

D 畜 産

I 酪 農

1. 北海道における酪農の現状と動向

1) 我が国における北海道酪農の位置づけ

本道の酪農は適地適産の見地から全国的視野のなかでその振興が図られてきたが、乳用牛飼養戸数は36年ころから全国に先馳けて減少の兆しをみせ、以来一貫して減少をたどったが反面、飼養頭数は47～49年の全国における減少期においても増加を続け、同時に1戸当り飼養頭数も55年には35.1頭と全国平均18.1頭に倍する多頭飼養となっている。

このことは本道の自然、立地条件に好適する作目として、スケールメリットを発揮しつつ、全国における主要な生産基地としての役割を担おうとする旺盛な意欲の表れであり、道発展計画のなかでも明確に位置づけられている。

これまで本道の酪農は経営用地の拡大と施設整備に多額の追加投資を行い、急速な頭数増加や比較的安定していた近年の飼料価格と乳価の不足払い制度に支えられ順調な生乳生産を続けてきたが、計画生産という厳しい現実と直面し、改めて経営の在り方を問われているのが実態である。

本道酪農の特質は個別経営の規模が相対的に大きいことから使用資源量が比例して大きいことである。すなわち、土地資源、飼料資源、燃料などの石油資源がそれである。すべての産業活動に求められる省資源、省エネルギー化は消費資源量の大きい本道酪農にとっても課題である。同時に持てる資源の有効利用も積極的に考えなければならない。

換言すれば、地力の向上を基本に牧草やとうもろこし、麦類のような高栄養自給飼料の生産を家畜ふん尿の有効利用すなわちリサイクリングシステムのなかで高めてゆくことである。また、酪農は雄仔牛をはじめ淘汰雌牛などの肉牛資源を本来的に保有している。これらの育成あるいは肥育一貫生産によって付加価値を高めること、すなわち、牛肉は牛すべてから生産する発想への転換である。この点は特に中小規模酪農において考慮されるべきである。

本道酪農は乳牛、生乳、肉資源の主産地として更に高いシェアを保証されなければならないが、同時に需要の拡大を期待するためには品質向上と低コスト生産のための技術開発を一層進展させる必要がある。

2) 近年における生産性向上の技術的要因

(1) 品種改良

① 種畜の導入

現在の能力水準までに向上したのは米国やカナダからの種畜導入が貢献したことは否定できない。しかし、輸入種雄牛の泌乳能力に対する遺伝的改良効果は乳脂率には認められるが、乳量に対しては認められないという報告もある。戦後、本道に輸入された主要雄牛の人工授精供用開始を年次別にまとめ表1に示した。そのうち、種雄牛指数及び娘牛体型得点が明らかな種雄牛について、同年代の国内産種雄牛と比較してみると表2、表3のとおりである。能力指数、体型得点も年代が進むに伴い上昇していることが分かるが、能力指数では国内産と輸入の明確な相違はみられないのに対し、体型得点では輸入の方が明らかに高い得点に分布していることが分かる。しかし、その背景には輸入牛が比較的高い水準の雌牛に供用されたための母牛効果が内在することを考慮しなければならない。

表1 戦後北海道に輸入された種雄牛の人工授精供用開始年度別頭数

供用開始年度	アメリカ	カナダ	供用開始年度	アメリカ	カナダ
昭和 26	4		昭和 40		
27	1		41	3	1
28	2		42	5	7
29	5		43		1
30			44	15	4
31			45	9	1
32	1		46	5	1
33	1		47	5	2
34	5		48	1	2
35	2		49	2	5
36	2		50	2	2
37			51	3	1
38		2	52	3	1
39	6		53	3	1
			計	85	31

注：北海道家畜人工授精発達史「胎動」より作表。

表2 全道人工授精種雄牛のヤップ能力指数別・頭数分布

供用開始年度	産地別	指数	129以下	130 (139)	140 (149)	150 (159)	160 (169)	170 (179)	180 (189)	190 (199)	200 (209)	210 (219)	220以上	計
昭和	国内産		2	2	10	5	8	4	2	2	1		1	37
20年代	輸入		1	1	1	3	1	1						8
昭和	国内産		2	3	14	24	29	25	9	5				111
30年代	輸入			2	2	1	3	6	4					18
昭和	国内産					5	8	11	10	6	2	1		43
40年代	輸入					1	3	5	2	7	1	2	3	23
	国内産		4 (2)	5 (3)	24 (13)	34 (18)	45 (24)	40 (21)	21 (11)	13 (7)	3 (2)	1 (0)	1 (0)	191 (100)
計	輸入		1 (2)	3 (6)	3 (6)	5 (10)	6 (12)	12 (24)	6 (12)	7 (14)	1 (2)	2 (4)	3 (6)	49 (100)

注：北海道家畜人工授精発達史「胎動」より作表。

表3 全道人工授精種雄牛の娘牛平均体型得点別・頭数分布

供用開始年度	産地別	指数	76.9以下	77.0 (77.1)	77.2 (77.3)	77.4 (77.5)	77.6 (77.7)	77.8 (77.9)	78.0 (78.1)	78.2 (78.3)	78.4 (78.5)	78.6 (78.7)	78.8 (78.9)	79.0 (79.1)	79.2 (79.3)	79.4 (79.5)	79.6以上	計
昭和	国内産		48	12	4	1	3	1	2									71
20年代	輸入		3	3	2	1	1	1										11
昭和	国内産		29	11	22	23	21	16	8	4	3	1						138
30年代	輸入						1	6	2	3	3	2	1					18
昭和	国内産				2	6	7	12	12	5	8	1	2					55
40年代	輸入							1	4	6	5	4	2	2	1	2	1	28
	国内産		77 (29)	33 (13)	18 (7)	30 (11)	31 (12)	29 (11)	22 (8)	9 (3)	11 (4)	2 (1)	2 (1)					264 (100)
計	輸入		3 (5)	3 (5)	2 (4)	1 (2)	2 (4)	8 (14)	6 (11)	9 (16)	8 (14)	6 (11)	3 (5)	2 (4)	1 (2)	2 (4)	1 (2)	57 (100)

注：北海道家畜人工授精発達史「胎動」より作表。

② 人工授精の普及

乳牛の改良増殖に最も貢献した技術は人工授精と精液の凍結保存であろう。本道では昭和16年に初めて人工授精講習会が開催されたが本格的な普及は戦後である。昭和25年の実態では普及率44.1%, 供用種雄牛124頭, 交配頭数14,206頭(延23,724頭), 受胎頭数11,794頭で, 種雄牛1頭当り交配頭数114頭, 交配回数1.67回, 受胎率85.8%となっている。その当時の技術は, 原精液を遠心分離し, 卵黄を加えて保存し, 注入時にブドウ糖液, 生理的食塩水, タイロッド代液などで2~4倍に希釈して注入(1cc)していたが, 昭和26~27年に希釈液は卵黄にクエン酸, 磷酸などを加える技術が開発され, 1回の射精量で数倍も多く授精でき, 輸送, 保存もはるかに長期間可能になった。更に, 昭和28年には抗生物質の添加, 翌年にはセミナンアンプルが市販されるようになり, 現在のストロー方式による深部注入技術の基礎になった。直腸膣法は昭和27年に発表され, 翌年以降から本格的に普及した。また, そのころ, 乱立状態にあった人工授精所の事業不振から整備統合の機運が高まり, 昭和27年より11ブロックに統合する整備5か年計画が実施され, メインセンターを中心としたサブステーション網が整備された。

これと前後して全道的に受胎率の低下と繁殖障害問題が発生した。昭和28年の実態調査では, 当時の人工授精普及率37%で, 人工授精によるものは自然交配によるものより受胎率が悪く, 空胎期間は6か月以上の経産牛で40.5%, 未経産牛で38.4%を占めていた。種々の原因究明や改善対策が図られた結果, 昭和33年ころから受胎率は向上してその問題は一応終息した。

昭和32年から道立人工授精所で凍結精液の試験が着手され, 翌年には凍結精液保存装置(サブゼロ)が入り, ドライアイスとアルコールで-79℃に30~150日間保存した精液が66.9%の受胎率を示した。

その後, 道内の各メインステーションでも実施されるようになり, 昭和40年には液体窒素による凍結保存が旭川で実用化されてから全道的に使用されるようになり, 人工授精普及率は急速に高まった。また, 昭和43~45年には従来の1ccストローに代る0.5ccストローの試験が行われ, 精液の保存性, 受胎率に効果が認められ, 昭和45年4月から各センターは現在の細型ストローに移行している。

以上の経過を踏まえて, 昭和27年から最近(昭和51年)までの人工授精成績の推移をまとめて図1に示した。なお, 現在の人工授精普及率はほぼ100%であるが一部に自家種雄牛をけい養して自然交配が行われている。凍結精液利用率は既に昭和47年ころから100%に達している。

③ 泌乳能力検定の進展

乳牛改良の基礎が泌乳能力の適確な把握にあることは明らかである。我が国の乳牛改良の進展が, 酪農先進国と比べて遅れているということが, しばしば指摘されているがその原因のなかには, 泌乳能力検定普及率の停滞が改良に対する研究の対応を遅らせ, 改良戦略に不可欠な情報の蓄積ができなかったこともある。近年, 牛群能力検定事業によっ

表4 各国の泌乳能力検定実施概況

区 分	検定普及率	1戸当り 検定牛数	年 次	備 考
デンマーク	64.6%	27.5 頭	1977	E・C酪農事情調査報告書(1979.4)
イギリス	36.3	78.6	1977	
フランス	23.0	26.0	1974	
西ドイツ	43.6	17.5	1977	
イタリア	15.8	14.0	1976	
オランダ	63.8	37.4	1977	
ノルウェー	67.3	11.7	1976	
スウェーデン	56.0	19.3	1976	
スイス	51.4	10.4	1976	DHI・DHIR
アメリカ	31.4	75.7	1976	
日 本	14.7	17.2	1978	
北 海 道	27.5	22.4	1978	} 北海道乳牛検定協会資料

