

乳牛の新しい飼養標準

農林省畜産試験場 橋爪徳三

一 まえがき

酪農経営では、いかに安い飼料を生産し、確保するかが問題である。同時に自家生産の飼料と購入飼料を組み合せて、いかにむだなく合理的に与え、牛乳の生産をあげるかという飼料給与の適否が直接経営にひびいてくる。このような日常の飼料給与量を決定するために飼養標準が用いられる。またその活用により飼料の生産計画や需給計画を立案するものになる。すなわち、飼料作物の栽培、作付計画をたてることにより、季節の移り変りの時期における飼料の確保や各期間における良質乾草、その他粗飼料の確保(サイレージの調製、根菜類の貯蔵)や濃厚飼料の購入などの計画ができる。また牛に対する飼料給与量の実態を標準量と比較することにより、養分給与量の過不足、飼料の構成の適否、飼料の自給度などを検討し、将来の飼料給与を改善していく上に役立つことになる。

従来わが国ではケルネルの標準、モリソンの標準、飼料単位、NRC標準など諸外

国で設定した標準をそのまま利用したり、或いはそれらを一部補正して利用していた。昭和三十年頃からわが国の実状に即した飼養標準を作成するようにとの要望が高まった。昭和三十三年農林省農林水産技術会議で、わが国の環境条件に適合する乳牛の飼養標準を設定することをきめ、昭和三十三年度より六年間にわたり、畜産試験場を中心に、農林省地域農試畜産部(北海道・東北・九州)、種畜牧場(新冠・福島・長野)、道県機関(北海道新得・山梨・静岡・岡山・福岡)が共同して代謝試験と飼養試験を行ない、またこれに鳥取種畜牧場が参加して慣用飼料の分析を行なった。

二 試験実施の大綱

この研究においては成雌牛(主として、ホルスタイン種またはホルスタイン系種、一部ジャージー種)を対象として、エネルギーおよび蛋白質の要求量を決定し、ミネラル、ビタミンなどについては将来の問題とされた。その実施にあたっては代謝試験によっていろいろな飼料の組み合わせで一

定の条件下において出納試験を行ないエネルギーとたんばく質の要求量を測定すると共に飼料の利用効率、価値を測定した。飼養試験では全国に分散し、その地方の慣用飼料を用いて実際の飼養環境のもとで行なった。この場合、NRC標準を基準にし、数種のTDN、DCPの水準のもとで実施し、NRC標準の適否を検討し、養分要求量を算定した。この両試験で維持、妊娠、泌乳の試験を実施し、養分の給与と維持、妊娠、牛乳生産との関係を究明し、両試験の結果を総合的に検討して養分要求量を決定した。

代謝試験においてはエネルギーの単位として可消化エネルギー、代謝エネルギー、正味エネルギーでもって諸数値をえ、これをもとにしてTDNに換算した。飼養試験においてはTDNで諸数値をえた。わが国においてはエネルギー量を表現する方式としてでん粉価、飼料単位が従来用いられていたが、その当時はTDNがよく用いられかなり普及していた。それで飼養標準や飼料成分表を熱量(キロカロリー)に切り替えること

牧草と園芸 十一月号 目次

■畑作の主な雑草の図説(V)

..... 荒井 正雄

表二

■乳牛の新しい

飼養標準..... 橋爪 徳三

一

■緑肥としての

マメ科飼料作物の栽培とその利用について..... 松平 敬夫

五

■牧草の冬期かんがい..... 井上 隆吉

二〇

□雪たねニュース

■暖地向牛舎の設計..... 中野 富雄

二四

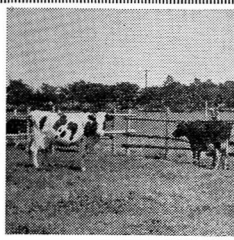
■牧草作り東日本一賞

一〇月一八日の草づくり

..... 東京支店編集部

表三

〈表紙写真〉 終 牧



初冬のよわい日差しを浴びてのんびり憩う牛の群れ。長い冬を前に最後の青草の香りを楽しんでいるようである。大切な乳牛を栄養不良にならないよう心をくわべて管理しなければならぬ。

