

# 畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY

2006.6



家畜市場に出荷された水牛たち：フィリピン

（撮影：畜産技術協会 西村 博）

提言	教育研究の評価	1
研究レポート1	近赤外分析法による肉骨粉・フェザーミールの畜種識別	2
研究レポート2	家畜ふん尿堆肥化時におけるアンモニア、メタンおよび亜酸化窒素の環境への放出	6
技術情報1	黒毛和種子牛への初乳給与プログラム	11
技術情報2	乳用牛へのイネソフトグレインサイレージの給与技術	14
研究所だより	農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所御代田研究拠点	17
連載	日本の伝統文化と家畜（2）スキヤキと霜降り肉	19
海外情報	オーストラリアにおける電子標識による牛の個体識別システム	22
国内情報1	わが国におけるヤギ肉需要：その現状と将来性	26
国内情報2	農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所の業務内容と推進体制	30
地域の動き	家畜とのふれあいと畜産食育への取り組み（東京都）	34
文献情報		36
用語解説	テオシント	37
海外統計	畜産統計にみる世界と日本：食肉の生産と需給事情	38
国内統計	平成16年度食料需給表（概算）	39
会員だより	徳島県畜産技術協会	40
会員だより	財団法人 畜産環境整備機構	41
百舌鳥	スモールベースボール	42
地方だより		43
協会だより		44
学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ		44
平成18年度春の勲章・褒章受賞者		5
今月の表紙		33
グラビア	研究所だより／地域の動き	

# Enjoy

# 地方競馬

## 馬の数だけ夢がある



地方競馬全国協会

地方競馬の収益金を活用して全国の畜産の振興のために補助金を交付しております。



全国22場からお届けします。



畜産草地研究所御代田研究拠点 (長野県御代田町)

農業・食品産業技術総合研究機構

畜産草地研究所  
御代田研究拠点



傾斜草地内に無施肥草地を配置し、  
草地から流出する窒素を低減



傾斜草地における放牧試験



耕作放棄地における小規模移動放牧試験 (長野県御代田町)



小規模移動放牧のための家畜運搬車



冬期放牧用の不凍結型飲水器



小規模移動放牧の現地実証試験 (長野県木曾町)

# 家畜とのふれあいと畜産食育への取り組み (東京都)



「春のふれあい」でのめん羊の毛刈り



「春のふれあい」での搾乳体験



「親子畜産教室」でのアイスクリーム作り



「秋のふれあい」でのヒヨコの展示



第25回東京乳牛共進会の風景



「東京しゃも」の料理メニュー



新宿西口広場での「トウキョウX」の展示



牛乳と「トウキョウX」を使った料理教室

## 提 言

### 教育研究の評価



上原 孝吉

(うへはら こうきち)

独立行政法人

肥飼料検査所

理事長

独立行政法人(独法)は、中期目標・中期計画に沿って作られた年度計画の達成度について、毎年、独法評価委員会の評価を受けている。委員は全員外部の方々々に委嘱されており、決して内部評価で済ましている訳ではない。組織、集団はそれぞれが機能を有しており、その機能が充分発揮されているかどうかの評価のポイントである。当検査所が取り組んでいるBSEのまん延防止、未承認の遺伝子組み換え体の流通防止、病原性微生物や有害重金属等の汚染防止等のための検査業務とその成果について、評価委員の理解が得られ、良い評価となっている。現在のところ、評価作業はほぼ順調に進んでいると思う。最近、国家公務員の一部に対して人事評価の試行が開始されている。試行は、新たな人事評価システムの構築に向けた検討のために行うとされている。こちらの評価は組織ではなく、個人を対象としている。対象とする職位、職種等を段階的に拡大していくとしているが、評価の難しさは増していきだろう。

教育研究の分野での評価はどうであろう。従来、日本の大学では教育と研究を切り離して話を進めることはほとんどなかった。必ず教育研究と一語にまとめられて話が進められた。しかし、最近の傾向として教育と研究を分けて話が進められることが多い。教育組織としての評価は入口と出口の状況で決められる。即ち、入学志願者(受験者数)が多いこと、教育を受けた分野へほとんどの学生が就職、進学することの2点で、これがしっかりしていれば納税者の理解は得られると思う。

研究組織としての評価は個々の教員の研究業績の総和となる。教員は採用、昇任の際に資格審査の名で業績が評価される。この評価では主として研究業績が問われる。研究分野によっては、報告の数、impact factorなどによる点数、学会での評価などで比較的な評価が可能かもしれない。しかし、様々な分野を共通的に評価できる基準はない。だから地味な分野やフィールドワークが中心の分野は損をすることになる。教育業績に対する評価はどうであろうか。これはもっと難しい。ある大学では点数制での評価を試みている。授業分担1コマに対して何点、学生による授業評価に何点、委員会の委員長、クラブの部長などを引き受けていけば何点といった方法である。この方法がベストとは思っていない。ただ、客観的な評価への試行である。ある先生から教育についての助言をいただいた。「馬を水飲み場に連れていくことはできるが、水を飲むかどうかは馬が決めることだよ」。この方の門下からは社会で活躍している人が多数輩出した。教育の評価は数十年後になされるべきと思うが、評価は時間を待てないものらしい。

# 近赤外分析法による 肉骨粉・フェザーミール の畜種識別

## 1. はじめに

牛海綿状脳症（BSE）と飼料に混在していた肉骨粉との関係が強く疑われたことから、飼料などに混入した動物由来物質の検出法の開発が望まれている。近赤外分析法（NIRS）は、近赤外域のスペクトルで特異的にタンパク質由来の吸収バンドを検知でき、あわせて畜種によるタンパク質中の各種アミノ酸組成の違いも知ることができる。そこで、肉骨粉中のタンパク質の畜種による違いを鋭敏かつ迅速、しかも簡易に識別できると考えられる。今回、ウシ、ブタ、ニワトリ由来の各肉骨粉およびフェザーミールを用いて、近赤外スペクトルの吸収特性から畜種を識別する方法を検討したので紹介する。

## 2. 材料と方法

### 1) 供試材料

供試材料として、ウシ、ブタおよびニワトリ由来の各肉骨粉をそれぞれ1点、およびフェザーミール1点を用いた。これらの材料を粉碎して、1mmのメッシュを通過できる大きさの粒度に調製した。これを105℃で4時間乾燥処理し、次いでデシケーター内で30分

間放冷した後、近赤外スペクトルの測定用試料とした。

### 2) 近赤外スペクトルの測定

近赤外スペクトルの測定には、NIR Systems社（現：Foss社）製の6500型近赤外分析計を用いた。標準セルに入れた試料について、近赤外域の1100nm～2500nmの範囲で2nmごとに、反射スペクトルを測定した。なお、測定した近赤外スペクトルの解析には、NSASソフトウェアとWin-ISIソフトウェアを用いた。

### 3) 肉骨粉・フェザーミールの畜種識別方法

各種肉骨粉とフェザーミールにおける畜種の識別は、以下の2方法で行なった。

(1) 二次微分処理（微分条件：セグメント10、ギャップ0）をした近赤外スペクトルの吸収バンドの吸光度を畜種別に比較する方法（吸収バンド吸光度比較法）。

(2) ウシ、ブタ、ニワトリ由来の各肉骨粉、ならびにフェザーミールの近赤外スペクトルを平均してミーンセンタリングスペクトルを求めて、これを標準スペクトルとする。この標準スペクトルとウシ、ブタ、ニワトリ由来の各肉骨粉およびフェザーミールの近赤外スペクトルとの差スペクトルをそれぞれ計算し、各畜種の差

スペクトルにおける吸収バンドの吸光度を比較する方法（差スペクトル法）。

#### 4) 検量線定量法による混合肉骨粉の畜種識別

ブタ、ニワトリ由来の各肉骨粉およびフェザーミールに、それぞれウシ由来肉骨粉を0.0、1.0、2.5、5.0、7.5、10.0、12.5、15.0、17.5、20.0、22.5、25.0%の割合で混合した試料を調製した。また、ブタ、ニワトリ由来の各肉骨粉およびフェザーミールをそれぞれ同量混合した混合肉骨粉（3種混合肉骨粉）にウシ由来肉骨粉を前述の割合で混合した試料も調製した。

これらの試料をそれぞれ標準セルに入れ、近赤外域の400nm～2500nmの範囲で反射スペクトルを測定した。近赤外分析における検量線は、Win-ISIソフトウェアによる一次微分スペクトルを用いたPLS回帰分析により作成した。検量線の推定精度は、クロスバリデーション法による肉骨粉含有量と推定値との寄与率（RSQ-V）、回帰推定からの標準誤差（SECV）およびRPD値（SD/SECV）から判定することとし、混合肉骨粉中のウシ由来肉骨粉について定量精度を確認した。

### 3. 結果および考察

#### 1) 吸収バンド吸光度比較法

ウシ、ブタおよびニワトリ由来の各肉骨粉およびフェザーミールの原スペクトル（図1）では、1640nm、1858nm、2092nm、2228nm、2330nm、2382nmなどの吸収バンドに、それぞれの畜種による違いがあった。これは近赤外スペクトルに大きく影響する水の吸収バンドの1450nmと1940nmの吸収強度が試料の乾燥処理で減衰したため、残りの吸収バンドがより明確になったためと考えられた。しかし、実際の畜種識別では、複数の吸収バンドを比

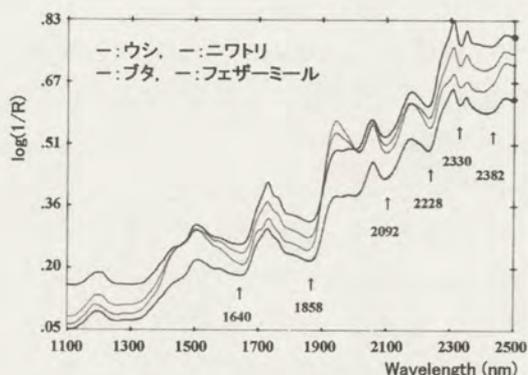


図1 畜種別の肉骨粉（乾物）の原スペクトル

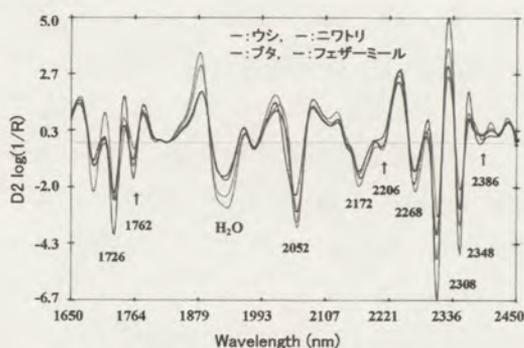


図2 二次微分スペクトルによる肉骨粉（乾物）の畜種識別（吸収バンド吸光度比較法）

較する必要があるため、原スペクトルの吸収バンドでは簡易な畜種識別は難しいと思われる。

一方、二次微分スペクトル（図2）では、ウシ由来の肉骨粉は1726nm、1762nm、2308nm、2348nmおよび2386nmにおいて吸光度が大きく、また2052nm、2172nmおよび2206nmにおいては吸光度が小さいという特徴があるので、この二次微分スペクトルを用いると、より簡易に識別が可能である。

#### 2) 差スペクトル法

ウシ、ブタ、ニワトリ由来の各肉骨粉およびフェザーミールにおける近赤外域の原スペクトルの差スペクトルでは、それぞれのパターンが全く異なっていた。ウシ由来肉骨粉は、1188nm、1372nm、1540nm、1744nm、

2062nm、2160nm、2204nm、2330nm、2360nmおよび2468nmに特徴的な吸収があり、他畜種由来肉骨粉やフェザーミールと区別できた(図3)。

近赤外スペクトルにおいて、タンパク質に由来する化学的帰属の吸収バンドは2000~2030nm、2110nmおよび2150nm~2180nmに存在し、繊維質や脂質の構成成分の吸収バンドに比べて非常に強い吸収を示す。これらの吸収バンドは基準振動のC-H、N-H、O-Hの結合音に帰属する<sup>1)</sup>。そして、2000nmはN-Hの非対称伸縮振動+第2アミドの結合音、2030nmはN-H+C=Oの結合音、2050nmはN-Hの対称伸縮振動+第2アミドの結合音あるいはN-Hの非対称伸縮振動+第3アミドの結合音、2150nm~2180nmは2×第1アミド+第3アミドの結合音に由来する吸収で、化学構造としては、アミノ酸中のN-H、CONH<sub>2</sub>、CONHRである<sup>2)</sup>。これを二次微分スペクトルと差スペクトルの吸収バンドでみると、2062nmはアミノ酸基のN-H、2160nmはペプチド結合のCONHRに由来する吸収<sup>1)</sup>と考えられる。

タンパク質の種類やその構成は畜種により大きく異なり、近赤外スペクトルにおいて、それぞれの畜種のタンパク質に由来する吸収バンドの吸光度が異なること、およびタンパ

ク質とそれ以外の成分に由来するC-H、O-Hとの結合音から、畜種別に特徴的な吸収バンドを感知できるので、識別が可能である。

二次微分スペクトルでは、2052nmと2172nmの吸収バンドは畜種によって大きな違いがあるので、これらの二つ以上の吸収バンドの吸光度を比較することにより畜種が識別できる。また、図3の2330nmと2360nmの吸収バンドにおいてもウシ由来肉骨粉に特異的な吸収がある。これらの吸収バンドは脂質に帰属する吸収<sup>1)</sup>で、各畜種における脂質の化学構造の違いが吸光度に現れていると推察される。今後、タンパク質だけでなく、脂質、さらにタンパク質と脂質の関連を検討する必要がある。

差スペクトル法は、吸収スペクトルのわずかな差や変化を検出するのに非常に有効な方法である<sup>2)</sup>。そして、吸収バンド吸光度比較法における吸収バンドの吸光度の違いをより明確に示している。また、全体のスペクトルパターンを比較することでも、簡易に畜種の識別が可能なので有効な識別法といえる。このように、差スペクトル法はより確実な肉骨粉の畜種識別法と考えられる。しかし、差スペクトルを算出できないソフトウェアもあり、この場合は、吸収バンド吸光度比較法でも十分活用できる。

### 3) 検量線定量法

ブタとニワトリ由来の各肉骨粉、およびフェザーミールをそれぞれ単一種のまま、あるいは3種混合肉骨粉にウシ由来肉骨粉を加えた試料、ならびに単一種と3種混合肉骨粉のすべてを用いた試料群(4種試料群)にウシ由来肉骨粉を加えた試料について定量精度を調べた。

単一種の肉骨粉・フェザーミールに混じたウシ由来肉骨粉を定量するための検量線では、

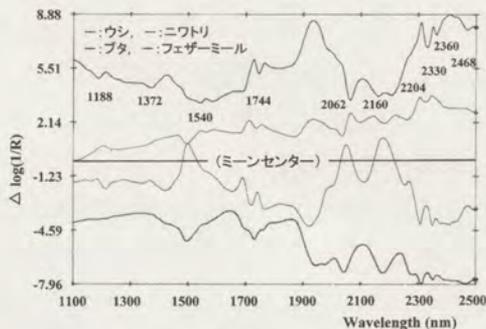


図3 差スペクトルによる肉骨粉の畜種識別(差スペクトル法)

ウシ由来肉骨粉含有量と近赤外スペクトル推定値との相関はRSQ-C\*=0.997~0.999、SEC\*=0.24~0.49であった (\*表の脚注参照)。3種混合肉骨粉ではRSQ-C=0.999、SEC=0.25、4種試料群ではRSQ-C=0.994、SEC=0.65であった。

これらの検量線を用いた時のクロスバリデーション検定法による定量精度は、単一種の肉骨粉・フェザーミールではRSQ-V\*=0.992~0.995、SECV\*=0.61~0.74、RPD\*=11.5~14.0 (\*表の脚注参照)、3種混合肉骨粉ではRSQ-V=0.994、SECV=0.61、RPD=13.9、4種試料群ではRSQ-V=0.992、SECV=0.72、RPD=11.4であった (図4)。

このことから、ブタとニワトリ由来の各肉骨粉、フェザーミールおよびこれらの混合物に含まれるウシ由来肉骨粉を高い精度で検出できることが明らかとなった。

参考文献

1. Osborne, B.G., T. Fearan: Near Infrared Spectroscopy in Food Analysis, Longman

表 混合肉骨粉中のウシ由来肉骨粉の定量精度 (検量線定量法)

	試料数	主成分数	検量線		検量線検定		
			RSQ-C	SEC	RSQ-V	SECV	RPD
ブタ	12	2	0.997	0.445	0.995	0.608	12.5
ニワトリ	12	3	0.999	0.491	0.992	0.743	11.5
フェザーミール	12	3	0.999	0.242	0.995	0.608	14.0
3種混合肉骨粉	12	3	0.999	0.245	0.994	0.614	13.9
4種混合肉骨粉	48	5	0.994	0.652	0.992	0.722	11.4

3種混合肉骨粉: ブタ+ニワトリ+フェザーミール  
 4種混合肉骨粉: ブタ+ニワトリ+フェザーミール+3種混合  
 RSQ-C, RSQ-V: 検量線および検定における寄与率  
 SEC, SECV: 検量線および検定における標準誤差  
 RPD: (検定試料のSD)/SECV, 3.5~5.0: スクリーニングに利用可、5.0~8.0: 品質管理分析に利用可、8.0<: 科学分析相当の精度

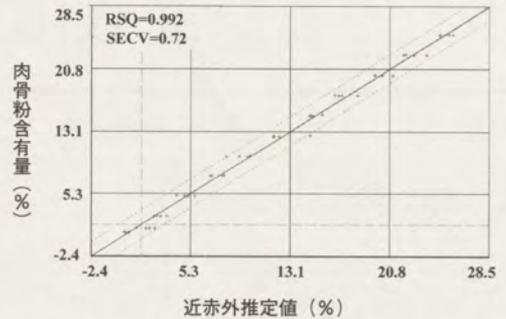


図4 混合肉骨粉中のウシ由来肉骨粉の検量線定量による推定

Science and Technical, New York (1986)

2. 尾崎幸洋, 河田 聡: 近赤外分光法, 学会出版センター, 東京 (1996)

平成18年度春の勲章・褒章受章者 (会員関連等)

勲章受賞者

旭日章受章者

- 旭重 五十嵐幸男 元(社)日本獣医師会会長
- 旭双 角藤 毅 元愛媛県酪農業協同組合連合会代表理事会長
- 旭双 加藤 昌男 元栃木県酪農業協同組合連合会副会長
- 旭双 小林 悦夫 現(社)新潟県獣医師会副会長
- 旭双 十文字健助 元(社)日本食鳥協会副会長

