから簡単に計算できます。

次に搾乳中のものについて例をとって説明いたします。

「例」ホルスタイン種で体重500kg、1日生産乳量20kg、平均脂肪率3.5%の養分要求量

(1) 体の維持及び牛乳生産必要養分量の計算

体重500kgの成牛であるので「第6表、成雌牛の維持の場合1日当り所要養分量」から維持必要養分量を求める。次で「第7表、産乳の場合」から生産必要養分量を求め、総必要養分量を決定する。(無機物は省略する)

	D. M	D. C. P	T. D. N
維持必要養分量	6.21kg	0.296kg	3.454kg
生産必要養分量		(0.043×20) 0.860	(0.300×20) 6.000
計	6.21	1.156	9.454

(2) 必要養分量を充足するため、まず基礎飼料の給与量を「第9表、飼料成分表」或はその他参考書の成分表から求める。例えば体重の8%の青刈飼料で充足するとすれば、青刈とうもろこしの場合、次のような結果となる。

	給与量	D. M	D. C. P	T. D. N
青刈とうもろこし	(500×0.08) 40kg	(0.199×40) 7.96kg	(0.009×40) 0.360kg	(0.137×40) 5.480kg
総養分		6.21	1.156	9.454
差不足			(1.156-0.360) 0.796	(9.454-5.480) 3.974

岡山畜産便り1960.06

次に差引不足量をDCP, TDNともに平均して充足するような濃厚飼料を与えるには、不足量の栄養率(NR)を求める必要がある。

$$N.R = \frac{T.D.N - D.C.P}{D.C.P} = \frac{T.D.N}{D.C.P} - 1 = \frac{3.974}{0.796} - 1 = 3.99$$

(3) 栄養率が3.99に近い数値の濃厚飼料を「第9表」のように配合して、不足量を充足するとすれば次式のように6.5kgが適当であることになる。しかしこの場合どこまでも計算上の数値であるから個体によって増給し乳牛の栄養に合うようにしなければならない。

配合割合	D.C.P	T.D.N	備考
くみあい乳配特3号	83% (0.13×0.83) 0.1079	(0.59×0.83) 0.4897	D.C.P含有量13% T.D.N " 59
大麦	17 (0.088×0.17) 0.01496	(0.713×0.17) 0.12121	D.C.P " 8.8 T.D.N " 71.3
計 (1kg中の含量)	100 0.123	0.611	小数点4位以下四捨五入

以上の配合のものを用いる場合 (N.R 3.97の場合)

$$\left. \begin{aligned} \text{D.C.Pから計算すると} & \frac{0.796(\text{不足量})}{0.123} = 6.47\text{kg} \\ \text{T.D.Nから計算すると} & \frac{3.974}{0.611} = 6.50\text{kg} \end{aligned} \right\} \text{充足量 } 6.50\text{kg}$$

以上飼料計算のあらましを述べましたが、この場合可消化粗蛋白質量と可消化養分総量の比をそれぞれ飼料ごとに求めておきますと、或る一定の飼料を与えて、なお不足する場合どんな飼料をどの位給与すればよいか判り、飼料給与計画上便利であると考えます。

その一例を次に示します。

「例2」体重500kg, 1日牛乳生産, 平均脂肪率3.5%のもの20kgの成牛に対する飼料給与

「例1」の方法によって、体の維持及び牛乳生産要求養分量を求め、これを充足するため前例同様、青刈とうもろこしを体重の8%40kg給与する。次で牛乳生産用としての濃厚飼料を牛乳生産量の4分の1程度を目標に大麦, 乳配等を給与する。この結果、なお不足するDCP, TDNの比を求め、その比に近い数値

の野草(畦畔)を飼料成分表から求め、これによって不足量を充足するようにする。この場合NR(栄養比)が出来るだけ近いものを求め、なお一致しない場合は、DCP, TDNそれぞれから不足量を求め、両者を充足する数値を求めた方が乳牛のためよい。

