

一般講演要旨

第1会場 午前の部

1 肥育後期における去勢豚のリジン要求量の検討 (予報)

宮崎 元・岡本全弘 (道立滝川畜試)

目的: 肥育豚の日増体量は、日本飼養標準の期待増体量より高いため、同標準に示された必須アミノ酸要求量 (飼料中含量) では不足することも考えられる。本試験では、高増体が期待できる肉豚を用い、肥育後期のリジン要求量について検討した。

試験方法: 供試豚は系統途中豚である滝川大ヨークシャー30頭を用いた。

試験区分は、飼料中のリジン含量が0.42%飼料 (以後試験1区、日本飼養標準の70%)、0.60%飼料 (試験2区、100%)、0.78%飼料 (試験3区、130%)、0.96%飼料 (試験4区、160%) および1.14%飼料 (試験5区、190%) の5区を設定し、飼料中のTDN含量は77%とした。試験各区分には3頭群飼2群を供した。試験期間は群平均60kgから105kgに至る期間とし、自由摂取させた。なお、試験実施前は豚産肉能力検定飼料を自由摂取させた。

屠殺体重は各個体とも105kg到達後とし、1週間以内に豚産肉能力検定で定められた方法で屠殺

解体した。

結果: 1、試験1区~試験4区の第1制限アミノ酸はリジンであったが、試験5区ではトレオニンであった。

2、試験期間中の日増体量は試験1区866、試験2区1153、試験3区960、試験4区1043、試験5区1098gであり、試験1区が低かった。飼料要求率は、同様に4.15、3.42、3.47、3.51、3.44であり、試験1区のみが劣っていた。

3、屠殺解体成績においては、枝肉歩留、屠体の長さや3分割重量割合に大きな差が無かったが、背脂肪厚では試験1区が他の区より厚い傾向にあった。

4、胸最長筋や脂肪の理化学性状の各測定値は試験区間に大きに差が見られなかった。

以上の結果、試験1区のリジン含量はやや低く、試験2区のそれは要求量を満足するものと考えられた。今後も、高増体豚のリジン要求量について検討を続ける予定である。

リジンの量の影響は、やはりこの
高増体の家畜の場合、
栄養素を上げなくとも
摂取量が高めの要する
を減らすこと

2

バズフットトレフォイルの春季の飼料成分について

池田哲也・三田村 強・宮下昭光 (北農試・草地部)

1. 目的

最近カナダでは鼓脹症になりにくいという点などからバズフットトレフォイル (*Lotus corniculatus* L. 以下Bfと略す) が注目されている、しかし日本ではその栽培がほとんど行われていないためその飼料価値について検討がなされていない。そこで本研究ではBfの春季における飼料成分の変動についてアルファルファ及び赤クローバと比較検討することを目的とした。

2. 材料及び実験方法

昭和63年8月に北農試内に3草種 (Bf: 品種レオ, アルファルファ 以下Alf: 品種リュテス, 赤クローバ 以下Rc: 品種サッポロ) を1プロット7.5m²ずつ4反覆造成した。なお播種法は、畦播で、1プロット内に10本の畦が出来るように播種した。分析サンプルは、平成元年5月上旬より7月中旬 (5月10日~7月

17日) まで2週間間隔で、1ないし2本の畦を刈り取った。分析項目は、CP、OCC、OCWC、乾物消化率 (in vitro法による) 粗灰分である。

3. 結果

CPは5月上旬は、3草種・品種とも30%近い値を示し (Bf 28.5%, Alf 30.8%, Rc 28.1%)、その後低下した。Rcは生育が進むにしたがって徐々に低下していったのに対し、他の2種は、6月中旬に最低となった (Bf 11.8%, Alf 13.8%) 後再び増加する傾向を示した。OCWCは7月上旬までは、各時期共にBFが他の2種よりも低い値を示したが、7月中旬には、他と同レベル (Bf 44.4%, Alf 44.6%, Rc 42.1%) まで上昇した。

実際の場面はどの様な傾向か
鼓脹症に弱いのか?
収量、越冬性? 放牧適性

石栗 敏機 (中央農試)

1. 目的 めん羊へ牧草を自由採食させて、採食量と消化率を調べた成績を基に、乾物摂取量と乾物排泄量、可消化乾物摂取量との関係を調べた。

2. 方法 道立滝川畜産試験場で慣行的に栽培したオーチャードグラス102点、アルファルファ 57点を用いた。

消化試験は去勢成雄めん羊 6頭を用い、朝、夕 2回、常に残飼が 1割程度で量を生草で給与した。乾物の摂取量および排泄量は体重100Kg当たりのKg数または体重比で示した。

3. 結果 乾物摂取量(X: Kg/100KgW)と可消化乾物摂取量(Y: Kg/100KgW)の間には、以下の関係が得られた。

オーチャードグラス

春(1番草) $Y = -0.55 + 0.90X$, $r = 0.98$ (X: 3.26-0.82Kg)

夏の前半 $Y = -0.45 + 0.80X$, $r = 0.97$ (X: 3.35-1.57Kg)

夏の後半 $Y = -0.32 + 0.78X$, $r = 0.98$ (X: 2.97-1.22Kg)

秋 $Y = -0.57 + 0.93X$, $r = 0.97$ (X: 2.99-1.45Kg)

全体(n=102) $Y = -0.43 + 0.83X$, $r = 0.97$ (X: 3.35-0.82Kg)

アルファルファ

1番草 $Y = -0.58 + 0.83X$, $r = 0.92$ (X: 4.06-2.31Kg)

2番草 $Y = -0.37 + 0.74X$, $r = 0.99$ (X: 4.61-1.93Kg)

3番草 $Y = -0.26 + 0.72X$, $r = 0.90$ (X: 3.14-2.22Kg)

全体(n=57) $Y = -0.36 + 0.75X$, $r = 0.94$ (X: 4.61-1.93Kg)

これらの回帰式と、乾物摂取量と乾物排泄量の一次回帰式とは、定数項は正、回帰係数は1からの差の関係にある。

定数項は次の日に排泄が予定されているくりこされてきた消化管内の乾物残留量、回帰係数は消化率の上限値と考えた。

乾物摂取量を逆数にして、乾物消化率との分数回帰式を求めると、オーチャードグラス(n=102) 消化率=83-43/乾物摂取量 アルファルファ(n=57) 消化率=76-37/乾物摂取量 の関係が得られた。乾物消化率には消化率の上限値と消化管内残留量が関与している。

潜在的乾物消化率(消化率の上限値)は、オーチャードグラスで春と秋が高く、アルファルファでも春の1番草が他の番草より高かった。

自由採食量(乾物Kg)の目安として乾物排泄量が利用できオーチャードグラスの

$$\text{自由採食量} = \text{体重} \times 0.79 / (100 - \text{乾物消化率})$$

アルファルファの

$$\text{自由採食量} = \text{体重} \times 1.06 / (100 - \text{乾物消化率})$$

4 稲ワラに対する米糠および大豆粕の補給が去勢雄育成牛における飼料の消化率とN出納に及ぼす影響

○ティン ゲイ・一戸俊義・田村 忠・中辻浩喜・諸岡敏生・大久保正彦・朝日田康司(北大農)

目的: 稲ワラは、東南アジアにおいて、反芻家畜の飼料として広く利用されている。しかし、養分含量が低く嗜好性も悪いため、稲ワラの飼料価値は低い。ミャンマー(旧称ビルマ)では、稲ワラとともに米糠を濃厚飼料として給与して、役牛を飼養している。しかし、稲ワラに米糠を補給した飼料の利用性についての研究は少ない。また、米糠の補給のみではN供給が不足すると考えられるが、稲ワラと米糠の飼料へのN源補給についての検討は、ほとんどなされていない。

本実験は、去勢雄育成牛を用いて、稲ワラに対する米糠および大豆粕の補給が飼料の消化率とN出納に及ぼす影響について検討した。

方法: 3頭のホルスタイン種去勢雄育成牛(体重 133-144 kg)を供試した。連続した3つの処理期を設定し、第1期では稲ワラ(RS)を自由摂取とした。第2期では、第1期で測定した自由摂取量の稲ワラに、日増体0.5kgに要する代謝エネルギー量(ARC飼養標準)を満たすように米糠を補給した飼料(RSB)を給与した。RSBの稲ワラと米糠の割合は 70:30 (DM比)であった。第3期では、さらにN要求量を満たすように、第2期でのRSBの米糠の一部を大豆粕

で置き換えた飼料(RSBS)を給与した。飼料中の稲ワラと米糠、大豆粕の割合は 70:17:13 (DM比)であった。RS, RSB, RSBS の CP 含量は 3.9, ^{2.4}3.6, ^{1.9}2.0 %DM、GE 含量は 15.3, 17.4, 17.1 MJ/kgDM であった。飼料は9:00と17:00に1日量の半量ずつを濃厚飼料、稲ワラの順で給与した。水とミネラルブロックは自由摂取とした。各処理期は14日の予備期と6日の本試験期からなり、消化試験とN出納試験を行なった。

結果: 1) DM 摂取量は、RS, RSB, RSBS でそれぞれ 55.6, 79.8, 76.8 g/kgBW^{0.75}/d であった。

2) DM, OM, GE, CP の消化率は、RS, RSB, RSBS の順に増加する傾向にあった。特に CP 消化率の増加は顕著であり、RS, RSB, RSBS でそれぞれ 16.0, 43.7, 64.5 % であった。NDF と ADF の消化率は、RSB, RSBS で RS より減少する傾向にあったが、RSB と RSBS の間に差はなかった。

3) N 蓄積量および N 摂取量に対する N 蓄積量の割合は、RS, RSB, RSBS でそれぞれ -9.1, 8.6, 19.1 g/d および -65.0, 20.4, 28.4 % であり、いずれも RS, RSB, RSBS の順に増加する傾向にあった。

mean SD range.
独立変数の中にも
相関関係があるものは11,10,01?

