

一 般 講 演 要 旨

第二会場 午前の部

1. 膣より回収された家兔胚の生存性について

堤 義雄・斎藤成夫・○鈴木裕之・李 景廣
(北大農)

目的 演者らはさきに、卵巢ホルモンやプロスタグランジン $F_2\alpha$ (PGF $_2\alpha$) 処理あるいは過排卵処理した家兔の膣から受精卵が回収され、それらの一部を移植することによって低率ながら産仔が得られたことを報告してきた。

しかし、膣に排出された卵の生存性を詳細に検討した報告は見当たらない。本実験では、この点を検討するために、家兔の膣より回収された卵の体外培養を試みた。

方法 合計 35羽の成熟雌兔を供試した。27羽の家兔に PMSG 200 IU を筋肉内注射し、72-80時間後に交配ならびに HCG 100 IU を静脈内注射した(過排卵処理兔)。他の 8羽は交配し、HCG 20 IU を投与した後 12ならびに 22時間目に、それぞれ 2mg/kg と 5mg/kg の PGF $_2\alpha$ を皮下注射した (PGF $_2\alpha$ 処理兔)。膣卵を回収するために、過排卵処理兔では交配後 48, 51, 54, 72, 78ならびに 81時間目に、PGF $_2\alpha$ 処理兔では交配後 23, 24, 25, 28, 31, 46, 50ならびに 55時間目に膣洗浄を行った。膣から得られた受精卵は 2-3 回洗浄し、流動パラフィン下の Ham F12 培養液 (1.5% 牛血清アルブミン添加) 中で、4-6 日間炭酸ガス培養装置で培養し、24 時間ごとに卵を観察し、発育ステージを記録した。

結果 両処理兔から膣洗浄によって、合計 347 個の卵が回収された。そのうち 223 個 (64.3%) が受精卵であったが、一部の卵 (34 個) は扁平化した透明帯を有していた。

過排卵処理区では、4-細胞期胚から初期胚盤胞が膣から得られたが、大部分は桑実胚で、交配後 72 時間周辺の膣洗浄で回収された。

PGF $_2\alpha$ 処理区では、1-細胞期胚から 16-細胞期胚が交配後 23-46 時間目に膣より回収された。培養した卵の大部分 (93%) が初期胚盤胞あるいはそれ以上のステージまで発育し、そのうち 39% の卵

では透明帯から離脱が開始あるいは完了していた。膣洗浄による卵回収時の発育ステージごとにとみると、1-細胞期胚から 4-細胞期胚の 75% が、8-細胞期胚から 16-細胞期胚の 85% が、桑実胚と初期胚盤胞の全てが、培養中初期胚盤胞またはそれ以上のステージに発育した。

以上から、膣に排出された正常形態を保有する受精卵の大部分は生存性を有していることが明らかであった。

2. 乳牛胃炎病組織より分離された *Aspergillus tubingensis* について

○松井幸夫・千早 豊・松川 清・阿部記子・菊地政則 (酪農大学)

目的 本学に搬入された斃死牛の胃炎組織より分離された *Aspergillus* の種迄の同定と、当該菌の病原性についての結果を報告する。

方法 供試牛は 1979 年 3 月、本学に搬入された生後 8 ヶ月のホルスタイン雌牛の、肺炎により斃死したものであった。死亡後、直ちに剖検し病巣部の発見された肝臓、脾臓、腎臓、肺、第 1・2・3・4 胃を切除し、これより真菌の分離を試みるとともに、心血をも採取し、培養に供した。真菌の培養は既報の方法と同様にして実施した。分離された *Aspergillus* の同定は、主として Daper and Fennell の同定法に準拠し、又、Pateman 及び宇田川らの文献も参照し、又、アメリカ Mycological Institute より分譲を受けた QM-8905 株と比較した。病原性試験にはマウスを用い、培養濾液腹腔内注射区と、孢子懸濁液の静注区との 2 種類の試験を行った。前者は分離された *Aspergillus* を malt extract 液体培地に 37°C、2 週間培養し、培養濾液を無菌濾過し、生後 1 ヶ月の dd マウス 5 匹に腹腔内注射を行った。後者の試験の孢子懸濁液の作製は、前記の平板培地上に同様に培養し、生理的食塩水に懸濁し、孢子数 10⁸/ml に調製し、5 匹のマウスの尾部静脈に注射した。なお Cantral として培地濃縮液の腹腔内、生理的食塩水の静脈注射区をそれぞれ設けた。これら

のマウスは死亡後直ちに剖検し、各臓器の病理組織観察と、前述の方法により、菌の培養を実施した。病理観察は常法に従い、パラフィン固定、薄切後、ヘマトキシレン・エオシン染色を行い、顕微鏡観察を行った。

結果 供試牛の第2胃の病巣部より *Aspergillus* が分離されたために、単一孢子分離を行い、Cya-pek's 寒天・malt extract 寒天上のコロニーの形態・色調等、純粋培養をしたものの顕微鏡観察、及び脂肪・蛋白分解性等の結果と、QM-8905株との比較により、*Aspergillus niger* group の *Asp. tubingensis* と同定された。マウスによる毒性試験のうち、1/20濃縮濾液、腹腔内注射区では、注射後、5匹とも5~10分以内に死亡し、1/10濃縮腹腔内注射区では、死亡したものは見られなかった。静脈注射区では、3匹が死亡し、各器官にうっ血が認められた。静注区7匹の、マウスの各種器官の組織切片中より、病変及び菌糸が観察され、又、10匹の全器官及び組織より、接種菌が分離された。この発症農家の本菌による汚染経路の調査のため、培養試験により調査を行ったが、確認することは出来なかった。

3. 新酪農村における5か年の乳牛繁殖実態

木村泰二※・土屋馨※※・奥村与八郎※・椛沢三次※・○内山誠一※(※南根室地区農業改良普及所, ※※天北農試)

目的 飼料基盤が確立した酪農経営において、乳牛の繁殖成績の良否は最も重要な課題であり、しいては農家経済をも左右する。しかも、乳牛の繁殖管理については管理者の能力に負うところが非常に大きい。

そこで、新酪農村入植者の実態を5か年に渡って調査し問題点を検討した。

方法 50年度に入植した8戸の農家で55年まで飼養された経産牛、延1,662頭について、繁殖台帳と農家聞き取りにより調査した。

結果 1) 分娩間隔、5か年間の平均は395日(12.9か月)で、14か月以上を要した乳牛は31.7%、初産月令は30.8か月(400頭平均)であった。

2) 受胎率、分娩後の初回授精で55.5%、2回目授精で80.7%が受胎しており、受胎までの平均授精回数は1.8回であった。

3) 分娩から初回授精までの日数、分娩後40~80日で初回授精される乳牛が57.5%と少なく、遅れるものが多く認められた。また、受胎までの日数は、平均105日であった。

4) 多回授精牛の授精間隔、乳牛の正常な発情周期は20日前後とされているが、初回授精から第2回目までの間隔は18~25日でなされているものが33%と少なく、2~3回目までの授精間隔でも同様の結果であった。受胎までに2回以上の授精を要した乳牛の約 $\frac{2}{3}$ については発情周期の乱れ、発情の見逃しがあるものと考えられる。

5) 未経産牛、未経産牛における初回授精の月令は平均21.1か月と非常に遅く、したがって初産月令も30.8か月となっている。また、季節的には11~12月に初回授精する乳牛が多く、しかもその時期に月令の進んだものが目立ち、放牧期における育成牛の繁殖管理に問題点が多く認められた。

6) 乳牛の分娩季節、年令と繁殖成績

根室内では飼養的環境、特に粗飼料の量、品質の影響から季節により繁殖成績が大きく変化し、春先に分娩が集中するのが通例であった。しかし、調査農家ではこの傾向は認められず、分娩季節による分娩間隔、受胎率への影響は少なかった。

また、年令が8才、概ね5産以上になると著るしく繁殖成績が低下していた。

7) 調査農家にあつては淘汰廃牛のうち乳房炎や繁殖、分娩時の障害によるものが39.5%も占めている。

1頭当りの飼養管理時間の低下に伴ない繁殖成績の向上は困難になりやすいが、今後は繁殖成績記録の整備、発情発見を容易にする簡便な方法の検討が必要である。

4. 畑作地帯における酪農の実態（十勝管内音更町における酪農の考察より）

第4報 泌乳量の実態

2. 泌乳水準別乳量曲線

井芹靖彦・松永光弘（十勝北部地区農業改良普及所）

西保英隆・平山 豊（音更農協）

目的及方法 音更町農協におけるS 53から54年の約1年間におけるA検定受検牛391頭の乳量実態について調査したので報告する。

結果 1) 泌乳水準別頭数構成。10,000 kg以上24頭(6.1%) 9,000台14頭(3.6%) 8,000台68頭(17.4%) 7,000台113頭(28.9%) 6,000台105頭(26.9%)、5,000台47頭(12%) 4,000台18頭(4.6%) 3,000台2頭(0.5%)であり7,000kg台をピークとする分布が見られた。

2) 泌乳水準別最高日乳量。10,000 kg以上48.1 ± 6.8 kg, 9,000台43.3 ± 4.6 kg, 8,000台40.3 ± 4.8 kg, 7,000台36 ± 2.2 kg, 5,000台28.5 ± 3.3 kg, 4,000台25.9 ± 4.5 kgであり泌乳水準によって大きな差が見られた。また最も高い最高日乳量は67.8kgであった。

3) 泌乳水準別最高日乳量到達日。10,000 kg以上54.3 ± 26.4日, 9,000 kg台60.1 ± 26.4日, 8,000台40.1 ± 17.9日, 7,000台41.0 ± 28.1日, 6,000台33.0 ± 25.6日, 5,000台27.7 ± 18.8日, 4,000台21.1 ± 16.9日であり7,000 kg以上と以下で差が見られ乳量水準が低い牛群で最高日乳量到達日は早くなる傾向が見られた。

4) 最高旬乳量と搾乳開始1旬目乳量との関係

最高旬乳量を100とした場合の1旬目乳量の比較を群平均で見ると10,000 kg以上85.7%, 9,000台92.9%, 8,000台88.4%, 7,000台91.9%, 6,000台95.1%, 5,000台93.7%, 4,000台86.3%であり泌乳水準による差は明らかではなかった。

しかし、1旬目乳量は意外に高い水準に達していた。

結び A検定牛の場合個体管理が徹底して行なわれる傾向が強いがこの点を考慮すれば、地域の泌乳曲線の指標として活用できるものとする。

5. 畑作地帯における酪農の実態（十勝管内音更町における酪農の考察より）

第5報 泌乳量の実態

3. 高泌乳牛の乳量曲線

○井芹靖彦・松永光弘（十勝北部地区農業改良普及所）

西保英隆・平山 豊（音更農協）

目的及方法 調査頭数中8,000 kg以上の頭数は106頭であり、これらを高泌乳牛と規定し産次別、最高泌乳到達旬別泌乳曲線について報告する。

結果 1) 産次別泌乳曲線

(1) 産次別乳量

初産8,948 kg, 2産8,762 kg, 3産9,217 kg, 4産9,093 kg, 5産9,235 kg, 6産以上10,168 kgであり6産以上でやや高い傾向が見られた。

(2) 産次別頭数構成。初産18頭(17%), 2産24頭(22.6%) 3産24頭(22.6%), 4産20頭(18.9%) 5産6頭(5.7%), 6産以上14頭(13.2%)という構成であった。

(3) 産次別最高日乳量。

初産36.9 ± 4.3 kg, 2産41.3 ± 4.7 kg, 3産43.4 ± 6.9 kg, 4産42.3 ± 3.3 kg, 5産46.8 ± 5.9 kg, 6産以上47.5 ± 7.5 kgであり産次が進むにつれて最高日乳量は高まる傾向が見られた。

(4) 産次別最高日乳量到達日。

初産56.3 ± 20.4日, 2産39.6 ± 21.8日, 3産43.5 ± 22.9日, 4産44.1 ± 22.5日, 5産86.3 ± 15.7日, 6産以上52.2 ± 15.6日であり初産を除くと産次が進むにつれて到達日も遅れる傾向が見られる。

初産については最高日乳量が低いにもかかわらず到達日が遅れるということは能力以上に産乳量を引出すような管理がされる傾向が強いものと推察できる。

(5) 最高旬乳量と1旬乳量との関係。

最高旬乳量を100とした場合の1旬乳量を産次別に見ると初産85.3 kg, 4産91.8 kgであり高泌乳牛群においても初期乳量が高い水準にある。

2) 最高泌乳到達旬別泌乳曲線

(1) 頭数構成及び泌乳量。平均値では6旬であるが個体により大きな差が見られる。

最高泌乳到達旬別乳量及頭数は1旬目, 2頭, 9.437kg, 2旬7頭, 8.626kg, 3旬18頭, 8.793kg, 4旬21頭, 8.781kg, 5旬15頭, 9.065kg, 6旬17頭, 9.150kg, 7旬13頭, 10.720kg, 8旬8頭, 9.787kg, 9旬12頭, 8.766kg, 11旬2頭, 8.238kg, 12旬1頭, 12.368kg, であり到達旬と乳量の間にも明瞭な関係は見られなかった。しかし到達日が遅いものに乳量も高いというものがあるがこれは能力以上に管理の影響が大きいものと考えられる。

結び このような実態を参考にし今後地域における高泌乳牛の飼養管理技術を確立する上で活用したいと考えている。

6. 分娩後2か月の体格と泌乳形質との関係

○西村和行・曾根章夫・塚本 達・峰崎康裕
(新得畜試)

目的 ホルスタイン種の経済効率を高めるためには飼料利用性が今後の着目すべき選抜対象形質と考えられる。特に牛乳の生産調整下において良質の牛乳の低廉な生産が望まれる。そこで脂肪と無脂固形分の遺伝的特性並びに分娩後2か月の体格(臍巾・体長・胸囲・体重)の相互関係を解析した。

方法 北海道立新得畜産試験場繋養のホルスタイン種232頭(1965年から1976年)を用い, 30頭の種雄牛により一元配置分類し, 分散・共分散分析を行い, 体格形質4, 泌乳形質4, その他3, 計11形質の遺伝率, 形質相互間の遺伝・表型相関を推定した。計算は道庁電子計算課ACOS-4を利用し算出した。

結果 体格形質の遺伝率は0.44~0.69, 泌乳形質は0.43~0.97, 分娩月令等は0.09~0.29と推定された。分娩後2か月目の体重は諸外国の報告より高く推定されたが, 体長, 胸囲は概ね大差がなかった。脂肪率及び無脂固形分率はやや高い遺伝率推定値であった(0.09)。分娩後2か月目の体格と泌乳形質は, 胸囲と無脂固形分率の遺伝相関(0.67)以外は概ね大きくはなかった。ただし, 固形分補正乳量(SCM)を用いた簡易指数と体長・胸囲及び体重は負の高い相関を示した(-0.66, -0.88, -0.49)。