	重量	D.C.P	T.D.N
青刈とうもろこし	40kg	0.360kg	5.480kg
大麦	2	(0.088×2) 0.176	(0.713×2) 1.426
乳配特3号	3	(0.13×3) 0.390	(0.59×3) 1.770
計		0.926	8.676
要求量		1.156	9.454
差引不足量		0.230	0.778

$$\text{不足量の} \frac{T.D.N}{D.C.P} = \frac{0.778}{0.230} = 3.38 \div 3.4$$

$$\text{野草(畦畔) 1kg当} \frac{T.D.N}{D.C.P} = \frac{0.099\text{kg}}{0.028\text{kg}} = 3.5$$

野草により不足量を求めると次のようになる。

$$\left. \begin{aligned} \text{D.C.Pから計算すると} & \frac{0.230}{0.028} = 8.2\text{kg} \\ \text{T.D.Nから計算すると} & \frac{0.778}{0.099} = 7.85\text{kg} \end{aligned} \right\} \text{充足量 } 8.2\text{kg}$$

以上飼料計算の応用について説明しましたが、飼料給与計画を立て、要求量に対して当場の試験結果から考えますと、15-20%増がよい成績を得ておりますので、最初から要求養分量に対し、個体により減らした方がよいと考えます。これはNRCがめぐまれたアメリカにおいて、めぐまれた気候と環境によって成分表どおり含有した飼料を給与した場合のもので、このような結果がでるものだと考えます。

岡山畜産便り1960.06

(第1表) ホルスタイン種雌体重推定表 (ホル協式) 単位 kg

胸囲	80cm	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
0 cm	51	70	94	122	155	193	237	287	342	404	473	549	633	723	822
1	53	72	96	125	159	197	242	292	348	411	481	557	641	733	833
2	54	75	99	128	162	202	246	297	354	418	488	565	650	743	843
3	56	77	102	131	166	206	251	303	360	424	495	573	659	752	853
4	58	79	105	135	170	210	256	308	366	431	503	582	668	762	864
5	60	82	107	138	173	214	261	314	373	438	510	590	677	771	875
6	62	84	110	141	177	219	266	319	379	445	518	598	686	781	—
7	64	86	113	145	181	223	271	325	385	452	526	607	695	791	—
8	66	89	116	148	185	228	276	331	391	459	534	615	705	802	—
9	68	91	119	152	189	232	281	336	398	466	541	624	714	812	—

註 最上段と左の数字を加えたものが胸囲であり、その交わる欄の数字が体重である。

(第2表) ジャージー種雌体重推定表 (アメリカ ネブラスカ農業試験場) 単位 kg

胸 囲 cm	61	66	71	76	81	86	91	96	101	107	112	117	122
体 重 kg	21	27	32	40	48	56	66	78	91	105	117	133	150
胸 囲 cm	127	132	137	142	147	152	157	162	168	173	179	184	—
体 重 kg	168	187	209	231	256	282	309	338	368	401	435	472	—

(第3表) ホルスタイン種雌牛の正常発育標準表 89頭の平均値 農林省畜産局農業技術研究所 34年1月 日本ホルスタイン登録協会

月令	体重	体高	十字部高	坐骨高	体長	胸深	胸巾	尻長	腰角巾	臑幅	坐骨巾	胸囲	管囲
カ月	kg	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
2	87.6	81.8	86.1	83.2	85.2	35.4	21.8	27.2	21.3	26.0	14.9	96.0	11.8
4	131.8	93.3	98.6	94.4	98.6	41.6	26.7	32.3	26.7	30.4	19.0	112.8	13.2
6	176.0	102.4	108.1	103.0	109.8	46.8	30.8	36.3	31.3	34.0	22.4	126.8	14.3
8	220.2	109.5	115.4	109.8	119.1	51.2	34.1	39.6	35.1	37.0	25.2	138.4	15.2
10	264.5	115.2	120.9	115.0	126.8	54.8	36.9	42.3	38.4	39.5	27.5	148.1	15.9
12	308.7	119.7	125.2	119.0	133.2	57.9	39.2	44.5	41.2	41.6	29.4	156.2	16.5
14	352.9	123.2	128.4	122.2	138.6	60.4	41.1	46.3	43.6	43.3	30.9	162.9	16.9
16	397.1	126.0	130.9	124.6	143.1	62.5	42.7	47.7	45.6	44.8	32.2	168.4	17.2
18	434.5	128.2	132.8	126.5	146.7	64.3	43.9	48.9	47.3	46.0	33.2	173.1	17.5
24	494.7	132.4	136.3	130.0	154.5	68.1	46.6	51.3	51.1	48.5	35.4	182.8	18.0
36	557.6	135.5	138.5	132.3	161.6	71.7	49.0	53.2	54.8	50.8	37.2	191.6	18.4
48	583.0	136.3	138.9	132.9	163.9	72.8	49.7	53.8	56.1	51.6	37.7	194.6	18.5

