

畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY

2007.12



水牛の放牧：タイ国チェンマイ

（撮影：日本ハム株式会社 千田 英一）

提言	畜産技術と食品安全委員会	1
研究レポート1	牛肉の品質研究のためのプロテオミクス：トロポニンTを中心として	2
研究レポート2	オーチャードグラスに新たに発生した侵入病害「黄さび病」	8
技術情報1	未經産肥育牛のと畜後の卵子を活用した褐毛和種の種雄牛の造成	13
技術情報2	消石灰乳剤の踏み込み消毒槽の効果	16
研究所だより	石川県畜産総合センター	21
連載1	畜産学をめぐる最近の話題（11）畜産学の視点とその広がり	23
連載2	動物用電子タグとその応用（2）電子タグの動作原理	29
国内情報1	全国畜産関係場所長ブロック会議の概要	33
国内情報2	マッチングフォーラム「酪農経営のゆとりと美味しい牛乳生産を生み出す集約放牧技術」の概要	38
地域の動き	但馬牛のDNA情報研究施設「家畜育種研究棟」の新設（兵庫県）	42
文献情報		44
用語解説	骨代謝マーカー	45
海外統計	世界の山羊生産事情（2）	46
国内統計	平成19年耕地面積（平成19年7月15日現在）	47
会員だより	山口県畜産技術協会	48
会員だより	社団法人 日本ホルスタイン登録協会	49
百舌鳥	「ふれあい牧場」での一日	50
地方だより		51
協会だより		20
人の動き		41
学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ		15
平成19年度秋の勲章・褒章受章者		20
平成19年総目次		52
今月の表紙		22
グラビア	研究所だより／地域の動き	

Enjoy

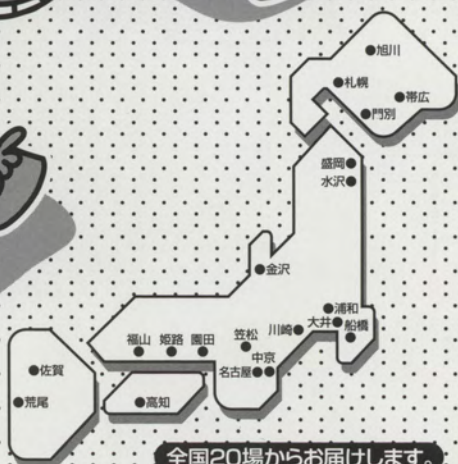
地方競馬

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20場からお届けします。



石川県畜産総合センターの本館



能登畜産センターの本館



クローン牛の「のと」と「かが」



機能性豚肉「αのめぐみ」の販売風景

石川県畜産総合センター



クローン試験牛舎



能登畜産センターでの放牧風景



クローン牛を見学する子供たち

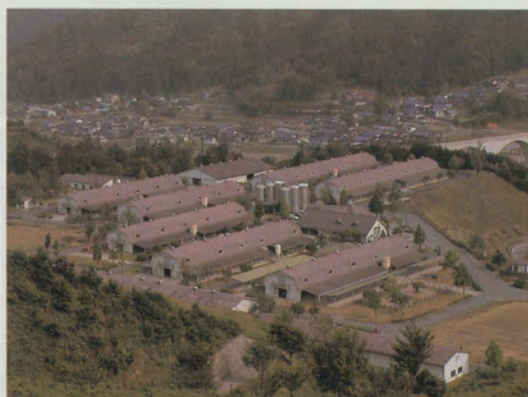


町おこしのための「クローン牛発祥の地」の案内板

但馬牛のDNA情報研究施設 「家畜育種研究棟」の新設（兵庫県）



兵庫県立農林水産技術総合センター
「北部農業技術センター」の本館



北部農業技術センターの畜産エリア



家畜育種研究棟



遺伝子解析室



但馬牛の放牧風景



神戸ビーフ

提 言

畜産技術と 食品安全委員会



酒井 豊
(さかい ゆたか)
内閣府食品安全委員会事務局
情報・緊急時対応課長

食品安全委員会は、平成15年に施行された「食品安全基本法（基本法）」に基づき、同年7月に設立された比較的新しい組織です。基本法は「どんな食品にもリスクがあるという前提で、リスクを科学的に評価し、適切な管理をすべき」という考え方を基礎としています。ご承知のとおり、この考え方はリスク分析（アナリシス）と呼ばれ、リスク評価、リスク管理及びリスクコミュニケーションの3要素からなります。このうち、リスク評価を専ら担当しているのが食品安全委員会です。EUでも同様に、EFSAという食品安全に係る評価機関を置いています。発足したのは日本のわずか1年前の2002年のことであります。（今年11月に5周年記念式典が行われました。）

私の担当している課には、EUなどから食品の安全性に関する情報が日々刻々入ってきますので、EUのリスク評価及び管理機関が、リスク分析手法を前提とした対応を計画的に実施しようとしていることが確認できます。すなわち、あるリスクが発生した当初は、知見が十分ではないこともあり、可能な限りの厳しい規制措置を講じるけれども、リスクの状況をモニターしつつ、科学的根拠に基づいて役割が終わったと考えられる対策は着実に緩和しています。これらの対策の変更に対して、一部には反発はあるものの、国情の相違を乗り越えて概ね受け入れられている実情をみると、市民・マスコミが対策の変更を理解できる知識や合理的な判断力を有していることに加え、リスクコミュニケーションがうまく機能しているからではないかと思われます。また、リスクの増減に即して管理措置を適切に変更することは当然であり、対応しないのは行政の怠慢との考え方も定着しているようです。

我が国は基本法が施行されて4年を経たところですが、いまだに一部学者などの意図的な発言・出版物に右往左往する状況にあることを踏まえると、リスク分析手法の普及を通じて、食品の安全に関する合理的な思考を定着させることが、（困難な目標ではありますが）極めて重要であると感じています。畜産は、新技術を含めいくつかの課題があり、諸外国との対応のギャップもはっきりと確認できる分野ですので、食品のリスクに対する合理的思考の定着についての格好の試金石ではないかと思います。食品安全委員会もリスク評価機関として、基本法の理念に則り責務を着実に果たしていきます。

研究 レポート1

室谷 進
(むろや すすむ)
畜産草地研究所
食肉プロテオーム
研究チーム

牛肉の品質研究のための プロテオミクス：トロポニンTを 中心として

1. はじめに

食肉がもともと筋肉そのものである以上、よりおいしい食肉をつくるためのヒントは、筋肉がもつ特性や、筋肉から食肉へ移行するプロセスのどこかに隠されている。実際、牛肉や豚肉は、筋肉が家畜の死後から食肉に至るまでの過程、すなわち熟成を経ることで、はじめて適度なやわらかさと風味をもつようになる。熟成においては、食肉の品質改善のキーとなるタンパク質が存在することがわかってはいるが、調べられているものはわずかで、熟成に関わるタンパク質の「機能」や「変化」についてはほとんど解明されていない。

このようなタンパク質の中には、熟成中にタンパク質分解など周囲に変化を起こすものもあれば、自らが変化をうけて食味に影響すると想定されるものもある。後者は、食肉の熟成中に質的にも量的にも変動し、家畜の育種選抜指標になるだけでなく、品質が好ましいかどうかを確かめるための客観的なマーカーになりうる。このような熟成マーカーにより品質が表示できれば、それは消費者に有益な情報を与え、購買意欲に影響を与える。

食肉の品質を高めるためには、このような

肉質に直結するマーカーを突きとめることが重要である。その探索を家畜の生体で行なうことも必要だが、そもそも、おいしいかどうかは口に入ってから初めて判別できることを考えれば、口に入る直前の食肉で、このマーカーを調べるからこそ、よりおいしい食肉をつくるうえで、直接的な近道といえるかもしれない。ただし、どのような食肉をおいしいと感じるかは人によって異なり、あくまでも主観的な判断となることはいうまでもない。例えば、肉が柔らかい、酸味が強いという食味性（肉質）をマーカーで知ることが可能になると考えられるが、それがおいしいか否かはまた別の問題ということである。消費者が好む肉の柔らかさもさまざまであろう。重要なのは、ニーズに応じてさまざまな「おいしさ」の食肉を生産できる技術確立すること、それと同時に、生産された食肉がどのような食味性をもつか、可能な限り情報を提供できる技術の開発である。

実際、熟成度などの表示による、個々の食肉商品の情報提供サービスには、高い潜在的ニーズがあると考えられる。そのようなサービスが実現すれば、消費者には選択の自由が与えられ、商品には新たな価値が付加され、

結果的には流通業者や生産者にも利益がもたらされる。熟成マーカーが明らかになり、と畜後の日数を知る手立てとなれば、消費者からの安全・安心のニーズに応える技術にも結びつくと考えられる。同時に、熟成マーカーは、高品質の食肉をつくるための食肉管理技術の開発にヒントを与える。

こうした背景のもと、筆者らは、骨格筋(筋肉)タンパク質の変化について、家畜の死後に限定してプロテオミクス(タンパク質の網羅的解析技術)を用いて調べている。家畜の死後には生体のように遺伝子からの新規な分子合成が起こらないため、熟成研究では遺伝子発現変動を追跡することは無意味で、タンパク質を解析することが重要である。この研究の最終目的は、食肉の熟成のメカニズムを解析し、肉質を予測する因子を見出すことである。骨格筋タンパク質の解析には、2次元電気泳動、リン酸化検出、アミノ酸配列解析、免疫学的手法や質量分析によるタンパク質の同定などのさまざまな技術を駆使している。現在、肉質のマーカーとして、最も有力な候補の一つが筋タンパク質、トロポニンT(以下:TnT)である。最近では、食肉の熟成期間中に生じるTnTの分解産物がさまざまな機能を発揮することが明らかになってきた。

本稿では、TnTのアイソフォーム、食肉の熟成中に起こる分子レベルの分解およびその意義について概説し、さらにプロテオミクスで最近得られた知見であるミオシン調節軽鎖タンパク質のリン酸化についても紹介する。

2. TnTの分子構造とその多様性

TnTは、筋収縮装置を構成するタンパク質の一つで、筋収縮を Ca^{2+} 依存的に調節するトロポニン複合体のサブユニットとして、生

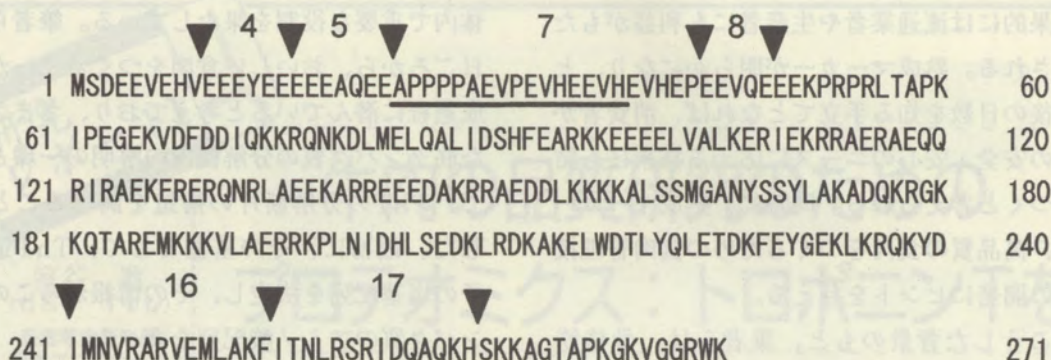
体内で重要な役割を果たしている。筆者らは、日ごろから、おいしい食肉をつくるキーが熟成過程に潜んでいると考えており、さまざまな筋タンパク質の分解機構の解明の一環として、TnTの分解断片の構造を調べることにした。最初に、その基盤として、TnT遺伝子の塩基配列を決定し、その情報からこのタンパク質のアミノ酸配列を調べた。

骨格筋は収縮能(速さ)に応じて、速筋および遅筋の2種の型(筋線維型)に大別される。骨格筋を構成するほとんどすべての構造タンパク質には、筋線維型に応じて速筋型および遅筋型のアイソフォームが存在する。TnTについても、主な哺乳類に心筋型を含む3種のアイソフォームの遺伝子が知られている。

まず、ウシTnTについて調べるために、タイプの異なる筋肉、すなわち速筋型の胸最長筋(ロース)および遅筋型の横隔膜(さがり、はらみ)と咬筋(ほほにく)から、RT-PCRで検出できるすべてのTnTのcDNA塩基配列の決定を行なった²⁾。その結果、合計8種類の速筋型アイソフォーム(以下:fTnT)と2種類の遅筋型アイソフォーム(以下:sTnT)の発現が確認できた。

筆者らの研究室で決定したすべてのエクソン配列が翻訳された場合のfTnTの一次構造を図1に示した。本稿では、骨格筋の可食部に多く発現するfTnTについて解説し、sTnTの解説については他に譲りたい¹⁾。

TnTの分子構造は多様であるが、それはN末端側領域に集中するミニエクソン群の選択的スプライシングによるところが大きい。RT-PCRにより、ウシ骨格筋で発現するアイソフォームの発現様式を解析したところ、その分布は骨格筋のタイプによって異なっていた。



配列上の矢印はエクソン境界、数字はエクソン番号、下線部は酸味抑制ペプチド配列を示す。文献1より

図1 fTnTアイソフォームの一次構造

アイソフォームの発現量比は、発生段階や筋線維型の影響をうけて変化することが知られているので、スプライシング様式が状況に応じて、細かく調節されることが示唆される。

fTnTの一次構造をみると、N末端側に多くのグルタミン酸残基（図1のE）が局在している。そして、この領域の親水性と酸性に大きく寄与している。グルタミン酸残基がN末に偏在する特徴はすべてのアイソフォームに共通している。

3. 食肉の熟成とTnTの分解

牛肉では、と畜から約24時間経過すると硬直がピークを迎える。その後、硬直による強収縮と細胞の恒常性維持の破綻により、牛肉の構成タンパク質の一部が分解され始めるとともに、骨格筋構造が徐々に崩壊を始める。そして、硬直融解の過程にある骨格筋が熟成した食肉になる。

タンパク質の分解には、カテプシンやカルパインなどのプロテアーゼ（タンパク質分解酵素）が大きく関与している。家畜の死後の筋タンパク質分解は、食肉の軟化に大きく寄与し、肉質に関係するので重要と考えられる。

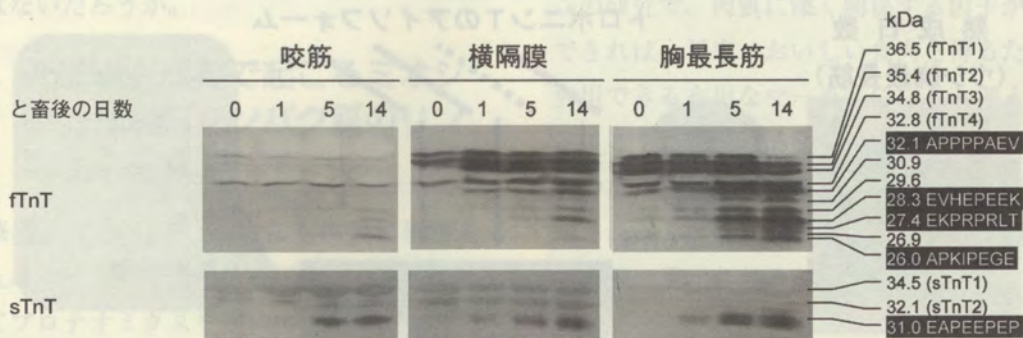
TnTは、熟成中に顕著に分解されるタンパク質として注目されていた。電気泳動

（SDS-PAGE）で観察されるTnTの30kDa断片の発現量は、熟成時間や食肉軟化の程度との相関が極めて高いことから、熟成のよい指標と考えられている。

筆者らは、TnT分解機構の解明のために、予め決定したウシTnTのアイソフォームの一次構造情報をTnT分解断片のマッピングの土台にして、牛肉で生成するTnT分解断片のN末領域のアミノ酸配列を解析した³⁾。

fTnT特異的なウェスタンブロットでは、熟成14日目までに胸最長筋と横隔膜から、4種のfTnTアイソフォームタンパク質とfTnT由来のさまざまな分解断片が検出された。また、fTnTとsTnTに由来する分解断片のN末領域のアミノ酸配列を解析すると図2に示す結果が得られた。TnT分解の研究の初期から、主分解産物として知られている30kDa断片は、ここでは28.3kDaに相当し、そのN末はEVHEPEEK配列であった。

広島大学と筆者らとの共同研究では、ブタ筋原線維を用いた*in vitro*実験でも、m-カルパインがfTnTを分解して、EVHEP…をN末とする30kDa断片を生成することが証明された⁴⁾。最近、筆者らは2次元電気泳動後のウェスタンブロット解析およびMALDI-TOF型質量分析によって、TnT関連スポットの同



抗体によるアイソフォーム特異的検出、右には観察された各バンドの分子量、分解断片のN末配列を示した。() 内はアイソフォーム型。文献1より

図2 ウシの咀嚼筋、横隔膜、胸最長筋の熟成過程におけるTnTの経時変化の解析

定を行なった。その結果、牛肉の熟成中のTnT分解は、N末領域に限定して起こり、C末領域で起こらないことが示された。

4. 食肉におけるTnT分解産物の機能

牛肉と豚肉の熟成後には、グルタミン酸などの呈味性遊離アミノ酸のほかに、APPPPAEVPEV配列をもつペプチドが蓄積していることが知られている⁵⁾。このペプチドは熟成に伴って生成し、その蓄積量は経時的に増加する。前述のように、TnTの分解度は食肉の熟成の進行と密接な関わりがあり、TnTの分解によって得られるこのペプチドの蓄積量は食肉の熟成程度を示すよい指標になる。このペプチドの検出はTnTの検出に比べると煩雑でないで、食肉のやわらかさ、味、鮮度（経過日数）を簡単に把握できるような検出システムの開発が期待できる。筆者らは現在小売店などの現場を意識した熟成モニタリング技術への応用をめざし、このペプチドの検出方法の研究を行なっている。

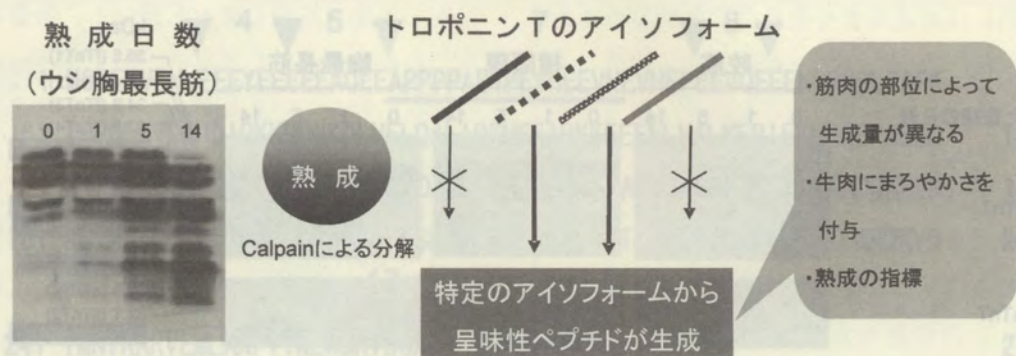
最近、奥村らはこのペプチドが豚肉の酸味抑制ペプチドとして機能することを報告した⁶⁾。それによると、このペプチドは、官能試験で、乳酸の酸味を抑える作用を示した。食肉は、

と畜直後から乳酸が蓄積してpHが5.5程度まで低下するので、熟成させないと酸味が感じられる。熟成により、このペプチドが増加して食肉の味がマイルドになり、食べやすくなると考えられる。実際に、APPPPAEVPEVHEEVH配列ペプチドが、熟成後の生の豚肉だけでなく、加熱調理した牛肉にも存在することが明らかにされている。このペプチドによる酸味抑制作用の詳細な研究が新たな調味料の開発につながる可能性がある。

また、このペプチドの近傍領域に多数存在するグルタミン酸残基がエクソペプチダーゼ酵素の作用で遊離し、うま味物質のグルタミン酸として食肉に供給されると考えられる。このように、fTnTの分解産物は熟成後の食肉の食味形成にも重要な機能を有する可能性がある。

5. TnTアイソフォーム多様性は食味に影響するか

TnTからのそれぞれの分解断片が、どのアイソフォームに由来するか検討したところ、速筋型由来の主分解産物の30kDa断片は、fTnT2 (35.4kDa) とfTnT3 (34.8kDa) の2種類のアイソフォームから生成しやすいことが示された (図3)。このことは、アイソフ



平成18年度日本農学進歩賞講演会要旨〔(財)農学会〕より

図3 牛肉のTnTの分解機構およびTnTアイソフォームが熟成後の食肉に与える影響(ウェスタンブロット像による)

フォーム発現様式の異なるウシ胸最長筋、横隔膜、咬筋の熟成中のTnT分解様式の比較によって明らかになった。

APPPPAEVPEV配列には酸味抑制作用があるので、この配列をもつfTnT2とfTnT3の発現量は、少なくとも酸味抑制の面で食味形成に影響を及ぼすと考えられる。また、アイソフォーム間でN末領域のグルタミン酸残基数が異なるので、それぞれのアイソフォームの分解後のグルタミン酸生成量は異なると考えられ、各アイソフォーム発現量の違いがうまみの強さに影響を与える可能性がある。つまり、食肉に発現するアイソフォームの型と量が食味に影響しうるのである。

骨格筋では、生体における部位によってアイソフォームの構成が異なるため、部位の違いが食味の多様性を生んでいるのかもしれない。例えば、遅筋型の筋肉がほとんどの咬筋はsTnTアイソフォームが多く、fTnTアイソフォームが少ないので、酸味抑制ペプチドの生成が少ないと予想される。

6. タンパク質分解速度も食味性に影響する？

骨格筋は部位により筋タンパク質のアイソフォーム構成が異なっているが、プロテアー

ゼ系酵素の発現も異なることから⁷⁾、この酵素活性の程度も異なると予想される。プロテアーゼ系酵素の活性が変われば、熟成中のTnT分解速度も変化するので、骨格筋内のグルタミン酸の蓄積量に影響すると考えられる。横隔膜では、咬筋よりfTnTアイソフォーム発現割合が多いが、分解速度は咬筋や胸最長筋よりも遅い。

このようなことから、TnTの分解度もまた、食肉の食味に影響し、骨格筋の部位による食味に差異をもたらすと考えられる。実際、アイソフォームの発現量比に違いがない胸最長筋と大腿二頭筋においても、調理後のグルタミン酸含量が異なっている⁸⁾。これはプロテアーゼ系酵素の分解活性の違いによる可能性がある。

胸最長筋と咬筋のようにTnTアイソフォーム発現量比が異なることで、また胸最長筋と横隔膜のようにTnTの分解速度が異なることで、熟成後に、それぞれの骨格筋に独特な食味が発現するのかもしれない。このような筋肉の部位による分子レベルの違いを見なおし、それぞれの部位の筋肉に、肉質とポジティブに関連する分子レベルの特徴を見出すことができれば、その特徴を活用した食肉管理方法が開発され、新たな商品が生まれるの

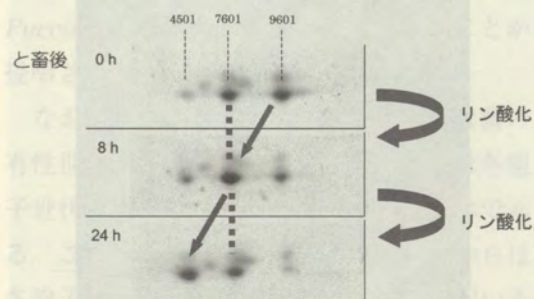
ではないだろうか。

7. 死後硬直過程で起こるミオシン調節軽鎖タンパク質のリン酸化

筆者らは、TnTのほかにも肉質に影響を与えるような骨格筋の構成因子があると想定してプロテオミクスを進めている。最近、ウシ胸最長筋が死後硬直を起こすときに、筋収縮に関与するミオシン調節軽鎖タンパク質（以下：MyLC2）がリン酸化されることを見出した⁹⁾（図4）。リン酸化に特異的な染色や質量分析を行なった結果、リン酸化は2カ所のアミノ酸残基で起こることが判明した。この2重リン酸化については、その現象さえほとんど把握されておらず、生理学的にも興味深い。おそらく死後硬直のような、持続的かつ強い収縮に関係するものと考えられる。死後硬直は、熟成後の肉質に大きな影響を与えるので、今後、MyLC2のリン酸化が肉質研究において重要になると考えられる。

