

酪農経営における牧草機械・施設の内容

松山 龍 男
(草地試, 前北農試)

I 機械費と機械体系

自給飼料費用価の内訳をみると表1の通りで1Kg当りの生産費は生草1.7円、草サイレージ3.9円、デントコーンサイレージ4.8円、干草10.5円で比率は生草を1.0として各々2.2、2.7、6.0となる。機械費は生草で38%、コーンサイレージ24%であるが水稻や小麦にくらべても高い。ということは自給飼料生産における利用機械系列が極めて重要であり、コーン以外は労働省力的な体系でなければ成立たないことを示唆している。

現在実施されている主な機械体系を示せば表2の通りである。サイレージ体系中のフォレージハーベスク、ロードワゴン、乾草作りのペーラ、加工草における圧縮成型機の役割りが重要である。

II 機械・施設の特徴

フォレージハーベスタの大きさと組作業の特徴を示したのが表3、4である。機械はそれ自体が持つ能力を最高に発揮する方式で使われることが望ましい。その資質において経営規模とみあり選択がなされる可能性を持つが、現実にはその対応はまだ不明確である。作業機とトラクターの大きさと組人員で区分されるメニューがあり、仮の経営規模と対応させて技術体系を整理するところみがなされているが、「飼料作面積と機械の利用組織」を前提に機械体系の多面的な展開へ向い、技術体系の変様が続いているとも見られる。

むしろ支配的なのは不適地条件の多い道内酪農では不可欠の貯蔵施設である。当面はサイロが指標となる。表5はその分類の1つである。経営方針にそって作られるものだが逆にサイロの構造と大きさとそれに伴う利用方式が酪農経営を規制する。

表 1. 自給飼料費用価表 (48年)

