

# 畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY

2005.8



水牛に乗って牛を牽いている少年(ベトナム)

(撮影:畜産草地研究所 古川 力)

## 畜産技術研究開発奨励賞

- 提言
- 研究レポート1
- 研究レポート2
- 技術情報1
- 技術情報2
- 研究所だより
- 連載
- 海外情報
- 国内情報1
- 国内情報2
- 地域の動き
- 文献情報
- 用語解説
- 海外統計
- 国内統計
- 会員だより
- 会員だより
- 百舌鳥
- 読者の広場
- 地方だより
- 中央だより
- 協会だより
- 学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ
- 人の動き
- 今月の表紙
- グラビア

ロボットによる豚ロース・バラ脱骨システムの開発	49
良質サイレージ調製用生物系添加剤の開発と利用	51
耕畜連携を進めるための実践教育	1
アミノ酸制御による高品質「霜降り」豚肉の生産:到達点とこれからの課題	2
水田放牧・小規模分散放牧における小型ピロプラズマ病対策	6
ハーブ機能の牛乳生産と堆肥調製への利用	10
中蓋つき踏込み消毒槽の効用	13
株式会社 微生物化学研究所	16
主要家畜品種成立史(38)白色コーニッシュ種	18
フランスの教育ファーム	23
肉用牛広域後代検定の概要:都道府県域を越えた黒毛和種育種資源の交流促進	26
農林水産研究基本計画について:畜産関連研究を中心に	29
ケールジュース粕の飼料化技術(愛媛県)	32
	34
薬剤耐性遺伝子	35
畜産統計にみる世界と日本:世界のBSE発生状況	36
平成16年農作物価指数(平成12年基準)	37
香川県畜産技術連盟	38
社団法人 中央畜産会	39
クールビズ・クールカウ	40
牛亜科の動物学的分類	41
	42
	43
	9・44
学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ	50・53
人の動き	15・22
	5
研究所だより/地域の動き	

# Enjoy

# 地方競馬

馬の熱だけ夢がある



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。



本社全景

株式会社  
微生物化学研究所



宮津支所 (SPF農場)



動物実験室内の作業



抗体検査の様子



開発された製品



細菌の大量培養装置

## ケールジュース粕の飼料化技術(愛媛県)



原料のケール



工場で産出されるケールジュース粕



産出直後のケールジュース粕



ビートパルプで水分調整したケールジュース粕サイレージ



ケールジュース粕サイレージの給与試験



ケールジュース粕サイレージを採食する乳牛

## 提 言

# 耕畜連携を進めるための実践教育



下田 英雄

(しもだ ひでお)

(財)農村更生協会

八ヶ岳中央農業実践大学校

校長

八ヶ岳中央農業実践大学校は、3年後の平成20年には創立70周年を迎える歴史と伝統を踏まえつつ、新たな農業と農村の創造に挑戦しようとする農業者、農業指導者の育成を目標に教育を行っている。

本校は、長野県の八ヶ岳西側山麓・標高1,300mの高原に位置し、223haに及ぶ土地を利用して、酪農（経産牛85頭、育成牛55頭）、養豚（母豚60頭の一貫経営）、養鶏（採卵鶏1万羽）と野菜、花卉、水稲などを生産する総合農場を持ち、さらに乳製品（飲用乳、チーズ、ヨーグルト、アイスクリームなど）の工場や生産物の直売所を設けて、学校自身が農場経営を行っている。学生達は、全寮制のもと、こうした生産から加工、販売まで一貫した農場経営に先生と一体となって参画しながら、生きた技術と経営を実践的に学ぶ「経営実践教育」が本校の特色である。

この農場経営に当たっての基本理念としては、「循環と土づくりを基本とし、安全・安心な生産物をつくる「環境にやさしい農業」」を掲げている。具体的には、酪農、養豚から出る糞は堆肥化し、鶏糞も発酵鶏糞として、野菜畑、水田、飼料畑や牧草地に還元して土づくりを行い、できる限り減農薬、減化学肥料に努めている。豚の尿処理についても昨年“BMW方式”を導入して、処理水の循環利用（飲水添加、畜舎洗浄、堆肥発酵促進、作物への散布等）を検討している。また、酪農では（諸事情から直ぐには困難であるが、将来的には放牧方式を考えている）、現在もデントコーン15ha、牧草25haを栽培してサイレージや乾草等の粗飼料生産に努め、養豚では肥育後期に放牧を取り入れ、養鶏でも（一部ではあるが）放し飼いにし野菜屑や食品残渣を給餌するなど、“土に根ざした畜産”を目指している。

これからの我が国の畜産は、食料自給率の向上の面からも、また環境保全型農業を一層進めていく面からも、さらには世界の食料事情をも勘案すれば、耕種部門との連携・結合なしに永續性を持って生き残っていくことは困難と思われる。

学生達には、そのことを実践を通じて学んでもらうべく、日々努力を重ねているところである。

## 研究レポート1

勝俣 昌也  
(かつまた まさや)畜産草地研究所  
家畜生理栄養部

## アミノ酸制御による高品質

## 「霜降り」豚肉の生産：

## 到達点とこれからの課題

## 1. はじめに

脂肪含量の少ない豚肉を生産する技術の開発は、長い間、養豚研究の重要テーマの一つであった。なぜ、脂肪含量の少ない豚肉生産が必要であったかという、消費者の健康志向により、背脂肪の厚さで枝肉価格が大きく左右されたからである。このようなニーズを受けて、系統造成などの育種改良が精力的に行なわれ、着実に成果をあげてきた。また、栄養の制御によっても、ゴマ絞り粕の利用などにより、豚の背脂肪厚が薄くなることがわかっている。こうして、脂肪含量の少ない豚肉を生産するという目標のかなりの部分は達成されたように思われる。

一方、1990年代の前半に筋肉内脂肪含量と豚肉の柔らかさや多汁性の関係についての報告が海外で出され<sup>1)</sup>、高品質の豚肉にはある程度の筋肉内脂肪が必要といわれるようになった。1990年代の後半になると、国内でも脂肪交雑の入っている高品質な豚肉の生産の必要性が提唱されるようになった<sup>2)</sup>。そのころ、有名な「TOKYO-X」が誕生した。数年前の農業新聞には、パン粉を給与して生産された見事な霜降り豚肉の写真が掲載され、きわめ

て印象的であった。

以上の話を要約すると、1990年代後半に「脂肪の量は少なくても健康的であっても、肝心の豚肉がおいしくなくては駄目だ」との気運が出てきたということである。このような背景から、豚の筋肉におけるエネルギー蓄積を制御するための基礎的な栄養生理研究が必要であると考え、1998年から農林水産省のプロジェクト研究「形態・生理」に参画した。その成果のなから、飼料中のリジン濃度を制御して高品質の「霜降り」豚肉を生産する技術を紹介し、残された課題について述べる。

## 2. 作業仮説の作成

プロジェクト研究「形態・生理」では、「豚の筋肉のエネルギー代謝に、飼料中の必須アミノ酸がどのような影響を及ぼすか？」という問いを設定して進めた。その結果、「リジン濃度の低い飼料を給与すると、筋肉の生化学特性が酸化的にシフトする」という現象が観察された<sup>3)</sup>。哺乳動物の筋肉は筋線維の特性によっていくつかのタイプに分類される。そのうち、生化学的特性では「グリコーゲン分解型」と「酸化型」の二つに分類される。「グリコーゲン分解型」の筋線維は主

としてグリコーゲンの分解により、エネルギーを獲得するタイプである。一方、「酸化型」の筋線維は脂肪酸やアミノ酸を酸化することによりエネルギーを獲得するタイプである。つまり、「筋肉の生化学特性が酸化的にシフトする」というのは、エネルギー源を脂肪酸やアミノ酸に依存する筋線維の割合が相対的に高くなることである。「酸化型筋線維の割合が高いと筋肉の酸化能が高い」という表現も可能である。また、牛では、筋肉の酸化能と筋肉内脂肪含量の間に正の相関が認められている<sup>4,5)</sup>。これらのことから、「リジン濃度の低い飼料を豚に給与すると、筋肉の酸化能が高くなり、その影響を受けて筋肉内脂肪含量が高くなる」という作業仮説を導いた。この作業仮説の検証のために、肥育後期豚にリジン濃度の低い飼料を給与して、胸最長筋（ロース）の脂肪含量に及ぼす影響を検討<sup>6)</sup>したので、紹介する。

### 3. 低リジン飼料の給与と筋肉内脂肪含量

飼養試験には、体重60kgのLWD種の雌を供試し、表1に示した飼料を体重110kgになるまで、2ヵ月間給与した。予想どおり、低リジン区の胸最長筋の筋肉内脂肪含量は対照区の約2倍の値を示し（図1）、肉眼で脂肪交雑が確認された（写真1）。さらに、胸最長筋の中性脂質画分の脂肪酸組成を調べた（表2）。低リジン区では、オレイン酸の割合が高く、リノール酸の割合が低くなっていた。脂肪酸組成で「オレイン酸の割合が高く、リノール酸の割合が低い」ときには、脂肪組織の脂肪酸合成関連酵素の活性が高いと報告されている<sup>7)</sup>。また、低リジン区では、1価の不飽和脂肪酸と飽和脂肪酸の割合（表2ではM/S比と表示）が高くなっていた。M/S

比は、 $\Delta 9$ -不飽和化酵素の活性と相関するといわれており<sup>8)</sup>、低リジン区のほうがこの酵素の活性が高いことがうかがえる。つまり、低リジン飼料を給与した豚で筋肉内脂肪含量が高くなったのは、主として脂肪酸の合成と不飽和化が活発になったことによると考えら

表1 給与した飼料の概要

	対照区	低リジン区
粗タンパク質 (%)	11.1 (10.7)	11.1 (10.7)
可消化エネルギー (Mcal/kg)	3.46	3.46
リジン (%)	0.65 (0.68)	0.43 (0.40)

供試豚の体重が80kgに到達した時点で、( )内の粗タンパク質、リジン濃度の飼料に切り替えた。リジン以外の必須アミノ酸は、両方の飼料で濃度は同じ、かつ、要求量を満たしている

表2 胸最長筋の中性脂質画分の脂肪酸組成 (%)

	対照区	低リジン区	
オレイン酸 (18:1)	44.3	46.2	P=0.052
リノール酸 (18:2)	3.6	2.5	P<0.05
M/S比	1.30	1.38	P<0.05

M/S比：1価の不飽和脂肪酸と飽和脂肪酸の割合の比

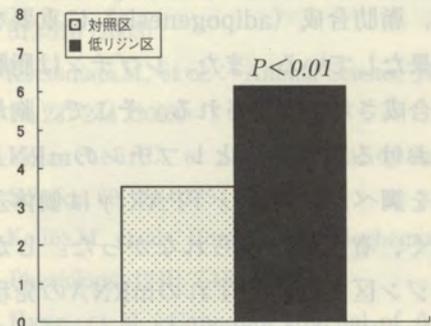


図1 低リジン飼料を給与したときの胸最長筋の筋肉内脂肪含量 (%)

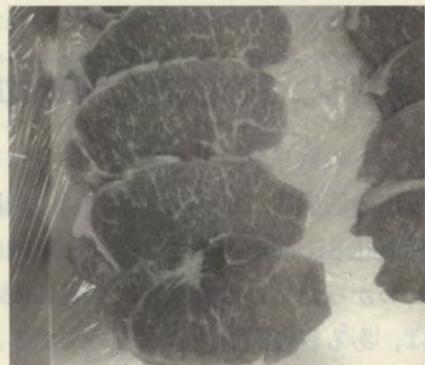


写真1 低リジン飼料を給与した豚の胸最長筋

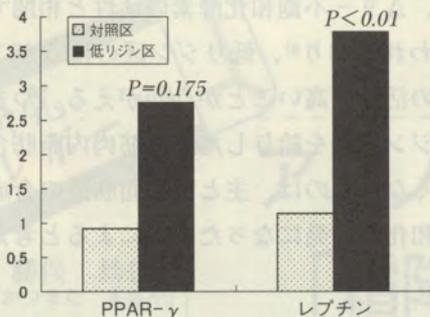


図2 PPAR- $\gamma$ とレプチンの胸最長筋におけるmRNA発現量 ( $\beta$ アクチンに対する割合で表示)

れた。

胸最長筋の筋肉内脂肪含量が増加しただけでは、脂肪組織の量が増えたことの十分な証拠にはならないと考えられる。PPAR- $\gamma$  (ペルオキシゾーム増殖剤応答性レセプター  $\gamma$ : Peroxisome Proliferators Activated Receptor- $\gamma$ ) は脂肪細胞への分化誘導や脂肪細胞の脂肪酸合成に関連した遺伝子の発現など、脂肪合成 (adipogenesis) に重要な役割を果たしている。また、レプチンは脂肪細胞で合成されて分泌される。そこで、胸最長筋におけるPPAR- $\gamma$ とレプチンのmRNA発現量を調べた (図2)。PPAR- $\gamma$ は個体差が大きく、有意差は得られなかった。しかし、低リジン区では、いずれのmRNAの発現量も3~4倍、高くなった。これらの遺伝子のmRNA発現量が高いということは、脂肪合成が活発で、かつ、筋肉内で脂肪細胞が増加していることの間接的な証拠と考えられた。

#### 4. 低リジン飼料給与と飼養成績

肥育豚への低リジン濃度飼料の給与による胸最長筋の筋肉内脂肪含量の増加は、脂肪合成が活発化し、筋肉内の脂肪組織が増加するためとわかった。この成果は、肉質に限って言えば、ある程度満足できるものである。しかし、「必須アミノ酸」であるリジンの濃度

表3 飼養成績と枝肉形質

	対照区	低リジン区	
飼料摂取量 (g/d)	2494	2374	
1日増体量 (g/d)	784	715	$P=0.118$
飼料効率	0.32	0.30	$P=0.052$
110kg到達日齢	173	178	$P<0.01$
背脂肪厚 (cm)	2.4	2.6	
ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	23.9	24.3	

が低い飼料を給与することから、増体量や赤肉量に及ぼす影響を少なくする配慮が必要である。そこで、低リジン濃度飼料の給与時の飼養成績と枝肉形質を検討した (表3)。低リジン区では1日増体量と飼料効率が低く、110kgに到達した日齢も5日遅くなった。また、背脂肪厚は2mm厚くなった。必須アミノ酸のリジンが少ない飼料の給与は、当然、飼養成績が犠牲になると考えられるが、筋肉内への脂肪蓄積は促進されることが示された。

#### 5. 今後の課題

筋肉内脂肪含量が増加し、かつ飼養成績に及ぼす影響が最小限である飼料の給与が理想的であることはいうまでもない。近く改訂される「日本飼養標準・豚」の最新版では、体重70~115kgの肥育後期豚のリジン要求量 (風乾飼料中含量) を0.55%に設定している。今回、紹介した低リジン飼料のリジン濃度は0.40%であり、要求量よりも約30%低いことになる。このレベルまでリジン濃度を下げないと、筋肉内脂肪含量は増加しないのかという問いに対しては、現段階では解答は得られていない。これまでに、筆者はリジン濃度を0.65%と0.40%の2点に設定して飼養試験をしてきた。そこで、飼養成績への影響は最小限で、かつ満足できるレベルの筋肉内脂肪含量が得られるリジン濃度が0.65%と0.40%の2点間に見つかれば、筋肉内脂肪含量の増加に向けて飼養方法を改善することができる。

また、低リジン飼料の給与期間をどのくら

いまで短縮しても、満足できるレベルの筋肉内脂肪含量が得られているかの検討も必要である。

本稿では、低リジン飼料を2ヵ月間給与した成績を紹介した。

最近、体重110kgになる前の2ヵ月間のうちの前半の1ヵ月だけ低リジン飼料を給与し、後半は対照区と同じ飼料を給与するという予備試験を実施した。その結果では、胸最長筋の筋肉内脂肪含量は低リジン飼料の2ヵ月間の給与と大きな差はなかった。しかし、これらの胸最長筋を試食したところ、低リジン飼料を2ヵ月間給与した豚のほうが、前半の1ヵ月間給与した豚よりやわらかく、好ましい肉という声が多かった。このことから、低リジン飼料給与により生産された豚肉について、当然、物理的性状の解析や官能試験による評価も必要であるといえる。

## 6. おわりに

リジン濃度の低い飼料の給与により、胸最長筋の筋肉内脂肪含量を高くすることが可能である。しかし、筋肉内脂肪含量と飼養成績はトレードオフの関係になっており、その点を解決する必要がある。本稿で紹介した方法以外にも、栄養制御によって筋肉内脂肪含量を増加する方法が報告されている<sup>9,10</sup>。すでに報告されている栄養制御方法を含めて、筋

肉内脂肪含量の増加に有効な栄養制御方法を検討し、整理する時期にきていると思われる。

また、「リジン濃度が低い飼料を豚に給与すると、なぜ筋肉内脂肪含量が高くなるのか？」という、きわめて重要な問題が未解決のまま残されている。

最初に、「リジン濃度が低い飼料を給与すると、筋肉の生化学特性が酸化的にシフトする」と述べたが、この観察結果を手がかりにして、解答をみつきたいと考えている。

## 参考文献

1. Castell,A.G., et al. : Canadian Journal of Animal Science, 74, 519-528 (1994)
2. 入江正和 : 畜産の研究, 50, 996-1000 (1996)
3. Katsumata,M., et al. : EAAP Publication, 109, 187-190 (2003)
4. 後藤貴文ら : 日本畜産学会報, 65, 454-463 (1994)
5. Hocquette,J.F., et al. : EAAP Publication, 109, 513-516 (2003)
6. Katsumata,M., et al. : Animal Science Journal, 76, 237-244 (2005)
7. Lefaucheur,L., et al. : Journal of Animal Science, 69, 2844-2854 (1991)
8. Kouba,M., et al. : Comparative Biochemistry & Physiology, 124B, 7-13 (1999)
9. Hyun, et al. : Canadian Journal of Animal Science, 83, 315-318 (2003)
10. 岩本英治ら : 日本畜産学会報, 76, 15-22 (2005)

## 今月の表紙

ベトナムでは稲作が盛んであり、北部では二期作、南部では三期作が可能である。農耕には牛とともに水牛も活躍しており、畦草を食べさせるのは子供の仕事である。水牛は灰色が一般的であるが、白色の個体もみられ、その出現頻度は地域によって異なる。

(畜産草地研究所 古川 力)

# 水田放牧・小規模分散 放牧における 小型ピロプラズマ病対策

## 1. はじめに

放牧は、飼料自給率の向上や糞尿の還元など、持続的な土地利用型畜産の主役となるものである。公共牧場を利用した夏季の預託放牧が中心であった放牧も、近年は搾乳牛の集約放牧、水田や耕作放棄地を利用した肉用繁殖牛などの放牧、景観保全を目的とした放牧など、その方法や目的が多様化している。

放牧衛生に関しては、長年放牧牛を悩ませてきた小型ピロプラズマ（以下：小型ピロ）病は近年減少傾向にあるものの、今なお大きな問題であることに変わりはない<sup>1)</sup>。なぜならば、本病に対するワクチンが市販されていないこと、入手可能な抗原虫剤が現在1種類だけであること、本病の主要な媒介者であるフタトゲチマダニ（以下：マダニ）対策で主流となっているフルメトリン製剤は発売以来20年近くが経ちマダニの薬剤抵抗性獲得が心配なことなどから、小型ピロ病の防圧が根本的に解決されていないからである。これからの小型ピロ病対策としては、本病の媒介者であるマダニの牧野生息状況や原虫保有状況を的確に把握し、本病の発生予察を行なうことが重要である。

一方、近年増加傾向にある裏山などを利用した小規模分散放牧や水田放牧における衛生対策についての情報は少ない。そこで、われわれは平成15年度より、「新鮮でおいしい『ブランド・ニッポン』農産物提供のための総合研究」において、小型ピロ病を中心とした放牧衛生対策を取り上げ、主に本病の発生予察技術の開発を進めている。本稿では、現在までに得られた成果を紹介する。

