

乳牛の多頭飼育と配合飼料

全購連嘱託・大坂支所飼料部 ■ 三田雅彦

第1表 西南暖地の酪農の伸び (農林統計)

	昭 30 年			昭 37 年			30年 / 37年		
	酪農家戸数 (戸)	乳牛頭数 (頭)	1戸当り頭数 (頭)	酪農家戸数 (戸)	乳牛頭数 (頭)	1戸当り頭数 (頭)	酪農家戸数 (倍)	乳牛頭数 (倍)	1戸当り頭数 (倍)
東北	36,680	53,220	1.5	75,890	141,160	1.9	2.07	2.65	1.26
関東	58,930	98,140	1.7	81,790	210,280	2.6	1.39	2.14	1.53
近畿	17,000	33,150	2.0	23,280	71,070	3.1	1.37	2.14	1.55
中国	14,610	21,680	1.5	33,850	74,340	2.2	2.32	3.43	1.46
四国	12,550	17,300	1.4	22,990	48,970	2.1	1.83	2.83	1.50
九州	18,220	27,360	1.5	42,600	85,100	2.0	2.34	3.11	1.33

第2表 多頭化に伴う配合飼料依存度の増大 (その1)

	昭 31	昭 32	昭 33	昭 34	昭 35
酪農家戸数 (戸)	283,190 (100)	336,550 (119)	364,800 (129)	388,420 (137)	411,500 (145)
乳牛頭数 (頭)	497,410 (100)	586,820 (118)	654,340 (132)	751,090 (151)	823,000 (165)
1戸当り飼養頭数	1.8	1.7	1.8	1.9	2.0
乳牛用配合飼料生産量 (ト)	122,104 (100)	165,327 (135)	152,588 (125)	203,175 (166)	288,506 (236)
1戸当り配合使用量	0.43	0.49	0.42	0.52	0.70
1頭当り配合消費量	0.25	0.28	0.23	0.26	0.34

西南暖地における酪農の伸びは、第1表にみるように、酪農家戸数や乳牛頭数こそ関東北にくらべて少ないが、その伸び率は関東北を上廻っている。しかも一戸当たり

多頭飼育に伴う

配合飼料依存度の増大

第3表 多頭化に伴う配合飼料依存度の増大 (その2)

昭和36年度	酪農家戸数 (戸)	乳牛頭数 (頭)	1戸当り頭数 (頭)	乳牛用配合飼料消費量 (ト)	1戸当り消費量 (ト)	1頭当り消費量 (ト)
北海道	413,000	884,940	2.1	77,600	0.19	0.09
東北	75,910	127,810	1.7	45,800	0.60	0.36
関東	84,200	186,200	2.2	87,500	1.03	0.47
北陸	13,660	24,490	1.8	11,200	0.82	0.46
東山	40,280	69,090	1.7	37,600	0.93	0.54
東海	23,790	50,160	2.1	27,000	1.13	0.54
近畿	24,430	66,000	2.7	49,100	2.01	0.74
中国	31,160	59,860	1.9	19,400	0.62	0.32
四国	21,550	38,710	1.8	13,500	0.63	0.35
九州	37,120	66,130	1.8	16,300	0.44	0.25

の飼育頭数も多い。しかし、西南暖地の経営基盤をみると、関東北にくらべて、耕地はせまく、畑も少なく(水田率は高い)、家族数が少ないうえに兼業率が高い。したがって、飼料の自給の基盤はよわく、購入飼料に対する依存度はとうぜん高くなっている。(農林省調

第4表 配合飼料工場(保稅工場)の規模別分布

(農林省調 昭37.3.31現在)

地区名	月産能力(ト)									計
	1~100	101~300	301~500	501~1,000	1,001~3,000	3,001~5,000	5,001~10,000	10,000以上		
北海道	—	—	—	—	4	—	—	—	—	4
北関東	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3
北東陸	2	6	4	7	15	4	8	2	—	48
北東山	—	—	1	2	—	—	—	—	—	3
東近中	—	—	—	—	4	11	4	7	—	5
四国	—	—	—	—	4	11	4	4	2	26
九州	—	—	—	—	1	4	—	—	—	24
	—	—	—	—	3	2	1	—	—	9
	—	—	—	—	3	—	—	—	—	6
	—	—	—	—	3	5	3	4	—	22

