

一 般 講 演 要 旨

第一会場 午前の部

1. 畑作地帯における酪農の実態（十勝管内音更町における考察より）

第6報 飼養管理指導の実態

1. 飼養管理体系について

- 井芹靖彦（斜網中部地区農業改良普及所）
- 安藤道雄（宗谷北部地区農業改良普及所）
- 松永光弘（十勝北部地区農業改良普及所）

目的 乳牛に対する飼養管理の基本に日本飼養標準があるが北海道では永年に渡り乳牛経済検定の手引等による指導が行なわれていた。

しかし、S40年代に入り事実上陳腐化してしまい、その後統一した指導書がないままに経過している。

十勝北部地区ではS50年に飼料分析装置導入に伴ない分析結果を活用する必要性が生じた。特に飼養管理指導を行うためにはどうしても飼養管理の体系化が必要になる。

当初の指導としては(1)飼料分析用サンプル採取と管理実態の把握、(2)日本飼養標準に基づく管理成績の把握、(3)分娩前後の管理特に分娩直前の濃厚飼料の馴し飼いの実践、(4)泌乳量の実態など情況把握に努めた。

その後、最近の飼養管理技術に関する知識を基に飼養管理体系(案)を52年秋に設定し53年からはこれを基に指導を開始している。

この案はその後の体験や知識により年々補強し今日に至っている。

結果 十勝北部における飼養管理体系(案)の概要とその考え方

1) 分娩直前の管理（分娩予定2週間より）

粗飼料：分娩後に給与する飼料に馴致する。

濃厚飼料：単味飼料（大麦・とうもろこし）を分娩直前までに2～4kgを徐々に喰込ませ馴致。

○実践結果を確認し指導に移した。

2) 分娩後より泌乳期の管理

粗飼料：良質な飼料により体重比2～2.2%程度の乾物摂取率を確保する（全期間）。

濃厚飼料

(1) 分娩後より10日目まで：乳牛の状態を観察しながら、日量0.5～1.0kg割合で増給する。

(2) 最高泌乳期（分娩後45～60日頃まで）

栄養給与水準を日本飼養標準に対しDCP125%、TDN100～105%になるよう給与する。

(3) 泌乳持続期～200日頃まで

栄養給与水準DCP120%、TDN100%。

(4) 泌乳後期 DCP110～115%、TDN100%

○初期乳量の実態。飼養法の違いが泌乳量に及ぼす影響。放牧開始前後の栄養量と泌乳量等による実態や傾向の把握。

3) 乾乳期の管理

粗飼料主に乾草主体の飼料給与とする。

4) その他の留意点

(1) 初産牛に対する分娩前の濃厚飼料は乳房の浮腫のでない程度とする（経産牛も含む）。

(2) ミネラル：Ca、Pの不足の場合は補給する。

(3) ビタミン類：Vi A、D、E剤により補給する。

(4) 盗食防止のため飼槽分割装置の設置

この体系については追跡調査も行なっており今後とも実用的な体系になるよう努めたい。

2. 草地型酪農地帯における泌乳実態

第1報 飼養環境と泌乳量

安達 稔・内山誠一・三浦俊一・岡 一義
（南根室地区農業改良普及所）

目的 チャレンジフィーディングをはじめ高泌乳牛飼養技術が紹介されている。演者らはこれらを参考に地域に即した飼養法の改善を図るために調査を実施し、飼養環境の問題点について検討した。

方法 北海道乳牛検定協会の成績より、別海町において、1979年4月から81年7月までに2回分娩し、乳期日数240日以上 of 乳牛2,144頭について調査した。項目は検定日における乳量、乳成分率、濃厚給与量、体重と分娩間隔、搾乳日数などである。

結果 1), 乳量(検定期乳量)(y)と濃飼量(x_1), 産次(x_2), 検定期日数(x_3)を関係する $y = b_0 \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot x_3^{b_3}$ のモデルにより求めると, $y = 5.1731 \cdot x_1^{0.3109} \cdot x_2^{0.1243} \cdot x_3^{0.8748}$ —① ($R^2 = 0.4249$, $b_1 \sim b_3$ は1%水準で有意)が得られた。

2), 濃飼と乳量 調査牛の泌乳曲線と濃飼給与量の推移から, 泌乳に十分対応した濃飼給与であることはうかがわれなかった。①式より, $y = f(x_1 | x_2, x_3)$ とし, 乳価と濃飼の価格比から, 乳代—濃飼費 = Z を最大にする限界投入量(x_1)を求めると 3,883 kg が得られた(価格比を1にすると $x_1 = 2,411$ kg)。以上により, 濃飼と粗飼料の給与比, 飼料基盤から実際の限界投入量は計測値以下になると考えられる。粗飼料品質に対応して栄養を十分満す濃飼給与が最大の Z をもたらすといえる。

3), 産次と乳量 乳量は4産次まで増加し, 以降は顕著な低下傾向はみられなかった。産次別の頭数分布から, 3産次以降30%前後の割合で頭数が減少し, 成熟過程の低産次牛が多く牛群の構成割合は不均衡であった。

4), 分娩間隔と乳量 分娩間隔が長くなるにしたがい乳量は増大したが, 乾乳日数を考慮した推定年間乳量は明らかに低下した。それぞれの関係を一次回帰式に求めると, 交点は376.6日であった。また, 分娩間隔が360日以上になると乾乳日数が60日を越えていた。

①式より, 検定期日数の弾性値が高く乳量に与える影響が大きいことが知れ, 分娩間隔360日以上であっても搾乳日数が299日以下となる乳牛が18.4%も存在した。

5), 季節的な違いと乳量 乳量は分散分析の結果, 分娩月間に有意(5%)な差が認められた。

分娩月別に分娩後2か月目の乳量を比較すると, 5~8月に高く, 10~11月が最も少なく, 季節的な飼養環境の違いによる乳量の変動が大きかった。

3. 草地型酪農地帯における泌乳実態

第2報 乳成分率の変動と結果の活用

梶沢三次・高村一敏・佐藤 悟・原田 要
(南根室地区農業改良普及所)

目的及び方法 根室地方は季節により乳成分率の変動が大きく, F A T 3.4%, S N F 8.4%以下になる例が多い。演者らは第1報で用いた資料により産次別, 分娩月別に乳成分率の推移を求め, 暦月に対置させて検定した。また, 乳牛検定成績を用い乳牛個体能力を早期に判断し飼養管理の改善を行ない牛群能力の向上を図るための資料を作成し検討した。結果 1) 乳成分率の変動

産次の経過とともに乳成分率が低下し, 特にその傾向は S N F において著しかった。泌乳の経過による乳成分率の変化は, 分娩後3~4か月目に最低となり以降上昇した。

検定期間における平均乳成分率は分娩月間に明らかな違いはみられなかった。しかし, 泌乳月を暦月に対置させると, F A T は5~8月の放牧期, S N F は3~5月の舎飼末期に低下していた。同期内では泌乳後期に生理的に乳成分率が上昇する作用が飼養環境の季節的变化により打ち消されていた。

また, 分娩後3~4か月目の生理的に乳成分率が低下する時期と, これらの季節が一致すると低成分(F A T—3.4%未満, S N F—8.4%未満)になっていた。

2) 結果の活用方法について

同産次間で乳成分率を考慮した能力判定を行なうため産次別に S C M 値を集計し, 正規分布表で5段階に区分した。

最高日乳量と検定期乳量の関係を1次回帰式により求めると, 1産次は $Y = 793.5 + 195.2 X$, 2~6産次では $Y = 1123.3 + 167.4 X$ が得られた(T検定0.1%水準で有意)。

S C M による階層分類, 最高日乳量による乳量推定結果に年齢, 分娩月による補正を加えることにより乳牛の淘汰更新が早い段階で確実にこなせると考えられる。

また, 分娩月ごとに得られた泌乳曲線より, 検定日の乳量から1か月後の乳量を推定し, 翌月検定日

の実乳量と対比することにより飼養管理の適否を判断することができる。更に、ダイナミックプログラミングを援用することにより、濃飼量が制限下にある場合の最適配分を決定することが可能になる。乳牛の生産向上を図るためにこれらの結果を活用したいと考えている。

4. 乳牛に対するキャンドル種ナタネ粕の高水準配合飼料給与と試験

○太田三郎・池滝 孝・鈴木省三・熊瀬 登
(帯畜大)・遊佐啓一(全酪連)

目的：低グルコンノレートナタネ粕の高水準配合飼料給与が乳牛の飼料摂取量および乳生産・乳質に及ぼす影響を知るため、従来種ナタネ粕を用いた配合飼料と比較検討する。

方法：供試牛は、帯広畜産大学附属農場繁殖のホルスタイン種泌乳牛8頭を産次、分娩月日、産乳日量等を考慮してA・B2群各4頭ずつにした。

試験期間は、1980年11月22日～1981年2月13日までの12週間で、処理は1期28日間(予備14日、本試験14日)3期2重反転法とし、A群はI・III期に現行種ナタネ粕配合飼料を(以下R8と略)II期にキャンドル種ナタネ粕配合飼料を(以下R24と略)給与、B群はその逆とした。

供試飼料のR24は、ナタネ粕が24%配合のもので、CP17%, DCP14%, TDN68%, 8mmベレットである。R8は、ナタネ粕8%, 大豆粕9%とし、マイロ・とうもろこし・ふすまなどの配合割合を調節して、栄養価をR24とはほぼ同等にし、各期直前7日間の平均乳量の1/3量を1日2回搾乳時に分与した。

粗飼料はとうもろこしサイレージとオーチャードグラス主体の混合乾草で、サイレージは体重の3%、乾草は1.5%朝・夕分与した。

結果：1) 飼料摂取量は、乾物で1頭1日当り平均で、配合6.9kg、とうもろこしサイレージ3.9kg、乾草6.5kg、計17.3kg、またR8のそれは、配合7.0kg、とうもろこしサイレージ3.8kg、乾草6.7kg、計17.1kgであった。配合は両群とも給与した全量を採食し、とうもろこしサイレージも少量の残食

であり、乾草はほぼ自由採食に近い給与量であり22%前後の残食はあったが処理間に有意差は認められなかった。

2) 産乳量、R24給与期の平均乳量は、22.9kg、R8給与期のそれは22.6kgで、R24給与期の方が1頭平均0.3kg/日多いが有意差は認められなかった。

3) 乳成分、R24給与期で乳脂率3.68%、乳蛋白率3.13%、無脂固形分率8.75%に対し、R8給与期にはそれぞれ3.57%、3.06%、8.63%で、R24給与期の方が幾分高く、そのうち乳蛋白率にのみ有意差(P<0.05)が認められた。

4) 体重変化と健康状態、各期間中の平均増体量はR24給与期に-3.2kgでやや体重を減じ、R8給与期には+6.1kgであったが処理間に有意差は認められず、健康状態も異常は観察されなかった。

これらのことから乳牛用配合飼料にキャンドル種ナタネ粕を24%の高率で配合給与しても、乳牛の食欲、生産性、乳成分に著明な影響を与えることなく安全に使用できるものと推察された。

5. 脱水ばれいしょでん粉粕サイレージの化学的品質、栄養価並びに産乳価値

○坂東 健・原 悟志・森 清一・工藤卓二
(道立新得畜試)

目的 近年、ばれいしょでん粉粕は著しく高水分であるために運搬が困難であること、一方乾燥するためには多額の経費がかかること、また石灰添加のため家畜の嗜好性が劣ることなどから、飼料としてあまり利用されていなかった。

ところが、最近、脱水方式が開発され、水分含量が低く石灰無添加のでん粉粕が生産されるようになった。そこで、本試験では畑地型酪農における飼料資源の開発・有効利用の見地から、脱水でん粉粕を原料としてサイレージを調製し、その化学的品質、栄養価及び産乳価値について検討した。

方法 化学的品質と栄養価：無添加及びスタッフエン濃縮液4, 8, 12%添加、いずれも越冬前開封、並びに無添加で越冬後に開封する計5処理のサイレージについて検討した。

産乳価値：ホルスタイン泌乳牛6頭を供試し、1

期21日間の3×3ラテン方格法により、黄熟期に調製したとうもろこしサイレージを対照として代替し、比較検討した。無添加でん粉粕サイレージの給与量は乾物で0, 3, 6 kg/日・頭の3処理とし、とうもろこしサイレージの給与量は乾物で、それぞれ9, 6, 3 kg/日・頭とした。乾草は飽食量を給与し、濃厚飼料(大豆粕+配合飼料)の給与量は4%FCM日量が15kg以上の乳牛ではこれを超えた乳量の1/2, ただし給与下限は2kgとした。

結果 無添加サイレージの水分含量は77%程度であり、越冬前及び越冬後の品質は極めて良好であった。また、DCPとTDNの乾物中含量は、同様にそれぞれ0, 73.2%及び0, 76.5%であり、サイレージの品質と栄養価においてステップフェン濃縮液の添加効果は認められなかった。乳牛によるでん粉粕サイレージ、粗飼料及び全飼料の乾物摂取日量は0kg区で0, 12.9, 16.7 kg, 3kg区で2.9, 13.5, 17.1 kg, 6kg区で6.5, 14.6, 18.2 kgであり、粗飼料及び全飼料の乾物とTDNの摂取量において、6kg区は0kg区より有意に多かった。4%FCM日量は、それぞれ21.6, 22.1, 21.9 kgであり、処理間に有意差は認められなかった。牛乳のSNF含量において、6kg区は0kg区より有意に高かったが、その他の成分の含量や乳成分生産量、体重において処理間に有意差は認められなかった。

以上、脱水でん粉粕サイレージの化学的品質は良好であり、TDN含量は高いがDCPやミネラルの含量は低く、黄熟期とうもろこしサイレージと同程の産乳価値を有することが認められた。給与上限は血液性状などから安全性を考慮して乾物で3kg程度と判断した。

6. 乳牛用配合飼料の原料としての古米の飼料価値について

○池浦靖夫・上山英一・朝日田康司(北大農)
日浅文男(全農札幌支所)
三浦祐輔(ホクレン畜産生産部)

目的: 乳牛用飼料としての古米の飼料価値については、すでに、いくつかの試験例が報告されている。しかし、これらは、供試配合飼料中に、10%程度の

少量の古米を配合し、短期の給与期間で実施されているにすぎない。そこで、本試験は、古米の配合割合を、より高めた配合飼料を供試し、乳牛の飼育実態に則した飼養条件下で、長期間給与した際の、古米の飼料価値を査定する目的で実施した。

