

第2章 肉牛の管理技術

清水良彦
(新得畜試)

はじめに

肉牛の管理に関する試験研究が、近年少しづつ増えてきたのは、本道の肉牛経営の発展と深い関係があると考えられる。そこで、本道における肉牛経営の動向をふり返ってみると次のとおりである。

本道における肉牛飼養が積極的に行われたのは、昭和25年から開拓農家や沿岸漁家の経済厚生としての貸付牛制度による和牛の導入が始まりであった。しかし、副業的肉牛経営の域を脱せず、飼養

頭数も期待した程増加せず長い間1~2万頭で低迷していた。

昭和40年代に入ると、昭和30年代から続いた全国的な肉専用種頭数の激減による牛肉不足が動機になって乳用種の肉利用が急速に普及していった。これに対応して、昭和41年より肉用牛共同飼育施設として乳用雄子牛の哺育育成施設が各地に建設されるに至った。一方、本道における肉専用種の定着化をめざして昭和42年より家畜導入事業により主産県および外国から繁殖雌牛の導入が進めら

表1 家畜導入事業による府県等別導入頭数(42~59年度累計)

区分	県名	島根	広島	岡山	鳥取	秋田	熊本	アメリカ・カナダ	その他	計
導入頭数		2,831	2,536	1,173	903	853	800	2,460	1,895	13,451
構成比(%)		21.0	18.9	8.7	6.7	6.3	6.0	18.3	14.1	100.0

資料：道農業開発公社調

表2 家畜導入事業による品種別貸付頭数(42~59年度累計)

区分	品種	黒毛和種	日本短角種	褐毛和種	ヘレフォード	アンガス	計
貸付頭数		18,336	3,298	1,954	1,840	2,968	28,396
構成比(%)		64.5	11.6	6.9	6.5	10.5	100.0

資料：道農業開発公社調

れてきた。

こうして肉牛増殖の行政施策によって、本道における肉牛頭数も着実に増加し、昭和60年2月現在における本道肉用牛の現状をみると次のとおりである。総飼養頭数は昭和40年の17.5倍の約24万5千頭に達し、全国に占める本道のシェアは約10

%と向上し、全国で2位の位置を占めている。このうち、乳用種頭数は本道肉用牛頭数の約70%、全国乳用種頭数の約18%を占めている。また、牛枝肉生産量も漸次増加し、全国の約10%を占め飼養頭数とはほぼ同じシェアとなっている。飼養戸数は5,340戸で近年は減少傾向であるが、戸当たり

表3 肉用牛飼養頭数と全国シェアの推移

(単位：千頭)

区分		年					65目標
		40	45	50	55	60	
全 国	飼養頭数	1,886	1,789	1,857	2,031	2,857	3,920
	うち乳用種	-	-	476	623	941	1,466
北 海 道	飼養頭数	14	35	126	190	245	505
	うち乳用種	-	-	87	135	172	351
北 海 道 の シ ェ ア	飼養頭数	0.7%	1.9%	6.8%	9.4%	9.5%	12.9%
	うち乳用種	-	-	18.3	21.6	18.3	23.9

資料：農水省「畜産統計」（各年2月1日）。65目標は、国の基本方針、道の酪肉近代化計画

の飼養頭数は急速に増加し、45.9頭である。繁殖雌牛頭数規模別戸数では10頭未満の階層が64%を占め、戸当たり平均繁殖雌牛頭数は12.2頭と小規模で大半が複合経営となっている。乳用種頭数規模別戸数では、50頭以上の階層が27.4%を占め、戸当たり飼養頭数は71.7頭と比較的大規模となっ

表4 飼養頭数規模別戸数、頭数

区 分	10頭未満	10~49頭	50~99頭	100頭以上	計
総頭数規模別戸数(戸)	2,460	1,960	410	510	5,340
構 成 比 (%)	46.1	36.7	7.7	9.5	100.0
総頭数規模別頭数(頭)	10,360	43,400	30,800	160,400	245,000
構 成 比 (%)	4.2	17.7	12.6	65.5	100.0
子取用雌牛頭数規模別戸数(戸)	1,900	920	140		2,970
構 成 比 (%)	64.0	31.0	5.0		100.0
乳用種頭数規模別戸数(戸)	1,030	720	200	460	2,400
構 成 比 (%)	42.7	29.9	8.3	19.1	100.0

資料：農水省「畜産統計」（60年2月1日現在）

表5 飼養形態別肉用牛飼養戸数

区分		飼養形態				計
		主として繁殖経営	主として哺育・育成経営	主として肥育経営	主として一貫経営	
肉専用種	飼養戸数(戸)	2,744		446	377	3,567
	構 成 比 (%)	76.9		12.5	10.6	100.0
乳用種	飼養戸数(戸)		1,416	554	188	2,158
	構 成 比 (%)		65.6	25.7	8.7	100.0