査によっても、乳代に対する購入飼料代が五〇割をこえる農家が関東北では四〇割をこえる人びとが、乳代の半分以上を購入飼料に注ぎこんでいる。購入飼料依存度が高いというこのなかには、もちろん大豆粕とか麩などの単味飼料を購入しての自家配合ももちろん考えられるが、飼料基盤の弱さ(耕地の零細さ)や兼業化に伴う自家労力の不足化傾向の中で多頭化は必然的に配合飼料依存度を高めていくと考えて差支えない。その傾向は第2表及び第3表にあらかにでている。

このような実情を反映して、配合飼料工場(保稅工場)も東海以西に三分の二をか

くが集中され、その規模も大きい。(第4表)

飼料基盤の弱さと 配合飼料への農家の要求

さて、西南暖地の酪農は、山間部をのぞいては、一般的に飼料畑の面積が少ない。しかも水田率は関東北にくらべて高いのだから、全般的にいわゆる水田酪農型ともいえる。さらに、関東北で酪農発展の大きなポイントになっているラデノクローバが、夏枯れがひどくて思うような収量があげられない。関東北での平均反収二万キロ内外というような成績はとうてい望みすである。とれたとしても、せいぜい一万キロあまりという実態は、水田酪農地帯における多頭化の本格的な歩み(田畑転換による多頭化)をにぶらせている。このように多収獲できる永年牧草が利用できないということは、西南暖地の水田酪農にとって大きな悩みである。

そこで、現在はほとんどが裏作酪農ともいべき形で、レンゲにイタリアンライグラス、それに青刈エン麦に支えられ、わずかな専用畑には主としてデントコーンやテオシントが利用されている。こうした一年生作物のみに頼る飼料対策は、いきおい労力的にも飼料畑をひろげる余地を生み出さない。兼業化率の高まる地域だけにことさらそうである。

酪農の場合、一頭一〇アという形で飼料畑の持寄りをはかっており、二〇頭の規模なら一応二畝の、三〇頭の規模なら三畝の飼料専用畑ができれば、耕地の分散度が高いという条件に阻害されず、この飼料畑の利用が十分に行なわれていないか、行なわれていても収量が上がらず、当初の計画とおりの牧草や青刈がえられないという事態につき当たっているところが多い。例えば、一〇アが五カ所に分散しているとなれば、少頭数飼育の場合ほとんどかやっていると、これが、各人持寄りで二畝、三畝という飼料畑ができて上がっても、実は一〇〇カ所、一五〇カ所というひどい分散状況になる。これでは部分的共同という副業的共同経営の努力ではとても十分な栽培管理は出来ないし、草刈労働にしてみたいへんな重労働となってしまう。このことはひとり共同酪農にかぎらず、個人経営の場合でも頭数がふえるにつれて問題となってきた。(第5表)

第5表 耕地の零細性と分散性の中で
の多頭化と飼料栽培縮小化傾向

規 模	耕地面積 (A)	飼料作 付面積 (B)	1頭当り付 飼料面	
			B/A	面積
1 頭	89	18	20.2	17
2 頭	109	34	31.2	18
3 ~ 4 頭	128	56	43.6	16
5 頭以上	81	50	61.4	10

このような条件の中で多頭化がすすんでいくのであるから、当然配合飼料依存が高まり、その配合飼料に対して、酪農家の要求は、

- (イ) 一年生のイネ科の牧草・青刈が主体となるので、蛋白質含量の多い配合飼料を求める
- (ロ) 飼料畑が少ないため、乳牛に満腹感を与えるには粗飼料が量的に不足し、これを配合飼料で補うため、ガサの大きな配合飼料が求められる

粗飼料と濃厚飼料の量的バランスを適正化するための高蛋白質高力ロリー配合の必要性

乳牛は反芻動物(複胃動物)であって、消化器とくに胃は第一・第二・第三・第四の四室にわかれるという非常に複雑な構造をしており、しかもその作用もまた複雑で

第6表 乳牛の第1胃内での消化吸收

飼料成分	胃内消化	小腸内消化	肝臓内合成
単胃動物	炭水化物	ブドウ糖	グリコーゲン
	蛋白質 (部分消化)	アミノ酸	蛋白質
	脂肪	脂肪酸	脂肪
複胃動物	センイ素	低級脂肪酸	脂肪(新生)
	炭水化物	ブドウ糖	グリコーゲン
	蛋白質	アミノ酸	蛋白質
	脂肪	脂肪酸	脂肪

