

牧草サイレージを主体とした乳牛の 飼養法確立に関する試験

I 牧草サイレージ多給飼養と乾草、根菜、サイレージ の単用または併用飼養との産乳効果比較について

坪松 戒三† 藤田 保† 斎藤 久幸††

STUDIES ON THE HIGH-GRASS SILAGE FEEDING OF DAIRY COWS IN NEMURO-KUSHIRO DISTRICT

I. The Comparative Effect on Milk Production between High-grass Silage Feeding and All Kinds Feeding together with Hay, Grass silage, Roots and Concentrate Mixture.

Kaizo TSUBOMATSU, Tamotsu FUJITA & Hisayuki SARTO

根釧地方の乳牛の冬季飼養法として草サイレージを主体とした飼養技術確立
するため乾草飼養と乾草、サイレージ、根菜、配合など多種併用飼養法の産乳効
果を短期、長期の2試験で比較した。一般に管内で調製されている乾草は不良
で、乾草の割合が増加すると産乳効果は低下し、配合を併用しても予期の効果は
得られなかった。サイレージ、根菜の併用で高まり高産乳時の配合との併用はと
くに産乳効果が高かった。従って本試験では多汁飼料主体の飼養法の優位性が認
められた。

I 緒 言

根釧地方の乳牛飼養法としては経営規模の広大
さからいって、夏季の放牧飼養法の有利性は否定
できず、さきにわれわれはその体系的な研究を
実施して発表した⁽⁴⁾⁽⁹⁾。しかし半歳にわたる各季飼
養法については、大量の飼料調製が必要なために
個々の農家の生産基盤の条件に応じて種々の飼
養法が採用され、地域性の強い給与基準は見当たら
ない。従来は北欧式の根菜酪農、米国式の乾草酪
農またはサイレージ酪農や乾草、サイレージ、根
菜併用酪農などいずれも乳牛の生理面からのみ考
えられた飼養法であって、将来の問題としては近
代化農業の観点にたった企業的な要素たとえば多

頭飼育に伴う労働生産性の向上と機械、施設の導
入による生産基盤の確立、気候、土壌などの環境
条件を考慮した経営経済的な飼養技術の追究につ
いても関心を払わねばならないであろう。

われわれは多頭飼育に伴って冬季間の飼料の大
量確保のできやすい条件にもとづき、夏季間の湿
潤濃霧の根釧地方では、乾草の調製が困難である
こと、根菜類の作付けは労力的に多量の確保が困
難なること、さらにサイレージ収穫の機械化調製
の容易な立地条件、またデントコーンの収量が年
次によって不安定であることなどを勘案し、乾
草、根菜飼養法の生理作用の有利性を超越して、
牧草サイレージ飼養法が根釧地方の乳牛飼養法の
基幹となるものと考え、これが飼養技術を確立す
るため着手したものである。

このようにサイレージ飼養が飼料の主体となる

† 根室支場

†† 元根室支場

と、自然多用の形態をとらざるを得なくなり、サイレージの多給はそれのもつ脂肪酸によって、生理的な悪影響があるとして、一般には体重の3~4%程度の給与量を推奨している¹⁷⁾¹⁹⁾²⁷⁾²⁸⁾³⁰⁾³⁹⁾⁴⁰⁾。これを多給すると、生理障害を起こし、ケトージスを発症するものであるとし¹²⁾³¹⁾⁴⁷⁾、脂肪率の低下(ORTH³¹⁾³²⁾、藤野¹¹⁾は逆に脂肪率増加を指摘した)や乳質の劣化²¹⁾³⁴⁾を提唱するものもあり、さらに消化器障害、繁殖率の低下²¹⁾³⁹⁾を理由に量的制限をもうけているものが多い。しかしケトージスに対する発生要因の究明や対策が研究されるようになったので、われわれとしては有害作用を予防できる程度の多給飼養法の確立を目的としているが、それのもつ生理作用よりも、多汁質飼料のため乾物摂取量の不足からくる仔牛の発育遅延や乳牛の産乳効果への影響の方が強いように思われる。したがってこれら考慮される多給の有害作用の対策や産乳効果を発揮する経済的な飼養法の究明を、本研究では順次明確にしていこうと思うものである。

本報ではサイレージ多給が他の併用飼養法や乾草飼養法に比較して、産乳効果は劣るものであろうか、そして経済的な産乳性ははかりえないものであろうかという疑問を解決するために実施したものである。従来サイレージ飼養といえばデントコーンサイレージを対象としており、種実のついたデントコーンサイレージは、穀物飼料をまかねているためにその産乳効果は強く(CONRAD³⁰⁾)、根菜類とともに多汁飼料の産乳性については喧伝されてきた。これらの普及思想と、青草のもつ高産乳性の常識のために、牧草サイレージもまた産乳効果が高いという意識が強いためか、牧草サイレージ飼養に関する研究は仔牛の発育度や肥育効果をみているものが多い⁶⁾⁷⁾⁹⁾²⁰⁾³⁵⁾⁴¹⁾⁴²⁾⁴³⁾⁴⁵⁾⁴⁶⁾。

しかし産乳に関する研究も grass silage の普及とともに近年ようやく行なわれてきた。米岡ではルーサンをサイレージにした成績が多く、FOREMAN¹⁰⁾らは青刈給与とサイレージを比較し、乾物摂取量、乳量は前者が多いが、産脂量、固形分量では差異を認めないので、かえって青刈り給与時より産乳効率は高いのを認めた。HUFFMAN¹⁸⁾

らはルーサンの未熟青刈り給与と未熟サイレージの grain-equivalent を比較し、乾物含量に基礎をおくと同量であったといい、乾草の一部を silage または soilage で代用すると、FCM 乳量を増加し、また乾草と silage を全部代替した場合 TDN 摂取量は少ないが、産乳量は増加したとのべた。さらに DAWSON³⁾らが早刈り乾草と開花期乾草を比較して、前者の産乳効果が高いことを報告して以来、LOGAN¹⁹⁾は出穂期 alfalfa silage は開花期のそれより産乳効果が高いことを報告した。このように生育期の早いものゝ産乳価値を論ずる報告も多い。

THOMAS⁴¹⁾らは乾草群、乾草サイレージ群、サイレージ穀物群、サイレージ単用群で育成した牛群間の産乳量、脂肪率、増体量に差がないとした。GORDON¹⁴⁾らは direct-chopped alfalfa silage、干草サイレージ、乾草の穀物摂取量、産乳量などを比較したが、乾物含量の高いものほど摂取量、生産量とも高いことが認められた。しかし産乳に対する飼料の利用効率ではこれとまったく逆のことが認められた。このように乾物摂取量に対してサイレージと乾草に関する比較試験も多く、これによってあたかも乾草飼養がサイレージ飼養より有利であるかのような感をていしないわけでもない。さらに HILLMAN¹⁶⁾らは乾草飼養とサイレージ飼養を比較し、乾物摂取量、増体量、産乳量とも乾草群が有利な場合もあるし、産乳量のみはサイレージがよいこともあることを示した。また PRATT³⁷⁾らは乾草とサイレージの比率を検討し、飼料摂取量を同量にした場合、産乳量には差がないことを認めた。

MATHER²⁴⁾らはルーサン乾草を1~2kgに制限給与し、サイレージを飽食させた(30~35kg)場合、これに穀物を乳量の $\frac{1}{2}$ 添加群と $\frac{1}{4}$ 添加群を比較したが、250日間の評価能力3,970kgの場合、穀物0群74%、 $\frac{1}{2}$ 群88%、 $\frac{1}{4}$ 群101%であり、評価能力4,920kgの場合、74%、93%、120%であって、サイレージ多給時の高穀物補給量は高能力牛ではその効果を発揮し、低能力牛では有利でないことを示した。さらに体重も無給与群は減少し、給与群は増量するので、濃厚飼料の補給は必要で

あることを示した。しかし単位乾物当たりの産乳効率は草サイレージが乾草より高いことは認められても (PRATT¹⁶⁾), 粗飼料を多給させるための実際摂取量からいうと、乾草の方が多いために乾草飼育の方が産乳上有利であるとするものもある。また乾物摂取量が同量である場合、飼料形態が乾草であってもサイレージであっても、その産乳効果は同じであるとするものも多い (MURDOCH,²⁹⁾ SHEPHERD³⁰⁾)。GORDON¹⁵⁾ らはまたルーサンを熱風乾燥 haylage, direct-cut silage に調製してその飼料価値を確かめたが、総合すると乾物摂取量、産乳量、増体量は乾草, haylage, silage の順序であった。しかし産乳量では haylage と silage は同率であり、消化率は乾草, silage, haylage の順であるが、その差は小さかった。1日平均産乳量で乾草群より silage 群は9%低かった。

このように条件によって産乳効果に対する意見がまちまちでサイレージ飼養法の経済的な効果の判定上支障をきたすことが多い。そのほかサイロの型や調製法 (添加物の種類, サイレージ原料の種類, 予乾, 細切の処理, 生育時期差) などによる飼料価値を決定するための産乳試験が多く⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽²³⁾⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾, 積極的にサイレージ飼養技術を確立しようという研究はない。

そこで根釧地方の飼料の形態の主体をサイレージにした場合の産乳効果, すなわち産乳経済性の有無を解明するために、短期の試験ではサイレージ多給飼養と各種飼養法との産乳の経済効果を観察し、長期試験では多汁飼料主体飼養と乾草主体飼養の産乳効果を比較したものである。

II 試験方法

A 短期の反転飼養試験による産乳効果比較試験

当場繋養牛は少数のため、少頭数による短期の飼養試験で、乾草単用, サイレージ単用, 乾草・配合併用, サイレージ・配合併用各飼養を他の飼料との併用飼養とその産乳性を検討するため、ジャージー牛2頭, ホルスタイン2種8頭を供試して、1960年9月21日~11月12日に至る53日間を、1期10~12日間とし、そのうち7日間を本試験期として5期に分け、1・3・5期の飼料と2・4期の飼料を比較したものと、1・3期の飼料と2期の飼料を比較し、さらに1・3期と同一飼料の3・5期と別の飼料の4期を比較した2つの試験方法をとった。前者はI, VI, VII組であり、後者はII, III組とIV, V組である。その組別の供試牛は第1表のとおりである。

