

畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY

1998.2



(わかちあいプロジェクト提供)

提言	畜産分野の国際協力—今後の課題—	1
研究レポート	—繁殖農場におけるPRRSウイルスの動態について—	2
技術情報 1	草の根畜産技術の紹介	6
技術情報 2	チーズホエーから乳酸菌発酵ホエーの製造	12
研究所だより	長野県畜産試験場	14
海外情報	肉用牛の遺伝子解析と肉質の改良	17
国内情報 1	動物エンドトキシン談話会	21
国内情報 2	我が国におけるSPF豚生産の現状と全農の取り組み	24
国際協力情報	タイ牧草種子プロジェクト事前調査について	28
地域の動き	開かれた畜産の展開に向けて(山梨県)	31
文献情報		20
用語解説	カチオン・アニオンバランス	34
海外統計	中国：最近の農業政策は改革からの撤退か	35
国内統計	平成8年の畜産の産出額(概算)	36
会員だより	岡山県畜産技術協会	37
会員だより	地方競馬全国協会	38
読者の広場	牛の足元を支える技術を競う—第40回牛削蹄競技大会の開催—	39
百舌鳥	錯覚	40
地方だより		41
協会だより		42
訂正		44
今月の表紙		27
グラビア	研究所だより／地域の動き	

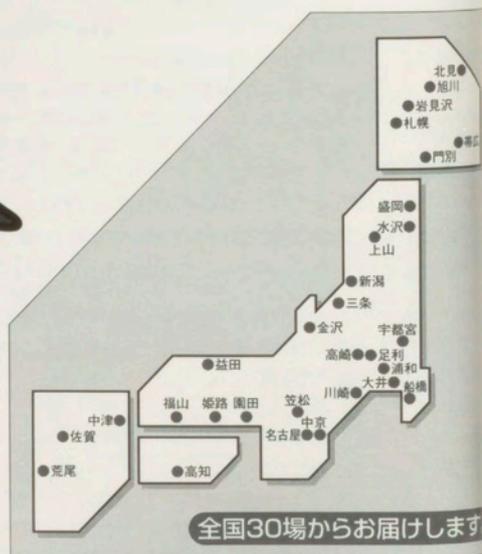
あなたの街へ
お届けします。



この熱き想い。

 地方競馬全国協会

地方競馬の収益金は、畜産の振興や馬に関する伝統行事の保存、街づくり、学校・病院の整備などに役立っています。





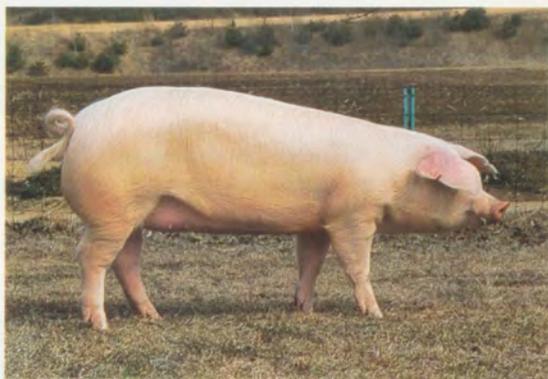
畜産試験場全景

生産現場と直結する畜産の研究開発拠点をめざす

長野県畜産試験場



牛クローン胚の作成



当場で造成したランドレース種系統豚
「シンシューL」



日本鶏を交配した肉用鶏の放飼飼養試験



自動搾乳装置(搾乳ロボット)による搾乳実験
— 1株MAT試作機 —

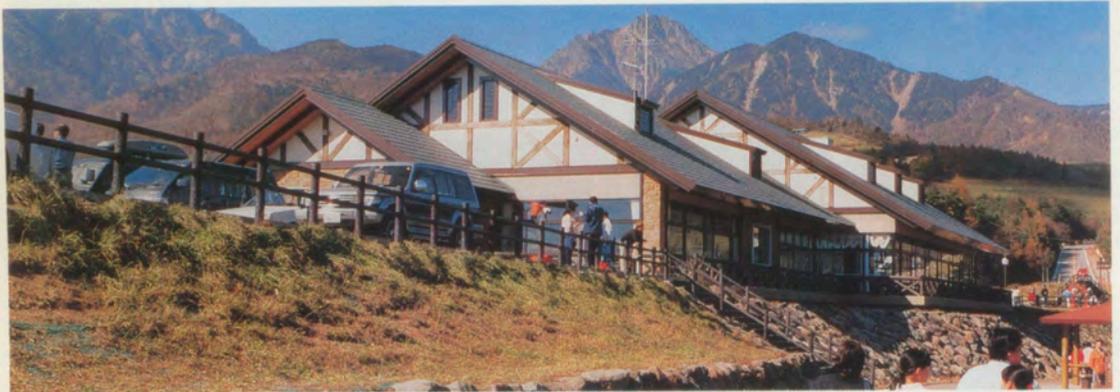


当場育成の飼料用ソルガム「風立」
台風襲来後の草姿(右側)

開かれた畜産の展開に向けて(山梨県)



自由広場



まきばの館



コミュニティホールでの研修風景



動物ふれあい広場

提言

畜産分野の国際協力 —今後の課題—



戸水 康二
(とみず こうじ)
国際協力事業団農業
開発協力部長

読者の皆さんは御存じのように、途上国において家畜（禽）は、非常に多面的な役割を担っています。動物性蛋白質・皮革を提供するのみならず、農村部においては農業機械に代わる畜力として、家畜の糞尿は堆肥や家庭燃料源ともなっています。小規模の酪農、小家畜の飼育は婦人、子供に就業の機会を増やしています。このような背景のもと、我が国は1954年にコロンボプランに加盟した後、日本・カンボディア友愛畜産センターを1960年に開始しました。これが、畜産分野における我が国の初めての国際協力であり、以来これまでに30近い畜産分野のプロジェクト方式技術協力（専門家派遣、研修員受入れ、機材供与の協力手段を総合的、有機的に組み合わせる形態を言う）を実施しています。協力対象国は東南アジアを中心に、近年は中南米・アフリカも増え、今年からはブルガリアでの協力も開始されました。協力の分野も、家畜衛生から家畜飼養管理、草地・飼料作物、乳製品と幅広くなってきました。

さて、世界の人口は現在57億人であり、今後20年以内に78億人に増加すると予測されています。そのうちの8割が開発途上国に住んでいます。その開発途上国では、過去の輸入乳肉量の推移から、今後も畜産品の消費量が増加する可能性が高いと思われます。

一方開発途上国ではその急激な人口増加により農業に利用可能な土地資源に限界が見られ、すでにアジアではこの兆候が見えています。先に畜産の持つ利点を述べましたが、畜産の発展に伴う家畜の増加が種々の問題を提起していることも事実です。家畜の増頭による自然草地の劣化や土壌流亡はサヘル地域の砂漠化の一因とされています。人間の食糧と家畜の飼料との競合は、外国から食糧を輸入するための外貨を十分保有しない開発途上国においては、切実な問題となっています。1992年にブラジルで開催された国連環境開発会議（地球環境サミット）に端を発した「持続可能な開発」のための「畜産開発」が、国際連合食糧農業機関（FAO）、世界銀行を中心に検討されています。折しも、京都では「温暖化防止会議」が開催されました。より環境に配慮した「持続的な畜産開発」をいかに進めるか新しい協力のあり方を開発途上国といっしょに捜していく必要に迫られています。

一繁殖農場における PRRSウイルスの 動態について

井上 禎文 (いのうえ よしふみ)
寺坂 陽一郎¹⁾ (てらさか よういちろう)
山里 比呂志²⁾ (やまさと ひろし)

鳥取県倉吉家畜保健衛生所

¹⁾現畜産課

²⁾現鳥取家畜保健衛生所

はじめに

豚繁殖・呼吸障害症候群 (Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome) ー以下PRRSーは浸潤農場の母豚においては未熟産子と死産・妊娠期間の短縮・受胎率の低下・分娩時間の延長などの症状、哺乳及び肥育豚では発育不良・異常呼吸などの症状 (表1)を示し、二次感染により呼吸器症状は重篤化するとされている。

本県においては平成3年6月までさかのぼり陽性豚を確認しているが、平成5年度緊急浸潤状況調査以来、平成8年度まで調査を実施したところ、その数字に大きな変化は認められず、頭数ベースで40%強、農場ベースで70%強の陽性率で推移している (表2)。現在、本県でも慢性化の一途をたどっているものと推察される。

また、本県ではPRRSに対する認識不足のためか、他県で報告されているような感染例は確認されていない。しかし、浸潤状況からも本ウイルスが原因で細菌・マイコプラズマ等の二次感染を受けた被害が相当あるものと思われる。

表1 豚繁殖・呼吸障害症候群
PRRSV (ウイルス) 浸潤農場状況

母豚	食欲不振、妊娠期間短縮、未熟産子と死産 泌乳量の低下、受胎率低下、発咳、 分娩時間延長、乳房浮腫
哺乳豚	未熟産子の増加、発育不良、異常呼吸 下痢、眼瞼浮腫

表2 県内のPRRSV浸潤状況

	H 8	H 7	H 6	H 5
農場ベース	71.6 48/67	60.0 18/30	46.7 14/30	72.2 26/36
個体ベース	42.0 674/1606	41.8 169/404	65.4 1072/1640	43.3 122/282

上段：% 下段：陽性数/検体数

今回、一農場においてPRRSV (ウイルス) 抗体ならびにウイルス抗原検索について、農場内感染時の一部推移を把握できたので、その概要について報告する。

材料及び方法

調査農場は母豚85頭飼養の繁殖農場で一部と場出荷を行っている。PRRSVが動きやすい10月～11月に44～49日齢子豚、3腹各3頭を2週間隔で計3回、EDTA血 (ウイルス抗原検索用)・血清 (抗体価測定用) を用いた。この期間分娩舎内飼養であった。この農場の衛生管理は、母豚にARオイルワクチン (分娩1カ月前)・パストレルトキソイドワクチン (分娩1ヶ月及び2週間前) を接種していた。子豚にはアクチノバチラス2価ワクチン (5及び9週齢)・パストレルトキソイドワクチン (3及び5週齢)・チアンフェニコール剤0.5%飼料添加 (40日齢～子豚出荷) していた。

また、この農場のと場出荷豚のPRRS抗体陽性状況は、平成5年度2/8 (25%)、平成7年度13/15 (87%) であった。

PRRS抗体検査は村上らの方法に準じて実施した。MARC-145細胞に国内分離株のEDRD-1株を接種してIFAプレートを作成し、これに非働化血清をPBS(-)で20～2560倍まで2倍階段希釈し感作させ、さらに抗豚IgG (H+L) FITC標識ウサギ血清 (ZYMED) を反応させ抗体価を測定した。

PRRSV検索はKONOらの方法に概ね準じた。RT-PCR使用プライマーは5'-GTACATTCTGGCCCCTGCC-3'および5'-GCCCTAATTGAATAGGTGAC-3'を用いPRRSV RNAのORF 6～7を含むEDRD-1株では668bp又はLV株では645bpをターゲットとした。ウイルスRNAの抽出は

RNAzolB (テルテスト) を用いエタノール沈殿で得た。そのサンプルをRNA PCR Kit V2 (Takara) を用い、RTにRandom9mersを使用し、サーマルサイクラー (ASTEPC-700) で30°C 10分・42°C 25分・99°C 5分・4°C 5分逆転写を実施した。PCRは94°C 2分後94°C 30秒・50°C 30秒・72°C 90秒を30サイクルし、72°C 3分伸張させPCR産物を得、TBE中で100V約30分電気泳動 (MUPID-2) させ、エチジウムブロマイド染色後トランスイルミネーターでPCR産物を確認した。

更に前記の産物にNested PCRを実施し、検出感度を上昇させた。Nested PCRプライマーは5'-TCGTTTCGGCGTCCCGGCTCC-3'及び5'-TTGACGACAGACACAATTGC-3'を用い、EDRD-1株では349bp又はLV株なしをターゲットとした。条件は94°C 1分・55°C 1分・72°C 2分を20サイクルし72°C 10分伸張させた。マーカーはpHYマーカー (Takara) 及び1Kb DNAラダー (BRL) を用いた。

結果

PRRSV特異遺伝子検出状況とIFA抗体価を各腹毎にまとめた (表3～5)。No.1母豚からの同腹子豚No.1～3は約45日齢時にIFA抗体とRT及びNested PCR陰性であったが2週間後 (約59日齢) には全てPCR陽性でIFAは1頭陽転した。更に2週間後 (約73日齢) にはIFA抗体は全て陽転し、Nested PCRで全て陽性であった。

No.2母豚からの同腹豚No.4～6については約45日齢にIFA抗体陽性でRTPCR陽性が1頭存在していた。この子豚は4週間後まで全ての検査陽性を示していた。また、No.4は4週間抗体陽転及びPRRSV遺伝子は検出できなかった。

No.3母豚からの同腹豚No.7～9はNo.5同様

な個体が存在し、残り2頭は初回調査時(約45日齢)からRT/Nested PCR陽性を示し、IFA抗体は2週目から陽転した。

この農場では約45日齢時にPRRSVに感染している個体が2/9頭存在し、母豚からの感染が伺えた。また、IFA抗体は約80日齢時まで7/9頭が有意抗体上昇した(写真1)。RT PCR・Nested PCRより得られた産物はそれぞれ668bp、349bp付近であった(写真2、3)。

考察

IFA抗体とPRRSV特異遺伝子検出結果から、約45日齢時に既に本ウイルスに感染している個体が存在していたことから、母豚からの感染が考えられ、離乳後にこれらの個体が群の感染源となり他子豚に感染蔓延していく

と推察された。

IFA抗体は4週後(約80日齢)までに全期間陰性を除く8頭が陽性であり、その内最終2560倍以上の個体を除く7頭は有意抗体上昇及び遺伝子検出状況からもRT 668bp、Nested 349bp付近であったことなどから、国内分離株のEDRD-1株に近縁な株がこの農場内に浸潤し、動いているものと考えられた。しかし、子豚出荷まで重度呼吸器症状を呈し死亡する個体はなく、本ウイルス感染のみで二次

表3 PRRSV特異遺伝子検出とIFA抗体価(No.1)

豚No.	0		2		4週後	
	IFA	PCR	IFA	PCR	IFA	PCR
1	<	—	<	◎	≥2560	△
2	<	—	<	◎	≥2560	△
3	<	—	320	◎	1280	◎

<:20倍未満、◎:RT+Nested 陽性、△:Nested 陽性

表4 PRRSV特異遺伝子検出とIFA抗体価(No.2)

豚No.	0		2		4週後	
	IFA	PCR	IFA	PCR	IFA	PCR
4	<	—	<	—	<	—
5	640	◎	≥2560	◎	≥2560	◎
6	<	—	<	△	≥2560	◎

<:20倍未満、◎:RT+Nested 陽性、△:Nested 陽性

表5 PRRSV特異遺伝子検出とIFA抗体価(No.3)

豚No.	0		2		4週後	
	IFA	PCR	IFA	PCR	IFA	PCR
7	<	◎	320	△	640	◎
8	≥2560	◎	≥2560	◎	≥2560	◎
9	<	◎	1280	◎	1280	◎

<:20倍未満、◎:RT+Nested 陽性、△:Nested 陽性

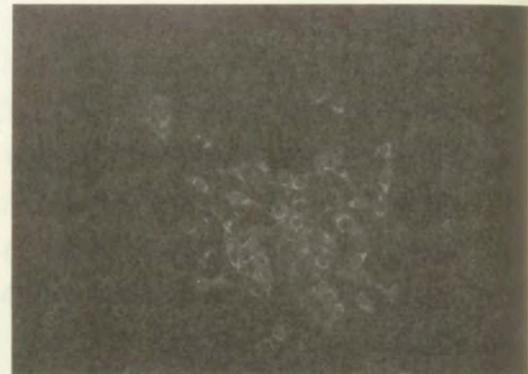


写真1 PRRSVのIFA抗体陽性例

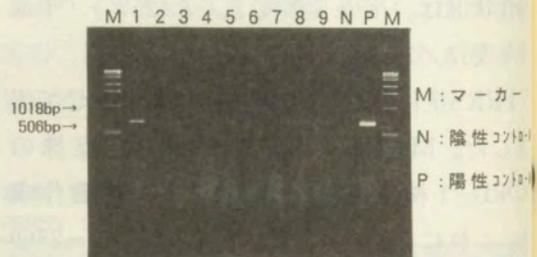


写真2 RT-PCRによるPRRSV特異遺伝子の検出全血2週目



写真3 Nested-PCRによるPRRSV特異遺伝子の検出全血2週目

感染なく軽症で耐過していったものと思われた。

また、ウイルス感染と言えば、全群に急速に拡大するものと思われるが、今回の調査結果からも1頭4週間の調査期間IFA抗体陰性で推移していること、毎年の浸潤調査からも同一農場内で全頭陽性となることが少なく、IFA抗体は変動しているものと考えられる。IFA抗体のみでのPRRSV浸潤状況把握は困難なものと思われた。よって、抗体検出は煩雑ではあるが肺胞マクロファージ又はMARC-145細胞を利用した中和試験なども報告されており、これらの利用も検討しておく必要があると思われた。