乳牛の所要養分量(1日1頭当り)

		可消化粗蛋白質 DCP (kg)	可消化養分総量 TDN (kg)	カルシウム Ca (g)	リン P (g)	カロチン (mg)
若雌牛の正常成長の場合						
体 重	350 kg	0.41	4.47	13	12	32
	450	0.43	4.97	12	12	40
	550	0.45	5.47	12	12	48
成雌牛の維持の場合						
体 重	350 kg	0.23	3.02	8	8	48
	400	0.25	3.34	9	9	54
	450	0.27	3.65	10	10	60
	500	0.29	3.95	11	11	66
	550	0.31	4.25	12	12	72
	600	0.33	4.53	13	13	78
	650	0.35	4.81	14	14	84
	700	0.37	5.09	15	15	90
妊娠の場合(分娩前2~3ヵ月に維持量に加える量)						
		0.27	2.70	12	7	30
乳生産の場合(乳1kgに対して維持量に加える量)						
乳 脂 率	3.0%	0.043	0.280	2.2	1.6	—
	3.5	0.045	0.305	2.2	1.6	—
	4.0	0.047	0.330	2.2	1.6	—
	4.5	0.050	0.355	2.2	1.6	—
	5.0	0.053	0.380	2.2	1.6	—
	5.5	0.056	0.405	2.2	1.6	—
	6.0	0.059	0.430	2.2	1.6	—

備考 (1) 泌乳牛の風乾物(乾物87%換算)摂取量の標準は体重の3%とする。

は実施上観念上かなり無理があるので、将来の目標として各種飼料について測定値が集積すればエネルギー単位として可消化エネルギー1価、代謝エネルギー1価、正味エネルギー1価によることも考えられたが、当面はTDNで標示することになった。ただTDNでエネルギー量を示す場合は消化後ににおける体内での飼料の相違による有効率の

相違が考慮されないことになる。とくに稲ワラその他粗悪な飼料を用いた場合は飼料エネルギーの有効率が低下するので、このような飼料を含んだ試験を実施すると共に、代謝試験の成績も取り入れ、この点についてとくに考慮した。たんに質要求量についてはDCPで示した。また飼養試験においてやむをえず三才未

満の初産牛五十一頭を用いたので、この成績をもとにして正常成長に要する必要養分量を示した。これは成績を検討の結果、成長に要する養分量はNRCと標準どおりの数値で示すことにし、また乳生産に対しては成牛に準じて給与すれば十分であるとなした。またジャージー牛に対してはホルスタイン牛と同様にこの標準で取扱ってよ

