

# 畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY

2002.5

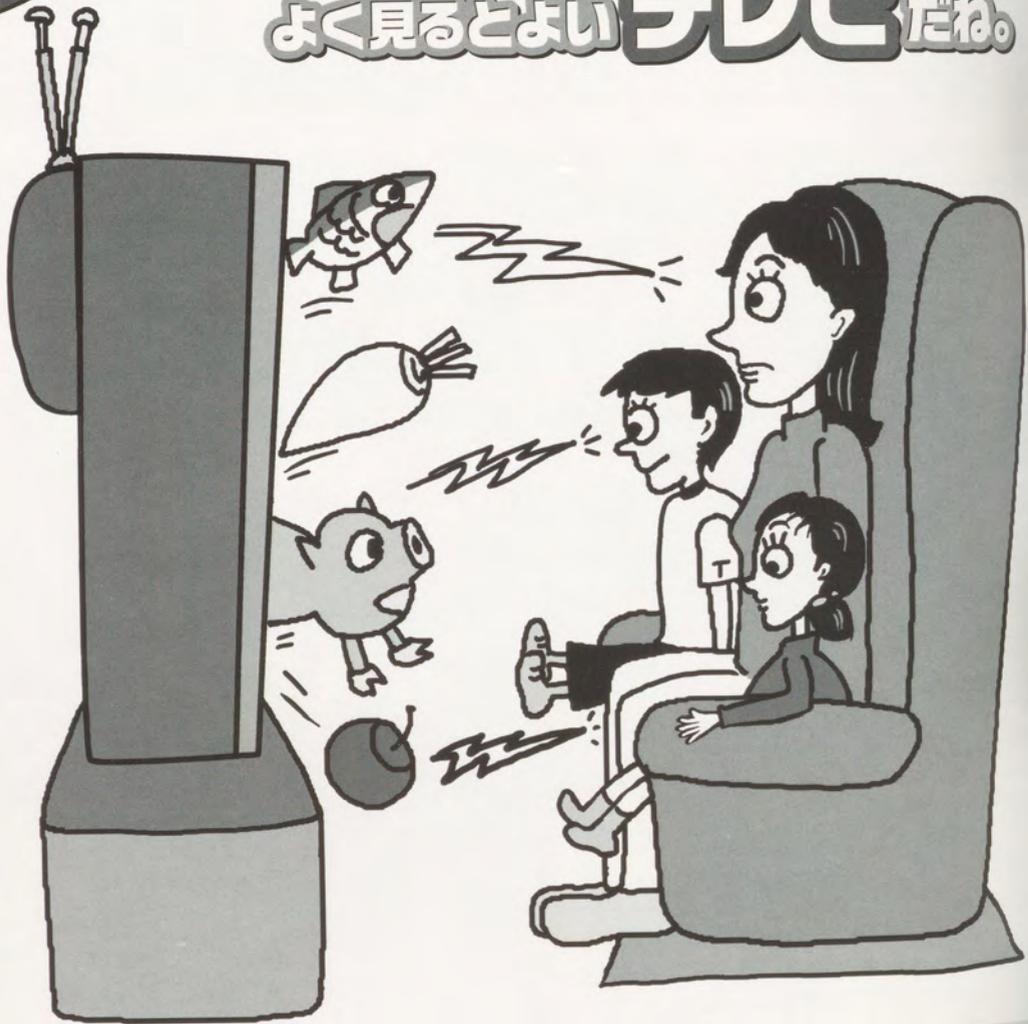


牛を管理する伝統衣装の牧夫達 (ハンガリー：ホルトバージ国立公園)

(撮影：畜産草地研究所 古川 力)

表紙	「日本ばんえい種」を夢見て	1
研究レポート1	未・低利用有機性資源の飼料利用に関する研究：都市厨芥の飼料利用	2
研究レポート2	家禽における胚操作技術の開発と生殖細胞操作への応用	6
技術情報1	乳牛の周産期におけるカルシウムとリン代謝	11
技術情報2	牛の発育を把握するための背線高測定装置	15
研究所だより	英国ロスリン研究所	18
海外情報	2003年、2012年および2030年に向けたデンマーク畜産環境政策	20
国内情報1	新家畜資源(ダチョウ)シンポジウムの概要	23
国内情報2	災害救助犬の育成と現状	26
地域の動き	北海道で開発された新しい畜産技術(北海道)	30
文庫情報		32
用語解説	始原生殖細胞	33
海外統計	ラオスの畜産	34
国内統計	平成13年生乳生産費調査結果について	35
会員だより	香川県畜産技術連盟	36
会員だより	社団法人 全国肉用牛協会	37
百舌鳥	「情報」雑感	38
地方だより		39
協会だより		41
学生・研究会・シンポジウム等のお知らせ		44
BSE問題に関する調査検討委員会報告(要約)		45
官公庁畜産関係職員抄録		57
今月の表紙		14
グラビア	研究所だより／地域の動き	

# うん! このアグリネットは **GREEN CHANNEL** よく見るとよいテレビだね。



**グリーンチャンネルは、農林水産情報と、競馬情報の専門チャンネルです。**

■グリーンチャンネルは、スカパーフェクTV (388ch) 及び全国のCATV局 (約370局) でご覧になれます。(農林水産情報のアグリネット番組は一部のCATV局を除き無料です。)

■アグリネットは、平日の朝から夕方時間帯に放送しています。

グリーンチャンネルのホームページは  
<http://www.gch.jrao.ne.jp>

**視聴方法のお問い合わせ**

スカパーフェクTV : 0570-039-888  
 CATV局 (スーパーネットワーク : 03-5563-0762)

		月 ~ 木	金
グリーンチャンネル・アグリネット番組表 (平日)	7:00	農業気象情報	21時番組
	7:30	まちむすNOW	
	8:00	レーシングネット番組	
	8:30	農業気象情報	アグリスペシャル
	9:00	めぐせ達人	
	9:30	農政番組	競馬番組
	10:00	農業気象情報	
	10:30	農業気象情報	
	11:00	農業気象情報	
	11:30	ワイド	
	12:00	JA番組	地方番組
	12:30	むらづくり番組	
	13:00	畜産番組	
	13:30	農業気象情報	
	14:00	レーシングネット番組	
	14:30	アグリ倶楽部	
	15:00	親子農業学園	
	15:30	卸売市況情報	
16:00	故郷劇場		
16:30	故郷劇場		
17:00	農業気象情報		
17:30	農カルチャー		
18:00	まちむすNOW		



ロスリン研究所の正面玄関

## 英国ロスリン研究所



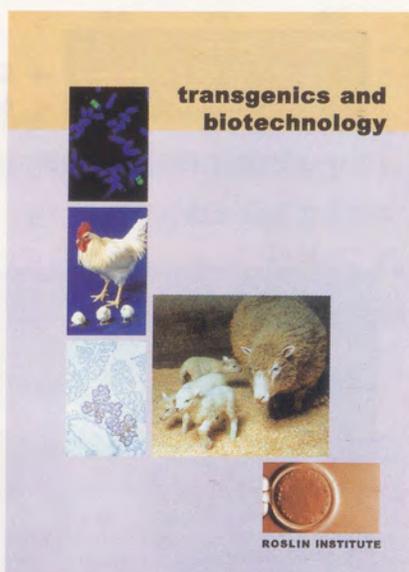
研究所の遠望：広い芝生の上に低い建物群が建っている。



監視用のカメラ：過激な動物愛護団体のテロを警戒している



ロスリン郊外：いたるところで羊が放牧されている。

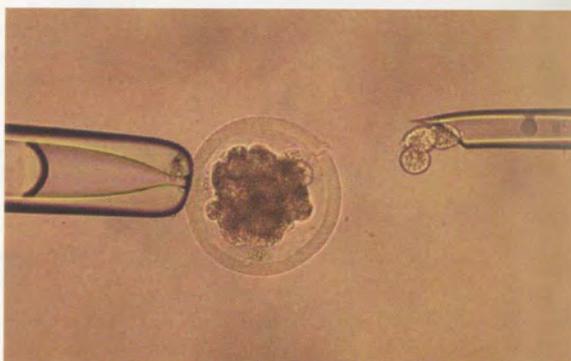


Roslin Instituteのパムフレット：裏側に研究内容が紹介されている

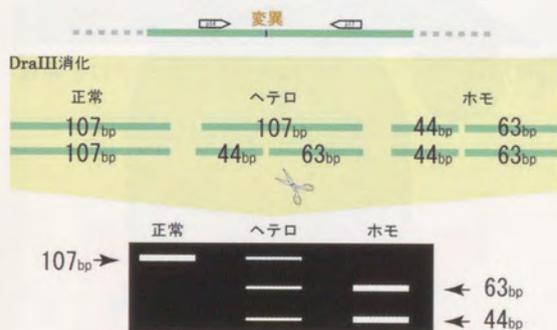
# 北海道で開発された新しい畜産技術 (北海道)



自動哺乳装置



受精卵からの細胞採取 (吸引法)



バンド3欠損症の遺伝診断概略図



新しいマメ科牧草ガレガ



シート利用の簡易堆肥貯蔵施設

## 提 言

# 「日本ばんえい種」 を夢見て



柏村 文郎

(かしわむら ふみろう)  
帯広畜産大学  
畜産科学科教授

日本には農用馬の純粋種としてペルシュロン、ブルトン、ベルジアンがいるが、日本の農用馬のほとんどは半血種（輓系）に分類されている。それは、生産者が強いばんえい競走馬を生産するために純粋種をかけあわせて、交雑種を生産するからである。これは雑種強勢といって、雑種は体格や強健性さらに肉質などが元の純粋種より優れていることが多いためである。

もう一つ、純粋種が減少した決定的な原因は、欧米でいうスタッド・ブック（馬の血統登録書）という考え方が日本には希薄だからである。農用馬登録は日本馬事協会が行っているが、この登録制度は欧米のスタッド・ブックと似て非なるものである。欧米では、それぞれの品種ごとにブリーダー協会があり、そこがスタッド・ブックを管理している。例えば、フランスのペルシュロン協会では、ペルシュロンとして持つべき特徴（体型、能力、性格など）を審査して、合格した馬だけが繁殖登録される。一方、日本には品種ごとのブリーダー協会がないので、両親がペルシュロンであればその子供はペルシュロンとして登録され、さらに繁殖年齢に達して申請があれば、能力審査なしに繁殖登録される。さらに血統が分かれば交雑種でも半血種として血統登録や繁殖登録ができる。すなわち、日本の馬の血統登録は血統証明としてしか機能していないため、雑種化に歯止めがきかないのである。

しかし、待て！サラブレッドの成り立ちを考えてみよう。サラブレッドはもともとイギリスにいた在来馬にアラブの雄馬を交配してできた品種である。実は、アラブ馬よりはるかに大きなサラブレッドの体格や見事に発達した筋力は雑種強勢の賜物なのである。すなわち、元は交雑種でも血統をきちんと管理して、一定の性能や特徴が固定するまで方針を変えずに繁殖管理すれば、それは一つの品種となるのである。さらに競馬は、馬を改良するのに最適な検定システムである。種雄馬は、競馬で優秀な成績を収めた馬だけが使われるので、その血統を正確に記録に残しておくことによって、サラブレッドはひとりでの改良が進んだのである。

私は、日本のばんえい競馬にもそのようなことが起こっていないか調べてみた。すると案の定、現在のばんえい競走馬の父親は約90%が過去にばんえい競走馬として活躍した有名な雄馬なのである。これはサラブレッドの成り立ちに似ている。後は「日本ばんえい種」という新たな馬の品種を確立する努力が残されているだけである。

佐伯 真魚  
(さえき まお)

畜産草地研究所  
飼料評価研究室  
科学技術振興事業団  
重点研究支援  
協力員

# 未・低利用有機性資源の飼料利用に関する研究：都市厨芥の飼料利用

## 1. はじめに

1999年の「有機性資源循環利用の促進のための基本方針」で示されている有機性資源を図(左側)に示した。いずれもその利用率から、未利用もしくは低利用資源として位置づけられる。その中で動植物残渣(産業廃棄物)に分類される食品製造副産物は、家畜の飼料に利用され、その研究も行われている。しかし、いわゆる生ごみである一般廃棄物のリサイクル率は0.3%と極めて低い水準にある。2002年には、「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律(食品リサイクル法)」が施行され、一般廃棄物食品残渣1,600万トン中600万トンを占める事業系廃棄物を対象と

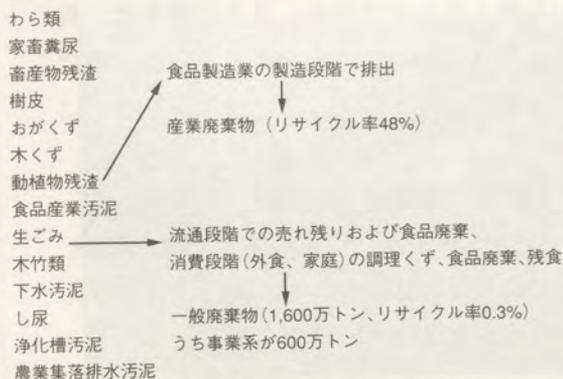


図 主な未・低利用有機性資源

しての飼料利用の動きが活発になってきている。本稿では、外食産業からの廃棄物だけでなく中食産業のセントラルキッチン、学校給食施設をも含めた事業系食品廃棄物を都市厨芥と定義し、各種都市厨芥の化学組成の変動を調査した報告<sup>1)</sup>を紹介するとともに、今後の課題を述べる。

## 2. 飼料化の方法

現在、都市厨芥の飼料化および給与方法は、乾燥飼料とリキッドフィーディングの2つに分類されているが、国内では前者のケースが圧倒的に多い。すなわち、過去の都市厨芥の飼料利用と比較して、現在の都市厨芥の飼料利用の特徴は、生厨芥の給与ではなく、種々の方法で脱水や高温乾燥処理を施し、病原性細菌に対する安全性を高めるとともに、水分含量を低下させ減量し、保存性を高めた製品としている点である。その主な乾燥手法としては、①乾熱乾燥法、②油温脱水乾燥法、③発酵乾燥法があげられる<sup>2)</sup>。

## 3. 都市厨芥飼料の成分変動とその安定化

都市厨芥が飼料として利用されるためには

製品の成分変動が小さい事が必要である。以下に都市厨芥と都市厨芥飼料の成分変動を調査した概要を示す。

### 1) 小学校給食残渣

自校調理方式を採用している横浜市の1小学校において、休日を除く連続した10日間の調査を行い、その一般成分の変動を調査した。続いて横浜市の給食献立が異なる4地域の4小学校から残渣を全量採取し、それに一次水分調整材として米糠を2~3割加え、発酵乾燥法によって調製した飼料についても調査した。結果は表1に示したように、小学校給食残渣の乾物中成分は粗タンパク質が3.4~30.1%、粗脂肪が6.7~25.4%、炭水化物が40.0~84.2%といずれも日間変動が大きかった。そのため給食残渣の飼料利用にあたっては、成分の安定化を図るための工夫が必要と考えられた。しかし、発酵乾燥処理製品中の粗タンパク質は17.7~22.3%、粗脂肪は13.1~16.5%

と調理残渣および食残渣の日間変動に比べて、安定した値を示した。この成分値の安定の理由は、水分調節のために添加する米糠に依存していると考えられた。乾物比にすると給食残渣は49%、米糠は51%となり、材料の半分を米糠が占めていることになる。成分の安定のためには米糠などの添加処理によって一種の希釈を行うという事も有効な手法と考えられた。

### 2) コンビニエンスストア食製品調製工場(セントラルキッチン) 残渣

大手コンビニエンスストアの茨城県龍ヶ崎工場より排出される調理残渣から調製した発酵乾燥製品について、連続した33日間の調査を行った。この工場は東京都と千葉県に調理食製品を配送している。表2に示したように、粗タンパク質で16.0~18.4%、粗脂肪で6.6~9.2%、炭水化物で66.7~71.7%の範囲であり、学校給食残渣と比較して日間変動は非常に小さかった。この工場での主力製品はサンドイ

表1 学校給食残渣とその乾燥飼料の化学組成と変動

組成(乾物中%)	有機物	粗タンパク質	粗脂肪	炭水化物
学校給食:調理残渣 (n=10)				
平均±標準偏差	82.7±22.5	16.3±8.7	14.5±12.9	52.0±22.4
最大	98.5	31.7	40.4	74.6
最小	40.0	3.0	1.9	11.4
学校給食:食残渣 (n=10)				
平均±標準偏差	95.2±2.3	20.0±10.7	12.2±7.5	63.0±17.3
最大	97.0	37.3	31.5	88.7
最小	90.0	3.6	4.4	25.5
学校給食残渣:調理残渣と食残渣の加重平均値 (n=10)				
平均±標準偏差	92.7±4.6	19.1±9.4	12.6±6.2	60.9±12.3
最大	97.3	30.1	25.4	84.2
最小	82.7	3.4	6.7	40.0
学校給食残渣発酵乾燥飼料 (n=4)				
平均±標準偏差	92.8±0.9	19.6±2.0	15.4±1.6	57.8±3.9
最大	94.2	22.3	16.5	63.4
最小	92.1	17.7	13.1	54.5

表2 コンビニエンスストア・セントラルキッチン残渣乾燥飼料および油温脱水乾燥飼料の化学組成と変動

組成(乾物中%)	有機物	粗タンパク質	粗脂肪	炭水化物
コンビニエンスストア・セントラルキッチン調理残渣発酵乾燥飼料 (n=33)				
平均±標準偏差	94.6±0.2	17.0±0.6	8.0±0.8	69.6±1.2
最大	95.1	18.4	9.2	72.5
最小	94.3	16.0	6.6	66.7
油温脱水乾燥飼料 (n=59)				
平均±標準偏差	92.2±0.9	23.4±1.2	9.7±1.4	59.1±1.8
最大	94.7	25.8	12.4	67.7
最小	90.2	19.8	7.2	52.0

ッチであり、残渣の内容は、野菜、麺類、パン類で、それが比較的一定していたためであった。このように一定の製品を製造している場合には製品の成分含量変動幅は非常に小さいことが示された。

### 3) 油温脱水乾燥飼料

札幌市リサイクル団地内の飼料製造施設では、市内188の学校、病院、事業所から、日量50トンの都市厨芥を収集し、油温脱水法によって乾燥飼料を調製している。油温脱水法は都市厨芥に等量の廃食用油を加えて加熱し、減圧下で水分を蒸発させた後、搾油する乾燥方式である。59点の製品を調査した結果、表2に示したように、粗タンパク質含量、粗脂肪含量はほとんど変動なく推移した。このように多様な事業体から搬入される多種多様な素材が混合される場合には、それぞれの日間変動が大きくても個々の持つ素材の特性が希釈され、結果として一定の範囲の組成に収斂することが考えられる。つまりスケールを大きくすることで製品を安定させるメリットが生ずることが示された。

以上により安定した組成で都市厨芥を飼料利用するためには次のことが考えられる。

- 1) 乾燥前処理として水分調節のための米糠、フスマなどを混合することで、成分含量の大幅な変動を抑制する手段を講ずる。
- 2) 一定量かつ一定成分の厨芥が排出される特定の事業所などからのみ収集する。
- 3) 厨芥の処理規模を大きくし、多種多様な厨芥を混合することによって成分含量の安定化をはかる。

## 4. 今後の課題

現在、多くの企業、自治体、農家が未・低利用資源の飼料利用に取り組んでおり、成果があがりつつある。その中で都市厨芥飼料化

に伴う留意点を以下に挙げた。

### 1) 安全性の確保

食品リサイクル法の施行は、未・低利用有機性資源の飼料利用にとってアクセルの役割を果たしている。しかし、BSE問題の発生とともに、安全性への不安から都市厨芥の飼料利用に強いブレーキがかかっているのも事実である。この状況下で、養豚についても事故が生じれば、これらの飼料利用、しいては飼料自給率向上への動きが大きく後退しかねない。現在は、ほとんどの都市厨芥飼料の研究・利用が豚を対象家畜と考えて展開されている。そのなかで、特に警戒すべきは豚コレラ、口蹄疫、豚丹毒などであるが、加熱処理過程を通すことで予防することが最も現実的であり、現在の都市厨芥飼料には、加熱処理の過程が必須であると考えられる。また、加熱処理後のサルモネラ汚染の防止も含め、飼料製造業と同等の安全対策がとられていることが必要であろう。

### 2) 飼料調製条件の検討

都市厨芥の乾燥飼料化は、1日50トン規模で処理するプラントから家庭用生ごみ処理場にいたるまで、その乾燥技術を抜きには考えられない。その中には、栄養価や家畜の嗜好性を無視し、ただ黒こげにただけの乾燥飼料と称するものも見受けられる。現在の主な加熱条件は80℃で3時間から130℃で9~10時間までの間に分布している。ここで必然的に生ずる問題は、加熱処理によるタンパク質の消化性低下の問題である。利用可能なタンパク質量が減少するとともに、不消化窒素の排泄量増加は、そのまま環境負荷につながる。

以下に関連した実験結果を紹介する<sup>3)</sup>。材料は、豆腐粕、パンくず、野菜屑、大豆製品(主に廃棄豆腐と油揚げ)を用いて、60℃で予備乾燥した後、加熱温度を60、80、100、

表3 異なる加熱処理を加えた各種都市厨芥の*in vitro* 粗タンパク質消化率

供試材料	豆腐粕	パンくず	野菜屑	大豆製品
粗タンパク質 (乾物中%)	26.3	15.7	17.9	53.6
<i>in vitro</i> 粗タンパク質消化率 <sup>1)</sup> (%)				
加熱水準 温度(°C)	時間(時間)			
60	3	64.2	72.0	85.9
	8	63.2	91.7	87.0
80	3	63.7	70.5	86.5
	8	65.1	88.0	86.1
100	3	68.3	89.2	85.8
	8	55.1	70.6	82.7
130	3	64.1	83.6	74.1
	8	52.7	66.6	64.7
	平均値	62.1	79.0	81.6
			81.6	80.6

<sup>1)</sup> ペプシンとパンクレアチンを使用した*in vitro*法による粗タンパク質消化率

130℃の4水準、加熱時間を3、8時間の2水準とした処理を行った後、ペプシンとパンクレアチンを使用した*in vitro*の粗タンパク質消化試験を行った。表3に示したように、各加熱水準によって粗タンパク質消化率は異なり、材料への加熱温度と時間によって影響を受けることがわかった。水分含量の高い生厨芥に対する試験ではないため、そのまま現場への適用は出来ないが、130℃、8時間のような高温かつ長時間の処理では、粗タンパク質の消化率が低いことが明らかである。1)に示した安全性を確保し、なおかつ家畜の消化性を考慮しての飼料調製法の開発が必要である。

3) 飼料設計と栄養管理

都市厨芥の成分はタンパク質含量、脂肪含量が多い(表1、表2)。全国的にも、都市厨芥の成分は粗タンパク質20%、粗脂肪10%程度に収斂していくと思われる。脂質は特に不飽和脂肪酸が多く、それを多く給与し生産された豚肉は、現在の市場では受け入れ難い。市場で通用する畜産物とするために、その飼料配合設計を含めた栄養管理法を改善する必要がある。

都市厨芥の飼料利用が成り立っている事例はまだ非常に少なく、以下の2つに分類されるだけである。

(1) 広範囲な事業所から大量に収集・処理することで、組成を高タンパク、高脂肪で安定

させ、それを配合飼料原料のほんの一部として使い(つまり現在の大規模養豚における飼料配合設計はそのままで)、広域流通する。

(2) 成分の安定した残渣を排出する特定の事業所から収集し、配合設計に組み込む。この場合の残渣は、デンプン給源としてのパン屑であったり、リキッド給与用の廃棄牛乳であったり、特定の意味をもつ素材が多い。

今後は、現在各地で試みられている試験研究から、全国的に共通な要素と、各地域における特徴的な要素の整理を行い、様々な現場に対応可能な飼料化技術を開発する必要がある。

5. まとめ

本稿では、未・低利用有機性資源の中で、都市厨芥の養豚業への飼料利用の研究を紹介した。未・低利用の有機性資源の飼料利用は、ヒトが直接には利用出来ない資源を動物性タンパク質に変換するという、家畜生産の本来のあり方に近い形である。飼料自給率の向上のためにも、安全性を確保しつつ、重点的に取り組むべき課題であると思う。

参考文献

1. 佐伯真魚ほか：日本畜産学会報, 72 (7), J34-J40 (2001)
2. 阿部亮ほか編：未利用有機物資源の飼料利用ハンドブック, サイエンスフォーラム (2000)
3. 佐伯真魚ほか：投稿中

# 家禽における 胚操作技術の開発と 生殖細胞操作への応用

## 1. はじめに

家禽における胚操作研究は、初期胚の体外培養法の開発と改良を契機として活発に行われるようになった。この体外培養法は、操作胚を孵化させて個体レベルで解析することを可能にした点で家禽胚操作研究を支える基本技術となっている。家禽の胚操作による個体の細胞レベルや遺伝子レベルでの改変は広範な面での応用が考えられ、新産業の創出につながる可能性を秘めている。本稿では著者らのグループで主に行ってきた家禽胚操作研究の成果について述べる。

## 2. ニワトリ初期胚の体外培養法

ニワトリでは、排卵後15分以内に卵が卵管漏斗部にあるときに受精し、卵管膨大部で卵白が形成された後、卵管峡部に入り内外2層の卵殻膜が形成される。最初の分割は卵が卵管峡部にある頃に起り、卵管子宮部に入り各種イオンを含んだ水分を卵殻膜を通して吸収した後、卵殻が形成される。この間にも胚盤の分割は進み、排卵から約24時間後に放卵される時には細胞数は約6万となり、胚盤葉期とよばれるステージに達する。放卵後は体外

