

4. 飼料生産利用の課題と今後の展望

名久井 忠

農林水産省北海道農業試験場, 札幌市豊平区羊ヶ丘1番地 〒062

1. はじめに

北海道は根釧, 天北を中心とした草地型畜産と十勝, 網走を中心とする畑地型畜産に大別される。ここでは54万haの牧草地と4.1万haの飼料用トウモロコシ畑を有し, それぞれ1,800万t, 240万tの自給飼料を生産している。これらの大半はサイレージ及び乾草に調製され, 放牧を含めて93万頭の乳牛と39万頭の肉牛の粗飼料として利用される。また, 主要な畑作物の小麦が10万ha作付され, そこから生産される茎葉は約40万tに達し, 飼料あるいは敷料として利用されている。そのほか, ビートトップ, 豆ガラ, 規格外の小麦, 豆類等の穀物, ビート, さらにではでんぶん粕, ビートパルプの工場副産物等潜在的な飼料資源が豊富にあり, これらを有効活用することが低コスト畜産経営を進める上で重要である。しかし最近, 自給飼料生産に対する意欲が減退しているという声を耳にする。北海道酪農において本当に自給飼料が軽視されているのか。今後何を克服しなければならないかについて考えてみたい。尚, 本稿では主として畑地型畜産を念頭において問題点と今後の方向について述べる。

2. 過去30年の北海道畑地型酪農の変遷と問題点

畑地型酪農は十勝, 斜網, 道央, 道南地域に展開している。その特徴は舎飼飼養が中心で放牧依存度が低いことである。そこで一例として十勝における飼料生産・乳牛飼養技術普及の推移を表1に示した。過去30年間における十勝酪農は乳牛頭数の増加と酪農家の減少が特徴であった。一戸あたり飼養頭数は年毎に増えて1994年には81頭に達

している。そうした中で1頭当たり乳量も毎年大幅に増加してゆき, 1994年には8,300kgに達し, 飼養規模, 乳量水準ともにE C諸国を上回っている。

飼養形態と飼料生産についてみると, 1970年までは放牧を中心に乾草給与がほとんどであった。1980年代になるとコーンサイレージと乾草主体で通年サイレージ給与が多くなり, 1990年を迎えると牧草サイレージ, コーンサイレージを主体に乾草を一部給与する方式が増加してきた。1980年代後半から円高傾向が定着するとともに, 自給飼料に比べて輸入粗飼料に割安感が出てきて, 90年代になると輸入量が全国総計で150万トンを超え急激に増加した。その結果, 輸入アルファルファ乾草を一定量混合した粗飼料と穀類をベースにする混合飼料(TMR)給与方式が定着してきた。TMR方式は無放牧を前提にして飼料設計を組み立てており, コンピュータを使った精密な管理が特徴である。また, 牛の管理方式も従来の個別スタンション繫留式から群管理のフリーストール式が増加してきた。以上のように90年代になると大きな技術革新が起こり, これに対してスムーズに流れに乗って移行した人と対応が困難な人が顕在化した。次に自給飼料の栄養価をみると, 乾草は25年間ほとんど変わらないが, 牧草サイレージは徐々に向上してきている。コーンサイレージの栄養価は1980年を境に飛躍的に向上したが, 90年代になってやや低下気味になっている。以上のように規模拡大にともなう飼養頭数の増加は, 家族経営における労働力強化をもたらし, 低価格の購入飼料が容易に入手できることも加わって自給飼料

