

畜産草地研究所の発足にあたって

YOKOUCHI Kunio
横内 圀 生
所 長



『独立行政法人 農業技術研究機構 畜産草地研究所』は、良質かつ健全な畜産物の生産性及び自給率の向上を目指し、国土資源の有効利用を基盤として、草地・飼料作物の生産から家畜生産及び排泄物の処理・利用に至る一連の資源循環型生産技術の開発を一体的に推進するため、旧畜産試験場と旧草地試験場が一つの組織となり、本年4月1日に発足しました。

我が国の畜産技術開発の歴史を振り返ってみますと、明治の文明開化とともに芽生えた外来畜産が、ようやく我が国農業のなかに根を下ろし始めた時代背景の中で、大正5年(1916年)に官制の畜産試験場が創立され、それ以来、優良家畜の導入と配布、畜産技術の普及並びに技術者の養成から始めて、やがて我が国固有の畜産研究に進み、各時代の技術革新の先導役を果たすとともに、畜産業の発展に大きく貢献してきました。特に、昭和36年(1961年)に施行された旧農業基本法で選択的拡大作目と位置付けられた畜産は、経営規模の拡大を伴いつつ、その生産性を飛躍的に向上させるとともに、日本型食事メニューにほど良いバランスで畜産製品が採り入れられ、良質蛋白質の供給源として消費者に受け入れられてきました。

その過程で、家畜の能力評価と選抜技術、人工授精・受精卵移植を始めとする画期的な家畜繁殖技術、我が国の気候風土に適した牧草・飼料作物の品種開発、家畜の栄養・代謝機構の解明を基礎とした適切な飼養管理技術、畜産物品質評価の標準化、家畜排泄物の処理・利用技術、草地生態系の機能解明等、畜産研究は顕著な役割を果たしてきました。

しかし、家族経営を基本とした経営形態、かつ、土地基盤の制約下で規模拡大が図られた結果、現実の畜産経営においては、自給飼料生産と家畜糞尿の処理場面にしわ寄せがきています。また、平成3年

の牛肉輸入自由化に象徴される国際化のうねりの中で、輸入品に対抗し、これを上廻る一層の品質向上が国産品に求められるようになっていきます。さらに、安全・安心な畜産物を求める声は一層高まっています。このような我が国畜産業が当面する課題に技術開発面から解決策を提示し、また、新たな科学的知見に基づく革新的な技術の開発により、将来の我が国畜産業の飛躍的発展、国民生活の向上に寄与することが新しい研究所の使命であります。

このような使命を果たすため、農林水産大臣から示された中期目標、その目標達成のために法人で設定し大臣の承認を得た中期計画では、大きく素材的基盤研究、生産研究、資源循環研究に取り組むこととしています。中期目標、中期計画の期限である5年間にしっかりした研究成果を挙げなければ、厳しい評価が待っていることは言うまでもありません。このため、従前以上に自主的、弾力的な運営が可能な法人組織の特色を活かし、活気あふれる研究活動を展開していかねばならないと考えています。

畜産草地研究所は新組織に移行後も、国の中核的な畜産研究機関であることには変わりありません。というよりむしろ、我が国畜産業の置かれている状況からすれば、これまで以上にその任務は大きいと言えます。21世紀を展望し、生産者・消費者に役立つ技術開発を一層効率的・効果的に進めていかねばなりません。そのためには、都道府県、大学、民間、行政等、関係機関との連携・協力をさらに深め、積極的な情報開示によって、社会から期待され、信頼される研究展開を図っていくことが重要と考えています。

このニュースは、そうした畜産草地研究所の活動状況・研究成果を広く国民の皆様に平易かつ簡潔に情報提供していくために、定期的に刊行するものです。ご愛顧のほどよろしく願いする次第です。

【平成13年度文部科学省 創意工夫功労者表彰】

効率的な角形ベール 二段積み装置の考案

企画調整部 業務第4科 阿部 六雄
業務第5科 江連 利文
業務第4科 藤原 正充

角形ビッグベールは作業能率が高く、高密度に梱包でき、収納効率も高いのですが、ハーフサイズと呼ばれる角形ベールを1個ずつ梱包したのでは能率が上がり、ラップフィルムを多く消費する割にはサイレージの発酵品質も不安定です。また、2個を同時に梱包するにはフロントローダ等の積み込み装置が別途必要となります。そこで、これらの問題を解決するため、既存のロールベールラップを利用して、角形ベールを直接二段積みする装置を考案しました。

