

畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY

2001.8



牛による耕うん作業（マレーシア）

（画：JICAプロジェクト前専門家 早川 博文）

特集	食肉処理施設・機械類の最近の研究開発動向	2
巻頭	技術とは経営の一要因	1
研究レポート1	予測育種価に基づく黒毛和種の遺伝的改良	17
研究レポート2	牛脂肪の色調に及ぼす諸要因	21
技術情報	搾乳ロボットの導入初期における運用技術	25
研究所だより	北海道大学畜産資源開発講座	29
技術情報1	「監視伝染病」ウェブページ	31
技術情報2	独立行政法人化された家畜改良センターの組織と業務	35
国際協力情報	海外技術協力派遣専門家へのお誘い	37
地域の動き	野村町農業公園「ほわいとファーム」（愛媛県）	41
技術情報		43
国際解説	UASB（上向流嫌気性汚泥床）法	44
統計統計	ボリビアの肉用牛生産	46
統計統計	平成12年食鳥流通統計の概要	47
食肉だより	東京都畜産技術連盟	48
食肉だより	社団法人 全国牛乳普及協会	49
食肉だより	「真夏の夜の夢」－地球温暖化問題－	50
食肉だより		51
食肉だより		52
食肉だより	学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ	54
食肉だより		55
食肉だより		55
食肉だより		34
食肉だより	研究所だより／地域の動き	

森から、海から、大地から
農家の人も消費者もみんながワクワク楽しめるチャンネル



グリーンチャンネルは、農林水産情報と、競馬情報の専門チャンネルです。

check!

ホームページ
<http://www.gch.jrao.ne.jp>

■グリーンチャンネルはスカイパーフェクTVおよび全国のCATV局（約360局）で視聴できます。（農林水産情報のアグリネット番組は一部のCATV局を除き無料です。）

■グリーンチャンネルは、平日の朝～夕方時間帯は農林水産情報を、平日の夜と土・日の終日は競馬情報を年中無休で放送しています。

■グリーンチャンネル・アグリネットは農林水産情報を安価で、効果的に全国の一般および特定視聴者に提供することができます。[放送料：3万円/30分]

※番組制作につきましては別途ご相談を承ります。



染色したウサギの毛皮



染色した綿羊皮



ステーキングマシン



タンニン酸鞣革

クロム鞣革



グレージングマシンの操作



ウシ真皮コラーゲン線維束



鞣しドラム

皮革製造学の研究の伝統を担う
北海道大学畜産資源開発講座

愛媛県野村町農業公園 「ほわいとファーム」(愛媛県)



農業公園「ほわいとファーム」全景



ミルク工房



ミルク工房で作った
牛乳・乳製品



レストランでの人気メニュー

技術とは経営の一要因



本川 角重

(ほんかわ すみしげ)
(株)ホンカワ・(有)本川牧場
代表取締役

私自身が酪農後継者として自家の経営を継承し、将来に向けた雇用型の経営を目指して、最初の移転・規模拡大を行ったのは昭和50年のことです。時を同じくして、コスト削減のため、草づくりの時流に反して、粕利用を始めました。もちろん、周囲から様々な批判があったのは言うまでもありません。その後、現在の規模（経産牛650頭）に向けて、平成8年度から4年間で6倍以上になる急激な増頭を行いました。コスト削減と大規模経営の基盤となった粕利用のTMRについては、まさに、試行錯誤を積み重ね、1日1頭当り30数キロの乳量を維持できる群管理を実現させるまでになりました。

こうした群管理や乳量の維持には、さぞや高度な技術が要求されるかと思われるかもしれませんが、しかし、TMRのベースは地元産焼酎粕やジュース粕などであり、次いでマニュアル化した搾乳作業と細かな牛群管理、AIやETによる後継牛確保、そして、肉用牛生産による資金繰りが主なものです。しかしながら、最大のポイントはこうした技術を組合わせてマネジメントしていく、そのためのスタッフ・人材の確保とそれらの適正配置、牛群検定による個体管理の徹底といえます。したがって、将来に向けた強固な経営体を確立する上では、適切な飼料から受胎率の向上に始まり、人材確保から資金繰りのテクニックまでのすべてが経営技術とも言えます。こうした様々な要因を効果的に組合わせて高度に運用することが、今後、さらに要求される経営能力といえるでしょう。

さて、私の牧場も数々の助成を活用しながらここまで来たのですが、最近感じているのは、日本農業を発展させる『担い手の確保』を大命題としたときに、その目標達成に必要な業界の核となりうる『他産業に引けを取らない企業的農業経営体の確立』のための、総合的な政策展開が見えにくいことです。これは単に新しい技術や部門導入、価格保証や農地の流動化・保全管理に縛られたものではなく、経営全体を純粋に経済ベースで捉えた支援というものでありましょう。具体的には大規模化が進む酪農において、糞尿処理排水の支援はあっても、パーラー排水に対しての明確な対策が見当たらないことなどです。例えば、一括して経営体から排出される排水処理、廃棄物処理の支援を括り、昨今の畜産経営を取巻く社会情勢の変化、経営形態の変化に柔軟に対応しうるようにする要素が必要ではないかということです。

最後に、今後は単なる技術の組合わせとは一線を画した『経営者の視点』を養うことこそが私たち酪農家の重要な生き残り戦略の鍵ではないかと思いますが、いかがでしょうか。

食肉の国際競争に対応するために処理から流通までの各段階における合理化が望まれています。また、消費者の安全性に対する認識も高まっています。こうしたなかで、と畜および食肉処理の効率化・衛生管理のための機械・施設の研究開発が鋭意推進されています。そこで、今回は食肉処理関連機械について、特集を組むことにしました。

ご執筆を担当していただいた各位に厚くお礼を申し上げます。
(編集委員会)

- I. 食肉処理関連機械の技術開発について
.....池田 一樹
- II. 食肉(牛豚)処理施設・機械の研究開発動向
.....佐藤 忠昭
- III. 食鳥処理加工施設・機械の研究開発動向
.....駒井 亨
- IV. 食肉処理施設におけるHACCPシステム導入による衛生管理の実際
.....松本 寿男

I. 食肉処理関連機械の技術開発について

池田 一樹 (いけだ かずき) 農林水産省生産局畜産部衛生課(前食肉鶏卵課)

1. (財)日本食肉生産技術開発センターの設立

牛肉の輸入自由化を3年後に控えた平成元年、国際競争の激化が見込まれる中で、食肉流通業界はと畜から食肉・副生物の処理、加工品の生産、小売りにいたる一連の食肉流通分野の一層の近代化・合理化の推進という課題に直面していた。

これらの課題に対応するためには、流通の各段階で、効率的な処理機械の設置・運用、鮮度管理の充実、物流システムの合理化などが必要である。しかしながら、国内では、欧米諸国に比べ、関連する技術開発が遅れており、この分野の「てこ入れ」が必要であった。また、技術開発に当たっては、当時、すでに、食肉機械製造分野のみならず、ハイテク分野

などの他分野との連携が不可欠であったことは言うまでもない。

このため、関係者が団結し、と畜から食肉の処理、加工、流通にいたる分野における機械・施設およびシステムについての研究開発や情報の収集などを総合的に推進する公的機関の設立が関係各方面から望まれた。

こういった要望に応え、平成元年8月1日、農林水産大臣の認可を受け、(財)日本食肉生産技術開発センター(以下「センター」という)が設立された。

センターは、我が国に適した食肉処理・加工などに関する機械・施設などの研究開発の推進、内外の技術関連資料の収集および調査研究、食肉処理における衛生・品質管理向上のためのセミナーの開催などを行っている。

械類の最近の研究開発動向

2. 日本食肉生産技術開発組合の設立

食肉の処理・加工などに関する機械は、自動車や家電製品などに比べて利用者の範囲がかなり限られることなどから、開発に携わる企業の負担が大きい。このため、関連企業や法人が協同して研究開発を行うことを目的として、平成4年10月に、農林水産大臣から認可を受けて、食肉生産技術研究組合（以下「組合」という）が鉦工業技術研究組合制度に基づく、鉦工業技術研究組合として設立された。

鉦工業技術研究組合制度は、鉦工業技術研究組合法（昭和38年法律第81号）により、高度化・総合化する鉦工業の生産技術に関する試験研究を共同で行うことにより、我が国の限られた資本や技術スタッフを最も効率的に活用し、技術水準の向上を図ることを目的として創設されたものである。

鉦工業技術研究組合は、試験研究による組合員の共同利益の追求を目的とした非出資制の非営利法人で、研究活動に必要な資金は組合員からの賦加金によって賄われる。また、研究組合に対しては固定資産の圧縮記帳など、研究組合員に対しては組合に支出した賦加金が税額控除の対象となるなどの税制上の優遇措置が講じられている。

組合は平成12年度には37組合員を抱え、食肉処理機械などの実際の開発を行うとともに、その成果（発明考案）の管理を行っている。

3. 技術開発の推進

国産食肉の消費の安定・拡大を図るとともに、食肉処理場の経営の安定を図るためには、食肉処理の省力化によるコスト低減が必要である。また、病原性大腸菌O157などによる食中毒の発生を防止するためには、食肉処理施設段階では、処理の機械化などにより、食肉汚染の機会を低減することが必要である。さらに、機械化による食肉処理施設の労働環境の改善も大きな課題となっている。

一方、我が国の食肉処理形態は、諸外国と比べて、内臓などを含めて可食部位が多いこと、豚についての皮剥ぎが多いなどのように処理形態が異なること、きめ細やかな処理が行われていることなどの相違点が多い。また、欧米の機械はそれなりに技術開発が進んでいるが、我が国で使用しようとした場合、欧米人と日本人との体格が異なること、ハイテク化が進む中で、機械の中核部については、我が国にその構造を知らされていないなどの問題がある。

このため、我が国の食肉処理分野での機械化を進めるためには、我が国独自の技術開発が必要となる。こういった観点から、農林水産省としては、センターと技術組合による食肉処理関連機械の技術開発を推進している。

これまでの技術開発は、食肉の処理能力の向上、品質低下防止、衛生的処理の実現などを目的として、と畜解体工程の機械化を中心に行われてきた。工程別にみると、と畜処理

従来の主な技術開発分野

- ・ と畜解体処理機械の開発
と畜解体機械
と畜解体ラインなど
衛生関連機械
品質管理システム

- ・ 部分肉処理機械の開発
- ・ 内臓処理機械の開発

今後の主な技術開発分野

- ・ と畜解体処理工程の改善
労力軽減対策の向上
作業員の安全対策の向上
衛生管理対策の向上
} に注目
- ・ 処理工程の自動化および衛生対策の強化
部分肉処理体系の機械化
内臓処理体系の機械化
- ・ 品質低下防止のための開発
品質向上と処理効率維持を兼備する
機械・システム開発
- ・ 繋留施設での衛生対策など
生体の洗浄、低ストレス型繋留システムなど
- ・ 廃棄物の低減化
有機性残さの有効利用、汚泥など廃棄物の減量など

(新たなニーズ)

図 現在および今後の技術開発推進のイメージ

工程では、作業者の安全確保と処理工程全体の自動化、と畜前後のストレスの軽減による肉質劣化の防止に主眼をおいた開発が行われ、剥皮工程では、多大な労力が必要であるとともに、微生物汚染が起きやすいため、効率化・省力化とならんで衛生的処理に主眼をおいた開発が行われている。さらに、より有効な枝肉の洗浄方法の開発が行われてきている。

今後の大きな課題は、部分肉工程の機械化などの技術開発である。部分肉工程や内臓処理工程はほとんどが手作業であり、多大な労力が投下されているため、機械化によるコス

ト低減のメリットは大きい。これまでは骨の位置の検出が困難であるなどの理由から、なかなか思うように技術開発が進展しなかった。しかし、高性能のセンサーの開発などにより、今後は自動化・機械化が大いに期待される。また、部分肉工程や内臓処理工程以外でも、作業者の安全性の一層の確保、汚泥などの廃棄物の減量化などのように技術開発が必要な分野は広い。

このため、農林水産省としては、図に示したような基本的な考え方の下で、今後とも技術開発を推進していくこととしている。

Ⅱ. 食肉(牛豚)処理施設・機械の研究開発動向

佐藤 忠昭 (さとう ただあき) (財)日本食肉生産技術開発センター

1. はじめに

(財)日本食肉生産技術開発センターはと畜から食肉の処理、加工、流通にいたる各分野における、機械、施設およびシステムの研究開発や情報収集などを行い、食肉の生産・流通の改善・合理化を推進することを目的として事業を実施している。具体的には、食肉関連機械メーカーやユーザーを組合員として、研究組合を組織し、各組合員からの開発課題の提案を受け、学識者をメンバーとした委員会で実施課題を選定する。その成果は、研究開発成果発表会の開催や食肉産業展での開発機器の実物展示などを通じて紹介している。そこで、(財)日本食肉生産技術開発センターでの技術開発を中心に記述する。

2. 我が国における研究開発事業の取り組み

食肉処理加工施設・機械の研究開発事業は、平成4～8年度に豚を中心にⅠ期事業(食肉処理自動化システム開発事業)が実施され、次いで、平成9～12年度に牛を中心としたⅡ期事業(牛肉処理高度自動化システム開発事業)が実施された。

1) 取組み課題

これまでの取組み課題を工程別に整理すると表1のようになる。と畜・解体処理工程に関係した自動電撃装置、自動剥皮機などの課題が最も多く、次いで枝肉分割装置、半自動除骨機などの部分肉加工や金属探知機、自動

包丁研磨機などのと畜・加工関連課題の順になっている。廃棄物・残滓物処理関係の技術開発は食肉処理場にとって大きな課題であるが、これまでの取組みはほとんどなく、今後に残されている。

2) 開発事業の評価

Ⅰ期事業については、40課題の評価が平成9年4月の事業終了時点と平成13年4月に行われた。Ⅱ期事業は事業が終了した54課題について、平成13年4月に評価を行った。その結果を表2に示した。

(1) Ⅰ期事業の評価：平成9年の事業終了時において、ユーザーに利用可能な機器・システムの開発という視点から、研究開発の成果をみた。全40課題のうち、実績評価のA＝実用機到達課題が5課題(12.5%)、B＝実証

表1 工程別研究開発課題数

	Ⅰ期(H4～8)	Ⅱ期(H9～12)	計(%)
1.と畜・解体処理工程	16	24	40(42)
2.副生物処理工程	2	9	11(12)
3.部分肉加工処理工程	11	7	18(19)
4.と畜・加工関連機器	5	10	15(16)
5.廃棄物・残滓物処理	0	1	1(1)
6.工程管理・運用関係	6	3	9(10)
合 計	40	54	94(100)

表2 開発事業の評価

	Aランク	Bランク	Cランク	Dランク	計
第Ⅰ期(H9年時評価)	5	13	12	10	40
(%)	12.5	32.5	30.0	25.0	100
(H13年時評価)	11	14	7	8	40
(%)	27.5	35.0	17.5	20.0	100
第Ⅱ期(H13年時評価)	11	26	17	0	54
(%)	20.4	48.1	31.5	0.0	100

【備考】

- 評価「A」：実用機として商業ベースで実用稼働しているもの
評価「B」：商業ベースでの取引にはいたっていないものの、機器としては完成し、実際の生産ラインで実証機として実証稼働しているもの
評価「C」：研究開発過程にあるものの、機能全体がプロトタイプ機として一台の機器に組込まれ、仮設ラインなどで目標とする機能を果たしているもの
評価「D」：機器の開発が実験段階にとどまり、目標とする機能を果たすにいたらなかったもの

機到達課題が13課題（32.5%）で合計45%が開発目的に到達した。また、期間終了時に、まだ、ユーザー利用にまで至っていない課題についてはC＝プロトタイプ機段階までが12課題（30.0%）あった。Cについても技術の蓄積・向上がもたらされ、以後の研究開発を

ステップアップさせるという面で、一定の成果があったと判断される。そこで、前項と併せ75%は成果のあがった研究開発と判断できよう。平成13年4月に個別の開発対象機器について再調査した結果では、評価ランクのAとBは62.5%に上昇している。開発期間終了

表3 これまでの開発された主要な機器の例

開発課題(開発組合員)	開発目的	開発成果	装置内容	普及台数
04-15 布製ダクトによる冷却システム (三菱レイヨン・エンジニアリング(株))	●従来の空調方式による温度ムラの発生や作業者の体感温度の低下の解消 ●室温の不道正による一般細菌の増殖、吹出口からの浮遊粉塵による汚染の防止	●空調による風が作業者に直接当たらない ●塵埃や虫の捕捉により衛生レベルの向上 ●製品の表面乾燥を防止され、歩留が向上	●特殊布製ダクトの開発 ●空調機、フィルター、換気装置システムとして統合、最適化	Ⓐ
09-05 牛自動剥皮システム (東西マシナ株式会社)	●牛の剥皮作業の機器による安全性 ●処理作業の労力軽減化 ●仕上り低下防止による商品性向上 ●衛生処理(機械部、原皮等による汚染防止) ●歩留まり向上	●処理作業の安全性の向上 ●平均張力剥皮による商品性向上 ●オペレーションの単純操作化 ●剥き下げ方式により剥皮面の汚染防止	●前処理した後肢部分をドラムにより巻取り下部へ剥ぎ下げ、頭部まで剥皮 ●角切り、足切りの装置のセット可能 ●剥皮後の原皮は装置下部から皮搬送コンベアー・エアシューター等で専用処理室へ搬送	a
09-11 牛枝肉パルスライト式殺菌装置 (株式会社フジチク)	●廃棄物汚染の極めて少ない殺菌手段 ●幅広い微生物種に対応できる殺菌手段 ●食肉にダメージを与えない殺菌手段 ●多目的使用の可能な殺菌手段	●牛枝肉に適応でき、高い滅菌効果が期待できる乾燥殺菌装置の実用化 ●食肉センター内における、と畜解体処理の後工程の衛生改善に貢献し、消費者が安心して受入れられる食肉を提供	●枝肉を装置内に搬入後、ランプが移動しながら照射する装置(自動搬入可能) ●ランプ角度を変えて異なる角度の光を照射する装置(殺菌効果の向上)	—
10-08 自動包丁研磨機 (日本ハム株式会社)	●多種の包丁を自動で研磨できる装置 ●簡単操作で作業の効率化 ●包丁の刃が均一に仕上り、切れ具合の長持ち ●ランニングコストの低減	●誰でも簡単操作で研磨作業の省力化 ●6種類の包丁が自動研磨可能 ●ロボット操作で安全・安心して研磨	●六軸多関節ロボット搭載 ●研磨処理能力 90秒/1本(研磨回数自由設定) ●砥石は中砥石(#600)、仕上砥石(#4000)の2工程	a
11-01 豚横型スキナー衛生化装置 (花木工業株式会社)	●既存の横型スキナーの剥皮テーブルをベルトコンベア式に改造し、殺菌洗浄装置を備えた安価で衛生的なスキナーの開発	●前処理方法を変更することなく衛生的な改善を実現 ●安価な予算で剥皮装置の衛生性を向上	●自動殺菌装置付耐熱ベルトコンベアをセットし、同時に出入りシユート、刃、ローラー部の殺菌洗浄装置を付加 ●豚外皮によって汚染されたベルト面が肉部に触れることなく剥皮作業が可能	a
12-04 牛簡易前処理剥皮システム (アドバンスフードテック(株))	●剥皮作業の省力化 ●作業スペースの縮小 ●設備投資の節約 ●枝肉、皮など商品の品質の改善	●従来のと畜ライン(剥皮まで作業員が5~6名必要)の省人数化(2~3名)と作業スペースの縮小を実現 ●昇降式吊り装置によって、と畜を最も作業しやすい姿勢で吊り上げ、作業の省力化を実現	●と畜の前肢と後肢を吊り上げ、昇降 ●皮をチェーンで挟み、チェーン巻上げによって剥皮	a

注) 普及台数 a : 1~9台 A : 10~99台 Ⓐ : 100台以上

後にも開発担当組合員が自ら継続して、企業努力を継続した結果と思われる。また、開発機器と同一でないものやそれをベースとして改良工夫された機器も他の組合員メーカーによって製作され、研究開発の成果が業界全体に波及効果を及ぼしている。

(2) Ⅱ期事業の評価：平成13年4月現在での研究開発の成果は全54課題中A＝実用機が11課題（20.4%）、B＝実証機が26課題（48.1%）で、合計37課題（68.5%）が目的を達した。残りの17課題（31.5%）についても、全てC＝プロトタイプ機段階まで到達しており、極めて順調に成果が上っている。なお、Ⅰ期事業に比べて、Ⅱ期事業の成果が相対的に上っているのは①Ⅰ～Ⅱ期を通じてメーカーの技術力が全体的に向上してきたこと、②各種研究会、対外的な成果発表会などを通じて組合の活動が活発化してきたこと、③複数組合員による共同開発やユーザーの参加が増え、技術の高度化が図られてきたことなどが関係していると思われる。

3) 開発された実用機器の例

次に、研究開発事業を通じ、実用機器とし

て開発された主要な機器を表3に示した。これらの機器は実際に普及しているか、または、今後、大きく普及が見込まれるものである。なお、研究開発事業は補助事業として実施しており、開発された機器が実際に販売されて収益が生じた場合、一定割合を返還するという規定がある。この規定により、平成12年度から開発機器の販売収益の一定割合を農畜産振興事業団に「収益還元」している。

4) 開発中のハードシステムとソフトシステム

実際に研究開発を進める際には、個別機器単体の開発よりも、極力「処理エリア・工程単位の一貫したシステム」としての取組みが重要と考えている。そこで、現時点では実用機段階には到達していないが、関係者から注目されているハードおよびソフトシステムの開発物件を1例ずつ紹介する。

(1) 牛自動スタンニング・放血システム（ハードシステム）：現在、牛のと畜は、ピストルの打撃による失神（スタンニング）後、喉部にナイフを入れて放血させて、死にいたらしめる。その後、銃穴からワイヤーを通して延髄にある運動神経を破壊する。これらの作業は

表4 自動スタンニング・放血システムの機能と効果

機 能	衛 生 面	品 質 面	省 力 化	そ の 他
生体誘導	・誘導路での体表面、四肢の除菌	・ストレス軽減	・自動誘引	・作業の安全化
生体保定	・腹保定、床に横臥しない ・装置の自動洗浄	・衝撃による肉質の瑕疵防止	・自動化	・作業の安全化
スタンニング	・装置の衛生化 ・装置の自動洗浄	・正確な麻酔 ・麻酔の画一化	・自動化 ・手動切替可能	・薬莖不使用、エア－処理 ・作業の安全化
放血	・血液不拡散：バキューム吸引 ・と体間汚染防止 ・装置の自動洗浄	・正確な放血 ・処理の迅速化 ・スポット発生防止	・自動化 ・手動切替可能	・作業の安全化 ・作業者ストレスの軽減
不動体化	・ピッシングによる汚染・拡散防止装置 ・装置の自動洗浄 ・床・人との非接触移動	・スポット発生防止 ・暴れによる品質の瑕疵防止	・自動化 ・手動切替可能	・作業の安全化
と体搬出	・装置の自動洗浄	・床への落下などの防止	・自動化	