方法: 27頭のホ種乳牛を用い、分娩時期、産次等を勘案して3群に分け、それぞれ異なる供試配合飼料を給与した。供試配合飼料は、市販配合飼料(CP16%, TDN72%), 試験飼料1号(前記市販配合飼料中のマイロを古米と代替したもの、古米含量24%), 試験飼料2号(同飼料中の穀類(マイロ+コーン他)を古米と代替したもの、古米含量41%)である。各供試牛には、分娩後45日目まで、同一の市販配合飼料(CP18%, TDN69%)を給与し、この期間を基準期として、その後、各供試配合飼料の給与に移行した。配合飼料は、乳量に対し、乳期別に一定の比率で給与した。他の飼料は、北大附属農場の慣行飼養法により給与した。試験は、1乳期1処理として行ない、各供試配合飼料間の比較は、乳量、乳成分組成、体重等については、基準期における成績に対する変化率を、各供試牛について求め、これを用いて検討した。試験期間は、昭和55年1月~56年8月である。

結果: 全供試牛が乳期を全うした分娩後270日目までの、飼料採食量、養分摂取量、乳量、乳成分組成、および体重についての結果は、以下の通りである。

1) 配合飼料の採食量は、乳量に対する乾物量が、市販配合飼料給与群(対照群)30.8%, 試験飼料1号給与群(試1群)30.2%, 試験飼料2号給与群(試2群)30.0%, 2) 飼料採食量と飼料分析の結果より推算した養分摂取量を、乳量と体重測定の結果より、飼養標準に基づき算定した養分所要量と対比した充足率は、対照群, DCP 157.0%, TDN 114.1%, 試1群, 150.4%, 109.9%, 試2群, 148.1%, 109.7%, 3) 産乳日量, 対照群, 19.5 kg, 試1群, 21.5 kg, 試2群, 21.9 kg, 4) 乳成分組成, 対照群, 脂肪, 3.54%, SNF, 8.66%, 試1群, 3.71%, 8.74%, 試2群, 3.77%, 8.75%, 5) 体重, 対照群, 642.0 kg, 試1群, 668.2 kg, 試2群, 636.3 kg。これらの結果、ならびに、基準期に対する変化率の結果は、群間に有意な差がなかった。しかし、基準期から供試配合飼料給与への移

行時に、古米を配合した飼料を給与した両群の供試牛の多くに、飼料の切り替え当初より数日間にわたって、配合飼料の食い残しが認められ、とくに、試2群の2頭については、試験終了時まで、対照飼料と混合して給与する必要があった。これは、古米を大量に配合する場合、飼料の嗜好性に対し配慮を要することを示すものである。

このほか、繁殖成績、乳質を含め、供試牛の健康、生理状態に、飼養処理に起因する特記すべき異常は観察されなかった。

7. チャレンジフィーディングが乳牛におよぼす影響

3. 二産目における飼料摂取量、乳量および乳組成について

○野 英二・安宅一夫・榎崎 昇・井上錦次
小林富士子(酪農大)
藤本秀明・田中正夫・熊谷 宏(雪印種苗)

目的 初産牛を用い、チャレンジフィーディングが飼料摂取量、乳量および乳組成におよぼす影響について検討した結果を報告した(昭和56年度本支部会)。今回は、二産目における成績を報告する。

方法 概要は前報と同様である。つまり、ルーメンフィステルを装着した二産目の乳牛4頭を用い、慣行法(対照区)、チャレンジフィーディング(試験区)にそれぞれ2頭を配し、分娩後10週まで試験を実施した。

分娩後の飼料給与量は、配合飼料が対照区でCP 16%、TDN 70%のものを分娩後20日まで3kg/日とし、以後は乳量の1/4相当量を給与した。試験区はCP 23%、TDN 71%のものを最高11kg/日まで0.5kg/日づつ増給した。また両区ともトウモロコシサイレーズを20kg/日、ビートパルプ2kg/日を給与し、乾草を飽食させた。

結果 1) 乾物摂取量および体重に対するその割合は、試験区が高く推移した。

2) CP摂取量は試験区が高く推移した。またその充足率(日本飼養標準に対して)が100%に達したのは、試験区3週目、対照区5週目であった。

3) TDN摂取量はCPと同様の傾向を示した。また、

充足率は試験区が5週目で100%に達したが、対照区はそれ以下で推移した。

4) 摂取飼料中の粗飼料割合は、試験区59.0%、対照区71.0%であった。

5) 実乳量は全期間を通じて試験区が高く推移し、特に、分娩直後からの乳量の増加は顕著であった。1日当り平均乳量は試験区29.8kg、対照区20.4kgであった。

6) 乳組成において、乳脂肪率および無脂固形分率は対照区の方が高かった。

以上から、チャレンジフィーディングは、二産目においても飼料摂取および乳量に対し、有意な飼養法であることが示唆された。

8. チャレンジフィーディングが乳牛におよぼす影響

4. 二産目における第一胃内性状について

○安宅一夫・榎崎 昇・斉藤二男・野 英二
(酪農大)
藤本秀明・田中正夫・熊谷 宏(雪印種苗)

目的 演者らは昭和56年度本支部会において、チャレンジフィーディングが乳牛の第一胃内PH、NH₃-N及びVFA産出に及ぼす影響を、フィステルを装着した初産牛を用いて検討した結果を報告した。今回は、二産目における成績を報告する。

方法 供試牛、供試飼料、試験期間及び区の設定は前報と同様である。

第一胃内容物は、分娩予定2週間前、分娩日、分娩後5日目及び10日目から70日目まで10日間隔で、それぞれ飼料給与直前及び給与後1時間間隔で連続11回、フィステルを通じて採取した。

結果 1) PHは、試験区では分娩後急速に低下し、20日目で6.1と最低となり、その後高くなり40日目以後6.3~6.4とほぼ一定になった。対照区では、分娩後徐々に低下し、30日目以後はほぼ一定となり、試験区と差がなくなった。

2) NH₃-N濃度は、終始試験区が高く経過したが、最高値は試験区と対照区において、それぞれ16.5mg/dl(30日目)、8.5mg/dl(40日目)であった。

3) VFA濃度は、分娩後30日目まで試験区が対照区より高く経過したが、その後は70日目を除いて両区

に差がみられなかった。

4) VFAのモル比では、酢酸は30日目を除いて対照区が高く、プロピオン酸はほぼその逆の傾向で経過した。酪酸及びバレリアン酸はいずれも試験区が高く経過し、とくに分枝鎖のもので著しかった。

以上のことから、分娩直後から濃厚飼料を増給する、いわゆるチャレンジフィーディングは、第一胃内発酵に異常をもたらすことはなく、むしろ、泌乳初期におけるVFA産出の増大をもたらすことに大きな意義を有するものと思われた。

9. 栄養摂取量の差違が乳量及び乳組成に及ぼす影響

○和泉康史・五ノ井幸男・黒沢弘道・高橋雅信
原田竹雄(根釧農試)

目的 本道東部の草地酪農地域において、特に、冬季舎飼期に乳中の無脂固形分率の低いことが指摘されているが、これには、乳牛に対する栄養給与量がかなり関与しているのではないかと考えられている。しかし、栄養摂取量と乳成分との関係については不明確の点多いので、本試験は、この点についてさらに知見を得るため実施したものである。

方法 ホルスタイン種泌乳牛12頭を供試し、低栄養区、標準区及び高栄養区の3処理区について、1期21日間(本期最後の1週間)の4×4ラテン方格法により試験を行った。各区における栄養給与量は、TDN量でそれぞれ日本飼養標準の80, 100, 120%を目標とし、牧草サイレージ、とうもろこしサイレージ及び濃厚飼料により給与を行った。各飼料の給与量は、各区ともTDN量で同一になるようにした。各飼料のDCP, TDNはいずれも3頭の去勢羊により消化試験(予備期7日間, 本期7日間の全糞採取法)を実施して求めた。

結果 1) 供試した牧草サイレージ、とうもろこしサイレージ及び濃厚飼料の乾物中DCP含量は、それぞれ11.2, 5.2, 11.4%であり、TDN含量は、それぞれ72.0, 70.0, 83.1%であった。

2) 低栄養及び標準区では給与飼料のほぼ全量が摂取され、その日本飼養標準に対するTDNの摂取割合は、それぞれ80, 102%であり、ほぼ計画量を摂

取した。一方、高栄養区ではサイレージに残飼が見られ、そのTDN摂取割合は113%であった。またDCPの摂取割合は、低栄養、標準、高栄養区それぞれ85, 107, 118%であり、各区ともTDNの場合より約5%程高かった。

3) 各区の実乳量は、低栄養区19.9 kg, 標準区21.2 kg, 高栄養区22.6 kgであり、栄養摂取量の増加により上昇する傾向を示し、高栄養区は低栄養区に比し有意($P < 0.01$)な増加であった。この傾向はFCM量においても同様に認められた。

4) 低栄養、標準及び高栄養区における乳中の脂肪率は、それぞれ3.78, 3.81, 3.72%, 無脂固形分率は、それぞれ8.24, 8.48, 8.44%, 蛋白質率は、それぞれ2.80, 2.90, 2.90%であり、いずれの成分においても各区間に有意な違いは認められなかったが、特に無脂固形分率では低栄養区が他の2区に比して低い傾向を示した。乳糖及びカゼイン率でも各区間に有意差は見られなかった。

5) 体重は、有意な相違ではなかったが、栄養摂取量の増加により高まる傾向を示した。

10. 生乳の低温細菌汚染の実態について

○原田竹雄・五ノ井幸男・和泉康史(根釧農試)

目的: 乳質改善対策の資を得るため、低温細菌汚染の実態を調査し、また搾乳時におけるその汚染様式について検討した。

方法: 中標津町の酪農家の出荷時個乳(71試料)について、生菌数および低温細菌数を測定した。また実際の搾乳段階での調査は当場の搾乳施設を使用し、各搾乳器具表面の細菌数測定については拭き取り法によった。生菌数は標準寒天培地を用いて30°C 2日間培養し、低温細菌数は同培地で7°C 10日間培養して求めた。

結果: (1) 出荷時個乳の細菌学的乳質は、過去の報告に比べると改善が認められ、生菌数および低温細菌数の相乗平均は、それぞれ65,000/ml, 6,100/mlであった。

(2) 低温細菌数が $10^3 \sim 10^4$ /mlの範囲に含まれる試料は全試料の39%, 10^3 /ml以下をしめすものが28%であったが、 10^6 /ml以上の試料も4%得られ

た。

3) 生菌数に対する低温細菌数の占める割合は、10%以下をしめした試料は全試料の約半数であったが、75%以上をしめしたのも13%得られ、この割合は試料により極端に異なった。またこの割合の大きい試料は細菌汚染度が高かった。

4) 搾乳工程の段階ごとに細菌数は増加し、低温細菌はそのほとんどがパイプラインおよびティートカップユニット等の搾乳処理機器より由来していた。

5) 搾乳の経過時間を通して、生乳中の生菌数と低温細菌数はほぼ平行の変動が認められたが、その減少率はわずかであった。

6) 種々の搾乳処理機器（ライナー、ミルクロー、バケット、パイプラインジャー、バルククーラー）の表面に存在する低温細菌数と付着蛋白質量との間には高い相関（ $r=0.83$ ）があった。

11. 牛乳中の電気伝導度値に対する変動因について

○光本孝次・泉 祐司・奥田耕之助（帯広畜大）

目的 乳房炎、特に潜在性乳房炎による乳量乳質の低下が大きいことから、欧米諸国では牛群検定の検定項目の一つに乳房炎検査がある。牛群検定のようなシステム下では体細胞数の検査が考えられるが、各個体の異常を適確に診断するためには、電気伝導度の測定なども一つの方法となる。その際、いくつかの要因についての情報が明らかである必要が生ずる。そこで、分房乳を用い電気伝導度値に対する産次、季節、泌乳ステージ、搾乳速度及び種雄牛効果を推定した。

方法及び材料 乳牛は本学附属農場の搾乳牛で、昭和55年4月から昭和55年9月までの110頭である。測定は毎週一回、午前の搾乳時に牛乳を分房毎に採取した。電気伝導度は市販の測定器で測定した。分房間差値、乳量、産次、分娩月、泌乳ステージを記録した。搾乳速度は前報（1977）の通りである。延3,949頭で、父牛数は16頭であった。

最小自乗分析には産次、判定、種雄牛、産次と判定の交互作用を含めた。

結果 最低電気伝導度値の泌乳ステージにおける変

化は産次の増加とともに増加した。いずれの産次についても泌乳ステージの進行に従い高くなる傾向を示し、分娩後20日前後に最高になり、その後徐々に減少する傾向が観察された。

分房間差値の泌乳ステージにおける変化は乳期や個体間の乳汁の成分率や電気伝導度の差異が除外された値となり、各分房の潜在性乳房炎に起因する変化傾向を示すものと考えられる。泌乳ステージの進行に伴ない、高くなる傾向にあった。また、高産次牛ほど分房間差値は高い値で推移した。これらのことは泌乳ステージの進行、産次の経過により潜在性乳房炎の高い発生率を示唆するものである。最低電気伝導度値の季節における変化では、いずれの産次においても、6月と11月に低下する傾向を示した。分房間差値は3月、4月に高い値となる傾向が存在した。

乳量と左右後分房間差値の相関係数はそれぞれ-0.23と-0.28で、左前乳房間差値とのそれは0.26であった。

最小自乗分析では乳量について産次、判定、種雄牛の主効果に有意性が認められた。出現頻度については判定と種雄牛効果に、搾乳速度については産次と種雄牛効果に有意性が認められた。

異常の頻度は37%であり、分娩後60日から180日内で1.8kg/日の乳量差が推定された。

12. チーズ中の硝酸塩・亜硝酸塩の消長について （第5報）

○有賀秀子・服部 聡・祐川金次郎（帯広畜大）

目的：食卓用および原料用チーズ中の硝酸塩・亜硝酸塩含量は既に報告したが、その中で、製造時に硝酸塩の添加がなされたと推定されるものが数点見出された。それで今回は前報に引き続き、硝酸塩添加チーズを試作し、製造時における添加硝酸塩の保留程度を調べた。また同時に前報までにおいて、カンパールでは亜硝酸塩が相対的に高く検出される傾向が観察されていたので、ゴーター、ブルー、カンパールの各チーズを試作し、熟成中の硝酸塩、亜硝酸塩の消長および微生物叢とその硝酸塩還元能について検討した。

第一会場 午後の部

方法：チーズは本学農場生産の牛乳を用い、100 kg に対し硝酸ナトリウム20gを添加して作成した。スターターおよびレンネットは、ハンセン社のものを用いた。白かびは、*P.candidum* の粉末を培養して用い、青かびは市販ブルーチーズから分離培養し、粉末にして用いた。各チーズの製造は、いずれも常法によった。カードおよびグリーンチーズ中に回収された硝酸塩は、既報と同様の方法により測定した硝酸塩含量とカード収率とから算出した。熟成過程中的硝酸塩、亜硝酸含量の消長については、一定期間毎に採取した試料につき、固形分、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素量を測定し、固形分中濃度によりその消長を検討した。微生物については、主として好気性菌はトリプトソイ寒天培地、嫌気性菌は、GAM寒天培地、真菌類はポテトデキストロース寒天培地によりそれぞれ分離し、硝酸還元能を検索した。