この装置は、ベールを拾い上げる部分に持ち上げ用のアームを取り付けることによって、ハーフサイズの角形ベールを1個ずつ積み込む場合と同じ操作の繰り返しで、ターンテーブル上にベールを上下2段に2個ずつ積み込めるように工夫したものです。発酵品質も向上しました。



考案した装置



講演会前の受賞者

一般公開報告

春の慣例行事である科学技術週間による一般公開は4月18日(木)に荳崎町でおこなわれました。「育てよう未来の畜産草地研究」をテーマに 1 研究成果のパネル展示 2 主要研究施設の紹介 3 かわいい動物たちとのふれあいコーナー 4 にわたりのふ化実験 5 ハチミツを搾る実演 6 当所開発のドリンクヨーグルト等の試飲などを行いました。

今年は独立行政法人畜産草地研究所としての初めての一般公開ということで畜産草地研究所(那須)も展示コーナーの一部を担当しました。また、独立行政法人生物資源研究所にも展示コーナーに参加して頂きました。お客さんの数は1,816名で大盛況でした。(情報資料第1課)



一般公開(筑波)玄関前の様子

体細胞クローン牛 ~その後



TAKAHASHI Seiya
高橋 清也

家畜育種繁殖部生殖細胞研究室

平成10年に当研究所(旧農林水産省畜産試験場)と鹿児島県肉用牛改良研究所の共同研究で体細胞クローン牛が誕生しました。現在、全国の試験場などで100頭以上の体細胞クローン牛が成長や生理機能を調べるために飼われています。大部分のクローン牛の発育や生理機能は正常で、繁殖能力が確認されたクローン牛もたくさんいますが、なかには生後まもなく死亡したのもいます。また、クローン牛は胎子の段階で発生を停止してしまうものが多く、流産や死産が多く発生します。これらの原因を調べるために、流産胎子や死亡した子牛のサンプルが当研究所や農業生物資源研、動物衛生研に送られて、DNAの解析や病理検査が実施されています。さらに、成長したクローン牛から得られた牛肉や乳について、成分分析や実験動物への投与によって安全性を裏付ける試験も農林水産省の委託事業として実施されています。これらの試験は短期間で終了するものではありませんが、都道府県や各機関の方々の努力や協力によって着実に進められています。改めて関係者のみなさんに敬意と感謝の意を表します。

冒頭で紹介したクローン牛のうちの1頭(第2隼人号)は、鹿児島県での発育に関する試験を終えて、昨年12月に筑波に戻ってきました(胚盤胞で筑波を



体細胞クローンウシから得られた精子の走査電子顕微鏡写真

(鹿児島県肉用牛改良研究所提供)

離れて以来の里帰りです)。繁殖機能についても問題なく、たくさんの子牛の父親になることができました。生まれた直後の弱々しさとはうって代わって、力強さを感じさせる雄牛に成長しています。世界でもっとも長生きしている成牛体細胞クローン雄牛のうちの1頭です。是非会いに来てください。



里帰りしたクローン牛『第2隼人号』

茶系飲料残渣サイレージの調製技術



CAI Yimin
蔡 義 民
 家畜生産管理部 飼料調製研究室

消費者の健康飲料志向の高まりに伴い、茶系飲料製造時に排出される茶殻の廃棄量は急激に増加しています。これらの残渣の一部はコンポスト原料として利用されていますが、そのほとんどが産業廃棄物として焼却、埋め立て処理されています。そこで、本研究では、茶系飲料残渣の飼料調製・貯蔵技術を開発し、飼料自給率の向上や環境負荷低減をめざしています。

通常、熱湯で抽出された茶系飲料残渣には、乳酸菌と発酵基質である可溶性炭水化物が極めて少ないため、飼料作物のような「サイレージの自然発酵」はできないことが分かりました。この問題点を解決するために、飼料作物から分離された乳酸菌の中から発酵能力が優れた菌株 *Lactobacillus plantarum* LP1 をスクリーニングし、この菌株とアクレモニウ

