

シンポジウム「国際化時代における日本型草地酪農の構築～その2～研究サイドからの提言」

草地型酪農におけるコストダウンの方向と課題

浦谷孝義（根釧農試 経営科）

はじめに

- I. 自給飼料の生産方法と自給飼料生産費及び牛乳生産費
- II. 刈取りの早期化と自給飼料生産費
- III. 刈取りの早期化，給与方法の改善と牛乳生産費
- IV. 飼料生産の方向と課題 —結びにかえて—

はじめに

本報告では、牛乳生産費の低減を図るための粗飼料の生産・利用の方向として、粗飼料生産の共同化、刈取り時期の早期化及び良質粗飼料の泌乳前期集中給与という3つを想定し、その効果と課題について検討する。それに先だて、このような課題設定を行った背景について簡単に触れておく。

根室地域の酪農は、昭和40年代以降、時期によって規模拡大と集約化（1頭当たり乳量の向上）との比重を変えながら、酪農専門経営として急速な発展を遂げてきた。その過程では乳牛飼育管理部門と粗飼料生産部門とがともに拡大を続けたため両部門の間には常に労働競合が発生したが、両部門の機械化とその高度化によって乗り越えてきたのである。両部門の機械化のおおまかな動向を付表1に示した。現在では成牛頭数50頭以上の酪農家が50%（北海道農業基本調査）、経産牛1頭当たり乳量8,000Kg以上の酪農家が14%（北海道乳牛経済検定）に達しているが、さらなる拡大を目指して従来のスタンション牛舎の限界を越えるべくフリーストール牛舎が増加しつつある。しかも単なる規模拡大ではなく、一層の頭当たり乳量の向上を目指している経営が少なくないという点も注目値する。

このような動きは当然飼料生産のあり方にも影響するであろう。第1に粗飼料の必要量は一段と多くなり、粗飼料生産部門の能率向上とコストダウンが必要になる。これに応えるためには個別作業だけでなく、共同作業や外部委託まで含めて粗飼料生産のあり方を検討せねばならない。第2に高泌乳に対応するには良質粗飼料の調達と共に泌乳状態に適合した飼料給与が必要である。すなわち刈取りの早期化と、品質区分別貯蔵を前提として泌乳前期に高栄養粗飼料を給与することが課題である。第3に牧草の栄養価は生育が進むに連れて低下するため、良質粗飼料を生産できる期間は限定される。どれだけの良質粗飼料が必要かによって収穫・調製・貯蔵のあり方が規定されることになる。

I. 自給飼料の生産方法と自給飼料生産費及び牛乳生産費

根釧地域の酪農経営における自給飼料生産費の水準と特徴を第1表に示した。まず粗飼料の種類別にみると、TDNKg当たりでは放牧（20円）、乾草（68円）、サイレージ（75円）となっている。サイレージより乾草の方が安くなるのは、使用する機械の種類が少ないことと貯蔵施設が簡易なもので間に合うこ

第1表 自給飼料の生産費と費用構成

項 目		単位	全 体	耕 地 規 模 別 平 均				
				～ 40 ha	～ 50 ha	～ 60 ha	60 ha ～	
費用合計 (ha当り)		千円	172.7	269.6	151.1	164.5	152.1	
費 目 別 割 合	種 苗 費	%	4.1	2.3	4.1	2.9	7.0	
	肥 料 費	%	23.1	19.5	25.4	23.5	23.8	
	燃 料 費	%	3.8	3.3	4.5	3.8	3.9	
	生 産 資 材 費	%	3.9	3.9	3.3	4.4	3.7	
	農 薬 費	%	0.4	0.6	0.4	0.3	0.2	
	賃 借 料	%	2.9	5.7	1.5	2.5	1.9	
	建 物 費	%	6.5	6.9	4.2	8.0	6.2	
	農 機 具 費	%	47.1	50.6	45.5	46.6	46.0	
労 働 費	%	8.3	7.2	11.1	8.1	7.4		
生種 産類 費別	T D N	放 牧	円	1,979	2,329	1,805	2,030	1,887
	100 Kg	乾 草	円	6,755	7,160	5,396	7,175	7,061
	当 り	サイレージ	円	7,495	11,383	7,765	6,780	6,301
対 象 戸 数		戸	28	4	6	9	9	