※ 点線は反芻胃内(第1胃内)で未消化の部分が小腸に入って消化される可能性を示す。

あるために、単胃動物である鶏や豚とは同様に考えるわけにはいかない。乳牛の胃のなかでの主体は第一胃であって、食われた飼料は第一胃において、ここに生棲している多数の微生物(バクテリアと原虫)によって酸酵作用をうけ、大部分の栄養分がここで消化吸収されるといふ特徴をもっている。(第6表)

そこで、飼料の消化をよくし、その効果を高めるために必要なことは、第一胃内の微生物の働きを活性化にすることだが、この微生物の働きも好む環境は、第一胃内が弱アルカリ性ないしは中性であることである。ところが、濃厚飼料は酸性飼料(灰分が酸性反応を呈する)であり、こういう酸性飼料を多量に与えると第一胃内が強い酸性になって、微生物の働きを阻害し、したがって飼料の酸酵が十分に行なわれず、飼料成分の消化がわるくなってしまう。(濃厚飼料を多給した牛の第一胃内容のPHは五くらいになっており、PHが四ともなると第一胃はその働きを停止してしまう)

これに対して、粗飼料はアルカリ性飼料(灰分がアルカリ性反応を呈する)であるから、このような粗飼料を主飼料として、濃厚飼料を補助飼料として使うことによって、第一胃内の環境は微生物が十分に働くのにもっともよい状態になる。

したがって、粗飼料不足のために、牛に満腹感を与えられず、ガサの大きい配合飼料を要求して、これを多量に与えて満腹させるというやり方は、飼料効率を落すし、さらにはいろいろな障害をまねいて、牛の

第7表 粗飼料と濃厚飼料の量的バラ
ンスが飼料効率に及ぼす影響

乳牛 No.	年間 搾乳量 (kg)	年間飼料給与量			1kgの生乳に 要する飼料		生乳 量 (kg)
		粗飼料 (kg)	濃厚飼料 (kg)	濃厚飼料 割合(%)	粗飼料 (kg)	濃厚飼料 (g)	
1	4,943	31,395	1,534	5	6.35	310	
2	4,857	31,106	1,043	3	6.40	210	
3	3,262	19,834	2,205	11	6.08	680	
4	2,856	17,276	2,415	14	6.05	850	

寿命を短かくしてしまうことになる。

そこで、飼料の効率を高め、乳牛の健康を保つうえからも、与える粗飼料と濃厚飼料の量的なバランスということが非常に重要になってくる。この点についての現在の研究では、飼料効率をよくするためには、濃厚飼料の給与量は、粗飼料(生換算)の八割以下がよいと考えられている。(この粗飼料と濃厚飼料の量的なバランスが、一口の乳を生産するのに要した飼料給与量におよぼす影響についてみると、例えば第7表のごとくである。)

この基準の実現は、とくに西南暖地では難しいが、現在の飼育頭数を獲得できる粗飼料の量に応じて再検討しても、粗飼料と濃厚飼料の量的なバランスを適正化していかなくては、安定した酪農経営を望むことは出来ない。

一方、これが実現を、配合飼料の設計上から考えると、少量で多量の栄養分を補給で

きる高蛋白高カロリーの製品の創出が必要となる。アメリカでは、粗蛋白質二割、可消化養分総量七・五割、粗蛋白質一・八割、可消化養分総量七・三割、粗蛋白質一・八七割、可消化養分総量七・三〇割といった配合飼料がつけられているが、我が国ではこうしたものは未だつけられていない。

栄養バランスをくずさぬ
配合飼料の使い方

わが国での乳牛用配合飼料といえば、現在までのところ、高蛋白低カロリーないしは中蛋白低カロリー、あるいはせいぜい高蛋白中カロリーないしは中蛋白中カロリーといったものが多い。

ところで、このような乳牛用配合飼料の栄養バランスは、農家において、どのような粗飼料が使われているかということによって決められるべき性質のものである。また、農家にとっては、現在出廻っているいろいろな栄養バランスの乳牛用配合飼料のうち、どれが自分の家の粗飼料に合わせて使えるかという選択を忘れてはならない。

鶏や豚においては、濃厚飼料のみで飼育できる関係上、飼養標準に合わせて配合飼料をつくれればよいし、農家はそれを発育時期あるいは生産力(たとえば産卵率)の度合に合わせて使えばよいという、きわめて楽な面があるが、乳牛用配合飼料については、あくまで粗飼料とのカネ合であるため、配合飼料をつくる側にとっても難しい問題があるし、使う側にとっても簡単にはいかない。