ムセルラーゼの併用添加により、緑茶飲料残渣のサイレージ発酵ができないか試してみました。その結果、表に示したように、茶飲料残渣サイレージはpH値が低く、乳酸含量が高い良質な発酵が行われ、しかも長期間の貯蔵でも変敗しませんでした(写真)。また、茶飲料残渣サイレージには粗タンパク質ばかりでなく、カテキン類やビタミン類も豊富に含まれていることから、これらの成分が、反芻家畜の乳質や肉質を改善することも期待されます。

この技術の実用化には、飲料工場と畜産農家の間に、茶系飲料残渣飼料化の生産・流通・利用システムを構築する必要があり、現在、茶系飲料製造工程のゼロエミッションの実現をめざし、大学や民間企業と連携して研究を進めています。



ポリドラムサイロを用いて調製した茶飲料残渣サイレージ



サイロを開封した風景

Lactobacillus plantarum LP1* とアクレモニウムセルラーゼを添加した緑茶飲料残渣サイレージの化学成分

乾物率 (%)	pH	乳酸 (%新鮮物)	粗蛋白質 (%乾物)	粗脂肪 (%乾物)	カテキン (%乾物)	タンニン (%乾物)	カフェイン (%乾物)	ビタミン (mg / 100g DM)	
								カロチン	ビタミンE
26.6	3.7	1.6	29.8	5.6	2.1	9.3	1.1	38.4	60.0

* 飼料作物から分離された乳酸菌株

硫黄で畜産汚水の窒素と色の問題を同時に改善



JIN Chang-suk
陳 昌 淑
 畜産環境部 資源化研究室
 (STAフェローシップ)

畜舎から排出される汚水は、高濃度の窒素を含んでおり、完全に処理せず放流すると湖の富栄養化などの問題を起こします。また、様々な処理を行い排出基準以下の水質まで処理したとしても茶褐色の色は残ってしまい、色がついたまま放流すると、「処理出来てない」、「汚い」というイメージを与えるので、放流先周辺の住民から苦情が多くなります。

畜産汚水処理に苦労している理由は、一言で言うと処理費用です。どんな処理でもお金を掛ければうまく出来ることは言うまでもありません。しかし、人間が排出する下水に比べて家畜が排出する汚水の処理にはあまりお金を掛けられないのが現状です。

そこで、我々は安価な資材である硫黄を利用して簡単に窒素と色を同時に低減できる技術を開発しました。この処理法は硫黄酸化細菌を利用して、ま

ず、好気状態での硫黄酸化反応で脱色します。また、同時に硝化細菌によってアンモニアを亜硝酸または硝酸まで硝化させます。次に嫌気状態にすると亜硝酸・硝酸は硫黄酸化細菌によって窒素ガスに変化し窒素が除去されます。図1に示した理論を基に基礎研究とプラントでの実験を行い、間欠曝気(1:1の時間比で曝気と停止を行う)することで、約60%の窒素除去と約70%の脱色を同時に達成出来ました(図2)。条件をうまく設定すれば、80%以上の除去率が期待できます。この技術は硫黄を入れた反応槽に空気を送るだけという簡単な構造であり、細菌類の特別な接種も必要ありません。従って、畜産農家に容易に導入できる技術として汚水処理に貢献出来ればと思います。STAフェローとして2年間良い環境で研究出来たことに感謝します。

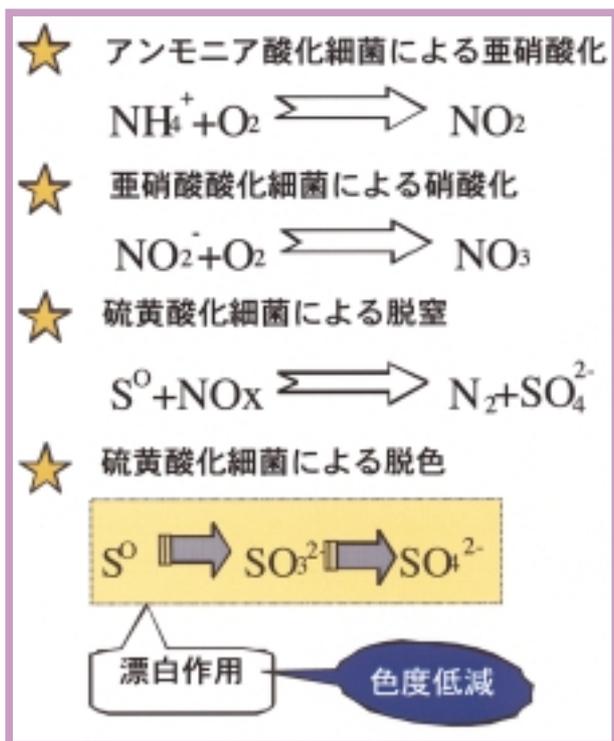


図1 本技術における窒素及び色除去の理論



図2 2000年6月27日の処理水(左)と流入水(右)