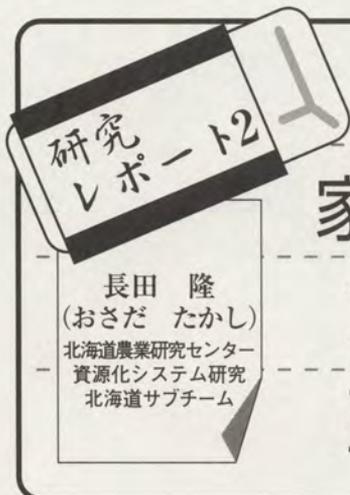
瑞宝章受章者

- 瑞中 池田 澄 元近畿農政局長
- 瑞中 岩崎 充利 元畜産局長

- 瑞中 菅原 敏夫 元大臣官房技術総括審議官
- 瑞中 鈴木愼二郎 元草地試験場長
- 瑞小 今井 正夫 元畜産局衛生課長
- 瑞小 香川 莊一 元東海農政局次長
- 瑞双 赤井 美文 元新冠種畜牧場長
- 瑞双 大戸 加統 元白河種畜牧場長

褒章受賞者  
黄綬

- 齋藤 三郎 現畜産業
- 名津井 萬 現酪農業
- 元福井県家畜人工受精師協会副会長



# 家畜ふん尿堆肥化時における アンモニア、メタンおよび 亜酸化窒素の環境への放出

## 1. はじめに

家畜のふん尿は資源であると同時に、不適切な取り扱いによって重大な公害問題を引き起こす産業廃棄物でもある。日本国内における家畜ふん尿の年間発生量は9,000万トンを超える膨大な量であり、国内最大の有機性廃棄物でもある<sup>1)</sup>。2004年11月には、「家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」が本格施行となり、各農家では経営実態に応じて具体的な改善策が実施されたので、北海道ではおおむね法規制を遵守できる体制が整った。家畜排泄物から、環境負荷ガスはできる限り放出させないのに越したことはない。しかし、畜産系からの環境負荷物質でもあるアンモニア、メタンおよび亜酸化窒素について、新たに対策が求められている。アンモニアは悪臭物質かつ酸性雨原因物質として、メタンと亜酸化窒素は温室効果ガスとして、広域の気候変動に関わることが指摘されている<sup>2, 3, 4)</sup>。

我々は、1999年から「畜産廃棄物処理に関わるLCA (Life Cycle Assessment) 解析を目的としたインベントリーデータ集積」の研究に取り組んでいる。この研究では、畜産

における環境負荷ガス発生の実状を杞憂のまま終わらせないで、後代の生活環境にツケを残さないために、そして作業員や家畜の健康への影響を配慮した畜産業の確立のために、環境負荷ガスについての重要な情報の提供を目指している。この研究では、小型試験装置を用いて、多量な環境負荷ガスが発生する家畜ふん尿処理施設における環境負荷ガス発生の原単位の算定と発生量変動要因の解析を行ない、さらに農家調査を行なって、畜産からの環境負荷ガス発生実態も検討した。

ここでは、家畜ふん尿起源の環境負荷ガスの把握の重要性について、私どもの研究の中間報告を主体に紹介する。

## 2. 地球温暖化におけるメタンと亜酸化窒素の役割

温室効果とは、太陽からの熱エネルギーを大気中の気体分子が吸収し、地球を温室のように暖めることで、この暖まった気体が温室効果ガスである。もし、大気中に温室効果ガスが全く存在しない場合、地球は表面温度が平均マイナス18℃の極寒の星となる。そのため、地球表面の多くの生命にとって、一定濃度の温室効果ガスは不可欠でもある。産業革

命以降、産業活動が活発になり、それ以前に比べて温室効果ガス濃度が加速的に増加している。温室効果ガス濃度の増加により地球表面気温が上昇し、地球規模での異常気象や海面の上昇など、人間社会をはじめ生態系に破滅的影響をもたらす気象変動が起こると予測されている。

温暖化現象の制御を目指して京都議定書が締結された。この議定書では、最も重要な温室効果ガスは二酸化炭素であり、その発生源の大部分はエネルギー消費と輸送に関わる排出である。次いで、削減が求められている温室効果ガスはメタンと亜酸化窒素であり、これらの発生源の大部分は農業起源であり、前述のように膨大な量の家畜ふん尿などの有機

性廃棄物からの発生とみられている。

### 3. 環境負荷ガスの発生場所における定量的測定の共同研究

畜産農家の畜舎内、搬出過程、ふん尿処理施設における環境負荷ガスの発生状況の調査によると、ふん尿処理のプロセスで環境負荷ガスの顕著な発生があり、早急にその発生係数（発生源単位）の把握に取り組む必要がある<sup>5)</sup>（図1）。畜産農家のふん尿処理現場での環境負荷ガスの測定は理想的であるが、さまざまな要因が発生係数に影響する。そこで、それらの要因が排除された試験系で、環境負荷ガスの発生試験を多数実施して得た発生係数に関する情報の把握が必要である。北海道

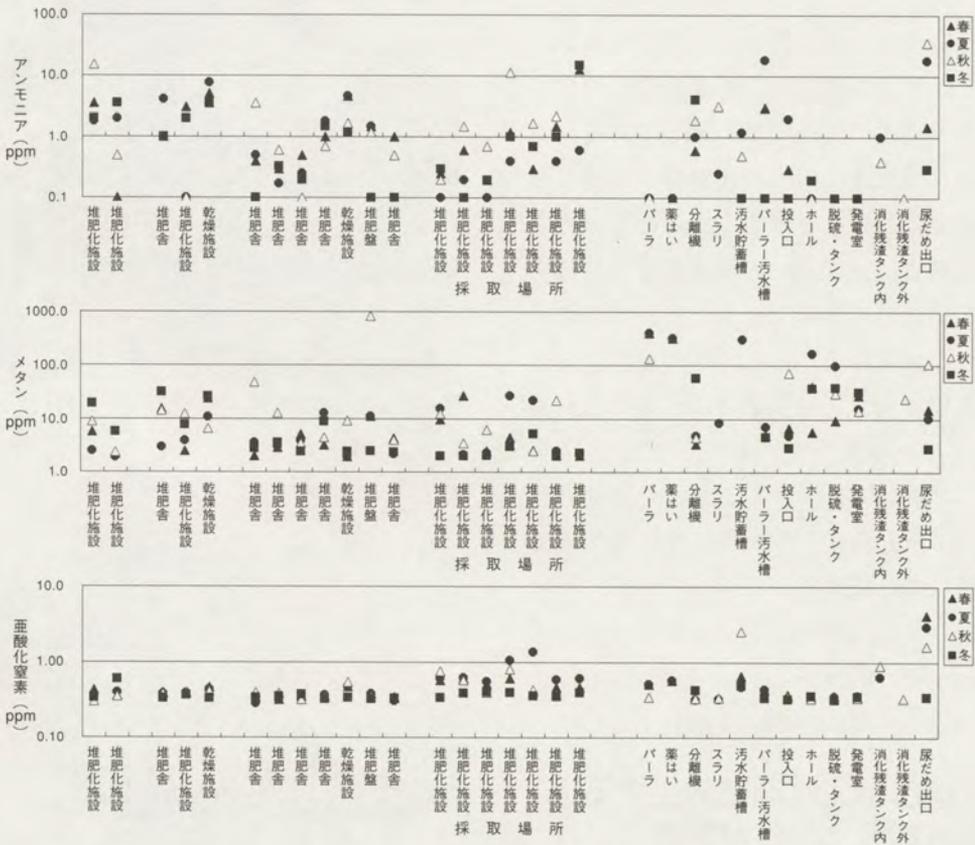


図1 酪農経営のふん尿処理施設におけるアンモニア、メタンおよび亜酸化窒素濃度<sup>5)</sup>

農業研究センターでは、2002年から北海道立畜産試験場、岡山県総合畜産センター、熊本県農業研究センター畜産研究所および畜産草地研究所と「家畜ふん尿処理からの温室効果ガス発生量把握と削減」の共同研究に取り組んでいる。

#### 4. 家畜ふん尿処理過程で発生する環境負荷ガスの測定方法

試験系から発生した環境負荷の対象となる各ガス発生量を算定するためには、試験系へ持ち込まれた処理材料の物質量と処理によって排出される物質量を把握する必要がある。例えば、微生物培養に使われるバイアル瓶に気体を閉じこめた試験系や気密性の高い容器を用いた試験系は総ガス量の把握には理想的である。しかし、これらの試験系では堆肥化処理や汚水浄化の活性汚泥処理の再現は極めて困難であり、処理にある程度の期間を要する実際の処理系の評価には不向きである。試験系では、堆肥化や汚水浄化処理の主体である生物活性に影響を及ぼさない範囲で気体の流れを制御し、試験系への流入気体量と排出気体量が経時的に把握できることが望ましい。このような試験系を用いたときの単位時間当たりの環境負荷ガス発生量は、一定時間の間隔で測定した導入空気（給気）と排出空気（排気）に含まれる各ガスについて濃度差を算出し、これと測定単位時間の換気量（通気量）の積により求められる。

$$\text{単位時間ガス発生量 (Total Emission)} = (\text{排気中の対象物質濃度 (mg m}^{-3}\text{)} - \text{給気中の対象物質濃度 (mg m}^{-3}\text{)}) \times \text{単位時間の換気量 (m}^3\text{hour}^{-1}\text{)}$$

#### 5. 家畜ふん尿処理で発生する環境負荷ガスの試験装置

大型チャンバーを用いて、家畜ふん尿から

の揮散物質を定量的に測定できる実際の規模に近い試験装置をつくり、この装置を用いた試験系で環境負荷ガスの排出量の測定をした<sup>8)</sup>。

この装置は、耐水性コンクリート床に、耐水シート製の直径3m×高さ2.2m（容積約13m<sup>3</sup>）のチャンバーを設置したものである（写真）。チャンバー内の空気は、インバーター制御の送風機で、天井中央部から一定流量（常時130m<sup>3</sup>/hour）で吸引され、チャンバーの裾部分と床面の間の約3cmの隙間からは外気が導入される（図2）。アンモニア、亜酸化窒素およびメタンは、Infrared Photoacoustic Detector (IPD, INNOVA, Multi-gas Monitor Type 1312, Multipoint Sampler Type 1309) により連続測定した。

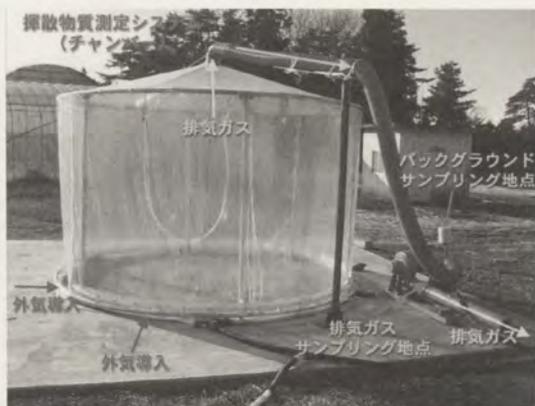


写真 環境負荷ガス測定用試作チャンバー

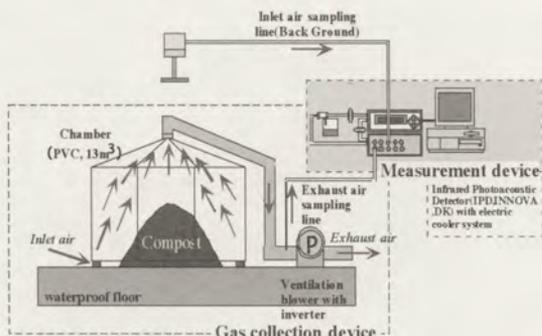


図2 家畜ふん尿からの環境負荷ガス測定システム

このとき、チャンパー内の換気量を130m<sup>3</sup>/hourになるようにインバーターで制御した。

## 6. 堆肥化処理時の環境負荷ガス発生量

前述のチャンパーシステムを用いて、堆積型堆肥化処理から発生するアンモニア、メタンおよび亜酸化窒素を測定した。その結果は平成16年度畜産草地研究所成果情報(<http://cryo.naro.affrc.go.jp/seika/h16/308.htm>)に紹介したが、その要点は次の通りである。

1) 測定精度が格段に向上した。堆積型堆肥化処理からのアンモニア、メタンおよび亜酸化窒素の発生は、日内変動あるいは期間内変動が大きく、数十倍から数百倍もの変動差がある。そこで、堆肥化全期間にわたり10分ごとに数m<sup>3</sup>を測定するという条件を設定し、現場に近い状態での測定精度を向上させた。そして、このシステムを用いた手法に統一して4主要畜種(搾乳牛、肥育牛、肥育豚、採卵鶏)における堆肥化処理時の環境負荷ガスの測定を行なった。

2) 各畜種のふん尿からの環境負荷ガスの発生係数を、発生源である窒素あるいは有機

物あたりの算定値で提示した。鶏と豚では、アンモニアの発生が高く(図3)、ふん尿中の窒素1kgからアンモニア200~300gが放出され、すなわち、ふん尿中の窒素の20~30%がアンモニアとして失われていることが示された。

次に、搾乳牛のメタン発生は他の畜種の発生に比べて高いようにみえるが、牛個体からのメタン発生の1/10程度であり、過去に算定された発生係数よりも低かった。

亜酸化窒素の発生率は低い、そのなかでは豚で高く、鶏で少ないことが示された。

この試験は、各畜種のふん尿からの環境負荷ガスの発生とそのなかの各物質や揮散物質のデータ提供を大きなねらいとして行なった

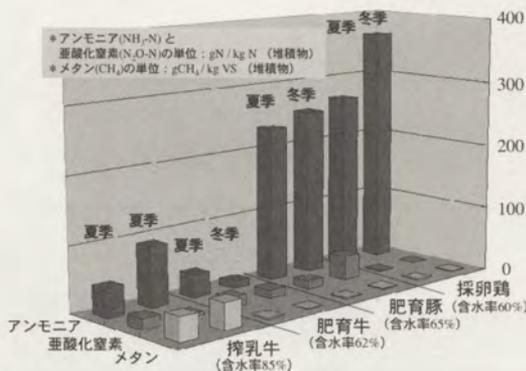


図3 主要畜種ふん尿の堆積堆肥化期間に発生するアンモニア、亜酸化窒素およびメタン

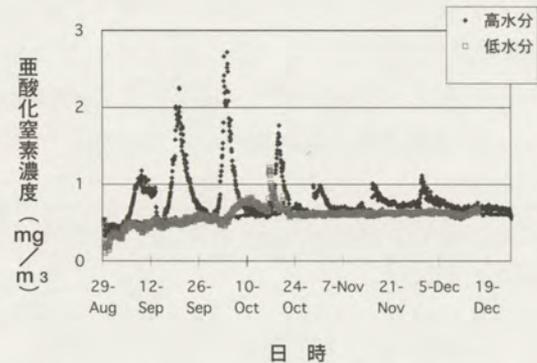
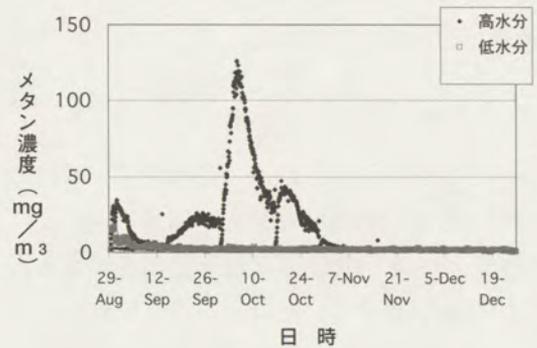


図4 搾乳牛からふん尿堆積堆肥化過程のメタンと亜酸化窒素の濃度変化  
高水分を回避することにより室温削減効果がみられる<sup>11)</sup>

が、この成果は国際学会で発表され、また学術雑誌にも掲載され、そして京都議定書に定められた国家インベントリーの算定基礎に採用された。

3) 各畜種からの環境負荷ガスの発生変動、すなわち、堆肥化の処理期間のいつ頃に、それぞれの環境負荷ガスの最大発生が起きているかを把握することが必要である。アンモニアの発生は堆積初期に多くなるが、一方、亜酸化窒素の発生は堆肥化開始1~2ヵ月後に多くなることが示された(図4)。

わが国において、堆肥化処理に向けられる家畜ふん尿や生ゴミなどに含まれる有機物や窒素量は膨大である。そのため、堆肥化処理時における環境負荷ガス発生を削減することは喫緊の課題である。農家や畜産施設の堆肥化処理における環境負荷ガス発生削減のための実証研究が望まれる。

## 7. おわりに

今回、家畜ふん尿起源の環境負荷ガスについて、著者らの研究成果の中間報告を中心に紹介した。本研究にご興味・ご関心のある方は、北海道農業研究センター(札幌)の著者らのチームのほか、北海道立畜産試験場(新得、田村研究員)、畜産草地研究所(つくば、福本研究員)、三重県科学技術振興センター(嬉野、竹内研究員)、岡山県総合畜産センター(美咲、白石研究員)、熊本県農業研究センター(西合志、森研究員・石橋研究員)に

ご連絡いただき、その活動をご観くださり、そして本研究にご支援をいただけたら幸いである。

## 参考文献

1. 築城幹典, 原田靖生: 我が国における家畜排泄物発生の実態と今後の課題, 環境保全と新しい畜産, 農林水産技術情報協会, 15-29 (1997)
2. 羽賀清典ら: 畜産における温室効果ガスの発生制御(総集編), 畜産技術協会, p84-114 (2002)
3. Hartung, J., V.R. Phillips: J. Agric. Res., 57, 173-189 (1994)
4. 長田 隆: 日本畜産学会誌, 71 (8), 167-176 (2001)
5. 長田 隆ら: におい・かおり環境学会誌, 35 (1), 21-27 (2004)
6. Fukumoto, Y., et al.: Bioresource Technology, 89, 109-114 (2003)
7. Osada, H.B. Rom, P. Dahl: Transaction of the ASAE, 41, 1109-1114 (1998)
8. Osada, T., Y. Fukumoto: Water Science and technology, 44 (9), 79-86 (2001)
9. Tamura, T., T. Kitayama, K. Haga: Animal Science Journal, 70 (4), 235-239 (1999)
10. Van Amstel (edt.): Non-CO<sub>2</sub> Greenhouse Gases (NCGG-4), Millpress, Rotterdam, ISBN 90-5966-043, 9 (2005)
11. Tamura, T., T. Osada: Proceeding of Greenhouse Gas and Animal Agriculture 2005, 505-508 (2005)
12. 資源化システム研究北海道サブチームのHP:  
<http://cryo.naro.affrc.go.jp/chikusou/team/team>

## 訂正とお詫び

「畜産技術5月号(612号)に誤りがありましたので、下記の通り訂正し、お詫びします。

頁	誤	正
24ページ右列上から3行目	平成17年	平成18年
32ページサブタイトル	農業・動物用医薬品	農業・動物用医薬品
50ページ右列上から7行目	池宗 尚	西家 純一

小原 潤子  
(こはら じゅんこ)

