

畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY

1992.2



雪中の日本短角種（家畜改良センター奥羽牧場 勢古貴九秀）

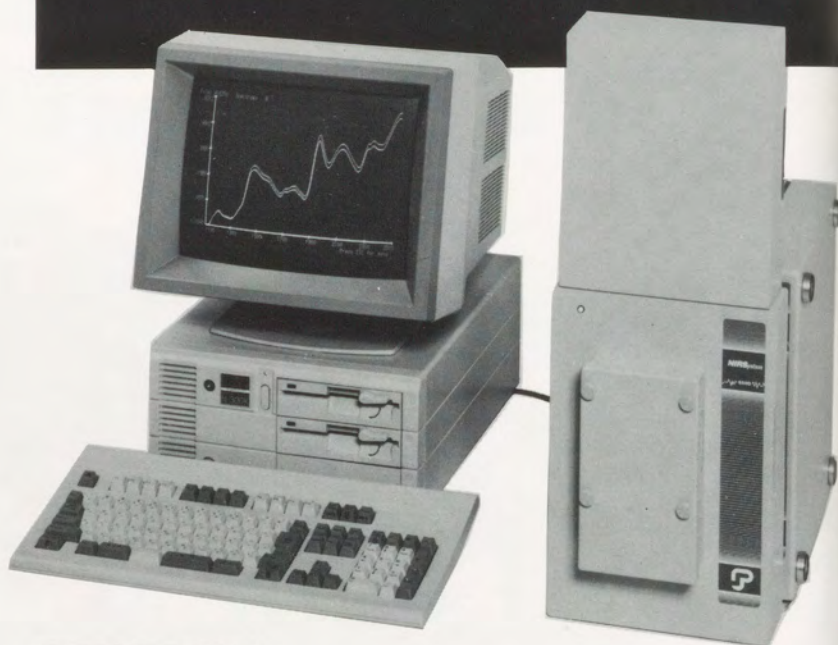
提言	中核畜産経営の育成に思う	1
原著 1	肉用雌牛群の能力向上を目的とした現地採卵移植の推進	2
原著 2	地域営農指導と結合した畜産環境対策	5
新技術情報 1	PCR法を用いたウシ胚の性判定	8
新技術情報 2	外因性性腺刺激ホルモンを用いた牛の誘起多胎技術	12
研究所だより	埼玉県畜産試験場	18
海外事情	カナダ農務省Animal Research Centreにて	20
一般情報	「備えあれば、憂い無し」というが—畜産技術者と家畜共済事業	23
国際協力情報		29
地域の動き	今 岐阜はおもしろい—	32
文献情報		35
用語解説	農林水産分野等における組換え体の利用のための指針—	37
国内統計	平成2年度「食料需給表」	38
中央だより		39
地方だより		40
会員だより	千葉県畜産技術者連絡協議会、財畜産環境整備リース協会	41
読者の広場	続臨機応変	43
百舌鳥	ジオカタストロフィ—	44
人の動き		17
グラビア	研究所だより／地域の動き	

飼料養分の迅速測定

Model

NIRS6500, 5000, 5500, 4500

ニレコ近赤外分光分析計



主な測定対象

- 配合飼料のプロテン管理、各種複合食品の配合率管理
- プレミックス製品、乳製品、乾牧草、サイレージ等の各種成分の定量
- 各種穀物の成分定量、育種研究
- 薬品の配合管理、純度試験
- 牛乳の成分測定
- 生肉の成分測定

測定項目例

水分、タンパク質、脂肪、繊維、NFE、TDN(推定値)、ADF、ADF中の窒素、NDF、その他



近赤外計器のバイオニア

NIRSystems
USA

NIRECO

株式会社ニレコ

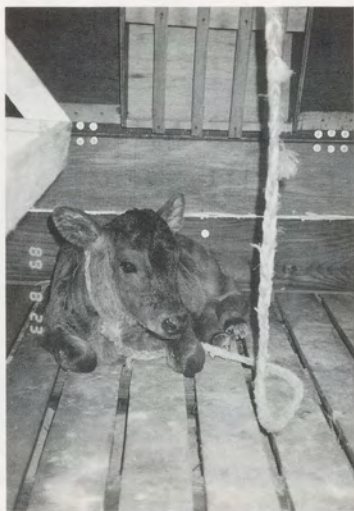
八王子事業所 東京都八王子市石川町2951-4 〒192 ☎0426-60-7344
京橋事業所 東京都中央区京橋2-8-7(中央公論ビル) 〒104 ☎03-3562-2201
営業所 大阪・北九州

21世紀に対応した都市近郊畜産

埼玉県畜産試験場



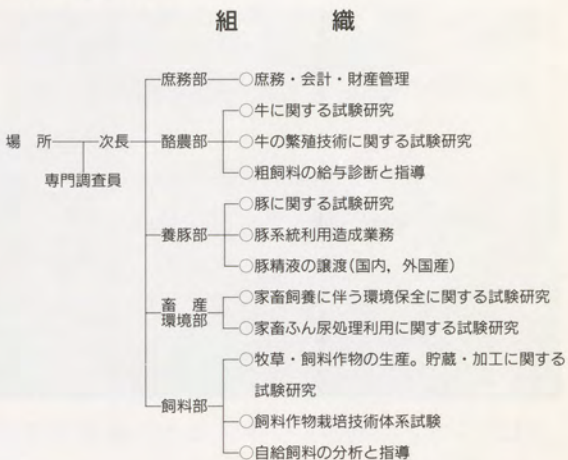
本館 研究棟（手前鐘の上に風見牛と豚がいる）



乳牛から生産した和子牛
手造りカーフハッチ内で人工哺育



胚移植によりランドレース種からディロック種の生産



活性汚泥処理水で水耕栽培したホワイトスワン
開花の旺成時期は3～5月以後10月まで開花する



稲ワラ培地から発生したヒラタケ

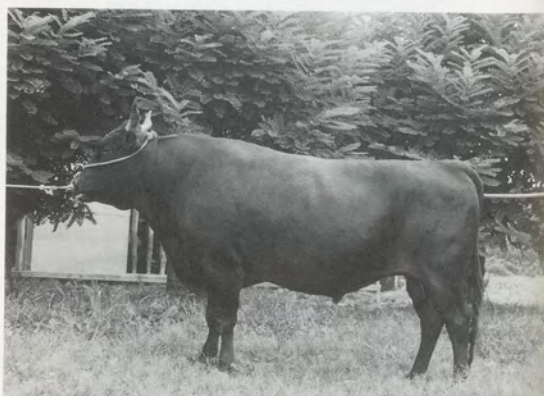
今、岐阜はおもしろい



風光明媚な牧場における
放牧風景

県内には27カ所の公共牧場
牧場面積 計 3,000km以上

岐阜における 農産物輸送アクセス



優秀な飛騨牛生産に功積をのこす県有種雄牛「安福」号



「おいしい鶏肉づくり」のための岐阜県の誇る肉用鶏

中核畜産経営の育成に思う

大森昭一郎 (Shoichiro Oomori) 農林漁業金融公庫

日本は世界の大国であると盛んに報道されているが、農業関係者の間でそれを実感できる人はそう多くないのではなかろうか。

価値観が変化し、また、多様化してきたためか若い人の農学はなれが進み、また、大学の農学部も生物生産学部などへの衣替えが着々と進んでいるようである。科学技術も生産性向上よりも人間の社会・生活の豊かさという面からの評価が重要視されるようであり、さらに、地球環境、自然生態系の保全が最も重要な検討課題になりつつある。

この中にあって、農業を知的集約型産業に位置付けている見解に応ずるかのようには、畜産物市場の国際化の急速な展開に対して、畜産物価格の内外格差の縮小、高品質化、高付加価値化に真摯に取り組んでいる自立型畜産経営の存在することはまことに心強い。

これら中核畜産農家群はいわゆる適正規模といわれた飼育頭数からしだいに経営規模の拡大、生産の合理化を計り、また、次々に現れる新技術を導入することに努力し、経営の大型化はさらに法人化、企業的経営体への展開に進んでいる。規模拡大の意欲は施設型畜産といわれる養豚、養鶏、肥育牛経営に多いが、酪農経営でも法人化は少ないものの、より大型の多頭飼育へ移行しようとするケースがかなり見聞されるようになった。

これらの中核畜産経営は経営的にも、技術的にもかなり優れた水準をもち、今後の日本畜産の担い手として大きな期待が寄せられる階層であり、さらに一層の支援を送りたいものである。

もちろん、施策的には万全であるとしても、早急に取り組まなければならない技術的側面

からの支援には、次の点をあげたい。

まず、規模拡大にあたり必要な多頭羽飼育に関する国産技術の強化があげられよう。

多頭羽飼育技術のかんりの部分を海外に依存している状態は寂しいが、グローバリゼーションの進行する現状から、これを単純に否定するものではない。むしろ国産技術は当然として同時に、多くの導入技術についても日本的技術に適合させる努力を公的機関も参加して進めることが大切ではなかろうか。これにはかんりのリスク・費用の分担を必要とするが、技術確定に得られる効果は大きいと思われる。

第2は規模拡大にともなうふん尿排出量の増加とその対策である。この点については多くの人によって指摘されているところであるが、規模拡大に当たっては、その対策樹立は避けて通れない問題であろう。

土壌還元を前提にする場合に、規模拡大では堆肥などの製品の流通が広域に及ぶなどの制約を生じるし、また、場合により立地に条件がつけられよう。いずれにしてもふん尿処理利用は日本畜産の根幹を揺さぶる問題であり、産学共同して微生物利用、装置機材の材質、ふん尿処理技術者の養成などを含めた省コスト処理方式の確立と、さらに生態系調和型農業との緊密な連携によってこの難問に突破口を開いて貰いたいものである。

第3には頼れる試験場として、生産者の声を積極的に取り上げ、解決にむかう姿勢の強化が重要であろう。この点は従来に比べて格段に改善されているものの、さらに積極的に技術・情報の収集・提供の場としての機能拡大に一層の工夫をしていただければと考える。

肉用雌牛群の能力向上を目的とした 現地採卵移植の推進

平野充生 (Mitsuo Hirano) 山本 洋 (Hiroshi Yamamoto) 岡崎義彦 (Yoshihiko Okazaki) 岡山県真庭家畜保健衛生所

はじめに

牛肉が輸入自由化となり、生産者には安くて、おいしく、しかも安全な牛肉生産が求められている。とくに黒毛和種を中心とした国内産の肉専用種に関心が集まり、高品質な肉質と低コスト生産の追求はますます重要となっている。

管内では県における牛の受精卵移植（以下ETと略す）事業の普及推進に当たって、技術的、経済的な問題について積極的な指導を行なった。受胎率の向上と共に着実に地域への浸透が図られている。

特に肉用牛について肉用雌牛群の能力向上を目的として、平成元年度より管内3地域で組織的なET事業が開始され、農家供卵牛を借り上げて現地採卵移植が取り組まれているので概要を報告する。

1 管内の肉用牛現地採卵実施地域

湯原町・美甘村・新庄村の3町村では、平成元年度に真庭中部ET推進協議会を結成し、県の助成を受けET処理施設を整備して事業を行なっている。

川上村でも、平成元年から蒜山川上農協が中心となってET事業に取り組んでいる。

また、勝山町では平成2年から役場が中心となってET事業を始めている。

2 供卵牛の選定

供卵牛は、肉用牛繁殖農家で飼育されている肉質優良牛を中心に借り上げて採卵に供し

た。

選定に当たっては、肉用牛生産経営技術改善事業および管内肥育牧場における枝肉成績を参考に、産子の肥育成績がBMS7以上、規格“上”以上を目安として系統を吟味して採卵に供した。

3 採卵成績

平成2年12月末までの採卵頭数は、真庭中部ET推進協議会21頭、蒜山川上農協8頭、勝山町2頭となっており各々の採卵成績は表1に示した。

採卵頭数31頭、回収卵数366卵、正常卵数186卵で、1頭当たりの正常卵数は6.0卵であった。

4 産次別採卵成績

産次別採卵成績は表2のとおりで、初産牛から10産牛まで31頭についての平均産次は、4.9産であった。

2産から8産では回収卵数・正常卵数とも良好な成績で、肉質データが判明後8産程度までは産次が進んでも採卵成績は低下しない傾向にあった。

5 供卵牛の採卵前後の繁殖状況

●表1 採卵成績 (H1.4.1~H2.12.3)

実施主体	採卵頭数	回収卵数	正常卵数	正常卵数/頭
	頭	卵	卵	
真庭中部	21	237	124	5.9
蒜山川上N	8	86	42	5.3
勝山町	2	43	20	10.0
計又平均	31	366	186	6.0

採卵に供した26頭について採卵前後の繁殖状況を調査したところ、分娩から採卵までの日数は平均106.7日であった。

採卵後はいずれもプロスタグランディンF₂ α25mg筋肉内投与およびポピドンヨード液50ml子宮内注入を行なっており、原則として採卵後10日程度で回帰した発情を基準に次の性周期で人工授精を行なうよう指導した。

採卵直後のものを除いた24頭について、採卵から初回授精まで平均36.2日、さらに受胎を確認した18頭について採卵から受胎まで平均43.9日であった。

このように、農家で飼育されているものを繁殖サイクルの中で1回現地採卵に供しても分娩後150日程度で受胎しており、通常言われている1年1産と比べても70日程度の遅れであった。

授精回数については、1回で受胎したものが72.2%であり、全頭3回以内で受胎しており、平均授精回数は1.4回で採卵後比較的順調に受胎した。

6 移植成績

平成2年12月末までの移植頭数は、真庭支部ET推進協議会57頭、蒜山川上農協24頭、勝山町12頭となっており各々の移植成績は表3に示した。移植頭数93頭、受胎頭数47頭、妊否不明8頭で受胎率は55.3%であった。

7 状態別移植成績

新鮮卵移植では、移植46頭、受胎26頭、妊否不明3頭で受胎率は58.1%であった。また凍結卵移植では、移植47頭、受胎22頭、妊否不明5頭で受胎率は52.4%であり、いずれも当面の目標である50%を上回る成績であった。

卵数別にみると1卵移植では、移植50頭、受胎21頭、妊否不明5頭で受胎率は46.7%であった。2卵移植では、移植43頭、受胎26頭、妊否不明3頭で受胎率は65.0%であり、2卵移植の方が受胎率が高い傾向にあった。

8 分娩状況

平成3年1月17日現在移植した19頭から雌

●表2 産次別採卵成績

産次	頭数	回収卵数	正常卵数
産	頭	卵	卵
1	3	3.0± 2.0	1.7±2.1
2	2	11.5	5.5
3	5	16.2±13.8	5.4±6.4
4	5	11.6± 8.6	6.2±4.0
5	5	11.6± 5.9	6.8±2.2
6	3	12.0± 4.5	6.7±3.8
7	2	12.0	7.0
8	3	14.3± 4.9	11.3±4.9
9	2	10.0	4.5
10	1	14.0	1.0
4.9	31	11.8± 7.9	6.0±4.4

●表3 移植成績 (H1.4.1~H2.12.31)

実施主体	移植頭数	受胎頭数	妊否不明	受胎率
	頭	頭	頭	%
真庭 中部	57	31	3	57.4
蒜山川上N	24	11	1	47.8
勝 山 町	12	5	4	62.5
計又平均	93	47	8	55.3

6頭、雄11頭の子牛が生産され、今後次々に誕生する予定である。

このうち9頭に2卵移植を行なっており双子は3組となったが、そのうち1組は早産であった。

また1卵移植のもので6カ月目の流産が1例と分娩に注意していれば助かったと思われる分娩事故が単子で2例あった。

9 管内の双子生産状況

管内のETによる双子生産状況を県の事業も含め表4に示した。

ジャージーF1の未經産牛に片角2卵移植を行なった2例では、在胎日数は285日および288日であったが、子牛の生時体重はいずれも20kg前後であり標準的なものと比べ10kg程度軽いものであった。

しかしながら表4の最初の事例では、子牛2頭に対して母牛の泌乳量が少ないと判断して1頭を分けて人工哺育し、飼養管理に注意して育成した結果、280日齢で体重281kgと265kgまで発育させ県の子牛市場において計1,003千円で販売された。

これに対し2番目の事例は、母牛の泌乳量が十分と思われ2頭とも母牛に付けあまり手

●表4 双子生産状況(管内)

受卵牛	移植部位	性	生時体重 kg	出荷日齢 日	出荷体重 kg	DG	価格 千円
JFI末経	片角	♂	20.5	280	281	0.93	509
		♂	18.0		265	0.88	494
JFI末経	片角	♀	22.5	290	228	0.71	305
		♀	19.4		220	0.69	306
H経産	片角	♀	27.6	肉用牛繁殖農家で育成中			
		♀	27.1				
HFI末経	両角	♀	22.0	肥育農家で育成中			
		♂	27.5				
H末経	両角	♂	35.0	肉用牛繁殖農家で育成中			
		♂	29.5				

をかけないで育成したもので、290日齢で体重228kgと220kg、雌ということも考慮されるが、増体も低く計611千円で販売された。

このように生時体重が小さい子牛でも、その後の飼養管理により十分な収益が得られることが示された。

一方ホルスタイン経産牛のように受卵牛の体格が大きい場合や末経産牛でも両角に分けて2卵移植をしたケースでは、標準に近い生時体重の子牛が得られた。

10 産子のコスト試算

蒜山川上農協では、ET施設もなくET技術者もないため他の団体に依頼してET事業を行っており、卵の所有権を農協に置き生産子牛を肉用牛農家に貸付け或いは払下げる体制を取っている。

供卵牛借上料は当該年度の和子牛市場平均価格をもとに算出し、採卵移植の経費は技術料も含め表5のとおり依頼団体の定めた料金となっており、借腹料については分娩時の乳雄スモール価格+30千円に設定している。

採卵1頭、移植5頭を実施して2.5頭の子牛

●表5 産子のコスト試算 (千円)

項 目	蒜山川上N	設 定 条 件
供卵牛借上料 ※	113	採卵1頭、移植5頭
採卵経費	63	受 胎 2.5頭
移植料	10	経 費 計 276
成功料	20	1頭当り 110
借腹料 ※※	100	
ヌレ子コスト		210

注：※ 和子牛市場平均価格÷12×3×1.05

※※ 乳雄スモール価格+30 (双子×1.5)

が生産された場合、現行では採卵移植経費子牛1頭当たり110千円で、借腹料100千円加えるとヌレ子のコストは210千円となる。

他の地域でもET産子のコストは同程度かるためET事業の普及途上にあつては、町農協が助成し農家負担を軽減している状況ある。いずれにしても現行では割高感は拭えず、今後正常卵数・受胎率の向上を回ってコストな子牛が得られるよう努力が必要である。

まとめ

1 現地採卵移植の実施に当たっては、卵において正常卵数6.0卵、移植も受胎率55.3%と順調に行なわれており、供卵牛の卵後の受胎状況も良好であった。

2 肉質優良牛による現地採卵と地域ぐるみの雌子牛保留の推進により、肉用雌牛群の能力向上を計り、産地間競争、牛肉輸入自由に対応できる体制を整えたい。

3 2卵移植は受胎率が高く、双子生産は繁殖目的として有効な手段と思われるが、事率やフリーマーチンの問題も指摘されており今後受卵牛の体格・哺育能力・経済性も創て双子生産についてさらに検討が必要である。

4 分娩に伴う事故がみられ、分娩予知に関する研究や人工哺育、育成時の飼育管理に問題があると思われ、今後これら技術の模が必要である。

5 現地採卵実施地域では依然としてコストが高く、役場等の助成を受けて農家負担を減している状況にあり、今後採卵成績や受胎率の向上によりコスト低減を図る必要がある。

6 地域により受卵牛不足や優良受精卵の給不足がみられ、今後移植地域の広域化や精卵の流通も想定されるため、卵価格を中とした料金体制の整備が必要である。

地域営農指導と結合した畜産環境対策

米沢美樹 (Yoshiki Yonezawa) 湯川忠信* (Tadanobu Yukawa)

