

# 畜産

# 技術

89・10

ANIMAL INDUSTRY



## 第413号 目次

### ■原著

- 高乳量時と高温環境下における  
泌乳牛のCaとPの要求量について……………1
- 一種豚場のオーエスキー病  
清浄化後の再汚染例について……………5
- 肥育牛農家における未利用資源の活用……………8

### ■提言

- いまこそ技術の力の結集を……………11

### ■新しい技術展開

- 新潟県畜産試験場の研究への取り組み……………12

### ■時の動き

- OECD種子品種証明制度  
1989年年次総会の概要……………15
- 総合検定事業による  
新しい種雄牛評価について……………19

### ■海外事情

- アフリカの畜産研究の現状と  
アフリカ国際畜産センター(続)……………22

### ■地域の動き

- 放牧と自給飼料利用による  
肉用牛低コスト生産への取り組み……………26

### ■アジアの酪農

- アジア生産性機構酪農研究会の報告  
(その10)……………29

### ■読者の広場

- 地方競馬全国協会の畜産振興補助事業  
の効率的な活用について……………32

### ■青年海外協力隊員平成元年度秋の募集……………10

### ■口絵

- 新潟県畜産試験場の研究への取り組み  
(新しい技術展開)
- 放牧と自給飼料利用による  
肉用牛低コスト生産への取り組み  
(地域の動き)

# 飼料養分の迅速測定

モデル 6250 システム

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
- 牛乳の成分測定
- 薬品の配合管理, 純度試験
- 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



近赤外計器のパイオニア

**PACIFIC<sup>®</sup>**  
**SCIENTIFIC**

Gardner/Neotec  
Instrument Division

**NIRECO** 株式会社ニレコ

八王子事業所 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 - 4 〒192 ☎ 0426-45-8908  
京橋事業所 東京都中央区京橋2-8-7(中央公論ビル) 〒104 ☎ 03-562-2201  
営業所 大阪・北九州

# 新潟県畜産試験場の研究への取り組み

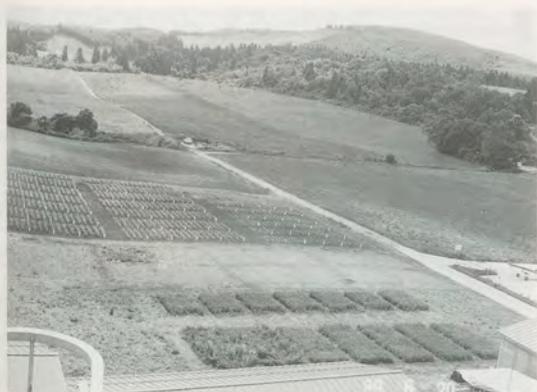
(本文12頁～14頁)



草地を背景にした繁殖牛舎



受精卵移植による三つ子生産



試 験 圃 場



東北民豚の哺乳



開放型梱包牧草乾燥貯蔵装置



天然記念物「蜀鶏(とうまる)」

# 放牧と自給飼料利用による 肉用牛低コスト生産への取り組み

(本文26頁～28頁)



碓高原総合牧場全景



柵越自由哺乳



間伐材牛舎利用の親子放牧



パイプハウス牛舎利用の  
放牧肥育



丹後国営農地開発事業造成地  
におけるトウモロコシ栽培



肉用牛経営新技術発表会

## 高乳量時と高温環境下における 泌乳牛のCaとPの要求量について

久米 新一\*

### はじめに

近年、乳牛の泌乳能力は飛躍的に向上し、泌乳量が8,000 kgを超える高泌乳牛も現在では多くの農家で飼養されている。それに伴い、乳牛の栄養面での改善も急速に進み、高泌乳牛に必要な栄養素の要求量も次第に明らかにされているが、高泌乳牛のカルシウム (Ca) とリン (P) の要求量についてはまだ明確に示されていないのが現状である。

また、高温環境下では、乳牛は泌乳量の減少や乳成分率の低下などの起こることが知られているため、我が国では、夏季の暑熱ストレスの影響による乳牛の生産性の低下が、酪農経営上重要な問題としてとりあげられている。夏期の乳牛の生産性低下の防止を目的として、我が国でもさまざまな方法が考案されているが、高温環境下における乳牛の養分要求量を求め、その要求量にみあうように飼料給与することも一つの方法と考えられている。

CaとPは、成長や泌乳のために必要なこととは言うまでもないが、現在では細胞機能の発現や調節における際の最も基本的な制御因子であることが明らかにされている。そのため、乳牛にCaとPが不足すると、細胞機能の働きが衰え、乳牛の生産性の低下にも直接影響することになる。そこで、高乳量時と高温環境下におけるCaとP出納を調べ、その結果から高乳量時と高温環境下における乳牛のCaとPの要求量を検討したので、その概要を紹介する。

### 方 法

実験1では、ホルスタイン種泌乳牛4頭を環

境制御室に収容し、環境温度18℃、相対湿度60%の一定に維持した条件(熱的中性圏)下で、乳牛のCaおよびP出納と乳量との関係を検討した。また、実験2および3では、それぞれホルスタイン種泌乳牛4頭を環境制御室に収容し、環境温度を18、26および30℃に変化させた条件(相対湿度は60%)下で、乳牛のCaおよびP出納と環境温度との関係を検討した。

供試牛には、日本飼養標準によるTDN、CaおよびP要求量を満たすように飼料給与したが、実験2と3ではCaとPの給与量を変えて実験を行った。給与飼料としては、配合飼料、ビートパルプ、イタリアンライグラス乾草、トウモロコシサイレージおよびオオクサキビサイレージを用いた。また、水および固形塩は自由摂取させた。

各実験とも、1期2週間で3期行い、消化試験は各期の後半1週間、また乳量および乳質の測定は各期の後半4日間実施した。体重は各期において毎週2回測定し、また飼料サンプルは給与飼料から無作為に抽出した。試料の調整および分析は、既報の方法で実施した。

### 結果および考察

#### 1. 高乳量時の泌乳牛のCaとPの要求量

一般に、乳牛の適温範囲は4—21℃あるいは4—24℃とされ、それを超えると乳牛の生産性は低下することが知られている。実験1では、環境温度は18℃の一定条件に設定したので、供試牛は高温による影響をうけなかったことが推察できる。したがって、ここでは環境温度の影響を考えずに、乳量とCaおよびP出納の関係を検討することになる。

実験1の結果を、図1および2に示した。実験1では、供試牛の乳量とCa蓄積量間には5%

\*農水省九州農業試験場 (Shinichi Kume)  
畜産技術 No. 413 (1989)

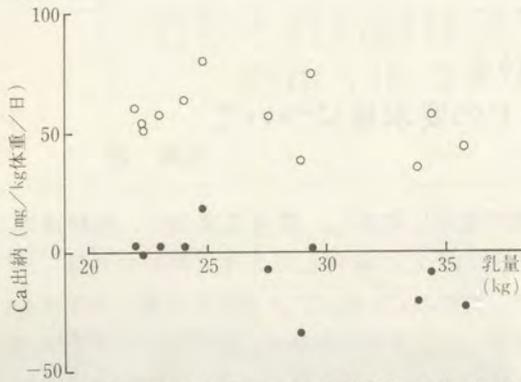


図1 熱的中性圏における泌乳牛のCa出納と乳量との関係  
(○：Ca吸収量，●：Ca蓄積量)

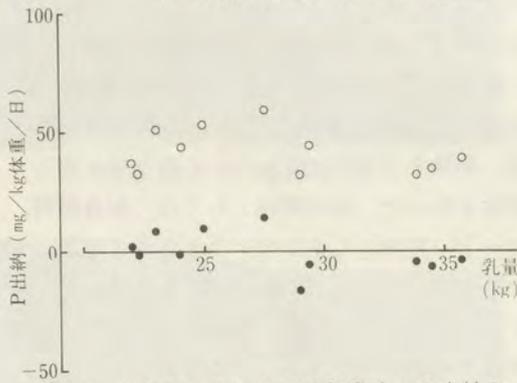


図2 熱的中性圏における泌乳牛のP出納と乳量との関係  
(○：P吸収量，●：P蓄積量)

水準で有意な負の相関 ( $r = -0.64$ ) がえられ、また有意ではなかったが、乳量が増加するにつれてP蓄積量が減少する傾向が認められた。さらに、CaとP吸収量は乳量が増加してもほとんど変わらなかったが、CaとP蓄積量は高乳量時には負であった。

ここで、供試牛のCaとP摂取量が日本飼養標準のそれらの要求量を満たしていたにもかかわらず、高乳量時にはCaとP出納が負になったことは、高乳量時には飼料からのCaとP摂取だけではそれらの要求量を満たすことができず、体内に蓄積しているCaとPを利用してそれらの要求量を補っていることが推察される。また、乳量が減少するにつれてCaとP出納が正に変わったことから、乳量が減少する泌乳中期以降では、CaとPを体内に蓄積することが可能になると思われた。さらに、Ca出納とP出

納間に5%水準で正の有意な相関がえられたことから、体内のCaとP代謝は相互に密接な関係のあることが認められた。

一方、乳牛は一般に体内の恒常性維持機能の働きにより、体内のCaとP代謝におよぼすさまざまな影響に対して、CaとPの吸収率を変化させることなどによって、体内のCaとP出納の平衡を維持しようとしている。しかし、今回の実験では乳量が増加してもCaとPの吸収量がほとんど変化しなかったため、高乳量時には牛乳中へのCaとPの多量の分泌という高負荷によって、乳牛が体内のCaとP出納を平衡に保てなくなったことが推察される。

このように、乳牛は高乳量時にはCaとP出納の負になることが認められたが、次に問題になるのはどの段階で乳牛のCaとP出納が負になるかである。筆者らは、今回のような一連の出納試験を重ねた結果、乳牛が吸収可能なCaとPの量には限界があり、またそれは体重によって異なることが認められた。例えば、体重が500kgの乳牛では乳量が約26kg以上になると、また体重が600kgでは乳量が約31kg以上になると、CaとP出納は負になることが推察された。

しかし、高乳量時にはCaとP出納が負になるとしても、乳牛体内での活発な細胞代謝のために、CaとPの必要性は逆に一層高くなる。したがって、高泌乳牛のCaとPの要求量を求める場合には、高乳量時には体内からのCaとPの損失量をできるだけ少なくすること、また、泌乳中期以降では高乳量時に体内から失われたCaとPを再び体内に補給することの、2点を考慮して計算しなければならない。

乳牛のCaとPの要求量を計算する場合には、一般に要因解析法が用いられているが、CaとPの要求量の値を大きく左右するのは吸収率である。筆者は、一連の出納試験の結果からCaとPの吸収率はそれぞれ30%と45%の値をえたが、これらの値は米国のNRC標準の値 (Ca: 38%, P: 50%) よりもやや低い

で、筆者が求めた泌乳牛のCaとPの要求量はNRC標準の値よりも1-2割程高くなった。また、先に述べた2点を考慮して計算すると、高泌乳牛のCaとPの要求量はさらに高くなることから、実際に高泌乳牛にCaとPを給与する場合には、NRC標準のCaとPの要求量の値(日本飼養標準よりもやや高い)よりも、2割程度増給することが必要と考えられた。

## 2. 高温環境下の泌乳牛のCaとPの要求量

実験2および3の結果を、表1から3に示した。

高温環境下で泌乳牛にまず現われる生理・生産的応答としては、飼料摂取量の減少、なかでも特に粗飼料摂取量の減少がある。このことは、高温による体温の上昇とも密接に関係しているが、飼料摂取量が減少すると乳量や体重の減少とも直ちに結びつくので、乳牛の生産性の

表1 泌乳牛の乳量、体重および乳中CaとP含量

	環境温度			処理 効果 (P<.05)	l. s. d.
	18°C	26°C	30°C		
実験2					
体重、kg	588.5	580.8	548.0	**	20.5
乳量、kg/日	26.0	25.2	19.7	**	3.4
乳中Ca、%	0.109	0.107	0.104	NS	
乳中P、%	0.092	0.088	0.081	**	0.005
実験3					
体重、kg	561.1	542.5	527.8	**	15.4
乳量、kg/日	27.5	23.3	19.3	**	3.9
乳中Ca、%	0.131	0.136	0.133	NS	
乳中P、%	0.084	0.082	0.074	NS	

注) \*\*: P<.01, NS: 有意差なし

表2 泌乳牛のCa出納(mg/kg体重/日)

	環境温度			処理 効果 (P<.05)	l. s. d.
	18°C	26°C	30°C		
実験2					
摂取量	202.7	199.5	173.5	*	22.6
吸収量	33.7	37.9	22.4	*	10.3
蓄積量	-14.7	-8.8	-15.2	NS	
実験3					
摂取量	411.8	352.9	293.0	*	86.7
吸収量	132.1	119.3	121.2	NS	
蓄積量	66.0	60.5	72.2	NS	

注) \*: P<.05, NS: 有意差なし

表3 泌乳牛のP出納(mg/kg体重/日)

	環境温度			処理 効果 (P<.05)	l. s. d.
	18°C	26°C	30°C		
実験2					
摂取量	125.1	120.8	102.2	*	13.7
吸収量	37.2	33.7	17.6	*	12.8
蓄積量	-4.0	-5.2	-11.5	NS	
実験3					
摂取量	202.6	176.3	146.4	*	42.8
吸収量	44.4	38.4	34.0	NS	
蓄積量	2.0	2.8	5.6	NS	

注) \*: P<.05, NS: 有意差なし

低下は非常に大きくなる。実験2および3でも、環境温度が上昇すると飼料摂取量が減少したため乳量と体重が減少したが、その影響は30°Cで特に大きかった。

また、環境温度が上昇すると体重や乳量の減少だけでなくとどまらず、脂肪率や無脂固形分率などの乳成分率の低下することが知られている。今回の実験では、牛乳中のCaとP含量も温度が上昇するにつれて低下する傾向を示しており、高温環境下では牛乳中のCaとP含量も低下することが認められた。

実験2と3では、いずれも日本飼養標準によるCaとPの要求量を満たすように飼料給与したが、実験3では実験2よりもCaとPの給与量を多くしたため、実験3のCaとP摂取量は実験2の2倍近くなった。また、実験3ではCaとPの蓄積量はいずれも正であったが、実験2ではCaとP蓄積量がいずれも負になっていたため、CaとPの給与量が実験2ではやや不足していたものと考えられる。

実験3の供試牛のCaとPの吸収量は、各環境温度で実験2のそれらよりも高い値を示したが、CaとPの吸収量はどちらの実験でも高温になると低下する傾向を示した。このことは、泌乳牛のCaとP吸収量は高温になると低下すること、またCaとP吸収量はそれらの摂取量によって異なることが推察される。

一方、ここで示したCaとPの吸収量はみかけの吸収量なので、乳牛体内に吸収されたCa

## おわりに

とPは、泌乳のために使われるか、あるいは体内で細胞代謝や貯蔵のために利用されることになる。泌乳牛では、体内に吸収可能なCaとPの量には限度があるが、一般にそのレベルに達するまでは、乳量の増加に伴って消化管からのCaとPの吸収量を増加させようとする機能を有する。したがって、高温環境下で泌乳牛のCaとPの吸収量が減少したことは、CaとPの摂取量の減少による影響とともに、高温環境下で乳量の減少したことによる影響も大きいと思われる。

