

畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY

1998.4



黒竜江省繁育指導センターの擬牝台

(撮影：JRA総研 久保 勝義)

提言	中央省庁再編と農政	1
研究レポート	大規模肉用牛農場における衛生対策	2
技術情報 1	硝酸塩の摂取が乳牛の生産におよぼす影響	6
技術情報 2	遊休農地の実態と飼料生産の可能性について	12
研究所だより	沖縄県家畜衛生試験場	17
海外情報 1	国際シンポジウム "Ammonia and Odour Emission from Animal Production Facilities" に参加して	20
海外情報 2	環境保全を配慮したスラリー土壌施用技術の欧米における動向	22
国内情報	山羊を巡る 2つの会議	29
国際協力情報 1	ウルグアイのエスタンシアについて	32
国際協力情報 2	タイの牧草種子生産	34
地域の動き	静岡県における系統豚供給基地整備(静岡県)	38
文献情報		37
用語解説	生殖幹細胞	41
海外統計	韓国の食肉輸入	42
会員だより	愛媛県畜産技術協会	43
会員だより	社団法人 日本緬羊協会	44
読者の広場	ご意見承りたきこと	45
百舌鳥	選択的拡大施策の一部見直しを	46
中央だより		47
地方だより		48
技術協会だより		49
今月の表紙		11
グラビア	研究所だより / 地域の動き	

Multi Purpose Electrophoresis System

SCP-800 (実用新案申請中)

SCP-800冷却型電気泳動装置は、温度管理の厳しいSSCP電気泳動をはじめ、様々な電気泳動法に適応します。安全で場所を取りません。直接冷却による正確な温度コントロールと、全域でリップル率1%以下の高性能電源により精密な電気泳動を可能にしました。品質管理や検査など厳しい再現性を要求される方に最適の装置です。



特長

- 大容量のベルチェ素子使用
- ゲルプレートを直接冷却
- 高性能パワーサプライ内蔵
- 完全密閉で極めて安全
- 2枚のゲルを別々に温度管理
- 専用プリキャストゲル各種用意

泳動可能項目

- SSCP
- SDS PAGE
- NATIVE PAGE
- DNA PAGE
- ポリペプチド分離
- ウェスタンブロッティング (アダプター発売予定)

世界最高の品質をご試用下さい

電気泳動用プリキャストゲル

RESEP GEL

リセップ

ゲル

¥18,500/10枚



発売以来大好評をいただいておりますRESEP GELを、94年6月にマイナーチェンジし、さらにグレードアップしました。最高の品質と安定性を評価していただくため、サンプルを提供させていただいております。他社のプリキャストゲルに少しでも不満や不安をお持ちでしたらすぐにご連絡下さい。さらに弊社ではソートサービスも提供しております。泳動を実行する際、不明な点や疑問がございましたらぜひご相談下さい。またカタログモデルでは対応できないサンプルには特別仕様のゲルを提供しております。おまかせください。

和科盛株式会社

〒113-0034 東京都文京区湯島4丁目6番12号 湯島ハイタウンB棟1F
TEL.(03)3815-4041(代) FAX.(03)3815-4048

〒063-0870 札幌市西区八軒10条東3丁目1番地28号
TEL.(011)756-1821(代) FAX.(011)756-1763

〒227-0054 神奈川県横浜市青葉区しらとり台55-21
TEL.(045)981-0379 FAX.(045)982-0772

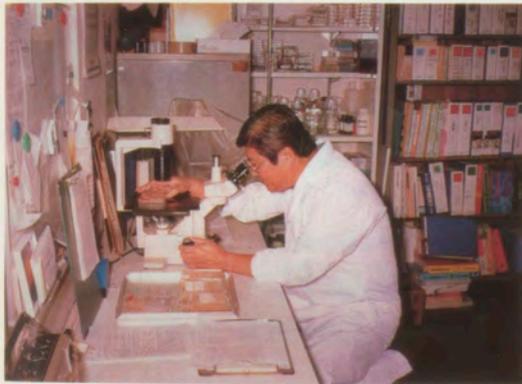
〒305-0075 茨城県つくば市大字下横場字塚原227-51
TEL.(0298)37-2181 FAX.(0298)37-2234



沖縄県家畜衛生試験場全景

伝染性疾病の防除技術の確立をめざす

沖縄県家畜衛生試験場



ウイルス実験室
中和試験の判定状況



生化学実験室
牛の血液成分の検査状況



細菌実験室
PCR検索状況

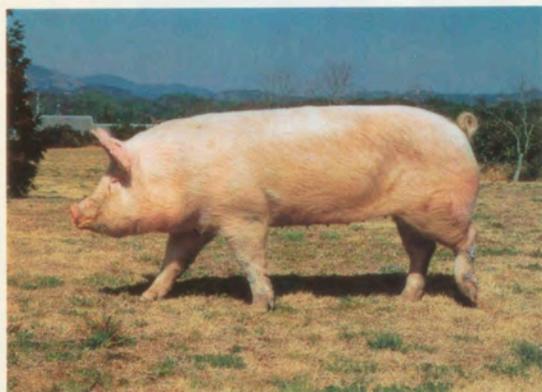


原虫・寄生虫実験室
血液原虫(アナプラズマ原虫)の検査状況



病理実験室
病理組織検査状況

静岡県における系統豚供給基地整備 (静岡県)



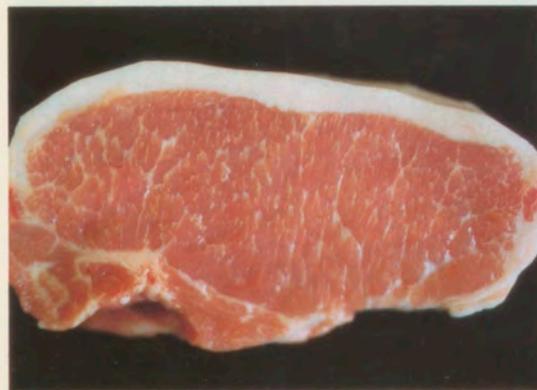
SPF系統豚「フジヨーク」育成雌豚

優れた繁殖能力と高い産肉能力を備えた雌型系統豚で、SPF環境で造成された系統豚第1号である。高品質豚肉生産のための母豚生産に利用している。



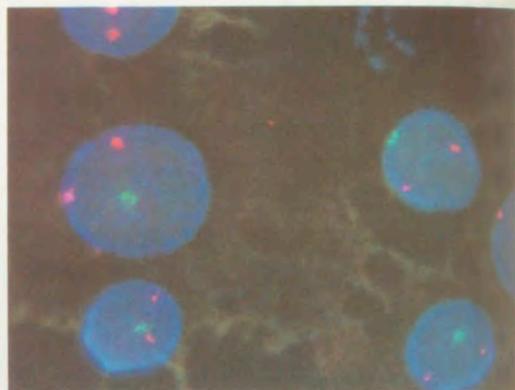
平成5年に完成した「フジヨーク」維持豚舎

種雄豚、種雌豚および分娩子豚育成のための二階建て豚舎で、外壁はガルバリウム断熱二重鋼板を使用し、二階への豚の搬入は車路により行っている。



霜降り肉を生産する「フジロック」のローズ断面

高品質系統豚「フジロック」の生産する肉は、筋肉中の脂肪含量が高く、霜降り肉で保水力が優れている。



豚胚細胞のin situハイブリダイゼーション法による雌雄判別

豚胚の一部細胞を顕微鏡操作により採取し、in situハイブリダイゼーション法により黄緑色に染まるのがY染色体(雄)、1番染色体が赤色に染まる。



高品質系統第1号の「フジロック」育成雄豚

DNA解析技術によりPSS遺伝子を排除した高品質肉生産のための雄型系統造成豚で、静岡県銘柄豚肉生産の止め雄として利用している。

西尾 吉昭

(にしお よしあき)

農林水産省畜産局

家畜生産課長

昨年末の行政改革会議最終報告を受けて、中央省庁改革基本法案が国会での審議に向けて準備されている。その内容は改革を具体化するための実施体制、新体制への移行目標時期を決めるものである。また、農林水産省では「新しい食料・農業・農村基本問題調査会」が最終答申に向けての審議を続けている。この双方によって21世紀の農政の基本理念、農政の実施手法が決められようとしており、正に時代の転換期である。農業分野に限らず、他のあらゆる産業分野において規制が少なくなり市場原理が強調される時代を迎えようとしている。

基本法及び基本問題調査会において、今後の農政の基本理念を次のように方向付けしている。

- ① 国、地方公共団体及び生産者の役割について、その分担の明確化を図ること。
- ② 各対策における地方公共団体の役割について、その拡大及び地方分権の徹底を図ること。
- ③ 消費者及び原料需要者の視点を重視すること。
- ④ 国土、環境、景観の保全等の農林水産業のもつ多面的機能の位置付けを明確化すること。
- ⑤ 自由で効率的な農業経営の展開を可能とするための施策と併せて生産者の所得を補償する政策への転換について検討すること。

この基本法に流れる思想は、これまで国が強力に政策関与し生産誘導する手法から、生産者の自己責任と市場の選択による生産の方向に転換し、また国の政策対象を一定以上の収入なり所得を得る規模の生産者に限定し、政策手法は地域の選択に委ねる方向に転換し、今後の農業を経済社会の変化に適応させることを指向しているのだろう。

以上のような21世紀の転換期のなかで、これまで、技術行政、試験研究を担って来た畜産技術者である我々自身の思考方法、畜産生産に係る手法も再考して行く必要がある。

基本問題調査会の中間とりまとめのなかに取り上げられた課題は多様であり、トレードオフの関係にある課題の解決も求められている。例えば、「生産性の向上による内外価格差の縮小」と「環境への負荷軽減に配慮した持続的な農業への移行」、「価格政策における市場原理の活用」と「経営安定対策の導入」などであり、畜産政策にとっても以上の課題の両立を図る政策は極めて困難であるが、この課題に挑戦しなければ我が国の畜産の将来は危うい。畜産関係者の総力をもってチャレンジしたいものである。

1. はじめに

管内の肉用牛飼育経営は、和牛繁殖農家において飼養戸数、飼養頭数ともに減少するなか、肥育経営に関しては増頭や増頭意欲のある農家がみられる。家畜保健衛生所の仕事も繁殖農家への指導から肥育農家への衛生指導へと少しずつ変化し、繁殖農家では見られなかった疾病に直面することも多くなってきた。そこで、管内最大の肥育農場で疾病の実態を把握するとともに、その衛生対策特に下痢症、呼吸器病、クロストリジウム感染症について家畜診療所、農場とともに取り組んでいるのでその概要を報告する。

2. 農家の概要 (図1)

この農場は2,000頭を飼養する肥育を主体とした農場である。肥育素牛は、約90%をF₁スモール、F₁の180日齢導入、和牛子牛市場購入の外部導入に頼っており、残りはF₁(黒毛和種×ホルスタイン種)の一産取り肥育により生産されたF₁クロス自家生産による。

F₁スモールおよびF₁クロスは導入または生産後、カーフハッチにおいて約75日齢まで飼育した後、育成牛舎へ移動させ、和牛の市場購入およびF₁の180日齢導入牛は直接育成

大規模肉用牛農場における衛生対策

矢田 恭一 (やた きょういち)
島根県益田家畜保健衛生所

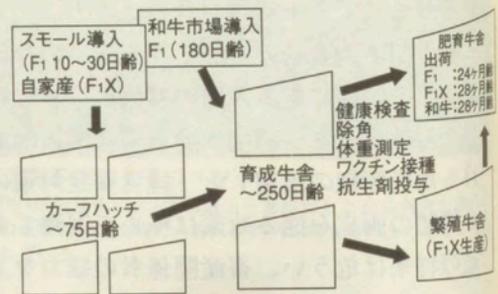


図1 農家の概要
(2,000頭肥育経営)

牛舎に搬入する。その後は約250日齢まで飼育し、除角や家保が行う健康検査を受けた後、肥育牛舎または繁殖牛舎へ移動する。

3. 病傷事故発生状況 (図2)

家畜共済調べによる平成8年4月から11月までのこの農場の病傷事故発生率は、呼吸器病、消化器病が主体をなし、この2疾病で86.3%を占めている。

平成8年2月から7月導入牛における下痢症の初診割合は、F₁クロスおよびF₁スモールでは導入後20日までにほとんどの牛で発症したが、180日齢導入牛および和牛は散発的に発生した。

呼吸器病の初診割合は、F₁クロスおよびF₁スモールではカーフハッチから育成牛舎に移動した1カ月後、生後日齢では100日齢頃に呼吸器病の発生が多く、また、和牛導入牛は育成牛舎搬入直後から2カ月間に多く発生した。

クロストリジウム感染症は平成7年に12頭発生した。

4. 平成8年度の主要な病性鑑定 (図3)

下痢症に関係する疾病では、カーフハッチ飼育牛で7月にロタウイルス感染症、8月にはサルモネラ・ティフィムリウムによるサルモネラ症が発生した。呼吸器病は、育成牛舎で4月に約230頭、12月に約300頭規模の発生があり、4月の発生は *Pasteurella multocida*、RSウイルス、パラインフルエンザ3型ウイルスが関与していた。

呼吸器病の発生には、育成牛舎へ移動した1ヶ月後に必ず発生するタイプと、年に数回特定農場からの導入後に発生するタイプの2つのタイプがあり、前者の発生にはパラインフルエンザ3型ウイルスやアデノ7型ウイルスが、

後者にはRSウイルスが関与していた。

5. 危害要因とワクチンプログラム (図3)

HACCPの方式にのっとり疾病部分を抽出し危害要因図を作成したところ、カーフハッチでは下痢症が、育成牛舎では主に呼吸器病が、また、クロストリジウム感染症は育成牛舎搬入後から出荷までの長期にわたり危害要因となっていた。

これらの危害要因を排除するため、下痢症対策としては細菌、ウイルス、原虫検査、薬剤感受性試験を、呼吸器病対策としては牛5種混合生ワクチンの接種、抗体調査、健康検査を、クロストリジウム感染症には牛嫌気性

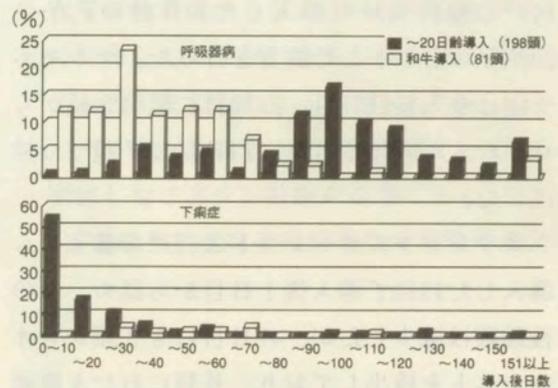


図2 呼吸器病・下痢症初診割合 (初診割合 H8. 2~7月導入)

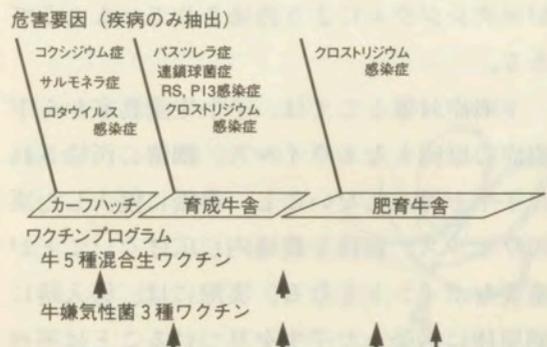


図3 危害要因とワクチンプログラム

菌3種混合ワクチン接種と抗体調査を行っている。

6. 抗生物質の適正使用

平成7年度より下痢便から採取した*E. coli*について薬剤感受性試験を実施し、家畜診療所とともに薬剤の適正使用に努めている。平成7年の検査ではピコサマイシンを第1選択薬としたが、平成8年には強い耐性を持つようになった。また、平成8年には病性鑑定で*S. typhimurium*が取れたので薬剤感受性試験を行い、カーフハッチ飼育牛130頭にカナマイシン3日間連続投与による治療を行った。

7. 下痢症の追跡調査と対策

下痢症の発生状況を調査するため、県内の14戸の酪農家から導入した30日齢のF₁子牛20頭をおとりとした調査を行った。サルモネラ菌は導入後14日目、21日目に延べ3頭から、ロタウイルスは7日目、14日目に7頭づつ検出した。

コクシジウムオーシストは10戸の農家から導入した13頭で導入後1日目から認め、その後頭数は減少したが、42日目にも3頭からオーシストを検出しており、長期にわたり農場を汚染する原因になっていると考えられた。また導入1日目からコクシジウムオーシストを認めていることから、多くの子牛生産農家がコクシジウムにより汚染されているようである。

下痢症対策としては、子牛生産農家から下痢症の原因となるウイルス、細菌に汚染された子牛を導入しないこと、農場に侵入した原因ウイルス、細菌を農場内に広げないことが重要なポイントとなる。実際には、導入時に病原体に汚染した子牛を見つけることは不可能なので、後者が中心となる。この農場では

現在も次のような対策を継続して実施している。

- ①カーフハッチ設置場所は消石灰により土壌消毒
- ②カーフハッチ下にビニールシートを敷き土壌からの汚染や湿気を防止
- ③カーフハッチは毎日消毒、使用後は徹底的に洗浄した後に消毒

これらの対策をとった結果、サルモネラ菌やロタウイルスによる下痢症はなくなったがコクシジウムによる下痢症は相変わらず発生している。

8. 呼吸器病対策（図4）

呼吸器病対策も下痢症対策と同様に、牧場内の衛生対策と導入牛対策が重要なポイントとなります。牧場内の衛生対策としては、牛5種混合生ワクチン接種と育成牛舎を毎日噴霧消毒することで対応している。ワクチンメーカーが示したワクチンプログラムによれば子牛および子牛導入牛は生後1ヶ月未満、生後4ヶ月齢の2回接種を推奨している。しかしこの農場では子牛の導入日齢が2週齢から1ヶ月齢と幅があることや、導入後の下痢症のため1回目のワクチン接種時期が50から60日齢にずれ込み、また、4ヶ月齢時には呼吸器病の発症がありワクチン接種ができなかつ

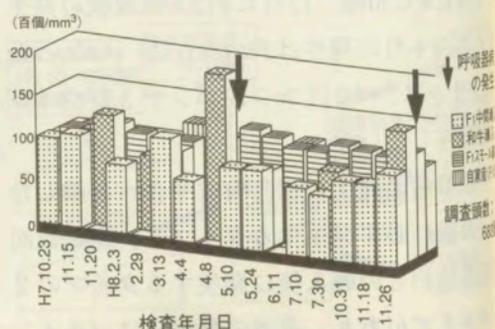


図4 健康検査牛の白血球数

た。このような状況のなかで、平均57日齢の子牛13頭に牛5種混合生ワクチンを接種し、接種前後の抗体価の推移を調査したところ、IBRおよびパラインフルエンザ3型ウイルスは抗体価の有意上昇が7.7%でのみ認められ、また、BVD-MD、RS、アデノ7型ウイルスは46.2~69.2%が移行抗体によりブレイクされていた。このワクチン接種を今後も継続するかどうかについて、家畜診療所の獣医師と協議を行い、ワクチン接種時期を再度検討するとともに、抗体検査を実施することにした。平成9年度は、1回目接種日齢を35日齢、2回目接種日齢を75日齢（育成牛舎に移動したその日）としたが、この方法により育成牛舎に移動後1ヶ月目に発生していた呼吸器病の発生はなくなった。