北海道立畜産試験場  
基盤研究部

# 黒毛和種子牛 への初乳給与 プログラム

## 1. はじめに

子牛を疾病から守るためには、出生直後から子牛に適切な初乳給与を行なって、十分な受動免疫を与えることが重要である。一般に、黒毛和種子牛は母牛からの初乳を自然哺乳させているが、受精卵移植 (ET) によってホルスタイン種から生まれる黒毛和種子牛では初乳が人手により給与され、また母牛の発情回帰を早めるためや下痢などの疾病対策のためにも人工哺乳される場合がある。しかし、子牛への初乳給与方法はそれぞれの子牛生産農場によって異なっている。また、黒毛和種については、初乳成分などに関する情報は少なく、子牛への初乳給与法も十分には確立されていない。

そこで、黒毛和種の初乳成分を分析するとともに、子牛への初乳給与法の実態を調査して、それらをもとに黒毛和種子牛への初乳給与プログラムを作成したので紹介する。

## 2. 黒毛和種牛の初乳成分

黒毛和種経産牛14頭 (3~10才) を試験群、ホルスタイン種経産牛35頭 (3~9才) を対照群とした。両群の牛について、分娩後12時間以内に初乳を搾り切り、計量後、ミルコスキャンで初乳成分を分析し、得られた成績を比較した。

その結果、黒毛和種では、平均乳量は $1.3 \pm 0.7$ kgであり、乳成分は乳脂肪率 $5.1 \pm 2.4\%$ 、無脂固形分 $19.6 \pm 1.8\%$ 、乳蛋白質 $16.7 \pm 2.0\%$ 、乳糖 $2.0 \pm 0.5\%$ であった (表1)。一方、ホルスタイン種では、平均乳量は $9.9 \pm 4.5$ kgであり、乳成分は乳脂肪率 $6.2 \pm 2.4\%$ 、無脂固形分 $17.1 \pm 2.9\%$ 、乳蛋白質 $13.7 \pm 3.4\%$ 、乳糖 $2.4 \pm 0.7\%$ であった。

子牛の免疫には、免疫グロブリンG1 (以下: IgG1) が重要な役割を果たしている。そこで、初乳に含まれるIgG1濃度をみると、黒毛和種では平均 $160.1 \pm 52.2$ mg/ml (87.9~274.0mg/ml) で、ホルスタイン種の平均 $73.1 \pm 27.9$ mg/ml (34.0~158.0mg/ml) より高かった。

これらのことから、黒毛和種は初乳量が少ないが、初乳に含まれるIgG1濃度が高いので、同じ量の初乳を飲ませる場合には、黒毛和種の初乳を飲ませるほうが、子牛への免疫賦与が高くなると考えられた。

## 3. 黒毛和種子牛の初乳摂取量とIgG1の移行

黒毛和種牛では、母牛からの初乳が自然哺乳されることが多いため、子牛の初乳摂取量は

表1 黒毛和種牛とホルスタイン種牛の初乳成分比較

	黒毛和種 <sup>1)</sup>	ホルスタイン種 <sup>2)</sup>
乳量 (kg)	$1.3 \pm 0.7$	$9.9 \pm 4.5$
乳脂肪 (%)	$5.1 \pm 2.4$	$6.2 \pm 2.4$
無脂固形分 (%)	$19.6 \pm 1.8$	$17.1 \pm 2.9$
蛋白質 (%)	$16.7 \pm 2.0$	$13.7 \pm 3.4$
IgG1 (mg/ml)	$160.1 \pm 52.2$	$73.1 \pm 27.9$
乳糖 (%)	$2.0 \pm 0.5$	$2.4 \pm 0.7$

1) 黒毛和種 経産牛14頭 2) ホルスタイン種 経産牛35頭

把握されていない。そこで、黒毛和種子牛の自力哺乳による初乳の摂取量について検討した。

黒毛和種子牛7頭（生時体重 $30.3 \pm 3.8$ kg）を用い、出生後の子牛をすぐに母牛から隔離し、体重測定と臍帯消毒をして、全身をタオルで拭いた後に試験に供した。ホルスタイン種の凍結初乳を $60^{\circ}\text{C}$ の温湯で解凍した。この初乳を哺乳びんに入れて $38 \sim 40^{\circ}\text{C}$ に保温して、生後3時間以内に、子牛が起立した状態で飲めるだけ哺乳させ、そのときの摂取量を計量した。

その結果、黒毛和種子牛1頭あたりの初乳摂取量は $2.1 \sim 3.5$ リットル（平均 $2.9 \pm 0.5$ リットル）であり、体重の約10%の初乳を自力哺乳することがわかった。また、初乳給与後48時間にわたって観察したが、下痢はみられなかった。

次に、出生から初乳給与までの時間と初乳IgG1の子牛への移行との関係を検討した。試験には黒毛和種子牛15頭（生時体重 $34.4 \pm 5.5$ kg）を用い、5頭ずつA、B、Cの3群に分けた。A群には生後1時間後、B群には生後3時間後、C群には生後6時間後に、ホルスタイン種の凍結初乳を上記の解凍をして、哺乳びんで1頭あたり1.5リットル給与した。

その結果、A、B、C群の出生後2日目の子牛において、血清中のIgG1濃度とIgG1の吸収率に差はなかった（表2）。このことから、生後6時間以内に初乳を給与すれば、IgG1は子牛へ十分に移行すると考えられた。

#### 4. 黒毛和種子牛への初乳給与プログラム

黒毛和種子牛への初乳給与方法はそれぞれの子牛生産農場によって異なっている。そこで、黒毛和種子牛を生産している6農場（A～F農場）を対象にして、初乳給与プログラムの実態を調査するとともに、生産農場の子牛について初乳からのIgG1の移行状態を調べた。そして、それらの成績をもとに、新たに黒毛和種子牛への初乳給与プログラムを作成した。

黒毛和種子牛の生産農場における初乳給与プログラムをみると、6農場のうち3農場（A～C農場）では黒毛和種母牛からの初乳の給与は行なわれていなかった。すなわち、A農場とB農場は初乳製剤、C農場はホルスタイン種からの凍結初乳を給与していた。一方、黒毛和種牛の母乳を給与していた3農場（D～F農場）のうち、D農場では黒毛和種母乳の給与は1～2回で、これにホルスタイン種の凍結初乳を併給し、E農場とF農場では黒毛和種の初乳のみを母牛から自然哺乳していた。

調査した6農場における生後1～2日の子牛18頭（図1：A1～F3）の血清中のIgG1濃度をみると、黒毛和種初乳を給与しないで初乳製剤を給与しているA農場（図1：A1～A3）とB農場（図1：B1～B4）では $11.5 \pm 4.6$  mg/ml、ホルスタイン種凍結初乳のみを給与しているC農場（図1：C1）では $13.6$  mg/mlであった。また、黒毛和種の初乳とホルスタイン種凍結初乳を併給していたD農場（図1：D1～D5）では $26.9 \pm 8.1$  mg/mlであった。血清中のIgG1濃度が最も高かった農場は黒毛

表2 生後2日目の子牛血清中免疫グロブリン濃度の比較

処理 <sup>1)</sup>	IgG1摂取量 (g)	IgG1 (mg/ml)	IgG1吸収率 <sup>2)</sup> (%)	IgG2 (mg/ml)	IgA (mg/ml)	IgM (mg/ml)
A (1h) n=5	$91.9 \pm 29.5$	$12.0 \pm 5.5$	$29.9 \pm 8.7$	$1.9 \pm 0.8$	$1.5 \pm 1.1$	$1.3 \pm 0.7$
B (3h) n=5	$110.0 \pm 33.9$	$12.1 \pm 3.2$	$27.8 \pm 5.1$	$2.1 \pm 0.3$	$1.4 \pm 0.5$	$1.1 \pm 0.4$
C (6h) n=5	$102.2 \pm 28.7$	$15.1 \pm 6.8$	$34.2 \pm 12.2$	$2.3 \pm 1.1$	$1.6 \pm 1.1$	$1.0 \pm 0.5$

1) 初乳給与までの時間：A群 生後1時間、B群 生後3時間、C群 生後6時間

2) IgG1吸収率 (%) = 子牛血清中IgG1濃度 (mg/ml) × 総血清量 (L) ÷ IgG1摂取量 (g) × 100

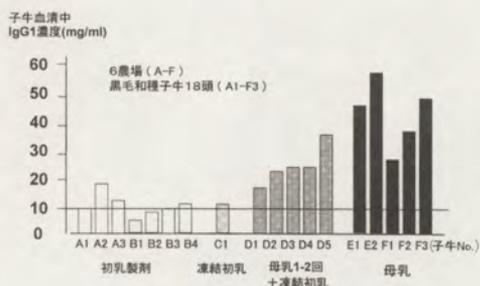


図1 初乳給与プログラムと子牛の血清中IgG1濃度

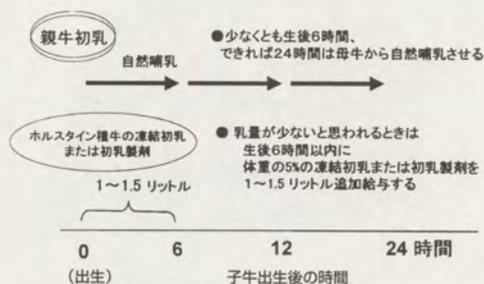


図2 黒毛和種子牛への初乳給与プログラム

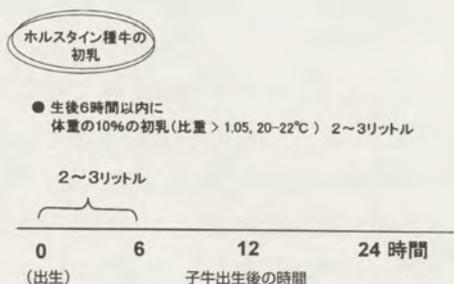


図3 黒毛和種ET子牛への初乳給与プログラム

和種の初乳を自然哺乳していたE農場（図1：E1～E2）とF農場（図1：F1～F3）で  $49.8 \pm 10.8 \text{ mg/ml}$  であった。

ホルスタイン種子牛では、十分な免疫を得るためには血清中IgG1濃度が  $10 \text{ mg/ml}$  以上あることが必要とされている。一方、自然哺乳の黒毛和種子牛932頭を調査した成績では、生後2日目の血清中IgG1濃度が  $15 \text{ mg/ml}$  以下になると、育成中のへい死率が有意に高くなると報告されている。

今回の成績において、初乳製剤のみを給与した子牛の血清中IgG1濃度は低いことから、初乳製剤は母乳の代替品としてではなく、補助的に使用すべきであると考えられる。一方、黒毛和種母牛からの初乳を給与した子牛の血清中IgG1濃度は高くなることから、子牛へのIgG1移行量を増加させるためには、母牛からの初乳の給与が効果的であることが示された。

以上の成績をもとに作成した黒毛和種子牛への初乳給与プログラムを紹介する。

1) 黒毛和種子牛には、例え人工哺育をする場合でも、少なくとも生後6時間は母牛からの初乳を自然哺乳させる。

2) 初乳量が足りないときは、生後6時間以内にホルスタイン種からの凍結初乳を子牛の体重の5%を目安にして、1～1.5リットルの範囲で追加給与する（図2）。

3) 初乳製剤はホルスタイン種からの凍結初乳が確保できない場合に補助的に利用する。

4) ホルスタイン種から生まれた黒毛和種のET子牛の場合は、初乳は  $20 \sim 22^\circ\text{C}$  の温度で初乳計により測定したときの比重が  $1.05$  以上あると十分なIgG1濃度を含むとみなされるので、ホルスタイン種からのこの比重の初乳を生後6時間以内に体重の10%を目安にして、2～3リットル程度給与する（図3）。

## 5. おわりに

自然哺乳の場合、初乳を介して子牛に感染する疾病も知られていることから、母牛の健康状態には注意が必要である。例えば、ヨーネ病や牛白血病と診断された牛からの初乳は子牛に飲ませないようにする。一方、分娩前の母牛に下痢症や呼吸器病のワクチンなどを接種すると、抗体が初乳を通して子牛に移行するので、子牛の下痢症や呼吸器病の予防への効果が期待できる。

中村 弥

(なかむら わたる)

福島県農業総合センター  
畜産研究所酪農グループ

# 乳用牛へのイネソフトグレインサイレージの給与技術



写真1 イネSGS給与風景

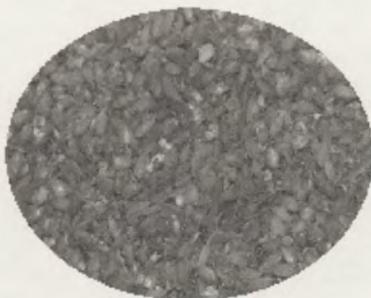


写真2 イネSGS (破碎)

## 1. はじめに

現在、国内に供給されている全飼料の75%以上、そのうち濃厚飼料では90%以上を海外からの輸入に依存している。このような状況のなか、飼料自給率の向上や資源循環型農業の確立を目標として、自給飼料の増産が求められている。

イネソフトグレインサイレージ(以下：イネSGS)は、イネの籾の部分だけをサイレージに調製したものである(写真1、2)。イネホールクロップサイレージ(以下：イネWCS)は自給粗飼料に位置づけられているが、イネSGSについても自給濃厚飼料の候補として期待されている。

水田農業の改革が進められているが、飼料イネは水田の機能を維持しつつ生産が可能であるために、有望な自給飼料として注目されている。そのなかで、イネSGSは、それまでの稲作で利

用されてきた既存機械を用いて生産・調製ができるので、新たな投資が最小限に抑えられることから、大きな期待がよせられている。

福島県農業総合センター畜産研究所の酪農グループでは、イネSGSの生産・調製から給与まで総合的に試験を実施している。今回、イネSGSを乳用牛に給与したときの採食性や乳生産性、従来から給与している濃厚飼料との代替割合を検討したので紹介する。

## 2. 方法および結果

イネSGSが、酪農経営において従来から乳用牛に給与している濃厚飼料との代替の可能性について知るために消化試験を行ない、①イネSGSの栄養価としての可消化養分総量(以下：TDN)の推定、②従来から給与している濃厚飼料との代替割合、③イネSGSの長期給与の牛体と乳生産性への影響を検討した。

イネの籾は硬い籾殻に被われているために、そのままサイレージ調製すると消化率が悪い

ので、給与時に機械的に粗にひびを入れる（破碎する）必要がある。今回の試験では、サイレージ調製後に大麦圧片機で破碎したイネSGSを給与した。

### 1) イネSGSの栄養価

試験には、ホルスタイン種の乾乳牛3頭を用いた。その結果、TDNは未破碎イネSGSでは乾物当たり50.6%、破碎イネSGSでは64.2%であった。破碎イネSGSの破碎割合とTDNの関係をみると、破碎率100%ではTDNが74.3%と推定された。また、ふん中へのイネ子実の排泄率は、未破碎イネSGSで27.6%、破碎イネSGSで19.1%であった（表1）。

### 2) イネSGSの給与量

従来から給与している濃厚飼料のうち、代替できるイネSGSの給与割合を検討した。搾乳牛3頭を用い、破碎率57.5%のイネSGSを濃厚飼料中に現物割合で27.2%とした試験区（以下：20%区）、45.2%とした試験区（以下：40%区）、および濃厚飼料のみの区（以下：対照区）を設定（表2）し、ラテン方格法による給与試験を行なった。

その結果、平均日乳量は40%区が28.3kg、20%区が29.6kgおよび対照区が30.0kgであり、40%区はやや少なかったが各区間に有意差はなかった（図1）。乳脂率は20%区が最も高く、40%区が最も低い状況であり（表3）、SCM（固形物補正乳）と乳生産効率は40%区が有意に低かった（表4）。

この成績では、20%区は対照区とほぼ同等の乳生産性を示し、その時の濃厚飼料に対するイネSGS給与割合は27.2%であった。そこで、イネSGSを従来から給与していた濃厚飼料と代替する場合は、給与割合（現物割合）で濃厚飼料に対して約25%の給与が適当と考えられた。

### 3) イネSGSの長期給与

次に、イネSGSの長期給与による乳生産性

表1 乾乳牛におけるイネSGSのTDNと子実排泄率（単位：%）

	TDN	子実排泄率	備考
破碎SGS	64.2	19.1	破碎率 57.5%
未破碎SGS	50.6	27.6	

\*TDNは乾乳牛3頭の消化試験より算出  
TDN：可消化養分総量

表2 飼料給与量

	対照区	20%区	40%区
配合飼料	13	10.7	9.7
イネSGS	0	4	8
（濃厚飼料割合）	（0%）	（27.2%）	（45.2%）
グラスサイレージ	10	10	10
デントコーンサイレージ	12	12	12
ルーサン乾草	3	3	3

表3 乳成分

	乳脂肪率	乳蛋白質率	無脂乳固形分率
対照区	4.86 ± 0.28a	3.23 ± 0.18	8.54 ± 0.20
20%区	5.36 ± 0.31b	3.17 ± 0.14	8.44 ± 0.22
40%区	4.26 ± 0.78c	3.14 ± 0.25	8.48 ± 0.27

a, b, c 異符号間に有意差 (p<0.01) あり n=3

表4 飼料摂取量と充足率

	体重 kg	DMI kg	TDN		CP		DMI/体重 %
			充足率%	摂取量kg	充足率%	摂取量kg	
対照区	684	22.4	95.7a	16.1	111.4	3.7	3.3
20%区	677	20.9	95.6	16.0	105.2	3.5	3.1
40%区	670	20.1	114.2b	16.8	120.8	3.5	3.0

a, b 異符号間に有意差 (p<0.05) あり n=3

TDN：可消化養分総量 CP：粗タンパク質 DMI：乾物摂取量

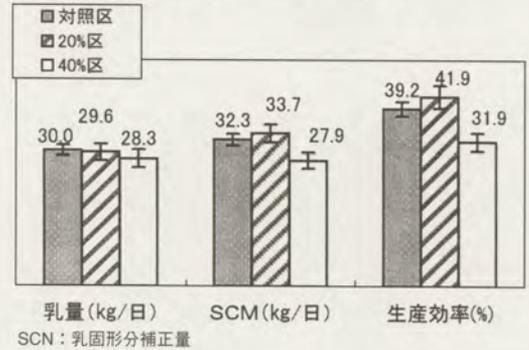


図1 イネSGS給与時の産乳成績

への影響を検討した。搾乳牛6頭を用い、上記のイネSGSの栄養価と給与量の検討結果を基にして、現物比で濃厚飼料の25%をイネSGSで給与した試験区とイネSGSを給与しない対照区を設定し（表5）、反転法による給与試験を行なった。

その結果、試験区と対照区間の乳量、乳成分および飼料摂取量には有意差はなかった（図2、3）。試験区の牛のイネSGSに対する嗜好性は良く、試験期間中に残飼はほとんどなかった。これらのことから、イネSGSは長期給与しても、乳生産性に影響がないことが明らかになった。

表5 給与飼料構成と成分値

	現物量(kg)		水分 (%)	TDN (DM%)	CP (DM%)	備考
	試験区	対照区				
配合飼料	9.4	13.5	12.0	82.3	19.4	
イネSGS (濃厚飼料割合) (25.4%)	3.2	—	33.6	63.8	7.3	破砕率55.8%
グラスサイレージ	9.8	9.4	36.4	62.2	16.3	
デントコーンサイレージ	13.3	13.3	27.3	64.8	7.7	
ルーサン乾草	4.0	4.0	31.9	60.7	20.5	