泌乳期間と分娩後2か月目の体格では, 臍巾以外は高い遺伝相関を示した(0.60~0.99)。分娩月令と乳脂肪率は表型相関はHARVILLEら(1966)の報告とほぼ一致した(0.02)が, 遺伝相関が極めて高く推定された。分娩後2か月目の体格との遺伝相関は, その信頼性があまり高くはないが, 全般に表型相関より大きい値であることが分った。しかし, 体格と泌乳期間との高い正の相関と, SCM index との高い負の相関から, 経済効率を考慮すると, 体格が大きくなると, 泌乳期間が延びて粗収入は増大するが, 必ずしも経済効率が高くはならない事を示しているように思われる。

7. とうもろこしサイレージ主体乳牛飼養時におけるマメ科牧草サイレージの併給効果

○坂東 健・出岡謙太郎(新得畜試)

目的 演者らは, 既に, 粗飼料構成を乾草主体からとうもろこしサイレージ主体にすることにより飼料摂取量, 乳量が増加し, 乳組成も向上することや, とうもろこしサイレージ主体飼養時における併給飼料として, 牧草サイレージは乾草の替わりに, 尿素配合飼料は尿素無配合飼料の替わりに, それぞれ利用できることを報告している。今回, とうもろこしサイレージ主体飼養時におけるマメ科牧草サイレージの併給が飼料摂取量, 乳量, 乳組成などに及ぼす影響について, チモシーサイレージ併給を対照として比較検討したので報告する。

方法 牧草サイレージはアルファルファ主体1番草, アカクローバ主体1番草, アカクローバ主体2番草及びチモシー1番草の4処理とし, それぞれとうもろこしサイレージと組合せて給与した。供試牛はホルスタインの泌乳中12頭であり, 1期21日間の4×4ラテン方格法により検討した。牧草サイレージととうもろこしサイレージの給与量は採食比率が乾物で1:2となるように調節し, 飽食量を給与した。配合飼料は給与下限を1kgとし, 4%FCM量が17kg以上の乳牛ではこれを超えた乳量の1/2量を下限量に上積みして給与した。供試草地は造成後2年目であり, 1番草では6月26日, 2番草では9月9日に刈取り予乾した後, 細切し添加物を加えないで

サイレージを調製した。とうもろこしサイレージは黄熟期に達したワセホマレを原料として調製した。結果 サイレージの乾物中DCP, TDN, Ca, Mgの含量はアルファルファ主体1番草14.3, 61.0, 1.09, 0.34%, アカクロバ主体1番草14.2, 62.7, 0.91, 0.33%, アカクロバ主体2番草11.5, 56.5, 0.88, 0.35%, チモシー1番草10.2, 64.6, 0.31, 0.18%であり, Pの含量はいずれも0.33~0.36%の範囲内にあった。粗飼料からの乾物, DCP及びTDNの摂取日量はアルファルファ主体1番草区15.8, 1.24, 10.3 kg, アカクロバ主体1番草区15.0, 1.17, 9.9 kg, 同2番草区14.8, 1.02, 9.5 kg, チモシー1番草区14.6, 0.95, 9.7 kgであり, 実乳量とFCM量は同様の順序で, 21.0, 21.1; 20.9, 20.9; 19.6, 19.8; 19.9, 20.9 kgであった。また, 牛乳の全固形分及び脂肪の含量は, 同様に, 12.99, 4.08; 12.96, 4.01; 13.11, 4.10; 13.28, 4.35%であり, SNFと蛋白質の含量は各区とも同程度であった。以上, 総合的に判断して, 本試験条件ではとうもろこしサイレージ主体乳牛飼養時における併給粗飼料としてアルファルファ主体1番草が最も優れていると考えられた。

8. 牧草サイレージに対すとうもろこしサイレージの補給が泌乳牛の血液成分に及ぼす影響

○小倉紀美・和泉康史・尾上貞雄・黒沢弘道
(根拠農試)

目的 先に, 牧草サイレージにとうもろこしサイレージを併給した場合の産乳効果について検討し, 併給により, 乳量, 乳組成(脂肪, 蛋白質, 無脂固形分)の上昇する傾向を認めた。今回は, この時の血液成分について報告する。

方法 飼養試験は前報で示したように, ホルスタイン種泌乳牛8頭を供試し, 牧草サイレージ(G区), 牧草サイレージ+とうもろこしサイレージ15 kg(C15区), 牧草サイレージ+とうもろこしサイレージ30 kg区(C30区), とうもろこしサイレージ(C区)の4処理について, 1期21日間の4+4ラテン方格法により実施した。牧草サイレージ(チモシー, 出穂期)はC区を除く他の区において自由に摂取させ,

とうもろこしサイレージ(早生種, 黄熟期)は, C区が自由摂取, C15区, C30区には, それぞれ15, 30 kgを給与した。他に, 全牛に対し乾草2 kg, 配合飼料を乳量の1/5給与した。

血液の採取は, 各期最終日の朝8時から9時の間に行った。

結果 1) 血糖濃度は, G区, C15区, C30区, C区それぞれ, 49.5, 53.0, 53.7, 57.2 mg/dlと, とうもろこしサイレージの摂取量が増加するにつれ血糖濃度が高まり, エネルギー摂取量の差異を反映した。

2) 血中βヒドロキシ酪酸濃度は, G区, C15区, C30区, C区それぞれ, 1.7, 1.8, 2.1, 2.3 mg/dlと, とうもろこしサイレージ摂取量の増加と共に上昇する傾向にあり, 乳脂肪率(3.48, 3.65, 3.71, 3.92%)とも平行した。

3) 血中磷脂質濃度は, G区, C15区, C30区, C区それぞれ, 230.5, 231.3, 210.4, 192.4 mg/dlであり, G区及びC15区はC区より有意に高かった。

4) コレステロール濃度は, G区, C15区, C30区, C区それぞれ, 186.1, 182.2, 166.0, 158.4 mg/dlと, とうもろこしサイレージ摂取量の増加に伴ない, その濃度は低下する傾向にあった。

5) G区, C15区, C30区及びC区のDCP摂取量が, それぞれ1.2, 1.2, 1.2, 1.1 kgであったにもかかわらず, 血中尿素態素濃度は, 各区それぞれ, 18.5, 13.5, 11.5, 6.6 mg/dlと, とうもろこしサイレージ摂取量の増加に伴ない明らかに減少した。

高水分牧草サイレージにとうもろこしサイレージを併用することにより, エネルギー摂取量が高まり, 乳量及び乳組成の向上がみられたが, 血液成分でも, 血糖, βオキシ酪酸濃度の上昇がみられ, 乳量, 乳組成の向上を裏づけるものと思われる。

9. 乳牛に対する発酵飼料の給与が乳量および乳組成におよぼす影響

○檜崎 昇・安宅一夫・井嶋 誠(酪農大)
門前道彦(元酪農学園機農高)

目的 飼料費節減を目的とした未利用飼料資源の有

効利用を図る方策の一つとして、あるいは飼料の嗜好性改善による採食性向上などを目的として、材料に微生物を接種・増殖させた、いわゆる発酵飼料が一部畜産家の間で利用されている。しかし、発酵飼料に関する研究報告は少なく、その飼料的価値について不明な点が多い。そこで本実験は、道内において乳牛用飼料として市販されているポテトパルプを配合材料とした発酵飼料について、泌乳牛に対する給与が産乳性におよぼす影響について検討した。

材料と方法 発酵飼料は、道内K澱粉工場で製造された製品で、N研究所が開発した酵母、糸状菌、蛋白質化菌、繊維分解菌、エステル生成菌を含有する菌液が添加されている。これを試験飼料として、対照飼料に市販の乳牛用配合飼料を用いた。供試牛には6頭の泌乳牛を用い、3頭1群として1期20日間の二重反転法による泌乳試験を行った。飼料は、対照および試験飼料の給与量を風乾物でFCMの $\frac{1}{3}$ 量とし、両群とも乾草は自由採食、コーンサイレージは1日1頭当り20kg、ビートパルプ2kgを給与した。各期とも後半10日間を本試験期として飼料摂取量、養分摂取量、乳量および乳組成を測定調査した。

結果 発酵飼料は水分含量が平均36.4%でエステル臭を伴う甘酸芳香を有し、pHは4.01、乳酸含量は1.20%で、品質は低水分サイレージに似ており、供試牛の嗜好性は良好であった。発酵飼料給与時におけるDM、DCP、TDNの摂取量は配合飼料給与時に比べて低い値を示した。両飼料のDM摂取量は要求量を下まわったが、DCP、TDN摂取量は、いずれも要求量を超えた。全期間の平均乳量およびFCM量は両飼料給与時で近似し、有意差はなかった。乳組成ではいずれの成分においても近似するが、発酵飼料給与時で乳脂肪($P < 0.05$)が、配合飼料給与時では乳蛋白質($P < 0.01$)がそれぞれ有意に高い値を示した。摂取TDN1kg当りのFCM量から泌乳効果をみると、発酵飼料給与時が有意に高い値($P < 0.05$)を示した。しかし、発酵飼料給与時では体重の減少がみられることから、泌乳効果は発酵飼料に直接由来するのではなく、体蓄積養分からの補足も考えられる。本実験は、当初同一配合材料と割合からなる発酵処理飼料と無処理飼料との比較を試みた。しかし、発酵無処理飼料給与時に供試牛の2頭が食滞を発症したため、計画を変更して供試牛および発

酵無処理飼料を市販配合飼料と取り換えて、改めて試験を行った。発酵飼料給与では臨床のおよび血液所見から全く異常は認められなかった。

以上の結果から発酵飼料は嗜好性が良好で消化生理の面でも障害が除かれ、通常の市販配合飼料と同様に利用できると思われる。

10. チャレンジフィーディングが乳牛におよぼす影響

1. 飼料摂取量、乳量および乳組成について

○野 英二・安宅一夫・植崎 昇・井上錦次・井下秀之・泉川裕市(酪農大)
藤本秀明・田中正夫(雪印種苗)
熊谷 宏(元大樹共済)

目的 従来の日本での乳牛の泌乳初期における飼料給与は、控え目にするのが一般的である。近年、アメリカから泌乳初期に高蛋白質・高エネルギーの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による飼養技術が紹介された。

そこで今回は、泌乳初期の飼養法に関して、我が国における慣行的飼養法とチャレンジフィーディングが栄養摂取量とその充足率、乳生産量および乳組成におよぼす影響を比較検討した。

方法 ルーメンフィステルを装着したホルスタイン種乳牛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。

分娩前の飼料給与では、濃厚飼料は対照区で日本飼養標準、試験区でNRC飼養標準によって給与したが、対照区は分娩2週間前より減給し、試験区は高蛋白質・高エネルギー(CP 24%, TDN 74%)のものに馴致していった。乾草はそれぞれ飽食させた。

分娩後の濃厚飼料は、対照区でCP 16%, TDN 70%のものを分娩後20日まで $3\text{kg}/\text{日}$ とし、以後は乳量の $\frac{1}{4}$ 相当量を給与した。試験区ではCP 24%, TDN 74%のものを最高9kgまで $0.5\text{kg}/\text{日}$ づつ増給した。また、両区ともトウモロコシサイレージ9kg、ビートパルプ2kgを給与し、乾草を飽食させた。

結果 1) 乾物摂取量は、試験区が高く推移した。

また体重に対する乾物摂取量の割合は、6週目まで試験区が高く、それ以後は近似した値であった。

2) CP摂取量は、試験区が高く推移した。平均充足率(日本飼養標準に対して)は、試験区120%、対照区80%であり、試験区は3週目で100%に達した。

3) TDN摂取量は、CPと同様の傾向を示し、平均充足率は試験区91.8%、対照区74.2%であった。

4) 摂取飼料中の粗飼料割合は、試験区55.9%、対照区70.6%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、1日当り平均乳量は試験区21.8kg、対照区18.8kgであった。また最高乳量は、試験区が6週目の23.9kg、対照区が10週目の20.8kgであった。

6) 乳組成では、無脂固形分率および乳蛋白質率は試験区が高かった。しかし、全固形分率、脂肪率には差が認められなかった。

7) 体重の最大減少量は試験区31.2kg、対照区37.0kgであった。

11. チャレンジフィーディングが乳牛におよぼす影響

2. 第一胃内性状について

○安宅一夫・榎崎 昇・菊池 之(酪農大)
藤本秀明・田中正夫(雪印種苗)・熊谷 宏
(元大樹共済)

目的 チャレンジフィーディングが乳牛の第一胃内pH、NH₃-N濃度およびVFA産出におよぼす影響を慣行による飼養法と比較検討した。

方法 供試牛、供試飼料、試験期間および区の設定は前報のとおりである。

第一胃内容物は、分娩予定2週間前、分娩前日および分娩後1日目には、朝の飼料給与直前および飼料給与後1, 2, 4, 8時間目に、分娩後5日目および10日目から80日まで10日ごとに、朝の飼料給与直前および飼料給与後1時間間隔で連続11回、それぞれフィステルを通じて採取した。

結果 1) 分娩前における第一胃内性状には、両区の間には差は認められなかった。

2) 分娩後における全期間平均pHおよびVFAモル比には、両区に有意な差が認められなかったが、

VFA濃度は、試験区10.1 mM/dl 、対照区9.3 mM/dl 、NH₃-N濃度は、試験区12.7 mg/dl 、対照区8.7 mg/dl で、それぞれ試験区が有意に高かった。

3) pHは、経時的にみると分娩後20日目に試験区で5.9、70日目に対照区で6.0と低かった以外は、両区に大きな差は認められなかった。

4) 試験区のVFA濃度およびNH₃-N濃度は、分娩後急速に増加し、20日目でそれぞれ11.0 mM/dl 、16.2 mg/dl と最高値に達し、その後も高く維持したが、対照区では、これらの増加は緩慢であり、70日目でそれぞれ10.0 mM/dl 、11.9 mg/dl の最高値となった。また、VFA濃度およびNH₃-N濃度は、どの時期においても飼料給与後1~2時間で最高になり、試験区が対照区より高かった。

5) 分娩後における各VFAのモル比では、試験区において30日目まで急激な酢酸の減少とプロピオン酸の増加がみられたが、これは40日後には初期の値に回復し、対照区と同程度となった。イソ酪酸、T-酪酸、イソパレリアン酸およびn-パレリアン酸は、時期的および時間的に試験区が対照区より高く推移した。

12. 重炭酸ナトリウム添加にともなう牛ルーメン内容の変化

○今泉英太郎(熱研)

浅沼昭三・小松芳郎・宮谷内留行・大森昭一郎
(北農試)

目的 ルーメン内pHの低下を緩和するためのバッファ剤である重曹の配合飼料への添加水準とルーメン内pHおよびルーメン内容の変化との関連を調査した。

方法 試験Aは自由飲水条件とし、フィステル装着牛2頭を用いた。重曹は配合飼料(TDN70%、DCP12%)に0%(対照)、3%、6%の割合に添加し、配合飼料と乾草(TDN50%)の給与割合を乾物比で1:1、朝夕二回に分けて、維持要求量の100%を給与した。各飼料はそれぞれ7日間給与し、各期の6、7日目に、飼料給与前2時間より給与後7時間まで1時間間隔で計10回、フィステルからルーメン液を採取した。ルーメン液の測定項目は、pH、

