

## 一般講演プログラム

### 第一会場 午前の部

9:30 \_\_\_\_\_

1. アンモニア処理えん麦ホールクロップ・サイレージによるホルスタイン去勢牛の肥育試験  
○ 鷹野 保・三上 昇（北農試）
2. ホル雄肥育期飼料としての牧草サイレージとトウモロコシサイレージの増体効果  
○ 山下良弘・山崎昭夫（北農試）
3. 子牛の栄養性下痢発生に関する一考察  
○ 大森昭一郎（北農試）・小林 剛（農水省畜試）
4. 乳母牛による子牛の哺育技術  
2. Multiple Sucklingによる子牛の牛乳摂取量について  
○ 杉原敏弘・岡田 清・木下善之（北農試）
5. 全乳早期離乳方式による乳用子牛の発育と経済性  
○ 池滝 孝・太田三郎・石黒敏夫・山口光治・中島三博（帯畜大）

10:35 \_\_\_\_\_

6. 乾草から多汁性粗飼料への急変が子牛第一胃内性状に及ぼす影響について  
○ 鷹津秋生・高橋潤一・松岡 栄・藤田 裕（帯畜大）
7. 発育にともなう子牛の第一胃ガス組成の変化  
住尾善彦・○ 大久保正彦・関根純二郎・朝日田康司（北大農）
8. フード法による子牛の呼吸試験の検討（予報）  
○ 関根純二郎・小林泰男・大久保正彦・朝日田康司（北大農）
9. オーチャードグラスのめん羊による採食量と飼料価値  
石栗敏機（滝川畜試）
10. ビートペレットパルプの消化率測定  
○ 蒔田秀夫・和泉康史（根釧農試）

### 第二会場 午前の部

9:30 \_\_\_\_\_

11. 無脂乳固形分の変動要因調査について  
そのⅠ 生理的、環境的要因  
○ 嶋 巧（酪総研）・上山英一・広瀬可恒（北大農）・大浦義教（北酪研）
12. 無脂乳固形分の変動要因調査について  
そのⅡ 飼養的要因  
○ 嶋 巧（酪農研）・上山英一・広瀬可恒（北大農）・大浦義教（北酪研）

13. 放し飼いの牛舎における牛群の行動とくに牛舎内における牛群の分布について

○近藤誠司・桃野孝朗・柳 正信・西埜 進(酪農大)

14. 野犬対策としての羊の日中放牧について

○寒河江洋一郎・斎藤利朗・平山秀介(滝川畜試)

15. 低温環境下における乳牛の生産生理反応の変化について

○藤田 裕・松岡 栄・高橋潤一・鈴木孝俊・藤田 毅(帯畜大)

10:35

16. 冬期間の畜舎環境に関する調査試験

1. 断熱・換気の改修による舎内環境の改善効果(古い乳牛舎での例)

○槽谷 泰・太田竜太郎・佐藤正三(十勝農試)・西部 潤(十勝農協連)

17. 寒冷地における畜舎環境の改善に関する研究

1. 寒冷環境が子牛の行動と発育に及ぼす影響

○曽根章夫・岡本全弘・渡辺 享・峰崎康裕(新得畜試)・干場信司(北大農)

18. 綿羊の消化器系アスペルギス症の1例

○松井幸夫・松川 清・千早 豊・高坂嘉孝・菊地政則(酪農大)

19. 有珠山噴火が野生鳥獣の生体に及ぼす影響の比較医学的研究

○工藤規雄・吉井義一・藤本 胖・梁川 良・波岡茂郎・菅野富夫・見上 彪(北大獣医)

20. 北海道農家の井戸水中の硝酸、亜硝酸含量について

有賀秀子・斎藤文彦・橋 和彦・前田祐作・祐川金次郎(帯畜大・酪農化学)

## 第1会場 午後の部

14:30

21.  $^{15}\text{N}$ による *in vitro* 硝酸塩還元を追跡

○高橋潤一・鷹津秋生・藤田 裕(帯畜大)

22. 乾草摂取量の差がめん羊のマグネシウムの出納および血清濃度におよぼす影響

○前田善夫・扇 勉・伊東季春(滝川畜試)

23. 飼料中の炭水化物含量がめん羊のミネラル代謝に及ぼす影響

○西埜 進・近藤誠司・今泉万里子(酪農大)

24. 乳牛に対する濃厚飼料の定量給与が、粗飼料の摂取ならびに乳生産におよぼす影響について

○加藤信人・上山英一(北大酪農研)

25. 鶏ふんの化学的特性と利用法に関する研究

第IV報 鶏ふんの再利用について

滝沢寛禎(滝川畜試)

15:35

26. ビッグベール乾草の簡易給与施設とその利用効果  
○清水良彦・吉田 悟・曾根章夫・塚本 達(新得畜試)
27. 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1報 井芹靖彦・松永光弘(十勝北部地区農業改良普及所)・安藤道雄(宗谷北部地区農業改良普及所)
28. 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2報 冬期飼料給与の実態 1.過去3ヶ年における給与実態  
○井芹靖彦<sup>\*</sup>・安藤道雄<sup>\*\*</sup>・松永光弘<sup>\*</sup>  
\*十勝北部地区農業改良普及所, \*\*宗谷北部地区農業改良普及所
29. 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2報 冬期飼料給与の実態 2.サイレージ給与の実態  
○松永光弘・井芹靖彦(十勝北部地区農業改良普及所)・安藤道雄(宗谷北部地区農業改良普及所)
30. 超音波ドップラー法によるめん羊の妊娠診断について  
○斉藤利朗・扇 勉・寒河江洋一郎・伊東季春・平山秀介(滝川畜試)

第2会場 午後の部

14:30

31. 肉豚に対する穀実類の給与方法  
○杉本亘之・宮崎 元・米田裕紀・所 和暢・阿部英則(滝川畜試)
32. 豚肉質の季節変動について  
○宮崎 元・山崎 稔・梶野清二・米田裕紀・阿部 登(滝川畜試)
33. 牛枝肉の長さが枝肉諸形質におよぼす影響  
○新名正勝・清水良彦・裏 悦次(新得畜試)
34. 肉質の理化学的評価に関する研究  
4. 4品種の肉用牛の官能試験値と理化学的分析値との関係  
○三浦弘之・三上正幸・泉本勝利・高鍋 聡(帯畜大)・清水良彦・新名正勝・裏 悦次(新得畜試)
35. 肉製品に添加した大豆タンパク質のSDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動法による検出  
山本克博・小林直樹・○鮫島邦彦

15:35

36. 低温性細菌によるホエイ蛋白質の分解  
○菊地政則・浜本正志・加藤芳美・東 直樹・松井幸夫(酪農大)

37. キモシンに関する研究

第1報 キモシンの精製とその性質について

○進藤一典・仁木良哉・有馬俊六郎(北大農)

38. 搾乳性の改善に関する試験

第1報 2分間乳量分離採取ミルカーの改造と其の作動状況の検討

○塚本 達・曾根章夫・峰崎康裕・西村和行(新得畜試)

39. バイブラインミルカーの衛生状態調査

笹野 貢・○岡田迪徳・長南隆夫・大場 峻・高瀬克則・大浦義教(北酪検)

40. 潜在性乳房炎乳の組成および性状について

○西川 進・高橋 守・角田省三・松岡国男・笹野 貢(北酪検)

# 一般講演要旨

## 第1会場 午前の部

### 1. アンモニア処理えん麦ホールクロップサイレージによるホルスタイン去勢牛の肥育試験

○ 鷲野保・三上昇（北農試）

目的 前報までに、えん麦ホールクロップをアンモニア処理すれば、消化率と粗蛋白質含量が著しく高まることが明らかになったので、今回はホルスタイン去勢牛に対する給与試験を行った結果を報告する。

方法 えん麦（前進）を完熟期に草地用のハーベスタを用いて微細断して収穫し、ブロック製のタワーサイロに埋蔵した。一方のサイロはアンモニア添加を行ない、もう一方のサイロは無添加とし、アンモニアの添加はブローでサイロに吹き込む時に、アンモニア水をジョーロを用いて添加した。添加量は、 $\text{NH}_3$ で乾物当り1.65%であった。

平均体重450kg前後のホルスタイン去勢牛8頭を4頭ずつの2群に分け、添加、無添加サイレージを給与して飽食させ、その他にとうもろこし穀実庄べん（フスマ5%混入）を1日1頭当り4kg給与した。

サイロの上、中、下層から計7回サンプリングして飼料成分、有機酸組成、*in vitro*消化率、めん羊による消化率などを測定した。

結果 供試したえん麦の穀実の割合は46.5%で、皮を除いた胚乳部の割合は31.2%であった。サイレージの水分含量は、添加および無添加でそれぞれ57.4、64.7%で、pHは8.53、4.97であった。

アンモニア添加サイレージは、サイロ開封直後から取り出し終了まで発熱（40～45℃）が続いた。この理由は明らかでないが、2次発酵とは違うもので、アンモニアの反応熱と推察される。

粗蛋白質含量は、無添加区8.6に対し、添加区9.2で僅かに添加区の方が高い傾向が伺われた。めん羊による消化試験の結果は、添加区のNFEと粗繊維の消化率が著しく高く、TDNは添加区57.8%に対し、無添加区49.7%であった。*In vitro*消化率の結果も、添加区の方がほぼ10%近く、乾物消化率が高かった。乳用去勢牛の70日間の増体

量は、添加区75kgに対し、無添加区78kgで、日増体量はそれぞれ1.07、1.11であった。

サイレージからの乾物摂取量は添加区6.4kg、無添加区6.7kgで、サイレージからのTDN摂取量は添加区3.7kg、無添加区3.4kgであった。以上のように、TDN含有率は著しく高まったが、摂取量がやや劣ったので、TDN摂取量は添加区の方が僅かに300g多いだけであった。今回の試験で、増体量に添加効果が認められなかったのは、このことが主な理由の一つと考えられる。

また、無添加区には尿素を1日1頭当り100g給与したが、添加区はアンモニアから摂取されるものとして、給与しなかった。しかし、実際はアンモニアの結合量が少なく、サイロ開封後飛散したものが多く、発熱のため蛋白質の消化率が低下したことなどが重なって、蛋白質が著しく不足したことも、今回増体効果が認められなかった理由の一つと考えられる。

### 2. ホル雄肥育期飼料としての牧草サイレージとトウモロコシサイレージの増体効果

○ 山下良弘・山崎昭夫（北農試）

目的 適期刈1番草と完熟期トウモロコシの肥育時における飼料効率を明らかにする。

方法 牧草サイレージ：オーチャードグラス37%、メドウフェスク44%、アルファルファ16%よりなる利用初年目草地の1番草（6月14日刈倒し、イネ科草は出穂期）を水分55%の低水分サイレージとして調製した。トウモロコシサイレージ：北交36号を完熟期（10月19日、水分69%）に収穫し、尿素0.48%（DM当り1.6%）を添加して調製した。ただし、試験開始後1ヶ月間は前年調製したサイレージ（品種・熟期同じ、水分71%、尿素0.41%、DM当り1.4%添加）を給与した。

放牧育成したホル雄肥育牛8頭を、牧草群トウモロコシ群に分け、屋外で13週間の給与試験を行なった。両群ともサイレージは自由採食させ、補助飼料として庄べんトウモロコシ（麦ぬか5%含む）を牧草群は9週迄、トウモロコシ群は11週迄、1.5

kg/日・頭給与し、その後は試験終了迄2.7kg給与した。

結果 1) 牧草サイレージ、トウモロコシサイレージのDCP含量(DM中)は6.9, 7.0%, TDN含量は54.1, 63.9%で、両サイレージともかなり低い値であったが、体重比サイレージDM摂取量は牧草群で2.07%, トウモロコシ群の1.73%よりかなり高かったが、TDN摂取量では差がなかった。

2) 全期間中の庄べんトウモロコシ給与量は牧草群16.9kg, トウモロコシ群15.3kgで前者に10%多く給与した。

3) 試験開始時及び終了時体重は牧草群459, 544kg, トウモロコシ44.9, 54.9kgで、ADGはそれぞれ0.940, 1.104kgとなり有意差(5%)が示された。これらのADG値はTDN摂取量から逆算した増体量の103, 129%であり、トウモロコシ群の実測値が高く示された。

4) 1kg増体当りDM, TDN量は牧草群12.8, 7.44kg, トウモロコシ群9.2, 6.13kgで後者の効率がDMで39%, TDNで21%高く示された。

5) めん羊による窒素出納試験の結果、牧草サイレージは-1.66gN/日、尿素添加トウモロコシサイレージは0.22gの蓄積が示された。

なお、トウモロコシサイレージについては引き続き6日間づつ2期の試験を行ない、給与日数とN蓄積との関係を調べた。蓄積量は0.52, 0.21gN/日で3期間に差は認められなかった。

### 3. 子牛の栄養性下痢発生に関する一考察

○大森昭一郎(北農試)・小林剛(農水省畜試)

目的 子牛の下痢発生に関しては不明の部分が多いが、過食などの栄養性下痢に対する飼料性因子の関与も十分に明らかではない。本試験では、哺育中の子牛に種々の液状物を給与し、下痢の頻度と液状物の組成との関係を検討した。

方法 4カ年にわたり導入した1週齢未満のホル雄47頭に70日間牛乳を給与し、クリーブ飼料の品質比較試験を行なったが、これらの子牛を対象に、体重の約4%に相当する量の牛乳、脱脂乳、合成栄養液、塩類溶液および温水をニップルにより給与し、

その後6~12時間に出現する水様性便の出現頻度を比較した。合成栄養はカゼイン・Na+無機物をもとに、牛乳とほぼ等カロリーとなるようにブドウ糖、乳糖またはバターを混合して調整し、塩類溶液はNaCl, KClなどを等張または半等張になるように混合した。試験液の投与は2~4, 5~7, 8~10試験週齢時にほぼ同一条件で反覆した。試験液の一部については滲透圧を測定した。