ギニアグラスのアポミクシス 遺伝子単離に向けた試み



EBINA Masumi
蝦名 真澄
飼料作物開発部 育種資源研究室

アポミクシスは単為生殖の一種で、母株と全く同一の遺伝子型をもつ種子ができる形質です。この形質を利用すればどのような遺伝子型でも即座に固定ができることから、作物の育種や採種におよぼす効果は大きく、「緑の革命」になぞらえて「無性生殖革命」ととなえる研究者もいます。そのため、現在、世界が最も注目する植物遺伝子の1つになっています。

ギニアグラスをはじめ、熱帯牧草にはアポミクシスの種が多く知られています。旧草地試験場では、30年にわたりタンザニアやケニアなどからギニアグラスの遺伝資源を収集し、特性評価と選抜、育種素材や品種を育成してきました。現在、当研究室では、これらの遺伝資源を材料として、主働1遺伝子と考えられるギニアグラスのアポミクシス遺伝子を単離することを目的とし、いくつかのアプローチを試みています。

まず、アポミクシスのギニアグラス3品種と有性

生殖系統について8個体ずつ、分子レベルで解析したのが図1です。アポミクシス品種では、8個体は全く同一のバンドパターンを示すのに対し、有性生殖系統は他殖性であるため8個体各々は他と異なったバンドパターンを示しています。これによって、イネ等の品種識別にも使われているRAPDという解析手法が、ギニアグラスではとくに個体識別に有効であることがわかりました。

また、近年、モデル植物やイネを用いた実験系で連鎖解析による遺伝子単離手法の有効性が実証されていますが、同質四倍体であるギニアグラスでも、RAPDを用いた連鎖解析が適用できることがわかりました。現在、アポミクシス形質周辺の詳細な連鎖地図作製を行っています。将来はBACクローンの特定、DNAマイクロアレイといった最新の技術によって、アポミクシス遺伝子の単離をめざしていきます。

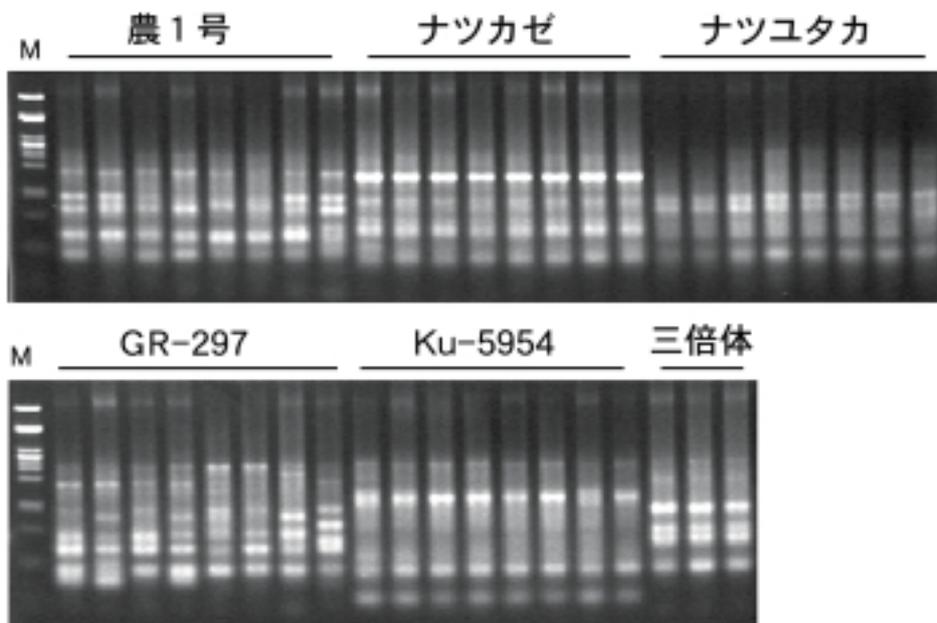


図1 ギニアグラスの品種のRAPD解析

有性生殖(農1号、GR-297)の系統では個体ごとにバンドが分離しているが、アポミクシスの系統(ナツカゼ、ナツユタカ、Ku5954、三倍体)では個体間に差がないため、品種識別、個体識別ができる。Mはサイズマーカー。