- 注) 1. 費目別割合は、費用合計に対する割合である。
 2. サイレージは、乾物ベースである。
 3. 根釧農試経営科調査結果(昭和61年6月～62年5月)による。

とによる。調査当時成牛用配合飼料のTDN価格は67円/Kgであったから、サイレージのTDNKg当たりコストは12%程高いことになる。したがって単純に購入飼料を自給飼料に代替するだけでは、所得増加にはなりえても、牛乳生産費の低下にはつながらない。自給飼料の増給によって牛乳生産費を低下させるには、自給飼料のコストダウンあるいは品質向上による乳量の向上が必要なのである。またこのようにサイレージのコストが高いことは、より給与効果の高い利用をしなければ経済合理性に反することになる。後にみる良質粗飼料の泌乳前期集中給与は、こうした点でも合理性を持つと考えられる。

第2表 サイレージの収穫方法別の自給飼料生産費

区 分 \ 項 目	集計 戸数 (戸)	平 均 面 積 (ha)	ha 当 り 生 産 費 (千円)	TDNKg当 生 産 費 (円)	刈 取 月 日		ha 当 り 収 量 (t)	ha 当 り 労 働 時 間 (時間)
					開 始 (月/日)	終 了 (月/日)		
サイレージ(個人)	8	19.5	272.3	80.5	6 / 22	7 / 6	39.2	14.1
サイレージ(共同)	9	21.4	199.7	63.3	6 / 29	7 / 7	39.0	11.7
R B S(個人)	2	21.4	179.3	62.3	6 / 22	7 / 7	39.3	12.0

- 注) 1. 根釧農試経営科調査結果による(昭和61年)。
 2. 個人、共同はそれぞれ個人作業、共同作業をさす。
 3. サイレージはコンクリもしくはブロックのタワーサイロとバンカーサイロとの平均である。
 4. TDNKg当り生産費は、標準的なTDN率を設定して計算したものである。
 5. 28戸の平均ha当り収量(給与量から逆算した)は、39.3トンである。以下の試算ではこの値を用いる。

自給飼料生産費の費目別構成割合をみると、農機具費が47%（全平均、以下同じ）と、最大で、肥料費（23%）、労働費（8%）、建物費（7%）の順となっている。自給飼料のコストダウンのためには農機具費の低下が不可欠であるといわれる所以である。農機具費の低下を図る有力な方法として、機械の利用年限の延長とともに機械の共同利用・共同作業があげられてきたことは周知の通りである。第2表にはサイレージ調整の共同作業（機械の共同所有に基づく）と、個人作業との比較を示した。処理面積にはほとんど差はないが、共同作業のha当たり生産費、TDNKg当たり生産費は個人作業より明らかに安くなっている。個人作業のケースを100とすると、共同作業はha当たり生産費で73、TDNKg当たりでは79であり、またha当たり労働時間は83であって共同の方が労働効率も高い。

第3表 サイレージ収穫方法別の産乳効率と牛乳生産費

区分 \ 項目	経産牛1頭当り		飼料 効果	牛乳 生産費 (円/Kg)	経産牛1頭当り			経産牛 頭数 (頭)
	乳量 (Kg)	濃厚飼料 (Kg)			自給飼料 (千円)	自給TDN (Kg)	労働時間 (時間)	
サイレージ個人	6,975	2,144	3.45	71.0	164.4	3,184	125.4	44.8
サイレージ共同	6,533	1,901	3.57	59.4	127.9	2,990	83.9	51.3
共 / 個 × 100	93.7	88.7	103.5	83.7	77.8	93.9	66.9	114.5