て検定普及率は急速に上昇し, 本道は昭和53年度で27.5%に達したが, 表4のとおり主要酪農国と比較

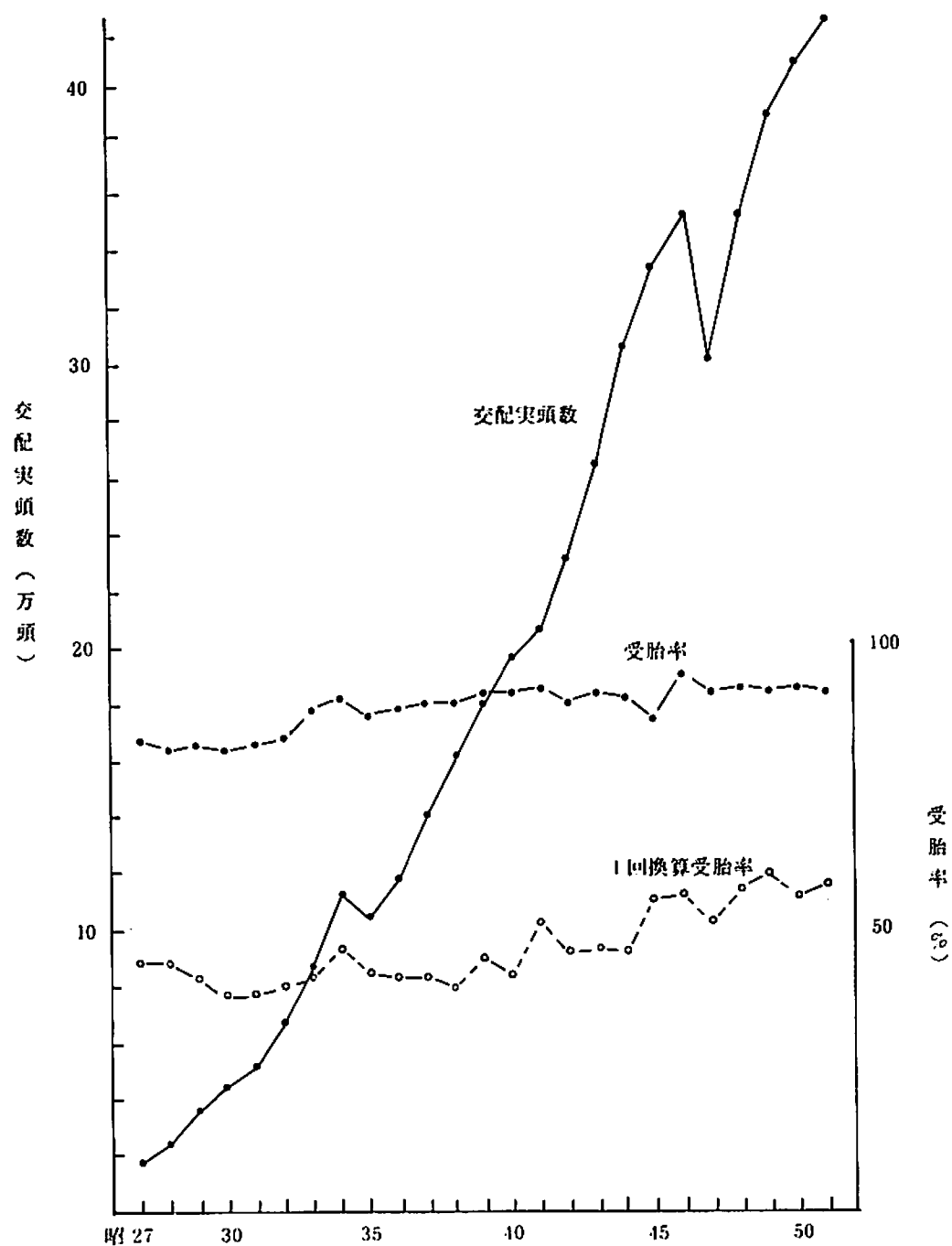


図1 北海道家畜人工授精成績の推移

注：北海道家畜人工授精発達史「胎動」より作図。

すれば更に向上の必要性が指摘される。

泌乳能力検定に関する道内研究機関のこれまでの対応をみると、北海道農業試験場畜産部においては、昭和34年から乳牛経済検定成績を主材料として乳期別の遺伝的パラメーターを推定し、その後昭和40年に乳量の地域別年齢補正係数の作出、昭和45年からは生理的形質による早期泌乳能力推定法の研究などに進展し、近年に至っては昭和51年から泌乳曲線式による乳量推定とその遺伝性の検討、昭和53年から無脂固形分生産変動の統計遺伝学的解析、更に昭和54年から泌乳能力検定法と能力評価に関する研究、と地道な研究が進められている。

新得畜産試験場においては、昭和37年に種畜場から試験場に改編されて、以来昭和49年まではステーション方式による後代検定が行われていた関係から、直接的な研究対応はなされなかったが、昭和47年から優良乳用種雄牛の選抜事業に対応するねらいで全国16道府県畜産試験場の協定による泌乳能力検定の短期化、簡易化に関する研究が始められ、それに参画した。短期化については7～8か月検定の可能性が示唆され、遺伝率や遺伝相関も推定され、更に泌乳曲線を利用した乳量推定も検討された。

④ 優良種雄牛の選抜

育種組織にのった適正な泌乳能力検定が種雄牛の選抜に重要な情報をもたらすことは言うまでもない。また、種雄牛が牛群の泌乳能力向上に果す遺伝的貢献度が極めて大きいことでも知られている。後代検定が事業として初めて組織的に実施されたのは昭和37年で、北海道乳牛後代検定推進委員会が知事通達により制定され、新得畜産試験場を検定実施機関として毎年種雄牛3～5頭の後代検定が母娘比較によって実施され、その成績は「北海道乳牛後代検定報告」として検定依頼者に報告されてきた。しかし、昭和46年から乳牛改良組織整備事業として同期娘比較による優良種雄牛選抜事業が、全国組織で実施されるなど、新得畜産試験場における後代検定事業にとっては、それを取りまく諸情勢の急速な進展によってその意義が薄れ、昭和50年に22号牛の検定報告を終えた段階でその事業を終了した。

その間、成績の公表はされなかったが、後代検定事業として我が国で初めての試みであっただけに、その後の乳牛改良に多くの参考的指針を残した。

(2) 飼養技術

乳牛飼養が酪農経営としてその地位を確保したのは戦後のことである。戦前の乳牛飼養は特定地域のブリーダーと都市近郊の搾乳業者が主体であった。したがって飼養技術も独特なものが見られた。戦後の酪農も無畜農家の解消からスタートし、少頭数飼育から経済頭数の確保、多頭数飼養から専業化へと変化し個体管理から群管理、自給飼料主体の土地に結び付いた飼養へめまぐるしい転換を遂げたが生産性向上に寄与した飼養技術としては次の2点に要約される。

① 自給飼料の積極的な利用

牧草を基本に乾草、サイレージを調製し、混同経営の中で利用された厩場副産物依存の飼料構成から成分、栄養価が高くかつ、安定して供給できる牧草中心の飼料給与に切替え生乳の地域、季節隔差を減少せしめたことである。また、サイレージ用とうもろこしの早生品種の育成、導入が進み、高エネルギー飼料として広く栽培されるようになり、乳牛の産乳能力向上の進度に相応して給与飼料栄養価の改善が図られてきたことも見逃せない。一方、機械化の進展により、多頭化に伴う飼料の大量生産調製が可能となり適期作業が進み、生産飼料の品質向上と安定に果した役割も挙げられる。

② 乳牛管理の省力化

少頭数飼養から多頭化への移行で従来の個体管理から群管理へと転換されたが、稼働力が減少するなかで管理作業の省力化は不可欠となった。一般に乳牛管理作業時間に占める労力は搾乳が最も高く、

次いで飼料給与、ふん尿処理、生乳処理（冷却、貯乳、運搬）の順である。昭和30年代に入り最初に機械化されたのは搾乳作業でありミルカーの出現であった。管理作業の一角が機械化されると次の段階はふん尿処理でありバーンクリーナの開発である。更に、サイロアンローダとセルフフィーダの結合による飼料の自動給餌化が進みそして、バルクミルクタンクの出現とタンクローリ車による集乳となり今や生乳は牛の乳房から処理工場に直結された。また、いったん機械化されると更に高度の開発研究が求められ、ミルカーはバケットタイプからパイプライン方式へと発展し、ふん尿処理も経営条件に応じて固液分離方式（バーンクリーナ利用）だけではなくスラリー方式が出現し、敷料が毎日投与から数日間隔のオガ屑利用、あるいは無投与のマット方式も見られるなど急速な変貌を遂げた。

一方、厩舎の改造から始った牛舎は多頭化につれて手狭となり、機械化、装置化の導入に不都合を生じ、次第に大型新築牛舎の建設へと変化し、舎内環境の改善が図られ、同時に冬期間でも日中はパドックに解放して運動や日光浴を課すようになり、夏期放牧の励行とともに乳牛の舎飼からの解放と放し飼いの普及によるストレス解消も健康保持や繁殖性向上を通じて生乳生産にプラスしていると見られる。このように飼料構成の変化と乳牛管理の省力化、合理化が生産性向上に果たした貢献度は大きい。他方では規模拡大と単収の低位や品質問題、施設・機械と過剰投資など過渡的な歪が生じているのが実態である。

3) 地域別特徴と生産性

道央、道南地域は本道としては乳牛飼養が比較的早くから行われ種畜生産に重きを置いた経営が行われてきたが、その後規模拡大や人工授精の普及に伴い次第に乳生産主体へと変化してきている。一般に乳牛改良意欲が旺盛で産乳能力水準も高いが、近年では道東・道北地域でも大型かつ高レベルの酪農家が輩出しその差は次第に解消されつつある。気象、土壌条件が相対的に良くアルファルファを取り入れた牧草生産やとうもろこしサイレージの比重の高い飼料構成で飼養技術も高い。

