

ISSN 0285-5631

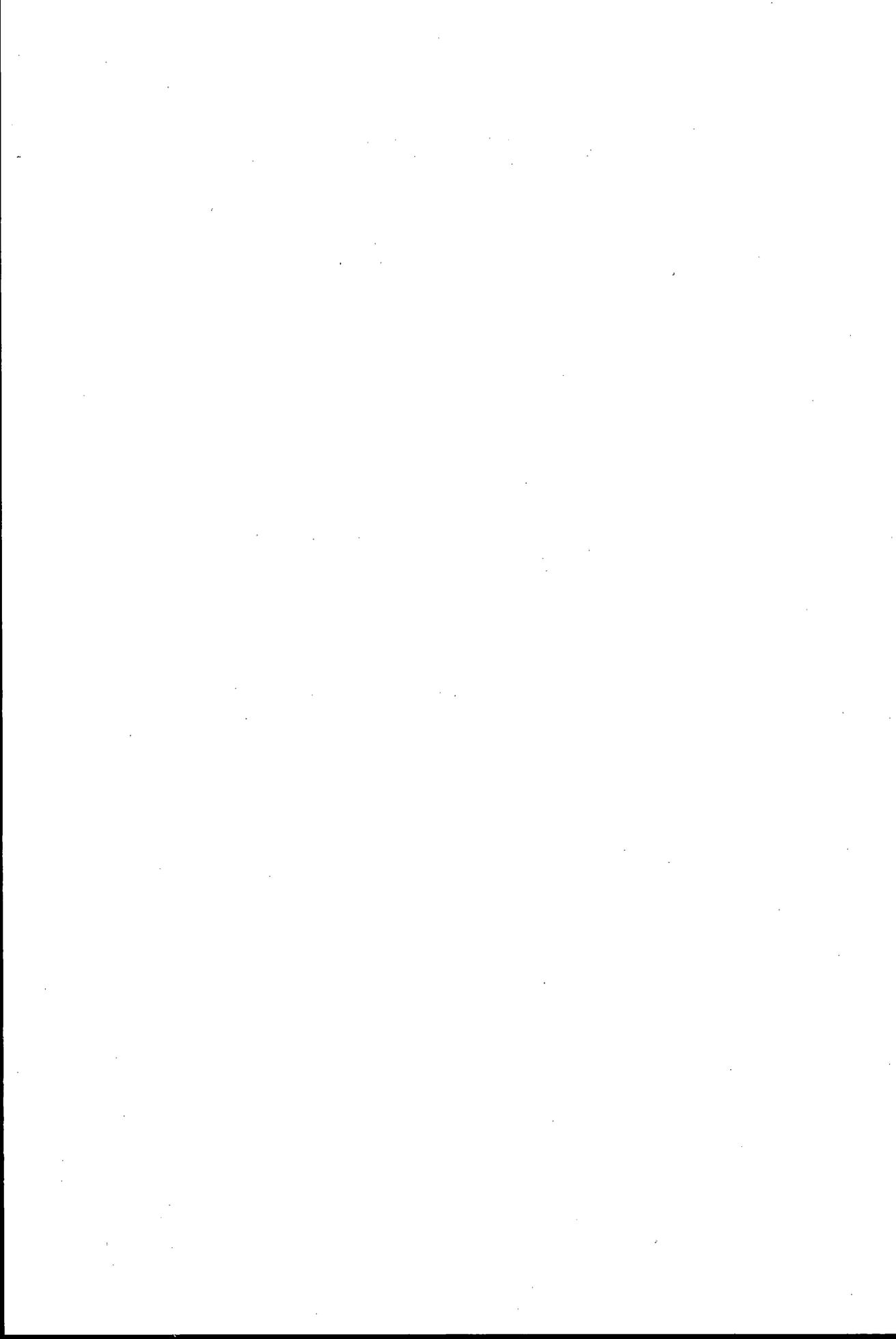
第33卷 第2号

1991年3月

日本畜産学会北海道支部会報

REPORT OF THE HOKKAIDO BRANCH
JAPANESE SOCIETY OF ZOOTECHNICAL SCIENCE

日本畜産学会北海道支部



< 目 次 >

総 説

混合飼料給与時における泌乳前期の乳牛の乾物採食量北海道農業試験場	早坂 貴代史.....	1
粗飼料主体の肉用牛生産.....北海道立新得畜産試験場	西 邑 隆 徳.....	7
めん羊における粗飼料の利用.....北海道立滝川畜産試験場	出 岡 謙太郎.....	17
シンポジウム「粗飼料主体の反芻家畜生産」討論およびコメント.....		27



関連研究会の紹介	33
会務報告	35
日本畜産学科北海道支部のあり方改定について	36
会員の異動	40
賛助会員名簿	41
役員名簿	43
支部細則および諸規定	44

日本畜産学会北海道支部のあり方改定について

——— ご意見をお寄せ下さい ———

日本畜産学会北海道支部のあり方改定案を36-39頁に掲載してあります。ご意見がありましたら4月末までに各職場の評議員または庶務幹事までお寄せ下さい。



混合飼料給与時における泌乳前期の 乳牛の乾物採食量

北海道農業試験場 早坂貴代史

1. はじめに

近年、道内酪農家の高泌乳牛を飼養する傾向がたかくなってきている。平成元年の北海道乳検成績によると、経産牛1頭当り年間乳量が7,503 kgで前年比2.7%増を示し、また乳牛1頭当り年間10,000kg以上生産する酪農家も66戸となり、前年にくらべ倍増している。

乳牛の乾物摂取量(DMI)は、このような個体泌乳量の増加と並行して、時代の進行とともに増加してきた経緯がある。1950年代では体重の2%程度といわれてきたが、60~70年代で平均2.6~2.7%、最大で3.4%¹⁸⁾、80年代では平均3%、最大で3.5~3.7%²⁶⁾と上方修正されつつある。このDMIの増加傾向の背景には、乳牛の遺伝的改良、濃厚飼料の多給、粗飼料の質的改善、飼養方法の改善が指摘される。

こうした飼養環境の変化の中で、現在の高泌乳牛のDMIをめぐる情報は国内外を問わず少ない。その例として、米国研究評議会(NRC)の飼養標準におけるDMIの記載について問題点を指摘する。また著者らが行った混合飼料(TMR)を給与した時のDMIの推定と、今後、留意すべきDMIに関わるいくつかの因子を指摘する。

2. NRC飼養標準の問題点

1988年に改訂されたNRC飼養標準は、旧1978年版にくらべDMIの扱い方を変更している。すなわち、1978年版²¹⁾では「最大乾物摂取量の指針」としていたのが、1988年版²²⁾では「泌乳中後期の乾物摂取要求量」と変更し、体重と乳生産別におよそ7%上方修正している。変更理由として、1988年版の解説の中に、①1978年版のDMIでは、小さい品種や高泌乳の牛では低すぎる、②高泌乳牛のDMIのデータが少なく信頼性がない、③最大乾物摂取量は多くの要因によって影響され、その表示が困難である、と述べている。

こうした理由によって、1988年版の乾物摂取要求量は、養分要求量(ここでは体重と乳生産と適度な増体分)を満たすにはこれだけの乾物摂取量が必要であるとし、飼料の養分含量(乾物1kg中のNEL含量)を条件設定して、計算によって求められている。すなわち、概念上、採食量(DMI)はほぼ養分要求量にみあうように決定されると仮定している。FORBES²⁷⁾は養分要求量にもとづく採食量を「potential intake」と定義している。この「potential intake」は、家畜の物理的・化学的制約、飼料条件や環境条件の制約を受ける「voluntary intake」とはわけて考える必要がある。

FORBESは、「voluntary intake」が「potential intake」よりも下回る傾向にあるとし、また1988年版NRCでも、「乾物摂取要求量に対し、泌乳前記では18%程度までの低下を示すことがある」と推定している。一方、1989年にNIPPER²⁴⁾は、1988年版で提案されたDMIは、米国の多くの酪農家で飼養されている乳牛の実際のDMIよりも依然として低く見積られていると述べている。一例として、体重590kg、乳量32kgの乳牛では1988年版では19.1~20.4kgだが、21.3~22.2kg乾物摂取すると指摘している。これが事実とすれば、米国の酪農家でのDMIは、NRCの乾物摂取要求量よりもさらに8~11%増となる。

1988年版NRCの乾物摂取要求量は、それ以上摂取した場合には、飼料のエネルギー含量を下げ、それより少なければ、飼料のエネルギー含量を上げるよう自ら解説している。このように乾物摂取要求量は、あくまでも目安の基準的指針として参考になるものの、引続き現状の高泌乳牛に対応したDMIの研究は求められていることをしめしている。

3. 著者らが行ったDMIの推定にあたっての条件と最近の道内のDMIの知見

NRCで述べられているように泌乳牛のDMIは多くの要因によって影響される。だが、今日ではフェーズフィーディング（乳期別給与）にもとづいた飼料条件が決定、実践されつつあり、DMIの推定にあたっては、その飼料条件の範囲内で推定すればよいと考える。たとえば、飼料中の濃厚飼料が70%以上の高養分含量の飼料や、粗飼料のみを用いた泌乳牛のDMIの推定は実用性は低いと考える。

著者らは、標題の条件で、DMIの推定を試みた¹²⁾。まず、TMRを給与したのは、自由採食飼養法といわれているように、濃厚飼料を制限せざるをえない分離給与法にくらべ、自由採食量を決定するのに望ましい給与法と考えたからである。泌乳前期の乳牛を用いたのは、①乳期別給与にもとづく泌乳前期の飼料条件が、ほぼ最大採食量を与えるような飼料条件（その条件とは、可消化養分総量（TDN）70~75%、粗蛋白含量14~18%、粗繊維16%、中性デタージェント繊維（NDF）36%前後、乾物粗飼料率45~55%、乾物消化率68~72%といわれている）のである。②従来の高泌乳牛の泌乳前期では、泌乳とDMIの最高期に4~6週のずれがあり、養分要求量にみあう乾物を摂取できず、エネルギーバランスがマイナスになるといわれており³²⁾、DMIをめぐる情報が泌乳中後期よりも求められていると考えたからである。

その結果、乳量、体重を同じ条件にした場合、著者らが推定したDMIは1988年版NRCの乾物摂取要求量より上回ることを示した^{12, 14)}。また、家畜側の条件である体重と4%乳脂補正乳量（FCM）とからDMIを点推定してもその精度はそう高くないので、ある範囲でとらえる必要があることを示した。たとえば、体重650kg、FCM35kgの乳牛のDMIの点推定値は25.3kgであったが、22.0~28.6kgの範囲でとらえる必要がある。

最近のDMIに関する道内の知見としては、原ら¹⁰⁾が泌乳初期のDMIの推定式を、坂東ら¹¹⁾が、泌乳期を通し、体重、FCM、体重増減量

を変数とするDMIの推定式を示している。また、高橋ら^{29, 30)}は、泌乳最盛期（乳量50kg前後）のDMIを測定し、1988年版NRCにくらべ、体重比で0.1~0.3%上回ることを示した。

4. DMIに影響する飼料側の因子

DMIに影響する多くの要因のうち、DMIを測定あるいは推定するにあたっての留意すべき飼料側（給与方法も含む）の因子を述べる。

① サイレージを含む飼料の乾物含量

CHASE⁴⁾は多汁質発酵飼料の過剰給与によるDMIの減少を指摘し、これを受けて1988年版NRC²²⁾では、飼料全体の乾物率が50%を下回ると、DMIは低下し、放牧や青刈り給与よりもサイラージなどの発酵飼料で低下割合が大きいと解説している。さらに、乾物摂取要求量の表の脚注に給与飼料中の主体が発酵飼料で、乾物率が50%を下回った場合、DMIは、乾物1%低下あたり体重比で0.02%低下するであろうと特記したことは、DMIを低下させる多くの要因中で、かなり重視すべき因子であることがうかがわれる。

TMRでは、その乾物率が60~65%以下であればDMIは低下すると指摘されている¹⁹⁾。またTMRの発熱や変敗防止、嗜好性からも、乾物率が60%程度がよいとされている³¹⁾。

TMRの乾物率が高い場合の問題は、選択採食の可能性が高くなることである。著者らの乾物率64%のTMRの採食試験¹⁵⁾では、残飼と給与TMRとの成分差が大きかったが、給与TMRと採食されたTMRの成分差は小さく、選び食いは認められるものの、その程度は小さいものと判断された。

② 残飼量（給飼量）

自由採食量を測定する際の残飼量は、採食量の10%以上³³⁾あるいは15%³⁾になるように調整する方法がよいとされている。いまのところ、TMRでは6~15%¹⁵⁾で、6%以下では給飼量を増やした方がよいと考える。また簡便な方法では、残飼量を随時観察し、必要に応じ飼料を追加給与する方法もある²⁷⁾。

残飼量が少ないと、採食量と給飼量が近似する

ことになり、採食量が給飼量に強く規制される可能性がある。すなわち、このような場合、給飼量を増やせば採食量は増加する。また残飼量が少ないと採食行動にも影響し、給飼した直後の採食活動が強くみられるようになる¹⁵⁾。

一方、自由採食の要件を満たす残飼量があれば、給飼直後の採食活動が低下（採食期時間の短縮）する。また著者らの観察によれば10頭中2、3頭は給飼してもすぐ採食しないようになり、1日の採食期の数も増加する傾向にある。

③ 給飼回数

DMIや乳生産に係わる給飼回数の影響について多くの報告がある⁸⁾。

乳牛に対する給飼回数に関する研究は、ルーメン内発酵、消化率や飼料利用効率、疾病発生率、採食量や乳生産量の改善の観点から行われている。いままでのところ日乳量20kg以下の低泌乳の報告が多いが、分離給飼法における濃厚飼料の多回給飼では、飼料側の条件として濃厚飼料の割合が60～70%以上、家畜側の条件として乳脂率が3.8%を下回る場合に、改善効果が認められる⁸⁾。また泌乳前期や暑熱時のように養分要求量を満たす必要がある時は、給飼回数を増やすと効果的といわれている。

TMRの採食量、乳生産についての報告は少ないが、多回給飼による顕著な改善はみとめられていない^{5, 8, 34)}。そのなかでNOCEK and BRAUND²⁵⁾は、給飼回数によるDMIと乳生産に有意な差は認められないが、TMRの4回給飼は1～2回給飼にくらべ、①採食行動の日変動が小さく、ルーメン微生物に安定的に養分を供給できること、②ルーメン液希釈率が高く、下部消化管への微生物菌体量が多いこと、③乳生産効率もわずかに改善する傾向にある、と指摘しておりTMRでも給飼回数増による採食への影響が推察される。一方、著者らの成績（未発表）では、TMRの2回給飼と4回給飼とでは、両方とも1採食期時間が30分、1日の採食期数が11～12回で、DMIにも差が認められなかった。

混合給飼法は、分離給飼法の濃厚飼料給飼の採食行動ほど給飼によって規制されずに、飼料が連

続的に摂取されていること（残飼量が採食量の10%程度あれば1日の採食期数は10～15回^{9, 15)}）や、粗飼料と濃厚飼料が同じ割合で摂取されることから、ルーメン微生物が比較的安定かつ効率のよい状態で保たれている可能性があり、給飼回数増によるDMIや乳生産に大きな改善が認められないと考える。

したがって、TMRの給飼回数は2～3回でも一般には問題はないと考えるが、飼槽の残食量が少ない場合、暑熱やTMRの水分含量が高く、その品質が劣化（二次発酵やカビなど）しやすい場合、牛の唾液やウォータカップからの飛沫によって飼槽中のTMRが汚染される場合、あるいは飼槽が小さく、飼料が通路に飛散するなど飼槽構造に問題のある場合は、回数を増やす必要がある。

④ 混合給飼法と分離給飼法

粗飼料と濃厚飼料の分離給飼法は、乳脂率の低下や健康上の問題から濃厚飼料が制限給与となるので、自由採食量や乳生産について混合給飼法と比較するのは困難を伴うが、多くの報告がある^{9, 23)}。

DMIについては両給飼法で差がないとする報告と混合給飼法によって改善されたとする報告とに大別される。このように一致した知見がえられていない理由として、飼料の条件からの考察が行われている。すなわち選択採食が少なく、採食量の物理的規制が小さい属性をもつ高養分含量の飼料構成か、密度が高い（がさが小さい）飼料構成の場合、また分離給飼で嗜好性の悪い飼料が含まれても他の飼料が選択採食できる飼料構成の場合には、混合給飼法によるDMIの改善効果は小さいと考察されている^{6, 9, 11)}。

これらを整理すると、①混合飼料中に嗜好性の低い不良な粗飼料を含む場合、②濃厚飼料の割合が少ない飼料構成の場合、には混合給飼法によるDMIの改善効果がみられるようである。①の条件を支持する主な証拠として、GILL⁹⁾の総説にあるように、紙屑、アルカリ処理コーン芯、乾燥鶏糞、稲わら、ポテッチップ、モルト屑、さとうビートパルプなどのような利用性の低い飼料や地域の副産物類（バイプロダクト）といったそ

れ自体嗜好性のあまり高くない飼料を混合給飼することによるDMIの改善が指摘される。一般によく使われる粗飼料についても同様の判断が可能であろう。粗飼料の品質を規定する採食性、消化率、利用効率の三つの因子³⁶⁾のうち、少なくとも採食性、特に低品質の粗飼料の採食性については、混合給飼法による改善効果が大きいといえる。

②の飼料条件は、濃厚飼料主体の飼料条件にくらべ、選択採食を減じ飼料の物理性が小さく、高密度にして採食量を増やすというTMRの利点⁹⁾がよくいかされると考えられる。②の条件を支持する証拠としては、飼料中の濃厚飼料が60~70%では両給飼法のDMIにおよそ差がないとする成績がある^{16, 20, 35)}。一方、飼料中の濃厚飼料の割合を40%と65%として、両給飼法DMIを比較した結果、65%のほうで分離給飼法よりも混合給飼法でDMIが大きく増加したという成績¹⁷⁾もある。しかし、分離給飼法のDMIが制限給飼の値である可能性があり、②の仮説に対する反証とはいいがたい。

ほかに、分離給飼法そのものが混合給飼法にくらべDMIを改善しにくい特徴を有していることも考慮する必要がある。すなわち、分離給飼法は乳脂率の低下や消化障害を防ぐために、飼料の選択採食を家畜側に許さず、粗濃比が大きいくずれないように濃厚飼料の給飼を必要量に制限し、その制限量も組み合わせる粗飼料の採食量や乳生産量を勘案しながら決定する必要がある。粗飼料が不良であれば採食量が低下し、濃厚飼料を増給することも好ましくないでDMIは減少する。また産褥期から泌乳最盛期にかけての乳量上昇期には、その乳量の上昇の的確な予測が困難なことから、次の乳量にみあう濃厚飼料給飼量の決定も勘と経験にたよることになり、DMIの減少へとながかりやすい。一方、混合給飼法では、選択採食が少なく粗濃比をほぼ一定に保ちつつ摂取され、分離給飼法にくらべ、泌乳前期でも早期にDMIを高め、体重の減少を抑える効果がある^{12, 28)}。

以上から、分離給飼法でも、良質の粗飼料を用い、乳生産に応じた適切な濃厚飼料の給与がなされれば、混合給飼法によるDMIの改善は期待さ

れないが、それ以外では一般に混合給飼によってDMIは増加するとみてよいと考える。

5. おわりに

DMIは、飼料側の条件、家畜側の条件、家畜をとりまく環境条件によって決定され、それらの条件に含まれる個々の多くの構成要因は複雑である。したがって、DMIの高精度の推定を行ったとしてもその推定した条件にかなり規制されるので、その推定結果も近似的なものであり、再現性も単純ではない³⁷⁾。また個々の関連要因を考慮しながらDMIを一つ一つ測定、推定する作業は時間と労力がかかる仕事である。しかしながら、乳牛の飼料の選択や構成にせよ、その給与方法の選択にせよ、経験的、伝統的な多くのものから各種各様の研究を経て、科学的なものへと精選してきた歴史的仮定があることも見逃せない。設計計算された飼料を混合し、自由採食させるTMR方式をとりいれた乳期別給与法もその一つである。DMIの測定も科学的に精選された条件下で行うのが望ましいと考える。

著者らは、TMRをとりいれた乳期別給与法を実践する牧場の乳牛をもちいDMIを測定したが、それでも、その測定した条件から大きくはずれた場合には、そのまま適用できない場合もあろう。適用限界を知り、確定性を高めるためには、今後とも多くの試験により確認、検証が必要である。その際、得られた結果の信頼性や再現性を示す試験の条件が明示されることが、さらに再現性の高いDMI推定の試験設計をたてる際に必要な情報を与えることになる。

文 献

- 1) 坂東健・出岡謙太郎・原悟志、泌乳牛における乾物摂取量の推定 — 推定式の適用性 — 日畜学会北海道支部会報(講要)、32: 24, 1989.
- 2) 坂東健・出岡謙太郎・原悟志、泌乳牛における乾物摂取量の推定 — トウモロコシサイレージ、乾草および濃厚飼料の組合せ給与時 — 第82回日畜学会大会講要、71, 1989.