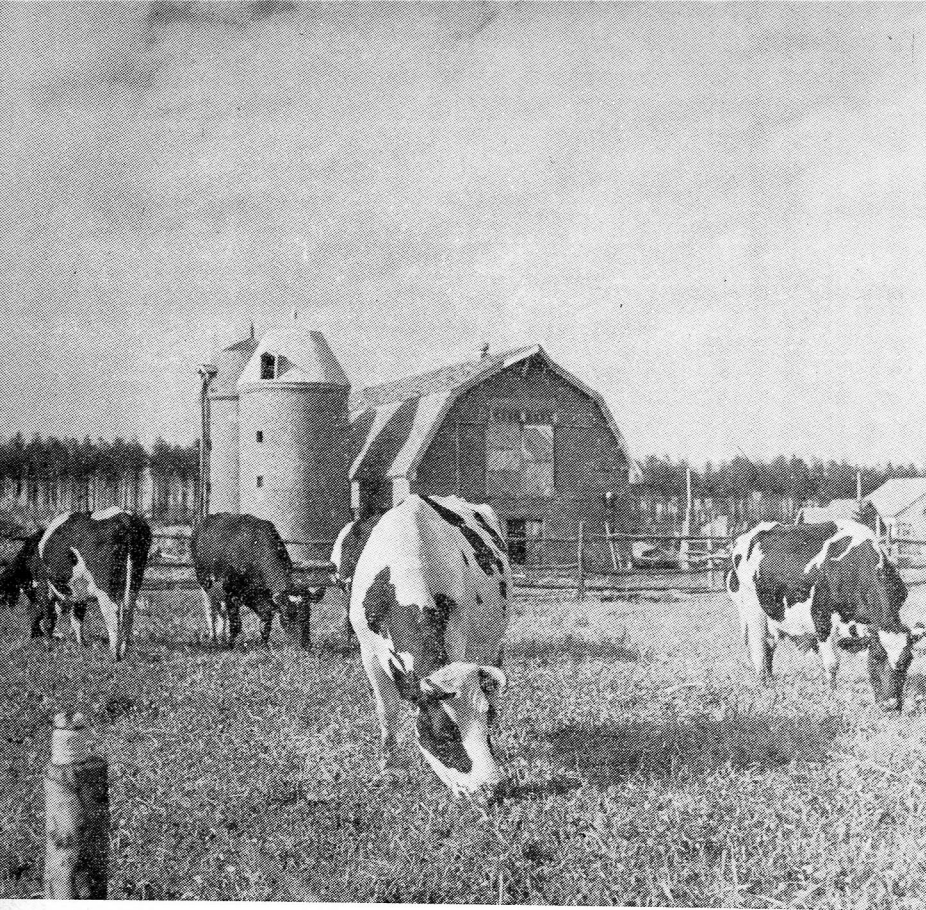
いとみなした。

カルシウム、リン、カロチン要求量については従来の諸成績を参考として示した。

三 飼養標準作成にあたっての基礎数値

乳牛の新しい日本飼養標準は表に示した通りであるが、作成の基礎数値は次のようである。

- (1) 維持に要する養分量は、メタボリック・ボディ、サイズ(体重をkgで示し、それを四分の三乗した数値)の単位当たり、DCPは窒素として四三四g、TDNは三七三七g必要であるので、この数値を基礎数値とし、それぞれの体重に対する養分要求量はメタボリック・ボディ・サイズに比例するものとして、各体重に対するメタボリック・ボディ・サイズを乗じて算出し、標準に示した。維持に要するTDNは、外国の数値と比べてやや、大となったが、飼料の品質が悪いことによる影響は無視できない。DCPについては出納試験の結果からは、この九〇程度でも十分であることが分ったが、安全をみてこの数値を採用した。
- (2) 牛乳の生産に要する養分量は三・〇(六・〇割の乳脂率に対して次のようにして算出した。①乳生産に必要なDCPの割合は、乳蛋白質含量の一五四割、②乳エネルギー1生産に対する代謝エネルギーの正味有効率は六九・七割で、一、〇〇〇kgの牛乳生産にはTDN四五九gを要する。③わが国の牛乳組成については畜試で行なった全



放牧の際注意しなければならないのは草丈により利用率が異なる点である。

国調査成績に示された組成をもとにした。(これは外国の牛乳に比べて無脂固形分、たんばく質含量が低い、例えば乳脂率四割とするとたんばく質三・〇一割、エネルギー含量は一キダ中七一六キダとなる。外国では七五〇キダとされている)このような基礎によって、各乳脂率に対する養分量を算出したが、例えば乳脂率四割の時は一キダの牛乳生産に対してDCP四六・四ダ、T

- DN三二九ダ必要となった。
- (3) 分娩前二〜三カ月からの増し飼いに要する養分量は、NRC標準に示された養分量で寸分であることを認めた。この場合、妊娠そのものに対しては九〇ダ程度でもよいことを認めたが、母牛の栄養を良好にしておくことを考慮してNRC標準の養分量と同一養分量とした。
- (4) 若雌牛の正常発育に必要な養分量は前