家畜が暴れたりして極めて危険であり、また、血痕が飛散して非衛生的な作業である。牛自動スタンニング・放血システムは、これらの課題に応えるように6つの機能を有し、世界的にも嚆矢となる技術テーマである（表4）。現在、実用化をめざし、オーストラリアの食肉研究所と共同研究として進めている。

(2) 処理工程管理システム（ソフトシステム）：近年、食肉処理工程における厳密な衛生管理が求められている。実際のと畜解体処理ラインの作業現場において、作業者が作業中に発生した事故、作業ミスなどを「認識し」、「他の作業者に知らせ」、「改善措置を実施し」、「検証記録として残す」というシステム（図1）の開発である。作業現場では「大声でしゃべっても聞こえない」し、「両手がともに使えない」ので、このシステムは「音声入力」、「ボタンのキック」を前提として組立てられている。現在、北海道畜産開発公社において開発中であり、衛生管理水準の向上、トレースバックの構築などのHACCPシステムを具体的に支えるソフト技術としての期待が大きい。

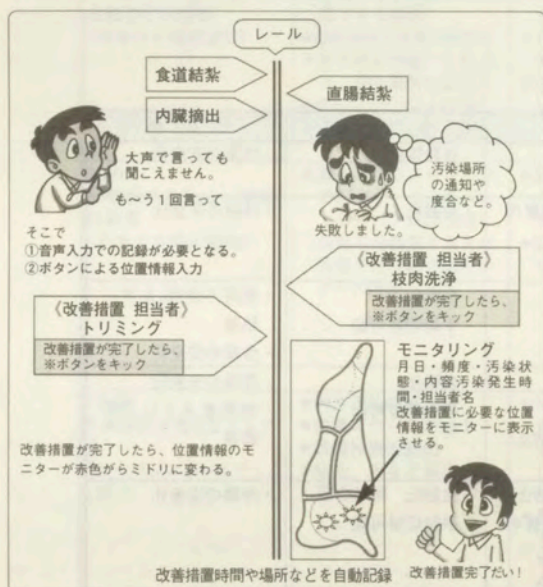


図1 処理工程管理システム

3. 海外における研究開発動向

1) デンマーク食肉研究所（DMRI）

DMRIはデンマーク農業機構の傘下にある研究所で、基礎的な研究はもちろん、実生産に直結した研究開発をEU各国の食肉処理機械メーカーと連携して行っている。最近、開発・実用化された注目すべき技術を挙げると次の通りである。

- (1) 豚のグループ追込みとCO₂麻酔システム（Butina社と共同開発、実稼働中）
- (2) 豚内臓自動摘出システム（Danfo-Tech社と共同開発、実稼働中）
- (3) 豚前軀枝肉自動脱骨システム（Stork社と共同開発中）
- (4) 豚中軀枝肉自動脱骨システム（Atteck社と共同開発中）
- (5) 牛枝肉自動格付システム（SFK社と共同開発、実稼働中）
- (6) 豚と体自動ナンバリングシステム

2) ドイツのリュベック市の食肉センター

ここでは豚のグループ追込みとCO₂麻酔システムがとられている。すなわち、

- (1) CO₂装置への追込み通路で豚のなき声が一切聞かれなく、CO₂プラントへの追込みがまことにスムーズになされている。
- (2) 「豚をグループ行動させること」、「豚の進行方向は柵、左右は側壁とし、常に前方の見通しを良くしていること」、「通路は5〜6度の登り傾斜としていること」など、豚の習性を利用した追込みがなされている。
- (3) 追込みに従事している作業員は、たった2名で、1時間あたり350頭の処理をこなす効率的な作業となっている。

このような、豚の習性を十分考慮した追込み方式は我が国の食肉センターでも、大いに学ぶべきと考えられる。

3) オランダストック社の豚自動化処理ライン

ストック社は「体験 (experiences)」をローガンに世界市場を視野に入れた、食肉加工機器の総合メーカーである。50年の実績に基づき、ノウハウ、機器およびシステムなどを販売している。ストック社では豚自動化処理機器として次の機器を開発している。

- 1) 自動計測装置 (と体の各種寸法計測装置)
- 2) 内股切開装置 (恥骨割機) (Pre-Cutter)
- 3) 腹部切開機 (Belly & Breast-Opener)
- 4) 頭部切断機 (Neck-Cutter)
- 5) 肛門処理機 (Bung Divider)
- 6) 腹腔内脂肪除去装置 (Leafard-Removing)

世界各国に約100台のこれらの機器が販売されている。我が国でも、南九州畜産興業(株)が導入し、現在、テスト稼動中であり、関係者から注目を集めている。これらの機器は次のような利点を有している。

- 1) 枝肉の進行方向に、枝肉とシンクロナイズさせて機械装置を動かすことで、枝肉の背部の保定機構 (バックサポーター) は不要である。また、枝肉が揺れて作業に支障が生じることもない。
- 2) モジュール化しているので、どの機種も条件が似通っており、スペアパーツの共通使用やメンテナンスが容易である。
- 3) 処理場の機器を遠く離れた製作メーカーから、直接、診断する事が可能である。

4. 今後必要とされる研究開発の課題

今後、特に、重点的に取組む必要がある分野および工程別の課題を以下に示す。

- 1) と畜解体ラインにおける「危険」、「汚い」など極めて劣悪な作業環境の改善や衛生的処理の向上に資する「生体追い込み」、「ステッ

キング」、「剥皮」、「内臓摘出」の分野の機器開発が必要である。特に、「点検および洗浄のしやすさ」、「組立・分解の容易性」などの日常的なサニタリーワークを十分視野に入れた機器開発が重要である。

2) 副生物処理分野では「人手を要する」、「使用水が多い」、「高湿度」、「悪臭」などの問題を抱えている。これらの軽減のための機器、さらに、可食内臓の衛生的処理工程の機器開発が必要である。

3) 部分肉処理分野においては、極めて多くの労力投入がなされている状況を踏まえ、省力・低コストを前提とした「分割」、「脱骨」、「包装」、「箱詰め」などの工程の機器開発が必要である。

4) 環境分野においては、環境負荷軽減化のための「余剰汚泥の減量化」、「腸管内容物低減化」、「処理汚水の再利用化」などのほか、「臭気」、「騒音」、「廃棄物」など食肉処理場特有の課題に対する積極的な取り組みが必要である。

5) 国産食肉のセールスポイントである高品質確保のため、「血斑発生の改善対策」、「むれ肉の改善対策」などのソフト研究とそれを踏まえた機器およびシステムの開発が必要である。

6) 食肉処理過程で発生する血液、骨、皮、油脂などをより高度利用するため、「血液の分別・収集システム」、「骨肉分離装置」などの開発が必要である。

技術の向上は日進月歩であり、立ち止まることは許されない。海外の技術動向にも絶えず注意を払いつつ、我が国に適した技術開発を進めていく必要があると考えている。

Ⅲ. 食鳥処理加工施設・機械の研究開発動向

駒井 亨（こまい とおる）（社）日本食鳥協会

1. 食鳥処理場の現況

農林水産省の調査（平成11年）によると、同年中に食鳥を処理した処理場数は713で、このうち、ブロイラーの処理を行った処理場は224（総処理羽数5億7,148万羽）、その他の肉用鶏を処理した処理場数は127（総処理羽数780万羽）、採卵鶏の廃鶏を処理した処理場数は404（総処理羽数8,773万羽）、その他の食鳥を処理した処理場数は97（総処理羽数231万羽）であった。

食鳥の全処理羽数（6億6,933万羽）のうち、85%を占めるブロイラーの処理については、年間500万羽以上を処理するブロイラー企業が27社あり、その処理羽数は全体の約80%を占める。

なお、上述の各種食鳥の処理場数を合計すると852となり、処理場総数（実数）713と一致しないが、これは同一処理場で2種類以上の食鳥を処理する処理場があるためである。

2. 食鳥の処理加工工程

食鳥の処理加工工程は、食鳥の種類によって異なる。たとえば、皮ふの硬化した採卵鶏の廃鶏は脱羽前の湯漬温度を高くしなければならぬし、また、水禽など脱羽の困難な食鳥では、高温湯漬やワックス漬が必要となる。

最も処理羽数の多いブロイラーの正肉解体工程の概略は図のとおりである。

処理羽数の多いブロイラーの処理加工では屠鳥から中ぬき（内臓摘出）作業までの工程

は、オーバーヘッド・コンベアに等間隔に取付けたシャックルに鶏体を吊したまま行うのがふつうであり、オーバーヘッド・コンベアの巡回（循環）速度は、1時間当たり3,600羽（3,600b.p.h.: bird per hour）、つまり1羽当たり1秒の処理速度を標準とする。

鶏体を前半分（手羽つき胸部）と後半分（腰と脚部）に分割する大バラシ工程後の正肉解体ライン（ベルト・コンベア方式）の速度は1時間当たり1,800羽（1羽当たり2秒）の処理速度を標準とする。

したがって、屠鳥・脱羽・中ぬきまでの1ラインに対して正肉解体ライン（むね肉・もも肉ラインは別々）は2ラインを要する。

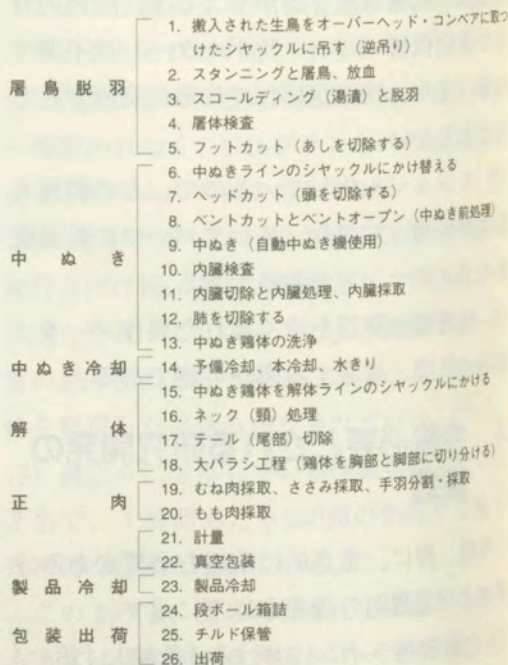


図 食鳥処理加工工程の概略（正肉解体）

3. 食鳥処理加工施設・機械の研究開発動向

1) スタンニング

屠鳥前のスタンニングは、一般には通電した水の中に鶏の頭部を漬けて気絶させる方法が採られているが、オーバーヘッド・コンベアのシャックルに足をかけて吊す際、鶏が暴れるのを防止して、懸鳥作業を容易にするために、懸鳥前に炭酸ガスやアルゴンのチエンパーを通過させて失神させる方法を採用する場合もある。いずれも屠殺の際の鶏の苦痛を和らげると同時に懸鳥作業の容易化、鶏体の損傷防止にも役立つ。

2) 湯漬 (スコールディング)

湯漬は羽毛基部の筋肉を温浴によって弛緩させて羽毛を抜きやすくするための前処理である。この工程については、湯のスプレーやスチーム・チエンパーが試みられたが、湯を攪拌しながら鶏体をシャックルに吊したまま通過させる方法が最も効率的であるとされている。

3) フットカットおよびヘッドカット

足と頭の切除は鶏体をシャックルに吊したまま自動的に行われる。また、中ぬき工程の前処理としてのベントカットおよびオープン(総排泄腔の除去と開口)も自動化されている。

4) 内臓摘出と内臓処理

内臓の摘出はシャックルに鶏体を逆吊したまま自動的に行われ、また、可食内臓のうち腸胃の内壁の取外し作業も機械化されている。

5) 中ぬき後の冷却

鶏体の冷却は、中ぬき後、直ちに行い、鶏体温度を急速に4℃以下に下げねばならない。

欧米では、屠殺後の鶏体、または、その解体品は屠殺後4時間以内に4℃以下に冷却す

ることが義務づけられている。

冷却の方法は、一般には0℃前後の冷水中に中ぬき後の鶏体を冷水を攪拌しながら漬けて冷却する方法(スピッチャー)と-2℃～0℃の冷蔵室内で弱冷風で冷却する冷氣冷却法(エアチル)がある。

西欧やカナダなどでは、冷水冷却により、鶏体に水が吸着するのを嫌って、冷氣冷却が推奨されているが、アメリカや日本では大部分の処理場が冷水冷却法を採用している。

冷水冷却では冷水中に50～100ppmの塩素(次亜塩素酸ナトリウム)を添加して滅菌する。

冷水冷却工程(約40分間)で、中ぬき鶏体は体重の5%前後の水を吸着するから、冷却後、解体作業に移る前に十分な水きりをする必要がある。

6) 大バラシ工程と正肉解体

正肉解体では、冷却水きり後の中ぬき鶏体を頸部でシャックルに吊したまま、手羽つき胸部と腰・脚部を切離し、胴体に残った「ささみ」を切取る。

この大バラシ作業は、一般に手作業で行われているが、これを自動化する大バラシ機が開発されている(写真1)。

大バラシ後のむね肉の採取作業と手羽の分

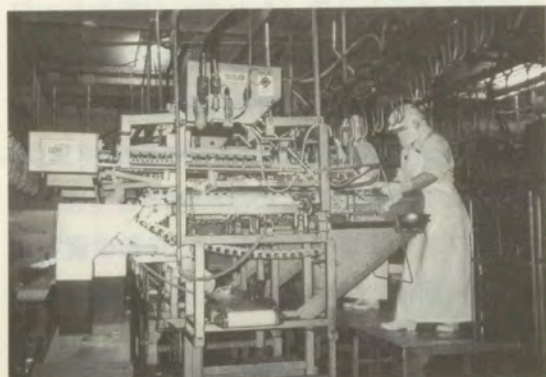


写真1 ブロイラーの胸部と脚部を分割する大バラシ解体機



写真2 ブロイラーの骨付ももの自動脱骨機

離・分割作業は比較的簡単なので手作業で行われている。欧米では中ぬき後、鶏体の前半分を切離したもの（フロント・ハーフ、日本ではカプト）を三角錐に保定して、胸肉を切取る機械が開発されている。

もも肉の採取作業は複雑で手間が掛るので、最近では約半数の処理場に自動脱骨機が設備されている。現在、開発使用されている脱骨機は、骨付もも1本を4秒で脱骨する(写真2)。

前述のように正肉解体のライン速度は1時間1,800羽（1羽当たり2秒）であるから、1羽につき2本の骨付ももは1秒に1本の割合で生産されるから、この解体ラインの1ラインにつき4台の骨付もも脱骨機を設備しなければならない、3,600b.p.hの処理場では、解体2ライン分8台の脱骨機を要する。

なお、むね肉については中ぬき冷却後、直ちに脱骨すると正肉（むね肉）が硬化し、保水性もわるい（パサパサした肉になる）ことが判っているため、熟成（解硬）後に解体（胸骨から外す）することが推奨されている。この場合は中ぬき、または、カプト（フロントハーフ）のままで、 $0^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ の冷蔵室に4～8時間置いて熟成させた後に解体する。

7) 計量、包装、製品冷却

解体品の品目別計量、包装などは他の食品と同様に自動化されている。

包装後の解体品は -20°C のベルトフリーザーに通して急速冷却し、品温を 4°C 以下に下げた後、 $0^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ の冷蔵室に保管する。

8) 製品の出荷

食鳥処理場で製造された生鮮解体品は処理当日あるいは翌朝までに、冷蔵トラックや保冷トラックで消費地に向けて出荷され、処理後48～72時間以内に小売店の店頭で販売される。

4. 食鳥処理場のHACCP対応

アメリカのHACCPに関する規則（Federal Register, Vol.61, No.144）によると、食鳥処理場における危険は、Biological、ChemicalおよびPhysicalの3種類があり、生物学的危険は、湯漬媒体、消化器管内容物、中ぬき作業、冷却水による汚染および解体・脱骨・包装・ラベリング作業中の有害細菌の増殖である。化学的危険は包装資材などの化学物質による汚染である。また、物理的危険は処理加工中の鶏体、または、解体品への異物付着および包装資材などの異物付着であるという。

図の処理加工工程においてクロス・コンタミネーションの怖れが大きいのは、湯漬後の脱羽工程、内臓摘出後の鶏体、冷水冷却および解体作業である。このため脱羽後の屠体の十分な洗浄と滅菌、中ぬき鶏体の十分な洗浄と滅菌、冷却水の換水と滅菌、解体作業台および器具、手指のひんぱんな消毒が実行されている。

大規模な処理場では、処理作業前の着換えやクリーンルームの通過など、加工食品工場と同様な完全な衛生設備をもつ処理場も少なくない。

（社）日本食鳥協会の鶏肉処理安全性・品質向上体制整備事業（平成9、10、11年度）の調査

結果によると、調査対象となった78処理場中、b.p.h. 3,000羽以上の大規模処理場では各種衛生対策がほぼ完全に実行されている。しかし、b.p.h. 1,000～2,000羽の小・中規模処理場では実施率の低い衛生対策もある。

食鳥は牛豚などと較べて、はるかに多くの個体数を同時かつ短時間に処理するため、クロス・コンタミネーションの危険が大きく、また、その肉は多くの場合、皮つきのまま調理されるため、その処理加工については格段

の衛生対策が必要である。

なお、食鳥については、「食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律（食鳥検査法）」に基づき、平成4年4月1日から1羽ごとの食鳥の公的検査が実施されている。

参考文献：

駒井亨：日本家禽学会誌、113～127(1988.5)

駒井亨：畜産の研究、443～446(1995.4)

(社)日本食鳥協会：鶏肉の鮮度と安全性（2000.3）

Ⅳ．食肉処理施設におけるHACCPシステム導入による衛生管理の実際

松本 寿男（まつもと としお）群馬県中央食肉衛生検査所

1. はじめに

群馬県中央食肉衛生検査所が管轄する（株）群馬県食肉卸売市場（以下「群馬市場」という）は、平成2年5月24日付け（厚生省 衛乳第35号）の「対米輸出食肉を取り扱うと畜場等の認定要綱」に基づき施設改善などを行い、同年8月30日付けで国の認定を受けた。認定後は一般衛生管理プログラムによる作業中と作業終了後の衛生管理を強化するとともに、給水・給湯の衛生管理、鼠族・昆虫駆除などの各種衛生管理マニュアル作成および点検記録簿記入の励行により、衛生管理向上を図った。平成9年4月1日には群馬市場において標準作業手順書（以下「SSOP」という）が導入された。

米国農務省は腸管出血性大腸菌O157による大規模な食中毒事件を契機として、1996年に食中毒防止のため、連邦食肉検査規則を改正し、食肉処理施設にHACCPシステムの導

入を義務づけた。この規則は米国に食肉を輸出している全ての国に適用されるので、群馬市場でも平成11年1月25日からHACCPシステムによる衛生管理を取入れた。

2. 食肉検査業務の概要

群馬県内には、7つのと畜場と4つの大規模食鳥処理場があり、平成12年度のと畜処理頭数は790,942頭、食鳥処理羽数は11,236,264羽であった。

国内には対米輸出認定食肉処理場が3ヵ所ある。群馬県中央食肉衛生検査所はそのうちの1つを管轄しており、月1回の厚生労働省（関東信越厚生局）の査察と年1回の米国農務省の査察を受けている。群馬市場のと畜処理能力は、大動物150頭／日・中動物3,000頭／日である。

3. 衛生管理体制

HACCPシステムの構築に際し、食肉処理

施設の設置者はHACCP委員会を設置した。そして、CCP（重要管理点）を設定し、内部検証として大腸菌の検査を行っている。また、行政はSSOPの点検、監視、評価を行い、病原微生物削減達成規格としてのサルモネラ検査などによる検証、さらには、HACCPシステムの評価、点検、監視により効果的な運用（妥当性）の検証を行っている。

1) SSOPに基づく衛生管理

(1) 始業前点検：施設の衛生管理責任者（以下「責任者」という）は、SSOPの点検票により解体処理室と食肉処理室（カット室）内の衛生状態、機械器具の衛生・動作具合、給水・給湯状況など（使用水の残留塩素測定、消毒槽の温度管理83℃以上）について確認する。不適事項（管理基準の逸脱）が確認された場合は、当該担当者に指示し、改善を確認してから作業が開始される。

また、厚生労働省はあらかじめ都道府県知事などの推薦を受けて対米輸出食肉を検査する検査員を「指名検査員」として指名している。指名検査員は、作業前点検がSSOPどおり実施され、改善措置が正しく行われていることを確認し、不適事項などを発見した場合は改善の指示を責任者に対して行う。

責任者が行う点検ポイントは、作業従事者の着衣、ナイフ、胸割り・背割り鋸の脂肪片などの付着、レールダスト、排水溝の汚物、天井部・頭上構造物の脂肪片・獣毛などの付着、獣畜の衛生確保などである。

指名検査員による点検は、枝肉や食肉に直接接触する機械設備を中心に行う。

(2) 作業中の点検：責任者は解体処理室と食肉処理室（カット室）において、従事者が行う解体処理、枝肉分割処理、器具の消毒、不可食部位や廃棄物の処理などについて、SSOPに沿って実施しているかを確認する。

責任者が行う点検ポイントは、的確な食道結紮・肛門結紮、一頭毎および一処理工程毎の手洗い、ナイフの消毒、内臓摘出時の腸管などの破損防止、枝肉の獣毛付着部の適正なトリミングなどの確認である。

指名検査員は群馬市場が導入しているSSOPの手順の点検、監視を行い、その効果についての検証を行う。

(3) 作業終了後の点検：作業終了後の点検は施設設置者の責任で確認が行われる。清掃業務が終了した後、責任者がSSOPの点検票に基づき、解体処理室と食肉処理室（カット室）内の施設・設備・機械器具などの整理整頓、清掃状況、洗浄消毒、保守点検実施の確認をする。不適事項が確認された場合は、指示し、改善を確認してから清掃作業を終了する。

なお、施設・設備の清掃は洗浄剤を用いブラッシング洗浄を行う。また、あわせて高圧洗浄も実施する。機械・器具類は洗浄消毒後、分解できるものは分解・乾燥し保管する。

責任者が行う点検のポイントは、特に、施設設備・機械器具などの脂肪片、血液、獣毛の付着や油汚れの防止の確認である。

群馬市場ではSSOPに従ったモニタリング、維持管理、そして、定期的な評価を行い、解



写真1 畜解体処理室における指名検査員による監視業務

体処理や食肉処理工程で発生する可能性のある危害の防止を目的として、枝肉の汚染場所について検討し、以下のCCP（重要管理点）を設定した。

解体処理室において、内臓摘出時の腸管破損防止、枝肉保管冷蔵庫の温度管理を行うこと、食肉処理室（カット室）においては、枝肉保管冷蔵庫の温度管理、包装部分肉の金属探知、製品保管冷蔵庫の温度管理をすることを設定している。

