

畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY 2003.12



牛と子供（インドネシア）

（撮影：（独）肥飼料検査所大阪事務所 森山 浩光）

提言	瑞穂の国の酪農事情	1
研究レポート1	味覚センサーによる牛乳の風味分析法	2
研究レポート2	豚舎内のアンモニアなどの臭気発生を低減させる飼料給与	6
技術情報1	SPF養豚の現況	12
技術情報2	米国における放牧酪農と搾乳牛放牧時の栄養管理	15
研究所だより	伊藤忠飼料(株)研究所	18
連載	主要家畜品種成立史 (10)アパディーンアングス・(11)リムーザン	21
国内情報1	琉球諸島における畜産の現状と課題	25
国内情報2	搾乳ユニット自動搬送装置(オート ユニット キャリ)キャリロボ®現地見学検討会	29
国内情報3	提案公募型の「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」の概要	33
地域の動き	公共育成牧場での畜産体験学習の取り組み(奈良県)	36
文献情報		38
用語解説	エキノコックス	39
海外統計	畜産統計にみる世界と日本：牛のおもな飼養国	40
国内統計	肉用牛の飼養動向(平成15年8月調査)	41
会員だより	埼玉県畜産技術協会	42
会員だより	日本畜産技術士会	43
百舌鳥	サーベイランス	44
地方だより		45
中央だより		28
協会だより		46
学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ		35
平成15年度秋の勲章・褒章受章者		32
平成15年総目次		48
11の動き		11
11月の表紙		5
ラビア		

研究所だより／地域の動き

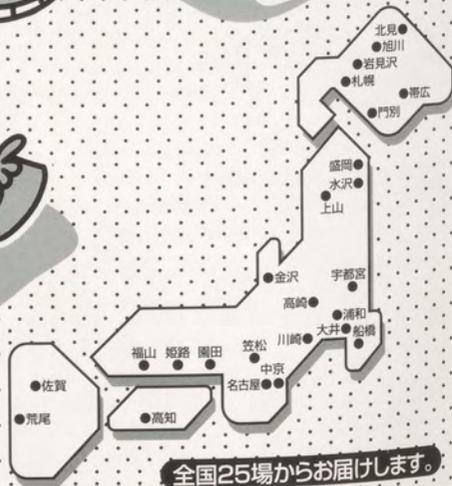
Enjoy 地方競馬

馬の熱だけ夢がある

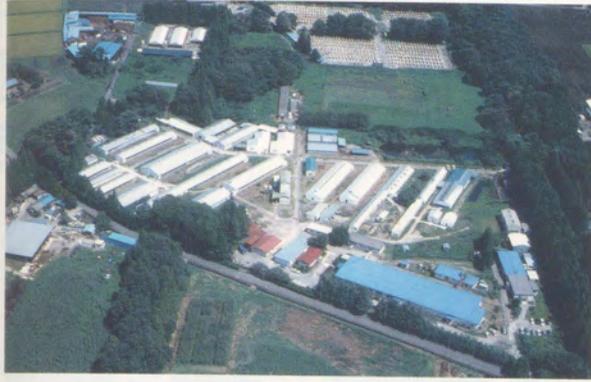


NAR 地方競馬全国協会

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。



研究所全景

伊藤忠飼料(株)研究所



官能試験室



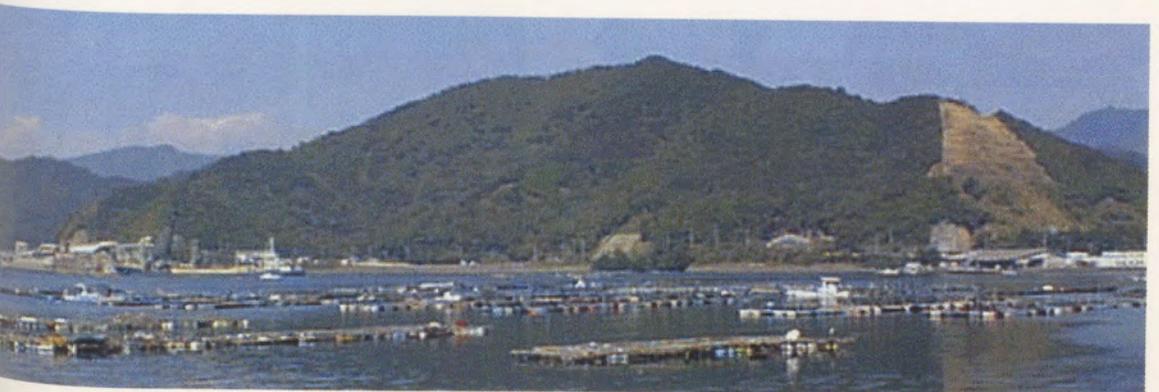
感染実験



ペン鶏舎



フィステル装着牛



試験用生糞

公共育成牧場での畜産体験学習の取り組み (奈良県)



牛のエサやりの体験



子牛にミルクをあげる子供たち



初めてみる牛の“タマゴ”



牛の体重あてクイズ



バターづくりのための搾乳



牧場内の楽しい散策

提 言

瑞穂の国の酪農事情



増田 淳子

(ますだ あつこ)

ジャーナリスト

食料・農業・農村政策審議会委員

この夏の天候不順が影響してアルファルファの種子の収穫が悪い。放牧サミットの機会に訪れた家畜改良センター「十勝牧場」の圃場では2haで8kg、良かった年の半分以下である。ここでは受粉用にミツバチまで飛ばして種子の増産に努めている。収穫された原種はアメリカの圃場まで運んで増殖させると説明された。