- 3) BLAXTER, K. L., F. W. WAINMAN and R. S. WILSON. The regulation of food intake by sheep. *Anim. Prod.*, 3:51-61. 1961.
- 4) CHASE, L. E., Effect of high moisture feeds on feed intake and milk production in dairy cattle. *Proceedings 1979 Cornell Nutrition Conferences*, 52-56. 1979.
- 5) COPPOCK, C. E., D. L. BATH and B. HARRIS, JR., From feeding to feeding systems. *J. Dairy Sci.*, 64:1230-1249. 1981.
- 6) 出岡謙太郎・岡本全弘・原悟志・伊東季春、トウモロコシサイレージを主体とする混合飼料の給与が飼料摂取量と乳生産に及ぼす影響。新得畜試研報、16:25-29. 1988.
- 7) FORBES, J. M., *The Voluntary Food Intake of Farm Animals*. 1st ed. 4-5. Butterworths. London. 1986.
- 8) GIBSON, J. P., The effects of frequency of feeding on milk production of dairy cattle: An analysis of published results. *Anim. Prod.*, 38:181-189. 1984.
- 9) GILL, M., The principles and practice of feeding ruminants on complete diets. *Grass and Forage Sci.*, 34:155-161. 1979.
- 10) 原悟志・中辻浩喜・黒沢弘道・小倉紀美、泌乳牛の泌乳初期における最大乾物摂取量の推定。日畜学会北海道支部会報(講要)、31:23. 1988.
- 11) 早坂貴代史・宮谷内留行・宮本進・荒井輝男・鷹取雅仁・田中慧・佐々木久仁雄・三浦祐輔、夏と冬における混合飼料給与による高泌乳牛(泌乳前期)の乾物・養分摂取量とみかけの消化率。日畜会報、59: 763-772. 1988.
- 12) 早坂貴代史・宮谷内留行・宮本進・荒井輝男・鷹取雅仁・田中慧・佐々木久仁雄・三浦祐輔、混合飼料給与による泌乳前期のホルスタイン種乳牛の乾物摂取量。日畜会報、60: 419-426. 1989.
- 13) 早坂貴代史・宮谷内留行・宮本進・荒井輝男・鷹取雅仁・田中慧・佐々木久仁雄・三浦祐輔、夏と冬における混合飼料給与時の泌乳牛の採食反芻行動。家畜の管理、25:65-72. 1990.
- 14) 早坂貴代史・田鎖直澄・山岸規昭、混合飼料給与時における泌乳前期牛の乾物摂取量推定式の検証。日畜会報、61:366-367. 1990.
- 15) 早坂貴代史・田鎖直澄・山岸規昭、混合飼料給与量が泌乳牛の採食に及ぼす影響。日畜会報、61:1070-1076. 1990.
- 16) HOLTER, J. B., W. E. URBAN, Jr., H. H. HAYES and H. A. DAVIS, Utilization of diet components fed blended or separately to lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 60:1288-1293. 1977.
- 17) ISTASSE, L., G. W. REID, C. A. G. TAIT and E. R. ORSKOV, Concentrate for dairy cows: Effects of feeding method, proportion in diet and type. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, 15:167-182. 1986.
- 18) 森本宏・橋爪徳三・増淵敏彦・海塩義男、乳牛の飼養標準に関する研究 IX. わが国の乳牛飼養標準。畜試特報、6: 81-94. 1965.
- 19) LAHR, D. A., D. E. OTTERBY, D. G. JOHNSON, J. G. LINN and R. G. LUNDQUIST, Effects of moisture content of complete diets on feed intake and milk production by cows. *J. Dairy Sci.*, 66:1891-1900. 1983.
- 20) MARSHALL, S. P. and A. R. VOIGT, Complete rations for dairy cattle. 1. Methods of preparation and roughage-to-concentrate ratios of blended rations with corn silage. *J. Dairy Sci.*, 58:891-895. 1975.
- 21) National Research Council, *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 5th revised ed. 55. National Academy of Science. Washington D. C., 54-55. 1978.
- 22) National Research Council, *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 6th revised ed. 55. National Academy Press. Washington, D. C., 2-5, 78-79. 1988.
- 23) 西埜進、乳牛の完全飼料と給飼システム、北海道家畜管理研報、18: 1-6. 1983.
- 24) NIPPER, W. A., New NRC findings for dairy. *Feed Management*, 40:7-8. 1989.
- 25) NOCEK, J. E. and D. G. BRAUND, Effect of

feeding frequency on diurnal dry matter and water consumption, liquid dilution rate, and milk yield in first lactation. *J. Dairy Sci.*, 68:2238-2247. 1985.

26) 農林水産技術会議編、日本飼養標準・乳牛。32-33。中央畜産会、東京。1987。

27) 農林水産省草地試験場、サイレージ試験法。草地試飼料、50-3:75-79。1975。

28) PHIPPS, R. H., J. A. BINES, R. J. FULFORD and R. F. WELLER, Complete diets for dairy cows: A comparison between complete diets and separate ingredients. *J. Agricultural Sci.*, 103:171-180. 1984.

29) 高橋剛・菅原靖、高泌乳牛の飼料摂取量に関する調査。種畜牧場調査実験成績報告書、2:21-29。1989。

30) 高橋剛・江邑明・下堀亮、高泌乳牛の飼料摂取量に関する調査(第2報)、種畜牧場調査実験成績報告書、3:1-7。1990。

31) 苫米地達生・生方高一・須藤平次郎・小暮君三郎・根岸豊、自由採食飼養法実用化に関する試験——暑熱時における混合飼料の品質低下防止試験(第1報)、群馬農業研究 C畜産 1:12-17。1984。

32) REID, J. T. and J. ROBB, Relationship of body composition to energy intake and energetic efficiency. *J. Dairy Sci.*, 54: 553-564. 1971.

33) ROBINSON, P. H., Dynamic aspects of feeding management for dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 72:1197-1209. 1989.

34) SMITH, N. E., G. R. UFFORD, C. E. COPPOCK and W. G. MERRILL, Complete ration-group feeding systems for dry and lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 61:584-591. 1978.

35) VILLAVICENCIO, E., L. L. RUSOFF, R. E. GIROUARD, and W. H. WATERS, Comparison of complete feed rations to a conventional ration for lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 51:1633-1638. 1968.

36) WALDO, D. R. and N. A. JORGENSEN,

Forages for high animal production: Nutritional factors and effects of conservation. *J. Dairy Sci.*, 64:1207-1206. 1981.

37) YUNGBLUT, D. H., J. B. STONE, G. K. MACLEOD and G. F. WILSON, The testing of several feed intake predictions using farm data. *Can. J. Anim. Sci.* 61:159-164. 1981.

粗飼料主体の肉用牛生産

北海道立新得畜産試験場 西 邑 隆 徳

はじめに

北海道の肉用牛飼養頭数は、1989年2月現在、26万7,500頭で、全国の約10%を占めている¹⁾。品種別には、酪農主産地であることを反映して、乳用種が19万1,000頭と全体の71%を占めているのが特徴である。肉専用種は7万6,500頭で、黒毛和種が約3分の2を占めているが、褐毛和種、日本短角種、アバディーンアンガスおよびヘレフォードの4品種も地域の営農実態に応じた生産基盤を確立している(表1)。また、近年、乳用種と肉専用種との交雑種の飼養頭数も増えつつある。飼養形態別にみると、肉専用種飼養農家のうち66%が繁殖経営で、乳用種飼養農家のうち65%が哺育育成経営であり、素牛生産農家が大部分を占めている。このために、北海道内で肥育仕上げまで行われるのは、生産された子牛の半分以下であり、本道の肉用牛生産は府県への素牛供給基地としての性格が強い。

地処理の推進により、素牛供給基地から牛肉生産供給基地への転換を図ろうとしている。

しかし、一方で、牛肉の輸入自由化を間近に控え、国内の牛肉生産を取り巻く状況は非常に厳しい。牛肉の国内生産量は伸び悩み傾向にあり、1989年度の国内生産量は部分肉ベースで377,000tと前年に比べて5.2%低下し、国内自給率は51%となった。輸入自由化決定後も堅調に推移してきた枝肉価格は、1990年4月以降、B1クラスや経産牛で低下がみられ、乳用初生子牛価格も急落した。

このような状況の中で、肉用牛生産の拡大を図っていくためには、生産コストの一層の低減が必要であり、粗飼料生産基盤を持つ北海道においては、これを活用した粗飼料主体型の肉用牛生産についても積極的な取り組みが行われるべきである。

今回は、現状の肉用牛生産での粗飼料利用の実態を踏まえながら、粗飼料主体の肉用牛生産につ

表1 肉専用種品種別飼養戸数および頭数(北海道)

(単位:戸,頭,%)

区 分	繁 殖 雌 牛				構 成 比	肥 育 牛		合 計	
	戸数	経産牛	未經産	計		頭数	構成比	頭数	構成比
黒毛和種	2,239	22,518	7,320	29,838	65.4	16,116	48.3	45,954	58.1
褐毛和種	339	2,865	815	3,680	8.1	2,479	7.4	6,159	7.8
日本短角種	176	2,127	392	2,519	5.5	922	2.8	3,441	4.4
アンガス	124	3,930	1,804	5,734	12.6	5,341	16.0	11,075	14.0
ヘレフォード	92	2,204	1,035	3,239	7.1	2,903	8.7	6,142	7.8
交雑種等	49	304	329	633	1.4	5,627	16.9	6,260	7.9
計	3,019	33,948	11,695	45,643	100.0	33,388	100.0	79,031	100.0

資料:道農政部「肉畜等に関する調査」(1989年2月1日現在)

今後の肉用牛生産については、牛肉の需要増大を見込んで、積極的な生産振興が図られようとしている。北海道では、1995年度における肉用牛飼養頭数の目標を57万5,000頭と設定している²⁾。また、肥育素牛の道内仕向け率の向上ならびに産日本畜産学会北海道支部会報, 33(2): 7~15. 1991

いて、肥育方式と産肉性に関する研究を中心に紹介し、その問題点と今後の可能性について述べてみたい。

1. 粗飼料主体の肉用牛生産を考える基本的視点

農林水産省「畜産物生産費調査報告」³⁾によると、北海道の肥育経営では、費用合計に占める飼料費の割合は35%であり、飼料費の低減が生産コスト低下にとっていかに重要な課題であるかが理解できる。肥育牛1頭当たりの必要TDN量に占める濃厚飼料の割合は90%以上を占めており、肥育期通算の濃厚飼料給与量は、和牛去勢で約3.7t、乳用雄子牛で約3.5tにもなる。しかも、この濃厚飼料のほとんどは、輸入穀物を原料とする配合飼料である。我が国の牛肉生産は、外国の畑で生産された穀物に大きく依存しており、輸入穀物が比較的安価に安定的に供給されることを前提に成り立っている事実をしっかりと認識する必要がある。今後、北海道の肉用牛生産は、府県の肉用牛生産地との産地間競争も一層激しくなるものと思われ、北海道における牛肉生産の基本的なあり方、牛肉生産を考える基本的な視点を明確にしておくことが必要である。

第1は、牛は反芻家畜であり、牛肉生産は、この反芻家畜としての特性を生かして行うべきだということである。穀物は人間が直接利用可能なものであり、肉生産において利用する場合も、豚、鶏などに給与した方が利用効率は高い。しかし、反芻家畜は、人間や単胃家畜、家禽が利用できない繊維質源を有効に、良質のタンパク質に変換する能力を供えた家畜であり、こうした特性を生かした牛肉生産を基本的には考えるべきである。

第2は、哺育から肥育までを含めた総合的視点に立って、生産技術を考えるべきだということである。牛肉生産は子牛生産から肥育出荷まで、ホルスタインでは18か月間、和牛では30か月間と長期間にわたり、屠殺して初めて、その生産物の良否が決定される。この間、繁殖、哺育、育成、肥育と飼養形態は大きく変化する。個々の経営内の効率追求が必ずしも全体の生産効率を引き上げる結果にならない場合もあり、生産技術の検討に当たっては、哺育から肥育までを含めた総合的な視野が必要である。

第3は、生産物の質だけでなく、生産効率を考

えるべきということである。従来、肉用牛生産は黒毛和種を中心とする脂肪交雑重視型の高級牛肉生産に重点が置かれ、肉質の向上のみが強調、追求されてきた。この結果、肉質は少しずつ向上してきているが、肥育期間は長期化し、枝肉重量は増大傾向にある¹⁾。輸入牛肉の流通量がますます多くなる現状では、いかに効率的な牛肉生産を行うかが問われることになる。牛肉生産における生産効率を考える場合、牛肉の評価基準を明確にしておくことが重要である。肉用牛生産の最終生産物は牛肉であるが、牛肉は、流通過程の中で、枝肉から正肉、さらには、精肉へとその形態も質も大きく変化する。このどの段階でどのような物差しで牛肉を評価するかによって、その量的、質的評価は大きく異なってくる。

第4に、北海道には、日本の各地に偏在する品種がそれぞれに生産基盤を確立しており、品種特性に応じた牛肉生産方式を考えるべきである。本道の肉用牛の7割が乳用種であり、そのうち半分は乳用雌牛によるものである。また、黒毛和種以外の肉専用種の飼養頭数も多い。これらの牛による牛肉生産で、近江牛、松坂牛に代表されるような霜降り高級牛肉生産を望むのは困難であり、また、和種黒毛のように晩熟型の肉牛をホルスタイン去勢のように18か月齢で出荷することは、飼料効率は改善されても経済的価値は非常に低くなるであろう。

2. 肉用牛生産における粗飼料利用の実態

乳用種による牛肉生産は、去勢牛肥育と雌牛（未経産および経産牛）肥育とがあり、これらで北海道における枝肉生産の90%以上を占める。ホルスタイン去勢牛は6~7か月齢まで育成された後、11か月間肥育し、18か月齢、700kg以上に仕上げるのが一般的である。育成期から濃厚飼料を多給し体脂肪の蓄積が著しく増加しはじめる頃までに肥育を終了するのがこの方式の特徴で、肉専用種に比べて脂肪蓄積が遅いという品種特性を利用した合理的な飼養方式とも言える。粗飼料給与割合は育成期がDM比で15%程度であり⁴⁾ 肥育期にはさらに低くなる。肝臓瘍など濃厚飼料多給

に起因する消化器系の疾病発生が多く⁵⁾、屠殺時における内蔵廃棄率が高いなどの問題点も顕在化してきている⁶⁾。

黒毛和種の出荷月齢は約30か月齢で出荷時体重は700kgに近い。肥育前期に比較的に粗飼料を多く利用する方式や、肥育前期から濃厚飼料多給で飼養するなど、地域によって肥育方式は若干異なるが、いずれも濃厚飼料多給型の肥育方式といえる。粗飼料としては、乾草が多く利用されるが、本州の肥育農家の飼料給与形態をまねて、あえて稲ワラを給与する農家もみられる。また、畑作複合経営では、豆ガラなどの圃場副産物を利用するケースもみられる。

アバディーンアンガスおよびヘレフォードは、7か月齢までは放牧地において自然哺乳で育てられることが多いが、離乳後は、濃厚飼料多給の舎飼肥育が一般的である。肥育期間は10～12か月間で、生体重650kg以上で出荷されている。これらの品種については、濃厚飼料多給で肥育すると過肥になりやすく、肥育前半から濃厚飼料を多給する肥育は避ける方が良くとされ、仕上げ体重は550～600kgが適当である。⁷⁾とされてきた。しかし、市場では、枝肉重量の大きいものを望む傾向にあることから、仕上げ体重も大きくなってきている。また、その他の品種および交雑種についても濃厚飼料多給による肥育が一般的である。

このように、肉用牛生産の現場では、北海道といえども、濃厚飼料多給型の肥育が主流となっている。この理由としては、①枝肉重量は年々大きくなる傾向にあり、また、ある程度の脂肪付着を必要とする肥育では、高エネルギー飼料の給与は不可欠であること。②粗飼料の費用価が必ずしも低くないこと。「畜産物生産費調査」によれば1975年のTDN1kg当たりの飼料生産費は、生草(青刈)16円、トウモロコシサイレーズ32円、乾草27円、配合飼料99円であったが、1987年には、生草58円、トウモロコシサイレーズ68円、乾草73円、配合飼料71円で、粗飼料と濃厚飼料との生産費の価格差は縮小し、飼料生産費の面からも粗飼料利用のメリットが薄らぎつつある。③北海道といえども肉牛農家の土地基盤は弱いことなどがあ

げられる。

3. 粗飼料主体の肉用牛生産方式に関する研究

品種によっては、放牧仕上げによる牛肉生産方式⁸⁾も検討されてきたが、これらの牛枝肉は、輸入のグラスフェッドビーフが赤肉が多いにもかかわらず、牛肉流通業者にあまり好まれないのと同じ理由で、市場での評価は低い。後述するが、粗飼料主体で生産された牛肉が適正に評価されない現状では、やはり、濃厚飼料をある程度は給与していくことが必要で、肥育末期には、その給与割合も相対的に高くならざるを得ないだろう。したがって粗飼料が主体となる給与形態は、outputである(牛肉)枝肉に対する評価が大きく変わらない限り、枝肉市場を目標とする農家には普及し得ないことにある。しかし、基本的視点で述べたように反芻家畜による肉生産を考えると、粗飼料の有効利用を図ることは重要で、現状の濃厚飼料多給の問題点を解決する上でも、粗飼料の給与割合を相対的に高めていくことが必要であろう。したがって、ここでは粗飼料主体とは言えないが、比較的に粗飼料給与割合を高めた育成肥育方式についての研究も含めて紹介していきたい。

(1) 粗飼料主体のホルスタイン去勢牛の育成肥育
新得畜試⁹⁾では、放牧と舎飼期トウモロコシサイレーズ給与による方式を検討し、各季節生まれごとにその飼養モデルを策定している。この方式では、哺育から肥育までの通算濃厚飼料給与量は約1.0tと濃厚飼料多給方式の1/4程度であり、濃厚飼料の節減効果は大きい。しかし、出荷月齢が大きくなることや市場での枝肉評価が低いなどの問題点もある。そこで、濃厚飼料多給型肥育と同一期間で、同程度の増体と枝肉成績を得ることを目的に、とうもろこしや麦類のホールクロップサイレーズを制限給与する肥育方式が検討されてきた^{10)~14)}。これらの肥育成績から判断すると、対照とする濃厚飼料多給型に劣らぬ増体を得るためには、ホールクロップサイレーズの給与割合は、給与TDN量の30～40%が限度と考えられる。しかし、通年舎飼肥育におけるホールクロップサイ

レージの最適給与割合については、飼料の給与形態や組み合わせる濃厚飼料の種類など、更に検討を加える必要がある。

従来、ホルスタイン去勢牛の飼養方式についての研究は、7か月齢以降の肥育期に焦点を当てて検討されてきたが、粗飼料の有効利用を図っていくためには、内臓の発達する時期である育成段階からの給与を検討する必要がある。岡田ら¹⁵⁾や板倉ら¹⁶⁾は、粗飼料主体で育成した牛は、その後の肥育期において高い増体を示し、飼料効率も優れていたことを報告している。著者ら¹³⁾も、育成期にトウモロコシサイレージを体重比5%給与した牛は、濃厚飼料多給で育成した牛に比べて肥育期の飼料効率が優れていたことを報告している。また、小竹森ら¹⁷⁾は、3か月齢からトウモロコシサイレージを自由採食させ、肥育末期2か月間は濃厚飼料を多給した結果、21か月齢で生体重728kgに上げることができ、枝肉重量は409kg、格付等級「中」物率は87%であったと報告している。この方式は、現在の枝肉市場にも対応できる粗飼料多給方式といえよう。