2) HACCPシステムに基づく検証業務

HACCPシステムの検証業務は、群馬市場が行う内部検証と当所が行う外部検証がある。内部検証としては、処理された牛について一週間に1検体（300頭毎に1検体の頻度）の大腸菌検査を行うほか、改善措置の観察、監視装置の保守点検・校正、そして、HACCPシステムの再評価などのCCP（重要管理点）の検証が行われる。外部検証としては、病原微生物削減達成規格としての82日間連続して行うサルモネラ菌検査が年2回実施され、また、指名検査員によるHACCPシステムの監視、記録の点検などが行われ、HACCP計画の妥当性について検証される。

さらに、厚生労働省の通知に基づき、毎週、枝肉の腸管出血性大腸菌O157の検査を実施

し、加えて、枝肉の衛生状態の指標とするために一般生菌数の測定も行われている。

平成12年度はサルモネラ菌については241頭、腸管出血性大腸菌O157については135頭が検査されたが、いずれも当該菌は検出されなかった。

4. 衛生思想の普及啓発事業

1) 食肉衛生責任者制度

群馬市場が対米輸出施設として認定されたのを契機に、平成2年度に食肉衛生責任者制度が発足された。そして、食肉処理場と食肉処理施設における施設・設備の衛生管理、食肉の衛生的な取扱い、および、衛生教育を実践するなどをして、自主管理体制の確立を図ってきた。

2) 枝肉・食鳥肉運搬車両の衛生指導

車両の荷台の細菌検査（大腸菌群・一般細菌）を行い、基準に適合した車両に衛生優良ステッカーを交付し、衛生思想の普及啓発を図っている。健康で清潔な生体の搬入、衛生的なと畜の解体処理、そして、枝肉・食鳥肉運搬車両にいたるまでの食肉の処理から流通の段階、すなわち、「農場から食卓」までの衛生指導を通して意識改革を図っている。

5. 残留有害物質の検査

1) 対米輸出食肉に係わる残留有害物質モニタリング検査

認定当初の平成2年度から、牛を対象として、毎月厚生労働省の計画に基づき、食肉中に含まれる抗生物質・合成抗菌剤・駆虫剤・農薬・重金属など二十項目にわたり検査を実施している。平成12年度のモニタリング検査実績は、検査頭数60頭、検体数109件であり、残留有害物質の検出はなかった。



写真2 サルモネラ菌・大腸菌O157などの検出のための指名検査員による枝肉の拭取り検査

2) 畜産食品の残留有害物質モニタリング検査

普通搬入された牛、豚についても、厚生労働省の通知に基づき、毎日モニタリング検査を実施している。検査項目は抗生物質・合成抗菌剤・駆虫剤・農薬・重金属など18項目であり、平成12年度は、牛423頭（620検体）、豚1,996頭（2,412検体）について検査を実施したが、残留有害物質の検出はなかった。

6. おわりに

衛生管理体制を維持継続するためには、組織における業務分担の明確化、作業内容の文

書化、業務に基づく結果の点検、記録、改善、さらに、見直し作業などを行い、効率的な業務運営を図ることが重要である。このことから、食肉処理場はHACCPシステムにより効果的な業務運用を図り、衛生的、かつ、安全な食肉を提供することが責務である。群馬市場の牛処理頭数は、対米国輸出認定を受けた平成2年度には1日平均54頭であったのに比べ、年々増加し、平成12年度には1日平均102頭で1.9倍に増加した。これは社会的に衛生的な食肉生産の重要性が認められてきていることを反映していると推測される。

写真の募集

「畜産技術」誌の表紙の写真を募集しています。

カラープリント、または、カラースライド写真でご送付ください。

タイトルと100字程度の簡単な説明、撮影者名などをつけてください。

編集事務局では送付された写真の中から選んで掲載したいと思います。

掲載した場合には薄謝をさしあげます。

送り先：(社)畜産技術協会 企画情報部

〒113-0034 東京都文京区湯島3-20-9 緬羊会館

TEL：03-3836-2301

予測育種価に基づく 黒毛和種の遺伝的改良

1. はじめに

今や黒毛和種改良の現場では、個体の遺伝的能力を示す「予測育種価」あるいは「育種価予測値」という言葉がごく当たり前のように使われている。その育種価の普及を目的とした育種価評価事業は1991年に8県の枝肉情報を用いて開始され、(社)全国和牛登録協会をはじめとする関係者の努力により、現在では41道府県にまで広がりを見せている。この10年間に評価方法は様々な点で改善され、評価対象は繁殖形質を含めた種牛性にも拡大しつつあり、黒毛和種の総合的な改良に予測育種価が利用されようとしている。

本稿では(社)日本畜産学会の奨励賞受賞対象となった研究を主体に、遺伝率や遺伝相関推定値により、黒毛和種の遺伝的特徴を明らかにし、予測育種価の利用法についての考察を行いたい。

2. 枝肉形質間の遺伝的関連性

育種価評価の際には、形質の遺伝的なバラツキを表す遺伝(共)分散の推定値が必要である。これらの分散から算出できる遺伝率、あるいは、遺伝相関により、その集団の遺伝

的な特徴をある程度把握することができる。表1に鹿児島県枝肉形質の遺伝率・遺伝相関推定値を示した。遺伝率は枝肉重量の0.39から皮下脂肪厚の0.55まで高い範囲で推定されている。このことは、枝肉形質の改良を進めるために必要な遺伝的なバラツキが比較的多く存在していることを示している。外国種においても、枝肉形質の遺伝率は総じて高めの報告が多く、この点に関しては、黒毛和種も他の品種と同様の様相を示しているといえる。

一方、遺伝相関は遺伝子の多面発現に起因する形質間のつながりの強さを示し、ある形質に対して選抜を実施した際に、他の形質に付随して起こる変化(間接選抜反応、相関反応)の大きさを予測する目安となる。黒毛和種において、最も改良が望まれている脂肪交雑は枝肉重量およびバラの厚さと正の相関を

表1 枝肉形質間の遺伝率と遺伝および環境相関

	枝肉重量	ロース 芯面積	バラの 厚さ	皮下 脂肪厚	推定歩留	脂肪交雑
枝肉重量	0.39	0.23	0.75	0.39	-0.08	0.36
ロース芯面積	0.49	0.47	0.19	-0.33	0.75	0.02
バラの厚さ	0.40	0.33	0.41	0.43	0.06	0.28
皮下脂肪厚	0.30	0.13	0.06	0.55	-0.76	-0.04
推定歩留	-0.17	0.54	0.39	-0.65	0.53	0.09
脂肪交雑	-0.14	0.34	0.17	-0.08	0.36	0.52

対角下線部：遺伝率、上三角部：遺伝相関、下三角部：環境相関

示した。このことは、脂肪交雑に選抜を加えると、自動的に枝肉重量とバラの厚さが大きくなる方向へ変化することを意味する。ただし、このような中程度の遺伝相関から期待される変化は小さく、むしろ、重要な点は脂肪交雑、枝肉重量およびバラの厚さを同時に改良対象としても、大きな困難が生じないことにある。また、脂肪交雑はロース芯面積、皮下脂肪厚および推定歩留の3形質とはほぼ遺伝的に無関係であることが明らかになっている。このうち、改良を期待する方向が異なる脂肪交雑と皮下脂肪厚は -0.04 の遺伝相関であり、両形質とも脂肪蓄積に関わる形質でありながら、遺伝的な関連性が低く推定されたことは興味深い。この点に関して、他の外国種では、軒なみ正の遺伝相関が推定されており、アバディーン・アンガス種で同様の報告があることを除けば、黒毛和種の最も優れた特徴であると考えられる。

3. 選抜基準と枝肉形質の遺伝的関連性

基本的な改良の原則は、「多数の個体から改良対象とする形質を基準として、少数の個体を選抜する」ことにある。現在、子牛登記数は40万頭／年、基本・本原登録雄牛数は300頭／年程度である。そこで、子牛登記の半数20万頭が雄牛とすれば、種雄牛となるためには0.15%の強烈的な選抜をくり抜ける必要がある。その点では、上記の原則にしたがっているように感じられる。ただし、これは20万頭の雄子牛がすべて同種の選抜基準を備えている場合に成立つ話である。現実には、選抜圧の低い後代検定のみで「改良対象とする形質を基準」とした選抜が行われている。後代検定以前には、直接検定による増体能力の選抜が実施されており、このような方法で

選抜を行う場合、直接検定での選抜基準と枝肉形質の間の遺伝的関連性は以後の選抜にとって非常に重要となる。かりに、増体と脂肪交雑が負の関係にあれば、直接検定での選抜が脂肪交雑に優れた個体の淘汰となってしまふ。この遺伝的関連性を同じく鹿児島県のデータより推定したのが図1である。図1から枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、および、推定歩留は直接検定における1日当たり増体量と正の遺伝相関があることから、増体での選抜がこれらの枝肉形質の改良を妨げないことは明らかである。皮下脂肪厚は小さな負の遺伝相関を示しているが、この形質は薄くなる方が好ましいため、先の4形質と同様に好ましい遺伝的関係にあるといえる。一方、脂肪交雑は増体量と無相関(-0.01)であり、一見、問題がないような錯覚におちいるが、

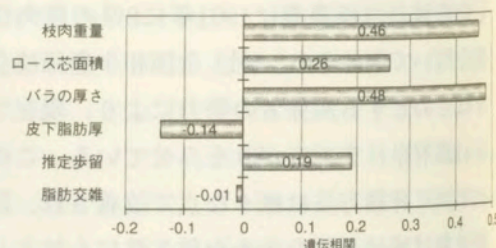


図1 直接検定時の1日当たり増体量と枝肉形質間の遺伝相関

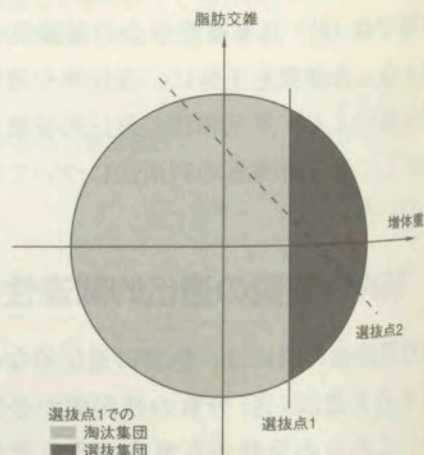


図2 増体量と脂肪交雑が無相関な場合の模式図

実は、大きな問題をはらんでいる。無相関であるということは、脂肪交雑と増体量の遺伝的能力をプロットすれば、図2のような円の内部に散らばっていることを意味する。ここで増体量による選抜（選抜点1）を実施すれば、濃い灰色の集団が選抜され、増体量においては、トップクラスの個体が選抜され、後代検定を受検することとなる。しかし、脂肪交雑においては、大きなバラツキのある集団になるだけでなく、脂肪交雑のトップ集団は淘汰の対象となっている。このような状況は、選抜点2のような選抜を行うことで回避できるが、種雄牛選抜の最も大きな問題は、実は、それ以前の段階にある。黒毛和種の種雄牛の選抜は直接法と間接法の2段階選抜であると一般に理解されている。しかし、実際は3段階であり、そのうち、最も強い選抜は年間20万頭も生産される雄子牛が直接検定受検牛としての400頭になる段階である。その後は従来のステーションや現場を含めた後代検定には、150頭が実質的な候補となるために、必然的に選抜圧は緩くならざるを得ない。改良対象を脂肪交雑に代表される枝肉形質とするならば、直接検定受検牛を選ぶ段階で、枝肉形質に関する指標を導入する必要がある。この点、検定牛自身は育種価の評価がされていなくとも、両親が評価されていれば、両親の予測育種価の平均値（期待育種価）により、ある程度の枝肉形質の能力が判断できる。そこで、選抜の網に優れた若雄牛が的確にかけられるようになっている。

4. 近交度の抑制を目的とした交配計画

黒毛和種は遺伝資源が日本国内にしか存在せず、移入のない外に閉じられた品種である。このような場合、長期的な視野にたった改良

体制を整備しておく必要がある。しかし、これまでも、市場価値の高い特定の種雄牛に交配が集中している。その結果、地域内の繁殖雌牛だけでなく、次世代の種雄牛までがその種雄牛の近縁個体となり、集団内での交配が難しくなるという事態が発生している。とりわけ、スーパー種雄牛を輩出した産地ほど、その影響は深刻となる。予測育種価による選抜は対象形質の改良を促進する反面、近交度の増加という危険性をはらんでおり、ますます集団の再生産を念頭においた育種手法の重要性が高まっている。

そこで、最初に求められるのは、予測育種価を使って改良を継続しながら、近交度をいかに抑制するかという課題である。黒毛和種の場合、基本的に雄牛は各道府県、雌牛は各農家が所有する形となっている。このような形態では、繁殖雌牛の選抜を基本的に所有者の判断に任せても、バラエティに富んだ種雄牛をラインナップできれば、近交の抑制が可能である。しかし、それも交配が適切でなければ、近交度の抑制には有効に機能しない。ただ、一概に交配といっても、その数は膨大なものになる。例えば、種雄牛10頭、雌牛200頭の小規模な集団でも、交配の組み合わせは 10^{200} パターンにのぼる。1秒間に1,000パターンの評価ができるコンピュータを用いても、全部の評価には 10^{189} 年という天文学的な時間が必要となる。かりに、そのコンピュータの性能が1,000倍になり、計算時間が1,000分の1と大幅に短縮できても 10^{186} 年である。いずれにしても我々の「時間」とは根本的に次元の異なる話である。このように、原理的には最適な組み合わせは見つけられるが、現実的には不可能な部類の問題を解決するための一手法として、遺伝的アルゴリズムという最適解探索法が存在する。この手法は1975年に

Hollandが提唱したもので、生物の進化過程にヒントを得た探索法である。生物は生存に有利な（＝適応度の高い）個体がより多くの子を残してゆくが、その間の遺伝子の組換えや突然変異がさらなる進化の原動力となっている。この考えは「個体」を「交配パターン」、また、「適応度」を「改良量」などと置換えれば交配計画の策定にも応用できる。そして、膨大な交配パターンのすべてを評価することなく、交配パターンの集まりを進化させていくことで、徐々に最適な交配計画に近づけることができる。細かな適用方法や計算条件についての説明は省略するが、図3は遺伝的アルゴリズムで交配を決定し続けた集団、および、無作為に交配を続けた集団の遺伝的水準と近交度をシミュレーションにより比較したものである。グラフは左下の根元を出発点として世代0から世代9までをプロットし、直線で結んである。

図3から、同じ遺伝率の同じ世代では、明らかに黒塗りの集団が左側にプロットされていることが分かる。これは、遺伝的アルゴリズムで交配を決定した集団は近交度が低く抑えられていることを意味する。上下方向の差には遺伝的水準の差が現れるが、こちらには両者に差が認められない。つまり、改良量を維持し、近交を抑制する効果のあることが明らかとなっている。その抑制量は無作為交配の集団と比較して、遺伝率0.1、0.3、0.5で、それぞれ14.8%、12.6%、8.1%であった。ただし、この進化の過程を模倣したアルゴリズムでは、適応度の評価、あるいは組換え率・突然変異率などのパラメータを使用者が与えてやる必要がある。パラメータ次第では良質な交配計画にたどりつけない場合もあるため、経験的な情報の蓄積がこれからも必須である。ある県では指定交配の策定に、これが実際に

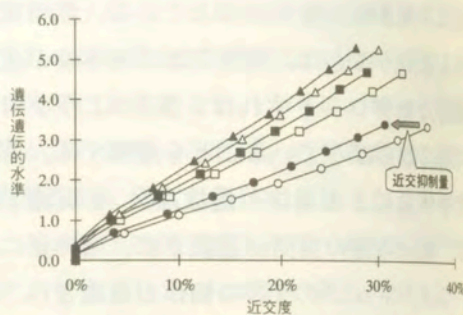


図3 遺伝的アルゴリズムで交配を決定した集団(黒塗り)と無作為交配集団(中抜き)の比較(遺伝率: 0.1⇒●○、0.3⇒■□、0.5⇒▲△)

利用され始めており、予測育種価の活用到大いに貢献する可能性がある。

5. おわりに

予測育種価による黒毛和種の改良には、現在の集団の遺伝的水準に照らして、どれだけの能力を備えた個体がいつどれだけ生産されるのかを事前に把握できることに利点がある。その精度は期待育種価の正確度と密接に関係するが、間接検定成績と期待育種価との間では、予想にほぼ一致する結果が得られているようである。また、その効果は長らく横ばいが続いていた間接検定の脂肪交雑が平成6年以降大きく上昇に転じていることから伺える。予測育種価はこの10年間に黒毛和種の改良に十二分に浸透し、枝肉形質に対する成果を示した。明日も黒毛和種がそこにいることを願うならば、遺伝的能力の改良と同時に多様性の維持も念頭においた育種体制が望まれるのではないだろうか。

最後に、本稿に用いた材料の提供と分析にご協力いただいた鹿児島県および(社)全国和牛登録協会の関係各位、ならびに、神戸大学農学部の向井文雄教授に深謝いたします。

牛脂肪の色調に及ぼす 諸要因

1. はじめに

牛肉の見栄えは枝肉格付において経済的価値を左右するだけでなく、消費者の購買意欲にも影響する。特に、我が国は薄くスライスされた精肉が明るく照明された食卓にならび、肉の部分の赤色と脂肪の白色の彩りが重視されるという独特の食文化を有している。そこで、牛肉の見栄えのうちでも脂肪の色調は重要である。日本での牛肉の脂肪色は白色～乳白色がよく、黄色化すると価値が低下する。実際に市場で流通している牛肉の脂肪色を観察してみると、売場の照明下において、黄色、ピンク、帯赤色、くすんだもの、鮮やかなもの、透明感のあるもの、そして、ロウ様のものなどさまざまである。

色彩には照明光の色、強さ、照明角などの種々の光学的条件による演色性が関係する。光学的バランスの良い白色光下における牛脂肪の色に影響する原因として、牧草などに含まれるカロテンが体脂肪に移行・蓄積して黄色味を帯びることが知られている。しかし、カロテン含量だけで脂肪が種々の見栄えを示すことを説明することには無理がある。今回、新しい光学的評価技術を牛脂肪色の評価に適

用し、牛の脂肪色に影響する諸要因の解明を試みた^{1,2)}ので報告する。

2. 脂肪色に影響する諸要因の評価

1) 光学的測定法と分光分布

日常の照明下では、演色性が複雑に関与するので実験を単純化して行うために、光学的評価技術を用いた。光学的評価技術は同一の光学的条件におかれた種々の肉質を評価する場合に役立つと考えられる^{3,5)}。本実験で使用した装置は光ファイバー・プローブを有した分光測光装置で、1秒以内に400～1100nmの反射率(701個のスペクトルデータ)を測定できる。光ファイバーの種類によって対象となる肉質は異なるが、ここでは表面反射型プローブを使用した。

表面反射スペクトルは色調情報(明度、色相、彩度など)のほとんどすべてを有し、その波形から色調を客観的に解析できる。400nm以下は紫外線、700nm以上は赤外線であり、これらは目に見えない。そして、その中間が可視領域である。400nm付近は紫色、500nm付近は緑色、600nm付近は黄色、700nm付近は赤色というように、それぞれの波長の光は特有の色を有している。虹やプリ

ズムによる分光からも分かるように、太陽光や白色光はすべての色の光の集まりである。もし、対象物における赤色光の反射が高いと、目には赤色に映る。さらに、分光分布では、山と谷の差が彩度を反映し、全般的な反射率の高さは明度を意味している。極端な例をあげると全波長域において、反射率が100%であると真っ白であり、0%だと真っ黒である。

2) ヘモグロビンの影響

図1は表面反射プローブを用いて、牛の皮下脂肪組織の表面反射スペクトルを測定したものである。牛の脂肪は様々な色調を示し、吸光ピークは一様でなく、反射率の高さも異なっている。実は、これらのピークの多くは脂肪組織中に残留した血中ヘモグロビンに由来し、その量と化学的状態が脂肪色に影響する。ヘモグロビンの化学的状態は還元（デオキシ）型、酸素（オキシ）型、酸化（メト）型などがあり、各型のヘモグロビンで色調が異なる。動脈血と静脈血で色調が異なるのと同じである。具体的には430、555、760nmはデオキシ型のピークで濃赤色を呈し、420、540、580nmはオキシ型のピークで鮮赤色、410、500、630nmはメト型のピークで茶赤色である。白色脂肪でもヘモグロビンのピークがみられ、わずかに赤い白色脂肪ではオキシヘモグロビンが、わずかに暗い白色脂肪ではメトヘモグロビンが存在しており、これらの存在が脂肪色に影響を及ぼしている。

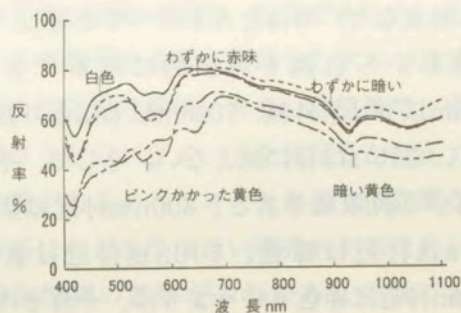


図1 表面反射プローブによる牛の皮下の白色脂肪および着色脂肪のスペクトル

図1において、黄色脂肪でもピンクかったものはオキシヘモグロビンが、暗いものはメトヘモグロビンが影響を与えていることがわかる。ピンクかった黄色脂肪と暗い黄色脂肪を比較した場合、肉眼的には、暗い黄色の方が、黄色みが逆に強く感じられる。しかし、後で示すように、ピンクかった黄色脂肪の方が、実際は、カロテン蓄積が多いことが示唆される。すなわち、オキシヘモグロビンの形成は赤味によって黄色味を感じにくくさせ、メトヘモグロビンの形成による明度の低下は黄色感を強くさせるのであろう。

以上のように白色、黄色の脂肪でも通常、ヘモグロビンは残留しており、その量と種類によって脂肪色は影響を受けているのである。

3) カロテンと結合線維の影響

次に、通常の白色光下における脂肪の黄色はカロテンに由来するものであるが、この吸光ピークはどこに存在するのだろうか？ 図2に組織にある脂肪とそこから抽出された脂肪、さらに、抽出脂肪にカロテンを添加したものについて、分光分布を示した。カロテンは400～550nm付近（青色光）に、吸光ピークのあることが分かる。つまり、青色光が吸光されるために、補色である黄色が見えることになる。同時に、この吸光ピークが低いほど、カロテン含量は多いことを意味する。