導入牛対策は、家畜保健衛生所が行っている健康検査や疫学調査から特定の農場の6ヶ月齢導入牛が原因であることが判明したので、その農場において4ヶ月齢時に牛5種混合生ワクチンを接種するようにした。

9. クロストリジウム感染症対策

クロストリジウム感染症対策としては、昭和62年からワクチン接種を行っている。ワクチンの接種方法は、いろいろ試行錯誤した結果、育成牛舎搬入後に1回目、育成牛舎から肥育牛舎へ移動する前に2回目を、その後は6ヶ月ごとに接種している。この方法によりクロストリジウム感染症の発生はほとんどなくなった。ワクチン抗体価は、ワクチン1回接種牛と未接種牛では抗体価にほとんど差を認めなかったが、3回以上の接種経験を持つと抗体価は高くなるようである。

10. まとめ

1) 下痢症対策としては、導入した子牛が牧

場内に下痢症の原因菌、ウイルスまたは原虫を持ち込む場合と、牧場内にある下痢症の原因菌、ウイルスまたは原虫が導入子牛に感染する場合の2面を考える必要がある。この農場の場合、各種清浄化対策をとった結果サルモネラ菌、ロタウイルスによる下痢症はなくなったが、コクシジウム症は感染子牛が次々に導入されるために清浄化が困難な状態にある。子牛生産農家においてのコクシジウム対策や、導入時の検査、駆虫が必要である。

- 2) 呼吸器病対策については、丸2年をかけたワクチンプログラムの検討と抗体検査の結果、変則的な接種方法ではあるがこの農場の発生様式にあった接種方法を見いだすことができた。また、この農場では育成牛舎を毎日消毒するなど呼吸器病の発生防止に努力したことが、呼吸器病の発生を防止する大きな要因になったと思われる。
- 3) クロストリジウム感染症対策としては、徹底したワクチン接種が必要である。

(平成9年度家畜保健衛生所業績発表会)





わが国で硝酸塩中毒の報告が見られるようになったのは1960年代に入ってからであるがアメリカでは1985年に初めて硝酸塩中毒が報告されている。その後の精力的な研究により硝酸塩中毒の本体は硝酸が還元された亜硝酸であること、亜硝酸によってヘモグロビンが酸素運搬能を持たないメトヘモグロビンとなり、その結果動物が酸素欠乏になることなど急性中毒についての解明は急速に進んだ。一方、急性障害にはいたらない程度の硝酸塩を継続摂取した場合の家畜の障害についても、種々の検討が行われてきた。しかし、このような硝酸塩のいわゆる慢性中毒については、明確な結論は得られていないのが現状である。

近年粗飼料の輸入量が増加し、輸入粗飼料

硝酸塩の摂取が乳牛の生産におよぼす影響

宮崎 茂 (みやざき しげる)
農林水産省家畜衛生試験場飼料安全性研究部

の中に硝酸塩濃度の高い物が散見されていること、また経営規模の拡大に伴い、糞尿処理のために糞尿が過剰に飼料畑に還元される傾向があることなどから、硝酸塩による慢性中毒に対する関心が高まっており、場合によっては過敏とも思える対応がとられている。そこで、硝酸塩の慢性影響に関するこれまでの知見を整理し、若干の考察を試みたい。

1. 硝酸塩の慢性影響に関する実験的検討

1) 甲状腺および下垂体機能に及ぼす影響
硝酸塩の甲状腺機能への影響は、まずラットで検討された。その結果、硝酸イオンや亜硝酸イオンのような一価の陰イオンは、ヨウ素と競合して甲状腺ホルモンの生合成を阻害

することが明らかになった。しかし、飼料中の硝酸塩濃度が高い状態が2週間程度継続すると、甲状腺はこれに順応し機能を回復した (Wynngaaden et al., 1952; Bloodfield et al., 1962; Wright and Davison, 1964)。

Jainudeenら (1965) は、乳用種未経産牛に硝酸態窒素として100あるいは150mg/kg体重となるように硝酸塩を添加した飼料を継続給与して、甲状腺および下垂体に対する影響を検討した。硝酸塩給与群の下垂体GH濃度は対照群に比べてわずかに高かったが、TSH、ACTHおよび性腺刺激ホルモン濃度には差がなかった。また、甲状腺の形態および機能に異常は見られなかった。Aroraら (1968) は、子羊を使って硝酸塩添加への順応性を検討した。硝酸態窒素として0.56%を添加した飼料を50日間給与し続けた群では甲状腺ホルモンの分泌量は対照群と差がみられなかったが、対照飼料を50日間給与後に硝酸塩添加飼料に切り替えた群では、甲状腺ホルモン分泌量が対照群よりわずかに低下していた。

以上のことから、もし飼料中の硝酸塩が甲状腺機能を障害するとしても、それは一時的なもので、甲状腺はこれに順応して機能を回復するものと考えられる。

2) ビタミンA代謝への影響

反芻家畜においては、Case (1957) によって硝酸塩とビタミンAとの関連が指摘されて以来、多くの研究者が硝酸塩とビタミンA代謝との関連を検討している。しかしほとんどの実験結果は、飼料中硝酸塩は肝貯蔵ビタミンA量を減少させないことを示している (Davison et al., 1964; Jones et al., 1966)。また、血中メトヘモグロビン濃度を上昇させるほどの亜硝酸塩を牛に投与しても、ビタミンAレベルに変化がなかったという報告もある (Cunningham et al., 1968)。

一方単胃動物においては、Phillipsら (1966) は、ラットに亜硝酸態窒素として0.16%を添加した飼料を給与した実験で、肝のビタミンA蓄積量が減少することを示した。この他にも多くの研究者が、実験用げっ歯類、鶏および豚を使った実験で、亜硝酸塩を給与すると肝貯蔵ビタミンAが減少すると報告している。

硝酸塩がビタミンA代謝に影響を及ぼす機序については、いくつかの仮説がある。Wood (1980) は、亜硝酸がオキシゲナーゼのようなヘム蛋白を酸化して不活化するため、 β -カロチンのビタミンAへの変換が阻害される可能性を指摘している。

また、甲状腺ホルモンは、 β -カロチンからビタミンAへの変換に重要であり、牛にトリヨードサイロニンを投与すると肝ビタミンA濃度が上昇することが知られている (Jordan et al., 1963)。しかし前述のように、硝酸塩による甲状腺機能の変化は一過性のものであり、これによってビタミンA状態が大きな影響を受けるとは考えられない。

試験管内で亜硝酸塩とカロチンあるいはビタミンAを混合した場合、酸性条件ではこれらのビタミンが分解されるが、中性あるいはアルカリ性では分解されないことが明らかになっている。たとえ酸性条件でも、硝酸塩との混合ではカロチンは分解されない (Olson et al., 1963)。また、硝酸塩を投与した牛の第一胃汁にIn vitroでカロチンを添加しても、その分解速度は対照第一胃汁に添加した場合と変わらないと報告されている (Davison and Seo, 1963)。しかし、第四胃液に亜硝酸塩を添加すると、カロチンはほぼ完全に分解された (Olson et al., 1963)。以上のように、カロチンやビタミンAを分解するのは亜硝酸であり硝酸ではない。しかも、亜硝酸による分解反

応が起こるのはpHが酸性のときだけである。

硝酸から亜硝酸への還元反応の至適pHはほぼ中性付近である。十分に粗飼料を給与されている牛の第一胃pHは7前後であるから、硝酸から亜硝酸への還元反応は進むが、亜硝酸によるカロチンの分解は起こらない。第一胃内で生成した亜硝酸は速やかに消化管粘膜から吸収されるか、さらに還元されてヒドロキシルアミンやアンモニアとなると考えられるから、酸性である第四胃内に到達する亜硝酸はごくわずかであろう。したがって、反芻家畜の消化管内での亜硝酸によるビタミンAあるいはカロチンの分解は、起こってもごくわずかであろうと予想されている (Deeb and Sloan, 1975)。

飼料中の硝酸塩と牛のビタミンA欠乏との関連について考慮しなければならないものとして、サイレージ調製中のカロチン分解がある。Emerickら(1963)は、サイレージの発酵過程で硝酸が亜硝酸に還元されること、そしてサイレージ発酵は酸性で行われることから、サイレージ原料に多量の硝酸塩が含まれていた場合、サイレージ調製中にカロチンの分解が起こる可能性があることを指摘している。

3) 流産あるいは繁殖成績との関連

硝酸塩の摂取と流産をはじめとした繁殖への影響について、多くの研究者が検討しており、肯定的あるいは否定的な結果を得ている。

Davisonら(1964)は、授精前、妊娠40、150あるいは240日の雌牛に、100あるいは150mg/kg体重の硝酸態窒素を毎日投与し、繁殖への影響を観察した。その結果、高用量群の2頭が死亡し、高用量群の2頭および低用量群の1頭で流産が見られた。しかし、これ以外の実験牛の発情周期、妊娠期間や出生時体重、子牛の発育などはいずれも正常であった。

一方、Winter and Hokanson (1964) は妊

娠2カ月の牛に血中最高メトヘモグロビン濃度が20から30%あるいは40から50%を維持する程度の硝酸ナトリウムあるいは亜硝酸ナトリウムを妊娠期間が終わるまで投与し続けたが、これが原因と思われる流産は観察されなかったし、病理学的な異常所見も見られなかった。しかし、彼らの実験では、子牛の赤血球やヘモグロビンの増加が観察されている。これは、母牛のメトヘモグロビン相対値の増加あるいは胎盤通過した亜硝酸による胎児の酸素欠乏の結果と考えられる。

Pageら(1990)は、一酪農家の臨床的に正常な乳牛40頭を使用し、低硝酸塩飼料あるいは高硝酸塩飼料を給与して、血清プロジェステロン濃度の変動を検討している。その結果、泌乳量、乳脂率、乳汁中硝酸塩濃度には、2群で差が見られなかったが、血清プロジェステロン濃度は高硝酸塩群で有意に低下していた。

4) 家畜の生産性への影響

嗜好性が低下して摂取量を低下させるほどの硝酸塩を含む飼料を給与すれば、結果として増体率や泌乳量が低下する (Cunningham et al., 1968; Jones et al., 1966)。しかし、低濃度の硝酸塩の長期投与実験では、生産性に影響を与えなかったという報告が多い

(Davison et al., 1964; Jones et al., 1966; Page et al., 1990)。

単胃の動物では、亜硝酸によるビタミンA欠乏によって生産性が低下したという報告もある (Wood et al., 1967)。一方、鶏や七面鳥に硝酸塩を添加した水を給与したところ、増体率が向上したとの報告もあるが、口頭発表のみで論文にはなっていない。

5) 血液性状への影響

Jainudeenら(1964)の妊娠牛への硝酸態窒素として100あるいは150mg/kg体重を継続投

与した実験では、投与牛のヘモグロビン濃度、PCVおよび血液量が増加していた。血漿量には変化がないことから、これらの変化が多尿や脱水によるものではないことは明らかである。ほかの研究者も、牛、羊および豚を使った実験で同様の結果を得ている (Winter et al., 1964; Davison et al., 1965; London et al., 1967)。これは、メトヘモグロビン増加による酸素欠乏に対する生体の代償反応であり、動物が比較的高濃度の硝酸塩の継続投与に順応できる要因の一つと考えられている。

2. 硝酸塩の慢性毒性に関する 野外調査

これまで述べてきたように、急性影響がでない程度の硝酸塩の継続投与が反芻動物に及ぼす障害作用について、多くの実験が行われてきたがその結果は一定しておらず、牛において慢性の硝酸塩中毒というものが存在するか否か判然としていない。したがって、慢性の硝酸塩中毒については今後とも検討していく必要があるが、流産など繁殖への影響を実験的に検討するには多くの困難が伴う。このため、硝酸塩の慢性影響に関する野外調査も数多く行われている。ここでは、最近わが国で行われた調査のいくつかについて紹介する。

1) 埼玉県での事例 (倉上ら、1991)

県内60戸の酪農家で使用している粗飼料の硝酸態窒素量 (筆者注: 本報告では一貫して「硝酸塩含有量」と表現しているが、その値から硝酸態窒素量を表すものと判断した、イオンメータ法で測定) を測定し、一頭当たりの硝酸態窒素摂取量を算出した。一頭当たりの硝酸態窒素摂取量は、もっとも高い農家でも21g/日/頭以下であった。硝酸塩摂取量と乳汁中体細胞数および細菌数との間には正の相関がみられた (それぞれ $r=0.44$, $P<$

0.01および $r=0.37$, $P<0.05$)、しかし、乳脂率および乳量との有意な相関はみられなかった。

硝酸態窒素含量2,000ppm以上の粗飼料を給与していた農家10戸、50頭の血液メトヘモグロビン相対値は、最高48%、平均26.6%であった。この10戸については、粗飼料中硝酸態窒素濃度と体細胞数との間に相関がみられた ($r=0.64$, $P<0.05$)。

受胎率の低下、早産、乳房炎、乳量の低下など牛の異常を訴えた農家は7戸であったが、このうち6戸は硝酸態窒素含量1,000ppm以上の粗飼料を使用していた。5,000ppm以上の粗飼料を使用していた農家5戸のうち2戸では、当該飼料に切り替えてから1カ月以内に早産と乳房炎の発生を見ていた。

2) 京都府での事例 (伊東敏、1992)

死流産および繁殖障害が頻発した3戸の酪農家の粗飼料中硝酸態窒素含量を測定したところ、スーダングラス、イタリアンライグラス、アルファルファヘイキューブで500ppm前後であった (測定法はST式硝酸態窒素簡易測定器)、硝酸態窒素摂取量は3~4g/日/頭であり、メトヘモグロビン相対値は10~30%であった。

受胎率の低下が著しい酪農家1戸の粗飼料を硝酸態窒素含量200ppm以下のものに切り替えたところ、メトヘモグロビン相対値は平均9.8%に低下し、繁殖成績にも改善のきざしが見られた。

3) 山梨県での事例 (清水ら、1993)

管内酪農家で使用していた粗飼料82検体の硝酸態窒素濃度を測定した (分析法無記載) ところ、スーダン乾草で1,000ppm以上のものが多く見られ、4,000ppmを越すものもあった。

不受胎牛が多発していた酪農家1戸では、

硝酸態窒素濃度1500~3,000ppmの粗飼料を使用しており、ほとんどの個体がメトヘモグロビン相対値10%以上を示し、25%を越すものもあった。硝酸態窒素濃度の低い飼料を使用するよう指導したところ、メトヘモグロビン相対値には改善がみられなかったが、繁殖成績は改善された。

4) 北海道での事例 (坂本ら、1996)

1戸の酪農家の乳牛54頭について、分娩から100日までの平均硝酸態窒素摂取量を算出するとともに、体重、乳脂補正乳量および繁殖成績を調査し、これらの関係を検討した。

分娩後100日間の平均硝酸態窒素摂取量と受胎までの日数には正の相関がみられた ($r=0.79$, $P<0.01$)。分娩後硝酸態窒素摂取量が10~20g/日の範囲では、体重あるいは乳脂補正乳量の少ないものほど受胎間隔が遅延する傾向がみられた。分娩後硝酸態窒素摂取量が30g/日を越えるものでは、体重や乳脂補正乳量の多少に関わらず受胎間隔が遅延していた。

3. 牛の慢性硝酸塩中毒に対する筆者の考え方

上記のように、慢性の硝酸塩中毒に関する実験的検討が1960年代を中心にアメリカで精力的に行われた。しかしこれらの実験の結果はまちまちであり、慢性中毒を確信させるデータは得られていない。ところが、普及書などでは慢性中毒の存在がしばしば断定的に記載され、前項で紹介したようにわが国での最近の野外調査でも、飼料中硝酸塩と流産等との関連を示唆する結果が得られている。この点について、筆者は現在次のように考えている。

対照実験による検討では、硝酸塩による慢性影響が見られたという報告より、見られな

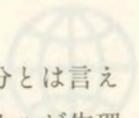
かったという報告の方が多く、これだけから判断すれば慢性中毒に対して懐疑的にならざるを得ない。しかし、慢性影響が見られたという観察結果は、それはそれで事実であるということ、慢性影響が見られたという実験では硝酸塩以外の要因を十分コントロールできずに、他の要因(大雑把な言い方をすればストレスといったような)との複合による結果を見ていたという可能性も考えられる。アメリカで精力的な検討が行われていた1960年代と現在の日本とでは、乳牛の能力や飼養方法が大きく異なっており、牛に対する負担が格段に大きくなっているといえよう。わが国での最近の野外調査で、硝酸塩の慢性影響を示唆する結果が得られているのは、高い生産能力を求められている家畜が硝酸塩の影響を受けやすい状態になっているためかもしれない。

しかし、野外調査では硝酸塩以外の要因のコントロールにおのずと限界があり、その結果の解釈には十分な注意が必要であろう。また、この種の調査ではポジティブな結果が得られなかったものは発表されていない可能性も高く、この点にも留意する必要がある。

また、飼料中硝酸塩の許容値についてであるが、ご承知のようにアメリカでは、1,000ppm以下は安全であるというガイドラインが一般に用いられており、このガイドラインでは不都合であるという報告が見られないことから、わが国でも基本的にこのガイドラインを採用して問題ないと考えている。

4. 今後の課題

硝酸塩の慢性影響と言われているものなかでも、流産や受胎間隔の延長といったものを実験的に検討するには多くの困難が伴う。そのため、今後も野外調査の積み重ねが重要



となろう。野外調査の信頼性を高めるには、種々の分析法の精度を高める必要がある。飼料中硝酸塩濃度の定量については、「飼料分析基準」(畜産局長通達、平成7年)によって、HPLCを用いた特異性の高い分析法が定められた。一方、生体成分の分析ではメトヘモグロビン相対値と血清硝酸塩濃度が重要な分析項目であるが、血清硝酸塩の簡便高精度や分析法はなかった。そこで我々は、「飼料分析基準」で推奨されている分析カラムを用いて、血清硝酸塩を制度よく定量する条件を確立した(蓮沼ら、1996)。今後は、これらの定量法を用いてデータの蓄積をはかっていただければと考えている。

障害の発生機序についてもこれまでとは違った観点からの検討が必要であろう。これまでは亜硝酸の有害作用についての検討が中心であり、亜硝酸がさらに還元されたハイドロ

キシルアミンについての検討は十分とは言えない。また、近年一酸化窒素ラジカルが生理活性物質として注目を浴びている。一酸化窒素はアルギニンを基質として一酸化窒素合成酵素によって生成されるが、ニトロソ化合物からも非酵素的に生成することが知られている。飼料中硝酸塩に起因した生体内での一酸化窒素生成の可能性とその影響についても検討が必要であろう。

