

I 結 論

(1) 本研究の目的

草地型酪農経営地帯では夏季の乳牛飼養法は、放牧がその広大な経営規模条件や省力性、経済性からいって有利なことは論をまたない。しかし半歳以上にわたる冬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確立されていない。したがって従来から北欧式の根菜酪農、米国式の乾草酪農のほか乾草、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が行なわれてきた。

しかし将来の問題点として、近代化酪農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、機械施設の導入による生産方式の改善、気候土壌などの環境条件への対応などを勘案した経営経済的な飼養技術の追究にも関心を払う必要がある。今後発展が予想される近代化酪農で、最も重要な問題点は多頭化に伴う冬期間の粗飼料の大量確保であろう。ところが従来から粗飼料の大宗をなしてきた乾草は、道東とくに根

釧路地方で夏季の湿潤濃霧のため、その調製がきわめて困難である。これらの事情は第1表の根釧地方の気象表をみれば理解できよう。

日照時間は7～8月少なく、降水量、降水日数は7～9月に多く、隔日ごとに降雨があり、とくに湿度は7～8月に平均85%を示し、乾草調製に全く不適なことを示唆している。このことは6月、9～10月の2回に乾草調製すべきことを暗示してはいるものの、6月の若刈り調製乾草は、高温の7～8月に水分の再吸収をうけてかび発生の被害をうけ、良質乾草調製上苦杯をなめている状態で、その対策としてはサイレージ調製以外に考えられなかった。

また今後予想される労働力の不足に対応して、粗飼料の大量確保の条件として省力化手段が大きな問題である。その1つとして作付作物の単純化が浮かび上がってくる。そこで労力のかかる根菜、収量不安定なデントコーンなどの検討も必要であるが、その地域に適した栄養生産性の高い作物を選択するのが最も効率的である。この点については、根釧地方における各種飼料作物の養分収量に関する筆者の過去の成績を引用することにする。

第2表で注意しなければならないのは、施肥量との関係で、牧草類の施肥適量がまだ不明の時期であったので、この成績は現在の技術水準からみると、著しく低収であるにもかかわらず、生産費当たりの養分収量比較では、採草用牧草チモン・アカローバ混播草や放牧草ラジノクローバの収量が最も高いことである。ルタバガも高いが、これは一般に根部しか利用しないので、根部収量のみを考えると、デントコーンとともに牧草のつぎにランクされる。一般農家はルタバガ、デントコーンともに大量の堆肥を使いながら、この程度の収量もあげていないのが現状であるので、牧草の優位性(この養分収量は損失を差引いた調製利用量である)が立証されたわけである。そこで牧草の利用のみに焦点をしぼって考えてみると、天候条件にあまり左右されず、しかも将来機械化による省力調製の可能性のあるのはサイレージ利用ということになる。したがって乳牛飼養法の面からみ

第1表 気象表(過去10か年平均根釧農試)

月	平均 気温 °C	積算 温度 °C	日照 時間 時間	降水量 mm	降水 日数 日	湿度 %
1	-8.58	-282	150	41.6	10.5	80.4
2	-8.08	-231	164	58.9	7.5	77.1
3	-3.54	-106	180	66.7	10.8	74.6
4	4.44	122	191	88.7	11.7	72.5
5	9.72	284	192	128.0	13.2	70.2
6	12.62	378	143	120.0	12.4	78.8
7	17.00	521	127	112.4	15.1	85.7
8	18.14	561	113	167.0	15.0	84.5
9	15.29	470	138	188.6	15.4	79.4
10	9.30	289	154	132.3	13.4	74.4
11	3.29	62	151	65.1	8.7	74.5
12	-3.40	-118	145	49.0	8.5	75.6
農期間(6～ 10月)平均 または合計	13.68	2,503	867	848.5	84.5	78.8
年間平均 または合計	5.52	1,950	1,847	1,218.5	142.2	77.3

第2表 各種飼料作物の養分収量 (kg/10a 昭和31~33年坪松)

作物名	平均収量	生産費当養分収量比		作物名	平均収量	生産費当養分収量比	
		DCP	TDN			DCP	TDN
デントコーン	4,751	140	275	馬鈴薯茎葉+根	4,164 (2,198)	103	228
デント混作大豆	5,583	245	321	ラジノクローバ	4,349	652	387
青刈えん麦	2,340	103	174	アカクローバ	3,550	393	238
〃大豆	1,767	408	248	チモン、アカクローバ	3,625	334	438
ルタバガ頭葉+根	7,120 (5,762)	284	416 (336)	シロクローバ	4,155	644	368
家畜ビート+根	4,107	202	264	イタリアンライグラス	1,776	160	234
ビートトップ	3,584	75	85	オーチャードグラス	2,847	184	293
青刈ライ麦+えん豆	2,655	160	138	えん麦(子実)	168	100	100
ニンジン	2,800	46	92	とうもろこし(〃)	127	31	61
青刈な種	2,453	202	148	大豆(〃)	78	68	42

注) 1. () 内数字は根部収量を示す。

2. 生産費当養分収量比とは播種、施肥費、労力費による生産費に対する養分収量の比率である。

ると、草地農業を基本として乾草主体酪農を排し、牧草サイレージ酪農の確立を計ることが、最も立地条件に適合した合理的な飼養法になるのである。

サイレージ酪農を中心に考えてみると、従来からの高水分サイレージが粗飼料の主体となり、多用の形態となる。ところがサイレージの多用は、揮発性脂肪酸が多く、乳牛生理に悪影響があるとして、給与量の規制指導がされてきた。その生理障害とは胃腸障害、ケトージス、脂肪率の変動、乳質の劣化、繁殖障害、酸性症、乾物摂取不足による子牛の発育停滞、産乳効果の低下等である。そのほか乳牛飼養には生理的に根菜の給与が不可決であるとか、乾草飼養が生理的には最も良好であるとかの論議が紛々として、その実現性を疑問視する向が多かった。しかしこれらサイレージ多給の生理障害の予防対策が確立すれば問題が解決するはずである。そこで上述の高水分サイレージ主体飼養の可能性と、その生理的影響の究明が第1の問題点と判断した。

つぎにサイレージ飼養が実用的に確立できるとすれば、実際経営上においてサイレージ多給に基づいた粗飼料の給与基準を設定し、さらに濃厚飼料の経済的な給与量を決定することが第2の問題点となる。

さらに酪農経営のなかで省力管理を考えるなら

ば、飼料調製の単純化も必要であるし、したがって乳牛と同一飼料で子牛が育成されることも必要である。しかし従来の成績では、子牛に対するサイレージの価値はきわめて少ないようである。そしてそれが優良牧草のアルファルファの結果からの結論であるだけに、高水分サイレージの価値は低いように考えられる。根拠地方で生産されるチモン主体アカクローバ混合草のサイレージで、どの程度の育成效果をあげるかを検討するのが第3の問題点である。

高水分サイレージでも十分実用性があると判定された場合、サイレージが大量省力的に、安全に調製できる方法が確立されなければ、この飼養技術も体系化できない。たとえば従来指導されていた牧草サイレージの調製技術は、あまりにも労働負担が大きく、かつ添加物など高額の経費を伴い、経営上有利な貯蔵法とはいえない。またサイレージも家畜の生産反応の高いものでなければならぬので、飼料価値が高いことが大切である。そこで省力大量機械化調製法および経済的な省力調製法を、飼料価値増進法や家畜の乾物摂取量増大法の観点から追究するのが第4の問題である。

一般に飼料作物の調製法は牧草のそれに準じてよいのであるが、近時行政的に推進されているビート酪農の副産物であるビートトップが、蓷酸その他の特殊成分を含有し、それによる生理的影響

が強く、疾病の原因となっているので、そのまま牧草に準ずるわけにはゆかない。そこでこれら飼料の特性を把握して、それに応じた利用法を確立しなければならないので、別にこれを取りあげたのが第5の問題点である。

以上の技術的な問題点が解決すれば、サイレージを主体とした飼養技術が体系化されるので、悪天候条件下の地域に広く応用できると考え、本研究に着手したしだいである。

(2) 従来の研究

本研究を実施しようとした動機は、上述のような当地域の夏季の冷涼多湿の気象条件が教えてくれたもので、1955年“乳牛に対する牧草サイレージ単用試験”として発足したものである。当時僻地のこととて諸文献を収集する機会に恵まれず、内心危惧の念を抱きながら、少ないサイロ基数と供試乳牛を勘案して着手したため、確信をうるまでにすでに10数年を要した。

1) 牧草サイレージ飼養の産乳ならびに肥育効果

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は穀物飼料でもあるので、その産乳効果は強く³⁴⁾、根菜類とともに多汁飼料の高産乳性について宣伝されてきたところである。したがって牧草サイレージも産乳性が強いという意識が作用してか、牧草サイレージに関する研究は、子牛の発育度や肥育効果を乾草形態とサイレージ形態で比較しているものが多い^{(9)~(32)101)176)261)206)~211)}。

しかし産乳に関する研究も、牧草サイレージの普及とともに近年ようやく行なわれてきた。青刈り給与とサイレージの産乳効果を比較し、青草と同等であるとするもの⁽⁶⁾³⁹²⁾や乾草と比較すると、乾草には乾物摂取量、増体量はもちろん、産乳量でも乾物摂取量が多いため多いとするもの⁽⁷⁾⁷¹⁷⁾、産乳量のみはサイレージが高いとするものもいる^{(81)~(83)}。また同一乾物量ではサイレージが高いとするもの⁽³⁾³⁹²⁾や、同等であるとするもの⁽¹⁴⁵⁾¹⁴⁶⁾¹⁸⁰⁾¹⁹²⁾など条件によって、産乳効果に対する意見はまちまちで、サイレージ飼養法の経済的な効果の判定

は困難である。以上の成績は調製品質を恒常的にした場合であって、その地域の立地条件を勘案する場合は、全く不明といて差しつかえない。

2) サイレージと乾草の給与比率

これらに関する成績もあまり見当たらず、コーンサイレージと乾草の給与比率の試験で、産乳量に有意差がなかったとするもの⁽⁷⁾¹⁶⁰⁾²³⁷⁾、や乾草を体重の0.5%程度にし、サイレージを飽食させる飼養法が最高乳量を示したが、判然とした差を認めなかった⁽³⁷⁾²³¹⁾とするものがあり、給与比率に関する結論は、調製草の品質の変異が大きいため全く得られていない。

3) サイレージ飼養時における濃厚飼料量

サイレージ多給飼養時における濃厚飼料量に関する試験もまだ少ない^(22)18)119)115)~117)170)。しかし粗飼料と濃厚飼料の給与比率については、乾草と濃厚飼料の成績が多く、増体量、産乳量、消化率との関連性を論じたものが多い⁽²⁰⁾³⁵⁾⁷⁶⁾⁹³⁾¹⁰⁷⁾¹¹²⁾¹¹⁶⁾¹¹⁴⁾²¹⁶⁾。

濃厚飼料が低廉になった米国では、粗飼料を主体にするよりも、濃厚飼料を多給して、個体当たりの産乳量を増大する飼養法が有利であるとする経済的条件も生まれているので、その報告も多い⁽²⁵⁾²²⁾⁹³⁾¹³⁵⁾²²⁷⁾²³¹⁾。しかし産乳能力が高くない現状では、やはり粗飼料を主体にすべきであるとするものもいる⁽³⁷⁾¹⁷¹⁾。

乳牛の経済性は乳牛の能力ばかりでなく、飼料単価、牛乳販売単価と相関性を有するとし、種々の条件下で異なるので、酪農経営内における濃厚飼料の給与限界を限界費用理論を適用して決定する成績もある⁽⁷⁸⁾⁹¹⁾¹⁵⁹⁾。このように広範囲にわたって研究されているが、経済条件が複雑で、その結論は得られていない。総合的にいえることは、サイレージ多給時の穀物多量補給法が、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ということと、濃厚飼料の補給は必要であるということであろう。

4) 子牛育成上のサイレージの価値

乳牛においても、サイレージ多給について問題になっている本邦では、子牛育成に対しては全く考えられなかった。しかし乳牛でこの飼養技術体

系が考えられるとすれば、同一経営内では、当然子牛育成にも利用されなければならない。近年低水分サイレージの技術開発がなされ、この利用によるサイレージ多給の可能性は、十分考えられようが、ここではふれないこととし、高水分サイレージを対象に検討したい。

粗飼料のみの育成法についての報告¹⁹³⁾もあるが、サイレージ主体育成法を主眼として調べると、乾草主体育成法に比較して、6か月以前の幼牛で差がないとするもの¹⁰⁰⁾¹⁷⁶⁾²⁰⁷⁾と、1才令以降に差がないとする報告¹⁰⁷⁾¹⁵⁷⁾²⁰¹⁾が多い。したがって、6か月令から1才令までの発育が飼料で左右されやすく、この時期を含めた試験では、サイレージと乾草の併用が必要で、乾草の占める割合が多いほど発育はよいとするものが多い¹⁸⁾⁵⁵⁾⁹⁰⁾¹⁰⁰⁾²⁰⁵⁾²⁰⁹⁾。しからばサイレージ主体育成法において、育成効果をあげるにはどうすればよいかという研究は数が少なく、THOMAS 一派の成績だけになり、乾草を体重の1%摂取させ、サイレージを飽食させるか、サイレージの多い場合、濃厚飼料をこの期間日量1~1.8kgを給与すればよいとしている²⁰⁷⁾²¹⁰⁾。これらの成績はアルファルファを原料草としている場合であって、チモシー主体草については報告がない。

5) 牧草サイレージ多用と生理的關係

サイレージ多給法は、サイレージの揮発性脂肪酸含量が第一胃内生理に及ぼす影響が大きいために、各種飼料と第一胃内脂肪酸生成との関係から良否の判断を下さねばならない。純然たる第一胃内生理の問題¹⁶⁾¹⁾¹⁸⁹⁾¹⁹⁴⁾²²¹⁾や第一胃内脂肪酸生成と乳脂率との関係を理論づけている試験³⁵⁾⁵¹⁾⁵⁶⁾⁵⁷⁾⁶³⁾¹¹⁵⁾¹⁷⁽¹⁷²⁾²²³⁾²²⁸⁾が多く、飼料と第一胃内脂肪酸生成の関係の試験も多い^{15)35)16)51)~56)195)}。しかしサイレージと胃内生成物との関係についての試験は少ないようである⁵⁰⁾。そのほか高蛋白質飼養と脂肪酸の関連性¹⁶⁾や、乳質劣化との関係をみるもの¹⁰³⁾¹⁷²⁾¹⁷⁷⁾¹⁷⁹⁾、消化器障害、繁殖障害¹⁰³⁾¹⁷⁷⁾²⁰⁰⁾を報ずるものもある。

しかしなんといっても、生理障害のうちで最も重要であるのは、サイレージ多給による揮発性脂肪酸代謝障害のケトージス発症との関連性である

う。ケトージス症そのものについては、生理学、獣医学、生化学の面で早くから精細な報告^{36)60)96)97)102)106)126)149)~151)160)185)205)223)227)}が多く、飼料とケトージスの関係とくにサイレージとケトージスの関連性についての文献も認められている¹⁾²⁾¹⁹⁾¹⁷⁷⁾²⁰⁴⁾²¹³⁾。

以上のように牧草サイレージの多給を基本方針とした飼養技術確立のための研究は THOMAS らの一連の試験^{207)~210)}があるだけで、丁度筆者が着手した時期と同時期である^{210)~216)}。

6) 牧草サイレージの調製法

牧草サイレージ調製法については、早くから試験が開始され、実用化の段階も各国では本邦よりも相当早かった。そしてこれらの研究の紹介が初期の分を BENDER ら¹²⁾によって、最近の研究経過を MUSGRAVE ら¹¹⁶⁾によってなされている。それらによれば、草サイレージの調製は1842年ころより始められたと考えられ、その後フランス、英国、米国で研究が続行され、欧州では草サイレージを、米国ではデントコーンサイレージを主体に研究され、数多くの文献がみられたしたのは、近々20~30年ぐらいい前からである^{16)~18)15)79)132)175)185)232)233)238)239)}。

なお本道では大原、三股、高野らの早くからの研究成績があり、その後の各国の文献について詳細に紹介している²⁰²⁾。

さて初期の文献から、草サイレージの良質な品質をうる調製法の要因をあげると、添加物の応用が重要であるとする研究が圧倒的に多く、それらを分類すると、次のようなものである。

- i) 糖蜜添加法……可溶性糖分の補給による乳酸発酵促進法で、とくにマメ科草に効果的であった^{9)16)~18)27)15)79)125)140)170)232)233)}。
- ii) 糖分添加法……糖分源として、炭水化物である穀物、ビートパルプなど水分吸収剤もかねた添加物で、両方の効果をかねて良質発酵を助成するものである^{5)~9)16)66)121)125)162)163)}。
- iii) 加酸法……これは早期に人工的に酸度を高めて、雑菌繁殖をおさえ、蛋白質分解防止、易乳酸発酵性を計るもので、動物に対し無害であることを示し、いわゆる AIV 液として有名である¹⁵⁾⁷⁹⁾¹³²⁾¹³³⁾¹⁷⁵⁾¹⁸⁴⁾¹⁸⁹⁾²²⁹⁾²³²⁾。

iv) 乳酸菌添加法……乳酸菌の早期繁殖を積極的に計る方法で、近年本邦でも市販されようとしている¹²⁾²³³⁾。

v) 焦性亜硫酸ソーダ添加法……近年高水分原料草に対し、亜硫酸ガス生成による発酵抑制剤として、雑菌繁殖を防止する焦性亜硫酸ソーダ添加法や液状亜硫酸ガス添加法が効果があることを指摘し、話題を提供した。焦性亜硫酸ソーダ添加法は報告が多く^{3) 1) 2) 1) 2) 6) 27) 11) 12) 6) 6) 120) 129) 130) 131) 112) 113)}、液状亜硫酸ガス添加法については数が少ない^{33) 196)}。

vi) その他新添加剤……有機酸などの処理で、雑菌抑制を計ろうとするもので、数は多くないが glycollic acid, formic acid, kyllage などがある^{66) 140) 112)}。

つぎに品質と密接な相関性を有するのは、原料草の水分含量であるとの結論から、処理としては予乾法が重要であると指摘された^{110) 111) 114) 112) ~ 151) 190) 233) 235)}。

また細切処理も嫌気状態に早くできること、渗出可溶性糖分の乳酸菌による利用が容易なこと、予乾しやすいこと、埋蔵量が多くサイロ利用量が高いことなどから必要であると指摘され、最近 chopping, lacerating, bruising などの成績も示されている^{12) 64) 111)}。

このように原料の水分含量の調節、良質発酵のための添加物の応用、細切、加圧などの処理が製品におよぼす影響と相関性を有することを指摘している。

さらにトレンチ、パンカー、塔型、気密サイロなどのサイロ型式に関する研究もある^{67) 69) 190) 191) 230)}。

なおサイレージの栄養組成が、原料草の栄養組成と相関するのは当然であるから、牧草自体の栄養価向上を計ろうとする関心も強く、刈取時期が最も相関が高いとして、粗飼料の栄養価評価法と組み合わせて究明した報告が多い^{2) 1) 2) 5) 37) 43) 17) 7) 5) 99) 109) 110) 111) 112) 118) 122) ~ 125) 182) 195) 236)}。本邦では早くに北海道大学で始められ、塔型サイロの普及をみたが、マメ科サイレージに対する加酸法も試みられている。しかしその後の普及ははかばかしくなかった。1952年より大原、三股、高野らによって、広

範な試験が実施され、その体系的な調製法を発表以来、全道酪農の草類利用上飛躍的な普及発展をみた。

その結果原料草の刈取適期として、出穂期、開花期を選び、予乾による水分調節を行ない、添加物として糖蜜1~5%またはビートパルプ、米ぬか、ふすまなどを2~10%用い、細切、加圧の処理をして、ビニール被覆を実施することを奨励した^{192) 202)}。しかしこれでは、良質サイレージの安定調製法としては良好であるが、経済的な省力大量調製法という実用的な見地からは問題があると思考した。^{217) 218)}

7) ビートトップの飼料的利用法

草地酪農に結合しているビート作の副産物ビートトップの利用法を牧草同様に扱うことの可否については疑問がある。それは修酸その他の特殊成分をトップが含有しているからである。従来からトップ多給の害は修酸であるとされていた。しかしサポニン、ペタインなどを含有するとの報告²³⁵⁾もあるので、これら成分の検討が必要となった。

ペタインについては、橋本ら⁷⁰⁾はトリメチルアミンに変成して、煉乳中の魚臭の原因になることを報じ、修酸によってチーズのレンネット凝固作用の遅延をもたらすとした⁷³⁾。また修酸の害は反芻獣が単胃獣より少ないことが認められ、それは修酸分解によるものであるとされた^{10) 11) 20) 31) 33) 34) 135) 17) 5) 20) 239) 240)}。しかし修酸分解と灰分代謝の関係については報告が少ない^{11) 156)}。

トップに硝酸態窒素含量が多いことも報ぜられている。しかし硝酸態窒素中毒については、乾燥地帯のえん麦に認められる程度で、トップの場合はほとんど見当たらない^{23) 1) 61) 9) 136) 139) 156)}。

トップ中のサポニンの生理障害については報告が少ない^{32) 62)}。しかしビートトップ飼養と乳牛の産褥性血色素尿症と何らかの関係があるとして、本症の疫学調査、発病機転を究明したものが多し^{59) 62) 84) ~ 85) 113) 111) 187)}。

そのほか飼料の特性と疾病との関係について究明されてはいるが^{104) 105)}、飼料の特殊成分については十分研究されていないので、BRUNEの一連の報告^{29) ~ 31)}に基づいて、生理障害の確認を行なう

ことが必要と思考した²¹⁹⁾²²⁰⁾。なおビートトップの利用法について、本邦の報告もあるが^{164)~169)197)}、飼料の特性をわきまえたサイレージ調製法あるいは飼料利用体系の確立が必要と思考した。

II 乳牛の牧草サイレージ主体飼養法

従来普及されている乳牛の乾草主体飼養法は、緒論で述べたような気候条件によって、良質調製が困難なため、経営的な見地からいえば、牧草サイレージ主体飼養法の確立が合理的である。そこで牧草サイレージ主体飼養法の問題点を解析し、これが対策の確立を計ることが本章の命題となる。つぎにここで考えられる問題点を列挙することにした。

第1に、牧草サイレージ主体飼養法の産乳経済性が問題になる。この問題に対する諸文献は、本質的な乾草とサイレージの比較にとどまり、実際条件下でえられる原料の比較ではない。経営的には現状の原料を比較することこそが、重要な問題といえる。またこの場合、当地方の二番乾草の産乳価値の評価が重要である。

第2に、牧草サイレージの給与限界が、どこにあるかを調べることである。換言すれば乾草の要否を決定することである。省力的な飼育管理技術体系を考えてみると、作付けの単純化とともに、調製作業労働の単純化についても問題になるからである。

第3に、実際飼養に当たって、給与限界そのものよりサイレージの給与適量の決定が大切である。現状ではサイレージ多給飼養が成立するとしても、飼養形態を極端に変革することは困難であるから、サイレージと乾草の適当な給与割合や給与量を決定することが先決である。