ただし、カロテンの添加だけでは、全般的な反射率の低下は起きない。つまり、黄色脂

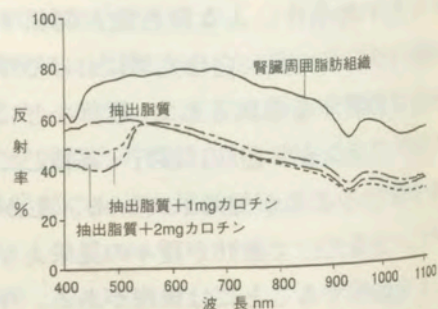


図2 牛腎臓周囲からの抽出脂肪およびβカロテン添加抽出脂肪の表面反射率

脂肪の反射率の全般的な低さはカロテンだけに帰するものではなく、他の要因が影響していることがわかる。後に示すように、おそらく脂肪の質であろう。

図2で、組織中の脂肪と抽出された脂肪を比べると、抽出脂肪ではヘモグロビンのピークはなく、反射率が約20%低下している。この減少は細胞膜や結合線維の反射率の差と考えられる。つまり、脂肪組織の白さは、組織に貯留している脂肪そのものだけでなく、結合線維や細胞膜の白さも大きな要因であることがわかる。

4) 経時的变化と細切の影響

既述したように、脂肪組織ではヘモグロビンが種々の形態で存在している。これは筋肉におけるミオグロビンと同様、経時的に変化する可能性がある。そこで、脂肪をカットしてからのヘモグロビンの化学的変化を調べたものが図3である。

切断直後は還元型ヘモグロビンのピークが観察され、1時間後にはオキシヘモグロビンのピークが観察される。さらに、72時間以上たった表面では、オキシ型以外にメト型のピークが観察される。つまり、肉のブルーミングと同様、脂肪中のヘモグロビンも時間経過などに伴って酸素型や酸化型といった化学変化を起こしたものになる。つまり、切断後は白色の中に、ヘモグロビンの量に関係した濃赤味が混じり、しばらくすると、その赤味は鮮や

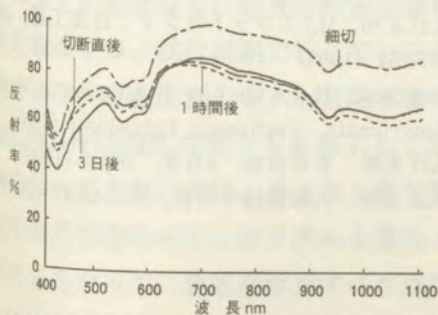


図3 牛の筋間脂肪の表面反射分光分布に及ぼす放置時間と細切処理の影響

かさを増し、時間が経過すると褐色になる。メトヘモグロビンの形成は動物の個体や状態により、かなり異なるものと予想される。たとえば、亜硝酸中毒によって亢進され、ビタミンEが蓄積していれば抑制されるであろう。

また、図3に示すように、組織にある脂肪と細切した脂肪を比較すると、細切した脂肪では反射率が向上する。つまり、脂肪組織を細切した場合には、白色度が増すことを意味している。これは細片化された脂肪では、断面での光の散乱によって反射率が向上し、さらに、空気の混入やオキシ化の促進が関与しているためであろう。このような組織の細切化による影響はソーセージなどの製造に役立つ知見だと思われる。

5) 脂肪の透明度

図4は脂肪組織を薄切りして、光を通し、個体による透過率の違いを調べたデータである。これらはすべて白色に分類される脂肪であるが、個体によって透過率にかなりの違いがあることがわかる。透過率が低いものと高いものでは数倍の開きがあり、この透過率の違いは脂肪の透明度の差異を反映している。外見から観察されるように、同じ白色脂肪でも透明度が異なることを証明するものである。脂肪の透明度が色素の見えやすさに関連し、脂肪全体の色調に影響することは容易に想像できる。逆に、光沢のある脂質は反射率を増加させることになる。これら透明度の違いは

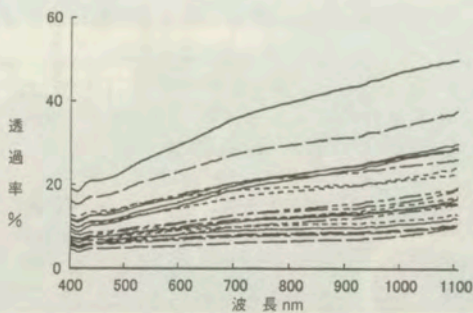


図4 牛腎臓周囲脂肪における透過率のスペクトル (n=22)

主に脂肪酸組成の違いによるものと考えられ、市場調査を予備的に実施した結果を表1に示したが、実際にはかなりの違いのあることがわかる⁵⁾。

6) 結合線維と脂肪の蛍光

図5は腎臓周囲脂肪組織ならびに抽出脂肪に紫外線を照射した場合の蛍光である。励起する光の波長により物質特有の蛍光が見られる。例えば、紙やシャツでは、青白い蛍光を発する染料を用いて、人の目に白さを強調させる効果をもたしている。図5から分かるように、今回用いた波長の励起光による青白い蛍光は脂肪のみにみられるのではなく、結合

表1 牛脂肪の理化学的性状 (n=26)

				脂肪酸(%)		
屈折率*		融点℃	硬度	飽和	モノ不飽和	多価不飽和
皮下脂肪						
平均	61	18.7	-	31.9	65.1	3.0
標準偏差	4	3.7	-	7.5	7.1	1.1
最大	66	25.5	-	53.5	75.2	5.5
最小	51	11.0	-	21.6	44.5	1.3
腎臓周囲脂肪						
平均	47	31.5	6.6	49.4	48.5	2.1
標準偏差	4	4.0	1.6	6.2	5.8	0.8
最大	55	42.1	9.8	56.8	65.4	3.6
最小	38	24.9	3.2	30.3	40.9	1.2

* (n-1.45)×10,000

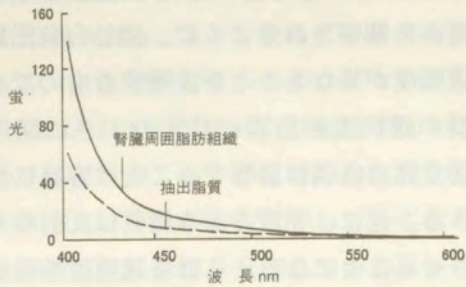


図5 牛脂肪組織と抽出脂肪における紫外線による蛍光

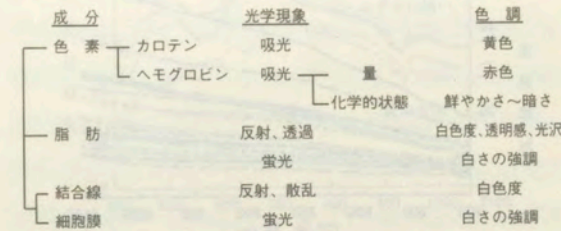


図6 脂肪色調に影響する主な要因

線維や細胞膜にもみられる。照明にこの波長の励起光がふくまれている時には、脂肪自体と脂肪外の成分ともに、蛍光によって目の白色度を増す役割を演じるであろう。

3. おわりに

今回の条件下では、図6に示したように、脂肪の見栄えは、カロテンなどの色素、ヘモグロビンの残留量と化学的変化、貯蔵脂肪と結合線維などによる反射、散乱、透過、蛍光といった光学的現象でほぼ説明できるであろう。本稿では紹介できなかったが、色彩は照明光に含まれる波長により変化する。今回の光学的条件を利用したとすれば、光学的評価法は黄色味の評価や脂肪の質の迅速評価にも役立つといえる。今後、肉質向上のためには、どのような脂肪の色調が具体的によいのかという客観的指標、あるいは、望ましい脂肪の色調を作るにはどのようにしたらよいのかといった制御技術の確立が必要であり、それには、光学的測定法が役立つだろう。

今回の成果は国のプロジェクト研究「多様な自給飼料基盤を基軸とした次世代乳肉生産技術の開発」の一部として得られたものである。委託元であった中国農業試験場畜産部をはじめ、関係各位に感謝いたします。

参考文献

1. Irie, M.: 45th ICoMST, 376-377 (1999)
2. Irie, M.: Meat Sci., 57, 19-22 (2001)
3. 入江正和, H.J.スワットランド: 日食工誌, 40, 747-754 (1993)
4. Swatland, H. J.: On Line Evaluation of Meat, Pennsylvania, Technomic Publishing (1995)
5. 入江正和: 畜産技術, 9月号, 16-18 (1996)
6. 入江正和: 大阪農技セ研報, 37, 43-47 (2001)

真崎 匡
(まさき きょう)
中野 達也
(なかの たつや)
家畜改良センター
宮崎牧場

搾乳ロボットの 導入初期における 運用技術

1. はじめに

搾乳ロボットはオランダを中心とする西ヨーロッパ諸国で研究開発が進められ、現在、相当数が実用段階で稼働している。すでに、我が国の農家にも5社の製品が約50台導入されている。しかし、搾乳ロボットを利用した飼養管理を行うためには、従来と異なった技術が必要であるにもかかわらず、技術指導書やマニュアルも少なく、個々の経営では自ら情報を集めつつ、試行錯誤で行っているのが現状である。家畜改良センター宮崎牧場では、平成12年5月に搾乳ロボットを導入し、実証試験を行ってきた。今回、導入後1年を経て、一定の知見を得たので、システムを導入・運用するにあたって、農家が留意すべき点などについて紹介する。

2. 搾乳ロボット導入にあたっての検討事項

1) 搾乳ロボットの種類・設置場所・運用方法

搾乳ロボットの種類を大別すると、ミルクユニットの自動装着機と搾乳ボックスが一体型になった「1ボックスタイプ」と一つの自動装着機が複数の搾乳ボックスに対応する「セパレートタイプ」に分けられる。前者は設置面積が少なく、牛舎内に設置する場合に適しているが、増設には同様のセットが必要となるのでコストが高くなる欠点がある。一方、後者は複数の搾乳ロボットを導入し、多頭数を搾乳する場合に向いている。なお、国内では、1ボックスタイプの方が多く導入されている。

設置場所については、ミルクパーラー内に設置する「パーラー設置型」とフリーストール牛舎、または、フリーバーン牛舎内に

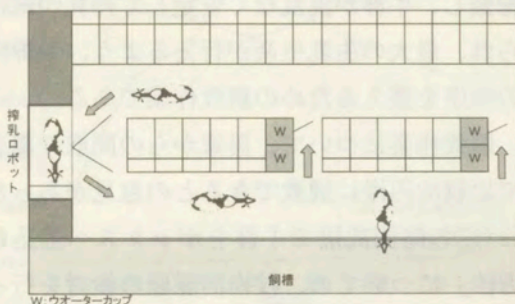


図1 搾乳ロボット牛舎図（簡易）



写真 搾乳ロボットに入る乳牛

設置する「牛舎内設置型」に区分されるが、国内では、1ボックスタイプを牛舎内に設置する形態が最も多い。

搾乳ロボットの運用方法は投資対効果の視点から、終日、牛に自由な搾乳を行わせる、いわゆる、「24時間連続搾乳型」が主流となっている。

これらの実態を考慮し、当场では、既存のルーズバーンに隣接する場所に新設したフリーストール牛舎内に、1ボックスタイプ（L社製）を設置し、24時間連続搾乳への円滑な移行のための技術的課題について検証を行った（図1、写真）。

2) 導入初期の馴致方法

搾乳ロボットによる自動搾乳へ円滑に移行させるためには、次の作業を上手にこなしていく必要がある。まず、各牛の乳頭位置データの読み取り作業と牛個体の馴致を兼ねた、いわゆる、「アシスト搾乳」である。次に、アシスト搾乳以降に、搾乳ロボットが効率的に稼働し、牛群が混乱なく安定して搾乳が続けられ、最大の生乳生産が行えるよう、牛群内の秩序を整えるための馴致作業である。

馴致作業について、農家からの聞き取り調査で比較的円滑に馴致できるとの意見があった「一定の時間間隔で牛群をボックスへ追込む方法」についての、技術的課題の検討を行った。具体的には、昼夜関係なく10時間毎に、追込み搾乳を実施することにし、初回から4回目までは全頭を追込み、5回目以降は12時間以上自発的な搾乳を行っていない牛のみを追込むという方法で馴致を行った。

3) 搾乳可能回数と給飼条件の設定

当场では、個体毎に搾乳可能回数を設定し、過度な搾乳を回避するほか、搾乳ロボットのフィードステーション的な機能を活用し、搾乳時にボックス内で濃厚飼料を給与すること

で、自発的な搾乳行動の誘導効果と搾乳時の無駄な動きを抑制する効果を期待した。

3. 運用試験で得られた知見と考察

1) 馴致の方法

10時間間隔の追込み搾乳について、1回目は1頭当たり約15分の時間を要し、終了までに10時間もかかったが、搾乳回数を重ねるにつれて、自発的に搾乳行動を行う牛の割合が増加し、追込み搾乳に要する時間が短縮された。

この馴致方法は、作業が夜間になることもあるが、比較的短期間で自発的な搾乳行動のタイミングを学習させることが可能であることから、パーラー搾乳から移行するためには有効な方法と考えられた。

なお、試験的に一部の牛について途中から追込みを中止したところ、次第に自発的行動による搾乳回数の増加が観察されたことから、かりに早期に追込みを中止しても、牛自らが搾乳欲求などの動機づけによって、自発的な搾乳行動のタイミングを習得していくものと推測された。

2) 搾乳可能回数と給飼条件の設定

当初、1回当たり搾乳時間を約7分に想定し、毎分500gの速度で給与することとした。しかし、搾乳後にも飼料が残り、搾乳済みの牛がボックスから出ないことにより、ボックス前が渋滞するという状態になった。これを回避するために毎分300gの速度で給飼し、搾乳終了後には給飼を止める方法に変更したところ、渋滞もほとんど見られず極めて順調に搾乳が行われるようになった。ただし、給飼速度の落とし過ぎは、必要な濃厚飼料量を摂取できない可能性もあることから、給飼条件を設定・変更する場合は、給飼速度と牛の採食速度、搾乳可能回数の関連に十分配慮して適正值を設定する必要がある。また、牛群

の搾乳行動、給飼行動などを良く観察し、システム全体として、効率的に機能しているかを確認することも重要である。

3) 1時間当たりの搾乳頭数

稼働開始から2週間目と5週間目における時間毎の搾乳頭数の推移を示した(図2)。両者の単位時間あたりの平均搾乳回数±標準偏差は、それぞれ 3.9 ± 1.6 、 4.6 ± 1.4 であり、5週間目において平均搾乳回数が増加するとともに、単位時間当たりの搾乳頭数が平準化される傾向が観察された。また、単位時間当たりの搾乳頭数のピークを抑えつつ、平均搾乳回数を増加させることで、搾乳頭数を増やすことが可能であることから、今後、さらに、検討を重ね、最も効率的な搾乳ロボットの運用技術を確認することが必要である。

4) 泌乳成績

年度は異なるものの、遺伝的能力がほぼ同じであり、ほぼ同一時期に分娩した2産次牛について、パーラーによる定時2回搾乳と搾乳ロボットによる自発的搾乳による、1日当たり乳量の推移を図3に示した。例数は少ないが、このグラフから、ロボット搾乳では泌乳初期の乳量が低く、泌乳ピークが100日前後とかなり遅れるものの、泌乳ピークを過ぎたからの泌乳持続性が高い傾向(多回搾乳の特徴)が認められる。一般的に言われている「ロボット搾乳に移行してから約15%乳量が伸びた」との意見を裏付けるものとなっている。ただし、泌乳初期に乳量が少ない理由の一つとして、ロボット搾乳への移行時期と重なったという要因も考えられることから、今後、さらに、検討を重ねていきたい。

5) 季節的な影響

季節的な影響をみるため、7月と1月について、1日当たりの搾乳ボックスへの訪問・利用回数と牛舎内最高気温との関係を調査した

(図4)。気温の高い7月では1月と比べ、訪問回数では約0.8回、搾乳回数で約1.3回少なかった。搾乳ロボット方式では、訪問・利用回数が減少すると、泌乳生理上だけではなく、一方通行管理(搾乳されない粗飼料などに辿り着けない方式)による栄養管理上の課題も生じる恐れがあることから、牛舎内および搾

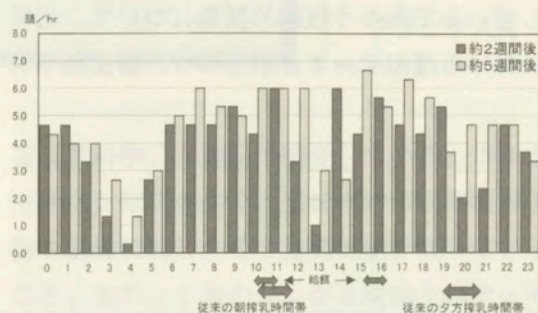
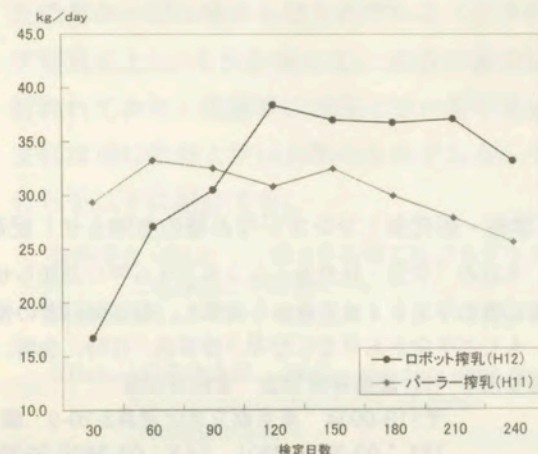


図2 時間毎の搾乳頭数推移



比較条件: 両者とも6月分娩の2産次牛で2頭の平均値を用いた。

図3 搾乳方法別乳量の推移

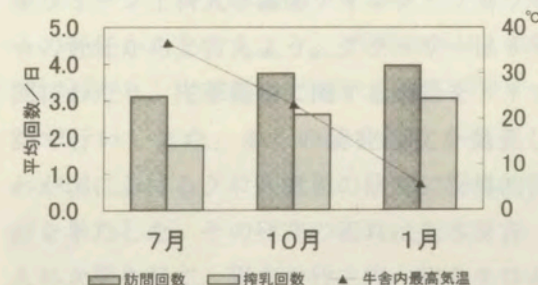


図4 搾乳ロボット利用回数と気温の関係

乳ボックス周辺の環境を快適に保つことが極めて重要である。特に、当場のような西南暖地では、暑熱ストレスをどのように回避し、搾乳ロボットを効率的に運用するかについて、さらに、技術的検討が必要である。

4. おわりに

今般、搾乳ロボット導入農家において直面しているであろう技術的課題について、当場における運用データを示しつつ、留意点や対

応策を示した。搾乳ボックス周辺などの暑熱対策、ロボット搾乳への移行技術などについては、引続き十分な検討が必要である。年々、酪農経営戸数が減少する中で、需要に見合った生乳生産を確保するためには、メガファームや搾乳ロボットがキーワードになると考えられることから、当面の技術的課題を早急に解決し、普及することにより、我が国の酪農振興に寄与していきたい。

「学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ」記事の募集

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

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

送り先：(社)畜産技術協会 企画情報部

〒113-0034 東京都文京区湯島3-20-9 緬羊会館

TEL：03-3836-2301 FAX：03-3836-2302

E-メール：jlta@group.lin.go.jp

皮革製造学の研究の伝統を担う

北海道大学畜産資源開発講座

近藤 敬治（こんどう けいじ）

前：北海道大学大学院農学研究科教授

（現：帯広畜産大学客員教授）



グラビアA頁

1. はじめに

この10年間に北海道大学農学部は大きな変革を体験した。1992年に学部改組があり、私達の所属する学科も改組され、4講座から5講座編成へと拡充されると共に、学科名称も1907年以来の畜産学科から畜産科学科へと変更された。また、講座名称もそれぞれ変更され、私達の講座も長年慣れ親しんできた“皮革製造学講座”から“副生物利用学講座”となった。1999年には大学院が重点化され、この過程で従来の小講座から大講座制への大転換が図られ、副生物利用学講座は畜産資源開発学講座の一分野と位置づけられた。上記のような大学改革を経た今、北海道大学における皮革研究の歴史を振り返りながら紹介する。

2. 皮革製造学講座設置当時

皮革製造学講座の開設は今から80年前の1920年のことであったが、その3年前の1917年に講座開設準備のため米国よりロイド・ボルダーストンが招かれている。ボルダーストンはその当時の本学の様子について、米国の皮革に関する学術専門誌“Journal of American Leather Chemists Association, Volume 1, 591-599 (1919)”に「日本にお

る皮革科学」と題して紹介している。ボルダーストンはこの中で、来日当時の皮革実習工場の設備に触れ、その整備拡充を図っていること、また、2名の学生が卒業論文のテーマとして皮革の研究を希望していることを紹介している。ボルダーストンによって整備された設備の一部は現在も残されている（グラビア写真右上）。それ以前にも、皮革の研究は行われており、当講座に所蔵している卒業論文には1913年および1914年のものがある。それらを以下に紹介する。

篠田省吾 (1913)：一浴クロム液に於けるクロムと塩基度との関係について

大森初太郎 (1913)：北海道産タンニン材料のタンニン含有量について

S.Baba (馬場仙太郎, 1914)：Studien über die Nachchromierungen des loharen Schunoberleders

しかし、当講座において本格的に皮革の研究が始まったのは、講座開設後間もない1926年ウイーン工科大学講師ゲオルグ・グラッサーの赴任からと言えよう。グラッサーは6年間にわたり、皮革製造に関する講義をドイツ語で行い、また、多くの研究論文を発表し、わが国におけるクロム鞣製の研究に指導的役割を果たした。その研究の流れは先本勇吉・大杉次男を経て、現在の竹之内一昭のクロム鞣しに関する一連の研究に受け継がれている。

3. 近年の動向

当講座資料室に製本・保管されている1951年から2000年までの論文集を紐解き、当研究室の活動を追ってみる。

1968年までは、先本・大杉・倉方などによる“クロム液に関する研究”および先本・片山による“植物タンニンに関する研究”が主なものである。そのほかに、先本による“毛皮貴化に関する先駆的研究”が見られる。

1968年から竹之内一昭・近藤敬治が加わっている。竹之内は先本・大杉のクロム鞣し液に関する研究に参加し、日本畜産学会報、皮革化学、米国および英国の学術専門誌にその成果を発表している。一方、近藤は先本によって手をつけられた毛皮貴化に関連した研究を行い、皮革化学や日本畜産学会報に発表している。また、換毛現象や毛の系統分類学に関する形態学的研究も行い、国際毛皮動物学会誌、哺乳動物学雑誌に発表している。

1986年、中村富美男の加入により、当講座におけるコラーゲンの生化学的研究に弾みが付けられ、畜産副産物の高度利用に関する基礎的研究が進展した。その成果は皮革化学、

日本畜産学会報、北海道畜産学会報に発表されている。さらに、1997年には福永重治が新たなスタッフとして加わり、換毛機序に関する生理・生化学的研究に精力的に取組み、国際毛皮動物学会誌、日本畜産学会報などに研究成果を発表している。

4. おわりに

現在、当研究室で取組んでいる主な研究テーマは以下の通りである。

- 1) 製革工程の改善に関する基礎的研究
- 2) 毛の発生機序および換毛機序に関する研究
- 3) 畜産副生物の高度利用に関する基礎的研究
- 4) 哺乳動物毛の系統分類学的研究