5

離乳後子牛の乾草摂取量に影響する要因

○西 堯 進・森田 茂・田村祥一・菊池一郎 (酪農大)

目的：乳牛の飼養管理システム作成上において、粗飼料摂取量の予測は養分要求量、飼料中養分含量と同等の重要性を持つている。今回の報告では、離乳後子牛における乾草・人工乳併用時の乾草摂取量に影響する要因とその推定式について検討した。

方法：ホルスタイン種の離乳後子牛12頭を毎回用いて、以下の試験を2回行つた。試験期間は、生後9週齢より14週齢までの6週間で、この間を3期に区分した。供試乾草は、イネ科主体(チモシー・オーチャードグラス)の普通品質のもの7種類であつた。飼料給与は、乾草が自由摂取、人工乳は最高日量を9~10週齢が2.6kg, 11~14週齢は3.2kgに制限した。乾草摂取日量は、各期第10日から第14日間の平均値を用いた。重回帰分析は、乾草の成分含量(乾物中%), 人工乳摂取日量(乾物), 増体日量および体重を独立変数、乾草摂取日量(乾物)を従属変数に用いて行つた。結果：乾草の粗蛋白質含量, 中性デタージェント繊維含量, 酸性デター

ジェント繊維含量, 酸性デタージェントリグニン含量, 増体日量, 人工乳摂取日量および体重などの乾草摂取日量に対する寄与率は(約69%)であつた。乾草摂取日量は、体重および増体日量の増加で有意に多くなつたが、人工乳摂取日量の増加では有意な減少となつた。この場合に、体重の変化が人工乳摂取日量および増体日量の変化よりも影響が大きかつた(標準偏回帰係数の比較)。さらに、上記のデータより乾草摂取量の推定式を、増体日量, 人工乳摂取日量および体重(モデル式I)と人工乳摂取日量および体重(モデル式II)から作成した。モデル式Iでは乾草摂取日量の変動を約67%, モデル式IIでも約64%が説明できた。しかし、上記モデル式による推定乾草摂取量は、日本飼養標準における育成時の乾物量から算出した乾草摂取日量とは一致しなかつた。

偏回帰係数 標準偏差

標準偏回帰係数

6

混合飼料の給与法の違いによる泌乳牛の第一胃内性状の変化

○田鎖直澄・早坂貴代史・山岸規昭(農水省北農試)

【目的】 乳牛の第一胃内性状は、摂取する飼料の量や質、および方法により変化する。混合飼料給与は分離給与に比して、第一胃内性状の変化に及ぼす影響は少ないとされているが、給与方法によっては大きく変化する事が考えられる。そのため、混合飼料給与における給与回数の違いが第一胃内性状の変化におよぼす影響を把握することは、乳牛の飼養管理上からも重要である。【方法】 ルーメンフィステルを装着した泌乳前期牛4頭を供試し、飼料はグラスサイレージ主体の混合飼料(TDN72%, CP15%)を1日当たり体重比で4%量(乾物)を給与した。飼料の給与回数と時間は2回(9:30, 21:30)と4回(3:30, 9:30, 15:30, 21:30)とし、搾乳は毎日朝、夕(8:45, 19:00)行つた。供試牛のうち2頭を2回給餌、他の2頭は4回給餌で飼養し、2週間後に1時間間隔で24時間にわたり第一胃内容液を採取した。その後動物を反転して同様に2週間飼養し、最終日に第一胃液を採取した。【結果】 第一胃内pHは、2回給餌において、

採食により明らかに低下し、採食開始後4~6時間後に最低値を示し、その後漸増して採食直前に最高値を示した。4回給餌においても採食により低下する傾向を示したが、日内変化幅は2回給餌時より小さかつた。2回および4回給餌における総VFA濃度の日内平均値は、それぞれ11.3±0.5、12.4±1.3 mM/dlで、4回給餌でやや高く、各VFA濃度についても同様の傾向を示した。2回給餌における酢酸、酪酸、プロピオン酸濃度は、採食後1~4時間で最高値に達して、次回給餌にかけて漸減する日内変動を示し、4回給餌においても変化幅は小さいがほぼ同じ傾向の変動を示した。第一胃内アンモニア態N濃度は、両給餌法で、採食により急上昇して、1~2時間後に最高値を示し、4~5時間後には採食前の値に戻るといふ明瞭な変化を示した。以上より、混合飼料1日量を2回および4回に等分して、等間隔で給与した場合、いずれの場合も第一胃性状は採食により変化するが、変化の程度は4回給餌の方が小さいことを示した。

和泉

CP, TDN, 不足は仕方ないのびびり
どのくらい不足が許された場合は影響がなさそうか。

7

高泌乳牛の泌乳前期における乾物摂取量について

○高橋 剛・菅原 靖・宮本 伸昭 (農林水産省新冠種畜牧場)

目的: 乳牛の乾物摂取量は飼料設計をする際最も考慮しなければならぬことである。この値については、NRC (1978)、日本飼養標準 (1987)、チェイス (1984) の推定式があるが、我が国においては高泌乳時の報告がみられない。そこで本報告では日乳量が50kgをこえる泌乳牛について分娩後40~50日前後の乾物摂取量、栄養充足率などを検討した。

方法: 農林水産省新冠種畜牧場でけい養している泌乳牛8頭について分娩後日乳量が50kgをこえた翌日から連続5日間乾物摂取量を測定した。飼養体系は当牧場の慣行法に従い、粗飼料としてコーンサイレージ、乾草を主体とし、そのほかにアルファルファロールサイレージ、シュガービート、ビートパルプを給与した。濃厚飼料と蛋白質サプリメントは合計で乳量の5%を基準として最高16kgを給与し、それぞれ1日分を4回および2回に分けて与えた。乳量は毎搾乳時、乳成分率は期間中およびその前後をとおし1回、飼料給与量、残飼量は毎回測定した。体重は開始日と終了日に測定した。そのほか分娩後の初回発情日を記録した。

結果: 1) 測定の開始日は分娩後35~55日目であった。

2) 期間中の日乳量 (kg) の範囲および平均値は51.0~58.9, 55.3, FCMは45.1~60.1, 51.9であった。供試牛のうち管理換した1頭を除いた7頭の305日間の総乳量 (kg) は同じく10470~13085, 11548, FCMは同じく9057~12357, 11079であった。3) 体重 (kg) は同じく669~856, 740であった。4) 乾物摂取量 (kg) は同じく24.08~28.52, 26.37であった。体重当りの乾物摂取率 (%) 3.25~3.94, 3.56であった。5) 本報告の乾物摂取量の実測値の平均は、NRC、日本飼養標準、チェイスの推定式から推定した値よりはそれぞれ1.1, 1.1, 3.1kg少なかった。6) 供試牛が摂取した飼料乾物中のTDNとCPの含有率は、平均で75.2%、16.9%でNRCの高泌乳時の飼料乾物中の推奨濃度を満たしていたが、NRCのTDNおよびCPの必要量にたいする摂取TDNおよびCPの充足率は、91%、88%となった。7) 分娩後の初回発情日 (日) 範囲および平均は26~61, 40で、TDNとCPの充足率が低下するほど遅延する傾向が認められた。

5日間というのは短いのではないか?

8

泌乳牛における乾物摂取量の推定

- 推定式の適用性 -

○坂東 健・出岡 謙太郎・原 悟志 (道立新得畜試, 現・道立滝川畜試)

1. 目的: 先に、泌乳牛にトウモロコシサイレージ、乾草および濃厚飼料を組み合わせた混合飼料を自由採食させた飼養試験のデータを用いて求めた乾物摂取量の推定式について報告した。

今回、トウモロコシサイレージ、乾草および濃厚飼料を混合しないで給与する条件における推定式の適用性について検討した。

2. 方法: 分娩後2~20週の泌乳牛延べ21頭のデータを用いて検討した。これらの測定期間を3~4週間ごとに区切り、それぞれ乳量、日体重変化、体重および乾物摂取量を算出した。用いた推定式は下記のとおりであり、その適用性については泌乳のごく初期 (2~5週, n=21) とそれ以降 (n=24) とについて検討した。

$$DMI(kg) = 0.408MY + 1.030LWC + 0.0150LW - 1.249$$

$$(n=213, R^2=0.806)$$

$$DMI \text{ 体重比 } (\%) = 0.0590MY + 0.1370LWC - 0.00193LW +$$

$$2.650$$

$$(n=213, R^2=0.787)$$

但し、分娩後2~5週

$$\text{平均 } DMI(kg, \text{ 体重比 } \%) = \text{推定 } DMI \times 0.90$$

分娩後6~9週

$$\text{平均 } DMI(kg, \text{ 体重比 } \%) = \text{推定 } DMI \times 0.95$$

あるいは分娩後2~9週

$$DMI(kg, \text{ 体重比 } \%) = \text{推定 } DMI \times (0.860 + 0.0121 \text{ WL})$$

$$MY: 4\%FCM \text{ 日量 } (kg) \quad LW: \text{ 体重 } (kg)$$

$$LWC: \text{ 日体重変化 } (kg) \quad WL: \text{ 分娩後週}$$

3. 結果: 分娩後2~5週における乾物摂取量 (kg) の実測値 (A)、推定値 (B)、偏差 (A-B) の平均値 ± 標準偏差および相関係数 (A:B) はそれぞれ 19.1 ± 1.4, 19.3 ± 1.6, -0.2 ± 1.8, 0.264 であり、乾物摂取量 体重比 (%) では 2.90 ± 0.22, 2.91 ± 0.19, -0.01 ± 0.27, 0.176 であった。また、それ以降では同様に 18.4 ± 2.2, 18.5 ± 1.9, -0.1 ± 1.0, 0.898 および 2.86 ± 0.28, 2.86 ± 0.20, 0 ± 0.15, 0.854 であった。

以上、分娩後6週以降では適用性が高いことが認められたが分娩後2~5週では更に検討する必要がある。

適用性原因と2
考えられることは?