結果：製造時に保留された硝酸塩量は製法により異なり、法定最大許容量添加の場合、ゴーダでは7～8%，カマンベールでは14～15%であり、グリーンチーズ中（原物中）の硝酸態窒素濃度は、カマンベール、ブルーで約23～25 $\mu\text{g/g}$ 、ゴーダで16 $\mu\text{g/g}$ 程度であった。

熟成過程中、カマンベールでは硝酸態窒素の急激な減少が認められ、一方、亜硝酸態窒素の生成は2週間後に最大値に達し、その後ともに減少し、約2か月後にはまったく検出されなくなった。ブルーでは50日目後に亜硝酸の最大生成がみられ、その後徐々に減少した。ゴーダでは他に比べ亜硝酸生成速度、最大生成量ともにいちじるしく小で、190日目、硝酸態窒素の60～70%が残存していた。市販の硝酸塩無添加カマンベールの2種について同様に分析した結果、2試料とも熟成過程に亜硝酸態窒素の増加が認められ、その消長は本試作チーズと類似した傾向を示した。

カマンベールから分離された細菌のうち4種とかびの1種およびブルーのかびの1種につき硝酸塩還元活性が認められた。

13. 放牧時における予乾した草サイレージの給与が泌乳牛の血液成分に及ぼす影響

○高橋雅信・石田 亨・尾上貞雄・和泉康史
(根釧農試)・小倉紀美(天北農試)

目的 夏期間の放牧草利用に変えて、予乾した草サイレージを給与した場合の産乳効果について検討し、既に、放牧にくらべサイレージ給与の方が安定的に養分を摂取でき、実乳量の減少割合が小さく乳組成においても乳蛋白質を除く他の組成には差のないことを認めている。今回は、そのときにおける血液成分について検討した。

方法 飼養試験は、ホルスタイン種泌乳牛10頭を供試し、サイレージ飽食区（サイレージ区）、5時間放牧区（放牧区）の2群各5頭づつに分け、7月末から10月初めまでの10週間並列試験を行った。補助飼料は濃厚飼料を実乳量の1/6給与し、乾草は無給与とした。

血液は、試験開始時および試験開始後1、2、4、6、8、10週目の朝8時から9時の間に採取した。

結果 1) 日本飼養標準に対する養分摂取割合は、放牧区においてDCP156%，TDN95%，サイレージ区においてDCP109%，TDN108%であった。

2) 血清尿素窒素の値は、試験期間平均で放牧区、サイレージ区それぞれ31.2、13.6 mg/dl であり、試験期間を通じて放牧区が有意($P < 0.01$)に高く推移した。

3) 血清蛋白質の値は、サイレージ区が放牧区にくらべ低い傾向で推移した。

4) 血糖の値は、サイレージ区において試験開始後1、2週目に低い値となったが、以後は放牧区と同様な値で推移した。

5) 血清総コレステロールの値は、試験期間平均で放牧区、サイレージ区それぞれ1935、1605 mg/dl であり、試験期間を通じてサイレージ区が低い値で推移した。

6) 血清中のカルシウム、無機リン、カリウム、ナトリウム、クロールは、両区ともに同様な値で推移した。

7) 血清GOT、GPT、ALPは、両区において同

様な傾向で推移した。

以上、放牧区とサイレージ区を比較して一部の血液成分に異なる傾向がみられたが、いずれも正常値の範囲内であり、放牧に変えて予乾した草サイレージを給与したことによる血液成分への悪影響は認められなかった。

14. 重炭酸ナトリウム添加が乳牛の採食・飲水に及ぼす影響

○浅野昭三・佐藤 博・小松芳郎・大森昭一朗
(北海道農試)

目的 重曹の給与が牛の採食、産乳、増体に及ぼす効果については種々の報告があるが、これらの効果は飼料構成等によってかなり変動することが予想される。本報告では、粗飼料の多い飼料条件で、重曹添加が乳牛の採食、飲水に及ぼす影響を調べた。

方法 試験Ⅰでは、食塩添加、無添加の2種の配合飼料に重曹を0、2.5、5%ずつ添加し、定量の配合飼料を採食するに要する時間を測定した。同時に重曹と等モルの炭酸ナトリウム添加(0、1.7、3.3%)についても同様の比較を行なった。各試験は育成雌牛(体重約400kg)を1区2頭、1期5日間、3×3のラテンとした。試験Ⅱでは、乾草少給、とうもろこしサイレージ(風乾物26.0%)の自由採食条件下で、重曹を0、2.5、5、7%添加した食塩無添加の配合飼料を1日2.5kg/頭ずつ給与して、サイレージ採食量、飲水量を測定した。また、各飼料給与最終日の採食前及び採食2時間後に採血し、血液PH、PCO₂、Hb、滲透圧を測定した。試験は育成雌牛(体重約400kg)を1区1頭、1期10日間、4×4のラテンとした。

結果 1) 試験Ⅰにおける2.5%添加区、5%添加区の重曹摂取量はそれぞれ65g、126g/日/頭であったが、試験飼料の摂取速度はいずれも120~138g/分の範囲で、重曹無添加区と明らかな差はなかった。炭酸ナトリウム摂取量は1.7%添加区、3.3%添加区でそれぞれ50g、88g/日/頭であったが、3.3%添加区の採食速度は無添加区の約58%と明らかに低下した。

(2) 試験Ⅱにおける各区の重曹摂取量はそれぞれ

0、62、125、175g/日/頭であった。とうもろこしサイレージの採食量は無添加区で現物27.2kg/日/頭、風乾物体重比1.68%であり、重曹の添加は、サイレージ採食量を僅かに増加させる傾向にあったが、その増加は有意ではなかった。飲水量は無添加区で18.0ℓ/日/頭、体重比0.49%であったが、重曹添加はいずれの水準でも飲水量を有意に増加させた。採食前後、飲水無給与の条件で測定した血液成分では、採食後のHCO₃⁻値(計算値)が重曹添加により僅かに増加したが、有意ではなく、その他の成分にも明らかな影響はみられなかった。

(3) 重曹添加による飲水増加について、別に重曹と食塩の飲水量に及ぼす効果を比較したが、重曹は等モルの食塩とはほぼ等しい飲水増加をもたらすものと推定された。

15. グラスサイレージ不断給飼時における泌乳牛の水分摂取量

○関根純二郎・大久保正彦・朝日田康司(北大農)

目的: 先に、日畜学会第70回大会(昭54.8月)において、青刈り牧草給与時の水分摂取量を報告したが、今回は、グラスサイレージ給与時について検討を行なった。

方法: ホルスタイン種泌乳牛3頭およびガーンジー×ホルスタイン雑種1頭を供試した。出穂期から開花前期にかけて収穫・調製したグラスサイレージ(10-60kg/日)および乳量の25%相当の濃厚飼料(2.0-5.0kg/日)を給与し、6月10日から10月19日までの水分摂取量を調査した。飲水量(DWI)は水量計を装備したウォーターカップを個体毎に設けて、毎日測定した。グラスサイレージの給与量および残食量を毎日、個体毎に測定し、各々の水分含量から水分量を算出し、濃厚飼料中の水分量を加えて、飼料中水分量とした。これらの水分量の合計を総水分摂取量(TWI)とした。乳量(MY)は毎日記録した。2時間毎の舎内温度の平均値を日平均温度(Tm)とした。体重は、10日間隔で測定した。

結果: 乾物摂取量(DMI)は、平均14.1±2.8kg/日(範囲6.4-21.7kg/日)、MYは、11.4±4.0kg/日

(3.2-19.7), TWIは, $92.8 \pm 25.9 \text{kg/日}$ (36.7-170.9), DWIは, $70.7 \pm 25.8 \text{kg/日}$ (20.3-152.3), 平均体重は, $583 \pm 32 \text{kg}$ (442-636)であった。Tmの平均は, $21.2 \pm 3.6 \text{ }^\circ\text{C}$ (14.1-28.9)であった。グラスサイレージの乾物含量は, 平均 $36.1 \pm 8.8 \%$ であった。TWIとDMI, MYおよびTmの間には有意な ($P < .01$) 正の相関 (各々, $r = .609, r = .548, r = .182$) が認められた。重回帰分析により, $\text{TWI} = 4.17 \text{ DMI} + 1.95 \text{ MY} + 0.71 \text{ Tm} - 3.0$, ($P < .01, R = .671$) なる回帰式を得た。標準偏回帰係数は, $\text{DMI} = 0.442, \text{MY} = 0.298, \text{Tm} = 0.097$ となり, DMIは, MYおよびTmより大きくTWIに寄与していることが認められた。TWIとDMI, MYまたはTmの毎日の変動について, ノンパラメトリック法を用いて解析した結果, TWIの日変動は, DMIの日変動に大きく左右されることが認められた。21日間の移動平均により各変量の変動傾向を求め, これから毎日の実測値がどれほど偏っているかを知るため, 毎日の実測値をその日の移動平均値で除し, これを日変動指数とした。この指数を用いて, 相関を求めたところ, TWIとDMIとの間に, 1頭を除いて, 有意な ($P < .01$) 正の相関関係が認められた。また, それらの回帰係数は, 0.47-0.54の範囲にあり, DMIの日変動指数あたり, TWIの日変動指数が約0.5単位増すことが明らかとなった。

16. とうもろこしサイレージの切断長が乳牛とめん羊の反すう行動に及ぼす影響

○岡本全弘・出岡謙太郎・坂東 健 (新得畜試)

目的: とうもろこしサイレージの切断長はサイレージ発酵, 変敗, 収穫機械の作業能率等と共に牛の生理を指標として設定されなければならないが, 研究は少なく, 不明な点が多く残されている。特に, 大量に給与されること, 易発酵成分含有率が高いことから, 第一胃内環境を正常に保つ配慮が必要となる。そこで, 唾液分泌や第一胃運動等と関係深いとされる反すう行動に及ぼすとうもろこしサイレージの切断長の影響を2つの実験で検討したので報告する。

方法: 実験1, 同一日に同一ほ場より, 設定切断長

5, 10, 30mmの3種の黄熟期とうもろこし(ワセホマレ)を収穫・調製した。これらを同一時期にホルスタイン乾涸牛(平均体重757kg)とサフォーク去勢羊(平均体重73kg)各3頭に給与した。試験はいずれも1期14日間の3×3ラテン方格法で実施した。給与量は代謝体重当り, 乾物で50gを目途とした。反すう行動は乳牛は咬筋電図信号のラジオテレメトリーにより, めん羊は頸部の動きをマイクロスイッチを用いて検出, 記録した。実験2, 黄熟期のとうもろこしを設定切断長5mm及び10mmに切断し, サイレージを調製した。これを細切あるいは無細切の乾草とともに, 分娩後2~6週の泌乳牛8頭に給与した。とうもろこしと乾草の組合せは, それぞれ切断長が2種あり, 合計4処理となり, 各2頭を割り付けた。

結果: 実験1, 乳牛では, 反すう時間及び反すう食塊数は5mmが他のいずれかに比べ有意に小さく, 10mmと30mmの間には有意な差は認められなかった。また, 反すう期数や1反すう期当りの反すう時間には差は認められなかった。めん羊では, これらのいずれにも有意差は認められなかったが, 反すう時間及び1反すう期当りの反すう時間は5mmが他の2つに比べて小さい傾向があった。

実験2, とうもろこしサイレージと乾草の採食量は処理間の平均値に差は認められなかったものの, 個体間にかかりの差が生じた。とうもろこしサイレージの採食量のレンジは乾物で, 5mmが7.5~12.2kg, 10mmが8.4~10.5kgであった。乾草は乾物で, 細切が2.7~3.0kg, 無細切が1.8~2.9kgであった。濃厚飼料の採食量は全牛6.7kgであった。反すう時間は5mmサイレージと細切乾草を給与した牛の1頭の475分から30mmサイレージと無細切乾草を給与した牛1頭の623分の範囲にあったが, 特別な傾向は認められなかった。反すう食塊数は464から610の範囲にあった。なお, 無細切乾草を給与した牛の反すう食塊当りの再そしゃく時間は細切乾草に比べて長くなる傾向が認められた。

17. テールペインティング法による乳牛の発情発見について

○池滝 孝・園原悦子・太田三郎(帯畜大)

目的：健康な非妊娠牛の発情はほぼ周期的に再帰し、その際、乗駕・被乗駕という特徴的な行動がともなうことは古くから知られ、人工授精を行なう際の重要な指標となっている。しかし、発情行動は昼夜を問わず発現し、個体によっては持続時間が短いため、朝夕の観察のみでは発情を見逃すことも少くない。そのような欠点を補い、発情発見率の向上を目的としてヒートマウントディテクター、チンボールあるいはマーキングクレヨンなどが使用されている。本調査は以上のような補助的手段のうちクレヨンを用いるテールペインティング法(TP法)に関して発情発見の効果を数値的に把握しようとするものである。方法：本学附属農場ルース・ハウジング施設に飼養するホルスタイン種乳牛のうち、'80年9月から'81年8月に分娩した泌乳牛78頭をTP法による発情調査対照牛とし、分娩後7日目より朝・夕2回搾乳前に観察を行なった。TP法とは、非妊娠牛の十字部後方より尾根部にかけておおよそ幅5cm、長さ25cmに塗布された橙色クレヨンが、乗駕牛の胸部で擦過され消失することにより、被乗駕牛すなわち発情牛を識別しようとするものである。供試牛の分娩時年齢は平均49か月齢、産次は1~8産であり、飼料は年間を通じて乾草・ヘイレージを自由採食(春~秋季は時間制限放牧、冬季はとうもろこしサイレージを併飼)、濃厚飼料は産乳量に応じて給与されている。結果：試験期間中に観察されたクレヨン消失回数は延384回であり、1個体につき3回以上発情を示したのについて平均発情周期を算出すると21.2±3.3日と、ほぼ周期的に消失することが確認された。一方、発情が18~24日以内に再帰するものと仮定した場合、推定周期以外に消失することもあったが、その割合は3.4%と極めて低い値となった。また、受胎授精日から逆算し、推定周期内でクレヨンが消失しなかった場合を見逃しとして発情発見率を求めると85.4%となる。しかし、見逃しとされた中には、直腸からの卵巣触診や授精後の周期的な膣・子宮頸管の所見から発情ではないと判断される例も含まれており、それらを考慮した時の発見率は90.1%とな

る。受胎授精時前後におけるクレヨン消失状況を見ると、授精前日夕方までに消失した割合は33.3%、授精当日朝55.6%、授精当日夕方3.2%、翌朝3.1%となり、消失が確認できなかった割合は4.8%であった。なお、受胎後のクレヨン消失を妊娠発情によるものとする、その割合は6.3%となり、従来の報告とほぼ一致する数値を示した。