TDN: 可消化養分総量 CP: 粗タンパク質 DM: 乾物

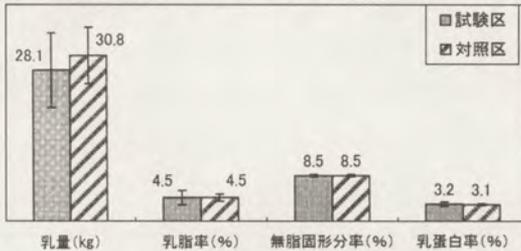
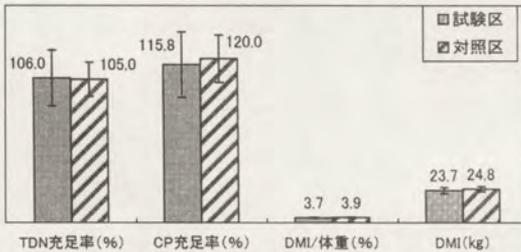


図2 イネSGS給与時の乳量・乳成分



TDN: 可消化養分総量 CP: 粗タンパク質 DMI: 乾物摂取量

図3 イネSGSの摂取量

### 3. 考察

イネSGSのTDNはめん羊に未破砕で給与したときで77~81%、肉用牛(黒毛和種)に破砕で給与したときで92%と報告されている。今回の乳用牛を用いた試験におけるTDNは、未破砕イネSGSが50.6%、破砕イネSGSが64.2%であり、めん羊や肉用牛に比べて低い値であった。しかし、濃厚飼料の現物比で25%の破砕イネSGSを給与する方法は、乳生産性には影響がみられないので、濃厚飼料として破砕イネSGSを乳用牛へ給与する方法として利用できると思われる。また、イネ(米)は糖・デンプン質に富む栄養特性を有するので、これに分解性蛋白質を給与することで、乳生産性が高まることが推察された。

イネSGSは硬い初殻に包まれており、乳用

牛に給与すると未消化子実の排泄がみられ、その割合は破砕イネSGSで約19%であった。これは、イネWCSやトウモロコシサイレージと同程度であり、イネSGSは破砕により子実排せつ率が低下することが示された。今後、イネSGSを省力的に破砕する処理方法が開発されると、イネSGSの普及が進むと考えられる。

イネSGSは、稲作農家の既存の水稲用機械で生産できるので、新たな投資は最小限ですむため、稲作農家にとって、ほかの自給飼料よりも生産しやすいと考えられる。しかし、飼料イネ生産に取り組むときの条件には、自らの農地を含む近隣の作物作付け状況や酪農家の乳用牛飼養頭数などが関係する。そこで、酪農家が自ら自給飼料としてイネSGSの生産・調製をして給与するのか、集落営農組織などが転作田を活用してイネSGSの生産・調製に取り組むのか、農協組織などによる「流通TMR」の一つの原料としてイネSGSを利用するのか、それぞれの地域にあった活用が望まれる。

### 参考文献

1. 名久井忠ら: 東北農業研究, 39, 177-178 (1986)
2. 勝浦 勉: 養牛の友, 100, 24~32 (1984)
3. 金谷ら: 平成14年度関東東海北陸農業研究成果情報, I, 52~53 (2002)
4. 石田元彦ら: 日本畜産学会98回大会講演要旨, 76 (2001)
5. 籠橋ら: 昭和57年度福島県畜産試験場研究報告, 20~23 (1983)
6. 伊藤達也, 井出忠彦, 宮脇耕平: 長野県畜産試験場研究報告, 30, 15~19 (2003)
7. 古賀照章: 長野県畜産試験場研究報告, 30, 1~5 (2003)
8. 農林水産省農林水産技術会議編: 日本飼養標準(乳牛) (1999)
9. 科学技術庁資源調査会編: 五訂食品標準成分表 (2000)
10. 福島県水田農業改革推進本部: 水田農業アクションプログラム (2003)

研究所だより

# 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所御代田研究拠点

小山 信明（こやま のぶあき）  
研究管理監（御代田担当）



グラビアA頁

## 1. 沿革と概要

畜産草地研究所の御代田研究拠点（以下：当研究拠点）は活火山で有名な長野県の浅間山のふもとにあります。当研究拠点の前身は農事試験場の高冷地支場として長野県茅野市に設立されましたが、昭和40年代に行なわれた畜産振興政策に伴って、草地の開発・利用に関する研究に対応するため、昭和42年に長野県御代田町に移転しました。昭和45年には、草地試験場の発足に伴って草地試験場山地支場に、平成13年の独立行政法人化の際に農業・生物系特定産業技術研究機構 畜産草地研究所の山地畜産研究部になりました。さらに、本年4月の組織再編によって、(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所の御代田研究拠点と改称されました。

中山間地域では、少子高齢化と耕作放棄が進んでいますが、当研究拠点では山地傾斜地と耕作放棄地の畜産的利活用による中山間地域の振興と国土の保全、家畜生産基盤の拡大による飼料自給率の向上、および良質で安全な畜産物生産の観点から、環境に配慮しつつ放牧を基本とした肉用牛生産技術の開発に取り組んでいます。

平成18年4月現在、職員は研究管理監を含

め、研究職員13名、一般職員4名、技術専門職員8名、契約職員12名が勤務しています。

## 2. 研究成果

山地傾斜地を対象とした肉用牛の放牧飼養技術の開発とともに、環境に配慮した草地管理技術の開発、さらに耕作放棄地を利用した小規模移動放牧に関する研究を行なっています。

### 1) 肉用牛の放牧飼養技術の開発

山地傾斜地での放牧促進と飼料自給率向上の観点から、2シーズン放牧を取り入れた粗飼料多給型肥育技術を開発し、舎飼と遜色のない肉用牛の生育が得られるとともに、濃厚飼料給与量が1シーズン放牧より2割も削減できました。

今後、放牧飼養の肉質への効果を明らかにしていきます。さらに、放牧子牛への補助飼料給与法や放牧牛の省力的な繁殖管理の研究も進めています。

### 2) 環境保全的な草地管理技術の開発

土壌養分の環境への負荷を低減する環境保全的な草地管理技術の開発を進めています。傾斜草地では、土壌養分や施用された肥料が下方へ流出すると環境に負荷を与えるので、流出養分の低減化技術を開発しました。すなわち、傾斜草地の下側の土地に無施肥区を設

けて流出窒素量を低減しました。緩斜面は急斜面にくらべて、放牧牛のふん尿の還元が多く、年とともに土壤に養分が蓄積するので、養分の偏在化が生じます。そこで、養分蓄積の多い緩斜面の施肥量を減らす施肥法を開発しました。さらに、放牧地の裸地発生の機構を解明し、裸地を簡易に修復する技術も開発しました。

### 3) 耕作放棄地を活用した小規模移動放牧の開発

近年、全国的に増加している耕作放棄地や転作田の放牧利用には、畜産の振興、農村の居住環境の改善、農地保全の面から大きな期待が寄せられています。分散している小規模な耕作放棄地の放牧利用には、牛を移動させながら放牧（小規模移動放牧）する必要があります。そこで、簡単に設置できる電気牧柵の利用技術、移動用の家畜運搬車、寒冷地での冬季放牧を可能にする不凍結型飲水器を開発しました。また、耕作放棄地および耕作放棄地に造成した牧草地の牧養力を明らかにし、これらの放棄地・牧草地を組み合わせることで初冬まで放牧できる放牧期間延長技術を開発しました。本成果を「小規模移動放牧マニュアル」

にまとめ、全国に配布しました。

長野県との共同で小規模移動放牧の実証試験や講習会を開催して普及に努めたところ、平成13年に1ヵ所のみであった長野県内耕作放棄地の放牧は、平成17年には15ヵ所に増加しました。全国の耕作放棄地の放牧の面積は、平成15年には平成12年の3.5倍に増加しましたが、これには小規模移動放牧技術が大きな役割をはたしています。

### 3. おわりに

当研究拠点は、今後も、山地傾斜地と耕作放棄地を対象とした放牧技術の開発に取り組んでいきます。特に、肥育素牛の山地における放牧育成技術、冬期放牧技術および落葉広葉樹林の放牧利用技術の開発を重点的に行なう計画です。また、草地の土壤から流出する養分を予測し削減するための技術開発も行なっていく予定です。さらに、小規模移動放牧によって蘇った耕作放棄地に再び作物を栽培したいという農家の要望を踏まえて、放牧を軸とした輪作による新たな耕畜連携技術も開発し、地域の活性化に貢献していきたいと考えています。

### フランス畜産展示会“SPACE”のお知らせ

SPACE展示会にはフランス全国はもとより、展示会と並行してホルスタイン等の品評会やコンテスト、世界中の畜産関係からの出展がある。記者会見・セミナー、養鶏場・農場・飼料工場・養豚場・酪農農家などの見学プログラムなど魅力的なイベントが用意され、また最新技術が競い合う「イノベーションSPACE賞」が発表される。

会場のレンヌ空港見本市会場は、レンヌ空港の近くに位置する。レンヌはフランス北西部、ブルターニュ半島を中心とする地方の中心都市である。

#### 展示会の概要：

名 称：第20回SPACE（スパス）2006

会 期：平成18年9月12日火曜日から9月15日金曜日

開 催 地：フランス／レンヌ

会 場：Parc-Expo of Rennes-Airport

主 催：SPACE

展示畜種：酪農・肉用牛・養豚・養鶏（肉用・鶏卵・七面鳥・鴨・ラベルルージュ）・養羊・養兎

連絡先：日本事務局 ミシェル・ローソン（岡安やよい）

TEL：03-3431-9731 FAX：03-3434-3820

ホームページ：<http://www.space.tr/>

## (2) スキヤキと霜降り肉

正田 陽一 (しょうだ よういち) 人と動物の関係学会顧問

外国人に「日本料理の代表は？」と聞けば、10人が10人「スシ・テンブラ・スキヤキ」と答えるに違いない。この中の前二者の「寿司」と「天麩羅」に食材として使われるのは、主として海産物と野菜で、畜産物は、「厚焼きの卵」ぐらいしか登場しない。しかし、最後の「すき焼き」では、日本の誇る「和牛の霜降り肉」が堂々と主役を務めている。

「すき焼き」の呼び名の由来については二説があり、一つは薄く剥(す)いた肉を焼いた料理だからという説、もう一つは獣肉を汚れたものとして戸外で農具の鋤の刃の上で焼いたことによるという説である。鋤を鍋がわりとして用いることは、古くは天保(てんぽ)三年(1832)に刊行された「鯨肉調理方」にも「鋤焼とは古き鋤のよく摩(す)れて鮮明なるを熾火(つよび)の上に置き渡し、それに切肉をのせて焼くをいう。鋤に限らず鉄器のよく摩れて鮮明なるを用うべし」と書かれている。料理名の由来としては、私は後者の説を採りたいと思っている。

すき焼きの料理法は関西風と関東風で大きく異なっている。関東のすき焼きは、本来「牛鍋(ぎゅうなべ)」と呼ばれて、文久年間(1860年頃)に横浜に開店した牛鍋屋の流れをくむもので、炭火のコンロの上に鉄鍋をのせ、その中に割り下を注いで牛肉と五分切りの葱を煮たものである。有名な仮名垣魯文の戯作「安愚楽鍋(あぐらなべ)」に「往来絶

えざる浅草通り御蔵前に店舗の名も高き高旗の牛鍋屋〔中略〕士農工商老若男女賢愚貧福おしなべて牛鍋食わぬは開化不進奴(ひらけぬやつ)〔中略〕、オイねえさん生(き)で一合、葱(ごぶ)も一処にたのむ」とあるのがこれである(図1)。

関西風は、鉄の鑄物の鍋を火にかけて牛脂をひき、薄切りの肉片を砂糖と醤油で味付けしながら焼いて、溶き卵を潜らせて食べる。牛肉を食べ終わってから、その後、鍋に葱、春菊、豆腐、しらたき、麩などを加えて煮る。

関東風の牛鍋も、大正の頃から「すき焼き」の名で呼ばれるようになり、具の野菜も関西風をまねて、葱以外のいろいろなものが使われるようになった。

私は東京生まれの東京育ちで、子供の頃から「牛鍋」を「すき焼き」だと教えられて育ってきた。だから社会人になってから、初めて関西風の本格すき焼きを御馳走になったと



図1 仮名垣魯文の「安愚楽鍋」の挿絵

きには、少なからぬカルチャー・ショックを受けた記憶がある。今、思い返してみると、店は神戸の日本最古の牛肉店・大井牛肉店（開店当時の建物が犬山の明治村に保存されている）であった。以来、私は関西の食文化に対するインフェリオリティー・コンプレックスを抱き続けている。

このすき焼き用の牛肉としては、和牛の生産する「霜降り肉」に勝るものは無いことは誰しもが認めるところであろう。赤い筋肉繊維間に白い脂肪が細かく大理石模様に沈着している薄切りされた肉片は、料理人の手で大皿に薔薇の花のように盛りつけられていて、芸術的な美しささえ感じられる。日本人の美意識の高さを痛感する。

この霜降り肉を生産するのは和牛一特に黒毛和種である。本種はわが国の在来牛（現在、純粋種は山口県・見島に天然記念物として保護されている）をデボン種、ショート・ホーン種、ブラウン・スイス種などの西洋種で改良して成立した水田耕作用の役肉兼用種で、第2次大戦後に肉用種に改良された品種である。筋繊維間の細かい脂肪沈着は見島牛から受け継いだ遺伝的特性である。

ところで、芥川龍之介の「侏儒の言葉」の中に「遺伝・環境・偶然 我々の運命を決定するのは畢竟この三者である」という文章がある。昭和2年に発表されたこの文章と、その後30年の時を経て発展した集団遺伝学の「家畜の生産能力は遺伝と環境とその両者の相互作用（チャンス）の三つの要素の総和である」という考え方との一致を、私はたいへん面白く思っている。

「脂肪交雑」も、もちろん、この3者の支配によって決定される。

霜降り肉の生産のためには、遺伝的に優れた資質を備えた素牛（もとうし）を選定する

こと、そして理想的な肥育技術で飼育すること、の2条件が必要なことは当然だが、それだけでは充分でない。偶然の要素が大きくて、その結果、安定した成績が得にくいのである。このことが経営上の大きな問題となる。それに加えて、近年、脂肪の過剰な摂取と成人病の関係が注目されるようになり、「低カロリー・高蛋白」の食品が望まれる風潮が強くなってきた。この二つの理由から、わが国の牛肉の肉質の評価基準が「脂肪のさし」を偏重しすぎていることに批判が強くなりつつある。

私も牛肉の美味しさが、脂肪交雑の状態だけで決まるとは思っていない。韓国の水原で味わった焼肉も、カナダのアルバータ州で食べた炭火焼きのステーキも、霜降り肉ではなかったけれども、忘れられない美味しさだった。日本の霜降り肉は高価すぎるとしみじみ感じさせられた。

しかし、私は和牛肉が細かい脂肪交雑にこだわるのも、決して間違っているとは考えていない。それは食材としての牛肉は、その国の料理と合ったものでなければならぬと考えるからである。フランスで体格の大きいシヤロレー種が飼われているのは、フランス料理で子牛肉（ヴィール）が珍重されるために、と殺体重に早く到達する特性を買われてのものだし、アルゼンチンや中南米諸国でアバディーン・アンガス種の評価が高いのは、直火で焼く焼き肉料理が好まれるこれらの国では、皮下脂肪の付きやすい早熟早肥の品種が適しているからなのである。

わが国の代表的な肉料理はすき焼きである。すき焼きの肉を頬張ったときに口の中に広がる芳香は、すき焼きの美味しさの重要な要素である。この鼻に抜ける芳香—retronasal aromaの生成機序を、日本獣医生命科学大学の沖谷明紘教授は次のように説明している。



図2 牛肉の香りの生成機序

霜降り肉のように、脂肪と赤肉が細かく混在しているところへ、酸素の存在下で特殊なバクテリア (*Brochthrix thermosphacta*) が働き、さらに80℃の熱が加わると、油っばい食欲をそそる「煮牛肉熟成香」が発生する。これは100℃の加熱で生じるロースト肉の香氣「焼牛肉熟成香」とは異なるもので、すき焼き、シャブシャブに欠かせぬ香りである(図2)。霜降り肉こそ、わが国特有の食文化が生んだ独特の肉なのである。

筋肉の中にまで細かく脂肪を沈着させるには、良質な濃厚飼料を多給する必要もあろうし、肥育期間も長期間にわたって生産費が高むことにもなるだろう。

高級和牛肉の代表のような「松阪牛」の肥育技術として「ビールを飲ませる」とか「マッサージをする」とかの伝説が語られている。

和牛肉が高価なものというのは、それなりの理由があることで致し方ない点もある。

しかし、私はどんな料理にも「さし」の入

った牛肉が最適であるとは思ってない。若い人達が食べるステーキには、むしろ歯応えのある赤身肉のほうが適していることもあろうし、高齢者で淡白でしつこくない肉料理が食べたい人は若齢牛のヴィールを選べば良い。

沖谷教授も「和牛肉の香りの良いことは、少量の肉で満足感と満腹感をもたらすことである。高価だから食べられなくなるというのではなく、満腹感をもたらすのである。しこたま食べたい場合は焼肉熟成香を出すアメリカ産牛肉やオージービーフのステーキや焼肉を選べば良い。この場合は、満腹中枢は認知調節系でなく、代謝調節系でコントロールされているらしく相当食べられる。……」といっておられる。

豊かな食生活というのは、決して高価な食事をとることではないし、たくさん食べることもない。選択の豊かさこそが本当の意味の豊かさなのだと、私は思う。

# オーストラリアにおける電子標識による牛の個体識別システム

中村 雄有（なかむら かつなり）麻生 博（あそう ひろし）

富士平工業株式会社

## 1. はじめに

オーストラリアのヴィクトリア州では、世界に先駆けて2002年1月1日以降に生まれたすべての牛に電子標識の装着を義務化していたが、さらに2005年7月1日からは、全国約28,000千頭の全ての牛に電子標識を装着することを義務化した。このたび、(社)畜産技術協会の平成17年度海外畜産振興実態調査事業により、オーストラリアのヴィクトリア州のと畜場、農場、家畜市場における牛への電子標識の装着実態を現地調査したので、その概要を紹介する。

## 2. 全国家畜個体識別制度 (NLIS)

オーストラリアにおける全国の牛を対象とする電子標識による個体識別とトレーサビリティは、MLA（豪州家畜生産者事業団）に



写真1 右耳に電子耳標を装着した牛

よるNLIS（National Livestock Identification Scheme：全国家畜個体識別制度）によって実施されている。写真1はNLISの電子耳標を装着した牛を示す。