発生となり、胚の形成、成長の過程を経て、排卵から22日目に孵化する。

ニワトリの卵管膨大部より採取した未分割の受精卵や、卵管子宮部より採取した分割初期の受精卵(胚)は、3段階の培養システムを用いることにより孵化まで発生させることが可能である。すなわち、1細胞期から胚盤葉の形成まで(システムⅠ)、胚盤葉から胚体の形成まで(システムⅡ)、および胚体の成長から孵化まで(システムⅢ)と段階的にそれぞれ発生段階に応じた最適な培養法を適用するシステムである。この際、システムⅡ以降の培養において、濃厚卵白を除去し水性卵白で代用することにより、胚発生に影響を及ぼすことなく培養を継続させることができる。卵黄から濃厚卵白を除去することにより、胚盤葉の操作が極めて容易となり、細胞の移植や外来DNAの注入操作などをより正確に行うことができるようになる。また、卵黄と卵白の比重の差は胚発生にとって極めて重要となる。この体外培養法の開発により、1細胞期から孵化までのあらゆる発生段階の胚操作が可能となった。

### 3. ニワトリにおける生殖系列の成立

ニワトリにおける生殖系列の成立は、生殖系列特異的に発現するVasa遺伝子の発現解析によりかなり明らかになってきた。すなわち、雌卵巣における卵母細胞にVasa陽性構造体が観察され、この内部にはミトコンドリア集合体の他、スペクトリン蛋白質の凝集が認められる。このことは、ニワトリにおいては、両生類などと同様に生殖質 (germ plasm) の形成が起こり、これを取り込んだ細胞のみが生殖系列細胞に分化すると考えられることから、生殖系列細胞は母性的に決定されている可能性が示されている。Vasa陽性構造体は、その後第1卵割溝の直下に認められ、その後の細胞の分割の過程でいくつかの細胞に分配されていく。そして、放卵直後のステージではVasa陽性細胞 (この頃には始原生殖細胞と呼ばれる) は胚盤葉の明域中心部に集中して認められるようになる。このことは、胚盤葉細胞の移植実験によっても確認されている。始原生殖細胞は、その後明域

中心部の胚盤葉上層から下層に移動し、血流を介して生殖巣へ移住し、卵子や精子に分化していく。

### 4. 生殖系列キメラの作出とその応用

ニワトリ初期胚より採取した始原生殖細胞をレシピエント胚に移植することにより、生殖系列キメラを作出することができる。この際、始原生殖細胞は、ステージXの胚盤葉や、孵卵1.5~2日目の胚の生殖三日月環の部域、孵卵2日目の胚の血液、さらには孵卵5日目の胚の生殖巣などより採取することができる。

孵卵2日目のニワトリ初期胚血液中には赤血球と始原生殖細胞が含まれており、始原生殖細胞を赤血球から分離することができる。集められた始原生殖細胞は、別種のニワトリ初期胚血液中に移植するとレシピエント胚の生殖巣に取り込まれ、生殖系列キメラニワトリが作出される。生殖系列のキメラ率は交配実験により推定されるが、その一例を表1に示す。白色レグホン種と横斑プリマスロック種との間で始原生殖細胞の移植を行った場合、

表1 始原生殖細胞の移植により作出した生殖系列キメラニワトリの後代検定

ニワトリ番号	性	ドナー	レシピエント	検定雛羽数	白色雛数	黒色雛数	ドナー細胞由来率 (%)
WBM1	♂	WL	BPR	70	57	13	81.4
WBM2	♂	WL	BPR	820	631	189	77.3
WBM3	♂	WL	BPR	68	57	11	83.8
WBF1	♀	WL	BPR	239	229	10	95.8
BWM1	♂	BPR	WL	225	205	50	19.6
BWM2	♂	BPR	WL	180	125	55	30.6
BWM3	♂	BPR	WL	376	296	80	21.3
BWM4	♂	BPR	WL	644	346	298	46.3
BWM5	♂	BPR	WL	483	436	47	9.7
BWM6	♂	BPR	WL	404	355	49	12.1
BWF1	♀	BPR	WL	268	268	0	0
BWF2	♀	BPR	WL	199	195	4	2
BWF3	♀	BPR	WL	284	252	32	11.3
BWF4	♀	BPR	WL	282	256	26	9.2
BWF5	♀	BPR	WL	240	235	5	2.1

WL: 白色レグホン, BPR: 横斑プリマスロック

白色レグホン種をドナーとし、横斑プリマスロック種をレシピエントとすると、作出された生殖系列キメラニワトリからのドナー細胞由来後代の作出効率が明らかに高くなる傾向が認められた。このことはレシピエントの生殖巣におけるドナー由来とレシピエント由来の生殖細胞の競合において、白色レグホン種が横斑プリマスロック種より勝っていたことによると考えられる。また、生殖系列キメラニワトリの加齢に伴うドナー細胞由来の後代が得られる割合は比較的一定しており、調査した3年間において少なくともドナー細胞に対する免疫的な拒絶反応は起こらないものと考えられた。

キメラニワトリ作出の際のドナー細胞とレシピエント胚の性の組み合わせについて検討するため、初期胚血液より採取した始原生殖細胞を用いて、ドナー細胞とレシピエント胚の性を考慮した移植実験を行った。その結果、ドナー細胞とレシピエント胚の性が異なった場合、生殖系列キメラの作出効率やそれらの個体の生殖系列のキメラ率は極めて低く（表2）、ドナー細胞は異性の生殖巣において正常な配偶子には極めて分化しにくいことが明らかとなった。

ニワトリの性染色体は、雄がZZ、雌がZWである。生殖系列キメラの作出において、雌の始原生殖細胞が雄の精巣に入った場合、自然界には存在しないW染色体をもつ精子の作出が期待される。W染色体をもつ精子の存在は、生殖系列キメラニワトリの作出実験や、雌から雄への性転換ニワトリの作出実験にお

いて確認された。W染色体をもつ精子の利用は鳥類における性のコントロールを可能にすると期待されるが、生殖系列キメラニワトリや性転換ニワトリにおいて、精子細胞から精子への分化過程が抑制されているらしく、いずれもW染色体をもつ精子の数は少なく、またその授精能については現在のところ明らかにされていない。

始原生殖細胞の凍結保存は、鳥類における遺伝資源の保存を可能にするのみならず、実際の育種の現場における造成系統の保存にも役立つことができる。凍結保存する始原生殖細胞は、ステージX胚盤葉、孵卵2日目の初期胚の血液、さらに孵卵5日目の初期胚生殖巣より採取されたものが用いられている。採取した始原生殖細胞は、凍結保護剤として10% DMSOを含む培養液に浮遊させ、1℃/分の割合で温度を下げた後、液体窒素素子に入れて凍結保存する。融解後レシピエント胚へ移植し、生殖系列キメラの作出を行う。そして、交配により凍結保存した始原生殖細胞由来の後代の作出を行うことになる。精子の凍結保存はすでに可能になっており、鳥類における種の保存を細胞レベルで行うことは現在では技術的に十分可能である。

鳥類キメラに関し、胚盤葉細胞や始原生殖細胞の移植によりニワトリとウズラのキメラが作出されている。移植された始原生殖細胞はレシピエントの生殖巣に定住することは明らかにされたが、後代の作出はこれまでのところ成功していない。異種間キメラは種の保存や希少鳥類の人工増殖にとって極めて重要

表2 ドナー始原生殖細胞とレシピエント胚の性を考慮して作出した生殖系列キメラニワトリの後代検定

ドナー	レシピエント	生殖系列キメラの作出効率	ドナー細胞由来率
♂	♂	15/22 (68.2%)	0.6~40.0%
♂	♀	2/18 (11.1%)	0.4~0.9%
♀	♂	4/18 (22.2%)	0.1~0.3%
♀	♀	10/16 (62.5%)	0.4~34.1%

であることから、今後重点的に検討を進める必要がある。

## 5. ニワトリ個体への遺伝子導入

形質転換ニワトリの作出が可能になれば、卵の中に医薬品などの有用物質を産生させることが可能になり、大動物を用いた場合に比べ低コストで生産することができると期待される。また、遺伝子の改変技術が開発されれば、例えば卵のアレルギー性を除去できるなど、大きなメリットが考えられる。さらには、将来的なニワトリの育種改良にも応用できると期待される。ここでは非ウィルス法を用いたニワトリ個体への遺伝子導入の試みについて紹介する。

1細胞期の受精卵へのDNAのマイクロインジェクション法は、ニワトリ受精卵(胚)の体外培養法の開発により可能となった。哺乳動物では、通常雄性前核へ外来DNAを注入するが、ニワトリの場合多精子受精であり、侵入した数十個の精子がそれぞれ雄性前核を形成するため、雌性前核と融合する雄性前核が不明なことから、細胞質が不透明なため前核の観察が不可能なことから、雌性前核が存在すると思われる胚盤中央部の細胞質にDNAを注入することになる。マーカー遺伝子としてlacZ遺伝子を用い、実際にDNAの注入実験を行ったところ、4日間培養した初期胚の胚体および胚体外膜において、高頻度で強い

発現が認められた。そこで、ニワトリ個体への外来遺伝子導入の可能性を探るため、263個の受精卵にDNAのマイクロインジェクション処理を行った結果、32羽の雛が孵化し、このうち25羽が性成熟に達した。これらの個体から血液および精液を採取し、注入したlacZ遺伝子の存在を調べたところ、1羽の雄の血液と別の1羽の雄の精液から、注入したlacZ遺伝子の存在が確認された。このことは、1細胞期のニワトリ受精卵の細胞質にDNAをマイクロインジェクションすることにより、ニワトリ個体の体細胞および生殖細胞に外来遺伝子を導入することが可能なことを示している。

ニワトリ個体への外来DNAの導入効率を上げるには、インビトロで始原生殖細胞を処理し、生殖系列キメラニワトリを介して個体に再生するシステムを開発する必要があると考えられる。また、生殖系列キメラを利用して形質転換ニワトリを作出する方法は、遺伝子導入のみならず、遺伝子改変も可能になると期待される。孵卵2日目の初期胚血液より採取した始原生殖細胞をリポフェクション法によりトランスフェクション(lacZ遺伝子)し、レシピエント胚へ移植して導入遺伝子の発現と消長を調べたところ、移植後3日間孵卵したレシピエント胚の生殖巣において、lacZ遺伝子の強い発現が認められた。PCR法によりlacZ遺伝子の消長を調べたところ、表3に示

表3 レシピエント胚生殖巣に導入されたlacZ遺伝子の消長

注入処理後の培養日数*	処理胚の数	lacZ遺伝子が検出された胚の数
3 (5.5)	40	38 (95.0%)
4 (6.5)	22	15 (68.2%)
5 (7.5)	12	8 (66.7%)
7 (9.5)	23	8 (34.8%)
10 (12.5)	21	4 (19.0%)
13 (15.5)	52	9 (17.3%)
17 (19.5)	21	3 (14.3%)
孵化 (21.0)	18	2 (11.1%)

\*胚内は培養開始からの日数

すように移植後3日目(5.5日胚)では95%の胚の生殖巣でlacZ遺伝子の存在が確認されたが、その後培養が進むにつれlacZ遺伝子の存在する胚の割合が減少し、孵化直前の移植後17日目(19.5日胚)では14.3%の胚でその存在が確認されたのみであった。しかし、孵化した雛のうち11.1%の個体において生殖巣でのlacZ遺伝子の存在が確認されたことから、始原生殖細胞に導入された外来遺伝子は孵化後の個体においても存在し続けることが明らかとなった。

最近、GFP遺伝子の利用が可能になり、ニワトリ受精卵(胚)の体外培養法を応用することにより、胚が生きた状態で導入した外来遺伝子の発現を継時的に観察することが可能となった。ステージX胚盤葉にリポフェクション法あるいはエレクトロポレーション法によりGFP遺伝子を導入した後、GFP遺伝子の発現を観察した。その結果、トランスフェクション処理後24時間培養した胚盤葉において強い発現が認められ、さらに培養48時間において胚体全体でGFP遺伝子の発現の見られたものが認められた。このことは、ステージX胚盤葉期におけるトランスフェクションにより、外来遺伝子の胚体への効率的な導入が可能であることを示している。今後、生殖細

胞への外来遺伝子の導入を詳しく調べる必要がある。鳥類においては、このステージの卵は入手が容易で最も扱いやすい時期であることから大量処理が可能で、新しい遺伝子導入システムとして今後の進展に期待がかけられている。

## 6. おわりに

家禽胚操作の研究を通じ、鳥類胚の発生に関する知識は飛躍的に増大してきた。しかし、鳥類の遺伝的改変技術の開発については現在なお困難に直面しており、新たな技術の開発が必要となっている。今後はさらに、体細胞核の利用や受精の人為的操作などの新たな技術の開発を進める必要があるものと考えられる。

### 参考文献

1. 内藤 充：ニワトリ受精卵(胚)の体外培養法、細胞工学,10, 501-506 (1991)
2. 内藤 充：鳥類胚の体外培養と操作法、蛋白質核酸 酵素, 40, 2025-2034 (1995)
3. 内藤 充：鳥類生殖巣の性分化と配偶子形成、蛋白質 核酸 酵素, 43, 470-477 (1998)
4. 内藤 充：鳥類における発生工学的技術の開発と生殖細胞操作への応用、第21回基礎育種学シンポジウム報告-動植物分子育種における発生工学的手法の展開, p1-12 (2000)

(関連記事33頁)

## お知らせとお詫び

今月号(564号)の連載「競馬あれこれ」は休載させていただきます。ここに深甚なるお詫びの意を表します

久米 新一  
(くめ しんいち)

北海道農業研究センター  
飼料評価研究室

# 乳牛の周産期 における カルシウムと リン代謝

が非常に大きくなる。乳熱を予防するには周産期の栄養管理を適正に保つことが必要である。本稿では乳牛の周産期におけるCaとP代謝に関する筆者らの研究成果を紹介し、乳熱予防の一助としたい。

## 2. 乳熱発生のメカニズムと適応

乳熱の予防には、乳牛における乳生産性の急激な向上に対応して、栄養管理の改善を図ることが前提になる。高泌乳牛では育種改良の急速な向上に伴って、乳牛の分娩直後の乳量増加が顕著になり、分娩後にエネルギーが極度に不足する事態が生じている(表1)。特に、分娩直後に乳量が30kgを超えるのに対して、乾物摂取量がそれほど増加しないため、高泌乳牛では分娩後2週間の体重減少が非常に大きくなる。また、大量の体脂肪を乳生産に利用するために、血漿中の遊離脂肪酸濃度が急激に増加し、乳牛は脂肪肝やケトosis発生の危険性が高まる。このような事態を防ぐために、分娩後の乾物摂取量を早期に増加させることが、高泌乳牛の栄養管理の最も重要なポイントといえる<sup>1,2)</sup>。

乳牛のCa代謝では、分娩後の急激な乳量増加は乳中へ大量のCaが移行して失われるため、小腸からのCa吸収と骨からのCa移行でCaが直ちに補給されないと、乳牛は血中のCa濃度が急速に低下し、乳熱発生に至る。特に、高泌乳牛は乳量が多いので、乳中へのCa損失量が一層増加しているため、経産牛ではCa代謝の対応がうまくいかないケースが多くなり、加齢とともに乳熱発生の危険性が高まっている。

乳熱予防のためには、乳熱発生のメカニズムを理解することがまず必要である。図は乳熱発生の危険性に対する乳牛の適応を示したものであるが、このなかのどれか一部、あるいはいくつかは反応できないと乳牛に乳熱が

## 1. はじめに

高泌乳牛では分娩直後から泌乳最盛期にかけて大量のカルシウム(Ca)とリン(P)を乳中へ分泌するため、体内のCaとP代謝が阻害されやすく、その典型的な症状が分娩時の乳熱(低Ca血症)の発生である。乳牛が乳熱にかかると治療費、その後の乳量低下、そしてそれに関連する疾病(第四胃変位など)の発生増加などにより、酪農家の経済的損失

表1 乳牛の分娩1週間前(3日間)と分娩2-4日(3日間)後のミネラル出納

	分娩前		分娩後	
	グラス区	アルファルファ区	グラス区	アルファルファ区
体重(kg)	754	733	711	643
増体(kg/日)	0.15	0.65	-4.79	-6.50
乾物摂取量(kg/日)	10.0	11.0	13.3	13.3
乳量(kg/日)	—	—	29.5	31.9
窒素蓄積量(g/日)	49	64	-93	-72
Ca蓄積量(g/日)	11.7	18.9	-20.3	-1.4
P蓄積量(g/日)	0.1	2.9	-50.2	-18.9

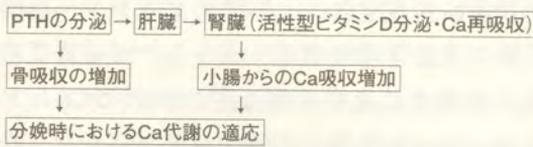


図 分娩時におけるCa代謝の適応  
(乳熱発生の危険性に対して)

発生することになる。図について簡単に説明すると、泌乳開始に伴い、初乳中へのCa損失量が増加すると血漿中のCa濃度の急激な低下を防ぐために、副甲状腺ホルモン（PTH）産生量が高まる。PTHの主な働きとしては骨の破骨細胞を活性化して骨から血液へのCaの移行（骨吸収）を高めることと、肝臓、腎臓でビタミンDを活性化して活性型ビタミンD産生量を高めることである。腎臓で活性型ビタミンD分泌量が高まると小腸からのCa吸収量が増加し、骨吸収の増加と組み合わせて血漿中Ca濃度を正常範囲内に維持し、乳熱発生を防止する。乳熱予防には、これ以外に腎臓からのCa再吸収なども作用しているが、基本的にはPTH、活性型ビタミンDの活性化とこれらのホルモンに反応するレセプターの適応が最も重要と考えられている。

### 3. 乳熱発生と加齢の関係

乳熱発生は加齢の影響が大きく、乳牛の血漿中CaとPi（無機リン）の濃度は加齢とともに低下するものの、血漿中PTHおよび遊離脂肪酸濃度は加齢とともに上昇し、4産以上の老齢牛で高い値を示した（表2）。また、経産牛の血漿中Ca濃度とPTH濃度の関係を調べると、PTH濃度の上昇が不十分な場合に乳熱の発生することが推察された。

このことから、初産牛はPTHの分泌量が少なくてもCaとP代謝を正常に維持できるが、加齢とともに骨などの働きが弱まるため、老齢牛ではPTHの分泌量が少ないと乳熱発

表2 乳牛の分娩直後の血液成分

	初産	2産	3産	4産以上
頭数	27	14	8	14
月齢	25.5	38.2	49.1	76.0
体重(kg)	602 <sup>c</sup>	648 <sup>b</sup>	666 <sup>b</sup>	762 <sup>a</sup>
血漿成分				
Ca(mg/dl)	8.8 <sup>a</sup>	8.6 <sup>ab</sup>	8.1 <sup>bc</sup>	7.5 <sup>c</sup>
Pi(mg/dl)	4.8 <sup>a</sup>	4.7 <sup>ab</sup>	3.9 <sup>bc</sup>	3.7 <sup>c</sup>
PTH(pg/ml)	166 <sup>b</sup>	425 <sup>b</sup>	385 <sup>b</sup>	1012 <sup>a</sup>
NEFA(mEq/l)	566 <sup>b</sup>	479 <sup>b</sup>	520 <sup>b</sup>	799 <sup>a</sup>

<sup>a,b,c</sup>:5%水準で有意差あり

生の危険性が高まることうかがわれる。また、加齢とともにケトosis・脂肪肝発生の危険性が高まるため、経産牛ではエネルギー摂取量を適正に保つとともに、CaとP代謝を活性化させる飼養管理法が重要と考えられる。

### 4. 乳熱発生と給与飼料の関係

乳牛の乳熱発生には給与飼料の影響も大きい。表1は経産牛の分娩前後のミネラル出納を調べた結果<sup>3)</sup>である。分娩前のミネラル吸収量は各試験区とも正であったが、分娩2～4日後には乳量が30kg/日以上に急増したため、体重減少が4.8～6.5kg/日と非常に著しく、また窒素、Ca、P、Mg、K出納もマイナスになった。また、分娩直後にミネラル蓄積量はマイナスとなるものの、低K含量(1.9%)のアルファルファ給与では血漿中PTH濃度が高まり、骨吸収と消化管からのCa吸収が促進された。

一方、乳牛の分娩前のK吸収率は74～87%と高い範囲にあり、特に高K含量(3.37%)のアルファルファを給与した場合には供試牛4頭のうち2頭に乳熱が発生した。ミネラルのなかでもKは溶解・吸収されやすいため、牧草中に過剰に蓄積したKは消化管あるいは乳牛体内でCaやMgなどの吸収や利用を阻害し、乳熱発生を促す。このケースでは、乳熱発生牛の血漿中PTH濃度はやや上昇したも

の、骨吸収の指標となる血漿中ヒドロキシプロリン濃度が低かったことから、骨のPTHレセプターの適応が不十分なことが乳熱発生の一因と思われた。

以上のことから、分娩直後の高泌乳牛は体重減少、窒素、ミネラル蓄積量の減少が非常に顕著なため、分娩後の乾物摂取量を早期に増加させ、同時に窒素・ミネラル蓄積量を増加させる飼養管理が最も重要になる。また、ミネラルの飼養管理では低K含量の飼料給与では消化管からのミネラル吸収と骨吸収を促進させるが、高K含量のアルファルファなどの給与ではPTHのレセプター機能が阻害され、乳熱発生要因となることが推察された。

### 5. 乳熱予防とカチオン・アニオンバランス

近年、乳熱予防ではカチオン・アニオンバランスが注目されている。表3には分娩前の粗飼料と配合飼料の給与比率を変えた試験結果<sup>4)</sup>を示したが、カチオン・アニオンバランスはほとんど変わらないものの、試験区間のKとCl摂取量は極端に異なっている。試験で使った乾草のCl含量は1.56%であるが、我が国では牧草中のCl含量は1%を超えるものが多く、その結果、自給粗飼料を多給すると乳牛はKだけでなく、Clの摂取量も多くなる。

電解質 (K、Cl、Na) の体内代謝の特徴は、消化管から吸収されやすいものの、体内

に保持できる量が限定されているために、過剰に吸収された電解質は大部分が尿中に排泄される。このことは、乳牛は電解質を多量摂取すると尿中の電解質濃度を高めたり、尿量を増やしたりして、これらを体外へ排泄しなければならないことを意味する。その結果、腎機能に多大の負担がかかり、腎臓におけるCaの再吸収や活性型ビタミンDの産生に悪影響を及ぼすことが推察される。このようなことから、我が国でカチオン・アニオンバランスに基づく飼料給与を行う際には、飼料中のK含量を可能な限り低減することと、Clの添加は必要最小限にとどめることが必要であろう。

### 6. 我が国における乳熱予防法

乳牛の生涯生産性を高めることが酪農家には最大の経済的メリットを生みだすが、乳牛は老齢になるほど骨と腎臓の機能が低下し、乳熱が発生しやすくなる。カチオン・アニオンバランスの考え方に基づく、乳熱予防では粗飼料のK含量を2%以下に低減し、飼料中のK含量を可能な限り低下させることが我が国では第一に求められる。

乾乳期の飼養管理では分娩後の乾物摂取量を早期に高めるような飼料構成が重要なため、陰イオン塩飼料給与では乾物摂取量の減少を避けるような工夫が必要である。特に、育成雌牛では分娩前後に乳熱はほとんど発生しないことと成長のための増体が必要なことから、陰イオン塩の利用は推奨できない。したがって、陰イオン塩の利用は高K飼料を利用せざるをえない経産牛だけに限定することが必要である。その場合でも、NRC標準・乳牛の改訂版(2001年版)では  $(Na + K) - (S + Cl)$  の式で0ミリ当量/kg以下にすると乳牛の血液の酸性化が可能としていることから、過剰

表3 乾草多給区と配合多給区のイオンバランス

	乾草多給区	配合多給区
頭数	4	4
乾物摂取量 (kg/日)	11.5	10.1
ミネラル摂取量 (g/日)		
Na	14	16
K	298	196
Cl	167	106
S	26	23
イオンバランス (ミリ当量/kg)	167	128

配合と乾草の給与比率 (乾草多給区:1:9、配合多給区:5:5)

な陰イオン塩の利用は避けねばならない。

分娩前後におけるミネラル給与で、実際に今まで述べたことを可能にする給与方法はTMR給与である。各栄養素を適正に含有した飼料を乳牛に充足させ、ルーメン機能を正常に保ち、分娩後に乾物摂取量を急速に増加させるためには、TMRを利用することが最も望ましい。ところが、自給飼料の利用やコストを考慮して飼料設計をすると、ミネラル含量は変動が大きくなる。そのため、実際のミネラル給与では、周産期の飼料中ミネラル含量は変動要因が多いことを念頭におき、各ミネラルをできるだけ過不足ないように飼料設計することが基本といえよう。

さらに、分娩後の泌乳初期には体内からの

ミネラル損失量をなるべく少なくするように飼料中のミネラル含量を高めることが必要であり、ミネラル剤などによるミネラルの補給、特にCaとPの飼料中への添加が有効といえる。また、CaとP代謝の促進のために適度な日光浴と運動が分娩前後に大切なことも忘れてはならない。

## 参考文献

1. 久米新一：北農, 67, 80-84 (2000)
2. 久米新一：生産獣医療システム 乳牛編 3, 農文協, 265-271 (2001)
3. Kumeら：Anim.Feed Sci.Tech., 93, 157-168 (2001)
4. Kumeら：Anim. Sci.Tech. (Jpn), 68, 657-660 (1997)