何故種子を増やすのにアメリカまで運ばなければならないのか。私は'95年の阪神淡路大震災でアメリカからの干牧草が陸揚げ不能に陥った時の淡路島の酪農の窮状を思い出し、外国に頼る日本の畜産に対して何だか不安な気持ちになってしまった。

たんぱく質の含有量が豊富で“牧草の王様”といわれるアルファルファは最近の高泌乳酪農に対応する期待の自給粗飼料である。しかし日本の年間降水量1700ミリはアルファルファ主要栽培地帯の250～1000ミリに比べて多雨過ぎる。それで、高品質な種子を採取するためにアメリカの圃場を利用するというわけだった。

雨の多い日本の農地は米作にこそ最適であって、まさに瑞穂の国なのだ。でもアルファルファだって頑張っている。多年生のアルファルファの実用的利用年数は4～5年、その根粒菌は優れた空中窒素固定能力があり、年間10a当たり約20kg、それを一緒に育つイネ科牧草にも分け与えているのだ。

私は以前「牧草くらいしか出来ないやせた土地」とやらを取材したことがあって、牧草地を雑草地に毛が生えた程度の草原だと思っていた。実際は10年かかる土作り、2～30種類もある種の混播時のバランスの工夫。窒素過多にならない施肥の気遣い、牛の嗜好にも合い栄養も優れた出穂期の見極めなど野菜作りと変わらない配慮があることを知った。

のんびり草を食む牛のいる風景は絵になるなどといっても、残念ながら日本の乳牛の放牧は少ない。生乳生産の80%はつなぎ飼料酪農だとも聞く。狭い土地での放牧は難しだろう。草地が離れていれば牛の出し入れに手間もかかろう。放牧では乳量が不安定だろう。しかし一方で、牛の耐用年数が延びてコスト安、動物福祉の視点からの応援も増えている。放牧サミットで出会った酪農家諸氏は皆優しい人柄と見受けた。私のこんな乙女チックな感想に畜産問題専門家の長老氏も同感してくれた程だ。

門外漢のお節介といわれても、私はここで放牧酪農の推進を172万頭の日本の乳牛に代わってお願いしたい。瑞穂の国にだって自給飼料をいかした酪農が育つ筈である。

味覚センサーによる 牛乳の風味分析法

研究
レポート1

池崎 秀和
(いけざき ひでかず)
株式会社インテリジェント
センサーテクノロジー

1. 味覚センサー開発の背景

ここ数年、食品業界では、風味の客観的な数値化への要望が強まっている。例えば、工場間やロット間における食品の風味の差の検知、研究開発部門で開発された新製品を製造ラインで生産した場合の意図した風味の再現の確認、および風味に差がある場合の何ほどの程度異なっているかの検知などに数値化が利用される。そして、食品の新製品開発や製造ラインでの品質管理において、人の感じる味を検出できる味認識装置の開発が望まれていた。

人では、舌表面の味蕾にある味細胞の細胞膜が呈味物質を受容している。この味細胞の細胞膜の主要構成成分である脂質を利用して、九州大学とアンリツ株の共同研究により、味認識装置が開発され、株式会社インテリジェントセンサーテクノロジーがその事業を引き継いでいる。

味覚センサーは、従来のセンサーのもつ「高選択性」の概念とは異なる「広域選択性」とでも呼ぶべき概念をもつセンサーである。つまり、個々の物質選択性よりも、個々の物質と味細胞との相互作用を質的に分類して、

それを出力情報にする。これは私たちが感じる味に他ならない。そして、私たちの味覚は本質的に広域選択性であるので、味覚センサーはそれを再現しなければならない。もちろん個々の物質の識別も可能であり、その意味では分子認識センサーでもある。ここでは、味覚センサーの概要と牛乳に対する味覚への応用、および風味の検知技術について述べる。

2. 味覚センサーの原理

生体系では、呈味物質が舌の味細胞の先端にあるマイクロビリー（微絨毛）に吸着すると、その細胞膜に電位変化が生じる。この電位変化は特性が違う味細胞ごとに異なり、この変化を神経回路網がパターン認識（計算）して、いろいろな味を識別すると考えられている。このような生体の味認識メカニズムをモデル化したのが味認識装置である。

この装置では、味の検出に重要な働きをする脂質を高分子化合物で固定化して作った人工脂質膜に、呈味物質が吸着して起きる膜電位変化を情報として取り出す（図1）。その際に、舌にある特性の違う味細胞の代わりに、本装置では応答特性の異なる種々の脂質からの膜材料を用いて作製された特性が異なるい

くつかの味覚センサーが組み込まれている。それぞれの味覚センサーからの信号をコンピューターでパターン認識をして、味の識別を行なう。

人における味認識のメカニズムのモデル化をコンセプトにして開発された、この味認識装置 (SA402B) は、ビールやコーヒーなどの液体食品を測定対象としている。本装置はセンサー部とパーソナルコンピューターから構成されている (図2)。センサー部は複数の脂質膜電極と参照電極から構成されている。センサーは、特性の異なる脂質膜の中から、対象食品に合わせて8本を選択し、それらを組み合わせてある。センサーからの出力 (情報) は単に味物質を定量的に検出、もしくは分析しているだけである。そこで、センサー出力を味覚の表現にするために、数学的処理