### 1) NLISが承認している電子標識

NLISの技術規格により、NLISに適用される電子標識について遵守すべき最低限の事項が規定されている。そのなかで、NLISの個体識別システムの高信頼性を実現するために有効であると思われる項目を次に紹介する。（1）通信方式はHDX（半二重通信）のみを採用している。動物の電子的個体識別のISO規格11784/11785における通信方式にはHDXとFDX-B（全二重通信）があるが、NLISでは一般にFDX-Bに比べて読み取り距離が長いといわれているHDXのみに絞っている。

（2）電子標識が装着された牛が幅1.2mの通路を歩行する場合に、確実にその電子標識が読み取れなくてはならないと規定されている。（3）電子標識の脱落率は3年間で3%未満と規定されている。

NLISは、この規格に適合している電子標識として、2種類の電子耳標（写真2、3）と4種類のポーラスの合計6種類を承認している。ポーラス（写真4）は、その装着を明示する‘R’または‘RUMEN’の文字が印字された耳標とともに使用される。

と畜場から返送されてきた使用済みの電子



写真2 NLISで承認されているボタン型電子耳標



写真3 NLISで承認されている五角形電子耳標



Rumen Bolus with matching ear tag  
Source: Austock Rural

図4 NLISで承認されているボラスの一例 (NLISの資料から転載)



写真5 再利用されているマイクロチップ

標識に内蔵されているマイクロチップ (写真5) は再利用されている。このシステムは資源の有効利用、環境保全およびコストダウンの観点からも画期的である。

## 2) NLISにおける個体識別番号

NLISで適用されている個体識別番号には、電子耳標の表面に印字されているNLIS番号と電子標識の中に記憶されているRFID番号で構成されている。NLIS番号は、農場識別コード (Property Identification Code : PIC) 8桁、標識のメーカーコード、種類コード、製造年コード各1桁、およびPICを与えられている農場 (プロパティ) が作る牛の唯一性を保証するシリアル番号5桁の16桁で構成される。

RFID番号は15桁で、始めの3桁は製造者コードで、後半の12桁はこれを与えられている電子標識の製造者が作る唯一性を保証するシリアル番号である。

NLIS番号の例：3ABCD123 LBA 00002

農場識別コード メーカー、種類、製造年コード シリアル番号

RFID番号の例：951 000005667748

製造者コード シリアル番号

## 3) NLISのデータベース

NLISでは、センターに全国の牛のデータベースがあり、現在28百万頭の牛が登録され、その移動履歴が管理されている。このデータベースでは、特定の牛と農場で同居していたすべての牛の現在の場所を48時間以内に特定できるように構築されている。

(1) データベースへの登録：電子標識のメーカーは、農家から通知された耳標に印字される16桁のNLIS番号を電子耳標の表面に印字し、さらに自社の製造者コード (3桁) とシリアル番号 (12桁) からなる15桁のRFID番号を電子標識内に書き込む。電子標識メーカーは完成した電子標識を農家に納入すると同時に、農家に代わって現在の農場のPIC、

RFID番号、NLIS番号およびEU Statusコード（1桁）からなる計40桁の数字をNLISのデータベースセンターに登録をする。

（2）移動の報告：牛が移動した場合は、移動場所から牛の存在がNLISのセンターのデータベースに報告される。

### 3. と畜場における適用

今回、訪問したと畜場では、電子標識の読み取りは、生体ではなく、と体になってから行なわれていた。電子標識を読み取る据置型リーダーは2台あって、一つは電子耳標用、もう一つはポーラス用である。写真6は電子耳標の読み取り状況で、右側にポーラス用リーダーが見える。

### 4. 農場における適用

訪問した農場では、手動の扉が入口と出口にある体重計エリアに牛を一頭ずつ追い込み、一定の体重以上の牛、あるいはそれ未満の牛を出口の扉の開く方向を変えて仕分けていた（写真7）。その際、体重計の側面に据置型リーダーのアンテナが設置され、電子標識からRFID番号が読み取られて体重とともに記録されていた。出荷時にも、再びこのリーダーによって電子耳標から読み取って牛の再確認をしていた。

### 5. 家畜市場における適用

オーストラリアの市場では通路より低い位置に牛房があり、この通路の上から牛房内にいる十数頭の牛を対象にセリが行なわれる。

最初に訪問した家畜市場での電子耳標の読み取りには、この市場の役員の提案により2年前に完成した釣り竿のように長い棒状のスティックリーダーが使用されていた（写真8）。このリーダーで読み取ったRFID番号は無線

で伝送されて、近くのPDA（携帯情報端末）に表示される。熟練者は一時間に1,000個の電子耳標を読み取ることができるという。

次に訪問した家畜市場では、据置型リーダーによる電子耳標の読み取りシステムを採用していた。農場から市場に運ばれてきた牛の電子耳標がリーダーによって読み取られ、



写真6 と畜場における電子耳標の読み取り



写真7 農場における体重測定



写真8 家畜市場におけるスティックリーダー



写真9 入口側からみた家畜市場の読み取りシステム



写真10 家畜市場の据置型リーダー

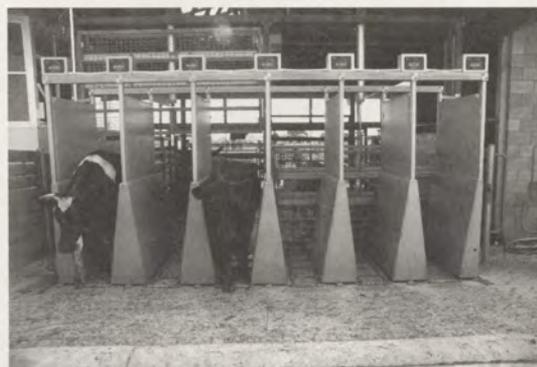


写真11 マルチリーダー

NLISに報告される。牛房単位で牛の読み取りを行なうので、一牛房にいた十数頭の牛が押すな、押すな状態でリーダー前を通過していた。市場責任者によると「番号を常に100%読み取る自信がある」とのことであった。このシステムを入口側から見ると、両側の柵で挟まれた通路は次第に幅が狭くなりな

がら、右にカーブし、柵の下側は内側に向けて緩やかな斜面となっている（写真9）。これはリーダーの検出エリアに、同時に2頭以上の牛が入らないためである。電波の発生が阻害されないように、アンテナは木材に固定され（写真10）、近傍に金属がないようにしてある。検出エリアに2頭の牛が同時に進入しないように、アンテナの幅は600mmと狭くしてあることも読み取りを確実にするために効果を発揮している。

牛房単位で測定する体重計の出口に、複数の牛の電子標識を同時に読み取れる据置型のマルチ・リーダーシステム（写真11）が設置されていた。体重計は2台あり、各体重計に対して3レーンのリーダーがあるので、合計で6レーンになっている。これは体重測定後の牛がスムーズに出られるためで、世界最大級の据置型リーダーである。

## 6. あとがき

オーストラリアの電子標識による牛の個体識別システムは、今や農場、家畜市場および畜場などのユーザーにおいて、NLISのデータベースへの牛の移動報告以外にも、遠隔操作で牛の自動認識ができるという特性を活かして、牛の管理にも積極的に利用されており、事業運営上不可欠なものになっている。

このように電子標識が普及したのは、NLISが信頼性の高い製品を選定し、ユーザーがこれを用いて信頼性の高い読み取りシステムを構築したことにあると考えられる。

最後に、この実態調査の機会を与えて下さった（社）畜産技術協会、および現地調査にご協力下さったMLAのBeasley氏に厚く感謝もうしあげる。

小澤 壯行  
(おざわ たけゆき)  
日本獣医生命科学大学  
動物科学科  
システム経営学教室

# わが国における ヤギ肉需要：その 現状と将来性

## 1. はじめに

ヤギは「貧者の牛 (cow for the poor man)」と呼ばれ、世界的には極めて広範囲で飼われている家畜である。わが国におけるヤギの飼養頭数は、敗戦後の傷跡から立ち直りつつある昭和32年の32.5万頭をピークとして、それ以降、減少の一途をたどっている。残念なことに、平成9年をもって、わが国の公的な統計である「畜産統計」からも除外されてしまった。直近のFAO統計によると、沖縄、鹿児島、長野、群馬などにわずか3万頭前後が飼養されているに過ぎない。まさに、ヤギの姿が国民の目から消え去るのではといわざるを得ない状況にある。

しかし、近年小さな変化が生じつつある。すなわち、ヤギ飼養が見直されて飼養頭数が若干回復し、消費者もヤギ産品に関心を持ちはじめた。とりわけ、ヤギ乳へ関心は顕

著に高まってきており、その組成が人の母乳と近いために乳幼児にも安心して哺乳できるといわれている。ヤギの愛らしい姿や飼いやすさから、教材動物に採用する学校もでてくる。また、ヤギへの関心の高まりに呼応するように、家屋周囲の雑草を食べてくれることなどを利用し、畜産現場においても新たな「動き」が出てきている。

しかし、ヤギ肉に関しては、消費者や生産者の関心は必ずしも高くない。そこで、「肉畜としてのヤギ肉需要の位置づけと将来性」を俯瞰するために、2003年度から2005年度まで、文科省の科研費によって各種調査研究を実施した。今回その概要を紹介する。

## 2. 調査方法

### 1) 主婦層を対象とした需要調査

主として主婦層を対象として、ヤギ肉食経験の有無、ヤギ肉に対する印象、およびヤギ肉購入意欲の把握のために、日本獣医畜産大学(現：日本獣医生命科学大学)の新入生の保証人のなかから無作為に選出した120人の主婦にアンケート用紙を郵送し、98名から回答を得た。

### 2) 都内の沖縄料理店のヤギ肉需要調査

ヤギ肉を使った沖縄料理の有無とその将来性を知るために、平成15年10月時点で、都内で「沖縄料理店」として登録されている94店のうち、アンケートの回答が14店から回収された。

### 3) ヤギ肉の官能試験

(独)家畜改良センター長野牧場で飼養された去勢日本ザーネン種のロース肉とモモ肉について、日本獣医畜産大学の学生172名(男74名、女98名)をパネラーとして官能試験を実施した。評価は、味、多汁性、弾力性、硬さ、総合の5項目を-2から+2までの5段階で行なった。

### 4) 若年層のヤギ肉購入意欲の調査

若年層のヤギ肉への嗜好性と購入意欲を把

握するために、ヤギ肉の官能試験直後の大学生に対してアンケート調査した。

### 5) ヤギ肉料理レシピ開発のための試食調査

家畜改良センター長野牧場で飼養された去勢日本ザーネン種のモモ肉を料理して、日本獣医畜産大学の学生30名(男13名、女17名)のパネラーに試食してもらった。ヤギ肉は調理前に料理酒に20分間漬けて臭みを除き、一般的な家庭料理法により、①肉じゃが、②ハヤシライス、③酢豚風料理を調理した。パネラーに、それぞれの料理100gを食してもらった。

### 6) ヤギ肉マーケティングの方向性の考察

上記の調査の結果に基づいて、ヤギ肉が食肉マーケットに新規参入する場合、ヤギ肉消費の促進のための方策を考察した。

## 3. 結果と考察

### 1) 主婦層対象の需要アンケート調査

大学生の子供を持つ主婦層98名の調査では、ヤギ肉を食べた経験者は極めて少なく、半数以上がヤギ肉に対して「一般的でない肉」や「臭い肉」と思っている(表1、2)。この要因としては、「食べる機会が無い」ことが指摘される。一方、ヤギ肉の未食者のうち食べる機会が無かったという58名のうち、約52%が「ヤギ肉が適当な価格で、かつ調理法が明記されていたならば」購入したいと回答している。その理由として63%は「単なる好奇心から」としている。

この調査では、ヤギ肉のマーケティングは主婦層が主なターゲットになることから、主婦層にヤギ肉を購入できる機会を与え、ヤギ肉料理のレシピを提供することにより、消費が拡大する余地があると考えられた。

### 2) 都内沖縄料理店のヤギ肉の需要に対するアンケート調査

アンケートの回答は14店から回収された

表1 調査の概要

回答者数	98
うち女性比較	(96%)
回答者の平均年齢	48.3
1) ヤギを食べたことありますか (n=98)	
はい	16%
いいえ	84%
2) ヤギ肉の印象(複数回等) (n=218)	
家庭では一般的でない	61%
臭い	51%
考えたこともない	32%
栄養がある	20%
3) ヤギ肉が一般的に売られていない理由 (n=90)	
国内生産料、飼養農家が少ないから	28%
食べる習慣がないから	24%
臭いから	12%

表2 ヤギ肉食未経験者の意向

ヤギ肉食未経験者 (n=82)	
1) ヤギ肉を食べたことがない理由	
食べる機会がなかったから	78%
食べる気にならないから	18%
2) 「食べる気にならない」回答者を除いて	
もし近所のスーパーでヤギ肉が適当な値段でかつ、調理法が明記されていたら購入してみたいですか? (n=58)	
はい	52%
いいえ	48%
3) 「はい」とする理由 (n=27)	
単なる好奇心から	63%
栄養があるから	19%
4) 「いいえ」とする理由 (n=21)	
変わった肉は好きじゃないから	29%
ヤギがかわいそうだから	24%

(回収率17.5%)。次に、その結果を紹介する。

#### ① 「ヤギ料理の有無 (n=14)」

・ある:29% ・ない:64% ・未回答:7%

#### ② ヤギ料理提供店 (n=4) への質問

「今後沖縄ヤギ料理は都内で普及するか?」

・はい:0% ・いいえ:75% ・未回答:25%

#### ③ ヤギ料理未提供店 (n=10) への質問

「ヤギ料理を提供しない理由」

・鮮度の問題 ・東京の人になじみがない  
・臭みがある ・仕入れが困難

「今後のヤギ肉導入予定」

・導入する:10% ・導入しない:80%  
・わからない:10%

これらの回答から、昨今ブームとなっている沖縄料理店でさえ、ヤギ肉の積極的利用に意欲のあるところはわずかであった。すなわち、「沖縄ヤギ料理」によってヤギ肉を普及させることは困難と考えられた。

### 3) ヤギ肉の官能試験

ロース肉をA、モモ肉をBとして、それぞ

れ、10gのブロックをアルミ箔で包み、オーブンで180℃30分間の加熱調理後、常温に5分間放置したものを、パネラーの大学生172名に試食してもらった。A肉の食後には必ず水で口腔内をすすぎ、B肉を試食するようにした。次に、その結果を紹介する(図1)。

①ロース肉では「多汁性」以外は基準値を上回り、「美味しい」と評価され、嗜好性が高かった。

②モモ肉では「弾力性」以外は基準値を下回り、嗜好性は高くなかった。

この結果は、牛肉や豚肉と同様に、ロース肉への嗜好性が高いことを示していた。

③「多汁性」、「硬さ」および「総合」では、ロース肉がモモ肉より高く評価され、統計上も有意差があった。なお、ロース肉の「多汁性」は女性のほうが男性より高く評価し、両者間の有意差があった。

すなわち、大学生(若年層)においては、ヤギロース肉に嗜好性が高く、若年層ではロース肉を中心に普及する可能性が示唆された。

#### 4) 大学生を対象とした購買意欲の調査

ヤギ肉試食後の大学生172名を対象に、ヤギ肉の購買意欲をアンケート調査した結果を紹介する。

①「ヤギ肉の市場流通可能性の有無(n=172)」

・あり：39% ・なし：61%

②「ヤギ肉購買意欲(n=172)」 ・機会があったら食べたい：80% ・その他：20%

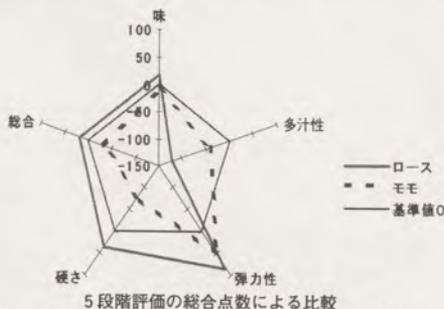


図1 ヤギのロース肉とモモ肉の官能試験結果

③「食べたい理由(n=144)」・好奇心：

30% ・美味しい：24% ・将来期待できそうな食肉：23%

大学生はヤギ肉に高い興味を示し、購買意欲はあるが、学生のため安価なことを望んでいると思われた。

#### 5) ヤギ肉使用レシピと試食による調査

ヤギ肉を用いた①肉じゃが、②ハヤシライス、③酢豚風料理のうち、一番ヤギ肉に適した料理は酢豚風料理であると試食に参加した大学生30名中14名が回答した。次いで、ハヤシライス(13名)、肉じゃが(3名)の順であった。ヤギ肉に味をしっかりと絡める酢豚風料理や濃い味で煮込んだハヤシライスが素材の味がでる肉じゃがより、ヤギ肉の調理には向いていると考えられた。今後も「ヤギ肉料理を食べたい」という人は30名中28名(93%)もあり、ヤギ肉は若年層に受け入れられることがわかった。

#### 6) ヤギ肉のマーケティング方向

これらの調査結果をもとにヤギ肉をマーケティングする場合の方策を考察した。

主婦層に対するヤギ肉の需要の開拓では、ヤギ肉の「臭み」と「硬さ」のイメージをなくする調理レシピを抱き合わせて販売すると効果があると思われる。

若年層に対する需要の開拓では、高く評価されたヤギロース肉の市場性が見込まれるので、ロース肉中心の普及を推進することが有効であると思われる。しっかりと味を付けたヤギ肉料理のレシピの開発も大きなポイントである。

次に、将来的にも需要が見込まれるようなヤギ肉のマーケティングのためのアピールのポイントを紹介する。

##### (1) 栄養面からのアピール

###### i. ヤギ肉の栄養成分

ヤギ肉は高蛋白質・低カロリーが特徴であ

り、生活習慣病の予防に効果のあるリノール酸が牛肉や羊肉より多い。ヤギ肉100g中の鉄含量は鶏レバー（9.0mg/100g）の約1/2量、また成人の1日必要量（10～12mg）の約1/3量もあり、鉄の供給源としても有効である。

## ii. ヤギ肉料理のカロリー

前述のヤギ肉を用いたハヤシライスのカロリーを、本来の食肉で調理した料理のカロリーを比較した。「最新食品標準成分表」を基づいて、1人前のエネルギー量（kcal）を次の計算式で算出した。

$$\text{エネルギー (kcal)} = \text{可食部100gあたりのエネルギー (kcal)} \times \chi \text{ (g)} / 100$$

$$(* \chi = 1人前の分量 \text{ (g)})$$

牛肉ハヤシライスとヤギ肉ハヤシライスのカロリー差は228kcalであり、これは切り餅約2切分（235kcal）に相当する（表3）。

ヤギ肉の栄養面のアピールは、①高蛋白質・低カロリー（低脂肪）、②低飽和脂肪酸、③豊富な鉄分、④料理中牛肉をヤギ肉に代替してカロリー的大幅軽減ができる。これらの利点のアピールが健康食としてのヤギ肉のマーケティング促進に有効と考えられる。