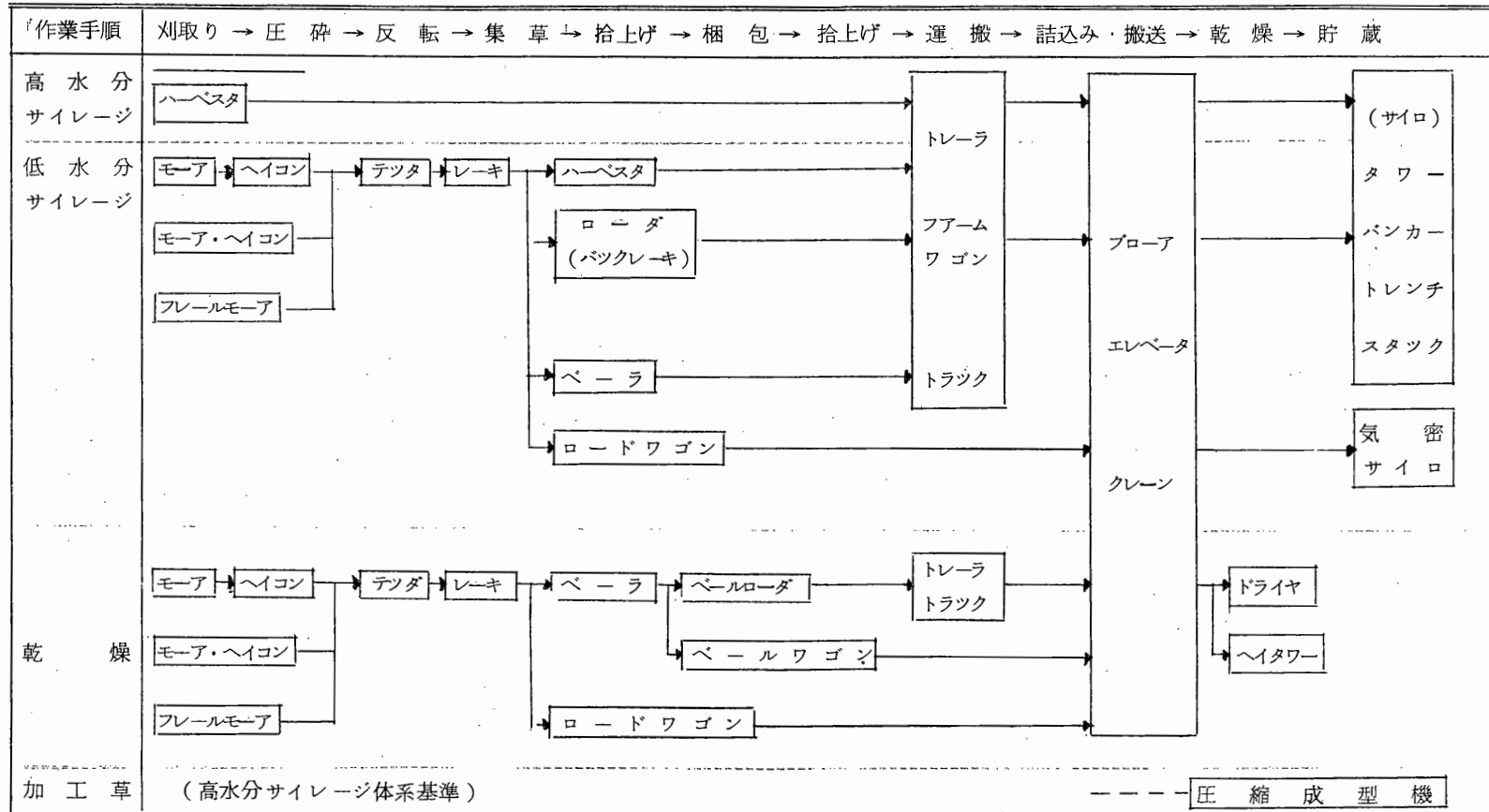
- いね科主混播牧草 -

種 類	生 草	乾 草	エンシレージ	デントコーン (エンシレージ)	(放牧) 10a当り	
<合 計>	10a当り 円 8,430	100k当り円 1,056	100k 円 393	100k 円 487	専用 円 4,037	兼用 円 4,655
材 料 費	2,156	319	126	178	1,549	1,330
肥 料	(1,766)	(201)	(73)	(117)		
堆 肥	(117)	(21)	(11)	(57)		
そ の 他	(390)	(118)	(53)	(61)		
労 働 費	830	143	68	152	212	325
畜 力 費	62	22	4	11	7	68
国 定 財 費	5,382	572	195	146		
建 物 費	(277)	(53)	(21)	(27)		
農 機 具 費	(3,250)	(313)	(105)	(119)	599	1,101
永 年 牧 草	(1,855)	(206)	(69)	(1)	1,670	1,831
(100k当り)	175					
(10a当り)		10,064	13,024	21,642		
10a当収量	4,812k	953k	3,314k	4,444k		
<割 合>						
労 働 費	9.84%	13.54	17.30	31.21	5.25	6.98
農 機 具 費	38.55	29.64	26.71	24.43	14.83	23.65

酪草課資料より

注)	割 合	水 稻	小 麦
	労 働 費	46.74%	21.98
	農 機 具 費	22.13	17.01

表 2. 作業機械の位置



注) モーア (レシプロ、ロータリ、フレール型) ヘイ・コン (クリンパー、クラツシヤニ、フレール型) モーア・ヘイコン (ウインドローにもできる) ハーベスタ (フレール、フライホイール、シリンダ、シリンダ・ブローア、自走式) レーキ・テツダ (ジヤイロ、斜円筒、ワツフラー、輪転、フラツフアー・チェーン) ベーラ (ロール、タイト、ルーズ) スタック・ハンド

表 3. フォーレージハーベスター

類別	フォーレージハーベスターの大きさ	走行方式	主な利用形態	利用規模の下限
I	刃幅 1.0 m 以上 1.2 m 未満	とう載式 又は 半とう載式	水田裏作、小規模酪農等における農家集団による共同利用、組織的受託利用及び個人利用	15 ha
II	刃幅 1.2 m 以上 1.5 m 未満	けん引式	類別 I より少し大きい規模における農家集団による共同利用、組織的受託利用及び個人利用	20 ha
III	刃幅 1.5 m 以上	けん引式	畑酪農及び草地酪農における農家集団による共同利用及び組織的受託利用	40 ha
IV	刃幅 2.2 m 以上	自走式	草地酪農における農協等事業体による集団利用及び組織的受託利用	150 ha