## 今月の表紙

ハンガリーはマジャール人により建国され、騎馬民族の伝統を引き継いでいる。ハンガリー大平原に位置するホルトバージ国立公園では様々な在来種の家畜が伝統衣装の牧夫により管理されており、大きな観光資源となっている。(畜産草地研究所 研究交流調整官 古川 力)

梅田 直円

、(うめだ なおのぶ)

中央農業総合研究センター  
機械作業研究室

# 牛の発育を把握 するための 背線高測定装置

め、その発育指標を測定する牛の体型測定技術を開発したので概要を報告する。

## 2. 静止時背線高と歩行時背線高

部位を特定することなく測定可能な発育指標として、背線の高さの平均値を使用することとし、これを「背線高」と定義した。そして、牛が正姿勢時の背線高を「静止時背線高」とした。平成12年7月から12月までに3~13ヵ月齢のホルスタイン種雌牛延べ256頭(毎月約42頭)について、静止時背線高を測定した。静止時背線高と体高、十字部高との関係を図1に示した。静止時背線高は、体高( $R=0.9932$ )および十字部高( $R=0.9973$ )と高い相関が認められた。

歩行中の背線の高さを基準位置で測定した値の平均値を「歩行時背線高」とした。背線に20cm間隔でマーカーをつけた牛が通路を歩行する姿勢を側方よりデジタルビデオで撮影した。そして、マーカーが基準位置を通過するときの高さを平均することによって歩行時

### 1. 背景および目的

牛の体型の測定は体高、十字部高、体長、坐骨幅など11部位について行なわれ、遺伝的形質の改良や協会への登録、市場での取引では重要な基準となっている。また、飼養管理面では、体高および体長が発育状態の診断や給餌量の決定、繁殖供用の判定などの指標としても利用されている。体型測定を正確に行うためには、平坦な地面で牛を正姿勢に立たせ、原則として骨と骨の間の最高、最広、最長のところを測定しなければならない。しかし、微妙な牛の動きで測定値が変動したり、測定部位によって測定器具を替える必要があるなど作業が複雑で、多くの労力を要する。そこで、非接触で、しかも測定部位を特定しなくてもセンサで測定が可能な発育指標を定

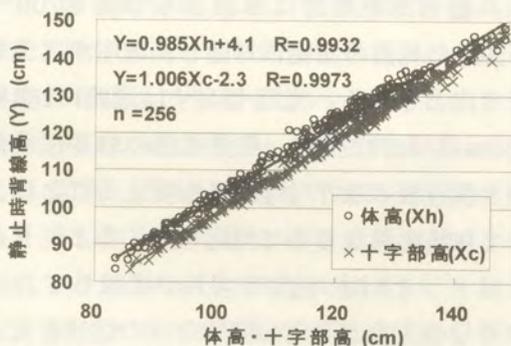


図1 静止時背線高と体高、十字部高の関係

表1 歩行時背線高の変動

ウシNo	歩行時背線高		静止時背線高(B) (cm)	(A-B)/B*100 (%)
	平均値(A) (cm)	変動係数(%)		
1	131.1	0.5	130.6	0.4
2	140.0	0.7	140.8	-0.6
3	129.1	0.7	128.8	0.3
4	138.4	0.8	137.6	0.6
5	124.0	1.0	123.7	0.2
6	138.2	1.3	138.7	-0.4

背線高を算出した。ホルスタイン種6頭について、それぞれ7回繰り返し測定した場合の歩行時背線高の平均値は、静止時背線高との差が-0.6%から+0.6%の範囲にあり、体高、十字部高と高い相関が認められた(表1)。また、歩行時背線高を繰り返し測定した場合の変動係数は、0.5~1.3%の範囲内であった。慣行の方法で体高および十字部高を繰り返し測定した場合の変動係数はそれぞれ1.2%と1.3%で、歩行時背線高の変動は慣行法と比較して同程度またはそれ以下であった。

以上のことから、静止時背線高および歩行時背線高は、体高、十字部高と同様に発育を把握するための指標になりうると判断された。

### 3. 背線高測定装置

#### 1) 装置の概要

本装置は、通路、10~15個の光電センサ、超音波距離計、プログラマブルコントローラ(PC)から構成されている(図2)。牛の歩行速度の制限と背線の左右へのぶれ防止のため、通路床面や通路幅を体型に合わせて狭める。超音波距離計は床面からの高さ700~1550mmの範囲の測定に対応し、電圧がアナログで出力される。光電センサは通路に160~100mm間隔で設置し、発受光部の取り付け高さや反射板の取り付け高さを変えることによって体格の異なる牛に対応させてある。PCにはタッチパネル式モニタが接続しており、牛番号の入力、測定の開始などの信号を入力することができる。

#### 2) 測定手順および算出手順

測定手順は、①分離扉やません棒で、牛群から牛を1頭分離する。②タッチパネルから牛番号を入力し、測定を開始する。③牛が駆け出さないようゆっくりと追う。④牛の尻部が光電センサを通過するたびに超音波距離計

で背線の高さが測定される。⑤データは、日時、牛番号とともにシーケンサのメモ리카ードに記録され、パソコンで処理される。

算出手順(図3)は①高さ70cm以下の値は超音波距離計の測定可能範囲から外れるため切り捨てる(CUT1)。②残った値の平均値(A70)を求める。③A70以下の値は、首部と推定され切り捨てる(CUT2)。④残った値の平均値が歩行時背線高となる。

#### 3) 測定精度

体高116.0~145.8cmのホルスタイン種11頭について試験した本装置の測定精度試験の結果を表2に示す。歩行速度は0.7~5.0m/sで

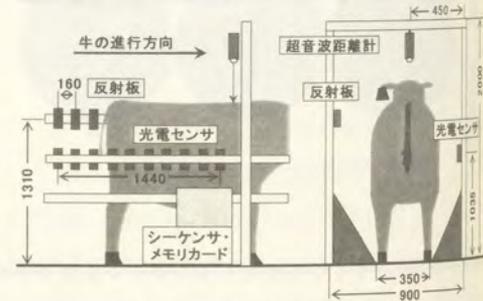


図2 歩行通過型背線高測定装置

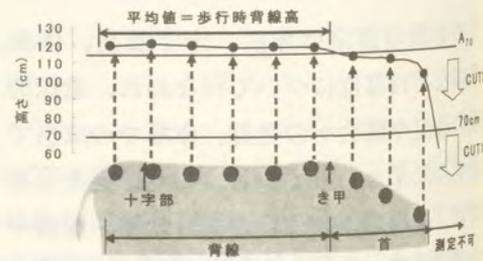


図3 歩行時背線高の計算手順

表2 歩行通過型背線高測定装置の測定精度

ウシ	平均(cm)	変動係数(%)	寄与数(%)
A	136.5	0.3	6.4
B	128.2	0.3	6.3
C	118.7	0.5	5.8
D	138.3	0.6	6.8
E	139.9	0.6	8.2
F	140.1	0.6	7.2
G	138.9	0.6	6.8
H	123.2	0.9	6.3
I	127.1	1.0	5.3
J	121.8	1.1	4.5
K	141.4	1.2	7.7

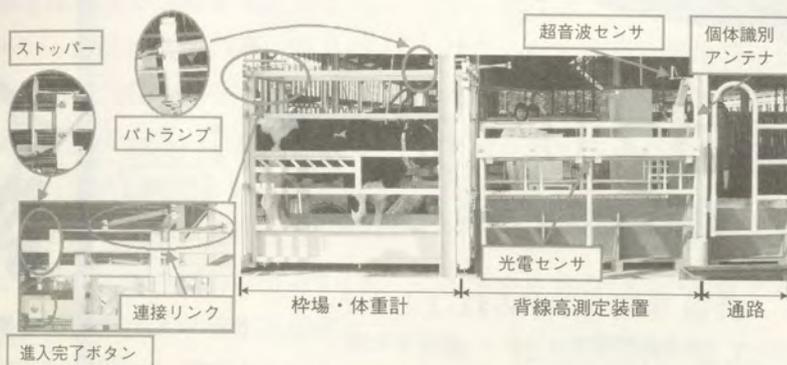


図4 背線高・体重測定システム

歩法は常足と速足であった。常足ではき甲と十字部が交互に高くなり、早足ではき甲と十字部が同時に高くなる傾向を示したが、どちらの場合でも背線高の変動は小さく安定して測定が可能であった<sup>1)</sup>。

各個体の歩行時背線高の算出に利用できる測定データの個数は、4.5～8.2個であった(表2)。測定データの個数が5個以上寄与すると測定の変動は1%以下となり、安定的に測定可能である<sup>2)</sup>。今回供試した牛では1頭を除いて5個以上が利用されており、体格の異なる牛にも適応できることが確認された。

繰り返し測定した場合の変動係数は0.3～1.2%であり、11頭中9頭の牛で1.0%以下であった。これは、ビデオ画像の解析で得られた歩行時背線高の変動係数(表1)と同程度であり、本装置によって安定した測定が可能であった。

#### 4. 背線高・体重測定システムの実証的試験

体重と歩行時背線高が測定可能なシステムを試作し、家畜改良センター(福島県西郷村)のホルスタイン種育成牛舎において実証的試験を行った。試作したシステムは、1頭ごとに分離可能な秤場を有する体重計、背線高測定装置、個体識別装置および操作盤から構成さ

れている(図4)。牛の体が秤内に収まったことを知らせる進入完了ボタン、扉を任意の位置に固定するストッパー、体重などのデータがPCへ記録されたことを知らせるパトランプ、電子耳標による自動個体識別などを追加・改良することにより、牛を秤場へ収容した後は1人で作業可能となった。1頭測定するのに要する時間は約47秒であるが、さらに効率的な作業ができるように改良する予定である。

#### 5. まとめ

1) 静止時背線高および歩行時背線高は、体高、十字部高と高い相関を示し、繰り返し測定した場合の変動も0.5～1.3%と小さく、発育把握のための指標となると判断された。

2) 開発した歩行通過型背線高測定装置は、繰り返し測定した場合の変動係数は0.3～1.2%で安定した測定が可能である。

3) 体重と歩行時背線高が測定可能なシステムを試作して行った実証的試験では、1頭あたりの体重および背線高の測定時間は約47秒/頭であり、精度の良い測定が可能である。

#### 参考文献

1. 梅田直円ら：日本畜産学会第98回大会講演要旨，179 (2001)
2. 梅田直円ら：2001年度日本家畜管理学会春期研究発表会講演要旨，52-53 (2001)

# 英国ロスリン研究所： 遺伝子の探索と雑感

長嶺 慶隆 (ながみね よしたか)  
東北農業研究センター 畜産草地部



グラビアA頁

## 1. はじめに

2000年10月より2002年3月まで、英国のロスリン研究所で家畜の遺伝子探索の研究に携わった。ロスリン研究所は世界一有名な羊といわれるクローン羊ドーリーの故郷でもある。著者の滞在中、2001年の初頭から約1年、英国は口蹄疫騒ぎとなった。ロスリン研究所でも、口蹄疫の流行地域からきた者は、研究所に立ち入る前に洗車や衣服の着替えが義務づけられ、とてもドーリー見学どころではなくなった。この研究所はスコットランドの首都エジンバラから南へ10kmほどの場所にあり、300名ほどの職員を抱える独立法人機関である。

## 2. 遺伝子座の探索

ロスリン研究所はクローン研究ばかりでなく、QTL (quantitative trait loci: 量的形質の遺伝子座) の探索研究でも世界的に知られている。家畜の乳量、増体速度、脂肪交雑、ロース芯面積など主要な形質の遺伝的能力は、微小な働きをもつ多くの遺伝子の総和的な効果で決まるといわれ、遺伝子の位置は特定できないとされていた。ところが、1994年、ロスリン研究所のHaley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に報告し、それ以降、QTLを探し、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は品種間の差を生み出す遺伝子に限定されていた。品種間の差を作るほどの遺伝子は測定値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げ離れた品種の交雑種を用い遺伝子座の探索が行われた。しかし、品種内での改良に役立てるにはこうした品種間でのQTL探索は有用とはいえない。例えば純粋種のヨークシャー豚の改良には、ヨークシャー種内での有用な遺伝子座を見つける必要があった。

私は着任早々にHaley博士から5つの純粋種集団の分析を依頼された。幸いこれらの集団から増体量、脂肪厚といった形質でQTLがいくつか見つかった。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、家畜育種の手法も大きく変わって行くという感想を持った。

## 3. 英国の研究を支える力 (英語と選抜システム)

産業革命の発祥の地である英国にはかつて

の工業力の強さはもうどこにも見られない。車、精密機械といった付加価値の高い商品の市場はずいぶん前から、日本、ドイツといった外国資本に席捲されている。しかし、前述したクローン技術、QTL探索といったように世間が「あっ」と驚く科学力をいまだに示すことがある。ここ10年の自然科学分野のノーベル賞受賞者は、アメリカが圧倒的に多いが、英国がこれに続く。英語が大国アメリカの公用語であり、世界共通語であることが英国研究者の最大の強みだろうが、こうしたアングロ・サクソンの国に共通して見られる選抜方法が優れた業績を生み出しているように思う。先にロスリン研究所は300名（事務部門も含む）ほどの所帯と書いたが、正規の研究者は40名弱にすぎない。例えばHaley博士を部長とする計量遺伝部は20名以上の研究者がいるが、正規の研究職員は9名。他の研究者はポスト・ドクターや博士課程の学生達であり、国籍はスペイン、ギリシャ、オランダ、アメリカ、中国、東欧と様々である。言葉の面から英語圏出身が圧倒的に有利とはいえ、インターネットを介して公募される研究者のポストは、（極端に言えばその分野に関して世界中の）ポスト・ドクターたちに公示され、その中から選抜が行われる。日本の研究体制（大学を含む）を見た場合、こうした強力な選抜体制を持つ国々と科学分野での競争ができるのかと、不安に思った。

また、科学分野での公用語である英語力について私自身は苦い経験が多い。（私の不才ばかりでなく、来英する同朋たちを見ても思うのだが）これまでの英語教育のピントがずれていたように思える。「中学生以来の英語に関する努力はどの程度報われたのか？」と疑問に思うことが多い。端的に言えば、驚くほどの文法知識をもっているが、しゃべれな

い、書けないというのが日本人の英語状況ではないだろうか。現地校に通う中学生の娘は、英国の子供は副詞と形容詞の違いも知らないと言っていた。おそらく、（ある程度教育を受けた）日本人の英文法の知識は英国人以上だろう。しかし、それほどの知識がどのように生かされるか、一度考える必要がある。

#### 4. 中国人研究者の活躍

ロスリン研究所にも中国からの研究者は多い。近年、世界中で中国人研究者の活躍が目につく。私の携わったQTL分野でもいくつかの中国人研究者の文献は欠かせないものになっている。12年前、カナダの大学で研究をしていたころ、若い中国人の研究者をよく目にした。そのころは、まだ駆け出しの研究者たちとの印象が強かったが、その世代が業績をあげ、1分野を支えるまでになったように感じる。先進国で著名となった中国人研究者のもとに、さらに若い中国人の研究者が集まり、分野を支えていくようにも見える。人によっては、故国を離れた一部の中国人の活躍と限定する意見もあるが、こうした動きが中国本国の研究レベルに影響しない、との見方には無理があるように思う。経済分野でいわれる中国の台頭が、このように私の分野でも実感として感じられる。

前述した英語と選抜システムの問題、科学分野での隣国の躍進。こうしたことは個々の研究者の課題というより、非常に大きな研究体制の課題といえるだろう。しかし、体制を支える個々の研究者の危機意識がなければ、どのように優れた体制改革も形ばかりのものとなる。

ロスリンでの1年半、成果も感慨も多い研究生活を送ることができた。この機会を借りて関係者の皆様に改めて感謝したい。

# 2003年、2012年および2030年に向けたデンマーク畜産環境政策

長田 隆（おさだ たかし） 畜産草地研究所 資源化研究室

## 1. はじめに

家畜のふん尿処理に手を焼いている日本で、“デンマークでは…”と書けば、多くの関係者が“またか”と思うぐらい、畜産に係わる環境問題の解答をデンマークの畜産業に求めた報告は多い。もちろん、デンマークの政策の全てを模倣しても日本の現状を解決する特効薬とはならないことは皆ご存じのはずなのに。それでもデンマークを訪れた多くの畜産人が魅了され、それを紹介しないでは居られないのは、その将来の姿に、そして、その可能性に惚れ込んでいるからではないかと思う。デンマークは具体的なその未来像として3つの節目となる時期、2003年、2012年および2030年における目標を掲げた。筆者は平成13年12月に畜産技術協会の畜産関係温室効果ガス抑制技術等調査検討事業の海外調査を委託され、デンマークの関係者を訪問する機会を得た。ここでは法令とか制度の話はくどいので最小限とし、それを実践してどうなのか、そして目指す目標を達成できるのか… そんな事項について断片的な情報で申し訳ないが、ご紹介したい。

## 2. 農業からの窒素放出量を2003年に半減し、環境と調和した農業を確立する (水環境計画Ⅱ、強化されるEUの硝酸塩指令への取り組み)

1991年にEU（当時EC）で採択された硝酸塩指令は地域内の地表水（沿岸海水、河川、

湖沼）および地下水の水質保全を目指して制定された共通規制である。1ヘクタール当たりの最大飼養頭羽数を1999年からふん尿含有窒素210kg/年相当、2003年からは170kg/年相当とする大変厳しいものである。現在のデンマーク国内法であるハーモニー・ルール（水環境計画という政府の環境規制のなかにある基本的事項）よりさらに厳しい制限である。政府との政策交渉にも当たるデンマーク農民同盟のDr. Ann Marie Zinck氏は、これらの規制を農業者は、現在は必要なことと捉えているという。1980年前半に起きたフィヨルドや近海での藻類の異常発生と魚の大量死の原因の一つが、農業の、とりわけ家畜排泄物の栄養塩類の利用が未熟であったことを認めるには多くの討議が必要だったことを語ってくれた。その利用率が20%に満たない事を改善するため、ふん尿の貯留設備（スラリータンク）の容量を増加させるなどの措置が講じられ、現在のハーモニー・ルールに関してはほとんどの農業者が納得して実践しているという。1998年の推計で、これまでの措置により窒素溶脱量を年間6.3万トン減少させ、さらに3.7万トンの削減が必要で、そのため①施肥窒素の約10%の削減、②スラリーなどの資源利用の改善、③地域自然の保護と環境に優しい農業への補助金制度が、当初計画（水環境計画Ⅰ）に追加された。

このような規制措置に対し、農業者の関心

らは国際競争力に関する懸念はないのか尋ねたところ、「もちろん、そういう声が少なからず上がっている。デンマークはEUの硝酸塩指令に対して積極的に取り組み、最も成果を上げている国の一つで、そういう意味では競争的でないかもしれない。しかし、デンマークの農業者は、優秀な経営者だから、環境に負荷を与えながら生産を続けることが長い目で見て持続的でないことを理解している。まだ対策の採られていない地域や国でも、やがては同じことをすることになるのだから。ただし、170kg/年相当という制限については、明らかに環境を優先したものであり、牧草栽培をしている酪農家には230kg/年（条件としてビートや牧草などによって耕作地の70%以上が覆われていること）を提案している」とのことであった。

### 3. 京都議定書で2012年に約束した温室効果ガス発生量21%の削減目標を達成するため、農業系においても対象ガスを削減する

デンマーク農業における温室効果ガス排出動向は以下のようにまとめられる。

1) デンマークの農業から発生する温室効果ガスは、1990年には16.6Mt（メガトン： $10^6$ トン）と推定される。この推計には、メタンと亜酸化窒素、および農業で使用される燃料から直接放出される二酸化炭素を加算したものであり、消費電力および肥料、農薬、機械や施設建設などの間接的な放出に当たる2.9Mtを加算すると、国内総発生量の26%が農業起源ということになる。

2) メタンと亜酸化窒素を対象に二酸化炭素当量で比較した場合、主な温室効果ガス発生源としては、ルーメン動物からのメタン（23%）、硝酸態窒素の流亡からの亜酸化窒素（19%）、作物残さ起源の亜酸化窒素（16%）、

化学肥料起源の亜酸化窒素（13%）、家畜ふん尿施用からの亜酸化窒素（9%）などがある。これらの発生の内、特に亜酸化窒素の発生については不確定要素が多く、50%以上の誤差を含んでいる。

3) 温室効果ガスの発生を抑制するため、①搾乳牛の餌の改変、②アンモニア放出抑制による硝酸塩流亡量の削減、③エネルギー作物による化石燃料の代替え・土壌吸収・亜酸化窒素放出抑制、④嫌気性消化処理による化石燃料の代替え・メタンと亜酸化窒素放出抑制が対策としてあげられる。

4) これらの実施により、デンマークからの温室効果ガス総発生量を2012年には6.5%の削減が達成できる。

5) この推計に用いられた係数は、全てが体系的な研究から得られたものではなく、他の目的で行われた試験研究から算出しなしたり、予備的に得られたものが多い。このため、ばらつきや誤差が管理できていない。非常に大きな改訂もあり得る。

以上のように総括されている。これを作成したデンマーク農業科学研究所作物土壌部のDr. Jorgen E. Olesen氏は、デンマークの農業分野における温室効果ガス発生量算定と温暖化の国内農業への影響を取りまとめる研究者である。彼の話によれば、「まだ判っていないことが多く、特に亜酸化窒素については各発生源の状況の一つずつ検証していく仕事が必要だ」と強調した。また、温室効果ガス削減のための施策の可能性と、農業者への伝達について質問したところ、「まず、各削減技術とも実行に不確定なところがある。だが、硝酸塩流亡の削減などは、すでに硝酸塩指令の実行のための国内法（水環境計画）で一部実行されつつある。また、エネルギー政策として実行されることもある」と話していた。

#### 4. エネルギー関連の二酸化炭素放出量を 2030年に1998年比の半分に減少させる ため、メタン生産を20PJ(ペタジュール： $10^{15}$ J)、 現行の約8倍に拡大する

デンマークの長期的エネルギー政策“Energy 21”の中では、エネルギー関連の二酸化炭素放出量を2030年には1998年比の半分に減少させる目標を掲げている。ここでは化石燃料依存から脱却して“Renewable energy (再生可能なエネルギー)”と呼ばれる有機物(生物)などを原料とした、あるいは風力などからのエネルギー生産量の増大が方向づけられている。その主役の一つがメタン発酵である。現在メタン発酵により2.67PJ(1999年値)が生産されているが、2030年の目標を達成するには、メタン発酵は20PJ、現行の約8倍ものメタンを生産する必要がある。潜在的なメタン発酵可能量から試算すると、デンマーク国内の有機性廃棄物全体で34PJ、このうち家畜ふん尿が24PJ(約70%)であることから、ふん尿主体のメタン発酵がその中心となる。

南デンマーク大学の生物エネルギー学部の教授で、大型共同メタン発酵施設に係わるプロジェクトの主要メンバーであるDr.Jens Bo Holm-Nielsen氏を訪問し、その可能性を尋ねた。彼はInternational Energy AgencyのTask 24“Energy from Biological Conversion of Municipal Solid Waste”のデンマーク代表者である。彼はデンマークにおける温室効果ガス発生抑制にも嫌気性消化による有機性廃棄物処理の推進が最も重要で必須なのだと言いつける。特に畜産業からの排出抑制を考えると、メタン発酵による処理には、以下のメリットがある。①メタンが取れる、②嫌気性になりやすく、メタン、亜酸化窒素が出やすいスラリーを密閉系で管理できる、③消化処理後のスラリーは無機化され、作物に対する

栄養塩類の利用性が高まる。このことにより硝酸塩の流亡が減少して亜酸化窒素排出量が減る。また、すでに二酸化炭素税が一般家庭でも徴収されており、これを財源とした研究開発やプラントへの資金援助を条件に目標達成は可能としている(滞在先のHorsens 市では、1kwhの電力使用に対し10オーレ(約1.5円)であった。この金額は電力支払料金の約5%を占める)。

#### 5. おわりに

ここで紹介したデンマークの政策実現の可能性はともかく、その方向性が基本的に日本の政策と矛盾がないとすれば、日本の農業・畜産業は食料だけでなく、エネルギーの供給者としても期待されることとなる。今後、多くの有機質資源をリサイクルして環境と調和のとれた持続的な農業生産を推進することがますます重要になってくるであろう。その中で畜産業の果たす役割は、リサイクル社会のトッランナーとして、これからの日本のリサイクル社会のあるべき姿を具現化していく義務がある。その責務は非常に重い。

最後に本情報収集に当たり、多大なご支援をいただきました畜産関係温室効果ガス抑制技術等調査検討事業の検討委員の方々および(社)畜産技術協会の関係各位に深謝いたします。

#### 参考文献

1. The Danish Agricultural Advisory Center : Environment 99 -Rules applying to Danish agriculture, 5th ed. (1999)
2. J.E.Olesen :Trends of greenhouse gas emissions from agriculture in Denmark, Draft paper for Scientific Journal (2002)
3. Teodorita A. I. Seadi, Jens Bo Holm-Nielsen : Manure Based Biogas Systems- Danish Experience, Biogas 2001 International Meeting Augsburg (2001)
4. 高井久光 :デンマークに見る畜産環境対策15年の経緯 (草稿) (1999)

唐澤 豊  
(からさわ ゆたか)  
信州大学農学部

## 家畜資源(ダチョウ)シンポジウムの概要

### はじめに

平成13年12月6日に(社)畜産技術協会と(財)日本農業研究所の主催による標記のシンポジウムがダチョウ資源利用開発シンポジウム—新家畜資源利用開発調査研究報告—としてルポール麴町にて開催された。参加者は、各層、各方面から130余人が参集し、会場は満員で、ダチョウに対する関心の高さをうかがわせた。このシンポジウムは、日本中央競馬会特別振興資金助成事業として、(財)日本農業研究所が(社)畜産技術協会から委託を受けて平成9年から5年間、本邦で初めて行った系統的、総合的なダチョウの飼育研究に関する調査研究事業の成果を、最終報告としてシンポジウム形式で公開発表したものである。冒頭に(財)日本農業研究所の後藤康夫理事長からこの事業とシンポジウムの趣旨の説明を含めた開会の挨拶があり、シンポジ