浸透圧、ルーメンVFA、無機物(Na, K)とした。試験Bは制限飲水条件とし、フィステル装着牛1頭を用い試料採取時間中に飲水を制限した他は試験Aと同一条件で試験した。

結果 ルーメン pHは飼料給与後4~5時間に最低値を示し、その後徐々に飼料給与前の水準にもどるが、試験A, Bはほぼ同一傾向で、重曹添加と無添加の間に顕著な差はなかった。2) ルーメン液の浸透圧は、飼料給与直前が低く、給与開始後急上昇するが、その上昇量は重曹添加水準の高いものほど多かった。試験Aでは、飲水によってこの浸透圧は急下降したが、試験Bでは、飼料給与後急速に上昇し、その後の下降は緩やかで、各処理とも給与後7時間で給与前の水準にもどった。3) ルーメン内VFA濃度は試験Aでは、採食後増加するが、その後の経時的変化は大きくなく、また、重曹の添加、飲水による濃度の変化は軽度であった。酢酸%は飼料の給与により若干下降するが、VFA比率に対する重曹の添加の影響は認められなかった。試験Bでは、全VFA濃度は各処理とも、給与後比較的長時間高い濃度を持続して、その後下降した。VFA濃度には重曹添加の影響を認めなかったが、VFA比では重曹添加によりAA, PA%は増加の傾向を示し、BA%は低下した。4) ルーメン液のNa濃度は、試験Aでは、飼料給与後1~2時間が最高で、その後は飲水によって急速に下降した。Naの上昇度は添加量に比例し、6%添加時が最高であった。試験Bでも、Na濃度は給与後1時間目が最高で給与水準に比例したが、その後の下降はゆるやかであった。ルーメン液のK濃度は飼料の給与により上昇し、給与後1~2時間が最高であった。K濃度は重曹添加量に反比例する傾向を認めた。K濃度の変化はNa濃度のように飲水による稀釈の影響を強く受けることはなかった。5) 以上設定した条件では、重曹添加はルーメン内VFA組成に若干の変化を及ぼすが、pHには大きな変化はなく、むしろ消化管内水分平衡に強く影響するように思われる。

第二会場 午後 の 部

13. 新生子牛の体温、心拍・呼吸数の変動

○木下善之・杉原敏弘(北農試)

目的 冬期の寒冷や夏期の高温が新生子牛の体温調節におよぼす影響を知る目的で、冬期と夏期の自然環境下における新生子牛の体温の動きを検討した。

方法 冬期 夏期とも舎内飼養区と舎外飼養区を設け、舎内区ではカーフストール、舎外区ではカーフハッチを使用した。また冬期の舎内区はカーフストールをビニールでおおい赤外線ランプで保温した。

各区4頭づつ計16頭を供試し、出生直後より5日齢までの間の体温、心拍・呼吸数、および飼養環境の温湿度を測定した。

子牛は出生後30~60分後に所定の飼養区に繋留し、母牛の新鮮初乳を1回当たり1.5kgづつ1日3回哺乳した。

体温測定は白金測温抵抗体による専用センサ(測定温度範囲37~42℃)を用い、直腸の深部10cmの部位で0.05℃まで読みとり、5日間継続して自記々録した。

環境温湿度は自記々録計により測定、心拍・呼吸数は聴診器とストップウォッチで1日3回計測した。結果 環境温湿度は冬期保温ストールでは、5~10℃、80~90%、カーフハッチでは-16.5~2℃、45~80%、夏期の舎内ストールでは27.6~17.5℃、50~84%、カーフハッチでは32.7~16.6℃、44~96%であった。

出生直後の子牛の体温は母牛の体温とほぼ等しいが、幾分高い温度で、冬生れ、 $39.25 \pm 0.44^\circ\text{C}$ (n=8)、夏生れ、 $39.73 \pm 0.79^\circ\text{C}$ (n=8)で夏生れの子牛の方が平均0.5℃高かった。

子牛の体温の日内変動は生後24時間以内に比較的変動が大きく、冬期の保温ストール区では出生時の体温が急速に下降して、6~9時間後に最低となり、その後徐々に上昇した。他の区では最初の体温の下降が一定でなく、明らかな傾向はみとめられなかった。

生後2日目以降の子牛体温の日内変動は何れの区でも小さかった。生後2日目より5日目まで4日間の子牛の平均体温は冬期カーフハッチ区が最も高く、

湿度
×湿度
体温
の日内
変動

39.55±0.44°Cで他区のそれより0.6～0.7°C高かった。

子牛体温の日内変動のパターンは上限に近い体温となるのは夜半の24時前後で、午前6～8時の哺乳前が下限に近く哺乳後に上昇する傾向がみられた。

出生直後の心拍数は異常にはやく、120～190/分であり時間の経過とともに減る傾向はあったが、温度以外の要因例えば人が近づくなどでも可成り変動した。

出生直後の呼吸数は24～40/分で時間とともに増加する傾向があり、生後2日目以降では30～60/分の範囲であった。飼養環境のちがいが心拍・呼吸数におよぼす影響は明らかでなかった。

14. 哺乳子牛の発育におよぼす飼育環境の影響

○杉原敏弘・木下善之(北農試)

目的 子牛の臨界温度は成牛に比して高く、寒冷の影響に弱いとされている。そこで、子牛の寒冷環境にたいする適応性を知るため、新生子牛を冬季舎外飼育し、子牛の生体反応を調査して、寒冷環境が子牛におよぼす影響について検討する。

方法 1980年1月～3月に生れた雄5頭、雌3頭計8頭の新生子牛を用い、各4頭づつを舎外飼育群と舎内飼育群に分け、生時から6週齢まで飼育した。舎外飼育群は合板のカーフハッチを畜舎周辺の屋外におき、舎内飼育群は木製のカーフストールをビニールでおおい、赤外線ランプで保温し飼育した。環境温湿度は自記記録計により測定した。飼料給与は生時から5日間は初乳を1日4.5kg給与し、6日目から代用乳600gを1日2回に分け定量給与した。人工乳と乾草は自由採食させ摂取量を測定した。子牛の発育は毎週1回体重他11部位を測定し調査した。

結果 試験期間中の環境温湿度は、舎外飼育では $16.5 \sim 22^{\circ}\text{C}$ 、 $45 \sim 80\%$ 、舎内飼育では $5 \sim 10^{\circ}\text{C}$ 、 $80 \sim 90\%$ であった。2群の子牛の初体重、6週齢体重、試験期間中日増体量は舎外飼育群では49.3kg、77.9kg、0.682kg、舎内飼育群では42.5kg、65.9kg、0.557kg、であった。体重、体高、体長、胸囲の成長率(6週齢体測値/初測値)は、舎外飼育群では158、112、118、120、舎内飼育群では155、

112、114、119であり、両群の間に差はみとめられなかった。

動物の寒さにたいする適応現象の一つに、飼料摂取量の増加がある。環境条件の異なる2群の子牛に自由採食させた人工乳と乾草の1頭あたりの摂取量は、舎外飼育群では28kg、2.6kg、舎内飼育群では16.5kg、2.6kgであった、人工乳の摂取量は舎外飼育群が舎内飼育群に比べて約1.7倍多く摂取した。体重あたりの摂取比率にしてみると、0～2週齢では両群ともあまり差はないが、3週齢から舎外飼育群が多くなり、6週齢では舎外飼育群は体重の1.85%、舎内飼育群は1.34%の摂取比率であった。0～6週全体では舎外飼育群が舎内飼育群より体重比人工乳摂取量で1.4倍摂取していた。

両群の飼料摂取量から、代用乳、人工乳は表示された養分量を用い、ルーサン乾草は日本標準飼料成分表を準用して、摂取養分量を算出し、日本飼養標準の雌牛育成に要する養分量と比較すると、いづれもDCPでは標準よりかなり多く摂取しているが、TDNでは90%前後の摂取量であった。TDN摂取量では哺乳期前半の0～3週で舎外飼育群は舎内飼育群に比べて少なく、哺乳期後半の4～6週では舎外飼育群は舎内飼育群より多かった。生時～6週齢のTDN要求率は、舎外飼育群では1.77、舎内飼育群では1.69であった。

15. 6週齢離乳子牛の25週齢までの熱発生量に及ぼす粗飼料の種類と割合及び季節の影響

○諸岡敏生・川副紀子・関根純二郎・大久保正彦・朝日田康司(北大農)

目的 粗飼料の種類と割合及び季節が、離乳子牛の熱発生量に及ぼす影響を試験した。

方法 4月～8月生れのホルスタイン種雄子牛8頭を6週齢で離乳し、オーチャードグラス主体細切1番刈乾草給与(I)及び同細切2番刈乾草給与(II)の2群に分けて供試した。2～13週齢には市販濃厚飼料と乾草を風乾重量比で6:4、15週齢以降は4:6の割合で1日2回(9:00、17:00)制限給与した。給与日量は25週齢まで4.7kgまで増やした。7、9、11、13、17、21、25週齢に物質及

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実施し熱発生量 (HP) 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) HPは、7週齢以降11週齢まで急激に増加し、11週齢以降は $650 \sim 750 \text{ KJ/kg} \cdot 75/\text{day}$ の範囲内ではほぼ一定となった。GE及びME摂取量に対するHPの比は、7週齢以降11週齢まで直線的に減少し、11週齢以降ほぼ一定水準となった。両群間のHPには有意な差は認められなかったが、I群の方がII群よりも高い傾向にあった。また、粗飼料の摂取量の違いによる熱増加の違いが考えられた。2) HPは全供試牛で同様の日内変動を示し、夕の飼料給与後1時間に最高、早朝に最低であった。日内のHPのレベルは、II群よりもI群の方が、また7～13週齢よりも17～25週齢の方が高い傾向を示した。これも粗飼料の種類、割合の違いによる熱増加の違いのためと思われる。3) 週齢別に見たHPは、春夏期よりも秋冬期の方が高い傾向を示し、季節的変動が見られた。平均気温 ($5.5 \sim 24.6^\circ\text{C}$) とHP ($\text{KJ/kg} \cdot 75/\text{day}$) の変動には逆の関係が認められた。しかし、同程度の平均気温でも、気温が上昇傾向にある春夏期よりも下降傾向にある秋冬期の方がHPは高い傾向にあった。

16. 寒冷環境と温暖環境で育成した子牛の被毛の性状について

○岡本全弘・曾根章夫 (新得畜試)

目的 演者らは北海道で実用化しうる子牛の簡易育成施設について一連の研究を実施している。これらの施設は衛生上の見地から換気を重視した設計となっているので、冬期間は子牛の耐寒性や寒冷適応が問題となる。これを体温の維持という視点からとらえると、産熱能力の向上と放熱の抑制の両面が考えられるが、後者は被毛の状態により大きく影響されるものと考えられる。種々の動物で被毛の季節変化が熱絶縁性との関連で論じられているが、子牛の育成環境が被毛の性状に及ぼす影響についてはほとんど知られていないので若干の検討を試みた。

方法 出生直後の雄子牛12頭を4群に分けカーフハッチ、開放型連鎖式カーフペン、ウォームバーン

(換気率10回/時)、ウォームバーン(換気率1回/時)の4種の育成施設で、1月中旬から3ヶ月間育成した。連鎖式カーフペン内の温度はほぼ外気温と同じで、カーフハッチ内の温度はこれより1～2℃高かった。1月、2月および3月の平均気温はそれぞれ-9.6、-8.5および-3.9℃であった。ウォームバーンは電気ヒーターで10℃に保温した。

被毛は毛量、毛生長量、毛長、直径、毛髄質の直径について測定した。毛量は4月8日に左肩部100cm²より毛刈りばさみで刈り取った被毛を乾燥後秤量して求めた。毛生長量は1月13日に右肩部100cm²を刈り取り、4月8日に再び同部100cm²を刈り取って得た被毛を乾燥後秤量して求めた。毛長、直径、毛髄質の測定に供した毛は4月8日に毛量測定のため刈り取った部位の近くより抜き取り採取した。毛長は物指して、直径および毛髄の直径は顕微鏡と接眼型マイクロメータを用いて測定した。なお毛髄質の直径の測定に先立ち、過酸化水素水で脱色し、水洗後ぬれた状態で毛の直径と共に測定し、毛の直径に対する百分率で示した。

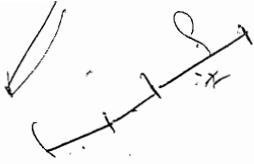
結果 カーフハッチ、連鎖式カーフペン、ウォームバーン(換気率10回)、ウォームバーン(換気率1回)で育成した子牛の毛量はそれぞれ2.0、2.5、1.7、1.8g/100cm²であり、前二者を寒冷群とし、後二者を保温群として分散分析すると、6%の危険率で有意差が認められた。以下同順で示すと、毛生長量は0.37、0.32、0.40、0.70g/100cm²であり、毛長は29.1、32.4、24.9、25.2mm、毛の直径は62.3、74.4、49.0、54.6μm、毛髄質の直径は毛の直径の59.7、67.7、52.2、54.6%であった。寒冷群と保温群との間には毛の生長量を除きいずれも5%水準で有意差が認められた。

17. カーフ・ハッチと連鎖式カーフ・ペンにおける温度環境と子牛の行動

○曾根章夫・岡本全弘 (新得畜試)

干場信司 (北大農)

目的 演者らは開放した寒冷環境下でもカーフ・ハッチ(以下ハッチと云う)を与えることにより、子牛は正常かつ健康に成長する見通しを得ているが、



日常の管理性に実用上解決すべき問題を把握している。そこでハッチの環境特性を生かし乍ら管理性を高めるため連鎖式カーフ・ベン（以下連式ベンと云う）に改良して、ハッチと保温牛房との比較を試みているが、本報は子牛の行動について若干の知見を得たので報告する。

方法 出生直後の雄子牛 12 頭を寒冷群と保温群に分け、更に寒冷群はハッチと連式ベン、保温群（10℃）は高換気（10回/時）と低換気（1回/時）に分け、1月中旬から3カ月間育成した。連式ベンは3方と屋根を波型トタンで囲い4.8m×2.8m×1.8～2.8m堀建て片流れ屋根構造とし東向に設置した。ハッチはベニヤ製を用い1m間隔で東向に並べ、連式ベンと同じ位置条件にした。気象は外気温をCC温度記録計、風速を小型ロビンソン風速計により、また各施設内の温度状況も外気温と同じ方法で連続測定した。子牛の行動は2週令時（1月下旬）と7週令時（3月上旬）に各々1昼夜追跡調査した。

結果 1) 気象状況は日平均で1月が外気温-9.3℃、風速0.7m/sで晴のち曇、3月が-2.6℃、1.4m/sで曇時々晴であった。これを酷寒指数 $C = (1 - 0.04T)(1 + 0.272V)$ で示すと1月1.94、3月1.53になる。

2) 各施設内の温度環境を日平均で示すと1月は寒冷群がハッチ-6.7℃、連式ベン-8.4℃、保温群が高換気12.8℃(RH45%)、低換気9.4℃(63%)、3月は各々-0.6℃、-1.8℃、9.3℃(50%)、8.5℃(71%)で、連式ベンハッチより1～2℃低く外気温に接近した温度環境を示した。