また、高温環境下では泌乳牛は消化管からのCaとP吸収量の減少と、それに加えて体内からのCaとPの内因性損失量の増加によって、体内で細胞代謝のために利用できるCaとPの量の減少することが報告されている。CaとPは、成長や泌乳のために利用される以外に、細胞機能の制御因子として健康の維持や繁殖性の向上のためなど、乳牛体内で重要な働きをしていることが知られている。それゆえ、高温環境下で細胞代謝に利用できるCaとPの量が減少すると、乳牛の生産性の低下は一層大きくなることが推察されるので、高温環境下においても乳牛が細胞代謝に利用できるCaとPの量を増やすことが必要になる。

今回の実験では、泌乳牛のCaとPの摂取量が増加すると、体内に吸収されるCaとPの量が増えたことから、高温環境下ではCaとPの給与量を増やすことが、細胞代謝に利用できるCaとPの量を増加させることの一つの方法と考えられた。また、高温環境下の泌乳牛のCaとPの要求量は、体内からのCaとPの内因性損失量が高温になると1-2割増加することから、夏期にはCaとPを要求量よりも1-2割程度増給することが必要と思われた。さらに、実際に泌乳牛に給与する場合には、夏期には飼料摂取量、特に粗飼料摂取量が減少することを考慮して、配合飼料中のCaとP含量を高めるか、あるいはミネラル剤を給与する方法が適当であろう。

現在、乳牛のCaとP代謝を制御する主なホルモンとしては、副甲状腺ホルモン、カルシトニンおよび活性型ビタミンDが明らかにされている。また、これらのホルモンを研究することによって、近年乳熱の発生のメカニズムとその予防方法については説明が急速に進んでいる。

一方、最近の生化学の進展にはめざましいものがあり、そのなかでもCaは細胞機能の制御因子として、近年非常に注目を集めている。乳牛は、分娩直後の乳熱の発生や泌乳最盛期の負のCa出納などによって、一生のうちでCa代謝に異常をきたしやすい家畜といえるが、逆にCa代謝を研究する対象家畜としては乳牛ほど興味深い家畜はないとも言える。したがって、生化学分野などで新規に開発された研究手法を乳牛に応用することにより、乳牛の細胞機能の解明に重要な知見がえられれば、将来的には乳牛の生産性の飛躍的な向上に役立つことが期待できるので、今後乳牛のCaとP代謝を研究することの重要性はさらに高まると思われる。

付表：泌乳牛のCaとP要求量及びそれらの吸収率の比較  
(体重600kg、乳量30kg、乳脂率3.5%)

		日本飼養標準 (1987年版)	NRC標準 (1988年版)	著者ら (1989年)
要求量 (g/日)	Ca	102	113	144
	P	70	72	77
吸収率 (%)	Ca	—	38	30
	P	—	50	45

注) 要求量は、(産乳+維持)/吸収率によって求めた値である。

## 参考文献

- 1) 久米新一ほか：日畜会報 57:679-686 (1986)
- 2) 久米新一ほか：日畜会報 58:764-770 (1987)
- 3) 日本飼養標準 乳牛 (1987)
- 4) NRC: Nutrient Requirement of Dairy Cattle (1988)

# 一種豚場のオーエスキー病 清浄化後の再汚染例について

大窪 啓資\* 菅野 幸基\* 斉藤 圭司\*

## はじめに

餌養規模約650頭の種豚農場において昭和60年3月オーエスキー病(以下AD)抗体陽性豚が確認されたため、抗体陽性豚の淘汰を実施し清浄度を維持してきた。しかし昭和63年4月繁殖豚全頭が再び陽転し、淘汰方式による再清浄化を実施した。その後、半年間清浄度を維持したが、平成元年3月再び飼養豚全頭が陽転した。ここにその清浄化対策の概要と経過について紹介する。

### AD清浄化対策実施農場の概要

AD清浄化を実施した農場は種豚経営を営む兼業農家で、飼養規模は昭和60年の清浄化以前は約650頭の大規模経営であったが、昭和63年の再清浄化後は約30頭に減少している(表1)。対象農場の2 km周囲には約10頭から500頭の飼養規模の養豚場が存在し、過去に抗体陽性豚が確認されている(図1)。飼料は市販配合飼料と厨芥を給与している。

### ADウイルス初侵入から再清浄化に至る経過

昭和59年から定期的な抗体検査によりAD抗体の陰性を確認してきたが、昭和60年3月に繁殖豚全頭が陽転し、抗体陽性豚を直ちに淘汰、清浄化対策を実施した(図2)。

清浄化対策完了後、定期的抗体検査を実施して10ヵ月間AD抗体陰性を維持したが、昭和61年12月の抗体検査で繁殖豚2頭に陽性、候補豚5頭に疑陽性が認められ、1ヵ月後に陰転した疑陽性豚4頭を除いて淘汰した。

更に、定期的な抗体検査により1年4ヵ月間AD

表1 AD清浄化対策実施農場の概要

1. 経営形態：種豚経営、兼業農家			
2. 飼養規模	繁殖豚	75頭	育成豚 580頭 (清浄化以前)
	"	25	" 55頭 (清浄化後)
	"	25	" 63頭 (再清浄化以前)
	"	6	" 27頭 (再清浄化後)
3. 周辺地域			
豚舎周辺は住宅と茶畑が混在			
豚舎 1 km 四方に	約 10頭規模養豚農家	2戸	
	約100頭規模養豚農家	1戸	
	約 50頭規模養豚農家	3戸	
	約100頭規模養豚農家	3戸	
豚舎 2 km 四方に	300頭以上の養豚農家	5戸	
4. 給餌：市販配合飼料及び厨芥を給与			

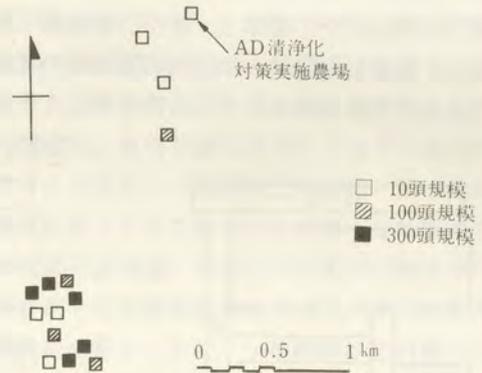


図1 AD清浄化対策実施農場周辺の養豚場

抗体陰性を維持したが、昭和63年4月の抗体検査で繁殖豚全頭が陽転し、再汚染を確認した。この時、畜主からの強い自発的意志によって抗体陽性豚を再び淘汰し、再清浄化対策に踏み切った。

再清浄化の4ヵ月後の昭和63年12月、繁殖豚1頭に、更に1ヵ月後、繁殖豚2頭に抗体陽性豚が認められ、直ちに淘汰したが、平成元年3月飼養豚全頭が抗体陽性となって清浄度の維持ができず、現在畜主はADウイルス蔓延防止の認識のもとに、種豚経営を断念して一貫経営に移

\*埼玉県川越家畜保健衛生所

(Hiroshi Ohkubo et al.)

畜産技術 No. 413 (1989)

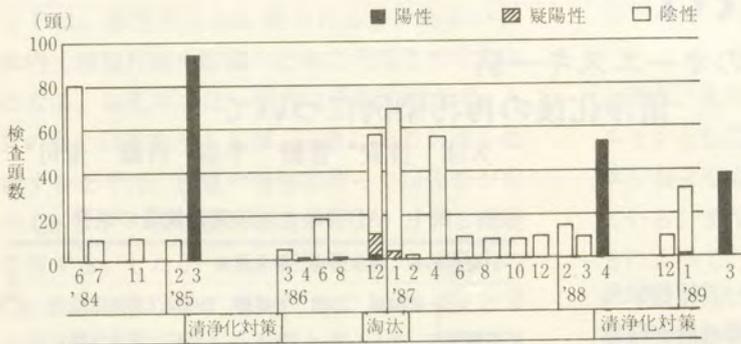


図2 オーエスキー病検査成績

アウトし、消毒の徹底、簡易隔離豚舎の設置(図4)、2ヵ月間の空舎期間の設定、抗体陰性豚の導入を実施した。なお、抗体陰性豚は全てオーエスキー病清浄化農場より陰性を確認した後、畜主自身が徹底消毒した車両で運搬している(表2)。

AD再汚染の原因

行している。

AD清浄化対策の概要

昭和60年の清浄化対策では、経営の圧迫を緩和するため5ヵ月間を要してオールアウトし、消毒の徹底、豚舎の改造解体、6ヵ月間の空舎期間の設定、抗体陰性豚の導入を行なった。豚舎の解体改造は、9つあった豚舎のうち1つの繁殖豚舎を残して全て解体し、新たに分娩舎と繁殖豚舎を設置した(図3・4)。昭和63年の再清浄化においても同様に、3ヵ月間を要してオール

AD清浄化後の再汚染の原因については、侵入経路の確認が不可能なために推定の域を出ないが、考えられる原因について可能性を検討してみた。

導入豚は、AD清浄化農場から陰性を確認した後に導入しており、運搬は畜主自身が徹底消毒した車両を用いて行なっている。更に導入後の抗体検査で陰性であることから再汚染の原因として可能性が低いと思われる。

イヌ、ネコ、ネズミはウイルスに耐過してキャリアーとなることが少なく、また陽性農場からの機械的伝播についても、最も近い農場が約300m離れ、途中で数多くの住宅が障害物として存在することから、可能性が低いと思われる。

人、車両、器具器材については畜主が消毒を徹底しており、未加熱の厨芥給与についても一年間以上の清浄化を維持していることから、それぞれ可能性は低いと思われる。

可能性の高い原因としては、農場の2km周囲に抗体陽性豚が確認された農場が過去に存在することから、風、塵埃、野鳥による伝播が挙げられる。特に風による伝播については、最近のオーエスキー病に關す

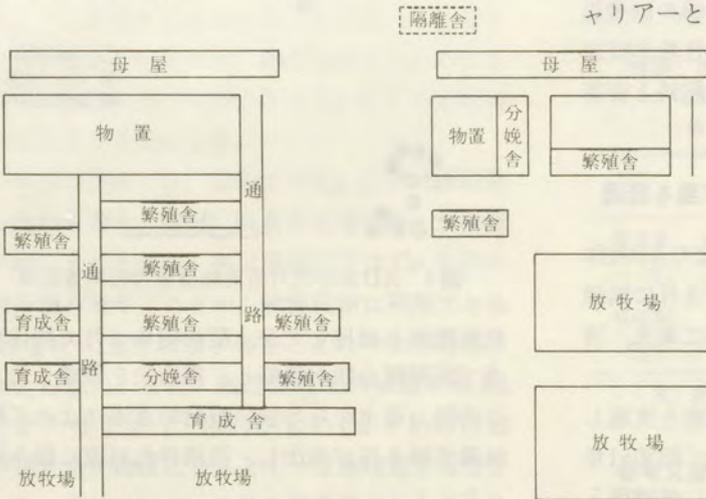


図3 豚舎見取図(オールアウト前) 図4 豚舎見取図(オールアウト後)

表2 清浄化対策の概要

'85												'86												'87												'88												'89																																															
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																						
消毒												消毒												消毒												消毒																																																											
淘汰												空舎期間												繁殖豚導入												淘汰												淘汰												空舎												繁殖豚導入												淘汰											
豚舎解体																																																																																															

る数々の報告のなかにも数km離れた農場から風によってウイルスが伝播される可能性が述べられている。

### AD清浄化に伴う障害と再清浄化に 踏み切れた背景

現在の抗体陽性豚淘汰方式による清浄化について、障害となる項目について挙げてみた。

第一の大きな障害として農家側の経済的負担が大きいことが挙げられる。新たな繁殖豚の購入費用、空舎期間及び経営がもとの状態に戻るまでの収入源、衛生管理費用の増加、豚舎の解体改造費用などがその主なもので、この経済的負担は飼養頭数に比例して大きくなる。

第二の障害として汚染地域では、せっかく経費を投入して清浄化しても、常に再汚染の危険に曝されていることが挙げられる。AD耐過豚の不明瞭な臨床症状及び経済的理由から、地域ぐるみの淘汰清浄化について農家の協力を得にくいこと、また、これに関連して風、イヌ、ネコ、ネズミ、野鳥による伝播の可能性があること等が汚染地域での清浄化維持を困難にしている。

厨芥給与についても可能性はあるが、厨芥処理業者の不足や厨芥に代わる市販配合飼料の購入費等の面から厨芥給与をやめられないこと、厨芥の加熱処理に手間がかかるなど、いくつかの問題を抱えている。

以上のような障害のなかで今回再清浄化に踏み切れた背景として、オールアウトは畜主の自発的意志であること、今後も種豚経営を続けることを畜主が希望していたこと、畜主の現在の主たる収入源が養豚業から移行していて資金が充分にあったこと、飼養規模が650頭から80頭に縮小し、前回の清浄化に比べ、対策費用が軽減していることが挙げられる。

従って通常の養豚場においては、今回のような再汚染後の清浄化の推進はかなりの障害を伴うものと思われる。

### 今後望まれるAD清浄化対策

抗体陽性豚の淘汰はAD清浄化の有効な手段ではあるが、実施にあたっては種々の障害を伴っている。これらの障害に対して今後望まれる対応策として、農家の経済的負担を軽減する配慮と、陽性豚の段階的淘汰清浄化を前提としたオーエスキー病ワクチンの使用が挙げられる。アメリカで平成元年1月からスタートしたオーエスキー病撲滅10年計画に先立って行われたパイロットテストにおいても、ワクチンを併用した段階的淘汰方式は農家の経済的負担を軽減して成功している。しかし現在国外で使用されているワクチンは完全なものではなく、誤った使用による清浄化地域の汚染、常在化の助長、抗体検査体制の混乱が危惧され、日本国内で使用するには行政機関による十分なワクチン管理、指導体制が必要であると思われる。

## 考 察

我が国におけるオーエスキー病の症状は従来、繁殖豚の流死産、哺乳豚の神経症状、死亡などが主なものであったが、最近では肥育豚における神経症状、重篤な肺炎症状など被害の激化が報告されており、一部地域での常在・慢性化が憂慮される場所である。このような状況のなかで畜産局長通達、県のオーエスキー病清浄化指導要綱の抗体陽性豚淘汰方式は、オーエスキー病撲滅の基本となり、今後も清浄化対策の中心となるものであるが、農家の大きな経営圧迫を背景として地域ぐるみの協力を得ることができず、その推進に支障を来している事例もみられる。

抗体陽性豚の淘汰が清浄化の基本的な手段であり、清浄地域では定期的な抗体検査を実施して抗体陽性豚を摘発淘汰し、汚染地域においては養豚家自身の地域ぐるみの強い認識の上、汚染地域を数個のブロックに分け、順次各ブロックごとに抗体陽性豚淘汰を推進し、ADウイルスの侵入及び蔓延の防止を推進することが今後望まれる。

## 肥育牛農家における未利用資源の活用

渡辺 聡尚\* 深沢 矢利\* 小川 孝一\*

### はじめに

牛肉の輸入自由化を2年後に控え、肥育牛農家は国際競争に打ち勝てる経営を行わなければならない現状にある。生産費の大部分が素畜費と飼料費であり、これらのコストをいかに下げることが今後の課題となっている。

昨今、子牛の価格は高騰しているが、当面の対策として飼料費低減の方策も必要である。飼料費の低減のためには自給飼料の利用にともなう基盤の拡大や、食品の二次産物である粕類、食品残渣等の未利用資源の利用が考えられる。