第4に、乳牛飼養上における根菜の要否が問題になる。従来根菜は産乳性と生理的効果から不可欠とされていたが、過重な作付労働を伴うため、できればみあわせたいとの意見も台頭してきている。この4点で、粗飼料を飽食程度に給与する場合の給与基準が決定するのであるが、第5に、その場合の濃厚飼料給与量の適量を決定することが必要である。この場合、農家経済からいって産乳の経済性に重点をおいて考えることが重要であ

第3表 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	乳脂率	体 重	4%FCM
I	J-35	1956. 3. 6	1960. 6. 6	—	13.6 ^{kg}	4.4 [%]	326 ^{kg}	14.3 ^{kg}
	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. 29	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	

群 別	供試牛名	生年月日	産 次	開始時分娩年月日	終了後分娩年月日	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
	W R	1954. 2. 11	2	1958. 12. 8	1959. 11. 13	500	4,410

る。

第6には、従来から指摘されていたサイレージ過給の生理障害対策が問題である。すなわち乳質、健康度、消化障害、ケトージス、繁殖障害などの対策である。これらの検討には牛乳、血液、尿の諸性状の究明が必要と考えた。

以上の問題が解決すれば、乳牛のサイレージ多給飼養が確立されたと考え、本実験を行なった。

(1) サイレージと乾草の産乳効果

1) 試験方法

i) 産乳効果短期比較試験

ホ種8頭、シ種2頭計10頭を7組に分け、対照期を1・3・5期、1・3期、3・5期とし、試験期を2・4期、2期、4期として、それぞれを比較した。その組別の供試牛と長期試験の供試牛を一括して第3表とした。

飼料の給与方法は、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、他を飽食させ、その給与比率を乾物量で表示して試験区別とした。配合飼料は産乳量の $\frac{1}{5}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{10}$ を目的によって補給した。各組の試験課題と期別の飼料給与形態を表示すれば、第4表のとおりである。

乾物、DCP、TDN 摂取量ならびにこの養分量のモリソン標準比を計算するための飼料成分表は、i) ii) の分を第5、6表にとりまとめ、このときの牧草サイレージの酸組成を第7表に示した。

産乳成績は試験期のみの平均値で検討し、産乳量、乳脂率、産脂量、生体重を比較した。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、その単価はつぎのとおりである。

飼料価格 (kg 当たり円) 配合飼料 27.5, 青刈牧草 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4表 短期試験の試験課題と期別飼料給与方法

試験課題	組	試験期	飼料給与方法
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 1 } 併用 牧草サイレージ 1 }
		1,3期	イネ科乾草単用
III	4期	イネ科乾草 1 } 併用 牧草サイレージ 3 } ルタバガ 2 } 配合飼料乳量の $\frac{1}{10}$	
	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 1 } 併用 ルタバガ 0.6 } 配合飼料乳量の $\frac{1}{5}$
		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 1 } 併用 牧草サイレージ 1 } 配合飼料乳量の $\frac{1}{3}$
		2,4期	牧草サイレージ } 併用 配合飼料乳量の $\frac{1}{3}$
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 1 } 併用 ルタバガ 2 } 配合飼料乳量の $\frac{1}{5}$
		1,3,5期	イネ科乾草 } 併用 配合飼料乳量の $\frac{1}{5}$

第5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	NFE	粗繊維	灰分	DCP	TDN
乾牧草	87.40	12.60	7.87	2.05	48.06	24.63	4.79	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) 配合飼料は北進配合60%, 燕麥38%, 尿素2%, 別に食塩, Ca を添加

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	粗繊維	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	2.44	10.80	71.60
" 4	90.00	10.00	11.65	6.04	60.08	9.52	2.71	9.17	70.30

注) 濃厚飼料の成分は各泌乳期の 2~3 カ月の平均組成である。

第 7 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	酢酸	酪酸	乳酸	酢酸	酪酸
褐黄緑色甘酸臭	3.91	8.33	1.66	0.67	0.10	58	37	5

ii) 乾草主体ならびにサイレージ主体長期飼養の産乳効果比較

乳牛頭数が不足のため、サイレージ多給の短期の例数の積み重ねで、産乳性について自信をもったものの、長期の試験も必要と考え、夏季間は放牧飼養の共通飼養を行ない、冬季飼養を乾草多用群、多汁飼料多用群において実施した。乾物、DCP、TDN およびその標準比の月平均および年平均を算出し、FCM 乳量、生体重を比較した。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。

2) 試験成績

i) 産乳効果短期比較試験

飼料摂取量ならびに栄養摂取量と、その生産量と経済性についての成績は第 8, 9 表に掲載した。

飼料採食日量および栄養摂取日量……イネ科乾草単用飼養をサイレージ単用、各種併用飼養と比較すると、I 組では乾草 10 kg に対し高水分サイレージ 43 kg で、乾物摂取は乾草の方が多かったが、可消化成分ではサイレージ群が多かった。II 組では乾草 15 kg に対し、乾草・サイレージ群はそれぞれ 5.1 kg, 25 kg で、乾物摂取量は乾草群が圧倒的に多く、併用群はその 7 割であり、養分摂取

量も同じ傾向であった。III 組では乾草・サイレージ・根菜・配合飼料群それぞれ 2, 27.5, 1.1 kg の採食で、乾草群 16.7 kg に対し 8 割の乾物摂取であったが、養分摂取は併用群が高かった。このように乾草単用群は乾物摂取が高いが、養分摂取量は少なかった。

牧草サイレージ単用飼養を青刈り飼養や併用飼養と比較すると、青草 60 kg に対しサイレージ 50 kg で、乾物摂取は後者が前者の 7 割であった。V 組では、サイレージ単用 55 kg に対し乾草・根菜・配合飼料群それぞれ 7, 25, 2.8 kg であって、前者は後者の乾物摂取量の 9 割であり、養分摂取量は 7 割であった。VI 組のサイレージ・配合飼料群はそれぞれ 51, 3.7 kg で、乾草・サイレージ・配合飼料群はそれぞれ 7, 22.5, 3.9 kg であり、両群の乾物、養分摂取量は同量となった。配合飼料を併用した場合、乾草による乾物摂取の増量効果はみられなかった。VII 組の乾草・配合飼料群とサイレージ・根菜・配合飼料群間にも乾物摂取量の差がなかった。以上乾物摂取量の増大には、粗飼料のみの場合乾草が効果的であるが、養分摂取量は最低であり、青草はともに最高であった。サイレージ単用の乾物摂取量は最低であったが、養分摂取量はその中間であった。しかし配合飼料を併用すると、飼料の形態や併用方法による差異が少なくなった。

産乳量、産脂量……I 組で乾草単用からサイレージ単用に飼料転換すると、乳量が顕著に増大し、体重減少が認められ、II 組でも同じ傾向が認められ、配合飼料の併用がないと生体重の減量は著しかった。このことは III 組の乾草単用に対し乾草・サイレージ・根菜・配合飼料併用飼養が産乳量、

第8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)	採食日量 (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	13.1	5.6	0.50	—	97	91
		イネ科乾草	15.0						
	III	イネ科乾草 (1)	2.0	11.8	7.4	0.95	20	147	113
		牧草サイレージ (3)	27.5						
		ルタバガ (2)	27.5						
		配合飼料乳量の ¹ / ₁₀	1.1						
		イネ科乾草	16.7	14.6	6.2	0.56	—	106	109
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	
ロ	V	イネ科乾草 (1)	7.0	12.0	7.3	0.92	54	110	94
		ルタバガ (0.6)	25.0						
		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	12.5	6.9	1.26	54	163	93
		牧草サイレージ	22.5						
		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	11.7	8.6	1.02	33	112	104
		ルタバガ (2)	45.0						
		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 ジャージー種牛, II~VII ホルスタイン種牛

生体重とも増量していることで明らかである。したがって乾草単用の特性は、顕著な産乳量の低下と生体重の維持増体効果に集約されるようである。サイレージ単用と青草給与を比較すると、一般には青草時の産乳量が多いのが常識であるが、本試験ではわずかにサイレージ群が多かった。これはおそらく青草そのものの飼料価値に起因するものであろう。V組のサイレージ単用時と乾草・根菜・配合飼料併用時と比較すると、栄養摂取量は後者が多いにもかかわらず、後者の産乳量、生体重ともに減少した。サイレージ単用で 12~14 kg の産乳を維持し、その産乳維持率は 93% であっ

た。この IV, V の試験からサイレージ単用の産乳効率が高いことが認められた。VI組のサイレージ・配合飼料飼養は、サイレージ・根菜・配合飼料飼養に比較して、養分摂取量が同量であるにもかかわらず産乳量、産脂量は顕著に多く、体重はやや減量した。また VII 組の乾草・配合飼料飼養はサイレージ・根菜・配合飼料飼養に比較して、産乳量、産脂量は顕著に劣り、体重でわずかにまさっていた。

以上のことから乾草飼養は配合飼料を補給しても、乾草の摂取割合が多いと産乳効率はあげられず、多汁飼料に配合飼料を組みあわせてはじめて

第9表 短期試験における生産量とその経済性

試験	組別	飼料	実産乳量 (kg)	乳脂率 (%)	乳脂量 (kg)	4% FCM 乳量 (kg)	生体量 (kg)	TDN 1kg当り 4% FCM 量	経済性				配合飼料費			
									乳脂代 (円)	飼料費 (円)	差引 (円)	飼料費 乳代	飼料費	飼料費		
イ	I	サイレーシ	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	+2.75	-0.48	-0.979	+2.25	-16	—	+61	+33.0	+28.0	—	—	—	—	
	II	サイレーシ	8.05	3.40	0.274	7.35	526	1.65	210	68.0	142.0	32.4	—	—		
		乾草	6.40	3.93	0.248	6.25	540	1.13	190	67.5	122.5	35.5	—	—		
		増減量	+1.65	-0.53	+0.026	+1.10	-14	—	+20	+0.5	+19.5	—	—	—	—	
	III	サイレーシ	27.4	13.5	11.4	17.9	2.5	—	—	—	15.9	—	—	—	—	
		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	4.40	4.48	0.198	4.70	544	0.76	152	75.2	76.8	49.5	—	—	—	
	ロ	IV	サイレーシ	13.59	3.51	0.476	12.71	474	1.74	365	59.7	305.3	16.4	—	—	
			乾草	14.46	3.70	0.535	13.96	489	2.79	410	89.7	320.3	21.8	—	—	
			増減量	-0.87	0.19	-0.059	-1.25	-15	—	-45	30.0	-15.0	—	—	—	—
V		サイレーシ	6.4	5.4	12.4	9.8	3.0	—	—	—	4.9	—	—	—	—	
		乾草, 埋草, 根菜, 配合	13.20	3.35	0.441	11.89	487	1.63	338	136.0	202.0	40.2	56.6	—	—	
		サイレーシ	13.33	3.57	0.475	12.46	502	2.27	364	98.6	265.4	27.1	—	—	—	
ハ		VI	サイレーシ	-0.13	-0.22	-0.034	-0.57	-15	—	-26	+37.4	-63.4	—	—	—	—
			増減量	9.8	6.6	7.7	4.8	3.1	—	—	—	31.5	—	—	—	—
			サイレーシ	10.10	3.53	0.357	9.25	583	1.34	274	172.1	101.9	62.8	62.3	—	—
		VII	サイレーシ	12.80	3.30	0.422	11.60	566	1.53	324	193.7	130.3	59.8	52.5	—	—
			増減量	-2.70	-0.23	-0.65	-1.35	+17	—	-50	-21.6	-28.4	—	—	—	—
			サイレーシ	26.8	6.5	18.2	25.8	3.0	—	—	—	27.8	—	—	—	—
	ニ	埋草, 根菜, 配合	15.15	3.10	0.470	13.15	504	1.54	360	155.8	204.2	43.3	33.5	—	—	
		埋草, 配合	11.00	3.33	0.366	9.80	515	1.83	280	117.5	162.5	42.0	63.2	—	—	
		増減量	+4.15	0.23	+0.104	+3.35	-11	—	+80	+38.3	+41.7	—	—	—	—	
	ニ	サイレーシ	37.8	6.9	28.4	34.4	2.2	—	—	—	25.6	—	—	—	—	

注) 埋草とはサイレーシの略語

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。

乳脂率は乳量と負の相関性を有し、乾草単用時に最も高かった。飼料の利用効率は、サイレーシ単用時に最高を、乾草給与時に最低を示し、乾草ではほかの飼料の併用で向上した。

産乳経済性……飼料費と産乳収益から産乳経済性を検討した。乾草単用飼養に比較して、サイレー

シ群、乾草・サイレーシ群とも15~16%収益が高く、乾草・サイレーシ・根菜・配合飼料群は38%高かった。サイレーシ単用飼養が青草飼養や乾草・根菜・配合飼料群よりすぐれ、最高であったのは低産乳牛短期試験のためであろう。サイレーシ・配合飼料群が、乾草・サイレーシ・配合飼料群より有利だったのは、乾草添加による産乳量の減少に起因する。したがって一般に産乳経済性は、産乳効果の高い組み合わせ飼養と相関性を有し、産乳性を高める基礎飼料と配合飼料の組み合わせが良好なことを示した。

ii) 乾草主体ならびにサイレージ主体長期飼養の産乳効果比較

夏季放牧の栄養蓄積効果の影響も考えられるし、短期で産乳効果の顕著な飼養も体肉消費で、産乳性の長期維持が困難なことも推察されるので、冬季飼養は飼料の種類を同じにし、乾草、サイレージいずれかの割合をましたものを比較した。その成績は第10～16表、第1、2図のとおりである。

採食量と栄養摂取量……第10表のとおり乾草採食量は、サイレージ群580 kgに対し、乾草群1,568 kgと3倍近く給与し、サイレージは半分以下とした。根菜は前者の6割程度とした。ビートトップは、前者が少ないのは、供試牛の分娩経過月数の差によるものである。このことは放牧草給与期間をみれば明らかで、サイレージ群は6か月の放牧期間で、分娩期も両半の差1か月であるものが、乾草群の放牧期間が10か月で、分娩期が5～6か月ずれているのでわかる。しかし放牧草の採食量は妊娠期間に関係なく、両群間にも差がなかつた。

濃厚飼料は前者 820 kg、後 791 kg で、後者が少ないのは、泌乳最盛期が放牧期に遭遇したからである。

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 38.3 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、トップ 11 kg、放牧草 37.2 kg、濃厚飼料 2.5 kg であった。これらから年間飼料養分摂取量を計算すると、両群はほとんど同量であった。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% で後者がまさった。飼養標準量に対する割合を第12表に示したが、泌乳期別にみると、乾物摂取量は両群とも分娩後 2～3 か月は標準以下であり、その後漸増して後期は標準量以上になった。DCP 摂取量も乾物と同傾向を示し、年平均 17～12% 標準以上であった。TDN 摂取量は両群とも著しく少なかった。とくに分娩直後や放牧期から冬季飼養移行期にかけて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

第 10 表 泌乳経過月数別飼料および養分摂取量 (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	60	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	—	—	—	—	—	—	3,255	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
	D M	204	399	344	343	336	347	328	287	263	323	294	44	3,512	94	10.6	2.0
	D C P	17	31	32	31	33	37	41	36	35	33	27	3	356	109	1.09	(DM)
	T D N	128	217	227	227	216	217	207	187	162	185	162	25	2,160	102	6.6	(W)
	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
配合		40	100	85	83	87	79	82	79	56	51	28	22	792	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	—	—	—	—	—	713	100	11.0	0.5
放牧草		275	515	620	600	650	575	675	523	125	—	—	150	4,708	100	37.2	3.0
D M		174	355	361	380	395	312	343	335	305	376	217	123	3,676	100	11.6	2.2
D C P		16	34	35	37	33	32	33	31	28	25	12	8	324	100	1.02	(DM)
T D N		101	199	207	225	196	190	203	195	174	196	105	64	2,055	100	7.2	(W)

注) DM-乾物量, DCP-可消化粗蛋白質, TDN-可消化総養分

あった。

また摂取飼料養分中の多汁飼料養分の占める割合は第11表のとおりで、サイレージ群の年平均 DM 66%, DCP 69%, TDN 68% であり、乾草群のそれはそれぞれ39, 49, 45%であった。サイレージ群の11~12か月目 80~100% が多汁飼料であったのは不合理であり、それに対し乾草群の17~25%であったのは飼料給与上合理的であった。

産乳量、産脂量および生体量変化……サイレージ主体群の FCM 生産日量を見ると、分娩後の2~3か月高く、冬季飼養期の後半低下したが、放牧によって上昇し、以後漸減した。しかし乳量の増減曲線に関係なく、脂肪月産量は分娩後から漸減の曲線になっていることが第1図に示されている。

乾草主体群は、乳量では春季分娩のものがあ

第 11 表 基礎飼料摂取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	D M	69	57	52	58	60	44	55	66	73	79	83	100	66
	DCP	63	48	47	48	52	66	68	80	80	85	86	100	69
	TDN	72	57	57	59	62	60	56	66	73	77	80	100	68
乾草	D M	34	41	47	59	36	44	44	43	51	33	18	17	39
	DCP	54	53	56	58	45	52	54	55	66	44	22	24	49
	TDN	52	47	52	57	47	47	44	47	55	38	25	23	45

たため分娩月より生産量が多く、急騰急減の傾向を示し、4か月目ですでにサイレージ群より低下し、放牧期に入るものがあるにもかかわらず、乳量増加の月なしに漸減の曲線を示した。したがって年間生産量が少なく、サイレージ群の94%であ

第 12 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	D M	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	79	85	91	104	82
乾草群	D M	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	160	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 13 表 4% FCM 日産量および乳脂月産量 (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
	乳脂量	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
	乳脂量	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)

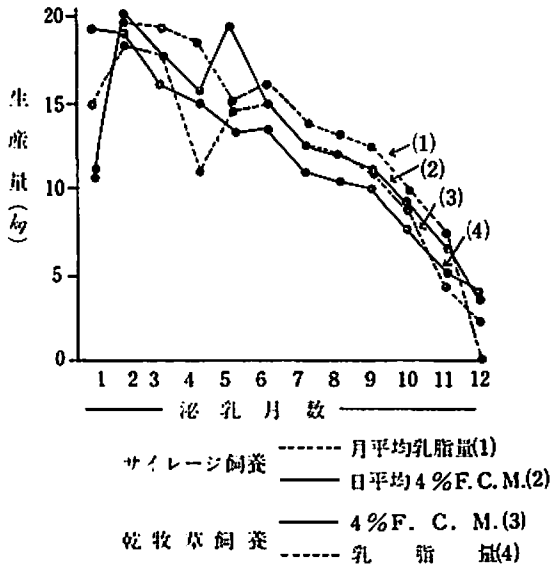
注) 1. 搾乳日数はサイレージ群325日、乾草群316日であった。
 2. 4% FCM-4% Fat Corrected Milk Production の略号である。
 3. () 内数字は脂肪量月平均値。

た。しかし乳脂月産量は4か月目に急減し、放牧開始期で増量、以後漸減の傾向を示した。この結果サイレージ群の年間産脂量の90%にすぎなかった。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らえに、搾乳日数はサイレージ群の325日に比し316日で、短くなる傾向を示した。

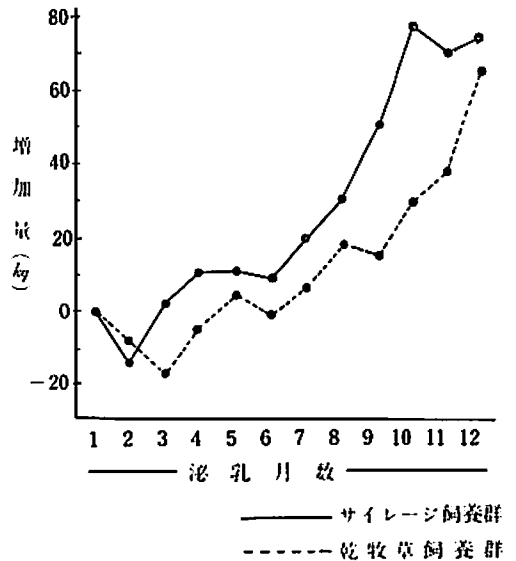
第14表、第2図に泌乳経過月数ごとの両群の体重平均値を示している。サイレージ群は分娩直後と放牧期、分娩前多汁飼料給与期に体重減少をき

たしたが、ほかは順調に増加し、年間増体量76kgであった。乾草群は体重減少期が泌乳期間中に多いのは放牧期のずれであり、分娩前の停滞がないのは、飼料養分摂取量が標準以上であったのと一致する。その年間増体量は63kgであり、短期試験とは異なった傾向であった。

産乳経済性……第15表の飼料費比較によると、両群とも濃厚飼料費が2.2万円(800kg)内外で、総飼料費4.3~4.4万円の50%程度であった。産乳経



第1図 4% FCM および乳脂生産量 (kg)



第2図 生体重の増加

第14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15表 飼料費の内訳

群 別	飼料名 区 分	乾 草	配 合	サイレージ	ルタバガ	ビート トップ	放牧草	合 計
		飼料費(円)	同上割合(%)	飼料費(円)	同上割合(%)	飼料費(円)	同上割合(%)	
サイレージ	飼料費(円)	2,610	22,547	10,017	4,883	300	4,100	44,457
	同上割合(%)	5.9	50.7		43.4	(19,300)		
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 16 表 産乳経済性の比較

群 別	産乳量 (kg)	4 % FCM (kg)	乳脂量 (kg)	増体量 (kg)	TDN100 kg 当り FCM 量 (kg)	生産収益性 (円)			飼料費 乳代 (%)	増加収益 (円)	過 去 の 乳 量 最高乳量 (kg)	乳 量 保持率 (%)
						産乳代	飼料費	差 引				
サイレージ	4,691	4,240	158	76	187	120,645	44,457	76,188	36.8 (18.7)	+8,089	4,680	100
乾 草	4,509	3,925	141	63	186	108,312	40,213	68,099	37.2 (20.1)	—	5,040	89.5
乾草群に 対するサイ レージ群の比	104	108	111	121	100	111	109	113	—	—	93	112

済性では、サイレージ群の産乳量が若干多かった (8%) が、TDN 100 kg 当たりの FCM 生産量は同量であり、TDN 当たり産乳効率は同等であった。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が同量かどうかを明らかにするため、両群の過去における最高産乳量を両群の評価産乳能力とみなして、本試験の産乳量を比較すると、サイレージ主体群は 100% の産乳保持率を示し、乾草群は 90% であったことから、多汁飼料がその牛の能力をフルに発揮させるには必要なこと、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、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、サイレージ群約 12 万円、乾草群 10.8 万円、その差引収益はそれぞれ 7.6 万円、6.8 万円で約 8,000 円 (12%) サイレージ群が多かった。乳代に対する濃厚飼料費はそれぞれ 19%、20% であって、根釧管内農家の乳牛飼養実態と同程度であった。

(2) サイレージ単用飼養の可能性

1) 試験方法

サイレージ保有量の関係、供試乳牛の乳期の関係上、所期の長期のサイレージ多給試験は実施できず、放牧試験供試牛のうち産乳量の持続した 4 頭について、40 日間の多給飽食試験と、そのときの消化試験を供試した同じ牛で実施した。さらにサイレージ消化率に対する灰分併用の影響をみるため、めん羊によるサイレージの消化試験と灰分代謝試験を実施したものである。なお供試牛の概要は第 17 表のとおりである。

i) 牧草サイレージの消化試験

めん羊 3 頭を供試し、予備期 8 日、採糞期 7 日

第 17 表 供試牛の概要

試験供試牛名	種類	生年月日	最終分娩 年月日	産 次	産 性	開始時 (kg)	
						子 体 重	乳 量
S Q	ホ系	S30.11.13	S36. 2.26	2	♀	448	18.0
S S	"	29.12.26	36. 2.18	4	♂	518	18.0
B B H	"	32. 9. 8	36. 3.29	2	♀	504	15.0
D R	ホ種	28.12.13	36. 3.29	5	♂	496	14.0