道東・道北はほとんど戦後の酪農で占められ、広大な草地を基盤とする経営であるが、十勝や網走地方では畑地型の複合経営も多い。一方、根釧、天北地方は飼養規模も大きく、急速に多頭化が進んだこともあり産乳水準はやや低い。しかし、近年生乳の計画生産や能力検定の普及で低資質乳牛の淘汰が進み、飼養技術の向上も加わって牛群能力の改善が進み、網走を含め道央の先進酪農家より高レベルの農家も少なくない。

2. 今後の発展方向からみた酪農の技術的問題点

1) 第4次酪農近代化計画と技術改善の方向

昭和65年度を目標年度とする第4次酪農近代化計画は次のとおり策定されている。

	総飼養戸数	総飼養頭数	1戸当り飼養頭数	生乳生産量	経産牛1頭当り搾乳量	飼量自給率
現 在 (A) (55.2.1)	21,400戸	751,600頭	35.1頭	2,115,300 ¹	5,120 Kg	おおむね % 70
目 標 (B)	18,700	960,400	51.4	3,140,000	5,400	おおむね 80
$\frac{B}{A} \times 100\%$	87	128	146	148	105	—

飼養戸数が87%に減少し飼養頭数が128%と増加するため1戸当り飼養頭数も大幅に増えることになるが、従来の規模拡大の延長ではなく飼料生産面積の伸び率が121%に止まるため成牛換算1頭当りは現状の65aから62aに減反し、一方で経産牛1頭当り年間産乳量が105%に増加する反面飼料自給率が10%程度のアップが期待されるなど一層集約的な方向へ技術転換を図らなければならないとされ

ている。また、乳牛管理や飼料生産労働の効率化も求められており経営の内面的な合理化が今後の中心的な課題であり技術改善の方向である。

2) 乳牛の泌乳能力

(1) 体格と泌乳能力

体の大きさと泌乳能力の相関関係については表5に示したとおり、大きい牛が必ずしも乳量も多いとはいきれない。一方、飼料の利用効率は小さい方が一般的に高いとする報告がある。したがって、体の大きい方向に選抜すれば期待するほど乳量の増加は望めず、逆に飼料効率は低下の方向に傾くといえる。

我が国の酪農環境を考えると、飼料効率の高い方が収益性の向上により貢献すると思われるので、従来のように大きければよいという指向には歯止めを掛ける必要がある。また、飼料効率は遺伝率が乳量より高く、しかも乳量との間に極めて高い遺伝相関がある。したがって、個体選抜でも比較的容易に飼料効率を高めることが可能であり、同時に乳量の向上も期待できる。しかし、飼料の利用性を数量的に把えることが容易でない。

表5 ホルスタインの乳量と外貌の相関関係

区 分	表 型 相 関	遺 伝 相 関
総乳量：体 重	0.652 ～ -0.14 (0.22)	0.22 ～ -0.562 (-0.107)
“：体 高	0.389 ～ -0.044 (0.11)	0.31 ～ -0.081 (0.053)
“：体 長	0.59 ～ 0.026 (0.231)	0.21 ～ -0.317 (-0.054)
“：胸 囲	0.476 ～ -0.16 (0.063)	0.02 ～ -0.351 (-0.137)
総乳量：体型得点	0.45 ～ 0.13 (0.20)	0.28 ～ -0.04 (0.18)
“：一般外貌	0.15 ～ 0.09 (0.12)	0.02 ～ -0.02 (0)
“：乳用特質	0.25 ～ 0.18 (0.21)	0.82 ～ 0.16 (0.72)
“：体 積	0.12 ～ 0.06 (0.09)	0.33 ～ -0.06 (0.13)
“：乳 器	0.18 ～ 0.11 (0.41)	0.23 ～ -0.13 (0.11)

注：() は各数値の単純平均

過去の乳牛経済検定事業のなかでもかなり問題となったように、これからも実際の経営のなかで、育種的に信頼できる数値を得ることはかなり困難であろう。幸いにも乳量との遺伝相関が高いので、当面は乳量を重点に改良を進めることで飼料効率の向上にも対応できるが、飼料効率の重要性を考えると、将来は能力検定事業や後代検定事業に飼料の利用性を含めた「泌乳能率」を検定の対象にすることが必要と思われる。その累積から、当然、改良目標にもそれがいかせることになるだろう。

(2) 体型と泌乳能力

体型の良否と泌乳能力の関係については、表4に示したとおり、素質として泌乳能力がそのまま外貌に示されることは少ない。しかし、我が国の高等登録牛では体型得点と泌乳能力に、高くはないが正の遺伝相関があると報告されている。また、技術者や酪農家は長い経験から、乳器や乳用特質は泌乳能力を、四肢、背線、骨格は耐用性を、乳房の型は機械搾乳の難易性をそれぞれ示すものとして認識している。そして、それが多くの数的根拠と併せて理想とする審査標準やツールタイプモデルがつくられている。したがって、今後の改良方向として体型が無視されてよいということではない。既に述べたように、今後、泌乳能力を重点に改良を進めるとき、従来のように体型に強い選抜圧をかけた方向は、修正する必要があるということである。このことに関連して帯広畜産大学光本博士が最近発

毒ガスの消長と安全対策、調製並びに飼養面からみたサイレージの最適切断長の設定など、更に究明すべき問題がある。

一方、このような粗飼料構成の変化に伴い、牧草はとうもろこしサイレージの栄養的不均衡を補うために、高蛋白質、高ミネラルであることが要求される。したがって、従来のイネ科牧草の代りに、アルファルファなどのマメ科牧草を主体とする乾草や牧草サイレージを調製利用する技術体系が必要となる。

更に、畑地型の地域では、飼料資源としての畑作圃場及び農産物加工場の副産物があるので、これらの飼料価値を明らかにするとともに、圃場あるいは工場から家畜に採食させるまでの、一貫した利用体系を明らかにする必要がある。

乳牛においては、その能力が更に向上するとともに、とうもろこしサイレージ主体の飼養が広く行われると考えられる。そこで、これらの高能力牛群を安定的に長期間飼養するために、分娩前後並びに乳期ごとの飼養給与基準、及び給与飼料の適正な栄養価、ミネラル、ビタミン含量、更に、とうもろこしサイレージ多給と消化生理の関係について究明しなければならない。

また、サイレージ用とうもろこしの黄熟期での調製が一般化するに伴い、粗飼料間の採食嗜好性において大きな差異を生じ、乳牛が乾草など他の粗飼料を設定どおり採食しない。そのために養分摂取に過不足を生じ、乳牛の能力が十分発揮されないばかりでなく、各種の障害を発生しがちである。

このような問題を解決するとともに、高能力牛群を省力的に管理するために、自由採食条件において、適正な養分摂取が可能となる飼料の混合給与方式についても検討する必要がある。

乳成分については、その改善向上が強く求められていることから、これを達成する飼料技術について更に究明しなければならない。

乳用雌子牛の育成については、とうもろこしサイレージや各種の副産物など、地域の特色を生かした飼料の利用技術について究明する必要がある。また、乳用雄子牛や乳用種廃牛の肥育が、酪農経営に取り入れられていくものと予想されるので、乳肉生産の複合技術についても検討する必要がある。

(2) 草地型酪農

乳牛の個体能力は、年々着実な向上を示し、既に、泌乳牛1頭当りの年間産乳量が6,000 Kgに達している農家も多くみられ、今後、この傾向は一層強まるものと推測される。

一方、高泌乳牛の飼養において、高エネルギー飼料の必要性が強調されており、粗飼料の栄養的価値も、今後、より高度のものが要求されてくる。

しかしながら、現状の一般酪農家の主幹粗飼料である牧草サイレージや、乾草の栄養価をみると、多くのものについて高品質、高栄養価であるとはいえない。すなわち、ここ数年間における一般農家のサイレージの栄養価を分析してみると、1番草の乾物中TDNは60%以下のものがほとんどであり、2番草もほぼ同様の数値を示している。

この程度の栄養価では、乳量4,000～5,000 Kg台の乳牛には適合するとしても、今後予想される7,000～8,000 Kg台の高能力泌乳牛に適合するものではなく、必然的に濃厚飼料への依存度を高めざるを得なくなる。確かに2番草については、収量の関係上、1番草の刈取後一定の日数が必要であり、また、気温等の関係から、これ以上の栄養価を期待することは困難であるが、1番草については、より高栄養価のものが確保されなければならない。

1番草サイレージにおける低栄養価の原因は、天候条件の悪化による刈遅れが主であるが、高収量を得るため、刈取時期を故意に遅らすこともその原因の一つとなっている。更に、近年増加しつつあるヘイレージ生産方式も、この低栄養価の一つの要因になりつつある。すなわち、気密サイロ——ボ

トムアンローダによるヘイレージ貯蔵システムでは、原料草の水分含量を約65%以下にすることが、越冬期における凍結防止のための必須条件であり、直接刈り方式のように、多少の降雨状態でも収穫し、調製するということは不可能に近い。そのため刈取期が大きく遅れることも往々にしてみられる。また、ヘイレージ生産方式の場合、天候の悪化により刈取り後、草地に放置される日数が長引く場合もあり、そのための栄養的損失も無視し得えない。一方、高性能収穫機械の共同利用形態は、輪番制をとることから、順番待ちのため刈取適期を逸する場合もみられ、このことも低栄養化の一つの要因になりつつある。

今後、乳牛飼養上において期待されるべき高栄養価牧草サイレージの確保には、天候条件も考慮に入れた中で、いかにして出穂始期に1番草を収穫し得るのかにかかっていると考えられる。その一つの方策として、例えば、チモシーにしても刈取期に2週間程度の幅をもたせるような品種選定を行い、悪天候続きで調製が進行しない場合でも刈取適期を大きく逸しないようにすることが重要である。また、サイロについても、高水分の状態で詰め込み可能な型式あるいはアンローダを選定し、いずれの水分状態でも問題なく調製できるようにすべきである。