今回、管内の肥育牛農家巡回指導の中で、低コスト生産につながるであろう未利用資源（とうふ粕、ぶどう粕、パン屑）を利用している農家が散見されたのでその概要を紹介する。

### 対象農家及び調査項目

対象は、管内の未利用資源を給与していた肥育牛生産農家10戸とした。利用内容は、とうふ粕9戸、ぶどう粕1戸、パン屑1戸（重複している農家がある。）であった。

調査は、(1)未利用資源の回収にかかる経費と労力、(2)未利用資源を給与した牛の出荷肉質、(3)各農家の経営状況、(4)県内の生産量に対する未利用資源の利用率について行なった。出荷肉質については、最近1年間の市場の出荷平均とした。経営状況としては、平均素畜費、通算飼料費及び平均出荷価格を調べ、出荷価格－(素畜費＋飼料費)を単純に肥育差益とした。未利用資源の県内生産量については、とうふ粕は県とうふ組合及び大手企業、ぶどう粕は

ワイン醸造所の調査をもとに算出した。パン屑については、専門の流通経路が存在していないため産出量があつめなかつた。

### 結果及び考察

個々の農家の未利用資源の回収内容は表1の通りである。回収にかかる経費（人件費及び運搬費）は、とうふ粕1kg当たり1～10円であり、とうふ業者に直接自分で回収に行く場合は1～3円であった。このばらつきは農家ととうふ業者の距離の差である。F農家は、袋詰めされているとうふ粕を県外から取り寄せているため経費がかかっているが、半乾燥の状態一度に大量に仕入れができるため、コスト的には問題はないと考えられた。また、C及びDの農家は、とうふ業者より処理料として1月当たり5万円を受け取っていた。

ぶどう粕についてはBの農家だけが利用しており、ワイン会社（1社）とワインの搾り粕を引き取ることの契約を交わしており、回収経費は1kg当たり2円であった。

パン屑についてはAの農家だけが利用しており、神奈川県より運搬してくるため1kg当たり20円

表1 未利用資源の回収内容

農家	資源種類	回収経費	回収量	備考
A	パン屑	20円/kg	18t/月	(神奈川県)
B	とうふ粕	2円/kg	30t/月	
	ぶどう粕	2円/kg	12t/月	
C	とうふ粕	無償	30t/月	5万円/月 (処理料)
D	とうふ粕	"	"	
E	とうふ粕	3円/kg	16t/月	
F	とうふ粕	10円/kg		(長野県)
G	とうふ粕	1円/kg	30t/月	
H	とうふ粕	2円/kg	15t/月	
I	とうふ粕	2円/kg	30t/月	
J	とうふ粕	2円/kg	12t/月	

\*山梨県西部家畜保健衛生所  
(Toshinao Watanabe et al.)  
畜産技術 No. 413 (1989)

という回収経費であった。なお、本県内の流通経路は明確に把握できなかった。

回収量は農家の規模によりまちまちではあったが、1カ月当たり12~30tを回収していた。給与量についても様々であったが、平均して5~10kgの範囲であった。

回収の状況については表2の通りであった。とうふ粕については県外から取り寄せているFの農家を除くと、本人か家族が毎日回収を行っていた。ぶどう粕については季節的な産物であるため集中的に業者が運搬していた。貯蔵はビニールシートを用いた簡易サイロに保存されていた。パン屑については4日間隔で神奈川県から運搬されていた。

これらの結果から未利用資源を利用することが飼料費のコストダウンにつながることを示唆

表2 未利用資源の回収状況

農家	資源種類	運搬人	回収時間	回収間隔
A	パン屑	業者	8.0時間	4日
B	とうふ粕	本人	1.5 "	毎日
	ぶどう粕	業者	季節的に集中	
C	とうふ粕	妻	2.0時間	毎日
D	とうふ粕	本人	2.0 "	"
E	とうふ粕	本人	4.0 "	5日
F	とうふ粕	業者	不規則	
G	とうふ粕	嫁	2.0時間	毎日
H	とうふ粕	本人	1.5 "	"
I	とうふ粕	本人	1.5 "	"
J	とうふ粕	妻	1.5 "	"

表3 未利用資源利用農家の出荷肉質  
(ホルスタイン種)

農家	資源種類	性	枝重	肉質等級	単価
			(kg)		(円)
A	パン屑	♀	400	A-3~B-3	1350
B	とうふ・ぶどう粕	♂	410	B-3	1350
C	とうふ粕	♂	410	B-3	1300
D	とうふ粕	♂	407	B-3	1350
E	とうふ粕	♂	407	B-3~B-4	1400
F	とうふ粕	♀	400	C-3	1125
G	とうふ粕	♂	407	B-3~B-4	1400
H	とうふ粕			生体出荷なので不明	
I	とうふ粕			"	
J	とうふ粕	♂	400	B-3	1300

された。しかし、回収に労力がかかることが問題として残された。

これらの未利用資源を給与した肥育牛の肉質調査は表3の通りであった。各農家の比較ができるようにホルスタイン種についての出荷肉質を調査した。枝重はどの農家も400kg以上であった。肉質はほとんどの農家がB-3~4の等級であり、乳雄の平均肉質が、B-2~3であることから全国平均か又はそれ以上の値であった。Fの農家の肉質が他の農家のものより劣っていた原因は、この農家が養豚家であり、複合経営としての最初の出荷肉牛のため技術的なものがあったと考えられた。

肉質が悪くなるという理由から未利用資源を利用してない農家もみられるが、今回の調査結果からは問題はないと思われた。実際に、筆者がB農家の乳雄の出荷に立ち会い、格付け員の方々と枝肉を調査したが、肉色、脂肪ともに問題はなかった。

実際の経営状況を調べた結果は表4の通りであった。各農家の肥育期間や給与飼料などが様々であるため、1カ月当たりの飼料費と肥育差益という形で比較した。素畜費は調査した時点の価格で統一し、ぬれ子で10万円、スモールで20万円として計算した。★印は未利用資源を利用していない場合の対照として、中央畜産会の肉用

表4 未利用資源利用農家の経営状況

農家	肥育月数	平均素畜費 a	平均飼料費 c	平均月飼料費(c/a) d	平均出荷価格 e	肥育差益(e-b-c) f	月利益(f/a) g
		(万円)	(万円)	(円)	(万円)	(万円)	(円)
A	17	20.0	12.1	7,118	54.0	21.9	12,882
B	22	10.0	12.1	5,500	55.3	33.2	15,090
C	22	10.0	12.7	5,773	53.3	30.6	13,909
D	22	10.0	14.8	6,727	55.0	30.2	13,727
E	20	10.0	10.1	5,050	57.0	36.9	18,450
F	12	20.0	9.3	7,750	45.0	15.7	13,083
G	25	10.0	12.6	5,040	57.0	34.4	13,760
H	24	10.0	10.9	5,542	50.0	29.1	12,125
I	22	16.0	12.5	5,682	56.0	27.5	12,500
J	24	10.0	24.9	10,375	53.0	18.1	7,542
★	20	10.0	20.2	10,088	52.0	21.8	10,900

★対照：未利用を使用しない場合

牛肥育経営のデータをもとに算出した。

飼料費の面について1カ月当たりの比較を行なったところ、AからIの農家では対照の45～77%であり、低コスト生産につながっていることが確認された。出荷価格についてみても対照と有意な差はみられなかった。肥育差益を同様に比較してみると、AからIの農家は対照よりも多い額となっていた。対照より飼料費が高く、肥育差益が少なかったJ農家の分析を行なった結果、濃厚飼料の給与方法及び給与量に問題がみられた。早急に飼料計算を行なって指導を実施したところ、農家の認識も高まり良い方向に改善された。これらの結果から、未利用資源を有効に利用することは畜産経営の向上に結び付くことが確認された。

管内の肥育牛農家で利用している未利用資源の利用状況は、表5の通りの結果であった。また、とうふ粕では、県内で生産されている9,300tのうち2,000tが利用され、利用率は21.5%となっており、ぶどう粕では、生産量6,000tのうち150

表5 管内の未利用資源の利用状況

品 目	生産量	肉牛消費量	利用率
とうふ粕	9,300t	2,000t	21.5%
ぶどう粕	6,000t	150t	2.5%

tで2.5%の利用率であった。活用には十分の余地があることがうかがえた。

### お わ り に

今回の調査の結果、未利用資源の活用はコストダウンにつながり、国際競争にも対応できるのではないかと考えられた。しかし、一方、給与量ならびに保存方法等にはなお改善の余地が残されており、十分な検討が必要であると思われる。現在、山梨県酪農試験場においてぶどう粕の成分並びに栄養価の研究が進められているが、この結果がまとめれば現場での指導に役立っていくつもりである。また、未利用資源を活用していない農家に対しても広く啓蒙し、低コスト生産の一方策として確立させていきたい。

## 青年海外協力隊員の平成元年度秋の募集について

青年海外協力隊員の平成元年度秋の募集要領は次のとおりです。

**応募資格**：20歳以上39歳まで（平成元年11月30日現在）の日本国籍をもつ青年男女

**応募方法**：協力隊所定の願書を期日までに事務局に提出

**願書締切**：平成元年11月30日（木）（消印有効）（受験票12月上旬発送）

**選考試験**：第1次選考（筆記試験：技術、協力隊員適性テスト、英語）平成2年1月7日（日）各都道府県で実施  
第2次選考（面接試験：個人、技術、健康診断）

平成2年2月13日（火）～2月20日（火）の1日、東京で実施

（1次合格発表日 1月25日（木）、2次合格発表日 3月2日（金））

**訓練**：合格者は約80日間の国内合宿訓練（修了後各任国に出発）

1次隊：平成2年4月中旬開始～7月中旬出発予定

2次隊：平成2年9月上旬開始～11月下旬出発予定、3次隊：平成3年1月上旬開始～3月下旬出発予定、（3次隊は未充足職種で、職場等の関係から1、2次隊に参加できない場合）

**派遣期間**：原則として2年間、条件が整えば延長可

**派遣国、募集職種、（畜産：家畜飼養、養鶏、獣医師等）待遇等**：別途事務局問合せのこと

**問合せ先**：青年海外協力隊事務局 〒150 東京都渋谷区広尾4-2-24 電話（03）-400-7261

## いまこそ技術の力の結集を

森地 敏樹\*

いま畜産をめぐる内外の情勢が厳しいなかで、技術に寄せられる期待は特に大きい。

牛の受精卵の非手術的移植が畜産試験場で最初に成功したのは昭和39年であった。爾来、畜産試験場を中心とする基礎研究、種畜牧場等による実用化のための応用技術開発、都道府県におけるフィールドテストを経て、現在ETとその関連技術は普及の段階に入った。ETによる産子数の最近の推移を見ると、昭和59年度から63年度までの5年間に、422, 887, 1382, 2291, 3366頭と年々急増している。もちろん肉用牛の年間生産頭数50万頭と比べればまだ比率は低いが、ETの実施機関や技術者の数は着実に増加しつつあるので、ETがわが国の子牛増産に実質的に寄与する時期は近いと考えられる。またETを応用した兄弟検定による種雄牛の造成など、改良面での有用性も実証されつつある。

当场では今秋、「新技術を利用した肉用家畜の育種改良」をテーマに、問題別研究会を開催し検討を行なう予定である。

このようにETは畜産分野のバイテク研究が技術化された最初の成果ということができよう。そして引き続き、胚分割、体外受精、性別別、核移植、形質転換家畜の作出、遺伝子マッピングなどの基礎研究が推進されつつあるが、これらの研究成果が現実の産業に活かされるためには、それらの基盤となるET技術をさらに安定化する必要がある。各機関はそれぞれ受胎率や双子生産率の向上に努力しているが、その成績や経験を交換して、わが国全体の技術水準をさらに高めることが肝要である。そのために地域バイテクや特定農産物緊急技術開発などの共同研究の場を活用することが望ましい。

もうひとつ大切なことは、国民に支持される

畜産業であることである。多様な消費者ニーズに的確に対応し、消費者に信頼される品質の畜産物を安定的に供給しなければならない。多様化への対応のひとつの例として、各都道府県で開発された特産鶏が挙げられる。これは地域の遺伝資源を活用し、地域の活性化に寄与するすぐれた技術である。それぞれの特産鶏のセールスポイントをPRすることは当然であるが、それと同時にその特性を客観的に評価して品質を保障する努力が求められている。この点に関連して畜産試験場は、各公立機関の協力を得て「鶏肉の品質評価に関する研究実施要領」（仮称）を検討しており、その素案を本年末の問題別研究会で検討していただきたいと考えている。

ところで食品の究極の品質である「美味しさ」を客観的に測ることは大変むずかしい。牛乳を例にとると、細菌数、体細胞数、成分組成などの面では着実に改善が進み、わが国の乳質は一般的に良好となった。いまは風味の評価が特に注目されている。異常風味については従来から原因と対策が検討されているが、美味しさと密接に関連する「新鮮で良好な風味」をいかに評価するか、その手法の確立は今後の課題である。全国乳質改善協会が本年3月に、「生乳の総合的品質評価基準試案」を公表したことは時宜を得たものである。この問題について関係者の積極的な検討が望まれる。

牛肉の輸入完全自由化を約1年半後にひかえて、当面国内の肉用牛生産体制に関心が集中していることは当然であるが、牛乳、豚肉、鶏肉・鶏卵についても、わが国土で生産された新鮮で信頼できる品質のものを消費者に提供すべきことはいままでもない。そのために考慮すべき最重点課題は家畜排泄物の処理と利用であろう。この複雑で困難の多い問題解決のためにわが国の畜産技術者の英知を集めなければならない。

\*農水省畜産試験場長（Toshiki Morichi）

畜産技術 No.413（1989）

## 新潟県畜産試験場の研究への取り組み

小林 周夫\*

### はじめに

新潟県畜産試験場は大正5年、県立種畜場として設立されて以来、現在74年を経過している。昭和40年に畜産試験場に改組、昭和60年には養鶏試験場を統合して、総合畜産試験場の体制を整えた。

当場は県のほぼ中央に位置し、日本海岸より約30km内陸に入った信濃川の支流、五十嵐川流域の丘陵地にある。海拔72m、12月下旬～4月上旬までは降雪があり、積雪は2mに及ぶ多雪地である。

### 1. 試験場の概要

総面積は58.1ha(内圃場面積28.9ha)、建物は本館、畜舎等全体で36棟。

組織としては、技術関係の酪農肉牛課、養豚課、養鶏課、草地飼料課、環境課の5課と事務関係と現業の所属する総務課がある。職員は場長以下技術職員20名、事務職員4名、現業職員18名計42名で構成している。

繋養家畜は現在、乳牛の成牛42頭、子牛27頭、肉牛の成牛12頭、子牛8頭、肥育14頭、豚は成雄15頭、成雌62頭、子豚390頭、鶏は授卵鶏2,000羽、蜀鶏70羽、緋羊22頭である。

### 2. 当県農業と畜産

当県の農業粗生産額は全国第5位にあり、わが国の総合食料供給基地として重要な役目を荷なっている。その中心をなすものは広大な越後平野一帯を占める水田農業であり、その確立のため、経営規模の拡大、中核農家と生産組織の育成、複合営農の推進が図られており、畜産も