(本稿は平成9年度自給飼料品質評価検討会〔1997年10月30—31日、草地試験場〕の講演要旨を加筆修正したものである。本稿で引用した文献の一覧については紙面の都合で省略させていただいた。必要な場合は著者まで問い合わせさせていただくか、インターネットで提供している「家畜中毒情報」(URLは<http://ss.niah.affrc.go.jp/pub/smiyazak/index.html/>)をごらん頂きたい。)

今月の表紙

カナダの指導によって中国側で建設された精液採取処理室にあった優雅な擬牝台。顔つきが悪いと機能をはたさないのかどうかは不明。扇子部の外周には雄牛の榨場があり、より中心に5つの採精榨場が設けられている。中心部は検査室であり、効率的に作られている。

(JRA総研、前畜産技術協会 久保 勝義)



はじめに

「転作用の利用実態、転作田での飼料作物生産の可能性……実際にある程度の規模で転作するとすれば飼料作しかないが、現状はどうか、どこに問題があるか。水田裏作の実態と裏作による飼料生産の可能性……関東以南では、短期のエン麦やイタリアンを活用して裏作がどの程度技術的に可能か？中山間地の耕地、桑畑など耕作放棄地の実態と利用の可能性」がよく話題になるテーマであり、下記の話提供の発端である。農業地理学、草地立地研究の立場から、これらすべてに答えることは難しい。本稿では転作放棄地に関連して、農地の動向から今後の飼料作展開の可

遊休農地の実態と飼料生産の可能性について

性について述べる。

1. 農林統計から見た転地の利用状況(属人データ)

1995年の農林業センサスによれば、総農家の耕地面積は4,120,279haであり、耕作放棄地は161,771ha (3.93%)である。耕地面積は戦後減少の一途をたどっている。図1に昭和55年、昭和60年、平成2年の地方別の耕地面積の推移を示すが、北海道を除いてすべて減少の一途をたどっている。

耕地面積の減少率(図2)昭和50年代には全国平均で0.43%であったのが昭和60年代に入って0.94%に上昇している。耕作放棄地の面積も北海道のような例を除いては一様になくなってきている(図3)。こうしたことから農地

須山 哲男 (すやま てつお)
農林水産省草地試験場草地生産基盤部

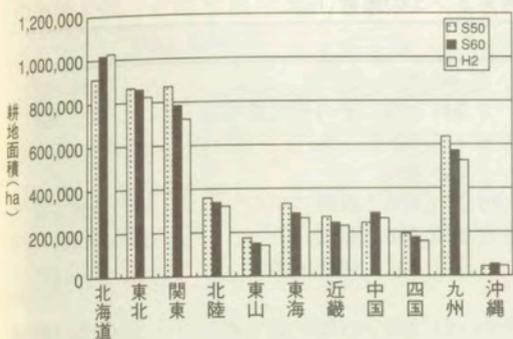


図1 地方別耕地面積の推移
農林センサスより

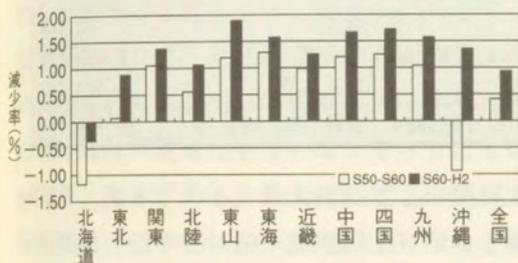


図2 耕地面積の減少率(農林センサス)

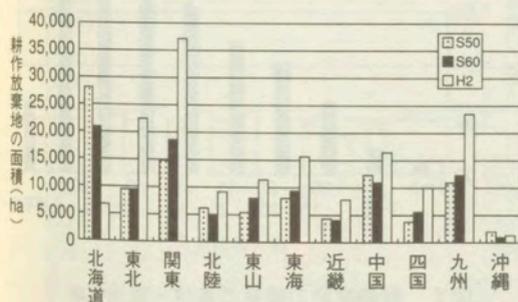


図3 耕作放棄地の推移
(農林センサス)

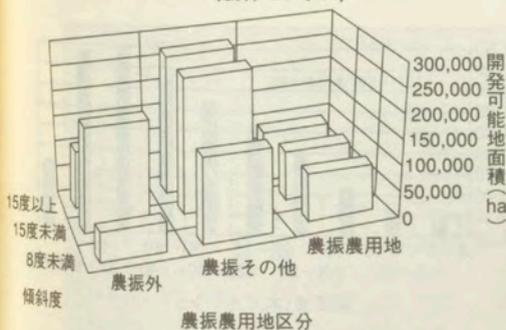


図4 傾斜度、用地区別の開発可能地面積
草地基盤総合整備調査(平成5~7年)

は減少し続け、その程度は時代とともに激しくなっているといえる。

2. 草地開発可能地(草地基盤総合整備調査(平成5~7年))

草地基盤総合整備調査はほぼ10年間隔で開発可能地を調査している。平成5~7年に最新の調査が行われ、草地試験場の吉田情報官がまとめている未発表のデータによれば全国で、1,511,572haの可能性が上げられている。開発の可能性が高く、条件のよい15度未満の農業振興地域内の可能地は635,996haとなっている。資源量としては非常に豊富にあると言える(図4)。

3. 国土数値情報から見た国土利用の実態(属地データ)

国土数値情報は昭和49年から国土庁が中心となって整備してきた国土情報データベースで、気象、地形、行政界、土地利用や産業統計などが一定の規格に基に集積され、現在、多くのデータが有料、無料で公開されている。全国的なメッシュデータは統一的なメッシュコードによって管理されているため、各種の情報を結合することによって、新たな情報や解析を行うことができる。今回は、土地利用メッシュ、自然地形メッシュ、気候値メッシュを用いて、耕地の減少と地形や気温との関係を調べた。土地利用メッシュは昭和51年、昭和62年、平成3年(全国を網羅していない)の3回のデータがあり、約1km×1kmのメッシュ(3次メッシュ)を単位にメッシュ内の土地利用区分の面積が集積されている。このデータを用いて全国を集計したのが表1である。調査年度によって区分が異なっているが、田、畑、果樹園、その他の樹木畑をまとめた耕地面積は昭和51年には7,164,942ha、昭和62

表1 国土数値情報の土地利用メッシュの集計(ha)

昭和51年		昭和62年		(平成3年)	
田	4,108,837	田	3,865,664	田	3,286,802
畑	2,385,177	畑	2,343,835	その他の農用地	1,792,906
果樹園	448,210	果樹園	475,506		
その他の樹木畑	222,968	その他の樹木畑	245,284		
森林	25,270,859	森林	25,274,000	森林	17,799,579
荒地	1,638,435	荒地	1,589,438	荒地	819,697
建物用地A	260,092	建物用地	1,771,532	建物用地	1,520,655
建物用地B	1,256,999				
幹線交通用地	79,139	幹線交通用地	99,880	幹線交通用地	120,107
その他用地	552,981	その他用地	570,548	その他の用地	455,676
湖沼	136,723	内水池	964,583	河川及び湖沼	823,015
河川地A	776,273				
河川地B	53,674				
海浜	59,523	海浜	62,615	海浜	33,944
不明	14,728	海水域	11,326,368	海水域	8,630,475
				ゴルフ場	123,753
合計(海水域を除く)	37,264,617	合計(海水域を除く)	37,262,884	合計(海水域を除く)	26,776,134

注) 平成3年は全国を網羅していない。

cf.: 国土面積は37,789,689ha

年には6,930,049haであった。平成3年のデータは北海道と東北地方で欠落部分があるため合計は小さい値になっている。そこで、平成3年のデータがあるメッシュを昭和62年のデータについて抽出すると、その間の変化を比較することができる。その結果では5,130,906ha (S62) が、5,079,420ha (H3) となり、昭和62年から平成3年にかけても耕地が減少していることがうかがえる。

4. 耕作放棄された土地の条件

国土数値情報は土地条件との接合によって、どのような土地条件のところまで耕地の減少が起こっているのかを調べることができる。

解析に先立って、ここで問題とする耕地の減少は、耕地から荒地や森林に移行する場合であると考え。というのは宅地や道路などの都市的な土地利用に変化した場合は農地の放棄とは考えにくいからである。耕地から森林・荒地への移行面積を推定するに当たって、土地利用の区分を耕地(田、畑、果樹園、そ

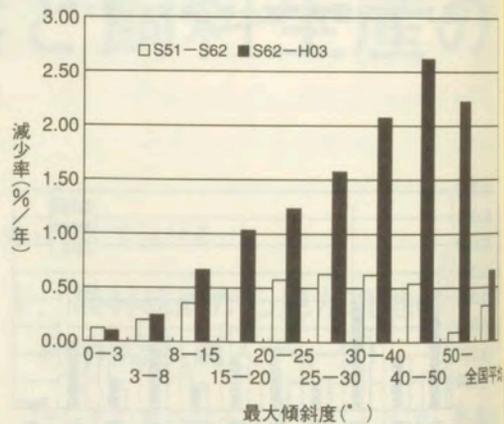


図5 傾斜度別の耕地の森林・荒地化率 (国土数値情報より計算)

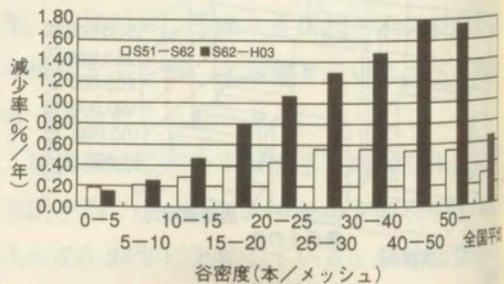


図6 谷密度別の耕地の減少率 (国土数値情報より計算)

が著しい。しかし、北海道、東北は平成3年のデータが少ないため信頼性に欠ける。関東では耕地の減少はほとんど都市的な利用に変化しているものと思われる。

5. 飼料作栽培の可能性 (試論)

将来を予測することは難しい。しかし、現在の状態が続いたらどうなるかと言うことはできるかもしれない。国土数値情報のような属地データは環境条件と合わせることでこれまでの栽培研究の知識と結合させることができる。そのことにより多少の予測的なこともできる。気候値メッシュと結合させることで気象区分ごとの耕地の森林化による減少率が得られる。これと気象区分ごとの耕地面積を掛け合わせれば1年間の減少面積、年間の放棄面積が得られる。気象区分ごとに作付け体

系と収量を想定すれば放棄されたところを飼って飼える家畜頭数が得られる。気象区分として年平均気温を用いて見たのが表2に示した例である。

トウモロコシを主体とする作付体系を想定すると1年間に172,970頭飼養できる耕地が放棄されてくることになる。永年草地として牧草地とすると116,596頭となる。中山間地域を中心にかなりの土地資源が今後も放棄されてゆくことになるのではないだろうか。想定した気候区分と収量は表3に示したものをを用いた。家畜1頭を1年間飼養するのに必要な飼料は2,700kgとした。係数や、収量の想定など適切でないところもあるし、放棄されるところをすべて畜産的に利用するということも現実的ではないが、議論の刺激になれば幸いである。

(平成9年度草地飼料作関係問題別研究会)

表3 気温別作付け草種と収量

	平均気温	作付け草種		生草収量 (t/10a)	TDN% (%)	TDN収量 (kg/ha)
沖縄	20度以上	ソルガム多回刈り		10	12.1	12,100
		暖地型牧草(ダリスグラス)	永年	9	10.9	9,810
西南暖地	16—20度	トウモロコシ	夏作	6.5	9.8	6,370
		イタリアン	冬作	6.5	10.7	6,955
		暖地型牧草(ダリスグラス)	永年	5	10.9	5,450
暖地	14—16度	トウモロコシ	夏作	6.5	9.8	6,370
		イタリアン	冬作	6	10.7	6,420
		寒地型牧草(トールフェスク)	永年	5	13.1	6,550
温暖地	12—14度	トウモロコシ	夏作	5.5	9.8	5,390
		イタリアン	冬作	5.5	10.7	5,885
		寒地型牧草(オーチャードグラス)	永年	5	12.4	6,200
寒冷地	10—12度	トウモロコシ	夏作	5	9.8	4,900
		イタリアン	冬作	5	10.7	5,350
		寒地型牧草(オーチャードグラス)	永年	5	12.4	6,200
寒地	8—10度	トウモロコシ	夏作	4	9.8	3,920
		寒地型牧草(オーチャードグラス)	永年	4	12.4	4,960
		トウモロコシ	夏作	4	9.8	3,920
北海道	8度以下	トウモロコシ	夏作	4	9.8	3,920
		寒地型牧草(オーチャードグラス)	永年	4	12.4	4,960

* 本表は以下の文献を参考にした。

飼料作物栽培利用の手引き、全農・農協・経済連(平成9年3月)

草地管理指標—飼料作物生産利用技術編一、農林水産省畜産局(平成5年12月)

草地管理指標—草地の維持管理編・草地の土壌管理及び施肥編—

農林水産省畜産局(平成7年11月)

** 家畜1頭当たり必要なTDNとして2,700TDNkgとした。

伝染性疾病の防除技術の確立をめざす

沖縄県家畜衛生試験場

仲村 裕 (なかむら ひろし)

沖縄県家畜衛生試験場長



グラビアA頁

1. はじめに

本県は、我が国の最西南端にあって、鹿児島と台湾との間に位置し、東西1,000km、南北400kmの広大な海域に島孤状に実在する大小160の島(うち有人48島)からなり、我が国唯一の亜熱帯海洋地域にあります。

県の総面積は、2,266km²で、うち沖縄本島が総面積の53%(1,200km²)で最も大きく、次いで西表島・石垣島・宮古島と続き、この4島で全体の約83%(1870km²)を占めています。地形は、平地型に属する沖縄本島中南部・宮古島・南北大東島と、山地型に属する沖縄本島北部・石垣島・西表島等に分かれ、主要な河川は山地型の地域に発達しています。

本県は、亜熱帯海洋性気候に属し、年平均気温は22.4度と周年を通じて温暖な気候となっているが、夏秋期に襲来する台風や冬期における北東の強い季節風は、農作物の生育を阻害する大きな要因となっています。

平成8年度の農業粗生産額は959億円で、主な部門として、工業農作物(サトウキビ等)の粗生産額は207億円、花きの粗生産額は163億円、野菜の粗生産額は150億円、果実の粗生産額は36億円であります。うち畜産は358億円で、全体の37%を占めます。

豚は157億円で、畜産全体の44%、肉用牛は103億円で29%、乳用牛は43億円で13%、鶏(ブロイラーを含む)は55億円で15%となっています。

畜産部門の農業粗生産額は全体の約4割を占め、地域農業の基幹作物として大きなウエイトを占めています。

しかし、近年の国際化の進展と産地間競争のなかでコスト低減、経営技術の改善を図り21世紀をめざし、生き残りをかけた厳しい経営が進められております。

2. 沿革

沖縄県家畜衛生試験場の前身は大正11年(1922)沖縄県獣疫血清製造所として設立され、翌大正12年より豚コレラ血清並びに同予防液の製造が開始されました。昭和2年より豚丹毒血清、同予防液の製造も開始され、さらにピロプラズマ病を始めとする家畜疾病の調査研究も行われました。

昭和20年、戦災により庁舎、施設、書類、文献などは全焼し、また職員も離散して全機能は停止しました。

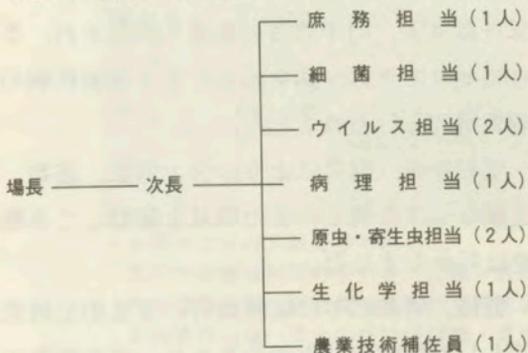
戦後、昭和25年に琉球政府の家畜衛生研究所として現敷地に復活設立され、家畜衛生に関する調査研究と動物用生物学的製剤の製造

を行うことになりました。昭和29年には戦前の名称を踏襲して、琉球政府獣疫血清製造所と名称を改め豚コレラ予防液、豚丹毒予防液並びにそれらの血清の製造を再開しました。昭和36年には琉球家畜衛生試験場と改称し更に研究室制度をもうけ調査研究室、製造室、検定室の三室に業務を区分し、動物用生物学的製剤の製造、及び検定と調査研究並びに、病性鑑定業務の充実が図られました。

昭和47年本土復帰に伴い、沖縄県家畜衛生試験場と改称し庶務課、調査研究室、製造室及び鶏病室となったが、生物学的製剤の製造は、国内法の適応により、中止することになりました。家畜衛生に関する試験研究を強化するため、全額或は半額国庫補助による施設整備、備品整備が実施され現在にいたっています。

その間家兎化豚コレラ予防液の製造による豚コレラの防圧、ニューカッスル病の大発生時における病性鑑定、或は防疫体制の確立に果たした当場の役割は大きく、また住血性微生物（ピロプラズマ、アナプラズマ）或は沖縄糸状虫症による疾病に関する当場の試験研究の成果は、家畜衛生行政に大きく貢献しています。

※組織職員総数11人（事務職1人、研究職9人）



3. 試験研究の概要

昭和47年本土復帰に伴い沖縄県家畜衛生試験場と改称し、家畜衛生に関する試験研究に取り組んできましたが、昭和53年、家畜衛生関係業務の再編が行われ、従来中央家畜保健衛生所で行われていた病性鑑定業務を当場が実施することになりました。そのため、当場の業務は病性鑑定業務と試験研究を主体に、またその他に家畜伝染病予防業務や家畜衛生対策事業などの検査業務も実施しております。

試験研究については、病性鑑定を実施するなかで家畜農家で最も生産性を阻害している疾病や、地域特有と思われる疾病について課題として取り上げ研究を実施しています。

1) ウイルス実験室

家畜・家禽のウイルス性疾病に関する病性鑑定および試験研究を行っています。国内唯一の亜熱帯圏に属する本県では、カヤスカサレなどの飛翔昆虫は周年活動がみられ、アカネ病、牛流行熱、日本脳炎などのアルボウイルス（吸血昆虫媒介ウイルス）の感染による種々の疾病の発生が見られています。本室では家畜や吸血昆虫からのウイルス分離・抗体検査などを通じ、本疾病の解明と予防法の確立を図っています。その他の課題には牛バロローマ病の免疫機構、ブルータングウイルスの病態の解明を独自に実施しています。

2) 細菌実験室

家畜・家禽の細菌性、真菌性疾病に関する病性鑑定および試験研究を行っています。試験研究ではこれまで牛のデルマトフィルス症、豚赤痢、豚の大腸菌性下痢、牛の真菌性乳房炎、豚のレプトスピラなどが実施されてきました。特に新生獣の大腸菌性下痢症の診断には他に先駆けてDNAプローブ法、PCR法などの分子生物学手法による早期・迅速診断