ウムが開始された。

### 1. 記念講演—ダチョウはどんな鳥か

企画委員長の正田陽一東京大学名誉教授がダチョウの名前の由来、日本への渡来の歴史について文献を示して話された。その中で、産業人である高崎達之助氏が1932年(昭和7年)に一番いのダチョウをアメリカから持ち帰って飼育し、1935年に人工孵化に成功して数十羽にまで増殖させた、との話は大変興味深かった。その動機と目的が是非とも知りたいところである。ダチョウは6亜種と1馴養種があり、1亜種(シリアダチョウ)が絶滅したこと、およびダチョウのような走鳥類の生息が南半球に限られることと大陸の成立との間になんらかの関係がある可能性が紹介された。ダチョウが現存の鳥の中で最も大きく、雄は体高2.1~2.75m、体重100~130kg、雌は体高1.75~1.9m、体重90~110kgもあること、飛翔のための胸筋が付着する竜骨突起を持たず、指は第4趾と第3趾の2趾のみであること、消化器は素囊が無く、後部腸管が発達し、雄が大きなペニスを持つことなど、生体機構の特徴が述べられた。ダチョウは、砂浴びを好み、雑食性、昼間行動性、集団行動性の動物で、一夫多妻で優位雌が自分の卵を真中にして雄と協力して抱卵し、自分の卵の孵化をやすくしているなど、特異な生態と行動についてきれいな図を使って説明された。

### 2. 特別講演—世界のダチョウ産業

名古屋大学大学院の奥村教授が標記の課題で特別講演された。まず、ダチョウ産業の南アフリカにおける発展について、1827~1833年に最初のダチョウ31,000羽分の羽根が輸出されたことに始まり、一時は1,000,000羽近い

ダチョウが飼養されていたが、自動車の普及と帽子を被るファッションの変化のため羽の需要が激減し飼養羽数も1939年には23,528羽まで減少したこと、近代のダチョウ産業は1940年のクライン・カール産業組合(KKLC)の設立に始まり、皮の利用、さらには肉の利用に活路を見出し、その基礎が築かれたことが述べられた。

世界におけるダチョウ飼養は、1993年のKKLCからの種鳥の解禁が契機となり、ダチョウの家畜としての有用性と環境適応性が評価され、急速に拡大し、現在世界42カ国で飼養されていること、そのうちダチョウの輸出用承認屠場がある国は16カ国で、皮なめし工場があるのは10カ国であり、日本には2工場があることが示された。2000年から2001年の1年間でと殺された世界のダチョウは、総数585,000羽で、そのうち60%がアフリカ、13%が中央ヨーロッパで他の地域は数%に過ぎない。世界の肉の需要は2001年に16,500 tで、大部分がヨーロッパで消費されEUの肉の潜在需要は70万 tであるという肉消費量について楽観的な見方があることが述べられた。ダチョウの皮革の生産はかつての33万羽から現在約22万羽に減少しており、世界における大消費地は日本で、一時日本では12.5~17.5万羽が消費されていたが、今はそれが半減していること、世界で生産されるハンドバッグの90%以上、約40万個が日本で販売されている(中国産50%、日本産30%)現状と、皮の消費市場は現在の消費国以外に広がりを見せていること、およびバッグや衣服以外の利用が増えることから消費拡大の可能性があると述べられた。

### 3. 家畜(ダチョウ)資源利用開発調査研究事業報告

(財)日本農業研究所の小宮山参与から、事業の概要について説明があった後、研究成果の発表が行なわれた。発表の要旨は次のようであった。

繁殖関係については、繁殖のための雌雄の組み合わせは、良い組み合わせが得られたらその組み合わせを維持すること、平均年産卵数は48個以上で、産卵性能については問題なかったが、産卵は雨が多いと悪くなること、9月から1月まで、飼料のタンパク質レベルを19%から17%に落として産卵を休止させる産卵制御は3月から8月までのヒナの育成適期に産卵させることができ、これは受精率の向上にも寄与したと思われること(著者註)、当初の低受精率を約60%まで高めることができたもののさらに向上させることが必要なことおよび孵化率が約60%で孵化直前の死産卵の減少が今後の課題であることが示された。

管理・施設に関することでは、繁殖用のペンの広さはトリオでも340㎡で充分であり、繁殖用ペンのフェンスは金属製鹿網と木柱で作るのが良く、高さは1.5m、下部は地上から40cm上げても良いこと、管理者の危険回避のためにペン内に柱を立てるか木を植えるのが良いこと、寒冷地での飼養は防寒に留意することが必要で、台風の通過する地帯における降雨と風は産卵を停止させること、傾斜5度程度の草地ではダチョウの採食・飲水行動、繁殖行動などに悪影響は無く、ペンの中の樹木の有無も同様に影響が無いことが報告された。さらに、育雛時の床材は、金網、砂、藁殻を試した結果、カーベットが良いこと、カラスが牧場の成雌の背中をつついたり、羽根を抜いたり、餌を取りに来るなど対策に苦勞したことや、病気予防の上からも野鳥対策が重要であることも指摘された。

ヒナの育成については、育雛場の温度管理

が重要で、低温はヒナの死亡率を高める大きな原因であること、育雛の初期は体重が軽くても後期に取り戻すことができるので、飼料要求率と脚の故障の点から初期は成長を抑えたほうが良いこと、さらにヒナの育成率が34% (平成13年) と低く、特に1ヵ月齢以内の死亡率が高いのが特徴で、これの解決が今後の重要な課題であることが述べられた。

肥育ダチョウのと畜時期は生肉生産量からみて12ヵ月齢で充分であり、それ以後は体脂肪蓄積が増えるため飼料効率が落ちること、肥育時に草を多給 (1.2kg/日) しても、12ヵ月の出荷時体重は遜色なく、放牧飼養の場合でも枝肉、生肉歩留りは悪くなかったことから、ダチョウ飼育、肥育における牧草の利用の可能性が示された。

生産物の利用に関しては、肉の歩留りは、枝肉が50%、生肉が30%、精肉が19.4%であること、24ヵ月齢のように適期を過ぎたと思われる雄ダチョウの肉でも、肉質に加齢の影響はあまり無いこと、62%の人がダチョウ肉を食べたことの無い集団でのダチョウ肉料理の食味官能調査では、再度食べたいとした回答者は92%もあったこと、肉色の濃いのがダチョウ肉の評価を低くしている一番の原因であること、ダチョウ肉の料理は、非加熱のものとしては刺身、たたき、カルパッチョ、タークスステーキなどが、短時間加熱したものとしてはステーキ、炒め物、薄切りカツなど

の揚げ物、肉団子などの挽肉料理が好まれることが報告された。また、皮については、と畜場での傷、皮裏の削ぎすぎが品質を落とす大きな原因であることが指摘された。

最後に、本事業によってダチョウに関する広範な成果が得られたものの、ようやく問題点の抽出ができた段階であり、今後の継続した研究の必要性が述べられた。

次に個別報告に移り、今回の調査研究事業で得られた成果評価をかねて、筆者がダチョウ飼養の技術的課題について、また、日本大学生物資源科学部の早川治助教授がダチョウ利用の技術的課題について講演した。その後、三重大学生物資源学部の石田正昭教授をコーディネーターに、会場からの質問に講師が答える形で活発な質疑応答が行なわれた。シンポジウムは、(社)畜産技術協会の山下喜弘副会長の閉会の挨拶をもって盛会のうちに幕を閉じた。

今回のシンポジウムで明らかになったように、受精率、孵化率、育成率の向上あるいはこれらのすべてに関係が深い栄養素要求量を明らかにすることが重要であるが、今回まったく検討されなかった病気、衛生対策も今後の重要な課題として残されている。また、収入の7割以上を肉生産に依存する経営が予想されることから、現在の推定ダチョウ肉消費量200tの消費拡大に向けた努力が求められる。



経徳 禮文  
(けいとく ひろふみ)

梶並 芳弘  
(かじなみ よしひろ)

社団法人  
ジャパン  
ケネルクラブ

## 災害救助犬の 育成と現状

### 1. 『まさか』のできごと

災害救助犬は、くすぶり続ける熱いがれきの中で、被害者などの臭いを嗅ぎ分け、指導手にその位置をポイントして示す。尊い人命を救う（探索）のために、熱風に埃が舞っているであろう被災現場で、犬も、熱いがれきに足の裏や体を傷つけ、戦場さながらの騒然とした中で、指導手と共に、「人馬一体」ならぬ「人犬一体」となって活躍する。ツインタワービル崩壊現場で展開される救出活動に投入された犬達の数、200～300頭。

2001年9月11日（「防災の日」の10日後）のテレビ中継の真っ最中の出来事。

俄かには信じがたく、不謹慎ではあるが、まるでノンフィクション映画のスクリーンの一コマかと錯覚するような現実の大惨事。米国ニューヨーク市マンハッタンに南に聳える超高層（110階建て）世界貿易センタービル

2棟の上層部に、大型旅客機2機（ともにボーイング767型機）が相次いで激突。その後、航空機の燃料によるであろう爆発・炎上する画面に。テレビ中継画面は何度も何度もこの激突炎上シーンを流し、多くの視聴者はこの画面に釘付けとなり、世界中の人々を驚愕させた。

そして、激突後、2時間程度で、火災による高熱でビルの強度が低下し、いとも簡単に粉塵を巻き上げながら巨大なツインタワービルは沈む如くに崩壊し、聳える雄姿は消え去った。

いわゆる同時多発テロの自爆行為による驚愕の大惨事。

### 2. いざ出動

この大惨事に、（社）ジャパンケネルクラブ（通称 JKC）の災害救助犬チームは海外はもとより、国内派遣の実績をもち、「まさか」に備えた体制に基づき、所定の手続きによって、米国のビル崩壊に巻き込まれた多くの人命を救助すべく、米国に出動派遣を打診した。しかし、国境を超えたテロという世界を震撼させ、空港閉鎖などの航空規制といった厳戒体制下にあったことから、国際災害救助犬連盟（IRO）の加盟国である我が国はもとより、ドイツ、スイスなどの著名な災害救助犬チームの派遣を受け入れる情勢下にはなく、米国での災害救助犬による救助活動は自国保有犬での対応となった。

本会としては、災害救助犬の派遣には至らなかったものの、熱いがれきと凄惨な被災現場で火傷、負傷をものともせず、ひたすら生存者などの発見に活躍する災害救助犬のために、最悪なコンディションから犬の足を守る特殊な災害救助犬シューズ60頭分をAKC（アメリカンケネルクラブ）を通じ、米国に

贈った。

### 3. 『まさか』と地震国日本

あってはならないが、人類の科学・文明の力を遙かに越えて大自然の膨大なエネルギーは時として計り知れない大惨事を引き起こす。

まして、我が国は、いわゆる地震多発国であり、一方では、温帯の中にあつて、降雨量が多く、地形的にも人里の後背位には急峻な山と谷。大地震の発生は、ビルや家屋を崩壊し、台風や梅雨時の季節には土砂崩れや風水害によって、一瞬にして多くの災害犠牲者を生む。プレートのきしみは、今も続いている我が国である。

いざ、災害が発生すれば、その被害の甚大さは、阪神・淡路大震災をみても容易に想像がつくところである。

### 4. 人命救助は時間との戦い

災害救助犬は、人間の百万倍～1億倍という「嗅覚」や人に服従することを喜びとする犬の持つ特性などを活かし、被災現場で、建物内やがれきに閉じこめられた人を探索・発見し、こうした特別に訓練された有能な犬達は救助することを喜びとして活躍する。

しかも、時には炎が燃え上がり、余震が不気味な音を立てて崩れかけたビルや建物を揺るがす中であつたり、各種の重機の音や時には爆発音にさえ怯えることなく、火薬、石油などの揮発性物質の臭いに惑わされることなく、ひたすら閉じこめられた被災者の探索・発見に努める犬達。

こうした特別に訓練された犬達の中から、厳しいJKCの諸規程に基づくテストに合格した犬だけがJKC公認の災害救助犬として認定される。この認定犬、いつもはフツターの犬として、家族の一員として過ごしている。

「まさか」の時には、JKC理事長の「出勤指令」が入り次第、指導手はなにはさておき、常備している地図、薬品、非常食、野営具などの装備を点検し、救助服にヘルメット、安全靴姿で、勇敢な災害救助犬と共に被災地に直行する。まさに被災地までに到達する時間と探索時間は被災者の生命そのもの。何故なら、埋もれた被災者は、ただ暗闇の中で、灯火のごとき消え入りそうな命と時間との戦いなのだから・・・。

### 5. JK Cではすでに12年

JKCが災害救助犬の育成に手がけてからすでに12年を経過する。

「救助犬育成を通じて、社会貢献を」とする公益法人としての自覚の下に、「地震多発国の災害に対応する使役犬の育成を図ること」が初めて事業計画に取り上げられ、承認されたのが今を遡る1990年度。

組織的な育成はヨーロッパで最も組織・技術レベルが高いとされるスウェーデンの災害救助犬競技会に技術視察団を派遣すると共に、先進国のノウハウを取り入れながら訓練士の熱意と本会の施策（災害救助犬訓練所の育成などの予算措置）があいまって、着実な事業の展開と実りが進展。その結果、1993年9月1日の防災の日、沼津で開催された11都県「総合防災訓練」では、本会の災害救助犬2頭による救助模範演技が披露され、国内初の災害救助犬として関心事となるに至る。

その後、数年を経た1995年1月17日未明に発生した阪神・淡路大震災には、本会から8頭の災害救助犬と12名の指導手が混乱の中現地に向かい、被災現場での人命救助、不明者の捜索にスイス、フランスなどから来日した救助犬チームと連携しながら救助に活躍した。図らずも、この一連の様子はマスコミでも大

きく報じられ、広く国民に認知され、国会でも論議を呼び、本格的な災害救助犬の育成が言われるなど多くの教訓をもたらした。

JKCではその後も、「我が国において、災害救助犬育成の強化・拡大をいかに図るか」を目的として、スウェーデンの災害救助犬チャンピオンシップ、オーストリアのザルツブルグに視察団を派遣し、帰国後は持ち帰った貴重なノウハウを基に、農水省、関係機関を招いて報告会をもち、各方面の意見を求め、諸規程の作成と統一された救助活動の組織化を図り、消防関係機関との合同演習、指導手および災害救助犬の育成と確保に努め、現在では、1997年の東京消防庁との「災害救助犬の出動に関する協定」をはじめ、仙台市、東京都渋谷区など9カ所の自治体などと、休日・夜間を含めた連絡体制や、派遣費用の支

払いについて協定が結ばれ、また、自治体が実施する防災訓練などに参画する例も多数に上る。こうして、12年を経た現在では、公認災害救助犬育成訓練所は国内22カ所、災害救助犬指導手156名、災害救助犬認定犬164頭と、「まさか」に備えた体制は着実に進み、常時、出動指令に待機している。もちろん、待機期間中も災害救助犬としての特性の維持・向上を図るため、救助訓練を実施し、地域および全国の各種の競技会や公的機関主催の防災訓練などへ積極的な参加にも余念がなく、指導手自身も、応急救命に係る技術習得に努めているところである。

なお、規程では、公認災害救助犬育成訓練所は、出動・報告の義務づけの他、「携行物品などを常備し、出動に備えておく」、「理事長から、出動要請があった場合は速やかに出動しなければならない」とし、被災現場では「本部派遣の指揮者又は災害対策本部指揮者の指示に従う」など、出動、指揮系統の厳格な明文化がされ、これに沿った模擬出動は何の前触れなく、時を選ばず実施している。

## 6. 出動実績と災害対策基金制度の創設

災害救助犬がこれまでに被災地に出動した実績は別表の通りであるが、こうした災害救助犬の育成、被災地における各関係者と犬の事故に対する保障、出動体制の充実などを図るためには、やはり財政基盤の確立が極めて肝要である。このため、昨年4月には、新



写真1 合同模擬訓練風景



写真2 1998年9月1日 模擬訓練：ヘリで到着した救助犬

表 災害救助犬の主な派遣実績

年月日	派遣先等	出動頭数	出動数
1995年1月	兵庫県神戸市 阪神・淡路大震災	8頭	12回
1997年7月	鹿児島県出水市 土砂流	6頭	6回
1998年8月	福島県西郷村 土砂崩落	4頭	5回
1999年9月	台湾・台北・台中地区 台湾大震災	5頭	6回

(注) 出動者は、派遣した指導手、隊長、通訳などを含む。

に「災害対策基金」を創設し、万全の体制に備えることとした。これは、会員理解の下で、本会の財産を基金に繰り入れると共に、広く一般の方々から基金として指定して頂戴したご寄付も貴重な財産として基金に入れ、「まさか」の事態に備えている。

## 7. おわりに

本会では、静岡県富士宮市に災害救助犬訓練場を設置していたが、2002年度には、独立行政法人家畜改良センター（福島県西郷村）内に1haの用地を借り、ビル倒壊現場を再現構築することとしており、完成すれば災害救助犬の本格的なトレーニングセンターとなる。これまで、大方の災害救助犬育成訓練所ではそれなりの保有施設で時間をかけて訓練

し、仕上がったものが、全国数カ所の試験施設で所定の課目のテストを受け、合格したもののだけが認定された災害救助犬となる。

今般、建設中のトレーニングセンターは、こうした本会の訓練施設の頂点に立つもので、高層ビルの崩壊現場をはじめ、地震被災による大方の再現を模擬しており、指導手が災害救助犬に「がんばれ、がんばれ」とする声が聞こえてきそうである。

いずれにせよ、こうして施設、体制も本格化し、ますます資質の向上を目指す本会の救助犬チームが、日進月歩する科学の力とあいまって、尊い人命の救助のお手伝いできれば訓練に日夜勤しむ、人、犬はもとより、JKCとしても本望である。



写真3 1997年7月 鹿児島県出水市での土砂流における救助活動



写真4 1999年9月 台湾大地震：現地で救助開始前のJKCのメンバーたち

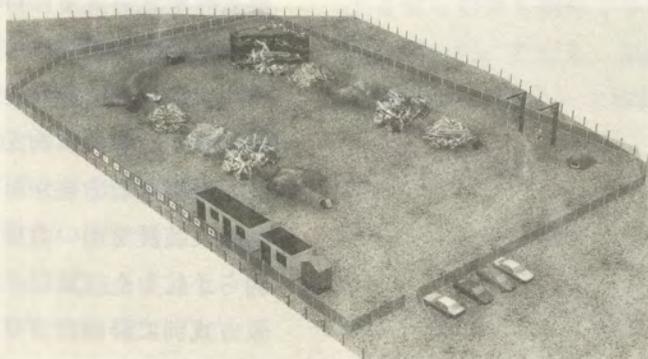
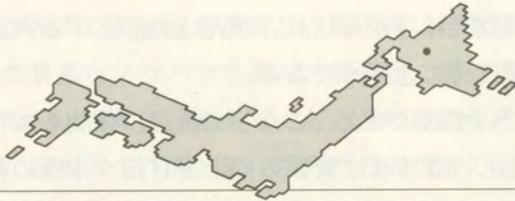


写真5 家畜改良センター内に設置予定のJKC災害救助犬訓練場（イメージ）



北海道

## 北海道で開発された 新しい畜産技術

川崎 勉 (かわさき つとむ)  
北海道立畜産試験場 家畜生産部

グラビアB頁

## 1. はじめに

このほど、北海道内の農業試験研究機関が新たに開発した技術成果を検討するため、北海道農業試験会議（成績会議）が札幌市で開催され、畜産関連では25の成果が普及奨励や普及推進に採択された。ここでは特に関心のあると思われる4つの成果について取り上げて紹介したい。

## 2. 自動哺乳装置を用いた子牛の群哺育管理技術

自動哺乳装置は哺育管理の省力化を目的として普及が進んでおり、道内では平成12年3月現在で約71牧場、128台が導入されている（H13.3 畜産技術協会調査資料）。しかし従来のカーフハッチによる個別管理と異なり子牛を群で管理することによる発育や疾病発生に及ぼす影響は十分解明されていない。そこで、道立畜産試験場では道内の多数の事例調査と現地試験を実施した。その結果、自動哺乳装置を用いた群哺育では、導入方式によって管理方法が異なり哺乳量および哺育期間も異なること、素牛生産農家で見られた一頭導入・離乳方式では外部から子牛を導入するため代用乳への薬剤投与やワクチン接種などの疾病対策が重要であるが、酪農家での順次導入・離乳方式では自家産子牛を対象としているため疾病発生は少ないこと、カーフハッチ方式に比べて離乳後の発育が良好で管理作業に要する時間は約20頭の子牛で平均30分/日と大幅な省力化が可能であること、など自動哺乳装置を用いた群哺育方式の利用実態を明らかにした。また、これらの成績を基に導入方式別に群哺育プログラムを策定した。

### 3. 受精卵の遺伝子解析による牛の遺伝性疾患診断法の開発

黒毛和種では優良な種雄牛が遺伝性疾患を保因している場合も多い。しかし、これらを繁殖に供用した場合でも、受精卵の段階で遺伝性疾患の保因の有無が診断できれば、保因しない受精卵だけを選別し移植することで正常な牛のみを生産することが可能となる。そこで、道立畜産試験場では遺伝子解析により受精卵段階で牛の遺伝性疾患を診断できる手法を検討した。その結果、牛受精卵から細胞を採取する方法として、少数の細胞を損傷が少なく採取できるマイクロピペットを用いた吸引法を開発した。また、少数の細胞からDNAを抽出するには酵素法が適していること、細胞1個分に相当するDNAを用いることで遺伝性疾患の診断が可能であること、を示した。この方法で遺伝性疾患の一つであるバンド3欠損症の診断および性別判別を同時に行う方法を開発した（特許出願中）。

本技術は他の遺伝性疾患への応用はもとより、新たな技術との融合、応用も期待される技術である。

### 4. 簡易糞尿堆積場の造成法

「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」（以下「家畜排せつ物法」）により、ふん尿の野積みと素掘り貯留が禁止され、平成16年度までに経営規模に見合った適切な施設を整備することとなった。そこで道立根釧農業試験場と道立畜産試験場は共同で、市販の安価な資材を用いた簡易ふん尿堆積場を造成してふん尿堆積試験を実施し、得られた知見を基に農家が自力で施工可能な簡易ふん尿堆積場の造成方法を明らかにした。簡易堆積場は、整地面の上に防水シートを敷

き排汁回収用パイプを設置し、床土を入れて締め固めた構造で、この上にふん尿を堆積してシートを掛けて利用する。堆積場内で作業する堆肥盤型、堆積場の脇からバックホーで作業のできる堆肥列型が自家施工で造成できる。本堆積場は「家畜排せつ物法」の管理基準に適合し、造成コストは1,100円～3,000円/m<sup>2</sup>である。この技術は堆肥舎の保管施設および圃場内のふん尿のストックヤードとして利用できる。

### 5. 新しいマメ科ガレガ「Gale」

ガレガ「Gale」は1988年にエストニアで育成され、ホクレン農業協同組合が導入した新しいマメ科品種である。北海道農業研究センター、道立農畜試4場所およびホクレンが連携して、北海道における適応性および栽培・利用特性を評価した。本品種は既往のマメ科牧草にない特徴を持った新しい牧草である。地下茎により増殖するためアルファルファ、アカクローバより越冬性、永続性に優れる。アルファルファに比べチモシーとの混播適性に優れ、倒伏が少なく、病害の発生はほとんどない。生育に伴う品質の低下が少ない。初期生育と再生性は緩慢であり播種後3カ年の収量性はアルファルファより劣る。なお、紫色の花を付けることから、草地の景観を向上させる効果も期待できる。普及対象地域は北海道一円。ただし、気象条件の比較的良好な地域からチモシーとの混播で普及を図る。

## 栄養が内分泌のパラメーター、卵巣の生理および卵子と胚の発育に及ぼす影響（総説）

Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development  
M.P.Boland, P.Loneragan, D.O'Callaghan  
Theriogenology, 55, 1323-1340 (2001)

牛乳の生産を増加させるために遺伝的な選抜淘汰が行われた結果、泌乳量が顕著に増加した一方で、高泌乳牛の繁殖成績は過去50年以上にわたり低下してきた。

繁殖成績低下の理由の一つに、高泌乳を得るためにエネルギーおよびタンパク質要求量が増加したので、それに合わせて、栄養の摂取も変化させたことにある。乳牛において飼料中のタンパク質の過剰は血漿中の尿素濃度を上昇させ、繁殖性を低下させる。また、妊娠中のウシやめん羊では循環系の尿素過多は過大仔が生まれる可能性を増大させる。結局、タンパク質摂取とエネルギー摂取のバランスが重要となるが、この点についてはさらに研究が必要である。

めん羊では過剰なエネルギー摂取がプロジェステロン濃度の顕著な減少をもたらすが、ウシではその影響は明らかではない。反芻動物では、栄養については急激な変化でなければその性腺刺激ホルモン濃度に及ぼす影響は小さいと考えられる。このことは、非常に短

期間の栄養の変化が性腺刺激ホルモン分泌を変動させる豚や霊長類の場合と対照的である。しかし、エネルギー摂取量を減少させたウシは、高栄養のウシに比べて主席卵胞が少なく、3-WAVEの周期を示すものが多い。