○原悟志・森清一・大坂郁夫・黒沢弘道・小倉紀美(新得畜試)

目的：高泌乳牛のとうもろこしサイレージ主体混合飼料に要求される粗蛋白質含量を検討する。

方法：乾物中のCP含量4水準(14、16、18および20%)で調製した混合飼料を用い、ホルスタイン種泌乳牛12頭を3頭(うち初産牛1頭)づつ4群に分け、4×4ラテン方格により試験を実施した。混合飼料の乾物構成比は各処理とも、濃厚飼料：とうもろこしサイレージ：切断乾草=34：44：22とし、CP含量は濃厚飼料中の配合飼料(CP含量20.5%)と大豆粕(CP含量51.4%)の構成割合を変えて調製した。その結果、全飼料中の大豆粕の乾物構成比はCP14%区の3.9%からCP20%区の23.6%と増加した。1期の飼養期間は21日間(予備期14日+本期7日)とし、飼料摂取量、乳量、乳組成および血液性状等を調査した。

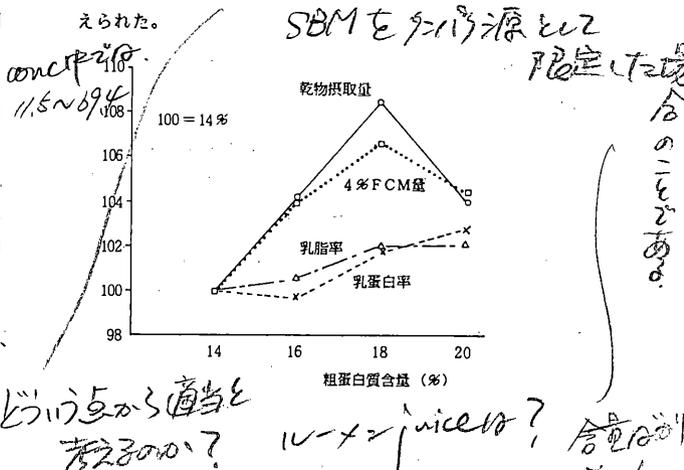
結果：1) 乾物摂取量は、CP14、16、18および20%区でそれぞれ17.8、18.5、19.4および18.5kgであり、有意差は認められなかったがCP18%区が多い傾向となった。

2) FCM量についても有意差は認められなかったが、CP14、16、18および20%区でそれぞれ23.1、24.0、24.6および24.1kgであり、CP18%区がやや多い傾向となった。

3) 乳成分中の乳脂率および乳蛋白率はCP含量の増加により高まる傾向がみられたが、その増加割合は少なかった。

4) 血液中のBUN濃度はCP14、16、18および20%区でそれぞれ10.7、14.7、19.5および24.3mg/dlとCP含量の増加とともに有意に(P<0.01)増加した。総蛋白質濃度は各区とも6.9g/dl前後で差はみられなかった。

以上の短期の試験結果では粗蛋白質含量は18%が適当と考えられた。



10 ビートバルブの形態の差異が物理化学性と乳牛の嗜好性並びに産乳性に及ぼす影響

○田中勝三郎¹ 有塚勉¹ 佐渡谷裕朗¹ 岡本明治² 吉田則人² (1 日本甜菜製糖 2 帯畜大)

<目的>北海道で流通しているビートバルブ(BP)は、主として高温乾燥後60kgに梱包されたもので、これを水に浸漬して給与しているが、重量が大きいためハットリツクが問題となっている。また、給与飼料の水分含量と乾物摂取量には相関があるといわれており、BPの給与方法には改善が要望されている。そこで、BPの形態の差異が物理化学性と乳牛の嗜好性に及ぼす影響について検討した。

<方法>①BPは日本甜菜製糖(株)芽室製糖所で生産されたものを供試し、生BP(RBP区)、乾燥BP(DBP区)、DBPを水で浸漬したもの(WBP区)の3区に分けた。

②物理化学性試験：RBP,DBPについて、飼料成分、水中沈定体積及び保水性について調査し、他の飼料原料と比較検討した。③採食量試験：ホルスタイン種乾乳牛9頭を3群に分け、ラテン方格法により調査した。試験飼料は6-10,13-15,18-6時の3回に分けて給与し、各摂取量を合計して日量とした。④産乳試験：

ホルスタイン種乳牛12頭を3群に分け、1期20日のラ

テン方格法によった。飼料給与量は試験開始前の乳量、乳脂率、体重よりNRC(1978)準じて要求量を求め、各試験飼料は要求されるTDNの25%、配合飼料はFCMの1/3となるように給与し、不足する養分を乾草とコーソサイレージで補った。

<結果>①飼料成分はRBPとDBPに差はみられなかった。②保水性はRBPがDBPよりやや高い値を示した。

また、DBPは他の飼料原料に比して保水性、水中沈定

体積とも高い値を示した。③採食量試験では、乾物摂取量(kg/頭/day)はRBPが7.89と最も高くDBP4.20、WBP4.79に対し有意な差(P<0.01)がみられた。④泌乳試験では、各区の摂取量(kg/頭/day)は、乾物19.0、18.9、18.9、粗蛋白3.1、3.0、3.0、TDN13.9、13.8、13.8であり、いずれも差がみられなかった。乳量(kg/day)は19.7、20.4、20.7、乳脂率(%)は3.57、3.74、3.55、SNF(%)は8.73、8.64、8.64、FCM(kg/day)は18.40、19.60、19.30でややDBPが高い傾向を示した。

物理化学性保水性と嗜好性との関係? 乾物摂取量

田中勝三郎¹ ○佐渡谷裕朗¹ 岡本明治² 吉田則人² (1 日本甜菜製糖 2 帯畜大)

<目的>甜菜より砂糖を生産する際に、副産物として得られるビートパルプ(BP)は良質な高繊維飼料として反芻動物に広く利用されている。演者等は泌乳試験及び肥育試験を行い、BPのエネルギー効果について検討した。

<方法>①泌乳試験：配合飼料中のBPとトウモロコシ(C)の割合(%)を50,0%(BP区)、25,25%(BP+C区)、0,50%(C区)として、CP含量は同一でTDN含量が異なる配合飼料を製造し、ホルスタイン種乳牛12頭を用いて3群に分け1期20日のラテン方格法により泌乳試験を行った。飼料給与量は試験開始前の乳量、乳脂率、体重より日本飼養標準(1987)に準じて要求量を求め、各配合飼料をFCMの4.5%給与し、不足する養分をコンサイレージと乾草で補うように給与量を設定し、各飼料を1日3回に分けて給与した。②肥育試験：平均体重350KGのホルスタイン種去勢牛20頭をBP(生パルプまたはサイレージ)と配合飼料を給与したFBP区、配合飼料不断給餌のFC区の2群に分け平均303

日間肥育し増体、肉質について調査した。

<結果>①泌乳試験：配合飼料及びコンサイレージの摂取量(kg/day)は各区とも同量で12.1,14.6kgであり、BP区,BP+C区,C区の乾草摂取量(kg/day)は5.6,5.5,5.8kgであった。養分摂取量(kg/day)は乾物、粗蛋白、Pに差はみられなかったが、TDNは14.1,14.4,15.0でC区が高く、ADFは5.15,4.45,4.42で有意にBP区が高かった。乳量(kg/day)は24.9,25.1,25.6、乳脂率(%)は3.72,3.82,3.88、SNF(%)は8.72,8.75,8.80、FCM(kg/day)は23.6,24.5,24.4で各試験区間に有意な差はみられなかった。②肥育試験：FC区、FBP区の試験開始後252日目までの養分摂取量(kg/day)は乾物9.5,8.7、粗蛋白1.2,1.2、TDN 7.7,6.8であった。DGは1.12,1.16でFBP区が高く、摂取乾物当りの飼料効率は 0.12 , 0.13 であった。肉質では、脂肪交雑は1が~~FBP~~区2頭、FBP区6頭で、肉色、キメ、シマリに差はみられなかった。

○上山英一・高谷敦子(北大農)

1. 目的：前回支部大会において、牛乳中の α ラクトアルブミン(α La)と β ラクトグロブリン(β Lg)の季節ならびに乳期による変動について報告した。季節による変動では、 α La、 β Lgとも夏季に低下し、その後 β Lgは、冬季に向けて上昇したのにたいし、 α Laは低い含量で推移するという違いが認められた。今回は、 α La、 β Lgのホエー蛋白質中の含有比率に、季節による変動がみられるかどうかを調査したので結果を報告する。

2. 方法：北大農学部付属農場のホルスタイン種乳牛53頭を供試して、1987年6月より1989年9月まで、毎月2回供試牛個体毎に乳試料を採取した。これら試料よりpH調整によりカゼインを除去し、ホエー中の全蛋白質含量とPAGEディスク法により α Laと β Lg含量を測定し、 α Laと β Lgの含有比率を求めた。

3. 結果：季節的な変動を月毎にデータをまとめた結果、 α La、 β Lgの含有比率とも、11月~2月の冬季間に高く、その後、夏季に向けて低下し、7月~9月に

最低となり、その後上昇する傾向が認められた。この傾向には産乳日量の違いにより差異は認められなかった。

第1会場 午後の部

13

乳牛における体表面温度の赤外線画像による解析

○新出陽三・森久子・大島政博・柏村文郎(帯畜大)

目的:本研究はサーモグラフィを利用して牛体の体表面温度変化を解析するもので、第1実験では環境温度の急変に伴う子牛の体表面温度の経時的な変化を明らかにすることを目的とし、第2実験は泌乳牛の行動と牛体表面温度との関係を明らかにすることを目的とした。

方法:第1実験ではホースアイ種雌育成牛3頭を用い、スタート内で飼育管理した。環境温度は定温期は終日23℃、変温期では7-19時を33℃、19-7時を13℃に設定した。熱画像は7時と19時を環境温度設定後0分とし、10分、0分、その後20分おきに160分まで1日20回記録した。