今峰 謙 (Ken Imamine) 京都府南丹家畜保健衛生所 *京都府丹後家畜保健衛生所

はじめに

畜産環境問題については、近年、急速な多頭化や畜産農家周辺の宅地化が進む中で、山間地においても周辺住民から苦情が出される状況であり、畜産振興上の重要な課題となっている。京都府では畜産環境問題を未然に防止するため、家畜保健衛生所の区域毎に広域環境保全指導部会を組織して指導を行っている。

当所では、広域指導で打開できない個別経営の問題について、地域の技術者とともに具体的解決策を検討して指導を行うため、各市・町毎に地域畜産経営環境保全指導部会(以下指導部会)を組織し、定期的な協議と巡回指導を実施したところ、一定の成果が得られた。

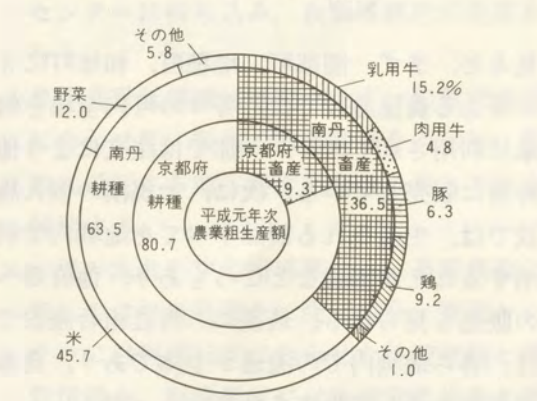
管内の概要

管内家畜飼養状況のうち京都府全体に対する占有率を見ると、乳用牛49%、肉用牛52%、豚51%、鶏25%となっている(表1)。京都府の鶏を除いた各家畜の約半数が飼養されている当所管内は京都府の畜産主産地であることが分かる。農業粗生産額では、京都府内で畜産の占める割合が19.3%なのに対し、南丹管内での畜産は36.5%を占めており、地域農業の中での畜産の位置は非常に高いものとなっている。(図1)。このような状況の中で、地域農業発展の中心的位置を占めながら畜産を継続発展させて行くためには、家畜有機物を土づくり資源として活用し、地域農業と一体的な振興を心掛けることが重要である。

●表1 管内の家畜飼養状況

畜種	南丹地域		南丹/府	1戸あたり頭羽数
	戸数	頭羽数		
			%	
乳用牛	141	4200	49	30
肉用牛	181	4400	52	24
豚	47	20600	51	438
鶏	524	55(万羽)	25	1050

(図1) 農業粗生産額の割合

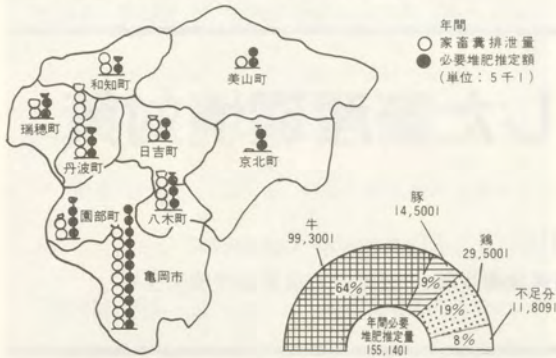


調査・指導

管内における土づくり資源として貴重な家畜糞の過不足状況を調査した。丹波町では、必要量に対して排泄量が約2倍という状況であるが、その他の地域では、不足傾向が見られ、全体では、年間必要堆肥量155,140tに対し、供給量143,200tで年間11,840tが不足している(図3)。

管内の主要な糞尿処理施設の設置場所と利用範囲について、農協、個人、営農組合別に

(図2) 家畜糞の排泄量と堆肥推定必要量



(図3) 管内の主要施設と流通状況



見ると、まず、園部町、瑞穂町、和知町に3か所ある農協施設では、各々の町内全域を対象に利用されており、一部では注文により他府県に販売している。次に、大規模の個人施設では、生産される製品すべてを地域内で利用することが困難なところもあり、他府県への販売も見られる。最後に、営農組合施設では、専ら地域内での流通が主体であり、農家組合等を通じて販売されている(図3)。

指導部会の組織については管内全域を対象とした広域指導部会の活動に加えて、昭和61年度から各市・町に畜産技術者はもとより、市・町・農協・普及所等の耕種側の技術者を交えた指導部会を組織し、農業振興計画の一環として環境問題の改善に取り組んでいる(図4)。当所では、定期的な協議・巡回指導の中で、各市町の共通課題として、I：堆厩肥による土づくり機運の醸成、II：良質堆厩肥の生産と流通のための労力確保、III：広域堆肥センターの建設、IV：堆厩肥の販路拡大

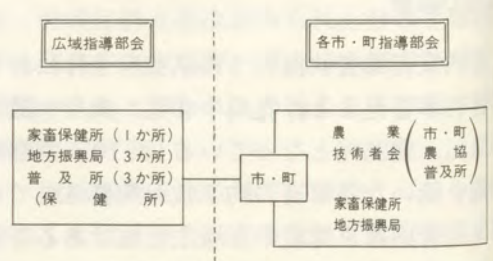
等の4つの指導事項を掲げて実施に当たったところ、各地で種々の成果が見られた。

管内の堆厩肥生産、流通状況を把握するため、家畜糞尿処理施設の概要と運営状況を調査した(表2)。3施設(A~C)が農協、4施設(D~G)が営農組合で運営されており、これまで指導を行った4事項の課題が達成された状況を示している。

A施設では1,800m²の施設を専従オペレーター2人で管理し、年間約4,100tを処理している。この地区では、農協堆肥センターで生産された堆厩肥を水稻に利用することにより、有機ブランド米として30kgあたり平均価格よりも約300円高値で評価されている。また、ハウス園芸等での利用拡大のため、わらと堆厩肥交互に積み重ねる塩類除去技術についても指導している。

B施設では、300m²の施設を農協営農部職員が交替で管理し、年間約300tの処理を行っている。調整材には隣接するライスセンターから送られてくるもみがらのみを利用するため、塩類障害が起こりにくく、利用の約70%を占めるハウス園芸作物で特産品のほうれんそうなどを周年栽培している。

(図4) 畜産経営環境保全指導部会の体制



●表2 施設の概要

施設	管理	規模 (10m ²)	作業員	年間 処理量 (10t)	利用率(%)				クリアー率			
					水稻	畑	樹園	畜舎	I	II	III	IV
A	農協	180	専2 従人	22	410	80	20		○	○	○	○
B	営農	30	営農 員	3	30	20	10		○	○	○	○
C	営農	80	営農 員	2	830	77	11	6	8	○	○	○
D	営農 組合	20	季 オペレーター	2	25	98	2		○	○	○	○
E	営農 組合	13	新 リーダー	3	10	74	6		○	○	○	○
F	営農 組合	10	利 用者	3	6	99	1		○	○	○	○
G	営農 組合	11	利 用者	3	30	99	1		○	○	○	○

注1) I：堆厩肥による土づくり機運の醸成 II：良質堆厩肥の生産と流通のための労力確保

注2) III：堆厩肥センターの建設 IV：堆厩肥の販路拡大

○：課題はほぼ達成されている

○：課題の達成に向け努力している

C施設は、800m²で、年間約8,300tを処理している。ここでは利用の大半が水稲であるが、農家の労力不足を補うために、町と農協が補助して独自に農作業受託組合を設置し、堆厩肥の散布をはじめ農作業全般を行っている。また、この農協では、堆厩肥の利用拡大を図るため、特産品としてハウス栽培のみずなを奨励している。

Dは198m²の施設で農家組合で管理運営を行い、畜産農家が搬入した厩肥を切り返し、散布時期にはオペレーターを雇用して水田に運搬・散布を実施して耕畜連携を図っている。

E施設は126m²で畜産農家が搬入するが、堆肥舎の管理・運営の他、利用推進までを地域耕種農家のリーダーが行っているため、良質堆厩肥が生産され、施設園芸にも常時利用されている。

100m²のF施設は、管理・運営が利用者各自で行うことに加え、労力不足のため、十分な堆厩肥の利用には至っていない。

Gは108m²の施設で、搬入、管理、運営が畜産農家のみにゆだねられており、耕種農家が求める堆厩肥の生産には至っていない。

最後に、部会として重点的に指導を行い、改善が図られた個人施設のうち大規模飼育の2か所について説明する。

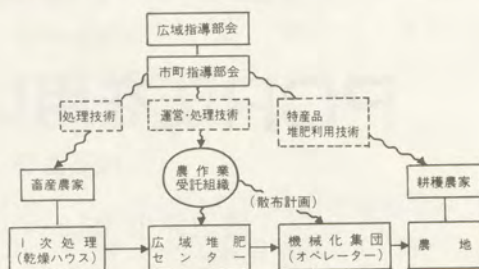
乳用牛約280頭を飼養する府内でも最大規模の酪農経営農家ではこれまで処理施設を持たなかったため、牛糞未処理のままほ場に投入されていた。昨年設置された乾燥ハウスにより現在では処理されつつあり、乾燥牛糞を利用したかぶらも作られている。

採卵鶏約9万羽が飼養されている養鶏業者では、当初施設規模が羽数に見合わなかったため、鶏糞が施設からあふれ出していたが、再々指導した結果、堆積発酵槽の増築により改善が図られている。

まとめ

以上、管内既存施設の概要を説明したが、

(図5) 糞尿処理・堆肥利用のフローチャート



市町単位の指導部会として指導した結果得られた優良事例について見ると各種の模範となる事項が含まれていた。従って、当所では、これらの内容を取りまとめてフローチャートを作成し、これを部会の指針として活用し、指導を進めている(図5)。

☆まず、畜産農家では乾燥ハウス等を用いた一次処理を行い、発酵に適した水分調整を行う。

☆水分調整された家畜糞は、地域の広域堆肥センターに持ち込み、良質堆厩肥の生産を行う。

☆農作業受託組織は堆肥センターの運営状況に合わせて、製品の散布計画を指示し、農地に還元する他、農作業全般の労力不足を解消する。

☆一連の流れの中で指導部会は、畜産農家に対しては処理技術を、受託組合・堆肥センターには利用目的に合わせた処理技術と運営指導を、耕種農家には地域営農組合と連携を取りながらリーダーの育成を行うとともに、特産品の奨励、堆肥利用技術の普及指導を行う。

おわりに

以上述べたように地域営農と一体化した糞尿処理・利用の推進により、環境問題の解消と畜産経営の安定を図ることを目指している。現在も管内各地で土づくりの推進と、環境改善を目的とした堆肥センター建設構想があり、指導を強めているところである。

PCR法を用いたウシ胚の性判定

渡辺伸也 (Shinya Watanabe) 農林水産省畜産試験場

1. はじめに

家畜の雌雄産み分けは古くから研究されてきた。近年ではパーコール密度勾配遠心法でX、Yが分離された精子の人工授精によるヒトおよびウシの雌雄産み分け成功の新聞記事が記憶に新しい。この手法による雌雄産み分けは結果の再現性に問題があると考えられており、試験対象にされることは今ではほとんどない。現在、雌雄産み分けの新技术としてPCR法²⁾により性判定された胚の利用が注目されている。1991年の秋以降、わが国ではPCR法を用いたウシ胚の性判定をめぐる企業の動きやこの手法により性判定された胚を用いたウシの雌雄産み分け試験に関する新聞記事が相次いでいる。これらをきっかけにPCR法によるウシ胚の性判定やこの手法を用いて性判定された胚を利用したウシの雌雄産み分けに関する関心が畜産技術者や農家の間に広まったと考えられる。

2. PCR法とは

PCR (Polymerase Chain Reaction) 法はR.K.Saikiらにより1985年はじめて報告されたin vitroのDNA増幅法である。考案者はK. B. Mullisで、1983年4月の月夜の金曜日、カリフォルニアの山道をドライブ中に思いついたという³⁾。PCR法を利用することにより微量な検体より目的とするDNA配列を特異的に増幅し、その配列の検出や解析を行うことが可能である。初期のPCR法では非熱耐性の

DNAポリメラーゼが用いられていたため、操作が煩雑であり利用されなかった。しかし1988年の熱耐性DNAポリメラーゼ利用の考案によりこの問題が解決された結果、この手法は種々の研究分野に広く応用されるようになった。医学分野では、PCR法は「DNA診断」と呼ばれる新しい診断体系の重要な一翼を担っている。特に、法医学分野では犯人や被害者の特定のための情報を得る手段としてPCR法はすでに実用化されている。

3. PCR法の原理 (図1)

PCR法は2個一組のプライマーと呼ばれる

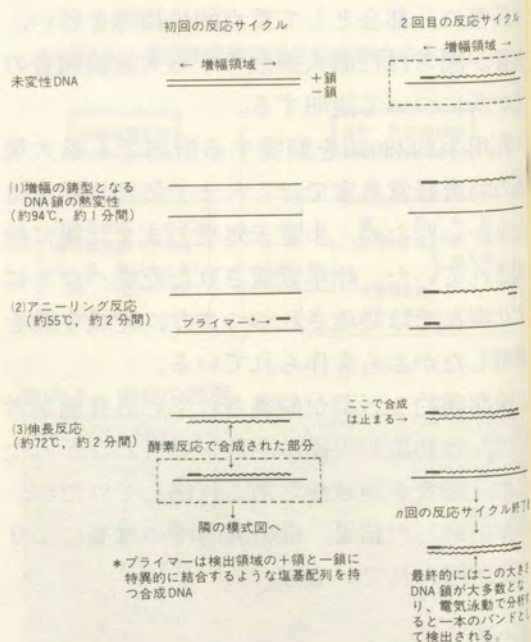


図1 PCR法の原理の模式図

る合成DNAの小断片を鋳型となるDNA領域(増幅領域)の両端に結合させ、プライマーには含まれた領域のDNA配列を酵素的に増幅する手法である。この手法は、(1)増幅の鋳型となるDNA鎖の熱変性、(2)アニーリング反応(プライマーの鋳型DNAへの結合)、(3)伸長反応(酵素によるDNA増幅)の3つのプロセスより構成される反応サイクルの繰り返しである。この反応サイクルを1回終了するごとに、DNA配列は2倍に増幅される。したがって、 n 回の反応サイクルを繰り返した場合、DNA配列は理論的には 2^n 倍に増幅される(反応効率は100%ではないので実際の増幅は理論値以下である)。通常の場合では20~30サイクルの増幅が行われる。また、得られる反応産物の大きさ(塩基数)ははじめの反応サイクルではまちまちだが、反応サイクルが進むにしたがって、目的の大きさのものが大多数になり電気泳動により一本のバンドとして検出される。次に、これらのプロセスについて説明する。

(1) 増幅の鋳型となるDNA鎖の熱変性

PCR法により目的のDNA配列を特異的に増幅するためにはプライマーを鋳型となる領域のDNA配列(増幅しようとするDNA配列)に結合させなければならない。しかし、通常のDNAは二重らせんモデルで示されるように二本鎖(+鎖と-鎖)の構造をとって存在しており、このままの形ではプライマーを結合させることはできない。そこで、DNAを変性させ一本鎖の状態にする必要がある。DNAを一本鎖にする方法は種々あるが、PCR法では約94℃で約1分間加熱することによりこの目的を達成している。

(2) アニーリング反応

PCR法の次のプロセスは2個一組のプライマー(塩基数;20~30個)を鋳型となるDNA配列の両端に対応する+鎖と-鎖に1個ずつ結合させることである。このプロセスがアニーリング反応である。アニーリング反

応では、(1)のプロセスを経て一本鎖になった鋳型DNAとプライマーを適当な温度に保持しこれらを結合させる。この反応の条件はプライマーの塩基配列により異なるが、通常の場合は約55℃で約2分間である。

(3) 伸長反応

プライマーが結合した鋳型となるDNA配列はプライマーを反応開始点としてDNAポリメラーゼにより複製される。このプロセスが伸長反応である。PCR法では高度好熱菌由来のDNAポリメラーゼが用いられるので、反応は約72℃で約2分間行われる。この酵素の使用により、前述の高温の反応プロセスを経ても酵素の失活が少なくなり、酵素を最初に一回加えただけで数十回の反応サイクルを行うことが可能となった。DNA合成の材料としては4種類のデオキシリボヌクレオチド三リン酸(dATP, dCTP, dGTP, dTTP;総称dNTPs)が用いられる。

4. PCR法の一般的な特徴

PCR法は上述のような理論的な裏付けがあるうえ、感度のよいアッセイ系を作ることにも可能である。文献的には精子細胞一個に含まれるようなごく微量のDNA配列も検出できるアッセイ系の構築も可能といわれている⁵⁾。必要な試薬類の種類も少なく、基本操作も単純である。また、数時間でアッセイが可能である。しかしながら、プライマーの選定やアニーリングの条件設定が難しく、これに失敗すると反応産物が得られなかったり、非特異的反應産物がたくさん得られたりする。さらに、検体以外のDNAの反応系への混入による検出精度の低下も問題にされている。この問題は胚の性判定に代表される高感度のアッセイ系を利用した試験では特に重要である。PCR法の特徴としては長所が強調されがちだが、短所についても理解しておく必要がある。

5. PCR法の胚の性判定への応用

従来、胚の性判定に関する試験は、性染色体にリンクした酵素活性の測定、発育速度差、性染色体の解析、雄特異的抗原処理等について行われてきた。これらの中で、性染色体の解析による胚の性判定は最も判定の精度が高いと考えられ、現在でもこの手法により性判定された胚を用いたウシの雌雄産み分け試験が行われている。しかし、性染色体解析には手間がかかるうえ、性が判定される胚の割合（性判定可能胚数／供試胚数）は熟練者でも半分程度であることがこの手法の問題点である。これらの手法に比べ、PCR法による胚の性判定法は胚のY染色体に含まれる雄特異的なDNA配列を比較的短時間に精度良く検出できるうえ、理論的裏付けも確かな手法であると考えられている。

PCR法の胚の性判定への応用は1990年にヒト⁶⁾、マウス⁷⁾およびウシ⁸⁾ではじめて報告された。これらの報告ではバイオプシーされた少数の胚割球（ヒトおよびマウスで1個、ウシで2～10個）を検体とし、その中に含まれる雄特異的DNA配列を検出している。そして、雄特異的DNAが検出された検体を雄胚、検出されなかった検体を雌胚と判定している。これらの報告によるとPCR法により性判定された胚を移植した産子の雌雄産み分けの成功率はマウスで100%（8／8）ウシで91.7%（11／12）であった。PCR法による胚の性判定によるウシの雌雄産み分けの精度の高さは1991年末から新聞等でわが国でも報道されるようになった。しかしながら、PCR法には後述の技術的な問題点が残されており、野外で好成績を安定しておさめることは、現時点で、容易ではないと思われる。われわれの研究グループでは1991年夏にPCR法により性判定された胚由来の子牛を得ているが、雌雄産み分けの精度は66.7%（4／6）であった。

6. PCR法を用いたウシ胚の性判定に関する主要な問題点

1) 技術的な問題点

PCR法によるウシ胚の性判定を行うためには胚盤胞期胚などにより採取した10個程度の割球を検体にできるアッセイ系を用いる必要がある。このようなアッセイ系は非常に精度がよく、1個の目的DNA配列さえも検出可能である。したがって、このようなアッセイ系を使う場合は検体細胞以外に由来するDNAの混入を防がなければならない。検体細胞以外のDNAの混入源としては胚の割球以外の細胞（卵丘細胞、精子など）はもちろん、空気中の塵やウシ由来の試薬類（BSA、FCSなど）もあげられている⁹⁾。さらに、ヒトのDNA配列に基づくプライマーを用いる場合には実験者の体からヒトDNAがアッセイ系に混入し、PCR法の精度を著しく低下させるといわれている。われわれの経験では牛舎での作業後の実験舎がPCR法を行った結果、ウシDNAのアッセイ系への混入が認められた。この状況は牛舎での作業後シャワーを浴びて実験を行った場合でも改善されなかった。このようにして汚染された実験環境の清浄化は容易ではなかった。ウシDNAによる実験環境汚染の数値的評価あるいは効果的な環境の清浄化は現在の技術水準では不可能であるので当面はウシ、ウシ由来の材料およびこれらに接した人から完全に隔離された場所でウシDNAのアッセイ系への混入に気をつけながらウシ胚の性判定試験を行う必要がある。この状況は「一般実験室で抗生物質を一切用いずに細胞培養を行うこと」に例えられるかもしれない。したがって、現状では牛舎に隣接した実験室でPCR法による精度の高いウシ胚の性判定はあまり期待できない。