第1表 短期試験における供試牛参考事項

組	供試牛名	生年月日	最近分娩年月日	最近種付年月日	開始前の生産と生体重			
					産乳量	脂肪率	体重	4%FCM
I	J-35	1956. 3. 6	1960. 6. 6	—	13.6 ^{kg}	4.4 [%]	326 ^{kg}	14.3
	J-44	1956. 2. 14	1960. 5. 8	—	14.1	4.0	377	
II・III	BBH	1957. 9. 25	1960. 3. 24	1960. 7. 10	11.6	3.7	477	12.8
	DHN	1953. 12. 13	1960. 5. 4	1960. 7. 10	13.6	3.8	577	
IV・V	MBB	1957. 7. 23	1960. 6. 24	—	17.2	3.0	480	16.0
	LBN	1957. 1. 31	1960. 7. 27	—	17.5	4.0	469	
VI	HSQ	1955. 11. 13	1960. 2. 6	1960. 5. 20	11.7	4.3	520	15.4
	BRS	1954. 12. 26	1960. 3. 11	1960. 6. 14	19.1	3.8	600	
VII	MHJ	1952. 2. 16	1960. 8. 14	1960. 8. 14	20.4	3.0	520	16.8
	WLD	1948. 10. 10	1960. 7. 15	1960. 7. 15	19.2	3.0	500	

飼料給与の方法は粗飼料を単用する場合は飽食給与し、異なる粗飼料併用の場合は一方を制限給与し、他方を飽食させ、その給与比率を乾物量で表示し、試験区別の特長とした、配合飼料は産乳

量の $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$ を目的によって補給し、これも試験区別の特長とした。各組の試験課題と期別の飼料給与形態を表示すれば第2表のとおりである。

第2表 短期試験の試験課題と期別飼料給与法

試験課題	組	試験期	飼料給与法
イ) イネ科乾草単用飼養が牧草サイレージ単用または各種併用飼養との比較について	I	2, 4期	牧草サイレージ単用
		1, 3, 5期	イネ科乾草単用
	II	2期	イネ科乾草 牧草サイレージ $\frac{1}{1}$ } 併用
		1, 3期	イネ科乾草単用
	III	4期	イネ科乾草 $\frac{1}{3}$ 牧草サイレージ $\frac{2}{2}$ ルタバガ 配合飼料乳量の $\frac{1}{6}$ } 併用
		3, 5期	イネ科乾草単用
ロ) 牧草サイレージ単用飼養が青刈り牧草または併用飼養との比較について	IV	2期	青刈り混合牧草単用
		1, 3期	牧草サイレージ単用
	V	4期	イネ科乾草 $\frac{1}{0.6}$ ルタバガ 配合飼料乳量の $\frac{1}{5}$ } 併用
		3, 5期	牧草サイレージ単用
ハ) 牧草サイレージ配合飼養が乾草, サイレージ, 配合飼養との比較について	VI	1, 3, 5期	イネ科乾草 $\frac{1}{1}$ 牧草サイレージ $\frac{1}{1}$ 配合飼料乳量の $\frac{1}{3}$ } 併用
		2, 4期	牧草サイレージ 配合飼料乳量の $\frac{1}{3}$ } 併用
ニ) 乾牧草, 配合飼養が乾草, 根菜, 配合飼養との比較について	VII	2, 4期	牧草サイレージ $\frac{1}{2}$ ルタバガ 配合飼料乳量の $\frac{1}{5}$ } 併用
		1, 3, 5期	イネ科乾草 配合飼料乳量の $\frac{1}{5}$ } 併用

上述の飼料給与法によって摂取した飼料量の乾物量, DCP, TDN を計算したが、結果を簡明にするために摂取量は期別の2頭の平均値をさらに同種の期ごとに平均したものを掲載した。この摂取養分量を MORRISON feeding standard に対する割合を併載した。このときの飼料の組成分は第3表のとおりである。

このときの牧草サイレージは direct-cut silage であって、水分は高くその品質は酸組成からみると良の上であろう。これを第4表に示す。

産乳量も飼料摂取量同様7日間の平均値とした。脂肪率は1期2日間の混合飼料を分析し、平均値を掲載した。生体重は各期末の測定値の平均を掲載しその増減量を検討した。

さらに産乳の経済性をみるために飼料費と乳代を比較したが、その単価は次のとおりである。

飼料価格 (kg 当たり円) : 配合飼料27.5, 青刈り牧草0.8, ルタバガ1.5, サイレージ1.8, 乾草4.5, ビートトップ0.3

乳脂肪価格 (kg 当たり円) : 766

第 3 表 給与飼料の栄養組成成分 (%)

飼 料	乾 物	水 分	粗蛋白質	粗脂肪	N.F.E.	粗纖維	灰 分	DCP	TDN
乾 牧 草	87.40	12.60	7.87	2.05	48.06	24.63	5.29	3.36	37.11
ルタバガ	13.70	86.30	1.19	0.38	9.02	2.15	0.96	0.75	11.72
青刈り牧草	23.80	76.20	2.41	1.56	10.12	7.55	2.16	1.40	12.20
サイレージ	19.14	80.86	2.50	0.70	8.40	6.11	1.43	1.75	10.11
配合飼料	89.00	11.00	25.12	4.25	51.75	5.52	2.36	1.75	66.00

注) 配合飼料は北連配合60%, 燕麥38%, 尿素2%, 別に食塩, Caを添加

第 4 表 供試牧草サイレージの酸組成

色および香気	有 機 酸 組 成 (%)					割 合 (%)		
	pH	総 酸	乳 酸	酪 酸	酪 酸	乳 酸	酪 酸	酪 酸
褐黄緑色甘酸臭	3.9	1.83	1.06	0.67	0.10	58	37	5

B 1 泌乳期間にわたる並列試験による乾草主体飼養とサイレージ主体飼養の産乳効果比較試験

本試験はサイレージ多給試験の必要性を痛感しながらも、乳牛繁養頭数の不足とサイロ施設の不備のため1958年より1959年にわたる1泌乳期間、夏季飼養はともに放牧飼養で共通の飼養をな

し、冬季間のみ乾草を多用した群とサイレージ、根菜などの多汁飼料を主体にした群に分けて、その産乳に及ぼす影響を確かめようとしたものである。短期の場合体内消費による程度が不明であるが、長期の場合夏季、冬季を通じた影響が明確に把握できるので、2頭ずつ2群で実施した。供試牛は第5表のとおりである。

第 5 表 長期試験における供試牛参考事項

群 別	供試牛名	生 年 月 日	産 次	開始時 年 月 日	終了後 年 月 日	生 体 重 (kg)	過去における 最高乳量 (kg)
サイレージ群	DHN	1953. 10. 13	3	1958. 12. 13	1959. 12. 6	580	4,590
	G-4	1953. 10. 31	3	1959. 1. 5	—	480	4,770
乾草群	MHJ	1952. 2. 16	4	1958. 6. 9	1959. 9. 19	550	5,670
	WR	1954. 2. 11	2	1958. 12. 8	1959. 11. 13	500	4,410

第 6 表 長期試験における飼料成分 (%)

飼 料	乾 物	水 分	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗纖維	灰 分	DCP	TDN
ビートトップ	14.80	85.20	1.25	0.35	8.99	1.67	2.54	1.00	9.90
放 牧 草	14.50	85.50	3.26	0.62	6.08	3.29	1.25	2.23	9.30
配合飼料 1	87.40	12.60	15.95	4.32	54.02	8.25	4.86	13.00	64.00
” 2	87.10	12.90	18.85	5.87	50.87	7.98	3.53	15.10	64.70
” 3	89.50	10.50	12.45	6.62	60.41	7.58	2.54	10.80	71.60
” 4	90.00	10.00	11.65	6.04	60.08	9.52	2.71	9.17	70.30

注) 1. 濃原飼料の成分は各泌乳期の2~3カ月の平均組成である。

2. このほかの飼料の成分組成は第3表を使用した。

また給与飼料の成分は第6表を使用した。

上記の群別の各月の飼料給与量から乾物量、DCP, TDN を計算し、飼養標準に応じた要求養分量に対する比率を各月および年平均を算出し、両群の飼料養分摂取量を比較した。産乳量は4% FCM 生産換算量で、両群の平均値で比較した。

また生体重の変化も両群とも平均値で各月の増減量を表示した。年間飼料摂取量と飼料単価から年間飼料費を計算し、産脂収益との比較から両群の経済性、生産性を比較した。さらに過去の産乳成績によって評価した産乳能力と今回の産乳実績からその産乳保持率を検討した。