- 注) 1. 利用規模の下限は、おおよその目安を示すもので、主として収穫作業の経済性を基準として算出した牧草刈り取りの場合の年間の延刈取り面積である。
2. 個人利用には、機械を所有する個別農家が作業規模を拡大するために相対で行う受託利用を含む。
3. 適応トラクターの大きさは、一般に、傾斜地、波状地若しくは湿地における作業の場合、降雨後の作業等走行性に影響ある場合、収量の高い畑地での利用の場合又はハーベスターとトラクターの同時装着方式で作業する場合には、1 段上のものを使用する。
4. 類別 I 及び II はフレール型シングルカット式、類別 III はフレール型ダブルカット式のものとユニット型（モアバー型）が主である。なお、類別 I には、とうもろこしの青刈り専用機を含み（この場合、適応トラクターは 1 段上のものを使用する。）類別 III には、拾上げ幅 1.3 m 以上 1.5 m 未満のピックアップアタッチメント及び刈取り条数 1～2 条のロックアップアタッチメントにより作業するものを含み、類別 IV には、拾上げ幅 1.5 m 以上のピックアップアタッチメント及び刈取り条数 1～3 条のロックアップアタッチメントにより作業するものを含む。
5. 刃幅とは牧草の青刈り作業の場合の機械の最大刈取り幅であり、拾上げ幅とはすでに刈取られた牧草の拾上げ作業の場合の機械の最大拾上げ幅であり、刈取り条数とは、とうもろこし等の刈取り作業の場合の機械の刈取り条数である。
6. 高性能農業機械導入基本方針より

表 4. フォーレージハーベスター組作業人員

[高水分グラスサイレージ(コーンサイレージを含む)の収穫調製作業]

作業方式	刈取・細断・積込み	運 搬	荷 下 し	詰 込 み	人員計
同時けん引方式	フォーレージハーベスター	ハーベスターの取外し トレーラ	ダンプコンベアー 人 力	プロアー エレベーター	2～3人
		1人(A)	1～2人(A・B)	2人(A・B)又は(B・C)	
同時けん引方式	フォーレージハーベスター、トレーラ	トレーラーのつけ換え又は収穫物の積換え トレーラー又はトラック	ダンプコンベアー 人 力	プロアー エレベーター	3～4人
	1人(A)	1人(B)	1～2人(A・B)	2人(B・C)又は(C・D)	
伴走方式	フォーレージハーベスター	トレーラーの交代 トレーラー又はトラック	(B・C) ダンプコンベアー 人 力	プロアー エレベーター	4～5人
	2人(A・B又はC)	1人(B又はC)	1～2人(B又はC・D)又は(C・D)	2人(B又はC・D)又は(D・E)	

- 注) 1. 運搬距離が短い場合の最少人員を示す
 2. 詰込みは、地上式サイロを対象とした場合で、踏圧労力は含まない
 3. 高水分とは、青刈り状態の場合で、一般には75～85%の水分をいう
 資料は表3と同じ

表 5. サイロの種類と特徴

形 式			壁 体 構 造		関 連 器 材	通 称 名 (商 品 名)	詰込材料*		サイロ関連作業及び作業機					
			材 質 等	特 長			構 造 物	水分	長さ	適応ハーベスター類別	詰 込	踏 圧	排 出	
塔 型	タワー	メタル	スチール	気密・円筒	ボトムアンローダー	気密スチールサイロ (ハーベスター等)	低	微細断	Ⅲ、Ⅳ 微細断 カッター付	ブローアによる吹込み	自 重	アンローダー下部取出し		
			アルミ	気密・円筒	フリーザーバック								気圧安全弁	
	サイロ	コンクリート	鉄筋	円筒	円筒	トップアンローダー	コンクリートタワーサイロ	高・中	細断	Ⅲ、Ⅳ	ブローア(高いサイロ) エレベーター(低いサイロ)による	人 力 重 石 材	アンローダーによる上部取出し、人力投下し	
				ブロック	円筒	屋根被覆材								重石材
		プラスチック	FRP等	気密・円筒	円筒	円筒	気圧安全弁	(フリジュールサイロ)	中・低	細断	Ⅲ、Ⅳ	同 上	自 重 鎮圧ローラー	
					ビニール等	円形状成形 ビニール被覆	サイロ枠 鎮圧ローラー 被覆材等							
平 型	バンカーサイロ (グランブサイロ)	コンクリート	長方形	長方形	上屋、乾草置場兼	バンカーサイロ	高・中	細断	Ⅰ～Ⅳ	フロントローダ及びフルドローザによる積上げ 投込み	トラクター フルドローザ 人 力	アンローダー、フロントローダ、イレイジナイフ、人力などによる取出し自由採食		
			木 枠	長方形	用上屋、被覆材									
			土盛併用	長方形	重石材、給飼構造									
	スタックサイロ	ビニール等	真空・堆積	堆積	堆積	密封クリップ 排気装置等	ビニールバキュームサイロ	高・中	荒切り	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ	フロントローダによる積上げ	減圧圧縮 入 力・重石材	フロントローダ、人力などによる取出し	
ビニール土砂等				堆積	被覆材・重石材	ビニールスタックサイロ	中							
地 下 および 半地下 式	トレンチサイロ	コンクリート	完全地下	長方形	被覆材	トレンチサイロ	高・中	細断	Ⅰ～Ⅳ	運搬車より 投込み	トラクター 人 力 重 石 材	クレーン 人 力		
			半地下	長方形	重石材	改良トレンチサイロ								
			一方開方形	長方形	仕切材	ビニールトレンチサイロ								
	ピットサイロ	コンクリート	円形	円形	円形	上 屋 屋 根 被覆材 クレーン	ピットサイロ 地下サイロ 地下式タワーサイロ	高・中	細断	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ	運搬車より 投込み カッター切 落し	人 力 自 重 重 石 材	クレーン 人 力	
方形				方形										
可搬型	コンテナサイロ	ポリ容器 ビニール袋等				コンテナサイロ	低	微細断	Ⅲ、Ⅳ 微細断 カッター付					