(2) ヤギ肉を「シェーブルミート」と呼ぶ。

「ヤギ肉」と呼ぶと臭い、あるいは美味しくないなどのマイナスイメージを連想する人もいるので、「シェーブル・ミート」と呼称することを提案する。

シェーブル（Chevre）はフランス語でヤギを意味し、ヤギ乳のチーズの総称として広く知られている。シェーブルチーズを知って

表3 ハヤシライス1人前（飯は含まない）のエネルギー量

食品名	エネルギー	12人前	1人前	1人前
	単位	kcal/100g	g	g
ヤギ肉	107	900	75.0	80.3
牛ロース脂身付き	411	900	75.0	308.3
たまねぎ	37	749	62.4	23.1
ハヤシルウ	512	300	25.0	128.0
なたね油（サラダ油）	921	78	6.5	59.9
			ヤギ肉使用	291.3
			牛肉使用	519.3(+228)

レシピカード—表面—

＜シェーブル・ミートの鉄豚風＞  
シェーブル・ミートは高タンパク質で低脂肪。  
身体の機能維持に必要なタンパク質・アミノ酸をバラよく含んでいる。とても体に良いお肉です。  
鉄分も多く含んでいるため女性の鉄分補給にも効果



■材料■（4～5人前）  
シェーブル・ミート（モモブロック肉）…300g

にんじん ……1/2本	[下味]	[合わせ調味料]
ゆでたけのこ ……100g	しょうゆ ……大さじ1	水 ……3/4カップ
たまねぎ ……1個	酒 ……大さじ1	しょうゆ ……大さじ4.5
ピーマン ……2個	おろししょうが ……10g	酢 ……大さじ4.5
しいたけ ……5枚		砂糖 ……大さじ9
片栗粉 ……大さじ4	[水溶き片栗粉]	ケチャップ ……大さじ1.5
ごま油 ……小さじ1	片栗粉 ……大さじ1	
サラダ油 ……大さじ2	水 ……大さじ2	
揚げ油 ……適量		

(裏面へ続く)

—裏面—

■作り方■

- ① 肉は1.5cmくらいの角切りにし、下味を手でよくみ込み、20分おく。
- ② にんじんは皮をむいて乱切りにし、下ゆでしておく。
- ③ たけのこ、たまねぎ、ピーマン、しいたけは乱切りにする。
- ④ 揚げ油を180度に熱しておく。下味をつけた肉の汁気をきり、片栗粉をむらなくまぶして揚げる。
- ⑤ 3分ほどじっくりと揚げ、きつね色にからりと揚げたら肉を取り出し、油をきる。
- ⑥ 中華鍋を熱し、サラダ油を入れてたまねぎとピーマンを加え強火で炒める。
- ⑦ にんじん、しいたけ、たけのこを加え、さらによく炒める。
- ⑧ 次に用意しておいた合わせ調味料を一気に加え、手早く混ぜ合わせ、そのまま強火で煮立たせる。
- ⑨ 煮立っているところへ水溶き片栗粉を回し入れ、手早くからで返して混ぜ合わせ、つやのいいとろみをつける。
- ⑩ 揚げた肉を加え、ひと混ぜして甘酢あんをかからめ、ごま油を回しかけて仕上げ。
- ⑪ 皿に盛りつけてできあがり！

図2 レシピカード

いる消費者には親近感を与え、また知らなくても、好奇心が掻き立てられて購買意欲がそえられる呼称と考えられる。

## (3) レシピカードの作成

近年、食料品店にさまざまなレシピのカードが置かれ、また料理素材の外箱に調理例が記載されているのをよく見かける。現状では、初めてヤギ肉を購入する消費者が大半なので、ヤギ肉を美味しく食べられる具体的なレシピの添付は、知名度の低いヤギ肉に好奇心を抱かせる効果があり、購入意欲につながると期待される。そこで、ヤギ肉料理に必要な材料、調理法、栄養情報、そして料理の写真も添えたレシピカードの作成（図2）もヤギ肉の販売量の拡大に貢献すると考えられる。

本稿に概説したヤギ肉の需要拡大に向けた方策以外にもざん新たなアイデアがありましたらご一報下さるようお願いしたい。お待ちしております。

# 農業・食品産業技術 総合研究機構動物 衛生研究所の業務 内容と推進体制

## 1. 第2期中期計画における組織体制

動物衛生研究所は、このたび独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構の一員として平成13年度から担当した第1期中期計画を完了し、平成18年度から新たに独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所として、第2期中期計画に基づいて、引き続き農林水産省の施策を支援する動物衛生に関わる技術開発を開始している。第2期中期計画では、平成17年3月に農林水産省により策定された食料・農業・農村基本計画及び農林水産研究基本計画に基づく「農林水産業の生産性向上と持続的発展のための研究開発（自給飼料を基盤とした家畜生産システムの開発）」及び「農林水産物・食品の安全確保のための研究開発（人獣共通感染症・未知感染症等の防除技術の開発、生産・加工・流

通過程における汚染防止技術と危害要因低減技術の開発)」等の研究項目に、第2期中期目標に呼応する形で関連課題をもって参画することとしている。

第2期中期計画では、動物衛生研究所が担う研究業務や行政対応業務の一層の効率化を進めるため、従来の研究部・研究室制を廃止して、別記の通り研究チーム制を導入した。また、これまでの企画調整部と総務部を統合して企画管理部を配置し、研究支援業務の効率化を図ることとした。さらに、当研究所の独自組織として、プリオン病研究センターと動物疾病対策センターも設置している（図）。プリオン病研究センターでは、内外ともに重要課題となっているプリオン病に関わる研究を継続して推進する予定である。また、動物疾病対策センターでは、動物用生物学的製剤の製造、疾病疫学情報の収集と解析、微生物株等の知的基盤の管理や動物実験に関わる基盤的業務を担当し、各研究チームの業務を支援する予定である。

中期計画で定められた当研究所の業務には、前段の業務に加えて病性鑑定及び講習・研修等の重要な行政対応業務がある。これらの業務は動物衛生研究の進展そのものに密接に関係するので、当研究所の研究・技術系職員全員がその専門性に応じて分担することになるが、病性鑑定の責任体系を確保するとともに、動物疾病対策センター等の所内関連部署との連携を図りつつ、所要の抗原や抗血清など病性鑑定に不可欠な資材の充実と整備を図ることを目的として、研究チームとの併任職員で構成する研究所独自の内部組織を配置することとした。

非特定型の独立行政法人研究機関となり、職員の身分は公務員から外れることになったが、動物衛生研究所において従来から展開し

てきた農林水産業、とりわけ畜産業の振興と食の安全・安心の確保に貢献することを目的としてきた試験研究活動、家畜の重要伝染病や人獣共通感染症等の防除を通して国の防疫を技術支援するという当研究所の使命と役割には変わりはなく、今後とも関係者の皆様のご理解とご支援を賜りたくお願い申し上げます。

## 2. 第2期中期計画における業務内容

以上の組織が担当する研究及び関連業務の概要は下記の通りである。

### 1) 企画管理部

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構本部と連携・分担し、動物衛生研究所における研究課題の進行管理と評価、産学官連携、知的財産等の企画調整業務、庶務及び会計等の管理業務、研究情報及び広報関連業務を推進する。企画管理部長、審議役、研究調

整役、業務推進室長、管理課及び情報広報課で構成される。

### 2) 研究管理監

試験及び研究、並びに調査の重要な企画、立案、推進及び評価に関する業務の総括整理を担当する。つくば本所に3名、北海道支所(札幌)、東北支所(七戸)、海外病研究施設(小平)及び九州支所(鹿児島)に各1名の研究管理監を配置している。

### 3) 疫学研究チーム

疾病及び病原体の疫学的特定解明による防除対策の高度化：家畜の重要感染症及び人獣共通感染症について、家畜や野生動物の病原体保有状況や流行実態を調査・分析し、疾病の発生状況や発生要因を疫学的に解析すると共に、疾病の発生拡大の原因やそのリスクを推定し、サーベイランスや疾病防除法を改良する。また、疫学的な解析に基づき疾病の経済評価を行う。さらに、病原体の収集と性状

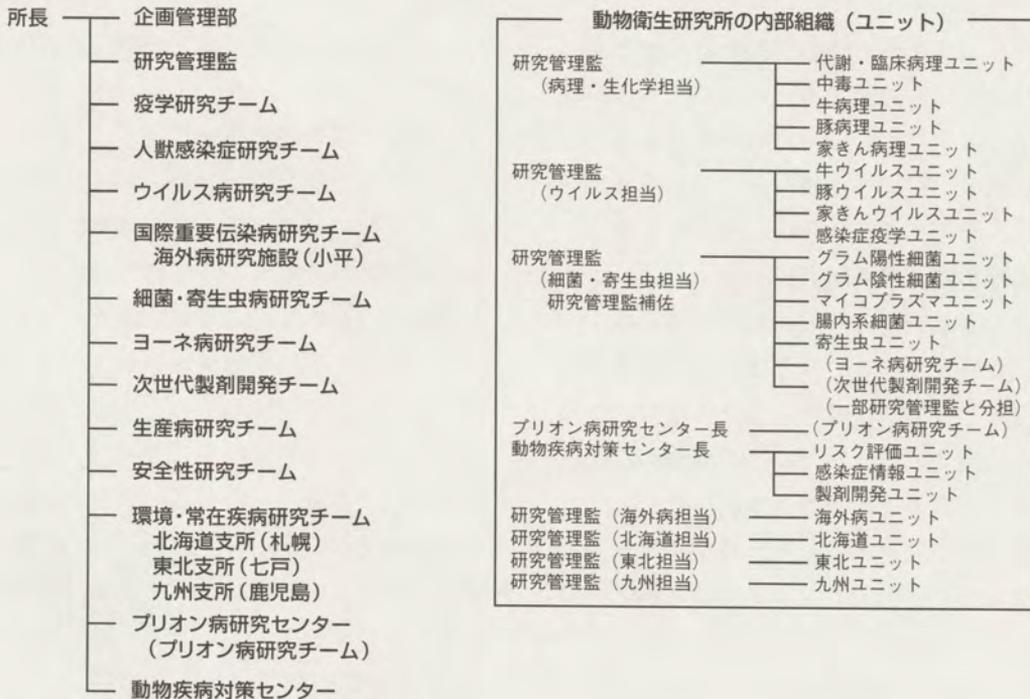


図 動物衛生研究所の組織概要図 (平成18年4月1日現在)

解析を通しデータベースを構築すると共に、家畜感染症・中毒などの発生情報の収集・分析法等を開発する。

#### 4) 人獣感染症研究チーム

新興・再興人獣共通感染症病原体の検出及び感染防除技術の開発：食の安全性確保のため、ヒトと動物の共通感染症（人獣共通感染症）について、病原体の遺伝子及び蛋白質の構造と機能を解析し、病原体の感染・増殖・排出等の病原性発現及び種間伝播機構を究明する。また、高感度で特異性の高い病原体の簡易検出技術開発を行い、感染動物の摘発と病原体の自然界における動態解明に基づく感染防除技術を開発する。

#### 5) ウイルス病研究チーム

ウイルス感染症の診断・防除技術の高度化：家畜・家きんのウイルス感染症病原体の特性と動物間伝播様式や発症機序を解析し、効果的な診断・防除技術を開発する。豚や鶏のコロナウイルス等では国内流行株の多様性を調査し、ワクチン株の選択を行うとともに有効な診断法を開発する。持続感染するレトロウイルス等については、診断法を高度化して個体間の伝播様式や個体内での存続様式を解析し、野外での蔓延防止法を開発する。

#### 6) 国際重要伝染病研究チーム

国際重要感染症の侵入防止と清浄化技術の開発：口蹄疫及び豚コレラ等の国際重要感染症の侵入と蔓延防止並びに清浄性維持のため、原因ウイルスの抗原性と病原性に関わる遺伝子及び蛋白質の構造と機能解析を進め、それらの基盤的知見を集積して、持続感染動物の摘発や疾病サーベイランスに用いる迅速・高精度な診断技術、ワクチン使用時の感染動物識別法、さらに感染動物における感染・増殖抑制技術等を開発する。

#### 7) 細菌・寄生虫病研究チーム

細菌・寄生虫感染症の診断・防除技術の高度化：下痢や肺炎等の防除技術を高度化するため、原因となる細菌や寄生虫等重要病原体の抗原性と病原性に関わる遺伝子及び蛋白質の構造と機能を解析する。また、病原体あるいは病原因子の遺伝子情報に基づき、病原体の特異的検出法並びに鑑別法を開発、改良する。さらにそれらの遺伝子によって発現される蛋白質等微生物成分の分離精製技術を開発し、特異的血清診断法を開発する。

#### 8) ヨーネ病研究チーム

ヨーネ病の発症機構の解析と診断技術の高度化：ヨーネ菌の感染や感染防御に関連する遺伝子や蛋白質を同定し、感染発症機序を解析すると共に、ヨーネ病とヒトの炎症性腸疾患との関連性を評価する。ヨーネ菌感染牛の的確な検出・淘汰、飼養環境の清浄化等のためヨーネ菌抗原の解析や遺伝子診断技術の改良を行い、ヨーネ菌に対する特異性の高い早期診断法や感度の高い診断法を開発すると共に、ヨーネ菌の殺菌抵抗性や疫学的特性を解明する。

#### 9) 次世代製剤開発チーム

生体防御能等を活用した次世代型製剤の開発：病原体の病原因子や病原体等に対する宿主の免疫応答を解析し、生体防御能等を活用した新たな製剤開発の基盤を確立する。また、サイトカイン等の生理活性物質等を用いた次世代型製剤を開発するため、これらが生体機能に与える効果を評価すると共に、効果を増強するための家畜・家きんへの利用に適した薬剤運搬システム（DDS）等を開発する。また、家畜重要疾病に対する簡易・迅速診断に資する技術を開発する。

#### 10) 生産病研究チーム

生産病等の病態解析による疾病防除技術の開発：代謝障害では周産期疾病や消化器・呼

吸器障害等の病態発現機序を解析し、血液生化学的手法や理化学的手法を応用した早期疾病診断技術を開発する。繁殖障害では発症要因を解析し、効率的な繁殖衛生管理のための家畜の生殖補助技術の高度化及び生体情報のモニタリング技術や生理活性物質を応用した繁殖障害防除法を開発する。泌乳障害では乳汁中の免疫細胞機能を解析し、潜在性乳房炎の早期診断技術と治療技術を開発する。

### 11) 安全性研究チーム

飼料・畜産物の生産段階における安全性確保技術の開発：腸管出血性大腸菌の牛腸管内における遺伝子変異機構の解析や排菌を抑制する新規生菌製剤の開発、サルモネラ及びキャンピロバクターの薬剤耐性獲得機構の解析等を行い、生産段階での細菌性食中毒の防除技術を開発する。マイコトキシン、環境汚染物質等の有害物質が家畜におよぼす影響についてトキシコゲノミクス等の新しい手法も応用して評価する。また、これらの物質の簡易・迅速検出法を開発するとともに、飼料・畜産物の汚染実態を解明する。さらに、飼料汚染マイコトキシンの効率的排除法を開発する。

### 12) 環境・常在疾病研究チーム

環境性・常在性疾病の診断と総合的防除技術の開発：環境変化に伴う牛アルボウイルス病等新たな節足動物媒介ウイルス病やピロプラズマ病などの放牧病の発生予防をめざし迅

速診断及び防除技術を開発する。また、寒冷地大規模酪農や高度集約型施設畜産等の飼養環境中での多様な病原微生物の生態あるいは複合感染の実態を解明し、下痢や肺炎等の生産性阻害疾病の診断技術を改良する。さらに、疾病の常在化や複合感染等の成立メカニズムを解明し疾病制御技術を開発する。

### 13) プリオン病研究センター（プリオン病研究チーム）

BSE等のプリオン病研究の深化と関連技術の開発を目指しプリオン病研究センターを設置。

プリオン病の防除技術の開発：プリオン病診断技術の開発改良を行うと共に、プリオンの性状を生物学的手法及び物理化学的手法を用いて解析する。また、異常プリオン蛋白質の蓄積動態とプリオン病の発病機序を解明する。また、常温での異常プリオン蛋白質の不活化技術と肉骨粉等家畜残さの肥料等への有効利用技術を開発する。

### 14) 動物疾病対策センター

動物衛生に関する情報の収集分析及び発信、病性鑑定に関する指導及び調整、家畜及び家きんの疾病に応用する生物学的製剤の製造、微生物・細胞及び血清等の収集及び管理並びに特性評価とデータベースの構築・配付、試験研究及び調査並びに家畜及び家きんに応用する生物学的製剤の製造に供する実験動物の管理等を行う。

## 今月の表紙

フィリピンのネグロス・オキシデンタル市では、定期的にか畜市場を開催されている。出場された水牛群（カラバオ種）には、白ペイントで背中に出荷番号が記されていた。

（畜産技術協会 西村 博）



東京都

## 家畜とのふれあいと 畜産食育への取り組み

合田 之久 (ごうだ ゆきひさ)

(財) 東京都農林水産振興財団 農林総合研究センター

### 1. 農林総合研究センター青梅庁舎

東京都畜産試験場は、昨年の畜産試験場、農業試験場および林業試験場の統合により85年の歴史が閉じられ、新しく(財)東京都農林水産振興財団東京都農林総合研究センターとして発足した。新しい組織は研究企画室、商品開発科、生産技術科、安全環境科、生産資源科、都市環境科および江戸川分場の1室、5科、1分場から構成されている。農林総合センター青梅庁舎(以下:青梅庁舎)には、研究部門として商品開発科、生産技術科および安全環境科があり、これ以外に、管理部門と事業部門がある。管理部門は庶務を担当し、事業部門は種畜・種鶏の維持、増殖および配布を行なっている。青梅庁舎では、これら3部門の組織が互いに協力して、業務を遂行している。

### 2. 家畜とのふれあいの現状

#### 1) 青梅庁舎でのふれあい事業

青梅庁舎では、従来から地域住民に畜産への理解と啓蒙を図るために、各種ふれあい事業を行なっている。昨年5月7日に「春のふれあい」を開催したところ、約2,000人もの参加者があった。催し物としては、子牛、子豚およびヒヨコの展示、羊の毛刈りと羊毛の糸紡ぎ、骨密度測定、乳牛の乳搾り、農畜産物の販売、堆肥の配布、のらぼう菜の摘み取り、木工細工、園芸や畜産に関する相談などが行なわれた。

毎年恒例となっている「夏休み親子畜産教室」を昨年8月19日に開いたところ、24組68名の親子が参加し、青梅庁舎で搾った牛乳と卵を使ってアイスクリーム作りに挑戦し、作品を試食した。

10月22日に開催された「家畜とのふれあいデー」は好天に恵まれ、3,000人以上が集まった。そして、家畜ミニ動物園、搾乳体験、料理教室のほか、ソルゴー迷路、コスモスの花摘み、都

酪農協主催のお絵かきコーナー、子供用の敷きわら遊び広場などが催された。

平成17年度の青梅庁舎の見学者は、保育園児が501名（8園）、幼稚園児が611名（3園）、小学生が936名（8校）、中高生が294名（3校）、大学生60名（1校）、地域住民が157名（5団体）、畜産関係団体が56名（3団体）で、中学生対象の職場体験にも28名（6校）が参加した。