また、PRRSVは国内分離株の他、ヨーロッパ型株及び血清学的にどれにも当てはまらない株の存在が指摘されており、国内にいても変異もしくは違う型の株が流行している恐れがあり、RT-PCRによるこのプライマーのみでの把握は今後困難に成ることも予想され、ウイルス分離との併用を実施する必要があると思われる。

この農場は材料及び方法の項で述べた衛生管理実施前の平成6年10月から平成7年1月に離乳豚が重度な肺炎症状を示し、多数死亡し、死亡豚から*P. multocida*及び*A. Pleuropneumoniae*2型を分離した。また、その頃、母豚では産子数のバラツキが認められたとのことであった。平成7年6月より現在の衛生管理実施後軽い発咳は認められるものの死亡豚は認められずに推移している。これは二次感染を薬剤・ワクチンで徹底的に抑えていることによるものと考えられる。これは、疾病的にはある程度コントロールできているようではあるが、衛生費が農場を圧迫していることもあり、根本的な解決ではないと考える。よって、現在、母豚からの哺乳豚感染が考えられたこ

とから、早期離乳(約21日齢)による本ウイルス暴露期間の縮小によりウイルスの肥育豚舎への持ち込み遮断を実施するため、発酵床肥育豚舎を建設中である。それと同時に、母豚の免疫力斉一化のため新規導入育成豚は種付け前2ヶ月程度の馴致を実施中である。

(平成9年度家畜保健衛生所業績発表会)

参考文献

- 大橋誠一ら；日獣会誌，47，459-465，1994。
田島和彦ら；栃木県家畜衛生研究所業績集，17-25，1993。
服部孝司ら；臨床獣医，14，8，74-80，1996。
Y. KONO et al.; J. Vet. Med. sci., 58, 941-946, 1996。
村上陽介；豚病会報，No.24，6-9，1994。





まえがき

ここで紹介する「草の根畜産技術」は(社)国際農林業協力協会 (Association for International Cooperation of Agriculture & Forestry—：略称：AICAF) が1996年12月に刊行した「草の根農業技術ハンドブック—現地有用技術集新統合版(第1集、第2集)」の中から畜産技術に関する課題を取り上げたものである。

「草の根農業技術ハンドブック」はAICAFが実施しているNGO支援活動の一環として作成・刊行している技術指導書のひとつであり、それに掲載された数々の技術はAICAFが1982年からほぼ毎年刊行している「農林業現

草の根畜産技術の紹介

地有用技術集」に掲載されている技術を新たに分野別に整理し統合したものである。

当ハンドブックはさまざまな農業分野に区分され、中を「現地農民技術」「素材技術」「日本の在来技術」の項に分け、技術課題毎に紹介されている。

総数440余の技術が紹介され、その内、畜産に関する技術は37課題(現地農民技術34課題、素材技術3課題)が掲載されている。下表はそれらの畜産関連のものの概要を紹介したものである。

なお、「草の根農業技術ハンドブック」「農林業現地有用技術集」いずれも日本語版のほか英語版が刊行されている。

中西 三郎 (なかにし さぶろう)

(社)国際農林業協力協会

刊行の趣旨

「農林業現地有用技術集」の「序文」には『「農業技術には優劣なく、ただ適否あるのみ」という名言をきいたことがある。しかし、それでは、その適否は、いったい、なにを基準にして判断したらよいのか。一般に、開発途上国の農業開発にとって、適正技術の重要性が説かれるが、風土、社会万般の異なる条件のもとで、いかなる農業技術がはたして適正ないし適当であるかは、必ずしも明確でない。しかし、現地の営農条件のもとで、現に農民にとって真に役立っている有用な、いわば「百姓技術」ないし「農民的技術」をはなれて、およそ適正技術はありえないであろう。そのような有用技術をできるだけ多く発掘し、それらのうちから、普及の可能性のあるものを探り出して行けば、おのずと適正な技術に接近することができるはずである』とある。このような趣旨で採択された技術が「**現地農民技術**」である。

開発途上国に技術指導、協力に行かれた多くの方が実感されたように、開発途上国の農業を支える農民は、そのおかれた自然条件、社会経済的条件の下で、資金力に乏しく、近代的な技術の導入にほど遠く、裸手労働力を主軸に伝統的に継承されてきた技術を土台に農民の知恵で工夫されたやり方で日常の農業が営まれているのが実態である。これらの実態の中から発掘された技術、あるいは、派遣されたわが国の専門家が現地の農民と共に発案したものが、ここでいう「**現地農民技術**」である。

発刊当初の1982年から90年まで、この「**現地農民技術**」が収録・刊行されてきたが、「この種の技術のみでは満足しないレベルの人々が増え、一方、わが国の研究者達の海外にお

ける協力活動も年を重ね、その成果も蓄積された。このうちには、現地における技術協用に適用し得るものも少なくないので、関係の研究者各位をわずらわせ、理論的解説とともに収録することとした」とされたものを「**素材技術**」として掲載することとなった。

現地もしくは現地の条件を想定して試験が行われ、現地農業に有用であろうと提起された技術がこの「**素材技術**」といわれるものである。

さらに『生産手段の欠乏時代のわが国の技術を古い文献から拾って収録し、資材に乏しい条件下の農業に参考に供するため』『**日本の在来技術**』が紹介されることとなり、内容が充実され現在に至っている。

「草の根農業技術ハンドブック」は政府ベースの援助のみでなく、民間諸団体による海外援助が活発に行われるようになり、AICAFとしてかかるNGO活動を支援し、その技術向上に資するため、それまでに刊行された「農林業現地有用技術集」を整理統合して刊行されたものである。この中の「**現地農民技術**」「**素材技術**」「**日本の在来技術**」いずれを見ても、現在のわが国農業からみれば低位生産技術と思えるものばかりである。しかし、途上国の現地の実状から見て、ここに盛られている技術のレベルが生きた技術であり、これらのレベルを土台として現地で適用される技術に改良されるならば、正にその出発点となる技術と考えられるであろう。

課題は現地に派遣された国際協力事業団(JICA)派遣専門家、青年海外協力隊(JOCV)隊員を始め、熱帯農業研究センター(現国際農林水産業研究センター)、JICAなどの協力のもとに収集されたものである。

畜産関係課題の概要
草の根農業技術ハンドブック—現地有用技術集新統编版—(第2集)より

No.	分野	現地農民技術	提供者	場所	課題	概要	現有用技術集
1	牛・水牛	原田文明 JICA専門家	インドネシア 南スラウェシ州	食塩による放牧牛群の管理	食塩を毎日バドック内で給与・習慣づけることにより、牛の健康を維持するほか、牛群の管理や牛の逃亡や盗難を防ぐことができる。	第1版 1982.2	
2		渡辺昭三 畜産試験場	タイ チェンマイ	繁殖用つなぎ装置	繁殖用つなぎ装置	育成牛などに良好な草を省力化に採食させるに際し、つるべ式に常時つなぎ綱をつりあげておくことにより足へのからみつきを防ぎ、牛が自由に採食できるための装置。	第1版 1982.2
3		斉藤博 JICA専門家	フィリピン ルソン島	カラバオ(沼型水牛)を離乳する方法	カラバオ(沼型水牛)を離乳する方法	牛が何時までも離乳しないと母牛の発情が遅れたり、使役や母牛の栄養状態に影響するため、適当な時期に離乳させることが望ましい。そのため、子牛の鼻にとがった針金か木をつけて母牛が授乳を忌避し、離乳を促進させようとする。	第2版 1983.3
4		小杉辰雄 OISCA産業開発協力団	マレーシア ケニンガウ, サバ州	放し飼いの牛、水牛の侵入防止策	放し飼いの牛、水牛の侵入防止策	ゲートを設置することなく、牛、水牛などの家や畑への侵入を防ぎ、かつ、人・車などは自由に往来できる装置の発案(道路に深さ15cmの溝を9本掘る)	追補版 II 1986.3
5		相馬和男 JICA専門家	中国 甘肅省	肉用牛の離乳方法	肉用牛の離乳方法	子牛の鼻に授乳を妨げ、かつ、子牛の採食を妨げない用具をつけることにより、親牛から子牛を離すことなく離乳させることが出来る用具の発案。	追補版 VI 1992.3
6		佐々木正雄 FAO専門家	インド	反すう家畜用飼料添加物、尿素-糖蜜ブロック	反すう家畜用飼料添加物、尿素-糖蜜ブロック	安価で入手しやすい糖蜜、尿素、セメント、米ぬか(ふすま)を水でこね、ブロック状で乾燥させ、家畜に与えることにより、栄養不足を回避させる。	追補版 VII 1994.2
7	豚	中谷政義 JOCV隊員	フィリピン レイテ島	簡便な豚用つなぎ	簡便な豚用つなぎ	両耳に穴を明け、ひもを通すことにより、豚の管理を容易にする。	第1版 1982.2
8		中谷政義 JOCV隊員	フィリピン レイテ島	給水器を中心とする豚舎構造	給水器を中心とする豚舎構造	朝たつぷりと水をためておけるコンクリートのタンクから、豚舎の溝に流し込み給水させる装置	第1版 1982.2
9		新井重孝 ブラジル、コチア産業組合	ブラジル パラナ州	養豚飼料用としてのホテイソウの採集を容易にする方法	養豚飼料用としてのホテイソウの採集を容易にする方法	ホテイソウは豚が喜んで食べ、発育を損なうことなく配合飼料の節約につながる飼料であるが、池が広がれば広いほど、その採集に困難を来す。竹枠で増殖場所を限ることにより採集が容易になる。	第1版 1982.2
10		木下清彦 JICA専門家	ブラジル サンパウロ州	豚のふん尿悪臭防止と利用法	豚のふん尿悪臭防止と利用法	傾斜地上に豚舎を建て、ふん尿溝から下に作った池に流し込み、その池にホテイソウを栽培する。池の水を液肥として利用すれば、悪臭は防止され、肥料の補給源となり、池に魚を飼えば一層有益である。	第1版 1982.2
11		斉藤博 JICA専門家	フィリピン ルソン島	熱帯における豚舎構造の工夫	熱帯における豚舎構造の工夫	豚舎を建てる際、屋根の長さを短くすることにより、両脇床面に雨が流れ込み、ふん尿を洗い流し、ふん尿処理の労力が省ける。	第2版 1983.3
12	ヤギ・羊	島田輝男 JICA専門家	ネパール 山間部	ヤギのえささ柵	ヤギのえささ柵	木または竹の樺をX型に組み立て、草をその上の部分におき食べさせることにより、ヤギがえさを踏み付けたりすることを防ぐ。	第1版 1982.2
13		池田広志 OISCA産業開発協力団	フィリピン 北ザンボンアンガ州	ヤギひものつなぎ方	ヤギひものつなぎ方	ヤギにひもを付けて繋留するときひもがよじれたり、首にまきついたりして事故を招くことがある。首からのひもの先に環をつけ、杭からのひもをそれに通すことにより、よじれ・からみつきからの事故を防ぐことが出来る。	追補版 III 1986.3
14	家さん	石原忠雄 JICA専門家	タイ バンボン	アヒルの太陽熱利用ふ卵器	アヒルの太陽熱利用ふ卵器	アヒルは抱卵性が悪く、人工ふ卵が必要である。最初の日だけ太陽熱で卵をあたため、その後はふろしきの中に卵を入れ、おひつに入れる。1日3回ふろしきを取り出し、それを開けることにより転卵となり、3週齢以降はふ化台に移す。	第2版 1983.3
15	家さん	池田広志 OISCA産業開発協力団	フィリピン 北ザンボンアンガ州	鶏の育すう用ランプ	鶏の育すう用ランプ	灯油ランプの笠をはずし、煙突をつけて煙を外に出すことにより、煙管を無くし、ランプの温度で育すうする。	追補版 III 1986.3

No	分野	提供者	場所	課題	要	現地応用技術集
16		池田広志 OISCA産業開発 協力団	フィリピン 北ザンボアンガ州	鶏のひな用水飲みジャー	鶏のひな用水飲みジャー (鶏用)の水がたまる部分に小石 を入れることによって、ひなに水がつかないようにする。	III 追補版 1986.3
17	飼料・草 地	島田輝男 JICA専門家	ネパール 山間部	飼料樹の栽培利用	住宅の周辺、畑の畦畔に飼料樹を栽培し、特に、山草、干草の少なくなる乾季に利 用する。	第1版 1982.2
18		原田文明 JICA専門家	インドネシア 南スラウエン州	発芽、発根力の強い樹種 による牧柵作り	発芽、発根力の強い樹種(ここでは現地名タマテ: <i>Lannea grandis</i>)の枝を押し木方 式でヨ芽させ、牧柵を作る。	第1版 1982.2
19		名田陽一 九州農試	タイ バクチャヨン牧草試験 場	マメ科牧草が安定する混 播草地造成法	熱帯ではマメ科牧草はイネ科牧草に被圧されて急減する。そこで、マメ科牧草のみ を播種し、1~2ヶ月後にイネ科牧草を移植することによりマメ科牧草を生育させ る。	第2版 1983.3
20		原田文明 JICA専門家	インドネシア 南スラウエン州	暖地型牧草の栄養繁殖に よる増殖技術	暖地型牧草は種子の脱粒性が著しく、発芽率が低い。そこで、茎葉を移植すること により増殖させる。	第1版 1982.2
21		前野休明 草地試験場	コロンビア 国際熱帯農業センター	マメ科牧草のプロテイン バンク利用	マメ科牧草とイネ科牧草の混播草地は補正パラランスの維持が難しいので、マメ科牧 草の単播草地を小面積造成し、牧柵で囲って、適宜ゲートを開閉することによりコロ ントロールしながらマメ科牧草を採食させる。	第2版 1983.3
22		前野休明 草地試験場	コロンビア 国際熱帯農業センター	低コスト草地造成法	牧草の種子あるいは株を低密度播種(移植)し、そこから生育した種子の自然散布 あるいは地上茎、地下茎による繁殖によって造成する方法。	追補版 II 1985.3
23		菊池成純 JICA専門家	ブラジル 南マットグロソ州	熱帯イネ科牧草の栄養体 繁殖による草地造成	ほふく型牧草地から10mおきに1mの幅でディスクプラウで浅く牧草をはぎ、造成予 定地に運び細かく株分してから、整地された地面に敷き、角度を少し開けたディス クハローで覆土する。	追補版 V 1990.3
24		菊池成純 JICA専門家	ブラジル 西部諸州	熱帯イネ科牧草 Bracharia類の簡単な移植法	熱帯牧草は1ヶ月ぐらいうち熱期が続くので、地面に落下した種子は完熟している。地 上部の牧草をとり除き、ほうきなどで掃き集め、ふるいを通して種子を収穫する。 傾斜地をなすべく等高線に沿って4m幅で耕し、2m自然草地を残す。これを交互に 繰り返す。	追補版 V 1990.3
25		菊池成純 JICA専門家	ブラジル 南マットグロソ州 帝人牧場	傾斜地砂質土壌における 帯状の牧草造成法	傾斜地をなすべく等高線に沿って4m幅で耕し、2m自然草地を残す。これを交互に 繰り返す。	追補版 V 1990.3
26		菊池成純 JICA専門家	ブラジル 南マットグロソ州 帝人牧場	材木節約型牧柵	10mおきに硬木(現地名: パウセミン・パウテラ)を立て、30~40cm間隔で鋼鉄線 を張り、硬木の間にくす小材を3本、鋼鉄線に針金で固定する。以下その要領で牧 柵を作る。牧柵の杭が軟木であれば耐用年数が短い。	追補版 V 1990.3
27	飼料・ 草地	JICA現地事務所	ブラジル	土穴を利用した乾草のこ ん包法	80×60cm、深さ60cmの穴を掘り、縦横2本ずつのロープを穴き置き、長さ70cmの杭 8本を穴4面の壁に2本ずつ立てる。穴の中に乾草を詰めながら1人が踏み固めて いく。一杯になったらロープで縛り杭を抜き、ロープを通過して乾草を地上に持 ち上げる。	追補版 VII 1994.2
28	衛生	田口本光 JICA専門家	シリア 国営ダララ牧場	軽度の鼓腸症、食滞およ び慢性鼓腸症に対するオ リーブ油、卵の応用	オリーブ油(300ml)に鶏卵2個を加え、よくかきまぜて、経口的に投与する(幼牛 の場合は半量)。エチルアルコールがあれば加えると良い。急性、重度のものには不十 分。	第1版 1982.2
29		石原忠雄 JICA専門家	タイ バンボン	家畜外傷の治療法	外傷、化膿症、潰瘍などにハエ類がなめることが症状悪化の原因になる。 それらの予防、治療に牛のふんを基剤とした軟膏を作り局所に厚く塗布する。	第2版 1983.3
30	飼養・ 利用	遠藤賢司 JOCV隊員	フィリピン アクラン農科大学	鉱塩の代用に粗塩を利用 する方法	現地で入手困難な鉱塩の代用として、直径8~10cm、長さ30cmの表皮をはいだ竹筒 に数か所小穴をあけ粗塩を入れ、水を加えて畜舎につるし、家畜に随時なめさせる。	第1版 1982.2
31		柿原春夫 JOCV隊員	シリア	オオムギ、コムギなどのわ らを有効に利用する方法	オオムギ、コムギなどのわらを家畜が食べやすく、また、人が扱いやすいように、 馬・ロバを動力としてトロッコで細断する。	第1版 1982.2