第2実験は泌乳末期のホースアイ種牛2頭を用いた。実験牛はスタート内で飼育管理し、環境温度は23℃一定とした。熱画像は8時と20時から20分間隔で4回記録した。

結果:第1実験:1)子牛の体表面温度は体躯の後半部より前半部が、四肢より体幹部が常に高かった。2)体表面の温度分布は環境温度が低くなるにつれて高低の温度幅が

拡がり、分布形状は複雑になった。3)体表面温度は環境温度が上昇する時、最初中心部にあった温度範囲は温度が上昇するにつれて、体の外側に移動した。また、環境温度が下降する時には逆の傾向がみられた。

第2実験:横臥時の牛体側面の平均体表面温度は、起立時のものより有意に低かった($P<0.01$)。他方、横臥時の室温は逆に起立時のそれよりも、有意に高かった($P<0.01$)。

14

1日12時間(8:00-20:00)の時間制限放牧を行なった育成牛の採食時間

○安江健・小川貴代・諸岡敏生・近藤誠司・大久保正彦・朝日田康司(北大農)

目的:演者らは1986年より粗飼料利用性の高い乳用牛の育成を目的として粗飼料主体による育成技術の確立を追究している。その結果、放牧を利用した育成方式において養育は良好であり、4ヵ月齢以降粗飼料のみで育成する場合、放牧地草の利用が有効であることが示された(日畜80,81,82回大会、日畜道支部44回大会)。今回は既報の12時間放牧群(R3)の採食時間を舍飼群(C2)を対照として比較検討した。

方法:供試牛群は既報の時間制限放牧群4頭(R3)と舍飼群5頭(C2)で、放牧期間は1988年5月9日から10月31日までであった。試験開始時の月齢、平均体重はR3, C2群でそれぞれ11, 13ヵ月齢、241, 304kgであり、試験期間中の平均日増体はそれぞれ0.83, 0.49kgであった。放牧は8:00-20:00の時間制限放牧(3日単位の輪換放牧、期待乾物(DM)摂取量7kg/d/calf、期待利用率50%)であった。20:00-8:00の間は舍内で乾草を自由採食させた。C2群においては濃厚飼料を8:00, 17:00に、サイレージを10:30に定量給与し、乾草は自由採食とし10:30, 20:00に補給した。試験期間中、毎月1回、3日間連続の行動観察を両群において行なった。行動観察は両群とも8:00-20:00は連続観察を、20:00-8:00の間はビデオで5分間隔の観察を行なった。放牧地草の摂取量はコドラート法により測定した現存草量と残存草量か

ら求めた。舍内での飼料摂取量と体重の測定は毎月2回行なった。

結果:1) R3, C2群における1日1頭当りの平均採食時間、平均DM摂取量はそれぞれ511, 469分、7.2, 6.6kgとR3群でやや高かった。

2) 1日のDM摂取量は体重当りで、C2群に比べR3群で月間の変動が大きかった。R3群のDM摂取量は放牧地草1.47-2.06%、乾草0.06-0.68%であり、乾草のDM摂取量は季節の進行に伴って増加する傾向にあった。

3) 1日の採食時間はC2群に比べR3群で月間の変動が大きかった。R3群の採食時間は8:00-20:00の放牧地では400分前後でほとんど変化がなかったが、20:00-8:00の舍内では29-192分と変化し、乾草のDM摂取量と同様、季節の進行に伴って増加する傾向にあった。

4) 採食時間の日内変化を1時間毎に見ると、R3群では放牧地において放牧開始直後と夕方に採食のピークが存在し、夕方の採食のピークは季節の進行に伴って早くなった。20:00-8:00の舍内においては放牧終了直後と放牧開始直前に採食のピークが存在し、放牧終了直後の採食のピークにおける採食時間は季節の進行に伴って増加する傾向にあった。一方、C2群では常に給飼時に採食のピークが存在し、季節の進行による特定の変化は見られなかった。

○森田 茂・松岡祐哉・西壁 進(酪農大)

目的 乾草給与時の各採食期における採食量を測定し、給与順序による採食行動の変化を調べた。

方法 ホルスタイン種去勢牛8頭を用い以下の試験を実施した。飼料には、市販のペレット状配合飼料とイネ科主体細切2番刈乾草を用いた。処理は乾草の給与順序により乾草→配合飼料の順に給与する前給与区と、前給与区とは逆の順で飼料を給与する後給与区の2処理区とした。飼料の給与は、1日2回7時30分および19時30分からとし、乾草、配合飼料とも各40分間採食させた。試験期間は、1期7日間とし、各期の最終日の飼料給与時に行動観察および各採食期ごとの採食量記録を実施した。行動観察には、テレビカメラとモニターテレビを用い、採食開始時刻と終了時刻を記録し採食期の継続時間を求めた。電子天秤上に飼槽を取り付け、飼槽を含めた総重量を飼料給与開始時および各採食期終了時に記録し、各採食期における採食量を求めた。

結果 乾草の乾物採食量は前給与区で後給与区に比べ多かった。採食時間も前給与区で後給与区に比べ

長かった。採食速度は、前給与区の方が後給与区に比べ速かった。両処理区とも乾物採食量、採食時間および採食速度は乾草給与後の経過時間に伴い低下した。経過時間別の乾物採食量、採食時間および採食速度の処理区間の差は、給与後^{10-15分}20~30分において最も大きかった。各処理区における採食期を継続時間により4分以下の採食期(Aタイプ)と4分を超える採食期(Bタイプ)に分類した。Aタイプ採食期における乾物採食量は、両処理間で差はみられなかったが、Bタイプの乾物採食量は前給与の方が後給与より多かった。Aタイプの採食時間は後給与の方が前給与に比べ長く、Bタイプの採食時間は逆に前給与の方が後給与より長かった。また、両処理区ともBタイプの採食速度はAタイプの採食速度に比べ速かった。両タイプの採食期とも経過時間に伴い採食速度は低下した。以上のことから、乾草を配合飼料の前に給与することにより採食速度の速いBタイプの採食期が延長し、乾草の乾物採食量が多くなるといえる。

○植竹勝治・安藤 哲・工藤吉夫・竹下 潔(北農試)

[目的] 演者らは、オペラント条件づけ(報酬学習)を用いたホルスタイン種雌牛の聴覚検査を計画しているが、学習を効率的に成立させるためには、動因を強くする条件と好適な誘因(報酬)を与えることが大切である。そこで、動機づけの方法として断水条件を選択した場合の適切な誘因と動因の強さについて検討を行った。

[方法] 生後3~8カ月齢の育成牛6頭を、朝の給餌後、それぞれ一定時間(0.5、2、4、6、8、10時間)の断水条件下に置き、各断水時間経過後、5種類の水溶液(水、牛乳、糖蜜5、10、25%)を自由に選択して飲むことができるベンに放して、60分間にそれぞれについて飲んだ量と口をつけた回数を5分間隔で記録した。そして、各牛が6日間で全ての断水時間を体験するようにし、それを1組として3反復した。

[結果] 断水時間毎の各水溶液の飲量(ℓ)の比較では、水は断水時間に応じて顕著に増加(0.73→6.

72)したが、牛乳は断水時間に関係なくほぼ一定(最高3.27)で、糖蜜はほとんど飲まれなかった。また、口つけ回数の比較では、各断水時間とも水と牛乳でほとんどが占められ、牛乳の方が水を若干上回って口をつけられた。

各断水時間毎の水分要求量の決定は、総飲水量、総口つけ回数、総飲水量/総回数のそれぞれに飲水開始後時間(分)を独立変数とする両対数の回帰式をあてはめ、その2次の導関数の値が実質的にゼロとなることとした。その結果求められた断水時間毎の要求量(ℓ)は、0.5時間:1.3~2.0、2:2.9~3.6、4:2.7~3.4、6:6.7~7.4、8:6.4~7.2、10:8.7~9.5となり、断水時間に応じて増加し、特に4時間から6時間にかけて著しく増加した。

以上の結果、育成牛の動機づけの方法として断水条件は有効であり、その動因(要求)の強さから6時間の断水が効果的であると思われた。また、誘因としては水が好適であると思われた。

1. 目的: 演者らは子牛を群飼した場合の行動の変化について一連の研究を行っており、安定した子牛群の空間行動は有意な集合性の分布を示すのに対し、群とした直後や2頭群の場合、または高密度で飼養した場合はその分布はランダム分布を示す(Proc. Vth WCAP, 2:815-816, 1983)ことを示している。本報告では子牛群に新たに個体を加えた場合の群の空間行動について検討した。

2. 方法: 本学附属農場の乳用種雌子牛(3-6か月齢)延べ44頭を供試した。4×4 mのペンで飼養していた1頭に、3日毎に子牛を1頭ずつ加えて2頭群(G1+1)、3頭群(G2+1)および4頭群(G3+1)とした。同様に7×7 mのペンで1か月以上飼養した4頭群(G4+0)に、1頭を加え5頭群(G4+1)とし、3日後にさらに1頭を加え6頭群(G5+1)としてそれぞれ観察に供した。観察は、新たに個体を加えた後(G4+0では個体を加える1週間前)、斜め上方より24時間VTR撮影を行い、実験終了後コンピュータと接続したTVスケールで30分毎の各個体の位置をXY座標で読み取り、1日の平均最近接個体間距離(rA)を算出した。その他、G3+1、G5+1では4、6頭目を加えてから3日後に

同様の観察を行ってG3+1'、G5+1'とした。さらに別に対照群として、4×4 mのペンで1か月以上飼養した子牛4頭群(G4C)および7×7 mのペンで同様に飼養した6頭群(G6C)の観察も行った。