注) 1. 根釧農試経営科調査結果による（昭和61年）。

第3表にはサイレージ収穫方法別の牛乳生産費を示した。個人作業に比べて共同作業では、濃厚飼料の給与量が少ないためあっても経産牛1頭当たり乳量は低いが、自給飼料費は大幅に低く、労働時間も少ない。自給飼料費が低いのは給与量がやや少ないことと先にみたようにサイレージ生産コストが低いことによる。これらの結果牛乳生産費は個人作業に比べて約16%低くなっており、共同化によって牛乳生産費を低下させることが可能なことを示している。

このように労働効率と生産費に限定すると共同作業には有利な面があることは否定できないが、共同作業の問題点は参加農家の間でサイレージの品質にばらつきがでるところにある。第2表に示したように、サイレージ調製にあたっての平均的な刈取りの開始及び終了月日は個人作業は6月22日～7月7日の15日間であるのに対し、共同作業は6月29日～7月7日の9日間である。共同作業を3～4戸で行うとすると、作業順の最初と最後では1カ月前後の差になる。付表2には根室地域における牧草の生育ステージとそれに対応する暦日を示したが、それによると個人作業ではおよそ出穂初期から出穂後1週間で終わることになるのに対し、共同作業では同じ時期に刈取りを始めても最後の刈取りは開花を過ぎる頃になる。この間の栄養価の低落は著しいものがある。この品質格差を少なくするため、年によって刈取りの順番を変えたり、同一年の同一一番草においても1回目は50%ずつ刈取り、2回目は順番を逆にするなど、刈取りの順番については様々な工夫が試みられている。しかし牧草の品質格差に対する不満は大きく、規模拡大が進んで対応しきれなくなったり、個別で利用できる機械が出現するなどの事情もあって、機械利用組織は一般に解体する傾向にあることは否定できない。機械費用低減対策として共同化が有効なことはさきに見たとおりであり、この有利性を発揮しようとする組織のあり方を検討することが重要な課題である。

II. 刈取りの早期化と自給飼料費

次に牧草の刈取り時期を早めることによって、栄養収量とサイレージ生産費がどう変わるかについて検討する。この種の問題については実態調査を基にして検討することは困難なので、ここでは試算により検討する(Ⅲも同様)。試算の主な前提は次の通りである。

- ① 牧草の生育ステージと暦日との対応は付表3に示したように設定した。暦日の経過に伴う1番草の栄養価(TDN率)の変化については、根釧農試における消化試験の結果を取りまとめた成績にしたがっている。2番草については標準的な値を用いた。
- ② 2回刈りを前提として早刈したばあい、根釧農試のこれまでの試験結果によると、1番草の乾物収量は10~20%程度減少すると考える方が安全である。また2番草は気象条件がよい時期に生育することなどにより5~10%増収すると仮定した。
- ③ 単純化のため、刈取り期間中は毎日同じ面積を刈り取るものとした。また刈取り時期の早期化に伴う機械装備、肥料費、燃料費などの変化はないものとした。
- ④ 刈取りの早期化の目標を、根釧管内で実施されている「早刈り運動」にあわせ、刈取り開始を6月15日とした。個人作業の場合、平均的には刈取りを1週間早めることになる。共同作業については付表3に示した3つのパターンを設定した。

以上の前提のもとで、ha当たり乾物収量とTDN率を推定した結果が付表3である。この付表3とさき

の第3表とから、早刈した場合の乾物収量、TDN収量及びTDNKg当たり費用を試算した結果を第4表に示した。まず乾物収量を見ると、現状に対して、個人作業で10%弱減少し、共同の場合は早刈の割合に対応して10~17%程度の減少となる。TDN収量は1番草のTDN率が高まるため乾物ほどの減少はせず、個人で5%、共同では3~10%

第4表 刈取りの早期化と乾物収量、TDN収量及びTDN生産費 (単位: トン/ha、円/Kg)

	乾物			TDN			TDNKg 当り費用
	現状	改善	改/現	現状	改善	改/現	
個人	8.42	7.70	9.14	5.45	5.07	9.64	83.5
共同1	}8.80	8.07	9.17	}5.61	5.26	9.72	65.1
共同2		7.84	8.97		5.14	9.50	66.6
共同3		7.34	8.34		4.86	8.99	70.5