結果 1) 供試子牛の下痢発生延日数(減食、投薬などの処置を要したもの)は試験期間の約4.6%であり、これらの下痢は試験2週以内に多発し、また、試験年次によって発生頻度に差があった。試験液の投与はこれらの下痢発生時を避けて行なったもので、子牛の発育はこれらの処置にかかわらずほぼ正常に推移した。

2) 牛乳、脱脂乳給与時の一過性下痢の発生率は5.9~8.5%であり、牛乳を多給するとき発生率はやや増加する傾向があった。温水給与時には7.1%(2回/28回)の下痢があり、他に2例の血尿があった。

3) 栄養液の給与では、ブドウ糖または乳糖混合液の場合に約6.9%(6.6回/9.6回)と下痢が多発し、バター混合液の場合の下痢発生は約1.5%(4回/2.6回)であった。

4) 塩類溶液の給与では、等張液(0.9%NaCl, 1%KCl)の場合に約1.8%(1.7回/9.6回)の下痢が発生したが、半等張液では約6%(3回/5.2回)の発生に過ぎなかった。

5) 給与したブドウ糖液、乳糖液の滲透圧は牛乳に比べて明らかに高く、これらの栄養液投与時の下痢発生には高滲透圧の関与が予想された。一方、塩類溶液投与では牛乳とほぼ等しい滲透圧を持つ等張液でも下痢が多く、消化管内容の滲透圧と下痢発生については今後も検討を要するが、多量の水分補給には半等張液の使用が適当と思われる。

### 4. 乳母牛による子牛の哺育技術

#### 2. Multiple Suckling による子牛の牛乳摂取量について

○杉原敏弘・岡田清・木下善之(北農試)

目的 乳母牛を用いて複数の子牛を哺育する場合、

子牛の牛乳摂取量（吸乳量）と乳母牛の泌乳量との関係が、子牛の哺育頭数を決定する大きな要因である。乳母哺育時の子牛の吸乳量を種々の条件下で調査し、乳母哺育を行う場合の資料とする。

方法 乳母牛4頭、初生子牛13頭を用いて乳母哺育を次のように実施した。

試験Ⅰ-1、分娩後5日目で日乳量9kgの乳母牛1頭に子牛3頭を哺育させ1日4回の体重差法による哺乳量と、1日2回のミルカー搾乳による泌乳量を比較した。

試験Ⅰ-2、試験Ⅰ-1の乳母哺育開始後約7週間を経過した時、乳母牛を交替して日乳量30kgの乳母牛を用い、子牛3頭に更に生後1週令の子牛2頭を加え、計5頭を哺育させて体重差法による哺乳量を測定した。子牛は離乳後16週令まで舎飼し、発育を調査した。

試験Ⅱ-1、日乳量17kgの乳母牛1頭に子牛5頭を哺育させた。乳母牛と子牛は5月下旬より昼夜放牧し、乳母牛と子牛にそれぞれ補助飼料を給与して体重差法による哺乳量を測定した。

試験Ⅱ-2、日乳量19kgの乳母牛1頭に子牛3頭を哺育させた。乳母牛と子牛は5月下旬より昼夜放牧し、補助飼料は無給与として、体重差法による哺乳量を測定した。

試験Ⅱ-1および2の子牛は7月中旬に離乳後1群として同一牧区に群飼し、補助飼料を上限2kgに制限し11月1日の終牧時まで昼夜放牧した。

結果 試験Ⅰ-1、体重差法による全子牛哺乳量と、ミルカーによる搾乳量がほぼ一致する数値を示した。子牛が主として吸飲した乳母牛の乳頭別吸乳量と、クォーターミルカーによって搾乳した分房別乳量の数値もほぼ一致する結果を示した。

試験Ⅰ-2、日乳量30kgの乳母牛に5頭の子牛を哺育させた場合、1回の吸乳量は子牛間の個体差が大きいが、1日当りの吸乳量は或程度平均値に近づくことが認められた。また、子牛の1日当り吸乳量の上限は、脂肪率3.5%の牛乳で1.15kgであった。

試験Ⅱ-1および2、放牧中補助飼料を給与した試験Ⅱ-1の乳母牛は、乳母哺育開始後4週目に18.9kg、7週目に15.5kg、補助飼料無給与の試験Ⅱ-2の乳母牛は、乳母哺育開始後4週目に13.6kg、6週目に10.1kgの哺乳量を示した。

子牛の1頭当り吸乳量は、試験Ⅱ-1群は乳母哺育開始後4週目に3.8kg、7週目に2.6kg、試験Ⅱ-2群は乳母哺育開始後4週目に4.5kg、6週目に3.4kgを示したが、試験Ⅱ-1群の子牛には別飼飼料を与えたので、試験Ⅱ-2群とはほぼ同様の発育値を示した。

## 5. 全乳早期離乳方式による乳用子牛の発育と経済性

○池滝孝・太田三郎・石黒敏夫・山口光治・中島三博（帯畜大）

目的 代用乳を用いる子牛の早期離乳方式は農家の実用技術として既に定着し、育成費節減に大きく貢献しているが、なお全乳哺乳を行っている例も少なくない。全乳を使う集団哺育は多頭数飼養経営では哺育労働の軽減に効果的であり、またこの場合、初乳・末期乳・乳房炎乳などの活用も可能であろう。そこで、全乳を自由摂取させる集団哺育によって45日離乳試験を行い、全乳90日離乳方式と比較すると共に経済性について検討した。

方法 1978年2月～1979年3月の間に本学附属農場で出生したホルスタイン種子牛を順次供試した。7月までに生れた子牛を90日間哺乳区（A区、12頭）、8月以降生れを45日間哺乳区（B区、14頭）とし固型塩、飲料水を常備した集団哺育ペンで飼養管理した。飼料は全乳（自動哺乳器、ニップル1個）、市販人工乳、乾草を自由に摂取させ、給与毎の追加量を記録した。また、子牛の哺育ペン収容から90日令まで毎月2回体重ほか5部位の測定を行った。

結果 本試験の15日令より90日令までの乳摂取量は508kgであり、第32回本大会で報告した結果より推定した総摂取量491kgとほぼ一致した。このことから、乳摂取量は生後8週令頃まで徐々に増加していき、以後急速に減少するパターンを総体的に確かめた。

A区的人工乳摂取量は、日令が進むにつれ漸増する傾向を示した。一方、B区の摂取量は離乳後急速に増加し、90日令には約4kg/日摂取するものと思われた。

試験期間中に給与したB区的人工乳はA区の約

2.5倍、A区の全乳給与量はB区の約2.2倍となった。

A区、B区の発育をホル協の正常発育値と比較してみると、両区とも45日令までは幾分標準値より低い、90日令にはA区は標準並、B区は標準をやや上廻る良好な発育を示した。

90日令までの飼料費を試算した結果、B区はA区の66%となり、早期離乳区がより経済的であった。また、代用乳を用いる一般的な育成法と比較した場合、B区の有利性は認められないが、余剰初乳や乳房炎乳の利用により育成費を軽減することが可能と思われた。

## 6. 乾草から多汁性粗飼料への急変が子牛第一胃内性状に及ぼす影響について

○鷹津秋生・高橋潤一・松岡栄・藤田裕

(帯広畜大)

目的 幼齢子牛の多汁性飼料への消化生理上の順応に関する基礎的な知見をうるため、給与粗飼料を乾草から生草あるいはサイレージへ急変した場合について、第一胃内性状の変化を中心に検討する。

方法 約2~4カ月齢のホルスタイン種雄子牛(第一胃フィステル装着)4頭を用い、給与飼料を乾草常給から青刈り牧草に急変する処理(H-G区)と乾草から牧草サイレージに急変する処理(H-S区)の2処理に2頭づつ割付け、各処理区間2期間(1期28日間)の反転飼育試験を行い、飼料摂取量と体重の変化、第一胃内の窒素成分濃度、pHおよびVFA濃度の変化を調べた。第一胃内容液は1日3回(給与直前、給与後3時間目、給与後8時間目)、飼料急変直前2日間と急変後1, 2, 3, 5, 7, 14日目に採取した。

結果 1) 処理に関係なく飼料急変後1週間の間は乾物摂取量の変動が大きく、体重も減少傾向を示したが、1週目から2週目の間では乾物摂取量も比較的安定し、体重も増加を示した。

2) 第一胃内窒素成分濃度の経日的変化は、全窒素、水溶性窒素、アンモニア態窒素について両区とも急変後5日目頃までの変動が大きい傾向が見られた。全窒素、アンモニア態窒素でH-S区の濃度が高い傾向が見られ、アンモニア態窒素では飼料急変後の

変化のパターンも両区で異っていた。しかし、水溶性窒素濃度については両区間にほとんど差は見られなかった。

3) VFA濃度は急変直後の変動巾が大きく急変後H-S区がH-G区より高く推移した。各酸のモル比はH-S区において急変後の酢酸の低下と酪酸の増加が示されたが、H-G区では大きな変化は見られなかった。

4) 以上の結果より、乾草から多汁性飼料への急変に基づいて初期の乾物摂取量の経日変動巾の増大と初期増体量(急変後1週間)の低下が認められ、また、急変直後の第一胃内窒素成分濃度およびVFA濃度の経日変動巾の増大が特徴的に認められたが、これらの変動巾は急変後5日目以降では比較的小さくなり安定するようであった。

## 7. 発育にともなう子牛の第一胃ガス組成の変化

住尾善彦・○大久保正彦・関根純二郎・

朝日田康司(北大農)

目的 反芻家畜の第一胃においては、摂取された飼料が微生物酵酵により分解される際多量のガスが産出されている。この第一胃におけるガスの産出量および組成は、第一胃機能の発達度合をしめす一つの指標となりうるものと思われる。そこで本試験は、第一胃機能が発達中の子牛における第一胃ガス組成の変化の様相を明かにする目的で実施した。

方法 ホルスタイン種初生雄子牛6頭を供試し、うち4頭には3~4週令時に第一胃フィステルを装着した。給与飼料は全乳、カーフスターターおよび乾草で、スターターは配合割合は同一であるが、全体がペレット状のものおよび穀類を圧べん処理したものの2種類を用いた。第一胃ガスの採取は、4週令から12週令まで毎週1日、朝給餌前および給餌後2, 4, 6, 8時間に第一胃フィステルまたは腹部に穿刺した針を通して行った。また14週令時にはスターター給与レベルを低くおさえ、同様にガス採取を行った。採取ガスはLPGアナライザーによって分析を行い、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>各ガス割合を求めた。

結果 1) 第一胃フィステル装着子牛のうち1頭は装置状況が悪く、ガス組成測定には不適當と思われる

たので、結果から除外した。他の3頭は、フィステル装着状況は良好で、かつ外科用接着剤の使用等により嫌気性の保持につとめたが、なお外気の混合はまぬがれなかった。穿刺法は発育にも影響はなく、簡便であり、ガス採取方法として適当と思われた。

2) 第一胃ガス組成の経時的变化をみると、CO<sub>2</sub>は離乳前後までは給餌前が低く、給餌後2~4時間まで増加し、その後減少する傾向をしめし、離乳以降は給餌前から高く、経時的变化が小さいか、給餌前低く、給餌後2時間で増加し、その後は変化が小さかった。O<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>は給餌前が高く、給餌後減少し、CH<sub>4</sub>は経時的变化が小さかった。

3) 各週令毎の平均値でみると、CO<sub>2</sub>は4週令で40%以下で最も低く、その後7週令まで増加、7週令以降は75%前後を推移した。O<sub>2</sub>+N<sub>2</sub>は逆に4週令が最も高く、その後漸減し7週令以降は10%以下であった。CH<sub>4</sub>は一定の変化をしめさず、ほぼ10~20%であった。H<sub>2</sub>は8週令以前では1%程度まで検出されることがあったが、それ以降はほとんど認められなかった。

4) 第一胃内醗酵を表わす一つの指標であるCO<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>比は、摂取飼料中のNFE/C.Fiber比との間に高い正の相関をしめし、12、14週令時の値から $Y = 0.650X + 0.568$  (Y: CO<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>, X: NFE/C.Fiber) という回帰式を得た。

5) カーフスターターの違いは、第一胃ガス組成に何ら影響を及ぼさなかった。

## 8. フード法による子牛の呼吸試験の検討(予報)

○関根純二郎・小林泰男・大久保正彦・朝日田康司(北大農)

演者らは、マスク法により子牛のエネルギー代謝試験を実施してきたが、この方法は長時間の測定には不適當である。そこで、フード法による呼吸試験について検討した。子牛の行動の妨げとならずに頭部を覆い、かつ、子牛に不安感を与えないこと、さらには、内部が観察可能であることを考慮して、2つの透明プラスチック製フードを用いた。ひとつは、100×100×120センチの大きさで、フード内でも子牛が採食を行なえる程の余裕をもち、かなりの月齢まで達した場合においても利用可能である

ことを考慮してある。他は、50×60×70センチの大きさで、若齢子牛に利用することを目的とした。これらのフードには、子牛の頭部を收容する開口部を壁面に設け、そこにダグラスバッグを利用した円すい形のえりをつけ、これを子牛の首にとめて外気の侵入を遮断した。フード上面中央に入気孔を設け、開口部対面の底面から15センチ上の部位に排気孔を設けた。排気孔より蛇管を通じて一定割合で空気を吸引し、ガス分析装置の混合室内に送り、そこから一部を定量ポンプで分析器に送り、O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>含量を連続的に分析し、排気孔からの空気の流量をもあわせて記録できるようにした。また、フード内外の気温も連続的に記録した。ホルスタイン雄子牛を、3週齢から供試した。若齢時においては、給餌前後の測定を行なうにとどまったが、フードは、子牛の起立、横臥等の行動の妨げとはならなかった。さらに、子牛に対するフードの応用には以下のような検討が必要であると考えられた。