極早生・早生エンバクの 年内刈り栽培によるムギダニの防除

KANDA Kenichi

神田 健一

飼料生産管理部 害虫管理研究室

ムギダニは冬作のイタリアンライグラスや永年牧草のオーチャドグラスなどの草地に秋から春にかけて発生し、多発生すると牧草は枯死します。登録農薬としてスミチオン乳剤がありますが、経費や環境に対する影響などから農薬を使用しない防除法が求められています。そこで、夏作トウモロコシ・冬作牧草の作付体系で、冬作のイタリアンライグラスに代えて、極早生または早生のエンバクを栽培し、年内刈りすることによって、ムギダニの発生を抑える方法を見いだしました。

ムギダニ(写真)は牧草の株元や土の中で越冬した卵から10月中旬に孵化し、12月の初め頃に第1世代成虫になり、第2世代の卵を産みつけます。一方、

エンバクは年内刈りすると再生することなく枯死します。そのために第1世代成虫や第2世代は餌不足となって餓死し、春の多発生は起きません(図1)。防除効果は2年間持続するので、秋に再びイタリアンライグラスを栽培しても、ムギダニが多発生することはありません。またムギダニが多発するようになったら、再度エンバクの年内刈り栽培をします。この防除法で注意しなければならないのは、雑草の発生です。ムギダニはハコベ、ナズナ、オランダミミナグサなどの雑草でも発育できるので、エンバクはやや厚播きして、雑草の発生を抑える必要があります。

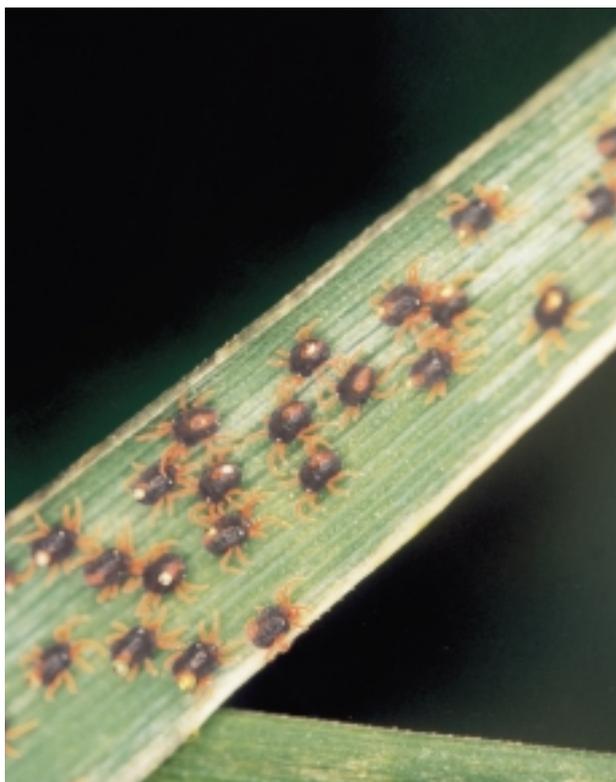


写真 イタリアンライグラスを加害中のムギダニ

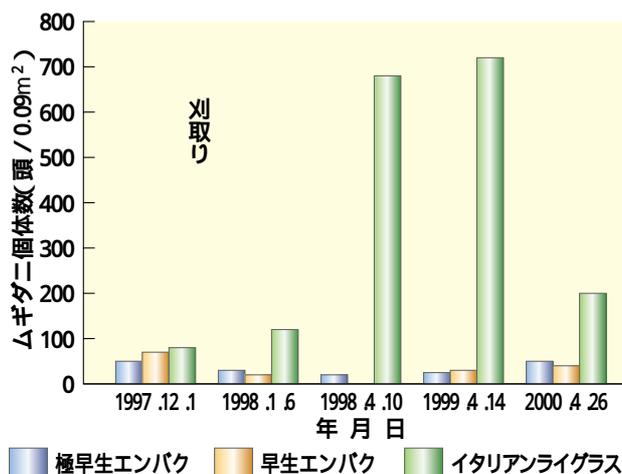


図1 エンバクの年内刈りが冬作牧草におけるムギダニの発生を抑える効果

1997年9月初旬に圃場を3区分して極早生エンバク、早生エンバク、イタリアンライグラスを栽培し、12月2日に刈取りした。1998年と1999年の夏作にはトウモロコシを、冬作にはイタリアンライグラスを圃場全体に栽培した。