また、とうもろこしや麦類のホールクロップサイレージ給与による肥育では、濃厚飼料多給型肥育に比べて、屠殺時の肝臓廃棄率が低いことが示されている^{14, 18)}。内臓を食する習慣のある我が国では、肝臓病による肝臓廃棄の問題は食肉産業全体からすれば大きな問題である。また、近年、消費者の中には、肝臓が廃棄されるような肉牛生産に疑問を持つ者も少なくなく、今後こうした視点に立った調査研究も必要であろう。

(2) 粗飼料主体による肉専用種の育成肥育

ヘレフォードやアバディーンアンガスは放牧時の増体が比較的高いことから、放牧を取り入れた育成肥育方式が検討されてきた¹⁹⁻²⁴⁾。新名ら²⁰⁾は、体構成割合の経時的な調査から、2シーズン放牧方式の出荷時期は、放牧育成後3~5か月間肥育した22~24か月齢が適当だと報告している。また、清水ら²¹⁾は、正肉歩留の検討から、仕上げ体重は580kgが適当であると報告している。近年、この2品種は、育種改良によって体型が大型

化してきており²⁵⁾、肥育出荷時期および仕上げ体重については、飼養方式との関連で再考すべき時にきている。秋生まれ1シーズン放牧方式については、三田村ら²⁶⁾や新名ら²⁷⁾の報告がある。

これらの方式では育成放牧期にいかにより良好な増体をさせるかがポイントとなる。三田村ら²⁶⁾は、放牧で高い増体を得るためのポイントとして、適草種の選定と高密度短草群落の保全をあげ、この2つの条件を満たされなければならないとしている。三田村ら²⁶⁾はチモシー型草地を用いて短期輪換放牧を行い6か月齢のアバディーンアンガスで日増体重0.75kg、面積当たりの増体重630kg/haを得ている。また、著者ら²⁹⁾は、チモシーおよびオーチャードグラスの草地を用いて、14か月齢の育成去勢牛を放牧した結果、ヘレフォードで0.93kg、アバディーンアンガスで0.79kgの日増体重を得た。このように、放牧育成期に高い増体重を得ることが可能になれば、2シーズン放牧方式においても出荷時期を早めることができ、肥育期の濃厚飼料節減にもつながる。

しかし、実際の肉用牛生産では、放牧技術や草地管理技術の未熟さから、期待された効果が得られていない場合も多く、肉用牛の育成放牧は一般的には普及していないのが現状である。放牧による牛肉生産システムを確立するには、放牧についての研究(土壌、作物分野からのアプローチを含む)とともに、放牧とその前後の飼養方法とを関連づけた総合的な試験研究の展開が必要であろう。現在、2シーズン放牧方式について、ペレニアルライグラスを用いた育成去勢牛の短期輪換放牧試験を天北農試で実施中であり、放牧育成後の肥育試験については新得畜試で実施中である。今後は、春先の余剰草をロールバールサイレージとして利用する方式^{29, 30)}や、繁殖雌牛あるいは乳牛との先行後追い放牧方式の検討、あるいは、通年出荷に対応できる2シーズン放牧方式の検討などが必要であろう。

黒毛和種の肥育方式については、肥育期間が長いことから、肥育期を前期および後期に区分し、それぞれの時期における粗飼料給与割合と増体パターンについて検討した報告³¹⁻³³⁾が多い。図1

は、280kgの肥育素牛を15か月間で600kgに肥育する場合前期6か月間の粗飼料摂取割合と前期、後期および肥育通算の日増体量との関係を示したものである³¹⁾。前期の粗飼料摂取割合が高いほど、前期の日増体重は低い傾向にあり、その関係は直線的であることが示されている。しかし、後期の日増体重は、前期の粗飼料摂取割合が高いほど高いことが示されており、この効果が肥育前半の粗飼料多給の意義と考えられる。肥育期通算でも、前期粗飼料多給の効果は肥育後期同様に認められ、肥育15か月間で最大の増体重を得るための肥育前期の粗飼料摂取割合は、32%であるとしている。このような、増体パターンに関する、多くの試験結果から、肥育各期の粗飼料の適正給与水準については、肥育前期は粗飼料からのTDN給与割合を40%とし、肥育後期は濃厚飼料を多給し粗飼料からのTDN摂取割合を20%程度に抑えるほうが肥育牛の増体効率上合理的であることが明らかにされている³³⁾。また、育成期に粗飼料

を多給すると、濃厚飼料多給で育成した場合に比べ、肥育期の飼料効率が優れていることも示されている³⁴⁾。

しかし、肉質、とくにこの品種の特徴である脂肪交雑と粗飼料摂取割合との関係については、十分な検討が行われておらず、今後の課題と考えられる。近年、肉用牛用の超音波測定装置が開発されており、これらの利用により、粗飼料多給時の産肉形質について、育成から肥育にかけて経時的に測定したデータが集積されれば、この点の解明もなされるものと思われる。

(3) 肉専用種による子牛生産での粗飼料利用と未・低利用資源

北海道における繁殖雌牛は、夏は放牧、冬は舎飼いの粗飼料主体の飼養が一般的である。「畜産物生産費調査報告」³⁵⁾によると、子牛1頭を生産するための飼料費は172,000円で、費用合計に占める割合は43%である。また、粗飼料給与割合は、

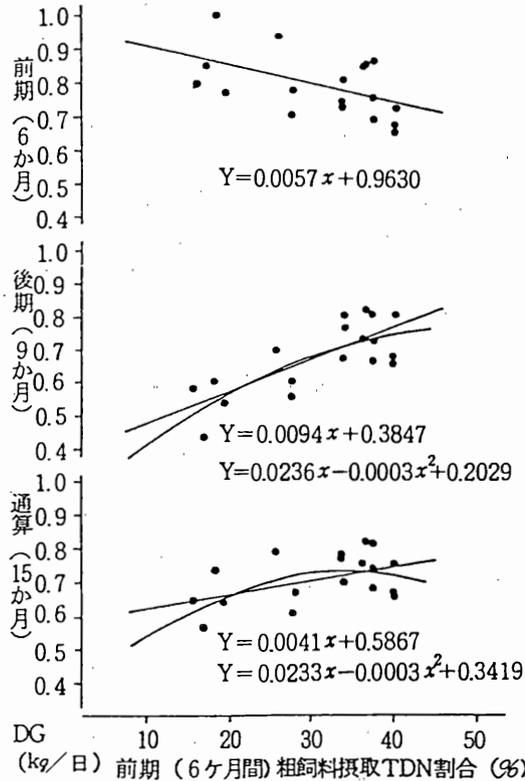


図1 粗飼料摂取割合と日増体重 (藤田ら³¹⁾)

TDN換算で54%と高い。したがって、繁殖経営では、粗飼料の生産費を低減すること、より安価な粗飼料を給与することが重要である。このためには、公共草地の再編整備や、人工林地を活用した混牧林による飼養など、積極的に草資源を確保することが必要である。また、北海道では、圃場副産物のうち、稲ワラや麦稈などの賦存量が多く、これらの飼料利用の拡大が期待される。稲ワラや麦稈などにアンモニア処理をすると飼料価値や嗜好性が向上する^{35, 36)}。農家の庭先で安全に作業ができるアンモニア処理システムも開発されており³⁷⁾、アンモニア処理した麦稈による繁殖雌牛の飼養試験も実施されている。また、近年、木材の飼料化に関する研究^{38, 39)}も行われており、これを用いた飼養試験⁴⁰⁾もみられる。今後、肉用牛の増頭に伴い、飼料基盤の整備が必要で、とくに繁殖経営においては、これまで未・低利用であった資源を低コスト飼料の基盤として積極的に見直すことが必要であろう。

4. 粗飼料主体型肥育が牛肉の量と質に及ぼす影響

肉牛生産の最終生産物は、消費者が食することができる精肉（可食肉）である。したがって、肥育技術の検討を行うときには、増体効率や枝肉の生産効率だけでなく、可食肉の量と質を基準に生産効率を考えるべきである。

枝肉中の脂肪割合は20~40%、骨割合は10~17

%、赤肉割合は45~60%であり、肥育が進むにつれて脂肪割合が増加し、赤肉割合が低下する。肥育に伴い増加した脂肪量の大部分は余分な脂肪として、枝肉から部分肉、さらに精肉へと整形される過程で取り除かれ、食品としては利用されずに廃棄される。このような余剰脂肪量は1頭当たり50~70kgにもなる。脂肪生産のためには赤肉を生産するときに必要とされるエネルギーの6~10倍が必要であり、余剰脂肪の多い枝肉生産は飼料の無駄使いとも言える。

表2に品種および飼養方式別の9-10-11ロース部構成割合を示した。9-10-11ロース部構成の赤肉、脂肪および骨の割合は枝肉中のそれぞれの構成割合とよく一致することから、枝肉構成の簡便な調査方法として用いられている。

黒毛和種では、粗飼料多給方式で生産された枝肉は、濃厚飼料多給方式で生産されたものに比べて赤肉割合が高く脂肪割合が低い傾向にある。また、放牧利用方式で生産された枝肉は、出荷月齢と出荷時体重が濃厚飼料多給方式に比べて大きいにもかかわらず、赤肉割合が高い。アバディーンアンガスでは、濃厚飼料多給方式は、粗飼料多給方式や放牧利用方式に比べて、出荷時体重および枝肉重量を大きくするが、赤肉割合がかなり低くなる。また、ホルスタインでは、粗飼料多給方式は濃厚飼料多給方式に比べて出荷月齢が1か月大きく出荷時体重は、約10kg小さいが枝肉重量はほとんど変わらず、赤肉割合が高い傾向にあった。

表2 飼養法別の9-10-11ロース部構成（新得畜試，文献9, 18, 19, 20より作成）

	黒毛和種			アバディーンアンガス			ホルスタイン	
	粗飼料多給方式 ^{*1}	放牧利用方式 ^{*2}	濃厚飼料多給方式	粗飼料多給方式	放牧利用方式	濃厚飼料多給方式	粗飼料多給方式	濃厚飼料多給方式
頭数(頭)	6	6	6	6	4	6	6	6
出荷月齢(月)	26.2	28.1	26.2	18.6	24.7	17.7	19.0	18.0
出荷体重(kg)	579	634	603	574	577	613	687	698
枝肉重量(kg)	347	377	358	311	312	347	375	379
9-10-11ロース部構成								
赤肉(%)	57.6	55.0	53.4	53.8	55.0	44.2	53.0	50.5
脂肪(%)	29.2	32.2	34.2	30.4	31.1	41.9	31.0	34.8
骨(%)	12.3	12.1	11.4	14.8	12.8	12.9	14.6	14.4

*1：トウモロコシサイレージ多給による通年舎飼方式

*2：2シーズン放牧方式

滝本ら⁴¹⁾は、褐毛和種と日本短角種について、生産方式別に主要部分肉の赤肉と脂肪との割合を検討している(表3)。放牧利用方式で生産された部分肉は、濃厚飼料多給方式のそれに比べて赤肉割合が高く、脂肪割合が低い傾向にある。とくに、バラの部位で脂肪割合を著しく減少させることが示されている。

このように、粗飼料多給型および放牧利用型肥育は濃厚飼料多給型に比べて、肥育期間は1~6か月間長くなるが、枝肉肉に占める赤肉割合は2~10%高く、脂肪割合を低くすることができる。また、部分肉においても、赤肉割合が高く脂肪割合が低く、粗飼料多給型肥育は、可食肉割合の高い牛肉を生産するのに適した方式と言える。

粗飼料多給と肉質との関係については明白となっていない。この原因はいくつかあり、一つは、反芻家畜はその消化生理の特性上、単胃動物ほど直接的には飼料の影響を受けていないこと、一つは、粗飼料多給方式では、一般に肥育期間が延長されることから月齢の影響や仕上げ体重の影響が

加味され、粗飼料多給が肉質に及ぼす影響を厳密な意味で評価することは難しいことがあげられる。しかし、粗飼料主体による牛肉生産を定着させていくためには、粗飼料多給で生産された牛肉の肉質特性を把握しておくことが重要である。

農家の中には、放牧利用やトウモロコシサイレージ多給が肉質に悪影響を及ぼすのではないかとの考えも根強く、とくに、粗飼料多給と脂肪の黄色化との関連がよく問題にされる。放牧で仕上げられた牛の枝肉脂肪は黄色く、枝肉格付の「脂肪の質・色沢」の項目で低く評価されることもある。図2に示したように、放牧育成直後の枝肉の脂肪色は、黒毛和種肥育牛の皮下脂肪と比べても明らかに黄色いが、放牧後2か月間の肥育で皮下脂肪の色は改善される(白くなる)。4か月間の肥育では、腎臓脂肪の色も黒毛和種肥育牛の皮下脂肪と同程度の白さになることが示されている。また、トウモロコシサイレージを多給する場合も、黄熟期以降のトウモロコシサイレージであれば、多給しても枝肉の脂肪が黄色化することはないことが

表3. 放牧肥育の左半丸における主要部分肉の赤肉量と脂肪量(滝本ら⁴¹⁾)

項目	牛品種・肥育区分	褐毛和種			日本短角種		
		濃厚飼料多給型肥育牛	1シーズン放牧肥育牛	2シーズン放牧肥育牛	濃厚飼料多給型肥育牛	2シーズン放牧肥育牛	
頭数(頭)		5	7	2	6	18	
ネック・ロース	骨付重量(kg)	53.8±1.7	51.1±4.4	47.5~51.3	43.1±2.1	45.5±5.2	
	赤肉	重量(kg)	29.6±1.5	28.1±2.5	29.7~31.8	23.0±1.7	25.6±2.5
		割合(%)	55.0±3.9	55.0±3.6	62.0~62.5	53.4±3.3	56.3±2.6
脂肪	重量(kg)	16.9±2.9	15.8±3.9	11.1~12.3	13.8±1.5	13.3±2.7	
	割合(%)	31.4±4.7	30.9±5.5	23.4~24.0	32.0±3.1	29.2±3.3	
バラ	骨付重量(kg)	41.5±2.6	40.5±5.1	44.6~44.8	53.2±4.8	49.1±7.4	
	赤肉	重量(kg)	16.8±2.6	16.5±1.9	20.8~20.9	18.0±2.3	19.1±2.4
		割合(%)	40.5±5.8	40.7±3.3	46.6~48.9	33.8±3.4	38.9±2.6
脂肪	重量(kg)	21.0±2.4	20.1±4.1	18.4~19.6	31.2±3.8	25.7±5.0	
	割合(%)	50.6±5.6	49.6±4.6	41.3~43.8	58.6±3.8	52.3±3.2	
モモ	骨付重量(kg)	52.2±1.5	52.5±2.7	56.5~56.8	48.0±3.6	51.4±4.9	
	赤肉	重量(kg)	32.5±1.9	32.5±2.7	38.3~38.9	27.2±1.9	31.2±2.2
		割合(%)	62.3±4.0	61.9±3.6	67.8~68.5	56.7±1.7	60.7±2.9
脂肪	重量(kg)	9.9±2.1	10.7±2.2	8.5~8.8	11.8±1.5	12.0±3.0	
	割合(%)	19.0±3.5	20.4±4.0	15.0~15.5	24.6±2.7	23.3±3.8	

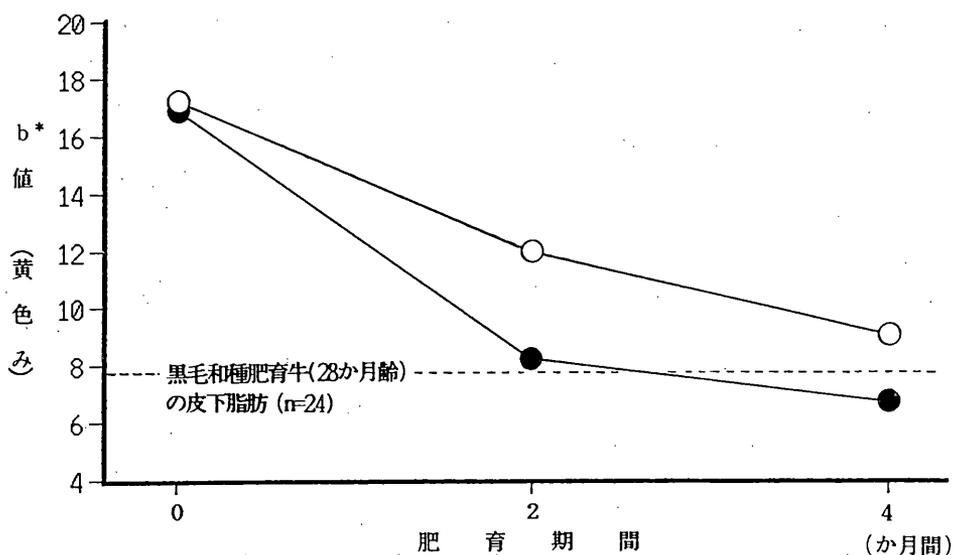


図2. 放牧後の肥育期における脂肪の色調変化 (西邑ら⁴²⁾)

●: 皮下脂肪, ○: 腎臓脂肪,

ヘレフォード去勢牛を放牧育成した後、濃厚飼料を体重比 1.0%, トウモロコシサイレージを自由採食させて肥育した。*ハンター表色のbの値

明らかにされている¹⁸⁾。

5. 粗飼料主体型牛肉生産方式の今後の展開

北海道は比較的粗飼料基盤に恵まれており、肉用牛生産に活用できる公共草地や野草地なども多い。自給粗飼料や放牧を利用した粗飼料主体型牛肉生産方式は、経営内努力による飼料費低減の可能性があり、また、可食肉割合の高い牛肉生産方式といえよう。

一方、消費者の牛肉に対するニーズは多様化し、霜降り牛肉嗜好だけでなく、若年層を中心として赤肉嗜好も強くなってきている。安全でおいしくヘルシーな牛肉を望んでおり、内臓が廃棄されるような牛肉生産には疑問を持つ声もある。

しかしながら、生産の現場では、枝肉市場で高く取引される牛肉、つまり、少しでも脂肪交雑の入った牛肉を生産することに焦点がおかれ、結果的に余剰脂肪が多く可食肉量の少ない枝肉が品種を問わず生産されているのが実態である。現在の脂肪交雑重視の枝肉評価では、粗飼料主体型で生産された牛肉の評価は低くならざるを得ない。

原料が異なり、生産方式が異なれば、生産物の量と質も異なってくるのは当然である。粗飼料主体型肥育で生産された牛肉の特性は、最近の消費者ニーズに適合する部分が多く、産地直送方式でこれらの牛肉を流通販売する事例も増えつつある。今後、粗飼料主体による肉用牛生産が生産現場に定着するためには、可食肉(精肉)割合の高い枝肉を適正に評価することが重要で、現行の歩留等級の見直しも必要であろう。また、産地直送方式やブランド化により、粗飼料主体で生産された牛肉の流通販路を確立することも必要で、関係機関や行政の積極的な取り組みが望まれる。

参考文献および資料

- 1) 北海道農政部, 畜産関係資料, 1990。
- 2) 北海道, 北海道酪農・肉用牛生産近代化計画書 1-38, 1989。
- 3) 農林水産省統計情報部, 畜産物生産費調査報告 106-145, 1988。
- 4) 農林水産省北海道農業試験場, 乳用雄子牛による肉生産の手引き, 55-92, 1980。