## 2. 小型ピロ病の発生予察

小型ピロ病の発生予察については、宿主（牛）および媒介者（マダニ）、それぞれの観点から考えることができる。宿主側では、牛の本病感染歴や品種などが発病との関係でポイントとなる。本病の感染歴のある牛では、再発病の可能性は低く、黒毛和種はホルスタイン種に比べて抵抗性が高い<sup>2)</sup>。すなわち、本病の感染歴のないホルスタイン種を放牧する場合には、発病して重篤化する危険性が高いので<sup>3)</sup>、放牧時の衛生検査の間隔を短縮するなどして、早期に発病徴候の発見に努める必要がある。

媒介者側からみると、放牧地のマダニ生息数とマダニの小型ピロ原虫保有状況がポイン

トとなる。マダニが吸血する時に、牛体内に侵入する小型ピロ原虫の数と発病の割合や症状の程度の間には正の相関があるため、放牧地におけるマダニの生息数が多いほど、またマダニが保有する小型ピロ原虫が多いほど、その放牧地は本病の発病と重篤化の危険性が高いことになる。

放牧地におけるマダニ生息状況については、牛体で吸血しているマダニを直接観察する方法と草の上にいるマダニをフランネル布を用いた旗ずり法によって調べる方法がある。次に、マダニの小型ピロ原虫保有状況の把握について述べる。

### 3. マダニにおける小型ピロ原虫の検出方法

マダニの小型ピロ原虫を検出する方法として、従来、マダニを家兎に48~72時間付着させて吸血させ、その唾液腺を摘出して、メチルグリーン・ピロニン (MGP) 染色し、スポロゾイト原虫塊を確認していた<sup>4)</sup> (図1)。この方法の利点は、実体顕微鏡以外には特別な器具・機材を必要としないこと、マダニの原虫保有状況を定性的かつ定量的に把握できることである。反面、顕微鏡下でマダニから唾液腺を摘出する技術に熟練を要すること、および家兎を使ってマダニを半飽血状態にしなければならないために手間がかかり、普及しにくい点があった。

そこで、近年多くの疾病診断に利用されているPCR (Polymerase Chain Reaction) 法の応用を試みた。

#### 1) 人工的に感染させたマダニからの小型ピロ原虫遺伝子の検出

マダニの幼ダニおよび若ダニを小型ピロ原虫に感染したホルスタイン牛につけて吸血させ、それぞれ若ダニおよび成ダニを得た。得

られたマダニのうち、若ダニ20匹、成ダニ4匹について、その1匹ずつを液体窒素で凍結し、タングステンビーズ、またはステンレスクラッシャーを入れたプラスチックチューブ内で手動振盪法により破碎した。破碎した各マダニから常法により核酸を抽出し、各マダニが保有する本原虫の主要抗原蛋白 (p33) の遺伝子をPCR法で検出した<sup>5)</sup>。また、PCR法とMGP染色法の検出感度を比較するため、

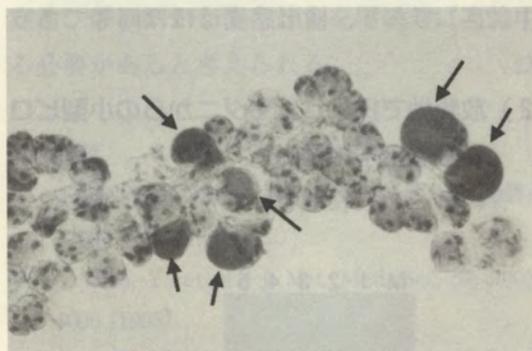
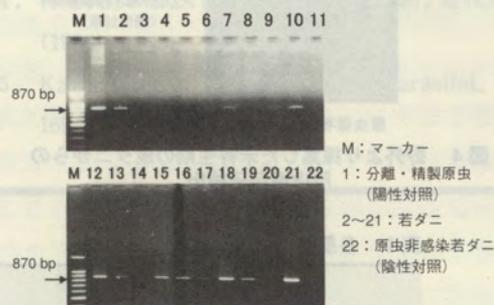


図1 マダニ唾液腺内のスポロゾイト原虫塊 (矢印)



原虫保有率: 65% (13匹/20匹)

図2 若ダニからの原虫遺伝子検出



原虫保有率: 25% (1匹/4匹)

図3 成ダニからの原虫遺伝子検出

同一牛より同一条件で得た若ダニ20匹を家兎につけて48時間吸血させた後、唾液腺を摘出してMGP染色を行ない、原虫保有率を調べた。

その結果、若ダニ、成ダニともにPCR法により小型ピロ原虫遺伝子が検出された。PCR法による原虫保有率は若ダニで65% (20匹中13匹)、成ダニで25% (4匹中1匹)であった(図2、3)。また、若ダニの原虫保有率は、PCR法では65%、MGP染色法では60% (20匹中12匹)であり、検出感度はほぼ同等であった。

## 2) 放牧地で採集したマダニからの小型ピロ原虫遺伝子の検出

青森県内の放牧地で、フランネル布の旗ずり



原虫保有率：25% (1匹/4匹)

図4 野外より採集した未寄生期の成ダニからの原虫遺伝子検出

り法により草から採集したマダニについて、小型ピロ原虫遺伝子を前記のPCR法で検出した。その結果、未寄生期の成ダニ4匹中1匹から小型ピロ原虫遺伝子が検出された(図4)。このPCR法により、野外の未寄生期、すなわち吸血していない時期のマダニからも小型ピロ原虫遺伝子が検出できることが示された。

1) および2) に示したように、PCR法を用いて、簡便にマダニの小型ピロ原虫の保有状態がわかることから、放牧地の小型ピロ原虫感染マダニの生息状況が把握でき、それに基づいて本病の発生予察が可能になると考えられた。

## 4. 水田放牧におけるマダニ生息状況調査

青森県、秋田県および栃木県の水田放牧農家4戸で、放牧地面積、放牧頭数、水田放牧歴、疾病事故発生状況などを聞き取り調査した。いずれの農家からも疾病の発生や事故はないとの回答を得た。それぞれの農家の放牧地において、8～9月にフランネル布の旗ずり法(約2時間牽引)で草地のマダニの生息状況を調べ、また肉眼的観察で牛体の目の周

表1 各農家における放牧状況

	青森県 A農家	秋田県 B農家	栃木県 C農家	栃木県 D農家
調査放牧地面積 (放牧地総面積)	0.5ha (0.5ha)	1.4ha (1.4ha)	0.5ha (1.1ha)	0.3ha (約10ha)
放牧頭数 (牛品種)	3頭 (ホル育成牛)	5～6頭 (黒毛繁殖牛)	6～8頭 (黒毛繁殖牛)	約40頭 (黒毛繁殖牛)
放牧期間	5～10月*1	6～11月*1	6～10月*1,2	4～10月*1,2
水田放牧歴	1年	約30年	0年	8年
周辺環境	水田	水田・河川・林	水田・宅地	水田・土手・林
疾病事故発生状況	問題なし	問題なし	虚弱児出産:1頭	問題なし
放牧衛生検査	実施なし	実施なし	実施なし	実施なし
マダニ対策	実施なし	実施なし	実施なし	イヤータッグ
牛体のマダニ寄生	認めず	認めず	認めず	認めず
草地のマダニ生息	認めず	幼ダニ 29匹*3	認めず	認めず

\*1: 期間内は草地の状態により断続的に放牧

\*2: 期間内は草地の状態により他の放牧区と輪換放牧

\*3: 2時間の旗ずり法での採集数

刃、耳介、頸部～胸垂部、内股～陰部のマダニの寄生状況を調査した(表1)。その結果、AおよびC農家は放牧経験年数が短く、D農家はイヤータッグによるマダニ対策を実施していたが、これらの牧場では、草地と牛体のいずれにもマダニは確認されなかった。一方、B農場家は約30年間の水田放牧歴を有したがマダニ対策は未実施であり、草地にマダニが生息していた。

この調査から、現時点では小型ピロ病の発生がなくとも、放牧地はマダニの侵入の危険性にさらされており、マダニ対策を実施していない場合、今後マダニが侵入・蔓延して小型ピロ病が発生することが危惧される。ひとたび放牧地にマダニが侵入し定着した場合には、マダニの撲滅に長い年月と多大な薬剤費や労力を要する。したがって、水田放牧においても継続的なマダニ対策が重要である。

## 5. おわりに

定期的に衛生検査を実施している水田放牧や小規模分散放牧はほとんどみられない。この理由としては、小型ピロ病に抵抗性のある

放牧経験牛が用いられること、放牧頭数が少なく見回りが容易で観察に目が行き届くこと、短期間で頻繁に転牧が行なわれること、この放牧が始まって年数が短いのでまだ大きな事故がないことがあげられる。今回の調査で、放牧使用年数が多い草地では、マダニの侵入による小型ピロ病の発生が危惧され、また有毒植物による中毒や消化管内寄生虫病などの疾病防御の観点からも、水田放牧・小規模分散放牧においても、放牧衛生プログラムを確立し、きめ細かな衛生対策を継続的に実施する必要があると考えられる。

## 参考文献

1. 動物衛生研究所：牛の放牧場の全国実態調査(2000年)報告書(2002)
2. Terada, Y., et al. : J. Vet. Med. Sci., 57, 1003-1006 (1995)
3. 南哲郎：牛病学(第二版), 379-387, 近代出版(1988)
4. 神尾次彦：獣医住血微生物病, 285-287, 近代出版(1986)
5. Kawazu, et al. : Mol. Biochem. Parasitol., 56, 169-175 (1992)

## 協会だより

### 初生雑鑑別部

○題名：平成17年度第11回初生雑鑑別部専門委員会

日時：平成17年7月6日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：鳥田英幸(日本養鶏協会)、鳥田清司(名古屋大学)、八坂幸雄(北海道初生雑鑑別部師会)、相沢清幸(東北初生雑鑑別部師会)、川又勝男(東部初生雑鑑別部師会)、渡邊久恭(中部初生雑鑑別部師会)、大坪昭典(近畿初生雑鑑別部師会)、大西一忠(四

国初生雑鑑別部師会)、竹本賢一(農林水産省)、宮田斉(畜産技術協会)

内容：①平成18年度の鑑別師養成についての審議および②平成17年度全日本初生雑鑑別選手権大会を11月4日に家畜改良センターで開催することの報告がなされた。

### 企画情報部

○題名：畜産技術情報企画委員会

日時：平成17年7月8日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：西元薫・鳥田和宏(畜産草地研究所)、岡部昌博(家畜改良センター)、安武正秀(日本馬事協会)、蓮尾隆子(家庭栄養研究会)、松川正・緒方宗雄・柏崎守・針生程吉(畜産技術協会)

内容：畜産技術情報提供推進手法、消費者向けリーフレットの構成、「畜産技術」誌8月号・9月号編集案、10月号・11月号企画案などについて検討した。

高田 修

(たかた おさむ)

兵庫県立農林水産技術  
総合センター  
淡路農業技術センター  
畜産部

# ハーブ機能の 牛乳生産と 堆肥調製への利用

## 1. はじめに

ハーブとは芳香を持つ植物の総称で、また有用な植物全てを指す場合もあり、スパイス類も含めて非常に多種類にわたる。このため、ハーブの機能も多岐にわたり、古くからさまざまな分野で利用されている。

酪農分野でハーブを利用するにあたり、特に注目した機能は芳香性と抗酸化作用である。芳香性については、矯臭、消臭および賦香効果などがある。牛乳や堆肥に積極的に香りづけをすれば、ふん尿の不快臭を低下させるなどが考えられる。抗酸化作用では、ハーブの有効成分を牛乳中にうまく移行させて、牛乳の健康食品としての価値をさらに高めることが考えられる。

以上のことを期待して、ハーブを利用した牛乳（ハーブ牛乳）と堆肥（ハーブ堆肥）の

生産に取り組んだ。

## 2. 酪農でハーブを利用するための条件

ハーブの多くは食品として流通しているため比較的簡単に入手できるが、高価である。酪農分野で利用するためには安価でなければならないので、自ら栽培することが必要となる。ハーブを飼料作物として栽培するためには、①作業が容易で、②多収量であり、③保存のための調製ができ、④飼料価値があることが要件となる。また、ハーブ牛乳の生産のためには、ハーブを飼料として乳牛に採食させなければならない。このような視点から、まずハーブの栽培試験と乳牛への給与試験を実施した。

栽培については、①発育が速い、②草丈がある、③匍匐性でない、④木質化しない、⑤多年草であること、⑥サイレージ化ができることを、また給与については、①嗜好性・採食性がよい、②牛乳生産性が低下しない、③健康を阻害しない、④牛乳風味を損なわない、⑤牛乳中への成分・機能の移行が確認できる、などを考慮しながらハーブの品種を選定した。

## 3. ハーブの飼料作物としての栽培

圃場でハーブ栽培を行なう場合、雑草対策がポイントになる。種子からの栽培や1年草の場合は、初期の雑草管理が大変であるため、株分けできる多年草で、繁殖性の高い種類が適している。例えば、ペパーミント、レモンバーム、オレガノである。これらは最初の株分け時に除草をしておけば、以後の除草作業はほとんど必要がないくらいに繁茂する。多年草のため連続栽培ができるが、株が弱ってきて収量が低下するため、3年程度で更新する必要がある（表1）。ペパーミントの株では、春先の新芽が旺盛に動き出したところに、

表1 連続栽培による生草収量の変化 (kg/m<sup>2</sup>)

ハーブ	1年目	2年目	3年目	平均
ペパーミント	9.7	20.4	8.5	12.9
オレガノ	3.7	9.0	4.4	5.7
レモングラス	2.3	19.1	9.0	10.1

\*収穫回数：年2回

トラクターでロータリー耕耘することにより、簡単に株の更新ができた。

ハーブの乳牛への給与法には、生草、乾草およびサイレージがある。牛への少量給与では生草、また流通や利用性の面では乾草が適し、大量処理にはサイレージが最適である。そこで、ペパーミント、オレガノ、レモングラス、バジル、フェンネル、アニスについて、サイレージ調製を行なった。ペパーミント、オレガノ、レモングラスからは高品質のサイレージが調製でき、乳牛の嗜好性も良好であった。しかし、バジルとフェンネルは全くサイレージに適さなかった。

ハーブの嗜好性、採食性は、通常利用している飼料よりかなり劣っていた。嗜好性については、ハーブの種類や牛の個体による差が大きい。ハーブを単味で給与した時に、牛が多少でも口をつけるようならば利用が可能である。TMR (total mixed ration) 給与のように他の飼料と混合して給与すれば、採食性はさらに高まる。オレガノを1日2kg給与した場合の採食率は、単味給与の80%に対して、TMR給与では95%と向上した。

ハーブの飼料としての栄養価を検討したところ、ペパーミントはヘイキューブと同等の栄養価があり、オレガノとレモングラスはイタリアンライグラスに劣らない栄養価があった。レモングラスの給与では乳脂肪率が高く、オレガノの給与では乳蛋白質率が高くなることがわかった。

#### 4. ハーブ牛乳の生産技術

ハーブ牛乳について、①通常の牛乳として

生産する、②成分移行を確認する、③牛乳の風味を損なわない、④抗酸化性などの機能性を付加させることを条件として、生産に取り組んだところ、次の結果が得られた。

1) 乳牛へのハーブ給与はすべてTMR飼料として給与し、通常の管理と搾乳を行なったところ、牛への障害は全く認められなかった。

2) ハーブ給与の前後において、牛乳中の各ハーブの主要な精油成分を分析し、その牛乳への移行状況を検討したところ、オレガノ、ペパーミント、レモングラス、キャラウェイ、バジル、シナモン、クローブなどの給与では、ハーブ成分の牛乳への移行が確認された。しかし、レモンバーム、アニス、フェンネルでは、移行が確認できなかった。牛乳中のハーブ成分の濃度はハーブの給与量と比例関係にあり、給与したハーブの量によって、牛乳中のハーブ成分濃度がほぼ推測できた。しかし、ハーブの種類によりハーブ成分の牛乳への移行性が異なり、また牛乳中のハーブ成分濃度には日乳量や乳脂肪率も影響することが判明した。

3) 牛乳の風味評価は特に難しかった。牛乳の風味は各種成分の微妙なバランスで成り立っているので、風味評価のための官能検査には熟練を要する。今回は、専門的な特定技術を有するパネリストにより評価した。評価は「乳臭さ」、「甘さ」「爽やかさ」、「こく」、「総合評価」の5項目について行なった。この結果、ハーブの種類により、それぞれ特徴のあるハーブ牛乳の風味となった。また、ハーブの種類により良好な風味が得られる成分濃度も違うことが判明した。例えば、1日当たり乾草給与量として、ペパーミントでは500g、オレガノでは600g、クローブでは100g、レモングラスでは2kgを、それぞれ乳牛に給与したときに良好な評価が得られた(表2)。

4) ハーブには多くのポリフェノールが含

表2 ペパーミント牛乳の風味評価(対照乳との評価差)

給与量	乳臭無し	甘さ	爽やか	こく	総合評価
500g	0.82	-0.45	0.55	-0.27	0.32
1000g	1	0	0.23	0	-0.14
1500g	-0.09	0.05	0.05	0	0.23

\*評価は2点比較法で、対照乳を基準として  
2(良好)～-2(不良)の5段階で評価

表3 ハーブ給与後における牛乳中の抗酸化力の向上(DPPH値の低下割合:%)

ハーブ	500g区	1000g区	1500g区
ペパーミント	-17.3	-12.1	-40.6
オレガノ	300g区 -16.0	600g区 -13.4	1000g区 -15.6

\*DPPH: 1,1-diphenyl-1-2-picrylhydrazyl

表4 ハーブ堆肥の臭気度比較(4週後)

堆肥区分	ハーブ臭	不快臭
オレガノ:葉	3	0
フェンネル:種子	2	0
アニス:種子	2	0
ペパーミント:葉	1	0
キャラウェイ:種子	1	0
クローブ:粉末	0	1
対照:無混合	0	2

\*臭気度: 0(無)～4(強)の5段階評価(官能検査)

まれ、ガン、老化、生活習慣病などの予防効果が期待されている。そこで、ハーブ牛乳の抗酸化機能を種々の方法で測定した。これまでのところ、オレガノ、ペパーミント、レモングラス、クローブを用いて実用的な給与量で飼養した場合に、それぞれ、牛乳に抗酸化機能が付加されていることが確認された(表3)。そして、淡路島にある洲本市酪農農業協同組合から「心にやさしい牛乳」として、ペパーミントを500g/頭/日を給与して生産されたハーブ牛乳が販売されている。

## 5. ハーブ堆肥の生産技術

十分発酵させた堆肥は悪臭も少なく、圃場散布時の臭気問題も生じない。しかし、一般家庭における庭園や室内での園芸では、堆肥特有の臭気は不快なものである。そこで、一般家庭で良い芳香のハーブ堆肥を簡単に作る方法を検討した。

材料には水分を約70%に調整した乳牛ふんを用いた。容量約80リットルのプラスチック

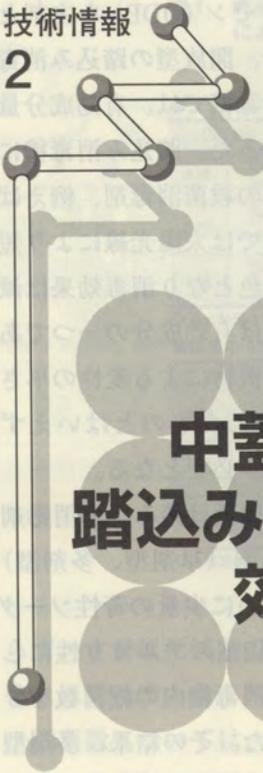
製の桶に、乳牛ふんとその重量比で約10%の乾燥ハーブを投入して混合し、1週間ごとに切り返しを行ないながら4週間発酵させた。混合したハーブには、オレガノ、ペパーミント、フェンネル、アニス、キャラウェイ、クローブをそれぞれ用いた。4週間後に臭気評価が最も良好であったオレガノの堆肥をそのまま約6ヵ月間保存し、再度臭気評価と栽培試験を実施した。ハーブを混合していない対照堆肥と比較したところ、オレガノ堆肥は臭気評価が良好で、快適性が良く、栽培試験では肥料効果が高かった(表4)。

## 6. おわりに

ハーブは種類も多く、多様な機能性を有している。今回、乳牛へのハーブ給与によって機能性を付加した牛乳の生産とハーブを混合した芳香性堆肥の生産を試み、良好な成績が得られた。さらに、ハーブの有効な活用法を見だし、その利用目的に応じて最適なハーブを選定し、研究を進めるつもりである。ハーブは高価であるため、畜産経営におけるハーブの利用には、最適なハーブの種類を選定と自家栽培がポイントになると思われる。なお、詳細については参考文献をご覧ください。