3. 結果: 1)各群のrAを、日畜81回大会(1989)で示した群構成頭数および飼養面積からの回帰式で推定すると1.2-1.5 mとなるのに対し、新たに個体を加えた群の観測値は推定値の1.1-1.8倍の値を示した。2)4×4 mのペンではG1+1のrAが1.92 mと最も大きく、G2+1, G3+1, G3+1'は1.4 m程度で差はなかった。いずれの値もG4Cより有意に高い値(P<0.01)となった。3)7×7 mのペンではG4+1が2.3 mと最も大きいrAを示し、G5+1, G5+1'は1.9 m程度で差はなかった。いずれのrAもG6C、G4+0より有意に高い値(P<0.01)を示した。4)新たに加えた個体のrAは他の個体より大きく、G3+1', G4+1, G5+1, G5+1'ではその差は有意(P<0.05)となった。5) rA/(ランダム分布での期待値rE)は、G4+0, G4C, G6Cとも0.74-0.94と集合性の分布を示したのに対して、新たに個体を加えた群では1.2-1.4と分散傾向を示した。ただし、いずれも有意ではなかった。

1. 目的: 牛では舎飼と放牧とで運動量に大きな差があり、このため熱産生量にも差があると考えられている。しかし、放牧時の熱産生量についての測定は少ない。そこで、牛の舎飼時と放牧時の熱産生量の違いを、明かにする目的で本試験を行った。心拍数と熱産生量とは高い正の相関があるとされていることを利用し、熱産生量は心拍数より推定した。また行動形と心拍数との関係も調査した。2. 方法: 供試畜は、ホルスタイン種雌(体重280Kg~480Kg)の3頭を用いた。心拍数と熱産生量の回帰式を求めるため牛舎内で牛に配合飼料と乾草を採食させ、採食前、採食中、採食後に呼気ガスと心拍数を同時に測定した。また屋外の放牧パトックで牛の歩行、採食、休息を含めて同様に呼気ガスと心拍数を測定した。呼気ガスは呼気ガスとオキシゲンを測定し、呼吸量、酸素消費量、二酸化炭素産生量より計算して熱産生量を求めた。心拍数はテレメータによるA-B誘導による心電図より計測した。また、行動形と心拍数との関係は、舎飼時、放牧時共に5分間隔で心拍数を記録し、同時に行動形

を記録して調査した。3. 結果: 舎飼において求めた心拍数と熱産生量の r^2 と屋外において求めた心拍数と熱産生量の r^2 をひとまとめにして得た心拍数(X:回/分)の熱産生量(Y:Kcal/Kg^{0.75}/h)に対する回帰式はNo69牛が $Y=0.2189X-9.1103(r=0.98)$ No70牛が $Y=0.1301X-1.8710(r=0.97)$ No71牛が $Y=0.1304X-2.5762(r=0.94)$ であった。いずれも相関係数は1%水準で有意であった。この式に測定された心拍数を代入して得られる熱産生量の推定値の範囲は、No69牛が舎飼で1.4~11.9、放牧で8.2~20.0、No70牛が6.8~10.1、5.7~11.8、No71牛が6.7~10.1、6.9~15.5であった。舎飼と放牧とでの心拍数を行動形別に検討すると、No69牛、No71牛ではいずれの行動形においても放牧の方が舎飼よりも大きく、また、3頭共放牧時の移動、採食においては、他の行動形よりも心拍数が大きい傾向をしめした。このことは放牧では、採食行動や移動行動により、熱産生量が増加していることを示していると考えられた。

第2会場 午前の部

19

根釧農試繋養牛の25年間における淘汰要因の解析

○西村和行・花田正明・峰崎康裕・遠谷良樹・杉本亘之(根釧農試)

目的: 種雄牛の遺伝的能力が今年度より全国的規模で評価・公表されたことから、乳牛改良に対する期待が高まっている。一方、雌牛側ではまだ年齢・疾病その他の管理上の理由による淘汰が頻発し、遺伝的能力に基づいた淘汰が多くはない状況にある。そこで、根釧農試における過去の雌牛の淘汰年齢に関与する形質を調査し、産乳能力と牛群残留能力の改良傾向を検討した。

方法: 調査対象牛は、根釧農試で昭和35年から59年まで繋養された200頭の雌牛について、産乳量の遺伝的能力をEverettら(1977)のBLUPによる牛群内雌牛評価値(雌牛の育種価の1/2: ETA)として求めた。種雄牛の情報は、MGSEF[®](平成元年度公表分)による評価値を用い、産乳情報は、年齢と分娩月に対して成牛換算補正されたものを用いた。淘汰直前の産次で、泌乳日数が240日以上を最終産次とした。

結果: 根釧農試における5年毎の初産乳量推移は、ほぼ順調に増大してきた(4,992kg→5,973kg)。しかし、最終産次の乳量は、昭和50年代以降ややのび悩みが見られた(4,951kg→5,876kg)。このことは、泌乳日数とも関連があり、初産次搾乳日数は300日から288日であったが、最終産次は、290日から277日とやや最終産次の泌乳持続性が低かったことによる理由と思われる。また、淘汰さ

れる平均産次は5.5産から2.4産と早くなり、初産次または2産次での淘汰が多くなる傾向を示した。このことから、乳量の増加は、遺伝的能力の向上以外の要因が大きく関与したものと推察された。なお、このことは、乳量のETAが向上していないことからもうかがわれた。

一方、乳成分量のETAは昭和52年以降のデータのみではあるが、その後における遺伝的改良が進んでいることを示した(ETA_{Fat}: 10.8kg→14.8kg、ETA_{SNF}: 26.5kg→31.6kg)。

淘汰月齢と初産乳量間における相関はかなり低い値であったが、最終産次乳量とはやや高い相関を示した。乳成分量を取り込まれた場合も、初産次より最終産次の場合が淘汰月齢との相関が高かった。このことは、平均産次が低いにもかかわらず、初産次の産乳能力による淘汰ではなく、最終産次の乳量および乳成分量が淘汰要因に大きく関わっていたと推察された(産乳能力以外の形質による淘汰によると思われる)。また、年齢・分娩月に対する成牛補正済み乳量のETAとの係わりは、極めて低いものであった。しかしながら、昭和50年以降は、乳量および乳成分量のETAと淘汰月齢との係わりが高くなった。このことは、根釧農試雌牛群の淘汰要因に、遺伝的能力が考慮され始めたことを示唆すると思われる。

20

乳牛集団における選抜種畜に由来する遺伝子の伝達様相

○寺脇良悟・小野 斉 (帯畜大)

【目的】乳用種雄牛の遺伝的評価に関する研究は数多く行なわれ、わが国においては全国規模で種雄牛評価成績が公表されている。遺伝的能力の高い個体を選抜し、これを繁殖に供用し、集団の遺伝的改良に効率よく結びつけるには、遺伝子が集団内に拡がる過程を予測することが重要であると考えられる。そこで、単純な乳牛集団を想定し、各選抜種畜の遺伝子が集団内に伝達される時間的経過とその比率を伝達経路毎に予測した。【方法】想定した集団は、各個体が産乳記録を有する検定群と記録をもたない非検定群から構成される。検定群の種雄候補牛と更新若雌牛は検定群内で生産される。非検定群内には種雄牛は存在せず、更新若雌牛は非検定群雌牛と検定群内の種雄牛との交配で生産される。検定済み種雄牛は、次世代生産のために60ヶ月齢から5年間供用される。選抜は、検定群の若雄、若雌の父、母牛(4経路)と非検定群若雌の父牛の合計5経路で行なう。集団内に遺伝子が拡がる過程は、gene flow法(Brascamp:1978)を用いて、各群・性の0才個体に占める選抜種畜の遺伝子割合で示した。さらに、選抜種畜の遺伝的優越差を100単位として、毎年選抜が行なわれた場合の期待改良量を ΔG (J.M.Rendell

and A.Robertson:1950)の累積量と比較した。なお、時間経過は、選抜種畜の誕生年を0年とした。

【結果】検定群種雄牛の遺伝子は6年目に検定群0才雄牛に伝達され、その比率は10年目に最高となった(約13.5%)。その後、比率は大きく上下動を繰り返しながら収束値(8.3%)に近づいた。一方、検定群選抜雌牛の遺伝子は2年目に検定群0才雄牛に伝達され、その比率は約13.0%で最高値であった。検定群選抜雌牛の遺伝子は、8年目で非検定群0才雌牛に伝達され、その比率は約0.24%であった。その後、比率は徐々に高くなるが、収束値に達するにはかなりの期間が必要であった。選抜が毎年行なわれた場合の期待改良量は、 ΔG の累積量より小さかった。特に、検定群雌牛の選抜による非検定群0才雌牛の期待改良量は、 ΔG の累積量より10年目では約60単位、20年目では約85単位、30年目では約100単位小さかった。検定群種雄牛から生殖を通して直接非検定群0才雌牛に伝達される期待改良量は、6年目から現れるが、10年後に最高となり、その後減少した。

○富樫研治, C. Y. Lin, 横内圀生 (農水省北農試)

北海道の乳牛集団を想定し, E T利用において, 雄牛の後代検定を基礎とし, 子牛生産をE TのみならずA Iとの併用とし, レセビアントの確保は改良を進める検定牛群から得るとして, 種々の条件がE T利用の乳量改良速度に及ぼす影響を検討した。尚, 設定した条件は, 次の通りである。受胎率 (50, 60, 70, 80%), ドナー当たり生産子牛数 (4, 8, 12頭) proven sireの年間精液本数 (3, 10万本), ドナー選抜法 (無作為, 上位選抜), young sire交配率 (10, 50%) およびyoung sire当たりの娘牛数 (20, 50頭)。

【育種システム概要】 COW集団; 40万頭 (検定率60%), 雌牛選抜; 初産検定, ドナーは, 検定後1年供与とした。ドナー以外の選抜された雌は5産まで供与, レセビアントの対象; 育成・初産雌, young sire生産; 検定選抜牛 (young sire牛産用) の検定後, 5産までのA Iを通しての生産としドナーを通しての生産, elite sire数; 5頭, proven sire (elite sire) 供与牛数; 2年, 1頭のyoung sire生産に要する子牛頭数; 4