18. 搾乳性の改善に関する試験

第3報 異なる搾乳機作動条件が搾乳速度、残乳量に及ぼす影響

○塚本 達(根釧農試)・曾根章夫・峰崎康裕・西村和行(新得畜試)

目的 搾乳速度測定値標準化の基礎資料を得る目的で、種々の搾乳機作動条件下での搾乳速度を比較した。

方法 搾乳速度の比較は5処理の搾乳機作動条件で行った。各処理の真空圧、脈動比、脈動数はそれぞれ以下のとおりである。

処理Ⅰ=38cmHg・3:1・61回/分、処理Ⅱ=38cmHg・2.5:1・61回/分、処理Ⅲ=38cmHg・1:1・61回/分、処理Ⅳ=33cmHg・1:1・37回/分、処理Ⅴ=35cmHg・前乳区1:1 後乳区1.5:1・47回/分。

パルセーターは作動方式の異なる3機種を用いたが、処理Ⅰ~Ⅲは同一のもので、パルススライドを交換して脈動比を変化させた。

真空発生装置および調圧器は同一のものを用い、3段階の真空圧は調圧器への加重を増減して発生させた。すなわち、33cmHgは加重0g、35cmHgは54.5g、38cmHgは109.5gそれぞれ加重した。

搾乳機はミルクスケールに吊し、30秒間隔で牛乳流出量を読み取り搾乳速度を計測した。30秒当りの牛乳流出量が200g以下になった時点でマシンストリップングを行った。搾乳は6頭複列ミルクングパーラー内で、各処理とも同一牛17頭についてそれぞれ4~5反復搾乳時に実施した。

結果 1) 搾乳速度、搾乳時間にかかわる各形質の測定値は処理間で程度の差はあるが、真空圧、脈動

比、脈動数が高まるにつれて搾乳速度は速まり、搾乳時間は減少する傾向が示された。

すなわち、最高搾乳速度、平均搾乳速度、2分間乳量は処理条件差の小さい処理ⅠとⅡ、および処理ⅢとⅤの間には差はないが、その他の各処理間でそれぞれ有意な差が認められた。機械搾乳時間の処理間差も概ね同様だが、処理Ⅲ～Ⅴの間で多少異なり、処理ⅣとⅤとの間が有意な差となった。

2) マシンストリップング量は処理Ⅰ・Ⅱが他の全ての処理に比べ有意に高い値を示した。しかし、処理Ⅲ・Ⅳ・Ⅴの3処理間では差がなかった。一方、マシンストリップング時間は搾乳速度も関与するため処理間差は減少し、処理Ⅳと処理Ⅰ・Ⅱとの間のみ有意な差が認められた。

3) 各形質における処理間の相関係数は搾乳速度、搾乳時間ではそれぞれ0.80～0.98といずれも高い値が得られ、測定値の処理間補正の可能性が示唆された。一方、マシンストリップング量・時間は0.36～0.87と比較的低い相関であった。

19. 乳房の形状および牛体の汚染と乳房炎感染との関係

○新出陽三・武笠昭男・柏村文郎・鈴木省三
(帯広畜大)

目的：乳房の形状および牛体の汚染とが、乳房炎の感染と関係があることが知られている。しかし、これらの関係は十分に明らかになっていない。したがって今回は、乳房の床面からの高さで乳房炎感染との関係、さらに牛体、とくに乳房の汚れと乳房炎感染との関係について調査を行った。

方法：帯広畜産大学附属農場の牛群を用い、延573頭、2,249乳区について調査した。調査牛はフリーストール方式で飼育し、1日2回ロータリーミルクパーラーで右側より搾乳した。全ての調査は1980年12月から1981年9月の10カ月間で、月に1回朝の搾乳時に行った。牛体の汚染度の調査は、ミルクパーラーの待機場に入る直前にバーンヤードで行った。調査部位は、各乳頭、乳房の左右、腹部の左半面と右半面、左右後肢の外側である。汚染度は1から3までの3つの段階とし、1は汚れが

全くないもの、2は少し汚れているもの、3が汚れのひどいものである。乳房の形状はミルクパーラー内で調査した。測尺部位は、前乳頭、後乳頭、前後乳区区分点および飛節で、それぞれの床面からの高さを測定した。乳房炎感染の検査にはCMT法を用いた。検査乳は各牛の乳区別乳と混合乳であった。結果：1) CMT陽性であった牛は、調査牛延573頭のうちの5.06%であった。延2,249乳区では、左前乳区：4.01%、左後乳区：4.62%、右前乳区：6.83%、右後乳区8.08%となり、右乳区のCMT陽性率が高かった($P < 0.05$)。2) 床面から乳頭までの高さが、50cm以上ある乳区のCMT陽性率は、前乳区：3.74%、後乳区：4.32%であった。これに対し、49cm以内の乳区のそれは、前乳区：8.58%、後乳区：9.52%と乳頭の床面からの高さが49cm以内の乳区の方が、CMT陽性率が高かった($P < 0.05$)。3) 乳頭の汚染度は、CMT陽性の乳区で1.82、陰性では1.63であった。また、乳房の汚染度でもCMT陽性の乳区では1.62なのに対し、陰性の乳区では1.45と乳頭および乳房の汚れとCMT陽性率との間には関連性が認められた。しかし腹部および後肢の汚れとCMT陽性率との間には明確な関係が得られなかった。

20. 冬期寒冷がホルスタイン種の牛乳生産におよぼす影響

○四十万谷吉郎・古郡 浩・宮田保彦(北農試)

目的 寒冷が乳牛の生産や生理機能におよぼす影響を調べた試験は少なくないが、寒冷時の環境温度の許容範囲など不明な点が多い。本試験は冬期間の飼養法改善の基礎資料を得る目的で、自然環境下での寒冷が牛乳生産におよぼす影響を検討した。

方法 ホルスタイン種泌乳牛6頭(日乳量：18～24kg、体重：593～698kg、産次：4～8産)を3頭ずつ2群に分け、舎内区と寒冷区を設定した。1期3週間の反転法により試験を実施した。舎内区はコンクリート製、チェーンタイ方式の成牛牛舎で、寒冷区は木造の簡易開放式牛舎の一部を改造し、窓を開放して飼養した。飼料は配合飼料、コーンサイレージ、チモシー主体1番乾草をTDN比で40：35：25の割合で給与した。TDN給与量は日本標準飼料成

分表を基に、各期末1週間の平均日F₁CM量と体重を用い、日本飼養標準の要求量の105%とした。飲水は自由飲水とした。試験期間は1982年1月8日から3月11日までであった。測定項目は舎内温度、飼料摂取量、体重、乳量、乳成分、心拍数、直腸温、呼吸数ならびに若干の血液成分であった。

結果 1) 試験期間中の平均最高温度、平均最低温度は寒冷区が0.9℃(-4.2℃~4.5℃)、-3.3℃(-8.9℃~0.7℃)、舎内区が11.3℃(7.6℃~15.0℃)、7.5℃(4.1℃~11.7℃)であり、2期が最も寒かった。

2) 乾物摂取量の体重に対する割合は両区とも2.6%であった。TDN充足率、DCP充足率は寒冷区(TDN:105%, DCP:126%)が舎内区(110%, 134%)より有意に低かった(P<0.05)。

3) 体重は寒冷区で減少し、舎内区で維持または増加した(P<0.05)。

4) 平均日乳量は寒冷区が19.7kg、舎内区が19.2kgであり、両区間に有意な差は認められなかったが、寒冷区に移行すると、一時的に乳量は増加し、舎内区に移行すると低下する傾向が認められた。寒冷区の日F₁CM、SCM量は舎内区より有意に多かった(P<0.01)。乳脂率、乳蛋白質率は寒冷区が舎内区より有意に高かった。SNF率は両区間に有意な差が認められなかった。

5) 寒冷区の牛乳生産粗効率率は舎内区より高かった。

6) 心拍数、直腸温、呼吸数は両区間に有意な差が認められなかった。

7) 血液中の遊離脂肪酸、グルコース値は寒冷区の方が舎内区より高かった。

8) 以上の成績から、本試験条件下での寒冷はホルスタイン泌乳牛の牛乳生産効率を高めることが示唆された。この生産効率の増加は寒冷環境が蓄積脂肪の動員を促がし、必要エネルギーの一部を補給することによるものと考えられる。

21. 寒冷条件下における子牛の発育におよぼす初期保温・哺育法の影響

○杉原敏弘・木下善之・大森昭一朗(北農試)

目的 寒冷条件下で出生後数日間保温条件を与えた

子牛と、無保温の子牛に対する哺育法の違いが、発育におよぼす影響について検討した。

方法 1982年1月~2月に生まれたる3頭♀5頭の新生子牛を用い、各4頭づつ28日齢離乳群と42日齢離乳群を設け、カーフハッチで70日齢まで飼育した。それぞれの群は更に2頭づつ生後5日間保温処理した区(初期保温区)と、生後直ちに戸外のハッチに収容した無保温区とに分けた。初期保温区は舎内にハッチを置き、電熱保温板を入れ、その上に敷料を敷いて保温したのち6日目から戸外ハッチに収容し、以後は無保温区と同様に飼育した。各群とも出生後2時間以内に初乳を給与し、以後5日間は1日5kg母乳を給与した。6日目から28日齢離乳群は1日1回4kg、42日齢離乳群は1日2回5kgの全乳を給与し、いずれも人工乳は生後3日目から、乾草・水は生後3週頃から自由摂取させた。子牛の採食量は毎日1回、体重および体尺測定は毎週1回行った。採血は出生直後、6、12、24、48時間目、5、6、7、14、28、49、70日目の計12回行い血液性状を検査した。

結果 ① 試験期間中(1月17日~4月30日)の戸外ハッチ内気温は、最高-4.5℃~21℃、最低-15.8℃~5.1℃で、外気温より約2℃高く、子牛出生後5日間の初期保温区と無保温区のハッチ内日平均温度は6.3℃、-3.4℃で、初期保温区が約10℃高かった。

② 28日齢離乳群は初期保温・無保温区とも42日に比べて発育が不良で、特に初期保温区は2頭とも離乳後の人工乳摂取量が少なく、体重は減少して離乳後1週目より低体温状態となり、離乳後2週目6週齢時に2頭とも起立不能となった。無保温区の2頭も発育がおくれ、70日齢で体重74.5kg、70日間のDG343gであった。

③ 42日齢離乳群では70日齢体重と70日間のDGは、初期保温区88.8kg、540g、無保温区90.3kg、561gで両区とも順調な発育を示し、人工乳の摂取量は無保温区の方が多かった。

④ これらの点から、寒冷期におけるカーフハッチ飼育では、離乳の時期は28日齢では早過ぎ、ルーメン機能がほぼ整うであろう時期、42日齢位が適当であり、また液状飼料の給与量も初期体重の10%以上給与するのが妥当であると思われる。

⑤ カーフハッチ飼育の場合、子牛に対する寒冷暴露は出生後早い時期に行う方が望ましいが、出生後数日間保温条

件を与えても、その後栄養供給量が十分であれば寒冷環境下の飼育に十分耐えるものと思われる。

22. 6週齢離乳子牛の25週齢までの発育に伴う熱発生量の推移および熱発生量の季節変動

○諸岡敏生・関根純二郎・大久保正彦・朝日田康司(北大農)

目的 離乳子牛の発育に伴う熱発生量の推移および熱発生量の季節変動を明らかにする目的で試験を実施した。

方法 1980年4月から1981年3月生れホルスタイン種雄子牛12頭を6週齢で離乳し、25週齢まで育成した。給与飼料は、市販濃厚飼料とオーチャードグラス主体の細切乾草であった。12頭の供試牛のうち、8頭には1番刈乾草を、4頭には2番刈乾草を給与したが、両乾草のエネルギー含量は、それぞれ18.0, 17.7 KJ/gであまり差はなかった。濃厚飼料と乾草を、2~13週齢には風乾重量比で6:4, 15週齢以降は4:6の割合混合し、1日2回(9:00および17:00)に分けて制限給与した。給与量は、NRCの日増体0.8kgに必要なTDN量から算出した。7, 9, 11, 13, 17, 21および25週齢に物質およびエネルギー出納試験を行ない、あわせて、フード法により呼吸試験を24時間連続で実施し、熱発生量(KJ/kg^{0.75}/day)を求めた。温湿度等の環境条件は特に調節しなかった。

結果 1) 7~25週齢を通して、給与乾草の種類による熱発生量の違いはほとんど見られなかった。熱発生量は、全体として7週齢の583 KJ/kg^{0.75}/dayから11週齢の702 KJ/kg^{0.75}/dayまで急増し、13週齢以降700~750 KJ/kg^{0.75}/dayの範囲内ではほぼ一定となった。

2) 気温の下降期に生れた子牛の熱発生量は、気温の上昇期に生れた子牛に比べて27および9週齢で高く、発育に伴う熱発生量の推移は全体の傾向とやや異なった。

3) 熱発生量と平均気温(1.9~23.6℃)は負の相関を示した。相関係数は、7および9週齢ではそれぞれ $r = -0.795$, $r = -0.740$ と高かったが、13~25週齢では $r = -0.360$ と低かった。また、回帰係数は7,

9および13~25週齢において、それぞれ $b = -10.894$, $b = -6.669$, $b = -1.950$ で、気温の変化に対する熱発生量の変化は、週齢の進行に伴い小さくなった。

4) 熱発生量は、いずれの週齢においても夏低く冬高い季節変動を示した。熱発生量の年間変動幅は、週齢の進行に伴い小さくなった。

5) 熱発生量の季節変動を明確にとらえるため、最適近似余弦式による数式化を試みた。その結果、熱発生量の季節変動の量的表示への最適近似余弦式の有用性が示唆された。

第二会場 午前の部

23. ヘレフォード種の生時から24カ月齢の発育に関する遺伝的パラメータの推定

○富樫研治・横内園生(北農試)
釘田博文(十勝種牧)

目的 わが国でのヘレフォード種の育種のあり方を論ずるためには、種々の育種システムについてその有効性が検討されなければならない。そこでその第1段階として、発育諸形質の遺伝率、反復率ならびに形質相互間の関連性を分析した。

方法 材料は、農林水産省十勝種畜牧場で昭和39年から54年にかけて生産・飼育されたヘレフォード種491頭の体重、体高、十字部高、体長、胸深、胸幅、尻長、腰角幅、腕幅、坐骨幅、胸囲および管囲の生時から24カ月齢までの発育記録である。用いた数学モデルは、出生年次、性、出生季節、母牛産次を母数効果、父牛、母牛を変量効果とした混合モデルであり、遺伝率および遺伝相関は、同父牛半兄弟相関法により、反復率は同母牛半兄弟相関法により推定した。