### 参考文献

1. 高田ら:兵庫農技研報(畜産),第37号(2001)
2. 高田ら:兵庫農技研報(畜産),第38号(2002)
3. 高田ら:兵庫農技研報(畜産),第39号(2003)
4. 高田ら:兵庫農技研報(畜産),第40号(2004)
5. 高田:畜産の研究,54(8)(2000)
6. 高田ら:畜産の研究,54(11)(2000)
7. 高田ら:畜産の研究,55(11)(2001)
8. 高田:畜産の研究,58(8)(2004)
9. 高田:農業技術,57(7)(2002)
10. 上垣ら:日本農芸化学会誌,75(6)(2001)
11. 安藤ら:日本食品科学工学会誌,48(2)(2001)
12. 石渡ら:日本食品科学工学会誌,51(7)(2004)



# 中蓋つき 踏込み消毒槽の 効用

## 1. はじめに

家畜衛生対策指針には、踏込み消毒槽の設置と適正使用が求められている。しかし、実際には①踏込み消毒槽を気休め的に置いてある、②踏込み消毒槽の形状は問題にしている、③消毒剤は何でも同じと考えている、などの問題がある。

踏込み消毒槽の普及率の最も高い養鶏現場でも、踏込み消毒槽に形だけ長靴を浸けて鶏舎内に入るとか、消毒液の更新が行なわれないでヘドロ状になったり、干上がった、消毒剤の有効成分が不足しているなどの例が少なくない。

## 2. 中蓋つき踏込み消毒槽開発の背景

### 1) 各種病原体の舎内への持ち込み、持ち出し

一例として、高病原性鳥インフルエンザ(AI)の予防対策として鶏舎周辺に飛来する野鳥、水禽類によるAIウイルスの鶏舎内への持ち込み感染を防ぐため、鶏舎へ防鳥網設置が指導されている。これで鳥類の鶏舎内への侵入は防げるが、鶏舎周囲に排泄された糞便中のAIウイルスを管理者が長靴の底に付けて鶏舎内に持ち込み、感染させる危険性は大きい。

牛コクシジウム症での消毒パターンは「除糞後にまず水洗し、その後に殺菌消毒剤による消毒作業を行なう」であるが、これでは畜舎内はきれいになるが「最初的水洗により、舎内から洗い流されたコクシジウムオーシストは何処に行くのか」という問題が残る。生きたままのオーシストは舎外で死滅することなく、畜舎周囲の土壌、床面のコンクリートの割れ目などに残ってしまう。そして、このことはコクシジウムオーシストだけの問題ではなく、抵抗性の強いクロストリジウム菌、ヨーネ菌なども同様で、管理者の長靴に付着して舎内に持ち込まれる危険性は否定できない。

### 2) 持ち込み、持ち出される病原体の数

牛舎と鶏舎の踏込み消毒槽に水を入れ、週2回更新し、その中の各種細菌(総菌数、腸内細菌数)とコクシジウムオーシストの個数を検査した複数の研究報告がある。細菌については、検査地域や農場は異なっても、分離された菌数はほぼ等しく、1 ml中に $10^4 \sim 10^7$ 個、コクシジウムオーシストは畜種によってやや異なるが、1 ml中から数十個から数百個が分離されている。

## 3. 中蓋つき踏込み消毒槽の開発

上記の背景から、多くの場合に開放されたまま使われている踏込み消毒槽に浮かした中



図1 中蓋つき踏み込み消毒槽の使用法

蓋を入れることを考え、踏み込み消毒槽用中蓋に適した材質と形状、および使用する殺菌消毒液との関連について検討した。踏み込み消毒槽としては、少なくとも長靴のくるぶしの位置まで浸漬できる深さで、かつ長期に使用しても変形しないものを選定した。10リットルの水位を記し、殺菌消毒液を100ml入れて正確に100倍希釈液を調製した。

中蓋の材質は高密度ポリエチレンの一体成型品とし、踏み込み時の安定性を良くするためにやや重くし、踏み込み時に消毒液が瞬間的に攪拌され、スムーズに噴出できるよう最小限の孔（開口）をあけた。

現場では、開放型の踏み込み消毒槽に慣れていたためか、初めはややとまどいがあったが、慣れると静かに踏み込み、両足を揃えて長く浸漬消毒するようになり、結果的に病原体と消毒液の有効成分との接触時間が長くなった。

#### 4. 中蓋つき踏み込み消毒槽の有効性の実験

踏み込み消毒槽液中の有効成分の経時的な減弱状況を液層クロマトグラフィーによって検討した。その結果、養鶏現場で多用されてい

るオルトジクロロベンゼン（ODB）を主剤とする殺菌消毒液の場合、開放型の踏み込み消毒槽と中蓋つき踏み込み消毒槽では、有効成分量に明らかな有意差があった。踏み込み消毒槽に用いられているその他の殺菌消毒液、例えば沃素剤の場合も、開放では太陽光線により短時間内に変性し、黄褐色となり消毒効果は減弱する。また、塩素剤は有効成分の一つである塩素ガスの気散と有機物による変性の早さから踏み込み消毒槽に適したものとはいえず、使用するとすれば中蓋が必要となる。

山形県養豚試験場の須藤は踏み込み消毒剤として2種のオルソ系剤（単剤型、多剤型）に消毒効果を高めるために少量の苛性ソーダ（0.1%）を添加し、pH12強のアルカリ性にしたものを用い、踏み込み消毒槽内の細菌数を5日間にわたって検査した。その結果、多剤型オルソ剤のpHをアルカリ性にして中蓋を設置した場合に、最も消毒効果が高いことを確認した。

#### 5. 野外における中蓋つき踏み込み消毒槽の効果

宮城県大河原家畜保健衛生所の大久らが管内の肉牛牧場で行なった中蓋つき踏み込み消毒槽の効果についての研究例を紹介する（表1）。野外試験はコクシジウム症の継続的な発生がある牧場の牛舎3棟に、中蓋つきと開放型の踏み込み消毒槽各2個を設置、前者には多剤型オルソ剤（トライキル：TK）の100倍液を週2回更新し、後者には対照として水を入れ、4週間計8回にわたって試験した。検査材料として、週2回の消毒液の更新前の踏み込み液を採取し、コクシジウムオーシストと細菌の分離を行なった。試験開始後の2週目までは、極めて少数のコクシジウムオーシストが検出されたが、いずれも胞子は形成されてお

表1 肉牛農場内の3棟に設置した踏み込み消毒槽2槽（中蓋付き消毒槽、対照水槽）によるコクシジウムオーシストと細菌に対する消毒効果

—多剤型オルソ剤100倍液、週2回更新 4週間8回検査—  
（大久範久ほか、宮城県大河原家畜保健衛生所：2001）

●コクシジウムオーシスト検出数

区分		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回
A棟	TK	0/0	0/0	0/0	0/1	0/1	0/0	0/0	0/0
	水	10/225	20/226	63/180	81/181	23/245	52/113	42/281	5/71
D棟	TK	0/4	0/0	0/0	2/4	0/1	0/0	0/0	0/0
	水	15/89	21/219	67/229	59/309	0/202	38/211	26/306	21/71
I棟	TK	2/8	0/0	0/0	0/0	0/1	0/0	0/0	0/0
	水	12/280	51/262	19/136	25/173	11/61	13/138	20/71	0/1

分子/分母：孢子形成オーシスト/検出オーシスト TK：多剤型オルソ剤

●細菌検出数

区分		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回
A棟	TK	$1.4 \times 10^3$	$5.0 \times 10^2$	<10	$5.0 \times 10^2$	<10	<10	<10	<10
	水	$2.4 \times 10^6$	$7.5 \times 10^5$	$6.3 \times 10^5$	$4.0 \times 10^4$	$1.3 \times 10^6$	$4.7 \times 10^5$	$4.7 \times 10^4$	$4.3 \times 10^5$
D棟	TK	$1.3 \times 10^3$	$20. \times 10^2$	<10	$3.6 \times 10^3$	<10	<10	<10	<10
	水	$1.2 \times 10^6$	$2.7 \times 10^7$	$5.7 \times 10^4$	$1.5 \times 10^6$	$8.5 \times 10^5$	$1.7 \times 10^6$	$4.2 \times 10^5$	$2.2 \times 10^5$
I棟	TK	$4.0 \times 10^2$	$9.0 \times 10^2$	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	水	$2.1 \times 10^6$	$4.5 \times 10^5$	$3.0 \times 10^6$	$3.1 \times 10^5$	$6.5 \times 10^5$	$5.9 \times 10^5$	$5.6 \times 10^4$	$1.4 \times 10^5$

TSA培地37℃、18時間培養 総菌数 TK：多剤型オルソ剤

らず、すでに死滅しているので感染性はなく、それ以降はまったく検出されなかった。

細菌数については、培地を変えて検査した結果、総菌数では踏み込み液の更新4回目までは $10^2 \sim 10^3$ 個/mlであったが、それ以後は、踏み込み液の中から、全く検出されなくなった。なお、腸内細菌は終始検出されなかった。この結果から「畜産現場における殺菌消毒は点ではなく、線、または面である」ことが実証され、中蓋設置の有用性が確認された。

なお、動物用殺菌消毒剤の「踏み込み槽での消毒」における使用法は製品によって異なり、消毒液の更新は毎日、または3日ごととなっているのでその実行は難しい。これに対して、中蓋つき踏み込み消毒槽の場合は消毒液の有効成分の減弱化が抑えられるので、週1回程度

表2 中蓋つき踏み込み消毒槽の利点・特徴

（実用新案第3062975）

I	<p>消毒剤成分の保持 中蓋によって曝気と日光照射による消毒成分の変性、乳化性の減弱化が抑えられ、主成分の液面からの気化、蒸散が少なくなる。 用法で決められた期間内における有効成分量の保持。</p>
II	<p>消毒液中の有効成分の均質化 片足の踏み込みによって瞬間的に中蓋開口部から消毒液が噴出し、液中の消毒成分はほぼ均質化する。</p>
III	<p>踏み込みの動作が慎重に 両足を消毒液中に浸漬する時間が少しでも長くなり、消毒効果がある。</p>
IV	<p>乾燥による消毒液の減耗が少なくなる。</p>
V	<p>中蓋による消毒液の臭気が抑えられる。</p>
VI	<p>屋内設置踏み込み消毒槽の冬季における凍結が抑えられる。</p>
VII	<p>踏み込み消毒槽の外側に10リットルの水位レベルを記入し、殺菌消毒剤を100cc入れれば正確に100倍液（中蓋の裏面凹部100cc）ができる。</p>

の更新で済むため、定期的な薬液更新はしやすくなる。

最後に、まとめとして表2に中蓋つき踏み込み消毒槽の利点・特徴を示した。

人の動き

（生産局 平成17年7月16日付）

岡本 琢二 競馬監督課競馬監督官、（消費・安全局衛生管理課牛トレーサビリティ監視班監視第一係長）  
布野 秀隆 独立行政法人家畜改良センター長野牧場長、（畜産振興課付）

田上農夫男 東北農政局生産経営流通部畜産課農政調整官〔畜産振興〕、（競馬監督課競馬監督官）

三浦 秀夫 （農水省大臣官房地方課 平成17年7月16日付）  
北陸農政局畜産課長、（東北農政局畜産課農政調整官・畜産振興）

（22頁につづく）

# 株式会社 微生物化学研究所

清水 悠紀臣 (しみず ゆきお)

(株)微生物化学研究所 研究開発担当顧問



グラビアA頁

## 1. はじめに

(株)微生物化学研究所は昭和23年6月18日京都市上京区紫野下柳町37番地で誕生しました。戦後の動乱がおさまりつつあるなかで、創業者の石田常勝は畜産物の自給に必要な家畜の疾病予防のための動物用ワクチンの開発・製造を企図し、研究所を設立しました。昭和24年発刊の“微研”レポート第1号に研究所発足のあいさつとして「畜産の振興は、一文化国家再建に重要な基盤であるが、畜産振興の障害となるのは獣疫の発生流行が第一であり、それに対処する防疫手段として生物学的製剤（ワクチンと免疫血清類）の充足が不可欠である。技術陣は新たな構想を常に抱くことを研究の目途とし、この成果を製品の改良進歩に活かすための努力が必要である」と記されております。

このような理念のもとに、同年11月、京都市伏見区桃山筑前台町に製造と研究の施設が設立され、事業が開始されました。その後、昭和41年7月京都府宇治市槇島町の現在地に移転するまでの22年間営々として、基盤作りのための努力が続けられました。昭和41年、本社移転後は事業が本格的に発展するに伴って、京都府宮津市里波見のSPF施設、札幌事

務所、東京事務所の開設など、組織と施設の整備が図られました。

本社については、平成7年から15年にかけてGMP (Good Manufacturing Practice) に適合した製造、新技術による研究開発など将来に備えた全面的施設整備が行なわれ、現在に至っております。

## 2. 組織の概要

経営陣は会長の石田康久、社長の谷村徹雄、常務取締役の山中盛正、取締役の川瀬治と佐々木修の5名です。社長の谷村徹雄は創業者の石田常勝、第2代の佐々木文存、第3代の石田康久に次ぐ第4代目で、平成14年4月に就任しました。昭和35年に入社し、主に営業畑を歩み、会社の内容と国内外の業界の事情を熟知しており、これからの経営手腕に大きな期待が寄せられています。

本社の組織は管理部、製剤部、研究開発本部、技術企画室、国際室、物流センターから構成されています。このほか京都府宮津市に宮津支所、北海道に札幌事務所、東京都千代田区神田紺屋町に東京事務所が設置されています。このうち製剤部は業務の中核をなし製剤第一部（犬、猫製剤担当）、第二部（牛、豚製剤担当）、製剤第三部（鶏製剤担当）、製剤

業務部（製造支援）、大量培養室（醗酵槽による培養担当）と品質管理部に分かれています。

社員は200名で、うち技術系職員が131名、事務系が29名、営業部が20名で構成されています。そのほか臨時職員20名が支援業務などに従事しています。

### 3. 製造と品質管理

牛、馬、豚、鶏、犬、猫、魚、植物のワクチン60種と診断液7種の製造を行なっています。各製造工程は厳格なGMP管理体制の下で、独自の最先端の生産ラインによって実施されています。一方、品質管理部門では製造用資材から最終製品にいたるまでGMPに規定されたマニュアルに従い緻密な検査が行なわれています。2、3の製品を除くすべての製品が国家検定に提出され、合格を待って市販されます。

改正薬事法が平成17年4月1日から全面施行されたことに伴って、当社でも製造販売業の許可を取得することになりました。従来の開発と製造に加えて、製造販売の業務を独立して円滑に運営できるよう、総括製造販売責任者のもとに、品質保証責任者と安全管理責任者を配置し、製品を市場に出す場合、流通過程の責任が明らかになるように品質および安全管理に関する情報を積極的に収集、分析、評価し、必要な場合は適正な措置をとることができる体制を整えました。これによって、これまで以上に安心して製品を使っていただけるようになりました。

### 4. 研究開発

研究開発本部に所属する研究第一部（犬、猫製剤）、研究第二部（牛、豚製剤）、研究第三部（鶏製剤）、研究第四部（魚、植物製剤）と研究部（アジュバント、遺伝子工学製剤）によって各種製剤の開発が行なわれています。

課題の決定、変更、進行度評価は毎月開催される研究推進会議によって決定されますが、課題決定に当たっては、独創性、市場性、技術的難易度の観点から採否が決定されます。毎年、数品目の新製剤が上市されており、最近2年間で7品目、来年は3品目の新製品が上市される予定です。これらの製品は最新の知識と技術を駆使して開発され、猫白血病組換え型ワクチンは日本で遺伝子工学によって実用化された最初の動物用ワクチンとなりました。他研究機関との共同研究も活発で、動物衛生研究所とは豚丹毒・豚マイコプラズマの組換え生ワクチンを、高知大学とは魚用ワクチンを、京都府農業研究センターとは植物用ワクチンの共同開発を行なっています。

### 5. おわりに

当社が位置する京都は情報蒐集、知識の交流、資材の物流など、いずれをとっても首都圏に比べ有利とはいえませんが、かつて日本の文化や学問の粋を集めた土地柄の影響を受け、独自の研究開発の気風を醸成し、ユニークな製品を送り出してきました。特に、牛用ワクチンのなかには、牛5種混合生ワクチン、牛下痢5種混合不活化ワクチン、牛嫌気性菌5種ワクチン、牛ヘモフィルスワクチンなどの独自の製品が多く、それを反映して牛用ワクチンの販売高は国内市場のトップシェア（約70%）を占めています。また、犬、猫用ワクチンは日本で唯一の国産メーカーとして、欧米の製品と鏑を削っております。

「物を開き務めを成す」は孔子の言葉ですが、開発して事業を発展させることは昔も今も変わらない当社の理念です。新しい時代はこれまでに培ってきた技術を百錬し、より安全で安心な革新的な製品の開発に力を注ぎたいと考えております。

## (38) 白色コーニッシュ種

田名部 雄一 (たなべ ゆういち) 岐阜大学名誉教授

## 1. ニワトリの起源とその分散

ニワトリの祖先は現在も東南アジアに広く生息している赤色野鶏である。近年、ミトコンドリアDNA (mtDNA) の塩基配列の比較から、タイ東部、ラオス、カンボジアに生息する赤色野鶏の白耳系の亜種 (*Gallus gallus gallus*: コーチシナ亜種ともいう) とタイ西北部やミャンマーに野生する赤耳系の亜種 (*Gallus gallus spandiceus*: ビルマ亜種ともいう)<sup>3)</sup> の二つが、祖先として有力となった<sup>1)</sup>。しかし、mtDNAは母系のみから遺伝するので、父系の系統は不明である。この結果から、これらの亜種のみが祖先だったと結論するのは尚早で、他の亜種も関与している可能性は否定できない<sup>2,3)</sup>。

ニワトリはタイを中心とする東南アジアで、ときをつげるためや、お金をかけるために雄鶏を闘わせることを目的として、約8000年前に家畜化されたと推定されている<sup>4,5)</sup>。ニワトリはまもなく中国に入り、上記の目的のほか、食用などの実用的な家畜として飼育されるようになった。このような家畜化の証拠は大型化である。赤色野鶏の大腿骨の長さは65 (62-68) mmであるが、中国で発見された8000年前のニワトリの大腿骨の長さは79 (70-82) mmである。また、パキスタンのモヘンジョダロの遺跡で見出された4000年前のニワトリの大腿骨は130mmである<sup>4)</sup>。そして、

現在の実用的なニワトリの大腿骨は115mmである。

ニワトリは中国で実用的な家畜になった後に、シルクロードを通して東欧からヨーロッパ全体に広がった。日本には朝鮮半島を経て入ったと考えられる。各地で発見されたニワトリの骨の年代測定により、従来からいわれていたニワトリの家畜化が起ったとされるモヘンジョダロの骨より古い5000~5500年前のものが、トルコ、シリア、ギリシャ、ウクライナなどで発見されている。

日本で最も古いニワトリの骨 (2200年前) が壱岐の原 (ハル) の辻遺跡で見出されることなどから、上記のような見解が有力となった<sup>4)</sup>。この見解はニワトリの耳朶色の分布からも支持されている。現在、タイに生息している赤色野鶏には、赤耳朶と白耳朶の2亜種がある。耳朶色の遺伝には複数の遺伝子が関与しており、交雑すると混ざった色になり、容易に固定できない。現在の品種のほとんどはどちらかに固定されている。

現在までに認証された中国の在来品種は30品種あるが、そのうち、江西省と浙江省原産の白耳黄鶏のみが白耳朶で、ほかはすべて赤耳朶である<sup>6)</sup>。日本を除くアジアの在来品種はすべて赤耳朶で白耳朶のものはない。

