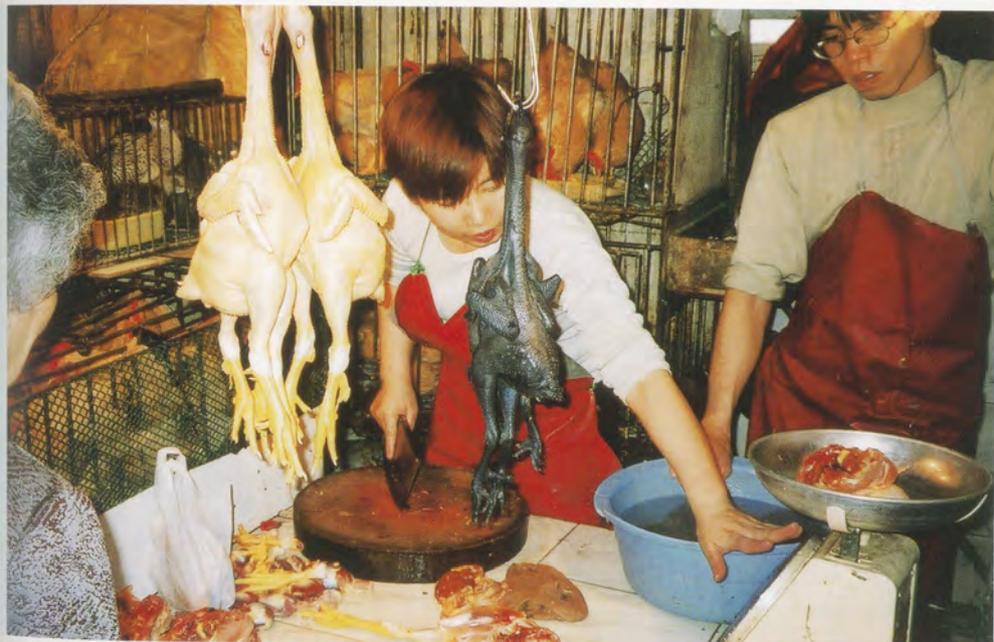


# 畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY

2002.11



市場の若いカップルの食鳥売場（中国、広東省）

（撮影：元（社）畜産技術協会 河村 治）

コストダウン呪縛から離れ多面的機能の発揮へ	1
搾乳衛生への電解機能水の活用	2
資源循環を基盤とする乳牛の群飼養管理システムに関する研究	7
ロスリン研究所における豚のQTL研究	12
獣医畜産分野におけるリスクアナリシス	16
タイ国立メチヨー大学農業生産学部畜産科学科	19
競馬あれこれ 俳句に詠まれたサラブレッド	21
ブラジルの草地におけるVA菌根菌調査	30
「飼料イネ」に関する資料の紹介	33
モンゴル家畜感染症診断技術改善計画の終了報告	36
耕作放棄地解消に向けた電牧放牧の取り組み（山口県）	40
	42
VRE（バンコマイシン耐性腸球菌）	43
インドネシアの畜産	44
平成13年農業生産指数（概算）（平成7年=100）	45
佐賀県畜産技術者連盟	46
社団法人全国養豚協会	47
わが国畜産とドメイン	48
	49
	50
研究会・シンポジウム等のお知らせ	51
	52
	15

研究所だより／地域の動き

# 盛り上げよう!!! みんなの町の地方競馬



 **地方競馬全国協会**

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



全国26場からお届けします。



Maejo (メチヨー) 大学正門

# タイ国立メチヨー大学 農業生産学部畜産学科



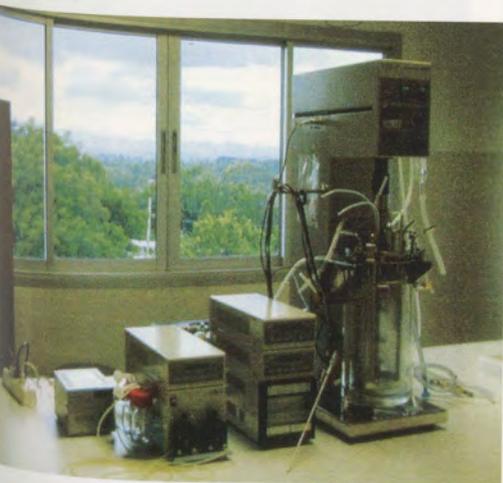
農業生産学部 畜産科学研究所前の筆者



泥浴びするSwamp水牛、後方はBrahman cattle  
(Maejo大学畜産学科 附属農場)



イナワラ利用試験中の水牛、乳牛  
(Holstein-Friesian 75-87.5%)  
(Maejo大学畜産学科 試験牛舎)



実験室内の計測制御機器  
Fermentor FM-2000, FC-2000  
(東京理化機械(株)製造)



高床式豚舎の下で糞を飼料として飼われるDuck (カモ)

# 耕作放棄地解消に向けた電牧放牧の 取り組み (山口県)



電気牧柵関連器材一式



給水施設関連器材一式



電気牧柵への牛の馴致



殺ダニ剤の塗布



放牧前の荒廃地の状況



放牧後の荒廃地の状況

## 提言

# コストダウン呪縛から 離れ多面的機能の発揮へ



増井 和夫

(ますい かずお)

農林業ジャーナリスト

(独)家畜改良センター監事

畜産経営ではコストダウンは必要条件だが、絶対条件ではない。コストダウンは経営目標でなく手段で、それを達成する手法は様々である。現状固定的でなく、将来を展望した、そこに畜産が存在することで多面的機能が発揮できるような手法に転換する勇気が必要である。

今後更に増加が予測される輸入畜産物には、価格競争では勝てないことを明確に認識して、国産の特色をいかに発揮するかが課題である。WTO貿易協議に並行して、特定の国や地域との自由貿易協定協議が進んでいる。我が国は、既にシンガポールとの自由貿易協定を発効させ、更に韓国やメキシコなどとの協議を始めている。

輸入畜産物の価格競争力に加えて、安全・安心にこだわる消費者心理を見透かしたようなPRが増えている。昨年定められた畜産物の国際有機基準を、輸出攻勢に活用する傾向も強まろう。つまり、輸入畜産物に関する消費者の評価も、過去とは違ってくと覚悟せざるを得ない。そのような展望の中で、我が国畜産の中長期の将来像をどう描くかだが、広く消費者、納税者の支持と理解が得られる生産形態の構築が必要である。すなわち、輸入畜産物との品質格差に加えて、各種の多面的機能を重視した、環境や国土保全にも寄与する生産形態の確立である。

現在の畜産経営の平均像は、草食性大家畜も含めて、輸入飼料に依存した多投入による多産出に依拠しており、西欧で重視されている家畜福祉面でも問題があろう。

乳牛の例では、生理の限界まで泌乳させられ、わずか2～3産で使い切ることによって問題が凝縮されている。高度経済成長に落伍しないための、背伸びした規模拡大の弊害を新しい発想で癒し、かつ大胆な変革を図る必要がある。

投入資本の最大効率を目指すのが経営の原則だが、地域と無縁な閉鎖的操業も可能な工業とは異なり、生物産業では個別経営内では完結しないのであり、地域農業や自然などとの協調関係にあることが持続的な経営発展に欠かせない要素である。

100万haを越す休耕水田、約50万haに及ぶ耕作放棄や不作付農地が現存しており、国土管理や景観形成にも貢献できる畜産的利用を待っている。酪農や肉用牛繁殖経営で放牧が見直され、牛も人もゆとりを取り戻す事例が各地に芽生えている。コストダウン競争から、地域の特徴ある畜産物生産への転換をどうしたら良いか、そこに畜産技術の新しい役割と熱い期待がある。

## 研究 レポート1

荒井 威吉  
(あらい いきち)

帯広畜産大学  
畜産生命科学講座

# 搾乳衛生への 電解機能水の活用

## 1. はじめに

近年になって殺菌効果の高い電解機能水が開発され、現在では多種多様な電解機能水生成装置が開発されている。有隔膜強電解水生成装置で、1%食塩水から電気分解によって陽極側に生成される強酸性電解水(強酸性水)はメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)などに対する強力な殺菌効果が認められていることから、すでに歯科治療用器具や内視鏡の殺菌、病院内での手指の消毒などの医療の現場に広く普及されている。

食品分野では、電解機能水がHACCP対応の手段として期待され、厚生労働省から「次亜塩素酸水」として食品添加物に認可された(厚労省告示第212号、平成14年6月10日)ので、今後の普及が期待される。

農畜水産分野では、電解機能水についてイネの種初消毒、カット野菜やレタスの殺菌効果、乳牛の子宮洗浄、乳頭のポストディッピングの効果、ミルクパーラー殺菌への利用の可能性、魚の殺菌や魚市場の消毒などの研究がある。強酸性水やその他の電解機能水は、次亜塩素酸ソーダ溶液と同様に有機物と接触すると殺菌効果が減退する。したがっ

て、応用事例では使用条件などが多様であるため、殺菌効果に対する評価が一定でない傾向がみられる。

酪農分野では電解機能水による殺菌は搾乳衛生の新技术やHACCP的管理の有効な手段として期待されている。電解機能水の活用方法の開発により、今後の重要課題である自然環境の保全の一環として、畜産排水に含まれる酪農用洗剤や殺菌剤の使用量を減らし、水質汚濁を防止する対策に活用することも期待される。

## 2. 電解機能水の性質

電解機能水では、強い殺菌効果が認められている酸性電解水の研究が進んでいる。有隔膜強電解水生成装置で陽極側に生成される強酸性水はpH2.0前後の溶液で、20~30ppmの低い有効塩素濃度でも殺菌を効率よく行うことができる。強酸性水の物理化学的な性質は、紫外吸収スペクトルの比較分析によると、次亜塩素酸(HClO)/次亜塩素イオン(ClO<sup>-</sup>)溶液のpHを酸性側に調整したものと同じである。強酸性水の殺菌メカニズムは、白血球のミクロペルオキシド・ハライド系で生成されるHClO、 $\cdot$ OH、 $\cdot$ O<sub>2</sub>ラジカルによる殺菌作

用と同様の原理に基づくものと考えられる。また、次亜塩素酸は急性毒性和亜急性毒性についての問題はなく、慢性毒性については500~2,000ppmの高濃度の次亜塩素酸ソーダでも発ガン性は認められていない。水道水で調製した有効塩素濃度100ppmの次亜塩素酸ソーダ溶液と比べて、同じ水道水で希釈した塩酸の無隔膜弱電解によるpH6.3、有効塩素濃度9ppmの電解機能水では、トリハロメタンが1/2、クロロフォルムが1/3などと少ないことが報告されている。これらのことから、強電解水は毒性に関しても次亜塩素酸と同等の安全性を有すると推定できる。

有隔膜強電解水生成装置で陰極側に生成される強アルカリ性電解水(強アルカリ水)には抗酸化活性が認められており、また、活性化好中球抑制作用などによる消化管疾患に対する有用性などが指摘されている。搾乳機器類の洗浄には、酪農用アルカリ洗剤と酸性洗剤が用いられるが、強電解水はアルカリ性と酸性の2種類の溶液が得られるので、それらの活用法の開発が望まれている。

### 3. 強酸性水による乳頭清拭の効果

健康なホルスタイン種の泌乳牛の左右乳頭をそれぞれ試験区に分け、搾乳時に右前後乳頭は強酸性水、左前後乳頭は従来から乳頭清拭に用いられている有効塩素200ppmの次亜塩素酸ソーダ溶液に浸したタオルで清拭し、その

後乾いたタオルで拭いて乾燥させた。

細菌検査用の拭き取りサンプルを10段階希釈し、各々の菌に適した培養条件を用いて生菌数、および乳酸菌、高温菌、大腸菌群、低温菌、嫌気性菌の菌数を調べた。乳頭清拭による細菌の残存率は計算式

$$\text{(清拭後の細菌数} \div \text{乳頭清拭前の細菌数)} \times 100$$

を用いて算出した。

乳頭清拭前の各乳頭表皮における生菌数などの菌数は、各菌種ごとに変動幅が大きかったが、同じ種類の菌ごとに各々類似した菌数の水準を示した。次亜塩素酸ソーダ溶液または強酸性水による乳頭清拭後に残存した細菌数と残存率の関係では、清拭前の汚染細菌数が $10^3$ cfu/cm<sup>2</sup>以上を示した細菌の種類(生菌数、乳酸菌、高温菌および嫌気性菌)の残存率は2.8~7.6%と低かった。しかし、乳頭表皮の汚染細菌数が $10^2$ cfu/cm<sup>2</sup>以下と少なかった低温菌と大腸菌群の残存率は10.0~14.5%と高かった(表1)。次亜塩素酸ソーダ溶液と強酸性水による乳頭清拭の効果は同等であり、差は認められなかった。これらの残存菌数と残存率から、乳頭清拭では一定の細菌数にまでしか除去できないことは明らかであり、乳頭表皮を無菌にはできないので搾乳作業に当たって留意すべき事項である。

弱酸性の電解機能水による乳頭洗浄では、洗浄後の生菌数の残存率は2.2% (0.1~12.0%)であり、有効塩素濃度120ppmの次亜塩素酸ソ

表1 次亜塩素酸ソーダ溶液または強酸性水による乳頭清拭の前と後に乳頭表皮に棲息する細菌数と乳頭清拭による残存率

細菌の種類	強酸性水による清拭			次亜塩素酸ソーダによる清拭		
	清拭前 (cfu/cm <sup>2</sup> )	清拭後 (cfu/cm <sup>2</sup> )	残存率 (%)	清拭前 (cfu/cm <sup>2</sup> )	清拭後 (cfu/cm <sup>2</sup> )	残存率 (%)
生菌数	4.7×10 <sup>4</sup>	1.0×10 <sup>3</sup>	5.1±8.5	6.0×10 <sup>4</sup>	7.6×10 <sup>2</sup>	3.8±10.0
乳酸菌数	2.3×10 <sup>4</sup>	5.8×10 <sup>2</sup>	7.6±18.4	3.0×10 <sup>4</sup>	3.7×10 <sup>2</sup>	5.0±10.3
高温菌数	6.6×10 <sup>3</sup>	1.5×10 <sup>2</sup>	6.5±13.3	7.5×10 <sup>3</sup>	1.1×10 <sup>2</sup>	3.7±6.4
嫌気性菌数	1.8×10 <sup>4</sup>	3.7×10 <sup>2</sup>	6.1±13.3	2.2×10 <sup>4</sup>	2.4×10 <sup>2</sup>	2.8±5.0
大腸菌群数	1.1×10 <sup>2</sup>	1.3×10 <sup>1</sup>	12.2±20.4	1.0×10 <sup>2</sup>	9.1×10 <sup>0</sup>	14.7±23.5
低温菌数	7.8×10 <sup>1</sup>	1.2×10 <sup>1</sup>	13.2±24.2	6.2×10 <sup>1</sup>	1.4×10 <sup>1</sup>	10.0±18.2

ーダ溶液による残存率の4.8% (1.3~6.9%) とほぼ同じであった。ミルカーなどの搾乳機器を酪農用洗剤で洗った後に温湯でゆすぐかわりに、弱酸性電解機能水でゆすぐと殺菌効果が高まる。ミルキングパーラーで温湯を噴射して乳頭を洗浄する方法には、次亜塩素酸ソーダ溶液や強酸性水による乳頭清拭と同程度の除菌効果が認められた。作業員から近い位置にある乳頭の方が清拭しやすいので、細菌数は遠い位置の乳頭より約40%も低くなる傾向が認められるので、搾乳作業においては注意しなければならない。また、搾乳後の乳頭ディッピングにおいて、強酸性水にはヨードホール剤と同等の殺菌効果が認められている。

乳頭清拭前後の細菌数の季節的な推移では、生菌数、乳酸菌数、高温菌数、大腸菌群数および嫌気性菌数は夏には高く、冬に向かって減少する傾向があり、低温菌では逆に夏に低く、冬に向かって増加する傾向があった(図1)。しかし、乳頭清拭の効果は、菌種にかかわらず年間を通してほぼ一定で、季節的な影響は受けないことが明らかになった。

#### 4. 強電解水によるミルキングパーラーの洗浄・殺菌の効果

帯広畜産大学畜産フィールド科学センターのミルキングパーラーの2搾乳ライン(図2)のうち、片方のラインは強電解水生成装置で製造した強アルカリ水(pH12.0)と強酸性水(pH2.0)を循環させて洗浄と殺菌を行い(強電解水法)、他の1ラインは従来使われている酪農用洗剤と殺菌剤による洗浄と殺菌を行った(従来法)。バルク乳とレシーバージャー残乳の細菌数(生菌数、高温菌数、低温菌数、大腸菌群数および嫌気性菌数)を10倍希釈法で検査した。また、同様に搾乳前と搾乳後に搾乳ライン各部(ティートカップライ

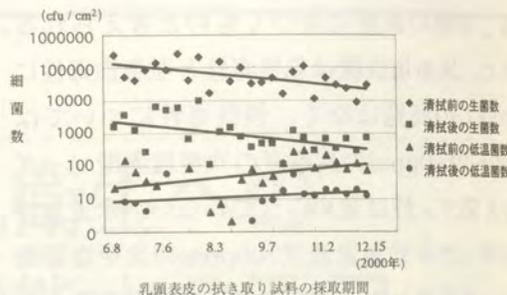


図1 乳頭清拭の前後における乳頭表皮の生菌数と低温菌数の季節的な変動

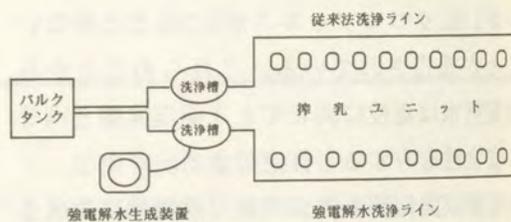


図2 ミルキングパーラーの強電解水法と従来法(洗剤と殺菌剤)の洗浄ライン

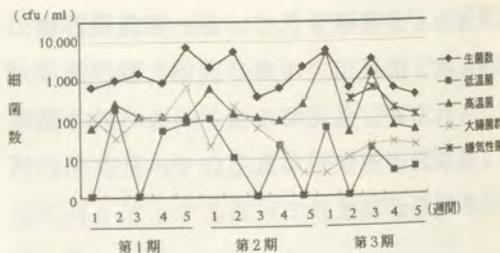


図3 バルク乳中の菌種別の細菌数の変動

ナー、ミルクローおよびミルクメーター)の拭き取り試料の細菌検査を行い、乳石の付着状態も調査した。

バルク乳における細菌数の変動(図3)では、生菌数が最も多く、変動幅も大きかったが、搾乳ユニット各部においても同様の細菌数の変動傾向が認められた。洗浄が容易なティートカップライナーと搾乳ラインで最も洗浄されにくいミルクメーター部分の生菌数は強電解水法と従来法の間で大きな差がなく(図4)、両法の殺菌効果には差が認められなかった。さらに、ティートカップライナーお

よびミルクローの搾乳ユニット部、ミルクメーター部分において、細菌の菌種ごとに菌数がほぼ同じ水準を示しており、両法の殺菌効果には差がないことが明らかにされた。これらの結果から強電解水法は、ミルクメーター搾乳ラインで従来法と同等の殺菌効果を有するものとして活用できると結論された。

バルク乳の各細菌数の水準と推移は、レシーバー残乳の各々の細菌ごとの菌数とそれらの経時的な推移とはほぼ同じ傾向を示した(図5)。レシーバー残乳中の細菌数は送乳パイプ内の乳中の細菌数の水準を反映しており、それらがそのままバルク乳の細菌数の水準を決定づけていることが明らかになった。ミルクメーター搾乳ラインに

おける強酸性水の殺菌効果は確認されたが、搾乳衛生の基本である搾乳機器類の洗浄状態が悪くなると、細菌数は各菌種とも増加する傾向がみられた。これらの結果は、搾乳衛生は殺菌のみでは不十分であり、特に牛乳が接触する搾乳機器類の内部の洗浄と殺菌が重要であることを示している。