また、この10年間に小職が関与した博士学位論文は皮革製造に関するもの3編、ミンクの皮膚組織に関するもの3編、畜産副生物に関するもの2編である。講座名称から皮革の名は消えてしまったが、1920年に皮革製造学講座として開設された当研究室の伝統は守られている。

お知らせとお詫び

今月号(555号)の連載「競馬あれこれ」は休載させていただきます。ここに深甚なるお詫びの意を表します

「監視伝染病」 ウェブページ

1. はじめに

家畜や畜産物の流通がグローバル化し、WTO体制下で家畜衛生の国際的な標準化が求められ、科学的根拠に基づく家畜防疫体制の確立が急務となった。そのための第一歩として「家畜伝染病予防法」の一部が改正され、平成9年4月11日付で公布された。この法律の中で26の「家畜伝染病」と70の「届出伝染病」が「監視伝染病」として規定された。その後、平成12年にニパウイルス感染症が追加され、届出伝染病は71疾病になった。

「家畜伝染病」とはこの法律の改正前の「法定伝染病」にあたるもので、患畜の殺処分命令、死骸の処分や畜舎消毒の義務などに強制力の働く伝染病である。の中には、口蹄疫・牛疫をはじめとする海外悪性伝染病や結核・ブルセラ病などの人獣共通感染症など発生すると家畜の損失が大きい疾病、あるいは

は、ヒトに感染する危険のある疾病が規定されている。

「届出伝染病」とは獣医師や畜主が病気を発見したときに、家畜保健衛生所（都道府県知事）に届出を行う必要のある伝染病である。また、すでに知られている伝染性疾病とは異なる疾病を発見した場合も、「新疾病」として届出の必要がある。

監視伝染病のなかには、我が国での発生の見られない疾病や、かつて、猛威を振っていたが、近年は発生のない疾病も多い。したがって、これらの疾病の情報については、獣医師や畜主に充分浸透しているとはいいがたい。

そんな時、平成10年度から12年度までの「農林水産有害生物等ファクトデータベース」のプロジェクトに参画していたので、監視伝染病をデータベースの素材として取上げて、「監視伝染病」ウェブページを作成した。その成果の一部を平成12年2月から家畜衛生試験場（現・動物衛生研究所）のホームページに掲載したので紹介する。

2. 監視伝染病にふくまれる疾病

監視伝染病のウェブページを紹介するまえに、監視伝染病としてあげられている疾病について述べてみたい。監視伝染病の病原体は細菌、ウイルスをはじめ、感染性の蛋白質（プリオン）、ハエの幼虫、そして、ダニなどの節足動物まで実に多様である。一番多い病原体はウイルスで97疾病中56疾病を占めている。それらは表1に示した通りである。

表1 監視伝染病の病原体

	プリオン	ウイルス	リッチキア・クラミジア	細菌	真菌	原虫	昆虫
家畜伝染病 (26)	1	13	1	10	0	1	0
届出伝染病 (71)	0	43	1	15	2	6	4

3. O I E 疾病分類と監視伝染病

次に国際獣疫事務局（O I E）の疾病分類と監視伝染病との関係を見てみたい。獣医応用疫学によれば、リストAの疾病は「国境を越えて非常に深刻かつ急速なまん延を引起す可能性があり、重大な社会的、経済的影響、または、公衆衛生上の影響を及ぼし、動物や畜産物の国際貿易にとって、重要な意味を持つ家畜の伝染病」とされている。また、リストBの疾病は「国内で社会的、経済的影響、または、公衆衛生上の重要性をもつと考えられ、動物および畜産物の国際貿易にとって、重要な意味を持つ家畜の伝染性疾病」と定義されている。リストAは16疾病であるが、マイコプラズマが病原体の牛肺疫を除けばすべてウイルス性伝染病である。

表2でわかるように、家畜伝染病の26疾病のうち、O I EリストAに含まれる疾病が11、リストBの疾病が13で、家畜伝染病に含まれるほとんど疾病がO I Eリストで分類されている疾病である。届出伝染病71疾病中、リストAに含まれるものが5疾病（ブルータンゲ、ランピースキン病、小反芻獣疫、羊痘、山羊痘）、リストBに含まれるものが43疾病ある。逆に、アカバネ病、チュウザン病、牛流行熱に代表されるベクター媒介性の届出伝染病は地域性が強いので、O I Eリストには載っていない。監視伝染病には17の人獣共通感染症が含まれている。現在、英国では口蹄疫が発

生していて、ヒトも口蹄疫に感染したとの報道があったが、これは口蹄疫ではないことが判明した。口蹄疫の場合、ヒトに感染する可能性は低く、感染してもヒトの健康に重大な被害が及ばないので、この表では人獣共通感染症には含めなかった。

4. 「監視伝染病」ウェブページの内容

「監視伝染病」ウェブページはHTMLファイルで作成されている。その内容は、まず、①監視伝染病の一覧表ファイル（図1）で疾病のリストが示される。次に、②個別疾病のファイル（図2）を開くと疾病名、原因有害生物名、生物学的特徴、被害発生、防除法、参考文献、関連サイト、問合せ先、画像（図4）をみることができる。また、③被害発生状況ファイルは都道府県別の疾病発生状況（図3）などで構成されている。

このウェブページの特徴は次の通りである。

- 1) 原因有害生物名では英語名も記載している。
- 2) 生物学的特徴では病原体の分類や性状、臨床症状、肉眼病変、組織病変、潜伏期間、伝播ルートなどの内容になっている。
- 3) 被害発生は海外や過去の発生について述べている。
- 4) 関連サイトでは海外のサイトにもリンクしている。
- 5) 防除法の中には、診断法、予防法も含まれる。
- 6) 疾病ファイルに画像をはりつけて分りやすく説明してある。疾病ファイルの画像をクリックするとより鮮明な画像が見えるようになっている。
- 7) 家畜衛生週報の統計を利用して、月別と都道府県別の発生状況を1998年（平成10

表2 監視伝染病とOIEリスト

	リストA	リストB	人獣共通感染症
家畜伝染病 (26)	11	13	8
届出伝染病 (71)	5	43	9*

*届出伝染病中の人獣共通感染症：1. 類鼻疽 2. 破傷風 3. レプトスピラ症
4. サルモネラ感染症 5. ニバウイルス感染症 6. 野兔病 7. ナイロビ羊病
8. トキンプラズマ病 9. 豚丹毒

監視伝染病

14 口蹄疫ウイルス (A型、B型、C型、D型、E型、F型、G型、H型、I型、J型、K型、L型、M型、N型、O型、P型、Q型、R型、S型、T型、U型、V型、W型、X型、Y型、Z型、AA型、AB型、AC型、AD型、AE型、AF型、AG型、AH型、AI型、AJ型、AK型、AL型、AM型、AN型、AO型、AP型、AQ型、AR型、AS型、AT型、AU型、AV型、AW型、AX型、AY型、AZ型、BA型、BB型、BC型、BD型、BE型、BF型、BG型、BH型、BI型、BJ型、BK型、BL型、BM型、BN型、BO型、BP型、BQ型、BR型、BS型、BT型、BU型、BV型、BW型、BX型、BY型、BZ型、CA型、CB型、CC型、CD型、CE型、CF型、CG型、CH型、CI型、CJ型、CK型、CL型、CM型、CN型、CO型、CP型、CQ型、CR型、CS型、CT型、CU型、CV型、CW型、CX型、CY型、CZ型、DA型、DB型、DC型、DD型、DE型、DF型、DG型、DH型、DI型、DJ型、DK型、DL型、DM型、DN型、DO型、DP型、DQ型、DR型、DS型、DT型、DU型、DV型、DW型、DX型、DY型、DZ型、EA型、EB型、EC型、ED型、EE型、EF型、EG型、EH型、EI型、EJ型、EK型、EL型、EM型、EN型、EO型、EP型、EQ型、ER型、ES型、ET型、EU型、EV型、EW型、EX型、EY型、EZ型、FA型、FB型、FC型、FD型、FE型、FF型、FG型、FH型、FI型、FJ型、FK型、FL型、FM型、FN型、FO型、FP型、FQ型、FR型、FS型、FT型、FU型、FV型、FW型、FX型、FY型、FZ型、GA型、GB型、GC型、GD型、GE型、GF型、GG型、GH型、GI型、GJ型、GK型、GL型、GM型、GN型、GO型、GP型、GQ型、GR型、GS型、GT型、GU型、GV型、GW型、GX型、GY型、GZ型、HA型、HB型、HC型、HD型、HE型、HF型、HG型、HH型、HI型、HJ型、HK型、HL型、HM型、HN型、HO型、HP型、HQ型、HR型、HS型、HT型、HU型、HV型、HW型、HX型、HY型、HZ型、IA型、IB型、IC型、ID型、IE型、IF型、IG型、IH型、II型、IJ型、IK型、IL型、IM型、IN型、IO型、IP型、IQ型、IR型、IS型、IT型、IU型、IV型、IW型、IX型、IY型、IZ型、JA型、JB型、JC型、JD型、JE型、JF型、JG型、JH型、JI型、JJ型、JK型、JL型、JM型、JN型、JO型、JP型、JQ型、JR型、JS型、JT型、JU型、JV型、JW型、JX型、JY型、JZ型、KA型、KB型、KC型、KD型、KE型、KF型、KG型、KH型、KI型、KJ型、KK型、KL型、KM型、KN型、KO型、KP型、KQ型、KR型、KS型、KT型、KU型、KV型、KW型、KX型、KY型、KZ型、LA型、LB型、LC型、LD型、LE型、LF型、LG型、LH型、LI型、LJ型、LK型、LL型、LM型、LN型、LO型、LP型、LQ型、LR型、LS型、LT型、LU型、LV型、LW型、LX型、LY型、LZ型、MA型、MB型、MC型、MD型、ME型、MF型、MG型、MH型、MI型、MJ型、MK型、ML型、MM型、MN型、MO型、MP型、MQ型、MR型、MS型、MT型、MU型、MV型、MW型、MX型、MY型、MZ型、NA型、NB型、NC型、ND型、NE型、NF型、NG型、NH型、NI型、NJ型、NK型、NL型、NM型、NN型、NO型、NP型、NQ型、NR型、NS型、NT型、NU型、NV型、NW型、NX型、NY型、NZ型、OA型、OB型、OC型、OD型、OE型、OF型、OG型、OH型、OI型、OJ型、OK型、OL型、OM型、ON型、OO型、OP型、OQ型、OR型、OS型、OT型、OU型、OV型、OW型、OX型、OY型、OZ型、PA型、PB型、PC型、PD型、PE型、PF型、PG型、PH型、PI型、PJ型、PK型、PL型、PM型、PN型、PO型、PP型、PQ型、PR型、PS型、PT型、PU型、PV型、PW型、PX型、PY型、PZ型、QA型、QB型、QC型、QD型、QE型、QF型、QG型、QH型、QI型、QJ型、QK型、QL型、QM型、QN型、QO型、QP型、QQ型、QR型、QS型、QT型、QU型、QV型、QW型、QX型、QY型、QZ型、RA型、RB型、RC型、RD型、RE型、RF型、RG型、RH型、RI型、RJ型、RK型、RL型、RM型、RN型、RO型、RP型、RQ型、RR型、RS型、RT型、RU型、RV型、RW型、RX型、RY型、RZ型、SA型、SB型、SC型、SD型、SE型、SF型、SG型、SH型、SI型、SJ型、SK型、SL型、SM型、SN型、SO型、SP型、SQ型、SR型、SS型、ST型、SU型、SV型、SW型、SX型、SY型、SZ型、TA型、TB型、TC型、TD型、TE型、TF型、TG型、TH型、TI型、TJ型、TK型、TL型、TM型、TN型、TO型、TP型、TQ型、TR型、TS型、TT型、TU型、TV型、TW型、TX型、TY型、TZ型、UA型、UB型、UC型、UD型、UE型、UF型、UG型、UH型、UI型、UJ型、UK型、UL型、UM型、UN型、UO型、UP型、UQ型、UR型、US型、UT型、UU型、UV型、UW型、UX型、UY型、UZ型、VA型、VB型、VC型、VD型、VE型、VF型、VG型、VH型、VI型、VJ型、VK型、VL型、VM型、VN型、VO型、VP型、VQ型、VR型、VS型、VT型、VU型、VV型、VW型、VX型、VY型、VZ型、WA型、WB型、WC型、WD型、WE型、WF型、WG型、WH型、WI型、WJ型、WK型、WL型、WM型、WN型、WO型、WP型、WQ型、WR型、WS型、WT型、WU型、WV型、WW型、WX型、WY型、WZ型、XA型、XB型、XC型、XD型、XE型、XF型、XG型、XH型、XI型、XJ型、XK型、XL型、XM型、XN型、XO型、XP型、XQ型、XR型、XS型、XT型、XU型、XV型、XW型、XX型、XY型、XZ型、YA型、YB型、YC型、YD型、YE型、YF型、YG型、YH型、YI型、YJ型、YK型、YL型、YM型、YN型、YO型、YP型、YQ型、YR型、YS型、YT型、YU型、YV型、YW型、YX型、YY型、YZ型、ZA型、ZB型、ZC型、ZD型、ZE型、ZF型、ZG型、ZH型、ZI型、ZJ型、ZK型、ZL型、ZM型、ZN型、ZO型、ZP型、ZQ型、ZR型、ZS型、ZT型、ZU型、ZV型、ZW型、ZX型、ZY型、ZZ型

図1 監視伝染病一覧表

発生状況 (ヨーネ病)

2000年

地域	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
北海道	20	50	27	60	21	53	17	51	19	56	19	25
青森	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
岩手								2	3	3	0	0
宮城				1	1	0	0	0	0	1	2	0
秋田												
山形				1	1	0	0	1	1	0	0	0
福島				1	2	0	0	0	0	0	0	1
茨城				1	2	0	0	0	0	0	0	2
栃木	1	2	0	2	3	0	0	0	0	1	0	0
群馬	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
埼玉												
千葉						1	1	1	0	0	1	1

図3 発生状況 (ヨーネ病)

1 病原体名 口蹄疫ウイルス

学名 口蹄疫ウイルス (Foot-and-Mouth disease virus)

2 生物学的特徴

口蹄疫ウイルスは、ピコナウイルス科のアフトウイルス属のエンベロープを持たない、20nm程度の直径を持つ球状のウイルスである。口蹄疫ウイルスは、口蹄疫ウイルス (A型、B型、C型、D型、E型、F型、G型、H型、I型、J型、K型、L型、M型、N型、O型、P型、Q型、R型、S型、T型、U型、V型、W型、X型、Y型、Z型、AA型、AB型、AC型、AD型、AE型、AF型、AG型、AH型、AI型、AJ型、AK型、AL型、AM型、AN型、AO型、AP型、AQ型、AR型、AS型、AT型、AU型、AV型、AW型、AX型、AY型、AZ型、BA型、BB型、BC型、BD型、BE型、BF型、BG型、BH型、BI型、BJ型、BK型、BL型、BM型、BN型、BO型、BP型、BQ型、BR型、BS型、BT型、BU型、BV型、BW型、BX型、BY型、BZ型、CA型、CB型、CC型、CD型、CE型、CF型、CG型、CH型、CI型、CJ型、CK型、CL型、CM型、CN型、CO型、CP型、CQ型、CR型、CS型、CT型、CU型、CV型、CW型、CX型、CY型、CZ型、DA型、DB型、DC型、DD型、DE型、DF型、DG型、DH型、DI型、DJ型、DK型、DL型、DM型、DN型、DO型、DP型、DQ型、DR型、DS型、DT型、DU型、DV型、DW型、DX型、DY型、DZ型、EA型、EB型、EC型、ED型、EE型、EF型、EG型、EH型、EI型、EJ型、EK型、EL型、EM型、EN型、EO型、EP型、EQ型、ER型、ES型、ET型、EU型、EV型、EW型、EX型、EY型、EZ型、FA型、FB型、FC型、FD型、FE型、FF型、FG型、FH型、FI型、FJ型、FK型、FL型、FM型、FN型、FO型、FP型、FQ型、FR型、FS型、FT型、FU型、FV型、FW型、FX型、FY型、FZ型、GA型、GB型、GC型、GD型、GE型、GF型、GG型、GH型、GI型、GJ型、GK型、GL型、GM型、GN型、GO型、GP型、GQ型、GR型、GS型、GT型、GU型、GV型、GW型、GX型、GY型、GZ型、HA型、HB型、HC型、HD型、HE型、HF型、HG型、HH型、HI型、HJ型、HK型、HL型、HM型、HN型、HO型、HP型、HQ型、HR型、HS型、HT型、HU型、HV型、HW型、HX型、HY型、HZ型、IA型、IB型、IC型、ID型、IE型、IF型、IG型、IH型、II型、IJ型、IK型、IL型、IM型、IN型、IO型、IP型、IQ型、IR型、IS型、IT型、IU型、IV型、IW型、IX型、IY型、IZ型、JA型、JB型、JC型、JD型、JE型、JF型、JG型、JH型、JI型、JJ型、JK型、JL型、JM型、JN型、JO型、JP型、JQ型、JR型、JS型、JT型、JU型、JV型、JW型、JX型、JY型、JZ型、KA型、KB型、KC型、KD型、KE型、KF型、KG型、KH型、KI型、KJ型、KK型、KL型、KM型、KN型、KO型、KP型、KQ型、KR型、KS型、KT型、KU型、KV型、KW型、KX型、KY型、KZ型、LA型、LB型、LC型、LD型、LE型、LF型、LG型、LH型、LI型、LJ型、LK型、LL型、LM型、LN型、LO型、LP型、LQ型、LR型、LS型、LT型、LU型、LV型、LW型、LX型、LY型、LZ型、MA型、MB型、MC型、MD型、ME型、MF型、MG型、MH型、MI型、MJ型、MK型、ML型、MM型、MN型、MO型、MP型、MQ型、MR型、MS型、MT型、MU型、MV型、MW型、MX型、MY型、MZ型、NA型、NB型、NC型、ND型、NE型、NF型、NG型、NH型、NI型、NJ型、NK型、NL型、NM型、NN型、NO型、NP型、NQ型、NR型、NS型、NT型、NU型、NV型、NW型、NX型、NY型、NZ型、OA型、OB型、OC型、OD型、OE型、OF型、OG型、OH型、OI型、OJ型、OK型、OL型、OM型、ON型、OO型、OP型、OQ型、OR型、OS型、OT型、OU型、OV型、OW型、OX型、OY型、OZ型、PA型、PB型、PC型、PD型、PE型、PF型、PG型、PH型、PI型、PJ型、PK型、PL型、PM型、PN型、PO型、PP型、PQ型、PR型、PS型、PT型、PU型、PV型、PW型、PX型、PY型、PZ型、QA型、QB型、QC型、QD型、QE型、QF型、QG型、QH型、QI型、QJ型、QK型、QL型、QM型、QN型、QO型、QP型、QQ型、QR型、QS型、QT型、QU型、QV型、QW型、QX型、QY型、QZ型、RA型、RB型、RC型、RD型、RE型、RF型、RG型、RH型、RI型、RJ型、RK型、RL型、RM型、RN型、RO型、RP型、RQ型、RR型、RS型、RT型、RU型、RV型、RW型、RX型、RY型、RZ型、SA型、SB型、SC型、SD型、SE型、SF型、SG型、SH型、SI型、SJ型、SK型、SL型、SM型、SN型、SO型、SP型、SQ型、SR型、SS型、ST型、SU型、SV型、SW型、SX型、SY型、SZ型、TA型、TB型、TC型、TD型、TE型、TF型、TG型、TH型、TI型、TJ型、TK型、TL型、TM型、TN型、TO型、TP型、TQ型、TR型、TS型、TT型、TU型、TV型、TW型、TX型、TY型、TZ型、UA型、UB型、UC型、UD型、UE型、UF型、UG型、UH型、UI型、UJ型、UK型、UL型、UM型、UN型、UO型、UP型、UQ型、UR型、US型、UT型、UU型、UV型、UW型、UX型、UY型、UZ型、VA型、VB型、VC型、VD型、VE型、VF型、VG型、VH型、VI型、VJ型、VK型、VL型、VM型、VN型、VO型、VP型、VQ型、VR型、VS型、VT型、VU型、VV型、VW型、VX型、VY型、VZ型、WA型、WB型、WC型、WD型、WE型、WF型、WG型、WH型、WI型、WJ型、WK型、WL型、WM型、WN型、WO型、WP型、WQ型、WR型、WS型、WT型、WU型、WV型、WW型、WX型、WY型、WZ型、XA型、XB型、XC型、XD型、XE型、XF型、XG型、XH型、XI型、XJ型、XK型、XL型、XM型、XN型、XO型、XP型、XQ型、XR型、XS型、XT型、XU型、XV型、XW型、XX型、XY型、XZ型、YA型、YB型、YC型、YD型、YE型、YF型、YG型、YH型、YI型、YJ型、YK型、YL型、YM型、YN型、YO型、YP型、YQ型、YR型、YS型、YT型、YU型、YV型、YW型、YX型、YY型、YZ型、ZA型、ZB型、ZC型、ZD型、ZE型、ZF型、ZG型、ZH型、ZI型、ZJ型、ZK型、ZL型、ZM型、ZN型、ZO型、ZP型、ZQ型、ZR型、ZS型、ZT型、ZU型、ZV型、ZW型、ZX型、ZY型、ZZ型

図2 個別疾病ファイル (口蹄疫)

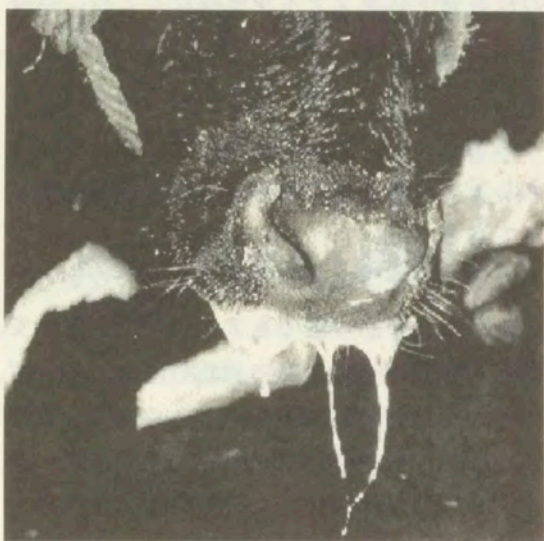


図4 画像 (口蹄疫の症状)

年) から被害発生状況のファイルとして作成している。

5. なじみの少ない疾病

次に監視伝染病のウェブページを作成して気づいた、なじみの少ない疾病について述べてみたい。

リフトバレー熱は家畜伝染病予防法の改正により新たに指定された伝染病で、ヤブカによって媒介される反芻動物の流死産を特徴とする疾病である。そして、蚊に刺れたり、あるいは、病畜との接触により、ヒトも感染する人獣共通感染症でもある。ケニヤを中心とするアフリカ固有の伝染病であったが、昨年7月アフリカ大陸以外のイエメンとサウジアラビ