の開発にも取り組み診断技術の向上を図りました。また近年問題となっている薬剤耐性菌の実態調査や抗菌薬感受性検査を行っています。最近ではO-157の保菌実態調査や菌体の遺伝子解析を地元の衛生研究所と連携して実施しております。平成10年度からは大腸菌性腸管毒血症（浮腫病）の研究課題を計画しています。

3) 原虫・寄生虫実験室

沖縄県の原虫・寄生虫病には、家畜伝染病予防法で指定されたピロプラズマ病（バベシア・ビゲミナとバベシア・ボビス）とアナプラズマ病（アナプラズマ・セントラーレとアナプラズマ・マージナーレ）があります。本室では、ピロプラズマ病予防のため、疫学調査や予防法などの試験研究を進めてきました。寄生虫に牧野に生息するマダニ（オウシマダニ）の生活様式を解明し、その生活様式に合った適切な駆除剤の選定や使用方法を検索し、これらの研究成果の実践により八重山地域では平成7年にオウシマダニは撲滅され、現在その清浄化維持のための各種検査を行っています。また平成7年からアナプラズマ病対策として抗体検査や血液検査による浸潤状況調査の研究課題に取り組んでいます。

4) 病理実験室

病性鑑定の家畜や試験研究に伴う家畜の病

理解剖および病理組織学的検査と試験研究を行っています。本室ではこれまで輸入牛に発生した白筋症、牛のソテツ中毒、レプトスピラ病に関する研究が行われてきました。平成9年からは豚の肺炎に関する酵素免疫組織学的診断法について取り組んでいます。

5) 生化学実験室

血液化学的性状およびビタミン等の微量成分の検査による疾病および健康状態の診断や農薬、有毒植物の中毒物質の検出および実験動物による中毒の予防、治療法の試験を行っています。これまでに牛のソテツ中毒症、牛の銅欠乏症の解明を行っていて、平成8年からは黒毛和種育成牛の各種血清の正常値範囲についての試験に取り組んでいます。

海外においては、近年狂牛病、口蹄疫、トリインフルエンザなどのいわゆる超弩級の伝染病が相次いでアウトブレイクしております。世界的に物流の激しい昨今、こうした海外悪性伝染病や人畜共通伝染病はいつ国内または県内に侵入してもおかしくない状況にあります。当該においては、これらの伝染病や畜産農家の生産の大きな阻害要因となる家畜疾病に対処するため、情報の蓄積や診断時術の向上を図り、家畜衛生の面から家畜振興に寄与したいと思えます。

日本中央競馬会(JRA)からのお知らせ

日本中央競馬会では、畜産の振興に資するため本会の剰余金を活用し、農林水産大臣の認可を受けて、社団法人、財団法人、農協等が実施する下記の事業について助成を行っています。

- (1) 畜産の経営又は技術の指導の事業
- (2) 肉用牛の生産の合理化のための事業
- (3) 生乳の生産の合理化のための事業
- (4) 家畜衛生の向上のための事業
- (5) 畜産の技術の研究開発に係る事業
- (6) 畜産に係る公害の防止及び自然環境の保全のための事業
- (7) その他、畜産の振興に資すると認められる事業

問い合わせ先 〒105-6035 東京都港区虎ノ門4-3-1 日本中央競馬会事業助成部畜産助成課 ☎03-3591-5251(代表)

国際シンポジウム“Ammonia and Odour Emission from Animal Production Facilities”に参加して

黒田 和孝

農林水産省畜産試験場

昨年10月6日から10日まで、オランダで開催された国際シンポジウム“Ammonia and Odour Emission from Animal Production Facilities (畜産施設からのアンモニアおよび悪臭の発生の調節)”に参加する機会を得た。主催はNVTL (Dutch Society of Agricultural Engineering)、賛助としてCIGR (Commissie International du Geine Rural) 及びEurAgEng (Europe Agricultural Engineering Society) が名を連ねている。会場となったのはオランダ北部の都市's-Hertogenboschの近郊にあるVinkeloordという一種の休暇村(宿泊施設の他各種娯楽施設、レストランやマーケットなども備えている)である。周囲を晩秋の黄葉した雑木林に囲まれ、鄙びた環境のなかでの開催であった。参加者は約170名、開催地オランダの45名を筆頭にヨーロッパ地域の参加者が3分の2以上を占めた。日本からの参加は国研、大学、民間を含め11名であった。

1. 開催の背景

このようなテーマでシンポジウムは上記の学会としても初の開催であるが、その背景には、畜産業に起因する環境汚染が世界的に深刻化している状況がある。特にヨーロッパ地域では、ふん尿由来のアンモニア態窒素やリンによる土壤汚染、酸性雨による被害(畜産からのアンモニアの揮散が要因のひとつとされている)、悪臭問題の顕在化など、畜産がも

たらす環境問題が厳しい局面を迎えている。加えて畜産からの温室効果ガスの放出が地球温暖化に及ぼす影響への懸念も大きい。既にEC各国では家畜の飼養頭数制限、圃場へのふん尿投入の量・時期の制限などが法制化されているが、汚染物質の放出をいかに抑えるかという課題が今後の畜産の在り方を大きく左右することは間違いない。

2. シンポジウムの概要

期間中の発表は口頭発表78題、ポスター発表15題を数えた。テーマは①汚染物質放出のモデリングとパラメータ、②放出の計測・記録、③給餌法と放出、④施設と貯留物からの放出、⑤スラリーの貯留・処理からの放出、⑥スラリー処理と貯留、⑦脱臭処理、⑧飼養管理と放出、⑨放出の調節技術と経済性、⑩添加剤による放出低減、⑪人間の健康と放出の11に分かれている。内容的には畜産の各場面(畜舎、ふん尿処理、圃場還元)からの汚染物質の放出の定量評価に関するものが半分以上を占めた。ふん尿処理の形態としてはスラリーの貯留・撒布に関するものが多いが、これは欧米ではふん尿を混合状態で貯留し、時期と必要に応じて圃場に撒布する方式が主流であることによる。ただ、近年は堆肥化処理も行われており、堆肥化に関する発表も幾つか見られた。物質の中では主にアンモニアの放出に焦点が置かれており、大部分の発表で言及されていた。また、温室効果ガス(特

にメタンと亜酸化窒素)の放出への関心が高く、これらの測定に関する発表も多かった。臭気物質や温室効果ガス等の気体成分は低濃度で経時的変動が大きいいため、開放系(特に屋外環境)での定量評価が困難である。測定対象や方法・条件の違いもあるが、研究者によって放出量の評価にはかなりの差があり、技術的な検討と測定法の統一の必要が感じられた。

対策技術関連では、脱臭処理システム、ふん尿への添加剤、施設構造の改良、飼料成分の調節などが主な課題となっている。脱臭処理としては充填塔式の生物学的脱臭処理システムが注目を集めており、数題の発表があった。添加剤の利用の中では酸性物質(乳酸や硝酸)の貯留スラリーへの添加によるアンモニアの揮散抑制、スラリーへの粉碎ゼオライトの混合による圃場撒布後のアンモニアの発生抑制等、簡易な対策として考慮し得るものがいくつかあった。施設としては畜舎の床面や貯留ピットの構造、換気方法等の改良による放出低減の研究が多く紹介された。特にオランダでは汚染物質放出の低い畜舎を指定規格(グリーンラベルと呼ばれる)とし、推奨・普及が行われるなど、この方面に力が注がれている。飼料成分の調節は日本でもポピュラーな課題となっているが、ここでは粗蛋白質の低減による排泄物中のアンモニア低減を狙ったものが多かった。

筆者自身は堆肥化処理での微生物添加によるアンモニアの発生低減の試みについて発表し、有効性や微生物の利用法などについて幾つかの質問、意見を受けた。市販の添加型臭気対策資材に関する発表も数題あり、効果ありとする報告(例えばベルギーの研究者で、豚舎の床下ピットに貯留したスラリーに微生物資材を添加し、アンモニアの揮散抑制をみ

とめたものなど)もあったが、明確な効果なしとするものもあった。いずれも内容的には市販品のテストに止まり、臭気低減の機序を厳密に調べたものは無かった。日本ではこのような資材は広く使われているが、効果の曖昧さ、含有成分の不明など、現状では対策技術としては問題が多い。こういった資材を巡る状況は海外も同じ模様であった。

3. おわりに

今回、海外の畜産環境問題の研究動向を俯瞰的に見ることができたが、特に感じられたのは、欧米、特にヨーロッパ地域のこの分野の研究勢力の大きさである。無論、欧米における基幹産業としての畜産の占める重要性と、環境汚染の深刻化に伴い畜産の存続の危機が叫ばれている状況をみれば当然のことかも知れないが、畜産が環境に及ぼす影響についての広範な視野と、具体的な行政措置も踏まえた堅実な取り組みが窺われる。情報交換や技術交流など、海外の研究者との協力は今後更に必要になっていくものと思う。

最後に、今回の参加には科学技術庁の国際研究集会派遣制度の援助を得ました。お力添え頂いた各位に対し、ここに感謝の意を表します。



環境保全を配慮したスラリー・土壌施用技術の欧米における動向

原田 靖生 (はらだ やすお) 農林水産省九州農業試験場生産環境部、前農業研究センター

はじめに

現在、家畜ふん尿が原因となる環境汚染は、我が国だけでなく、畜産の先進国である欧米諸国においても極めて重大な問題となっており、行政的な規制・制度の制定や技術開発による対策が積極的に進められている。ヨーロッパにおいては、環境汚染防止のために採択されたEUの硝酸塩指令に基づき、各国それぞれが環境汚染を生じないでふん尿を土壌施用するための規制を定めている。ドイツやオランダなど一部では、メタン発酵やハイテク技術を用いた污水浄化処理などの研究・実用化が進められているが、基本的には優良農法を定めて土壌施用の適正化を図る方向にある。アメリカにおいては、ヨーロッパほど畜産環境問題が厳しい状況にはないが、すべてのふん尿を農地に施用することを基本として環境汚染防止対策を進めている。これら欧米諸国と我が国では畜産を取り巻く情勢が大きく異なるために、制度や技術などをそのまま導入

することは無理があるかもしれないが、欧米におけるふん尿の土壌施用の動向を把握しておくことは、我が国での今後の方向を考えるうえで重要であろう。ここでは、欧米諸国におけるふん尿の土壌施用に関する規制の概要について、また環境保全的な施用技術についてドイツとアメリカを中心に紹介する。

2. 欧米諸国と我が国の家畜飼養の状況

欧米諸国と我が国の農地面積、家畜飼養頭数および飼養密度の比較を表1に示す。農地面積1ha当たりの家畜飼養密度をみると、最も高いのはオランダであり、1ha当たり牛ならば2.3頭、豚ならば7.1頭となり、他の国に比べて際だって高い。アメリカでは、飼養頭数は多いものの、農地面積も広大であるため、飼養密度は極めて低い。我が国は、鶏の飼養密度は高いものの、牛と豚の飼養密度はドイツ並であり、全体としてみるとそれほど高いわけではない。しかし、我が国の農地は水田

表1 欧米諸国と日本の農地面積および家畜飼養頭数の比較¹⁾

(FAO 1996)

	ドイツ	フランス	オランダ	デンマーク	アメリカ	日本
農地面積(万ha)	1,731	3,012	197	269	42,695	508
牛飼養頭数(万頭)	1,589	2,066	456	205	10,349	488
飼養密度(頭/ha)	0.91	0.69	2.31	0.76	0.24	0.96
豚飼養頭数(万頭)	2,374	1,480	1,396	1,108	5,826	990
飼養密度(頭/ha)	1.37	0.49	7.09	4.12	0.14	1.95
鶏飼養羽数(万羽)	10,400	22,142	8,956	1,867	155,300	31,000
飼養密度(羽/ha)	6.01	7.35	45.46	6.94	3.64	61.02

の占める割合が高く、水田を除いた畑地当たりの飼養密度で見ると、オランダに近い数字になる。

3. 欧米諸国における家畜ふん尿施用に関する規制

EU諸国およびアメリカにおける家畜ふん尿貯蔵施設およびふん尿施用管理に関する規制の概要を表2にまとめて示す。

EUでは、硝酸塩脆弱指定地域(地下水の硝酸塩濃度が1ℓ当たり50mg以上またはその恐れのある地域)において水質汚染の原因となる硝酸塩の浸透、流出を防止する目的で、硝酸塩指令を提示している。硝酸塩指令のポイントは、各国が指令の趣旨を踏まえて、環境脆弱地域の指定、優良農法の規定、同地域に対する国内行動計画に関する国内法の立法措置をとることである。優良農法としては、①肥料施用の禁止時期、土壌型・気象条件などを考慮した施用方法、②傾斜地、凍結農地などへの散布禁止、③ふん尿貯蔵施設容量、水質汚染防止対策の義務づけ、④窒素換算によるふん尿散布量の制限(当面210kg/haを上限とし、その後は170kg/haとする)などを含んでいる。

表2からわかるように、EU諸国においてはそれぞれ多少の違いはあるものの、施設に関しては、①一定規模以上の畜舎・ふん尿貯蔵施設の建設は許可制、②畜舎・ふん尿貯蔵施設立地の制規、③一定期間分のふん尿の貯蔵容量の確保、④アンモニア揮散・流出防止対策などかなり共通した規制が行われている。ふん尿の施用管理に関しても、①ふん尿や化学肥料の管理計画作成および記録の保持・提出、②散布量の制限、③散布地の制限、④散布時期の制限、⑤散布方法の制限などの項目は各国共通している。

アメリカでは、水質汚染防止のために制定されたクリーン・ウォーター法において、大規模畜産経営はポイント・ソースとみなされ、許可制度になっている。ふん尿の施内管理に関しては、ふん尿や畜舎汚水を表面水に放流することは基本的に禁止されており、これらはすべて農地に散布しなければならない。しかし、アメリカではEU諸国のように農地に対する散布量の制限はなく、ふん尿の適正散布量に関する全国的なガイドラインもない。州によっては、畜舎・ふん尿貯蔵施設立地の制限や散布地の制限を設けているところもあるが、これらの規制はEU諸国に比べるとかなり緩やかである。

4. ドイツにおけるふん尿施用の動向

(1) ふん尿の形態と畜舎の床構造

ドイツでは、たいていの場合、ふん尿はスラリーとして農地に施用している。スラリーの流動性を改善するためやメタン発酵を行うための前処理として、スクリュープレスなどを用いて固形物を分離することはあるが、堆肥の製造を目的として畜舎で固形物を分離している例は少ない。酪農でも、また養豚においても畜舎の床はスノコになっており、自然流下式が一般的である。

ヨーロッパでは家畜ふん尿から揮散するアンモニアが酸性雨の原因になると考えられており、アンモニアの揮散防止対策は極めて重要と受け止められている。ドイツでは、大気中のアンモニアの90%は農業由来であり、その大部分は畜産由来とされている。また、開放型の貯留槽にふん尿を貯留しておくアンモニアの30~40%が揮散すると言われている。アンモニアの揮散を防止するには密閉型の貯留槽が有効であり、地下貯留槽や上部が密閉

表2 欧米諸国における家畜ふん尿の施設および施用管理に関する規制の概要²⁻⁴⁾

国	施設に関する規制	家畜ふん尿施用管理に関する規制
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ◎大規模畜舎・ふん尿貯蔵施設の建設は許可制。 ◎6ヶ月以上のふん尿貯蔵施設の設置。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎家畜ふん尿に関する連邦法 散布制限：窒素210kg/ha/年以下、1998年から170kg/ha/年、2000年からリン酸、カリも制限の対象となる。 散布時期制限：11月15日～1月15日禁止。 肥料バランスシートの記録保持の義務化 土壌診断：窒素は年1回。リン酸・カリは3年に1度。 ◎硝酸塩脆弱地帯の窒素散布量制限 ◎散布地制限（傾斜度、土質、表面水との距離等）。積雪地、凍結土壌、リン酸・カリ高濃度土壌では散布禁止。 ◎散布法規制（アンモニア揮散防止、休閑地は土壌すき込み）
フランス	<ul style="list-style-type: none"> ◎一定規模以上の指定施設について許可制。 ◎畜舎・ふん尿貯蔵施設立地の規制（他人の民家、井戸、河川、水源等からの距離）。 ◎4ヶ月分以上のふん尿貯蔵施設の設置（6カ月以上、9カ月以上の地域もある）。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎農家による家畜ふん尿発生量記録簿の保管の義務化。 ◎散布量の制限：窒素の最大散布量は2000年より210kg/ha/年に、2003年より170kg/ha/年に削減。 ◎散布時期の制限：ふん尿の形態、作物により散布禁止時期を指定。土曜・日曜・祭日は禁止。 ◎散布地の制限：河川・井戸・水源・民家等からの距離。 ◎農家によるふん尿施用計画書の作成および提出の義務。 ◎規制を遵守しない農家に対する課徴金の賦課。
オランダ	<ul style="list-style-type: none"> ◎貯蔵施設の密閉化 ◎畜舎および関連施設からのアンモニア揮散、窒素・リン酸の浸透の最小化。 ◎企業的畜産農家に対する畜舎増設の禁止。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎農家ごとに家畜ふん尿生産基準量をリン酸換算で設定。 ◎農家による家畜ふん尿生産記録簿保管の義務化。 ◎過剰ふん尿生産税：リン酸125kg/ha以上に課税。 ◎ふん尿施用量の制限：牧草地ではリン酸で150kg/ha、農耕地では110kg/ha。 ◎散布時期の制限：土壌・作物別に規定。 ◎散布方法の制限：スラリーの地表散布禁止。アンモニア散布を最低化する散布。積雪・凍結土壌は散布禁止。
デンマーク	<ul style="list-style-type: none"> ◎6ヶ月以上の貯蔵施設の設置義務 ◎ふん尿貯蔵施設は被覆が必要。 ◎畜舎・ふん尿貯蔵施設立地の規制（取水口、公道、隣家からの距離）。 ◎一定規模以上の畜産施設の新設・拡張の許可制。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎農家による肥料成分の管理計画作成の義務化。 ◎ふん尿および化学肥料施用量の上限値を窒素で設定：牧草地400kg/ha、冬小麦180kg/ha。上限を越える施用は罰金。 ◎面積当たりの家畜飼養頭数の制限：成雌豚5.2頭/ha、肥育豚17.6頭/ha、乳成雌牛2.3頭/ha。 ◎散布時期の制限：収穫から2月1日まで禁止（牧草地、冬なたねを除く）。週末、祭日は散布禁止。 ◎散布地の制限：住宅から200m以内は散布禁止。 ◎散布方法の制限：散布後12時間以内に土壌すき込み。 ◎散布農地の確保義務：繁殖豚300頭以内はふん尿の25%相当面積、750頭以上では60%、企業養豚では100%。 ◎冬期間のカバークロップの作付け義務化（農地の70%）。
アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> ◎クリーン・ウォーター法による水質汚染防止対策 1000家畜単位（AU）以上の高密度家畜飼養経営（ポイント・ソース）に対し許可制度 （1AU＝肉牛1頭、乳牛0.7頭、豚2.5頭、採卵鶏100羽） ◎NC州水質無放流規則 畜舎・ふん尿貯蔵施設立地の規制（農家以外の住宅、学校、所有地の境界線等からの距離） 	<ul style="list-style-type: none"> ◎表面水へのふん尿の放流禁止。 ◎ラグーンに貯留したふん尿は週1回から6ヶ月1回までの範囲で農地に散布する義務。 ◎家畜ふん尿の適正散布量に関する全国的なガイドラインはない。 ◎家畜ふん尿処理・利用の管理計画提出の義務。 ◎NC州における規制 ふん尿施用量の制限：スラリーの施用は農業施用量（作物が吸収するだけの養分量）を超えないこと。 散布地の制限：住宅地の境界線や永年水から50フィート以内は散布禁止。