従来法と同じ環境条件で搾乳ラインに強アルカリ水と強酸性水を循環させても、乳石付着量が多く、十分な洗浄はできなかった。さらに、温度を調節した強電解水を循環させた場合も乳石付着量が増加し、洗浄効果が不安定になる傾向がみられ、抜本的な改善はできなかった。しかし、本学ミルクメーター搾乳ラインでは強電解水による洗浄効果が不十分であっても、強酸性水による殺菌効果は約2カ月の長期にわたって発揮されることが確認された。この要因には搾乳ラインの洗浄方法との関係が考えられた。すなわち、先ず搾乳後に強アルカリ水またはアルカリ洗剤を循環した後、強酸性水または酸性洗剤を循環して洗浄した状態のままで保持していること、さらに、次の搾乳の直前には、強酸性水法では温湯洗浄を行い、従来法では次亜塩素酸ソーダ溶液で殺菌する方法を用いていることによる相乗効果と考えられる。

これまでの多くの研究で、電解機能水や強酸性水は種々の対象物に対して良好な殺菌効果を示すことが報告されている。本研究により、強電解水法はミルクメーター搾乳ラインにおいても十分な殺菌効果を発揮することが実証された。しかし、搾乳ユニットなどに付着する乳石の汚れは熱変性を受けた乳成分が主成分であり洗浄しにくい性質があるので、ミルクメーター搾乳ラインは強アルカリ水と強酸性水の循環による洗浄のみでは洗浄効果が不十分であることが示された。こ

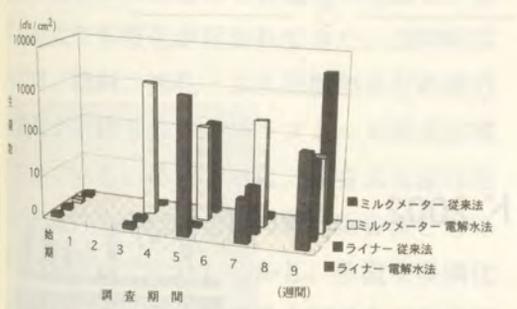


図4 電解水法と従来法の搾乳ラインにおける洗浄と殺菌後のティートカップライナーとミルクメーター内壁に残存している生菌数の経時的変動

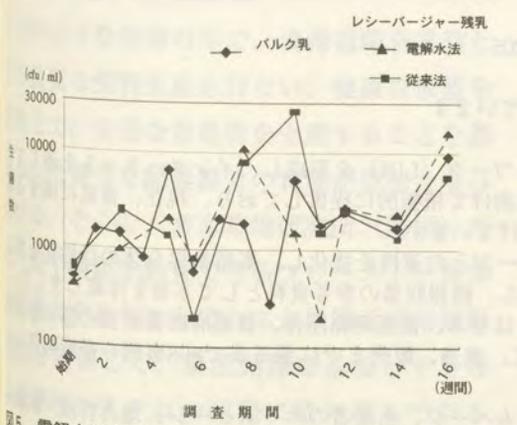


図5 電解水法と従来法の搾乳ラインにおけるレシーバー残乳とバルク乳中の生菌数の経時的変動



研究レポート2

加茂 幹男  
(かも みきお)  
畜産草地研究所  
家畜生産管理部

# 資源循環を基盤とする 乳牛の群飼養管理 システムに関する研究

## 1. はじめに

我が国の酪農経営は、飼養管理技術や泌乳能力の向上に支えられて安定的に発展し、規模の拡大や多頭化が行われてきた。1990年以降には、給飼、搾乳、ふん尿搬出などの省力的管理が期待されるフリーストール方式が導入されている。これまでは、家畜ふん尿は牧草・飼料作物生産のための有機物資源として有効利用されてきた。しかし、急激な多頭化による圃場面積不足や労働力不足などから家畜ふん尿の適正な管理が困難になってきており、悪臭や環境汚染などが社会問題になっている。

このような情勢の中で、資源循環を基盤とする良質な飼料生産を行ない、健康な家畜を飼養して、安全な畜産物を生産することを基本とした健全な酪農経営の育成が急務となっている。そこで、畜産草地研究所（那須）では、成牛64頭を飼養できるフリーストール牛舎を導入するとともに、ふん尿還元専用圃場2haを整備して、資源循環を基盤とする群飼養管理システムの開発に取り組んでいる。今回は、資源循環を基盤とする群管理システムにおける物質循環量の解明と乳牛の行動特

性を利用した効率的な飼養管理技術に関する成果を紹介する。

## 2. 資源循環を基盤とする群飼養管理システムにおける物質循環量の解明

資源循環を基盤とする飼料生産技術と効率的な群飼養管理技術を一体的に開発するためには、フリーストール牛舎と圃場の間を巡る物質循環量を把握し、技術的・経営的問題点を明らかにする必要がある。そこで、先ずフリーストール牛舎で飼養している泌乳牛群を対象に摂取したN、P、Kが生乳やふん尿にどのように配分されるかを調査した。次いで、フリーストール牛舎と圃場の間を巡るN、P、Kの経年的な循環量について解明した。

図1は、群飼養している乳牛1頭が1日当

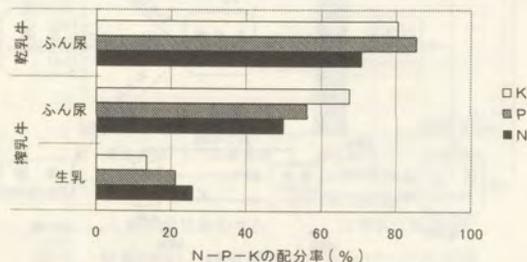


図1 摂取したN-P-Kの分配率

たり摂取したN、P、Kの配分割合を示している。体重約600kgの搾乳牛群は1頭当たり乾物23kgを摂取して生乳29kgを生産し、ふん尿54kgを排泄する。搾乳牛が摂取したN、P、Kは、それぞれ、生乳には25.7%、21.2%、13.4%が配分され、ふん尿には49.7%、56.3%、67.7%が配分される。体重600kgの乾乳牛群は1頭当たり乾物11kgを摂取し、ふん尿36kgを排泄する。乾乳牛が摂取したN、P、Kはふん尿にそれぞれ68.1%、85%、80.4%が移行する。

図2は、フリーストール牛舎から圃場までのN、P、Kの流れを示している。フリーストール牛舎で飼養している乳牛群は年間平均34頭で、1年間にN、P、Kをそれぞれ5319kg、1084kg、4048kg摂取している。摂取したN、P、Kのうち、自給飼料作物由来はそれぞれ24.6%、22.1%、43.1%で、TDNの自給率は32.3%である。

乳牛群が摂取したN、P、Kは、それぞれ、生乳には24.3%、22.1%、10.7%が配分され、ふん尿には51.9%、59.4%、69.6%が配分される。排泄されたふん尿由来のN、P、Kのうち、それぞれ59.2%、59.5%、54.6%が圃場還元され、牧草や飼料作物の生産に利用されている。N、P、Kの圃場投入量は、ha当たりそれぞれ251kg、100kg、198kgで標準施肥以内

となっている。

物質循環におけるふん尿由来のN、P、Kのうち、Nの約40%は牛舎内や液肥化や堆肥化の過程においてアンモニアとして大気中に揮散し、50~60%のPとKは敷料に蓄積され、戻し堆肥として還元利用されていると推察される。

### 3. 効率的な多回数給飼方式による乾物摂取量の向上技術

フリーストール方式を導入している酪農家の多くは、TMR（混合飼料）の不断給飼を行っている。しかし、1日の給飼回数が1~2回程度なので、好気的変敗による品質の低下やそれによる採食量の低下などが懸念される。また、乳牛群が摂取できる乾物摂取量が少ない場合には、十分な採食ができない負け牛が生じる可能性もある。一方、畜産草地研究所（那須）により、サイレージの取り出しからTMRの調製、給飼などを全自動で行う給飼システムが開発され、このシステムを導入している酪農家は1日5~6回の多回数の給飼を行っている。しかし、乾物摂取量や生産性を高めるような効果的な利用方法は確立されていない。

そこで、多回数の給飼条件下における乳牛の採食行動を調査し、乾物摂取量を高め、生産性を向上させる給飼条件の確立にむけて研究をしている。TMRの全自動給飼システムによって1群管理されている8~14頭の乳牛群を対象に給飼回数（3~5回）やTMRの種類（トウモロコシ主体（Co）、イタリアンライグラス主体（It））が採食時間や個体間の変動などに及ぼす影響をみるために、2分間隔で採食行動を観察した。また、乳房炎の防止に効果的な給飼方法についても検討した。

#### 1) 給飼回数と採食行動

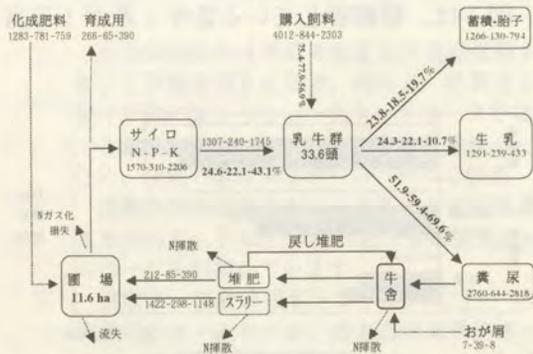


図2 実験牛舎一圃場におけるN-P-Kの収支 (kg)

図3に多回数給飼における乳牛群の採食時間や飼槽の利用状況を示した。各給飼ごとの1頭当たり平均採食時間と個体間の平均変動係数はそれぞれ40.3~48.0分と16.9~54.6%の範囲にあり、給飼回数の増加とともに平均採食時間や変動係数が低下する傾向があった。また、1日の総採食時間と個体間の変動係数はそれぞれ144.0~201.6分と13.7~32.1%の範囲にあり、給飼回数が増加するにしたがい総採食時間が増加し、変動係数が低下する傾向があった。飼槽の最大利用率は88.9~100%の範囲にあり、給飼回数が増加するにしたがい増加する傾向があった。これらのことから、多回数給飼による給与方法は、十分な飼料を採食できない負け牛の発生を防ぐ有効な管理方法の一つと考えられる。

## 2) TMRの種類による影響

図4には、トウモロコシ(Co)を主体とするTMRとイタリアンライグラス(It)を主体とするTMRを1日5回給与したときの乳牛の採食時間や飼槽の利用状況を示した。Co主体のTMRとIt主体のTMRにおける給飼ごとの1頭当たりの平均採食時間と個体間の平均変動係数はそれぞれ35.3~36.2分と42.2~64.7%の範囲にあり、平均採食時間では差がないが、Co主体のTMRでは個体間の変動係数が小さかった。一方、1日の総採食時間や個体間の変動係数では、TMRの種類による差は認められなかった。飼槽の最大利用率は75~88.4%の範囲にあり、Co主体のTMRにおいて若干高い数値を示した。これらのことから、CoやItなどの良質な自給飼料では、TMRの構成要素が牛の採食行動に大きな影響を与えることはないと考えられる。

## 3) 乳房炎防止のための給飼方法

フリーストール方式では、乳房炎を防ぐために、搾乳終了まで新鮮なTMRを給飼し、

搾乳終了後に乳牛をしばらく佇立させることが重要といわれている。そこで、搾乳時刻にあわせて自動給飼を行った場合と搾乳時刻に関係なく自動給飼を行った場合の牛の採食行動を調査した。朝と夕方の搾乳時刻はそれぞれ9時と17時で、給飼は1日5回行った。搾乳時刻に関係なく給飼した場合の朝の給飼開始時刻は10時で、夕方は16時と19時に給飼した。このときの採食状況を図5に示した。搾乳時刻にあわせて給飼した場合には、搾乳後、

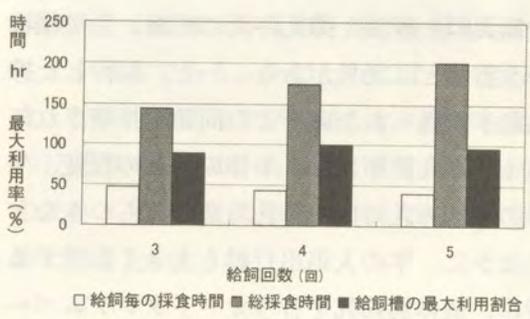


図3 多回数給飼における乳牛の採食状況

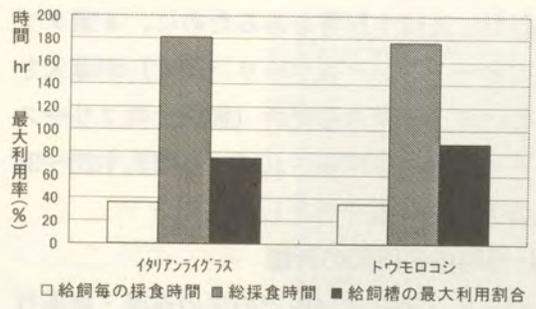


図4 TMRの種類による採食行動の違い

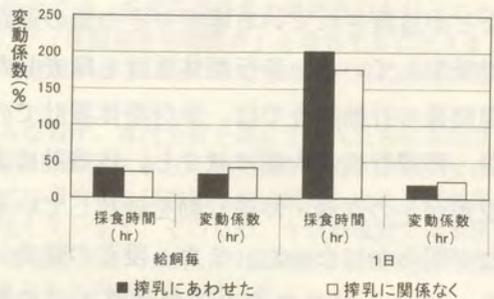


図5 給飼時刻と搾乳時刻との違いによる影響 (給飼回数は1日5回)

全ての牛が一定時間佇立しており、給飼ごとの平均採食時間が長く、個体間の平均変動係数が小さかった。これらのことから、搾乳にあわせた給飼と多回数給飼による給与管理は、搾乳後の牛の佇立を誘起して乳房炎を防止するだけではなく、採食行動の改善にも有効と考えられた。

#### 4. オートタンデムパーラにおける搾乳行動の改善

ミルクングパーラの導入は搾乳時における労働負担の軽減、搾乳時間の短縮、労働環境の改善などに効果がある。一方、期待した搾乳能率が得られないなどの問題も指摘されている。搾乳能率には、牛体の汚れの程度、牛群の平均搾乳時間や搾乳時間のばらつきなどのほかに、牛の入退出行動も大きく影響する。特に、個体別搾乳を行うオートタンデムパーラではその影響が大きい。そこで、戻り通路内の段差の有無、視界の程度などが牛の入退出行動に及ぼす影響をみるために、4頭ダブルのオートタンデムパーラ（図6）が導入されている畜産草地研究所（那須）のフリーストール牛舎内で飼養されている搾乳牛20～30頭の入退出行動を調査した。

##### 1) 通路内の段差の影響

図7に、戻り通路内での牛の遅滞・停滞行動を調査した結果を示した。牛の遅滞・停滞行動は戻りゲート、歩行型体重計、フットバスなどが設置されている場所やその他の通路上で発生している。歩行型体重計を除去した1週間後の行動調査では、歩行型体重計での遅滞・停滞行動が大幅に減少し、体重計による段差が牛の遅滞・停滞行動を誘起していることが明らかになった。また、段差の除去により、フットバスやその他の通路での遅滞・停滞行動の発生が大幅に改善されている。

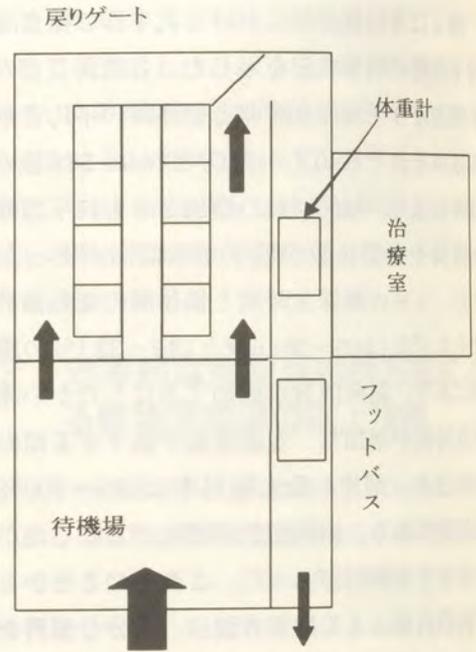


図6 オートタンデムパーラの概要

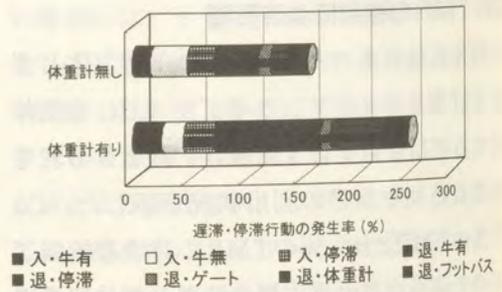


図7 体重計除去前後における牛の入退出行動

これらのことから、戻り通路内で起こる牛の遅滞・停滞の原因を排除すると、そのほかの場所での遅滞・停滞も防ぐことができ、牛の円滑な退出行動を実現できることが明らかになった。

##### 2) 戻り通路での視界の影響

畜産草地研究所（那須）のミルクングパーラ内と戻り通路は柵で仕切られているだけなので、牛は自由にパーラの内外を見通すことができる。そのため、周辺環境の変化によって牛の入退出時に遅滞・停滞行動が発生している。戻り通路内に目隠し板を設置して視界を遮った場合の牛の遅滞・停滞行動を調査し

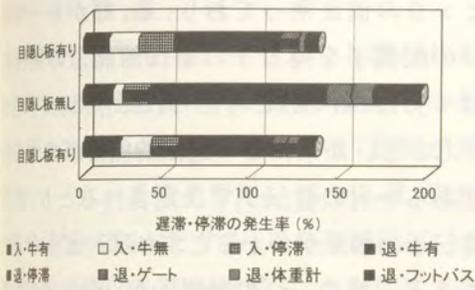


図8 目隠し板の有無による牛の入退出行動

た(図8)。目隠し板の設置によって遅滞・停滞行動の発生が50%削減され、特に、フットパス直前での牛の遅滞・停滞行動の低減には効果的であった。これらのことから、牛が周辺環境の変化を感知できないような戻り通路内での視界の遮断が牛の円滑な退出行動を誘起する上で効果的であることが示された。

## 5. おわり

新たに作成された食料・農業・農村基本計

画では、飼料作物のTDN自給率を平成22年には35%にまで高めることが明記されている。畜産草地研究所(那須)においてTDN自給率はおおむね目標に近づいている。今後は、大区画圃場内における牧草・飼料作物の生育むらの解消、環境保全を考慮した精密農法による飼料作物の生産性向上およびトウモロコシを主とする年間平衡給与技術を導入して自給率の向上を図り、その上で、物質循環を基盤とする群管理システムの開発を進めていく計画である。効率的な群飼養管理システムを実現するためには、牛群の行動特性を利用することが基本である。そのためには、休息、採食、搾乳、排泄および繁殖などに関する牛群の行動解析を進め、あわせて乳牛の健康状態のモニタリングシステムについても検討を進めて行きたい。

### 新刊案内

## 『新編 畜産用語辞典』

(社)日本畜産学会 編、(株)養賢堂 発行  
A5版468ページ、5,400円(税別)



最近の畜産に関連する分野の広がりや研究の発展には著しいものがあり、これに伴い、新しい用語辞典の必要性も高まってきました。そこで、日本畜産学会では、畜産用語辞典の増補改訂を行うこととして1998年に編集委員会を設置して作業を進め、このたび「新編畜産用語辞典」を発刊するに至りました。初版は1977年に発刊され、その後1985年に改訂・増補版がだされたのみですので、実に16年ぶりの改訂となります。

今回の改訂では、直接、畜産に関係する人たちのみならず、専門分野を異にする人たちにも役立つことを願って、「畜産学」用語辞典ではなく「畜産」用語辞典とする方針で編集を進めました。また、最近の科学技術の進歩は著しく、加えて、畜産の現場では環境および動物福祉に配慮した生産が従来以上に求められるなど、初版のときは大きく情勢が変化しています。そのため、今回の改訂では用語の取捨選択に力を入れ、用語を多数増補することになりました。その結果、収録語数は旧版の3,000語から4,300語と大幅に増加し、新しい時代の要請に十分応えられる内容になりました。

この「新編畜産用語辞典」は大いに皆様のお役に立つことと信じ、座右の1冊としてのご利用をおすすめします。

長嶺 慶隆  
(ながみね よしたか)  
畜産草地研究所  
育種素材開発研究室

# ロスリン研究所 における豚の QTL研究

## 1. はじめに

本年の3月末まで、1年半の間、英国のロスリン研究所に滞在した。ロスリン研究所については本誌(2002年5月号)で紹介したので、ここでは滞在中に行った豚のQTL(quantitative trait loci: 量的形質の遺伝子座)研究についての紹介と今後のQTLの利用方法について紹介する。