資料：農務部「肉畜等に関する調査」（59年2月1日現在）

ている。また、飼養形態別では、肉専用種では繁殖経営で76.9%を占め、乳用種経営では65.6%が哺育育成経営を占めている。その結果、出生子牛

の道内肥育仕向率は乳用種・専用種とも低く、府県の肥育素牛供給基地となっているといえよう。

表6 道内生産子牛の道内仕向きの推移

区分	58年度				59年度				
	子牛生産頭数 ①	生産子牛の仕向け			子牛生産頭数 ①	生産子牛の仕向け			
		道内仕向 ②	道外仕向	②/①×100		道内仕向 ②	道外仕向	②/①×100	
肉専用種	雄	頭 17,600	頭 7,600	頭 10,000	% 43	頭 17,500	頭 6,900	頭 10,600	% 40
	雌	16,300	繁殖向 11,900	4,400	73	16,200	繁殖向 11,700	4,500	72
	計	33,900	19,500	14,400	58	33,700	18,600	15,100	55
乳用種	雄	175,000	77,400	97,600	44	176,200	77,400	98,800	44
	雌	肥育向 17,100	2,100	15,000	12	肥育向 17,200	2,200	15,000	13
	計	192,100	79,500	112,600	41	193,400	79,600	113,800	41
合計	226,000	99,000	127,000	44	227,100	98,200	128,900	43	

1. 哺 育

肉専用種の哺育期では、子牛は通常生後6～7か月齢まで母親と同居して哺乳しているためあまり関心がもたれなかった。しかし、子牛の発育促進のため別飼いの効果¹⁻³⁾が大きいことから、とくに乳量が少ない品種では別飼いの必要性がいわれている。別飼い施設については、簡易なものから本格的なものが紹介⁴⁾されているが、一般的には肉牛飼養規模に応じた経済的で省力的なものであればどんな施設でもよいであろう。ただし、冬期の舎飼時における別飼い施設は子牛の休息所を兼用させるのが効率的で、そのためには子牛に適した環境をも配慮する必要がある。

肉牛繁殖経営における子牛の下痢症は依然発病・死亡率がかなり高く、たとえ死亡に至らなくても

その後の発育に及ぼす影響は大きく、農家における経済的損失は大きい。下痢症発生は、病原微生物要因と子牛の飼養環境要因とが複雑に関与しあって起こるので、後の下痢症の予防法に当たっては今後、両者の面から総合的に解決する必要がある。なお、子牛下痢症に対する治療法としては電解質溶液の経口投与が有効で、そのために考案された投薬器⁵⁾は、初乳を飲めない衰弱した新生子牛の初乳給与にも有効である。

哺育期の管理として、個体標識(入墨・耳標・鼻紋)除角・去勢(無血去勢)等の管理部門があるが、必要な器具も改良されて使い易くなっているので、現場での適切な普及が必要である。

乳用種雄子牛の肉利用は、当初ホワイトヴィールの生産がはじまりで、種々の試験⁶⁻¹⁴⁾が行われたが、代用乳・全乳等の飼料部門と発育・肉

質に関するものがほとんどで管理部門の検討は少なかった。

ホワイトヴィール生産は産業として軌道にのらなかったが、肉専用種による牛肉不足から乳用雄子牛の若令肥育が急速に普及していった。当初各地に建設された集団哺育施設は、省力的管理が主体で家畜側の環境に対する配慮が少なく、子牛の事故も多発した。しかし、これら子牛の事故は、施設より代用乳の質に起因するものと考えられていた。その後、乳用種雄子牛の肉仕向率の向上に伴い初生子牛価格が高騰するなかで、子牛の損耗が哺育育成農家に与える経済的損失を益々大きくした。こうした背景の下で、初生子牛の初乳摂取の重要性¹⁵⁻²¹⁾とともに哺育施設の環境改善が大きな問題となった。

畜舎はいろいろな基準によって分類されるが、畜舎内環境を基準とするとウォームバーンとコールドバーンに分類される。これは、単に暖かいか寒いかの違いではなく、畜舎内空気の新鮮さを保つための換気方法が異なるためと考えるべきである。すなわち、ウォームバーンは換気扇による強制換気であり、換気をしても適温を保つため十分な断熱構造が必要である。一方、コールドバーンの畜舎は開放型の自然換気で、一般には断熱は必要としないといわれている。前述した集団哺育牛舎は、ほとんどがウォームバーンであったが、断熱が不十分なため、十分な換気が行えなかった例が多かった。また、初生子牛も種々の酪農家から導入され、すでに細菌感染された牛も同居する等衛生対策も十分でない場合も多かった。新生子牛の事故を減少するには、新鮮な空気・清浄な環境および伝染性疾病の予防等が重要視され、それを解決する手段としてコールドバーンのカーフハッチを利用した屋外隔離哺育法がクローズアップされた。