である主成分分析や重回帰分析により、味のマップを作成し、人間の官能特性との相関曲線を得ている。これによりサンプルの味の分布状態を視覚的に把握できる。

本装置はこれまでに牛乳をはじめ、ミネラルウォーター、コーヒー、ウーロン茶、緑茶、ビール、清酒、焼酎、味噌の味覚検知に用いたが、銘柄の区別が容易にでき、さらに、製品の工場間差やロット間差などの極めて微少な味の差も識別され、実績を上げている。牛乳の高温殺菌処理やホモジナイズ処理による味の微妙な変化は、常人には検知不可能であるが、本味覚センサーの感度と識別能は人の能力をはるかに上回り、それらの検出にも成功している¹⁾。

今では、基本味に対しての種々の膜を用意し、選択性を拡げることで、基本味 (苦味、渋味、旨味、酸味、塩味、甘味) の評価だけでなく、苦味由来のkok、旨味由来のkok、苦味や渋味のきれなどが評価できる。また、食肉などの固形物も水と一緒にして、液状化することで測定できる。

3. 牛乳への応用

1) 加熱処理による味の違いの検出²⁾

牛乳の滅菌時の加熱処理による味の違いを評価するために、同じ原乳を種々の条件で加熱処理して検討した。

まず、加熱温度を100℃に一定にして、処理時間0、1、5、15、30分、それぞれのサンプルについて味の違いを評価した。処理時間0分は、加熱後100℃になった瞬間に加熱を停止したサンプルである。官能試験 (3点比較法) では、処理時間が短い0~3分のサンプルについては味の違いを識別できなかった。一方、味覚センサーは、処理時間0~30分の全サンプルについて味の違いを識別でき

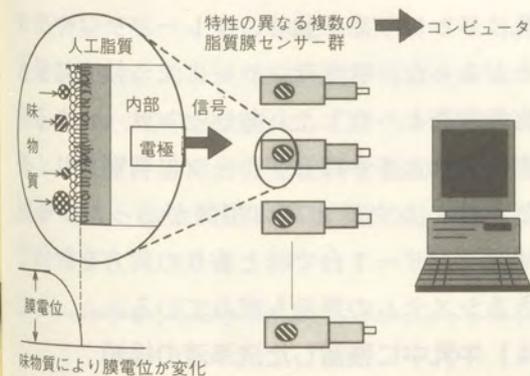


図1 味覚センサーの概要図

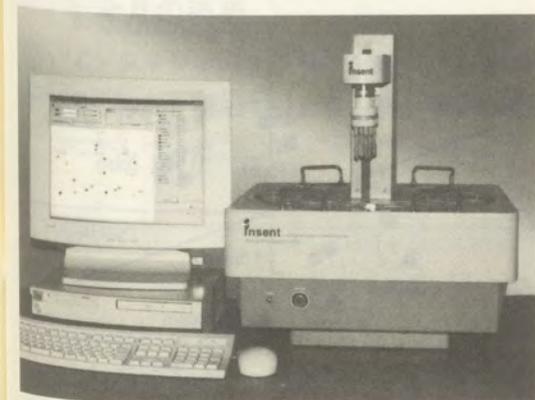


図2 味覚センサー外観

た。

次に、本装置により、処理温度と処理時間が異なる7種類のサンプルについて検査した。同じサンプルについて、官能検査で「コク」、「加熱臭」、「おいしさ」を見るとともに、乳清蛋白質窒素指標(WPNI)も算出した。WPNIは値が小さいほど加熱による蛋白質変性が大きいことを示している。加熱処理65℃ 0分のサンプルは蛋白質変性の程度が少なく、加熱処理100℃ 15分のサンプルは蛋白質変性の程度が一番大きかった(表1)。WPNIとコクとは高い相関(-0.82)があるが、おいしさとWPNIには高い相関はなかった。官能検査あるいはWPNIと味覚センサーとの相関をみると、コクとは-0.88、WPNIとは0.95で高い相関があり、このことから、味覚センサーはタンパク質変性を検知していると思われる。

2) ホモジナイズ処理による味の違いの検知³⁾

牛乳はホモジナイズ処理により生じる脂肪球のサイズの違いによる味の違いを評価するために、ホモジナイズ処理の圧力を6段階に変えたサンプル(表2)について、官能検査と味覚センサーによる検査の相関を検討した。

官能検査では、その結果をF検定($\alpha = 0.05$)したが、有意差はなく、ホモジナイズ処理による牛乳味の変化は検出できなかった。次に、味覚センサー出力と粒子分布、電気伝

導度および屈折率(表2)を比較した。ホモジナイズ圧力が約100kg・cm²になると、味覚センサー出力と粒子分布が大きく変化したが、電気伝導度と屈折率は変化しなかった。この結果から、味覚センサーは粒子分布という、セミマクロレベルで検出している可能性があった。

3) 牛乳の風味評価⁴⁾

牛乳のフレーバーについて、味覚センサーおよび匂いセンサー(金属酸化物半導体センサー)を用いた評価と、官能検査での評価を比較した。牛乳はLTLT(low temperature long time: 63℃ 30分)、HTST(high temperature short time: 75℃ 15秒)、UHT(ultra high temperature: 130℃ 2秒と140℃ 2秒)を用いた。官能検査では、UHT牛乳は濃厚感が強く、フレーバーにくせがなく、比較的自然的な感じであり、HTSTとLTLT牛乳はさっぱり感が強く、フレーバーにややクセがあった。味覚センサーによる検査結果も官能検査と一致した。匂いセンサーによる検査結果は大まかに3グループに判別され、香気量やミルク臭と高い相関があった。なお、味覚センサー1台で味と香りの両方を評価できるシステムの開発も試みている。