アで家畜とヒトに発生した。この時は、100名以上の死者がみられた。

また、西ナイル熱は今まで北米大陸には発生がなかった。しかし、1999年にニューヨークに上陸して以来、本年もウイルスが検出され、西ナイル熱は米国に定着してしまった。

このように世界では、常に疾病の発生地域が広がる傾向にあり、世界中の物やヒトの集まる日本も例外とは言えない。最近、我が国に発生した届出伝染病には豚繁殖・呼吸障害症候群 (PRRS) やネオスポラ症がある。いずれも、すでに、北米で発生していた病気

が我が国に伝播したもので、輸入病ともいえるものである。この様に海外の疾病発生状況には常に注意を向ける必要がある。

6. おわりに

このウェブページの利用は家畜衛生の専門家が主体であるが、一般の方からの問合せもある。ある県で牛白血病が急増し、市販牛乳に発症牛の生産したものとあるとの投書があった。そこで、このウェブページで牛白血病の被害発生状況ファイルをみたところ、当該県では牛白血病の急増の事実はなかったが、確認したいとの質問があった。牛白血病ウイルスはヒトに感染しないことやウイルスが混入しても加熱処理で死ぬことを説明し、安心してもらった。

ウェブページはネットワークにつながっているパソコンから誰でもアクセスできるので、情報の伝達手段として、コストもかからず、

大変有望である。また、更新も容易なので、常に新しい情報を提供できる。ただし、ホームページは誰でも簡単に作ることができるので乱立気味で、人気のあるサイトにならないとアクセスしてもらえない。その点、動物衛生研究所ホームページの一日のアクセス数は約一万件もあり、充分にこの条件をクリアしているものと考えている。さらに、監視伝染病ウェブページを充実させて家畜疾病による畜産の被害防止に貢献していくつもりである。

参考文献

1. 大友浩幸，河本俊博：畜産技術，516，2-16（1998.5）
2. 監視伝染病ウェブページ：
URL: <http://www.niah.affrc.go.jp/fact/kansi.html>
3. 田近英樹，佐藤国雄：家畜衛生試験場研究報告 107，19-24（2000.2）

今月の表紙

マレーシアの田舎では水牛は役畜として用いられている。この絵は水牛を使って耕うん作業をしている風景を描いたもので、関連記事は37ページにある。（JICAプロジェクト前専門家 早川 博文）

菅谷 文恵
(すがや ふみえ)独立行政法人
家畜改良センター
企画調整部独立行政法人化された
家畜改良センターの
組織と業務

1. はじめに

農林水産省の検査指導機関であった家畜改良センターは、平成13年4月1日に独立行政法人へと移行した。当センターはこれを機会に、さらに、効率的・効果的な業務が行えるよう努めている。そこで、独立行政法人として、法律や中期目標に定められた業務・行政サービスを提供するために、現在、どのような組織体制のもとで業務を進めているのかを紹介したい。

2. 独立行政法人制度

独立行政法人とは「国民生活の安定等の公益性から確実に実施される必要があり、同時に、民間に委ねた場合に必ずしも実施されないおそれのある事務・事業等の行政サービスを効率的かつ効果的に行わせるための主体」とされている。

そのサービスの内容は個別法に定められており、当センターについては「家畜の改良増

殖や飼養管理の改善、飼料作物の増殖に必要な種苗の生産・配布等を行うことによる優良な家畜の普及、さらに、飼料作物の優良な種苗の供給の確保を図ること」となっている。

3. 組織体制の整備

当センターは、平成2年10月にそれまでの種畜牧場から家畜改良センターへと大きな再編・整備を行った。今回、その体制を軸として、センター本所を中核とする独立行政法人へ移行した。現在、理事長、理事（常勤2名、非常勤2名）、監事（非常勤2名）の役員体制となっている。また、業務を機動的・効果的に進めるため、全体で66課から58課へ整理統合し、さらに、技術の高度化および専門化に対応するため、スタッフ制を導入した。

4. 家畜改良センターが実施すべき業務

中期目標より指示された当センターの主な業務は「家畜の改良増殖および飼養管理の改善、種畜検査、種畜・家畜受精卵・種卵および精液の配布や貸付け、飼料作物種苗の生産・配布、飼料作物の種苗の検査、畜産業に関わる調査研究、講習・指導、家畜改良増殖法の規定による立入検査、種苗法の規定による飼料作物の種苗の集取」等である。この中で、特に重要な次の5項目について紹介したい。

表 家畜改良センターの現況

平成13年4月1日現在

名 称	所 在 地	組織 部課数	けい養家畜等
家畜改良 センター本所	福島県西白河郡西郷村	4 部 15 課	乳用牛、肉用牛、肉用鶏豚
新冠牧場	北海道静内郡静内町	4 課	乳用牛
十勝牧場	北海道河東郡音更町	7 課	馬、肉用牛、めん羊、 乳用牛、飼料作物種子
奥羽牧場	青森県上北郡七戸町	4 課	肉用牛
岩手牧場	岩手県盛岡市	4 課	乳用牛
茨城牧場	茨城県真壁郡関城町	3 課	豚、実験用小型豚
長野牧場	長野県佐久市	4 課	山羊、小型山羊、兔、 飼料作物種子
岡崎牧場	愛知県岡崎市	3 課	卵用鶏
兵庫牧場	兵庫県龍野市	3 課	肉用鶏
鳥取牧場	鳥取県東伯郡赤碕町	3 課	肉用牛
熊本牧場	熊本県玉名郡横島町	3 課	肉用牛、飼料作物種子
宮崎牧場	宮崎県小林市	5 課	乳用牛、肉用牛、豚
センター本所:1		4 部	
牧場:計11		58 課	

1) 家畜の育種改良

家畜改良増殖の目標を着実に達成するため、それぞれの畜種ごとに重点業務を定めている。乳用牛および肉用牛の改良については「後代検定事業の推進、遺伝的能力評価の実施、候補種雄牛等の生産・供給等の業務に重点を置くこと」としている。また、豚については「遺伝的能力評価の実施や優良種豚等の生産・配布」、鶏については「育種手法の開発・実用化や優良種鶏の生産・配布」、さらに、馬・山羊・めん羊等の家畜については「需要に応じた種畜および精液の配布等の業務を効果的に行うこと」としている。

2) 種畜検査

種雄畜は広域に利用されるため、かりに伝染病あるいは不良な遺伝形質の伝播者となった場合、家畜改良増殖上影響が極めて大きいことから、年に1度定期的に検査を行うように法律で義務づけられている。当センターは国の委託を受け、都道府県の協力のもとに、申請のあった種雄畜すべてについての的確な検査を実施することとしている。

3) 飼料種苗増殖

自給飼料の生産性向上を目指す上で、優良な飼料作物品種の利用を拡大することは重要な課題である。当センターでは、国内で育種された優良な飼料作物品種の種子増殖、技術の開発による難増殖種子の増殖、さらに、調査展示用の種子の提供に努め、優良品種の種子の普及に寄与している。増殖対象となる品種・系統については、飼料作物種苗の需要調査や新品種育成状況調査等をもとにし、その削除および新品種・新系統の追加による重点化にも努めている。

4) 調査研究

調査研究については、当センターの飼養規模やフィールドを活かして、多くのテーマに取り組んでいる。特に、積極的に取り組み、早期の課題解決を目指しているのが、畜産経営が直面する重要課題である家畜排せつ物処理等

の畜産環境保全に関する技術の実用化、搾乳ロボット等の省力管理技術の実用化、家畜遺伝子解析技術の家畜改良への応用、さらに、乳牛の遺伝的能力の分析や生産者への伝達等についてである。また、飼料作物の種子生産技術についても試験を行い、単収の向上や種子品質の改善に取り組んでいる。

5) 他機関との連携

家畜の育種改良業務については、乳用牛および肉用牛の後代検定事業における選定基準の作成、家畜の遺伝的能力評価手法の検討育種改良手法に係る技術的検討等、家畜の育種改良に関する業務について、国、都道府県、関係団体、大学、生産者等との連携を図りながら業務を効率的に実施することとしている。

また、飼料作物種子の生産・配布業務についても、需要および新品種育成状況の調査、増殖品種および栽培面積の決定ならびに地域適応性等検定試験計画の作成等についても、他機関との連携を図って行っている。

5. 外部評価への対応

当センターの業務は、独立行政法人評価委員会の農業分科会の評価を毎年度受けることとなる。中期目標に掲げられている課題の量的・質的な達成度だけではなく、「アウトカム指標」あるいは「顧客志向指標」といった外部への行政サービスの質についても、評価の対象となることが検討されている。そのため、畜産経営や地方自治体等の「実際に成果を利用する人々」を常に意識して業務を進めることが重要であると考えている。

6. おわりに

当センターは新しい制度のもと、積極的な情報公開や活発なコミュニケーションを行い、生産者、地方公共団体、国等のニーズを的確に把握し、効率的に業務を進めることで我が国の畜産振興に寄与していきたいと考えている。



海外技術協力派遣専門家へのお誘い

早川 博文（はやかわ ひろふみ）JICAプロジェクト前専門家

1. はじめに

札幌農学校教頭であったクラーク博士は、日本を去る時に「少年よ、大志を抱け」と言い残した。私が最も感銘したのは、それに続く「この老人のように」の言葉である。私は今春、国際協力事業団（JICA）の派遣専門家を最後に、やむを得ず現役を退くことになった。自己実践が私のモットーであるが、この機会に、これまで国際共同研究、技術協力の分野で体験したことを、自戒も含めて皆さんに紹介したい。

2. 好奇心と情熱で

「大志を抱く」のは良い。しかし、「ハムレット」ではないが「言葉、言葉、言葉」よりも、その中味が大事である。まず、好奇心を持つこと、そして、それに情熱を注ぐことだ。興味が湧けば、結果として創造的な仕事もできると思う。

血気盛んな頃、私はJICA医療技術協力の専門家として「オンコセルカ症媒介ブユの生態と被害の調査」で、アフリカのナイジェリアに派遣された。調査の進め方でリーダーと意見が対立し、「自分が正しい」と思ったことを私は決して曲げなかった。リーダーから「君を呼んだのは私だ」、「従えないのならすぐ帰れ」とまで言われた。今にして思えば、プロジェクト専門家は野球や登山のように

「個人よりチームの一員」として行動すべきだった。

偉かったリーダーは「与えられた任務以外は君の自由だ、便宜は図る」と言われた。それを良いことに、私は国内各地を見て回った。帰国して直ぐ「ナイジェリアの畜産事情」を「畜産の研究」に、「ナイジェリアにおけるアブ科の発消長（英文）」を「衛生動物」に発表した。帰途、大英博物館で所蔵昆虫のタイプ標本を調査できたのは望外だった。この時の諸体験が、後年、アフリカで国際共同研究を推進する上で大いに役立った。

3. 技術がコミュニケーション

海外での仕事にはある程度の英語力が必要だ。不思議なもので「英語が分かれば分かるほど」、自分の「日本語での話べた」を知ることになる。後輩から「話す時はメモを用意したら」と助言された。しかし、技術のプロなら「語学力」よりも、「技術そのもの」が相手との重要なコミュニケーションの手段だと弁える。

かつて、私はプラント管理の専門家として民間人のリクルートを希望した。しかし、候補者はこれまで一度も海外経験がなく、英語も話せなかった。派遣実現までには資格などで大変苦勞させられたが、職人気質丸出しのこの専門家は、現場では「ヤー」、「ノー」だけで相手方とのコミュニケーションができた。大勢の従業員を抱えた元工場長の技術力、指

導力は抜群で誰もが脱帽、メーカーのドイツ人技術者さえ、彼の助けを必要とした。協力の内容にもよるが、途上国では現場に直結した技術が重宝される。

4. 目線を下に

国内でも海外でもそうだが、「自分が農家だったら」と私はいつも考える。派遣専門家に対しては「技術協力の原点に帰れ」と言いたい。

日本の政府開発援助（ODA）は近年その額が世界一であるが、建物や道路などの「ハコモノ」中心で「顔が見えない」との批判がある。そのなかで、JICA技術協力は相手国からの要請を受けて「研修員受入、専門家派遣、機材供与」などによる「途上国の人材育成」を事業の基本にしている。つまり「人々の交流を通じて技術の移転を図るとともに、心の触れ合いによる相互理解が生まれること」を目指している。

しかし、日本の社会ルール、価値観をそのまま押し付けては、相手方の反感を買いかねない。「時間にルーズ」、「やる気がない」として、日本人仲間だけで仕事を進めがちである。「只でやるのだから、文句を言うな」などとはとんでもない。一方、苦勞して研修員を日本に受入れても、相手側からは何の挨拶もない。彼らは「幸運は神の恵み」と考える。私もしばしば「神の御心のままに」と叫びたくなった。「郷に入れば、郷に従う」、「相手国をもっと勉強する」ことだ。

5. 効果発現

国際協力では、相手国から評価される仕事をしたい。昨年、会計検査院はJICA技術協力のインドネシア家畜人工授精プロジェクトについて「ODAの無駄使い」を指摘した。

「技術移転は図られた」が、種牡牛の死亡による「効果発現の遅れ」が問題にされたのだった。苦勞された関係者には不本意な評価だったと思う。

私は「マレーシア未利用資源飼料化」プロジェクトに関わり、完了間際でバトンタッチした。油ヤシはマレーシア国内で350万ヘクタールも栽培され、生産量、輸出額とも世界一である。そこから大量に廃棄される茎葉を「家畜飼料として製造する技術の開発」が目的だった。「只ほど高いものはない」の通り、原料は豊富にあっても収穫、運搬、乾燥に大きな費用がかかった。原料の特異性からプラントの完成は1年以上も遅れたが、昨年やっと相手方の運営にまかせられるようになった。大まかな試算では、油ヤシ茎葉の「キューブ飼料」は製造工程の単純化により、マレーシアの畜産農家に受入れられる価格での製造が可能と判断された。残された期間中に、類似飼料の「稲藁と同等以下の製造コスト」を是非とも実現して欲しい。

6. 自立発展

粗飼料生産・利用分野でインドネシアに派遣された専門家の最近の活躍に触れ、エールを送りたくなった。

プロジェクト・サイトの山間部では、粗飼料が慢性的に不足していた。ところが、農家の周囲では食料トウモロコシの栽培が盛んだが、収穫後の残さは刈取り利用のみで、貯蔵利用はされていなかった。そこで、研修を通じてサイロの建設を指導し、対象地域の酪農協同組合にチョッパーを一台づつ配備して、サイレージの生産を推奨した。その内、チョッパーを自作する農家も現れた。規模にはいろいろ違いはあるが、試験も含めると、現在130戸の酪農家がサイレージ生産を実践する

までになった。サイレージのおかげで「毎日の草刈作業が減り、昼寝の余裕ができた」、
「乳量が増え、電話を引けるまでに収入が増えた」と誇らしげに語る農家もある。新技術の導入が、地域の自立発展に繋がった好例だ。

7. 心の触れ合い

私も変人の部類と思うが、「永田町の変人」と称された方が「日本の首相」になり、「もしかしたら、ひょっとしたら」が現実になった。日本の政治も、これから変って欲しい。

ところで、海外にいと日本を意識するようになり、愛国心も湧いてくる。技術協力によって途上国の人々の生活が向上するのは嬉しい。しかし、結果的に輸出攻勢によって、日本の農業が窮地に陥るようでは困る。ODAは国民の税金なのだから。

日本のODAは「顔の見える援助」を強調している。それならなおさら、途上国の人々との触れ合いを通じて相互の友情と信頼を築き上げる「心と心の触れ合い」を大事にしたい。私は海外の技術協力にぞっこん惚れてしまった。「惚れる」の文字は、「人」と「物」と「心」からなる。これは技術協力の原点だ。

先に、私は「引退」と書いたが、「生涯現役」でありたい。プータンの農業発展に28年間に貢献された西岡専門家、私財を投じて梅林普及のボランティアに努められている梅林正直先生等々、頭が下がる方々が大勢居られる。私も海外に「安らぎの場」を求めて、今度は「ボランティア活動を」と考えている。世界の中で生きる日本、生きる存在を知るために「この老人のように」、皆さんも海外へ飛躍されては如何ですか。

派遣専門家たより（畜産技術協会へのたよりを転載）

2001年6月

インドネシア酪農技術改善計画プロジェクト
粗飼料生産・利用分野担当 中谷政義

拝啓 インドネシアにいても、NHKの衛星放送や一日遅れの朝日新聞などで、日本のおおよその状況は分かります。小泉首相のもと、日本の状況も好転に向かうことができるのでしょうか。

皆さまはお変わり無くお過ごしでしょうか。永らくの御無沙汰、申し訳ございません。私事ながら、私どもの方はお陰様で家族一同元気に過ごしておりますのでご安心下さい。

早いもので、1997年に開始された当プロジェクトも、いよいよ最終年度を迎えました。先日、ジャカルタ畜産総局の関係者を交えた年次総会を持ちまして、これまでの事業説明と反省、それに今後の方針などについて話合いました。その場では、プロジェクトのメインサイトであるチコレ酪農センターにおけるカウンターパートへの技術移転業務はおおむね良好に進行している。最終年度にあたっては、センターで蓄積された技術をいかに効率的に地域の酪農家に普及していくか、そのための具体的な技術普及システムづくりに力を注ぐべきであるという方針で固まりました。さらに、プロジェクトの対象は西ジャワ州内の酪農家を中心としているが、今後は、インドネシア全土からの研修員を受け入れ、全体としての国造りに貢献していくべきであるといった方針も確認されました。いずれにしましても、経済状況の厳しいインドネシアで、プロジェクト活動を円滑に進めてゆくためには、単に個々の技術移転の成果のみを追求していくのではなく、酪農組合など周辺の関係組織との連携を図ることが不可欠な要素となります。システムの構築にあたっては、その点についても充分考慮しなくてはならないと、皆で話し合っているところでございます。私自身、これからは、農業改良普及員の資格を生かした業務が中心となってくると思います。

私の任期につきましては、さらに、1年延長の辞令をいただきました。したがって、当プロジェクトの立上げから終了まで、5年間、一貫して粗飼料生産分野を担当させていただくこととなりました。所属先の富士平工業（株）をはじめ、関係者各位のご配慮に厚く御礼申し上げます。

【技術協力現場での所感】

さて、今回は、サイレージ調製のその後についてお知らせすることになっております。貯蔵飼料の一つであるサイレージ（牛用の漬け物）は酪農を営んでいる国では、ごく普通に作られています。当プロジェクトの関係地域では全く見受けられませんでした。私は、赴任した最初の半年ほど、当地域での貯蔵飼料としては何がいいのか、あちこち歩いていろいろ考えました。かりにサイレージを導入するとしても、粗飼料生産基盤の脆弱な当地で、適当な調製用材料は入手できるのか。あったとしても、草を細かく切るためのチョッパーの確保はどうすればいいのか。サイロはどのタイプのものを推奨していくのか。事前に考慮すべき事柄はいろいろありました。いったん農家に新技術を紹介するときには、必ず成功させなくてはなりません。不十分な事前準備のまま取りかかり、結果的に農家が疑問や不安を覚えるようでは、後日の活動に支障をきたしかねません。したがって、実際に農家に出向くまでには時間がかかりました。

幸い、当プロジェクトには、チコレ酪農センターという農家・技術者研修施設があります。そこで、最初は、センター牧場の粗飼料生産基盤の底上げに並行して、農家グループのリーダーをセンターに招き、各種技術研修を受けてもらうことから始めました。各種サイロを用意して、ネビアグラス・トムロコシ残滓・豆腐滓などのサイレージ調製技術を習得してもらうわけです。そして、その研修の合間に個々の農家の粗飼料生産状況について聞き取りを行いました。そうすると意外なことが分かってきました。当地は山間部ですから、一般的には牧草などの粗飼料は慢性的に不足しています。ところが、農家によっては、家の周りには草はどれだけでもあるという声が出てくるのです。そこで、よく事情を聞いてみると、トムロコシを収穫した後は茎葉部分が残滓というかたちで残されます。それらの残滓を、近在の酪農家は栽培農家から餌用として譲り受け、自分で鎌を持って刈り取るわけですが、いくら大量の残滓が畑に残されていても、一日に必要な量はきまっています。二日目・三日目ぐらいまではいいのですが、そのうち雨が降ってきたりして、畑に残されたせっかくのトムロコシ残滓も腐ってしまうことが多々あるというわけです。草はたくさんあるのに餌は不足するという矛盾はこのような事情から発生しているのです。飼料の貯蔵技術が未熟な場所での悲劇と言えましょう。

しかし、条件的にはサイレージ生産に決して不利な環境ではありません。私は、カウンターパートと相談した上で、この地域から攻めることを決断しました。

まず、十分にチコレセンターで研修を行い、カウンターパートと共に現地に出向き、サイロの建設から指導してゆきました。各農家の飼養頭数・経営状況・地理的位置などを考慮して、5種類くらいのサイロを紹介してきました。当初は、プロジェクトの小型可搬式の牧草細断チョッパーを現場まで運び、近在の酪農家にも集まってもらい、協同作業で草の詰込みを行いました。一連の過程で、いつも問題になることは、一般の農家では価格的に導入の難しいチョッパーの確保でした。農家からは、「プロジェクトがチョッパーを貸してくれるうちはいいけど、その後はどうすればいいのだろうか？」という声は毎回聞こえるのです。我々としても、農家が詰込みを行う度にチョッパーを運び続けるわけにはまいりません。いろいろ思案しているうちに、幸いにも、普及業務を円滑に進めることに限定された特別予算がJICAより出るようになったのです。その予算を利用して、地域の酪農協同組合に一台づつ配備することができました。今後は、農協が必要に応じてチョッパーの台数を自前で増やしてゆくことになります。また、とても嬉しい話もあります。チョッパーを自作した農家が出てきたのです。研修を受講している間に、知り合いの板金屋を連れてきて、このチョッパーに似たものが出来ないものかと二人で試作を重ねた末、とうとう作り上げたという訳です。チョッパーの命は、その刃にあります。私は、どうせすぐぼろぼろになるぞと、たかをくくっていたのですが、なかなかどうして、3ヵ月・4ヵ月と毎日使っても刃こぼれもしない優れものです。器用な人はどこにでもいるものです。そうこうしているうちに、そのチョッパーに刺激された別の人が、今度は移動式チョッパーの試作に成功しました。このようにして、少しずつサイレージの普及を進めております。先月までに、その規模にはいろいろ違いはありますが、130戸の酪農家が実践いたしました。