家畜の乳量、増体速度、脂肪交雑の程度およびロース芯面積といった主要な形質は量的形質と呼ばれ、その遺伝的な能力は、微小な働きをもつ多くの量的遺伝子の総和的な効果で決まると考えられ、遺伝子の位置(座)は特定できないとされていた。例えば、+100の遺伝的能力を持つ雄に±0の能力を持つ雌を交配する。雄から生産される二つの配偶子には各々+50と+50の値、雌の配偶子には±0

と±0の値が乗っており、雄、雌から一つずつの配偶子を得る子の遺伝的能力の期待値は+50(=50+0)と考えられてきた。

しかし、かりにこの遺伝的能力が1つの座にある一对の遺伝子で決定されるとし、この遺伝子の効果がわかるとすれば、どうなるであろう。雄の二つの配偶子が、+80、+20、雌の配偶子が±0、±0の効果をもつならば、子の遺伝的能力は+80(=80+0)か+20(=20+0)となる。こうした遺伝子座の探索が可能で、また各々の遺伝子の効果が推定できるのであれば、従来の育種法に比べ、より正確な選抜が行なえる。しかし、上記の例のように1対の遺伝子で表型価が決定するのであれば、長い選抜の歴史のなかで、そのような遺伝子はすでに発見されているであろう。また、効果があまりにも小さい遺伝子の探索は不可能であろう。そこで、探索の対象となるのはその形質にある程度の大きな効果をもつ量的遺伝子である。しかし、こうした遺伝子が存在するか、また存在するとしてもどのようにして検出するかが問題であった。

## 2. 品種間のQTL探索

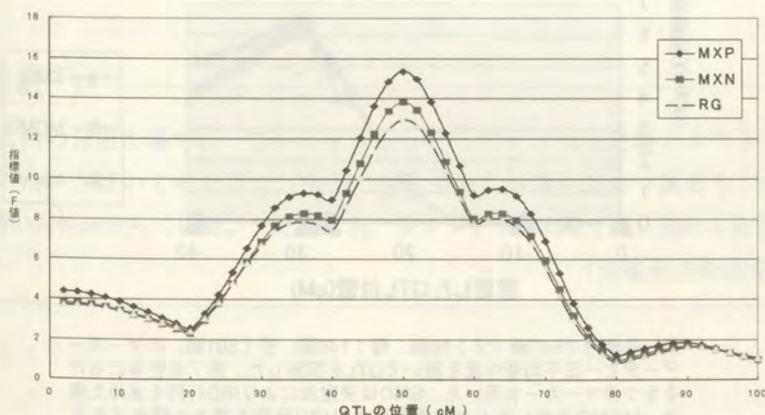
1994年、ロスリン研究所のヘイリー博士らが、スウェーデンの研究者との共同研究で猪と豚の交雑種を使い脂肪厚、増体速度といった形質の遺伝子座を著名な科学誌サイエンス<sup>1)</sup>に報告し、それ以降、QTLを探して家畜の改良に役立てようという動きが急速に高まった。当初、対象となるQTLは種間や品種間の差を生み出す遺伝子に限定されていた。その理由の一つは、品種間の差を作るほどの遺伝子は表型価に与える影響が大きく、探索が容易だからである。そこで、猪と豚、ヨーロッパ豚と中国豚といった遺伝的にかけ離れた品種の交雑種を用い遺伝子座の探索が行われ

微小な量的遺伝子(ポリジーン)の影響も無視できない。そこで、ロスリン滞在中にQTL遺伝子とともにポリジーン効果を含んだモデルを提案した<sup>3)</sup>。この方法は母畜当たりの産子数が少ない牛、羊などでは特に有効である。ポリジーンを考慮した場合としない場合のQTL検出力の違いを図1に示した。指標値(F値)はどの方法でも50cM(設定したQTL位置)でピークを示すが、ポリジーン効果を考慮し、さらに親世代の表型値も使用したMXPの指標値がもっとも大きな値を示している。

### 3. 品種内のQTL探索

品種内での改良に役立てるにはこうした品種間で探索したQTLが有用とはいえない。例えば純粋種のヨークシャー豚を改良するには、ヨークシャー種内での有用な遺伝子の座を見つける必要がある。現実的な方法としては①最小二乗法<sup>4)</sup>と②分散成分分析法<sup>5)</sup>がある。どちらの方法も品種間での探索と同様にマーカー遺伝子を用いる。

最小二乗法は父の持つ対立遺伝子間の効果の違いを利用する方法である。ある形質につ



QTLは50cMの位置、ポリジーンの遺伝率は0.4に設定。MXPはポリジーン効果を考慮し親世代の表型値も使う。MXNはポリジーン効果を考慮するが親世代の表型値は使わない。RGは従来の回帰による方法(ポリジーンは考慮しない、親世代の表型値は使わない)

図1 シミュレーションデータを用いたQTL検出力の比較

いて、対立遺伝子1を受け取った子と対立遺伝子2を受け取った子の表型値の違いが大きければ、特定の形質についてのQTLがあるといえる。当然、この遺伝子は直接、観察できないのでマーカー遺伝子の動きから推定する。

分散成分分析法は乳牛の改良事業などで用いられているアニマル・モデルにQTLの項目を加えたものである。仮定したQTLによる分散が十分大きければ、QTLが存在すると判断する。従来のアニマル・モデルを数式で示せば、

$$y = Xf + Zu + e$$

これにQTLの遺伝子型効果(W)を加えれば、

$$y = Xf + Zu + Zw + e$$

ここでyおよびf, u, eは表型値及び母数効果(性、地域の効果など)、ポリジーン効果、誤差のベクトルであり、X, Zは既知のデザイン行列である。従来の、ポリジーン遺伝子効果は、ヘンダーソンのA行列として知られる血縁行列を用い血縁個体間の分散推定に利用したが、QTLの効果については、IBD (identity by descent) 行列と呼ばれる血縁個体間のマーカー遺伝子を利用した行列を用いる。ヘンダ

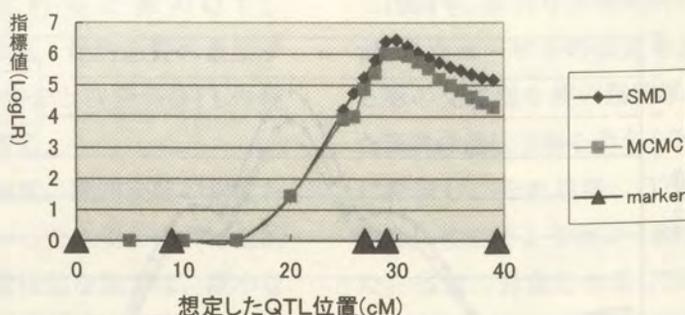
ーソンのA行列では(近交が無い場合)全兄弟間の数値は0.5となるが、IBD行列では両親から譲り受けるマーカー遺伝子によって、全兄弟間であっても、この関係を示す数値は最大1から最小0の値をとる。

一般にはIBDをランダムな数値の繰り返し発生により推定(MCMC法)して求めるが、この方法は演算時間が長く、また最終解が一定値に収束する保証がない。そこで、決定法によるIBDの推定法(SMD法)を提案した<sup>6)</sup>。MCMC法とSMD法によるQTLの探索例を図2に示した。またSMD法と最小二乗法によ

表1 最小二乗法(LS)と分散成分分析法(分散法)によるQTLの探索

集団	形質	第4染色体		第7染色体	
		LS	分散法	LS	分散法
A	DGT	1.30	0.00	2.36**	6.44**
	BFT	1.25	1.11	2.01**	4.71*
B	DGT	1.12	2.16	1.48	0.00
	DGW	1.23	0.00	1.09	0.74
C	BFT	1.26	5.74**	2.87**	4.15*
	DGT	0.81	0.00	1.87*	2.08
	DGW	0.47	0.00	2.64**	6.34**
	BFT	1.11	0.14	1.74	4.88**

DGT: 検定中の一日平均増体量  
 DGW: 生時から検定終了時までの一日平均増体量  
 BFT: 皮下脂肪厚  
 \*\*と\*: F検定において1および5%水準で有意  
 +と++: カイ二乗検定において2%および10%水準で有意(これはF検定における1%と5%に相当)。QTL推定の統計値として、LSにはF値、分散法にはLogLRを使用



同一品種内で547頭(父:10頭、母:146頭、子:391頭)のマーカーデータと一日平均増体量を用いてQTLを探索した。第7染色体における5つのマーカーを用いた。SMDは決定法によりIBD行列を求めた場合、MCMCはランダムな値を発生させIBD行列を求めた場合である。この図にみられるように、両方法とも30cM付近にピークを示し、またどちらの方法でも指標値が1%で有意な水準を示したことから、30cMにQTLがあると結論づけた。

図2 豚の一日平均増体量のQTL探索

いくつかの豚の閉鎖群集団でのQTLを求めた結果を表1に示した。このような結果から、品種内においても検出可能なQTLの存在が明らかになった。

#### 4. QTLと今後の家畜の改良方法

純粋種から検出できるQTLが予想以上に多いこと、またその遺伝的な働きの大きさから、QTLは現実の選抜で利用可能という感想を持った。しかし、検出されるQTLは、その形質を支配する多くの量的遺伝子の中で比較的大きな効果をもつ遺伝子に過ぎない。たとえ、大きな効果を持つQTLが見つかったとしても、他の遺伝子の存在を無視したQTLのみに基づく選抜は効率が悪い。QTLの情報は、量的遺伝子(ポリジーン)効果に基づく従来の選抜方法に、新たな情報が加わるという位置付けであり、アニマル・モデルや

選抜指数式による選抜方法にQTLを用いた選抜方法が取って代わるわけではない。

また、長い選抜の歴史の中で、劣った遺伝子は淘汰・消失し、好ましい遺伝子がホモ接合体で存在すると考えられた。ところが、今回、品種内でのQTLが予想以上に多く発見された。なぜ、そのような大きな効果を持つ遺伝子が検出される型(父、母においてヘテロ接合体)で存在できたかについて、今後、研究する必要がある。

#### 参考文献

1. Andersson, et al. : Science, 263, 1771-1774 (1994)
2. Haley, et al. : Genetics, 136, 1195-1207 (1994)
3. Nagamine, et al. : Genetical Research, 77, 199-207 (2001)
4. Knott, et al. : Theor. Appl. Genet., 93, 71-80 (1996)
5. Xu, et al. : Genetics, 141, 1189-1197 (1995)
6. Nagamine, et al. : Genetical Research,(accepted)

#### 今月の表紙

中国広東省広州の自由市場では、若いカップルがやっている食鳥売場でニワトリが生きたままで売られていた。さばいてもらって、自宅に持ち帰って料理するのであろう。内臓を計量している中央の若い女性が光っている。アヒル2羽、ウコッケイ1羽はすぐに売れてしまいそうだ。

(元畜産技術協会 河村 治)

筒井 俊之  
(ついでとしゆき)

動物衛生研究所  
予防疫学研究室

# 獣医畜産分野 におけるリスク アナリシス

## 1. はじめに

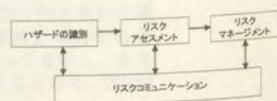
最近、リスクアナリシスやリスクアセスメントなどリスクに関する言葉をよく耳にするようになった。リスクとは一般的には「好ましくない事象が発生する確率および結果の大きさの程度」として定義される。我々が社会において行動する上でリスクとは無縁ではなく、例えば、車の運転中においては常に交通事故にあうリスクに直面しつつ、その危険を回避するためのハンドル操作を行っている。ここでは、無意識のうちに回りの状況からリスクを分析し、最良の方法を選択しているといえる。一方、社会全体に目を向けると、地震や台風などの自然災害のリスク、ダイオキシンに代表される有害化学物質による環境汚染とその健康へのリスク、原子力発電所に関する議論で問題とされる放射線のリスク、さ

らには投資や取引などによって生じる経済・金融に関するリスクなど様々な分野において、リスクを分析し、適切にマネジメントしようという試みがなされている。特に、最近ではBSEや遺伝子組み換えの問題に代表されるように、食品や食品添加物に関するリスクについて注目が集まっており、食品の安全性確保のためにリスク分析を行う機関を設置することも検討されている。

## 2. 獣医畜産分野におけるリスクアナリシス

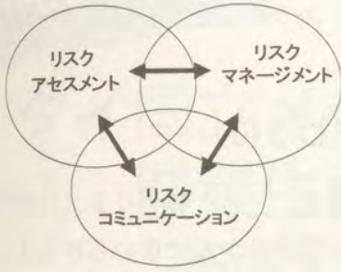
獣医畜産分野において、本格的にリスクアナリシスの考え方が取り入れられたのは比較的新しく、その手技手法も未だ発展途上にあるが、いくつかの国際的な指針も示されている。具体的には、OIE (国際獣疫事務局) がまとめた動物に関するものとFAO (食糧農業機関) /WHO (世界保健機構) が食品衛生微生物についてまとめたものがある。これらの指針にはリスクアナリシスを実施するための具体的手法は示されていないが、考え方、手順、考慮すべき要件などが整理されている。OIEによるものとFAO/WHOによるものでは、リスクアナリシスの構成と用いられる用語が若干異なっているが、その考え方と手順は似通っている。ここでは、両者の違いを整理する意味でも、これら二つをあわせて紹介する。

OIEがまとめたリスクアナリシスの構成要素を図1に、FAO/WHOがまとめたものを図2に示した。FAO/WHOではハザードの識別 (Hazard Identification) はリスクアセスメントの中に含まれるとしている。双方と



(出典: OIE (2001) International Animal Health Code)

図1 リスクアナリシスの構成要素



(出典：FAO/WHO (1997) Risk management and food safety)

図2 リスクアナリシスの構成要素 (FAO/WHO)

もに、リスクアナリシスにおいて、関係者との対話であるリスクコミュニケーションを重視していることがうかがえる。各要素について以下に簡単に説明する。

### 1) ハザード

ハザードとは病原微生物や有害化学物質など人や動物の健康に悪影響を与える危険要素であり、ハザードの識別では問題となる病原体や有害物質を特定する作業を行う。

### 2) リスクアセスメント

リスクアセスメントは、実際にリスクを評価していく段階で、これがリスクアナリシスの核となる部分である。OIEではリスクアセスメントを、さらにRelease assessment (放出の評価)、Exposure assessment (暴露の評価)、Consequence assessment (結果の評価)、Risk estimation (リスクの推定) の四つの段階に分けている。FAO/WHOでは、Hazard identification (ハザードの識別)、Hazard characterization (ハザードの特徴づけ)、Exposure assessment (暴露の評価)、Risk characterization (リスクの特徴づけ) の四つに区分している。OIEとFAO/WHOではリスクアセスメントの手順に若干の相違は認められるが、要するにここでは病原体などが食品や動物などを介して、最終的に人や動物の健康に悪影響を与えるまで、あるいは経済的な被害をもたらすまでを経路を追って分析し、

それらが起こる可能性や程度の推定を行う。例えば、輸入動物のリスクアセスメントでは、輸出国で疾病に感染した動物がある経路をたどって輸入国の動物に感染するまでを分析・評価し、最終的にどれほど輸入国の畜産に対して悪影響を与えるかについて、定量的または定性的に評価を行う。

### 3) リスクマネージメント

リスクマネージメントは、より現実的な意思決定の過程であって、リスク低減措置を採択することを目的としている。ここでは、リスク評価の結果をもとに、どのような措置が適切であるかを繰り返し検討する。リスクマネージメントにおいては、リスクと便益を比較して検討することも必要となる。社会活動によってもたらされるリスクには多かれ少なかれ必ず便益を伴っている。つまり、何らメリットをもたらさずリスクだけ伴うものは通常の社会活動においてはあり得ない。したがって、家畜・畜産物の輸入、家畜での耐性菌の問題、畜産環境問題などについて検討する場合も、リスクと同時にその裏側にある便益も考慮することを忘れてはならない。また、リスク削減措置を講じるためには当然ながらコストがかかる。したがって、コスト当たりにより削減されるリスクの程度を比較することにより、リスク削減措置の優先順位を考えることができる。例えば、Aという措置に1億円かけると年間の食中毒患者発生リスクを10%低減させることができ、Bという措置では同じ1億円でも20%低減させることができるとすると、当然のことながらBを優先した方が効率的である。このような観点から、リスクと便益を比較するリスク-便益分析と呼ばれる手法の研究も行われている。さらに、ある特定のリスクを低減させる措置により、他のリスクが顕在化して問題となること、つま

り、リスクのトレードオフが起こる可能性があることにも注意が必要となる。かりに耐性菌の発生リスクを低減させるために家畜への抗菌剤の使用をやめることによって、人に病原性を有する細菌が増加し、人への健康被害が増大するならば、その措置はかしこい選択とはいえない。リスクマネジメントにおいては、許容できるリスクの限度、実行上の問題、経済的側面、リスクのトレードオフなどを総合的に考慮して、最も適切な措置を選択することが望まれる。

#### 4) リスクコミュニケーション

リスクコミュニケーションは、関係者との間での情報交換を行うプロセスであり、リスクアナリシスの全ての段階で行うべきであるとされる。このことにより、多くのデータが得られるとともに、リスクアナリシスの過程の透明化が図られ、関係者のより良い理解と適切な措置の選択が可能となる。特に公的機関がリスクアナリシスを実施する場合には、その結果を公表し意見を求めることが重要となる。また、当然のことながら、全ての事象にはポジティブな面とネガティブな面があり、危険性あるいは安全性の一方のみを強調して、施策誘導的に一方的に情報を流すことはリスクコミュニケーションではないとされている。したがって、リスクコミュニケーションでは、両側面を公正に関係者に伝えることによって、情報を送る側と受ける側がリスクに関する情報を共有し、相互の意見が取り入れられる仕組みを確保することが重要となる。リスクが正しく伝えられなければ、本来ならば制御できる程度のリスクが人々の不安をかきたて制御できないほどに拡大する可能性もあるため、情報伝達については専門家の助言の下で行うことが望ましい。また、送り手側と受け手側が信頼関係を構築することもリスクコミュニ

ケーションの最も重要な要素の一つといわれている。

### 3. おわりに

近い将来、リスクアナリシスは獣医畜産分野においてもさかんに用いられるようになると考えられるが、とりあえず今我々が求められていることは、現実社会においてあらゆるリスクを完全に排除すること、いわゆるゼロリスクを求めることは事実上不可能であることを認識することと、リスクを正しく評価した上で適切な対応をとるという態度を養うことではないかと思われる。米国の食品衛生に関する法律においても、長い間食品中の発癌性物質をゼロにすることを求める条項があったが、全ての食品成分について発癌性がないことを証明することは事実上不可能であることが理解され、1996年によりやく改正されている。リスクアナリシスは、このような全てのリスクを排除しようとするゼロリスクから、科学的なリスク評価により、リスクを認知した上でどのような措置が適切であるかを考え、リスクと共存していくための手段の一つである。

#### 参考文献

1. 中西準子：環境リスク論，岩波書店（1995）
2. 日本リスク研究会編：リスク学辞典，TBSブリタニカ（2001）
3. Acar, J. and Rostel, B. : Rev.sci.tech., Off. int. Epiz., 20 (3), 797-810 (2001)
4. CODEX Alimentarius Commission : Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment., CAC/GL-30 (2002)
5. FAO/WHO : Report of a Joint FAO/WHO Consultation, Rome, Italy, 27 to 31 January (1997)
6. OIE : International Animal Health Code (2001)
7. Vose, D., et al. : Rev.Sci.Tech., Off.int.Epiz. 20 (3), 811-827 (2001)

# タイ国立メジョー大学 農業生産学部 畜産科学科

磯部 禎夫 (いそべ よしお)

JICAシニア海外ボランティア (日本畜産技術士会)



グラビアA頁

## 1. はじめに

平成13年4月より2年間の任期で、タイ北部のチェンマイ市内から15km東北に位置するMaejo(メジョー)大学で「新しく建設された畜産学研究所の立ち上げ支援」のためにJICAのシニア海外ボランティアとして勤務しています。着任したところ畜産科学研究所の4階建てビルはできあがっていたものの、配電設備が完成しておらず、従来から行われていたメインキャンパスの教室や、鶏、豚、牛の農場の事務所に併設された教室でバラバラに授業が行われていました。今年の2月にやっと新ビルの開所式が行われ、学生への授業は6月の新学期から新ビルで開始されました。今回、本大学の畜産科学科の現状について紹介します。