No.	分野	提供者	場所	課題	題	概要	要	現地有用技術集
32		中谷政義 JOCV隊員	フィリピン レイテ島	古タイヤを利用した給餌器		フィリピンあたりでは家畜の給餌器に利用できるものは少なく、材木をくりぬいたものなどを利用しているが、古タイヤを利用したものは有用である。		第1版 1982.2
33		丸杉孝之助 国際農業協力 協会	国内	畜力による抜根		まず、人力で根の周りを掘り、側根は太い根を1本残し、他は切り取る。側根の太い根の基を支持根として、そこにワイヤーを巻き付け、腕木を固定する。畜力で一定の方向にくぐる回る回しながら主根を抜き取る。 (詳細は丸杉・川村：畜力抜根の研究 1950 開拓研究2巻6号参照)		追補版 II 1985.3
34		菅原敏明 北海道農業近代 化コンサルタント	ホンジュラス チヨルテカ県	簡便な放し飼いの豚の侵入防止柵		豚の首に長さ50~60cm程度の2又枝を挟み、枝が外れないようにロープで結ぶ。このことにより突き出た枝によって、豚が狭い場所に入り込むのが防止でき、管理が容易となる。		統合版 1987.3

II 業材技術

No.	分野	提供者	場所	課題	題	概要	要	現地有用技術集
1		小川恭男 熱帯農業研究センター	コロンビア 東部平原	自然草地改良のためのベーパーバッグ植栽法		名刺大の紙袋の中にマメ科牧草種子(10~30粒)と大型ベレット肥料(約10g)を入れ、自然草地に紙袋ごと散布する方法。 播種床の整備は除草剤帯状散布による不耕起方式またはチゼルプラウ1回がけによる帯状簡易耕起方式。		追補版 V 1990.3
2		渡部和夫 JICA専門家	パラグアイ 農牧省養蜂部	ミツバチ巣板の難易くん 蒸消毒箱		縦219、横85、奥行46cm、容積850リットルの箱の下段はホルマリンの加熱蒸散室、最上段に巣板を食害する害虫(スラムジ)の防除剤を置く小柵を設け、その間に巣板を収容する柵4段(約28cm間隔)を設ける。約24時間ホルマリンガスで消毒する。 分封行動をする野生または半野生の蜜蜂の群れを捕獲して造巣させ蜂室を集めさせて収穫利用するための在来技術。		追補版 VII 1994.2
3		石原修二 熱帯農業研究センター	サヘル地方	人工巣かごによる野生蜜蜂捕獲収集法		捕獲、造巣させるための巣かごはミレットやソルガムの茎稈をむしろ状に編み、円筒かごを作るとか、太い樹木を真ん中で縦に2つ割りにして中身をくりぬき、合わせたものとか、樹皮を張り合わせて作ったりする。 造巣場所を求めて移動する分封集団を確実に誘引するため、これらの巣かごの内側にあらかじめ蜂ろう(にかわ)を溶かして塗り付けたり、蜜ろうをいぶした煙にさらしてにおいをつけると効果がある。		追補版 VII 1994.2



畜産関係課題の概要

表中の「場所」は課題提供者が主に発掘もしくは発案した場所であり、ここでしか適用されないという意味ではない。

また、表右の「現地有用技術集」は過去、AICAFが刊行した「農林業現地有用技術集(各巻)」と刊行年次を示したものである。

技術内容の紹介は各課題とも「技術の内容」「技術の効用・特長」「技術の背景」「利用上の留意事項」「その他」で構成され、技術の要点を図示し、1～2頁に簡潔に纏められている。

なお、当「草の根農業技術ハンドブック」が刊行されて以降、1996年8月に「農林業現地有用技術集一追補版VIII」が刊行された。その中に畜産分野として、下記2技術が紹介されている。

1. ミツバチの伝統的な丸太巣箱の利用
(中村 純、ネパール・アジア各地)
2. ミツバチの巣箱架台のアリ除け
(中村 純、ネパール)

むすびにかえて

掲載されている課題の多くは東南アジアやブラジル・コロンビアを中心とした南米で発掘された課題が多い。

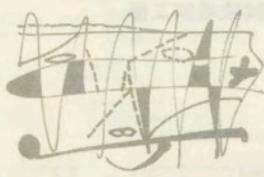
これは、従来これらの諸国へ派遣された技術者が多かったためであり、今後はアフリカ、中近東などで生み出される技術の紹介などを含め、巾広い内容の充実が期待されるところである。

ここに掲載された主要な技術を強いて分類すると、給餌・給水などを含め「栄養管理」に関するものが9課題、採種を含め「草地造成」に関するものが9課題、牧柵設置を含め「放繫牧」に関するものが8課題となってい

る。

草地造成に関するものは、熱帯条件で牧草を定着させる難しさを農民的レベルで解決しようとしたもの、また、蛋白飼料としてのマメ科牧草をいかに定着させるかなどの技術の紹介が主流をなしている。

他の技術はいずれも少頭数飼育の家畜・家禽をいかに省資源、低コストで飼育するかが基底にあり、50年前のわが国畜産を彷彿とさせる技術である。しかし、これが現在の開発途上国の実態であり、いたずらに近代的技術を導入しようとしても、それは生きた技術の導入でないことを提起して、むすびに代えた





1. チーズホエー

チーズは牛や羊、山羊の乳から造られるが重量にして原料乳のおよそ1/10のみの利用である。残りの9/10はチーズホエーとして廃棄されている。このチーズホエー中にはチーズに取り込まれなかった乳成分が含まれているが、カルシウム（原料乳の20～30%）や水溶性ビタミン類（原料乳の95%程度）を豊富に含んでおり、栄養的に優れた液体である。しかしこのチーズホエーは直接飲用には用いられない。これはこのホエーに渋味や汗くさ臭と形容される不快臭が発生するためである。この不快臭をホエーオフフレーバー、あるいは単にホエーフレーバーと呼んでいるが、このフレーバーが発生したチーズホエーはどのように工夫しても我々の飲料に利用できない。

チーズホエーから乳酸菌 発酵ホエーの製造

2. なぜホエーフレーバーが発生するのか

ヨーグルトのホエーだけを飲んでもチーズホエーのような不快臭はない。なぜチーズからのホエーで不快臭が発生し、ヨーグルトからのホエーからは発生しないのか。我々はこの問題に取り組み以下の結論を得た。1. チーズホエーの不快臭の発生にはチーズ製造時に加えたレンネットが関与している。2. 不快臭の発生は乳酸菌の生育に伴うpHの低下とともに発生する。3. 不快臭の強さ、質は使用する乳酸菌の種類によって異なる。4. 牛乳を90℃10分以上で加熱すれば不快臭の発生は抑制される。

このように不快臭を発生しないホエー発酵飲料はレンネットを加えていないホエーから造られることがわかったが、チーズ製造にレンネットは不可欠な材料である。また原料乳

鈴木 一郎 (すずき いちろう)

農林水産省畜産試験場加工部

を90℃もの高温で加熱すればチーズは製造できない。したがって一般のチーズホエーからは発酵飲料は製造できないことになる。しかし我々の研究室で開発した軟らかいチーズ（畜試チーズ）製造用の乳酸菌をチーズスターターとして用いた場合、チーズホエーには長時間にわたり典型的な不快臭が発生しなかった。我々はこのチーズホエーを用いてホエー発酵飲料の試作にチャレンジした。

3. 発酵ホエー飲料の試作

我々が目指した発酵飲料はヨーグルトを遠心分離して得られるホエーである。すなわち畜試チーズ製造時のチーズホエーをヨーグルト製造用の乳酸菌で発酵させヨーグルト風味の飲料を製造することである。我々は畜試チーズホエー中の脂肪を除いた後、砂糖を5%加え、ヨーグルト用乳酸菌を1%接種し、40℃で16時間培養した。その結果ヨーグルト様の風味の発酵ホエーが得られたが、青臭い不快臭が発生しており、飲用に耐える飲み物とはいえなかった。ヨーグルト製造の場合、原料乳を90℃以上で20分以上加熱する。こうすることにより殺菌と乳酸菌の生育に適した環境が得られるのである。次の試みではホエーを90℃で20分加熱してから同様に発酵ホエーを製造した。発酵後のホエーは変性したホエータンパク質のため懸濁しており、飲んでみると青臭い味はほとんど消えていて、いっそうヨーグルト様のドリンクとなっていた。しかし、飲んだ後味が良くない。これは熱変性したホエータンパク質の一部が口内表面にコーティングされるためである。この変性タンパク質を取り除くためのもっとも効果的な方法はカルシウム塩を加えることであった。ホエーを加熱する前に炭酸カルシウムを加えておくと加熱変性したホエータンパク質のうちβ-ラクトグロブリンはカルシウムとコンプレックスを造り沈殿する。こうしてからヨーグルト用乳酸菌で発酵させると、得られた発

酵ホエーはわずかな濁りを有するが、乳酸の生成に伴うpHの低下とともにカルシウムがイオン化し、乳酸と結合するためホエー中のカルシウム濃度は高まる。炭酸カルシウムの添加量を多くすると牛乳並のカルシウム濃度(100mg/100ml)とすることも可能である(写真)。

ヨーグルトのおいしさは発酵に用いる乳酸菌によって異なる。我々の開発したホエードリンクにふさわしい乳酸菌を選び出し最終的にはチーズホエーから乳酸菌発酵飲料を我々は製造することに成功した。このホエー飲料は酸味とわずかな果実臭を持っており、グレープフルーツジュースに似ている。この発酵ホエーをベースにして炭酸飲料、果汁とのミックス飲料等の開発も考えられる。我々はホエー飲料の開発は牛乳をすべて利用するチーズ製造法への道を開くことになると期待している(ホエー乳酸菌発酵飲料製造工程図参照)。



原料のチーズホエー(左)とホエー発酵飲料(右)

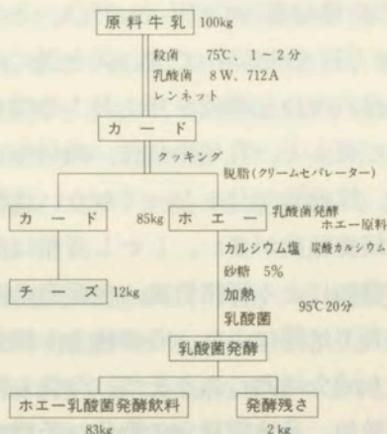


図 ホエー乳酸菌発酵飲料製造工程

生産現場と直結する畜産の研究開発拠点をめざす

長野県畜産試験場

三井 一平 (みつい いちへい)

長野県畜産試験場長



グラビアA頁

1. はじめに

本県は南北に長く、全国第4位を占める県土を有し、日本の屋根と呼ばれる標高3,000m前後の山々が四方を囲み、固有の自然条件を有しております。耕地面積は平成8年125,300haで、県土の9.2%を占め水田、畑がほぼ半々である。このような立地条件の中で畜産は、酪農、肉用牛、養豚、養鶏を中心に営まれており、その他めん羊、山羊、うさぎ、馬等が飼育されています。平成8年の畜産の生産額は504億5600万円で、農業全体の14.4%です。その内訳は乳用牛176億5,000万円(34.9%)、肉用牛135億9,700万円(26.9%)、豚61億4,500万円(12.2%)、採卵鶏33億1,800万円(6.6%)、肉用鶏13億700万円(2.7%)、その他82億4,100万円(16.7%)です。又全国における本県畜産の地位を平成9年2月1日現在の飼養頭数で見ると、乳用牛11位、肉用牛19位、豚24位、採卵鶏35位となっており、比較的大家畜の飼養頭数が多い。しかし近年は輸入畜産物の増加による価格低迷、生産者の高齢化や後継者不足等により、各畜種とも飼養戸数、頭数とも減少傾向にあります。今後も輸入畜産物の増加、産地間競争の激化が予想され、更に消費者からは高品質で安全な畜産物生産

が求められ、また生産者からは先端技術の導入等による生産性の向上、労働生産性の向上を図るための技術開発が期待されています。一方本県では園芸王国づくりが進められており、畜産からの有機物供給体制整備も今後の重要課題です。

2. 沿革

昭和3年長野市に種鶏場、昭和10年松本市に種畜場、昭和19年現在の茅野市に種畜場を設置し、松本市の種畜場を分場としました。更に昭和26年現在の小海町に種羊場を設置、また昭和31年に種畜場の分場を中央家畜人工授精所と改称しました。

その後畜産物需要の増加により発展する畜産に対応するため県下各地に分散していた4場を統合して種畜、種鶏及び牛、豚の精液の生産配付を行うとともに、畜産に関する試験研究を強力に推進することとし、昭和39年10月現在地の塩尻市に種羊場の業務を移管して畜産試験場を開場した。その後、昭和41年種畜場、昭和42年中央家畜人工授精所、43年種鶏場を統合して、名実ともに総合の畜産試験場となり現在に至っております。

3. 畜産試験場の概要

地理的には長野県のほぼ中央に位置しています。交通の便は、長野自動車道の塩尻インターから約2km、JR中央本線塩尻駅から約4km、松本空港から約11kmの距離にあります。標高は760m、年平均気温10.8℃、年降水量1,178mmで、積雪は県内では比較的少ない地区である。総面積40.8ha、内飼料畑、草地、放牧地等は27.3ha、建物は本館1棟1,977㎡、畜舎等88棟16,748㎡です。

機構は庶務会計を担当する管理部の他、研究組織として、家畜別に酪農部、肉用牛部、養豚部、養鶏部と飼料部門を担当する草地飼料部の5部体制となっています。このほか農業後継者等の養成教育機関として、長野県農業大学校畜産研究科、実科が併設されており、講師は、畜産試験場の職員が兼務しています。職員は研究職員29名、事務職員4名、現業職員33名の計66名です。

家畜飼養頭羽数は平成9年5月1日現在、乳用牛78頭、肉用牛131頭、種雄牛(黒毛和種)19頭、豚591頭、鶏5,183羽、めん山羊32頭です。

4. 試験研究等の概要

(1) 酪農に関する研究

最近における乳用牛の能力向上はめざましく、それに対応した飼養管理技術の開発が求められています。当場では関東東海を中心とする8都県で協定して飼養試験を実施するとともに、飼料の消化特性を考慮した高泌乳牛の飼料給与技術を確立すべく試験研究を実施しています。当場で開発した乳牛の飼料給与設計・診断ソフト「DAIRY」は県内だけでなく、全国的に利用されておりますが、新しい知見に合わせてバージョンアップを図っており

ます。また平成6年に20頭規模のパイプハウスフリーストール乳牛舎を建設し、その実証を行っておりますが、今後は牛床、ストール構造等、牛の快適性についての研究を行う予定にしています。

更に乳用牛の生産性向上、労働生産性の向上を図るべく、体重の自動計測システムの実証、つなぎ式畜舎におけるTMR(混合飼料)の個体別自動給餌装置の実証、搾乳の自動化システム(搾乳ロボット)の実証等をメーカー等と協力しつつ試験研究を推進しています。このほか酪農におけるふん尿等の環境汚染防止技術の検討も行っております。

更に酪農部では、めん羊の生産性向上を図るため周年繁殖技術にとりくんで来ましたが、更に今後、地域特産物としての定着を図るための飼養技術改善にも取り組んでいます。

(2) 肉用牛に関する研究

和牛の育種改良については、優良種雄牛の造成を中心に各県が競って銘柄確立に向けて努力がなされておりますが、本県においても国補事業の「肉用牛集団育種推進事業」により遺伝能力に優れた種雄牛の作出に努力しているところであります。またそれと関連して黒毛和種のDNA選抜手法の開発の仕事にも参画しています。

バイオテクノロジー関係の試験研究も重要課題として取り組み、体外授精技術、雌雄産み分け技術とともに、核移植技術を応用した牛の1卵性多子生産技術(クローン牛生産技術)の確立に向けても、努力しているところであります。

