

一般講演要旨

午前の部

1

北海道における酪農家の種雄牛選択と改良目標の違い

○西村和行・高橋雅信・藤田真美子・花田正明・峰崎康裕・遠谷良樹(北海道立根釧農業試験場)

目的:牛群単位での改良を進めるにあたって、最も大きな影響を及ぼす種雄牛の選択は、酪農家の経営方針と地域の特殊性とが絡み、必ずしも遺伝的改良が優先されているとは考えられない面もある。演者らは、北海道の酪農家の改良実態の予備的調査を行った(第82回畜産学会大会,1989年)が、種雄牛の選択は乳量と脂肪率にのみ重きが置かれることが示唆された。今回の調査ではさらに地域性を加味した分析を試み、乳牛改良の地域的特性を生かすことの可能性を考慮した。

方法:各支庁農務課の協力を得、各農業改良普及所を介して、現場の酪農家にアンケート調査を依頼し、1,637戸から回答を得た。選択項目の数量化には、選定順位により重み付けし、スコア変換した。また、支庁間の地域性の検定は χ^2 検定を行った。

結果:回答者の牛群レベルは、乳量、乳成分量(但し、SNF量はやや平均以下に偏った)および率ともに、平成元年北海道乳検の全道平均(乳量:7,757kg、脂肪量・率:288kg、3.7%、SNF量・率:673kg、8.7%、乳蛋白質量・率

:242kg、3.1%)を中心にほぼ偏りがなかった。牛群の改良目標は、乳量では7,000kg以下のレベルが減少し、10,000kg以上が増加、脂肪量(300~400kg)および乳蛋白質量(260~320kg)は、全道平均よりやや高い方向を目指し、SNF量はさらに高い改良(700kg以上)を嗜好している傾向がうかがわれた。

種雄牛の選定時の着目形質で、乳量と脂肪率以外に注目した形質としては、PD円が第1位に選択される割合が30.7%でスコア値は低いものの考慮されていた、第三位としてSNF率、血統、体型、搾乳性および乳蛋白質率であった。支庁間の差については、渡島、釧路および根室でSNF率に、後志および渡島は血統に、石狩および空知では娘牛の体型に着目していた。さらに、精液選定方法も、檜山、渡島、網走および留萌では地域の選定が大きな比率を占め、日高、根室および宗谷は受精師任せが目立った。それらの点が、乳量・乳成分改良目標の地域差に見られ、地域性を考慮した改良目標の設定の必要が示唆された。

2

種畜の供用年数が乳牛集団の近交係数におよぼす影響

○寺脇良悟・福井 豊(帯畜大)

【目的】種畜の供用年数は選抜強度や遺伝子の伝達様相に影響するだけでなく、実際上同時に選抜する種畜の頭数を左右する。そこで、種畜の供用年数が乳牛集団の近交係数におよぼす影響を検討した。

【方法】200万頭の雌牛集団を対象とし、検定率は40%とした。選抜は検定群若雄牛と若雌牛の父、母牛の4遺伝子伝達経路と非検定群父牛の合計5経路で実施する。検定群父牛あるいは非検定群父牛の供用年数(供用年数)は1、5および10年とした。また、調整交配用雌牛頭数の検定群に対する割合は10%とした。近交係数はTogashi et al.(1987)の近似式に基づいて、検定群の若雄牛、若雌牛および非検定群の若雌牛について推定した。さらに、乳量に関する形質発現個体の平均近交係数を推定した。【結果】調整交配用雌牛頭数の制約から、同時に検定される若雄牛頭数は166頭であった。交配に必要な凍結精液を確保するため、検定群父牛あるいは非検定群父牛の頭数は、供用年数1、5および10年でそれぞれ96、20および10頭であった。若雄牛の近交係数は供用年数が10年のとき最も高く、供用年数が1年のとき最も低かった。選抜50年後の若雄牛の近交係数は供用年数が10、5および1年でそれぞれ1.7、0.9および

0.3%であった。供用年数が10年の場合、若雄牛の近交係数の年次推移は大きい階段状であった。若雄牛の近交係数は選抜開始約10年までは低く推移したが、その後増加率が大きくなった。とくに、供用年数10年の若雄牛でこの傾向は顕著であった。選抜50年後における検定群若雌牛の近交係数は供用年数10、5および1年でそれぞれ1.8、1.1および0.2%であった。供用年数が10年および5年の場合、検定群若雌牛の近交係数は選抜開始3年から推定された。しかし、供用年数が1年のとき、検定群若雌牛の近交係数は選抜開始8年で初めて推定された。その後も供用年数が1年の場合、検定群若雌牛の近交係数は他の供用年数に比べ低く推移した。選抜開始50年後の非検定群若雌牛の近交係数は供用年数10、5および1年でそれぞれ1.6、0.9および0.2%であった。非検定群若雌牛の近交係数は検定群若雌牛とほぼ同様な年次推移を示したが、選抜開始10年以降は検定群若雌牛と比較して低い値であった。乳量に関する形質発現個体の平均近交係数は供用年数10、5および1年の順で高く推定された。選抜50年後の平均近交係数は供用年数10、5および1年でそれぞれ1.5、0.9および0.2%であった。

種雄牛の遺伝的能力の牛群における経済的評価法

○宮樫研治・佐々木修・峰沢満(北海道農試畜産部)

目的 種雄牛の精液交配に伴う牛群改良量は、牛群毎の育成技術や搾乳牛の年齢構成によって異なる。つまり、公表される経済効果、乳量、乳脂量等のPD(推定伝達遺伝能力)は、娘牛に期待される遺伝的能力を示すのみで種雄牛の評価は、その成績を牛群毎でどのように使うかという観点からも評価されなければならない。手法の開発 $z(t)=Pz(t-1)$, $s(t)=Ss(t-1)$, $s(2)=(1,0,\dots,0)$, $z(2)=(1,0,0,\dots,0)$, $V(t)=(1/1+d)^t * s(t) * (\text{年齢換算係数}) * z(t) * PD_{\text{yen}}$ (あるいは、重みづけられたPD type), $U(t)=\sum V(t)$, $z(t)$:交配t年目の娘牛のPDの期待値, $s(t)$:交配t年目の娘牛の生存している確率, d :1年当りの経済価値の割引率, P :遺伝子の流れを示す行列, S :娘牛の生存性を示す行列, $V(t)$:t年目の経済価値, $U(t)$:t年目迄の経済価値。一方、この経済価値を生産するための育種費用としては、娘牛1才を生産する費用として x/y , x :1回当りの(精液料+移植技術料)/受胎率, および y :受胎から娘牛1才までの生存率×性比(雌)と定義

した。数値例 牛群の産次別頭数割合は、北海道乳用牛群能力検定成績のまとめ(家畜改良事業団, 1990.8)に準じた。比較対象となった種雄牛は、乳用種雄牛評価成績(家畜改良事業団, 1990.11)の後代検定事業参加種雄牛のうち精液供給可能な64頭とした。PD_{yen}(経済効果)の1標準偏差当りの増加に伴って粗収益(受胎に必要な精液費用を相殺しない収益)は32%増加した。PD type(体型得点)の1標準偏差当りの粗収益の増加は、PD_{yen}(経済効果)に対する重み0.1で、6.1%増加した。受胎率減少に伴う純収益性の低下は、PD_{yen}(経済効果)およびPD type(体型得点)の低いほど大きかった。

種畜の年齢間に能力差があるとき後継畜の選抜による親畜年齢構成の偏り

○アブドール ガファー・清水 弘(北大農)

1.目的: 親畜の能力に年齢間で差があり世代の重複した家畜集団において、選抜された後継畜の各親畜年齢群からの比率が親畜の年齢比率と差が生じることが予測される。この時、交配供用種畜の年齢構成に基づいて計算された世代間隔は後継畜の比率に基づき値から偏る。その偏りの大きさは実際の家畜集団の世代間隔を算出する時に重要となる。本研究では、種雄牛[♂]父牛、一般供用種雄牛、種雄牛[♂]母牛[♀]を想定して、年齢間能力差と選抜の正確さがその偏りに及ぼす大きさを数値実験によって推測し、それら要因の影響について検討した。

2.方法: 種雄畜は毎年400頭を検定し40頭を選抜、4年間供用する(親畜の構成は年齢間で同率と4:3:2とした)。種雄畜父畜はさらに上位10頭を選抜、2年間供用する(同率と3:1の比率)。雌種畜は毎年4,000頭検定し400頭を選抜、6年間供用する。種雄畜母畜の年齢構成は生存率を80、60%として設定した。種畜の年齢間差を0、0.04、0.08、0.12標準偏差、選抜の正確さ(育種価と選抜基準との相関:

$r(A,1)$)に0.3、0.5、0.7、0.9を仮定した。育種価と偏差の分散を $r^2(A,1)$ 、 $1-r^2(A,1)$ とする正規乱数を発生させて、親の各年齢毎に後代の記録を作出し、全体で上位を選抜後、選抜後代の各年齢毎の比率から世代間隔を算出した。年齢間差(4水準)、選抜の正確さ(4)、種畜年齢構成(2)の組合せで各組20回反復した。親畜選抜による後代成績の正規分布からの歪みは無視した。

3.結果: 得られた結果は次のように要約される。

(1) 年齢間差が大きくなるにつれて、より若い種畜からの後代がより多く選抜され世代間隔が短縮されるが、選抜の正確さは世代間隔に直接大きな効果を及ぼさない。(2) 2-4年間供用する種雄畜の経路では年齢間差が0.12標準偏差のとき3%の世代間隔の偏りを生じるが誤差の範囲内であった。しかし、(3) 種雄畜[♂]母畜[♀]の経路では、年齢間差が0.08標準偏差以上のときの偏りは誤差の2倍より大きくなった。さらに、世代間隔の偏りが改良量予測に及ぼす影響について考察した。

アンガスならびにヘレフォード初産牛の分娩難易性に対する交配種雄牛の影響

○藤川 朗・田村千秋（新得畜試）

〔目的〕肉用牛の繁殖経営において難産は子牛の損耗と雌牛の繁殖性に対する重要な要因の一つである。特に初産牛の分娩は介助を必要とするケースが多く、季節繁殖における分娩管理に著しい労働強化を持たしている。アンガス・ヘレフォードは近年大型化が進んでおり、交配計画に利用できる分娩難易性の情報が必要である。そこで、両品種の初産牛の分娩難易性に対する交配種雄牛の影響を検討し、交配種雄牛と初産牛の生時体重による分娩介助の判別を試みた。

〔方法〕新得畜試において1986年～1991年（2月～5月）に分娩した208頭の初産牛（アンガス109頭、ヘレフォード99頭）の分娩記録を材料として用いた。原則として開放式牛舎内で分娩させ、品種別の管理は行なわなかった。分娩難易性の尺度として以下のスコアを用いた。100:自然分娩、50:軽い分娩介助、30:やや困難な分娩介助、0:非常に困難な分娩介助（帝王切開を含む）。分娩難易スコアと子牛の生時体重に対する変動要因として品種、子牛の性、交配種雄牛（品種内）および初産

牛の24か月齢体重に対する回帰を取り上げ最小二乗分散分析を行った。また交配種雄牛と初産牛の生時体重および初産牛の分娩時日齢を説明変数として取り上げ分娩介助の有無について判別分析を行った。

〔結果〕各分娩難易スコア別の頭数と相対頻度はそれぞれ、100:123頭(59%)、50:59頭(28%)、30:14頭(7%)、0:12頭(6%)であった。分娩難易スコアと子牛の生時体重に対して子牛の性と交配種雄牛の効果は有意であったが、初産牛の24か月齢体重に対する回帰は子牛の生時体重に対してのみ有意であった。品種の効果はいずれの形質についても有意ではなかった。分娩難易スコアと生時体重の最小二乗平均値は雄子牛と雌子牛ついてそれぞれ70と80、36.7kgと35.0kgであった。半きょうだい相関法による分娩難易スコアの遺伝率の推定値は 0.43 ± 0.24 であった。判別分析における分娩介助無の正判別率は69%であり、分娩介助有の正判別率は62%であった。

サラブレッド種における出走年齢別の年間取得賞金額の遺伝率

○森津康喜・木村友香・市川 舜（酪農大）

〔目的〕演者らはサラブレッド種の年間取得賞金額の遺伝率について、前回は3歳馬を対象にして推定した値を報告した（道支部46回大会）。今回は出走年齢の進んだ4歳と5歳馬を取り上げ、前回3歳馬で検討した時と同様の方法を用い、これらの出走年齢についても年間取得賞金額の遺伝率を推定したので報告する。