- 1) 子牛の発育に応じたフード容量およびフード内空気の適正換気量の設定
- 2) フードによる24時間連続測定の可能性、特に給飼、給水方法の検討
- 3) フードのえりに対する子牛の異嗜の防止
- 4) フード内外気温の差による影響の検討、などである。

## 9. オーチャードグラスのめん羊による採食量と飼料価値

石栗敏機(滝川畜試)

オーチャードグラス32点をめん羊に給与して、消化率と採食量を測定し、採食量と消化率の関係、季節的な採食量やNVIの変化および牧草と糞の密度の関連を調べた。

消化試験は去勢めん羊5頭を消化試験用ケージに收容し、予備期5日間、本期5日間の全糞採取法で行った。給与量の10から15%の残飼が出るように給与量を調節した。

体重の維持を目的として残飼の出ない量を給与して行行の消化試験と比較して、飽食量での消化試験ではTDNおよびDDM含量が低下した。これは細胞壁物質の消化率が低下し、可消化細胞壁物質

が低下したためと考えた。刈取りの間隔をせばめて年間6回の収穫を行っても夏期間の栄養価の低下を防ぐことができなかった。採食量は1番草で生育が進むにつれて減少する傾向を示し、年間の生育期間を通しては一定した変化のパターンを示さなかった。 $W^{0.75}$  当りの乾物摂取量は1976年の2才羊では45.5から84.6gの幅で平均71.2g, 1977, 78年の3才羊では51.0から67.2gの幅で平均61.1gであった。可消化エネルギー含量の低い牧草で採食量が少ない傾向があるため、 $W^{0.75}$  当りの可消化エネルギー摂取量はおおむね、5月下旬から6月上旬の1番草および最終刈取りの番草で高い値を示し、夏季の再生草で低下した。2才羊に給与して求めたNVIの平均値は58.8で、3才羊の平均値48.1よりも約10高い水準であった。これは2才羊の採食量が多かったことが原因したと考える。牧草の乾物消化率と糞の密度(g/ml)の間には1番草、再生草ともに有意な相関関係が得られた。また、再生の密度と乾物消化率の間にも有意な相関があり、牧草の密度が低下すると消化率も低下し、軽い糞を排泄することが観察された。

## 10. ビートペレットパルプの消化率測定

○蒔田秀夫・和泉康史(根釧農試)

目的 めん羊で濃厚飼料の消化率を求める場合、通常、濃厚飼料を試験飼料とし、消化率が既知の粗飼料を基礎飼料として、それらを併用給与した消化試験を実施して濃厚飼料の消化率を算出するが、そのときの粗飼料の違いによって濃厚飼料の消化率は異なって測定される場合があることを第32回日畜会道支部大会で報告した。

今回は、ビートペレットパルプの消化率を測定する場合、基礎飼料を高水分1番刈牧草サイレージまたは2番刈乾草とし、基礎飼料がある場合とそれがない場合について、その消化率に及ぼす影響を比較検討する。

方法 ビートペレットパルプは、ビートパルプにてん菜糖製造時に産出するステップエン濃縮液を30%添加し、ペレット状に成形したもので、その成分(%)は、水分20、乾物中の粗蛋白質16、粗脂肪1、可溶無窒素物(NFE)57、粗繊維16、

粗灰分10<sup>2</sup>であった。

水に浸漬せずに給与した。

試験1 めん羊(サフォーク種とコリデール種の交雑種、去勢雄)3頭を用い、1番刈牧草サイレージ(水分78%, 乾物中の粗蛋白質14%, 粗繊維31%)を基礎飼料として、ビートペレットパルプの消化率を求めた。次に試験飼料単味給与により消化率を求めた。即ちサイレージ単味給与、試験飼料単味給与の順に消化試験を連続して実施した。消化試験は、予備期8日間、本期7日間で、全糞採取法によった。

試験2 めん羊(サフォーク種、去勢雄)3頭を用い、2番刈乾草(水分18%, 乾物中の粗蛋白質14%, 粗繊維28%)を基礎飼料として、試験1と同様に試験飼料の消化率を求めた。

結果 ビートペレットパルプの乾物および有機物の消化率は、単味給与のときよりも、牧草サイレージまたは乾草と併用給与したときに高かった。(P<0.05)。粗脂肪の消化率では、その差は一層顕著であった。(P<0.01)。粗蛋白質とNFEの消化率では有意差を認めなかった。ビートペレットパルプ単味給与のときの粗繊維消化率は、サイレージとの併用給与で求めた場合より低く(P<0.05)、乾草との併用給与で求めた場合とは大差なかった。

乾物中のDCP含有率では、基礎飼料のあるなしで有意差を認めなかったが、TDN含有率では、単味給与で求めた場合よりもサイレージあるいは乾草との併用給与で求めた場合の方が高かった(P<0.05)。

## 第2会場 午前の部

### 11. 無脂乳固形分の変動要因調査について

そのⅠ 生理的、環境的要因

○嶋功(酪農総合研究所)・上山英一・広瀬可恒(北大農)・大浦義教(北酪検)

目的 近年、牛乳に対する食品の、栄養的価値についての一般的評価が、乳脂肪よりも無脂乳固形分に向きされ、或いは生乳取り引きにおいても、従来の脂肪含量主体から無脂乳固形分含量を加味した方式に移行せんとする方向にあるとき、現地酪農家における生産乳の無脂乳固形分に変動をおよぼす要因とその寄与率を明らかにすべく、下記の如く野外における実際例を調査分析したので報告する。

方法 1) 対象地区並びに対象牛は、幌延(道北)、計根別(道東)、砂川(道央北)、倶知安(道央南)の4地区17戸より各6頭ずつ計102頭の搾乳牛を指定して調査対象牛とした。

2) 調査期間は昭和51年9月より53年10月までの2年2カ月間で、54年2月まで更に一部補完調査を行った。

3) 調査は各個体乳の成分調査と飼養実態調査を行った。乳成分調査は毎月1回一定日に各対象牛個体乳の乳脂率、無脂乳固形分率、隔月には乳蛋白質、乳糖を分析測定した。

結果 1,901例の調査データ取纏めの結果、

1) 乳期とSNFとの関係は、分娩後2ヶ月で最低になり、その後徐々に上昇して6ヶ月を過ぎて平均値に達し、10ヶ月で最高率を示した。寄与率(変動率)は平均値に対し-3.6~3.6%の範囲内で、同一例による乳脂率の変動率(-7.3~8.1%)に比し約2分の1であった。

2) 乳期推移に伴う変動におけるSNF率(Y)と乳脂率(X)との関係は、 $r = 0.2599$  ( $P < 0.001$ )、 $Y = 7.7407 + 0.2509X$ ,  $n = 1,901$

3) 産次とSNF率との関係は、初産より6産まで、夫々102.0, 101.8, 99.8, 98.9, 98.4, 97.6(SNF平均値に対する指数)と負の傾向を示した。また乳脂率も負、乳量は正の傾向を示した。

4) 乳量(X)とSNF率(Y)との関係は  $r = -0.2840$  ( $P < 0.001$ )、 $Y = 9.1246 -$

$0.0214X$ ,  $n = 1,901$

5) 生産月によるSNFの変動は、冬季舎飼期には高く、4~5月に低下し6月放牧と共に上昇するが、7~9月暑熱と共に低下する。寄与率は平均値に対し2.7~-3.7%の範囲内で、同一例による乳脂率の変動率4.7~-4.5%に比しやや小さかった。

6) 盛夏期におけるSNF減少要因については、夜間の最低気温が18℃以上のときは夜間牛舎内温度は24℃以上、湿度90%以上となり、SNF率は顕著に低下するが、夜間外気温が12℃程度に低下した場合は、日中の高温に拘はらずSNF率に著変なかった。即ち日中と夜間の連続高温感作がSNF率の低下要因となっていると推察されるので、夏季夜間舎外に放つことも有効と思われる。

### 12. 無脂乳固形分の変動要因調査について

そのⅡ 飼養的要因

○嶋功(酪総研)・上山英一・広瀬可恒(北大農)・大浦義教(北酪検)

目的 前報(その1)に同じ

方法 調査地区、対象牛、調査期間は前報(その1)と同じ。

飼養実態調査を期間中3回実施したが、朝の搾乳前給与時から夜の搾乳後給与時までの牛舎内作業に立会い、

1) 飼料給与の都度、給与量並びに残飼量を秤量して、対象牛毎に実摂取量を測定、

2) 給与飼料毎に現場試料を採取し、成分分析して

1) による実摂取栄養分量を算定、

3) 朝夕の搾乳量測定と乳成分分析、

4) その他、体重測定、CMT検査、牛舎内温湿度測定など、対象牛について実施した。

結果 放牧時の採食草量の推定による誤差の影響を避けるため、この取り纏めでは32回のうち摂取量を実測し得た冬季舎飼期の17回分のみを対象とし、更にその17回413例のうちから、乾乳中、末期牛、分娩1ヶ月以内、CMT(廿)以上、その他計207例を除いた206例について分析した。

1) TDN充足率(X)とSNF率(Y)との関係は、 $r = 0.4489$  ( $P < 0.001$ )、 $Y = 7.300 + 0.0147X$

- 2) この中から同一牛の2産にわたるデータを選抜し、更に乳期月数、生産月、乳量の近似した35組70例を対照した。正の傾向25組、負の傾向10組で、 $r = 0.4571$  ( $P < 0.001$ )、 $Y = 6.9470 + 0.0199X$
- 3) DCO充足率(X)とSNF率(Y)との関係は、 $r = 0.3883$  ( $P < 0.001$ )、 $Y = 7.7955 + 0.0073X$
- 4) 同一牛の2産次対照では、正の傾向20組、負の傾向15組で、 $r = 0.2517$  ( $0.02 < P < 0.05$ )、 $Y = 8.0496 + 0.0066X$
- 5) 前述の1)と3)のTDN、DCP各充足率間の関係は、 $r = 0.7919$  ( $P < 0.001$ )、更に夫々の回帰方程式により充足率100%に飼養改善した場合の該当SNF率を求めると、TDNの場合は8.77%と向上目標を感じさせるが、DCPの場合は8.525%でこの調査の平均値8.692%を下廻り目標値とは言えない。即ち3)の相関は給与飼料内でTDN含有量に連動してDCP含有量が増減するための現象であり、要するにSNF率の変動はTDN充足率の過不足によると推測された。
- 6) TDN充足率(X)と乳蛋白質率(Y)との関係は、 $r = 0.2514$  ( $0.001 < P < 0.01$ )、 $Y = 2.4024 + 0.0074X$
- 7) DCP充足率(X)と乳蛋白質率(Y)との関係は、 $r = 0.2790$  ( $0.001 < P < 0.01$ )、 $Y = 2.5237 + 0.0048X$
- 8) 5)の要領により各充足率100%の場合の乳蛋白質率を求めて検討した結果は、乳蛋白質率の変動もTDN充足率の過不足によると推測された。
- 9) TDN充足率、DCP充足率と乳糖率との関係を求めたが、双方とも有意な相関は成立しなかった。

### 13. 放し飼いの牛舎における牛群の行動とくに牛舎内における牛群の分布について

○近藤誠司・桃野孝朗・柳正信・西埜進

(酪農大)

目的 放し飼いの牛舎における牛群行動の基礎的な知識を得る目的で、牛群の休息牛舎利用行動に関する一連の研究を行なっている。現在までに牛群の牛舎利用率の年変化を報告したが(畜産学会第69回大

会)、それによると牛舎利用率は夏は日中が高く、他の季節は夜間に高かった。また日中平均利用率は夏から冬へ増加し、その後減少した。これら年変化は気温と有意な負の相関をもち、積雪にも強く影響されるようであった。今回の報告は、牛舎内における各個体の分布状況と、それに及ぼす牛群の社会的順位などの影響について検討したものである。

方法 放し飼いの牛舎に収容されているホルスタイン種雌牛(乾乳・育成牛)にて、10月11月は各1回、12月は連続する2回の24時間観察を行なった。牛舎は床面積414m<sup>2</sup>を草架で3:2に仕切り、乾乳・育成牛に利用させ、それぞれに運動場が付属している。観察頭数は両群あわせて10月23頭、11月21頭、12月30頭であった。濃厚飼料、サイレージは朝夕運動場内の飼槽にて給与し乾草は自由採食であった。牛群の分布は、牛舎内を柱の位置で12×4及び8×4に区分した図を作成し、各牛の位置を毎時間記録した。牛群の社会的順位は各月に飼槽優先法によって推定した。気象観測は1時間毎に牛舎内5か所にて行なった。

結果 10月の観察では頭数の多い育成牛は12×4側に入っていたが、他の月では乾乳牛が12×4、育成牛が8×4側であった。牛舎利用時間は12~16時間で、各月とも17:00~4:00まではほぼ全群牛舎内にみられた。牛舎内の気温の分布は各月とも有意な差はなく、風速は0~0.5m/s程度であった。床面の状態は草架前が最も良好であった。社会的順位は育成牛では10-11月、11-12月と有意な正の順位相関をもったが、出入りの多い乾乳牛では大きく変動した。牛舎内での各牛の位置は日内では各月ともよく一致していた。日内の各牛の位置の中央値を12月の2日間で比較すると育成牛はほぼ同位置に観察されたが、乾乳牛は一定ではなかった。11月と12月の観察を比較すると、育成牛では大体同じ位置にいる傾向がみられたが、乾乳牛は変動が大きかった。11月12月の各位置における牛群分布頻度を社会的順位により上・中・下位に分けて比較すると上位群は草架前に位置し、中位群は草架前もしくは牛舎のはし、下位群は草架前か牛舎中央部に位置することが多く、これら社会的順位と牛舎内分布状態には有意な連関がみられた(Cramérの係数 $C_2 = 0.4946$ ,  $P < 0.001$ )。

