

'90年代の粗飼料生産のあり方とその対応

雪印種苗㈱東北事業部

技術顧問

小原繁男

東北地方における乳牛の飼養状況は飼養戸数・頭数ともに減少し続けているが、そうしたなかで生乳生産量は上昇の一途をたどりつつある。このことは1頭当たりの牛乳生産量が依然として高まっている証拠であり、こうした上昇傾向は今後も続くであろうことが容易に推測できる。したがって、1990年代はまさに高泌乳（高品質乳）時代の到来と言ってよいであろう。

よって、90年代は粗飼料（基礎飼料）である飼料作物生産はじめ、調製・貯蔵技術はこうした時代に即応し得る高度なものが求められることになる。つまり、粗飼料も高位生産・高品質が問われる時代なわけで、高栄養、そしてバランスのとれた質の良いものを豊富に生産すること、さらには上手に調製・貯蔵し無駄のない効率的な利用を図ることでなければならない。また、忘れてならないのは飼料事情が刻々と変動していることを考えると、経営の安定のためには飼料自給率の向上と徹底したコスト低減が不可欠であると思う。

1 粗飼料の必要量の把握

極めて初步的で常識的なことになるが、一頭乳牛1頭1年間飼うためにどんな粗飼料が、どれくらい必要かをはっきり把握する必要がある。表1は1頭年間搾乳量7t程度の乳牛1年間飼うのに必要な飼料の種類と量を1例として示したものである。表によると自給粗飼料としてのトウモロコシサイレージは泌乳ステージI～IIIまでは1日1頭当たり15kg、IVの乾乳期は10kgで年間5,175kg、一方牧乾草は1番乾草I～IIIまでは3.5kg、2番乾草

2.5kg、IVでは夫々6kgと2kgで、年間では1番草1,428kg、2番草883kg必要だとしている。そこで必要とするトウモロコシサイレージ及び牧乾草から、実際には場で生産しなければならない量（生草換算）を大ざっぱに計算してみると、備考欄に示したように、牧草では12,130kg、トウモロコシ6,088kgとなる。しかも、これらの粗飼料は、対象は高泌乳牛であることから、質的にも優れたものでなければならないことは論をまたない。

表1 飼養体系からみた飼料必要量(1例)

泌乳ステージ	I	II	III	IV	合計(年間)	平均(1日)
平均乳量(kg)	35	25	15	0	7,257	19.0
泌乳日数(日)	90	90	125	60	365	
給与飼料						
トウモロコシサイレージ(kg)	15	15	15	10	5,175	14.2
乾草1番(kg)	3.5	3.5	3.5	6	1,427.5	3.9
乾草2番(kg)	2.5	2.5	2.5	2	882.5	2.4
ビートパルプ(kg)	3	2	1	0	575	1.6
配合飼料(kg)	10	8	4	0	2,120	5.8

*N R C標準 体重600kg、乳脂率3.6%

備考

乾草給与量: $1,427.5 + 882.5 = 2,310\text{kg}$

損耗率(20%): $2,310 / 0.80 = 2,888\text{kg}$

生草換算(水分16%→80%): $2,888 \times 0.84 / 0.20 = 12,130\text{kg}$

トウモロコシ給与量: 5,175kg

損耗率(15%): $5,155 / 0.85 = 6,088\text{kg}$

表2 粗飼料の必要量から試算した作付所要面積

反収	飼料名	必要収量	必要面積(a)	合計(a)	作付割合
7t	草地	12,130kg	17.3	26.0	67%
	トウモロコシ	6,088	8.7		33
6t	草地	12,130	20.2	30.3	67
	トウモロコシ	6,088	10.1		33

そこで今回は、以上のことと十分考慮しながら、特に90年代に向けての自給粗飼料生産のあり方、栽培法についての要点を述べてみたいと思う。

2 粗飼料生産の枠組みと輪作

表1の備考欄に乳牛1頭年間飼養するに必要な粗飼料の量を示したが、これだけの量を生産確保するためには、表2からもわかるように、仮に単収(10a当たり)を牧草・トウモロコシともに7tとすれば、単純計算で牧草地は17.3a、トウモロコシでは8.7a計26a、また、単収夫々6tとすれば、牧草地20.2a、トウモロコシ畠10.1a計30.3aで、その作付比率(面積比)はいづれの場合もおむね、牧草地3/4対トウモロコシ1/4となる。この