〔方法〕供試記録は、先報と同様に年度ごとに中央競馬での各馬の競走成績が種雄馬別に記載されているサラブレッド血統センター発行の競馬年鑑を用いた。分析に用いたデータは、'82年度から'87年度の6年間に4歳産子で50頭、5歳産子では20頭以上の競走成績を持つ種雄馬の後代記録を取り上げた。この時、去勢馬と障害出走馬をあらかじめ除外したところ、分析に用いられた各年齢別の父馬数とその後代総数は4歳でそれぞれ84頭と7999頭、5歳では82頭と3454頭であった。統計モデルは、出走年度と性を母数効果とし、父馬と誤差を変量効果とする前回

同様の式を仮定した。なお、計算には統計分析システムSASのVARCOMPプロシヤを用い、父馬分散と誤差分散成分の推定は制限付き最尤法によって行なった。また、遺伝率は得られた分散成分推定値を用い、半きょうだい相関法によって求めた。

〔結果〕年間取得賞金額の遺伝率は、正規分布に近似させる変換方法の相違で多少変動が見られるが、4歳馬で0.10～0.13の範囲となり、5歳馬では0.06～0.08の範囲であった。これらの推定値は、前回報告した3歳馬の0.13～0.16と比較してやや低い値となった。また、出走回数で徐した出走当り平均取得賞金額の遺伝率は、4歳馬で0.12～0.13の範囲となり、5歳馬では0.07～0.08の範囲となった。この時の推定値は、3歳馬の0.17～0.23と比較してかなり低い値となった。これらの結果から、年間取得金額の遺伝率は、3歳馬で最も高く推定され、馬の出走年齢が進むと低くなるのが窺われた。

肉用交雑種2種の放牧時における血液成分の変化とその相違

○尾上貞雄、斉藤利朗、佐藤尚親、米道裕彌、恒光裕、平井網雄（道立新得畜試）

目的

ホルスタインに黒毛和種を交配した一代雑種（以下BD種と略す）とホルスタインにアバディーンアンガスを交配した一代雑種（以下AD種と略す）の放牧時における血液成分の変化とこれら両交雑種間の血液成分の違いを明らかにする。

方法

両交雑種の育成雌牛それぞれ10頭を放牧し、その血液成分を調べた。翌年、これら交雑種のうち交配受胎したBD種8頭およびAD種9頭の放牧時の血液成分を調べた。放牧は全放牧で、両交雑種を各年同一のオーチャード主体草地に輪換放牧し、採血は放牧前と放牧2週後、4週後、8週後、12週後および16週後に行なった。また、黒毛和種5頭、アバディーンアンガス10頭、BD種9頭およびAD種12頭の成雌牛の血液成分を放牧前に調べた。小型ピロプラズマ病原虫寄生率を血液塗抹標本にて調べ、赤血球数、ブドウ糖、尿素窒素、遊離脂肪酸

および総コレステロールを測定した。

結果

両年を通じてAD種1頭の血液塗抹標本にだけ小型ピロプラズマ病原虫がみられた。赤血球数は両交雑種ともに育成時より受胎後に少なく、受胎後の放牧時に多い傾向がみられた。ブドウ糖、尿素窒素および遊離脂肪酸は両交雑種ともに両年の放牧時に差はみられなかった。ブドウ糖は放牧後に徐々に低下した。尿素窒素は放牧2週後に増加し、12週後および16週後に著しく高かった。遊離脂肪酸は放牧2週後に増加したが、12週後に減少した。総コレステロールは両交雑種ともに育成時より受胎後に高い傾向がみられ、両年ともに16週後に高かった。また、BD種はAD種より赤血球数が多い傾向がみられ、BD種はAD種より総コレステロールが低かった。放牧前の成雌牛の赤血球数は黒毛はアンガスより多く、BD種はAD種より多い傾向があった。

肉牛の成長過程に対するMultiphasic成長関数の適用

○池田 和之・鈴木 三義・三好 俊三・光本 孝次（帯畜大）

【目的】家畜の成長過程には段階的成長の存在が認められている。Multiphasic成長関数は、成長に幾つかの段階を設定した非線型モデルである。しかし、この関数から得たパラメータと肉牛の成長における段階の意義は明らかではない。本研究においては、肉牛の成長過程に対するMultiphasic成長関数の適応について検討し、パラメータの分析から、成長段階の生じる理由や品種の成長特性について検討した。

【方法】分析に用いたデータは、北海道立新得畜産試験場で飼育されたアバディーンアンガス種とアロフト種の雌牛で、31ヶ月齢までの体重記録であった。使用したモデルは、Logistic関数を多段階に積み重ねた式である。パラメータ数は段階あたり3個であり、パラメータ A_i は成熟体重を示し、 B_i は成長速度、 C_i は変曲点における月齢を示す（ i は段階数を示す）。パラメータは、Newton-Raphson法により推定した。

【結果】成長段階を3段階とした場合、収束解は得られず、成長段階の設定は2段階までとした。成長

段階の増加にともない、決定係数では著しい改善が認められなかったが、生時体重の推定値に対しては著しい改善が認められた。成長段階数を2とした場合、その第1段階の成長のピーク(C_1)は離乳日前に存在し、成熟体重(A_1)は離乳体重に近似した。さらに、 A_1 と C_1 は離乳日齢、離乳時体重の間に有為な正の相関を有し、この第1段階は離乳により生じたものと推察した。第2段階は離乳後の成長を表すものと推察した。パラメータでの品種差は、 A_1 はアガス種の方が大きい傾向にあった($P>.10$)。逆に、 A_2 はアロフト種の方が有意に大きかった($P<.05$)。離乳前の増体量はアガス種の方が有意に大きく、離乳後の増体量はアロフト種の方が有意に大きかった($P<.01$)。この結果は、一般的に言われる様に、アガス種の哺乳能力がアロフト種より優れているためであると推察した。離乳前後の日増体量においても同一の傾向が認められた。以上のパラメータと実測値の関係から、肉牛における段階的成長の存在が明らかとなった。

雄子牛の血液成分変化と月齢変動における個体差

○佐々木修・富樫研治・峰沢満（北海道農試畜産部）

【目的】早期泌乳能力予測に利用可能なインディケータ形質の検討のため、絶食時を中心とした血漿成分濃度変化の個体差について、月齢の影響と併せて検討した。

【方法】ホルスタイン種育成雄牛4頭について、5,6,7ヵ月齢時に48時間絶食させ、血漿成分濃度の変化を調べた。給餌は配合飼料1日2回(9:00,17:00)給与、乾草は自由摂取とし、水は絶食期間を通して自由摂取とした。採血は1日3回(8:30,12:30,16:30)、6日間行った。絶食期間は3日目の9:00に飼料を取り上げた点を0とし、5日目の9:00までの48時間とした。血漿成分としてグルコース(Glu)、総蛋白質(TP)、尿素窒素(BUN)、トリグリセライド(TG)、総コレステロール(TCh)を測定した。また、それぞれの月齢において、形質、個体毎に、絶食前2日間の測定値の平均を標準濃度(0)とし、そこからの変化を絶食による反応と考えて分析した。

【結果】1)標準濃度はTPで7ヵ月齢まで、TChで6ヵ月

齢まで上昇した。他の形質に月齢変化はみられなかった。標準濃度は、7ヵ月齢のTPを除く全ての月齢・形質で個体間差がみられたが、その傾向は形質間、月齢間で必ずしも一致しなかった。絶食に対する反応は、Glu,BUNで大きかったが、TP,TG,TChでは小さかった。2)Glu濃度は絶食により低下し、その反応は7ヵ月齢で小さかった。絶食1日目の濃度低下に個体差がみられた。3)BUN濃度は絶食開始後上昇し、その後低下した。その反応の仕方に個体間差がみられ、個体間差は特に6ヵ月齢で大きかった。しかし、絶食に対する反応は月齢が進むにしたがって小さくなった。4)TP,TCh濃度は絶食により上昇するが、その程度に個体間差、月齢間差はなかった。ただし、TChは再給餌後低下し、その程度に個体間差がみられた。5)TG濃度は絶食期間中変化しないが、再給餌後2日目に低下し、その程度に個体間差がみられた。月齢間差はなかった。

サホーク子羊の離乳前および離乳時体重に及ぼす環境要因の影響

○山内和律・寒河江洋一郎（滝川畜試）

目的：子羊の離乳前体重は、年次、性、母羊の年齢、分娩一哺育型などの環境要因による影響を受けることが知られている。演者らは、子羊の選抜を効果的に行うために、これらの要因の影響について検討するとともに遺伝率を推定した。

方法：滝川畜試において1980～1990年に生産された子羊4868頭をもちいて、生時体重から離乳時にあたる4ヵ月齢までの各月齢の体重について最小二乗分散分析を行った。遺伝率は半きょうだい相関法により推定し、要因としては生時体重については産子数を、その他の月齢の体重では母羊の分娩頭数と哺育頭数の組み合わせ（以下分娩一哺育型とする）を、生時体重および各月齢すべてについて出生年次、性、母羊の年齢、を取り上げた。2頭以上で哺育された子羊のうち、同腹の子羊が7日以上たってからへい死したものおよび里子の記録は除いた。

結果：1)出生年次 出生年次にともなって生時および各月齢の体重いずれについても増加の傾向が見られた。

2)性 雄の子羊は生時体重で4.97kgであり、雌よりも0.30kg有意に大きかった。すべての月齢で雄は雌より有意に大きく、4ヵ月齢ではその差は3.1kgであった。

3)母羊の年齢 生時体重では2歳の母羊から生まれた子羊が4.37kgと最も小さく、ついで3歳の母羊から生産された子羊が4.74kgと小さかった。離乳時にあたる4ヵ月齢体重では2歳の母羊から生まれた子羊は34.0kgであり、3～6歳の母羊から生まれた子羊よりも有意に小さ

かったが、7歳の母羊から生まれた子羊とは有為な差はなかった。また6歳の母羊から生まれた子羊は3～5歳の母羊から生まれた子羊より有意に小さかった。

4)分娩一哺育型 生時体重では単子、双子、三子はそれぞれ5.71、4.74、4.02kgであり、互いに有意な差があった。離乳時体重では単子で生まれて単子で哺育された子羊が、他のどの型のよりも有意に大きく、三子で生まれて三子で哺育された子羊が他の型よりも有意に小さかった。

5)遺伝率 生時体重および1、2、3、4ヵ月齢体重の遺伝率はそれぞれ 0.155±0.033、0.118±0.031、0.257±0.050、0.286±0.054、0.341±0.061であった。

哺乳動物初期胚の鶏卵内培養

○レーマ・C.オカンボ・森 匡・鈴木 啓太・上田 純治・清水 弘 (北大農学部)

目的: 哺乳動物胚のインビトロ培養に代わるものとして、発生中の鶏卵を利用した インビボ培養の可能性が Blakewoodら(1989)によって報告されている。本研究では、この鶏卵内培養により哺乳動物初期胚が胚盤胞に発生し得るか否かを知るため、マウスおよび豚初期胚を用いた実験を行ったので報告する。

方法: 直径約 4cmの窓が開くように、鈍端部を切除した白色レグホン種の卵殻に、それより10~20%小さい卵卵3日目または4日目の同種の卵を、胚が上面に露出するように移し換え レシピエント卵とした。過排卵処理により得られたマウス初期2細胞期胚(hCG注射後42時間)または、豚の4~6細胞期胚(hCG注射後90時間)を1.5%アガロース PBSのシリンダーに包埋後、先端を研磨したマイクロピペットを用いてレシピエント卵の羊水中に注入した。胚注入後、殻の開口部をラップフィルムで被い、温度37.3~37.8°C、湿度50~70%のインキュベーター内にレシピエント卵を保持した。CO₂濃度のコントロール

は行わなかった。72時間または96時間培養後、レシピエント卵から胚を回収し、培養胚の形態観察を行った。対照として合成培地あるいは採取した鶏胚羊水を用いて、常法に従い体外培養を行った。

結果: 鶏卵の移し換え、羊水への胚注入操作がレシピエント卵の生存性に及ぼす影響は小さく、殆ど全ての鶏胚が培養終了まで生存した。

マウス2細胞期胚を卵卵4日目のレシピエント卵に注入し96時間培養した時、88%(71/81)が回収され、そのすべてが拡張胚盤胞にまで発生していた。対照として Whitten培養液あるいは採取羊水で体外培養した時、胚盤胞発生率はそれぞれ76%、4%であった。

豚の4~6細胞期胚を BMOC-2 で体外培養した時、8細胞期で発生は停止し、胚盤胞への発生は観察されなかった。しかし、卵卵3日目のレシピエント卵に豚胚を注入し72時間培養した時、回収された胚のうち(9/11; 82%)2個の胚が拡張胚盤胞へ、1個の胚が脱殻胚盤胞にまで発生した。