2) 雄特異的DNA配列の特許の問題

PCR法を用いた胚の性判定を行う場合、既知の雄特異的DNA配列に基づいてプライマー

ーを作製しなければならない。家畜の場合、雄特異的なDNA配列およびその利用については特許申請の対象とされている。わが国でも、国の内外で開発されたウシの雄特異的DNA配列の一部がすでに特許申請されているようである。もし、用いようとするDNA配列がすでに特許申請されていれば法規による利用上の制約があると考えられる。ヒトのDNA配列の特許申請の是非に関しては1991年秋のネイチャー誌上で問題にされているので¹⁰⁾、将来は家畜のDNA配列の特許申請についても問題にされる可能性がある。これらに合わせ、PCR法自体にも特許申請がなされている。このような研究の手段や対象の特許化は従来の家畜繁殖研究ではなじみがなく、研究者の間でもとまどいがある。特許の問題については関連法規に則った慎重な対応が必要である。

3) その他の問題点

PCR法を用いた胚の性判定を行うとき、胚の割球の一部をバイオプシーする必要がある。この操作を誤ると胚の活力を低下させその後の胚移植成績の低下が懸念される。さらに、このような胚操作は胚の耐凍性や胚の衛生管理にも悪影響をおよぼす可能性もあり、今後の対策が求められる。

7. おわりに

PCR法には理論的な裏付けもあり、この手法を用いた胚の性判定法は新技術としての実用化が期待される。さらに、PCR法による胚の性判定に関する報告や報道の多くはポジティブな内容であり、この技術に対する期待は高まっていると思われる。PCR法による胚の性判定を行うこと自体は比較的容易であるので、試みる研究者も増えると考えられる。しかしながら、この技術には上述の問題点の解決も残されていることから、PCR法により性判定されたウシ胚を用いた雌雄産み分けを精度良く行うことは現状では容易ではないと思

われる。おそらくここ数年のうちには、この技術の家畜繁殖分野における実用性についての結論が得られると考えられる。

引用文献

- 1) 1989年家畜繁殖学会シンポジウム(1989), 家畜繁殖誌, 35, 25P-91P.
- 2) Saiki, R. K., Scharf, S., Halloona, F., Mullis, K. B., Horn, G. T., Erlich, H. A. and Arnheim, (1985), N., Science, 230, 1350-1354.
- 3) Mullis, K.B., (1990), Scientific American (April), 56-65.
- 4) Saiki, R. K., Gelfand, D. H., Stoffel, S., Scharf, S. J., Higuchi, R., Hoen, G. T., Mullis, K. B. and Erlich, H. A., (1988), Science, (1988), 239, 487-491.
- 5) Li, H., Gyllensten, U. B., Cui X., Saiki, R. K., Erlich, H. A. and Arnheim, N., (1988), Nature, 335, 414-417.
- 6) Handyside, A. H., Kontogianni, E. H., Hardy, K. and Winston, R. M. L. (1990) Nature, 344 : 768-770
- 7) Bradbury, M. W., Isola, L. M. and Gordon, J. W., (1990), Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A., 87, 4053-4057.
- 8) Herr, C., Holt, N., Pietzak, Y., Old, K. and REED, K., (1990), Theriogenology, 33, 247.
- 9) Herr, C. M., and Reed, K. C., (1991), Theriogenology, 35, 45-54.
- 10) Anderson, C. (1991), Nature, 353, 485-486.

外因性性腺刺激ホルモンを用いた 牛の誘起多胎技術

磯貝 保 (Tamotsu Isogai) 農林水産省家畜改良センター技術部

我が国における牛肉資源の拡大策として、双子生産技術の実用化に対する期待が一層強まっている。双子生産の手法には、前号までに解説された胚移植の応用の外、複数排卵(限定過排卵)誘発後に交配を行う誘起多胎がある。誘起多胎は過排卵処理の研究の一環として1940年代より試みられ、下垂体粗抽出物を皮切りに^{1),2)}、外因性性腺刺激ホルモンとしてPMSGあるいはFSH製剤を用いた研究が行われてきた^{3)~9)}。とくに、最近では黄体退行作用をもつPGF_{2α}の作用によって成績が安定してきている。そこで、本稿では誘起多胎に関して、最近の報告を中心に解説する。

1. PGF_{2α}併用法以前の方法

誘起多胎処理では、複数の卵胞の発育を促すとともに、発情・排卵を誘発する必要があるが、PGF_{2α}製剤が開発される以前は、外因性性腺刺激ホルモンを性周期末期に投与する方法や、外因性性腺刺激ホルモンとともに、発情・排卵の抑制によって発情を同期化するロジェステロン(及びその誘導体)、黄体退行作用を有するエストロジェンあるいはLH作用によって発情を誘起するHCGを併用する方法等が試みられていた。(表1)。しかし、いずれも受胎率および多胎率が低く実用的には十分ではなかった。

2. 最近の方法

PGF_{2α}を併用し性周期の黄体開化期(前発情後8~14日目頃)に処理を行う方法は、小杉山ら¹⁰⁾及び杉江ら¹¹⁾の報告をはじめ、用素牛増産技術開発への要請の高まりと相俟って、同じくしたこともあり、国内において多

●表1 牛の誘起多胎に関する既往の試験成績(PGF_{2α}を併用しない方法)

ホルモン処理法	実施数	受胎率	多胎率		文 献
			(/受胎数)	(/実施数)	
性周期末期PMSG	416	76%	23%	9%	Gordonら (1962)
	79	64	24	15	Hafezら (1964)
PMSG+黄体ホルモン	75	74	6	3	Kacyら (1968)
PMSG+PMSG+HCG	81	64	44	28	Turmanら (1971)
	135	36	—	—	Lasterら (1971)
	65	32	57	19	Johnsonら (1973)
性周期末期FSH	262	15	26	4	Smithら (1972)
黄体ホルモン+FSH	90	51	24	12	Vincentら (1972)
	72	50	6	3	Smithら (1973)
黄体ホルモン+FSH+卵胞ホルモン	88	30	16	3	//
黄体ホルモン+FSH+黄体除去	73	51	8	4	//
黄体ホルモン+FSH	98	66	17	11	Bellowsら (1974)
PMSG+HCG	23	22	60	12	鎌田ら (1976)

(注)黄体ホルモンはプロジェステロン及び誘導体、卵胞ホルモンはエストロジェン。

(農林水産省技術会議研究成果140より)¹²⁾

の試みが報告されている。それらを見ると品種によって各種性腺刺激ホルモン剤に対する卵巢反応の差異が明確にうかがえる。そのため、以下、品種毎に処理方法について述べる。

(1) 乳用牛における処理方法

1) PGF_{2α}製剤の種類と投与方法

過排卵処理には一般的にPGF_{2α}-THAM塩(以下PGF_{2α}:プロナルゴン等)およびその類縁体(以下PGF_{2α}-A:エストラメイト等)が用いられているが、発情の発現率および回収卵の受精率は前者が、受精卵の変性率は後者が優れていると言われている²⁴⁾。誘起多胎におけるこれらの比較成績は、PGF_{2α}20mg以下では発情発現率が劣っているが、30mg(15mg×2回)あるいはPGF_{2α}-A500μg(1回)に顕著な差はみられていない(表2)。しかし、投与が1回で済むことに加え、単独投与(同期化)時の受胎率がPGF_{2α}-Aで高いと報告されている²⁵⁾ことから、誘起多胎にはPGF_{2α}-A500μgが有効なようである。

また、投与時期については、過排卵処理では性腺刺激ホルモン初回投与後24時間以内あるいは72時間目に比べ48時間目が良好と言われているが^{26)~28)}、誘起多胎では発情発現率、過排卵誘起率、受胎率とも48時間目(処理3日

●表2 ホルスタイン種における処理方法の比較(PGF_{2α}製剤投与方法)

処理法	処理	発情(%)	過排卵(%)	受胎(%)
PGF _{2α} 15mg(5,5,5) 20mg(10,5,5) 30mg(15,15)	16	5(31) ^{ab}	3(60)	2(40)
	21	13(62) ^c	9(69)	9(69)
	11	10(91) ^a	3(30)	4(40)
PGF _{2α} -A(500μg)	12	12(100) ^{bc}	9(75)	7(58)
PGF _{2α} -A 2日目投与 3日目投与	44	41(93)	27(66)	23(56)
	46	39(85)	21(54)	18(46)

(注)a,b,c:同一文字間に統計的有意差のあることを示す(以下同じ)。 (岩手牧場)

目)に比べ24時間目(同2日目)が良好なようである²²⁾(表2)。このことは、投与される性腺刺激ホルモンの量が少なく投与期間が短い場合には、早期の黄体退行が有効なことを示唆している。なお、過排卵処理後の発情は明確であるが、誘起多胎では同期化時と同様に微弱であることが多いため、投与後2~5日目までは注意深く観察する必要がある。²²⁾

2) 性腺刺激ホルモンの種類と投与方法

乳用牛における処理は、小杉山ら¹⁰⁾が市販のFSH製剤(FSH-P)12AU(3日間1日2回2AU)とPGF_{2α}(3日目25mg)の投与により、6頭の受胎牛のうち、4頭の双胎を得たことから、この方法が基礎に検討が行われてきた。家畜改良センター十勝牧場では¹⁵⁾、FSH-P6,12,24AUを用いて処理を行い、

●表3 ホルスタイン種における処理方法の比較(性腺刺激ホルモン剤の種類と投与量)

処理法			処理	発情(%)	過排卵(%)	受胎(%)	流産(%)	単子	双子	3子以上
FSH-P	6	AU	12	9(75)	—	6(67)	0(0) ^{abc}	4	2	0
	12	AU	11	7(64)	—	6(86)	5(83) ^a	1	0	0
	24	AU	15	10(67)	—	7(70)	2(29)	2	2	1
PMSG	1500	IU	6	5(83)	—	4(80)	3(75) ^b	0	1	0
HMG	600~750	IU	15	13(87)	—	11(85)	6(55) ^c	1	3	1
FSH-P (初産)	6	AU	110	90(82)	43(48) ^a	48(53)	1/33(3) ^e	39	7	1
	8	AU	5	4(80)	1(25) ^b	2(50)	—	2	0	0
	9	AU	28	25(89)	13(52) ^c	9(36)	0/ 4(0) ^f	8	0	1
	10	AU	38	29(76)	11(38) ^d	15(52)	—	10	4	1
	12	AU	30	22(73)	15(68)	15(68)	7/15(47) ^{ef}	6	2	0
	15	AU	15	12(80)	11(92) ^{abcd}	6(50)	1/ 6(17)	2	3	0
FSH-P (未経産)	6	AU	35	32(91)	26(81)	19(59)	1(5) ^a	13	4	1
	9	AU	19	11(58)	11(100)	6(55)	0(0) ^b	2	2	2
	12	AU	26	24(92)	23(96)	17(71)	9(53) ^{ab}	4	3	1

(注)上段にはF₁を若干含む。中段には屠殺後胎子数を確認した例を含み、流産は分娩数に対し示されている。

(上段:十勝牧場、中段:岩手牧場、下段:日高牧場)

●表4 ホルスタイン種における処理方法の比較(FSH-P投与法) (岩手牧場)

投与法	処理	発情(%)	過排卵(%)	受胎(%)	流産(%)	単子	双子
1日2回(2,2,1,1AU)	20	19(95)	11(58)	11(58)	0(0)	9	2
1日1回(4,-,2,-AU)	20	18(90)	11(61)	9(50)	0(0)	7	2
全量1回(6,-,-,-AU)	19	18(95)	6(33)	11(61)	0(0)	10	1

いずれも高い受胎率を得ている。しかし、FSH-P 6 AU区を除いては流産の発生率が高く、岩手牧場における初産搾乳牛を用いた試験²²⁾でもFSH-P12AU以上で流産の発生率が高くなることが示されている(表3)。また、日高牧場における未経験牛を対象とした試験では、9 AU投与において流産の発生はないものの受胎9頭のうち2頭が3子以上となっている¹⁹⁾(表3)。FSH-Pの投与量は排卵数との間に正の相関がある^{29,30)}ことを考慮すると、経産牛において6~10AU、未経験牛において9 AU未満が適量と言えよう。

一方、PMSGは半減期が長い³¹⁾ために過排卵処理時には胚の正常率が劣ると言われるが^{28,32)}、誘起多胎では投与量が少ないためか高い受胎率を示しており¹⁵⁾、1500IU未満(例えば1000IU)の投与の有効性は否定されていない。同様に、HMGには実用面で価格的な問題が残されるものの検討の余地が残されている。

FSH-Pの投与方法については、持続時間が短いために過排卵処理には分割投与が有効と言われている。しかし、その回数については1日1回と2回に関して見解が一致していない^{32,35)}。誘起多胎でも計6 AUを1回で投与した場合には過排卵の確率が低いようであるが、1日2回計4回(2,2,1,1AU)と1日1

●表5 FSH-P処理時の環境が成績に及ぼす影響

環境	処理	発情(%)	無排卵(%)	受胎(%)
通常	89	81(91) ^a	2(3) ^b	47(58) ^c
悪環境	77	61(79) ^a	7(12) ^b	26(43) ^c

(岩手牧場)

回計2回(4,2AU)に差はみられていない(表4)。

また、最近になり、FSH-Pに含まれるLH活性を除去あるいは低減することによって、過排卵処理における回収卵の受精率および正常率が向上することが報告されており³⁶⁻³⁸⁾、誘起多胎においても、FSH-Pをさらに精製した高純度FSH製剤(FSH-R)の使用によって発情発現率、受胎率が向上することが報告されている²³⁾(表5)。LH活性が低減されたFSH製剤の投与では、FSH-Pに比べ発情時のプロジェステロン濃度が低く³⁶⁾、新たな卵細胞の発育数が少ない³⁹⁾ことが報告されており、未成熟排卵、卵子および精子の受精能の喪失、受精の失宜あるいは受精後の変性率が減少すると考えられる。FSH-Rの投与については量および方法ともFSH-P同様と考えて良いようであり、6~10AUを2日間2回に分けて2日目に同時にPGF_{2α}類縁体500μgを投与した場合に、発情発現頭数の68%、処理頭数の63%にあたる62頭が受胎し、3胎以上1例(1%)に対し20%にあたる12例の双胎が認められている³³⁾。現在のところ、ホルスタイン種に

●表6 ホルスタイン種における処理方法の比較(FSH-PとFSH-R)

FSH製剤	処理	発情(%)	囊腫(%)	過排卵(%)	受胎(%)	単胎	双胎	3胎以上
FSH-P 6~10 AU	76	62(82) ^a	6(10) ^b	23(37) ^c	32(52) ^e	24	6	2
FSH-R 6~10 AU	98	91(93) ^a	2(2) ^b	35(38) ^d	62(68) ^e	48	12	1
12 AU	20	19(95)	1(5)	17(85) ^{cd}	10(53)	6	3	1

(注)いずれも1日1回投与で2日目にPGF_{2α}-Aを同時に投与。胎子数は屠殺により確認。

(岩手牧場)

●表7 黒毛和種および日本短角種における試験成績

品 種	処理法	処理	交配	受胎(%)	流産(%)	単子	双子以上	文献	
黒 毛 和 種	FSH—P	12AU	6	6	2(33)	0(0)	2	0	小杉山ら(1982)
		20～30AU	41	21*	13(62)	4(31)	6	7	高橋ら (1988)
	PMSG	1000IU	13	13	10(77)**	—	2	2	高橋ら (1988)
	HMG	100IU	(平均黄体数=1.4)						鈴木ら (1990)
日本短角種	FSH—P	12AU	8	8	4(50)	0(0)	4	0	小杉山ら(1982)
		30AU	10	10	5(50)	0(0)	5	0	下司ら (1988)
	PMSG	1000IU	6	6	3(50)	—	—	—	//
		2000IU	7	7	3(43)	1(33)	2	0	//
	HMG	100IU	23	(発情96%、受胎82%、多胎50%)					鈴木ら (1990)

(注) *：発育卵胞2個以上のみに交配。 **：6頭妊娠中。 (いずれも東北農業試験場)

に対する誘起多胎処理法としてこの方法が最良と思われる。

なお、暑熱期および給与飼料の変更直後等、泌乳に影響がみられる悪環境期の処理は、発情発現率、受胎率等処理成績が明らかに低下するため避けるべきである⁴⁰⁾(表6)。

(2) 肉用牛における処理方法

黒毛和種および日本短角種における試験成績を表7に示した。黒毛和種では、小杉山らがホルスタイン種と同じFSH—P12AU投与によって平均2.67個の排卵を確認している¹²⁾。また、41頭に対する20～30AUの投与後2個以上の発育卵胞を確認した21頭に授精を行った例では、13頭の受胎(62%)を得て7例(54%)の多胎が確認されたが、4例(31%)の流産が発生している¹⁶⁾。一方、PMSGによる処理例では、高橋らが1000IUの投与によって高い受胎率(77%)と4例中2例の多胎を得ている¹⁷⁾。さらに、HMGによる処理では100IU投与において平均1.4個の黄体形成が認められている²¹⁾。これらの報告からは、黒毛和種に対する処理としては、FSH—PあるいはFSH—R10AU未満、PMSG1000IU程度、HMG100IU程度についてさらに検討を重ねる必要があると思われる。

日本短角種については、ホルスタイン種および黒毛和種と同じ小杉山らによるFSH—P12AU投与によって平均1.25個の排卵数しか得られておらず¹²⁾、30AUの投与においても平均1.6個の発育卵胞と単胎(5頭)しか得られてい

●表8 日本短角種におけるフィールド成績

処理法		処理	分娩	単子	双子
PMSG	1000 IU	44	36	29	7
	1500 IU	20	16	14	2
	2000 IU	5	5	5	0
HMG	100 IU	10	8	7	1

(注) まき牛であるため処理による受胎とは限らない。処理数と分娩数の差には流産が含まれる。
(岩手県宮古、久慈地方振興局管内)

ない等¹⁸⁾、FSH—Pに対する卵巢反応が不良であることがうかがえる。しかし、HMG1000IU投与では良好な結果が示唆されており²¹⁾、岩手県で実施されているPMSG処理では良好な成績が得られている^{20,41)}(表8)。

3. 誘起多胎に適した排卵数について

従来、過排卵時の卵の受精率が低いことなどから双胎誘起に適した排卵数は2～4あるいは5個と言われてきた^{12,42)}。しかし、FSH—PおよびFSH—Rによって処理した受胎牛を屠殺し、妊娠黄体数と胎子数の関係をみた結果、妊娠黄体が2個の場合にFSH—Pでは50%(6/12)が双胎、FSH—Rでは70.6%(12/17)が双胎であり、3個以上の例ではいずれも3胎以上(3/3)であったことから、双胎誘起のための排卵数は3個では多く2個が適当であることが示された²³⁾。そのため、誘起多胎の効率向上のためには、平均2個の排卵数を指すのではなく、1～2個の範囲で2個排卵の確率とともに排卵した2個の卵の受胎率を高めることが重要と考えられる。今後の手法開発

●表9 ホルスタイン種およびそのその他肉用牛のフィールド成績

品種	FSH—P	処理	交配	受胎(%)	流産(%)	単子	双子	3仔以上	実施主体
ホルスタイン種	9~12 AU	235	228	100(44)	14(16)	67	16	3	熊本県経済連
ホルスタイン種	8~ 9 AU	34	34	15(44)	0(0)	14	1	0	茨城県経済連
F ₁	8 AU	8	8	3(38)	0(0)	2	1	0	//
アングス	6 AU	10	10	10(100)	0(0)	10	0	0	北海道チクレン
F ₁	6~10 AU	29	29	18(76)	3(17)	10	5	0	//
F ₁	6~10 AU	12	12	10(83)	0(0)	7	3	0	鳥取県東伯町農協
F ₁	6 AU	8	8	1(13)	0(0)	1	0	0	岩手県藤沢町公社