8. おわりに

筆者らは、死後硬直に関する未解明な現象の把握とその機構の解明を進め、肉質設計などの技術に活かすことが重要と考えている。



リン酸化は図のように経時的に2段階で起こると考えられる。
4501が2重リン酸化されたスポット

図4 ウシ胸最長筋の死後硬直過程で起こるミオシン調節軽鎖の2重リン酸化（2次元電気泳動のスポット像）

この研究で、肉質に深く関係する因子が発見できれば、将来、おいしい食肉を得るために利用できる有用なマーカーになると考えられる。こうした基礎的研究の成果が肉質の改善につながり、また食肉の品質情報などにも活用されることで、食肉の生産、流通、消費の各過程に還元されることを願っている。

謝辞：本研究は、当研究所食肉プロテオーム研究チームの千国幸一チーム長が指揮する筋肉プロテオミクスの一環として行なわれているものです。研究に関しご協力をいただいた広島大学大学院生物圏科学研究科の動物資源化学研究室の西村敏英教授、田辺創一助教授、北村慎一研究員に感謝いたします。また、精力的なお仕事ぶりで畜産技術協会賞を受賞された当研究所畜産物品質チームの故三津本充元チーム長には、研究当初から常に励ましをいただき、公私ともにお世話になりました。同チーム長が志半ばでご逝去されたことには、研究面でも精神面でも大きな喪失感を禁じ得ず、誠に残念でなりません。謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

参考文献

1. 室谷 進：化学と生物, 44, 831-840 (2006)
2. Muroya,S., et al.: Journal of Animal Science, 81, 1185-1192 (2003)
3. Muroya,S., et al.: Meat Science, 67, 19-24 (2004)
4. Kitamura,S., et al.: Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53, 4178-4181 (2005)
5. 西村敏英：日本味と匂学会誌, 8, 161-168 (2001)
6. Okumura,T., et al.: Bioscience Biotechnology and Biochemistry, 68, 1657-1662 (2004)
7. 室谷 進ら：日本畜産学会第105回大会講演要旨集, 80 (2007)
8. Sasaki,K., et al.: Meat Science, 77, 167-172 (2007)
9. Muroya,S., et al.: Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55, 3998-4004 (2007)

オーチャードグラスに 新たに発生した 侵入病害「黄さび病」

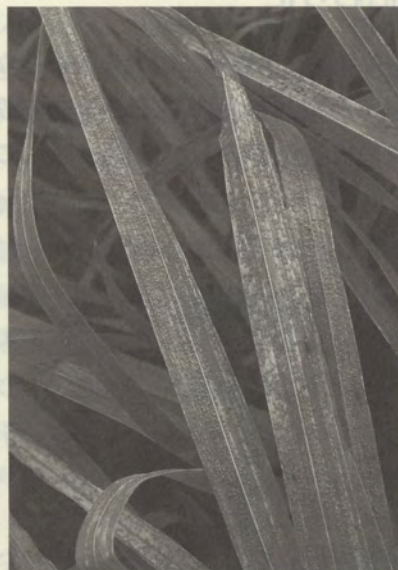
1. はじめに

植物の葉の表面に鉄さび状に寄生菌(カビ)の胞子が形成される「さび病」は、もっともポピュラーな植物病害の一つである。牧草や飼料作物もほとんどがこの病害に感染する。病原菌の「さび病菌(英名: rust fungi)」は、キノコと同じ「担子菌」というグループに分類される糸状菌である。この菌は、植物に寄生する生活に適応して進化し、寄生する植物の種類に対応して種分化を遂げており、肉眼的な外観が類似していても、植物の種類ごとに寄生するさび病菌の種類も異なるのが普通である。このため、さび病菌の種類は膨大な数にのぼり、約160属7000種が知られ¹⁾、現在でも新種の発見が続いている。

一つの植物に、複数の種類のさび病菌が感染する例も多く見られる。本稿で取り上げるオーチャードグラス(*Dactylis glomerata*)には、3種類のさび病菌が感染することが知られている。これまでのところ、さび病菌が人畜に中毒を起こした例は報告されていない。しかし、植物にとっては重病であり、罹病した植物は元気はつらつ、栄養たっぷり、というわけにはいかない。菌が感染した葉では光

合成が滞り、さらに菌に栄養分を奪われ、やがて枯死してしまう。牧草であれば、その栄養価が減少し、草勢が低下する。また、家畜の嗜好性が低下するとの報告もある^{8,9)}。

本稿では、北日本を中心に広く栽培されているオーチャードグラスに、近年新たに発生が認められた「黄さび病(英名: yellow rust または stripe rust)」について紹介し、関係者に本病への注意を呼びかけるとともに、



黄色ないし橙色の病原菌胞子(夏胞子)の塊が葉の表皮下に葉脈に沿って線状に形成され、やがて表皮を破って吹き出す

写真1 黄さび病に罹病したオーチャードグラス

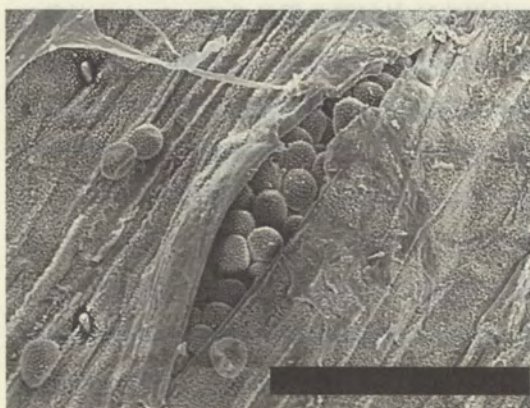
被害の回避・低減のための情報収集への協力もお願いしたい。

2. 病原菌の特徴と発生状況

黄さび病とされる病害は、オーチャードグラスのほか、コムギ、オオムギ、ブルーグラスなどで知られている。この病害に感染した葉の表面には、黄色ないし橙色の鉄さび状の粉末が葉脈に沿って縞状に現れる（写真1）。この鉄さび状の縞模様の拡大とともに、葉は弱り、やがて枯死する。鉄さび状の粉末は、葉の表皮下に形成された病原菌の胞子（夏胞子）が成熟して表皮を破って吹き出したもので、風で飛散して他の植物株への伝染源になる（写真2）。罹病した葉では、胞子が形成・放出されて崩壊した部位から縞状に壊死斑が拡大し、葉の衰弱が急速に進む。

黄さび病の原因菌は、従来すべて *Puccinia striiformis* とされ、寄生する植物ごとに「変種（variety: var.）」または「分化型（formae speciale: f.sp.）」などに分類されていたが、その分類法には混乱があった。近年、さび病菌遺伝子の相互比較により、コムギとオオムギに寄生する黄さび病菌のみを従来の種名 *Puccinia striiformis* で呼び、ブルーグラスに寄生する菌には *Puccinia pseudostriiformis*、そしてオーチャードグラスに寄生する菌には *Puccinia striiformoides* の種名を付すことが提唱されている¹⁾。

なお、*Puccinia* という属名は、糸状菌の有性世代（完全世代、さび病菌の場合は冬胞子世代にあたる）に対して付された名称である。このため、学問的な厳密性の観点からは、冬胞子の形成が確認された菌株にしか用いることができない。しかし、黄さび病菌では、冬胞子の形成が非常にまれで、冬胞子形成能を失ったと考えられる菌株もある。オーチャ



走査電子顕微鏡写真 スケールバー＝0.1mm

写真2 罹病葉の表皮を突き破って吹き出したオーチャードグラス黄さび病菌の夏胞子

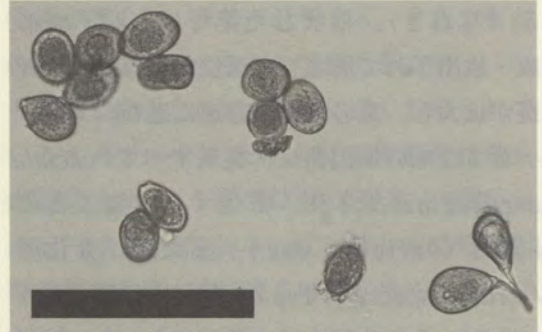
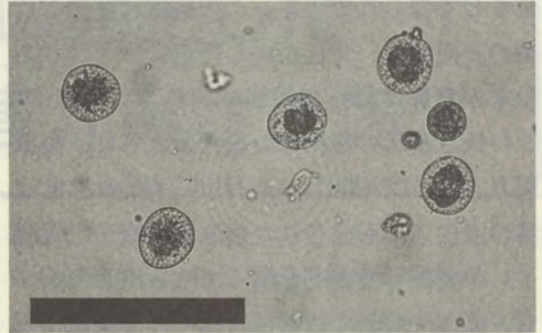
ードグラスの黄さび病菌でも、原産地とされている中近東やヨーロッパでは冬胞子形成の報告がわずかにあるが、日本を含むその他の発生地域では報告がない。厳密に考えると、完全世代が報告されていない黄さび病菌については「種名未定のさび病菌」とするか、観察されている世代（夏胞子世代）に対する新たな学名を付すべし、という考え方もある。しかし、これでは実務上非常に不便なため、北米やオセアニア各国などでは、冬胞子形成が認められなくとも、宿主植物や病徴、遺伝子解析などから間違いなく黄さび病菌であると考えられる場合には、冬胞子確認の有無によらず「*Puccinia* 属のさび病菌」として扱っている。本稿でもこれにならい、オーチャードグラス黄さび病菌を、前述の *Puccinia striiformoides* として論議を進めたい。さび病菌には中間宿主を持つものも多いが、黄さび病菌の各種類には、これまでのところ中間宿主は確認されていない。夏胞子による感染と胞子の再生産を繰り返しながら生活しているケースがほとんどと推察されている。

オーチャードグラスの原産地の中近東や地中海沿岸、および早くから導入していたヨーロッパでは、古くからオーチャードグラスに

黒さび病（病原菌：*Puccinia graminis* f.sp. *dactylidis*）、小さび病（病原菌：*Uromyces dactylidis* var. *dactylidis*）、黄さび病菌（前述の*Puccinia striiformoides*）の3種類のさび病菌の感染が認められていた。しかし、明治時代にこの牧草を導入したわが国では、近年まで、黒さび病と小さび病しか発生していなかった。黒さび病は1950年代後半に北海道で発生したことが記録されており¹⁰⁾、小さび病は1980年の時点で、関東から東北一円での発生が確認されている¹¹⁾。しかし、本稿の主題であるオーチャードグラス黄さび病の発生報告は、筆者らが2004年と2005年に北関東から北海道までを調査したもの¹²⁾が最初である。おそらく1990年代以前には、国内での発生はなかったと考えられる。

後述するが、各種類のさび病菌に対するオーチャードグラスの抵抗性の程度は品種や系統などによって異なると考えられる。そこで、被害回避のための品種選定や抵抗性育種においては、さび病菌の種類の把握が重要となる。オーチャードグラス黄さび病は夏胞子が感染して葉脈に沿って縞状に広がるのが特徴であり、葉全面に不規則に胞子を生じる黒さび病や小さび病と病徴が異なっている。また、黒さび病が春から初冬にわたる長い期間にわたって発生するのに対し、小さび病は春および秋に発生する⁶⁾。筆者らの観察では、国内のオーチャードグラス黄さび病の発生状況は小さび病に類似している。すなわち、春の開花期ごろに発生し、夏季には一端終息、そして秋から初冬にかけて再度発生する。夏季の高温が黄さび病菌の増殖に適さないこと、および黄さび病ではある程度成熟・老化が進んだ葉でしか病斑が拡大しない傾向があり、一番草収穫後の若い再生草では発生しにくいと考えられる。発生時の防除対策は、他のさび病と同様に、

早刈りを行うことであり、早刈りが無理な場合でも、刈り取り時期を遅らせないことが被害と感染拡大を防ぐ上で重要である。黄さび病に罹病したオーチャードグラスは栄養価や嗜好性が低下し、葉の早期枯死により収量が



黄さび病菌がほぼ球形なのに対し、黒さび病菌は卵形ないし楕円形のものが多い。いずれも光学顕微鏡を使用して蒸留水中で撮影、スケールバー＝0.1mm

写真3 黄さび病菌の夏胞子(上)と黒さび病菌の夏胞子(下)の比較



胞子は葉や茎の表面に不規則に散在する形で形成され、黄さび病のような葉脈に沿った形成は行なわれない

写真4 黒さび病に感染したオーチャードグラス

減少する。一説には、感染したオーチャードグラスでは、繊維質 (acid detergent fiber) が6～8%も増加するといわれている⁴⁾。

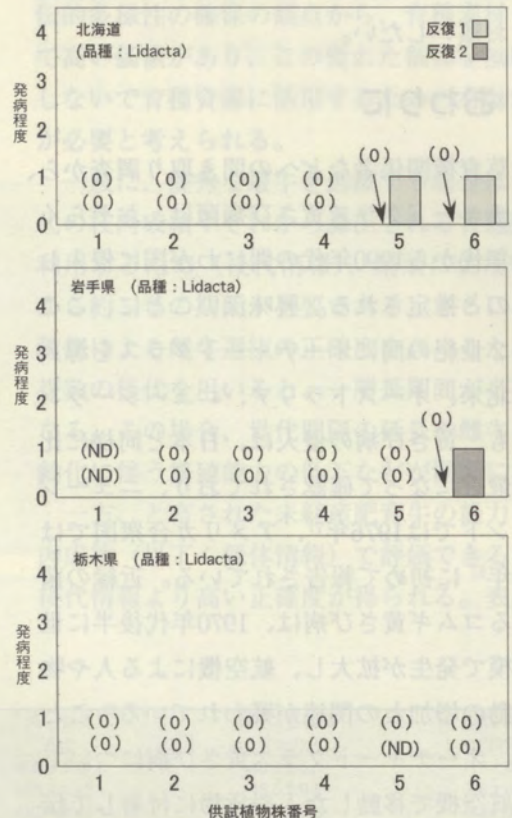
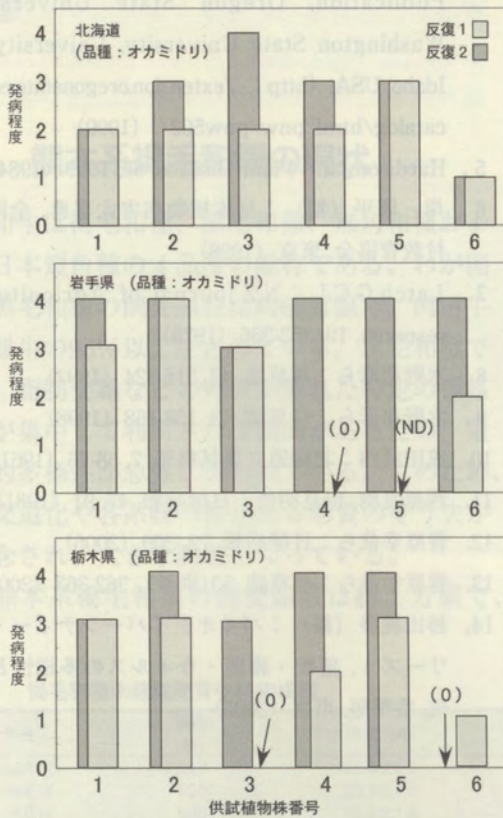
なお、オーチャードグラスの黄さび病、黒さび病および小さび病の解説、病徴や病原菌の形態のカラー写真は畜産草地研究所のホームページ (インターネット飼料作物病害図鑑: <http://www.nilgs.affrc.go.jp/db/diseases/dtitle.html>) で閲覧できる。小さび病は発生が少ないことから、実質的には黒さび病と黄さび病の識別が重要である (写真1、3、4)。

3. オーチャードグラスの品種による抵抗性の違い

オーチャードグラス黄さび病は、わが国での発生が確認されてから日が浅いため、国内

で栽培されている各品種の抵抗性が未検討である。本病の原因菌と近縁のコムギ黄さび病菌では、品種による抵抗性の違いが詳しく調べられ、多数の病原菌レース (特定の品種のみを侵す菌の系統) が報告されている³⁾。もしオーチャードグラス黄さび病にも、コムギ黄さび病のようなレースがあるとする、抵抗性品種の育成や普及品種の選定にあたって、各地域で流行しているレースの違いに留意しなければならず、非常にやっかいなことになる。

筆者らは、北海道、岩手県および栃木県の合計3ヵ所で同一品種のオーチャードグラスを栽培して、黄さび病の発病状況を比較した。その結果、オーチャードグラスの品種によって、黄さび病に対する抵抗性に差異があった



各品種・系統ごとにNo.1～6の6株 (クローン) を3地域 (各2反復) で栽培し、黄さび病の自然発病程度を0 (無病徴) ～4 (甚発生) の5段階で評価したもの ND: 試験途中での枯死による欠株 (菅原ら2007より抜粋・再編)

図 北日本3地域においてオーチャードグラス同一品種株を栽培した場合の黄さび病発病状況

が、今のところ流行しているレースが地域ごとに異なる、すなわち、ある地域で抵抗性を示した品種が他の地域では激しく罹病する、といった現象は確認されなかった¹³⁾ (図)。また、この調査で、オーチャードグラス黄さび病に対する抵抗性が非常に強い品種の「Lidacta」でも、黒さび病には罹病する個体が散見されたことから、黄さび病に対する抵抗性とその他の2種のさび病に対する抵抗性は必ずしも相関しないことが示唆された。

オーチャードグラスの品種の黄さび病に対する抵抗性の評価や今後の抵抗性品種育種のために、各品種の罹病状況や本病の発生地域に関する多くのデータの蓄積が必要である。牧草の栽培現場、育種および普及に携わる方々にはオーチャードグラス黄さび病について留意していただき、発生事例などの情報提供をお願いしたい。

4. おわりに

牧草育種関係者などへの聞き取り調査から、オーチャードグラス黄さび病菌は、おそらく1980年代から1990年代の間にわが国に侵入したものと推定される。興味深いことに、ここ1～2世紀の間にオーチャードグラスを導入した北米、オーストラリア、ニュージーランドでも、黄さび病の侵入は、日本と同様に比較的最近になって確認されており、ニュージーランドでは1976年⁷⁾、アメリカ合衆国では1984年⁵⁾に初めて報告されている。近縁の菌であるコムギ黄さび病は、1970年代後半に世界規模で発生が拡大し、航空機による人や物の移動の増加との関連が疑われている²⁾ことから、オーチャードグラス黄さび病についても、航空機で移動した人や貨物に付着して伝播したことが考えられる。しかし、西日本で、季節風によって中国大陸から飛来した胞子に

よると考えられるコムギ黄さび病が散発していることから、オーチャードグラス黄さび病についても、病原菌の侵入経路や伝染様式の特定には、近隣諸国を含めた調査・情報交換が必要と考えられる。

本稿の執筆に際し、ご助言をいただいた畜産草地研究所の水野和彦室長ならびに月星隆雄上席研究員に深謝する。

引用文献

1. Abbasi, M., et al., : Rostaniha, 5(2), 71-82 (2004)
2. Brown, J.K.M., Hovmoller, M.S. : Science, 297, 537-541 (2002)
3. Chen, X.M. : Can. J. Plant Pathol., 27, 314-337 (2005)
4. Hannaway, et al. : Orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.), A Pacific Northwest Extension Publication, Oregon State University, Washington State University, University of Idaho, USA, (<http://extension.oregonstate.edu/catalog/html/pnw/pnw502/>) (1999)
5. Hardison, J.R. : Plant Disease, 68, 1099 (1984)
6. 岸 國平 (編) : 日本植物病害大事典, 全国農村教育協会, 東京 (1998)
7. Latch, G.C.L. : N.Z. journal of Agricultural research, 19, 353-356 (1976)
8. 水野和彦ら : 日草誌, 43, 316-324 (1997)
9. 水野和彦ら : 日草誌, 43, 158-168 (1998)
10. 成田武四 : 北海道立農試集報, 7, 58-76 (1961)
11. 西原夏樹, 但見明俊 : 日植病報, 47, 91 (1981)
12. 菅原幸哉ら : 日植病報, 72, 209 (2006)
13. 菅原幸哉ら : 日草誌, 53(別号), 362-363 (2007)
14. 杉山純多 (編) : バイオダイバーシティー・シリーズ 4, 菌類・細菌・ウイルスの多様性と系統, 裳華房, 東京 (2005)

未経産肥育牛の と畜後の卵子を 活用した褐毛和種 の種雄牛の造成

1. 熊本系褐毛和種の現状

和牛は褐毛和種、黒毛和種、無角和種および日本短角種の4品種の総称である。わが国の黒毛和種の飼養頭数は約65万頭で、肉用牛の雌牛の95%以上を占めている。黒毛和種では、脂肪交雑などの肉質が優れた特定の種雄牛が集中して利用される傾向があるため、遺伝的多様性が急激に失われている。このため、近交退化や各系統の特長ある形質のそう失が懸念され、大きな問題となっている。

熊本系褐毛和種の飼養頭数は約2万頭で、

黒毛和種の約30分の1しかなく、かなり少ないが、黒毛和種と同様に特定の種雄牛の利用が進んでいる。育種規模が小さい褐毛和種においては、遺伝的多様性の確保や育種改良を遂行し優秀な種雄牛を造成するため、さらに効率的な手法の開発が求められる。

2. 未経産肥育牛の育種素材としての価値

平成18年度肉用牛改良増殖強化対策事業「優良種雄牛効率選抜・高度利用」に係る枝肉成績のまとめでは、熊本県だけでも、熊本系褐毛和種の未経産肥育牛（以下：未経産肥育牛）は年間約1千頭がと畜されている（表1）。このまとめによると、未経産肥育牛は、約95%がBMS No.が4以下であるが、なかにはBMS No.が10の優れた脂肪交雑の個体もある。

この優れた未経産肥育牛は、育種改良や遺伝的多様性の確保の観点から、育種素材として高い価値があり、この優れた個体を無駄にしないで育種資源に活用するための有効対策が必要と考えられる。

一般に、優秀な雌牛を選抜する場合は、後代の枝肉成績やそれから算出される育種価を利用するため（後代情報）、繁殖に供用してから約5年の期間が必要である。さらに、育種価による雌牛選抜の正確度を高めるために複数の後代を用いると、一層長期間が必要となる。この場合、世代間隔の延長や雌牛の老齢化に伴う繁殖能力の低下などが問題になる。

一方、と畜された未経産肥育牛の能力は枝肉成績（以下：個体情報）で評価できるので、後代情報より高い正確度が得られる。表2に

表1 褐毛和種未経産肥育牛枝肉成績

年度	頭数 (頭)	と畜月齢	冷と体重 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	BMS No. (12段階)
14年度	1,517	26.6±2.3	409.9±44.6	48.0±5.5	2.8±0.9
15年度	955	25.5±1.8	405.4±42.1	48.5±6.5	2.8±0.9
16年度	986	25.3±1.6	427.1±41.1	48.8±6.8	2.8±0.9
17年度	1,226	25.1±1.6	428.0±42.4	49.0±6.6	2.8±0.9
18年度	785	25.1±1.8	427.9±43.0	46.9±6.0	2.8±0.9

平均値±標準偏差

平成18年度肉用牛改良増殖強化対策事業「優良種雄牛効率選抜・高度利用」に係る枝肉成績のまとめから熊本県分のみ記載

個体情報と後代情報を利用した場合の遺伝率ごとの選抜の正確度を示した。表3には熊本系褐毛和種、黒毛和種、日本短角種および高知系褐毛和種の産肉形質の遺伝率を示した。日本短角種以外は、BMS No.や枝肉重量などの産肉形質の遺伝率は0.4を超えている。例えば、遺伝率0.4の形質では、個体情報を用いて評価した未經産肥育牛の育種素材価値は、6頭の後代からの情報を用いて評価した場合と同等である。BMS No.は遺伝率が比較的高く、熊本系褐毛和種の遺伝率は0.543である。この面でも、個体情報で評価できる未經産肥育牛は、育種素材としての価値がさらに高くなる。未經産肥育牛のと殺時月齢は約25ヵ月齢で、若いうちに個体情報が得られるために、選抜における世代間隔の短縮が図られる。