栄養が繁殖成績に影響する主要な分野の一つに、胚生産の水準があげられる。めん羊では飼料給与量の増加により、ボディコンディションを上昇させると、排卵率が向上することが古くから知られていた。一方で過剰なエネルギー摂取が過剰排卵処理反応を低下させ、胚生産を減少させるとともに、発生過程にある胚の遺伝子構造の発現を変えることも、いくつかの研究が示している。この影響の機序は明らかではないが、卵子の品質が低下することが示唆されている。実際、最近の研究結果によると、交配時期の栄養の変化が育成牛の妊娠成立に有害な影響を及ぼすことが示されている。このように栄養水準は、一定の条件下で卵胞発育や生産される卵子・胚の品質を

変化させるが、その効果は家畜の状態によっても異なり、現段階でははっきりした結論を導き出すことは困難である。

最近、繁殖に影響する代謝マーカーとしてレプチン（脂肪細胞で産生するペプチド）が注目されている。レプチンは摂食量を調節して間接的に繁殖性に影響を及ぼすだけでなく、ニューロンに結合して性腺刺激ホルモン分泌に調節作用しているとみられる。

生体を対象とした研究は飼料調節が困難であることから、*in vitro*において胚発生に及ぼす栄養因子を研究することも有効である。いずれにせよ、栄養バランスは高泌乳牛において特に重要であり、遺伝的選抜によって可能となった生産水準を保ちつつ、受胎可能な水準の繁殖性を両立させるための飼養管理戦略を改善するなどの課題は、今なお残されている。

(家畜改良センター 技術員 奥地 弘)

# 始原生殖細胞

内藤 充 (ないとう みつる)

農業生物資源研究所 発生制御研究チーム

生物の体を構成する細胞には、生殖細胞と体細胞の2つの細胞系列がある。生殖細胞は種の存続、体細胞は個体の形成・維持という役割をもっている。始原生殖細胞は生殖系列細胞の最も初期の細胞であり、その形成機構は動物種により異なっている。

マウスでは始原生殖細胞は誘導によって決定されると考えられている。始原生殖細胞の決定は、原腸陥入が起きる時期になされると考えられているが、そのためにはエピプラスト上端部に存在することが必須である。胎齢8.5日になると、始原生殖細胞は胚体外組織である卵黄嚢において大型でアルカリフォスファターゼ陽性細胞として認められるようになる。その後は後腸上皮、腸間膜を経由して未分化生殖巣である生殖隆起に到達する。一方、ニワトリでは、生殖系列特異的に発現するVasa遺伝子の発現解析から、生殖系列は卵子に存在する生殖質 (germ plasm) とよばれる因子によって決定され、これを取り込んだ細胞のみが生殖系列細胞に分化することが明らかになってきた。未受精卵の一部にはVasa陽性構造体が観察されるが、放卵直後のステージXではVasa陽性細胞は始原生殖細胞とよばれるようになり、胚盤葉の明域中心部に集中して認められるようになる。その後始原生殖細胞は胚盤葉下層に移動し、さらに胚の前方の生殖三日月環とよばれる領域に移動した後、血流を介して生殖隆起に到達する。生殖隆起に到達した始原生殖細胞は、雄においては精原細胞、精母細胞、精子細胞、

精子、雌においては卵原細胞、卵母細胞、卵子へとそれぞれ分化していく。

血液より採取したニワトリ始原生殖細胞を別種のニワトリ初期胚血液中に移植することにより、生殖細胞のみがキメラとなった生殖系列キメラニワトリを作出することができる。この生殖系列キメラニワトリからは、移植した始原生殖細胞由来の後代が効率的に作出されることから、ニワトリ個体への外来遺伝子の導入や遺伝資源の保存法の開発に応用されている。

マウス始原生殖細胞を、フィーダー細胞上でLIF、bFGF、SCFの存在下で培養すると、ES細胞(胚性幹細胞)様のコロニーが形成される。これはEG細胞とよばれ、胚盤葉へ注入することによりキメラマウスを作出することができ、体細胞および生殖細胞へ分化することが確認されている。すなわち、EG細胞は始原生殖細胞が脱分化したものと考えられるが、ES細胞とは性質が異なっており両者の相違に興味を持たれている。ニワトリにおいてもEG細胞の作出が報告されている。孵卵5日目の初期胚生殖巣から始原生殖細胞を採取し、フィーダー細胞上で細胞増殖因子とともに培養することによりEG細胞が作出される。ニワトリのEG細胞はコロニーが丸いという特徴をもっている。このEG細胞を放卵直後のニワトリ受精卵へ注入することによりキメラニワトリを作出することができる。この場合体細胞への分化は確認できたが、生殖細胞への分化は確認されていない。(関連記事6頁)



## ラオスの畜産

ラオスの農業従事者は450万人で全人口の95%を占め、多様な農畜産業を営んでいる。ラオスでは農業と畜産が一体化している。漁業も畜産業の概念に含まれる。水牛は牽引、移動、耕作および蓄財として利用されている。

ラオスの畜産物生産の9割以上は在来の家畜品種によるものである。豚では140万頭のうち外来改良品種の種豚は1,500頭である。

飼養家畜のなかで鶏はほぼ順調に増加している。1,300万羽のうち外来改良品種のプロイラーは120万羽、採卵鶏は30万羽である。

年間の牛乳生産量は40万リットルである。国民1人1年当たり食肉(鶏肉および鶏卵を含む)は15kgであり、近隣諸国に比べ少ない。

畜産による収入は農家の現金収入の半分以上を占める。畜産振興が農業政策の最大の柱となっている。増加している国内外の畜産需要を満たすように牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵、魚の自給率を向上させながら、優れた持続的な畜産を導入することにより環境を保全することを目指している。こうして、農村地域における雇用創出、小規模農家の収入増加および生活水準

の向上を目標としている。

政府は国民に広く豚、鶏、魚の飼養を奨励している。代表的な畜産を推進するため、それに適応する改良品種の開発にも力を入れ始めている。しかし、経験不足のため飼養技術が未熟である。このため諸外国から飼養技術を導入するように努めており、さらに農家経営や流通システム改善する必要があり、先進国からの援助を強く期待している。

(家畜改良センター 海外協力部 古賀 誠)

表 ラオスの家畜飼養頭羽数 (千頭・羽)

年	水牛	牛	豚	山羊・羊	鶏
1980	853	534	1,111	49	4,621
1985	1,072	774	1,190	82	6,471
1990	1,072	1,042	1,372	139	7,885
1991	1,104	1,104	1,433	155	8,361
1992	1,131	1,236	1,561	104	8,906
1993	1,134	1,260	1,625	128	10,091
1994	1,168	1,336	1,673	142	10,697
1995	1,191	1,146	1,724	153	11,338
1996	1,215	1,227	1,763	120	11,549
1997	1,346	1,292	1,523	130	12,325
1998	1,142	1,127	1,510	122	12,356
1999	1,008	1,080	1,320	112	12,353
2000	1,028	1,145	1,399	121	13,094

ラオス農林省資料より



# 平成13年生乳生産費 調査結果について

1. 全国  
平成13年の搾乳牛通年換算1頭当たりの生産費(副産物価額差引)は、対前年比1.1%減の58万4,390円となった。

また、支払利子、支払地代(自己資本利子、自作地地代を含む)を加えた全算入生産費は、1.0%減の62万7,754円となった。なお、生乳100kg当たり全算入生産費は、2.8%減の7,280円となった。

搾乳牛1頭当たり生産費を主用費目別にみると、

1) 物財費は、1.1%増の44万1,626円となった。これは、主に飼料費

が増加したことによる。  
2) 労働費は、0.3%減の19万6,556円となった。これは、労働時間が減少したことによる。

搾乳牛1頭当たり所得は、4.1%増の24万2,262円となった。

1頭当たり実搾乳量は、1.2%増の7,692kgとなった。

## 2. 北海道

平成13年の搾乳牛通年換算1頭当たりの生産費は、対前年比1.3%減の49万8,718円となった。また、全算入生産費は、1.3%減の55万6,789円となった。なお、

生乳100kg当たり全算入生産費は、2.6%減の6,556円となった。

搾乳牛1頭当たり生産費を主要費目別にみると、

1) 物財費は、1.9%増の39万7,098円となった。これは、主に飼料費が増加したことによる。

2) 労働費は、0.9%増の16万6,056円となった。

搾乳牛1頭当たり所得は、4.0%増の21万6,260円となった。

1頭当たり実搾乳量は、0.4%増の7,460kgとなった。

◎生乳100kg当たり生産費(乳脂肪分3.5%換算乳量) (単位:円)

区分	物 財 費					労働費	生産費 (副産物価額差引)	全算入 生産費	
		飼 料 費			乳牛 償却費				
		流通飼料費	牧草・放牧・採草費						
全国	13年	5,122	2,993	2,295	698	862	2,278	6,776	7,280
	12年	5,162	3,015	2,320	695	922	2,330	6,981	7,492
北海道	13年	4,674	2,628	1,491	1,137	865	1,957	5,872	6,556
	12年	4,649	2,616	1,500	1,116	921	1,964	6,030	6,732

◎搾乳牛通年換算1頭当たり労働時間など

区分	労働時間 (hr)			所得 (円)	実搾乳量 (kg)	乳脂肪分 (%)	
	直接労働	間接労働					
全国	13年	118.18	107.57	10.61	240,226	7,692	3.92
	12年	119.23	108.51	10.72	230,863	7,598	3.90
北海道	13年	100.50	89.18	11.32	216,260	7,460	3.98
	12年	100.53	89.50	11.03	207,902	7,427	3.95

資料: 農林水産省「平成13年牛乳生産費(全国・北海道、速報)」

## 香川県畜産技術連盟

### ○社団法人香川県畜産協会の発足

多島美を誇る瀬戸内海や緑豊かな山並みに恵まれた自然環境と温暖な気候、長い歴史に培われた文化的な風土など、本県固有の自然条件と歴史の中で、作物は豊かに実り、人は皆穏やかで情に厚く、優れた特色を持つ私達の香川県に、21世紀の新しい畜産を進める上で大きな力となるであろう(社)香川県畜産協会が、会員の皆様をはじめ、沢山の方々のご協力とご理解ご尽力により、ここに、畜産関係5団体が参加し発足することができました。

昭和36年農業基本法施行以降の畜産の発展に伴い、生産から流通、衛生などの広範な分野にわたって行政の補完組織としての各種団体が設立をされ、今日まで各々の団体は設立の趣旨に沿って事業を展開し、それぞれ本県畜産の振興と発展に大きな役割を果たして参りました。

しかし、WTO体制の新しい国際環境のもとで、本県農畜産業を将来にわたって維持、発展させていくため、県において、平成11年度から5ヵ年計画で実施する、香川県行政改革大綱に従って農林水産部関係では出先機関や畜産関係団体を含む外郭団体について組織の見直しなどにより指導の強化が図られることとなりました。

また、JAグループは、香川県農業協同組合45周年記念大会において、県単一JA構想を遅くとも2000年までに実施する特別決議を行い、県下43のJA(42市町)が参加した香川県農業協同組合を、記念すべき西暦2000年4月1日に発足させました。

上記のようなことから、生産者、関係機関、

団体の相互理解を得ながら、畜産団体を再編整備し、情報の共有化、多面的な分析などを通じ、効率的で高度なサービスが提供できる総合的で一元的な指導支援体制を構築することが求められるようになりました。

このことから、県の指導の下、関係団体との協議を重ね、平成13年5月、香川県畜産団体再編基本方針をとりまとめ、再編団体の理事会、総会で承認をいただきました。これに伴い、(社)香川県畜産会、(社)香川県畜産物価格安定基金協会、(社)香川県家畜畜産衛生指導協会、(社)香川県牛乳検査協会、香川県牛乳普及協会の5団体は、(社)香川県畜産会を存続団体として、残る4団体は平成14年3月31日をもって解散し、21世紀の香川県畜産の健全な発展を担う団体として、平成14年4月1日に、名称も新たに(社)香川県畜産協会として発足いたしました。

協会の組織体制については、会長、副会長、専務理事など22名、監事3名、そして、事務局は、企画管理部、経営支援部、価格安定部、家畜衛生部、牛乳検査部の5部制とし、職員20名で発足当初は、一部を除き統合前の事務体制で業務を実施しています。

なお、畜産協会の会員数は54会員、内訳は県(1)、市町(39)、農業団体(7)のほか、地域畜産関係団体(7)となっています。

事務所は、高松市に置く本部の下に、地域畜産相談窓口として2支所を置き、身近な相談の場としての機能を持たせ、気軽に出入りしていただくように配慮しています。

この新たなる(社)香川県畜産協会は、時代の変化に迅速かつ的確に対応できる組織として、統合のメリットを最大限に生かすとともに、地域に密着した畜産振興の拠点として、リーダーシップを発揮するものと大きな期待をいただいております。(社)香川県畜産協会 浅瀬

## 社団法人 全国肉用牛協会

### 1. 設立の経緯

社団法人全国肉用牛協会が設立されたのは昭和43年です。任意団体であった全国和牛協会を母体として発足したのですが、その背景には長い歴史の流れがあります。

昭和2年に和牛の改良を進めるために中国地方の各県の和牛関係者によって中国和牛研究会がもたれました。これが団体として常設的に設立されたのは昭和8年です。戦後、22年に中国和牛協会として再出発するまでの間、和牛の改良増殖に大きな役割を果たしてきました。この中国和牛協会が全国和牛協会に発展的に改組されたのは昭和38年です。困難な和牛問題を全国的観点に立って対処することになったのです。

中国和牛協会の設立当時は事務所が島根県大田市に所在する農林省畜産試験場中国支場(当時)内にありましたが、昭和38年に京都市にある社団法人全国和牛登録協会内に移されました。しかしながら、その後の農業情勢の変動は著しく、その中で和牛問題は中央での活動にまたねばならないことが多くなりましたので、昭和42年に事務所を東京に移転しました。また、和牛を主体として他の肉用品種も含めた肉用牛団体としての活動が強く要請されるようになりましたので、こうした情勢に対処するため、社団法人として全国肉用牛協会の創立を見るにいたりしました。

### 2. 設立の目的

本会は我が国の肉用牛生産の振興および肉用牛経営の進展を図り、畜産の発展と国民食生活の改善向上に寄与する目的をもって設立

されました。この目的を達成するために、①肉用牛の振興に関する事業、②肉用牛経営の進展を目的とする調査研究ならびに啓発、宣伝、③肉用牛に関する印刷物の発刊、④その他本会の目的達成に必要な事項などについて事業を行うこととしています。

### 3. 平成13年度に実施した主な事業

1) 肉用牛振興推進活動として、各種施策について要請活動を行いました。

2) 組織的連携ならびに情報活動として、各種情報の伝達に努めるとともに、機関誌「日本の肉牛」を発刊しました。

3) BSEの発生に伴い、関連情報の速やかな提供に努めるとともに、BSE関連対策について要請活動を行いました。また、関係団体と連携して広報活動を行いました。

4) 農畜産業振興事業団の指定助成対象事業として肉用牛生産基盤安定化支援対策事業などを実施しました。

5) 地方競馬全国協会補助事業として肉用牛生産消費活動促進事業を実施しました。

### 4. おわりに

BSEの発生によって牛肉の消費が大きく減退し、牛肉の生産流通消費にわたり未曾有の影響を受けていますが、この危機を克服し、肉用牛生産を推進するため、お互いに頑張りたいと思います。皆様のご指導ご鞭撻をお願い申し上げます。

(事務局長 遠藤幸男)



## 「情報」雑感

Age factorによる偏りがあるかもしれないが、小生の周りには「携帯電話は職場からも家庭からも管理されているようで持たない」という人が意外と多い。このような中、不本意ながら携帯電話を持つ生活となってしばらくがたつ。電話機なのだから当たり前であるが、耳から聞こえる音声に頼ったアナログ的な利用がもっぱらである。しかし、デジタル機器である今の携帯電話は情報端末としての機能が付加されている(らしい)。美味しい焼き肉が食べたくなったとき、ピッ、ポッ、パッと携帯電話を操作すると焼肉屋さん情報が手に入る。いま、私たちは、氾濫する情報の中を泳いでいるといっても過言ではない。一方、「必要なときに正確な情報がない」という言葉をよく耳にする。BSE問題でのパニックもそうした一因があることを否めない。

私たちの日常は、「判断し行動する」の連続であり、その判断を下すための知識、すなわち情報を絶えず必要としている。当たり前のことだが、私たちの判断、行動は、その判断の基となる情報の質によって大きく左右される。良質の情報からは良質の判断が期待できるが、断片的であったり、曖昧であったり、正確性を欠くような質の悪い情報からは質の悪い判断しか生まれない。ゆえに、情報を生成、発信する側にはいつも良質で正確な情報を提供することを期待

し、それを利用する側には情報の質を見極める力を養うことを期待したい。

最近、質の悪い情報どころか「嘘の情報」による事件が食肉流通の世界で相次いでいる。まったく許し難い。消費者が唯一頼りにしていた小さなラベルの中の情報の信頼性をうち砕いた罪は重い。信じられる情報がなければ我々は行動できないのだから。

情報は、提供する側にも、受け取る側にも、そして社会全体にも益を生み出さなければ、質の高い情報が常時流通するシステムは維持できない。衛生問題がよい例である。病気の発生情報が農家に必要以上の不利益をもたらすことは問題である。「病気発生」→「不安」ではなく、「病気発生」→「衛生対策」→「安心」という判断の積み重ねを可能とする情報の的確な提供と流通が不可欠である。

一昔前までは畜産技術者は生産現場に顔を向けていれば事足りた。しかし今は、生産現場と消費者をつなぐ役割が期待されている。例えば「安全・安心」がキーワードであれば、生産者には「安全な畜産物」を作るためのニーズにあった技術情報を届け、消費者には生産現場の衛生対策や「安全」のコストなどの情報を伝えることで相互の信頼関係が醸成されるのではないか。

生産者と消費者をつなぐ情報の仲人が必要と思う。  
(ペーパードライバー)



## 地方だより

## 千葉県

## ○千葉県BSE・牛部屋物語

## 1. 歴史のはじまり

「ローヤル クロスデイロン」と名づけられたこの牛・平成13年8月6日に「牛舎内での滑り事故による外傷性起立不能」、「敗血症による全部廃棄」という診断により、千葉県で生涯を閉じた。この1頭のホルスタイン種・雌牛・5歳・北海道産が、「日本のBSE発生第1号」として畜産史に名を残すこととなってしまった。

日本中を騒がせたこの事件は、サーベイランス検査の過程で千葉県職員が「脳の空胞」に疑問を持ったことから始まった。後に、検査担当職員は新聞社の取材に答えて、「あの病変がBSEの所見だったのか、あの空胞がー」と自らも驚いている。

## 2. 「牛部屋」のスタート

9月25日・堂本知事による「千葉県牛海綿状脳症防疫対策本部」の看板設置が実質上のスタートとなった。このBSE対策本部事務局は知事の命名により、通称「牛部屋」と呼ばれることとなった。

対策本部は、事務局長に副知事、事務局次長に農林水産部次長と健康福祉部技監の2名、担当職員は5部11課から集められた17名、総勢20名体制の船出となった。

①総務広報班：畜産課・団体指導課・農林水産政策課・一般廃棄物課・農地課の5名。

②防疫指導班：畜産課 5名。

③食品安全対策班：健康増進課・衛生指導課・食肉衛生検査所の4名。

④流通指導班：農林振興課・学校保健課・経営支援課の3名。

本部発足からは、何時解散になるのか先の読めないエンドレスワークのため、職員公舎も準備された。

## 3. 職員の涙・涙

電話相談・説明会となると、その相談内容も多種で、涙と恐怖である。

①責任者を出せ、知事を出せ。

②公務員は皆焼肉を食って狂牛病で死ぬ。

③外国の情報ではなく日本の情報で説明せよ。

④初歩的な質問も回答が難しく、泣かされる。

⑤肉骨粉を給与した畜産農家からの心配そうな真剣な質問も回答が苦しい。

職員においては、大混乱の中で、不眠・不休の毎日が当分続いた。

①何日振りて帰宅しようとして夜中にマイカーを走らせたところ、自宅直前で携帯電話のベルが鳴り、そのまま職場へ戻った者。

②1週間分の洗濯物を抱えて、自宅に急ぐ途中、田舎の交差点で一時停止を忘れ、警戒中のパトカーに反則キップを切られた者。

③最終電車でいざ帰宅、目が覚めたら終着駅、そのまま始発電車で直出勤した者。

## 4. 人の情け

苦しい・笑えない実話の中で、牛部屋に一束の花を届けてくださった本部長の堂本知事、先輩・同僚の諸氏からの差し入れは何よりもの励ましとなった。

また、発生農家は職員以上に苦しみ悩んだ被害者であり、一時は再建が危ぶまれたが酪農家仲間から励まされ、助けられ再建を果た

した。後の取材で「働けることはいいなー」「子供達（牛）の世話をできることは嬉しいなー」と実感ある言葉が頭に焼きついて離れない。

### 5. 再認識

これらの経過の中で再認識させられ考えさせられたことは、

①動衛研で陰性と確定診断された後であったのに真面目に病理組織検査を実施し見逃さなかった県職員の姿勢、単純な平常業務の重要性が再確認されたと思う。

②診断の確定までに要した時間の経過、メモのようなFAX送付の受理の問題など公務員の危機管理意識がこれほど問われたことも考えさせられる。

③原因として輸入肉骨粉が問題視されているが、それでも輸入飼料などに頼らなければならない千葉県の出産ということに、複雑な考えがよぎる。

（千葉県牛海綿状脳症防疫対策本部防疫指導班  
〔畜産課企画調整班〕 山端 輝一

## 徳島県

### ○徳島県の畜産試験研究体制

徳島県は、新たな行政課題や高度化多様化するニーズに迅速かつ柔軟に対応するため、平成13年4月1日より、農林水産関係の6試験研究機関を統合し徳島県立農林水産総合技術センターを設置しました。また、内部組織

として研究企画室を設けるとともに従来の体制を廃止し、より機能的な担当制としました。畜産に関する試験研究を実施してきた徳島県畜産試験場と徳島県肉畜試験場は、研究の効率化と体制強化のため、畜産研究所として統合しました。今後は各研究所と連携しながら研究の重点化、迅速な実用化をさらに進めます。

#### 農林水産総合技術センター★

研究企画室

農業研究所

果樹研究所

畜産研究所★

（肉畜分場）

総務担当

情報経営担当

乳肉用牛担当（乳用牛）

養豚養鶏担当（養鶏）

飼料環境担当

総務担当

乳肉用牛担当（肉用牛）

養豚養鶏担当（養豚）

水産研究所

森林林業研究所

★徳島県立農林水産総合技術センター（e-mail [nourinsuisansenta@pref.tokushima.jp](mailto:nourinsuisansenta@pref.tokushima.jp)）

住 所：〒770-8570 徳島市万代町1丁目1番地 TEL 088-621-2455, FAX 088-621-2854

★畜産研究所（e-mail [tikuken@pref.tokushima.jp](mailto:tikuken@pref.tokushima.jp)）

本 所：〒771-1310 徳島県板野郡上板町泉谷字砂コウ1番地 TEL 088-694-2023, FAX 088-694-6211

肉畜分場：〒774-0047 徳島県阿南市下大野町渡り上り7-123 TEL 0884-22-2938, FAX 0884-23-4180

（徳島県立農林水産総合技術センター

三船和恵

第36回優秀畜産技術者表彰の受賞者決定

- 伊藤 米人 (東京都畜産試験場課長補佐 兼主任研究員)  
豚の繁殖に関する研究、特に北京黒豚の繁殖性能の解明、精子の形態異常の発生機構の解明
- 今枝 紀明 (岐阜県畜産研究所 養豚研究部 主任専門研究員)  
ブロイラーにおける突然死症候群の発生機序の解明、大ヨークシャー種系統豚の育成とその飼養管理技術の開発
- ☆浦川 修司 (三重県科学技術振興センター 畜産研究部 主任研究員)  
飼料イネの栽培技術及び収穫調整技術の向上、飼料イネホールクロップサイレージの品質評価法の開発
- ☆岡 章生 (兵庫県立中央農業技術センター畜産試験場 家畜部 主任研究員)  
肉用牛の飼養技術の向上、特に脂肪壊死症の予防・治療法、肥育牛に対するビタミンA給与水準の明確化と給与指針の作成
- 古賀 康弘 (福岡県農業総合試験場畜産研究所 専門研究員)  
フリーストール方式酪農について研究、本方式存立条件の解明、飼養管理技術の向上、ミルクパーラー内での牛の管理方式
- 澤 則之 (徳島県立農林水産総合技術センター畜産研究所 養豚養鶏担当 専門研究員兼科長)  
主として行政の立場から、特産鶏「阿波尾鶏」の飼養管理マニュアルの作成、流通・販売体制の確立などを通してブランド化を推進
- 高橋 圭二 (北海道立根釧農業試験場 研究部 主任研究員兼酪農施設科長)  
フリーストール方式乳牛舎の換気方式及び牛床構造の快適性等の牛舎構造、搾乳施設における作業能率の向上、排泄物の処理施設の開発と管理方法
- 新出 昭吾 (広島県立畜産技術センター 飼養技術部 副主任研究員)  
高泌乳牛の乳タンパク質率と、暑熱ストレス、飼料組成、飼料給与方式の関係を研究し、乳タンパク質率向上に寄与
- 又吉 正直 (沖縄県北部家畜保健衛生所 防疫衛生課 主任技師)  
細菌性疾病の分子遺伝学的診断手法の改良、ズーノーシスの調査研究と啓蒙活動、亜熱帯地域特有の細菌性動物疾病の調査研究
- 山本 あや (独立行政法人家畜改良センター兵庫牧場 連絡調整役)  
鶏肉の官能検査手法及び鶏の腹腔内脂肪量の推定手法の開発、鶏の抗病性遺伝子の研究