一翼を荷なう役目としてその期待も大きい。このため畜産物の安定供給と経営の健全な発展のため、土地基盤に密着した粗飼料の生産、産地間競争に対応した経営の合理化と生産性の向上による生産コストの低減を促進すると共に、消費者ニーズの変化に対応し、近代化技術に基づく高品質畜産物の生産と安定供給を図ることが緊急の課題のため、当場では次の点に配慮して研究を実施している。

- (1)畜産農家に直結する技術体系の開発
- (2)未利用資源を含めた粗飼料生産と利用方法の体系化
- (3)高能力、高品質を発揮させるための育種、繁殖技術の開発
- (4)多頭化に伴う経営技術の開発

### 3. 新しい研究の紹介

#### 1) リードカナリーグラスの飼料特性と利用技術

当地域の積雪、高温の気象条件ではオーチャードグラスの耐用年数が短かく、牧草生産コストの面で問題があった。そこでリードカナリーグラスを試験的に導入したところ夏枯れに強く、安定した収量性を示すことが注目されたので、以来、本草種の有効な栽培、利用技術に取り組み、普及を図って来た。

飼料価値は1, 3番草の乾物中TDN含量が60%前後と意外に高く、オーチャードグラスの出穂期の材料と同様と評価され、又、2番草は粗繊維等の消化率が低く嗜好性も劣ったが、サイレージやアンモニア処理することによって採食量が増大することが認められている。

ただ、一旦定着すれば裸地化することのない永続性草種であるリードカナリーグラスも経年化によりルートマットの増加、雑草の侵入、粗蛋白質生産量の低下等が見られるので10年程度

\*新潟県畜産試験場 (Kaneo Kobayashi)  
畜産技術 No. 413 (1989)

表1 リードカナリーグラスの消化率と可消化養分(めん羊)

材 料	刈取 月日	消 化 率 (%)				可消化養分(%)			実施年	備 考
		乾 物	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	DCP	TDN		
1番 早 刈	5.21*	72.6	78.2	45.9	69.7	77.5	19.2	67.0	1984	1番草における
乾草 遅 刈	6. 6	64.6	66.2	13.6	62.3	69.4	8.9	59.2		生育ステージ
2番 乾 草	7.23	54.2	65.1	33.7	50.6	57.4	10.8	51.5		・穂孕期
3番 乾 草	10.8	62.5	69.7	35.1	62.1	66.4	13.1	59.3		その他は出穂期

の利用を目安に更新するべきであると考えられた。

現在、リードカナリーグラスの乳量、乳質に及ぼす影響についての検討を行っているが、今後家畜の条件に応じた給与技術とともに、新しい品種による草質面の検討が必要と考えている(表1参照)。

### 2) 半乾燥型粗飼料の安定生産利用技術

北陸の湿潤条件下では、乾燥調製に必要な晴天日数が得られないために、粗飼料生産のロスや品質低下が著しい。また水田転作に適するギニアグラスなどの暖地型牧草は、多収、太茎のために乾燥が困難である。これらのことから北陸4県で分担協力して、表記の課題名のもとに地域重要新技術開発試験に取り組んでいる。

①暖地型牧草の草種と刈取時期別にその乾燥特性を調査するとともに、立毛状態で炭酸カリウム液を散布して乾燥を促進する方法を検討している。②湿潤条件下における半乾燥型粗飼料の貯蔵技術として、水分20~40%まで予乾した材料にプロピオン酸アンモニウムを添加してカビ防止の効果をみるとともに、アンモニア処理による貯蔵性と、必要な最少添加量を検討している。また草地試験場山地支場で開発された開放型梱包乾燥装置について、季節別に予乾材料を用いて、実用性とコストの検討を行なっている。③各種添加物処理を行なった半乾燥型粗飼料について、めん羊による消化試験を行ない、栄養価の査定を実施中である。また、消化試験データをもとに近赤外分析計による成分の迅速測定法も検討する予定である。④家畜への給与技術を検討するために、牛による嗜好性や採食量を調査するとともに、アンモニア処理飼料に

ついては長期給与することが産肉性や牛体生理にどのような影響を与えるかを調査している。これら半乾燥型粗飼料に関連する技術体系を整備し、現場の条件に合せた多様な粗飼料調製技術を確立することとしている。

### 3) 受精卵移植技術に関する試験研究

受精卵の移植に関する試験研究は昭和57年に実用化試験を開始して以来、昭和59年に新鮮卵による移植に成功し、61年に2卵移植による双子生産、62年に分割卵移植による双子生産に成功している。現在はバイテク研究の一環として、「牛の受精卵移植技術による双子生産技術の開発」に取り組んでいる。

この課題は受精卵移植技術の簡易安定化と卵分割移植を含めた双子生産技術の確立が骨子となっており、次のような主要成果を得ている。

①低単位PMSGの投与後における過剰排卵処置で、従来の処置法より採卵数、正常卵数ともに倍増する新しい採卵技術を全国に先がけて開発した。②集卵器の試作と耐凍剤の添加法の改善により、受精卵処理に要する時間が従来の1/2に短縮された。③外筒付き子宮頸管拡張棒の開発により、末経産牛への移植が極めて容易となった。④分割卵の移植による一卵性双生子の生産に成功し、実用化の目途がついた。このほか、試験研究以外の業務で、乳牛及び肉用牛の受精卵移植事業が開始されており、これら事業は試

表2 PMSG投与後の採卵成績( $\bar{x} \pm SD$ )

区 分	採卵数	正常卵数	推定黄体数
対 照	8.7±6.5 <sup>a</sup>	5.5±4.2 <sup>c</sup>	9.7±5.3 <sup>a</sup>
PMSG投与	16.5±8.4 <sup>b</sup>	11.3±8.7 <sup>d</sup>	16.7±7.4 <sup>b</sup>

注) 1.n=15、a~b. P<0.01、c~d. P<0.05

2.採卵間隔 115 ± 22日

験研究とタイアップして、現在進行中である。今後、受精卵移植技術が大家畜生産に果たす役割は極めて大きいことから、「牛の体外受精技術の確立」に関する試験研究に、平成2年度から本格的に取り組む予定である（表2参照）。

#### 4) ランドレース種の系統造成

肉豚の大部分は3元又は4元交雑種であり、その基礎となる純粋種のランドレース種の産肉能力を改良するため当場では昭和58年から系統造成を行っている。

選抜は乳頭数や肢蹄の強弱などにも考慮しながら、下記の4形質について選抜指数法を用いて行っており、4世代までの選抜形質の推移をみると、調査豚の1日平均増体重は860gで1世代と比較して100g、ロース断面積20.6cm<sup>2</sup>で1.2cm<sup>2</sup>、ハムの割合は33.0%で0.6%各々向上し、背脂肪の厚さは2.3cmで改良目標の2.4cmに到達しており、いずれの形質も順調に推移している。この他、子豚の生産頭数は9頭、育成率は90%である。現在、5世代を調査中であり、大ヨークシャー種との相性検定を開始している。

#### 5) 中国豚の特性調査とその有効利用

近年、中国豚の早熟で優れた繁殖能力が注目されているが、当場では昭和62年に東北民豚(T)と梅山豚(M)を導入して、ランドレース種(L)と交配しながら繁殖能力や産肉能力を調査している。

分娩頭数はT13頭、M14頭でLよりも2～3頭多く分娩した。一方、中国豚の産肉能力は劣り、体重30～90kgの1日平均増体重はL860g、LD900gに対して、T580g、M650gであり、Lと交配したF<sub>1</sub>では両品種ともLDに比較して同等以上の成績を示した。と体成績はLに比べて背脂肪が厚く、ロースは細く短く、ハムの割合も少ない傾向にあるが、Lとの交配でこれらの欠点もかなり改善される、また、中国豚の肉質はLDに比較して、保水性、伸展率とも優れ、食味テストの結果でも良い評価が得られた。

#### 6) 畜産経営及び技術管理用ソフトの開発

パソコンを活用した処理システムの開発は、

当県では、普及組織が先行して、8年程前から進められているが、畜産の分野では当場が中心になって開発業務を進めている。

これまでに、畜産の経営分析シリーズでは、酪農、肉牛、養豚の3システムが開発され、昭和60年度から実用化され、広く活用されている。また、技術管理システムでは、酪農と肉牛のシステムが開発され、生産現場で広く活用されている、これまで、システムの活用方式は、関係機関の農家指導の目的が主体であった。しかし、最近では、農家自らの活用の要望が強い。そこで、県と民間のソフトハウスが連携し、よりシステムの内容を充実して、県内外の希望者に公開する予定である。

すでに、酪農及び肉牛の技術管理システムは、「牛若丸」、「弁慶」のニックネームで公開されており、経営分析シリーズでも近く公開される。

#### 7) 天然記念物蜀鶏(とうまる)の保護・増殖

養鶏の分野では、採卵鶏、ブロイラー関係の試験研究の他に蜀鶏の保護・増殖事業を行なっている。

蜀鶏は古くから当県に多く飼育されていた愛玩鶏で、東天紅(とうてんこう)、声良(こえよし)と共に3大長鳴鶏の一つで、その鳴声は低く、太く、音量がある。羽色は雌雄共に緑黒色を呈し、嘴・脚は黒色、眼は暗栗色で体型は大型(雄4kg、雌3kg)だが性質は温順である。

昭和14年に天然記念物に指定されて以来、社会情勢の変化から飼育羽数の減少、近親交配による退化現象が著しく、46年度から文化庁及び県教育委員会の指導のもとに当事業を開始している。

主な事業内容は蜀鶏の改良を進めるため、体型、羽色、鳴声、強健性等の形質を中心に選抜を行なうと共に県蜀鶏保存連合会を通じて各地域の保存会員、愛鶏家、小学校に雛の配布を行なっている。その配布羽数は63年度までに概ね2,100羽となっている。また、地域保存会を巡回し、飼育管理及びワクチネーションを含む衛生管理等の指導も行なっている。

## OECD種子品種証明制度

### 1989年年次総会の概要

倉持 正実\*

#### はじめに

本年5月に開催されたOECD(経済協力開発機構)種子品種証明制度の1989年年次総会に出席する機会を得たので、会議の内容について、制度の概要等を交え紹介する。

#### 1. OECD種子品種証明制度について

作物の種子は、その増殖過程において、それぞれの品種が本来持っている特性が損なわれないよう増殖されていく必要がある。このため、種子の増殖を行う場合、隔離、前作禁止期間等の採種のための諸条件が設定され、純正な種子の確保が図られている。

OECD種子品種証明制度は、OECDの農産物品質規格制度の一つであり、上記の原則に立って、加盟国が国際間で流通する種子について高品質なものが利用されるよう、共通の基準に基づき、その品種の純度を相互に保障し合う制度である。

この制度は、1958年にOECD(欧州経済開発機構)で制度化され、その後1962年にOECDに引き継がれて今日に至っており、毎年5月に、各国の指定機関(日本においては農林水産省)の代表者による年次総会が開催されている。

制度は、採種条件等が異なる作物のグループごとに、牧草及び油糧種子、穀物種子、ビート種子、トウモロコシ種子、サブタレニアンクローバ種子及び野菜種子の6制度に区分されている。現在、OECD種子品種証明制度には、OECD加盟国(24ヵ国)及び非加盟国合わせて37カ国が参加しており、このうち、牧草及び油糧種子制度への参加国は34カ国を数え、最も多い参加国数となっている。我が国は、1967年から牧草及び油糧種子について、1984年からビート種子

の制度にそれぞれ参加している。

#### 2. 年次総会の概要

年次総会は、5月22日から24日までの3日間、パリのOECD事務局で開催されたが、うち23日はパリ近郊の種子検査機関等への現地調査にあてられた。総会に出席したのは32カ国で、他にISTA(国際種子検査協会:本部・スイス、チューリッヒ)等の種子関係4機関が参加した(参加者数53名)。事務局で実施された総会の概要は次のとおりである。

##### 1) OECD種子制度担当者の交代

会議に先立ち、本年4月に、永年OECD事務局で種子制度の運営に携わってきたデュークス氏が死去されたこと、同氏に代ってデュボワ氏が制度の運営を担当することとなったことが報告され、また、本総会において満場一致で、デュークス氏のこれまでの功績を評価し記録することが同意された。

##### 2) 議題案の承認

あらかじめ配布された議題案に基づき総会を進めること、品種リストに関する補足、及びアルゼンチンとトルコからの提案を議案に追加することが承認され、以下、それに従って討議が進められた。

##### 3) 議長等の選出

議長には、昨年同様アメリカのエルツィン氏が、副議長にはフランスとオーストラリアの代表がそれぞれ選出された。また、諮問委員会は、OECDに加盟している全てのメンバー国に開かれていることが昨年に引き続き確認された。

##### 4) 1988年年次総会の報告

事務局から会議議事録により、昨年の年次総会の概要が報告された。議事録に記録された議題は既に処理されているか、本年の議題案に含まれ継続審議する旨の説明がなされた。

\*畜産局自給飼料課(Masami Kuramochi)  
畜産技術 No. 413 (1989)

表1 OECD種子制度加盟国(1988年12月現在)

区分	加盟国数	制度の種類別加盟国					
		牧草及び油糧種子	穀物種子	ビート種子	トウモロコシ種子	クローバ種子	野菜種子
加盟国	23	20	19	18	14	3	11
非加盟国	14	14	11	6	8		5
計	37	34	30	24	22	3	16

注) クローバ: サブアトレンイアクローバ

表2 我が国で育成されたOECD登録品種数

区分	作物名	品種数	公的育成 民間育成	
			品種	品種
牧草及び油糧種子	イタリアンライグラス	11	10	1
	ベレニアルライグラス	4	3	1
	オーチャードグラス	8	5	3
	チモシー	6	4	2
	トールフェスク	3	3	
	メドーフェスク	1		1
	バヒアグラス	1	1	
	ギニアグラス	1	1	
	カラードギニアグラス	1	1	
	ローズグラス	1	1	
アカクローバ	4	1		
シロクローバ	3	3		
アルファルファ	3	3		
計		47	36	11
ビート: テンサイ		3	3	
合計		50	39	11

注) 「公的育成品種」とは、国又は都道府県の試験研究機関が育成した品種である。

### 5) 適格な種のリストについて

この制度による証明の適用を受けるためには、少なくとも1カ国で公的試験の結果、その品種の独自性、安定性等について満足すべき結果が得られ、公的リストに記載された品種であることが条件となっている。このリストは毎年の総会を経て改訂され、OECD事務局の責任で公表されている。我が国は、1989年の登録予定を含め牧草類で13草種47品種、ビート3品種、合計50品種を登録している。

OECDのリストに新たに記載すべき品種の「種」については、その適格性が毎年総会で検討されている。本年は、西ドイツからAvena nudaをリストに追加するよう提案がなされたが、これはAvena Sativa (エン麦) の亜種ではないかとの意見が出され、リストに記載すべきかどうかと

の決定を、ISTAの諮問委員会に委託することが同意された。

また、英国のケンブリッジの調整センターで、品種リストがコンピュータ化されたことに伴い、各国はリストの変更を配布された様式に従い提出するよう求められた。特に、イタリアンライグラスを

例に、品種の区分(倍数性、利用タイプ等)を明確にするよう要請があった。

更に、品種純度標準(現在、品種リストに、特定の種について世代ごとの品種純度の最低基準が記載されている。)は、制度の規程及びリストの双方に記載することが同意された。