また飼養管理面では、肉用牛の肉質改善のための飼料要因の解明、早期稚乳による子牛育成技術の確立等に取組んでおります。

(3) 養豚に関する研究

信州の気候風土に適した高能力豚として、

平成5年に当場で造成したランドレース種系統豚「シンシュウ1」を利用して、岐阜県で造成された「ナガラヨーク」及び国で造成された「サクラ203」を系統間交雑した三元交雑豚が肉用素豚として最良であるとの成績を得て、生産現場で活用されています。これら系統豚の維持増殖を行うとともに、これと関連して一代雑種雌豚の育成技術の改善にも取り組んでおります。

また、養豚における生産性の向上を図るためには、繁殖率の向上が重要課題であるとの認識から、種雌豚の省力的な授精技術の確立及び豚精液の利用性の改善に取り組んでいます。更に養豚経営においては、悪臭等の環境問題の解決が重要であり、これに対応して畜舎における低コスト消・脱臭技術の確立に向けての試験研究を実施しています。

(4) 養鶏に関する研究

各県が独自の特産鶏の開発を行っておりますが、当場においても美味しい鶏肉づくりを目的に、日本鶏を利用した高品質肉用鶏を作出し、地域特産物として、定着させるためにその飼養試験を実施しています。

また採卵鶏については、県下で飼養されている銘柄鶏について比較試験等を実施し、指導の参考等に供しています。種鶏の育種に関する試験では、国及び都道府県で作出された採卵鶏の性能調査を実施するとともに、肉用鶏については、優良種鶏組合わせ検定事業を行っております。

(5) 草地飼料に関する研究

国からの指定試験であるソルガム育種試験を実施しております。平成3年度以降「リュジンワセ」「天高」「風立」「夏息吹」の4品種を育成し、更に高消化性遺伝子を持つ新品種が近く育成される予定です。

その他本県に適した品種を選定するため牧

草、飼料作物の品種選定試験を実施するとともに、最近クローズアップされてきた強害外来雑草の防除技術の確立に向けて、4県で指定試験を実施しており、本年が最終年度で成果を取りまとめています。

更に昨年度近赤外分光法による家畜ふん堆肥の成分迅速測定システムを開発し、現在新しい堆きゅう肥処理方法等の技術確立に向けて試験研究を推進しています。

また当場に自給飼料分析センターの看板を掲げ畜産農家からの依頼に基づきサイレージ等の成分分析と、その結果にもとづく栽培、給与指導等を実施しています。

5. おわりに

県ではこれからの農業をとりまく情勢の変化に的確に対応し、本県農業を担う農業者が希望と誇りを持って取組める農業の実現を目指して、2010年を目標とする長野県農業長期ビジョン「21世紀にきらめく信州農業へのデザイン」を平成8年3月に策定し、これを受けて、長野県農業関係試験研究推進構想「農業技術ステップアッププログラム」を平成9年3月に策定しました。

今後は、これにもとづき、当畜産試験場においても、本県農業の先導的役割を果たすべく、家畜の改良、育種、飼料作物の新品種の育成をすすめるとともに、革新的な技術の開発、新技術の実証等により、低コストで安全高品質な畜産物の生産、環境保全等の試験研究を推進していくこととしております。

肉用牛の遺伝子解析と肉質の改良

小畑 太郎 (おばた たろう) 農林水産省農業生物資源研究所遺伝資源第二部

はじめに

近年、家畜の遺伝子解析技術の進展は著しく、特定の形質を支配する遺伝子そのものや、遺伝子としての機能は解らないDNAマーカーが多量に発見されている。そして、これらの遺伝子解析情報を育種的に利用する分野の研究が進められており、従来の育種技術を変革する期待がある。

遺伝子とは

肉用牛の体をつくり上げている約600兆個の1つ1つの細胞には、約30億の塩基対からなるゲノムが2セット含まれている。1セットは父親由来で、もう1セットは母親由来である。すなわち60本ある牛の染色体の半分の、常染色体(29本)とXYの性染色体(1本)の合計30本が牛のゲノムである。そして生命活動を行うのに必要な遺伝情報(DNA)は、体の各細胞(標準的な細胞の大きさは0.02mm)の核の中の染色体とミトコンドリア(細胞の原形質に存在する環状のDNAで、その遺伝子は卵子由来であるため母親だけから遺伝的特徴が伝えられるという性質がある)に存在している。DNAは糖とリン酸と塩基を基本単位としたものが鎖状に結合したもので、2本の鎖は向かい合ってラセン状構造をとっている。塩基はアデニン(A)、グアニン(G)、シトシン(C)、チミン(T)の4種類で、AとT、GとCが結合して塩基対を作っている。

遺伝子は決まった染色体上の決まった場所に位置している、ひとまとまりの塩基配列である。DNA上で3個つながった塩基が1個のアミノ酸の合成を指令する(例えばAAGという塩基のつながりはリジンというアミノ酸の暗号になっている)。あるタンパク質が2000個のアミノ酸からできている場合、それを指令する遺伝子の塩基は3倍の6000対でよいはずであるが、遺伝子の中には遺伝情報を持たないつなぎの部分(イントロンと呼ばれる)があるため、遺伝子全体ではその数倍の塩基の長さになっている。タンパク質の合成を指示している遺伝子は、ゲノムの3~5%位の領域にのっており、残りの領域の塩基配列はタンパク質の合成の指示には直接関与していない。

兄弟は同じではない

牛の細胞のそれぞれの核には、父方と母方からきた染色体が対になってできた相同染色体が30組ある。父と母が同じである全きょうだいだからといっても、父方と母方から受け継いで作られた子供達のDNAは同じにはならない。ヒトにおいて兄弟で顔や体型が異なることからわかる。それは対になっている染色体がそれぞれ独立に組み合わせを作るため、23組の染色体を持つヒトの場合には2の23乗、およそ840万種類の組み合わせができる。しかも受精に先だって生殖細胞ができる際、対になっていた相同染色体はいったん倍

に増えて2度の減数分裂で4個の細胞(精子や卵子)ができるが、減数分裂の過程で相同染色体が向かい合った時、染色体間でしばしば組換えが起きる(1回の減数分裂で約30ヶ所で組換えが起きる)。つまり1つの染色体の中に父方と母方のDNAが混じったものができる。このようにして生物は驚くほどの種と遺伝的多様性を作っているのである。

同じ染色体上に2つの遺伝子があると、これらがごく近くに位置していれば遺伝子は一緒に親から子へ伝わる。しかし2つの遺伝子の距離が離れていれば、一緒には子に伝わらないという現象が起こる。それは2つの遺伝子が遠くに離れて位置しているほど染色体の間で組換えが起こりやすくなるためである。減数分裂1回につき1度交叉が起きる遺伝子間の距離を1モルガンという。いかえると、となり同士の遺伝子が組換えによって1世代で1%の確率で別の染色体に分かれる距離を1センチモルガン(cM)と呼び、この場合の2つの遺伝子は約100万塩基対(bp)だけ離れている。

DNAの多型現象

DNAの塩基配列は250~500塩基対ごとに1個ぐらゐの割合で塩基が異なっており、これをDNA多型現象という。DNA多型の原因には1つの塩基対の違いによって起こるものと、短いDNA配列の繰り返し数の違いによって起こる場合がある。こうした多型現象は親から子へ遺伝する。

牛のある染色体の1ヶ所で突然変異が起き、2個体間で塩基配列が違っている場合を考えてみる。このような塩基配列の変異の場所が特定の塩基配列を切断する制限酵素(DNAを切断する酵素群)の切断部位で起こっている場合、制限酵素の処理で得られたDNA断片の

長さは2つの個体で異なる。そしてこのDNA断片を電気泳動した時、断片の長さによって泳動速度に違いが出るため、これらの違いは泳動度の差(バンドパターン)の差)として検出できる(制限酵素断片長多型、RFLP)。例えばある染色体の1ヶ所で塩基配列のG(グアニン)がA(アデニン)に換わった場合の差異を電気泳動で検出すると、GがAに換わったために制限酵素で切断される部位が失われて、本来のGの場合よりも大きいDNA断片が得られ、電気泳動では流れの遅いバンドとして検出されることになる。

また塩基配列の中に(GT)などの短い配列が数回から数10回を繰り返し、その繰り返し数が個体間で違う場合がある(反復配列数多型、VNTR)。各個体の反復配列の繰り返し数の違いは、電気泳動におけるバンドの泳動距離の違いとして検出できる。繰り返し部分の長さが数百塩基の繰り返しをサテライト、数十塩基の繰り返しをミニサテライト、2塩基から数塩基の繰り返しをマイクロサテライトと呼んでいる。一般的に(GT)のマイクロサテライトはゲノム当たり10万個所あるといわれている。

DNA診断

原因となる遺伝子がわかっており、DNA診断として実際の家畜の淘汰に利用されている例として、牛白血球粘着不全症(BLAD)がある。BLADは父と母が共に本病の遺伝子を保有しているキャリア(相同染色体のそれぞれに疾患遺伝子と正常遺伝子を持つため、通常症状は現れない)であった場合に発症する遺伝疾患で、14カ月齢までのホルスタイン種が慢性肺炎や腸炎などを併発し、最終的には死に至る。BLADになる原因は明らかになっており、染色体の383番目の塩基がA(アデニ

ン) からG (グアニン) に置き換わり、そのため本来できるべきアミノ酸のアスパラギン酸の代わりにグリシンができるようになったためである。この診断には383番目の塩基を含む範囲をPCR法 (ポリメラーゼ連鎖反応のことで、微量遺伝子を増幅する方法) で増幅して、それを制限酵素で処理した後電気泳動して得られるバンドの数で判定することができる。正常な牛ではバンドが2本、BLADでは1本、キャリアでは3本が検出される。BLADを除外するために、乳牛の後代検定事業においてはBLADの検査が義務づけられ、キャリア牛は事業から除外されるなどの対策がとられている。

DNAマーカーによる間接診断

多くの遺伝病やほとんどの経済形質については、その原因になる遺伝子の位置や機能は全く不明である。この場合には、上記のようなDNA診断法は利用できない。しかし、もし改良したい形質に関与する遺伝子に極めて近い位置にある塩基配列に多型性があれば、これを原因遺伝子のマーカー (標識) として間接的に利用することが考えられる。それは、ある原因遺伝子にごく近い部分の塩基配列は、原因遺伝子と一緒に親から子に伝えられていくからである。DNAマーカーとしては、容易にかつ正確に検出できるものが望ましく、マイクロサテライトマーカーがこれらの条件を満たしているため特に注目されている。

DNAマーカーと質的形質

毛色や角の有無などの質的形質とDNAマーカーとの関連についての研究はいくつか報告されている。無角と有角の牛を交雑して作った家系について、マイクロサテライトマーカーと角の有無との関係を調べた結果、無角

の遺伝子と連鎖するDNAマーカーが第1染色体上にあることが発見された。牛の角は無角が優性であり、表型上は無角でも有角の遺伝子を持つものがある。発見されたマーカーを利用すれば、有角の遺伝子を持つかどうか判定できる。毛色は常染色体上の単一遺伝子座によって支配されている。毛色が異なる品種を交雑して作出した家系を解析した結果、毛色は第5染色体上にあるDNAマーカーと深く連鎖していたという報告がある。乳牛のブラウンスイス種においてWeaver病 (進行性脳脊髄炎) が発現した家系を分析して、Weaver病の発現と連鎖したマイクロサテライトマーカーが第4染色体上で発見されている。この結果、Weaver病はDNAマーカーを調べることで牛群から取り除くことができるようになった。このように単純なメンデル遺伝をする形質の場合、DNAマーカーを利用した診断法は順次開発されてきている。

DNAマーカーと脂肪交雑

肉用牛の育種において関心があるのは、脂肪交雑や増体速度などの量的形質に関与する遺伝子座 (QTL) である。QTLと密接に連鎖し、しかも形質の発現に大きな影響を与えるDNAマーカーが発見されれば、DNAマーカーを選抜形質にする新しい育種法が可能になる。このような育種法は、マーカーアシスト選抜法と呼ばれている。

テキサスA&M大学の研究グループでは、発育と肉質の原因となる遺伝子の同定に用いるために、アンガス種とブラーマン種を用いて過排卵と胚移植により大規模な全きょうだい家系を造成した。DNAマーカーと牛の発育や産肉形質との関連を分析した結果、離乳時体重を支配する遺伝子座は第2染色体、脂肪交雑に関与する遺伝子座は第5染色体と第9

染色体、背脂肪を支配する遺伝子座は第1染色体にあるようだと報告した。わが国においては神戸大学の研究グループが、ミトコンドリアに存在する遺伝子の多型タイプと産肉性の関連を研究し、ロース芯面積と脂肪交雑評点にプラスの効果を示すミトコンドリアタイプがあることを報告している。また動物遺伝研究所では、14道県と家畜改良事業団が実施している和牛産肉能力検定の調査牛を用いて、DNAマーカーと経済形質との連鎖解析を行う事業を実施している。さらに農水省家畜改良センターでは、和牛とリムジン種等を交配

した実験家系の造成を始めている。これらの家系が完成して解析結果が出てくるまでには今しばらく時間を要する。

おわりに

ごく最近、牛のダブルマスリング形質（豚尻とも呼び筋肉質に関連）についてのDNAマーカーが、第2染色体上にあることを見つけたという報告がNature Geneticsに出た。今後、この分野の研究が活発化することが予想される。

文献

情報

サイレージ乾物率の定量方法の比較

A Comparison of Methods to Determine Dry Matter in Silages

HELENE V. PETIT et al.

J. Dairy Sci., 80, 558-562, 1997

サイレージのような発酵飼料の乾物率を、単なる加熱乾燥によって測定すると、揮発性の物質も水分と見なされてしまうため、それから得られた乾物摂取量、飼料効率および消化率に狂いが生ずる。そこでサイレージの乾物率測定法として、トルエン蒸留法、ガスクロマトグラフ法、カールフィッシャー滴定法および65°C加熱乾燥法を比較検討した。

酪農家から収集した90のサイレージについて、前述の4つの方法によって乾物率を求めた。その結果、トルエン蒸留法とガスクロマトグラフ法によった乾物率の値は、ほとんど変わらなかった。カールフィッシャー法は他の方法に比べて高めにでる傾向があったが、ガスクロマトグラフ法と非常に高い相関を持っていた。反対に加熱乾燥法は、他法と比べて低めにでる

傾向があったが、その差は僅かであった。以上の結果より、トルエン蒸留法またはガスクロマトグラフ法がベストな方法であるが、前者は毒性の強いトルエンを使い、後者は高価な機材を必要とする。したがって通常のラボ分析には、迅速にしかも安価な機材で測定できるカールフィッシャー法が有用である。また加熱乾燥法による場合でも、65°Cで3日間加熱乾燥する方法ならば良好な結果が得られる。

(草地試験場 河本英男)

動物エンドトキシン談話会

エンドトキシンの名が世に出て100年余り、その実態がグラム陰性細菌に共通で、毒素という名と裏腹に生体を操って様々のメディエーターを放出させる生物反応修飾物質であり、反応の主役のサイトカインなどメディエーターの構造と機能なども次々と解ってきた。獣医学領域でも慢性グラム陰性菌感染症のまん延、生産病での飼料給与法を介したエンドトキシンの関与、医薬品のエンドトキシン混入による医原病などが問題となってきた。動物のエンドトキシンに関する情報交換の談話会が年1回開催されている。中身は最新の研究成果を勉強する特別講演と動物の問題を扱う一般講演で、とくにエンドトキシンにこだわらず周辺領域の類似病態や発症機序などの話もあり、全国の臨床獣医師、ワクチン・製薬会社、大学や研究機関からの参加がある。第5回（1997年11月15日東大）での話を中心に紹介させていただく。

「グラム陰性細菌による敗血症と化学療法-内毒素を中心として」乗松真理（動薬検）

抗生物質は化学療法の基本だが、種類や投与方法によっては殺菌による毒素放出の結果、逆に感染症を悪化させてしまう。抗生物質は細菌のペニシリン結合タンパク（PBP）への親和性によって作用が異なり、カルバパネム系Imipenem（PBP-2に親和性）、Meropenem（2>3）、セファロスポリン系Ceftazidime（PBP-3）の順に内毒素放出量も少なくなる。グラム陰性敗血症マウスの化学療法実験では、救命効果は内毒素低放出性抗生物質で高く、致死率は抗生物質の殺菌効果ではなく、放出内毒素量とこれに誘導される腫瘍壊死因子（TNF）、インターロイキン（IL-）6の量に相関する傾向にあった。さらに、グルココルチコイドによる適切な抗炎症療法で延命効果があった。グラム陰性敗血症の化学療法戦略