された貯留槽の建設が推奨されている。

② スラリーの発生量と貯留槽の規模

スラリーの発生量はふんと尿の量だけで決まるのではなく、畜舎の洗浄水や雨水などの混入の程度によって大きく変動する。ふん尿のみで、水が混入しない場合にはスラリーの乾物含量は10%程度と考てられているが、それでは粘性が高く泥状をしているのでポンプ輸送は困難である。スラリーの流動性を良くし、ポンプ輸送を可能にするためには水で希釈しなければならないが、加える水の量次第でスラリーの量並びに貯留槽の必要容積は大きく変わってくる。

ドイツで一般的に用いられているスラリーのマニュアルに記載されている家畜単位(GV)当たりのスラリー発生量と乾物含量との関係を表3に示す。乾物含量が10%の場合には、1GV当たりのスラリー発生量は乳牛では17m³/年、肥育牛では12m³/年、肥育豚では13m³/年である。しかし、雨水や洗浄水の混入を考慮すると乾物含量は7.5%程度を相定するのが妥当である。また、スラリーの散布が禁止されている時期もあるので、6ヶ月分程度の容量のある貯留槽が必要である。これらを考慮すると、スラリー貯留槽の必要容積は、1GV当たり乳牛では11m³、肥育牛で

は8m³、豚では9m³となる。

③ スラリーの養分含量の把握

スラリーの施用量を決めるためには、そのなかに含まれる養分含量を把握する必要がある。ふんのような固形物の場合には、養分含量はそれほど大きくは変動しないので、マニュアルの数値をそのまま使用してもかまわない。しかし、スラリーの場合は水の混入割合によって養分含量が大きく変動するため、検査機関に分析を依頼して確認することが必要である。また、スラリー中のアンモニウム含量を知ることがとくに重要であり、アグロス、クアントフィックス、ギュレマックスなどの迅速分析法が開発されている。これらの方法は取り扱いが簡易で5~10分程度で測定可能であるので、農家がスラリー散布前に測定して散布量を決定することが可能といわれている。

④ スラリー施用に伴う窒素ロスの防止

スラリーを農地に施用すると、窒素の一部がアンモニアの形で大気中に揮散したり、土壌中での硝酸化成により硝酸塩の形態で溶脱したりする(図1)。一般的には、施用した時点と作物が養分を吸収する時点との時間的間隔が長くなればなるほど窒素の損失は大きくなる。そこで、スラリーは春季あるいは作物生育期間中に施用すること、耕地全体に均等施用すること、1回の施用量を最大40m³/ha

表3 スラリー発生量/GVと乾物含量との関係⁵⁾

スラリーの種類	乾物 %	スラリー発生量 /日 (kg/GV)	スラリー発生量 /年 (m ³ /GV)
乳牛	泥状	46	17
	流動状	61	22
	液状	93	34
肥育牛	泥状	33	12
	流動状	44	16
	液状	66	24
肥育豚	泥状	37	12
	流動状	49	18
	液状	71	26
採卵鶏 1,000羽	10	400	146

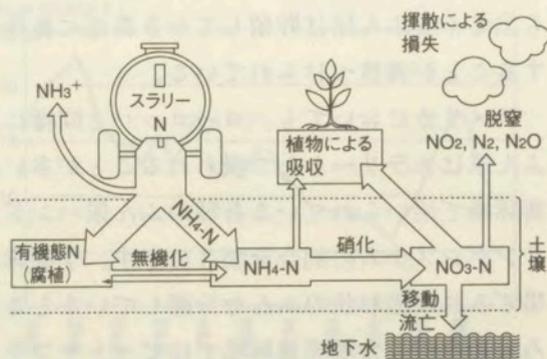


図1 施用されたスラリー窒素の挙動⁵⁾

以下に制限すること、私に施用が必要な場合には硝化抑制剤を併用することなどの指導がなされている。

スラリーを土壤に表面散布すると、数時間後にはアンモニアの揮散量は最大になるので、散布後速やかにすき込む必要がある。豚スラリーを表面散布して耕起した場合としない場合のアンモニア揮散量の比較を図2に示す。その場合、深耕するとスラリーの養分が土壤の深部に入り、幼植物が吸収できず、結果として硝酸の溶服量が増えるため、浅耕の方が望ましい。また、スラリーインジェクターを用いて土壤中に注入する方式では、揮散損失を2～5%程度に抑えることができるので、この方法が推奨されている。作物によってすき込みなどができない場合には、アンモニア揮散を抑制するような気象条件の日（雨天、低温）を選んだり、水で希釈して施用するのが望ましい。

5. アメリカにおけるふん尿施用の動向

(1) ふん尿の形態および貯留施設

前記のように、アメリカでは1,000家畜単位（1家畜単位は455kgの牛1頭、25kg以上の豚2.5頭、あるいは25kg以下の豚10頭に相当する）以上の大規模農家では、全米汚染物無放流システム（NPDES）により、家畜飼養場から出てくるふん尿は貯留しておき農地に施用することが義務づけられている。

アメリカにおいても、ヨーロッパと同様に、ふん尿はスラリーとして扱われることが多い。養豚場で用いられている各種のふん尿ハンドリングシステムの割合を図3に示す。全養豚場でみれば固形状のふんを分離しているところもあるが、大規模養豚場ではピットやフラッシング・システムなどを用い、たいていの

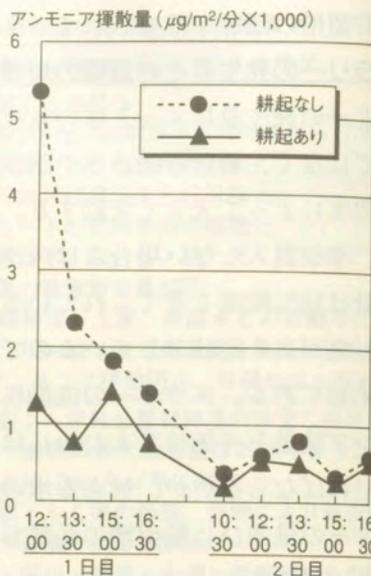


図2 豚スラリー散布時のすき込みの有無がアンモニア揮散に及ぼす影響⁵⁾

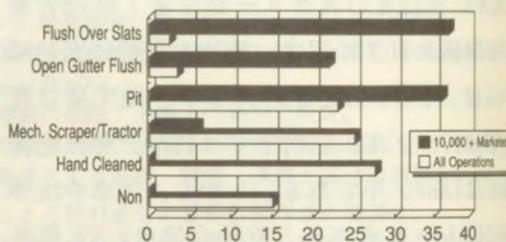


図3 アメリカにおける豚ふん尿のハンドリング・システム

場合スラリーとして扱われている。分離された固形物についても、堆肥化などの処理を行うことはなく、ほとんどの場合そのまま農地に施用されている。

スラリーはラグーンに貯留されることが多く、とくに南部太平洋側や南部中央部の州では、2,500頭以上の規模の養豚場で多く用いられている。ラグーンは、通常、豚5,000頭で1ha（深さ3～4m）程度の大きさが必要とされている。しかし、その容量は降雨量によって大きく左右され、NC（ノース・カロライナ州）では大雨によりラグーンが決壊して大量の汚水が流れ出すという事故もあった。ラグーン建設については、浸透性の高い土壤や

湿地帯はさけること、浸透性の高い土壤に建設する場合には粘土などで底をシールすることなどの指導がなされている。また、アメリカにおいてはアンモニア揮散や悪臭発生などの規制はないため、このようなラグーン方式が広く用いられている。しかし、州によってはラグーンは環境汚染の原因となるため、コンクリート製あるいは鋼板製のスラリーストアを推奨しているところもある。

② 豚スラリの農地施用に関するガイドライン

家畜ふん尿は農地施用することが基本になっているものの、適正施用量に関する全国的なガイドラインはない。その理由は、アメリカは広大な国であり、地域によって土壤、気象、作物の種類などが大きく異なるからであって、いくつかの州ではその地域に合った施用量のガイドラインを作っている。

たとえば、NC州では、スラリーの施用は農業施用量（作物が吸収するだけの養分量を施用）を超えないよう制限されている。そして、NC州立大学では、ふん尿中の養分含量、養分の利用率、作物別の窒素施肥量、ふん尿施用のタイミング、飼養規模に見合った農地面積などが記載されたパンフレットを作成している。作物の予想収量当たりの窒素施肥量ガイドラインを表4に示す。また、このパンフレットには、ふん尿の施用量を決定するためのワークシートも付けられており、農家が自ら計算することができるようになっている。

③ 適正なふん尿施用による地下水の水質改善

アイオワ州においてもふん尿施用のガイドラインが示されており、アイオワ州立大学豚栄養管理研究センターでは、ガイドラインに従って豚スラリーを4年間施用した結果について報告している。この試験では、トウモロコシが必要とする窒素量に基づき、60~80ha

の農地に490万リットルのスラリーが4年間施用された。この農地では、トウモロコシと大豆の輪作が行われており、スラリーは大豆の収穫後に施用される。その他の肥料は施用されていない。窒素としての施用量は125~171kg/ha（平均155kg/ha）である。

1992年から1996年までの間の暗渠排水中の硝酸態窒素濃度の変化を図4に示す。硝酸態窒素濃度は、1992年の平均では18.8mg/ℓであったが、スラリー施用試験を始めてから次第に低減し、1994年と1995年の平均では11.0mg/ℓとなり、1996年には10mg/ℓ以下になった。

6. おわりに

欧米における家畜ふん尿の土壌施用に関する

表4 作物予想収量当たりの窒素施用量ガイドライン⁷⁾

項目	窒素施用量
トウモロコシ(穀粒)	1.0-1.25ポンドN/ブッシェル
トウモロコシ(サイレージ)	10-20ポンドN/トン
綿	0.06-0.12ポンドN/ポンド綿
小麦(穀粒)	1.7-2.4ポンドN/ブッシェル
ライムギ(穀粒)	1.7-2.4ポンドN/ブッシェル
大麦(穀粒)	1.4-1.6ポンドN/ブッシェル
カラスムギ	1.0-1.3ポンドN/ブッシェル
バーミューダグラス(乾草)	40-50ポンドN/乾物トン
トールフェスク(乾草)	40-50ポンドN/乾物トン
オーチャードグラス(乾草)	40-50ポンドN/乾物トン

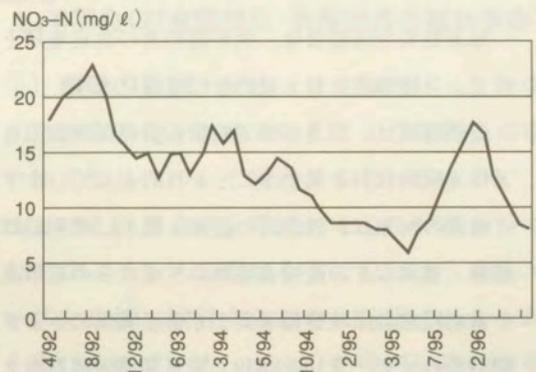


図4 豚スラリー施用に伴う暗渠排水中硝酸態窒素濃度の推移⁶⁾

る規制の整備状況について、またふん尿の施用技術についてはとくにドイツとアメリカを中心にまとめてみた。EU諸国については、畜産環境問題の状況が国によってかなり異なるため、その対応策は多少の違いがある。しかし、共通して言えることは、概して環境保全に対する意識が高く、行政・研究・農家の間で比較的良く意思統一が図られていることである。このように、全体が同じ認識に立っていることは、環境保全対策を進める上で極めて重要なことである。アメリカにおいては、まだ畜産環境問題はそれほど顕著に現れていないため制度上の規制や技術開発のレベルが高いとはいえないが、各州で作成されているふん尿の処理や土壌施用のガイドラインなどには、我が国でも参考にすべき点が多々あると思われる。

(平成9年度家畜ふん尿処理研究会)

引用文献

- 1) FAO: インターネット・ホームページ,
<http://www.fao.org/WAICENT/Agricul.htm>.

- 2) EU: Environment Policy Relating to the Livestock Sector, 1996.
- 3) 農政調査委員会; 平成5年度新政策推進調査研究助成事業報告書, 1993.
- 4) 財畜産環境整備機構; アメリカ合衆国の畜産環境保全に関する規制と対策及び研究の実態について、平成7年度畜産環境保全緊急対策事業海外調査報告書, 1995.
- 5) 原田靖生・羽賀清典; ヨーロッパ諸国における畜産環境保全研究の推進状況の調査について、平成6年度伊藤記念財団委託事業海外調査報告書, 1995.
- 6) Lorimor, J. C. and S. W. Melvin; Animal manure recycle systems and its utilization in the USA, Proc. The 8th AAAP Animal Science Congress, 3, 13-20, 1996.
- 7) North Carolina Cooperative Extension Service, North Carolina State University; Water quality and wastemanagement for livestock farms in North Carolina, 1994.

畜産振興補助事業

地方競馬全国協会は、我が国の馬の改良増殖その他畜産の振興に資するため、農林水産大臣の承認を受けて、各種事業に対し補助を行っています。

この補助は、国及び都道府県の畜産振興施策に関する方針に即して、畜産振興施策を円滑化し、補完し又は先駆的役割を果たすことを目的としています。

補助の対象は、種雄馬の管理・導入、農用種雌馬の導入、血統登録に関する事業のほか、酪農、肉用牛・養豚、養鶏などの直接畜産物の生産に係わる事業から、生産された家畜や畜産物の流通改善のための事業や畜産経営の環境整備事業まで畜産関係のさまざまな分野にわたっています。

問い合わせ先 〒106-8639 東京都港区麻布台2-2-1 地方競馬全国協会畜産振興部 ☎03-3583-2146

山羊を巡る2つの会議

昨年11月と12月に続けて山羊に関係する会議に出席する機会を得た。11月の会議はダチョウ、鹿、山羊を対象とした新家畜資源利用開発調査研究事業の山羊部会であり、12月の会議はめん羊・山羊の特定疾病対策事業の山羊交流会であった。

山羊という家畜に対する国内での反応は冷たく、家畜関係者のなかでさえ山羊なんて日本にいるの？というレベルの人が殆どである。ましてや家畜改良センター長野牧場で乳用種としての日本ザーネン種山羊や実験動物としてのシバヤギが飼育されていることをどの程度の方がご存じだろうか。これは圧倒的な情報不足もさることながら、山羊が動物工場的な効率追求型畜産システムに馴染む家畜ではなく、原始的な畜産の姿とも言える粗放な放牧に適した特性を持っている家畜であることによるのではないだろうか。こうした特性を持つがために山羊は効率重視の我が国では家畜としては評価されない一方で、アフリカ等飼養条件が過酷な地域においては幅広く飼育されているという状況にあるものと考えられる。以下に山羊に関する2つの会議の概要を紹介するので、これにより我が国の山羊飼養状況の一端でも知って頂ければ幸いである。

1. 新家畜資源利用開発調査研究事業

山羊部会(財全国競馬・畜産振興会補助事業)

1) 事業の趣旨：ダチョウや鹿といった野生動物の家畜化を進めていくうえでの販売市場や加工製品について検討するというもので、いわゆる特用畜産と呼ばれるものが陥りがちな需給バランスの崩壊を生じないように市場ニーズを分析・検討するために仕組まれたものと受け止めている。こうした中で沖縄の山羊については既に一定の販売市場を確保してい

藤田 優 (ふじた まさる)
農林水産省家畜改良センター技術部

るという点で他の2畜種とは異なるが、今後沖縄での山羊飼育をさらに発展させる上で、市場ニーズを探るといことは不可欠であると考えられる。

2) 議題：本会議で議論された事項としては①中山間地対策の一環としての山羊飼養②山羊肉の利用③山羊乳の利用④その他の利用であった。

(1) 中山間地対策の一環としての山羊飼養

搾取型畜産への反省として「山地酪農」のように土地利用型家畜を中山間地保全の観点から見直すべきではないか。そうしたなかで、山羊も土地条件により牛とうまく組み合わせれば活路が開けるのではないかと議論がなされた。こうしたアイデアは既に研究機関では実行に移されていて、草地試験場の生態部家畜生態研究室においては「在来系山羊の行動を利用した高速道路側面等の植生管理」に関する研究の報告があるとともに平成9年12月から四国農業試験場において山羊を利用して棚田等の遊休地の管理を行うという試みが開始されている。中山間対策が検討されていくなかでこうした研究成果が活かされることを期待したい。

(2) 山羊肉の利用

沖縄では肉を祭事等に薬味的に食する習慣がある。ただし去勢をしない雄山羊が主流であるため、沖縄に旅行に行つて山羊汁を食べた人に感想を聞いてみるとその多くが「まずい」であり、良くて「何とか食べられる」程度の回答である。しかしながら雌山羊や去勢山羊の肉については、こうした相手を選ぶような物ではなく、刺身は恐らく黙っていれば「馬刺」と区別が付かない人が殆どであろうと思われる。海外においてもやはり雄山羊は去勢するのが普通であり、私がJICA専門家として派遣されていたネパール王国においても

カレー、串焼き肉、シシカバブー、餃子様のももへと山羊肉は多彩に使用されていたが癖や臭みもなく、食べやすい食肉であったとの印象がある。今後沖縄での山羊肉消費を拡大するには沖縄の人が薬味的に食べる「肉・香りに強力な個性のある玉付き山羊」と観光客向けの「万人向けのする去勢山羊と雌山羊」とに使い分けをすべきであると考えられる。

(3) 山羊乳の利用

沖縄における山羊の新たな可能性として山羊乳の利用についても話し合われたが、①乳量を確保するには乳用種(ザーネン種)の導入が必要だが肉質が小型種に劣ること②乳用種は蚊により媒介される腰麻痺に対する抵抗力が低いこと③暑熱環境下で乳用種はどの程度の能力を確保できるか不安④搾乳や加工に手間をかけたり、乳量を確保するために濃厚飼料を給与した場合に乳製品は相当高価でないと思われない等の問題があることを頭においておくべきと考える。従つて乳利用については大規模経営体が能力の高い乳用種を揃えそれなりの価格で乳製品を販売できるだけのルートを確保できた時にのみ成立する方向であり、小規模の農家にとっては労多くして功少なしということになりかねないのではないだろうか。台湾では山羊乳の販売が盛んであり10年ほど前、長野県から随分乳用山羊が輸出されたことがあったが、その動向を知ることがこうした方向に対する答えを出してくれるのではないだろうか。