4) 牛乳中に残留した洗浄液の検知

牛乳工場でパイプ洗浄に使用した次亜塩素

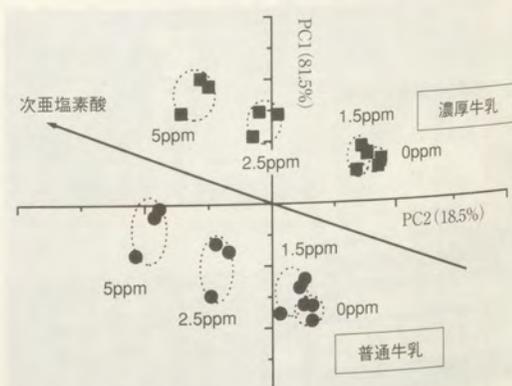


図3 牛乳中の次亜塩素酸ソーダの検知

表1 牛乳の味の官能評価とWPNI (Toko et al.)

	65℃	65℃	80℃	80℃	100℃	100℃	110℃
加熱温度	65℃	65℃	80℃	80℃	100℃	100℃	110℃
加熱時間	0分	30分	0分	15分	0分	15分	3秒
コク	-0.33	-0.67	-0.07	0.20	0.40	0.47	0.00
加熱臭	-0.33	-0.47	0.33	-0.07	-0.07	0.53	0.00
おいしさ	-0.27	-0.13	-0.20	0.00	0.60	-0.13	0.07
WPNI	0.82	0.48	0.28	0.02	0.03	0.00	0.22

表2 ホモジナイズ処理した牛乳の屈折率と電気伝導度 (Yamada et al.)

圧力(kg/cm ²)	0	20	70	120	180	220
Brix(%)		10.9	11.2	11.9	12.1	12.8
電気伝導度(mS/cm)	5.09	5.09	5.08	5.07	5.13	5.06

酸ソーダ液の牛乳中の残留については、極めて敏感な顧客からはppmのオーダーでもクレームがつくことがある。牛乳中では、次亜塩素酸ソーダは分解しているので、化学分析ではコストと時間が莫大にかかる。そこで、残留洗浄液の簡易な常時検知法が望まれる。通常牛乳と濃厚牛乳に、それぞれ次亜塩素酸ソーダを添加し、味覚センサーを用いて検討した。その結果、次亜塩素酸ソーダは数ppmのオーダーから検知可能であった(図3)。

4. 今後の課題と展望

最近、味の数値化のニーズは加速的に増え、今後は農畜産物の風味の評価も重要になると思われる。牛乳に関しては、基本味に対する高選択性膜による味の定量化、特にコクや牛乳感などの高度な味の定量化を、そして、香りについても、1台の味覚センサーで味と香りを含む総合的な風味の評価を行なえるようにしたい。風味を数値化してラベル表示することにより、生産者は生産物を差別化して販売ができ、また、消費者は自分の好みのもの

を選ぶことができる。さらに、出荷時に風味の評価を行ない、そのフィンガープリントを記録することにより、流通過程でのトレーサビリティに貢献できる。牛の病気の迅速簡易診断装置や牛乳工場での残留洗浄剤の迅速簡易検出装置を開発して、安全面にも貢献したい。現場で使用しやすいように、操作が簡単な小型装置の開発も課題である。

謝 辞

技術指導などをいただいた九州大学の都甲潔教授と林健司助教授をはじめ、食品専門家の方々に深謝いたします。また、牛乳への本装置の応用に関するデータを使用させていただいた森永乳業(株)に厚くお礼を申し上げます。

参考文献

1. 都甲潔編：感性バイオセンサー，朝倉書店（2001）
2. Toko, K. et al.: Jpn. J. Appl. Phys., 34., 6287-6291 (1995)
3. Yamada, H. et al.: Material Sci. Eng., C5, 41-45 (1997)
4. 岩附ら：電気学会研究会, CHS-00-23, 47-57 (2000)

今月の表紙

インドネシアのスラウェシ島、一番北にある北スラウェシ州の調査に訪れたときのこと、バリ牛の写真を撮っていたら、家から少し着飾った子供らが出てきた。カメラを向けると、少しはにかんでいた。

((独)肥飼料検査所大阪事務所 森山 浩光)

豚舎内のアンモニア などの臭気発生を 低減させる飼料給与

1. はじめに

給与飼料の成分や原料を変えることで、豚のふん尿からのアンモニア揮散量を大幅に減らせることが分かってきた。これは、豚の栄養生理的な現象を利用したもので、その低減のメカニズムも明確になっている。また、低級脂肪酸や硫黄化合物の揮散量も減らせる可能性があることも最新の研究で明らかにされた。一方では、多くの脱臭資材が市販されているが、これらの効果判定のため、ふん尿から揮散する臭気物質を比較的簡易に、精度よく測定できる方法が求められている。

ここでは、給与飼料によって、豚のふん尿からのアンモニアなどの臭気発生量を低減させる技術およびアンモニア揮散量の簡易測定法について、筆者らが行った研究を中心に紹介する。

2. 豚舎内で発生するアンモニアの制御

アミノ酸添加の低蛋白質飼料を給与すると、発育や肉質は標準的なCP飼料を給与した場合と変わりなく、しかも、窒素の排泄量が著しく低減されることはよく知られており¹⁾、