乾乳牛では有意な連関はなかった。

#### 14. 野犬対策としての羊の日中放牧について

○寒河江洋一郎・斉藤利朗・平山秀介

(滝川畜試)

目的 近年、高級肉であるラムの生産が草主体によっても可能なことから、羊が見直され、飼育熱は高まってきている。しかし、飼育が軌道に乗りかかったところで、一夜にして飼育を断念せざるをえなくなるのが、野犬の害である。そこで、消極策ではあるが、野犬対策として日中放牧を考え、昼夜放牧との比較で、行動、体重変化および枝肉の量・形状を調査した。

方法 放牧時間と補助飼料給与の有無により、昼夜・無区、昼夜・有区、日中・無区、日中・有区とした。1.0 haのイネ科牧草主体草地を0.25 haの4牧区に区分して、慣行法で哺育・離乳した16頭の雄子羊(サフォーク種と雑種)を4頭ずつ配置し、7月13日から10月2日までの81日間、定置放牧した。

日中放牧の時間は、前半を12時間(6 am~6 pm)、後半を8時間(8 am~4 pm)とした。夜間は、牧区の一角に設置した追込みに入れた。

補助飼料(TDN66%の乳配)は、開始から9週間は200g/頭・日、残り約3週間は400g/頭・日とし、日中放牧群を追込みに収容する時に与えた。

体重測定は1週間隔で行った。夏と秋に3回ずつ日中行動を観察した。全頭をと殺解体した。

結果 1) 日中放牧の時間帯における食草割合は、昼夜・無区:19~76%, 昼夜・有区:13~77%, 日中・無区:39~98%, 日中・有区:38~89%で、日中放牧の両区が明らかに高かった。日中・無区の場合、秋の8時間放牧では3回とも90%以上であった。

2) 日中放牧12時間の期間の日増体量は、日中・有区>昼夜・有区>昼夜・無区>日中・無区の順で補助飼料給与の両区が上位を占め、日中放牧8時間の期間では、昼夜・有区>>昼夜・無区>日中・有区>>日中・無区の順で、昼夜放牧の両区が上位を占め、全期間では、昼夜・無区:169g(100)、昼

夜・有区:206g(122)、日中・無区:118g(70)、日中・有区:188g(111)であった。

3) 終了体重44.5kg(昼夜・無区比、88)の日中・無区は、冷と体重17.5kg(85)、枝肉歩留45.8%(97)、肋上脂肪厚5.3mm(62)であった。昼夜・有区と日中・有区の枝肉の量・形状は、近似していた。

#### 15. 低温環境下における乳牛の生産生理反応の変化について

○藤田裕・松岡栄・高橋潤一・鈴木孝俊・藤田毅(帯広畜大)

目的 寒冷時における泌乳牛の代謝と生産反応の変化を栄養生理面から明らかにするため、環境温度制御下での一連の試験を実施している。本試験では、急激な寒冷曝露が泌乳牛の生産生理におよぼす影響を量的に計測し、とくに寒冷への泌乳牛の順応経過に関する検討を行う。

方法 泌乳盛期を経過した乳牛3頭(体重:567~704kg, 日乳量:10~15kg, 産次:2~5)を環境調節代謝室内に収容し、I期:+10°C, II期:-10°C, III期:+10°C, IV期:-20°C, V期:+10°Cとして各期7日間の急激な温度変換を行い、その間の諸反応の変化を計測した。計測項目は、乳量、乳成分、摂飼摂水量、直腸温、脈拍、血液性状のほか、呼吸試験による呼気量、呼吸数、O<sub>2</sub>消費量、CO<sub>2</sub>及びCH<sub>4</sub>産生量ならびに熱発生量で、乳量、摂飼摂水量については連日、他の項目については温度変換の直前直後期について各2日間計測した。飼料はチモン-主体のヘイレージを8時及び17時30分の2回、それぞれ1時間自由採食させるとともに、乳量の30%相当量の配合飼料を朝夕の搾乳時に分与した。

結果 1) 粗飼料からのDM摂取量は、寒冷処理開始後の日数経過とともに増大の傾向を示し、期間内通算DM摂取量の増加割合は-20°C期に大きかった。

2) 期間内通算のFCM, SCM乳量は、温度処理にもとづく変化は認められなかったが、乳脂肪率及びたんぱく質率は寒冷期にやや増加の傾向があった。

3) 寒冷処理の開始とともに呼吸数の著減、これにともなう単位時間内呼吸量の激減(1回呼吸量の激増)をみ、寒冷期特有の「深く遅い」呼吸パターンが急速に形成された。

4) 給飼前のメタボリック・ボデイ・サイズあたりO<sub>2</sub>消費量、CO<sub>2</sub>及びCH<sub>4</sub>産生量と、これらのガス代謝値にもとづいて算定された熱発生産量は、-10℃、-20℃期ともに寒冷処理開始当初はむしろ低く、寒冷処理終期(5~7日目)に至り回復した。呼吸商は寒冷期に低下傾向を示した。

5) 寒冷処理期における血中NEFA濃度およびヘマトクリット値は寒冷処理開始期から増加の傾向が認められた。血糖値は-20℃期に若干増加したが-10℃期には増加反応は認められなかった。

6) 期間内通算の体重、直腸温、脈拍、摂水量には温度処理にもとづく一定の変化は認められなかった。

7) これらの成績から、急激な寒冷曝露の初期には呼吸数の激減を主徴とする放熱抑制反応が顕著に優先するとともに、血中代謝関連成分も比較的すみやかに対応するが、寒冷処理に対する熱発生産量の定常的な増大反応はややおくれて発現するものと考えられた。

## 16. 冬期間の畜舎環境に関する調査試験

### I 断熱・換気の改修による舎内環境の改善効果(古い乳牛舎での例)

○糟谷泰・太田竜太郎・佐藤正三(十勝農試)  
・西部潤(十勝農協連)

目的 本道の冬期間は防寒のため密閉状態になることが多く、空気汚染や結露・結霜のひどい畜舎が多数見られる。

今回、舎内結露がひどく、管理作業ばかりでなく、乳牛の健康にも悪影響があると思われる乳牛舎(帯広市上帯広・M牧場)において、断熱・換気の改修工事を実施し、その効果を調査したので報告する。  
方法 対象牛舎(スタンション対尻式、成牛32頭、育成牛約10頭収容可能)は1960年に建築した6.3×18mのものを、1976年に9.9×28mに改築した牛舎である。

木造1部2階(乾草貯蔵所)で、出入口はスキ間の多い木製戸の一重、窓は木製枠の一重、天井と内

壁は耐水ペニヤの一重、外壁は角波トタン張り、断熱材は壁にのみグラスウール50mmが使用されていた。手動式ファン(62m<sup>3</sup>/分)が南壁に2台、北壁に3台設置されており、朝と晩に運転している。入気口は設置されていなかった。

天井や壁の各所に結露・結霜が見られ、水滴も落下しており、また、舎内の臭気も相当に強い状態であった。

そこで、1) 出入口に木製戸を新設し、2重にしてスキ間風を防ぐ

2) 窓の外側にポリフィルムを張り、スキ間風を防ぐ

3) 天井の乾草貯蔵所以外は、ポリフィルムとグラスウール100mmを敷く、

4) 北壁のファンを取りはずして入気口を設置する。

5) 南壁にファン1台を新設し、3台とも53<sup>1</sup>/<sub>3</sub>分のものにし、中央の1台は連続運転、2台はサーモによる断熱運転とする、などの改修工事を実施した。改修費は27.7万円で、成牛1頭当たり1.2万円となった。

結果 改修前の舎内環境(1月10日、午前4時、ファンの運転なし)は、舎内温12℃、天井(乾草貯蔵所)10℃、天井(乾草なし)8℃、壁9℃、ガラス窓2℃、湿度82%、CO<sub>2</sub>0.45%で、外気温は-15℃であった。

改修後(3月6日、午前4時、ファン1台運転中)のそれは、舎内温11.5℃、天井11.5℃、戸7℃、窓ガラス4℃、壁8℃、湿度70%、CO<sub>2</sub>0.18%で外気温は-10℃であった。

改修による具体的知見として、

1) 天井や壁面の結露・結霜が消失して乾燥した。

2) 舎内の臭気が少なくなった。

3) 敷料の濡れが少なくなり、毎日の取り換え量が大幅に減った。

4) 咳をする牛が少なくなり、通路への糞や尿の飛散が減った。

## 17. 寒冷地における畜舎環境の改善に関する研究

### 1. 寒冷環境が子牛の行動と発育に及ぼす影響

○曾根章夫・岡本全弘・渡辺亨・峰崎康裕（新得畜試）・干場信司（北大農）

目的 寒冷地における冬期間の牛舎内環境は保温という意識から密閉することが多く、そのため換気不足による過湿と空気汚染を招き牛の健康と生産を阻害する傾向が多い。また十分な換気は寒冷環境を与える要因となる。そこで、野外の十分な換気条件下における寒冷（低温＋風）が子牛の行動と発育に及ぼす影響について検討した。

方法 出生直後の乳用雄子牛9頭を3群に分け、各群は常に新鮮な空気を与えることを前提条件とし、各々に異なる環境処理を加えた。即ち、断熱・加温・換気によって室温10℃湿度65%前後に調節した牛房に繋留した群を対照区として、他は野外の寒冷環境下に置いて、カーフ・ハッチを与えた群（ハッチ区）と、サシカケだけを与えた群（舎外区）とし12月20日から3月31日まで各々同一飼養条件によって育成した。

行動調査は3週令時（1月中旬）、6週令時（2月中旬）、12週令（3月下旬）の3回、各々一昼夜連続して15分ごとに個体行動を観察し記録した。

結果 1) 調査日の環境条件は1日平均温度が3週令時は対照区6.1℃、ハッチ区-5.9℃、舎外区-7.8℃、6週令時は7.1℃、-3.4℃、-6.6℃、12週令時は9.3℃、-0.5℃、-2.8℃で、いずれも旬平均温度に相当した。舎外の1日平均風速は3週令時1.7 m/sec、6週令時1.3 m/sec、12週令時1.8 m/secであった。温度に風速を加えた酷寒指数  $I = (1 - 0.04T)(1 + 0.272V)$  で環境条件を比較すると、3週令時は対照区0.8、ハッチ区1.3、舎外区1.9、6週令時0.7、1.2、1.7、12週令時0.6、1.1、1.7となり、処理間の寒冷条件は明らかに差が認められた。

2) 子牛の行動を群平均でみると、伏臥は3週令時が対照区82%、ハッチ区76%、舎外区72%、6週令時76%、69%、74%、12週令時67%、61%、63%と、対照区に比較して試験2区は伏臥が少なかったが、舎外区はハッチ区より週令が進むにつれ、伏臥が多くなった。採食は3週令時は各群3~4%で差はないが、6、12週令時では

舎外区の増加が目立った。反芻は3週令時で舎外区が明らかに少ないが、6週令時は各群3.5%前後で差がなく、12週令時では対照区と舎外区が減少する傾向が認められた。

ハッチの利用率は3週令時では93%、6、12週令時でも89%を占め、そのほとんどが伏臥の状態であった。しかし週令が進むにつれ起立が多くなり、3週令時に17%であったのが12週令時には28%に達した。

3) 子牛の発育は体重、体高が対照>ハッチ>舎外、胸囲は逆の傾向があったが個体差が目立った。下痢、カゼなどは各群とも全く認められなかった。

4) 人工乳の採食量は舎外区が多く、対照区が少なかった。

## 18. 綿羊の消化器系アスペルギルス症の1例

○松井幸夫・松川清・千早豊・高坂嘉孝・菊地政則（酪農大）

目的 演者らは現在までに乳牛の真菌症における病原菌の同定、および感染経路について報告を行ってきた。今回は斃死綿羊の消化器より真菌を分離同定するとともに、消化器をはじめ全身諸臓器について病理学的検索を行った。

方法 本年3月家畜病理学教室に搬入された2才の斃死綿羊の第2胃病巣部より、前報と同様の方法にて菌の分離を行なった。分離菌の同定はCzapek's 寒天、Malt extract 寒天培地を使用し、スライドカルチャー、平板培養等を実施し、菌の形態を鏡検すると同時に、菌の成育状況の肉眼的観察を行ない、Raper and Fennell、佐々木等の分類を参照して行なった。病理解剖は、搬入後直ちに実施し、剖検時組織学的検索のため全身諸臓器より各々の組織が採取された。採取組織は常法に従い、ホルマリン固定、パラフィン埋蔵、薄切され、H-E、PAS染色を施された。これら切片を鏡検し、組織内の菌糸の有無・形態および病理組織学的観察を行なった。

結果 第2胃組織培養の結果1種類の多数の真菌コロニーが分離された。本菌の形態・性状は次の如くである。Czapek's 平板の表面はベルベット状で、色調はCastor grey、周辺は波状、基底菌糸は薄