## 2. Maejo大学の概要

Maejo大学の歴史から説明しますと1934年6月にタイ国立農業技術専門学校として設立された67年の歴史を持つ、タイでは最も古い農業教育機関です。そして26年前の1975年にタイ政府大学省管轄の国立大学になりました。Maejo大学の学部は

① Faculty of Agricultural Production

(農業生産学部)

② Faculty of Science (自然科学部)

③ Faculty of Agricultural Business (農業経済学部)

④ Faculty of Agricultural Engineering and Agro-Industry (農業工学部)

の4学部があります。

学生総数は現在6,022名です。2年生コース(職業訓練専門学校終了後3学年へ編入学)に1,860名、4～5年コース(造園建築学のみ5年制)に3,712名、Masterコースに441名、Doctorコースに9名が在籍し、男子学生と女子学生の比率は40:60で、日本と同じく女子学生の比率が多くを占めます。

キャンパス総面積は4,973エーカーと広大で、学内では学生もバイクで教室間を移動しています。タイ経済は今でも農業を基盤としており、労働人口の約70%は農業に従事しています。畜産は米作に次ぐ第2の農業生産高で、重要な分野であります。

## 3. 畜産科学科の概要

畜産科学科は農業生産学部の内に含まれ、Swine Production、Poultry Science、Dairy and Beef Production、Animal Nutritionの4分野に分かれています。

新しい畜産科学研究所ビルはメインキャンパスから農場を隔てた2.5kmほどの所にあります。

学部学生は2年次からそれぞれの畜産分野を専攻し、2～4年の専攻生は合計358名で、その内訳は、Swine Production 87名、Poultry Science 113名、Dairy and Beef Production 64名、Animal Nutrition 94名です。大学院生（Masterコース）は114名となっています。

それに対して教官数は準教授6名、助教授7名、講師8名の計21名で、しかも講義と研究指導をしなければならず、授業を受け持つのが精一杯で独自の研究まで手が回らないのが現状です。

#### 4. 研究の動向

タイでの畜産物の消費は豚肉、鶏肉が主体で、牛、水牛の消費は少ないように思われます。その理由として肉が硬い、まずい、価格が高い、また、使役用として人間と共に働いた動物を食べるのには抵抗があるからだそうです。

牛乳の消費も伸びていますが、暑熱環境に耐える乳牛（ゼブ系のブラーマン種、サヒワール種などとホルスタイン種との交雑）のため泌乳能力が低く需要に追いつかないようです。

豚、鶏はタイの主要輸出産業動物でもあり、大学でも飼養、繁殖の研究はかなりなされていますが、反芻動物の研究は今ひとつの感を受けました。

アジアの中でも水牛の飼育頭数がタイは激減しており（年率4.2%減）、この原因はタイでは使役タイプのSwamp水牛が主体であったため、農耕機械の導入により駆逐されたといわれています。しかし、反面、機械購入の借入れ金が零細農家の生活を圧迫し、問題に

なっています。そこで、乳肉兼用水牛への転換、雄水牛の早期肥育の研究が、Maejo大学でも始められたところでした。

タイは稲作に恵まれた風土なので、大学でもイネワラを牛、水牛の飼料として有効活用する技術（尿素、フマル酸などによる処理）の研究にも着手しました。

#### 5. おわりに

日本の大学、試験機関のご協力を仰ぎ、畜産発展途上国の役に立つことができたと願っています。



これまで断続的に掲載してまいりました連載記事「競馬あれこれ」は執筆者の都合により予定していた回数を3回残して中止のやむなきにいたりました。ここにお詫び申し上げます。最後のしめくりに掲載を予定していた奥山 勢氏（財）日本軽種馬登録協会）の往年の名馬「シンザン」についてご執筆いただいた「俳句に詠まれたサラブレッド」を掲載いたします。（編集委員会）

## 俳句に詠まれたサラブレッド

奥山 勢（おくやま いさお）（財）日本軽種馬登録協会

「シンザン」という馬名のサラブレッドをご存知でしょうか？

そうですね。昭和39年（1964）東京オリンピックが開催された年の日本ダービーの優勝馬で、その後五冠馬の称号を与えられた名馬です。そして、満35歳3ヵ月という日本一の長寿サラブレッドです。

### シンザンの誕生

昭和36年4月2日、父ヒンドスタン、母ハヤノボリの子馬が北海道浦河町の松橋牧場に産声をあげました。このサラブレッドの子馬は、父に似た黒ずんだ鹿毛の雄で、額に大きな星をもっていました。これが後のシンザンの誕生です。しかし、この時の名前は「松風」と呼ばれており、いかにも逞しいどっしりとした子馬だったそうです。それほど大きくなく、目立った存在ではありませんでしたが、自分の馬房に間違っただけの馬が入ると怒って追い出してしまうほど気性がきつかったそうです。

当歳の血統登録審査は、毎年7月頃から離乳前に全国の生産牧場に社団法人日本軽種馬登録協会（昭和46年7月に財団法人軽種馬登録協会に改組）の審査員が出張し、そこで1

頭ずつ実施されますので、多分、4月生まれの「松風」は、生産された松橋牧場で、7月頃に母ハヤノボリの傍にいて実馬審査を受けたものと思われます。この時には、血統登録申請書、前年種付けした父馬ヒンドスタンの種付証明書、母馬ハヤノボリの繁殖登録証明書などの添付書類などを添えて、審査を受けたことでしょう。

「松風」は、雄、鹿毛、星、珠目正、左後小白、賺尾根刺毛、左股H烙印という特徴をもったサラブレッドとして、昭和37年7月23日に（社）日本軽種馬登録協会に登録されました。また、「松風」つまりシンザンの特徴欄の最後に、左股H烙印（さこななめめHらくいん）と記載されてありましたが、これは日高地区産を意味し、2歳の確認審査の時に押されたものです。この烙印によって産地が確認され、Sは、千葉県の下総御料牧場、八は青森県八戸地区、Hは宮崎県（日高と異なり縦H烙印）など、その烙印によって識別出来ましたが、この烙印を押したのはハイセイコーの世代（昭和45年生れ）が最後で、それ以降はなくなりました。

このように、サラブレッドの血統登録証明書は文字のみでその特徴を記載され図や写真

などは添付されていませんが、その特徴を確認することによって、それぞれ個体識別できるわけです。

さて、このような手続きによって、競走馬になるためにサラブレッドとして登録された「松風」は、日本中央競馬会に所属する京都競馬場に厩舎をもつ調教師武田文吾氏に見出されることとなります。「松風」を紹介したのは友人の荻伏牧場主斎藤卯助氏であったとのこと。武田師はこの馬を選定した理由として、当時人気のあるリーディングサイヤーのヒンドスタンの仔であり、母方の3代前にあたる名種雄馬トウルヌソルの面影を感じられたこと、同じ母方の祖父ハヤタケには騎手時代に乗っていたことなどにより気に入り、そこそこ走るだろうと軽い期待で決定したとのことでありました。

昭和37年（1962）1月8日に「松風」は、生まれた松橋牧場から斎藤氏の荻伏牧場に移され、同年代の多くのサラブレッドと共に育成されることになりました。

## 京都競馬場へ入厩、 そして競走馬としてデビュー

育成も順調に進み、乗り運動も始められた11月になって、武田文吾厩舎に入厩することが決定していた多くのサラブレッドと共に京都競馬場にやってきました。

当時、武田厩舎には多くの名血統馬が入厩して来たことから、「ここでも目立った存在ではなかった」と武田師の長男で、現在調教師として武田厩舎を経営している博氏が、騎手時代に調教していた印象を語ってくれました。茫洋とした印象の「松風」ではありましたが、運動する時に博氏が跨（またが）ると、突然後肢で立ちあがり50メートル近く歩かれてしまい、おそろしく後躯の強い馬だったこ

とや、診療所が特に嫌いで連れていこうとすると、ひどくごねたことが忘れられないとのことでした。

「シンザン」という名前の由来については、種々語られていますが真相は武田師の孫の一字と、地味ではあるが物事に動じない山のような態度から、師の奥様が「シンザン」と命名するよう提案して決定されたとのことでした。師は、この時シンザンという馬名の僅か四文字の中に「ン」が二つもあっては、重くて走れないじゃないかといって笑われたそうです。ところが不思議なもので、勝ちくらを重ねていくとともに、とてもよい響きで親しみやすい馬名に聞こえるようになり、師も良い名前だねと奥様に話されたとのことでありました。

こうして競走馬となったシンザンは、昭和38年（1963）11月10日の新馬戦を人気通り勝ちあがり、2戦目の11月30日に、武田厩舎の主戦騎手であった栗田 勝騎手（後に調教師）の500勝を記録したオープンレースを制し、さらに12月14日の特別競走にも優勝し、2歳時においては3戦全勝で締めました。

昭和39年当時は、馬の年齢は「明け」つまり数え年で表示していましたので、生まれた年が当歳、次の年の1月1日からは明け2歳、2年目の1月1日から明け3歳となります。ですからシンザンがダービーに優勝した時は、4歳となっています。しかし、国際化が進み交流競走が盛んになり、平成13年1月1日からは欧米と同じように満年齢で表示するように改定されましたので、ダービー競走出走するサラブレッドは3歳馬となりますので、シンザンの年齢も、そのようにしました。

現在なら2歳時に3戦3勝であれば、この時点で来年のダービー候補とマスコミに騒がれるところでもあります。当時の武田厩舎には、

リマドンナ、オンワードセカンドなど多くの名血統馬の活躍がめざましく、シンザンの3連勝は特に大きな評価を得ることなしに、2歳時の競走を終了し、翌昭和39年（1964）の春を迎え、東上して3歳馬のクラシックレースを目指すことになりました。

## 東上そして一冠目

昭和39年（1964）の新春、東上前の1月4日、京都でのオープンレースを勝ち、いよいよ東京競馬場に勇姿を現わし、3月29日の皐月賞の前哨戦であるスプリングステークスを14頭立て6番人気で勝ち5連勝を収めました。それでもなお師の評価はオンワードセカンドの方が高かったのです。しかし、第1冠目の皐月賞を24頭立ての1番人気で勝つにいたって、武田師はシンザンに対し、「これは僕の大きな間違いだったらしい。お前のことをあまり考えず、能力さえ正当に評価せず、本当に済まないことをした。お前の気持ちを察すると誠に申しわけない。許してくれ。これからは、お前のことを一生懸命に考えて相談しながらやっていく」と誓ったそうです。ついに、ここにいたってシンザンは、その実力が正当に評価されることになったのです。武田師にも、そしてファンにも。

このことを裏付けるように、シンザンを詠んだ俳句は、次の最大目標であるダービーの優勝以降のものばかりであります。シンザンについては過去にも多く書かれています。師の話によると、「初めから高い能力の馬とは解らず、あるいは解ろうともせず、後になって悔いの残ることをシンザンにしまいました。しかし、それからは努めて理解しようとして、どうやら解った時には引退させてやろうという年齢になっていたよ」と私に話して

下さいました。

さて、武田文吾調教師といえば、理路整然とした競馬に対する信念と、鋭い苦言とユーモアに富んだ話術、そして俳人として有名でありましたが、そもそも師が俳句を志すことになったのは、文豪佐藤紅緑氏の勧めによることでした。文豪は古くからの馬主であり、詩人佐藤ハチロー氏、女流作家佐藤愛子さんのご尊父で、武田師が後年大きく影響を受けた人です。師の競馬に懸ける情熱と研究心に加えて反骨精神を見抜き、こういわれました。「武田君、君は日本刀に譬えれば素晴らしい切れ味を持っているが、いつも抜き身で持ち歩いているようなものだ。名刀とは鞘（さや）に納めて袱紗（ふくさ）に包んであればこそ、事に及んでその切れ味と光を輝かすことができるものだ。その使い手に精神的な余裕がなければ、名刀も錆びもしようし、使い物にはなりはしないよ。俳句でもやりながら、ゆったりした心構えを持ちなさい。君は馬を扱っているのだから、牧場の人、牧人（ぼくじん）ではどうかね」と。

佐藤氏は、またユーモアにあふれておられた方とのことで、ある時、武田師と佐藤愛子さんとの会話のなかのことを私に話してくださいました。

「昔ね、ある調教師が愛子さんのお父さんに「馬を買って下さい。この馬はきっと走ります。ボンと出さえ（スタート）すれば、らくくに勝ち（楽勝）ますよ。お願いします」と話をしていたんですよ。すると先生が、「じゃあいいよ」と一言返事でOK。くだんの調教師曰く、「ところで先生、馬の名前をどうしましょうか」先生曰く、「名前は、いま君が言ったじゃないか。ボンと出て、らくくに勝つなら、ボンラックでいいだろうよ」

と。ところが、この馬ボンとも出ず、楽にも勝てずじまいであったとのこと。」

このユーモア精神は、佐藤愛子さんにも受け継がれており、武田師は、「北海道日高の別荘購入のときのエピソードや、著書の中にも書いてあるように愉快的面白い人で、えらく苦勞されたが、素敵な女性ですよ」と筆者にしばしば話してくださったものであるが、私も一度お目にかかり、お話を伺いたいといつも思っています。

## 二冠目のダービーを制覇

さて、昭和39年（1964）5月31日、東京競馬場は五月晴れで、スタンドの向こう正面にかかる第2コーナーのかなたに富士山がくっきりと姿を見せていました。27頭立て、10番のゼッケン、緑帽、1番人気となったシンザンは、懸命に追撃を避けようとする宿敵ウメノチカラを直線で楽にとらえ、第31代ダービー優勝馬となりました。しかし、シンザンはゴールインして、惰性で再び第1コーナーのところまで走り出したものの、他の26頭が第2コーナー付近まで流しているのに、さっときびすを返して1頭だけ戻って来てしまいました。それは、故障でも発生したのかと思われるほどでありましたが、シンザンはゴールを知っていて、競走が済めば自分のつとめはもう終わりと思い、いつも必要以上に相手の馬を離して勝つこともせず、早く厩舎に帰り休みたがったそうであります。このダービー優勝時のシンザンを詠んだ句が、

勝ち戻る 馬よ騎手(のりて)よ 五月富士  
牧人  
でありました。

この時の師の想いは格別で、ダービー馬シンザンに対する調教師としての嬉しさと、抱

きしめてやりたい思いと感謝の気持ちを表したものでありました。それに加えて、これからの三冠という新たな目標にむけて、身の引き締まる思いであったとのこと。

## 三冠を目指して

さて、目標のダービーを勝ち、いよいよ最も難しい夏を越しての三冠目の菊花賞に向けて、シンザンの体調を整えることは、並大抵の苦勞ではありませんでした。この年は夏の暑さが格別で、70年振りの猛暑に見舞われ、34.9度を記録し、東京、大阪、京都などにはほとんど雨が降りませんでした。さしものシンザンも夏負けに罹（かか）り発熱、眼の周りは黒ずんでいかにも苦しうに見え、呼吸も苦しうでした。

思えば4年前、2冠馬となった「コダマ」が夏負けから三冠を取り損ねたことが想いだし、シンザンは北海道には遠征せず菊花賞の行われる京都の気候にならすため、自厩舎で過ごすことに決めていました。猛暑の対策として、師は馬房の隅に氷柱をつらし、冷たい風を送り、少しでも涼しい早朝に運動を済ませ、夏負けを和らげるようにしました。

しかし、シンザンの体調の回復が遅れ、10月10日の阪神競馬場でのオープン競走にはかろうじて出走したものの、無印のイチミカドに首差をつけられ2着になってしまいました。さらに11月1日の京都盃にも出走しましたが、バリモスニセイに1馬身4分の1負けて2敗を喫してしまいました。やはり夏負けの影響が厳しいのかと思われましたが、この競走のあとシンザンの体調は回復し始め、本番の11月15日の菊花賞の1週間前になって、やっと体調が通常に戻ったように見えたとのことでありました。ひどい夏負けから仕上がり疑問符をつけられたシンザンは、ダービーで負

## 五冠の達成

昭和40年（1965）4歳になったシンザンは、5月29日と6月13日の阪神競馬場でのオープンレースを師の子息である武田博騎手で勝ち、6月27日には宝塚記念を制したのち、夏場は自厩で過ごしました。10月2日のオープンレースでは2着となったものの、いよいよ天皇賞（当時は、春秋2回とも3,000メートルで行われ、勝馬は天皇賞に2回は出走出来なかった）に駒を進めるべく、再び東上しました。

11月3日の目黒記念は63キログラムの重ハンデいを克服して順当に勝ち、さらに23日の天皇賞も1番人気で、堂々と、当然のように勝ち、いよいよ残るは有馬記念競走のみとなりました。

ここでアクシデントが起きました。師はシンザンの体調が少し重いこと、さらに中山競馬場の本馬場の坂を攻め馬（練習）の時も含めて一度も経験していないこと（前年の皐月賞は中山でなく、東京で開催された）などから、有馬記念の1週間前のレースにも使うことを決意しました。現在では考えられないローテーションではありますが、師としてはシンザンと話し合っただけ、さらに後々悔いを残さない仕上げをしたいという考えから、もし有馬記念競走で失敗するようになったらすべての責任は我にありとし、いかなる非難をも甘んじて受けるという悲壮な覚悟で選択した道でありました。主戦の栗田騎手のアクシデントで、12月18日の中山競馬場でのオープンレースには、過去に3回シンザンに騎乗している師の子息博氏が60キログラムのハンデいを背負い出走しましたが、師の畏れていたことが現実となり、2着に敗れることになったのです。

そこで師は、騎手の選定に悩みながらも子

かしたウメノチカラが秋のセントライト記念を勝ち、さらに京都でのオープン競走にも楽勝していたことから、彼に一番人気を譲ることになりました。

ところが、菊花賞レースでは、シンザンは後続馬11頭を大きく離して逃げるテレビ馬カネケヤキにも惑わされずに、中団に待機し、ウメノチカラの出方を伺っていました。伊藤竹男騎手のウメノチカラの第3コーナーにかかる手前から、とうとう我慢しきれずに逃げるカネケヤキを捕らえ、ダービーの雪辱を期してシンザンの追撃を避けようとして一瞬早く追い出しました。シンザンは、師の作戦で、決してウメノチカラより早くは追わないことを栗田騎手と打ち合わせていたことから、作戦通りそれから一呼吸おいて追い出しにかかり、ゴールではウメノチカラに2馬身半の差をつけて優勝しました。そしてついに、皐月賞、ダービーそして菊花賞の三冠競走を制し、日本競馬史上セントライトに次いで2頭目の三冠馬となったシンザンに、武田師は、

深山（シンザン）に 菊三輪の 香りかな  
三冠の 手綱の重み 菊に曳（ひ）く  
酒飲まぬ 馬憐れみつ 菊の宴

牧人

の三句を送り、シンザンにとってはこのレースを、昭和39年の最後の競走としました。

マスコミは三冠馬としてのシンザンに、その年の有馬記念に出走することを盛んに師に勧めましたが、頑としてこれを退け、彼を労わり年内を休養させることにし、次の句を送り、夏負けを克服して偉大な記録を成し遂げた名馬に、優しく語りかけました。

旅遠し 暫しは憩え 菊の宴

牧人

息の博騎手を降ろし、弟子で博騎手の兄弟子にあたる松本善登騎手に手綱を任せることとしました。負けた場合には、それは調教師である私の責任だといって、わずか1週間後の有馬記念競走に出走することになったのです。しかし、シンザンは師の心を見通すように体調を整え、堂々とこのレースを制してしまいました。松本騎手はもし勝てなかったら、責任をとって坊主頭になる覚悟で騎乗したとのことでありました。

マスコミも、こぞってシンザンの偉業達成をとりあげ、後に五冠馬という称号がシンザンに初めて与えられることになりました。

さて、有馬記念でのミハルカスとの名勝負については、マスコミによって詳細に語られているので除きますが、中山競馬場の最後の直線走路で外柵に乗り出すようにつめかけたファンの陰に隠れて、シンザンの姿がいったん見えなくなり、坂上にかかり、大外から再びファンの眼に映った時には先頭を走り、ゴール板を一番先に走り抜けて行ったその瞬間から再びファンの前に戻って来るまで、ファンの大声援が唸り声のように異様な感じに響きわたりました。