を 1 試験期とし、牧草サイレージ単用期、牧草サイレージ+濃粉期、牧草サイレージ+P+Ca 期の消化率、灰分出納を比較し、さらに乳牛 4 頭を 2 群にわけ、サイレージ単用群、サイレージ+配合飼料の消化率、灰分出納を調査した。

ii) 牧草サイレージ多給試験

乳牛 4 頭を放牧期、牧草サイレージ多給期、乾草・サイレージ期と移行し、その産乳量の傾向から牧草サイレージの利用効果を判定しようとしたもので、測定項目は産乳量、産脂量、栄養摂取量、乳汁成分、血液成分である。

2) 試験成績

i) 牧草サイレージの消化試験

第 18 表の飼料ならびに糞成分表と第 19 表の飼料摂取量、排糞量成績から第 20 表の消化率を算出した。

めん羊の消化率は牛のそれよりも劣り、その乾物消化率は、牛 62.5%、めん羊 53.7% と 9% 近くの差を生じた。牛の放牧草の場合 74.2% であったのと比較すると、著しい差があった。牛の試験で、配合飼料を給与したものと、無給与のものでは差があり、前者が良好で乾物消化率で 5% 高かった。めん羊に濃粉や P, Ca の灰分を添加した場合、消化率の向上は認められなかった。つぎに第 21 表の灰分出納をみると、牧草サイレージのみで

第 18 表 飼料および糞成分分析表

試料	風乾率	風 乾 物 中 (%)										尿 中 (mg/dl)		
		水分	蛋白質	脂肪	纖維	NFE	灰分	P	Ca	Mg	P	Ca	Mg	
牧草サイレージ I	22.0	9.17	12.95	8.52	29.79	32.27	7.30	0.157	0.749	0.241				
" II	23.0	9.25	13.86	8.33	29.21	33.23	0.12	0.172	0.793	0.252				
" III	29.5	9.44	11.71	8.13	28.15	36.04	6.53	0.176	0.639	0.253				
" IV	29.0	9.27	12.14	5.45	30.15	35.60	7.39	0.132	0.706	0.181				
" V	22.4	9.20	13.49	8.85	29.01	32.85	6.60	0.161	0.716	0.277				
でん粉配合飼料		8.21				82.69	9.10	0.053	0.042	0.589				
		9.88	16.37	2.55	8.96	57.56	4.68	0.697	0.932	0.432				
I 1号糞	36.2	9.56	10.89	5.78	29.89	32.99	10.89	0.501	1.167	0.188	0.46	24.1	24.6	
I 2号"	38.0	8.62	11.03	5.91	30.03	33.77	10.64	0.530	1.051	0.146	0.46	31.4	30.8	
I 3号"	34.73	9.38	11.01	5.46	31.96	31.27	10.92	0.523	0.993	0.166	0.37	39.6	23.8	
II 1号"	39.85	9.59	10.00	6.09	29.58	33.93	10.81	0.348	1.728	0.214	0.39	21.2	24.6	
II 2号"	45.22	9.69	11.19	7.05	27.97	31.59	10.51	0.328	1.487	0.208	0.70	38.8	29.3	
II 3号"	36.92	9.80	11.79	5.74	32.96	28.87	10.84	0.338	1.391	0.218	0.49	42.6	20.9	
III 1号"	42.77	9.42	9.78	8.53	31.76	28.01	12.50	0.780	2.072	0.245	1.74	9.0	7.9	
III 2号"	47.63	9.42	9.22	6.03	31.45	32.35	11.53	0.763	1.653	0.201	1.13	66.9	24.1	
III 3号"	38.83	9.66	9.83	6.75	30.90	30.50	12.36	0.705	1.665	0.201	0.70	16.5	21.4	
IV 1号"	44.87	9.80	11.79	5.74	32.96	28.87	10.84	0.425	1.267	0.203	0.392	17.8	23.8	
IV 2号"	47.0	7.85	10.15	5.67	31.74	32.87	9.72	0.413	1.229	0.173	0.43	40.7	20.8	
IV 3号"	45.11	9.61	10.69	5.83	31.78	31.65	10.44	0.419	1.146	0.181	0.44	22.1	19.8	
V S Q "	16.06	9.44	11.54	3.63	28.87	35.99	10.53	0.468	0.982	0.268	0.69	85.0	57.8	
V S S "	16.90	8.84	11.48	4.25	29.36	36.15	9.92	0.404	0.988	0.232	0.70	89.1	52.6	
V BBH "	15.73	8.99	11.33	5.06	31.23	33.10	10.29	0.416	1.015	0.262	0.70	105.4	53.3	
V D R "	13.16	9.01	10.99	5.16	32.79	32.15	9.90	0.389	0.831	0.174	0.87	100.4	58.4	

注) 1. 牧草サイレージは各2点の分析平均値である。
 2. 牛糞分析値は11月3日、4日の2日間の分析平均値である。

は牛羊ともPの不足がみられ(牛20g,羊1g),出納はマイナスである。灰分剤や澱粉,配合飼料などの併用時には陽転,またはマイナスでも軽度になるので,これらの飼料との併用が必要であると思われた。Caでは,サイレージ単用時に,マイナスになる1例があったのみで,ほかの単用時や飼料の併用時にはプラスであった。これを飼養標準と比較しても充分要求量をみたし,牛では日量90g,羊では4~5gが摂取された。Mgはいずれも充分量の摂取がみられ,出納は常にプラスであった。

以上のことから,Pのみが不足の傾向を示し,ほかの灰分,蛋白質,熱量などが充分摂取されるとしても,消化率向上,Pの供給増加のためにも濃厚飼料の形態で供給することが有利と認められ

た。

ii) 牧草サイレージ多給試験

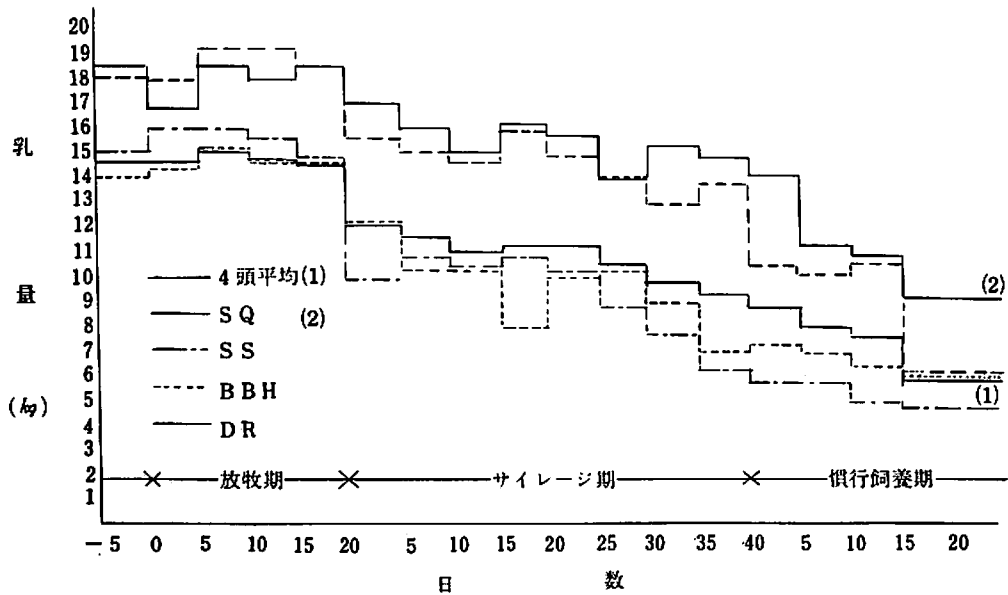
飼料摂取量……第23表の飼料成分表のように,放牧草,乾草とも劣質であり,単用期のサイレージは高水分サイレージ,慣行飼養期のサイレージは予乾サイレージであった。

第22表のとおり,放牧期は夜間乾草を,昼間放牧草を飽食させたが,乾草2.6~2.7kg,放牧草45~51kg,配合飼料2kgの採食量を示した。放牧草のTDN食量が低いためTDN摂取量が少なかったが,体重当たり乾物摂取量は2.5%であった。

サイレージ単用期は,配合飼料2kg給与群と無給与群としたが,前者はサイレージ58.8kgを摂取し,後者は56.6kgであった。これは前者の

第 19 表 飼料摂取量と排糞尿量 (1日1頭平均)

区別	牛羊名	飼料摂取量 (g)					排糞量 (g)		排尿量 (ml)	
		サイレージ	風乾量	でん粉	配 合	P	Ca	原 量		風乾量
I	1	3,000	660	—	—	—	—	813	295	2,000
	2	3,600	792	—	—	—	—	959	365	2,150
	3	4,000	880	—	—	—	—	1,127	391	2,270
II	1	2,800	644	100	—	—	5	856	331	1,700
	2	2,950	679	100	—	—	5	810	366	1,700
	3	3,280	754	100	—	—	5	965	356	2,450
III	1	1,800	531	—	—	10	7.5	541	231	1,700
	2	2,000	590	—	—	10	7.5	703	370	1,700
	3	2,500	738	—	—	10	7.5	910	353	2,050
IV	1	2,000	580	—	—	—	—	555	250	1,350
	2	2,000	580	—	—	—	—	620	291	1,350
	3	2,300	667	—	—	—	—	745	336	1,450
V	S Q	58,900	12,954	—	2,000	—	—	33,975	5,456	9,515
	S S	58,600	12,892	—	2,000	—	—	28,385	4,797	12,770
	BBH	53,100	11,862	—	—	—	—	28,475	4,476	9,805
	D R	60,000	13,200	—	—	—	—	42,375	5,577	9,395



第 3 図 乳 量 変 化

産乳量が高かったためである。しかし栄養摂取量は DCP, TDN とともに 4 頭全部が標準量に対し同比率であって、放牧期よりも多かった。慣行飼養期は、乾草 4 kg, サイレージ 30 kg, 配合飼料 1~2 kg を給与し、DCP, TDN とともに各期に比較して最

高であったが、乳期が終わりに近かったので、産乳量は激減した。

産乳日量および産脂量 …… サイレージ単用期の産乳効果の傾向をは握するため、第 24 表のように、乳量の多少によって配合飼料給与群と無給与群と

第 20 表 有機物の消化率 (%)

畜種	期 別	牛羊名	蛋白質	脂 肪	繊 維	N F E	有 機 物	乾 物	
め ん 羊	サイレージ 単 用	1	62.41	69.68	55.15	54.31	57.43	55.50	
		2	60.74	68.03	53.54	51.77	55.45	53.65	
		3	62.22	71.53	52.33	56.91	57.60	55.67	
		平 均	61.79	69.75	53.67	54.34	56.83	54.94	
	サイレージ で ん 粉 Ca	1	62.91	62.42	47.95	62.14	58.02	55.74	
		2	56.48	41.44	48.39	62.50	55.57	53.31	
		3	59.84	67.47	41.72	69.16	60.80	58.62	
		平 均	59.74	57.11	47.68	64.60	58.13	55.89	
	サイレージ P Ca	1	63.67	54.37	50.92	66.19	59.58	56.49	
		2	57.10	59.58	39.12	51.08	48.74	45.51	
		3	59.85	60.28	47.49	59.52	55.61	52.28	
		平 均	60.21	58.08	45.84	58.93	54.64	51.43	
サイレージ 単 用	1	58.13	54.60	52.88	65.04	58.95	57.15		
	2	58.05	47.80	47.18	53.68	51.58	50.15		
	3	55.64	46.11	46.90	55.22	51.67	49.81		
	平 均	57.27	49.50	49.00	57.98	54.07	52.37		
め ん 羊 平 均			59.75	58.61	49.05	58.96	55.92	53.66	
牛	サイレージ 配 合	S Q	69.64	83.47	60.00	63.68	65.39	63.57	
		S S	73.33	82.88	64.07	67.80	68.98	67.63	
		平 均	71.48	83.17	62.03	65.74	67.19	65.60	
	サイレージ 単 用	BBH	67.83	78.14	58.75	61.39	63.27	61.60	
		D R	62.44	75.34	52.23	58.65	58.80	57.19	
		平 均	65.13	76.74	55.49	60.02	61.03	59.40	
	牛 平 均			68.30	79.95	58.76	62.88	64.11	62.50

注) 添加量 1日1頭当たり でん粉 100g+Ca 5g (CaCO₃)
P₂O₅ 10g+Ca 7.5g (CaCO₃)
配合 2kg

した。配合飼料給与群は放牧期、慣行期の平均と比較すると、産乳量はやや増加し、産脂量は差異を認めなかった。

無給与群は、産乳量10.6%、産脂量11.6%の減少を示した。以上により、サイレージ単用が青草単用と異なり、養分摂取量では充分でも、産乳効率が低いことが考察される。したがってサイレージ単用期の産乳効率の向上には、配合飼料の併用が不可欠のものと認めた。なお産脂量も産乳量と同様の傾向であったが、わずかにサイレージ期に低下した。慣行飼養期は乾乳期に近づいたため、その傾向は明瞭でなかった。

第3図に試験期間中の産乳曲線を示したが、配

合飼料給与群と無給与群の差異が明瞭で、無給与群のサイレージ単用移行期の低下は顕著で、給与群は乳期の進行に伴って(分娩後7~9か月日)漸減した。

体重は4頭平均値でみると、放牧期 475 kg、サイレージ期 492 kg、慣行期 507 kg であって、産乳量の減少の著しいサイレージ期の増量が著しく、乾乳期の近づいた慣行期には一層増体日量が大きかった。

牛乳成分の変化……第25表の各期の成分を比較すると、比重、乳酸酸度とも変化が少なかった。固形分量は試験の経過とともに増量するが、これは乳期が終わりに近づいたため、飼料の差異によ

第21表 灰分の出納

灰分	畜種	期別	摂取量 (g)				排泄量 (g)				出納 (g)	出納率 (%)
			サイレージ	濃飼	P (Ca)	計	糞	尿	乳	計		
P	羊	サイレージ	1.22			1.22	1.82	0.01		1.83	-0.61	50.0
		サイレージ+でん粉	1.19	0.001		1.19	1.19	0.01		1.20	-0.01	0.8
		サイレージ+P+Ca	1.14		2.18	3.32	2.37	0.02		2.39	0.93	28.0
		サイレージ	0.81			0.81	1.22	0.01		1.23	-0.42	51.9
	牛	サイレージ+配合	20.81	13.94		34.75	23.41	0.08	9.48	32.97	1.78	51.3
		サイレージ	20.03			20.03	20.15	0.08	5.00	25.23	-5.20	26.0
Ca	羊	サイレージ	5.82			5.82	3.75	0.69		4.44	1.38	23.7
		サイレージ+でん粉	5.49	0.001	2.0	7.49	5.37	0.69		6.06	1.43	19.1
		サイレージ+P+Ca	4.15		3.0	7.15	5.59	0.20		5.79	1.36	19.0
		サイレージ	4.23			4.23	3.53	0.37		3.90	0.33	7.8
	牛	サイレージ+配合	92.54	18.46		111.18	50.48	9.73	13.13	73.34	37.84	34.0
		サイレージ	89.67			89.67	45.88	9.88	6.97	62.73	26.34	29.6
Mg	羊	サイレージ	1.87			1.87	0.58	0.56		1.14	0.73	39.0
		サイレージ+でん粉	1.75	0.59		2.34	0.75	0.48		1.23	1.11	47.5
		サイレージ+P+Ca	1.64			1.64	0.67	0.33		1.00	0.64	39.0
		サイレージ	1.12			1.12	0.53	0.30		0.83	0.29	25.9
	牛	サイレージ+配合	35.80	8.44		44.24	12.87	6.11	0.98	19.96	24.28	55.0
		サイレージ	34.46			34.46	10.67	5.36	0.50	16.53	18.93	55.0

第22表 飼料給与量および栄養摂取量

期	供試牛	飼料給与量 (kg)				摂取養分量 (g)		要求量に対する割合 (%)		体重に対する風乾物摂取量 (%)
		乾草	放牧草	サイレージ	配合	DCP	TDN	DCP	TDN	
放牧 9.7 9.26	S Q	2.7	45.0	—	2.0	1,324	6,181	133	73	2.53
	S S	2.6	51.0	—	2.5	1,494	6,869	126	70	2.52
	BBH	2.7	45.0	—	2.0	1,324	6,181	140	80	2.39
	D R	2.6	48.0	—	2.0	1,494	6,809	135	75	2.49
サイレージ 9.27 11.5	S Q	—	—	58.9	2.0	1,420	9,504	162	127	3.34
	S S	—	—	58.6	2.0	1,415	9,523	162	127	2.87
	BBH	—	—	53.1	—	1,035	7,248	141	111	2.32
	D R	—	—	60.0	—	1,170	8,190	160	127	2.66
乾草 サイレージ 11.6 11.26	S Q	4.0	—	30.0	2.0	1,150	8,890	160	140	3.20
	S S	4.0	—	30.0	2.0	1,150	8,890	160	137	2.77
	BBH	4.0	—	30.0	1.5	1,097	8,535	172	144	2.53
	D R	4.0	—	30.0	1.0	1,033	8,180	149	143	2.58

るものではない。これと同傾向を示すのは、無脂固形分量、乳脂率、乳糖、蛋白質であり、P, Ca, Mg の灰分も同様であった。放牧期とサイレージ期の変化はほとんど同量であったが、慣行飼養期は、乳量の激減とともに牛乳成分の濃化現象がみ

られた。しかしこれは飼料による影響でないことは明らかである。なおサイレージ単用期の配合飼料群と無給与群に成分の顕著な差異を認めたが、個体差と考えられたので、これを平均して考察した。

第 23 表 飼 料 成 分 表

飼料名	原 物			中 (%)			DCP (%)	TDN (%)	摘 要
	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	NTE	粗灰分			
放牧草	88.30	2.40	0.64	2.07	5.60	0.99	2.20	8.90	ラジノクロール80:チモン-20 チモン- ふすま, 大豆粕, アマニ粕
乾草	14.60	6.40	1.80	31.60	38.70	6.90	3.40	37.10	
配合	12.60	18.10	4.40	8.90	50.30	5.70	15.40	76.30	
サイレージ	80.02	2.85	1.87	6.55	7.10	1.61	1.95	13.65	大豆粕, ふすま, えん麦
配合	9.88	16.37	2.55	8.96	57.56	4.68	13.60	76.20	
乾草	9.02	8.07	1.73	32.81	45.10	3.27	4.92	49.87	
サイレージ	73.28	3.45	2.40	8.30	10.64	1.93	2.36	18.25	えん麦, ふすま, 大豆粕
配合	9.75	16.01	1.70	8.90	59.24	4.40	12.81	71.01	

第 24 表 産乳日量および産脂量 (kg)

生産	群 別	供試牛名	放牧期 20日	サイレージ期		慣行期 20日	対照期	試験期	試験期 増減量	同 比 率 (%)
				前 20 日	後 20 日					
産 乳 量	配合給与	S Q	17.72	15.95	15.05	11.19	28.91	31.00	+2.09	+7.2
		S S	18.34	15.35	13.89	9.54	27.88	29.24	+1.36	+4.9
		平均	18.03	15.65	14.47	10.37	28.40	30.12	+1.72	+6.1
	無給与	BBH	14.84	10.14	9.22	6.87	21.71	19.36	-2.35	-10.8
		DR	15.66	10.50	8.45	5.52	21.13	18.94	-2.19	-10.3
平均	15.25	10.32	8.83	6.20	21.42	19.15	-2.27	-10.6		
全平均		16.64	12.99	11.65	8.29	24.91	24.64	-0.27	-1.1	
産 脂 量	配合給与	S Q	0.532	0.463	0.436	0.347	0.879	0.899	+0.02	+2.3
		S S	0.569	0.468	0.410	0.329	0.898	0.878	-0.02	-2.2
		平均	0.551	0.466	0.424	0.338	0.889	0.889	0	0
	無給与	BBH	0.490	0.330	0.304	0.269	0.759	0.634	-0.125	-16.5
		DR	0.603	0.431	0.351	0.235	0.838	0.782	-0.056	-6.7
平均	0.547	0.381	0.328	0.252	0.799	0.708	-0.091	-11.6		
全平均		0.549	0.423	0.376	0.295	0.844	0.799	-0.045	-5.3	

血液成分の変化……第26表にサイレージ単用期の配合飼料の有無による両群の血液成分の放牧期, サイレージ期, 慣行期の成績を表示した。赤血球数, 白血球数, 血色素量, ヘマトクリット値は、乳期の経過とともに増加の傾向を示したが、両群間の差は認められなかった。血糖, グロス反応, Ca, Mg にも変化がなかったが, P 含量はサイレージ期に低下し, とくに配合飼料無給与群に著しかった。血清蛋白質も全く変化がなかった。サイレージ多給によるケトン体の増量も放牧, サイレージ, 慣行各期と差異がなく, 配合飼料給与の有

無でも差異がなく, ケトン体はみられなかった。その他健康度に全く変化なかったが, 配合飼料無給与群の血中の P 含量低下から, P 供給量の不足が考察された程度であった。

40日間のサイレージ単用飼養でも, 低乳量の場合の健康維持はもちろん, 高乳量, 低乳量にかかわらず, 濃厚飼料給与が必要であることが予想された。しかし乾物摂取量が少ないので, 高能力牛には疑問ものこるし, 長期間のサイレージ・配合飼料飼養法の成立については再検討すべきであると思考した。