一方、乾草については、1番草は一般にサイレージ終了後の残余草について調製されている。そのため刈遅れのものが多く、飼料的価値は極めて低い。また、最近、タイトペーラに替ってビッグペーラの導入が増加しつつあり、調製上の省力化という面では著しい改善をみた。しかし、調製後の人手、運搬車等の関係や、乾燥不十分な状態で梱包を強行するため収納後の発火に対する危惧から、長期間草地に放置されている場面も多くみられ、そのため、発熱、発カビ等による栄養的損失は甚大なものがある。

確かに乾草は、乳牛の疾病時あるいは子牛の育成上において品質の変化がなく、常時給与し得るという大きな利点を有している。しかし、このような牧草は一般泌乳試験においてほとんど有効な価値を認められていない。乾草に対し乳牛飼養上の価値を求めるならば、サイレージの場合と同様に早刈りが励行されなければならないし、その調製、貯蔵に当たっても、更に十分な配慮が必要である。

3. 将来の酪農に対する技術的対応の具体的見通し

1) 乳牛の能力水準

乳牛の経済的収益性を高めるには、乳牛本来の目的とする牛乳生産専用としての追求か、牛肉生産性を付与した兼用としての追求か、のいずれかに論議は分かれる。後者については、遺伝的性質として産乳性と産肉性は負の相関関係にあることが知られているので、両形質の生産性を同時に変えようとすれば、既に西欧のフリージョンにみられるように、産乳、産肉も平均的能力以上は期待できなくなる。しかし、乳牛の付価的価値として産肉性を考える場合は、産乳性を優先させながら遺伝的に相関反応が認められる部分的な産肉形質を乳牛に付与することが可能である。今までに知られているそれらの部分的形質は、乳量と筋肉量の関係からみれば、全体的な大きさ、後軀の幅、長さなど外観上の限られた部分に過ぎない。

北海道は昭和54年に、昭和62年を目途とした乳牛改良目標を定めたが、そのなかに「今後の酪農は牛肉資源の確保において重要な役割を担う」と位置づけて「泌乳能力と併せて産肉能力の向上を図るため、中軀、後軀の充実により体積の増大を図り、現状よりやや大型にする」と明記している。そこにみられる乳牛タイプは乳、肉兼用型ではない。

我が国の酪農環境は本道を含めて、米国、カナダ型よりは西欧型に近く、飼養規模には自ずから限度があるから、むしろ、より高い1頭当りの収益性が望まれる。兼用型のフリージョンを固定させた西欧諸国は、近年、米国、カナダから導入して乳用型フリージョンの方向で改良が進められていると

いう情報もある。このような世界的趨勢のなかで、今後の基本的改良方向は、産乳能力の向上を最重点とし、それを侵さない範囲で産肉能力の向上を図ることが、乳牛の経済的収益性を高める最善の方法といえよう。このような考え方に立って泌乳能力水準を想定する場合も体格と泌乳能力の間には飼料効率の問題が介在しているので将来に対する乳牛の大きさと能力の目標設定は容易ではないが、現時点の能力水準、改善の余地が十分残されている飼養環境、または後代検定による種雄牛選抜供用の進展などを考慮して大胆に判断してみると、産乳量では前年比伸び率（103）が10年継続するとすれば、成年級で1万Kgが期待できる。しかし、それに伴って繁殖、乳房炎、機械搾乳に対する乳房形質及び耐用性などの問題が当然派生することが考えられるので、当面の目標は8千Kgの水準が妥当と思われる。したがって、体格についても、それだけの生産性を維持するためには表6に示した体格目標はおおむね妥当である。

表6 北海道ホルスタイン登録雌牛改良目標（昭和65年目標）

泌 乳 能 力						体 格			
乳 量	乳 脂 量	乳 脂 率	SNF 率	F 指 数	M 指 数	体 高	尻 長	腰 角 幅	胸 囲
Kg	Kg	%	%			cm	cm	cm	cm
8,000 以上	304	3.8	8.7	204	182	145 (100)	60 (41.4)	61 (42.1)	213 (146.9)

注：(1) 泌乳能力は成年級305日，2回搾乳

(2) 体格は満5～6歳，分娩後4～5か月，栄養中等のもの

改良の方向と目標が定まれば、その目標にいかに早く到達させるかが次の焦点となる。改良の対象となる諸形質の遺伝的特性を見極め、種雄牛及び雌牛群の遺伝的素質を把握して、目標方向に沿って計画的に交配と選抜を繰返すことである。それには種雄牛の後代検定、雌牛群の能力検定などの組織的な事業が、更に拡大し定着すること。その情報が理論的に解析・整理され、正確かつ迅速に現場に流されること。現場ではその情報を基に雌牛群の選抜基準と選抜強度を定め、基準に満たない個体は厳正に淘汰し、同時に改良効果の認められる種雄牛を選抜供用することなどが必要である。

2) 飼養技術

(1) 畑地型酪農

畑地型酪農においては、とうもろこしサイレージが更に高品質となり、乳牛飼料における比重を一層高めるであろう。そこで、その栄養価やミネラル、ビタミンの含量、粗飼料効果、産乳価値、並びに調製利用上の問題——最適切断長・二次醗酵と凍結の防止・有毒ガスの消長と安全対策など——について詳細に究明されよう。

一方、牧草はチモシーやオーチャードグラスなどイネ科牧草主体から、アルファルファなどマメ科牧草主体となり、それを原料とする乾草あるいは牧草サイレージの調製利用が、一貫した技術体系の究明とともに、現地に普及していくものと考えられる。更に、畑作圃場及び農産物加工場の副産物は、その飼料価値と利用方法が明らかにされ、安価な飼料資源として活用される。

このように、とうもろこしサイレージやアルファルファ主体乾草、牧草サイレージなど、高栄養価自給飼料を主体として、高能力牛の多頭数飼養が広く行われると考えられる。これを安定的に行うために、分娩前後並びに乳期別の飼料給与基準及び飼料中の適正な養分含量が設定され、また、個体飼養はもとより、群飼養においても自由採食条件で、各種の養分をバランスよく摂取させうる飼料の混合給与方式も究明されなければならない。

更に、とうもろこしサイレージの給与が、消化生理に及ぼす影響について究明され、消化器病の防

止に役立てられる。

以上の各種の検討において、牛乳の成分を向上させる飼養技術についても併せて究明される。

乳用雌子牛の育成や、今後、酪農経営に取り入れられていく乳用雄子牛及び、乳用種廃牛の育成・肥育におけるとうもろこしサイレージ、各種の副産物の利用技術が更に究明され、その低コスト生産が図られる。

自給飼料の効率的利用と高能力牛群の安定長期飼養を目的として、指導情報サービス体制が確立され、そこでは、酪農家が利用する自給飼料の栄養価と各種の成分が測定され、これをもとにして、栄養的に適正で最もコストの低い飼料の組合せと給与量が示される。このように、従来ややもすれば伝統的な技術と勘をたよりに行われてきた飼料の給与が、科学的に行われるようになる。

(2) 草地型酪農

一方、草地型酪農はこれまで飼養規模拡大の方向をとりつづけてきたが、これからは個体能力の向上あるいは良質牧草の収量増大など内容的充実に向うことが必要である。また、経営形態も個別的経営形態をとりながら近代的機械施設を利用した省力的乳牛飼養が一層進展するものと考えられる。ただ、サイレージの調製については、収穫、運搬などに組作業を必要とすることから、2～3戸の共同作業が大勢を占めるものと想定される。今、将来における一つの目標とすべき酪農経営をみると、次のような経営規模、経営方式が想定される。

すなわち、稼働人員は2人とし、1人当りの農業所得500～600万円、経産牛飼養頭数40～50頭、経産牛1頭当り年間産乳量6,000～7,000Kg、草地面積約50haの規模である。冬期間の粗飼料の主体は、予乾サイレージに置き、特に、1番草については出穂始期の刈取りを目標とする。サイロは水分に関係なく調製できるようにトップアッローダ付タワーサイロ2基を設置する。また、とうもろこしの栽培可能な地域においては草地の更新を進めるに当り、牧草跡地約5haにとうもろこしの作付を実施し、高エネルギー粗飼料として牧草サイレージを補足し、濃厚飼料の節減を図る。乾草は調製上の不安定要素が多いことから極力給与量を減らす。一方、夏季間は草地の有効利用及び養分摂取量の増加を図るため制限放牧とし、夜間サイレージの給与を行う。

このような酪農経営を想定する中で、今後高産乳量を維持するための乳牛飼養技術が、特に重要視されてくると考えられる。このことに関しては、これまで濃厚飼料の給与量も含め自給飼料の品質、栄養価の面から研究がなされており、かなりの知見が得られている。しかし、近年、増産の傾向にある代謝障害あるいは繁殖、疾病など飼料給与との関連で解決されなければならない問題も少なくない。

ここ数年間にわたって、ミネラルやビタミン類あるいはホルモン作用をも含め代謝障害の防止について検討を試み、一部成果も得られている。しかし、その発生には多くの要因が包含されており、今後、飼料—泌乳—繁殖—疾病という一連の関係について、大頭数による長期的検討を試み、その解決を図る必要がある。

3) 衛生管理

疾病、障害では乳房炎と繁殖障害が依然として罹患率が高い。また、昭和50年ころから多発していた起立不能症は現在ほぼ横ばいとなっており、ケトージスも同様である。これらは乳牛の4大職業病といわれ、乳牛の能力向上に伴って増加する傾向がある。その発生要因は、飼養管理、代謝生理、個体の素因が複雑に重なり合っており解決も容易ではない。しかし、現在まで道内関係農畜試で行われている乳牛に関する飼養試験（とうもろこし、牧草、放牧）やミネラル障害、硝酸塩中毒などに関する試験及び乳房炎防除試験などは直接、間接これらの問題解決に寄与している。ただ、多くの要因が絡み合っている場合は家畜衛生技術のみで解決することは困難であり、飼養、草地土壌、育種などの