師は、五冠馬シンザンを称え、次の句を送り、この競走を最後としてシンザンの引退を決定しました。

勝ち戻る 綱に五冠の 年惜しむ  
ここまでの 道の遠さよ 冬日向

牧人

## 内国産種雄馬として活躍

昭和41年(1966)、5歳になったシンザンは、体調が万全な状態に回復しました。しかし、2歳から4歳まで3年間走り、19戦15勝、

2着4回という素晴らしい成績をあげた名馬の業績に敬意を表し、これから先もっと走らせることは出来るだろうが、これ以上シンザンに苦勞をかけることは忍びない。今が、もっとも良い男の花道という師のシンザンに対する愛情から、引退して種雄馬の道を選び、昭和41年(1966)2月18日に、北海道浦河町谷川牧場へ旅立つことになりました。

さて、昭和35年(1960)のダービー、皐月賞を制した二冠馬コダマ(父ブッフラー 母シラオキ)も師の管理したサラブレッドでありました。彼も、また種雄馬となって、北海道で余生を幸せに送りました。コダマ号の競走馬名は、昭和34年(1954)、当時の国鉄が東海道新幹線を実現させるための試験走行で東海道線の「こだま号」が最高時速163キロメートルという試走記録に成功したことに因んで命名されたのでした。さらに、昭和35年に登場した「クロ181パーラーカー」の導入によって「こだま号」の印象が決定的になりました。東京―大阪間が6時間30分にスピードアップされたことから、ダービー当日に馬主が「こだま号」の一番列車の1号車、座席番号1番に乗車し、大阪から東京競馬場に来場し、優勝馬の手綱をとることが出来たと聞いています。

このダービー馬コダマは、音の響きもよく、大きくはないが栗毛の美しいサラブレッドで、流星と肢の白が目立ち、脚質も好位につけて直線差し切るといふ、鋭い切れ味をもったいわゆる垢(あか)抜けた競走馬でありました。一方、地味ではあるが狙ったレースを必ずものにしてきた五冠馬シンザンとの比較を、しばしばマスコミからも質問され、師は次のように語っていました。「コダマはかみそり、シンザンは鉈(薪を割るなた)の切れ味」と

表現し、コダマの繊細であるが故に刃こぼれの心配もあったのに対し、正攻法で相手馬をなぎ倒すように打ち負かしていくシンザンの強さを賞賛しました。

昭和41年の正月を迎え、いよいよシンザンを北海道に送る日が近くなると、武田師は、筆をとりながら、

シンザンと 片仮名で書く 試筆(しひつ)かな  
牧人

と詠みました。

そして、シンザンは関東のファンには昭和41年1月9日に東京競馬場、そして関西では翌週の16日に京都競馬場、この2場で引退式を行い、その模様はNHKのラジオで全国に放送されました。筆者は東京での師の挨拶を聞き、感動したことを思い出します。それは、次のような内容であったと記憶しています。

シンザンの引退式を見ようとして入場したスタンドの多勢のファンに、武田博騎手を鞍上にしてホームストレッチをゆったりとキャンターで駆けた後、シンザンと武田調教師が並んで挨拶が述べられました。

「シンザンに尋ねましたところ、もうこのあたりで走るのを辞めたいとっておりますので、引退させることにしました。私は、常にシンザンと話し合いながら、走りたい時にはそのように調教し、嫌という時にはやめました。きょうの引退式では、シンザンが直接、皆様にご挨拶をしたいとっておりますので、私がシンザンの言葉を皆様にお伝えします。シンザンと話が出来る唯一の人間が、私でございますので」で始まり、シンザンからとして、「皆様にご挨拶申し上げます。永年の間ご声援をいただきまして、本当にありがとう

ございました。心から御礼を申しあげます。いま、私と共におります武田文吾調教師は、刀の研ぎ師としては一流とはいいがたいと思っています。何故なら私を鈍(なた)の切れ味といっているようですが、研ぎようによっては髭(ひげ)も剃れるように研ぎ得たからであります。しかしながら、蹄の弱い私のために「シンザン蹄鉄」を、師の奥様が雨の日に履いていた「爪皮」つきの履物から考案してくれましたし、夏負けを和らげるために氷柱で涼しい風を送ってくれまして、お陰で五冠馬になることができました。競走馬としては、まずまずの成績をおさめることができました。お名残惜しいことではございますが、折角ここまで打ち立てました大偉業を傷つたくありませんので、ここで、この競走という世界から引退させていただいて、第二の目的に向かって進むことにしたいと思います。しかし、まだまだ私は元気一杯でございます。これから、北海道で種雄馬として生産界に戻りますが、数年後には私の息子や娘達を皆様の前にお見せ出来ると思います。どうかその時には、私と同様に応援して下さるようお願いいたします」とシンザンが申しております。皆様、本当にありがとうございました」と結ばれました。

こうして東京での引退式の翌週京都での引退式を無事に済まし、住み慣れた武田厩舎から北海道にむけて旅立つ日に、師はシンザンの顔を撫でながら餞(はなむけ)の句として、

背布団(せなぶとん) 着せ掛け惜しむ 別れ綱  
牧人

をシンザンに送りました。



北海道浦河町にある谷川牧場のシンザン像

## シンザン像の完成

それからのシンザンは、外国産種雄馬の全盛時代に、ただ一頭内国産種雄馬として気を吐いて、ミナガワマンナ、ミホシンザン、スガノホマレなど、昭和41年（1966）から62年（1987）までの22年間に、1,122頭の雌馬と交配され805頭の産駒を残しました。そして、シンザンにとっては、昭和43年、京都競馬場に彫刻家三井高義氏により造られた馬像に次いで、昭和58年（1983）、二つ目の銅像が北海道浦河町にある谷川牧場に建立されました。銅像の作者は、後にノーザンテースト、パーソロン、そして平成13年に静内町に建立されたハイセイコー像などを作製した日本一の馬の彫刻家である堤産程氏でありました。この馬像の作製にあたっては、武田師自らが堤氏を小倉競馬場の獣医室に案内し、馬体の構造、骨格、筋肉、血管などの獣医学の基礎を学ばせるという熱の入れようでありました。後に筆者は、その後の堤氏の作品に、多少お手伝いをさせていただきましたが、いつも堤氏は

あの時の勉強が今になってやっと解りかけたと話され、今もサラブレッドの彫刻に子息と共に励んでおられます。

昭和58年（1983）8月29日のシンザン像の除幕式当日に武田師は谷川牧場を訪れ、シンザン像の完成を祝して、

鉄（くろがね）の 駒 秋天に 放ち見ん  
牧人

と詠み、その後自らシンザンに跨（またが）り、

秋風や 白馬の背（せな）に 詩を書かん  
牧人

と俳人としての爽やかな心境に浸りながら、久しぶりにゆっくり彼と話をし、楽しい時を過ごしたと語っておられました。

さらに、シンザン像に餞の言葉を残し、次のような碑文が彫られました。

皐月賞

日本ダービー

菊花賞

天皇賞

有馬記念

日本競馬史上にはじめて

五冠の言葉を残した

シンザンよ

シンザンよ

お前が日本のターフに残した

蹄跡は余りにも大きく

おそらく消えることはないであろう

競馬のつゞく限り日高に

サラブレッド生産のある限り

お前の額の星のように

光り輝くことであろう

武田文吾

これほど1頭のサラブレッドについて、俳句が詠まれたのを私は知りませんし、また、生前に二つの銅像が、異なった作者によって作製されたことも無いのではなからうかと思えます。

師がいつも話しておられたのは、「君ね、サラブレッドは、馬が先を行き、人間が後から押してやらなければならないものよ。人が先に歩いて曳いたのでは、走るものも走らなくなるもんだ」ということでしたが、競馬は馬が主役で関係者は脇役というのが競馬を通しての師の人生哲学であり、ホースマンとしてのプライドであったと思われまます。

五冠馬という称号は、初めてシンザンに与えられ、シンザンを意味する言葉になりました。二度にわたり老衰のために倒れたものの、類まれな精神力で回復し、その都度テレビやラジオで報道されると、千羽鶴や人參レイが見舞いとして谷川牧場に届けられ、あて先は北海道シンザン様でも届けられたとのことでありました。

平成8年7月13日に満35歳という長寿をま

っとうして、武田師の許に逝きましたが、その時にはNHKの夜7時のニュースでも報道されました。そして、その死を悼んで、驚くほど多くの電話や電報が全国からよせられたとのことであります。これも、またそれまでになかったことであります。

浦河町長の谷川弘一郎氏は、町名を話しても理解してもらえない時、シンザンの浦河町ですと先にいってから話を進めると、うまくことが運びましたとよく笑いながらいわれました。それほど日本国中に知られ、愛された名馬でありました。

葬儀は谷川牧場でしめやかに執り行われ、さらに場所を移して告別式が浦河町内で盛大に行われましたが、シンザンの現役時代にはまだ生まれていない世代のファンも多数参列し、遺影に献花しながら涙ぐむ姿を見て、武田師の意味することが理解できたような気がしました。ある時は「神賛」また「深山」などとも呼ばれ、これほど愛され惜しまれつつ、この世を去ったサラブレッドが過去にいたであろうかと思ひながら、参列者として涙を禁じえませんでした。

筆者は、詠まれた俳句で武田師がもっとも好かれた、「ここまでの 道の遠さよ 冬日向」を刻した庭の石碑を眺めながら、今も元気に過ごしておられる武田師の奥様に、シンザン、師そして俳句について書いてみたいとお伺いしたところ、「他にもないあなたに書いていただけるならば、武田はきっと喜んで、向こうでシンザンに話して、二人で喜んでいくでしょうよ。ありがたいことです」とっていただいたので、「俳句に詠まれたサラブレッド」として、シンザンをこよなく愛した武田調教師からの教えや、またエピソードなどを交えながらまとめてみました。

# ブラジルの草地における VA菌根菌調査

小島 知子（こじま ともこ） 畜産草地研究所草地生態部 土壤生態研究室

## 1. はじめに

国際農林水産業研究センター（JIRCAS）のプロジェクト研究の一環として、雨季の終りが近い平成14年2月末から3月末までの約1ヵ月間、ブラジル農牧研究公社肉牛研究センターでVA菌根菌に関する調査をする機会を得たのでその内容などを紹介する。

## 2. 「ブラジル中南部における持続型農牧輪換システムの開発と確立」研究

ブラジルは広大な土地資源を有していることから、安定して持続的な農産物の供給ができる農業体系が確立され、世界的にも食糧不足などの問題の解決に貢献することが期待されている。しかし、大規模な集約的農場においては農作物の連作により地力低下が起きている。このため、平成8年度から、国際農林水産業研究センターとブラジル農牧研究公社肉牛研究センターが、共同で牧草地と農耕地の輪換による地力増進と耕地の土壤劣化防止を目的として、総合研究「ブラジル中南部における持続型農牧輪換システムの開発と確立」を実施している。

ブラジルの熱帯低肥沃土壤（Purple Red Latosol）では、土壤微生物は植物が養分を吸収するのに有効な状態にしたり、養分吸収を効率的に行えるようにするための大きな役割

を持つといわれている。このプロジェクトでは、これまでも植物のリン酸供給を行っているVA菌根菌について研究が行われてきた。そして、ポット試験によりこの地方の主要なイネ科牧草の生育に及ぼすVA菌根菌の影響を調べた結果、供試した全ての草種の生育に対して、菌根菌の共生が影響を与えていることが明らかにされた（菅野ら2001年）。今回は農牧輪換圃場のうち、作物や施肥条件が異なる試験区でのVA菌根菌相の違いをみることを目的として調査した。

### 1) ブラジル農牧研究公社肉牛研究センター

ブラジル農牧研究公社肉牛研究センターはブラジルの南西部にあるマットグロッズドスール州の州都カンポグランジから車で約30分のところにある。市街地を出ると肉牛の放牧地が延々と広がり、暑さに強いNellore（インド系ゼブー牛）という白いこぶ牛が多数放牧されている。肉牛研究センターの研究所はかなり広い土地の中にあり、本場は3081ha、実践モデル試験場は1612haもある。勤務時間は午前7時半から始まり、昼休みは各自が適当に11時過ぎから1時間ないし1時間半ぐらい休憩し、所内にはバイキング形式の食堂もある。終了は午後4時半なので、残業が多い日本と違って帰宅後に十分な自由時間がとれる。

### 2) VA菌根菌とは

VA菌根菌とは、植物の根に共生している

接合菌類Glomales目の糸状菌で、植物細胞内に特徴のある組織、すなわち、のう状体(Vesicle)と樹脂状体(Arbuscule)を形成する。このため、VesicleとArbusculeの頭文字をとってVA菌根菌と呼ばれてきた。しかし、Vesicleを作らない属もあることから、学術的にはアーバスキュラー菌根菌と命名されている。この菌は植物にリン酸を供給し、逆に宿主植物からは炭素源をもらうことで、共生がなりたっている。そのほかに、宿主植物への微量元素の供給、宿主植物の病害耐性能の向上および環境ストレス耐性能の向上などが報告されている。この菌は一部の科の植物には感染しない。それ以外の植物に対しては、一般に宿主特異性はほとんど無く、どの植物にも感染する。実際、身近な植物の根を採取して、染色すると菌根菌の共生が確認できる。菌根菌の胞子は他の糸状菌に比べて大きく、直径約10 $\mu$ mから400 $\mu$ m以上もあり、土壤中から篩により分離できる。

### 3) 菌根菌の胞子密度と菌根菌感染率の調査

農牧輪換プロジェクトの圃場試験は、1993年から2001年10月の8年間で1サイクルが実施され、現在は2サイクル目に入っている。今回、農牧輪換試験圃場のうちのダイズ連作区、肥料施用牧草区(肉用牛を放牧)および荒廃草地(放任区、肉用牛を放牧)を対象試験区として調査した。圃場より採取した土壤について、植物根における菌根菌の感染率と菌根菌の胞子の分類群別密度を調べた。その結果、植物根における菌根菌の感染率をみると、ダイズ連作区の平均感染率は88.2%で肥料施用牧草区や荒廃草地と比べて、感染率が高かった。また、菌根菌の胞子の分類群別密度はダイズ連作区が肥料施用牧草区や荒廃草地より高く、また、大きさが200 $\mu$ m以上ある胞子(Gigaspora属)が多くみられた。もとの



写真1 ダイズの根に共生している菌根菌

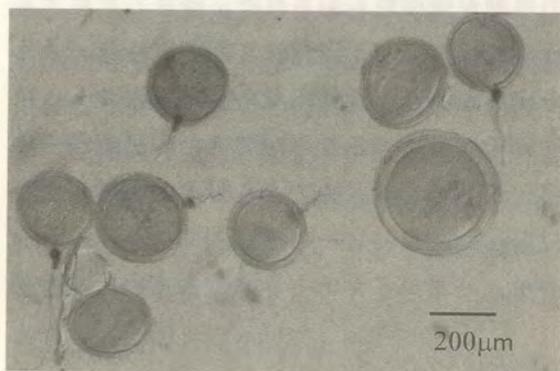


写真2 ダイズ連作区で多く観察された胞子

土壤は同じである隣接した試験区において、栽培植物や施肥法が違くと菌根菌相が変化していた。また、ダイズ畑では試験開始時に根粒菌を接種しておく、ダイズの根に根粒が形成され、根粒菌が定着することが確認された。日本では広い面積の圃場の確保が困難で、また、長期的な試験が行ないにくいので、ブラジルにおける本プロジェクトは土壤微生物の研究にも非常に重要であると思われる。

## 3. おわりに

ブラジルにはバイキング形式で好きな料理を選び、最後に重さで値段を決めるレストランがあり、農業が大規模経営のため食材の単価がそれほど変わらないためであろうと思われる。内陸部では魚、豚、鶏肉の料理はあま

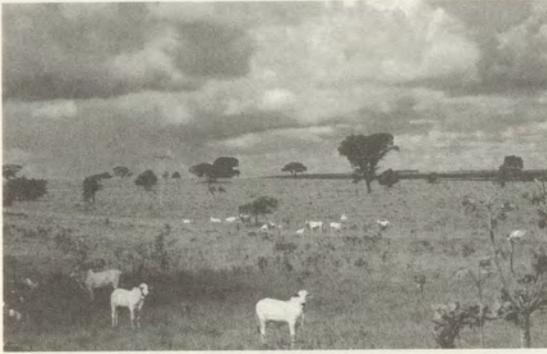


写真3 ブラジルの放牧風景

りみかけず、牛肉料理が中心で、キャッサバの料理が何種類も出された。滞在したホテル近くでは市場が1週間に2回開催され、多くの出店があり、沖縄出身の日系人のつくった沖縄そばを食べることができた。日本からの移民が栽培をはじめてから野菜の種類が豊富になった。コーヒーの生産国であり、みんながティーブレイクのときに飲んでいた。普通

は沢山の砂糖を入れたコーヒーをお猪口ぐらいの大きさのプラスチックカップで飲み、研究所の人が日本のお猪口に入れてくれたこともあった。また、車で走っていたときに、馬に乗った2人のカーボーイが100頭以上の牛の大群を移動しているのに出会い、牛群が横断し終わるまで、車は待たされた。地平線がどこまでも続く雄大な景色、赤褐色の土壌、試験圃場内の大きなアリ塚、アルマジロの巣穴、大きな野生のオウムの仲間など、地球の裏側の環境は全く違っていた。しかし、菌根菌には日本と同じ種類がいたことは面白い事実であった。農業のために大規模開発された草地の中に、本来の植生である森林が点在しているのを見て、環境破壊が地球規模で起きているのを改めて認識させられた。最後にこのような機会を与えて下さったJIRCASをはじめ、関係各位に深く感謝します。

### ★ 写真の募集

「畜産技術」誌の表紙の写真を募集しています。  
カラープリント、または、カラースライド写真でご送付ください。  
タイトルと100字程度の簡単な説明、撮影者名などをつけてください。  
編集事務局では送付された写真の中から選んで掲載したいと思います。  
掲載した場合には薄謝をさしあげます。

送り先：(社)畜産技術協会 企画情報部  
〒113-0034 東京都文京区湯島3-20-9 緬羊会館  
TEL：03-3836-2301 FAX：03-3836-2302  
E-メール：jlta@group.lin.go.jp

小川 増弘  
(おがわ ますひろ)

畜産草地研究所  
家畜生産管理部

# 「飼料イネ」に 関する資料の紹介

米の生産調整によって水稲の作付けが行われていない多くの水田では麦、大豆、飼料作物、野菜などが作付けられている。しかし、排水不良などによってそれらの作付けが行われていない水田も多く、水田としての機能を維持しながら、その有効活用を図ることが強く求められている。一方、家畜の飼料については依然としてその多くを海外からの輸入に依存しており、自前の飼料の増産による自給率の向上が緊急の課題となっている。

これらの背景から、イネを飼料として利用する資源循環型技術の研究開発が推進されており、行政の積極的な取り組みもあって、発酵粗飼料用イネ（ホールクロップサイレージ(WCS)用イネ)の作付け面積は年々大幅に拡大し、平成13年度は2,000haを越えるまでになってきた。これらの大きなしかも急激な変化の中で技術研究への期待と技術指導の役割はますます大きくなっており、研究会が開

催されたり、関連の資料が発行されている。

ここでは、畜産草地研究所の発行物を中心に飼料イネに関する資料を紹介する。

## 1. 「飼料イネ」草地試験場資料 (平成10年2月に発行)

飼料イネの作付け面積が200ha台であった平成8～9年当時、草地試験場では今後の自給飼料生産を見据えて、WCSを前提とした新しい飼料イネの調製利用に関する研究課題を立ち上げた。当時はそれまでの研究成果について十分な整理が出来ていなかったことから、その整理とその後の研究推進方向の検討が必要であった。そのため、飼料イネに関して「品種の育成」、「栽培」、「収穫作業」、「調製作業技術」、「サイレージ調製」および「飼料価値と給与」について、それまでの飼料イネ研究の成果を整理するとともにその後の技術開発の展開方向を提示した。

ここで整理された研究成果はその後飼料イネの研究を開始した多くの研究者に幅広く利用されており、また、本資料が提示した研究推進の方向性については、その後仕込まれたイネWCSのプロジェクト研究の指針となっている。本資料の末尾に参考文献として青刈りイネ研究が盛んであった昭和50年代以降の主要論文の著者と掲載文献を紹介している。

## 2. 「飼料イネ」畜産草地研究所 資料 (平成14年3月に発行)

上記の資料が発刊されてから5年を経過し、その間に技術開発研究が広汎に進展する一方で、生産現場においても飛躍的に作付けが拡大したことを受けて、その改訂版として本資料が発行された。内容は、上記資料の掲載項目ごとに、それぞれの最新研究成果を活かした記述に改めるとともに、乳牛や肉用牛への