3. 褐毛和種の種雄牛造成の取り組み

未經産肥育牛を育種素材として利用する場合、通常、未經産肥育牛は子牛登記しかされ

ておらず、繁殖牛として必要な熊本系褐毛和種の繁殖登録や受精卵移植のドナーとして必要な遺伝子型検査（親子判定）が行なわれていないという問題がある。このため、その産子の登記・登録ができないことが、育種素材として利用するときに問題である。

熊本牧場（以下：当牧場）は、平成10年から熊本県内の関係機関の協力により、県内の枝肉共励会などに出品される未經産肥育牛の体外受精卵を生産し、優良種畜を造成している。また、未經産肥育牛は（社）あか牛登録協会（以下：同協会）のご理解と協力により、繁殖登録を行なっている。

同協会や県内の畜産農業協同組合の協力により、と畜前日に、と畜場に搬入された未經産肥育牛の繁殖登録審査と親子判定用試料の採材を行ない、体外受精由来産子の子牛登記ができるようになってきている。また、BSE検査中で、と畜場外に卵巣を持ち出せなくても卵子の処理ができるように、と畜場内に卵子処理室を設置し、体外受精による胚発生率が

表2 個体および後代の枝肉成績による選抜の正確度

選抜法	頭数	遺 伝 率									
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	
個 体	—	0.32	0.45	0.55	0.63	0.71	0.77	0.84	0.89	0.95	
	1	0.16	0.22	0.27	0.32	0.35	0.39	0.42	0.45	0.47	
	2	0.22	0.31	0.37	0.43	0.47	0.51	0.55	0.58	0.61	
	3	0.27	0.37	0.44	0.50	0.55	0.59	0.62	0.65	0.68	
	4	0.30	0.42	0.49	0.55	0.60	0.64	0.68	0.71	0.73	
	5	0.34	0.46	0.54	0.60	0.65	0.68	0.72	0.75	0.77	
	6	0.37	0.49	0.57	0.63	0.68	0.72	0.75	0.77	0.80	
	7	0.39	0.52	0.60	0.66	0.71	0.74	0.77	0.80	0.82	
	8	0.41	0.54	0.63	0.69	0.73	0.77	0.79	0.82	0.84	
	9	0.43	0.57	0.65	0.71	0.75	0.78	0.81	0.83	0.85	
	10	0.45	0.59	0.67	0.73	0.77	0.80	0.82	0.85	0.86	

表3 肉用牛品種別産肉形質の遺伝率

産肉形質	褐毛和種 (熊本系)	黒毛和種		日本短角種	褐毛和種 (高知系)	遺伝率の範囲	
		ステーション	フィールド			最大値	最小値
データ数	69,282	2,730	3,719	18,799	4,595		
枝肉重量	0.452	0.74	0.70	0.318	0.726	0.740	0.318
日齢枝肉重量	0.590	—	0.78	0.524	0.800	0.800	0.524
ロース芯面積	0.439	0.53	0.57	0.284	0.568	0.570	0.284
バラ厚	0.444	0.62	0.64	0.231	0.566	0.640	0.231
皮下脂肪圧	0.566	0.44	—	0.377	0.648	0.648	0.377
歩留	0.553	0.48	—	0.370	0.682	0.682	0.370
BMS No.	0.543	0.79	0.75	0.181	0.540	0.790	0.181
BCS No.	0.381	—	—	0.190	0.321	0.381	0.190
しまり	0.523	—	—	0.185	0.402	0.523	0.185
きめ	0.386	—	—	0.148	0.389	0.389	0.148

褐毛和種（熊本系、高知系）と日本短角種：優良種雄牛効率選抜・高度利用事業における評価（平成19年3月）
黒毛和種：広域後代検定に係る広域的能力評価（平成18年12月）すべて（独）家畜改良センター情報分析課にて算出

低下しないように努めている。

生産された熊本系褐毛和種の種雄牛が肉質改善効果を発揮するように、BMS No.が5以上の未経産肥育牛の体外受精卵を移植している。BMS No.が5の未経産肥育牛はと場で処理される未経産肥育牛の上位5%程度である。

この取り組みにより、平成19年3月までに雄23頭、雌36頭が生産された（表4）。平均生時体重は、雄37.9kg、雌34.6kgで、雄雌ともに、あか牛登録協会の発育曲線値の基準（基準）とほぼ同じであり、これらの子牛に異常は認められなかった。

このうち、6頭の雄子牛を選定して、直接検定を実施し（表5）、発育や飼料効率などを調査した。その後、生殖能力には問題がな

表4 体外受精由来産子の生時体重

	頭数	平均値 (kg)	基準 (kg)	平均値－基準 (kg)
雄	23	37.9	38.0	-0.1
雌	36	34.6	34.0	0.6

平均値：平成10年4月から19年9月までに体外受精卵移植により生産された産子の平均値

基準：あか牛登録協会の発育曲線値の生時の基準

表5 直接検定実施牛の血統および母牛の枝肉成績

名号	血統		母牛の枝肉成績				
	父牛	母の父牛	格付	BMS No.	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	バラ厚 (cm)
武伊ET1	第十六光重	光玉波	A4	5	405.9	47	7.8
北光波ET1	第三光波	光玉波	A4	5	416.6	47	7.2
清里ET1	第十四光波	光武ET	A2	5	418.8	50	7.5
英光ET1	春玉波ET	第十ET	A5	11	467.5	66	9.5
英鶴ET12	春玉波ET	第四光重	A4	8	415.7	48	7.4
玉君ET12	光玉波	第三光丸	A2	5	401.1	52	6.8

かったため、後代牛生産に供用している。この直接検定済種雄牛は、当牧場内で待機中のもの以外は、熊本県、北海道および秋田県でまき牛として供用されている。現在、本手法の有効性を検証するためにこれら種雄牛から生産された子牛の枝肉成績を収集中である。

4. 熊本県との連携

体外受精は、と畜された未経産肥育牛の卵子が有効利用でき、世代間隔の短縮などの効率的な育種改良に結びつき、また遺伝的多様性の確保にも寄与できる技術である。

当牧場は、本技術を活用し褐毛和種の育種改良をさらに進めるため、熊本県との連携を強化し、育種素材となる未経産肥育雌牛の確保や交配方法について協議している。また、当牧場が本技術によって生産した種雄牛は熊本県の種雄牛造成事業においても、後代検定を実施する計画がある。これにより選抜された検定済種雄牛の精液を広域的に供給し、褐毛和種の育種改良を推進していく予定である。

学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ

○平成19年度日本獣医師会：学会年次大会
（香川）

期 日：平成20年2月9～11日

会 場：サンポート高松（香川県高松市）

連絡先：香川県獣医師会事務局

TEL:087-874-1877 FAX:087-870-6380

○平成19年度畜産関係新技術発表会：

新技術発表と講演「家畜管理の精密化とア

ニマルウェアフェアについて（仮題）」

期 日：平成20年2月21日

会 場：北農ビル（札幌市）

連絡先：北海道酪農畜産協会内 北海道畜産
技術連盟（石岡香苗）

TEL:011-209-8551 FAX:011-209-8560

E-mail:kanae@rakutiku.or.jp

久利 俊二
(くり しゅんじ)

香川県東部家畜保健衛生所

消石灰乳剤の 踏み込み 消毒槽の効果

1. はじめに

畜産経営の大規模化・集約化にともない、家畜疾病の発生による被害が甚大になるおそれがある。そのため、家畜疾病の予防対策がますます重要になってきている。農場への家畜疾病の侵入を防ぐ対策の基本は的確なバイオセキュリティであり、消毒は重要な防疫対策の一つである。

現在、多種類の消毒薬が市販されているが、消毒薬の使用に際しては、消毒対象や消毒薬の特徴などを十分に考慮する必要がある。例えば、ふん尿や汚水などの有機物の混入や直射日光を極力さけて、消毒効力の低下を防ぐ必要がある^{6, 7)}。

消石灰は、農業資材、水質改善、公害防止、

建材、医薬品などに広く活用されている。消石灰の主成分は水酸化カルシウム ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) であり、強アルカリ性で強力な消毒作用を発揮する。また、空気中の炭酸ガスと反応して炭酸カルシウム (CaCO_3) になり毒性がなくなる^{3, 5)}。そのため、古くから消石灰は家畜衛生分野で消毒薬として使用され、高病原性鳥インフルエンザの発生時の養鶏場の消毒や牛の細菌性の蹄病の防除²⁾にも用いられている。また、生石灰は水と反応して発熱して消石灰になることから、石灰乳剤にして畜舎内やパドックの消毒のために散布されている¹⁾。

今回、消石灰乳剤（以下：消石灰乳）を畜舎の踏み込み消毒槽に用いたときの消毒効果を検討したので紹介する。

2. 材料および方法

1) 消石灰乳の殺菌効果評価

供試菌株：（社）動物用生物学的製剤協会から分与された大腸菌 (*Escherichia coli* ATCC25922)、黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus* ATCC25923)、シュードモナス菌 (*Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853)、腸球菌 (*Enterococcus faecalis* ATCC29212) および野外株のヨーネ菌 (*Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*) の5種類の菌株を供試した。

大腸菌、黄色ブドウ球菌、シュードモナス菌、腸球菌はトリプトソーヤブイヨン（ニッスイ）で増菌後、滅菌生理食塩液で希釈して $10^4 \sim 10^6/\text{ml}$ の菌液を調製した。ヨーネ菌はマイコバクチン添加ハロルド培地ヨーネ菌培地「共立」（共立製薬）で増菌後に滅菌生理食塩液で $10^4/\text{ml}$ の菌液を調製した。

*共同執筆者：上村 圭一（香川県畜産試験場）

泉川 康弘（香川県西部家畜保健衛生所）

消石灰乳：市販の固型の消石灰を水道水で5%、10%および20%に調製した。また、粒状消石灰は10%の懸濁液を静置後、上澄液を使用した。

消石灰処理条件：石灰乳あるいは上澄液9mlと菌液1mlを混和し、次の5試験区を設定した。

①5%消石灰乳区：消石灰乳濃度5%、殺菌温度20℃、消毒時間2分、5分および10分。供試菌は大腸菌： 8.2×10^5 /ml、シュードモナス菌： 8.7×10^5 /ml、黄色ブドウ球菌： 1.3×10^6 /ml、腸球菌： 2.0×10^6 /ml。

②10%消石灰乳区：消石灰乳濃度10%、殺菌温度20℃、消毒時間2分、5分および10分。供試菌は大腸菌： 7.1×10^5 /ml、シュードモナス菌： 1.3×10^5 /ml、黄色ブドウ球菌： 1.4×10^6 /ml、腸球菌： 1.9×10^6 /ml、ヨーネ菌： 2.0×10^4 /ml。

③20%消石灰乳区：消石灰乳濃度20%、殺菌温度20℃、消毒時間2分、5分および10分。供試菌は大腸菌： 8.2×10^5 /ml、シュードモナス菌： 8.7×10^5 /ml、黄色ブドウ球菌： 1.3×10^6 /ml、腸球菌： 2.0×10^6 /ml。

④10%上澄区：消石灰粒剤10%添加液の上澄液、殺菌温度20℃、消毒時間2分、5分および10分。供試菌は大腸菌： 8.2×10^5 /ml、シュードモナス菌： 9.4×10^5 /ml、黄色ブドウ球菌： 1.4×10^6 /ml、腸球菌： 5.8×10^6 /ml。

⑤10%（5℃）消石灰乳区：消石灰乳濃度10%、殺菌温度5℃、消毒時間2分、5分および10分。供試菌は大腸菌： 5.7×10^5 /ml、シュードモナス菌： 7.5×10^5 /ml、黄色ブドウ球菌： 1.1×10^6 /ml、腸球菌： 1.5×10^6 /ml。

消石灰処理効果の判定：処理後、各区から0.1mlを採取し、大腸菌、黄色ブドウ球菌、シュードモナス菌、腸球菌はトリプトソーヤ寒天培地（ニッスイ）で24時間培養、ヨーネ

菌は前記のマイコバクチン添加ハロルド培地ヨーネ菌培地で、3ヵ月間培養し、残存した細菌数（CFU/0.1ml）を算出した。

2）消石灰乳踏み込み消毒槽の効果

供試農場：肉用牛（哺育育成）農場、養豚（大規模一貫経営）農場および養鶏（ブロイラー種鶏）農場の畜・鶏舎の踏み込み消毒槽における消石灰乳の消毒効果を調査した。

肉用牛農場と養豚農場では、増体重向上、飼料効率改善および下痢予防の目的で、飼料添加物（商品名：カルスポリン）と生菌製剤を使用し、養鶏農場では、試験前まで鶏舎の踏み込み消毒槽に粉末の消石灰を使用していた。

各農場の畜・鶏舎を試験区と対照区に分け、それぞれに浮遊型踏み込み板が付属したプラスチック製の踏み込み消毒槽を設置した（写真）。試験区の踏み込み消毒槽には5%～20%消石灰乳あるいは10%消石灰粒剤添加液の上澄液を15リットルを入れ、対照区の踏み込み槽には試験区と同量の水道水を入れた。

肉用牛農場の試験区と対照区の踏み込み槽はそれぞれ1日当たり7回、養豚農場の両区の踏み込み槽は1日当たり5回、養鶏農場の両区の踏み込み槽は1日当たり3回使用した。

それぞれの踏み込み槽から、毎日15mlの検体を10日間にわたって採取し、pHと細菌数を測定した。細菌数は検体0.1mlをトリブ

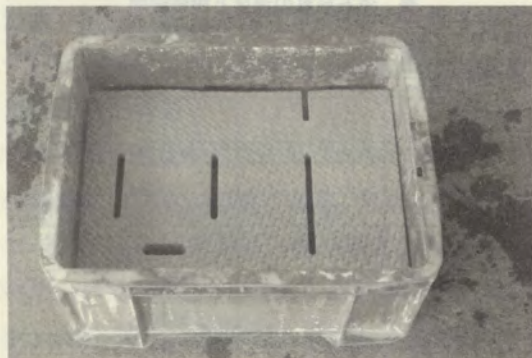


写真 消石灰乳を入れる踏み込み板付消毒槽

トソイ寒天培地で24時間培養し、計測した。
また、試験区からの検体から分離した細菌については同定を行なった。

3. 結 果

1) 消石灰乳の殺菌効果

消石灰乳の各濃度による殺菌効果を表に示した。

①5%消石灰乳区：大腸菌とシュードモナス菌は分離されなかったが、黄色ブドウ球菌と腸球菌は消毒時間2分、5分、10分とも分離された。

②10%消石灰乳区：大腸菌、シュードモナス菌、ヨーネ菌は分離されなかったが、黄色ブドウ球菌と腸球菌は消毒時間2分で分離された。

③20%消石灰乳区：大腸菌、シュードモナス菌、腸球菌は分離されなかったが、黄色ブドウ球菌は消毒時間2分で分離された。

④10%上澄液：供試した全細菌が分離された。すなわち、大腸菌とシュードモナス菌は消毒時間2分、黄色ブドウ球菌と腸球菌は2分、5分、10分で分離された。

⑤10%（5℃）消石灰乳区：大腸菌とシュードモナス菌は分離されなかったが、黄色ブドウ球菌は消毒時間2分、5分、腸球菌は2分で分離された。

以上の成績から、消石灰乳は細菌の種類により殺菌力に差があったが、常温（20℃）で、

10%以上の濃度の消石灰乳を消毒時間10分以上の条件で用いれば、多くの細菌に対して高い消毒効果が得られると考えられた。また、消石灰粒剤10%添加液の上澄液の消毒効果は消石灰乳に比較して低いことが示された。

2) 農場の踏み込み消毒槽における消石灰乳の消毒効果

(1) 肉用牛農場の試験区では、踏み込み消毒槽の消石灰乳はpH12.5を10日間維持でき、細菌は4日後まで分離されなかった（図1）。しかし、5日後には 1.5×10^2 CFU/mlの細菌が分離され、6日後に一時消失したが、以後 10^3 CFU/ml台で推移した。試験区からは、*Bacillus subtilis*と同定不能の*Bacillus*属の2種の細菌が分離された。対照区の水道水から、1日後に 1.0×10^4 CFU/mlの細菌がみられ、以後、 $10^6 \sim 10^8$ CFU/mlで推移した。

(2) 養豚農場の試験区では、踏み込み消毒槽の消石灰乳はpH12.6を10日間維持でき、細菌は2日後まで分離されなかった（図2）。しかし、3日後に 1.0×10^3 CFU/mlの細菌が分離され、以後 $10^3 \sim 10^4$ CFU/ml台で推移した。試験区からは*Bacillus subtilis*が1種類のみ分離された。対照区では、1日後に 4.1×10^4 CFU/mlの細菌が分離され、以後経日的に増加して $10^6 \sim 10^{10}$ CFU/mlで推移した。

(3) 養鶏農場の試験区では、踏み込み消毒

表 消石灰乳の濃度と殺菌時間

作用温度 濃 度		20℃				5℃
		5%	10%	20%	10%上澄	10%
大腸菌	菌数(CFU)	8.2×10^8	7.1×10^8	8.2×10^8	8.2×10^8	5.7×10^8
	2 (分)	—	—	—	++++	—
	5	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—
シュード モナス菌	菌数(CFU)	8.7×10^8	1.3×10^8	8.7×10^8	9.4×10^8	7.5×10^8
	2 (分)	—	—	—	+	—
	5	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—
黄色ブド ウ球菌	菌数(CFU)	1.3×10^8	1.4×10^8	1.3×10^8	1.4×10^8	1.1×10^8
	2 (分)	++++	+++	+	++++	+++
	5	++++	—	+	++++	+
	10	+	—	+	++++	—
腸球菌	菌数(CFU)	2.0×10^8	1.9×10^8	2.0×10^8	5.8×10^8	1.5×10^8
	2 (分)	++	+	—	++++	+
	5	+	—	—	++++	—
	10	+	—	—	++	—
ヨーネ菌	菌数(CFU)	NT	2.0×10^4	NT	NT	NT
	2 (分)	—	—	—	—	—
	5	NT	—	NT	NT	NT
	10	—	—	—	—	—

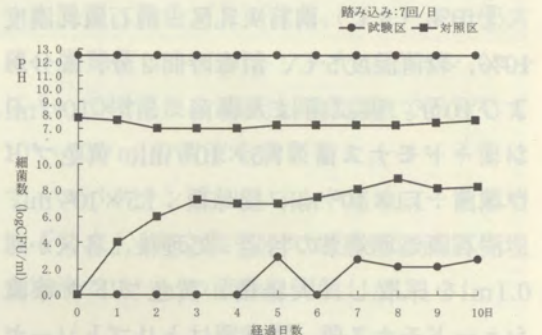


図1 10%消石灰乳の踏み込み消毒槽の効力の経日変化（肉用牛）

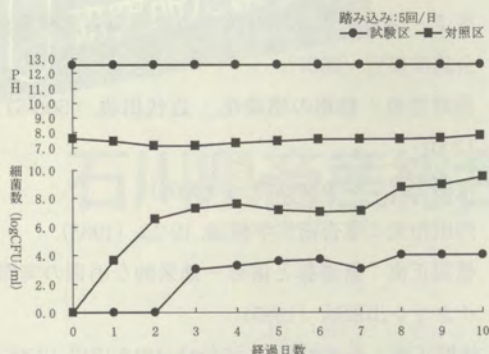


図2 10%消石灰乳の踏み込み消毒槽の効力の経日変化(養豚)

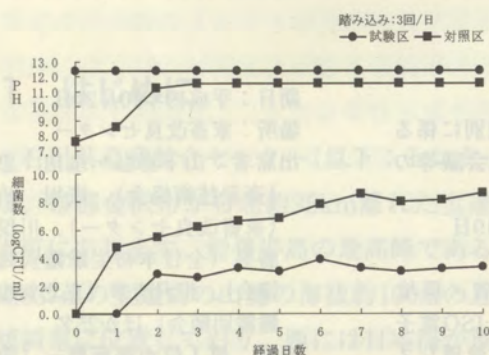


図3 10%消石灰乳の踏み込み消毒槽の効力の経日変化(養鶏)

槽の消石灰乳はpH12.5を10日間維持でき、細菌は1日後までは分離されなかった(図3)。しかし、2日後に 4.0×10^2 CFU/mlの細菌が分離され、以後 $10^3 \sim 10^3$ CFU/ml台で推移した。試験区から分離された細菌は、植物病原菌の *Brevi-bacterium* spp、 *Arthrobacter* spp、土壌菌の *Sphingomonas paucimobilis* および同定不能の2種類のグラム陰性桿菌であった。対照区では、1日後に 5.6×10^4 CFU/mlの細菌が分離され、以後経日的に増加し、 $10^6 \sim 10^8$ CFU/mlで推移した。3農場ともに病原菌は分離されなかった。

4. おわりに

今回の試験では、消石灰乳は細菌の種類により殺菌力に差があったが、常温(20℃)で、10%以上の濃度の消石灰乳の中に10分以上の

浸漬する条件で用いれば、多くの細菌に対して高い消毒効果が得られると考えられた。これは、公定試験法である石炭酸係数法の20℃、10分感作で細菌陰性になるという条件を満たしていた。消石灰粒剤10%添加液の上澄液の消毒効果は消石灰乳に比較して低いことが示され、これは上澄液の消石灰濃度が希薄で、細菌が粒剤と接触しないためと考えられた。

ほとんどのウイルスがpH12.3以上の強アルカリ性で瞬時に殺滅される⁴⁾ことから、強アルカリ性を長期間持続する消石灰乳はウイルスにも高い消毒効果が期待される。ちなみに、養鶏場において30日間にわたって10%消石灰の踏み込み消毒槽(1日当たり10回使用)のpHを経日的に調査した結果、開始時はpH12.5であったが、30日後でもpH12.4であり、強アルカリ性を持続していた。

次に、家畜衛生分野における消石灰乳による消毒の利点をあげてみる。

①消石灰は安価で入手しやすく、最終的に無毒の炭酸カルシウムになるために、環境への影響が少ない。

②消石灰乳による消毒方法は手軽で簡単、専用の道具を必要としない。

③アルカリ性に溶解するタンパク質が多いので、強アルカリ性の消石灰乳は混在したタンパク質系の汚染でも効果が期待できる。

④畜舎のふん尿汚染は弱アルカリ性であるため、酸性で効力を示す消毒薬は中和されやすいが、強アルカリ性の消石灰乳には消毒効果が期待できる。

消石灰は腐食や刺激作用があるので、保存や使用時には注意が必要である。今回、使用したプラスチック製踏み込み槽は消石灰が付着しやすいので、消石灰が付着しないポリプロピレン、ポリスチレン製容器の検討も必要である。

実際の畜産現場では、踏み込み消毒槽で消

毒した長靴などは、目的とする病原体が完全に除去されていることが重要である、消石灰乳の踏み込み槽の使用にあたっては、消石灰乳に長靴などを十分に浸漬して高い消毒効果が得られるように留意する必要がある。

参考文献

1. 丸谷敏博ら：ヨーネ病発生牛舎の効果的な消毒法の検討，十勝家畜保健衛生所（1991）

2. 森下 康ら：第48回全国家畜保健衛生業績発表会講演要旨（2007）
3. 阪野哲也：動物の感染症，近代出版，506-511（2002）
4. 代田丈志：シルク情報，4（2005）
5. 内田和夫：家畜衛生学概論，19-25，（1983）
6. 横関正直：新養豚と消毒－効果的な消毒の実際，チクサン出版社（1995）
7. 横関正直：畜産の研究，95(11)，1215-1217（2005）