頭, 1頭の雌への交配に要する精液本数; 1.6本, 非検定牛群の支配雄; elite sireを除いたproven sire, 乳量遺伝率; 0.25, 乳量変動係数; 0.2および初産乳量平均値; 5400 (kg)。

【結果】 E Tの受胎率増加に伴う乳量改良速度の増加は, ドナー当たり生産子牛数が大きいほど著しかった。ドナー選抜法は選抜対象上位群をドナーとする方が無作為にドナーとするよりも改良速度が大きかった。young sire交配率およびその1頭当たりの娘牛数を多くすることにより改良速度は上がるが, 娘牛数20, 交配率0.1でドナーを上位選抜した場合の改良速度のA Iに対する増加率 (E T受胎率50%) は, ドナー当たり生産子牛数4, 8, 12頭, それぞれ6, 10, 13%であった。尚, 同様な条件での単位牛群のそれは, 4, 8, 12頭, それぞれ, 15, 57, 77%の増加を示した。また精液本数の増加は, E TのA Iに対する乳量改良速度の増加には, 大きく影響しなかった。

中核育種群と実用家畜群との遺伝的差の検討

○ギラオ, M. M., 清水 弘, 上田純治 (北大農)

【目的】我が国で実施されている肉用牛群改良基地育成事業では, 優良雌牛群 (開放型中核育種牛群) で種雄候補牛が生産され, 一般雌牛群 (実用牛群) から中核育種牛群への編入比率は50%に計画されている。最適な編入率は群間の能力差及び一般雌牛群の能力検定率をも考慮する必要がある。本研究では, 中核育種群の雌牛は初年度に一般雌牛群より選抜したと仮定し, その時の能力差と編入率の差異による群間の能力差の推移を予測し, 一般雌牛の能力検定率についても考察した。【方法】集団は中核育種群, 繁殖雌牛群, 肥育牛群の3牛群で構成し, 前2群の3才以上の雌牛を1.2万と50万頭とした。毎年400頭の種雄候補牛を生産し直接検定と間接検定 (産肉能力, 娘牛の繁殖能力) により, 40頭の種雄牛を選抜し, 中核育種群雌牛の交配には上位20頭を供用する。雌牛は初産離乳時までの成績で選抜する。選抜種畜の遺伝的優越差を選抜強度とした。各群の能力はその年に生まれた子牛の期待改良量で評価し, 毎年同じ

選抜を繰り返したときの40年後までの改良量を予測した。中核育種抽出当初の選抜比率は, 1.2万/5万, 1.2万/2.5万, ランダム抽出 (検定率10%, 5%, 0%), 編入率は0, 25, 50, 75%, 繁殖雌牛更新牛の選抜, 無選抜とさらに種雄牛の後代検定として産肉能力のみと繁殖能力検定をも含めたときのすべての組み合わせ計48のケースについて, 両群の能力差を比較した。【結果】(1)編入率が大きくなるにつれて, 両群の改良量の差も大きくなる。これは育種群内での更新雌牛数が小さくなり, より強い選抜が可能になることに因る。(2)中核育種群の初年度選抜比率を小さくすると (検定率が大きく選抜強度が高まる), 両群の改良効果は大きくなり群間の早期の能力差は大きい30年以降では差がなくなる。

体外受精卵移植牛の妊娠ならびに分娩経過

○ 飯屋堯由・角川博哉・那須徳治 (農水省北農試)

体外受精は肉用素牛の増産技術、特に多子生産において有力な技術である。しかしながら、多胎妊娠を安定的に維持することは難しく、かなりの頻度で流早死産が発生することが言われている。演者らは、体外受精卵移植により妊娠させた受卵牛の妊娠ならびに分娩経過を観察した。

方法と結果：ホルスタイン種雌牛7頭に対して家畜改良事業団提供の体外受精卵を左右の子宮角に1個ずつ、計2個移植した。その結果、6頭が妊娠したが、妊娠90日前後に2頭、200日前後に2頭が流産した。流産例は妊娠193日に発生した35kgの♂単子の水腫胎、また206日には14kgと11kgの♂♂の双子が流産した。胎子の体色の変化から、後者では小さい方の胎子が先に死亡したため、2頭とも、流産に至ったものと思われた。

分娩まで到達したのは結果的に2頭であり、妊娠期間272日で♂♂の双子を、また293日目に♀の単子の合計3頭を分娩した。子牛の品種は外見上、

黒毛和種であり、分娩直後の子牛の体重は♂双子が46.5kgと2.2kgで、同腹であってもかなりの体重差がみられた。また、♀単子は36kgで標準的な体重であった。単子分娩例は自然分娩であり、後産は分娩後3時間で排出され、産後の回復も順調であった。

これに対して、双子分娩例はやや早産傾向にあったが、分娩予知は乳房の腫脹や発赤等の外部徴候から十分可能であった。分娩は産道近くにいた小さい方の胎子の胎膜が先に自然破水した結果、大きい胎子を入れた未破水の胎膜の圧力に押されて、蓋をされた状態になって娩出できず、助産を必要とした。母牛は後産が停滞し、3日後に用手剝離を行なったが、完全には除去できず、結果的には子宮内膜炎になり、治癒するまで3週間以上を要した。

今後は多胎妊娠において胎子の成長速度の差が流早死産に関与している可能性があり、そのために胎子の成育状況を把握する手法の開発が必要である。

受卵牛の発情時血液成分値と受胎の関係

○ 陰山聡一・山本裕介・南橋 昭・芦野正城・八鞆隆司・伊東季春・工藤卓二 (新得畜試)

目的：受精卵移植における受卵牛の選択は、受胎率に影響を及ぼす重要な要因の一つであるが、直腸検査あるいは超音波診断による移植時の卵巣所見を主体としており、プロジェステロンなどの血液成分値を加えた報告は少ない。そこで我々は受卵牛の選択基準の作成を目的として、発情時の血液成分値と受胎との関係を多変量解析を用いて検討したので報告する。

方法：受卵牛には当場で繋養している21頭を供試し、新鮮卵または凍結卵を片側または両側の子宮角へ2卵移植した。移植期間は1988年12月～1989年3月であり、妊娠及び双子の鑑定は超音波診断によった。採血は移植前の発情日に受卵牛の尾動脈あるいは尾静脈より行い、直ちに血清を分離し測定まで -20°C に凍結保存した。GOT、LDH、尿素窒素、血糖、総コレステロール、中性脂肪、血清蛋白、蛋白分画(A1b、 α 、 β 、 γ)、NEFA、ヘモグロビン、 β -カロチン、プロジェステロンの計15項目について測定した。これらの測定結果をパーソナルコンピュータ用の多変量解析システムJUSE-QCAS/MA1 (数量化理論II類)によって分析した。

結果：延べ25頭に移植を行い、9頭で受胎が確認され、そのうち4頭が双胎であった。各項目毎では受胎牛9頭と不受胎牛16頭の間に有意差は認められなかった。数量化理論II類による分析の結果、一般的判定法では、総コレステロール、 β -グロブリン、ヘモグロビン、 β -カロチンを除く11項目を変数として用いた場合に適中率92.0% (23/25)で受胎牛と不受胎牛とに判定され、Jack-knife法(JK法)では、尿素窒素、血清蛋白、 γ -グロブリン、NEFA、プロジェステロンの5項目を変数として用いた場合に適中率80.0% (20/25)と同様に判定された。また、受胎した9頭について分析した結果、一般的判定法、JK法のいずれにおいてもGOT、尿素窒素、総コレステロール、 γ -グロブリンの4項目を変数として用いた場合に適中率100% (9/9)で単胎と双胎とに判定された。

以上のことから、移植前の発情日に採取した受卵牛の血液成分値の多変量解析により、事前に受胎の成否を予測できる可能性が示唆された。今後は測定の時期及び項目などについてさらに検討する予定である。

受胎率と血液成分の関係
↓
GOT、尿素窒素、総コレステロール、 γ -グロブリンの4項目
20/25

【目的】子牛損耗率は繁殖経営の収益性を規定する重要な要因であり、発育初期の疾病による損耗の防止が強く望まれている。自然哺乳が一般的である肉専用種においては、疾病に対する抵抗因子として特に初乳免疫が重要である。演者らは子牛の初乳免疫に関する一連の調査を行っているが、今回は子牛血清中の総蛋白濃度(TP)に対する種雄牛の影響を検討した。

【方法】新得畜試において1987年~1989年(1月~5月)に出生した肉専用種子牛614頭(アパディーン・アンガス285頭、ヘレフォード259頭、黒毛和種70頭)を調査対象牛とした。母牛と子牛は開放式牛舎内において分娩後3日間同居させた。子牛の血液は出生2日後に採取し、血清分離後屈折計によりTPを測定した。子牛血清中TPに対する変動要因として、出生年次、出生月、品種、品種内種雄牛、性、母牛年齢、品種×出生年次、品種×母牛年齢、および生時体重に対する1次と2次の回帰を取り上げ最小二乗分散分析を行った。品種内種雄牛は変量効果とし他の要因は全て母数効果として

扱った。プログラムはLSMLMW(1985)を用いた。

【結果】出生年次、品種、母牛年齢、および生時体重に対する1次と2次の回帰の効果は有意であったが、出生月、品種内種雄牛、性、品種×出生年次、および品種×母牛年齢の効果は有意ではなかった。1987年生れの子牛のTPは6.3g/dl、1988年生れが5.7g/dl、1989年生れが5.9g/dlであり、1988年生れが最も低かった。アンガス子牛のTPは6.1g/dl、ヘレフォードが5.6g/dl、黒毛和種が6.1g/dlであり、ヘレフォードが他の2品種より低かった。母牛年齢が4歳の子牛のTPは最も高く6.3g/dlであった。2,3歳と11歳以上の母牛の子牛は6.0~6.1g/dlであり、7~10歳は5.6~5.7g/dlと低かった。生時体重に対する1次と2次の回帰係数はそれぞれ0.020, -0.001と推定された。子牛血清中TPに対する種雄牛の影響は認められなかった。また、全ての出生年次においてヘレフォード子牛のTPが他品種より低く、特に母牛が2歳と7歳以上であるヘレフォード子牛のTPが低いことが認められた。