さて、前号で、サイレージのおかげで毎日の草刈り作業が減り、昼寝の余裕が出てきたという農家について触れましたが、今度は、サイレージ効果で乳量が増え、電話が引けるまでに収入が増えたという農家の事例です。当地では、一般的な農家には電話はありません。急病人の発生などの緊急時を考えれば、近所にせめて一台電話があればとはだれしも願うことです。そして、ある集落で最初に電話を引くことができたのが酪農家だったという話です。30数年前、私が子供のころのことを思い出します。当時、電話は地方の有力者宅に一台あったきりでした。両親は用事がある度に頭を下げて電話を借りていたことを覚えています。今の当地がちょうどそのころの日本と同じくらいの状況なのです。「これからは、プロジェクトに用事があれば、すぐ連絡できます」と、主人が誇らしげに語りました。勿論、サイレージ効果だけで乳量が増えたわけではありませんが、いずれにしても、最初に電話が引けたのが酪農家だったという出来事は愉快な話です。

以上、現状をご報告いたしました。実質的な残り時間は、あと半年です。公私ともに悔いの無いよう全力を尽くす所存でございます。今後とも、よろしくご指導いただけますようお願いいたします。

敬具



愛媛県

野村町農業公園 「ほわいとファーム」

中村 嘉宏（なかむら よしひろ）

愛媛県農林水産部畜産課

グラビアB頁

1. はじめに

平成5年に「酪農創始50周年記念式典」を本誌に掲載した愛媛県東宇和郡野村町における、最近の酪農を核とした地域畜産発展への取り組みを紹介したい。

同町は愛媛県の農業粗生産額の42%を酪農で生産する（畜産全般では約2/3を生産）、いわゆる、「ミルクの町」である。酪農戸数113戸、2歳以上の成牛2,630頭で、一戸当たりの平均成牛頭数は23頭である。飼養規模は北海道は言うまでもなく、全国的に見ても決して大きくない。すなわち、中山間地域のせまい田畑を集約的に利用した家族労働による酪農が営まれている四国山地の酪農地帯である。

2. 地域の新たな試み

このように、野村町の酪農は中小規模の酪農家の集団である。お互いの連帯意識は非常に強く、この相互強調の精神が50周年式典を成功させる原動力となった。さらに、式典を機に酪農家の間で盛り上がってきたのは、全国畜産県の酪農主産地で見られる「地域にしかない牛乳」や「自家生産の牛乳からのチーズ」を作って、町の特産物にしたいという酪農家の熱い思いがあった。

この情熱に動かされた町役場では、酪農（畜産）振興と合わせて町の活性化を図りたいという課題意識の高まりを基に、平成7年度に町の特産品としてふさわしい乳製品のアイテムの抽出を行った。さらに、加工・流通・販売促進方策について検討するため「地域特産品開発推進に係るマーケティング調査」を、（財）電源地域振興センターに委託して実施し、ミルクの町の交流拠点づくりの積極的な活動を開始したのであった。なお、この調査の一環として、愛媛大学農学部中川

聴七郎教授（現鳥取環境大学教授）を委員長とする「乳製品開発調査事業検討委員会」を設立し、マーケティング調査事業における開発調査方向などについても検討した。

3. 交流拠点としての農業公園 「ほわいとファーム」の整備

この様な準備期間を経て、平成10～11年度に農村資源活用構造改善事業の導入によるミニプラントなどの整備に漕ぎつけた。この間には、①地元産生乳の確保のための指定団体との調整、②ミニプラントの「酪農及び肉用牛の振興に関する法律」第10条に基づく酪農事業施設としての位置づけ、③際立った観光拠点もない中山間地域でのミニプラントの採算性などの多くの検討を行い、関係者の理解を得てきた。そして、この施設が「ミルクを地域の特産物にしたい」という地元酪農家の長年の夢をかなえる施設であり、地域、ひいては、地域畜産のシンボル施設であり、都市農村交流を図るための「村おこし施設」であることなど、この施設がもたらす限らない波及効果を期待し、事業化された経緯がある。

約5億円の事業費により整備された施設は、野村町農業公園「ほわいとファーム」と名付けられた。この「ミルクの町のミルク公園」は、野村町産のミルクがテーマの複合施設として、平成12年7月にオープンし、(株)野村町地域振興センターにより運営されている。

ヨーロッパの農場をイメージした園内には、ミルク工房やレストラン、販売コーナーを備え、工房では低温殺菌牛乳をはじめアイスクリームやヨーグルトを作っている。レストランでは、「マカロニクリームグラタン」、「きのこピッツァ」、「シフォンケーキ」などが人気となっている。

4. おわりに

都市近郊と比較して、集客力の劣る中山間地域におけるこの様な取組みについては、賛否両論があるのは言うまでもない。紹介した野村町におけるミニプラントとその関連施設については、酪農生産地の長年の夢を町が中心となり実現したものである。「村おこし施設」の域を超えた、魅力ある地域畜産を推進するための地域畜産活性化施設と位置づけることが適当であろう。

北海道や九州地方とは地形的にも、気候的にも異なる四国山地の酪農地帯で、一層厳しくなる内外の産地間競争に耐え得る産地づくり、町をあげて取組んでいるのが野村町である。

とにかく、野村町の畜産農家は元気で、平成9年度から創設された家畜個体識別研究開発事業に、全国の酪農主産地6地域とともに、いち早く名乗りを上げ挑戦している。この取組みについては、地域の要請に行政が動かされ、事業着手に踏み切ったことを付加しておきたい。



乳牛における乳量重視の選抜がもたらしたもの： 遺伝学者の見方

Consequences of selection for milk yield from a geneticist's view
L.B. Hansen : J. Dairy Sci. 83, 1145-1150 (2000)

この報告は1999年アメリカ酪農学会で行われた「乳量に対する選抜」と題されたシンポジウムで講演されたものである。

アメリカにおけるホルスタイン種の乳量の1年あたりの遺伝的改良量は年と共に加速している。1960年代は年平均37kg、1970年代は79kg、1980年代は102kg、1990年から1996年の間は年平均116kgとなっている。アメリカの乳牛選抜事業は時代と共に、選抜強度がより強くなり、より効率的になっている。選抜目標として酪農の収益性に影響する乳量形質に重点が置かれる状況が続いている。乳量以外の形質も選抜の対象とされている。体型に関する形質、特に、乳房形状、体のサイズ、鋭角性に関わる形質が選抜対象に取上げられてきた。このことにより、雌の外貌や生理機能には変化が生じた。体格の小さい雌の方が長持ちし、効率の点で優れているとの多くの証拠があるにもかかわらず、ホルスタインの体格は大きくなり

続けた。鋭角的な外観を示す雌が選抜されがちなことは、結果的により代謝障害を起こりやすくなるかもしれない。選抜強度が大である現在の選抜事業は集団の血縁を急速に高めることになった。血縁が高まることは、交雑を検討しなければならないほどに、ホルスタイン集団の近交が高くなることを避けられなくするであろう。

上記の要旨は、ミネソタ大学における2つの選抜試験からのデータに基づいている。試験1では、1964年に年齢、血統、能力水準が極力同じになるようにした雌牛群を2群作り、選抜群にはUSDAの毎年雄牛評価値の上位4頭を交配する。対照群には1964年の評価値で平均的な能力の雄牛20頭の精液各500本を購入して保存し、これを連年用いる。保存精液がなくなった場合には、これらの息牛の精液で代用する。試験2は、1966年の開始で、前と同様に先ず雌を2群作り、1群には大型の牛を生産すると予測される雄牛を交配

し、もう1群には小さな体格の子牛を生産すると予測される雄牛を交配する。交配雄牛は毎年評価簿から乳量で上位50%に入るものから選ばれる。

これらの牛群から、乳量、体格、体型評点などの推移、乳房炎、第四胃変位、ケトシス、繁殖障害などの頻度、治療費の差、血縁係数の推移と予測などの検討を行っている。

このような息の長い試験、というより観察、を30年余にわたって継続する底力に先ず圧倒される。著者が最も強調したい点は、牛の体格が大きくなること（試験2では3産時の体重が90kg違う）は経済効率の点で望ましくないことと、いずれ乳牛も交雑生産を余儀なくされるのではないかと懸念のようである。

(社畜産技術協会附属

動物遺伝研究所 松川 正)

田中 康男 (たなか やすお)

畜産草地研究所 資源化研究室

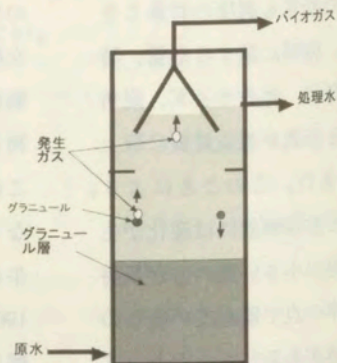
高濃度の有機物を含む食品工場廃水処理の分野では、電力消費が少なく余剰汚泥量も少ない嫌気性処理を前処理とし、後段で仕上げ処理として好気性処理を行うプロセスが注目され、大型の実用施設が増加しつつある。このように嫌気性処理の導入が増加している背景には、高効率メタン発酵リアクターであるUASB法(Upflow Anaerobic Sludge Blanket: 上向流嫌気性汚泥床法)が実用化されたことがある。

UASB法の最大の特徴はメタン細菌およびその他の嫌気性細菌が直径0.2~2.5mmの球状の微生物凝集塊の状態で存在することである。この凝集塊はグラニュールと呼ばれ、多様な微生物によって複雑な内部構造を形成している。また、弾力性があり崩れにくく、長期間の保存にも耐える。グラニュールはUASBリアクター中で自然に発生させることも可能であるが、十分な量に達するには長期間を要するため、施設を設置した際には既存施設の余剰グラニュールを必要量投入し、最

初から処理性能を発揮させるのが一般的である。通常、グラニュールは高さ3~4mのリアクターの下半分に充填し、汚水はリアクターの底部から供給され、最上部から流出する。グラニュールは沈降速度が約12mm/秒と早いいため、槽内の液の上昇流速を1時間あたり1~1.25m程度まで高めることが可能となる。メタンガスの発生に伴って舞い上がることはあるが、リアクター上部には発生ガスの捕集とグラニュールの流出防止とを目的とした板が設置されており、グラニュールはこの板にぶつかり、また、沈降する。このような構造により、UASBリアクターは汚水の通過時間をかなり短くしても、メタン細菌およびその他の嫌気性細菌を大量に保持することが可能となる。従来のメタン発酵方式では、メタン細菌を槽内に保持するため10~30日の滞留時間が必要不可欠だったのに対し、UASB法では汚水の性状によっては、数時間という短時間での処理も可能となる。また、メタン細菌が高濃度であるため、メタン細菌の適温で



グラニュールの形状(直径数ミリ)



UASBリアクターの基本構造

ある30℃前後よりかなり低い温度（15～20℃程度）での処理も可能となる。

UASB法は原液に沈降しやすい懸濁物が多く含まれるとトラブルが生ずることがあるため、前処理で許容限度以下にする必要がある。この点は高濃度の懸濁物をそのまま投入できる従来のメタン発酵法と大きく異なる点である。従って、UASB法は従来のメタン発酵が対象とした糞尿混合スラリーの液肥化には不向きであり、畜舎尿污水处理への適用が現実的である。ただし、UASBリアクター単独では、処理水質に限界が有り、放流可能な

水質にするためには、後処理として好気性のリアクターを設置する必要がある。この場合、易分解性有機物の約80%はUASBリアクターで除去されるので、後処理では残りの約20%を処理すれば良い。なお、尿污水の場合リン・窒素が高濃度であり、これらの除去プロセスを付加することも場合により必要となる。窒素除去の面では、嫌気性処理の導入は従来の処理法よりも不利となることから、この点をいかに克服するかが尿污水处理への嫌気性処理の適用に当たっての今後の検討課題である。

訂正とお詫び

畜産技術7月号(554号)に誤りがありましたので、下記の通り訂正し、深堪なるお詫びの意を表します。

頁	誤	正
48頁	受賞者の下段左	☆は特別受賞者
48頁	渡辺富好氏の所属	(現 山梨県農政部畜産課 技術指導監)を追加



ボリビアの 肉用牛生産

ボリビアの畜産総生産額は農業総生産額の27%、国内総生産額の4%を占め、1991年から1998年までの年平均成長率は2.45%である。

国土は一般的に標高により、アンデス山脈の麓に広がる4km前後のアルティプラノ、(大平原地帯、首都ラパスがある)、アマゾン川上流に広がる1～5百mのリヤーノス(東部低地大草原地帯、熱帯・亜熱帯性気候)、両者の間にある約2～3kmの盆地の多いバージェ(溪谷地帯、乾燥した温暖な気候)に分けられる。

国土の30%を占める自然草原は、不適切な管理、土壌の侵食などによって牧草に重大な問題を引きこ

している。

牛の飼養頭数は着実に増加し、1999年には655万頭にのぼるだろうといわれる。その72%はリヤーノスにて、19%がバージェ、9%がアルティプラノで飼育されている。

品種で見ると約80%がクリオージョと呼ばれる在来種で、ほとんどは肉用目的(乳牛は5%)である。

肉用牛については、草は豊富だが高温多湿の雨季と、体重が減るほど草の不足する乾季という厳しい気候、家畜伝染病、そして、無秩序な交配による近親化のため、発育は遅く、繁殖率は低く、体格も小さいなど多くの問題を抱えている。

国民一人当たりカロリー摂取量

は南米諸国の中で最も低い水準にあり、特に、畜産物からのカロリー摂取量が少ない。このため、肉用牛の改良を通じた生産性の向上、肉用牛農家の所得向上と安定が重要な課題となっている。

適切な管理と畜産技術によって、牧草は資源としてよみがえる。また、優良肉用牛の導入や適切な飼養管理技術および飼料生産技術を普及させることにより、今後、さらに、肉用牛の生産性の向上、牛肉供給の増加が期待される。

(家畜改良センター海外協力課
古賀 政男)

表1

年	牛飼育頭数	牛肉生産量(トン)	牛皮生産数
1990	5,543,385	130.398	618,746
1991	5,606,530	132.194	612,078
1992	5,779,281	126.086	636,082
1993	5,794,215	130.255	644,041
1994	5,912,050	135.882	669,379
1995	5,995,894	139.603	682,126
1996	6,117,686	143.203	695,972
1997	6,237,821	147.250	712,082
1998	6,386,756	150.957	735,563
1999	6,556,032	155.253	756,315

資料：ボリビア農牧省統計局

平成12年食鳥流通統計の概要

1. 食鳥処理量

平成12年の食鳥処理羽数は6億6742万羽、重量は173万6,073tで、共に前年なみとなった。食鳥の種類別構成割合を重量でみると、ブロイラーが89%を占め、廃鶏は9%となっている。

1) ブロイラー

処理羽数は5億6,923万羽で前年なみ、重量は155万1,101tで前年に比べ0.6%減少した。

出荷戸数は3,502戸で4.2%減少し、出荷羽数は前年なみとなったことから、1戸当たりの出荷羽数は39%増の16万3千羽となった。

2) その他の肉用鶏

肉用鶏のうち、ふ化後3ヵ月以上の鶏である「その他の肉用鶏」の処理羽数は3.1%増の804万羽、重量は2.4%増の2万3,858tとなった。

3) 廃鶏

採卵鶏、または種鶏を廃用した鶏である「廃鶏」の処理羽数は8,799万羽で前年なみ、重量は1.0%増の15万6,895tとなった。

4) その他の食鳥

あいがも、うずら、あひるなどの「その他の食鳥」の処理羽数は6.7%減の216万羽、重量は6.4%減

の4,219tとなった。

2. ブロイラー飼養戸数および羽数

平成13年2月1日現在の全国のブロイラー飼養戸数は2,986戸で、前年に比べ3.1%減少し、飼養羽数は1億631万羽で、1.9%減少した。これは飼養者の高齢化などにより、小規模飼養階層を中心に飼養戸数が減少したことによる。

また、1戸当たり飼養羽数は1.1%増の3万6千羽／戸となった。

(農林水産省 畜産総合対策室
唐澤 哲也)

食鳥処理量の推移

(単位：千羽、トン)

区 分	11年		12年(速報)		対前年比(%)	
	羽数	重量	羽数	重量	羽数	重量
ブロイラー	571,485	1,560,749	569,234	1,551,101	99.6	99.4
その他の肉用鶏	7,799	23,304	8,044	23,858	103.1	102.4
廃 鶏	87,733	155,267	87,987	156,895	100.3	101.0
その他の食鳥	2,314	4,506	2,159	4,219	93.3	93.6
計	669,331	1,743,826	667,424	1,736,073	99.7	99.6

ブロイラー飼養動向の推移

(各年2月1日現在)

区 分	9年	10年	11年	12年	13年(速報)	対前年(%)
戸数(戸)	3,516	3,367	3,192	3,082	2,986	96.9
羽数(千羽)	114,314	111,659	107,358	108,410	106,311	98.1
規模(千羽／戸)	32.5	33.2	33.6	35.2	35.6	101.1

資料：農林水産省「平成12年食鳥処理場調査結果の概要」、「平成11年畜産物流通統計」

東京都畜産技術連盟

1. 会員数は約500名

東京都畜産技術連盟（以下：都連）の会員は東京都全域に広く居住し、平成12年度末現在では496名に上っている。これは農林水産省や中央団体の畜産関係者の方々が会員になっていることが大きく影響している。

事業運営は支部体制を敷き、各支部から選出された幹事と世話人によって行う仕組みをとっている。都連の事務局は（社）畜産技術協会にあり、総会において決定された研修会などの事業を会員に呼びかけて実施している。

2. 研修会の開催

都連が平成12年度に実施した主な事業は畜産技術協会の助成を受け、会員を対象にした研修会および技術交流会の開催でいずれも好評を得た。その概要は次のとおりである。

第1回研修会：平成12年11月、府中市内で、一般市民にも公開した「畜産講演会」を東京都畜産試験場との共催により開催した。作家の立松和平氏に講演していただき、大変好評であった。

第2回研修会：平成12年12月には、港区内で、「クローン技術の消費者への情報提供について」をテーマにして、農林水産省の担当者から最新の情報を聞くとともに、クローン牛生産に係る畜産物を試食し、その安全性についても知ってもらった。

第3回研修会：平成13年3月に文京区内で、「家畜遺伝子解析の現状と課題」をテーマにして、この道の研究者を講師に招き、動物ゲノムについての視野を広めた。

畜産技術交流会：平成13年1月、東京都畜

産試験場で、「資源リサイクル技術」を主要なテーマにして交流会を開催し、会員と東京都畜産試験場の研究者が積極的な意見交換を行い、現場に適応した畜産技術を習得した。

3. 東京都畜産試験場が技術交流の場

都連の会員の多くは、地域的な環境から、畜産技術の現場に接する機会が比較的少ない。一方、先進的な現場技術を研究開発している東京都畜産試験場が青梅市に所在し、これら技術の普及指導機関として門戸を開いている。

このようなことから、都連は、平成11年度から、多くの会員の意向を受け、また、東京都畜産試験場にお願ひし、畜産技術交流会を開催している。この交流会は、まだ、2回しか開催されてないが、畜産技術の実際を目で確かめられるため、参加者の評判がすこぶる良い。都連は、この様な研修会を今後も継続したいと考えている。

（社）競走馬育成協会常務理事・
前（社）畜産技術協会参与
赤松 勇二



社団法人 全国牛乳普及協会

1. はじめに

骨粗鬆症・成長とCa・牛乳の関連、キレイと牛乳、牛乳中の乳脂肪率は5%未満でコレステロール量も心配ないなどの知識普及を通じ、牛乳を取入れたバランスの良い豊かな食生活の実現と、酪農・乳業の発展に寄与することを目的とした団体です。

2. 組織・業務

1) 昭和53年生まれの組織：当協会は、昭和53年に生乳生産者・乳処理業者・牛乳販売店(団体)間の乳価交渉での提案から、任意団体として誕生しました。酪農・乳業のパイを大きくするため、3者が資金を拠出して消費拡大・普及事業を実施する実行組織です。その後、法人化、都道府県牛乳普及協会の設立、乳製品を事業対象、会員の増減などの経緯をたどり、この度、大きな見直しを行いました。

平成12年度予算は、拠出金約30億円(13年度から大きな減額)と補助金です。常勤の役員は生産者団体と乳業会社からの出向者8名を含む12名です。

2) 牛乳・乳製品の消費拡大・普及事業：事業はブランドに偏らない牛乳・乳製品の消費拡大・普及の広告・PRです。指定対象事業の内容をもとに、生乳の需給事情、訴求事項、消費者の広告媒体への接触機会と効果を踏まえ、弾力的に実施しています。最近ではテレビCMの比重が高く、また、景品付「やっぱ牛乳でしょう」キャンペーンを行い、効能広告よりも飲食機会イメージCMなどを実施しています。

3. 普及・広告業の現場・課題

消費者に伝える第一は、牛乳・乳製品の価

値であります。一方、食品・飲料である牛乳・乳製品を一部の男女やある世代に偏らせないことも大切です。牛乳は食品の一つとして、食料事情・栄養事情の変化に対応した食生活と関連させた訴求が必要です。また、牛乳・乳製品についての負の宣伝への対応も必要です。これらに対しては、価値訴求あるいは反論の根拠について何にをどこに求めるのでしょうか。それには医学・栄養学などの学術的研究・調査、食料・飲料の消費動向、栄養状況統計などのデータの充実が第一です。消費者・流通業者の意見を生かし、また、最前線に対応している会員関係者が一体となって活動することが大切です。訴求内容によって広告、料理講習会、講演、フェアなどの事業形態の選択、テレビ・新聞・雑誌などの広告媒体をどのように使うかも大切です。さらに、牛乳の需給変動分析、広告活動の効果測定も必要です。

4. おわりに一広告も技術一

「ブランドや産地に関わらない」牛乳の広告・PRとは何か、そして、その効果はどのように評価できるのでしょうか。特定ブランド商品では、広告が消費者に到達・認知された程度とその商品の売れ行きとの関連を地域別などで把握し、その関係を見ます。しかし、「牛乳一般」の広告のような経験は役職員・関係者はもとより、一緒に仕事をする広告代理店にも少なく、さらに、その消費拡大への効果の評価方法も確立していません。そのなかで、事業を効率的・効果的に努める作業は新しい発見・分析・整理を伴っています。

このような作業は畜産技術の現場作業とも共通のものがあると思っています。

(社)乳業協会常務理事・前(社)全国牛乳普及協会
専務理事 藤村 忠彦)



「真夏の夜の夢」 —地球温暖化問題—

「真夏の夜の夢」は、シェークスピアの有名な喜劇で、最後に恋人同志が結ばれるハッピーエンドの物語である。もう一つ同名のものに、メンデルスゾーンの交響曲があるが、その中では「結婚行進曲」が有名である。この題名は、いずれもハッピーで、さわやかなイメージを与えてくれる、華やかな古き良き時代の象徴である。

一方、我々は真夏という言葉を知ると、暑いというイメージがまず頭に浮かぶ。一日の最高気温が30度以上の日は真夏日と呼ばれるし、さらに、最低気温が25度を超える夜は、熱帯夜と呼ばれて、寝苦しい。真夏は蒸し暑いものというイメージである。