3) 連式ベンでの風速は屋外の風速と強い相関々係を示し次の回帰式が得られた。

内部の風速(1月) $Y = -0.103 + 0.317X$ ($r = 0.922$)

" (3月) $Y = -0.168 + 0.240X$ ($r = 0.839$)

軒下の風速(1月) $Y = 0.240 + 0.670X$ ($r = 0.831$)

" (3月) $Y = 0.045 + 0.603X$ ($r = 0.927$)

4) 子牛の行動で伏臥と起立の割合をみると2週令時は保温群75:25に対し、ハッチ72:28、連式ベン76:24でハッチでの起立がやや多い。7週令時は採食の増加でいずれの群も起立が増加した。特に連式ベンと低換気でその傾向が目立った。採食は2週令時にハッチが他より多いが、7週令時は保温群が12～15%に増加したのに対し、寒冷群は10%

以下で連式ベンハッチより少なかった。

5) 子牛の施設利用率は2週令時に連式ベン96%、ハッチ88%、7週令時に91%、89%でいずれも連式ベンの方が高かった。

6) 連式ベンでの子牛の行動位置は最深部1/3(A)85～90%、中間部1/3(B)4～5%、軒下部1/3(C)1～2%、外部(D)4～9%であった。

18. カーフハッチの夏期における熱的環境

○干場信司・堂腰純・湯汲三世史(北大農)
曾根章夫・岡本全弘(新得畜試)

目的 家畜をとりまく環境を、熱的環境と衛生的環境とに分けて考えると、カーフハッチの特徴は、衛生的環境において非常に秀れていることであると思われる。しかし、年間を通じて利用されることを考えるならば、夏期における暑さ(熱的環境)についても検討する必要がある。ここでは、通常のベニヤ製ハッチ、奥壁を取り除いたベニヤ製通風ハッチおよび、FRP製ハッチについて、その熱的環境を黒球温度計(グローブサーモメーター)等を用い、通気性ととも検討した結果を報告する。

方法 環境測定には、まず、黒球温度計を用いた。これは、放射・気温・気流を総合的に評価することのできる測定器で、実際には、ピンポン球につや消しの黒色塗料を塗布し中心部に熱電対温度計を挿入したものをを用いた。気温の測定には、放射の影響をできるだけ除くため、0.1mmの熱電対温度計を用い、また、ハッチの内表面温度をも測定した。通気性の検討には、小型ロビンソン風速計を用いた。

結果 1) ある晴天日の午前10時から午後1時までの平均で表わすと、気温では、外気が24.1℃、ベニヤ製ハッチが27.9℃(外気に比し+3.8℃)、ベニヤ製通風ハッチが23.9℃(-0.2℃)およびFRP製ハッチが28.4℃(+4.3℃)であり、また、黒球温度では夫々31.3℃、29.6℃(-1.7℃)、26.2℃(-5.1℃)および31.7℃(+0.4℃)であった。さらに、天井内表面温度では、ベニヤ製ハッチが36.9℃、ベニヤ製通風ハッチが33.0℃およびFRP製ハッチが41.3℃であった。

2) 通気性の影響が、気温・黒球温度および天井内

表面温度に明らかに表われた。また、日射の影響を全面的に受ける外気と、日射の10%強を透過し、しかも、通気性の良くないFRP製ハッチにおける黒球温度が高い値を示した。

3) 奥壁を取り除いた通風ハッチでは、風向が正面又は真後ろに近い場合には、外気風速の85%以上の風速となっており、防暑効果を期待できる。

4) 以上の結果より、夏期における防暑対策として、日射をさえぎり、通風を良くすると言う、一般的な方法が確認された。

5) 黒球温度は、子牛の体感温度を推測する1つの手段と考えられるが、直接表現できる指標とは言えない。現在、子牛のカーブハッチ利用率との関係でその妥当性を検討中である。

19. 冬期間の畜舎環境に関する調査試験

Ⅲ パイプ配管による換気方式をとり入れた牛舎の舎内環境 ○糟谷 泰(根釧農試)

目的 エスロンパイプ配管による自然換気方式(キング式牛舎の応用)をとり入れた牛舎で結露の発生もなく良好な環境であったという事例紹介がなされ、また、この方式を採用した牛舎もいくつか新築されている。そこで、その換気効果をは握するため、2つの牛舎で舎内環境を調査した。

方法 1) 対象牛舎: A牛舎は中標津町T牧場の成牛舎(40頭, 対尻式, 53年建築)で、ブロック2階(2階はトラックが出入りして乾草を収納できる)断熱材の使用は天井、壁ともない。排気は棟に3m間隔で設けた5カ所の換気筒へ床上50cmより壁にそって内径20cmのエスロンパイプを立ち上がらせ(右側5本, 左側5本)、開口部へ連結する方法で行っている。入気は天井板と2階床の空間(85cm)にパイプを配管し、軒の開口部から牛舎中央の開口部を通して舎内へ外気を導入する方法をとっている。B牛舎は浜中町A牧場の成牛舎(48頭, 対尻式, 55年建築)で、腰ブロック平屋、断熱材は上壁と天井にG・ウール10cmを使用している。入排気は換気筒が6カ所、パイプ配管6列以外A牛舎と同様である。

2) 環境調査: A牛舎は56年2月21~22日、B牛舎は3月3~4日に調査を実施した。温度は熱電対温度記録計、湿度は乾湿球方式、CO₂とNH₃は北川式ガス検出器によって測定した。

結果 1) A牛舎における朝5時の環境は舎内温10°、天井板12°、天井付近12°、壁8°、窓ガラス3°、床付近6°、外気温は-7°Cであり、舎内湿度は81%、CO₂は0.2%、NH₃は10ppmであった。結露は出入口の天井に1部みられたのみで、良好な環境であった。しかし、4カ所ある出入口の戸はスキ間が多く(それぞれ3, 5, 1, 2cm)、更に南側の窓を3カ所開放(それぞれ1, 10, 7cm)しており、スキ間による自然換気が相当にあったものと考えられ、パイプ配管による換気効果の程度を確認することができなかった。ただし、パイプによる吸い込みは一応みられた。

2) B牛舎における朝5時の環境は舎内温14°、天井板15°、天井付近14.5°、床付近11°、ブロック壁6°、板壁13°、外気温は-12°、舎内湿度80%、CO₂0.25%、NH₃15ppmと問題はなかった。しかし、天井(ひき割り板)の1部に結露が発生していた。窓の開放が7cm-7カ所、4cm-12カ所もあり、配管パイプでの吸い込みもほとんどなかったことから、パイプによる換気効果はこの牛舎の場合ないものと判断された。屋根裏に入って見たところ、結露がひどく、G・ウールに水が溜っており、木材には白っぽいカビ状のものがベトリと付着していた。

20. 個体別飼料自動給与装置に対する乳牛の行動 ○池滝 孝・安藤敬造・太田三郎(帯畜大) 長谷川信美(土谷特殊農機)

目的 群飼育される乳牛の飼料給与法としては、粗飼料を自由採食、濃厚飼料を搾乳時にパーラー内で給与する方法と全飼料を配合給与(complete ration)する方法があり、本邦では前者が一般的である。この場合、高泌乳牛の高い養分要求量を満たすには、朝夕2回搾乳室内での濃厚料給与だけでは十分と言えない場合が多く、近年、欧米ではパーラー以外で飼料を給与する種々な自動給飼器が開発

されている。本試験は、乳牛を個体ごとに電子識別し、給与量・給与時刻をコンピューター制御する種類の給飼装置（以下、CCFと略）について、その利用性を採食行動の面より検討したものである。

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（CCF利用前歴なし）のうち、'80年3月から12月に分娩した泌乳牛23頭を用い、12月19日より8週間、採食量、採食行動および乳量を調査した。個体識別用レスポンスを頸に装着した試験牛は、濃厚飼料をパーラー内で1日1kgさらに搾乳室出口付近に設置したCCFから産乳量に応じて採食できるが、試験牛とともに群飼される他の泌乳牛（対照牛）は朝・夕搾乳室でのみ定量給与（4kg/日）されている。粗飼料として、とうもろこしサイレージ・ヘイレージを1日2回フィードバンクで給与、乾草は自由採食であった。採食行動は試験開始時より8週目まで（7週目を除く）毎週3日間連続して、タイムラプスビデオにて観察を行なった。また、飼料の放出回数・時間を2ペンレコーダーで記録した。

結果 1) 試験開始時に行なった給飼ステーションへの強制誘導（調教）により、大半の個体は自ら採食することになり、調教なしで採食を開始した供試牛は1頭、調教を2回必要とした個体は3頭であった。

2) 供試牛全体の採食量を経日的にみると、試験開始後2日間は計画給与量の約40%と少ないが、以後急速に増加し、8日目にはほぼ全量採食した。また8日目以降、1日の計画給与量を少量残す個体が平均1頭となり、良好な採食状況を示した。

3) 1日1頭当りのステーション占有時間は、1週目平均20分、2週目22分とピークに達し、以後漸減しつつ5週目より平均18分と安定して推移した。また、占有時間の日間差は全般的に小さく、計画給与量との相関係数も、観察の進行にともない高くなる傾向が認められた。

4) ステーション占有回数も占有時間と同様な変化パターンを示し、2週目で平均7回、6・8週目には約5回と低下した。以上のことから、乳牛は極めて短期間（2～7日間）でCCFに対応するが、群全体としてより、効率的な採食行動へ移行するには約5～6週間の日数を要するものと考えられた。

21. 濃厚飼料の電子制御式給飼装置における搾乳牛の採食行動とその産乳に及ぼす影響

○三島哲夫・柏木 甲・工藤吉夫・帰山幸夫
（北農試）

目的 北海道開発協会の依託で、米国イリノイ大学で開発された電子制御式個体給飼機（トランスポンダー）の性能と牛群の利用実態を調査し、併せて乳量、乳成分についてミルクングパーラー内での給餌の場合と比較した。

結果 本装置の主要部分はトランスポンダー、識別器、飼料放出器を備えた給餌ステーションで構成され、飼料放出器の毎分放出量は飼料の形状で異なるが、同一飼料のパラツキは極めて小さかった。採食競争を考えると、放出速度は採食速度以下に設定する必要があるが、供試した5種類の飼料のうち、オールインワンの場合、最低速度で放出しても採食速度の上限を上回り、本装置に使用することは好ましくない。30個のトランスポンダーからランダムに5個を抽出し、設定時間6段階、給餌間隔5段階でトランスポンダーの性能試験を実施した結果、設定時間1分当りの平均作動時間は1.015分で、ポンダーによりまた給餌間隔によって異なったが（ $P < 0.05$ ）、設定時間による有意差は認められず、変動係数は個々のトランスポンダーで2.53～3.77%、全体で3.46%とパラツキは比較的小さかった。約20頭の牛により舎飼時24時間の平均行動をみると1頭当りの入居回数は2～19回、平均9回で、1日当りの占居時間は3.8分、うち採食に3分を要し、採食後0.8分滞留した。供用22頭、平均給与日量5kgに設定したときの結果では、24時間中の占居時間は1.88時間で供用時間の78.5%で、そのうち実際の採食時間は79.7%であり、1基1日当りの給与限界量は約180kgと推定された。入居回数中競合による入居は約13%、採食後、餌槽口へ顔の出入れを反復するスポット入居は24.5%を占めた。

個体の設定給与量と実際の放出量との間には有意差が認められず、延29頭中22頭が過不200グラム以下の範囲にあった。しかし、競合入居のうち47.5%は採食中にみられており、採食速度の遅い牛は給与量を完全に採食できなかった。

12頭のホル種牛を供用して、分娩月日の接近し

5~6 wks

た牛を対として、一方はトランスポンダーによる給餌、他方はミルクパーラーでの給餌から、1組づつ順次試験に組入れ、4週ごとにポンダーとパーラーによる給餌を交互に反復し、32週間にわたって両者間の乳量乳成分を比較した。トランスポンダー及びミルクパーラー給餌による乳量、乳脂率、たん白率、無脂固形分率は、それぞれ18.7:18.7 kg, 3.60:3.57%, 3.15:3.14%, 8.34:8.34%で、いずれも有意差が認められなかった。

22. 搾乳性の改善に関する試験

第2報 異なる型式の搾乳方式で測定された搾乳速度の比較

○塚本 達・曾根章夫・峰崎康裕・西村和行
(新得畜試)

目的 搾乳速度のフィールド調査時における測定値標準化の基礎資料を得る目的で、3種の搾乳方式による搾乳速度の比較を行った。

方法 搾乳は当場の6頭複列ミルク・パーラーで、真空圧38cmHg, 脈動数63回/分, 脈動比2.5:1のアルファラバルHP-100パルセーターで行った。

比較に供した搾乳機又は搾乳方式はバケットミルク・オ・メーター(以後オーメーター)の3種で、ティートカップ, パルセーターは同一のものを用いた。

搾乳速度は、前2者は搾乳機をばね秤に吊して30秒間隔で牛乳流出量を測定し、オーメーターは同様に流出量表示部の目盛りを読んで計測した。マシンストリップはそれぞれ30秒間の牛乳流出量が200g以下になった時点で開始した。

供試牛は21頭で3処理とも各3~5日間、夕搾乳時に調査した。

結果 1) 各処理間で搾乳量には差はないが、最高搾乳速度はバケットミルク・パーラー、オーメーターの順に有意に低下した。

2) 平均搾乳速度、2分間乳量ではバケットミルク・パーラーはやはり他2者より有意に高い値を示したが、分房搾乳機とオーメーター間では明らかな差はみられなかった。

3) マシンストリップ量では搾乳速度とは異なった順位を示し、分房搾乳機が最も多く、ついでオーメーター、バケットミルク・パーラーの順であった。

4) このような処理間の差の原因は明らかでないが、ミルク・ホースやミルク・クロー等の構造上の違いによる送乳抵抗や、ミルク・ライン内真空圧の変動等が関与しているものと推察される。

5) 搾乳速度各指標の処理間相関係数はいずれも0.82~0.97と高く、測定値標準化が可能と思われる。

23. 放牧牛の占有面積から推定した群飼時の牛1頭当り必要面積

○近藤誠司・西塾 進(酪農大)

目的 家畜を群飼する際に必要な1頭当りの適正面積は、畜産経営上きわめて重要な問題である。群内の各個体が必要とする面積は、動物が物理的に占める量のはかに、個体間の相互作用を調節するのに十分な量を加算しなければならないとされている。しかし、これに関し具体的に述べた報告は極めて少ない。そこで、放牧など比較的行動上の制約が緩やかな環境下における牛群の占有面積を観察することにより、牛群自体が示す必要面積が推定しうると考え、一連の研究を行なって来た。既に放牧牛の占有面積の日周性及び季節変化について報告した(日本畜産学会第66回大会)。今回は休息時の占有面積について気温との関連から検討し、群飼時の牛1頭当りの必要面積の推定を試みた。