給与技術と経営評価が追加されている。

さらに、現在実施中の主要プロジェクト研究として、農業技術研究機構の研究機関などが参画して実施中の委託研究「21世紀土地利用型プロ3系」の中で取り組まれている「ホークロップサイレージ用イネによる資源循環型生産利用システムの開発」、長野県を主査県として関東東海地域の県が参画している地域基幹研究「飼料イネに対応した省力的生産・調製・利用技術の確立」ならびに宮崎県が主査県として九州地域で実施している新技術「西南暖地における飼料イネの省力・低コスト生産利用技術の確立」の研究内容が紹介されている。さらに、これらプロジェクト研究で得られた主な研究成果がカラー印刷で分かりやすく解説されている。

### 3. 「飼料イネの評価法および最近の飼料評価法関係の研究トピックス」畜産草地研究所資料 (平成13年12月に発行)

飼料イネWCSは粗飼料ではあるが、一方で牧草サイレージやトウモロコシサイレージとは異質の面をもっているため飼料評価についても新たな視点が必要である。特異性としては、例えばケイ酸含量が高いこと、未消化率が低いこと、特有のサイレージ発酵などが指摘される。本資料は畜産草地研究所がその前身である畜産試験場、草地試験場の時代から継続して毎年度開催してきた「自給飼料品質評価研究会」の13年度研究会において飼料イネの評価法を検討したものである。この中では、特にイネWCSの特質に関係してサイレージ発酵品質の評価法、TDN含量の推定式の提案および未消化子実の糞中排泄量、粗飼料価指数(RVI)、 $\beta$ -カロテンの測定法が紹介されている。

### 4. 「平成13年度 飼料イネ研究情報交換会～現地における飼料イネ(稲発酵粗飼料)の取組みと研究の進展～」畜産草地研究所資料 (平成13年12月に発行)

平成13年度の飼料イネ作付け面積は前年の数倍に急増した。このため、初めて取り組んだ地域も多く、生産者だけでなく指導者からも技術的な問題に対する問い合わせが研究機関の関係者に多く寄せられていた。そのような情勢を受けて、畜産草地研究所において飼料イネに関する研究情報交換会を開催した際に、本資料がテキストとして利用された。全国農業協同組合連合会(全農)畜産生産部の技術主管の千葉氏による基調講演に始まり、行政の取組み、飼料イネの利用に特徴のある5つの地域の紹介、研究サイドとして、品種、栽培、収穫調製および牛への給与についてホットな情報を提供している。

### 5. 「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」(社)日本草地畜産種子協会 (平成14年3月に発行)

飼料イネの作付け拡大にともなって技術的サポートのためにマニュアルの作成が不可欠となってきた。生産現場の強い要望にこたえる目的で稲発酵粗飼料推進協議会ほか2機関によって、12年度に初めてマニュアルが発行され、13年度にその改訂版が発行された。内容は稲発酵粗飼料の生産と給与、事例紹介に大きく分かれており、生産については品種、低コスト栽培技術ならびに収穫・調製が、給与については飼料特性、乳牛および肉用牛への給与についてそれぞれの技術がマニュアルとして提示されている。13年度改訂版では、WCS用イネ専用品種として、従来の「くさ

なみ、「はまさり」、「ホシユタカ」などに加え、「ホシアオバ(旧系統名：中国146号)」、「クサホナミ(旧系統名：関東飼206号)」、「クサノホシ(旧系統名：中国147号)」が紹介され、低コスト栽培法として特に直播栽培が取り上げられている。給与については、多くの試験成績から、牛へ給与した場合のTDN量は約55%(乾物当たり)であり、蛋白質の分解率は80%程度で嗜好性が優れているなどの新しい情報が取り入れられており、乳牛および肉用牛への給与法についてより詳細に記述されている。地域の取り組み事例は北は秋田県から南は熊本県まで全国5ヵ所の取り組み事例が紹介されている。

なお、本資料は(社)日本草地畜産種子協会ホームページに全文掲載されている。

## 6. 「Grass vol15(水田飼料作物生産振興事業ガイドブック)」 全農畜産生産部 (平成14年2月に発行)

全農畜産生産部自給飼料課が毎年発行している「Grass」シリーズでは稲発酵粗飼料の特集記事が掲載され、飼料イネに関する技術紹介と地域の取り組み事例が紹介されている。13年度に発行された本資料では、東北、関東および九州の計6ヵ所の取り組み事例が多くのカラー写真を使って詳細に紹介されている。

## 7. 「稲発酵粗飼料への取り組み事例集」全農畜産生産部 (平成14年3月に発行)

この資料も全農の発行によるが、全国18県の37事例についてその推進体制と取り組み状況、さらに事例ごとにコスト計算、作業時間、生育状況、飼料成分などの調査データが示されている。

### 資料の問合わせ先

- 1：在庫なし
- 2～4：畜産草地研究所研究交流調整官(電話0287-37-7003)
- 5：(社)日本草地畜産種子協会(電話03-3562-7032)
- 6、7：全農畜産生産部自給飼料課(電話03-3245-7236)

### ★「学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ」記事の募集

本誌の「学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ」に畜産・獣医技術に関する学会・シンポジウムなどの催し物の予定を6カ月前から掲載し、畜産関係者の便に供しております。

もしご予定がありましたら、行事名、日時、会場、連絡先を編集事務局宛に、随時、お送り下さい。

送り先：(社)畜産技術協会 企画情報部

〒113-0034 東京都文京区湯島3-20-9 緬羊会館

TEL：03-3836-2301 FAX：03-3836-2302

E-メール：jlta@group.lin.go.jp



# モンゴル家畜感染症診断技術 改善計画の終了報告

多田 融右 (ただ ゆうすけ) JICA国際協力専門員

## 1. はじめに

1997年7月に開始された国際協力事業団(JICA)によるモンゴル家畜感染症診断技術改善計画は、2002年6月30日をもって5年間に及んだ協力活動を終了した。モンゴルでは、畜産は国の基幹産業であり、牛240万頭、羊1,560万頭、山羊1,180万頭、馬275万頭、ラクダ36万頭が飼育されている(FAO Stat. Agriculture Data, 2001)。農牧業は雇用の約40%を占め、輸出も食肉、羊毛、皮革などの畜産物が銅をはじめとする鉱物資源について、上位を占めている。モンゴルは長期間にわたり、機械設備や科学技術の習得、情報の収集を旧ソ連および東欧に依存してきたが、旧ソ連の崩壊や経済の低迷により国外からの技術情報の入手が困難になっている。また、畜産においても、市場経済化の一方で公的な家畜衛生サービスや生産管理が低下し、重要疾病や雪害あるいは干ばつなどの被害防止対策にも問題を生じてきた。

このような状況の下、モンゴル政府は1996年に家畜感染症の診断技術の改善を目的とした協力を日本に要請した。協力要請に応じて国際協力事業団は事前調査団、長期調査員、実施協議調査団を派遣して協力の可能性や内容について協議した結果、1997年6月に討議議事録および暫定実施計画の署名が行なわれ、

1997年7月から5年間の技術協力が開始された。

## 2. 計画の概要

### 1) 計画の目的

プロジェクトの上位目標は「家畜感染症の診断技術の改善を通じて牧畜業が発展する」とされ、このために「基礎及び応用研究を通じて感染症の診断技術に関する免疫学および免疫病理学的研究が強化される」ことをプロジェクトの目標とした。目標を達成するために、活動を通じて得るべき成果として「モンゴル国立農牧大学の獣医学研究所及び獣医学部の職員が、家畜感染症の免疫学的診断法の基礎及び応用研究のための技術を習得する」ことが掲げられた。

### 2) 実施体制

討議議事録によるプロジェクトの実施体制

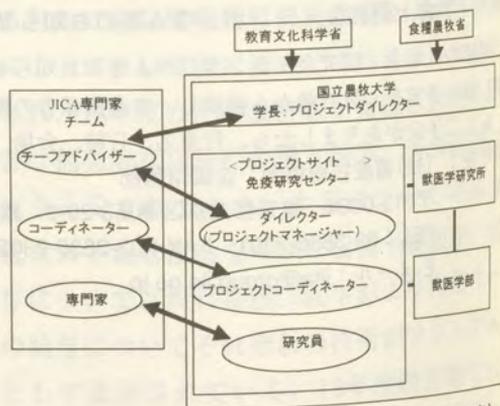


図 プロジェクト実施体制 (実施協議調査団報告書)

を図に示した。すなわち、プロジェクトの実施のために、学長令により免疫研究センターを新たに設立し、モンゴル農業大学の獣医学部と獣医学研究所の職員が参加する体制がとられることになった。しかし、免疫研究センターは独自の施設や専任の職員を持たず、獣医学研究所の細菌学、ウイルス学および原虫学の研究室を改造し、これらの研究室の研究員を日本人専門家のカウンターパートとして研究活動を行なう形となった。

日本側は帯広畜産大学獣医学部を中心に同大学原虫病研究センター、北里大学獣医学部および岐阜大学農学部獣医学科の参加のもとに、国内支援委員会が構成され、プロジェクト支援体制が組まれた。これらの国内支援機関は派遣専門家の人選や研修員の受け入れを行なうとともに、プロジェクトの巡回指導調査団に加わりプロジェクトの運営指導やモンゴル側との合同調整委員会での協議を行なった。

### 3) 協力の項目

各活動項目は暫定実施計画により以下の通り定められた。

- (1) 家畜感染症の免疫学的診断に関する総合的研究の強化
- (2) 微生物感染症についての免疫学的診断法の基礎的研究の強化
  - ウイルス感染症 (馬鼻肺炎)
  - 細菌感染症 (ブルセラ病)
  - 原虫感染症 (ザルコシスティス感染症)
- (3) 感染症についての免疫病理学的基礎研究 (*Salmonella abortus equi* 感染症)
- (4) 実験動物を用いた感染症の免疫学的・生化学的研究
- (5) 宿主病態生理学および病理形態学的研究
- (6) 重要感染症の診断法への技術の総合的

## 応用

これらの活動項目をもとに、さらに詳細実施計画 (TDIP) が作成され、1998年10月の合同調整委員会により承認された。2000年8月に実施された中間評価調査では、それまでの活動の進捗に伴い、(4)の実験動物を用いた感染症の免疫学的・生化学的研究は他の項目の中で取り扱うこととし、特に(6)の重要感染症の診断法への技術の総合的応用と野外への応用を強化することとされた。

## 3. 投入実績

### 1) 専門家派遣

当初計画では、上記活動項目に対してウイルス学、細菌学、原虫学、免疫病理学、免疫血液学・生理学・生化学、免疫薬理学の各分野および業務調整とチーフアドバイザーの長期専門家 (派遣期間1年以上) の派遣が予定された。しかしながら、免疫血液学・生理学・生化学および免疫薬理学の長期専門家は協力期間を通じて派遣されず、細菌、原虫の分野は各1名がそれぞれ2年間、ウイルス学分野は兼任を含め3名が延べ3年間、免疫病理学分野は兼任を含め2名が延べ2年間派遣されたことにとどまった。最終的に業務調整とチーフアドバイザーの専門家を含め、5年間で計10名の長期専門家が派遣された。

短期専門家は計39名が派遣された。これらの短期専門家の国内所属機関は、上記の国内支援機関の他に、北海道大学、岩手大学、鳥取大学、酪農学園大学、東京医科大学、日本大学、動物衛生研究所、北海道衛生研究所、愛知県衛生研究所など多岐に及び、プロジェクト活動の進捗と上記長期専門家の不在や不足を補填するのに大きな役割を果たした。

### 2) 研修員の受け入れ

日本国内に延べ22名の研修員を受け入れた。シニア職員については2週間程度の視察型研修を実施し、若手職員14名に対しては10ヵ月程度の技術の習得を主とした研修を上記の国内支援機関において実施した。さらに、JICAの長期研修制度(2年間)により1名が研修中である。また、協力最終年度には地方獣医関係機関との連携強化の観点から、県獣医事務所長2名の視察型研修を実施した。これらの本邦における研修は技術の習得に大きな効果を上げた。また、研修員の受入機関から派遣される短期専門家と研修を受けた職員の間で連携ができたことがプロジェクト活動の円滑な進捗に貢献した。

しかしながら、獣医学部から指名されたカウンターパートで本邦研修を実施した2名はプロジェクトの活動にほとんど参加しなかったため、これが病理学分野の活動遅延の一因にもなった。

JICAによる研修とは別に3名が文部科学省研究留学奨学金のプロジェクト推薦枠を得て日本に留学中である。長期に及ぶ留学はプロジェクト活動への直接的な効果はないが、長期的な視点で見た人材育成やカウンターパートの意欲を喚起する効果が期待される。

### 3) 機材、施設整備

機材の供与は、プロジェクトが開始されてから調達され、しかも、現地の既存の設備・機材は不備であったことから、初年度は専門家の携行機材を使用した活動が中心となった。2年目以降は機材の供与が順調に行なわれ、有効に活用された。

モンゴル側が提供した獣医研究所のウイルス学および細菌学の研究室は老朽化が進み、そのままでは活動に支障があった。このため、初年度に日本側の負担で内装や建具から電気、ガス、給排水設備に及ぶ全面的な改修工事が

行なわれた。

特に主要機材と施設の整備が協力期間の前半に集中的に行なわれたことにより、初期に日本で研修を受けた職員が帰国した時にその設備を活用できたので、その後の活動の進捗に効果的であった。現在では免疫研究センターはモンゴルの科学技術関連機関で最も設備の充実した施設となっている。

モンゴル側は電気料金、暖房費、職員の人件費、我が国からの食糧増産援助の見返り資金などによる施設の改修および若干の試薬類の購入などを負担した。しかし、試薬・培地類、ガラス・プラスチック器具などのほとんどの小型機材や消耗品類は日本側からの供与機材に依存した。機材の保守管理についても、モンゴル側からは要員が配置されず、日本側の専門家に依存し続けた。

## 4. 課題分野の活動と技術的成果

ウイルス、細菌、原虫の各病原体の扱いに関する技術強化のために、それらの培養技術や密度勾配遠心分離による精製技術の指導が行なわれた。また、ウイルス培養技術の習得により、ウイルス中和試験が可能となった。現在、モンゴルの家畜衛生分野の機関で、ウイルスの細胞培養技術を有するのは、免疫研究センターだけであり、今後ウイルス病に関する技術拠点としての役割が期待される。また、野外の病原株の調査や分離・同定および効果の高いワクチンの開発に向けて進展していくことが期待される。

また、抗原物質の精製のために、細胞破碎、塩析、透析、各種クロマトグラフや電気泳動技術が導入された。これらの技術を用いて、各病原体の特異抗原物質および各種動物のガンマーグロブリンの精製が行なわれた。そして、抗原物質に対するポリクローナルとモノ

コロナル抗体が作成された。さらに、抗体に蛍光色素や酵素などで標識した診断用の標識抗体の作成も進められた。

作成された抗原や抗体を用いて、より特異的で正確かつ迅速な診断技術の習得を目指し、馬鼻肺炎、鼻疽、牛結核のゲル内沈降反応による診断法、馬鼻肺炎、ブルセラ病、ザルコシステイス感染症、トキソプラズマ病へのELISA法による診断法、馬鼻肺炎、ザルコシステイス感染症、トキソプラズマ病の蛍光抗体法による診断法、トキソプラズマ病、馬バベシア病の凝集反応による診断法、*Salmonella abortus equi*感染症の免疫組織学的な診断法への応用や野外からのサンプルを用いた疾病診断の実用化試験が行なわれた。

また、病理組織学的な診断技術については、特にプロジェクトの後半において集中的な訓練が行なわれ、その成果はカウンターパート国によりモンゴル語版および英語版の病理組織カラーアトラスとして編集され、獣医学部を始め各関係機関に配布された。

## 5. 今後の課題と展望

2002年4月に終了時評価調査が実施された。その調査結果報告では、当初設定された課題は協力期間内に達成され、プロジェクトは予定通り終了することが妥当とされた。また、若い研究者が育っており、人材育成の点で大きな成果があった一方で、計画の妥当性および自立発展性の点では課題が多く、特に免疫研究センターの組織体制や供与された機材の維持管理体制の整備などが喫緊の課題であると指摘されている。

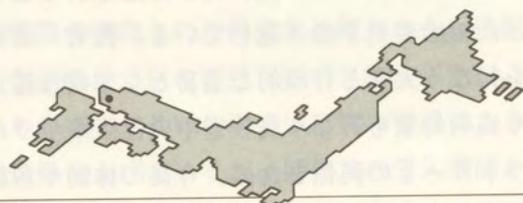
現在、モンゴル側では、免疫研究センターを国の共同利用施設として独立させる案が検討されている。プロジェクト活動の受け皿として設立された免疫研究センターは、専任の

職員がおらず独自の予算も有せず、カウンターパートのほぼ全員が免疫研究センターの所在するモンゴル農牧大学獣医学研究所の職員なので、事実上、獣医学研究所の内部組織と見なすこともできる。獣医学研究所は1990年代に農牧省から農牧大学へ移管されて獣医学部と統合され、その後、再び分離されるといった組織変更を繰り返している。教育・研究を行なう大学と行政的な業務として病性鑑定や疾病対策を行なう農牧省中央獣医衛生ラボラトリーとの関係を含め、今後の体制や各組織の機能・役割については流動的であることが予測され、注意深く見守る必要がある。

本プロジェクトにより、モンゴルでも最も優れた施設・設備の整備、技術の導入、そして、それにも増して優秀な若手人材が育てられた。これらの物的・人的資産は、プロジェクトの終了によりモンゴル側の手にゆだねられるが、適切な運営管理の下に有効に活用されることが切に望まれる。

## 参考資料：

1. 荒川 皓：農林業協力専門家通信, 21(1),37-46 (2000)
2. Akira Arakawa : Farming Japan, 1.35(1), 56-58 (2001)
3. 国際協力事業団：モンゴル家畜感染症診断技術改善計画事前調査団報告書 (1996年9月)
4. 国際協力事業団：モンゴル家畜感染症診断技術改善計画長期調査報告書 (1997年3月)
5. 国際協力事業団：モンゴル家畜感染症診断技術改善計画実施協議調査団報告書 (1997年7月)
6. 国際協力事業団：モンゴル国家畜感染症診断技術改善計画運営指導調査団報告書 (1998年10月)
7. 国際協力事業団：モンゴル家畜感染症診断技術改善計画運営指導調査団報告書 (1999年9月)
8. 国際協力事業団：モンゴル国家畜感染症診断技術改善計画運営指導(中間評価)報告書(2000年9月)



山口県

## 耕作放棄地解消に向けた電牧放牧の取り組み

大城 健一郎 (おおしろ けんいちろう)

山口県畜産試験場 企画情報室

グラビアB頁

## 1. 背景

山口県では、農家の高齢化による労働力不足から中山間地域で生産条件の不利な棚田や急傾斜地のミカン園などでの耕作放棄地が平成7年には2,497haであったのが平成12年には3,375haに増加しており、その対策が緊急課題になっている。また、平成元年から施設費などを補助して、畜舎周辺の棚田への水田放牧を推進しているなどの背景があり、耕作放棄地放牧に取り組んでいる。

## 2. 耕作放棄地放牧への取り組み

平成11年度から国の助成を受けて行なった「遊休農林地の利用を基幹とした肉用牛生産技術」や秋吉台での「牛の舌刈りによる火道づくり」の事業成果を踏まえて、畜産農家だけでなく誰でも扱える電気牧柵（電牧）を使用した耕作放棄地での放牧方式を構築した。そこで、県下に普及拡大している耕作放棄地放牧の概要を紹介する。

### 1) レンタルカウ

市町村などを通して耕作放棄地などで牛を放牧したいとの貸付要請があれば、畜産試験場の放牧牛を次の条件で貸し付けている。

- (1) 放牧牛の貸付のための「家畜貸借契約書」を締結する。
- (2) 原則として1カ所につき2頭以上とし、妊娠牛を貸し付ける。
- (3) 貸付牛の運搬は畜産試験場が行う。
- (4) 事故などが生じた場合の賠償額は、第三者を加えて協議する。

### 2) 実証展示放牧研修会の開催

平成13年7月31日から9月4日まで柳井市伊保庄で、畜産農家、耕種農家、地域自治会役員、市町村、JAなどを対象に耕作放棄地対策としての実証展示放牧を実施し、次の事項