さて、従来、わが国においては、一般に乳牛用配合飼料の使い方として、乳牛の維持飼料(健康を維持するのに必要な栄養分)は粗飼料でまかない、産乳飼料(乳を生産するために必要な栄養分)は配合飼料でまかなうという説明の仕方が普通であったが、これは栄養学的には不合理な説明法といわざるをえない。たとえば、ここに某乳牛用配合があるとしよう。そして、その栄養価は可消化粗蛋白質(DCP)が一四割、可消化養分総量(TDN)が六七割と表示してある。与える対象牛の体重は五〇〇キで、乳量は脂肪率三・二割で一日に二〇キを出している。

(イ) ある農家は維持飼料にワラ二キを与え、二〇キの乳の生産飼料として、この配合の説明書どおり、六キの配合飼料を与えた。いま飼養標準によってみると、この牛に対する必要栄養分は次のようになる。

	DCP (kg)	TDN (kg)
標準飼料	0.32	3.88
維持飼料	0.90	5.40
計	1.22	9.28
(給与飼料)	0.12	4.46
(ワラ配合)	0.84	4.02
計	0.96	8.48

すなわち、ワラ二キの栄養分では蛋白質が維持飼料もまかなえない。また、乳量二〇キに対して、配合飼料では可消化養分総量がかなり足りない。けっきょく、可消化粗蛋白質が必要量に対して二割強不足、可消化養分総量では必要量に対して一割不足ということになってしま

(ロ) ある農家は維持飼料にイタリアンライグラス五〇キを与え、配合は説明書のと

	DCP (kg)	TDN (kg)
標準飼料	0.32	3.88
維持飼料	0.90	5.40
計	1.22	9.43
(給与飼料)	1.00	7.20
イタリアンライグラス	0.84	4.02
計	1.84	11.22

おり六キを与えた。可消化粗蛋白質で五割、可消化養分総量で約二割の過剰という結果になってくる。

そこで、合理的には、牛の必要栄養分(維持+生産)から、まず与える粗飼料の栄養分を差引き、不足分について乳牛用配合をもつて補うという使い方であればならない。そして、この場合、必ず、不足分の栄養分の蛋白とカロリーのバランス(実際には栄養率でみる)をくずさぬような配合をえらんで与えねばならない。このバランスがくずれなかった場合には、たとえば、蛋白過剰で卵巣萎縮、蛋白不足で卵巣機能減退などの繁殖障害がおこるし、またカロリー過剰

第8表 給与飼料の栄養バランスと繁殖障害

栄養バランス	妊娠(%)	(%)		
		不妊	無情	計
高タンク	高カロリー	100	0	0
	中低カロリー	67	33	0
中タンク	高カロリー	0	50	33
	中低カロリー	83	17	0
低タンク	高カロリー	100	0	0
	中低カロリー	33	50	17
高タンク	高カロリー	50	17	33
	中低カロリー	50	33	17
低タンク	高カロリー	33	0	67
	中低カロリー	33	67	0

第9表 乳牛の飼養標準

	DCP (kg)	TDN (kg)	栄養率
維持飼料のみ	0.33	4.03	11.2
飼料10kg	0.78	6.73	7.6
飼料15kg	1.01	8.08	7.0
飼料20kg	1.23	9.43	6.7
飼料25kg	1.46	10.78	6.4
飼料30kg	1.68	12.13	6.2
飼料35kg	1.91	13.48	6.1
飼料40kg	2.13	14.83	6.0

第10表 主なる飼料の栄養率

飼料名	DCP	TDN	栄養率
大豆粕	41.0	76.2	0.8
ラデンクローバー(生)	3.7	11.4	2.1
乳牛配合A	17.0	60.0	2.5
レンゲ(生)	2.3	8.7	2.8
乳牛配合B	15.0	66.0	3.4
乳牛配合C	12.0	70.0	4.8
イタリアングラス(生)	2.0	14.4	6.2
増産麩	8.8	75.7	7.6
青刈エン麦	1.4	13.7	8.8
青刈トウモロコシ	0.7	9.4	12.4
青刈テオシント	1.0	13.5	12.5
ビートパルプ	3.8	66.5	16.5
ワラ	1.0	37.1	36.1

乳牛がどのくらいの栄養率を要求しているのかを、飼養標準によって計算してみる

第9表の標準は実際には三割増して使う必要がある、この牛の必要量は次のよう

$$\begin{aligned} & \text{可消化粗蛋白質} = \text{可消化粗蛋白質} \\ & \text{可消化粗蛋白質} = \text{可消化粗蛋白質} \end{aligned}$$