中島 靖之（なかじま やすゆき）

農林水産省家畜衛生試験場（談話会事務局）

としてエンドトキシンに誘導される炎症を抑制する重要性が示唆された。

「シバヤギの視床下部神経活動におよぼすエンドトキシン投与の影響」竹内ゆかり（東大大学院農 獣医動物行動）

反芻動物の病態行動を視床下部-下垂体-性腺軸の面からエンドトキシン血症モデルで解析している。LPS投与後の縮瞳、震え、毛づくろい、摂食や反芻の抑制など定型的な病態行動は、白血球減少症やACTH、コルチゾル、グルコース、遊離脂肪酸や直腸温の2相性上昇など一連の病態生理学的な変化と関連した。エンドトキシン血症時に視床下部GnRHパルスジェネレーター活動間隔の有意な延長がみられ、LHのパルス状分泌様式と同調していたことから、末梢LPSは視床下部神経活動の抑制を介して下垂体からのLH分泌を抑制することが示された。視床下部の免疫組織化学でストレスに関連するCRH、アルギニンバゾプレッシンとオキシトシンの変動が示唆された。

「ホルスタイン牛における発情前期のLPS投与が卵巣機能に及ぼす影響」鈴木千恵ほか（家畜衛試）

正常な発情周期のウシの卵巣機能にエンドトキシンが及ぼす影響を、プロスタグランジン投与で発情前期状態としたホルスタイン牛にLPSを静脈内接種して調べた。LPSによって排卵までの日数が遅延し、血中エストロジオール-17 β (E2) 濃度の低下、プロジェステロン濃度の増加傾向があった。また、LHのパルス状分泌パターンの頻度が有意に減少し、LHサージが遅延する傾向にあった。

「グラム陰性桿菌感染性乳房炎と全身性炎症反応」大塚浩通ほか（酪農大獣医内科）

牛の敗血症性疾患とくにグラム陰性桿菌感染性乳房炎では、加療するか否かの初診時判

断が経済性の面から極めて重要である。ヒトでは敗血症に全身性炎症反応症候群（SIRS）の簡易診断基準が提唱されている。ウシへの応用のため本症の初診時臨床病理学的パラメーターを死亡廃用群と加療回復群間で比較したところ、臨床所見、血清TNFとIL-1 β 、乳中エンドトキシン濃度について群間の差が認められた。死亡廃用群の初診時所見から、A) 体温38 $^{\circ}$ C以下か40 $^{\circ}$ C以上、B) 心拍数90/分以上、C) 呼吸数30/分以上、PaCO₂<40torr、D) WBC12,000/ μ l以上か4,000/ μ l以下、または10%以上の幼若末梢白血球、D) 血小板数 $15 \times 10^4/l$ 以下のうち2項目以上を充たす条件を、ウシSIRS簡易診断基準として考えた。

「ウシ乳腺細胞培養でのサイトカイン産生」岡田洋之（酪農大獣医病理）

泌乳生理と乳房炎の病理を解明するため、分娩後1週ウシから採材し凍結保存した乳腺上皮細胞の初代培養でのサイトカイン産生様式を検討した。LPS未刺激では上清中にIL-1、IL-6様活性が検出され、TNF活性はみられなかった。RT-PCRにより乳腺上皮におけるサイトカインmRNAの発現を調べたところ、IL-1 α と β 、IL-6、IL-10、TNF α とGM-CSFの遺伝子発現が検出された。乳腺上皮のLPS刺激により、これらサイトカインの産生様式に変動がみられた。乳腺上皮におけるサイトカイン産生が泌乳生理だけでなく非特異的体防御の早期の因子としても働く可能性が示唆された。

なお、第6回は1998年11月14日（土）東大ベテリナリーメデイカルセンターでの開催を予定している。参考にこれまでの演題をリストしておきます。

第1回

エンドトキシンとその生物活性

松浦基博 (自治医大)

合成基質法によるエンドトキシンの測定と問題点

田中重則 (生化学工業)

比濁時間分析法によるエンドトキシン測定と問題点

土谷正和 (和光純薬)

第2回

エンドトキシンによるヒトの病態

稲田捷也 (岩手医大)

豚Actinobacillus pleuropneumoniae (Ap)

感染症ワクチン中に含有される内毒素について

高橋欣也 (日生研)

豚に対する内毒素の作用について

乗松真理 (動薬検)

内因性エンドトキシンと牛の病態

元井菫子 (家衛試)

第3回

内毒素糖鎖部分の化学構造とその生理学的意義

川原一芳 (北里研)

成牛におけるLPS投与後のTNF濃度と血液凝固系の変化

大塚浩通ら (酪農大)

犬子宮蓄膿症における血中エンドトキシン濃度の測定およびエンドトキシンショックに対する新しい薬物療法

岡野昇三 (北里大)

子豚と子牛のエンドトキシン静注に伴う好中球化学発光能の変動

高橋秀之 (家衛試)

Bordetella bronchiseptica LPSの生物活性とlipid A部分の化学組成について

扇谷年昭 (微研)

第4回

ヒト敗血症の現状と問題点-SIRS (全身性炎症反応症候群) とMOF (多臓器不全)

平澤博之 (千葉大医)

エンドトキシンを除去したActinobacillus pleuropneumoniae ヘモリジンの調製とワクチンへの応用について芳賀嘉久 (日本全薬)

マウス免疫系に対するLPSの影響

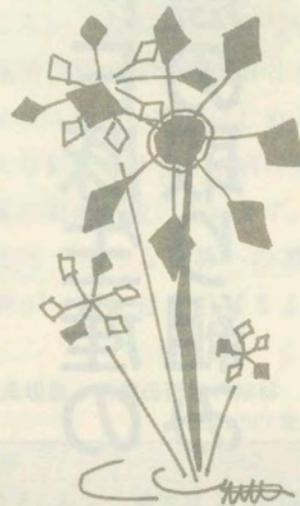
荻窪恭明ら (動薬検)

子豚エンドトキシン血症の病変

中島靖之 (家衛試)

牛の実験的エンドトキセミアにおける肺病変

吉野知男ら (酪農大)



我が国におけるSPF豚生産の 現状と全農の取り組み

宮部 潤一 (みやべ じゅんいち)

全国農業協同組合連合会畜産生産部生産基盤対策課

1. SPF豚生産の現状

1) 我が国における畜産目的SPF豚の定義

SPF豚とは、豚の生産性に大きく影響する特定の病原菌を持たない豚のことで、日本では、①マイコプラズマ性肺炎、②豚赤痢、③豚萎縮性鼻炎、④トキソプラズマ病、⑤オーエスキー病の5つの疾病を持たない豚のことをいいます。

2) SPF豚の有利性と普及

畜産目的のSPF豚の実用化は昭和43年に開始され、昭和44年には日本SPF豚協会が設立されました。日本における畜産目的のSPF豚誕生から今年で30年になります。SPF豚は今でこそ、新しい養豚の切り札的存在となり、今後の養豚生産の主流となりつつありますが、事業が開始された当初はSPF豚への正しい理解や認識がないため、一部の農家への普及にとどまりました。

しかし、定められた衛生管理を実施すれば、農場の衛生状態は一定に保たれ、生産性・収益性が飛躍的に向上するということが口コミ等で他の農家にも伝わり、SPF豚の飼養頭数は徐々に増えてきました。

SPF豚が広く普及し始める契機となったのは、養豚経営の規模拡大と集約化が進捗し、大規模一貫生産の経営形態が多くなり、慢性疾病対策が大きな問題となってきたことです。養豚経営に大きな影響を与える疾病をもとと持たないSPF豚に対する関心が改めて高まり、規模拡大の有力な武器として見直されるようになりました。

また、近年の消費者ニーズ、特に「安全」・「健康」・「美味」志向の高まりの中で、抗生物質の使用を最小限におさえた「安全な豚肉」、「美味しい豚肉」としてもクローズアップされるようになってきています。

養豚農家にとっては「生産性の向上」、消費者にとっては、「安全・美味な豚肉」と、SPF豚は今後の国内産豚肉を考える上で欠くことのできない存在となっています。

3) 国内におけるSPF豚生産の現状

日本SPF豚協会では、SPF豚の普及拡大にもない、SPF豚農場の認定制度の制定をすすめてきましたが、平成5年3月に「SPF豚農場認定規則」を決定、SPF豚農場認定委員会が結成されました。平成6年8月に第1回の認定委員会が開催され、SPF豚農場認定制度がスタートしました。

協会には、現在7つのSPF豚生産ピラミッドがあります。それぞれの生産ピラミッドの概要は表1のとおりですが、平成9年9月末現在、農場数で113農場、母豚数で47,482頭となっており、認定農場の数および母豚頭数は年々増えてきています。

国内におけるSPF豚の総飼養頭数は、日本SPF豚協会の調べによると、農場数で、388農場、母豚数で107,965頭となっており、国内の総母豚数が約947,662頭(H9.8.1、養豚経営安定推進会議)であることからすると、約11.4%をしめていることとなります。したがって、SPF肉豚の生産頭数は、約200万頭程度(H8年度全国肉豚出荷頭数16,770,591頭、食肉流通統計)と推測されます。

2. 全農におけるSPF豚への取り組み

1) SPF豚生産事業への参入

全農のSPF豚は、「ハイコープSPF豚」といい、閉鎖群育種による系統造成という手法により作出された遺伝的に斉一で、産肉能力、繁殖能力に優れた種豚群をSPF化したものです。

豚の系統造成は、国及び県が中心となり昭和45年から始まり、最初の系統豚が完成したのが、昭和53年です。民間としては全農が唯一取り組みをすすめ、完成系統の維持だけでなく、昭和56年には、独自の系統造成にも着手しました。そしてこれらの系統造成された種豚だけを使った肉豚生産体制を確立し、生産された肉豚を「ハイコープ豚」と命名、この肉豚生産方式を普及推進させるいわゆる「ハイコープ豚事業」を昭和58年から開始しました。

ところが、近年の養豚生産を取り巻く情勢は、環境問題の発生や後継者不足の問題に加え、オーエスキー病をはじめとする養豚経営に重大な影響を与える疾病の蔓延により、養豚農家の激減が続いています。このような情勢のもとで清浄な種豚への需要が高まり、SPF豚が一躍注目を浴びるようになりました。

表1 日本SPF豚協会における生産ピラミッド別認定農場数と飼養母豚数の推移
(日本SPF豚協会)

年 度	1995		1996		1997	
	農場数	飼養母豚数	農場数	飼養母豚数	農場数	飼養母豚数
シムコ	44(3)	18,349	42(2)	19,702	45(3)	21,167
住友飼料畜産	35(3)	18,260	36(2)	18,825	37(2)	17,054
全農	13(7)	3,100	20(6)	4,604	26(7)	7,742
日本農産工業	2(1)	1,074	2(1)	1,090	2(1)	1,105
ホクレン	(1)		3(1)	419	3(1)	414
合計	94(15)	40,783	103(12)	44,640	113(14)	47,482

()内はGGP及びGP農場

た。全農ではこのSPF豚への需要に対応するため、平成3年10月、東日本原種豚場を新たにSPF原種豚場としてスタートさせ、本格的にハイコープSPF豚事業に着手しました。

平成4年にはハイコープSPF-F₁生産農場第一号として長野経済連のSPF種豚センターが稼働を開始、その後平成5年には、秋田経済連、愛媛経済連の各F₁生産農場が整備され稼働を開始、現在にいたっています。

2) ハイコープSPF豚生産体制の現状

ハイコープSPF豚の生産体系は図1の通りですが、平成9年12月現在では、コマシヤル生産養豚農家で約40戸、母豚規模で約14,000頭、肉豚出荷頭数規模で約330,000頭となっています。

長野、愛媛、秋田の各経済連のF₁生産農場から供給されるF₁種豚は、平成8年度で約7,000頭ですが、平成10年からは大分経済連のSPF-F₁種豚場が稼働を開始する予定で、4農場がフル稼働になれば、F₁種豚の年間供給頭数は約10,000頭となり、肉豚の出荷頭数もさらに増えることが期待されています。

ハイコープSPF豚の能力は、繁殖成績、発育成績ともに良好で、養豚農家にとっては非常に飼いやすい豚となっており、さらに肉質の面では、上物率が60%をこえ、脂肪の厚さも適度で、日本の市場のニーズにマッチした豚肉となっています。

ハイコープSPF肉豚の販売については、「安全・安心・新鮮」という基本コンセプト

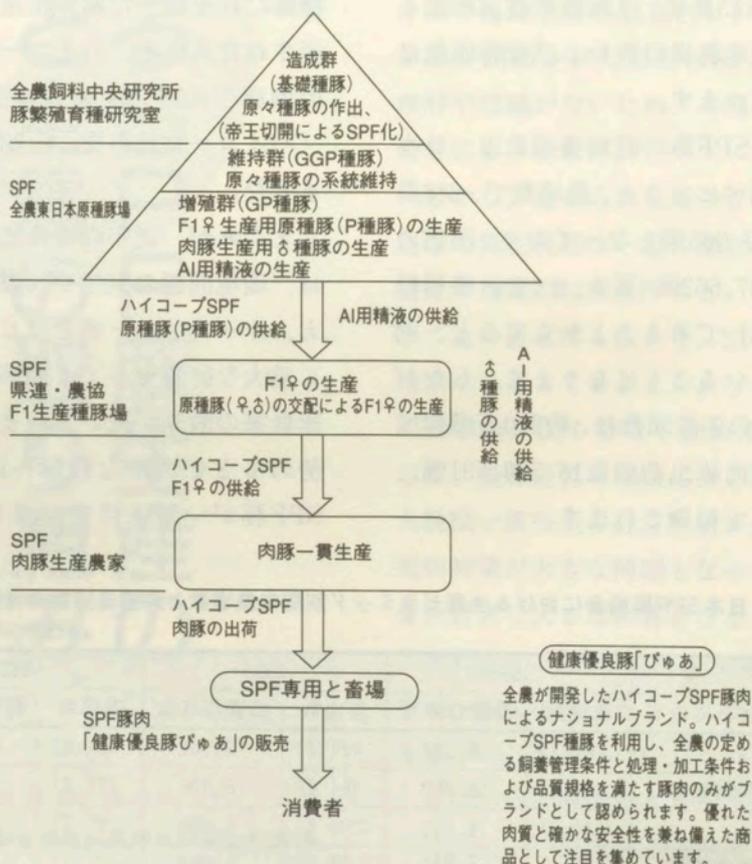


図1 ハイコープSPF豚事業体系図

原種豚の育種改良から始まり、新鮮で安全なSPF豚肉を食卓へ届けるまで、全農JAグループは一貫したコンセプトでトータルな養豚事業を展開しています。

にもとづき、高品質豚肉という商品特性をアピールし、農協SPF豚肉「健康優良豚びゅあ」として、首都圏、近畿圏を中心に販売を行っています。

3) AI用精液の供給

全農では、ハイコープSPF豚の普及にあわせ、肉豚生産をより効率的かつ衛生的に行う技術として、平成7年度からAI(人工授精)の普及推進に取り組んでいます。AI利用のメリットは、①労働時間の短縮、②交配作業の簡便化、③受胎率の向上、④産子数の増加等があげられ、養豚経営の生産コスト削減及び収益性向上には今や欠かせない技術となっています。特に全農の場合は、系統造成により作出された遺伝的に優れた種豚群をSPF化し保有していますので、どのような地域のどのような農場に対しても、優れた資質を持った雄豚のクリーンなAI用精液を供給

できる体制となっています。

平成9年度は東日本地区、西日本地区の全農SPF-AIセンター2ヶ所から合計7万ドーズのAI用精液の供給を行っています。

4) 今後のハイコープSPF豚事業

国内の養豚生産体制を維持・存続させるためには、養豚生産基盤の減少に歯止めをかけ、再構築をはかる効果的な対応策を講じることが必要となっています。このため全農では、①輸入豚肉に負けない生産販売体制の確立、②魅力ある産業としての養豚生産の確立を目指し、今後7年間にハイコープSPF豚による肉豚100万頭生産体制の整備をすすめていく計画です。この中では特にハイコープSPF豚の能力を最大限に生かした、生産から販売までの一貫したトータルシステムづくりに取り組むことにしています。

今月の表紙

日本のあるNGOがカンボディアで「牛銀行」のプロジェクトを行っている。日本円2万円で成牛1頭を購入し、牛なし農民に貸しつけて農耕に役立てる。子牛が生まれたら、それを返すことで銀行と名付けられている。主旨に賛同して、早速、私も牛のオーナーになった。配布された農民から、お礼の手紙と写真が届いた。牛につられて娘さん参りをする予定はまだない。
(畜産技術協会 緒方 宗雄)



タイ牧草種子プロジェクト事前調査について

武岡 義武 (たけおか よしたけ)
農林水産省家畜改良センター長野牧場

1. はじめに

タイでは、従来の主要農産物（米、キャッサバいも）の国際価格が低迷していることに加え、社会経済の発展に伴う畜産物（牛乳・乳製品、牛肉）の消費が飛躍的に拡大していることから（不足分は輸入に依存）、畜産物の生産の拡大並びに生産コストの低減を図る等のため、我国に本プロジェクトを要請してきた。