### 6) 事後検定について

「事後検定」は、増殖過程において、品種の特性が変化していないかを確認、個々の種子荷口について、品種の真正性及び品種純度が維持されていることを証明する目的で実施するものである。また、この制度が十分機能を発揮しているかどうかを確認するための役割も果している。具体的には、生産された種子と育種家種子をほ場で栽培すること等により、育種家が公表する重要な特性項目に変異が生じていないかどうかを確認する。ほ場検査で合格し、生産された種子が事後検定で不合格となった場合、ほ場検査の方法又は基準に何らかの問題があったことになる。

事後検定は、この制度の運用上極めて重要な作業であり、毎年総会における重要な議題となっている。

(1)1987年の事後検定結果が報告された。また、各国は1988年7月から1989年6月までに実施した事後検定結果を事務局まで報告するよう求められた。

(2)ほ場検査における種子の純度レベルと事後検定の結果との関連について、調整センターが種子の階級ごとにはほ場及び室内で行った試験結果と、これらに基づく事後検定の基本的な考え方の報告を行った。報告は、この問題に関する検討の重要性を各国に示したが、これに関して

は引き続き調整センターで、組織された技術グループによって検討され、次期総会で報告することとされた。

(3) 昨年実施された事後検定法に関するアンケート調査に基づき、事後検定法の基準について、調整センターのボウリング氏から具体的な基準の提案があり、各国は意見があれば10月1日までに事務局に提出するよう求められた。提出された意見は、次期総会で報告され検討することとなった。

#### 7) 制度への参加について

モロッコとウルグアイの代表が初めて総会に参加したことが紹介された。更に、コスタリカから制度への参加の申し込みを受けていること、ナイジェリア、パキスタン及びジンバブエが参加を希望していることが報告された。また、トルコの代表が牧草及び油糧種子制度に参加する旨を表明し、これに必要な国内規程及び証明機関の整備を行ったことを報告した。

#### 8) 証明された種子の重量について

配布された資料によって、この制度により、1987年に証明された種子の重量の報告が行われた。

#### 9) 事前承認された品種リストについて

制度の規程により、品種の原産国以外で種子増殖を行う場合は、技術的条件等についてあらかじめ関係両国の指定機関の同意（事前承認）が必要とされている。事務局はかねてから事前承認を行った品種リストの提出を各国に求めており、昨年、オーストラリア、ベルギー、ハンガリー及び日本がリストの提出を行ったことが報告された。なお、まだ提出していない国には更に回答するよう求められた。

#### 10) 穀物種子制度について

ハイブリッド穀物の証明に関する基準の改正案が事務局から提出され、検討の結果、案の一部を修正することが同意された。

#### 11) 種子のバラ積み輸送について

オランダから種子のバラ積み輸送に関する試

験結果が報告され、これに基づき牧草種子のロットサイズに関するISTAの規程の改正がISTAにより検討されるよう要請することが同意された。

#### 12) ハイブリッドナタネの証明について

ハイブリッドナタネの証明に関して、牧草及び油糧種子の用語の定義、種子生産のための最低条件等に関する規程の削除及び追加の改正案が調整センターより提案されたが、調整センターは各国の実態を配慮して改正案に更に修正を加えることとなった。

#### 13) 最終証明でないハイブリッドトウモロコシの基礎種子に添付するOECDラベルについて

このことについては、昨年の総会でビート種子制度の規程に基づき、トウモロコシ種子制度の改正が同意されたが、その後、米国からこの必要性は認められないとの意見が出され、検討の結果、より確実な必要性が生じない限り規程の改正は行わないことが同意された。

#### 14) その他事項

アルゼンチンから種子増殖のための事前承認手続きについて提案があり、意見が交換された。また、ビート種子制度のうち、きょう雑物と種子純潔度に関する規程の改正について調整センターより説明が行われた。

#### 15) 次期年次総会の開催について

昨年に引き続き、年次総会をパリ以外の場所で開催することが検討された。その結果、次期総会を1990年5月14日から16日までオランダで開催することとし、同国内で承認が得られない場合はパリで開催することが同意された。

以上が本年年次総会の概要である。牧草種子の需要の増大に伴い、我が国で育成された優良品種の種子の円滑な供給を図るため、この制度を活用して海外契約採種を円滑に進めることがますます重要となっていることから、この制度の改正、運用状況等について関係国が検討を行う年次総会に参加出来たことは、極めて有意義であった。

## 総合検定事業による 新しい種雄牛評価について

斉藤 新一\*

### はじめに

去る平成元年5月20日、農林水産省畜産局長名で、昭和59年度総合検定事業（59総合）による候補種雄牛45頭の評価値が公表され、その結果、16頭の新しい検定済種雄牛が誕生して、全国的に供用されています。これは、ステーションとフィールドを併用した全国一本の評価によるもので、わが国の乳牛改良が新しい時代に入ったと言えます。

以下に、総合検定事業の概要を紹介することといたします。

### 1. 総合検定事業に至る経緯

昭和40年代の凍結精液による人工授精の急速な普及によって、乳牛改良上種雄牛が果たす役割が著しく増大し、後代検定が必要欠くべからざるものとなりました。

このため、国は昭和44年度から種畜牧場における「乳用種雄牛後代検定事業」(牧場検定事業)に、また、昭和46年度からは「優良乳用種雄牛選抜事業」(選抜事業)に着手しました。この両事業は、検定の場を種畜牧場および22道県の後代検定施設(ステーション)において実施されてきました。

当時はまだ牛群検定が実施されていなかったこともありましたが、農家リスクを最小限に抑えることと検定の正確性確保に力点が置かれたものです。そして、作出された検定済種雄牛は家畜改良事業団の広域種雄牛センターに繋養、全国的な利用を図ることとされ、各都道府県に設置された窓口団体を通じた秩序ある利用によって、組織的な改良が進められることとなりました。

こうして、乳用牛改良組織の整備が進む中で、

昭和48年には、畜産危機と言われたオイルショックを迎えましたが、これを契機に、昭和49年度から優良な乳用牛資源の確保を狙いとした牛群検定事業がスタートし、年を経るにつれて酪農経営に不可欠のものとして高い評価を得ることになりました。

その後、10年が経過し、事業見直しの年を迎えた昭和58年は農畜産物輸入自由化攻勢の激化、輸入精液の門戸が開放されるなど、乳牛改良の国際化が急速に進展した年であり、能力不詳の種雄牛が制約もなく利用されている限り、国際競争に耐えて効率的な改良を進めてゆくことは出来ないと考えられるようになりました。

そこで、牛群検定事業は、後代検定のフィールドとして調整交配(後代検定材料娘牛を生産するための交配)を行うことを前提に、昭和59年度から乳用牛群総合改良推進事業、いわゆる総合検定事業に発展的に引き継がれて今日に至っているわけです。

### 2. 総合検定事業のポイント

#### 1) 全国一本の後代検定事業

総合検定事業は、わが国で初めて国有牛、民有牛を問わず候補種雄牛を求め、完全待機を義務づけ、検定の場を従来のステーションに加えて全国の牛群検定農家(フィールド)にまで拡大して実施されている全国一本の本格的な後代検定事業です。

#### 2) 候補種雄牛の厳選・完全待機

候補種雄牛は、牧場事業による雄子牛と、家畜改良事業団が国内の優秀な雌牛に内外の優秀な種雄牛を計画交配して作出した選抜事業に係る雄子牛の中から一次選抜された国有候補種雄牛と、国内人工授精所から応募のあった雄子牛のうち、総合検定事業の基準に合格した民有候補種雄牛とからなっており、調整交配用精液(1

\* (社)家畜改良事業団 (Shinichi Saitoh)  
畜産技術 No. 413 (1989)

産当り800～900本)配布後、成績が判明するまでは精液を配布しないで待機することが義務づけられています。

### 3) 検定材料娘牛の計画的な生産・配置

こうして厳選された候補種雄牛は、娘牛がフィールド、ステーションともに偏りのない配置となるよう予め設計された全国的娘牛配置計画に基づいて、後継娘牛を取る予定の血統および種系登録牛にランダムに調整交配されます。

このことについては、国際酪農連盟 (IDF) による乳牛の後代検定に関する勧告 (1984年、プラハ) で、「後代検定用の精液配布を考えるに当たって、若雄牛のランダムな交配が非常に重要だということはいかに強調してもし過ぎることはない。最も精緻な統計的手法を駆使しても、若雄牛のランダムでない交配から生じる偏りはこれを完全に払拭できるものではない。」と述べています。

従って、いづれの酪農先進国においても、候補種雄牛の待機制を取り入れるとともに、ランダムな調整交配と適正な娘牛配置、生まれた娘牛の初産検定の実施が円滑に進むように最大限の努力をしています。我が国だけが例外、ということはありません。ここは、関係各位のご理解、ご協力をお願いしているところです。

### 4) MGSモデルによるBLUP法で分析

泌乳形質は、乳量、乳脂量・率、無脂固形分量・率、乳蛋白量・率の7形質について、また、体型形質は決定得点と4部位得点率および線形15形質について、MGSモデルによるBLUP (最良線形不偏予測) 法によって評価値が計算されます。参考までに、泌乳形質についての数学モデル式を示しますと以下のとおりです。

$$Y_{ijklmnop} = HY_i + G_j + S_{jk} + 1/2G'l + 1/2 S'lm + A_n + M_o + E_{ijklmnop}$$

ただし、 $Y_{ijklmnop}$ : 各泌乳形質の記録

$HY_i$ :  $i$  番目の牛群・年次の効果 (母数)

$G_j$ :  $j$  番目の遺伝グループの効果 (母数)

$S_{jk}$ :  $j$  番目の遺伝グループに属する  $k$  番目の雄牛の効果 (変量)

$G'l$ :  $l$  番目の母方祖父遺伝グループの効果 (母数)

$S'lm$ :  $l$  番目の母方祖父遺伝グループに属する  $m$  番目の母方祖父の効果 (変量)

$A_n$ :  $n$  番目の分娩時月令の効果 (母数)

$M_o$ :  $o$  番目の地域・分娩月の効果 (母数)

$E_{ijklmnop}$ : 各記録に特有な効果 (誤差)

このモデル式を採用することによって、

(1) 分娩時月齢と地域・分娩月 (体型形質では審査時月齢と泌乳ステージ) の違いが記録に及ぼしている影響の補正が出来る、

(2) 牛群・年次間の飼養管理や遺伝水準の差が補正され、種雄牛間の牛群・年次を越えた比較が出来る、

(3) 種雄牛のグループ (総合検定事業では誕生年) 別の遺伝水準が推定されるので、年次による遺伝水準の変化も明らかに出来る、

(4) 娘牛の母方祖父 (MGS) が考慮されることにより、交配の無作為交配からの偏りの影響がある程度までは補正出来る、

(5) 種雄牛の血統から分子血縁行列を求めて計算に利用しているため、種雄牛間の遺伝的關係が考慮されてより誤差の少ない種雄牛評価値が得られる、  
ようになっています。

なお、評価する形質は、それぞれ独立した形質として取り扱われ (Single-Trait BLUP)、遺伝ベースは移動ベースを採用していますが、今回は昭和52～54年に生まれた種雄牛グループの成績を基準値 (グループ効果をゼロに設定) としています。

### 5) 重要な管理形質についても調査を実施

この他、ステーションでは搾乳性 (搾乳速度と前後乳房乳量比: 最小二乗分析) が、またフィールドでは、分娩難易度 (安産)、気質、搾乳性 (速さ) などの重要な管理形質が調査され、その結果が公表されます。なお後の3形質はデータ蓄積が十分でないため、評価値計算は行わず、当面は表型に基づく出現頻度を標準化して表示しています。この他、国有牛については産

肉性も調査されています。

#### 6) 検定済種雄牛の選抜・供用

評価値の計算は年2回行われ、15頭以上の娘牛が5牛群以上に分布している候補種雄牛についてその評価値が公表(5月と11月を予定)されます。そして成績上位のものだけが選抜され、供用されることとなります。

なお、この事業では、候補種雄牛の他に、従来の後代検定事業で選抜された供用中の検定済種雄牛についても同時に再評価され、また経過措置として他の一般供用種雄牛についても評価値が発表されますが、これら3種類の種雄牛区分では後代検定の設定条件が異なるため、評価値を同質のものと思えないので、それぞれ区分して発表されています。

#### 7) 成績の表示はBVで

各形質の評価値は次のように表示されます。

(1)泌乳7形質：26カ月齢初産時のBV(Breeding Value)で表示されます。BVは種雄牛自身の遺伝的価値を量で示したもので、育種価と訳されますが、従来の改良度に相当するものです。なお、種雄牛から娘牛に伝達される能力の推定値(ETA: Estimated Transmitting Ability)を併記することも出来ます。ETAはまたPD(Predicted Difference)とも言われますが、

$$ETA \text{ (又はPD)} = BV \times \frac{1}{2}$$

の関係にあります。

そして、BV(あるいはETA)の推定誤差の範囲を意味するCR(Confidence Range)が、評価値に土をつけた数字で表示されます。CRは信頼幅と訳されていますが、種雄牛評価値の真値が70%の確率で入る範囲と見られ、数字が小さい程信頼性が高いこととなります。

(2)体型形質：体型各形質については、種雄牛集団の中での相対的な位置付けや遺伝的特徴を見易くするため、次式で算出されるSTA(Standardized Transmitting Ability: 標準化伝達能力)をグラフ化して表示されます。

STA

$$= \frac{\text{当該種雄牛のETA} - \text{全種雄牛のETAの平均}}{\text{全種雄牛のETAの標準偏差}}$$

(3)経済効果(円)：種雄牛から娘牛に伝達される泌乳能力の推定値を次式によって乳代に換算した経済効果も表示されます。

$$\text{経済効果(円)} = (BVM \times 19.55 + BVF \times 882 + BVSNF \times 422) \times \frac{1}{2}$$

(4)管理形質等：前述のように、ステーション検定による搾乳速度と前後乳房乳量比、産肉性(DG)については最小二乗分析による最小二乗効果(同期比較値)が表示されます。また、分娩難易度(安産)、気質(温和)、搾乳性(速さ)については、出現頻度を標準化してグラフ表示されます。

#### 8) 改良上の効率を十分に考慮して実施される総合検定事業

以上のように、総合検定事業が、候補種雄牛の厳選と完全待機、娘牛の計画的な生産、配置、新しい分析手法による全国一本の評価、成績による選抜淘汰、豊富な遺伝情報を持った優秀な検定済種雄牛の利用を通じて、農家リスクの軽減、後代検定精度の向上、改良のスピードアップが図れるよう仕組みられたものであることがご理解頂けるものと思います。

#### 3. ハイレベルな「検定済」の実力

冒頭でふれたように、総合検定事業第1期の検定済種雄牛16頭が誕生したわけですが、その内訳は国有牛7頭、家畜改良事業団所有牛6頭、北海道事業団所有牛3頭となっています。

国有牛と当事業団所有牛合わせて13頭の検定済種雄牛は種雄牛センターに繋養され、全国に精液を供給していますが、当事業団では、総合検定事業で選抜されたこれらの検定済種雄牛に「PGIサイアー」(Promotor of Genetic Improvementの頭文字をとったもの)の愛称をつけています。表1には、PGIサイアーを経済効果順に掲載しました。