- 注) 1. 1番, 2番の合計
 2. 番草ごとの乾物収量とTDN率は付表3, 4を参照。
 3. TDNKg当り費用は、第2表のTDNKg当り費用を本表のTDN「改/現」で除して求めた。
 4. 共同1: 1番の刈取開始時期を現状の個人まで早めた場合。
 共同2: 1番草の平均TDN率が現状の個人並になるように早めた場合
 共同3: 1番の刈取開始時期を個人の改善まで早めた場合。
 以上については付表3を参照。
 5. 改善は刈取時期を早めた場合。

%高くなり、それぞれ84円、65~70円となる。このことは刈取りの早期化と飼料生産費の低下とを両立させるには、一般に行われている2回刈では困難であり、3回刈が必要なことを示唆している。現状では搾乳牛に対する2番草の給与は回避され、むしろ3番草に期待する傾向にある。このことをも考慮すると、今後3回刈の利用・施肥管理技術の確立が必要である。

Ⅲ. 刈取りの早期化、給与方法の改善と牛乳生産費

次に刈取りの早期化とそれに伴う品質の向上が乳生産及び牛乳生産費に及ぼす影響について見ることにする。ここでは給与方法と刈取り時期とを組み合わせで検討した。試算の主な前提は次の通りである。

- ① 搾乳牛の体重を650 Kgとし、対体重乾物摂取率はNRCで示されている式を用いた。その試算に必要な分娩後日数別泌乳量については「乳牛の泌乳曲線」(北海道乳牛検定協会刊, 1989年)に従った。
- ② ①をもとに計算された乾物摂取量から、配合飼料に由来する乾物摂取量を先取りし、粗飼料摂取量はその残りに対応するものとした。これは配合飼料に関わる費用の変化を回避するための措置である。
- ③ 摂取されたTDNと泌乳量との関係については、日本飼養標準によった。
- ④ 粗飼料中のサイレージは65%であり、このサイレージ部分が刈取りの早期化や給与方法の改善の対象になると想定した。実態として全粗飼料中の65%がサイレージに依存しているためである。
- ⑤ 良質な粗飼料を給与することにより、消化器病などの減少が考えられ、特に乳量の高い搾乳牛が疾病により生産からリタイアすることは総乳量に大きく影響するが、この点の評価は困難なので考慮していない。
- ⑥ 給与方法については、無作為給与と前期集中給与とを設定した。前者は生産された飼料を1番・2番あるいは同一番草の中での良否の区別をせずに給与する方法であり、ほぼ一般に行われている。後者は特に栄養価の高いサイレージを養分要求量の大きい泌乳前期(分娩後12週)に集中的に給与する方法である。

このような前提のもとで、乳生産量を試算した結果を第5表の左側に示してある。まず刈取りの早期化の効果を見ることにする。さきに触れたように現状では無作為給与が一般的なのでこれとの比較でみることにする。第5表によると、乳量増加は個人作業で1%、共同作業で2~3%ととなりさほど大きくない。前期集中給与の場合でも個人作業・共同作業とも4%となっている。さらに第5表の参考欄には1番草だけで年間給与が可能と仮定した場合の試算結果を示したが、それでも乳量増加は7%である。

第5表 刈取の早期化、給与方法と頭当り乳量及び牛乳生産費

	頭 当 り 乳 量					牛 乳 生 産 費 (Kg当り)					
	実 数			比		実 数			比		
	現 状	無作為 給 与	前 期 集 中	無作為 給 与	前 期 集 中	現 状	無作為 給 与	前 期 集 中	無作為 給 与	前 期 集 中	
個人1	6,975	7,058	7,237	101	104	71.0	70.7	69.6	100	98	
共同1	6,533	6,639	6,797	102	104	59.4	59.4	58.3	100	98	
共同2	6,533	6,677	6,808	102	104	59.4	59.5	58.6	100	99	
共同3	6,533	6,714	6,802	103	104	59.4	60.2	59.5	101	100	
参 考	個人	6,975	7,493	7,498	107	107	71.0	68.2	68.1	96	96
	共同	6,533	7,009	7,010	107	107	59.4	57.1	57.1	96	96