この要請に応えるべく、国際協力事業団は1997年9月1日から9月12日まで筆者を団長とする事前調査団を現地に派遣した。

2. 要請の背景

タイでは、第8次国際経済社会開発計画（1997～2001）が策定され96年7月の閣議で承認された。

今回の第8次計画の中で、農業は、地方、農村部の開発に当たって、最も重要な産業として位置付けられている。その言わんとするところは、農村部には多数の国民が住み、労働力や資源の供給源となっているが、依然として経済発展から取り残された状況となっている。その結果、ますます農村から都市部に人工が集中し、農村部の社会や家族の崩壊が進むとともに、局地的な経済発展は所得の地方間格差を拡大させている。

このような状況を受けて、第8次計画では農業生産構造を改革し農業の生産性の向上を図るとともに、アグロインダストリーを振興し、地方農村の開発を推進することとしている。

しかしながら、タイ農業の現状は冒頭にも述べたような国際的な農産物の価格動向への対応は別にしても、先ずは国内の経済の発展に伴う農産物の需要の動向に的確に対応した農業構造の転換が最重要課題となっている。

そこで、第8次計画に基づく「農業開発ガイドライン」の中で、地方農村の開発の目玉となる「畜産振興計画」が策定された。

この「畜産振興計画」の達成のための手法として農地を牧草地に転換し、良質牧草を給与することにより、飼養頭数の増大及び生産性の向上を図ろうとするものである。

このため、タイ政府はこれら施策の基本となる良質牧草種子の生産・流通体制の整備並びにこれに関わるタイでも貧しいとされる東北タイ農民の多数の所得向上、農家経営の安

区 分	現 状	目 標
乳 牛 飼養頭数	284千頭	783千頭
生乳生産量	385千トン	1,444千トン
肉 牛 飼養頭数	7,322千頭	8,246千頭
重量/1頭	300kg	350kg

注. 1 目標は、2001年である。

2 「畜産振興計画」の中から、大家畜の一部分を抜粋した。

定、ひいては地方間の所得格差の是正を図るため、我国に本プロジェクトを要請してきたものである。

なお、プロジェクトサイトとして予定している東北タイのコンケン地域は、気象条件等からみて東南アジアでも有数の採種地帯とみられ、現在、タイの牧業種子の97%が本地域で生産されている。

3. 大家畜への飼料給与の現状

(1) 飼料供給

タイの農村では、長い間、田の畦道、森林の下草、道路脇の野草やイナワラなど農場副産物により牛や水牛が飼養されてきた。約1,200万頭といわれる牛や水牛の中でわずか0.3%ほどが牧草地で改良された良質の牧草を食べていると見込まれている。

また、タイの気候は大きく雨季(5~10月)と乾季(11~4月)に分けられる。農家は雨季には青草を給与することができるが、乾季になると全く草が育たなくなり、イナワラなど低質粗飼料に頼らざるを得ない。このような粗飼料の給与状況では、例えば、搾乳牛の乳量は1日当たり10kg程度と言われている。また、乾季においては、なおさら劣悪な飼料給与条件(濃厚飼料多給による弊害もみられる)となるため、年間を通じた生乳の平衡的な生産は困難と見込まれる。

(2) 飼料開発

大家畜畜産農家が規模拡大を図り経営を安定させていくためには、年間を通じて良質飼料を低コストで安定的に確保することが最も重要な課題となっている。

一方、米、キャッサバといった基幹作物産業は生産過剰と近隣諸国との競争から低迷している。このため、タイ政府は94~96年に米、キャッサバを転作して新たに9万ヘクタール

を牧草地とし、乳牛及び肉牛の生産を拡大することとした。

これを受けて、農業・共同組合省畜産振興局では、1995年より傘下の全国33カ所ある家畜栄養研究センター及び家畜栄養ステーションにおいて、イネ科牧草24種、マメ科牧草10種及び飼料木7種を使った地域適応性試験が行われている。また、現在、試験的なものも含めて、イネ科牧草9品種、マメ科牧草7品種の種子が増殖され、これらの中には補助事業等を通じて畜産農家に配布されている。

本プロジェクト実施後はこれら優良草種・品種の選定・普及が一層加速され、生産性の向上及び畜産農家の経営の安定化に寄与することとなる。

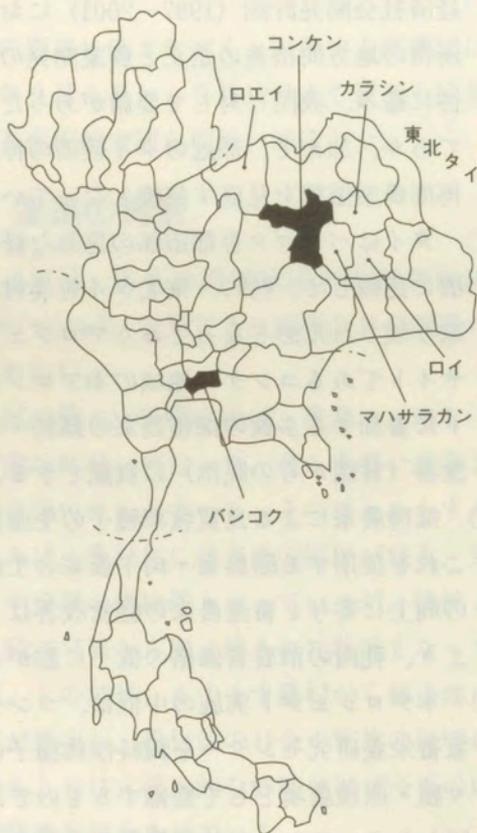
4. 本プロジェクト実施の意義

- 本プロジェクトは、タイ国の第8次国家経済社会開発計画(1997~2001)において所得の地方間格差の是正と農業開発の重要性に鑑み、我国に対して要請があったものであり、加えて、最近のタイ経済の停滞が再度農業振興を見直す契機となっている。
- タイはバンコク等都市部の急激な経済発展に比較して、特に、東北タイ等農村部は取り残された形となっておりプロジェクトサイトであるコンケン地域の本プロジェクトに参加する多数の採種農家の経営・生活改善(貧困からの脱出)に貢献できる。
- 採種農家による良質牧草種子の生産は、これを使用する酪農家・肉牛農家の生産性の向上に寄与し畜産農家の経営改善はもとより、乳肉の消費者価格の低下に繋がる。
- 本プロジェクト実施の中核は、コンケン家畜栄養研究センターを飼料作物種子の原々種・原種農場として整備するものであり、同センターにおいて牧草等優良品種の選定

がされた品種の種子を採種ほを経営する農家に配布し、農家がこれを基種として採種することによる優良草種・品種の普及・流通（検査）体制の整備を図ろうとするものである。ちなみに、我国においては、これらの体制整備は既に昭和30年代後半から40年代前半にかけて実施されたところである。

- 本プロジェクトの実施により、タイ国内での優良牧草品種種子の流通は無論であるが、プロジェクトサイトであるコンケン地域は気象条件等からみて東南アジア有数の採種地帯であるとみられることから、周辺諸国においても暖地型牧草を中心とした飼料作物種子が容易に安く輸入できることとなり、その恩恵に浴することができると期待される。

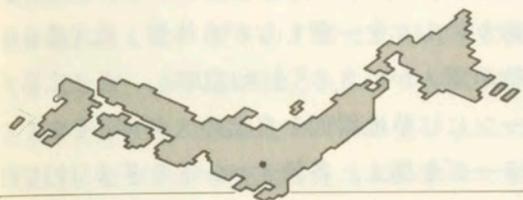
プロジェクト・サイト位置図
 コンケン：バンコク市から北東450km、航空機で約55分



- 東北タイのコンケン地域には、既に、東北タイ農業開発研究センター並びに中部農業開発センターなどの我国のプロジェクトが先行しており、これらの機関と家畜生産全般に亘って有機的な連携を保ちながら本プロジェクトが推進できる。

以上、本プロジェクト実施の意義についてその概要を述べたが、事前調査全般を通じて感じたことは、タイの上層幹部から現地の責任者に至るまで本プロジェクトの重要性を認識し、その実現に向けて極めて積極的な取組をみせたことである。

なお、農業・共同組合省畜産振興局家畜栄養部に、布野技官（現畜産局自給飼料課課長補佐）が本年10月まで3年間派遣され、良質牧草類普及のための各種施策への企画・指導並びに全国に所在する家畜栄養研究センターにおいて実施されている牧草類の地域適応性試験等に輝かしい足跡を残されたことが、タイ側からの本プロジェクトに対する強い要請と無縁でないことを、特に付記しておきたい。筆者においてもタイの大家畜畜産の現状（日本の30年代後半の様相か）並びに飼料作物優良品種種子の増殖・普及の重要性から考察した場合、彼らの積極的な取組が十分理解できるところである。



山梨県

開かれた畜産の 展開に向けて

相川 忠仁 (あいかわ ただひと)

山梨県農政部畜産課

山梨県は、北東部に秩父山塊、西部に南アルプスの3,000m級の山々が連なり、南部に霊峰富士、北部には八ヶ岳、茅ヶ岳がそびえるなど、甲府盆地を中心として四方が山に囲まれ、緑豊かな自然に恵まれた環境にあります。このような立地条件を背景として、畜産は本県農業の基幹部門として発展しました。現在、八ヶ岳南麓を含む北巨摩地域に県内の肉用牛と乳用牛のそれぞれ3割が、富士西麓地域に乳用牛の5割と肉用牛の3割が飼養されており、これらの地域が本県での2大畜産地帯となっています。

このうち八ヶ岳南麓の高冷地(標高900m以上)は、第2次世界大戦の食糧危機に対処して開拓された新しい農業地帯です。ここでは、日本古来の米作りを中心とする耕種農業が存立することは不可能で、欧米に見る牧草作りを主体とした家畜を飼養する畜産を柱とした新しい型の農業が形作られてきました。この地域の立地気象条件は、降雨量が少なく、夏でも気温が低く、高原特有の爽やかさを保有している上、広大でなだらかな裾野に、緑豊かな草場が広がり、そこにはたわむれる牛の群があって、これを近景として、中量、遠景に数々の峻峰を望む雄大ですばらしい景観を保有しています。

このような草地畜産を基盤とする農業が、都市生活者にロマンを与え、自然への憧れ、ふれあい、憩いの場として注目され、特に東京から2~3時間の距離の場所にあることから、近年、この地をリゾートの場所として訪れる人が年々増加しています。

さて、国際化の進展に伴い、輸入畜産物が年々増加する中で、21世紀に向けて畜産の安定的発展を図るためには、生産コストの低減、畜産物の高品質化等は永遠の課題であり当然ですが、消費者に近いという利点を活かした

生産の展開を図ることも大変重要であると思われます。この場合、消費者が生産現場を見たり生産者と語り合うことが究極の方法であるわけですが、そこまでいなくても畜産の風景や家畜にふれ、自然の中で畜産物を食することもまた畜産への理解を助け大きな力になり得ます。

本県には公共牧場として県立八ヶ岳牧場を擁しておりますが、標高1,000mの本場では県有の繁殖雌牛を飼養し、県内農家のニーズに応じて払い下げを行っており、これより標高が400mほど高い天女山分場てんによさんでは冷涼な気候を活用して、農家所有牛の預託放牧を行っています。八ヶ岳牧場は八ヶ岳南麓の景観のすばらしい場所にあり、この豊かな自然を背景とした立地を活かして消費者との交流を促進するため、天女山分場の一角に、県立まきば公園を開園しました。

これは、昭和62年に地域代表、学識者等によって構成される「山梨県牧場公園構想策定検討委員会」を発足し、公園の基本的性格や

機能等について検討を行い、同委員会の報告をもとに整備し平成6年4月に開園の運びになったものです。

公園は、エントランスゾーン、芝生広場ゾーン、まきば利用ゾーン、ひつじ牧場ゾーン、野鳥の森ゾーンの5つのゾーンを有しています。このうち、エントランスゾーンには、まわりの山々を一望しながら休憩と地元農産物の購入ができる「まきば広場」、芝生広場ゾーンには草地斜面を自然のスタンドとしてステージを備え、各種イベントなど多目的な利用に対応できる「自由広場」、まきば利用ゾーン・ひつじ牧場ゾーンにはポニー5頭、めん羊30頭、山羊5頭、ウサギ15羽、モルモット20頭、チンチラ8頭を放し飼いにし、子供たちがこれらの動物と直接ふれあうことができる「動物ふれあい広場」「ポニー広場・ひつじ牧場」があります。その他子供たちが自由に楽しめる「水あそび広場」もあります。また、まきばの館と呼ばれる棟には、実物大の乳用牛の親子のレプリカや畜産関係の最新技

公園施設の配置図



術を紹介したパネル、牧草収穫作業機のミニチュアなどの展示がされ、ビデオ上映施設も完備し、研修室にもなるコミュニティーホールや県産農畜産物を素材にしたメニューを提供している「まきばレストラン」があります。

公園は4月20日から11月10日までの175日間開園しており、開園最初の平成6年は26万人が訪れました。翌年の7年は35万人が来園しましたが、8年度が24万人、9年度は21万と前年を下回る結果になっております。この理由は、公園施設の充実とともにふれあい動物の種類も増え、家族連れの観光客の滞在する時間帯が長く通過型から滞在型へと変化してきたことがあげられます。このため、駐車場の回転率が悪く、利用者が減少せざるを得なかったと思われませんが、逆に公園内は常時多数の人々でにぎわいを見せています。9年度の来園者は、東京が27%、神奈川が19%と両者で約5割を占めており、日帰りは45%、宿泊が54%となっています。また、20~30%の人が再来園者でしたが多くは初めてでした。なお、9年8月31日にはおかげさまで開園から数えて100万人を突破しました。

季節的には、当然夏期に来園者が集中し8月だけで年間利用の4割近くになりますが、この時期にあわせて、毎年、「まきば公園フェスティバル」と称したイベントを開催しております。この中では、トラクターにのって牧場内を周遊したり、ロールベールのラッピングやひつじの毛刈の実演、各種ゲームを実施し、大変なにぎわいを見せています。

今後とも多くの方が快適に利用できるよう本年度から2カ年かけて駐車場の拡張整備を行うなど、畜産の拠点としてよりよい環境作りに努めているところであり、多数の来園をお待ちしています。

公 園		レストラン	
開園期間	4/20~11/10	営業時間	4/1~10/31は午前10時~午後8時。
開園時間	午前9時~午後5時		11/1~3/31は午前11時~午後5時
休園日	原則として月曜日、祝日の翌日	休業日	原則として月曜日、祝日の翌日及び年末年始。7/20~8/31は休まず営業。

(案内) 県立まきば公園

場所：山梨県北巨摩郡大泉村西井出8240-1
TEL.0551-38-0220

交通：JR小海線甲斐大泉駅又は清里駅から車で10分(約5km)、中央自動車道長坂インターから車で20分。

一方、まきば公園から有料道路を約15kmほど下った八ヶ岳牧場本場では、毎年10月に牧場まつりが開催されています。これは昭和55年に始まったもので、もとは八ヶ岳牧場を利用する生産者によってこじんまりとおこなわれていたのですが、昭和62年から県及び地元4町村並びに畜産関係者が一体となって牧場まつり実行委員会を組織し、広大な自然の中で、一般市民との交流により、牧場や畜産並びに畜産物に対する理解を深めながら八ヶ岳南麓地域の活性化に資することを目的に盛大に開催されています。このなかでは、県産銘柄牛である甲州ワインビーフのバーベキュー、畜産物フェア、ステージでの各種ゲーム、牧草地での各種イベントを実施し、昨年は天候にも恵まれ3万人の人が集まりました。このように自然のもとで草地や家畜とふれあいながら、畜産を考えたり畜産物を消費する機会を提供することは、畜産側からこそできる消費者へのアプローチであり、直接畜産経営の改善等に結びつくものではないにしろ、牧場を知り、地元の銘柄を知り、家畜にふれあうことは、畜産の発展に資するための一つの手法であると考えています。

久米 新一 (くめ しんいち)

農林水産省北海道農業試験場

カチオン・アニオンバランスは、乳牛の暑熱対策と乳熱（低カルシウム血症）予防のために考えられた栄養の新概念であり、わが国では主に乳熱予防に利用されている。英語の cation-anion balance を略した CAB、あるいはイオンバランス、CAD、DCAB などともほぼ同意語で使われている。

ミネラルは家畜の細胞内外でさまざまな濃度差を有し、その濃度差を利用して情報伝達、物質輸送、酸塩基平衡、浸透圧などの重要な生体調節機能を果たしている。カチオン・アニオンバランスの概念の基本は、このようなミネラルの機能に着目し、飼料中のミネラルが有する電位差を乳熱予防に利用したことといえる。

陽イオンとしてカリウム(K)、ナトリウム(Na)、カルシウム(Ca)、マグネシウム(Mg)、陰イオンとしてイオウ(S)、塩素(Cl)、リン(P)などを想定し、これらを利用したカチオン・アニオンバランスの式が多数作られている。現在でも種々の改善された式が提案されているが、一般に $((Na+K) - (S+Cl))$ をミリ当量で示した式に基づいて、飼料中のカチオン・アニオンバランスをマイナス(-50~-100mg当量/kg程度)にすることが推奨されている。