が行なわれた。

- (1) 電気牧柵は少人数で簡単に設置できることを実証してみせた。
- (2) 放牧開始前の殺ダニ剤の塗布、電牧への馴致、放牧に必要な器具類の経費などを説明した。
- (3) 放牧終了時に再度研修会を開催し、放牧の成果を参加者で確認し、課題と対策を検討した。

### 3) 各指導機関の役割

- (1) 畜産試験場は、放牧牛・放牧施設の貸出および放牧地の草量調査、電牧への馴致などを指導する。
- (2) 農林事務所畜産部(家畜保健衛生所)は、放牧希望者の取りまとめ、地元調整、放牧牛の衛生・管理指導を実施する。
- (3) 市町村・JAは、放牧予定地周辺の住民に対して事前に説明し、理解を得る。

### 4) 耕作放棄地放牧の拡大状況

実証展示放牧において①電牧の設置が容易であること、②放牧牛や電牧施設が貸出されて畜産農家以外でも取り組めること、および③牛が雑草を食べることにより荒廃地解消として有効であることが実証された。これがマスコミでも大きく取り上げられたため、放牧への関心が高まり、急速に普及拡大した。

平成13年度の成果を踏まえて「耕作放棄地放牧マニュアル」を作成して、広く配布するとともに各地で研修会を開催したので、平成14年度はさらに耕作放棄地放牧が普及拡大した。すなわち、

- (1) 平成13年度は東部地域を中心に8市町村、13カ所、9.1haで実施した。それが、
- (2) 平成14年度は北部、西部地域にも拡大し、15市町村、26カ所、18.2haで実施中であり(9月7日現在)、今後も増加する見込みである。

- (3) 上記以外にも大津郡の畜産農家は従来から水田放牧を18カ所で実施している。

### 5) 成果

- (1) 雑草を牛が食べてきれいになることで耕作放棄地対策に有効であり、農家の荒廃地に対する意識が変わった。
- (2) 地域住民に対して牛の多面的な機能が示され、地域での耕作放棄地放牧の必要性をアピールすることができた。
- (3) 2頭程度の少数の放牧頭数で30a程度の面積を移動放牧した方が、環境問題もなく、住民の理解も得られることが分かった。
- (4) この方式は環境問題に厳しい都市近郊や急傾斜地、牛飼いの経験のない耕種農家でも問題が生じなかったことから「何処でも誰でも」行なうことが可能である。
- (5) 畜産農家では、省力化と低コスト化が図れるため規模拡大が可能である。
- (6) 平成13年度の成果を踏まえて、平成14年度には山口県および県内の数市町村で予算化された。

### 6) 課題と対策

- (1) 地域住民とのトラブルを起こさないために、住民との事前調整が不可欠である。
- (2) 放牧地が借地の場合は、各種補助制度との兼ね合いもあり、市町村など公的機関が仲介して土地の利用権設定を行う必要がある。

### 7) 今後の方向

- (1) 傾斜地が多く、高齢化が進んでいる中山間地域での肉用牛振興策として、耕作放棄地への放牧を数年間継続して重点的に取り組み、資源循環型農業を推進する。
- (2) 地域での放牧牛と電気牧柵施設のレンタル制度を確立し、地域農業の中で山口県の特徴ある肉用牛振興を推進する。

## 遺伝の線形相同性の種内攪乱と トウモロコシにおけるヘテロシス現象との関係

Intraspecific violation of genetic colinearity  
and its implication in maize  
Huihua Fu, Hugo K. Dooner  
Proc. Natl. Acad. Sci. USA,  
99 (14), 9573-9578 (2002)

雑種強勢の起きる仕組みは①優性説、②超優性説、③エピスタシス説などいくつかの説で説明されている。しかし、今回の文献では、単純に遺伝子の有無だけで説明出来るとしており、今までの説と大きく異なっている。

市販されているトウモロコシの種子の多くは、2種類の親系統をかけ合わせて作成したF1品種のものである。これは、雑種強勢を利用し、生産性をあげるためであるが、生産性を維持するためには、毎回種子を購入する必要がある。今回の説が正しいとすると、雑種強勢の仕組みをさらに効率的に利用出来るようになり、さらには雑種強勢となった性状を固定した品種の作出も可能となり、毎年種子を購入する必要がなくなるかもしれない。

トウモロコシの第9染色体上に位置しているbz (bronze) 遺伝子は、色素合成に関与する遺伝子として知られている。トウモロコシ自殖系統McC (デント種) のbz遺

伝子を含む約75Kbの範囲には14個もの遺伝子が存在している。この部分は遺伝子の存在する頻度が他の領域の20から26倍という特異的な領域である。さらに、この領域はトランスポゾン由来の繰り返し配列により、二つの遺伝子群に分割された構造となっている。

今回、McCのbz遺伝子を含む230Kbの領域 (bz遺伝子座) のBACクローンを作成し、全塩基配列を調べ、トウモロコシゲノム研究で最も解析の進んでいる自殖系統B73 (デント種) との塩基配列を比較した。その結果、この領域に存在する遺伝子数、遺伝子の配列、トランスポゾン由来の繰り返し配列の位置に大きな違いがあることが確認された。これは驚くべき大きさの変異であり、同じ種類の植物内にある同じ遺伝子座とは思えないほどであった。

bz遺伝子座の変異が他の系統のトウモロコシではどうなっているかを確認するため、他の8種類の自殖系統 (デント種) のゲノム

DNAを抽出し、ゲノミックサザン法により解析を行なった。プローブにはMcC系統のbz遺伝子座内の遺伝子コード領域の5ヵ所 (bz, hyp2, r1k, znf, tac7077) を用いた。その結果、各系統のbz遺伝子座上に存在している遺伝子の有無に違いがあることが確認された。

この結果を用いて、今回用いた10種類の自殖系統のグループ分けを行なったところ、4つのグループに分けることが出来た。このグループはアメリカでトウモロコシ品種育成に重要とされているheterotic group\*とほぼ同様の分類となった。同一遺伝子座内の遺伝子の有無とheterotic groupの分類とが相関性を持つということは、雑種強勢を引き起こす仕組みを分子レベルで解明出来る可能性を示唆している。

\*heterotic group: 遺伝的なバックグラウンド (由来など) が近い集団

(畜産草地研究所 ヘテロシス  
研究室 黄川田 智洋)

# VRE (バンコマイシン耐性腸球菌)

石野 敬子 (いしの けいこ)

国立感染症研究所 生物活性物質部

最近、輸入食肉モニター調査でバンコマイシン耐性腸球菌 (vancomycin-resistant enterococci: VRE) が輸入鶏肉、そして、初めて豚肉からも検出されたことが報道された。腸球菌は人や動物の腸管内に常在し、健康な人には無害であるが、免疫力の低下した人には心内膜炎、尿路感染症、敗血症などを引き起こす。バンコマイシンはグリコペプチド系抗生物質であり、特にメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) 感染症などの有効治療薬として使用されている。VREは免疫力低下患者の増加を背景に、患者の糞便内に定着すること、また、有効な治療薬に乏しいことから院内感染菌の一つとして重視されている。さらに、バンコマイシン耐性遺伝子転移性遺伝子 (トランスポゾン) 上に存在しているため、トランスポゾンによる遺伝子移動のシステムを介して、耐性遺伝子がバンコマイシンが効く菌に伝播して耐性が獲得される可能性があるため、医療上の脅威として監視されている。

VREの出現の背景として、ヨーロッパでは、バンコマイシンと化学構造が類似したアモキシシリンが家畜飼料に添加されていたことが大きな要因として考えられ、病院内よりも健康者を含む畜産関係者を中心に分離頻度が高い。そのため、食物連鎖を通じて人に感染する危険性があるという観点から、多くは輸入食品でアポパルシンの使用が制限されている。日本でも1997年に飼料添加物としての指定が取り消された。アメリカでは、医療におけるバンコマイシンの使用量の増加と、腸球菌に代わらない第3世代セフェム系抗菌薬の多用

の結果、院内感染としてVREの流行が生じたと考えられている。

最近、日本国内でもVREによる院内感染が散発的に認められている。一般に腸球菌感染症の治療には、第一選択薬としてアンピシリンなどのβ-ラクタム剤やキノロン剤が使用されているが、これらの薬剤は腸球菌の菌株の違いにより効果が全く異なること、さらに、複数の抗生物質に対して耐性を獲得した多剤耐性菌が出現していることが問題となっている。これとは別に、はじめに述べたように、国内でVREに汚染された輸入肉が指摘されている。さらに、これを食した一部の人から輸入肉と同じ遺伝子型のVREが分離されたとの報告もある。一度VREに汚染されてしまうと、短期間での清浄化が困難であると考えられる。

最近、多剤耐性VRE感染症に対してはLZD (ザイボックス<sup>R</sup>)、バンコマイシン耐性の*E. faecium*感染症に対してはQPR/DPR (シナシッド<sup>R</sup>) という新たな抗生物質が承認された。しかし、VRE対策として重要なことは、医療現場においては、バンコマイシンの慎重使用、VREの迅速同定、迅速報告、人から人への交叉耐性の防止などである。VREはいったん定着すると除菌が困難なことから、感染経路の疫学調査を強化し、経路を絶つことが重要である。また、輸入食品を介して腸管内に定着する可能性もあるため、家畜、食品、医療を含む広域ネットワークによる耐性菌モニタリング体制の整備が進んでおり、本菌の防圧への貢献が期待される。



# インドネシアの畜産

インドネシアでは、約10年前から急速に経済が発展し、それに伴い畜産物の需要が急増し、牛などの飼養頭数は着実に増加してきた。しかし、1997年に始まったアジアの通貨危機により、インドネシア経済は大きな影響を受けた。このため、畜産においても、畜産物の需要が減少し、かなり大きな打撃を受けた。このとき、肉用牛では、多くの繁殖雌牛が淘汰されたもようであり、乳用牛に比べ頭数回復のテンポが遅くなっている。

畜産物の消費量は、通貨危機の影響を受けた1997と1998年を除き、

対前年比で増となっている。牛乳の自給率は約3割と低いが、これ以外の畜産物はほぼ自給されている。

牛の生産性を改善するために、人工授精や受精卵移植などの繁殖技術を向上させること、そして、その技術の普及が必要である。1956年から液状精液を用いて人工授精が開始され、1972年から凍結精液が用いられている。受精卵移植は1984年にアメリカの技術者によって導入された。凍結胚を外科的に移植し、その受胎率は約35%であった。1990年には商業ベース

でのETが始まった。

我が国は繁殖技術分野でシンガポールにおいて家畜人工授精センター強化計画やボゴールにおいてET技術のミニプロジェクトなど多くの技術協力を実施してきた。

インドネシア農業省畜産総局は2000年から5年間を実施期間とする畜産振興戦略を定め、畜産分野の生産効率と競争力の改善を計画しており、新たな技術協力が計画されることを期待している。

(家畜改良センター 海外協力課 古賀 政男)

表1 インドネシアの家畜飼養頭数 (単位：千頭)

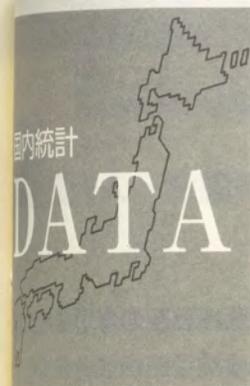
年	乳用牛	肉用牛	水牛	山羊	羊	豚	馬
1990	294	10,410	3,315	10,996	5,940	6,936	683
1991	306	10,667	3,311	11,484	6,108	7,612	695
1992	312	11,211	3,342	12,062	6,235	8,135	678
1993	329	10,829	3,057	11,502	6,240	8,704	582
1994	334	11,367	3,104	12,770	6,741	8,858	611
1995	341	11,534	3,136	13,167	7,168	7,720	609
1996	348	11,816	3,171	13,840	7,724	7,597	579
1997	334	11,939	3,065	14,163	7,698	8,233	582
1998	322	11,634	2,829	13,560	7,144	7,798	566
1999	332	11,276	2,504	12,701	7,226	7,042	484
2000	354	11,008	2,405	12,566	7,427	5,357	412
2001	368	11,192	2,287	12,456	7,294	5,867	430

資料：インドネシア農業省「畜産統計」  
注：2001年は速報値

表2 畜産物の消費量

	1989	1996	1997	1998	1999
年間国内(千トン)					
食肉	973	1,661	1,589	1,243	1,334
牛乳	661	1,125	1,050	844	851
卵	377	687	692	464	478
年間1人当たり(kg)					
食肉	5.69	8.41	7.95	4.24	4.45
牛乳	3.72	5.72	5.25	4.16	4.13
卵	2.12	3.49	3.46	2.29	2.32
1日1人当たり蛋白摂取量(g)					
食肉		2.70	2.57	2.00	2.10
牛乳		0.50	0.46	0.36	0.36
卵		1.11	0.73	0.73	0.74

資料：インドネシア農業省「畜産統計」



# 平成13年農業生産指数 (概算) (平成7年=100)

農業全体  
平成13年の農業生産指数（農業）は、前年を1.8%下回る92.5となった。これは、耕種総合、畜産が、それぞれ1.5%下回り、2.5%下回る94.2となったことによる。  
畜産部門についてみると、米は前年を下回る84.3となった。これは、当たり取量が前年並みであり、作付面積が減少して、収穫量が減少したことによる。野

菜は1.7%下回る94.1となった。果実は3.9%下回る97.5となった。

## 2 畜産部門

### (1) 乳用牛

大規模な飼養者層における規模拡大があるものの、小規模な飼養者層を中心として飼養頭数が減少したことにより、前年を0.3%下回る86.2となった。

### (2) 肉用牛

飼養頭数が減少したことにより、7.2%下回る85.1となった。

### (3) 豚

飼養頭数が減少したことにより、2.8%下回る93.4となった。

### (4) プロイラー

飼養羽数が減少したことにより、0.3%下回る93.6となった。

### (5) 鶏卵

0.4%上回る100.1となった。

### (6) 生乳

2.3%下回る99.3となった。

畜産総合指数の推移

(平成7年=100)

	畜産総合	乳用牛	肉用牛	豚	プロイラー	鶏卵	生乳	その他
平成 2	103.7	109.1	97.7	118.5	116.8	94.4	97.8	105.4
3	103.9	110.4	101.6	112.7	112.6	97.6	98.7	108.9
4	104.6	109.3	102.6	109.6	112.3	100.7	102.5	109.3
5	104.5	107.2	100.5	109.7	108.4	101.7	103.1	107.4
6	102.2	103.2	102.2	105.9	102.1	100.8	100.0	104.6
7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
8	99.0	98.8	93.5	96.7	98.8	100.7	103.7	93.4
9	98.8	95.0	93.1	98.3	97.2	100.7	103.3	92.3
10	97.8	91.3	92.8	98.2	94.3	99.8	102.5	89.0
11	96.9	89.0	92.6	96.8	94.2	99.6	101.2	83.6
12	96.7	86.5	92.3	96.2	93.9	99.7	101.6	83.0
(概算) 13	94.2	86.2	85.1	93.4	93.6	100.1	99.3	83.4

農林水産省「平成13年農林水産業生産指数(概算)」

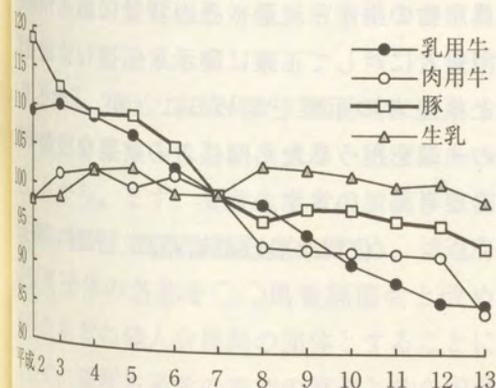


図 畜産総合指数

○農業生産指数の推移

(平成7年=100)

	農業総合	米	野菜	果実
平成 2	104.8	97.7	108.8	112.9
3	100.0	89.4	105.1	102.9
4	104.1	98.3	106.9	111.5
5	93.3	73.0	100.8	102.8
6	104.8	111.5	101.1	100.6
7	100.0	100.0	100.0	100.0
8	98.0	96.2	100.7	92.9
9	98.4	93.2	99.1	107.7
10	92.5	83.3	94.0	94.7
11	94.0	85.3	95.8	100.8
12	94.3	88.1	95.8	93.6
(概算) 13	92.5	84.3	94.1	97.5

資料：農林水産省「平成13年農林水産業生産指数(概算)」

## 佐賀県畜産技術者連盟

### ○ビデオ「安全・安心な牛肉が皆様の食卓に届くまで」

九州屈指の米どころとして知られる佐賀平野には見渡す限りに肥沃な水田が広がり、秋には黄金色に輝く稲穂が風に揺れています。「佐賀牛」は良質な稲わらが豊富にとれ、天山・脊振山系や多良岳を水源とする清らかな水と温暖な気候に恵まれた素晴らしい環境の中で、大切に飼養されています。佐賀県では、およそ1,300戸の農家で66,000頭の肉用牛が飼養されており、年間21,500頭の黒毛和牛を関西地方を中心に出荷しています。全国数ある銘柄牛肉の中でも、常にトップクラスの品質を誇る「佐賀牛」は多くの消費者の支持を得ているところです。

しかしながら、昨年9月に国内で初めて発生したBSEや相次いで発覚した食肉偽装表示問題は消費者の牛肉に対する不信感を招き、佐賀牛を生産する肉用牛農家にも甚大な経済的被害をもたらしました。牛肉消費の減退に伴う枝肉価格の暴落により、肉用牛農家の経営が逼迫する中、牛肉の消費回復を図るためには、肉用牛の生産現場や衛生に配慮した牛肉の流過程を一般消費者に開示し、消費者の牛肉に対する不安を完全に払拭する事が何よりも重要であることから、本県では、多くの消費者の方々に佐賀県産牛肉の生産現場を見ていただくためのビデオ「安全・安心な牛肉が皆様の食卓に届くまで」を作成しました。

このビデオでは、これまで消費者にとって遠い存在であった牛肉の生産・流通現場を分かりやすく紹介するため、子牛が生まれてから出荷され、牛肉として消費者の手元に届く

までの一連の過程をリポートしています。和牛生産が盛んな上場地域の広い放牧場で子牛を生産する繁殖農家、繁殖素牛のセリが行われる家畜市場、ゆったりとした牛舎で安全な飼料を給与し熟練した技術で肉用牛を育てる肥育農家、農家を支える獣医師、県食肉衛生検査所で実施されるBSEスクリーニング検査、および県産牛肉の直売所兼レストランにおける消費者の様子などを20分間にわたり紹介しています。現在、このビデオは、一般の消費者や学校給食関係者の勉強会などで自由に利用できるよう、県内各市町村役場や消費生活センターなどにおいて貸出しを行っているほか、各種研修会や出前講座などの教材としても活用しています。

今回は、BSEの発生により激減した牛肉の消費を回復させ、肉用牛経営の維持・安定化を図るために、牛肉の生産現場を紹介するビデオを作成しましたが、今後は畜産物に限らず、農産物についてのより詳しい情報の開示が必要になってくるものと考えられます。

消費者の「安全な食生活」への関心が高まり、スローフードや地産地消が脚光を浴びる今、農産物の生産・流通やその背景にある情報を消費者に対して正確に開示・伝達し、消費者と生産者の距離を縮めることが、「食と農」の一端を担う私たち関係者の重要な役割であると考えています。

(佐賀県農政部畜産課 大坪 裕子)

## 社団法人 全国養豚協会

### 養豚生産者の養豚生産者による養豚生産者のための組織を目指して

社団法人全国養豚協会は、設立以来養豚に関する畜政活動を行ってきました。第二次石油ショック以降、養豚の生産構造が大きく変化したことに加えて、昭和56年に発生したオーエスキー病を契機に、協会設立の母体である(社)日本種豚登録協会の登録頭数が激減したことによる財政の悪化により、(社)日本種豚登録協会に大きく依存していた本会の活動が停滞すると共に、組織崩壊の危機にさらされました。一方で、養豚産業は環境汚染や後継者問題などに加えて、海外からの安い輸入豚肉との厳しい競争にさらされ、養豚生産者個々の努力では対処できない問題が山積みとなっていました。

こうした養豚情勢を打破した、安定的な養豚経営を行うには、養豚産業の構造的変化を的確に捉え、生産・流通・消費など養豚関係者が共に解決に取り組む必要があり、養豚生産者の組織として唯一の公益団体である本会は、養豚生産者の立場で、養豚生産者が抱えている諸問題の解決に向けて、積極的に畜政活動や公益的養豚振興対策に取り組まなければならないと決意しました。