品質の異なる乾草を給与しためん羊における摂取飼料片粒度別分画の反芻胃内ダイナミックス

○戸俊義・上田宏一郎・大久保正彦・朝日田康司(北大農)

目的: 反芻胃内の飼料片粒度別分画の微細化、発酵、通過の様相は、飼料の品質差異によって変動することが想定される。本実験では、乾草の品質差異が、めん羊の反芻胃内摂取粗飼料片粒度別分画の微細化・通過による消失速度定数および消失量におよぼす影響について既報(日畜84回大会,1991)の結果も含め検討した。

方法: 刈取り時期の異なるオーチャードグラス1番刈乾草2種類(H1,出穂前、H2,開花期)を供試飼料とした。H1, H2を、ルーメンカニューレ装着去勢めん羊4頭(No.45,46,47,82)に2期に分け給与した。給与量はH1, H2でそれぞれ1500,1100gとし、1日1回9:00に給与した。各試験期において、めん羊の反芻胃内容物を採食直後(H1, H2でそれぞれ給与後2.5, 2hr), 飼料給与後6, 12, 24hrに全量採取した。サンプル採取方法、湿式篩別による粒度分布測定法は既報の方法に従った。反芻胃内容物の5800, 1180, 600, 150 μ m篩上に残留する粒度分画をそれぞれP1, P2, P3, P4とし、各分画の反芻胃内での微細化・通過ダイナミックスについて既報(日畜84回大会,1991)の方法を用いて解析した。

結果: 1) P1の微細化速度定数(kr₁)、P2の微細化速度定数(kr₂)、P3の微細化+通過速度定数(kr₃+kp₃)およびP4の通過速度定数(kp₄)の測定値を表に示した。No.47羊の成績は欠損値があったため解析から除外した。

Feed	Sheep No.	kr ₁	kr ₂	kr ₃ +kp ₃	kp ₄
		% / hr			
H 1	45	6.96	6.70	6.11	6.45
	46	2.35	6.83	9.77	3.14
	62	13.57	10.64	18.29	11.57
H 2	45	11.92	8.82	7.32	7.88
	46	10.05	8.23	6.99	6.54
	62	13.73	10.87	9.08	8.91

2) また、反芻胃内ダイナミックスの様相の異なったNo.82羊の成績は以下の考察に供しなかった。採食直後から給与後24hの間に、P1の〈P4以下への微細化+反芻胃内通過〉による消失割合は、H1給与時で27,43%、H2給与時で59,64%と推定された。P2, P3の〈P4以下への微細化+反芻胃内通過〉による消失割合は83-80%と推定され、乾草間の差は小さかった。P4の反芻胃内通過による消失割合は、H1給与時で51,75%、H2給与時で77,82%と推定された。P1, P2, P3, P4全体の反芻胃内通過による消失割合は、H1給与時で31,46%、H2給与時で42,69%と推定された。3) 以上の如く、H2給与時でP1の微細化速度および反芻胃内通過速度が促進されることが示唆された。その結果、H1給与時に比べて摂取粗飼料片の反芻胃内発酵程度が低くなり全消化管での消化率に影響をおよぼすと推察される。

品質の異なる乾草を給与しためん羊における反芻胃内容物粒度別分面中NDF含量の推移

○上田宏一郎・一戸俊義・大久保正彦・朝日田康司(北大農)

目的：演者らはこれまでに、粗飼料自由採食量制限要因を解明することを目的とし、反芻胃内飼料片乾物の粒度別量的推移ダイナミクスについて検討してきた(日畜84回大会,1981)。今後、これと同時に粗飼料の分解・利用の観点からも採取粗飼料片反芻胃内ダイナミクスの検討を進めるためには、飼料片乾物だけでなく、これを構成する各栄養成分のダイナミクスを知る必要がある。しかし、このような報告は数少ない。本報では、品質の異なる乾草間の反芻胃内繊維質利用の差異を知る目的で、前演者との同一の試験において、反芻胃内容物粒度別分面中NDF含量の飼料採取後経時変化を測定した。

方法：供試飼料、供試動物、飼養管理、反芻胃内容物サンプル採取方法、湿式篩別による粒度分布測定法は前演者と同様であった。乾草のNDF含量はH1, H2それぞれ80.3, 69.6%であった。7日間の全糞採取法によりDM及びNDF消化率を測定した。湿式篩別により回収した各粒度分面飼料片のNDF含量を分析した。また、総反芻胃内容物中のNDF含量についても篩別前のサンプルを用い分析を行なった。結果の解析には供試めん羊4頭の平均値を用いた。

結果：1) 全消化管におけるDM及びNDF消化率は、H1がH2より高かった。

2) 反芻胃内容物粒度分布の経時変化は、H1, H2ともにL P (1180 μ m以上の分面)は減少、S P (600-47 μ mの分面)

は増加する傾向がみられた。各サンプル採取時間においてL P, S O L (47 μ mを通過する分面)の分布はH1がH2より大きく、S Pの分布はH2がH1より大きかった。

3) 反芻胃内容物粒度別分面中のNDF含量は、全体的にH1に比べH2の方が高い値を示した。各粒度別分面中NDF含量は、どちらの乾草においても顕著な経時的増減はみられなかった。H1ではL Pに比べS P中のNDF含量は低かったのに対し(L P, 80-81%; S P, 76-78%)、H2ではL PとS PのNDF含量に差はみられなかった(L P, 85-87%; S P, 84-87%)。

4) 総反芻胃内容物中のNDF含量は、H1よりH2の方が高い値で推移し、H1は経時的減少を示したのに対し(63→54%)、H2は一定値で推移した(67-69%)。H1におけるNDF含量の減少は、L PよりNDF含量の低いS Pが分布割合の経時的増加を示したためと考えられる。

5) H1ではL Pに比べS P中のNDF含量が低かったこと、また前演者の示したL P (P1, P2)の微細化速度定数がH1ではH2に比べ小さかったことから、H1はH2に比べL PからS Pへの微細化の過程で、より多くのNDF分解を受けたと考えられ、これは全消化管NDF消化率における乾草間の差異とも関連していると考えられた。

6) 本試験から、品質の異なる乾草間では反芻胃内容物粒度微細化の様相が異なるだけでなく、微細化に伴う各粒度におけるNDF分解の様相も異なることが示唆された。

「消化率の高い牧草はよく食べる」のか「よく食べる牧草は消化率が高い」のか

石栗敏機(中央農試)

1. 目的

一般に、消化率が独立変数で、採食量が従属変数として扱われ、「消化率の高い牧草はよく食べる」と言うのが慣例である。しかし、採食量と消化率を同時平行的に扱うのなら「よく食べる牧草は消化率が高い」と言う表現があってもよいと考え、調べてみた。

2. 方法

道内で栽培されている主要な牧草について、めん羊を用い自由採食下で採食量と消化率を調べた結果を使い相互の関係を調べた。

3. 結果

乾物、粗蛋白質、細胞内容物ともに摂取量(X_1)と摂取可消化量(Y_{D1})の間には $Y_{D1} = a + bX_1$ の一次回帰式が、摂取量(X_1)と消化率(Y_D)の間には $Y_D = b' + a'/X_1$ の分数回帰式が得られ、 $a \approx a' \times 100$ 、 $b \approx b' \times 100$ の関係にあった。

また、採食量と消化率の間には以下の関係があり

$$\text{消化率} = (\text{摂取量} - \text{排泄量}) / \text{摂取量}$$

この関係を出発点に

$$\text{摂取量} = \text{排泄量} / (1 - \text{消化率})$$

$$\text{通過速度定数}(K_p) = \text{排泄量} / \text{消化管内不消化物滞留量}$$

$$\text{消化速度定数}(K_d) = \text{摂取可消化量} /$$

$$\text{消化管内可消化物滞留量}$$

$$\text{消化率} = K_d / (K_d + K_p)$$

$$\text{不消化率} = K_p / (K_d + K_p)$$

$$K_d = (\text{消化率} / \text{不消化率}) \times K_p$$

これらの関係を相互に代入して以下の関係が導かれた。

$$\text{摂取量} = \text{消化管内不消化物滞留量} \times (K_d + K_p)$$

$$\text{消化管内不消化物滞留量} = \text{消化管内可消化物滞留量}$$

$$\text{消化管内充満量} = 2 \times \text{消化管内不消化物滞留量}$$

採食量が分かると、摂取可消化量と消化率が分かり、相互に上記のような関係があり、「よく食べる牧草は消化率が高い」と言う表現もあってよいと考えられる。

アンモニア処理小麦稈ウェファアの消化性・N利用性および採食性における
ルーサンウェファアとの比較について

○熊瀬 登・干場 秀雄・藤田 裕(帯広畜大)

目的 NH₃処理小麦稈の流通飼料としての可能性を検討するために、小麦稈をウェファアに圧縮成型し、その消化性・N利用性と採食性を同一形状に成型したルーサンと比較した。**方法** NH₃を乾物当たり3%注入処理した小麦稈および無処理小麦稈にビートパルプを各々30%混合してウェファア(直径50mm)を調製し、さらにルーサンの一番草を同一形状に成型した。〔実験1〕綿羊4頭を供試し、給与試験区を①無処理小麦稈ウェファア(UW区)、②NH₃処理小麦稈ウェファア(AW区)、③NH₃処理小麦稈とビートパルプ混合未成型飼料(AB区)、④ルーサンウェファア(LW区)の4処理とした。消化性・N出納および飼料採食速度を調査した。

〔実験2〕綿羊4頭を用い、UW・AW・LWについて3者自由選択による採食量を調査し、さらに2者自由選択法により、硬め成型のNH₃処理小麦稈ウェファア(AW)と柔らかめ成型のNH₃処理小麦稈ウェファアについても採食量を調査した。

結果 NH₃処理により小麦稈の粗蛋白含量が8.7%(乾物中)増加したのに伴い、AWの粗蛋白含量はUWより5.8%高い11.6%となった。LWの粗蛋白含量は16.0%であった。〔実験1〕AW・AB両区の乾物とエネルギーの消化率はUW区よりも4~5%高くなる傾向にあり、繊維性区分の消化率はAW・AB両区がUW区よりも10~12%高くなった(P<0.05)。AWのDCP含量はUWよりも4%高い6.7%であったが、LWのDCP含量は11.4%であった。AWのTDN含量は62.4%となりLWより8.3%高く、DE含量ではAWがLWより0.25Mcal/kg高かった。AW区のN蓄積率が他の4区よりも高い傾向にあったが有意ではなかった。飼料給与後10分間の原物採食率は、AW区で65%に達したがAB区では42%に過ぎなかった(P<0.05)。〔実験2〕UW・AW・LWの内、AWの採食量が他の2飼料より1.7~3倍多く、AW(硬め)の採食量は柔らかめ成型ウェファアよりも2倍程多かった。

午後 の 部

18

牛乳生産における粗飼料利用と生産効率

31) 異なる放牧地割当面積での時間制限放牧下における放牧地からの乳生産の評価

○時田光明・中辻浩喜・近藤誠司・諸岡敏生・大久保正彦・朝日田康司(北大農)

目的: 土地利用を基盤とした乳生産を考える場合、単位土地面積当たりの牛乳生産量が重要な尺度となるが、時間制限放牧下では、さらに放牧時間の違いも考慮する必要がある。これらのことから、演者らは日草46回大会(1991)において、従来の1ha当たり延べ放牧頭数(cow-day)を、さらに時間の単位にまで踏み込んで表わす概念、1ha当たり延べ放牧時間をcow-hour(ch)と定義することを提案した。加えて、時間制限放牧下での放牧地からの乳生産の評価について、「1頭1時間当たり」および「1ha1時間当たり」といった、放牧時間も考慮した指標を用い、1日2回各2.5時間のストリップ放牧・粗飼料多給(SC区)と1日1回2.5時間の輪換放牧・粗飼料中給(RG区)の1984, 85, 86年の成績を検討した。その結果、ストリップ放牧は、「1頭1時間当たり」および「1ha1時間当たり」の食草量やFCM生産量の点からみると、輪換放牧にくらべて必ずしも効率的な放牧方式ではなかったことを報告した。そこで今回は、既報(日畜80, 81, 82回大会, 1988, 1989, 1989, 日畜道支部44回大会, 1988)の1日2回放牧を行なうR1群(割当面積 3.3ha)および放牧地割当面積がR1群の半分で、放牧地草の不足する6月下旬以降、1日1回放牧としサルーを増給するR2群(割当面積 1.7ha)の1987, 88, 89年の成績を用いて、異なる放牧地割当面積で