【目的】肥育素牛の集荷にあたっては遠隔地からの輸送を余儀なくされる場合がある。トラックによる長距離輸送は輸送途中の事故、家畜の消耗などの問題点があり、輸送ストレスに対する予防対策の確立が望まれている。今回、育成去勢牛が新得畜試から約340km離れた天北農試に輸送されることになったので、この機会を利用してトラックによる長距離輸送が育成去勢牛の血液性状に及ぼす影響、ならびにアルコール投与効果について若干の検討を行った。

【方法】平均月齢13か月齢、平均体重317kgの育成去勢牛(ヘレフォード)10頭を2群に分け、95%エチルアルコールを体重1kg当り1.5ml投与する群(投与区)と無投与の群(対照区)とを設定した。アルコールの投与はトラック積載1時間前に経鼻カテーテルによって行った。アルコール投与1時間後に体重測定と採血を行った後、トラックに積載し、午前9時に新得畜試を出発し、途中休憩することなく午後3時に天北農試に到着した。到着直後および翌朝に体重測定と採血を行った。血球成分は採血当日測定し、血清は測定まで凍結保存した。

【結果】投与区の血中アルコール濃度は投与1時間後では1.11mg/ml、投与7時間後の天北農試到着時には0.62mg/mlであったが、翌朝には0mg/mlとなった。アルコール投与後、歩様の乱れや興奮等はみられず、また、輸送直後も外観上の異常はみられなかった。輸送中の体重減少量は、投与区が16.0kg、対照区が16.6kgでそれぞれ5.12%、5.26%の減少度合で両区にほとんど差がなかったが、到着時から翌朝までの体重の回復は対照区の5.2kg(1.74%)に対して投与区は8.2kg(2.77%)と若干大きい傾向にあった。輸送後の体温上昇は対照区が0.5℃であったのに対して投与区は0.8℃とやや高かった。血球および血清成分で輸送上昇が見られたものは、白血球数、ヘマトクリット値、尿素態窒素、血糖、総蛋白質、アルブミン、総コレステロール、遊離コレステロール、GOT、LDH、CPKで、低下したのは無機リンであった。また、白血球数、ヘマトクリット値、血糖およびLDHでは、対照区に比べてアルコール投与区の変動が小さかった。

○高橋雅信、塚本 達、扇 勉、上村俊一（根釧農試）

1 目的 バイブライン搾乳装置の「温湯・アルカリ・酸・循環洗浄方式」におけるアルカリ洗剤濃度、洗浄工程水温及び搾乳直前の殺菌処理が、搾乳装置の衛生状態に及ぼす影響を検討した。

2 方法 試験は、加温した生乳を1日2回各40分間間欠循環するバイブライン搾乳装置（配管長47m）で行った。処理は、アルカリ洗剤濃度（0.5、0.3、0.1%）と洗浄工程水温（洗浄工程排水温30、40℃）とし、二つの要因を組み合わせた洗浄処理をそれぞれ2～3週間実施した。その間、洗浄後15時間放置した後の装置の衛生状態を、ゆすぎ落とし法により殺菌処理前に調査した。また、定期的に行った殺菌後調査の結果と近接する殺菌前調査の結果を比較することで、搾乳直前殺菌処理の効果を検討した。

3 結果 洗浄工程排水温が41℃程度ではアルカリ洗剤濃度が0.5及び0.3%のいずれの場合でも、殺菌処理前の装置の衛生状態はゆすぎ液中の中温細菌数が3,000/ml以下の良好な状態に保たれたが、アルカ

リ洗剤濃度が0.1%ではゆすぎ液中の中温細菌数が6,500/ml程度に上昇し洗浄状態は不良となった。一方、洗浄工程排水温が32℃程度と低い場合は、アルカリ洗剤濃度が基準の0.5%であっても装置の衛生状態は悪化し、ゆすぎ液中の中温細菌数が15,000/ml以上に増加した。

搾乳直前殺菌処理の効果はそれほど顕著でなく、搾乳装置の衛生状態が不良なほど殺菌後の細菌数の残存率が高まる傾向がみられた。殺菌処理の効果をゆすぎ液中の中温細菌の減少の程度でみると、衛生状態の良い場合では10分の1から5分の1、不良な場合では2分の1程度であった。

4 結論 アルカリ洗剤濃度とともに、洗浄工程の水温が搾乳装置の衛生状態に極めて大きな影響を及ぼすことが明らかとなった。また、搾乳直前殺菌処理の効果は、装置の衛生状態が悪化している場合にはあまり期待できないことが明らかとなった。

○加藤 康・加藤 勲・菊池政則（酪農大）

1. 目的：脱脂乳の発酵に及ぼす酪酸菌の影響を調べるために、脱脂乳に酪酸菌を添加して保存し、その結果生じる各種有機酸量、及び酪酸菌数、乳酸菌数その他の細菌数の変化を追究した。

2. 方法：本学付属農場より採取した新鮮乳を脱脂し得られた脱脂乳150mlを基質として、酪酸菌を 3.5×10^4 個添加したものをA区、脱脂乳のみをB区、オートクレーブで滅菌した脱脂乳に酪酸菌を 3.5×10^4 個添加したものを対象区C区として、25℃の恒温槽中で保存した。各種有機酸量の変化は、6時間ごとにサンプリングを行い、高速液体クロマトグラフィーにて測定した。乳酸菌数の測定には、BCP加プレートカウント培地、TYG寒天培地、ブリックス寒天培地を用いた。一般細菌数は、標準寒天培地を用いた。黄色ブドウ球菌数は、マンニット食塩培地を、大腸菌群数は、BGLB液体培地MPN法をそれぞれ用いた。サンプリングは、24時間毎に行い、培養条件は、全培地35℃、48時間とした。

3. 結果：脱脂乳中では、10種の有機酸が認められ、その中でも特に、酪酸菌を添加したA区と、脱脂乳のみのB区を比較すると、オロチン酸とクエン酸量は、始め低く24時間後に最高値になり、その後減少するという傾向を示した。酪酸量は、顕著な増加が認められなかった。また、ピルビン酸量ではB区が、30時間後に急増したがA区、C区は変化がなかった。乳酸量は、A区がB区を若干上回った。乳酸菌数は、A区の方がB区と比較して多かった。一般細菌数では、B区がA区を上回った。黄色ブドウ球菌数は、A区B区ともに同程度であった。大腸菌群数は、酪酸菌を添加したA区では96時間以降激減傾向を示したのに対して、B区では、徐々に増加した。酪酸菌数は、A区のほうがC区より少なかった。

第2会場 午後の部

31

チモシー型草地におけるアバディーン・アンガス去勢牛の増体量とその肥育成績について

○宮下昭光・池田哲也・三田村 強(北農試)鈴木 昇(鈴木牧場)

1. 目的

牛肉の消費形態が多様化しているなかで、今後、良質赤肉の需要が増加するものと思われる。これらの需要に対応するためには放牧を組み入れた粗飼料多給型の肥育飼養方式を確立する必要がある。本研究は放牧によって高増体の肥育素牛を生産し、さらに粗飼料を多給した肥育を行った後、それらの枝肉について調査し、上記システムを確立するための基礎資料を得ようとした。

2. 方法

アバディーン・アンガス去勢牛24頭をチモシー優占草地に5月上旬から10月上旬まで濃厚飼料無給与で短期輪換放牧を行った(放牧開始時平均月齢6ヶ月、平均体重186kg)。その後トウモロコシサイレージを主体とした粗飼料多給による肥育を3月下旬まで行った後、出荷体重650kgを目標に濃厚飼料多給型飼養を行った。

3. 結果

- 1) 放牧期間中の平均増大量130kg、平均日増体量(DG)0.8kgであり、既往の放牧試験結果(0.5kg)より高い数値が得られた。
- 2) 10月下旬から3月下旬までの粗飼料多給による肥育期間における平均増体量は105kg、DG0.7kgであった。しかしこの期間中のDGは、導入した供試牛によって個体差が大きく、十勝種畜牧場牛群のDGが0.79kgであったのに対して、民間牛群のDGは0.63kgと低かった。3月下旬から7月下旬までの平均増体量は145kg、DGは1.2kgであった。
- 3) 枝肉の平均格付はB3~2、肥育終了時体重630kg、枝肉361kg 歩留57%、脂肪交雑0であった。

32

アバディーンアンガスおよびヘレフォード雌牛の体型各部位測定値による体重の推定

○宝寄山裕直*・田村千秋・藤川朗・裏悦次(新得畜試、*滝川畜試)

【目的】体型各部位の測定値から簡易に体重を推定するために、体重と体型各部位測定値との相互の関連性を検討し、体重推定式を求めた。

【方法】北海道立新得畜産試験場において、1985年から1987年に生産、飼養されたアバディーンアンガス雌牛163頭、ヘレフォード雌牛159頭の生時、1,3,6,9,12,15,18,21か月齢時の体型各部位の測定値を用いた。測定項目は、体重、体高、十字部高、体長、胸囲、胸深、胸幅、尻長、腰角幅、かん幅、座骨幅とした。体重を目的変数、体型各部位測定値を説明変数として、変数選択型の一つである変数増減法による重回帰分析を品種、月齢ごとに行い、体重の変動が体型各部位の測定値によりどの程度説明できるかを検討した。また、説明変数を胸囲のみとした場合の直線回帰分析も行った。計算には、VAX/VMSのデータ分析システムRS1を使用した。