第25表 乳汁成分および性状

期 別	供 試 牛	比 重	乳 酸 酸 度 (%)	固 形 分 (%)	無 脂 固 形 分 (%)	乳 脂 率 (%)	乳 糖 (%)	灰 分 其 他 (%)	全 蛋 白 質 (%)	カ ゼ イ ン (%)	ア ル ブ ミ ン (%)	P (mg%)	Ca (mg%)	Mg (mg%)
放 牧 9.25	S Q	1.0315	0.150	10.35	7.35	3.00	3.96	0.90	2.49	1.93	0.36	68.5	100.3	7.38
	S S	1.0315	0.155	10.42	7.31	3.10	4.02	0.86	2.43	1.88	0.35	69.8	102.5	6.87
	BBH	1.032	0.160	11.32	8.02	3.30	4.32	1.01	2.69	2.11	0.38	70.7	107.4	7.91
	D R	1.0325	0.165	12.03	8.18	3.85	4.39	0.68	3.11	2.41	0.41	71.9	113.2	8.09
	平均	1.0319	0.158	11.02	7.71	3.31	4.17	0.86	2.68	2.08	0.38	70.2	105.9	7.6
サイ レー ジ 10.27	S Q	1.0315	0.145	10.20	7.30	2.90	4.15	0.67	2.48	1.85	0.38	62.0	92.8	9.39
	S S	1.0315	0.155	10.33	7.28	3.05	3.89	0.70	2.69	2.08	0.31	62.0	102.5	5.46
	BBH	1.032	0.178	11.27	8.03	3.25	4.05	0.96	3.02	2.34	0.38	67.0	106.1	7.32
	D R	1.033	0.183	12.31	8.21	4.10	3.98	0.91	3.32	2.86	0.43	67.0	122.8	8.05
	平均	1.032	0.165	11.03	7.71	3.32	4.02	0.81	2.88	2.28	0.38	64.5	106.1	7.6
サイ レー ジ 11.1	S Q	1.0315	0.145	10.23	7.33	2.90	3.83	0.71	2.79	2.24	0.31	70.0	94.3	6.77
	S S	1.030	0.145	10.32	7.37	2.95	4.07	0.87	2.43	1.87	0.31	67.5	96.0	7.43
	BBH	1.032	0.160	11.22	7.92	3.30	4.16	0.88	2.88	2.19	0.40	75.2	105.3	7.63
	D R	1.033	0.165	12.79	8.64	4.15	4.19	1.17	3.28	2.62	0.45	81.5	113.2	7.86
	平均	1.0316	0.154	11.14	7.81	3.32	4.06	0.91	2.85	2.23	0.38	73.6	102.2	7.4
償 行 11.18	S Q	1.029	0.160	10.75	7.70	3.05	4.18	0.88	2.64	1.93	0.32	73.0	98.8	8.08
	S S	1.0295	0.160	11.86	8.46	3.40	4.25	1.42	2.79	2.23	0.34	81.5	119.6	6.77
	BBH	1.033	0.175	12.41	8.41	4.00	4.23	0.99	3.19	2.53	0.36	78.5	116.1	7.43
	D R	1.034	0.185	13.01	8.81	4.20	4.27	0.91	3.63	2.95	0.37	82.0	121.1	8.30
	平均	1.0314	0.170	12.00	8.34	3.66	4.23	1.05	3.06	2.41	0.35	78.8	113.9	7.6
償 行 11.21	S Q	1.029	0.140	11.04	7.89	3.15	4.15	1.12	2.62	2.09	0.34	68.0	104.2	8.30
	S S	1.030	0.150	11.91	8.41	3.50	4.31	1.09	3.01	2.32	0.39	82.0	131.2	7.86
	BBH	1.030	0.170	12.38	8.53	3.85	4.27	1.16	3.10	2.55	0.46	83.0	120.4	8.74
	D R	1.034	0.185	13.27	8.97	4.30	4.31	1.05	3.61	2.92	0.50	83.0	130.2	8.95
	平均	1.0315	0.161	12.15	8.44	3.71	4.26	1.10	3.08	2.47	0.42	79.0	121.5	8.5

(3) サイレージと乾草の給与比率ならびにサイレージ飽食長期飼養

1) 試験方法

i) めん羊による供試粗飼料の消化率

めん羊3頭を供試し、サイレージ単用時とふすま併用時の2回、供試1番乾草1回を1試験期15日間ずつで常法によって行ない、その有機物、Ca、Pを分析して消化率と灰分の出納を算定した。一般成分の分析は公定法により、P、Caの分析はA. O. A. C. 法にしたがった。

ii) 粗飼料給与比率とサイレージ長期飽食の影響

2週間の各種粗飼料による予備飼養期間経過後、80日間第27表のように3頭ずつ4群に区分し、第28表の試験計画で1期20日間として、ラテン方格法によって飼養試験を実施した。

試験当初1群をサイレージ単用(S単)処理区、2群を粗飼料の風乾重に基づいてサイレージ2:乾草1(S2:H1)処理区とし、3群をサイレージ1:乾草2(S1:H2)処理区、4群をサイレージ1:乾草1(S1:H1)処理区とした。5群をサイレージ長期飽食(S単長期)群として、100日間連続投与した。

粗飼料の給与量は風乾重で体重の2.4%を基準

第26表 血液成分の変化

成分	配合飼料給与群				配合飼料無給与群				
	放牧期	サイレージ 前	同後期	慣行期	放牧期	サイレージ 前	同後期	慣行期	
赤血球 (万)	512	630	618	633	500	660	644	565	
白血球 (千)	6.35	6.10	5.20	5.40	8.10	7.80	4.70	5.70	
血色素 (%)	66.5	79.0	71.5	71.5	59.5	70.5	66.0	59.0	
ヘマトクリット (%)	33.0	34.5	37.6	39.0	31.5	35.5	33.5	36.0	
血糖 (mg%)	64.0	62.5	63.5	67.5	64.5	61.0	63.0	67.0	
グロス反応 (ml)	1.46	1.57	1.30	1.53	1.78	1.70	1.50	1.38	
P (mg%)	5.30	4.28	4.27	5.17	4.77	3.67	3.92	4.47	
Ca (mg%)	9.80	11.2	10.0	10.8	11.0	13.9	9.8	10.6	
Mg (mg%)	2.20	2.10	1.87	24.2	23.2	2.30	1.82	2.27	
血清蛋白 (g%)	8.50	7.95	7.75	8.15	7.75	7.80	7.65	8.15	
血中	アセトン (mg%)	0.62	0.62	0.90	0.95	0.62	0.75	0.90	0.72
	アセト酢酸 (mg%)	1.03	1.03	1.34	2.63	1.21	0.91	1.25	2.04
	βオキシ酢酸 (mg%)	2.75	2.75	3.26	1.24	2.45	4.36	1.53	0.73
	計	4.40	4.40	4.69	4.82	4.28	6.02	3.68	3.49

第27表 供試乳牛とその群別

群別	牛名	品種	生年月日	産子性	最近分娩年月日	産次	乳量	乳脂率	体重
1	B N	ホ系	昭 33. 12. 20	♂	昭 37. 6. 16	2	19.0 ^{kg}	3.20 [%]	434 ^{kg}
	H S Q	〃	30. 11. 13	♀	7. 9	5	23.0	3.00	533
	B B H	〃	32. 9. 25	♂	5. 15	3	17.0	4.00	537
2	L B N	ホ	32. 1. 31	♀♂	9. 19	3	22.0	4.10	520
	R B B	ホ系	34. 1. 30	♀	5. 14	2	20.0	4.10	520
	O Q J	ホ	34. 7. 8	♂	6. 18	2	17.0	3.00	500
3	Q A 2	ホ	31. 7. 4	♂	3. 27	6	23.0	4.10	546
	D R N	〃	28. 12. 13	♀♀	8. 18	7	20.0	3.20	502
	M B B	〃	32. 7. 23	♂	9. 10	3	16.0	3.45	504
4	R S S	ホ系	29. 12. 26	♂	4. 11	5	18.0	3.50	600
	B D O	〃	33. 12. 19	♂	8. 15	2	20.0	3.30	453
	Y S	〃	35. 3. 11	♀	5. 9	1	14.0	2.80	441
5	G P 4	ホ	28. 10. 31	♀	3. 9	6	19.0	4.30	630
	J - 46	ジ	31. 3. 9	♂	7. 9	3	13.0	4.20	367

とし、残量を調査した。その量は少量であり、ほとんど飽食量であった。濃厚飼料給与量は、前期のFCM乳量の1/4量とし、市販配合飼料を用いた。産乳成績は、各期後半の10日間の成績を検討し、体重測定は各期2回の平均値とした。サイレージ、乾草とも各期水分検定、一般分析を数回実施し、消化試験とあわせて飼料摂取養分量を算定した。牛乳試料は、各期各牛2回ずつ2日間の混合試料を分析し、その平均値を各期の値とした。

Alc. test, Ross test を実施し、牛乳諸成分を常法により分析し、乳糖は MUNSON & WALKER 法、乳脂率は GERBER 乳脂計法にしたがった。

2) 試験成績

i) めん羊による供試飼料の消化率

乳牛飼養試験の供試粗飼料の飼料養分を正確に評価して、粗飼料を飽食程度に給与した場合の養分摂取量が NRC 標準に対する割合を検討するため消化試験を実施した。

第 28 表 試験計画と試験区

期	牛群	1	2	3	4	5	試験期間
I	飼料	S 単 Silage 単	S 2 : H 1 Silage 2 : 乾草 1	S 1 : H 2 Silage 1 : 乾草 2	S 1 : H 1 Silage 1 : 乾草 1	S 単 長期 Silage 単 長期	10. 4-10.23
II	"	S 2 : H 1	S 1 : H 2	S 1 : H 1	S 単	"	10.24-11.12
III	"	S 1 : H 2	S 1 : H 1	S 単	S 2 : H 1	"	11.13-12. 2
IV	"	S 1 : H 1	S 単	S 2 : H 1	S 1 : H 2	"	12. 3-12.22

注) 1. Silage と乾草の比は風乾重の比である (体重の 2.4% 給与)。
 2. 飼料区別は、粗飼料比によって代表し、濃厚飼料は全群 FCM/4 量給与する。

有機物の消化率……第29表の飼料および糞組成成分表と、第30表の飼料摂取量と排糞量から、第31表のように有機物諸成分の消化率を算定した。前述の成績で、めん羊と乳牛のサイレージ給与時の消化率を比較したところ、乾物消化率で約9%程度めん羊が低いことを観察した。その時のめん羊のサイレージ単用の諸成分の消化率(%)は、乾物53.7、蛋白質59.8、脂肪58.3、繊維48.7、NFE58.7であった。またビートトップの有機物の消化率でも、めん羊と乳牛を比較すると10%近く乳牛が高かったところから²⁰⁾、同じ反芻獣でも、めん羊と乳牛ではサイレージに対する消化率に差異があるのではないかと、濃厚飼料の併用によってもサイレージの可消化性が改善されるのではないかなどと考え、本試験ではサイレージの消化試験を単用とふすま併用時の2回実施した。

サイレージ単用時は、乾物消化率55%で、前述

の消化率と同程度で、蛋白質49.2、脂肪69.7、繊維66.0、NFE 46.7%であった。サイレージにふすまを併用した場合、乾物消化率は65.8%と向上し、諸成分とくに蛋白質消化率が向上した。これはふすまとの総合消化率のため、ふすまの消化成分を除いたサイレージだけの消化率をみると、乾物63.0%、蛋白質66.4%でやや低下はしているが、サイレージ単用時のそれとは、乾物消化率で7~8%の差異を生じた。

前述のようにめん羊の消化率(サイレージ単用)と乳牛のそれ(配合飼料併用時)とは10%程度の差異を示すと思われたので、本試験ではふすま併用時の消化率を乳牛用の飼料のDCP、TDNの算定に供した。したがって一番乾草の消化率より高かった。

P、Caの出納……灰分出納は、本試験の主目的でないが、乾草やサイレージを給与した場合の灰分

第 29 表 飼料および糞成分分析表

区 別	風乾率	原 物 中 (%)						乾物中 (%)		尿中 (mg%)	
		乾 物	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	P	Ca	P	Ca
サイレージ平均	—	20.31	2.55	1.13	6.34	8.67	1.62	0.222	0.505	—	—
ふすま	—	89.87	15.64	3.87	9.80	55.30	5.26	1.220	0.693	—	—
1 号 羊 糞	33.52	30.38	3.24	1.32	8.44	14.42	2.96	0.645	1.117	0.523	15.39
2 号 "	43.44	39.36	4.74	1.64	10.40	17.56	5.02	0.778	1.142	0.667	13.70
3 号 "	33.14	30.04	3.40	1.35	9.71	12.52	3.66	0.660	1.052	0.596	15.39
サイレージ平均	—	20.41	2.28	1.28	7.20	7.85	1.80	0.227	0.471	—	—
1 号 羊 糞	47.83	44.17	5.46	2.29	11.58	20.28	4.56	0.665	1.471	0.423	17.44
"	43.32	39.01	4.93	1.57	10.17	17.96	4.38	0.522	1.596	0.401	25.33
"	47.43	33.81	4.34	1.18	9.34	15.15	3.80	0.435	1.534	0.398	22.84
一番乾草7点平均	—	91.02	7.39	2.10	32.30	43.51	5.72	0.157	0.360	—	—
1 号 羊 糞	43.92	39.66	3.30	1.03	12.27	19.03	4.03	0.420	0.852	1.533	22.35
2 号 "	39.59	35.73	2.11	0.82	10.93	18.49	3.38	0.570	0.952	1.648	25.25
3 号 "	26.25	23.72	1.91	0.50	7.75	11.33	2.23	0.393	0.571	1.668	29.63

第 30 表 飼料摂取量および排糞尿日量 (g)

期 別	供 試 牛	飼 料 摂 取 量				排 糞 量		排 尿 量
		サイレージ	同左風乾重	乾 草	ふすま	原 量	風 乾 重	
サイレージ+ふすま	1	4,000	893	—	100	750	251	1,790
	2	4,000	893	—	100	900	391	1,100
	3	3,500	782	—	100	1,250	414	1,480
	平 均	3,833	856	—	100	967	352	1,460
サイレージ	1	4,000	903	—	—	843	403	2,550
	2	4,000	903	—	—	873	378	1,870
	3	4,000	903	—	—	1,153	432	2,090
	平 均	4,000	903	—	—	956	404	2,170
一 番 乾 草	1	—	—	1,200	—	1,165	512	1,070
	2	—	—	1,100	—	1,057	418	410
	3	—	—	1,100	—	1,890	496	540
	平 均	—	—	1,167	—	1,370	475	670

第 31 表 有機物の消化率と P, Ca の出納 (%)

期 別	供試羊	乾 物	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	P	Ca
サイレージ+ふすま	1	74.8	79.3	79.8	76.0	73.1	68.3	49.4	39.1
	2	69.5	71.8	76.6	72.4	69.4	45.4	5.0	3.0
	3	53.1	59.5	61.1	47.6	59.4	38.3	8.3	-6.4
	平 均	65.8	70.2	72.5	65.3	66.3	50.7	20.9	11.9
サイレージ+ふすま 給与時のサイレージ	1	72.8	76.8	78.4	75.5	70.0	67.0	—	—
	2	67.1	68.4	75.0	71.8	65.9	47.8	—	—
	3	49.0	53.9	58.0	46.5	50.6	35.3	—	—
	平 均	63.0	66.4	70.5	64.6	62.2	50.0	—	—
サイレージ	1	54.4	49.6	62.3	66.1	45.5	46.7	-30.9	-39.4
	2	58.3	52.9	73.2	69.2	50.1	46.9	3.8	-41.8
	3	52.3	45.2	73.4	62.6	44.4	39.2	8.3	-55.8
	平 均	55.0	49.2	69.7	66.0	46.7	44.3	-6.2	-45.7
一 番 乾 草	1	57.7	56.6	52.4	63.1	57.5	31.6	-14.1	-0.9
	2	62.3	72.6	62.5	67.5	59.2	43.2	-38.0	-0.5
	3	55.2	55.6	59.1	58.8	55.3	33.0	-13.4	28.5
	平 均	58.4	61.6	58.0	63.1	57.3	35.9	-21.9	9.0

注) これによる飼料養分のサイレージ DCP 1.12, TDN 11.54, サイレージ (ふすま添加時) DCP 1.79, TDN 13.52, 乾草 4.55, TDN 52.6 である。

代謝の傾向をみようとしたものである。

乾草給与時の灰分出納は、P がマイナス、Ca はわずかにプラス値を示した。サイレージの場合は、P, Ca ともマイナスであって、とくに Ca の負値が高かった。飼料中の Ca 含量は、乾草よりサイレージの方が高かったにもかかわらず、サイレージの負値の高い原因については不明である

が、粗飼料単用では維持に対し P 摂取量は不足であり、Ca は充足されていたのである。

サイレージにふすまを併用した場合、Ca 摂取量が他の飼料給与時と同量であるにもかかわらず、P, Ca とも陽転していることは、単なる Ca 摂取量による陰性化ではなく、サイレージ化による Ca 吸収そ害作用を示唆しているのではあるま

いか。そこで Ca と P の比の相異が灰分出納を攪乱していることも考察され、P 摂取量不足は乳牛栄養上重要な問題である。

ii) 粗飼料給与比率とサイレージ長期飼食の影響

飼料摂取日量……第32表に期別、個体別飼料摂取日量を掲載した。飼料給与は、前期の体重の2.4%の粗飼料風乾量を給与し、濃厚飼料は FCM 乳量の1/4量を給与した。各牛とも乾草、サイレージを微量ずつ残食し、とくに第1・2期に多く、第3・4期はほとんど残量はなかった。残量は個体によって異なり、残量の最高でも給与量の5%であった。生体重では個体差があったので、各群平均で均一になるように組み合わせた結果、採食量の各群間差異は僅少であった。

各飼料処理延12頭平均の摂取量は、S単処理区サイレージ 53.3 kg(体重当たり10%)、配合飼料3.7 kg ; S2 : H1 処理区乾草 3.7 kg (0.7%)、サイレ

ージ 36.5 kg (7%)、配合飼料 3.9 kg ; S1 : H2 処理区乾草 8.2 kg (1.5%)、サイレージ 18.3 kg (3.5%)、配合飼料 4.1 kg ; S1 : H 処理区乾草 5.9 kg (1%)、サイレージ 26.3 kg (5%)、配合飼料 3.6 kg であった。なおS単長期群では、サイレージ 56.6 kg (11%)、ルタバガ 2.5 kg (0.5%)、配合飼料 2.8 kg であった。このルタバガはホ種牛のサイレージ採食が不良になった第3・4期日量 10 kg を給与したものである。

濃厚飼料量は、乳期の経過に伴う乳量低下にしたがって給与量を減少したが、試験期間中の平均購入飼料費は、配合飼料 kg 当たり38円で計算すると、1日当たり平均で137~156円であった。

飼料成分とサイレージ品質……供試した飼料の養分組成は第33表のとおりである。各期3~4点のサイレージの平均組成を表示してあるが、前述の消化試験の消化率で算出した平均養分は、DCP

第 32 表 期別飼料摂取日量 (kg)

期	飼料	牛群		1			2			3			4			5	
		名号	B	NHSQ	BBH	LBH	RB	BB	QQJ	QA2	DRN	MBB	RSS	BDO	Y	S	GF4T
I	群別	S 単			S2 : H1			S1 : H2			S1 : H1			S単長期			
	乾草	—	—	—	4.0	4.4	4.1	8.6	8.2	8.5	7.4	5.9	5.8	—	—		
	サイレージ	49.6	58.7	54.5	34.8	36.7	35.0	18.6	17.0	19.0	31.8	24.6	24.6	61.7	58.3		
II	群別	S2 : H1			S1 : H2			S1 : H1			S 単			S単長期			
	乾草	2.7	4.3	3.8	7.5	8.4	7.8	5.4	5.4	5.5	—	—	—	—	—		
	サイレージ	32.9	39.9	39.0	17.0	19.0	18.0	27.0	27.0	28.0	61.6	48.5	47.0	56.5	50.0		
III	群別	S1 : H2			S1 : H1			S 単			S2 : H1			S単長期			
	乾草	6.8	9.5	8.6	5.7	5.9	5.4	—	—	—	4.7	2.8	2.8	(10)	—		
	サイレージ	16.0	20.0	20.0	25.0	26.0	25.0	48.8	55.2	57.0	45.0	33.0	33.0	53.0	55.8		
IV	群別	S1 : H1			S 単			S2 : H1			S1 : H2			S単長期			
	乾草	5.2	6.8	6.5	—	—	—	3.0	3.8	4.1	9.9	7.6	6.7	(10)	—		
	サイレージ	23.0	28.0	28.0	55.0	53.0	50.0	35.0	37.0	36.0	22.0	17.0	16.0	59.0	58.0		
平均	群別	S 単			S2 : H1			S1 : H2			S1 : H2			S単長期			
	乾草	—	—	—	3.7	—	—	8.2	—	—	5.9	—	—	(2.5)	—		
	サイレージ	53.3	—	—	36.5	—	—	18.3	—	—	26.3	—	—	56.6	—		
配合	3.7 (141)	—	—	3.9 (148)	—	—	4.1 (156)	—	—	3.6 (137)	—	—	3.8 (144)	—			

注) 1. 群別中の記号 S は Silage, H は乾草である。
 2. III・IV期 () 内数字はルタバガの数量である。
 3. 平均 () 内数字は購入飼料費である。

1.74%, TDN 13.2% であった。乾草は1962年産の一番草を供試したため乾物含量にやや差があったが、平均養分は、DCP 4.33%, TDN 52.60% であった。供試飼料の植生は、チモシー乾草が出穂期チモシーであり、サイレージは、出穂期チモシー・開花期アカクロバ・アルサイクロバ混合草 (50:50) で、蛋白質が高かった。サイレージの詰込みは、1962年6月23~25日に実施したものである。

つぎにサイレージの有機酸組成を原物中であらわしたのが第34表である。BARNETT法¹³⁾とFLIEG法¹⁹⁾の酸組成を併載してあるが、FLIEG法の乳酸含量とBARNETT法の不揮発酸による乳酸量とは

よく一致した。しかし比色法による乳酸量とは一致しなかった。両法による酢酸量は一致せず、乳酸と酢酸の比もBARNETT法が高くでた。中下部の品質はすべて良質であり、上層部は被覆処理の不完全なため酢酸を有し、良の下ぐらいの品質であった。なお品質はpHと相関性強く、上部から下部まで4.4~3.8と変異があった。このことから本飼養試験の乳牛は、サイレージによる酪酸の摂取はあまりなかったことがわかる。

第35表に、サイレージ中のN化合物の分布と乾物損失率を掲載した。サイレージ中のVBN (揮発性塩基窒素を蛋白質量として表示、以下同様) とAAN (アミノ酸窒素を蛋白質量として表示) 量を粗蛋白質

第33表 期別飼料成分表 (%)

飼料名	水分	乾物	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	DCP	TDN
I期サイレージ	79.98	20.02	2.47	1.09	6.52	8.27	1.67	1.73	13.22
II期 "	79.69	20.31	2.55	1.13	6.34	8.66	1.63	1.79	13.48
III期 "	79.77	20.23	2.24	1.25	6.96	8.03	1.75	1.57	13.45
IV期 "	81.30	18.70	2.66	1.19	5.80	7.43	1.62	1.86	12.50
I期乾草	13.12	86.88	7.31	2.73	26.72	44.93	5.19	4.53	50.55
II期 "	9.60	90.40	6.29	2.79	32.61	44.36	4.35	3.90	53.37
III期 "	8.92	91.08	6.48	2.21	31.75	45.96	4.68	4.02	53.07
IV期 "	9.00	91.00	7.85	2.05	32.57	42.30	6.23	4.86	53.40
配合飼料	8.80	91.20	20.22	4.35	9.89	47.16	9.58	17.20	71.55
ルタバガ	90.13	9.87	0.82	0.04	2.10	6.43	0.48	0.59	8.42

注) 1. DCP, TDNの算出には第31表の消化率を利用した。

消化率	乾物	蛋白	脂肪	繊維	NFE
サイレージ (%)	66	70	73	65	66
乾草 (%)	58	62	58	63	57

3. 乾物中 (%) サイレージ DCP 8.78, TDN 66.3, 乾草 DCP 4.82, TDN 58.5

第34表 サイレージ有機酸組成 (原物中%)

サイレージ部位	pH	BARNETT法					FLIEG法				
		総酸	揮発酸	不揮発酸	比色乳酸	乳:酢	乳酸	酢酸	酪酸	乳:酢:酪	
最上層	4.4	1.234	0.630	0.604	0.780	49:51	0.745	1.109	0.306	35:51:14	
上	4.0	2.258	0.952	1.306	1.300	58:42	1.337	1.331	—	50:50	
中	3.8	2.817	0.756	2.061	1.775	73:27	1.998	0.909	—	69:31	
中	3.8	2.652	0.618	2.034	1.775	77:23	1.952	0.817	—	70:30	
下	3.6	3.156	0.474	2.682	1.433	85:15	2.418	1.286	—	65:35	
下	3.8	2.442	0.516	1.926	1.323	79:21	1.960	0.630	—	76:24	
平均	3.8	2.665	0.663	2.002	1.521	75:25	1.933	0.995	—	66:34	