環境にやさしい飼料として普及しつつある。筆者らは、豚のふん尿からのアンモニア揮散量の *in vitro* 測定法を開発し、この方法を用いて、尿中窒素排泄量が低減するとアンモニア揮散量が大幅に低減することを明らかにした。また、通常市販飼料であっても、これにリンゴジュース粕のような繊維質飼料原料を添加給与することにより、尿中の窒素排泄量が大幅に減ることを明らかにし、さらに、神奈川県畜産研究所との共同研究により、アミノ酸添加低蛋白質飼料とリンゴジュース粕の添加を組み合わせることにより、豚舎からのアンモニア揮散量が市販飼料の場合に比較して、約1/10にまで激減することを実証した。

1) アンモニアの大部分は尿中の尿素から発生

豚舎から発生するアンモニアの大部分は尿中に排泄される尿素に由来する。アンモニアは尿中の尿素とふんに含まれる尿素分解酵素(ウレアーゼ)が反応して発生する。ふん単独、あるいは尿単独ではアンモニアはほとんど発生しない。このことは、ふんと尿をできるだけ速やかに分離することがアンモニア揮散を抑えるのに重要であることを示している。

尿中の窒素のほとんど(95%以上)は尿素態窒素であるため、尿中への窒素排泄量が減

ると、この尿素から発生するアンモニアも減る。したがって、尿中の窒素を減らすような飼料を給与することでアンモニア発生量は低減される。

2) 豚ふん尿混合物からのアンモニア揮散量の *in vitro* 測定法

従来、臭気の測定には100Lビニール袋法が用いられてきたが、この方法では多量の試料と手間がかかる。そこで、筆者らは、実験

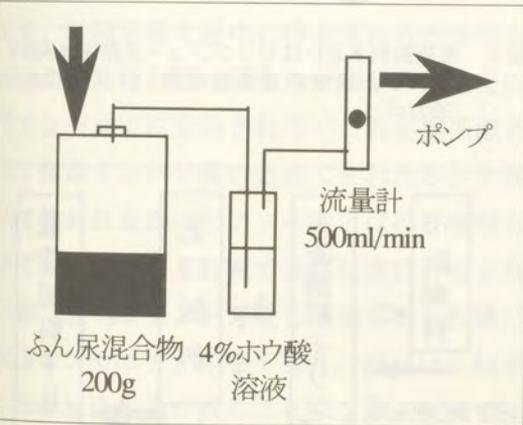


図1 豚ふん尿混合物からのアンモニア揮散量の *in vitro* 測定装置 (山本ら、2002a)

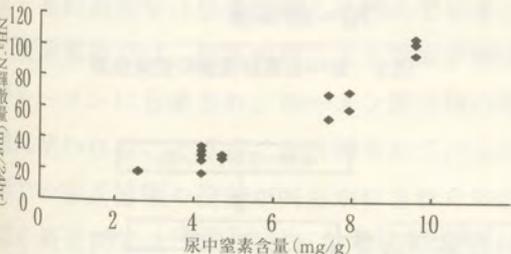


図2 アンモニア態窒素揮散量に及ぼす尿中窒素含量の影響 (山本ら、2003)

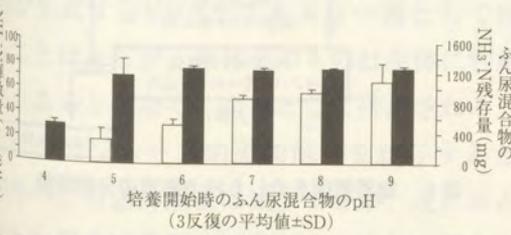


図3 培養開始時のふん尿混合物のpHが24時間の *in vitro* 培養におけるアンモニア態窒素揮散量 (□) とふん尿混合物中のアンモニア態窒素残存量 (■) に及ぼす影響 (山本ら、2003)

室規模で簡易に行なえる臭気発生量の測定装置の開発に取り組んでいる。図1に豚ふん尿混合物からのアンモニア揮散量の *in vitro* 測定装置の概要を示した。40gの豚ふんに160gの豚尿を混合して容器に入れ、30℃、500mL/minで1～2日間連続的に吸気する。その間に揮散したアンモニアは150mLのホウ酸溶液に捕集し、1/10N硫酸により直接滴定するというものである。

図2に尿中窒素含量と *in vitro* 法によるアンモニア揮散量の関係を示したが、ほぼ直線関係にあり、尿中窒素の排泄量を減らせば、それに伴ってアンモニア揮散量も減ることが分かる。しかしながら、ふん尿混合物 (スラリー) 中で発生したアンモニアがすべて大気中に揮散するわけではなく、揮散量にはスラリー中のpHが大きく影響する。図3は、*in vitro* 法の培養開始時のふん尿混合物中のpHとアンモニア揮散量およびふん尿混合物に残存したアンモニア態窒素量の関係を示した。24時間におけるアンモニア揮散量は、培養開始時のpHが4の場合はゼロであり、pH7まで直線的に増加した。一方、24時間後にふん尿混合物中に残留したアンモニア態窒素量はpH5以上ではほとんど変わらなかった。このことは、アンモニアはpHが4と極端に低い場合を除いて、容易に生成されるが、アンモニア揮散量はpHの影響を大きく受けることを意味する。詳細は、山本ら³⁾の報告を参照していただきたい。