表1 十勝における飼料調製・乳牛飼養技術普及の推移

年次	1965	70	75	80	85	91	94
飼料調製・ 飼養の形態	乾草主体 + 放牧	トウモロコシサイレージ + 乾草				トウモロコシ・牧草 サイレージ主体+乾草	TMR方式が 定着・増加
飼料調製技術の現状(栄養価)							
トウモロコシサイレージ	TDN62%, DM20%			TDN70%, DM30%		DM27% TDN66%	
乾草(イネ科)	TDN52%			TDN55%			
乾草(マメ科輸入もの)	CP16%, TDN50%						輸入量増加
牧草サイレージ	TDN55%			TDN60%			
農家戸数	9,190	9,120	4,950	3,870	3,570	2,988	2,518
乳牛頭数	62,500	106,600	174,700	179,770	182,600	206,200	203,200
頭数/一戸	7	12	35	47	50	69	81
搾乳牛乳量/頭							
(乳検成績)	4,700	5,000	5,600	6,300	7,600	7,771	8,294
(経産牛成績)	-	-	4,698	5,207	5,977	6,893	7,220
技術普及事業							
粗飼料品質改善共励会							
通年サイレージ給与モデル							
飼料・土壌分析							
生乳分析							
酪農情報ネットワーク							
乳牛検定							

生産を行う意欲低下の背景となっている。

3. 今後の展望

(1) 土地を基盤とする自給飼料生産システムの確立

① 牧草の草種について

北海道で栽培される主な牧草の草種はオーチャードグラス、チモシー、赤クローバ、アルファルファである。これらは品種改良が続けられ一定の成果

がでているが、今後は収量水準の向上を更に期待したい。特に道東地域で栽培される採草利用のイネ科主体草については、現状の草種では刈取り適期と天候不順の時期が一致することが最大の問題点である。したがってその時期を回避して飼料調製ができるような草種、例えば春先の生育が極めて旺盛な草種の導入も今後の課題になろう。マメ科牧草では耐湿性に優れたアルファルファの選抜育成を急ぐべきである。耐湿性品種が普及するこ

とで栽培面積の2倍以上の拡大が可能になる。

②サイレージについて

北海道は半年分の越冬飼料が必要で、1975年以降サイレージ調製技術が確立するとともにサイレージ給与が増えてきた。しかし、未だ乾草が飼料調製量のおよそ半分を占めており、それが飼料価値低迷の大きな原因になっている。ちなみに1990年初頭のイギリスではサイレージが自給飼料の85%以上であると報告されている。北海道における牧草サイレージ調製の中で、ロールベールサイレージが飼養規模50頭前後の農家を中心に増加している。ロールベールサイレージは1個が500kg前後あり、一つ一つのベールごとに発酵品質が異なるなど品質に不安定さがあり、品質安定化が課題である。またロールベールサイレージは原料が切断されていないために、TMR方式の給餌体系には導入されにくい面があり、カッテングロールベールの導入など改善の余地がある。しかし、この収穫体系は短期間に飼料調製が可能であることから、収穫時期が天候不順に見舞われる北海道では、中規模以下の経営を中心に今後活用されていく技術と考えられる。

一方、経産牛頭数が80頭を越える経営では、バンカーサイレージの利用が多くなる。バンカーサイレージの有利性は同一な品質のサイレージを500トン、1,000トンの規模で大量に調製でき、TMR方式によって混合給与できるところにある。さらに不順な天候に対応した、ギ酸などの有機酸添加による高水分サイレージ調製技術が開発されたことから、今後はバンカーサイロを組み入れた調製・給与システムの増加が予想される。しかし、問題もある。そのひとつは詰め込み密度が部位によってかなり変動することであり、その結果として密度の低い部位が好気的変敗（二次発酵ともいう）を起こし易いことである。今後密度を事前に測定することで変敗を防止する技術の開発が急が

れよう。

トウモロコシサイレージについてみると、原料では早生系F1品種の普及により、でんぷん含量が高いサイレージが得られるようになった。今後更に10アールあたり1万本程度の密植でも耐倒伏性が強く、高い乾物収量が得られる栽培管理を追求する必要がある。例えば道央地域では10アール乾物収量が2トンに迫る品種の開発・導入を目標にすべきであろう。サイレージでは好気的変敗防止技術の開発が急務である。また、給与面ではアルファルファサイレージと混合給与することで、TDN含量63%以上、CP含量12%前後の良質粗飼料供給源としての利用技術を確立すべきであろう。