部門と連携、協力しなければ根本的な解決にはならない。また、育成牛の放牧では小型ピロプラズマ症や内寄生虫病の被害がある。良好な草地にはダニは棲息せず小型ピロプラズマに感染しないので放牧ローテーションの励行は同時に内寄生虫感染防除にも役立つ。しかしこの場合も一般飼養、草地管理技術との連携、協力が必要である。なお、近年、牛白血病の本道への潜在的感染が憂慮されており、原因となるウィルスの調査研究を農林水産省家畜衛試で行っているが感染経路が放牧時の吸血昆虫にある疑いもあり、放牧衛生について今後の対応が新たな問題である。

4) 受精卵移植技術の実用化

これまでの乳牛繁殖技術の進展が人工授精の普及、精液の凍結保存により乳牛改良に果たした役割は大きい。更に、近年は受精卵移植にまで発展し、道内では農林水産省日高種畜牧場で昭和53年以来着手し、実用化へ大きな前進をみている。この技術は優良雌牛の過剰排卵誘起を行い、優良種雄牛による人工受精卵を他の代理母牛に移植して一度に数頭の優れた子牛を誕生させる技術であり、乳牛の改良増進に果す効果は極めて高い。この技術の実用化に際して最大の課題は過剰排卵誘起牛と受精卵を移植する代理母牛の発情周期の一致性にあったが、その後受精卵の凍結保存にも成功し、日高種畜牧場でも56年に20頭の移植を試み、うち1頭の受胎が確認される成果が得られている。今後、この技術が普及し酪農家の牛舎でも経済的に実用化するためには凍結受精卵の長期保存や野外での取扱い、代理母牛の選定と計画的、組織的な実施など技術と体制面での検討も必要であるが既に実用化に向けて確実に歩き始めたことは事実である。また、この技術は乳牛を借り腹とする肉牛の増殖にも活用できよう。

II 肉 用 牛

1. 北海道における肉用牛飼養の現状と動向

1) 北海道における肉用牛飼養の推移と位置づけ

本道に肉用牛が本格的に導入されたのは昭和26年以降で、当時は国有、道有貸付牛制度を通じて、主として開拓農家、沿岸漁家に導入されたが、昭和42年ころまで飼養頭数の伸びはあまりみられなかった。しかし、昭和43年ころから強い食肉需要に支えられて、肉専用種の飼養頭数が顕著に伸び始め、昭和54年には51,980頭に達している。

また、昭和55年の本道肉用牛飼養頭数190,145頭のうち、乳用種は134,875頭で、本道においても乳用種肥育牛の全体比率は68%と、全国的な傾向とよく一致している。本道における肉専用種、乳用種肥育牛の年次別飼養頭数の推移を示すと、表1のとおりで、肉用牛飼養頭数の伸びは顕著である。

表1 本道における肉用牛飼養頭数の推移

(頭)

年 度	品 種	総 頭 数	黒毛和種	褐毛和種	日本短角種	ア・ディーン ア・ンガス	ヘレフォード	ジャロレー	その他	乳 用 種
昭 46		36,802	13,281	1,097	3,652	499	639	381	951	16,302
47		51,508	14,706	1,294	3,935	591	621	276	646	29,539
48		76,996	15,811	1,386	3,949	934	973	319	892	52,932
49		121,139	20,912	1,942	5,018	1,238	1,790	351	2,774	87,114
50		121,576	29,568	2,248	5,115	1,590	2,602	338	2,351	79,764
51		120,770	29,475	2,346	5,094	1,520	2,784	211	400	78,940
52		131,513	31,719	2,752	7,175	2,999	2,883	226	766	82,993
53		109,044	31,194	2,175	6,355	2,461	2,390	67	665	63,737
54		156,983	31,682	1,793	5,109	3,686	4,618	89	174	109,832

注 道畜産課、51年までは家畜改良関係頭羽数等に関する調査
52年以降は肉畜等に関する調査

表2 国有・道有種雄牛並びに協会有種雄牛貸付事業

(頭)

事業名 品 種		年度		昭和																												計	摘 要	
		32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50														
国 有 種 雄 牛 貸付事業	黒毛和種					2	1	2	2	2	5	1	3	2	2	2	—	1	3	—											28	昭49襟裳牧場1頭 昭46～49各年1頭 襟裳牧場		
	日本短角種				1	3	1	2	1	3	2	3	2	—	4	2	—	2	3	4											33			
	褐毛和種											1																			1			
	ヘレフォード															1		1	3	3										8				
	アーディン フンガス										2	2	2	2	1	2	1	3	3	2											20			
小 計					1	5	2	4	3	5	9	7	7	4	7	7	1	7	12	9											90			
道 有 種 雄 牛 貸付事業	黒毛和種	2	—	5	5	2	1	3	4	3	2	22	18 (1)	25	26	20	18	20	23												199(1)	昭47協会単独導入 褐毛1頭		
	日本短角種	7	6	4	4	5	2	2	1	—	—	9	9	3	6	7	9	7	3												84	昭48 褐毛1頭		
	褐毛和種								1	1	3	3	2	10	1	2	2	2	3												30	昭49 黒毛1頭		
	ヘレフォード												(1)																		(1)	昭50 黒毛2頭 褐毛1頭		
	小 計	10	9	6	9	9	7	3	5	6	4	5	34	29 (2)	38	33	29	29	29	29											313 (10)			

注1) : 道有貸付事業は昭和44年度から事業主体が北海道肉用牛協会となる。

2) : 昭和44度 () 内数字は事業主体が道の場合の頭数。

表3 肉用牛制度別導入実績

(頭)

区分 年度	道 有 貸 付	国 有 貸 付	道 有 貸 付	有 創 資 金	開 拓 者 資 金	繁 セ ン 道 有 貸 付	家 畜 導 入 事 業		肉 用 牛 導 入 事 業 一 般 農 協 有 貸 付	そ の 他	計
							一 般 道 有 貸 付	一 般 農 協 有 貸 付			
昭 29				100							100
30				110							110
31	52			179	128						359
32	57	260		219	78						614
33	56	160		184	54						454
34	52	240		176	357						825
35	56	120		166	184						526
36	100	140			562						802
37			200		263						463
38			400		2						402
39			609								609
40			800		50						850
41			591			80					671
42						320	350	1,800			2,470
43						400		2,000			2,400
44						400		1,589			1,989
45						130		900			1,030
46						100		830			930
47									705		705
48									1,600		1,600
49									1,600		1,600
50									1,500		1,500
51									1,000	150	1,150
52									900	455	1,355
53									900	505	1,405
54									1,100	200	1,300
55									1,600	260	1,860
小 計	373	920	2,600	1,134	1,678	1,430	350	7,119	10,905	1,570	28,079

本道における肉専用種の導入経過などについては、昭和52年までの種雄牛貸付事業による頭数を表2に、雌牛の制度別導入事業による頭数については表3に示した。

上表のとおり、本道の肉専用種は制度導入によって増殖が図られてきたが、増殖率は低く、現在飼養されている肉専用種の飼養頭数は制度導入頭数の約2倍の規模となっている。また、表3の雌牛制度導入頭数は品種別内訳が不明であるが、表2からも明らかなように、外国肉用種を除く他品種の品種別飼養頭数割合は全国的な傾向とはほぼ一致している。いま、本道の肉用牛がどのような飼養形態、経営形態で飼われているかをみると、表4のとおりである。

表4 北海道における肉用牛飼養形態及び経営形態別戸数

飼養形態 経営形態		肉 専 用 種				乳 用 種				合 計
		繁殖経営	肥育経営	一貫経営	計	哺育・ 育成経営	肥育経営	一貫経営	計	
専 業 経 営		108戸	31戸	72戸	211戸	174戸	107戸	132戸	413戸	624戸
複 合 経 営	田 肉 複 合	936	159	263	1,358	266	114	30	410	1,768
	畑 肉 複 合	604	67	86	757	459	124	21	604	1,361
	酪 肉 複 合	149	33	9	191	1,345	208	75	1,628	1,819
	その他複合	269	16	12	297	126	45	11	182	479
	小 計	1,953	275	370	2,603	2,196	491	137	2,824	5,427
合 計		2,065	306	442	2,814	2,370	598	269	3,237	6,051

「北海道農務部畜産課調査」(昭和55年2月1日現在)

(注) 専業経営：肉用牛の所得80%以上のもの

その他複合経営には、農業以外の所得(他業種)による兼業経営を含む

同表から、本道の肉専用種と乳用種の飼養戸数の比較では、肉専用種46.5%、乳用種53.5%となっている。肉専用種内では専業経営の比率が7.5%と低く、複合経営が圧倒的に多い。また、複合経営を経営形態別にみると、田肉複合52.2%、畑肉複合29.1%、酪肉複合7.3%、その他が11.4%で、稲作と肉牛の複合型が半数強を占めている。また、これを飼養形態別にみると、繁殖経営が73.4%と最も多く、肥育経営が10.9%、一貫経営が15.7%となるが、特に一貫経営は順調に伸びてきている。

乳用種では、専業経営が12.8%と肉専用種より高いのが特徴的である。また、複合経営においては肉専用種の場合と反対に、酪肉経営が57.6%と最も高く、畑肉経営が21.4%、田肉経営が14.5%、その他が6.4%となっている。また、飼養形態別にみると、哺育、育成型態が圧倒的に多く73.2%を占め、肥育経営18.5%、一貫経営8.3%になっている。水田地帯では、乳用種飼養戸数が410戸あり、田肉複合一貫経営もみられる。また、酪農地帯では肥育素牛生産を目的とする哺育、育成経営の割合が極めて高く、酪肉複合で肥育専門、あるいは一貫経営形態をとる農家も存在することは、乳用種飼養形態の多様性を示している。