III 試験成績

A 短期の反転飼養試験による産乳効果試験

第7表 短期試験における採食量と養分摂取量

試験	組	給与形態 (摂取乾物の割合)	採食量 (kg)	可消化養分摂取量 (kg)			飼料中配合DCPの割合 (%)	標準に対する摂取割合	
				DM	TDN	DCP		DCP	TDN
イ	I	牧草サイレージ	43.1	8.2	4.4	0.75	—	123	76
		イネ科乾草	9.9	8.7	3.7	0.33	—	64	72
	II	イネ科乾草 (1)	5.1	9.4	4.5	0.62	—	96	70
		牧草サイレージ (1)	25.0						
	III	イネ科乾草	15.0	13.1	5.6	0.50	—	97	91
		イネ科乾草 (1)	2.0						
		牧草サイレージ (3)	27.5	11.8	7.4	0.95	20	147	113
		ルタバガ (2)	27.5						
		配合飼料乳量の ^{1/6}	1.1						
	イネ科乾草	16.7	14.6	6.2	0.56	—	106	109	
ロ	IV	青刈り混合牧草	59.7	14.2	7.3	0.84	—	100	109
		牧草サイレージ	49.7	9.5	5.0	0.87	—	105	76
	V	イネ科乾草 (1)	7.0						
		ルタバガ (0.6)	25.0	12.0	7.3	0.92	54	110	94
		配合飼料乳量の ^{1/5}	2.8						
	牧草サイレージ	54.8	10.5	5.5	0.76	—	112	70	
ハ	VI	イネ科乾草	5.4						
		牧草サイレージ	22.5	12.5	6.9	1.26	54	163	93
		配合飼料乳量の ^{1/5}	3.9						
		牧草サイレージ	51.1	13.1	7.6	1.54	42	178	95
		配合飼料乳量の ^{1/5}	3.7						
ニ	VII	牧草サイレージ (1)	20.0						
		ルタバガ (2)	45.0	11.7	8.6	1.02	33	112	104
		配合飼料乳量の ^{1/5}	1.9						
		イネ科乾草	9.6	10.8	5.2	0.82	60	108	72
		配合飼料乳量の ^{1/5}	2.7						

注) I~IV ジャージー種牛, V~VII ホルスタイン種牛

第 8 表 短期試験における生産量とその経済性

試験	組別	飼料	実 際 産 乳 量 (kg)	脂 肪 率 (%)	脂 肪 量 (kg)	4% F C M 乳 量 (kg)	生 体 量 (kg)	TDN 1 kg 当 4% F C M 量	経 済 性				配 合		
									産 脂 代 (円)	飼 料 費 (円)	差 引 (円)	飼 料 費 乳 代	飼 料 費	飼 料 費	
															乳 代
イ	I	サイレージ単	8.45	4.15	0.351	8.65	352	1.98	269	77.6	191.4	28.8	—	—	
		乾草	5.70	4.63	0.272	6.40	368	1.73	208	44.6	163.4	21.4	—	—	
		増減量率	+2.75	-0.48	-0.079	+2.25	-16	—	+61	+33.0	+28.0	—	—	—	
	II	乾草, サイレージ	8.05	3.40	0.274	7.35	526	1.65	210	68.0	152.0	32.4	—	—	
		乾草単	6.40	3.93	0.248	6.25	540	1.13	190	67.5	122.5	35.5	—	—	
		増減量率	+1.65	-0.53	+0.026	+1.10	-14	—	+20	+0.5	+69.5	—	—	—	
	III	乾草, 埋草, 根菜, 配合	7.00	4.40	0.308	7.40	538	0.99	236	130.0	106.0	55.1	23.3	—	
		乾草単	4.40	4.48	0.198	4.70	544	0.76	152	75.2	76.8	49.5	—	—	
		増減量率	+2.60	-0.08	+0.110	+2.70	-6	—	+84	+54.8	+29.2	—	—	—	
ロ	IV	育草サイレージ	13.59	3.51	0.476	12.71	474	1.74	365	59.7	305.3	16.4	—	—	
		サイレージ	14.46	3.70	0.535	13.96	489	2.79	410	89.7	320.5	21.8	—	—	
		増減量率	-0.87	0.19	-0.059	-1.25	-15	—	-45	-29.8	-15.2	—	—	—	
	V	乾草, 根菜, 配合	13.20	3.35	0.441	11.89	487	1.63	338	136.0	202.0	40.2	56.6	—	
		サイレージ	13.33	3.57	0.475	12.46	502	2.27	364	98.6	265.4	27.1	—	—	
		増減量率	-0.13	-0.22	-0.034	-0.57	-15	—	-26	+37.4	-63.4	—	—	—	
	ハ	VI	乾草, 埋草, 配合	10.10	3.53	0.350	9.25	583	1.34	268	172.1	95.9	64.2	62.3	—
			サイレージ配合	12.80	3.30	0.430	11.60	566	1.53	329	193.7	135.3	58.9	52.5	—
			増減量率	-2.70	-0.23	-0.80	-1.35	+17	—	-61	-21.6	-39.4	—	—	—
ニ		埋草, 根菜, 配合	15.15	3.10	0.472	13.15	504	1.54	362	155.8	206.2	43.0	33.5	—	
		乾草, 配合	11.00	3.33	0.359	9.80	515	1.83	275	117.5	157.5	42.7	63.2	—	
		増減量率	+4.15	0.23	+0.113	+3.35	-11	—	+87	+38.3	+48.7	—	—	—	
				37.8	6.9	31.7	34.4	2.2	—	—	—	30.9	—	—	

飼料採食日量および栄養摂取日量

第7表の掲載のとおり、イネ科乾草単用飼養が牧草サイレージ単用または各種併用飼養との比較のうち、牧草サイレージ単用との比較のI組をみると、これはジャー種牛であるため採食量は少ないが、乾草約10kgの採食量に対し、水分の多い direct-cut silage 43kg で、乾物摂取量は乾草の方が大であったが、可消化成分ではサイレージ群の方が大であった。このため飼養標準量に対し、サイレージ群の DCP のみ上回っていた

が、その TDN や乾草群の DCP, TDN とも7~8割にすぎなかった。

II組の乾草群はホルスタイン種牛であったので15kg採食し、乾草、サイレージ群は5.1kgと25kgで、その乾物割合は1:1であったが、このときの乾物摂取量は乾草群が圧倒的に多く、併用群は単用群の7割程度であった。したがって可消化成分の所要量に対する割合は乾草群がほとんど100%近く摂取しているにもかかわらず、サイレージ群の TDN 摂取率はやはり7割程度にとどま

り、摂取量に対する併用効果は認められなかった。

III組では乾草、サイレージ、根菜、配合飼料を給与し、それぞれ 2 kg, 27.5 kg, 27.5 kg, 1.1 kg 摂取し、粗飼料の乾物摂取割合は 1:3:2 であった。これに配合を添加しても乾草単用群の 16.7 kg 採食に比して、乾物摂取量は 8 割程度であったが、可消化成分では、DCP, TDN とともに併用群が大であった。しかし飼養標準量に比すると、両群とも多く、とくに併用群は大であった。このように乾草単用群は乾物摂取量は多いが、本試験の乾草は不良のため養分摂取量は割合に少なかった。しかも産乳量の差によって所要量に対する摂取割合に差があり、とくに産乳量の多いものでは養分補給が期待できないことが考察された。

つぎに牧草サイレージ単用飼養が青刈り牧草または併用飼養との比較のうち、IV組をみると青草採食量は、59.7 kg, サイレージ採食量は 49.7 kg で、乾物摂取量では後者は前者の 7 割程度であった。飼養標準量に比較すると、青草の 100% に比較して、サイレージ群の TDN が 8 割程度であった。

V組はIV組と同牛で、サイレージ単用で 54.8 kg の採食量を示したが、乾草、根菜、配合の各摂取量が 7 kg, 25 kg, 28 kg の併用群に比し、乾物摂取量は 9 割であった。併用群が標準量を示しているにかかわらずサイレージ群の TDN 摂取割合は 7 割程度であった。また乾草と根菜の乾物比は 1:0.6 であった。

VI組の牧草サイレージ配合群 51 kg, 3.7 kg の摂取量に比較して、乾草、サイレージ、配合群 7 kg, 22.5 kg, 3.9 kg で、その乾物摂取量、DCP, TDN などの可消化養分摂取量はほとんど同様であって、両群とも DCP が大であった。濃厚飼料を併用した場合、乾草による乾物摂取量の増加効果はみられなかった。

VII組の乾草群、配合群は 9.6 kg, 2.7 kg の採食量で、サイレージ、根菜、配合の 20 kg, 45 kg, 1.9 kg の採食量に比し、乾物摂取量では差が顕著でなかった。乾草に配合を給与すると、乾草摂取量が減量する傾向がみられ、乾物摂取絶対量も多

くなかった。この場合サイレージと根菜の乾物比は 1:2 であった。標準量に比較すると、乾草、配合群の TDN 摂取率が 7 割程度で期待より少なかった。配合の添加による乾物摂取量の増量効果が多汁飼料が多い場合大であった。乾物摂取量の最も多い群は乾草群であったが、可消化養分摂取量が少なく、高産乳牛では不満足に考察された。

乳量、産脂量と生体量の変化

第 8 表のとおり、I組において乾草単用飼養からサイレージ単用飼養に飼料を転換すると、48% も増量することが認められた。これは乾物摂取量では乾草群が多かったが、可消化成分がサイレージに多かったことであろう。しかし脂肪率は乾草給与時の乳量減少時に増加した。したがって 4% FCM 生産量では 36% サイレージ群が大であった。しかしこの飼料の産乳効率が大きなることに反し、TDN 1 kg 当たり 4% FCM 生産量でも明らかであるが、体重減少があったのは考慮すべき 1 因子であろう。

II組におけるホルスタイン牛でも、乾草単用飼養に比較して、乾草、サイレージ群の産乳量が大であったが、I組ほどの差はなく、4% FCM 生産量で 18% 後者が多かった。産乳効率も併用群が大で、サイレージによる産乳効果が短期間では大なることは明らかであるが、これは生体重の変化をみるとわかるようにサイレージ期の減量が認められ、体肉の産乳変成があったことがうかがわれ、長期にわたる場合考慮を要する因子であろう。

このことが III組を比較すると明らかで、やはり乾草単用に比較して、乾草、サイレージ、根菜、配合の併用時には産乳量、4% FCM 生産量とも 59% 程度増量しているにかかわらず、生体量の減量が少なくなっていることがわかる。ここでは配合飼料が乳量の 1/4 で、飼料養分の摂取量は充分であったが、無機物などの摂取不足が考察され、慣行使用量より少ないため体重減少があったものと思われる。このように乾草飼養時に比較して、サイレージまたは根菜の産乳効果が高いことが認められ、短期の場合は体肉の消費で補充するが、長期の場合配合飼料による各種成分の補給をはかる