の時間制限放牧下における草地利用成績および放牧地からの乳生産について検討した。

方法: 放牧地からのFCM生産量を乾物摂取量比とTDN摂取量比から推定した。総TDN摂取量は、年次毎に、両群で放牧地草刈給与により行なった出納試験の結果から算出し、放牧地草のTDN含量は日本標準飼料成分表(1980)の各成分の消化率を用いて推定した。

結果: 1)延べ放牧時間は延べ放牧頭数と同様にR1群で長かったが、1ha当たりに換算するとR2群が長く、R1群 2608~3407ch、R2群 3429~3914chであった。2)1ha当たりの食草量はR1群にくらべR2群でやや多く、1ha1時間当たりに換算するとその差は大きくなり、R1群 4.1~5.1kgDM、R2群 7.9~9.4kgDMであった。1頭1時間当たりの食草量は両群でほぼ等しく、R1群 1.2~1.5kgDM、R2群 1.2~1.3kgDMであった。3)1ha当たり放牧地からのFCM生産量(TDN摂取量比)はR1群、R2群でそれぞれ、4.3~4.8t、4.7~5.4tとR2群でやや高く、1ha1時間当たりに換算するとその差は大きくなり、R1群 4.9~5.9kg、R2群 8.2~9.8kgであった。1頭1時間当たり放牧地からのFCM生産量(TDN摂取量比)は両群でほぼ等しく、R1群 1.4~1.8kg、R2群 1.3~1.4kgであった。

19

3時間制限放牧における飼料摂取量と乳生産との関係

○花田正明¹・西村和行¹・崎崎康裕¹・扇 勉¹・遠谷良樹¹・杉本亘之²(¹根創農試、²現、滝川畜試)

目的 放牧期における乳生産の向上を図るための研究の一環として、制限放牧時における泌乳牛の飼料摂取量と乳生産との関係について検討した。

方法 ホ種泌乳牛10頭をオナートグラス主体の混播草地に1日3時間(5:30~8:30)放牧した。放牧地の面積は170m²/頭/dであり、毎日転牧を行なった。試験期間は1989年6月から8月までの11週間とし、3週間毎に本期を設け、飼料摂取量、乳量、乳成分を測定した。放牧草の乾物摂取量は、指示物質として酸化クロムを用いて推定した。6月19日からの週をI期、7月10日からの週をII期、7月31日からの週をIII期、8月21日からの週をIV期とした。放牧草以外の飼料として市販の濃厚飼料を乳期毎に定量給与し、さらにグラスサイレージ(1番草)を自由採食させた。

結果 1)供試草地の草量は、89~179g/m²の範囲であった。一方、放牧草中のOM、CP、NDF、ADF含量はそれぞれ90~93%、14~18%、50~57%、27~33%の範囲であり、OM含量は季節の進行に伴い減少し、NDFおよびADF含量は季節の進行に伴い上昇した。2)放牧草の乾物摂取量は、I、II、III、IV期でそれぞれ47.1、34.7、

37.4、36.0g/kg^{0.75}/dであり、放牧草の乾物摂取量に対する乳期ならびに乳量の影響は認められなかった。

3)全乾物摂取量および全TDN摂取量はI期では175.3、131.9g/kg^{0.75}/d、II期では170.5、127.6g/kg^{0.75}/d、III期では163.8、118.7g/kg^{0.75}/d、IV期では151.8、110.6g/kg^{0.75}/dであり、全乾物摂取量に占める放牧草ならびに粗飼料の乾物摂取量の割合はそれぞれ約23、73%であった。また、全乾物摂取量に占めるNDFおよびADFの割合は、各期ともそれぞれ45、29%前後であった。4)FCM量は、I、II、III、IV期でそれぞれ28.3、27.8、26.9、24.5kg/dであり、FCM量とTDNおよびCP摂取量との相関係数はそれぞれ0.64、0.68であった。

5)乳脂肪量、乳蛋白質量も、TDNおよびCP摂取量と正の相関が認められた。6)乳脂肪率はI、II、III、IV期でそれぞれ4.06、4.06、4.17、4.00%であり、試験期間を通じて安定的に推移した。一方、乳蛋白質率はI、II、III、IV期でそれぞれ3.07、3.03、3.04、3.21%であり、乳蛋白質率とTDN充足率およびCP充足率との間に正の相関(それぞれ0.56、0.71)がみられた。

昼夜放牧および3時間制限放牧における養分摂取量、乳量・乳成分および血液成分の変動

○扇 勉、花田正明、高橋雅信、上村俊一、塚本 達 (根釧農試)

1. 目的

放牧主体飼養における乳成分の低下要因を解析するため、泌乳牛を春から夏にかけ昼夜放牧および3時間制限放牧を行い、養分摂取量、乳量・乳成分および血液成分の変動を検討した。

2. 方法

昼夜放牧区(昼夜区)は粗飼料として放牧草のみとし延べ15時間放牧し、3時間制限放牧区(制限区)は3時間放牧(5:30~8:30am)後、牧草サイレージを自由採食させた。濃厚飼料は両区とも乾物6.8kgとし、1日3回に分け給与した。放牧草地はオーチャードグラス主体の混播草地を用い、両区とも1日ごとの輪換放牧とした。放牧期間は6月9日~8月26日の11週間とした。供試牛は泌乳牛8頭用い、前産次泌乳成績により乳成分が両区ほぼ等しくなるように振り分けた。放牧草の摂取量の推定は酸化クロム法を用い、採糞を4期に分け実施し、1期5日連続で行った。採血は2週間隔で行った。

3. 結果

放牧草の乾物摂取量は昼夜区ではI、II期17.9~

20.2kg、III、IV期12.8、12.9kgと春と夏では大きな差がみられた。しかし、制限区では各期放牧草を4.8~5.4kg、牧草サイレージを9.6~11.9kg摂取し、春と夏による差はみられなかった。全乾物摂取量に占めるADFの割合は全期間で昼夜、制限区各々22.7、29.6%であった。TDN充足率は昼夜区ではI、II期148、133%、III、IV期91、96%であったのに対し、制限区では各期111~114%と変動が少なかった。

実乳量は全期間の平均で昼夜、制限区各々32.1、32.2kgと差はみられなかったが、4%補正乳量では30.0、31.9kgと制限区が高かった(P<0.05)。乳脂率は昼夜区ではI期に3.18%と著しく低下し、全期間の平均でも3.58%と低く推移したが、制限区では3.84~4.11%で推移した。乳蛋白質率はI~III期では両区間に差がみられなかったが、IV期には昼夜区、制限区各々2.87、2.98%、乳蛋白質量でも832、888g/日と昼夜区で低下の傾向がみられた。

血液成分では、尿素窒素は放牧1週後両区とも10mg/dlと差がみられなかったが、7週後には昼夜、制限区各々24、12mg/dlを示した。

放牧条件の違いが第一胃内溶液性状および乳成分に及ぼす影響

○藤田真美子・花田正明・高橋雅信・西村和行・峰崎康裕・扇 勉・遠谷良樹・上村俊一*
(根釧農試、*現鹿児島大)

目的 泌乳牛の放牧主体飼養において、乳成分の低下が問題とされている。本報告では、異なる放牧条件における養分摂取量と第一胃内溶液性状ならびに乳成分との関連について検討した。

方法 泌乳牛8頭を2区に分け、6時間制限放牧(3時間×2)および昼夜放牧(15時間)を6週間行った。放牧草地はオーチャードグラス主体混播草地を供試し、毎日転牧した。給与粗飼料として制限放牧区(R区)は放牧草の他にグラスサイレージを自由摂取させ、昼夜放牧区(W区)は放牧草のみとした。濃厚飼料は両区とも6.8kg DMを1日3回に分けて給与した。飼料摂取量および第一胃内溶液の採取は3週間間隔で行った。放牧草の摂取量は酸化クロム法により推定し、第一胃内溶液は下牧時(8:00)にカテテルにより経口採取した。乳量は毎日、乳成分は週1回測定した。採血は2週間間隔で行った。

結果 1)放牧草の乾物摂取量は、R、W区で各々9.3、9.5kgと差がなく、総乾物摂取量は23.9、16.3

kgとR区で多かった。TDN摂取量は、R、W区で各々18.5、12.5kg、CP摂取量は4.0、3.5kg、NDF摂取量は10.4、6.0kg、ADF摂取量は6.3、3.2kgであり、R区で多かった。乾物摂取量に占めるADF摂取量の割合は、R、W区で各々26.3、19.7%であった。

2)第一胃内溶液中のアンモニア態窒素濃度は、R、W区で各々6.96、20.61mg/dlであり、W区が高かった。酢酸/プロピオン酸比は、R、W区で各々3.59、3.36であった。

3)乳量は、R、W区で各々33.0、32.5kgと両区でほぼ等しかった。乳脂率は、R、W区で3.67、3.27%、乳脂肪量は1.21、1.06kg、乳蛋白質率は3.16、2.66%、乳蛋白質量は1.04、0.87kgであり、いずれもR区で高い値を示した。

4)血液中の尿素窒素濃度は、R区に比べてW区で高い値を示し、また、遊離脂肪酸濃度もW区で高い値を示した。

体脂肪動員

放牧飼養条件での牛乳中脂肪酸組成の変動

○高橋雅信・花田正明・上村俊一・厨 勉・藤田眞美子・塚本 達**
(根創農試・**現鹿見島大・**現新得畜試)

① 目的 乳牛の飼養条件が牛乳品質に及ぼす影響を明らかにするため、放牧飼養における牛乳中の脂肪酸組成の変動について検討した。

② 方法 昼夜放牧群(8頭)と制限放牧群(14頭)から3週間毎に得られた牛乳延べ77試料の脂肪酸組成と栄養摂取状況を比較した。昼夜放牧群は泌乳前期の乳牛で、濃厚飼料8Kgと放牧草のみで飼養した。制限放牧群は泌乳前期から後期の乳牛で、濃厚飼料4Kg~8Kgの給与と3時間放牧2回及び牧草サイレージの自由採食で飼養した。試験期間は1990年6月から9月で、3週間毎に4日間の本期を設け放牧草摂取量を指示物質として酸化クロムを用い推定して飼料摂取量を求めるとともに本期の1日の朝夕合乳を採取した。牛乳中の脂肪は遠心分離したクリーム層からレーベ・ゴットリーブ法により抽出した。3規定ブタール性KOHにより脂肪中のトリブチルグリセロールから直接脂肪酸アセチルを調製し、脂肪酸組成をキャピラリガスクロマトグラフィー法により測定した。

③ 結果 昼夜放牧群のTDN充足率、CP充足率及び乾物摂取量に占める濃厚飼料割合の平均値(変動係数)は79(10)、116(15)及び42(8)%であった。制限放牧群のTDN及びCPの充足率の平均値(変動係数)は123(14)及び149(18)%、乾物摂取量に占める放牧草、牧草サイレージ及び濃厚飼料割合の平均値(変動係数)は34(33)、42(29)及び24(21)%であった。

乳脂肪中の脂肪酸組成をC4-C10、C12-C14、C16及びC18以上の群に分けるとその平均値(変動係数)は、昼夜放牧群では9(14)、13(23)、26(5)及び52(8)%であった。制限放牧群ではそれぞれ10(12)、19(7)、32(11)及び38(11)%であった。

エネルギーが充足されていなかった昼夜放牧群では、TDN充足率とC4-10及びC12-C14群の値には正の相関($r=0.51$ 及び $r=0.52$)が、C18以上の群とは負の相関($r=-0.47$)が認められた。しかし、エネルギーが充足されていた制限放牧群ではTDN充足率と脂肪酸組成に関連は認められなかった。

飼料給与方法及び飼料の粗濃比と泌乳前期の飼料摂取量、乳生産との関係

○峰崎康裕・西村和行・花田正明・遠谷良樹・杉本亘之¹(根創農試、¹滝川畜試)

【目的】泌乳初期の飼料摂取は、泌乳量に対して負のバランスになりやすい。泌乳前期の飼料摂取量、乳生産の関係について、中水分牧草サイレージと配合飼料の組み合わせにおける飼料給与方法、及び濃厚飼料比率の違いにより検討した。

【方法】試験1:濃厚飼料比率50%の混合飼料給与(T区)及び分離給与(S区)による自由摂取とし、S区の濃厚飼料は、サイレージの摂取量により調整し、1日3回にわけて給与した。試験2:濃厚飼料比率50%(H区)及び30%(L区)の混合飼料の自由摂取。各区にホ種5頭を配し、分娩後14週間飼養した。給与、残食量は毎日計量し、乾物率は週1回測定した。

【結果】1)牧草サイレージの乾物率、TDN含量は試験1、2とも約35、70%で、混合飼料のTDN含量は試験1で80.4~81.2%、試験2でH区80.5~82.7%、L区75.9~79.1%であった。