これを更に分解してみると、次の如く可消化粗蛋白質と可消化粗蛋白質以外のエネルギー源となる可消化成分との比を示しているわけである。

では、次に、農家が日常牛に与える主なる飼料の栄養率をしらべてみよう。(第10表)そこで、第9表と第10表を使って、栄養バランスをこわさぬ配合飼料の使い方を研究してみよう。

この栄養バランスを正しくするためには、栄養率が大切な指標になる。この栄養率とは、カロリーとタンパクのバランスを示すもので、次のように算出する。

つまり、乳を出していない場合(維持飼料のみ)は可消化粗蛋白質(カロリー)の割合の高い飼料を要し、乳量が多くなるほど可消化粗蛋白質の割合の高い飼料が必要になってくることを示している。(栄養率の数字の大きいほど可消化粗蛋白質の割合が高い、栄養率の数字がゼロに近づくほど可消化粗蛋白質の割合が高いと理解してよい)

$$\begin{aligned} & \text{DCP (kg)} = 1.60 \\ & \text{TDN (kg)} = 12.21 \\ & \text{DCP (kg)} = 0.39 \\ & \text{TDN (kg)} = 5.17 \\ & \text{DCP (kg)} = 1.21 \\ & \text{TDN (kg)} = 7.07 \\ & \text{DCP (kg)} = 1.60 \\ & \text{TDN (kg)} = 12.24 \end{aligned}$$

この不足分の栄養率を四・九(標準維持飼料計)であるから、(7.09 - 1.21)であるから、

$$\begin{aligned} & \text{この配合Cの給与量を決めるのだが、DCPから計算すると} 10 \cdot 1 \text{キロ} \\ & \text{TDNから計算するとやはり} 10 \cdot 1 \text{キロ} \\ & \text{であるから} \\ & \text{であるから} \end{aligned}$$

この不足分の栄養率を四・九(標準維持飼料計)であるから、(7.09 - 1.21)であるから、

また、青刈トウモロコシ五五キロの栄養価は、第10表からDCP〇・三九、TDN五・一七であるから、必要量からこれを差引くと、不足分はDCP一・二一、TDN七・〇九である。この不足分の栄養率は四・九(標準維持飼料計)であるから、(7.09 - 1.21)であるから、

$$\begin{aligned} & \text{必要量} \\ & \text{給与量} \\ & \text{配合Aを七・一キロ} \\ & \text{配合Bを七・一キロ} \\ & \text{配合Cを七・一キロ} \\ & \text{配合Dを七・一キロ} \\ & \text{配合Eを七・一キロ} \\ & \text{配合Fを七・一キロ} \\ & \text{配合Gを七・一キロ} \\ & \text{配合Hを七・一キロ} \\ & \text{配合Iを七・一キロ} \end{aligned}$$

とビートパルプ五割の混合を一一・六キロ(=1.21 ÷ 10.4 = 1.21 × 100) ないしは一一・二キロ(=7.09 ÷ 63.3 = 7.09 × 100) を与えれば、栄養バランスをくずさず不足分を補うことが出来る。(以上)

混合率	DCP	TDN	栄養率	混合率
90	15.7	60.0	2.8	10
80	14.4	61.3	3.3	20
70	13.0	62.0	3.8	30
60	12.7	62.6	3.9	40
50	10.4	63.3	5.1	50
40	9.1	63.9	6.0	60
30	7.8	64.6	7.3	70
20	6.4	65.2	9.2	80
10	5.1	65.9	11.9	90

七・〇九に対して、まだ二・八三も足りない。また、TDNの方から配合Aの給与量を求めてみると、一一・八キロ(=7.09 ÷ 60 = 7.09 × 100)となるが、配合一一・八キロのDCPは二・〇一となっており、不足分一一・二よりも多すぎてしまう。もし、どうしても配合Aを使わざるを得ないなら、ビートパルプのように栄養率の大きい飼料とまぜて使うことである。配合Aとビートパルプをまぜて、栄養率を四・九にするには、次表のように、配合A五割

とビートパルプ五割の混合を一一・六キロ(=1.21 ÷ 10.4 = 1.21 × 100) ないしは一一・二キロ(=7.09 ÷ 63.3 = 7.09 × 100) を与えれば、栄養バランスをくずさず不足分を補うことが出来る。(以上)