(注) ☆印は特別賞受賞者

第36回優秀畜産技術者表彰式

第36回優秀畜産技術者表彰式は、平成14年5月27日(月)(15:40~18:30)に全国家電会館5階講堂において開催いたします。

# 協会だより

## 研究開発第1部

- 事業名：畜産環境保全技術開発推進体制整備事業（JRL畜産振興事業）  
会議名：平成14年度畜産環境保全推進検討事業検討委員会  
日時：平成14年4月1日  
場所：畜産技術協会会議室  
出席者：井出慎司（滋賀県立大学）、海老瀬潜一（摂南大学）、倉田亮（人間環境大学）、田中康男（畜産草地研究所）、増島博（東京農業大学）、青井誠一郎（農林水産省）、小谷博哉・山田実・宇山千春（国際湖沼環境委員会）  
内容：平成13年度事業報告を承認し、平成14・15年度事業と総括報告書の作成について検討を行い、さらに、第3期全体計画の改訂・平成14・15年度事業の実施計画および事業の委託について検討し承認された。
- 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：平成13年度「第2回家畜生体情報技術検討委員会」  
日時：平成14年3月22日  
場所：お茶の水「東京ガーデンパレス」  
出席者：浅利昌男（麻布大学）、田浦保穂（山口大学）、中井博康（農林水産技術情報協会）、西村亮平（東京大学）、新山正隆（家畜改良センター）松川正（畜産技術協会）、石橋朋子・青井誠一郎（農林水産省）、藤田和久・撫年浩（家畜改良センター）、藤

井正司・吉田雅也（東芝ITコントロールシステム）  
内容：①平成13年度事業実施状況、②平成13年度調査結果および③平成14年度調査試験計画について検討した。

- 事業名：家畜個体識別システム研究開発事業（家畜改良事業団受託）：個体識別システム高度化のための新技術の研究委託事業  
会議名：平成13年度「第2回新技術活用方向研究委員会」  
日時：平成14年3月19日  
場所：畜産技術協会会議室  
出席者：伊藤稔（畜産環境技術研究所）、岡野毅（日本自動認識システム協会）、高瀬久男（家畜改良センター）、竹下潔（北海道農業研究センター）、中村雄有（富士平工業）、山中守（熊本大学）、吉武朗（農林水産省）、板橋完（家畜改良事業団）、松本彰一（神津牧場）  
内容：①家畜個体識別をめぐる最近の動向、②神津牧場における電子耳標による家畜個体識別実証試験（平成13年度）、および③事業報告書作成（平成9～13年度）について検討した。

- 事業名：クローン技術情報の収集・分析・評価、調査、情報提供等事業（畜産新技術開発活用促進事業）  
会議名：平成13年度「第2回調査検討委員会」  
日時：平成14年3月18日  
場所：畜産技術協会会議室  
出席者：伊藤義彦（畜産生物学安全研究所）、江指隆年

（聖徳大学）、大木美智子（消費科学連合会）、高橋清也（畜産草地研究所）、村松晋（畜産技術協会）、渡邊清也（農林水産技術会議）、吉武朗・菅原ゆりこ（農林水産省）、齋藤則夫（家畜改良センター）

内容：①クローン牛をめぐる状況、②クローン牛利用緊急調査事業および畜産新技術普及推進事業の平成13年度実施状況、③クローン牛の繁殖・発育性（相似性）調査および④クローン技術に関する情報収集について検討した。

## 海外技術交流部

- 事業名：畜産技術協力総合支援事業  
会議名：「東南アジアの畜産分野における研究開発戦略」ワークショップ(ILRI/FAO/JLTA共催)  
日時：平成14年3月12日～15日  
場所：バンコク（タイ）  
出席者：国際畜産研究所ILRI本部（ケニア・エティオピア）、ILRIアジア支部（フィリピン）、国連食糧農業機関FAO本部（イタリア）、FAOアジア太平洋地域事務所（タイ）、国際獣疫事務局OIE東南アジア口蹄疫防疫事務所（タイ）、国際熱帯農業センターCIATアジア地域連絡事務所（フィリピン）、東南アジア関係国（カンボディア、インドネシア、マレーシア、ミャンマー、フィリピン、タイ、ヴェトナム）、中国、オーストラリア  
畜産技術協会からの参加

者：藤田陽偉、緒方宗雄  
内容：東南アジアにおける畜産分野の研究開発システム戦略樹立に係るワークショップ。ILRI、FAO、CIATおよび地域各国パートナーによる畜産開発のための研究の全体的なレビュー、地域での畜産研究開発に係る概念の確認、研究戦略の開

発、種々のドナーへの計画提案などが行われた。

○事業名：国際防疫及び畜産技術協力推進事業  
会議名：畜産環境部門現地調査(ミャンマー)帰国報告会  
日時：平成14年1月8日  
場所：畜産技術協会会議室  
出席者：古谷修(畜産環境整

備機構)、関哲夫(静岡県中小家畜試験場)、梶原浩昭(長崎県畜産試験場)、筒井信弘(畜産技術協会)、青井誠一郎(農林水産省)  
内容：平成14年1月21日～2月1日にミャンマーで行った現地調査の帰国報告会を開催した。

---

## 海外派遣者の募集について

当協会では、国際的視野をもった畜産技術者の養成に資するため、畜産技術者等交流推進事業を実施しておりますが、下記により平成14年度において、海外派遣の希望者(若干名)を募集いたします。

### 記

#### 1 派遣対象者

派遣先国関係機関等との連絡、調整ができ、かつ、原則的に35才以下の者であって、次のいずれかに該当する者

- (1) 都道府県に勤務する畜産に関する技術職員
- (2) 協会会員(賛助会員を含む)に勤務する畜産技術者

#### 2 対象とする内容

- (1) 技術研修の受講
- (2) 特定テーマに関する調査
- (3) 発展途上国の技術者等に対する技術指導
- (4) 招聘等に基づく技術交流への参加

#### 4 派遣期間

派遣期間は1ヵ月以内とする。

#### 5 経費の負担

派遣者に対し、協会の規程によりエコノミー・クラスの往復航空賃、滞在費を支給する。

#### 6 詳細については、当協会の海外技術交流部の稲継新太郎までご連絡ください。

## 学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ

### ○平成14年度日本豚病研究会総会および 第61回研究集会

日 時：平成14年5月31日 13時～17時  
会 場：筑波農林ホール（つくば市農林研究  
団地内）

連絡先：動物衛生研究所内日本豚病研究会事  
務局  
TEL:0298-38-7745

### ○第7回動物生命科学シンポジウム

日 時：平成14年8月20日～21日  
会 場：九州大学大学院農学研究院・高原農  
業実験実習場（大分県直入郡久住町）

連絡先：京都大学大学院農学研究科応用生物  
科学専攻生体機構学研究室  
TEL:075-753-6324 FAX:075-753-6345  
E-mail: manabe@jkans.jkans.kais.kyoto-  
u.ac.jp

### ○第95回（2002年度）日本繁殖生物学会

日 時：平成14年9月13日～15日  
会 場：岩手大学農学部（岩手県盛岡市）  
連絡先：京都大学大学院農学研究科応用生物

科学専攻生体機構学研究室  
TEL:075-753-6324 FAX:075-753-6345  
E-mail: manabe@jkans.jkans.kais.kyoto-  
u.ac.jp

### ○平成14年度九州地区三学会（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14年10月6日  
会 場：ハウステンボス ユトレヒト会議室  
（佐世保市）

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

### ○平成14年度東京地区学会（日本小動物 医学会）

日 時：平成14年10月14日  
会 場：東京慈恵会医科大学（港区）  
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

### ○平成14年度東北地区三学会（日本産業動 物獣医学会・日本小動物獣医学会・日本 医公衆衛生学会）

日 時：平成14年10月18日  
会 場：ホテル東日本（盛岡市）  
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

### ○平成14年度近畿地区三学会（日本産業動 物獣医学会・日本小動物獣医学会・日本 医公衆衛生学会）

日 時：平成14年10月20日  
会 場：大阪府立大学（堺市）  
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

### ○平成14年度中国地区三学会（日本産業動 物獣医学会・日本小動物獣医学会・日本 医公衆衛生学会）

日 時：平成14年10月21～22日  
会 場：山口グランドホテル（吉敷郡）  
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

# BSE問題に関する調査検討委員会報告（要約）

平成14年4月2日

## 第I部 BSE問題にかかわるこれまでの行政対応の検証

### 1 英国におけるBSE発生を踏まえた対応（1986～1995年）

英国でBSEの発生が1986年に確認され、88年に国際獣疫事務局(OIE)総会で新疾病として発生報告。英国では、88年に肉骨粉の反すう動物への使用禁止、89年1月に脳、脊髄などの特定臓器の食用禁止措置、ついで90年9月に特定臓器を動物の飼料に使用することも禁止。

EUとしての肉骨粉使用禁止措置が加盟国全体で実施されたのは94年。

92年にはOIEの国際動物衛生規約にBSEの章が設定。

このような国際的情勢の変化に対して、農林水産省は①BSE発生国からの生きた牛の輸入停止、②BSE発生国から輸入する肉骨粉への加熱処理条件の義務づけなどを措置。しかし、加熱処理条件の実態について、現地調査等積極的な対応がとられる必要があった。

### 2 BSEの人への伝達の可能性に関する英国政府諮問機関の発表、EU委員会の決定及びWHO専門家会議の勧告を踏まえた対応（1996～1997年）

#### (1) 1996年4月における、肉骨粉等の牛への給与に関する農林水産省の行政指導の評価

96年4月にWHO専門家会議開催。4月3日に会議のプレスリリース発表。

96年4月8日に農林水産省で「海綿状脳症に関する検討会」開催。この検討会の意見を受けて、農林水産省は肉骨粉の使用禁止について行政指導。当時、米国やオーストラリアが自主的禁止措置をとったことも参考になったもようだが、両国が法的禁止措置を取った後もこの問題は取り上げられず、結局、法的規制について農業資材審議会飼料分科会に諮問されたのは2001年3月になってからであり、行政対応上に問題があったと認識せざるを得ない。

農林水産省は、国際的動向を把握する機会はあるにもかかわらず、適切な対応をすることを怠ったといえる。その背景には、行政指導で実効が確保されると考えていたことに加え、97年の家畜伝染病予防法改正時の衆・参農水委の「今後とも指導すること」との附帯決議が全会一致でなされた経緯もあり、法的規制を行わなかったものと考えられる。

#### (2) 以上の時期における、厚生省の関与についての評価

厚生省は96年4月11日、食品衛生調査会を開催し、食品衛生上の対策の検討を行い、農林水産省に対し、肉骨粉給与の禁止を含むWHO専門家会議の勧告について、適切な対応がなされるよう要請した。

BSE問題がヒトの健康問題として浮上してきた以上、BSE拡散防止の観点から、農

林水産省に対して、より明確に意見を述べるべきであった。縦割り行政で相手に干渉しないという悪い側面が反映したといえる。

### 3 EUのBSEステータス評価に関する対応（1998～2001年）

#### （1）EUのBSEステータス評価に関する農林水産省の対応とその評価

EUのBSE発生リスクの評価手法は、客観的で透明性のあるもの。一方、日本がOIE基準で自らの評価を行うには、まず手法を開発しなければならない。そのような問題があるのに、EUの評価中断を要請した論拠は明らかでないが、BSE発生リスクがあるという結論が風評被害を引き起こすことを恐れたためではないかと推測される。

EUの報告書案の勧告は率直に受け入れるべき内容であるが、勧告のうち、肉骨粉の給餌禁止及び特定危険部位の排除は、BSE発生後に実施。

報告書案の内容が国民に予め知らされ、対策が取られていれば、当面の風評被害は起きても、発生時に起きた大きな社会混乱は防げた可能性が高いとみなせる。

#### （2）EUのステータス評価に関する厚生労働省の関与についての評価

ステータス評価の取り下げの際、厚生労働省は、書簡が農林水産審議官名であったこと、肉骨粉に係わる評価が主な論点であったこと、短時間の協議であったことから意見は出していない。

97年に行政改革会議に指摘された食品行政についての両省の緊密な連携確保が実際に機能すれば、ステータス評価についても厚生労働省からの意見提示があつてしかるべきと考えられるが、このような状況を踏まえるとやむを得なかったのではないかと考えられる。

### 4 変異型CJD感染防止のためにとられた一連の対策の評価 （1996～2001年）

#### （1）1996年の変異型CJD確認の際の厚生省の対応と評価

96年4月のWHO専門家会議の報告を受けて、厚生省は、変異型CJD患者のサーベイランスを目的とした緊急調査研究班を設置。医薬品等については4月17日に英国産牛等由来原料の禁止を実施。食品は、26日にと畜場での臨床検査にBSEを追加。これらの一連の措置はWHO専門家会議報告書の勧告に沿ったものとみなせる。

#### （2）厚生労働省における血液及び臓器に対する安全対策

99年に血液の理論的危険性が問題になったことを受けて、厚生省は、英国長期滞在者の献血禁止を2000年1月に実施。2001年3月及び11月には献血禁止対象国の拡大等を実施。臓器提供にも献血に準じた規制を実施。

これらは科学的には未知の理論的危険性に対する予防措置として評価できる。

### (3) 医薬品、医薬部外品、化粧品、医療用具に対する安全対策

ヨーロッパでのBSEの広がりに対応して、厚生省は、発生国、発生リスクの高い国を原産国とする牛等由来原料の使用禁止等を2000年12月に実施。

実施当時は日本でのBSE発生前であり、しかもEUや米国よりも厳しい措置であったため、コストを度外視した厳しいものとの意見も出された。しかし、理論的リスクに対する予防原則にしたがった措置として評価できる。

## 5 英国以外のEU諸国でのBSE発生の急増以降、とくに2001年わが国におけるBSE発生時の対応(2000年～)

### (1) BSEサーベイランスによる患畜の発見までの両省の対応の評価

#### ・農林水産省と厚生労働省のサーベイランス体制

農林水産省は、2001年4月から、アクティブ・サーベイランスを開始。これは、迅速BSE検査と陽性サンプルについての確認検査と都道府県の家畜保健衛生所における病理検査によるもの。内容的にはEUステータス評価案で勧告されていたものと同じ。ただし、これは、OIEの基準に従って、年間300頭の牛について検査を行い、わが国が清浄であることを、国内外に明らかにし、いたずらに風評被害を生じないようにすることであった。なお、このサーベイランスにより我が国初のBSE感染牛を発見。

厚生労働省は、2000年後半におけるヨーロッパでのBSE発生国の拡大等から、BSE発生の可能性は否定できないと考え、2001年5月、BSEの発生または非発生状況を確実に把握するため、と畜場の牛と羊を対象としたアクティブ・サーベイランスを開始。これはウェスタン・プロット法によるもの。

しかし、千葉県でのBSEの発生において、サーベイランスが行われていたにもかかわらずと畜場で敗血症と診断された牛についてBSEが疑われなかったのは、厚生労働省のサーベイランスでは起立不能は「運動障害等の神経症状が疑われるもの」とみなされなかったため。一方、農林水産省は起立不能を神経症状を示す牛として幅広に解釈してよいとの通知を出していた。両省の間でサーベイランス基準に相違のある点は認識されていなかった。

#### ・1万頭の牛についてのBSE検査の計画立案

厚生労働省は、年間に神経症状を示す牛約1万頭を対象としたサーベイランス実施経費を概算要求。また、ヨーロッパにおけるBSE発生状況を考慮して、健康牛についても、BSEサーベイランス事業実施のため、厚生科学研究費の要求作業。これらが公表されたのは千葉県でのBSE牛発見の直前。

#### ・BSE発生を予測した危機管理マニュアル

農林水産省は96年4月に政令の施行通知により、また2001年4月にサーベイランス要領を作成し、BSE又はその疑いのある牛を発見した際の連絡体制及び当該牛の処分の方法につき都道府県に通知。しかし、緊急対応マニュアルは作成していなかった。

厚生省は96年4月にBSE又はその疑いのある牛を発見した際の連絡体制及び当該牛の処分の方法につき、都道府県等に通知。しかし、現場でのBSEに対する具体的な緊急対応マニュアルは作成していなかった。

両省のサーベイランス要領の中には、緊急事態に対する相互の連携措置の記述がなかったため、8～9月段階での大きな混乱を招いた。

・2001年6月11日～14日のWHO/FAO/OIE専門家会議報告への対応

報告書の肉骨粉の使用禁止についての勧告はきわめて厳しい表現であったが、①2001年1月から顕微鏡を用いた検査、②同年3月から省令改正に向けた作業の開始等を実施しており、すでに対応済みと判断。国際的に危機感の高まりがうかがえるが、国民への情報提供はなされなかった。

(2) 2001年8月6日、後にBSE第1号となった牛がと畜場に搬入されて、その「確定診断」が英国のレファレンス研究所で出される9月21日まで、46日の日時を要したことの農林水産省の評価

8月6日にと畜場から送られてきた脳のサンプルについて、動物衛生研究所での試験まで9日間、家畜保健衛生所での試験まで2週間以上の間隔。このサンプルについてBSEの可能性は想定していなかったものと考えられる。

厚生労働省に連絡が行われたのは9月10日で、それまで情報はまったく提供されず。緊急事態における連絡体制はまったく作られていなかったが、これもBSE発生時の緊急マニュアルが欠けていたため。

(3) 2001年9月10日にBSEを疑う牛の確認について公表した際、質疑応答で、当該牛は焼却処分されたはずと回答したが、14日になって、レンジングに回っていた旨の訂正を公表し、対応に混乱がみられたことについての評価

8月6日、千葉県のと畜場で乳牛が敗血症として診断されて全廃棄処分にされ、家畜保健衛生所に頭部だけが提供され、残りはレンジング処理。両省の間で、異なる基準によるサーベイランスが実施されていたが、その相違がもたらす事態についての認識は両省ともに持っていなかった。

(4) 2001年9月10日に(独)動物衛生研究所において確定診断がなされたにもかかわらず疑似患者として、英国のレファレンス研究所に検体を送付し、「確定診断」を求めたことについての農林水産省の評価

我が国での初めての事例であり、諸外国でも初発例については国際機関のレファレンス研究所で確認を行うことが通例であることから、英国に検査データ等を送付し、確認を依頼。確認がなされるまでは行政判断として疑似患者とされた。

この対応の結果、2例目からの検査も英国に送るのか、日本の検査技術のレベルは大丈夫かという心配の声が国民の中で聞かれた。

## (5) BSE患畜発生後に行った農場段階の「目視調査」、及びその結果の公表 についての農林水産省の評価

### ・緊急全戸調査

BSEに関する牛の緊急全戸全頭調査の結果、臨床的にBSEの疑いのある牛は見いだされなかった。当時まだ対策マニュアルは作成されていなかったため、急遽、立案されたものとみなせる。

### ・飼料製造工場への緊急立ち入り検査

交差汚染防止のためのガイドラインの遵守状況を帳簿等による原料使用状況、製造工程の実地調査等及び顕微鏡検査により確認。顕微鏡による検査は英国等を除き現在も各国で採用されている方法であるが微量な混入については検出感度に限界。

## (6) わが国におけるBSE発生後に取られた一連の措置に関する評価

### ・農場段階での監視体制（農林水産省）

農林水産省では、10月17日の技術検討会及び防疫委員会合同会議を経て、サーベイランス対象の定義及び患畜が摘発された場合における疑似患畜を定義。患畜が見いだされた場合の省庁間の連携を含む対応は、その折、初めて検討。

### ・全頭検査体制の確立（厚生労働省）

10月18日、いわゆる全頭検査が農林水産省との緊密な連携のもとに開始され、国際的にもっとも厳しい安全対策が実施されることになり、と畜場から出る牛由来産物はすべて安全なもののみになったとみなせる。BSE発生のニュースを受けてから1ヶ月あまりという、極めて短期間で全国的な検査体制が作られたことは高く評価できる。

### ・研修中に起きた東京都での疑陽性騒ぎについて

エイザ法では一定の確率で疑陽性が出ること、この時点ではEU並の安全対策になっていることの情報提供が十分なされていなかったことが混乱を招いた理由と考えられる。また、疑陽性となった際の対応について、あらかじめ何らかの措置がとられているべきであった。

### ・死亡牛の検査

BSE汚染の実態の把握等のために、死亡牛についての全頭検査の実施が必要と考えられる。しかし、農家への補償を十分考慮するとともに、検査システムのあり方を十分検討した上で早急に実施するべきである。

### ・医薬品・医療用具、食品などへの対策（厚生労働省）

厚生労働省は、医薬品等について、10月2日に日本及び発生リスク不明国を原産国とする牛等由来原料の原則禁止という国際的に最も厳しい措置を行うなどの措置を講じた。

これらは予防原則にしたがった妥当な措置とみなせる。

## 6 厚生労働省と農林水産省の連携について

### (1) BSEの発生前における厚生労働省と農林水産省の連携に関する評価

97年に食品行政について両省の緊密な連携確保が行政改革会議において指摘されていたが、縦割りのままで、両者間の連絡会議も形式的なもの。両省の危機意識に差が感じられるが、このことについて意見交換はまったく行われなかった。

### (2) BSEの発生後における厚生労働省と農林水産省の連携に関する評価

BSE発生後、初めて両省間に緊密な連携。サーベイランスの方式では、農林水産省の技術検討会と厚生労働省の研究班の合同会議で、エライザ法に統一。

10月18日からの全頭検査体制も両省の緊密な連携のもとに行われたものとみなせる。また、この際に両省の協議でBSE検査対応マニュアルが作成された。

## 7 わが国におけるプリオン病研究の蓄積と今回のBSE対策への貢献

今回の全頭検査体制の確立に貢献したのは、帯広畜産大学品川森一教授によるスクレイピーに関する研究の蓄積。スクレイピー研究が可能になったのは、カナダから輸入された羊の子孫でスクレイピーが発生したことで研究を開始という思いがけない幸運のたまもの。

農林水産省でもカナダからのスクレイピー感染羊が発見されたことで、スクレイピーの研究が家畜衛生試験場で開始。当時、家畜衛生試験場に在籍していた小野寺節教授は科学技術振興調整費によりスクレイピーの研究を開始し、その研究蓄積が現在の農林水産省のBSE対策に貢献。

## 第Ⅱ部 BSE問題にかかわる行政対応の問題点・改善すべき点

### 1 危機意識の欠如と危機管理体制の欠落

日本は、行政の危機意識が欠如し、最悪のケースを想定して防疫体制を強化しておく危機管理の考え方が欠落していた。

とくに農林水産省が、96年4月にWHOから肉骨粉禁止勧告を受けながら課長通知による行政指導で済ませたことは、英国からの肉骨粉輸入を禁止した等の事情を考慮しても、重大な失政といわざるを得ない。90年に感染源となる可能性のある肉骨粉の処理基準強化にとどめたことも結果として判断が甘かったといえよう。

2001年にEUのステータス評価に対し、EUの評価基準がOIEの評価基準とかけ離れていたことなどから評価の中断を要請したことも経緯はともかく政策判断の間違っていた。

さらに、危機を予測し、発生を防ぐための措置を講じて危険のレベルを引き下げておく  
予防原則の意識がほとんどなかった。

## 2 生産者優先・消費者保護軽視の行政

市場競争の激化に伴い、先進国の法制度や農業政策は生産者優先の産業振興から次第に  
消費者優先に軸足を移すとともに、国民の生命と健康の保護を最大の行政目的に据えてい  
る。

日本の法律、制度、政策、行政組織は、生産者優先・消費者保護軽視の体質を色濃く残  
し、消費者保護を重視する農場から食卓までのフードチェーン思考が欠如している。

また、情報伝達の混乱に伴う風評被害を警戒して、遅滞なく情報を公開し透明性を確保  
する努力が不十分なケースも見うけられる。

## 3 政策決定過程の不透明な行政機構

政策の継続性を重視し、意思決定過程を明確にしないことにより、個人が責任を問われ  
ることはほとんどない。97年の衆・参両院による行政指導徹底の附帯決議があったもの  
の、97年に米国、オーストラリアが肉骨粉を法律で禁止して以降、2000年までの間、  
農林水産省が何ら対策を取らなかつたことも、意思決定の先送りを繰り返していた証左と  
いえよう。

政策のサーベイランス機能を中心的に担うのは政治である。農林水産省の政策決定にあ  
たり、最も大きな影響を与えているのは国会議員、とりわけ農林関係議員であるのは故な  
しとしなが、全国の農村を地盤に選出された多くの議員が強力な圧力団体を形成し、衰  
退する農業を補助金などを通じて支え、生産者優先の政策を求めてきた。そのような政と  
官の関係が政策決定の不透明性を助長し、十分にチェック機能を果たせない原因となつた  
ものと考えられる。

農林水産省は産業振興官庁として抜きがたい生産者偏重の体質を関係議員と共有してき  
た。ただし、BSE問題を契機として、大臣をはじめ農林水産省内、そして一部の国会議  
員に改革を目指す動きが出てきたことは評価に値する。政策判断の軸足を生産者からでき  
るだけ消費者に移す考え方である。

## 4 農林水産省と厚生労働省の連携不足

中央官庁における縦割り行政と付随する縄張り争いの結果、“内政不干涉”が慣例にな  
り、チェック機能はほとんど働いていない。96年のWHO肉骨粉禁止勧告や、2001  
年のEUステータス評価の際、農林水産省は厚生労働省との十分な協議を行わず、厚生勞  
働省は明確に意見を言わなかつた。官庁同士の連携を図るには、「協議する」「協議を受  
けた場合には意見を述べる」と明確に位置付けなければ有効に機能するはずがない。