2)最大乾物摂取量体重比及びその到達週は、試験1で、T区が3.8%及び7週、S区が3.6%、8週であり、

T区の摂取量の増加速度がやや速い傾向があった。

試験2では、H区の3.6%、5週に対し、L区は3.3%、10週と増加速度が遅く、量も少なく推移した。

3)初期7週の平均で、乾物摂取量体重比は、試験1でT区3.39%に対し、S区は3.07%で、やや低い傾向がみられ、試験2ではH区3.37%、L区2.92%と有意差が認められた。4%FCM量はT、S区で36.5、36.8kg、H、L区で38.6、38.2kgとそれぞれ差がなく、TDN充足率はT、H区の93%に対し、S、L区はそれぞれ84、81%とやや低かった。

4)8~14週では、乾物摂取量体重比はT、S、H、L区でそれぞれ3.58、3.50、3.41、3.21%、TDN充足率は107、106、106、98%、4%FCM量は34.1、33.5、33.7、32.7kgであった。

5)乳成分は、初期7週では試験1、2ともに処理間に差はなかったが、8~14週では試験2のL区が脂肪率、蛋白質率、無脂固形分率ともに低下し、H区に対して有意差が認められた。

テンブン質飼料の違いが乳牛の乾物摂取量、乳量・乳成分および第一胃内性状に及ぼす影響

○原悟志・大坂郁夫・黒沢弘道・小倉紀美（新得畜試）

目的：トウモロコシサイレージを主体粗飼料とした乳牛用飼料に適したテンブン質飼料を検討する。

方法：テンブン質飼料としてメイズ、マイロ、小麦および大麦の4種の飼料についてその給与効果を検討した。給与飼料は混合飼料とし、その乾物混合比を濃厚飼料：トウモロコシサイレージ：細切乾草＝40：40：20とした。濃厚飼料は各テンブン質飼料の他、大豆粕、フスマおよび豆皮を用い、混合飼料乾物中のテンブン含量約28%、粗蛋白質含量約14%およびADF含量約20%となるようにその混合比を調整した。その結果、全飼料に対するテンブン質飼料の乾物混合割合は30%前後であった。供試家畜は、泌乳中期のホルスタイン泌乳牛12頭を3頭（うち初産牛1頭）づつ4群に分け、1期21日間（予備期14日、本期7日）の4×4ラテン方格により泌乳試験を実施した。飼料給与量は残食の生じる飽食量とし、飼料摂取量、体重、乳量、乳成分を調査した。また、第一胃フィステルを装着した乾乳牛4頭を用い、各混合飼料を1期7日間の4×4ラテン方格で給与し各期の最終日に第一胃液を経時的

的に7回採取し、飼料の発酵特性を調査した。

結果：1) 体重当たりの乾物摂取量は、メイズ区、マイロ区、小麦区および大麦区でそれぞれ3.13、3.13、3.00および3.00%、また、乳量は同様に24.0、23.3、22.4および22.9kg/日でいずれも有意な差は認められなかった。乳脂率はそれぞれ3.33、3.46、3.26および3.35%、また、乳蛋白率は3.08、3.12、3.09および3.11%で有意な差はみられなかった。

2) 第一胃液のpHは、各区とも給与後3時間で最低値を示し、その値はメイズ区およびマイロ区ではいずれも6.2であるのに対し、小麦区および大麦区ではそれぞれ5.8および5.9と低かった。一方、総VFA濃度では小麦区および大麦区はメイズ区およびマイロ区に比べて高い傾向がみられた。A/P比は各区とも経時的な変化は少なく、期間の平均値はメイズ区、マイロ区、小麦区および大麦区でそれぞれ3.69、3.63、2.38および3.10と、小麦区および大麦区が低い値を示した。

脂肪酸カルシウムが高泌乳牛の泌乳初期の乳量、乳成分、採食量などに及ぼす影響

○下堀亨（道農政部）・大門憲明・工藤茂・菊池克憲・宮本伸昭（農水省家畜改良センター新冠牧場）
・近藤誠司・大久保正彦・朝日田康司（北大農）

目的：高泌乳牛の泌乳初期に対する脂肪酸カルシウムの給与は繊維摂取量を低下させることなくエネルギーバランスを改善することが示唆されている。しかし高泌乳牛で行なわれた試験は少ない。そこで本報告では脂肪酸カルシウム（商品名：77'加'イメホ、旭電化工業株式会社）を高泌乳牛の泌乳初期に給与し、乳量、乳成分、飼料摂取量、体重、初回発情日に及ぼす影響を検討した。

方法：農水省家畜改良センター新冠牧場で繁殖しているホルスタイン種搾乳牛のうちから16頭を選び、各8頭（初産牛2頭、経産牛6頭）の2群に分け、試験区および対照区として分娩後7日目～80日目までの74日間供試した。対照区にはNRC飼養標準に従い、1日当り配合飼料を乳量の1/3、CP 35%の蛋白サリメント（上限2Kg）、ヒートハ'ル'1.5Kg、精実1.0Kg、コンサイレージ、グラスサイレージ、アルファルファロールサイレージ、乾草を与えた。試験区に対しては上記飼料に脂肪酸カルシウム500gを1日2回にわけ添加給与した。

結果：1) 期間中の乳量は初産牛では区間に差は認めら

れなかった。経産牛の平均乳量(kg/日)は試験区が44.5と対照区の40.2に対して5%水準で有意に高かった。また、試験区は泌乳曲線の最高乳量のピークが高く、乳量の持続性も優れていることが示唆された。2) 乳脂率は初産牛および経産牛において差が認められなかったが、経産牛では乳量の差により区間に脂肪量で差があり4%FCM(kg/日)は試験区が43.5と対照区^{39.0}の40.0に対して5%水準で有意に高かった。蛋白費率およびSNF率は初産牛および経産牛とも差は認められなかった。3) 飼料摂取量(DM、TDN、CP)は、初産牛では試験区において高い傾向にあるが有意な差ではなかった。経産牛の飼料摂取量はほぼ等しかった。体重は初産牛および経産牛とも区間および期間に統計的な差は認められなかった。4) 繁殖成績としての初回発情日は試験区で20～72日の範囲にあり、対照区では2個体がそれぞれ92および113日と遅れて発情が回帰した。その結果、初回発情日の平均値は試験区46.4に対して対照区は63.8と差は大きかったが、中央値はそれぞれ50.5および58.0であり、両者とも統計的に差はなかった。

low to 43
(. 7 to 85th day
after calving.
Ca-fatty acid

焼酎廃液の乳牛に対する給与が乳生産および牛の健康状態におよぼす影響

○黒澤弘道・大坂郁夫・森 清一・小倉紀美・原 悟志（新得畜試）

1. 目的 そば、米および小麦をそれぞれ3分の1ずつを原料とした焼酎廃液の、乳牛に対する給与が乳生産および牛の健康におよぼす影響を検討した。

2. 方法 泌乳牛8頭を4頭ずつの2群に分け、1期を21日間(予備期14日、本期7日)とし、反転して2期にわたり試験を実施した。試験処理は2処理で、廃液10kgをビートパルプ原物3kgに吸着させ給与した試験区と、同量の水を吸着させ給与した対照区とした。両処理とも他に牧草9kgを残食がでる量、とうもろこし9kgを乾物で牧草9kgのほぼ半量、配合飼料を原物で5kg、74%CPハイコープを原物で2kg、またミナソルビトミンおよび食塩を給与した。

3. 結果 廃液は水分が90.2%で、乾物中の粗蛋白質含量が50.6%、乾物中DCP、TDNはそれぞれ45.8%、76.2%と高蛋白質かつ高栄養の飼料である。

廃液は給与した全量が採食され、また牧草9kgおよびとうもろこし9kgの採食量は両処理間に有意な差はなかった。全飼料乾物採食量は試験区が19.5kgで、対照区の18.0kgに比べ多い傾向が認められたが有意ではなかった。DCP摂取量は試験区が対照区に比べ有意($P<0.01$)

に多く、TDN摂取量も試験区が多い傾向が認められた。両処理区とも日本飼養標準(1987年版)に示されたDCPおよびTDNの要求量を満たした。

牛の体重は試験区が680kgとなり、対照区の671kgに比べ大きい傾向を示した。乳量および4%FCMは試験区が22.6kg、21.7kg、対照区はそれぞれ22.0kg、21.1kgで処理間の差はなかった。乳成分において蛋白質、脂肪率およびSNFは試験区が3.36%、3.79%および8.93%、一方、対照区はそれぞれ3.27%、3.73%および8.83%となり、処理間に有意な差は認められなかった。

U-2内溶液はpHおよびT-VFA濃度は処理間に差が認められず、NH₃-N濃度は試験区が対照区に比べ高い傾向が認められた。血液および血清の臨床生化学的検査所見において、試験区のBUNが対照区に比べ有意($P<0.01$)に高く、これはDCP摂取量の差に起因すると考えられた。また血清酵素等の分析項目には、処理間の差は認められなかった。

以上のことから、本試験における泌乳牛に対する焼酎廃液の給与は乳生産に影響をおよぼさず、また牛の健康に対し特に悪い影響を与えないものと考えられた。

妊娠末期における飼料給与量の違いが双胎妊娠牛の飼養成績に及ぼす影響

○齊藤 利朗・佐藤 幸信・山本 裕介・田村 千秋（新得畜試）

目的：前回支部大会において、双胎牛に対する妊娠末期の飼料給与水準の影響について報告した。日本飼養標準のTDN維持量に妊娠増給分の2倍量を加えて給与しても、双胎牛では分娩直後の体重が試験開始時に比べて減少したことが観察され、母体の蓄積養分が胎児の正常な発育を続けるために動員されたものと推察された。今回は、双胎牛に妊娠増給分の3倍量給与した場合の影響について検討したので結果を報告する。

方法：ヘレフォード、アンガスおよび黒毛和種の受精卵を移植したヘレフォード、アンガス経産牛15頭を用いた。双胎、単胎の内訳は双胎牛8頭、単胎牛7頭である。妊娠末期の飼料給与量は、TDNで日本飼養標準肉用牛(1987年版)を基に、双胎牛に対しては維持量に妊娠増給分の3倍量を加えた量(双胎H区)とした。また、7頭の単胎牛のうち4頭には維持量に妊娠増給分の2倍量を加えた量(単胎H区)残り3頭には維持量に妊娠増給分を加えた量(単胎M区)とした。給与飼料は、トウモロコシサイレーズ、濃厚飼料および乾草を用い、TDN比で4:5:1の割合で混合し、1日2回給与した。飼料の給与は、分娩前12週から行なった。分娩予定1か月前に双胎H区、単胎H区

および単胎M区より2頭ずつ選定し、2頭の非妊娠牛と合わせて消化試験を実施した。

結果：1) 1日当たりのTDN摂取量は、双胎H区6.6kg、単胎H区5.7kgおよび単胎M区4.8kgで、これらは飼養標準の138%、119%および102%に相当した。2) 試験期間中の母牛の日増体量は、2週間隔の体重測定値に直線回帰式をあてはめ、その回帰係数より求めた結果、双胎H区1.05kg、単胎H区0.60kgおよび単胎M区0.50kgであった。分娩直後の体重から試験開始時体重を差し引いた母牛自身の増体量は、それぞれ13.2kg、7.4kgおよび-1.6kgとなり、双胎H区並びに単胎H区では増体した。3) 妊娠期間は双胎H区277日、単胎H区283日および単胎M区285日であった。難産は双胎H区が8頭中2頭、単胎H区が4頭中1頭発生し、いずれも胎位不正(尾位)であった。また、後産停滞は、双胎牛で2頭みられた。4) 子牛の生時体重は雄雌平均で双胎H区30.6kg、単胎H区38.8kgおよび単胎M区42.4kgであった。5) 給与飼料の消化率は、各成分とも双胎H区、単胎H区および単胎M区の間に大きな違いは認められなかった。

育成去勢雄子牛に対するプロイラー鶏糞配合発酵飼料の給与効果

○檜崎 昇・丸尾和広・上野光敏 (酪農大)

1. 目的, 鶏糞は窒素含量が高い。プロイラー鶏糞では飼料の食いこぼしが多く混入している。反すう家畜はルーメン内微生物の特異的な作用により、NPNを蛋白質に代替利用することができる。そこで本実験ではプロイラー鶏糞の飼料的価値を明らかにするために、鶏糞配合発酵飼料を調製し、育成去勢雄子牛に対する給与効果を検討した。