く、裏面は light red brown である。分生子頭は円筒形、暗緑色、 $250 \sim 360 \mu \times 50 \mu$ 。分生子柄は足細胞より立上り、長さ  $150 \sim 300 \mu$  時として  $450 \mu$  のものもある。表面は平滑で淡緑色である。頂のうは  $20 \sim 30 \mu$ 、倒フラスコ状で、梗子を上部半分に形成する。梗子は長さ  $6 \sim 9 \mu \times 2 \sim 2.5 \mu$  で分生子柄と平行に形成する。分生胞子は直径  $2.5 \sim 3.5 \mu$ 、球形で短い刺を表面に認める。孢子集団の色調は暗黄緑色である。最適発育温度は  $37^{\circ}\text{C}$  である。以上のことより本菌は *Aspergillus fumigatus* と同定された。剖検時肉眼的に第1胃より3胃には、暗赤色の出血性壊死病巣が散見され、やゝ隆起が認められた。第4胃、結腸および直腸に粘膜の潰瘍が発見され、その他化膿性気管支炎、全身の黄疽（特に肝臓）、脾臓を中心とする脂肪壊死も認められた。組織学的に第1胃より第4胃、結腸および直腸に粘膜の剝離、出血、好中球の浸潤と組織球性細胞の増殖を伴う粘膜下織から筋層にかけての壊死巣を認めた。病巣部に一致して隔膜を有する菌糸が表層部より深部に伸長し、組織片によっては、*Aspergillus* 特有のY字状分岐の菌糸が認められた。この結果この緬羊は広範な消化器系アスペルギローシスと診断された。その他肺及び心臓に *Aspergillus* による病巣も認められた。

#### 19. 有珠山噴火が野生鳥獣の生体に及ぼす影響の比較医学的研究

○工藤規雄・吉井義一・藤本胖・梁川良・波岡茂郎・管野富夫・見上彪（北大獣医学部）

1977年の有珠山噴火が野生鳥獣の生体におよぼす影響を比較医学的に検討し、下記の結果を得た。

有珠山周辺地域の野生鳥獣について、その生息分布状況の変化と健康状態に関するアンケート調査を、関係地域の住民1073名についておこなったが、310名からの回答を得た。その結果、哺乳綱7科、鳥綱17科の分布において、全般的にみて平年より多いのはイヌ科で、少ないのはリス科、ウサギ科、キジ科、ライチョウ科、ガンオウ科等であった。

とくに増減が強く指摘されたキツネ、リス、ノウサギ、キジ、エゾライチョウ、カモ類について、地域

的増減傾向をみると、キツネでは僅か離れた地域間でも増減に差があるが、総体的には噴火被災地帯からへることはなかった。その他の鳥獣はキツネとは相反し、噴火被災地帯ではすべて平年よりは減少していた。鳥獣の栄養状態では、移動の少ないノウサギ、キジ、エゾライチョウ等に不良のものが目立っていた。なおキツネの被毛の異状が顕著で、冬期においても換毛の状態、毛色は赤色調を欠いていた。

有珠山周辺で捕獲された鳥獣の病理学的検索では、キツネの1例に軽度の感染症をともなう神経性病変がみとめられたが、噴火との関係については不明である。

鳥綱についてのインフルエンザウイルス、パラミクソウイルスの検索成績はすべて陰性であった。

有珠山周辺で繁殖、飼育中のラットに1977年10月、脾臓外分泌異常がみとめられた。すなわちアミラーゼ放出反応の低下がみられ、それは1978年7月に至る迄続いた。組織学的には腺房細胞の縮小がみとめられ、腺房細胞のCCK受容体反応性の低下があると考えられるが、この原因については目下検討中である。

#### 20. 北海道農家の井戸水中の硝酸、亜硝酸含量について

有賀秀子・○斎藤文彦・橋和彦・前田祐作・祐川金次郎（帯畜大酪農化学研究室）

目的 硝酸塩は自然界に広く分布し、また一部食品への添加使用も許可されている。しかし硝酸が亜硝酸に還元され生体内に吸収されるとメトヘモグロビン血症の誘因となり、また強力な発ガン作用をもつN-ニトロソ化合物の前駆物質でもある。当研究室では数年にわたり牛乳、人乳、飲用水中の硝酸、亜硝酸含量を測定し報告してきたが、牛乳中硝酸態窒素含量は、おおむね  $0.1 \sim 0.2 \text{ ppm}$  の範囲にあるが、人乳では牛乳の10倍以上も検出され、また井戸水では  $10 \text{ ppm}$  を超えるものもみられた。そこで、一般に窒素成分が混入しやすい農家の井戸水について、その硝酸、亜硝酸および、これらと関連性のあるアンモニア、鉄含量について測定した。また硝酸の還元性についても若干の検討を試みた。

方法 試料：十勝、根釧、天北地区の酪農畑作農家、

## 第 1 会場 午後 の 部

296世帯を対象とし、1978年6月から8月に採取した。十勝では硝酸または亜硝酸が多量検出されたものについて、毎月1回継続採取した。試料は水道管中滞留水と揚水直後のもの2種類である。

測定：硝酸( $\text{NO}_3\text{-N}$ )はカドミウムにより還元したのち、亜硝酸( $\text{NO}_2\text{-N}$ )と同様にスルファニアルアミド塩酸溶液とNEDA溶液により発色させ測定した。アンモニアは微量拡散で濃縮したのちインドフェノール法により、鉄は0-フェナンスロリン法により測定した。

還元試験は硝酸カリウム溶液に鉄あるいは亜鉛を添加し、その生成亜硝酸量を測定し、また、市販水道管による還元試験もあわせ実施した。

結果 十勝地区の地下水で $\text{NO}_3\text{-N}$ は他の2地区に比較して高く、最高2.24ppmであった。

$\text{NO}_2\text{-N}$ についても十勝が他に比べ高かった。ポンプ揚水井戸水は、湧水、自噴式井戸水に比べ $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ ともに高く、浅井戸の方が深井戸より、環境から受ける影響が大きかった。 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 含量は季節的に変動し、6月から2月にかけて減少し、3月以降増加した。 $\text{NO}_3\text{-N}$ は滞留水中より揚水中に多い傾向にあり、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、アンモニアおよび鉄含量はその逆に、滞留水中に多かった。還元試験の結果、添加鉄量、保持温度、保持時間に比例して亜硝酸の生成量が増加した。また実際に使用されている水道管を用いた還元試験では、この傾向がいっそう強かった。

### 21. $^{15}\text{N}$ によるIN VITRO硝酸塩還元への追跡

○高橋潤一・鷹津秋生・藤田裕(帯畜大)

目的 反芻家畜の第一胃内に取込まれた硝酸塩の代謝は種々の飼料の要因によって影響を受けることが知られている。第一胃内微生物群による同化的硝酸塩還元過程における第一胃内亜硝酸塩蓄積に対して主に、飼料のエネルギー給源と蛋白質給源は質的・量的に関連すると考えられる。本実験は、これらの相互作用を解析する手段として、第一胃内で生じる遊離の $\text{NH}_3\text{-N}$ から硝酸塩代謝由来の $\text{NH}_3\text{-N}$ の分画法を検討するため $^{15}\text{N}$ をトレーサーとして人工ルーメン法による硝酸塩還元への追跡を試みた。

方法 乾草のみで10日間飼養したサフォーク種メ羊(第一胃フィステル装着)3頭よりフィステルを通して第一胃内容液を採取し、細菌画分の調製を行った。培養液には、この画分をMcDougallの人工唾液に懸濁したWashed Suspensionを用いた。トレーサーには $\text{Na}^{15}\text{NO}_3$ (9.93 $^{15}\text{N}$ atom% excess)を供用し、終濃度で90ppm $\text{NO}_3\text{-N}$ になるように、2mMGlucoseと共に添加した。培養は恒温水槽内に設置した人工ルーメン内で、 $\text{CO}_2$ 通気の下に72時間行った。途中、6時間毎に培養液を採取し、硝酸塩還元、亜硝酸塩の生成、還元及びアンモニア産生の推移と $^{15}\text{N}$ 由来の $\text{NH}_3\text{-N}$ 濃度を測定した。 $^{15}\text{N}$ は、Conwayの微量拡散法により培養液中の $\text{NH}_3\text{-N}$ を2%硼酸溶液に捕集し、リッテンベルグ法に従って、 $\text{N}_2$ ガスを封入した放電管試料を調製し、蛍光スペクトル同位体分析法により測定した。

結果 1) 培養24時間目より、添加した $\text{NO}_3\text{-N}$ は活発な還元を示し、30時間目では90%、36時間目では100%の還元消失を認めた。

2) 培養24時間目より、顕著な $\text{NO}_2\text{-N}$ の生成がみられ、36時間目で蓄積は最高値に達し、その生成量は添加 $\text{NO}_3\text{-N}$ の93%に相当した。

3)  $\text{NH}_3\text{-N}$ は、相対的に低いが、徐々の産生経過を示し、培養42時間目には最高値の12ppmに達した。

4)  $\text{NH}_3\text{-}^{15}\text{N}$ の濃度は培養6時間目では0.17atom% excessと低かったが、培養72時間目では1.26atom% excessまで増加する傾向を示し

た。また、 $^{15}\text{N}$ 希釈法により全 $\text{NH}_3\text{-N}$ に対する $\text{Na}^{15}\text{NO}_3$ 由来の $\text{NH}_3\text{-N}$ の比は培養6時間目では1.7%と算出され、培養72時間目の12.7%まで徐々の増加を示し、その経過は全 $\text{NH}_3\text{-N}$ の推移とは異なるようであった。

## 22. 乾草摂取量の差がめん羊のマグネシウムの出納および血清濃度におよぼす影響

○前田善夫・扇勉・伊東季春(滝川畜試)

家畜のマグネシウム(Mg)の吸収、利用は飼料中のMgあるいは他の無機成分の含量のみならず、飼料の急変や、給与量の多少によっても変化する。本実験では乾草の給与量を変えた場合のMgの出納および血清濃度の変化について検討した。

15カ月令去勢羊(サフォーク種)4頭(平均体重46.7kg)を供試した。1番草の出穂期に調製したオーチャードグラス乾草を体重の0.5, 1.0, 1.5%および飽食量を給与し、4×4ラテン方格法により出納試験を実施した。試験は1期14日間で後半の7日目に全糞尿を分離採取した。各試験期とも、1, 2, 4, 8, 12日目に採血した。試験期間中、水は自由飲水とし、固形塩は給与しなかった。

乾物摂取量は1日1頭当たり、0.5%区220g, 1.0%区412g, 1.5%区592g, 飽食区1051gとなった。乾物消化率は0.5%区69, 1.0%区68, 1.5%区66, 飽食区64%で、0.5%区と飽食区の間に有意差がみられた。飲水量は0.5%区842mlから飽食区3456mlと、乾物摂取量の増加にともない多くなった。

Mgの摂取量は1日1頭当たり、0.5%区0.38g, 1.0%区0.70g, 1.5%区1.02g, 飽食区1.91gとなった。糞へのMg排泄量は各々0.33, 0.59, 0.84, 1.58gであった。摂取量に対する糞への排泄割合は0.5%区88, 1.0%区84, 1.5%区83, 飽食区83%で、摂取量の少ない場合には糞への排泄割合が多くなる傾向がみられたが、有意差はなかった。尿へのMg排泄量は0.5%区0.02g, 1.0%区0.06g, 1.5%区0.07g, 飽食区0.11gと、摂取量が多くなると尿への排泄量も多くなる傾向がみられた。しかし有意差はみられなかった。Mg蓄積量は0.5%区0.03g, 1.0%区

0.05g, 1.5%区0.11g, 飽食区0.22gで、Mg摂取量が多くなるにつれ増加し、飽食区と他の3区の間に有意差がみられた。Mgの摂取量に対する蓄積量の割合は0.5%区6, 1.0%区7, 1.5%区10, 飽食区12%と、摂取量が多くなると蓄積割合も多くなる傾向がみられた。しかし有意差はみられなかった。

血清Mg濃度は、0.5%区で試験開始1日目に2.24 $\frac{\text{mg}}{\text{dl}}$ であったがしだいに低くなり、8日目には1.84 $\frac{\text{mg}}{\text{dl}}$ となった。12日目には1.91 $\frac{\text{mg}}{\text{dl}}$ であった。1.0%区では開始時2.14 $\frac{\text{mg}}{\text{dl}}$ で8, 12日目には2.04 $\frac{\text{mg}}{\text{dl}}$ となった。1.5%区では開始時1.98 $\frac{\text{mg}}{\text{dl}}$ で、12日目に2.09 $\frac{\text{mg}}{\text{dl}}$ となった。飽食区では開始時2.03 $\frac{\text{mg}}{\text{dl}}$ で、8, 12日目に各々2.24, 2.21 $\frac{\text{mg}}{\text{dl}}$ と高くなった。

これらのことから、乾物摂取量の減少はMg摂取量を少なくするだけでなく、その利用性、血清濃度を低くする要因の1つと考えられた。

## 23. 飼料中の炭水化物含量がめん羊のミネラル代謝に及ぼす影響

○西埜進・近藤誠司・今泉万里子(酪農大)

目的 反すう家畜のマグネシウム代謝に対する高カリウム飼料給与の影響については多くの報告がある。他方、反すう家畜の飼料中の炭水化物含量とミネラルの関連についての確認は充分になされていない。

この試験は、高カリウム飼料を摂取しているめん羊のマグネシウム代謝と飼料へのブドウ糖添加量との関連を見ようとするものである。

方法 供試動物には4才令のコリデー種去勢羊(平均体重65kg)4頭を用い、試験処理を下記の4処理とし、1期4週間の4×4ラテン方格法にしたがい、ミネラル代謝について検討を加えた。

試験処理は(1)基礎飼料、(2)基礎飼料にブドウ糖50g添加、(3)基礎飼料にブドウ糖100g添加及び(4)基礎飼料にブドウ糖200g添加の4飼料区とした。基礎飼料の給与量は1日1頭当たり約1,400g(体重比約2.2%)であり、これに塩化カリウム39gを添加して、基礎飼料のカリウム含量(乾物中)を3.17%とした。各飼料の総エネルギーは、(1)4.837, (2)4.990, (3)5.143, (4)5.448