方法 41頭の2才齢Holstein種及びHereford種の肉牛を5月から10月まで5つの放牧地に約1か月間隔で輪換放牧し供試した。観察は7.0, 4.2及び2.3haの3牧区で行い、滞牧期間中は日の出から日没時まで1時間間隔で牛群の行動型及び占有面積を記録した。牛群の占有面積は群の最外周の牛を結んだ線の内側とし、観察時に各牛の位置を記録して観察終了後実測し算定した。そのほか、自記温湿度計及びアスマン通風乾湿度計にて気温を測定し、1日の平均気温を算出した。

結果 前報において、日内の占有面積は大きく3つの広さに分けられ日周性の変化を示し、同時に牛群

の行動型と深く関連していることを報告した。すなわち、牛群は日の出及び日没時の採草時には大きく広がり、その他の時間帯の採草時では中間の値、また休息時には低く安定した占有面積をもった。この3つの面積レベルは日内ではほぼ一定であるが季節的に変化し、草量もしくは気温との関係が示唆された。今回は、この3つの牛群占有面積のうち、休息時の占有面積から群飼時の牛の1頭当り必要面積を検討した。牛群の80%以上が休息している時の占有面積を各牧区の観察期間で平均し1頭当りの面積でみると、高温及び低温時に低下する傾向にあった。全期の平均値は7.9 m²/頭で、3牧区の平均値はそれぞれ8.6、6.6及び8.5 m²/頭となり牧区間に有意差はみられなかった。各観察期の平均気温と平均休息時占有面積から $Y = 2.82 + 1.66T - 0.09T^2$ (Y: 1頭当りの休息時占有面積m², T: 平均気温°C) の回帰式が導かれ、回帰効果は有意であった。(P < 0.01)。この式によれば牛群は平均気温が9.2°Cの時に最も広がって休息し、この温度より高くても低くても休息時占有面積は減少する。またこの式から、比較的気温の影響の少ないと思われる5°Cから15°Cの間の1頭当りの面積を試算すると、7.5 m²から10.5 m²の間に分布した。

24. 個乳の季節的成分変動と生産効率に関する研究

2. 乳成分変動とCurd特性との関係について (予報)

○進藤一典・内田彰彦・仁木良哉・有馬俊六郎(北大酪研, 物流)・上山英一(北大酪研, 生産)

目的 演者らは、昭和56年度日畜学会¹⁾において乳成分変動(7~12月)とCurd特性との関係について検討し、その中でCurd tension およびCurd 収量の季節的変動は、乳中の脂肪量、タンパク量、カルシウム量の変化と関係があることを報告した。本報では、乳成分、主にカゼイン含量および脂肪含量とCurd特性との関係について検討したので報告する。なお、本研究は飼養と成分変化の相互関係を含め、個乳利用のための一連の基礎的知見を得る目的で計画され、本報告はその一部である。

方法 乳期により3グループに分けたホルスタイン種乳牛16頭を供試し、試料は15日ごとに採取、常法により全固形分、脂肪、タンパク質、乳量、pHを測定し、さらにカルシウム、カゼイン態窒素を求めた。また、カード特性として特に、Curd tension、Curd 収量を求めた。カルシウムはEDTA法および原子吸光法、カゼイン態窒素はRowlandの半微量法、Curd tensionは動ひずみ測定機および非接着型ストレインゲージ(新興通信工業製)を用い、直径7mmのCurd tension用ナイフによりCurd表面の切断応力を測定することにより求めた。Curd収量はCurdを生成後、沓紙に移し、2時間放置後秤量し、沓紙風体を差し引いたものとした。

結果 Curd tensionの変化は、Curd収量の変化と類似した結果が認められた。個乳の分析結果を総合的に考慮すると、Curd特性にはカルシウムが重要であることが認められ、また、Curd特性は牛乳の脂肪量とカゼイン量との比と関係があるものと推察された。さらに、Curdの特性は、特にカゼインの量および質に大きな影響を受けているものと示唆されたが、その詳細についてはさらに検討が必要である。以上の結果を飼養との関連を含めて考察したい。

1) 昭和56年度日畜大会講演要旨集(P171)

25. ゲルクロマトグラフィーによる牛乳ホエー成分のパターン分析

○島崎敬一・祐川金次郎(帯畜大, 酪農化学)

目的 牛乳に含まれる各種成分の分析には様々な方法(例えば各成分の個別定量法, 種々のクロマトグラフィー, 電気泳動法等)がある。分析法としては, 操作が簡便で短時間に終了し, かつ一度になるべく多種類の成分の固定, 定量が精度良く出来るのが望ましい。トヨパールゲルによる分子篩クロマトグラフィーで, 牛乳成分中, 紫外部に吸収をもつ物質の分析を行ったところ, 分離が極めて広範囲の分子量に渡って行なわれる事が分かったので, それらの成分の固定と分析条件の検討を行った。

方法 ホエー試料は, 脱脂乳を 40,000 g で 2 時間遠心分離して得たホエー, および脱脂乳からカゼインを酸沈澱で除き, pH を中性付近にもどしたホエーとの両方を分析に用いた。さらに脱脂乳を 95℃で 30 分加熱した後 pH を 4.6 とし上清に残るプロテオースペプトン画分も分析に用いた。ゲルクロマトグラフィーによる分子量測定のため, 分子量測定用標準タンパク質キット(ペーリンガー・マンハイム社)を用いた。ゲル過剰剤には, TSK-GEL TOYOPEARL(トヨパール)HW-55F(東洋曹達工業KK)を用いた。カラムサイズは 17 mm ID × 640 mm で, 溶出には 0.025M Tris-HCl, 0.3M NaCl (pH7.5) を用い, 流速を 40 ml/時とした。この条件で 1 回の分析に約 4 時間を要した。溶出液は 280 nm での吸光度を連続的に測定した。

結果 牛乳ホエーのトヨパールによるクロマトグラフィーで, 280 nm と 254 nm に吸収をもつ約 12 ケの成分が分離出来た。この内, 血清アルブミン, β -ラクトグロブリン, α -ラクトアルブミン, オロチン酸, 尿酸のピークの固定が出来た。他に初乳ホエーでは免疫グロブリン(IgG)のピークが確認された。また初乳と常乳では, 低分子量領域($K_{av} = 0.5 \sim 1.0$)のクロマトグラムが大きく異なっており, 成分の違いを反映しており, 両者の識別を容易にしている。プロテオース・ペプトン画分は含量が少いため, 他成分のピークに埋もれて分離出来なかった。さらに脱脂乳をそのまま分析する事も可能であるが, その際カゼイン成分の溶出する範囲(K_{av}

$= 0 \sim 0.5$)でかなりのピークの重なりが生じるが, 低分子量物質のピークの分離には影響はなかった。

電気泳動法ではタンパク質, ペプチドしか分析出来ず, また従来用いられているゲル過剰剤である Sephadex (Pharmacia Fine Chemicals 社)などでは, 分子量分画範囲が比較的狭い。一方, 本実験で用いたトヨパール HW-55F では, 分子量が $10^2 \sim 10^5$ dalton の範囲の種々の物質が分離出来, かつ分離能の良いクロマトグラムが得られる事が分った。

26. 冷却冷蔵条件下における肉タンパクの微生物による分解(第2報)

○金彦玄・三上正幸・三浦弘之(帯畜大, 保蔵)

目的および方法 冷却冷蔵の温度条件下で食肉に生育してくる微生物の中から, 低温領域(5℃)より中温領域(35℃)にかけて広く発育し, 脱脂乳を含む標準寒天培地で速やかにタンパク分解活性を示すグラム陰性桿菌を分離した。この分離菌は, チルドボーク, チルドチキンなどには少いが, チルドビーフには比較的多く存在したと。デソキシコレート培地に対して陽性であることに着目し, Bergey's 分類書 8 版とミニテックシステムによって同定した。

鶏の筋肉より Weber-Edsall 溶液で抽出される筋原線維タンパク質を, 0.2M KCl を含む Brain Heart Infusion Broth に 0.15% になるように懸濁し, 前培養した供試菌株を一定量接種して, 5℃および 35℃で, 0, 24, 48, 72, 120 および 168 時間培養し, その時の細菌数変化と, タンパク質の分解パターンを 0.1 M SDS ポリアクリルアミドゲル電気泳動で 10~14 時間泳動した時の結果から検討しようとした。

結果 チルドビーフから分離したデソキシコレート培地陽性のグラム陰性菌は, グルコースおよびグリセロールからガスを生成し, ゼラチンを溶解し, リジン・デカルボキシラーゼ陽性, アルギニン・デヒドロラーゼ陰性であるところから Enterobacter aerogenes と同定された。この菌は, 5℃で 24 時間以内に発育を示すが, 適温は 26~30℃の範囲に

あって、37℃を越えると著しく発育が遅延した。

Enterobacter aerogenes を接種すると、見かけ上の濁度は、35℃の方が24時間目で著しく高くなるが、5℃では72時間目から高くなることが観察された。

また、ポリアクリルアミドスラブ電気泳動パターンは、35℃培養では、接種後24時間目に α -アクチニン、M-プロテイン附近のプロテインバンドが崩壊をはじめ、同時に数本のマイナーバンドがあらわれたが、48時間目以降は更に顕著になった。一方、5℃培養では、72時間目までは泳動パターンの上に大きな変化がみられなかったが、120時間後には明瞭なM-プロテインバンドの崩壊が認められ、168時間後には、それがもっとも顕著になった。35℃培養ではMHCプロテインバンドとMLCプロテインバンドが菌体外酵素に対して、比較的安定であるが、5℃培養ではMLCプロテインバンドの方が不安定である。

このことは、Livera¹⁾らが、典型的な低温性細菌である *Pseudomonas fragi* の菌体外酵素の生産は、5℃培養と27℃培養では、電気泳動的に移動度が大きく異るとのべたことを裏付けるかもしれない。詳細については目検計中である。

1) Livera, W. C. D., H. Miura, M. Mikami; 帯大研報
VOL. 13, №1 (1981)

27. ラム肉の理化学性状に関する試験

○宮崎元・平山秀介(滝川畜試)

目的 サフォーク種および多産を目的に調査しているフィンとサフォークとの交雑種について、異なった月令におけるラム肉の理化学性状を検討した。

方法 供試ラム肉は、1978~80年の3か年間に各種ラム生産試験でと殺した4か月令42頭および7か月令66頭の計108頭から採取した。品種はサフォーク(S)、フィン×サフォーク(FS)およびサフォーク×フィンクロス(SFS)である。絶食前体重は4か月令41.0kgおよび7か月令45.1kgで、枝肉重量はそれぞれ17.6および18.7kg、ロース上脂肪厚は3.8および3.4mmであった。

理化学性状の測定は、と殺後24時間-2℃で冷

蔵した左半丸枝肉の第6~12胸椎部分の胸最長筋および背脂肪を用いた。胸最長筋については一般成分、肉色、pH、加圧保水力および伸展率を、背脂肪については脂肪色、融点および脂肪酸組成を調査した。

結果 1) 胸最長筋の一般成分の平均値は水分75.6、蛋白質20.0、脂肪3.0および灰分1.4%であったが、とくに脂肪含量の品種間差が大きかった。肉色は明度34.0、赤味24.9および黄味2.7と鮮やかな赤色であり、品種および月令間に有意差が認められた。また、加圧保水力は79.9%と保水性に富み、伸展率は35.4cm²/gと高く、品種間に有意差が認められた。このため、胸最長筋の性状は月令よりも品種による違いが大きいことが認められた。

2) 背脂肪の脂肪色は明度70.4、赤味8.3および黄味6.3と白色であり、黄味および彩度で月令間に有意差が認められた。融点は4か月令が37.5℃および7か月令が42.3℃と両者間で4.8℃の差が認められた。また、脂肪酸組成ではパルミチン酸、ステアリン酸およびオレイン酸の3脂肪酸が80%以上を占め、炭素数17以上の高級脂肪酸は7か月令が4か月令に比べ多くなり、多くの脂肪酸で月令間に有意差が認められた。また飽和脂肪酸の一部および含量では品種間に有意差が認められた。このため、背脂肪の脂肪性状は月令により異なる事が認められた。

3) 理化学性状とと殺解体成績においては、と殺体重およびロース上脂肪厚などの増加に対して、両月令とも水分で負および脂肪で正の有意な相関が認められたが、7か月令は4か月令に比べ高かった。また、4か月令の赤味で正および7か月令のpHで負の有意な相関が認められたが、他の項目では明確でなかった。一方、融点と脂肪酸組成では融点の上昇に対して、全体でミスチン酸が負およびステアリン酸が正の高い有意な相関が認められた。

28. 代用乳補給による三子の育成について

○斉藤利朗・寒河江洋一郎・平山秀介(滝川畜試)

目的 当场では、三子以上を哺育する場合1頭ない

し2頭を母羊から完全に引き離し人工哺育する一方、母羊に付けたまま全頭に代用乳を補給（補給哺育）する方式も行っている。本報告は、1979、80年の2年間に補給哺育した三子の発育を、慣行法で自然哺育した双子との比較において検討したものである。

方法 1979年にはフィン雑種三子6組を、1980年にはフィン種三子3組を補給哺育した。子羊に対する代用乳（脂肪含量25%）補給は両年とも4日令から開始し、80日令で終了した。1日1頭当りの補給量は、1979年の場合1回50gを基準として、20日令まで1日4回200g、35日令まで1日3回150g、70日令まで1日2回100g および80日令まで1日1回50gとした。1980年には1回40gを基準として、40日令まで1日3回120g、70日令まで1日2回80gおよび80日令まで1日1回40gとした。補給方法は、両年とも基準量の代用乳を4倍の温湯に溶解し、乳児用哺乳瓶で与えた。

人工乳（市販・子牛用）の1日1頭当りの給与量は、1979年75日令まで慣行法の30%増（最高520g）、76日令（放牧開始）から108日令（離乳）まで300gとした。ルーサンペレットを併給した1980年は、65日令まで自然哺育に合わせ（最高人工乳300g、ルーサンペレット110g）、66日令から92日令（離乳）まで人工乳150gおよびルーサンペレット55gとした。なお、母羊は両年とも慣行法で管理した。

結果 1) 1979年のフィン雑種のうち雌1頭が36日令でへい死した。残り8組の三子は離乳時まで育成することができた。

2) 1979年、生時から代用乳補給終了時までのフィン雑種三子の発育は、雄雌ともに自然哺育の双子を上回った。補給を終了してからは、雄で三子が劣っていたが、雌では変わらなかった。生時から離乳時までの日増体量を比較すると、雄雌いずれも三子が約20g高かった。

1980年フィン種についても補給終了時までの発育は、前年と同様に三子の方が良かったが、補給終了後は雄雌ともに劣り、その結果、生時から離乳時までの日増体量は自然哺育の双子とほぼ等しくなった。

3) 1頭当りの代用乳および人工乳消費量は、1979年フィン雑種でそれぞれ5.84kgおよび24.35kgとなり、離乳時まで1kg増体に要した補給飼料消費量は、三子1.27kgに対し自然哺育の双子0.51kgであった。

1980年フィン種では、代用乳4.82kg、人工乳10.16kgおよびルーサンペレット2.59kgを消費し、離乳時まで1kg増体に要した補給飼料消費量は三子補給0.93kgに対し自然哺育の双子0.40kgであった。