注) 1. 平均値は最上層部を除いた5点平均値である。

2. 不揮発酸は乳酸量とし揮発酸は酢酸量として表示した。

3. サイレージには上部層に割蜜1%添加した。

含量との比率をみた。VBN 量は少なく、アミノ酸からアンモニヤへの分解度が低いことを示している。しかし AAN が高含量であることと、低酪酸含量であることは、理解しにくいところであるが、詰込時の環境条件による自家酵素分解作用か、生育時期の差に関連するものと考えられる。したがって VBN と AAN の和の比率がきわめて高く、純蛋白質含量は、普通のサイレージより少なかった。それにしてもアミノ酸は、純蛋白質と同じ栄養価をもつと考えられるので、良質の部に分類されよう。

乾物損失率は、原料草がマメ科とイネ科の比が半々であったので、損失率はやや高かった。とくに最下部の汁液貯留部で大きく、28.3%の損失率であった。平均損失率 18.8% であり、表面損失 1.5% を加え、全損失率は 20.3% であった。結局供試サイレージは、100t サイロにフォーレージハーベスターでつめた高水分サイレージであったので、損失率はやや高いが、良質のサイレージと判定された。

飼料養分摂取量と乾物摂取量……各期各牛の NRC 標準比を第36表に示した。本試験の給与法によ

第 35 表 サイレージ中の窒素化合物と乾物損失率

部 位	含 有 率			V B N 粗 蛋 白	アミノ酸 粗 蛋 白	VBN+ アミノ酸 粗 蛋 白	純 蛋 白 粗 蛋 白	アミノ酸 V B N	平 均 損 失 率
	粗 蛋 白	V B N	アミノ酸						
最 上 層	2.24	0.19	0.74	8.5	33.0	41.5	58.5	3.8	—
上	2.60	0.23	1.12	8.8	43.1	51.9	47.1	4.9	14.6
中	2.12	0.20	0.98	9.4	46.2	55.6	44.4	4.9	10.4
中	2.94	0.20	1.21	6.8	41.2	48.0	52.0	6.0	22.3
下	2.46	0.18	1.00	7.3	40.7	48.0	52.0	5.7	18.3
下	2.87	0.20	1.21	7.0	42.2	49.2	50.8	6.0	28.3
平 均	2.60	0.20	1.10	7.9	42.7	50.5	49.5	5.5	18.8

- 注) 1. VBNは揮発性塩基窒素、アミノ酸はアミノ酸態窒素で蛋白質含量として表示した。
- 2. 乾物損失率は top spoilage (約1.5%) を含まぬ数字である。
- 3. 平均値は最上層を除外した5点平均値。

第 36 表 飼料養分摂取量と NRC 標準比

群 別	期	I		II		III		IV		平 均	
		DCP	TDN	DCP	TDN	DCP	TDN	DCP	TDN	DCP	TDN
1	区 別	S	単	S 2 : H 1	S 1 : H 2	S 1 : H 1	S	単	S 2 : H 1	S	単
	量 標 準 比	1,683 170	10,275 122	1,519 160	9,902 122	1,229 148	9,420 130	1,312 161	8,422 122	1,552 165	9,720 119
2	区 別	S 2 : H 1	S 1 : H 2	S 1 : H 1	S	単	S 2 : H 1	S 1 : H 1	S 2 : H 1	S 2 : H 1	S 2 : H 1
	量 標 準 比	1,634 163	10,259 121	1,444 149	10,029 122	1,228 133	8,919 112	1,582 168	9,088 113	1,472 159	9,566 120
3	区 別	S 1 : H 2	S 1 : H 1	S	単	S 2 : H 1	S 1 : H 1	S 1 : H 2	S 1 : H 2	S 1 : H 2	S 1 : H 2
	量 標 準 比	1,517 169	10,070 129	1,349 159	9,280 125	1,387 156	9,484 123	1,402 168	8,753 120	1,375 156	9,626 126
4	区 別	S 1 : H 1	S	単	S 2 : H 1	S 1 : H 2	S 1 : H 2	S 1 : H 1	S 1 : H 1	S 1 : H 1	S 1 : H 1
	量 標 準 比	1,444 179	9,650 135	1,555 165	9,635 119	1,333 146	9,351 118	1,306 158	8,984 123	1,333 158	9,068 124
5	区 別	S 単 長	S 単 長	S 単 長	S 単 長	S 単 長	S 単 長	S 単 長	S 単 長	S 単 長	S 単 長
	量 標 準 比	1,683 173	10,616 129	1,637 190	10,148 135	1,486 154	10,242 125	1,716 176	9,924 121	1,630 173	10,232 128

注) 標準比とは飼料養分摂取量が NRC 標準量に対する比率である。

て、各飼料給与と処理間で大差なく、TDNで20~30%、DCPで60%程度、NRC標準に比較して多く給与されていた。したがってFCM乳量の½量の濃厚飼料の給与量が多いことを示している。平均摂取日量の各処理間差異では、わずかながらDCPがサイレージ多給処理に多く、乾草多給処理に少ない傾向を示したが、各処理区とも標準をはるかに凌駕した。またS単長期群は、ジャーシーの単位体重当たりの採食量が高いため、DCP、TDNとも他群より摂取量が多かった。

第37表に乾物摂取日量と、その体重当たり比率を個体別に表示した。乾物摂取量は、各飼料給与と処理間で平均すると、S単処理区13.69kg、S2:H1処理区14.01kg、S1:H2処理区14.63kg、

S1:H1処理区13.72kgで、これらの体重当たり比率は、それぞれ2.57、2.66、2.81、2.60%であって、各処理間に有意差があったが、判然とした傾向でなかった。乾草多給処理区では、乾草の残食量がやや多く、乾物摂取量に対する乾草の卓越した効果という従来の観念と異なった。つぎに粗飼料と濃厚飼料の乾物割合を比較すると、全頭平均で、総乾物摂取量14.01kgに対し濃厚飼料3.49kgで、その比は75:25であった。

産乳量と産乳経済性……第38表に期別、個体別産乳日量とその群別平均値を掲載した。全平均値で、各飼料処理区を比較すると、S単処理区14.73kg、S2:H1処理区14.50kg、S1:H1処理区12.89kg、S1:H2処理区13.23kgであった。

第37表 乾物摂取量(kg/日)とその体重に対する割合(%)

群	区別	I		II		III		IV		平均				
		摂取量	体重比	摂取量	体重比	摂取量	体重比	摂取量	体重比	摂取量	体重比			
1	区別	S	単	S2:H1	S1:H2	S1:H2	S	単	S1:H1	S	単			
	B	N	12.98	2.73	12.33	2.66	11.51	2.51	11.00	2.29	—	—		
	H	S	Q	16.60	2.92	17.06	2.91	17.01	2.98	14.91	2.54	—	—	
	B	B	H	14.40	2.62	15.06	2.63	14.36	2.61	13.54	2.46	—	—	
	平	均	14.66	2.72	14.82	2.73	14.29	2.70	13.15	2.43	13.69	2.57		
2	区別	S2:H1	S1:H2	S1:H1	S	単	S2:H1	S1:H1	S	単	S2:H1			
	L	B	N	15.82	3.16	16.26	3.28	13.59	2.54	13.79	2.66	—	—	
	R	B	B	15.17	2.85	15.22	2.92	13.50	2.55	12.61	2.38	—	—	
	O	Q	J	14.12	2.77	14.20	2.86	12.40	2.46	11.79	2.36	—	—	
	平	均	15.04	2.93	15.23	3.02	13.16	2.52	12.73	2.47	14.01	2.66		
3	区別	S1:H2	S1:H1	S	単	S2:H1	S1:H1	S	単	S2:H1	S1:H2			
	Q	A	2	15.07	2.78	13.26	2.42	11.77	2.15	11.44	2.05	—	—	
	D	R	N	14.67	2.92	14.18	2.66	13.67	2.45	13.26	2.52	—	—	
	M	B	B	16.15	3.09	14.75	3.00	14.02	2.70	13.63	2.76	—	—	
	平	均	15.30	2.93	14.06	2.69	13.15	2.43	12.78	2.44	14.63	2.81		
4	区別	S1:H1	S	単	S2:H1	S1:H2	S1:H1	S	単	S1:H1				
	R	S	S	16.81	2.76	16.53	2.58	16.47	2.65	16.28	2.62	—	—	
	B	D	C	14.09	2.92	13.61	2.79	12.19	2.50	13.28	2.73	—	—	
	Y	S	S	12.63	2.62	12.56	2.63	11.55	2.43	11.55	2.46	—	—	
	平	均	14.51	2.77	14.23	2.67	13.40	2.53	13.70	2.60	13.72	2.60		
5	区別	S	単	長	S	単	長	S	単	長	S	単	長	期
	G	F	4	16.28	2.57	15.92	2.53	14.20	2.22	15.09	2.32	—	—	
	T	46	14.24	3.75	13.92	3.48	13.79	3.44	13.70	3.52	—	—		
	平	均	15.26	3.16	14.92	3.01	14.00	2.83	14.40	2.92	14.65	2.98		

注) 総平均乾物摂取量 14.01 kg, その体重比 2.66%。
濃厚飼料の乾物は 3.49 kg で全乾物中 24.9%。したがって粗飼料:濃厚飼料は 75:25である。
LSD 5% 0.23, 1% 0.35, 0.1% 0.55。

LSD (0.01) 1.036 kg であるので、サイレージ多給 2 処理区と乾草多給 2 処理区間にのみ 1% 水準の有意差が認められた。したがって飼料給与との関連性で考えると、乾草が体重の 0.7% 以下の場合産乳効果高く、1% 以上で産乳効果の低下が顕著に認められた。乳脂率は、各飼料処理間に差が認められなかった。したがって FCM 乳量の有意差も産乳量と同じ飼料処理間に視察される。S 単長期群は両頭とも高乳脂率のため、乳量で最低で

あっても、FCM 乳量では最高を示した。

産乳経済性をみるため、100 日間の乳代を計算すると、産乳量で有意差のあったサイレージ多給 2 処理区と乾草多給 2 処理区に 5,000 円の差を生じた。もし冬季 200 日間この飼養法を持続したとすれば、1 頭当たり 1 万円の差があることになる。なお乳量の 1/4 量の購入飼料費は乳代に対し、S 単処理区 28%、S2:H1 処理区 29.9%、S1:H1 処理区 32.5%、S1:H2 処理区 33.9%、S

第 38 表 期別産乳量と乳脂率

群	区	別	I			II			III			IV			100日間の乳代
			乳量	乳脂率	FCM	乳量	乳脂率	FCM	乳量	乳脂率	FCM	乳量	乳脂率	FCM	
1	B	N	13.42	3.40	12.21	10.59	3.75	10.19	9.74	3.50	9.01	8.61	3.55	8.03	—
	N	S	20.94	3.60	19.68	20.92	3.20	18.41	16.99	3.40	15.46	16.15	3.30	14.45	—
	B	B	14.22	3.50	13.15	13.81	4.00	13.81	10.23	4.00	10.23	10.97	3.90	10.81	(28.0)
	平	均	16.19	3.50	15.01	15.11	3.65	14.14	12.32	3.63	11.57	11.91	3.58	11.10	50.329
2	L	B	S2:H1			S1:H2			S1:H1			S 単			S2:H1
	R	B	21.42	3.60	20.14	18.46	4.10	18.89	15.40	4.50	16.56	16.25	3.80	15.76	—
	O	Q	15.52	3.40	14.12	13.45	3.70	12.85	13.40	3.70	12.80	14.31	3.80	13.88	—
	平	均	16.66	3.63	15.70	14.70	3.97	14.67	13.77	3.97	13.78	14.89	3.60	14.02	49.534
3	Q	A	S1:H2			S1:H1			S 単			S2:H1			S1:H1
	D	R	16.63	3.30	14.88	14.88	3.40	13.54	15.15	3.40	13.78	14.25	3.30	12.75	—
	M	B	14.05	4.45	15.00	13.30	4.30	13.90	13.00	4.30	13.59	11.39	4.40	12.07	—
	平	均	10.82	3.80	10.50	9.21	4.10	9.31	10.88	4.00	10.88	10.95	3.80	10.54	(32.5)
4	R	S	S1:H1			S 単			S2:H1			S1:H2			S1:H2
	B	D	14.52	3.40	13.21	15.86	3.90	15.62	14.78	3.85	14.45	13.27	3.50	12.28	—
	Y	S	14.34	3.40	13.05	15.09	3.90	14.86	14.43	4.00	14.43	12.11	3.90	11.93	—
	平	均	11.37	2.50	8.81	13.58	2.90	11.34	12.89	2.90	10.76	10.79	3.20	9.50	(33.9)
5	G	F	S 単 長			S 単 長			S 単 長			S 単 長			S 単 長
	T	4	14.98	4.00	14.98	13.06	4.00	13.06	14.68	4.40	15.56	16.31	4.10	16.56	—
	平	46	11.38	6.00	14.79	9.83	5.50	12.04	10.24	6.20	13.62	10.39	6.45	14.21	(27.2)
	均	均	13.18	5.00	14.89	11.44	4.75	12.55	12.46	5.30	14.59	13.35	5.27	15.39	52.894
区全	平	均	A (S 単)			B (S2:H1)			C (S1:H1)			D (S1:H2)			平均
			14.73	3.64	13.93	14.50	3.67	13.71	12.89	3.65	12.21	13.23	3.74	12.74	47.195
			有意差			乳量 1% LSD=1.036						5% LSD=0.684			
						FCM " =1.57						" =1.03			

注) 1. E 群 (S 単長期) の平均値: 乳量 12.61, 乳脂率 5.08, FCM 14.36。

2. 100 日間の乳代中 () 内数字は乳代に対する購入飼料費である。

3. FCM 換算乳量 kg 当り 36.13 円, 配合飼料 kg 当り 38 円とする。

単長期群27.2%を占め、サイレージ多給2処理と乾草多給2処理の差が判然としている。

生体重の変化……第39表に個別各期生体重とその平均値を掲載したが、各飼料処理区の平均値を上述の順序に列挙すれば、532, 527, 520, 523 kgであって、各処理間に有意差がなかった。したがって飼料の特性が生体におよぼす影響の少ないことは明らかである。一般にサイレージの高産乳効果は、泌乳ホルモンの高分泌量を招き、生体量の消耗によって、産乳に貢献していると考えられていたが、本試験ではその傾向はなく、かえって乾草多給処理区の体重が少なく、サイレージ単用区で多い傾向を示した。これが胃内包容量の多少に起因するとしても、減少の傾向が認められないことは確かである。

牛乳成分の変化……第40表に各期各群の平均値で

牛乳成分の変化を示したが、各期2回採取、各3頭ずつで延6頭の平均値を各期各飼料処理区の数値とした。

乳酸酸度は、S単長期群がやや高いほか、ほとんど各飼料処理間に差がなかった。固形分量は、乳期の経過とともにやや増加の傾向を示すが差は小さく、サイレージ多給処理と乾草多給処理間では、わずかに後者が高かった。S単長期群はジャー種を含むためきわめて高かった。無脂固形分、乳脂率とも4処理間に差がなく、長期群は高かった。乳糖含量もほとんど差がなかった。当初サイレージ単用処理では、サイレージ化による糖分不足とケト因性による乳糖低下を予想したのであるが、結果は全く差異を示さなかった。全蛋白質量は2.90%前後で、各処理間に差異がなく、長期群で高かった。カゼイン含量も同傾向を示し

第 39 表 体 重 の 変 化 (kg)

群	期			I	II	III	IV	平均
1	区	別		S 単	S 2 : H 1	S 1 : H 2	S 1 : H 1	S 単
	B	N		476	461	458	480	—
	H	S	Q	569	586	570	586	—
	B	B	H	550	572	551	550	—
	平	均		532	541	526	539	532
2	区	別		S 2 : H 1	S 1 : H 2	S 1 : H 1	S 単	S 2 : H 1
	L	B	N	501	496	535	519	—
	R	B	B	533	521	530	529	—
	O	Q	T	509	497	505	500	—
	平	均		514	505	523	516	527
3	区	別		S 1 : H 2	S 1 : H 1	S 単	S 2 : H 1	S 1 : H 2
	Q	A	2	541	547	548	557	—
	D	R	N	503	532	558	526	—
	M	B	B	523	491	520	493	—
	平	均		522	523	542	525	520
4	区	別		S 1 : H 1	S 単	S 2 : H 1	S 1 : H 2	S 1 : H 1
	R	S	S	610	641	621	621	—
	B	D	O	482	488	487	486	—
	Y	S	S	482	478	476	469	—
	平	均		525	536	528	525	528
5	区	別		S 単 長	S 単 長	S 単 長	S 単 長	S 単 長期
	G	F	4	634	630	641	650	—
	T		46	380	400	400	388	—
	平	均		507	515	521	519	516

注) 体重の有意差 5% LSD= 11.5 kg。

た。P, Ca とともに 4 処理間には差がなく, ジャージーを含む長期群では高含量であった。

このように牛乳諸成分はすべて 4 処理間に差異を認めなかった。ジャージーを含む長期群のみが顕著に含量が高かった。Alc. test はいずれも陰性を示し, 乳質は劣化せず, アセトン体検出のための Ross test もいずれも陰性であるので, ケトージスの徴候は観察されなかった。したがってサイ

レージの多給が乳質および健康におよぼす影響は全く認められなかった。

(4) 二番乾草ならびに根菜の産乳性と根菜必要性

1) 試験方法

i) めん羊による供試粗飼料の消化率

めん羊 3 頭を供試し, 乳牛飼養試験に供試した

第 40 表 牛乳成分の変化および生産量 (単位: 注)

期別	区 別	滴 定 度	固型分	無 脂 固 型 分	乳 脂 率	乳 糖	灰 分 其 他	全 白 蛋 質	カ ー セ ン	P	Ca
I	S 単	0.153	11.22	7.72	3.50	4.12	0.74	2.86	2.15	86.4	108.3
	S 2 : H 1	0.151	11.57	7.94	3.63	4.45	0.72	2.77	2.21	93.1	114.7
	S 1 : H 2	0.153	11.74	7.89	3.85	4.37	0.64	2.88	2.01	89.0	117.3
	S 1 : H 1	0.147	10.92	7.82	3.10	4.12	0.93	2.77	1.88	79.9	110.4
	S 単 長 期	0.168	13.48	8.48	5.00	4.45	0.61	3.42	2.55	98.4	130.8
II	S 2 : H 1	0.153	11.51	7.89	3.65	4.14	0.81	2.94	2.01	84.6	115.3
	S 1 : H 2	0.138	12.41	8.44	3.97	4.64	0.96	2.84	1.98	83.9	127.7
	S 1 : H 1	0.148	12.38	8.44	3.93	4.58	0.90	2.96	1.98	81.9	131.1
	S 単	0.150	11.51	7.95	3.57	4.37	0.77	2.81	1.94	77.3	116.6
	S 単 長 期	0.165	13.91	9.19	4.75	4.49	0.88	3.72	2.21	98.5	136.5
III	S 1 : H 2	0.162	11.42	7.79	3.63	4.06	0.81	2.92	2.21	78.7	118.0
	S 1 : H 1	0.158	12.26	8.30	3.97	4.33	0.99	2.98	2.30	80.8	114.2
	S 単	0.158	12.05	8.15	3.90	4.24	0.84	3.07	2.50	85.5	109.0
	S 2 : H 1	0.157	11.27	7.69	3.58	4.09	0.78	2.82	2.09	77.3	107.3
	S 単 長 期	0.172	14.14	8.84	5.30	4.42	0.76	3.66	2.96	100.0	136.0
IV	S 1 : H 1	0.160	11.46	7.88	3.58	4.19	0.72	2.97	2.20	75.2	109.0
	S 単	0.158	11.91	8.31	3.60	4.53	0.84	2.94	2.25	76.0	118.4
	S 2 : H 1	0.168	12.04	8.20	3.83	4.39	0.73	3.08	2.25	73.8	111.4
	S 1 : H 2	0.151	11.52	7.99	3.53	4.43	0.71	2.85	2.04	73.9	108.0
	S 単 長 期	0.180	14.00	8.72	5.27	4.26	0.75	3.71	2.97	93.7	133.4
平 均	S 単	0.155	11.67	8.03	3.64	4.31	0.80	2.92	2.21	81.3	113.1
	S 2 : H 1	0.157	11.61	7.93	3.67	4.27	0.76	2.90	2.14	82.2	112.2
	S 1 : H 2	0.151	11.77	8.03	3.74	4.38	0.78	2.87	2.06	81.4	117.8
	S 1 : H 1	0.153	11.76	8.11	3.65	4.31	0.88	2.92	2.09	79.5	116.2
	S 単 長 期	0.171	13.87	8.79	5.08	4.41	0.75	3.63	2.67	97.7	134.2
平 均 生 産 量	S 単	—	1.719	1.183	0.536	0.635	0.119	0.430	0.326	11.98	16.66
	S 2 : H 1	—	1.683	1.143	0.532	0.619	0.167	0.421	0.310	11.92	16.27
	S 1 : H 2	—	1.517	1.035	0.482	0.565	0.111	0.370	0.266	10.49	15.18
	S 1 : H 1	—	1.556	1.073	0.483	0.569	0.117	0.386	0.277	10.51	15.37
	S 単 長 期	—	1.752	1.111	0.641	0.555	0.097	0.459	0.337	12.33	16.92

注) 1. 滴定酸度からカゼインまでの単位は%, Ca および P は mg%。
 2. 平均生産量中固形分からカゼインまでは kg, Ca および P は g。
 3. Alc. test はいずれも陰性であった。
 4. Acetone body の Ross test も陰性であった。

サイレージを8月15日より9月17日までの34日間、サイレージ単用時とふすま併用時の2回、供試二番乾草は12月11日から12月28日までの18日間、消化試験ならびに灰分代謝試験を実施した。

ii) 乳牛による二番乾草と根菜の産乳性

それぞれの試験飼料による予備飼養期間(20日間)経過後80日間、第41表に示されている8頭の乳牛を4群とし、第42表の試験計画で4飼料給与処理、4牛群、4期のラテン方格法によって、飼養試験を実施した。

当初1群を二番乾草給与処理区(H処理区)、2群を乾草・根菜処理区(HR処理区)、3群を乾草・サイレージ処理区(HS処理区)、4群を乾草・サイレージ・根菜処理区(HSR処理区)と粗飼料の組み合わせ種類によって、各飼料給与処理区に区分した。粗飼料給与量を風乾重で体重の2.4%給与を基準とし、配合飼料は前期のFCM乳量の1/2量を給与するなど前試験に準じた。牛乳組成は、各期各年2回ずつ2日間の混合飼料を分析し、その平均値を各期の値とした。

2) 試験成績

i) めん羊による供試粗飼料の消化率

有機物の消化率……第43表の飼料および糞組成成分表と第44表の飼料摂取量および排糞量から第45表の有機物の消化率を算定した。本試験のサイレージ消化率と前試験第31表のサイレージ単用時の乾物55.0、蛋白質49.2、脂肪69.7、繊維66.0、NFE 46.7%に比較すると、本試験の脂肪、繊維、乾物消化率が低下している。このサイレージにふすまとCaを併用した場合、乾物消化率が10%程度増加するのは前試験と同様である。このふすま給与量は前試験と同量であり、Ca添加が異なる点であるが、これによってサイレージそのものの消化率の向上のみられないのは、前回のP、Ca併用時と同様である。