審査標準による体重基準 650kg 体高基準 138cm 胸囲基準 202cm である。これは満5～6.5才 妊娠5～6月 栄養中等のものである。

岡山畜産便り1960.06

(第4表) ジャージー種雌牛の発育成績表 (長野種畜牧場)

月令	体重	体高	十字 部高	坐骨高	体長	胸深	胸巾	尻長	腰角巾	臍幅	坐骨巾	胸囲	管囲
	kg	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
生時	21.6	64.2	64.8	61.5	59.4	24.6	12.1	19.8	13.2	15.8	8.6	62.9	7.9
3ヵ月	72.3	82.0	85.1	82.6	85.6	36.7	21.0	27.8	21.4	23.7	13.4	94.9	10.1
6	129.1	96.4	97.4	95.1	104.0	44.9	25.8	33.5	27.6	28.6	17.6	115.6	11.6
12	220.5	109.4	110.5	106.9	123.0	53.7	32.2	40.1	35.6	34.4	21.9	141.5	13.4
18	293.9	117.6	114.1	109.9	135.6	58.7	36.2	43.1	39.7	37.0	24.3	157.0	14.4
完熟時	440.0	120.6			144.7							167.3	
完熟 月令	84ヵ月	35ヵ月			38ヵ月							41ヵ月	

(第5表) 成長中の乳牛雌の1日当り所要養分量

体 重	乾 物 量	D. C. P	T. D. N	カルシウム	リ ン	カロチン
kg	kg	kg	kg	g	g	mg
25	0.45	0.100	0.500	4.0	3.3	2.2
50	1.08	0.190	1.000	8.0	6.8	4.4
75	1.89	0.241	1.501	12.3	10.0	6.6
100	2.61	0.281	1.930	13.0	10.2	8.8
125	3.24	0.306	2.243	13.0	10.8	11.0
150	3.78	0.331	3.555	13.0	11.3	13.2
175	4.32	0.357	2.868	13.0	11.9	15.4
200	4.86	0.368	3.134	13.0	12.0	17.6
225	5.31	0.374	3.384	13.0	12.0	19.8
250	5.76	0.380	3.634	13.0	12.0	22.0
275	6.21	0.387	3.877	13.0	12.0	24.3
300	6.66	0.393	4.064	13.0	12.0	26.5
325	7.11	0.399	4.252	13.0	12.0	28.7
350	7.47	0.405	4.439	13.0	12.0	30.9
370	7.83	0.410	4.572	12.9	12.0	32.6
400	8.28	0.417	4.721	12.6	12.0	35.3
420	8.55	0.423	4.821	12.4	12.0	37.0
450	8.91	0.430	4.971	12.0	12.0	39.7
470	9.18	0.435	5.071	12.0	12.0	41.5
500	9.45	0.443	5.221	12.0	12.0	44.1
520	9.63	0.448	5.321	12.0	12.0	45.9
540	9.81	0.453	5.421	12.0	12.0	47.6