2. めん羊・山羊特定疾病対策事業 山羊交流会(地方競馬全国協会補助事業)

1) 事業の趣旨：めん羊・山羊の疾病に対する関係者及び一般への啓蒙を図るとともに、これらの生産・流通関係者間の連携及び知識・技術の向上を図ることによりめん羊・山羊

の生産振興を図ろうとするものであり、今回は関係者70名が集まって情報交換が図られた。

2) 内容：①国内における山羊の飼養動向②山羊飼養県である長野県、群馬県の動向③海外（ネパール）における飼養実態④山羊の主要疾病④山羊乳利用について報告がされた後、活発な情報交換がなされた。このなかで山羊乳利用及び情報交換で印象的であった部分について簡単に紹介する。

(1) 山羊乳利用について

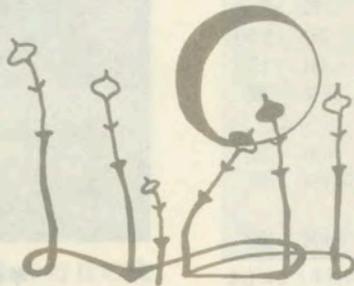
山羊の生乳を販売している岩手県の「柊けんこう牛乳」と宮崎県の「榎中村牧場」から山羊乳の販売を手掛けてみようと考えた経緯等が説明された。各々の製品名は「あとびくん」「やぎみるく」であり、どちらも牛乳アレルギーの子供（その75%程度は山羊乳に対してアレルギー症状を示さないとされる）を対象にしているとのことであった。特にこの牛乳アレルギーの問題に対する参加者の関心は高く、乳成分特にカゼインについての質問が相次いだ。

山羊乳を利用した乳製品としては栃水戸市農業公社の「森のシェーブル館」の山羊乳チーズ（サントモールチーズ・シェーブルチーズ）及び山羊乳チーズを利用したチーズサブレ「やぎ牧場」の取り組みの紹介及び試食がなされた。試食については雪印乳業㈱チーズ研究所（小淵沢市）の山羊乳チーズも提供さ

れた。

(2) その他の取り組み

情報交流の場では参加者の様々な取り組みの紹介と山羊に対する参加者の熱い思いが語られた。取り組みの中で印象に残ったのは千葉県で造園業と山羊飼育を兼業されている方の話で、かつては剪定の際に出てくる枝葉の処理は今まで乾燥させて燃やすしかなかったが、これを山羊に与えることでかなりボリュームを減らすことができ、一方で副産物である山羊も沖縄向けに販売できるということであった。また山羊肉の利用については長野牧場も10年ほど前のことになるが山羊肉の利用拡大を図るため試験的に刺身を食べてみたりソーセージを試作してみたことがあったものの、決定的なものではできなかつたと記憶しているが、今回中村牧場の中村氏がおっしゃっていた山羊肉でサラミソーセージを作るというアイデアはなかなか面白いように思われた。余談になるが山羊肉の刺身については美味しいのだから、馬肉が「サクラ肉」、猪肉が「ボタン肉」、鹿肉が「モミジ肉」と花や紅葉というものになぞった綺麗な別称があるように「ヤギ肉」という焼き肉のような名前を「ローズ肉」とか「シャクヤク肉」というように呼んだらもう少し一般に受け入れられるようになるのではないかという話も出た。





ウルグアイのエスタンシアについて

大根田 智 (おおねだ さとし)
 JICA専門家・栃木県宇都宮家畜保健衛生所

ここウルグアイでは、単に「農場」といえば、米麦作でも畑作農場でもなく「肉牛農場；エスタンシア」を指します。(これに対して乳用牛農場は「タンボ」です。) エスタンシアはその規模により、「エスタンシア・グランデ」とか、「エスタンシア・チコ」と呼ばれます。それより小さい農場は特に「チャクラ」と言って区別していますが、この「チャクラ」には週末を過ごすための個人所有の小さな農場といった意味合いもあるようです。エスタンシアについての統計表は下表を参照してください。

さて、ウルグアイの内陸部は、広大なパンパ草原を牧柵で区切った個人所有のエスタンシアが、行けども行けども続きます。その所

有者は専業農家であったり、企業であったり、中央や地方の有力者などの上流階級の人たちであったりします。専業農家の場合は、肉牛の繁殖肥育のみでなくブリーダーを兼ねていたり複数の農場を家族が別個に管理していたりすることが多いようです。一方、上流階級の人たちの場合、週末や夏場の2~3ヶ月のバケーションをここに来て過ごすための優雅な別荘としても利用しています。

所有者はいずれであっても、エスタンシアでの家畜の世話は、実際は農場主に雇われた「ガウチョ」と呼ばれる誇り高いカウボーイ(牧童)たちが、住み込みで生活しながら作業にあたっています。こちらでは肉用牛はほとんどが丸3年(雌は4年)の「放飼い」で、飼養管理といっても1~2ヶ月令での去勢と焼烙のほかは、年1回の寄生虫駆除の投薬作業程度です。去勢、焼烙、耳切、脱角、ワ

表 ウルグアイにおける農場規模別家畜飼養頭数

ウルグアイ DI. CD. SE調べ 1996

	農 場 規 模					(ha)
	<500	500	1,000	2,500	5,000=<	
	<1,000	-<2,500	-<5,000			
規模別戸数	42,207	4,140	2,905	765	210	(戸)
占有農地面積	4,567	2,919	4,452	2,588	1,546	(千ha)
うち自然草地	3,584	2,430	3,694	2,148	1,283	(千ha)
牛飼養頭数*	3,329	1,919	2,844	1,627	893	(千頭)
羊飼養頭数	6,443	3,787	5,237	2,823	1,401	(千頭)
ha当り 牛飼養頭数	0.73	0.66	0.64	0.63	0.58	(頭)
羊飼養頭数	1.41	1.30	1.18	1.10	0.91	(頭)
1戸当り 牛飼養頭数	79	464	979	2,127	4,254	(頭)
羊飼養頭数	153	915	1,803	3,690	6,670	(頭)

*: 「牛」には乳用牛、肉用牛ともに含む



羊の群れを管理するガウチョ

チン接種等の作業は、牧場の一角にある検査用のパドックに追い込み、1頭ずつ保定しながら行います。以前はお祭り行事(シェーラ)として、これらのすべてを1日で実施していたそうですが、今は牛へのストレスが多過ぎるということで、何回かに分けてやっているようです。

ところで、こちらで飼養される肉用牛がヘレフォード種主体なのは、脂肪ののらない赤身肉がウルグアイ人に好まれているためだそう、この点、アンガス種が多い隣国のアルゼンチンとは少々異なるようです。品種改良や、肥育期間、増体重の調整についても、赤身肉の産肉性を重視しながら研究を進めているとのことですが、実際の農場では、自然草地の一部にイタリアンなどの直播き改良草地を設けて、肥育末期の数ヶ月を放ち、出荷に向けた増体(まさに単なる増体)のために食べさせる、といったこともやっているようです。

この1~2年は、ウルグアイの内陸部では干ばつのため草生が悪く、種付けが遅れたり肥育期間が平年に比べて延びてしまうなど、かなりの打撃を受けているようです。

一方、エスタンシアでは例外なくといってよいほど羊を混牧飼養しており、実際のガウチョたちにとって、牛に手間がかからないぶん、これらの羊の世話が1日の仕事のようにです。羊は飼養数が多いのはもちろん、その食性から言ってもこまめな草地のローテーションが必要ですし、同じ品種(こちらではメルリン種-コリデールとメリノーの中間種-が一般的です)でも肉用、羊毛用、そしてその雌系、雄系といった具合に群別管理をしなければなりません。また、内・外部寄生虫駆除のために定期的な薬浴や駆虫も必須です。そして何よりも、羊はガウチョたちの毎日の食

料となるのですから面倒を見るのは当然です。

このほか、エスタンシアの家畜として、すべての牧場につきものであり、ガウチョたちの生活に欠かせないもの、それは馬と犬です。各農場では使役用の馬を数頭~十数頭必ず飼っており、それはそれは大切に扱っています。馬はガウチョ達の通常の「足」であり、家畜集めの道具であって、都会の「車」以上の生活必需品です。マントを羽織ってこちら特有の「マテ茶」を片手に馬にまたがれば、ガウチョたちは何日も馬から下りなくても大丈夫かも知れません。そして犬、主人の行くところいつも足元にまとわりついている彼らは言うまでもなく、終日生活をともにする家族の一員です。もしかしたら犬を家畜と言うとガウチョたちからげげんな顔をされるかもしれません。

このようなエスタンシアの形態は過去100年以上にわたり変わることがなかったようです。そしてこれから何十年も同じような気がします。





タイの牧草種子生産

布野 秀隆 (ふの ひでたか)

農林水産省畜産局自給飼料課 (元JICA専門家)

1. 大家畜生産の拡大に不可欠な良質粗飼料

タイは、驚異的な経済発展を反映し、従来の米や魚を中心とした伝統的なものから、肉や牛乳・乳製品などを中心とした「食の欧米化」が運んでいる。特に、飲用牛乳の消費量は、1985年と比較すると95年は7.3倍と飛躍的に増加している。また、政府は、97年にスタートした第8次国会経済社会発展5ヶ年計画(以下、第8次国家計画)において、生乳生産量を現状の3.7倍、牛肉生産量も年10%の拡大という高い目標を掲げている。

しかしながら、大家畜飼養の現状をみると、数多くの改善の余地が残されている。例えば、搾乳牛の乳量は1日当たり10kg程度であり、乳量を伸ばすには乳牛の個体能力のアップもさることながら、供給栄養の改善が不可欠である。また、生乳生産費をみると、労働費の占める割合が低い一方、飼料費の占める割合が高く5割を上回っている。特に、配合飼料価格の急激な上昇で畜産農家の飼料費負担は年々高まっており、昨年7月のパーツの変動相場制移行により価格がさらに上昇することが懸念されている。

タイの農村では長い間、田の畦道、森林、道路脇の野草や稲わらなど農場副産物により牛や水牛が飼育されてきた。また、気候は大きく雨季と乾季に分けられ、雨季には青草を

家畜に給与できるが、乾季は稲わらと配合飼料に頼らざるを得ない現状にある。

このように、年間を通じて良質な粗飼料を低コストで安定的に確保することは、畜産農家にとって経営上、最も重要な課題となっている。このため、政府は、畜産農家が政府プロジェクトで牛を導入する除に牧草地の造成

表1 タイの畜産物の消費動向

区分	1975	1980	1985	1990	1995	
牛乳	消費量(トン)	13,029	23,825	57,025	197,564	413,508
	一人当たり(kg)	0.3	0.5	1.1	3.5	6.1
牛肉	消費量(トン)	—	105,331	125,782	123,498	183,614
	一人当たり(kg)	—	2.2	2.4	2.2	3.1
豚肉	消費量(トン)	538,000	605,300	723,300	860,700	908,700
	一人当たり(kg)	12.3	12.7	13.7	15.2	15.1
鶏肉	消費量(トン)	175,161	396,491	514,694	413,943	601,537
	一人当たり(kg)	4.0	8.3	9.7	7.3	10.1
鶏卵	消費量(百万個)	—	3,423	3,639	8,080	8,388
	一人当たり(個)	—	72	69	142	142
人口(千人)	41,517	47,724	52,829	56,714	59,385	

資料: Office of Agricultural Economics, MOAC

表2 タイの生乳生産費(1996年)

(単位: パーツ/100kg)

区分	費用	割合(%)	(参考)日本
飼料	379.9	52.4	39.7
濃厚飼料	264.9	36.6	30.0
粗飼料	115.0	15.9	9.7
乳牛償却費	128.3	17.7	13.0
労働費	95.4	13.2	31.7
建物・農機具費	52.0	7.2	15.6
燃料・電気費	14.1	1.9	
地代	10.9	1.5	100.0
その他	44.1	6.1	
合計	724.7	100.0	

資料: Office of Agricultural Economics, MOAC

注: 1パーツは約3円

を義務づけているほか、公共草地への牧草種子の追播、農家の小規模な草地造成への補助、飼料作物栽培の小冊子の配布、飼料作物の調製利用技術の指導など、飼料作物生産の普及を畜産農家へ強く働きかけている。

2. 政府が主導した牧草種子の生産

タイ政府は、76年以来、大家畜生産の基礎資材となる牧草種子を農家に生産委託して買い上げる事業を行っている。96年の買い上げ数量は600トンで、主な草種は、ルージグラス (*Brachiaria ruziziensis*)、ハマタ (*Stylosanthes hamata*) 及びギニアグラス (*Panicum maximum TD 58*) である。

80年代まで、買い上げ数量は年間200~300トン程度でほとんどがマメ科のハマタであった。買い上げ種子は、主に公共草地への追播などに使われていた。その後、肉牛及び乳牛の増額を反映し、90年代に入るとルージグラスなどイネ科牧草種子の数量が増加し、農家の小規模な牧草地造成などに使われるようになった。96年には、ルージグラスが全体の半分以上を占めている。また、93年以降、葉部の収量が多く採種量も比較的多いことから、ギニアグラスの種子生産が増えつつある。

採種農家が生産した種子は、①政府が実施している酪農振興プロジェクト、②農業・協同組合省が実施している肉牛生産・酪農振興プロジェクト、③同省畜産振興局が実施している各種プロジェクトに使用されている。

政府が買い上げる以外の流通経路としては、採種農家が畜産農家等へ直接販売する場合や民間種苗会社が採種農家と契約生産した種子を輸出している例などがある。しかし、マーケットが未整備のこともあり、量的にはまだ少ないと推計される。

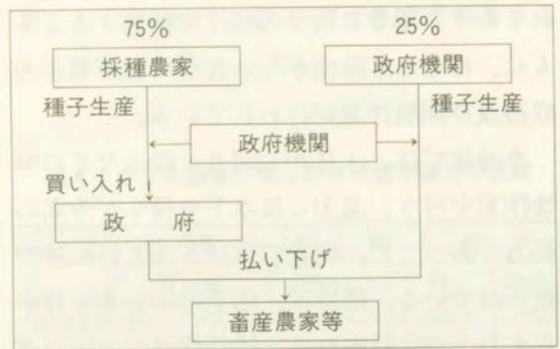


図1 タイの牧草種子の生産・流通

表3 タイにおける牧草種子生産量の推移 (単位: トン)

区分	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ルージグラス	政府	109	99	167	177	129	172
	農家	—	120	105	196	250	575
	計	109	219	272	373	378	747
ギニアグラス	政府	—	—	—	—	5	51
	農家	—	—	—	4	10	90
	計	—	—	—	4	15	141
ハマタ	政府	14	16	11	8	4	24
	農家	184	322	174	305	40	130
	計	198	337	184	313	44	154
その他	政府	44	45	62	75	52	71
	農家	—	—	—	—	—	—
	計	44	45	62	75	52	71
合計	政府	167	160	240	260	190	318
	農家	184	442	279	505	300	795
	計	351	602	518	765	489	1,113

資料: Animal Nutrition Division, DLD

注: 農家の生産量は、政府に売り渡した数量のみである。

3. 地域条件にマッチした東北タイの牧草種子生産

牧草種子の生産は、大部分が東北タイで行われている。96年の政府買い上げ数量のうち96%が本地域で生産された。本地域の年平均気温は26.8℃で、4月が最も暑い。降水量は年間1,200mmであるが、乾季の降水量は年間の13.1%に過ぎず、特に11月から1月にかけては月降水量が10mm以下となっている。本地域の牧草種子生産は、この特徴を活かして行わ

れており、雨季に牧草の種子を播種するとともに、ほとんど降雨がない乾季に牧草種子の収穫及び調製作業が行われている。

本地域では、4月から起土・砂土などの整地作業を行う。過去には水牛や役牛が作業の動力であったが、現在ではほとんど耕耘機が使われている。播種は、雨季の始まる5月から6月上旬に行われる。播種量は、ルージグラス及びハマタで1kg/ライ（1ライ=16アール）、ギニアグラスで0.2kg/ライとなっている。播種の方法は、ルージグラス及びハマタは条播、ギニアグラスは育苗し、1ヶ月後に移植する方法が取られている。

施肥は、ルージグラスでは化成肥料を発芽後30日頃と開花期に25kg/ライが半量ずつ施用される。ギニアグラスは、移植時に尿素30kg/ライ、開花期に化成肥料25kg/ライをそれぞれ施用する。また、ハマタは、育苗期に化成肥料25kg/ライ、石灰10kg/ライを施用する。しかしながら、肥料は農家に取って高価であり、必ずしも基準通りに施肥されているとは限らない。

種子の収穫は、最も労力を必要とする作業である。熱帯牧草の特徴として、種子の登熟が一樣でなく、しかも登熟した種子から落下してしまうため、収穫の作業はすべて手作業で行われる。ルージグラス（写真）は、乾季に入った11月に収穫される。収穫の方法は、収穫の1～2週間前にあらかじめ竹の紐で茎を束ねておき、種子が登熟した時期に束ねた茎を揺すり、落下した種子を網で受ける方法を取っている。この方法は、“Living Sheaf Method”と呼ばれている。この方法で、一人一日当たりの収穫量は10kg程度である。収穫期間は、3～5日間隔で2週間程度である。ギニアグラスの収穫方法も、ルージグラスと同じである。ハマタの収穫は、ほ場の土が乾



ルージグラスの収穫作業

燥した1～2月に行われる。この時期は、降雨の心配が必要なく、種子が地面に落下した後、刈り取った茎をほ場から搬出する。土は東北タイ特有の砂質土であるため、地面に落ちた種子は土と一緒にほうきで掃き集められる。集めた種子と土は、伝統的なふるい(φ2～3mm)と風選により選別させる。この方法は、“Cut and Sweep Method”と呼ばれている。

このように、採種の作業そのものは非常に前近代的と言えるが、地域の農業経営にうまく組み入れられ、合理性を有している。このことが本地域で牧草種子生産という特殊な営農にもかかわらず、定着している要因となっている。

4. 東南アジアの牧草種子供給基地への期待

政府は、第8次国会計画において積極的に大家畜生産の振興を図ることとしており、良質粗飼料の生産拡大に必要となる良質な牧草種子が不可欠となっている。

一方、タイにおける牧草種子の国産品と輸入品の価格を比較すると、国産品はイネ科、マメ科ともに1kg当たりの価格が100バーツ以下である。一方、輸入品はイネ科が200バーツ

以上、マメ科が300パーツ以上で一般の農民が購入できる価格とかけ離れている。このため、必要となる牧草種子は、品質の向上を図るとともに生産量を拡大し、国内で自給する方が現実的であると考えられる。