協会だより

企画情報部

- 題名：畜産技術情報企画委員会
期日：平成19年11月2日
場所：畜産技術協会会議室
出席者：吉良 努・水野和彦（畜産草地研究所）、西元 薫（畜産改良センター）、安武正秀（日本馬事協会）、蓮尾隆子（家庭栄養研究会）、柏崎 守・松川 正・小堤恭平（畜産技術協会）
内容：畜産技術等情報提供推進手法、消費者向けリーフレットの構成、「畜産技術」誌12月号・1月号編集案、2月号・3月号企画案などについて検討した。

研究開発第1部

- 題名：動物の電子識別に係るISO作業部会年次会議等の報告会
期日：平成19年10月19日
場所：鉄二健保会館
出席者：農林水産省・環境省・厚生労働省・ISO電子タグ協議会・家畜管理システム開発担当者など33名
内容：動物電子識別に係るISO作業部会年次会議（スペイン）およびヨーロッパの動向についての報告と意見交換を行なった。

初生雛鑑別部

- 題名：第48回全日本初生雛雄雌鑑別選手権大会

期日：平成19年10月27日

場所：家畜改良センター

出席者：山下喜弘・塩田 忠（畜産技術協会）、廣川 治（家畜改良センター）、川俣勝男（全日本初生雛鑑別師協会）、相沢清幸（東北初生雛鑑別師会）ほか25名
内容：第1位が齋藤整一（愛知）、2位が藤田邦基（岐阜）、3位が服部豊士（群馬）・向後 誠（千葉）の各氏であった。またグループ競技では第1位がA&H&I、2位が長良川、3位がしゃちほこの順であった。

平成19年度秋の勲章・褒章受章者（会員関連等）

勲章受章者

旭日章

- | | | |
|----|-------|-----------------------|
| 旭小 | 寺内 正光 | 現 日本食肉市場卸売協会会長 |
| 旭双 | 倉岡 龍雄 | 元 熊本県酪農業協同組合連合会代表理事会長 |
| 旭双 | 森 英雄 | 元（社）日本種鶏孵化協会会長 |
| 旭双 | 和田 健 | 現 徳島県酪農業協同組合代表理事組合長 |

瑞宝章

- | | | |
|----|-------|--------------|
| 瑞中 | 安橋 隆雄 | 元 農蚕園芸局長 |
| 瑞中 | 海野 研一 | 元 構造改善局長 |
| 瑞中 | 山下 喜弘 | 元 家畜改良センター所長 |

褒章受章者

黄綬

- | | |
|-------|--------------------------------|
| 奥澤 捷貴 | 現 酪農業
現 千葉県酪農業協同組合連合会代表理事会長 |
| 北山 勢三 | 現 酪農業
現 奈良県酪農業協同組合代表理事組合長 |
| 赤峰 和男 | 現 畜産業
元 岡山県家畜人工授精師協会会長 |
| 手島 盛三 | 現 畜産業
元 大分県家畜人工授精師協会会長 |

石川県畜産総合センター

北 満夫（きた みつお）

石川県畜産総合センター 次長



グラビアA頁

1. はじめに

石川県畜産総合センター（以下：センター）は、県都金沢市から北約35km離れた宝達志水町にあります。能登半島の最高峰である標高637mの宝達山の山麓の海拔約100mの丘陵傾斜地に位置しており、西には日本海が望まれます。

また、平成9年に畜産総合センターの分所となった能登畜産センター（旧石川県肉牛生産指導場、以下：分所）は、能登半島の北東端の能登町の東と南が富山湾に面した鉢伏山の丘陵の海拔約32mのところにあります。

センター、分所ともに、県内の畜産農家の経営の安定と消費者への安全で高品質な畜産物の供給に役立つことを目標にしています。そして、バイオテクノロジーなど先端技術を活用した優良家畜の効率的生産、消費者ニーズに対応した高品質畜産物の安定生産、家畜ふん尿の有効利用、黒毛和牛の受精卵の供給などに取り組んでいます。

2. 概要

センターは資源安全部、技術開発部、企画管理部、分所の4基幹部門で構成され、研究員19名、現業職員6名、事務員4名、嘱託・

雇用職員12名が所属しています。

センターでは、乳用牛（成牛、育成牛、子牛）が21頭、肉用牛が21頭（クローン牛13頭、成牛8頭）、豚（成豚、育成豚、子豚）が165頭、それぞれ飼養され、13haの草地を有しています。また、分所では、145頭の肉用牛（成牛、育成牛、子牛）が飼養され、16haの草地には飼料作物が作付けられています。

3. 試験研究の紹介

試験研究の課題は「いしかわの食と農業・農山村ビジョン」に基づいて作成された「消費者ニーズに応える戦略的な生産と流通」および「環境創造型産業への転換」の施策にそって設定されています。

1) 消費者ニーズに応える戦略的な生産と流通

(1) 産業連携などによる新たな商品価値と創造

平成9年度から、生活習慣病の改善、健康の維持・増進効果があるとされる α -リノレン酸に注目して、「機能性豚肉生産技術試験」を北陸学院短期大学や日清オイリオグループと進めてきました。その結果、特殊飼料による α -リノレン酸強化豚肉生産のための飼養技術を開発し、特許を出願しています。平成

19年度に、一般消費者からこの豚肉の名称を公募した結果、「aのめぐみ」に決定しました。

平成18年度より、菓子メーカーが開発した整腸効果のある物質を基に、国および本県を含む6県が連携して、「子牛の下痢予防技術の確立と哺育管理指針を策定する研究」を推進しています。また、製薬メーカーとの連携による漢方薬残渣を活用した健康な豚づくりを目指した研究など、産業界や大学と共同で消費者ニーズに応える生産技術の開発に取り組んでいます。

(2) 需要に即した競争力のある産地づくり

①能登牛のブランド化を支援して、分所では年間500個の受精卵を有料で配布（8,000円／個）する事業を行なっています。農家からの多くの受精卵需要に応えるために、ホルモン製剤の選択や投与方法を検討しました。その結果、1回の採卵数が、これまでの4.8個から6.9個に増え、平成18年度には832個の受精卵が採取できました。今後、能登牛の増産を目指して、年間600個の受精卵を供給する予定です。

②地域資源の循環を目指して、能登牛を用いて、通常の穀類主体の飼料の7%～10%を食品副産物のビール粕に置き換えて、肥育試験を行ないました。その結果、通常飼料と同様の良好な枝肉成績が得られました。平成19

年度からは、肉のおいしさの要因である脂肪酸組成に着目し、「生米ぬか」の活用に取り組んでいます。

③酪農経営の効率化の支援のための牛受精卵の雌雄判別技術の開発では、DNA抽出方法の改良により、受精卵段階で100%の性判別が可能になりました。しかし、性判別後の凍結保存胚の受胎率は低いので、細胞のダメージが少ないサンプリング方法や凍結保存方法の改良を進めています。

④飼料作物の収量が低下した牧草地の更新費用の削減を目指して、使われなくなった作業機を組み合わせたり、土壤に合う簡易更新機を試作しました。そして、その作業性能や牧草の生産性への影響を検討しました。その結果、簡易更新機は市販機より短期間で作業ができ、牧草の収量も変わりませんでした。今年度からは、県内の農家に対し、簡易更新機による牧草地更新技術の普及を図っています。

2) 環境創造型産業への転換

県内で生産される家畜ふん尿の堆肥は、分解されにくいオガクズ、チップ、モミガラなどの副資材を加えて製造されています。現在、各資材の有機物の分解タンパクなどの解析や繊維成分を指標とする肥効性判定方法の確立など、耕種農家のニーズにあった堆肥を製造する技術を開発しています。

今月の表紙

トロピカルフルーツなどを生産しているタイ国のチェンマイ地方を訪れた。そのときに、果樹園の下草刈りのために、放牧されていた水牛をみることもできた。最近、タイ国でも、水牛は食肉用としては、あまり珍重されなくなっているとのことであった。

(日本ハム株式会社 千田 英一)

(11) 畜産学の視点とその広がり

佐藤 英明（さとう えいめい） 東北大学大学院農学研究科

1. はじめに

私の本棚には、ひときわ厚い本がある。1995年に出版された「新編畜産大事典」¹⁾である。1964年に第1版が出版されているが、その改訂3版目である。田先威和夫博士（名古屋大学教授）を監修者として11名の編集委員と208名の執筆者によって完成した本である。1859ページに及ぶ大著であるが、編集委員代表の長澤弘博士（明治大学教授）によって書かれた「畜産の概念とその発展」では、畜産を「家畜および乳、肉、卵など人間の生活に必要なものを利用するために、動物を飼育し、増やすこと」と定義している。すなわち、「新編畜産大事典」は、このような畜産について研究・教育する分野を畜産学と定義していると考えられる。

「新編畜産大事典」は、総論、各論、特論からなり、総論は、畜産に関する知識を畜産、生体機構、遺伝と育種、繁殖、栄養と飼料、飼料作物と草地、環境と施設、畜産衛生、畜産物と利用、畜産の経営と流通に分類して、それぞれを体系化している。各論には、家畜ごとの知識が記述されている。家畜は牛、馬、羊、山羊、豚、鶏、毛皮動物、養蜂、その他の家畜に分類されている。その他の家畜として、水牛、ヤク、バンテン、トナカイ、鹿、ラクダ、ラマ、アルパカ、驢馬、騾馬、象、アヒル、ガチョウ、七面鳥、ウズラ、ホロホロチョ

ウ、肉用鳩、キジが取り上げられている。

特論では、実験動物が取り上げられ、マウス、ラット、ハムスター、モルモット、ウサギ、犬、猫、ミニブタ、シバヤギ、サル類、鳥類、は虫類、両生類、魚類、棘皮動物、原索動物、昆虫類、そして新しい実験動物とその開発について述べられている。

総論、各論、特論を読むと、畜産には膨大な知識の蓄積があることがわかる。このような知識の中には、数千年にわたって動物を飼育し、増やす中で蓄積されてきたものもある。これらの知識は現実の畜産を動かす力となっている。

一方、畜産学で生まれた知識、技術および手法の中には、畜産学以外の領域に取り入れられ、独自に発展しているものもある。また、膨大な知識に、さらに新しい領域を付け加える視点も誕生している。このような視点について考えることは、畜産学の立脚点を明確にし、より充実した畜産学の誕生につながると考えている。

2. 生物学や医学などに広がる畜産学の視点

生物学や基礎医学で生み出された知識や手法を一方的に導入して畜産学の研究・教育が成り立っていると考える研究者が一部にいるが、それは正しくはない。例えば、優れた家畜の増産の研究から誕生した体細胞クローン技術は今、畜産学の枠を越えて、実験動物の増産、医薬の製造、人に移植が可能な臓器の生

産、テラーメイドES細胞の樹立などに影響を与え、それぞれの分野において新しい研究の流れを生みだしている。また、体細胞クローンは卵子のもつ体細胞初期化因子の研究を加速させている。体細胞初期化のメカニズムが明らかにされれば、再生医療や癌研究に大きな影響を与えることになるからである。さらに、生殖細胞や卵胞の形成・生死の選択のメカニズムの解明は、組織形成のダイナミズムの理解に、一つの新しい考えを与えている。

家畜の改良に関して、QTL (Quantitative trait loci: 量的形質関連遺伝子座) の考えとそれをういた手法が登場している。遺伝子ノックアウト技術が開発され、一つあるいは二つの遺伝子を破壊して、遺伝子の生物学的役割を解明できるようになったが、一つや二つの遺伝子では決定されない量的形質も多い。例えば、乳頭の数、産子数、泌乳量の決定には、多くの遺伝子が係わっている。かつては「ポリジーン」が想定されて、その解釈がなされてきた。今、一部の形質についてはポリジーンの実態が解明されつつあり、ポリジーン個々の形質発現への寄与率も明らかになっている。家畜の研究で大きく進む分野である。この研究成果は人の疫病の治療などにも応用されるであろう。

一方、反芻家畜とルーメン微生物の共生は、動物と微生物の共生を理解するための優れたモデルの一つである。ルーメンの生理に関する研究から新たな考えが生まれつつある。例えば、佐々木康之博士（元東北大学教授）のグループによって提唱された「Rumenopituitary（ルーメン-下垂体）軸」に関する学説²⁾は独創的なものである。羊の実験から誕生した説が、ラットなどにおいても実証されている。すなわち、採食にともなうルーメン内の微生物発酵の促進によるVFAの濃

度増大→ルーメンからのVFA吸収の増大による血中VFAの濃度増大→血中VFAによる下垂体ソマトトロフからのGH分泌抑制という機構の存在を示した実験である。ルーメン微生物と反芻動物の共生関係の一側面を明確にしたのみならず、食べ物がエネルギーや栄養素としてだけでなく、機能性物質として内分泌調節系に作用し、発育に影響することを明らかにしたのである。

家畜や家禽には、繁殖の季節性、発情周期、産卵周期などの生物リズムがある。生物リズムの理解は、家畜や家禽の生産性の増大につながる。生物リズムの発生や調節系に関する研究の発展によって、「時間生物学」と呼ばれる分野が誕生している。世界的にも、わが国の研究者が優位に立っている分野であるが、「時間生物学」に畜産学の研究者が影響を与えている。昭和天皇のご在位60周年を記念して設けられた国際生物学賞の第22回の受賞分野に「時間生物学」が選ばれ、受賞者を含めて国際シンポジウムが開催された。海老原史樹文博士（名古屋大学教授）も、その中心メンバーの一人として活躍された。視交叉上核とよばれる神経核が概日時計の中枢を担っていること、この時計細胞の中で「時計遺伝子」の転写と翻訳によって構成される正と負のフィードバックループが概日リズムをつくっていることなど、興味ある事実が明らかにされている。「時差ぼけはなぜ起こる」などの人のリズムの解明にも影響を与えている。

今、ヨーグルトの販売が伸びている。スーパーの食品売り場には、多様なヨーグルトが並び、また自家製のヨーグルトもつくられている。腸内細菌叢（フローラ）のバランスを改善することにより、健康にプラスに寄与する生菌添加物を「プロバイオティクス」とする考えが提唱されている。わが国では、プロバイオティ

クス乳酸菌を用いた発酵乳・ヨーグルト製品の開発研究が進み、特定保健用食品（トクホ）の認定を受けたヨーグルトも出回っている。トクホは、1991年にわが国が世界に先駆けて提案したもので、商品には認証マークが付けられている。2007年現在のトクホの食品数は701商品で、この中にはヨーグルトが55品目もある³⁾。アレルギーの低減、ピロリ菌の除去、そして食中毒を減らす乳酸菌が分離されており、多様なヨーグルトの生産を可能にしている。研究の発展の基礎には、光岡知足博士（東京大学名誉教授）の開発された独創的な嫌気性菌培養法によって、人腸内細菌の検出率が飛躍的に向上したことがあるといわれている。このように、畜産学にも独創的な研究者が登場し、乳酸菌の利用を目的とした研究が勢いをもって進展している³⁾。

以上の例は、医学や生物学の中へ広がる畜産学の視点と成果の一部である。畜産学の視点やその成果は、家畜生産への貢献のみならず、医学や生物学の中にも広がっているのである。

3. 農工連携に向かう視点

医学と工学の融合は人工心臓や人工骨の開発につながり、大きな成果を収めているが、今、農学と工学の融合がより実りある成果をもたらすのではないかと期待されている。工学では、「地球に優しい」工業材料として、農産物が注目されていると聞く。米ぬかを原材料として、新素材「RMセラミックス」が開発されている⁴⁾。RMセラミックスは、鋼なみの硬さで、軽く、潤滑油なしでも滑りがよく、鋼の千分の一しか磨り減らず、電気抵抗のコントロールも可能な新素材である。農工連携の一つの優れた成果である。

畜産において生み出される原材料は数多くある。なかでも、ふん尿やガスの量は膨大である。適切な処理がなされなければ、環境汚

染を引き起こす。しかし、膨大な未利用資源とも考えられる。ふん尿のもととなる飼料のほとんどは植物である。植物は土壤の養分が太陽光によって変換したものとも考えられる。このようなことを踏まえて、私は、かつて、「飼料の輸入とは土壤の養分の輸入である。土壤のことを考えると、ふん尿を飼料生産国に戻すことが望ましい」と述べた⁵⁾。ふん尿の堆肥化が進められ、農業との連携によって、ふん尿問題を解決しようとする動きがある。また、ふん尿を燃料として利用する研究も進められ、新しい技術が誕生している。これらの努力が、ぜひ実を結んでほしいと思っている。画期的な堆肥が生み出され、飼料輸出国の土壤に還元されるようになってほしいとも思っている。これらに加えて、私は、ふん尿が「地球に優しい」工業材料にならないものかと密かに期待している。畜産の視点が、工学のアイデアを呼び起こし、ふん尿が優れた工業材料になる日が来るのではないかと期待している。

4. 稲作文化に影響する飼料稲

農林水産省は、2003年に「食料・農業・農村基本法」を制定し、この法律にもとづく「基本計画」を作成した。その中で「飼料増産推進計画」をまとめ、家畜飼料の自給率向上を目指している。自給率向上のポイントは、水田における飼料作物の作付の拡大である。水田稲作の生産調整が行われ、遊休地が散在している。このような遊休地を活用し、かつ飼料作物の作付の拡大を図る切り札として、飼料稲の栽培が奨励されている。飼料稲の作付面積の2006年度実績は306ha程度であるが、今後、増加が見込まれている。この動きは、自給飼料の増産、稲作経営の安定、農村の活性化に寄与すると思われる。一方、飼料の安全性確保の観点からも、飼料稲の作付面積の拡大が

望まれる。口蹄疫、ニカメイガの混入、硝酸態窒素やエンドファイトによる中毒など、輸入飼料が原因となった家畜の被害が報告されている⁶⁾。国内での家畜飼料の生産は、わが国の安全性基準を踏まえたものとなる。今、飼料稲の生産拡大を目指して、稲作農家と畜産農家を結びつける体制づくりが行われている。

古代から続く稲作に影響されたわが国の文化は、稲作文化とも呼ばれるが、稲作文化は人が食する米を栽培する行為とそれに係わる行事などから生まれたものである。家畜の飼料として稲を育てることは、日本人にとって大きな発想の転換である。日本を含む東南アジアの農業の中心は稲作である。特に、平地においては、水田稲作が主流である。東南アジアには、稲栽培を中心とする文化が根付いている。

ところで、2006年9月に釜山で開催された第12回アジア大洋州畜産学会議では、サテライトシンポジウムの一つに飼料稲が取り上げられた。中国、韓国など日本以外のアジアの国々からの参加者も多かったことから、アジアにおいても飼料稲に関心が集まっていることが理解できる。営々と続いてきたアジアの稲作文化に、新しい動きが出ているのである。

「転換しようとする作物が稲作と同等の収益を上げうるか」や「差額を助成金で措置できるか」に関する議論は重要である。さらに、飼料稲生産をスムーズに軌道に乗せるには、人々の心や文化について考えることも重要である。すなわち、畜産において新たな文化創造を可能にする視点が必要である。今、「地域資源を活用した食品ブランドの創出」が熱心に進められている。日本畜産学会108回大会が2007年9月に岡山大学で開催され、地域の農家の方々も参加した公開講演会が開催された。そこで、地域の特性を活かして生産される豚肉、チーズ、ソーセージ、ヨーグルト

などが紹介された。神戸牛、松坂牛、近江牛などブランド牛肉に加えて、畜産物の新しいブランドが話題になるのは素晴らしい。これらの食品ブランドを核として、地域に特色ある畜産文化が誕生するようになるとさらに素晴らしい。このような動きを加速する視点が、飼料稲生産の定着につながると思う。

5. 新しい畜産の風景の創造

食料は、人類が生きて行くためになくてはならないものである。すなわち、食料を生み出す農業や畜産は人類の生存に必須である。未来永劫、農業や畜産の社会的意義が薄れることはない。しかしながら、人々の心を引きつけ、社会に誇りうる産業として継続するためには、さらなる努力が必要である。悪臭や汚水を適切に管理し、清潔に家畜を飼育することは避けて通れない。

畜産がより強く人々の心を引きつけるためには、心惹かれる畜産の風景をつくり出すことも重要ではないかと思っている。遠くからみても、近くからみても自然と調和し、美しいと感じる風景を生み出すことが必要である。わが国の畜産は、欧米をモデルとして、その産業基盤を確立したのみならず、畜産の風景も欧米から輸入したものともいえる。北海道や東北の一部などで見られる牧畜風景は、欧米の風景と重なる。

しかし、都市周辺の畜産の風景には、改善すべき点が多い。欧米の牧畜の風景とも異なるし、日本の伝統的な農村の風景とも異なるものが多い。改善のみならず、さらに畜産の風景の中に、経営者や地域の人々の美意識を表現することも重要と思う。美意識には、人類共通のものがあ、また風土や民族によってはぐくまれた独特なものもある。民族の美意識は、その風土を反映するといわれるが、

日本人の美意識は山や森林につつまれた温和な気候の中ではぐくまれ、独特のものになってきたといわれている⁷⁾。このような日本人の美意識をかたどった風土の中の家畜は、おだやかで人間とともに労働し、そして子を生み育てる人間に近い存在であったと思われる。

明治時代以降は、家畜の食料としての比重が高まり、その役割が変わるとともに、家畜を見る目や飼養形態も変化し、従来の農村風景とは異なる風景を生み出してきた。このことが、伝統的な農村風景の中に異なる風景が誕生した理由である。伝統的な美意識をもつ人々、特に伝統的な農村風景を美しいと思う人々にとって、田園の中に畜舎が林立する風景はやや違和感をもって受けとめられるに違いない。心の中にじっくり落ち着く風景とは、異なるものであるに違いない。畜産の風景は伝統的な美意識の心と葛藤を引き起こしたと思われる。

今後、誇りうる産業として畜産が生き続けるには、わが国の風土に根ざし、多くの人々が美しいと感じる風景をつくり出す必要がある。

日本美として賞賛される建造物は自然と対立するものではなく、自然の中で存在を強調するものでもない。自然にとけ込み、自然の中に消え入るように存在するものといわれる⁸⁾。宮大工や庭師は生活環境の中に、自然と調和し、とけ込むように建物や庭をつくったといわれる。その心は、時代を超え、今日でも見るものに感動をもたらす。京都や奈良の田園風景の中に散在する寺社仏閣には、そのようなものが多い。このような精神を踏まえ、新たな畜産の風景をつくり出す視点が必要である。私は、日本美を賞賛する心と融合した畜産学の視点が新しい畜産の風景を創造すると思っている。

6. 「地獄」へ広がる畜産学の視点

生物にとっては、生存しつづけ、次世代をつくり、寿命を全うするのが善である。しかし、家畜はどのように強く生存を願望しようと、その寿命を全うすることはできない。乳を出す牛であろうと時期がくれば飼い主の判断で死の場所（食肉市場）へ向かうことになる。食肉市場についた家畜は「待合室」に入れられて死を待つことになる。死に際しては、狭い通路を通り、頭数の多い時などは先を急がされて、いやがる暇もなく死の場所に足を進めなければならない。死の場所に着くと、その生命は確実に終わる。

仏教では、特に浄土宗では、殺生が戒められている。浄土宗の開祖、源信が著した「往生要集」⁹⁾の「大文第一 厭離穢土 第一 地獄」には、殺生を犯したものが住む死後の世界が描かれている（参考図）。地獄には、等活地獄、黒縄地獄、衆合地獄、叫喚地獄、大叫喚地獄、焦熱地獄、大焦熱地獄、阿鼻地獄の八つがある。動物を殺めることによっても、人は地獄に落ちる。「往生要集」の中で語られる地獄は具体的で恐ろしい。灼熱の中での苦しみ、飢餓の苦しみ、痩せおとろえる苦しみなど、多くの苦しみがある。古寺に伝わる地獄の絵図には、その苦しみが描かれている。