日本鶏では、天然記念物に指定されている17品種の中で、尾長鶏、東天紅、鶉ちゃぼ (鶉尾)、養曳ちゃぼ (尾曳) の4品種が白耳

衆で、ほかは赤耳衆である。この4品種はすべて高知県の原産であり、たがいに近縁の品種であると考えられる。

ヨーロッパの品種では、地中海沿岸種（アンコーナ、アンダルシアン、シシリアンバターカップ、スパニッシュミノルカ、レグホーン）とこれから派生した品種（アウグスベルガー、カンピーヌ、ハンバーグ、フリーシアン、ラーケンフェルダーなど）が白耳衆をもち、ほかは赤耳衆である。地中海沿岸種は卵殻が白く、就巢性がない。形態では、背が傾斜し、軽快なものが多いという特色がある<sup>7)</sup>。なお、中国の白耳黄鶏と日本鶏の白耳衆鶏の4品種は卵殻色が赤褐色で就巢性をもつことが注目される。アメリカの品種は赤耳衆であるが、これはヨーロッパの品種と東アジアから入った品種が交雑したものである。中国から入ったといわれるモンゴルの在来鶏には赤耳衆、白耳衆およびその混在が認められる<sup>8)</sup>。このような耳衆色の混在は、日本の愛媛県南部に残存している在来鶏集団にも認められる<sup>9)</sup>。このような混在現象は、純粋品種には認められず、どちらかの色の耳衆に統一されているのが一般的である。

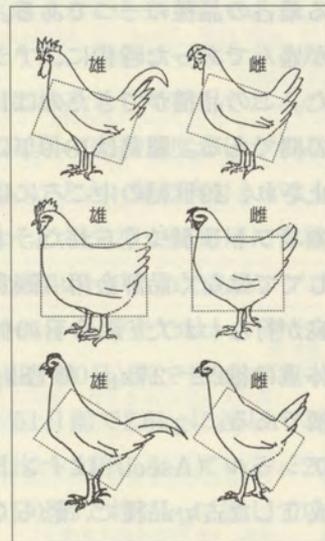
バングラデシュとインドに生息している赤色野鶏の1亜種 (*Gallus gallus munghi*: インド亜種ともいう) は赤耳衆で、また同地方にいる在来品種もすべて赤耳衆である。さらに、ほかの二つの、北ベトナムに生息の亜種 (*Gallus gallus jabonillei*: トンキン亜種ともいう) とジャワに生息の亜種 (*Gallus gallus bankiva*: ジャワ亜種ともいう) の耳衆も赤い。

これらのことは、耳衆の色はニワトリの系統を調べるのに重要な示標であると筆者は考えている。mtDNAのデータと合せて考えると、ヨーロッパへのニワトリの移動経路は、少なくとも、初めは、中国を経てシルクロー

ドから入ったと思われる。一方、インドからヨーロッパに入ったのはかなり後であると思われる。

## 2. 現在のニワトリ品種の3型とその移動

現在、世界には多数のニワトリの品種があるが、体形から次の3型に分けられる。①赤色野鶏やレグホーンなど地中海沿岸種にみられる軽快で背が傾斜しているもの、②多くの卵肉兼用種にみられる矩形型のもの、③背の傾斜がさらに急で胸の肉付のよい闘鶏型のもの（シャモ、マレーなど）である<sup>10)</sup>（図1）。この3型はともに中国、日本、ヨーロッパの品種に認められる。②は中国に入ってからできたニワトリと考えられる。③は中国在来品種にもあるが、インド、東南アジア在来品種に多い。そして、ヨーロッパにはかなり後にインドなどの南アジアから入った可能性が強い。英国にいるこの型の古い品種のオールドイングリッシュゲーム（Old English Game）



上段：白色レグホーン（地中海沿岸種、赤色野鶏型）  
中段：白色プリマスロック（コーチン系）  
下段：白色コーニッシュ（マレー系、闘鶏型）

図1 ニワトリ品種の3型（田名部, 1971）

は1670～1690年にアジアから輸入されてできた<sup>11)</sup>。

ヨーロッパ各地では、特色のある鶏種への分化が始まっていたが、はっきりした品種への分化は比較的近世のことである。1807年発行のThe Complete Farmer or General Dictionary of Agriculture and Husbandry, Riden and Ward, Londonには6品種が記載されている。これらは①ゲーム (Game)、②ホワイトまたはイングリッシュ (White or English)、③ブラックまたはポーリッシュ (Black or Polish)、④ダークリング (Darkling)、⑤ラージまたはストライクバッグ (Large or Strakebag)、⑥マレー (Malay) である。①のゲームは恐らくオールドイングリッシュゲームの祖先型である。⑥のマレーは18世紀終りごろ、南アジア (マレーまたはインド) から英国に入っている<sup>12)</sup>。

### 3. コーニッシュの祖先型インディアンゲームの成立

オールドイングリッシュゲームは英国で知られている最古の品種の一つである。その祖先は闘鶏が盛んであった時代に、アジアから輸入された。この品種ができたのは1670年から1690年の間である。闘鶏は1849年に法律によって禁止され、19世紀の中ごろには、品評会出展用のニワトリがつくられた。すなわち、闘鶏用としてではなく品評会用 (観賞用) のための改良が行なわれた<sup>11)</sup>。今日の体形では、単冠で成体重は雄2.2～2.7kg、雌1.8kgとなり、比較的小柄である。

一方、アシール (Aseel) はインドで闘鶏用として成立した古い品種で、恐らく2000年以上の間、闘鶏用として、選択育種されてきた。体形は背傾斜が急で、胸の肉付がよい。冠は三枚冠、またはクルミ冠で、成体重は雄

が2～2.7kg、雌が2～2.5kgである。

インディアンゲーム (Indian Game) は1846年に英国のウォルター・ラレー・ギルバート卿によって作出された。インドから輸入された赤色アシールと、赤笹のオールドイングリッシュゲームを交配して、コンウォール (Conwall) 地方で成立した。その後、インドから輸入されたマレーが交配されて、大型 (成体重は雄が3.6kg、雌が2.7kg) で三枚冠をもつニワトリになった。羽色は暗色 (ダーク：ほとんど黒色) である。マレーはクルミ冠をもち成体重は雄が4kg、雌が3kgであり、大型の闘鶏用の品種である。

### 4. コーニッシュの成立

英国で成立したインディアンゲームが、米国に輸出され、コーニッシュ (Cornish) と呼ばれた。当初は、観賞用として飼育されていた。英国から初めて輸入されたものは暗色コーニッシュで1893年に公認された。1890年に出現した白色コーニッシュは白色マレーと暗色コーニッシュが交配されてでき、1898年に公認された。これは劣性白色遺伝子 (c/c) をもつもので、今日の白色コーニッシュ (White Cornish：優性白色) の成立には全く関与していない。さらに、1898年には暗色コーニッシュと日本から輸入されたシャモの交配により白覆輪 (White Laced) 赤色コーニッシュが成立し、1909年に公認された<sup>13)</sup>。

第二次大戦中の米国において、牛肉不足から、若鶏の肉を利用するブロイラー産業が盛んになった。本鶏とブロイラーには横斑プリマスロックまたはニューハンプシャーの雌が交配された。しかし、戦後は成長を速くするためコーニッシュの雄と白色プリマスロックの雌 (当初は劣勢白色遺伝子をもっていた) の交配が変わった。1950年ごろに用いら

れたコーニッシュは赤色コーニッシュであった。この成立に際して、暗色コーニッシュに日本から輸入されたシャモが交配された。このことは当時有名なブリーダーであった Vantresらの系統で知られている。この赤色コーニッシュはコロンビア斑をもつ赤色で、三枚冠をもっている。体形は胸の肉付がよく、傾斜した背をもっている。体部の羽毛は短く、体に密着しているなど、外観は暗色コーニッシュや日本のシャモに似ている。写真1、2に示したのは、筆者が1959年米国農務省のベルツビル研究所で飼育されているものを撮影したものである。この当時は、主にブロイラー作出のための雄系として利用されていた。

## 5. 白色コーニッシュの成立と現況



写真1 赤色コーニッシュ 雄 (田名部提供)

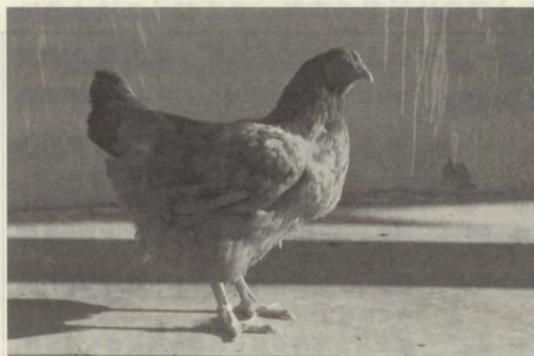


写真2 赤色コーニッシュ 雌 (田名部提供)

ブロイラー産業が発展すると、抜毛が機械化された。そして、と体の仕上りを美しくするため、優性白色遺伝子 ( $I/I$ ) をもつことが要望された。1958年ごろから、劣性の白色プリマスロックが優性白色遺伝子をもつものに変わった。この際、優性白色遺伝子をもつ優性白色ワイアンドットが利用されたことはほぼ確実にされる。しかし、この遺伝子型のワイアンドットの成立過程は不明である。このことは、当時、北海道大学畜産学科にクラーク博士記念交換教授として滞在されていたマサチューセッツ大学のW.J.Meller教授からうかがった。

同じころ、赤色コーニッシュも優性白色遺伝子 ( $I/I$ ) をもつものに変わったが、この過程も不明である。一説では優性白色プリマスロックを利用したとされ、また白色レグホーンを利用したともいわれるがはっきりしない。

いずれにしても、現在は、米国、日本、西欧など先進国では、雄系の白色コーニッシュ (2元交配種) と雌系の白色プリマスロック (2元交配種) の交配により、ブロイラー用の雛を生産することが主流である。

このように、白色コーニッシュがブロイラー生産用に雄系として利用されるのは成長速度、特に初期の成長速度がほかの品種に比べ著しく速いことと、胸の肉付きがよい体形 (このことはその祖先型が闘鶏用に育種されたことと関係が深い) のためである。ブロイラーの体重は1966年の調査では、8週 (56日) 齢で1.3kg、10週 (70日) 齢で1.7kgであった。1995年には、51日齢で2.6kgに達し、この時点で1966年に比べ2倍になっている。2004年には8.5週 (60日) 齢で約3kgに達している。飼料要求率 (増体重/飼料消費量) も、1966年では70日齢で2.7、1975年では70日齢で2.6、1995年には51日齢で2.1と改善されてきている。



写真3 白色コーニッシュ雄 (田名部提供)

白色コーニッシュは写真3、4に示したように、純白(優性白遺伝子をもつ)で、冠は三枚冠、赤耳朵で脚色は黄である。成長速度に重点をおいて改良されたため、産卵性は低く、年100個程度である。

#### 参考文献

1. Akishinomiya, F., et al.: Proc. Natl. Acad. Sci., 91, 12505-12509 (1994)
2. 野澤 謙: 在来家畜研究会報告, 20, 79-66 (2002)
3. 岡 孝夫ほか: 山階鳥学誌, 35, 77-87 (2004)
4. West, B. and B-X. Zhou: J. Archaeol. Sci., 15, 515-533 (1988)
5. Blench, R. and K.C. Mac Donald: Chickens in the Cambridge World History of Food, K.F. Kiple and K.C. Ornelas eds, Cambridge Univ.

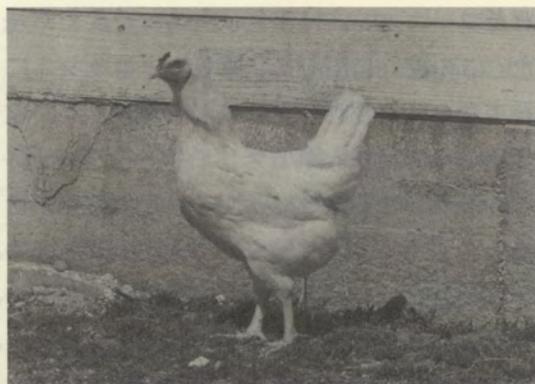


写真4 白色コーニッシュ雌 (田名部提供)

- Press, Cambridge, p496-499 (2000)
6. 鄭丕留主編: 中国家禽品種誌, 上海科学技術出版社, 上海, p23-25, 図版4
7. 秋篠宮文仁, 柿澤亮三, マイケルおよびビクトリアアロバーツ: 欧州家禽図鑑, 平凡社, 東京p1-222 (1994)
8. Tanabe, Y., et al.: 在来家畜研究会報告, 17, 139-153 (1999)
9. Tanabe, Y., et al.: 日本家禽学会誌, 37, 101-107 (2000)
10. 田名部雄一: 鶏の改良と繁殖, 249 (1971)
11. Smith, H.E.: Modern Poultry Development, The Spur Publ. Co., Hill Brow, Liss, 171, 169-172 (1976)
12. Wood-Gush, D.G.M.: Poultry Sci., 38, 321-326 (1959)
13. The American Standard of Perfection, American Poultry Assoc. Inc., Troy, N.Y., 98-101 (1985)

#### 人の動き

(15頁のつづき)

平尾 正倫	(農水省大臣官房地方課 平成17年7月16日付) 中国四国農政局畜産課長、(北陸農政局畜産課長)
西山 信雄	九州農政局畜産課長、(中国四国農政局畜産課長)
真 一博	退職、(九州農政局畜産課長)
金谷 勉	(家畜改良センター 平成17年7月16日付) 退職、(長野牧場長)
木村 英宗	技術部業務管理課長、(熊本牧場業務課長)

高橋 剛	熊本牧場業務課長、(技術部業務管理課長)
谷口 豊	宮崎牧場飼料課課長補佐、(奥羽牧場飼料課課長補佐)
塩田 忠	(農林水産省 平成17年7月19日付) 東北農政局次長、(生産局畜産部畜産振興課長)
引地 和明	消費・安全局消費者情報官、(九州農政局生産経営流通部長)
姫田 尚	生産局畜産部畜産振興課長、(消費・安全局消費者情報官)
岡本 直之	生産局畜産部畜産企画課畜産総合推進室長、(財務省理財局国債企画課国債企画官)

# フランスの教育ファーム

若木 頼子（わかき よりこ） 中央酪農会議

## 1. はじめに

牧場を舞台に教育活動を行なう「教育ファーム」が、注目を浴びています。牧場を訪問する子どもたちは、体験活動などを通して命の暖かさにふれ、食の成り立ちを理解し、食の大切さを実感することができます。このような牧場での教育活動は、この半世紀の間に世界各国で行なわれるようになりました。近年、特に牧場や家畜の持つ教育的効果が重要視されています。

このたび、教育ファーム活動が盛んなフランスにおいて、その実態調査をする機会を得ましたので、概要を報告します。

## 2. 教育ファーム誕生の歴史的背景

教育ファームで子どもたちを育むという教育方法は、20世紀半ばにアメリカや北欧で生まれました。欧米諸国では、都市化・工業化が進んだことにより、都市の住民が自然とふれあう機会が失われました。そのため、行政側などから、住民が自然とふれあう環境教育の場を提供する必要が生じました。

フランスの農村地帯は第二次世界大戦中に戦場となったことから、農地が失われたり、農業従事者が減少したりして、農村地帯の過疎化が進みました。そのため、全く農業について知らない都市の住民が多くなりました。

このような事態に危機感を募らせたフランス北部のリール市は1971年に市営マルセル・デナン農場を設立し、都市部の子どもたちが農業や自然環境などを学習できる場を提供しました。その後、フランス各地で行政機関が運営する教育ファームが相次いで設立され、牧場を舞台にした教育活動が展開されるようになりました。

このような教育ファームは、農業や自然環境についての知識を都市部の住民の子どもたちに与える場として、また心が荒廃してしまった子どもたち、および心や体に障害のある人々の療養や社会復帰のための福祉事業の場としても活用されるようになりました。

1980年代後半になると、農家による教育ファームへの取り組みが急増しました。これは、農業の機械化や大規模化が進んだことにより農業従事者数が減少し、都市部以外の地域でも農業を知らない住民が多くなったことに危機感を抱いた農家が自ら農場を地域住民に開放して、農業に対する理解を求め始めたためでした。農家が教育ファームに取り組むことにより、フランス国内の教育ファームの数が急激に増加しました。フランス政府、地方議会および県などの行政機関は、教育ファームにおいて安全で意義のある教育が行なわれるように、積極的に指導や援助を行ないました。こうして、フランスでは農家自らが教育ファーム活動を行なうという、他の欧米諸国には

みられない独自の発展を遂げてきました。

### 3. フランスの教育ファームの概要と活動状況

フランスでは、教育ファームを「一般市民、とりわけ児童生徒を、学校活動や学外活動で定期的に受け入れ、教育ファーム活動の発展を目指す牧場や農場など」と定義づけています。具体的には、次の四つの特徴を持つ牧場や農場を教育ファームと呼んでいます。

- ① 牧畜および（または）作物栽培について教える。
- ② 一般市民、とりわけ児童生徒を、学校活動や学外活動で定期的に受け入れる。
- ③ 教育を目的とする。
- ④ 教育ファーム活動の発展を目指す。

また、教育ファームの経営タイプは次の三つに分けられます。

- ① 農家タイプ：生業である農業を営みながら、農業の多面的機能を活かし、副業的に児童生徒や一般市民を受け入れている牧場や農場。
- ② モデル農業タイプ：教育目的に設立された農場で、農業生産による収益はほとんど、あるいは全くない都市型農場。近年、社会福祉事業などにも積極的に活用されているため、利用者が多様化している。
- ③ 中間タイプ：農家タイプとモデル農場タイプの間タイプの中間のタイプ。生産活動と教育目的の受け入れ活動の両面を持ち、双方の活動を補完している。

現在、フランス国内には約1,400件の教育ファームが活動しており、最も多いのが農家タイプの教育ファームです（図1）。また、教育ファームは人口が集中する大都市圏、つまり住民が農業や自然とふれあう機会の少ない都市部や工業化が進んだために環境問題に

関心のある住人の多い地域に多くみられます。最も数が多いのは、教育ファームの発祥の地であるフランス第3の都市のリール市があるノール・パ・ド・カレ地方で、次いで首都のパリがあるイル・ド・フランス地方とフランス第2の都市のリヨン市を中心とするロース・アルプ地方が続いています。

イル・ド・フランス地方では、教育ファーム訪問者の過半数が子どもたちです。子どもの中でも就学児が大半を占めており（77%）、とりわけ幼稚園児の訪問が多くみられます（図2）。フランスでは、幼少の時期における農業体験が重要視されていることがうかがえます。

フランス政府（農業省環境教育部、国民教育省学校教育局他）や関連機関は、教育ファ

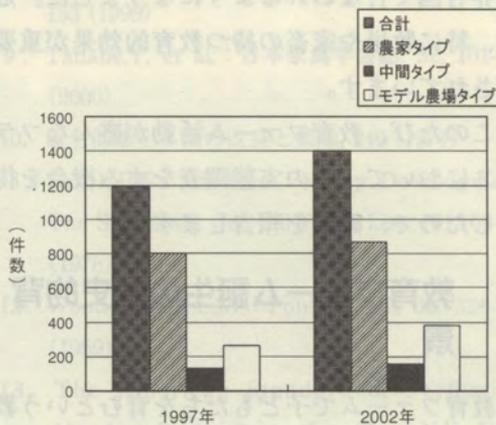


図1 タイプ別教育ファーム数の変化(1997年と2002年の比較)