問題の根源は生産段階における振興と規制の権限が農林水産省に集中しているにもかか  
わらず、有効なチェックシステムを構築していなかつたこと。

## 5 専門家の意見を適切に反映しない行政

国民の生命に関わる食品安全問題は、科学的な知見に基づく迅速な判断が求められる。健康に対するリスク評価については、専門家の意見が尊重されなければならない。96年の肉骨粉問題では、農林水産省の方針を受けて先送りした。

関係する学会も政府に提言する意識と行動力が不足していた。

基本的な問題点は、リスク分析の考え方の欠落。リスクを科学的に評価するリスクアセスメント、リスクとベネフィットや社会的な影響等を比較考量しながら管理するリスクマネジメントが連携しなければ、食品の安全性確保はおぼつかない。行政と科学の間のリスクコミュニケーションも欠落していた。

## 6 情報公開の不徹底と消費者の理解不足

マスコミの報道については、センセーショナルで集中豪雨的という批判がある。興味本位で不正確な一部メディアが存在するのは事実で、BSE問題でも誤解を招く報道があった。正確で科学的で分かり易い解説記事の充実が今後の課題。

行政の正確な情報開示と透明性の確保も不十分だった。BSE発生の際に感染牛の処理情報を誤って伝えたほか、過去の経緯や政策内容についても説明不足。情報提供技術の問題もある。

消費者の受け止め方にもやや過剰な反応があった。しかし、安全と安心の間には大きな落差があり、消費の低迷は行政不信に表示不信が重なった結果でもある。徹底した情報開示による透明性確保以外に信頼回復の方法はない。

## 7 法律と制度の問題点および改革の必要性

食の安全を確保する法律（食品衛生法など）は、罰則はおおむね軽い。また、食品表示と関連するJAS法や景表法も、罰則は軽く、犯罪を抑止する効果はなく、違反続発の要因になったとの指摘もある。

消費者の保護を基本とした包括的な食品の安全を確保するための法律も欠けている。国民の健康を最優先する行政組織も整備されていない。リスク分析を導入するにも、科学的なリスク評価を担う組織が見当たらない。消費者保護に責任を持てる組織も、情報公開や組織間のリスクコミュニケーションを進める組織も欠落。時代の変化に対応できる制度改革が緊急の課題である。

# 第三部 今後の食品安全行政のあり方

## 1 食品の安全性の確保に関する基本原則の確立

## (1) 消費者の健康保護の最優先

食品の最終消費をするのは消費者。消費者は安全な食品を十分な情報を得た上で、選択できることを保証される権利をもっている。食品の安全性の確保に関する基本原則として、消費者の健康保護が最優先に掲げられ、このような消費者の安全な食品へのアクセスの権利が位置づけられなければならない。

こうした消費者の権利を保障するために、生産、加工、流通、販売を含む「農場から食卓まで」のフードチェーンにおいて、携わるすべての事業者は、食品の安全性の確保および正確な情報の提供に関する責務を有する。

このため、食品の安全性に係わる関係法において、その法目的に消費者の健康保護を最優先し、消費者の安全な食品へのアクセスの権利を定めるとともに、その目的を達成するための、予防原則に立った措置も含む行政及び事業者等の責務を定めるなどの抜本的な改正・見直しが必要である。

## (2) リスク分析手法の導入

リスク分析は「リスク評価」「リスク管理」「リスクコミュニケーション」の3つの要素からなっており、具体的に制度化する必要。また、全過程において透明性の確保の視点が重要。

リスク評価は利害関係から独立して客観的に行われる必要。リスク評価は専門の科学者によっておこなわれる。

リスク管理は、消費者をはじめとしたすべての関係者と協議しながら、消費者の健康保護を第一の要素とし、その他有用性、社会的な影響等の要素を総合的に考慮して、適切な政策・措置を決定・実施する過程として位置づけられなければならない。リスク管理は透明性をもつと同時に、採用された政策の結果は常にモニタリングされ再評価されなければならない。

虚偽表示問題は、食品の原材料の追跡・検証が可能になるようなシステムが必要。トレーサビリティは最終商品から原材料へと追跡可能なシステム。今日、食品の安全性の確保のためにトレーサビリティは、フードチェーン全体を通じた全ての食品に適用されるべきシステム。また、リスク管理における重要な手法として位置づけられなくてはならない。

リスクコミュニケーションは、リスク分析の重要な要素として位置づけられなければならない。リスクコミュニケーションはリスク評価、リスク管理の普及、広報としてのみ行われるのではなく、リスク評価・リスク管理の過程にも求められる。とりわけ行政は、消費者をリスク分析のパートナーとみなし、消費者とのリスクコミュニケーションを重視し、情報の公開と提供、参加と対話を強めるべきである。

## 2 食品の安全性の確保に係る組織体制の基本的考え方

食をめぐる今日的な状況に適切に対応していくためにリスク分析手法の導入が、食品の安全性の確保に関わる組織体制のベース。

## (1) リスク分析に関する基本指針の確立

- ① 基本指針は、リスク評価を実施する新しい行政機関において、利害関係者の意見を聞き合意の下で作成されなければならない。
- ② 基本指針には、リスク評価・リスク管理・リスクコミュニケーションを貫く基本方針を盛り込む。
- ③ 基本方針は、リスク分析の原則から導かれたもので、その実施のための具体的方策等を掲げるものとする。

## (2) リスク分析をベースとした組織体制の整備

### ① リスク評価体制の確立

リスク評価の実施は、一貫性、独立性の観点から関係省庁から独立した行政機関で行うべきである。また、その機関はリスク分析に関する基本指針を策定し、客観的な科学評価を実施することからみれば、総合科学技術会議のように常勤メンバーの中に科学者のいる機関とすることが望ましいと考えられる。これらを踏まえて、その組織のあり方について慎重に検討するべきである。

### ② リスク管理体制の確立

#### ア 食品行政の機能別分担の再検討と相互調整システムの確立

基本指針に基づき、食品行政の機能別分担を再検討し、相互調整システムを確立し、リスク評価を行う行政機関と関係各省および各省間の政策調整システムを制度化。

#### イ リスク管理を分担する各省庁と「危機管理体制」の整備

危機管理に際して、迅速な警戒体制及び予防措置を行うために、リスク管理を分担する各省庁に危機管理体制を整備することが必要。

### ③ 「リスクコミュニケーション」の確立

リスク分析手法において、リスクコミュニケーションは重要な役割を持っており、その中において消費者の参加、消費者への情報公開・積極的な情報の提供を位置づけることが重要。

また、リスクコミュニケーションが適切に機能するためには、情報が受け手にとり取りやすいことが必要。一般の人向け、子供たち向けなど、受け手の特性にあわせた情報の提供など工夫が必要。このようなきめ細かな情報を提供していくためには、情報に関する専門部署と専門家がいなければならない。特に広報担当コミュニケーションの育成が急がれる課題である。

## (3) 行政機関の連携、政策調整のあり方

リスク評価を実施する機関とリスク管理を実施する機関との間、ならびにリスク管理を実施する機関同士の間において、実際の協力が的確に働くようにしていくことが必要。

リスク管理を実施する省庁相互の間でも、データ・情報の共有化をはかるとともに、一方からの要請により相手方からデータ・情報を提供する旨を盛り込むなどの制度が検

討されるべきである。

#### (4) 国際的な情報収集能力の向上と国際機関・主要国との連絡・調整のあり方

食品の安全に係わる危害情報や新しい科学的知見や技術などの迅速な情報入手をはかるため、海外情報収集と国内への情報提供を一元的に担う機能を、リスク評価を実施する機関に配置することが必要である。

国際機関や主要国との連絡・調整の機能を強化することも必要。

EUや国際機関、これらの国の行政機関や研究機関、また科学者・研究者との交流を積極的に強めるべきである。

#### (5) 重要な個別の課題

- ① BSE・変異型CJDに関する研究体制の整備
- ② 食品に関する表示制度の抜本的見直し
- ③ 家畜伝染病予防法への公衆衛生の視点の強化
- ④ 食に関する教育いわゆる「食育」の必要性
- ⑤ アジアにおけるBSE発生国としての国際貢献

#### 3 新しい消費者の保護を基本とした包括的な食品の安全を確保するための法律の制定ならびに新しい行政組織の構築

1および2に掲げた事項を実現するためには、新しい法律の制定と行政組織の構築が必要となる。

政府は、以下の2点について、6ヶ月を目途に成案を得て、必要な措置を講ずるべきである。

その検討に当たっては、その経過を常に情報公開し透明性を保つとともに消費者をはじめとして広く国民の意見を聞き、合意の下に成案を得るよう努めなければならない。

(1) 食品の安全性の確保に関する基本原則、リスク分析の導入を重点と位置付け、リスク分析の分担及び手続き、ならびに消費者の参加の保証を内容とする「消費者の保護を基本とした包括的な食品の安全を確保するための法」を制定し、食品衛生法、と畜場法、飼料安全法、家畜伝染予防法その他の食品関連法を抜本的に見直す。

(2) 欧州各国の食品安全機関の再編成を参考にして、リスク評価機能を中心とし、独立性・一貫性をもち、各省庁との調整機能をもつ新たな食品安全行政機関を設置する。

欧州各国における食品安全機関の再編成を参考とするに当たって、組織・機関をそのまま日本に導入することは危険である。欧州における状況を精査し、日本における現状とを具体的に比較検討した上で、新しい行政組織を構築していくべきである。

## ★ 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。

## ★ 「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

# 全国畜産関係者名簿

—2002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

UFJ銀行本郷支店

当座No.112354

郵便振替・00110-6-176486

# 官公庁畜産関係職員抄録

(平成14年4月現在)

## 【農林水産省】

### 生産局

局長 須賀田 菊 仁  
 審議官〈兼〉 山 野 昭 二  
 〃 〈〃〉 坂 野 雅 敏  
 〃 〈〃〉 松 原 謙 一

### 総務課

課長 町 田 勝 弘  
 調査官 木 下 茂  
 〃 長 友 謙 治  
 人事調整官 古 林 博  
 予算調整官 齋 藤 勉  
 課長補佐(総括・総括班) 松 原 明 紀  
 〃 (政策評価班) 小柳津 賢 一  
 〃 (事業団管理班) 長 瀬 菊 夫  
 〃 (広報班) 岡 田 和 久  
 〃 (庶務班) 馬 場 正 一  
 〃 (文書班) 亀 嶋 忠 壽  
 〃 (人事班) 山 形 澄 夫  
 〃 (給与班) 佐 伯 弘 一  
 〃 (管理厚生班) 大 竹 基 喜  
 〃 (予算班) 伊 藤 静 雄  
 〃 (会計指導班) 平 野 一 敏  
 国際室長 井 上 龍 子  
 課長補佐(国際企画班) 岡 田 正 孝  
 〃 (国際調整班) 池 内 豊  
 〃 (海外協力班) 宮 坂 初 男  
 生産振興推進室長 野 村 文 昭  
 課長補佐(生産振興調整班) 小 森 栄 作  
 〃 (畜産計画指導班) 浅 木 仁 志

### 生産資材課

課長 竹 原 敏 郎

課長補佐(総括班) 新 本 英 二  
 〃 (機械化指導班) 村 川 昇  
 〃 (機械検査班) 半 田 淳

### 畜産部

部長 梅 津 準 士

### 畜産企画課

課長 宮 崎 正 義  
 畜産振興調整官 原 田 英 男  
 課長補佐(総括・総務班) 強 谷 雅 彦  
 〃 (庶務班) 甲 斐 誠 三  
 〃 (経営指導班) 迫 田 潔  
 〃 (経営資金班) 瀧 本 昌 彦  
 〃 (地域振興班) 磯 貝 保  
 畜産総合対策室長 水 田 正 和  
 課長補佐(企画班) 松 本 博 紀  
 〃 (金融・税制班) 頼 田 勝 見  
 〃 (調整班) 関 村 静 雄  
 畜産環境対策室長 清 家 英 貴  
 課長補佐(環境企画班) 末 國 富 雄  
 〃 (環境保全班) 菊 池 淳 志

### 畜産技術課

課長 田 原 高 文  
 課長補佐(総括・総務班) 浅 見 猛  
 〃 (家畜改良推進班) 野 田 富 雄  
 〃 (乳牛班) 大 森 正 敏  
 〃 (肉牛班) 菊 地 令  
 〃 (馬事班) 菅 野 幸 夫  
 〃 (中小家畜班) 山 本 洋 一  
 首席畜産専門官 下 平 乙 夫  
 生産技術室長 松 尾 昌 一  
 課長補佐(飼養技術班) 石 橋 朋 子  
 〃 (改良技術班) 吉 武 朗  
 〃 (研究研修班) 中 島 一 平

## 牛乳製品課

課長	荒川隆
乳製品調整官	引地和明
課長補佐(総括・総務班)	高橋仁志
〃(価格調査班)	郷達也
〃(需給班)	小原健児
〃(貿易班)	元村聡
〃(生乳班)	櫻井保
〃(乳業班)	小倉弘明

## 食肉鶏卵課

課長	本川一善
食肉調整官	伊藤剛嗣
課長補佐(総括・総務班)	依田学
〃(価格調査班)	伏見啓二
〃(食肉需給班)	川島俊郎
〃(食肉流通班)	小林博行
〃(素畜価格流通班)	北池隆
〃(鶏卵食鳥班)	土橋信昭

## 飼料課

課長	木村元治
課長補佐(総括・総務班)	矢花涉史
〃(庶務班)	松本隆志
〃(飼料生産計画班)	富田育稔
〃(飼料生産振興班)	浅沼達也
〃(安全基準班)	濱本修一
〃(検査指導班)	伊佐雅裕
需給対策室長	水間史人
課長補佐(業務班)	佐伯博史
〃(需給班)	杉崎知己
〃(価格班)	田辺利信
草地整備推進室長	姫田尚也
課長補佐(草地整備計画調整班)	田中誠也
〃(草地整備事業第1班)	廣濱清秀
〃(草地整備事業第2班)	武田雄八
〃(資源活用事業班)	綱澤幹夫

## 衛生課

課長	伊地知俊一
課長補佐(総括・総務班)	池田一樹
〃(企画調整班)	鳥海貴之
〃(庶務班)	椎葉和昭
〃(保健衛生班)	小野寺聖

課長補佐(獣医事班)

〃(国内防疫班)

国際衛生対策室長

課長補佐(国際衛生班)

〃(国際検疫班)

薬事室長

課長補佐(薬事第1班)

〃(薬事第2班)

〃(監視指導班)

新川俊一
山本実
杉浦勝明
伊藤和夫
大友浩幸
栗本まさ子
大石弘司
鎌田晶子
角田隆則

## 競馬監督課

課長

首席競馬監督官

課長補佐(総括・総務班)

〃(庶務班)

〃(公正班)

〃(中央班)〈兼〉

〃(地方班)

森多可志
沖浩幸
本郷秀毅
三谷猛
本藤一憲
本郷秀毅
鈴木徹

## 動物検疫所

所長

総務部長

検疫部長

精密検査部長

成田支所長

名古屋支所長

関西空港支所長

神戸支所長

門司支所長

沖縄支所長

須永裕
川崎丈夫
吉村史朗
佐野博彦
吉田稔
小田茂
三島和洋
鶴我英敏
山口勝己
小西弘之

## 動物医薬品検査所

所長

企画連絡室長

検査第一部長

検査第二部長

平山紀夫
境江弘
牧江村
田村

## 総合食料局

### 食品産業振興課

外食産業室課長補佐

熊谷法夫
------

### 品質課

食品表示対策室課長補佐

太鼓矢修一
-------

国際部

国際調整課

貿易・情報室課長補佐 桶谷良至  
〃 鋤柄卓夫

国際協力課

課長 木下良智  
国際農業機関調整官 加藤信夫

技術協力課

課長補佐 守永美夫

経営局

局長 川村秀三郎  
審議官〈兼〉 林建之

保険課

課長 佐藤和彦  
課長補佐（家畜再保険班） 高橋喜久男

保険監理官

保険監理官 柴田寛  
保険監理官補佐（家畜指導班） 関谷順一

農林水産技術会議

会長 甕滋  
事務局長 岩元睦夫  
研究総務官 永山勝行  
〃 西川孝一  
総務課長 笹谷秀光  
施設室長 松本訓正  
技術政策課長 土屋利蔵  
技術情報室長 永田明  
技術安全課長 長谷川裕  
研究開発課長 安中正実  
先端産業技術研究課長 塩田忠  
民間研究推進室長 中島仁三  
地域研究課長 細田久  
国際研究課長 高橋順二  
首席研究開発企画官 石毛光雄  
研究開発企画官 田中規夫  
〃（兼大臣官房） 竹森三治  
〃 大川安信

研究開発企画官

土肥宏志  
佐々木昭博

地方農政局

東北農政局畜産課長 瀧上喜美雄  
関東農政局畜産課長 小林英典  
東海農政局畜産課長 西関邦男  
北陸農政局畜産課長 山中直幸  
近畿農政局企画調整課長 分部喜久男  
〃 畜産課長 真一博  
中国四国農政局企画調整部長 宮島成郎  
〃 畜産課長 大橋史郎  
九州農政局生産経営部長 坂本壽文  
〃 企画調整課長 高橋博人  
〃 畜産課長 平山雅通

内閣府

沖縄総合事務局畜産課長 宮國健二  
宮内庁御料牧場長 滝沢喜造

【独立行政法人】

独立行政法人家畜改良センター

理事長 南波利昭  
理事（企画調整担当） 新山正隆  
〃（総務担当） 加藤忠史  
〃（非常勤） 菅野茂  
〃（〃） 三村浩昭  
監事（〃） 山下喜弘  
〃（〃） 増井和夫  
改良部長 酒井豊  
技術部長 大野高志  
新冠牧場長 石原哲雄  
〃次長 青木孝  
十勝牧場長 藤岡豊陽  
〃次長 鈴木一男  
奥羽牧場長 岩倉栄  
〃次長 大林弘  
岩手牧場長 白岩俊英  
〃次長 松田修一  
茨城牧場長 伊藤政美  
長野牧場長 金谷勉  
岡崎牧場長 岩間達夫  
〃次長 鉦之原節夫  
兵庫牧場長 大島照明

鳥取牧場長  
熊本牧場長  
宮崎牧場長  
次長

横山政廣  
小澤周司  
栗本共明  
原田光久

感染症研究部長  
免疫研究部長  
海外病研究部長  
生産病研究部長  
安全性研究部長  
生物学的製剤センター長  
北海道支所長  
九州支所長

山口成夫  
横溝祐一  
福所秋雄  
井上忠恕  
三浦克洋  
徳久修一  
加藤憲夫  
平詔亨

### 独立行政法人肥飼料検査所

理事長  
理事  
札幌事務所長  
仙台事務所長  
名古屋事務所長  
大阪事務所長  
福岡事務所長

佐藤保隆  
武石悟郎  
宍戸義弘  
森山浩光  
相馬厚司  
米田勝紀  
森崎育男

### 中央農業総合研究センター

所長

高屋武彦

### 北海道農業研究センター

所長

桑原真人

作物開発部長

山口秀和

畜産草地部長

竹下潔

### 東北農業研究センター

所長

杉信賢一

副所長

下坪訓次

畜産草地部長

名久井忠

### 独立行政法人農業技術研究機構

理事長  
副理事長  
理事(畜産研究担当)  
次(北部地域研究担当)  
次(南西地域研究担当)  
総合企画調整部研究管理官

三輪睿太郎  
稲葉忠興  
寺門誠致  
滝本勇治  
高木清継  
鈴木修

### 近畿中国四国農業研究センター

所長

原田節也

畜産草地部長

大石孝雄

### 九州沖縄農業研究センター

所長

古川嗣彦

企画調整部長

門馬信二

畜産飼料作研究部長

假屋堯由一

沖縄農業研究官

宮重俊

### 畜産草地研究所

所長  
副所長  
企画調整部長  
総務部長  
飼料資源研究官  
家畜育種繁殖部長  
家畜生理栄養部長  
品質開発部長  
家畜生産管理部長  
畜産環境部長  
飼料作物開発部長  
飼料生産管理部長  
放牧管理部長  
草地生態部長  
山地畜産研究部長

横内罔生  
清水矩宏  
柴田正貴  
藤田和久  
落合一彦  
塩谷康生  
松本光人  
小堤恭平  
小川増弘  
福川哈一郎  
杉田紳一  
館野宏司  
佐藤衆介  
加納春平  
高橋政義

### 独立行政法人農業生物資源研究所

理事長

桂直樹

理事(動物生命研究担当)

井上元介

次(植物生命研究担当)

中島卓介

監事

元井葎子

企画調整部長

北村實彬

遺伝資源研究グループ長

栗崎純一

発生分化研究グループ長

居在家義昭

生体防御研究グループ長

関川賢二

生体機能研究グループ長

川崎建次郎

### 動物衛生研究所

所長  
総務部長  
総合防疫研究官  
疫学研究部長  
七戸研究施設長

清水実嗣  
山石正  
水野喜夫  
山本孝史  
成田實

### 独立行政法人国際農林水産業研究センター

理事長

井上隆弘

理事 諸岡慶昇  
畜産草地部長 谷口稔明

独立行政法人農業環境技術研究所

理事長 陽捷行  
理事 三田村強  
監事 杉原進

【都道府県】

北海道

酪農畜産課長 竹林孝  
参事 深澤吉明  
課長補佐 熊坂哲  
〃 山田悦啓  
〃 平野達也  
主幹 武隈俊和  
〃 小関忠雄  
〃 俵積田守  
北海道立畜産試験場長 田村千秋  
石狩家畜保健衛生所長 三上祐二  
渡島 〃 松田敬司  
桧山 〃 鶴田清弘  
後志 〃 濱崎裕  
空知 〃 真鍋伸男  
上川 〃 細川一昭  
留萌 〃 大沼孝宣  
宗谷 〃 両坂隆  
網走 〃 宮谷方貫  
胆振 〃 瀬能昇  
日高 〃 米内山秀昭  
十勝 〃 高橋良平  
釧路 〃 川西靖二  
根室 〃 浪越靖政

青森県

畜産課長 山口真誉  
畜産指導監 丸井幸悦  
課長補佐 加藤彰  
〃 中嶋峯雄  
〃 苦米地正康  
畜産試験場長 児玉力  
〃 次長(野辺地) 橋本俊明  
〃 〃(五戸) 宮本章一  
和牛改良技術センター所長 杉見研二

和牛改良資源センター所長 渡辺淳一  
青森家畜保健衛生所長 北村収  
弘前 〃 工藤寛  
八戸 〃 附田彰二  
十和田 〃 小嶋秀樹  
むつ 〃 宮野進  
木造 〃 太田耕治

岩手県

畜産課長 馬場明雄  
家畜衛生対策監 千葉厚  
課長補佐(畜政) 山田互  
〃(振興) 川村祥正  
〃(特命) 笹村正  
岩手県農業研究センター畜産研究所長 千田高春  
〃 外山畜産研究室長 谷藤志  
〃 種山研究室長 小野寺勉  
盛岡家畜保健衛生所長 山下進  
水沢 〃 田中修一  
久慈 〃 菅原東一  
二戸 〃 金田一嘉昭

宮城県

技術参事兼畜産課長 大橋義信  
BSE対策専門監 黒須敏夫  
副参事兼課長補佐(総括担当) 浅野誠治  
技術副参事兼技術補佐(総括担当) 小野寺千一  
技術補佐(畜産振興班長) 佐藤章  
〃(草地環境整備班長) 高瀬修  
技術主幹(家畜改良衛生班長) 横山亮一  
畜産試験場長 松本忠  
大河原家畜保健衛生所長 田中廣  
仙台 〃 佐々木和夫  
古川 〃 高橋勝一  
迫 〃 浅野安夫  
築館農林振興事務所畜産振興部長 峯岸こう  
石巻 〃 石川勇志

秋田県

農畜産振興課長 梶原明  
主幹(畜政・経済班) 佐藤満雄  
副主幹( 〃 ) 植村鉄矢  
〃( 〃 ) 酒出淳一  
〃( 〃 ) 草粥作博  
主査( 〃 ) 畠山英男

主任 (畜政・経済班) 大門 博之  
 主幹 (家畜生産・衛生班) 志村 統  
 副主幹 ( ) 佐藤 政善  
 ( ) 伊藤 盛徳  
 主査 ( ) 佐々木 専悦  
 ( ) 小棚木 栄作  
 主任 ( ) 藤田 歩  
 主幹 (飼料環境班) 佐藤 勇喜  
 ( ) 佐藤 公一  
 主任 ( ) 宮城 良春  
 ( ) 小林 満  
 畜産試験場長 福士 郁夫  
 北部家畜保健衛生所長 佐藤 清孝  
 中央 ( ) 佐藤 林治  
 南部 ( ) 川向 久雄

畜産課長 吉田 勝也  
 副参事 (試験場跡地) 黒沢 則良  
 技佐 (経営草地) 大垣 茂  
 課長補佐 (事務総括) 石浜 敏夫  
 (技術総括) 長塚 恵市郎  
 (中小家畜・環境) 中里 孝二  
 (経営草地) 高野 修  
 (大家畜飼料) 照山 芳樹  
 主査 (家畜衛生) 大野 芳美  
 (畜政) 倉沢 伸夫  
 畜産センター長 矢口 長彦  
 副センター長 室町 國照  
 ( ) 鈴木 輝雄  
 ( ) 小川 慎吾  
 ( ) 肉用牛研究所 飯田 照彦  
 ( ) 養豚研究所 廣木 政昭