- 5) 鹿江雅光, 家畜診療。222: 17-23。1981。
- 6) 和久野均衡・前田博之・森千恵子・湯浅亮, 北獣会誌, 32: 37-38。1988。
- 7) 清水良彦・新名正勝, 新得畜試研究報告, 10: 17-24。1979。
- 8) 清水良彦・新名正勝・森関夫, 新得畜試研究報告, 7: 11-22。1976。
- 9) 北海道立新得畜産試験場, 2 シーズン放牧と舎飼期とうもろこしサイレージ主体の乳用雄子牛の育成肥育, 昭和58年度北海道農業試験会議資料, 1-15。1984。
- 10) 大石登志雄・上野繁・竹原直樹・高涼久次郎・須永武, 福岡農総試研報C-5: 12-18。1984。
- 11) 鷲野保・三上昇・山下良弘・山崎昭夫, 北海道農試研究報告, 113: 159-185。1976。
- 12) 田之上悠石・安田三郎・田原孝二・田崎道弘・宮内泰千代・平田斎, 鹿児島畜試研報9: 27-37。1976。
- 13) 西邑隆徳・佐藤幸信・斉藤利朗・裏悦次, 新得畜試研究報告, 17: 41-51。1990。
- 14) 西邑隆徳・佐藤幸信・斉藤利朗・裏悦次, 新得畜試研究報告, 17: 67-70。1990。
- 15) 岡田光男・篠原旭男・河上尚実・小堤恭平, 草地試研究報告, 5: 20-27。1973。
- 16) 板倉福太郎・近藤郁夫・高橋昭彦・愛知農総試研究報告, 16: 332-338。1984。
- 17) 小竹森訓央・清水良彦・裏悦次, 食品に関する助成研究成果報告書。3: 93-98。1984。
- 18) 西邑隆徳・佐藤幸信・斉藤利朗・裏悦次, 北農, 56(12): 18: 31, 1989。
- 19) 新名正勝・清水良彦・森関夫・宮川浩輝・三浦弘之・有賀秀子・新得畜試研究報告, 7: 23-30。1976。
- 20) 新名正勝・清水良彦・裏悦次・米田祐紀, 新得畜試研究報告, 13: 19-29。1983。
- 21) 清水良彦・新名正勝, 新得畜試研究報告, 10: 17-24。1979。
- 22) 小竹森訓央・高木亮司・朝日田康司, 北大農学部牧場研報。12: 1-13。1985。
- 23) 小竹森訓央・高木亮司・朝日田康司, 北大農学部放場研報。14: 63-73。1989。
- 24) 小竹森訓央・高木亮司・朝日田康司, 北大農学部放場研報。14: 75-85。1989。
- 25) 北海道立新得畜産試験場, アバディーンアンガスおよびヘレフォードの発育標準について, 平成元年度北海道農業試験会議資料, 1-27。1990。
- 26) 三田村強, 北農, 57(2): 161-164。1990。
- 27) 新名正勝・裏悦次・清水良彦, 新得畜試研究報告, 14: 9-14。1985。
- 28) 北海道立新得畜産試験場, 冬期無畜舎によるヘレフォードおよびアバディーンアンガス去勢牛の育成肥育, 平成2年度北海道農業試験会議資料, 1-27。1990。
- 29) 西邑隆徳・川崎勉・佐藤幸信・裏悦次・清水良彦, 第82回日畜大会講演要旨, P 8, 1989。
- 30) 川崎勉・西邑隆徳・佐藤幸信・裏悦次・清水良彦, 第82回日畜大会講演要旨, 93, 1989。
- 31) 藤田浩三・馬屋原康博・竹中寛睦, 広島畜試研報, 2: 19-27。1980。
- 32) 田崎道弘・安田三郎・川畑孟・内山正二・楠本薩男・宮内泰千代, 鹿児島県畜試研究報告, 13: 15-27。1981。
- 33) 滝本勇治, 畜産の研究, 42: 63-66。1988。
- 34) 田崎道弘・川畑孟・内山正二・立山昌一・湯ノ口幸一, 鹿児島県畜試研報, 17, 1-28: 1985。
- 35) 三上昇・山崎昭夫・小林亮英・鷲野保, 北海道農試研究報告, 143: 201-213。1985。
- 36) 岡本全弘・阿部英則, 日畜会報, 60: 1117-1120。1989。
- 37) 萬田富次・鶴川洋樹, 北農, 57(2): 157-160。1990。
- 38) 寺田文典・堀井聡・滝川明宏ほか, 畜試研報, 44: 55-59。1986。
- 39) 寺田文典・田野良衛・岩崎和雄ほか, 畜試研報, 46: 39-44。1987。
- 40) 梶川博・寺田文典・田野良衛ほか, 日畜会報, 58: 101-106。1897。
- 41) 農林水産省草地試験場, 肉用牛放牧を巡る技術問題と今後の研究課題, 昭和62年度草地飼料作物関係問題別研究会資料, 35-51。1987。
- 42) 西邑隆徳・佐藤幸信・新名正勝(未発表)。



めん羊における粗飼料の利用

北海道立滝川畜産試験場

出岡謙太郎

近年、北海道におけるめん羊の飼育頭数は肉用種であるサフォークを中心に増加を続けている。1990年には前年比7.3%増の16,100頭になり、飼育戸数も3.2%増の960戸となった¹⁾。これは、食生活の多様化によって生鮮ラム肉に対する需要が増大していることや、羊毛などを利用した手作り加工に対して意欲が高まっていることなどによるもので、めん羊を地域特産物として育てようとする動きが活発化している。

一方、主流品種であるサフォークは改良が進んでいる²⁾。この品種が北海道に本格的に導入されたのは1967年であるが、現在は導入時と比べ大型になり、また産子数が増加している。例えば、成雌羊の体重は導入時には50kg台であったが、現在は70kg以上になっている³⁾。産子数は1.2頭³⁾から1.8頭⁴⁾に増加している。産子数を分娩母羊の頭数割合でいうと、産子数が1.2頭とは単子分娩母羊が80%、双子分娩母羊が20%である。産子数が1.8頭では、単子分娩母羊が30%、双子分娩母羊が60%、三子分娩母羊が10%ということになる。成雌羊の飼育管理は、単子分娩母羊主体から双子分娩母羊主体になっている。このような大型化、多産化に対応した飼育管理法の確立が望まれている。

ここでは、まず基本的な飼育管理との関連で粗飼料の利用について述べ、次に粗飼料の利用形態である放牧と貯蔵粗飼料のそれぞれについて、滝川畜試で得られた試験成績を中心に生産現場の現状等も含め紹介することとする。

1. 基本的な飼育管理

1) 飼育形態

めん羊を飼育している地域は道央の稲作地帯を中心として、畑作地帯、酪農地帯などにある。これらの地帯では、それぞれが抱えている水田利用再編、地力の低下、生産調整といった問題にたいする対策のひとつとしてめん羊の導入が図られた。日本畜産学会北海道支部会報、33(2):17~26.1991

めん羊は各地帯において二次的な生産部門として存在しており、その飼養形態を明確に区分するのは困難であるが、おおよそ次のようである^{5, 6)}。

1戸当たりの平均飼育頭数は、酪農地帯では40頭以上のところもあるが、稲作地帯や畑作地帯では10~20頭と比較的少ない。酪農地帯では夏期放牧・冬期舎飼いが行われ、稲作地帯や畑作地帯では通年舎飼いが主流である。通年舎飼いの場合、夏期に畔草等の青刈り給与を行っているところもある。冬期の粗飼料としては主に乾草が使用されているが、複合する農業部門により、稲わら、豆がら、スイートコーン茎葉サイレージ、屑野菜等多岐にわたっている。酪農地帯ではとうもろこしサイレージや牧草サイレージを使用している。めん羊は複合経営の中の1部門であり、頭数規模も小さいので、飼料の面ではこのように種々の粗飼料が利用可能である。反面、主体部門の経済性が大きいとめん羊の位置付けが低くなり、飼育管理は粗雑になりやすい。

2) 繁殖サイクルともなう体重変化

めん羊は季節繁殖動物であり、基本的な繁殖サイクルは1年1産の形である。サフォークは日長時間の短い9月から2月にかけて、17日の周期で発情が発生する。妊娠期間は平均147日間である⁷⁾。子羊は母羊により自然哺育され、4カ月間の哺乳期を経て離乳させる。この後の3カ月間が母羊の乾乳期である。

この間における母羊の体重変化の模式図を図1に示した⁸⁾。この図は双子を受胎、妊娠、授乳する場合である。単子の場合の体重変化はこの2/3程度である。交配後妊娠によって母羊の体重は増加するが、妊娠開始後の3.5カ月間は体重の増加は緩慢である。これに対して妊娠末期の1.5カ月間は胎子が急速に成長する時期であり、母羊の体重は急激に増加する。分娩によって母羊の体重は減少する。泌乳期間中は、母羊は摂取した養分だけでは泌乳に不十分で、体貯蔵養分を消費して

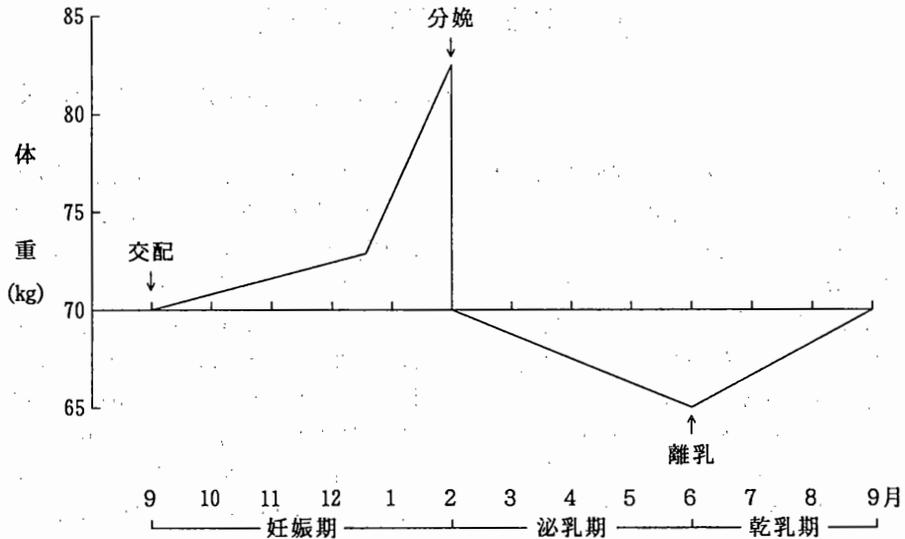


図1 双子を受胎、妊娠、授乳する成雌羊における体重変化の模式図 (文献8より作成)

泌乳を行うので体重が次第に減少する。離乳後、次の交配期に向け母羊の体重は回復する。このような年間の体重変化に見合った飼料給与を行わねばならない。

3) NRC飼養標準

今後、肉めん羊飼育を産業として定着させ、発展させるためには、飼養上の指針として飼養標準が必要である。残念なことに日本にはめん羊の飼養標準はない。生産現場の指導には主として米国のNRC飼養標準を参考にしてきている。めん羊のNRC標準は1975年に第5改訂版が公刊されており⁹⁾、今まではこれを基にしてきた。その後、1985年に第6改訂版が公刊され¹⁰⁾、現在はこれを参考にしてきている。1975年版と1985年版で双子授乳母羊の養分要求量を比較すると、TDN要求量は変わっていないが、CP要求量は1985年のほうが30～40%ほど高い値になっている。

1985年版のNRC標準¹⁰⁾による、成雌羊の養分要求量、推奨養分含量および飼料構成例を、体重80kgの場合について抜粋し表1に示した。ステージは乾乳期～妊娠前期15週間、妊娠末期4週間、泌乳前期6～8週間および泌乳後期4～6週間に区分されている。妊娠末期と泌乳の前および後期には、胎子数と授乳子羊数による区分が設けられ

ている。妊娠末期は期待産子率で130～150%と180～225%に区分される。泌乳の前、後期はそれぞれ単子授乳と双子授乳とに区分されている。なお、交配の2週間前から交配開始後3週目までは、排卵数を増加させるために養分摂取量を高めるフラッシングの項が設けられている。

各区分ごとに日増体量が規定されており、乾乳期～妊娠前期は30kg、妊娠末期は期待産子率130～150%で180g、180～225%で225gである。泌乳前期は母羊の体重が減少するので、日増体量を単子授乳で-25g、双子授乳で-60gとしている。泌乳後期には母羊の体重は増加すると規定しており、日増体量は単子授乳で45g、双子授乳で90gとなっている。しかし、このようなNRC標準による体重変化の規定値については、米国の成書⁹⁾においても、あくまでも基準であり生産現場では必ずしもこのような値にはならないとされており、特に泌乳期については規定値のようにはならず、図1に示したように泌乳期の4カ月間をとおして母羊の体重が減少するとしている。

4) めん羊における粗飼料利用の視点

子羊数による養分要求量の違いはさておき、ステージ別の要求量の水準をおおまかに分けると、乾乳期と妊娠前期の約7カ月は要求量が比較的少

表1 体重80kgの成雌羊の養分要求量 (文献10より作成)

	日増体量	乾物摂取量		養分要求量		推奨養分含量		飼料構成例	
				TDN	CP	TDN	CP	乾草	穀類
	g	kg	体重%	kg	g	%	%	%	%
フラッシング	100	1.9	2.4	1.12	171	59	9	85	15
乾乳期～妊娠前期15週間	30	1.5	1.9	0.82	139	55	9	100	0
妊娠末期4週間									
期待産子率130～150%	180	1.9	2.4	1.12	202	59	11	85	15
期待産子率180～225%	225	2.0	2.5	1.30	223	65	11	65	35
泌乳前期6～8週間									
単子授乳	-25	2.6	3.2	1.69	344	65	13	65	35
双子授乳	-60	3.0	3.8	1.95	435	65	15	65	35
泌乳後期4～6週間									
単子授乳	45	妊娠末期4週間の期待産子率130～150%と同じ							
双子授乳	90	泌乳前期6～8週間の単子授乳と同じ							

注) 飼料構成例に用いた飼料の乾物中TDN含量は、乾草が55%、穀類83%である。

ない期間であり、妊娠末期と泌乳期の約5カ月間は要求量が多い期間ということになる。年間とおしての粗飼料利用という点からは、前者の7カ月間は栄養価が中程度の乾草のみでも飼養が可能であり、後者の5カ月間は高栄養価の粗飼料や濃厚飼料の補給が必要となる。

成雌羊は1年間の約半分の期間を粗飼料のみで飼育できる。めん羊生産では、このことが粗飼料を大局的に有効利用することになる。乾乳期から妊娠期にかけて粗飼料で飼育することにより、母羊の体重が回復しさらに増体させられる。前の産次で消費した体貯蔵養分を粗飼料によって再び貯蔵し直して、これを次の産次の泌乳に利用できるのである。また、乾乳期に母羊の体重を回復させその栄養状態を改善すると、交配期に排卵数が増加する。その結果、産次数が増加して生産性が向上する。

2. 放 牧

1) 放牧の利点

放牧を行う場合には、このような年間の母羊の栄養水準の変化と牧草の季節生産性が合致している。2～3月に分娩した場合、放牧開始期である

5月には母羊はまだ泌乳期であり、母子羊一緒に放牧となる。母羊は養分要求量の高い時期に高栄養価の牧草を採食することになる。子羊は母羊に追隨して行動することにより食草活動を学び¹¹⁾、約2カ月間の放牧を経て離乳となる。離乳後の子羊はそのまま放牧を継続し、放牧草のみで育成できる。母羊はこのとき舎飼いに戻し、乳量を低下させるため低質な粗飼料を給与して乾乳した後に再び放牧し、放牧草のみで次回の交配に向けて体重が回復する。交配期にも、フラッシングとして特に濃厚飼料を補給する必要はなく、交配期間に放牧する再生草地を準備しておけばよい。

2) 内部寄生虫

めん羊の放牧では、内部寄生虫による被害がなによりも重要な問題である。成羊は内部寄生虫に対して比較的抵抗性があるが、子羊や育成羊は抵抗性が弱く、食欲不振、下痢、栄養不良の状態を呈し、死亡することもまれでない。ラム生産の主体となる雄子羊は特に弱い。多頭数飼育の放牧では特に内部寄生虫の被害が大きく、定期的に駆虫を行わねばならない。

このため、めん羊を導入しても駆虫を怠り失敗する例が少なくない。初めてめん羊を導入した場

合、初年目の放牧地は内部寄生虫の汚染が軽微で、めん羊の被害は少ない。これに安心して翌年は駆虫を怠ると、汚染が進んでおりめん羊は甚大な被害を被ることになる。

めん羊の放牧では、放牧草を有効に利用できるような状態にめん羊を維持管理することが前提になる。

草地利用の面からの内部寄生虫対策は、汚染の少ない草地を使用することである。例えば、採草跡地と放牧跡地にそれぞれ子羊を放牧した場合、子羊の糞中の胃虫卵数は、採草跡地に放牧すると極めて少なく推移するのに対し、放牧跡地に放牧すると4週目に急増し、増体が停滞してしまう¹²⁾。草地を放牧と採草の兼用で利用し、内部寄生虫に弱い子羊は採草跡地に放牧すると被害が小さい。この他、草地全体としては、草地更新と組み合わせ放牧地と採草地を交換してめん羊放牧に利用する方法もある。

3) 放牧めん羊の行動

放牧めん羊の食草量を実際に把握するのは不可能であり、見回りを行い、草地とめん羊の状態によって食草を推測する。この場合のめん羊の状態とは、正常な行動をしているか、あるいは草生などが悪化して異常な行動をしているかといった行動の状態である。放牧めん羊を管理するにはその放牧生態を知る必要があり、これについては次のような調査成績がある。

子羊の食草行動は夏と秋で異なる¹³⁾。すなわち日中における食草時間の割合は夏には60%前後、秋には80%前後で、食草活動の型は夏が分散型、秋が日中集中型である。また、草生の差は食草時間や食草期よりも行動域や動線に現れやすい。湿度の高低や日照の有無によって日中の行動域が異なる¹¹⁾。日照があり高温の場合には、めん羊の食草活動は不活発で、木陰や出入口付近に集合する。時刻によってもめん羊の行動は異なる¹⁴⁾。7時には、気温が15℃未満の場合、めん羊は食草活動を行わずに伏せている。このとき密集した状態ではないが、比較的狭い範囲に群れている。13時には、気温の上昇にともない食草活動が不活発になり、木陰や裸地に立って密集する。19時には、

広く散開し活発に食草する。

この種の研究の主たる目的は、めん羊の行動によって移牧適期を判断することであり、特に草生の変化と行動の関係についての究明が急務である。

4) ラム肉生産

めん羊は肉生産を主目的に飼育されており、その主体は1歳未満の子羊すなわちラムである。当初、分娩時期を2~3月とする夏期放牧・冬期舎飼いの飼養形態を前提とし、発育の良い子羊から順次スプリング・ラム、草主体・放牧仕上げラムおよび舎飼い仕上げラムとして出荷するラム肉生産方式が検討された¹⁵⁾。6月までは母子羊放牧、離乳後は子羊のみの放牧を行い、放牧に重点に置き、肥育というよりも育成に近い形で仕上げるものである。

春の母子羊放牧において、使用する草地の違いは母子羊の増体ひいてはラム肉生産に重大な影響を及ぼす。このことについて、子羊に対するクリープ・フィーディング（濃厚飼料の補給）と組み合わせられて検討されている^{16, 17, 18)}。ハルガヤ主体の永年草地、イネ科主体の改良草地およびシロクローバの混播草地に母羊と双子子羊を放牧し、それぞれ子羊に配合飼料を与えた場合（クリープ区）と与えない場合（無給与区）である。子羊の日増体量で各草地における補助飼料の給与効果を見ると、混播草地、改良草地、永年草地の順にクリープ区と無給与区の日増体量の差が大きくなる。つまり、不良な草地ほど補助飼料の給与効果が高く、永年草地においても配合飼料を400g給与すれば子羊の日増体量は300g以上になる。逆に草地の状態が良好であれば補助飼料の給与量は少なくてもよいわけで、混播草地では無給与区でも子羊の日増体量は260~270gと良好である。

草種や施肥量とめん羊の増体の関係についても検討されている。オーチャードグラス、ペレニアルライグラス、チモシーの3草地を比較すると、春の母子羊放牧^{12, 19)}では、ha当たり放牧頭数とめん羊の増体成績がともに優れた草地は認められていない。ha当たり放牧頭数はオーチャードグラスが多く、成羊換算の平均頭数で約40頭である。母子羊の増体成績ではペレニアルライグラスとチ

モシーの草地が良好である。夏以降の子羊放牧^{12, 20)}では、ベレニアルイグラス草地が有望である。施肥量^{12, 21)}については、イネ科主体草地において化成肥料のha当たり施用量を480kgから1,920kgに増加すると、放牧頭数は著しく増加するが増体に及ぼす効果は小さい。