参考図

源信著「往生要集」の目次

大文第一	厭離穢土	大文第三	極楽の証拠
第一	地獄	大文第四	正修念仏
第二	餓鬼道	大文第五	助念の方法
第三	畜生道	大文第六	別時念仏
第四	阿修羅道	大文第七	念仏の利益
第五	人道	大文第八	念仏の証拠
第六	天道	大文第九	往生の諸行
第七	総結厭相	大文第十	問答料簡
大文第二	欣求淨土		

今を生きる人々は、すべて地獄へ落ちる。本能にもとづいて、家畜を食べる一連の行為が地獄へ落ちる要件となるからである。また、畜産に係わる者は、さらに家畜を食する肉食性を強める職業についている。「往生要集」の記述は、人々の心に深く刻み込まれている。畜産に係わる者は、必ず「地獄」を意識しなければならない。畜産学には、このような地獄について考える視点も含まれる。畜産学の視点は、宗教にも向かわざるを得ないのである。

一方、地獄にも救いがある。「往生要集」には、地獄の中で苦しみと熱き心をもって生き続ける罪人も描かれている。「衆合地獄」の中に、刀のように鋭い葉をもつ「葉刀樹」について書かれた箇所がある。

その樹の頂を見やると、顔立ちの整った、美しい装いを凝らした女がいる。それを見るや罪人は我を忘れて、すぐさま、その樹に登ろうとするが、樹の葉は刀のようにたちまち肉を割き、筋を裂く。こうして満身これなますのごとく切り裂かれ、ようやく登り終わってくだんの女はと見れば、いつの間にやら地上にいて、婉然と秋波を送るのだ。「あなたを一途に慕うあまり、わたしはここへ下りて来ましたのに、あなたは どうしてわたしのそばへはいらっしゃらないの」。罪人はこれを目にするや欲情の炎に身をよじり、ふたたび樹を伝って下り始めるが、刀のような葉はことごとく上をむき、さながら鋭利なカミソリのようなものである。罪人、からだじゅういたるところを切り裂くもようやく地上に下り立つや、女はまたもや樹上にある。「罪人これを見て、再三再四、女を追うの愚を繰り返す。こうして百千億年の長きにわたり、みずからが作り出した妄執の虜となり…」。

このように百千億年もの長きにわたり、罪人を生かし続ける地獄もある。この「美しい

装いを凝らした女」は、人それぞれがもつ「願い」と考えるべきであろう。「妄執の虜」とは苦しみと熱き心と理解できるのではないだろうか。姿や振る舞いに親しみを覚え、かつ心通う動物を殺めて生き続けなければならない自らの命を思うとき、雑食という本能をもつ自らの存在の複雑さが身にしみる。私は「このような心の葛藤が思考を多様化し、抽象化した論理を芽生えさせた」と述べたことがあるが⁵⁾、心の葛藤は苦しみと熱き心を生み出す。源信は、「葉刀樹」において苦しみが熱き心を生みだし、その熱き心が「願い」を追い求める力になると述べているのではないであろうか。私は、源信は、苦しみと熱き心と願いに思いを馳せて「往生要集」をまとめたのではないかと思っている。決して、差別を生み出す書物ではない。「往生要集」は、執筆直後から外国語に翻訳もされた国際的な書物である。畜産学の視点で「往生要集」を読み解くことは、人類のつくり出した偉大な思想の一側面を明らかにすることにつながると考えている。

参考文献

1. 田先威和夫（監修）：新編畜産大事典，養賢堂，（1996）
2. 加藤和雄：ルミノロジーの基礎と応用－高泌乳牛の栄養生理と疾病対策（小原嘉昭編），農文協，p150-155（2006）
3. 齋藤忠夫：（社）日本畜産学会第108回大会公開シンポジウム要旨集，p22-27（2007）
4. 堀切川一男：農工連携によるRBセラミックスを用いた実用製品化の取組，東北地域産学官連携推進セミナー～農工連携による新産業創出の取組～，東北農政局，p12-48（2007）
5. 佐藤英明：アニマルテクノロジー，東京大学出版会（2003）
6. 雑賀 優：畜産技術，629，1（2007）
7. 樋口忠彦：日本の景観，ふるさとの原型，春秋社（1981）
8. 岡崎文彬，村岡 正：小庭園，金園社（1968）
9. 川崎庸之：日本の名著4，源信，中央公論社（1983）

(2) 電子タグの動作原理

中村 雄有 (なかむら かつなり) (社) 畜産技術協会

1. はじめに

本連載の(1)「電子タグの概要」で述べたように、電子タグはRFID (Radio Frequency Identification) ともいわれている。これを日本語に訳すと、「無線を使った個体識別」となる。電子タグの最大の特徴は無線を使って、非接触で情報の交信ができることであるが、同時にこのことが電子タグの動作の理解を難しくしている。今回は無線を使っている電子タグの動作原理を中心に述べる。

2. 電子タグへの電力と情報の伝達方式

電子タグはバッテリーなどのエネルギー源は持たず、リーダ/ライターから電波によって電力が与えられる。相互の情報交信も電波を介して行なわれる。かつては光を伝送媒体としたシステムもあったが、最近ではシステムとしての扱い易さから、電波を伝送媒体とするものが主流となっている。

電子タグの伝送方式には電磁結合方式、電磁誘導方式、電波方式の三種類がある。

1) 電磁結合方式

電磁結合方式は図1に示すようにリーダ/ライターのコイルにタグのコイルを数mm～数10mmの距離に接近させて、電力の供給と情報の交信を行なう。この方式では、リーダ

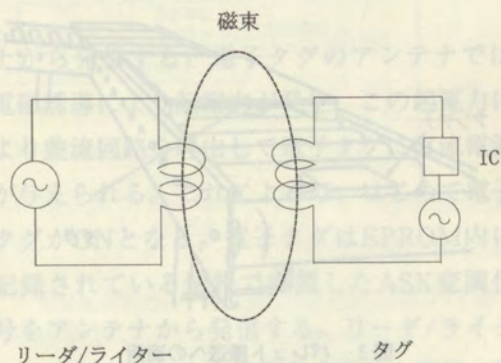


図1 電磁結合方式

/ライターのコイルに交流電流を流して磁界を発生させ、電磁誘導によって電子タグ側のコイルに電圧を発生させる方式である。次に述べる電磁誘導方式と原理的には同じなので、電磁誘導方式に含めることもある。

リーダ/ライターと電子タグ間で電波に情報を乗せて情報を伝送する方式は下記の三種類の方式の内から選ばれている。

- (1) ASK変調方式 (Amplitude Shift Keying)
デジタル信号のある時とない時で電波をON/OFFする方式である。
- (2) FSK変調方式 (Frequency Shift Keying)
二つの異なった周波数の電波をデジタル信号に応じて切り替える方式である。
- (3) PSK変調方式 (Phase Shift Keying)
デジタル信号のある時とない時で電波の位相を変える方式である。

図2にASK変調とFSK変調の波形を示す。

この電磁結合方式は交信距離は短い、ノ

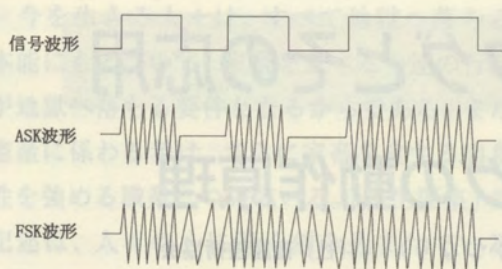


図2 変調の波形

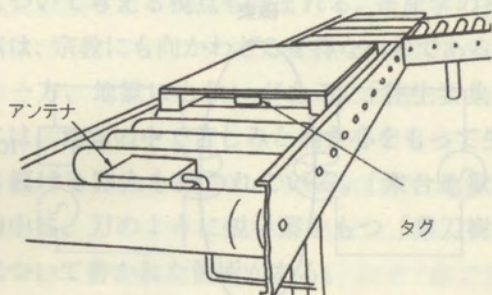


図3 パレット搬送への適用

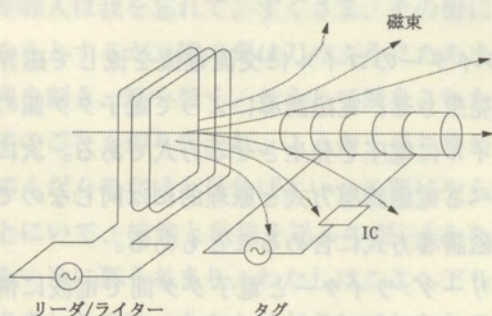


図4 電磁誘導方式

イズに強く、信頼性が高いので、工場内でパレットなどに取り付けられ、検査、組立、出荷ラインなどに広く使われている（図3）。

2) 電磁誘導方式

電磁誘導方式は図4に示すように、リーダ/ライターのアンテナに135kHz以下、または13.56MHzの電流を流し、電磁誘導により電子タグのコイルに電圧を発生させ、電力の供給と情報の交信を行なうものである。情報を伝送するための変調方式はASK、FSK、PSKが使われている。交信距離は電磁結合の

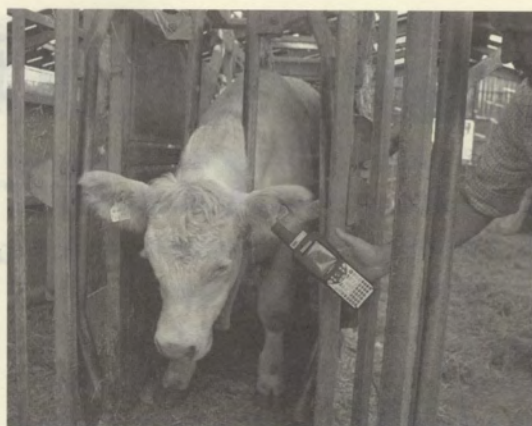


写真1 動物用電子タグ



写真2 皿勘定システム

ものより長く、1mを越えるものもある。

動物用電子タグはこの方式である（写真1）。動物用電子タグは134.2kHzという長波帯の周波数を使っているので、電子タグの姿勢に影響されることが少ない。また、この方式を使った身近な例ではお皿に電子タグを埋め込み、寿司の料金を計算する「皿勘定システム」も125kHzの周波数を使ったシステムである（写真2）。また、JRで自動改札に使っているSuicaもこの方式であり、13.56MHzを使っている（写真3）。

3) 電波方式

電波方式は図5に示すようにUHFに属す900MHz帯の電波、マイクロ波に近い2.45GHzの電波、いずれも周波数の高い電波をリーダ/ライターから発信し、電力の供給



写真3 Suica

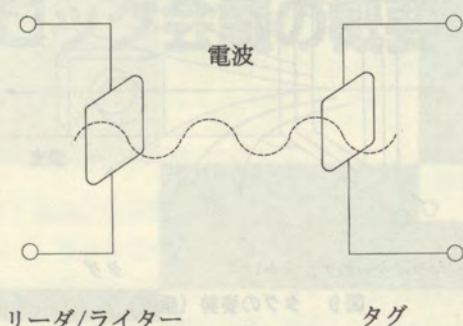


図5 電波方式

と情報の発信を行なう。電子タグからのリーダ/ライターへの情報はリーダ/ライターからの電波を反射させ、変調をして情報を伝送している。

2.45GHzを使った電子タグは通信距離が数mと長く、自動車の組立ラインなどに広く採用されている。また、900MHz帯の電子タグはわが国では平成18年から利用が認可され、物流分野などで使われ始めている。

3. 電子タグのシステム構成

電子タグのシステム構成は電子タグの種類によって異なるが、ここでは動物用電子タグなどの134.2kHzの周波数を使い、リードオンリーの電子タグのシステム構成について述べる。

図6にそのブロックダイアグラムを示す。リーダ/ライターは134.2kHzの電波をアンテ

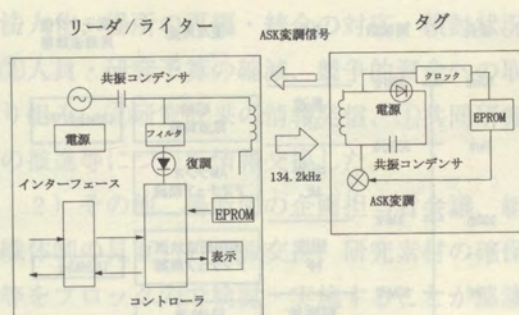


図6 電子タグのシステム構成

ナから発信する。電子タグのアンテナでは、電磁誘導により起電力が発生、この起電力により整流回路を経由して電子タグに直流電源が与えられる。これによって、はじめて電子タグがONとなる。電子タグはEPR0M内に記録されている情報で変調したASK変調信号をアンテナから発信する。リーダ/ライターはアンテナでその信号を受信し、検波・復調して情報を受信する。受信した情報は記録、表示され、必要に応じて通信インターフェースを介して上位に伝送される。

4. 電子タグが使用する電波とその特性

わが国の電波法では、3,000GHz以下の電磁波を電波と定義しているが、この周波数帯の中で電子タグ用に使用している電波は下記の周波数帯である。

長波帯：135kHz以下

短波帯：13.56MHz

UHF帯：900MHz帯

マイクロ波帯：2.45GHz

図7に電波の主な用途と電子タグの使用周波数帯を示す。

電子タグの特性は使用する電波の周波数帯によって異なる。UHFやマイクロ波のように周波数が高くなるにしたがって電波の特性は光に近くなり、通信距離は長くなるが、指

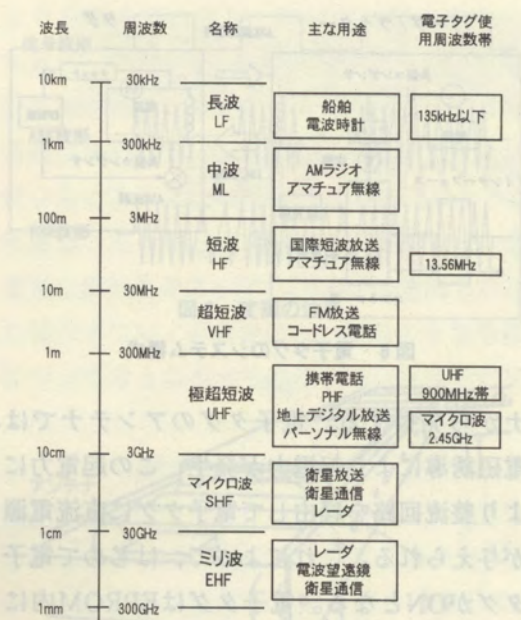


図7 電波の主な用途と電子タグの使用周波数帯

向性が強くなる。一方、135kHz以下の周波数では通信距離が短い、通信可能な領域は広がる。

また、電子タグのアンテナとの相対的な向き、タグのアンテナに対する姿勢（オリエンテーションともいわれる）が通信距離に影響する。タグがアンテナと正面を向いて向き合うときが最も長い通信距離となり、垂直となると、最も短くなる。このタグの姿勢による通信距離への影響は周波数によって異なる。135kHz以下の周波数では影響が少ないが、13.56MHz以上では影響が大きく、垂直の場合に読み取りが出来ない場合もある。

これを電磁誘導方式の場合で説明すると、図8はタグがアンテナの正面を向いている場合である。ここではアンテナから出る磁束が多くタグのコイルと交差するので、長い通信距離が得られる。図9はタグとアンテナが垂直になっているので、磁束がタグのコイルと交差することが少なくなり、通信距離は短くなる。13.56MHz以上の周波数では、ほとん

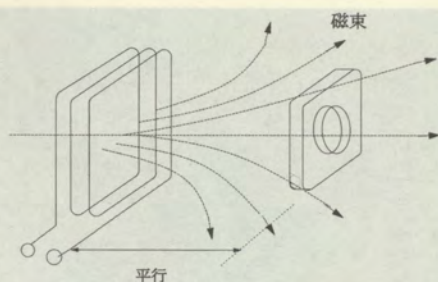


図8 タグの姿勢（正面）

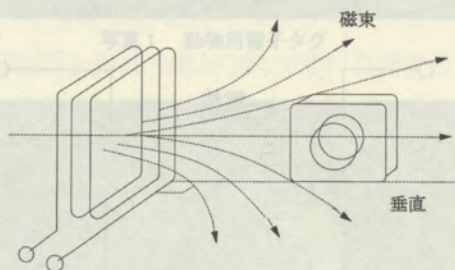


図9 タグの姿勢（垂直）

ど0となる場合がある。

また、電子タグの特徴である情報の透過性、つまり電子タグとリーダー/ライターの上に金属以外のもの、水、木、プラスチックなどがあっても情報が通過できるという特性が使用している周波数帯によって異なる。UHF帯やマイクロ波帯では、電子タグとリーダー/ライターの間にものが存在する場合、通信距離が短くなる。135kHz以下の周波数帯では影響はなく、電子タグを動物の体内に埋め込んでも異常なく通信ができる。

表に周波数帯別の電子タグの特徴を示す。

表 周波数帯別の電子タグの特徴

周波数帯		～135kHz 長波	13.56MHz 短波	900MHz z 帯 UHF	2.45MHz z マイクロ波
伝送方式		電磁結合/電磁誘導方式		電波方式	
通信	距離	～1 m	～0.7m	～5m	～3 m
	領域	◎ (広い)	○ (広い)	△ (狭い)	△ (狭い)
タグの姿勢		◎ (影響小)	△ (影響あり)	△ (影響あり)	△ (影響あり)
情報の透過性 (金属以外)		◎	◎	△	△
タグの水、油の付着、汚れ		◎ (影響なし)	◎ (影響なし)	○ (影響なし)	△ (影響する)
主な適用先		機械組立ライン 動物ID	物流 Suica	物流	物流 自動車組立

◎：優または大、○：良いまたは中、△：配慮、対策が必要または小

塩田 忠
(しおた ただし)

木村 和生
(きむら かずお)

全国畜産関係場所長会
事務局(畜産技術協会)

全国畜産関係場所長 ブロック会議の概要

1. はじめに

全国畜産関係場所長会では、毎年、各ブロックごとに場所長会議を開催しており、平成19年度は下記の日程で開催した。

- ・北海道・東北：8月20～21日（青森）
- ・関東・東山：8月2日（東京）
- ・東海・近畿・北陸：7月19～20日（京都）
- ・中国四国：7月26～27日（山口）
- ・九州：9月11～12日（沖縄）

本年の会議では、ブロックごとに検討事項に多少の差異はあるが、おおむね、「各研究機関の最近の動き」、「国・独法に対する提案」、「試験研究を要する重要・重点課題」、「共同（連携）研究の推進・課題検討」等につき検討・情報交換した。その概要は次のとおりである。

2. 各研究機関の最近の動き

1) 組織体制に関して、①簡素・効率化、拠点・集約化等の観点から、地方独立行政

法人化、場所の再編・統合の対応・検討状況、②人員・研究予算の縮減、競争的資金への取り組み、③研究成果の情報発信、④共同研究の推進等について情報交換した。

2) その他、場所間の企画担当者会議、組織体制の見直しの情報交換、研究素材の確保等をブロック内で検討・実施することが協議事項となった（東北、中国四国ほか）。

3. 国・独法に対する提案

各都道府県からの提案を要約すると別記1のとおりである。今後、県・ブロックとして引き続き提案するほか、当協会（場所長会事務局）でも、農林水産省（農林水産技術会議事務局）との意見交換会（11月2日）等において提案していくことにしている。

4. 試験研究を要する重要・重点課題

各都道府県で20年度以降に取り組む研究課題（県単、共同）は別記2のとおりである。

（付記）

厳しい状況下で、研究組織の体制のみならず、研究課題の検討・実施に当たって、生産・流通現場の関係者や消費者と積極的に意見交換し、研究機関に対する期待・要望を反映した成果等の情報提供が求められている。

また、県単だけでなく、ブロックあるいは全国ベースでの情報交換、共同研究等、研究機関相互の協調・連携を強化するための取り組みが期待される。

なお、次年度予算への反映等から、当会議の開催時期の見直しが必要である。

これらの情報については、当協会のホームページ等でも随時紹介していきたい。

国・独立行政法人等への提案事項

1. 家畜改良増殖に関すること

1) 家畜改良増殖体制の整備・強化について

- (1) 家畜人工授精等に関する講習会の開催（福島県農業総合センター畜産研究所）
- (2) 受胎率低下の現状調査と解析の実施（茨城県畜産センター）
- (3) 単為生殖胚を活用した受胎率向上技術試験に係わる協力依頼（茨城県畜産センター）
- (4) 性別別凍結精液を用いた受精卵の移植技術の確立（千葉県畜産総合研究センター）
- (5) 受精卵移植技術全国会議の開催の継続について（神奈川県畜産技術センター）
- (6) 精子雌雄判別法の開発（静岡県畜産技術研究所）
- (7) 家畜体内受精卵採取業務の資格要件の緩和について（富山県農業技術センター畜産試験場）

2) 遺伝子を活用した牛の改良増殖の推進強化

和牛の産肉能力に関連する遺伝子の情報提供について（茨城県畜産センター）

3) 豚の改良増殖体制の推進強化

- (1) 豚胚凍結技術の改良（北海道立畜産試験場）
- (2) 豚の系統造成の実施（愛知県農業総合試験場畜産研究部）

4) 鶏の改良増殖体制の推進強化

- (1) 地鶏における腿肉割合の改良手法の開発（北海道立畜産試験場）
- (2) 持続可能な日本型養鶏の構築と国産鶏の開発（岐阜県畜産研究所）

5) 体細胞クローン家畜の安全性評価等

- (1) 牛体細胞クローン技術の産業利用の方向性（愛知県農業総合試験場畜産研究部、岐阜県畜産研究所、静岡県畜産技術研究所、三重県科学技術振興センター畜産研究部）
- (2) 体細胞クローン牛およびその後代牛の生産物の食品としての利用（和歌山県農林水産総合技術センター畜産試験場）
- (3) 体細胞クローン牛の安全性について（石川県畜産総合センター）

2. 自給飼料対策に関すること

- 1) 粗飼料利用性の向上に向けた遺伝的特性の究明（北海道立畜産試験場）
- 2) 人工衛星「だいち」の広域画像を活用した耕地の土地情報ソフトの開発（北海道立上川農業試験場天北支場）
- 3) 食料・飼料生産と競合しないバイオエネルギー生産技術・体系の構築（北海道立根釧農業試験場）
- 4) 飼料価格高騰に対応した自給飼料生産体系の確立について高栄養飼料作物の開発等について（岩手県農業研究センター畜産研究所）
- 5) 未活用資源（エタノール発酵残さ：DDGS）の飼料化および高度利用の促進（福島県農業総合センター畜産研究所）
- 6) 放牧地における低コスト・省力的雑草駆除技術（長野県畜産試験場）
- 7) マイクロシードベレットの次世代の普及（静岡県畜産技術研究所）
- 8) 飼料作物用アワヨトウ、アワノメイガの登録殺虫剤の開発（岐阜県畜産研究所）
- 9) 大規模酪農におけるコンポストバーンの有効性（愛知県農業総合試験場畜産研究部）
- 10) 飼料米の生産促進（静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター）
- 11) トウモロコシとソルゴーの混播草地におけるイチビ対策について（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）
- 12) 食料生産と競合のないバイオ燃料向け資源作物開発の早急な方向提示（富山県農業技術センター畜産試験場）
- 13) 水田裏作等を活用した飼料用麦の利用による自給飼料増産対策（愛媛県畜産試験場）

3. 畜産環境対策に関すること

- 1) 乾式メタン発酵による家畜ふん尿等の処理技術の実用化（北海道立畜産試験場）
- 2) 家畜ふん尿からの養分抽出・肥料製造技術の実用化（北海道立根釧農業試験場）
- 3) 豚舎等における悪臭低減技術の研究推進（長野県畜産試験場）
- 4) 畜産経営由来の悪臭軽減対策の再検討（新潟県農業総合研究所畜産研究センター）

4. 家畜衛生・食品に関すること

- 1) 人獣共通感染症防止技術開発に係る指導について（京都府畜産技術センター）
- 2) 飼料中のカビ毒汚染実態の把握とカビ毒低減技術の開発（新潟県農業総合研究所畜産研究センター）
- 3) 食品リサイクル飼料における食品添加物が家畜に及ぼす影響（山口県農林総合技術センター畜産研究部）