③乾草について

ここ数年、北海道においても府県でもみられるように輸入乾草の給与が増加している。北海道の気象条件の中で乾草の質を高めることは至難の技であるから、良質乾草の一部は購入に頼らざるを得ない面はあるものの、高い生産コストをかけて劣質な乾草を収穫することは得策とはいえない。今一度思い直し、サイレージによる代替を考え、乾草の依存度を少なくする努力を続けるべきだろう。

④自給飼料生産のコスト

道畜産会の調査によると、表2のように安定した酪農経営をしている農家のほとんどは、サイレージを主とした自給飼料を低コストで生産して上手に給与している。反面、経営が不安定な農家ほど自給飼料の利用が下手で、乾草を主とする購入飼料に頼る割合が高いという興味ある結果が報告されている。そもそも畜産とはその土地で生産され、人間の食料にならない産物を活用するところに原点がある。府県のように土地面積が狭く、飼料作物を作りたくても出来ない条件ならいざ知らず、ほとんどの農家が飼料生産畑を所有する北海道の酪農家は土地と気象条件を活用した飼料生産にもっ

表2 優良事例と一般事例の比較（自給飼料生産費：飼料面積10a当たり）（円，％）

区 分	全 体	優 良	一 般	優良／一般
肥 料 費	3,872	3,571	3,918	91.1
種 子 ・ 農 薬 費	776	729	783	93.1
雇 用	8	69	45	153.3
労 働 費 家 族	2,065	2,378	2,017	117.9
(計)	(2,113)	(2,447)	(2,062)	(118.7)
燃 料 費	73	881	987	89.3
建物施設	32	682	739	92.3
減価償却費 機械器具	3,502	3,980	3,428	116.1
草 地	350	229	369	62.1
(計)	(4,584)	(4,892)	(4,536)	(107.8)
賃 料 料 金	1,861	353	2,095	16.8
修 繕 費	2,199	1,502	2,308	65.1
諸材料 その他費用	1,120	1,081	1,126	96.0
借 地 料	724	561	749	74.9
自 給 飼 料 費 合 計	18,222	16,017	18,564	86.3

注) 調査事例は優良が9例、一般が58例、合計67例 道畜産会調べ

と熱意を注ぐべきであろう。

(2) 乳牛の資質向上に伴う高栄養粗飼料生産の重要性

乳牛検定事業に加入する割合が増えるとともに、乳牛の資質向上が顕著になり、年間乳量1万キログラム牛群が全道で100戸以上出現している。このような高泌乳牛を飼養するには当然ながら良質・高栄養粗飼料が不可欠である。粗飼料の栄養価が低い場合は濃厚飼料に頼りがちになり、その結果として代謝病に患り寿命を縮めるケースが増加している。ちなみに北海道の平均更新産次は2.8産であり、良質自給飼料が豊富なカナダの4.5産に

比べて極めて短く、これが経営の収支を悪化させる大きな原因になっている。すなわち、牛の能力に見合った粗飼料が給与されていないことが現実であり、これを克服することが当面の課題である。

乳牛は乳量水準が高くなるにつれて、濃厚飼料の給与量が増すとともに給与限界に突き当たる。粗飼料と濃厚飼料の割合を最低でも乾物比で50：50程度に保つことができなければ牛は代謝病に患ることが知られている。その条件から粗飼料の栄養価(TDN)を試算する(表3)と高泌乳牛向けのエサとしては65%以上の含量が求められる。

表4に粗飼料の刈取り時期と栄養価及び牛の摂取量との関係を示した。刈遅れたTDN55%のイ

ネ科主体草は若刈りしたTDN65%のものに比べて摂取量が1日当たり2kg以上も少なく、期待乳量は半分にも満たない。このことから刈取り時期が極めて重要であることがおわかりいただけよう。ちなみに乳量9,000キログラムの乳牛では粗飼料のTDN含量が63%以上必要である。北海道でこれを満たすにはチモシー、オーチャードグラスでは穂ばらみ期に、コーンサイレージは黄熟期に刈り取らねばならない。もし、粗飼料の栄養価