ところで、最近では濃厚飼料を多給する舎飼い肥育によるラム肉生産方式が生産現場での主流になってきている。この理由は次のようである。ひとつは農家の放牧技術の問題である。稲作地帯におけるめん羊飼育農家を調査した成績²²⁾によると、夏期に放牧を行う農家と通年舎飼いの農家とでは、受胎率と産子数に差はないが、育成率と仕上げ率は前者が低い。育成、仕上げ期は放牧期にあたり、このときのめん羊と草地の管理が粗雑なためである。一方、需要の側の情勢が変化してきたこともある。すなわち、地場産ラム肉に対する評価が高くなり消費がのびてきている。これに対応して肉量を確保するために、出荷体重が50kg以上の大型ラムを生産することが求められるようになってきたのである。また、他の農作業や出荷時期の関係で分娩時期を早めていることも挙げられる。

これに対応する研究として、濃厚飼料を多給する舎飼い肥育方式において月齢別の肥育期間²³⁾や濃厚飼料の給与水準²⁴⁾が検討されている。この場合、供給する粗飼料としては乾草を用いている。地場産ラム肉の消費を拡大させていこうという現状においては、ひとつの戦略として濃厚飼料に依存した方式が必要であろう。量的には少ないが、このような方式では粗飼料の質がなおさら重要となる。

3. 貯蔵粗飼料

貯蔵粗飼料を使用する場面は多種多様にあるが、めん羊の側からは、現行の繁殖サイクルでは冬期舎飼いの時期が母羊の妊娠期と泌乳期にあたることもあり、このステージの母羊の栄養水準との関連で貯蔵粗飼料の利用を考えることが最も重要である。滝川畜試では、特に重要な時期である妊娠末期と泌乳前期の母羊の栄養等について、種々の粗飼料に濃厚飼料を併給して検討を進めていると

ころであり、これまでに得られた成績を紹介する。

いずれの試験においても供試母羊はサフォークであり、妊娠末期には双子受胎母羊、泌乳前期には双子授乳母羊を供試している。供試した粗飼料のうち、牧草サイレージと乾草はいずれもイネ科主体の原料草から調製したものである。授乳母羊では乳量を測定するのが困難なので、母羊の乳量は子羊の増体量で判断している。参考のため滝川畜試における一般管理群の哺乳双子羊の日増体量を示すと、1990年には平均値と標準偏差が 320 ± 70 gで、最小値は120g、最大値は440gであった。

なお、表中に母羊の養分摂取量のNRC標準比を示したが、原著で1975年版のNRC標準と比較した値が記されているものは、ここでは1985年版のCP要求量と比較した値に改められている。

1) 妊娠末期

表2に妊娠末期における試験成績を示した。

試験1および2^{25, 26)}は、牧草サイレージと乾草に濃厚飼料を組み合わせた飼料構成で、妊娠末期のTDN水準を検討したものである。摂取した乾物のうち粗飼料が占める割合は、TDN水準の高いほうが約50%、低いほうが約70%である。このような粗飼料構成では、妊娠末期において栄養水準を高めようとすると濃厚飼料にかなり依存しなければならない。

試験1では、妊娠末期はTDN摂取量としてNRC標準比で93%区と115%区を設け、泌乳前期は両区とも約80%としている。試験2では、妊娠末期に同じく98%区と121%区を設け、泌乳前期は両区とも約100%として比較したものである。その結果、試験1, 2とも子羊の生時体重には差が認められず、TDN水準の高い区のほうが、母羊の体重の妊娠末期における増加量と泌乳期における減少が大きく、子羊の増体量も大きかった。すなわち、妊娠末期においてTDN水準を高めると、子羊の生時体重には影響がなく、増給した養分は母体に貯蔵され、それが泌乳に消費されて子羊の増体に利用されることになる。

このように粗飼料として牧草サイレージや乾草を使用した飼養法は酪農地帯では容易に行える。

表2 妊娠末期における双子受胎母羊の飼養試験成績

試験 No.	処 理	母羊に対する 飼料給与		摂取した DM中の 粗飼料の 割合%	母羊の 開始時 体重kg	DM摂取量		TDN摂取量		CP摂取量		母羊の 日増体 量 g	子羊の 日増体 量 g	文 献 No.
		粗飼料 ³⁾	濃厚飼料 ⁴⁾			kg	体重 % ⁵⁾	kg	NRC標準 比% ⁶⁾	g	NRC標準 比% ⁶⁾			
1. 妊娠末期 6 週間														
93%区 ¹⁾	GS:2.0kg	0.8%	66	78	1.9	2.4	1.21	93	264	118	270	-	25, 26	
	H:ad lib.													
115%区	"	1.5%	49	77	2.2	2.9	1.49	115	355	159	390	-		
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
泌乳前期 4 週間														
93%区 ¹⁾	GS:2.0kg	1.3%	59	73 ⁵⁾	2.3	3.2	1.52	84	339	81	-150	230		
	H:ad lib.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
115%区	"	"	57	77	2.3	3.0	1.53	78	345	79	-250	270		
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
2. 妊娠末期 6 週間														
98%区 ¹⁾	GS:2.5kg	0.7%	71	80	1.9	2.4	1.27	98	204	91	230	-	25	
	H:ad lib.													
121%区	"	1.2%	54	79	2.1	2.7	1.57	121	237	106	300	-		
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
泌乳前期 6 週間														
98%区 ¹⁾	GS:2.5kg	1.4%	60	73 ⁵⁾	2.6	3.6	1.84	101	280	67	-160	220		
	H:ad lib.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
121%区	"	"	60	77	2.6	3.4	1.87	96	284	65	-230	260		
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
3. 妊娠末期 6 週間														
牧草区 ²⁾	GS: 1.65kg	0.5 kg	78	82	2.0	2.6	1.25	96	304	136	270	-	27	
	H:1.0kg													
大豆がら区	SBS:3.0 kg	CW:0.5 kg	79	82	2.1	2.6	1.24	95	132	59	160	-		
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
泌乳前期 4 週間														
牧草区 ²⁾	GS: 1.65kg	0.5 kg	78	75 ⁵⁾	2.0	2.7	1.25	64	306	70	-420	220		
	H:1.0kg													
大豆がら区	SBS:3.0 kg	CW:0.5 kg	79	71	2.2	3.1	1.28	70	134	32	-430	170		
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	

- 1) 妊娠末期における母羊の処理。泌乳前期の両区の飼料給与は同じ。
- 2) 妊娠末期における母羊の処理。妊娠末期、泌乳前期とも両区の飼料給与は同じ。
- 3) GS: 牧草サイレージ、H: 乾草、SBS: 大豆がら。kg値は原物量。
- 4) CW: 屑小麦。特記していない場合、試験1は乳牛用配合飼料、試験2はとうもろこし(2種混)、試験3は乳牛用配合飼料、えん麦、大豆粕を2:2:1の割合で混合したもの。%値は体重当たりの乾物量の割合。kg値は原物量。
- 5) 分娩直後体重。
- 6) NRC 飼養標準(1985)に対する割合。

しかし、水田地帯や畑作地帯では草資源を十分に確保することは困難であり、種々の副産物をめん羊の飼料として利用する必要がある^{5, 6, 22)}。稲作地帯では転作作物は大豆、小豆などの豆類と秋播小麦であり、このうち豆がらは多くのめん羊飼育農家が粗飼料として使用している²²⁾。そこで、試験3²⁷⁾では牧草サイレージ、乾草および濃厚飼料を用いた場合と、大豆がらと屑小麦を用いた場合とを比較した。妊娠末期と泌乳前期を通じて飼料の給与量は一定とし、牧草サイレージを原物で1.65kg、乾草を1.0kgおよび濃厚飼料を0.5kg給与する区(牧草区)と、大豆がらを3.0kgと屑小麦を0.5kg給与する区(大豆がら区)を設けた。

粗飼料の摂取割合は両区とも約80%である。

両区とも妊娠末期と泌乳期におけるTDNとCPの摂取量は同じであり、両ステージにおいてTDN摂取量は両区等しいが、CP摂取量は牧草区が大豆がら区の約2倍になっている。その結果、妊娠末期における母羊の増体量は牧草区のほうが大きかった。子羊の生時体重と泌乳期における母羊の体重減少に差は認められなかったが、子羊の増体量は牧草区のほうが大きく、大豆がら区は子羊の増体量が著しく少なかった。泌乳期における母羊の体重減少は両区で同じであるにもかかわらず、大豆がら区の子羊の増体が劣っていたのは、大豆がら区のCP摂取量が少なかったことによる

表3 泌乳前期における双子授乳母羊の飼養試験成績

試験 No.	処 理	母羊に対する 飼料給与		摂取した DM中の 粗飼料の 割合%	母羊の 開始時 体重kg	DM摂取量		TDN摂取量		CP摂取量		母羊の 日増体 量 g	子羊の 日増体 量 g	文 献 No.
		粗飼料 ³⁾	濃厚飼料 ⁴⁾			kg	体重 対%	kg	NRC標準 比 ⁵⁾	NRC標準 g 比 ⁵⁾				
1. 泌乳前期 8 週間														
82%区 ¹⁾	GS:2.0kg	0.7%	77	72	2.3	3.2	1.50	82	259	62	-170	250	25, 29	
	H:ad lib.													
99%区	"	1.4%	61	71	2.6	3.7	1.80	99	295	70	-110	250		
2. 泌乳前期 6 週間														
0g区 ¹⁾	SBS:6.0kg	FB:0.5kg	83	80	2.6	3.3	1.70	87	264	61	-290	280	27	
	200g区	"	FB:0.5kg	78	80	2.7	3.4	1.82	93	354	81	-160		300
400g区	"	SBM:0.2kg	73	80	2.9	3.6	1.96	101	449	103	-210	300		
	"	FB:0.5kg												
3. 泌乳前期 7 週間														
12-70区 ²⁾	CS:2.3kg	0.6kg	77	74	2.2	3.0	1.52	84	269	64	-120	280	30	
	H:1.5kg													
15-70区	"	"	76	76	2.1	2.8	1.49	76	265	61	-120	280		
18-70区	"	"	77	81	2.3	2.8	1.57	81	276	63	-150	330		
4. 泌乳前期 7 週間														
12-75区 ²⁾	CS:2.5kg	0.6kg	73	89	2.0	2.2	1.32	63	236	52	-220	280	30	
	H:1.5kg													
15-75区	"	"	72	84	1.9	2.3	1.26	65	228	52	-200	270		
18-75区	"	"	73	85	1.9	2.2	1.29	62	231	51	-210	300		
5. 泌乳前期 7 週間														
ノン・ クリープ区 ²⁾	GS:2.0kg	0.6kg	74	83	1.9	2.3	1.22	63	221	51	-360	230	30, 31	
	H:1.5kg													
18-70飽食区	"	"	75	80	2.1	2.6	1.30	67	232	53	-170	280		
" 制限区	"	"	74	87	2.0	2.3	1.25	60	224	50	360	270		
18-75飽食区	"	"	74	84	1.9	2.3	1.23	63	221	51	-260	280		
" 制限区	"	"	75	86	2.0	2.3	1.26	61	226	50	-270	270		
6. 泌乳前期 6 週間														
ARS区 ¹⁾	ARS:ad lib.	1.4%	42	96	2.3	2.4	1.48	69	324	71	-430	270	34	
	RS区 ¹⁾	RS:ad lib.	"	42	80	1.9	2.4	1.21	63	269	62	-260		240
H区 ¹⁾	H:ad lib.	"	49	80	2.2	2.8	1.40	71	303	69	-200	240		
7. 泌乳前期 6 週間														
1.4%区 ¹⁾	ARS:ad lib.	1.4%	47	92	2.3	2.5	1.58	76	357	79	-350	280	35	
	2.0%区	ARS:ad lib.	2.0%	31	92	2.7	3.0	2.01	95	469	103	-180		330

1) 泌乳前期における母羊の処理。

2) 子羊に給与する人工乳の処理、母羊の飼料給与は各区同じ。

3) GS: 牧草サイレージ、H: 乾草、SBS: 大豆がら。CS: とうもろこしサイレージ、ARS: アンモニア処理稲わら、RS: 稲わら。kg値は原物量。

4) FB: 圧片大麦、SBM: 大豆粕。特記していない場合、試験1はとうもろこし(2種混)、試験3、4は乳牛用配合飼料、圧片大麦、大豆粕を2:3:1の割合で混合したもの、試験6、7は%乳牛用配合飼料。%値は体重当たりの乾物量の割合。kg値は原物量。

5) NRC 飼養標準(1985)に対する割合。

ものと考えられる。大豆がらは蛋白質含量が著しく少ないので蛋白質を補給する必要がある²³⁾。

2) 泌乳前期

表3に泌乳前期における試験成績を示した。

試験1^{25, 29)}は、牧草サイレージと乾草に濃厚

飼料を組み合わせた飼料構成で、泌乳前期のTDN水準を検討したものである。NRC標準比で82%区と99%区を設けている。摂取した乾物のうち粗飼料が占める割合はそれぞれ77%、61%である。

母羊の体重減少は82%区のほうが大きい、子

羊の増体量に差は認められない。82%区では、TDN摂取量の少ない分だけ母羊の体貯蔵養分が消費されて泌乳がおこなわれたと考えられる。

試験2²⁷⁾は、泌乳前期において大豆がらを多給したときの大豆粕の給与量について検討したものである。大豆がらを原物で6.0kgと圧片大麦0.5kgを給与し、これに大豆粕を0g、200gおよび400g給与する区(それぞれ0g区、200g区および400g区)を設けている。摂取乾物に占める大豆がらの割合は73~83%である。0g区、200g区および400g区におけるNRC標準比は、TDN摂取量で87、93および101%、CP摂取量で61、81および103%と、順次高くなる処理である。

母羊の体重減少は0g区が大きく、子羊の増体量も0gがやや劣る傾向にあった。このような飼料構成では大豆粕を200g程度補給することが望ましいとされている。このように、低質粗飼料を多給する飼料構成であっても、濃厚飼料を適切に補給すれば泌乳母羊の飼養が可能である。

試験3および4³⁰⁾は哺乳子羊に給与する人工乳の栄養価を検討したものである。人工乳の原物中DCP含量を12、15および18%の3段階とし、試験3ではTDN含量を70%、試験4ではTDN含量を75%とした。母羊の飼料給与量はそれぞれ一定で、原物でとうもろこしサイレージが2.3kgと2.5kg、乾草が1.5kg、濃厚飼料は0.6kgである。摂取した乾物のうち粗飼料が72~77%を占め、粗飼料主体で母羊を飼養した。7週齢における子羊の人工乳摂取量は400g前後であった。

母羊の養分摂取量のNRC標準比は、試験3ではTDN摂取量が約80%、CP摂取量が約60%、試験4ではそれぞれ60%と50%で、後者のほうが養分摂取量が少ない。その結果、母羊の体重減少は試験4のほうが大きい。子羊の日増体量は270~330gでいずれも良好な増体であった。試験4の母羊は養分摂取量が少ない分だけ体貯蔵養分を消費したのと考えられる。このような母羊の乳量の影響もあり、人工乳の栄養価の違いは子羊の増体に大きな影響を及ぼしていない。

試験5^{30, 31)}は人工乳の給与量を検討したもの

である。人工乳はDCP含量が18%で、TDN含量70%と75%のものを供試した。それぞれについて、7週齢における子羊の人工乳摂取量が約400gとなる飽食区と、その約80%の摂取量とする制限区を設け、さらに人工乳を給与しない区(ノン・クリープ区)を設けた。母羊の飼料給与量は各区とも同じで、とうもろこしサイレージが2.1kg、乾草が1.5kg、濃厚飼料は0.6kgである。摂取した乾物のうち粗飼料は約75%である。

母羊の養分摂取量のNRC標準比は、TDN摂取量が60~67%、CP摂取量が50~53%であった。母羊の体重減少はノン・クリープ区で大きかったが、人工乳を給与した区でもこれと同じ体重減少を示したものであった。子羊の日増体量は人工乳を給与した区では270~280gであったが、ノン・クリープ区では230gとやや劣っていた。これは、ノン・クリープ区の子羊の増体傾向が5週齢までは他の4区と同様であるが、それ以降は増体が鈍化したためである。

このように粗飼料としてとうもろこしサイレージと乾草を主体とする飼料構成では、母羊の栄養水準がある程度低くとも、子羊にクリープ・フィーディングを行えばその発育は良好である。

ところで、稲わらなどの低質粗飼料の飼料価値を向上させる技術としてアンモニア処理がよく知られている。めん羊飼養においては、育成羊の飼養についてアンモニア処理稲わらを利用できることが明らかにされている^{32, 33)}。泌乳前期母羊についてアンモニア処理稲わらの利用を検討したのが試験6³⁴⁾および試験7³⁵⁾である。これらの試験では、子羊の増体に対して母羊の乳量すなわち母羊の栄養の影響だけを反映させるために、子羊のクリープ・フィーディングを行っていない。

試験6は、母羊の濃厚飼料給与量を乾物で体重の1.4%として、粗飼料としてアンモニア処理稲わら、未処理稲わらおよび乾草をそれぞれ飽食給与したものである(それぞれARS区、RS区およびH区)。摂取乾物のうち粗飼料の割合は50%以下になっている。このような粗飼料を使用する場合も、濃厚飼料に依存した形となる。

母羊の養分摂取量のNRC標準比は、TDNお

よびCP摂取量ともARS区とH区が約70%、RS区は約60%であった。ARS区は母羊の体重減少が大きい、子羊の日増体量も大きい。これには供試母羊の体重が96kgと大きかったことも影響しているが、濃厚飼料を供給すれば、泌乳母羊の粗飼料としてアンモニア処理稲わらを使用できると考えられた。

NRC標準¹⁰⁾では、双子授乳母羊の泌乳前期における泌増体量を60gとしている。ところが、以上に述べた成績のうち粗飼料として大豆がらを用いNRC標準の要求量を満たした試験2の40g区では、母羊の日増体量は-210gであり、この数倍の値になっている。そこで、粗飼料としてアンモニア処理稲わらを使用した条件でNRC標準の要求を満たして、母羊の体重減少を検討したので試験7である。

濃厚飼料を乾物で体重の1.4%給与する区(1.4%区)と2.0%給与する区(2.0%区)を設け、いずれも粗飼料としてアンモニア処理稲わらを飽食給与した。摂取乾物のうちアンモニア処理稲わらの割合は、1.4%区では47%であったが、2.0%区では31%で濃厚飼料多給の形となった。

母羊の養分摂取量のNRC標準比は、TDNおよびCP摂取量とも1.4%区が約80%、2.0%区は約100%であった。2.0%区はNRS標準の要求量を満たしていたが、母羊の日増体量は-180gと大きい値であった。また、1.4%区に比べ2.0%区では、母羊の体重減少が小さく、子羊の増体量は大きい。母羊の養分摂取量の多いほうが、体貯蔵養分の消費が少なく、かつ乳量も多かったためと考えられる。しかし、子羊の日増体量は1.4%区でも280gと良好な値であった。

今まで、生産現場の指導にはNRC標準を参考にしてきたが、少なくとも泌乳前期についてはNRC標準の体重減少とは異なり、また、その要求量を満たしてなくとも十分な泌乳を行うのである。このことから、現在の北海道のサフォークに適合した飼料給与基準の作成が必要と考え、妊娠末期から泌乳期を通した飼養試験を実施する予定である。

参考文献と資料

- 1) 北海道農政部, 平成3年宮農改善指導方針, 42-43. 1990.
- 2) 北海道立滝川畜産試験場, サフォークの発育値に関する試験, 平成2年度北海道農業試験会議資料, 1-13. 1991.
- 3) 北海道立滝川畜産試験場, 昭和60年度滝川畜産試験場年報, 17-21. 1986.
- 4) 北海道立滝川畜産試験場, 平成元年度滝川畜産試験場年報, 96-103. 1990.
- 5) 岩崎徹・平山秀介・吉田悟・北守勉・斎藤利朗・荒木和政・長沢真史・西村直樹, 昭和59年度食肉に関する助成研究調査成果報告書(伊藤記念財団), 3:186-195. 1985.
- 6) 岩崎徹・吉田悟・北守勉・斎藤利朗・荒木和政・西村直樹, 昭和60年度食肉に関する助成研究調査成果報告書(伊藤記念財団), 4:381-388. 1986.
- 7) 北海道立滝川畜産試験場, 「サフォーク種」に関する試験成績, 昭和52年度北海道農業試験会議資料, 1-18. 1978.
- 8) SHEEP INDUSTRY DEVELOPMENT PROGRAM, INC., Sheep Production Handbook. Denver, Colorado, 1987.
- 9) NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requirements of Sheep. fifth revised edition. Washington, National Academy Press, 1975.
- 10) NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requirements of Sheep. sixth revised edition. Washington, National Academy Press, 1985.
- 11) 寒河江洋一郎・平山秀介・斎藤利朗・北農, 43(6):1-16. 1976.
- 12) 北海道立滝川畜産試験場, 草主体によるラム肉生産技術の確立に関する試験, 昭和55年度北海道農業試験会議資料, 1-24. 1981.
- 13) 寒河江洋一郎・平山秀介・北農, 42(4):1-16. 1975.
- 14) 寒河江洋一郎・斎藤利朗・平山秀介・北農, 42(4):1-8. 1978.