もともと、カーフハッチによる哺育法は、酪農サイドの後継雌牛育成法として、ミネソタ大学の

D・W・Bates 教授によって我が国に紹介されたものである。本道においてもカーフハッチの利用と新生子牛の生理・生態についての試験²²⁻²⁹⁾が集中的に行われ、カーフハッチによる屋外飼育が有効であることが確認された。こうして乳牛試験で得られた成果は乳用種雄子牛の集団哺育にいち早く導入された。しかし、雄牛の集団哺育では早期離乳が徹底していて、カーフハッチにおける収容期間が短かいため、カーフハッチの大きさは標準サイズより一回り小さいサイズ³⁰⁾が一般的である。次にカーフハッチから次の育成舎に子牛を移すと単飼より群飼移行に伴うストレス・接触感染等発病の機会が急増し、子牛の損耗が大きいたことが問題となった。この対策として哺育期と育成期の緩衝期としてスーパーカーフハッチの効用^{31, 32)}が認められている。スーパーカーフハッチの普及もカーフハッチの普及とあわせて乳用種雄子牛に急速に進みつつある。肉牛サイドでは、ここでもまた収容頭数および収容期間が異なることから、スーパーカーフハッチの大きさは標準より一回り小さくしているのが一般的である。なお、これら施設の手引書は北海道木質材料需要拡大協議会³³⁾から発刊されている。

このように、乳用種雄子牛の哺育ではカーフハッチおよびスーパーカーフハッチの導入により、哺育期の事故率の減少に大きな貢献をした。しかし、いずれも多頭数哺育では、配置場所が移動を含め相当広く必要なことや、寒冷地や多雪地帯では、哺乳や除雪に多大な労力がかかる等今後解決していかなければならない問題が残されている。

また、雄子牛の哺育技術は乳牛雌牛で開発された技術(早期離乳・屋外個別哺育等)がそのまま、あるいはそれをアレンジして利用される場合が多い現状である。一方、雄子牛の集団哺育では、種々の酪農家から初生子牛が導入され飼養方法も乳牛雌牛とは異なる場面が多いので、今後肉牛用施設としてのきめの細かい検討も必要であろう。その

他、乳用雄子牛のうば牛による哺育法^{34, 35)}や発酵初乳による哺育法³⁶⁻³⁸⁾も検討され、技術としては確立されたが、広く普及されるには至っていない。

2. 育成・肥育

本道における本格的な育成肥育の歴史は浅く、その施設も他県あるいは海外の知識を導入し、試行錯誤を繰り返していた傾向があった。当初、ウォームバンの育成牛舎が各地に建設されたが、良い舎内環境を得ている例^{39, 40)}は、少なかった。また、それらの中にはウォームバンとゴールドバンの中間的な畜舎もあり、換気が不十分な場合が多かった。

畜舎の建設に関して重要なこととして、舎内環境（事故率の低下・出生効率の向上）、建設費

（維持管理費も含む）の低コストおよび管理労働の効率化等がいわれている。一方、コールドバンの哺育施設（カーフハッチ・カーフスーパーハッチ）による成功は、家畜にとって新鮮な空気が何よりも必要であることが再確認された。これに対応して育成牛舎および肥育牛舎もウォームバンは、建築費と維持費がかかる上にコールドバンと比較してもさほど有利でないため、最近ではウォームバンの畜舎を建設するものは少なくなかった。

コールドバンとして種々の畜舎^{30, 41, 42)}が紹介され、各地に建設されている。また、カラマツ間伐材を有効利用し、低コストでかつ環境を考慮した自然換気の牛舎⁴³⁾も普及しつつある。これら畜舎における舎内環境の調査⁴⁴⁻⁴⁷⁾でも、良好な成果が得られてきている。自然換気牛舎では、ほとんどが棟換気方式を採用しているが、現場における問題点⁴⁸⁾も少なくない。とくに、棟開放部および入気口の形状など地域の気象条件に応じた対策が今後望まれるであろう。また、寒さに強いといわれている肉牛でも寒冷による影響は

無視できないので、今後低温環境下での産肉性に及ぼす生理反応の基礎的研究が必要であろう。

牛床構造は、スラット床・平床およびカウンタースロープ床など種々の構造があるが、その多くは敷料の入手難を補う方法として考えられている。スラット床は敷料を使用せずふん尿処理作業を省力化するためであるが、長期間飼養したり、体重が大きくなると趾蹄や関節炎症などの損傷が多い³⁹⁾といわれている。また、カウンタースロープ床は牛によるセルフクリーニングによる敷料の節約が大きなねらいであるが、趾蹄事故の報告³⁹⁾もあるので、牛房の広さと牛群の大きさなど更に検討する問題も残されている。