- 注) 1. 「無作為給与」は1番・2番の区別をせずにランダムに給与する場合。
「前期集中」は早刈したTDN率の高いサイレージを泌乳前期(分娩後12週間)に集中的に給与する場合。
2. 参考は、1番草のみで年間給与が可能と仮定した場合。

このように試算結果では、刈取りの早期化及び給与方法の改善による乳量向上効果は特に大きいものとはならなかった。この理由としてはさきに掲げた前提条件のなかで、乾物摂取量のうち濃厚飼料分を先取りしたうえ粗飼料の65%を改善の対象と限定したこと、疾病などの減少を評価していないことが考えられる。したがって今回の試算ではサイレーズの刈取りの早期化に伴う栄養価の向上分のみが評価の対象となっており、最小限の評価にとどまっているといわねばならない。これらを取り込んで評価すれば乳生産の向上はもっと大きくなると予想されるが、そのためには前提条件を大幅に変えた新たな試算が必要になる。

では刈取りの早期化と給与方法の改善が牛乳生産費などの程度低減させるであろうか。まず1頭当たりのサイレーズ費用の変化を計算し(付表4)、これにもとづいて牛乳生産費を試算した結果を第5表の右側と図1に示した。現状に対して、無作為給与では100~101%と差はなく、前期集中給与でも100~98%となっており、2%程度のコストダウンにとどまっている。これらは個人作業、共同作業とも同様の傾向である。参考欄に示したように、1番草のみで年間給与可能とした場合で9.6%となり4%のコストダウンが見込まれる。このように刈取りの早期化による牛乳生産費低減の効果はさほど大きくはないが、これはさきに触れた試算の前提条件の影響とともに、刈取りの早期化に伴うha当たり乾物収量の減少が乳量の向上を相殺してしまうことによる。

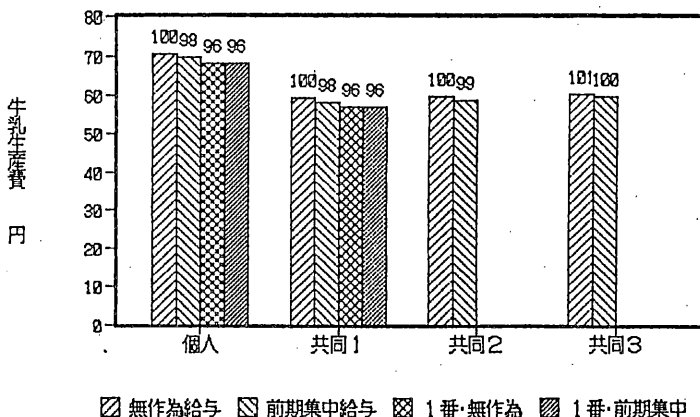


図1 刈取早期化と給与方法が牛乳生産費に及ぼす影響
注) 1. 数値は現状の牛乳生産費を100とする指数

IV. 飼料生産の方向と課題 一結びにかえて一

以上の検討結果は次の3点に要約できる。

第1に飼料生産費の低下について。機械の共同所有・共同作業によるTDN当たり生産費の低下は明かであるが、農家間の品質格差を縮小する方策を工夫する必要がある。刈取りの早期化によりTDN当たり生産費は若干高くなる可能性がある。これは刈取りが早くなることによりha当たり収量が若干低下するためであり、3回刈など新たな技術の確立を図るか、良質サイレーズの必要量を算出して早刈割合を抑えるなどの対応が必要である。

第2に乳生産について。刈取りの早期化に伴う粗飼料の良質化によって1頭当たり乳量は若干増加するとともに、良質サイレーズを泌乳前期に集中することによって、より大きな乳量向上が期待できる。ここでは想定される効果のうち一部しか評価していないので、評価の枠組みを広げる必要がある。

第3に牛乳生産費の低減について。牛乳生産費は機械の共同所有・共同作業によって低減できるとともに刈取りの早期化・給与法の改善によってもある程度低下しうる可能性が示された。後者については早期