29. 母子羊放牧期における子羊へのクリープ・フィーディングについて

○寒河江洋一郎・斉藤利朗・平山秀介（滝川畜試）

目的 4カ月齢ラムを目標として、哺育期の増体をさらに高めるために、放牧期のクリープ・フィーディングについて検討した。

方法 サフォーク種の母羊16頭（2月中・下旬分娩）とそれらの子羊32頭（すべて双子、雄21頭、雌11頭、平均83日齢、平均24.7kg）を、クリープ区と無給与区に2分した。5月15日～6月25日（離乳）の41日間、両区とも草丈20cm未満のイネ科牧草主体草地に2牧区輪換で昼夜放牧した。クリープ区で母羊1頭（26日目、急性肺炎）と子羊1頭（5日目、口内炎を伴う腸炎）が死に、両区を合わせたha当り平均放牧頭数は、母羊15.6頭、子羊31.0頭である。

クリープ区の子羊へは、300→500g/頭・日の配合飼料（子牛用、表示成分TDN72.0%以上DCP17.5%以上）を9:30AMと3:30PMの2回に分けて、牧区の一隅に設けたクリープ柵内で与えた。

1週間隔で体重を測定し、5月27日、6月10、24日に15時間の日中行動を、食草は15分間隔の、授乳・吸乳は15分単位の頭数記録法により観察した。クリープ区については、クリープ柵内への呼込み・追込み個体、クリープ柵からの早出個体を給与時に毎回記録した。

結果 1) クリープ区の子羊は、残量0.7kg/15頭の5月30日以外、与えた配合飼料の全量を採食した。配合飼料の消費量は、16.3kg/頭である。

2) クリープ柵内への呼込み頭数は、4日目に急増し、3:30PMより9:30AMで多かった。クリープ区の子羊の食草時間は、無給与区より約2時間短かったが、吸乳回数はほぼ等しかった。

3) 雄子羊の日増体量は、無給与区(n=11)の214±47gに対しクリープ区(n=9)369±45g、雌子羊では、無給与区(n=5)の149±28gに対しクリープ区(n=6)294±40gであった。無給与区では1頭も40kgに達しなかったが、クリープ区では雄6頭、雌1頭が40kgを越え、雄雌こみの増体差は5.9kg/頭となった。

母羊の増体量は、無給与区(n=8)の8.3±2.9kgに対しクリープ区(n=7)6.3±2.8kgであった。

4) クリープ区の雄子羊から4頭を選び、終了後も12日間継続して500g/頭・日の配合飼料を給与し、7月7日に絶食体重40.7±1.6kgでと殺した結果、冷と体重20.6±0.8kg、枝肉歩留50.6±1.5%、肋上脂肪厚8.5±1.9mmで、双子の4カ月齢ラムとしては極めて良好であった。

30. フィンおよびフィン雑種の繁殖成績

○平山秀介・寒河江洋一郎・斉藤利朗(滝川畜試)

目的 多産のため注目されているフィニッシュランドレース(フィン)およびサフォークとフィンとの交雑種の繁殖成績を明らかにする。

方法 フィン(F)、サフォーク(S)、サフォーク雌とフィン雄との一代雑種(FS)およびFS雌とサフォーク雄との雑種(SFS)を用い、産子数、生時体重、離乳時体重および育成率を調査する。なお、三子以上は代用乳の補給あるいは一部を人工哺育する。

結果 1) 産子数(母羊年令2才)はF 2.7頭およびS 1.7頭に対して、FS 2.8頭およびSFS 2.0頭であった。

2) 子羊の生時体重(母羊年令2才)はFで双子♂♀2.6kg、三子♂♀2.2kg、四子♂♀1.7kgおよび五子(母羊年令3才)♂1.8kg、♀1.6kgであったのに対して、FSでは双子♂3.2kg、♀3.4kg、三子♂♀2.9kgおよび四子♂2.8kg、♀2.2kg、SFSでは双子♂4.4kg、♀3.1kgおよび三子♂3.3

kg、♀3.0kgと大きくなった。

3) 育成率(離乳時まで・母羊年令3-4才)はF 70.1%およびS 83.8%に対して、S-FS(母羊S、子羊FS)は95.1%と高く、またFS-SFSは82.1%と多産の割に高かった。

4) 成雌羊当りの育成子羊頭数(受胎率×産子数×育成率・母羊年令3-4才)はS 1.32に対してFは2.25と高く、またFSは2.22およびSFSは1.90であり、フィンを交配することによって著しく向上した。

31. 飼料摂取量の違いが羊の固型塩摂取量に及ぼす影響

○四十万谷吉郎・今泉英太郎・古郡 浩(北農試、*熱帯農研)

目的 低栄養で飼養する育成牛は適正な栄養水準で飼養する育成牛より固型塩を約3倍も多く摂取する傾向がみられる。前報では、多量の固型塩を育成中の去勢羊に給与した時の影響について報告した。今回は育成中の去勢羊を用い、低栄養時の固型塩摂取増加の原因について検討した。

方法 180日令の去勢羊4頭を用い、次のような4処理を1期30日のラテン方格で実施した。飼料は市販の乳牛用配合飼料と乾草を用い、固型塩と水は自由摂取とした。各期の最後5日間、消化試験を実施し、同時にミネラル出納も調べた。また10日毎に採血を実施し、血清中ミネラル含量を調べた。

I区: 給与TDNをNRC飼養標準当才用の100%になるように飼料を給与した。配合飼料と乾草はI、II、III区ともTDN比で1:4の割合で給与した。

II区: 給与TDNをI区の55%になるように飼料を給与し、Ca、Mg、P、Naの給与量がI区とほぼ同量になるようにCaCO₃、MgCl₂、KH₂PO₄、NaClを配合飼料に混合し給与した。

III区: 給与TDNをI区の55%になるように飼料を給与し、低栄養時の固型塩摂取の増加がミネラル不足によるものかどうかを調べるためにミネラル塩を補給しなかった。

IV区: 乾草のみを残食が出るように給与した。

結果 1) I区で乾草に残食が出たために、II区と

Ⅲ区の乾物摂取量はⅠ区の約70%となった。Ⅳ区の乾物摂取量はⅠ区と同程度であった。

2) 体重は期間中、Ⅰ区では0.5 kg増体し、Ⅱ区とⅢ区ではそれぞれ1.9 kg, 0.8 kg減少した。乾草のみ給与したⅣ区は3.6 kg増体した。

3) Ⅱ区とⅢ区の飲水量はⅠ区とⅣ区の約70%であったが、摂取乾物1 g当りの飲水量は各区とも約2.8 gであり、固型塩摂取量によって飲水量は影響を受けなかった。

4) 期間中に摂取した固型塩(Ⅰ区に対する割合)はⅡ区では約2倍、Ⅲ区では約1.5倍、Ⅳ区では79%であり、低栄養にしたⅡ区とⅢ区の固型塩摂取量はⅠ区、Ⅳ区より有意に多かった。

5) 血清中のミネラル含量は無機リンを除き区間に差を認めなかった。乾草のみ給与したⅣ区は無機リンは他区より有意に低かった。

6) 低栄養時に固型塩を多く摂取するのは、ミネラル補給をした羊も固型塩を多く摂取していることから、ミネラルの摂取不足によるものではなく、乾物摂取量の不足によるものと思われる。

32. めん羊の繊維成分の消化率に及ぼす酸化マグネシウムの添加効果

○西塾 進・岡 優樹・近藤誠司(酪農大)

目的 牛の低マグネシウム血症は、飼料に酸化マグネシウムを混じて与えることによりその発症は防げるとしている。しかし、マグネシウムの過剰給与は第一胃内の微生物活性を低下し、繊維成分の分解能を抑制するとして報告がみられ、他方これに反対の報告もあって、現在のところ明確な見解は得られていない。

そこで、演者らは過剰のマグネシウム給与の上限を知ることを目的に一連の試験を行っている。今回は、5才齢羊と4カ月齢羊の消化率について、このことを検討した。

方法 コリデール種の5才齢羊(体重約70 kg)と4カ月齢羊(約30 kg)各4頭を連続2回用いた。試験に用いた基礎飼料は乾草および配合飼料であり、その給与比率を1:1とし、給与日量を乾物量で $W^{0.75}$ 当り約40 gに制限した。試験処理は、(1)基

礎飼料(マグネシウム乾物中の0.10%)と(2)基礎飼料に酸化マグネシウムを添加した(0.44%)飼料区とした。消化試験は、全ふん採取法により予備期7日間後に本期5日の間に行った。第一胃液は、消化試験終了後の朝給飼後3時間目にカテーテルで採取し、その可溶性ミネラルを湿式灰化後に分析した。同時に新鮮ふんのpHも測定した。

結果 1) 5才齢羊の乾物およびADセルロースの消化率は、添加区が69.4%($P<0.01$)と58.2%($P<0.05$)であり、基礎飼料区の63.1, 51.4%に対しいずれも有意に増加した。しかし、4カ月齢羊のADF消化率は、添加区の43.4%は基礎飼料区の48.7%に対し有意($P<0.05$)に減少した。

2) 第一胃液の各ミネラル濃度は、5才齢羊と4カ月齢羊の差は殆んどなく、カルシウム濃度はいずれも添加区の方が基礎飼料区に比べ有意($P<0.01$)に減少した。このカルシウム濃度は飼料のマグネシウム含量との間に負の相関が認められた(-0.96)。さらに5才齢羊と4カ月齢羊のカルシウム:マグネシウム比は大体類似し、ともに添加区の1:7が基礎飼料区では1:0.6と減少した。

3) ふんpHは、5才齢羊と4カ月齢羊の間に差はなく、5才齢羊では添加区の8.5が基礎飼料区の7.4と有意($P<0.05$)に減少した。4カ月齢羊もこれと同じ傾向であった。

33. 亜硝酸塩中毒に関する研究

8. 牧草の硝酸塩含量の違いがin vitro VFA産生に及ぼす影響

○高橋潤一・福永謙二・梅岡正人・藤田 裕(帯畜大)

目的 第一胃内における硝酸塩の代謝には飼料的要因が量的・質的に関連することが報告されている。他方、硝酸塩自体は、その一連の第一胃内還元過程において水素受容体として作用するため、第一胃内での炭水化物代謝に少なからず影響を及ぼすことが予測される。本研究は、反芻家畜の第一胃内炭水化物代謝に対する硝酸塩の累積的效果を知る目的で、VFA産生像の変化を中心にin vitroで検討した。

方法 (実験1) 供試飼料として、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量

の異なる3種の青刈オーチャードグラス(L, 0.04%DM, M; 0.22%DM, H; 0.56%DM)を調製した。イノキュラムとしてメン羊の第一胃内容液の4重ガーゼ濾液を用い、McDOUGALLの人工唾液と混合して培養液とした。培養は、6連の三つ口フラスコを用い、2~4mmに細切してナイロンバッグに詰めた各供試飼料を基質として、一処理区について2連ずつCO₂通気下で72時間の試験培養を3反復して行った。なお、いずれも試験培養の前にL区の基質による24時間の予備培養期を設定した。試験培養期には、24時間毎に新しい基質と交換し、6時間毎に、VFA濃度及び分子比とpHについて測定を行った。

(実験2) L区の飼料を基質として、終濃度で100ppm(M¹)及び300ppm(H¹)のNO₃-N添加区と無添加区(L¹)を設定し、実験1と同様の条件下で培養と測定を行った。なおNO₃-Nは、所定の濃度のNaNO₃を1ml溶液として試験培養期に基質の交換と同時に24時間毎に添加した。

結果 1) pHは、飼料の硝酸塩含量及び硝酸塩の添加濃度の増加に伴って高い推移がみられた。

2) 低硝酸塩区のL区及びL¹区では培養の経過に伴って、VFA産生の徐々の増加傾向が観察されたが、飼料の硝酸塩含量及び硝酸塩添加濃度の増加に応じた顕著なVFA産生の抑制を認めた。

3) 各VFA分子種の割合についても、実験1, 2共に同様の結果が得られ、硝酸塩の存在により、還元生成物であるC₃及びC₄の分子比が著しく低下し、逆に、酸化産物であるC₂は相対的に高い割合を示した。

3.4. 寒地型イネ科牧草のデタージェント法による化学成分と消化率、可消化量との関連

石栗敏機(滝川畜試)

目的 生草をめん羊に給与して消化率を測定したオーチャードグラス(Og)76点、ペレニアルライグラス(Pr)42点、チモンシー(Ti)23点、トールフェスク(Tf)18点およびメドーフエスク(Mf)16点について、細胞壁物質(CW)、ADF、ADLおよびケイ酸含有率と乾物、CW、細胞内容物(CC)の消

化率と可消化量との関連を草種別に調べた。

結果 CWの消化率とADL+ケイ酸含有率との間にはTf以外の草種で、CCの消化率とCW含有率との間には全ての草種について、それぞれ、有意な負の相関係数が得られた。各草種ともにCC含量と可消化CC含量との間には0.9以上の高い相関係数が得られ、この回帰式から推定したCCの平均の真の消化率はTiではほぼ90%、他の草種ではほぼ100%であった。CW中の灰分と粗蛋白質はCCの消化率とも関係することから無視できないと考え、CWで、補正しないそのままの含量、灰分を差引いた含量および灰分と粗蛋白質を差引いたCWの含量を用い、CW含量と可消化CW含量との相関を検討したが、この順に、相関係数は高くなり、真の消化率も58, 59, 65%と高くなった。CCは10.0-CWで算出されるため補正したCW中の灰分と粗蛋白質がCC中に含む場合と含まない場合とを調べたが、相関係数や真の消化率には大きな変化がなく、a値(糞代謝性産物)が若干変化した。

可消化乾物量(DDM)は可消化CWと可消化CCの和で、CWとCCの可消化量を推定し、合計することでDDMが推定できる。CWの消化率をADL+ケイ酸含有率(X₂)を用いて推定し、CW含量(X₁)に乗じて可消化CW含量を求めた。また、CC含量(100-X₁)を用いて可消化CC含量を推定した。これらを加え定数項を整理すると

$DDM = a - X_1(b + CX_2)$ の推定式となる。新得の制限給与時の71点および滝川の自由採食時の71点で、それぞれ、 $a = 88.6; 89.6$ $b = 0.183, 0.239$ $c = 0.032, 0.033$ と推定式は近似したが、各草種ごとにとみるとこれらの値が異なった。各草種ともにDDMの推定値と実測値との間にはすべてに有意な相関係数が得られ、DDMの推定値の平均値は実測値の平均値とほぼ一致した。

生育場所で顕著な違いがあったのは乾物とケイ酸含有率で、滝川は新得に比較してOg, Pr, Tiともに乾物含有率は高く、ケイ酸含有率は低かった。

供試した5草種を可消化CW型草種: Og, Ti, Mf 可消化CC型草種: Pr, Tfの二つのグループに分けることができると考えた。

35. 牧草サイレーズの発酵的品質とエネルギー・窒素の正味利用効率

○藤田 裕・松岡 栄・高橋潤一・杳脱満広・小石裕之(帯広畜大)