表2には、評価値が公表(発表)された種雄牛区分別のBV平均値を示してあります。

公表された全種雄牛では、59総合(第1部)候補種雄牛がBVM+593kg、経済効果23,840円と最も高く、続いて供用中の検定済種雄牛、一

般供用種雄牛の順となっています。

精液供給可能な種雄牛となると、更に顕著な傾向が見られ、第1期検定済16頭の平均値がBVM+926kg、経済効果40,715円と上昇し、以下、供用中の検定済、一般供用種雄牛の順となっており、その順位はわかりません。このことは、候補種雄牛のレベルの高さを示すとともに、選抜して利用することの大切さ、更に選ばれた検定済種雄牛のレベルの高さを示すものでしょう。こうしたことから調整交配の円滑な推進、選ばれた検定済種雄牛の積極的活用が大いに期待される所です。

### おわりに

乳牛改良の国際化が急速な進展を見せている中において主体的に改良を進めてゆくためには、

国内の改良体制が一体化していることが大切なことで、そのベースとなるのが牛群検定事業です。現在の普及率(対経産牛比率)は39%と先進酪農国に比較すればまだ低く、更に拡充が図られなければなりません。この牛群検定をベースとして、後代検定、人工授精、登録という改良事業の柱が、円滑に推進されてゆく必要があります。

今回の総合検定事業第1期検定済種雄牛の誕生は、酪農家をはじめ各関係機関が長年培ってきた協力関係の成果と言えましょう。こうした改良事業に深く関わっている事業団と致しましては、更にスクラムを強化して、関連諸事業の充実整備に向けて努力して参る所存ですので、今後ともに一層のご指導ご協力をお願い申し上げます。

表1 P G 1 サイアー成績一覧表

略号	略称	経済効果	BV (改良型)				搾乳速度	前後乳房乳量比	STA	
			M	F%	SNF%	P%			乳器	決定得点
P507	キングスター	58,426	1,343	+0.06	-0.08	-0.14	+0.53	44:56	-0.21	-0.05
P503	デキスター	56,848	1,309	-0.07	+0.06	-0.01	-0.06	44:56	+0.04	-0.30
P501	ウィンディズ	53,342	1,331	-0.04	-0.32	-0.04	+0.36	42:58	-0.70	-0.39
P504	チェアマンマスター	49,242	1,143	-0.06	+0.07	-0.07	+0.01	47:53	+0.01	-1.52
P261	クリストファーボーイ	38,996	870	+0.18	-0.12	-0.18	+0.33	42:58	+0.16	+0.11
P255	ミスターコメット	37,121	739	+0.27	+0.03	+0.16	0.00	42:58	-1.46	-0.44
P240	アストロポータル	36,995	877	-0.01	+0.05	-0.07	+0.49	40:60	-0.65	+0.39
P258	ハッピーマークイス	33,532	719	+0.05	+0.08	-0.05	+0.24	44:56	-1.64	-0.47
P239	ワールドキング	29,782	518	+0.32	-0.02	0.00	-0.21	41:59	-0.91	-1.12
P254	ホワイトエナジー	29,754	715	-0.10	+0.06	-0.08	-0.05	47:53	+0.80	+0.97
P502	ウインターグリーン	27,541	620	-0.03	+0.15	+0.03	-0.03	44:56	+1.32	+0.72
P505	アキ	22,997	528	-0.05	+0.11	-0.02	+0.24	44:56	+0.78	+0.48
P248	アストロウイン	22,790	501	+0.11	+0.04	+0.01	0.00	42:58	-0.06	+0.06

表2 評価値公表(発表)種雄牛のBV平均値

(乳用種雄牛評価成績1989-1より)

区分	頭数	M	F	F%	SNF	SNF%	Pro.	Pro.%	経済効果	備考	
公全種雄牛(682)	第1部	45	593	19	-0.05	46	-0.05	9	-0.09	23,840	注) 第1部:総合検定事業参加種雄牛 第2部:総合検定事業開始以前の検定済種雄牛(15歳未満) 第3部:一般供用種雄牛(15歳未満) 第4部:15歳以上の種雄牛
	第2部	129	480	17	0.00	38	-0.03	10	-0.05	20,244	
	第3部	217	277	15	0.10	22	0.02	7	-0.01	14,241	
	第4部	291	20	0	-0.02	0	-0.01	3	-0.03	322	
精液供給種雄牛(146)	第1部	16	926	35	0.05	76	-0.01	21	-0.04	40,715	
	第2部	50	744	28	0.02	66	0.05	18	-0.03	33,576	
	第3部	76	712	32	0.12	58	-0.02	14	-0.03	33,327	
	第4部	4	341	14	0.03	39	0.19	12	0.10	17,741	

## アフリカの畜産研究の現状と アフリカ国際畜産センター(続)

渡邊 昭三\*

前号に引き続き、本号ではサハラ以南のアフリカ各国の農業及び畜産の人的資源と、ILCAの1989-93の研究推進計画について紹介したい。

### 5. 各国の農業及び畜産研究の人的資源

各国の試験研究機関の能力とその貢献度には大きな格差がみられる。一般に農業関係の研究機関がよく機能している国では畜産研究もよく行われている。1980年前半で大学を含めて全農業関係試験研究機関に農学士(BSc)以上の資格の研究者が約6,000人いる。全農業分野では31,750人(1984)である。

農業研究者の49%(人口では42%)は西アフリカに、27%(30%)は東アフリカに、17%(12%)は南部アフリカに、7%(16%)は中央アフリカに所在している。これらのうち15%がPhDで、35~45%がMScである。1980年価格で全研究費は年間4億ドルで、そのうち58%が西アフリカで使われている。6,000人の農業研究者のうち1,100人が獣医から飼料作物まで含めた畜産関係者である。このうち30%、350人が獣医関係で働いている。畜産関係の研究費は年間7,000万ドルと推定されている。

域内24カ国で畜産研究に従事している人員が把握されており、これらの国々では当地方の64%のTRLUを持つ。このうち7カ国(TRLU35%)は35人以上の研究者をもち、他の7カ国(TRLU23%)は15~35人、残りの10カ国(TRLU7%)は15人以下である。人数が確認されていない15カ国はTRLU37%をもつ。最後のグループのなかでスーダンは確実に35人以上の畜産研究者をもつているとみられている。

便宜的ではあるが、35人以上の畜産研究者を有する国々(マリ、ナイジェリア、カメルーン、

ケニア、タンザニア、ジンバブエとセネガル)は、畜産の総合的な現実対策研究(即ち繁殖、栄養、飼料など複数の専門分野を統合した)を遂行する能力があると考えられている。

### 6. ILCAの研究推進計画

アフリカの畜産の現状とILCAの過去10年の研究実績について、研究所の内部検討とCGIARによる外部評価を経て、自然的・社会的条件と調和した持続的生産を背景に、1989-93の5か年間の研究推進領域を次の6項目に選定した。①牛の乳と肉、②小反芻家畜の肉と乳、③畜力利用、④家畜飼料資源、⑤トリパノゾーマ耐性、⑥畜産政策と資源管理である。サハラ以南の地方別畜産物産出額は表6に示した。

#### 第1研究推進：牛の乳と肉

この研究の目的は、作物と家畜の複合農業をいとなむ小農システムで生産される、牛の乳と肉の安定した産出と家畜の能力を改善することである。

解決しなければならない技術的障害は次の三事項である。①土地が湿潤で飼料の供給が豊富(質は悪いとしても)な地方では、トリパノゾーマ症とデルマトフィローシスが、トリパノゾーマ耐性品種以外の飼養を阻害している。この耐性品種は両病に対してある程度の抵抗性あるいは耐性を示すが、しかし乳量は少ない。②相対的乾燥地域では疾病はあまり問題にならないが、質的量的に季節的な飼料の不足が畜産物の増加を抑制している。③高地は飼料の生産の可能性が高いところであるが、人口に対する土地面積の不足が既存の自給作物生産システムのなかに飼料作物を導入することを困難にしている。

各国の研究機関協力のもとに選定された研究問題は、①牛の品種の遺伝的評価とそれらの乳及び肉生産のための交雑、②作物生産と牛乳生

\* 鹿児島大学農学部 (Shozo Watanabe)  
畜産技術 No. 413 (1989)

表6 1975年におけるサハラ以南の  
アフリカの地方別畜産物産出額<sup>1)</sup>

産出の 種類	産 出 価 額 (US 100万ドル) <sup>2)</sup>				
	西	中 央	東	南	サハラ以南全域
畜 力 <sup>3)</sup>	312 (21) <sup>4)</sup>	11 (3)	1474 (39)	239 (26)	2036 (31)
きゅう肥 <sup>5)</sup>	62 (4)	5 (1)	111 (3)	16 (2)	196 (3)
肉 <sup>6)</sup>	811 (56)	277 (79)	1410 (38)	545 (58)	3043 (47)
牛 乳	160 (11)	40 (12)	644 (17)	85 (9)	929 (15)
卵	115 (8)	16 (5)	108 (3)	45 (5)	284 (4)
合 計	1460(100)	349(100)	3747(100)	930(100)	6486(100)

- 注) 1. 市場販売及び非販売の食料及び食料関係の産出額  
 2. 価格は1975年のアフリカ大陸統一価格で評価。トン当たり肉は1000ドル、乳は150ドル、卵は750ドルである。畜力は雄牛1日作業を5.2ドルとした。  
 3. 牛の耕地での作業のみを示す。  
 4. ( )内は縦の合計に対する％  
 5. 植物栄養上からみた化学肥料価格対価  
 6. 牛肉、山羊肉、羊肉、豚肉、家禽肉を示す。

産の両者を支援するマメ科飼料作物の利用、③乳牛及び肉牛肥育のための飼料給与システムの開発、④繁殖障害及び幼動物損耗防止、⑤酪農生産物の市場流通を促進するための簡単な牛乳処理加工技術の開発、⑥湿潤地域において小農的牛乳生産計画パイロット事業のためのトリパノゾマ耐性系統の利用、⑦小農的乳及び肉生産とそれらの市場流通を成功させる決定的因子となる政策と産業構造要因、⑧牛乳の生産と消費を増加するための社会的経済的障害の研究である。

### 第2 研究推進：小反芻家畜の肉と乳

羊及び山羊肉はアフリカの肉消費の30%を占めている。人口密度の高い地帯、例えば西アフリカの湿潤地域と東アフリカの高地においては流通商品として特に重要である。宗教的祭礼や伝統のお祝いの時に特に需要が高い。

羊及び山羊の乳はアフリカの乳の総生産額の16%を占める。これは自給用として重要で、特に作物生産の危険率が高い地帯でそうである。市場出荷のための余剰は現在のところ少量かほとんどない状態である。

研究問題は①適切な育種戦略を作るための遺伝資源の評価、②小農生産システムのための好適飼料木とその他のマメ科飼料作物の探索と試験、③疾病防除と生産性向上のための飼養管理

方式、④繁殖障害と幼畜損耗の原因研究とそれらの解決策、⑤生産システムの改善が農家の収入と福祉に及ぼす影響、⑥技術導入に影響する社会的・経済的因子の解析である。

### 第3 研究推進：畜力利用

当地域では畜力は畜産の産出物推定産出額の第2位、31%の重要な位置を占めているが、現在、10~15%の農家しか畜力を利用していない。畜力利用の牛の大部分はエチオピアで、2頭曳きの雄牛が犁耕のために何世紀もの間使わ

れている。他にはマダガスカルとボツワナでよく利用されているが、これらの国々では19世紀遅くに導入されたものである。この他の国で畜力利用が現在行われているところは、比較的最近換金作物の生産のために導入されたところである。この範ちゆうに入る主な国々には、セネガル、ブルキナファソとマリで落花生と棉が輸出のために生産されている。その他の多くの国々でも畜力利用導入を試みており、その成功の程度は格差が大きい。

生態地域別では大部分の役牛が高地と半乾燥地域にいる。この理由は、高地の重い土壌では役力を犁耕に利用すると実質的に人間の労働を削減することができる。また半乾燥地域のような作物の生育期間の短いところでは、耕作面積を拡大するかあるいは生育期の初期に作付をして、作物栽培に対する異常気象の危険を減少させている。しかしながらこれらの地域においてすら、畜力利用の分布はかたよっており、加えてその普及速度が非常に遅い。また、利用形態が単純で今後の多様化が必要であるが、主要畜力利用国ではこの傾向が起り始めている。

研究問題は、①圃場作業と土壌及び水管理を改善するための低コスト用具の開発、②牛の低栄養水準における作業効率の評価と戦略的飼料補給の研究、③食料生産と農場収入に対する改

良畜力利用技術の影響、④効率的な役肉兼用と三用途兼用（役、乳、肉）牛生産事業体の創設、⑤厩肥利用の改善による作物と家畜のインテグレーション、⑥亜湿潤地域における役畜利用の技術的及び社会的経済的障害因子の診断、⑦融資と獣医サービスを含めた、未利用地域に畜力を導入するための完全なパッケージの作成である。

#### 第4 研究推進：家畜飼料資源

本研究推進の目的は、作物一家畜の複合農業における家畜と作物の生産性を改善するための、また既存及び新飼料資源の利用効率の改善と地域に適切な飼料資源を開発することである。

研究問題は、①小農生産システムに有益な飼料作物遺伝資源の収集、保存、特性の評価（植物遺伝子銀行）、②伝統的営農システムに対するマメ科飼料作物と多目的飼料木の導入、③飼料作物と食用作物の単収向上のための土—植物—水—肥料の関係の研究、④マメ科作物のロックホスフェイトあるいは低価格肥料への反応、⑤高い穀実収量と同様に植物体部の飼料価値の高い穀実作物の開発、⑥改良飼料生産システムを開発するための既存及び新飼料資源の栄養価値の分析と改善、⑦第一胃機能改善と家畜の飼料転換効率を高めるための飼料の組合せ効果、⑧至適な飼料資源の利用を阻害する経済的及び産業構造因子の解明である。

#### 第5 研究推進：トリパノゾーマ耐性

広大な湿潤及び亜湿潤地域ではツエツエバエが媒介するトリパノゾーマ症が蔓延している。このため大陸で最良の降水量があり、環境のストレスが少なく、家畜あるいは複合農業開発に好適な肥沃な地帯の大部分で、土地利用が極めて阻害され農業が低滞している。

研究問題は、①各種のトリパノゾーマ症感染の危険性とトリパノゾーマ耐性品種の生産性の実態解析、②トリパノゾーマ感染の危険性の信頼度の高い指標の確立、③至適育種計画樹立のためのトリパノゾーマ耐性の選抜指標の確定、④ツエツエバエ防除法の経費と効果の評価及び

それらと予防薬との相互作用の評価、⑤トリパノゾーマ浸潤地域における家畜生産性改善のための栄養的対策、⑥トリパノゾーマ感染の危険性が中程度から高度の地域に適した対策を確定するためのトリパノゾーマ殺剤の効果の研究である。

#### 第6 研究推進：畜産政策と資源利用

適切な政策と資源の管理はアフリカの家畜生産の発展にとって不可欠である。土地制度を含む複雑な問題、貸付金の不足、価格政策の欠如、投入資材の不足等の要因は、家畜生産者の新しい技術の導入を妨げている。加えて現在の技術条件下で自然資源管理は、地方によっては作物と家畜の生産性を著しく減退せしめている。