2. 方法, 供試牛はホルスタイン種去勢牛6頭で、大豆かす配合発酵飼料(対照飼料)を給与する対照区と、プロイラー鶏糞配合発酵飼料(試験飼料)を給与する試験区を設けて、各3頭を配置した。試験は対照区が20週齢から34週齢まで、試験区が21週齢から35週齢までの14週間とした。試験飼料は、対照飼料中の大豆かすCPの二分の一をプロイラー鶏糞のCPで代替し、各配合飼料のCPおよびTDNを同一に調整した。発酵処理は市販の発酵菌を用いて行い、調製4日目より給与した。両発酵飼料の給与量は日本飼養標準(肉用牛)と各週の体重測

定値に基づき乾物要求量の70%をした。乾草および飲水は自由摂取させた。ルーメンジュースおよび血液試料は3週ごとに採取した。

3. 結果, 体重は試験開始時から終了時まで、いずれの時期においても区間に有意差がなかった。全期間の増体量は対照区124.1kg、試験区116.7kg、一日平均増体量は対照区1,226g、試験区1,191gで、いずれも試験区がわずかに劣ったが有意差はなかった。飼料乾物摂取量は、対照区の対照飼料377kg、乾草232kg、合計609kg(対し、試験区が試験飼料361kg、乾草235kg、合計596kgであった。飼料の利用性は、乾物要求率で対照区4.91、試験区5.11、CP要求率で対照区0.69、試験区0.74、TDN要求率で対照区3.47、試験区3.59となり、試験区がわずかに劣るが有意な差ではなかった。ルーメン性状および血液性状においても区間に顕著な差がなく、供試牛の健康にも異常は認められなかった。

離乳後子牛の乾草摂取量の変化ならびに予測

○西莖 進・森田 茂 (酪農大)

目的: 筆者らは、第45回大会(1989)で離乳後子牛の人工乳制限時における乾草摂取量が、体重および増体日量で有意に多くなり、人工乳摂取量の増加で有意に減少することを報告した(試験1, 2)。以後、乾草の化学的特徴と乾草摂取量の関係を追加調査して、離乳後子牛の乾草摂取量の変化と予測を再度検討したので報告する。方法: ホルスタイン種の離乳後子牛37頭を4回に分け、下記の試験に用いた。試験期間は、9~14週齢(試験1, 2, 3)、また12~17週齢(試験4)の6週を3期に区分した。供試乾草は、イネ科主体1番刈(乾草1)およびイネ科主体2番刈(乾草2)の計11品目である。飼料給与は、乾草が自由摂取、人工乳は最高給与量を9~10週齢が2.6kg、11~17週齢で3.2kgに制限した。飼料摂取量は、各期第10日~14日の個体平均値から群平均値(3~4頭)を求めた。重回帰分析は、目的変量に乾草摂取量、説明変量に乾草の粗蛋白質含量、NDF含量、ADF含量、人工乳摂取量、

増体日量および体重を用いて行つた。結果: 乾草の成分含量は、粗蛋白質とNDFおよびADFに負の相関、繊維成分間に正の相関があつた。離乳後子牛の人工乳摂取量は、体重の増加とともに多くなり、約13週齢(体重約120kg)で最高給与量に達した。乾草摂取量も同時に凹型の曲線的な増加を示し、両者に有意な正の相関が認められた。さらに、乾草摂取量は体重増加で有意に多く、NDF含量で逆に有意な減少となつた(決定係数0.85)。標準偏回帰係数は体重の方が極めて大きかつた。乾草摂取量の曲線回帰は、体重および体重自乗でその変動を乾草1で約85%、乾草2で約95%が説明できた。乾草摂取量の予測値は、乾草中のNDF含量による差が体重増加とともに減少した。以上のことから、人工制限時の乾草摂取量は乾草中のNDF含量、体重および体重自乗で予測が可能と判断された。

泌乳牛のロールベールサイレージ自由摂取量と摂取行動の個体変動

○藤田 裕・松岡 栄・高橋潤一・熊瀬 登・枝田憲一(帯広畜大)・須田孝雄・青谷宏昭(十勝農協連)

目的：酪農家牛群における牧草ロールベールサイレージ(RBS)の給与は群飼パドック内で自由摂取させる形式が常用される。この場合、個体によるRBS摂取量は多くの要因によって変動することが予期されるが、飼養の実際の場における摂取量の個体変動に関する情報は乏しい。本報では、RBSを利用して酪農家1牛群におけるRBS自由摂取量と摂取行動の測定・解析結果を報告する。

方法：オーチャードグラス主体1番草により調製されたRBS(直径:1.5m、筒長:1.2m、ビニールバッグ個別被覆、水分:55%)を供試した。給与対象牛群は十勝管内酪農家の泌乳牛1群20頭で、給与飼料はRBSのほか乾草、コーンサイレージ、ビートバルブおよび配合飼料から構成され、RBSは牛舎隣接のパドック内草架により自由摂取、RBS以外の飼料は牛舎内スタンションで個体別に定量給与された。

RBS自由摂取量は、指示物質法(外部物質:酸化クム、内部物質:AIA使用)により測定された全乾物摂

取量から個体別に給与されたRBS以外の各飼料の摂取量実測値を差引いて推計した。RBS摂取行動は、パドック内放飼開始の午後7時から翌朝5時までの1日10時間について連続2日間、摂取時刻、時間、回数を個体別に観察記録した。

結果：(1)全牛平均のRBS乾物摂取量は、9.3kg/日(4.2~18.3kg)、体重に対する摂取割合は1.34%(0.67~2.20%)であった。(2)RBS摂取量との間に有意な相関が認められた関連要因は、FCM乳量($r=-0.716$)、体重(0.445)、分娩後日数(0.515)、配合飼料摂取量(-0.583)、配合飼料を含む他飼料摂取量(-0.527)であった。(3)全牛平均のRBS摂取時間は118分(68~206分)、摂取回数は4.7、1回あたり平均摂取時間は26分(13~43分)、摂取時間帯はパドック内放飼開始後2~3時間内が最大であった。(4)摂取行動は摂取時間の長さと同分娩後日数との間に有意な正の相関($r=0.582$)がみられたが他の測定項目との間の関連性は認められなかった。

異なる地形の牧区での夏季放牧期(7~9月)における牛群の休息場所選択

○安江健・近藤誠司・大久保正彦・朝日田康司(北大農)

目的：山地傾斜地の放牧利用を効果的に行う1つの方法として、牛群の行動を利用した放牧管理が考えられ、放牧地の地形要素が牛群の採食、休息場所選択に及ぼす影響について明確にする必要がある。演者らは現在までに、夏季放牧期(7~9月)において、牧区内標高差や斜面の方角等の地形要素は採食場所の選択には影響を及ぼさないが、休息場所の選択には大きく影響を及ぼし、特に牧区内の標高差の影響が大きいこと(日本家畜管理研究会1991年度春季発表会)を報告してきた。本報では、これら牧区内標高差と斜面方角の地形要素が、牛群の休息場所選択に及ぼす影響をより明確にするため、異なる地形の3つの牧区における放牧牛群の休息場所選択について比較・検討を行った。方法：1967,68年に蹄耕法により造成された北大附属牧場の放牧地のうち、傾斜面が多く地形が複雑な3つの牧区(第10,11,12牧区、標高約150-210m)を試験牧区とした。第10牧区(面積5.7ha)は牧区内標高差が約80m、斜面の方角が南~南東と比較的単調であった。第11牧区(5.4ha)は牧区内標高差が約40m、第12牧区(9.8ha)は牧区内標高差が約60mであり、両牧区とも斜面の方角は全方向であった。1990年7~9月の間、ホルスタイン種6頭(7~14カ月齢)とヘレフォード種33頭(13~17カ月齢)からなる牛群を、これら3牧区を用いて1週間単位で輪換放牧し、各月1回

ずつ、試験牧区に移牧後2日目と6日目に休息場所を地図上に記録した。各時間帯の休息場所は、10:00,14:00,22:00 2:00において牛群の80%以上が休息している地点とした。休息場所選択を、牧区内の標高および斜面の方角に基づく小区画毎にまとめ、牧区内の垂直および水平方向の選択について検討した。また休息場所の調査日に、牧区内数カ所の地点で風速、気温、カタ冷却力、相対湿度の微気象要素を4時間間隔で測定し、特に場所選択に関連のあった風速と気温を考察に用いた。

結果：1)第10,12牧区での休息場所選択は、昼間(8-16:00)は低標高部、夜間(20-4:00)は高標高部を選択する傾向にあった。第11牧区では昼夜の選択に特定の傾向は見られなかった。2)既報同様、夜間の高標高部の選択は、いずれの牧区においても夜間の休息開始直前(18:00)の気温によるものと推察された。3)第10,12牧区では、昼間の休息場所は斜面の方角に基づく特定の小区画に偏る傾向が見られたが、第11牧区では牧区内全域を比較的均等に利用した。4)牧区内各小区画における風速には、第10,12牧区において特定の傾向が見られたが、第11牧区においては小区画毎の傾向が小さかった。5)昼間の休息場所選択は最も風速の強い小区画に偏る傾向にあり、水場・塩場の存在する小区画も選択される傾向にあった。

ラム肉生産に及ぼす去勢の影響

○戸荆 哲郎・宮崎 元 (道立滝川畜試)

目的 :

濃厚飼料を多給する条件下でラム肉生産を行う場合の去勢の有無について、発育成績、枝肉形質および肉質に及ぼす影響を検討した。

試験方法 :

試験羊には1990年2月から3月に生産されたサフォーク当歳雄12頭を用いた。試験区分は、生後約50日(生体重20kg)に観血去勢を実施した区(以降去勢区)および無去勢区(以降対照区)の2区とした。試験期間は生体重30kgから50kgまでとし、単飼育した。試験飼料として体重比2.5%量の牛肥育後期用濃厚飼料を用い、これにオーチャードグラス主体の1番刈細切乾草を自由摂取させた。なお、試験に用いた飼料の栄養価は別の消化試験を実施した。試験が終了した個体は、24時間の絶食後に屠殺解体し、翌日枝肉形質、枝肉の分離重量および肉質を測定した。

結果 :

試験開始日齢は去勢区105日、対照区115日とやや去勢区が早かったが、試験期間是对照区の82日に対し、去勢区が101日と有意($P<0.05$)に長かった。このため、日増体量は去勢区202g、対照区248gとな

り、対照区が有意($P<0.05$)に高かった。

1日当りの飼料摂取量は、濃厚飼料乾物では去勢区867g、対照区907gであったが、乾草乾物ではそれぞれ666g、394gであった。このため、1日当りの乾物摂取量およびTDN摂取量は去勢区が有意($P<0.05$)に多かった。試験期間中の乾物摂取量、飼料要求率および栄養摂取量は、去勢区が対照区に比較して著しく劣り、有意差($P<0.01$)が認められた。

屠殺解体成績では、枝肉歩留、脂肪厚、枝肉中の赤肉と脂肪の割合に大きな差が認められなかった。

赤肉の理化学性状では、去勢区のL値とb値が対照区よりやや高く、加圧保水力と伸展率がやや低い傾向にあったが、処理間に有意な差が認められなかった。また、脂肪の理化学性状においても差が認められなかった。

以上から、濃厚飼料多給条件下でラム肥育を行う場合、去勢により日増体量の低下および飼料の利用性が劣るが、屠殺解体成績や肉質には差がないことが明らかになった。

肉用種育成めん羊における麦稈および稲わらの飼料価値に及ぼすアンモニア処理と併給蛋白質の影響

○村井 勝・萬田富治・山崎昭夫・鶴川洋樹 (農水省・北農試)

目的: 麦稈や稲わら等の圃場副産物を飼料価値の高い粗飼料に変える方法としてアンモニア処理が普及しつつある。しかし、アンモニア処理飼料を主体とする飼養法や給与法に関する成績は少ない。そこで肉用種めん羊の育成期におけるアンモニア処理わらの飼料価値を検討した。方法: アンモニア処理は麦稈(小麦、えん麦)および稲わらをロールペールにした後ラッピングして乾物当たり3%のアンモニアを注入した。試験配合飼料は、蛋白質源としてフィッシュサイレージ(FS)、魚粉(FM)、大豆粕(SBM)を用い、他に尿素(多、少)区を設け、トウモロコシ、ミネラルおよびビタミンを配合して窒素と炭水化物が同含量の飼料を調整した。供試動物は平均6ヶ月齢のサフォーク種めん羊(去勢雄)25頭で、各試験区に5頭づつ配し個体別にケージ飼育した。給与開始時の平均体重は21.6kgであった。配合飼料は朝(9:00)、夕方(16:00)の2回に別けて等量給与し、わらは自由摂取させた。わらは小麦

