

畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY

2006.8



ジャージーの放牧風景：(財)神津牧場

(撮影：(社)日本種鶏卵協会 林 正司)

畜産技術研究開発奨励賞

ダニの吸血を阻害する抗ダニワクチンの開発	57
筋肉内脂肪と軟らかさ重視の系統豚しもふりレッドの開発と普及	59
牛乳廃棄が考えさせるもの	1
堆肥化処理時のアンモニア回収用の簡易なスクラパー	2
コンビニエンスストア残さ主体の発酵リキッド飼料によるブタの肥育	7
牛群検定データからみた乳牛の分娩間隔	12
地鶏放飼用可搬式鶏舎の製作とその効果	16
島根県畜産技術センター	21
日本の伝統文化と家畜 (4) 郷土玩具と在来家畜	23
日本におけるブルータンクの発生	27
退職畜産技術者の畜産生産現場での取り組み	31
先端技術を活用した農林水産研究高度化事業の実施状況	35
ネパールでの組織培養動物用狂犬病ワクチンの製造	38
かぐや姫伝説：竹資源の畜産利用(静岡県)	42
	44
ソマトトロピン軸	45
畜産統計にみる世界と日本：世界の畜産物生産の動向	46
畜産統計：乳用牛及び肉用牛について(平成18年2月1日現在)	47
長野県畜産技術協会	48
社団法人 日本養豚協会	49
庭先で感じる物質循環	50
	51
	52
	37・41・53
学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ	11
今月の表紙	6
グラビア	研究所だより／地域の動き

Enjoy

地方競馬

馬の数だけ夢がある



 地方競馬全国協会

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

全国25場からお届けします。

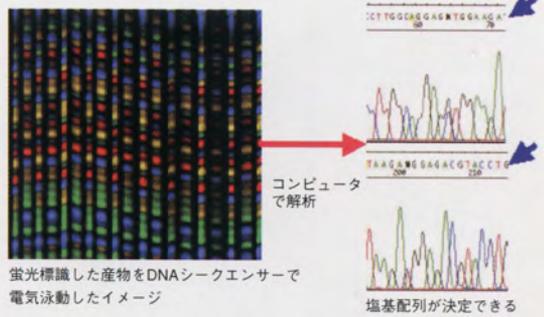


島根県畜産技術センター (出雲市)



育種改良部 (出雲市)

島根県畜産技術センター



県有種雄牛のDNA解析



自動哺乳システムによる哺育技術確立試験



高圧通気方式による堆肥化



受精卵の採取



種雄牛の運動

“かぐや姫伝説の竹” 未利用資源の畜産利用 (静岡県)



竹取公園内の「竹取塚」(静岡県富士市)



人工衛星による南伊豆の竹林の写真 (茶褐色部分が拡大した竹林)



放置竹林による地滑りの発生



生竹超微粉末製造装置



ささくれのない生竹の微粉末



乳酸発酵による長期保存

飼料化へのアプローチ



鶏への給与試験

<鶏用生理活性資材>

豊富な繊維成分と乳酸菌により



実験仮説

- ① 鶏腹腔内脂肪が減少
- ② 免疫増強効果、抗酸化能の向上
- ③ 堆積ふんの臭気が抑制
- ・ ・ 機能性成分の移行を調査

高付加価値鶏肉卵の作出

モウソウチク由来の生理活性資材の開発

提 言

牛乳廃棄が 考えさせるもの



鈴木 修

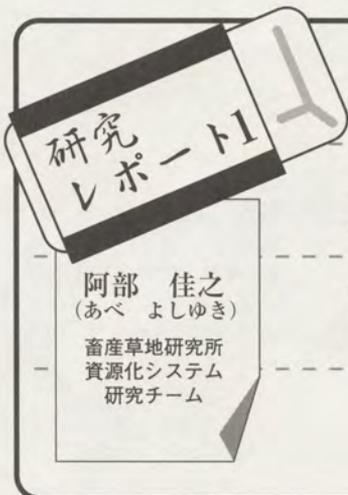
(すずき おさむ)
(独) 農業・食品産業技術
総合研究機構
北海道農業研究センター所長

北海道は今、1万トンの牛乳廃棄を余儀なくされている。この深刻な状況を受けて、北海道、ホクレン、生産者団体等は牛乳消費の拡大に向けたさまざまなPR活動を繰り返している。北海道の生乳生産量は府県の生産が伸び悩むなかにあっても着実な増加を続け、平成17年には380万トン（全国シェア46%）に達している。酪農は北海道農業の総産出額10,580億円の27%を占め、また10年後には500万トンの生乳生産体制を展望しているなかで、この牛乳生産調整はまさに深刻な問題である。

飲用牛乳の全国的な消費量は平成6年をピークに年々減少し続け、平成17年までの間に10%減少した。一方で、茶飲料をはじめ、豆乳などさまざまな健康飲料の消費が大きく伸びている。牛乳は脂肪分が多く太るとのイメージ、飲んだあとのすっきり感がない、においなどが敬遠されているようだ。飲みやすい牛乳作り、牛乳の持つ本来の優れた栄養に加えて、健康機能性のPRなど、乳業メーカー、生産者団体、研究機関が一体となった取り組みが急がれる。また、今後需要が伸びると期待される生クリームや脱脂濃縮乳などの液状乳製品向け、チーズ向けの拡大に向けた取り組みも強化しなければならない。

研究サイドからは、新たな機能性成分、特に北海道の放牧や自給飼料主体の飼養によって増加する新たな機能性成分、香気成分等を科学的に検証し、その情報を消費者や乳業メーカーに提供していくことが急がれる。また、全国のナチュラルチーズメーカー（工房）の半数が北海道に生産拠点を有していることから、風味等に優れる、特徴あるナチュラルチーズの生産などの産地ブランド形成のための支援が急がれる。

北海道農業研究センターでは、現在、高栄養牧草地を利用した乳牛の集約放牧技術確立のための研究で、集約放牧から生産される牛乳・チーズの機能性成分・香気成分等の解明に取り組んでいる。また、ナチュラルチーズに対する消費者の意識・購買行動を解析している。こうした牛乳の消費拡大に結びつく研究開発と同時に、購入飼料代替効果の高いアルファルファ利用技術、集約放牧技術、さらには自給飼料主体飼養に適する低ピーク持続型の新しい泌乳曲線を持つ乳牛改良など、北海道の自給飼料基盤に立脚した足腰の強い酪農経営のための技術開発とこれら技術の普及を一層加速していきたいと考えている。



堆肥化処理時のアンモニア 回収用の簡易なスクラバー

1. はじめに

平成16年の家畜排せつ物法の完全施行に対応して、家畜ふん尿処理施設の整備が進められ、平成17年12月の段階で対象農家の99.9%が管理基準に適合している。しかし、年間8,900万トンも発生する家畜排せつ物のうち、約90%という膨大な量が堆肥または液肥に仕向けられると報告されており¹⁾、今後は、堆肥化処理過程で大量に発生するアンモニアを含む発酵排気の取り扱いが重要な課題となっている。そこで、今回、発酵排気中のアンモニアを簡易に回収するスクラバーを開発し、その有効性について検討した。

2. 堆肥化処理過程で発生する発酵排気の特徴と回収方法

1) アンモニア濃度

家畜排せつ物にオガクズやモミガラなどの副資材を混合して通気性をよくすると、好気性菌が家畜排せつ物中の易分解性有機物を盛んに分解する。この現象は一般に好気性発酵と呼ばれ、堆肥化処理の原動力となっており、嫌気性菌を利用した嫌気処理（メタン発酵処理や自然流下式スラリー処理など）や天日に

よる乾燥処理とは異なる機序の処理である。

堆肥化処理過程においては、好気性菌の働きで低級脂肪酸などの酸性成分が分解されるのでpHが高くなり、また発酵熱により堆肥の温度が約70℃にもなるので、アンモニアが揮散しやすくなる²⁾。堆肥化処理過程で発生する硫黄化合物や低級脂肪酸などの臭気成分はピーク時でも数ppbから10ppmのオーダーであるが、アンモニアは数100～10,000ppmという高濃度であり、しかも数週間にわたり発生する。したがって、堆肥化処理過程の発酵排気のうち、アンモニアは他の臭気成分に比較して環境へのインパクトが著しく高い。

2) 発酵排気の温度と湿度

発酵排気を脱臭する場合、発生源から脱臭装置まで発酵排気を効率的に搬送することが重要である。吸引通気方式³⁾や密閉型堆肥化装置は通気した量とほぼ同量の発酵排気を処理すればよいので優れた堆肥化処理方法である。しかし、周辺空気による希釈が少ないので、発酵排気の温度が約60℃の高温のまま、しかも堆肥から蒸発した多量の水分を含むために相対湿度がほぼ100%になっている。

3) アンモニアの酸による中和反応の利用

高濃度のアンモニアを含んだ高温多湿の発

酵排気を既存の生物脱臭法や吸着法だけで脱臭処理することは、微生物活性や充填材の吸着特性に限界があるために困難である。したがって、薬液処理法により確実に高濃度のアンモニアを回収し、その後に発酵熱やほかの臭気成分を処理・利用することが望ましい。見方を変えれば、高濃度のアンモニアを効率的に回収することで、アンモニアの窒素肥料としての価値を高め、資源循環型農業に貢献できる。しかし、10,000ppmにも達する高濃度のアンモニアの回収装置は畜産分野で開発された例が少なく、新たなアンモニア回収装置の開発が必要である。そこで、高濃度アンモニアをリン酸や硫酸で中和して、肥料利用できるリン酸アンモニウム（リン安）あるいは硫酸アンモニウム（硫安）として回収できるスクラバーを考案した。

3. スクラバーの概要

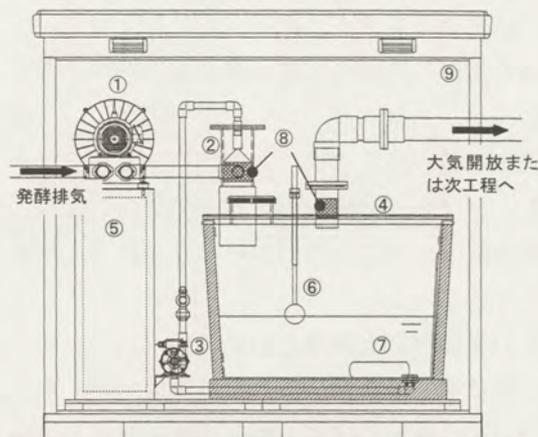
1) スクラバーの構成要素

今回開発したスクラバーは、①発酵排気を搬送する送風機（吸引通気方式の場合は送風機の吸引圧で堆肥の通気も行う）、②薬液散布部、薬液循環ポンプおよびポリエチレン製の断熱性薬液槽を配管で接続した薬液循環系、③電装品および制御系から構成されている。そして、これらの一式が小型にまとめられているので、市販の物置に収納ができる（図1、写真1）。堆肥化処理施設によっては複数のスクラバーの併設が必要な場合があり、そのときは、それぞれのスクラバーの配管、電装品および制御系を共通化することも考えられる（写真2）。

2) 発酵排気の処理工程

発酵排気中に多くのれき汁飛沫や結露水が含まれる場合には、それらの水分を除去するために、スクラバーの前段にドラム缶程度の

大きさのドレイントラップを設置して前処理をする。前処理後に送風機で搬送された発酵



①送風機（吸引通気の場合、通気兼用）②薬液散布部 ③薬液循環ポンプ
④薬液槽 ⑤制御・電装盤 ⑥水位センサー ⑦ヒーター ⑧デミスター
⑨収納車

図1 開発したアンモニア回収用スクラバー



写真1 市販の物置に収納したスクラバーの一式（富山県畜産試験場）



写真2 既存の堆肥化施設に対応した複数台のスクラバー（畜産草地研究所）

排気中のアンモニアを薬液散布部でリン酸や硫酸などの酸性薬液で中和して回収する。アンモニア回収後の発酵排気は、薬液槽の出口にあるデミスター（ポリプロピレン製メッシュを層状に重ねた円柱状フィルター）による除滴後にスクラバーから後段の処理工程へ搬送される。後段では、スクラバーで回収しきれない臭気成分の脱臭工程や発酵熱の回収工程を経るが、これらについては、別途、開発を進めている。

3) 発酵排気と薬液との反応部

薬液散布部に搬送された発酵排気に、ポリプロピレン製のノズルから薬液を散布し、発酵排気と薬液が混合されながらデミスターを通過する。本スクラバーでは、主にデミスター内で気液が接触し、アンモニアと薬液との中和反応はデミスター内で終了することから、市販のスクラバーに比較して小型で簡易な装置になっている。

4) 反応物再結晶による流路閉塞の対策

アンモニアがリン酸溶液と反応すると、最初にリン酸二水素アンモニウム ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) が生じ、さら反応が続くとリン酸水素二アンモニウム ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$) が生成する。前者は溶解度が低く再結晶しやすいために、配管内や薬液循環ポンプ内の閉塞の原因となる。リン酸を水で希釈した低濃度液の使用により再結晶を防ぐことが一般的に行なわれているが、希釈することで大容量の薬液槽が必要なために装置が大型となり、ランニングコストもかかる。本スクラバーでは、薬液の温度が上がると、薬液の溶解度が上昇する性質を利用して、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ の再結晶を防止する。断熱性の薬液槽内で発酵排気の温度と補助ヒーターでの加温により薬液の温度を約60℃に維持できる。そのため、薬液の溶解度が高まり、リン酸の濃度が約30%でも再結晶を防止

できる。アンモニアとの反応が持続して $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ が生成されると、薬液を室温においても再結晶しなくなる。

薬液に硫酸を使用した場合も同様の反応が起こり、発酵排気を利用して薬液の溶解度を高くすれば、硫酸は再結晶しなくなる。

5) 薬液槽内の結露対策

発酵排気は湿度が多いために、薬液槽内温度が低下すると結露が著しく、その結露水により薬液がオーバーフローする。そこで、水位センサーで薬液槽の液量を検知して、液量が増えるとヒーターで加温して結露を防止し、薬液量を一定に保つ制御機能を有している。つまり、水位が設定上限に達するとヒーターが稼動して結露した水分を蒸発させ、最適水位に復帰するとヒーターが停止する。水位セ

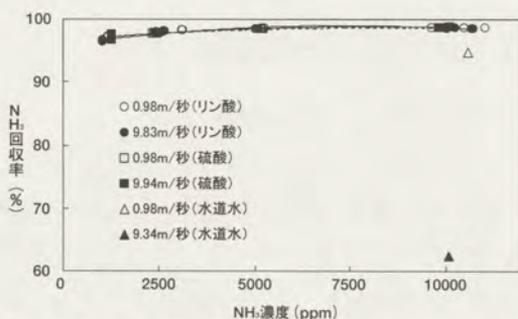


図2 薬液条件、排気条件別のスクラバーのアンモニア回収率（ポンベ充填のアンモニアガス）

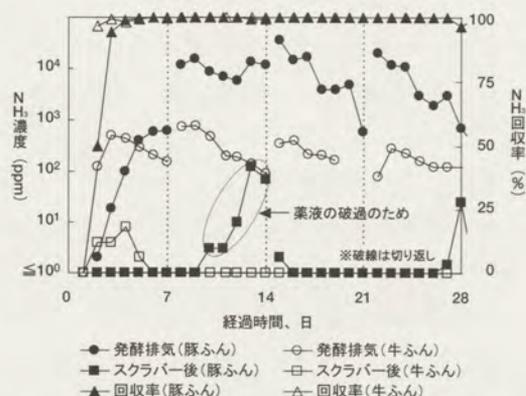


図3 吸引通気式堆肥処理施設からのアンモニア発生状況とスクラバーによるアンモニア回収率

ンサーは、透明パイプ内に浮き子が上下するロッドとロッド内の浮き子の位置を検知する上下二つの光通過型スイッチから構成されている。スイッチの取り付け位置を動かすことで、水位の上限と最適水位を容易に調節できる（図1）。

6) アンモニア回収率

ポンベに充填されたアンモニアガスを空気で1,000~10,000ppmに希釈し、本スクラバーを通過させてアンモニア回収率を調査した。リン酸と硫酸によるアンモニア回収率には違いはなく、スクラバーを通過するアンモニアの97~99%が回収された。薬液散布部のアンモニア通過速度が1~10m/秒の範囲では、回収率に大きな差はなかった。ただし、水道水を用いてアンモニアを回収する場合には、アンモニア通過速度が速いと回収率が著しく低下した（図2）。

4. 吸引通気式堆肥化処理施設でのスクラバー利用

平成17年度からの農林水産省委託プロジェクト「農林水産バイオリサイクル研究（参画機関：畜産草地研究所、東北農業研究センタ

一、千葉県、埼玉県、富山県および栃木県）」では、搾乳牛ふん、豚ふんおよび鶏ふんの吸引通気式堆肥化処理に本スクラバー（薬液：リン酸）を導入して、アンモニア回収率を調査している。1ヵ月間の堆肥化処理では、アンモニア発生量（月平均）は、乳牛ふん堆肥が260ppm、豚ふん堆肥が2,300ppmまたは9,500ppm、鶏ふん堆肥が9,000ppmであり、アンモニア回収率は安定して99~100%であった。（図3）薬液がpH5.5以上になると破過に達してアンモニア回収率が低下するので、薬液交換が必要となる。その際、回収された薬液のアンモニアとリン酸のモル比は1.7で、化学肥料のリン安（ $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ）製造工程の反応産物とほぼ同じであった。なお、薬液の調達手段、薬液の投入、排出方法、薬液の濃度制御方法などの薬液ハンドリングについては、利用者の作業性を考慮しながら検討を進めている。

5. 運転コスト

アンモニア回収に要するランニングコストを堆肥化試験で得られた窒素収支に基づいて試算した（表1）。堆肥化処理期間が長いと

表1 発酵排気中のアンモニアをスクラバーで回収する場合のランニングコストの試算

		乳牛ふん ¹⁾		豚ふん ¹⁾		鶏ふん	
		85%リン酸	98%硫酸	85%リン酸	98%硫酸	85%リン酸	98%硫酸
生ふん	t (含水率, %)		1.00 (83.4)		1.00 (64.4)		1.00 (54.7)
副資材	t (含水率, %)		オガクス0.12 (14.0)		オガクス0.11 (14.0)		モミガラ0.05 (12.2)
堆肥材料	t (含水率, %)		1.12 (75.7)		1.11 (59.3)		1.05 (52.7)
堆肥材料窒素量	%DM		1.76		3.72		2.56
アンモニア発生継続日数 ²⁾	日		14		28		28
アンモニア発生率	%IM ³⁾		19.7		23.2		55.2
要アンモニア回収量	kgN/t		0.94		3.91		7.00
使用薬液							
必要薬液量	kg/t	3.9	3.4	16.1	14.0	28.8	25.0
薬液単価	円/kg ⁴⁾	97	15	97	15	97	15
薬液費	円/t	377	51	1562	210	2795	375
	円/家畜単位 ⁵⁾	15.1	2.0	46.9	6.3	280	37.5
電気代 ⁶⁾	円/t		528		1056		1056
	円/家畜単位 ⁵⁾		21.1		31.7		106
ランニングコスト計	円/t	905	579	2618	1266	3851	1431
	円/家畜単位 ⁵⁾	36	23	79	38	385	143

1) 尿が混入する場合は薬液使用量が2倍程度となる

2) 密閉縦型堆肥化装置では、通常4~7日の処理日数であり、豚ふん、鶏ふんのランニングコストは試算結果の1/4~1/7程度となる

3) 堆肥化工程での窒素減少量はすべてアンモニアとして発生するものとした。単位 (%IM) は初期全窒素あたりの割合

4) 10トンローリーで購入する場合（2006年1月現在）

5) 家畜単位：搾乳牛1頭（40kg/頭/日）、繁殖豚10頭（3kg/頭/日）、採卵鶏1,000羽（100g/羽/日）で計算。左記カッコ（ ）内はふん排せつ量

6) 送風機（0.75kW）、薬液循環ポンプ（0.25kW）、ヒーター（2kW）、10.5円/kWhで計算

アンモニア発生量が多くなること、畜種により堆肥化処理過程のアンモニア発生率が異なること、および利用薬液の違いなどにより、試算結果に幅があるが、生ふん1トンあたりのランニングコストは579～3,851円であった。この試算は冬期の堆肥化処理を対象にしたが、現在、夏期の堆肥化処理についても検討中で、夏期はヒーターの稼働時間が短くなるので、電気代が2/3から1/2は低減すると推察される。

6. 薬液取扱い上の関連法規

薬液に硫酸を使う場合には、濃度や保管量にもよるが、毒物および劇物取締法、労働安全衛生法および消防法による届出が必要であり、さらに作業主任者の設置、適正な管理、保管の義務を負うことになる。ただし、農家自身が硫酸を取り扱う場合は、消防法以外の届出が免除される。アンモニア回収後の薬液を肥料に自家利用することは特に問題がないが、経営外への販売には、肥料取締法による肥料登録が必要である。

7. おわりに

本スクラバーを開発するきっかけは家畜排せつ物の堆肥化処理過程の脱臭対策であったが、現在は未利用資源の有効利用の観点から、アンモニア回収後の薬液と堆肥の利用方法を検討している。本スクラバーは農林水産省委託プロジェクト「農林水産バイオリサイクル研究」のなかで開発され、2006年3月に特許を出願している。なお、今年度より富士平工業株式会社が受注生産する予定である。