化に伴う収量減少が1頭当たり乳量の増加を相殺する結果となるためであり、前項に触れたように乳生産における効果をより正確に把握することで評価は変わるであろう。

以上から考えると、ここで取り上げた刈取りの早期化、機械の共同所有・共同作業及び品質区分に基づく給与は、今後牛乳生産費の低減を図るうえで十分検討に値する方向であるといえよう。最後にこのような方向づけをするとすれば、検討すべき課題をいくつか掲げて結びとしたい。第1。1番草の刈取りが早期化するに伴って2番草の刈取りも早くなるから3番草の利用の可否と翌年以降の生育に支障のない利用・管理方法の確立が必要である。2番草を搾乳牛に給与した場合の効果に疑問を持つ農家も少なくなく、むしろ3番草に期待しようという意向もみられるので、重要な課題といえる。

第2。品質区分して貯蔵された飼料を泌乳ステージに応じて給与することは、貯蔵・給与作業を煩雑にする。現状でも酪農家の労働時間は限界に近いといわれていることから、これ以上煩雑・多労になることは避けねばならないであろう。近年根釧地域で増えているフリーストール牛舎は、省力化により規模拡大を図る基本的な方法でありその飼育法の確立と、スタンション牛舎での省力的な管理法の確立が課題であろう。

第3。これまで飼料生産の共同化において、構成農家間で製品の品質に格差が出来ることが大きな課題とされてきた。品質の向上と構成農家間での平等化を両立させることが必要であるが、それには刈取り適期幅を延長するため品種の組合せ方と、刈取りの順番と面積配分の調整による品質・収量面への影響についての検討が必要である。また共同作業ではこのような格差や拘束期間が長くなることを回避するため個人作業をしている農家も多いが、とくに大規模経営のなかには粗飼料の委託生産を希望するものが出て来つつあり、この可能性や問題点を明らかにする必要がある。

付記 本報告の執筆にあたり、前川主任研究員、荻間経営科長、原研究員各氏より有益なコメントをいただいた。記して謝意を表する。

付表1 根室地域における酪農展開の特徴

経営形態	昭和30年代	昭和40年代	昭和50年代以降	<最近の特徴>
	畑作酪農同経営	酪農専門経営の形成規模拡大	50~54年 酪農専門経営 55年以降 規模拡大 門戸開放	
成牛頭数	~7頭	~27頭	~40頭	・・・・・酪農情報システム ・・・・・粗飼料給与 ・・・・・サイロの再評価 ・・・・・早刈運動生産
耕地面積	~8ha	~27ha	40~45ha	
成牛1頭当たり乳量	3.0~3.5t	3.5~4.0t	4.0~4.5t	
牧草10a当たり収量	1.5~2.0t	2.0~3.0t	3.0~3.5t	
飼料生産	畜力 動力モア 人力(ニオ霞み)	畜力→トラクタ(小→中) 動力モア→トラクタモア コンパクトベアラ チョッパー牽引ハーベスタ	トラクタ(中→大) トラクタモア コンパクトベアラ→ロールベアラ 牽引ハーベスタ ピックアップゴン 自動式ハーベスタ タワースイロ(C) タワースイロ(S) バンカーサイロ	
サイレージ貯蔵	タワースイロ(B)	タワースイロ(C) バンカーサイロ	ロールベアラ ピックアップゴン 自動式ハーベスタ タワースイロ(C) タワースイロ(S) バンカーサイロ	
乳牛飼養管理	人力 手搾り(後半バケツ)	人力(一輪車) バケツミルク 人力(一輪車:後半からバンクリーナ)	人力(給餌車) バケツからパイプラインへ バンクリーナ 乳牛専用(増産・平産) 復列(新酪:フリーストール)	
牛舎	人力 牛馬兼用 車房・車列	人力(一輪車) バケツミルク 人力(一輪車:後半からバンクリーナ) 乳牛専用→経・育分離 車房・車列→復	人力(給餌車) バケツからパイプラインへ バンクリーナ 乳牛専用(増産・平産) 復列(新酪:フリーストール)	
酪農に関わる主な政策の推移	第一次農業構造改善事業(36~44年)	第二次農業構造改善事業(44~52年) 新農業構造改善事業(53~62年)	新・新農業構造改善事業(63年~)	
1戸当たり負債額(千円)	根釧PF(31~39年) 不足払い制度(41年~)	新酪農村建設事業(50~57年) 生産調整(54年~; 54~56年, 60~62年)	(S 41) 2,841 (S 45) 8,864 (S 50) 14,849 (S 55) 29,179 (S 63) 31,174	