- 15) 寒河江洋一郎, 日畜学会道支部会報, 31(2): 11-21. 1989.
- 16) 北海道立滝川畜産試験場, 自然哺育子羊における補助飼料給与に関する試験, 昭和60年度北海道農業試験会議資料, 1-16. 1987.
- 17) 寒河江洋一郎・斎藤利朗・平山秀介・日緬研究会誌, 17:1-5. 1980.
- 18) 寒河江洋一郎・斎藤利朗・平山秀介・日緬研究会誌, 18:1-6. 1981.
- 19) 寒河江洋一郎・斎藤利朗・平山秀介・北農, 50(5):10-18. 1983.
- 20) 寒河江洋一郎・平山秀介・斎藤利朗・日緬研究会誌, 14:9-14. 1977.
- 21) 寒河江洋一郎・平山秀介・斎藤利朗・日緬研究会誌, 14:15-21. 1977.
- 22) 北海道立中央農業試験場, 主要稲作地帯におけるめん羊の生産・流通構造に関する研究, 昭和62年度北海道農業試験会議資料, 1-73. 1988.
- 23) 北海道立滝川畜産試験場, サフォークラム生産における月齢別肥育期間の検討, 昭和63年度北海道農業試験会議資料, 1-17. 1989.
- 24) 北海道立滝川畜産試験場, サフォークラム生産における濃厚飼料給与水準に関する試験, 平成2年度北海道農業試験会議資料, 1-23. 1991.
- 25) 北海道立滝川畜産試験場, 母羊の栄養水準に関する試験, 昭和60年度北海道農業試験会議資料, 1-38. 1986.
- 26) 斎藤利朗・寒河江洋一郎・扇勉・平山秀介・滝川畜試研報, 17:1-4. 1980.
- 27) 北海道立滝川畜産試験場, 繁殖羊における大豆がらの利用に関する試験, 昭和62年度北海道農業試験会議資料, 1-16. 1988.
- 28) 前田善夫・北農, 53(12):26-34. 1986.
- 29) 斎藤利朗・寒河江洋一郎・平山秀介・滝川畜試研報, 18:1-4. 1981.
- 30) 北海道立滝川畜産試験場, 哺乳子羊に対する人口乳給与に関する試験, 昭和63年度北海道農業試験会議資料, 1-21. 1989.
- 31) 出岡謙太郎・斎藤利朗・寒河江洋一郎・吉川周平, 日緬研究会誌, 25:1-8. 1988.
- 32) 北海道立滝川畜産試験場, アンモニア処理による麦稈および稲わらの利用技術, 昭和63年度北海道農業試験会議資料, 1-32. 1989.
- 33) 山川政明・阿部英則・岡本全弘・蒔田秀夫, 日畜学会第82回大会講演要旨, 99. 1989.
- 34) 出岡謙太郎・庄司好明・寒河江洋一郎・日緬研究会誌, 27:1-5. 1990.
- 35) 出岡謙太郎, 未発表

シンポジウム「粗飼料主体の反芻家畜生産」討論およびコメント

1990年度日本畜産学会北海道支部大会において「粗飼料主体の反芻家畜生産」のテーマでシンポジウムが行われた。所和暢（新得畜試）、近藤誠司（北大農）両氏を座長に、早坂貴代史氏（北農試）、西邑隆徳氏（新得畜試）、出岡謙太郎氏（滝川畜試）から話題提供があり（本会報第33巻第1号および本号参照）、討論が行われた。以下は討論およびコメント要旨である。

○個別報告に対する質疑応答

早坂報告について

原（新得畜試） 乾物摂取量の推定式を導くときに使われたデータには、分娩直後の値も入っているのでしょうか。

早坂 分娩直後は入っておりません。だいたい1週間から2週間までは制限でそれから自由採食ということで、その制限の部分は入っておりません。自由採食だけです。

原 実際は乾物摂取量のピークは分娩後10週間位です。その間ずれがあるわけですから、13週からの3週ですか、その辺をもっとずらした方がより精度が高くなるのではないかと思いますかどうでしょうか。

その部分、乾物摂取量が最大になるまでは、乳量とDMIは平衡に移動していないわけですね。やはりその間は、捨てるべきではないかと思うのですけれど。分娩から乾物摂取量が最大になるまでは、別の枠内で推定式を求めた方がよろしいのではないかと思います。なぜならばといいますと、乾物摂取量が最大になるまでは、乳量が速やかに増加するわけですが、乾物摂取量はそうでもないという事実がありますので、その辺を込みに入るとノイズが高くなるんじゃないかなと私は思います。

早坂 基本的にはそういうことはあるのかもしれませんが、私自身はあまりそのシビアに、乳量を入れて、体重を入れて、それで寄与率が高まったとしても、はたしてそれが本当にそうなるかといったらおそらくずれているだろうと

思います。私どもとしてはもう概略の部分で体重と乳量で、ある程度幅を見ていただいて、この範囲でいくのがいいだろうと考えています。いろいろな条件を入れても、実際の現場で正しくなるかといったら、おそらくそれはならないだろうというふうに私は考えています。

実際カナダでやってみましたら、かなり高い寄与率でやったとしてもはずれてしまうと報告されています。結論としてはその餌をやる人の技術的な問題じゃないかということです。もしそれがあるとしたら、その実際のやった条件に非常に規制される。例えば、乳量の1/3で濃厚飼料をやったら、それを必ずトレースしていなかったら絶対に近い値というのはでてこないし、給餌回数も分離2回でやったときと4回でやったとき、2回なら2回、4回なら4回、そういうのをかなり重視していかないとかなり近い値、寄与率は高いといってもそれは駄目です。そういう意味では非常にラフな、そういう目安ですよということで、あえて体重と乳量だけというようなことをやったわけです。

西邑報告について

小竹森（北海道大学） ただ今の説明の中での、粗飼料主体で飼った場合の枝肉、肉質についてお話いただきたい。

西邑 肉質も同時に、一般的な性状について調べているわけですが、特に濃厚飼料多給型にくらべて劣るということはみられなかった。また、まだ例数も少ないのですが、枝肉、筋肉の切開部の色調変化等に若干違いがある。色持ちがするというのはですか、退色するのが非常に遅いという特徴がみられる。また特に、粗飼料主体の、放牧などを使いますと脂肪の色が問題になるわけですが、これにつきましても、放牧終了後だいたい2カ月程度濃厚飼料を食わせてやっていきますと脂肪の黄色味というのは改善されて、4カ月あれば十分飼料多給型と同程度の色合いになってくるということがわかっています。

三田村（北農試） 濃厚飼料多給と粗飼料多給の

ホルスタインの肥育で、肝臓廃棄のデータが濃厚飼料多給にでていたのですが、肉質の面で両者にどう違いがあったのかももう少しお聞かせ願いたいのですが。

西邑 ほとんどの項目、色、色調ですとか、色素、かたさ、仕上がりとか、ほとんど区間差が認められないということで、特別良いという結果もないのですが、特別悪いということもなかったというのが、この試験の結果です。肝臓が廃棄された、肝臓瘍になった牛がいたわけですが、この辺と肉質の問題というのは、ちょっと私もまだ検討していません。

出岡報告について

近藤（座長：北海道大学） NRCの示している数字と日本の、実際滝川畜試などの飼われているのとかかなり違うという問題点について聞きたいと思います。例えば、泌乳期の体重減少を60gで見積るか、実際に100から200いってしまふというのと、TDN充足率の面で違いますね。これは、食えないということですか。

出岡 先ほどの乾物摂取量のこともあるのですが、NRCはかなり高く、3%、4%ですね。うちでも自由摂取といいますか、その粗飼料構成の問題もあるのですが、それよりもかなり少ないようです。ただ、それが飼料の形でどうなるのかというのは、これから詰めていかなければと考えています。

○総合討論とコメント

座長 ただ今3人の方からお話を伺って話題提供いただきましたけれども、粗飼料主体の反芻家畜生産という非常に大きなタイトルで総合討論といたしても、かなり、いまお話のように家畜の様相も異なっておりますし、粗飼料の範囲といたしても調製サイレージというところから放牧のような問題まで含めて、非常に広範囲に多岐にわたっておりますので、なかなか総合討論をうまく進められるかどうか、大変私の方でも心配しているわけですが、皆様にご協力いただいて話を進めさせていただきたいと思っております。それでまず最初の方では、サイレー

ジの乾草の形でおもに使うような形態のものを話を先にいただきまして、後で、放牧の話をししたいと考えています。非常に広い範囲のことで、なかなか意見も出しづらいと思います。どなたかあればお願い致します。ちょっと話が、最初のきっかけがなかなか大変だと思いますので、誠に勝手ですがけれども私の方で、乳牛に絡む問題が最初にありますので、北大の中辻さんからコメントをお願いします。

中辻 北大で1984年より、北海道における粗飼料の効率の利用を基盤とした泌乳牛飼養方式の確立を目指して長期的かつ総合的な研究を実施してきている。ここでは、試験およびこれまで得られた結果の概要について紹介する。

本研究の基本的な考え方は、大きく次の3点にまとめられる。1つは「土地を基盤とした物質循環の中で牛乳生産を考える」ということである。これはすなわち、1乳期、さらには何産次にもわたる長期的かつ総合的な試験でなければならないということである。2つめは「反芻動物としての牛の特長をいかした牛乳生産」である。すなわち、給与飼料の中心は粗飼料として、牛が本来もっている繊維質を利用できるといふ消化特性を最大限に生かすべきである。3つめは「量的なものばかりでなく生産効率を考えるべき」ということである。なお、この生産効率については、本研究では乳生産のエネルギー粗効率Gross energetic efficiency (G E E)を指標として採用した。

粗飼料多給の飼養を考えるうえで最も重要な問題は、給与粗飼料の中心として何を選択し、その摂取量をいかに高めるかにある。本研究では、夏季は放牧地草を、冬季はとうもろこしサイレージを主体粗飼料と考えた。北海道では冬季間は必然的に牛舎内での貯蔵粗飼料給与となる。貯蔵粗飼料の代表的なものとしてはサイレージと乾草があるが、乾草はサイレージに比べ天候が不順な場合、調整時の養分ロスが多いことや広い貯蔵場所が必要であるといった欠点がある。北海道では気象条件等から、高品質乾草の調整は難しいので、粗飼料の主体はサイレー

ージ、特にとうもろこしサイレージ主体と考えた。また、とうもろこしサイレージのみでは蛋白質が不足することから、グラスサイレージやアルファルファサイレージを供給することとした。一方、夏季は、時期によっては濃厚飼料にも匹敵するような栄養価をもつ生草を見逃すことはできないことから、放牧地草主体とし、放牧方法を工夫して多給することとした。

試験期間は同一牛について乾乳期間も含め2乳期のデータがとれる3年を1期と考え、最低3期9年間を想定している。供試牛は、北海道大学農学部附属農場畜産第二部のホルスタイン搾乳牛群(20~30頭)全頭であり、1984年5月にそれらを粗飼料多給群(R群)と粗飼料中給群(C群)に分けた。なお、C群は従来の北大農場での慣行飼養法であり、これを対照群、R群を粗飼料多給のいわゆる試験群とした。粗飼料からのTDN給与基準は、粗飼料多給のR群では従来型C群の2倍の維持+13kg乳生産必要量とし、濃厚飼料を減らし、最高でも乳量の25%とした。R群における粗飼料の給与量については、夏季は1日2回、2.5時間づつ計5時間の放牧で1日1頭当たり乾物で10kg摂取、すなわち原物で40~50kg摂取を目標とした。その他グラスサイレージと乾草を補助飼料として用いた。冬季のサイレージはコーンサイレージとグラスサイレージを混合して約40kg給与し、その他乾草を用いた。1987~89年の第2期では、第1期の粗飼料多給群R群をさらに、粗飼料の種類、給与割合の異なるR1、2群にわけ検討した。1990年からは第3期にはいり、夏季はR1群、冬季はR2群の飼養方法とする群を新たに設け、引続き詳細な試験を実施中である。

次に、これまで得られた試験成績の概略について述べる。放牧地草主体の夏季、コーンサイレージ主体の冬季とも、粗飼料からの乾物摂取割合を80%程度にすると、乳量はやや低下するが、GEEは粗飼料中給群と大きな差はなかった。乳量の低下した原因は、粗飼料多給時に乾物摂取量が低下したためであり、粗飼料の乾物摂取量をいかにして高めるかが検討すべき問題

点となっている。

F CM生産量とGEEの関係については、夏季放牧期、冬季舎飼期ともに、F CM生産量の増加につれてGEEは高まるがやがて頭打ちになる。このような曲線関係が認められた。ここで注目に値するのは夏季放牧期の同一F CM生産レベルでは粗飼料多給群のR群の方がGEEが高いということである。すなわち、放牧地草主体の飼養条件では、十分採食さえすれば、粗飼料割合が高くても、より効率的な乳生産を行なうことができる可能性が示された。

土地利用を基盤とした牛乳生産では、単位土地面積当りの牛乳生産量というのが重要な尺度である。放牧主体の場合、放牧地1ha当りの生産量は約5tであった。この成績は、1シーズンを通して一定面積を利用し、供試牛も特に条件を揃えて選択したものではなく、通常の牛群を対象としたという点では意義がある。もちろん、この成績は満足できるものではなく、さらに土地生産性を高める努力をしなければならない。

本研究の最終的な目的は、粗飼料を効率的に利用し、泌乳牛を1乳期を通じて飼養するシステムを確立することである。粗飼料多給群のR群では、1乳期305日間で約1,200kgの濃厚飼料を消費し(これはC群の55~65%)、粗飼料からの乾物摂取割合(平均)が約78%、摂取量が体重比で約2.8%で、乳量が5,700~6,000kg、1乳期を通じてのGEEは34%程度であった。先に述べた通り、粗飼料からの乾物摂取割合を高めると、乾物摂取量が低下し、乳量はやや低下するが、GEEは粗飼料中給群と大差は認められなかった。また乳期別のGEEについても、各乳期間で、粗飼料多給によるGEEの低下はみられなかった。

実際の飼養方式としてシステム化する場合、分娩季節毎に体系化する必要がある。なぜなら、先にも述べた通り、分娩季節が違えば各乳期で利用できる粗飼料が異なり、かつGEEも変わってくるからである。そこで、牛の分娩季節の違いに注目してみると、R群では1乳期トータ

ルの成績に分娩季節による違いはなかったが、泌乳曲線の形は異なっていた。春・夏分娩牛と冬分娩牛では、ピーク時期はほぼ同じであったが、その乳量は春・夏分娩牛のほうが高かった。ピーク以降の乳量の減少割合は、春・夏分娩牛は冬分娩牛にくらべて泌乳中期で大きく、乳量は冬分娩牛を下回った。泌乳後期では、春・夏分娩牛の乳量減少割合は小さくなり、冬分娩牛とほぼ同様の乳量推移を示した。春・夏分娩牛では、泌乳初期において放牧地草を多給することによりピーク乳量を高めることができたが、泌乳中期での乳量の減少割合が大きくなった。これは、放牧期の進行に伴う放牧地草量の減少や放牧地草の質的な低下等が関わっていると思われた。この点については'87年より、放牧中期の草量不足時に、放牧地草の割当を減らし、サイレージを増給する処理群（R2群）を設けて89年まで試験を実施し、現在結果取りまとめ中である。また、泌乳後期では冬季舎飼期のサイレージ多給により、中期にくらべ乳量の減少割合をやや抑えることができたが、この点についても、'87年より、コーンサイレージの併給飼料としてアルファルファサイレージを導入した処理（R2群）を設けて試験を実施中であり、泌乳後期においてもさらなる改善をめざし検討中である。一方、冬季分娩牛では泌乳初期において、ピーク乳量が低かったが、ピーク以降の乳量減少を放牧地草多給により抑えることができたため、305日間乳量は春・夏分娩牛と同様になったと考えられた。ピーク乳量が低かった原因としては、泌乳初期にあたる冬季舎飼期でのサイレージの粗蛋白質含量や発酵品質等が考えられた。この点についても、コーンサイレージの併給飼料としてアルファルファサイレージを導入した処理（R2群）を設けたことから、今後は改善されるのではないかと考えている。

このようにまだ試験実施途中ではあるが、土地を基盤にし、反芻家畜の特長をいかした、粗飼料主体の泌乳牛飼養方式、牛乳生産システムを確立したいと考えている。

座長 ただいまのお話で、かなり粗飼料をたくさん使い濃厚飼料は1tぐらいで、6000kgぐらい搾ると、このことを目標にしようと思っているという話がありましたけれども、その辺りで先ほどの早坂さんの話でDMIの話が出ましたので、何かその辺りでお願いします。

早坂 放牧、たとえば放牧そのものでその乳牛を飼うという成績は、少し前に北農試でやったというのを記憶しております。それによりますと、大体160日間濃厚飼料無給与でやって大体日乳量が19kgというふう聞いております。1乳期3000kgぐらい搾れるという様な成績があるというのを記憶しています。これに濃厚飼料を足せばほどほどの乳牛を飼えるのではないかと思います。一方大体放牧に出しますと、1時間当り草量が豊富であれば乾物で2kgぐらいはいくだろうと、1日8時間食べるとすれば、まあ15から16kgぐらいは放牧だけで乾物は可能であろうというふうに、それだけの乳量というのを逆算すると15から20kgというのは乳量としては出せるんじゃないかとなどというふうには私は思います。粗飼料そのものを分離給与で北農試で最近やったのでは、サイレージでも現物50kgというラインも出てきております。乾物30%でそれだけで15kg食べてしまう。かなり現代の泌乳牛というのは、粗飼料を食い込むキャパシティそのものが出てきているんじゃないかというふうにみております。たとえば泌乳前期、食べれなくて体重が減るということが言われております。泌乳前期で食べれないというのは食欲がないとNRC標準なんかでは言っておりますけれども、技術的な問題で食べれないというのがかなり大きいと私は考えます。さきほど申しましたように、コンプリートフィードなりそういう様なものを使って、そういう技術的なものが改善されてくるとかなり食い込めるようになるかと考えています。

座長 かなり搾乳牛としても乾物摂取量を高く採食できるキャパシティをもっているんじゃないかという話ですけれども、その時当然出てくるのはこの粗飼料の質の問題も当然出てくるんじ

ゃないかという気がしますんですが、その辺で畜大の岡本先生何か意見ありませんでしょうか。
岡本（帯広畜大） 自給粗飼料を十二分に給与してどの程度まで家畜生産が可能かということを追っている。

分娩後60～100日程度、8000kgレベルの牛群を使って泌乳試験を2年程前から行っている。

主体となる粗飼料は牧草サイレージで、その採食量は予想外に多く現物で50kg、乾物換算で約20kgであった。

粗飼料を多量に給与したときの家畜の健康状態は良好で、ボディコンディション等も良かった。

しかし、粗飼料を大量に採食できるかどうかといった場合、家畜個体と粗飼料の品質による影響が大きいようである。

家畜個体では育成段階での飼養方法による影響が大きいようである。

粗飼料の問題では、早刈りされた牧草はもちろんのことマメ科牧草の混入程度が影響する。

サイレージの場合、発酵品質が意外と大きく採食量に影響しているようだ。

座長 今のような飼料の質的な問題がかなりあると思って参りましたけれども、肉牛や綿羊ではどんなものでしょうか。

出岡 先ほども言いましたとおり水田地帯での飼養がございまして。ご承知のとおり稲わらが、かなり収集の問題で難しいところなんです。現在のところ現場でも稲わらのアンモニア処理を検討している。泌乳牛でも、かなり濃厚飼料が多くなりますがそういう中で使う、あるいは育成用についてもこういう試験をやっているとしてます。問題としましては、低品質飼料の高品質化ということでは低質飼料をどういうふうに集めるか、あるいは安いのがたくさん集まるかということが実際問題となってくると思います。いま、ビッグベールで小麦わらというのが、やはり安価に大量に集められる。そういうのも低質粗飼料の一つの利用方向ではないかと考えます。