### 山形県

生産流通課長 笠原 憲治  
 畜産室長 小田 宏平  
 室長補佐 原田 亨  
 技術補佐 有川 浩  
 ( ) 大滝 俊彦  
 農業研究研修センター副総長 木元 俊彦  
 養豚試験場長 須藤 信也  
 村山総合支庁家畜保健衛生課長 結城 紀昭  
 最上 ( ) 奥山 祐輔  
 置賜 ( ) 岡崎 光幸  
 庄内 ( ) 鶴田 實

県北家畜保健衛生所長 伊藤 郷健  
 鹿行 ( ) 黒木 哲也  
 県南 ( ) 樋川 靖之  
 県西 ( ) 市村 卓明  
 県北総合事務所畜産振興課長 鈴木 和健  
 ( ) 畜産振興課技佐 吾妻 健  
 鹿行 ( ) 農林課技佐 吉沢 武康  
 県南 ( ) 農業課技佐 鹿志村 均  
 県西 ( ) 農林課技佐

### 福島県

畜産課長 佐藤 博  
 主幹兼課長補佐 (総務) 北原 教高  
 (業務) 栗山 秀二  
 課長補佐 ( ) 土屋 友充  
 畜産試験場長 水谷 洋  
 ( ) 沼尻支場長 籠橋 太史  
 養鶏試験場長 早川 秀輝  
 県北家畜保健衛生所長 島崎 昌三  
 県中 ( ) 高野 益雄  
 県南 ( ) 新田 実  
 会津 ( ) 浦山 司郎  
 相双 ( ) 吉田 忠司  
 いわき ( ) 須田 敏

### 栃木県

畜産振興課長 田辺 繁樹  
 課長補佐 (総括) 青木 範夫  
 ( ) 杉本 俊昭  
 畜産試験場長 諏訪 勇久  
 酪農試験場長 齋藤 勝久  
 酪農試験場南那須育成牧場長 山口 義雄  
 県央家畜保健衛生所長 加藤 智久  
 ( ) 次長兼家畜保健部長 村上 重雄  
 県南家畜保健衛生所長 西形 勝雄  
 県北 ( ) 福田 雅彦

### 群馬県

畜産課長(兼)地方競馬対策室長 諏訪 直治  
 次長(事) 田中 光男  
 (技) 矢端 武善  
 地方競馬対策室次長(事) 中村 精一  
 中部農業総合事務所家畜保健衛生部長 宮沢 壽  
 (中部家畜保健衛生所長)

### 茨城県

西部農業総合事務所家畜保健衛生部長  
 (西部家畜保健衛生所長) 仲谷英明  
 吾妻農業総合事務所家畜保健衛生部長  
 (吾妻家畜保健衛生所長) 苦米地達生  
 利根農業総合事務所家畜保健衛生部長  
 (利根家畜保健衛生所長) 木暮義雄  
 東部農業総合事務所家畜保健衛生部長  
 (東部家畜保健衛生所長) 藤原之壽  
 家畜衛生研究所長 松本尚武  
 畜産試験場長 尾内宗次  
 浅間家畜育成牧場長 宮崎真一

埼 玉 県

農芸畜産課長 西崎泉  
 主席主幹 佐野誠一  
 副参事 松岡俊和  
 主幹(技術) 水島健雄  
 ( ) 北野俊明  
 大官家畜保健衛生所長 佐藤俊策  
 川越 ( ) 三友勇  
 熊谷 ( ) 原義博  
 農林総合研究センター畜産支所長 斉藤憲彦  
 秩父高原牧場長 岡豊夫  
 家畜衛生室長 馬場和雄  
 主席主幹 山根和男  
 主幹 丸浩司

千 葉 県

畜産課長(技術) 樋口勝治  
 副課長(事務) 玉木秀之  
 (技術) 新城恒二  
 主幹(企画調整班) 山田静  
 副主幹( ) 花澤信幸  
 ( ) 岩澤進  
 ( ) 蔵谷義朗  
 主幹(生産振興班) 山田幹博  
 副主幹( ) 石井利男  
 ( ) 瓦井哲夫  
 ( ) 井口明浩  
 主幹(経営安定班) 小椋滋  
 副主幹( ) 檜山学  
 主幹(衛生班) 榛葉雅和  
 副主幹( ) 大木雅行  
 ( ) 小泉勉  
 主幹(兼)環境調和型畜産推進室長 高梨勝

副主幹(生産環境整備班) 伊藤尚志  
 (自給飼料班) 白井幸夫  
 畜産総合研究センター長 本橋隆  
 ( ) 技監 松田延儀  
 ( ) 次長 成川武勇  
 ( ) ( ) 吉岡昌瑞  
 ( ) 企画調整部長 内村和也  
 ( ) 生産技術部長 布施紘一  
 ( ) 生産環境部長 佐二木茂明  
 ( ) 市原乳牛研究所長 堀田正樹  
 ( ) 嶺岡乳牛研究所長 江藤哲夫  
 中央家畜保健衛生所長 岩田頴三  
 東部 ( ) 西芳秀  
 南部 ( ) 池田章夫  
 北部 ( ) 下徳邊昭郎

東 京 都

農業振興課長 半田保之  
 畜産試験場長(事務取扱) 内野耕治  
 ( ) 三宅分場長 川手秀一  
 家畜保健衛生所長 加藤多喜雄

神 奈 川 県

環境農政部畜産課長 小島信男  
 畜産企画担当課長 白銀敏晴  
 課長代理(事務) 渋谷渡  
 (技術) 柏木聰  
 畜産研究所長 藤村信雄  
 東部家畜保健衛生所長 熊谷豊夫  
 湘南 ( ) 米持汎  
 県央 ( ) 長谷川昂史  
 足柄 ( ) 木村進  
 家畜病性鑑定所長 成井淑昭  
 大野山乳牛育成牧場長 松井正敏

山 梨 県

畜産課長 堀内八郎  
 技術指導監 渡辺富好  
 課長補佐(事務) 雨宮富雄  
 (技術) 能登俊仁  
 畜産試験場長 塩島敏夫  
 酪農試験場長 河野英俊  
 農政部主幹八ヶ岳牧場長 宇田和男  
 東部家畜保健衛生所長 山田勝政  
 西部 ( ) 小柴哲也

長野県

畜産課長 嶋倉雅司  
 技術専門幹兼衛生係長 金井信樹  
 課長補佐兼畜産経営係長 神津忠治  
 課長補佐兼畜産流通係長 鈴木秀行  
 草地飼料係長 北原富裕  
 家畜改良係長 平沢久史  
 畜産試験場長 小山武彦  
 佐久家畜保健衛生所長 西村輝雄  
 伊那 〃 山崎暉展  
 飯田 〃 堀込栄男  
 松本 〃 宮脇晃晃  
 長野 〃 遠藤泰寛

静岡県

農業水産部畜産統括監 望月輝一  
 畜産振興室長 相山定明  
 家畜衛生室長 梶尾規一  
 畜産試験場長 辻岡孝  
 中小家畜試験場長 檜尾進  
 東部家畜保健衛生所長 溝口徹  
 (富士分室技監) 山本明  
 中部家畜保健衛生所長 鈴木清一  
 (技監兼家畜検査課長) 丸山崇  
 西部家畜保健衛生所長 角輝夫  
 (浜松分室技監) 河合浩規

新潟県

農林水産部参事・畜産課長 帷子功  
 参事(課長補佐) 鶴巻藤太郎  
 農業総合研究所畜産研究センター長 岩渕昭博  
 種豚改良センター所長 上坂建  
 妙法育成牧場長 今井明夫  
 中央家畜保健衛生所長 山本義雄  
 〃 佐渡支所長 近藤新二  
 下越家畜保健衛生所長 若林光伸  
 中越 〃 石田幸男  
 上越 〃 野田剛

富山県

技術推進課長 小林吉夫  
 畜産振興班長 山田稔  
 主幹 小林勝利  
 〃 赤江静雄

畜産試験場長 太田晏昇  
 東部家畜保健衛生所長 石川邦生  
 西部 〃 五十嵐力

石川県

畜産課長 又博喜  
 担当課長 山本幸一  
 〃 辻民生  
 課参事 福岡和夫  
 課長補佐 越野正晴  
 〃 佐々木幸次  
 〃 大屋俊英  
 〃 新谷英一  
 課長補佐兼企画経営係長 池崎一人  
 畜産総合センター所長 下村孝英  
 〃 能登畜産センター所長 宮田政人  
 南部家畜保健衛生所長 舟木理樹  
 北部 〃 山田直樹

福井県

畜産課長 田村泰三  
 課参事(畜産企画) 手塚豊治  
 課長補佐 吉田義広  
 主任(経営支援グループ) 藤田正一郎  
 〃(生産振興グループ) 吉田茂昭  
 〃(衛生・草地グループ) 河部恭一  
 畜産試験場長 井部正興  
 家畜保健衛生所長 藤井振治  
 奥越高原牧場長 松沢重実  
 嶺南牧場長 高岸実

岐阜県

農林商工部参事兼畜産振興室長・  
 全国和牛能力共進会チームリーダー  
 競馬監督監 日下部義雄  
 管理監(管理調整担当) 小山剛  
 技術課長補佐(技術調整担当) 須原久博  
 畜産研究所長 平田真人  
 岐阜家畜保健衛生所長 森弘彦  
 西濃 〃 永井勇夫  
 中濃 〃 森本久  
 東濃 〃 吉田宗弘  
 飛騨 〃 野垣琢哉  
 〃 渡部哲郎

愛知県

農林水産部畜産課長 河合洋史

主幹(環境・経営グループ班長) 廣 瀬 輝 男  
 ♪ (企画調整) 佐久間 正 明  
 課長補佐(総務・調整グループ班長) 寺 澤 義 則  
 ♪ (畜政・家畜衛生グループ班長) 大 塚 勝 正  
 ♪ (生産・流通グループ班長) 榊 原 隆 夫  
 農業総合試験場  
 畜産研究所長 北 島 秀 敏  
 養鶏研究所長 梅 澤 吉 孝  
 畜産総合センター所長 皆 川 訓 匡  
 ♪ 段戸山牧場長 成 田 徳 敏  
 ♪ 種鶏場長 番 場 久 雄  
 尾張家畜保健衛生所長 安 田 稔  
 知多 ♪ 森 田 宏  
 西三河 ♪ 長 瀬 正 和  
 東三河 ♪ 渡 邊 浩

### 三 重 県

農畜産物供給チーム・マネージャー 佐久間 孝  
 家畜防疫衛生特命担当監 岡 本 至  
 家畜衛生GL(主 幹) 片 桐 誠 二  
 生産環境GL(副参事) 福 森 十 一  
 畜産振興GL(主 幹) 谷 口 佐 富  
 北勢家畜保健衛生所長 岡 村 雅 幸  
 中央 ♪ 中 井 勤  
 伊賀支所長(副参事) 山 中 進 吾  
 南勢家畜保健衛生所長 石 田 克 郎  
 紀州 ♪ 池 町 安 雅  
 科学技術振興センター畜産研究部長 田 上 征 夫

### 滋 賀 県

農政水産部管理監(食肉流通機構整備推進室長事務取扱) 柴 田 高 丸  
 畜産課長 荒 木 敬 之  
 主席参事 山 村 久 兵衛  
 ♪ 藪 博  
 参事 但 馬 甚 一  
 課長補佐 大 谷 俊 一  
 副参事 山 崎 亨  
 畜産技術振興センター所長 富 家 武 男  
 ♪ 次長 鶴 飼 重 明  
 家畜保健衛生所長 関 島 忠 人

### 京 都 府

畜産課長 原 哲 男  
 ♪ 主幹 川 崎 淳 司  
 ♪ 係長 野 村 英 明

経営係長 奥 野 裕 史  
 家畜衛生係長 西 野 洋  
 畜産研究所長 比留木 俊 信  
 淀高原総合牧場長 加 舎 幸七郎  
 中央家畜保健衛生所長 山 崎 泰 明  
 南丹 ♪ 地 脇 準 一  
 中丹 ♪ 池 博 敏  
 丹後 ♪ 石 川 俊 彰

### 大 阪 府

農政室長 藤 井 隆 靖  
 推進課長 南 敏 次  
 参事 迫 野 眞 男  
 総括課長補佐 松 井 敬 一  
 課長補佐 浅 香 武 史  
食とみどりの総合技術センター  
食品・資源部長  
 北部家畜保健衛生所長 崎 元 道 男  
 南部 ♪ 小 野 誠  
 病性鑑定室長 藤 井 利 朗  
 河 合 利 定

### 兵 庫 県

畜産課長 倉 橋 準 典  
 家畜衛生・環境整備室長 柳 田 興 平  
 主幹兼畜政係長 赤 松 博  
 課長補佐兼酪農係長 鳥 飼 善 郎  
 ♪ 兼肉用牛係長 渡 邊 大 直  
 ♪ 兼養鶏養豚係長 長谷川 隆 一  
 ♪ 兼草地飼料係長 土 江 啓 文  
 ♪ 兼衛生係長 石 田 史 郎  
 ♪ 兼環境係長 稲 田 安 生  
但馬県民局企画管理部参事  
(但馬牧場公園長)  
但馬県民局企画管理部課長  
(但馬牧場公園課長)  
 農林水産技術総合センター所長 鈴木 利 昭  
 畜産技術センター所長兼畜産部長 太田垣 進  
 北部農業技術センター所長 小 畑 昭 雄  
 畜産部長 有 吉 哲 志  
 淡路農業技術センター所長 谷 森 修 三  
 畜産部長 函 城 悦 司  
 姫路家畜保健衛生所長 溝 内 高 充  
 和田山 ♪ 川 中 剛  
 洲本 ♪ 壽 圓 正 克

### 奈 良 県

畜産課長 森 岡 章  
 参事 上 田 善 康

主幹 坂江一久  
 課長補佐 岸岡靖郎  
 〃 山本雅一  
 副主幹 山田悦清  
 〃 井上周利  
 〃 三浦生好  
 〃 福井正人  
 〃 大口龍太郎  
 畜産技術センター所長 小城俊雄  
 家畜保健衛生所長 中島一男

和歌山県

畜産課長 土井清美  
 副課長(技術) 中西一夫  
 主幹(〃) 温井功夫  
 経営班長 西井克次  
 振興班長 神田耕二  
 衛生班長 阪本康敬  
 畜産試験場長 西本尚武  
 養鶏研究所長 米田勝  
 紀北家畜保健衛生所長 鈴木源一  
 紀中 〃 城本克彦  
 紀南 〃 山田啓三

鳥取県

畜産課長 鹿田道夫  
 課長補佐(事務) 林俊一  
 〃(技術) 山根健介  
 畜産試験場長 桑田幸人  
 中小家畜試験場長 石川啓作  
 鳥取家畜保健衛生所長 竹森敬  
 倉吉 〃 河本修治  
 米子 〃 井田穂積

鳥根県

参事(畜産振興課長事務取扱) 春日稔  
 副参事(全国和牛能力共進会) 森脇稔幸  
 主査(畜産開発事業団) 鎌田隆義  
 課長補佐(総括・畜政) 藤田隆  
 課長補佐(衛生環境・酪農中小家畜) 尾村長憲  
 〃(草地飼料・肉用牛) 板垣勝正  
 〃(畜産開発事業団・食肉公社) 岸本定朝  
 松江家畜保健衛生所長 栗原宏治  
 出雲 〃 石野眞  
 江津 〃 原屋昌昭

益田家畜保健衛生所長 今津忠志  
 家畜衛生研究所長 吉川寛樹  
 畜産試験場長 堀江増樹  
 〃次長 白石忠昭  
 〃 永瀬一成  
 種畜センター所長 三成淳夫  
 肥飼料検査所長 岡田雪男

岡山県

畜産課長 上原逸史  
 課長代理(事務) 大橋恒康  
 〃(技術) 山下政道  
 参事(経営流通担当) 難波博一  
 課長補佐(酪農飼料) 西家忠治  
 〃(食肉鶏卵) 柴田範彦  
 〃(衛生環境) 山田義和  
 総合畜産センター所長 山形幹夫  
 〃次長 上林登美雄  
 〃 井上史  
 家畜病性鑑定所長 秦野好博  
 食肉地方卸売市場長 長吉旭  
 中国四国酪農大学副校長 中山敏之  
 岡山家畜保健衛生所長 山下稔  
 井笠 〃 酒井康夫  
 高梁 〃 松本兼治  
 真庭 〃 高山介作  
 津山 〃 小福田満郎

広島県

畜産振興室長 西村正美  
 専任主査(酪肉振興グループリーダー) 積山豊通  
 主任主査(家畜衛生グループリーダー) 山根由樹  
 畜産環境室長 三浦雅彦  
 主任主査(畜産環境グループリーダー) 桐子幹康  
 〃(畜産経営グループリーダー) 宮本榮作  
 畜産技術センター所長 白須洋  
 広島牛改良センター所長 野田政昭  
 芸北家畜保健衛生所長 岡田眞二  
 東広島 〃 石井敏治  
 福山 〃 久保田義信  
 備北 〃 山下秀之

山口県

畜産課長 富岡郁夫  
 企画監(衛生・飼料班長) 西村強

主幹(生産班長) 奥原達朗  
 主査(総括・畜産経営班長) 桑原高史  
 ♪(畜産経営班) 関谷正男  
 ♪(衛生・飼料班) 羽鳥誠一  
 ♪( ) 阪田昭次  
 ♪( ) 島村真吾  
 ♪( ) 藤田亨  
 ♪(生産班) 伊藤智  
 畜産試験場長 檉原孝正  
 岩国農林事務所畜産部長 寺村隆男  
 田布施 ♪(東部家畜保健衛生所長) 寺村隆男  
 徳山 ♪ 寺村隆男  
 山口農林事務所畜産部長(中部家畜保健衛生所長) 藤原宣義  
 美祿 ♪ 藤原宣義  
 豊田 ♪(西部家畜保健衛生所長) 前野伊三夫  
 日置 ♪ 前野伊三夫  
 萩 ♪(北部家畜保健衛生所長) 山下武彦

徳島県

畜産課長 稲水俊生  
 企画監(環境衛生担当) 三船節男  
 主幹(企画経営担当) 川島迪夫  
 ♪(酪農飼料担当) 美馬憲治  
 課長補佐 辻正実  
 技術課長補佐(肉畜養鶏担当) 近藤正治  
 生産流通課主幹(流通企画チーム)兼畜産課 中久保昌邦  
 農林水産総合技術センター  
 畜産研究所長 住吉和弘  
 ♪次長 小賀野義一  
 (命兼農林水産政策課(研究調整チーム))  
 ♪次長(肉畜担当) 服部旦  
 徳島家畜保健衛生所長 西崎忠義  
 ♪次長 三谷通博  
 ♪主幹兼衛生防疫課長 橋本稔  
 ♪主幹兼阿南支所長 八木一夫  
 鴨島家畜保健衛生所長 高橋令次  
 ♪主幹兼次長 安芸文哉  
 三加茂家畜保健衛生所長 竹内正彦  
 ♪次長 田岡弘文

香川県

農林水産部次長(兼)畜産課長 馬淵武  
 副課長(事) 平尾静則  
 課長補佐(事) 岡田知美  
 ♪(総括)(技) 久利俊二

畜産試験場長 石川智  
 東部家畜保健衛生所長 藤田孝夫  
 西部 ♪ 高原稜夫

愛媛県

畜産課長 山内道雄  
 課長補佐 池内和男  
 技術課長補佐 大本健路  
 畜産試験場長 家久秀海  
 養鶏 ♪ 高橋靖生  
 西条家畜保健衛生所長 岡田文雄  
 今治 ♪ 石川秀朗  
 中央 ♪ 入岡徹生  
 八幡浜 ♪ 和田洋一  
 宇和島 ♪ 渡部孝義

高知県

畜産課長 小川清之  
 課長補佐 坂本恵子  
 ♪ 千頭幹男  
 畜産試験場長 西野逸雄  
 東部家畜保健衛生所長 小松誠祐  
 中央 ♪ 竹内潔  
 中央家畜保健衛生所技術次長兼病性鑑定室長 高橋和昭  
 高幡家畜保健衛生所長 中西英俊  
 西部 ♪ 桜谷芳史

福岡県

畜産課長 江崎正  
 参事 大倉雅彰  
 課長補佐 内田邦雄  
 課長技術補佐 小林清春  
 農業総合試験場畜産研究所長 藤島直樹  
 中央家畜保健衛生所長 大江龍一  
 北九州 ♪ 今田勲  
 筑豊 ♪ 倉重聖  
 両筑 ♪ 高木英二  
 筑後 ♪ 菊池修一

佐賀県

畜産課長 吉永貞一  
 副課長 角田一美  
 ♪ 林田正彦  
 畜産試験場長 與田光春  
 ♪副場長 長友邦夫

中部家畜保健衛生所長 伊 東 芳 夫  
 〃 副所長 山 口 哲 功  
 北部家畜保健衛生所長 江 永 直 樹  
 西部 〃 白 石 恭 二

三重家畜保健衛生所長 衛 本 憲 文  
 玖珠 〃 小 柳 聖 男  
 宇佐 〃 木 本 勝 則

長 崎 県

畜産課長 池 尾 辰 馬  
 総括課長補佐 山 口 義 紀  
 課長補佐 (参事) 富 澤 宗 高  
 課長補佐 清 水 好 行  
 〃 三 浦 徳 明  
 〃 石 橋 秀 典  
 畜産試験場長 山 下 達 夫  
 肉用牛改良センター所長 毛 利 卓  
 中央家畜保健衛生所長 前 田 隆 道  
 県北 〃 清 松 邦 章  
 県南 〃 松 尾 和 俊  
 壱岐 〃 佐々木 正 憲

宮 崎 県

畜産課長 谷 口 保  
 家畜防疫対策監 廉 谷 展 良  
 課長補佐 (総括) 岩 切 吉 次  
 〃 (経営流通) 菅 谷 公 平  
 〃 (生産改良) 井 好 利 郎  
 畜産試験場長 牧 元 廣 美  
 優良家畜受精卵総合センター 村 田 定 信  
 畜産試験場川南支場長 奥 山 正 孝  
 宮崎家畜保健衛生所長 福 留 憲 人  
 都城 〃 肥田木 誠  
 延岡 〃 土 屋 博 義

熊 本 県

畜産課長 開 俊 彦  
 農政審議員 (兼課長補佐) 篠 原 啓 輔  
 〃 ( 〃 ) 山 部 邦 展  
 課長補佐 橋 爪 富 美 雄  
 〃 稲 葉 孝 二  
 農業研究センター畜産研究所長 森 崎 征 夫  
 〃 大家畜部長 野 中 敏 道  
 〃 中小家畜部長 高 野 敏 則  
 〃 生産技術開発部長 松 本 道 夫  
 〃 飼料生産利用部長 富 森 健 助  
 農業大学校副校長 (兼農業研究センター草地畜産研究所長) 清 島 和 生  
 中央家畜保健衛生所 峯 英 征  
 城北 〃 田 川 博 稔  
 阿蘇 〃 四 宮 義 和  
 城南 〃 栗 崎 進 一  
 天草 〃 大 田 黒 光 好

鹿 児 島 県

畜産課長 梶 哲 郎  
 環境飼料監 畑 添 至  
 参事 川 野 組 男  
 課長補佐 佐々木 憲一郎  
 技術補佐 西 迫 誠  
 畜産試験場長 永 野 保 任  
 肉用牛改良研究所長 横 山 喜 世 志  
 大口育成牧場長 石 井 直 樹  
 鹿児島中央家畜保健衛生所長 福 園 健 一  
 南薩家畜保健衛生所長 小 濱 博 昭  
 北薩 〃 赤 崎 正 武  
 始良 〃 千 葉 昭 弘  
 曾於 〃 田 良 島 靖  
 肝属 〃 大 園 正 陽

大 分 県

畜産課長 足 達 八 崇 男  
 参事 久 保 田 竹 次  
 〃 (経営・団体指導班) 三ヶ尻 幸 治  
 〃 兼課長補佐 (総括) 桑 原 徹  
 課長補佐 金 澤 正 尚  
 畜産試験場長 岩 倉 哲 雄  
 大分家畜保健衛生所長 佐々木 志 朗

沖 縄 県

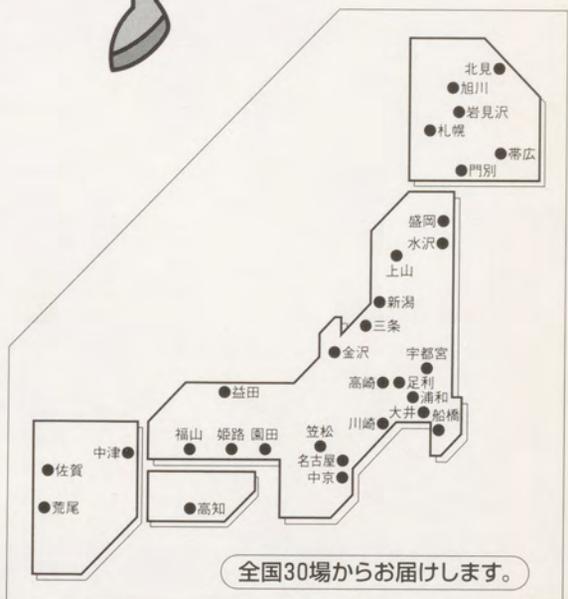
畜産課長 国 仲 元 裕  
 対策監 木 下 登 之 昌  
 課長補佐 松 川 善 二  
 〃 鉢 嶺 健 吉  
 畜産試験場長 宮 城 通  
 乳用牛育成センター所長 前 川 勇 市  
 中部種畜 〃 宮 城 源 修  
 家畜衛生試験場長 山 内 男  
 中央家畜保健衛生所長 与那覇 貞 男  
 北部 〃 仲宗根 實 博  
 宮古 〃 友 利 和 洋  
 八重山 〃 宮 城 八

# 期待してます。 ダートの熱戦。



 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30場からお届けします。

# 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