＊

- (1) 詰込材料の種類は微細断用は牧草、その他は牧草及び青刈とうもろこしなどである。
 (2) バンカー、スタック、トレンチ、コンテナサイロには詰込材料として梱包牧草が適用できる。
 (3) ピットサイロには粕類が多く利用される。
 (4) 資料：高性能農業機械導入基本方針より。

Ⅲ 酪農の型と機械

(1) 粗飼料で畜体を維持し、濃厚飼料で高い泌乳量を確保する個別別の生産性向上が我が国の酪農経営にとって基本技術であり、投資効率を高める近道であるとされる。家畜は個別の飼養管理で持続的な最高泌乳量をもたらす確実なニンシンを期待される。多頭数飼養はより効率の良い選別の母体であり、淘汰をくりかえして最高品の適正頭数に向う。このため個体管理しやすい機械施設と飼料がのぞまれる。このタイプの酪農では機械搾りで合理化しても現状では1人当り15～20頭飼養が限界とされている。自給粗飼料の調整に独自のものをもち、乾草、サイレージ、濃厚飼料が畜体に合うよう配慮される。したがってどちらかといえば省力性よりも嗜好性に力が入る。そのため基本的な機械が適期には確実に使える個別所有か数戸以内の共同利用作業がベースとなる。

このような経営は基本的には土地制約的な内容を持ち、作物の質的向上に期待する集約的土地利用ならびに家畜管理をすすめる、規模拡大よりも適正化による安定を狙うものといえよう。

(2) 広い草地を持ち多頭化をすすめる酪農では一般的に個別牛の資質を高めることよりもまず多頭化による作業の合理化をすすめる傾向を持っている。広い草地を持つことは多くの場合、その出発が低生産力草地であって、粗飼料蒐集に手間がかかり品質も不安定であることなどから、むしろ牛を放って採食させることが効果的となる。経営技術として積極的に放牧し、より多くの堅牢な牛を牧草の繁茂と合せて飼養するという視点が重要となる。施設や機械体系は原則的にはこの線にそってなされる必要がある。つまり土地つき粗飼料自己生産・多頭飼養の機械化方式は極端に特徴づけられれば掃除刈りおよび余剰草による冬期粗飼料の量的確保の省力体系がベースとなる。

(3) 多頭飼養を更につきつめると企業的な方向へ分化し、土地と放れた乳牛飼養專業化になる。これは同時に粗飼料生産も家畜との直接的なつながりから放れることを意味する。この畜草分離方式の是非についても議論する必要があるが、今仮りにこの方式がはじまるとすると酪農業そのものの根本を振り返らせ、養豚、養鶏と同じように土地と離れた加工産業に仲間入りし企業評価のレベルを一変させることになる。

(4) 以上のように酪農のタイプを割切って区分し「集約適正規模・高泌乳」「放牧大面積多頭飼養」「畜草分離・大規模專業」として施設機械系列を考えるとそれぞれ「コーン・乾草生産を主軸とした複合給飼方式」「グラスサイレージ・乾草生産の省力方式」「加工・流通粗飼料生産方式」と特徴づけられ前述の(Ⅰ、Ⅱ)の機械体系に対応する整理が可能となる。