西邑 肉牛の方では貯蔵粗飼料としまして先ほど示しましたが、特に肥育期で養分含量の高いト

ウモロコシのホールクロップサイレージを使っているわけです。また、今日は示しませんが、繁殖牛の場合はグラスサイレージあるいはトウモロコシを使いますが、かなりな割合で使います。それで当場の慣行の雌牛の飼養形態としまして、ほとんどそういったグラスサイレージ、乾草、粗飼料によってやっています。分娩後に1～2kg程度の濃厚飼料が給与されるという状況で、繁殖雌牛の飼い方としてはかなりこういった貯蔵飼料が使われています。ただ問題となりますのは、トウモロコシサイレージ多給で濃厚飼料があたらないという条件でいきますとセレンなんかの不足が生じてきて、子牛の白筋症の問題等が出てきます。その辺のところは濃厚飼料の併給というものが必要になってくるかと思えます。

座長 最初牛乳がらみでの粗飼料ということいろいろ話題がありましたので、この辺で評価を含めて全体に肉というものに対する、肉生産とうものに対する粗飼料の考え方について、北大の小竹森先生から何かございませぬでしょうか。

小竹森（北大農） 西邑さんから粗飼料多給型の牛肉生産の話題提供がありましたが、この育成肥育方式についてはまだ若干の問題は残るものの技術的には確立されていると理解しています。しかし、現実的には北海道も府県と同様に濃厚飼料多給型の牛肉生産が大部分なわけです。ホル去勢肥育牛についてみると濃厚飼料4,000kg程度を使って生産していますが、最終小売段階で消費者の手に渡る精肉量は230kg余りにしかありません。これを単純計算しますと牛精肉1kgを生産するのに飼料穀類を17kg使っていることとなります。これではたして食料生産といえるのかどうか、よく考えてみる必要があると思えます。

私どもも25年余り粗飼料多給型で生産した牛肉、つまり牧草牛を生産して食肉市場へ出荷してきましたが、市場での評価は必ずしも高くはありません。このような事情にありますので、牧草牛生産を拡大して一般生産の場に伸ばしていくためには食肉市場での評価を得るような努

力も必要だと考えています。牧草牛の最大の特長は、話題提供の中にもありましたように枝肉からの赤肉歩留が非常に高いことであり、相対的には濃厚飼料多給肥育牛よりも10%以上も高いわけです。それからもう一つは食べてうまい牛肉だということです。残念なことに牛枝肉取引規格の中にはうまいまずいの項目はありません。牛肉のうまさには生産期間がかなり関係していると考えています。牛だけでなく鶏も豚も生産効率を追求していきますと、生産期間が短くなっていきます。この20年余りをみても、大体半分位の生産期間になっています。例えば鶏肉でいいますと、数が月かけたかしわ肉から1.5月のプロイラーに変わっていています。ところが最近になってかしわ肉のうまさが見直されて、プロイラーの2倍以上の価格で良く売れるようになってきています。このような消費者サイドの動きもあるので、牧草牛についても食べてうまいんだということを積極的にPRする必要があります。

それから食料品全体についていえることだと思いますが、消費者のアンケート調査などをみても牛肉についても健康的だとか安全性だとかといった要求が非常に強くなってきています。残念ながら牛肉等は小売店に並べられた段階ではそれが健康であったのかそうでなかったのかがはっきりしない食物です。生産と流通の実態は別として、試験研究に携わる我々としては、まず第一に家畜そのものが健康である生産技術の開発を目指さなければならないと考えています。

座長 いま、小竹森先生の方からいろいろでましたけれども、その中で特に肉としての評価の問題については、おおいにこれ、消費者を含めて考えてほしいという様なこともありました。同じ草食で綿羊なんかの場合は、ラム肉なんていうのはどのようなことになっているのでしょうか、その辺をお願いします。

出岡 まず評価基準ということでは、現在のところございません。札幌の方でひとつ会社があってそこが自分のところで作った基準をあえてや

っているというところで、先ほど北海道の一つの私どもの仕事としては給与基準ということがありますが、もう一つの柱としてはそういった枝肉の格付け基準を作らなければいけないということもございます。たとえば肉牛のような霜降り、ああいう格付け基準にやはり流されますと、たとえばラムでも濃厚飼料を加えてさしが入るといったふうにされてしまうので、少なくともラムはラムという肉の格付け基準ができればと考えております。放牧等で仕上げてもよいのではないかという点でも、問題もありますし、なかなかそういう点では難しいところで、現在は今年度も放牧と舎飼とでいろんな肥育の方式をやって、そのデータをもとにそういう枝肉の評価等に結び付けたいと考えているところです。

座長 いろいろ問題はつきないですけども先ほどから申し上げている多岐な内容で、とてもまとめあげるような話ではありませんし、今回のお話の中から次のステップということで、今度はもう少し突っ込んだ話、内容にしばった論議が出来れば幸いだというふうに思います。私お聞きいたしまして、やはり質、粗飼料の質の問題と摂取量の問題、そういうことだけ触れますと、かなり良質の粗飼料を使うと、特に搾乳牛の場合を考えますと、かなり濃厚飼料の分を粗飼料でいきたいということになると、かなりコンクな良質な粗飼料が必要になってくるんじゃないかということが一点あったと思います。それから最後の方にありました維持飼料としてですね、たとえば綿羊の例のようにかなり粗飼料を利用できるという、それから肉牛の場合もそうですけれども、そういう使い方っていうのをもういっぺん整理してみる。それから放牧の問題について、いろんな問題があるようなのでその辺もまたいろいろ今後やっていただくと、ではなかったと思います。あまりきちっとしたまとめはできませんでしたが、話題提供いただきました3人の方、それからコメントいただきました方々にお礼を申し上げて、一応シンポジウムを終わらせていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

関連研究会の紹介

1990年度に行われた関連研究会の主な活動は次の通りである。

1. 北海道家畜管理研究会

現地研究会2回およびシンポジウムが開催され、会報26号が発行された。

①現地研究会

夏季現地研究会は「士別地方における家畜生産」をテーマに、1990年8月30、31日に士別市で開催された。士別市営の大和牧場（乳牛育成牧場）およびめん羊牧場、民間の早川牧場（大規模肉牛経営）および東多寄酪農生産組合（大規模酪農共同経営）を見学し、現場討論を行った。

冬季現地研究会は「冬季十勝地方における家畜管理」をテーマに、1991年1月31日、2月1日に帯広市および中札内村で開催した。見学先は野原牧場（酪農、スタンション・キング式牛舎）、末下牧場（大規模肉牛、ビニールハウス牛舎）、加藤牧場（酪農、壁なしフリーストール牛舎）、東戸蔭第一生産組合（大規模酪農共同経営、ライトアングルパーラー）で、厳寒期十勝地方における異なるタイプの牛舎の実態を見て、その特徴、問題点など比較検討がされた。

②シンポジウム

「北方圏における家畜管理-4」をテーマに、1990年12月5日、北大学術交流会館で開催された。報告は以下の通りである。

報告：「ソ連サハリン州の畜産」西部慎三氏（ホクレン）、「カナダアルバータ州と南米パラグアイの畜産事情」松岡栄氏（帯畜大）、「冬季アメリカ北部における搾乳施設」後藤秋男氏（北海道オリオン）、「冬季十勝地方における家畜管理」高畑英彦氏（帯畜大）。

2. 北海道草地研究会

第25回研究発表会が開催され、会報24号が発行された。

研究発表会は1990年12月3、4日、北海道農業試験場で開催され、一般講演42題のほかシンポジ

ウムおよび北海道草地研究会賞受賞講演が行われた。

シンポジウムでは「高泌乳時代の土-草-家畜の問題点」をテーマに以下の報告がされた。「酪農経営と周辺水域の環境保全」木村邦男氏（天北農試）、「乳牛におけるエネルギー代謝と生産病」扇勉氏（根釧農試）、「北海道における乳牛の代謝プロファイルテスト」木田克弥氏（共済連家畜臨床講習所）。

第11回北海道草地研究会賞は次の2件に対して授与され、受賞講演が行われた。「十勝地方におけるアルファルファの冬季被害実態の解明とそれに基づく管理指針の策定に関する調査研究」十勝地方におけるアルファルファの調査研究グループ（代表、小松輝行氏、東京農大）、「根釧地方の草地に対する土壌診断と植生に基づく効率的施肥の普及・指導」能勢公氏（南根室農業改良普及所）。

3. 北海道養豚研究会

第43、44回研究大会が開催され、会報21巻1、2、3号が発行された。

①第43回大会

1990年6月28、29日、旭川市において開催され、研究体験発表、シンポジウム、会員の試験研究紹介、養豚関連学会等の紹介解説が行われた。シンポジウムは「消費者ニーズに応える豚肉生産」をテーマに以下の報告がされた。「豚肉販売のこれから」野崎幸雄氏（コープ札幌）、「SPF豚をめぐる国内外の動き」赤池洋二氏（シムコ）、「私の目指す豚肉生産」松田進氏（当別町・生産者）、「消費者ニーズに応える種豚生産」山崎昶氏（滝川農試）。

②第44回大会

1991年2月13日、北海道農業試験場において開催され、2つのシンポジウムが行われた。

シンポジウム(1)は「豚肉質に関する諸問題について」をテーマに、以下の報告がされた。「豚肉の肉質をめぐる最近の諸問題」三浦弘之氏（帯畜

大)、「飼養条件の違いが枝肉品質および肉質に及ぼす影響について」宮崎元氏(滝川畜試)。

シンポジウム(2)は「アンケート調査にみる北海道養豚の実態」をテーマに行われた。これは1990年度に北海道養豚研究会が実施した“北海道養豚実態調査”をもとにしたもので、生産者、養豚関係者(農協、会社等)、流通・加工関係者および消費者を対象とした幅広いアンケートの興味深い

結果が報告された。

4. 育成問題研究談話会

第15回研究談話会が1990年9月20日、江別市で行われ、以下の話題提供がされた。「乳用めす子牛育成技術の今昔」安藤道雄氏(十勝南部地区農業改良普及所)、「育成牛の採食量行動」森田茂氏(酪農大)。

会 務 報 告

1. 1990年度第1回評議員会

5月19日(土)、北海道大学農学部において、支部長、副支部長、評議員15名、監事1名、幹事3名が出席して開催された。

(1) 1989年度庶務報告、会計報告(別紙1)および会計監査報告が承認された。

(2) 1990年度事業計画、予算案(別紙2)が承認された。事業計画の概要は以下の通りである。

①支部大会：本年度の支部大会(第46回大会)は、酪農学園大学が開催担当となり、9月21日(金)、江別市あおいホールで行う。大会内容は一般講演、シンポジウムおよび総会とする。

②支部会報：第33巻第1号(支部大会講演要旨他、9月発行)および第2号(シンポジウム報告・討論他、3月発行)を発行する。

(3) 支部評議員の補充：人事異動等にともない、次の通り評議員の補充を行った。

北農試草部 平島 利昭→三田村 強
道立中央農試 和泉 康史→清水 良彦, 平山 秀介
道立滝川畜試 阿部 登→和泉 康史
道立新得畜試 平山 秀介→岸 昊司

道立根釧農試 中川 渡→国井 輝男
道立天北農試 斉藤 巨→大崎玄佐雄

(4) その他

①雪印食品株式会社札幌工場および理工協産株式会社札幌営業所より賛助会員退会の申し出があり承認された。②支部のあり方(本学会との関連、名称、大会、会報等)について検討する小委員会の設置が提案され、承認された。構成は支部長、副支部長、大学および道立試験場関係から各1名および幹事とする。③次期役員(任期1991年4月～1993年3月、本年度総会で決定)選考のため、役員選考委員会の設置が了承された。④朝日田支部長から日本畜産学会1990年度通常総会等について報告があった。

2. 会員の現況

1990年8月1日現在の会員数は以下の通りである。

名誉会員	7名
正会員	402名
賛助会員	38団体
会報定期講読者	19名

日本畜産学会北海道支部のあり方改定について

1. 検討経過

現在の日本畜産学会北海道支部は、あたかも社団法人日本畜産学会の北海道支部であるかのように思われているが、社団法人日本畜産学会細則（資料参照）に照してみれば、構成メンバーや事業内容等が異なっていることは明白であり、厳密に言えば同一の組織とはいえない。こうした支部のあり方の曖昧さを解消すると同時に、北海道の実状にみあった活動を強化するため1990年5月19日の評議員会において支部のあり方検討小委員会の設置が決定された。同年9月12日検討小委員会（委員長三浦弘之）での検討が行われ、その結果は9月21日の評議員会および総会に報告された。1991年2月9日、検討小委員会は評議員会等でだされた意見について検討を加え、次項以下の改定案を会員に提示することとなった。

2. 改定案

(1) 日本畜産学会北海道支部の名称変更と(株)日本畜産学会との関係

- ① 名称を北海道畜産学会と変更する。現日本畜産学会北海道支部細則を廃止し、新たに北海道畜産学会会則を制定する（下記案参照）。
- ② (株)日本畜産学会定款第3条に基づく支部は形式上存続させ、支部長は北海道畜産学会会長が兼任し、(株)日本畜産学会細則第42条に定められた事項を行うものとする。このことは、総会の確認事項とする。
- ③ 北海道畜産学会は現日本畜産学会北海道支部の会員（名誉会員、正会員、賛助会員、会報定期購読者）および会計を引き継ぐ。大会、会報、学会賞等の番号も継続させる。現日本畜産学会北海道支部の役員は新組織が発足した後も、新組織の役員として残任期間をつとめる。

(2) 大会のもち方

- ① 北海道畜産学会大会は2日間、1会場において行うこととし、一般講演以外に招待講演・シンポジウム・見学等を積極的に取り入れる。
- ② 一般講演の座長は、担当した講演の内容および質疑の要点を取りまとめ、閉会集会で報告する。

(3) 会報のあり方

- ① 会報は年1回発行とし、大会講演要旨集は会報とは別に発行する。
- ② 会報の内容は、一般講演をもとにした短報（講演後原稿の提出を求め、座長がレフェリー役を務め、講評も加える）および総説等とする。

(4) 学会および会報の英文名称

北海道畜産学会 Society of Hokkaido Animal Science and Agriculture

北海道畜産学会報 Hokkaido Animal Science and Agriculture

(5) 会費

正会員の会費は年額3,000円（現在2,000円）、賛助会員の会費は1口以上とし、1口の年額は10,000円（現在5,000円）とする。

(6) 事務局体制

原則として会長の所属する機関に置く。

(7) 会則および諸規程（案）

北海道畜産学会会則（案）

第1条 本会は北海道畜産学会と称し、その事務所を原則として会長の所属する機関に置く。

- 第2条 本会は畜産に関する学術の進歩を図り、併せて北海道に於ける畜産の発展に資する事を目的とする。
- 第3条 本会は正会員、名誉会員、賛助会員をもって構成する。
1. 正会員は第2条の目的に賛同する者とする。
 2. 名誉会員は本会に功績のあった者とし、評議員会の推薦により、総会において決定した者で、終身とする。
 3. 賛助会員は本会の目的事業を賛助する会社団体とし、評議員会の議を経て決定する。
- 第4条 本会は下記の事業を行なう。
1. 研究発表会・学術講演会などの開催
 2. 会報の発行
 3. 学術の進歩発展に貢献したものの表彰
 4. その他必要な事業
- 第5条 本会には次の役員を置く。
- | | | | |
|-------|-----|-------|----|
| 会 長 | 1名 | 副 会 長 | 1名 |
| 評 議 員 | 若干名 | 監 事 | 2名 |
| 幹 事 | 若干名 | | |
- 第6条 会長は会務を総括し、本会を代表する。副会長は会長を補佐し、会長が職務遂行に支障ある時または欠けた時は、その職務を代理する。評議員は本会の重要事項を審議する。幹事は会長の命を受け、会務を処理する。監事は本会の事業および会計の監査を行なう。
- 第7条 会長、副会長、評議員および監事は会員より選出する。その選出に際して、会長は若干名の選考委員を委嘱する。選考委員会は候補者を推薦し、評議員会の議を経て総会において決定する。幹事は会長が会員より委嘱する。役員任期は2年とし、重任は妨げない。ただし、会長および副会長の重任は1回限りとする。
- 第8条 総会は毎年1回開く。ただし、必要な場合には臨時にこれを開くことができる。総会では会務を報告し、重要事項について協議する。
- 第9条 本会の事業遂行に要する費用は、正会員および賛助会員の会費および寄附金をもって充てる。ただし、寄附金であって寄附者の指定のあるものは、その指定を尊重する。
- 第10条 正会員の会費は年額 3,000円とし、賛助会員の会費は1口以上とし、1口の年額は10,000円とする。名誉会員からは会費を徴収しない。
- 第11条 会費を納めない者および会員としての名誉を毀損するようなことのあった者は、評議員会の議を経て除名する。
- 第12条 本会の事業年度は、毎年4月1日に始まり、翌年3月31日に終る。
- 第13条 本会則の変更は、総会の議決による。
- 附 則
- 本会則は1992年4月1日より施行する。

北海道畜産学会表彰規程（案）

- 第1条 本会は北海道の畜産に関する試験・研究およびその普及に顕著な業績をあげた会員に対し「北海道畜産学会賞」を贈り、これを表彰する。
- 第2条 会員は受賞に値すると思われる者を推薦することができる。
- 第3条 会長は、その都度、選考委員若干名を委嘱する。

第4条 受賞者は選考委員会の報告に基づき、評議員会において決定する。

第5条 本規程の変更は、総会の決議による。

附 則

この規程は1992年4月1日から施行する。

申し合わせ事項

1. 受賞候補者を推薦しようとする者は、毎年3月末日までに候補者の職、氏名、対象となる業績の題目、2,000字以内の推薦理由、推薦者氏名を記入して会長に提出する。
2. 受賞者の決定は5月上旬開催の評議員会において行なう。
3. 受賞者はその内容を大会において講演し、かつ会報に発表する。

北海道畜産学会旅費規程（案）

（1992年 月 日評議員会で決定）

本会の用務に関する旅費を次のように定める。

交通費：実 費

日 当：公務員の旅費規程に準ずる

宿泊料：同 上

1992年度より適用する。ただし、適用範囲は会長が認めた場合に限る。

3. スケジュール

1991年3月 改定案を支部会報2号に掲載

4月末まで 会員より改定案についての意見徴収

5月 検討小委員会および評議員会で改定案について再度検討

9月 総会で改定を決定

1992年4月 新組織発足

参 考 資 料

社団法人日本畜産学会

定 款（抜粋）

第1章 総 則

第1条 この法人は、社団法人日本畜産学会と称する。

第2条 この法人は、事務所を東京都台東区池之端2丁目9番4号永谷コーポラス201号に置く。

第3条 この法人には、理事会の議決を経て、必要の地に支部を置くことができる。

社団法人日本畜産学会細則（抜粋）

第12章 支 部

第39条 この法人は、定款第3条に基づき、北海道、東北、関東、北陸、東海、関西、及び西日本の7支部を置く。

第40条 支部は、それぞれの地方において、この法人の目的を達成するために必要な事業を行う。

第41条 支部は、その支部に分属する会員をもって構成し、支部長1名を置くものとする。

2. 支部長は、支部の義務を総括する。

第42条 支部長は、次の事項を行わなければならない。

1. 毎年2月末日までにその年度の事業報告書と収支決算書ならびに次年度の事業計画書と収支予算書を会長へ提出する。
2. この法人の役員改選のとき、理事候補者として、支部代表1名を推薦する。
3. 評議員選挙を総括し、選出後評議員名簿を会長あてに提出する。