しかし、当時の組織体制では的確に養豚生産者の声を集めることが出来ない状況にあったことから、まず、養豚生産者の組織を整備し、真の養豚生産者組織となるため、都道府県会員団体の名称を〇〇県養豚協会と改め、養豚生産者の個人会員制の団体とすることによって、養豚生産者の参加の意識と(社)全国養豚協会の知名度アップを図る活動(組織整備

活動)を実施してきました。

また、国の養豚振興体制を整備するための方策を検討する養豚振興協議会の事務局を本会が担当して、養豚生産者の様々な要望を踏まえた関連対策を事業化するなど、これまで実施した活動は一定の成果を上げてきましたが、一方で補助金に依存する体質を招くなど新たな問題も起こってきています。

組織改革のもう一方の問題である財政基盤の強化には、養豚生産者自らの拠出が不可欠であることから、欧米で行われているチェックオフ制度を全国的に構築すべく活動を続けていますが、一部の都道府県で実施されている状況に止まっています。

そこで、本会では、組織活動の原点「養豚生産者の、養豚生産者による、養豚生産者のための活動」に立ち返るため、様々な目的で組織されている養豚生産者組織との意見交換会を開催し、自らの組織体制の見直しを含めた新たな養豚生産者組織のあり方について検討を行っています。

養豚生産者の意識を改革することは一朝一夕にはなしえない問題ですが、平成3年度から十余年にわたって様々な取り組みに成果をあげた実績を活かし、「養豚生産者の、養豚生産者による、養豚生産者のための活動」ができる組織体制の確立のため、前向きに取り組んでいます。

(社)全国養豚協会 業務部長 川口 昭平)





## わが国畜産とドメイン

ドメイン (domain) とは、もともと領地の意味である。コンピュータの分野では、ネットワーク上につながっているコンピュータをグループ化する場合にドメインという言葉が使われる。メールを送受信するメールサーバやホームページで情報発信するWWWサーバにはドメイン名というものが割り当てられている。畜産技術協会の電子メールアドレス (jlta@group.lin.go.jp) を例にすれば@より右側の英字列がドメイン名である。

経営学の分野では、企業などの組織が事業展開する際の事業領域・存在領域などをドメインと呼ぶことを最近知った（「企業ドメインの戦略論」中公新書）。本書の中で、アメリカの鉄道会社の失敗例がこのドメインの視点から紹介されている。アメリカの鉄道会社といえばかつては巨大企業の代表であり、富と栄華を誇った。しかし、高速道路が整備され、飛行機での移動が一般化するにつれ、鉄道は凋落の一途をたどった。現在ではアムトラック（全米鉄道旅客公社運営の旅客列車）の乗客数は全米で1日6万人にすぎないといわれている。経営学者はこの事例について、鉄道会社が自らの事業を輸送事業として考えるのではなく、鉄道事業というドメインに固執したために、自分の顧客を他に追いやってしまったと分析している。顧客より鉄道を、機関車を、二本のレールを愛してしまった結果だといっているのである。

逆にわが国のセメント産業は、そうした意味では成功した事例ではないだろうか。

滞留する肉骨粉の焼却をお願いするために、多くのセメント工場を訪れ、その実態を見聞き驚いた。今やセメント工場では、廃タイヤ、焼却灰、下水あるいは処理汚泥など使える物は何でも燃料として、原料として利用している。ロータリーキルン内の3500℃以上の高温がダイオキシンでさえ分解してしまう。かつてのセメント需要が激減して斜陽産業と揶揄される中で、セメント産業は自らのドメインを再構築し、今や廃棄物処理の一翼を担う環境産業として社会に貢献しているのである。

こうした論理をそのまま当てはめるのは多少乱暴かもしれないが、わが国畜産業界はいかがであろう。昨今の事件が示すとおり、これまでの「大儀名分」が怪しくなり、「国産」であるというだけでは広く社会の共感を得ることが難しくなっている。今や自らその存在の「意味」を創っていかなければならない時代だ。わが国畜産業、その産物である「国産」も例外ではあるまい。そうした中で、安全性確保、高品質化・機能性付与、資源循環、食農教育などは今後重要なファクターとなるであろう。そして、わが国畜産のドメイン設定の重要性もさることながら、つねに業界内部の人々に、そして消費者である外部の人々に、同意し、共鳴し、納得してもらうことが不可欠である。決して飾り物となってしまうように。

(にわかMBA)



## 地方だより

### 京都府

#### 〇レンタカウ制度発足

京都府では、平成14年度から、京都府碓高原総合牧場が所有する肉用繁殖雌牛を農家や集落へ貸し出し、中山間地域の未利用農地などで放牧を行うことにより、農地管理の省力化と景観保全を行うとともに、地域住民と家畜とのふれあいの場を広げ、地域での畜産振興につなげることを目的とした「レンタカウ制度」を発足させた。

今年度は、府内4カ所で延8頭を放牧しており、中山間地域における農林地の保全の有

効な手段として、地域での活用が期待される。  
(京都府畜産課 今峰 謙)



### 山梨県

#### 〇夏休みの酪農体験交流

山梨県と(社)山梨県畜産協会では、酪農家の仕事や生活に触れ、理解を深めることを目的にして、都市生活者の親子を対象に、夏休みの酪農体験交流事業を実施している。今年度は8月21日から23日まで八ヶ岳山麓の酪農家10戸が親子20組40人を受け入れた。参加者たちは哺乳や給餌、ボロ出し、搾乳補助などの作業を通して、自然や動物に触れ、牛乳の生産現場を直に見聞した。このほかに、バターやヨーグルト作り、酪農家が経営している牛乳処理施設の見学、KEEP農場での放牧や

搾乳、八ヶ岳牧場でのロールサイレージ調製の実演、馬事振興センターでの乗馬など、参加者にとっていずれも初めて体験することばかりで、喜々として楽しんでいた。2泊3日の短期間ではあったが、盛りだくさんのスケジュールを消化した体験交流であった。

ある母親が「うちの息子が、S農家で牛に接した時のあんな生き生きした姿を見たことがなかった。できれば本人の意思を尊重して畜産の道に進ませたい」と話していたのが印象的であった。

((社)山梨県畜産協会 倉島 脩二)

# 協会だより

## 研究開発第1部

○事業名：生産振興総合対策事業  
(畜産新技術普及推進事業)

会議名：平成14年度「中央推進委員会」

日時：平成14年9月10日

場所：全国家電館会議室

出席者：伊藤義彦(畜産生物科学安全研究所)、大木美智子(消費科学連合会)、神田敏子(全国消費者団体連絡会)、熊谷進(東京大学)、塩谷康生・高橋清也(畜産草地研究所)、村松晉(畜産技術協会)、渡邊伸也(農林水産技術会議)、蟹江誠(厚生労働省)、吉武朗(農林水産省)

内容：①平成13年度畜産新技術開発活用促進事業報告、②平成14年度畜産新技術普及推進事業計画の検討および③クローン牛生産物性状調査事業の報告がなされた。

○事業名：肉用牛遺伝資源活用体制整備事業(家畜用CTスキャン技術改良及び飼養管理手法開発事業)

会議名：立体アトラス作成のための頭部撮影予備試験(平成14年度第1回・通産9回)

日時：平成14年9月10日

場所：家畜改良センター本所・芝原分所

出席者：浅利昌男(麻布大学)、尼崎肇(日本獣医畜産大学)、藤田和久・撫年浩・奥村寿章・平原さつき(家畜改良センター)

内容：①繁殖障害牛(約84ヵ月齢)による頭部撮像試験、および②総合討論が行われた。

○事業名：「2002ファームフェスティバルinぎふ」への出展

日時：平成14年9月26日～30日  
場所：岐阜県畜産研究所

(岐阜県清見村)

内容：クローン技術に関するパネル展示、畜産新技術に関するパンフレットの配付やクローン牛肉の試食などを通じ、消費者に対する畜産新技術の普及啓発を図った。

○事業名：「家畜改良センターふれあいまつり」への出展

日時：平成14年10月6日

場所：家畜改良センター

(福島県西郷村)

内容：クローン技術に関するパネル展示、畜産新技術に関するパンフレットの配付やクローン牛肉の試食などを通じ、消費者に対する畜産新技術の普及啓発を図った。

○事業名：「ちくさんフードフェア」への出展

日時：平成14年10月12日～14日

場所：日本食肉流通センター

(神奈川県川崎市)

内容：クローン技術に関するパネル展示、畜産新技術に関するパンフレットの配付やクローン牛肉の試食などを通じ、消費者に対する畜産新技術の普及啓発を図った。

○事業名：「東京食肉市場まつり」への出展

日時：平成14年10月19日～20日

場所：東京都中央卸売市場食肉市場(港区)

内容：クローン技術に関するパネル展示、畜産新技術に関するパンフレットの配付やクローン牛肉の試食などを通じ、消費者に対する畜産新技術の普及啓発を図った。

## 研究開発第2部

○事業名：BSE生体診断技術緊

急開発事業研究打合会の開催(第2回)

日時：平成14年10月10日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：木村和生(農林水産省)、金子清俊・八谷如美(国立精神・神経センター)、山口成夫・高田益宏(動物衛生研究所)、上田正次・塩田明(ワイエスニューテクノロジー研究所)

内容：①研究の進捗状況、②海外調査、および③関連研究課題について検討した。

○事業名：平成14年度DNA基盤確立事業「第1回マーカー効果検証分科会」の開催

日時：平成14年10月16日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：奥地弘明・青井誠一郎(農林水産省)、太田朗(北海道立畜産試験場)、岩本英治(兵庫県立中央農業技術センター)

内容：①マーカー効果検証の進め方、および②平成14年度参画機関の実施計画について検討した。

## 企画情報部

○事業名：第4回「世界家畜品種図鑑」編纂委員会

日時：平成14年9月17日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：正田陽一(東京大学)、橋口勉(鹿児島大学)、三上仁志(農林漁業金融公庫)、田名部雄一(岐阜大学)、吉本正(麻布大学)、上野暉男(日本畜産技術士会)、村松晉(畜産技術協会)

内容：①家畜品種資料の提供に関するFAOとの契約概要、②国内原稿作成の進捗状況などの報告と、③今後の作成スケジュールについて検討した。

## 学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ

### ○家畜栄養生理研究会秋季集談会

日 時：平成14年11月2日  
会 場：東京農工大学農学部(東京都府中市)  
連絡先：帯広畜産大学畜産フィールド科学セ  
ンター内家畜栄養生理研究会 左久  
TEL:0155-49-5653 FAX:0155-49-5654  
E-mail:hdr@obihiro.ac.jp

### ○日本綿羊研究会第47回大会

日 時：平成14年11月8日  
会 場：全国家電会館(文京区湯島)  
連絡先：日本綿羊研究会 羽鳥・八木  
TEL:03-3831-3195 FAX:03-3831-3197

### ○日本動物遺伝育種学会第3回大会

日 時：平成14年11月9日～10日  
会 場：キャンパスプラザ京都  
連絡先：京都大学大学院情報学研究科  
日本動物遺伝育種学会第3回大会実  
行委員会 守屋和幸  
TEL:075-753-3399 FAX:075-753-3133  
E-mail:moriya@bre.soc.i.kyoto~u.ac.jp

### ○家畜衛生フォーラム2002：家畜排せつ法へ

の対応—排せつ物処理・利用対策を考える  
日 時：平成14年11月15日  
会 場：国立オリンピック記念青少年総合セン  
ター・棟1階101号室(渋谷区)  
連絡先：日本獣医畜産大学獣医衛生学教室内  
日本家畜衛生学会事務局 鎌田・柿市  
TEL:0422-31-4151(内線257/256)  
FAX:0422-30-7502

### ○第23回基礎育種学シンポジウム

日 時：平成14年11月16日  
会 場：東京農業大学メディアホール  
連絡先：岐阜大学農学部遺伝育種学研究室  
古田 喜彦  
TEL&FAX:058-293-2848  
E-mail:furutay@cc.gifu-u.ac.jp

### ○EFAFF2002(第3回農林水産環境展)

日 時：平成14年11月26日～29日  
会 場：日本コンベンションセンター(幕張メ  
ッセ)国際展示場 展示ホール7  
入場料：一般1,000円/学生500円(高校・  
大学)/団体800円(10名以上)  
連絡先：環境新聞社 事業部  
TEL:03-3359-5349 FAX:03-3359-7250

### ○シンポジウム：牛海綿状脳症(BSE)制圧 に向けたナショナル・プロジェクトの展開

日 時：平成14年12月2日  
会 場：JAホール(JAビル9階、千代田区大  
手町)  
連絡先：農林水産省農林水産技術会議事務局  
技術政策課技術情報室  
TEL:03-3502-8111(内線5079/5081)  
FAX:03-3507-8794  
E-mail:koho@s.affrc.go.jp

### ○平成14年度学会年次大会(日本産業動物 獣医学会・日本小動物獣医学会・日本獣医 公衆衛生学会)

日 時：平成15年2月7～9日  
会 場：沖縄コンベンションセンター(宜野湾市)  
連絡先：(社)日本獣医師会内三学会事務局  
TEL:03-3475-1601 FAX:03-3475-1604

### ○めん羊技術者育成先進地域研修

日 時：平成15年2月16日～22日  
会 場：小岩井農場(岩手県雫石町)  
連絡先：(社)日本綿羊協会 羽鳥・八木  
TEL:03-3831-3195 FAX:03-3831-3197

### ○第44回日本哺乳動物卵子学会

日 時：平成15年5月17日～18日  
会 場：都市センターホテル  
連絡先：日本大学生物資源科学部  
佐藤嘉兵  
TEL:0466-84-3699

## 人の動き

(生産局 平成14年9月16日付)

- 和田 剛 食肉鶏卵課畜産専門官、(飼料課飼料専門官兼大臣官房企画評価課)
- 外山 高士 飼料課飼料専門官、大臣官房企画評価課併任、(食肉鶏卵課食肉流通班企業係長兼総合食料局品質課)
- (生産局 平成14年10月1日付)
- 柄澤 彰 総務課国際室長、大臣官房秘書課併任、(農林水産政策研究所政策研究調整官兼大臣官房企画評価課)
- 引地 和明 畜産技術課生産技術室長、(牛乳乳製品課乳製品調整官)
- 本郷 秀毅 牛乳乳製品課乳製品調整官、(畜産技術課畜産専門官)
- 木村 和生 畜産技術課課長補佐〔家畜改良推進班担当〕、(畜産技術課付)
- 天津 博三 畜産技術課課長補佐〔馬事班担当〕、(飼料課飼料専門官)
- 石川 清康 牛乳乳製品課課長補佐〔貿易班担当〕、(飼料課飼料専門官兼牛乳乳製品課)
- 元村 聡 飼料課課長補佐〔検査指導班担当〕、(牛乳乳製品課課長補佐〔貿易班担当〕)
- 伊佐 雅裕 飼料課課長補佐〔需給班担当〕、(飼料課課長補佐〔検査指導班担当〕)
- 菊地 令 畜産技術課畜産専門官、(畜産技術課課長補佐〔肉牛班担当〕)
- 小原 健児 飼料課飼料専門官兼大臣官房文書課、(畜産技術課課長補佐〔馬事班担当〕兼大臣官房文書課)
- 丹菊 将貴 飼料課飼料専門官兼内閣事務官〔内閣官房副長官補付〕、(畜産企画課環境保全係長兼内閣事務官〔内閣官房副長官補付〕)
- 杉崎 知己 衛生課家畜衛生専門官、(飼料課課長補佐〔需給班担当〕)
- 松尾 昌一 九州農政局生産経営部長、(畜産技術課生産技術室長)
- 野田 富雄 独立行政法人肥飼料検査所仙台事務所長、(畜産技術課課長補佐〔家畜改良推進班担当〕)
- 米田 勝紀 総合食料局国際部国際企画課海外連絡調整官、(独立行政法人肥飼料検査所

大阪事務所長)

- 坂本 壽文 退職、(九州農政局生産経営部長)  
(家畜改良センター 平成14年10月1日付)
- 鈴木 一男 生産技術専門役、(十勝牧場次長)
- 二階堂純信 十勝牧場次長、(企画調整部付)
- 本田優喜男 長野牧場連絡調整役、(宮崎牧場飼料課長)
- 深水 弘文 宮崎牧場飼料課長、(宮崎牧場飼料課課長補佐)
- 杉本真由美 調査役〔家畜改良センター本所担当〕、(生産技術専門役)  
(畜産草地研究所 平成14年10月1日付)
- 重田 一人 家畜生産管理部調製工学研究室長、(中央農業総合研究センター作業技術研究部主任研究官〔計測制御研究室〕)
- 塩谷 繁 家畜生産管理部乳牛飼養研究室長、(九州沖縄農業研究センター畜産飼料作研究部環境生理研究室長)
- 板野 志郎 草地生態部植生生態研究室長、(岐阜大学助手農学部付属農場)
- 安藤象太郎 草地生態部土壌生態研究室長、(独立行政法人国際農林水産研究センター生産環境部主任研究官)
- 岡本 隆史 品質開発部上席研究官、(品質開発部微生物利用研究室長)
- 藤田 泰仁 品質開発部微生物利用研究室長、(家畜生産管理部飼料調製研究室長)
- 村井 勝 家畜生産管理部飼料調製研究室長、(家畜生産管理部上席研究官)
- 齋藤 雅典 独立行政法人農業環境技術研究所化学環境部栄養塩類研究グループ長、(草地生態部土壌生態研究室長)  
(動物衛生研究所 平成14年10月1日付)
- 横山 隆 プリオン病研究センター、病原・感染研究チーム長、(感染症研究部主任研究官〔ウイルス病研究室〕)
- 村山 裕一 プリオン病研究センター、安全性技術開発研究チーム長、(安全性研究部主任研究官〔毒性物質制御研究室〕)
- 品川 森一 プリオン病研究センター長、(招聘型任期付研究員)

## 書名 「和英・英和畜産用語集2002」

### <内 容>

畜産に係わる和英及び英和用語を網羅、五十音及びアルファベット列記、見出し語として約11,000語を掲載

A5版 378ページ

このほか下記の付図・付表及び参考

### 付図・付表

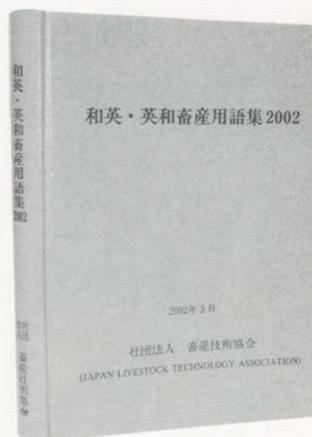
1. 家畜の年齢、状態などによる英語の呼称
2. 家畜の外貌他の名称

### 参考

1. 関係法令・行政・貿易用語及び国際協力用語
2. 関係法令名
3. 関係行政機関、組織等の名称
4. 関係国際機関等の名称

定価4,000円（本体価格＋消費税）、送料200円

発行所 社畜産技術協会



## 全国畜産関係者名簿

——2003年版——

好評発売中!!

毎日のお仕事に  
役立ちます

定価 8,400円（消費税・送料共）

発行所(社) 畜産技術協会

〒113-0034 東京都文京区湯島3-20-9

電話(03)5817-7455 FAX(03)3836-2302

取引銀行・みずほ銀行本郷通支店

普通No.504117

U F J 銀行本郷支店

当座No.112354

郵便振替・00110-6-176486

# 細胞融合装置ET3 悟空

## Embryonic Cell Fusion System GOKU

- ・ 正確な時間制御：高性能電源部・パルス発生部を新開発  
正確なパルス発生制御、安定したパルス波の発生。
- ・ 即時に融合条件を把握：融合液のインピーダンスをリアルタイムに測定。
- ・ 高性能波形モニターを用意。
- ・ 優れた操作性と、国産機としてのきめ細かいサポート体制安心して使用出来ます。



# FHK

### 富士平工業株式会社

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

### 北海道富士平工業株式会社

本社：〒001-0027 札幌市北区北27条西9丁目5番22号  
電話 (011) 726-6576 (代表) ファクシミリ (011) 717-4406  
支店：〒080-0802 帯広市東2条南3丁目7 十勝館ビル  
電話 (0155) 22-5322 (代表) ファクシミリ (0155) 22-5339