牛舎施設は、地域の気象条件、産肉性および経済性等種々の要因の考慮が必要で、今後広い分野の専門家の密接な協力が必要である。

放牧を主体とした肥育方法として、冬期育成中に屋外飼養の可能性を検討した報告⁴⁹⁻⁵⁴⁾も多く、地域の条件下ではその可能性も示唆されている。

3. 繁殖牛の施設

繁殖牛舎としては、単房式・追込式・けい留式および開放式などの牛舎があり、一般に少頭数規模の肉牛経営では単房式やけい留式の牛舎が多い。少頭数規模の牛舎は、どんな形式でもわずかな改良と管理の応用で、肉牛の生産性に大きな影響は及ぼさない。しかし、多頭数規模になると省力管理や経済性からみて開放式牛舎にならざるを得ないであろう。開放式牛舎による肉牛繁殖経営の試験^{55, 56)}では、越冬施設やふん尿処理などの管理技術の総合化が検討されている。さらに、施設とその利用、あるいは飼養方式と生理・生態との関係の報告⁵⁶⁻⁵⁸⁾もあり、肉牛に対する防風対策の必要性がいわれている。

冬期無畜舎飼養の試験例^{56, 59-61)}も多く、品種の耐寒性比較や屋外飼養の可能性が検討され

ている。また、放牧期間の延長⁶²⁻⁶⁴⁾や野草地放牧の試験⁶⁵⁻⁷¹⁾も多く、これらの技術の確立は今後の低コスト肉牛生産にとって必須な技術となろう。

越冬施設での雪と風の制御に関しては、風洞実験とあわせた検討^{56, 72)}も行われてきているが、今後残された大きな問題である。いずれにしても、越冬施設は地域の気象条件や立地条件と密接な関わりがあり、それに応じたきめの細かい指標の作成が必要となろう。そのためには、放牧延長の技術・屋外無畜舎飼養技術および簡易牛舎による飼養技術などの家畜の飼養と結びついた総合した管理技術の体系が要求される。

肉牛の集団飼養にとっては、畜舎施設とあわせてコラルやシュートなどの牛群取扱施設の設置も重要な問題である。これら施設についての研究⁷³⁻⁷⁵⁾や紹介⁷⁶⁻⁷⁸⁾もあるが、その普及は十分でなく集団飼養が即ち粗放管理となり、個体管理がおろそかになっている例が多い。牧柵の維持管理も大きな問題で、牧柵に関する報告⁷⁹⁻⁸⁴⁾もあり、最近では電気牧柵⁸⁵⁾についてもその効果が調査されている。しかし牧柵は耐久性や維持管理費などの経済性が問題となるので、地域の気象条件をも考慮した継続した調査研究が必要とされる。

4. 飼料給与ほか

乾草の大量調製における労働力を軽減するために導入されたロール型のビッグベアラが果たした役割は画期的であった。ビッグベアラによる乾草の調製・貯蔵・給与施設などの一連の研究⁸⁶⁻⁹²⁾も多く、ビッグベールサイレージの実用化^{56, 90, 93, 94)}も行われ、肉牛農家よりむしろ酪農家に急速に普及していった。しかし、乾草のくん炭化、強風地帯におけるビッグベールサイレージの調製、貯蔵施設および給与方法など残されている問題も多く、今後牧草の刈取りから家畜の給与まで施設

を含めた総合的な研究が必要である。

肉牛の放牧管理上にとって、外部寄生虫に起因するピンクアイの治療対策に大きな管理労力を要している。外部寄生虫の防除方法として一般的にはダストバックや薬剤の牛体散布^{95, 96)}が検討されている。近年より実用的な方法として駆虫剤を浸透した耳タグの駆虫効果^{97, 98)}が検討されており、その実用化が期待される。

5. 行 動

放牧形態、家畜の品種、草種および気象等の種々条件下における肉用牛の放牧行動についての報告^{56, 99-105)}は多く、採食や反芻の習性が明らかになってきている。施肥と採食行動との報告¹⁰⁶⁻¹⁰⁸⁾では、磷酸追肥による増体効果が大きいとされている。野草地放牧における放牧行動についての報告^{69, 85, 109-111)}も多く、混牧林利用に関する指針^{112, 113)}もできた。しかし混牧林利用における繁殖性や子牛の発育等今後に残された問題も多い。肉牛とめん羊の組合せ放牧における発育および行動に関する報告¹¹⁴⁻¹¹⁷⁾は、放牧地の維持管理および肉牛経営の低収益性を補完する上でも、今後必要となる技術であろう。