5. その他技術に関すること

- 1) 飼料作物への獣害対策（福島県農業総合センター畜産研究所）
- 2) 肥育牛における筋炎（シコリ）発生メカニズムの解明（群馬県畜産試験場）

6. 試験研究の体制強化に関すること

1) 農林水産研究高度化事業の拡充強化等

- (1) 農林水産研究高度化事業のメニュー拡大充実（静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター）
- (2) 農林水産研究高度化事業の拡充・強化（新潟県農業総合研究所畜産研究センター）
- (3) 委託研究の契約期間に見直しについて（新潟県農業総合研究所畜産研究センター）
- (4) 委託契約期間の早期化について（富山県農業技術センター畜産試験場）
- (5) 受託研究契約書の早期締結のためのひな型作成（福岡県農業総合試験場）
- (6) 公募型資金に関する申請時期等の改善について（熊本県農業研究センター畜産研究所）
- (7) 高度化事業の地方研究領域設定型に畜産分野の課題設定（大分県農林研究センター畜産試験場）
- (8) 受託研究契約の早期締結と契約期間の変更（鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場）

2) 研究促進のための体制強化のための人材育成及び情報提供等

- (1) 共同試験への技術協力（神奈川県畜産技術センター）
- (2) 地域研究機関のシーズなどを応用研究して、全国的な技術普及へつなげるような研究プロジェクトの設置（大阪府環境農林水産総合研究所）
- (3) 各都道府県のシーズの掘り起こしとデータベース化（和歌山県農林水産総合技術センター畜産試験場）
- (4) 研究員の人材育成に係る研修会の開催（山口県農林総合技術センター畜産研究部）
- (5) 研修会・会議・シンポジウム等の開催方法について（大分県農林水産研究センター畜産試験場）

3) 研究推進及び的確な技術指導のための基準となる評価方法等の確立等

- (1) 牛肉の品質に関する客観的評価法（北海道立畜産試験場）
- (2) 自給飼料中マイコトキシンの分析法と複合汚染の影響評価法の開発（北海道立畜産試験場）
- (3) 食肉加工食品における原料肉の動物種判定手法の簡易低コスト化（北海道立畜産試験場）
- (4) ストレス計測のための生体情報検索（北海道立根釧農業試験場）
- (5) 運動が牛の健康に及ぼす影響を評価するための指標（北海道立根釧農業試験場）
- (6) 日本飼養標準の改訂に係わる研究索引（岐阜県畜産研究所、静岡県畜産技術研究所）
- (7) 客観的な枝肉評価（格付け）システム（判定機器）の開発（静岡県畜産技術研究所、三重県科学技術振興センター畜産研究部）
- (8) 牛の免疫活性値の客観的評価方法の開発について（富山県農業技術センター畜産試験場）

全国畜産関係場所長会に対応する課題関連

各都道府県の平成20年度新規予定重要試験研究課題

1. 乳牛

- 1) 生産抑制基調下における草地型酪農経営の所得確保への展開方向（北海道立根釧農業試験場）
- 2) 自給粗飼料資源を活用した特色ある酪農のためのブラウンスイス種の利用法（北海道立根釧農業試験場）
- 3) 乳牛の体格および動作の三次元解析による牛床設計（北海道立根釧農業試験場）
- 4) 自動搾乳システムにおける飼料給与技術の確立（岩手県畜産研究所）
- 5) カウコンフォートを考慮した飼育環境改善による生産性の向上（共同研究希望）（埼玉県農林水総合研究センター畜産研究所）
- 6) 牛胚（受精卵）移植における受胎率向上に関する要因の解析（千葉県畜産総合研究センター）
- 7) 検定データの活用による乳質改善対策の確立（東京都農林総合研究センター）
- 8) 茶葉による乳汁中体細胞数抑制技術の開発（東京都農林総合研究センター）
- 9) 乳牛における分娩前後の飼養管理技術の検討（共同研究希望）（山梨県酪農試験場）
- 10) 高消化性スーダン型ソルガムヘイレージとトウモロコシサイレージの給与を基本にした高泌乳牛飼養技術の確立（長野県畜産試験場）
- 11) 搾乳牛への竹混合TMR給与試験（鳥取県畜産試験場）
- 12) 「紫外線LED」による生乳衛生管理システムの開発（共同研究 徳島大学、日亜化学工業株式会社）（徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究所）
- 13) 薬剤非依存型乳牛繁殖性向上試験（愛媛県畜産試験場）
- 14) イナワラップサイレージを利用した乳用牛育成技術の開発（愛媛県畜産試験場）

2. 肉用牛

- 1) 黒毛和種繁殖牛の育成技術および繁殖データ管理システムの開発（北海道立畜産試験場）
- 2) 飼料米利用に向けた地域飼料資源活用自給飼料100%の日本短角種肥育実証試験（青森県農林総合研究センター畜産試験場）
- 3) 黒毛和種肥育牛におけるビタミンC給与効果の実証試験（秋田県農林水産技術センター畜産試験場）
- 4) 茨城県における和牛遺伝子多型と産肉性との関連（共同研究希望）（茨城県畜産センター）
- 5) 未利用地等利用の放牧飼養管理省力化技術の開発（共同研究希望）（栃木県畜産試験場）
- 6) 乳用種去勢肥育牛への稲WC S給与試験（鳥取県畜産試験場）
- 7) やまぐち和牛の肉質特性とブランド化に関する研究（山口県農林総合技術センター畜産技術部）

3. 牛

- 1) 生体由来卵子の活用による県内産優良雌牛の種畜利用体系の高度化（島根県畜産技術センター）
- 2) 健全な子牛の哺乳育成システムの構築（岡山県総合畜産センター）
- 3) モー安心、牛に優しい生産技術の開発（ギャバ及びビタミンEを含む混合飼料の投与によるストレス軽減）（共同研究 日本全業工業株式会社）（徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究所）

4. 豚

- 1) 豚のストレス低減飼養管理技術の確立（共同研究希望）（栃木県畜産試験場）
- 2) 豚肉の物性評価の検討（千葉県畜産総合研究センター）
- 3) 遺伝子解析によるトウキョウXのブランド化（東京都農林総合研究センター）
- 4) トウキョウX豚排出中の銅・亜鉛低減試験（東京都農林総合研究センター）
- 5) 品種及び給与飼料の違いが肉質及び食味へ及ぼす影響（共同研究希望）（山梨県畜産試験場）

5. 鶏

- 1) 微生物資材等を用いた鶏の生産性向上技術に関する検討（茨城県畜産センター）
- 2) 東京うこっけいの肉利用（東京都農林総合研究センター）
- 3) アシタバによる東京うこっけいのブランド化（東京都農林総合研究センター）
- 4) 家畜福祉に配慮した採卵鶏の飼養技術の検証（神奈川県畜産技術センター）
- 5) 鶏舎等への鳥獣侵入防止対策技術の開発（岡山県総合畜産センター）

6. 豚・鶏

- 1) 県産豚並びに鶏の特別飼育用安全飼料の開発（岡山県総合畜産センター）
- 2) 次世代とくしまブランド創出（銘柄鶏）（徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究所）

7. 草地飼料作物

- 1) 加圧過熱水蒸気処理による地域バイオマスの配合飼料転換技術の開発（共同研究必要）（北海道立畜産試験場）
- 2) 酪農の飼料自給率向上に向けた牧草の成分改善技術の確立（青森県農林総合研究センター畜産試験場）
- 3) 飼料米の低コスト・多収生産と効果的給与技術の確立（山形県農業総合研究センター畜産試験場）
- 4) 飼料イネのモミを濃厚飼料の代替として利用するための加工調製技術と給与技術の確立（共同研究必要）（福島県農業総合センター畜産研究所）
- 5) 経年草地の簡易更新技術と草地利用効率向上技術の開発（共同研究必要）（福島県農業総合センター畜産研究所）
- 6) 水田における飼料イネ栽培技術の確立（栃木県酪農試験場、栃木県農業試験場）
- 7) 汎用飼料収穫機による生わらサイレージ収穫調製技術の確立（埼玉県農林総合研究センター畜産研究所）
- 8) 越夏性を向上させたペレニアルライグラスの育成（山梨県酪農試験場）
- 9) 飼料作物の周年作付けによる省力・安定栽培技術の開発（長野県畜産試験場）

8. 環境

- 1) ふん尿処理・利用時の臭気低減のための地域システムの構築（北海道立根釧農業試験場）
- 2) 堆肥の活用促進を支援する技術の開発（群馬県畜産試験場）
- 3) 畜舎緑化による家畜生産環境の改善（共同研究希望）（埼玉県農林総合研究センター畜産研究所）
- 4) 簡易・低コスト脱臭技術の開発（岡山県総合畜産センター）
- 5) バイオマスを活用した効率的なメタン発酵処理・利用技術の研究（岡山県総合畜産センター）
- 6) バイオマス資源を有効活用した水質浄化の開発（共同研究 農業研究所 森林業研究所）（徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究所）

9. 衛生

- 1) 非定型BSEプリオンの病原性と体内分布（共同研究必要）（北海道立畜産試験場）
- 2) プレバイオティクス利用による牛の腸管出血性大腸菌排泄低減技術の開発（北海道立畜産試験場）

10. その他

- 1) 単為発生卵が産生する妊娠認識物質を利用した受胎率向上の確立（共同研究希望）（茨城県畜産センター）
- 2) シカと共存するための技術開発（東京都農林総合研究センター）

マッチングフォーラム 「酪農経営のゆとりと 美味しい牛乳生産を生み 出す集約放牧技術」の概要

1. 足寄町でのマッチングフォーラム

平成19年8月22日に北海道の足寄町において、「酪農経営のゆとりと美味しい牛乳生産を生み出す集約放牧技術」と題して、北海道地域のマッチングフォーラムが開催されました。足寄町は十勝地域の東北部にあり、阿寒国立公園の入り口で、酪農が盛んなところで、集約放牧に取り組む酪農家が増え、「放牧酪農推進のまち」の宣言をしたことは有名です。

マッチングフォーラムは、ややもすれば、発表者側の一方的な情報発信に陥りがちな成果発表会に代わって、研究者、普及関係者、生産者が一体となって、双方向の情報交換を行ない、より効果的に技術開発と普及を進めようとするものです。

近年、バイオ燃料との競合に端を発した飼

料価格の高騰のために、酪農では一層の低コスト化が求められており、放牧への関心が高まっています。そこで、今回のマッチングフォーラムでは、最近の集約放牧の研究成果の普及促進と情報交換を目的にしました。そして、放牧酪農家とチーズ工房での現地検討、研究成果発表、ブース形式による情報交換、工房で製造されたチーズの展示など多様な情報伝達が行なわれました。

農林水産省農林水産技術会議事務局と北海道農業研究センター（以下：北農研）が主催、北海道、足寄町、帯広畜産大学、十勝農業協同組合連合会、NPO法人グリーンテクノバンク、北海道放牧酪農ネットワーク交流会in足寄が協賛しました。参加者は生産者、研究者および農協・普及・行政関係者など、およそ140人でした。

2. 現地での検討

マッチングフォーラム当日の午前中は、放牧酪農により低コスト化を図った足寄町の佐藤廣市牧場、および牛乳の高付加価値化と消費拡大を目指しているチーズ工房「あしよろ農産公社」で、現地検討を行ないました。

佐藤廣市牧場（写真1）は、以前は高泌乳を求めて1日6回の配合飼料を自動給餌して



写真1 集約放牧で低コスト生産の現地検討

いました。しかし、生乳生産調整や作業量増加の状況に疑問を持ち、町内放牧酪農家の集会に参加しました。そして、集約放牧は以前の放牧と異なって合理的で無駄がなく、土地資源を最大に活用できることを知りました。

そこで、近隣の放牧酪農家の指導を受けて、平成16年から集約放牧に取り組みました。現在、経産牛40頭、放牧地20ha、採草地26haを有しています。放牧草地はチモシー、ケンタッキーブルーグラスが主体で、放牧期の粗飼料は放牧草のみです。20牧区を有し、5～8月は1日に2牧区を移動する昼夜放牧を行ない、9月～10月は2番草収穫後の採草地を1牧区にまとめて昼夜放牧（ただし10月下旬は昼間放牧）に利用しています。集約放牧に転換した当初は、労働力の軽減と購入飼料費の削減はできましたが、放牧草が余り、思うような結果になりませんでした。そこで、平成19年には放牧を5月からと早期に始めました。1日に2牧区を移動するとともに、早春の施肥を抑制したので、集約放牧の目的である単草利用ができ、満足な結果が得られました。

あしよろ農産公社（エーデルゲーズ館）は、生乳をチーズに加工するなどの高付加価値畜産物の生産と消費構造に対応した多角的な流通手段により、第1次産業の関連産業を育成して発展させ、酪農と地域の振興を図ることを目的に、平成4年に第3セクターとして設置されました。これは、以前から行なわれていたナチュラルチーズ製造などを引き継いだものです。平成19年12月より、足寄町で昼夜放牧している酪農家からの生乳を原料とした「放牧チーズ」を市販しています。

3. 研究成果の発表

当日の午後には、①研究成果の発表（写真2）、②ブース形式による意見交換、③チー



写真2 研究成果の発表

ズ工場の「放牧チーズ」の展示が行なわれました。

1) 研究成果の発表

研究成果は、3セッションに分けられて行なわれました。セッション1のテーマは「放牧地での採食量と栄養評価手法」で、次の2題の発表がありました。

(1) バイトカウンターによる採食量推定とその応用（梅村和弘：北農研）

放牧飼養では、放牧草の採食量の把握が困難でしたが、バイトカウンターで咀嚼数を測定することにより、採食量が推定できることが報告されました（図1）。

(2) 集約放牧草の栄養特性とその評価（大下友子：北農研）

放牧草の栄養価は繊維成分含量から正確に推定できること、および放牧草はエネルギー

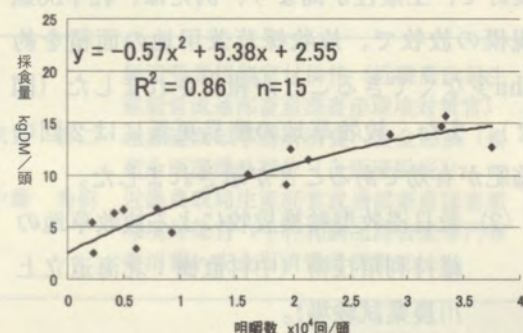


図1 草量が110～140g/m²のときの咀嚼数と採食量の関係(北農研)

量と粗蛋白質含量が高いために、TDN/C Pは他の貯蔵飼料より低いこと（特に夏）が報告されました。

セッション2のテーマは「放牧牛乳の特性と高付加価値化方策」で、次の3題が発表されました。

(1) 放牧牛乳の乳質特性（高橋雅信：北海道立根釧農業試験場）

牧草を多く採食した牛からの生乳は、黄色みが強く、 β -カロテンや共役リノール酸が多いことが報告されました。

(2) 放牧牛乳を原料とするチーズの販売ターゲット（若林勝史：北農研）

消費者はナチュラルチーズの製法や来歴に関心が高く、放牧チーズへの期待が高いことが報告されました。

(3) 放牧牛乳を原料とするチーズ特性と製造・販売試験（松村哲夫：北農研）

実際の試験販売においても、放牧チーズは溶けの良さと香りに特徴があり評判が良いことが報告されました。

セッション3のテーマは「集約放牧の体系化と経営評価」で、次の2題が発表されました。

(1) 道東におけるメドウフェスク「ハルサカエ」の放牧利用技術（牧野 司：北海道立根釧農業試験場）

十勝や根釧のような土壤凍結地帯では、放牧草地にメドウフェスクを用いると永続性が良好で、生産性が高まり、例えば、乳牛50頭規模の放牧で、放牧採草兼用地の面積を約2ha少なくできることが報告されました（図2）。また、放牧草地の簡易更新には2回の施肥が有効であることが示されました。

(2) 数日滞牧型輪換放牧による放牧草地の維持利用技術（中村直樹：北海道立上川農業試験場）。

多雪地帯の天北地域のようにペレニアルラ

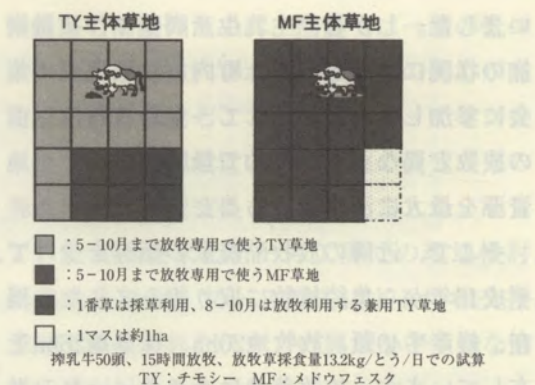


図2 搾乳牛50頭を放牧するのに必要な放牧地面積のイメージ（北海道立根釧農業試験場）

イグラスが利用できる地域では、1日輪換放牧を發展させた1牧区に2～3日間滞牧する方法は、生産性の低下がなく、また省力的であることが示されました。

各セッションにおける質疑応答では、①バイトカウンターの精度はどの程度か、②栄養価に関する情報を飼養管理に活かす方法が必要ではないか、③放牧牛乳の特徴を商品化にどう活かすかが重要ではないか、④商品化のためには関係機関の調整が重要ではないか、⑤マメ科牧草が少ない場合のクローバの栽培をどうするのかなどの質問や意見がありました。

2) ブース形式による情報交換

ポスターセッションでは、①乳牛の健康および福祉に対する放牧の効果、②放牧飼養で乳量・乳成分の制御は可能、③泌乳前期の乳量を抑えて泌乳持続性を高める乳牛の改良、④放牧牛の季節繁殖化に向けての課題と対応、⑤放牧草の嗜好性に及ぼす掃除刈り残渣の影響、⑥集約放牧酪農の飼料構成モデルと分娩月別収益性、⑦放牧地における給水施設の設置位置および設置個数が牛の採食行動範囲に及ぼす影響、⑧放牧牛乳と放牧チーズの香り成分の特徴、⑨放牧チーズの製造（共役リノール酸含量の高い乳・乳製品の生産に関する

研究)が発表されました。

最近、注目されているアニマルウェルフェアから放牧施設のレイアウト、牛群改良、繁殖、栄養など牛の飼養技術、放牧牛乳・チーズの機能性成分や微量成分など、広範囲な成果が展示されたパネルの前で、発表者と参加者が意見を交換していました。

3) 放牧した乳牛の生乳から作ったチーズの展示

放牧した乳牛の生乳から作ったチーズを参加者にじかに感じてもらうために、十勝野フロマージュ、あしよろ農産公社、ゼンキュウファームおよび西川牧場の協力を得て、十勝地域で販売(試験販売含む)されている放牧チーズが展示されました。

十勝野フロマージュと北農研、そしてあしよろ農産公社と帯広畜産大学、それぞれが協力・連携して放牧チーズに関する試験を進めています。また、ゼンキュウファームと西川牧場は放牧酪農家で、自家産の牛乳でチーズを作っていますので、春から秋に製造するチーズは放牧牛の生乳が原料となっています。放牧チーズは放牧牛からの生乳の特徴を反映して、黄色みが強く、 β -カロテンや共役リ

ノール酸を多く含有し、微量芳香成分と脂肪酸組成に特徴があります。

4. おわりに

マッチングフォーラムに続いて、8月23～24日に「北海道放牧酪農ネットワーク交流会 in 足寄」が開催され、放牧関係者による広汎な交流が行なわれました。放牧では、飼料調製やふん尿処理を牛にまかせて省力化でき、また濃厚飼料の給与量が低減できるので、牛乳生産の低コスト化が期待できます。また、効果的な放牧を実施するために、放牧技術に関する情報の提供が一層重要になります。

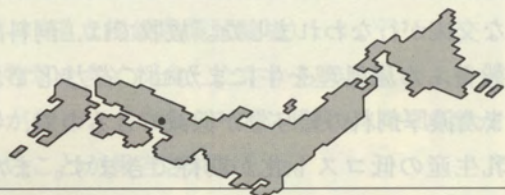
今回は、北農研、北海道立農業試験場、同畜産試験場、北海道大学が共同で実施している集約放牧プロジェクトの研究成果を中心に発表されました。このプロジェクト研究の成果は、20年3月をめどにまとめられるので、集約放牧の普及に役だつと期待しています。

最後に、マッチングフォーラムの開催にあたって、現地検討のための放牧酪農家などの選定、資料の準備、会場の手配など、多大なご協力をいただいた足寄町役場の方々に、厚くお礼を申し上げます。

人の動き

(生産局 平成19年11月16日付)
岡 睦 総務課国際専門官、畜産振興課併任
(東北農政局生産経営流通部畜産課課長補佐〔草地〕)
吉田 敏男 牛乳乳製品課畜産専門官、消費・安全

局消費者情報官付併任(近畿農政局生産経営流通部畜産課畜産環境対策官)
伏見 啓二 北海道農政事務所消費・安全部長(畜産企画課課長補佐〔企画班担当〕)
中藤 秀樹 近畿農政局生産経営流通部畜産課畜産環境対策官(牛乳乳製品課畜産専門官兼消費・安全局消費者情報官付)



兵庫県

但馬牛のDNA情報 研究施設「家畜育種 研究棟」の新設

柴谷 増博（しばたに ますひろ）

兵庫県立農林水産技術総合センター
北部農業技術センター

1. はじめに

兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センターは、農業および畜産にかかわる技術の開発などを行なっている研究機関です。本県の畜産研究は、農林水産施策の基本方向を定めた「ひょうご農林水産ビジョン2015」に掲げる目標の達成に向けて、①食の安全・安心を支える技術の開発 ②「ひょうご」のブランド力を支える技術の開発 ③循環型社会を支える技術の開発の三つの推進方策に基づき、生産者や消費者などの県民ニーズに柔軟かつ的確に対応する研究を行なっています。本県の「但馬牛」や「神戸ビーフ」は全国ブランドとして良く知られており、当センターはこの但馬牛の育種改良と飼育管理の研究を行なっています。

2. 歴史と沿革

本県の畜産研究機関の発祥は、明治39年に養父市に設置された県立但馬種畜場です。その後、幾多の変遷を経て、平成5年に北部農業技術センターが朝来市に設置されました。

近年、家畜の育種改良分野でも、DNA情

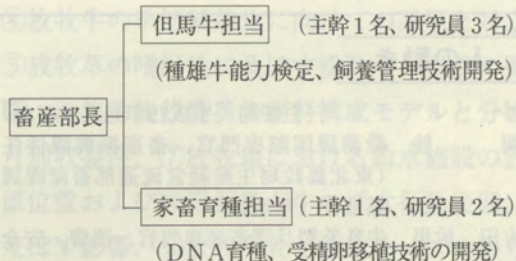


図 兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター畜産部の機構

報を応用した技術開発が急速に進められており、但馬牛についても、この技術を取り入れた改良の推進が緊急の課題です。そこで、当センター畜産部に家畜育種部門が平成18年4月に設置され、研究員が3名増員されて8名体制になりました（図）。そして、同年9月には、DNA情報の研究施設である「家畜育種研究棟」が開設されました。

3. 現在の主な研究

1) 受精卵の遺伝情報を利用した高能力牛生産技術の開発

但馬牛のそれぞれの個体に刻まれた遺伝情報を受精卵の段階で検査して、優良遺伝子を選抜する技術を開発しています。受精卵の一部を切り取り、抽出した遺伝子を増幅してDNA診断を行ない、性別、遺伝性疾患および経済形質の遺伝情報を把握します。そして、疾病遺伝子を保因した受精卵を排除し、優良形質の受精卵のみを代理母牛に移植します。すなわち、1個の受精卵から複数の遺伝情報を得るDNA診断法を確立して、不良遺伝子がなく優良遺伝子を持つ種牛を効率よく生産できるようにします。