(注) "山地" "里山" "平地" "水田" "草地" "畑" "粕" 酪農など立地、作目、土地

利用による酪農タイプ区分もそれなりの施設・機械体系を特徴づけられるが、北海道酪農における近代化方式への機械化対応区分としては視点をかえた議論が必要であろう。

IV 粗飼料諸元

牧草生産用機械、施設利用の中でも重要な収かく調整・加工・貯蔵・作業工程では作業対象の処理、つまり生産される目的物の容姿に大きなかわり合いを持つ。いかえれば、そのことのために機械が用いられる技術的特徴がある。未定稿であるが4つの場面を区分したのが表6である。この4つの諸元に対応して「貯蔵法」「取出し搬送法」「給飼法」が規制される。

また収かく貯蔵される生産物は表7のように流れ、粗飼料諸元に規制されつつ終末に至る。その場合、利用施設のあり方が強力な発言権を持つことがわかる。

表 6 粗飼料諸元(案)

A 切断長

区 分	長 さ
微 細 断 (" 切)	~25 mm
細 断 (" 切)	26~50
短 切	51~150
中 切	151~300
長 切	301~

C 密 度

区 分	密度 15%水分 Kg/m ³	備 考
バ ラ	~ 50	ホーク扱い
梱	51~ 70	ルーズペーラ
	71~ 150	コンパクト軟
包	151~ 250	" 硬
軟 成 型	251~ 350	プ レ ス
	351~ 550	"
	551~ 750	ウエハー
硬 成 型	751~1,000	"
	1,001~	"

B 水 分

区 分	水 分
仕上り水分	~18%
ほしぐさ水分	19~25
低 水 分	26~50
中 水 分	51~75
高 水 分	76~

D 大きさ(取扱い単位)

区 分	単 位	備 考
バ ラ	バ ラ	ホーク扱い
軽 梱	8~15 Kg	ルーズ、コンパクト
中 梱	16~25	コンパクト
重 梱	26~40	ワイヤー、プレス
小 量	41~150	数個、ワゴン単位
中 量	151~1000	ラウンドペール
大 量	1001~	ビッグペール・スタック・パツク

注) 3000 Kg以上を更におけることも考えられる

表 7 乾草調整施設と作業の関連

体系				
関連項目	材料調製・供給	調製・加工・貯蔵	流通	消費
	 <切 断> <天日乾燥> <運 搬>	<梱 包> <貯留・貯蔵> <加工・密度>	<処理単位> <品 質> <規 格>	<給 餌>
課題				

V 経営規模の詮索

機械技術の狙いとする特徴、経営体の大動脈となる施設化方式に対し、自己の経営が何を選択するかという点が規模に対応する。経営方針にそって作られたものだが逆に施設機械の構造と大きさ、それに伴う利用形態が経営方式を規制することは前述した。こうして、経営規模の指標は一般的に飼養頭数、耕地面積、施設機械量で決められるが、特に各種機械類については国庫助成の道が行きわたり、共同すれば導入できる場面が多い。したがって現状は経営規模との対応がスッキリしない。今日では個別経営の側からみて表 8 の 4 段階が認められる。ここで重要なのは“地域”と“機械の所有利用形態”であって特に機械利用形態が経営規模に対応する。一般に主要な機械の導入が不足し国の助成とテコ入れによる共同利用が進む未分化の状態から、利用状況(実績)が定着し個別所有に分化するが、それと併行して農協や中堅農家グループによる自主的な新組織化がはじまり、一種のトラクタ離れが行なわれ最適生産単位の育成がはじまるといわれている。これらが道内

表 8 機械利用区分

タイプ	経営	条件	地域例
個別では機械を殆んど所有しない	○ 個別経営 ○ 共同経営	どのような規模でも可能、作業委託が出来るし、それが経営成果で負担にならぬ	根 釧 全道各地
個別には極く少数の日常的利用機械（トラクタ、モータ、デツター、レーキ、トレーラ、ローダ）のみ所有	○ 個別経営 ○ 共同利用	どのような規模でも可能 農協などが主要作業でリードしている	天 北 十 勝
個別に一連のものをもつ自己完結型	○ 個別経営	中堅実実型 地域分散型 大規模農家	各 地
個別に一連のものをもつが大型収穫機の1部は共同利用	○ 個別・ 共同利用	比較的大規模農家	酪農地帯 各 地

では混然と入りまじり、機械技術面での多様化が目立っているといえよう。各種の利用組織が成果を上げつつあるが、営農タイプや規模との関連で割切れる程単純ではない。むしろ地域性としての土地生産力の程度が機械系列に対して支配的なのを実態と思える。それがやがて個別経営規模の實質的な内容として反映されるまでにはなお時間を要するであろう。