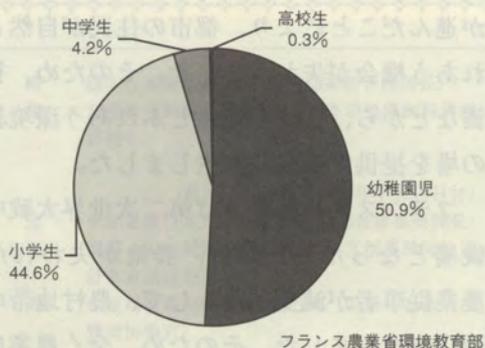


図2 イル・ド・フランス地方の教育ファーム訪問就学児童の内訳

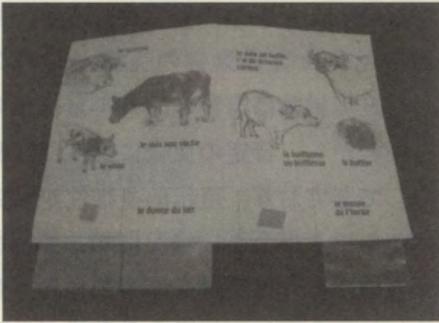


写真1 幼稚園児用小冊子（牛の学習ページ）

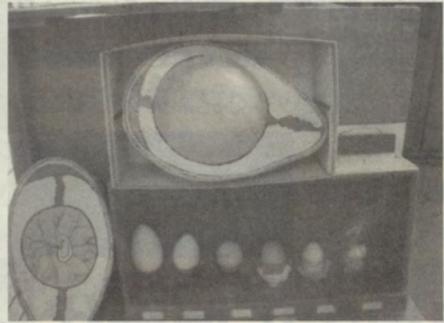


写真3 手作りの卵の説明模型



左から、小学校低学年用、中学年用、高学年用  
写真2 酪農団体CIDILが作成した配布用小冊子

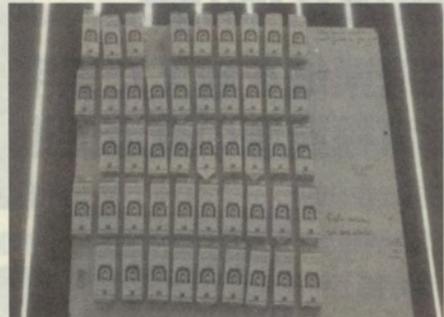


写真4 乳量が目目でわかる、牛乳パックのパネル

ームで効果的な教育活動が行なわれるように、積極的に支援しています。特に、教材などは農業関係機関と教育関係機関が連携して、年齢に応じたテキストなどを作成しています（写真1、2）。また、個人の農家も、自ら手作りの学習パネルを作成するなどして、受け入れ者に対する指導の質的向上を図っています（写真3、4）。

#### 4. おわりに

フランスでは、国民に国内農業の理解者を得て農業の存在価値を高め、国内農業を守るために、そして子どもをはじめとした都市住

民に環境教育や癒しの場を提供するために、国家をあげて教育ファームの支援に乗り出しています。

近年、日本においても、農業の多面的機能や教育的効果が注目され、同時に、食育の重要性が叫ばれています。今後、ますます、全国各地に教育ファーム活動や食育活動を定着・発展させるために、農業関係機関と教育関係機関が従来の枠組みにとらわれない横断的な連携をとりあって、このような活動に参画する牧場、農場、そして訪問する子どもたちを支援する体制が築かれることが望まれます。

藤原 信一  
(ふじはら しんいち)  
(独)家畜改良センター  
改良部

## 肉用牛広域後代 検定の概要： 都道府県域を越えた黒毛 和種育種資源の交流促進

### 1. はじめに

わが国における肉用牛(黒毛和種)の育種改良は、これまで専ら都道府県を単位として行なわれてきました。すなわち、肉用牛の育種改良事業を行なう都道府県(以下：改良実施県)は、①優良な種雄牛と雌牛を計画交配し、②生産された候補種雄牛について後代検定を行ない、③選抜された種雄牛の精液を県内の繁殖農家へ供給するという手法をとってきました。一方、肉用牛の改良事業を行っていない都道府県(以下：非改良実施県)が存在することから、(社)家畜改良事業団(以下：家畜改良事業団)が、全国各地から収集した候補種雄牛について後代検定を実施して優良種雄牛を選抜し、これらの非改良実施県を対象にその精液を供給しています。

全ての改良実施県分を合計すると、毎年100頭程度の候補種雄牛を選定し、後代検定

に供用しています。その実態を見ると、都道府県域を越えた育種素材の交流がないこと、多くの改良実施県は肉質の改良を重視してきたことなどから、特定の血統に偏った交配を繰り返してきており、遺伝的多様性が減少し、近交退化を招きかねない状況に陥っています。また、他県から育種素材を導入しようとしても、遺伝的能力評価が都道府県単位で、しかもそれぞれの基準で行なわれているため、正確に都道府県間の遺伝的能力評価値の比較が行なえず、どの都道府県の種雄牛を選定すべきか判断できないという問題がありました。

こうしたことから、農林水産省は平成11年度に、①都道府県域を越えた同一基準による後代検定を行ない、②後代検定の結果を用いて、遺伝的能力評価を行ない、その結果を都道府県に通知し、③遺伝的能力評価結果を参考として、育種改良上必要な種雄牛の精液については、県域を越えて共同で利用することを骨子とする肉用牛広域後代検定(以下：広域後代検定)を創設しました。

広域後代検定を適正に実施するためには、各都道府県の利害に関係なく中立かつ公正な立場から遺伝的能力評価を実施するとともに、都道府県間の精液交流の調整を行なう必要があることから、独立行政法人家畜改良センター(以下：家畜改良センター)が、これらの業務を担うこととなりました。

広域後代検定は、農林水産省、都道府県、関係団体などと調整しながら制度を改善しつつ取り組んできた結果、平成14年度末に育種価による広域的な遺伝的能力評価結果が初めて得られ、この評価結果に基づいた共同利用種雄牛の選定および都道府県域を越えた精液の広域流通を平成15年度当初に実施することができました。その後も事業は順調に進んでおり、今後は大きな成果が期待されていると

ころです。

そこで、ここでは、広域後代検定の概要とこれまでの成果について紹介します。

## 2. 事業の概要

### 1) 事業に参加する都道府県

広域後代検定には、現在、次に掲げる20道県が参加しています。

北海道、青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島、茨城、長野、岐阜、鳥取、島根、岡山、広島、山口、佐賀、長崎、熊本、大分、沖縄。

### 2) 事業の仕組み

事業の仕組みは、次のとおりです(図)。

(1) 候補種雄牛の選定：まず、広域後代検定に参加する都道府県(以下：事業実施県)は、自県において、独自の改良方針に基づき候補種雄牛を生産し、これらについて直接検定を実施します。次に、事業実施県は直接検定を行なった候補種雄牛の中から、広域後代検定に供用する候補種雄牛を選定します。

(2) 基準種雄牛の選定：各事業実施県の後代検定は、各事業実施県内の肥育農家や試験

場で行なわれます。したがって、全事業実施県の候補種雄牛の遺伝的能力を正確に比較するためには、飼養環境などの影響を排除する工夫が必要となります。そこで、家畜改良センターは、全ての事業実施県が自県の候補種雄牛と同様な環境で後代検定を行なうことを義務づけた基準種雄牛を選定することとしています。

なお、この基準種雄牛の選定は、全ての事業実施県の意見を聴いて選定することとしています。

### (3) 後代検定の実施

まず、事業実施県は、家畜改良センターによる調整を経て作成された計画書に沿って、候補種雄牛および基準種雄牛の調整交配(肥育検定調査に供用する牛〔以下：調査牛〕を取得するための交配)を実施します。次に、事業実施県は、家畜改良センターの調整を経て作成された計画書に沿って、調整交配によって得られた調査牛を肥育農家などへ配置します。

なお、調整交配および調査牛の配置を家畜

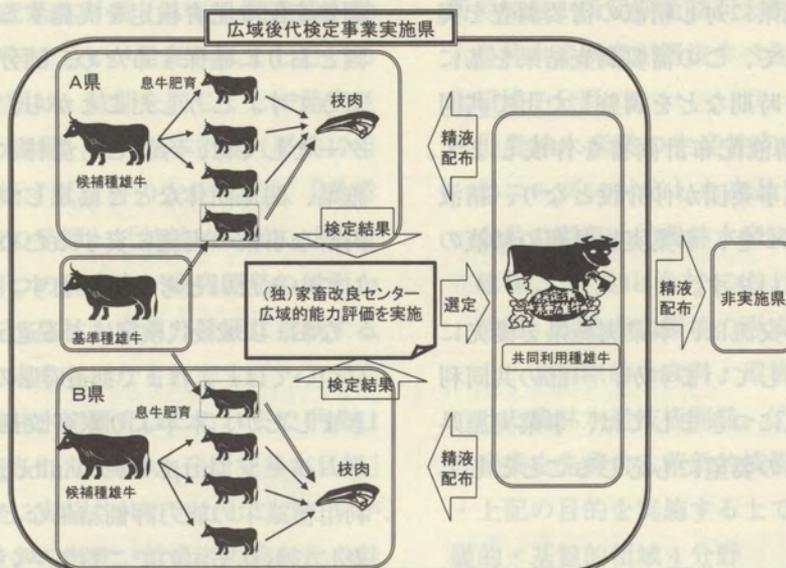


図 広域後代検定のしくみ

改良センターの調整を経た計画書に沿うようにしているのは、できるだけ正確な遺伝的能力評価を行うための必要不可欠な措置です。

(4) 遺伝的能力評価の実施：事業実施県は、調査牛の肥育調査結果を取りまとめて家畜改良センターへ報告し、家畜改良センターはこれらの結果などを用いてアニマルモデルBLUP法による遺伝的能力評価を実施します。

なお、遺伝的能力評価の実施に当たっては、より公正かつ正確な結果が得られるように、学識経験者などから構成される評価技術検討会の意見を聴きながら行なうこととしています。

(5) 共同利用種雄牛の選定：農林水産省は、遺伝的能力評価結果などから、共同利用牛を選定します。この選定に当たっては、あらかじめ共同利用牛として選定する種雄牛の育種価の下限値などを示した「共同利用種雄牛の選定方針」に基づき、学識経験者などから構成される委員会の意見を聴きながら行なわれることとなっています。

(6) 共同利用種雄牛の精液交流：家畜改良センターは、選定された共同利用種雄牛について、事業実施県に対し精液の需要調査を実施します。そして、この需要調査結果を基に配布本数、配布時期などを調整した上で共同利用種雄牛の精液配布計画書を作成します。次に、家畜改良事業団が仲介役となり、精液配布計画書に基づき、事業実施県間の精液の交流を実施しています。

なお、精液の交流は、事業実施県を優先に取り扱うこととしていますが、一部の共同利用種雄牛の精液につきましては、事業実施県以外の都道府県の要望にも応じています。

### 3. これまでの成果

表 広域後代検定における評価頭数など

評価時期	平成14年度		平成15年度		平成16年度		合計
	1期	2期	1期	2期	1期	2期	
遺伝的能力評価頭数	27	38	16	30	24	135	
共同利用種雄牛選定頭数	7	9	5	8	6	35	
精液配布計画本数	3,366	3,100	280	970	610	8,326	
精液配布先県数	17	13	5	9	9	22	

注：精液配布先県数は実数である

広域後代検定については、平成14年度末に初めて遺伝的能力評価結果を実施し、現在までに135頭の評価結果を得ています。このうち、35頭が共同利用種雄牛に選定され、8,326本の精液が22県に配布されました(表)。これら配布された精液は、各都道府県における育種改良業務に供用されており、一部の精液はすでに候補種雄牛を生産するまでに至っています。近い将来、これら広域後代検定を活用して生産された種雄牛が、実際に活躍する日がくるであろうと期待しているところで

### 4. おわりに

広域後代検定はこれまで5回の能力評価とこれに基づく共同利用種雄牛の精液配布を実施し、ようやく軌道に乗りつつあります。しかしながら、一部の事業実施県では、実際に調整交配や肥育検定を実施する生産農家を計画どおりに確保するため、随分苦労しているようです。こうしたことから、家畜改良センターとしては、今後とも農林水産省、事業実施県、関係団体などと協議しつつ、適正かつ円滑な事業の実施に資するための運用を検討していきたいと考えています。

なお、広域後代検定による遺伝的能力評価値については、これまで都道府県のみへ報告してきましたが、本年より家畜改良センターのホームページ (<http://www.nlbc.go.jp/>) に共同利用種雄牛の能力評価結果などを掲載し、公表しておりますのでご覧下さい。

國保 健浩  
(こくほ たけひろ)  
農林水産技術会議  
事務局 研究調査官

# 農林水産研究基本 計画について： 畜産関連研究を中心に

## 1. 農林水産研究基本計画のあらまし

このほど農林水産省農林水産技術会議より、今後10年間の農林水産研究の基本指針となる、「農林水産研究基本計画（以下：研究基本計画）」（平成17年3月）が発表されました。この研究基本計画は、時期を同じくして発表された「食料・農業・農村基本計画（平成17年3月）」が目指す「食料の安定供給」、「農業の多面的機能の発揮」、「持続的発展」、「農村の振興」の四つの理念を、研究開発の側面から支えながら、農林水産業の発展に貢献することを目的に定められたものです。

我が国の農林水産研究は、これまで平成11年11月に策定された「農林水産研究基本目標」に即して着実に実施されてきたところですが、近年の国際競争の激化、就農者の高齢化や就農者数の減少、BSE（牛海綿状脳症）等の発

生に起因する国民の「食」に対する意識の高まりなどの諸情勢の変化や、平成13年4月に実施された農林水産研究機関の独立行政法人化、さらには内閣府総合科学技術会議の「科学技術基本計画」に方向づけられる科学技術政策の展開などを見据えた新たな研究目標の設定と実施のための枠組づくりの必要性が高まっていました。

このため、農林水産省では平成16年4月に農林水産技術会議に「研究基本計画検討専門委員会」を設置し、研究基本目標を抜本的に見直して「農林水産研究基本計画の骨子（案）」（平成16年10月）を取りまとめ、これに「期別達成目標」として、その具体的過程を付して作成したものが本研究基本計画です。その構成は、

- ・ 研究理念
- ・ 重点目標
- ・ 研究施策

から成っており、中心となる重点目標については、「食料・農業・農村基本計画」のほか、「森林・林業基本計画」（平成13年10月）や「水産基本計画」（平成14年3月）ならびに最新の知見や研究開発動向を勘案して、

- ・ 農林水産研究が解決すべき課題に係る重点化領域7分野
  - ①農林水産業の生産性向上と持続的発展、
  - ②ニーズに対応した高品質な農林水産物、食品の開発、
  - ③農林水産物・食品の安全性確保、
  - ④農山漁村における地域資源の活用、
  - ⑤豊かな環境の形成と多面的機能向上、
  - ⑥国際的な食料・環境問題の解決に向けた農林水産技術開発、
  - ⑦次世代の農林水産業を先導する革新的技術開発
- ・ 上記の目的を実施する上で基盤となる、基礎的・基盤的領域4分野
  - ①農林水産生物に飛躍的な機能向上をもた

らすための生命現象の解明、②自然循環機能の発揮に向けた農林水産生態系の構造と機能の解明、③生物機能・生態系機能の解明、④食料・農林水産業・農山漁村の動向分析と政策評価

に分類し、さらに各領域の主要課題については、5年先(平成22年)および10年先(平成27年)の具体的目標を「期別達成目標」として示すこととしています。(研究基本計画の全文および付表については農林水産技術会議の該当ウェブサイト <http://www.s.affrc.go.jp/docs/kihonkeikaku/top.htm> をご参照下さい) 誌面の都合上、ここでは、研究基本計画のうち飼料生産・家畜生産・家畜衛生関連研究の重点化方向について、その概要をご紹介しますことにします。

## 2. 飼料生産

「食料・農業・農村基本計画」では、農政が果たすべき最も基本的な責務として、「良質な食料の安定的な供給」を挙げています。我が国の総合食料自給率はカロリー換算で約40%、畜産品については、食肉(牛、豚、鶏の合計)54%、牛乳・乳製品69%、鶏卵96%ですが、飼料作物自給率は可消化養分総量換算で24%と低く、我が国の穀物ならびに畜産物生産の対外依存度を大きく押し上げています。食料自給率の向上は、我が国の食料供給から、輸出国における食料生産量や貿易供給量といった不安定要素を減らし、不測の事態に備える体制を作る上で最も確実な方法であり、本研究基本計画においては、将来の「5割以上の自給」への通過点として、今後10年間にカロリー換算45%自給を可能とする技術開発を目標に定めています。先に述べたように飼料作物は我が国の自給率低下の主な原因のひとつであり、その生産量の拡大に資する

開発研究は畜産分野における重点化の大きな柱となっています。

## 3. 家畜生産

自給飼料の増産は家畜生産と直結しており、自給飼料を利用した高品質で効率的な乳・肉・鶏卵生産技術に係る技術開発への期待が大きいことから、研究基本計画においては自給飼料生産・利用技術体系の確立、すなわち、「放牧等飼養技術開発」、「自給飼料を用いたTMR給与技術の体系化」、「家畜飼養に適した飼料用品種の開発」と、その「経営評価」を家畜生産の重点項目に挙げています。また、近年、受精卵移植等に伴う受胎率の低下が生産コスト削減の上で解決すべき課題となっていることから、高品質な受精卵の作製と受胎機構の制御に係る研究についても積極的に取り組むこととしています。

さらに、特筆すべき点としては、家畜ふん尿等バイオマスの再生・利活用の重点的推進が挙げられます。バイオマス研究は、第二期の科学技術基本政策の「重点領域」に挙げられた「環境」分野において「ゴミゼロ型・資源循環型技術研究」の中に位置付けられ、その重点化が明瞭に打ち出されています。バイオマスのうち家畜排泄物は年間9,100万トンと最大部分(約55%)を占め、これまでも農林水産省委託プロジェクト「農林水産リサイクル研究(畜産エコ)」(平成12~18年)などにおいて積極的な取り組みがなされてきましたが、新たな研究基本計画においても、農林水産省が取り組むべき重要課題のひとつとして位置づけられています。

## 4. 家畜衛生

BSEの国内発生(平成13年9月~)やこれに伴って頻発した食品の不正表示や偽装事件、

79年ぶりとなる高病原性鳥インフルエンザ (HPAI) の再発生 (平成16年1月)などを背景に、畜産物の安全性確保や消費者の信頼回復は喫緊の課題となっています。家畜の飼養環境の改善は家畜衛生だけの問題ではなく、今や公衆衛生上の重要な問題でもあることから、BSE、HPAI等、人獣共通感染症の予防や抗生物質耐性菌の低減に係る技術開発、飼料・畜産物の生産・流通過程における汚染防止や、それを保証するトレーサビリティシステムの効果的運用手法の確立は、畜産物に対する消費者からの信頼獲得に欠くべからざる研究領域として、本研究基本計画においても重点化が謳われています。また、本研究基本計画に特徴的な点として「農林水産物・食品の安全性に関するリスク分析」という新たな概念の導入とそれに基づく研究の推進が挙げられます。内閣府食品安全委員会の設置 (平成15年7月)を嚆矢として、我が国においても食品の安全性評価に「リスク」の概念が取り入れられ、「生産・加工・流通における危害要因の排除」(リスク管理)、「危害要因による健康への影響評価」(リスク評価)、ならびに管理手法、評価手法を含むそれらの「情報の開示と共有」(リスクコミュニケーション)という三者からなる「リスク分析」が安

全性や信頼性を確保する上で有効な手法であるとの認識が広まりつつあります。研究基本計画においても主要課題として「農林水産物・食品の安全性に関するリスク分析のための手法の開発」を掲げ、農林水産省の各種委託プロジェクトや競争的資金等を活用した研究の効果的・効率的取組みを始めています。

## 5. おわりに

以上に研究基本計画における畜産関連研究の方向性について概観してきました。申し上げるまでもなく、飼料生産・家畜生産・家畜衛生研究における成果は、それぞれが独自に存立するものではなく、他の農林水産関連分野はもちろん、経済、社会といった国民の生活や諸活動ならびにそれらを取り巻く環境とも多面的に関わっており、その開発研究も、自ずから多面性をもって取り組む必要があります。そのためにも、国、独立行政法人、公立研究機関、大学及び民間等研究勢力の有機的な連携、いわゆる「オールジャパン」の連携を展開していくとともに、積極的な情報発信や双方向コミュニケーションを促す様々な施策 (図)を通じて「豊かな国民生活の実現」という研究基本計画の最終的な目標の達成が期待されます。

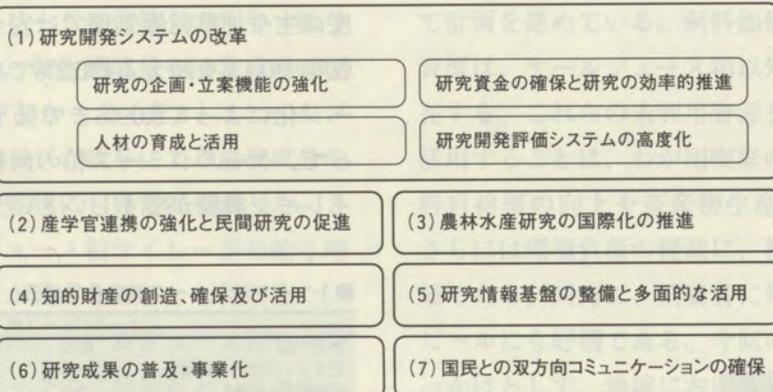
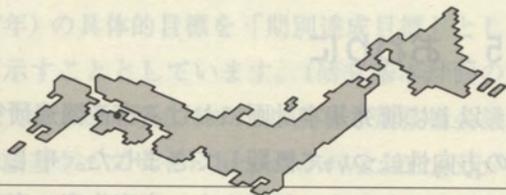