肉牛の繁殖経営において最も重要なことは受胎率の向上である。雌牛の発情行動^{118, 119)}や発情発見の方法に関する報告¹²⁰⁾もみられるが、受胎率向上に関する調査研究は少ない現状である。本道では、繁殖雌牛は夏期間放牧するのが一般的で、交配方法もまき牛による自然交配が多い。そのため、人工授精の普及率が低く、改良のテンポを遅くしている。放牧期における人工受精の普及にあたっては、牛の繁殖生理のほかに管理施設の改善が必要となろう。また、まき牛交配による場合でも、雄牛の能力、牛群構成、牧区の大きさ、地形、採食草の植生、および放牧行動等の幅広い調査研究が必要である。いずれにしても、受精卵移植などの新しい技術を実用化するためにも、こ

うした繁殖の分野に関する調査研究は、管理を含めた総合的な技術として発展が期待される。

肉牛の施設と行動に関する研究は、近年多くなっている。乳用雄子牛のカーフハッチにおける気象環境と子牛の行動についての研究¹²¹⁻¹²³⁾が行われ、カーフハッチによる哺育法の有利性を実証している。肉専用種の哺乳子牛については、別飼いの施設と子牛の行動との調査報告¹²³⁾があり、別飼いによる発育の向上を明らかにしている。肥育牛の採食行動¹²⁴⁾や肥育施設における行動調査¹²⁵⁾の報告もあるが、この分野の研究報告は少ない。今後、肥育施設における環境と肉牛の行動については、環境の評価のみならず環境を通じた肉牛の生産効率および適応性等の研究が必要であろう。繁殖牛施設と肉牛の行動についての調査報告^{56, 126-130)}も多い。施設の利用と冬期の気象条件との関係を調査した報告^{56, 129)}では肉牛の行動は、外気温という単一の環境条件ではなく、酷寒指数という気温と風速との相互作用の影響を強く受けているので、何らかの防風対策の必要性を認めている。

近年、肉牛の経営規模が拡大するにつれて、個体管理から群管理の飼養方式に変ってきている。一方、群管理が進むにつれて従来みられなかった種々の問題も生じてきており、群行動に関する研究¹³¹⁻¹³⁴⁾も積極的に進められてきている。このようにして現在は、従来行われていた単純な行動研究から脱皮して、生産性や具体的な管理方式と結びついた行動研究に一步踏みだした段階といえよう。

まとめ

肉牛管理について、現在までの報告を整理してみたが、乳用部門と共通しているものについてはここでは取り上げなかった。しかし、取り上げた報告のなかには、乳牛を目的としているが試験畜として肉牛を用いているものもあり、乳牛管理と重複する部門も多い。

本道における肉牛経営の歴史が浅いため、肉牛管理に関する研究も当初は、特定の研究機関に限られた対象(家畜、地域等)での報告が多い傾向があった。最近では大型の肉牛経営が定着するに従い、研究の範囲も広くなり現場に密着してきた。しかし、畜舎施設の実験的な研究は、多額な経費が必要なため難しく、既設牛舎の調査が主とならざるを得ない側面がある。本道は、広大で気象条が大幅に異なるため、調査結果の比較検討が難しい場合も多いが、調査例数を増やして対応する必要がある。また、模型実験や風洞実験などと連動した調査研究も必要となろう。

肉牛施設にとっては、生産活動にとって好適な生活環境、省力的で機能的および低コストであることが要求される。特に、低収益性とされている肉牛経営にあっては、低コストは最優先であるが、一方、低コストは生産効率や省力化と相反する矛盾も多い。また、機能的施設であるためには、家畜の機能を知ることも必要である。したがって、今後の肉牛施設の研究を進めるには、家畜の生理や行動の研究は益々重要で、さらに畜産系と工学系の専門家の密接な協力の下で地域に即した研究が求められると考えられる。

文 献

- 1) 森関夫・清水良彦・太田三郎、新得畜試研報，2：23～28，1971。
- 2) 新得畜産試験場、北海道農業試験場成績会議資料，1975。
- 3) 吉田悟，日畜学会道支部会報，24：56，1981。
- 4) 北海道農業開発公社，アンガス・ヘレフォード飼育のてびき，1981。