向上が望めない場合には、乳量水準を下げることで経営の安定を図ることも選択枝の一つとして考えるべきであろう。

(3) 副産物を活用した環境保全的飼料生産技術の開発

我国の飼料生産利用の発展過程を振り返ると、1970年代までは粗飼料多給時代、1980-90年代前半は濃厚飼料多給時代、そして2000年には穀類の

表3. 乳量水準とそれに必要な粗飼料の栄養価のモデル

日乳量 レベル (kg/日)	濃厚飼料 所要量 (kg/日)	粗飼料 所要量 (kg/日)	全飼料 粗飼料の (kg/日)	養分要求 TDN量 (kg/日)	必要な 粗飼料の TDN含量
45	13.3	13.3	26.6	20.0	66.0
40	12.6	12.6	25.2	18.9	65.1
35	11.9	11.9	23.8	17.4	61.3
30	9.0	13.4	22.4	15.9	61.5
25	8.2	12.2	20.4	14.0	57.4

注1)粗飼料と濃厚飼料の割合は乳量が35kg以上は50:50とした。

注2)要求量はNRC飼養標準に基づいた。

表4. 粗飼料の栄養価と養分摂取量、期待乳量のモデル

(坂東)

粗飼料の TDN含量	粗飼料乾物摂取量		粗飼料のTDN摂取量		期待乳量		チモシーの場合の 刈取り時期
	kg/日	体重比(%)	kg/日	体重比(%)	kg/日	305日間kg	
55%	12.7	2.0	7.0	1.0	6.5	1,983	開花期
60	13.7	2.1	8.2	1.3	10.4	3,172	出穂始め
65	14.5	2.2	9.5	1.5	14.3	4,362	穂ばらみ期
70	15.3	2.4	10.7	1.6	18.2	5,551	栄養成長後期
75	15.9	2.5	11.9	1.8	22.1	6,741	栄養成長前期

代替えとして副産物有効利用時代が到来すると考えられる。北海道でも近未来において家畜飼養頭数の増加、中国の穀物輸入国転換が象徴する飼料用穀物価格の上昇、自給飼料の絶対量不足が予想される。こうした中で北海道には粗飼料源では麦わら、豆がらなどのアンモニア処理利用、濃厚飼料源としてはでんぷん粕、ビール粕、豆腐粕などの工場副産物、にんじんなど畑作副産物があり、これらを飼料化して給与することがより一層重要な課題になろう。副産物の畜産利用は北海道が府県より10年程度遅れており、最近ようやく目が向けられてきた。とくにほたて貝に代表される水産副産物の飼料化技術開発は環境保全の面からみても急ぐ必要がある。また、都市近郊においては都市部のレストラン、食品工場から排出されるパン、ケーキ、残飯などの飼料化技術も必要になろう。ちなみにこれらのゴミ処理費は1トンおよそ5万円になるという。これらを飼料資源として活用す

るならば、ゴミの節減と家畜生産という一石二鳥の効果が期待できよう。今後は畜産の専門家だけでなく、環境関係、行政関係者と綿密に連携をとりながら研究開発を進めてゆく必要がある。

(4) 飼料生産作業委託方式の導入による労力の軽減

近年、乳牛飼養頭数多頭化の進行に伴って粗飼料の必要量が飛躍的に増加しており、大規模飼養農家では、従来のように自己完結的に必要な飼料を生産する体制は限界に達している。また、労力不足は飼料の品質低下及び収量の伸び悩みに拍車をかけており、何らかの手だてを考えるべき段階にきている。こうした中で粗飼料生産を委託するコントラクタが出現し、著者らの調査によると十勝ではかなりの酪農家がこれを希望している。作業内容は堆厩肥の切り返しなど多岐に及んでいるが、飼料生産では牧草、コーンサイレージの収