結果 各形質の遺伝的パラメータの推定値は次のようであった。

1) 生時、12カ月齢の体重の遺伝率は、0.36と比較的大きな値を示した。

2) 体高、十字部高、尻長、管囲の遺伝率は、ほぼ月齢とともに増加し、生時から24カ月齢までの全月齢の値を平均した値は、それぞれ0.67、0.61、0.39、0.51と大きかった。

3) 体長、胸深、胸幅、腰角幅、腕幅、坐骨幅、胸囲の10~12月齢の遺伝率は比較的大きな値を示した。

4) 0~6、6~12、12~18カ月齢の1日当り増体重の遺伝率は、それぞれ0.27、0.41、0.34となり、離乳後の増体重の遺伝率は離乳前の値より大きかった。

5) 6カ月齢体重と0~6カ月齢の1日当り増体重、12カ月齢体重と0~6、6~12カ月齢の1日当り増体重、18カ月齢体重と6~12、6~18カ月齢の1日当り増体重、24カ月齢体重と6~18、12~18カ月齢の1日当り増体重とでは、0.45~1.41と大きな遺

伝相関が認められた。

6) 6カ月齢体重と生時の尻長、腰角幅の遺伝相関は、それぞれ0.37、0.34、1カ月齢の体重、体長、尻長、腰角幅、胸囲で、0.58~1.38、3カ月齢の体重、体高、体長、胸深、尻長、腰角幅、胸囲で0.48~1.43の値を示した。

7) 12カ月齢体重と生時から10カ月齢までのほとんどの体格部位間には、正の遺伝相関が認められた。

8) 24カ月齢体重と生時から18カ月齢までの体高、6~18カ月齢までの体長とは比較的大きな正の遺伝相関が認められた。

9) 3カ月齢の体重、十字部高、尻長、腰角幅、腕幅、坐骨幅、胸囲の反復率は、0.3を上回り、6カ月齢の胸深、腰角幅、腕幅、胸囲も0.3を上回った。

24. 非線型成長モデルによる無角ヘレフォード雌牛の体測定値への当てはめ

○細野信夫(新得畜試)・光本孝次(帯畜大)

目的 無角ヘレフォード雌牛の発育様相を簡明なパラメータとして把握するための基礎的情報を得る目的で、新得畜試において育成した生後60カ月令までの体重と体測定値について Bertalanffy (BT)、Brody (B)、Gomperts (G)、Logistic (L)、Richards (R)の5種の非線型成長モデルを当てはめ、各成長モデル間で適合の度合いを比較して、各成長モデルの特性を検討した。また、体重と各体格部位について最適成長モデルの成熟値、成熟速度の関連を成長曲線に基づいて比較検討した。

方法 供試牛は、1961年から1963年に輸入した繁殖牛(雄3頭、雌30頭)から生産した雌子牛108頭(S型)と1968年、1969年及び1972年に輸入した繁殖牛(雄2頭、雌30頭)から生産した雌子牛81頭(M型)の生時から60カ月令までの体重と体格11部位測定記録を用いた。

非線型成長モデルは各形質において測定月令別平均値に当てはめた。パラメータの推定には非線型最小2乗法において、残差平方の2次微分であるヘッセ行列を近似式で代用するGuasi-Newton法のひとつであるBiggs法を用いた。計算に当たっては反復

計算を行ない、残差平方和の最小となるパラメータの組合せを反復解とした。

結果 各モデル間で残差平方和は(R)の成長モデルが最も小さく、順に(B)、(BT)、(G)、(L)となった。決定係数は0.991から1.000の範囲により(L)の成長モデルについてもかなり高い適合度を示した。S型の体重における各成長モデルの比較をみると、生時平均体重(推定)31kgに対し、(R)27kg、(B)31kg、(G)53kg、(BT)61kg、(L)76kgとなり、(B)の成長モデルが最も生時平均体重に近かった。成熟値はS型60カ月515kgに対し、(R)562kg、(B)552kg、(BT)510kg、(G)499kg、(L)481kgとなった。(BT)、(G)、(L)の成長モデルは初期で過大評価を示し、後期で過小評価を示した。(B)の成長モデルは全般的な当てはまりを示し、(R)は体重ばかりでなく体格部位においても最適の当てはまりを示した。

最適成長モデル(R)を用いて、体重と体各部位測定値の成熟率を比較すると、成熟値の90%に到達する月令は、S型、M型を通じて、体高、十字部高と管囲において早く、体長、胸囲、胸深、胸幅は中庸、腰角幅、腕幅、坐骨幅等の後軀部位はおそく、体重は最も成熟率の低いことが認められた。

25. 黒毛和種未経産牛の22日間連続発情行動観察

○武藤浩史・石川尚人・柴田耕一・福井 豊・寺脇良悟・小野 斉・家倉 博* (帯広畜大*大成牧場)

目的および方法 近年、肉牛の多頭飼育の増加に伴い受胎率・産児数などの繁殖成績の向上に適確な発情発見が要求されている。本研究は1日24時間22日間連続観察により雌牛群の発情行動について調査し、1日の限られた時間帯での発情発見率について検討を行った。調査は黒毛和種未経産牛57頭を開放式牛舎で飼養する北海道芽室町大成牧場において1982年4月10日正午から5月2日正午まで行った。57頭を2群に分けA群26頭は24時間連続、B群31頭は1日2回各30分(AM, PM 6:00~6:30)観察した。結果 A群では26頭中24頭27例が発情発見された。

発情開始から終了まで観察された23頭について、その乗駕回数は平均126.1回であった。被乗駕行動は後方からの乗駕に対し静止、または2,3歩程度で静止したもの(I)、2,3歩以上歩き明らかに逃げたもの(II)、そして前方または側方から乗駕されたもの(III)に分けた場合、それぞれ平均100.6回、39回、10.4回となり、全被乗駕回数は平均150回と乗駕回数を上まわった。持続時間については乗駕、被乗駕持続時間はそれぞれ平均26時間44分、および19時間13分であった。乗駕、被乗駕行動のいずれかが開始してから終了するまでの全発情持続時間は平均27時間6分であった。23例中21例は乗駕行動で、2例は被乗駕行動(II)で始まった。最初の発情行動から平均6時間3分後に被乗駕行動(I)が開始された。発情開始時刻は昼(AM6~PM6)と夜(PM6~AM6)に分けて検討すると、乗駕は夜13例、昼10例、被乗駕は夜12例、昼11例であった。1日を1時間単位で24に区切り、各1時間区間の被乗駕および乗駕行動発見頭数、被乗駕および乗駕の平均回数から判断して6~10時および16~19時の時間帯に発情発見される割合が高かった。A群、B群での1日2回各30分(AM, PM 6:00~6:30)の観察で、それぞれ26頭中21頭、および31頭中26頭が発見された。A群での1日2回各1時間(AM, PM 6:00~7:00)の観察では24時間連続観察での全発見頭数と同じ23頭が発見された。A群において1日1回各30分の観察は各1時間観察に比べ、平均2.2頭の見落としがあった。同時期に発情行動を示した頭数により、単独、2~3頭、3頭以上のグループに分けた。それぞれ1時間当りの乗駕回数は2.6回、5.1回、5.5回であった。また被乗駕回数は3.2回、5.6回、7.7回であり、明らかに単独の場合は発情行動が少なかった。

以上の結果より朝夕2回1時間の観察により発情牛のほとんどが発見可能であると考えられた。

26. 舎飼および放牧条件下における発情牛群と肉用種雄牛の性行動について。

○石川尚人・平岩康志・寺脇良悟・福井 豊・小野 斉・佐藤良樹* (帯畜大・*道立新得畜試)

目的 肉牛の多頭経営では、一般に放牧による自然交配、いわゆるまき牛繁殖法が用いられている。ここで、群飼育による子牛生産を向上させるためには、群内における子牛の生産率(受胎率)の向上安定が最も重要な要因の一つとなっている。しかし放牧地における雄牛および雌牛の性行動については、まだ不明の点が多い。そこで、舎飼と放牧中の発情牛群と雄牛の性行動を知るために2つの実験を行なった。方法:実験Ⅰは、北海道立新得畜産試験場に繋養中のヘレフォード種雌牛80頭と試情雄牛(Teaser-bull)を用い、乗駕行動を中心に発情に関する行動について検討した。行動の観察は1981年3月25日午後5時から3月28日午後5時まで(観察Ⅰ)と、1981年4月2日午後5時から4月5日午後5時まで(観察Ⅱ)、計6日間行なった。実験Ⅱは同試験場の放牧地において、まき牛繁殖用雄牛(ヘレフォード種)1頭と発情牛を、性行動を中心に観察を行なった。観察は1981年5月28日から5月30日まで(観察Ⅲ)と、1981年6月18日から6月20日まで(観察Ⅳ)、ともに午前6時から午後6時までの12時間行なった。結果:実験Ⅰでは、雌牛同士の乗駕、被乗駕回数は1発情1頭当り、それぞれ34.8回、39.3回で、試情雄牛への乗駕および、試情雄牛の乗駕回数はそれぞれ4.2回、32.7回であった。平均発情時間は、雌牛または雄牛に対する乗駕、被乗駕の開始から終了までの長さを測定した場合は25時間40分で、雄牛を許容した時間は9時間44分であった。発情は昼の時間帯に発現したものが12頭中9頭、夜の時間帯では2頭であった。発情牛および試情雄牛の乗駕行動は、日の出、日没前後および夜間に頻度が増した。発情をⅠ期(雌牛同士の乗駕行動)、Ⅱ期(Ⅰ期に雄牛が加わった時期)、Ⅲ期(Ⅱ期から雄牛がぬけた時期)に大別した場合、発情牛はⅠ期には乗駕の割合が高く、Ⅱ期には被乗駕の割合が高くなる傾向を示した。試情雄牛は新たな発情牛に対して乗駕の頻度を増す傾向がみられた。実験Ⅱにおいては、雄牛が

乗駕する時間帯と雌牛または子牛による乗駕、被乗駕の時間帯の関係は不規則であった。観察Ⅳにのみ雄子牛による乗駕行動がみられ、乗駕を示した雄子牛の日齢は32日齢から112日齢と幅があった。85, 95, 105日齢の雄子牛が頻繁に乗駕し、個体差がみられた。雄牛は原則として1頭の発情牛に1から数回の射精をした後、次の発情牛に移行した。また新たな発情牛に対して、射精の頻度が増加する傾向がみられた。観察Ⅲ, Ⅳを通して、雄牛の射精を受けたのが確認された発情牛の分娩率は5/8であった。

27. 放牧ととうもろこしサイレージ給与によるアングス去勢牛の育成・肥育

○新名正勝・裏悦次・清水良彦(新得畜試)

目的 自給飼料として放牧ととうもろこしサイレージを活用した牛肉生産を検討する。

方法 春生まれアングス去勢牛7頭を用いて、舎飼育成期にはとうもろこしサイレージと乾草を自由採食させ、濃厚飼料は体重比0.2%と0.4%(以下0.2%区、0.4%区)の給与レベルで2区分して飼養した。舎飼育成後、全牛を約5か月間全放牧し、放牧後約5か月間舎飼肥育した。この間の飼養はとうもろこしサイレージ及び乾草を自由採食させ、濃厚飼料は体重比0.4%と0.8%(以下0.4%区と0.8%区)の給与レベルで2区分した。全牛とも25か月令で同時にと殺し、枝肉・正肉などの調査を実施した。

結果 舎飼育成期の日増体量は0.2%区が0.66kg、0.4%区が0.79kgであった。この間の飼料摂取量は0.2%区、0.4%区それぞれとうもろこしサイレージが3.4t、3.0t、濃厚飼料が0.08t、0.24tで、乾草は両区とも僅かな量であった。

放牧育成期の日増体量は0.2%区が0.41kg、0.4%区が0.28kgといずれも低い値を示した。放牧終了時(19.7か月令)には両区とも460kg程度となった。

舎飼肥育期の日増体量は0.4%区0.73kg、0.8%区が0.99kgとなり、約25か月令の終了時体重はそれぞれ570kg、630kg程度となった。この間の飼料摂取量は0.4%区、0.8%区それぞれとうもろこしサイレージが4.1t、3.9t、濃厚飼料が0.4t、0.8

tであった。

枝肉量は320～370kg程度となり濃厚飼料の摂取量が高いほど大きい傾向を示した。しかし、枝肉格付は「並」～「中」で飼養区分間に差は認められなかった。また、とうもろこしサイレージを仕上げまで飽食給与しても、脂肪の黄色化は認められなかった。

以上の結果、放牧ととうもろこしサイレージを自由採食させることによって、濃厚飼料の給与レベルを育成期0.2%、肥育期0.4%では、通算濃厚飼料摂取量は約0.5tで、320kgの枝肉生産ができる。

28. 乳廃（乾涸）牛の100日肥育

○裏悦次・新名正勝（新得畜試）

目的 昭和56年度における北海道の牛枝肉生産のうち、約半分は乳廃牛であるが、肥育して出荷されるケースは極めて少ない。そこで、乳廃（乾涸）牛を肥育し、その産肉性と経済性について検討した。

方法 供試牛は新得畜試繁養のホルスタイン種7頭で、配合飼料1kg/日、乾草自由採食で舎飼後、3週間放牧したものである。供試時の平均体重は635±102kg、年齢は2～11才であった。廃用理由は繁殖障害が主たるものであった。

肥育期間103日間のうち、肥育開始後15日間の濃厚飼料馴致期間を設け、徐々に自由採食に切り換えた。とうもろこしサイレージを前半6週間自由採食させた。乾草は全期間を通じて自由採食とした。

結果 1頭当りの平均飼料給与量は、配合飼料1.10t、大麦0.43t、乾草0.20t、とうもろこしサイレージ0.36tであった。肥育日増体は1.83±0.25kg、1kg増体に要したTDN量は6.6kgであった。

出荷体重は822±98kg、枝肉歩留は53.3±0.9%、正肉歩留は77.8±1.8%、格付等級は全牛が「並」であった。2頭の精肉歩留は88.5、88.8%であった。

昭和56年9月現在における、この場合の生産者肥育差益は1頭当り38千円と見込まれた。同時期の札幌の小売店による評価での販売荒利益は、1頭当り297千円と試算された。

29. 秋生れ肉用子牛の放牧増体

吉田 悟（新得畜試）

目的 秋生れ肉用子牛は一般に約7カ月間舎飼いで自然哺乳された後に初めて放牧経験する機会が多い。そのために子牛の放牧中の増体は舎飼期の飼養法の違いや、タイレリア病による損耗程度が強く影響すると考えられる。

前回の支部大会において、舎飼期におけるクリープフィーディングの有無が秋生れ肉用子牛の発育に及ぼす影響について報告したが、本報告はこれらの子牛が放牧に移行した後の発育を検討したものである。