比率は輪作計画上からも好ましく、全体の飼料作物畠を3分して、牧草とトウモロコシを図1のように作付けすれば、牧草は6年間栽培し、7年目に更新してトウモロコシ畠とする。トウモロコシ畠は3年間の連作で4年目には牧草にするという体系である。この方式は作物的にみても、あまり無理のない輪作体系であると思う。このことを裏付けるいくつかの試験データをあげ検討してみたい。

図2は施肥(金肥)レベルを目標単収(10a当たり)生草で4t、7t、10tの3段階にとり、毎年、その収量に見合った金肥をほぼ同じ量施用し、10年間の収量とマメ科率の推移をみたものである。10t区では造成初年目は6.8t、3年目が最高で7.8tとなり、6年目には急激に減少している。

マメ科率では1年目10%程度であったものが、2年目以降痕跡程度となった。7t区では1年目6.4tに始まり、3年目7.6tと最高で、6年目は顕著な収量減がみられ、マメ科率では5~6年目を除き10%をかろうじて維持した。4t区は初年目5.8t、3年目が最高で6.5t、この区も6年目に激減がみられ、マメ科率は多肥区に比べ高く、おおむね30%台で推移している。

同じ牧草地でほぼ同じ肥培管理したにもかかわらず、6年目にはいづれの区も急激に収量が落ち込んでいることに注目しなければならない。

3 牧草の質と草地更新の必要性

次に質的観点から検討してみることにする。

今から20年ほど前、岩手県内の牧草放牧地で繁殖用肉牛が1年に数頭急死した。その後、青森県等ほかの県にも発生し、大変な騒ぎとなり筆者

ほ 場 区 分	作 付 比 率	作付年数														
		1 年 目	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	33%	牧	草													
II	33	トウモロコシ		牧	草											
III	33	→牧草		トウモロコシ		牧	草									

図1 牧草とトウモロコシの輪作体系

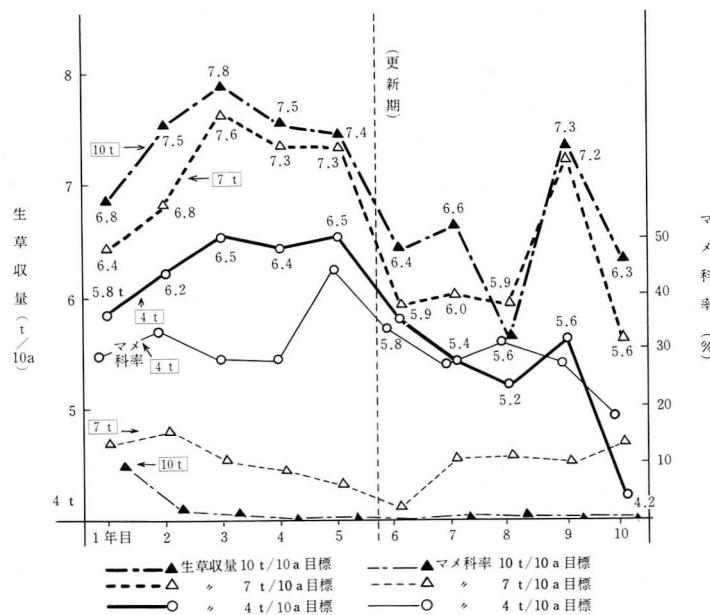


図2 施肥レベルと生草収量・マメ科率の経年変化（岩手畜試）

らは草の立場から原因究明のための調査を行なつたが、手始めとして放牧地の牧草の分析を実施した。

その結果は表3のとお

りで、牛の死因は低マグネシウム血症（グラステタニー）ということが判明した。分析結果からみて、グラステタニーが発症して不思議ではなく、むしろ当然とも言える状態にあったのである。牧草地が古くなると牧草の質が劣悪化することは表4の北農試における試験結果でも明らかである。その後、いろいろ対策が講ぜられ一応終息したかのように思っていたが、4年ほど前、山形県の放牧地でまたまたグラステタニーによる死亡事故が発生している。

死に至らないまでも、いろいろな形で無機成分の欠乏あるいはアンバランスに起因する障害が依然続いているような気がしてならない。このようのことから、牧草地は長くても6年、でき得れば5年くらいで更新する必要がある。また、牧草地には空中窒素の固定供給とミネラルバランスを整え