(平成2年度肉用牛増殖モデル基地推進協議会資料より)

にあたってはこの点に留意すべきであろう。

4. フィールドにおける試み

誘起多胎は、民間企業¹³⁾を含めフィールドでも多くの実施例がみられる。それらのうち、表8には岩手県が実施した日本短角種の成績を^{20,40)}、表9には国の補助事業で実施された全国5道県のこれまでの成績をあげた⁴³⁾。前述のように、日本短角種では流産の問題を残すものの、PMSG1000IU投与の成績が良好なようである。また、毎年100頭以上の乳用牛に実施している熊本県経済連の例では、この後、投与方法の改良により流産は減少してきている。しかし、農家における発情確認の難しさ、あるいは受胎率に顕著に現れているが農家から依頼される処理牛の多くが人工授精による不受胎牛であるなどの問題が解消されていない。誘起多胎は、効果的な活用および成績面ともに初回交配時における実施が最も有効であることから、農家の理解を得ることも普及上の重要な課題であろう。

普及のためには技術的あるいは環境的な課題が少なくないが、いずれの地域においても積極的に取り組まれていることから、実用化にむけ今後の成績が期待される。

引用文献

- 1) Casida LE, Meyer PK, McShan WH, Wisnycy W (1943) Am J Vet Res 4 : 76-94.
- 2) Hammond J, Bhattacharya P (1944) J Agric Sic 34 : 1-15.
- 3) Gordon I, Williams G, Edwards j (1962) J
- 4) Agric Sic 59 : 143-198.
- 5) Bellows RA, Anderson DC, Short RE (1969) J Anim Sic 28 : 638-644.
- 6) Tuman EJ, Laster DB, Renbargar RE, Stephens DE (1971) J Anim Sci 32 : 962-967.
- 7) Vincent CK, Mills AC (1972) J Anim Sci 34 : 77-81.
- 8) Smith LE, Sitton GD, Vincent CK (1973) J Anim Sci 37 : 523-527.
- 9) Laster DB, (1973) J Reprod Fert 33 : 275-282.
- 10) Wildt DE, Woody HD, Dukelow WT (1975) J Reprod Fert 44 : 583-586.
- 11) Kosugiyama M, Britt JH, Hafs HD (1978) Theriogenology 9 : 523-528.
- 12) 杉江, 相馬, 角田 (1982) 農林水産技術会報 研究成果140 : 38-42.
- 13) 小杉山, 高橋, 林, Britt JH, Hafs HD, 久馬, 滝沢, 菊池, 西田, 兼松, 松川 (1986) 東北農試研報 73 : 29-68.
- 14) 遠藤, 稲丸, 村上 (1987) 畜産の研究 41 : 79-80.
- 15) Echterkamp SE (1987) Theriogenology 27 : 226.
- 16) 十勝種牧 (1988) 畜産経営技術実験展示事業成績の概要.
- 17) 高橋, 田中, 下司, 関野 (1988) 第80回日本畜産学会大会講演要旨 : 140
- 18) 高橋, 中野, 関野, 下司 (1988) 肉用牛研究会報 45 : 18-20
- 19) 下司, 高橋, 田中, 関野 (1988) 第80回日本

畜産学会大会講演要旨：140.

- 19) 岩手種牧, 日高種牧, 福島種牧 (1989) 乳用牛を活用したF₁双子生産技術の検討
- 20) 小向, 菊池, 高橋, 村田, 岩間, 沢野, 杉若, 奥友, 川村, 加藤, 五嶋 (1988) 昭和63年度岩手県家畜保健衛生所業務発表会集録.
- 21) 鈴木, 関野, 下司 (1990) 第78回家畜繁殖学会講演要旨：75.
- 22) 磯貝, 仲西, 佐々木, 田上 (1991) 家繁誌37：105-113.
- 23) 磯貝, 渡辺, 仲西, 有馬 (1991) 家繁誌37：219-224.
- 24) Donaldson LE (1984) Theriogenology 21：1019-1022.
- 25) Voss HJ, Holtz W (1985) Theriogenology 24：151-162.
- 26) Tervit HR, Rowson LEA, Renbargar RE Stephens DE (1971) J Anim Sci 32：962-967.
- 27) Betteridge KJ (1977) Embryo Transfer in Farm Animals, Canada Dept Agric Morph 16：1-10.
- 28) Elsdén RP, Nelson LD, Seidel GE (1978) Theriogenology 9：17-26.
- 29) Barnes MA, Castellano AM Kazmer GW, Wade RJ, Halman RD (1982) Theriogenology 18：311-323.
- 30) Elsdén RP, Kessler RM (1983) Theriogenology 19：127.
- 31) 中原, 百目鬼, 山内 (1984) 家繁誌 30：127-128.
- 32) Monniaux D, Chupin D, Saumande J (1983) Theriogenology 19：55-81.
- 33) Laster DB (1972) J Repro Fert 30：407-415.
- 34) Hill KG, McFarland CW, Rorie WR, ViKer SD, Godke RA (1985) Theriogenology 23：196.
- 35) Looney CR, Botte BW, Archbald LF, Godke RA (1981) Theriogenology 15：13-22.
- 36) Donaldson LE, Ward DN, Glenn SD (1986) Theriogenology 25：747-757.
- 37) Donaldson LE, Ward DN (1986) Vet Rec 119, 625-626.
- 38) 堂地, 今井, 高倉 (1991) 第84回日本畜産学会大会講演要旨：76.
- 39) 磯貝, 有馬, 宮腰, 渡辺 (1991) 家繁誌 (審査中)
- 40) 磯貝, 有馬, 渡辺 (1991) 未発表.
- 41) 岩手県畜産課資料 (1991).
- 42) 清水 (1989) 畜産大辞典：368-369.
- 43) 平成2年度肉用牛増殖モデル基地推進協議会資料 (1991).

人の動き

◆農林水産省

(1月1日付)

- 小林 春雄 畜産試験場育種部長 (四国農業試験場企画連絡室長)
- 村松 晋 文部省出向：宇都宮大学教授農学部へ (畜産試験場育種部長)

(1月16日付)

○阿部 亮 農林水産技術会議事務局研究開発官 (畜産試験場企画連絡室企画科長)

◆畜産局

- 松尾 昌一 畜産局畜産経営課課長補佐：経営指導班担当 (大臣官房地方課課長補佐)
- 小澤 周司 沖縄開発庁出向：沖縄総合事務局農林水産部畜産課長へ (畜産経営課課長補佐)
- 鈴木 一男 大臣官房地方課課長補佐：地域班担当 (家畜改良センター鳥取牧場衛生課長)

21世紀に対応した都市近郊畜産 埼玉県畜産試験場

松浦淳一 (Junichi Matsuura) 埼玉県畜産試験場長

本県の畜産は、首都圏に位置する有利な立地条件のもとで、住民に対し新鮮で良質な畜産物を安定的に供給するという重要な役割を果たしている。その生産額は559億円で農業生産額全体に対し20.5%を占める重要な部門となっている。近年、消費者ニーズは、所得の増加に伴う食生活の多様化により量から質へと大きく転換し、健康食志向が高まっており、更に国際化の進展に伴い畜産物やその加工品の輸入が増加するなどきわめて多様化している。一方、畜産業は生産資材、労賃等の生産費が増大し、後継者不足、高齢化と環境汚染問題が深刻化するなど生産環境が悪化している。

このような背景の中で、今後の畜産経営は生産性の高い優良家畜の改良増殖のため先端技術の活用や、家畜飼養管理技術の省力化と体系化、畜産物の品質改善、飼料作物の生産性向上、畜舎環境保全技術の確立など、一層の研究開発が急務になっている。

1 沿革と概要

当場は昭和3年に大宮市に埼玉県種畜場として創設され、鶏、豚、めん山羊及び家兎等の種畜生産業務に努めた。その後、昭和23年には現在地に移転して乳牛業務を加え、総合種畜場として発足した。昭和36年には多頭飼育化の進展と新しい畜産技術を求める時代の要請に対応するため、種畜生産に併せて研究部門を充実することになり畜産試験場に改組した。昭和38年には養鶏業務を分離して養鶏

試験場に移管した。その後逐次組織を改正して現組織を制定した。

現在の組織は、庶務部のほか研究部門では酪農、養豚、畜産環境、飼料の4部であり、場内面積は約26ha、うち飼料圃場が約14haである。職員構成は、総職員48名のうち研究員は21名で取りくんでいる。飼養家畜は乳牛、和牛計50頭、豚では系統豚、ランドレース、大ヨークシャー、ディロック種計600頭、めん羊10頭を飼養している。

2 試験研究の推進構想

畜産経営の規模拡大に伴う多頭化、企業化などの多様化に対応するため次の構想に基づき試験研究を推進している。

① 家畜の改良・育種・繁殖技術

牛では、優良種雄牛凍結精液の積極的活用と、優良雌牛の有用遺伝子資源を増殖するため、胚移植技術の開発に努める。改良の成果を更に向上させるため、能力に見合った粗飼料構成を検討し、繁殖率の向上を推進する。

② 家畜飼養管理技術の省力化・機械化技術の確立と体系化

飼養管理技術の確立及び乳牛から生産する和牛子牛の人工哺育技術の確立並びに施設、機械器具の性能、利害得失など再検討のうえ省力化のための機械化技術の確立及び体系化を推進する。

③ 畜産物の品質改善、貯蔵加工、利用及び流通のシステム化

需要に対応した高品質牛肉及び豚肉生産、乳質の改善並びに高付加価値畜産物の生産、貯蔵性の向上のほか、流通の改善及び簡易化などの研究を推進する。

④ 飼料作物の生産性向上、貯蔵加工及び流通技術確立と体系化

飼料作物の生産性向上を図るため、適草種の選定、輪作体系技術、土地利用の高度化技術等を確立する。更に生産物の年間平衡給与のための貯蔵、加工利用技術、粗飼料の流通システム化、その体系化の推進を図るほか自給粗飼料の分析、給与診断、指導を行う。

⑤ 農業副産物の利用技術の組立の利用

農業副産物の飼料化、堆肥化により環境浄化と経済性を高めるための技術の組立及び利用法について研究を進める。

⑥ 畜産環境保全技術の確立

都市化、混住化が急速に進展している中で家畜ふん尿処理を前提とした畜舎構造の改善を図るとともに、家畜ふん尿の処理及び利用技術を確立する。

⑦ バイオテクノロジー等先端技術の開発

家畜の改良増殖のため、分割受精卵移植、胚の雌雄鑑別、体外受精、核移植技術並びに豚胚の一連の技術を確立し、優良家畜の増産と肉用牛の低コスト生産技術の開発を推進して生産性の向上を図る。

3 主な試験研究

1) 胚移植技術

昭和44年に他県に先がけて凍結精液の県下全面実用化に入り、昭和45年からめん羊の胚移植の研究に着手し、その実績を基礎として牛に応用し技術の開発に努めた。昭和50年に乳牛から和牛第1号の誕生に成功した。昭和55年には獣医・授精師の技術者により構成された「埼玉県牛胚移植普及研究会」を設立、その後、技術者の養成に努め現在までに46名養成した。平成2年には、「埼玉県牛胚移植普及協会」が設立され、必要な器機とET車を導

入し、現在農家の庭先で採胚、凍結保存を行い実用化に努めている。豚については、昭和61年から外科的処置による胚移植を開始し、凍結保存胚移植の成功例が得られた。今後は非外科的採胚技術の開発に取り組みたい。

牛胚の雌雄鑑別では、昭和60年からH-Y抗体処理法を中心に取り組み、現在86%の適中率に至っている。胚の凍結技術の簡易化は、技術普及上重要な課題であり積極的に推進している。肉牛を増産する将来像の主流は、体外受精卵の活用で、今後核移植によるクローン牛生産のため基礎技術でもある体外培養技術の向上にも努めている。

2) 系統豚の造成

昭和55年にランドレース種系統豚サキタマを造成した。以来10年以上経過し、現在は近交退化現象による繁殖性の低下が憂慮されるので、第2次系統豚の造成が必要であり、平成2年から現有サキタマを母体に種々の特徴を備えた5系統の種雄豚を交配選抜し、発育性、産肉性、繁殖性、強健性、飼料利用性の向上を目標に推進している。

3) 環境対策

本県は、従来から都市近郊で有利な畜産経営が営まれてきたが、近年では都市混住化が急速に進展し、環境保全対策は急務である。そこで活性汚泥処理水の無機物(N.P)の除去と環境美化効果を兼ねて、サトイモ科のホワイトスワンを用い水耕栽培法の検討を行っている。

4) 未利用資源の粗飼料利用対策

農業副産物のワラ桿などは、繊維性の飼料資源として注目され続けている。しかし家畜の消化性が低いため活用が進んでいない。その主因はワラ中のリグニン含量と深い関係があり「高リグニンほど低消化」の係りがある。ヒラタケなど担子菌類は、高リグニン除去能を有している。そこで、脱リグニン能の高い系統の菌種の作出、菌床式培養法及び家畜の消化性などの検討を行っている。



カナダ農務省 Animal Research Centreにて

塩谷康生 (Yasuo Shioya) 農林水産省畜産試験場

はじめに

カナダ農務省Animal Research Centre (略称ARC) は首都オタワ市の周囲を取り巻く緑地帯 (Green Belt) にある中央実験農場の一部をなしている。この緑地帯は公園だけでなくオタワ国際空港、大学をはじめ行政部局の中央省庁にあたる農務省本館も含む、広大な地域である。1990年秋から初冬にかけて科学技術庁関係の予算で派遣された際の見聞について述べたい。なお中央実験農場はARC、食料研究センター (Food Research Centre)、植物研究センター (Plant Research Centre)、種分類学研究センター (Biosystematics Research Centre)、土地資源研究センター (Land Resource Research Centre) を含み、動物疾病研究所 (Animal Diseases Research Institute) も近くにある。さらにオタワ市一帯には国会、最高裁判所、各行政省庁があると同時に、National Research Councilに属する多くの研究所も立地している。筑波研究学園都市に霞が関一帯の官公庁が合体した観を呈している。

Animal Research Centre (ARC) の概要と研究

Animal Research Centre (ARC) は研究員50名、技術員45名、機械保守及家畜管理員150名程度からなる。ここでいう研究員は日本という研究職公務員とはことなり、研究する

ことを本務とする職員で、研究の計画、実行、成果の取り纏めに全責任を負う資格、すなわち研究者としての教育を受け (大学院博士課程終了)、研究者としての経験 (ポストドクレータートリニティ研究) を積んだ人々である。研究者はScientistであり、いわゆる弁護士や医師のようなprofessionalな職業になっている。そのためか、あるいは本来のカナダ人 (?) はそこまで苦勞する必要なく良い仕事にありつづけるためか、小生の出会ったARCの本部及動物育種関係の研究員は日本人1、中国人3、ユダヤ人1、インド人1、ネパール人1、ドイツ人2、チェコスロヴァキア人2 (彼らにいわせるとチェコ1、スロヴァキア1になるが)、カナダ育ち3という具合にまさに国際的のものであった。

ARCでは主要研究室は市の中心部に近い中央実験農場内にあるが、牛、マウス、豚、鶏を飼養する部門と、胚関係の実験室はここから10kmほど離れた郊外のGreen Beltの100haの敷地にある。動物部門の研究設備はGreen Beltに集中、整備される予定と聞いたが、予算の関係で未だ実現していないとのことであった。

研究目的は動物飼料、食品の安全性と生産効率増加のためのバイオテクノロジーの応用、動物行動と環境管理を3本柱とする。ARCのバイオテクノロジー研究計画での成果は核移植による子牛生産と遺伝導入マウスの生産性の解明である。

核移植は一個の優良な胚の細胞を利用して、同じ遺伝形質を持つ優良個体を多数複製する技術である。ARCでは核移植の技術によって1990年3月までに10頭の子牛が生産された。日本出身の永井、招聘研究員の佐々田（東北大学助手）両先生の御努力の賜である。一応の技術的確立はなされたが、多くの問題がまだ残されている。子牛が生まれたといっても一個の胚からは2頭程度しか生産されておらず、クローンとか多数複製といえる段階になっていないことがあげられる。また、技術的にはドナーとなる胚と割球を移植される未受精卵の採取をともに手術的に行っていることや、再構築胚と呼ばれる核移植胚の培養を羊卵管で行っていることなどである。滞在中は体外成熟・体外受精の技術を核移植技術に役立てるために次のような実験を行った。体内で受精させ、非手術的に採取した胚の割球を体外で成熟させた卵子に移植、あるいは体外で受精させて得た胚の割球を体内で成熟、排卵させた卵子に移植し、得られた再構築胚を体外で培養して胚盤胞への発生を検討した。

結論的に述べると体外成熟・体外受精で得られた胚の割球は胚盤胞へ発生することができ、体外受精系で用いている胚培養法は再構築胚の培養にも有効であること、核移植においてはドナーとなる割球も重要であるが、レシピエントとなる未受精卵の成熟度が大変重要であることである。

ARC主催で開催された生殖細胞の保存に関するワークショップに出席したアルバータ在住の核移植研究の第一人者Dr. Willadsenはこの核移植について第3世代の胚から子牛を生産したことを話しており、16細胞期胚から計算上は $16^3 = 4096$ の胚が生産できる可能性を示唆した。またカナダにおいてはこの核移植の技術の公開、普及については民間の研究所の営業との兼ね合いがあり、民業圧迫にならないように注意する必要があるとのことであった。

ラットの成長ホルモンの遺伝子を導入され

たマウスについては、このマウスの外来遺伝子が交配後どのように出現し、生産性に影響するのかを追跡するだけでなく、将来の疾病抵抗性が特殊な付加価値を保有させるためにも役立てたいとしている。遺伝子導入マウスの産子を体重の大きさに6世代にわたり選抜を継続しても、導入遺伝子が増加することはなく、減少していくことが示されている。また導入遺伝子を保有するマウスでは繁殖性が低下する例もみられ、外来遺伝子の作用の解明が待たれている。

感想

研究職公務員として考えさせられたことがいくつかあった。ひとつは数年前には存在していた600頭の乳牛（交雑利用による新乳牛の作出）、2000頭の羊（多産系の羊作出）を用いるプロジェクトがほぼ跡形もなく消滅させられ、バイオテクノロジーの研究として分子遺伝学と胚操作技術研究に切り替えさせられていたことである。長らく追求してきた研究を簡単に放棄させられ、新しい研究に進まざるをえなかった研究者の苦悩は大きかったであろう。しかしそれも研究のprofessionalとしては受け入れるか、さもないければ別の研究所に移るか、あるいは転職しなければならないだけであるからほんとうに大変なことであつたろう。

また、研究評価も考えさせられた。研究者は独立した立場にあり、勤務評定は自己申告制が加えてある。研究者は予め、研究成果や取り纏め（論文を発表するJournalについても格があるために、論文を書くということだけでなく、どのような雑誌に投稿したかが、評点の大きさ（credit）に関係するようである）について場長と論議をし、目標を設定しておく、その目標の達成度で以て評価を受けるシステムになっている。1ないし2年後に目標を達成すれば問題はないが、達成できなかった場合は合理的な説明ができなくてはならな

い。時には研究をサポートする技術員を持てなくなり、ますます困難な立場に追いやられる研究者もでてくるという。いわゆるcreditが得られず、連続して合理的な説明ができなかった場合は研究者の地位を外されることも止むを得ず、その場合は相当な給料の減少を覚悟せねばならない。その意味で研究者の奥さんで研究員になる資格を備えている御夫人が研究員より安い給料の技術員として働いており、“なぜ研究員にならないのですか”の質問に“研究員よりは気楽でいい”とのたまわれていたことはうなずけることであった。

なお日本では一度座った椅子は手放さないのが通常であるが、この研究所ではProject leaderは任務が終わればその職を去ることができ、ふたたび独立した研究者に戻るができる。Leaderは研究チームの運営の他に個々のチーム員の評価も行う必要があることから激務となっているらしい。