小規模移動放牧

良い肉の生産と中山間地活性化のために

ICHITO Kazutomo

市戸万丈

山地畜産研究部 山地畜産研究チーム



小規模移動放牧のイメージ(作図・進藤和政)

「小規模移動放牧」は、減反水田や生産調整等による休耕畑・樹園地を活用し、安心して食べられる本当に良い肉を消費者に届けることを最終目標としています。一枚の畑や水田ごとに牧区(概ね10~40a)を構成し、2頭から6頭の小規模牛群を、2~4の牧区をグループにして転牧することにより、牛の本来あるべき姿である放牧飼養を実現させる総合体系化技術です。

大規模放牧に比較したメリットは、効率良く綺麗に草を食べさせられることにあり、それは草地の維持のためにも良いことなのです。また小区画・小頭数ですから、目配りが容易で、その日常管理は高齢者にも可能です。さらに新しい放牧地造成とは異なり、道路建設等の費用が不要です。同時に、耕作放棄地を活用する、国土保全の役割も果たします。

現在、山地畜産研究部では借り上げた9区画を3グループに分け、6頭の親牛と、この放牧地で生まれた4頭の子牛が元気に草をはんでいます。その姿は景観としても優れていて、地元農家にも導入されています。「あるべき姿」が可能となった背景には、電気牧柵の普及・低価格化により牧区の設定・維持

が容易になったこと、なにより土地を得られやすくなったこと、があげられます。ここで家畜移動用の低床車両や補助飼料給与機を開発し、技術として総合化したのは現放牧管理部の瀬川氏であり、那須でも繁殖肥育一貫農家に導入されています。山地畜産研究部では、この技術を林地等も含めた中山間地の土地利用促進と活性化に繋げていくため、研究を推進しています。



農家での実施例。入牧したばかりで草が豊富

「乳牛の育種戦略」セミナー報告

平成12年度の全場検討会において、育種研究グループとして今後の乳牛育種のあり方を検討する必要性が指摘されました。そこで、我が国の酪農業の発展に寄与するため、乳牛育種の歴史と現状、今後の展開方向について育種的な立場からの意見を踏まえ、栄養、生理など多方面からの視点も含めて、幅広い討論を行うためのセミナーを5月16日、畜産草地研究所(筑波)大会議室で開催しました。我が国の乳牛育種の理論的バックボーンを担ってきた研究グループの代表として、所長の横内囿生から『我が国における乳牛育種システム構築の理念と実際』、現在の育種事業を推進している当事者として家畜改良センター、吉奥努課長から『能力評価成績にみる改良の現状と課題』、長年改良の現場を指導してきた家畜改良事業団の長岡正二顧問から『改良の成果と現場が抱える課題』について発表が行われました。また東京大学大学院、酒井仙吉教授は『世界の食糧供給と日本の食糧自給』として、国内自給率向上の重要性について講演されました。

参加者は東京大学、家畜改良事業団、家畜改良センター、農業生物資源研究所、北海道農業研究セン

ター、畜産草地研究所などからの68名でした。北海道農業研究センターの富樫研治室長を座長にして、乳牛の育種がかかえる問題について多方面より活発な意見が出され、今後の研究の方向性が論議されて、有意義なセミナーとなりました。

(家畜育種繁殖部 塩谷康生)



会議冒頭、挨拶を行う横内所長

平成13年度豚の新育種技術に関する研究会報告

現在まで豚の系統として認定されたものが62系統、維持されているものが39系統、造成中と計画中のものが17系統あります。これらは都道府県の試験場、全農、家畜改良センターなどで精力的に取り組まれた成果であるが、より効率的な豚の育種法を開発し改良の成果を着実に上げることが益々重要です。そこで、民間種豚会社や閉鎖群育種試験を実施していない公立場所にも参加を呼びかけ、104名の参加者を得て、7月17日～18日にかけて筑波において系統造成、維持、組合せ検定の検討を行うとともに、豚の育種技術に関する最新の研究の紹介と豚の育種への応用について検討を行いました。