VI 流通粗飼料

労働手段の体系が持つ規模とのかかわり合いの評価は、最終的には経済性のフルイで仕分けられる。その意味で機械体系が未整理と思われる現況は生産方式が一種の後進性をもつことを示している。これとは対象的に登場したのが粗飼料流通化であろう。経営全体のシステムチックな生産方式を評価するのに重要な物指しの1つがこの粗飼料流通の社会的な姿と考えられる。表9に問題点を羅列した。

表 9 粗飼料流通化の諸問題

(1) 背景		
① 酪農、畜産に対する需要 ② 多頭飼育による規模拡大が必然的に招く飼料生産の分離 (育成と泌乳、濃厚飼料、飼育と飼料) ③ 飼料生産基盤のキ弱性からくる外国輸入飼料の増大 ④ 加工技術、関連産業の発達(飼料の型態にとらわれない。) ⑤ 飼育労働の合理化 ⑥ 飼料の流通、貯蔵、規格化による価値の増大 ⑦ 米作転換、農政の方向、畑作ローテーション ⑧ その他		
(2) 圧縮成形飼料の位置		
① 広大な遠隔地・休耕田などを利用し、高品質飼料の安定的大量生産を可能とする ② 地域と生産工程別の機能分化による省力、効率化など全生産のシステム化への布石 ③ 生産側からは - 結果として、需要安定により、大量生産機械化方式がすすめられ、生産費が節減され、粗飼料生産の効率化が図られる。品質と価格の安定により収益増 また、個別の限界 - 共販 - 組織化がすすむ ④ 利用側からは - 供給円滑、貯蔵性向上、貯蔵経費の節減、貯蔵給与の損失減、給与労力軽減、作業の単純化、機械と施設の利用効率を高める給与方式のシステム化		
利用側		
利用側からの要求	生産者の条件	原 料
① 家畜嗜好性 ② 安 価 ③ 給餌、貯蔵しやすい ④ 栄養価がよい <内容明確> ⑤ 安全化	① 作り易い <草、加工、作業> ② 規格化しやすい 要求に応じやすい 加工費が安い ③ 運び易い 貯蔵しやすい	① 草(いね、まめ、その他) ② 副産物 ③ 排棄物 ④ 添加物 栄養価の高いもの
(3) 問 題		
① 粗飼料購入理由、圧縮成形飼料購入のメリット ② 原料生産業の成立要因、安定供給、規格、品質向上、貯蔵、輸送 ③ 加工業の成立条件、加工理由、加工システムの確立、トラブルの予想と防除、 - 従来品との比較 ④ 投下資金と運営組織、労務対策、製品保証(品質規準) ⑤ 道路と交通、輸送機関 ⑥ 他部門への転用、他部門からの浸入		

粗飼料流通の代表が圧縮成型飼料であるがその生産技術内容から牛と切り離された草づくりの成立条件が求められる。それはやがて更に発展して加工施設の自立的要求と矛盾することになるといふ展開が予想される。草の加工は「品質を落さず」「損失を少くし」「確実に生産され」「規格化」する利点が多い。しかし所要コストをおぎなつて余りがなければならぬ。その場合支配的なものは「高品質」と考えられる。なぜならば「貯蔵性」も「取扱性」も加工するネウチがある材料であつてはじめて生きるといえよう。とすると「良い草」が必要である。一方、加工草は既に草の外観のない工業生産物と化し、牛にとっては単なる栄養吸着物にすぎない。栄養さえ補えれば草である必要もない。

VII 結 び

商品流通の草から見直して生産技術体系を評価することは、その鏡にうつる草生産の価値体系を見直すことである。草はなれする行き方、多頭化し専門分化し、そのために単一企業化することは企業の合理性をもつとしても、用刃に各種の犠牲を併発する。それは農業的合理性に欠ける故に社会的にはバク大なコストになるとも考えられる時代である。一方、良い草をつくることで社会的な交換価値を認めさせる土地づくりの農業合理性は、草づくり立地や地力造りの低コストな技術的方式が未確立で浸透しづらい。したがって堂々めぐりしながら一番手つとり早い高性能機械・施設化に自慰していると見るのはゆがんでいるだろうか。そして200日近い糞尿溜めとサイロが北海道酪農のシンボルである。その消化剤としてコーンやアルファルファを再認識し、ヘイ・タワーやラウンドペーラの自然型が投げこまれたとも見られる。事態は重症である。それだけに機械化エネルギーの効率的利用を振り返る地域別の検討が大切である。