2) 但馬牛の有用機能・経済形質関連遺伝子の効果

不飽和脂肪酸を多く含む牛肉は美味しいといわれています。飽和脂肪酸を不飽和脂肪酸に変える酵素の遺伝子（SCD）には、複数の遺伝子型があります。この遺伝子型は、脂肪中の不飽和脂肪酸割合に影響するので、美味しさに関係しています。

また、SCDを制御する因子の一つであるSREBP-1にも複数の遺伝子型があります。この遺伝子型について、但馬牛の肉質に及ぼす影響の解明を進めています。さらに、SCD、SREBP-1両遺伝子の遺伝子型の組み合わせが肉質に及ぼす影響を解明し、但馬牛の改良に利用することにしています。

3) 但馬牛改良推進対策事業

この事業では、但馬牛の産肉能力を高めるため、遺伝子育種技術を活用して効率的な種雄牛選抜を行ないます。

種雄候補牛を生産するため、計画交配候補牛となる優秀な育種基礎雌牛および導入予定の候補雄子牛について、増体、脂肪交雑、美味しさに関与する遺伝子のDNA診断を利用して選抜し効果的な基幹種雄牛を造成します。

4. おわりに

但馬牛の育種にあたって、従来の血統、体型、育種価などの情報も重要ですが、近年、全国的に遺伝子レベルでの和牛改良が進展しています。但馬牛についても、従来の方法による選抜に加えて、遺伝子情報を用いた育種改良を進め、ブランド力の強化を図ります。



新版 特用畜産ハンドブック

新版特用畜産ハンドブック編集委員会編

畜産技術協会刊

A5版360頁 2007年3月発行

価格：3,500円（税込）

過去半世紀あまりの間、日本の畜産は着実に発展してきた。しかし、生産が拡大したのは、実は牛、豚、鶏のみで、他の多くの家畜・家禽の生産は縮小している。畜産における多様性が失われているわけであり、歓迎すべき事態とは言えない。生産が縮小しているこれら家畜・家禽に目を向けて、その生産の振興に多少なりとも寄与するのが本書の刊行目的であると刊行者は前書きで述べている。

特用畜産、あるいはその対象となる特用家畜についての明確な定義は見あたらないが、本書では牛、豚、鶏（卵用、ブロイラー用）を除く動物、鳥類、昆虫などのなかで、乳、肉、卵、蜂蜜、毛皮などの生産物を利用する目的で飼育される家畜や家禽、コンパニオン動物やペットとして飼育される動物や鳥類、および実験動物を特用畜産の対象となる特用家畜としてとりあげている。畜産であるからには、これらを増殖し、飼育することが経済行為となりうるものを対象とするとの前提もおいている。

このような考え方に基づいて

本書でとりあげている動物、鳥類は30数種にわたるが、昆虫はミツバチのみである。家畜・動物では、大はウマに始まって、ヒツジ、ヤギ、シカ、イノシシなどがあり、小は実験動物のマウス、ラットに至っている。家禽・鳥類では、大はダチョウ、七面鳥に始まってガチョウ、アヒルなどがあり、小はウズラやペット用のカナリアに至る多くの種類がとりあげられている。この中には各地の地域特産鶏やキジ、ヤマドリなども含まれている。本書における特用家畜の定義に当てはまりながらとりあげられていないのは、競馬用の軽種馬、コンパニオン動物としてのイヌ、ネコであり、その理由は本書前書きで述べられている。

本書は、これら30数種類にわたる動物や鳥類について、それぞれの産業状況、主要品種、増殖、飼養、疾病対策を含む生産技術、生産物の用途などが把握できる解説書であることを目的とし、対象読者も行政担当者、技術者、生産者、学生など幅広い方達を想定して記述されてい

る。A5版360ページと出来上がりはコンパクトであるが、内容は濃密である。その上、それぞれの動物や鳥類についての記述の末尾には、さらなる情報の入手先および参考文献がリストされていて、さらに調べたい方には便利にできている。

本書の特徴は、執筆者がそれぞれの対象動物・鳥類（家畜・家禽）を熟知していることである。記述は文献的知識のみによるのではなく、体験に裏打ちされているところが多いから内容に厚みがある。執筆者に人を得ているのが特徴の第1である。写真が多く掲載されており、それがすべてカラー印刷であって、読者が関心を持っていなかった動物・鳥類のページをめくってみても楽しめる。眺めても楽しい本であることが特徴の第2である。これだけ豊富な内容で、多くのカラー写真を掲載しながら、価格はたったの3,500円というのが特徴の第3である。

多くの方々に自信を持ってお勧めできる実用書である。

（畜産技術協会 松川 正）

骨代謝マーカー

神谷 裕子（かみやゆうこ）

九州沖縄農業研究センター 暖地温暖化研究チーム

骨は、生体を支持するという重要な働きを持つと同時にカルシウム、リンなどのミネラルの貯蔵の場であり、骨髄は造血を行なう組織である。骨は、成長した後も常に破壊と形成という活発な代謝回転を繰り返しており、成人では、毎年10%程度の骨が更新されている。骨の代謝において、骨芽細胞が骨を造る過程を骨形成、破骨細胞が骨を壊すことを骨吸収と呼んでいる。骨形成と骨吸収が釣り合っている場合の骨量は一定である。成長、妊娠、泌乳、加齢や栄養条件などにより、骨量が増減することがある。骨が現在どのように変化しているのかを知るために用いられるのが、骨代謝マーカーである。骨形成または骨吸収の程度に応じて、血液中や尿中に出てくる物質を測定することにより、骨代謝の変化が推測できる。骨代謝マーカーには、骨芽細胞由来の酵素やタンパク質などで骨の形成の指標となる骨形成マーカーと、破骨細胞由来の酵素や骨の代謝産物などで骨の破壊の指標となる骨吸収マーカーがある。代表的なマーカーには、骨形成マーカーとして、血中骨型アルカリフォスファターゼ活性（BAP）、血中オステオカルシン（OC）などが、骨吸収マーカーとして、尿中デオキシピリジノリン（DPD）、血清1型コラーゲンC末端テロペプチド（1CTP）、酒石酸耐性酸性フォスファターゼ（TRAP）などがある。

骨代謝マーカーは、骨密度測定とならんで、

ヒトの骨粗鬆症などの骨疾患を診断するために広く用いられており、現在では家畜にも応用され、骨代謝に関する研究に役立っている。例えば、成長期の家畜において、これらのマーカーを測定することで骨の成長を把握することができるため、ウシ、ウマおよびブタなどで、飼養条件が骨代謝へ及ぼす影響が報告されている。妊娠期や泌乳期にある家畜の骨代謝を調べる時にも、骨代謝マーカーは非常に有用である。特に、乳牛においては、分娩時の乳熱や低Ca血症の発症メカニズムを解明し、それらの予防策を開発するために、骨代謝マーカーを利用した研究が多く行なわれている。これまでの研究で、分娩前後の骨吸収、骨形成マーカーの動態が明らかとなっており、血漿中カルシウム濃度や栄養条件、泌乳量などが骨代謝マーカーの動態に及ぼす影響についても検討が進んでいる。

骨代謝マーカーは、骨代謝の変化を把握するために非常に有用であるが、骨密度や骨量の変化を重量で明らかにすることはできない。しかし、家畜では、骨代謝マーカーの測定に、骨密度の測定や、骨組織の分析、出納試験などを組み合わせることで、より多角的に骨代謝の検討を行なうことができる。骨代謝マーカーの利用により、家畜の骨代謝の解明が進み、家畜の飼養管理の開発に資することができると考えられる。



世界の山羊生産事情(2)

1. 主な乳用山羊飼養国

乳用山羊はインドが約3千万頭、次いでスーダンが2千4百万頭、バングラデッシュが1千8百万頭を飼養している(表1)。総山羊飼養頭数に占める乳用山羊の割合はギリシャが78.7%で多く、次いでスーダンが55.8%、イランが49.2%である。総山羊飼養頭数約2千万頭を有する中国が含まれないのは驚きである。

2. 山羊乳生産量の多い国

山羊乳生産量ではインド、スーダン、バングラデッシュが年間140万トン以上で、他国を大きく引き離している(表2)。フランス、スペイン、ウクライナ、中国は、乳用山羊の飼養は盛んではないが、乳生産量は上位10カ国に入っている。これは1頭当

りの乳生産量が高いためであり、フランスが692kg、ウクライナが396kg、スペインが335kg、中国が189kgとなっている(表3)。しかし、過酷な熱帯条件のスーダンは64kg、イランは28kgに過ぎない。

3. 山羊乳の輸出・輸入国

2005年FAO統計によると、山羊乳の輸出はサウジアラビア、スリランカ、アラブ首長国連邦の3カ国が行なっているのみであり、その輸出量も120トンと山羊肉に比べて極めて少ない。また、山羊乳の輸入国はカタール1カ国のみとなっている。

4. 生体の山羊の輸出・輸入国

2005年にソマリアが120万頭以上、またシリア、イラン、インド、オランダ、スーダン、オマ

ーンが10万頭以上を輸出している。2001～2005年の間に、ソマリア、シリア、イラン、インド、オランダ、スーダン、サウジアラビアは輸出を伸ばした。このほか、オーストラリアは山羊肉の輸出に切り替え、生体の山羊の輸出を減少させている。

生体の山羊の輸入は2005年にイエメンが100万頭以上で、アラブ首長国連邦、サウジアラビア、ネパール、オマーンがこれに続いている。また、イエメン、サウジアラビア、ネパール、ヨルダン、クウェート、スペインでは急激に輸入が伸び、一方、アラブ首長国連邦とオマーンでは減少している。

(畜産技術協会 西村 博)

表1 主な乳用山羊の飼養国

(単位: 頭、%)

順位	国名	頭数	順位	国名	頭数	順位	国名	頭数
1	インド	29,700,000 (23.8)	5	パキスタン	6,150,000 (9.9)	9	タンザニア	2,600,000 (20.7)
2	スーダン	23,734,000 (55.8)	6	インドネシア	5,364,000 (38.2)	10	ニジェール	2,500,000 (32.5)
3	バングラデッシュ	17,700,000 (48.0)	7	ブラジル	4,500,000 (43.7)			
4	イラン	12,700,000 (49.2)	8	ギリシャ	4,262,217 (78.7)			

2006年の飼養頭数 出所: FAOSTAT

表2 主な山羊乳生産国

(単位: トン)

順位	国名	山羊乳生産量	順位	国名	山羊乳生産量	順位	国名	山羊乳生産量
1	インド	3,790,000	5	フランス	583,197	9	中国	262,000
2	スーダン	1,519,000	6	ギリシャ	511,373	10	ウクライナ	258,000
3	バングラデッシュ	1,416,000	7	スペイン	423,383			
4	パキスタン	676,000	8	イラン	365,000			

2006年の生産量 出所: FAOSTAT

表3 主な山羊乳生産国の山羊1頭当りの乳生産量

(単位: kg)

順位	国名	生産量	順位	国名	生産量	順位	国名	生産量
1	インド	127	5	フランス	692	9	中国	189
2	スーダン	64	6	ギリシャ	119	10	ウクライナ	396
3	バングラデッシュ	80	7	スペイン	335			
4	パキスタン	109	8	イラン	28			

2006年の生産量 出所: FAOSTAT



平成19年耕地面積 (平成19年7月15日現在)

1. 平成19年の全国の耕地面積(田畑計)は、宅地等への転用、耕作放棄等のかい廃があったことから前年に比べて2万1,000ha(前年対比0.4%)減少し、465万haとなった。

このうち田は253万ha、畑は212万haで、前年に比べてそれぞれ1万3,000ha(同0.5%)、8,000ha(同0.4%)減少した。

また、畑の種類別には、普通畑は117万2,000ha、樹園地は32万3,900ha、牧草地は62万4,000haで、前年に比べてそれぞれ1,000ha

(同0.1%)、4,400ha(同1.3%)、3,400ha(同0.5%)減少した。

2. 耕地種類別の面積割合は、田54.4%、畑45.6%(うち、普通畑25.2%、樹園地7.0%、牧草地13.4%)となっている。

1) 田

(1) 田耕地面積は253万haで、前年に比べて1万3,000ha(前年対比0.5%)減少した。

(2) 拡張面積は643haで、災害からの復旧が多かった前年に比べて1,130ha減少した。

(3) かい廃面積は1万3,700haで、

宅地等への転用が増加したものの、畑への転換等が減少したことから前年に比べて1,100ha減少した。

2) 畑

(1) 畑耕地面積は212万haで、前年に比べて8,000ha(同0.4%)減少した。

(2) 拡張面積は5,300haで、田からの転換等が減少したことから前年に比べて1,610ha減少した。

(3) かい廃面積は1万3,600haで、宅地等への転用が増加したものの、耕作放棄等が減少したことから前年に比べて600ha減少した。

表 田畑別耕地面積(全国)

区 分	耕地面積 ha	前年との比較	
		対 差 ha	対 比 %
計	4 650 000	△ 21 000	99.6
田	2 530 000	△ 13 000	99.5
畑	2 120 000	△ 8 000	99.6
普通畑	1 172 000	△ 1 000	99.9
樹園地	323 900	△ 4 400	98.7
牧草地	624 000	△ 3 400	99.5

山口県畜産技術協会

○山口県農林総合技術センター畜産技術部が発足

1. はじめに

山口県畜産技術協会は平成2年に再編され、横断的組織として畜産振興に係る受託事業による研修会の開催や技術の普及啓蒙に取り組み、「山口型放牧マニュアル」の作成などの業務を行なっています。会員は県内の行政、指導、研究、教育機関などの畜産関係者84名です。事務局は昭和63年から山口県畜産試験場企画連絡室に置かれ、畜産技術者の活動拠点として、畜産技術の向上および県内外の技術者・団体相互の連携を図り、畜産振興に寄与することを目的に活動してきました。畜産試験場が平成19年4月に山口県農林総合技術センター畜産技術部に再編されたのにもない、事務局も畜産技術部に移って新しい活動をスタートしました。

2. 山口県農林総合技術センター畜産技術部

当畜産技術部は、明治39年に現在の美祢市伊佐町河原に「山口県種畜育成所」として開設され、種畜の供給を開始しました。以来、山口県の畜産振興拠点として農業および社会情勢に応じた畜産技術開発事業に取り組んできました。平成18年度には、創立100周年目を迎えました。

平成19年度からは、これまでの技術分野ごとの体制から、課題を柱とした家畜改良研究室、放牧環境研究室、育成業務課の体制になりました。そして、研究分野ごとに重点化を行ない、産地間競争に打ち勝つ地域特産品の開発も行なうことになりました。次に、業務概要を紹介します。

1) 畜産技術部の業務：黒毛和種の改良、

見島牛、無角和種、オリジナル地鶏などの地域特産品の開発、山口型放牧など特色ある試験研究、酪農家の育成子牛の預託管理業務を行なっています。

2) 山口県農林総合技術センターの本部の共通横断的な連携機能：今回の再編により、本部には企画情報室、経営・技術研究室（鳥獣被害相談センター）、食品加工研究室が設置されました。そして、農業試験場、畜産試験場、林業指導センター、農業大学の4機関が連携を強めて、農林業関係の試験研究機関が総合力を発揮し、試験研究、高度技術の普及、人材育成を一体的に進めることとしています。

(山口県農林総合技術センター 鈴木 真士)



写真1 やまぐち和牛



写真2 山口型放牧

社団法人 日本ホルスタイン登録協会

1. (社) 日本ホルスタイン登録協会

(社) 日本ホルスタイン登録協会は、酪農経営者を会員とし、乳牛の血統登録 (= 牛戸籍) や体型審査などの家畜改良増殖法に規定された家畜登録事業を行なっている協会です。協会発足以来、発行した全ての血統登録、体型審査、検定成績などの証明書の情報が保管されています。近交を避けた交配や選抜などに広く役立つように、多くの情報が家畜改良データベースと当協会のホームページで開示されています。

これらの業務には、BSE対策の一環として始められた「家畜個体識別システム」が活用されています。ほとんどの事務処理は、専用回線とインターネットで別々に管理されて、電子情報で行なわれています。さらに、「個体識別番号」および「耳票」装着以降に血統登録された乳牛では、「個体識別番号」が「血統登録番号」になっています(耳票装着時にすでに飼養されていた血統登録牛には、「血統登録番号」と「個体識別番号」の両方がつけられ、両者がリンクしています)。これにより、事務が効率化し、情報が広く活用できる基礎ができています。

2. 協会の業務改善

筆者は、昨年6月から、10数年ぶりに乳牛改良に携わりましたが、当協会は乳牛改良の推進や酪農経営の改善が目的のために、その基本は血統登録や審査などの業務を確実にこなうことから、変化のない、または変化し難いのではないかと考えていました。しかし、血統登録では種系登録制度がなくなり血統濃度47%以上の雌牛が登録され、また日常作業も手作業、キーパンチ、原簿(冊子・マイクロフィルム)から、サーバーを通しての電子的な作業に変わり、現在・過去のデータが活用しやすくなっていました。これにともな

3. 登録情報の活用

昨年、約840万件の血統登録情報を用いて、近交係数の動向を調査し、全国平均が4.6%、8頭に1頭が6.25%以上と算出されました。

この成績に関係者にはお知らせしましたが、近親交配に留意した交配の参考になるように、ホームページでも「近交回避情報」を発信しました。さらに、都道府県単位で平均値を算出し、その対象牛や要因を分析中ですので、その成績も提供する予定です。

4. 自動登録の推進

牛群検定による交配情報と家畜個体識別システムを活用して、一頭ずつの申請書がなくとも、家畜個体識別による出生報告により自動的に血統登録が行なえる「自動登録」を推進しています。さらに、「自動登録」に申込んでいる経営(現在は「自動登録」を推進中のため限定されている)については、牛の移動などがあっても、証明書に印字してない限りは、移動証明の申込みを必要とせず、台帳上で移動できるようになっています。「自動登録」は、北海道では共済などの協力で普及率87%以上ですが、都府県では「交配情報」の電子化の制約などから約13%しか普及していません。

5. 家畜個体識別システムの活用の推進

当協会では、「家畜個体識別システム」を活用して、業務改善を進めています。そして、発足後5年を経過し、「家畜個体識別システム」のさらなる有効活用を検討しています。当協会の業務に直結する「交配関係データの電子化」や酪農経営者からの要望がある「情報入出力のワンストップ化」の実現に近づくように、これらを活用した情報の集約や提供など、高度活用に多くの関係者が取り組まれることを期待しています。

(専務理事 藤村 忠彦)



「ふれあい牧場」での一日

先日、幼稚園に通っている娘を連れて、いわゆる「ふれあい牧場」に行ってきた。娘が一番喜んだのは、家畜動物園の子ヤギに餌をあげたことでした。ここの子ヤギは人に馴れていて、餌を見ると近寄ってきて、手のひらにのせた餌を柔らかい舌を使ってぱくぱくと食べました。その間に、もう一方の手で頭や体をなでてやりながら、「かわいい、かわいい」と言って、何度も餌をやっていました。

馬は大きいので、近寄るのがちょっと怖いようでした。しかし、ポニーやロバは馬より小さいので、お母さんに抱っこしてもらって、手をのばして頭をなでたりしていました。ウサギやモルモットには、金網越しに、にんじんをやっていました。そのほか、アヒルやいろいろな種類のニワトリ、そして日頃出会わないさまざまな家畜ともふれあうことができました。

次に、娘が喜んだのは、遊具コーナーの「おもしろ自転車」でした。親は牧場の中の坂道のある周回コースを何回も回られ、かなりきつい思いをしました。また、池に餌を投げると、鯉やニジマスが群がって食べる様子を眺めることも楽しかったようです。

牧場で搾った牛乳から作った手作りソフトクリームを食べましたが、大変おいしく娘も喜んでいました。このほかに、自家生産した牛肉や羊肉を使ったバーベキューを提供していました。

帰ろうとして牧場のゲートに向かうと、娘は「まだ、ここで遊ぶの」といって泣き出してしまうほど、この牧場が気に入ったようでした。

そんなとき、小学校の高学年くらいの子供がお母さんに「この牧場、牛はどこにい

たの？」と聞いているのが耳に入りました。確かに、今まで巡ってきたところには、牛は見られませんでした。管理事務所には、地元のホルスタイン共進会で表彰された優秀な乳牛のトロフィーが並んでいましたので、牛はいるはずですよ。牛はどこにいたのでしょうか。

そう、牛はいました。一般客が入れるふれあい牧場から少し離れた所の畜舎に、乳牛が飼われていました。でも、家畜伝染病の侵入を警戒しているためでしょうか、関係者以外立入禁止となっています。遠くから眺めるだけで、牛とふれあって身近に感じることができなかったのも、残念な気がしました。

すべてのふれあい牧場が、このようなシステムではないとは思いますが、酪農や畜産に対して理解を深めてもらうことが目的の一つであるならば、せっかく来ている人々、特に子供たちが牧場の主役である乳牛や搾乳作業をみることができ、さらに、実際に乳房にさわって牛乳を搾ったりして、五感で乳牛を感じることができると良いのではないかと思います。そうすれば、一般の人々の乳牛に対する感じ方も変わり、牛乳・乳製品の消費拡大にもつながるのではないのでしょうか。

実際に牛乳の生産のために、乳牛がどれくらい量の餌を食べているのかを見ることができれば、最近問題になっている飼料価格の高騰が生産者にとって切実であることを認識してもらえそうです。そして、飼料価格の上昇分を牛乳価格に転嫁することに理解を示す消費者が少しでも増えることにつながれば良いと思いました。そんなことを考えた、ある休日でした。

(base)



地方だより

福島県

○「福島牛」が福島県ブランド認証産品になる

福島県では、選りすぐりの県産品を「福島県ブランド」として認証する制度を立ち上げました。現在、これらの認証産品については、県内外に戦略的な売り込みを展開しています。この県ブランドの農林水産物第1号として、平成19年10月1日に全農福島県本部の和牛肉「福島牛」の最上級ランク（A-5、B-5）を認証しました。

「福島牛」は、風味が豊かで、まろやかな味わい、色鮮やかで良質の霜降りを持つ、まさに牛肉の傑作と自負しており、その品質

は平成18年と19年の全農肉牛枝肉共励会で連続して名誉賞を受賞するなど、全国的に高い評価を受けています。

本年10月に東京食肉市場で開催された「東京食肉市場まつり2007」では、「福島牛」をはじめとし、福島県をまるごとPRしました。ブランド認証産品の「福島牛」のしゃぶしゃぶの試食コーナーは、長蛇の列ができるほど大好評で、「福島牛」のおいしさが十分認識されたと思います。本県の和牛肉の約7割が出荷されている首都圏においても、今後もこうした取り組みを通じて、さらなる「福島牛」の品質と知名度の向上に取り組んでいきます。

（畜産振興グループ 壁谷 里織）

佐賀県

○It's A Green Dream 佐賀競馬!!