西日本畜産学会会則（抜粋）

第12章 支 部

第1条 本会は西日本畜産学会と称する。

第2条 本会は畜産に関心を有する者の相互の連絡を緊密にし、畜産学会の進展を図るとともに西日本地域における畜産技術の発展を進めることを目的とする。

第3条 本会は九州および山口県在住の日本畜産学会会員、ならびに同学の有志をもって組織する。

（昭和57年11月10日施行）

東海畜産学会会則（抜粋）

第12章 支 部

第1条 本会は東海畜産学会と称する。

第2条 本会は社団法人日本畜産学会および同東海支部との緊密な連絡のもとに、東海地方における畜産に関する学術の進歩と産業の発展に寄与することを目的とする。

第3条 本会は、正会員および名誉会員をもって構成する。

1. 正会員は、社団法人日本畜産学会東海支部会員並びに愛知、岐阜、静岡、三重の各県に勤務、または在住し、第2条の目的に賛同する者とする。
2. 名誉会員は本会に功績があり、評議員会の推薦により総会において決定した正会員とし、終身とする。

第4条 本会は、その事務所を原則として会長の所属する機関に置く。

第5条 本会は次の事業を行う。

1. 研究発表会および講演会などの開催
2. 機関誌（東海畜産学会報）の醸酵
3. 社団法人日本畜産学会東海支部の事業の代行
4. 本会への貢献大なる会員の表彰
5. その他必要と認められた事項

（平成2年6月27日施行）

会員の異動（1991年2月1日現在）

	氏 名	所 属	住 所
変 更	五十嵐 惣 一	宗谷南部地区農業改良普及所	098-58 枝幸郡枝幸町第2米町
	岩 瀬 俊 雄	ホクレン滝川スワインステーション	073 滝川市東滝川735
	釜 谷 重 孝	十勝西部地区農業改良普及所	089-01 上川郡清水町南1条1丁目
	木 村 正 行	十勝東部地区農業改良普及所	083 中川郡池田町西3条5丁目
	三 谷 宣 允	北海道畜産会	001 札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館内
	三 浦 裕 輔	ホクレンくみあい飼料㈱	060 札幌市中央区北4条西1丁目
	小 栗 紀 彦	帯広畜産大学	080 帯広市稲田町
新 入 会 員	国 井 輝 男	道立根釧農業試験場	086-11 標津郡中標津町桜ヶ丘
	大 崎 亥佐雄	道立天北農業試験場	068-57 枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘
退 会	雨 野 和 夫		
	市 岡 幸 治		
	石 田 義 光		
	角 谷 泰 史		
	菊 地 敏 文		
	大 沢 貞次郎		
	上 村 俊 一		
	山 田 英 夫		

賛 助 会 員 名 簿

会 員 名	郵便番号	住 所
(5 口)		
ホクレン農業協同組合連合会	060	札幌市中央区北4条西1丁目
雪印乳業株式会社	065	札幌市東区苗穂町6-1-1
(4 口)		
ホクレンくみあい飼料株式会社	060	札幌市中央区北4条西1丁目
サツラク農業協同組合	065	札幌市東区苗穂3丁目40番地
(3 口)		
北海道ホルスタイン農業協同組合	001	札幌市北区北15条西5丁目
明治乳業株式会社北海道酪農事務所	062	札幌市白石区東札幌1条3丁目5-4
全農札幌支所	060	札幌市中央区南1条西10丁目
(2 口)		
旭油脂株式会社	078-11	旭川市東旭川北3条5丁目
デリーマン社	060	札幌市中央区北4条西13丁目
(注)北海道家畜改良事業団	004	札幌市豊平区月寒東2条13丁目1-12
北海道農業開発公社	060	札幌市中央区北5条西6丁目 農地開発センター内
井関農機株式会社北海道支店	068	岩見沢市5条東12丁目
北原電牧株式会社	065	札幌市東区北19条東4丁目
森永乳業株式会社北海道酪農事務所	003	札幌市白石区大谷地227-267
MSK東急機械株式会社北海道支店	063	札幌市西区発寒6条13丁目1-48
ニチロ畜産株式会社	063	札幌市西区西町北18丁目1-1
日優ゼンヤク株式会社	065	札幌市東区北22条東9丁目
日本農産工業株式会社北海道支店	047	小樽市港町5番2号
十勝農業協同組合連合会	080	帯広市西3条南7丁目 農協連ビル
株式会社内藤ビニール工業所	060	札幌市北区北8条西1丁目
雪印種苗株式会社	062	札幌市豊平区美園2条1丁目
全国酪農業協同組合連合会札幌支所	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター

会 員 名	郵便番号	住 所
(1 口)		
アンリツ株式会社札幌支店	060	札幌市中央区南大通り西5丁目 昭和ビル
安積濾紙株式会社札幌出張所	062	札幌市豊平区平岸3条9丁目10-1 第一恵信ビル
エーザイ株式会社札幌支店	003	札幌市白石区栄通4丁目3-1
富士平工業株式会社札幌営業所	001	札幌市北区北6条西6丁目 栗井ビルB
北海道日東株式会社	060	札幌市中央区北9条西24丁目 中大ビル
北海道草地協会	060	札幌市中央区北5条西6丁目 札幌ビル
株式会社土谷製作所	065	札幌市東区本町2条10丁目
株式会社酪農総合研究所	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内
森永乳業株式会社札幌支店	003	札幌市白石区大谷地227-267
長瀬産業株式会社札幌出張所	002	札幌市北区篠路太平165-1
日本牧場設備株式会社北海道事業部	060	札幌市中央区北11条西14丁目1-52
日本配合飼料株式会社北海道支社	060	札幌市中央区北1条東1丁目 明治生命ビル
小野田リンカル販売株式会社	060	札幌市中央区北3条西1丁目 ナショナルビル
オリオン機械株式会社北海道事業部	004	札幌市豊平区平岡306-20
株式会社三幸商会	063	札幌市西区西町南16丁目2-20
三楽株式会社苫小牧工場	059-13	苫小牧市真砂町38-5

日本畜産学会北海道支部役員

(任期：1991年4月1日から1993年3月31日まで)

支部長	朝日田 康 司 (北大農)	
副支部長	三 浦 弘 之 (帯畜大)	
評議員	安 藤 功 一 (酪農大)	越 智 勝 利 (家畜改良事業団)
	阿 彦 健 吉 (雪印乳業)	大 崎 亥 佐 雄 (天北農試)
	有 賀 秀 子 (帯畜大)	斎 藤 善 一 (北大農)
	藤 田 裕 (帯畜大)	鮫 島 邦 彦 (酪農大)
	平 山 秀 介 (中央農試)	清 水 弘 (北大農)
	橋 立 賢 二 郎 (道庁農政部)	清 水 良 彦 (中央農試)
	和 泉 康 史 (滝川畜試)	新 出 陽 三 (帯畜大)
	金 川 弘 司 (北大獣医)	曾 根 章 夫 (畜産会)
	岸 昊 司 (新得畜試)	杉 村 誠 (北大獣医)
	国 井 輝 男 (根釧農試)	高 橋 興 威 (北大農)
	光 本 孝 次 (帯畜大)	滝 川 明 宏 (北農試)
	三 浦 祐 輔 (ホクレン くみあい飼料)	上 山 英 一 (北大農)
	三田村 強 (北農試)	矢 野 隆 一 (酪総研)
	檜 崎 昇 (酪農大)	幹事より1名
	西 埜 進 (酪農大)	
監 事	市 川 舜 (酪農大)	笹 野 貢 (北生検)

日本畜産学会評議員候補

(北海道定員12名, 任期：1991, 1992年度)

藤 田 裕 (酪農大)	鮫 島 邦 彦 (酪農大)
和 泉 康 史 (滝川畜試)	清 水 弘 (北大農)
光 本 孝 次 (帯畜大)	新 出 陽 三 (帯畜大)
檜 崎 昇 (酪農大)	高 橋 興 威 (北大農)
西 埜 進 (酪農大)	滝 川 明 宏 (北農試)
斎 藤 善 一 (北大農)	上 山 英 一 (北大農)

日本畜産学会北海道支部細則

- 第1条 本支部は日本畜産学会北海道支部と称し、事務所を北海道大学農学部畜産学教室に置く。ただし、場合により支部評議員会の議を経て他の場所に移すことができる。
- 第2条 本支部は畜産に関する学術の進歩を図り、併せて北海道に於ける畜産の発展に資する事を目的とする。
- 第3条 本支部は正会員、名誉会員、賛助会員をもって構成する。
1. 正会員は北海道に在住する日本畜産学会会員と、第2条の目的に賛同するものを言う。
 2. 名誉会員は本支部に功績のあった者とし、評議員会の推薦により、総会において決定したもので、終身とする。
 3. 賛助会員は北海道所在の会社団体とし、評議員会の議を経て決定する。
- 第4条 本支部は下記の事業を行なう。
1. 総会
 2. 講演会
 3. 研究発表会
 4. その他必要な事業
- 第5条 本支部には下記の役員を置く。
- | | | | |
|---------------|-----|------|----|
| 支部長（日本畜産学会会員） | 1名 | 副支部長 | 1名 |
| 評議員 | 若干名 | 監事 | 2名 |
| 幹事 | 若干名 | | |
- 第6条 支部長は会務を総理し、本支部を代表する。副支部長は支部長を補佐し、支部長に事故ある時はその職務を代理する。評議員は本支部の重要事項を審議する。幹事は支部長の命を受け、会務を処理する。監事は支部の会計監査を行なう。
- 第7条 支部長、副支部長、評議員及び監事は、総会において支部会員中よりこれを選ぶ。役員選出に際して支部長は選考委員を選び、小委員会を構成せしめる。小委員会は次期役員候補者を推薦し、総会の議を経て決定する。幹事は支部長が支部会員中より委嘱する。役員の内任期は2年とし、重任は妨げない。但し、支部長及び副支部長の重任は1回限りとする。
- 第8条 本支部に顧問を置くことが出来る。顧問は北海道在住の学識経験者より総会で推挙する。
- 第9条 総会は毎年1回開く。但し、必要な場合には臨時にこれを開くことが出来る。
- 第10条 総会では会務を報告し、重要事項について協議する。
- 第11条 本支部の収入は正会員費、賛助会員費および支部に対する寄附金等から成る。但し、寄附金であって、寄附者の指定あるものは、その指定を尊重する。
- 第12条 正会員の会費は年額2,000円とし、賛助会員の会費は1口以上とし、1口の年額は5,000円とする。名誉会員からは会費を徴収しない。
- 第13条 会費を納めない者及び、会員としての名誉を毀損するような事のあった者は、評議員会の議を経て除名される。
- 第14条 本支部の事業年度は、4月1日より3月31日に終る。
- 第15条 本則の変更は、総会の決議による。 (昭和56年9月3日改正)

日本畜産学会北海道支部表彰規定

- 第1条 本支部は本支部会員にして北海道の畜産にかんする試験・研究およびその普及に顕著な業績をあげたものに対し支部大会において「日本畜産学会北海道支部賞」を贈り、これを表彰する。
- 第2条 会員は受賞に値すると思われるものを推薦することができる。
- 第3条 支部長は、そのつど選考委員若干名を委嘱する。
- 第4条 受賞者は選考委員会の報告に基づき、支部評議員会において決定する。
- 第5条 本規定の変更は、総会の決議による。

附 則

この規定は昭和54年10月1日から施行する。

申し合わせ事項

1. 受賞候補者を推薦しようとするものは毎年3月末日までに候補者の職、氏名、対象となる業績の題目、2,000字以内の推薦理由、推薦者氏名を記入して支部長に提出する。
2. 受賞者の決定は5月上旬開催の支部評議員会において行なう。
3. 受賞者はその内容を支部大会において講演し、かつ支部会報に発表する。

日本畜産学会北海道支部旅費規定

(昭和55年5月10日評議員会で決定)

旅費規程を次のように定める。

汽 車 賃：実費（急行または特急利用の場合はその実費）

日 当：1,500 円

宿 泊 料：5,000 円

昭和55年度より適用する。ただし適用範囲は支部長が認めた場合に限る。

日本畜産学会北海道支部会報 第33巻 第2号
会員頒布(年会費 2,000円)

1991年3月20日印刷

1991年3月25日発行

発行人 朝日田 康 司

発行所 日本畜産学会北海道支部
〒060 札幌市北区北9条西9丁目
北海道大学農学部畜産学科内
振替口座番号 小樽1-5868
銀行口座番号 たくぎん帯広支店
131-995320

印刷所 富士プリント株式会社
〒064 札幌市中央区南16条西9丁目
電話 011-531-4711

受精卵移植の御相談は雪印乳業まで



品質及び生産性の向上に

ハム・ソーセージ用ケーシング

ヴィスケース社

食品添加剤

グリフィス社

各種食肉加工機械

ソーセージ自動充填機他

—— タウンゼント社
スモークハウス —— アルカー社
ハム結紮機 —— 本州リーム社
冷凍肉プレス —— ベッチャー社
冷食用機械 —— スタイン社
そ の 他

ハム・ソーセージ
造りに貢献して30年



極東貿易株式会社

食品工業部・食品機械部

本店：東京都千代田区大手町2-1-1(新大手町ビル)

大阪支店：大阪市北区堂島1-6-16(毎日大阪会館北館)

札幌支店：札幌市中央区南1条西3丁目2(大丸ビル)

☎03 (244) 3939

☎06 (244) 1121

☎011 (221) 3628

FUJIYA YANO SCIENCE CO



施設から機器まで
科学研究の
総合プランナー

《主要取扱商社・商品》

三英製作所……………ダルトン各種実験台、ドラフト
柳本製作所……………ヤナコ各種分析機器
カールツァイス……………ザウトリウス電子天秤
英弘精機……………ハーケ恒温槽、画像解析装置
オリンパス……………万能顕微鏡、蛍光顕微鏡
トミー精工……………遠心分離器、オートクレーブ
三洋メディカ……………プレハブ低温室、超低フリーザー
杉山元医理器……………水質測定機器、メタボリカ
日本電子……………電顕・NMR、ガスマスク
千野製作所……………デジタル記録計、制御機器
三田村理研……………超遠心粉碎機・超音波破壊器
ダイアヤトロン……………イアトロスキヤン・エッペンピペット
アーンスト・ハンセン……………バンステット超純水製造装置
ボシュロム・ジャパン……………スペクトロニック分光光度計
徳田製作所……………真空蒸着装置、各種真空機器
ソフテックス……………ソフトX線分析装置

北海道地区特約代理店



フジヤ矢野科学株式会社

札幌市東区北6条東2丁目札幌総合卸センター2号館
TEL代表(011)741-1511 FAX専用(011)753-0265

北海道産業貢献賞受賞

マルヨシフレーク飼料

乳牛、肉牛、豚配合飼料製造、販売
畜産農場、食肉、加工、販売

吉川産業株式会社

取締役社長 吉川吉松

本社：紋別郡遠軽町大通北2丁目 ☎01584②3121
十勝出張所：中川郡幕別町明野204 ☎01555④3229
直営農場：紋別郡遠軽町向遠軽 ☎01584②5313

◇ 営業品目

汎用理化学機器及び装置

試験分析用機器・バイオ関連機器

計測器・理科学硝子器及加工・化学薬品

実験台・ドラフトチャンバー・汎用理化学機器

ヤマト科学株式会社

共通摺合器具・分析機器・環境測定器

柴田化学器械工業株式会社

高感度記録計・pH計・電導度計・温度滴定装置

東亜電波工業株式会社

東京理化器械株式会社

ザウトリウス電子天秤

オリンパス顕微鏡

国産遠心器

サンヨー電機・メディカKK

超低温フリーザー・プレハブ低温室

藤島科学器械株式会社

〒061 札幌市豊平区月寒東2条18丁目6番

電話 (011) 代表 852-1177

851-2491

FAX 852-1178

理化学器械・医科器械



株式
会社

ムトウ

取扱品目 医科器械・科学機器・ME機器・病院設備
放射線機器・メディカルコンピューター・貿易業務・歯科器械

代表取締役 田尾延幸

本社 / 札幌市北区北11条西4丁目1番地

TEL(代)011-746-5111

FAX 011-717-0547

支店 / 札幌西・札幌白豊・旭川・函館・釧路・帯広・北見

室蘭・苫小牧・岩見沢・東京・仙台・茨城・埼玉

営業所 / 小樽・千歳・稚内・空知・千葉・神奈川・福岡

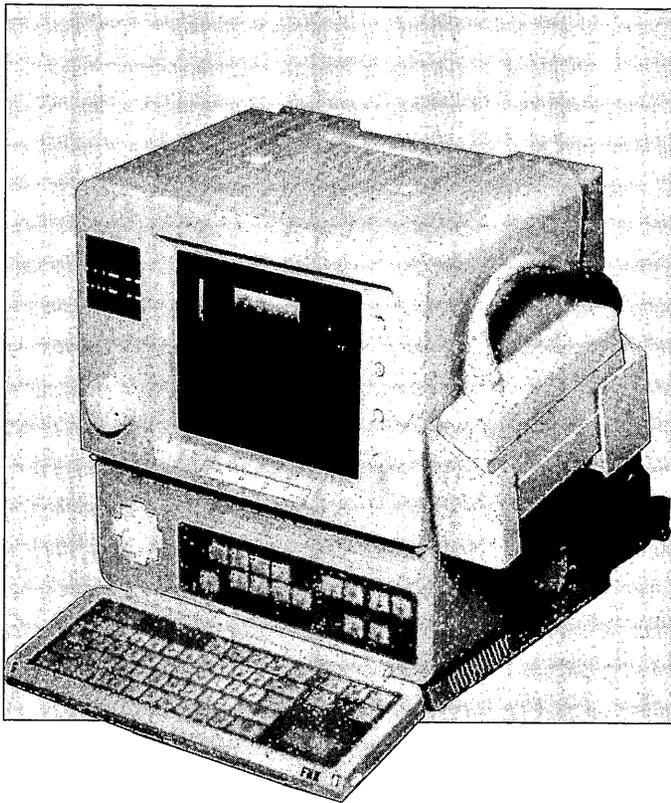
出張所 / 八雲・遠紋・名士・日高・多摩

新発売

スーパーアイミート

家畜生体肉質測定装置

生体の産肉形質を測定し
肉畜飼養農家に多大の利益をもたらします



特長

- ①生体の体表から皮下脂肪の厚さ・筋間脂肪の厚さ・ロース芯面積をこれまでにない精度で測定し各種産肉形質を正確に推定できる
●肥育牛：出荷時期を決定する頃（たとえば肥育中期）に高精度で仕上げ時の産肉形質を予測できる
●繁殖雌牛：筋層や脂肪層を明瞭に観察でき産肉能力を推定できる特に重要な産肉形質である胸最長筋の画像解析（サシの判定）についても容易に行うことができるまた月齢産次にかかわらず産肉形質を推定できるこれは種雄牛の造成・受精卵移植などへの雌牛の選抜に役立つ
- ②高性能・低コスト
スーパーアイミートは電子リニア走査による超音波測定装置で新開発の専用ICの採用や送信ダイナミックフォーカス・受信フルレンジフォーカスの採用により高画質を得ることができどんな場所でも軽量・小型（重量約10kg）なので容易に移動・設置することができる各種計測機能・コメントの挿入機能が備えられ画像記録及び解析に関して必要な周辺機器への出力端子を備えている
- ③容易な操作性・専用探触子
剪毛した部位に流動パラフィンを塗り家畜（牛・豚共用）の体形に合わせてつくられた探触子をあてるだけで瞬時に産肉形質を測定できる（豚の場合は剪毛は必要なし）

この高性能装置を低価格でお届けします

- 電子リニア走査 各種機能付 ●AC100V 50/60Hz
- 専用探触子 コード3m

FHK 北海道富士平工業株式会社

本店：札幌市北区北6条西6丁目1番14号栗井ビル〒060

電話 (011) 726-6576 (代表)

支店：帯広市東2条南3丁目7十勝館ビル〒080

電話 (0155) 22-5322 (代表)

HANNAN
Hannan Group

生産から消流までの一貫体制を誇る
牛肉専門商社です。

おいしさと健康を愛する…あなたとわたし。

十勝食肉株式会社

本社工場 〒083 北海道中川郡池田町字清見277-2 TEL01557-2-2181
旭川営業所 〒079 旭川市流通団地2条3丁目 TEL0166-48-0023

北が
産地
です。



十勝牛100% スパイスビーフ、ローストビーフ、ワインビーフ



十勝池田食品株式会社

本社 〒083 北海道中川郡池田町字清見277番地の2
TEL (01557)2-2225 FAX (01557)2-2552
札幌 〒063 札幌市西区宮の沢1条4丁目7-25
営業所 TEL (011)665-7077 FAX (011)665-8916