図 農林水産研究に関する施策

本誌の発行に当たっては、関係機関の皆様のご協力により、掲載内容が充実しております。また、本誌の発行に当たっては、関係機関の皆様のご協力により、掲載内容が充実しております。



愛媛県

## ケールジュース粕の飼料化技術

家木 一 (いえき はじめ)

愛媛県畜産試験場

### 1. はじめに

「青汁」の原料として知名度の高いケールジュースは、豊富な栄養分を有することから昨今の健康志向の高まりと相まって、需要が急激に伸びている加工飲料である。近年、愛媛県でもその製造量は増加している。ケールジュースの製造時には原料草の約25%の搾り粕残渣が発生する。愛媛県でのケールジュース粕の産出量は年間約1,500t(原物量)であるが、現在そのほとんどが産業廃棄物として処理されている。これらのケールジュース粕の有効活用のため、愛媛県畜産試験場では2002年度から飼料化技術の開発を進めてきた。

### 2. ケールジュース粕の飼料特性

ケールジュース粕は、高タンパク質粗飼料のアルファルファヘイキューブ(以下:ヘイキューブ)とほぼ同等の粗タンパク質を含んでいる(表1)。さらに、ヤギによる代謝試験により、サイレージ化したケールジュース粕はヘイキューブよりも高いエネルギー価を有することが明らかになった。ケールジュース粕は家畜用飼料として有用であるが、水分含量が約80%と高く、腐敗しやすい。そこで、飼料利用には乾燥やサイレージ化などの保存性を高める処理が必要である。硝酸態窒素濃度は生や加熱乾燥処理では安全基準とされる乾物中0.1%を超える約0.2%であるが、サイレージ化によって0.09%まで低下した。したがって、ケールジュース粕の飼料利用には、サイレージ調製が望ましいといえる。

表1 ケールジュース粕の化学成分

	ケールジュース粕	ヘイキューブ
水分(%)	80.3	11.1
粗タンパク質(%乾物)	18.4	19.8
粗脂肪(%乾物)	2.7	2.0
NDF*(%乾物)	36.5	41.3

\*NDF:中性 detergent 繊維

グラビアB頁

### 3. ケールジュース粕のサイレー ジの調製

飼料利用の可否のポイントは、飼料の品質、家畜における採食性と生産性への影響である。特に、サイレージの場合は、発酵品質が採食性や生産性に深く関わるので、発酵品質の高いサイレージの調製方法を見出すことが重要である。ケールジュース粕サイレージに乳酸菌と繊維分解酵素を添加したときの発酵品質を検討した(表2)。ケールジュース粕サイレージは、乳酸菌と繊維分解酵素の添加により、pHが低く、乳酸含量の高い良質な発酵を示した。ケールジュース粕は乳酸菌が少なく、乳酸発酵の基質となる可溶性糖分もケールジュースの製造工程で流失するので、それらの補充により良質サイレージになると考えられた。また、乳牛による嗜好性試験でも、乳酸菌と繊維分解酵素を添加したサイレージが最もよかった。ケールジュース粕は、乳酸菌と繊維分解酵素を添加して発酵調製することにより、発酵品質と嗜好性に優れた良質サイレージになることがわかった。

### 4. ケールジュース粕サイレー ジの乳牛への給与

飼料乾物中のヘイキューブの10%をケールジュース粕サイレージに代替して乳牛へ給与した。その結果、乾物摂取量や泌乳成績は従来の飼料と差がなかった(表3)。ケールジュース粕サイレージの給与による血液成分やルーメン内容の性状にも異常はなかった。さらに、ケールジュース粕サイレージの給与時に窒素の利用性が高くなることも判明した。

以上のことから、ケールジュース粕サイレージはヘイキューブの代替飼料として乳牛への利用が可能と判断された。

表2 ケールジュース粕サイレージの発酵品質

	処理*		
	無添加	L	EL
pH	4.6	4.7	3.8
乳酸(%新鮮物)	1.35	1.49	3.03

\*L: 乳酸菌を添加、EL: 乳酸菌と繊維分解酵素を添加

表3 ケールジュース粕サイレージ給与試験結果(n=4)

	処理*	
	K	A
乾物摂取量(kg/日)	15.8	15.8
乳量(kg/日)	16.1	16.0
乳脂肪率(%)	4.8	4.7
乳タンパク質率(%)	4.0	4.0
乳糖率(%)	4.4	4.3
無脂固形分率(%)	9.3	9.3

\*K: ケールジュース粕サイレージ給与  
A: アルファルファヘイキューブ給与

なお、原料草のケールによる反すう家畜の溶血性貧血が海外で報告されている。ケールには、Sメチルシステインスルフォキシドが多く、これがルーメン内で微生物の作用により溶血性貧血誘発物質に変化するためである。そこで、飼料乾物中の30%をケールジュース粕サイレージにして、3週間連続で乳牛に給与したが、溶血性貧血の発症は認められなかった。適正な給与レベルであればケールジュース粕サイレージの安全性には問題はないと思われるが、さらに多量給与については検討を重ねる必要がある。

### 5. おわりに

愛媛県では、これまでの研究成果を受け、一部でケールジュース粕の流通飼料化に向けて計画を進めている。飼料価値が高い未利用資源は、ケールジュース粕以外にも数多く存在する。これらの未利用資源を家畜用飼料に活用することは、わが国喫緊の課題である飼料自給率の向上や畜産物生産コストの低減、さらには環境負荷の軽減に、極めて有効な方策である。同時に、消費者に対する畜産のアピールにも好機である。今回の取り組みをきっかけとして、地域における資源循環型畜産を実現したい。

### 牧草・毒草・雑草図鑑

清水矩宏・宮崎茂・森田弘彦・廣田伸七  
(社)畜産技術協会(発売:(株)全国農村教育協会)

2005年3月

B6判 285頁

畜産といえば、まず家畜を思い描くものであるが、もう一つ欠かせないのはエサ、およびそれに関連した植物である。

本図鑑は、家畜のエサとなる牧草・飼料作物だけでなく、家畜のエサとしてはならない有毒植物、さらには草地で問題となる雑草といった、いわば畜産に関わる植物を網羅したものである。従来、それぞれのカテゴリーごとにまとめられたものはあったが、一括したものは見あたらなかった。

そうした中で、ここ10年ほどの間に畜産技術協会が飼料畑で猛威をふるっている外来雑草、家畜に食べさせると危険な有毒草、そしてわが国で栽培利用されている牧草・飼料作物について、それぞれ「写真で見える外来雑草」、「写真で見える家畜の有毒植物」、「草地科学実験・調査法」といった写真集や単行書を出版してきた。本図鑑は、これらに記載されている草種を基本として、一体化して掲載したものである。

さらに、最新の情報から必要と判断された種を追加し、「牧草・飼料作物編」では80種、「有毒植物編」では40種、「草地雑草編」では在来の雑草も加えて180種が取り上げられている。わが国の草地・飼料畑に関連する植物はほぼ網羅されているとあってよい。そして、それぞれの植物の特徴を目で見て確認できる詳細な写真を数多く載せてある。

記載項目は、全編に共通した基本的な事項として、①科名、和名、学名、英名、②原産地、③形態的特徴、見分け方(類似したものとの識別の仕方)、④生態(生育期間、開花時期など)を記載してある。また、それぞれの編で、必要に応じて、⑤生活型、⑥分布、生育場所(侵入場所)、生育状況などの特徴、⑦利用状況、⑧被害状況、⑨防除方法なども記載してある。特に「有毒植物編」においては、コラム欄に複数の種に共通する毒性情報などがまとめてあって便利である。

まさに、この一冊で畜産に関わる植物の全貌が把握できるものであり、畜産関係者のみならず一般の人も、身近な植物の観察に役立つ図鑑として、有効に活用できるであろう。

(財)神津牧場 清水 矩宏



# 薬剤耐性遺伝子

石野 敬子 (いしの けいこ)

国立感染症研究所 生物活性物質部

抗菌性物質（以下：薬剤）は医療分野のみならず、動物用医薬品や飼料添加物としても使用されている。近年、薬剤耐性菌の出現が問題となっているが、細菌が薬剤耐性を獲得するメカニズムに関わる遺伝子を薬剤耐性遺伝子と呼んでいる。

細菌が薬剤に対して耐性化するメカニズムは主に、①修飾あるいは加水分解酵素による薬剤の不活性化、②薬剤が標的とする分子の遺伝子変異、分解酵素や修飾酵素による標的分子の構造変化、③細菌による薬剤の取り込みの阻害あるいは取り込んだ薬剤をくみ出す排出機構、であり、薬剤特有の耐性遺伝子が同定されている。また、複数のメカニズムを有し、多数の薬剤に耐性を示す多剤耐性菌も知られている。薬剤耐性遺伝子には、一つの細菌から別の細菌へ移動できるトランスポゾンやプラスミドのような遺伝子領域に存在するものもある。次に、代表的な薬剤に対する耐性メカニズムの例を示す。

ペニシリンに代表されるβ-ラクタム系薬剤は細菌の細胞壁合成を阻害して抗菌力を発する。β-ラクタマーゼという加水分解酵素の遺伝子が発現すると、これらの薬剤を加水分解し不活性化する。β-ラクタマーゼにより分解されないβ-ラクタム系の薬剤として、セフェムやカルバペネムが開発されたが、最近では、これらの薬剤を分解する基質拡張型β-ラクタマーゼやメタロβ-ラクタマーゼを有するグラム陰性菌が出現している。

院内感染菌として重要なメチシリン耐性ブドウ球菌（MRSA）は、新たに、薬剤の親和性の低下した細胞壁合成酵素の遺伝子を獲得した結果、耐性化している。

ストレプトマイシン、カナマイシンなどアミノグリコシド系薬剤の耐性菌では、アミノグリコシド修飾酵素（アセチル化酵素、リン酸化酵素、アデニル化酵素）遺伝子の働きにより、薬剤の構造を変化させることが知られている。また、薬剤が標的とする細菌内リボゾームをメチル化するリボゾームメチル化酵素遺伝子や、薬剤排出ポンプ遺伝子の発現による耐性化も報告されている。

テトラサイクリン系薬剤は細菌の蛋白質合成を阻害して殺菌するが、この薬剤に対する耐性菌では薬剤排出機構遺伝子などが関係している。

エリスロマイシンなどのマクロライド系薬剤の耐性菌では、マクロライド分解酵素遺伝子やマクロライド修飾酵素遺伝子、細菌内リボゾームのメチル化酵素遺伝子や薬剤排出ポンプ遺伝子の発現が知られている。

バンコマイシンは、世界中でMRSAの治療に使用されているグリコペプチド系薬剤である。諸外国で構造が類似したアボパルシンが飼料に添加された結果、バンコマイシンに対しても耐性を示す菌が出現したことで注目された。バンコマイシンは細菌の細胞壁を標的としているが、これらの耐性菌では、新たに細胞壁の合成・分解に関係するvan遺伝子群を持ち、細胞壁の構成成分が変化している。このタイプの耐性菌は腸球菌やブドウ球菌で報告されている。

今後、薬剤耐性菌を作り出さない、増やさないために、医療をはじめ、畜産、水産、その他の抗菌性物質が用いられる分野における薬剤の適正使用と薬剤耐性菌の動向把握が重要である。



## 畜産統計にみる世界と日本： 世界のBSE発生状況

牛海綿状脳症 (BSE) は、1986年に英国で初めて報告されたプリオン病だが、その後、本病の地域的な広がりや公衆衛生上のリスクが明らかになるにしたがって、国際的にもっとも注目される動物疾病の一つとなった。本表は、国際獣疫事務局 (OIE) へ加盟各国から報告されたBSEの年次別発生を初発例の報告年順に並べ替え、発生の推移をみるために5年ごとに区切ってまとめて示してある。

本病は、当初、英国のみの疾病とみられたが、牛の国際間移動や感染のもととなった肉骨粉が海外諸国へ輸出されていたため、それらの輸出が禁止された後も新たな国で発生が報告され、

2000年以前でも12カ国、2000年以降には日本を含めてさらに11カ国で発生をみるに至っている。このうち、英国の発生は合計18万頭余を数え、全世界の発生数の97%を占め、アイルランド、ポルトガル、フランス、スペイン、スイスの発生数がそれに次いでいる。発生国の大部分はヨーロッパの諸国で、域外の国はカナダ (米国を含む)、イスラエル、日本だけである。本病は発症までの期間が長く、また臨床症状を示す例はごく限られるところから、摘発の度合 (効率) はサーベイランスの体制いかに大きく左右される。つまり発生報告のない国は、もともと本病が存在しないのか、あるいは

存在しても摘発に至らないのかの見極めが必要となる。ちなみにヨーロッパ各国では、BSE陽性牛群、出産関連、妊娠関連、と畜場スクリーニングなどの各種のサーベイランスが積極的に展開されている。

近年の発生 (摘発) 状況を見ると、英国の発生は多発年次 (1991-93年) の約1/50に著減しており (最近3年間と多発3年間の比較)、その他の国では、フランス (2000-02年)、アイルランド (2000-03年)、ポルトガル (1998-01年)、スペイン (2002-04年)、スイス (1994-01年) の各国で数年間にわたり多発したが、いずれも流行の峠は越した模様である。

(畜産技術協会 緒方 宗雄)

世界のBSE発生状況—OIE資料から作表

国名	初発	~94年	95~99	00~04	合計	2005	備考
1 英国	~87	146,762	32,640	4,743	184,145	66	大部分はグレートブリテン
2 アイルランド	1989	99	343	1,037	1,479	33	輸入牛を含む
3 スイス	1990	118	215	123	456	2	
ポルトガル	1990	18	362	570	950	13	初発~93年は輸入牛
5 フランス	1991	10	70	865	945	-	
6 デンマーク	1992	1	0	13	14	-	初発は輸入牛
ドイツ	1992	4	2	357	362	-	初発と94年は輸入牛
8 カナダ	1993	1	0	2	3	1	初発は輸入牛；注3
9 イタリア	1994	2	0	122	124	3	初発は輸入牛
10 ベルギー	1997	-	10	119	129	1	
ルクセンブルグ	1997	-	1	1	2	-	
オランダ	1997	-	6	71	77	-	
13 ヒテンシュタイン	1998	-	2	0	2	-	
14 スペイン	2000	-	-	515	515	48	
15 オーストリア	2001	-	-	1	1	1	
チェコ	2001	-	-	15	15	-	
フィンランド	2001	-	-	1	1	-	
ギリシア	2001	-	-	1	1	-	
日本	2001	-	-	14	14	5	
スロバキア	2001	-	-	20	20	-	
スロベニア	2001	-	-	5	5	-	
22 ポーランド	2002	-	-	20	20	11	
イスラエル	2002	-	-	1	1	-	
24 米国	2003	-	-	2	2	-	注4

注：1) 2005年の発生数は、6月23日までにOIEへ報告があったもの。2) 2004年以降は新たな発生国はない。3) カナダの発生数に含まれていた米国での摘発例 (2003年12月) は除外した。4) 米国の発生はカナダ産牛 (2003年12月摘発) と、2004年の摘発例で2005年に陽性とされたもの

# 平成16年農業物価指数 (平成12年基準)

1. 平成16年の農産物価指数の総合は105.7(平成12年を100とする。以下同じ)となり、前年に比べて1.4%上昇した。

これは、米の価格は低下したものの、野菜、果実および畜産物の価格が、それぞれ上昇したことなどによる。主な類別の動向についてみると、次のとおりである。

1) 畜産物は5.7%上昇した。これは、鶏卵が出荷量の減少などにより、肉用牛などの肉畜が輸入量の減少などにより、それぞれ値上

がりしたことなどによる。

- 2) 米は11.6%低下した。
- 3) 野菜は8.4%上昇した。
- 4) 果実は16.1%上昇した。
- 5) 工芸農作物は0.9%上昇した
- 6) 花きは4.0%上昇した。

2. 農業生産資材価格指数の総合は101.6となり、前年に比べて1.4%上昇した。これは、農業薬剤、農機具は低下したものの畜産用動物、飼料および光熱動力が上昇したことによる。主な種類別の

動向についてみると、次のとおりである。

- 1) 畜産用動物は7.8%上昇した。これは、肉用牛子牛などの価格が上昇したことなどによる。
- 2) 飼料は、6.1%上昇した。これは、配合飼料の原料価格が上昇したことなどによる。
- 3) 肥料は0.4%上昇した。
- 4) 農業薬剤は1.1%低下した。
- 5) 光熱動力は3.4%上昇した。
- 6) 農機具は0.3%低下した。

平成16年農業物価指数

平成12年=100

類別	ウエイト	平10	11	12	13	14	15	16	対前年騰落率	
									平.15 (%)	16 (%)
農産物(総合)	10,000	114.5	106.3	100.0	99.8	97.0	104.2	105.7	7.4	1.4
米	2,737	116.7	108.2	100.0	99.5	98.2	115.9	102.4	18.0	△11.6
麦	189	105.0	102.2	100.0	98.6	97.2	94.4	89.4	△ 2.9	△ 5.3
豆	99	99.9	104.9	100.0	94.8	91.3	101.4	113.9	11.1	12.3
いも	166	123.5	118.3	100.0	90.7	80.2	106.1	105.0	32.3	△ 1.0
野菜	2,420	135.9	113.7	100.0	103.8	101.2	106.3	115.2	5.0	8.4
果実	1,083	109.3	101.6	100.0	95.2	84.2	85.8	99.6	1.9	16.1
工芸農作物	513	87.0	107.6	100.0	96.6	89.2	90.9	91.7	1.9	0.9
花き	678	117.9	100.7	100.0	99.5	103.8	105.7	109.9	1.8	4.0
蒔	—	97.6	98.0	—	—	—	—	—	—	—
畜産物	2,103	100.0	99.4	100.0	100.1	98.6	99.7	105.4	1.1	5.7
鶏卵	178	88.3	101.2	100.0	88.9	91.7	79.5	92.0	△13.3	15.7
生乳	834	101.4	100.7	100.0	100.7	100.8	102.0	101.5	1.2	△ 0.5
肉畜	778	105.1	101.7	100.0	101.9	100.3	98.7	107.8	△ 1.6	9.2
子畜	277	91.7	89.8	100.0	99.6	92.7	107.8	118.3	16.3	9.7
成畜	29	97.5	97.6	100.0	103.0	87.6	103.5	110.0	18.2	6.3
蒔	7	—	—	100.0	102.1	110.1	109.2	105.3	△ 0.8	△ 3.6
稲わら	12	95.0	98.1	100.0	99.9	93.6	93.0	99.9	△ 0.6	7.4
農業生産資材(総合)	10,000	102.1	100.2	100.0	100.4	99.5	100.2	101.6	0.7	1.4
種苗及び苗木	585	99.7	100.2	100.0	100.8	100.7	100.6	101.1	△ 0.1	0.5
畜産用動物	443	98.7	96.9	100.0	99.3	92.4	103.6	111.7	12.1	7.8
肥料	1,014	100.6	101.2	100.0	99.8	100.4	100.4	100.8	0.0	0.4
飼料	1,383	113.1	102.8	100.0	103.3	106.3	108.6	115.2	2.2	6.1
農業薬剤	884	100.8	100.4	100.0	99.5	98.3	97.6	96.5	△ 0.7	△ 1.1
諸材料	764	101.3	100.2	100.0	100.0	97.8	97.0	96.9	△ 0.8	△ 0.1
光熱動力	737	96.3	95.3	100.0	101.1	97.7	100.0	103.4	2.4	3.4
農機具	1,990	100.3	100.3	100.0	99.7	98.3	98.1	97.8	△ 0.2	△ 0.3
自動車・同関係料金	509	99.9	100.0	100.0	99.5	98.9	98.5	98.6	△ 0.4	0.1
建築資材	569	102.2	100.7	100.0	99.0	97.3	95.9	95.5	△ 1.4	△ 0.4
農用被服	49	100.0	100.0	100.0	99.6	99.0	98.8	98.2	△ 0.2	△ 0.6
賃借料及び料金	1,073	99.9	99.9	100.0	100.5	99.3	98.8	98.9	△ 0.5	0.1