畜舎からのアンモニア揮散量を減らす手法の一つとして、スラリーのpHを低く抑えることがあり、それを目的とした脱臭資材も市販されている。

3) アミノ酸添加低タンパク質飼料給与によるアンモニア発生量の低減

表1は、アミノ酸添加低タンパク質飼料給

表1 飼料のCP水準が窒素排泄量およびアンモニア揮散量に及ぼす影響

	標準CP飼料	低CP飼料
増体日量(g/日)	661	655(99)
飼料摂取量(g/日)	2018	2070(103)
窒素摂取量(g/日)	53.0	36.1(68)**
ふん中窒素排泄量(g/日)	10.0	8.2(82)
尿中窒素排泄量(g/日)	18.1	9.1(50)**
総窒素排泄量(g/日)	28.1	17.4(62)**
アンモニア揮散量(mg/日)	21.2	7.7(36)**

()は標準CP飼料区に対する相対値、**P<0.01 山本ら(2002b)

与がふん尿混合物からの *in vitro* アンモニア揮散量の低減効果をみた筆者らの実例である。体重約35kgの肥育豚に对照群には標準的なCP16.4%の飼料を、また、試験群にはCP10.9%の低CP飼料にリジン、メチオニン、トレオニンおよびトリプトファンをいずれも要求量の120%以上になるように添加した試験飼料を給与した。その結果、増体日量には差は認められなかったが、窒素の排泄量では、標準CP区に比較して、低CP区はふんが18%、尿が50%、また、ふん尿込みが38%低減した。さらに、ふん尿からのアンモニア揮散量は約1/3にまで低減した。

4) リンゴジュース粕の添加による尿中窒素排泄量の大幅な減少

乾燥リンゴジュース粕を市販飼料に約23% (外付けで30%) 添加給与したところ、尿中の窒素排泄量は64%に低減された(図4)。尿中への窒素排泄量が減った分だけ、ふん中への窒素排泄量が増えており、総量の窒素排泄量はほとんど変わらず、見かけ上は尿中への排泄窒素がふんに移行した形になっている。なお、リンゴジュース粕には5%程度のタンパク質を含むため、窒素摂取量はリンゴジュース粕添加でやや多いが大きな差ではない。

低CP飼料へのリンゴジュース粕の添加でも、尿中への窒素排泄量は低CP飼料の場合に比較して、52%に低減されるという結果を得ている。前述の通り、低CP飼料の給与で標準的なCP飼料に比べて尿中窒素排泄量は

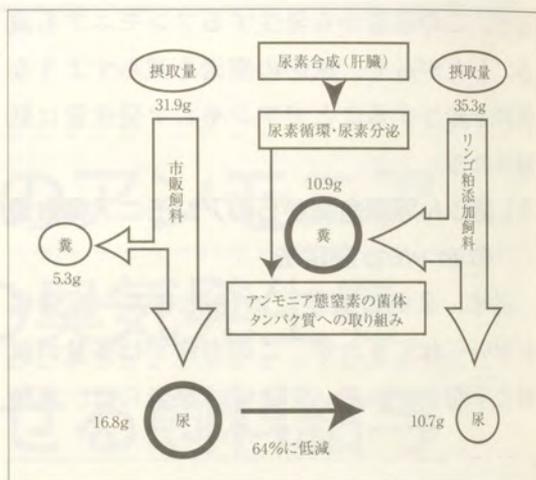


図4 市販飼料あるいはリンゴジュース粕添加飼料を添加した場合の窒素排泄量(g/日)(山本ら、2002c)

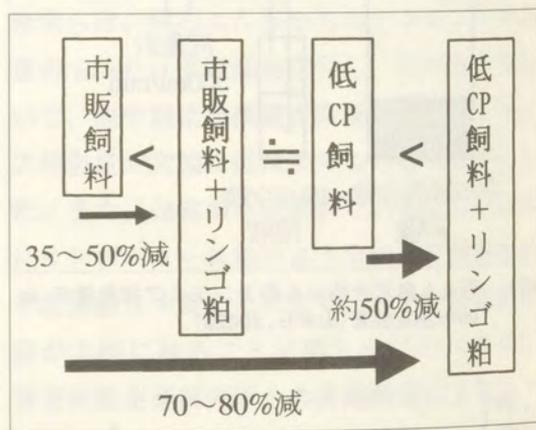


図5 尿中窒素排泄量の低減効果

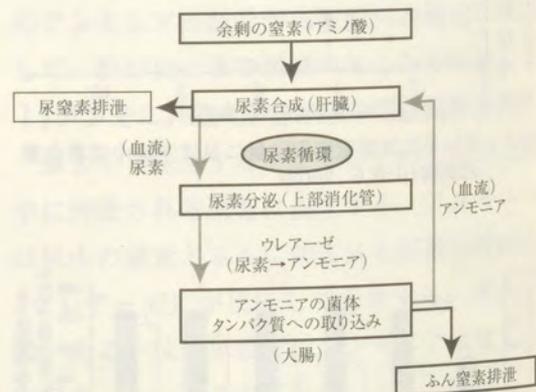


図6 窒素循環を介した排泄窒素の分配機構

50%減るが、この低CP飼料へのリンゴジュース粕飼料の添加で、さらに約50%減るとなれば、標準CP飼料(市販飼料)に比較して

20~30%と大幅に減ることになる(図5)。

リンゴジュース粕の添加で尿中窒素排泄量が減るメカニズムを図6に示した。リンゴジュース粕は大部分が繊維質(非デンプン多糖類、NSP)であるため、胃や小腸ではほとんど消化を受けずに大腸に流入する。大腸では、NSPをエネルギー源として腸内細菌の増殖が活発になるが、その際に菌体タンパク質合成に必要な窒素源がリンゴジュース粕には十分含まれていない。そこで、肝臓で合成され、本来、腎臓を経て尿中に排泄されるべき尿素が、血流にのり消化管から分泌され、大腸内でアンモニアに分解されて、これが窒素源として菌体タンパク質の合成に使われる。大腸内で使われなかったアンモニアは再び吸収されて血流にのり、肝臓で再び尿素に合成されるが、リンゴジュース粕を添加すると肝臓に戻るアンモニアが少なくなり、結局は、尿中への窒素排泄量が減ることになる。肝臓で尿素が合成され、これが血流を通じて消化管に分泌されて、アンモニアとして再び肝臓に戻る一連の過程を「尿素循環」と呼んでいる。