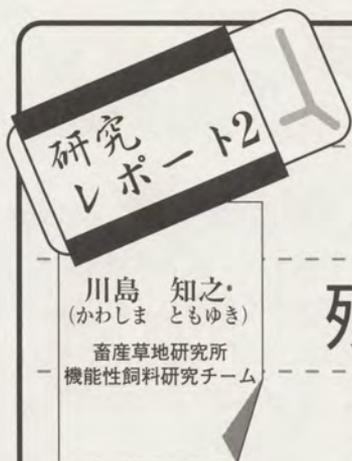
参考文献

1. 農林水産省生産局畜産部：畜産環境をめぐる情勢（2006）
2. 中央畜産会：畜産における臭気とその防止対策、30-43（1990）
3. 阿部佳之：畜産の研究、57（1）、47-50（2003）
4. 松田従三：マニユア・コントロール、238-241（1991）

今月の表紙

妙義荒船佐久高原国定公園（群馬県下仁田町）の標高1000mの高原に（財）神津牧場があります。八重桜が満開のころ、朝の搾乳のあと、放牧地に放された牛と出会いました。1頭が近づいて離れないので、愛くるしいジャージーの素顔をアップに放牧風景を撮りました。

（（社）日本種鶏孵卵協会 林 正司）



コンビニエンスストア 残さ主体の発酵リキッド 飼料によるブタの肥育

1. 背景と目的

平成17年6月に設置された全国食品残さ飼料化行動会議は、飼料自給率の向上のために、食品残さの飼料化促進により、わが国の濃厚飼料自給率を今後10年間で現状の9%から14%に引き上げることを目標にし、それに向けたスケジュールを策定して活動を進めている。

わが国には約4万店舗のコンビニエンスストアがあり、食品流通の中核の一つとなっている。コンビニエンスストア1店舗から、1日あたり十数キログラムの賞味期限切れ食品が排出されるといわれている。多くの賞味期限切れ食品は期限切れ直後にコールドチェーンにより収集され、きわめて衛生的な管理や生産・販売履歴が明確にトレースされうるシステムが構築されている。しかし、飼料原料となっている賞味期限切れ食品は多くはない。現代の食品流通を象徴するコンビニエンスストアから排出される賞味期限切れ食品を合理的に飼料化する意義は大きいと考えられる。

コンビニエンスストアから排出される賞味期限切れ食品は高脂質や高タンパク質のものがあるなど多様であり、単に、包装紙の除去後に全ての内容を混合して飼料化することは困難であ

る。これらの多様な賞味期限切れ食品を類型化して分別利用すると、成分変動が許容範囲に抑えられ、適正に配合することが可能と考えられる。そこで、収集された賞味期限切れ食品を類型化して、類型項目ごとに排出量を調べ、それぞれの類型項目内で食品を混合したものについて一般成分を分析し、飼料配合の設計の基礎資料にした。その基礎資料をもとに各類型項目の賞味期限切れ食品を適正に配合した。これに加水した後に混合し、さらに加熱殺菌してから微生物資材を添加して発酵リキッド飼料を調製した。この発酵リキッド飼料を豚に給与して肥育試験を行ない、賞味期限切れ食品の飼料化の一連のプロセスを検証した。

2. コンビニエンスストアから排出される食品残さの調査

2005年6月30日に、東京23区内のコンビニエンスストアの賞味期限切れ食品収集業者の1台の冷蔵車を対象に調査した。収集された賞味期限切れ食品を次の品目にわけ、パッケージごとの重量を測定した。すなわち、①弁当、②おにぎり、③菓子パン、④うどん・そば・中華麺、⑤惣菜、⑥調理パン、⑦スパゲティ・焼そば、⑧サラダ、⑨牛乳・ジュース

類、⑩菓子類に分類した。このうち、①弁当、②おにぎり、③菓子パンが多量に排出されることがわかった（図1）。この調査は収集車1台のみを対象としたものなので一般化することはできないが、ある程度の傾向は把握できたと思われる。

収集した賞味期限切れ食品を次の各類型項目に分け、各類型項目内で内容物のみを混合して試料とした。すなわち、①弁当めし、②弁当惣菜、③おにぎり（のりは廃棄）、④菓子パン（あんパン、クリームパンおよびジャムパンなどの甘いパン類、食パン）、⑤調理パン（サンドウィッチ、揚げ物や惣菜をはさんだ甘くないパン）、⑥うどん・そば・中華麺（麺のみを分別）、⑦スパゲティ麺（麺と具が分離可能なものうち麺のみ分別）、⑧スパゲティ（麺と具が分離不可能なもの）と焼そば、⑨サラダ（トッピングを含む）、⑩菓子類（ケーキ、プリン、杏仁豆腐、串団子、まんじゅうなど）、⑪各種惣菜（焼魚、枝豆、唐揚げ、納豆など、①から⑩に含まれない雑多なもの）に分類した。

それぞれの試料は通風乾燥機に入れて60℃で乾燥後、室内に放置して風乾物とした。その後、各試料を家庭用ミキサーで粗粉碎して均一化した。

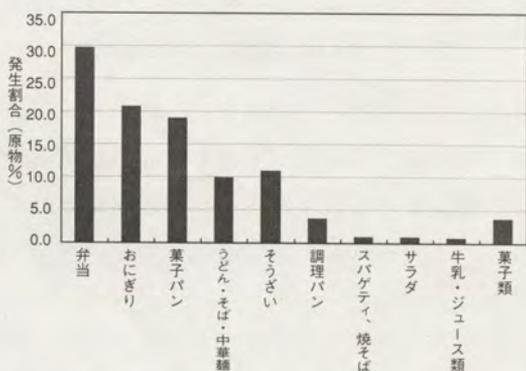


図1 コンビニエンスストアから排出される賞味期限切れ食品の発生割合調査 (収集車1台に関する情報)

そのうち、①弁当めし、③おにぎり、⑥うどん・そば・中華麺、⑦スパゲティは、粉碎後に1mmメッシュを通してから化学成分を分析した。

一方、②弁当の惣菜、④菓子パン、⑤調理パン、⑨サラダ、⑩菓子類、⑪各種惣菜は脂質が多くて直接粉碎できないので、粗粉碎試料からそれぞれ正確に50gを計量し、ガラス瓶に入れた。これらの試料は、約250mlのエチルエーテルを加えて一晩放置してから、予め秤量したろ紙でろ過し、エチルエーテルで洗浄した。ろ液をメスシリンダーに受けて、500mlにメスアップし、そのうちの50mlを粗脂肪の分析に供した。ろ紙上の残さはドラフト内でエーテルを蒸発後、60℃の乾燥機で3時間乾燥し、室温で風乾後に秤量した。風乾後の残さは粉碎後、1mmメッシュを通してから、化学成分を分析した。

化学分析は、乾物、粗タンパク質、粗脂肪、NDFおよび灰分について行なった（表1）。

コンビニエンスストアから排出される賞味期限切れ食品の飼料としての特性は大きく次の三つに分かれた。

①弁当めし、おにぎり、麺類を代表とする炭水化物が多い素材。

②菓子パンのような低タンパク質で、炭水化物と脂質が多い素材。

表1 分別したコンビニエンスストア残さの成分値

	乾物 %	粗タンパク質 %DM	粗脂肪 %DM	NDF %DM	灰分 %DM
炭水化物系					
弁当めし	41.6	7.2	2.8	1.4	1.5
おにぎり	42.1	9.3	5.3	1.7	3.1
和麺類	33.7	11.8	1.9	2.1	1.5
スパゲティ(麺のみ)	35.4	14.3	4.2	4.3	1.6
菓子類	41.4	7.4	9.5	3.9	1.3
炭水化物+高脂肪					
菓子パン	66.4	11.9	17.2	1.8	1.3
高タンパク質+高脂肪					
そうざい(弁当以外)	21.9	35.6	27.6	13.4	9.1
調理パン	49.2	17.7	27.0	4.7	3.6
弁当そうざい	28.2	31.9	27.5	17.1	7.4
サラダ	11.4	30.4	26.9	13.5	6.1

◎弁当の惣菜、惣菜、調理パンなどの高タンパク質、高脂肪の素材。サラダはツナやハムなどの具材とドレッシングの脂質を含むために、ここに分類した。この◎の素材は高脂質であり、飼料化工程で脱脂が必須と考えられた。また、魚臭も強いので、脱脂後も肥育後期用飼料としては不向きである。

3. 発酵リキッド飼料の調製

表1に示した成分値を基に、肥育後期用飼料の配合を設計した。今回の肥育試験では、前述の理由から、◎の高タンパク質・高脂質素材は供試しなかった。供試した④と⑤の素材のいずれも栄養価が高く、多給すると豚の便秘が懸念された。そこで、タンパク質の補給の大豆粕に加えて、繊維質の多いアルファルファミールを使用した。リジン含量は食品成分表と飼料成分表から推定した。生産された豚肉が霜降りになるようにリジン含量を要求量よりやや低く設計した¹⁾。炭水化物源はコンビニエンスストアからの排出量を考慮して、菓子パン、弁当めし、おにぎり、特に菓子パンを多給することにして、脂質含量を通常飼料よりやや高く設計した。これは、収集された菓子パンには多量の植物由来の脂質が含まれるが新鮮な素材なので、通常の豚肉より融点がやや低く、口溶けが良く風味の良い脂肪の豚肉にするための設計である(表2)。

この設計に基づいた発酵リキッド飼料を週に約1回調製した。供試原料は計量後ミキサーに投入し、均一化してから発酵タンクに送り(写真1)、少なくとも70℃30分以上に加熱して殺菌処理を行なった。発酵リキッド飼料の給与はパイプラインを通して行なうので、粘性が高いとパイプラインによる搬送が困難になる。しかし、多量の米飯を含む液状飼料は加熱処理すると、糊化して粘性が高まる。

表2 配合設計

	原物割合	乾物割合
弁当めし	11.3	19.2
おにぎり	11.3	19.4
菓子パン	16.9	45.9
大豆粕	1.6	5.7
アルファルファミール	2.3	8.4
第三リン酸カルシウム	0.4	1.5
水	56.3	0.0



写真1 発酵リキッド飼料調製用施設

そこで、 α アミラーゼを添加してから加熱することで粘性を低下させたところ、ハンドリング性を大幅に改善することができた。加熱処理後に40℃まで冷却し、培養初期の雑菌増殖防止のためのギ酸(0.05%)添加によりpH4.8程度にしてから、乳酸菌LQ80と枯草菌LQ13の複合スターターを加えた。30~40℃に保温しながら一晩発酵させると、良質な発酵品質(pH3.53、乳酸含量0.72%)の発酵リキッド飼料が調製された。この発酵リキッド飼料は菓子パンの甘い香りがあり、食味すると乳酸の酸味とほのかな甘さがあった。

4. 肥育試験

調製した発酵リキッド飼料による肥育試験を行なった。供試豚にLWD三元交雑種豚を使用し、体重が60kgから115kgに増加するまで肥育した。

試験区には、賞味期限切れ食品の発酵リキッド飼料を給与した。発酵リキッド飼料搬送用パイプラインをキッチンのみキサーから豚

舎をめぐって再びミキサーに戻るように設置した。それぞれの豚房の飼槽ごとにバルブを設置して、手動により発酵リキッド飼料を計量して飼槽に落とし込めるようにし（写真2）、朝夕2回給与した。発酵リキッド飼料は嗜好性が良く、栄養価も高いので、試験区の増体が対照区と同様になるように若干の制限給与とした。なお、対照区には豚産肉能力検定用飼料を飽食給与した

肥育成績では、試験区の増体は対照区と同等であった（図2）。しかし、飼料要求率では、試験区は対照区より低くなった（図3）。ロース芯面積（図4）と脂肪厚では、試験区と対照区間に差がなかったが、胸最長筋内脂肪含量は試験区のほうが対照区よりも有意に



写真2 バルブ開閉による飼料給与

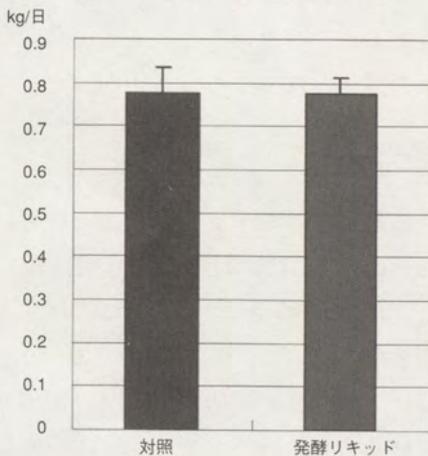


図2 日増体量

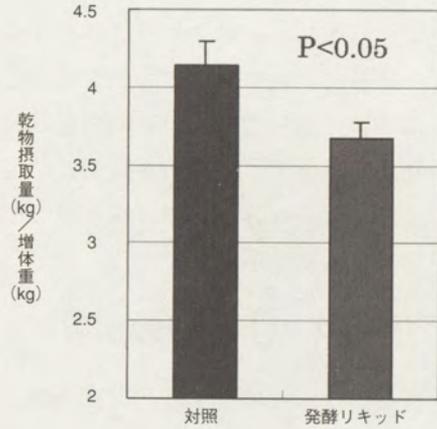


図3 飼料要求率

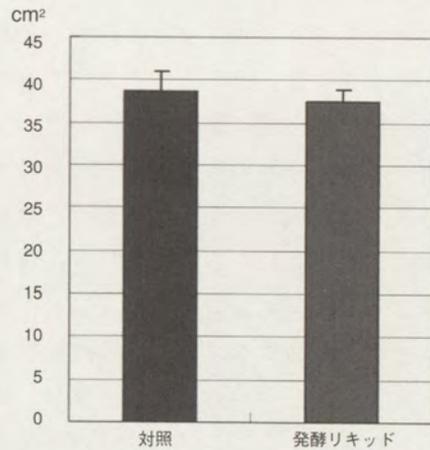


図4 ロース芯面積

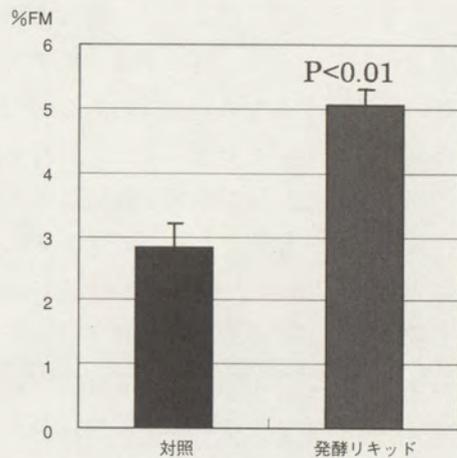


図5 ロース筋肉脂肪含量

高かった(図5)。これは、試験区ではリジンの適正なコントロールにより霜降り肉になったためと考えられた。官能検査は今後実施する予定であるが、試験区の豚肉の試食では、風味が良く、ジューシーでやわらかく、ねらい通りに仕上がっていると思われた。

5. おわりに

コンビニエンスストアから排出される賞味期限切れ食品は多様であるが、衛生的収集と類型化分別をして、適正な配合による飼料化を行なうと、良質な豚肉を生産できることがわかった。現在、このようなプロトコルを基にコンビニエンスストア残さを中心とした大規模飼料化施設が千葉県内に建設されようとしている。当面は乾燥処理を中心に飼料化を行ない、養豚農家はその乾燥飼料と配合飼料を混合して利用する。このとき、脂質含量の高い惣菜など素材は乾燥

後の脱脂処理が必須となる。

一方、米飯やパン類などのデンプン質素材については、受け入れ側の養豚農家にリキッドフィーディングの施設が設置され次第、徐々にリキッド飼料の製造に移行する。これにより、乾燥飼料調製用の燃料費が削減され、低コストの飼料調製が実践できる。

コンビニエンスストアは全国津々浦々に分布しているので、食品の有効なリサイクルという観点からも、地域ごとに同様の飼料化施設が望まれる。

参考文献

1. Katsumata, M.: Animal Science Journal, 76, 237-244 (2005)

*共同研究者: 田島 清、大森英之、大塚 舞、小橋有里、石田三佳、蔡 義民、守谷直子、三津本充、佐々木啓介、本山三知代、勝俣昌也(畜産草地研究所)

学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ

○日本家禽学会2006年度秋季大会

公開シンポジウム: 代謝・栄養・生理科学の

最前線一家禽産業との融合を目指して

日 時: 平成18年9月29日

会 場: フォレスト仙台ビル(仙台市青葉区)

一般講演:

日時: 平成18年9月30日

会場: 東北大学農学研究科講義棟 第2-3
講義室

連絡先: 畜産草地研究所内 日本家禽学会事務局

TEL&FAX: 029-838-8777

○平成18年度家畜人工授精(山羊)講習会

日 時: 平成18年10月10~28日

会 場: 家畜改良センター長野牧場

連絡先: 長野牧場業務課(藤田、名倉、小谷)

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

会 費: 不要(家畜人工授精講習会テキスト

代のみ)。場内施設の宿泊はご相談下さい。

○第86回日本養豚学会大会

日 時: 平成18年10月19~20日

会 場: 新潟市民プラザ(新潟市西堀通)

連絡先: 日本養豚学会事務局(祐森・池田)

TEL: 046-270-6586・6583

FAX: 046-270-6585

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

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

「人と動物: 共生へのパートナーシップ」

日 時: 平成19年10月5~8日

会 場: 京王プラザホテル(東京・新宿)

連絡先: iahaio.tokyo@convention.co.jp

ホームページ: <http://www2.convention.co.jp/iahaio.tokyo/index.html>

佐々木 修

(ささき おさむ)

畜産草地研究所
家畜育種増殖研究チーム

牛群検定データ からみた乳牛の 分娩間隔

1. はじめに

乳用牛群検定（以下：牛群検定）は1974年に開始された。牛群検定の参加農家数は1981年には13,833戸であったが、1984年には17,537戸にまで増加した。そして、1990年までは、毎年、ほぼ17,000戸以上が参加していた（図1）。国内の農家数は、1980年までは10万戸を

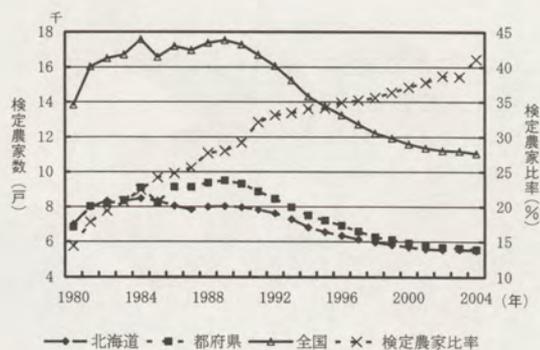


図1 検定農家数と検定農家比率の年次変化

超えていたが、1990年には59,800戸にまで減少したので、検定農家比率は1980年の14.4%から1990年には29.2%に、逆に上昇した。その後、検定農家数は減少して2005年に10,929戸となったが、この間にも農家数も大きく減少したことから、検定農家比率は上昇して、2005年の検定農家比率は42.5%と過去最高になった。

検定参加の乳用牛頭数は、農家戸数の減少にもかかわらず農家の飼養規模拡大により増加し、1981年に357,639頭であったが、1990年には543,176頭に増加した。さらに、2005年には570,335頭まで増加し、国内で飼養されている経産牛の過半数である54.5%を占めている。

牛群検定は、農家で飼養されている乳牛の乳量、乳脂量、乳蛋白質量などの泌乳形質を調査し、これらの改良に寄与することは、ここで改めて書くまでもない。牛群検定では、泌乳成績のほかにも、繁殖や飼養管理に関するデータも収集され、「牛群検定成績のまとめ」として公表されている⁷⁾。これらの記録については、将来、泌乳形質の遺伝的能力評価精度の向上や繁殖形質そのものの遺伝的能力評価への利用が検討されている。

このように、多数の農家や搾乳牛を対象に、長年にわたって継続して行なった記録は大変貴重である。ここでは、牛群検定成績の繁殖形質、特に観察が容易であり、また正確でもある分娩間隔に注目し、その成績から読み取った内容について考察してみた。

2. 分娩間隔と繁殖形質

牛群検定成績の繁殖関連の形質では、分娩間隔、空胎日数、分娩後初回授精までの日数、未経産牛の初回授精月齢、平均初産月齢および受胎に要した授精回数が公表されているが、搾乳日数と乾乳日数も繁殖に関連する形質と考えられる。

分娩間隔は搾乳日数と乾乳日数の和であるが、妊娠していて次回分娩があることが前提であり、

空胎日数、分娩後初回授精までの日数および受胎に要した授精回数とも無縁ではない。

分娩間隔は、1976年から1984年までは400日程度であったが、1985年から1994年の間に410日までゆっくり延長した。1995年には急激に420日近くまで伸びて、2000年には430日になった後、現在まではわずかしか動いていない(図2)。

一方で、分娩間隔の延長とともに搾乳日数も増加したので、乾乳日数は70日前後からほとんど変化していない。すなわち、分娩間隔と搾乳日数には直線の関係がある(図3)。分娩間隔が延長した原因としては、分娩後の初回授精時期の遅れと受胎に要した授精回数の増加がある。分娩から初回授精までの日数は、1987年には87日と最短であったが、2004年は94日となり7日も伸びている(図4)。

妊娠までの授精回数も1987年に最低の1.8回を記録していたが、2004年には2.3回となり0.5回増加している(図5)。発情周期を21日とすると、10.5日の分娩間隔の延長に相当する。

分娩間隔は、すべての年で北海道よりも都府県のほうが15日も長い。これに関連して、搾乳日数、空胎日数も北海道と都府県では15日程度の差がある。分娩後の初回授精までの日数が北海道よりも都府県のほうが10日遅いことが、分娩間隔が北海道よりも都府県のほうが伸びている原因の一つと考えられる。