佐賀競馬場は佐賀県の東部で、九州の交通の要である鳥栖市にあります。本競馬場では、来場された誕生日の月の方や10名以上のグループへの有料指定席の無料開放、花束プレゼントの募集など、お客様に満足いただくための様々なサービスを行なっています。

今年は、フサイチ軍団総帥の関口房朗氏が所有する2歳馬が入厩することになり、その馬名の公募が行なわれました。全国から937

件の応募があり、その中からオーナーの関口氏により選ばれた「フサイチサガントス」に決定しました。この馬名はサッカーJ2の地元チーム名に由来しており、佐賀らしい馬名と好評です。

デビュー後、「フサイチサガントス」は無傷の4連勝を達成し、大いに佐賀競馬を盛り上げています。

皆様、ぜひ、佐賀競馬にお越しください。

（佐賀県畜産課 永野 明弘）

平成19年1月号～12月号

総目次

－2007第620号～631号－

グラビア

	月号	頁
福岡県農業総合試験場 畜産研究部門	1	
エコフィードで生産した宮崎県産銘柄豚肉のブランド化にむけて (宮崎県)	1	
東北農業研究センター 畜産草地分野	2	
第9回全国和牛能力共進会の成功を目指して! (鳥取県)	2	
タイー日本 人獣感染症共同研究センター	3	
活発なチェックオフ活動を行なうナイスボーク・チバ推進協議会 (千葉県)	3	
ニュージーランド・リンカーン大学	4	
「食育」と「乳牛とのふれあい体験」(岡山県)	4	
明治飼糧㈱ 研究開発部 水戸研究牧場	5	
広島牛の生産構造の改革 (広島県)	5	
共立製薬株式会社 先端技術開発センター	6	
現場に密着した牛群検定指導の新たな取り組み (徳島県)	6	
(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所 海外病研究施設	7	
香川県の畜産三題 (香川県)	7	
(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター 九州バイオマス利用研究チーム	8	
規格外バレイショ給与豚による「霜降り肉」の生産 (長崎県)	8	
ゼノアック日本全業工業㈱ 研究開発部門	9	
「熊本の畜産トピックス」(熊本県)	9	
神戸大学大学院農学研究科附属 食資源教育研究センター	10	
安心で美しい郷づくり (富山県)	10	
宮城県畜産試験場	11	
古来からの銘柄「大和牛」の復活 (奈良県)	11	
石川県畜産総合センター	12	
但馬牛のDNA情報研究施設「家畜育種研究棟」の新設 (兵庫県)	12	

提 言

	月号	頁
変化の先駆け	1	1
社会に貢献していることを実感できる場があるらしい	2	1
最近の大学における畜産教育の現状	3	1
「知的財産」と「文化財」	4	1
これからの畜産：より大きな枠組みの中で議論を	5	1
転機を迎えた和牛改良	6	1
和牛の未来を考えよう	7	1
畜産の役割と研究戦略	8	1
畜産…地方の時代	9	1
輸入飼料の安全性を如何に確保するか	10	1

食文化に根ざした食肉生産をめざそう	沖谷明紘	11	1
畜産技術と食品安全委員会	酒井 豊	12	1

特 集

	月号	頁
2007年新春放談：畜産技術を展望する畜産環境対策技術の現状と展望	1	2
I. 畜舎汚水の浄化処理技術	4	2
田中康男・鈴木一好	4	2
II. 悪臭問題と臭気対策	4	10
黒田和孝	4	10
III. 堆肥化技術と成分調整成型堆肥	4	13
田中章浩・薬師堂謙一	4	13
IV. 給与飼料からの環境負荷低減技術	4	17
古谷 修	4	17
座談会：畜産経営におけるコントラクターの役割：現状と展望	7	2
家畜栄養管理技術の最近の進歩	10	2
I. 家畜栄養管理技術の最近の進歩と今後の展開方向	10	2
寺田文典	10	2
II. 乳牛：蛋白質要求量評価システムの精密化とその応用	10	5
梶川 博・関 誠	10	5
III. 肉牛：代謝生理的刷り込みを活用した草資源フル活用型新飼養技術	10	9
後藤貴文・高橋博人	10	9
IV. 豚：食品リサイクル飼料を活用した霜降り豚肉生産	10	16
設楽 修	10	16
V. 鶏：アミノ酸の新機能を活かした鶏肉生産技術	10	21
中島一喜	10	21

研究レポート

	月号	頁
大型X線CT装置による肥育牛の筋肉と脂肪の成長様相の計測	1	23
佐久間弘典	1	23
緑茶およびコーヒー飲料残渣TMRの調製と利用	1	26
徐 春城	1	26
飼料イネの抗張強度(脱粒性)が乳牛の子実排せつ率に及ぼす影響	2	2
新出昭吾	2	2
表面流式人工湿地による畜産排水の無機態窒素の処理	2	6
森岡理紀	2	6
黒毛和種肥育時の血中ビタミンAの低濃度期間と産肉性の関係	3	2
奥村寿章	3	2
栽培ヒエとイタリアンライグラスを組み合わせた水田放牧用草地	3	6
山本嘉人	3	6
牛枝肉脂肪の融点の実態と変動要因の解析	4	23
河野幸雄	4	23
細断型ロールペーラで調製したトウモロコシサイレージの飼料特性と泌乳効果	4	27
塩谷 繁・野中和久	4	27
QTL(量的形質遺伝子座)のマーカースelection導入によるブタ肉質の改良	5	2
井出華子	5	2
乳酸生成系状菌を添加した農産副産物サイレージの発酵特性と給与試験	5	6
日高 智	5	6
黒毛和種子牛の初期増体量からの哺乳量推定と代用乳補給による発育改善	6	2
野田昌伸	6	2

産卵鶏における照度低下および断喙による敵対行動の抑制	新村 毅	6	7
肉用牛の脂肪細胞分化に対する微量栄養素の影響	河内浩行	7	22
刈り取り牧草のヒートダメージが軽種馬の消化性に及ぼす影響	出口健三郎	7	28
酪農場のふん尿利用を支援するソフト「AMAFE2006」	松中照夫	8	2
ブタの非外科的胚移植カテーテルの開発	吉岡耕治	8	6
蚊媒介性病原体サーベイランスのための蚊分類データベース	金平克史	9	2
パーコール液を用いた核移植レシビエント卵子の簡易評価法	四ッ島賢二	9	7
全面有孔暗渠管を利用した切り返しをしない堆肥化技術	田邊 真	10	25
硝酸態窒素を蓄積しにくいイタリアンライグラスの系統の育成	川地太兵	10	30
飼料作物における硝酸態窒素濃度の簡易評価法	須永義人	11	2
北海道根釧地域におけるイタリアンライグラスを用いた雑草防除法	佐藤尚親	11	6
牛肉の品質研究のためのプロテオミクス：トロポニンTを中心として	室谷 進	12	2
オーチャードグラスに新たに発生した侵入病害「黄さび病」	菅原幸哉	12	8

技 術 情 報 月号 頁

QTL(量的形質に関与する遺伝子座)情報の利用と育種改良	佐藤正寛	1	30
ロールベールを縦置きするラッピングマシン	深水弘文	1	35
バイトカウンター(喫食回数計測装置)による放牧搾乳牛の採食量推定法	梅村和弘	2	10
ヨーネ病山羊の病理解剖事例	佐藤 剛	2	12
寒冷期の発酵が促進できる堆肥化施設	向 弘之	3	10
大腸菌群数からみた戻し堆肥敷料の衛生面の検討	井上雅美	3	13
新型牛パピロームウイルスによる牛乳頭腫症の集団発生事例	島間真一	4	30
搾乳ロボットの開発の現状と新機種機能	高橋圭二	4	34
インバータとタイマーの併用による通気式堆肥舎の低コスト・省エネルギー化	小山 太	5	10
低ランク胚の透明帯切開と2胚新鮮移植による子牛生産率の向上	谷山 敦	5	14
乾草脱落量の少ない組立式ロールベール用草架の開発	津田俊昭	6	11
牛遺伝性疾患原因遺伝子のDNA解析による検査	森田光夫	6	15
耕作放棄地放牧の普及に向けての新しい試み	池田哲也	7	33

飼料作物の二毛作における不耕起播種導入要件の検討	森田聡一郎	7	37
普通型コンバインを用いた飼料イネの収穫・調製技術	飯島雄二	8	11
里地放牧技術のチェックリストの策定と活用	千田雅之	8	16
マメ科牧草ガレガ種子の硬実打破処理	井戸睦己	9	10
医療用モデルブタ開発の現状と展望	大西 彰	9	15
超微細高密度オゾン水(ナノピコオゾン水™)による畜舎の洗浄消毒	白井淳資	10	33
生産から食鳥検査までのデータを活用した肉用鶏農場の生産性向上事例	宮田なつみ	10	39
畜産農家のための堆肥生産・汚水処理サポートシステム	長峰孝文	11	11
ミツバチの抗菌性ペプチドの特性と養蜂業への応用	芳山三喜雄・木村 澄	11	15
未經産肥育牛のと畜後の卵子を活用した褐毛和種の種雄牛の造成	高橋 剛	12	13
消石灰乳剤の踏み込み消毒槽の効果	久利俊二	12	16

研究所だより 月号 頁

福岡県農業総合試験場 畜産研究部門	田口清實	1	39
東北農業研究センター 畜産草分野	須山哲男	2	16
タイー日本 人獣感染症共同研究センター	西藤岳彦	3	17
ニュージーランド・リンカーン大学	内田義崇	4	39
明治飼糧㈱研究開発部 水戸研究牧場	小原嘉昭	5	17
共立製薬株式会社 先端技術開発センター	梶原雅哉	6	20
(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所 海外病研究施設	津田知幸	7	41
(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター 九州バイオマス利用研究チーム	薬師堂謙一	8	22
ゼノアック日本全業工業㈱ 研究開発部門	佐藤洋一	9	19
神戸大学大学院農学研究科附属 食資源教育研究センター	大山憲二	10	43
宮城県畜産試験場	沼辺 孝	11	20
石川県畜産総合センター	北 満夫	12	21

連 載 月号 頁

日本の伝統文化と家畜			
(7) 諺・格言・成句の中の牛	正田陽一	1	41
畜産学をめぐる最近の話題			

(1) 畜産学へ向かう心とフロンティア精神	佐藤英明	2	18
日本の伝統文化と家畜			
(8) 和風料理・かつ井の歴史	正田陽一	2	22
畜産学をめぐる最近の話題			
(2) 卵子研究の伝統と新しい技術	佐藤英明	3	19
(3) E S細胞の蹉跎と再挑戦	佐藤英明	4	41
日本の伝統文化と家畜			
(9) 鳥の声を楽しむ文化・日本の三大長鳴鶏	正田陽一	4	46
畜産学をめぐる最近の話題			
(4) 新しい家畜と研究推進の司令塔	佐藤英明	5	19
(5) 畜産技術の研究モデルと新しい職業	佐藤英明	6	22
日本の伝統文化と家畜			
(10) 尾・愛でたい鶏：久連子鶏と土佐のオナガドリ	正田陽一	6	28
畜産学をめぐる最近の話題			
(6) わが国の家畜繁殖学の立脚点と役割	佐藤英明	7	43
日本の伝統文化と家畜			
(11) 歌舞伎の舞台に登場する家畜	正田陽一	7	48
畜産学をめぐる最近の話題			
(7) 野生動物と畜産技術の「多面的機能」	佐藤英明	8	24
(8) 犬研究の魅力と倫理	佐藤英明	9	21
(9) 「相利共生」と向き合う畜産学と畜産技術	佐藤英明	10	45
(10) 家畜の歴史と「アニマルサイエンス」	佐藤英明	11	22
動物用電子タグとその応用			
(1) 電子タグの概要	中村雄有	11	29
畜産学をめぐる最近の話題			
(11) 畜産学の視点とその広がり	佐藤英明	12	23
動物用電子タグとその応用			
(2) 動物用電子タグの動作原理	中村雄有	12	29

海外情報 月号 頁

北米における飼料作物種子の品質保証制度の調査	辻 佳秀	2	26
米国とEUにおけるクローン家畜の安全性評価の動き			
I. アメリカ合衆国FDAのクローン家畜の安全性に関する報告書	高橋清也	7	52
II. EUにおけるクローン家畜の安全性評価の動きについて	木下良智	7	56
米国における羊肉生産のための品種間交雑利用	木下良智	9	26
なぜ韓米FTAが合意されたか	鈴木宣弘	11	33

国内情報 月号 頁

鶏の育種および育種事業の変遷			
Ⅲ. 鶏の育種事業はなぜ寡占化されるのか			
駒井 亨	1	44	
畜産安心ブランド生産農場認定にむけた取り組み事例	岡本英司	1	47
DNA情報に基づく牛肉の品種鑑定技術の現状	渡邊敏夫	2	30
シンポジウム「人獣共通感染症－動物に潜む病原体を探る」の概要	池田秀利	3	24
わが国におけるめん羊飼育の現状	河野博英	3	28
わが国の馬生産と新生ばんえい競馬	岡 明男	4	50
中国四国地域における肉用繁殖牛増頭の取り組み	塚口大祐	4	54
牛のヨーネ病防疫対策要領の概要	西田岳史	5	24
京都で開催された第33回国際胚移植学会年次大会の概要	假屋堯由	5	28
黄色ブドウ球菌に起因する乳房炎の清浄化に向けた取り組み	先名雅美・後藤利隆	6	32
「牛乳パッシング」にも申す	仁木良哉	6	35
畜産動物用ワクチンと今後の開発方向	清水実嗣	7	58
わが国における豚コレラの清浄化	小倉弘明	8	30
農林水産研究知的財産戦略の策定	高野浩文	8	34
大規模な「鶏ふんバイオマス発電施設」の概要	甲斐敬康	9	29
全国飼料増産行動会議の現状	野口政志	10	51
家畜改良センターにおける牛個体識別業務	武田哲夫	10	55
第11回全国草地畜産コンクール受賞者と経営の特徴	萬田富治	11	37
純国産鶏種「たつの」について	山本洋一	11	41
全国畜産関係場所長ブロック会議の概要	塩田 忠・木村和生	12	33
マッチングフォーラム「酪農経営のゆとりと美味しい牛乳生産を生み出す集約放牧技術」の概要	篠田 満	12	38

国際協力情報 月号 頁

メキシコの家畜衛生事情	山本孝史	6	39
地域の動き 月号 頁			
エコフィードで生産した宮崎県産銘柄豚肉のブランド化にむけて（宮崎県）	岩切正芳	1	51
第9回全国和牛能力共進会の成功を目指して！（鳥取県）	澤田雅広	2	34
活発なチェックオフ活動を行なうナイス・ボーク・チバ推進協議会（千葉県）	山田美代子	3	32
「食育」と「乳牛とのふれあい体験」（岡山県）	阿部文彦	4	58
広島牛の生産構造の改革（広島県）	吉上 渉	5	32
現場に密着した牛群検定指導の新たな取り			

組み (徳島県)	渡邊 徹	6	44
香川県の畜産三題 (香川県)	藤井真次	7	62
規格外バレイショ給与豚による「霜降り肉」の生産 (長崎県)	嶋澤光一	8	36
「熊本の畜産」トビックス (熊本県)			
	長生朋子	9	33
安心で美しい郷づくり (富山県)	松村隆治	10	59
古来からの銘柄「大和牛」の復活 (奈良県)			
	小財千明	11	43
但馬牛のDNA情報研究施設「家畜種研究棟」の新設 (兵庫県)	柴谷増博	12	12

文 献 情 報

	月号	頁
新編畜産ハンドブック	1	53
ルミノロジーの基礎と応用		
ー高泌乳牛の栄養生理と疾病対策ー	2	36
草地管理指標ー草地の維持管理編改訂版	3	34
鳥インフルエンザはウイルスの警告だ		
ーヒトと動物の不思議な関係ー	4	60
ウサギの飼養管理・受精卵移植マニュアル	5	34
家畜ふん尿処理施設・機械選定ガイドブック (脱臭・焼却・炭化施設編)	6	46
変量効果の推定とBLUP法	7	64
ハンドメイドクローン手法：実用化の可能性と限界	8	38
インフルエンザウイルスを追う	9	35
家畜ふん堆肥の基礎から販売まで〜100問100答〜	10	61
お苦しみはこれからだーオキナワの動物病性鑑定記	11	45
新版 特用畜産ハンドブック	12	44

用 語 解 説

	用 語 解 説	月号	頁
ニュートリジェノミクス	阿部啓之	1	54
Mx 遺伝子	両角岳哉	2	37
コ・ジェネレーションシステム	本田善文	3	35
オートソーティング豚舎	柏崎 守	4	61
ドラッグデリバリーシステム (薬物送達システム)	犬丸茂樹	5	35
畜産物のトランス脂肪酸	栗崎純一	6	47
アジュバント	犬丸茂樹	7	65
DDGS	高田良三	8	39
ロッドスコア	林 武司	9	36
ピッグフロー	山下哲生	10	62
肉用牛枝肉情報全国データベース			
	佐藤満美子	11	46
骨代謝マーカー	神谷裕子	12	45

海 外 統 計

	月号	頁
中国の最近の肉牛生産と消費動向	1	55
畜産統計にみる世界と日本：畜産生産物の主要国ベスト5	2	38
南太平洋諸国の肉牛生産の現状	3	36
わが国の開発途上国援助の現状	4	62
わが国の畜産分野での開発途上国援助の現状	5	36

人間開発指数から見えてくる援助が必要な開発途上国	6	48
世界の生乳生産	7	66
オーストラリアの山羊肉輸出	8	40
カナダの蜂蜜生産	9	37
減少している日本の海外援助	10	63
世界の山羊生産事情 (1)	11	47
世界の山羊生産事情 (2)	12	46

国 内 統 計

	月号	頁
平成18年肥育牛生産費調査 (平成18年11月8日公表) の概要	1	56
平成18年牛乳生産費調査 (平成18年11月8日公表) の概要	2	39
平成18年産飼料作物の作付 (栽培) 面積及び収穫量 (牧草、青刈りとうもろこし、ソルゴー及び青刈りえん麦)	3	37
平成17年個別経営の営農類型別経営統計 (酪農・肉用牛・養豚・採卵養鶏・ブロイラー養鶏経営)	4	63
平成17年度食料需給表 (概算)	5	37
平成17年農林水産業生産指数 (確定)	6	49
平成18年農作物価指数 (平成12年基準)	7	67
平成18年食鳥流通統計調査結果の概要	8	41
畜産統計 (平成19年2月1日現在) 乳用牛及び肉用牛について	9	38
畜産統計 (平成19年2月1日現在) 豚及び採卵鶏について	10	64
平成17年度 農業・食料関連産業の経済計算 (速報)	11	48
平成19年耕地面積 (平成19年7月15日現在)	12	47

会 員 だ よ り

会員だより	月号	頁
大分県畜産技術連盟	白根英治	1 57
全国畜産農業協同組合連合会	企画指導室	1 58
北海道畜産技術連盟	田村千秋	2 40
(財) 日本実験動物協会	前 理雄	2 41
岩手県畜産技術連盟	吉田 登	3 38
(社) 日本獣医師会	高橋幸雄	3 39
石川県畜産技術連盟	荒邦昌宏	4 64
(社) 日本家畜人工授精師協会	植崎秀夫	4 65
群馬県畜産技術連盟	松本尚武	5 38
(社) 日本食肉協議会	山本 忍	5 39
青森県畜産技術連盟	佐々木正章	6 50
(財) 日本食肉消費総合センター	松本隆志	6 51
埼玉県畜産技術連盟	島野知二	7 68
全国農業協同組合連合会 (J A 全農)		
	守江 寛	7 69
静岡県畜産技術協会	齋藤美英	8 42
(財) 日本食肉生産技術開発センター		
	板垣基樹	8 43
山形県畜産技術連盟	伊藤博康	9 39
(財) 日本食肉流通センター	山本達雄	9 40
福岡県畜産技術協会	高田富太郎	10 65
(社) 日本装蹄師協会	織田信美	10 66

三重県畜産技術連盟	西 康裕	11	49
日本畜産技術士会	上野曄男	11	50
山口県畜産技術協会	鈴木真士	12	48
(社)ホルスタイン登録協会	藤村忠彦	12	49

百舌鳥

	月号	頁
「賞味期限」におもう	(M.O)	1 59
組織の再チャレンジ力 (KOTTUTEUSI)	2	42
まぐろの「トロ」とつながる畜産 (base)	3	40
生産性向上の"しわ寄せ" (ビガンド・アイ)	4	66
フードファディズムに踊らされないために		
	(T・H)	5 40
バイオ燃料考	(老兵)	6 52
ストックしよう	(K.O)	7 70
家畜の気持ち	(時代おくれ)	8 44
エネルギー問題と飼料生産 (KOTTUTEUSI)	9	41
「きっかけは眼の誕生だった」(マイクロ)	10	67
ハイテク機炎上事故が問うもの		
	(ビガンド・アイ)	11 51
「ふれあい牧場」での一	(base)	12 50

地方だより

月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
1-60		2-43		3-41		4-67	
月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
5-41		6-53		7-71		8-53	
月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
9-42		10-68		11-52		12-51	

中央だより

	月号	頁
全国畜産関係場所長会 平成19年度畜産研究		
功労者表彰	8	45

協会だより

	月号	頁
民間活力による畜産生産技術研究開発推進		
事業(新規)の公募(予告)	4	68
民間活力による畜産生産技術研究開発推進		
事業(新規)の公募	7	72
社団法人畜産技術協会第45回通常総会の開催	7	73
第41回(平成18年度)優秀畜産技術者表彰	8	46
畜産技術協会が平成19年度に新規委託する		
研究開発課題	9	43
専務理事の辞任と事務局長の就任	9	44
平成20年度に委託する研究開発課題を募集	10	69

畜産技術協会事業等記録(研究開発第1部 ・研究開発第2部・海外技術交流部・岡山 羊振興部・初生雛鑑別部・企画情報部)

月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
1-22・34		2-44		3-9・16		4-49	
月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
5-27・42		6-31		8-29		9-44	
月号	頁	月号	頁	月号	頁		
10-54		11-53		12-20			

学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ

月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
1-50		2-44		3-27		4-38	
月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
5-23		6-27		7-32		8-10	
月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
9-32		10-70		11-19		12-15	

人の動き

月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
2-9		8-21		9-28		10-29	
月号	頁	月号	頁				
11-14		12-41					

その他

畜産大賞	
・研究開発部門における平成18年度最優秀賞および優秀賞の紹介	
・細断型ロールベアラの開発と高品質コーンサイレージの調製技術	
生物系特定産業技術研究支援センター	
細断型ロールベアラ研究開発グループ	3 49
・アルボウイルスによる牛異常産の流行監視技術の開発	
動物衛生研究所九州支所アルボウイルス研究グループ	3 51
平成19年度予算概算決定の重点事項(生産局:畜産関係)	3 42
平成19年度予算概算決定の重点事項(消費・安全局:家畜衛生関係)	3 44
官公庁畜産関係職員抄録	5 43
平成19年度春の勲章・褒章受章者(会員関連等)	6 14
畜産技術協会賞	
第4回畜産技術協会賞 受賞課題の紹介	
・抗酸化ビタミンE給与による食肉の品質保持技術の開発	
前(独)農業・食品産業技術総合研究機構	
畜産草地研究所畜産物品質研究チーム長	
三津本 充	8 49
・「コンポテスター」開発による堆肥の腐熟度判定とその応用	
コンポテスター開発グループ	8 51
平成19年度秋の勲章・褒章受章者(会員関連等)	12 20

新発売

本書では、乳、肉、卵、蜂蜜、毛皮などの生産を目的とする
家畜や家禽、コンパニオン動物やペットとして飼育される
動物や鳥類、及び実験動物など合計35種類以上の
動物・鳥類を特用家畜として採りあげ、
その産業上規模、主要品種、飼育技術、
生産物の用途などについて
分かりやすく記述している。

新版

特用畜産 ハンドブック

■ 畜種 全21項目 ■

- 1 馬 (ウマ)
- 2 めん羊 (ヒツジ)
- 3 山羊 (ヤギ)
- 4 鹿 (シカ)
- 5 ウサギ
- 6 イノシシ・イノブタ
- 7 ウズラ
- 8 アヒル
- 9 バリケン
- 10 アイガモ
- 11 ガチョウ
- 12 七面鳥 (クーキー)
- 13 ホロホロ鳥
- 14 キジ・ヤマドリ
- 15 地域特産鶏
- 16 烏骨鶏 (ウコッケイ)
- 17 ダチョウ
- 18 実験動物
- 19 毛皮動物
- 20 ペット用小鳥
- 21 ミツバチ

— 申込は下記にお問い合わせ下さい —

(社) 畜産技術協会

113-0034

東京都文京区湯島 3-20-9

TEL 03-3836-2301

FAX 03-3836-2302

E-mail info@jlta.lin.go.jp

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

A5版 360ページ オールカラー

価格：本単価 3500円 (消費税込み)

送料：500円



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)
- 10⁷個までのリンパ球
- 培養細胞

特徴

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

QuickPureの操作手順 標準的な操作方法



極めて迅速な
操作方法!
操作時間<10分



FRONTIX

フロンティックス株式会社

代表取締役 前田 雅 広

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

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