## 2) 各種イベントの取り組み

農林総合研究センターの発足にともない、昨年4月23日に当財団立川庁舎の施設が公開された。青梅庁舎からも、東京しゃものヒヨコとトウキョウXの子豚の展示、卵ひろい、卵の鮮度の見分け方などのイベントが行なわれ好評であった。

また、昨年11月3日に代々木公園で催されたJ A東京中央会が主催するアグリ・フェスタ・トウキョウ34にも、青梅庁舎から参加した。この催物は、東京都で生産される農畜産物の品質改善、栽培技術の向上、生産意欲の高揚、そして首都圏の住民に東京農業の重要性を知って貰うために開かれる農業祭である。また、本年2月24日に新宿駅西口イベント広場で開催された東京農業フェアにも、青梅庁舎からはトウキョウXの子豚や東京しゃものヒナを展示した。

## 3) 地域畜産のふれあい

（社）中央畜産会は都市と農村の交流を図るために、畜産ふれあい体験などを目的とした「地域畜産ふれあい体験交流推進事業」を教育機関と連携して実施している。東京都農林水産振興財団がこの事業の受け入れ事務局となり、畜産農家、教育機関および流通機関などが参加して、事業推進のための「東京都地域交流牧場協議会」を設立した。平成17年度は、地域ぐるみで児童、生徒、消費者などを対象にした体験交流を展開するために、栄養士などによる加工

調理教室を開催した。第1回は、本年2月13日に30名の都内在住・在勤者を対象に、東京しゃもについての講演と料理教室を開催した。当日の料理は東京しゃもの燻製サラダ、すき焼きおよびカレークリーム煮であった。第2回目は、3月16日に青梅庁舎で、牛乳とトウキョウXを使った料理教室と栄養講座を開催した。トウキョウXのミルク煮込み、ブルーチーズ仕立て、ポーチドエッグのシーザーサラダ、紅茶のマスカルポーネロールが調理された。

都内畜産農家における「畜産ふれあい事業」では、牧場での乳搾り体験教室、手作りバター教室、そして牧場内の宿泊体験がある。教育機関から児童、生徒などを受け入れている農家は17戸に達し、そのうち5戸は中央酪農会議の「酪農教育ファーム」の認証牧場である。

## 3. 家畜とのふれあいから畜産食育へ

青梅庁舎では、10年前の畜産試験場時代から地域住民とのふれあい事業を行なっているが、さらに東京都の食品安全推進計画に基づく「食育推進計画」も推進することになった。そのなかで、情報の受発信、人材育成と交流および体験学習をする活動拠点としての役割が求められている。そのためには、青梅庁舎がいままで蓄積したトウキョウXや東京しゃもなど東京ならではの成果を展示するなど、技術や情報を活用して畜産への理解をより深めてもらう学習の場を提供することである。また、畜産農家、消費者、教育機関の関係者を対象とした畜産関連の食育のリーダー養成などの人材育成機関としての役割もある。今後、都民のニーズを取り入れた事業を進めるとともに、家畜とのふれあいや体験学習など畜産食育の拠点としての施設になるように努めていきたい。

## モノになる動物のからだ —骨・血・筋・臓器の利用史—

著者 中島 久恵

A 5 版 179ページ 発行所 批評社

2005年11月 初版 定価：本体2,400円＋税

近代の畜産業が食肉、牛乳、鶏卵の生産を主な目的とするようになって、それに付随して必然的に生ずる食用以外の部分（副生物）についての関心や知識が極めて薄くなったことは否めないだろう。しかし、近年の内外におけるBSEの発生は、はからずも、家畜（動物）が畜産食品の生産供給以外に各種の生活用品や医薬品、化粧品など人々の生活と幅広く関わっていることを教えてくれたが、われわれはどれほどの知識を持っているのだろうか？

たまたま目にとまった標題の本は、著者の経歴は寡聞にして知らないが、歴史民俗学の専門家らしく、動物の骨、血液、筋（すじ）、臓器などと人の生活とのかかわりについて、歴史的社会的な背景をまじえて、幅広く考察する特色ある著作である。例えば、①獣骨が磁器の原料となったり、砂糖の精製に用いられたりすること、②血液はどのように認識され、利用されてきたか、また、と畜場ではどのよ

うに採血され、処理加工され、利用されているか、③工業用、医薬用、食用としての各種の臓器利用の歴史的な経緯やその抽出で得られる有効成分（酵素、ホルモン、ビタミンなど）などについて、過去から現在までを広範な文献の検索をもとに記述してあるほか、特徴的な内臓料理についても紹介している。

最後に、化製業についても考察してある。欧米では死んだ動物を原料に、皮や脂肪、肥料などを製造するところをRendering plant (works)と呼んでいるが、本書によれば、日本では明治の早い時期（1875年頃）から、死んだ家畜を有効利用することを「化製」と称したという。本項では、日本における化製業の社会的な役割とその歴史的な背景を考察し、時代とともにと畜場廃棄物の資源化を目指し、悪臭問題に対処してきた化製業と化製方法の変遷を時系列的に述べている。日本の化製場は、1970年から80年にかけて大きな転機を迎え、大型化と合理化が進んだ

が、われわれが農林省畜産局在職時代に手がけた「家畜死体等処理施設設置事業」（1971-75）も、公的助成の手始めとして紹介されているのは懐かしい。

全編を流れる著者の姿勢は、「人間が生命あるものを利用するために考えなければならないことは何か」という課題であろう。そして、われわれはどれほど多くのものを動物から受け取ってきたかを紹介し、感謝しながら、今日ではBSE対策のために、本来は有用な副生物を多量に処分せざるを得ないような状況を憂える。著者はまた、「化製業」は実際に果たしている役割に比し、その社会的評価が不当に低いと指摘する。そして、これまでに培ってきた動物体利用の技術と思想をもとに、今後の進み道を見極めたいとしているが、われわれ畜産技術者にとっても、考えさせられる点や認識を新たにすることが少なくないだろう。畜産技術者の教養読本としても一読を奨めたい。

（畜産技術協会 緒方 宗雄）

# テオシント

間野 吉郎(まの よしろう)

畜産草地研究所 飼料作物育種研究チーム

テオシントはトウモロコシの近縁種で飼料作物として利用されることがあり、その形態的特徴はトウモロコシと比較して、一般に葉が細くて、分けつが多数みられる、雌蕊が多数形成される反面1穂あたりの着粒数が少ない、種子が小さく黒や茶色のまだら模様の硬い殻に被われており自然脱粒する、などの違いがあげられる。

トウモロコシ属トウモロコシ亜種 (*Zea mays* ssp) には *Z. mays* ssp. *mays* のトウモロコシのほかに、*Z. mays* ssp. *mexicana*、*Z. mays* ssp. *parviglumis*、*Z. mays* ssp. *huehuetenangensis* などのテオシントが属している。また、*Z. mays* とは分類上別種のテオシント (*Luxuriantes* 節) として、*Z. diploperennis*、*Z. luxurians*、*Z. perennis* がある。さらに Iltis and Benz (2000) によって、*Z. luxurians* に近いがそれとは別種のニカラグアテオシント (*Z. nicaraguensis*) も報告されている。これらのうちの *Z. mays* ssp. *parviglumis* が最もトウモロコシに近縁であることが分子マーカーを用いた解析によって明らかになっている。テオシントは *Z. perennis* が4倍体であるが、それ以外は全て2倍体であるため、同じ2倍体のトウモロコシとの交雑が可能である。

テオシントは主にメキシコ、グアテマラ、ニカラグアなどの熱帯、亜熱帯地域に分布しており、自生地においては年間降水量が2,000mmを超える場合がある。メキシコのテ

オシント (*Z. mays* ssp. *mexicana* と *Z. mays* ssp. *parviglumis*) などは主に標高のやや高い高原や丘の斜面に自生している。一方、ニカラグアのテオシント (*Z. nicaraguensis*) は標高が低い河口付近に生息し、現地には草丈が5mに達するものもある。

このようにテオシントは降水量が非常に多い地域に自生していることから、近年トウモロコシの耐湿性育種のための遺伝資源としての利用が期待されている。畜産草地研究所では、テオシントの持つ耐湿性関連形質である湛水条件下における地表の不定根形成能を支配する遺伝子や根の通気組織形成能を支配する遺伝子の染色体上の位置を特定した。そして、分子マーカーを用いてこれらの遺伝子をトウモロコシに集積して、耐湿性トウモロコシの育種素材の作出を進めている。さらに、耐病性、耐倒伏性、多穂性、組合せ能力向上などについての利用の可能性も探索中である。



写真 グアテマラのテオシント  
*Z. mays* ssp. *huehuetenangensis*



## 畜産統計にみる世界と日本： 食肉の生産と需給事情

世界の食肉生産と輸出入状況の概要を本誌の2004年10月号と12月号で述べたので、本号では前回とやや異なる視点で食肉の需給状況を考察してみる。表1に、食肉全体（牛肉、水牛肉、めん山羊肉、豚肉、家禽肉などの合計）の生産量と輸出入量のベストテンの国々をあげた。国ごとの輸出入は、BSEや口蹄疫、鶏インフルエンザなどの発生・流行が影響して、年ごとにかなりの変動がみられるが、ここでは2003年のFAO統計をもとに記述する。

表1にみるとおり、中国、米国、ブラジルは食肉生産ベスト3ヵ国で、これらの国だけで世界の総生産量の約1/2を占めている。これに、ドイツ、フランスなどの国々が続くが、その国際的なシェアはいずれも2%内外である。日本の総生産量は、英国に次いで16位に位置している。輸入では、日本、ロシア、英国が大きな比率を占めるが、米国、ドイツ、イタリアなどの輸入量も決して少ないものではなく、年間に百万トン以上を輸入する国は

10ヵ国に達している。一方、輸出は米国がダントツで460万トンに達して世界の総輸出量の16%強を占め、2位のブラジルが13%を占める。さらに、食肉生産の相当部分を輸出に向けているデンマーク、ベルギー、オランダ、オーストラリア、カナダなどがそれに続いている。

表2では、人口と地域性を加味しながら主要11ヵ国を取り上げて、食肉の需給状況を比較した（数値は2002年のもの）。①食肉の生産量に対比して輸入比率の高い国として、日本、ロシア、英国、メキシコがあげられ、輸入絶対量で見れば、日本、中国、ロシアの3ヵ国がほぼ同レベルにある。米国、英国、ドイツの輸入量もほぼ拮抗する。一方、②代表的な輸出国としては、米国を筆頭にブラジルとオーストラリアがあげられ、次いで、中国、フランス、ドイツがある。これらの国の中で、③輸出と同時に輸入も少なくない国として、中国、フランス、ドイツ、米国などがあげられる。相当量を輸出しながら、一方では相当量を

輸入する理由は簡単ではない。食肉の種類による生産の動向と消費傾向の相違、品質による市場価値の違い、その他地理的および経済的な諸要因があるだろう。最後に、④生産量に輸入量を加え、さらに輸入量を差し引いた供給量をもとに各国の食肉自給率を計算してみると、日本の自給率は先進国中の最低で、ロシアと英国が続いている。反対にオーストラリア、ブラジル、米国、フランス、インドの自給率は100%を越えている。もっとも世界全体で見れば、自給率の最高はデンマーク（396%）で、オランダ（193%）、カナダ（134%）が続いている。

残念ながら、わが国の畜産物食品の自給率は、牛乳と鶏卵を除けば、いずれも100%を大きく下回っており、なかでも牛肉の自給率は諸外国に比しても極端に低い。世界の主要国と比較することで、わが国の特殊事情がわかるだろう。せめて英国なみの自給率を確保したいものである。

（畜産技術協会 緒方 宗雄）

表1 食肉の生産・輸入・輸出国のベストテン—食肉全体（2003年）

国名	中国	米国	ブラジル	ドイツ	フランス	インド	スペイン	ロシア	メキシコ	カナダ
生産	71,184	38,911	18,389	6,602	6,408	5,941	5,478	4,945	4,870	4,219
割合%	28.1	15.3	7.3	2.6	2.5	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7
輸入										
国名	日本	ロシア	英国	米国	ドイツ	イタリア	メキシコ	香港	フランス	中国
輸入量	2,639	2,422	2,069	1,916	1,813	1,520	1,216	1,160	1,079	1,074
割合%	9.9	9.1	7.8	7.2	6.8	5.7	4.6	4.4	4.1	4.1
輸出										
国名	米国	ブラジル	オランダ	フランス	デンマーク	オーストラリア	ドイツ	カナダ	ベルギー	中国
輸出量	4,608	3,681	2,093	1,552	1,548	1,497	1,484	1,376	1,242	957
割合%	16.5	13.2	7.5	5.6	5.5	5.4	5.3	4.9	4.5	3.4

出所：FAO生産統計などから作表

それぞれの項目の割合は、世界全体に対する当該国のシェアをパーセントで示す

表2 主要国の食肉需給の比較—食肉全体（2002年）（単位：千トン）

区分	日本	中国	インド	ロシア	英国	フランス	ドイツ	米国	メキシコ	ブラジル	オーストラリア
生産量	3,272	71,644	6,348	5,204	3,492	7,163	6,826	40,192	5,144	18,542	4,222
輸入	2,839	2,713	-	2,887	1,990	1,212	1,903	2,222	1,538	80	58
輸出	5	1,928	307	21	487	1,656	1,665	4,990	88	3,303	1,778
供給量	6,070	72,458	6,042	7,910	4,994	6,731	7,065	37,326	6,596	15,319	2,502
自給率	54.0	98.9	105.1	65.8	69.9	106.4	95.2	107.7	78.0	121.0	168.7

出所：FAO Statistical Yearbook 2004

（牛肉、豚肉、家禽肉、その他の合計）

供給量＝生産量＋輸入－輸出

自給率（%）＝生産量÷供給量×100



# 平成16年度食料需給表 (概算)

## 1. 食糧需給動向の概要

平成16年度の国民1人・1年当たり供給純食料は、国内外のBSEや鳥インフルエンザの発生の影響により牛肉、鶏肉などの肉類が、また不漁により漁獲高が減少した魚介類が大きく減少するとともに、野菜や米についても従来からの傾向が継続し減少した。

一方、牛肉の代替需要等としての豚肉、豆乳の需要増に伴う大豆が増加した。

この結果、国民1人・1日当たりの総供給熱量は、対前年度1.0%減(25kcal減)の2,562kcalとなった。

## 2. 供給純食料

畜産物について見ると、16年度の国民1人・1年当たり供給純食料においては、肉類は米国産牛肉の輸入停止措置やタイ、中国及び米国産鶏肉の一時輸入停止措置などの影響により、輸入量が減少したことから、全体で1.4%減(0.4kg減)の27.8kgとなった。

鶏卵は、近年、わずかながら減少傾向で推移しており、16年度は1.2%減(0.2kg減)の16.5kgとなった。

牛乳・乳製品は、長期的には増加傾向で推移しており、16年度においては、搾乳牛頭数の減少や猛暑の影響などにより生乳生産量が

減少したものの、ナチュラルチーズなど乳製品の輸入量が増加したことから、0.6%増(0.6kg増)の93.6kgとなった(表1)。

## 3. 供給たんぱく質

平成16年度の国民1人・1日当たりのたんぱく質については、魚介類の消費減少に伴う動物性たんぱく質減少等により対前年度0.9%減(0.8g減)の83.7gとなった。

動物性たんぱく質は、畜産物が0.4%減(0.2g減)の27.7g、水産物が2.7%減(0.6g減)の18.0gとなったことから、全体として1.3%減(0.7g減)の45.7gとなった(表2)。

表1 国民1人・1年当たり供給純食料

(単位: kg)

年度	穀類	いも類	でんぷん	豆類	野菜	果実	肉類					計	牛乳		
							牛肉	豚肉	鶏肉	その他の肉	鯨		鶏卵	・乳製品	魚介類
昭和40	145.0	21.3	8.3	9.5	108.2	28.5	1.5	3.0	1.9	0.8	2.1	9.2	11.3	37.5	28.1
50	121.5	16.0	7.5	9.4	109.4	42.5	2.5	7.3	5.3	1.8	0.9	17.9	13.7	53.6	34.9
60	107.9	18.6	14.1	9.0	110.8	38.2	3.9	9.3	8.4	1.0	0.3	22.9	14.5	70.6	35.3
平成2	103.5	20.6	15.9	9.2	107.8	38.8	5.5	10.3	9.4	0.7	0.0	26.0	16.1	83.2	37.5
7	102.0	20.7	15.6	8.8	105.8	42.2	7.5	10.3	10.1	0.6	0.0	28.5	17.2	91.2	39.3
12	98.5	21.1	17.4	9.0	101.5	41.5	7.6	10.6	10.2	0.3	0.0	28.8	17.0	94.2	37.2
13	97.1	20.1	17.3	9.2	100.7	44.3	6.3	10.8	10.4	0.3	0.0	27.8	16.8	93.0	40.2
14	96.0	19.9	17.2	9.3	96.7	42.0	6.4	11.4	10.4	0.2	0.0	28.4	16.8	92.9	37.6
15	96.0	19.5	17.5	9.4	95.2	39.8	6.2	11.6	10.1	0.3	0.0	28.2	16.7	93.0	35.7
16	95.2	20.0	17.4	9.3	92.9	41.5	5.6	12.1	9.8	0.3	0.0	27.8	16.5	93.6	34.5

注: 肉類の「その他の肉」は、馬、めん羊、やぎ及びうさぎの肉である。

表2 国民1人・1日当たり供給たんぱく質

年度	動物性たんぱく質					水産物	計	植物性たんぱく質			計	合計
	畜産物				小計			穀類	豆類	その他		
	肉類	鶏卵	牛乳・乳製品	小計								
昭和	40	3.6	3.8	3.0	10.4	15.5	25.9	30.3	7.3	11.5	49.1	75.0
	50	8.4	4.6	4.2	17.3	17.7	35.0	26.4	7.5	11.3	45.2	80.2
	60	11.3	4.9	6.2	22.4	18.8	41.2	22.4	7.4	11.1	40.9	82.1
平成	2	13.0	5.4	7.3	25.7	19.5	45.2	21.7	7.6	11.0	40.3	85.5
	7	14.2	5.8	8.0	27.9	20.4	48.3	21.5	7.3	10.8	39.6	87.9
	12	14.4	5.7	8.3	28.4	19.4	47.8	20.9	7.5	10.6	39.0	86.8
	13	13.9	5.7	8.2	27.8	21.3	49.0	20.6	7.7	10.5	38.8	87.8
	14	14.3	5.7	8.1	28.1	19.6	47.7	20.4	7.7	10.3	38.4	86.1
	15	14.1	5.6	8.1	27.8	18.5	46.3	20.5	7.8	9.9	38.2	84.5
	16	13.9	5.6	8.2	27.7	18.0	45.7	20.4	7.8	9.8	38.0	83.7
増減量(g)	15~16	△0.2	0.0	0.1	△0.2	△0.6	△0.7	△0.1	0.0	0.0	△0.1	△0.8