以上のように、本道肉用牛の経営形態は、複合経営を主体としながらも、今後は徐々に専業経営の割合が高まる方向を推移するものと考えられる。また、飼養の面では、肉専用種、乳用種を問わず、肥育と一貫飼養形態が進展してゆくものと考えられる。これを北海道の発展計画から将来の肉用牛のビジョンをみると、本道の牛肉生産の目標は昭和50年の18千トン基準として、昭和62年には98千トンの生産量を見込んでおり、伸び率5.44倍の高い目標を掲げている。この目標を達成するための肉用牛増殖計画は、同年度を目標に肉専用種126,200頭(伸び率3.0倍)、乳用種は270,000頭(伸び率3.0倍)計396,200頭となっており、今後の発展が期待される。

2) 近年における生産性向上の技術的要因

(1) 品種改良

① 現在までの改良経過

新得畜試における外国肉用種のけい養は、昭和36年にヘレフォードを、昭和38年にアパディーン・アンガスをそれぞれ米国からの輸入によって開始された。当時米国における肉専用種の体型は、コンパクトタイプに改良されたもので、導入後の肥育成績も期待した結果が得られなかった。我が国の肉牛経営は比較的小規模で、経営の収益性を高めるためには、牛の大型化を図る必要があった。そのため、昭和43年より現在まで大型牛の輸入を行い、牛群の大型化を推進してきた。ヘレフォード輸入牛の発育値の推移は表5に示したとおりである。また、これら輸入牛から生産された育成雌牛の発育は表6に示したとおりで、次第に大型に改良されつつある。

表5 ヘレフォード輸入牛の主要部位発育値

区 分	性	頭 数(頭)	月 齢(月)	体 高(cm)	体 長(cm)	体 重(Kg)
昭・36～38年 輸 入 牛	雄 牛	4	60	127.3	164.3	832
	雌 牛	26	60	117.3	149.9	543
昭・43～48年 輸 入 牛	雄 牛	4	60	136.1	178.9	920
	雌 牛	26	60	122.0	155.2	561
昭・54～56年 輸 入 牛	雄 牛	3	60	148.2	186.8	1,069
	雌 牛	42	36	127.2	153.2	557.4

表6 育成雌牛の発育値

区 分	頭 数 (頭)	項 目	6 か 月 齢			12 か 月 齢			18 か 月 齢		
			体 重 (Kg)	体 高 (cm)	体 長 (cm)	体 重 (Kg)	体 高 (cm)	体 長 (cm)	体 重 (Kg)	体 高 (cm)	体 長 (cm)
昭・36～38年輸入 牛からの生産牛	108	平均 値	152.8	87.6	97.4	239.7	99.2	114.5	303.5	105.4	123.7
		標準偏差	19.5	3.4	4.9	24.8	3.1	5.1	30.0	3.0	4.5
昭・43～48年輸入 牛からの生産牛	81	平均 値	166.0	91.9	101.2	260.4	103.1	119.0	344.9	111.0	129.8
		標準偏差	26.7	3.9	5.4	36.8	4.0	5.7	42.5	3.6	5.8

表7 産肉能力直接検定成績

年 度	品 種	頭 数(頭)	365 日 補正体重(Kg)	1 日 当 り 増 体 量(Kg)	1 Kg増体に要す るTNDN量(Kg)
昭・47	ヘレフォード	6	320.0	0.82	5.26
	アパディーン・アンガス	3	354.1	1.14	4.10
昭・48	ヘレフォード	8	369.5	1.22	4.75
	アパディーン・アンガス	3	390.0	1.13	5.04
昭・49	ヘレフォード	8	335.2	0.98	5.51
	アパディーン・アンガス	3	331.8	0.84	6.17
昭・50	ヘレフォード	12	369.4	0.97	5.98
	アパディーン・アンガス	6	387.1	1.04	5.70
昭・51	ヘレフォード	12	359.1	0.99	5.21
	アパディーン・アンガス	4	370.5	0.96	5.44
昭・52	ヘレフォード	12	351.2	0.91	4.91
	アパディーン・アンガス	4	385.0	1.02	5.14
昭・53	ヘレフォード	12	377.4	0.99	4.20
	アパディーン・アンガス	6	389.4	0.94	4.70
昭・54	ヘレフォード	3	424.9	1.30	4.47
	アパディーン・アンガス	4	436.5	1.17	5.31
昭・55	ヘレフォード	10	398.8	1.14	5.08
	アパディーン・アンガス	10	412.2	1.13	5.47
昭・56	ヘレフォード	8	449.5	1.34	4.21
	アパディーン・アンガス	10	446.3	1.26	4.39

また、産肉能力直接検定を昭和47年度より開始し、雄牛の選抜に着手してきた。現在までの成績は表7に示すとおりで、近年急速に成績が向上してきている。しかし、牛体のサイズはまだ十分でなく、更に牛体の大型化とともに産肉能力の向上などが問題である。

② 外国肉用種の改良法

現在、本道に飼養されている外国肉用種は、比較的小型な牛が多く、その産肉能力も十分でないため、体格の大型化を推進し、肥育牛の産肉能力の大幅な向上などの課題が残されている。そのためには、大型種雄牛の供給と人工授精の普及による優良種雄牛の広域利用が検討されつつある。新得畜試においては、図1に示したように産肉能力直接検定によって優良種雄牛を作出するとともに、産肉能力間接検定によって人工授精用の優良種雄牛を選抜、作出が図られつつある。

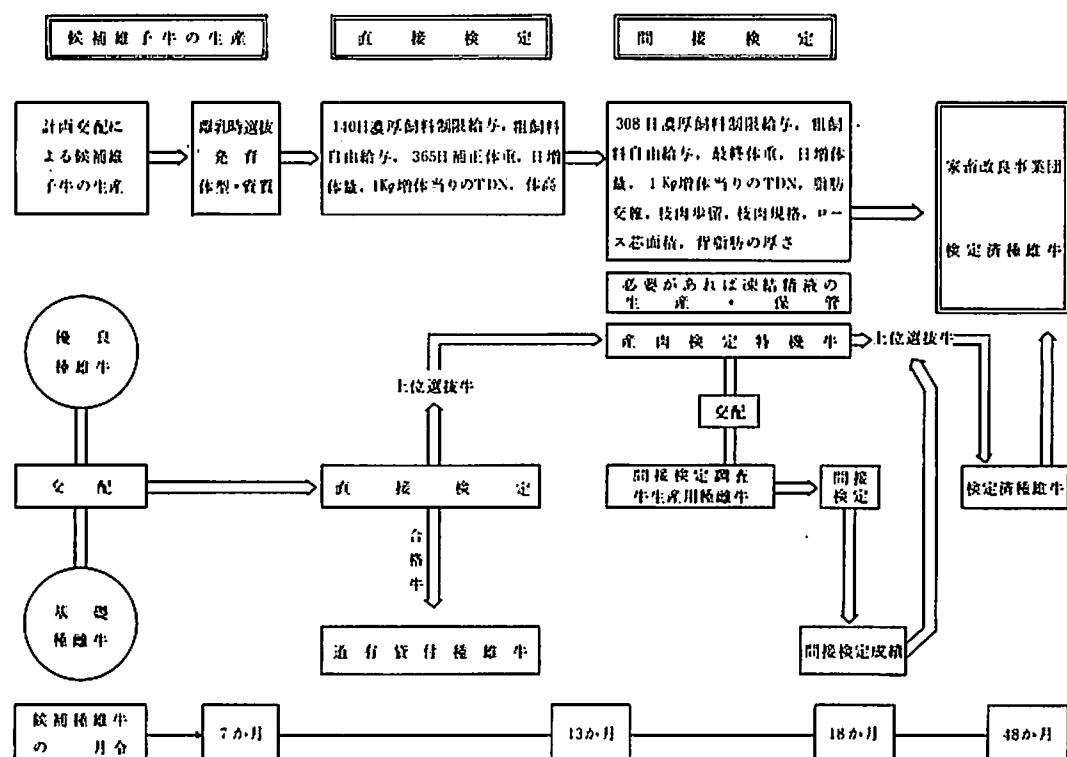


図1 新得畜試における産肉能力検定計画

③ 外国肉用種の改良目標

新得畜試における改良目標は、成熟時の目標を表8に、産肉能力間接検定の目標値を表9に示した。

表8 成熟時の目標 (60か月齢)

区 分	ヘ レ フ ォ ード		アバディーンアンガス	
	体 高 (cm)	体 重 (kg)	体 高 (cm)	体 重 (kg)
雄	147	1,050	145	1,000
雌	128	650	126	600

表9 産肉能力間接検定の目標値

1日当り増体量	1 Kg 増体当りの T D N 量	ロース芯面積	枝肉歩留	脂肪交雑
1.1 Kg	6.5 Kg	50 cm ²	65 %	1.0

④ 黒毛和種の産肉能力の改良

本道の黒毛和種は昭和26年以降、主として島根、鳥取、岡山、広島各県から導入されており、貸付牛は体型・発育・資質などからみて標準的なものとみなされている。しかし、最近の和牛子牛市場価格とか自家肥育牛の販売経験などを通じて、より収益性を高めるために血統、資質の良いものを導入したり、高度な脂肪交雑の入る牛に改善したいという要望が高まっている。このことは、本道の黒毛和種も増殖段階から一歩発展して、改良に対する期待感が高まってきたものと理解される。

一方、あまりにも高級肉指向のため発育より資質を重視し過ぎ、あるいは肥育も長期化して過肥の傾向もあり、肉牛経営の安定のうえにも反省を含めた検討がされつつある。今後の改良に当っては、人工授精の普及を図るとともに、肉用牛産肉能力平準化促進事業等の間接検定で科学的に証明された優良種雄牛の精液を積極的に供用することが望まれている。