方法 ヘレフォード秋生れ子牛24頭を用い、舎飼期に濃厚飼料を体重の1%給与する群（クリープ区）と濃厚飼料無給与群（ノンクリープ区）に分け12月14日～5月7日まで飼養した。その後これらの子牛をさらに2群に分け、一方を放牧直前に離乳し、その後子牛のみの放牧を行う群（子牛放牧区）とし、他方は放牧開始から約2カ月間母牛と一緒に放牧を行い、7月20日に離乳を行った後は子牛のみの放牧を行う群（母子放牧区）として発育の比較を行った。

結果 1) 舎飼期の子牛の日増体量はクリープ区が雄、雌それぞれ0.83、0.82kgで、いずれもクリープ区が高かった。

2) 母子放牧区の子牛が離乳した7月20日までの放牧日増体量は、母子放牧区が去勢雄、雌それぞれ0.67、0.64kgで、子牛放牧区が去勢雄、雌それぞれ0.47、0.35kgで、母子放牧区が高かった。

3) 7月20日から放牧終了までの日増体量は母子放牧区が去勢雄、雌それぞれ0.70、0.71kgで、子牛放牧区が去勢雄、雌それぞれ0.55、0.61kgで、やはり母子放牧区子牛が高かった。

4) 放牧期通算の増体量は母子放牧区が子牛放牧区より約30%高い値を示した。

5) 舎飼期に濃厚飼料給与した子牛の放牧中の日増体量は去勢雄、雌それぞれ0.61、0.48kgで、濃厚飼料無給与子牛のそれは去勢雄、雌それぞれ0.66、0.56kgで、無給与区がわずかに高かった。

6) 舎飼期～放牧期通算の増体量はクリープ区子牛が高かった。

30. 電子制御式個体給餌装置利用における乳肉牛の混合飼育について

○三島哲夫・柏木 甲・工藤吉夫(北農試)

目的 電子制御式個体給餌装置の利用方式の一つとして、肉牛の肥育を搾乳牛群に混合飼育し、その産肉性を検討する。

方法 開放牛舎で飼養する搾乳牛群中に56.12.17 から57.5.26日まで160日間、ホル種21~23ヶ月令、体重355~403kgの去勢1、雌2、アンガス種20ヶ月令、体重268~283kgの雌2、計5頭(56春~秋、山放牧)を混合し、一群として飼育した。試験期間中の搾乳牛と肉牛の群構成割合は、1日当り総頭数21.3頭で24.8%、トランスポンダーの給与総セットタイム439分で38.5%であった

飼料の給与は搾乳牛と同様に行ない、濃厚飼料給与は個体給餌装置により、給与量は毎週1回体重測定を行ない体重の2%とし、粗飼料の草サイレージ、乾草は自由採食とした。

結果 試験開始から3~4週までは、飼料、環境の不馴れと若令牛のため、搾乳牛に追われ採食は不十分であったが、その後次第に搾乳牛と競合しながら順調に採食した。(観察、トランスポンダー残時間調査による。)

1) 試験開始時と終了時の主な体尺測定値は、ホル種、アンガス種それぞれ体高8.6cm±0.8、4.1cm±2.8、体長15.1cm±5.6、18.0cm±5.3、胸巾8.0cm±4.2、3.7cm±2.4、腰角巾8.1cm±0.9、6.4cm±1.7増大した。

2) 増体重はホル種、アンガス種それぞれ183.8kg±38.4、120.3kg±29.3であり、1日当りの増体重は1.149kg±0.24、0.752kg±0.18であった。

3) 濃厚飼料の総給与量(セットタイム放出量から推計)は、ホル種、アンガス種それぞれ1489.2kg±122.8、1022.2kg±28.1であり、増体重1kgに要した濃厚飼料の給与量は、8.261kg±1.3、8.732kg±1.9であった。

4) 濃厚飼料の採食速度は月令の経過に従って早くなり、1分間当り開始時はホル種、アンガス種それぞれ207.3g±14.2、132.0g±2.8であり、終了直前のそれは244.0g±1.7、228.0g±4.2と増大した。

5) と殺解体成績は枝肉歩止りホル種、アンガス種それぞれ57.53%±1.0、55.37%±1.8であり、また枝肉に対する正肉の割合は71.04%±2.3、76.67%±2.8であった。ロース芯面積はホル種34.89cm²±0.57、アンガス種33.09cm²±1.97であった。枝肉等級評価は、短期間のため筋肉内の脂肪沈着がなくホル種では3並、アンガス種では枝肉重量不足のため等外であった。

31. 冬期間の畜舎環境に関する調査試験

IV 肉用牛舎の舎内環境実態

○糟谷 泰(上川農試)・橋立賢二郎(根釧農試)

目的 肉用牛舎としてカウンタースロープ方式が推奨されている。換気方式の特徴は軒下の入気口、屋根に設けたオープンリッジ排気口にある。その換気効果を明らかにするため、弟子屈町斜路地区において、カウンタースロープ式肥育牛舎2棟(A、B)対照として天井付肥育牛舎1棟(C)の舎内環境を調査した。

方法 1) 対象牛舎: A牛舎(12.73×31.8m)は54年建築のもので、ブロック壁、屋根は日光を取入れるアクリル樹脂板以外の部分に、25m/mスタイロフォームを野地板として使用している。軒下の入気口は板を開閉して入気量を調整できる(調査時には0.3×2.73mの入気口4カ所のみ開放)。400~500kgの肥育牛65頭を収容中であった。

B牛舎(12.73×36.4m)も54年建築のもので、下壁がコンパネとトタン、上壁がアクリル樹脂板で、屋根はアクリル樹脂板および長尺トタンのみである。A牛舎に比べてスキ間が相当に多かった。250kg前後の育成牛を40頭収容中であった。

C牛舎(13.6×29.1m)52年建築のもので、ブロック壁、屋根裏に乾草を収納している。壁に入気口(0.3×1.7m)が2カ所設置されているが、排気口はない。0.9×2.73mのベニヤ製窓が16カ所あり、夜間は閉鎖する。パドックへの出入口、戸、窓などすべて気密性が悪く、十分以上の入排気となっていた。

2) 環境調査：57年2月19～20日(19時～6時)、温度は熱電対温度記録計、CO₂とNH₃は北川式ガス検出器によって測定した。

結果および考察 1) 20日朝5時の環境は次のとおりである。A牛舎では、外気温 - 9℃、舎内温 - 4℃、屋根附近 - 1℃で、CO₂ 0.1%、NH₃ 5 ppmであった。B牛舎では、外気温 - 8℃、舎内温 - 6℃、屋根附近 - 5.5℃で、CO₂ 0.05%、NH₃ は検出されなかった(5 ppm以下)。C牛舎では、外気温 - 9℃、舎内温 4.5℃、天井板 4℃で、CO₂ 0.15%、NH₃ は検出されなかった。

2) CO₂濃度の一番高かったC牛舎でNH₃が検出されず、C牛舎よりCO₂濃度の低かったA牛舎でNH₃の検出があったのは、C牛舎は2月19日に除糞、A牛舎では2月16日の除糞であり、測定時における糞尿蓄積量の差がNH₃濃度に影響したものと考えられる。

32. 肥育牛のと殺時血液の脂質濃度と産肉成績との関連性

○江連康行・左 久・日高 智・岡田光男
(帯広畜産大学)
和田馴二・樋脇憲一・木村英宗・朝倉康弘
(十勝種畜牧場)

目的 肥育牛の血液成分を分析することにより、肥育の進み具合を推定し、と殺適期の適切な判断が可能となれば、飼料や労力の無駄が省け、より効率的な牛肉生産が可能となろう。若齢肥育においても、肉量の増加と共に、体脂肪蓄積による肉質改善は重要で、肥育の進行に伴う体脂肪の蓄積の様子を知ることが大切と思われる。一方、血中の脂質成分の変動は腸管からの脂肪の吸収、体脂肪組織への脂肪の移動を反映している。本研究では、肥育牛のと殺時血液の脂肪濃度に、品種、肥育期間、放牧前歴によってどのような差があるかを調べ、牛の発育性、と肉性を検討した。

方法 供試牛は、農林水産省において肥育試験に用いられたアンガス種、ヘレフォード種、日本短角種、ホルスタイン種計93頭の去勢牛で、野草地または牧草地上で放牧後、100日または149日肥育された。と殺放血時の血液を採取し、血清として凍結保存し分析

に供した。総コレステロール、リン脂質、遊離脂肪酸、中性脂肪の分析にはキットを用いた。血清脂質分画と産肉成績との関連性は、最小二乗法による分散分析および単回帰分析を用いて検討した。

結果 1) 牛の血清脂質分画は、肥育条件が異なっても、総コレステロール、リン脂質濃度が高く、遊離脂肪酸、中性脂肪濃度が低かった。

2) アンガス種、日本短角種は、総コレステロール濃度が高く、枝肉歩留が高かった。ホルスタイン種はリン脂質濃度が低く、正肉歩留が低く、脂肪交雑が少なかった。

3) 149日肥育や牧草地放牧牛は、100日肥育や野草地放牧牛に比べて、仕上げ体重、枝肉成績が向上していたが、総コレステロール、リン脂質濃度は低下していた。

4) 日増体量は、総コレステロール、リン脂質、総脂質濃度と正の相関があり、脂肪交雑はリン脂質と正の相関があった。

5) 肥育の進んだ牛の方が総コレステロール、リン脂質濃度が低く、中性脂肪濃度が高かった。

6) 以上の結果から血清脂質濃度は肥育の進行に伴って変化し、脂質4分画の変動を把握することにより、肥育の進行状態を評価できる可能性が示された。

33. 肉用牛の手中骨の形態とと肉性の関係

○菊地敏文・岡田光男・左 久・日高 智
(帯広畜産大学)
和田馴二・樋脇憲一・木村英宗・朝倉康弘
(十勝種畜牧場)

本研究は、肉用牛の手中骨の形態を品種、肥育期間および放牧草地間で比較し、さらに手中骨の形態とと肉性との関係をあきらかにするために行なった。

供試牛はホルスタイン種、日本短角種、ヘレフォード種およびアンガス種の去勢雄牛計93頭を用いた。供試牛は、放牧育成期の放牧草地により牧草区と野草区に、肥育期間により100日区と149日区に区分した。と殺直後に左手中骨を採取し、整形後骨重、骨長、最狭部で厚さ約15mmに切断し、横断面の全面積、皮質面積、骨髓腔面積を測定した。と肉形質としては、枝肉歩留、ロース芯面積、背脂肪厚、マー

ブリングスコー、および正肉量を測定した。中手骨の品種、肥育期間および放牧草地間の形態的差異は、最小二乗分析法により統計的に検討した。また中手骨測定値とと肉性との関係は、枝肉重を一定とした偏相関係数を求めることにより検討した。それらの結果は次のとおりである。

1) 品種による中手骨の形態的差異は、すべての測定部位で有意であり、特にヘレフォード種の中手骨は幅が広く、骨髄腔が大きく、日本短角種のそれは細いことが特徴的であった。

2) 肥育期間と放牧草地による中手骨の形態的差異は、太さについてみられ、149日区が100日区より、牧草区が野草区より太かった。しかし中手骨の長さについては、有意な差がみられなかった。このことは、飼養条件の違いが中手骨の長さよりも太さに強く影響することを示している。

3) 中手骨の骨髄腔面積とと肉性との間には、有意な相関関係が認められなかった。

4) 中手骨の重さ、長さ、横断面全面積および皮質面積とと肉性との間には負の相関関係がみられ、中手骨の大きな牛の枝肉はロース芯面積が小さく、脂肪付着の少ない若齢型枝肉であった。

5) 同様にこれらの中手骨測定値と正肉量との間にも、枝肉重を一定とした場合、負の相関関係がみられた。部分肉別では、枝肉全体では遠位に当るネック付カタロース、モモおよびスネとは正の相関関係が、近位に当るカタバラとトモバラとは負の相関関係がみられたが、ロインとは有意な相関関係がみられなかった。

以上の結果から、同一枝肉重では中手骨の大きな牛の枝肉は脂肪付着が少なく、前肢や後肢の部分肉の割合が高い、生理学的に未成熟な枝肉であると言える。したがって、特に脂肪交雑を重視する我国においては、早い時期に筋肉内に脂肪が付着する傾向のある中手骨の細い牛が良いとされると考えられる。

34. 低電圧の電気刺激がラムの肉質に与える影響

○三浦弘之・三上正幸・河岸宏和(畜大)

目的 コールドショートニングの発生を抑えたり、ホットデボンギンを容易にするためにと体に電気刺

激を行う国がふえているが、年間、1人30kg程度しか消費していないわが国では、さほどコールドショートニングは深刻な問題でないのかもしれない。しかし硬直中の食肉が市場に出まわるとは防ぎたいし、ラムの需要が伸びつつある時期であることもあって、低電圧で電気刺激を行うことの肉質に与える影響について詳細なデータをとっておく必要がある。われわれは先に低電圧の電気刺激を牛に加えた場合の肉質に与える影響について報告したが、今回はラムの肉質に与える影響について試験を行ったのでその一部を報告したい。

方法 供試したラムは昭和56年2月から3月に生れたもの7頭を7ヶ月間通常の飼育を行い、2頭は対照区、3頭は32秒電気刺激区、他の2頭は64秒電気刺激区とした。電気刺激は、スエーデン製の低電圧電気刺激装置を用い、懸垂レール側を負極に、ノーズタンク側を正極にし、放血と殺後、供試羊にD.C.40Vで32秒および64秒間電気刺激を行った。電気刺激中の電圧および波形はオシロスコープを用いて測定した。PHはニードル型複合電極を経時的に各部位に直接挿入して測定した。

ATPはATPテスト試薬(ベーリンガー・マンハイム社)によって定量した。揮発性塩基態NはCONWAYの微量抗散法によって定量した。色調は採取した大腿二頭筋を経日的に、積分球をとりつけた反射型自記分光光度計で測定し、ハンターの表色系L、a、b値に変換した。またメトMbの比率(%R632nm-%R614nm)を求めて酸化の程度を比較した。

結果 コールドショートニングを防止するために、と体に対して、生きている時に脳から与えられる神経インパルスに似た電気刺激を加えてやれば、ATPが分解され、グリコーゲンから乳酸を生成して、PHが急速に低下する。Chrystal11¹⁾(1978)によれば、その周波数は10~15Hzであるとのべいるが、本実験におけるそれは約17Hzで近似している。この電気刺激の結果、PHの低下が促進され、明らかに対照区との差異が認められたが、電気刺激区間では12時間目までしか差異が認められなかった。ATPの経時的な消失には、対照区と刺激区では明瞭な差異がみられなかった。

揮発性塩基態Nは、電気刺激によってやゝ高く推

移するが、と殺48時間目以後から緩慢に上昇するPHとの関連に結びつけることは出来なかった。色調は電気刺激による差異が認められなかった。

以上の結果から、羊に対する電気刺激は、牛と同様に低電圧でも刺激効果が表われることが、PHの変化でたしかめられた。

- (1) Chrystall, B.B. and C.E.Devine ;
Meat Sci. 2, 49 (1978)