タイの近隣の東南アジア諸国においても、牛乳・乳製品の需要拡大に伴う大家畜の振興は重要な課題となっており、タイ同様、良質粗飼料の生産拡大が不可欠となっているが、これら諸国では気候が牧草種子生産に不向きである。タイが東南アジアに適した牧草種子を安価に生産し、これら諸国へ供給することは、牧草種子のマーケット拡大を図るためだ

けでなく、南々協力の一つとして意義あることと考えられる。

表4 タイの国産と輸入の牧草種子価格の比較 (パーツ/kg)

区分	国産種子		輸入種子	
	草種	価格	草種	価格
イネ科	ルージグラス	60	シグナルグラス	235
	ギニアグラス	80	ローズグラス	283
	ソルガム	15	雑種ソルガム	60~140
	ブリカトラム	60	<i>P.americanum</i>	90
マメ料	ハマタ	50	セントリオン	302
	セントロシマ	35	カシア	359
	グラハムスタイロ	50	ルナノスマクロ	396

資料：Animal Nutrition Division, DLD

注：輸入種子はオーストラリア産

文献 情報

豚におけるニューモウイルス感染の血清学的証拠

Serological Evidence for Pneumovirus

Infections in Pigs

Allan, G. M. et al.,

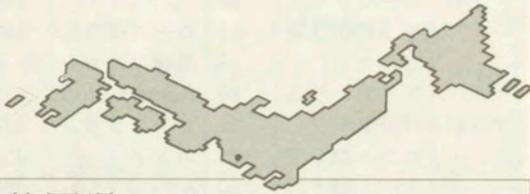
Veterinary Record, 142, 8-12, 1998

北アイルランドの養豚場の豚から得た血清について、牛RSウイルス抗原を用いた間接蛍光抗体法による血清学的調査を行った。61群529頭の血清を調べ、その内219頭の血清(41%)が牛RSウイルス抗原と反応した。それら牛RSウイルス反応豚血清は七面鳥鼻気管炎ウイルス抗原とは反応せず、牛RSウイルス抗原に対し特異的であった。

さらに牛RSウイルス抗原に対する反応特異性は異なる反応性を示した2種類の豚血清を選び出し、抗牛RSウイルスモノクローナル抗体との二重染色によって確認した。また、2腹の豚について経過血清を得て検査したところ、牛RSウイルス抗原に対する反応が生後6週から11週の間起こることがわかった。牛RSウイルス反応豚血

清の多く(73%)で観察された蛍光染色像は、既知の牛抗血清との反応でみられるような典型的なものであったが、残りの豚血清は典型的な反応像を示さなかった。これら異なる反応パターンと血清中和試験の結果を考え合わせると、豚にもニューモウイルス感染があり、その豚ニューモウイルスには一種類以上の血清型があるのではないかということが示唆された。

(家畜衛生試験場 山田 俊治)



静岡県

静岡県における 系統豚供給 基地整備

堀内 篤 (ほりうち あつし)
静岡県中小家畜試験場研究主幹

グラビアB頁

1. 静岡県における豚の系統造成

静岡県においては、試験場整備の一環として昭和62年に養鶏試験場と養豚試験場を静岡県菊川町に中小家畜試験場および畜産経営環境技術センターとして再編した。養豚部門については、新設移転を期に計画交配した全ての妊娠豚を開場と同時に帝王切開し、SPF化を図った。したがって、大ヨークシャー種系統造成は、プライマリーSPF子豚を第1世代として実施した。本系統は雌型の系統造成を育種目標としたことから、5,000頭余の繁殖成績を調査して繁殖性の優れた基礎豚を選抜し、繁殖性ととともに産肉性の優れた「フジヨーク」を造成した。

「フジヨーク」の普及を図る中で、慢性疾病の蔓延などにより種豚流通が制限される状況から、雌型系統豚とともに雄型系統豚の供給に強い要望が寄せられるようになった。

一方、消費者ニーズは多様化するとともに高品質化の傾向が著しい。そこで、これらのニーズに適合する高品質肉生産を育種目標としたデュロック種系統造成を平成4年から開始した。造成に当たっては、PSE肉などの不良肉を生産するPSS遺伝子（豚骨格筋リアジンレセプター遺伝子：C/T,T/T型）を排除した。そして、調査豚の肉質を調査しながら選抜を実施した。その結果、筋肉中の脂肪含量が高い霜降り肉で保水力の優れた、おいしい肉を生産する「フジロック」が造成された。なお、PSS遺伝子はヘテロでも肉質に悪影響を及ぼすことから、雌型の「フジヨーク」からも本遺伝子を排除した。

2. 系統豚の維持、供給体制

大ヨークシャー種系統造成豚「フジヨーク」は、種雄豚15頭、種雌豚30頭の規模で試験場

内において維持している。維持施設は平成4年度事業として、二階建ての種豚舎および分娩、子豚育成施設を新設した（グラビア写真）。その年間配布計画は、育成雌豚108頭、育成雄豚5頭である。

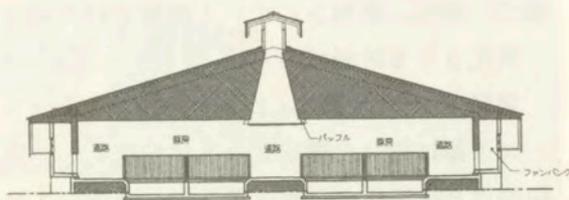
一方、平成9年3月に認定を受けた雄型高品質系統豚「フジロック」は、種雄豚10頭、種雌豚30頭の規模で中小家畜試験場において維持することとした。そこで、平成9年度事業として維持施設の整備を行った。その年間配布計画は、育成雄豚69頭、育成雌豚16頭である。

系統造成豚の払下げは、「静岡県系統豚売り払要領」を制定し、この要領に基づいて実施している。払下げ希望の取りまとめや普及推進の具体的計画は、家畜保健衛生所の管轄区域単位に組織された5つの系統豚普及推進地域協議会が作成し、各地域協議会の中で生産ピラミッドの構築を目標に推進しているところである。そして、これらの計画により各地域協議会が取りまとめた配布希望は、年2回開催される系統豚払下げ調整会議で種豚の増殖や銘柄化の計画を検討し最終決定する。

基本的な払下げ優先順位は、SPF豚農場、次いで増殖農場、一貫経営農場の順である。すなわち、静岡県ではSPF豚農場の育成を基本とするが、SPF種豚を一般環境に馴化して利用する、二形態で系統造成豚の普及を推進している。

3. 「フジロック」維持施設の概要

デュロック種系統造成豚「フジロック」の認定に伴い、認定された種豚のうち種雄豚と、供給対象の育成雄豚および育成雌豚の検定施設および運動場を建築中である。また、SPF環境の維持のため、資材庫、ガス消毒庫を設置し、ネズミ返しとフェンスでSPF豚施設を



維持豚舎断面

外壁、天井を断熱ガルバリウム二重鋼板を使用し、中央入気口にはバフムを設置して気道を整え細霧システムと換気量により環境を制御する。全面スノコの豚房下部には糞尿ビットを設け機密性を保持している。



写真1 建築中の「フジロック」維持豚舎

平成9年度事業として建築中の陰圧換気ウインドウレス維持豚舎で、種雄豚および育成豚を飼育する施設で、ガルバリウム断熱二重鋼板を使用している。

区画するとともに、系統豚の払下げ業務を効率的に行うため、試験場と外周道路の境界に出荷台を設けた。

建築面積599㎡の新設豚舎構造を図1に示した。豚房エリア528㎡、飼料資材庫28㎡、精液処理室16㎡、電気機械室12㎡からなるウインドウレス豚舎とした（写真1）。豚舎内は、複々列の豚房配置で種雄豚房12房、雄育成豚房40房、雌育成豚房8房からなり、系統造成豚普及の障害となる肢蹄を強化するため、180㎡の運動場を併設した。

換気システムは、SPF環境の維持のため入気口に防虫網を設置した中央入気、両側排気による陰圧換気システムを採用した。換気量は、豚舎両側4カ所のファンバンクに8基のファンを設置し、回転数をコンピュータで制御する方式とした。しかし、運動場は電動カーテンにより環境を制御する開放式の豚舎構造とし、育成豚の肢蹄強化とともに払下げ農

場で一般的に利用されている開放式豚舎環境に馴化させる計画である。

糞尿処理は、豚舎および運動場とも全面スノコ下部に設けた糞尿ピットに貯留し、一定期間ごとに既設の汚水処理施設へ送るシステムとした。

SPF環境の維持のためには、搬入する全ての資材を消毒する必要がある、9 m²の消毒庫を設置し、消毒する物によりホルマリンガスとオゾンガスを選択できる施設とした。

4. 系統豚の維持普及にかかる研究対応

系統造成豚を利用した静岡型銘柄豚の作出に当たり、「フジヨーク」、「フジロック」および他県で造成された5系統のランドレース種との組み合わせ検定を実施しており、平成10年度を目途に適正交配組み合わせ決定する予定である。また、払下げ農場の衛生環境改善を目的にしたSPF豚の一般環境への馴化方法や、高品質な銘柄豚肉生産マニュアルの作成を進めている。

一方、雌型と雄型系統豚で分娩子豚の性をコントロールできれば、種豚生産の効率化が図られる。そこで、精子や受精卵の一部細胞を利用して迅速に性別できる方法を開発した。その方法は、DNA解析技術の一つであるin situハイブリダイゼーション法（標識したDNAを精子や胚細胞と反応させる方法）によるもので、顕微鏡操作により豚胚の発生に影響の少ない一部の細胞を採取し、雌雄を判別した（グラビア写真）。そして、この胚を仮腹豚に移植した。その結果、雄胚のみを移植した仮腹豚が9頭の正常な雄子豚を分娩した（写真2）。今後は、精子における分離方法を検討する予定である。



写真2 雄胚を移植した仮腹豚が正常な雄子豚を分娩
豚胚細胞をin situハイブリダイゼーション法により雌雄判別し、雄胚のみを移植した仮腹豚が9頭の正常な雄子豚のみを分娩した。

5. 銘柄豚肉生産への取り組み

雄型系統造成豚「フジロック」の維持施設が間もなく完成し、雌型系統造成豚「フジヨーク」の供給とともに種豚供給基地の整備がおおむね完了した。また、系統豚の払下げも計画頭数を上回る希望があり、増殖農場の育成が必要な状況にある。そこで、生産者と消費者を結ぶ食肉販売店を含めた生産・流通・消費体制を整備し、銘柄豚肉生産により生産者の顔が見える販売方法を確立するための施策を展開中である。そして、安心、高品質な「静岡型銘柄豚」の作出を本県養豚振興対策の最重要課題と位置づけ、安定した養豚経営の確立を図る計画である。

生殖幹細胞

徳永 智之 (とくなが ともゆき)

農林水産省畜産試験場繁殖部

動物は体を構成する体細胞(体細胞系列)と、遺伝情報を次世代へ伝達するための生殖細胞(生殖系列)という二つの細胞系列から成り立っている。もちろん、成体の体細胞にも血液、毛根や小腸の絨毛などに幹細胞が存在するが、このような、分化の方向が定められている体細胞の幹細胞と生殖幹細胞とは区別される。生殖幹細胞という用語は必ずしも一般的ではなく、今のところ用法が統一されていない。あえて定義すれば、生殖系列上の細胞を起源とする無限増殖性の多能性細胞といえる。つまり、胚や胎児に含まれる生殖細胞などを培養して得られた株化細胞で、別の胚に注入するとキメラを形成するような細胞をさす。この概念には胚性癌腫細胞(embryonic carcinoma cell, EC細胞)、胚性幹細胞(embryonic stem cell, ES細胞)とEG細胞(embryonic germ cell)などの細胞が含まれる。EC細胞は、いわば胚が癌化した細胞で、一部にはキメラを形成するものもあるが、一般的には染色体異常を伴い分化能力は限られている。一方、ES細胞は胚盤胞という発生段階の胚に含まれ、将来、胎子を形成する細胞集団(内部細胞塊)を培養して得られる細胞で、非常に高いキメラ形成能を持ち、キメラ個体の精子や卵子にも寄与することができる。この性質を利用して様々な遺伝子組換え動物の作出に応用されている。EG細胞は胎子に含まれる始原生殖細胞を培養して得られる細胞で、その性質はES細胞に非常に良く似ている。EG細胞には訳語が示されておらず、これに生殖幹細胞をあてている場合もあり、早速にこれらの用語が整理される必要がある。

実験動物では、ES細胞は遺伝子組換えのマウスの作出に大きく貢献し、生命科学分野に

膨大な研究成果をもたらした。そのため、家畜での遺伝子組換え動物の作出にもES細胞などの生殖幹細胞を応用したいとする要望が強い。また、核移植研究においても、当初はドナー細胞には初期胚と同様の未分化性が必須と考えられ、これを大量供給する方法として生殖幹細胞の利用が考えられていた。このため、国内外を問わず多くの研究機関において牛、豚、山羊および羊など家畜の生殖幹細胞の樹立に関する研究がなされてきた。その結果、豚ではキメラを形成し得るES細胞が報告されており、最近ではキメラの生殖系列に寄与するEG細胞の樹立なども報告されている。一方、牛においてはES様細胞の分離にとどまり、キメラ形成能が証明された株は報告されていない。しかし、牛では核移植技術が先行していたため、早速、このES様細胞を核移植のドナー細胞として利用する試みがなされた。その結果、継代が進んだES様細胞の核を移植した胚は胚盤胞へ発育するが、胚移植しても妊娠前期に死滅することが判明し、産子は得られていない。

このような状況において羊や牛の体細胞クローン動物の作出が報告され、基礎、応用研究の両面に衝撃を与えた。少なくとも、家畜の複製を目的とした核移植では、ドナー細胞として体細胞が適切であり生殖幹細胞の必要性はほとんど無くなったといえる。その一方で、生殖幹細胞は動物の発生分化に関する基礎研究の基盤としての重要性が高まっており、今後、生殖幹細胞の分化制御による組織・臓器の再構築技術の開発や様々な遺伝子組換え動物の作出、特にジーンターゲットングなどの高度な遺伝子組換え技術への応用など、急速に展開し畜産分野へも波及すると思われる。



韓国の食肉輸入

韓国政府は、自給率を最大にするとともに都市と農村の格差を是正するためにその政策を推し進めてきた。また、農産物の安定供給も韓国にとって重要な政策目標であり、国際価格の影響で生産者価格が低下しないように輸入を制限してきた。

韓国政府は、コメ、大麦、豆、蕎麦、赤胡椒、生姜、落花生、玉葱、ジャガイモ、ゴマ、大豆、オレンジ、牛肉、ニンニク、蜂蜜、生糸、朝鮮人参、松の実など農産物18品目を輸入するために8機関の国営企業の設置を計画したが、自由化を行う過程において、民間に輸入を認めてきている。1997年7月1日、生鮮オレンジの輸入が自由化され、民間企業の輸入機会が大幅に拡大された。

韓国では、牛肉の完全なる自由化は2001年までに実施されるが、

1991年より前は、畜産物流通機関(LPMO)が国内の牛価格を支えるために全ての牛肉輸入を制限していた。

韓国政府は、米国等との二国間交渉で1990年代の初め、牛肉輸入への民間参入について合意した。韓国政府は国産牛肉の購買や国産牛肉流通市場への直接的な介入は実施しておらず、その輸入政策は、国産牛肉価格を国際価格の2倍以上の水準で維持するが、需要に合うような形では国内生産を支援していない。

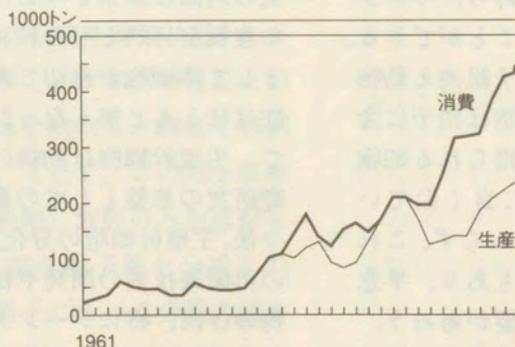
韓国の牛肉輸入は、1987年には全くなかったが、1993年から1995年にかけて国内供給量の42%を占めるにいたっている。1993年、韓国と米国は、牛肉輸入の量的かつ制度的障壁を撤廃する期限を設定し合意した。また、ウルグアイ・ラウンドでは、牛肉の輸入関税を

削減しつつ、牛肉輸入を増加させ続けることに合意している。

一方、LPMOは民間が同時並行制度(SBSシステム)を通じて牛肉輸入に参画することを認めている。1997年には、LPMOは、URC合意した牛肉のミニマム・アクセスの50%を輸入するが、残りの50%については民間がSBSシステムで輸入するとみられる。この民間には、牛肉生産者、保冷倉庫業者、旅行者、ホテルやレストランへの供給業者や食肉関連団体が含まれる。SBSシステムによる輸入は、2000年には70%に増加し、2000年以降、LPMOはもはや牛肉輸入に介入することはなく、民間の輸入業者が自由に輸入し、流通できるようになる。

Agricultural Outlook (USDA ERS, November 1997)

消費に追いつかない韓国の牛肉生産



愛媛県畜産技術協会

協会の概要

愛媛県畜産技術協会は畜産関係者相互の連携を図り、畜産振興に寄与することを目的に、平成2年10月に発足しました。平成9年度の会員数は総勢86名で、19の県関係機関の技術者を中心に、畜産関係7団体の職員等で構成されております。今後も、市町村、農協等の関係者へ参加を呼びかけ、会員の増強と当協会の一層の充実強化を図りたいと考えております。

当協会の活動内容は、「畜産技術」誌の会員への配布による技術情報の提供と技術研修会（地域畜産技術活性化特別対策事業）を主として活動しており、平成8年度は「中山間地における酪農・肉用牛経営」、平成9年度は「畜産経営における環境問題対策技術について」と題して研修会を開催し、会員の技術知識の向上と指導力の充実強化に努めております。

愛媛県の畜産の概況

本県における平成8年の農業粗生産額は1,715億円（対前年度比97.2%）で、このうち畜産部門は323億円（同98.5%）と全体の約18.8%を占めており、米、果樹とともに本県の基幹部門として、地域農業の振興に重要な役割を果たしております。県内の畜種別農家戸数（平成9年調査）は、乳用牛410戸（対前年比93.2%）、肉用牛680戸（同89.5%）養豚250戸、（同92.6%）、養鶏150戸（同100%）となっており、ほとんどの畜種で戸数が減少傾向にあります。一戸当たりの飼養頭数は徐

々に増加しており、規模拡大が着実に進んでいる状況にあります。

畜産の振興方向

本県では、平成元年に「産業として自立し得る農業の確立」と「活力ある農村社会の建設」を基本目標とした「21世紀をめざした愛媛農業の基本方向」を策定し、畜産については耕種と畜産の連携による生産性の高い畜産経営を実現するため、飼料基盤の整備や、転作水田・里山等の効率利用による飼料自給率の向上、公共育成牧場の活用、配合飼料流通の合理化、バイオテクノロジー等新技術の開発・普及等各種の施策に取り組んできました。