豚の系統造成については12機関、新規計画は2機関、完成系統は3機関、組合せ検定は5機関、系統豚の維持は29機関の中から3機関より、それぞれ

進捗状況と問題点が報告され議論が行われました。

豚育種の新しい情報としては、豚の抗病性育種について(東北大学院、西田教授)、豚肢蹄の強健性の評価について(畜草研、依頼研究員)、種豚評価のためのパソコン用ソフトの紹介(生物研、佐藤主研)、豚DNA研究の最近の情勢(生物研、小林主研)と題する講演がなされ、豚育種に関する新しい情報が報告されました。

また、これに関連して、14時より「豚肢蹄の強健性の評価」に関する協定試験打合会を行いました。23県が出席し、宮城県と千葉県の研究報告を受け、今後も会議を開催して情報を交換するなど、共同で研究に取り組むことが検討されました。

(家畜育種繁殖部 古川 力)

現場と直結した研究の実践：若手畜産農家との交流会始まる(那須)

「試験場の敷居は高いなあー」という畜産農家は、研究所ではいったいどんなことをやっているのか、自分達の役に立つのかと半信半疑であり、一方、若手研究者は農家の現実的な問題点や背景を知りたいと思っていました。そこで、お互いの交流をしようと、7月末、若手畜産農家の担い手30名が畜産草地研究所(那須)に集まりました。これを迎えたのは各分野を代表する若手研究者ら10数名。総合牛舎、堆肥舎、ライシメータなど、資源循環関連で現在行われている研究の内容を説明し、その場で熱心な質疑

を行い、2時間で1回目の交流会を終了しました。今回は地元の農業高校卒業生ルートによる一度限りの電話連絡で実施しましたが、これほど多くの、しかも意欲ある担い手が集まってくれたことから、畜草研に対する期待が決して小さくないことを、研究者側は強く感じました。今後は柔軟、自由、率直、形式にこだわらない等の約束の上で、農家側から次々と提案される新たなトピックを材料に、若手が中心となり継続的に交流会を行う予定です。

(草地生態部 寶示戸雅之)



ライシメータの説明を行う研究者と見学中の農家



牛舎内での研究者と見学中の農家

所の動き(平成13年4月～7月)

会議

4 / 9	農研機構第1回役員会議(筑波)	6 / 7	第2回農研機構役員会議(筑波)
4 / 11	第1回部長連絡会(筑波・那須)	6 / 8	第3回部長連絡会(筑波・那須)
4 / 18	一般公開(筑波)	6 / 12	第1回畜産環境に係わる実務担当者会議(生産局)
4 / 18	栃木県畜産試験場・酪農試験場研究推進会議(栃木県家畜保健衛生所)	6 / 21	第3回部長会議(那須)
4 / 24	全国飼料増産戦略会議幹事会(生産局)		家畜改良センターと畜産草地研究所との連携協力打ち合わせ会(那須)
4 / 27	第1回部長会議(筑波)	7 / 5～6	全国畜産場所長会・東海・近畿・北陸ブロック会議(和歌山)
5 / 10	研究・行政交流懇談会(生産局)	7 / 11	第4回部長連絡会(筑波・那須)
5 / 11	第2回部長連絡会(筑波・那須)	7 / 12～13	全国畜産場所長会・中国・四国ブロック会議(岡山)
5 / 16	乳牛の育種戦略セミナー(筑波)	7 / 13	第22回飼料の安全性に関する検討会(肥飼料検査所)
5 / 23	全国飼料増産戦略会議(生産局)	7 / 17～18	豚の新育種技術に関する研究会(筑波)
5 / 24	第2回部長会議(那須)	7 / 24	臨時部長連絡会(筑波・那須)
5 / 31～6 / 1	飼料作物育種現地検討会(山梨)		
6 / 4	全国畜産関係場所長会(東京)		
6 / 6	酪農総合研究所との情報交換会(筑波)		
6 / 7	酪農総合研究所との情報交換会(那須)		