反芻家畜では、尿素循環により尿素が唾液やルーメンに分泌され、ルーメン微生物の増殖に使われることは古くから知られているが、豚での尿素循環の役割が明らかにされたのはごく最近のことである。反芻家畜の場合は、ルーメンで合成された微生物タンパク質を生体が下部消化管で利用する。豚では腸内微生物が生成するVFAをエネルギー源として使うことはあるが、菌体そのものは生体に利用されることはなく、ふんとして排泄される。

リンゴジュース粕添加飼料を給与すると、尿中への窒素排泄量は減少するが、逆にふん中への窒素排泄量は増える。つまり、尿中に排泄されるべき窒素がふん中に移行し、ふん尿を合わせた窒素排泄量はほとんど変わらない

いことになるが、尿中への窒素排泄量が減ることは、その後の污水处理を考えた場合には大きな意味があるといえる。

5) 低CP飼料へのリンゴジュース粕の添加で豚舎からのアンモニア揮散量は激減

筆者らは、神奈川県畜産研究所との共同研究として、アンモニア揮散量の測定が可能な密閉型の2つの豚房で豚を飼育し、標準CP飼料と低CP飼料にリンゴジュース粕を添加した飼料を豚に給与した。豚房からのアンモニア揮散量は低CPリンゴジュース粕添加飼料の給与で、標準CP飼料に比較して約1/10に減った(図7)。この実験は2週間実施し、7日目に飼料を切り替えているが、飼料給与開始後3~4日目で飼料に順応してアンモニア揮散量は逆転した。

6) リンゴジュース粕以外の高繊維質飼料原料の添加効果

大腸で腸内微生物の作用を受けやすい易分解性繊維質を多量に含み、かつタンパク質含量の少ない飼料原料であれば、リンゴジュース粕と同様の効果が期待できることが判明した(表2)。この中では、リンゴ粕の場合が、尿窒素の排泄量とアンモニア揮散量の低減効果がもっとも大きかった。その理由は明確で

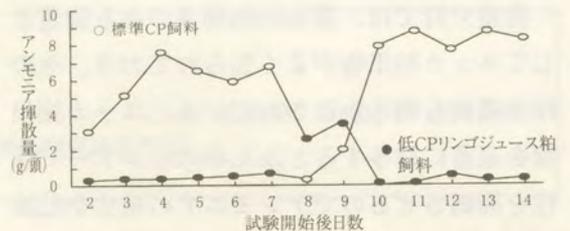


図7 低CP飼料へのリンゴジュース粕23%配合が豚舎からのアンモニア揮散量に及ぼす効果(Yamamoto et al., 2002)

表2 低CP飼料へのリンゴ粕、ビートパルプ、ミカン粕、ポテトパルプ添加の効果

	リンゴ粕	ビートパルプ	ミカン粕	ポテトパルプ
尿窒素排泄量	52	54	66	51
アンモニア揮散量	20	50	41	55

低CP飼料給与に対する相対値(%) 山本ら(未発表)

はないが、NSPから生産されたVFAによるふんのpHの低下と何らかの関係があるかもしれない。表2の飼料原料は、いずれも大腸内微生物が利用しやすいNSPを多量に含むものであり、NSP含量が高くて、リグニンや結晶化の進んだセルロースを多く含む稲ワラやバガスなどは微生物の利用性が低いため不向きである。

これらの高繊維質飼料原料を添加して、尿中窒素排泄量やアンモニア揮散量が減っても、豚の発育が劣ったのでは意味がない。そこで、リンゴジュース粕およびミカンジュース粕を供試して、それぞれ、青森県畜産試験場および福岡県農業総合試験場との共同研究として飼養試験を実施し、発育とともに肉質も調べた。その結果、低CP飼料へのリンゴジュース粕あるいはミカンジュース粕の10%添加では、尿中窒素排泄量は標準CP飼料に比較してほぼ半減し、また、発育、背脂肪厚とも問題なかった。ミカンジュース粕の場合は20%添加区も設けたが、他の区に比べ発育が劣ったことから、添加量についてはさらに検討を要すると考えられた。

3. 脱臭資材などの添加や散布による悪臭物質の低減

畜産分野では、臭気抑制効果のある物質としてユッカ抽出物がよく知られており、その作用機構も明らかにされている。ユッカ抽出物を家畜に投与するとふん中のウレアーゼ活性を抑制させるのでアンモニアの発生を低減させ、これをスラリーに添加してもアンモニアの発生を抑えることができる。ここでは、わが国で最近発表された二つの事例について紹介する。

1) 炭化脱脂米ぬかの利用

山形県養豚試験場の齋藤と秋場⁷⁾は、

900℃で炭化した脱脂米ぬかを肥育豚の市販飼料に2%添加すると、ふんからの低級脂肪酸の発生は8~9割低減し、また、硫黄化合物も半減したとしている。この作用機序については今のところ明らかではない。その後実施した長期間の飼養試験で発育、肉質に影響はなかったと報告しており、炭化脱脂米ぬかのコストにもよるが、悪臭低減の一つの資材として期待できる。