ことが賢明なることが認められた。試験前の乳量
が乾草試験開始とともに乳量の著しい減量があり、
産乳量が割合に低産乳量を維持していたことも注
目したい点である。

つぎにIV組のサイレージ単用と青草給与時を
比較すると、一般には青草時に産乳量が多いのが
常識であるが、本試験ではわずかながら産乳量、
4% FCM生産量ともサイレージ群に多く、生体
重も多かったが、これらの理由は不明であるが青
刈り草の飼料価値に基因することも考えられる。

V組のサイレージ単用時と乾草・根菜・配合併
用時と比較すると、栄養摂取量では後者が多いに
かゝわらず、産乳量、4% FCM生産量とも後者
がわずかに少なく、体重も少なかった。このこと
はIV組のときと同様理由は不明であったが、乾物
摂取量が割合に多かったために第1胃内醗酵にお
よぼす効果が不良で、産乳効率が低下したのでは
なからうか、サイレージ単用で12~14kgの産乳
を示し、その産乳維持率は93%であった。この両
組の試験で明らかなようにサイレージ単用の産乳
効率は著しく高く観察されたのは、[イ]試験を裏付
けたものであった。しかしあくまでもこのことは
短期試験でいえることで、長期の試験の必要性は
いうまでもないことである。

つぎにVI組のサイレージ、配合飼養と乾草、サ
イレージ、配合飼養を比較すると、養分摂取量で
は同量であったにかかわらず、産乳量、4% FCM
生産量で28~26%前者が多く、体重では後者が
多かった。このように乾草添加時には産乳効果が
劣り、体重増量効果が高いことが明らかに認めら
れた。

VII組の乾草、配合飼養とサイレージ、根菜、配
合飼養を比較すると、この場合栄養摂取量でやゝ
前者が劣っていたが、産乳量、4% FCM生産量
とも38~35%後者がまさり、体重ではわずか前者
がまさった。このことから本試験に使用したよう
な乾草飼養は配合を補給しても乾草摂取割合が多
い場合は産乳効率はあげられず、多汁飼料に配合
飼料を組み合わせてはじめて効果的なことが認め
られた。また多汁飼料給与時の乾草の組み合わせ
は体重増加には効果があったが、産乳効率を増進

させなかった。乾草単用はその傾向が最も強く、
高産乳牛の飼養にはむかないものと思われた。脂
肪率は乳量と負の相関関係を示し、乾草単用時最
も高かった。飼料の利用効率はサイレージ単用時
に最高を、乾草給与時最低を示し、飼料の併用に
よって向上の傾向を示した。

産乳経済性

第7表と第8表の成績から、その飼料代と産脂
収益を比較して、その産乳経済性を検討した。乾
草単用飼養時に比較して、ジャージー牛は17%程
度サイレージ群が有利だったが、ホルスタイン牛
の乾草、サイレージ群でも14%多く、乾草、サイ
レージ、根菜、配合群は産乳量が少なかったが、
38%収益が多かった。サイレージ単用の場合産乳
量が多いので収益も最も多く、青草給与時や乾
草、根菜、配合群よりすぐれていた。これも短期
泌乳試験のためと思われ、長期間の検討の必要性
が痛感された。サイレージ、配合群が乾草、サイ
レージ、配合群より40%も有利だったが、これは
乾草添加による産乳量の減少に基因するものであ
る。このことが乾草、配合群とサイレージ、根
菜、配合群にもみられ、産乳性を高める飼料と配
合飼料の組み合わせが良好なことを示した。また
配合飼料の必要性は長期にわたるとき高生産牛な
どで一層増大するものと思われる。

一般に飼料費は乳代の40~50%を占める。粗
飼料単用の場合20~30%であって、有利にみえ
るが、低生産の場合に限られる。飼料費のうち配
合飼料費の占める割合は乳量の $\frac{1}{2}$ の場合23%、乳
量の $\frac{1}{3}$ の場合30~60%で、乳量の $\frac{1}{4}$ の場合50~
60%あった。経済的には乳代の20%にあたる乳量
の $\frac{1}{4}$ 程度を基準とする飼養法の確立が必要であ
る。

B 1 泌乳期間にわたる並列試験における乾草 主体飼養と多汁飼料主体飼養の産乳効果比較 試験

1958~1959年にわたる1泌乳期間供試頭数が少
数のため長期に観察しようとした。夏季飼養法は
放牧法で共通したものであるが、この期間の栄養
蓄積効果が多汁飼料主体の飼養や乾草主体の飼養
効果に及ぼす影響も考慮に入れたものである。短

期試験では産乳効果が顕著であるものも、体肉消費では長期間維持できないだろうという考察や夏季間の栄養改善がどの程度冬季に活用されてくるかについても、飼料差による主効果とともに副効果についても含めて観察しようとしたものであ

る。したがって飼料の給与は種類はまったく同種類のものを使用し、乾草、サイレージいずれかの粗飼料の割合をましたものを比較し、濃厚飼料はともに同程度給与した。

第9表 泌乳経過月数別飼料および養分摂取総量 (kg)

群	飼料	月別												計	比率 (%)	平均日量 (kg)	乾草を1とした比
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
サイレージ主体飼養群	乾草	36	59	59	61	61	80	82	52	37	35	18	0	580	37	1.8	1.0
	配合	38	108	114	104	98	88	87	61	41	41	36	5	820	104	2.5	1.4
	サイレージ	374	590	590	610	563	255	—	—	200	910	1,271	202	5,565	218	23.0	9.6
	ルタバガ	400	590	590	610	533	532	—	—	—	—	—	—	2,955	158	19.0	5.1
	ビートトップ	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	29	15.4	0.3
	放牧草	—	—	—	—	150	825	1,235	1,295	1,070	550	—	—	5,125	104	38.8	8.8
サイレージ主体飼養群	DM	204	399	344	343	336	347	328	287	263	323	294	44	3,452	94	10.6	(DM/W)
	DCP	17	31	32	31	33	37	41	36	35	33	27	3	356	109	1.09	
	TDN	128	217	227	227	216	217	207	187	162	185	162	25	2,155	102	6.6	
乾草主体飼養群	乾草	66	129	125	120	141	121	113	139	115	231	173	95	1,568	100	5.0	7.0
	配合	40	100	85	83	87	79	82	79	56	51	28	22	791	100	2.5	0.5
	サイレージ	122	210	232	295	218	—	135	233	385	562	86	75	2,553	100	10.0	1.6
	ルタバガ	122	210	232	365	188	—	—	155	140	155	160	150	1,877	100	7.7	1.2
	ビートトップ	—	—	—	—	158	360	195	—	—	—	—	—	1,213	100	11.0	0.5
	放牧草	275	515	620	600	350	575	675	523	125	—	—	150	4,708	100	37.2	3.0
乾草主体飼養群	DM	174	355	361	380	395	312	343	335	305	376	217	123	3,676	100	11.6	(DM/W)
	DCP	16	34	35	37	33	32	33	31	28	25	12	8	324	100	1.02	
	TDN	101	199	207	225	196	190	203	195	174	196	105	64	2,115	100	7.2	

注) DM-乾物量, DCP-可消化粗蛋白質, TDN-可消化総養分

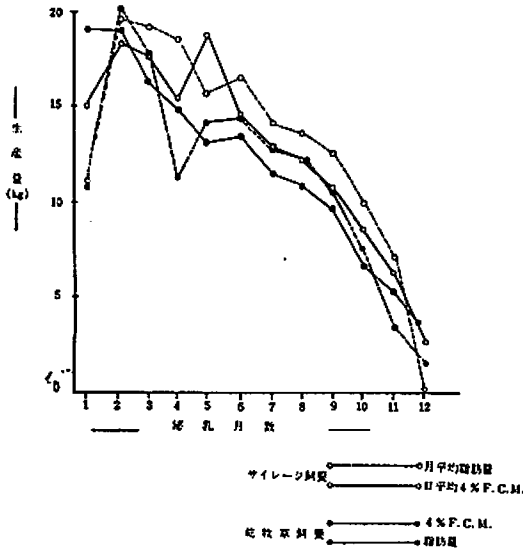
第10表 摂取飼料養分中の多汁飼料養分の占める割合

群別	養分	泌乳経過月数												平均
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
サイレージ	DM	69	57	52	58	60	44	55	66	73	79	83	100	66
	DCP	63	48	47	48	52	66	68	80	80	85	59	100	73
	TDN	72	57	57	59	62	60	56	66	73	77	80	100	66
乾草	DM	34	41	47	59	36	44	44	43	51	33	18	17	38
	DCP	54	53	56	58	45	52	54	55	66	44	22	24	50
	TDN	52	47	52	57	47	47	44	47	55	38	25	23	42