目的 牧草サイレーズの発酵的品質は栄養価を支配する一般的要因として意義が大きい、飼料の消化性を主体として評価した飼料養分価とサイレーズ品質の間には必ずしも明確な関連性が示されない例が多い。本試験では消化試験、窒素出納試験とともに呼吸試験を組入れた一連の代謝試験により、エネルギーと窒素の正味利用効率を計測し、サイレーズ品質との関係を調べる。

方法 7月上旬刈取りのオーチャードグラス主体原料草により①蟻酸添加(原物あたり0.5%)および②無処理の二つのサイレーズを角型サイロに調製し、3カ月埋蔵後供試した。これらについて発酵的品質を検定するとともに栄養価の査定を行った。栄養価査定は乾乳牛3頭(平均体重708kg)を用い、全糞尿採取による消化試験、窒素出納試験(12日間)にあわせて呼吸試験(2日間)を行ってサイレーズ維持量給与時における熱発生量を計測し、エネルギー損失画分およびその利用効率を算定比較した。呼吸試験は環境調節室(17±2℃, RH:60±5%)内のスタンションに設置したフード式呼吸試験装置により、午前の給飼から午後の給飼直前まで給飼時間帯(1時間)を除いて連続的に行った。熱発生量の算定は酸素消費量、炭酸ガスおよびメタン産生量にもとづくBROUWERの算式によった。

結果 1)サイレーズの品質はpH、有機酸組成、VBN/TNのいずれについても蟻酸添加サイレーズが秀れ、NFEおよびWSC残存量が多かった。無処理サイレーズはサイロ開封後部分的に好気的変敗を生じ、品質劣化の傾向が示された。

2)飼料の消化率は乾物、NFEについて蟻酸サイレーズが高く、その結果、TDNは蟻酸サイレーズが若干上まわったがその差は著しいものではなかった。DCPは両者間に差がなかった。

3)蟻酸サイレーズでは尿中への窒素排泄割合が減少し、摂取Nならびに可消化Nに対するN蓄積率が無処理サイレーズにくらべて高かった。

4)飼料摂取量の差にもとづき、飼料摂取時の熱

発生絶対量は蟻酸サイレーズ摂取時が大きかったが、摂取熱量に対する発生熱量の割合は明らかに低下した。

5)既往の基礎代謝値を適用して推計した熱量増加の割合は無処理サイレーズ摂取時が明らかに大きかった。その結果、摂取エネルギーおよびDEに対するエネルギーの正味利用効率は蟻酸サイレーズが高く、発酵的品質の良否と対応することが認められた。

第三会場 午後の部

36. 育成期の給与時間制限が産卵におよぼす影響 ○小関忠雄・田中正俊・森寄七徳・高橋 武・ 田村千秋(滝川畜試)

目的 栄養素の給与量を制限することによって、鶏は種々の反応を示し、その反応が鶏の能力の向上、生産性の向上、収益の増加につながる例も多い。種々行われている産卵鶏の制限給与法のうち、給与量の制限による方法は確実な制限が行えるが、成長に応じた給与量の把握が必要であり、また日常の定量給与作業の繁雑さを伴うことから普及しづらい点がある。そこで本試験では、より省力的な制限給与の一方法として、育成期の給与時間制限をとりあげ、その効果を検討した。

方法 1979年5月7日 ふ化の白色レグホーン種208羽を用い、72日齢から172日齢まで、給与時間を1日6時間(以下6H区)、4時間(4H区)、2時間(2H区)および不断給与(C区)の4区を設けた。この期間以外は全区不断給与とし、468日齢まで産卵成績を調べた。

結果 給与時間の制限により、飼料消費量は、C区に対し6H区は93.5%、4H区は88.1%、2H区は83.3%に制限された。体重は制限の強さに応じ抑制されたが、制限解除後23日目の150日齢には各区分程度の体重まで回復した。産卵全期間をとると、各区分とも産卵率には大きな差は生じなかったが、産卵期を305日齢で、前期、後期に分けてみると、制限区は3区分とも前期はC区におよばないが、後期の低下が小さく、前期と同レベルの産卵率を維持するという産卵パターンの変化が認められた。また制限区には後期の飼料要求率に改善の効果が認められ、全期間を通した要求率でもC区より低い数値となった。制限3区分の間では、産卵日量、飼料要求率とも4H区が最も優れた成績であった。

37. 採卵農家における破卵発生率と卵殻形質の推移

○森寄七徳・田中正俊・田村千秋・高橋 武・
小関忠雄(滝川畜試)

目的 鶏卵の破卵発生を低下させることは、養鶏産業において重要な課題となっている。本試験は、そのための基礎的な資料を得るため、採卵農家段階での破卵の発生状況および卵殻形質を調査したものである。

方法 1976年7月および1978年2月 ふ化の採卵鶏約8,000羽を対象に600日令まで調査した。鶏種は、1976年および1978年 ふ化のものそれぞれ3鶏種および2鶏種とした。調査対象農家は、1976年ふ化群は上川支庁管内2カ所、1978年ふ化群は十勝支庁および空知支庁管内それぞれ1カ所ずつとした。

調査は、概ね1カ月に1回行ない、その日産卵された卵の卵殻破損の有無を識別し、破卵の卵殻厚を測定した。さらに、採卵農家ごとに各鶏種50個ずつ卵をサンプリングし、卵殻厚、卵殻強度および卵形係数を測定あるいは算出した。

結果 1) 破卵率は、日令が進むと高くなる傾向にあり、産卵初期では全体的に1%以下であったが、鶏群によっては5%以上の高い破卵発生があった。

2) 卵殻厚は、日令が進むと薄くなる傾向にあり、産卵初期と産卵後期とでは0.03~0.04mmの差があった。

3) 卵殻強度は、日令が進むと低下し、産卵初期と産卵後期とでは、約1kgもの差が生じた。

4) 卵形係数は、日令が進むとやや小さくなる傾向にあり、産卵の後期になるに従って、細長い形になることが認められた。

5) 破卵の卵殻厚は、0.27~0.30の範囲のものが最も多く、破損のない卵に比べ卵殻厚は薄い傾向にあった。

38. 日本鶏(チャボ)を利用したロード・アイランドレッド種の小格化

○田村千秋・高橋 武・森寄七徳・小関忠雄・田中正俊(滝川畜試)

目的 滝川畜試で永年改良を進めてきたロードアイランドレッド種滝川P系(以下P系と略す)は、強健で高産卵能力をもつ基礎系統であり、「滝川ゼット・P」の原種鶏となっている。本試験は、このP系の小格化を図るため、日本鶏(チャボ)を利用し、小軀系統の造成を行ったものである。

方法 赤笹系チャボにP系を3回累進交配して得た素材を1976年に閉鎖し、滝川P₂系として造成を進めた。チャボが有する就巢性の除去は、素材段階のF₂系世代で休産回数を指標に行い、閉鎖後も休産発現の個体を淘汰した。

造成方法は、毎年世代交代を行えるように短期検定方式とした。主たる選抜形質は、短期産卵率、10カ月令時卵重および10カ月令時体重の3形質とし、独立淘汰水準法によって選抜を行った。さらに、羽色、強健性および繁殖能力などについても若干選抜を加えた。

結果 1) 休産鶏の発現状況は、素材段階のF₂世代では約33%であったが、閉鎖後4世代で1%程度となった。

2) 10カ月令時体重は、閉鎖後3世代以降は2,000g前後となり、P系より100g程度小格化された。

3) 50%産卵日令は、閉鎖後次第に遅くなり、4世代目ではP系と同程度の日令となっている。

4) 短期産卵率は、閉鎖後4世代で約86%と高い産卵能力を示したが、P系に比較すると3~4%低い傾向にある。

5) 10カ月令時卵重は、閉鎖当時よりも増加の傾向にあるが、P系に比べ約3g軽く推移している。

6) 卵重・体重比は、閉鎖後2世代まではP系より高い数値であったが、3世代以降はP系と同程度となった。

39. 鶏の年齢及び貯蔵日数の経過にともなう卵白質(ハウ単位)変化の検討

○森津康喜・植村忠雄・市川 舜(酪農大)

目的 演者らは4鶏種を用い、ハウ単位を中心に各年齢時における新鮮卵並びにそれら卵の長期貯蔵中の変化について概要を報告した(1981年日本家禽学会春季大会)。今回、演者らは先の資料からさらに詳細な検索をするため、まず各鶏種におけるハウ単位の経時的変化についてそれぞれの回帰式を求め、その回帰係数の差異を比較し、合わせて卵重減少割合、卵殻厚との関連などについても検討した。

方法 供試卵は純粋種のホワイトレグホン(WL)とロードアイランドレッド(RIR)及び交雑の実用産卵鶏N(国産)とSH(カナダ産)の4群から無作為に選択した各15羽から得られ、それらの鶏は継続して実験終了時まで用いられた。採卵日は初産開始後30、90、180と270日齢時で、貯蔵日数を7、14、24、35と45日間に設定し、総計2,400卵の記録について分析した。なお、供試卵の貯蔵は新鮮卵を除いて直ちに鶏卵箱に入れ、温度16±2℃、湿度50±3%の状態での保存した。ハウ単位と貯蔵日数との回帰式は、ハウ単位に対数変換を行なって求めた。

結果 新鮮卵のハウ単位は、やはり鶏の年齢が進むにつれてわずかつつ低下する傾向がみられ、その回帰係数の絶対値は、年齢による増卵速度が他の鶏種よりも有意に高かったSH種において一番大きな値となった。また、ハウ単位に対する貯蔵日数の回帰係数の絶対値については、年齢が進むにつれて大きな値となり、その間何れの年齢でもSH>N>WL>RIRの順であった。このことから初産開始後の年齢が同じ卵では、交雑種のほうが純粋種よりも貯蔵にともなうハウ単位の低下が大きい傾向がうかがわれた。しかし、これらの推移については、各年齢時ごとで鶏種の平均卵重と回帰係数との間に $r=0.93\sim 0.99$ の高い正の相関がみられることから、共分散分析を行ない卵重で補正した回帰係数について検定した。その結果、各年齢時間には有意差($P<0.01$)は認められるが、各鶏種間には有意差が認められなかった。

40. 光周期の変化が鶏の肝臓、腎臓、脾臓の酸性ホスファターゼ活性に及ぼす影響

○上田純治・福井聡美(北大農)

目的 酸性ホスファターゼ(以下酸ホ)はde Duve(1955)によって提起されたライソゾームに、特異的に検出される酵素として細胞内に存在し細胞の消化器系との関連からその生理的意義が多くの研究者によって報告されている。一般に、この酵素は種々の磷酸エステルから無機リン酸を切り離す代謝系に与かっており、鶏では卵殻形成時に、骨髄の破骨細胞においてカルシウムの代謝との関連性が調べられている。演者らは、鶏の臓器中の酸ホ活性がそのアイソザイム型や性間において遺伝的に異なっていることを報告し、現在これらの生理的意義について検討中である。今回は、この酵素活性がこれらの要因以外にも照明時間の変動によって影響を受けることが見い出されたので報告する。

方法 実験に用いた鶏は、白色レグホン種の雄雛で、全て酸ホ・アイソザイム型がAB型の個体である。35日齢までは育雛パタリーで飼育し、その後中雛パタリーに移し、48日齢まで長日条件(16時間照明, 16L:8D)で飼育した。49日齢より2週間短日条件(8時間照明, 8L:16D)で飼育し、63日齢より再び長日条件(16L:8D)に戻して飼育した。この間、48日齢より3日間、62日齢より4日間にわたって、毎回10羽の肝臓、腎臓、脾臓について、それぞれの酸ホ活性をde Duve et al.の方法に従って測定した。酸ホ活性値は組織重量1gが15分間に β -グリセロリン酸ナトリウムから遊離させるリンの量(μg)で表わした。

結果 長日条件(16L:8D)での飼育から短日条件(8L:16D)へ光周期を変更すると鶏の臓器中の酸ホ活性は、腎臓と脾臓とにおいては明らかな変動は見られなかったが、肝臓においては、変更前は 2809 ± 34 (平均土標準誤差)であったものが、変更後2日目には 3310 ± 75 にまで上昇した。一方、短日条件(8L:16D)より長日条件(16L:8D)へ光周期を変更した場合には、腎臓と脾臓とにおいては、同様に活性の変動は見られなかったが、肝臓では 3068 ± 49 から 2714 ± 36 へ、逆に活性値の減少が認められた。以上の結果より、鶏の肝臓の酸ホ活

性は光周期の影響を他の臓器より強く受けることが判明し、肝臓の代謝、特にこの酵素が関係する細胞内消化は光周期に依存性があるものと推察された。

41. 繁殖雌豚の血中および卵巣黄体中カロチノイドの濃度変化について

○出口栄三郎・所和暢(滝川畜試)

目的 近年、 β カロチンはビタミンA効果以外に繁殖生理面で β カロチン独自の作用がある可能性が、牛で報告されている。

今回、繁殖雌豚を用いて性周期に伴う卵巣黄体および離乳時から次産授乳期までの血中におけるカロチノイド濃度の変化について調査したので報告した。方法 2産以上を経験した繁殖雌豚8頭(ランドレース種4頭および大ヨークシャー種4頭)を用い、離乳時(分娩後30日前後)、交配時、妊娠17日目、妊娠30日目、妊娠60日目、妊娠105日目および授乳期(分娩後14日目)に採血し、血中カロチノイドおよびビタミンA濃度を測定した。また、と殺時の性周期の時期が異なる経産豚4頭を用いて、卵巣卵胞液および黄体中のカロチノイド濃度を測定した。

結果 1) 各時期における血中カロチノイド濃度は極めて低く($0.2 \sim 0.05 \mu\text{g}/\text{ml}$ 血清)、血中カロチノイドはほとんど認められなかった。同様の成績は、別に測定した繁殖障害豚(離乳後無発情豚4頭および卵胞のう腫豚1頭の血中カロチノイド濃度についてもいえた($0 \sim 0.1 \mu\text{g}/\text{ml}$ 血清))。

2) 血中ビタミンA濃度は、授乳期・離乳時および交配時に高く($16.8, 15.1$ および $15.7 \mu\text{g}/100 \text{ml}$ 血清)、妊娠期間中は低かった($8.9 \sim 12.4 \mu\text{g}/100 \text{ml}$ 血清)。

3) 卵巣卵胞液および黄体中カロチノイド濃度について; ①発情期の発育卵胞液中にはカロチノイドは認められなかった($0 \mu\text{g}/\text{ml}$)。②性周期4日目の黄体(出血黄体)中カロチノイド濃度は $4.8 \sim 3.0 \mu\text{g}/\text{g}$ ($3.2 \sim 2.0 \mu\text{g}/\text{個}$)であったが、性周期7日目の黄体(肝様黄体)では $1.6 \sim 1.4 \mu\text{g}/\text{g}$ ($1.1 \sim 0.7 \mu\text{g}/\text{個}$)、性周期12日目の黄体(血管新生~樹枝状に発達)では $0.8 \sim 0.5 \mu\text{g}/\text{g}$ ($0.4 \sim 0.3 \mu\text{g}/\text{個}$)、さらに性周期18日目の黄体(退行開始の時期)で