資料：農林水産省「平成15年 農業物価指数」

注：農産物の蒔については、平成12年基準改定から、日本標準産業分類の改訂に合わせて畜産物の内訳とした。

## 香川県畜産技術連盟

### 1. 高病原性鳥インフルエンザ防疫演習の実施

平成16年1月に、日本で79年ぶりに高病原性鳥インフルエンザが発生しました。そこで、香川県畜産技術連盟は県や各関係機関と連携して、高病原性鳥インフルエンザが発生した場合に迅速かつ適切な防疫対応ができるよう、「高病原性鳥インフルエンザ防疫演習（以下：防疫演習）」を実施しました。防疫演習は、養鶏農家が身近に感じるように、平成16年9月22日に観音寺市、同24日に木田郡三木町の2ヵ所で実施しました。養鶏農家、養鶏関係団体、飼料関係業者、動物用医薬品販売業者、国・県・各市町の行政機関などから多くの参加がありました。県内の養鶏場で多数の鶏が斃死したとの届出があったことを想定して、県畜産課と家畜保健衛生所の職員が防疫対応の方法を説明しました。参加者は本病発生に危機感を持って真剣に耳を傾け、活発な質疑応答があり、大変有意義な演習となりました。

高病原性鳥インフルエンザなどの家畜伝染病の防疫の重要性を再認識し、今年度も防疫演習を実施する予定です。

### 2. 食品循環資源の飼料化を目指して

香川県は、「資源循環型社会」の構築と「飼料自給率の向上」を目的として、今年度から「食品循環資源飼料化推進事業」を実施しております。この事業では、食品関連事業者から排出される食品残さなどを飼料化し、その給与による畜産物の生産を目指していま

す。

現在、食品関連事業者から排出される食品残さなどは、飼料利用よりも、焼却やたい肥化される傾向にあります。食品残さのたい肥が増加すると、畜産農家が生産したたい肥と競合するおそれがあります。そこで、香川県では、食品残さの飼料化を推進することを考えています。香川県畜産技術連盟は県と連携し、「食品循環資源飼料化に関する研修会」を開催する予定です。県内食品関連事業者から排出された食品残さの処理状況や県内外の飼料化の状況の調査報告をし、食品循環資源の飼料化を検討する予定です。

（香川県畜産課 澁市 さつき）



高病原性鳥インフルエンザ防疫対応演習の参加者  
（平成16年9月22日 観音寺市）

## 社団法人 中央畜産会

### 1. 生い立ち

中央畜産会は昭和30年10月に農林省が省議決定した「畜産指導体制強化に関する措置要項」に基づき、畜産経営技術の向上と畜産経営の安定を図るための指導団体として設立されました。また、時を同じくして全都道府県にも畜産会が設立されています。いずれも今年で創立50周年という節目の年を迎えています。

### 2. 主な業務

#### 1) 畜産経営体への支援活動

地方会員（道府県畜産会など）が実施する経営診断の支援・経営分析の推進、畜産経営の指導者を育成するための教育・研修事業を実施しています。また、新規就農者の確保と定着のための支援事業をはじめとして、畜産経営に資金融資している金融機関に対する利子補給および借受者への経営改善指導、肉用牛肥育経営の安定のための補てん金を交付する事業など、生産に直結する各種支援事業を行なっています。

#### 2) 情報提供活動

畜産の現状についての的確な理解を促進するため、月刊誌『畜産コンサルタント』（昭和40年創刊）をはじめ、『日本飼養標準シリーズ』などの頒布を行なっています。また、最近では、インターネット（畜産情報ネットワーク「LIN」）や衛星放送（CS放送・アグリネット）による畜産関連情報の提供を行なうなど、生産者をはじめ、流通関係者や消費者なども対象とする総合的な情報を発信しています。

#### 3) 表彰・顕彰活動

全国の畜産経営のなかで経営改善効果が顕著で優秀な成績をおさめている経営者などを表彰する「全国優良畜産経営管理技術発表会」のほか、畜産を核として地域社会や自然と調和しながら畜産が営まれている地域などを表彰する「ゆたかな畜産の里表彰事業」、畜産に関する経営から研究開発までの幅広い部門から優秀事例、最優秀事例を表彰する「畜産大賞」などを実施しています。

### 3. 新たな取り組み

動き出した「畜産に携わる女性ネットワーク（仮称）」発足への取り組みの支援

BSEや高病原性鳥インフルエンザの発生、食品偽装表示などの諸問題を契機として、食品の安全・安心の確保が提起されました。消費者の声はもちろんですが、生産側の畜産に携わる女性たちからも「私たち畜産に携わる女性の声を発信したい!」、「他の畜産経営との情報交流や研鑽の場が欲しい!」、「飼養する畜種を超えた女性の全国的な生産者ネットワークを立ち上げたい!」という熱い思いが高まりました。今年8月29日の発足式に向けて、発起人のメンバーを中心に各地で、このネットワークへの参加の呼びかけを展開しています。

本会では、この自主的な女性ネットワークの活動のサポートを行ないながら、女性の感性を活かして踏み出す、新たな一歩に大きな期待を寄せています。

((社)中央畜産会管理部 調査役 梅田 成治)



## クールビズ・クールカウ

今年の夏は「クールビズ」ではじまった。職場の冷房を28℃に抑えた状態で、涼しく格好良く働けるビジネス用軽装のことである。省エネ対策が直接の目的で、28℃は東京都心で7月上旬の最高気温の平均にあたるそうだが、ノー上着・ノーネクタイの格好なら体感温度でなんと2度の差があるという。冷房をキンキンの強さでフル稼働させ、男性は上着・ネクタイ着用という冬と変わらぬ格好をし、女性は膝掛けなどの防寒対策までして仕事をしなければならないのは確かに不合理である。

さらに「クールビズ」は、夏バテ対策としても有効かも知れない。夏バテは冷房がきいた部屋と室外との気温差がはげしいなど、暑さや湿気の急激な変化に体のリズムがついていけず、自律神経の働きが鈍くなって起こることが多いからだ。

日本の夏は北海道を除いて高温多湿であり、家畜にとっても辛い季節である。国内飼養の乳牛はほとんどホルスタイン種で、年間の産乳量が1万kg以上の高泌乳牛である。ミルク生産には-5~+20℃の範囲が適温とされ、気温が-14℃以下になったり+30℃を超えると、ミルクの生産量は減少する。北海道で飼養されている乳牛は、冬の厳寒期より夏の方がミルクの生産量は多くなるが、暑さの厳しい九州や四国では、夏から秋口にかけては大きく落ち込む。

その原因はいろいろな要因が絡んでいるが、暑熱ストレスによって、ある種の夏バ

テ状態に陥ることの影響が大きいといわれる。乳牛が夏バテを起すと、飼料の摂取量が減ってミルクの出が悪くなるばかりか、受胎率にも悪影響を及ぼす。乳牛は寒さには強いが暑さに弱いという弱点があるので、酪農家にとっては夏場の暑熱対策「クールカウ」が欠かせない。

人の快・不快の温度感覚を数値で表した不快指数がある。10年ほど前に、四国4県の畜産研究機関は共同して「クールカウ」の目安となる乳牛の夏バテ早見表を考案した。牛舎内の温度と湿度をからめ、呼吸数、脈拍数、飼料摂取量、産乳量、繁殖機能などの生理反応に及ぼす度合いを数値化し、安全域、注意域、危険域を示したものである。例えば、気温28℃の真夏日でなくても湿度75%であれば、夏バテ指数は25.6℃で危険域に入り、「クールカウ」が必要となる。人の不快指数は感覚的であるのに対し、乳牛の夏バテ指数は生理的である。「クールカウ」の目的は扇風機で体に風をあてたり、噴霧シャワーを浴びせて体熱の放散を促し、生理状態を正常に維持することにある。最近、夏バテ指数に連動して、こうした装置が自動的に作動するハイテク牛舎をよく見かける。

人は「クールビズ」、乳牛は「クールカウ」で日本の夏を乗り切らなければならない。

(ピガンド・アイ)

# 牛亜科の動物学的分類

西村 博 (にしむら ひろし) (社)畜産技術協会

開発途上国などにおいて、馴染みの薄い家畜種に遭遇することがある。今回は、Payneらの牛亜科の分類について紹介する。海外技術協力に興味をお持ちの方や現に技術協力に従事している専門家の参考になれば幸いである。

1. *Bos*属の野生種の*Bos primigenius* Bojanusには、ヨーロッパ・北アフリカの森林に生息している野牛のオーロクス (aurochs) が含まれる。また、家畜種としては、温帯牛の*Bos taurus*と熱帯地域の肩峯のあるゼブー牛の*Bos indicus*が存在する。

2. *Bos (bibos)* 属の野生種の*Bos (bibos) banteng* Wagnerには野生のバンテング (tsaine) がおり、これの家畜種にはインドネシアで飼育されている*Bos (bibos) banteng*がいる。野生種の*Bos (bibos) gaurus* Smithにはアジア南部の山地に住む大形の野生牛のガウア (gaur)、マレーシアのセラダン半島の野牛のセラダン (seladang) が存在する。家畜種は*Bos (bibos) frontalis*であり、インド、ブータン、ミャンマーでミタン (mithan) と呼ばれている。野生種の*Bos (bibos) sauveli* Urbainには東南ア

ジアの大形ウシ科動物のコーブレイ (kouprey) がいる。

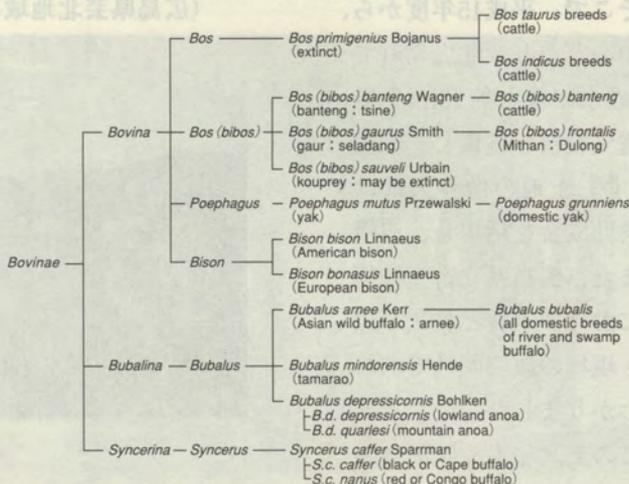
3. *Poephagus*属の野生種の*Poephagus mutus* Przewalskiには野生のヤクがおり、家畜化されたヤクが*Poephagus grunniens*である。

4. *Bison*属の野生種の*Bison bison* Linnaeusにはアメリカン・バイソンが、*Bison bonasus* Linnaeusにはヨーロピアン・バイソンが属している。

5. *Bubalus*属の野生種の*Bubalus arnee* Kerrにはアジアの野生水牛 (arnee) が分類されている。家畜化されたりバー水牛と Swamp 水牛は*Bubalus bubalus*である。野生種の*Bubalus mindorensis* Hendeにはフィリピンのミンドロ島にのみ生息する小型水牛のタマラオ (tamarao) が分類されており、*Bubalus depressicornis* Bohlkenにはインドネシアのセレベス島産の矮小水牛が含まれている。

6. *Syncerus*属の野生種 (*Syncerus caffer* Sparrman) には、黒水牛 (ケープ水牛) の*Syncerus caffer caffer*と赤水牛 (コンゴ水牛) の*Syncerus caffer nanus*が分類されている。

Sub-family.....Group.....Genus.....Wild species.....Domesticated species



(出典 : William J. A. Payne & R. Trevor Wilson : An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics)

図 牛亜種の野生種と家畜種の関係



## 地方だより

### 秋田県

#### ○稲発酵粗飼料の取り組み

飼料イネは稲発酵粗飼料として、大家畜生産における飼料自給率の向上を図ることができ、かつ水田の機能を維持したまま転作に対応できる飼料作物として、全国的に取り組みが進められています。秋田県においても、平成13年度から本格的な栽培・利用が始められ、着実に定着しつつあります。栽培面積は、取り組み当初の平成13年度は85haでしたが、

年々拡大し、平成16年度には292haとなっております。また、各種補助事業の活用により、全県で11台の専用収穫機が導入され、生産集団などによる効率的な粗飼料生産体制が整ったことにより、栽培農家からの作業受託が進んでおります。

今年度も耕畜連携を進めるとともに、さらなる面積拡大を目指し、良質自給粗飼料の安定確保につなげていきたいと思っております。

(秋田県農畜産振興課 伊藤 東子)

### 広島県

#### ○遊休農地を一気に活用

広島県北西部の北広島町芸北地域では、農業従事者の高齢化や担い手不足から遊休農地が増加しています。そこで、平成15年度から、芸北和牛放牧部会が中心となり、北広島町では地域内の耕種農家の水田など約16haを借り受け、単独事業で電気牧柵を整備し、水田放牧を実施しています。土地の借り入れは、耕畜連携推進対策事業助成金を活用し、円滑に行なわれました。また、広島県立畜産技術センターが放牧水田における水質と臭気の影響への影響を調査し、現状の放牧頭数であれば、問題ないことがわかりました。

平成16年度には、この芸北和牛放牧部会の

取り組みを県内に広げるため、県全域から関係機関が参集して現地検討会を開催しました。今年度は県内各地で放牧水田がさらに取り入れられることが期待されています。

(広島県芸北地域事務所 石倉 典子)



全国畜産関係場所長会平成17年度畜産研究功労者表彰式

平成17年6月16日(木)に(社)畜産技術協会が事務局を担当している全国畜産関係場所長会の平成17年度総会に引き続き、本年度の畜産研究功労者表彰式が行なわれましたので、受賞された方々を紹介します。

No	研究課題	(受賞者(敬称略))	所属	役職	賞金(千円)
1	ウイグル品種性を示すニホウチン遺伝子の検出と育種	松本栄一 富山県砺波農業改良普及センター 園芸畜産課 畜産班長	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,000
2	水産動物実験場における水質浄化装置に関する応用研究	河村康雄(欠席) 鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,500
3	乳牛の分娩後非感染性乳房炎の発生メカニズムの解明	日浦千尋 高知県畜産試験場 大家畜科長	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,000
4	セルロース系のもつ動物性たんぱく質の消化促進効果の解明	古閑護博 熊本県農業研究センター畜産研究所 飼料研究室長	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,500
5	産乳牛の繁殖期における消化管と腸内細菌叢との関係に関する研究	溝下和則 鹿児島県肉用牛改良研究所 新技術開発研究室長	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,500
6	常用種の繁殖技術の向上	石田亨(欠席) 北海道立天北農業試験場 技術普及部次長	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,500
7	産乳牛の繁殖管理システムの構築	西藤克己 青森県農林総合研究センター畜産試験場 総括研究管理員	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,500
8	産乳牛の繁殖管理システムの構築	富田道則 埼玉県農林総合研究センター 畜産研究所担当部長	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,000
9	牛育成試験管理システムの構築	大泉長治 千葉県畜産総合研究センター 生産環境部資源循環研究室主席研究員	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,500
10	牛育成試験管理システムの構築	山崎猛 愛知県畜産総合センター種鶏場 生産課長	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,000
11	牛育成試験管理システムの構築	清水悟 奈良県畜産技術センター 育成技術課 飼養管理係副主幹	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,000
12	電気化学的品質検査装置の開発	河村康雄(欠席) 鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,000
13	産毛細孔の解明と繁殖管理	日浦千尋 高知県畜産試験場 大家畜科長	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,000
14	エックスマの飼育研究	古閑護博 熊本県農業研究センター畜産研究所 飼料研究室長	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,450
15	チーズの製造技術	溝下和則 鹿児島県肉用牛改良研究所 新技術開発研究室長	鳥取県畜産試験場 酪農・飼料研究室長	技師	2,500
					34,750



第39回（平成16年度）優秀畜産技術者表彰式

（社）畜産技術協会及び（財）日本中央競馬会弘済会が共催し、畜産技術の研究・開発又は優秀技術の普及、指導上顕著な功績をあげた中堅の技術者を表彰する「第39回優秀畜産技術者表彰」の表彰式が平成17年6月16日（木）に行なわれました。受賞された方々を紹介します。

（受賞者（敬称略））

鋤柄幸雄

愛知県農林水産部畜産課主任主査  
（現 畜産課長補佐）

鈴木暁之

岩手県農林水産部畜産課主任  
（現 畜産課主査）

芹澤駿治

静岡県畜産試験場  
ゼロエミッション堆肥プロジェクト  
スタッフ研究主幹

宮島恒晴

佐賀県畜産試験場  
大家畜部肉用牛研究担当係長

米村 功

鳥取県畜産試験場  
生物工学研究室特別研究員

小嶋 陸

兵庫県立農林水産技術総合センター  
淡路農業技術センター畜産部主任  
（現 兵庫県洲本家畜保健衛生所  
衛生課課長補佐）

佐藤茂次

福島県畜産試験場  
草地飼料部長

☆ 澤井利幸

山口県畜産試験場  
育成業務課長

☆ 南橋 昭

北海道立畜産試験場  
畜産工学部受精卵移植科長

☆ 村野多可子

千葉県畜産総合研究センター  
生産技術部養豚養鶏研究室 主席研究員  
（☆印は特別賞受賞者）



# 協会だより

## 平成17年度に畜産技術協会が委託する研究開発課題

社団法人畜産技術協会が(独)農畜産業振興機構の畜産産業振興補助事業として、平成17年度に委託契約する研究開発課題は、次のとおりです。

### 畜産新技術開発活用促進事業

No	研究課題	委託・助成先	担当者	役職	委託・助成額(千円)
1	ウイルス抵抗性を示すニワトリ実用品種の開発と育種	北海道大学大学院農学研究科 家畜改良増殖学教室	渡辺 智正	教授	2,300
2	木酢酸粉末投与による食鳥・産卵鶏に対する食品媒介性病原菌汚染防止に関する応用研究	大阪府立大学農学生命科学研究科 獣医免疫学	渡来 仁	助教授	2,500
3	乳牛の分娩後卵巣機能回復異常の病態	山口大学農学部獣医学科家畜臨床繁殖学講座	中尾 敏彦	教授	2,000
4	セロビオースのもつ新規な機能性を活かした家畜用飼料の開発	(独)農業・生物系特定産業技術研究機構 畜産草地研究所家畜生理栄養部 中小家畜代謝研究室	高田 良三	室長	2,500
5	泌乳牛の周産期における消化管ホルモンの分泌動態とその応用に関する研究	広島大学大学院生物圏科学研究科応用動物科学講座家畜飼養学	杉野 利久	助手	2,500
6	乗用馬の繁殖技術の向上に関する研究	東京大学大学院農学生命科学研究科附属牧場 実験資源動物科学分野	眞鍋 昇	教授	2,500
7	高泌乳牛の高度健康診断と繁殖ターゲットングの検証	帯広畜産大学大学院畜産衛生学独立専攻 家畜生産衛生学講座生殖科学	宮本 明夫	教授	2,500
8	泌乳牛の消化管における栄養素輸送体の動態に基づく、粗飼料多給与による高乳生産技術の開発	(独)農業・生物系特定産業技術研究機構 北海道農業研究センター 畜産草地部 飼料評価研究室	小酒井 貴晴	研究員	2,000
9	牛育成給餌管理システムの開発	(株)アスペン	片岡 智明	部長	2,500
10	体細胞クローン牛における主要な乳中アレルゲンの多型と泌乳初期の動態の解明	(独)農業・生物系特定産業技術研究機構 畜産草地研究所家畜育種繁殖部 生殖細胞研究室	渡辺 伸也	室長	2,000
11	かき殻炭酸カルシウムを利用した畜産廃水処理システムの研究開発	東北大学大学院農学研究科資源動物群制御科学分野	中井 裕	教授	2,000
12	電気化学計測技術を応用したウシ高品質胚選別法の開発	東北大学先進医工学研究機構生命機能科学分野	阿部 宏之	助教授	2,000
13	黒毛和種牛肉の「脂肪の質」決定要因の解明と遺伝的評価に基づいた飼養管理指針の構築	山形県農業総合研究センター畜産試験場	今田 哲雄	副場長	2,000
14	エックス線CT装置を用いた肥育牛の胸部構造の経時的变化の解明	(独)家畜改良センター 技術部技術第二課	河村 正	課長	2,450
15	チーズホエーの機能性食品への応用研究	宮崎大学農学部応用生物科学科食品機能化学講座	六車 三治男	教授	2,500
	合 計				34,750