研究問題は、①生産者による投入と技術の採択に対する政府の政策の影響の現われ方、②辺縁地域の複合農業の安定性と持続性に対する政策の影響、③半乾燥地域における営農システムを安定させかつ持続させるための家畜の役割、④半乾燥及び乾燥地域における長期的生産性の低コスト評価法の開発、⑤家畜生産者の技術導入における融資の役割、⑥畜産物の需要に影響する社会的経済的因子、⑦畜産行政の資金調達、⑧小農及び牧畜民の乳及び肉生産に対する価格政策の影響である。

#### 7. 研修及び情報活動

ILCAの公用語は英語と仏語である。

1) 研修事業：域内需要が多いので、本部で行うグループ及び個人研修と教材を送る遠隔研修を毎年計画的に実施している。

2) 出版事業：ILCAでは所内に高度な印刷施設と専門スタッフを持ち、各国の研究者の情報入手の困難性に対応している。各専門分野ごとの研究者の情報交換用としてNetwork News lettersや毎年研究所の活動成果を世界に知らせるAnnual Reportをはじめとして、域内外の情報入手と交換のために、気くばりの行き届いた定期・不定期の出版物が出されている。

3) 情報収集と記録の保存

域内の農業関係情報は、各国の経済的理由で、

数が少なくかつ非通常型の資料として公表されることが多く、一般に入手が困難である。ILCAでは、各国の研究機関と研究員の実態及び畜産統計と主な行政施策 (SSD) 各国の家畜能力の総合評価 (IDEAS)、飼料植物遺伝資源記録評価 (Herbarium) のデータベースを作成し、各国研究機関の利用に供している。また、各国の研究者がILCAを通じてCABやAGRISを利用できるようにしている。前述の非通常型文献をはじめ域内資料のマイクロフィッシュ化、全世界を通じた研究問題別の文献集の作成ほか域内図書館連絡など、国際的にみても高い水準の努力がなされている。

(関係写真)



アフリカ国際畜産センター本館



ILCA デブレザイト高地試験場  
圃場からの眺め。海拔1,800m



アジスアベバ北部高地から  
北方を望む。海拔2,500 m



水場に休息する牛群  
デブレザイト高地。海拔1,800m



羊、山羊を使つての  
栄養・飼料実験施設



マメ科飼料木の試験圃場  
(多目的樹林)

おわりに

ILCAでは畜産研究の世界的進展に照らし、アフリカのための模範研究所として、バイオテクノロジーなどの基礎研究も開始されており、先進国との協同研究が求められている。我が国ではアフリカの畜産関係について情報が少ないが、それだけに今後の協力関係を推進するに当って、我々に経験の少ない多国間方式が現実的に重要な意味をもってくるかと筆者は考えている。なお、筆者は本年4月からILCAの理事としてお手伝いをするようになったので、皆様の御支援をお願いしたい。

〔訂正：前9月号(本稿の前編)19頁右側下から5行目 大家畜主義は大家族主義の誤〕

## 放牧と自給飼料利用による 肉用牛低コスト生産への取り組み

安達 善則\*

### はじめに

肉用牛生産の振興と経営の安定を図るためには、未利用草資源の活用による放牧管理や飼料自給率の向上によるコストの引き下げが重要である。

京都府では、昭和59年度から丹後地域で国営農地開発事業に係る農地造成が着手され、これらの造成地の効率的利用とともに、周辺山間部の里山利用による畜産経営の定着が重要となっている。

そこで、簡易改良草地における集約的放牧管理技術を確立するため、間伐材牛舎を利用した放牧場の効率的利用方法と維持管理方式を検討し、併せて、冬期間の給与と飼料のあり方として、水田農業確立対策に関連し、転作田で生産されるトウモロコシサイレージを多給する場合の稲ワラ給与のあり方（割合、量）を低コスト生産の立場から検討したので、その内容を紹介するとともに今後の展開についても述べてみたい。

### 1. 試験の方法

試験方法は表1のとおり、夏期は柵越自由哺乳方式による親子放牧を行い、子牛は10aの専用放牧場を設け、6か月齢で離乳した。

母牛の放牧方法については、表2に示す3つの試験区を設定して輪換放牧を実施した。すなわち、A牧区は75aで滞牧日数10日、休牧日数50日、B牧区は150aで滞牧日数10日、休牧日数20日、C牧区は75aで滞牧日数5日、休牧日数25日とし、補助飼料としてフスマを日量最大2kg給与した。なお、設定にあたっては各牧区とも150aの牧区面積に対して60日間で20日放牧することとした。

さらに、冬期の舎飼については表3のとおり

とし、母牛の濃厚飼料給与は分娩前後に漸増漸減する試験区と従来の給与方法の対照区とを設け、粗飼料の給与は両区とも1頭当たりトウモロコシサイレージ15kg、稲ワラ1.5kgを給与した。

### 2. 結果及び考察

#### 1) 放牧場の効率的利用技術

牧区別牧草収量、放牧利用率及び生草採食量を表4に示した。

表1 試験方法

1. 期間：昭和60～62年度
2. 場所：当場碓山，中山放牧場 約4.5ha
3. 供試牛：黒毛和種 親子各10～12組
4. 飼養方法 夏期：柵越自由哺乳方式による親子放牧子牛6か月齢離乳 冬期：舎飼トウモロコシサイレージ，稲ワラ，
5. 試験項目 1) 放牧場の効率的利用技術 ア 牧区面積と放牧利用率 イ 放牧時の補助飼料必要量 2) トウモロコシサイレージと稲ワラの給与割合 3) 夏山冬里方式による経済評価

表2 母牛放牧方法

試験牧区	牧区面積	滞牧日数	休牧日数	母牛補助飼料 (フスマ)
A	75a	10日	50日	
B	150	10	20	0～2kg
C	75	5	25	

表3 舎飼期の飼料給与量 (単位：kg)

区	-8	-2	-1	分娩	3	6	7	10週
試験区	フスマ	←2→		←3→	←2→		←1→	
	大豆粕			←1→		←0.5→		
対照区	フスマ	←1→		←2→		←0.5→		
	大豆粕			←0.5→				

分娩前後18週間の給与量  
トウモロコシサイレージ 1,890kg(15kg/日) フスマ196kg  
稲ワラ 189kg(1.5kg/日) 大豆粕 35kg

\* 京都府碓高原総合牧場 (Yoshinori Adachi)  
畜産技術 No. 413 (1989)

表4 牧区別牧草収量、放牧利用率及び採食量(生草)

牧区	放牧期間	牧草収量 (kg/a)	放牧利用率 (%)	採食量 (kg/頭・日)
A	6/6~15	52	36	15
	8/5~14	24	57	11
B	6/16~25	57	50	48
	7/16~25	47	62	50
	8/15~24	29	64	31
C	5/27~31	106	31	59
	7/1~5	67	57	70
	7/31~8/4	117	32	68

75aで10日間放牧するA牧区では放牧利用率36, 57%, 採食量15, 11kgと最も少ない結果となった。150aで10日間放牧するB牧区では放牧利用率が50%以上と最も高く、採食量も1, 2回目は48, 50kgと体重の約10%を採食したが、3回目の放牧時には生草収量が29kgと少なく、採食量も31kgと少なくなった。

これに対して、75aで5日間放牧するC牧区では放牧利用率は40%前後と低いものの、採食量は放牧回数順に59, 70, 68kgと多く、また、25日間の休牧により牧草収量もA, B牧区の2倍程度と多く、この方法が最も良い結果となった。

次に、放牧時の補助飼料の必要量を見るため、放牧母牛のTDN摂取量と体重の推移を図1に示した。

補助飼料は草が少ない時期には1日1頭当たり75gを2kg給与したが、通常は呼び寄せの意味で給与した。

TDN摂取量はC, A, B牧区の順で示したがA牧区放牧時には摂取量が必要量を下回った。B, C牧区放牧時には摂取量が日本飼養標準の120%

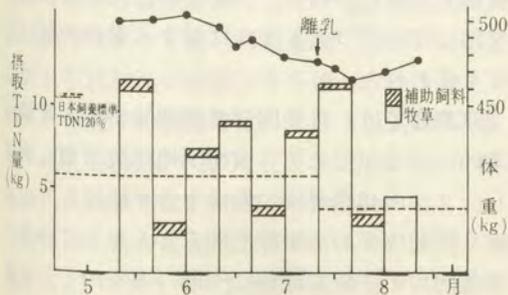


図1 放牧母牛のTDN摂取量と体重の推移

を上回った。

TDN摂取量の低いA区の影響で、体重は離乳後まで徐々に減少したが、離乳後は上昇に転じた。8月中旬以降は補助飼料を無給与としたが、問題はなかった。このことから、補助飼料なしでも、草生に十分注意を払いながら適正な輪換放牧を実施すれば、母牛に悪影響を与えることなく、親子放牧を続けられることが示唆された。

## 2) トウモロコシサイレージと稲ワラの給与割合

昭和60, 61年度にトウモロコシサイレージ17~13kg, 稲ワラ0~4kgと様々に組み合わせて給与した結果、1日1頭当たりの給与量はトウモロコシサイレージ15kg, 稲ワラ1.5kgが最も適当との結論を得た。そこで、62年度には、濃厚飼料の効率の給与方法、すなわち、分娩前後に濃厚飼料を集中して給与する漸増漸減方式について検討した結果、繁殖雌牛の哺育性では、各区の性、生時体重に差はあるものの、4週齢時のDGは試験区0.45kg, 対照区0.39kgと共に低い発育値を示した。これは生時体重の小さな牛が多かったことに加えて、初産牛が試験区7頭中3頭、対照区で7頭中4頭と多かったためと考えられた。しかし、試験区の哺乳量が1日当たり5.2kgに対し、対照区は4.3kgと低く、試験区のDGが良好であることと併せて考えると試験区の哺育性が高いと推察された(表5)。

## 3) 経済評価

夏山冬里方式による母牛1頭当たりの経済評価を表6に示した。本試験の比較として、中央畜産会が実施している畜産経営診断の全国優良事例、京都府優良事例及び京都府畜産経営技術重点指導指標を取りあげた。いずれも事例は繁殖雌牛10頭規模の経営である。

表5 繁殖雌牛の哺育性

区分	子牛性、頭数	生時		4週齢時	
		体重	体重	DG	哺乳量
		kg	kg	kg/日	kg/日
試験区	♀ 2	23.6	37.1	0.45	5.2
	♂ 5				
対照区	♀ 5	25.0	37.9	0.39	4.3
	♂ 2				

表6 夏山冬里方式による経済評価(単位:千円)

区 分	本試験	62年経営	京都府	62年経営
		診断(全国 優良事例)	指導指標 (63.3)	診断(京都 優良事例)
販売管理費	52	48	51	26
購入飼料費	48	125	65	74
種子・肥料代	29	8	10	9
その他生産費	89	95	77	92
家族労働費	37	81	77	82
経常利益	218	114	61	50
粗 収 益	465	471	341	333

最近の子牛価格高騰に伴い、本試験の粗収益は46万5千円、所得25万5千円、経営利益21万8千円と全国優良事例にも優る良好な成績であった。

内容を見ると、購入飼料費が4万8千円、家族労働費が3万7千円と安くなり、逆に、放牧場を維持管理するための種子・肥料代が約3倍、その他生産費の中の放牧施設の償却費及び草地造成費が3万5千円と高くなった。しかし全体の生産費は19万5千円と安く押えられた。

### 3. 要 約

(1)牧区面積については、小牧区で、短期間の輪換放牧が牧柵管理には労力を要するものの有利であることが示唆された。

(2)母牛は、草生に十分注意を払いながら適切な転換放牧を行えば、補助飼料を給与しなくても、放牧を続けられることが示唆された。

(3)分娩前後における濃厚飼料の漸増漸減方式は、泌乳量が多くなり、子牛の発育が改善される傾向にあった。なお、トウモロコシサイレージと稲ワラの給与量は1日1頭当たり各々15kg 1.5kgが適当であった。

(4)成雌牛1頭当たりの経営収支は、子牛価格高騰の影響もあるが、粗収益で46万5千円、生産費19万5千円、経営利益21万8千円、所得25万5千円と省力化、低コスト、高収益が実証された。

(5)この放牧利用、トウモロコシサイレージ、稲ワラ給与のあり方等については当地域農家の関心事となっており、一部、その内容がとり入

れられつつある。

### 4. 本技術の応用

放牧を利用した低コスト化の肥育技術を確立する目的で、昭和63年度からは本技術を応用した「放牧肥育試験」に取り組んでいる。すなわち、親子放牧、放牧育成、冬期舎飼(サイレージ給与)、後の再放牧と2シーズン放牧により飼料費の削減と腹づくりをねらいとした試験であり、牛舎は間伐材牛舎よりも一層安価なパイプハウス牛舎、牧柵には電気牧柵を利用している。また、ダニ対策としてはプアオン法により、牛体の頭頂部から尾根部にかけて薬剤を滴下し、牛体寄生ダニを駆除している。

当試験は現在継続中であるが、肥育中期まではほぼ計画どおりに推移しており、収益性は肉質との関係でまだ不明であるが、低コスト、省力化については実証できる見通しである。

自給飼料の給与に関しては、トウモロコシサイレージについては、各試験場の報告や本試験の結果もあり、給与方法は確立されているが、湿害に強いソルガムについてはまだ確立されていないので、現在ソルガムサイレージの給与方法についても検討している。

### お わ り に

放牧と自給飼料利用による肉用牛の低コスト生産への取り組みについて、一応の成果をみた技術と検討中の技術についてその一部を紹介した。

平成元年7月5日に淀牧場開場10周年記念行事の一環として、肉用牛経営新技術発表会を開催し、上記の課題についても報告したが、集まった128名もの肉用牛農家から突っ込んだ多くの質問も出され、特に、パイプハウス牛舎は注目を浴びて、低コスト生産に対する意欲の強いことも伺われた。

京都府では、丹後国営農地開発事業の営農対策の一つとしてモデル畜産団地建設事業も実施し、2か所46頭規模の繁殖牛舎を建設して、農家に研究成果の活用等を図ることとしている。今後肉用牛の経営改善に一層の力をつくしてまいりたい。

## アジア生産性機構酪農研究会の報告（その10）

種畜牧場海外情報研究会

### はじめに

昭和63年7月26日～8月6日、東京で開催された「酪農研究会（Study Meeting on Dairy Farming）」におけるカントリーレポートのうち、Erwin Soetirto Kartadihardja氏が発表した「インドの酪農事情」について紹介する。

### インドの酪農の現状

インドの人口の75%は農業にかかわっているが、ほとんどの家庭は小規模農家、零細農家、農業労働者である。土地をまったく持っていない農業労働者でさえ、農作物の副産物等で1～2頭の水牛や牛を飼っている。インドにおいてはどの村にも牛乳生産者の選んだ代表者が運営する酪農協同組織がある。500万人を越える農民が、牛乳処理工場、飼料工場、冷蔵施設その他必要な施設を備えた168の地方酪農協同組合の傘下にある約49,000の村の酪農協同組織に加入している。これらの協同組合は州単位に23の連合会に統合されている。協同組織で集める牛乳は毎日900万リットル以上になる。この方式を採用することで農家の収入は約2倍になった。今では酪農協同組合から農家への牛乳代金として年間約85億ルピー以上が支払われている。

牛乳及び乳製品は、インドの農業経済の中で極めて重要な役割を果たしている。現在では酪農は稲作に次ぐ2番目の農産物で、1985年には、牛乳及び乳製品の総額は1千億ルピーを越えている。1982年の調査では、牛は1億9,100万頭、水牛は6,900万頭であり、このうち乳用牛は5,437万頭、乳用水牛は2,855万頭である。