(第6表) 成雌牛の維持の場合1日当り所要養分量

体 重	乾 物 量	D. C. P	T. D. N	カルシウム	リ ン	カロチン
kg	kg	kg	kg	g	g	mg
370	4.95	0.231	2.674	6.2	6.2	32.6
400	5.22	0.245	2.854	6.8	6.8	35.3
420	5.40	0.255	2.973	7.3	7.3	37.0
450	5.76	0.270	3.153	7.9	7.9	39.7
470	5.94	0.280	3.274	8.4	8.4	41.4
500	6.21	0.296	3.454	9.0	9.0	44.1
520	6.39	0.306	3.574	9.5	9.5	45.9
550	6.66	0.321	3.753	10.1	10.1	48.5
570	6.93	0.331	3.873	10.3	10.3	50.3
600	7.29	0.346	4.053	10.6	10.6	52.9
620	7.56	0.356	4.173	10.8	10.8	54.7
650	7.83	0.368	4.347	11.2	11.2	57.3
670	8.10	0.375	4.457	11.4	11.4	59.1
700	8.28	0.386	4.622	11.7	11.7	61.7
720	8.46	0.393	4.733	11.9	11.9	63.5

(第7表) 産乳の場合

体重	乾物量	D. C. P	T. D. N	カルシウム	リン	カロチン
kg	kg	kg	kg	g	g	mg
370	4.95	0.231	2.674	6.2	6.2	32.6
400	5.22	0.245	2.854	6.8	6.8	35.3
420	5.40	0.255	2.973	7.3	7.3	37.0
450	5.76	0.270	3.153	7.9	7.9	39.7
470	5.94	0.280	3.274	8.4	8.4	41.4
500	6.21	0.296	3.454	9.0	9.0	44.1
520	6.39	0.306	3.574	9.5	9.5	45.9
550	6.66	0.321	3.753	10.1	10.1	48.5
570	6.93	0.331	3.873	10.3	10.3	50.3
600	7.29	0.346	4.053	10.6	10.6	52.9
620	7.56	0.356	4.173	10.8	10.8	54.7
650	7.83	0.368	4.347	11.2	11.2	57.3
670	8.10	0.375	4.457	11.4	11.4	59.1
700	8.28	0.386	4.622	11.7	11.7	61.7
720	8.46	0.393	4.733	11.9	11.9	63.5
乳 脂 率		牛乳 1 kg ごとに維持の量に加うべき量				
ホルスタイン	ジャージー	可消化粗蛋白質 (D. C. P)	可消化養分総量 (T. D. N)	カルシウム Ca	燐 P	
%	%	kg	kg	g	g	
3.0	4.0	0.040	0.280	2.2	1.5	
3.1	4.1	0.041	0.284	2.2	1.5	
3.2	4.2	0.041	0.288	2.2	1.5	
3.3	4.3	0.042	0.292	2.2	1.5	
3.4	4.4	0.042	0.296	2.2	1.5	
3.5	4.5	0.043	0.300	2.2	1.5	
3.6	4.6	0.043	0.304	2.2	1.5	
3.7	4.7	0.044	0.308	2.2	1.5	
3.8	4.8	0.044	0.312	2.2	1.5	
3.9	4.9	0.045	0.316	2.2	1.5	
4.0	5.0	0.045	0.320	2.2	1.5	
5.0	6.0	0.050	0.370	2.2	1.5	
6.0	7.0	0.055	0.420	2.2	1.5	

(第8表) 妊娠の場合 (妊娠末期の2~3ヵ月間に維持の量に加うべき量)

一日当り増体量		一 頭 当 り 一 日 量						
小型類	大型類	飼料の量	乾物量 (D. M)	可消化粗蛋白質 (D. C. P)	可消化養分総量 (T. D. N)	カルシウム Ca	燐 P	カロチン
kg	kg	kg	kg	kg	kg	g	g	mg
0.91	0.91	3.6	3.24	0.272	2.722	8	7	30

岡山畜産便り1960.06

(第9表) 飼料成分表の一例 (1 kg当り含有量)

飼 料 名	D. M	D. C. P	T. D. N	$\frac{T. D. N}{D. C. P}$
ラジノクローバー	0.116	0.020	0.077	3.9
青刈とうもろこし	0.199	0.009	0.137	15.2
くみあい乳配特3号	0.870	0.130	0.590	4.54
大 麦	0.857	0.088	0.713	8.1
特3号 83% 大 麦 17%	0.870	0.123	0.611	4.97
野 草 (畦 畔)	0.150	0.028	0.099	3.5

註 飼料計算に必要なもののみを示した。