注) 1. タワースイロのB, C, Sはそれぞれ、ブロック、コンクリート、スチールを指す。
2. 負債額は、名目額を物価指数(総合乳価)でデフレートしてある。

付表2 現状及び改善後における1番草の刈取スケジュールと推定TDN率

生育ステージ		穂 孕 み 期	出 穂 始 期	出 穂 期	開 花 期	期待し る平均 TDN率 (DM%)
月 / 日 (概数)		6/12	6/23	6/30	7/25	
推定TDN率(DM%)		74.1	70.6	68.4	64.0	
現 状	個人 (面積%)		22 ○ (25)	(31)	→ 6 (44)	63.8
	共同 (面積%)			29 ○ (22)	→ 7 (78)	67.1
改 善 後	個人 (面積%)	15 ○ (63)		(37)	→ 30	71.6
	共同1 (面積%)		22 ○ (33)	(67)	→ 30	70.1
	共同2 (面積%)		19 ○ (62)	(38)	→ 27	71.4
	共同3 (面積%)	15 ○ (100)			→ 23	73.0

- 注) 1. 刈取月日ごとのTDN率の推定は付表3の注) 2)と同じ。
 2. 単純化のため、刈取期間中毎日同じ面積を刈取るものとした。
 3. 矢印の起点の数値は刈取開始日を、終点の数値は刈取終了日を示す。

付表3 番草別乾物収量及び乾物中TDN率

	ha 当り 乾 物 量 (t)				T D N 率 (%)			
	現 状		改 善		現 状		改 善	
	1 番	2 番	1 番	2 番	1 番	2 番	1 番	2 番
個人	5.71	2.71	4.85	2.85	68.8	56.0	71.6	56.0
共同1	} 6.14	2.66	5.28	2.79	} 67.1	56.0	70.1	56.0
共同2			4.91	2.93			71.4	56.0
共同3			4.41	2.93			73.0	56.0

- 注) 1. 1番草の生育過程の乾物量については堤(北農: 51-12)を参考にした。
 2. 1番草の生育ステージごとのTDN率は、杉本の推定式(発表予定)によった。

付表4 1頭当りサイレージ費用の変化 (単位: Kg, 千円)

	改 善 前			改 善 後								改善前 頭当り 費用計	
	摂取量	TDN当 り費用	金 額	無 作 為 給 与				前 期 集 中 給 与					
				摂取量	TDN当 り費用	金 額	費 用 増 分	摂取量	TDN当 り費用	金 額	費 用 増 分		
個人	1,519	80.5	122.3	1,537	83.5	128.3	6.1	1,594	83.5	133.1	10.8	} 389.6	
共同1	} 1,509	63.3	95.5	1,542	65.1	100.4	4.9	1,566	65.1	101.9	6.4		
共同2				1,554	66.6	103.5	8.0	1,570	66.6	104.6	9.0		
共同3				1,566	70.5	110.4	14.9	1,568	70.5	110.5	15.0		
参考	個人	1,519	80.5	122.3	1,673	83.5	139.7	17.4	1,675	83.5	139.9	17.6	
	共同	1,509	63.3	95.5	1,630	65.1	106.1	10.6	1,631	65.1	106.2	10.7	

- 注) 1. 現状では粗飼料からのTDNのうち、サイレージのウエイトはおよそ65%程度と推測される。
 残りの35%分は放牧または乾草から摂取されるものとして試算した。