稈のみ2ヶ月間給与したが、順次えん麦、稲と1ヶ月毎に切換え、最終の6日間にそれぞれの消化試験を実施した。血液とルーメン液は朝の給与後4時間目に採取した。なお、FSはかじかを主体とする小型の雑魚が材料で、それに磷酸を4%添加して調製した。結果: アンモニア処理により、わらの摂取量は無処理区より小麦19.7%、えん麦23.7%増加したが、蛋白質飼料の併給によつて35~40%増加した。しかし、稲わらの摂取量増加は麦稈より小さかった。DM、NDF、ADFの消化率はいずれもアンモニア処理によって無処理より10%以上高くなりえん麦<稲<小麦の傾向にあった。また、えん麦稈ではFS、FM区がSBM区より高い値であった。窒素消化率および蓄積率は蛋白質飼料間に有意差はなく、稲わら給与時が麦稈より高い傾向にあった。第一胃液のVFA組成では、SBM区に比較してFS区が高いP/A比であった。一方、血液成分では飼料間に目立った相違はなかった。

アンモニア処理稲ワラ給与時における濃厚飼料の給与量が泌乳前期母羊の飼料摂取量と体重変化に及ぼす影響

○出岡謙太郎・山内和伸・桑河江洋一郎（滝川畜試）

目的：双子を分娩し授乳する泌乳前期のサフォーク種母羊について、粗飼料としてアンモニア処理稲ワラを給与したときの、濃厚飼料の給与量の違いが母羊の飼料摂取量、養分摂取量および体重変化ならびに子羊の発育に及ぼす影響を検討する。

方法：1980年2～3月に双子を正常分娩したサフォーク種母羊12頭とその子羊24頭を供試した。試験期間は分娩後4日目から42日目までの泌乳前期38日間とした。試験処理は、母羊に給与する濃厚飼料を乾物で体重の1.4%および2.0%とする2処理である（1.4%区および2.0%区）。濃厚飼料は乳用牛飼育用配合飼料を用いた。粗飼料としては両区ともアンモニア処理稲ワラを用い、十分な残飼がでる量を与えた。子羊には飼料を給与しなかった。両区に母子羊8組ずつを配し、母子羊1組ずつを木製のすのこ床の飼育房に収容した。飼育房には子羊柵を設け、母羊に濃厚飼料を給与する時に、母羊の濃厚飼料を子羊が採食しないようにした。

結果：1) 配合飼料の乾物摂取量は、1.4%区1.24kg、2.0%区1.87kgであった。アンモニア処理稲ワラの乾物摂取量は、1.4%区1.08kg、2.0%区0.86kgであり、2.0%区が少なかった。CP摂取量は、1.4%区357g、2.0%区469g、またIDN摂取量は、1.4%区1.58kg、2.0%区2.01kgであり、いずれも2.0%区が多かった。NRC飼養標準(1985)に対するCPおよびIDN摂取量の充足率はいずれも、1.4%区が約80%、2.0%区が約100%であった。

2) 開始時における母羊の体重は、1.4%区91.6kg、2.0%区92.2kgでほぼ等しかったが、試験期間中に1.4%区で13.4kg(0.35kg/日)、2.0%区では8.7kg(0.18kg/日)減少し、2.0%区の方が体重減少は少なかった。
3) 開始時における子羊の体重は、1.4%区6.0kg、2.0%区5.9kgであったが、終了時には1.4%区で18.7kg、2.0%区では18.3kgとなった。日増体量は1.4%区0.28kg、2.0%区0.33kgで、2.0%区の子羊の方が高増体を示した。

肉豚用低蛋白質飼料におけるリジン含量の検討（冬期間）

○宮崎 元・岡本全弘（道立滝川畜試）・三浦祐輔（ホクレンくみあい飼料）

目的：通常より粗蛋白質含量が3%単位低い肥育用飼料のリジン含量が、冬期間の肉豚の発育、枝肉形状および脂肪の理化学性状に及ぼす影響について検討した。

方法：系統間交雑豚(L・W・D)32頭を供試した。肥育試験は体重30kgから60kgを試験前期、60kgから110kgを試験後期とし、単飼、自由摂取条件で実施した。試験期間は12月から3月で、畜舎の平均気温は約6℃であった。

試験区分は、NRC標準におけるリジン含量の70%（試験前期0.53%、試験後期0.42%）を配合した飼料（70%区）、これにL-リジン塩酸塩を添加し、飼養標準の80%（80%区）、90%（90%区）および100%とした区（100%区）の4区とした。なお、試験前期、後期の粗蛋白質含量はそれぞれ12.5、11.3%で、TDN含量はいずれも75%であった。試験が終了した個体は、畜産公社において屠殺解体し、枝肉重量、枝肉測定値、格付成績、部分肉重量割合お

よび脂肪の理化学性状を測定した。

結果：飼料のリジン含量が増加するにつれて、去勢雄および雌のいずれにおいても、日増体量がやや向上し、飼料要求率が低下する傾向が認められた。

枝肉重量、枝肉歩留、枝肉の形状および脂肪層の厚さには処理間に差が認められなかったが、部分肉重量割合と格付け成績は70%去勢雄が劣る傾向にあった。

ロースの肉色および脂肪の理化学性状には各処理間に大きな差が認められなかった。

以上から、冬期間においても粗蛋白質含量が約3%単位低い飼料のリジン含量はNRC標準の100%より低くしないことが無難であると判断された。

良質な鶏卵の供給のために — 卵質に関わる暑熱・保存・鶏種・日齢の影響 —

○小関忠雄・森寄七徳・室寄山裕直・阿部勝敏・大原陸生・杉本亘之（滝川畜試）

〔目的〕食品に対する最近の消費者ニーズは安全で新鮮であることが第一義的となっており、鶏卵についてもこうした要求を満たす生産と流通の体制をとっていくことが必須となっている。現在の日本の流通体系では鶏卵は常温流通が通常であり小売り段階でも室温陳列となっている。こうした流通・販売体系を前提として良質卵を供給する生産段階での基準となるべく、鶏卵の鮮度を表す代表的な尺度であるハウユニット値を中心とした卵質に関わる高温、鶏種、日齢、保存期間の影響について調査したので報告する。

〔方法〕(1)高温の影響：温度調節実験室内で、白色レグホーン産卵鶏80羽を8週間にわたり20℃の環境温度に曝した。その後半数を27℃に、残りの半数を35℃の環境温度に移し15日間にわたり卵質の変化を経日的に調査した。(2)保存期間の影響：産卵日から室温(20℃前後)保存10日間まで、保存による卵質の変化を30個/日の供試卵について調査した。(3)鶏種の影響：4鶏種について(2)の方法により調査を行った。(4)日齢の影響：2鶏種についてそれぞれ日齢の異なる2群について(2)の方法により調査を行った。

〔結果〕(1)高温の影響：20℃と比べ27℃では卵殻強度が

やや低下する傾向を示したのを除いて、卵質のその他の項目では変化は認められなかった。35℃では卵重が軽くなり卵殻強度は大幅に低下し、卵殻厚も薄くなった。ハウユニットには両温度とも変化は認められなかった。(2)保存期間の影響：保存日数3日めまでハウユニットは急激な低下を示し、4日め以降は低下の仕方が緩やかとなった。(3)鶏種の影響：産卵当日は4鶏種とも80を超える良好なハウユニット値を示し、鶏種による差は大きくなかった。保存によるハウユニットの低下も鶏種によりその傾向に大きな違いは認められなかった。(4)日齢の影響：産卵当日で既にハウユニットに日齢の違いによる差が見られ、日齢の進んだ鶏群が低い値を示した。保存によるハウユニットの低下傾向は日齢による差は認められず、産卵当日の差が継続した。若い鶏群で保存3日めで、日齢の進んだ鶏群では2日めでハウユニット値は良質卵の最低ラインである70前後まで低下した。

以上の結果より、良質な鶏卵を供給するためには産卵後3日めまでに、日齢の進んだ鶏群では産卵後2日めまでに消費者に届く出荷体制を採る必要がある。

徐放性メラトニン埋没剤の調製とそのミンクへの利用

○福永重治・河野薫・中村富美男・近藤敬治（北大農・*大洋ミンク㈱）

〔目的〕メラトニンは日長による生体の季節周期性を調節している神経ホルモンであり、ミンクを始めとする季節換毛動物に対するメラトニン処理は秋期換毛を促進することが報告されており、我々の試験でも確認されている。秋期換毛の促進は、飼育期間を短縮し、労働力、経費等を節減するものとして期待されている。本研究では、徐放性埋没剤からのメラトニンの放出速度を調節し、それらによるミンクの秋期換毛への影響を調べた。

〔方法〕ダウコーニング社から購入したシリコン樹脂キットを用い、10%(W/W)のメラトニンを含む埋没剤を調製した。作製した埋没剤は、37℃の20%ポリエチレングリコール400(PEG400)中でインキュベートし、24時間毎に紫外外部吸収(278nm)を測定し放出メラトニン量を算出した。シリコン樹脂の組成を変えることにより、全メラトニンを2ヶ月(A)、6ヶ月(B)、12ヶ月(C)で放出する3種類の埋没剤を調製した。各埋没剤は夏至直後の7月初旬、ミンクの肩部

皮下に投与した。投与量はAで15mg、B、Cでは5mgとした。メラトニン処理後、剥皮まで隔週で皮膚のサンプリングを行い組織切片を作成した。皮膚の組織学的変化のパラメーターとして、下毛の活性比率および下毛数から、換毛の進行状況を確認した。また、剥皮後、毛皮の品質、サイズを比較すると共に、埋没剤を回収し残存メラトニン量を測定した。

〔結果〕①B、C投与群は、対照群に比べ約6週間早く10月中旬に秋期換毛が終了し剥皮を行った。皮膚の組織学的変化も、全体として5-6週間早期化されていた。②これに対しA投与群は実験期間中2度換毛し、2度目の換毛終了は対照群よりも遅れた。③剥皮時における毛皮の品質は、B、C投与群と対照群間では差異が認められなかったが、A投与群は対照群よりも劣っていた。④剥皮後、または実験中死亡した個体から回収した埋没剤のメラトニン残存量は、in vitroでの抽出結果と良く一致していた。

絶食期間中における群混合が肥育牛の血液性状に及ぼす影響

○西邑隆徳, 森 清一*, 田村千秋** (北大・農・畜産, *中央農試, ** 新得畜試)

目的 牛は、前日に屠畜場に搬入され絶食状態で一昼夜繋留された後に屠殺されるのが一般的であり、繋留中には他牧場の牛群と混合されることも珍しくない。屠殺前の他牛群との混合が肉量・肉質に及ぼす影響を研究するためには、牛群混合時の肥育牛の血液の生理的变化を把握しておくことが必要と考えられる。本試験では、絶食状態の牛に他牛群を混合した場合の肥育牛の体重および血液成分の変化について検討したので報告する。

方法 供試牛はアンガス去勢牛10頭で、平均月齢は27か月齢、平均体重は648kgであった。これらを他牛群と混合する混合区および他牛群と混合しない対照区との2群に分けた。両区とも牛が同一方向を向いて並列するようにベン内の柵に頭絡で繋いだ。混合区には繋留直後に供試牛と接したことのない雄牛5頭を同一ベン内に入れ、供試牛と並列するように繋いだ。両区ともベン内に繋留後、24時間絶食状態にした。採血および体重測定は、ベン内に繋留する

直前、6時間後、12時間後および24時間後に行った。血液を頸静脈より採取し臨床生化学的検査を行った。結果 絶食24時間の体重減少率は混合区で4.4%、対照区で4.2%であった。白血球数は、絶食期間中、両区とも上昇する傾向がみられた。その増加割合は対照区に比べて混合区の方が大きく、混合区では絶食12時間後には $13,500/\text{mm}^3$ となり、対照区に比べて21%高かった。好酸球数は両区とも絶食期間中、顕著な低下が認められた。CPKは、両区とも絶食6時間後に増加が認められ、開始直前の値に比べて対照区では約2倍、混合区では約3倍となった。カルシウムは、絶食期間中、両区とも若干低下する傾向がみられた。カリウムは、絶食期間中、対照区ではほぼ一定の値で推移したのに対して、混合区では若干、低下する傾向がみられた。

以上の結果は、絶食状態での牛群混合が肥育牛にストレスを与えること、ならびに頭絡で牛を繋ぐこと自体がストレスとなることを示している。

牛肉不溶性画分のアミノ酸組成の変動について

帯畜大・生物資源利用 ○関川三男・三上正幸・三浦弘之

1. 目的：牛肉の不溶性画分のアミノ酸分析を行い、得られたデータから各アミノ酸含量の変動および相互の関連性を調査した。また、アミノ酸量から不溶性画分における結合組織と筋原線維の構成比率を推定する方法についても検討を行った。