本試験の二番乾草を前試験の一番乾草と比較して同程度であったことは、家畜の嗜好性と飼料の外観からいって、予想外の成績であった。乾草、サイレージの乾物中の養分含量を比較すると、サイレージ単用時は DCP 6.44%、TDN 49.37%

第41表 供試乳牛とその群別

群別	牛名	品種	生年月日	産次	最近分娩年月日	産子性	乳量	体重
1	Q A P	ホ	昭和 33. 6. 20	2	昭和 37. 10. 16	♀	12.7	427
	L B N	ホ	32. 1. 31	3	9. 19	♂ ♂	15.1	529
2	H S Q	ホ雑	30. 11. 30	5	7. 9	♀	16.8	592
	M B B	ホ	32. 7. 23	3	9. 10	♂	13.7	562
3	D R H	ホ	28. 12. 13	7	8. 18	♀ ♀	11.4	541
	W L D	ホ	30. 2. 28	5	11. 12	♀	25.4	600
4	B D O	ホ	33. 12. 19	2	8. 15	♂	13.5	493
	H Y	ホ雑	31. 11. 27	4	12. 15	♂	20.6	557

第42表 試験計画とその方法

期別	試験期間	1	2	3	4
I	昭和 38. 1. 10 ~ 1. 29	H	H R	H S	H S R
II	38. 1. 30 ~ 2. 18	H S R	H	H R	H S
III	38. 2. 19 ~ 3. 10	H S	H S R	H	H R
IV	38. 3. 11 ~ 3. 30	H R	H S	H S R	H

注) 1. H: 乾草給与処理(体重の2.4%), HR: 乾草根菜給与処理(以下風乾重で体重の2.4%), HS: 乾草サイレージ給与処理, HSR: 乾草サイレージ根菜給与処理。

2. 各群とも濃厚飼料をFCM乳量の1/4量給与した。

であり、ふすま併用時のサイレージのみで、DCP 6.40%，TDN 53.32% であった。二番乾草は DCP 7.71%，TDN 51.98% であって、DCP では二番乾草が高く、TDN ではサイレージがわずかに高いことが観察された。

P, Ca の出納……サイレージ単用時は P, Ca ともマイナス値が高かった。乾草給与時は、Ca はプラスで、P は中等度の負値を示し、一番乾草と同じであった。サイレージ単用時、乾草給与時とも P 2.5 g, Ca 5.5 g 程度の供給量であったので、

前試験同様サイレージの強度の P, Ca の陰性化は、単なる摂取量の差異ではない。しかしサイレージにふすまと Ca を併用した場合、P, Ca とも灰分出納が陽性度を示すのをみると、サイレージ飼養時の濃厚飼料の補給効果の顕著なことがうなづかれた。

ii) 乳牛による二番乾草と根菜の産乳性

飼料摂取日量……第46表に期別、個体別飼料摂取量を掲載した。乳牛の嗜好性を観察すると、根菜が最高と観察され、残食量は全くなかった。つい

第 43 表 飼料および糞成分分析表

成分 試料	風乾率	原 物 中 (%)						乾 物 中 (%)		尿 中 (mg%)	
		乾 物	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	P	Ca	P	Ca
サイレージ平均	20.66	18.73	2.69	0.95	4.96	9.00	1.13	0.305	0.591	—	—
1 号 羊 糞	31.91	29.05	3.87	1.47	7.36	12.71	3.64	1.050	1.373	0.440	12.54
2 "	38.06	34.64	5.36	1.70	9.44	13.71	4.43	1.045	1.749	0.468	19.64
3 "	44.18	40.49	6.29	1.81	8.89	18.07	5.43	1.020	1.764	0.423	10.38
サイレージ平均	22.33	20.27	2.97	1.26	6.95	7.44	1.65	0.323	0.461	—	—
ふ す ま	—	89.87	15.64	3.87	9.80	55.30	5.26	1.220	0.093	—	—
CaCO ₃	—	100.0	—	—	—	—	100.0	—	—	—	—
1 号 羊 糞	24.73	22.40	3.95	0.88	6.18	8.23	3.16	0.577	1.127	0.540	25.25
2 "	43.93	39.80	6.73	1.49	10.47	16.58	4.53	0.620	1.202	0.516	25.49
3 "	46.67	42.24	7.29	1.95	11.40	16.69	4.91	0.890	1.418	0.413	17.81
二番乾草平均	91.48	86.19	11.54	3.00	24.12	39.78	7.75	0.222	0.506	—	—
1 号 羊 糞	44.93	40.55	4.24	1.56	11.21	19.88	3.66	0.645	1.063	0.500	19.15
2 "	29.05	27.48	3.58	0.92	7.29	13.28	2.41	0.597	0.962	0.704	32.73
3 "	32.11	28.98	3.82	1.24	8.00	13.27	2.65	0.559	0.871	0.618	28.66

第 44 表 飼料摂取量および排糞尿日量 (g)

期 別	供試羊	飼 料 摂 取 量					排 糞 量		排 尿 量
		サイレージ	乾 草	風 乾 重	ふすま	CaCO ₃	原 料	風 乾 重	
サイレージ	1	4,500	—	930	—	—	1,541	492	1,818
	2	4,500	—	930	—	—	1,138	433	1,747
	3	3,000	—	620	—	—	668	297	1,967
	平均	4,000	—	827	—	—	1,116	407	1,844
サイレージ+ ふすま+CaCO ₃	1	3,500	—	782	100	5	1,540	381	1,300
	2	2,500	—	558	100	5	530	233	1,454
	3	2,000	—	447	100	5	460	215	3,450
	平均	2,667	—	596	100	5	843	276	2,068
二 番 乾 草	1	—	1,200	1,098	—	—	1,014	456	3,160
	2	—	1,200	1,098	—	—	1,579	459	910
	3	—	1,400	1,281	—	—	1,930	610	1,270
	平均	—	1,266	1,159	—	—	1,498	508	1,780

第 45 表 有機物の消化率 (%) と P, Ca の出納 (g)

期 別	供 試 羊	乾 物	粗 蛋 白	粗 脂 肪	粗 繊 維	N F E	粗 灰 分	P	Ca
サイレージ	1	46.9	50.7	47.0	49.2	51.6	10.3	- 82.1	- 22.9
	2	53.2	49.6	54.7	51.9	61.5	+ 0.9	- 59.5	- 37.8
	3	51.9	47.9	57.6	60.1	55.3	- 7.0	- 60.1	- 43.0
	平均	50.7	49.4	53.1	53.7	56.1	- 5.5	- 67.2	- 34.6
サイレージ+ふすま+CaCO ₃	1	56.8	49.1	71.8	62.4	59.9	28.6	41.3	24.6
	2	64.6	60.3	77.7	69.8	63.6	53.4	52.2	40.0
	3	60.8	55.3	69.2	64.8	62.4	47.8	28.2	26.6
	平均	60.7	54.9	72.9	65.7	62.0	43.3	40.6	30.4
上期のサイレージ	1	54.3	43.1	69.6	61.7	53.7	25.2	—	—
	2	60.3	53.8	75.5	69.0	55.9	50.6	—	—
	3	54.9	46.2	65.3	63.6	52.6	44.1	—	—
	平均	56.5	47.7	70.1	64.8	54.1	40.0	—	—
二番乾草	1	60.2	69.0	56.1	60.3	57.8	60.2	- 20.6	12.8
	2	59.4	59.2	59.6	59.8	59.1	59.1	- 12.4	20.5
	3	54.4	55.1	48.9	55.0	54.6	53.7	- 19.9	18.0
	平均	58.0	61.1	54.9	58.4	57.2	57.7	- 17.6	17.1

注) サイレージ DCP 1.33%, TDN 10.20%, 同ふすま添加共 DCP 1.63%, TDN 12.90% ふすま添加時サイレージ DCP 1.43%, TDN 11.59%, 二番乾草 DCP 7.05%, TDN 47.55%

で濃厚飼料で、高乳脂率牛の配合飼料多量給与時にのみ残食がみられ、消化障害を観察した。それについてサイレージ、二番乾草の順であった。乳牛の嗜好性は、組み合わせられる飼料によって異なり、その残食量状況は、乾草とサイレージの組み合わせの場合、サイレージの残食はないが、乾草の残食は、各牛とも給与量の10%に達した。乾草が根菜と組み合わせられたとき、水分調節のためと思われるが、乾草残食はなかった。乾草・サイレージ・根菜給与時には根菜の残食なく、乾草、サイレージを給与量の5%程度ずつ残食した。本試験のサイレージは不良であったにもかかわらず、良質の二番乾草より嗜好性は高いように観察された。

残量を差引いて飼料処理別に8頭平均値で比較すると、H処理乾草 12.4 kg, HR 処理乾草 8.5 kg, 根菜 40 kg, HS 処理乾草 4.0 kg, サイレージ 39.3 kg, HSR 処理乾草 4 kg, サイレージ 28 kg, 根菜 25 kg であった。試験期間中の平均購入飼料費は、配合飼料 kg 当たり38円で計算すると、1日当たり148~159円平均152円であった。

飼料成分とサイレージの品質……供試した飼料の養

分組成は、第47表のとおりで、各期2~3点の平均組成を表出した。サイレージの平均組成は DCP 1.38%, TDN 11.42% であり、乾草は、調製後間もない二番乾草を供試したため水分多く、乾物含量は81~88%に変化し、平均養分は DCP 6.47%, TDN 47.03% でがって、一番乾草より DCP が顕著に高く、TDN は低かった。供試飼料の植生割合は、二番乾草はチモシー、アカクロバ (80:20) の混合草であり、サイレージは出穂期オーチャードグラス、穂初期チモシー、開花初期アカクロバ (75:25) 混合草であって、前報のサイレージより低蛋白であった。なおサイレージは6月21日調製のものであり、乾草は9月15日ころのものであった。

サイレージの有機酸組成を原物中であらわしたのが第48表である。サイレージの酸組成をみると、総酸量少なく発酵不足であり、揮発酸と揮発酸の比からも、乳酸・酢酸・酪酸比率からも不良のサイレージであって、とくに上中部の酸組成品質は、評価点からみると最低のものであった。それにもかかわらず、乾物摂取量が良質サイレージと差がないこと、二番乾草より嗜好性が高かつ

第 46 表 乳牛による各種飼料の摂取日量 (kg)

期	飼料名		Q	A	L	B	N	平均	H	S	O	M	B	B	平均	D	R	H	W	L	D	平均	B	D	O	H	Y	平均		
I	区 乾 サイ 根 配	別 草 シ 菜 合	H			H			R			H			S			H			S			H			R			
			10.0	12.5	11.3	10.0	9.5	9.8	4.0	4.4	4.2	3.5	4.1	3.8	—	—	—	40.0	43.0	41.5	25.0	29.0	27.0	—	—	—	25.0	25.0	25.0	
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			3.0	4.0	3.5	4.0	3.2	3.6	3.0	6.5	4.8	4.4	5.0	4.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
II	区 乾 サイ 根 配	別 草 シ 菜 合	H			H			R			H			R			H			S			H			S			
			3.4	3.8	3.6	13.9	13.3	13.6	9.0	10.4	9.7	3.8	4.0	3.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			20.0	25.0	22.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			25.0	25.0	25.0	—	—	—	40.0	40.0	40.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.0	4.0	3.5	4.0	3.0	3.5	3.8	6.5	5.2	4.3	3.9	4.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
III	区 乾 サイ 根 配	別 草 シ 菜 合	H			H			S			H			R			H			R			H			R			
			2.7	3.7	3.2	4.3	4.3	4.3	13.0	14.0	13.5	7.4	7.5	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			34.0	40.0	37.0	30.0	30.0	30.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			—	—	—	25.0	25.0	25.0	—	—	—	40.0	40.0	40.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.2	4.0	3.6	4.0	2.5	3.3	3.3	6.2	4.8	3.4	5.3	4.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
IV	区 乾 サイ 根 配	別 草 シ 菜 合	H			H			S			H			S			H			R			H						
			6.2	8.0	7.1	4.6	4.4	4.5	4.1	4.3	4.2	10.6	11.4	11.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			—	—	—	39.0	43.0	41.0	31.0	33.0	32.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			40.0	40.0	40.0	—	—	—	25.0	25.0	25.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.9	4.1	3.5	3.8	2.5	3.2	2.6	5.3	4.0	3.4	3.9	3.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
平 均	区 乾 サイ 根 配	別 草 シ 菜 合	H			H			R			H			S			H			S			H			R			
			—	12.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	3.9 (148.2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注) 1. H: 乾草処理, HR: 乾草根菜処理, HS: 乾草サイレージ処理, HSR: 乾草サイレージ根菜処理。
 2. () 内数字はkg当たり38円による購入飼料費。

第 47 表 期別飼料成分表 (%)

飼料名	水分	乾物	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	DCP	TDN
I期サイレージ	81.59	18.41	2.60	0.86	5.97	7.53	1.45	1.43	11.61
II "	81.90	18.10	2.36	0.97	6.10	7.60	1.07	1.30	11.63
III "	82.19	17.81	2.40	1.15	6.06	6.59	1.61	1.32	11.30
IV "	82.48	17.52	2.68	1.13	5.55	6.66	1.50	1.47	11.12
I期乾草	18.33	81.67	10.03	3.74	20.03	41.24	6.63	6.12	45.88
II "	15.90	84.10	11.22	1.75	24.05	40.33	6.75	6.84	45.95
III "	13.89	86.11	10.39	1.57	29.06	39.00	6.09	6.34	47.36
IV "	11.38	88.23	10.78	2.42	23.05	45.59	6.78	6.58	48.93
ルタバガ	90.59	9.41	0.81	0.04	2.04	6.08	0.44	0.59	8.42
配合飼料	8.80	91.20	20.22	4.35	9.89	47.16	9.58	17.20	71.55

注) DCP, TDN の算出には第45表の消化率を使用した。

	乾物	蛋白	脂肪	繊維	NFE
サイレージ (%)	66	70	73	65	66
乾草 (%)	58	62	58	63	57

たことなど、品質と嗜好性については再検討を要する問題点が提起された。

FLIEG 法の分析値によって、サイレージによる有機酸量を計算すると、39 kg のサイレージのなかには、乳酸215 g、酢酸298 g、酪酸331 g 含有され、酪酸供給量が大きいことが認められた。

第49表に、サイレージ中の窒素化合物の分布と乾物損失率を掲載した。サイレージ中の VBN の比率は、前試験のそれより顕著に高く、高 pH のため蛋白分解作用が高まったものであろう。さらに特異なことは、純蛋白質から AAN への分解が高いことで、粗蛋白質の半分をしめた。この結果、AAN と VBN の比が高いが、純蛋白質量は 32.2% の比率にすぎなく、蛋白質分解の点からも全く不良のサイレージ品質であった。

乾物損失率は、イネ科主体草であったので、14.1% と前試験より少なかった。一般に損失率は、水分含量、発酵度による場合が多いが、本試験では小型 (20t) サイロ使用で、マメ科草が少なく、発酵、排出液の少なかったことが損失率の少ない原因である。

飼料養分摂取量と乾物摂取量……飼料養分摂取量の各期各牛の NRC 標準比は第50表のとおりである。

各飼料処理別の 1 頭平均養分摂取日量は大きな差はなく、DCP 1,472 g、TDN 9,477 g であった。これを NRC 標準に比較すると、DCP で 5割多く、TDN では HR 処理で 27% 増で最も多く、他は 10~20% 多かった。すなわち根菜による TDN 摂取量増加の効果は明らかで、根菜給与 2 処理区とも TDN 量で、ほかの 2 処理区を凌駕した。乾草処理区がとくに低いのは、二番乾草の高蛋白、低 TDN 含量によるものである。NRC 標準に比較すると、良質乾草や早刈りサイレージ飽食の場合、FCM 乳量の 1/4 量の濃厚飼料の給与で過剰傾向であったことは、前試験と同様であった。

第51表に乾物摂取日量とその体重比を個別別に表示した。乾物摂取量は、H 処理 14.05 kg、HR 処理 14.77 kg、HS 処理 14.02 kg、HSR 処理 14.39 kg であって、H、HS 2 処理と、HR、HSR 2 処理間に 5% 水準の有意差が認められ、養分摂取量と同様の傾向を示した。

乾物摂取量の体重比は、各処理別それぞれ 2.72、

第 48 表 サイレージ有機酸組成 (原物%)

サイレージ袋部位	pH	BARNETT 法					FLIEG 法			
		総酸	揮発酸	不揮発酸	比色乳酸	乳酸/酢酸	乳酸	酢酸	酪酸	乳:酢:酪
上	4.6	1.692	1.368	0.324	0.378	19:81	0.623	0.335	1.431	26:14:60
上	4.4	1.554	1.140	0.414	0.453	27:73	0.493	0.627	1.317	20:26:54
中	4.4	1.458	0.900	0.558	0.555	38:62	0.525	0.356	1.024	28:54:18
中	4.2	1.737	0.630	1.107	0.875	64:36	1.049	0.755	0.468	46:33:21
下	4.0	2.811	0.984	1.827	1.568	65:35	1.125	0.678	—	63:37
平均	4.3	1.850	1.004	0.846	0.766	43:57	0.763	0.550	0.848	37:33:30

注) 不揮発酸は乳酸量とし揮発酸は酪酸量として表示した。

第 49 表 サイレージ中の窒素化合物と乾物損失率 (%)

サイロ部位	含有率 (%)			VBN	アミノ酸	VBN+アミノ酸	純蛋白質	アミノ酸	乾物損失率
	粗蛋白	VBN	アミノ酸	粗蛋白	粗蛋白	粗蛋白	粗蛋白	VBN	
上	2.60	0.75	1.21	28.8	46.5	75.3	24.7	1.6	18.3
上	2.24	0.46	1.10	20.5	49.1	69.6	30.4	2.4	15.2
中	2.40	0.25	1.54	10.4	64.2	74.6	25.4	6.2	14.6
中	2.36	0.32	1.37	13.6	58.1	71.7	28.3	4.3	11.7
下	2.68	0.18	1.09	6.7	40.7	47.4	52.6	6.1	10.6
平均	2.46	0.39	1.26	16.0	51.7	67.7	32.3	4.1	14.1

注) 1. VBNは揮発性塩基窒素、アミノ酸はアミノ酸窒素として表示した。

2. 乾物損失率は top spoilage 約 2% を含まぬ数字である。

第 50 表 飼料養分摂取量 (g) と NRC 標準比

期	量 比	群 養分	1		2		3		4	
			Q A P	L B N	H S Q	M B B	D R H	W L D	B D O	H Y
I	摂取量	区 別	H		H R		H S		H S R	
		DCP	1,128	1,453	1,536	1,367	1,333	2,002	1,487	1,674
	TDN	6,735	8,597	10,818	10,017	8,626	11,662	9,762	10,931	
	標準比	DCP	153	151	173	162	137	103	144	139
TDN		105	105	140	136	104	88	113	110	
II	摂取量	区 別	H S R		H		H R		H S	
		DCP	1,157	1,421	1,639	1,426	1,506	2,065	1,455	1,645
	TDN	8,140	9,621	9,249	8,258	10,223	12,798	8,894	9,280	
	標準比	DCP	140	140	199	189	165	114	157	146
TDN		115	112	127	123	130	104	113	109	
III	摂取量	区 別	H S		H S R		H		H R	
		DCP	1,170	1,451	1,505	1,247	1,392	1,954	1,290	1,465
	TDN	7,411	9,134	10,393	9,320	8,518	11,066	9,306	10,712	
	標準比	DCP	149	142	156	159	181	152	147	163
TDN		110	105	126	134	124	104	124	127	
IV	摂取量	区 別	H R		H S		H S R		H	
		DCP	1,143	1,467	1,530	1,352	1,321	1,828	1,282	1,421
	TDN	8,477	10,216	9,307	8,724	9,418	11,671	7,620	8,368	
	標準比	DCP	150	148	175	181	154	142	163	161
TDN		129	121	123	131	125	111	111	110	
平均	摂取量	区 別	H		H R		H S		H S R	
		DCP	1,462		1,500		1,470		1,455	
	TDN	8,551		10,321		9,130		9,907		
	標準比	DCP	169		153		149		147	
TDN		114		126		110		118		

2.85, 2.64, 2.74%と, HR 処理に多く, HS 処理に少なかった。生体重の処理間差異は, 有意差が H, HR 2 処理と HS 処理間に認められ, サイレージによる体重減少という従来の観念と異なる結果を示した。

粗飼料と濃厚飼料の乾物割合を比較してみると, 全頭平均乾物摂取量 14.31 kg 中, 濃厚飼料 3.65 kg であり, 粗飼料と濃厚飼料の割合は 75:25であった。

産乳性と産乳経済性……第52表に期別, 個体別産乳日量とその平均値を掲載した。全期を通じた全頭平均値で, 各飼料給与処理を比較すると, H 処理 13.44 kg, HR 処理 15.79 kg, HS 処理 15.43 kg, HSR 処理 15.96 kg であって, LSD 1% 1.891 kg であるから, 乾草給与処理区とほかの多

汁飼料 3 処理間にもみ 1%水準の有意差を示した。このことから良質の二番乾草を供試しても, 乾草飼養法の産乳効果は有意に低く, ほかの多汁飼料のサイレージと根菜間の併用効果の差は全く認められず, 従来喧伝されていた根菜の産乳効果は, サイレージに比較してさほどいちじるしくないと認めた。

乳脂率の各飼料処理間の差は有意差とならなかった (0.3% < 0.34%)。これは低乳脂率牛が多く, 飼料に対する反応が少なかったからである。高乳脂率牛は飼料の影響度は高かった。乾草飼養に比較して根菜併用でやや低下し, サイレージ給与で増加する傾向がみられた。したがってサイレージ, 根菜の併用によってその中間値を示した。このように乳脂率に若干の差があったので, 乾草・

第 51 表 乾物摂取量 (kg/日) とその体重に対する割合 (%)

期	区 別		牛 名		平均	H S		M B B		D R H		W L D		平均		B D O		H Y		平均
			Q A P	L B N		H	S	M	B	D	R	H	W	L	D	B	D	O	H	
I	区	別	H		12.41	H R		H S		H S R		H S R		H S R		H S R		H S R		14.75
			取	量		10.93	13.89	15.60	14.46	15.03	13.42	17.49	15.46	3.86	15.64	14.75				
			体	重		435	485	552	550	551	542	590	566	478	512	495				
			重	比	2.51	2.86	2.69	2.83	2.63	2.73	2.48	2.96	2.72	2.90	3.05	2.98				
II	区	別	H S R		12.67	H		H R		H S		H S		H S		H S		H S		13.85
			取	量		11.59	13.75	15.35	13.94	14.65	14.81	18.44	16.63	13.49	14.21	13.85				
			体	重		438	504	562	556	559	548	598	573	489	511	500				
			重	比	2.65	2.73	2.69	2.73	2.51	2.62	2.70	3.08	2.89	2.76	2.78	2.77				
III	区	別	H S		12.68	H S R		H		H R		H R		H R		H R		H R		14.17
			取	量		11.34	14.01	15.09	13.72	14.81	14.25	17.85	16.05	13.26	15.07	14.17				
			体	重		442	521	482	571	574	573	541	585	563	478	500	489			
			重	比	2.57	2.69	2.63	2.64	2.39	2.52	2.63	3.05	2.84	2.77	3.01	2.89				
IV	区	別	H R		13.25	H S		H S R		H		H		H		H		H		13.10
			取	量		11.90	14.60	14.41	13.75	14.08	13.82	16.81	15.32	12.51	13.68	13.10				
			体	重		436	491	464	576	586	581	539	585	562	475	494	485			
			重	比	2.73	2.97	2.85	2.50	2.85	2.68	2.56	2.87	2.72	2.63	2.77	2.70				
平	区	別	H		14.05	H R		H S		H S R		H S R		H S R		H S R		H S R		2.74
			取	量		14.05	14.77	14.02	14.39	14.39										
			体	重		517	519	532	525	525										
			重	比	2.72	2.85	2.64	2.64	2.74	2.74		2.74		2.74						