- 5) 新得畜産試験場、北海道農業試験場成績会議資料, 1985.
- 6) 堅田彰・杉原敏弘・早川政市、日畜学会52回大会講演要旨, 62. 1966.
- 7) 西部慎三・平尾厚司, 北農試彙報, 93: 49-54. 1968.
- 8) 杉原敏弘・堅田彰, 北農試彙報, 94: 43 - 52. 1969.
- 9) 浦上清・石井格, 日畜学会道支部会報, 9: 35~36. 1966.
- 10) 浦上清・石井格, 日畜学会道支部会報, 9: 36. 1966.
- 11) 浦上清, 畜産の研究, 18: 2031 - 2036. 1964.
- 12) 浦上清, 畜産の研究, 19: 417 - 420. 1965.
- 13) 浦上清, 畜産の研究, 19: 559 - 562. 1965.
- 14) 浦上清, 畜産の研究, 19: 689 - 694. 1965.
- 15) 新得畜産試験場, 北海道農業試験場成績会議資料, 1974.
- 16) 新得畜産試験場, 北海道農業試験場成績会議資料, 1977.
- 17) 新得畜産試験場, 北海道農業試験場成績会議資料, 1981.
- 18) 工藤卓二ほか: 新得畜試研報, 9, 37~41, 1978.
- 19) 木下善之・岡田清・杉原敏弘, 日畜学会65回大会講演要旨, 68. 1976.
- 20) 木下善之・岡田清・杉原敏弘・建部晃・浅野昭三, 日畜学会67回大会講演要旨, 99. 1977.
- 21) 木下善之・岡田清・杉原敏弘, 日畜学会70回大会講演要旨, 91. 1979.
- 22) 新得畜産試験場, 北海道農業試験場成績会議資料, 1982.
- 23) 新得畜産試験場, 北海道農業試験場成績会議資料, 1983.
- 24) 杉原敏弘・木下善之, 日畜学会道支部会報, 24: 37. 1981.
- 25) 木下善之・杉原敏弘, 日畜学会道支部会報, 24: 36-37. 1981.
- 26) 干場信司・佐藤義和・五十部誠一郎・曾根章夫・岡本全弘・堂腰純, 家畜の管理, 20(3): 101 - 107. 1985.
- 27) 干場信司, 家畜の管理, 21(1): 14-18. 1985.
- 28) 干場信司・佐藤義和・湯汲三世史・曾根章夫・岡本全弘・堂腰純, 家畜の管理, 21(2): 67-72. 1985.
- 29) 諸岡敏生・小櫃剛人・近藤誠司・関根純二郎・大久保正彦・朝日田康司, 日畜学会道支部会報, 28(1): 20-21. 1985.
- 30) 大町一郎, 道家畜管理研会報, 15: 12-30. 1981.
- 31) 堂腰純・干場信司・五十部誠一郎, 日畜学会道支部会報, 26: 31-32. 1983.
- 32) 黒沢弘道・所和暢・西村和行・南橋昭・岡本全弘, 日畜学会道支部会報, 28(1): 19-20. 1985.
- 33) 北海道木質材料需要拡大協議会, カラマツ材を使った牛舎建設の手引, 1983.
- 34) 清水良彦・森関夫・太田三郎, 新得畜試研報, 2: 15-22. 1971.
- 35) 杉原敏弘・木下善之・岡田清, 北農試研報, 130: 123 - 144. 1981.
- 36) 岡田清・木下善之・杉原敏弘, 日畜学会66回講演要旨, 38. 1977.
- 37) 杉原敏弘・木下善之・岡田清, 日畜学会66回講演要旨, 37. 1977.

- 38) 裏悦次・新名正勝, 肉用牛研会報, 28 : 13 - 14. 1979.
- 39) 全農, 肥育牛舎の構造に関する実態調査, 127 - 182. 1982.
- 40) 糟谷泰・泰寛, 日畜学会道支部会報, 26(1) : 32 - 33. 1983.
- 41) ホクレン, ウィリアム・H・コリンズ氏コンサルテーション資料
- 42) 北海道開発局, 肉用牛飼養施設設計の手引き, 1983.
- 43) 北海道立林産試験場ほか, 農業用PTハウス設計標準仕様書, 1981.
- 44) 浦野慎一・堂腰純・長島守正, 農業施設, 11(1) : 8 - 14. 1980.
- 45) 糟谷泰・橋立賢二郎, 日畜学会道支部会報, 25(1) : 29. 1982.
- 46) 新得畜産試験場, 北海道農業試験場成績会議資料, 1984.
- 47) 片山秀策・干場信司・小綿寿志・太田竜太郎, 農業施設, 16(1) : 19 - 24. 1985.
- 48) 干場信司・堂腰純・片山秀策, 北海道の農業気象, 36 : 21 - 26. 1984.
- 49) 宮下昭光・早川康夫, 北農試研報, 109 : 49 - 59. 1974.
- 50) 宮下昭光・宮谷内留行, 道草地研会報, 18 : 195 - 197. 1984.
- 51) 鈴木昇, 道草地研会報, 17 : 31 - 41. 1983.
- 52) 宮谷内留行・小松芳郎・宮本進・宮下昭光, 道草地研会報, 18 : 187 - 190. 1984.
- 53) 宮谷内留行・小松芳郎・宮本進・手島道明・榎山忠士・高橋俊, 道草地研会報, 18 : 191 - 194. 1984.
- 54) 早川康夫・佐藤康夫・宮下昭光, 北農試研報, 116 : 63 - 71. 1976.
- 55) 農村省十勝種畜牧場, 経営技術実験展示事業成績の報告, 1976.
- 56) 新得畜産試験場, 肉用牛の大規模繁殖経営における集団飼養に関する試験, 1980.
- 57) 細野信夫・荘司勇・谷口隆一, 新得畜試研報, 7 : 31 - 41. 1976.
- 58) 岸昊司・工藤卓二・森清一・八田忠雄・細野信夫, 日畜学会69大会講演要旨, 96. 1979.
- 59) 宮下昭光・早川康夫, 北農試研報, 106 : 55 - 68. 1973.
- 60) 早川康夫・宮下昭光, 北農試研報, 113 : 137 - 150. 1976.
- 61) 富樫研治・横内圀生・有吉俊・釘田博文・河合勝・木村英宗・小川富生・藤岡豊陽・熊谷牧男・西村博, 北農試研報, 142 : 125 - 143. 1985.
- 62) 早川康夫・佐藤康夫, 北農試研報, 102 : 117 - 123. 1972.
- 63) 早川康夫・佐藤康夫, 北農試研報, 104 : 19 - 32. 1973.
- 64) 早川康夫・佐藤康夫, 北農試研報, 117 : 11 - 14. 1977.
- 65) 早川康夫・佐藤康夫, 北農試研報, 106 : 69 - 77. 1973.
- 66) 早川康夫・宮下昭光, 北農試研報, 116 : 111 - 118. 1976.
- 67) 宮下昭光, 道草地研会報, 15 : 177 - 180. 1981.
- 68) 宮下昭光, 道草地研会報, 16 : 83 - 86. 1982.
- 69) 高畑滋・柴田弥生, 道草地研会報, 17 : 117 - 120. 1983.
- 70) 佐藤康夫, 道草地研会報, 17 : 120 - 123. 1983.
- 71) 小松芳郎・宮谷内留行・宮本進, 道草地研会報, 18 : 181 - 186. 1984.
- 72) 清水良彦・道家畜管理研会報, 20 : 15 - 29. 1985.