第二会場 午後の部

35. 鶏の群産卵率とそれを構成する個体産卵率の関係について

○小関忠雄・高橋 武(滝川畜試)

目的 種々の処理などによって産卵率が良くなったという場合、群の平均産卵率の向上を指していうことがほとんどである。しかしその産卵の向上とは群を構成する各個体の産卵率がどのように変化したからであろうか、また各個体の産卵能力の違いは産卵パターンはどこに差があるからであろうか、これらの基礎データを得るため通常の飼養条件下で、期別に見た群内の個体産卵率のバラツキの推移、各個体の産卵クラッチの長短、クラッチ数、クラッチ間休産日数を検討したので報告する。

方法 供試鶏は1980年5月ふ化の滝川ゼットP47羽を用い、22.5 cmケージに単飼とした。給与飼料はCP16, ME2760 Kcalの市販配合飼料を不断給与し、21週齢より63週齢まで試験を行った。産卵率は21週齢より4週間きざみに1期として求めた。

結果 全期間の平均産卵率は88.8 ± 4.7%であり、最低の個体が79.5%, 最高が98.3%であった。平均初産日齢は147.4 ± 11.0日であり、個体産卵率のバラツキは第1期(21~24週齢)ではCVが32.0%とまだ大きい、2期以降CV10%以下に小さく安定して推移する。9期(53~56週齢)、10期(57~60週齢)にややバラツキが大きくなる傾向を見せはじめ、11期(61~63週齢)にはCV19.8%に達した。

クラッチの長さに対応する平均連産日数は5日以上15日未満の範囲に74.5%の個体が含まれている。平均連産日数が長くなれば当然クラッチの総数は少なくなるが、その範囲は8~50回であった。クラッチ間の休産日数は全羽とも1日間で最多であり、平均1.25日間であった。つまり産卵率に影響をおよぼしているのは休産日数ではなく、1クラッチの長短の影響が大きい。平均連産日数と産卵率の相関は $r = 0.69$ で $y = 0.60x + 81.68$ (x : 平均連産日数 y : 産卵率)の直線回帰が得られ、1%水準で有意であった。またクラッチ数との相関を見ても同様に $r = -0.66$ $y = -0.27x + 95.98$ (x : クラッチ数 y : 産卵率)となり1%水準で有意な回帰が得られた。

36. アルファルファおよびアルファルファ主体混播草の緑葉蛋白質の豚における飼料価値

○杉本亘之・佐野信一(滝川畜試)
齊藤隆一(ホクレン総農研)

目的 アルファルファおよびアルファルファ主体混播草から製造された、3種類の緑葉蛋白質(以下LPCと記す)について、それぞれ豚における飼料価値を検討した。

方法 供試した3種類のLPCは、1981年に深川市イチャン農協の実験プラントで生産されたものである。原料草は、一番LPCがアルファルファ単一のもので6月26日に、二番LPCがアルファルファ6:チモシー4の混播草で9月1日に、三番LPCがアルファルファ8:ラジノクロパー2の混播草で9月27日にそれぞれ収穫し、LPCを調製した。LPCの製造工程は、原料草を解砕し搾汁後搾汁液中の蛋白質を85°Cの条件下で熱凝固させ分離・乾燥したものである。

各LPCはそれぞれ配合飼料の30%を代替え給与し、予備期5日、本期5日の全糞採取法により消化試験を実施した。なお、LPCの嗜好性を検討するため、本試験期間中に採食時間を測定した。供試豚はランドレース種去勢雄8頭(体重35~40kg)で1処理区4頭づつ用い、飼料の給与量は体重の4%とした。

結果 各LPCの乾物中における一般組成を、一番、二番、三番LPCの順に示すと、粗蛋白質は50.6, 31.1, 50.0%, 粗脂肪は9.6, 8.3, 15.9%, NFEは19.8, 33.8, 23.3%, 粗繊維は2.6, 5.6, 1.9%, 粗灰分は17.4, 21.2, 8.9%, calは5.06, 4.49, 5.48Kcal/gであった。したがって、粗蛋白質含量は一番および三番LPCで高く、二番LPCで低かった。その他の成分では、特に一番および二番LPCにおいて粗灰分含量が高かった。

採食時間を測定した結果、配合飼料給与区とLPC30%代替え区では差がみられず、LPCを配合飼料へ30%代替え給与しても、嗜好性に悪影響が認められなかった。

各LPCの消化率および栄養価を一番、二番、三番LPCの順に示すと、乾物は50, 46, 63%, 粗蛋白質は68, 56, 76%, 粗脂肪は50, 50, 68%, NFE

は35, 46, 44%, 粗繊維は56, 54, 62%, calは71, 69, 73%, DCP(乾物中)は34, 17, 38%, TDN(乾物中)は54, 45, 74%であった。したがって、粗蛋白質の消化率は、三番LPCが最も高く、次いで一番LPC, 二番LPCの順に低下した。さらに他の成分の消化率においても、総体的に三番LPCの消化率が高く、一番LPC, 二番LPCの順に低下がみられ、栄養価にも同様の結果がみられた。

以上の結果、LPCの成分組成および消化率はそれぞれ調製時期により大きな差がみられた。この原因として、草種、刈取時期、製造工程等により影響が考えられるが、これらの原因究明により、良質で飼料価値の均一な牧草蛋白質製造のための検討が重要であろう。

37. 代用乳給与日量および離乳日齢の違いが子羊の発育に及ぼす影響

○齊藤利朗・寒河江洋一郎・平山秀介(滝川畜試)

目的 多産品種の交雑利用により生産された子羊の育成率および発育を高めることを目的に、一連の人工哺育試験を行っている。今回は、35日齢および42日齢離乳を前提として、代用乳給与日量の違いが子羊の発育に及ぼす影響について検討した。

方法 代用乳(子羊用)給与日量の違いにより180g区、260g区、および340g区の3処理区を設け、1980年は42日齢、1981年には35日齢で子羊を離乳させ、70日齢まで育成した。供試子羊は、兩年ともフィン雑種(三子、四子)を用い、各区に12頭づつ割当て1群4頭の3反復とした。代用乳は1日4回哺乳とし、人工乳(子牛用)は試験開始時から終了時まで飽食させた。15日齢から給与したルーサンペレット(市販)は、42日齢離乳の場合終了時まで飽食としたが、35日齢離乳では、離乳時まで飽食させ、その後人工乳摂取量の半量を目安に制限した。なお、乾草、水は自由に摂取させた。体重測定は5日間隔で実施した。代用乳摂取量は毎回哺乳後、人工乳、ルーサンペレットは毎日秤量記録した。また、排糞状態は毎日朝観察した。

結果 1) 子羊のへい死頭数は、180g区3頭、260

♀区3頭および340♀区5頭で、その原因はすべてエンテロトキセミアによるものであった。離乳日齢別では、35日齢6頭および42日5頭となった。

2) 下痢の発生は、180♀区が最も少なかった。離乳日齢別にみた下痢発生の消長では、いずれも試験開始後1週間が著しく、その後急激に減少したが、35日齢では、27~35日齢にかけて再び下痢を起こした。

3) 代用乳給与量に対する摂取割合は、給与日量の多い区ほど飲み残しが目立ったが、区間に有意差は認められなかった。離乳日齢別では、35日齢が若干飲み残しが多かった。

4) 開始から離乳時までの人工乳、ルーサンペレット摂取量は、代用乳給与日量と密接な関係にあり、180♀区が340♀区より有意に多かったが、離乳後は、区間に一定の傾向は認められなかった。離乳日齢別にみると、離乳時までは35日齢が有意に少なかったが、離乳後両者の差は全くなかった。

5) 離乳時までの発育は、代用乳給与日量の増加に伴い有意に高くなったが、離乳後は、いずれも順調な増体を示し、区間に有意差は認められなかった。離乳日齢別に比較すると、離乳時までは35日齢が悪かったが、これは、先に述べたとおり離乳9日前から下痢が多発したことに起因する。しかし、離乳後の発育には、両者間に差はみられなかった。

38. 高カリウム飼料へのブドウ糖添加が成めん羊と子めん羊の血清中ミネラル濃度におよぼす影響

○西埜 進・木下 智・門林秀治・近藤誠司
(酪農大)

目的 牛の低マグネシウム血症は、一般に飼料の高カリウム含量によって起るとされているが、いくつかの報告はそのカリウム含量が乾物当り3.0~4.1%ぐらいでは血液のマグネシウム濃度に影響を与えることはない、としている。

他方、飼料への炭水化物補給がマグネシウムの吸収を改善したが、血液のマグネシウム濃度には影響しなかったという報告がある。このような事実は、反すう家畜に対する易酸酵性炭水化物の給与が、マグネシウムの消化吸収を促進することを示唆してい

るのであろう。しかし、マグネシウムの吸収増加がただちに血液のマグネシウム濃度を上昇することになるのかというと、必ずしも両者の関係を肯定できる報告ばかりではない。そこで、今回は成めん羊と子めん羊における高カリウム飼料へのブドウ糖添加と血清中ミネラル濃度の関係について検討した。

方法 最初の試験は、5才齢の成めん羊4頭を用いて、これらを下記の各飼料区に反復使用した。各飼料区の前期にはいずれも基礎飼料(乾物中カリウム含量約1.3%)を給与し、後期には基礎飼料区、塩化カリウム添加区(約3.9%)およびブドウ糖添加区(ブドウ糖添加100g)に分けた。次の試験は、2才齢の子めん羊8頭を用い、これらを下記の各飼料区に分けて使用した。試験前期には両群とも基礎飼料(乾物中カリウム含量約1.6%)を給与し、後期には一方の群を塩化カリウム添加区(約3.6%)とし、他方の群をブドウ糖添加区(ブドウ糖添加60g)にした。各試験における飼料区間の平均値の有意性検定は、いずれも共分散分析により求めた修正平均値で行なった。

結果 両試験におけるめん羊の健康状態にはなんらの異常もなかった。成めん羊の血清中カルシウム濃度およびマグネシウム濃度は、塩化カリウム添加区の後期平均ブドウ糖添加区と基礎飼料区のそれより有意に低かった。さらにマグネシウム濃度ではブドウ糖添加区の方が基礎飼料区より有意に低かった。カリウム濃度は、塩化カリウム添加区とブドウ糖添加区の両区が基礎飼料区より有意に高かった。子めん羊におけるカルシウム濃度の後期平均は、塩化カリウム添加区の方がブドウ糖添加区より有意に低かった。しかし、両飼料区のマグネシウム濃度およびカリウム濃度には差がほとんどなかった。

以上のことは、高カリウム飼料給与時のブドウ糖添加が、成めん羊の血清中マグネシウム濃度の低下を抑制することを立証したものと言えよう。しかしその作用発現が動物の年齢によって異なったのは、今後さらに検討すべき問題であろう。

39. オーチャードグラス，ペレニアルライグラス，
アルファルファのめん羊による自由採食量，乾物
消化率および乾物排泄量の相互関係
石栗敏機（滝川畜試）

自由採食量（飽食時の乾物摂取量 $g/W^{0.75}$ ），乾物消化率および乾物排泄量（ $g/W^{0.75}$ ）の間には自由採食量＝乾物排泄量／1－乾物消化率の関係がある。オーチャードグラス（Og）は1976～79年の48点，ペレニアルライグラス（Pr）は1978～79年の16点，アルファルファ（Alf）は1975～79年の20点の生草で，去勢めん羊5～6頭に飽食（給与量の10～15%の残飼ができるようにした）させて消化率を測定した既往の成績を用いた。

Og, Pr, Alfの順に平均値で，自由採食量：67.0, 70.2, 84.1 $g/W^{0.75}$ ，乾物排泄量：22.9, 20.6, 32.4 $g/W^{0.75}$ ，乾物消化率：65, 70, 61%，可消化CW摂取量：24.2, 22.2, 13.8 $g/W^{0.75}$ ，可消化C C摂取量：19.9, 27.4, 37.9 $g/W^{0.75}$ ，不消化CW摂取量：12.9, 11.4, 19.5 $g/W^{0.75}$ であった。

自由採食量（X）と乾物排泄量（Y）の間には，
Og： $Y=15.3+0.11X$ ($r=0.34^*$) Pr： $Y=16.4+0.06X$ ($r=0.15$) Alf： $Y=12.0+0.24X$ ($r=0.45^*$) が得られた。

乾物消化率（X）と自由採食量（Y）の間には，
Og： $Y=2.75+0.98X$ ($r=0.59^{**}$) Pr： $Y=9.97+0.86X$ ($r=0.55^*$) Alf： $Y=53.52+0.50X$ ($r=0.29$) が得られた。

自由採食量と不消化CW摂取量（CW排泄量）との間には3草種ともに有意な相関係数は得られなかった。Og, Pr, Alfの順に不消化CW摂取量が $W^{0.75}$ 当たり12.9, 11.4, 19.5 g になるまで採食できると考えられた。

3草種ともに自由採食量と可消化CW摂取量および可消化C C摂取量との間には有意な正の相関係数が得られたが，Ogでは可消化CW摂取量との関係が強いに対して，PrとAlfでは可消化C C摂取量との関係が強かった。

40. 反芻家畜の尿中窒素成分に関する研究

VI 蛋白質給源の違いが尿中窒素成分の分布に与える影響

○松岡 栄・尾上富見男・加藤勝幸・藤田 裕
（帯畜大）

目的 反芻家畜の尿中への窒素成分の排泄に影響を与える要因を究明する研究の一環として，蛋白質給源の違いが尿中窒素成分の分布に与える影響を検討した。

方法 おもな蛋白質源（給与飼料全体のCP量の1/3）として，大豆粕，魚粉，尿素，DUIBを用いて，NRC要求量（CP）を100%満たす飼料と，とくに蛋白質源を加えない低蛋白質飼料（要求量の2/3）を調製した。エネルギーは，すべての飼料において，要求量（DE）の100%を満たすようにした。以降，これらの飼料を，それぞれS, F, U, D, Lと呼ぶ。これら5種類の飼料を，5期にわたって，去勢雄成めん羊4頭に給与し，窒素出納試験を行い，窒素蓄積量・率を求めるとともに，尿中への窒素成分の排泄量を測定した。各期とも予備期7日間，糞尿採取期5間とした。尿中窒素成分としては，全窒素，尿素，アンモニア，クレアチニン，クレアチン，アラントイン，尿酸，馬尿酸，総アミノ酸を測定した。

結果 1) 高蛋白質飼料（S, F, U, D）給与時の窒素蓄積量は低蛋白質飼料（L）給与時より多かったが，消化窒素に対する窒素蓄積率は低かった。高蛋白質飼料間で比較すると， $S>F>D>U$ であったが，その差は，蓄積量と消化窒素に対する蓄積率において，SおよびFとUの間で，また摂取窒素に対する蓄積率では，SとUの間で有意であった（ $P<0.05$ ）。