研究員の重要な任務に研究計画の策定があるが、動物実験では研究者が気ままに使用計画をたてられるわけではない。研究機関には実験動物を使用する研究者、獣医師、実験動物を用いることのない研究者、地域代表からなるAnimal Care Committeesがあり、動物を用いる実験の場合、動物を用いる必要があるかどうかを含め、倫理的に容認できるかどうかについて、実験プロトコルの事前審査と承認を行うことになっている。特に動物に痛みや不快を与える必要がある場合は注意が必要で、以下のようなことには注意深い審査が行われている。

- a) 痛みを救済するための手術前および手術後の処置を伴う実験
- b) 痛覚の減少がない麻痺や固定実験
- c) 電気刺激による消極的強制（褒美や罰を与えることにより刺激に対する反応の起こり方を強化する）
- d) 低温や高温、あるいは高湿度、修正した

環境その他あるいは突然の変化のような端な環境状況

- e) ストレスや痛みに関する実験
- f) 動物種によって種特異的な生理学的特性と両立しない期間にわたり食物と水の確保を必要とする実験：このような実験は動物の健康に有害であってはならない。
- g) Freund's Complete Adjuvantの注射。特別にガイドラインを設定。

そして実験動物の飼育と使用についてはレベルでガイドラインがあり、科学者、教育界、産業界、動物愛護運動団体の代表からなる委員会は予告なしに3年に1回の割りで研究機関を視察できることになっている。家畜繁殖の分野では非手術的な胚回収と移植、あるいは胚操作（体外で胚を切ったり、針を刺したりすることは痛みとは関係がない）は特に問題がないが、手術的に腹を開いて未受精卵を回収することは承認が要る。核移植のために必要な排卵卵子を採取するため、局所麻酔のもとに開腹して卵管一卵巣摘出を行っている最中に、暴れだした牛を前にこの手術は核移植計画にのっているか否かの議論が始まりそうになったのは大変な驚きであった。

追記：本年からAnimal Research CentreとFood Research Centreは合併し、Centre for Food and Animal Researchと改称された。

（訃報）

静岡県農政部畜産課長、柴田昌男氏には、病氣療養中の処、平成4年1月12日（日）、12時21分逝去されました。告別式は1月14日富士市金華堂会館で行われました。享年55歳。

謹んで哀悼の意を表し、ご冥福をお祈り申し上げます。

（喪主は柴田実枝子様、自宅：富士市平垣町7-12、Tel 0545-61-8235）



「備えあれば、憂い無し」というが — 畜産技術者と家畜共済事業 —

関谷 順一 (Junichi Sekiya) 農林水産省経済局保険業務課

1. はじめに

テレビから流れてくる気象情報の声に近ごろ耳をすませて聞いている自分に、共済事業に携わっている関係だけではないだろうと思うようになっていく。自然の影響を受け易い農作物を相手に仕事をしているものにとっては、気象に係る情報は日々大切なものであり、自然のエネルギーの大きさを十分認識することの大切さとそれに対する対策をとることの重要性を併せて考えなければと思う。

特に、91年は台風17号、19号と近年にない大型の台風の襲来があり、全国的に被害を受け、その補填に農業共済団体をあげて対応した。

「備えあれば、憂い無し」というが、我々農業関係、畜産関係に携わっている者に、本稿がいま一度共済事業の趣旨等を認識する機会となり、畜産技術者として同じ目的（畜産の振興、経営の安定など）を持ち農家の指導に当たるもののそしてお互いの事業推進における一助になればと念じる次第である。

国が行っている農林漁業関係災害対策の一環として災害補償制度があり、その中の一つに農業災害補償制度（法）がある（図1）。

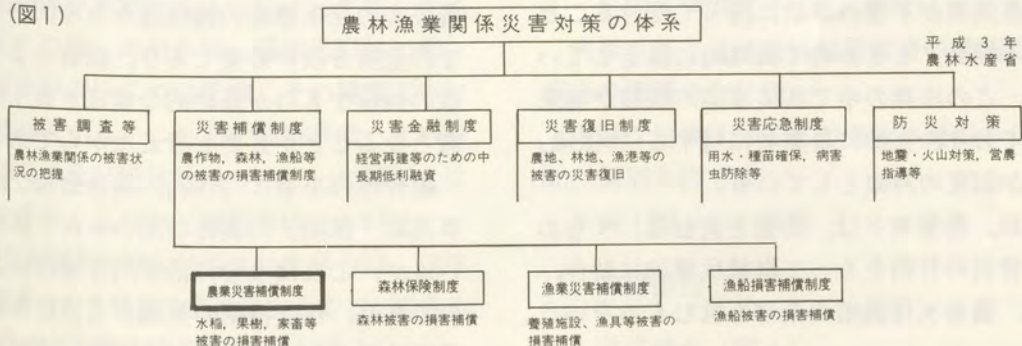
以下、その法の趣旨を中心として、畜産経営に寄与している家畜共済についてその概略を述べたいと思う。

2. 農業災害補償の目的

この法の第1条に「農業者が不慮の事故に因って受けることのある損失を補填して農業経営の安定を図り、農業生産力の発展に資することを目的とする」とある。自然条件に依存することの大きい農業経営にあっては特にその危険の程度は大きく、偶然的災害による農産物の減収、農業施設、家畜、農機具等の生産資本の喪失等により経営に破綻を来すおそれがある。このような意味での農業経営の不安定性を除去し、農業生産力の発展を図るのがこの法律の目的となっている。

見舞金や補助金制度による不慮の事故により農業者が被る経営上の損失を補填するための手段も考えられるが、これらは恩恵的なも

(図1)



のであって農業者が具体的な権利としてその交付を要求できるものでなく、かつ、それらを支出する側のそのときどきの財政状態に左右されて不安定のそしりを免れない。そこでこの法律では大数の法則（加入者の公平の原則、保険事業を行う収支相等の原則から、特定の偶然事故の発生の確率が測定される大数の法則が導き出され（多数の農家が加入するほど危険分散が図られる）、これが保険成立の前提となる）を適用し得るような一定の危険集団を構成し、一定の期間の危険の経済的確率により徴集された保険料（共済掛金）により共同準備財産を造成し、これを財産として災害が発生した場合にそれによる損害の程度に応じて一定の保険金（共済金）を支払うという保険の仕組みを採用して、これにより不慮の災害により農業者が被る損害を合理的に補てんすることとしている。この保険の仕組みによれば、災害が発生した場合には、農業者は権利として保険金（共済金）を請求し得るし、一方、支出する側も計画的な財政執行ができることとなる。

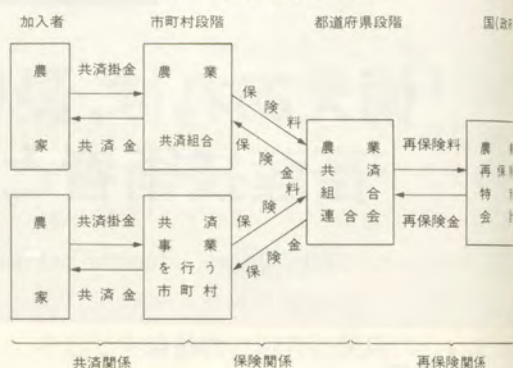
ここで農業災害補償の補償という語を用いているが、共済保険とせず、補償と称したのは国家が財政的な支援を行うことを背景としている制度であることを意味づけている。共済掛金及び事務費の国庫負担等に国庫補償・公的共済精度としてわが国の伝統的な災害対策の精神のあらわれをみることができる。

3. 事故の対象は

「農業者が不慮の事故に因って受けることのある損失」ときわめて概略的に規定しているが、この法律の中で共済事業の種類が規定されており、実際に農業者に対する「物保険」のみが制度の対象としている。

なお、農業者とは、農業を営む者、すなわち、営利の目的をもって継続反覆的に耕作、養蚕、養畜又は栽培の業務を営むものをいう。

（図2）保険（共済）事業の構成



4. 保険（共済）事業の構成は

標準的な形態としては、市町村段階での農業共済組合等（市町村が共済事業を行う場合もあるので、組合とこれを合わせて組合等としている）を行う共済事業、都道府県段階での農業共済組合連合会の行う保険事業及び国段階での政府の行う再保険事業の三種類の事業により構成されている（図2）。

この制度では、まず、農村に古くからあった相互扶助の慣行や相互監視の機能を基盤としてその上に作り上げられたものであるため、市町村段階の組合等に第1次の責任を負わせることとした。しかし、それでは十分に危険分散を図ることができないので都道府県段階の連合会に第2次の責任を負わせることとしたが、これは同時にそれら保険者において責任ある業務執行を確保するにも役立つものと考えられた。また、政府が都道府県段階の保険者の責任を再保険することとしたのは、農業災害の発生態様の特殊性から全国的規模での危険分散が必要であり、政府のように財政の強固なものが最終的な責任を負う再保険者となる必要があると考えたからである。

組合等の事業に「共済」、連合会及び政府の事業に「保険」の名称が用いられて区別しているが、これは多分に沿革的な理由によるものであり、保険技術の見地からは組合等を再保険者として連合会が再保険、政府が再

保険の事業をそれぞれ行っているとみることができる。

5. 家畜共済とは

家畜共済事業は、7つの共済事業のうちの1つで牛、馬、種豚及び肉豚の死亡廃用共済及び疾病傷害共済（肉豚を除く）でこれへの加入は任意である。

6. 共済目的の種類

- 牛；原則として出生後第5月の末日を経過したもの。肉牛については、組合等の選択により子牛及び妊娠8か月以後の胎児を対象とすることができる。
- 馬；原則として出生した年の末日を経過したもの。
- 種豚；出生後第5月の月の末日を経過したもの。
- 肉豚；原則として出生後第50日から第8月の月の末日までのもの。

7. 共済事故

- 牛、馬及び種豚；死亡（と殺は除く）、廃用、疾病及び傷害
 - 肉牛の胎児及び肉豚；死亡（と殺は除く）
- (注)事故の一部を共済事故としない方式がある。

8 共済関係（引受方式）

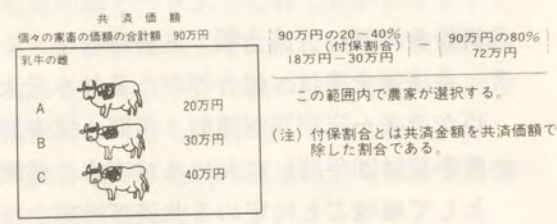
- 次に掲げる「包括共済」と「個別共済」の2種類があり、それぞれの農家の加入申し込みを組合等が承諾することによって成立する。
- (1) 乳牛の雌、肉用牛等、種雄馬以外の馬、種豚及び肉豚については、その種類ごとに全頭加入する。これを「包括共済」という。
 - (2) 種雄牛及び種雄馬について。1頭ごとに加入する。これを「個別共済」という。
 - (3) 包括共済の加入が拒まれた場合は、健康な家畜のみを個別共済に付することができる（肉牛の子牛等及び肉豚を除く）(表1)。

●表1 包括共済対象家畜と共済目的の種類との関係

包括共済対象家畜の種類	共 済 目 的 の 種 類
乳 牛 の 雌 肉 用 牛 等	成乳牛及び育成乳牛 肥育牛及びその他の肉用牛（肉牛の子牛等を共済目的としない場合）又は特定肉用牛等（肉牛の子牛等を共済目的とする場合）
種雄馬以外の馬	一般馬
種 豚	種豚
肉 豚	肉豚

(注)「肉用牛等」とは、胎児及び子牛が制度の対象とされた61年度からのものであり、60年度以前は「肉用牛」とされていた。

(図3) 共済価額と共済金額



9. 共済掛金（責任）期間

共済責任は、原則として、組合等が農家から共済掛金の支払を受けた日の翌日から開始し、共済掛金期間は牛、馬及び種豚にあっては1年間、肉豚にあっては出生後第50日の日から出生後第8月の末日までの間である。

10. 共済金額及び共済価額（図3）

共済金額は、共済価額に、2～4割（肉豚は4～6割）の範囲内で組合等が定めた割合を乗じた金額を下らず、8割を乗じた金額を超えない範囲内で農家が申し出た金額である。

共済価額

(1) 包括共済方式

肉豚以外；包括共済対象家畜の種類ごとの家畜の価額の合計額

肉豚；飼養区分ごとの肉豚の価額の合計額

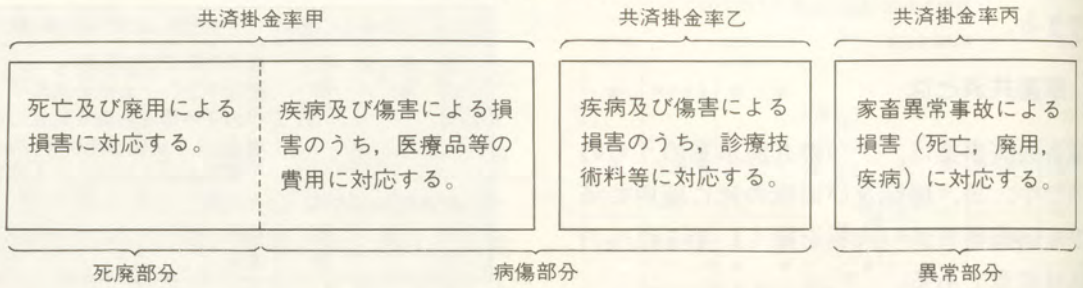
(2) 個別共済方式

家畜1頭ごとの価額

11. 共済掛金

(1) 共済掛金（図4）

(図4) 共済掛金率



共済掛金率＝共済掛金率甲＋共済掛金率乙＋共済掛金率丙
 共済掛金率甲≧共済掛金標準率甲
 共済掛金標準率乙≦農林水産大臣の定める率

共済掛金率丙≧共済掛金標準率丙

(注) 共済掛金率は、共済目的の種類ごとに、一定年間における被害率を基礎とし、地域別に農林水産大臣が定め、一般に3年ごとに改定される。

共済掛金の額＝共済金額×共済掛金率

ア 共済掛金率は、組合等が、農林水産大臣が過去一定期間（原則3年間、家畜異常事故は20年間）における被害率を基礎として地域ごとに定める共済標準率を下らない範囲内において設定する。

イ 共済掛金標準率は、一般に3年ごとに改定する。

(2) 共済掛金に対する国庫負担

国庫は、共済掛金について、共済金額（農林水産大臣が定める金額を限度とする）に共済掛金標準率を乗じた額の2分の1（豚は5分の2）を負担する。

12. 損害発生の通知及び損害評価

(1) 損害の発生

農家は、共済目的について通常すべき管理その他損害防止に努める義務を有している。組合等は、農家に対し損害防止についての指導や損害防止事業を行うことができる。

(2) 損害発生通知

農家は、共済事故が発生したとき及び共済金の支払を受けるべき損害があると認めるときは、遅滞なく組合等に通知しなければならないとされている。

(3) 損害評価は、農家の損害発生通知を受けて、農林水産大臣が定める損害認定準則により行われる。

ア 死亡事故；組合等の職員による現地確認。ただし、組合等が責任を保留していない場合は連合会の獣医職員が現地確認に立ち会う。

イ 廃用事故；組合等の職員による現地確認。この場合、連合会の獣医職員が現地確認に立ち会う。

ウ 病傷事故；連合会の獣医職員による組合審査。

加入家畜の診療と損害防止を行うため、組合等及び連合会は「家畜診療所」を設けることができる。家畜診療所は、主として次のような業務を行う。

- (1) 加入家畜の疾病・障害事故についての診療（現物給付）
- (2) 損害防止
- (3) 引受検査及び評価
- (4) 家畜共済の普及及び加入推進
- (5) 畜産諸施策に対する協力

13. 共済金の支払

家畜1頭ごとに計算する。

(1) 死亡、廃用

共済金の支払額＝（事故家畜（胎児）の評価額－廃用家畜の評価額又は肉皮等残存物評価額、補償金等）×共済金額／共済価額

(2) 疾病、障害

ア 包括共済方式

包括共済対象家畜ごとに定めた給付限度額の範囲内で疾病及び障害の診療費（初診料は除く。初診料は病傷の未然防止意欲の向上、濫受診の防止及び受診の機会の均等化を図り、給付の公平化・病傷給付の適正化を期するため農家負担としている。）を給付する。

イ 個別共済方式

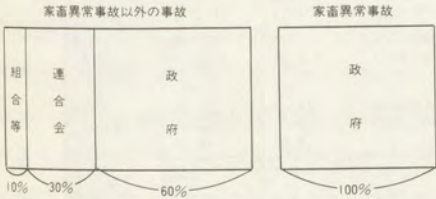
家畜1頭ごとに定めた給付限度額の範囲内で疾病及び傷害の診療費（初診料は除く。）を給付する。

14. 組合等、連合会、政府の責任分担(図5)

- (1) 共済金額のうち、原則として組合等が1割、連合会が3割、政府が6割を歩合により分担する。なお、組合等又は連合会が家畜診療所を設置している地域では、病傷事故による損害のうち診療技術料等に対応する部分は、当該組合等又は連合会に保留される。

(図5) 責任分担

家畜共済の責任分担図



- (図1) 組合等は、その分担する責任を2割とすること又は全額連合会の保険に付することもできる。
 この場合、政府の責任が5割又は7割となる。
 2 家畜異常事故は、次のとおり。
 (1) 牛疫、牛肺疫又は流行性感冒によって家畜伝染病予防の定めるところにより、家畜の移動又は移出を禁止又は制限された場合における死亡、廃用及び流行性感冒による疾病事故。
 (2) 激甚災害法及び天然融資法の天災として指定された激甚災害による特別被害農業地域における死亡及び廃用事故。

●表3 設置主体別の診療施設及び診療獣医師数

農 業 共 済 団 体 等														獣医師数 嘱 託	獣医師数 指 定	獣医師数 総 診 療
項目	組 合		組合共同		市 町 村		連 合 会		計							
	箇所数	獣医師数	箇所数	獣医師数	箇所数	獣医師数	箇所数	獣医師数	箇所数	獣医師数						
61	266	1,011	3	7	79	118	186	769	5534	1,905(3.6)	644	2,203	4,752			
62	262	1,011	3	11	71	109	157	776	493	1,907(3.9)	566	2,195	4,668			
63	259	1,027	3	11	60	93	160	779	482	1,910(4.0)	575	2,173	4,658			
元	249	1,027	2	7	45	73	164	771	460	1,878(4.1)	495	2,122	4,495			
2	245	1,016	1	5	43	62	163	743	452	1,826(4.0)	485	2,182	4,493			

- (注) 1 農林水産省経済局保険業務課の調査による。
 2 ()内は、1か所当たりの獣医師数である。

- (2) 異常事故は、全額政府が分担する。

15. 家畜共済事業の実績

最近における共済事業の実績を以下に示す

16. おわりに

共済事業の内容については、概略のみで不十分なところもあるが、地域でお互いの連携を取り合う中で補って戴ければと思う。畜産農家が減少して行く中で農家を経営者としてとらえ、技術者としていかに農家と対等の場でつきあって行くかがポイントであり、衛生対応もその点に指導の重要性があらうかと思う。今後の技術者としての役割に誇りをもって対処していきたい。

(関谷順一 農林水産省経済局保険業務課 農業共済指導官)

●表2 畜種別、事故別の1頭(件)当たり共済金

畜 種	年度	死		廃		病		傷	
		共済金		対前年度増減(Δ)率		共済金		対前年度増減(Δ)率	
乳 用 牛	63	158,247	2.5			11,400	0.5		
	元	163,488	3.3			11,767	3.2		
	2	181,983	11.3 (2.9)			12,363	5.1 (2.9)		
肉 用 牛 等	63	173,424 (54,895)	4.4 (2.8)			7,091 (6,676)	0.2 (3.2)		
	元	179,072 (55,843)	3.3 (1.7)			7,178 (6,943)	1.2 (4.0)		
	2	180,313 (55,982)	5.7 (2.1) (0.2) (1.3)			7,660 (7,385)	6.8 (2.1) (6.4) (1.3)		
馬	63	892,480	Δ3.3			10,289	1.2		
	元	942,820	5.6			10,509	2.1		
	2	992,388	5.3 (5.1)			11,397	8.4 (5.1)		
種 豚	63	49,424	Δ0.4			5,422	Δ1.6		
	元	49,796	0.8			5,430	0.1		
	2	50,117	0.6 (Δ0.0)			5,613	3.4 (Δ0.0)		
肉 豚	63	16,094	0.9						
	元	16,326	1.4						
	2	16,301	Δ0.2 (Δ0.1)						