各国の科学者でつくる「気候変動に関する政府間パネル」(IPCC)の第一作業部会は、地球全体の平均気温が2100年までに最大で1.4～5.8度の上昇を予測する報告書を今年1月に発表した。これまでの予測(1995年)では、最大で1.0～3.5度の気温上昇であったが、温暖化に対する人為的な影響がはっきりしたため、今回の数値となったという。このままの経済活動や化石燃料の消費が続く限り大気中の二酸化炭素の濃度増加や地球温暖化を抑制できないとして、各国に早急な対策の実施を促したものである。

報告書は、また、最近の40年間に地球の平均気温は0.4～0.8度ほど上昇していることを伝え、さらに、20世紀は過去1000年の間

で最も暑い世紀であったと述べている。やはり暑かったのかと思ひ当たる節もあろう。

ところで、今年3月、ブッシュ米大統領は京都議定書には賛成しないことを表明した。京都議定書は気候変動枠組条約第3回締約国会議(京都)において、温室効果ガス削減のための法的強制力をもつ数値目標を示したものであるが、アメリカはこれに反対の立場をとる。

反対の根拠は、京都議定書には欠陥があるためというのだが、せっかく、温室効果ガス削減のために、世界中が具体策の第1歩を踏み出そうとするとき、いささか迷惑な話である。結論は、さらに、第6回締約国会議以降に持ち越されることになるようだが。

畜産の分野では、反芻動物のルーメンから出るメタン、家畜糞尿から出るメタンや亜酸化窒素などの温室効果ガスがあるが、これらは全世界における二酸化炭素の排出量に比べるとかなりマイナーである。しかも、地球温暖化防止に向けて、世界の畜産研究者、技術者は、これらの温室効果ガスの削減策に知恵をしぼっている最中である。

今年も、そろそろ、真夏日を迎え、蒸し暑い熱帯夜を過ごすところになる。古き良き時代にはさかのぼれないが、一層蒸し暑くなる100年後の真夏を想像しながら、少しでもさわやかな「真夏の夜の夢」を楽しみたいと考えている。(TATU)



地方だより

大阪府

〇「チャレンジ畜産inオオサカ」 (愛称：CHAO-チャオ)の結成

都市化が進み、厳しさの増す府下の畜産経営ですが、21世紀を迎え本来の都市畜産の有利性を生かし、活性化を図ることが急務となっています。畜産会の呼びかけにより、上記の趣旨の仲間づくりの意見交換会が開催されました。それに参加したメンバーにより、数回の話し合いがもたれ、平成12年7月17日に当初11名の会員（酪農2、肉用牛2、養豚2、採卵鶏2、アイガモ2、養蜂1）により、チャレンジ畜産inオオサカが結成されました。

昨年は規約、活動内容などの検討、情報交換の他、大阪城公園で開催されたネンリンピックの大阪観光物産展や市町村の農業祭への出展、メンバーの紹介やメンバーの生産した畜産物直販パンフレットの作成、チーズづくりでの消費者との交流会に取組みました。本年は大阪の豊かな食材を使った親子クッキング大賞（テレビ放映）への協賛も計画しています。チャオの活動が大阪の都市畜産の新たな展望と経営の安定につながることを期待しています。

(大阪府畜産会 石崎 隆則)

長野県

〇歴代最高の脂肪交雑を記録した 種雄牛造成

長野県では信州肉用牛の品質向上と銘柄確立のため、昭和55年度から黒毛和種の種雄牛の造成に取組み、現在までに、15頭の優秀な種雄牛が作出されています。昨年度には「安茂桜」号が本県歴代最高の脂肪交雑3.3を記録したので紹介します。「安茂桜」号は平成8年3月11日生まれ、父方祖父が「安福」号、母方祖父が「茂重波」号で、両祖父ともに兵庫県産の名種雄牛です。生産者は長野県東筑摩郡明科町の高原茂さんです。

脂肪交雑基準値の3.3は、全国平均の2.6を大きく上回っており、平成12年度に検定が終

了した全国の74頭中8位に相当し、全国でもトップレベルの実力を備えています。また、枝肉格付けは最高級のA5が8頭中7頭(87.5%)と、非常に優れた成績でした。

今後は、長野県の基幹的な種雄牛として、県内に広く精液を供給し、信州肉用牛の品質向上のために活用を図っていきます。

(長野県畜産課 宮澤 隆)



協会だより

研究開発第1部

○事業名：優秀畜産表彰等事業
(中央畜産会受託)

会議名：平成13年度優秀畜産
表彰等事業研究開発部門第
1回審査委員会

日時：平成13年6月19日

場所：東京ガーデンパレス

出席者：入谷明(近畿大学)、
鎌田啓二(中央畜産会)、塩
見正衛(日本草地学会)、田
原高文(農林水産省)、寺門
誠致(独立行政法人農業技
術研究機構)、土井邦雄(日
本獣医学会)、三上仁志(農
林漁業金融公庫)、矢野秀雄
(日本畜産学会)、石橋朋子
(農林水産省)、森下良久・
月井尚人(中央畜産会)

内容：平成13年度優秀畜産表
彰等事業研究開発部門最優
秀賞および優秀賞に関して、
①優秀畜産表彰等事業の全
体スケジュール、②表彰候
補者の募集方法(推薦依頼
先、推薦書様式など)、③研
究開発部門審査要領、④推
薦を依頼する畜産技術協会
2号会員などの団体リスト
について検討した。

○事業名：畜産関係温室効果ガ
ス抑制技術等調査検討事業
会議名：平成13年度第1回検
討委員会

日時：平成13年7月10日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：板橋久雄(東京農工
大学)大森昭一朗(畜産技
術協会)木村武(中央農業
総合研究センター)柴田正
貴、山本克巳(九州沖縄農
業研究センター)野内勇
(農業環境技術研究所)千葉
寿夫(全国農業共同組合連
合会)羽賀清典(畜産草地
研究所)菊池淳志(農林水
産省)

内容：①平成12年度報告、②
平成13年度の調査検討、③
平成13年度海外調査の実施
計画、および、④平成13年
度報告書の編集について討
議された。

研究開発第2部

○題名：平成13年度畜産新技術
実用化対策事業(DNA育
種基盤の確立)に係る全国
DNA育種推進会議

日時：平成13年7月10日

場所：全国家電会館

出席者：23道県担当職員33名、
農林水産省石橋課長補佐他1
名、農政局職員2名、家畜改
良センター職員2名、家畜改
良事業団職員4名

内容：13年度の事業の進め方
について①畜産振興総合対
策事業「DNA育種基盤整
備」の考え方、②事業の具
体的推進方法、③各機関の
本年度の取組みを検討した。

海外技術交流部

○題名：英和・和英畜産用語集
第1回編集委員会

日時：平成13年6月22日

場所：畜産草地研究所

出席者：石橋朋子(農林水産
省)、清水矩宏(畜産草地研
究所)、下平乙夫(家畜改良
センター)、山本孝史(動物
衛生研究所)、松川正(動物
遺伝研究所)

内容：表記の用語集について
編集、収容語数、用語の取
捨選択の依頼者について検
討した。

企画情報部

○題名：「畜産技術」誌編集会議

日時：平成13年7月9日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：原田光久(畜産草地
研究所)、浜岡隆文(動物衛
生研究所)、門馬榮秀(畜産
草地研究所)、酒井豊(家畜
改良センター)、前理雄(日
本養蜂はちみつ協会)、松川
正・緒方宗雄・大森昭一朗
(畜産技術協会)

内容：「畜産技術」誌8月
号・9月号編集案、10月
号・11月号企画案について
検討した。

優秀畜産表彰等事業(畜産大賞)の研究開発部門における 平成13年度候補事例の募集及び表彰について

(社)中央畜産会は、平成10年度から日本中央競馬会の畜産振興事業として、(財)全国競馬・畜産振興会の助成を受けて基金を設け、我が国の畜産経営及び技術開発の各分野において全国の模範となる事例について表彰するとともに、これらの事例について情報提供等により普及啓発を行い、畜産全体のレベルアップを図ることを目的とした表彰事業を実施しております。

この表彰には、地方審査会を経て中央審査会に推薦される経営部門、指導支援部門、地域振興部門の他に、公募方式により広く全国から候補を募集しこのなかから選考する研究開発部門の4部門があり、研究開発部門については(社)畜産技術協会が表彰事例の選考を受託して実施しております。

研究開発部門では、畜産技術開発に優れた研究・技術成果をあげたもので、中長期的にその成果の持続が見込まれる事例とし、下記により平成13年度の候補事例を募集・選考いたします。

記

1 募集及び選考

(1) 応募資格

応募対象は、個人、グループ及び研究組織が日本国内において研究・開発した最近の事例とします。当協会から関係学会、研究会、団体に候補事例の推薦を依頼しておりますが、これらの推薦依頼先以外の機関・団体あるいは個人による推薦も受け付けます。

(2) 応募の方法

別紙様式の推薦書を当協会に提出して下さい。

(3) 応募のメー切

平成13年9月7日(金) [当協会必着]

(4) 選考の方法

提出書類をもとに、当協会に設置する研究開発部門審査委員会が審査の上選考します。

選考の結果は、推薦者(自薦のときは応募者本人)にご連絡いたしますが、ご提出された書類は返却いたしません。

2 表彰(社)中央畜産会が実施)

(1) 表彰

研究開発部門最優秀賞1点(賞金100万円)及び優秀賞1点(賞金50万円)が表彰され、さらに経営部門、指導支援部門、地域振興部門及び研究開発部門の4部門の最優秀賞の中から畜産大賞1点(賞金100万円、最優秀賞金100万円とあわせて200万円)が表彰されます。

(2) 表彰式及び業績発表会

(社)中央畜産会が開催する表彰式及び業績発表会において、表彰及び業績の発表を行います。

なお、表彰式及び業績発表会は、平成14年1月25日(金)に開催される予定です(表彰式等の会場については調整中)。

社団法人 畜産技術協会
〒113-0034 東京都文京区湯島 3-20-9
電話 03-3836-2301
FAX 03-3836-2302
e-mail:jilta@oregano.ocn.ne.jp
担当者：研究開発第1部 針生、御代田

学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ

○第94回日本繁殖生物学会大会

日 時：平成13年9月5～7日（3日間）

会 場：東京農工大学（東京都府中市）

連絡先：日本繁殖生物学会事務局

眞鍋 昇（京都大学大学院 農学研究科）

TEL:075-753-6324 FAX:075-753-6345

E-mail: manabe@jkans.jkans.kais.

kyoto-u.ac.jp

○平成13年度中部日本養鶏研究会研究講座

日 時：平成13年9月7日（金）13時30分

会 場：愛知県産業貿易館 西館9階 第3
会議室（名古屋市中区丸の内3-1-6）

連絡先：中部日本養鶏研究会事務局

TEL:0564-46-4581 FAX:0564-46-4587

○第39回肉用牛研究会熊本大会

日 時：平成13年10月3日（水）～4日（木）

会 場：熊本市国際交流会館

現地視察（熊本県農業研究センター
畜産研究所・上田尻牧野組合・九州
東海大）

連絡先：熊本県農業研究センター畜産研究所
松本道夫

TEL:096-248-6433 FAX:096-248-6436

○第132回日本獣医学会学術集会

日 時：平成13年10月6日（土）～10月8日（月）

会 場：岩手大学

連絡先：三宅 陽一

（岩手大学農学部臨床繁殖学教室）

TEL:019-629-1130 FAX:019-629-1131

E-mail: vms132@iwate-u.ac.jp

ホームページ：http://square.umin.

ac.jp/jsvs132/

○クローン家畜生産に関する国際ワークショップ

日 時：平成13年10月15～18日

会 場：文部科学省研究交流センター
（つくば市竹園）

参加費：5,000円（学生：2,000円）

共 催：独立行政法人農業技術研究機構（畜産
草地研究所）独立行政法人農業生物
資源研究所（動物生命科学研究所）、
（社）畜産技術協会

後 援：（財）つくば科学万博記念財団

連絡先：畜産草地研究所家畜育種繁殖部
塩谷康生

TEL&FAX:0298-38-8630・8635

E-mail: ssshioya@affrc.go.jp又は
taku@affrc.go.jp

ホームページ：http://www.nias.

affrc.go.jp/symp/cloning/

○第76回日本養豚学会

日 時：平成13年10月18日（木）～19日（金）

会 場：ホテルウエルビューかごしま（鹿児島
市）

連絡先：日本養豚学会事務局

TEL:046-270-6584 FAX:046-270-6595

○在来家畜研究会セミナー総会

日 時：平成14年3月29日（金）

会 場：日本獣医畜産大学

連絡先：鹿児島大学農学部

前田芳實

TEL&FAX:099-285-8588

人の動き

(生産局 平成13年7月2日付)

松尾 昌一	畜産技術課生産技術室長 (畜産技術課首席畜産専門官)	守永 美夫	総合食料局国際部技術協力課課長 補佐〔開発調査班担当〕(衛生課 課長補佐〔国際検疫班担当〕)
下平 乙夫	畜産技術課首席畜産専門官(独立行政 法人家畜改良センター技術部長)	鎌川 浩之	衛生課付 派遣職員〔国際獣疫事 務局(フランス国パリ市)〕 (総合食料局国際部国際調整課 長補佐〔米州班担当〕)
倉持 正実	畜産技術課付(独立行政法人家畜 改良センター長野牧場長)		
金谷 勉	独立行政法人家畜改良センター長 野牧場長(畜産技術課生産技術室長)		

(生産局 平成13年7月6日付)

杉浦 勝明	衛生課国際衛生対策室長 (衛生課課長補佐〔総括及び総務 班担当〕)	山本 実	衛生課課長補佐〔国内防疫班担当〕 (衛生課課長補佐〔監視指導班担当〕)
末國 富雄	畜産技術課課長補佐〔研究研修班 担当〕(独立行政法人家畜改良セ ンター岡崎牧場業務第一課長)	角田 隆則	衛生課課長補佐〔監視指導班担当〕 (文部科学省科学技術・学術政策局 計画官付計画官補佐)
小倉 弘明	牛乳乳製品課課長補佐〔乳業班担 当〕(衛生課課長補佐〔国内防疫 班担当〕)	吉村 史朗	動物検疫所検疫部長 (衛生課国際衛生対策室長)
小林 博行	食肉鶏卵課課長補佐〔食肉流通班 担当〕(牛乳乳製品課課長補佐〔乳 業班担当〕)	矢野 隆司	衛生課付、文部科学省出向〔科学 技術・学術政策局計画官付計画官 補佐へ〕 (動物検疫所成田支所検疫第一課 主任検疫官)
池田 一樹	衛生課課長補佐〔総括及び総務班 担当〕(食肉鶏卵課課長補佐〔食肉 流通班担当〕)	柴田 健一	退職 (畜産技術課課長補佐〔研究研修班〕)

(生産局 平成13年7月15日付)

田澤 瑞帆	動物検疫所清水出張所長 (成田支所検疫第二課主任検疫官)
-------	---------------------------------

(生産局 平成13年 7 月16日付)

甲斐 誠三	畜産企画課課長補佐〔庶務担当〕 (衛生課課長補佐〔庶務班担当])	堂籠 秀志	飼料課飼料専門官、畜産企画課併任 (日本中央競馬会事業助成部調査役)
矢花 涉史	飼料課課長課長補佐〔総括及び総 務班担当〕 (経営局総務課課長補佐〔税制班 担当〕兼経営局協同組織課)	納谷 政則	競馬監督課競馬監督官 (独立行政法人家畜改良センター 熊本牧場庶務課長)
椎葉 和昭	衛生課課長補佐〔庶務班担当〕 (競馬監督課競馬監督官)	桶谷 良至	総合食料局国際部国際調整課課長 補佐〔情報企画班担当〕 (衛生課付派遣職員)
鎌田 晶子	衛生課課長補佐〔国際検疫班担当〕 (動物検疫所清水出張所長)		

(動物検疫所 平成13年 7 月 6 日付)

小田 茂	名古屋支所長 (神戸支所次長)	小山 誠	退職 (関西空港支所長)
三島 和洋	関西空港支所長 (名古屋支所長)		

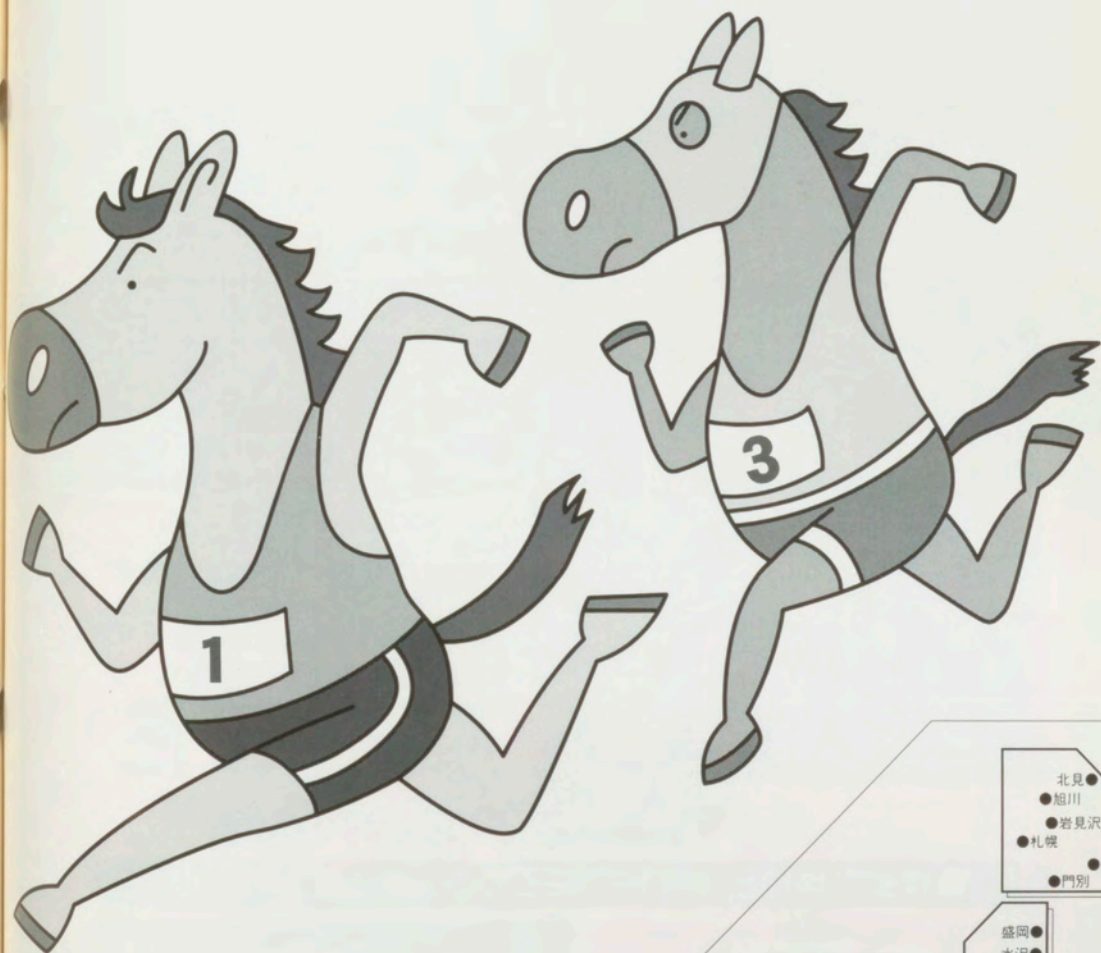
(家畜改良センター 平成13年 7 月 2 日付)

廣川 治	技術部長 (改良部長)	酒井 豊	改良部長 (企画調整部企画調整課長)
------	----------------	------	-----------------------

(家畜改良センター 平成13年 7 月 6 日付)

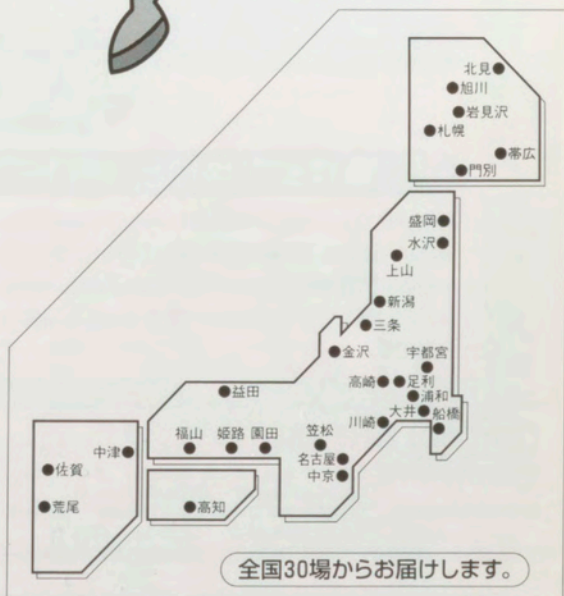
高濱 宏章	岡崎牧場業務第一課長 (岡崎牧場業務第二課長)
-------	----------------------------

期待しています。 ダートの熱戦。



地方競馬全国協会

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



TOYOBO

自動核酸抽出システム

MagExtractor

迅速・コンパクトにして低コスト!!

原 理

MagExtractorでは、核酸がシリカ表面に吸着しやすいことを利用して抽出・精製を行います。磁性体が封入されたシリカ粒子(磁性シリカ粒子)を使用していますので、永久磁石を用いて核酸を簡単に分離回収することができます。

自動核酸抽出装置 MFX-2000

磁性粒子を利用した自動核酸抽出装置です。B/F分離をチップ内で行うことにより、シンプルでフレキシブルなシステムでの核酸抽出が可能になりました。



特 徴

Simple

全自動分注機をベースにした核酸抽出装置です。遠心分離機や真空ポンプを内蔵した装置に比べて非常にコンパクトで、メンテナンスが容易です。

Flexible

シングルノズル方式で、1検体を約10分で処理できます。1台で3種の核酸 (Genomic DNA, Total RNA, Plasmid DNA)を調製できます。

[外形寸法: W600 x D600 x H600(mm)]

●自動核酸抽出装置MFX-2000専用試薬キット●

高性能磁性シリカ粒子を利用した専用キットです。溶出は滅菌水、TE緩衝液に対して行いますので、そのまま制限酵素処理やPCR、DNA Sequencingなどに利用できます。UVスペクトルによる定量も可能です。

仕 様	品 名
Genomic DNA用	MagExtractor -Genome-
Total RNA用	MagExtractor -RNA-
Plasmid DNA用	MagExtractor -Plasmid-

TOYOBO 東洋紡績株式会社

生化学事業部(大阪) 大阪市北区堂島浜二丁目2番8号 〒530-0004
TEL.06-6348-3786 FAX.06-6348-3833
生化学事業部(東京) 東京都中央区日本橋小網町17番9号 〒103-0016
TEL.03-3660-4819 FAX.03-3660-4951

岩井化学薬品株式会社

本 社 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町3-2-10 TEL.03-3279-6363(代)
つくば TEL.0298-47-0321 多 摩 TEL.0425-72-5421
三 島 TEL.0559-76-3081 横 浜 TEL.045-974-4581
お問い合わせ資料請求は学術企画 TEL.03-3255-2781(直通)まで