2) 尿中への窒素成分の排泄量についてみると，高蛋白質飼料給与時の全窒素，尿素，総アミノ酸の排泄量は低蛋白質飼料給与時より多かった（ $P<0.01$ ）。アラントイン，アンモニア，クレアチン，尿酸，馬尿酸の排泄量においてもその傾向がみられた。しかし，クレアチニンの排泄量にはほとんど差はなかった。高蛋白質飼料間で比較すると，全窒素において $U>F$ ($P<0.01$)， $U>S, D>F$ ($P<0.05$)，

尿素において、 $U > F$, $S (P < 0.01)$, $U > D$, $D > F (P < 0.05)$, 総アミノ酸において、 $S > U$, D , $F (P < 0.01)$ であった。他の成分については、飼料間に有意差はみられなかった ($P > 0.05$)。

3) 窒素成分排泄量またはその成分比と窒素蓄積量・率との間の相関係数を求めると、排泄量では、全窒素と尿素が高い値を示し ($P < 0.01$)、総アミノ酸もかなり高かった。全-Nに対する割合では、尿素、馬尿酸、総アミノ酸 ($P < 0.01$)、クレアチニン、尿酸 ($P < 0.05$)、が高い値を示した。これらの成分を尿素-Nに対する割合で示すと、その相関はさらに高くなる傾向にあった。

41. 亜硝酸塩中毒に関する研究

10. In vitro VFA及び乳酸産生に及ぼす硝酸塩及び亜硝酸塩の影響

○高橋潤一・塚田臣玄・藤田 裕 (帯畜大)

目的 第一胃内硝酸塩及び亜硝酸塩還元と飼料のエネルギー及び炭水化物代謝との相互の関連について明らかにする目的で、in vitro及びin vivoの両面から一連の実験を行っている。前回(第37回大会)、メン羊の第一胃内容液の4重ガーゼ滲液をイノキュラムとして用いた培養試験において、基質の硝酸塩含量及び硝酸塩添加水準の増加に伴って総VFA産生量が減少し、還元生成物である C_3 及び C_4 分子比の著しい低下と酸化産物である C_2 分子比の相対的増加を報告した。今回は、イノキュラムとしてメン羊の第一胃内容液を用いた場合と第一胃内細菌の洗浄懸濁液を用いた場合との2通りの培養方法によって、硝酸塩及び亜硝酸塩が第一胃内炭水化物代謝に及ぼす影響を主に、VFA及び乳酸産生像の変化についてiv vitroで検討した。

方法 (実験1) イノキュラムとしてメン羊の第一胃内容液の4重ガーゼ滲液を用い、McDOUGALLの人工唾液と混合して培養液とした。基質としてトウモロコシサイレージ(NO_3-N 0.01%DM)を5mm以下に細切してナイロンバッグに詰め、終濃度で300ppmの NO_3-N 及び NO_2-N 添加区と無添加区3区について試験培養を行った。培養は、恒温水槽

に設置した6連の三つ首フラスコ内で1区2連ずつ37°C、 CO_2 通気下48時間2反復して行ったが、試験培養の前には24時間の予備培養を行い、24時間毎に基質を交換した。内容液は、6時間毎に、一定量ずつ新しい人工唾液と交換し、採取した内容液について主に、VFA及び乳酸濃度の計測を行った。(実験2) メン羊の第一胃内容液より調製した細菌画分を微量のピオチン、PABA、バレリアン酸及び塩化第二鉄を含むMcDOUGALLの人工唾液に懸濁したwashed suspensionを培養液として用いたが、その他の処理条件は実験1と全く同様にして培養を行った。

結果 1) 実験1の培養では、硝酸塩及び亜硝酸塩添加区のいずれも無添加区に比べ、培養の経過に伴う高いPH値の推移と有意な ($P < 0.01$) 乳酸の蓄積及びVFA産生の抑制を認めた。また、VFA分子比についても、 C_2 比の増加 ($P < 0.01$) と C_3 比の低下 ($P < 0.05$) が認められたが、いずれも変化の程度は硝酸塩より亜硝酸塩添加の場合の方が著しく大きかった。

2) 実験2の培養では、総VFA及び乳酸濃度に対する硝酸塩及び亜硝酸塩添加の影響は認められなかったが、PH及びVFA分子比については実験1とほぼ同様の結果を得た。とくに、 C_4 については、無添加区で培養の経過と共に僅かに産生の増加がみられたが、硝酸塩及び亜硝酸塩添加区ではほとんど検知されなかった。

42. HPLCによるコーンサイレージ発酵過程における各種有機酸の消長について

加藤 勲・菊田治典・安藤功一 (酪農大)

目的 従来から、サイレージ中の各種有機酸の定量は、乳酸はBarker and Summerson法、揮発性有機酸はガスクロマトグラフィー法によって行われてきたが、いずれの方法も前処理に時間を要し、しかも分析にある程度熟練を必要とするため初心者には困難であった。そのため演者らは、近年よく使用されている高速液体クロマトグラフィー法(HPLC)を用いて各種有機酸を容易にしかも短時間に分析定量できた¹⁾。本報告は、同様の方法でコーンサイレー

ジ発酵過程中の有機酸を定量したので報告する。

材料及び方法 コーンサイレージは、昨年10月にサイロに詰め込んだコーンを材料とした。期間は未発酵の状態からサイロに充填された約2ヶ月半を試料採取の期間とした。なお、詰め込みから10日までの試料は、直接サイロから採取できないため20個のポリタンクの各々に約1kgの未発酵のコーンを詰めて20℃で保存し、10間の試料とした。それ以後の試料は直接サイロで採取した。HPLCの試料調製は、100gのサイレージに250mlの蒸留水を加えてミキサーで5分間粉碎したのちガーゼで濾過した。得られた濾液5mlに蒸水5mlさらにアセトニトリル20mlを正確に秤量して50ml容積のガラス遠心管に入れて混合し2分間強撈拌した。その後3,000rpmで3分間遠心分離して沈澱物を除去し得られた上澄液をHPLCの試料とした。HPLCは柳本L-2,000を用いた。移動相は0.1%リン酸溶液、送液圧は10kg/cm²、流速は1ml/minで行った。カラムはShodexlonpakC-811(8mmφ×500mm)を用い外部を60℃の温水を循環させた。有機酸の検出は、220nmの波長で行った。

結果 未発酵及び発酵コーンサイレージ中に見い出された主な有機酸は、クエン酸、乳酸及び酢酸であった。その他にピルビン酸、シユウ酸、アコニット酸及びコハク酸と思われるピークが認められた。クエン酸は未発酵で約0.48%(新鮮物中重量%)含まれていたが発酵30日後には0.036%まで減少した。しかしその後徐々に上昇して0.13%前後ではほぼ平行を保った。一方、乳酸ははじめ0.39%であったが発酵に伴い徐々に上昇し、70日後には約3%まで上昇した。酢酸ははじめ検出されなかったが発酵4~5日頃から発現し0.8%まで上昇した。その他の有機酸については現在同定中であり同時に糖含量の消長についても検討中である。

1) 加藤 勲・吉沢貞男・浜口健治・安藤功一、
日畜会報 Vol 53 No.9, 印刷中 1982

43. 混牧におけるサフォーク種子めん羊と黒毛和種育成牛との行動関係

○寒河江洋一郎・斉藤利朗・平山秀介(滝川畜試)・水戸部尚夫(滝川市役所)

目的 最近、道内各地でめん羊が飼育されてきており、今後は公共牧場などにおいて牛との混牧も予想される。そこで混牧の基礎知識を得るために、めん羊と牛の行動関係を調査した。

方法 1981年7月~9月、滝川市営牧場のA牧区(5.4ha)とB牧区(4.8ha)を用いて、23頭の当才めん羊(サフォーク種)と32頭の明2才牛(黒毛和種30、褐毛和種2)を混牧した。まず混牧開始日、「牛を知らない」めん羊と「めん羊を知らない」牛を、A牧区で突然合流させて、約5時間連続観察した。次に、A牧区は6区域、B牧区は5区域に分け、朝(7:30AM)、昼(1:30PM)、夕(5:30PM)の3時刻に行動区域について観察した(観察日数21日)。さらに、夏における日中高温時の休息地について、A牧区で70~120分間連続観察した(観察日数6日)。

結果 1) 混牧開始日、軽い頭突きによる攻撃とそれに続く追跡を内容とした、牛のめん羊に対する穏便とは言えない干渉を、10分単位の時間帯にして少なくとも7回確認した。

2) 混牧群は、「付かず離れず」とはほど遠い様相を呈することが多かった。食草の共通区域一両者が同時に集中的に食草する区域一は、両牧区でなかった。ただし、出口・塩場・水場の集中するA牧区のI区は、夏の昼においてめん羊と牛に共通した非食草(休息)の区域であった。

3) 夏における日中高温時の休息地は、主として牛では出口、めん羊では水場であった。しかし、食草を終えた牛は、出口に集まる前に、飲水・舐塩のために水場・塩場を經由し、水場で休息中のめん羊に干渉し、混乱させ、牛が水場を離れるまでの短時間、めん羊を代償の食草に移行させることがあった。

4) 混牧期間を通して事故で除外しためん羊は皆無であった。めん羊は、前半の草生が劣悪であったにもかかわらず、比較的順調に増体した(74±36g/日)。

5) 以上の結果から、条件によっては干渉が事故につながる可能性もあるが、混牧におけるめん羊と牛の行動関係は、全体として少なくとも混牧を否定するほどに不穏なものではない、と判断した。

草地

畜理面

44. 牛舎内群飼における子牛の群行動

○近藤誠司・小西洋一・西埜 進(酪農大)

目的：牛群管理技術の立場から、牛の群行動と飼養面積に関する一連の研究をおこなっている。現在までに、12頭の子牛のロット面積を約70m²/頭から8m²/頭まで1/2つつ減少させ各飼養面積における群行動について報告した(日本畜産学会第73回大会)。今回は69.1m²/頭のロットで群飼されている6頭の子牛を、前回の最小面積の約1/2にあたる4.7m²/頭の面積での牛舎内群飼に移し、それぞれの群行動を比較検討した。

方法：14.4m×28.8mのロットで終日放し飼いにされている5か月齢の子牛6頭(平均体重159.9±13.2kg)を7日間連続行動観察した。観察は15分間隔で各牛の行動型および位置についておこない、各牛の位置はロット地表面に記された1.8m間隔の白線の区画に従い座標としてコンピュータに入力した。そのほか給飼時間(8時および16時半)の前後1時間に群内の敵対行動を、闘争、威嚇、頭突き行動などに分けて記録した。子牛は7か月齢までこのロットで群飼し、7か月齢より3.1m×9.0mのカウンタースロープ牛舎(4.7m²/頭)に収容し、ロットと同様の7日間連続行動観察をおこなった。ただし、各牛の位置は牛床部を1.5m間隔で2×6に区画し30分間隔で記録した。体重測定は各観察期の前後におこなった。全期間を通じて牛群には1日1頭当たり2kgの濃厚飼料を朝夕に分けて与え、乾草および水は自由摂取とした。

結果：行動型を横臥行動のパターンでみると、ロットおよび牛舎内ともそのパターンに大きな変化はみられなかった。群内の最近接個体間距離の平均値(\bar{r}_A)はロットから牛舎内への面積減少にもない2.17mから0.98mへと減少した。コンピュータにそれぞれの飼養面積におけるランダムな分布を試行させ、そこで得られた最近接個体間距離の平均値(\bar{r}_E)と観察値 \bar{r}_A との比(\bar{r}_A/\bar{r}_E)をもとめると、ロットでは0.42と各個体が5%水準で有意に接近している状態を示したが、牛舎内では0.85とほぼランダムに分布していたことを示した。敵対行動数は、牛舎内群飼で個体同しが積極的に闘いあう闘争行動が少なく、威嚇や頭突きなど一方的な攻撃行動

が多かった。平均日増体量はロットの0.86±0.34kgから、牛舎内群飼の0.60±0.50kgと低下をみたが有意な差ではなかった。それぞれの変動係数は39.5%および83.3%と、牛舎内群飼では増体量の個体間変動が著しく大きかった。

45. 乳牛における排泄の行動的背景

○柏村文郎・大田孝治・佐藤 修・鈴木省三(帯畜大)

目的 乳牛の排泄生態のうち、排泄行動が他の行動とどのような関連にあるか知る目的で観察を実施した。

方法 フリーストール牛舎、運動場、待機場および搾乳舎を含むルースハウジング施設に収容し、短時間の放牧を含む飼養下にある約90頭から6頭の泌乳牛を選び、各牛3回づつ計18回の24時間観察を行った。行動の記録は1分毎とし、運動状態(歩行・佇立・横臥)、採食行動(ヘイレージ採食・乾草採食・濃厚飼料採食・食草・反芻・飲水)および排泄行動(排糞・排尿)を記録した。また排泄時とその直前の運動状態から排泄行動を8つの型に分類し合わせて記録した。

結果 1日1頭の排糞・排尿の平均回数は18.1±3.2(M±SD)、10.2±2.4回であった。1日を日中(6:00~18:00)と夜間(18:00~6:00)に分けた場合、排糞と排尿の回数は日中9.9±2.1、6.5±1.9、夜間8.2±2.7、3.7±1.3となり、いずれも日中に多い傾向がみられた。排泄の間隔は排糞77±62、排尿141±88分で偏差はかなり大きいものであるが、次回排糞の80%は2時間以内に、次回排尿の75%は3時間以内に起った。とくに排糞については10分以内に次の排糞が起こる割合が、10%近く観察され偏差の大きくなる一因となった。排泄時の運動状態をみると、歩行中の排糞が21%に対し、排尿では1.1%観察されたのみであった。また横臥中の排糞は1.5%観察されたが、排尿はみられなかった。排泄直前の運動状態による分類では、歩行を停止しての排泄が最も多く、排糞49%、排尿66%、次いで静止した状態のままがそれぞれ、17%、33%であった。横臥から立ち上がった場合、5分以内に排糞・排尿のあ

ったものは、それぞれ55および28%観察された。また排泄5分前に歩行・起立など大きな体の動きをと
もなるものが排糞・排尿それぞれ82および67%とな
り、排泄とくに排糞はその直前の運動状態と密接に
関連しているようであった。排泄前後で採食行動に
何らかの変化がみられるものが放牧地以外では多く、
排糞・排尿時で63および52%となり、~~排泄とくに排~~
糞は採食行動の変り目に起こることが多い。排糞と
排尿の時間的關係において、排尿から最も間隔の短
い排糞を調べたところ、排尿の前5分間に起る場合
が34%と多く、次いで排尿後5分間に10%が起って
おり、排尿は排糞と近い間隔で起こること、とくに
排糞直後に起こる傾向がみられた。

以上より、乳牛の排泄にはある程度の時間的間隔
はあるものの、他の行動とも関連して起こることが
示唆された。