表3 放牧地における牧草の無機成分（乾物%）

成分 例	石灰	苦土	カリ	リン	窒素	石灰	カリ	
						リン	石灰+ 苦土 (当量比)	
オ リ チ ヤ ド グ ラ ス (目安)	1例 2例 3例 4例 平均 0.4~ 1.0	0.26 0.34 0.35 0.24 0.30 0.2~ 0.3	0.19 0.15 0.15 0.17 0.17 1.5~ 4.0	4.57 2.86 3.28 3.63 3.59 0.2~ 4.0	0.41 0.32 0.30 0.21 0.31 0.2~ 0.5	3.88 2.80 3.13 2.18 3.00 2.0~ 4.0	0.90 1.06 1.17 1.14 1.07 1.3 以上	4.10 2.49 2.82 3.57 3.25 2.2 以下

(注) (目安)…目標とする目安 (分析 岩手畜試)

表4 良好草地と老朽化(低生産)草地の植生と栄養組成の比較

区分	10a 当 収量kg	植生割合(%)		栄養組成(乾物中%)						摘要
		マイ メネ 科 科 草	たんばく 質	脂 肪	セ ン イ	石 灰	リ ン 酸	カ ロ チ ン (mg)		
良好草地	1,620 (425)	26	72	2	14.2 (129)	3.9 (144)	20.0 (63)	1.1 (122)	0.5 (125)	6.5 (120)
老朽化草地	380 (100)	8	75	17	11.0 (100)	2.7 (100)	31.9 (100)	0.9 (100)	0.4 (100)	5.4 (100)

たんばく生産量(10a当たり)をみると 良好草地 1,620kg×14.2% = 230.4kg(100%)
老朽化草地 380 × 11.0 = 41.8 (18.1%)

表5 岩手県における飼料作物の単収(10a当たり)の年次推移

	年											50~ 62年の 平均
	50	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	
牧草	4,190	3,180	3,820	3,330	4,010	4,190	3,960	3,540	3,650	4,100	4,020	3,817
トウモロコシ	4,230	3,450	3,800	3,390	4,360	4,430	3,800	4,700	4,260	4,540	4,800	4,160

ることの必要から、ある程度のマメ科草の存在が重要であり、高泌乳・高品質乳を追求し続ける限り、牧草地の中にアルファルファなどを組み入れる必要があるであろう。

参考までに岩手農林統計協会資料から、牧草とトウモロコシの単収の年次別推移を調べたところ表5のとおりであり、昭和50年以降11年の平均でみると、牧草では3,817kg、トウモロコシは4,160kgと極めて低い収量でしかない。

さきに単収を牧草、トウモロコシそれぞれ7t、6tとして必要作付面積の試算結果を示したが、統計資料による単収では、必要面積の計算は全く合わないわけで、90年代はまずこの平均単収を少なくとも6~7t程度に引き上げることが絶対要件だと言っても過言でなかろう。表5からも知られるところ、一般に牧草はトウモロコシに比べ単収が低くなっているが、この大きな原因の一つは草地の老朽化にあるとみても誤りでないような気がする。単収を6~7tまで引き上げることは決して無理ことではない。

現に技術水準の高い酪農家では、平均でもこの程度の生産はあげているし、基本技術を忠実に実践することで、特別のことがない限りおおむね目標が達成できるはずである。

そこで今回は、紙数の関係もあるので、自給粗飼料のコスト低減や生産量、さらには質との関連の強い家畜ふん尿や堆肥をベースとした施肥の問題を取り上げてみたいと思う。

4 牧草に対する施肥について

施肥量及び施肥法のいかんが牧草収量や質を大きく左右することは多言を要しない。施肥に当たって大事なことは、土壤改良資材をはじめ肥料成分とその

バランスの問題である。土壤あるいは気象条件、草種、利用の仕方、肥料の面からは種類や施肥法などで肥料分の吸収利用の状態が大きく変わるので、一概に決めつけはできないが、青森県が示している基準を紹介すれば表6のとおりであり、目標収量別に肥料三要素及び苦土の施用必要量のほか、刈取り回数、施肥配分についても示されているので参考にせられたい。

次に牧草に対するふん尿利用は収量の増大とコスト低減の上からも極めて大切であるので、利用の徹底を図ることが肝要である。ただし、肥料成分の調整が重要であるし、やり過ぎは絶対に避けなければならない。