- (注) 1 異常事故を含む。
 2 ()内は、平成2年度の1頭当たり共済金額の対前年度増減(Δ)率である。
 3 肉用牛等の〔 〕内は、胎児・出生子牛に係るものであり、外数である。

●表4 引受実績

畜種	項目 年度	加 入 頭 数			共 済 金 額		
		元 年 度 (頭)	2 年 度 (頭)	対前年度 増減(△)率	元 年 度 (百万円)	2 年 度 (百万円)	対前年度 増減(△)率
乳 用 牛		1,679,682 (92.7) (%)	1,711,743 (93.7) (%)	1.9%	319,461 (190,191)	335,377 (195,927)	5.0%
	肉 用 牛 等 (胎児を含む)	2,415,314 (64.5)	2,511,525 (64.7)	4.0	406,734 (168,398)	430,812 (214,586)	5.9
	胎 児	653,775	688,395	5.3	36,932	39,593	7.2
馬		41,388 (90.2)	42,701 (90.7)	3.2	45,320 (1,095,013)	49,750 (1,165,071)	9.8
	種 豚	242,387 (19.1)	233,758 (19.7)	△3.6	13,352 (55,087)	12,870 (55,055)	△3.6
	肉 馬	2,196,143 (19.0)	2,368,987 (21.7)	7.9	35,214 (16,035)	37,985 (16,034)	7.9
計		6,574,914	6,868,714	4.5	820,082	866,793	5.7

- (注) 1. 一般共済掛金期間、追加及び短期のものである。
 2. 肉用牛等の下段は、胎児に係る加入頭数及び共済金額である。
 3. 加入頭数欄の()内は加入率(一般共済掛金期間に係るものである。)、共済金額欄の()内は1頭当たりの共済金額である(ただし、肉用牛等は、胎児に係るものを除いて算定した。)
 4. 加入率は、加入頭数を有資格頭数で除したものに100を乗じた値である。有資格頭数は、農林水産省「畜産統計」の飼養頭数をもとに次の方法により算出している。
 (1)乳用牛については、飼養頭数の8割に相当する頭数
 (2)肉用牛等については、肉用種の飼養頭数に乳用種の飼養頭数の8割に相当する頭数を加えた頭数
 (3)馬については、飼養頭数の8割に相当する頭数に日本軽種馬協会の「軽種馬生産統計」による繁殖併用雌馬の頭数を加えた頭数
 (4)種豚については、6か月以上の子取りめす豚の飼養頭数
 (5)肉豚については、肥育豚の全飼養頭数
 5. ラウンドの関係で内訳と計は、一致しないものがある。

●表5 事故別及び畜種別の事故頭(件)数、共済金

畜 種	年度	死 産				病 傷			
		頭 数 (頭)	対前年度 増減(△)率 (%)	共 済 金 (百万円)	対前年度 増減(△)率 (%)	件 数 (件)	対前年度 増減(△)率 (%)	共 済 金 (百万円)	対前年度 増減(△)率 (%)
乳用牛	63	95,162	2.5	15,059	5.1	1,441,388	2.8	16,431	3.3
	元	102,668	7.9	16,785	11.5	1,489,312	3.3	17,525	6.7
	2	119,857	16.7 (1.5)	21,812 (57.2)	29.9 (4.4)	1,500,664	0.8 (1.5)	18,553 (66.4)	5.9 (4.4)
肉用牛等	63	64,642 (20,299)	4.4 (13.0)	8,804 (1,114)	6.6 (16.2)	1,034,138 (196,580)	6.5 (22.7)	7,333 (1,312)	6.8 (26.7)
	元	67,770 (22,308)	4.8 (9.9)	9,387 (1,245)	6.6 (11.8)	1,106,926 (233,569)	7.0 (18.8)	7,946 (1,621)	8.4 (23.6)
	2	74,902 (26,164)	10.5 (4.1) (17.3) (4.8)	10,601 (28.0) (1,465) (3.8)	13.9 (6.0) (17.7) (6.2)	1,139,846 (256,342)	3.0 (4.1) (9.8) (4.8)	8,671 (31.0) (1,893) (6.8)	9.1 (6.0) (16.8) (6.2)
馬	63	1,042	2.1	930	△1.4	27,446	2.2	282	3.5
	元	1,151	10.5	1,085	16.7	28,718	4.6	302	6.9
	2	1,160	0.8 (6.4)	1,151 (3.0)	6.1 (11.8)	29,530	2.8 (6.4)	337 (1.2)	11.6 (11.8)
種 豚	63	30,900	△2.3	1,527	△2.8	84,752	△4.4	459	△6.1
	元	30,821	△0.3	1,535	0.5	77,690	△8.3	422	△8.2
	2	30,796	△0.1 (△3.5)	1,543 (4.1)	0.5 (△3.5)	70,809	△8.9 (△3.5)	397 (1.4)	△5.9 (△3.5)
肉 豚	63	125,574	14.7	2,021	15.7				
	元	157,144	25.1	2,566	26.9				
	2	181,101	15.2 (9.6)	2,952 (7.7)	15.0 (9.5)				
計	63	317,320	6.9	28,342	5.5	2,587,724	4.0	24,507	4.1
	元	359,554	13.3	31,357	10.6	2,702,646	4.4	26,195	6.9
	2	407,816	13.4 (5.1)	38,150 (100.0)	21.7 (5.6)	2,740,849	1.4 (2.7)	27,958 (100.0)	6.7 (5.5)

- (注) 1 異常事故を含む。
 2 頭数及び件数の対前年度増減(△)率の■の()内は加入頭数の、また、共済金の対前年度増減(△)率の●の()内は、共済金額の対前年度増減率(平成元年度一般共済掛金期間に係るもの)である。なお、病傷に係るものについては、肉豚の加入頭数及び共済金額を除いて算定している。
 3 共済金の欄の2年度の()内は、計に対する割合である。
 4 肉用牛等の()内は、胎児・出生子牛に係るものであり、内数である。
 5 ラウンドの関係で内訳と計は、一致しないことがある。

国際協力レポート

受精卵移植集団研修コースの概要

斉藤 則夫 (Norio Saito) 家畜改良センター畜産技術協力官

1. 経緯

本研修コースは昭和61年度から開催されており、今年で第6回目の実施となった。しかし、その実施場所は昨年度まで旧日高種畜牧場（現家畜改良センター日高牧場）であったが、平成3年度より家畜改良センター本部で実施されることとなった。これまでの計6回の総研修生は14ヵ国31名になる（別表参照）。

2. 本コースの目的

受精卵移植技術は、家畜改良のスピードアップ・優良品種の増殖・種畜導入の低コスト化等の面で発展途上国においても畜産開発に有効利用が可能な技術である。

本コースは、開発途上国の受精卵移植に関与する人材に対し、わが国の最新の受精卵移植技術について、基礎的知識並びに実用的技術を紹介・提供することによって開発途上国において受精卵移植技術を普及・向上させるための指導的技術の養成を図り、ひいては途上国の畜産開発の振興に寄与することを目的としている。

3. 到達目標

本研修コースの具体的な到達目標は以下のとおりである。

- ① 牛の繁殖生理を正しく理解し、受精卵移植技術に应用できること
- ② 牛受精卵の生理および形態を理解する

こと

- ③ 牛受精卵の採取から処理・移植までの一連の技術を習得すること
- ④ 畜産技術としての受精卵移植の意義とその利用方法を理解すること
- ⑤ 受精卵移植技術の周辺技術について理解すること

4. 第6回の概要

平成3年度（第6回）の本研修コースは、東京における約1ヵ月の日本語研修の後、7月24日から9月30日までの間、家畜改良センターにおいて技術研修が実施された。

(1) 海外研修生

中国・韓国・マレーシア・メキシコ・ブラジルから各1名の計5名の研修生が参加した。ちなみに彼等の出身機関は以下のとおりである。

中国：天津市乳牛育種改良センター

韓国：農村振興庁畜産試験場

マレーシア：家畜バイオテクノロジー研究所

メキシコ：森林農牧研究所 (INIFAP)

ブラジル：ファロウピラ市地方農業官

(2) 研修カリキュラムの内容

2回の視察旅行（北海道・関西）を除き、講義・実習共にそのほとんどが家畜改良センターにおいて実施された。一部の講義について7名の外部からの講師（下表参照）を招聘した他は、ほとんど全てが改良センターのスタッフの指導の下に行われた。講義と実習の



その時間配分は約1:2であり、実習に重点を置いた構成となっている。具体的内容としては、模擬移植・採卵（変性卵を移植後子宮還流の練習をする）に大きな時間が割かれるが、これに加え過排卵処理・卵の鑑別・凍結保存・培養・マイクロマニピュレーション・体外受精・卵の染色・超音波診断技術等、関連技術を含めた広範囲なものとなっている。

[外部講師名簿：敬称略・順不同]

佐藤 邦忠（帯広畜産大学）

森 純一（大阪府立大学）

武田 哲男（全農飼料畜産中央研究所）

高橋 芳幸（北海道大学）

岩住 安晃（北海道家畜改良事業団）

塩谷 康生（畜産試験場）

阿部 猛夫（家畜改良事業団）

(3) 研修成果

本コースのように実習に重きを置いた研修において問題となるのは、各研修生の技術的レベルに大きな差のあることである。理想的には人工授精・繁殖障害の診療等の分野で一定の実務経験を持つ人が望ましいが、研修生は書類審査でしか選定出来得ないことからこの様な差は避けられない。

しかしながら、今回の研修生には土曜日の休みの時にも出てきて還流の練習をする等、非常に熱心な人達もいて研修終了までには全員が採卵・移植等の基礎的技術を習得することが出来た。

一度の機会であったが、彼等には凍結融解卵または体外受精卵を実際に移植してもらったところ、5名のうち2名が妊娠に成功した。彼等にとっては良い思い出となったことであろう。

研修生達の要望を出来るだけコースの内容に反映させ改善するために、研修途中に中間評価会、終了時に最終評価会を開いて研修生

の意見を聞いているが、生活面の改善希望は少しあっただけで、研修自体は全員に満足いくものであったようだ。

5. 今後の展望

発展途上国における受精卵移植の技術応用はまだまだ限られたものである。しかしながら、この技術への潜在需要はかなりのものがあり、各研修生が非常に熱心にこの新しい技術に取り組もうとしている真剣な態度には感服を打たれた。

例えば、実際にこの技術を利用して東アフリカではトリパノゾーマ耐性牛の増殖が試みられているし、中国では乳牛の増殖に、南米でも優良種雄牛の増殖にと、この技術に対する途上国における期待は非常に大きなものである。

人工授精技術さえも満足に普及していない発展途上国への受精卵移植技術の移転は時期尚早だとの危惧の声もあるだろうが、筆者自

●表 国別・年度別研修員数(受精卵移植コース)

国境	国名	61	62	63	1	2	3	計
アジア	インドネシア			1	1			2
	韓国	1	1			1	3	
	マレーシア	1		1	1	1	1	5
	中国	1	1			1	1	4
	小計	3	2	2	2	2	3	14
中近東	シリア			1				1
	小計			1				1
東欧	ユーゴスラビア					1		1
	小計					1		1
中南米	メキシコ					1	1	2
	キューバ					1		1
	グアテマラ	1						1
	ウルグアイ		1	1	1			4
	パラグアイ		1					1
	ブラジル		1	1			1	3
	アルゼンチン	1	1					2
	チリ	1						1
	小計	3	4	2	1	3	2	15
	計	6	6	5	3	6	5	31



はそう考えない。かえって途上国のほうがよりこの技術を必要としているともいえる。またこの技術が家畜繁殖技術の総合化されたものであるところから、この技術の移転を通じてその国の畜産技術の全体的なレベルアップに役立つものであると信じている。

問題点としては、この技術の推進のためにはある程度の設備・機具等が必要であり、この理由から研修生が帰国してもこの技術を普及させることの出来ないことがままあることである。いわばこのコースは単にソフトの面で途上国を支援しているだけであり、ハード的な面では各国の自助努力もしくは他のルートを通じての援助とならざるを得ない。

しかしながら、このコースで培われた人的関係を通じて各国におけるニーズの汲み上げ、技術の健全な発展等にも寄与していきたいと考える。

国際協力ひとくち解説

資金協力

ODAとしては、技術協力及び国際機関への出資・拠出とともに、資金協力がある。

資金協力としては、開発途上国に返済義務を課さないで資金を供与する無償資金協力と資金を長期低利で貸付けるもので通常「円借款」と呼ばれる有償資金協力がある。

無償資金協力は、援助の質を評価する指標

であるグラント・エレメントで100%となる質の良い資金協力である。資金は、途上国が必要とする経済・社会の発展のための計画に必要な資機材、設備及び役務(技術)を調達するために使用される。わが国は、資材等を調達して現物供与という形態ではなく、必要な資金の贈与という形態を原則としている。資金を大別すると、①一般無償援助、②水産関係援助、③食糧増産援助、④食糧援助等がある。

有償資金協力は、途上国に返済義務を課してその国の自助努力を助長するという面があるものの、現在の途上国の債務負担を考えると借款条件をできるだけ緩和し、グラント・エレメント比率を向上させることが途上国から要望されている。また、資材等の調達先で特定国に限定しないで国際入札によって実施するようなアンタイド資金の比率の向上も課題である。なお、ODAとしての借款は、年利5%、5年据え置きを含む10年の返済期間という例にみられる、グラント・エレメント比率25%以上であることが要件となっている。

技術協力の動き (1991年11月)

〈調査団の派遣〉

- 中国天津酪農農業発展計画実施設計調査団(モデルインフラ整備事業設計調査): 1991.11.5 ~ 1991.11.17
- 中国黒龍江省酪農開発協力基礎一次調査団: 1991.11.19 ~ 1991.11.29

全国畜産関係者名簿

1992年版 '91 11月1日発行 残部僅少

定価 6,500円(消費税・送料共)

発行所(社)畜産技術協会

〒113 東京都文京区湯島3-20-9

電話(03)3836-2301 FAX(03)3836-2302

取引銀行・富士銀行本郷支店

普通No.504117

郵便振替・東京1-176486

今 岐阜はおもしろい

森 弘彦 (Hirohiko Mori) 岐阜県農政部畜産課

平成4年NHK大河ドラマ「信長」—KING OF ZIPANGU—は、美濃の国を舞台に幕をあけた。

“美濃の国を制するものは天下を制す”とまでいわれた岐阜県は交通の要として、注目を浴びてきたが、現在でも日本一恵まれた農業環境にある。

その1：日本のど真中であること。

日本人口分布の中心は、岐阜の北約45kmの地点にあるが、消費地に近く新鮮な距離にあるといえる。いわゆる「日本のハートランドぎふ」である。

このため、古くから東西からの文化の交流がある。

畜産でも、特に興味あるのは、食肉の消費量である。牛肉は西高東低と言われているように西日本で消費が多く、豚肉は逆に東日本での消費が多いが、本県は全国平均にほぼ同じである。

その2：でっかい標高差があること。

海拔0メートルの伊勢湾に近い水郷・輪中地帯から北アルプスの海拔3,000メートルの飛騨まで気象条件は様々であり、農産物メニューも多種多様で250種以上もあり、自然条件を生かした展開を図ることができる。

その3：きれいな水が豊かであること。

県内には、揖斐・長良・木曽の木曽三川をはじめ6つの大きな水系をもち、県内延長は3,000キロメートルを超え

ると共に昔から「飛山濃水」と言われているように山紫水明の日本一きれいな河川を有している。

その4：豊かな緑があること。

山林面積比82パーセントは日本のトップクラスにあり、山の緑は澄んだ空気の生みの親、おいしい空気が一杯である。県内には27カ所の公共牧場があり、3,000ヘクタール以上の牧場面積を有し、霊峰御岳山や乗鞍岳の裾野に広がる風光明媚な牧場も多い。

その5：さんさん太陽が豊かであること。

岐阜の日照時間は、2,257時間と全国一である。

生命と健康と味を育てる太陽が豊富であり、大きな自然の恵みといえる。

その6：匠の技があること。

飛騨の一位一刀彫、春慶塗、美濃の刃物、美濃焼など飛騨の匠、美濃の匠が昔から伝統を引き継いできており、農業にも本物づくりの技が光っている。

その7：温かい人情があること。

親孝行で有名な養老の滝伝説もあるぎふは、古く良き伝統を保つ日本のふるさとである。

この七つの恵まれた農業環境の中、日本一すぐれた農作物づくりを推進している。

県では、21世紀に向け本県農業・農村の優れた諸条件を最大限に活用し、本県ならではの農業・農村を構築するため「個性と魅力の

創造”を基本理念とした「ぎふ21世紀農業ビジョン」を策定した。

21世紀に向けた岐阜県農業の方策

○基本目標

- 1. 個性ある農業生産の構築
- 2. 魅力ある農村の構築

本県の農業は食料の安定供給に重要な役割を果しつつ発展してきたが、今後更に内外情勢の変動に伴う、社会、農業環境の変化に対応するため、自力、自助の精神を基本に、人間の最も根源的な営みである食料の生産の見地から、足腰の強い農業生産を目指し、また、農村居住環境の創出、都市と農村交流等による農村の人的・物的資源を活用し、“ゆとり”と“やすらぎ”のある社会の構築を目指す。

○目標達成への基本方針

国際化の進展、国民ニーズの多様化の進展などに即応した21世紀の農業・農村の実現を図るためには、基本目標である「個性ある農業生産の構築」と「魅力ある農村の構築」を目指す。このため、次の方針に基づいて各種施策を展開する。

- ① 低コスト農業の確立
- ② 県農産物のブランドの確立
- ③ 企業マインド農家の育成
- ④ 健康で豊かな食生活の提供
- ⑤ 魅力あるふるさとづくりの推進

岐阜県の畜産振興方向

○個性と魅力の創造のための畜産振興

地域の特性を生かして、輸入自由化や産地間競争に対応し得る経営構造に体質を改善すると共に企業マインド農家などの育成確保に努め、「畜産物味日本一ぎふ」を目指した畜産

の展開を図る。

(1) 酪農

需要に見合った計画生産を基本とし、優良乳用牛群の確保・自給飼料基盤の確立・集送乳の流通改善などにより、収益性の高い安定した酪農経営を展開する。

このため県では、県営牧場において昭和48年より、乳用牛資源の確保及び酪農経営の合理化を図るため、優秀な乳子牛を育成し、これを農家に供給している。

主な方策として、

- 牛群能力向上対策、飼養管理技術改善対策の促進
- 受精卵移植技術など新技術の開発・普及の推進
- 乳業工場の統合、余乳集中処理施設の整備促進

(2) 肉用牛

優良種畜の作出、飼料自給率の向上、一貫生産体制の取り組みなどによる安定した経営の中で、全国に誇り得る銘柄牛「飛驒牛」を中心とした肉用牛生産を展開する。

「飛驒牛」の銘柄化については、本誌に以前掲載されたので詳細は省略させて戴くこととして主な動きについては下記のとおりである。

昭和59年度 県有種雄牛「安福」号の産肉能力検定に合格

岐阜県和牛交配要綱を制定

60年度 県下全域肉用牛生産者組織「岐阜県肉用牛連絡協議会」が発足

62年度 飛驒牛銘柄推進協議会が発足

こうした動きと経済的に肥育技術の定着により、急速的に優秀な飛驒牛が生産されることとなった。

また、県では、県営牧場において、昭和62

●表1 酪農の現状と見通し

区 分	1987年	2000年
乳用牛飼養頭数	20,800頭	22,800頭
生 乳 生 産 量	86,420 t	98,900 t

●表2 肉用牛の現状と見通し

区 分	1987年	2000年
肉用牛飼養頭数	40,100頭	53,300頭
肉 牛 出 荷 頭 数	29,340 t	30,230 t

年度より肉用牛資源の確保及び肉用牛経営の合理化を図るため牧草地を利用して優秀な子牛を育成し、これを農家に供給を行っている。

主な方策として、

- 飛驒牛系統固定推進事業の強化
- 高品質牛肉生産技術の研究と普及、受精卵移植技術などの活用促進

(3) 養 豚

需給調整対策への的確な対応に加え、健康志向、高品質など多様なニーズを踏まえた銘柄豚肉の生産、特色を生かしたハム・ソーセージなど豚肉加工品の生産を展開する。

このため、生産性及び豚肉品質の向上の根幹となる純粋種豚の改良とその活用を組織的かつ効率的に進め、本県独特の銘柄豚を作出し養豚農家経営の安定を図るため、県畜産試験場で大ヨークシャーの系統造成を推進している。