妊娠までの平均授精回数も0.1回とわずかな差ではあるが、北海道より都府県のほうが多く、分娩間隔でいうと2.1日の差に相当する。

分娩間隔は、次回の分娩のときにしか把握できない。次期繁殖を早くあきらめるような管理をした場合、分娩間隔は見かけ上は短くなるので、分娩間隔が長いことが必ずしも繁殖成績が悪いことの証明にはならない。しかし、次期繁殖を早めにあきらめた場合、供用年数が短くなることから、次期繁殖を継続する長さに差があるかどうかで確認できる。

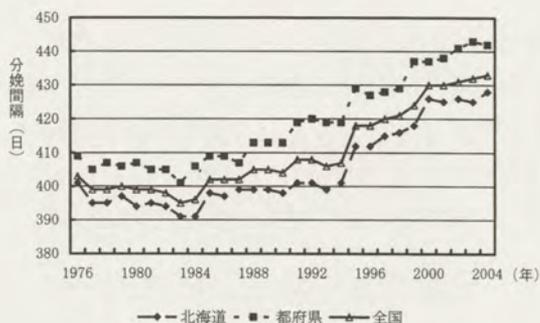


図2 分娩間隔の年次変化

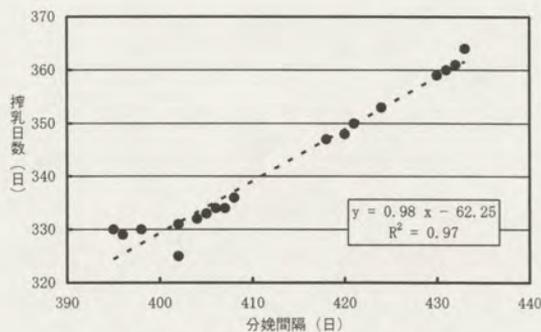


図3 分娩間隔と搾乳日数との関係

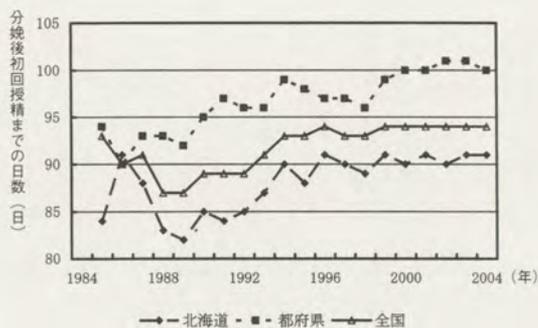


図4 分娩後初回授精までの日数の年次変化

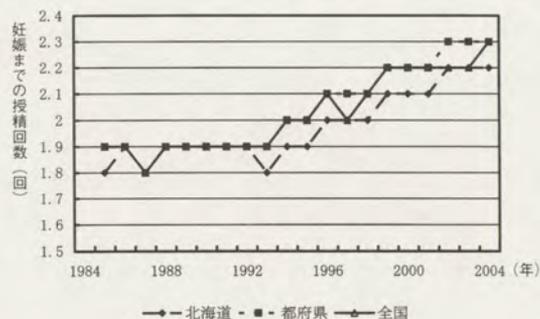


図5 妊娠までの授精回数の年次変化

実際には、2004年の検定牛群の平均年齢は北海道4.2歳、都府県4.0歳で、平均産次数はそれぞれ2.8産と2.6産であり、いずれも都府県が短くなっている。北海道と都府県における平均年齢と平均産次数のそれぞれの差は、そのまま繁殖状態の差であると考えられる。

3. 分娩間隔の延長と経済的損失

305日乳量は、1980年から2004年の間に6,339kgから9,196kgと2,800kg以上増加した(図6)。これを単純に305日で割ると、日乳量が9.2kg増加したことになる。この乳量の増加からみて、分娩間隔の延長による損失分を搾乳日数の増加が補足、すなわち、分娩間隔が延びても生産期間が減少しないことが分娩間隔延長への危機感を薄めていると想像される。

寺脇⁵⁾によると、乾乳期間に差がなくても分娩間隔が長い牛群では、乾乳期間も含めた年あたりの日平均乳量が低下し、経済的に有利ではない。分娩間隔の延長による経済的損失は搾乳期間の延長ではカバーできないと考えられる。これは、搾乳期間を延長しても、乳期全体をみると乳量が高い泌乳初期から中期の割合が少ないことから容易に考えられる。

Meadowsら³⁾によると、アメリカのオハイオ州では、空胎日数が150日を超えた牛群では、空胎日数がさらに1日延びるごとにコストが急激に増加する。例えば、空胎日数が160日から1日延び

るごとにコストは137ドル増えると試算されている。このコストは空胎日数が延長すれば上昇するが、乳代と飼料代が上がっても上昇する。

わが国の牛群検定成績の空胎日数は1999年から150日を超え、2004年には160日をも超えている。

畠山²⁾は、1年あたり60頭の搾乳牛規模では、分娩間隔を400日以下にすると、販売可能な個体数が増えて年々粗収益が増加するという。具体的には、分娩間隔が400日と410日の牛群を比較すると、1年目には粗収益の差はほとんどないが、10年後には210万円もの差がでる。分娩間隔が380日と470日の牛群では、年間の粗収入差は1年目には340万円となり、10年後には700万円にもなる。

また、30頭の搾乳牛規模では、年次ごとの増収はないが、分娩間隔が380日と470日の牛群では、年間の粗収入差は235万円となり、分娩間隔の短くなるにしたがい搾乳期間も短くなるが、粗収入が多くなることは搾乳牛60頭規模と変わりが無い。

分娩間隔の延長にともなうコストの増加には、繁殖管理の労働時間の延長によるコストの増加は含まれていない。中尾⁴⁾によれば、望ましい発情観察方法は、6時間の間隔で1日4回程度、1回に20分以上の時間をかけて観察することである。そして、繁殖成績の良好な農家は、発情観察の担当者数、観察回数および1回の発情観察に費やす時間が多く、朝と夕方の観察に加えて、昼と就寝前に観察する割合も高いという。

このことから、分娩間隔の短縮のために受胎率を向上させるには、発情観察の労働時間の増加によるコストが増加する。さらに、分娩後の定期繁殖検診や繁殖記録も必須であり、これらによるコストも増加する。1人の労働者が1日に働ける労働時間には限界があるので、このような労働時間が増加すると飼養可

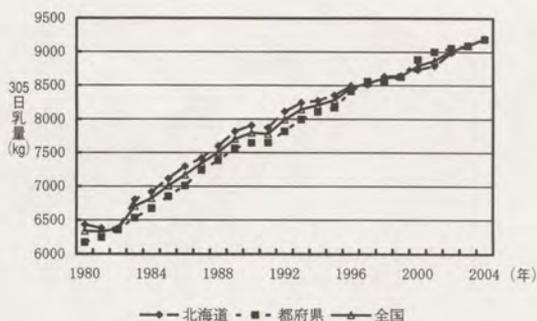


図6 305日乳量の年次変化

能な搾乳牛頭数が減少して粗収入が減少する。そこで、搾乳牛頭数を確保のために、労働者数を増やせば当然コストの増加につながる。すなわち、農家の収益を考える上で、労働時間増加の問題は決して無視できない。

4. 繁殖形質改良の可能性

藤田と鈴木¹⁾は、牛群検定記録の解析から分娩間隔の遺伝率は0.05から0.06であると報告し、これは海外の牛群における解析結果と一致している。繁殖形質の直接遺伝的能力評価を行なっている国は、種雄牛の国際評価機関であるインターブルのホルスタイン種の能力評価に参加している27ヶ国中12ヶ国である。

一般的に、繁殖形質は遺伝率が低いために改良が難しいといわれ、その改良効果は小さいと考えられている。繁殖形質に重点をおいて改良すると泌乳形質の改良効率が低下する可能性があることから、繁殖形質の改良には経済的視点からの重み付けが必要である。

種雄牛の遺伝的能力評価では、多くの国が泌乳形質と体型形質、長命性、繁殖性などの管理形質に重み付けをした総合指数を公表している。体型形質や長命性は繁殖形質そのものではない。しかし、体型形質は長命性との関連で選ばれていることが多く、長命性に優れることは連産性が高いことを意味するため、いずれも間接的に繁殖形質と関連する。

近年、管理形質の重み付けを大きくする方向に総合指数を変更している国が多くある。泌乳形質と管理形質への重み付けを6：4～5：5にしている国が多い。日本で公表している総合指数はNTP (Nippon Total Profit) で、泌乳形質と管理形質への重み付けは3：1である。これは、産乳形質と長命性の両方を同時に改良することを目標に設定されている。このNTPを改良指標とすることで、長命連産性が年に13日改良されると期待される。

このとき、同時に、乳量、乳脂量および乳蛋白質量も改良されることが期待される。

VanRadenら⁶⁾によると、繁殖形質の遺伝率は低いのが、100頭以上の娘牛を持つ種雄牛の繁殖形質の遺伝的能力は十分正確に評価できる。アメリカで飼養されているホルスタイン種では、1960年からの40年間に種雄牛の娘牛の妊娠率に関する遺伝的能力が低下を続けている。この遺伝的能力の低下によって、同じ40年間に、乾乳期間が110日から150日まで延びた原因の40%を説明できるという。娘牛の妊娠率に関する遺伝的能力の低下は1994年以降には緩やかになっているが、これは生産寿命の遺伝的能力による選抜を開始した結果としている。しかし、繁殖形質の改良は、生産寿命による間接的な選抜より、繁殖形質で直接選抜する方が高い効果がある。

今後、国内においても繁殖形質の遺伝的能力評価の検討が進み、繁殖成績の低下を遺伝的な面から抑制できるようになることを期待したい。

参考文献

1. 藤田千賀子, 鈴木三義: 日本畜産学会報, 77, 9-15 (2006)
2. 畠山尚史: 乳用牛群改良国際化対応総合推進事業検討会資料-選抜指数改善検討会, 乳用牛受胎率向上対策専門委員会, 家畜改良事業団, 30-56 (2006)
3. Maedows, C., P.J.Rajala-Schultz, G.S.Frazer: Journal of Dairy Science, 88, 1244-1254 (2005)
4. 中尾敏彦: 家畜人工授精, 229, 2-18 (2005)
5. 寺脇良悟: 繁殖管理技術の進展と生乳生産への影響に関する調査研究, 酪農総合研究所, 104-121 (2005)
6. VanRaden, P.M., et al.: Journal of Dairy Science, 87, 2285-2292 (2004)
7. 家畜改良事業団: 乳用牛群検定成績のまとめ, 昭和57年~平成16年度版 (1983-2005)

西藤 克己
(さいとう かつみ)

青森県農林総合研究センター
畜産試験場

地鶏放飼用 可搬式鶏舎の 製作とその効果

1. はじめに

農林水産省の日本農林規格調査部会は、平成17年2月の総会において、有機畜産物のJAS規格制定を議決した。この規格によると、有機畜産物は家畜の生理学的・行動学的要求を尊重した飼養管理や野外飼育場への自由な出入り、すなわち放牧場所での放し飼いを前提とした生産基準を遵守しなければならない。

しかし、鶏を放し飼いする場合、通常は固定式平飼い鶏舎に付属した放牧場所で飼養することが多いが、連続的に放牧すると裸地になる。さらに、放牧場所に雨水が溜まると泥濘化し、病原微生物の繁殖源にもなりうる。このような場所で放し飼いたした鶏は固定式平飼い鶏舎の飼養より、発育が劣る例が多い。そこで、放牧場所が裸地になる前に、別の放牧場所へ鶏ごと比較的簡単に移動できる鶏舎

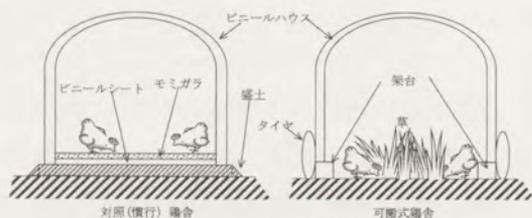


図1 可搬式鶏舎のイメージ

(以下：可搬式鶏舎)を開発したので紹介する。

2. 可搬式鶏舎の概念と製作

1) 可搬式鶏舎の概念

有機畜産は、動物福祉、自然循環機能および生産物の品質面の優位性を目指して行なわれる。そこで、常に新鮮な草が摂取できるように、鶏ごと別の放牧場所に移動できる「可搬式鶏舎」(図1)の開発を目的として、その基本的な考え方を整理した。

(1) 可搬式鶏舎は鶏ごと放牧場所を移すことができる「移動式の牧柵」とも呼べる構造にする。

(2) この鶏舎では、鶏ごと放牧場所を移すときに床板を装着し、別の場所に着いたら床板を取り除いて、鶏に地面にある草などを食べさせる。

(3) 屋根や側壁は金網やシートで囲い、雨漏りや野鳥の侵入を防ぐ。

(4) 鶏舎の移動時には放牧場所を消毒するなど、十分な衛生管理を行なう。

2) 可搬式鶏舎の構造

上述の概念に基づいて、「可搬式鶏舎」を製作した。鶏舎部分はパイプ、金網およびビニールシートからなり、大きさは縦5.4m×横3.6m×高さ3.6mとした(写真1)。移動時に使用する床板にはコンパネを使用した。架台部分(写真2)は、この鶏舎を載せてトラクターで牽引して移動できるように車輪を装

着した（写真3）。車輪は通常は引き上げておき、移動時にトラクターの油圧を利用した昇降装置で下ろして使用する。可搬式鶏舎の主な材料と価格を表1に示した。

3) 可搬式鶏舎における作業



写真1 パイプ製鶏舎

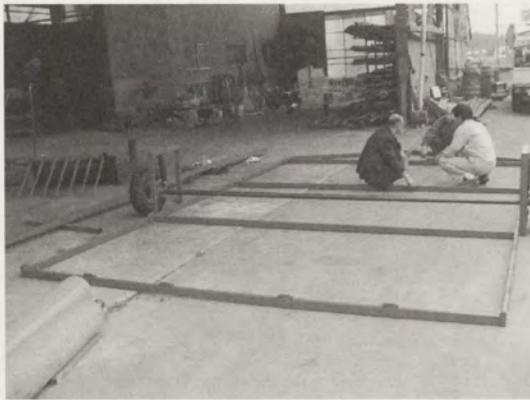


写真2 可搬式鶏舎の架台



写真3 トラクターの油圧を利用したタイヤ昇降装置

(1) 設置場所は1羽当たり15~20㎡の放牧場所（写真4）のあるところを選定し、鶏舎部分（写真5）の面積は1羽当たり約0.5㎡を確保できるようにする（写真6）。

(2) 鶏舎部分のサイズに合わせて製作した架台を取り付ける。

(3) 鶏舎部分に金網やシートを取り付ける。

(4) 移動時には床板の取り付け（写真7）、昇降装置などで車輪を降ろして、トラクター

表1 可搬式鶏舎の材料費

品名および仕様	数量	金額(円)
パイプ(φ22mm)ハウス材料	1式	125,000
シャーシ材料	1式	53,000
シャーシ加工諸掛	1式	45,000
タイヤ	1式	42,000
車体上下油圧シリンダー	1式	49,000
油圧ホース	1式	14,000
取り付け諸掛	1式	10,000
補修費	1式	30,500
消費税		18,425
合計		386,925
(㎡単価)		(19,904)



写真4 放牧場所の全景(約10a)



写真5 可搬式鶏舎の設置



写真6 可搬式鶏舎の内部



写真8 可搬式鶏舎の移動状況



鶏舎底部にコンパネを敷き、鶏を追い込む、
移動に要する時間は平均12分。

写真7 移動時の床板の装着



写真9 対照区のもみ殻床の固定式鶏舎

で牽引する（写真8）。

3. 可搬式鶏舎の放し飼い効果の検討

1) 試験方法

上述した可搬式鶏舎が鶏の発育・肉質に及ぼす影響を把握するため、同一規格の固定式鶏舎で飼養した鶏と比較した。①約10aの野草地を2～3日ごとに移動する可搬式鶏舎で飼養する試験区と②1カ所に定着したもみ殻床の固定式鶏舎で飼養する対照区（写真9）を設定した。それぞれの区で青森県の地鶏である青森シャモロックの雄雛を36羽ずつ飼養した。放し飼いは2003年7月17日（5週齢）から11月5日（20週齢）まで行なった。基礎

飼料として、青森シャモロック専用飼料（CP17%、ME2,900kcal/kg）を給与した。

試験区の放牧場所は肥培管理が40年以上行なわれてない約10aの野草地を選定した。植生はコンフリー38%、イヌタデ19%、ヘラオオバコ6%、クローバー3%などであった。

両区の鶏について、体重および飼料摂取量、鶏の行動、解体検査、肉色、クッキングロス、剪断力価、食味調査および経済性の検討を行なった。

2) 体重および飼料摂取量

試験期間の体重の推移を図2に示した。試験区は10週齢から、対照区に比べ、110g～284g重く推移した。試験区の20週齢までの増体重は4,369g、飼料摂取量（専用飼料）

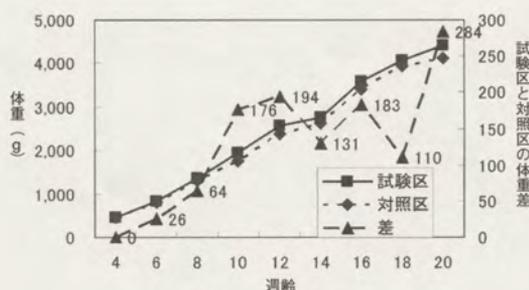


図2 体重の推移

は16,153kg、飼料日量は115g/羽、飼料要求率は3.70であった(表2)。対照区に比較して、増体重は7%、飼料摂取量は8%増加したが、飼料要求率は食欲が促進した結果0.04劣った。この成績から、常に草があるところに移動する可搬式鶏舎での飼養は、鶏の発育を促進させる効果があると判断された。

3) 鶏の行動

試験区は鶏舎を新放牧場所に移動した2時間後に、採食行動する鶏が対照区に比べ7%多く、座位休息、闘争やつつき行動が少なかった(表3)。これらのことが体重の増加に影響していると思われる。

4) 解体調査、肉色、クッキングロスおよび剪断力価

試験区は、血液、頭部、下肢などの廃棄部分およびガラが割合が大きく、と体重および正肉歩留まりが低かった(表4)。一方、もも肉の肉色はb* (黄度) やH (色相角度) が高いので黄色の色相が強く、かつ畜試式鶏標準肉色の指標値が大きいことから、赤味も濃いことが示された(表5)。地鶏の場合、畜試式鶏標準肉色の指標値が大きいと肉質価値が高くなるので好ましいと考えられた。

試験区の鶏肉では、クッキングロスと呼ばれる加熱時の肉汁滲出量が有意に少なく(表6)、加熱調理しても肉汁が失われ難い鶏肉であることが示された。なお、加熱肉の硬さの指標である剪断力価は対照区と差がなかつ

表2 飼料摂取量および飼料要求率 (餌付け~20週齢)

区分	増体重(kg/羽)	飼料摂取量(kg/羽)	飼料日量(kg/羽)	飼料要求率
試験区	4.369	16.153	0.1154	3.70
対照区	4.085	14.939	0.1067	3.66

表3 鶏の行動割合 (%)

行動	試験区	対照区
採食	39	32
飲水	3	3
立体休息	16	18
座位休息	13	18
歩行	22	20
走行	2	2
穴掘り	2	1
羽ばたき	2	2
毛繕い	0	2
つつき行動	1	2
闘争行動	0	1
合計	100	100

調査週齢および時間: 6, 8, 9, 11, 12, 15週齢の鶏舎移動後2時間

表4 解体歩留まり (生体重比)

区分	と体重	正肉	腹腔内脂肪	可食内臓	手羽先	ガラ
試験区	90.9	43.4	1.3	3.5	4.3	20.7
対照区	91.9	45.0	1.5	3.6	4.3	19.8

注) 16週齢12個体、18週齢24個体、20週齢24個体の平均値

表5 もも肉の色

区分	もも肉色					
	L*	a*	b*	c*	H	畜試式鶏標準肉色
試験区	42.5	11.9	5.05	13.1	22.8	4.2
対照区	43.6	11.4	4.12	12.2	20.3	3.8

注) 16週齢12個体、18週齢24個体、20週齢24個体の平均値

表6 クッキングロス

区分	18週齢 (%)	20週齢 (%)	平均値 (%)
試験区	0.163	0.124	0.143
対照区	0.176	0.137	0.156
平均値	0.169	0.130	

注) 過熱時に滲出する肉汁量の加熱前肉重量に対する比率

表7 剪断力価 (kg/cm²)

区分	18週齢	20週齢	平均値
試験	1.49	1.50	1.49
対照	1.43	1.48	1.45
平均値	1.46	1.49	

注) Warner-Bratzler-Meat Shearで測定した加熱肉の切断応力(硬さ)

た(表7)。

5) 食味調査

青森県農林総合研究センター畜産試験場の職員と北里大学の学生の合計22人による食味調査を行なった。試料は試験区と対照区からの16週齢の青森シャモロックの雄のむね肉を3%食塩水に1時間漬けた後にホットプレートで10分間焼いたものを用いた。その結果、

試験区のむね肉は対照区に比べ、歯応え、味および総合評価で高く評価された(表8)。

6) 経済性

可搬式鶏舎による放し飼いの生産費は16週齢までの雄鶏で1,732円であり、通常のみ殻床の平飼い鶏舎に比べて660円高くなった(表9)。これは、架台の製作費の償却、移動のためのトラクター燃費およびその労賃によるものである。可搬式鶏舎の鶏肉は上述のように肉質、食味および料理特性が