表7は5年間にわたって1頭の成牛が1年間に排泄するふん尿を、それぞれ20a、40aの牧草地に還元した場合の生草収量の推移を示したものである。年次による差があるものの5年間の平均で、20a還元区は7,179kg、ふん尿の

成分に見合った金肥を施した区では7,329kg、同じく40a還元区では6,252kgに対して金肥区5,888kgとふん尿還元区は金肥区に優るとも劣らない肥効がみられた。ふん尿利用について、青森県の指導では10a当たり施用量を8t以下とし、窒素とカリの施用比を採草地3対2、放牧地では4対1とする。リン酸と苦土の比は1対1または2対1、苦土の施用量は年間MgOで10kg以上施す。また、苦土入り土壤改良資材は造成後3年経過したら、100~200kg施用している。なお、家畜ふん尿の施用量と硝酸態窒素含有率の関係について、岩手県畜試が実施した試験結果を図3に示したが、年間成牛3頭分の尿または1頭分のふん尿(窒素5/a区)を10aに還元しても、3~4年の継続施用では0.1%程度であるが、倍の6頭分となると施用

初年目は0.1%以下でも3~4年継続すると0.2%に達している。この場合の0.2%は一応注意すべきレベルであるが、仮にこれだけのものを与えるの

表6 目標収量別施肥基準(イネ科単播及び混播草地)

目標収量 (t/10a)	年間成分施用量(kg/10a)				刈取り 回数	施肥配分(早春: 1番刈後:...: 4番刈後)
	窒素	リン酸	カリ	苦土		
5	15	10	10	10	3	5:3:2
6	20	15	13	10	3~4	5:3:2
7	25	17	17	10		4:3:2:1
8	30	20	20	10	4	3:3:2:2
					5	3:3:2:1:1

注) 土壤改良は基準どおり行うものとする。

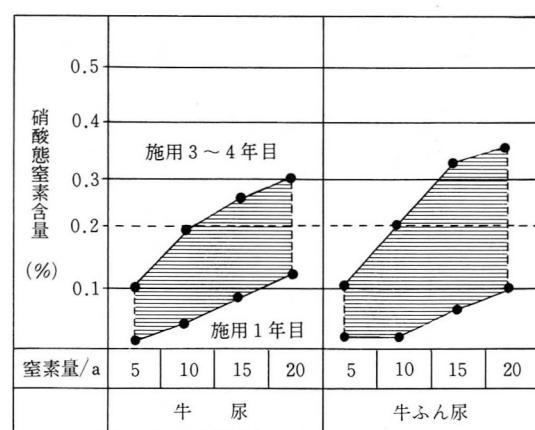
(青森県)

表7 母牛ふん尿の還元による牧草生産量の経年変化(岩手畜試) (収量はkg/10a)

年次(昭和) 区分	1 (41年)	2 (42年)	3 (43年)	4 (44年)	5 (45年)	5年間 の平均
ふん尿20a 還元区	5,937 (100)	7,768 (100)	8,041 (100)	7,038 (100)	7,111 (100)	7,179 (100)
同上成分 金肥区	6,563 (110.5)	7,889 (101.6)	8,725 (108.5)	6,610 (93.9)	6,856 (96.4)	7,329 (102)
ふん尿40a 還元区	5,520 (100)	7,476 (100)	6,735 (100)	5,982 (100)	6,014 (100)	6,252 (100)
同上成分 金肥区	5,736 (113.5)	6,558 (87.7)	6,608 (98.1)	5,427 (90.7)	5,113 (85.0)	5,888 (94)

注1. ()はふん尿還元区を100とした場合の指標または期待収量に対する割合。

2. ふん尿還元量とは年間成牛1頭の排泄量(ふん9,280kg・尿4,544kg)。



注) 窒素量5/aは牛尿では成牛年間3頭が排泄する量を10aに還元した量に相当する。牛ふん尿では成牛年間1頭が排泄する量を10aに還元した量に相当する。故に10は上記量の倍、15は3倍、20は4倍量に相当する。

図3 ふん尿の施用量と硝酸態窒素含量(乾物%)

であれば危険かも知れないが、他のものと混合給与することになれば、薄まることになるし、0.2%を越えるふん尿量そのものがかなりの量である。それでもふん尿は捨て場のような状態での施用は禁物である。