表5 農業サービス事業体の受託状況 (十勝地域) (金岡)

名称	受託件数 (件)	受託戸数 (戸)	受託延面積 (ha)	サレ	ベ-リ	耕起	播種	収穫	乾草	管理	管理	他	作業	内	訳
				-ジ	ソク	整地	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	他	薬剤	堆肥
				(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	散布	散布	作業	除草	
A	85	?	1,081	1.4	44.4	29.1	9.6	4.3	-	11.2	-	-	-	-	
B	82	?	1,172	49.2	32.8	0.4	3.2	2.5	7.5	4.3	0.3	-	-	0.3	
C	68	37	942	76.0	8.2	21.2	-	-	-	-	-	-	-	-	
D	?	27	1,784	8.9	24.5	21.3	3.2	0.2	-	41.9	13.7	10.3	12.8	4.3	
E	?	?	1,605	55.0	-	18.3	5.2	-	-	21.5	8.5	9.1	1.2	-	

注1) 受託延面積算出では、ベ-リソク作業の麦稈1ha=0.9ロール、牧草1ha=1.5ロールとして換算した。

注2) 作業別の数値は受託延面積に占める割合であり、割合の1位は=、2位は-の下線で示した。

注3) 受託状況の年度は、A:1992年度85件、B:92年度全実績、C:92年度全実績、D:93年度全実績、E:93年度10/22現在実績による。

注4) A:株式会社 B:有限会社 C:株式会社 D:株式会社 E:農協

穫調製が最も多い。イギリスでは作物栽培、収穫調製、運搬、スラリー散布、搾乳などの一般農作業のほか、土地改良作業、生け垣の刈り込みなどの環境管理作業など幅広く行われているという。

コントラクタは表5のように利用されているものの、採算ベースに乗っているものは少ないと言われる。現状における粗飼料生産受委託の主な問題は以下のように指摘されている。①受託主体を農協直営にするか、あるいは会社にするか。農協営の場合は補助事業の対象になるが、会社の場合は対象にならず経営的に厳しい現実がある。②優良オペレータと高い作業精度の確保。この場合、オペレータの身分保証をどのように考えてゆくのがポイントになる。③適切かつ効率的な機械装備の充実。飼料生産についていえば、一方はロールベール体系、他方はバンカー体系というように一つの地域に多様な体系が存在する場合は対応が難しい。したがって、地域ごとにどちらかの体系を選択してゆくことが求められる。そうした場合、バンカーサイロなど新たな設備投資が必要になる。

以上述べたように、生まれて間もないコントラクタ事業で、問題も多く抱えているが、将来的にも労働力不足は避けられないことから、地域にマッチしたやり方で育ててゆくことが大切であろう。

5. おわりに

北海道の酪農が抱えている飼料生産利用に関わ

る主な技術問題について考えてきた。酪農は地域の主要な産業であるとともに、その地域に住む人たちの生活の場でもある。地域社会が活発に動くには農業以外の人を含めた多様な人がそこに住んでいることが条件になる。そのためには、主体となる家族経営酪農が健全に存在するための諸条件を、経済合理性を乗り越えた発想で整えることが重要である。また、住む人たちが喜びと誇りを持って、ゆとりある日々の生活を楽しむ地域社会を形成するために、技術者・研究者たちがどのような貢献が出来るかを考えていただきたいと願う所である。

参 考 文 献

- 北海道畜産会 (1994) 北海道の畜産経営 ～平成5年度診断調査から～ pp.1-114.
- 金岡正樹 (1994) コントラクタの分析視点と十勝地域での現状 北海道農試農業経営研究 66, 9-21
- 酪農総合研究所 (1992) ゆとりある酪農経営確立とそのための支援体制に関する調査研究 1-170.
- 十勝農協連 (1994) 十勝畜産統計 1-45
- 畜産技術協会 (1994) イギリスにおける省力的酪農経営 1-79