優れるため、通常飼育の鶏肉より高く売れるはずである。ここでは、青森シャモロックの高値販売価格、すなわち、中ぬきを1,200円/kgで売れる場合の収支を試算してみたところ、通常価格の対照区に比べ、純利益は償却費を勘案しても1羽あたり235円増加した。

5. おわりに

今回の試験では、可搬式鶏舎により常に草があるところに移動する放し飼いは、有機畜産が目指す動物福祉や品質面の優位性において効果のあることが実証された。今後、より簡便に移動でき、かつ安く製造できる可搬式鶏舎の架台を考案し、さらに純利益を増加させ、農家経営の改善に資するよう努めていくつもりである。

表8 可搬式鶏舎の鶏肉の食味評価¹⁾

項目	評点 ²⁾
香り	1.6
味	1.4
歯応え	1.6
硬さ ³⁾	-0.8
総合評価	1.6

1) シェッフェの対比較法(評価点)

2) 硬さ以外の項目評点: わるい: -2、ややわるい: -1、差がない: 0、ややよい: 1、よい: 2

3) 硬さの評点: かたい: -2、ややかたい: -1、差がない: 0、やや軟らかい: 1、軟らかい: 2

表9 16週齢まで飼育した場合の地鶏一羽あたり収支計算

項目	試験区	対照区	差	備考	
出荷体重(kg)	① 3.592	3.408	0.183		
飼料摂取量(kg)	② 11.316	10.525	0.790		
飼料費(円)	③=②×50円	566	526	40	配合飼料単価50円
生産費小計(円)	④ 943	877	66	66	施設償却費以外経費合計
施設償却費(円)	⑤ 605	195			年間2回転、80羽飼育し、耐用年数8年として
鶏舎移動用トラクター燃料費(円)	⑥ 21		21		
鶏舎移動用労賃(円)	⑦ 164		164		30日齢以後2日に1回移動するとして時給800円、1回の労働時間12分
生産費合計(円)	⑧=④+⑤+⑥+⑦	1,732	1,072	660	
中ぬき重量(kg)	⑨ 2.586	2.454	0.132		
中ぬき単価(円/kg)	⑩ 1,200	900	300		
販売価格(円)	⑪=⑨×⑩	3,103	2,209	894	
純利益(円)	⑫=⑪-⑧	1,371	1,136	235	

注) 中ぬき: 生体から血液、羽毛、頭、あしおよび内臓を除去したもの

★ 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 FAX: 03-3836-2302

E-メール: info@jlta.lin.go.jp

研究所だより

島根県畜産技術センター

尾村 長憲（おむら ながのり）

島根県畜産技術センター 所長



グラビアA頁

1. はじめに

島根県畜産技術センターは、「神話の国」出雲市に位置しています。総面積約70haの広大な敷地には、採草放牧地25haや牛舎など33棟があり、約250頭の肉用牛・乳用牛を飼養しています。センター入口の近くには、地域住民が馬・牛・山羊・ウサギなどとふれあえる「動物ふれあい広場」があり、また「畜産ふれあいまつり」の場としても利用され、年間約1万3千人の視察者、来場者で賑わっています。

2. 沿革と組織体制

当センターの前身は、明治35年に八束郡乃木村（松江市）に畜産巡回教師附属種畜飼育場として設置され、種牛・種馬を飼育し、種畜の供給と畜産に関する試験・研究を業務としていました。その後、幾多の変遷を経て、昭和39年4月に現在の出雲市に移転し、島根県立畜産試験場として発足しました。しかし、施設が老朽化したことにより、平成4年から、試験研究棟、牛舎、周辺施設、そして最後に動物ふれあい施設が新設・整備され、平成9年10月に現在の形になりました。平成17年には、研究部門と畜産技術普及部門が一体とな

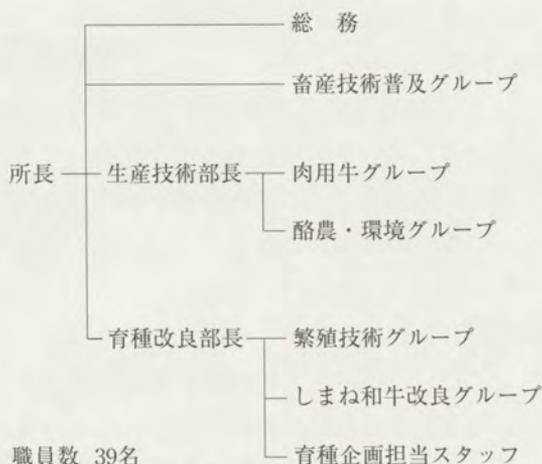


図 組織体制

って畜産技術センターに改組され、さらに18年4月からは種畜センターも統合されて「しまね和牛」の育種改良を一体的に進める体制に組織再編されました（図）。

3. 試験研究の推進方向

島根県は平成14年「島根県農林水産試験研究推進構想」を策定し、畜産については「意欲と経営能力を有する担い手を確保しつつ、効率的で生産性の高い経営体を育成し、安全で高品質な畜産物の安定供給を図る」ことを基本として、試験研究の方向づけを行なっています。

4. 主な試験研究と業務

- 1) しまね和牛肥育素牛安定供給のための子牛生産技術の確立（新規）

黒毛和種子牛の自動ほ乳システム利用体系の確立のため、血統、環境条件などを考慮した「しまね和牛」肥育素牛に適した人工ほ育、育成技術および早期母子分離を行なった母牛に対する早期受胎技術の開発に取り組みます。

- 2) 乳汁中化学発光能（CL）測定法を活用した乳房炎防除技術の検討（新規）

CL測定法は感染早期の乳房炎が簡便な操作で客観的に診断できることから、この技術を活用して牛群の乳房炎を早期に発生予察、診断、そして効果的な対処方法を検討します。

- 3) 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（新規）

優良雌牛を種畜として高度利用するため、「経膈採卵と体外受精を組合せた技術（OPU-IVF）による体外授精胚大量生産システム確立」と「体外授精胚移植における受胎率の高位安定化による効率的な子牛生産体系構築」の研究を推進します。

- 4) 高圧通気方式による堆肥化技術の実証（継続）

家畜排泄物の堆肥化促進のため、小径パイプに送風した高圧空気による通気型堆肥化技術を開発しました。この技術を応用した中～大型農場用の堆肥化装置の開発と実証試験を進めています。

- 5) DNA解析を応用した家畜育種実用化試験（継続）

県有種雄牛の産子のDNA解析で、脂肪交雑に関与する領域が染色体の3カ所に検出され、うち2本の染色体について脂肪交雑にプラス効果を持つ領域が特定されたので、これを後継牛の選抜に活用していきます。さらに、

新規種雄牛産子のDNA解析も行なって種雄牛の造成と優良繁殖雌牛群の整備に活用し、「しまね和牛」の育種改良を推進していきます。

- 6) その他の継続課題

次の課題についても取り組んでいます。

- (1) 子牛のほ育・育成方法が肥育成績に及ぼす影響
- (2) しまね和牛成長ホルモン遺伝子型が肥育成績などに及ぼす影響
- (3) 高泌乳牛における飼料の利用効率向上と環境負荷を低減する飼料給与技術
- (4) 優良種畜の安定的大量生産のための先端技術の開発
- (5) しまね和牛種雄牛の育種価解析による改良方式の構築

5. 畜産技術の普及推進

畜産技術普及グループは試験研究部門で開発された畜産技術の農家への普及推進、および企業の経営体からの高度な技術や多様なニーズへの対応を試験研究部門と一体になって行なっています。

6. おわりに

行財政改革により、試験研究機関の再編が進められています。これからは、畜産研究分野でも社会情勢の変化に柔軟に対応できる試験研究機関でなければなりません。県民の健康と生活向上への貢献および県内産業の支援を使命として、よりグローバルな視点に立った技術開発を職員一丸となって取り組んでいきます。

(4) 郷土玩具と在来家畜

正田 陽一 (しょうだ よういち) 人と動物の関係学会顧問

全国各地の民芸品・玩具のうち、家畜をモチーフにしたもの中のいくつかは年賀切手の図案として登場している。福島県の三春駒(昭和29年)、東京の犬張り子(昭和33年)、福島の赤ベコと岩手の金のベコッコ(昭和36年)、岩手の忍び駒(昭和41年)、奈良の一刀彫りの羊(昭和42年)、奈良の法華寺の守り犬(昭和45年)、新潟県新井の民芸品の猪(昭和46年)、木彫りの飾り馬(昭和53年)、羊の土鈴(昭和54年)、岡山県の竹細工の作州牛(昭和60年)、浜松の張り子の馬(平成2年)、などである。そのいくつかについて解説をしてみたい。〔()内は対応する干支の年〕

1. 岩手県花巻市の「忍び駒」

東北地方には、岩手県の「チャグチャグ馬こ」や福島県相馬の「野馬追い」のように馬に関する伝統行事がたくさんある。

農耕用の役畜として、東北地方では牛より馬が重用されるのには大きな理由が二つある。

一つは作業のスピードの差である。「牛を馬に乗り換える」という言葉が示すように、牛は歩みが鈍いことの代名詞で、田畑の作業効率で比較しても牛は馬の70%にしかない。気候が寒冷で耕作適期が短いこの地方では、馬のスピードは貴重なのであった。

二つ目は糞の性状の差である。農耕用の役畜は「糞畜」という言葉もあるように、肥料の生

産も重要な役割であるが、牛の糞は水分含量が高く地温を下げる効果〔冷肥〕があるのに対し、馬の糞は繊維質に富み、発酵しやすく地温を高める効果〔熱肥〕があると考えられていた。

南部駒の産地として知られる岩手県には、馬に因んだ馬玩(馬の郷土玩具)が数々あるが、藁人形の忍び駒もその一つで、昭和41年の午歳用の年賀切手の図案にも取り上げられている。縁結びの願いごとには、他人に知られぬように藁馬を神前に供えて帰り、成就の際には供えた馬を持ち帰って色布で飾りつけて、夜ふたたび神前に忍んでこれを供えるのである。高さが23cmの藁細工の馬である(図1の①)。



①岩手県の忍び駒 昭和41年用年賀切手
②京都の飾り駒 昭和53年用年賀切手
③浜松の張り子の馬 平成2年用籠つき年賀切手
④福島県の三春駒 昭和29年用年賀切手
図1 馬の郷土玩具を描いた年賀切手

2. 「チャグチャグ馬こ」と「飾り馬」

古くから良馬の産地として知られた岩手県では、馬は軍馬としてまた農耕馬として、人々の生活に密着した動物であった。「南部の曲がり屋」はその象徴的存在であろう。

チャグチャグ馬こは岩手県滝沢村の指定文化財で、また国の指定民族文化財でもあり、蒼前（そうぜん）神社（現称・駒形神社）と付近の農村や盛岡地方の行事である。

この地方では、馬の守神として蒼前様を祀っていて、田植えに先立って各農家で飼っている馬に色とりどりの飾りをつけ、半纏（はんでん）姿の男の子や振り袖姿の女の子を乗せて、紅白の手網を引いて鳴輪（なるわ）や鈴をチャグチャグ鳴らしながら歩くのである。神社で馬の一年の無事を祈り絵馬を納め、帰りには15kmほどの道を100頭余りの馬を連れて盛岡市内まで行進し、その後、市内を練り歩いて八幡様の境内で解散する。

第2次世界大戦後に復活したこの行事は、昭和26年に保存会が結成されてから、伝統行事として年々隆盛となり、最近では全国に知られた観光行事として、毎年6月の第2土曜日に行なわれている。

飾り馬は全国各地の祭礼行事に登場する。昭和53年の年賀切手の飾り馬（図1の②）は初日カバーの指定局が京都の伏見となっているから、京都の祭礼のものであろう。

「チャグチャグ馬こ」の馬の飾りは大名行列に使われた「小荷駄装束」に端を発するといわれていて、色とりどりの装束をつけた馬の行列は見事である。

平成元年に発行された平成2年用の年賀切手（図1の③）は浜松の張り子の馬を描いているが、この切手は日本で発行された初めて

の籤つき切手として有名である。

3. 福島県の「三春駒」

阿武隈高地の西部は春が遅く、梅と桜と桃が相次いで短期間に咲くことから、古来、三春地方と呼ばれていたが、馬の産地としても有名で三春駒の名は広く知られていた。

昭和29年の午歳の年賀切手の図案は郡山市の民芸品「子育て木馬（きんま）」からで、起源は平安時代に坂上田村麻呂（さかのうえたむらまろ）が蝦夷を攻めた折りに、援軍として現れた馬群の伝説によるという（図1の④）。青森県の「八幡馬（はちまんうま）」、茨城県の「木下馬（きのしたうま）」とならんで、「日本三駒」ともいわれている。

4. 福島県の「赤ベコ」と岩手県の「金のベコッコ」

「赤ベコ」は福島県会津若松市で作られている郷土玩具で、張り子製の赤い首振り牛である（図2）。ベコは東北地方の方言で牛のことをいい、大同2年（807年）の福満虚空蔵堂の建立の際、これに協力した赤牛の伝説が玩具のおこりで、その後、県西部の岩代（いわしろ）地方に天然痘が流行した折りに、この赤い玩具を病気の子に贈ったら快癒した



図2 福島県の赤ベコ

4 竹細工の民芸品「作州牛」と黒毛和種の「つる牛」

岡山県の北部は黒毛和種生産の中心地で、この津山地域の牛をかたどった素朴な竹細工の郷土玩具「作州牛」が昭和60年の丑歳の年賀切手の図案に採用されている。

黒毛和種の生産地帯では、古くから「つる(蔓)」とか「つる牛」という言葉が広く用いられてきた。植物の蔓をたぐりよせるように、1頭の牛を中心にして血縁関係が辿れることから、こう呼ばれたものである。

昔、村落単位の狭い地域の中で改良が進められていたころには、牛の鑑識眼のある指導者が現れるとその人の独自の方針に従って、近親交配あるいは系統交配が行なわれ厳格な選抜淘汰が実施され、地域の牛に共通の優れた遺伝的特徴を備えた牛群となって、「つる牛」としての名声を得ることになったのであろう。

中国地方の「三大古蔓」の一つである岡山県の西部の阿哲郡で創られた「竹の谷づる」は、体格雄大で強健性に富み長命で、乳房形質に優れた連産性の高い系統として有名であるが、浪速元助・千代子夫妻の手により安永年間(1772~1800年)に創成されたものである。

昭和14年発行の畜産試験場彙報第33号によると、これまで中国地方で一応「つる」と称されたものは、兵庫県17、鳥取県19、島根県55、岡山県12、広島県19の合計122つるとな

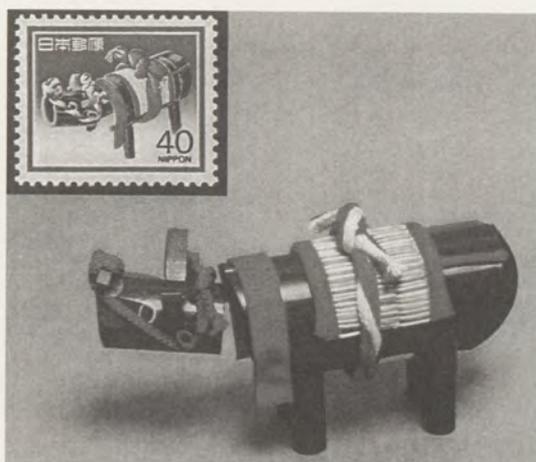


図5 昭和60年用年賀切手と竹細工の作州牛(岡山県)

っている。作州は阿哲郡のすぐ東隣りである。「作州牛」の竹細工の玩具も「竹の谷づる」の名牛をモデルにして作られたものであろう(図5)。

「竹の谷づる」の創られた18世紀の後半といえば、イギリスの家畜育種の始祖と呼ばれるRobert Bakewell(1725~1790年)や彼の弟子のCharles Colling(1750~1828年)、Reberts Colling(1794~1826年)が活躍していた時代にあたる。Colling兄弟は近親交配によってショートホーン種を作出した。ショートホーン種は、広島県などで黒毛和種の改良にも用いられた。

情報伝達が現代のように迅速には行われなかった昔に、洋の東西で別々に近親交配を応用した肉牛の育種が行なわれていたことを、私は不思議なことだと思っている。



日本における ブルータングの 発生

1. はじめに

ブルータング（以下：BT）は、OIEのリストAに記載されている牛やめん羊などが罹患するオルビウイルス属のブルータングウイルス（以下：BTV）による国際重要伝染病である。わが国では、1994年に初めて、北関東で臨床症状を示すBTの症例（以下：発症例）が確認された。このときは、BTVがまだ侵入していなかった地域に侵入し、吸血昆虫の媒介により牛やめん羊の間に感染が急速に拡大したと考えられた。その後、この地域にBTVは定着して不顕性感染あるいは軽い症状の発症牛など潜在的に感染が繰り返されていたと考えられ、2001年と2005年にもBTの発症例が再び出現している。2003年には東北地方でもBTV抗体陽転牛が確認され、BTVの侵入があったことが示されている。

本稿では、わが国のBTの現状とBTVの疫

学的な動態について述べる。

2. 世界におけるBT発生状況

BTは、すでに19世紀にアフリカで家畜の風土病として知られていた。1943年にキプロス諸島のめん羊にBTが大発生し、この地域の国々では重要な疾病として注目されるようになった。1952年には、米国でめん羊にBTが発生し、このとき初めてBTVが分離された。1956から1957年にかけて、ポルトガルとスペインでめん羊にBTの大発生があり、ヨーロッパ大陸にもBTが存在することが明らかになった。1970年代後半には、オーストラリアで臨床症状のないめん羊からBTVが分離され、また1980年から1990年代にかけて、インド、マレーシア、インドネシアなどの東南アジア諸国でもめん羊にBTが発生した。中国の雲南省で、1979年から1980年にかけてめん羊にBTが発生し、それ以来、現在も中国全土に拡大している。しかし、世界におけるBTの発生をみると大きく①感染はあるが一般的に疾病発生はない、②一定の期間で疾病が発生する流行ゾーン、③侵入し流行の可能性がある地域の三地域ゾーンに分けることができる⁴⁾。

近年では、OIEの疾病情報によると、BTが1998年からギリシャやフランスなどのヨーロッパ諸国で発生し、2000年には地中海のスペイン領マリオルカとメノルカ諸島で約3,000頭のめん羊がBTVに感染して600頭が死亡した。2000年から2004年までにイタリア領サルデーニャとシシリー島で25,000頭のめん羊と山羊の発症例がみられ、このときは血清型2型のBTVが分離された。アジアでは、2000年、そして2003年から2004年にかけて、インドでめん羊と山羊にBTが大発生している。BTVの流行地域は、人や家畜の移動ともなっており、地球規模で拡大し、流行が繰り返

返されている。

3. わが国のBTV抗体の推移

わが国では、めん羊の飼養頭数が少ないこともあり、いつごろからBTVが存在し、また過去のBTの発生やBTVの流行様式の詳細は明らかでなかった。1982年に、わが国の各地から収集した牛血清を用いて、血清型1、12および20型のBTVについて血清疫学的な調査をした成績では、西日本に広く浸潤していた¹⁾。近年、農林水産省動物衛生課の家畜伝染病予防事業の「牛異常産関連ウイルス抗体調査」で、都道府県が「おとり牛」を配置してBTVの浸潤状況を調査している。1999年には、BTV抗体陽転率は熊本県が71%、沖縄県が36.4%と極めて高く、また島根県と広島県が約30%、岡山県と山口県が10~13%で、BTVは西日本を中心に浸潤していた。

2001年に栃木県でめん羊でBTの発症例が確認されたときの同県の「おとり牛」のBTV抗体陽転率は11%であり、隣接県の茨城、福島県のBTV抗体陽転率は5~6%であった。この年は西日本、四国、九州で多数のBTV抗体陽転牛がみられ、岡山県、愛媛県、高知県などでBTVの流行があったことが確認された。沖縄県では、ほぼ毎年、約30%のBTV抗体陽転牛が認められている。2002年以降は、毎年、いずれかの県でBTV抗体陽転牛が確認されており、わが国のBTVの浸潤動向が注目される。

4. わが国のBTの発生状況

1) 1994年の牛とめん羊の初発症例

1994年8月中旬から、北関東地方で黒毛和種の高齢牛にBTの発症例がみられ、10月下旬に終息した。この流行では、栃木県で5頭、茨城県で14頭、福島県で4頭の発症例が確認

された。また、10月下旬から11月中旬にかけて、栃木県の一牧場で生後8ヵ月から7歳まで、幅広い年齢層のサフォーク種のめん羊32頭がBTを発症した。発症した牛とめん羊の臨床症状は発熱、食欲不振、流涎、顔面浮腫、口角部の痂皮形成、および嚥下障害であった。これらの発症例の病理組織学的検査では、食道の横紋筋線維の断裂・硝子様変性および再生像とリンパ球の浸潤がみられ、これらの病変は食道に局限していた。わが国では、嚥下障害を示す疾病にはイバラキ病が知られているので、発生県では当初“イバラキ病様疾病”と記載された。しかし、発症例にはイバラキウイルス抗体がみられず、発生農家周辺の疫学調査でもイバラキウイルス抗体の保有率はきわめて低いことから、イバラキ病は否定された。血清学的検査では、発症した牛あるいはめん羊の飼養牧場における同居畜のBTV抗体保有率が高く、また発症めん羊の血液から3株の血清型が21型のBTVが分離されたことから、わが国で初めてBTの臨床症状を示した症例が確認された。