- 73) 北原慎一郎・前嶋申次・青山順一, 農機学会道支部27回講演要旨, 70 - 71, 1976.
- 74) 北原慎一郎・前嶋申次・青山順一, 農機学会道支部会報, 17: 124 - 130. 1976.
- 75) 北原慎一郎・前嶋申次・青山順一, 農機学会道支部30回講演要旨, 81 - 82. 1979.
- 76) 清水良彦, 道家畜管理研究会報, 15: 31 - 38. 1981.
- 77) 西村博, 畜産コンサルタント, 9: 42 - 44. 1977.
- 78) 西村博, 畜産コンサルタント, 8: 66 - 70. 1983.
- 79) 北原慎一郎・前嶋申次・青山順一, 農機学会道支部26回講演要旨, 53 - 54. 1975.
- 80) 北原慎一郎・前嶋申次・青山順一, 農機学会道支部会報, 16: 107 - 110. 1975.
- 81) 大森昭治・松田隆須, 道草地研究会報, 10: 146 - 147. 1975.
- 82) 北海道農業改良課ほか, 複合強化プラスチック牧柵の現地適応試験, 1976.
- 83) 渡辺寛・高尾敏男・井芹靖彦, 新得畜試研報, 8: 29 - 34. 1977.
- 84) 渡辺寛ほか, 新得畜試研報, 8: 35 - 40. 1977.
- 85) 川崎勉・寒河江洋一郎, 道草地研究会報, 20, 掲載予定, 1986.
- 86) 大森昭次・福井孝作・渡辺寛・吉田悟・住吉正次・玉木哲夫・熊切隆・丸矢政雄, 道草地研究会報, 9: 70 - 73. 1975.
- 87) 玉木哲夫・清水良彦・吉田悟・丸矢政雄・熊切隆・渡辺寛, 日畜学会道支部会報, 19: 30. 1976.
- 88) 清水良彦・吉田悟・玉木哲夫・丸矢政雄・熊切隆, 道草地研究会報, 11: 141 - 143. 1977.
- 89) 松山男・前岡邦彦・石束宣明, 農機学会道支部30回講演要旨, 32 - 33. 1977.
- 90) 新得畜産試験場, 北海道農業試験場成績会議資料, 1977.
- 91) 清水良彦・吉田悟・曾根章夫・塚本達, 日畜学会道支部会報, 22: 22. 1979.
- 92) 前岡邦彦・藤岡澄行・石束宣明・松山竜男, 北農試研報, 127: 187 - 211. 1980.
- 93) 新得畜産試験場, 北海道農業試験場成績会議資料, 1984.
- 94) 岡本明治・木村文春・長谷川信美・吉田則人・斉藤英夫, 道草地研究会報, 19: 211 - 215. 1985.
- 95) 浪越靖政, 北獣会誌, 18: 85 - 90. 1974.
- 96) 工藤卓二・岸昊司・八田忠雄・森清一, 新得畜試研報, 11: 13-17. 1981.
- 97) 農林省十勝種畜牧場, アンガス種・ヘレフォード種調査試験成績書, 67. 1984.
- 98) 新得畜産試験場, 北海道農業試験場成績会議資料, 1986.
- 99) 早川康夫, 道草地研究会報, 8: 16-17. 1974.
- 100) 早川康夫, 道草地研究会報, 9: 82 - 83. 1975.
- 101) 早川康夫, 北農試研報, 107: 35 - 43. 1974.
- 102) 吉田悟・清水良彦・丸矢政雄・熊切隆・渡辺寛, 道草地研究会報, 11: 138 - 141. 1977.
- 103) 手島道明・高橋俊・檜山忠士, 道草地研究会報, 16: 90 - 94. 1982.
- 104) 渡辺寛・新名正勝・中家靖夫・背戸皓・光本孝次, 日畜学会道支部会報, 15: 34 - 35. 1972.
- 105) 寒河江洋一郎・斉藤利朗・平山秀介・水戸部尚夫, 日畜学会道支部会報, 25: 37. 1982.
- 106) 佐藤康夫・早川康夫, 北農試研報, 107: 17 - 25. 1974.
- 107) 佐藤康夫・早川康夫, 北農試研報, 113: 151 - 157. 1976.