- 注) 1. 総平均乾物摂取量14.31kg, その体重比2.74%
 2. 濃厚飼料の乾物 3.65 kgで全乾物中25.4%, したがって粗飼料:濃飼料は75:25である。
 3. 体重の有意差5% LSD=11.7 kg, H, HRとHS
 4. 乾物摂取量の有意差 LSD5% 0.25 kg, 1% 1.20 kg

根菜処理区はほかのサイレージ2処理区よりFCM乳量が低下したが、有意差とならなかった。

産乳経済性をみるために、100日間の乳代を計算すると、乾草処理区とほかの多汁飼料3処理区間に約9,000円の差を生じ、根菜とサイレージ間の差は認められなかった。乳代に対する購入飼料費の割合は、H処理32.5%、HR処理30%、HS処理27%、HSR処理27.6%であって、HS、HSR両処理区が経済効果が高いことを認めた。しかしこの経済効果は、濃厚飼料の給与量が本試験でやや多いので、この値はもっと低減できるものと思う。さらに摂取TDN当たりの産乳量(TDN量)で表現する飼料の利用効率であらわすと、各処理別ではそれぞれ27.6、26.7、31.2、28.5%であって、HS処理が最高で、これにHSR処理がつぎ、H処理、HR処理が劣ることが一層判然とする。

牛乳諸成分の変化と乳質……第53表に、各期各飼料

処理別の平均値で牛乳成分の変化を示した。各期2回採取、各2頭ずつで延4頭の平均値を各期の数値として掲載した。

固形分量は乳期には無関係であり、H処理、HR処理がやや低く、HS処理、HSR処理がやや高い傾向を示し、平均11.86%であった。無脂固形分量はH処理、HS処理がわずかに低いが、平均8.20%前後で大差ないことから、固形分含量の低下は乳脂率の低下と一致した。乳糖含量も無脂固形分含量の変化と同傾向を示し、H、HS両処理がわずかに少なかった。平均4.41%であった。全蛋白質量、灰分その他は、各飼料処理間に全く差異を認めず、全蛋白質量平均2.88%、Ca116.5mg%、P89.7mg%であった。しかしカゼインはH、HR処理とHS、HSR処理との間にやや差があるようで、サイレージの給与でカゼイン含量がわずかながら低下の傾向を示した。これはMUR-

第 52 表 期別産乳日量 (kg) と乳脂率 (%)

期	牛名		1			2			3			4		
			QAP	LBN	平均	HS	QMBB	平均	DRH	WLD	平均	BDO	HY	平均
I	区乳脂率	別量率	H			H R			H S			H S R		
			10.67	15.73	13.20	14.25	13.47	13.86	12.60	25.14	18.87	15.96	21.17	18.57
			3.90	3.65	3.78	3.20	2.90	3.05	5.00	5.00	5.00	4.20	3.60	3.90
F C M	区乳脂率	別量率	H S R			H			H R			H S		
			12.99	17.37	15.18	12.16	11.42	11.79	12.59	26.16	19.38	14.48	18.29	16.39
			3.80	3.45	3.63	3.20	2.90	3.05	4.10	4.00	4.05	3.70	3.00	3.35
F C M	区乳脂率	別量率	H S			H S R			H			H R		
			11.53	16.15	13.84	15.10	12.07	13.59	9.81	20.85	15.33	13.82	17.69	15.76
			4.00	4.00	4.00	3.55	2.90	3.23	4.30	4.00	4.15	3.60	3.10	3.35
F C M	区乳脂率	別量率	H R			H S			H S R			H		
			11.73	16.55	14.14	13.74	11.52	12.63	11.58	21.43	16.51	11.91	14.93	13.42
			3.60	3.60	3.20	3.20	2.60	2.90	4.25	3.80	4.03	3.50	3.20	3.35
F C M	区乳脂率	別量率	H S			H S R			H S R			H		
			11.53	16.15	13.84	14.08	10.08	12.08	10.25	20.85	15.55	12.98	15.51	14.25
			4.00	4.00	4.00	3.55	2.90	3.23	4.30	4.00	4.15	3.60	3.10	3.35
平均	区乳脂率	別量率	H			H R			H S			H S R		
			13.44					15.79			15.43			15.96
			3.58					3.51			3.81			3.70
平均	F C M	区乳脂率	H			H R			H S			H S R		
			12.61					14.73			15.21			15.23
100日間の乳代 (円)			45,560			53,220			54,954			55,026		
" 購入飼料費 (円)			14,820			15,960			14,820			15,200		
購入飼料費/乳代 (%)			32.5			30.0			27.0			27.6		
飼料の利用効率 (%)			27.6			26.7			31.2			28.5		

注) 1. 乳量の有意差 1% LSD= 1.891 kg, 5% LSD=1.248 kg, HとHR, HS, HSR
 2. 乳脂率の有意差 5% LSD= 0.34%
 3. FCMの有意差 5% LSD= 2.23 kg, HとHR, HS, HSR

第 53 表 牛乳成分の変化および生産量 (単位: 注)

期別	群別	滴定酸度	固形分	無脂固形分	乳脂率	乳糖	灰分其他	全蛋白質	カゼイン	Ca	P
I	H	0.170	12.06	8.28	3.78	4.43	0.97	2.88	2.15	117.4	91.4
	H R	0.168	11.25	8.20	3.05	4.39	0.95	2.86	1.86	103.8	83.2
	H S	0.168	13.28	8.28	5.00	4.36	0.93	2.99	2.44	124.6	93.5
	H S R	0.173	12.14	8.24	3.90	4.61	0.80	2.83	1.89	125.7	93.5
II	H S R	0.188	11.80	8.17	3.63	4.38	0.93	2.86	2.05	116.3	90.6
	H	0.168	10.90	7.86	3.05	4.13	0.98	2.75	1.94	101.7	85.3
	H R	0.190	12.47	8.42	4.05	4.30	0.98	3.14	2.50	115.3	92.3
	H S	0.190	11.48	8.13	3.35	4.33	0.93	2.87	2.01	112.2	90.2
III	H S	0.188	12.16	8.16	4.00	4.43	0.93	2.80	1.94	124.6	88.6
	H S R	0.170	11.28	8.05	3.23	4.35	0.95	2.75	2.05	109.0	89.0
	H	0.170	12.57	8.42	4.15	4.38	0.93	3.11	2.51	122.0	89.9
	H R	0.180	11.61	8.26	3.35	4.48	0.99	2.79	2.13	122.0	88.3

IV	H R	0.195	11.89	8.29	3.60	4.60	0.79	2.90	2.10	125.7	89.4
	H S	0.180	10.99	8.09	2.90	4.39	0.89	2.81	1.96	113.2	86.9
	H S R	0.195	12.35	8.32	4.03	4.47	0.84	3.01	2.34	117.8	91.1
	H	0.180	11.44	8.09	3.35	4.60	0.75	2.74	1.95	112.2	91.6
平均	H	0.172	11.74	8.16	3.58	4.38	0.91	2.87	2.14	113.3	89.6
	H R	0.183	11.81	8.29	3.51	4.44	0.93	2.92	2.15	116.7	88.3
	H S	0.182	11.98	8.17	3.81	4.38	0.92	2.87	2.09	118.7	89.8
	H S R	0.182	11.89	8.19	3.70	4.45	0.88	2.86	2.08	117.2	91.1
平均生産量	H	—	1.578	1.098	0.481	0.589	0.123	0.386	0.288	15.23	12.10
	H R	—	1.864	1.310	0.554	0.701	0.147	0.461	0.339	18.42	13.59
	H S	—	1.849	1.259	0.588	0.676	0.145	0.443	0.323	18.32	14.15
	H S R	—	1.901	1.315	0.591	0.712	0.146	0.456	0.334	18.71	14.51

- 注) 1. 滴定酸度からカゼインまでの単位は%, CaおよびPはmg%
 2. 平均生産量中固形分からカゼインまではkg, CaおよびPはg
 3. Alc. test はいずれも陰性であった。
 4. Acetone body の Ross test も陰性であった。

第 54 表 供 試 牛 の 概 要

試験	群	供試牛名	種類	生年月日	産次	最近分娩年月日	最近種付年月日	乳量	乳脂率	体重
1	I	Y S	ホ系	'60. 3. 19	2	'63. 4. 19	—	14.9kg	2.85%	493kg
		B B H	"	'57. 7. 25	4	9. 10	—	20.0	3.50	573
		S Q	"	'55. 11. 13	5	7. 14	—	16.0	3.10	541
	II	D F	ホ	'61. 12. 4	1	4. 30	—	15.2	3.30	460
		Q A 2	"	'51. 7. 4	7	9. 18	—	14.3	3.50	512
		P N	"	'59. 1. 27	3	8. 20	—	23.0	3.00	512
	III	S S	ホ系	'54. 12. 16	6	7. 31	—	21.2	3.00	625
		T P	"	'59. 7. 20	3	7. 13	—	13.0	3.40	535
		H H	"	'60. 2. 6	2	5. 4	—	16.0	3.20	497
	IV	B D	"	'61. 5. 16	1	8. 21	—	16.1	3.06	486
		B N	"	'59. 1. 30	3	6. 19	—	15.9	3.50	530
		D P N	"	'60. 11. 26	1	5. 15	—	12.3	3.40	452
2	I	L S	ホ系	'61. 2. 3	2	'61. 5. 18	'64. 9. 27	13.1	3.50	521
		H H	"	'60. 2. 6	3	6. 12	9. 9	19.0	2.80	500
		L P	"	'59. 7. 20	4	9. 1	—	23.3	3.30	567
	II	P F N	"	'60. 11. 26	3	5. 25	8. 20	14.7	3.50	491
		B D	"	'61. 5. 16	2	7. 20	10. 22	15.3	3.40	514
		S S	"	'54. 12. 16	7	6. 1	10. 25	23.5	3.20	635
	III	D F	ホ	'61. 12. 4	2	6. 10	10. 27	16.0	3.90	500
		3 W	"	'55. 2. 28	5	3. 1	10. 1	14.6	4.40	591
		Y S	ホ系	'60. 3. 19	3	6. 29	10. 25	18.8	2.70	527
	IV	G D C	ホ	'62. 3. 9	1	7.14	10. 15	16.0	3.50	466
		B B H	"	'57. 9. 25	5	7.11	10. 22	17.8	3.70	555
		S Q	ホ系	'55. 11. 13	6	7.12	—	21.6	3.20	560

DOCH¹⁵⁰)の早期刈りサイレージ給与時の観察と一致した傾向である。

酸度はH処理がやや低いほかは、他の多汁飼料3処理間の差異は認められず、Alc. testやアセトン体のRoss testはいずれも陰性で、期間中正常乳を生産した。これらの組成から牛乳諸成分の生産量を計算すると、乾草処理区とほかの多汁飼料3処理区間のみ差がみられた。したがって乳質におよぼす影響では、各飼料処理間に本質的な差異は全く認められなかった。

(5) サイレージ多給時における濃厚飼料給与量

1) 試験方法

第1試験は、分娩後1～6か月、平均体重518kg、平均乳量16.5kgの乳牛12頭を用い、4群とし、80日間(S38.10.29～S39.1.16)を4期に分け、FCM乳量の $\frac{1}{8}$ 、 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{3}{4}$ 量の濃厚飼料を給与し、乾草、サイレージを給与してラテン方格法で試験し、その産乳量、牛乳成分、体重を調査し、経済効果についても検討した。

第2試験は、分娩後1～5か月、平均体重536kg、平均乳量17.8kgの乳牛12頭を用い4群とし、80日間(39.10.1～39.12.19)を4期に分け、FCM乳量の0、 $\frac{1}{15}$ 、 $\frac{1}{8}$ 、 $\frac{1}{2}$ 量の濃厚飼料を給与し、乾草2～3kg、サイレージ45～55kgを給与してラテン方格法で試験し、調査項目は第1試験に準じた。第1試験、第2試験を同一表に一括して表示した。

供試牛の概要ならびに試験計画は第54表、第55表のとおりである。

第55表 試験計画とその方法

試験	期別	試験期間	I群	II群	III群	IV群
1	1	'63.10.29～11.17	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
	2	11.18～12.7	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	0
	3	12.8～12.27	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$
	4	12.28～1.16	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
2	1	'64.10.1～10.20	0	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$
	2	10.21～11.9	$\frac{1}{15}$	0	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{8}$
	3	11.10～11.29	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{15}$
	4	11.30～12.19	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	0

2) 試験成績

飼料成分およびサイレージの有機酸組成……第56表に、第1、第2試験の飼料成分表を掲載した。第1試験のサイレージの乾物平均は20.53%であって、前年の消化率で算出すると各期全平均DCP 1.90%、TDN 13.86%であり、一番乾草は乾物79.18%、DCP 5.49%、TDN 44.83%であった。第2試験では、供試サイレージは7月上旬刈出穂期チモン草主体草を100t塔型サイロに無添加ハーベスター方式で高水分理草したもので、乾物平均19.6%、DCP 1.87%、TDN 13.45%のものである。乾草は7月下旬刈取開花期チモン草で、乾物82.13%、DCP 4.41%、TDN 46.67%であった。

サイレージの有機酸組成は、第57表に示されているが、1・2・4期はともに良質組成を示したが、3期はいちじるしく不良な酸組成であるにもかかわらず、採食量には全く影響がなかった。第2試験のサイレージは、pH 4、酪酸はないが、酢酸含量多く、酸組成上は中等質のものであった。

第58表に、第1試験のサイレージ中の窒素化合物の分布を示したが、CP中のVBNの比率は第1期に少なく、第4期に多く、有機酸組成による品質と一致しなかった。またAANの比率は、第4期40%に達したが、ほかの3期は少なかった。したがって第1試験のサイレージは良質であったが、第2試験の品質は有機酸組成、蛋白分解状況からみて中等のものであった。

飼料摂取日量……第59表のとおり、第1試験の各群平均日量は、乾草、サイレージ、配合飼料それぞれ $\frac{1}{8}$ 給与処理区(給与区)1.36, 44.5, 4.47kg; $\frac{1}{4}$ 給与区1.51, 44.5, 3.57kg; $\frac{1}{2}$ 給与区1.74, 44.8, 2.60kg; $\frac{3}{4}$ 給与区1.64, 44.7, 2.11kgであって、サイレージの採食率は99%、乾草のそれは45～58%であったので、大体飽食量であると考えられた。

第2試験も同様に列挙すると、0給与区1.85, 54.4, 0kg; $\frac{1}{15}$ 給与区1.90, 50.0, 0.93kg; $\frac{1}{8}$ 給与区1.87, 50.0, 1.86kg; $\frac{1}{2}$ 給与区1.73, 48.8, 2.90kgである。乾草、サイレージとも大体飽食量を給与したが、第1試験より濃厚飼料が少ないことと、産乳量が多いことから、粗飼料の摂取量は

第 56 表 飼 料 成 分 表 (%)

試験	飼 料 名	水分	乾 物	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	DCP	TDN
1	1期サイレージ	78.92	21.08	3.08	1.22	6.59	8.87	1.32	2.09	13.77
	2 "	80.14	19.86	3.04	1.81	6.84	6.62	1.55	2.07	13.54
	3 "	78.62	21.38	2.89	2.25	6.53	8.32	1.39	1.97	15.11
	4 "	80.20	19.80	2.13	1.20	5.65	9.65	1.17	1.45	13.02
	1期乾 草	18.50	81.50	9.03	3.69	28.36	35.87	4.55	5.51	46.98
	2 "	20.05	79.95	9.92	3.46	25.79	35.41	5.37	6.05	45.47
	3 "	20.68	79.32	8.31	2.82	24.43	38.98	4.78	5.07	44.95
	4 "	24.04	75.96	8.70	2.34	26.43	32.27	6.22	5.31	41.93
	配 合 飼 料	8.80	91.20	20.22	4.35	9.89	47.16	9.58	17.20	71.55
2	1期サイレージ	81.67	18.33	2.76	1.25	5.53	7.11	1.68	1.93	12.26
	2 "	79.29	20.71	2.76	1.57	5.69	9.31	1.38	1.93	14.35
	3 "	80.35	19.65	2.66	1.27	6.09	8.38	1.25	1.86	13.44
	4 "	79.84	20.16	2.52	1.37	6.47	8.35	1.45	1.76	13.73
	1期乾 草	18.35	81.65	7.01	1.51	27.45	39.52	6.16	4.35	46.14
	2 "	14.80	85.20	7.18	1.48	29.27	41.44	5.83	4.45	88.44
	3 "	19.49	80.51	7.13	1.06	26.25	41.11	4.96	4.42	45.77
	4 "	18.83	81.17	7.09	1.63	25.92	41.28	5.25	4.40	46.39

注) 1. 第 2 試験の配合飼料成分は同一市販配合飼料なので、第 1 試験のものを使用した。

2. 消化率は當場消化試験成績の数値を使用して DCP, TDN を算出した(%)。

		蛋白	脂肪	繊維	NFE	DCP	TDN
第 1 試験	サイレージ	68	80	59	63	1.90	13.83
	乾 草	61	55	58	57	5.49	45.00
第 2 試験	サイレージ	70	73	65	66	1.87	13.45
	乾 草	62	58	63	57	4.41	46.69

第 57 表 サイレージの有機酸組成(原物中%)

試験	飼 料 名	pH	FLIEG				BARNETT			
			乳 酸	酢 酸	酪 酸	乳 : 酢 : 酪	総 酸	乳 酸	酢 酸	乳 : 酢
1	1期サイレージ	4.8	1.857	0.372	—	83 : 17	2.78	2.63	0.15	95 : 5
	2 "	3.9	1.434	0.356	—	80 : 20	1.84	1.62	0.22	88 : 12
	3 "	4.3	0.180	0.571	0.600	14 : 42 : 44	1.32	0.72	0.60	55 : 45
	4 "	3.8	1.703	0.647	0.074	90 : 27 : 3	2.61	2.02	0.59	77 : 23
	平 均	4.2					2.13	1.75	0.38	79 : 21
2	1期サイレージ	3.9	2.09	0.64	—	77 : 23				
	2 "	4.1	0.86	0.41	—	38 : 62				
	3 "	4.0	1.47	0.97	—	60 : 40				
	4 "	4.0	1.03	1.01	—	50 : 50				
	平 均	4.0	1.36	1.01	—	56 : 44				

注) 1. 第 1 試験の 1, 2, 3 期 40t トレンチサイレージ, 4 期 20t 塔型サイレージ (無添加)

第 2 試験のサイレージは 100t 塔型無添加 Direct-cut サイレージ

多かった。

乾物摂取量……乾物摂取日量とその体重に対する割合は第60表のとおりで、第 1 試験ではそれぞれ 1/3 給与区 14.30 kg, 2.74%; 1/4 給与区 13.59 kg,

2.62%; 1/5 給与区 12.95 kg, 2.49%; 1/6 給与区 12.40 kg, 2.42% であった。乾物摂取量の有意差は 1% 水準で各群間に認められた。粗飼料による乾物摂取量の体重比もそれぞれ 1.96, 1.99, 2.03,

第 58 表 サイレージ中の窒素化合物の分布 (%)

試験	飼料名	C P	VBN	AAN	VBN		VBN+AAN		T P	AAN
					CP	CP	C P	CP		
1	1期サイレージ	3.08	0.061	0.39	1.98	12.66	14.64	85.36	6.4	
	2 "	3.04	0.140	0.65	4.61	21.38	25.99	74.01	4.6	
	3 "	2.89	0.140	0.47	4.84	16.26	21.10	78.90	3.4	
	4 "	2.13	0.200	0.86	7.39	40.38	49.77	50.23	4.3	
2	4期平均	2.68	0.240	—	8.97					

注) CP (粗蛋白質), VBN (揮発性塩基), AAN (アミノ酸態), TP (純蛋白) はいずれも蛋白質量として表示した。

第 59 表 飼料摂取日量 (kg)

試験	群	1/3			1/4			1/5			1/6		
		乾草	サイレージ	配合	乾草	サイレージ	配合	乾草	サイレージ	配合	乾草	サイレージ	配合
1	I	1.39	44.7	4.90	1.75	44.7	3.53	1.34	44.9	2.60	0.8	44.7	1.97
	II	0.86	44.5	3.97	1.46	44.4	3.57	1.79	44.3	2.43	1.53	44.6	1.97
	III	1.41	45.0	4.83	1.30	45.0	3.63	2.38	45.0	2.83	2.21	45.0	2.37
	IV	1.77	43.9	4.17	1.51	43.9	3.53	1.45	45.0	2.53	2.00	44.3	2.13
	平均採食量	1.36	44.5	4.47	1.51	44.5	3.57	1.74	44.8	2.60	1.64	44.7	2.11
	採食率	45.2	98.8	100	49.8	98.8	100	58.3	99.5	100	54.4	99.1	100
2	群	0			1/15			1/8			1/5		
	I	2.68	55.0	—	1.31	50.0	1.03	1.64	50.0	2.03	1.96	50.0	2.93
	II	2.10	53.3	—	2.58	50.0	0.87	1.12	50.0	1.87	1.41	50.0	2.73
	III	1.30	55.0	—	2.18	50.0	0.83	2.61	50.0	1.67	1.01	50.0	2.70
	IV	1.32	54.4	—	1.53	50.0	0.97	2.14	50.0	1.87	2.52	45.0	3.23
	平均採食量	1.85	54.4	—	1.90	50.0	0.93	1.87	50.0	1.86	1.73	48.8	2.90

第 60 表 乾物摂取日量とその体重に対する割合

試験	群	1/3			1/4			1/5			1/6		
		全量	体重比	粗飼料から	全量	体重比	粗飼料から	全量	体重比	粗飼料から	全量	体重比	粗飼料から
1	I	15.02	2.72	1.91	13.50	2.46	1.87	13.03	2.46	2.01	11.26	2.12	1.78
	II	13.08	2.62	1.89	13.81	2.75	2.10	12.45	2.49	2.04	12.55	2.55	2.18
	III	15.14	2.80	1.99	13.21	2.43	1.82	14.01	2.50	2.04	12.87	2.38	1.98
	IV	13.94	2.83	2.06	13.81	2.84	2.17	12.32	2.51	2.04	12.92	2.61	2.22
	平均	14.30	2.74	1.96	13.59	2.62	1.99	12.95	2.49	2.03	12.40	2.42	2.04
	粗飼/濃飼			72:28			76:24			82:18			84:16
2	I	12.27	2.36	2.36	12.08	2.33	2.15	13.00	2.47	2.12	14.70	2.78	2.27
	II	12.82	2.43	2.42	12.07	2.23	2.08	12.70	2.37	2.05	13.46	2.47	2.02
	III	11.86	2.24	2.24	12.98	2.43	2.28	12.82	2.39	2.11	13.36	2.51	2.05
	IV	12.04	2.33	2.34	11.94	2.25	2.09	13.88	2.62	2.30	13.24	2.53	1.96
	平均	12.25	2.34	2.34	12.27	2.31	2.15	13.10	2.46	2.15	13.69	2.57	2.08
	粗飼/濃飼			100:0			93:7			87:13			81:19