Kcalであった。

各期の第4週にミネラル出納試験を5日間行い、その後2日間の朝給飼後3～4時間目に第一胃液及び静脈血をそれぞれ採取した。

結果 マグネシウムの吸収量、吸収率及び体内保有量はブドウ糖添加により曲線的に増加し、基礎飼料区に比べブドウ糖100g添加区は吸収量で51%、体内保有量で83%増加した。この両区の差は5%水準で有意であった。マグネシウムの吸収量と尿中排出量との間には有意な正の相関が認められた( $r = +0.531$ )。

血中マグネシウム濃度はブドウ糖添加により直線的に増加し、ブドウ糖200g添加区では基礎飼料区に比較し5%増加した。血中濃度と尿中濃度との間には相関が認められなかった。

ブドウ糖添加はカルシウム、カリウムの吸収量及び体内保有量には影響しなかった。

窒素の消化率及び可消化量はブドウ糖添加により大体において減少した。可消化窒素量と血中尿素態窒素濃度との間にも相関は認められなかった。

今回得られた試験成績は、可溶性の炭水化物の添加によって飼料中のマグネシウム吸収を改善し、反すう家畜の低マグネシウム血症を防ぐ効果のあることを示唆している。

## 24. 乳牛に対する濃厚飼料の定量給与が、粗飼料の摂取ならびに乳生産におよぼす影響について

○加藤信人・上山英一(北大酪農研)

目的 乳牛の泌乳初期における飼料の食込み能(食欲)は一般に低く、高能力牛においては、泌乳に要する養分を体蓄積養分より補充するため、体重の著しい減少を招く場合のあることが知られている。一方、栄養価の高い飼料を給与した場合、乳牛は養分要求量に応じて飼料の摂取量を調節することが報告されている。本研究は、粗飼料を主体とした冬期舎飼時における乳牛の飼養に際して、濃厚飼料を定量給与した場合、粗飼料の摂取量、体重ならびに産乳にいかなる影響をおよぼすかを検討する目的で実施した。

方法 ホルスタイン種乳牛10頭(平均産次4産、試験開始時における平均乳期91日)を供試し、12

週間(1979年2月3日～4月27日)において試験を行った。給与濃厚飼料として、試験開始後2週間の平均産乳日量の $\frac{1}{3}$ 相当量の市販配合飼料を、その後の10週間の試験期間中毎日定量給与した。給与粗飼料としては、コーンサイレージを1日1頭当り20kg給与し、加えてオーチャード2番乾草を自由給与とした。試験期間中、乳量、乳成分組成、飼料摂取量、飼料成分組成および体重を測定した。結果 定量給与した配合飼料の量は1頭当り平均7.6kgであった。試験開始後4週目(I期)、8週目(II期)、12週目(III期)における1日1頭当りの平均乳量(FCM)、粗飼料摂取量(DM)、体重の結果は、I期、21.54kg、13.67kg、663.2kg、II期、21.22kg、13.71kg、681.0kg、III期、19.79kg、13.47kg、688.2kgであった。これらを統計処理した結果、乳量ではI、II期に対してIII期が有意に低く、体重はI期に対しII、III期が有意に高かった。しかし、粗飼料摂取量については期間に有意差は認められなかった。これらの結果を乳期の若い5頭(L群)と進んだ5頭(E群)の2群に分けて検討したところ、乳量と体重については全体の結果と同様の傾向が認められた。しかし、粗飼料の摂取量については、L群が期間に有意差がなかったのに対し、E群ではIII期がI、II期よりも有意に近い(10%水準)減少が認められた。

## 25. 鶏ふんの化学的特性と利用法に関する研究

第IV報 鶏ふんの再利用について

滝沢寛禎(滝川畜試)

鶏ふんは有効態の肥料成分を多量に含有し、作物に対する増収効果のきわめて高いことは前報までに明らかにしたところであり、本質的には農地に還元すべきものであるが、未利用資源の有効利用という観点から、採卵鶏の乾燥鶏ふんおよびブロイラーの敷料混入鶏ふんを家畜に再利用する研究が1970年頃から欧米で行われてきた。

一方、わが国においても鶏ふんの家畜栄養学的特性が明らかにされ、さらに国立試験場所を中心に、鶏ふんの反すう家畜に対する利用試験が行われている。

本道においても発酵処理鶏ふんを再利用している

事例がある。今回これらの一部について飼養試験を行ったので報告する。

## 1. 試験方歩

### (1) 試験期間

昭和51年9月5日より、52年8月21日までの350日間

### (2) 供試家畜

4月7日孵化のShaver Star Cross 288を対象区・試験区とも各50羽とし、単飼ケージ飼育とした。幼・中・大すう期の一般飼養管理は当場慣行法により飼育した。

### (3) 飼料給与

発酵処理鶏ふん飼料は水分が変化するため、搬入毎に水分を測定し、完配と発酵飼料の混合割合は乾物化で7:3として自由採食で給与した。

試験飼料は発酵鶏ふん50%、2種混20%、米ぬか20%、大豆粕10%に酵母菌を加え発酵させたものである。

### (4) 測定項目

完配・発酵飼料の飼料価値、産卵率、飼料要求率、日卵重、卵質および剖検所見、発酵中の温度等である。

## 2. 試験結果

(1) 供試した完配のTDNは65.1%、ME 2758 Kcal、CP 16.3%であり、発酵鶏ふん飼料はTDN 48.1%、ME 1936 Kcal、CP 19.3%（いづれもDM 90%換算）であり、混合飼料のTDN 60%、ME 2512 Kcal、CP 17.2%で、やや高たん白低カロリーの飼料となった。

(2) 試験期間の平均産卵率は、対象区76.0%に対して試験区76.7%、飼料要求率は2.55に対して2.44、日卵重は46.3gに対して49.19と試験群がやや良い値を示した。

(3) 卵重、卵形、卵殻強度、HU、などは試験群がやや良かったが、卵黄色は各調査回次とも対象区より薄かった。

(4) 試験終了後の剖検所見は、両区の間全く差がなかった。

(5) 発酵飼料調製は72時間を要し、最高温度は46~52度であった。

## 26. ビッグベール乾草の簡易給与施設とその利用効果

○清水良彦・吉田悟・曾根章夫・塚本達

(新得畜試)

目的 ビッグベール乾草を給与する場合、給与労力の節減と給与損失を少なくすることが大切である。ビッグベール乾草を舎外で直接地面に置き給与すると、損失率は30~40%と高いので、草架及び移動柵を試作し、その実用性を検討した。

方法 種々の草架及び給餌柵を試作し、ビッグベール乾草を肉牛及び乳牛に自由採食させ、その採食状況を調査した。

結果 1) 箱型草架(木製、ビッグベール2個入)で肉牛に昼夜連続して給与した結果、損失率は1回目(給餌柵あり)2.8%、2回目(給餌柵なし)3.5%と極めて低かった。給餌柵の有無は損失率に関係がなく、子牛に乾草を別飼いする場合は給餌柵の効果が観察された。

2) 移動式草架(改良トレーラ、ビッグベール6個入)で肉牛に昼夜連続して給与した結果、給餌柵が斜めのため食いこぼしが多く、損失率は8.1%とやや高かった。しかし、移動式草架は、ベールの運搬及び放牧延長時の乾草補給等多目的に使用できた。

3) 箱型草架(1部鉄材木製、ビッグベール2個入)と従来のヘーベール用草架(X型、コンパクトベール10個入)で乳牛に夜間パドックで給与し比較した結果、損失率は従来の草架が54.1%と高く、箱型草架は16.6%であった。

4) 箱型草架(1部鉄材木製、ビッグベール2個入)とパネル型草架(1部鉄材木製、ビッグベール1個入)で乳牛に夜間パドックで給与し比較した結果、損失率は箱型草架6.5%、パネル型草架6.9%とともに低かった。しかし、パネル型草架ではパネルの効果は生かされなかった。

5) ビッグベールを草架に置く場合、ベールの巻きとり部から採食させると、採食が進むにつれてくずれ易く食いこぼしが多くなるので、ベールの断面から採食させるか、巻きとり方向の反対側にやや片寄らせて設置した方が良いと観察された。

6) ビッグベールの給与作業はトラクタのフロントロードでおこなったので、従来のヘーベールに比較して極めて省力化できた。

## 27. 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1報 飼養管理の実態

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

目的 畑作に代表される地帯での乳牛飼養管理実態を明らかにし、地域酪農の発展方向を探りたい。

方法 53年度音更町の酪農戸数は227戸、戸当り飼養頭数37頭、同生産乳量104t、経産牛1頭当り乳量5,266kg、1頭当り乳量の伸びは5年前の49年に比べ町平均で1,236kg、増加している。乳検成績では1,127kg増の5,663kgである。このような実態がどういふ飼養管理のもとに行なわれているか音更町乳検連酪農技術診談成績及び関連資料にもとずき報告する。

結果 経産牛の年令・平均年令では49年、6才、53年6.3才と5カ年間の変動は小さい。

初産分娩月令：49年28カ月令、53年29.8カ月令という傾向が見られる。道乳検協会の52年成績では石狩28、十勝29、根室30、宗谷31カ月令となっており地域に差がみられる。

分娩月令のうち26カ月令分娩比率を見ると石狩36、十勝30、根室18、宗谷11%であり音更乳検成績は11%で宗谷と同じ値を示している。

分娩回数：49年3.4回、53年3.5回であり経産牛平均年令6.5才と合うものと考えられる。

分娩間隔：49年401日、53年397日であるが不明牛は除かれてしまうので実際はもっと長いものとする。

分娩後受胎日数：平均115日であるがバラツキは大きい。

月別分娩状況：季節によるバラツキは年々少なくなっている。

搾乳日数：49年303日、50年302日であり道乳検協会成績と比較して短い傾向にある。

飼料給与特に濃厚飼料給与：年次別飼料給与の傾向は根菜類、サイレージ類の増加、乾草、放牧の低下、濃厚飼料は急増の傾向にある。

濃厚飼料給与量は49年に比べ53年は178%、1,811kgとなっている。一方農協の乳牛用配合販売実績でも49年に比べ53年は177%と増加し、

成牛1頭当り濃厚飼料取扱量1,746kgとなっており濃厚飼料多給の傾向を裏付けている。

濃厚飼料給与量と乳量との関係を回帰式と相関係数で見ると50年、 $Y(\text{乳量}) = 2,981 + 1.37X$   
 $r = 0.9150$ であったが53年は $Y = 4,192 + 0.814X$   $r = 0.5997$ であり、年次別濃厚飼料給与量と乳量増加率からみて濃厚飼料の効率は低下していると見てよい。

濃厚飼料多給による増乳も限度があり他の技術と均衡の取れた飼養管理が必要であり、サイレージや乾草を制限給餌してまで乳配を給与する必要のないことを道乳検協会成績は示している。

## 28. 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2報 冬期飼料給与の実態 1. 過去3ヶ年における給与実態

○井芹靖彦<sup>\*</sup>・安藤道雄<sup>\*\*</sup>・松永光弘<sup>\*</sup>

\*十勝北部地区農業改良普及所、\*\*宗谷北部地区農業改良普及所

目的 十勝北部地区農業改良普及所に昭和50年飼料分析装置が導入され今日に至っている。

その間、飼料分析結果を活用するため、分析用試料採取時に泌乳量別飼料給与量も同時に調査している。

方法 調査の実施時期は毎年11月から12月であり、主に地域集団を対象に行ない飼料分析後栄養計算し給与実態とした。

結果 53年の実態

泌乳量別乾物給与率の実態、体重に対する乾物給与率、基礎飼料では泌乳量水準に対して1.7%とほぼ一定に推移している。

総給与量では泌乳量が高くなるにつれ1.8から3.3%と増加している。これは泌乳量が増すにつれ濃厚飼料を増給するという関係を示すものである。泌乳量別栄養給与率：日本飼養標準に対して泌乳水準の低い段階で給与水準は高く、高い段階で低い傾向を示している。

D C P 給与率：平均値ではどの泌乳水準でも給与率100%を割らないが構成状況を見ると高泌乳ほど100%を割る比率が高くなる。

T D N 給与率：泌乳水準の高い段階で 1 0 0 % を割る場面がみられる。

特に構成状況でみると高泌乳ほど低い割合が多く 7 0 % に達しないものがみられる一方、低泌乳水準で給与率 1 3 0 % をこえる割合が多くみられるというように乳量水準によって給与率の変動は大きい。

#### 年次別推移

乾物給与率の推移：5 1 年は基礎飼料からの給与水準は全体に高く泌乳水準に応じて 2.1 から 2.5 % に上昇しているに対して 5 2, 5 3 年では 1.7 から 1.9 % とほぼ一定である。

総給与率では年次差はみられないことから濃厚飼料の給与量が増加しているものと考えられる。

D C P 給与率：乾乳及び低泌乳量段階で 5 1 年に比べ 5 3 年は低くなる傾向がみられた。しかし、泌乳水準が上昇するにしたがい全体的に低下する傾向は変わらない。

T D N 給与率：低泌乳水準で高く高泌乳水準で低い傾向は変わらない。

当地域の粗飼料構成は近年大きく変化していること、粗飼料品質は年次によって異なる等の影響がこの調査に現れているものと考えられる。

飼料給与は乳牛の泌乳ステージや個体に応じた管理が基本になるものと考え今後とも検討を続けたい。

給与している場合ともに、同じような割合で給与されている。また粗飼料中に占めるサイレージの割合は、コーンサイレージを給与している場合が若干高い。給与 D C P では、グラスサイレージを給与している場合が、コーンサイレージを給与している場合に比べてサイレージの占める割合が高くなっており、コーンサイレージを給与している場合は乾草の割合が高くなっている。一方給与 T D N は、コーンサイレージを給与している場合に、サイレージの占める割合が高くなっている。またグラスサイレージを給与している場合については根菜類の割合が高くなっている。