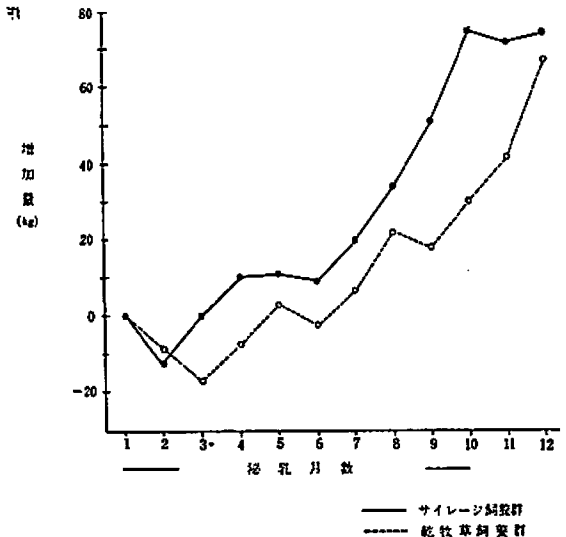
第 11 表 DM, DCP, TDN 摂取量の標準要求量に対する割合

群	養分	摂取量	泌 乳 経 過 月 数												平均
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
サイ レ ー ジ 群	DM	摂取量 (kg)	10.2	11.5	11.7	11.3	11.0	11.4	10.8	9.3	8.6	10.6	10.5	9.0	10.6
		要求量との比 (%)	79	82	100	94	92	95	90	93	86	106	117	108	94
	DCP	摂取量 (kg)	0.85	1.04	1.07	1.04	1.09	1.22	1.33	1.17	1.13	1.09	0.94	0.92	1.09
		要求量との比 (%)	21	87	92	97	110	119	139	125	129	139	142	184	117
	TDN	摂取量 (kg)	6.4	7.4	7.7	7.4	7.1	7.1	6.8	5.9	5.3	6.1	5.8	5.5	6.6
		要求量との比 (%)	74	76	80	83	85	83	83	73	69	85	91	104	82
乾 草 群	DM	摂取量 (kg)	10.9	12.0	11.8	12.5	11.3	10.2	11.1	10.8	10.5	12.1	12.8	12.3	11.6
		要求量との比 (%)	78	86	91	104	94	85	111	108	105	134	143	137	104
	DCP	摂取量 (kg)	1.02	1.15	1.15	1.20	1.07	1.03	1.06	1.01	0.95	0.80	0.74	0.80	1.03
		要求量との比 (%)	89	93	105	117	113	107	120	106	119	120	122	150	112
	TDN	摂取量 (kg)	6.3	6.7	6.8	7.4	6.4	6.2	6.5	6.3	6.0	6.3	6.7	6.4	6.7
		要求量との比 (%)	63	67	75	86	78	76	85	83	84	100	113	117	86

第1図 4% FCM および脂肪生産量 (kg)



第2図 生体量の増加



第12表 4% FCM 日産量および脂肪月産量 (kg)

群別	生産量	泌乳経過月数												平均
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
サイレージ	4%FCM	15.0	18.3	17.6	15.4	18.8	14.5	12.9	12.2	10.8	8.6	6.3	2.7	13.0
	脂肪量	11.1	19.6	19.2	18.5	15.7	16.5	14.1	13.6	12.6	10.0	7.1	0.5	157.5 (14.1)
乾草	4%FCM	19.1	19.0	16.4	14.8	13.1	13.4	11.5	10.9	9.7	6.7	5.3	3.7	12.4
	脂肪量	10.8	20.1	17.7	11.3	14.1	14.4	12.8	12.2	10.5	7.6	3.4	1.5	141.4 (12.2)

注) 1. 搾乳日数はサイレージ群325日, 乾草群316日であった。
 2. 4% FCM—4% Fat Corrected Milk Production の略号である。

第13表 生体重の変化 (kg)

群別	体 重	泌乳経過月数												平均
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
サイレージ	生体重	509	497	509	519	520	519	537	552	566	586	583	585	540
	増減量	0	-12	+12	+10	+1	-1	+18	+15	+14	+20	-3	+2	+76
乾草	生体重	509	500	492	502	512	506	515	532	528	541	552	572	522
	増減量	0	-9	-8	+10	+10	-6	+9	+17	-4	+13	+11	+20	+63

第14表 飼料費の比較

群 別	飼料名 区 分	乾 草	配 合	サイ レ ー ジ	ル タ バ ガ	ビ ー ト ッ フ	放 牧 草	合 計
		サイレージ	飼料費(円)	2,610	22,547	10,017	4,433	30
	同上割合(%)	6	51.5		43.5 (18,680)			
乾 草	飼料費(円)	7,058	21,766	4,594	2,815	214	3,766	40,213
	同上割合(%)	17.6	54.1		28.3 (11,389)			

第15表 産乳経済性の比較

群 別	産乳量 (kg)	4% FCM (kg)	脂肪量 (kg)	増体量 (kg)	TDN100 kg当4% FCM量 (kg)	生産収益性(円)			飼料費 乳代 (%)	増加 収益 (円)	過去の 最高乳 量 (kg)	乳 量 保持率 (%)
						産脂代	飼料費	差 引				
サイレージ	4,691	4,240	158	76	187	120,645	43,767	76,878	36.3 (19)	+8,779	4,680	100
乾 草	4,509	3,925	141	63	186	108,312	40,213	68,099	37.1 (60)	-	5,040	89.5
乾草群に 対する 埋草群 の比	104	108	111	121	100	111	109	113	-	-	93	112

採食量と栄養摂取量

第9表に掲載されているとおり、乾牧草採食量はサイレージ主体群 580 kg に対し、乾草主体群 1,568 kg と3倍に近く給与し、サイレージは反対に前者 5,565 kg に対し、後者は 2,553 kg と半分以下とした。根菜は 2,955 kg に対し、1,877 kg とこれも6割程度にした。ビートトップはサイレージ群が少なく、乾草群が多いのは(約3倍)供試牛の分娩経過月数の差によるものである。このことは放牧草をみれば明らかで、サイレージ群は6カ月の放牧期間で、分娩期も両牛の差は1カ月くらいであるが、乾草群は放牧草期間が10カ月もあることは5~6カ月分娩期がずれているからである。しかし放牧草の採食量は妊期に関係ないので、サイレージ群 5,125 kg、乾草群 4,708 kg で大差なかった。濃厚飼料は前者 820 kg、後者 791 kg で少々後者が少ないのは泌乳最盛期にこのうちの1頭が放牧期に遭遇していたためであろう。

平均採食日量はサイレージ群では乾草 1.8 kg、サイレージ 23 kg、根菜 19 kg、ビートトップ 15.4 kg、放牧草 38.8 kg、濃厚飼料 2.5 kg であった。乾草群では乾草 5 kg、サイレージ 10 kg、根菜 7.7 kg、ビートトップ 11 kg、放牧草 37.2 kg、濃厚飼料 2.5 kg であって、乾草を1とした比率はサイレージ群 1:9.6:5.1:0.3:8.8:1.4 であり、乾草群 1:1.6:1.2:0.5:3.0:0.5 であった。

1年間の飼料養分摂取量では乾草群の乾物摂取量(D.M.)、DCP、TDNを100としたサイレージ群のそれぞれの比は94、109、102で、わずかにサイレージ群が多く摂取した。しかし体重に対する乾物摂取量はサイレージ群 2.0%、乾草群 2.2%であった。

摂取飼料養分中の多汁飼料養分の占める割合

ここで定義する多汁飼料中にはサイレージ、根菜、ビートトップ、放牧草が入り、第10表のとおりサイレージ群の年平均 DM 66%、DCP 73%、TDN 66%を多汁飼料で占め、乾草群のそれはそれぞれ 38%、50%、42%であった。この比率は年間大体維持されていたが、サイレージ群の11~12カ月目は80~100%を多汁飼料で占めたことはこの時期の体内蓄積の理論上不合理な飼養法であ

った。これに反し乾草群の11~12カ月目は17~25%しか多汁飼料の割合を占めていなかったのは飼料給与上は合理的なものであった。

養分要求量に対する供給率

DM、DCP、TDNの摂取量とその飼養標準量に対する割合が第11表に示されている。

乾物摂取量はサイレージ群年平均94%であり、乾草群は104%であって、10%も乾草群が多いことがわかる。乾草群では分娩後2~3カ月標準以下であるが、その後は標準量の摂取量を示し、産乳量が少なくなるとともに漸増した。サイレージでは分娩後2カ月少なく、その後漸次摂取量は増加し、泌乳後期2~3カ月は標準以上であった。

DCP 摂取量はサイレージ、乾草両群とも分娩後2~3カ月標準以下であるが、その後はいずれも過剰給与であって、年平均17~12%におよんだ。

TDN 摂取量は両群とも少なく、年平均サイレージ群82%、乾草群86%であった。これらも分娩直後にとくに標準に対する摂取量が少なく、乾草群では泌乳期がずれているため不明であるが、サイレージ群では放牧期後半から冬季飼養移行期にかけて摂取量が少ないことが認められ、この期間の多汁飼料の確保に難があることがわかる。したがって良質粗飼料の確保による TDN 摂取量の向上に注意が肝要である。

4% FCM および脂肪生産量

第12表にはサイレージ主体群、乾草主体群の2頭ずつの平均値を示したが、サイレージ主体群の4% FCM 生産量を日量でみると、分娩後の2~3カ月高く、冬季の飼養期後半低下したが、放牧によって再度上昇し、その後漸次減少した。しかし脂肪月産量をみると、冬季間の乳量低下と異なり、冬季間の脂肪月産量は漸減の傾向で、放牧開始とともに乳量の増加は顕著であったが、放牧時の脂肪率が低下するため脂肪量では冬季間から漸減の曲線を描くことが第1図に示されている。

乾草主体群は4% FCM 生産量をみると、このうちの1頭が分娩期が春季のため分娩月から生産量がサイレージ群より多く、急騰急減の傾向を示し、泌乳経過月数4カ月目にすでにサイレージ群

より低下し、1頭は放牧期、1頭は舎飼期に入るので、そのまま低下して乳量の増加の月なしにそのまゝ漸減した。したがって年生産総量でも少なく、サイレージ群の月平均13kgに対し、乾草群12.4kgで、前者の94%であった。乾草群の脂肪月産量はサイレージ群より高かったものが、4カ月目には急減し、サイレージ群の放牧開始期に当たる時期で増量し、その後漸減の傾向を示し、乾草主体飼養は分娩後3~5カ月の生産が阻害されていることが認められ、この時期の飼養法に注意を要することがうかがわれた。

この結果サイレージ群の年間総脂肪量157.5kgに比し、乾草群のそれは141.4kgで、前者の90%にすぎないことが認められた。乾草主体群はこのように飼養法に技術的に工夫が必要な上に搾乳日数はサイレージ群の325日に比較して316日で、短くなる傾向を示した。