注) 1. 粗飼料からとは粗飼料から摂取した乾物摂取量の体重に対する割合

2. 粗飼/濃飼は全粗飼料の乾物量と濃厚飼料のそれとの比率

2.03%で、各給与処理間に大差ないので、乾物摂取量の差は濃厚飼料の摂取量の差であった。粗飼料と濃厚飼料の比はそれぞれ 72:28, 76:24, 82:18, 84:16であった。

第2試験も同様に乾物摂取量とその体重比は、0 給与区 12.25 kg, 2.34%; 1/15 給与区 12.27 kg, 2.31%; 1/8 給与区 13.10 kg, 2.46%; 1/5 給与区 13.69 kg, 2.57% であって、0, 1/15 給与区と他の2 給与区の間に0.1% 水準の有意差を生じた。さらに1/8, 1/5 給与区間にも有意差があった。このことは、濃厚飼料の増量によって乾物摂取量の増加を示すものであるが、配合飼料無給与区が1/15 給与区と同量であったのは興味ある現象で、養分不足の場合、粗飼料の採食を乳牛自身が調整する

ことを示唆している。そのことが1/5 給与区の乳牛でもいえ、乾物摂取量を第1 試験のそれと比較すると、乳量の多い第2 試験の粗飼料の摂取量が高まっている。

粗飼料による乾物摂取量の体重比はそれぞれ 2.34, 2.15, 2.15, 2.08%で、濃厚飼料無給与処理が他の3 給与処理との間に明確な差異を示したが、ほかの3 給与処理間では差がなかった。粗飼料と濃厚飼料の比は、それぞれ 100:0, 93:7, 87:13, 81:19であり、1/5 給与区は第1 試験と同じ比率であった。

飼料養分摂取量……第61表に、飼養標準量に対する実際の養分摂取量を、第1 試験ではNRC(畜試)標準比で、第2 試験は畜試標準比で示した。

第 61 表 飼料摂取量 (g) と NRC (畜試) 標準比

試験	量	群	1/3		1/4		1/5		1/6	
			D C P	T D N	D C P	T D N	D C P	T D N	D C P	T D N
1	I	量 (g)	1.853	10.314	1.638	9.373	1.400	9.249	1.028	7.557
		NRC 標準比	186	121	177	117	164	124	121	102
	II	量 (g)	1.374	8.995	1.621	9.353	1.444	8.553	1.293	8.827
		NRC 標準比	154	118	181	122	173	118	162	126
	III	量 (g)	1.789	10.888	1.347	9.005	1.559	9.344	1.473	8.793
		NRC 標準比	184	131	137	107	164	114	158	109
	IV	量 (g)	1.733	9.731	1.549	9.835	1.166	8.279	1.403	8.564
		NRC 標準比	193	126	175	129	152	110	167	117
	平均	量 (g)	1.687	9.982	1.539	9.391	1.392	8.857	1.300	8.436
		NRC 標準比	179	124	168	119	158	117	152	114
		畜試標準比	160	117	149	111	142	109	136	106
		飼料利用効率		26.51		27.42		27.15		27.33
2	I	量 (g)	1,179	7,980	1,115	8,210	1,353	8,926	1,557	10,222
		畜試標準比	134	98	114	92	126	94	153	111
	II	量 (g)	1,121	8,661	1,226	7,941	1,250	8,719	1,462	9,321
		畜試標準比	132	108	135	94	131	100	148	104
	III	量 (g)	1,080	7,988	1,205	8,825	1,364	8,525	1,389	9,267
		畜試標準比	121	97	132	104	147	99	147	107
	IV	量 (g)	1,015	8,081	1,164	8,111	1,381	9,540	1,533	8,987
		畜試標準比	112	97	119	92	136	105	146	96
	平均	量 (g)	1,099	8,178	1,178	8,273	1,338	8,928	1,486	9,449
		畜試標準比	125	100	125	96	135	100	149	105
		飼料利用効率		29.04		31.36		31.13		29.63

第 1 試験では NRC 標準比(畜試標準比)の DCP, TDNそれぞれ $\frac{1}{3}$ 給与区 179(160), 124 (117); $\frac{1}{4}$ 給与区 168 (149), 119 (111); $\frac{1}{5}$ 給与区 158(142), 117 (109); $\frac{1}{6}$ 給与区 152(136), 114 (106) であって, 各給与処理とも標準以上であった。

第 2 試験でもそれぞれ, 0 給与区 125, 100; $\frac{1}{15}$ 給与区 125, 96; $\frac{1}{8}$ 給与区 135, 100; $\frac{1}{6}$ 給与区 149, 105 であって, 各給与区とも DCP 摂取量が多いが, TDN 摂取量では過不足を生じた。0 ~ $\frac{1}{15}$ 給与区でやや不足し, $\frac{1}{8}$ ~ $\frac{1}{6}$ 給与区では標準以上であった。なお $\frac{1}{6}$ 給与区は第 1, 第 2 試験とも近似した数値を示した。

飼料の利用効率(生産TDN/飼料TDNまたはBRODYの公式)は, 第 1 試験で $\frac{1}{3}$ 給与区のみ悪く, ほかの 3 給与区は同等であり, 第 2 試験では $\frac{1}{15}$ ~ $\frac{1}{6}$ 給与区がよく, 0 給与区が最低であった。なお第 2 試験の効率が第 1 試験よりよいのは, 前者の産乳量が多いせいである。

生体重の変化……第 62 表に, 生体重の変化を示したが, 第 1 試験では $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{1}{6}$ 給与区までそれぞれ

522, 521, 520, 515 kg であって, $\frac{1}{6}$ 給与区がやや減量したが, 有意差ではなかった (LSD 5% 9.59 kg)。

第 2 試験では 0 ~ $\frac{1}{6}$ 給与区までそれぞれ 524, 532, 532, 533 kg であって, 0 給与区と $\frac{1}{6}$ 給与区間に 5% 水準の有意差を認め, 0 給与区と $\frac{1}{15}$, $\frac{1}{8}$ 給与区は有意差に近い差異 ($8 < 8.72$) を生じた。したがって粗飼料摂取量の増大のみで, 濃厚飼料無給与の場合増体反応が不良であることを示した。ほかの濃厚飼料給与 3 処理間に差異がないことから, 第 1 試験の $\frac{1}{6}$ 給与区の減量も有意でないことは明瞭で, 濃厚飼料給与量は全飼料の 1 割程度の補給で生理的に充分であると推察できた。

産乳量, 産脂量とその経済性……産乳量とその経済性についての成績は第 63 表のとおりである。

第 1 試験の産乳量, 乳脂率, FCM 乳量はそれぞれ $\frac{1}{3}$ 給与区 15.89, 3.26, 14.12; $\frac{1}{4}$ 給与区 15.46, 3.26, 13.74; $\frac{1}{5}$ 給与区 14.58, 3.21, 12.83; $\frac{1}{6}$ 給与区 13.97 kg, 3.21%, 12.30 kg であった。産乳量の有意差は, 1% 水準では $\frac{1}{6}$ 給与

第 62 表 生 体 重 の 変 化 (kg)

試験 群別	1							2					
	供 試 牛 名		1/3	1/4	1/5	1/6	供 試 牛 名		0	1/15	1/8	1/5	
I	Y	S	501	495	482	488	L	S	505	521	522	517	
	B	B	582	577	550	547	H	H	501	500	500	507	
	S	Q	575	575	559	561	L	P	550	535	559	562	
	平	均	553	549	530	532	平	均	519	519	527	529	
II	D	F	498	484	492	481	P	F	N	486	495	498	499
	Q	A	501	515	511	500	B	D		500	509	502	511
	P	N	501	508	499	498	S	S		602	622	608	622
	平	均	500	502	501	493	平	均		529	542	536	544
III	S	S	615	613	628	618	D	F		490	494	494	495
	J	P	510	524	550	521	3	W		581	580	591	577
	H	H	497	494	502	484	Y	S		517	530	524	523
	平	均	541	544	560	541	平	均		529	535	536	532
IV	B	D	487	481	477	491	G	D	C	444	465	458	458
	B	N	526	529	532	538	B	B	H	550	559	561	552
	P	F	464	453	460	453	S	Q		558	565	572	564
	平	均	492	488	490	494	平	均		517	530	530	525
全	平	均	522	521	520	515	全	平	均	524	532	532	533

注) 1. 第 1 試験の LSD 5%, 9.59 kg 開始時体重 518 kg
 2. 第 2 試験の LSD 5%, 8.72 kg, 1% 13.21 kg, 開始時体重 536 kg

区と $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{2}$ 給与区との間、 $\frac{1}{2}$ 給与区と $\frac{1}{4}$ 給与区に認められ、5%水準では $\frac{1}{2}$ 給与区と $\frac{1}{4}$ 給与区間に認められた。FCM乳量も同じ給与処理間に有意差を示した。したがって乳量は、濃厚飼料の増給で有意に増量することが認められた。

第2試験では、産乳量(kg)、乳脂率(%), FCM乳量(kg)それぞれ0給与区13.9, 3.43, 12.67; $\frac{1}{16}$ 給与量15.2, 3.43, 13.84; $\frac{1}{8}$ 給与区16.0, 3.53, 14.83; $\frac{1}{4}$ 給与区16.3, 3.50, 14.94であった。乳量の有意差は1%水準で0給与と、 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{4}$ 給与との間に、5%水準ではさらに $\frac{1}{16}$ 給与間に、また $\frac{1}{16}$ 給与と $\frac{1}{4}$ 給与間に有意差が認められた。したがって濃厚飼料増給による乳量向上の傾向はこの試験でも認められた。

FCM乳量増加量は、0~ $\frac{1}{16}$ 給与間1.17(濃厚飼料1に対し1.26)、 $\frac{1}{16}$ ~ $\frac{1}{8}$ 給与間0.99(1.06)、 $\frac{1}{8}$ ~ $\frac{1}{4}$ 給与間0.11(0.11)と低減するが、とくに $\frac{1}{8}$ ~ $\frac{1}{4}$ 給与処理間に少ないのは、試験設計上0給与処理区のとに常に $\frac{1}{2}$ 給与処理をもってきた計画上の欠陥で、実際数値はもっと高いことが予想される。

なお第1試験では、 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{4}$ 給与間0.53(1.08)、 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{8}$ 給与間0.91(0.94)、 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{8}$ 給与間0.38(0.42)で、増加乳量は低減するが、給与処理間の低減度は同程度であった。乳脂率は第1試験ではまったく差異がなく、第2試験では濃厚飼料増量にとまないわずかに上昇するが、微量であるので、FCM乳量の差異は乳量差と同傾向であった。

つぎに、濃厚飼料給与の経済性について検討する。乳代(4%乳kg当たり36.6円)と濃厚飼料費(kg当たり35.5円)の差を日量で算出してみると、第1試験は、 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{4}$ 処理までそれぞれ358, 376, 378, 375円、第2試験では、0~ $\frac{1}{2}$ 処理まで464, 474, 477, 444円であった。第1試験では、 $\frac{1}{2}$ 給与処理のみ経済的に有利性なく、ほかの3処理間には差がなかった。第2試験は、産乳量が多いので乳代も多くなっているが、 $\frac{1}{2}$ 給与処理が最低を示した。これを上述の理由で看過すると、配合飼料無給与処理が経済的に不利になる。これを通覧すると、濃厚飼料の補給量は $\frac{1}{2}$ 量は必要なく、無給与も不利である。

産乳の経済性の結論をつけるにあたり、乳量の

第63表 産乳日量と乳脂率

試験	区 別		1/3			1/4			1/5			1/6		
	群	供試牛名	乳量 kg	乳脂率 %	FCM kg	乳量 kg	乳脂率 %	FCM kg	乳量 kg	乳脂率 %	FCM kg	乳量 kg	乳脂率 %	FCM kg
1	I	Y S	15.47	2.80	12.69	14.76	2.80	12.10	13.84	2.65	10.75	13.42	2.70	10.80
		B B H	20.17	3.50	18.66	17.19	3.50	15.90	15.50	3.60	14.57	14.49	3.60	13.62
		S Q	16.50	3.00	14.03	14.45	3.15	12.61	12.69	3.20	11.17	12.67	3.33	11.40
		平 均	17.38	3.10	15.13	15.47	3.15	13.54	13.89	3.15	12.16	13.53	3.21	11.94
	II	D F	16.25	3.40	14.79	15.65	3.25	13.89	14.92	3.15	13.02	14.54	3.10	12.58
		Q A 2	11.79	3.50	10.91	12.19	3.40	11.09	10.33	3.30	9.25	9.60	3.50	8.88
		P N	16.07	3.15	14.02	18.08	2.95	15.23	15.47	3.30	13.85	13.74	3.40	12.50
		平 均	14.70	3.35	13.24	15.31	3.20	13.40	13.57	3.25	12.04	12.63	3.33	11.32
	III	S S	17.65	3.05	15.14	17.63	3.35	15.91	19.65	3.00	16.70	16.99	3.00	14.44
		J P	14.02	3.55	13.07	14.47	3.40	13.17	13.84	3.10	11.97	13.86	3.30	12.41
		H H	17.63	3.20	15.51	17.64	3.10	15.26	16.22	2.80	13.30	16.46	3.10	14.24
		平 均	16.43	3.27	14.57	16.58	3.28	14.78	16.57	2.97	13.99	15.77	3.13	13.70
	IV	B D	15.89	3.05	13.63	14.89	3.21	13.26	15.33	3.20	13.49	15.35	2.95	12.93
		B N	15.74	3.55	14.68	14.96	3.55	13.95	14.06	3.65	13.32	14.40	3.45	13.21
		P F N	13.45	3.40	12.24	13.63	3.45	12.51	13.50	3.55	12.59	12.10	3.15	10.56
		平 均	15.03	3.33	13.52	14.49	3.42	13.24	14.30	3.47	13.13	13.95	3.18	12.23
全 平 均			15.89	3.26	14.12	15.46	3.26	13.74	14.58	3.21	12.83	13.97	3.21	12.30

試験群	区 別		0			1/15			1/8			1/5		
	供試牛名		乳 量	乳脂率	FCM	乳 量	乳脂率	FCM	乳 量	乳脂率	FCM	乳 量	乳脂率	FCM
I	L	S	9.9	3.60	9.31	11.2	3.85	10.95	12.0	3.95	11.91	12.6	3.70	12.03
	H	H	15.9	2.80	13.16	19.9	3.25	17.66	21.8	3.50	20.17	20.0	2.85	16.55
	L	P	17.7	3.45	16.24	16.4	3.75	15.79	19.0	3.65	18.10	19.1	3.48	17.61
	平均		14.5	3.30	12.90	15.8	3.62	14.80	17.6	3.70	16.73	17.2	3.24	15.40
II	P	F	10.3	3.60	9.68	11.4	3.45	10.46	13.3	3.85	13.00	13.5	3.80	13.10
	B	D	12.1	3.15	10.56	14.2	3.15	12.39	13.8	3.80	13.39	14.8	3.55	13.80
	S	S	17.9	3.35	16.16	18.9	3.15	16.49	17.6	3.23	15.62	18.7	3.35	16.88
	平均		13.4	3.37	12.13	14.8	3.25	13.11	14.9	3.63	14.00	15.7	3.57	14.59
III	D	F	15.8	3.50	14.62	16.6	3.20	14.61	15.4	3.25	13.67	18.5	3.30	16.56
	3	W	11.9	3.80	11.54	12.7	4.00	12.70	13.6	3.93	13.46	12.4	4.20	12.77
	Y	S	13.4	3.10	11.59	14.3	2.85	11.83	15.4	2.90	12.86	14.6	2.80	11.97
	平均		13.7	3.47	12.58	14.5	3.35	13.05	14.8	3.36	13.33	15.2	3.43	13.77
IV	G	D	12.0	4.00	12.00	14.0	3.60	13.16	14.9	3.50	13.78	15.1	3.50	13.97
	B	H	14.0	3.45	12.65	15.1	3.60	14.19	15.5	3.50	14.34	16.1	3.87	15.79
	S	Q	16.2	3.25	14.38	17.9	3.25	15.89	19.7	3.30	17.63	19.6	3.55	18.28
	平均		14.1	3.57	13.08	15.7	3.48	14.41	16.7	3.43	15.25	16.9	3.64	16.01
全 平均		13.9	3.43	12.67	15.2	3.43	13.84	16.0	3.53	14.83	16.3	3.50	14.94	

- 注) 1. 第1試験 産乳量 LSD 5% 0.806 1/4 と 1/5
 1% 1.222 1/3 と 1/5, 1/6: 1/4 と 1/6
 FCM LSD 5% 0.82 1% 1.25
2. 第2試験 産乳量 LSD 5% 1.066 0 と各区: 1/15 と 1/5
 1% 1.614 0 と 1/8, 1/5
 FCM LSD 5% 0.94 1% 1.43

3. 産乳の効率と経済性

試験処理	1				2			
	1/6	1/5	1/4	1/3	0	1/15	1/8	1/5
処理間増加乳量差(kg)	0.58	0.91	0.38		1.17	0.99	0.11	
同濃飼1に対する比	1.08	0.94	0.42		1.26	1.06	0.11	
乳代一濃厚飼料費(円)	375	378	376	358	464	474	477	444

多少(乳期経過の多少)や産乳能力によって、濃厚飼料給与量を勘案すべきであるし、ほかの条件(栄養摂取量、産乳性、生体重、牛乳価格)を考慮すべきであるので、この乳飼費差による経済性からのみで決定できないが、濃厚飼料給与の経済性からいえば、 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{15}$ 量の範囲内に限定されるようである。

牛乳成分の変化……第64表に、牛乳組成分および乳質について示した。第1試験では、平均成分は固形分11.20%、無脂固形分7.96%、乳脂率3.24%、乳糖4.52%、全蛋白質2.83%、カゼイン2.05%であって、飼料給与処理間に差異はなく、Alc.

test もいずれも陰性であった。第2試験でも、全平均固形分11.70%、無脂固形分8.22%、乳脂率3.46%、乳糖4.36%、全蛋白質2.89%、カゼイン2.10%であって、固形分、無脂固形分、乳脂率が濃厚飼料の増給によって、わずかに増加の傾向を示し、無給与処理時のカゼイン減少の傾向を示すのみで、ほとんど処理間の差異を認めなかった。Alc. test, 酸度など異常なく、各飼料処理間の差がないこととともに、50 kg 前後のサイレージ多給が乳質、健康度に影響がないことが認められた。

第 64 表 牛乳成分の変化 (%)

試験別	期別	群	滴定酸度	固形分	無固形脂分	乳脂率	乳糖	全蛋白質	カゼイン	灰その他
1	試験前	I	0.170	10.71	7.68	3.03	4.41	2.79	2.21	0.48
		II	0.170	10.61	7.51	3.10	4.30	2.68	2.13	0.53
		III	0.163	10.69	7.69	3.00	4.29	2.72	1.91	0.68
		IV	0.177	11.16	7.96	3.20	4.53	2.78	1.93	0.65
		平均	0.170	10.79	7.71	3.08	4.38	2.74	2.04	0.59
	1	I (1/3)	0.163	10.90	7.80	3.10	4.40	2.80	2.11	0.60
		II (1/4)	0.147	11.02	7.82	3.20	4.37	2.83	1.99	0.62
		III (1/5)	0.146	10.87	7.90	2.97	4.40	2.84	1.92	0.66
		IV (1/6)	0.145	11.40	8.22	3.18	4.88	2.73	1.99	0.61
	2	I (1/4)	0.143	11.17	8.02	3.15	4.44	2.95	2.16	0.63
		II (1/5)	0.140	11.20	7.95	3.25	4.46	2.86	1.89	0.63
		III (1/6)	0.138	11.44	8.30	3.13	4.84	2.90	2.03	0.56
		IV (1/3)	0.145	11.63	8.30	3.33	5.10	2.64	1.77	5.56
	3	I (1/5)	0.140	10.93	7.78	3.15	4.35	2.83	2.20	0.60
		II (1/6)	0.147	11.09	7.76	3.33	4.28	2.90	2.06	0.58
		III (1/3)	0.178	11.36	8.09	3.27	4.63	2.89	2.17	0.57
		IV (1/4)	0.152	11.49	8.06	3.43	4.75	2.63	2.10	0.68
	4	I (1/6)	0.142	10.87	7.66	3.21	4.11	2.88	2.25	0.67
		II (1/3)	0.149	11.06	7.71	3.35	4.12	2.90	1.99	0.69
		III (1/4)	0.153	11.13	7.85	3.28	4.27	2.93	2.08	0.65
IV (1/5)		0.150	11.64	8.17	3.47	4.84	2.77	2.05	0.56	
各区平均	1/3	0.159	11.24	7.98	3.26	4.56	2.81	2.01	0.61	
	1/4	0.149	11.20	7.94	3.26	4.46	2.83	2.08	0.65	
	1/5	0.144	11.16	7.95	3.21	4.51	2.83	2.02	0.61	
	1/6	0.143	11.20	7.99	3.21	4.53	2.85	2.08	0.61	
2	1	I (0)	0.157	11.26	7.96	3.30	4.11	2.82	2.06	1.03
		II (1/15)	0.175	11.45	8.20	3.25	4.17	2.90	2.21	1.13
		III (1/8)	0.157	11.20	7.84	3.36	4.11	2.89	2.01	0.84
		IV (1/5)	0.177	12.02	8.38	3.64	4.72	2.71	2.45	0.95
	2	I (1/5)	0.150	11.55	8.21	3.34	4.26	2.73	2.07	1.22
		II (0)	0.158	11.16	7.79	3.37	4.04	2.87	2.17	0.88
		III (1/15)	0.153	11.19	7.84	3.35	4.22	2.73	1.87	0.89
		IV (1/8)	0.177	11.93	8.50	3.43	4.68	2.70	2.07	1.12
	3	I (1/8)	0.150	11.99	8.29	3.70	4.27	3.17	2.20	0.85
		II (1/5)	0.150	11.99	8.42	3.57	4.43	3.17	2.21	0.82
		III (0)	0.133	11.20	7.73	3.47	4.22	2.77	1.90	0.74
		IV (1/15)	0.153	12.06	8.57	3.49	4.67	2.87	2.20	1.03
	4	I (1/15)	0.130	11.75	8.13	3.62	4.45	2.84	2.19	0.94
		II (1/8)	0.140	12.07	8.44	3.63	4.40	3.06	1.90	0.98
		III (1/5)	0.127	12.03	8.60	3.43	4.42	3.01	2.22	1.17
		IV (0)	0.133	12.17	8.60	3.57	4.57	3.12	1.92	0.91
	各区平均	0	0.145	11.45	8.02	3.43	4.24	2.89	2.01	0.89
		1/15	0.153	11.61	8.18	3.43	4.38	2.83	2.12	0.97
		1/8	0.156	11.80	8.27	3.53	4.36	2.96	2.05	0.95
		1/5	0.151	11.90	8.40	3.50	4.46	2.90	2.24	1.04

注) 1. 各群3頭ずつの平均値を掲載した。各区平均は12頭平均値である。

2. Alc. test はいずれも陰性であった。