なぜ、突然1994年秋に北関東でBTが発生したのか、またこのBTで初めて臨床症状が出現した理由やBTVの感染経路など、未だにわからない点が多い。西日本では、BTVの不顕性感染が潜在的に存在していて、BTV抗体の保有率が高くなっていることから、発症が免れているのかも知れない。関東、東北および北海道では、黒毛和種牛を九州から導入することが多いが、たまたま九州でBTVに感染した牛が導入されて、吸血昆虫の媒介によりBTVが急速に拡大したことも推察される。

一般にBTVが属するオルピウイルス属ウイルスは感染牛の血球に吸着して、血液中に長期間に存続する。ひとたび、BTVが北関東の抗体陰性牛群のいる地域に侵入すると、吸血

昆虫を介して牛やめん羊の間に広がり、不顕性感染例あるいは軽微症状例として潜在的に常在し長期間持続する可能性がある。

2) 2001年のめん羊の発症例

2001年9月下旬から11月下旬にかけて、1994年のBT発生牧場の繁殖用雌めん羊と子めん羊の合計45頭がBTを発症し、そのうち5頭が死亡した。臨床的には、発熱、嚥下障害、顔面と耳介部の浮腫、蹄葉炎がみられたが、舌の潰瘍や鼻鏡部の痂皮形成は顕著でなかった。発症しためん羊および同居めん羊の血液から3株のBTVが分離された。

3) 2003年の東北地方でのBTVの侵入

宮城県では、1996年からのBTV抗体調査では陽転牛がいなかったが、2003年11月に初めてBTV抗体陽転牛が出現した。宮城県下の黒毛和種繁殖農家の子牛がBTV抗体陽性となり、育成農家の多数の子牛やめん羊でBTV抗体が陽転した。さらに福島県でもBTV抗体陽性牛がみられた。これらのことから、BTV抗体陽性牛のいなかった東北地方にもBTVが侵入したことが確認された。この年には、京都府などでもBTV抗体陽転牛が確認された。しかし、いずれの府県でも、牛およびめん羊にBTの発症例は認められなかった。

4) 2005年の北関東地方での発生

2005年の秋口に福島県の茨城県境にある繁殖農家の黒毛和種が発熱や嚥下障害などのBTの症状を示し、BTV抗体は陽性を示した。PCR検査結果では、発症牛は陰性を示したが、同居牛は陽性であった。

さらに、同県の中通り地方の農家で4ヵ月齢の黒毛和種子牛が発熱と泡沫性流涎を伴ったBTの症状を示したが、BTVは分離されなかった。しかし、発症牛と同居牛の血液にBTV遺伝子が確認され、この農家でBTVの流行のあったことが明らかになった。周辺の各県でのBTVの

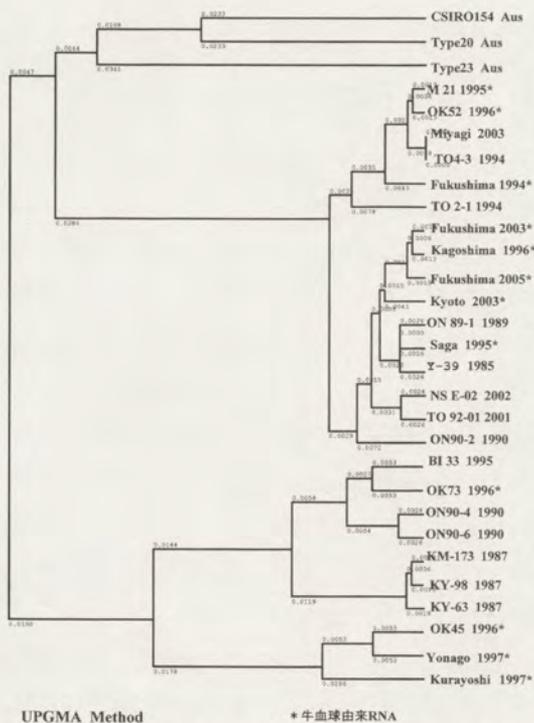
流行も推定されたが、確認できなかった。

5. 輸入牛とBTV

わが国は、米国でBSEが発生して牛や生産物の輸入が停止される前には、米国から多数の牛を輸入していた。カリフォルニア州周辺にはBTが存在し、この地域からの牛の輸入検疫で、血液からBTVが分離された。1995年9月に、米国から輸入された121頭のホルスタイン種からBTVが13株、EHDV (Epizootic Hemorrhagic Disease virus: 鹿流行性出血熱ウイルス) が18株分離され、さらに11月に輸入された123頭からもBTVが5株、EHDVが3株分離された。分離されたBTVについて4、11、13、20型の血清型が同定された。一方、オーストラリアからの輸入牛の生体からは、BTVは分離されていないが、同国からの輸入牛を繋留中の動物検疫所沖縄支所の検疫舎で採集された*Culicoides brevitarsis* (オーストラリアヌカカ) からは7株のBTVが分離された。

6. BTV遺伝子のPCR法による検出と分子系統樹による解析

BTVは世界の広範な地域に分布し、25の血清型が知られている。血清型は流行地域によって異なり、また複雑な抗原変異があることも知られている。世界各地での分離株の血清型検査に加えて、地域による遺伝子型の特徴を明らかにするために遺伝子解析も行なわれている。わが国において、ウイルス培養で分離されたBTVとPCR法で検出されたBTV遺伝子断片について、塩基配列の相同性をもとに分子系統樹による解析を行なった。その結果、大きく①1994年流行株グループ、②そこから分かれた2001年流行グループ、そして③従来から九州にあったグループに分かれた(図)。各グループの遺伝子型には流行年次や地域的



UPGMA Method

*牛血球由来RNA

図 BTV分離株およびPCR産物第3分節遺伝子の分子系統樹

な特徴は認められなかった。遺伝子型の調査により、それぞれの地域に浸潤しているBTVの遺伝子型の特徴が把握されるので、BTVの由来の解明に役立つと考えられる。

7. BTVの伝播と吸血昆虫

BTVの伝播には、多くの種類の吸血昆虫、特にヌカカ (*Culicoides*属) が関係していることが知られている。アフリカでは*C.micola*、アメリカでは*C.variipennis*、中央および南アメリカでは*C.insignis*、*C.pusillus*、*C.filarifer*、オーストラリアおよび周辺地域では*C.brevitarsis*、*C.fulvusa*、*C.wadai*、中東や東南アジア地域では*C.nudipalpus*、*C.orientalis*、*C.imicola*がベクターとして重視されている。中国ではヌカカからのBTV分離の報告はないが、BTの発生ピーク時に最も多く採集された*C.homotomus*、*C.nipponensis*、*C.actoni*がベクターとして疑われている。このように、

世界の地域によって、BTVの媒介に関係するヌカカの種はさまざまであり、BTVの生態の解明には、それぞれの地域に棲息するヌカカの生態を知ることが重要である。

わが国でも、前述のように、沖縄県で採集された*C.brevitarsis*からBTVが分離されているが、ほかの県ではヌカカからBTVが分離されておらず、また、BTが発生した北関東に棲息するヌカカの種類も明らかでないことから、BTVの拡大とヌカカの関係はわかっていない。牛に感染するアルボウイルスは*Coxystoma* (ウシヌカカ) から分離されることが多いことから、*Coxystoma*もBTVのベクターの一つとして考えられるが、このヌカカは関東地方以北ではほとんど採集されず、東北地方での棲息の確証もない。わが国では、BTVがそれぞれの流行地域に棲息する異なった種類のヌカカ、もしくは吸血昆虫により媒介されているものと推察される。

8. おわりに

わが国におけるBTVは、「おとり牛」による抗体動向調査から、西日本を中心に常在しているとみられ、その地域が拡大していることが明らかになった。BTが一度発生した地域では、BTVが定着し、吸血昆虫と宿主間で潜在的な感染が繰り返され、数年ごとに発症例が出現していると考えられる。

参考文献

1. Miura, Y., et al. : Natl. Inst. Anim. Hlth Q., 22, 154-158 (1982)
2. OIE : Disease Information (2001)
3. Paul, E., et al. : The Arboviruses Epidemiology and Ecology, Volume II, Chapter 16, 39-70 (1988)
4. Paul, E., et al. : Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis., 17, 207-220 (1994)

退職畜産技術者の畜産生産現場での取り組み

1. はじめに

最近、2007年問題がにわかにクローズアップされるようになってきた。つまり、2007年から2010年にかけて「団塊の世代」と呼ばれる人々が、企業・官公署から60歳定年制により大量に退職するので、それが被雇用者・雇用者側にとってさまざまな影響を与えることになり、双方にとってどのような対応が可能であるのかが論議されている。畜産技術者に関しては、畜産黎明期である昭和45年以降に採用され、今日の選択的規模拡大政策の一翼を担ってこられた階層の人たちである。

雇用者側も技術者が大量に枯渇することを懸念し、週4日勤務の勤務延長策などを考えているようである。しかし、現実には希望職以外の職場に配置転換されたりして、それまで培った技術能力が発揮できないという問題が生じているようである。私は大学卒業後、直

ちに千葉県に奉職して昨年3月定年退職したが、人生に残された時間をどのように過ごすのかということが大きな課題であった。

2. 当初計画の挫折

私が考えたのは、一度きりの人生に悔いを残さないためには、これまでの人生と全く違う人生を送ることであり、現職時代に興味があった耕作放棄地を利用した「肉牛放牧畜産」への新規参入であった。新潟県内にセカンドハウスとして入手していた中古住宅とその裏にある古民家を買取り、牛舎に改造した。さらに、その後方に広がる耕作放棄地を借り受け、荒廃地復活の夢を果たすべく地域肉牛生産組合、農協および農業改良普及センターとの協議を経て、地元集落への現地説明会を行なった。ところが、隣接温泉旅館からの同意が取れず、狭い集落での人間関係を考慮して、第一案はあえなく断念せざるを得なくなった。

次に、前述の中古住宅から15km離れた場所に、廃校になった農業高校の畜舎があるという話が舞い込み、訪ねてみた。確かに畜舎はあるが、10年間放置されていたために深井戸ポンプとバンクリーナーのチェーンは腐食して使い物にならず、自分で修理するなら貸しても良いとの回答に躊躇し、故障物件を借りてまでの決断がつかず、この案は現在ペンディングの状態となっている。

3. 過疎集落の現状

私が住む集落は全戸数12戸で、小学生のいる世帯は旅館業を営む2戸のみである。若者の多くは街に住むか、あるいは都会生活者となり、過疎、高齢、そして少子化の雛型のような集落で、10年後、20年後は限界集落になるであろうことは想像に難くない現実を抱え

ている。

過疎問題はひとり新潟県のみの問題ではなく、日本中いたるところが同様の問題を抱え、国・地方の財政再建問題は年々深刻の度合いを増している。昔のように、地方交付税による「均衡ある国土の発展」という国家の方針を望むべくもない時代へと変化してしまっている。過疎化、高齢化が進んでいる地域が国に頼らず独自の振興策を展開していくということは大変難しいことではあるが、「天は自ら助くる者を助く」、「自助努力」という道を歩むしかない時代になってしまっている。

田舎には、多くの日本人が置き去りにしてきた「ゆったりと流れる時間と人情」、「四季折々の景観」が今もなお健在である。そのため、時間とスケジュールに追われながら忙しく働き続けた現役時代とは全く異なる価値感を享受することができる。

4. 農業特区参入認定事業

農村地域の過疎化と荒廃化に危機感を持つ人々は多く、特に自分達の生活する地域の活性化を真剣に考えることはひとり行政機関のみの課題ではなく、そこに暮らす住民の問題でもある。しかし、農地法により農業者以外が農地利用することは禁じられている。近年、生産効率向上や低コスト生産を求める声は年々強くなり、農業者自身による会社組織型の大規模経営方式の進展に加え、農地リース方式による農外組織の農業参入が増加の傾向にある。これらの動きは施設型農業および耕地面積の集約化や大型機械投入による作業効率の改善が可能な地域に限定されたものであり、中山間地や豪雪地帯などの不利な条件の地域では、それすらも不可能な状況にある。

それでもなお生まれ育った故郷の荒廃を何とかしたいという地元に残った有志が上越市

に「ファーストファーム」という会社組織を立ち上げ、市が仲介者となり荒廃農地を借り受け、ヤギ、ヒツジ、ポニーなどに直接触れ合える観光牧場をオープンさせたグループがある(写真1、2)。さらには、搾乳したヤギ乳アイスクリームの自家製造にまで発展させて、収益性を確保するという方式を導入し、地域の活性化を図ろうとしている。

そこで問題となったのが、誰が技術指導や疾病治療を行なうかということであった。私の現職時代にブロック会議などで交流があった新潟県畜産技術者OBから、「十日町の山中で元千葉県職員が毎日遊んでいるらしい」という情報が新潟県地域政策課中山間地振興班の担当者にもたらされ、縁あって私に白羽の矢が立ったということのようである。この観光牧場の概要、経営内容および経営コンセプト



写真1 ヤギとヒツジの飼育場



写真2 ヤギとヒツジの放牧

表1 牧場の概要

種類	頭数
ヤギ	51頭
ヒツジ	22頭
ポニー	6頭

表2 経営内容

1) 乗馬体験・動物ふれあい体験
2) 展望レストランでの軽食提供
3) アイスクリームの製造・販売
4) 酒米栽培と醸造酒製造（委託）・販売
5) 市内小学校への学校飼育ヤギの貸出し

表3 経営コンセプト

1) 荒廃農地の緑地放牧地への修復推進
2) 市内小学生の学校飼育動物管理体験による情操教育への協力 (冬期間牧場へのし帰り飼育と生徒の牧場訪問による人と動物の交流促進)
3) 地域内都市と農村交流促進団体との連携強化による地域再生

トを表1～3に示した。

この牧場の管理獣医師の業務としては、ミニ牧場とはいえ複数の動物が飼育されているので疾病や予防衛生対策が必須のものとなり、駆虫プログラム、去勢、断尾、断角、膿瘍除去、下痢症、および乳房炎対策などがあり、さらにアイスクリーム製造のための乳質検査も必要である。これらの業務をひとりで対応することは精神的には結構忙しいものである。また、獣医療法の規定により「家畜診療施設開設届」の提出が必要であるところから、所轄家畜保健衛生所への届出と地元獣医師会活動への参画も求められる。

5. 定年後の人生設計はいかに

私が公務員になったころの定年は55歳であり、当時の上司達は55歳で退職していた。その後、60歳定年制が義務化されて以来、20年が経過した。一方、年金支給年齢は年々延長され、団塊の世代の人々の支給年齢は63歳～65歳にならないと完全支給にならない（報酬比例部分は60歳から支給されるが）という経済上の現実がある。

最近の統計上の平均寿命は男性で77.64年、女性で84.62年といわれており、定年後17年

～25年という時間をどのように過すかという命題が大きな社会問題となっている。毎日家においてテレビを見てゴロゴロしては健康上も問題であり、最近マスコミで取り上げられることの多い「熟年離婚」問題や「濡れ落葉」的生き方は人生の晩年を考える上で大変重要な問題であると深く認識している。

子供はすでに巣立ち、家のローンも支払い完了となり、日々食べていくだけの金があればそれで足りる。近所の農家からも沢山の支援をさせていただける、自由な時間を山中散策し、温泉入浴も楽しめる、金には縁が薄いかも知れないが金で買えない価値もある。これが私の人生スタンスである。

千葉県では、2007年問題に対して、今後大量退職を迎える技術者集団の活動拠点を準備するため、現在NPO法人設立による畜産技術者受け入れ団体の設立を計画しており、私も設立準備委員の一員として参画している。長年培ってきた技術や農家とのコミュニケーション力は若年技術者よりも数段上の自負心を以てすれば、行政と畜産現場との意思疎通を向上させることが可能であると確信している。

検定指導員不足による牛群検定事業の推進や肉牛繁殖農家支援体制強化策、畜産農家の相談受付など生産コスト削減のために、今なきねばならぬ仕事は山積している。

財政再建の一環として、公務員制度改革や予算削減圧力が強くなる昨今であるが、これまで提供されてきた行政サービスが低下すれば、困るのは畜産農家そのものであり、生産基盤弱体化に拍車をかけることになる。

定年というのは社会制度上の一形態であり、人生自体が価値を失ったものではない。自己判断と自己責任で行動できる素晴らしい時間が与えられたと考え、これからの活動が畜産

振興の一助となれば、行政当局、畜産農家双方にとって意義あることではないかと考えている。

6. おわりに

しかしながら、一点だけ自省を含めて気になることがある。公務員は法令に基づき行動してきた関係上、ややもすると「建前論が先行して『指示・命令』発することに専念していなかったであろうか」、「農家に十分納得される説明責任を果たしてきたであろうか」という問題である。農家に接するとき、現職時代の肩書きや命令調の態度であれば農家にとってこの上ない迷惑であり、個人開業であれ、NPO活動であれ、歓迎されないことは必至である。「法令遵守の下でどこまで生産性を向上させることが可能となるか」、「農家の立

場に立てば必要経費を負担しても、なお自分は受け入れてもらえる存在なのか」、逆にいえば「自分の行動がどれだけ農家のためになるか」ということを常に念頭において行動することが大切であろう。

山本五十六元帥の教育訓に「やって見せ、言ってみせてさせてみせ、誉めてやらねば人は育たじ」という言葉があるが、口でいうばかりでなく、経営改善に必要な行動を技術者自らが実践し、農家を育てることも、現役時代には成し得ない畜産技術者OBの仕事かも知れない。退職は人生の終りではない。自由な時間を与えられ現役時代に成し得なかった夢を実現できる第二の人生の幕開けである。

(*新潟県十日町市在住)

日本養豚学会からお知らせがありました

日本養豚学会 各賞受賞候補者の推薦を受け付け中

日本養豚学会は、第37回日本養豚学会賞 丹羽賞（学術賞）および第1回養豚功労賞、技術賞、奨励賞の受賞候補者の推薦を関係各位にお願いしています。

このうち、新設された養豚功労賞は広く養豚科学や養豚産業の発展に貢献した方が対象となり、これを機会に学会に入会すれば、現在会員でなくても会員要件を満たしていると判断されるそうです。

推薦締め切りは、平成18年9月30日（当日消印有効）となっています。詳しいことは学会事務局（祐森：046-270-6586、東京農業大学畜産学科内）にお問い合わせ下さい。

先端技術を活用した 農林水産研究高度化 事業の実施状況

本年4月に農林水産技術会議事務局の組織変更があり、地域研究課が廃止されて、その業務の一部を先端産業技術研究課が引き継ぐことになりました。そこで、畜産関係の初めての行事として、去る6月15日、全国畜産関係場所長会の総会・畜産研究功労者表彰式に出席させていただきました。その場でも、私から最近の情勢を報告いたしました。全国の畜産技術関係の皆様に対し、もっと積極的に情報発信をしなければいけないのではないかと思います、改めて本稿で紹介いたします。

さて、当課の業務のうち皆様のご関心が高いのは、競争的研究資金のなかでも「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」と思っています。この事業の18年度の新規採択課題については、4月19日に公表しましたが、全体として360課題の応募があり、書類審査やヒアリング審査を踏まえ、97課題を採択しています。

畜産関係では、次のような課題が採択されています。

- ・**全国領域設定型（一般型）**
「牛白血病ウイルス及び抗体の高感度検出法と感染伝播防止法の開発」
- ・**全国領域設定型（リスク管理型）**
「豚繁殖・呼吸障害症候群の制御のための飼養衛生管理技術の高度化」
「鳥インフルエンザの侵入防止管理システムに関する研究」
「飼料及び堆肥に残留する除草剤の簡易判定法と被害軽減対策の確立」
- ・**地方領域設定型**
「寒冷地での実用化をめざした人工湿地浄化システムの確立」
「環境に配慮した小規模移動放牧における繁殖和牛の飼養管理技術」
- ・**地域活性化型（広域ニーズ・シーズ型）**
「多収飼料米品種を活用した高品質豚肉生産システムの確立」
「カンショ活用型養豚による自給率向上とハイパー豚肉生産」
「結晶化法によるリン除去回収技術の簡易化・低コスト化手段の開発」
「高純度・高溶解オゾン水による家畜の防疫体制強化法の開発」
「乳生子牛の生体機能向上による健全な哺育管理技術の開発」
「牛の脳幹機能解析による農場段階でのBSE生前診断技術の開発」
「モウソウチク由来の生理活性資材の開発とその応用に関する研究」
- ・**府省連携型**
「乳酸菌バクテリオシンを利用した乳房炎予防・治療抗菌剤の開発」
「畜産領域におけるマイクロ体内ロボットの応用」

また、18年度からは、新たに「現場連携支援実用化促進型」を設けました。この事業は生産の現場周辺で技術シーズを持つ地方大学等の知的・人的資源を活用するとともに、コーディネート機関を参画させることにより、研究開発から実用化段階までを各機関が戦略的に連携して研究成果の普及・実用化を一層加速化させ、農林水産業の振興を図り、もって地域活力の再生を図ることとしています。

この新しい型では、全体で49課題の応募があり、13課題を採択しました（上述の360課題、97課題の内数）。この型では、コーディネート機関の役割が重要なのですが、採択課題のコーディネート機関を見ると、都道府県が5事例、公益法人が4事例、NPO法人

（地域バイオテクノロジー懇談会）が2事例などとなっています。畜産関係では、徳島県を中核機関及びコーディネート機関とする「阿波尾鳥」の胸肉を原料とした「削り節」製造技術の開発」を採択しました。

なお、以上のように、年度当初に採択課題を決定するもののほか、年度途中で発生した緊急課題に対応するための「緊急課題即応調査型」があり、去る6月には、鶏に関して、「始原生殖細胞を活用した優良系統の安定的な保存・増殖技術の開発」の課題募集を行いました。