主な方策として、

- 環境保全整備、電算システム活用による経営改善の推進
- 系統豚の造成・普及などの促進

(4) 鶏

ひな生産県として優秀な形質を備えたひなを推進すると共に種鶏改良を継続してゆく。県養鶏試験場を中心に「おいしい卵と鶏卵づくり」を展開する。

① 採卵鶏

需要動向に見合った計画的な生産出荷体制を確立すると共に鮮度・高品質・規格の均一化などニーズに合った生産を展開する。

主な方策として、

- 育種改良の研究基盤の整備推進
- 卵質検査体制の強化、新鮮鶏卵流通体制の整備促進

●表3 養豚の現状と見通し

区 分	1987年	2000年
豚 飼 養 頭 数	136,500頭	151,000頭
肉豚出荷頭数	241,722 t	286,630 t

●表4 採卵鶏の現状と見通し

区 分	1987年	2000年
採卵鶏飼養羽数	6,293千羽	6,240千羽
鶏 卵 出 荷 量	70,700 t	86,000 t

●表5 ブロイラーの現状と見通し

区 分	1987年	2000年
ブロイラー飼養羽数	2,746千羽	3,120千羽
食鳥出荷羽数	13,455千羽	16,400千羽

② ブロイラー

低コスト生産を進めると共に、高品質で安全性の高いフレッシュ肉の生産を展開する。

主な方策として、

- 高品質鶏肉系統造成事業の推進
- 食鶏処理加工場の整備促進

(5) 養 蜂

蜂蜜・ロイヤルゼリー等健康食品の原料として、また果樹・施設園芸の花粉媒介昆虫として推進する。

主な方策として、

- 「花の都ぎふづくり」の一環として県の花「れんげ」栽培の拡大、及び蜜源樹木の植栽の促進
- 花粉媒介昆虫としての利用拡大の促進

(6) 飼料作物

飼料自給率の向上、生産費の低減を図るため、水田、牧草地などを活用した飼料生産や未利用資源の飼料化を進める。

主な方策として、

- 既存草地の再編整備・公共牧場の効率的活用等の促進
- 転作田及び山林原野等開発可能地の草地化の促進

●表6 飼料作物の現状と見通し

区 分	1987年	2000年
飼料作物栽培面積	5,530ha	12,600ha
うち草地面積	2,611ha	3,460ha

肥育豚に対するウエットフィーディングとドライフィーディングの比較

N. Walker

A comparison of single - and multi-space feeders
for growing pigs fed non-pelleted diets ad libitum

Animal Feed Science and Technology, 30 (1990) 169-173

体重39.6kgの交雑豚540頭を用い、4種類のドライフィーダーと2種類のウエットフィーダーによる肥育試験を行った。ドライフィーディングでは給餌器から3mの所に給水器を設置しており、ウエットフィーダーは飼槽内に給水器がセットされている。

ドライフィーディング間においては飼槽の口の5頭口と1頭口および口の広さ(210, 160 mm)の差は増体日量に及ぼす影響はみられ

ず、いずれも760~768gであり、飼料摂取量にも差はみられなかった。ドライフィーディングとウエットフィーディングとの差については、ウエット区の増体量は849gおよび854gとなり、ドライ区に対して有意差が認められた。また飼料摂取量もウエット区は有意に多く、飼料要求率も1試験は優れた。しかし背脂肪の厚さはウエット区は有意に厚くなった。

ウエットフィーダー、デザインのポイント

32-PIG INTERNATIONAL-MAY (1989)

ヨーロッパでのウエットフィーディングの現状を報告している。北ヨーロッパでは離乳豚から仕上豚までウエットフィーダーでの飼育が非常に人気が出ている。給餌器の大きさは離乳豚20cm、育成豚30cm、仕上豚40cmで、豚の頭と肩が飼槽に完全に入ることが重要である。豚は頭が入っていると、周囲に注意を忘れ、安心して飼料を摂取できる。このような飼槽では、飼料を摂取している豚を他の豚が追い出すのは困難である。1台の給餌器で7~15頭飼育できる。2時間連続して観察した結果、10頭の豚が延43回飼槽に頭を入れその平均時間は2分で、10秒から5分間の幅があった。

試験成績では、ベルギーのMerelbeke農業

試験場の成績では、25~100kgの豚で増体量が10%改善された。英国のNAC pig unitsでは、90kg到達日数が1週間早くなった。北アイルランドの試験では、増体日量はドライ790g、ウエット850g、飼料要求率は2.81対2.75、背脂肪厚はP₂部位で12.80mmに対し14.00mmとなり、ウエットは飼養成績に優れるが厚脂となった。

飼料要求率の改善は飼料のこぼしの減少が主である。また、飼料摂取量も4.7%多かった。体重35~87kgの間、飼料1kgに対し、ウエット区の飲水量は1.9~2.0ℓであり、通常のは2.5~3.3ℓであった。

(森 淳 農水省畜試)

IBR生ワクチンウイルスの流産起病性に関する検討

Miller, J. M. et al

Determination of ability of a thymidine Kinase-negative deletion mutant of bovine herpesvirus-1 to Cause abortion in cattle

Amer. J. Vet. Res. 52, 1038-1043 (1991)

[訳者注：米国アイオワ州エイムス市にある米国農務省国立動物病研究センターからの報告。近年米国では、通常の継代方法で弱毒化した変異ウイルスを用いて作製した市販の生ワクチンの中には、これを妊娠牛の筋肉内(IM)に接種すると流産を起こすワクチンのあることが問題となっている。ただし、鼻腔内噴霧による接種を行った場合には流産は起こらないという。Kit, S.ら(1986)は、IBRウイルスのチミジンキナーゼ(TK)の産生に係わる遺伝子の部分が流産起病性に関係すると報告しているが、本報告は、Kitらの成績が正しかったことを裏づけるものである。訳者の知る限り、わが国では、TK遺伝子と流産の関係については調べられていない。]

IBRウイルス・クーパー株(強毒株)の遺伝

子を操作して、TK遺伝子部分を欠損したウイルス(TK⁻ウイルス)を作製した。このウイルスを初産牛6頭のIMに接種した。対照として、TK⁺の原株を同数の初産牛に接種した。試験区、対照区のいずれにおいても、ウイルス血症の発生とウイルス中和抗体の産生が認められた。鼻腔及び膣からのウイルス回収率は、対照区の方が高かった。問題の流産に関しては、1例の事故例を除き試験区では流産例は皆無であったが、対照区では、6例中5例で流産の発生が認められた。この結果IBRウイルスからTK遺伝子を削除することによってウイルスの流産起病性を減弱させることが確認された。

(高取一郎 農水省家衛試)

十牛図

山田無文著

禅文化研究所刊 177頁(1982)

日頃、牛と人間との関係が希薄となりがちな放牧牛の行動制御に骨を折り、これを自由自在に操れたらと思う。古くから禅の世界では「悟り」をイメージするために、ままたぬ自己精神のたとえに牛が登場する。

『十牛図』は、北宋の末頃(12世紀)に廓庵師遠禅師によって禅門の修道者の求道の手引として作られたものである。人間が本来もっている仏性を中国で最も身近な動物のひとつである牛にたとえ、その仏性を求める修行のプロセスを牧童が牛を飼い馴らすのになぞらえて、10枚の絵と漢詩で表現している。

〔1. 尋牛〕飼っている牛を失った牧童は、自分の牛を探そうと発心し出かける。〔2. 見

跡〕深山に入りようやく牛の足跡を見つける。

〔3. 見牛〕牛の声がはっきり聞こえ、牛の影を見い出す。〔4. 得牛〕野性の強い牛である。やっとの思いでつけた手綱も油断するとすぐにふりきられてしまう。〔5. 牧牛〕日数を経て飼い馴らされた牛は、ついに身にその影のごとく従うようになる。〔6. 騎牛帰家〕手ならした牛に騎ってわが家へ帰る。

悟りを開いてもとの無常の世界に帰ってくれば牛の出番はおしまいである。以下、7. 忘牛存人, 8. 人牛俱忘, 9. 返本還源, 10. 廓垂手と修行は続く。

(小迫孝実 農水省四国農試)

農林水産分野等における組換え体の利用のための指針

古賀政男 (Masao Koga)

農林水産省農林水産技術会議事務局
バイオテクノロジー課

「農林水産分野等における組換え体の利用のための指針」は、厚生省及び通商産業省の指針と同様に組換え体の産業利用について農林水産省が定めたものである。本指針は、他省庁の指針と比較すると、①対象分野が農林水産業、食品産業その他これらに関連する産業分野（農林水産分野等）であること、②工場などの一定の封じ込め条件下における利用のほか、開放系における利用を目的とする利用についても定めていること、③組換え微生物の利用のほか、組換え植物及び動物をも想定した指針となっており、組換え体の種類ごとに利用のあり方を定めていること、といった特徴を有している。

指針の内容

1. 農林水産分野等において組換え体を利用しようとする者（事業者）は、組換え体の特性について安全性評価を行ったうえで、組換え体の種類及び利用形態並びに安全性の程度に応じて、以下のように組換え体を利用することとしている。

1) 組換え植物

(ア) 模擬的環境利用

農産物などの組換え植物を栽培する場合、実験段階での結果などを踏まえて、組換え植物が栽培される環境を模した、一定の区画されたほ場（試験用の畑）等で、開放系における利用の安全性を確認するための試験を行うこととする。

(イ) 開放系利用

模擬的環境利用により安全性が確認された

ものについては、通常の植物と同様の取扱いができる。

2) 組換え微生物

(ア) 生産工程における利用

組換え微生物をタンク内で培養し、食品用酵素などの有用物質を生産させる場合、極めて安全性の高い微生物はGILSP（優良工業製造規範）利用として最小限の封じ込め条件下で利用できるものとする。その他のものについては、カテゴリー1から3利用の各利用区分に分類し、それぞれ一定の封じ込め条件下で利用するものとする。

(イ) 開放系利用を目的とするものの利用

組換え微生物を農薬、肥料、生ワクチンなどとして利用することが考えられるが、この場合、安全性に関する十分な知見の集積に努めるものとし、当面、実験段階における知見、海外の野外試験の動向などを踏まえ、具体的な安全性評価のあり方を今後さらに検討することとしている。

3) 組換え動物

本指針は、組換え動物も対象としているが、その取り扱いについては当分の間、一定の管理された環境で飼育管理を行うものとし、詳細な規定を設けていない。これは、動物といっても大型家畜から魚介類、昆虫と多種多様であること、平成元年4月に指針を策定した段階では組換え動物の開発の動向について更に検討する必要があったことなどによるが、最近、実験動物の分野で実用性の高いものが作出されているので、こういったものを念頭に置いた審査基準の策定の作業を進めている。

2. 組換え体の利用に当たっては、組換え体の種類、利用区分などに応じ、必要な設備・装置を設置することなどにより、安全を確保しながら作業を行うこととしている。

以上、指針のことも含めて組換えDNA技術の利用についてより詳しく知りたい向きがあれば、当バイオテクノロジー課に相談いただければ幸いと存ずる。

国民1人・1年当たり供給純食料

米をはじめ多くの農産物の需要が減少ないし停滞傾向で推移している中で、畜産物の需

要はかつてのような高い伸びではないものの比較的に安定的に増加。

●国民1人・1日当たり供給熱量、たんぱく質量

(単位: Kcal, g)

区 分	動 物 性 た ん ぱ く 質								植物性たんぱく質	たんぱく質 合 計	熱量	
	畜 産 物							水産物				計
	牛肉	豚肉	鶏肉	その他肉	鶏卵	牛乳・乳製品	小計					
昭和40年度	0.7 (0.9)	1.4 (1.3)	1.0 (1.3)	0.4 (0.5)	3.8 (5.1)	3.0 (4.0)	10.4 (13.9)	15.5 (20.7)	25.9 (34.5)	49.1 (65.5)	75.0 (100.0)	2,458.8
45	1.1 (1.4)	2.5 (3.2)	2.0 (2.6)	0.6 (0.8)	4.0 (6.3)	4.0 (5.1)	15.0 (19.2)	16.0 (20.5)	30.9 (39.6)	47.2 (60.4)	78.1 (100.0)	2,529.0
50	1.3 (1.6)	3.4 (4.2)	2.8 (3.5)	0.8 (1.1)	4.6 (5.7)	4.2 (5.2)	17.3 (21.6)	17.7 (22.1)	35.0 (43.6)	45.2 (50.4)	80.2 (100.0)	2,517.0
55	1.8 (2.2)	4.5 (5.4)	4.1 (4.8)	0.6 (0.7)	4.8 (5.8)	5.2 (6.3)	21.1 (25.4)	18.1 (21.8)	39.1 (47.1)	43.9 (52.9)	83.0 (100.0)	2,561.5
60	2.2 (2.6)	4.8 (5.7)	4.9 (5.8)	0.5 (0.6)	5.0 (5.9)	5.6 (6.6)	23.0 (27.2)	18.5 (21.9)	41.5 (49.1)	43.1 (50.9)	84.6 (100.0)	2,592.0
62	2.5 (2.9)	5.2 (6.0)	5.4 (6.2)	0.5 (0.6)	5.5 (6.3)	6.2 (7.2)	25.3 (29.2)	18.6 (21.5)	43.8 (50.5)	42.0 (49.5)	86.7 (100.0)	2,620.4
63	2.7 (3.1)	5.3 (6.0)	5.6 (6.4)	0.4 (0.5)	5.5 (6.3)	6.7 (7.6)	26.2 (29.8)	19.0 (21.6)	45.2 (51.4)	42.8 (48.6)	88.0 (100.0)	2,830.5
元	2.7 (3.1)	5.3 (6.0)	5.6 (6.4)	0.4 (0.5)	5.6 (6.4)	6.6 (7.5)	26.2 (29.8)	18.8 (21.4)	45.0 (51.3)	42.8 (48.7)	87.8 (100.0)	2,633.0
2 (速報)	3.0 (3.4)	5.3 (6.0)	5.5 (6.3)	0.4 (0.5)	5.6 (6.4)	6.8 (7.7)	26.6 (30.3)	18.8 (21.4)	45.4 (51.7)	42.4 (48.3)	87.8 (100.0)	2,636.7

資料: 農林水産省「食料需給表」

2 50年度以降は沖縄県含む。

注: 1 () は構成比である。

3 鯨肉は水産物とした。

国民1人・1日当たり供給熱量、たんぱく質量

供給熱量は、畜産物、でんぷん、油脂類が増加した一方、米、豆類が減少したことから、全体ではほぼ前年度並みの2,636.7kcal。

供給たんぱく質量は、近年は横ばいないし微増で推移し、前年度と同水準の87.8g。この

中で、動物性のたんぱく質の割合が高まり、2年度は51.7%。また、動物性たんぱく質のうち畜産物の占める割合は、51年度に水産物と逆転し、2年度は58.6%。

●国民1人・1年当たり供給純食料

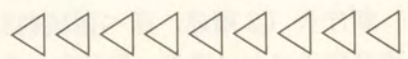
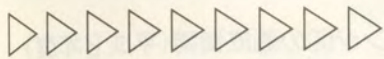
(単位: kg)

区分	穀類	うち米	果実	肉類	うち畜産物			鶏卵	牛乳・乳製品	魚介類	砂糖類	油脂類
					うち牛肉	うち豚肉	うち鶏肉					
昭和40年度	145.0	111.7	28.5	7.1	1.5	3.0	1.9	11.3	37.5	30.2	18.7	6.3
45	128.2	95.1	38.1	12.2	2.1	5.3	3.7	14.5	50.1	32.8	26.9	9.0
50	121.5	88.0	42.5	16.9	2.5	7.3	5.3	13.7	53.6	35.8	25.1	10.9
55	112.9	78.9	38.8	22.1	3.5	9.6	7.7	14.3	65.3	35.2	23.3	12.6
60	107.9	74.6	36.8	24.8	4.4	10.3	9.1	14.9	70.6	36.1	21.7	14.0
62	105.2	71.9	39.1	27.3	5.0	11.2	10.1	16.3	75.8	36.7	21.5	14.1
63	104.2	71.0	38.6	28.1	5.4	11.4	10.4	16.4	81.3	37.0	21.5	14.1
元	103.7	70.4	37.8	28.3	5.5	11.5	10.4	16.5	80.6	37.0	21.0	14.2
2 (速報)	103.5	70.0	37.3	28.6	6.1	11.5	10.3	16.5	83.2	37.1	21.0	14.3

資料: 農林水産省「食料需給表」

注: 1 50年度以降は沖縄県を含む。

2 鯨肉は魚介類とした。



☆トピックス

家畜伝染病予防法施行40周年記念式典の開催

去る12月10日、標記式典が農林水産省と(社)日本獣医師会の共催により虎ノ門パストラルにおいて開催された。式典では、多数の国会、省庁、都道府県、獣医師会、関係団体等の来賓が出席する中、二田農林水産政務次官、杉山日本獣医師会々長の挨拶のあと、功績者表彰として農林水産大臣賞状(受賞者48名)、畜産局長賞状(同48名)、日本獣医師会々長表彰状(同146名)の授与が行われた。式典に引き続き、山内一也東京大学医科学研究所教授の記念講演、祝宴が開かれ、式典同様多数の来賓を得、盛会裡に記念式典の全日程を終了した。

なお、この家畜伝染病予防法の施行40周年を記念して、家畜伝染病予防法施行40周年記念出版事業協賛会から「家畜疾病カラーアトラス」(農林水産省畜産局衛生課監修)も近々に出版されることとなっている。

平成4年1-6月期の配合飼料価格

全農は、平成4年1-6月期の配合飼料価格を全国・全畜種総平均で約900円/トンの値下げを行うこととした。

配合飼料価格は、従来から、原則として6カ月毎に設定されているが、円高の進展や原料価格の安定化から原料コストが低下したため、値下げ決定となった。

なお、今回の値下げに伴い、本年7月の価格訂正(900円値上げ)時以降、補てんされていた900円の補てん金が打ち切りとなるため、農家の購入価格は変わらない。

国産実用鶏の新銘柄発表される

家畜改良センターが中心となり、県・民間組織の協力を得ながら造成を進めてきた国産実用鶏がこのほど完成し、卵用種「ホープ」、肉用種「はりま1号」の2銘柄が発表された。いずれも、数多くの組合せ能力検定の結果から選定されたもので、今後の活躍が期待されている。各銘柄の特長は次の通り。

「ホープ」は、「ノーリンクロス」に替わる実用鶏として作出されたもので、日本の飼養環境に適する飼い易い鶏であるとともに、長年の抗病性育種の成果により育成率、生存率に優れ、産卵能力も極めて高く、かつ、中玉の割合が高く商品価値の高い鶏卵を生産する。「はりま1号」は、「ノーリン502」に替わる実用鶏として作出されたもので、強健性、温順性に富む飼い安い鶏であるとともに、特に、腹腔内脂肪の沈着が少なく飼料の利用性に優れる。体重や胸はりも改善されバランスのとれた商品化率の高い鶏である。