次に飼料構成割合、とくに濃厚飼料の給与割合について着目すると、給与 D C P, T D N 共にグラスサイレージを給与している場合がコーンサイレージを給与している場合に比べて濃厚飼料の占める割合が高くなっている。とくにグラスサイレージ給与による D C P の補給及びそれにとり濃厚飼料の軽減はみとめられない。これに対して給与 T D N では、コーンサイレージを給与している場合の濃厚飼料が軽減される傾向がみられた。

これらの調査を今後とも引き続いて行なうとともに、調査件数ならびに調査項目を増やして、より有効な資料として役立てたい。

## 29. 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 2 報 冬季飼料給与の実態 2. サイレージ給与の実態

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

目的 冬期飼料中に大きな位置を占めるサイレージの給与実態を調査し、飼料における粗飼料の重要性を確認する。

方法 5 3 年度調査中、デントコーンサイレージを給与している農家（3 4 戸）とグラスサイレージを給与している農家（9 戸）に対して、粗飼料構成割合及び濃厚飼料給与割合を比較検討した。

結果 粗飼料構成割合についてみた場合、給与 D M ではコーンサイレージならびにグラスサイレージを

## 30. 超音波ドップラー法によるめん羊の妊娠診断について

○斉藤利朗・扇 勉・寒河江洋一郎・伊東季春・平山秀介（滝川畜試）

目的 めん羊についてなるべく早期に妊娠の判定を行なうことは、不妊羊の処置や多胎妊娠羊の管理等に対して勿論のこと発情の同期化および季節外繁殖技術の確立を図るうえでも重要なことである。

今回、超音波ドップラー法を用いて、めん羊の妊娠および多胎妊娠の診断を試みたのでその結果について報告する。

方法 超音波胎児心拍動検出器（周波数 2.25 M H z<sub>2</sub>）を用い、母羊を起立および横臥の状態に保定して探触子で胎児の心拍動ドップラー信号音を検出した。すなわち、探触子を母羊の下腹部に軽く押しあて、母体心拍リズムとかなり異なる信号音を聴取するこ

## 第2会場 午後 の 部

とにより判定した。診断した母羊は交配後35～85日のサフォーク種60頭である。

結果 1) 診断した60頭中不妊羊は6頭で、残り54頭が正常に分娩した。不妊羊6頭は、起立および横臥のいずれにおいても胎児(-)と判定することができた。その結果、妊娠診断適中率( $\frac{\text{胎児}(+) + \text{胎児}(-) \text{の不妊}}{60} \times 100$ )は起立で63.3%、横臥では83.3%であった。

2) 妊娠期間別の妊娠診断適中率( $\frac{\text{適中頭数}}{\text{診断頭数}} \times 100$ )は、起立の場合妊娠71～85日で85.7%であったのに対し、横臥の場合妊娠56～70日で96.3%、71～85日では100%の成績を得た。なお、最も早期に診断し得たのは妊娠43日(横臥1頭)であった。

3) 分娩羊54頭中単子を分娩したもの12頭、双子:37頭および三子:5頭であった。

多胎妊娠診断については、起立で18頭および横臥で29頭が分娩結果と一致し、適中率( $\frac{\text{適中頭数}}{54} \times 100$ )はそれぞれ33.3%および53.7%であった。

4) 妊娠期間別の多胎妊娠診断適中率は、妊娠期の進行とともに高まる傾向がみられた。すなわち、横臥において妊娠41～55日の33.3%に対し56～70日59.3%および71～85日71.4%であった。

5) 以上のことから、本法は妊娠2カ月以降の妊娠診断法として応用できるが、多胎妊娠診断についてはまだ十分とはいえず、今後例数を増すとともに妊娠期間および探触子の位置等を変えて検討する必要がある。

### 31. 肉豚に対する穀実類の給与方法

○杉本亘之・宮崎元・米田裕紀・所和暢・阿部英則(滝川畜試)

目的 えん麦および大麦の給与方法について特に不断給与での給与方法の違いが、発育にどのような影響を及ぼすかについて検討する。

方法 大麦(水分30%)は、昭和52年8月3日に収穫後(1.6t)、プロピオン酸を1.45%添加して、48日間堆積貯蔵したものを、ハンマーミルで破碎して供試した。えん麦(水分20%)は、同年8月12日に収穫後(2.0t)、プロピオン酸を1.80%添加して、68日間堆積貯蔵したものを、大麦と同様に処理して供試した。肥育試験期間は昭和52年11月～53年3月である。試験区分は(1)配合区:配合飼料を不断給与、(2)大麦30%区:配合飼料70%と大麦30%の混合飼料を不断給与、(3)えん麦30%区:配合飼料70%とえん麦30%の混合飼料を不断給与、(4)大麦不断区:配合飼料は旧検定基準の50%(定量)給与し大麦は不断給与、(5)えん麦不断区:配合飼料は(4)と同様としえん麦を不断給与、の合計5区分である。供試豚はランドレース種4腹30頭で、1区6頭(♂3, ♀3)づつを血統および体重を考慮しながら各区に割り当てた。各個体とも体重30kg～90kgまでを肥育試験期間とし、試験終了後1週間以内に24時間絶食後と殺解体し、翌日枝肉検査および分析に供した。

結果 1. 試験所要日数および1日平均増体量では、大麦30%区(74.8日, 810g)が最も優れ、次いで配合区(84.3日, 733g)、大麦不断区(86.0日, 712g)およびえん麦30%区(87.2日, 702g)がほぼ同じ値を示し、えん麦不断区(98.8日, 613g)が最も劣った。

2. 飼料要求率は、配合区(4.02)、大麦30%区(4.09)および大麦不断区(4.01)がほぼ同じ値を示し、えん麦30%区(4.41)、およびえん麦不断区(4.62)が劣った。

3. 1日当たりの平均採食量では、大麦不断区(2.84kg)およびえん麦不断区(2.83kg)が配合区(2.91kg)より低かったが、大麦30%区(3.29kg)およびえん麦30%区(3.04kg)で

は配合区より高い値を示した。

4. と殺解体成績についてみると、枝肉歩留は大麥給与区で若干高く、えん麦不断区で低かった。背脂肪層の厚さでは、大麥給与区で厚くなる傾向がみられた。ロース部位の赤肉割合は、大麥30%区、えん麦30%区および大麥不断区で低くなる傾向がみられた。その他の項目については特に明らかな差は認められなかった。

以上の結果から、えん麦あるいは大麥を配合飼料の30%代替えし、配合飼料と混合後給与することにより、1日当たりの平均採食量を増加させ、その結果発育を改善させることが期待できた。一方、配合飼料を制限給与し、穀実類を不断給与するような給与条件では、えん麦および大麥の利用率高めるものの、大麥の利用率高まれば、と体の脂肪層は厚くなり、えん麦の利用率高まれば発育の遅延がそれぞれ予想されるため、用いる穀実類によって、配合飼料の制限量を決定する必要が考えられた。

### 32. 豚肉質の季節変動について

○宮崎元・山崎昶・梶野清二・米田裕紀・阿部登(滝川畜試)

目的 滝川畜試における産肉能力検定豚の肉質は、夏季に低下し、冬季に向上する変化が認められる。今回、枝肉温度、pH値、肉色、肉の状態および理化学性状については季節変動を調査した。

方法 肉質の調査は、昭和53年5月から54年4月までに、と殺解体された産肉能力検定豚235頭について行った。

pH値および枝肉温度の測定は、第5胸椎棘起部に刃を入れ、胸最長筋にpHメーターの電極および温度計の温感部を挿入して行った。と殺24時間後、第5-6胸椎間切断面の胸最長筋について、肉の状態(しまり、きめ、肉汁)豚標準肉色模型(PCS)およびPSE豚肉標準色(PSE判定)を参考にし、総合的にPSE肉の重度、中度、軽度および正常のいずれかに判定した。理化学性状は、第6-8胸椎部分の胸最長筋を用いて肉色(色差計によりL, a, b値)、水分、加圧保水力および伸展率の測定を行った。

結果 1. 産肉能力検定豚の肉質は、正常151頭

(64%)、軽度67頭(29%)および中度(7%)であり、正常率は5月から8月まで30%以下で低く、10月から2月までは70%以上と高く、秋から冬にかけて肉質が良くなる傾向が認められた。

2. pH値の平均は、と殺後45分6.12±0.40、2時間後5.71±0.37および24時間後5.51±0.10であり、月別の平均値でみると45分後および2時間後において5月から9月まで低く、10月から2月まで高かった。

3. 枝肉の温度は、と殺時39.7±0.48℃、45分後40±0.96℃および2時間後33.2±1.84℃であり、と殺および45分後において一定の傾向は見られなかったが、月別に見ると2時間後は6月から10月まで高く、11月から4月まで低かった。

4. 肉色はPCS3.16±0.63、PSE判定3.59±0.54およびL値47.41±3.46であり、5月から8月まで淡く11月から2月まで鮮明であった。

5. 理化学性状は、加圧保水力77.47±6.15%および伸展率32.62±5.22%であり、5月から8月まで低く、9月から4月まで高い値であった。

### 33. 牛枝肉の長さが枝肉諸形質におよぼす影響

○新名正勝・清水良彦・裏悦次(新得畜試)

目的 諸外国においては冷と体形状に関する研究が多く見られ、その結果が流通、加工上に多くの示唆を与えている。しかしながら、わが国においてはこの分野の調査研究は少なそ。今回、冷と体形状の1つである枝肉の長さが枝肉諸形質におよぼす影響を調査したので報告する。

方法 新得畜試において試験と殺を行なったものの中から、冷と体重が320kg前後で枝肉の長さが異なるものを抽出し、枝肉格付、枝肉構成、部位別正肉量、等級別正肉量について調査した。枝肉の長さ(フック下端から第1頸椎前端までの直線距離)を219cm以下、220~229cm、230~239cm、240~249cm、250cm以上に5区分し、各区6と体、合計30と体を供試した。

結果 枝肉格付は枝肉が長くなるに従い等級が低下する傾向を示し、とくに「仕上げ」を除く外観項目においてこの傾向が明らかであった。肉質項目では

区間に有意差は認められなかったが、外観項目と類似の傾向を示した。枝肉構成では、枝肉が長くなるほど余剰脂肪割合が減少し、骨割合が増加する傾向を示した。しかし、正肉割合には明らかな傾向が見られなかった。これを右半丸枝肉中の部位別正肉量でみると、カタバラ、トモバラにおいては枝肉が短いほど多い傾向を示した。また、ロース部でも類似の傾向が見られた。しかしながら、他の部位は区間の差異が僅かで、枝肉の長さがおよぼす影響は明らかでなかった。この傾向は冷と体重に対する各部位別正肉割合でも同様であった。

部位別正肉割合を芝田らの分類に順じて等級別正肉割合で区分すると、特等肉、1～2等肉、3等肉には明らかな傾向は認められなかったが、4等肉では枝肉が短いほど、5～6等肉は枝肉が長いほどその割合が高い傾向を示した。

### 3.4. 肉質の理化学的評価に関する研究

#### 4. 4品種の肉用牛の官能試験値と理化学的分析値との関係

○三浦弘之・三上正幸・泉本勝利・高鍋聡(帯広畜大)・清水良彦・新名正勝・裏悦次(新得畜大)

目的 第1報では乳用雄仔牛の官能試験値と理化学的分析値との関係について報告し、「やわらかさ」と「ヒドロキシプロリン」および「pH」との相関が高いことをのべた。第2報ではヘレフォード、アンガスを加えて3品種とし、同様に官能試験値と理化学的分析値との関係について報告し、物理的測定値である「明度」と官能試験値の因子である「にょい・風味」および「やわらかさ」との相関が高いことをのべた。第3報では、更に黒毛和種を加えて4品種とし、枝肉格付成績と官能試験値との関係について報告し、「脂肪交雑」「脂肪の質」「脂肪附着」といった格付項目は、官能試験における「にょい・風味」の評価と相関が高いことを報告した。今回は、同様の4品種の官能試験値と理化学的分析値との関係を明らかにしようとした。

方法 道立新得畜試で肥育試験に使われた4品種98頭を用いた。試料は第5から第8肋骨間の背最長筋部分をと殺後48時間以内に採取した。

官能試験は、通常のrareの状態に加熱したものを用い、「にょい・風味」、「やわらかさ」、「多汁性」、「総合評価」の4項目について、いずれも5段階評価法によって試験した。肉色調の測定は色差計によるCIE表色系のX, Y, Z値を求め、これをハンターの表色系のL, a, b値に変換し、L値は明度、 $\sqrt{a^2 + b^2}$ 値は彩度、 $\tan^{-1}(a/b) / (\pi/z)$ は色相として表わした。その他の理化学的分析値として、クッキングロス、筋せん維の太さ、抽出脂肪の融点、同脂肪酸組成、ヒドロキシプロリン、pH、総ヘム色素濃度などを測定した。結果 官能試験項目のうち「にょい・風味」は、L値で表わされる明度と99%有為水準で負の相関を有し、脂肪酸組成中C<sub>16:1</sub>およびC<sub>18:1</sub>は99%有為水準で正の相関、C<sub>14:0</sub>、C<sub>15:0</sub>、C<sub>15:1</sub>、C<sub>18:0</sub>とは負の相関を有していた。クッキングロスとも負の相関を有することから、加熱時に筋肉組織の外に遊離してくる水溶性画分の流出は加熱による香気成分の付与に役立っているものと思われる。

「多汁性」は、クッキングロスと99%有為水準で負の相関を有し、また明度、a値、彩度など色調に関係する因子とも負の相関を有していた。pHとの間に99%有為水準で正の相関を有することは、肉の保水性との関係を示しているものと考えられる。

「やわらかさ」は「にょい・風味」との関係でもみられたように、明度およびC<sub>14:0</sub>、C<sub>15:0</sub>、C<sub>15:1</sub>、C<sub>18:0</sub>と負の相関を有し、C<sub>16:1</sub>およびC<sub>18:1</sub>とは正の相関を有していた。