しかしながら、近年の畜産情勢は、UR農業合意の実施等により国際化が急速に進展する一方、担い手の不足や高齢化、さらには畜産環境保全問題等が顕在化し、これらの課題に対し、的確、迅速な対応が求められています。このような中で、本県の畜産経営の維持・発展を図るためには、労働力の扶助や堆きゅう肥の土地還元を通じて、地域複合農業の確立を図りつつ、家畜の改良増殖や耕種部門等と一体となった自給飼料基盤の強化、担い手育成や畜産物の高品質化等に努め、国際化に対応しうる足腰の強い畜産経営を育成していくことが重要になっております。このため、平成9年5月新たな愛媛農業のビジョンを検討するため、「新農業基本政策検討会議」を発足させ、平成10年度末を目途に、①新しい国際環境に対応した愛媛農業の構築、②魅力ある農村社会の建設、③農業の振興及び農村の発展を基本に「新しい愛媛の農業ビジョン」の策定に取り組んでいるところであります。

（畜産課 藤田 純）

社団法人 日本緬羊協会

昭和21年3月に設立認可を受けた本協会は、平成8年に創立50周年を迎えて、3月12日に記念式典を挙行することができた。

この50年の間には頭数の極端な増加、そして減少、緬羊・山羊登録事業の継承等、協会運営に当たっては種々の経過を経て今日にいたっているが、これらについては既に本誌'94年12月号において詳細に述べているので、今回は最近におけるめん羊・山羊の情勢と協会活動の一部を紹介して会員だよりとする。

最近のめん羊・山羊情勢

世界的には、めん羊は11億頭前後を維持し、山羊はこの10年間に2億頭増加して6億5千万頭となっている。

我が国のめん羊の飼養頭数は、平成9年2月の統計では16,300頭で、その52%が北海道で、続いて東北、関東東山地方を含めて全体の90%を占めている。品種は肉用目的に飼育されているサフォーク種が主であるが、ほかにも多数の種類が輸入されて、士別市の『世界の羊館』などのように世界的に珍しい品種が多く展示されている施設もある。

山羊は、28,500頭でその大半は沖縄県と九州の鹿児島、熊本の両県で飼育され、殆どが肉用として消費されている。かつては乳用として飼育されていたザーネン種は頭数が減少し、依然として長野、群馬の両県を中心に一部の地方の愛好者によって、その体型資質能力等の維持改善が図られている状態である。

一方、山羊乳に対する関心も高く、水戸市農業公社では昭和61年度から山羊を導入して飼育を始め、平成3年3月には山羊乳加工場『森のシェーブル館』を完成して山羊乳100%チーズ『シェーブル』を製造、販売している。

また、岩手県では山羊を飼育して乳を加工し、山羊のミルク屋さん『アトピンくん』として宮崎県では比較的強健性に富んだアルパイン種を米国より輸入してザーネン種と共に飼育し、『やぎみるく』を製造販売し、自然飲料品として注目を集めている。

協会のめん羊・山羊の事業

◎ネットワーク整備事業

地方競馬全国協会の補助事業として平成8年度から開始しためん羊ネットワーク整備事業は、7年度から山羊も加えて、めん羊・山羊に関する情報を広く収集して蓄積すると共に関係者に広く活用して頂くこととしている。

◎特定疾病対策事業

平成8年3月、欧州においてめん羊の病状であるスクレイピーが原因と思われる狂牛病が発表されて畜肉の安全性が問われ、また、日本国内でもめん羊にスクレイピーが発生してこの病気に対する不安が高まったので、この不安を払拭するために、情報を収集し、正しい知識を啓蒙普及することとし、9年度においてスクレイピーとヨーネ病について資料を収集し、手引書を作成し関係者に配布をした。

◎交流会・展示会等の開催

平成8年度からめん羊・山羊交流会を開催し、広く関係者との情報交換を図っている。

めん羊では、8年度は北海道立滝川畜産試験場と神戸市六甲山牧場で、9年度は北海道立滝川畜産試験場で開催した。山羊では、8・9年度ともに家畜改良センター長野牧場で開催し、めん羊・山羊関係者から大変好評を得て今後も継続して開催する予定である。

また、めん羊の広範な利活用と、消費啓蒙普及を図るために、羊毛羊肉等めん羊関係産品の展示会を毎年開催している。

(事務局長 羽鳥 和吉)

「ご意見承りたきこと」

板底 外茂雄（いたびさし ともお）(社畜産技術協会)

筆者は3年まえに、60歳で、つくばの家畜衛生試験場から(社畜産技術協会)に転じて以来、2年3か月にわたり全国畜産関係場所長会の事務局員として、多くの場長さんにご交際いただきました。その後も、3月31日で当協会を去るまで、研究所だより等々の原稿の作成にも大変お世話になりました。ところで、そのなかで、かなりの方々が、若いときに、東京都小平市にあった家畜衛生試験場で長期研修をうけておりました。すなわち、家畜保健衛生所出身の獣医師であったわけです。筆者はごく短期間、生化学研究室におりましたので、直接に若い者同士として、新米研究員と果からの研修生は身近に働いておりました。その後は、生理関係の仕事に転じたので、研修コースからはずれ、その研修講師になることはめったにありませんでした。

しかし、筆者が昼休み時間の野球の時にキッチャーをしておりましたので、研究室外で接することはできました。筆者ごときが、ポジションを獲得するには、汚れて、疲れて、危険なこのポジションあるのみでした。若いときから、目は左近視・右遠視でしたので、眼鏡をはずし、マスクをかぶりボールがピッチャーの手を離れてしばらくは右目で、ホームベースに近づくと左目で判断し、途中はしばらくも、多分サインどおりに球はくるだろうと期待してミットをかまえました。容易に想像できるように、ピッチャーは、仕事のとくと同様に、サインどおりに従うことは100%なく、そのおかげで筆者の右人差し指は何回か

の突き指を経験し、20歳初期以来変形したままとまりました。時には研修生ピッチャーのなかに国体出場者がいて、その速球に打者共ども目をまわしました。

何十年かの後、貫禄がつき、若いときの面影をわずかに残して、官職の最終コースと思われる地位につき、場所長会会員として総会や役員会でお会いしたり、共に農林水産省やつくばの研究所に陳情(要望)書を持参したりしました。

ところで、その陳情についてですが、本誌の8号(1954年・1月)に、つぎのような囲み記事を発見しました。「国の試験研究機関が現在おこないつつある試験研究のテーマとその内容及び種畜牧場の概要を本誌で紹介しましたが、それぞれの読者によって「このような試験研究は重点的に取上げ成果発表を促進してほしい」とか「こういう試験研究をやってもらいたい」とか「この研究はこのようにしてみた方がよいのではないか」とか色々のご意見なりご感想がおありのことと思います。そこでこの際、当畜産技術連盟では、読者諸氏から、これらのご意見を承り、その結果を取りまとめ、本誌編集委員会、理事会等にはかったうえ、関係機関に陳情して、今後国の機関との密接な協力態勢をとって行きたいと思えます。振るって御投書願います」標記の「ご意見承りたきこと」とはこの囲み記事の標題です。この辺が現在の場所長会の陳情の震源記事かどうかは判りません。

選択的拡大施策の一部見直しを



農業基本法にみられるように戦後、我が国農業は他産業との生産性の格差及び従事者の生活水準の格差是正を基本理念に、(1)農業生産の選択的拡大、(2)農業総生産の増大、(3)農業経営規模の拡大等の各種施策を通じて各種農業産品についての振興が図られてきたところである。

事実、こうした振興施策により、畜産についても経営規模の拡大、生産性の向上等が進み、まだ一定の内外価格差は存在するものの、相当程度にまで格差是正が進み、各畜産経営体の経営基盤も充実し、生産供給される畜産物の価格・品質面での貢献は十分に評価されてしかるべきである。

しかし、こうした陽の部分に対して、陰の部分についても一定の反省を加える必要がある。総生産量は着実に増加し、国民への食糧の安定供給の役割について相当な実績をあげている反面、農家戸数も着実に減少してきていることも事実である。この方程式は、経営規模の拡大と育種改良等による生産性向上で一応の説明はできる。このことを一種の優勝劣敗の経済原則に基づき当然視することは分かるが、問題とすべきは、従来とも生産農家の大宗は地域社会を構成する主要な地域住民の一員であるということである。

農産物をはじめ各種産品を生産、消費するとともに、学校、病院、商店、郵便局等が成立し得る地域社会を維持していくためには、一定数以上の地域住民数が必要となることである。

選択的拡大をするためには専業経営による

規模拡大の必要性も理解すべきであるが、振興施策が逆に地域社会の維持を困難にしている要因の一つとなっているのではないかと、いうことにも留意すべきである。

国全体からみて、地域社会を荒廃させてはならず、また畜産関係者の立場からみても結果的に指導相手層を減少させている現状には何か割り切れない思いになることがある。

従って、今後とも国内生産の大宗は基幹的な農家層によるべきとは考えるが、耕種複合、畜種複合、また兼業(第一種、第二種を含む)を問わず、各種経営を一定の施策対象に組み入れ、地域住民の収入手段を確保させる視点も必要ではないだろうか。

撤退または脱落した生産農家の雇用対策の一面を有した大規模な公共事業を長期に亘って実施しているという面はないであろうか。

国の予算のより有効な活用を図ることと、地域住民の農業生産の担い手の一員及び構成員としての誇りを失わせてはならない。

当然、現在実施している中山間対策の概念よりも相当に踏み込むこととなるが……。

畜産技術者の一人としての所感である。

(H, S)





中央だより

国際協力情報



技術協力：人の動き

1997. 9月補足～1998. 1月

(1997. 9月補足)

4. 調査団（プロ技）の派遣

○「タイ・東北タイ牧草種子生産開発計画」事前調査団

①武岡 義武「総括／飼料作物」（家畜改良センター長野牧場）

②元村 聡「品質管理」（家畜改良センター）

③金澤 正尚「牧草種子生産調整」（畜産局自給飼料課）

平成9年9月1日～9月12日

5. 調査団（開発調査）の派遣

○「メキシコ国タパチュラ地域農村総合開発計画」事前調査団

英賀 正之「畜産」（家畜改良センター）

平成9年9月22日～10月4日

(1997年10月)

1. プロ技短期専門家の派遣

○「中国内モンゴル乳製品加工技術向上計画」

「乳業機械」佐々木 秀志（畜産技術協会登録専門家（明治乳業））

平成9年10月27日～11月27日

○「タイ国立家畜衛生研究所計画フェーズ2」

「病性鑑定（病理診断）」安藤 巧（鳥取県倉吉家畜保健衛生所）

平成9年10月30日～平成10年1月29日

2. 個別長期専門家の派遣

○シリア国「チーム派遣（動物医薬品品質検査改善）」派遣期間の延長

高橋 雄二（財畜産生物科学安全研究所）

平成7年10月15日～平成9年10月14日から6ヶ月間（平成10年4月14日まで）の期間延長

3. 調査団（プロ技）の派遣

○「中国・黒竜江省酪農乳業発展センター計画」事前調査団

①「総括／飼料生産」栗本 共明（家畜改良センター）

②「乳製品製造」下村 勝治（畜産技術協会登録専門家（雪印乳業））

平成9年10月23日～11月6日

(1997年11月)

1. プロ技長期専門家の派遣

○「バングラデシュ家禽管理技術改良計画」

「家禽疾病」吉村 政雄（畜産技術協会登録専門家）

平成9年11月26日～平成11年11月25日

2. プロ技短期専門家の派遣

○「インドネシア・酪農技術改善計画」

「搾乳衛生管理」岡村 一也（家畜改良センター）

平成9年11月1日～12月26日

3. 個別短期専門家の派遣

○フィリピン・セミナー「家畜繁殖育種」

小島 敏之（家畜改良センター）

松川 正（幼畜産技術協会）

平成9年11月1日～11月14日

4. 調査団（プロ技）の派遣

○「ホンデュラス養豚開発計画」終了時評価調査団

①「家畜衛生」榊山 洋吉（家畜改良センター宮崎牧場）

②「飼養管理」鹿又 巖一（家畜改良センター茨城牧場）

③「繁殖改良」関川 寛巳（畜産局畜産経営課）

平成9年11月30日～12月14日

(1997年12月)

1. プロ技長期専門家の派遣

○「バングラデシュ家禽管理技術改良計画」

「リーダー／飼養管理」岩間 達夫（畜産局付）

平成9年12月2日～平成11年12月1日

2. 調査団（プロ技）の派遣

○「パナマ家畜生産性向上計画」実施協議調査団

①「総括」織田 信美（家畜改良センター奥羽牧場）

②「家畜衛生」佐藤 剛（家畜改良センター）

平成9年12月2日～12月12日

○「中国河北省飼料作物生産利用技術向上計画」巡回指導調査団

①「総括／栽培管理」鶴飼 昭宗（家畜改良センター十勝牧場）

②「収種・調製・利用」古沢 敏（家畜改良センター熊本牧場）

平成9年12月7日～12月19日

(1998年1月)

1. プロ技短期専門家の派遣

○「ホンデュラス・養豚開発計画」

「機材保守管理」下川原 勉(家畜改良センター茨城牧場)

平成10年1月16日～3月31日

○「タイ・中部酪農開発計画」

「飼養管理(体型審査)」佐藤 末太郎(社)日本ホルスタイン登録協会)

平成10年1月19日～3月8日

○「タイ・中部酪農開発計画」

「飼養管理(熱帯)」田中 正仁(九州農業試験場)

平成10年1月30日～3月15日

2. 個別短期専門家の派遣

○メキシコ「ニューカッスル・サルモネラ診断」

稲毛 幹雄(千葉県家畜衛生研究所)

平成10年1月5日～3月25日

○シリア「チーム派遣(動物医薬品品質検査改善)」

関谷 辰朗(動物医薬品検査所)
平成10年1月13日～3月31日

○フィリピン「家畜検疫制度の改善」

島田 時博(動物検疫所成田所)

平成10年1月15日～4月14日

地方だより

宮城県

○ササニシキから茂重波…

宮城県は、奥羽山脈から太平洋に向けて耕土が広がる穀倉地帯で、ササニシキの故郷として知られています。恵まれた気候風土は、米作りのみならず、その飼養規模は必ずしも大きいとはいえませんが、ササニシキのわらを粗飼料や敷料とし、茂重波で有名な肉用牛をはじめ、乳用牛、豚そして採卵鶏、ブロイラーが飼養され、いずれも全国20位以内の飼養頭羽数に入っています。

そうした反面、消費地としての人口100万人政令都市の仙台市を抱えるなど面白い性格を有しております。仙台が東北の拠点都市であることから、宮城県畜産技術連盟の会員は、東北農政局生産流通部畜産課をはじめ、宮城県農政部、畜産試験場、家畜保健衛生所、大学等いずれも公務員と呼ばれる方々で構成されております。

(畜産課 飯淵良廣)

埼玉県

○家畜センター堆肥化プラント順調に稼働

本県では、2010年における農業、化学肥料の使用量の50%削減を目標に、「彩の国有機100倍運動」を展開し、有機性未利用資源の地域リサイクルの構築と有機農業の振興に取り組んでいます。

同運動の展開に当たり、家畜ふん尿、食品加工残渣や生ゴミなど地域で排出される有機性未利用資源の堆肥化による「リサイクルシステムの確立」を促進するため、畜産センターの堆肥化プラントで堆肥製造技術の確立を図るとともに、プラントの実証展示を行っています。

堆肥製造技術の実証試験は昨年6月から始め、これまでに家畜ふん、コーヒー粕、ウーロン茶粕、粃がら、おがくず、大麦わら、刈草、大根漬物くずをプラントに投入し、堆肥化が順調に行われることを確認しました。また、生産し

た堆肥による農作物栽培試験も実施していますが、化学肥料半減・堆肥施用区は化学肥料区に比べて、そんな色のない生育となっています。また、昨年12月からはオフィスから出されるシュレッダーくずを肥料とした堆肥化試験を開始しており、今後も県内の外食産業のシュレッダーくずや街路樹等の剪定枝などによる試験を予定しています。

(畜産課 佐竹吉人)

香川県

○「さぬきっ子畜産ふれあいフェスタ'97」の開催

本県では、平成8年度から県の子供たちに家畜・畜産への理解を深めてもらうため、「さぬきっ子畜産ふれあいフェスタ」を開催しております。

平成9年9月に「さぬきっ子フェスタ'97」で開催したところ、今回で10回目ということもあり、約38,000人もの人出があり盛況に終わりました。

このふれあいフェスタでは、「讃岐牛」、「讃岐コーチン」、「讃岐黒豚」という讃岐三畜等の動物を間近で観ることができる「ふれあい牧場」、讃岐牛、讃岐コーチンや乳製品の試食・飲食コーナー、「Jビーン」の普及宣伝コーナーなどのほ

か、畜産加工品の手作りや電動馬ポコちゃんの乗馬体験、畜産・畜産物のクイズラリーなどのイベントを行いました。

讃岐牛の丸焼き試食コーナーなどでは長蛇の列ができ、おいしいお肉に舌鼓、畜産加工品の手作り

体験は、たのしさ一杯という感じでソーセージ作りに挑戦するなど、各コーナー大勢の家族連れでにぎわいました。

(畜産課 合田 憲功)

技術協会だより

平成 9 年度 優秀畜産技術者表彰式



受賞者 (敬称略)

山梨県農政部主幹
(県立八ヶ岳牧場派遣)

長野県畜産試験場 草地飼料部
主任研究員

農林水産省畜産改良センター 技術部
技術第一課 改良技術第一係長

富山県富山農業改良普及センター
畜産班長

今井 敬

丸山富美子

岐阜県畜産試験場 環境部
主任専門研究員

熊本県立農業大学校
阿蘇校舎 教授

伊藤 元

堀 英臣

千葉県畜産センター 養豚試験場
主任研究員(兼) 種豚研究室長

大阪府立農林技術センター
畜産部 応用畜産室長

井口元夫

崎元道男

鳥根県出雲家畜保健衛生所
主幹

山形県立農業研究研修センター 畜産研究部
先進技術開発課 開発研究専門員

安部茂樹

小林正人

プログラムフリーザー ET-1N

- 高性能と使い易さで多くのユーザーから信頼を受けたET-1が小型、卓上型になりました。
- 温度プログラムは7パターン設定可。
- ET-1N専用の植氷・凍結用ラック標準装備。
- ポーズ機能, その他各種機能付。



専用ラック	植氷・凍結用 よこ置き・たて置き両用 ステンレススチール製 0.25mlストロー管×20本
外寸法	454×650×440mm(W・D・H)
消費電力	1.5kVA
電源	AC100V 50/60Hz
重量	約45kg
コンセント	15A用コンセント仕様

FHK 富士平工業株式会社

東京都文京区本郷6丁目11番6号 〒113-0033
電話 東京(03)3812-2271 ファクシミリ(03)3812-3663