さて、新規課題の採択のための評価と併行して、過去に採択した課題に関する中間評価も実施しました。具体的には、研究期間が3

参考 平成16年度および17年度の採択課題名

年度	区分	課題名	年度	区分	課題名
平成16年度	全領	産業利用に向けた体細胞クローン牛に関する技術開発と調査	平成17年度	全領リスク	鳥インフルエンザワクチンのための株選定法の開発
	地領	道内農産副産物を利用した資源循環型畜産技術の開発		全領リスク	BSEに係るリスク管理の経済評価と最適化に関する研究
	独現	新熱帯牧草ブリザンタの周年短草利用による低コスト子牛生産技術の開発		全領リスク	飼料中のダイオキシン型物質のスクリーニング分析手法の開発
	地競	寒冷地における耕作放棄地の草地化とミニ放牧技術の開発		全領リスク	安全性の高いエトキシキン代替抗酸化剤の探索と開発
	地競	茨城県における農産廃棄物及び食品残さの養鶏用飼料化技術の開発		全領リスク	エンドファイト毒素の牛への影響および畜産物残留性の解明
	地競	DNA育種技術による名古屋コーチンの就巢性除去技術の開発		地領	琉球在来豚アグーの近交退化の緩和および増殖手法の確立
	広域	畜産排水の色度とCOD成分低減のための低コスト処理技術の開発		広域	畜産排水処理における余剰汚泥減量化と悪臭抑制技術の開発
	広域	体細胞クローンブタの効率的作製技術の開発と種ブタとしての有用性検証		広域	飼料イネと粕類主体の搾乳牛用発酵TMR飼料調製技術の開発
	広域	育種情報の高度化によるおいしい牛肉の開発		広域	メタン発酵消化液によるユーグレナの効率培養と飼料化技術の開発
	広域	光学的手法による和牛肉品質の評価技術とその応用		広域	自然免疫賦活に基づくブロイラー耐病性獲得飼料の開発
平成17年度	広域	動物質飼料に依存しない高泌乳牛の飼養管理技術の確立	広域	無線草刈機による急傾斜、耕作放棄地などの生産管理技術	
	広域	牛のワンショット過排卵誘起法の確立	広域	羽毛分解菌のケラチン代謝機構の解明とその高度利用	
平成17年度	全領リスク	各国及び我が国のBSEサーベイランスの分析・評価に関する研究	全領リスク	弱毒タイプの鳥インフルエンザウイルスの伝播性・強毒化の検討	
	全領リスク	牛海綿状脳症（BSE）の感染源及び感染経路の調査について	全領リスク	口蹄疫を対象とした輸入検疫措置に関する研究	

区分 「全領」・・・「研究領域設定型の全国領域設定型」
「地領」・・・「研究領域設定型の地方領域設定型」
「独現」・・・「地域活性化型の独自の現場シーズ活用型」

「地競」・・・「地域活性化型の地域競争型」
「広域」・・・「地域活性化型の広域ニーズ・シーズ型」
「全領リスク」・・・「全国領域設定型のリスク管理型」

年間の研究課題は研究開始の2年後に、研究期間が4又は5年間の研究課題は研究開始の3年後に評価を実施しています。

今回、全体で74課題について中間評価を行ったところ、1課題は「A」すなわち「拡充して実施すべき」、59課題が「B」すなわち「計画どおり推進すべき」とされたものの、14課題は「C」すなわち「改善すべき」とされました。これらの評価結果は、農林水産技術会議のホームページで公表する予定です。「C」の評価結果となった14課題については、研究計画の見直しを実施機関にお願いしました。今後とも、中間評価で芳しくない評価になった場合には、研究計画の見直しさらには研究の中止をお願いすることにしています。

私としては、74課題のうち14課題すなわち2割弱も「C」となったことを重く受け止めております。関係者の皆様は、ややもすれば、

新規採択されることに努力を傾けがちで、採択後のフォローが手薄になっているのではないかと危惧しております。皆様には、そのようなことのないよう、くれぐれもよろしくお願ひします。

いずれにせよ、高度化事業をはじめとする競争的研究資金については、予算額が増えてくるにつれ、その成果に対する期待も非常に高まっております。全国の皆様がこれらの制度をうまく活用され、現場の生産者に活用されるすばらしい研究成果が次々に世に出して頂くことを心から期待しております。

最後になりますが、当課からは、引き続き、いろいろな場面で積極的に情報発信して参りますので、皆様からも、現場のご意見を率直に教えていただきたく、よろしくお願いいたします。

協会だより

めん羊及び山羊の「出生確認書」の発給について

と畜場法施行規則の改正に伴い、平成17年10月1日に厚生労働省から施行された「伝達性海綿状脳症（TSE）検査実施要領」により、めん羊及び山羊についても、12ヵ月齢以上のものについては、と畜場において全頭がTSE検査対象となりました。なお、同検査実施要領は、平成18年6月23日付けで改正が行われ、「出生確認書」の文言が月齢を確認可能な書面として条文中に追加して記載され、公表されました。

10月1日の同実施要領の施行を受けて当協会は、円滑な改良増殖を推進し、めん羊及び山羊の生産振興を図る観点から「出生日」を証するための書面として、希望する生産者等に対し一定の要件の下でめん羊及び山羊の「出生確認書」及び、出生確認書と同一番号の「耳標」を同時発給して、生産者等への便宜を図ることにしました。そこで本年4月1日、「めん羊及び山羊の出生確認実施要領」及び「めん羊及び山羊の出生確認実施要領の運用上の取り扱いについて」を策定し、制度を発足させましたのでお知らせいたします。

「出生確認書」発給手続きに必要な「めん羊及び山羊の出生確認資格認定者」養成のための「出生確認資格者認定講習会」を、生産地を中心に全国10ヵ所（6月12日現在）で開催し、133名の方が本資格の認定を受けました。

これにより体制が整いましたので、有資格者による出生確認を終了した後、出生確認申込書に手数料を添えて当協会の緬山羊振興部へお申し下されると当協会にて審査の後、「出生確認書」を発給いたします。

連絡先：電話：03-3831-3195 FAX：03-3836-2302

E-メール：t-hatori@jlta.jp（羽鳥 和吉）



ネパールでの組織培養動物用 狂犬病ワクチンの製造

井出 誠彌 (いで せいや) 元JICAシニア海外ボランティア 元北里研究所

1. はじめに

狂犬病は、ネパールはもとより東南アジア諸国では、今でも重要な人獣共通疾病である。ネパールでは、毎年、おおよそ50名が狂犬病で亡くなり、約15,000名が犬や他の動物に咬まれてワクチン処置を受けている。また、相当数の犬、牛、水牛などが狂犬病の被害に遭っている。小生はJICAシニア海外ボランティアとして、カトマンズにある国立の狂犬病ラボラトリー（以下：ラボ）で動物用の組織培養狂犬病ワクチンの製造に従事していたが、そのとき、カウンターパートのDr. Raiの研究室には、犬に咬まれた子供を連れた親などが時々訪ねてきた。彼は状況をよく聞いて、ワクチンをすぐ注射したほうが良いことなどを指示していた。

あるとき、ラボの近くの病院から狂犬病に罹った人がいるので、来てくれという連絡があり、Dr. Raiと出かけた。中年の女性がベッドで寝ており、その周りを心配そうに親族が囲んでいた。女性は発熱のため上半身ほとんど裸になり、わきの男性が必死になって団扇で扇いでいた。女性は「死にたくない、死にたくない」と言っていたが、医者も手の施しようがないようで、見るに耐えない光景であった。この女性は次の日に亡くなった。こ

の貴重な体験からも、狂犬病の組織培養ワクチンを早く造らねばとの思いを強くした。

ネパールでは、1970年代に羊脳での動物用（主に犬用）狂犬病ワクチンの製造を開始し、1980年代になってからは人用ワクチンも製造を始め、現在に至っている。組織培養の狂犬病ワクチンは動物用、人用ともに米国やインドからの輸入に頼っている。

Dr. Raiは、1998年から1999年にかけて5ヵ月間、フランスのパスツール研究所で組織培養技術の研修を受けた。帰国時に、狂犬病ウイルスを1種類（PV/RV株）と数種類の培養細胞（BHK₂₁, Vero, CER, BSR）を分与され、持ち帰った。5ヵ月間の研修では、組織培養によるワクチン製造技術の習得にまでは至らなかったが、その後も、彼は組織培養ワクチン製造の思いを強く抱き続けていた。

2. ワクチン製造用細胞の検討

JICAは、2001年からネパールにおける組織培養狂犬病ワクチンの製造の支援を開始した。

小生は2002年5月から7月まで短期専門家として当地に派遣され、その時に現地の設備や組織培養技術の習得度などを知ることができた。次いで、2003年4月から2006年3月までシニア海外ボランティアとして再び派遣さ

れ、本格的に仕事を始めることになった。

Dr. Raiがパスツール研究所から分与されたウイルスは、すでにVero細胞（ミドリサル腎由来株化細胞）に馴化されており、その培養方法は同時培養であった。この方法では、製造工程がやや複雑であり、またウイルスはVero細胞では増殖するが、細胞変性効果が顕著ではなかった。

そこで、培養をより単純なシート法で行ない、明瞭な細胞変性が起こる細胞を選んだほうが製造には向いているのではないかと考えた。そして、製造に適した細胞を探すことから始めたが、なかなか見つからず時間ばかりが過ぎていった。5ヵ月を過ぎたころ、BSR細胞（BHK₂₁細胞をクローニングしたもの）が適していることがわかった。再試験でも同じく細胞変性効果が確認され、ようやくワクチン製造に適した細胞を見つけることができたのである。

3. ふ卵室と無菌チャンバーの作製

ラボでは、実験的な細胞継代やウイルス接種はできたが、大量培養の設備がなかった。そこで、物置ともう一つの空き室を細胞室とウイルス室に改造することにし、当時ネパールにおられたJICA個別専門家の佐藤輝夫先生に相談した。その結果、細胞室とウイルス室にそれぞれ回転培養装置を取納できるふ卵室と4～5人で無菌作業のできるチャンバーを設置し、そのほかにウイルス室には連続遠心器を置くことにした。

先生は工事を地元の工務店に依頼してくれた。工務店はこの作業は初めてのようで、先生は設計図を引いたばかりでなく、ダンボールでふ卵室や無菌チャンバーの模型を作って説明した。その苦労のお蔭で、立派なものが

できあがった。これらのメイド・イン・ネパールの木製のふ卵室とビニール張りのチャンパーのお蔭で、狂犬病ウイルスの大量培養が可能になった。

4. 原液の製造と試作ワクチンの作製

まず、BSR細胞の静置培養から始めて、次いで回転培養にまでもっていった。このBSR細胞に狂犬病ウイルスを接種し、不活化までの一連の作業工程を行なった。現地のスタッフにワクチン製造工程を理解してもらうため、2004年2月から2006年3月にかけて、この作業を18回繰り返して実施した。このうち、3回は細胞の大量培養時やウイルス接種後に、カビや雑菌が発生してしまった。

ウイルス不活化液（原液）で、試作ワクチンを3ロット製造した。試作ロット1と2のワクチンは不活化原液を小分けし、試作ロット3のワクチンは遠心上清をさらに限外濾過膜で精製・濃縮してから小分けした。

これらの仕事を進めている間に、ネパールではいろいろなことが起った。カトマンズでは、政情不安定によるストライキや交通規制、外出禁止令が出た。このために、作業を1日ずらしたり、作業を延ばせない時には、スタッフに何とか出てきてもらったりして、どうにかこれらの悪条件をしのぐことができた。さらに、2005年10月から2006年3月ごろまで、カトマンズでは雨が降らず渇水状態となり給水制限され、また頻繁に停電した。回転培養装置が止まってしまうと細胞が全滅してしまうので、最初のうちは手で回転培養瓶を回していたが、現地の人々の発案でUPS（一種の蓄電池）を購入して使用した。

野外試験は、2004年8月から翌年12月にかけてカトマンズ郊外で、試作ロット1と2の



写真1 包装風景

ワクチンを10頭前後の飼い犬に1mlを皮下注射した。数回にわたる試作ロット1の試験では、血中抗体の産生が確認され、犬には異常は認められなかった。試作ロット2では、皮下注射後、定期的に採血して、血中抗体の持続状態を検討し、1年後でも8倍～64倍の抗体価を維持することを確認した。

試作ロット1は4℃で1年間の保存試験のすべての検定項目に合格し、このワクチンは少なくとも1年間は有効であることが確認できた。

野外試験には、青年海外協力隊（JOCV）の鈴木史浩君（家畜飼育）が協力してくれた。5月の試験時には、小生とラボのスタッフがランドローバーで険しい山道を試験現場に移動するとき、彼は自転車を懸命にこいで車の後ろを付いてきた。気温が30℃を超える暑い中を自転車をよくついてくるなーと感心した。彼のひたむきさを見て、小生もしっかりやらねばと気持ちを新たにした。

5. Ne-Ja Rab Vaccineが誕生

2005年8月30日に関係者が集まり、ワクチンの一般名を決めた。ワクチン名はネパールとJICAの協力で完成したことを記念して、Nepal-JICA Rabies Vaccineを省略し、「Ne-Ja Rab Vaccine」に決まった。そして、試作



写真2 ワクチンLot No. 1 と外箱

ロット1、2および3の自家試験の成績、フランスの検定機関による試作ロット2、3ワクチンの力価試験の良好な結果、野外試験の成績などをネパール農業・協同組合省へ提出し、同年12月22日に製造許可が下りた。

製造許可に先立ち、11月23日にワクチン原液を小分けした（写真1）。連続分注器で小分けし、ゴム栓もピンセットでつまんで1個ずつ瓶の口に被せ、アルミキャップを載せ、手動式巻き締め器で締めた。分注本数は5,228本、6時間の作業であった。ラボの人達は無駄口もたたかず、一生懸命に作業した。ほとんどが手作業であり、時間はかかったが、とにかくネパールの「組織培養狂犬病不活化ワクチンLot No. 1」の製造は無事に終了した（写真2）。自家検定は2006年1月1日に終了し、合格であった。そこで、出荷祝賀会を実施し、2月13日には出荷できた。

今年はネパールと日本の国交樹立50周年にあたっている。この記念すべき年に組織培養の狂犬病不活化ワクチンLot No. 1を市場に出すことができたのも何かの縁であろうか。

6. おわりに

2005年11月に、スリランカでWHOとスリランカ政府主催による「狂犬病の撲滅に関する会議」が開催され、東南アジアから9ヵ国

(スリランカ、ネパール、ブータン、インド、バングラデシュ、ミャンマー、フィリピン、タイ、インドネシア) が参加した。ネパールからは、Dr. RaiとDr. Pandit (保健省) が出席した。これらの国々では、今後10年間で狂犬病を撲滅するという計画を立てた。今回開発されたワクチンがネパールはもとより近隣諸国でも使われ、狂犬病の被害がなくなることが期待したい。

動物用の組織培養不活化狂犬病ワクチンを何とか出荷まで漕ぎつけることができてほっとしている。ここまで仕事が進んだのは、現地スタッフが頑張ってきたおかげである (写



写真3 ラボのスタッフ全員集合

真3)。あわせてJICA関係者、元の職場の後方支援、そして家内の応援に感謝したい。

協会だより

企画情報部

○題名：畜産技術情報企画委員会

日時：平成18年7月3日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：西元 薫 (畜産草地研究所)、小野寺 聖 (動物衛生研究所)、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・針生程吉 (畜産技術協会)

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

研究開発第1部

○事業名：飼養管理新技術確立・普及推進事業

題名：平成18年度推進委員会

日時：平成18年6月20日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：久米新一 (京都大学)、高木光博 (鹿児島大学)、小川増弘 (日本農業研究所)、扇 勉 (北海道立畜産試験場)、花立信二・岡本智香 (農林水産省)、森 弘・黒木邦彦 (宮崎県畜産試験場)

内容：①和牛子牛の損耗防止に係る共同試験の計画、②関連データの収集・整理、③マニュアル、報告書の作成など、今年度の実施計画を検討した。

海外技術交流部

○事業名：平成18年度海外畜産・農村開発推進事業

題名：新畜産開発企画検討委員会

日時：平成18年6月28日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：農水省生産局畜産部所管課および検討委員3名

内容：平成18年度海外畜産・農村開発推進事業の本年度の実施計画を検討した。

○事業名：平成18年度海外畜産振興実態調査事業

題名：調査課題選考委員会

日時：平成18年6月29日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：農水省生産局畜産部所管課および選考委員5名

内容：応募13委託調査課題より7課題を選定した。

○事業名：平成18年度WTO農業交渉具体的問題等対応事業

題名：WTO農業交渉対応検討委員会

日時：平成18年6月26日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：農水省生産局畜産部所管課および検討委員5名

内容：本年度事業の実施計画案を検討した。



静岡県

かぐや姫伝説： 竹資源の畜産利用

岩澤 敏幸 (いわさわ としゆき)

静岡県中小家畜試験場

1. 静岡県と竹

静岡県は温暖多雨という竹の育つ気候条件に恵まれていることから、全県下に竹が生育している。古くから、竹は一般庶民の雑貨品から装飾品まで多岐にわたって利用され、生活に潤いを与えてきました。特に、「駿河竹千筋細工」は伝統工芸品として、全国に名をはせています。

当県と竹の関係といえば、まず思い出されるのが「竹取物語」です。全国各地にこの物語が存在しますが、当県のものが最も有名です。富士市には、「竹取物語記念碑」もあり、毎年「ミスかぐや姫コンテスト」が開催されています。また、静岡市にある弥生時代の遺跡「登呂遺跡」からは、竹製品が出土しており、悠久のロマンを感じずにはられません。

当県は戦前や戦後しばらくの間、全国でも有数の竹製品やタケノコの生産県でありましたが、プラスチック製の代替品の普及、中国からのタケノコの輸入の増加にともない、年々竹の利用量が落ち込んで、竹資源は利用されなくなってしまいました。

その結果、県内各地で放置竹林が増加し、ここ10年間に1,320haも増えました。このような状況への対策として、環境保全や未利用資源の活用促進の動きが背景となって、ここ数年来、県内各地で産・学・官が連携して放置竹林の整備を進めるとともに、竹資源の有効利用にむけた取り組みが活発になってきました。今回、そのうちで最も注目されてきている畜産における竹資源の飼料利用について紹介します。

2. 静岡県における竹資源の畜産利用

静岡県では、平成12年度に「静岡県農林水産業新世紀ビジョン」が策定されました(平

グラビアB頁

成17年度に一部改訂)。そのなかの大きな柱に「環境に配慮した持続可能な農林業の生産拡大」があり、竹資源の活用が大きな課題に位置づけられました。そして、竹資源の各種利用のための研究や施策が展開されています。

前述のように、竹資源の利用の落ち込みにより放置竹林が増加し、しかも竹は繁殖力が強いために、竹林が拡大して植物相へ悪影響を及ぼし、また地滑りなどの自然破壊の原因にもなっています。竹は「たけのこ」と呼ばれる時期を過ぎると極めて硬くなり、飼料などへの加工処理が難しくなります。そのために、多くの有用アミノ酸などを含むにもかかわらず、畜産分野ではほとんど利用されていないのが現状です。竹の成長は著しく速いことから、国内では数少ない、無尽蔵に得られる未利用資源で、その有効利用技術の確立が望まれます。

平成14年度に、県内のメーカーによって「生竹超微粉末製造装置」が開発されました。今までの機械による破碎は竹の繊維がささくれていましたが、この装置は常温で生竹をパウダー状にできるので、飼料利用が可能になりました。そこで、静岡県中小家畜試験場では、平成16年度より竹（モウソウチク）の畜産利用を目的にして、「鶏による竹資源利用に関する研究」に取り組んでいます。

3. かぐや姫伝説再び！

プラスチック製の代替品の普及やタケノコ輸入の増加による竹資源利用の低下などの社会条件による放置竹林の増加に、竹の生長に適した気候や肥沃な耕作地などの自然条件が加わり、荒廃した竹林の拡大という今日の状態に至ったわけです。放置竹林の拡大を防災や景観の面から地域の問題と捉えて対策を進めることが重要です。そのためには、県と地域住民が協力した継続的な竹林管理や産・

学・官の協力による竹資源の有効利用方法の研究開発が望まれます。

平成18年度の先端技術を活用した農林水産研究高度化事業に、当試験場提案の「モウソウチク由来の生理活性資材の開発とその応用に関する研究」が採択されました。放置竹林の問題の抜本的な解決、竹資源利用による畜産の生産性向上と環境に配慮した畜産の持続的発展を大きな目標として、また新たな竹資源を利用する産業の創出にむけて、静岡県立大学、(独)農業・食品産業技術総合研究機構畜産草地研究所などと共同研究を推進します。

このような取り組みの進展により、本県の竹資源が有効活用されるとともに、美しい竹林が整備され、静岡県から新たな「かぐや姫伝説」が発信される日がくることを確信しています。



小規模移動放牧マニュアル

発行所：・農業・生物系特定産業技術研究機構

畜産草地研究所 山地畜産研究部

A4版 34ページ

2006年3月

平成18年4月の組織改変により、畜産草地研究所山地畜産研究部は御代田研究拠点と改称されたが、前身の草地試験場山地支場時代から耕作放棄地を活用する放牧研究が行なわれ、その成果を「小規模移動放牧」として全国で普及させてきた。山地畜産研究部では2002年に、それまでの成果を取りまとめて「小規模移動放牧マニュアル—基礎・開牧編—」を公表した。その後、各地域においても地域特性を活かす「小規模移動放牧」のマニュアルが刊行されている。