酪農は大部分副業的な仕事であり、地方の貧農では、1戸当り年間3,800ルピー以下の僅かな収入を得ているに過ぎない。酪農業は、これら

の弱小農家に、食物と副収入をもたらし、地域の就業機会を増加させている。

牛乳の年間生産量は、この20年間に約2倍に増加し現在の4,390万tに達している。国立農業委員会（1976）によると、牛と水牛の1頭当りの年間産乳量はそれぞれ157kgと404kgである。一方、牛と水牛でそれぞれ800kgと1,250kgという比較的高い報告もある。

乳総生産量の52%を占める2,290万t以上が水牛の乳であるのに対し、牛と山羊の乳はそれぞれ1,980万tと120万tである。牛では、交雑種が年々着実に増加し現在では1,000万頭に達している。

人口1人当りの乳の消費量は1971-1972年に1日当り112gであったが、1985-1986年に154gに増加した。更に2000年には180gに達すると予想されている。

### インドにおける酪農の発展

#### 1. 育種及び繁殖

ホルスタイン種は交配する在来の品種に関係なく産乳量が高くなるので、交雑利用によく使われる。交雑種の潜在能力は高いものの、劣悪な飼養管理条件によって能力は十分に発揮しているとは言い難い。交雑種の繁殖率は在来種よりも優れている。

遺伝的に優れた雄牛の凍結精液は人工授精に用いられる。15カ所の精液凍結所、52カ所の凍結精液バンクと、凍結精液を利用する約5,500の人工授精センターとを結ぶネットワークが16州・74群で機能している。この仕組みの頂点にあるのは、中央凍結精液製造所と2カ所の研修施設である。約920万頭の在来牛に、外国産や交雑牛の精液が人工授精されている。

フィールドレベルの受胎率は20-30%であり改善の必要がある。フィールドでの後代検定済優

良種雄牛を作るための調整交配プロジェクトが、ケララとアッサムで実施されており、他の地域へも広がりつつある。

## 2. 飼料給与と栄養

牛及び水牛が十分な飼料を給与されたとすれば、現在の乳の生産量は25%以上増加させることが可能となろう。飼料の慢性的不足と飼料の低い栄養価が、家畜の生産能力と受胎率を低下させている。

農業副産物と穀物残さの給与は、家畜飼料において重要な蛋白、エネルギー源となっている。新しい技術では、ワラ、木の落葉といったリグノ・セルロースとセミ・セルロースの利用が開発されている。水分を50-60%にして約2週間完全に密封して保持されたワラを、4%尿素溶液でアンモニア処理することによりワラの栄養価を向上させることができる。また、サトウキビバガスの蒸煮処理と尿素・糖蜜の注入がある。全国酪農開発連盟において、1日当たり25tの尿素糖蜜ブロック生産能力のある工場を4カ所設置したところ、20%程度の産乳量の向上が認められた。

インドには組織だった飼料配合の産業がある。配合飼料の年間生産量は、1965年の10万tから1985年には200万tに達した。原材料として農業副産物と非蛋白窒素源を利用している。大家畜生産において青草の重要性はよく認識されているがその利用は限られている。飼料耕地の割合は、10%の飼料生産向け耕地を持っている2地域(Punjab, Haryana)を除けば全体的に4%ほどである。

## 3. 家畜の衛生管理

牛の主要伝染病の予防と治療により伝染病の発生と死亡頭数は低下している。現在、16,000余の獣医総合診療所、病院と診療所、20,000を越える移動診療施設を含む応急手当施設、ワクチン摂取組織と250ほどの病性鑑定所という組織で4億強の家畜に対処している。

28,000余の酪農組合は組合員に対して家畜の衛生業務を行っている。それは無線網によるも

のも含めて、緊急コールに対して往診に行ける640程度の移送獣医診療施設によって支えられている。第7次計画の最終年度の1990年には、57の緊急伝染病班、86の地域診療施設、5つの病性鑑定所及び全国的な予防接種体制が組織される計画になっている。

## 4. 集乳、乳製品の加工及び取引

インドにおいては、1日当たり1億2,000万リットルの乳の生産量があり、10%に当たる1,200万リットルは、組合及び公共機関所属の250の乳製品工場で処理される。4つの主要都市(カルカッタ、デーリー、マドラス、ボンベイ)にある10の乳製品製造業者で、1日当たり310万リットルを取り扱っている。

都市化の進行に伴い、ミルクと乳製品の消費は着実に増加し、協同組合形態の酪農の最大のメリットは、全国集乳網を通して、地方の生産者と都市の消費者の橋渡しとなることである。これにより、農村部の生産者は正当な報酬を保証され、しかも都会の消費者の利益を損なうこともない。

## 酪農開発のための政策と計画

インドの酪農はこの15年間に大きな変化を目の当たりにした。畜産部門開発のための政府支出は、第6次計画(1980-1985)で畜産関係総予算80億2,500万ルピーと非常に増加した。

年間を通じて安定した牛乳を供給するため、国の集乳網を通じての酪農地域と、主要販売業者を結ぶ販売、集乳の拡大に力を注いだ。

家畜の健康管理と口蹄疫の対策への投資概算はそれぞれ1億5,000万ルピーと7,500万ルピーである。また、繁殖関係への概算支出は3億2,650万ルピーである。強調すべきところは家畜の飼料の開発と生産において、作物残さ及び農業副産物の利用が増えたことである。

第7次五か年計画(1989-1990)では、主要都市の乳業者で435万リットル、それ以外の都市で734万リットル、全体で1日当たり1,169万リットルの牛乳の販売拡大を計画している。この取扱

量の増加の一部は、大都市センターの充填工場の増強と販売店へのバルク流通により、都市インフラへの追加投資を避けるように企画されている。

外来種や交雑種の雄を繋養している既存の種雄牛基地は、繁殖に供用できる適当数の雄牛を作る体制になっていた。しかし、技術の普及に伴って、新たに3つの交雑種の種雄牛基地と2つの水牛の種雄牛基地が必要となり、年次計画の中で設立される予定となっている。これによって、低コストの種雄牛の後代検定をフィールドの成績を収集するという形で支援することになる。雄子牛育成計画も含まれ、人工授精や自然交配に供する優れた種雄牛の利用のスピードアップにも寄与している。その投資額は1億1,600万ルピーである。

尿素糖蜜製造部門は、既存の飼料工場に付設

(参考)

表1 1951年以降の乳生産量、1人当りの乳利用量と乳用家畜頭数の推移

年	人口 (100万)	乳用家畜頭数 (100万)		乳 生産量 (100万t)	1人当りの 乳利用量 (g/day)
		牛	水牛		
1951	361	46.37	21.01	17.4	132
1961	439	51.01	24.24	20.4	127
1971-72	548	53.41	28.61	22.5	112
1981-82	685	54.37	28.55	34.3	136
1985-86	751	55.40	33.07	42.3	154
1989-90 (計画)	—	—	—	51.0	172
2000A.D. (計画)	986	51.25	30.59	65.0	180

表2 乳のさまざまな販売形態

販売形態	1985		1990	
	(100万/日)	%	(100万/日)	%
袋詰	2.53	50.0	6.20	50.0
缶詰	0.94	18.5	0.66	5.3
ボトル	0.89	17.5	0.62	5.0
ばら売り	0.72	14.0	3.72	30.0
無菌パック	n.	n.	1.20	9.7
	—	—	—	—
	5.08		12.40	

する形で設置される予定になっている。病性鑑定研究や病気撲滅分野の研究へは継続して援助しているが、牛と水牛の受精卵移植の適用の研究や、受精卵移植、クローン、性別別などの研究室、機材の設置にも助成している。

おわりに

インドの乳用牛及び水牛は併せて9千万頭以上にも達し、年間乳生産量は世界第3位であり、国内でも大きな産業である。このため、1951-1956年の第1次五か年計画からスタートして、酪農の発展段階に合わせて長期的視野に立つた政策を策定し実行している。しかし、他のアジア諸国と同様に粗飼料の不足と飼料の低い栄養価が乳用家畜の能力向上の阻害要因となり、酪農振興上、大きな問題となっている。

表3 インドにおける家畜伝染病の影響状況

伝染病	発生件数			死亡頭数		
	1975	1980	1985	1975	1980	1985
牛疫	130	269	87	1,424	1,797	1,112
口蹄疫	2,643	2,640	2,353	709	1,016	559
出血性敗血症	5,465	3,998	2,293	13,814	9,293	6,502
気腫疽	6,182	4,562	2,392	12,483	7,897	4,888
炭疽	485	231	176	1,890	950	632
スラ	257	132	110	930	442	212

表4 過去の5か年計画における畜産業と酪農業への支出 (単位: 100万ルピー)

	酪農業 支出	畜産業と酪農業 の総経費
第一次計画 (1951-56)	77.8	160.0
第二次計画 (1956-61)	120.5	334.7
第三次計画 (1961-66)	336.0	770.0
単年度計画 (1966-69)	257.0	597.0
第四次計画 (1969-74)	787.5	1,542.6
第五次計画 (1974-78)	540.3	2,324.6
単年度計画 (1978-79)	404.2	865.2
単年度計画 (1979-80)	753.7	1,222.5
第六次計画 (1980-85)	4,362.9	8,025.1
第七次計画 (1985-90)	4,934.5	11,346.2

## 地方競馬全国協会の畜産振興補助事業 の効率的な活用について

平成3年の牛肉の輸入自由化という容易ならざる事態を控え、肉用牛農家は生き残りを賭けて様々な備えをしているものと思う。牛肉に対する根強い需要を考えると、他の食肉から牛肉へと消費動向がシフトすることも考えられることから、養豚、養鶏に携わる方々も他人事では済まされず心配されていることと思う。

このような事態に対処するため、政府は制度面の改善、所要の助成策の実施等により足腰の強い畜産経営の育成に力を注いでいるところであり、地方競馬全国協会（地全協）の行う畜産振興補助事業（畜振事業）についても、国の施策を補完するという立場からわが国の畜産振興施策の一翼を担っているところである。

現在（9月）、地全協は平成2年度事業実施のための要綱改訂作業を関係方面と協議を重ねながら進めているところであるが、畜産をめぐる情勢が大きく変るこの時期に地全協の畜振事業の意義を改めて考え、将来に向けて大切に使用して頂きたいと思い、以下最近感じている点を述べさせて頂く。

畜振事業の最大の利点は、きめ細かく弾力的な運用ができることにあると思う。国の施策はかなりの大きさの受益範囲、参加農家数等を要求されるが、畜振事業にあっては地域の畜産振興に資するという制度の趣旨に則り、国の施策の網の目から漏れる小規模なものも扱っており、他方、国の施策として広く行うには事業効果の見積り等の面で困難な、新技術を取り入れた先駆的的事业をも対象としている。

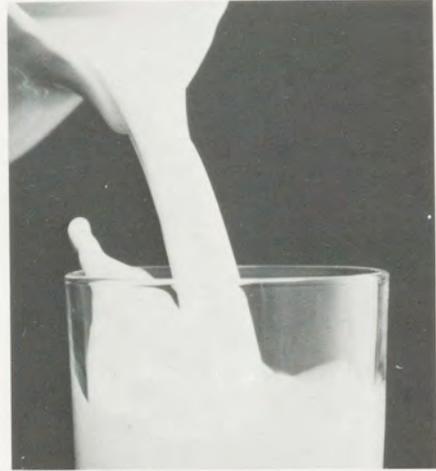
これら畜振事業の弾力性、扱い易さは、反面制度の運用が易きに流れ、本来目的を失う恐れがあり、その結果として事業の要望が際限なく膨らむという危険性を孕んでいる。

地全協の畜振事業の予算規模は平成元年度で65億円であり、全国を相手に畜産全般を対象とする割には小規模であり、財源である地方競馬の売上げの伸びからみて今後大幅な拡大は期待できないことから、貴重な財源を安易に便利使用せず、真に建設的な方面に効率的に活用して行かねばならないと思う。

次に、財源の面から畜振事業を見直してみよう。地方競馬を開催する25の主権者（関係する地方自治体数は69）は、競馬法の定めにより馬券発売金の約1.1%を畜振事業の財源として地全協に納付しなければならない。これは収益のあるなしに拘わらず課されている義務であり、経営の悪化している主権者にとっては重い負担になっている。競馬事業から収益を得ていない主権者が、昭和63年度で7団体（約3割）あることを銘記したい。

一方、畜振事業の財源の59%は大都市圏の競馬場所在県（埼玉、千葉、東京、神奈川、愛知、兵庫）から納付されているが、これらの地域は畜振事業全体の6%しか受益していない。これらのことは制度上やむを得ないことと割り切ることもできるが、地全協の畜振事業の財源は、赤字の中からも納付している主権者、せっかく納付しても畜産業が小さいため自県ではほんの少ししか受益できない主権者によって、その多くを賄われていることを理解した上で活用して頂けたら幸いである。

地全協の畜振事業は、予算規模はそれほど大きくはないが、財源が安定しており、利用する側から見て使い易さも備えているという畜産にのみ与えられた制度である。繰り返しになるが、皆で知恵を出し、大切に効率的に使用して頂きたいと思う。（畜産局競馬監督課 滝沢喜造）



□今、消費拡大に向けて、〇ーコ  
ストで、おいしい牛乳を生産す  
ることが求められています。

□このため、飼養管理や経営の改  
善をはかるとともに、牛群の遺  
伝的改良を進めておくことが必  
要ではないでしょうか。

□雌牛の能力をしっかりと把握した  
うえで、正確で、豊富な情報量  
を誇る、検定済種雄牛による、  
補完的交配の積み重ねが、最も  
確かな道ではないでしょうか。

# おいしさが基本です！

**牛群検定**      **検定済種雄牛**

**能力把握(♀)と特長活用(♂)**

**の効率的な改良で**

乳量 (kg)	乳脂量 (kg)	牛群コード
8245	236	D
8319	237	
9458	301	B
10087	320	
8438	251	C

5年牛頭数	15.1 頭
特乳牛頭数	13.8 頭
1頭当り乳量	8042 kg
11頭当り乳量	9942 kg
均乾乳日数	67 日
均分娩間隔	378 日
均初産年令	2才1月
均年令	4才1月



社団法人 **家畜改良事業団**

〒136 東京都江東区亀戸1-28-6(タニビル) ☎03(682)6981

# プログラムフリーザー ET-1

## 新発売

- 受精卵移植用のプログラムフリーザーに  
新機種が登場しました
- 低価格で高性能なET-1型
- 容易な操作性と扱いやすい  
コンパクトサイズ
- 数多くの特長を備えています
- 定置型として御使用ください

- 《特長》
- 標準冷却プログラム▶4パターン内蔵
  - ユーザープログラム▶3パターン設定可
  - 異常検出機構▶水位低下・センサ異常・ヒータ異常・オーバーヒート時自動制御停止
  - バックアップ機構▶停電時などでも設定温度・時間を記憶
  - ポーズ機構▶温度保持
  - その他
- 《仕様》
- 使用温度範囲：-40～50℃
  - 冷凍機：600W
  - 外寸法：360×400×1000mm



# 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)812-2271 ファクシミリ(03)812-3663

## 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(バスコ小倉ビル)  
 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)