記のようにNRC標準どりの数値を示した。またカルシウム、リン、カロチンについては従来の諸成績を参考として示した。

四 飼養標準を利用する場合の注意

六カ年にわたる全国における試験結果から、飼養標準や飼料成分表を利用する場合に、とくにわが国の飼養環境下で注意しなければならない諸点が明らかにされた。例

- えば次のようである。
- (1) 乳牛の体重の変化および牛乳の生産のいずれに対しても、TDNの過不足はDCPの過不足よりも影響が大であるので、飼料を給与する場合にはTDNの要求量を充足することをまず留意する必要がある。従って、まずTDNが不足しないように飼料給与量を決定し、その結果DCPについて僅かの過不足があっても、あまりこだわらなくてよい。

(2) 同一量のTDNを給与しても、それを供給する飼料によって効果が相違する。その最も著しいのは稲ワラで、例えば品質中等の牧乾草あるいは上等の野乾草に対して、TDNの価値では七三割に相当するが、正味エネルギー価で比較すると四九割にしか相当しない。従ってTDNで計算すると稲ワラの価値は過大に見積られることになる。実際に稲ワラを給与する場合は乾草を置換するにあたっては、計算量の一・五倍与えなければならぬ。また一般的飼養状況のもとでは、稲ワラの日当たり給与量は三キダを限度として給与した方が無

難である。また稲ワラの蛋白質の消化率は六割とした。従って飼料成分表ではTDN三七・一、DCP〇・三とした。

- (3) 飼料の給与量を飼料成分表によって計算して給与した場合に、その給与計画量と乳牛が実際に摂取した養分量の間ほどの程度の差を生じるかについては、標準偏差としてDCPが約一五割、TDNが約一〇割となったので、実際に飼料を計算によって給与する場合はこの程度の誤差はあるものとし、この程度の安全をみて与えるようにした。この原因の主なもの採食率や飼料成分の変動によるものである。
- (4) 飼料の採食率は給与する飼料、その時の飼料の組合わせ、牛個体の嗜好性によって相違する。その変動は特に粗飼料について大きい。このことから飼料を給与する場合には飼料の採食率を考慮して粗飼料の給与量を決定し、さらに飼料の採食状況を観察して加減し、養分を十分に摂取できるように注意することが、飼養標準を有効に利用するために必要である。(飼養標準は給与養分量でなく摂取養分量を示している)

(5) 飼料成分表に示されている成分含量の数値は多数例の平均値であるから、それぞれの飼料の実際の成分は平均値と差があるのは当然である。諸成分の変動のうち養分給与量に最も影響するのは水分含量の多い生草間での水分含量の変動である。普通成分表で示されているのは、雨露などが付着していない状態の試料を分析した値で示されている。従って給与時ぬれていたり、あるいは刈取後時間がたって乾きすぎている

よゆうな草では同じ一〇キタ与えても養分量では予想値より少なかったり多かったりするので、適宜事情によって配慮する必要がある。例えば青刈イタリアンライグラスの刈取時の数値は水分八三・八割、DCP一・二、DTP一〇・四であるが、乾いて水分が五割減ったものを五〇キタ与えるとする、養分量では約三〇割多く与えることになる。逆にぬれた草を与える時はこの逆のことが、起りうるわけで、このようなことは日常案外気がつかないで行なわれているのでなからうか。

(6) 飼料標準として示された数値は一定の制限された舍飼いの条件の下でえられたものである。従って舍飼い以外の場合には維持のエネルギー量に加えて、放牧採食や、搾乳、給飼などで畜舎に往復する運動などに要するエネルギー消費量を考える必要がある。また放牧の場合と同様にルーズバーンなどで群飼される時においても、粗飼料の自由摂取量を推定することが問題である。これらの問題については、放牧の問題が最近取り上げられているので、いずれ何らかの指針が示されるであろう。

(7) 代謝試験において、撰氏一七〜五度の範囲においてはほとんど維持に要するエネルギー量には差が認められなかった。撰氏一七度と五度とで泌乳時の代謝試験を行なった結果、エネルギーの摂取量、牛乳の生産効率、牛乳中の脂肪、無脂固形分、蛋白質の含量、生産量はいずれも五度の方がやや高くなった。また五度と五十四度にプログラムコントロールした場合とはほとんど差