農林水産省家畜改良センター本所の新庁舎など完成

一昨年に設立された家畜改良センターでは、①家畜・家きんの改良増殖、②畜産新技術の開発・実用化、③海外技術協力及び畜産技術者の研修、④飼料作物種子の生産・検定、⑤実験動物の改良増殖及び有用遺伝資源の維持・確保等を主要な業務として取り組んでおり、体制を整備するため、牧場の統廃合と併せ、計画的に施設等の整備が進められている。このほど施設整備の一環として、センター本所(福島県西郷村)の庁舎、実験棟、海外研修施設等が完成し、この1月から新しい庁舎での業務が始まった。

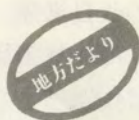
●ETチャレンジ50の達成機関

畜産局は、昭和62年度から、①ETによる胎率が50%以上、②ETによる年間受胎頭が50頭以上、③こうした機関を全国に50カ以上育成しようという「ETチャレンジ50」キャンペーンを実施してきたが、平成2年度「達成機関」は前年度より9機関増加し、下の30機関となった。

(平成2年度)

実 施 機 関	受胎頭数 (頭)	受 胎 率 (%)
荒木獣医科診療所 (熊本県)	3 8 4	6 0
宮城県畜産試験場	1 2 0	6 3
ホクレン畜産実験牧場 (HLIAJ北見事業所)	6 2	6 4
三原郡酪農農業協同組合乳牛改良センター (兵庫県)	5 5	6 0
託麻家畜診療所付属移植センター (熊本県)	5 1	6 4
雪印乳業㈱受精卵移植研究所 (北海道)	5 1 9	5 5
中部飼料㈱下山実験牧場 (愛知県)	3 6 7	5 6
(社)家畜改良事業団	2 6 1	5 3
群馬県畜産試験場	2 3 2	5 2
全農飼料畜産中央研究所 (茨城県)	1 9 3	5 1
熊本県酪農農業協同組合連合会	1 8 5	5 3
北海道農業開発公社十勝育成牧場	1 8 0	5 9
雪印乳業㈱青森工場	1 5 6	5 7
宮城県農業共済組合連合会	1 4 1	5 1
那須技研ETセンター (栃木県)	1 3 1	5 4
山口県畜産試験場	1 1 3	5 1
雄武町農業共済組合 (北海道)	9 9	5 8
東肥畜産農業協同組合 (熊本県)	8 8	5 1
(社)熊本県畜産開発公社西原公共育成牧場	8 0	5 5
雪印乳業㈱別海工場 (北海道)	7 9	5 3
東伯町農業協同組合 (鳥取県)	7 3	5 9
小岩井農牧㈱ (岩手県)	7 3	5 3
西紋ET協議会 (北海道)	6 9	5 5
愛知県種畜センター	6 5	5 3
鳥取県畜産試験場	6 5	5 3
熊本県農業研究センター畜産研究所	6 3	5 4
埼玉県畜産試験場	5 7	5 2
秋田県畜産試験場	5 4	5 5
上田家畜繁殖クリニック (静岡県)	5 3	5 5
(社)秋田県畜産開発公社	5 1	5 9

▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷



「松阪肉牛共進会」

40 畜産技術 1992年2月号

「ふくよし」で3000万1000円でセリ落とされた。「ふくよし」は兵庫県氷上郡生まれ、生後3年10か月の雌、体高1.27m、体重636kg、育成度指数500.8で審査講評は「特に体上線が画的に美しく、肉の乗りも良い、均称、資力ともに優れている」とされた。セリ市の平均価格は383万6020円、二番目の高値は158万8000円。(岡本至)

千葉県畜産技術者 連絡協議会だより

1 千葉県畜産技術者連絡協議会の紹介

(社)畜産技術協会の新発足に伴い、その1号会員たる県組織として当協議会が発足して1年余が経過しました。

会員数は、当初、旧技術連盟の会員の方々を中心とした34名でしたが、現在では65名に増加しています。

会員の所属をみると、県機関が53名、県内の団体3名、その他個人が9名であり、県の職員が多くなっています。

今後は、関係団体等にも広くPRをし、加入促進に努めるとともに、会員相互の交流と畜産技術の情報提供・交換等を通じ、組織の充実、活動強化を図ってまいりたい。

2 千葉県畜産の概況

平成2年の県畜産粗生産額(概算)は、1,152億円で、農業粗生産額の4分の1を占め、野菜(1,830億円)、米(1,077億円)と並んで畜産は本県農業の基幹作目であります。

畜種別には、豚が423億円で畜産粗生産額の36.7%を占め、次いで乳用牛が394億円(同34.2%)、鶏268億円(同32.2%)、肉用牛62億円(同5.4%)となっています。

家畜の飼養状況は別表のとおりですが、地域的には、“南牛北豚”と言われ、酪農発祥の地として知られる安房地域を中心とした県南部では乳用牛が多く、一方、県北東部の畑地は、古くから養豚が盛んであり、県内の主産地を形成しています。また、養鶏は、県中南部及び北部地域で大規模な企業的経営が多く展開されています。

畜産農家の減少が全国的に問題となってい

ますが、本県においても、各畜種とも、小中規模飼養層を中心として戸数の減少が続いており、特に最近では、総じて減少率が高まり、全国平均よりも高い減少率となっています。

こうした中で、乳用牛頭数は昭和59年以降減少が続き、生乳生産量も伸び悩んでいる状況にあります。肉用牛は、全体としては増加傾向にありますが、酪農県の特徴から乳用種が約8割を占めています。豚については、飼養規模の拡大により、増加傾向で推移してきましたが、戸数減少の大きいこともあり、平成3年では減少に転じています。また、採卵鶏は増加傾向、ブロイラーはこれまでの減少傾向から平成3年は大幅な増となりました。

千葉県畜産技術者連絡協議会と畜産の概況を紹介しましたが、畜産をめぐる内外の諸情勢が大きく変化する中で、対処すべき課題も多くあります。

消費者ニーズに即した良質畜産物の安定供給と畜産の健全な発展のため、畜産技術の進歩・発達是不可欠であります。

(社)畜産技術協会ははじめ、会員各位の一層の発展を祈念いたしますとともに、本県畜産振興のため、従前に増しての御支援・御協力をお願いいたしまして会員だよりとします。

(山田 幹博)

●表 千葉県における家畜飼養状況
(単位：戸、頭、千羽)

区 分	戸 数	頭羽数	全国順位
乳 用 牛	3,160	78,900	2位
肉 用 牛	870	46,800	20位
豚	1,580	580,900	6位
採卵鶏(成鶏)	360	6,965	3位
ブロイラー	59	2,698	14位

畜産統計、平成3年2月1日現在
採卵鶏は成鶏300羽以上

畜産経営及び食肉流通の 環境保全につくして15年 (財畜産環境整備リース協会)

◆ 畜産の環境整備の一翼を担うリース事業

我が国の畜産は、畜産物需要の増大に支えられて戦後目覚ましい発展をしました。昭和40年代には、規模拡大が一層進むなかで農村の混住化も進展して、畜産経営に起因する環境汚染問題が深刻化し、経営の存続すら阻害されるまでになりました。

国では、環境汚染問題の解決について各種施策を講じ、とくに「畜産環境保全対策を積極的に講ずること」と云う昭和51年3月の畜産振興審議会の建議にも応え、畜産振興事業団の助成により、畜産経営の環境整備に必要な機械・装置を貸付けする「畜産環境整備リース事業」を実施することとし、この事業主体として、昭和51年9月財団法人畜産環境整備リース協会が設立されたのであります。

また、昭和57年度からは、食肉流通をめぐる環境整備の一環として、食肉販売合理化に必要な機械・装置を貸付ける「食肉販売合理化施設整備リース事業」が開始されました。

当リース協会の事業は、これらの貸付事業に併せて、畜産環境整備に関する調査研究及び情報の提供の事業を行っており、情報の提供については、「畜環リース情報」「食肉機械リース便り」を発行しております。

◆ リースの仕組み

リースはわが国に入ってから20年余りですが、近年目覚ましい発展を遂げ今では8兆円となって設備投資の主要産業となっております。

当協会で行うリースは、ファイナンスリースで、機械・装置の維持、修理費等の危険負担は、末端借受者であるユーザーにあること、

ユーザーは契約期間中は中途解約が出来ないこと、契約当事者は貸付者、ユーザー及び物件の販売者であって、ユーザーに渡った物件のアフターサービス等は販売者が受け持つことになっております。

◆ 当協会のリースの特長

① 借受者は、頭金なしで借りられ、実金利(附加貸付料)は、4.0% (共同利用は2.8%)となっており、一般金融にくらべて有利であること。②機械銘柄や購入先更に購入金額は借受者が決め、いつでも申請が出来る。貸付終了後は借受者のものとなります。

◆ 畜産環境整備リース事業

① 貸付の相手方

借受者は、畜産農業者または2戸以上で構成する集団等で、経済連、県酪連、配合飼料基金協会等を通じて貸付けを行います。

② 貸付けの対象機械

ふん尿の処理利用機械では、発酵機、バキュームカー、バークリナー、脱臭装置等、粗飼料給与改善機械では、サイロ、コンプレートフィーダーと附属機械となっております。

◆ 食肉販売合理化施設整備リース事業

① 貸付けの相手方

借受者は、食肉小売販売店及び卸売業者であって、前者は、県食肉事業協同組合連合会等を通じて貸付けを行います。

② 貸付けの対象機械

冷凍機、冷蔵冷凍庫、ショーケース、保冷車、ラベアー、フライヤー、ミートスライサー、包装機、ロースター等となっております。

以上、当協会の概要をお示ししましたが、今後一層の御支援をお願い申し上げます。

(山本康太郎)

職場にてつれづれに想うこと

続 臨機応変

阿部 亮 (Akira Abe)

この国には一体に西洋の物を有難がる風潮が強い。それは研究者にも言える。ADF, NDF, 蛋白質の溶解度が世界の共通語ということを経済玉条としている間に、外来語手法は日本中を席卷し、それに抗して新しい言葉なり、技術を開発する元気を失ってしまう。

“ほぞを噛む”のはそこである。

昭和50年代の中頃、日本の研究・技術陣でも要素技術としてはかなりのものを持ち、動員可能な研究ポテンシャルも備えていた。

では何故アメリカ酪農技術だったのか？

一つには人がいなかった。スーパーバイザーたりうる研究実績と酪農技術に対するビジョン、情熱、指導力を持ち、そして欲を言えばカリスマを兼備えた人が。そしてもう一つは試験場で高泌乳牛を飼い得なかった、データを持っていなかったという事がある。

一人のスーパーバイザーを求めるのが無理ならば今の日本の研究→技術→普及の流れの仕組みを根本的に見直す事での改善を計るべきである。

しかし何よりも欲しいのは研究者、特に若い人の“アメリカ何するものぞ、俺が新しい物を開発し、人を集めて体系化し拡めてやる”という心意気であり、それを醸成する組織であり、それを温かく見つめる伯楽である。

十勝農協連から相談を受けた際、次の様に言った。

「人と基盤をしっかり揃える事です。飼料分析は近赤外分析法の検討から始めなければなりませんから数学と化学に強いという事がその任にあたる人の最低必要条件です。しかし、分析値をただポイと手渡すのでは駄目です。蛋白質なら、その成分値は異常なものではないかを見極める飼料・栄養等の素養も必要です。基盤としては適正なサンプリング法の確

立、乾燥・粉碎といった試料調整分野への作業員の配置、分析とデータ処理へのアシスタントの配置が必要です」。

全く新しく始める事業であり既存の人とか物はない。私もそうはいったものの最初から完璧な形が整うとは思ってはいなかった。しかし、暫くして出来上った体制を見て「やはり民間は違うな、臨機応変だ」と思わせられた。分析室のチーフには20代後半の男を他分野から引抜いて据え、その下に2人の女性新規学卒者を付け、他に数名のパート職員を支援業務職員として配置した。建物・機材の整備も併行し、同時に農協連内部及び傘下の十勝の各市町村農協の支援態勢も整備された。チーフは立派な才能の持主であり、何よりも十勝の酪農と酪農家の為にという意欲に満ちていた。「試験場にもこの手の若者が欲しい、人事交流が出来ないものだろうか」と当時よく考えたものである。ある局面、特に低迷からの転換を目指す時において、これと定めた方向に向けて組織を整備し同時に人を配置して計画を推進してゆく様を十勝で見せて貰った。

ひるがえって、国公立の試験研究機関をみると何かそこに“じれったさ”と“はがゆさ”を感じる時が多い。危機の感得の仕方に大きな違いがある様に思う。危機を予測し、内容を分析し、陣を張り、攻撃する。軍の動きも試験場の動きも同じで、風林火山と臨機応変とは、その意味では同義である。

わが国の中には農業を取りまく危機を評論家風に処理してしまう空気、あるいは、その感得を避けたがる空気がないではない。

前線には、攻防空しく戦列から離れていく多くの農家がある。



ジオカタストロフィ

最近、「ジオカタストロフィ」という聞き馴れない言葉が新聞、雑誌に登場するようになった。「地球の破滅」という意味であるが、現代文明の先行きについての不安が社会に侵入し始めている。

今から20年程前、「未来学」が世の中に影響力を持っていた一時期があった。経済の高度成長時代であり、科学・技術の力によるバラ色の将来像について、種々のモデル予測がなされていた。科学・技術を信頼できる古き良き時代であったと言える。

しかしその後、思いもかけない問題が次々と起っている。①フロンガスによるオゾン層の破壊、②化石燃料の大量消費による地球の温暖化、③先進国と発展途上国の経済格差の拡大、④発展途上国の人口爆発などである。20世紀の百年間に人口は4倍増えただけなのに、経済規模は20倍、エネルギー消費量は25倍になるとみられる。人口の増大は、環境悪化に結びつく。貧しければ貧しい程、産む子どもの数は多い。これを変えるには世界の最貧層20%、10億人に年300ドル程度の所得を追加できればよいとのことである。家族計画の教育、普及が進み、避妊手段の利用が2倍になれば、人口を21世紀末に100億ぐらいに抑えることができるようである。オゾン層を壊すフロンガスは、冷蔵庫やエアコン、半導体産業などで使われている。メーカーはフロンガスが分解されにくいことを忘れていた。

20世紀の科学・技術に立脚した文明は、近視眼的なものであった。その技術が人間の欲望を充たすと同時に、現在人間や地球に刃を向けている。

科学・技術は、人類に大きな利益や安楽をもたらすが、地球の資源を減らし、環境を損

ない、人間の欲望を限りなく増大させ、無限の競争を生み出し、競争は疎外感や不安感をもたらした。人間はその危険性に今気づき始めたのかも知れない。

人類は脳の異常な発達によって科学・技術を生み出し、地球環境を変化させてきた。それによって人類はやがて減びていくのか、あるいは変化した地球環境に対応して生き延びるのか。

最近の新聞記事によると、「人類は99年後の2090年に滅亡する」という研究シナリオが学者や文化人グループの手で発表された。このシナリオを巡って、「世間を騒がすデマ」か「まっとうな予言」かが模擬裁判で争われた。聴衆を陪審員にしたその評決は、196対45の圧倒的多数が「人類滅亡派」だったそうだ。読者の皆さんはどちらに組するのであろうか。

誰もが現代文明のあり方に不安を持ち、このままでよいとは思ってはいない。しかし、毎日の生活にまぎれて考える余裕を失っている。立ち止って考える時期にきていると思う。人類には、今後の進むべき路についての選択能力が潜在的に備わっていることを信じた

今後の人間社会の文明において選択しなければならない価値基準は、他者に対する寛容、人間の限りない欲望の抑制である。この寛容と抑制は、古来、キリスト教、仏教などの宗教において、人の平安を得る上で重要であるといわれてきた。現代の文明は、これを忘れてきた。人間が自ら足るを知ることができれば、欲望に渴いた生活を克服することができるであろう。人の欲望をかきたてる方向に進んでいる社会経済は、いつ方向転換するのだろうか。

(知兄)



ニューカレドニアにおけるシャローレ種の放牧 撮影：板橋 勅

平成4年度伊藤記念財団助成応募要項

1. **助成の趣旨：**勸伊藤記念財団は、食肉に関する研究及び調査を行って、畜産業及び食品産業の振興と国民食生活の安定に資することを目的としています。この目的を達成するため、平成4年度においても、前年度に引き続き食肉の生産、処理、加工等に関する研究又は調査を行う大学等の研究機関に対して助成を行います。
2. **対象とする研究又は調査の範囲：**
 - (1) 食肉の処理、加工・製造技術の向上に関する研究又は調査
 - (2) 食肉及び食肉製品の生産部門（効率的家畜の生産、ただし家畜疾病・衛生、増殖・先端技術、飼養・飼料を含む。）への適用に関する研究又は調査
 - (3) 食肉及び食肉製品の栄養学的価値に関する研究又は調査
 - (4) 食肉及び食肉製品の流通に係る研究又は調査
 - (5) その他、助成の趣旨に照らして本財団が必要と認める事項に係る研究又は調査
3. **助成金額：**平成4年度の助成金額は、1件当たり概ね50万円以上、500万円の範囲で、総額6,000万円程度です。
4. **助成金の使途：**研究又は調査の目的ならびに研究又は調査の計画に照らして合理的な範囲とします。
5. **応募方法：**本財団所定の用紙で申し込みをして下さい。希望のご連絡があり次第、申請用紙をお送りします。
6. **応募締切日：**平成4年5月15日
7. **選考決定通知：**平成4年6月下旬までに行います。
8. **助成対象者の義務：**平成5年4月30日までに研究報告書と助成金の使途についての収支報告書を提出していただきます。研究成果報告書については、本財団の年次報告書等において公表する予定です。その他の義務はありません。

財団法人 伊藤記念財団
 〒105 東京都港区虎ノ門5-3-20
 仙石山アネックス501
 (TEL 3434-1186, FAX 3434-1256)

スーパーアイミート

家畜生体肉質測定装置



特長

- ①生体の体表から皮下脂肪の厚さ・筋間脂肪の厚さ・ロース芯面積をこれまでにない精度で測定し 各種産肉形質を正確に推定できます
- ②高性能で低コストです
電子リニア走査による超音波測定装置で専用ICなどの採用で高画質を得ることができます 小型・軽量(約10kg)なので容易に移動できます 各種機能が備えられ 周辺機器への出力端子を備えています この高性能装置を低価格でお届けします
- ③容易な操作性・専用探触子
流動パラフィンを塗り 家畜の体形に合わせて作られた探触子(牛・豚共用)をあてただけで 瞬時に産肉形質を測定できます

仕 様 ●電子リニア走査 各種機能付 ●専用探触子コード長3m
●AC100V 50/60Hz ●各種オプション有

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)3812-3668

多剤耐性乳酸球菌製剤

バランツール®散

- 家畜の腸管内での繁殖性や定着性がよく、乳酸産生にもすぐれています。
- 腸内での大腸菌群やその他の有害細菌の増殖をおさえ、腸管の正常な働きを維持します。
- 抗生物質やサルファ剤と併用しても影響を受けることはありません。常に安定した効果が期待できます。

(成 分) 本品1g中、乳酸球菌(*Streptococcus faecalis* BIO-4R) 10^7 個以上含有。

(使用方法) 飼料1トンあたり、本剤を500~1,000g (0.05~0.1%)添加。

(包 装) 10kg (1kg×10) ダンボールケース入



コーキン化学株式会社

本社 大阪市中央区道修町1丁目5-18
(朝日生命ビル)

TEL 06(203) 1661 (大代表)

支 社 東京都千代田区岩本町2丁目2-16(玉川ビル)
仙台営業所 仙台市本町1丁目3-9(第六広瀬ビル)
東京営業所 東京都千代田区岩本町2丁目2-16(玉川ビル)
名古屋営業所 名古屋市中区錦2丁目9-27(名古屋繊維ビル)
大阪営業所 大阪市中央区道修町1丁目5-18(朝日生命ビル)
北九州営業所 北九州市小倉北区堺町2丁目1-1(パスコ小倉ビル)
鹿児島営業所 鹿児島市鴨池新町12番13号(大和ビル鹿児島)