資料: 農林水産省 「食料需給表(平成16年度版)」

## 徳島県畜産技術協会

### ○世界に羽ばたけ「阿波尾鶏」

一昨年、阿波尾鶏の年間出荷羽数が、地鶏のなかで全国一の200万羽を突破したことから、関係者は阿波尾鶏が「日本一の地鶏」として広く国民に認められた？と自負できるのではと思っていました。でも、阿波の人達からは「郷土芸能として世界に名を馳せている阿波踊りには、まだまだ勝てないよ！」という声が聞かれそうです。

阿波尾鶏の出荷羽数は、はるか昔に、本県の人口82万人を追い越してしまい、名古屋市の人口200万人とほぼ同数になりました。阿波尾鶏の出荷羽数と名古屋市の人口の対比は全く意味がないことですが、名古屋は有名な「名古屋コーチン」で知られているので、敢えて引き合いに出したわけです。阿波尾鶏は地鶏出荷羽数で全国一になりましたが、知名度は名古屋コーチンに及びません。そこで、阿波尾鶏のブランド確立のために、県や関係団体など官民あげて積極的に取り組み、全国ブランドとしてある程度知られるようになりました。

一方、約2年前に就任した飯泉知事により、「徳島こそ」といわれる、魅力があふれ、個性が輝く「オンリーワン徳島」としてのブランドの実現が掲げられました。これに向けて、本県産の農産物の「新鮮とくしまブランド戦略」が展開されています。そして、農産物のPR活動用の移動ブランドショップとして、キッチンや展示販売スペースを装備した大型トラックの「新鮮なっ！とくしま」号を購入しました。一昨年8月に「阿波尾鶏出荷年間200万羽突破記念祝賀会」が盛大に開催され、同記念キャンペーン事業が進められていますが、この移動ブランドショップが大いに活用されています。本年3月12日には、大阪の万

博記念公園において開催されたABCラジオなどが主催する「ABCスプリングフェスタ2006」に出向き、料理研究家でクッキングタレントの岡野多香子先生による阿波尾鶏の料理ショーや無料試食会、そして有志による阿波踊りの実演が行なわれ、大変な好評を得ました。

阿波尾鶏は地鶏の特定JAS認定の全国第1号であり、本県の畜産技術協会事務局でもある(社)徳島県畜産協会はこの業務の認可機関の全国第1号であります。また、地鶏肉特定JASの生産行程管理者認定の全国第1号は本県の(有)貞光食糧、第2号はオンダン農業協同組合です。

このたび、JAS法が大幅に改正されましたが、本法を遵守し、阿波尾鶏を安全でおいしい世界一の地鶏に仕上げることをめざしています。そして、この阿波尾鶏の出荷羽数が年間3~400百万羽に増加するように努力しています。関係者一同、世界に名を馳せた郷土芸能の「阿波踊り」のように、「阿波尾鶏」も世界に羽ばたくことを期待しています。

(徳島県畜産技術協会 高橋 令次)



## 財団法人 畜産環境整備機構

### 1. はじめに

当機構は、畜産環境施設の整備や食肉と牛乳の流通改善のための機械・装置のリース事業を実施するとともに、畜産環境技術の開発や実用化・普及に関する業務を実施するなど、畜産環境の改善を推進する民間の技術センター的な役割を果たしており、今年で設立30周年を向えることになりました。

### 2. 業務の概要

#### 1) リース事業

(1) 畜産環境整備リース事業：当機構では、昭和51年から家畜排せつ物の処理・利用に必要な機械・施設などの貸付けを行ってきました。平成11年の「家畜排せつ物法」施行に伴い、主として個別農家を対象に、家畜排せつ物処理施設の整備促進のための補助金付リースを実施しています。平成16年度までに、11,240戸の農家を対象に1,280億円のリース物件を貸付けました。

(2) 食肉販売合理化施設整備リース事業：食肉流通の近代化を図るために、食肉の販売と処理に必要な機械・装置の貸付事業を実施しています。平成14年には、BSE対策の一環として、「牛肉のトレーサビリティ法」に基づく個体識別番号の伝達に必要な機械や牛の脊柱除去のための背割機などのリースを行ないました。

(3) (社)牛乳輸送リース協会との統合に伴って、平成16年からは生乳と牛乳の流通における近代化を図るために、牛乳輸送リース事業を実施しています。

#### 2) 畜産環境技術の開発実用化

当機構の附属機関である畜産環境技術研究所では、産・官・学の連携のもとに、家畜排せつ物の処理技術や低コスト処理施設などの

開発と実用化に取り組んでいます。今までに、「堆肥熟度判定器（コンポテスター）」を実用化し、また臭気対策のための「簡易臭気センサー」や汚水浄化のための「処理水の無色化技術」の開発にも取り組んでいます。

さらに、堆肥センターなどからの依頼により「たい肥の成分分析」を行なうとともに、現場の指導者や農家のための「たい肥づくりの手引き」、「家畜ふん尿処理施設・機械選定ガイドブック」などの技術マニュアルを作成・配布しています。

#### 3) 畜産環境技術の普及

平成16年11月の「家畜排せつ物法」の本格的な施行により、家畜排せつ物処理施設の適正管理や生産した堆肥などの農地還元が重要課題になっています。当機構は、各地で家畜排せつ物処理技術に関するシンポジウムを開催するとともに、畜産農家に助言や指導をする畜産環境アドバイザーの養成研修を実施しており、平成17年度までに3,481名のアドバイザーを養成しました。

さらに、堆肥センターの機能強化を図るために、37道県と10中央団体を会員とする全国堆肥センター協議会を設立し、活発な活動をしています。

### 3. おわりに

耕畜連携による資源循環型農業の推進のためには、耕種側が求めている良質な堆肥の生産が重要であります。当機構は、畜産農家に対しては良質堆肥の生産技術を指導し、耕種側に対しては堆肥施用の促進を指導するコーディネーターの養成研修を行っており、今後、堆肥の農地還元を一層推進していくこととしています。

(事務局長 栗本 共明)



## スモールベースボール

この春、野球の世界一を競う国・地域別対抗戦“ワールド・ベースボール・クラシック-WBC”が開催された。野球は、2012年のロンドン五輪では、正式競技から外されるなど、世界的には認知度の低いスポーツだ。それでも16の国と地域が参加し、国旗を背負い、真剣勝負で臨む野球の面白さを存分に堪能させてくれた。米国は大リーグの看板選手を並べて臨み、野球発祥国としての強さを世界中に再認識させるはずだった。だが、パワー重視の米国はまさかの2次リーグ敗退に終わり、小回りのきく選手が主体の日本が初代王者の座についた。

日本の勝因は“スモールベースボール”にあった。長打に頼らず、打線のつながりや積極的走塁、あるいは進塁打や犠打などを駆使して得点を重ねる、という小技を使う効率的野球が一発の威力に頼りがちなパワー野球に勝ったわけだ。一人で気を吐いていたイチロー選手は「野球はどこまで行っても、同じ繰り返しで行なわれる」という内容の発言をしていた。投げて打って走って守ってという繰り返しの中で、自分の持てる能力と現状を照らし合わせて判断をしていくことが大切ということだろう。

規模の経済が世界中を席卷していた70年代に、“Small is Beautiful”の理論がもてはやされた。巨大な組織が生む大量生産技術よりも、一人の人間の英知、一つの実行の尊さを実感できるほどほどの技術のあり方

の追求が将来にとって重要という主張である。どこか“スモールベースボール”の理論に通じるところがある。

ところで、わが国の畜産業は70年代以降、国際競争にさらされる中で、一層の効率生産を目指して飼育規模の拡大が進展した。現在、年間830万トンの牛乳を3万戸で生産し、200万頭の肥育牛を2万戸で飼い、年間100万頭を市場に出荷している。また、7千戸で年間1600万頭の肉豚出荷を行ない、鶏卵は4千戸で年間250万トン、鶏肉は3千戸で120万トンの生産を行なっている。

しかし一方で、担い手不足や畜産環境問題の顕在化、家畜伝染病の発生、輸入飼料の増大、畜産物の安全性確保などの問題にどう対処したらよいかが問われるようになった。こうした問題が生まれた背景には、家畜はそもそも社会共有の存在であり、われわれのパートナーであることを忘れ、生産資材として扱われがちな現行の大量生産システムが関係しているように思えてならない。家畜生産といえども効率化を無視するわけにはいかないが、家畜から利益ばかりを得ようとする態度を改めない限り、生産システムがいかに近代的で合理的なものであろうとも、いずれ破綻する可能性が高い。

WBCで王ジャパンが見せた“スモールベースボール”の戦略は、人間と家畜の共生型畜産の実現を迫っているようでもある。

(ビガンド・アイ)



## 地方だより

### 栃木県

#### ○飼料自給率向上に向けて

全国でも上位の畜産県である栃木県では、飼料増産を畜産振興の重要課題に位置づけて、「食料・農業・農村基本計画」における飼料自給率目標の実現のために、平成17年7月に「栃木県飼料自給率向上戦略会議」を設立しました。また、県内8ヵ所にも「地域飼料自給率向上戦略会議」を設置し、地域の实情にあった飼料の増産を推進しています。

推進の内容は、コントラクター協議会の設立、稲発酵粗飼料収穫実演会の開催、転作田・遊休農地などを活用した放牧展示圃場の設置、自給飼料の需給リスト作成による耕畜連携の仲介、および国産稲わら広域流通などです。

平成18年度以降も、県と地域の「飼料自給率向上戦略会議」を軸に、関係機関や団体が一体となって、飼料の増産と自給率向上のために積極的に取り組んでいきます。

(栃木県畜産振興課 櫻井 由美)



### 和歌山県

#### ○新たな特産品「紀州梅どり・梅たまご」の誕生！

和歌山県養鶏研究所と梅加工業者の共同研究により、本県の特産品「梅干し」の加工段階で出る「梅酢」を添加した鶏飼料の給与により、健康な鶏が育ち、鶏卵鮮度が保持され、また内臓脂肪の少ないブロイラーが仕上がるなどの効果が明らかになり、本県の新たなブランド「紀州梅どり・梅たまご」が誕生しました。この新たなブランド品を本県の特産品にするために、平成16年4月に生産者などにより「紀州梅どり・梅たまごブランド化推進協議会」が設立されました。県の支援を受けて、生産拡大や消費促進などに取り組んだ結果、知名度があがり、消費者ニーズも増加しました。

今年度は、「紀州梅どり・梅たまご」生産農家拡大のため、生産体制の確立、本県地鶏の「紀州鶏」への梅酢飼料給与試験、梅酢飼料の改良などの幅広い事業が計画されています。畜産技術連盟でも技術講習会を開くなど支援していきます。

(和歌山県畜産課 橋本 典和)



## 協会だより

### 緬山羊振興部

- 事業名：めん山羊生産振興・普及推進事業
- 題名：中央協議会  
日時：平成18年5月18日  
場所：全国家電会館  
出席者：関川寛己・河内野慎也（農林水産省）味戸忠春（日本全業）、今井明夫（全国山羊ネットワーク）、金子新勝（北海道酪農畜産協会）、串原 肇（みなみ信州農協）、河野博英（十勝牧場）、小林茂（群馬県家畜登録協会）、古田裕茂（中津川市役所）、武藤浩史（茶露めん羊牧場）、山田 渥（北海道畜産試験場）
- 内容：①緬山羊生産振興・普及推進事業の前年度事業の報告および②本年度事業の推進について協議した。

### 初生雛鑑別部

- 題名：初生雛鑑別師養成所・初等科入所式  
日時：平成18年4月3日  
場所：初生雛鑑別師養成所（名古屋市）  
出席者名：講習生：10名、講習生の父兄：3名、山下喜弘、野寺 厚、斉藤整一、

高木 剛（畜産技術協会）  
内容：3月1日の選考試験に合格した10名（男性：6名、女性：4名）が入所、今年は、ノルウェー在住の初生雛鑑別師の子息1名も入所した。

### 企画情報部

- 題名：ベトナム国における養鶏産業の衛生改善に関する調査（国際協力銀行委託調査）  
期間：平成18年4月16日～29日  
調査場所：ベトナム農業農村開発省（家畜衛生局・家畜生産局・国際協力局、獣医診断センター・国立動物衛生研究所・養鶏研究所）ワクチン製造所、生鳥市場、ホーチミン地域獣医診断センター、ホーチミン市家畜衛生局、食鳥処理場、ロンアン省家畜衛生局、家禽農家ほか
- 調査団：駒井 亨（元京都産業大学）、湯浅 襄（共立製薬）、西村一三・三浦克洋（畜産技術協会）
- 内容：ベトナムにおける養鶏・家禽産業の鳥インフルエンザなどの衛生対策、振興方策、国際支援などを調査した。

- 題名：技術セミナー企画会議  
日時：平成18年4月18日  
場所：畜産技術協会会議室  
出席者：豊 伸吾（導南NOSAI）、岡本光司（NOSAIそお）、磯 日出夫（磯動物病院）、木村容子（群馬県家畜衛生研究所）、浜名克巳（前鹿児島大学）、関谷順一（日本軽種馬協会）、柏崎 守（畜産技術協会）、  
内容：「診療現場からみた乳用牛・肉用牛の衛生事情」について話し合った。
- 題名：畜産技術情報企画委員会  
日時：平成18年5月1日  
場所：畜産技術協会会議室  
出席者：西村博昭（農林水産省）、西元 薫・島田和宏（畜産草地研究所）、小野寺聖（動物衛生研究所）阿武正秀（日本馬事協会）、蓮尾隆子（家庭栄養研究会）、柏崎 守・松川 正・針生程吉（畜産技術協会）  
内容：畜産技術等情報提供推進手法、消費者向けリーフレットの構成、「畜産技術」誌6月号・7月号編集案、8月号・9月号企画案などについて検討した。

## 学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ

- 平成18年度家畜人工授精（山羊）講習会  
日時：平成18年10月10～28日  
会場：家畜改良センター長野牧場  
連絡先：長野牧場業務課（藤田、名倉、小谷）  
TEL:0267-67-2501 FAX:0267-68-4743
- 会費：不要（家畜人工授精講習会テキスト代のみ）。場内施設の宿泊はご相談下さい。
- 第86回日本養豚学会大会  
日時：平成18年10月19～20日  
会場：新潟市民プラザ（新潟市西堀通）  
連絡先：日本養豚学会事務局（祐森・池田）

TEL：046-270-6586・6583

FAX：046-270-6585

ホームページ：<http://youton.ac.affrc.go.jp/index.html>

### ○第11回人と動物の関係に関する国際会議（IAHAIO 2007 東京大会）

「人と動物：共生へのパートナーシップ」

日時：平成19年10月5～8日

会場：京王プラザホテル（東京・新宿）

連絡先：[iahaio.tokyo@convention.co.jp](mailto:iahaio.tokyo@convention.co.jp)

ホームページ：[http://www2.convention.co.jp/iahaio.tokyo/index\\_i.html](http://www2.convention.co.jp/iahaio.tokyo/index_i.html)

# 畜産技術協会

社団法人 畜産技術協会  
Japan Livestock Technology Association

# メールマガジン

# をご利用下さい!!

畜産技術に関する最新情報・知って得する豆知識など幅広い情報をE-mailでお届けします!

## メールマガジンってどんな記事が配信されるの?



お店にならんでいる安全で  
おいしいお肉や乳などの畜産物は  
どうやって生産されているの?



## ご意見・ご質問を お聞かせ下さい!

畜産を身近に感じるための情報が満載!  
今までよく知らなかった「おいしく安全な畜産物」、  
「かわいい家畜」の情報をお届けします。  
畜産についての様々な質問にもお答えします。  
是非、一度お読みください。

牛、豚、鶏、  
めん羊、山羊などの  
家畜のことを  
もっと知りたい!



家畜の生産技術を  
教えて  
ほしい!



## 登録方法は?

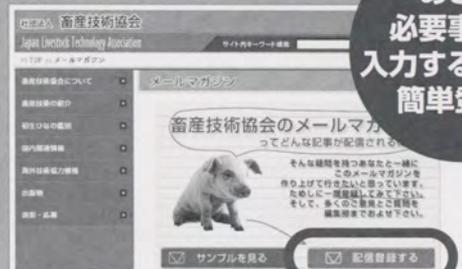
畜産技術協会のホームページから **カンタン** 登録!

<http://jlta.lin.go.jp/>



トップページの  
「メールマガジン  
登録」をクリック

CLICK



あとは  
必要事項を  
入力するだけで  
簡単登録!

CLICK

社団法人 畜産技術協会

〒113-0034 東京都文京区湯島3-20-9

TEL (03) 3836-2301 FAX (03) 3836-2302 E-mail info@jlta.lin.go.jp

この広告は、畜産技術実用化開発支援体制整備事業で作成しました。

# バイオ機器、試薬の専門商社

## PCR System

PCRの成功の鍵を握る、  
信頼のサーマルサイクラー

### GeneAmp® PCR System 9700シリーズ

- ◆加熱・冷却新方式により、サイズを小型化しました。
- ◆Peltier一体化型サンプルブロックは、交換可能です。  
インストール時には、サンプルブロックを搭載しています。
  - ・GeneAmp PCR System 9700 0.2ml, 96サンプル  
本タイプのサンプルブロックには、ゴールドコーティングシルバー・シルバーおよびアルミニウムがあります。
  - ・Dual 384-Well GeneAmp PCR System 9700  
0.02ml, 2×384サンプル  
本タイプのサンプルブロックには、ヒートカバーが電動開閉するタイプもあります。
  - ・0.5ml GeneAmp PCR System 9700 0.5ml, 60サンプル
- ◆バックライト方式のグラフィカルインターフェイスの採用により、プログラミングや反応のモニタリングが容易です。



## NucleoSpin® Blood QuickPure

血液、その他体液からのゲノムDNAの精製

### 対象サンプル

- 全血（ヒトあるいは動物の血液）
- クエン酸やEDTA、ヘパリンで抗凝固処理した全血
- 血清、血漿、パフィーコート、血小板、体液（例：羊膜液）
- 10<sup>7</sup>個までのリンパ球
- 培養細胞

### 特徴

- ・精製方式：シリカメンブレンを用いた遠心ろ過法
- ・PCR阻害物質を完全に除去できます。
- ・そのまま使用できるDNAを20分以内に精製できます。
- ・サンプル量：≤200μl 一般的な回収量：4~6μg DNA
- ・容出力：25~50μl
- ・洗浄ステップと乾燥ステップを統合しました。
- ・遠心ろ過法と吸引ろ過法の両方の操作が可能です。

QuickPureの操作手順 標準的な操作方法



極めて迅速な  
操作方法！  
操作時間<10分



FRONTIX

本社

〒333-0861 埼玉県川口市柳崎4-24-1-403  
TEL: 048-268-5578 (代) FAX: 048-264-3600  
E-mail: frontix@green.ocn.ne.jp

## フロンティア株式会社

代表取締役 前田 雅広

東関東営業所

〒277-0827 千葉県柏市松葉町2-28-3  
TEL: 0471-37-1663 FAX: 0471-37-1668  
E-mail: frontix@green.odn.ne.jp