乾草群は夏季最盛期になる1頭を含むため経済生産が可能であると考えられたが、サイレージ群の方が生産量は大であった。

生体重の変化

第13表、第2図に泌乳経過月数ごとの2頭平均値をサイレージ群と乾草群で示している。サイレージ群は分娩直後は産乳のため体重が減少し、さらに夏季放牧時にも体重減少が認められたが、その他は順調に増加し年間増体量は76kgであった。サイレージ群後期の多汁飼料の多給は体重減少が確認され、後期飼養法として一考を要した。しかし乾草群は夏季放牧期間がずれて長くなったためと思われる傾向を示し、体重減少の月が多かった。しかし泌乳期後半の体重増加は著しかった。このことは飼料養分摂取量が後半標準以上であったことと併考するとうなずかれる結果である。乾草群の年間増体量は63kgであって、サイレージ群のそれにおよばなかった。この体重変化はA試験の短期の場合と異なるが、各種飼料の併用の効果と思われる。

産乳経済性の比較

第14表の飼料費を比較すると、サイレージ群も乾草群も濃厚飼料費が2.2万円内外で、総飼料費4.3~4.4万円の50%余であった。総飼料費では乾

草群はサイレージ群より低廉であるが、これはサイレージ群の多汁飼料の生産費が高いことに基因している。

第15表の産乳経済性を比較すると、サイレージ群の産乳量が若干多生産で、4%FCM生産量で8%程度多かった。しかしTDN100kg当たりの4%FCM生産量はほとんど同量であった。したがってTDN当たりの産乳効率は同等であることが認められた。

しからばサイレージ飼養と乾草飼養の産乳に対する効果はまったく同量かどうかを明らかにするために、両群の過去における最高泌乳量を両群の評価産乳能力とみなして、本試験の産乳量と比較するとサイレージ主体群は100%の産乳保持率を示し、乾草群では90%であったことから多汁飼料がその牛のもつ能力を100%に発揮させるためには必要で、乾草を多くすると、個体能力を低下させることが認められ、やはり多汁飼料の有利性が確認された。

つぎに乳代と飼料費の差から生産収益性を比較すると、サイレージ群は乳代約12万円、乾草群10.8万円であって前者が多かったが、飼料費も高く、差引収益はサイレージ群7.7万円、乾草群6.8万円で、約9,000円(13%)サイレージの方が収益が多かった。こうしてみると産乳量で4%増加させることによって収益を9,000円1頭について増収できるということは経済的には大きな意義をもつものと思われる。

また乳代に対する総飼料費はサイレージ群は36.3%、濃厚飼料費は約19%、乾草群の乳代に対する総飼料費は37.1%、濃厚飼料費は20%であって、根釧管内の農家の乳牛飼養法と濃厚飼料の使用量は同量であった。

IV 考 察

従来根釧地方の冬季間の乳牛の飼養法として採用されている方法はおよそ4つに分類され、乾草と配合、乾草・根菜配合、乾草・サイレージ配合、乾草・サイレージ・根菜配合などによる方法である。これらは泌乳最盛期にいえることであって、泌乳末期や乾乳牛または貧農ではこれから配

合を除外した飼養法も採用され、その種類は倍加される。しかし筆者らは冬季搾乳を前提とした飼養法を考究するために前記4法に分類する。

乾草飼養法(乾草と濃厚飼料法をさす、以下同様)は夏季湿潤のため、良好な粗飼料を生産しえないために、常に不良な乾草を生産し、または生産できぬ年もあるので、それによる産乳の低下は経済的に大きな障害となっている。したがってこゝで多汁飼料の効果が発揮され、以下の方法が採用されるわけである。

乾草・根菜法は北欧酪農が指導方針の根本となっている現在まで採用され、根菜の泌乳効果が高いために乳牛には不可欠のものとも考えられ、この飼養法によって高産乳成績をあげている農家も数多くある。しかしこの方法は泌乳効果はあるが、飼料養分はそれほどでなく、充分量の乾草や濃厚飼料の確保がないと、翌年に繁殖障害をのこすことが認められ、さらに根菜生産に要する過大な労力のため生産費が高く、飼料費の節減という意味から大量の作付けが困難という結果になる。

そこで乾草・サイレージ飼養法と乾草・サイレージ・根菜飼養法が残るわけであるが、乾草はできるだけ少なくしても、仔牛の育成、乳牛の泌乳後期には不可欠の飼料であるために、乳牛にはできるだけ最少限におさえ、サイレージを主体にすることが考えられる。根菜は生理作用、産乳効果の好成績からサイレージの補助としてこれも最少限に給与することを考えれば、これもサイレージ主体飼養法の範囲に入るものと思われる。

近年多頭飼育に伴い労力不足を緩和する対策として、作物の単純化がとり上げられ、管内ではその筆頭に乳牛のこの根菜の問題があるが、本報では触れないことにする。したがってこれら2法を一括してサイレージ主体飼養と定義した。本試験でもこの思想によって比較試験したものである。また本試験は短期試験によって、サイレージ主体飼養と他の飼養法との優劣の程度の比較を行なうもので、いわゆるサイレージ飼養法の序論試験であって、管内の飼料を対象とした産乳の経済効果を種々比較し、およそその見当をつけるものである。

まず乾草飼養の産乳効果の有無について調査したが、牧草サイレージ単用に比較して36%も産乳量が劣り、乾草・サイレージ飼養に比し、供試牛は異なるが18%劣り、乾草・サイレージ・根菜配合(乳量の4%)に比較して59%も低下した。これは乾草の一部をサイレージに代替することによって産乳量は増量し、サイレージ単用ではさらに増加し、これに根菜配合を添加することによってさらに増大することを意味している。このことからこのように低乳量の場合、サイレージ単用でも糞分摂取量が乾草単用より劣らないので、乾草・サイレージ飼養より産乳効果が強く、根菜の効果は(根菜飼養時は栄養不及のため濃厚飼料の併用が必要)一層強いように観察された。またこの根菜の効用は乾草が劣質な場合に顕著に効果を発揮する。換言すると根菜効果の強いときほど乾草が劣質であるということになり、根菜の栄養的特性から根菜の効果的な利用は乾草・根菜・配合飼養時にみられたものである。

SHEPHERD³⁵⁾らは同一圃場から作られた良質の乾草とサイレージを比較したとき、ほとんど産乳量に差を認めず、MURDOCH²⁹⁾も meadow-fescue-timothy 草からサイレージと良質圃場乾草を調製し、乳牛が乾物量で7.2kgの同量摂取した場合、産乳日量14kgを両群とも生産し、差がないことを示した。GORDON¹⁵⁾らもルーサンの direct-cut silage, haylage, 通風乾草の形態のものを比較し、gas-tight silo による haylage の貯蔵損失7%, direct-cut silage の貯蔵損失23%となり、緒言でのべたように乾物摂取量、産乳量、増体量、消化率とも乾草群がすぐれていることを示した。HILLMAN¹⁶⁾らも乾草単用とサイレージ単用飼養を比較し、8頭ずつ42日間の試験の結果乾草群の乾物摂取量、体重の3.14%、産乳日量12.7kg、サイレージ群のそれは2.46%、12.8kgで、増体量は前者がすぐれ、産乳量は同量であり、第2試験では産乳量も前者がすぐれていることを示した。このように乾草飼育が増体、産乳とも乾草群がすぐれているか、同等であることを強調している学者も多い。

しかし HILLMAN の成績でもわかるように、産

乳量が同じ場合乾物摂取量が少なく、体重減少が認められることが多い。本試験でも、牧草サイレージ単用の産乳効果の有無について考察すると、乾草単用飼養との比較や乾草・サイレージ併用飼養と乾草飼養との比較、さらに乾草・根菜配合併用飼養との比較において乾物摂取量、栄養摂取量が少なくても、サイレージ単用飼養の産乳効果が強く、産乳効率の高いものであることが認められた。

PRATT³⁵⁾らは同一の生育時期のママ科草を同一圃場からサイレージと乾草に調製した場合でも、サイレージの産乳量がすぐれていることを指摘した。HUFFMAN (1954) は粗飼料として乾草単用時よりサイレージを併用した場合、産乳量も TDN kg 当たり乳生産量が高いことを報告した。しかし BLOSSER (1952) は 2.5kg の乾草とサイレージ飽食に穀物を添加したとき、サイレージ飽食と穀物の飼養時に比較すると、4% FCM 17.5 kg, 17.0 kg, TDN 摂取量 9.5 kg, 9.1 kgであることを示し、本成績とは異なった成績を示した。さらに WAUGH³⁶⁾らは穀物を乳量の $\frac{1}{4}$ 給与し、乾草を体重の1%, 0.5%, 0.25%, 0%を給与して、サイレージを飽食させたところ乾草を体重の0.5%給与した群が最高の産乳量を示したが、顕著な差ではなかった。OWEN¹³⁾らもサイレージを 25 kg, 16 kg, 7 kg 給与し、乾草を飽食させた場合、栄養摂取量や産乳量に差がないことを示した。

これらの文献から考察すると、乾草とサイレージの産乳効果の差は認めないものと、サイレージの方が大であるとするものがある。同効果とするものは良質のママ科乾草、イネ科乾草の場合では常温、熱風などの通風乾草で最良の品質の場合に認められ、乾草が劣質の場合サイレージの効果が高くなるものである (MORRISON²³⁾)。

上記の乾草単用、サイレージ単用飼養のほかの併用飼養との比較試験から乾草の産乳効果の低下が確認され、この低下の原因は乾草の品質の不良によるもので、乾物摂取量では著しく大なるにもかかわらず産乳効率が低減しているからである。このことは根釧地方における乾草調製の困難性を意

味することにほかならない。

さらに牧草サイレージ単用を青刈り混合牧草と比較した場合、栄養摂取量ではサイレージ群が少ないにもかかわらず産乳量は大で、産乳効率は青刈り牧草が低かった。このことは予期外の結果のようであるが、混合牧草は成熟度の進行したものや汚草なども含み、幼草を選択できる放牧とは本質的に異なっており予想外のことでない。