実際に、カチオン・アニオンバランスに基づく給与法で乳熱予防に効果が示されたことから、この方法がわが国でも普及し始めている。飼料中のイオンバランスをマイナスにするためにSやClを添加した飼料の開発や、分

娩前のカルシウム給与量を要求量の3倍以上増やすなど、カチオン・アニオンバランスの概念に従った給与法が実施されている。

しかし、カチオン・アニオンバランスによる給与法の問題点も指摘されている。第一に高泌乳牛の分娩前後の栄養管理で重要なことは分娩後の乾物摂取量を急増させ、エネルギーがマイナスになる時期を少なくすることであるが、アニオン化した飼料を給与すると嗜好性が悪いため分娩前の乾物摂取量が減少し、分娩後の乾物摂取量の増加に支障をきたすことである。また、アニオン化した飼料を給与すると母牛だけではなく、生まれてきた子牛もアシドーシスになる問題も生じている。

このような問題点を改善するために、カチオン・アニオンバランスを組み入れた種々の給与法が考えられている。現状では、乳熱予防のために効果的な分娩前の給与法は、1) アニオン化した飼料の給与は最小限にし、分娩前の乾物摂取量を増やす、2) カリウム含量の少ない牧草を利用する、3) カルシウムは要求量を満たすように給与する、4) 良質粗飼料を給与して骨の代謝と関係する脂溶性ビタミンの適切な補給と、適度な運動と日光浴により骨の代謝を円滑にする、5) 分娩直後にカルシウムを大量給与して、泌乳開始によるカルシウムの損失を最小限に抑えることである。



中国：最近の農業政策は改革からの撤退か

中国の指導者は中央計画経済を社会主義市場経済に転換させつつある。農業経済では、市場や市場圧力がますます重要性を増してきたが、政府は1994年以来、いくつかの品目について政府の役割を強化している。穀物生産の急増をもたらしたこの政策変更はインフレの高まりや自給率の低下、穀物生産面積の減少に対する懸念に呼応したものとなっている。中国政府は現在、穀物市場の運営を制限しており、その政策では、自給率、穀物経済のコントロール、都市部の食糧安全に焦点が当てられている。農業への介入を増大させる昔の政策への回帰で、少なくとも短期的には国際市場であまり穀物を買いつけることはなくなるとみら

れる。

穀物に関しては、中国は世界最大の生産国であるとともに消費国となっており、その結果として中国における需給状況の変化は世界のトウモロコシ、小麦、大麦、油糧種子、コメの市場に顕著な影響を及ぼしている。

1996年に世界のトウモロコシ価格が暴騰した時に中国の生産地域は国際市場から利益を得るためにトウモロコシの輸出を望んだ。しかしながら、北京の中央政府はトウモロコシの輸出を禁止し、穀物の安全保障量を確保するため、満州の穀倉から中部や南部にある飼料不足地域への出荷を促進した。中国は現在、若干のトウモロコシを輸出しているが、大半の市場で

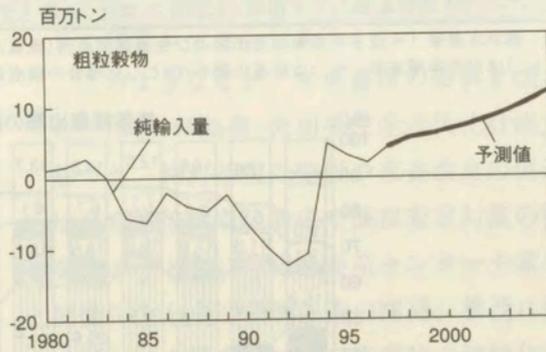
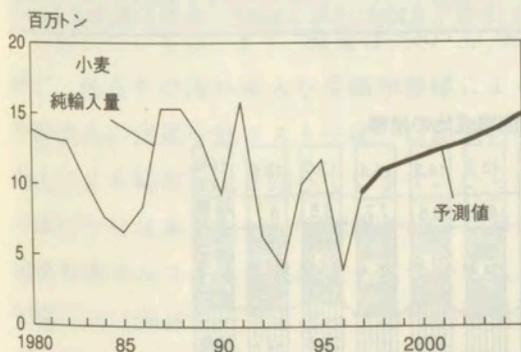
その販売機会を放棄している。

政府は現在、地方市場と同様、穀物の卸売市場全般をコントロールしているが、国家貿易企業(COFCO)を通じて穀物の輸出入を制限し続けており、在庫については、国家行政府を通じて国家保有穀物在庫の強化を行っている。

中国が穀物生産を急増させる政策転換に成功した暁には、世界の穀物需給逼迫は短期的には幾分緩和されるとみられるが、10年単位で見た場合には人口の増加や穀物需要の増大により需要増は生産増を上回ることから、2005年には年間28百万トンの輸入が必要になるとみられている。

Agricultural Outlook (USDA, ERS, March 1997)

成長が予測される中国の穀物貿易



平成8年の畜産の 産出額(概算)

- 平成8年の農業総産出額は、10兆2,489億円で、前年に比べ1.9%減少した。これは、畜産、麦類等の産出額は増加したものの、米の産出額は前年に比べ減少したことに加え、野菜、果実類の産出額も減少したことによる。
- 畜産の産出額は、2兆5,844億円で、前年に比べ2.9%増加した。また、農業全体に占める畜産のシェアは25.2%と昨年

引き続き増加した。

- 部門別の産出額をみると、
 - 肉用牛は、生産者価格が国産牛の需要増からわずかに上昇したものの、飼養頭数が前年に引き続き減少したこと、前年に比べ4.1%減少し、4,309億円となった。
 - 生乳の産出額は、生産者価格は前年に比べわずかに低下したものの、生産量がやや増加したため、前年に比べ1.0%増加し

7,082億円となった。

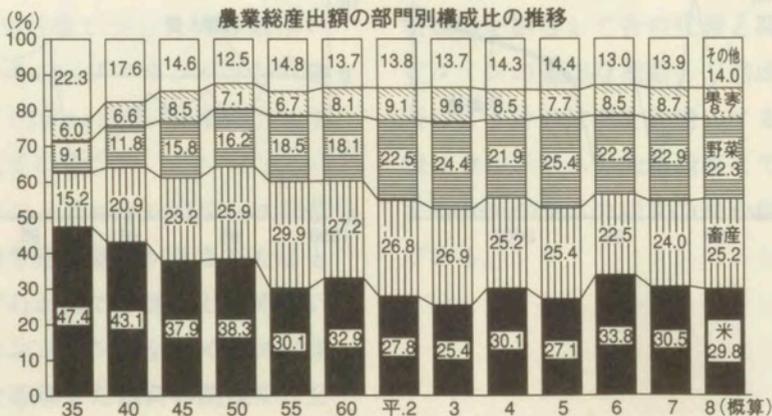
- 豚の産出額は、飼養頭数が減少したものの、生産者価格は上昇したこと、前年に比べ1.9%増加し、5,415億円となった。
- 鶏卵の産出額は、生産量は前年並みであったものの、生産価格が前年に比べかなり上昇したこと、13.9%増加し、4,667億円となった。

部門別産出額

(単位：億円、%)

	肉用牛	乳用牛		豚	鶏		総産出額
			生乳			鶏卵	
平成5年	<4.7> 4,931(▲10.2)	<8.0> 8,367(▲3.0)	<7.2> 7,472(▲1.4)	<5.4> 5,676(▲9.8)	<6.6> 6,883(▲4.2)	<3.4> 3,590(▲3.3)	<100.0> 104,472(▲7.1)
6年	<4.2> 4,710(▲4.5)	<7.0> 7,896(▲5.6)	<6.3> 7,122(▲4.7)	<4.7> 5,360(▲5.6)	<6.1> 6,866(▲0.2)	<3.3> 3,780(▲5.3)	<100.0> 113,103(▲8.3)
7年	<4.3> 4,494(▲4.6)	<7.6> 7,917(▲0.3)	<6.7> 7,014(▲1.5)	<4.8> 5,059(▲5.6)	<6.7> 7,011(▲2.1)	<3.9> 4,096(▲8.4)	<100.0> 104,498(▲7.6)
8年(概算)	<4.2> 4,309(▲4.1)	<7.8> 8,016(▲1.3)	<6.9> 7,082(▲1.0)	<5.3> 5,415(▲7.0)	<7.4> 7,539(▲7.5)	<4.6> 4,667(▲13.9)	<100.0> 102,489(▲1.9)

資料：農林水産省「平成8年農業総産出額及び生産農業所得(概算)」
注：()は対前年増減率、< >は総産出額を100とした場合の構成比。



岡山県畜産技術協会

協会の概要

本協会は、県内の畜産関係者による畜産技術の向上と会員相互の連絡強化を目的として、県の畜産振興に寄与するための活動をしています。

平成9年度の会員数は、163名で、職種別には中国四国農政局をはじめ、県機関17カ所の公務員が中心で、その他民間畜産関係18団体の職員等で構成されています。

岡山県の畜産業

本県は、温暖な気候と豊かな自然に恵まれ、古くから米や果実、畜産等を中心に全国有数の農業県として発展してきました。

近年の県内広域交通網は、岡山空港、瀬戸大橋、山陽自動車道、さらには中国横断道の開通と着々と整備が進められてきました。

岡山県農業はこのような中、中四国のクロスポイントとして、さらには、近畿と九州、山陰から太平洋を結ぶ拠点として益々発展が期待されています。

畜産については、まず、酪農は950戸32,900頭で、優良牛の海外導入や受精卵移植による牛群改良の促進や低コスト生産、自給飼料率向上による経営安定を図っています。さらに、平成12年には本県において開催される「第11回全日本ホルスタイン共進会」については、開催に向け関係者一丸となって本格的準備を進めています。

肉用牛は1,810戸、36,000頭で、牛肉自由化に対応した肉質を重視した改良の促進をはじめ、高品質な牛肉の安定供給を推進し、また、

「おかやま和牛肉」の銘柄化を積極的に推進しています。

また、養豚は85戸、33,877頭で、出荷豚の半数は阪神地域を中心に県外出荷されています。高生産性をめざして優良な系統造成豚を活用した肉質向上対策と、人工授精による低コスト生産を推進しており、優良種豚の海外導入による「おかやま黒豚」の銘柄産地作り等を推進しています。

採卵鶏は210戸6,000千羽、ブロイラーは40戸2,830千羽で、いずれも飼養規模が大規模化しています。ブロイラーについては地域特産物についての「おかやま地どり」の普及推進を図っています。(戸数・頭数：H9.2.1)

畜産振興の基本方針

畜産物の輸入量増加と価格の低迷、産地間競争の激化、担い手不足による高齢化の進展など現在の畜産業は多くの問題を抱えています。一方、狂牛病、病原性大腸菌O-157による食中毒、台湾における口蹄病の発生など、消費者の安全性に対する関心はますます高まっており、新鮮で安全な畜産物の供給への要請も一層強くなっています。

このようななか、本県畜産の振興を図るため、「岡山県酪農・肉用牛生産近代化計画」に基づき、飼料基盤の整備や家畜改良の促進をはじめ、後継者の養成や価格安定対策の強化を図るとともに、総合畜産センターや家畜保健衛生所を中心に新技術の開発、普及に努めるほか、本県ならではの畜産物の銘柄化等、一連の施策を積極的に推進し、国際化に対応した畜産構造の実現をめざします。

(畜産課 山川まり子)

地方競馬全国協会

沿革

地方競馬全国協会は地方自治体（主催者といえます）が運営する地方競馬の公正かつ円滑な実施の推進を図るとともに、馬の改良増殖その他畜産に資することを目的として昭和37年8月1日に設立された特殊法人です。これらの目的を達成するための当協会の財源は100%地方競馬の売得金により賄われています。具体的には、畜産振興のための1号及び競馬の公正化のための2号交付金を、主催者が行う競馬の売得金から省令に基づく割合で交付していただき事業を行っています。

港区にある本部には役職員が159名、栃木県塩原町にある地方競馬の騎手・調教師の養成や研修並びに主催者職員の方々の研修等を行う地方競馬教養センターには職員47名が在職しています。全国25の主催者が各地（30競馬場）で開催する競馬の際には、東京本部から専門職員をその都度派遣し、競馬の公正かつ円滑な実施を図っています。

畜産振興補助事業について

当協会が行う畜産振興補助事業は、国や地方公共団体の畜産振興方針に即して、畜産振興諸施策を円滑化し、若しくは補完し又は先駆的役割を果たすことを目的として農協や畜産関係団体が行う畜産振興のための事業に係る経費について補助しております。補助の内容は、国補の対象となっていない①種馬の登録その他馬の改良増殖に資するための事業（種雄馬の導入、農用種雌馬の導入、子馬生産奨励等）、②畜産の経営又は技術の指導に係る事業（畜産経営技術指導業務や畜産普及啓

発等の推進等業務、畜産共進会等普及奨励等）、③家畜及び家きんの飼養改善その他畜産経営の合理化に資するための事業（酪農及び肉用牛生産対策に係る公共牧場関係事業、家畜衛生に関する防疫事業等）、④家畜、畜産物の流通の合理化に資するための事業（家畜市場や食肉処理施設等の補完的的事业）、⑤その他畜産の振興に資するための事業（畜産の新技术開発や普及等による事業等）を補助方針としています。因みにこれまでの補助実績は、昭和37年度から昨年度までの35年間に延べ3万団体、4万2千件、1千7百億円強という状況です。なお、低迷する経済情勢等を背景として、昨今の地方競馬は業績不振に陥り、ここ数年は予算的に苦しい補助事業を強いられております。畜産振興事業実施の各団体に混乱等が生じないよう関係諸機関にご協力をお願いしているところですが、これまでの当協会の補助事業に対する姿勢や歴史に恥じない振興対策を推進して参りたいと考えております。

ともあれ、最近では多種多様な勝馬投票券の発売により中津競馬（大分県）で競馬史上最高の超万馬券（72万9千円）が飛び出したり、JRA阪神競馬場で行われた世界各国の一流騎手を集めた国際レースで笠松競馬（岐阜県）所属騎手が堂々の総合優勝を遂べ卓越した騎乗技術を披露した快挙、ホッカイドウ競馬の専用競馬場として門別競馬場が11月末に完成し12月8日からオープンしたこと、話題を集める大レースの馬券が各地の競馬場で場外発売されファンの皆様楽しんでいただいていること等々明るい話題やレジャーの提供者としての様々な努力が地方競馬発展の起爆剤になることを関係者一同願っているところです。皆様のより一層のご理解とご支援をお願いいたします。（畜産振興部 津川和重）

牛の足元を支える技術を競う —第40回牛削蹄競技大会の開催—

森 達也 (もり たつや) 社日本装蹄師会・装蹄教育センター

農林水産祭参加 第40回全国牛削蹄競技大会は、10月20日に栃木県西那須野町のハウライ株式会社千本松牧場を舞台に開催され、300人の観覧者を得て、22名の選手による競技と、付帯行事としてフランスから招聘した講師による牛削蹄特別演技を行いました。

また、翌21日には本会の装蹄教育センター(宇都宮)および市内ホテルで、海外技術特別講演と褒賞授与式を行いました。

牛の運動が制限される飼養形態の下では、蹄は必然的に伸びすぎて、それが各種の運動器障害、引いては生産性の低下や廃用の原因となっています。そこで、伸びた蹄を削り、牛にとって快適な蹄の形状に整え、護蹄衛生面から生産性の向上と損耗防止に寄与する技術者が「牛削蹄師」であり、技術者の宿命として、畜主から常に高い技術を求められています。

このため本会では、牛削蹄技術の伝習と向上を図る目的で、昭和33年から、毎秋10月第3週の週始めに全国各地から選出された技術者を集め、全国牛削蹄競技大会を開催しています。

競技は、「牛削蹄判断競技」と「牛削蹄競技」の2種目で、各々種目別優勝者を決めるとともに、「牛削蹄判断競技」の席次で上位半分の者のうち、「牛削蹄競技」の最高得点を挙げた者に総合優勝者として農林水産大臣賞が、総合2位の者に畜産局長賞が授与されます。今大会では北海道の真鍋弘行氏が、種目別、総合の完全優勝を果たしました。また、畜産局

長賞は秋田県の藤元松朗氏でした。

競技の中身に触れますと、「牛削蹄判断競技」は、競技供用牛2頭について、各々30分以内にその駐立姿勢、歩様、蹄の状態を観察し、その牛にとって最も適した削蹄方針を記述回答して、削蹄判断能力を競います。また、「牛削蹄競技」は、各選手が単独保定法により各々1頭の牛を40分以内に実際に削蹄してその出来映えを競います。なお、単独保定法による削蹄は、牛削蹄師自ら牛の肢を挙げて施術するわが国の伝統技術で、削蹄に伴うストレスの少ない「牛にやさしい削蹄法」であることから、牛削蹄の基本技術として定着しており、「牛削蹄競技」に採用している所以です。