2. 方法：33頭の牛から得られた背最長筋を試料とした。この赤肉部分各5gを取り、2度挽きし、エーテルで脱脂後、約60°Cで乾燥させ、乳鉢で細粉化・均一化した。アミノ酸分析は、常法に従った。すなわち、加水分解は、粉状の試料約2mgを硬質試験管に精秤し、6N塩酸に溶解させ、減圧封管して20時間110°Cで行った。加水分解後、塩酸を減圧除去し、分解物を0.2N塩酸2mlに溶解させ、この50μlを日立アミノ酸分析計(Model 835)を用いて分析した。

3. 結果および考察：定性・定量したアミノ酸は18種で、重量比の平均値はGluが最大で、Cysが最も少ない。変動係数は、HypやCysなどの平均値の小さいものが大きい。Thr、HisおよびProは他と比較し

て大きい値である。一方、変動係数の小さいものは、Leu、Ala、Glu等である。Hypの含量は、重回帰分析から6変数を用いて重相関係数0.91で推定することができた。Gruber(J. Food. Sci., 1990)の報告した連立一次方程式でコラーゲン・エラスチンの構成比を計算すると概ね妥当と考えられる値が得られたが、構成比の和が100%を超えるものが多かった。新たに構成比を計算機を用いて逐次的に近似する方法で推定すると、従来のコラーゲン量の推定値と相関の高い値が得られた。重量比のデータに対して主成分分析を行うと、固有値1.0以上を示したのは第5主成分までで、その累積寄与率は85.3%である。第1および第2主成分ともに、因子負荷量から結合組織に関連するものと考えられた。すなわち、牛肉の不溶性画分におけるアミノ酸組成の変動は、主に結合組織の量比によるものと推察された。今回は例数が比較的少ないので今後新たな試料を追加してさらに検討する予定である。

Enterobacteriaceaeによるチルドビーフの緑変とその温度域

○渡辺市紀子、三浦弘之、関川三男、三上正幸（帯畜大・保蔵）

目的；真空包装したチルドビーフの流通上で起こる緑変は、古くはハムなどの加工品における緑変と類似している所から Lactobacillus 属によるものと見なされがちであるが最近のチルドビーフの流通上におけるトラブルの多くは、Enterobacteriaceae による不快な硫化物臭の発生と緑変化が問題視されることが多くなつてきている。

本研究では色調の変化とその温度域との関係を明らかにするために、食肉から分離した Enterobacteriaceae による硫化水素の生成と温度域との関係を検討すると共に、牛肉色調におよぼす影響についても調べた。

方法；供試株である Enterobacteriaceae は、腐敗初期の硫化水素臭を発生しはじめている牛肉から、純粋分離した。システインを含むペプトン水に接種し、 $6 \pm 2^\circ\text{C}$ および $14 \pm 2^\circ\text{C}$ で培養し、経時的に硫化水素を定量（沃素滴定法）した。硫化水素生成による肉眼的変化は SIM 培養液の温度勾配培養による黒変化によつて判定し、牛肉色調の変化については、Enterobacteriaceae の培養液に浸漬接種

したものを 0 、 5 および 15°C 付近に貯蔵したときの、肉片の色調変化を色差計による測定と肉眼的判定によつた。

結果；システインを含むペプトン水で $6 \pm 2^\circ\text{C}$ で培養した時の硫化水素生成は 4 時間経過した時に、また $14 \pm 2^\circ\text{C}$ で培養した時の硫化水素生成は 1 時間経過した時にそれぞれ $10 \mu\text{g}/1$ を超え、温度が高い方が生成が速い。しかし実際に硫化水素臭を知覚しうるのは $20 \mu\text{g}/1$ を超えたあたりからで、 $6 + 2^\circ\text{C}$ 培養では 7 時間を経過した時からであり、 $14 \pm 2^\circ\text{C}$ 培養では 2 時間経過した頃からである。これは SIM 培地において硫化水素生成により黒変化がおこる温度域とほぼ近似している。牛肉に Enterobacteriaceae を接種して貯蔵すると、 0°C では 15 日以上、 5°C では 3 日間以上、 15°C では 1 日以上経過しないと硫化水素臭を知覚できないが色調の変化はそれよりもつと経過しないと、色差計で識別できるほど変化は大きくはない。しかし、 0°C あるいは 5°C 付近で貯蔵しておいたものを数時間 15°C 以上に保持すると、急速に硫化水素臭が発生し、肉色調の変化も大きい。

加圧遊離水分からみた種々の牛肉の保水性比較

林 哲也、○三浦弘之、三上正幸、関川三男（帯畜大・保蔵）

目的；食肉の「多汁性」は「やわらかさ」や「風味」と共に食性を支配する重要な因子であるが、「多汁性」を客観的に測定する確立した方法はない。この研究では 30 Kg 加圧したときの遊離水を測定して残留した水分を算出し、種々の条件のもとで生産されてきた牛肉の保水性を比較した。

方法；遊離水は、特別に改良した装置を用いて、 30 Kg 加圧した時に滲出する水分を、 3 枚重した濾紙で上下から挟むようにして吸い取らせ、濾紙に吸収された水分を算出するという方法で、一回の測定に 1 g の細切肉を 10 回繰返して測定することで試料による誤差を小さくした。供試牛肉は、新得畜産試験場が種々の肥育試験で生産した牛肉の胸最長筋部分を屠殺後 $48 \sim 58$ 時間以内にチョッパーで細切し、 1 時間以内に保水性測定をおこなつた。

結果；1) 食肉蛋白質が 20.445% 未満の牛肉と、それ以上の蛋白質をもつ牛肉では蛋白質の低い方が保水性が高い。

2) $\text{pH} 5.52$ 以下の牛肉 2 頭と $\text{pH} 5.52$ 以上の牛肉 2 頭の比較では、 pH が高い方が保水性はすぐれていた。

3) 去勢牛 3 頭と未経産牛 2 頭を比較すると、有意な差はみられなかった。

4) アンガス種 5 頭、ヘレフォード種 13 頭、ホルスタイン種 11 頭、ADXヘレフォード種 2 頭（いずれも去勢牛）を比較するとアンガス、ヘレフォード、ADXヘレフォード、ホルスタインの順で保水性が高く、有意であった。

5) 粗飼料主体のホルスタイン種 6 頭と濃厚飼料多給のホルスタイン種 5 頭の比較では、有意の差異はみられなかった。

これらの結果は、いずれも屠殺後の生化学的な変化との関連を検討していないが、試料提供をして下さっている試験機関が同一で、しかも屠殺後の経過時間が一定の時間のなかで分析されていることから比較することの意味もつてあろう。

牛乳中のイソクエン酸含量

上山英一（北大農）

1. 目的：牛乳中の固形成分には、主要成分として脂肪、蛋白質、乳糖のほかに、各種の微量成分が含まれている。これらの中には、ミネラル、ビタミンなどの食品として栄養上重要なもののほかに、乳腺を含む、乳牛の生理活動や乳成分の生合成に用いられる各種の構成成分の存在が認められている。さらに、84回日畜産学大会において、グルコース含量の変動について調査し、牛個体間、季節間ならびに朝、夕の搾乳時によって含量が変動することを報告した。今回は、乳腺における脂肪合成の際に、還元用補酵素として作用するNADPHの主要な供給源として働くと考えられているイソクエン酸の牛乳中含量について予備的に調査を実施した。2. 方法：北大農学部附属農場のホルスタイン種乳牛について、1991年5月末より毎月2回、個別に、連続する朝夕の搾乳時に、1日分の乳試料を採取するとともに、乳量を測定した。乳試料中の脂肪、蛋白質、乳糖の含量は、赤外線分光法（ミルコスキャン）により測定した。

イソクエン酸含量は、乳試料を、Carrezの試薬で処理して得た上清液を用いて、Beutlerのisocitrate dehydrogenase処理による紫外線分光法により測定した。3. 結果：紫外線分光法による測定精度について検定した結果、牛乳中の含量付近の濃度での吸光度と濃度との回帰分析で、寄与率 $R^2=0.9991$ の高い精度が得られた。7月中旬までの測定結果では、イソクエン酸含量は、 $8.8\sim 34.5\text{mg}/\text{l}$ の範囲で変動した。また、乳牛の個体間においても差異が認められた。朝乳と夕乳間では朝乳中の含量が有意に高くなった。乳期では初期に高い傾向が認められた。

チーズの製造特性に対する原料乳の細菌的品質の影響について

有賀秀子・○伊藤香代子（帯畜大）西部 潤・市野剛夫・真鍋就人（十勝農協連）西保英隆（音更町農協）

（目的）

原料乳の細菌的品質、特に低温菌の存在がチーズの製造特性に及ぼす影響を明らかにするために、細菌的品質の異なる原料乳を用いて非熟成タイプのカッテージチーズと熟成タイプのゴーダチーズを調製し、乳質とチーズ製造特性との関係を調べた。

（方法）

十勝管内0町のバルク乳を採取して5℃で貯蔵し、24、72、120時間後にそれぞれ原料乳として用い、実験室規模でカッテージチーズを常法に従い調製して試験に供した。ゴーダチーズは5℃で保存1日後、5日後、9日後に採取し本学付属農場の乳製品工場で常法に従い調製し、試験に供した。

原料乳の中温菌、低温菌数をIDFの方法で求め、低温菌の蛋白質分解能はカゼイン寒天培地、脂肪分解能はピクトリアブルー塩基性色素脂肪平板を用い判定した。冷蔵過程における原料乳の非蛋白態窒素画分、12%TCA不溶性画分、12%TCA可溶性画分の変化

について、観察した。チーズについては収率、熟成過程における理化学的性状の変化、物理特性値及び嗜好性などについて観察した。

（結果）

原料乳中の蛋白分解性低温菌と脂肪分解性低温菌の割合は試料乳によって異なるが、一般に5℃での保存日数が長くなり低温菌数が増加するにつれて蛋白分解性菌と脂肪分解性菌の全菌数に対する割合が大になる傾向が見られた。5℃における蛋白分解能及び脂肪分解能は25℃でのそれと比べてほとんど差がなかった。原料乳の全窒素に対する非蛋白態窒素、12%TCA可溶性窒素及び12%TCA不溶性窒素の割合は保存期間が長くなるにつれて増加し、蛋白質の低分子化の進行が観察された。

得られたチーズの物理特性は、原料乳の保存期間により明らかな差が認められ、低温菌数が多くかつ蛋白分解菌、脂肪分解菌の多い原料乳からは脆く軟らかい嗜好性の低いチーズができる傾向にあった。

牛乳脂肪球に結合したリパーゼの精製

○金 居 猷・斎藤善一・三河勝彦（北大・農）

【目的】牛乳の脱脂乳部分に含まれているリパーゼについてはよく研究されているが、脂肪球に結合されているリパーゼの性質についてはほとんど知られていない。脂肪球に結合したリパーゼは生乳の冷蔵中に起こる牛乳の風味低下の原因になるので、その性質を知るために脂肪球からリパーゼを分離精製し、その性質について検討した。

【方法】リパーゼの精製は脂肪率30~35%のクリームに0.25Mショ糖を溶かしてその上に0.05MNaCl溶液を重層し1晩静置した。遠心分離（3000rpm、4℃、30分間）によって脂肪球を分離し、これを人工乳清に分散させ遠心分離をした。再び人工乳清に分散して攪拌し、バター粒とバターミルクに分けた。バターミルクを用いてMatsuokaらの方法に従いヘパリン・セファロースによるアフェニティークロマトグラフィーによってリパーゼを精製した。リパーゼの分子量はSDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動によって測定した。リパーゼ活性は市乳あるいはヤシ油を基

質として生じる遊離脂肪酸量をフェノールレッド法によって測定した。

【結果】精製リパーゼの回収率はクリームに対して1~3%、純化度はクリームに対し21~29倍であった。分子量は58,000であった。反応温度37℃で、ヤシ油と市乳を基質とした場合、1.3MNaClによって活性が対照のそれぞれ24%、4%に減少した。BSAの添加によってはヤシ油を基質にした場合、活性が増加したが市乳の場合は減少した。ヘパリンを添加するとヤシ油、市乳とも活性が増加した。硫酸プロタミンはリパーゼの阻害剤とされているがヤシ油、市乳とも阻害効果はなかった。反応温度が0℃の場合はNaClによってヤシ油、市乳の場合とも活性が減少したがヘパリン、硫酸プロタミンによっては増加した。BSAの添加によっては市乳の場合活性が減少した。以上の結果によれば、脂肪球に結合しているリパーゼは脱脂乳中のリパーゼと若干性質を異にしていると考えられ、さらに検討中である。