上述の HUFFMAN¹³⁾らの結果でも、ルーサンの青刈り給与でさえ、サイレージと同乾物摂取量の場合産乳効率は同等なることを指摘し、同様な傾向を認めた。しかしこれら青刈り給与は放牧草より飼料価値の低下と刈り取り操作による労力過重とによって不利だと常識であったが、草地の集約的利用と青刈り草の収穫、運搬の農場機械の発達によって、soilage または zero-grazing と呼ばれるこの方法に対する興味が復活した。したがって青草時の grain-equivalent や産乳刺激性はサイレージにしたときにも保存していることが考察された。

産乳量の多い牛では乾草やサイレージの単用は養分の不足を示すので、濃厚飼料の併用が要求される。牧草サイレージ、配合飼養と乾草・サイレージ配合飼養を比較すると、濃厚飼料を乳量の $\frac{1}{2}$ も併用しながら乳量では前者がすぐれ、こゝでも乾草併用の不利性が指摘された。したがって乾草に配合を併用しても産乳効果は著しくなかった。

産乳の経済効果からみて、青草飼養試験時とそのときのサイレージ単用飼養が最高であった。そのときの乳量 13~14 kg であったので、この程度の乳量の場合で短期であれば濃厚飼料の無給与が有利に観察される。これは HILL (1954) の成績と一致し、そのときのサイレージ採食量は 36~66 kg であった。MURDOCH²⁵⁾も 9~13.5 kg の乳量はサイレージ単用で維持できるだろうとのべている。これに続く経済効果の高かった飼料もサイレージ単用で、そのつぎにサイレージ・根菜配合飼養と乾草・根菜配合飼養が続いてくる。配合飼料の添加の効果が顕著でないが、これは低産乳牛を供試したことゝ、配合飼料の添加量が適正でないことも原因する。本試験のみでは判定が困難で

あるが、濃厚飼料の給与量は乳量の $\frac{1}{4}$ 量では少なく、 $\frac{1}{2}$ 量では多すぎ、大体 $\frac{1}{2}$ 程度（乳代の2割）が経済的であるように考察された。

上述の MATHER²¹⁾ らも穀物飼料を乳量の $\frac{1}{2}$ の給与することは低能力牛では収益が少なく、高能力牛で真価を発揮し、一般に能力にみあう配合飼料の給与割合は増体成績からみて、乳量の $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{4}$ 程度であることを指摘した。さらに MURDOCH²²⁾ はサイレージ飼養時の濃厚飼料では高蛋白のものが産乳効果があることを示した。grassland farming を強調する場合、濃厚飼料の給与適量の基準を設定することは最も重要な因子となるので、今後これらの点を明確にする試験が一層必要となるであろう。

つぎに grass silage を粗飼料の主体と考えるとき、乾草とサイレージの比率の基準を設定することも重要になる。MATHER²¹⁾ らは乾草を 2.25 kg に制限給与し、サイレージを飽食させた場合、30～35 kg を摂取し、そのほかに配合飼料を摂取したと述べている。PRATT²³⁾ らは粗飼料からの乾草量を 75%，濃厚飼料から 25% の摂取を規定して、alfalfa-grass silage の 100%，80%，50%，20%，0% 群に分ち、残りを乾草で補給した。サイレージは direct-cut silage を用い、乾草は熱風乾草を用いたが、良質乾草を用いたためか、平均産乳日量では差がないことを示し、その比率は明確になしえなかった。MORRISON²⁴⁾ は乳牛の給与基準として、乾草を 2～3 kg とサイレージを適量給与することがよいことをのべているが、本試験でも不良乾草をできるだけ（乾物摂取量が極端に少なくならぬ程度に）少量に制限し、サイレージを飽食させる飼養法が乳牛の産乳量に好結果をもたらすことを認めた。

短期試験では信頼度がうすく、夏季の栄養が冬季飼養におよぼす影響も明確にできないので、1産乳期間の多汁飼料（サイレージ、根菜、ビートトップ）主体飼養と乾草主体飼料（粗飼料中の比率で区別した）とを比較したところ、飼料養分摂取量では乾草群がやゝ多いにかゝり、産乳量では多汁飼料群が多く、過去の最高乳量をその牛群の評価能力とした場合、多汁飼料の乳量保持率は 100

%（過去の最高乳量と同量）であるのに対し、乾草群は 90% に満たず、産乳効果からみた経済性で年間 1 頭当たり約 9,000 円の利益が多汁飼料群にみられた。短期試験ほどの差が長期試験にみられないのは、両群とも同種の飼料を給与して単なる比率の差のみであることと、夏季放牧飼養による栄養改善効果が冬季に影響することなどによって理解される。

このように両試験における乾草の産乳効果が、当支場における無添加の direct-cut silage で品質も上の部に入らぬサイレージと比較して、低下しているということはいかに根釧地方では乾草調製が困難であるかの証明にほかならない。さらにサイレージ主体飼養が産乳の経済効果を向上している点とあわせて今後の乳牛の飼養法の基準として、サイレージを基幹とする将来性については明確に解答を得たものと確信する。

また年間の飼養体系からみると、年を通じて TDN 摂取量の不足が指摘され、その対策としては粗飼料の良質化をはかることが最良である。しかしまた適正な濃厚飼料を給与することも考慮されねばならぬ。さらにサイレージ主体の飼養法を基幹とするとき、放牧末期から冬季飼養までの移行期（9月～10月）の多汁飼料の確保に難点が示されたので、この時期からのサイレージ利用を促進する体制をとることも考慮すべきであろう。

V 摘 要

根釧地方における乳牛の冬季飼養法として、草サイレージを主体とした飼養技術を確立するため、乾草主体飼養や乾草・サイレージ・根菜配合飼料を併用した各種の飼養法との産乳効果や産乳の経済効果を比較した。短期の反転飼養試験では乾草（イネ科草）単用飼養、草・サイレージ単用飼養、乾草・サイレージ飼養、乾草サイレージ・根菜配合飼養、乾草・サイレージ配合飼養、乾草配合飼養サイレージ配合飼養、乾草・根菜配合飼養、青刈り牧草飼養などを比較した。

乳牛の産乳量 5～15 kg の場合は産乳効果、経済効果とも青刈り牧草、草サイレージ単用時に最高で、乾草単用が最低であった。乾草に配合を添加

しても効果は少ないが、多汁飼料に配合を併用すると産乳効果が大であった。この程度の産乳量の牛でも配合飼料の併用によって、産乳効果や増体効果を高めるが、経済的な効果は少なかった。

一般に指導されている体重の1% (5 kg) の乾草と4% (22 kg) のサイレージと乳量の1/2の配合飼料併用飼養は産乳効果、経済効果ともすぐれなかった。これに根菜を添加しても供試牛の産乳量が少ないために効果はなかったが、乾草、根菜と配合併用飼養は産乳および経済効果とも発揮する傾向を認めたが、この点については今後の検討が必要である。

1 泌乳期間にわたる長期の並列試験においてサイレージ、根菜、ビートトップを主体とした(乾草を含む)多汁飼料主体飼養と乾草主体(多汁飼料を含む)飼養を比較する場合(濃厚飼料給与量は両群とも乳代の20%)年間産乳量4,691 kg, 4,509 kgであったが、これは過去の最高乳量による牛群の評価能力に対して、乳量保持率は100%, 90%であって、増体量も、76 kg, 63 kgと乾物摂取量は前者が低いにかゝらず、あらゆる面で多汁飼料主体飼養はすぐれ、乾草主体飼養は劣った。また生産収益でも年間1頭平均9,000円の差があった。

両試験を総括すると、乾草の給与割合が増加するほど産乳効果の低下が認められ、これは根釧地方の夏季の天候不順によって、良質乾草の調製が困難で、常に良質でもないdirect-cut silageの飼料価値より劣質であることに基因するのであるから、将来管内の乳牛の冬季の給与基準設定に際し乾草より高飼料価値のものが作りやすいサイレージ主体飼養法を採用することは妥当であるとの結論に達した。

文 献

- 1) ADLER, J. H., 1956; Grass silage a possible nutritional factor in bovine ketosis. The Cornell Veterinarian 46: 446.
- 2) ———, S. J. ROBERTS & J. A. DYE, 1958; Further observations on silage as a possible etiological factor in bovine ketosis. Am. J. Vet. Research 19: 314.
- 3) CONRAD, H. R., J. W. HIBBS, A. D. PRATT & J. H. VANDERSALL, 1958; Milk production, feed intake and digestibility following initiation of legume-grass silage feeding. J. Animal Sci. 17: 1197.
- 4) ———, J. W. HIBBS, A. D. PRATT & R. R. DAVIS, 1961; Nitrogen metabolism in dairy cattle. I. The influence of grain and meadow crops harvested as hay, silage or soilage on efficiency of nitrogen utilization. J. Dairy Sci. 44: 85.
- 5) DAWSON, J. R., D. V. KOPLAND & R. R. GRAVES, 1940; Alfalfa hay cut at three stages of maturity: Its yield, chemical composition and feeding value for milk production. J. Dairy Sci. 23: 558.
- 6) DODSWORTH, T. L. & W. H. MCKCAMPBELL, 1952; Report on an experiment to compare the fattening values, for beef cattle of silages made from grass cut at different stages of growth. J. Agr. Sci. 42: 395.
- 7) ———, & ———, 1953; Report on a further experiment to compare the fattening values, for beef cattle, of silage made from grass cut at different stages of growth, together with the results of some supplementary experiments. J. Agr. Sci. 43: 66.
- 8) ———, 1954; Further study on the fattening value of grass silage and on the effect of the dry-matter percentage of the diet on dry-matter intake in ruminants. J. Agr. Sci. 44: 383.
- 9) ———, 1956; Studies on the starch values of swedes, fodder beet and grass silage and on the complementary value of grass silage and roots when fed together to ruminants. J. Agr. Sci. 47: 456.
- 10) FOREMAN, C. F., R. S. ALLEN, A. R. PORTER, 1957; A comparison of soilage and alfalfa silage for lactating cows. J. Dairy Sci. 40: 620.
- 11) 藤野安彦, 1958; 乳脂肪は何から作られるか, 畜産の研究12巻, 2号, 271.
- 12) GORDON, C. H., E. A. KANE, J. C. DERBYSHIRE, W. C. JACOBSON, C. G. MELIN & J. R. MCCALMONT, 1959; Nutrient losses, quality, and feeding values of wilted and direct-cut orchard grass stored in bunker and tower silos. J. Dairy Sci. 42: 1703.
- 13) ———, ———, H. G. WISEMAN & H. H. IRVIN, 1958; Chemical quality, nutrient preservation, and feeding value of silages stored in bunker silos. J. Dairy Sci. 41: 1738.
- 14) ———, J. C. DERBYSHIRE, E. A. KANE, 1960; Consumption and feeding value of silages as affected by dry matter content. J. Dairy Sci. 43: 866.
- 15) ———, J. C. DERBYSHIRE, H. G. WISEMAN, E. A. KANE & C. G. MELIN, 1961; Preservation and feeding value of alfalfa stored as hay, haylage, and direct-cut silage. J. Dairy Sci. 44: 1299.
- 16) HILLMAN, D., C. A. LASSISTER, C. F. HUFFMAN & C. W. DUNCAN, 1958; Effect of all-hay vs. all-