一方、諸外国で普及している枠場保定法による削蹄にも、牛削蹄師の危険防止や労力の軽減等の面で利点があるので、近年の牛飼養形態の変化、規模の大型化等を考慮して、付帯行事の外国講師による特別演技等を通じて内外技術の粋を集め、わが国の飼養現場に最も適した削蹄技術の構築に努めています。

競技会場の千本松牧場は、那須野が原でも有名な観光牧場で、清秋の好天に恵まれ、観覧者には日ごろ畜産に馴染みのない観光客も多く、畜産経営の苦労に対する理解を深め、その裏方の牛削蹄師の存在を知ってもらう良き機会となりました。

錯覚



先日、風邪気味でいつもより遅く出勤しようとして玄関先に出たとたん電話がかかってきた。郵便局からである。子供名義の簡易保険加入をしようとしていた手続きの件であった。

「もしもし、お宅のお子さんの保険の件ですが、まだ未成年なので親御さんのご了解を頂いているということが必要でして、そのための承認印を頂きたいんですが…。」

「わかりました、どうすればよろしいのでしょうか？ そちらに伺うんですか？」

「いえ、こちらから必要書類を持ってお伺いしますので都合のいいときにお邪魔したいのですが」

「それじゃ、今、家内が出かけてますので、あとでもう一度電話して確認して都合のいい時を決めて下さい」

電車の時間に遅れそうになっている私は時間が気になって仕方がない。

「いえ、できればご主人の了解を頂きたいので、ご主人の都合をお聞きしたいのですが」

「私ということであれば夜遅くか出勤前の朝早くかになりますか…」

「いや、うちの勤務時間は8時半から5時まででして…」

時間がなくなりそうでいららしていた私は、この一言でとうとう堪忍袋の緒が切れてしまう。

「ばかやろー！ そちらの都合に合わせて仕事するわけにはいくか！ そんなことだから民営化だ、エージェンシー化だとたたかれるんだ！」

先方、当方の怒りがなぜなのか一向に理解

できない様子。

「じゃ郵送しますので職場にしましょうか、それとも自宅に？」

「お宅どちらから電話を？」

「郵便局です」

「だから、どこの郵便局？」

「〇〇市の郵便局ですが」とあたかも当然と云った風。

「それじゃ、自宅に来ていただければよろしいんじゃないですか、家内がいる時に…」

何とも朝からすっきりしないやりとりであった。

でもまあよ、とようやく怒りが収まったあとで冷静に考えてみる。我々の畜産行政、あるいは研究業務についても、多かれ少なかれこんなことになっていやしないだろうか？

農家、消費者をはじめとする我々の業務の相手先の身になって仕事をしているのだろうか？ 自分の都合や勤務時間に合わせて世界が回っていると錯覚し、独り合点の仕事をしていやしないだろうか？ いや、まさに公務員全体がこのような身勝手な考えにどっぷり浸かってしまっていることに対する一般国民の怒りが、今回の行政改革の大きなエネルギーとなっているのだと、真摯に受け止めるべきであろう。

私の郵便局員への怒りは、まさに我々公務員全体に向けられている怒りそのものであったのだ、と思い至った時、一陣の冷たい木枯らしが吹き抜けていった。

(畜多苦)



地方だより

秋田県

○東の横綱！「秋田比内地鶏」

秋田県の北部、大館・比内地方を原産地とする天然記念物「比内地鶏」は、地域固有の特産鶏として独特の風味と野生のみずみずしさを保持してきた。

この原種鶏を素材として県の畜産試験場において種鶏群の選抜を実施し、雄系に「比内地鶏」、雌系にロードアイランドレッド種系を用いた一代雑種を「比内地鶏」として作出し、昭和50年代から大量に食用に供することができるようになった。

63年に設立された県比内地鶏生産振興協議会が中心となって、「比内地鶏」の生産振興と消費拡大に努めており、平成2年からは比内地鶏の試食懇談会が開催されている。今年も秋田市で第8回目が開催され、外食産業や旅館業界、消費者等各界から多数の参加者があり、にぎやかな懇談の中で情報交換が行われ、消費拡大のため一層努力する決意を新たにしました。

(畜産課 石塚 条次)

奈良県

○牛受精卵移植で“四つ子”誕生

平成8年8月、大宇陀町の1酪農家で黒毛和種の四つ子が誕生しました。当畜産試験場の和牛から採卵した新鮮受精卵2個を乳牛に移植(2卵移植)を行ったところ、全国的にも非常に珍しい四つ子

(すべて♂)が生まれました。

母牛はホルスタイン種の3産目で大型牛であることから流産することなく子牛の生時体重も18~20kgと小さいことから比較的安産でした。

非常に珍しい事例のため、親子判定の検査を依頼したところ、4頭の子牛は親子に間違いなく2個の受精卵のうち、3頭が一卵性であるとの回答を得ました。

生後2カ月令で当場で購入し、肥育試験のため繋養中であるが平成9年12月3日現在の体重は433~472kgと順調に发育しており、平成11年2月の出荷時の肉質格付けを楽しみにしています。

(畜産試験場 坂江一久)

熊本県

○土地利用型畜産の振興一熊本型放牧の推進

熊本県では、阿蘇地域を中心に恵まれた草資源を活用した肉用牛の放牧が行われてきましたが、近年低コストで省力的である放牧に対する関心の高まりとともに、新しい取り組みと技術の向上が進んできており、下記3つの柱による放牧の推進を図っています。

①周年放牧技術

従来阿蘇地域で行われてきた放牧は、牧草地で4月から11月までの約240日間でしたが、ASPを利用することにより、冬季も草地で飼養する周年放牧が可能となってきています。平成8年度は10牧場で約270頭が周年放牧されました。

また、天草地域を中心にシバ型草地による周年放牧も行われており、温暖な気候にあった草種・品種で山地を活用した放牧が普及しつつあります。

②水田放牧

平成元年に、阿蘇で初めて水田に肉用牛が放牧されて以来、県内各地域に水田裏、休耕畑及び耕作放棄地等を牧柵で囲み放牧利用する技術が広まってきており、平成8年度では34ヶ所で240頭が放牧されました。

③草地の広域利用

阿蘇地域の草原では、放牧頭数が減少し草資源の余剰が生まれている一方で、平坦地では飼料生産基盤と労力の不足から規模拡大に苦慮している畜産農家が存在します。

そこで、阿蘇地域の受け入れ可能牧野と平坦地の預託希望農家の連携により、低コスト肉用牛の生産と牧野草資源の有効活用さらには草原の保全を目的として、平成9年度から県単独事業(熊本型放牧促進事業)により補助を行っています。

平成9年度はこの事業により83頭、延べ5,330日平坦地の肉用牛が放牧されました。

なお、放牧技術は各地域の気象条件、放牧地面積及び農家の飼養規模等により様々な取り組み形態があり、農家経営戦略の手法として今後も取り組みが増加していくものと思われます。

(畜産課 上村佳朗)

○ 都道府県の元畜産技術協力専門家会議の概要

表題の会議が、(社)畜産技術協会の主催で、10月31日、国際協力事業団国際協力総合研修所（東京・市ヶ谷）で開催され、都道府県職員（退職者も含む）の技術協力専門家の経験者35名のほか、関係機関等から20名（事務局を含む）が参加した。

1. **会議の主題**は、都道府県の畜産及び獣医分野の海外技術協力の推進にあたっての課題や問題点を、体験者立場から検討し、今後の畜産協力の一層の拡大と発展に資するための方策やありようを提言しようというものである。

2. **参加予定者**として案内した者は、1961年のカンボディア畜産センター協力事業、1964年のシリア獣医師研修事業から始まって、1997年にインドネシアの家畜衛生センターの派遣専門家に至る長期及び短期の専門家体験者47名で、うち34名が出席した。また関係機関としては、農水省畜産局（畜政課、家畜生産課、衛生課）の担当官及び国際協力事業団の関係者が参加した。

3. **会議次第**として、主催者として畜産技術協会の山下副会長から会の趣旨等を含めて開会の挨拶を行った後、来賓として出席の畜産局家畜生産課 伊地知 俊一首席畜産専門指導官と、国際協力事業団 戸水 康二農業技術協力部長からそれぞれ挨拶が行われた。

ついで、畜産分野の技術協力の発展の過程、今後の方向、都道府県の役割等について、国際協力を取り巻く世界的な状況等を含めて、関係機関から、それぞれ以下の要旨のような報告（説明）が行われた。

1) 畜産分野の技術協力の現況と課題（国際協力事業団畜産園芸課長 鍋屋 史朗）

畜産分野の技術協力は長い歴史を有し、プロジェクト数もこれまで26件に達している。国、都道府県、民間各分野から専門家が派遣され、実績を上げてきたが、ODA予算の現況は、量より質への充実がより求められている。途上国からの畜産協力の要請はいぜん多く、今後、より効率的、効果的な協力事業の展開に努めたい。

2) 技術協力にかかる都道府県との連携（農水省畜産局畜政課課長補佐 米田 勝紀）

畜産協力における都道府県の役割と積極的に参加について、畜産課長会議においても説明しているが、今後協力事業の展開にあつての都道府県の職員に期待するところが大きい。都道府県職員の派遣がよりスムーズになるよう、また専門家に必要な各種の研修等についても努力しているが、関係部局の理解を深め、適任者が多く派遣され、ひいては都道府県の畜産行政にも貢献するよう期待したい。

4. 協議のあらまし

会議の主旨に沿い、以下の4題を中心に、出席者から自由に発言を求め、意見交換等を行った。主なる発言は以下のようであった。

課題1. 専門家としての体験が、その後の業務等にどのように影響したか

- 1) 直接、仕事に活用されるものは少ないが、国際的な視野に立って考えられるようになった。
- 2) 技術の基本の知識、技術の重要性を再認識した。
- 3) 技術協力の内容とその経験が、その後の学位取得につながった。
- 4) 国内では未体験の疾病を経験し、海外悪性伝染病に対する防疫概念に役立った。
- 5) その後のポストに好結果をもたらした。
- 6) 自分の能力、技術力を知らされた。今後の研鑽の糧となった。
- 7) 民間レベルの交流事業に参加するなど、国際問題に関心が広がった。

*全体として、専門家としての体験はいずれの個人の場合も強烈なインパクトを与えており、その後の業務に直接に役立たないまでも、業務への取り組み姿勢、人間形成等極めて多面的な影響をもたらしている。そして

多くの同僚にも同様の経験を積ませたいという。

議題2. 専門家として派遣される前に、どのような準備や配慮が必要か

- 1) 専門的知識と技術を習得しておく。技術者として、人に負けない自信と実績を持つべきだ。
 - 2) 亜熱帯、熱帯の畜産技術を必要とする場合、沖縄県の畜産機関の活用を勧めたい。
 - 3) 要請されている業務の内容をよく理解しておく。
 - 4) あらゆる面で整備された条件での仕事と違って、整備途上のことが多く、柔軟な対応を考えておく必要がある。
 - 5) 派遣に至るまでに、十分な準備期間が望まれる。
- *都道府県職員として、特別の配慮や準備事項は提起されなかったが、必要な技術課題や外国語等についての研修の充実が望まれた。

議題3. 今後、同僚や後輩に専門家として出してもらうために、どのような対応や配慮が必要か

- 1) 関係部局（人事部局を含めて）の国際協力に対する理解と協力が必要。
 - 2) 県当局への専門家派遣要請の方法に工夫が必要だ。職員の意欲は高い。
 - 3) 適正技術について、よく理解しておくこと。創意工夫の精神をもて。
 - 4) 専門家活動を、関係機関によくPRする。職制の理解と後押しが必要。
 - 5) 機関（職場）の人員配置に余裕をもつ。お互いにカバーできる体制を考える。
 - 6) 専門家制度そのものの啓蒙と理解が必要。
 - 7) 日常業務のなかで、国際協力に興味をもつようにする。
- *専門家としての派遣をたんに個人の体験で終わらせることなく、多くの同僚にも出てもらいたいという願いが披瀝される一方で、その隘路としてこのような問題が提起された。技術協力に意欲を持つ職員が、専門家として出られる、また出やすい環境作りを地道に進めていく必要性が提起された。

議題4. 定年退職後の専門家派遣を考えた場合、どのような準備、対応が必要か

- 1) 定年近くになると、行政関係の業務が多くなるが、最新の専門的知識と技術を保持するよう心がける。
 - 2) 専門分野の論文をできるだけ発表しておく。普段から語学力をつけておく。
 - 3) 派遣前、さらには将来の派遣要員を対象とした専門的研修を配慮すべきだろう。
 - 4) 定年の3年くらい前から定期的に募集の情報を入手する。
 - 5) 派遣終了後の再就職対策も必要。
- *定年近くになってから急に専門家を志向しても、無理があるだろう。普段から専門技術分野についての研鑽を怠ることなく、計画的に諸準備を進めることが必要だろう。

一方、実施機関の側では、専門家の派遣計画が長期的に立て難いという隘路もある。

その他、全般的事項として、1) 健康と安全対策の重要性、任地の事情をよく承知しておくこと。2) 専門家要請の情報不足、現地資料不足等を組織的にカバーする必要あり。3) 外国語は、日常的に習得は困難だ。技術中心で考えるべきだろう。4) パソコン、ワープロ操作を熟知すべきだ、といった意見が寄せられた。

以上をふまえて、今後の技術協力の一層の推進をめぐっての提言や意見が、下記・まとめのように総括された。

5. 都道府県の畜産関係技術協力の推進にあたって一まとめ

会議は、都道府県の畜産関係職員として、技術協力事業の専門家として派遣されたという共通の経験を踏まえ、今後、地方公共団体が当該事業に対してどう取り組むべきかについて意見の交換を行った。

国際協力は、地方公共団体にとっての重要性はもちろん、そこで働く職員にとっても公私ともに極めて有意義であることが確認され、今後、なお一層の推進を図るべきことが再認識された。

しかしながら、都道府県職員が技術協力専門家として参加するにさいして、なお困難な障害が存在していることも事実であり、関係当局の理解と積極的な対応及び支援体制の一層強化が望まれた。

今後、国際協力事業に対する都道府県のなお一層の参画を推進するためには、以下のような配慮が望まれた。

1. 技術協力専門家としての経験は、期間の長短にかかわらず、協力業務はもちろんのこと、現地での生活、人々との交流等のすべての面で貴重な体験として鮮烈なインパクトを与え、その後の業務及び人生において極めて有

益なものとなっている。

専門家体験者は、このような体験を個人レベルにとどめることなく、関係機関及び関係者に対して、技術協力の必要性と有用性についての啓蒙活動の中心的役割を果たすべきであろう。

2. 都道府県においては、技術協力の専門家としての職員の派遣に当たって、近年、改善が進められているとはいえ、種々の制約が存在する。今後においては、都道府県において、国際協力が特別な業務ではなく、通常業務の一環として円滑に進められるような制度と職場環境づくりを推進すべきであろう。
3. 都道府県の持つ豊富な技術的ノウハウと人材の活用は、すでに地域保健医療や公害関連の技術協力にみられるように、地域に密着した技術協力事業において、今後、ますます重要となることが見込まれる。

畜産分野においても、将来は地域畜産振興、家畜疾病防除等の地域振興計画にかかる都道府県主導によるプロジェクト協力の推進が期待されよう。

4. 以上のほか、都道府県における畜産分野の協力専門家の積極的な養成と確保を図るため、次のような取り組みを進めること。
 - (1) 専門家の計画的な養成のための研修事業（技術、外国語、国際関係等）をより強化する。
 - (2) 専門家としての派遣を円滑にするために、十分な準備（余裕）期間をもった派遣計画に留意し、派遣に伴って生ずる業務上及び人事上の対応等が組織機関として容易になるよう配慮する。
 - (3) 定年退職者の派遣を容易にするため、将来、技術協力を希望するものを事前に掘り起こし、登録、技術研への参加、協力情報の提供、短期専門家としての派遣等を配慮する。
 - (4) 中堅職員の時代に、積極的に専門家としての派遣を行い、技術協力人材の拡大を図るほか、専門家派遣を回復して、豊富な体験をつませるよう配慮する。
 - (5) 関係機関は、都道府県に対する畜産技術協力情報の定期的な提供を強化する。

訂正とお詫び

畜産技術1月号(512号)に誤りがありましたので、下記の通り訂正し、深くお詫び致します。

頁	誤	正
グラビアB(表題)	(鳥取県)	(島根県)



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

- 大容量のペルチェ素子使用
- 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

発売以来ご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。さらに弊社ではソフ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 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

〒227 神奈川県横浜市緑区しらとり台55-21
TEL. (045)981-0379 FAX. (045)982-0752

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

〒305 茨城県つくば市大字下横場字塚原227-93
TEL. (0298)37-2181 FAX. (0298)37-2234

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
電話 東京(03)3812-2271 ファクシミリ(03)3812-3663