## 第40回（平成17年度） 優秀畜産技術者表彰事業について

畜産技術協会は日本中央競馬会弘済会との共催により、畜産技術者の技術向上を促し畜産技術の発達普及に資することを目的とし、畜産技術の研究、開発または優秀技術の普及、指導上顕著な功績をあげた将来性に富む意欲ある中堅技術者を表彰します。第40回は平成17年度中に選考し、平成18年6月頃に表彰式を行います。

すでに全国畜産関係場所長会、全国畜産課長会、家畜改良センター牧場長協議会、中央畜産会及び（社）畜産技術協会の会員に候補者のご推薦をお願いしています。

次の点をお含みの上、ご推薦方よろしく願いいたします。

### I. 候補者の推薦について

1. 候補者は、畜産技術協会会員およびその構成員で前記団体から推薦を受けた方。
2. 表彰者は10名以内で、表彰状と賞金（共催の日本中央競馬会弘済会から）が授与されます。また、特別賞としてその中の1～2名に賞状と賞品（トロフィー）が贈られます。
3. ご推薦いただく分野は、畜産技術に係る(1)家畜生産・飼養、(2)草地・飼料、(3)衛生、(4)経営技術・指導、(5)行政・普及の各分野としておりますが、この5分野以外を対象とした候補者でも差し支えありません。
4. 例年、ご推薦いただく方の所属と分野が一部に片寄り、集中する傾向がみられます。しかし、この事業の趣旨としては、より広い範囲の優れた技術者の方を表彰することとされており、団体・民間等の研究者・技術者、また畜産の生産現場で活躍されている行政部局技術者の方の積極的なご推薦もお願いいたします。
5. 表彰規定細則に、この表彰を受ける方は、畜産技術開発および行政に係る将来性に富む意欲ある中堅技術者とされており、おおむね50歳以下の方が選考の対象になります。原則として過去に同種の業績で全国的なレベルの表彰を受けたことのない者とされている点もお含みおき下さい。
6. 前回までの審査において選外となられた方でも、業績を積み増しされて受賞された前例も多くみられますので、再度のご推薦もお願いいたします。

### II. 候補者推薦状の記入・提出について

1. 推薦状は、指定の様式（畜産技術協会研究開発第1部に請求されればお送りいたします）によりA4版用紙2枚にまとめてください。特に分量が多すぎる場合は、再提出をお願いします。
2. 推薦状の様式として、候補者の“資格”欄は、学歴ではなく、“人工授精師、獣医師、専門技術員、博士、技術士等の資格”を記載ください。“職歴と従事した業務の内容”欄は、単なる履歴ではなく、業務内容もあわせて記載することにご注意下さい。
3. 記入項目各欄のスペース、活字の大きさは特に指定しません。推薦状は、コピーしてそのまま審査資料としますので、必ず片面印刷で2枚として下さい。
4. 「表彰に値する業績の概要」は、候補者の主要な業績、複数の場合は主要な業績から順にタイトルをつけて、業績の背景、事実、効果などについて、それぞれについて200字、計600字程度で簡潔かつ明確にご記入ください。

ご推薦を依頼した各団体からの当協会への推薦メ切を、平成17年12月15日(木)といたしております。各団体に於ける取りまとめ作業等もありますので、推薦者は、できるだけ早めに推薦状をご提出ください。当協会のホームページ (<http://jlta.lin.go.jp/>) にも募集要領が掲載されています。

(畜産技術協会 研究開発第1部)

# 畜産技術研究開発奨励賞

## 第2回畜産技術研究開発奨励賞 受賞課題の紹介

◆畜産技術協会では、畜産分野の技術開発を活性化し、研究者や技術者の開発意欲を高めるため、平成15年度から新しい表彰を始めました。優れた畜産技術開発や研究開発成果を表彰するため、中央畜産会が実施している畜産大賞の研究開発部門の応募案件の中から優秀な1~2点を選定して表彰します。

第2回の受賞課題は、「ロボットによる豚ロース・バラ脱骨システムの開発」と「良質サイレージ調製用生物系添加剤の開発と利用」の2課題です。

表彰式は、平成17年6月16日に、全国家電会館で(社)畜産技術協会の平成17年度通常総会に引き続いて、第39回優秀畜産技術者表彰と併せて開催され、当日は全国畜産関係場所長会の平成17年度総会も同会館で開催されたこともあり、多数の方々の参加を得て盛会に行なわれました。

第3回の畜産技術研究開発奨励賞の募集は、平成17年度畜産大賞の募集時にご案内する予定です。

## 2. 本システムの技術

本システムは「製体による

い、湾曲したり、ねじれた

長く正確にカットするのは

るべきか」という課題を

を有している。その中で、

として、次の二点があげられる。

### 1) 三次元計測

まず、骨骨の位置と形状を計測するために、

レーザー光線の下を一定速度で肉を通過させ、

その断面をCCDカメラで撮影する。撮影像

写真1 豚ロース・バラ脱骨システム

## 第2回畜産技術研究開発奨励賞

第40回(平成17年度)畜産技術研究開発奨励賞  
優秀畜産技術者表彰事業について

### ロボットによる豚ロース・バラ脱骨システムの開発

食肉生産技術研究組合

ロボットによる豚ロース・バラ脱骨システム開発グループ(代表:佐藤 厚)

### 良質サイレージ調製用生物系添加剤の開発と利用

畜産草地研究所サイレージ微生物研究グループ(代表:大桃 定洋)



左:食肉生産技術研究組合 ロボットによる豚ロース・

バラ脱骨システム開発グループ代表 佐藤 厚 氏

右:畜産草地研究所サイレージ微生物研究グループ代表

大桃 定洋 氏(現:国際農林水産業研究センター)

記入ください。

ご推薦を依頼した各団体からの推薦/切を、平成17年12月15日(木)といたしております。各団体に  
おける取りまとめ作業等もありますので、推薦者は、できるだけ早めに推薦状をご提出ください。当協会のホ  
ムページ(<http://jshj.go.jp/>)にも募集要領が掲載されています。

(畜産技術協会 研究開発第1部)

# ロボットによる豚ロース・バラ 脱骨システムの開発

食肉生産技術研究組合・ロボットによる豚ロース・バラ脱骨システム開発グループ\*

## 1. 開発の背景と目的

牛・豚などの家畜を食用に供するには、と畜・解体した枝肉を脱骨処理する必要がある。この作業は熟練を要する重労働で、かつ多数の人力が必要なことから、省力化が望まれている。特に、豚は国内において年間1,300万頭が脱骨処理されており、作業のスピード化のために人海戦術を取らざるを得ない状況である。また、脱骨処理のうちロース・バラ部位の脱骨は、複雑な形状を有する背骨を含むため、とりわけ労働負荷が高く、作業員の経験と熟練度が問われる作業である。

熟練作業者の高齢化が進み、作業者の不足が予測されるなかで、非熟練者や女性でも扱えることができる軽労化・省力化を図る作業システムの開発に取り組んできた。

## 2. 本システムの技術的特徴

本システムは「個体によって各々形状が違い、湾曲したり、ねじれた背骨を、歩留まり良く正確にカットするには、どのようにするべきか」という課題を克服し、種々の特徴を有している。その中で、画期的な技術内容として、次の二点があげられる。

### 1) 三次元計測

まず、背骨の位置と形状を計測するために、レーザー光線の下を一定速度で肉を通過させ、その断面をCCDカメラで撮影する。撮影像

をオリジナルのアプリケーションを用いて断面の高さを算出し、目標とするカットラインを瞬時に演算させる。処理スピードを早めるために、三次元計測やロボットによる切断を一本のコンベア上で行なっている。

### 2) V字カット

計測データ通りに背骨をカットするため、人手に近い動作が可能な六軸多関節ロボットを用いている。また、肉に埋まった背骨を歩留りよくカットするために、V字（楔形）カットを採用している。

1回目の切断は、背側の髓骨孔の中心から棘突起側へ約10mmの位置をカットし、2回目の切断は肋骨側からカットする。単に一定の角度で切断するのではなく、背骨の形状に合わせて角度を変化させながらカットさせている。また、1回目と2回目のカットの頂点は必ず合致するように設定されているので、肉に余分なキズはつかない。



写真1 豚ロース・バラ脱骨システム

### 3. 本システムのメリット

#### 1) 作業員の削減

この装置による処理時間は、人手による残骨処理を含めて40秒/半頭で、熟練労働者の作業時間の約80秒/半頭に較べて半減しており、2名分の作業が本機により1名で作業可能となる。

#### 2) 作業の軽労化と安全化

脱骨作業のうち、最も労働負荷の大きい背骨の除去作業が自動化されることから、軽労化が図られ、非熟練者や女性でも作業に対応可能となる。さらに、ナイフ操作ミスによる切り傷や腱鞘炎などの労働災害の減少も期待できる。

#### 3) 食肉の品質・歩留まりの向上

人手による脱骨作業で生ずる肉のナイフ傷が解消されるため、品質と歩留まりの向上が図られ、またスライス時のクズ肉の発生も減少する。

### 4. まとめ

労働負荷が高く人海戦術によってなされている食肉処理工程に、ロボット技術を取り入れたこの装置は、画期的な技術を駆使したもので、多くのメリットが期待できる。



写真2 脱骨処理作業の様子

この装置の開発には4年間を費やしたが、各グループメンバーが知恵を出し合い、テストを繰り返すなかで考え出されたものである。

当該技術は、海外の先進諸国においても実用化されておらず、熟練した手作業を凌駕する技術として、国際的な発展性を有するものと考えている。

以上のように、極めて困難と見られていた食肉処理分野へのロボット技術の導入は、食肉処理コストを低減させ、その利益は最終的には消費者に還元されるものと考えている。

\*食肉生産技術研究組合 ロボットによる豚ロス・バラ脱骨システム開発グループ(代表:佐藤厚):株式会社ニッコー、日本ハム株式会社、日本フードパッカー株式会社道東工場、有限会社ミートテクノロジーリサーチ

## 学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ

#### ○第39回国際応用動物行動学会議

日時:平成17年8月20~24日

会場:麻布大学(神奈川県相模原市)

連絡先:信州大学農学部 第39回国際応用動物行動学会議運営委員会 総務幹事(竹田謙一)

TEL:0265-77-1427

E-mail:ktakeda@shinshu-u.ac.jp

ホームページ: <http://www.ics-inc.co.jp/isae2005/>

#### ○第32回豚の繁殖衛生セミナー

日時:平成17年8月29~30日

会場:神奈川県相模原市淵野辺1-17-71

麻布大学8号館100周年記念ホール

連絡先:動物衛生研究所 臨床繁殖研究室

TEL:029-838-7784 FAX:029-838-7880

E-mail:kojiyos@affrc.go.jp

(53頁につづく)

# 良質サイレージ調製用生物系添加剤の 開発と利用

畜産草地研究所サイレージ微生物研究グループ\*

## 1. はじめに

大家畜の健全な飼養には良質粗飼料の確保が必須であり、その自給は生産コストの面からも非常に重要である。日本における自給粗飼料の調製・加工はサイレージ調製が主力であり、2000年の牧草・飼料作物生産量約3,700万トンの実に約73%をサイレージが占めている。また、サイレージ調製は資源循環・環境負荷低減型畜産業の視点からも低・未利用資源の有効活用のために求められている。

このような背景から、乳酸菌や酵素剤などの新しい生物系添加剤を用いたサイレージの発酵制御に関する基盤的研究を推進するとともに、良質サイレージの調製やサイレージの安定的貯蔵技術の開発・実用化にも精力的に取り組んできた。

本研究に着手した1988年（昭和63年）当時は、円安による輸入飼料の高騰と牛肉輸入自由化を目前に控え、生産コストの削減が肉牛・酪農農家の存亡を左右しかねない状況にあった。そして、飼料自給率の向上と良質サイレージの安定生産が切望されていた。

このような状況から、良質サイレージの安定的生産のために微生物学的視点からの研究を進めた。当時、すでに、輸入品を中心とした多種多様なサイレージ添加用の乳酸菌製剤が市販されていた。しかし、市販品の多くは効果が不明瞭で、必ずしも日本の気候風土

（高温・多湿など）に適応するものではなかった。また、高水分材料から調製したサイレージのフェージ汚染による発酵品質の劣化も少なくなかった。そこで、日本の気候風土に適応した日本型サイレージ用乳酸菌（製剤）の開発に着手した。最初に解決すべき難課題は、優秀なサイレージ用乳酸菌をいかに簡便・迅速に検索するかであった。

## 2. サイレージ調製用乳酸菌の簡易な迅速評価法（パウチ法）の開発

サイレージ発酵の状況を簡便かつ迅速に評価でき、高い再現性を持ち、水分含量、糖含量、埋蔵温度、および生物叢などを制御できるサイレージ発酵のモデル実験法（パウチ法）を考案した。この実験法を用いて、日本の気候風土に適応した高温・高水分適応型サイレージ用乳酸菌株を検索した。そして、実用に耐え得る菌株 *Lactobacillus rhamnosus* NGRI 0110 の分離に成功した。

本実験法は、乳酸菌の発酵能やサイレージの発酵品質の評価には、非常に優れかつ簡便であった。この手法は以下に示すような多様な研究の基盤的実験に用いられた。さらに、タイ国においても改良パウチ法を用いて、その気候風土に適応したサイレージ調製用乳酸菌 *Lactobacillus plantarum* SP 1-3 株を選抜でき、熱帯地域で安定した良質サイレ

ージの調製が可能になった。

### 3. サイレージ調製用乳酸菌の遺伝的改良

多機能性サイレージ用乳酸菌株の造成を目指して、浸透圧調整剤を工夫したプロトプラスト再生法による乳酸桿菌の高効率プロトプラスト細胞融合法を開発した。他方、電気穿孔法によるアミラーゼ活性やフェージ耐性などの外来遺伝子情報の導入法を検討した。その結果、乳酸菌の育種改良に有用な基盤情報が確立された。

### 4. 実用的なサイレージ調製用乳酸菌の開発

資源循環・環境負荷低減型畜産業の推進の視点から、低・未利用資源を用いた良質サイレージ調製のための優良乳酸菌株を検索した。その結果、*Lactobacillus plantarum* FGP 1株を選抜し、サイレージ調製用新規乳酸菌剤「畜草1号」として製品化した。畜草1号は飼料用稲サイレージの発酵品質改善にも効果的で、後述の新規酵素剤と組み合わせると、茶飲料残渣からの高付加価値サイレージの調製も可能になった。

### 5. ロイテリン生産性乳酸菌を用いた飼料用稲の良質サイレージ化

飼料用稲のサイレージ化は農政上の重要課題であり、その発酵品質の改善と好気的変敗の抑制が技術的な課題であった。そこで、天然抗菌性物質のロイテリン生産性の乳酸菌株を検索し、*Lactobacillus coryniformis* 394株を選抜した。飼料用稲サイレージに、この選抜株を添加して調製すると、カビの発生が抑えられ、バンクライフが延長し、発酵品質が改善された。

### 6. 好気的変敗を抑制するサイレージ用キラー酵母の開発

サイロ開封後の好気的条件下において、野生酵母が特異的に増殖し、サイレージの(好気的)変敗を抑制するため、酵母が特異的に他の酵母を殺傷するキラー現象をサイレージ発酵に初めて応用した。乳酸を炭素源として増殖するキラー活性保有酵母の乳酸資化能(PEPCK酵素活性)を欠落させた酵母株 *Kluyveromyces lactis* を誘導し、育種した。この株を材料埋蔵時に、同時、添加することによって、約1週間のバンクライフ延長が可能になった。

### 7. サイレージ添加用新規酵素剤の開発

アクレモニウム・セルラーゼの添加を初めてサイレージに適用し、酵素化学的に発酵品質の改善効果を検討した。その結果、本酵素は従来から使われてきた酵素類と比較して、はるかに少ない添加量で発酵品質の改善に大きな効果をもたらした。この効果は、相対的に、ベクチナーゼとキシラナーゼの強力な活性に起因した。また、イネ科植物のみならず、マメ科植物を材料とするサイレージにおいても発酵改善効果を発揮した。

### 8. おわりに

以上のように、サイレージ発酵に関与する各種微生物の生理・生態的な基盤情報、あるいは分類学的新知見が得られるとともに、新たに乳酸菌、酵母、酵素剤などの生物系製剤を活用したサイレージの調製・貯蔵技術を開発した。従来、経験的に行なわれていたサイレージ調製を微生物学的視点から科学的な調製技術に作り上げた。これらの成果により、

高品質サイレージが調製でき、また変敗が抑制されることから、自給粗飼料生産の損失の低減化、低・未利用資源の飼料化など、飼料自給率の向上や環境負荷の低減につながる新たな研究領域の開拓に大いに貢献しようと自負している。

これらの一連の研究は、主として、草地試験場（現・畜産草地研究所）で進めてきた。研究開始時の高野信雄場長をはじめ草地試験場の多くの方々、また草地試験場で共に研修を積まれた県の試験場や民間企業の研究員の方々のご指導・ご鞭撻とご協力の賜であり、厚く御礼申し上げる。そして、本研究を高く評価してくださり、今回の栄誉を授けて下さった(社)畜産技術協会に深く感謝申し上げます。

\*畜産草地研究所サイレージ微生物研究グループ  
(代表：大桃定洋：現国際農林水産業研究センター)、

田中 治(現東北農業研究センター)、北本宏子(現農業生物資源研究所)、蔡 義民(畜産草地研究所)

#### 代表的論文

1. Kitamoto, H.K., et al.: J.Dairy Sci., 76,803-811 (1993)
2. Tanaka, O. and S. Ohmomo: Biosci. Biotech. Biochem., 58 (8), 1412-1415 (1994)
3. Kitamoto, H.K., et al.: Appl. Environ. Microbiol., 65 (10), 4697-4700 (1999)
4. 大桃定洋ら：日本草地学会誌, 42 (4), 369-371 (1997)
5. Cai Y., et al.: Appl. Environ. Microbiol., 65 (7), 2901-2906 (1999)
6. Tanaka, O. and S. Ohmomo: Arch Microbiol., 177, 36-40 (2001)
7. 蔡 義民ら：日本畜産学会報, 72 (10), J536-J541 (2001)
8. Ohmomo, S., et al.: JARQ., 36 (2), 59-71 (2002)

## 学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ

(50頁のつづき)

### ○日本動物遺伝育種学会第6回大会

日 時：平成17年9月11～12日

会 場：北海道大学学術交流会館（札幌市）

連絡先：北海道大学大学院水産科学研究院育

種生物学分野 日本動物遺伝育種学

会第6回大会実行委員会(荒井克俊)

TEL:0138-40-5535 FAX:0138-40-5537

E-mail:shimomur@fish.hokudai.ac.jp

ホームページ：<http://bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp/~jsabg/>

### ○平成17年度家畜人工授精（山羊）講習会

日 時：平成17年10月11～28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、武井）

TEL:0267-67-2501 FAX:0267-68-4743

その他：経費不要（テキスト代のみ）。場内施設の宿泊については相談下さい。

### ○第84回日本養豚学会大会

日 時：平成17年10月20～21日

会 場：鶴岡市中央公民館（山形県鶴岡市）

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

E-mail:ktakeda@shinshu-u.ac.jp

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

### ○シンポジウム「ルミノロジーの基礎と応用」

日 時：平成17年11月5日

会 場：東北大学農学研究科第一講義室

参加費：1,000円

連絡先：東北大学大学院農学研究科動物生理科学分野（小原嘉昭）

TEL:022-717-8698 FAX:022-717-8701

E-mail:yobara@bios.tohoku.ac.jp

### ○家畜ゲノム国際ワークショップ「抗病性解析と家畜育種・選抜を目指して」

日 時：平成17年11月9日

会 場：自転車会館（東京都港区赤坂）

連絡先：STAFF研究所（北村）

TEL:029-838-2113 FAX:029-838-1780

# 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



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