は $0.5 \mu\text{g}/\text{g}$ ($0.3 \mu\text{g}/\text{個}$) であり、黄体形成時にカロチノイド濃度は最も高く、ステージの進展に伴って急激に低下する現象がみられた。

以上の成績から、豚では血中カロチノイドはほとんどみられないが、卵巣では排卵後の初期黄体に高濃度のカロチノイドが存在していることが示唆された。

42. 肉豚におけるとうもろこしサイレージの採食性と屠殺時の諸形質

○秦 寛・宮崎 元・米道裕弥・杉本亘之・所 和暢(滝川畜試)

目的 近年とうもろこしの作付が増加し、大半がサイレージとして牛の飼料に利用されているが、養豚においても飼料費の高騰から自給飼料としてのとうもろこしサイレージに関心がよせられている。とうもろこしサイレージの飼料価について、反芻家畜では多くの報告があるが豚については不明な点が多い。今回、肉豚にとうもろこしサイレージを多給した場合の採食性・発育・屠殺時の諸形質について調査したので報告する。

方法 ランドレース種去勢豚4頭を用い、体重20kg時から90kg時までの試験期間中配合飼料・サイレージを原則として体重の3%・6%給与し、サイレージを多給したまま100kg時に屠殺した。配合飼料は豚産肉能力検定飼料を用い、サイレージはホクユウ・C535 黄熟期のものを用いた。試験期間を21期に区分し原物採食量を求め、給与および残飼サイレージのサンプルを8回にわたり採取し一般分析に供した。屠殺時に内臓重量・長さ、屠体形質、胸最長筋の理化学性状、脂肪性状などを測定した。

結果 1) 試験期間におけるサイレージおよび配合飼料の原物採食量は $283.9 \pm 63.1 \text{ kg}$, $224.4 \pm 1.9 \text{ kg}$ であった。平均体重 ($X \text{ kg}$) と1日当り平均サイレージ原物採食量 ($Y \text{ kg}$) の間に $r=0.967$ ($P<0.01$)、 $Y=0.037X+0.250$ ($P<0.01$) という関係が認められた。

2) 供試豚の日増体重は前期・後期・全期間それぞれ $373 \pm 8 \text{ g}$, $663 \pm 37 \text{ g}$, $485 \pm 19 \text{ g}$ であった。

3) 肉豚はサイレージに対し選択採食性を示した。

部位別に採食性を観察すると雌穂部は最も先に採食されたが、葉部と茎部については肉豚が“かみもどし”をするためその採食性は判然としなかった。そこで、栄養成分ごとに採食性を検討するとサイレージの採食率の低い段階では粗脂肪・NFEが多く摂取され、採食率が高まると粗繊維・粗灰分の摂取が増加した。選択採食の結果、DM中組成が粗蛋白質・粗繊維・粗脂肪・NFE・粗灰分それぞれ9.6%、19.8%、3.7%、61.8%、5.1%のサイレージを肉豚に給与すると、採食率40%の場合は給与したサイレージに比べTDNで8%以上高いサイレージを摂取していることが試算された。

4) 屠殺時の諸形質では胃重量が重く、脂肪の融点が低いことが認められ、唾液腺組織で著しい発達がみられた。

43. 豚に対するとうもろこしサイレージの飼料価値

2. 品種別に調製したとうもろこしサイレージの消化率および栄養価
杉本亘之(滝川畜試)

目的 養豚におけるとうもろこしサイレージの飼料価値を知るため、前回(日畜第72回大会)では、刈取り時期別にサイレージを調製した際の飼料価値について検討し報告した。

今回は、とうもろこしの品種と飼料価値との関係について検討したので報告する。

方法 供試したとうもろこしは、早生種(ワセホマレ、C535:S54年9月17日収穫)、中生種(ホクユウ、Jx92:9月25日収穫)、晩生種(Jx162、P3390:10月15日収穫)各2品種づつ合計6品種を黄熟期を目的に収穫し、サイレージに調製した。サイレージは11月13日以降順次開封し、消化試験に供した。消化試験は、ランドレース種去勢雄8頭(体重約50kg以上)を用い、1処理4頭づつ予備試験期間5日、本試験期間5日で全糞採取法に基づいて実施した。飼料の給与量は1日1頭当たり原物量で配合飼料2kg、サイレージ2kgとし、配合飼料とサイレージを混合後、午前と午後同等量給与した。

結果 1) サイレージの発酵品質について、pHは早生種で低く、中生～晩生種で若干高く、乳酸含量およびNH₃-N濃度は晩生種で低下の傾向がみられた。

2) サイレージの一般成分について、水分含量はホクユウが71.8%であったが、他の品種は74～76%であった。各成分を乾物中の含量で示すと、粗蛋白質は7.5～9.7%、粗脂肪は3.1～4.7%、NFEは6.18～6.54%、粗繊維は18.2～20.0%、粗灰分は4.6～5.5%、GEは4.54～4.64 kcal/gで、粗蛋白質および粗脂肪は晩生種で、NFEは中生種でそれぞれ低かった。

3) 構造的炭水化物について、OCW含量は乾物中において、中生種および晩生種が41～42%であったが、早生種はヘミセルロースおよびセルロース含量が低く、OCW含量は36～38%であった。ADL含量はJx92が乾物中4.3%と高かったが、他の品種は2.6～3.2%であった。

4) 乾物および粗蛋白質の消化率は、ワセホマレが69.4および82.3%、C535が68.6および63.1%、ホクユウが70.9および74.9%、Jx92が60.1および49.1%、Jx162が68.6および75.2%、P3390が66.5および56.7%であった。

5) 乾物中のDCPおよびTDN含量は、ワセホマレ7.7および72.3%、C535が5.8および72.8%、ホクユウが7.2および72.9%、Jx92が4.3および63.3%、Jx162が5.9および70.6%、P3390が4.3および68.0%で、特にJx92のTDN含量が低かった。

44. 2シーズン放牧と舎飼期とうもろこしサイレージ給与による乳用雄子牛の育成肥育(春生まれ)

I 飼養成績

○裏 悦次・新名正勝(新得畜試)

目的 自給飼料を最大限に利用し、かつ、脂肪の少ない牛肉(現状格付では「等外」～「並」評価)を生産する飼養技術を検討する。

方法 1978年3月生まれのホルスタイン種雄子牛20頭を哺育後、3か月令で、1回目放牧を行な

った。この放牧期(139日間)前半77日間、平均1頭当たり86kgの濃厚飼料を補給した。放牧終了後8か月令よりとうもろこしサイレージだけを自由給与する舎飼育成(214日間)を行なった。その後15か月令より180日間の2回目放牧を行なったが、この際補助飼料は給与しなかった。2回目放牧終了後の肥育期には20頭を3群に分け、濃厚飼料をそれぞれ体重比1.2%(以下1.2%区)、0.8%(0.8%区)、0.4%(0.4%区)の水準で給与した。この間、とうもろこしサイレージと乾草は自由採食とした。出荷は群平均体重が620kgになった時点で行なった。とうもろこしはいずれも黄熟期のものをサイレージに調製した。

結果 哺育期84日間の飼料摂取量は代用乳19kg、人工乳86kg、乾草25kgで、日増体は0.62kgであった。1回目放牧期の日増体は0.74kgで、放牧終了時体重は205kgとなった。舎飼育成期のとうもろこしサイレージ摂取量は、平均12.5kg/日・頭で、日増体は0.41kgであった。2回目放牧期の日増体は0.92kgで、放牧終了時体重は464kgとなった。肥育期での飼料摂取量は、1.2%区、0.8%区、0.4%区、それぞれ濃厚飼料880kg、676kg、316kg、とうもろこしサイレージ2.9t、3.5t、4.7t、乾草162kg、137kg、130kgであった。また、日増体はそれぞれ1.16kg、1.04kg、1.04kgで、肥育期間はそれぞれ139日、146日、153日間であった。1kg増体に要したTDNはそれぞれ8.1kg、8.4kg、7.9kgであった。

導入から出荷までの通算飼料摂取量は、1.2%区、0.8%区、0.4%区それぞれ濃厚飼料(代用乳、人工乳含む)1,071kg、867kg、507kg、とうもろこしサイレージ5.9t、6.3t、7.5t、乾草187kg、162kg、155kgであった。

結論 放牧ととうもろこしサイレージ主体の春生まれ雄子牛の育成肥育で、月令25.7か月、体重620kg、通算濃厚飼料0.5tで出荷できる。

45. 2シーズン放牧と舎飼期、とうもろこしサイレーズ給与による乳用雄子牛の育成肥育（春生れ）

II 枝肉成績

○新名正勝・裏悦次（新得畜試）・小竹森訓央（北大農）

目的 Iで生産された牛枝肉を肉量、肉質の面から検討する。

方法 放牧ととうもろこしサイレーズを組合せて飼養し、肥育期の濃厚飼料給与レベルを体重比1.2%（以下1.2%区）、0.8%（以下0.8%区）、0.4%（以下0.4%区）の3処理で620kg程度に仕上げて生産した枝肉を用いた。また、比較のため早期若令型肥育（18か月令、体重650kg）で仕上げた枝肉（以下多給区）を対照とした。枝肉構成はと殺後48時間後の右半丸枝肉を用い、各部分肉、骨、余剰脂肪に分割した重量比で求めた。右半丸正肉量は部分肉の総量にクズニク量を加えて求めた。部分肉はチルドパックをした後、東京に直送し、各区の平均的なものを各2頭づつ精査調査した。1.2%区は調査できなかった。また、適当と思われる単価を設定して枝肉、正肉、精肉1kg生産に要する飼料量を試算した。

結果 生産した枝肉量は320kg程度のもので、生体重に対する歩止りは1.2%区が52.8%、0.8%区が51.9%、0.4%区が50.9%であった。多給区は57.4%で、濃厚飼料の給与レベルが高いほど枝肉歩止りが向上する傾向を示した。枝肉等級は3区とも「並」格付であったが、多給区は「中」格付であった。枝肉中の正肉割合は1.2%区が75.5%、0.8%区が75.9%、0.4%区が76.0%と大きな差異はなかった。しかし、多給区は72.1%で濃厚飼料の多給が正肉歩止りを低下させる結果となった。逆に正肉中の脂肪割合は1.2%区が最も高く、多給区は12%であった。正肉量に対する精肉歩止りは0.8%区が83.2%、0.4%区が83.9%であった。また、多給区は85.0%であった。これを枝肉量に対する精肉歩止りでみると、0.8%区が62.8%、0.4%区が64.1%であった。多給区は61.0%と低い値を示した。生産した枝肉から精肉を得るまでに除かれた余剰脂肪量は0.8%区、0.4%区がそれぞれ32kg、

42kgに対して多給区は71kgにも達した。一方、精肉1kg生産に要する飼料費を試算すると、0.8%区は930円、0.4%区は910円であった。多給区は1,390円となった。

46. 秋生れ肉用子牛のクリープフィーディングが發育と行動におよぼす影響

吉田 悟（新得畜試）

目的 秋生れ哺乳子牛の舎飼期における發育促進をはかるためにクリープフィーディング（濃厚飼料給与）効果の検討を行った。

方法 供試牛はヘレフォード秋生れ子牛24頭で、これをクリープ区（濃厚飼料を体重の1%給与する群）と対照区（濃厚飼料無給与群）に分けて用いた。

試験期間は55年12月14日～56年5月7日の144日間で、この間、前面開放型（シェルター型）の簡易な畜舎を用いて飼養を行った。

子牛には両区とも良質乾草を自由採食させ、母牛については乾草を自由採食させた他に濃厚飼料を1頭当り日量1.5kg給与した。

試験開始後50日目と105日目に20分間隔法により一昼夜連続の行動調査を実施した。

結果 1) 子牛の發育 試験期間通算の日増体量は、雄がクリープ区、対照区それぞれ1.18、0.85kgで、雌がそれぞれ0.99、0.84kgで、いずれもクリープ区が高く、特に雄子牛においてクリープフィーディング効果が顕著に表われた。対照区の日増体量はクリープ区よりは低かったが、その値は低いレベルのものではなかった。

雄子牛の去勢（3月中旬に実施）後の日増体量はクリープ区、対照区それぞれ0.99、0.77kgで、去勢前の日増体量それぞれ1.25、0.88kgより低く、とくにクリープ区の低下が目立った。

2) 子牛の採食および反芻行動・試験開始後50日目における子牛の採食時間割合はクリープ区、対照区それぞれ9.0、20.7%で、反芻時間割合はそれぞれ11.3、24.8%と、いずれも濃厚飼料無給与の対照区がクリープ区の2倍以上の値を示した。105日目における採食時間割合クリープ区、対照区それぞれ13.8、21.7%、反芻時間割合がそれぞれ31.9、

45.9%と、50日目の結果と同様に对照区の採食、反芻行動割合が高かった。

47. アバディーンアンガス種、ヘレフォード種雌牛の発育様相の把握

○富樫研治・横内圀生(北農試)・釘田博文(十勝種牧)

目的 アバディーンアンガス種(A)、ヘレフォード種(H)の発育様相を把握する場合、特定時点の体測定値によって真の発育を把握することは困難である。そこで、本報告では、非線形発育モデルによるあてはめ、生時値に対する各月齢の発育値の比率ならびに相対成長係数を通して、発育様相を解析した。

方法 材料は、農林水産省十勝種畜牧場において昭和50年から54年に生産飼育されたA種117頭、H種123頭の生時から60カ月齢までの体高、十字部高、体長、胸深、胸幅、尻長、腰角幅、臍幅、座骨幅、胸囲、管囲および体重の記録である。用いた非線形モデルは、Brody, Logistic, Gompertz, Richardsの4式で、それらのパラメータは、Modified Gauss-Newton法により反復計算して求めた。相対成長係数は、発育過程を生時から6カ月齢、6カ月齢から16カ月齢、16カ月齢から60カ月齢の3つに分け、それぞれのステージごとに、体高あるいは胸幅に対する値を求めた。

結果 1) 体重の発育曲線には、LogisticとGompertzの非線形モデルしかあてはまらなかった。他の体格部位では、Richardsのモデルが重相関係数が大きく、残差自己相関係数は小さく、あてはまりがもっとも良かった。

2) Richardsのモデルのパラメータである成熟値は、十字部高、胸深、腰角幅、臍幅、座骨幅および胸囲ではA種の方がH種に比べやや小さいが、成熟速度は、逆にA種の方が大きかった。体長、尻長および管囲の成熟値、成熟速度は、いずれも若干H種の方が大きかった。また、両品種とも十字部高、体高および管囲の成熟速度は他の体格部位に比べ大きい、幅を表わす体格部位は小さく、特に座骨幅は小さかった。

3) 生時値を100とした体格部位の発育値の比率は、両品種とも、どの体格部位も24カ月齢付近まで直線的に増加するが、それ以降は、発育が鈍くなる傾向がみられた。発育率の大きさは、順に、第1グループ(腰角幅、座骨幅、胸幅)、第2グループ(胸囲、胸深、臍幅、体長、尻長)、第3グループ(体高、十字部高、管囲)であった。

4) 体高あるいは胸幅に対する胸囲、胸深、腰角幅、座骨幅の相対成長係数は、6~16カ月齢の発育過程ではA種の方がH種より大きな値を示した。