(2) 飼養技術

① 飼料構造

北海道における肉牛繁殖経営は、放牧中心の粗飼料主体の飼養であるが、作物栽培地帯あるいは飼養頭数規模によってその飼料構造は異なる。稲作地帯における粗飼料は、牧草(乾草、高水分サイレージ)及び稲わらが主体であるが、最近単位面積当りの生産量が高いとうもろこしサイレージと稲わらの有効利用として稲わらサイレージの利用が高まりつつある。畑作地帯は牧草、豆稈及びビートトップが主体であるが、稲作地帯と同様に、とうもろこしサイレージの比重が高まりつつある。草地地帯は牧草主体であるが、粗飼料の高品質化への要求が高まり、低水分サイレージあるいはとうもろこしサイレージも普及しつつある。飼養頭数規模でみると、稲作地帯においては、いまだ少頭数規模の複合経営が多く、農場副産物の依存度も高い。しかし、頭数規模の拡大に伴って農場副産物の利用は少なくなり、稲作転換畑あるいは畑作地帯の輪作体系のなかに牧草及びとうもろこしの栽培が行われ、必要量の粗飼料生産確保に努めている。

このように貯蔵粗飼料の生産利用方法は、とうもろこしの育種、栽培技術あるいは低水分サイレージの調製利用技術の研究成果の発展とともに、その飼料構造も変化しつつある現状である。しかし、農場副産物や未利用資源の高度有効活用は十分でなく、また、肉牛農家の敷料不足と、稲作及び畑作農家の堆肥不足を解消するため、農場副産物と堆肥の交換により相互補完する地域複合形態も指向されつつある。一方、夏期間の放牧飼養では、放牧地は一般に低位生産の草地が多く、肉用牛の本格的な公共営などの大規模草地は少ない。また、個別飼養農家においては自己の耕地内に十分な飼料基盤(放牧地)を拡充することが困難なため、今後の飼養頭数拡大の隘路となっている。

粗飼料主体の省力多頭飼育で低コストの牛肉生産を目指すには、未開発地の草地造成や林間放牧などの飼料基盤の確保とその効率的な利用が検討されつつある。

② 子牛の育成方式

北海道における肉専用種の分娩季節は春先に集中している。これは繁殖手段が放牧地でまき牛による自然交配が多く、人工授精の普及率が低いためと子牛市場の開催日が秋に集中しているためと考えられる。子牛は生後6～7か月齢で離乳されるまで自然哺乳が一般的で、離乳時の発育を促進するた

めクリープフィーディングはかなり広く普及しつつある。省力多頭飼養のため、除角及び去勢の必要性が強調されているが、除角は市場において家畜商から単価落の材料とされるため、その普及率は低い。

乳用雄子牛の哺育は、既に早期離乳方式が確立され定着してきている。また、酸酵初乳による哺育や代償性成長を利用した育成の技術開発も盛んで、技術的にはかなり高い水準にある。しかし、集団哺育における子牛損耗率は依然として高く、その早期対策が望まれている。

③ 肥育方式

黒毛和種については、濃厚飼料主体の長期若齢肥育が主体であるが、その發育、肉質及び斉一性は十分でない。外国肉用種については、品種の特性をいかした放牧利用などの粗飼料主体の肥育方式がほぼ確立され、普及しつつあるが、粗飼料基盤の弱いところでは濃厚飼料に依存する方式も多い。

乳用雄子牛については、濃厚飼料主体の若齢肥育が主体で集約的な多頭肥育が主流を占めている。しかし、粗飼料主体の肥育試験の成果及び濃厚飼料の値上りを背景に、低コスト牛肉生産方式として自給飼料による肥育方式も試行されつつある。

④ 管理施設の作業体系

少頭数規模の肉牛舎は、遊休施設の有効利用や経済的な簡易牛舎が多いが、頭数規模の拡大に伴って各種の補助事業による牛舎の新設が盛んである。また、敷料不足を考慮してスラット式、スクレーパ式の牛舎及びスラリーストアやスチールサイロなどの施設投資額は多く、管理施設は省力化に向かっているがやや過大投資の傾向もみられる。一方、放牧地にあっては、捕獲施設や保護牧区などの管理施設の整備が遅れている。

粗飼料生産は頭数規模の拡大に伴って、大型機械による一貫した作業体系が多くなっている。また、より省力化と効率化を図るため、ビッグベアラや自走式ハーベスタなどの大型機械の導入も増加している。

2. 今後の発展方向からみた肉用牛飼養の技術的問題点

1) 肉用牛生産振興方針と技術改善の方向

55年度に示された道の肉用牛生産振興方針では今後における牛肉需要の増大を背景に昭和60年には飼養戸数9,400戸、飼養頭数369,000頭を目標としている。特に本道としては豊富な草資源を基盤に、低コストで安定した牛肉生産が期待されており、粗飼料利用型の育成肥育技術、計画的な生産基盤の拡大と肉用牛導入、経営の組織化、生産団地の育成、地域一貫生産体制など生産の合理化が進められることになっている。また、乳用種及び専用種ともにそれぞれの品種の特性に応じた自給粗飼料主体の育成、肥育方式、専用種における優良種雄牛の確保、改良組織の育成と人工授精の普及促進などが主要な技術改善の方向である。

2) 品種改良

肉用牛の産肉能力の改良には後代検定事業が必要である。黒毛和種については農林水産省種畜牧場を中心に後代検定事業が進んでいるが、外国肉用種についても本格的に取り組むことが要望されている。

(1) 直接検定

種雄牛候補の直接検定は、現在、生後7～8か月齢から予備期20日間、検定期間140日として実施している。この検定は、一般に1日増体量、365日補正体重、1Kg増体に要するTDN、粗飼料の摂取率、体各部の發育、体型と資質などの項目で産肉能力点数を求めるが、検定終了時は12か月齢で、雄個体の能力評価としては十分でない。このため、所定の検定終了後18～24か月令まで必要な記録（放牧増体量、体型審査得点、体各部の發育、精液検査）を取り、検定結果と併せて総合評価をする

ことが検討されつつある。特に雄個体の能力評価で重要な増体日量は、若齢時の短期検定では牛体サイズに関与しない面があり、米国、カナダなどにおいても18～24か月齢時の能力記録の重要性を指摘している。

(2) 間接検定

外国肉用種の間接検定は現在実施されていないが、人工授精の普及・促進と併せて、早期に実施することが要望されている。検定方法には、外国肉用種の特性をいかす肥育法を採用し、特に、外国肉用種は赤肉生産を本命とするため脂肪交雑、枝肉重量、正肉量に加えて精肉量まで調査し、赤肉生産面における有利性を証明する必要がある。そのために、肉量及び肉質に関する研究手段も併せて検討されつつある。

(3) 外国肉用種の遺伝的能力の把握と育種上の活用

米国のヘレフォード協会には、ショウベリアサイアプログラムという優良種雄牛の認定制度があり、種雄牛の成績によって精液証明書の発行枚数を制限して改良を進めている。外国肉用種の輸入に当っては、先進国の情報を察知して、優良な血液の導入を図ることが望ましい。

新得畜試では、将来は閉鎖群育種を指向して改良を行うが、現状は外国からの遺伝的に優秀な血液の導入を含めた育種を行う。遺伝的能力を把握するためには、間接検定を実施して、将来的には現場検定を含めた認定制度が課題として残っている。

3) 飼養技術

肉用牛経営は酪農などの他作目に比べて一般的に土地生産性が低いが、労働生産性は高く未利用資源の活用など酪農にない利点も持っている。これらの利点をいかすためには、繁殖牛の飼養方法も従来の零細規模から脱して、省力的な粗飼料主体の多頭飼養で低コストの牛肉生産を図らなければならない。また、水稲作などの他作物との組合せは、比較的に労力が競合しないで、農場副産物の高度利用、地力の増進及び合理的な輪作体系などメリットは多く、生産性の高い複合経営の可能性は高い。

肥育経営においては、現状では濃厚飼料主体の集約的な肥育方式であるが、粗飼料の利用性が高い外国肉用種や乳用種雄子牛では、今後粗飼料主体の肥育方式が定着するであろう。また、和牛でも肥育の前半に粗飼料を多給したり、高品質粗飼料を給与して濃厚飼料を節減していかなければならない。

以上のような、今後の肉牛飼養の方向から粗飼料主体の省力的に多頭飼養技術を確立して、低コストの牛肉生産供給を図るためには次のような技術的な問題点がある。

(1) 草地の維持管理と粗飼料の生産利用技術

肉用牛の放牧適草種の選定が急務で、そのためには放牧適性の検定法や新品種の評価法など問題点は多い。また、放牧地の有効利用のための草地の維持管理技術として、放牧牛の消化生理、草地の耐用年数延長、季節生産性の調整、適正放牧強度及び不食過繁地対策など残された問題点は多い。放牧地における牛の管理施設として、牧柵、追い込み柵及び個体標識なども再検討されつつある。

野草地及び林地内の放牧技術あるいは自然草地と改良草地との組合せ利用方法など更に検討すべき問題が多い。貯蔵粗飼料の大量生産方式として、栽培から給与までの一貫した省力的で効率的な機械化作業体系の確立が検討されつつある。また、良質粗飼料の調製及び利用技術や農場副産物などの未利用資源の高度利用技術を、更に検討する必要がある。

(2) 繁殖雌牛の飼養技術

肉牛の生産性の向上を図るには、繁殖管理技術を飛躍的に向上させることが最も大切である。そのためには、発情発見法、放牧地での捕獲法及び発情同期化などによって人工授精を普及させる技術、分娩の人工誘起及び予知などの事故防止技術、受精卵移植技術及び多産（双子生産）技術など解明す

べき問題は多い。また、栄養と繁殖能力との関係、早期繁殖などの問題も残されている。

(3) 子牛の育成技術

育成過程では、クリープフィーディング、代償性成長など技術的にかなり高い水準にあるが、新生子牛の損耗防止対策として、集団哺育施設や予防衛生技術に残された問題は多い。