### 3.5. 肉製品に添加した大豆タンパク質のSDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動法による検出

山本克博・小林直樹・〇鮫島邦彦(酪農大)

目的 大豆タンパク質の肉製品への利用が保水性や結着性の改良および価格が安い等の理由により筋肉タンパク質の代替としてさかんに用いられるようになってきた。それにともない肉製品の一定の品質を保つために製品中に添加した大豆タンパク質を定量的に検出する必要がある。これまでいく通りかの方法が考えられ発表されているがいつれの方法もまだ確立されていない。そこで本実験は、SDS(Sodium Dodecyl Sulfate)のタンパク質に対す

るすぐれた溶解力、および分離能を利用して添加大豆タンパク質の定量方法を検討するものである。

方法 ソーセージを製造する際の原料肉は豚、牛、鶏を用いた。大豆タンパク質として脱脂大豆粉と分離大豆タンパク質（タンパク質含量は各々41%、86%）を用い、添加量は肉重量に対して1~30%とし、チョッパーを用いて細切、混和を行なった後ケーシングに詰めてボイルした。ソーセージを細切し、1% SDS, Tris ホウ酸緩衝液 (pH 8.2), 0.05% DTT 溶液を加えて100°C, 20分間保持してタンパク質の抽出を行ない、この試料溶液を SDS-Tris 系の電気泳動により泳動を行なった。染色はコマジブリリアントブルーで行ない、脱色後のゲルをデンストメーターを用いて定量を行なった。

結果 モデルソーセージの1% SDS 溶液によるタンパク質抽出性は添加大豆タンパク質の増大につれて高くなった。大豆タンパク質や大豆タンパク質を添加したソーセージの1% SDS 溶液可溶部分を電気泳動すると、大豆の7S, 11S成分の分子量の小さなサブユニットのバンドは肉類のバンドと重なりあって判別は困難であった。しかし11S成分の分子量の大きなサブユニットの2本のバンドは大豆タンパク質の特長を明らかに示している。この2本のバンドに注目して添加大豆タンパク質の定量を試みると少量（例えば1%）の大豆タンパク質添加の場合でも明瞭は特有の2本のバンドを検出することが出来た。市販のソーセージにこの方法を利用して大豆タンパク質の含有量を求めると0%から6.5%という結果を得た。

### 36. 低温性細菌によるホエー蛋白質の分解

○菊地政則・浜本正志・加藤芳美・東直樹・松井幸夫（酪農大）

目的 低温細菌の多くのものは乳蛋白質、特にカゼインに対し強い分解力をもつことは周知のところである。しかしホエー蛋白質に対する分解様式等については不明な点が多い。

本報告は生乳から分離された低温性細菌がホエー蛋白質に対しどのような分解をしめすかについて検討した。

方法 供試菌はいずれも低温保存乳から分離した *Flavobacterium aquatile*, *Pseudomonas*

*fluorescens*, *Arthrobacter* sp. の3株である。ホエー溶液は常法により新鮮脱脂乳のカゼインを酸沈澱除去し、ザイツ戸過器にて無菌ホエー溶液を調製した。更にその無菌ホエー溶液に供試菌を一定時間培養したのち凍結乾燥し実験に供した。

ホエー蛋白質の分解状態はポリアクリルアミド電気泳動法 (PAE), DEAE-Sephadex カラムクロマトグラフィー法により分析した。

結果 ホエー溶液中での菌の増殖はいずれの菌においても1ml当り $10^8 \sim 10^9$  オーダをしめた。

PAEによると供試菌のうち *Pseudomonas* は10°C, 20°Cともに14日間培養において $\beta$ -Lactoglobulin ( $\beta$ -Lg.) A. B. を若干分解したのに対し、*Flavobacterium* は10°Cで7日間以降、20°Cで3日間以降から $\beta$ -Lg. A. B. の分解が進み、更に20°Cで7日~14日間培養において $\alpha$ -Lactoalbumin ( $\alpha$ -La) の分解も顕著に認められた。また *Arthrobacter* では20°C, 30°Cの両培養で14日目から $\beta$ -Lg. A. B. と同時に $\alpha$ -La. の分解もみとめられた。

一方、DEAE-Sephadex カラムクロマトグラフィーにおいても3菌株ともに $\beta$ -Lg. のピークが7日目以降から徐々に消化されるのが明らかになったが、特に *Flavobacterium* ではその消失が顕著であった。

以上のことから生乳汚染細菌であるこれらの菌はホエー蛋白質を分解することは明らかであり、特に $\beta$ -Lactoglobulin A. B. に対しその分解が顕著であった。

### 37. キモシンに関する研究（第1報）

キモシンの精製とその性質について

○進藤一典・仁木良哉・有馬俊六郎（北大農）

目的 レンネットは古来よりチーズの製造に使用されており、レンネットについては古くから研究され報告も多い。しかし、レンネットの主成分であるキモシンに関しては不明な点が多い。結晶レンニンの調製は大条ら等により行われており、電気泳動の結果より、結晶レンニンは比較的均一な酵素であると考えられていた。しかし、Foltmann はレンニンの分画を試み、3画分に分けることができたと報告

している。キモシンの調製法に関する報告は少ないが、いずれも未だ十分であるとは言い難い。著者らはカゼインの基礎的研究並びにチーズ製造への応用を考慮して、キモシンの精製法および固定化キモシンの調製法について研究を進めてきたが、今回はDEAE-セルロースクロマトグラフィーによりキモシンを調製し、同時に分画されたキモシンの性質について検討したので報告する。

方法 塩化ナトリウム飽和による塩析によりハンセン社のレンネットパウダーから粗キモシンを得た。クロマトグラフィーには0.1Mリン酸緩衝液pH 5.7で平衡化したDEAE-セルロースカラム(ワットマン社製, DE52)を使用し、塩化ナトリウムによるStepwise gradientで溶出を行った。調製されたキモシン-IIについて、耐熱性、pH安定性、最適温度、最適pH、さらにSDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動法により分子量を測定した。

結果 粗キモシンは3つの成分(キモシン-I, -II, -III)に分れ、いずれも電気泳動的に均一の標品であった。キモシン-IIは、50℃以下では安定であった。しかし、耐熱性はpHの影響が大きく、さらにタンパク分解活性より凝乳活性で顕著に影響を受け易い傾向を示していた。最適温度、最適pHはそれぞれ50℃, pH 3.5であった。pH安定性を検討した結果、pH 4.1において不安定であった。キモシン-IIの分子量は35,000であった。また、アミノ酸分析結果についても報告する。

### 38. 搾乳性の改善に関する試験

第1報 2分間乳量分離採取ミルクの改造とその作動状況の検討

○塚本達・曾根章夫・峰崎康裕・西村和行(新得畜試)

目的 搾乳性検定の省力化をはかるための簡易な測定器具として、搾乳開始後2分間の乳量(2分間乳量とよぶ)とそれ以後の乳量(2分後乳量とよぶ)とを分離採取するミルク(改造ミルクとよぶ)を改造したのでその作動精度を検討した。また、改造ミルクと通常のバケツミルクによる搾乳速度を比較した。

方法 改造に用いたミルクは切替えコック付きミ

ルクホース差し込み口を2つ持つインターナショナル社製の2頭同時搾乳用のものである。これに牛乳分離用の3つ又を接続したミルクホルを取付け、2分間乳量を流入させるポリ袋をペイル内に装着した。

牛乳の分離は搾乳開始後2分目に2つのコックを切替え、2分間乳量はポリ袋へ、2分後乳量はペイルへ流入させ、搾乳終了後にそれぞれ秤量した。この分離採取精度の調査は改造ミルクを吊したミルクスケールの目盛りを搾乳中に読み、これと分離採取後の秤量値とを比較して行った。供試牛は14頭でそれぞれ3~7回測定した。

また、改造ミルクと通常のバケツミルクによる搾乳速度の比較を、搾乳牛11頭について各ミルク交互に3~6回行った。搾乳速度はミルクを吊したミルクスケールの目盛りを30秒間隔で読んだ。さらに、改造ミルクの牛乳分離用3つ又や切替えコックの牛乳流入抵抗を、バケツから20秒間吸水させて調査した。

結果 1) 改造ミルクによる搾乳後の分離採取秤量値と搾乳中のミルクスケールによる秤量値の2分間乳量はそれぞれ5.71kg, 5.73kg, 2分後乳量は2.38kg, 2.34kgでいずれも有意差なく、正しく分離搾乳された。また、2分間乳量の両測定法の相関は0.99であった。

2) 改造ミルクと通常のミルクによる搾乳速度はそれぞれ、最高搾速が3.47kg/分, 3.70kg/分, 2分間乳量が5.92kg, 6.33kg, 機械搾乳時間が3.38分, 3.23分といずれも改造ミルクが有意に低かった。

3) 上記搾乳速度の両ミルク間の相関係数はそれぞれ、0.96, 0.95, 0.98と極めて高い。

4) 改造ミルクの吸水テストの結果、ポリ袋と直接ペイルへの吸水量は5.45kg, 5.67kgと差はなかった。しかし、牛乳分離用3つ又を付けた場合と外した場合の吸水量は5.67kg, 6.15kgと有意差が認められた。さらに、3つ又を外した改造ミルクと通常のミルクによる吸水量は6.15kg, 8.32kgと大きな差があり、改造ミルクの切替えコックおよび牛乳分離用3つ又は牛乳の流入を阻害していると推察されるので、これらの点の改善を要する。

### 39. パイプラインミルクの衛生状態調査

笹野貢・岡田迪徳・長南隆夫・大場峻・高瀬克則・大浦義教（北酪検）

目的 本道におけるパイプラインミルク設置酪農家が増加しつつあるので、これら酪農家に対する指導に資するためパイプラインミルクの衛生実態調査をした。

方法 パイプラインミルク設置酪農家9戸を任意に選定し、(1)全ライン、コーナーパイプ2、ミルクタップ1個を含むストレートパイプ2、ティートカップユニット1についてリンス法により試料を採取し、標準寒天培地で30℃、48時間培養し、その菌数により衛生度を判定した。(2)分解洗浄の前後について(1)と同様実施し比較した。(3)ティートカップユニットの洗浄および部品の新旧による影響をみた。(4)菌数は機器内表面積1cm<sup>2</sup>当りで表示した。

結果 (1)全ラインでは最少0、最多20,789で、1,100以下(Cousinsの提唱するパイプラインミルク衛生状態判定基準)は、9例中5例の55.6%であった。(2)部位別では、コーナーパイプが1,100以下94.4%と最も菌数が少なく、次いでストレートパイプの66.7%、ティートカップユニットの55.6%の順であった。(3)分解洗浄により各部位とも菌数は減少し、減少率は3.6~100%、平均75%であった。(4)ティートカップユニットについてみると、約1年間自動洗浄のみのものは271であったが、前日分解洗浄したもの24、前日ゴム部分を新品と交換したもの14、全新品のもの28といずれも菌数が少なかった。

以上より清潔を保つためには、自動洗浄のみでは十分といえず、ミルクタップ部やティートカップユニットは、定期的に分解洗浄することが必須の条件である。

### 40. 潜在性乳房炎乳の組成および性状について

○西川進・高橋守・角田省三・松岡国男・笹野貢（北酪検）

目的 潜在性乳房炎は乳牛の生産を阻害するといわれているので、今回潜在性乳房炎と診断された乳牛の一泌乳期における乳組成および実態を調査した。

方法 1) 対象乳牛 PLテストが陽性で、直接鏡

検法による細胞数が100万以上/mlの分房1つを有する潜在性乳房炎牛で、分娩後20~30日を経過した2頭(AおよびB)を選定した。

2) 試料 月1回、夕方の搾乳時に分房別に手搾りして採取した。

3) 分析・測定項目および方法 脂肪率-バップコック法、全固形率-TMSチェッカ使用、無脂固形分率-全固形分率から脂肪率を差引いた、乳糖率-レイン・エイノン法、全蛋白質率-ケルダール法、ホエー蛋白質率-試料をPH4.6にしてカゼインを除去後ケルダール法、カゼイン蛋白質率-全蛋白質率からホエー蛋白質率を差引いた、塩素率-チオシアン酸(ロダン)カリウムによる直接滴定法、氷点-ミルククライオスコープ使用、細胞数-PLテストおよび直接鏡検法、酸度-乳酸表示法、乳量-分房別に秤量、

結果 1) 調査牛AおよびBの正常分房乳の平均値を指数100とし、潜在性乳房炎乳の平均値を比較すると、低い値を示したものは、脂肪率で91.5、無脂固形分率で97.8、全固形分率で96.1、乳糖率で94.8、酸度で88.5、乳量で84.1であり、高い値を示したものは、ホエー蛋白質率で113.5、塩素率で113.7、細胞数で650.0であり、差の少なかったものは、全蛋白質率で102.6、カゼイン蛋白質率で99.7、氷点で100.7であった。

2) 塩素乳糖価は、正常乳でA牛が2.58、B牛が2.49であり、潜在性乳房炎でA牛が2.95、B牛が3.05といずれも潜在性乳房炎乳が高かった。

3) 主要な分析・測定項目間の相関係数をみると、無脂固形分率と細胞数間が-0.49、カゼイン蛋白質率と酸度間が0.46と高い値(5%水準有意)を示し、乳糖率と細胞数間が-0.37、無脂固形分率と乳糖率間が0.26、無脂固形分率と乳量間が0.26と低い値(5%水準有意なし)を示した。

4) 潜在性乳房炎は、臨床的な症状がほとんど認められず、軽視されがちであるが、乳牛の生産性を大きく阻害し、更に食品衛生の面にも問題があるので、予防と早期発見に努めることが重要である。