はみられなかった。また六カ年にわたり行った飼養試験において、試験牛舎内最低温度の週別平均が零度以下になったことは少なく、本標準の成績は零度以上の状態で適用しうるものとみなされる。低温の場合には体温保持のため熱量を多く要するのであるが、判然とした根拠にたつてその量を示した基礎数値はない。一応の目安として、各期間舎内温度が零度以下になる場合は維持に要するTDNを一〇〜二〇割増した方がよからう。

五 所要養分量を算出するにあつたての留意事項

前記の記述からも判ることであるが、所要養分量算出にあつたての留意すべき事項を掲げてみる。

(1) 乳牛飼養にあつたてはまずエネルギーの不足をきたさないことが必要である。従つてTDNの充足を第一義とし、DCPについては僅かの過不足についてはこだわらなくてよい。

(2) 給与飼料は良質粗飼料を十分与え、不足分を濃厚飼料で補うようにする。単一の飼料に片よらないで、できるだけ多くの種類を用いる。飼料の乾物量が不足しないか点検する。また飼料の急変はさけるべきである。

(3) 飼養標準によつて算出された養分量は、舍飼時において牛が摂取すべき養分量であつて給与量ではない。また多数例の平均値を示すものである。従つて飼養管理時の運動の状態、寒冷などに対する考慮が

必要である。また飼料成分の変動について念頭におき、もっとも該当する成分値を適用すると共に、算定した飼料を給与した後、個々の牛について体重、乳量の変化、採食状態、排糞、健康、栄養状態などを観察し、乳牛の反応を見ながら、給与量を加減することが必要である。とくに群飼養の場合、これらの観察が必要であらう。このように牛側と飼料側とから観察、調整することが大切である。

(4) 給与養分量と摂取養分量との差、飼料成分の差や変動、飼養環境条件、牛の個体差などを考慮し、その時の状況によつては一〇割程度多く与えた方が安全である。

(5) 食塩とカルシウムは必ず補給し、リン、カロチンについても考慮することが必要である。食塩の必要量は体重一〇〇キタ当たり五〜一〇キタであるので、成牛では一日当たり五〇キタとみればよい。

六 乳牛の飼料給与基準例についで

一般農家においては、その都度計算したり計量したりするのがめんどうなので、とかく飼養標準を使いたがらない。そこで各地方別、時期別、経営類型別に、飼養標準を活用できるような飼料給与の献立表を作成する試験が全国八道県の試験場で実施され、近く発表されることになった。これによれば地域的な作付体系のもとでの生産される飼料について給与量で示されているので、一般農家でも活用できると思う。

この給与例では飼料の採食率や飼料成分

の変動なども見込んだ数量で示している。また牛の採食可能限界を乾物量として、体重の三・五割まで見積っている。また高乳量を生産している場合については、なるべく粗飼料を多給して飼料自給率の高い基準例を作らうとしても、乳牛の摂取可能乾物量の限界に近いので困難となる。しかし、最高乳量二五キタ位までの乳牛については、乾涸・妊娠期に栄養をつけておくことによつて泌乳最盛期を乗り切れるものと思われる。それ以上の高乳量が長期間続くような場合には良質乾草、良質サイレージ、穀類などを多給せざるをえないと思う。

この基準例は表示してあるが、一例を示すと、北陸地域において、春(四月下旬〜五月下旬)に、体重五五〇キタ、乳量二〇キタ、乳脂率三・五割の乳牛に対して、粗飼料の標準的給与は、イタリアンライグラス四〇キタ、稲ワラ三キタで、これに配合飼料七・五キタ与えればよい。また六〇〇キタの乳牛であるならば、配合飼料を〇・五キタ増して八キタ給与すればよいと示している。

あとがき

これら諸成績の細部は畜試特報一〜六号に、そのうち飼料成分表は三号に記してあるので参照願いたい。

(畜産試験場 家畜第二部栄養第一研究室 長・農博)