今回刊行されたマニュアルは、家畜による耕作放棄地の管理、家畜生産に主眼を置く牧草の導入による放牧、そして家畜管理の省力性発揮と放牧期間延長のための土地利用法までを解説している。したがって、新たに放牧を始める方はもとより、すでに放牧を取り入れている方にとっても、興味ある内容である。

第1章では、「小規模移動放牧」の特徴と活用面について、耕作放棄地の管理のみならず、果樹園や菜園周辺の放牧は野生

動物の侵入回避に役立つ技術であることが紹介されている。

第2章では、小規模移動放牧の実施に不可欠である電気牧柵について、利用資材の特徴や施工法が解説されている。給水・給塩、追い込み柵、放牧を始める際に重要である馴致の方法、あると便利な運搬車や補助飼料補給車などが紹介されている。

第3章では、耕作放棄地利用の高度化をステップ別に記載されている。長野県の事例として耕作放棄地のみでの放牧可能日数や延べ放牧可能頭数が示されている（ステップ1：家畜による放棄地の管理）。次いで、牧草を導入する際の作業手順や草種、施肥管理法および牧草地化した場合の放牧実績が紹介されている（ステップ2：牧草導入）。これらの数値は放牧を導入する際の目安となる。また、草丈の比較的短い状態での放牧は栄養価の高い草の摂取が可能なので、生後4ヵ月齢までの哺乳子牛も補助飼料なしで親子放牧でき、舎飼いに匹敵する成長が得られる。さらに、放牧期間を延長す

る工夫も紹介されている。これは牧草地を基幹草地とするが、夏から秋までは耕作放棄地などに放牧し、この間は牧草地に放牧しないで牧草を生育させる。秋から再びこの牧草地を利用すると冬季放牧が可能になる（ステップ3：牧草地と放棄地の組み合わせ利用）。寒冷地での積雪時でも、牧草の上部が雪の上に出ていれば、牛の採食に不都合はないという。

最後に参考資料として、水田放牧地はきちんと放牧すれば害虫の発生源にならないこと、自作できる簡易アブ捕虫装置の紹介、冬季に給水装置を凍らせない工夫、そして放牧牛の異常を発見するための見分け方が示されている。

本書は、従来の小規模移動放牧マニュアルをより充実させた内容であり、中山間地域の放牧による耕作放棄地対策、放牧を活用する家畜生産の普及に貢献するものと期待される。

（畜産草地研究所 高橋 繁男）

ソマトトロピン軸

伊藤 文彰 (いとう ふみあき)

畜産草地研究所 栄養素代謝研究チーム

家畜の成長や生産性には、ソマトトロピン軸と呼ばれる制御系が重要な役割を果たしているといわれている。ソマトトロピン軸とは成長ホルモン（GHあるいはsomatotropin）を中心とした内分泌による代謝調節機構である。大まかにいうと、視床下部から分泌される成長ホルモン放出ホルモン（GHRH）とソマトスタチン（SRIF）によって、下垂体前葉からのGHの分泌がそれぞれ＋／－に調節される。分泌されたGHは肝臓に作用して、IGF-1（インスリン様成長因子）の分泌を促進する。また、末梢から中枢に向かうシグナルも最近明らかになり、消化管、特に胃から分泌されるグレリンはGHの分泌を促進的に、脂肪組織などから分泌されるレプチンは抑制的に制御する。

ソマトトロピン軸において中心的な役割を果たすGHやIGF-1は家畜の成長を促進する。一方、GHは反芻家畜の泌乳の制御においても重要な役割を果たしており、栄養素が生体への蓄積ではなく、乳合成に効率よく分配されるように調節している。栄養素の生体組織への取り込みを促進する主要なホルモンはインスリンである。例えば、グルコースはインスリンの作用により筋肉や脂肪組織に取り込まれるか、またはインスリンを介さずに脳・中枢神経系や乳腺組織で利用される。

GHを中心としたソマトトロピン軸の作用により、泌乳牛ではインスリンの作用が抑制されるため、グルコースは筋肉や脂肪などの組織で利用されずにインスリン非感受性の乳

腺において効果的に乳糖合成に利用される。乳牛における血中GH濃度の基礎値は、哺乳子牛で最も高く、成長に伴って低下する。しかしながら、分娩後泌乳が開始されると、GH濃度は再び上昇する。この泌乳期のGH分泌においては、末梢性GH分泌促進因子であるグレリンの役割が増大すると考えられる。

一方、子牛では、成長のためのGH分泌に対してGHRHが主要な役割を果たす。グレリンには、泌乳期のGH分泌調節のみならず、採食促進や生体のエネルギーバランスを改善する作用もあることが明らかになってきている。このことは、栄養素の摂取から生体内での代謝、各組織への分配、生産という一連の過程においてソマトトロピン軸が重要な役割を果たしていることを示しており興味深い。

ソマトトロピン軸を構成するホルモンの分泌やその機能は、家畜が摂取する飼料の組成や給餌方法によって変化する。例えば、採食はグレリンやGH濃度を低下させるし、空腹や栄養状態の低下は逆にグレリンやGHの分泌を増大させる。また、乳牛のグレリン濃度は、TDN摂取量が同じであっても、濃厚飼料主体と粗飼料主体など飼養形態の違いによって変化する。今後、グレリンを含むソマトトロピン軸の機能を飼養管理によってうまく調節することができれば、ウシの乳肉の生産性をさらに向上させる技術の開発につながるとともに、ソマトトロピン軸の制御系を新たな家畜の育種・改良に利用できると期待される。



畜産統計にみる世界と日本： 世界の畜産物生産の動向

2004年の世界の人口は約64億人とされているが、食肉、牛乳、鶏卵などの畜産食品は世界人口を養うに十分な生産をあげているだろうか？ 病気や飢餓で死亡率が高いとはいうものの、いぜん増え続ける途上国の人口、NICs（新興工業国）の中国やインドをはじめとする経済発展の著しい国々における畜産物消費の急激な増加傾向など、グローバルな食料の需給に関して悲観的な前途を予測する向きも少なくないだろう。

FAOの生産統計をもとに、最近5年間の実績と傾向を概観してみよう。表1に、1999年から2004年に至る5年間の生産動向を示した。人口の増加割合に比べて、主要畜産物の生産量の増

加割合はいずれもそれを上回っているものの、楽観できるものではないだろう。

食肉と鶏卵の生産では、毎年、人口増加率をかなり上回った伸びを示しているが、年ごとにかんたりの変動がみられ、安定した生産とはいえないし、対前年比の伸び率の推移でみれば、鈍化の傾向が伺われるだろう（表2）。畜産で利用できる土地の減少傾向、人の食糧と飼料との競合関係、エネルギーの効率的利用（食料迂回生産の限界）などを考えると、技術革新などに期待する部分が大きいとはいえ、これからの畜産物生産の増強にはかなりの困難が予想される。

過去5年間の地球全体の推移をみると、食肉生産では毎年ド

イツやフランスの年間生産量に匹敵する668.5万トン（日本の約2倍強）の増産を達成し、牛乳生産では日本の年間生産量をやや下回る782.5万トンを増産している。また、鶏卵生産では日本の75%に相当し、インドやブラジルの生産量に近い184.4万トンの増産を達成している。人口増加を加えても1人あたりの生産量（消費と読み替えてもよい）は食肉生産で37.8kgから40.6kgへ、牛乳生産で80.4kgから81.4kgへ、鶏卵生産で8.2kgから9.1kgへとそれぞれ増加したことになる。

今後は、畜産物生産の世界的な戦略と、生産と消費の地球的な調整をはかる国際間貿易のありようが一層重要となろう。

（畜産技術協会 緒方 宗雄）

表1 畜産物の生産動向—世界全体

（1999～2004年）

区分	食肉生産	牛乳生産	鶏卵生産	人口の推移
1999年の生産量	2億2,595万トン	4億8,066万トン	4,899万トン	59.78億人
2004年の生産量	2億5,937万トン	5億1,978万トン	5,821万トン	63.89億人
5年間の年平均の伸び率	102.8%	101.6%	102.6%	101.3%
年平均のネット増加量	668.5万トン	782.5万トン	184.4万トン	8,220万人
1人あたり生産量（1999年）	37.8kg	80.4kg	8.2kg	—
1人あたり生産量（2004年）	40.6kg	81.4kg	9.1kg	—

FAO Production Yearbookから作表

表2 世界の人口と畜産物生産の動向

（1999～2004年、対前年伸び率%）

区分	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
世界の人口	+1.56	+1.27	+1.25	+1.43	+1.19
食肉生産	+3.11	+1.53	+3.60	+3.46	+2.30
牛乳生産	+1.57	+1.15	+1.72	+3.28	+0.19
鶏卵生産	+4.83	+2.10	+2.52	+5.57	+2.55



畜産統計：乳用牛及び肉用牛について(平成18年2月1日現在)

1. 乳用牛

平成18年2月1日現在における乳用牛の飼養戸数は2万6,600戸で、前年に比べて1,100戸(4.0%)減少した。

これは、規模拡大を図る農家が見られる一方、高齢化等により休廃業があったためである。

飼養頭数は163万5千頭で、前年に比べて2万頭(1.2%)減少した。

また、飼養頭数の内訳をみると、経産牛は104万6千頭で前年に比べて9千頭(0.9%)、未經産牛は

58万9,300頭で前年に比べて1万600頭(1.8%)、それぞれ減少した。

なお、1戸当たり飼養頭数は、前年に比べて2頭増加し、62頭となった。

2. 肉用牛

平成18年2月1日現在における肉用牛の飼養戸数は8万5,600戸で、前年に比べて4,000戸(4.5%)減少した。

これは、規模拡大を図る農家が見られる一方、高齢化等により休廃業があったためである。

飼養頭数は275万5千頭で、牛肉価格の高騰を反映し、前年に比べて8千頭(0.3%)増加した。

また、飼養頭数の内訳をみると、肉用種は170万3千頭で前年に比べて6千頭(0.4%)、乳用種は105万2千頭で前年に比べて3千頭(0.3%)、それぞれ増加した。

なお、1戸当たり飼養頭数は、前年に比べて1頭増加し、32頭となった。

乳用牛の飼養戸数・頭数(全国)

単位：千頭

区分	飼養戸数	飼養頭数					1戸当たり飼養頭数
		計	経産牛			未經産牛	
	戸		小計	搾乳牛	乾乳牛		
実数	平.18.2 26 600	1 635.0	1 046.0	899.9	146.1	589.3	62
	平.17.2 27 700	1 655.0	1 055.0	910.1	144.9	599.9	60
対前年同月比 (%)	96.0	98.8	99.1	98.9	100.8	98.2	2

注：対前年同月比欄の1戸あたり飼養頭数は対前年差である。

肉用牛の飼養戸数・頭数(全国)

単位：千頭

区分	飼養戸数	飼養頭数					1戸当たり飼養頭数
		計	未經産牛	経産牛			
	戸		小計	搾乳牛	乾乳牛		
実数	平.18.2 85 600	2 755.0	1 703.0	1 052.0	468.2	583.8	32
	平.17.2 89 600	2 747.0	1 697.0	1 049.0	470.7	578.5	31
対前年同月比 (%)	95.5	100.3	100.4	100.3	99.5	100.9	1

注：対前年同月比欄の1戸あたり飼養頭数は対前年差である。

肉用種

乳用種

交雑種

ホムス(他)

長野県畜産技術協会

○「食の安全・安心」をキーワードに新組織体制がスタート

長野県では、人口減少や少子高齢化などを背景として、喫緊の課題に迅速にきめ細かく対応するため、そして「総合愛畜産業」、「総合奉仕産業」を目指して、本年4月に大幅な組織改正を行ないました。

「課制」を廃止して「チーム制」を導入し、組織全体のチームワーク意識やコミュニケーションの強化を図りつつ、職員が既存概念にとらわれずに情熱を持って、充実した行政サービスができるように改正されました。すでに、昨年4月から「係」は「ユニット」に変更され、事務量に応じて、弾力的に職員配置ができるようになっていました。今回、改正された組織のうち、畜産に関連した部門の概要を紹介します。

本庁の組織では、農政部に所管していた①飼料などの安全性確保と品質改善に関する業務、②農薬・肥料の取り締まり、③JAS法や畜産物の安全性確保を目的とした家畜衛生に関する業務が衛生部に移管されました。そして、食品衛生部門などと統合されて新たに「食の安全・生活衛生チーム」となりました。この改正により、農場から食卓までの各種施策を、「食の安全・安心」をキーワードに、総合的に展開できる体制が整いました。この「食の安全・生活衛生チーム」の食に関する部門には、「食品衛生」、「乳肉・動物衛生」、「畜産物安全安心」、「農産物安全安心」の各ユニットが配置されています。

これまでの畜産部門の業務は、①畜産物安全性確保の部門を前述の衛生部の「食の安

全・生活衛生チーム」の「畜産物安全安心ユニット」、②畜産生産振興の部門を農政部の「農業生産振興チーム」、③畜産物の販路拡大と流通の部門を商工部の「産業政策チーム」がそれぞれ担当することになりました。

現地機関では、家畜保健衛生所が農政部から衛生部に移り、これまで以上に、畜産物の安全確保に重点が置かれるとともに、今までと同様に畜産の振興も推進していくことになりました。

今回の組織改正の重要な柱である「食の安全・生活衛生チーム」は長野県畜産技術協会の事務局でもありますが、当面、畜産物の安全性確保対策として、①平成18年5月29日に食品衛生法第11条の改正によりスタートしたポジティブリスト制度への対応と②高病原性鳥インフルエンザや牛海綿状脳症などの人と動物の共通感染症対策を重点項目にしています。畜産物の安全性確保や家畜衛生関連の部門は衛生部のチームに移管されましたが、食品や人の感染症を担当する部門との連携により、今まで以上に強力な事業展開が推進されると期待されます。

今回の組織改正から3ヵ月が経過しました。新たに生まれた体制におけるチームの連携効果が十分に活かされることが期待されます。そして、県民の生活に直接影響する重要な職務を担っているという自負をもって、一層高まっている食の安全性に関わっている「畜産物の安全・安心」の確保をはじめ、畜産の振興に貢献するように努め、県民からの信頼に添えていくこととしています。

(衛生部 食の安全・生活衛生チーム 佐藤 隆幸)

社団法人 日本養豚協会

1. はじめに

(社)日本養豚協会は、平成17年4月1日に(社)日本種豚登録協会と(社)全国養豚協会が統合して発足し、満1年を迎えました。統合後の業務内容には両協会の事業が引き継がれ、また従来よりも一段と充実した新組織に変わりましたので、その概要を紹介します。

2. 事業の概要

1) 改良に関する事業：改良事業は、(社)日本種豚登録協会が実施してきた血統(子豚登記、種豚登録)・能力登録および各種証明を主要業務にしています。今後、さらに育種価やリアノジン(ふけ肉・肉質不良因子)検査結果も登録証明書に掲載し、種豚改良に活用されて改良の推進が期待されます。

登録業務の推進と登録業務の技術者養成では、全国地区(6ヵ所)で講習会を実施して、若手技術者養成と情報交換を図っています。

種豚先進国からの種豚導入の際には種豚選定の助言などのために、当協会から種豚審査員を派遣しています。国内においても、種豚共進会に審査員の派遣や指定種豚場との情報交換など、種豚生産経営者の活性化に努めています。

2) 養豚振興に関する事業：当協会の養豚振興対策は、平成17年3月の養豚問題懇談会報告書で示された項目に基づいて実施されています。主要事業としては次のものがあります。

(1) 豚コレラ撲滅対策では、平成6年度の開始以来、実に11年を経て平成18年3月末にワクチン接種が全面的に中止されました。1年後には、世界に向けて堂々と豚コレラ清浄国

をアピールできると期待しています。また、養豚界は慢性疾患との戦いであり、次はオーエスキー病の清浄化に取り組むための情報収集や関係者との情報交換を開始しました。その他の疾病も早急に対策が求められています。

(2) 全国の若手養豚経営者と後継者を対象に担い手養成の一環として、養豚セミナーを開催して技術の向上と交流を図っています。

(3) 資源リサイクルや未利用資源の活用により、飼料費の削減や飼料自給率の向上が期待されます。当協会は、これを重要課題と位置づけて部会を立ち上げて情報収集と現場との意見交換を実施し、エコフィードの利用推進など、さらなる可能性を検討しています。

3) 畜産業振興事業：今後の養豚経営に資するために、国の養豚経営者、関係者の協力を得て諸調査を継続して実施し、養豚経営の現状と問題点を把握し、それらの情報をフィードバックしています。

3. おわりに

今後の課題として、種豚経営者が容易に利用できる登録制度にするために、豚改良事業の基本である血統や産肉登録などの制度の簡素化の検討を進めていく予定です。また、養豚経営の安定のために、養豚生産者組織や関係団体と連携して、衛生対策や生産コストの低減などの課題にも取り組んでいきます。

(常務理事 伊藤 政美)





庭先で感じる物質循環

スイカがおいしい季節になった。最近はいちいちスイカを食べるとき、適当な大きさに切って、皿の上でスプーンを使って食べる機会が多い。昔はスイカを窓辺に座って、かぶりついて食べたものだった。果汁が口の周りからたれても、庭なら気にならないし、種は適当に吹き飛ばすのも気分が良かった。いつかは堆肥になると考え、ついでに皮も庭先の樹木の下に捨てた。ほどなく、捨てたはずの皮がなくなっているのが家族にたずねると、片づけたとのこと。確かに堆肥になって形がなくなるまでには時間がかかるであろうし、それを放置できるほど広い庭でもなかった。スイカの皮よりも土に返るのが早そうなバナナの皮を花壇の隅に捨てておいたときも、いつの間にか家族に片づけられていた。

昨今、環境や物質循環に関する研究が盛んである。廃棄されるものを減量化 (Reduce)、再利用化 (Reuse)、再資源化 (Recycle) すること (3R) が基本のようである。本誌でも毎号のように取り組みや研究成果などが紹介されている。日本の人口は減少に転じ、家畜の飼養頭数も減少傾向にある。結果として、排出される総ふん尿量は減少するであろう。しかし、一方では飼養頭数規模は拡大しているため、地域的には家畜ふん尿の処理や資源化を含む物質循環を考えることが大切になる。乳牛・肉牛農家が広い飼料畑を所有していれば、窒素やリンの循環は狭い範囲で完結するので循環の図式も単純であり、理解も容易である

が、必ずしも保有圃場面積は十分でない。中小家畜の飼料は主として輸入穀物なので話がややこしくなる。耕種農家に化学肥料の使用量を減らしてもらい、一方で、家畜ふん堆肥の広域流通が重要な問題になる。

さらに、複雑なのは地球温暖化の問題だ。二酸化炭素やアンモニア、亜酸化窒素などは牛舎や堆肥舎などから大気中に揮散して、薄まりながらどこかに運ばれていく。種々のプロセスを経て植物や動物に利用されるのであろうが、循環の構図自体は時間的にも空間的にも多様性が大きく、研究もさぞかし大変であろうと、研究者の苦勞がしのばれる。目的に応じて問題を単純化すれば、「現実味がない」と批判されるであろうし、一度に多くの要因を検討しようとしても際限がない。とはいえ、地球環境や資源循環の問題は、社会的な要請が大きくなっているため、地道な取り組みに期待したい。

先のスイカの話と同じであるが、私は家の中で爪を切るのが好きでない。いくら気を遣っても、切った爪がどこかに飛んでいく。天気がよい休日には、庭先で気兼ねなく爪を切る。あるとき、ふと足元を見ると、切ったばかりの爪を蟻が運んでいた。子供のころから何度か蝶や甲虫の羽を蟻が運んでいるのを見て、「こんな物がエサになるのかな?」と思った記憶があるが、つい先ほどまで、自分の体の一部であった爪が運ばれていくのを見て、複雑な思いをした。

(Bullseye)



地方だより

埼玉県

○県営秩父高原牧場で搾乳体験を実施

秩父高原牧場は、昭和48年に埼玉県で唯一の県営育成牧場として、秩父地域東端の東秩父村に開場しました。現在では、年に約200頭の子牛が入牧しています。平成9年には、県民が家畜とふれあい、畜産について学ぶ場として「彩の国ふれあい牧場」が併設され、緬山羊やウサギとのふれあい体験、アイスクリームやバターの手作り体験教室を実施してきました。来場者から、搾乳体験の希望が数多く寄せられたため、本年5月7日に、近隣の酪農家の協力を得て、搾乳体験と子牛とのふれあいを行ないました。雨にもかかわらず

らず約100名の親子が参加して、楽しいひとときを過ごしました。今後も、イベントなどにあわせて、定期的に搾乳体験の実施を予定しています。

(畜産安全課 金子 文男)



写真 搾乳体験をしている子供

島根県

○妊娠牛からの採取卵子の体外受精で子牛誕生

妊娠中に卵子を回収し体外受精ができると、優良雌牛の遺伝能力を受け継いだ子牛を多数生産することが可能となる。この場合、供卵牛の子宮には胎子があるので、通常法の体内受精卵の回収はできない。今回、妊娠40日の黒毛和種雌牛の卵巣から“経陰採卵”した卵子に体外受精し、7日間培養後に発生した胚を他の雌牛に移植した。その結果、雄2頭、雌4頭の体外受精産子が島根県畜産技術センターと近隣酪農家で誕生した。妊娠牛の卵巣に針を刺すことによる流産の危険があったが、供卵牛も無事出産した。この方法により「しまね和牛」の増産が期待される。今後は、供