- silage rations on dry matter intake of lactating dairy cows, moisture and pH as factors affecting appetite. *J. Dairy Sci.* 41 : 720.
- 17) 広瀬可恒, 1952; 乳牛—栄養と飼養—朝倉書店, 227.
- 18) HUFFMAN, C. F., S. T. DEXTER, C. W. DUNCAN & C. A. LASSISTER, 1957; Grain equivalent of immature alfalfa for milk production when fed as soilage and as silage. *J. Dairy Sci.* 40 : 264.
- 19) 井口賢三, 1943; 乳牛, 養賢堂, 168.
- 20) KEENER, H. A., F. E. ALLEN, N. F. COLOVOS, A. C. PAUL & H. A. DAVIS, 1958; Value of adding corn silage and limited quantities of hay to a grass silage, limited grain ration for dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 41 : 429.
- 21) 菊地脩二, 1958; サイレージによる乳牛の飼養, 畜産の研究, 12巻, 3号, 409.
- 22) LOGAN, V. S., 1954; The effect on milk production of legume silage harvested in the bud stage vs. full bloom stage of maturity of alfalfa. *J. Dairy Sci.* 37 : 247.
- 23) MARTZ, F. A., C. H. NOLLER, D. L. HILL & M. W. CARTER, 1959; Intake and value for milk production of oat silages ensiled at three stages of maturity and preserved with sodium metabisulfite. *J. Dairy Sci.* 42 : 1955.
- 24) MATHER, R. E., C. P. BREIDENSTEIN, B. P. POULTON & G. H. BONNINGTON, JR, 1960; High levels of grass silage for milk production with no grain, medium, and high grain feeding I Intake, milk production and weight changes. *J. Dairy Sci.* 43 : 358.
- 25) MCCULLOUGH, M. E., L. R. SISK & O. E. SELL, 1958; Influence of stage of maturity and of ground, snap corn or sodium metabisulfite as preservatives on the feeding value of oat silage. *J. Dairy Sci.* 41 : 796.
- 26) _____, _____ & _____, A. R. STASH & D. L. CASON, 1960; Influence of preservatives on the fermentation, nutrient recovery, and feeding value of alfalfa, starr millet, and cowpea and sudan grass silages. *J. Dairy Sci.* 43 : 1826.
- 27) 三橋堯, 1946; 乳牛飼養法, 養賢堂, 166.
- 28) MORRISON, F. B., 1954; Feeds and Feeding Ithaca New York 315.
- 29) MURDOCH, J. C., 1962; Silage for dairy cows. *J. Brit. Grassl. Soc.* 17 : 133.
- 30) 西山太平, 1959; 乳牛新編, 養賢堂, 300.
- 31) ORTH, A. & W. KAUFMANN, 1959; Über den Einfluss hoher Silagegaben auf die Verdauungsvorgänge im Pansen. *Landwirtschaftliche Forschung* 12 : 149.
- 32) _____, 1959; Einige beobachtungen über den Fettgehalt der Milch bei Silagefütterung. *Landwirtschaftliche Forschung* 12 Sonderheft 125.
- 33) OWEN, D. F. JR, C. R. RICHARDS & T. A. BAKER, 1956; The effect of varying levels of hay and corn silage consumption of total digestible nutrient intake and milk production. *J. Dairy Sci.* 39 : 1425.
- 34) POTTS, R. B. & E. M. KESLER, 1957; Effect of grass silage on milk flavors and blood and milk acetone bodies. *J. Dairy Sci.* 40 : 1466.
- 35) PORTER, G. H. & KESLER, E. M., 1957; Value of alfalfa silage in the diet of the young dairy calf. *J. Dairy Sci.* 40 : 163.
- 36) PRATT, A. D. & C. W. HOLDWAY, 1943; The feeding value of clover-molasses silage for milking cows. *Va. Agr. Expt. Sta. Bull.* 353.
- 37) _____, & H. R. CONRAD, 1957; Proportions of hay and silage in the dairy ration. *J. Dairy Sci.* 40 : 620.
- 38) SHEPHERD, J. B., H. G. WISEMAN, R. E. ELY, C. G. MELIN, W. J. SWEETMAN, C. H. GORDON, L. G. SCHOENLEBER, L. E. CAMPBELL, G. D. ROANE & W. H. HOSTERMAN, 1954; Experiments in harvesting and preserving alfalfa for dairy cattle food. *U. S. Dep. Agr. Tech. Bull.* 1079.
- 39) 鈴木嘉兵衛, 1959; 乳牛の飼料と飼養法, 養賢堂, 232.
- 40) 須藤浩, 1960サイレージの調製と利用法, 養賢堂, 77.
- 41) SYKES, J. F., H. T. CONVERSE & L. A. MOORE, 1955; Comparison of alfalfa hay and alfalfa silage as roughage for growing dairy heifers in a limited milk and grain feeding system. *J. Dairy Sci.* 38 : 1246.
- 42) THOMAS, J. W., J. F. SYKES & L. A. MOORE, 1957; A comparison of alfalfa hay and wilted alfalfa silage as roughage for growing dairy calves. *J. Dairy Sci.* 40 : 626.
- 43) _____, _____ & _____, 1959; Comparison of alfalfa hay and alfalfa silage alone and with supplements of grain, hay or cornsilage for growing dairy calves. *J. Dairy Sci.* 42 : 651.
- 44) _____, _____ & _____, 1959; Production and growth of dairy cows reared on silage or hay rations. *J. Dairy Sci.* 42 : 1949.
- 45) _____, L. A. MOORE & J. F. SYKES, 1961; Further comparisons of alfalfa hay and alfalfa silage for growing dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 44 : 862.
- 46) _____, _____, M. OKAMOTO & J. F. SYKES, 1961; A study of factors affecting rate of intake of heifers fed silage. *J. Dairy Sci.* 44 : 1471.
- 47) TODD, J. R., 1958; An experiment on bovine ketosis using two different types of silages. *The Brit. Veterinary Journal* 114 : 414.
- 48) 坪松戒三, 藤田保, 荻野保, 1962; 根釧地方における乳牛の放牧飼養管理法に関する試験, 農業技術普及資料, 第5巻, 第6号, 208.
- 49) _____, _____, 斎藤久幸, 1962; 乳牛の放牧時における青草, 乾草濃厚飼養料などの補給による産乳

上の効果について、道立農試集報、第10号、1.

50) WAUGH, P. K., H. S. POSTON, R. D. MOCHRIE, W. R. MURLEY & H. L. LUCAS, 1955; Additions of hay to corn silage to maximize feed intake and milk production. J. Dairy Sci. 38 : 688.

Summary

To establish high-grass silage feeding as winter feeding of dairy cows in Nemuro-Kushiro district compared with efficiency and economy of milk production between high-hay feeding and all kinds feeding together with hay, grass-silage, roots, and concentrate mixture.

Comparison was made between short-time double-reversal feeding and all kinds feeding of all-grass-hay, all-grass silage, hay and silage, hay-silage-roots and concentrate, hay and concentrate, silage and concentrate, hay-roots and concentrate, hay-silage and concentrate, and soilage rations etc. for their influence upon milk production of dairy cows.

When cows produced 5~15 kg milk yield, both all-grass silage and all-soilage feeding showed the highest efficiency and economic effect on milk production, while all-hay feeding showed the lowest. When concentrate mixture was fed together with hay, efficiency of milk production was lower, whereas, when concentrate was fed together with succulent ration, the

efficiency was higher. Furthermore, by use of succulent ration together with concentrate, efficiency of milk production and fattening value was higher, but economic effect was lower.

When cows were fed on 1% (5 kg) hay-ratio of live-weight, 4% (22 kg) silage of live weight and on a grain : FCM ratio of about 1 : 3, milk yield efficiency and economic effect were not higher and also when fed roots with the above, efficiency was low.

In one-lactation-time equalized paired feeding trial, high-succulent rations feeding (grass silage, roots, beet top etc.) compared to high-hay feeding (both feeding groups were fed concentrate of 20% equivalent of milk cost), annual milk production was 4,691 kg, 4,509 kg and the rations to the potential producing ability of the cows were 100% and 90%, respectively.

From facts above mentioned, the more the ratio of hay in the rations increases, the more the efficiency of milk production decreases. As it is difficult to make good quality of hay in this district, this low efficiency is due to inferior feeding value of hay rather than to that of direct-cut silage.

Consequently, writers think it fit to adopt high-silage feeding as the winter feeding system for dairy cows in Nemuro-Kushiro district.