【結果】重回帰式に最初に取り入れられた説明変数は、アンガスが生時、1,6,9,12,15,18,21か月齢時で、

ヘレフォードが生時、1,6,9,18,21か月齢時で、胸囲であった。重回帰式に取り入れられた説明変数の数は3~8個であった。その寄与率と標準誤差は、生時でアンガスが80%、2.01kg、ヘレフォードが87%、1.92kg、6か月齢時でアンガスが88%、8.66kg、ヘレフォードが93%、7.36kg、12か月齢時でアンガスが81%、12.40kg、ヘレフォードが84%、13.04kgであった。これは、全てを説明変数として取り入れられた場合と比較して、ほとんど差の無いものであった。胸囲のみを説明変数とした直線回帰分析では、寄与率が50~84%であった。6か月齢時の直線回帰分析では、次の式が得られた。

アンガス:

$$Y(\text{体重, kg}) = 3.4088X(\text{胸囲, cm}) - 259.01$$

寄与率 0.76、標準誤差 12.13kg

ヘレフォード:

$$Y(\text{体重, kg}) = 3.3915X(\text{胸囲, cm}) - 255.13$$

寄与率 0.80、標準誤差 12.54kg

○ 田村千秋・藤川 朗・宝寄山裕直*・荘司 勇・森本達美・裏 悦次 (道立新得畜試、* 滝川畜試)

〔目的〕アンガスおよびヘレフォードは、新得畜試と十勝種畜牧場を中心に体型の大型化と産肉性の向上が追求されてきた。その結果、各形質の能力も向上してきたと推測される。そこで今回は、両品種の最近の体尺測定値をとりまとめ、従来の標準発育値と比較するとともに発育様相についての調査を行った。

〔方法〕道立新得畜試において1983年から1988年にかけて生産・飼育された雄牛（アンガス 340頭、ヘレフォード 349頭）の体尺測定値を発育記録として用いた。飼養管理は、両品種とも同一であった。生時の体尺値に対する各月齢の体尺値の比から、発育率を算出した。発育率は、20カ月齢まで飼育された個体について調査した。

〔結果〕1. 体高、十字部高は、両品種とも標準発育値より増加し、大型化が進んだことを示している。12カ月齢の体高は、アンガスで120cm、ヘレフォードでは119cmに達し、標準値との差は約5cmであった。アンガスの尻長、ヘレフォードの胸深についても標準値より

増加が認められた。従ってこれらの形質を中心に、現在の標準発育値の改訂が必要と考えられた。

2. アンガスの体高、胸囲、胸深はヘレフォードより大きく、尻長、腰角幅、寛幅については逆にヘレフォードの方がやや上まわっていた。その他の形質については大差はなかった。

3. 今回調査した体尺値から得られた発育率を、標準発育値から算出した数値と比較してみると、体重の発育率の減少が顕著であった。これは、標準値に比べて生時体重が増加したためと考えられる。他にアンガスでは尻長、腰角幅、座骨幅、ヘレフォードでは胸幅、寛幅、座骨幅で発育率の減少がみられた。

4. 今回得られた24カ月齢以降の発育率は、両品種とも体高、十字部高が小さな値であった。発育率の大きな形質は、アンガスでは胸幅、腰角幅で、ヘレフォードでは胸幅、腰角幅、座骨幅であった。品種間で最も発育率に差がみられた形質は座骨幅であった。

○ 服部昭仁、中村富美男、近藤誠司、小竹森訓央、大杉次男 (北大・農)

〔目的〕動物の成長に伴う食肉としての筋肉の変化は、牛では産肉量や肉質の一般的特質について生産方式の違いなどから検討されてきたが、その品質を筋原線維や結合組織の変化として検討した研究はほとんどない。本研究では、加齢に伴う食肉の物性変化を筋肉中のタンパク質、特に筋原線維のコネクチンおよびネブリンの変化から検討した。

〔方法〕① 供試牛；北海道大学農学部付属牧場において2夏1冬方式で飼育されているヘレフォード種肉用去勢牛の初生子牛（3日齢、雄）、離乳子牛（6カ月齢）、育成牛（18カ月齢）および肥育牛（23カ月齢）各1頭を供試した。② 一般分析；筋肉中の水分および脂肪含量は重量分析により、タンパク質量はbiuret法により測定した。生理的食塩水可溶性タンパク質を筋しょう画分とし、また555nmにおける吸光度により肉色（ミオグロビン含量）を測定した。③ 物性の測定；と殺解体後背肉（サーロイン）ともも肉（うちもも）を採取し、1週間4℃に貯蔵した。

線維方向に対して垂直な切断応力をレオメーターで測定し、剪断力価とした。④ 筋原線維タンパク質コネクチンとネブリン量の測定；と殺直後の背肉を直ちにSDS処理し、可溶化した。SDS-ポリアクリルアミド（2%）・アガロース（0.5%）混合スラブゲル電気泳動像のデンシトグラムから、全筋肉タンパク質に含まれる割合を算出した。

〔結果〕① 牛の成長・加齢に伴い肉色（赤）は強くなり、水分含量は低下し、もも肉中の脂肪含量は肥育により急増した。② 筋肉の単位湿重量当りに含まれるタンパク質量は23カ月齢まで増えつづけたが、筋原線維性タンパク質の占める割合は変化しなかった。③ 18カ月齢までは牛の成長・加齢に伴い、背、もも肉共に硬くなったが、5カ月間の肥育を行った23カ月齢牛では6カ月齢牛よりも軟らかくなった。④ 筋原線維構造タンパク質であるコネクチンとネブリンの全筋肉タンパク質に対する割合は、食肉の物性の変化に一致した変化を示した。

○中村富美男、服部昭仁、近藤誠司、小竹森訓央、大杉次男（北大・農）

〔目的〕動物の成長に伴う食肉としての筋肉の変化は、牛では産肉量や肉質の一般的特質について生産方式の違いなどから検討されてきたが、その品質を筋原線維や結合組織の変化として検討した研究はほとんどない。本研究では、加齢に伴う食肉の変化を筋肉内結合組織のコラーゲンについて免疫組織化学と加熱溶解性から検討した。

〔方法〕①供試牛；北海道大学農学部付属牧場において2夏1冬方式で飼育されているヘレフォード種肉用去勢牛の初生子牛（3日齢、雄）、離乳子牛（6カ月齢）、育成牛（18カ月齢）および肥育牛（23カ月齢）各1頭を供試した。②筋肉内コラーゲンの加熱溶解性；と殺解体後液体室素中に保存した背肉（サーロイン）ともも肉（うちもも）を細碎し、4倍量の25%リンガー液を加え、ホモジナイズした。懸濁液を77°Cで70分間処理し、遠心分離により得られる上澄液を加熱溶解画分とした。タンパク質量、Hydroxyproline量を測定し、SDS-PAGEを行った。③免疫組織化学；5mm角程度に切り取った背およびも

もの肉片より凍結横断切片（10μm）を作成し、これにI、IIIおよびIV型コラーゲンに対する各特異抗血清を第一抗体とする間接蛍光抗体法を施し、蛍光顕微鏡下で観察した。

〔結果〕①単位湿重量の筋肉に含まれている総コラーゲン量は、総タンパク質量とは逆に、牛の成長・加齢とともに減少した。総じて、もも肉中のコラーゲン含量が背肉よりも高かった。②背肉コラーゲンの加熱溶解性は、成長に伴って減少したが、もも肉においては、18カ月齢よりも23カ月齢牛が高い加熱溶解性を示し、食肉の物性変化に対応した変化を示した。③このことはSDS-PAGEでは、I型コラーゲンのバンド像として確認された。④筋内膜で囲まれる一次筋線維束は6カ月齢までは急速に、その後は徐々に太くなった。⑤I型コラーゲン抗血清は誕生直後の筋周膜とは強く反応し、筋内膜とはほとんど反応しないが、加齢・成長に伴い反応性が増加した。⑥III型コラーゲンは筋内膜と周膜に、IV型コラーゲンは筋内膜に局在していた。

包装牛肉における加圧ドリツプの動態

○三浦弘之、立川浩史、三上正幸（帯畜大・保蔵）

1. 目的，食肉を長期間冷却冷蔵したり、流通過程においてしばしば生成するドリツプの問題は、経済的な損失ばかりでなく、風味成分の流出などによって肉質そのものに劣化をきたすので重要な課題である。食肉に含まれる水は、熱力学的な運動が自由な自由水と食肉の構成成分、例えばタンパク質や炭水化物に結合して束縛されている結合水にわけられるが、物理的にはその境界域は判つきりしていない。先に牛細切肉に500g加圧を行った場合、加圧時間を長くすると自由水の遊離量が直線的に増加するが50分以上の加圧ではほとんど変らなくなることを利用して、種々の条件下にある牛肉、羊肉の保水性を比較したが1)、今回の実験では加圧力をあげ加圧時間を短かくして加圧ドリツプの動態を調べた。2. 方法，細切牛肉試料1gを精秤し、漏紙6枚ではさんで5、10、15、20、25および30Kgの加圧を正確に1分間かけ、漏紙に吸着した水分を測定するという方法で、流通時に見かけ上ドリツプ

が生じた牛肉と、生じなかつた牛肉、真空包装の真空度をかえた牛肉などについて加圧ドリツプの動態を調べた。

3. 結果，流通時に見かけ上のドリツプが多い牛肉はドリツプの少ない牛肉に較べて加圧ドリツプは少く自然流出によつて出つくしていることが判つた。

真空包装の程度による加圧ドリツプの差は、真空度5および2.5の間では有意の差はないが、常圧包装との間に差異が認められ、包装後1週目までであれば常圧包装の方が加圧ドリツプは少ないが、3週間経過すると真空包装と常圧包装の加圧ドリツプ量に差異がなくなり、5週間経過すると逆に常圧包装牛肉の加圧ドリツプは多くなつた。このことは、真空包装という物理的負荷によるところが大きい。

1) 三浦弘之他，日畜北海道支部会報，30，1
(1987)