(4) 肥育技術

濃厚飼料主体の集約的な肥育技術はほぼ確立されているので、低コスト牛肉生産方式として良質粗飼料主体の肥育技術を確立しなければならない。また、最近の酪農界の厳しい情勢下にあつて、乳用種廃牛及び低能力牛より生産される乳用雌牛の肥育技術の検討も残されている。

(5) 牛肉の評価

現行の枝肉評価は脂肪交雑を重点とした主観的な方法で、低コスト生産の大衆肉の評価方法としては問題がある。生産者と消費者が納得できる科学的な評価方法を、肉量（精肉量も含む）と肉質の両面から検討し確立する必要がある。

(6) 畜舎、施設の改善

現在、肉牛舎の完全な設計基準はない。今後、北海道地域特有の寒冷対策、畜舎環境、作業性及び経済性を考慮した設計基準を早急に策定することが要望されている。

3. 将来の肉用牛飼養に対する技術的対応の具体的見通し

1) 品種改良

(1) 肉用牛の大型化と産肉能力の向上

(1) 肉用牛の大型化

肉牛繁殖経営が成立するためには、子牛の生産率及び発育の向上が必須である。離乳時体重と満1歳時の改良目標を示すと表10のとおりである。離乳時体重を大きくするためには、繁殖雌牛を改良目標にしたがって大型化する必要がある。ただし、大型化によって繁殖能力が低下しては肉牛経営が成立しないので、併せて繁殖能力を向上しなければならない。繁殖能力は、初回種付月齢14か月齢以内、受胎率95%以上、難産率2%以下、平均分娩間隔が12か月以内、受胎から子牛の離乳時までの事故率5%以内がおおむねの目標である。

表10 離乳時体重と満1歳時の目標

性	離 乳 時		満 1 歳 時	
	205日補正体重	6か月齢体高	365日補正体重	12か月齢体高
雄	240 Kg	103 cm	500 Kg	122 cm
雌	220	100	320	112

(2) 産肉能力の向上

現状では肥育素牛が比較的に小型なため、濃厚飼料多給型では体重500Kg程度、粗飼料多給型では体重550Kg程度で仕上がり、それ以上肥育を進めると過肥となる傾向がある。今後、繁殖雌牛及び肥育素牛が改良目標に到達すれば、現状より体重50Kg程度の増、すなわち濃厚飼料多給型では体重550Kg、粗飼料多給型では体重600Kgを見込むことが可能である。

2) 飼養技術

飼養技術に関しては主要な試験課題を挙げ、その将来方向について検討する。

(1) 外国肉用種の育成肥育技術

外国肉用種は一貫して粗飼料主体の肥育技術を追求しているが、今後は品種改良による肥育素牛の

発育改善、濃厚飼料無給与（放牧肥育）、良質な自給粗飼料（ヘイレージ、とうもろこしサイレージ）の活用により、粗飼料主体肥育技術の確立を図る。肉牛肥育技術の将来展望を考えると、現在行われている濃厚飼料多給型肥育がいつまで続くかという問題に行き当たざるを得ない。

世界的な穀物需給の変動によって、濃厚飼料多給型肥育は先細りであることは誰しも否定できない問題ではなかろうか。このようなとき、我が国の肥育技術、枝肉取引規格は当然変らざるを得ず、枝肉品質規格も「並」程度を目標とした肥育技術となろう。しかし、濃厚飼料入手困難となったとき、直ちに粗飼料主体ないし粗飼料のみによる肥育が可能かという点になると、現在使用している濃厚飼料のエネルギーを直ちに圃場生産に切換えることは不可能に近い。そうした場合、最後に残る肥育牛飼料は自給型となり、現在肥育出荷している頭数さえも維持することが困難であると予想される。

濃厚飼料の需要逼迫、価格高騰などがいつ起るのか、また、その程度はどうかなどは予測困難なことであるが、少なくとも現在行われている濃厚飼料多給型によるコスト高を解消するための積極的な施策と、低コスト牛肉生産を目的とする対応策の検討が必要であろう。

(2) 乳用雄子牛の育成肥育技術

乳用雄子牛については、放牧ととうもろこしサイレージ主体の肥育技術について検討中であるが、現在の濃厚飼料多給型肥育の定着、現行の枝肉取引規格、粗飼料生産基盤の脆弱などによってこれら技術の定着化の方向には進んでいない。牛肉をとりまく客観情勢については上述のとおりであるが、今後は粗飼料主体肥育の若月齢における産肉性、肥育度についても検討しておく必要がある。

(3) 牛肉の品質判定

現在の黒毛和種を主体とする枝肉取引規格は質中心の見方となっており、「サシ」を入れるために仕上げ月齢を延長し、過度な脂肪をつける結果となっている。このため、1 Kg増体所要TDNは平均12～13 Kgとなり、18か月齢肥育時の2倍程度を要している。現状の外国肉用種、乳用雄子牛も「中」規格を目標にかなり飼料穀物が過給されている。したがって、赤肉生産を主目的とする品種においては脂肪蓄積がどの程度であるとき最も経済的であるかを、枝肉重量、ロース周辺脂肪量（1例として背脂肪厚）、ロース芯面積などから判定することが必要である。米国におけるイールドグレード（産出格付）は極めて参考となるが、我が国の肥育仕上げ目標体重が100 Kgを上回るため、この辺の解明が是非必要であり、併せて、外国肉用種の精肉歩留りを調査し、赤肉生産を主体とする枝肉評価法の検討が必要である。

(4) 受精卵移植技術

受精卵移植技術は人工授精、過剰排卵誘起、発情同期化、受精卵の凍結保存、移植技術などの問題をほぼ解決し、既に実用化に向けて確実に歩き始めている。この技術の普及によって品種改良は急速に進むことが予想され、また、双生子生産、遺伝資源の確保なども容易になろう。今後、この技術の普及には、凍結受精卵の長期保存や野外での取扱い、代理母牛の選定と計画的、組織的な実施など、技術と組織の両面の検討も必要である。

(5) 肉牛施設の改善

本道の冬期の気象環境は厳しいものがあるが、外国肉用種の寒冷環境の適応性は極めて強いことが証明されている。したがって、繁殖牛、肥育牛においても基本的には簡易な開放型牛舎で十分と考えられるが、敷料不足に対応する各種タイプの施設もあるので、その特質と経済性を明らかにするとともに施設基準の設定が必要である。

(6) 衛生管理

肉牛は乳牛と異なり泌乳問題がなく、肥育仕上期の濃厚飼料多給時に問題が多い。尿結石、跛脱症、

蹄疾患などがその主なものである。そして冬期間の畜舎は一種の密飼に近くなり、畜舎内の環境の悪化も問題で、解決が急がれる。

乳用雄子牛の集団哺育場における下痢、肺炎等の発生による損耗は依然として大きい。その上ここでは抗生物質の使用量も多い。更に、冬期間の畜舎内環境の改善を図る方策も考えなければならない。また、現在の余乳問題は、これら集団哺育場で生乳が与えられることになり、一時よりは損耗の程度が改善されたといわれるが、(生乳中の免疫物質が経口的に与えられるので)農家で飼養される乳用雌子牛の健康の程度にはとても及ばない。将来は、カーフハッチ方式、又は哺乳1か月後における取引に改善されるべきである。

Ⅲ 豚

1. 北海道における養豚の現状と動向

1) 北海道における養豚の推移と位置づけ

北海道で豚が飼育されるようになったのは寛政11年(1799年)に江戸より東蝦夷地に移入されたのが最初であるとされている。その後、北海道開拓が進むにつれ、函館在住の外国人によって豚が飼育されていた。明治2年には、道南の七重官園で飼育されるようになり、明治9年開拓使は真駒内牧牛場を開設し、牛とともに豚を飼育し、明治10年家猪貸与規則を設け、明治12年には本格的な豚の飼育を行った。

北海道は食肉加工業との関係も極めて深く、明治7年に七重勸業試験場においてハムの製造試験が行われており、更に、明治9年に北海道開拓使が札幌養豚場においてハムを試作している。明治10年には第1回内国勸業博覧会に出品して優秀な成績を納め、翌11年には豚肉燻製1点をフランスのバリ万国博覧会に出品するという北海道での食肉加工の歴史に残る事項があった。

しかしながら、その後の北海道における養豚は目立った進展を見せず、昭和年代に入り戦前の飼育頭数の最高は、昭和11年から16年にかけての4～5万頭に過ぎなかった。戦時体制に入ってから、飼料事情が窮屈になったことから急速に減少して、昭和21年には飼養戸数6,879戸で、14,032頭と最低を示した。その影響は昭和23年ころまで続き、戦前の水準に回復したのは昭和24年ころであるが、その後、昭和31年までは微増に止まっていた。昭和32年に入り食肉消費の著しい拡大と多頭飼育の気運に支えられて、ようやく養豚の拡大発展期を迎えた。そして、戦前の2倍の10万頭になったのは、表1にみるとおり昭和34年で、37年には20万頭を突破した。このように、養豚は成長株だとされてきたが、全国的な生産過剰のあおりを受けて、豚肉価格が暴落したため、生産基盤の弱かった養豚経営は、昭和38年には大幅に飼養頭数が減少し、再度20万台に回復したのは昭和41年であるが、その

表1 北海道における豚の飼養戸数及び飼養頭数の推移

年次	戸数	頭数	1戸当り頭数
昭30	20千戸	41千頭	2.0 頭
31	24	56	2.3
32	45	92	2.1
33	37	81	2.3
34	43	106	2.5
35	37	98	2.6
36	48	122	2.5
37	51	223	4.4
38	34	168	4.9
39	33	170	5.2
40	30	169	5.7
41	27	200	7.4
42	25	228	9.3
43	17	211	12.1
44	16	226	14.2
45	16	275	16.8
46	13	338	26.2
47	11	349	31.4
48	9	365	38.9
49	8	420	50.4
50	7	438	60.8
51	6	416	67.4
52	5	429	81.2
53	5	481	93.6
54	5	547	106.2