- 108) 佐藤康夫, 道草地研究会報, 13: 137 - 142. 1979.
- 109) 伊藤巖・早川康夫・佐藤康夫・高畑滋・宮下昭光, 北農試彙報, 94: 61 - 72. 1969.
- 110) 手島道明・榎山忠士・高橋俊, 道草地研究会報, 15: 172 - 174. 1981.
- 111) 宮下昭光, 道草地研究会報, 15: 177 - 180. 1981.
- 112) 農林水産省, 山地畜産マニュアル, 1984.
- 113) 北海道農務部, 混牧林利用指針, 1985.
- 114) 農林省十勝種畜牧場, 肉用牛に関する試験調査成績, 91 - 97. 1970.
- 115) 佐久間智工・上出純・沢田嘉昭, 道草地研究会報, 7: 48 - 51. 1973.
- 116) 佐久間智工・上出純・沢田嘉昭, 道草地研究会報, 7: 51 - 53. 1973.
- 117) 寒河江洋一郎・斉藤利朗・平山秀介・水戸部尚夫, 日畜学会道支部会報, 25: 37. 1982.
- 118) 武藤浩史・石川尚人・栄田耕一・福井豊・寺脇良悟・小野斉・家倉博, 日畜学会道支部会報, 25: 26. 1982.
- 119) 石川尚人・平岩康志・寺脇良悟・福井豊・小野斉・佐藤良樹, 日畜学会道支部会報, 25: 27. 1982.
- 120) 井上忠恕・三宅陽一・山科秀也・鈴木昇・河田啓一郎・金川弘司・石川恒, 北獣会誌, 23: 300. 1979.
- 121) 干場信司・堂腰純・湯汲三世史・曾根章夫・岡本全弘, 日畜学会道支部会報, 23 (1): 28. 1980.
- 122) 曾根章夫・岡本全弘・峰崎康裕・干場信司・佐藤義和, 日畜学会道支部会報, 23 (1): 28 - 29. 1980.
- 123) 曾根章夫・岡本全弘・干場信司, 日畜学会道支部会報, 24: 28 - 39. 1981.
- 124) 左久・春日朗・石井英次・青木勲・鈴木省三, 日畜学会道支部会報, 13: 28 - 29. 1970.
- 125) 近藤誠司・吉田千世子・西埜進, 日畜学会道支部会報, 26: 31. 1983.
- 126) 首藤新一・細野信夫・太田三郎・荘司勇, 日畜学会道支部会報, 6: 24. 1963.
- 127) 細野信夫・荘司勇・永田俊郎・松村暁・太田三郎・清水良彦・森開夫, 日畜学会道支部会報, 10: 16 - 17. 1967.
- 128) 吉田悟・清水良彦・干場信司・丸矢政雄・熊切隆・渡辺寛, 日畜学会道支部会報, 19: 28. 1976.
- 129) 干場信司・清水良彦・吉田悟・丸矢政雄・熊切隆・渡辺寛, 日畜学会道支部会報, 19: 29. 1976.
- 130) 農用地開発公団, 宗谷丘陵区域肉用牛経営パイロット牧場調査成績, 1985.
- 131) 近藤誠司・小西洋一・西埜進, 日畜学会道支部会報, 25: 38. 1982.
- 132) 近藤誠司・朝日田康司・田村郁・竹内雅彦・西埜進, 日畜学会道支部会報, 27 (1): 34. 1984.
- 133) 近藤誠司・高木亮司・朝日田康司・西埜進, 日畜学会道支部会報, 28 (1): 33. 1985.
- 134) 近藤誠司・浅野洋之・西埜進, 日畜学会75回大会講演要旨, 151. 1983.