5 トウモロコシに対する施肥について

多収の前提是土壤改良資材及び堆きゅう肥を十分に施すことである。ただし、同じ堆きゅう肥でも新鮮なものと腐熟したものとでは肥効の度合が異なることも

心しなければならない。図4は新鮮きゅう肥と腐熟きゅう肥の肥効を比較したものだが、新鮮きゅう肥区では無きゅう肥区との収量差は見られなかつたのに対し、腐熟きゅう肥区は、新鮮きゅう肥区に比べTDN収量で8%強の増収となっている。

次に堆きゅう肥の施用量と化学肥料との関係について、青森県畜試が実施した試験結果があるので、図5に示した。試験の結果、きゅう肥10a当たり4t施用区では化学肥料によるカリの施用効果

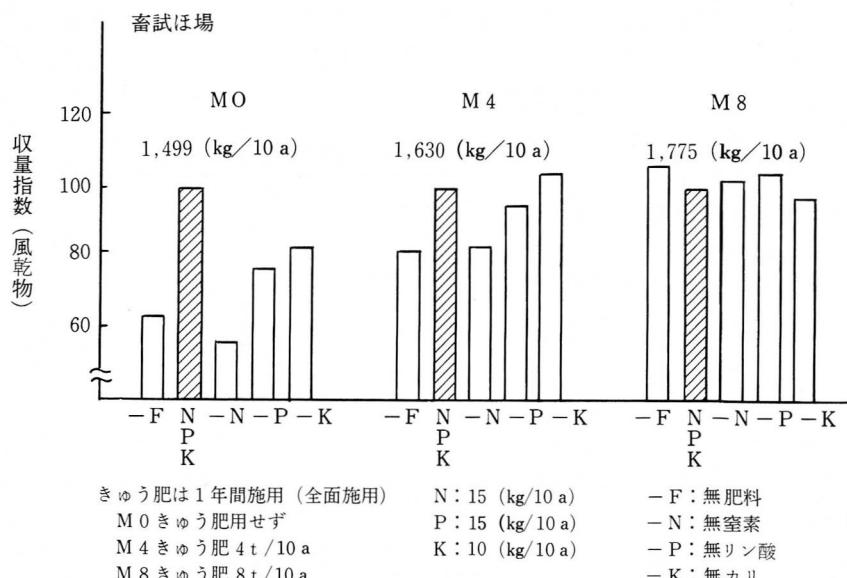


図5 きゅう肥の施用量と化学肥料との関係（青森畜試）

は認められておらず、8t施用区では化学肥料無施用でも、三要素区を凌駕する結果が得られている。同様の試験を別な場所でやった場合、同じ結果ができるとは限らないが、一応施肥設計上の参考にすべきであると思う。

昨今はきゅう肥やふん尿のやり過ぎ、特に捨て場のように無計画に常識をはるかに越える量を投入している例が珍しくない。そんな状態が続くと、やがて牛が食わないトウモロコシになるという実例さえ耳にするようになった。いかに家畜のふん尿なりきゅう肥の施用が増収効果が高く生産コスト低減上も好ましいとはいえ、やり過ぎは逆効果をもたらすことになるので、厳に慎まなければならぬ。

このたびは1990年代の高泌乳、高品質乳時代における粗飼料生産のあり方ということで、粗飼料の給与必要量に始まり、その必要量を生産するためのおおよその枠組みや輪作体系について述べ、さらに生産量と質に密接な関係をもつ施肥の問題、特に低成本生産を前提とした牛のふん尿及びきゅう肥の効果的な利用方法などについて述べた次第である。

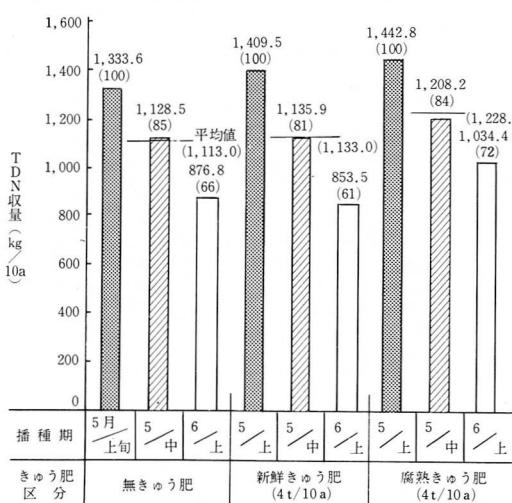


図4 F1トウモロコシにおけるきゅう肥の条件対播種期の比較