卵牛に用いる妊娠牛の繁殖性への影響の検証や体外受精胚の受胎率・生産率の向上と安定化に取り組むことにしている。

(畜産技術センター 高仁 敏光)



写真 妊娠牛からの採取卵子由来の体外受精子牛

全国畜産関係場所長会平成18年度畜産研究功労者表彰式

平成18年6月15日(木)に(社)畜産技術協会が事務局を担当している全国畜産関係場所長会の平成18年度総会に引き続き、本年度の畜産研究功労者表彰式が行なわれましたので、受賞された方々を紹介いたします。

受賞者(敬称略)

渡邊 徹

徳島県立農林水産総合技術支援センター
試験研究部
畜産研究所情報経営担当専門研究員兼科長

森田 三郎

佐賀県畜産試験場
副場長

仁田脇 一義

宮崎県畜産試験場
川南支場長

田崎 道弘

元鹿児島県肉用牛改良研究所
所長

尾上 貞雄

北海道畜産試験場
遺伝子工学科長

前之園 孝光

千葉県畜産総合研究センター
嶺岡乳牛研究所主幹

坂田 雅史

東京都農業振興事務所
課長補佐

長縄 寿信

岐阜県畜産研究所
養豚研究部
主任専門研究員

土井 真也

滋賀県畜産技術振興センター
バイオテク・環境担当主任主査

高岸 実

福井県奥越高原牧場
場長

(欠席) 妻由 道明

鳥取県畜産試験場
生物工学研究室長



第40回（平成17年度）優秀畜産技術者表彰式

（社）畜産技術協会及び（財）日本中央競馬会弘済会が共催し、畜産技術の研究・開発又は優秀技術の普及、指導上顕著な功績をあげた中堅の技術者を表彰する「第40回優秀畜産技術者表彰」の表彰式が平成18年6月15日（木）に行なわれました。受賞された方々を紹介します。

受賞者（敬称略）

坂口 慎一

岐阜県畜産研究所
飛騨牛研究部主任専門研究員

野田 昌伸

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
畜産部主任研究員

谷口 雅律

財団法人熊本県農業公社
牧場部長

阿部 正八郎

大分県農林水産研究センター畜産試験場
中小家畜・環境担当主幹研究員

守川 信男

沖縄県畜産研究センター
企画管理班研究主幹

阿部 則夫

青森県農林総合研究センター畜産試験場
研究管理員

足立 憲隆

茨城県畜産センター
先端技術研究室長

☆安宅 倭

農林水産省大臣官房
企画評価企画官

☆石橋 和樹

福岡県中央家畜保健衛生所
病性鑑定課長

河原崎 達雄

静岡県中小家畜試験場
主任研究員

（☆印は特別賞受賞者）



第41回（平成18年度） 優秀畜産技術者表彰事業について

畜産技術協会は日本中央競馬会弘済会との共催により、畜産技術者の技術向上を促し畜産技術の発達普及に資することを目的とし、畜産技術の研究、開発または優秀技術の普及、指導上顕著な功績をあげた将来性に富む意欲ある中堅技術者を表彰します。第41回は平成18年度中に選考し、平成19年6月頃に表彰式を行います。

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

次の点をお含みの上、ご推薦方よろしくお願ひいたします。

I. 候補者の推薦について

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

II. 候補者推薦状の記入・提出について

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

ご推薦を依頼した各団体からの当協会への推薦メ切を、平成18年12月15日(金)といたしております。各団体における取りまとめ作業等もありますので、推薦者は、できるだけ早めに推薦状をご提出ください。当協会のホームページ（<http://jlta.lin.go.jp/>）にも募集要領が掲載されています。

（畜産技術協会 企画情報部）

— 畜産技術研究開発奨励賞 —

第3回畜産技術研究開発奨励賞 受賞課題の紹介

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

第3回の受賞課題は、「ダニの吸血を阻害する抗ダニワクチンの開発」と「筋肉内脂肪と軟らかさ重視の系統豚しもふりレッドの開発と普及」の2課題です。

表彰式は、平成18年6月15日に、全国家電会館で(社)畜産技術協会の平成18年度通常総会に引き続いて、第40回優秀畜産技術者表彰とあわせて開催されました。当日は全国畜産関係場所長会の平成18年度総会も同会館で開催され、多数の方々の参加を得て盛会に行なわれました。

なお平成18年度の本賞(賞名を畜産技術協会賞に変更)の募集は、平成18年度畜産大賞の募集時にご案内する予定です。

第3回畜産技術研究開発奨励賞

ダニの吸血を阻害する抗ダニワクチンの開発

抗ダニワクチン開発グループ（代表：小沼 操）

筋肉内脂肪と軟らかさ重視の 系統豚しもふりレッドの開発と普及

系統豚しもふりレッド造成グループ（代表：鈴木 啓一）



右：抗ダニワクチン開発グループ代表 小沼 操氏
（北海道大学大学院獣医学研究科 教授）

左：系統豚しもふりレッド造成グループ代表 鈴木 啓一氏
（東北大学大学院農学研究科 助教授）

ダニの吸血を阻害する 抗ダニワクチンの開発

抗ダニワクチン開発グループ*

1. 研究の背景

人や動物を吸血する大型のダニ（マダニ）は熱帯から温帯にかけて広く分布しており、日本でもヒトをはじめ放牧牛に多大な被害を与えている。ダニは吸血時に病原体を伝播して感染症を媒介する。例えば、ウイルスによる脳炎、細菌によるライム病、リケッチャによる日本紅斑熱、Q熱、エーリッキア症、原虫によるバベシア症などである。これらは人獣共通感染症としても知られている。牛では、ダニの吸血による牛ピロプラズマ病が大きな問題となっている。ダニの吸血を阻害できれば、ダニによって媒介されるウイルスや原虫のすべての病原体の伝播を一気に防げるのではないかと考えた。

ダニは動物の皮膚に針を差し込み、10～14

日あまり吸血を続ける。その間にダニは、図1に示すようにその唾液腺から多種の生理活性物質を動物体内に注入する。その物質は、主に血液の凝固を阻害する分子と血管を拡張させる分子である。これによって動物から長い間吸血できる。そして、ダニが吸血を開始して4～5日すると、ダニ唾液腺から動物体内に注入されたウイルスや原虫などの病原体による感染が成立する。

ダニ媒介性感染症の制圧には、①抗ダニ剤を用いてのダニの排除、②病原体に対するワクチンの開発、③宿主へのダニ抵抗性の賦与（ダニワクチンの開発）が考えられる。このうち、①の抗ダニ剤についてはこれまで有機リン系殺虫剤などが使用されているが使用薬剤に対する耐性ダニの出現ならびに薬剤散布による環境汚染などの多くの問題をかかえて

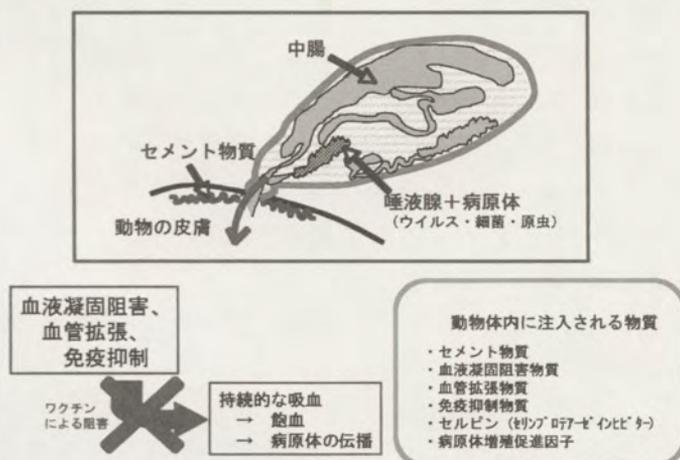
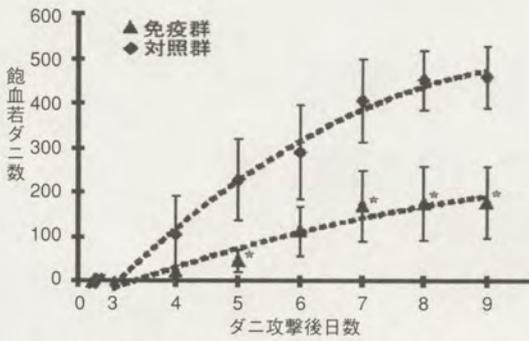


図1 マダニ由来成分の免疫（抗ダニワクチン）によるマダニ媒介病原体の伝播阻害



セルピン分子で3回ワクチンを行ない、若ダニで攻撃したところワクチン群では吸血阻害され飽血若ダニ数が有意に低下していた

図2 セルピンを用いた抗ダニワクチン効果

いる。②について多くの病原体は巧みな免疫回避機構をもっており、その解明など解決すべき問題が多く、いまだ有効なワクチンは開発されていない。そこで、ダニ媒介性の感染症の制圧に病原体のワクチン開発とは全く別なアプローチ、すなわち③宿主にダニ抵抗性を賦与し、ダニの吸血を阻害することにより感染ダニから動物への感染を阻止しようと考えた(図1)。

2. 研究成果

ダニの吸血阻害と同時にダニ媒介性病原体の伝播を阻止する目的で、特にダニ唾液腺由来分子に注目した。唾液腺由来遺伝子のうち、ダニワクチンとして有用と思われる遺伝子をクローニングし、組み換え蛋白を発現させ、その抗ダニワクチン効果を調べた。方法としては、①ダニの吸血に抵抗性となった動物血清と反応するダニ分子、②ダニ由来血液凝固阻害分子(セリンプロテアーゼインヒビター:セルピン)、③吸血刺激で新たに発現する唾液腺由来分子、の三つの方法で候補分子を検出し、ワクチン効果を検討している。

これまでに、ダニの吸血の際、動物体表への固着に必須なセメント物質(p29、p34)

とダニの吸血持続に必要な血液凝固阻害分子(HLS1、HLS2)、メタロプロテアーゼ、免疫抑制分子(HL27)などの遺伝子とその組み換え体を得るのに成功した。これらの分子は単独で動物に免疫(ワクチン)しても、明らかにダニの吸血を阻害した(図2)。

3. 抗ダニワクチンの社会的効果

ダニの吸血による病原体伝播による被害は、日本はもとより中・南米や南部アフリカなどでは想像を絶する。私達は、国内のみならずザンビア、ウガンダおよびブラジルの研究者とも抗ダニワクチンの共同開発を行なっている。昨年から今年にかけて、アフリカのダニ(*Rhipicephalus appendiculatus*)と牛を用いて前述の分子の抗ダニワクチン効果ならびにタイレリア原虫伝播阻止能について調べている。その結果、血液凝固阻害分子(セルピン)で牛を免疫するとダニ攻撃に対して、牛は抵抗性になるばかりでなく、タイレリア原虫の伝播をも阻害した。すなわち図2に示すように、ワクチン群では対照群に較べ吸血阻害により、飽血若ダニ数が有意に低下していた。現在、野外応用により、ウイルス、原虫の伝播阻害を試みている。

この研究は、日本ばかりでなくアフリカや南米でもたいへん注目され、成功すればダニワクチンによりアフリカや中・南米のダニ媒介性感染症が制圧され、家畜伝染病による貧困が解消されることは間違いなく、たいへん期待されている。

*抗ダニワクチン開発グループ(代表:小沼 操:北海道大学):大橋 和彦・今内 覚(北海道大学)、田島 朋子(大阪府立大学)、川原 真(名古屋市衛生研究所)、川本 哲(北海道立畜産試験場)

筋肉内脂肪と軟らかさ重視の 系統豚しもふりレッドの開発と普及

系統豚しもふりレッド造成グループ*

1. 研究開発の背景と目的

種豚の改良目標は、世界的に産肉能力重視から産子数などの繁殖能力の向上や美味しい肉質重視へと変わってきている。すでに、国内で消費される豚肉の約49%は輸入物で占められ、テーブルミート用チルド肉も米国産を中心に輸入が増加している。輸入豚肉への対抗上、これまで以上に優れた肉質を持つ国産豚肉が求められているが、肉質の改良には煩雑な作業があるために、世界的にも報告が少ない。

平成6年度に、宮城県畜産試験場は国内外の豚肉質に関する研究情報を取り入れ、デュロック種を用いて、従来の系統豚以上の増体能力を持ち、筋肉内に適度に脂肪が入り、軟らかくて美味しい肉質の系統豚への改良に着手した。平成13年11月までに7世代の選抜を行なって産肉能力と肉質形質の優れた系統豚が作出された。本豚肉の試食では非常に高い評価が得られ、平14年3月に日本種豚登録協会からデュロック種の6番目の系統豚「しもふりレッド」として認定された。この豚は三元交雑豚の止め雄のほかに、肉豚としての利用も考えられる。そこで、宮城県内の消費者に美味しい豚肉を提供するため、流通業者と連携して新たな販売ルートを開拓し、生産者が安定生産できるような体制が進められた。

2. 「しもふりレッド」の造成

今回の系統豚造成にあたって、選抜形質として、一日平均増体量、ロース断面積、背脂肪厚および筋肉内脂肪含量の4形質を選んだ。そして、肉の軟らかさを改良形質として7年間にわたり7世代の選抜を行なった。この選抜試験では、各世代において育成豚（雄50頭と雌120頭）の全きょうだい豚80頭を枝肉にして、ロース肉の軟らかさと脂肪含量を正確に測定した。さらに、新鮮肉の保水性とクッキングロス、肉色、化学成分、脂肪酸組成などの肉質形質についても詳しく分析した。

全ての育成豚について、BLUP法を用いて集団の遺伝的パラメータと測定値から育種価を推定し、これに重み付け係数（4形質の相対的重み付け）を乗じて、総合育種価（総合得点）を算出した。各世代において、選抜された雄15頭と雌60頭を交配した。これを7世代にわたって行なった。

産肉形質と肉質形質について、第7世代にわたって順調に改良が進んだ。特に、調査豚81頭の約9割では、きれいなサシ（霜降り）が入り、軟らかく非常に美味しい肉質となった。7世代にわたって合計約540頭の調査豚のロース肉の肉質を調査し、次の特徴を有することがわかった。すなわち、①筋肉内脂肪が従来豚より約1%増加して平均5%になったこと、②Tenderness（軟らかさ）が有意

に改善されて軟らかい肉になったこと、③皮下脂肪、筋肉内脂肪および筋肉間脂肪の脂肪酸組成において、モノ不飽和脂肪酸のオレイン酸が増加して融点が低下したこと、④保水性や加熱損失率は従来豚と同じであることである。さらに、今後の改良を進める上で極めて有益と思われる産肉形質と肉質形質の遺伝率や遺伝相関についても詳しい情報が得られた。

3. 「しもふりレッド」普及

「しもふりレッド」利用の一つとして、宮城県の銘柄豚である「ミヤギノポーク（宮城野豚：系統間三元交雑豚LWD）」の止め雄としての利用である。「しもふりレッド」の利用により、「ミヤギノポーク」に占める宮城県独自の造成豚の血液割合が75%となり、県独自の銘柄豚作出が可能となり、また薄脂により格落ちしていた産肉成績の改善もできるようになった。平成16年度の「しもふりレッド」を利用した「ミヤギノポーク」出荷豚のうちの10,536頭を調べたところ、出荷日齢が183.7日、上物率が75.2%および皮下脂肪厚が1.86cmであり、従来の「ミヤギノポーク」の成績を大幅に上回った。「しもふりレッド」の利用による産肉能力と枝肉成績の改善により、「ミヤギノポーク」全体で生産者に年間約1億3千万円の経済的利益をもたらすと推定される。

「しもふりレッド」利用の二つ目は新しい銘柄豚の普及である（図1、2）。まず、「しもふりレッド」純粋肉豚の生産を希望する養豚場を募り、同時に流通サイドからも意見を聞く機会を設けた。そして、賛同された県内世帯数の半数以上が会員になっているみやぎ生協と食肉センター併設の枝肉処理場を持つ伊藤ハムにより、本系統豚の選抜7世代目と

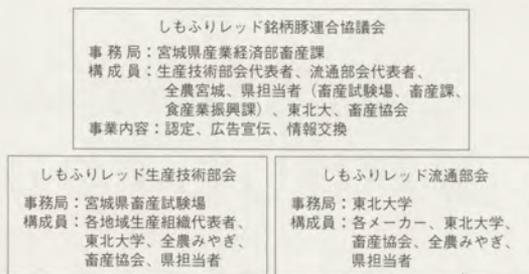


図1 「しもふりレッド」生産流通体制

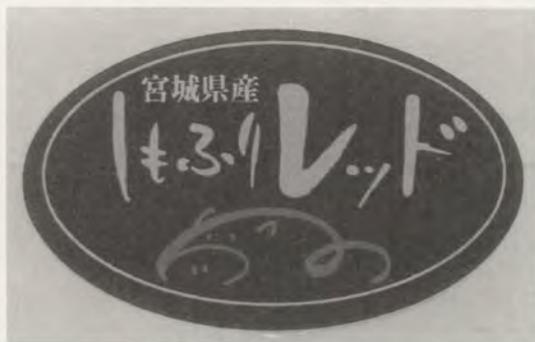


図2 しもふりレッドのロゴマーク

完成後の通算2年間にわたり、枝肉成績、肉質、店頭の実験販売成績などの情報が収集された。その結果、「しもふりレッド」の肉質は高い評判が得られたことから、自信を深めると同時に新たな課題も生じた。「しもふりレッド」は肉質を遺伝的改良形質として選抜したので肉質は優れているが、産子数が少なく育成率も低いなどのデュロック種の劣った面も浮き彫りとなった。そこで、生産段階において農家が不利になる点の価格保証を含む流通体制を検討する部会や生産技術の検討会を定期的に開催した。そして、旧加美町農協管内の養豚グループは伊藤ハムとみやぎ生協への出荷体制が整い、現在は角田市管内の農家も加わっている。また、登米市町管内の養豚グループは伊豆沼農産への出荷体制ができています。さらに、全農宮城県本部GGPセンターと旧古川市管内の農家グループはニチレイを通して東京の大丸ピーコックへ豚肉を供給する体制が整っている。

4. 普及の現状と展望

宮城県畜産試験場は、従来から、生産体制が確立している「ミヤギノポーク」およびみやぎ生協の「みちのく豚」の生産のために種雄豚と精液を供給してきた。「しもふりレッド」純粋肉豚については、畜産試験場が生産農場へ種雄豚と種雌豚をセットで供給することにした。そして、「しもふりレッド」の雄豚供給頭数は平成14年度が131頭、15年度が68頭、16年度が43頭であり、精液供給本数は14年度が6,564本、15年度が5,703本、16年度が5,530本となっている。「しもふりレッド」純粋肉豚の生産頭数は平成16年度が約3,000頭であり、平成17年度は約5,000頭が予定されている。県内の消費者、百貨店、レストランへの供給、および首都圏の販売店、香港のそごう百貨店などへの供給をそれぞれの生産者が分担しながら行ない、本豚肉の普及に努めている。今後、さらに生産頭数を増やすことが課題である。

豚肉は、食肉市場から中間卸業者などを経てスーパーや百貨店の店頭に並べられる。そ

こで、生産者の豚肉売り上げ収入は、銘柄豚でも市場価格に左右される。純粋肉豚は、統計遺伝学的手法により優れた肉質を持つように改良された系統豚を抗菌性添加剤や遺伝子組み換えトウモロコシを含まない飼料を給与して生産される。そして、消費者には安全な豚肉が供給され、生産者には一定の価格保証の体制がとられている。「しもふりレッド」純粋肉豚の出荷頭数はまだ少ないが、さらに普及させるために、生産技術の向上と流通ルート確保を推進する必要がある。

統計遺伝学的手法により、筋肉内脂肪を多く含む美味しい肉質の系統豚を造成し、生産農場と流通業者が一緒のテーブルで話し合いながら普及に取り組む手法は、今後の養豚における生産技術開発のあり方を示唆するものであろう。

*系統豚しもふりレッド造成グループ（代表：鈴木啓一：東北大学）：門脇 宏・清水ゆう子・吉野淳良・半沢康弘（宮城県畜産試験場）、柴田知也・日野正浩（宮城県畜産課）、鹿野裕志（石巻地方振興事務所）、豊島たまき・阿部博行（古川地方振興事務所）、石田光晴（宮城大学）

全国畜産関係者名簿

——2006年度版——

近日発売 !!

毎日のお仕事に
役立ちます

定価 8,400円（消費税・送料込）

発行所 (社) 畜産技術協会

〒113-0034 東京都文京区湯島3-20-9

電話(03)5817-7455 FAX(03)3836-2302

取引銀行・みずほ銀行本郷支店

普通No.504117

三菱東京UFJ銀行 本郷支店

当座No.112354

郵便振替・00110-6-176486

細胞融合装置ET3 悟空

Embryonic Cell Fusion System GOKU

- ・ 正確な時間制御：高性能電源部・パルス発生部を新開発
正確なパルス発生制御、安定したパルス波の発生。
- ・ 即時に融合条件を把握：融合液のインピーダンスをリアルタイムに測定。
- ・ 高性能波形モニターを用意。
- ・ 優れた操作性と、国産機としてのきめ細かいサポート体制安心して使用出来ます。



FHK

富士平工業株式会社

〒113-0033 東京都文京区本郷6丁目11番6号
電話 東京(03)3812-2271 ファクシミリ(03)3812-3663

北海道富士平工業株式会社

本社：〒001-0027 札幌市北区北27条西9丁目5番22号
電話(011)726-6576(代表) ファクシミリ(011)717-4406
支店：〒080-0802 帯広市東2条南3丁目7 十勝館ビル
電話(0155)22-5322(代表) ファクシミリ(0155)22-5339