2) 散布型脱臭資材の添加によるアンモニア揮散量の低減

筆者らは、アンモニア揮散量の *in vitro* 測定法を用いて、散布型の鉱物系市販脱臭資材の評価を試みた。図8に示したように、培養48時間におけるアンモニア態窒素の揮散量は資材の添加量とともに低下し、1.5%の添加で55%の低減が認められた。図8には、培養開始時のふん尿混合物のpHも同時に示したが、資材の添加量が増えるにつれてpHは下がっている。すでに、アンモニアの揮散量はふん尿混合物中のpHと直接的な関係があることを述べたが、この場合の資材添加によるアンモニア揮散量の低減も、このpHの低減に起因するものと考えている。

最近、野町ら⁸⁾は、腐植酸のふんへの添加はアンモニア揮散抑制に効果があるが、同時

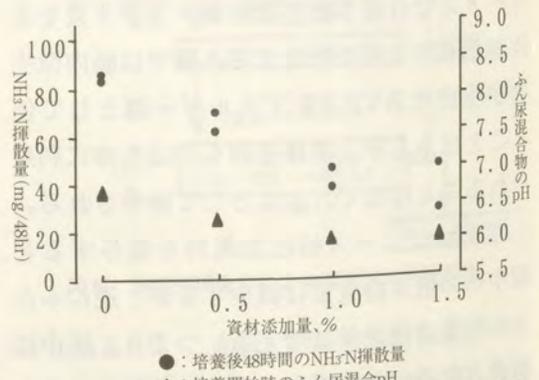


図8 アンモニア態窒素揮散量およびpHに及ぼす散布型資材量の影響 (山本ら、2003)

に堆肥の発酵も遅延させることを報告している。したがって、ここで供試した鉱物系資材の場合にも、このふんへの散布がその後の堆肥発酵に悪影響がないかどうかを検討することは、アンモニア揮散量の低減とは別問題として重要であると考ええる。

4. おわりに

「家畜排泄物法」の来年10月の適用猶予期限を間近にひかえ、汚水処理や堆肥化の施設整備に関心が行きがちであるが、それだからといって畜産の臭気問題は軽視してよいということには少しもならない。ここでは、養豚における悪臭軽減対策として、飼料給与面からのアプローチについて紹介した。一方では、臭気を低減させる目的で多くの資材、添加物などが開発、市販されている。筆者らの研究所では、(独)畜産草地研究所からの委託を受

けて「微生物資材の効果判定法の標準化」という課題に取り組んでいる。今回、紹介した豚のふん尿混合物からのアンモニア揮散量の *in vitro* 測定法はその成果の一つであるが、低級脂肪酸や硫黄化合物の揮散量の *in vitro* 測定法の標準化も検討中である。脱臭資材や給与飼料の臭気軽減効果の判定に利用していただければありがたい。

参考文献

1. 斎藤 守：日本畜産学会報, 72, J177-J199 (2001)
2. 山本朱美ら：日本畜産学会報, 73, 503-508 (2002a)
3. 山本朱美ら：日本畜産学会報, 74, 369-373 (2003)
4. 山本朱美ら：日本養豚学会誌, 39, 1-7 (2002b)
5. 山本朱美ら：日本養豚学会誌, 39, 8-13 (2002c)
6. Yamamoto, A., et al.: Animal Science Journal, 73, 505-508 (2002)
7. 齋藤常幸, 秋場宏之：日本養豚学会誌, 39, 307 (2002)
8. 野町太郎ら：静岡県中小家畜試験場研究報告, 13, 38-42 (2002)

人の動き

(生産局 平成15年11月1日付)

松本 隆志 畜産企画課課長補佐〔企画班担当〕、(畜産振興課飼料専門官)

赤池 洋二
(あかいけ ようじ)
日本SPF豚協会

SPF養豚の現況

1. はじめに

わが国において、SPF養豚の試みが始まったから、すでに40年近い歳月が流れている。この間、SPF養豚方式に対する賛否両論が渦巻くなかで、様々な技術開発や試行錯誤が繰り返され、今日に至っている。SPF養豚方式は養豚技術体系として、完成の域に達したとはいえないまでも、近年、ようやく一つの豚肉生産システムとして定着した感がある。これは日本SPF豚協会（以下：協会）が平成6年から実施している、SPF豚農場認定制度に負うところが大きいと思われる。以下にSPF養豚の現況について紹介する。

2. 生産ピラミッド

SPF豚生産には、Primary SPF豚の作出、人工哺育と育成、Secondary SPF豚の繁殖、

育種、肥育の全段階を通じた隔離飼育と防疫管理などの一連の技術を要する。これらを一貫した生産システムとして組み立てることによってのみ、効率的生産が可能になる。この生産システムを維持・発展させるためには、Primary SPF豚を頂点とする生産ピラミッドを構築することと、豚の健康管理と疾病感染防止のための厳重な環境規制が不可欠の条件となる。

生産ピラミッドは、GGP（核）農場、GP（増殖）農場、およびコマmercial（肉豚生産）農場から構成される。豚の流通はピラミッドの頂点から垂直方向にのみ行なわれ、水平方向、あるいはピラミッド間の流通は原則として行なわれない。

現在、農協系（2）、商社系（4）の生産ピラミッドが活動中で、そこには161農場（平成15年3月末）が認定されている。

3. SPF豚農場認定制度

SPF養豚は、豚の健康維持管理を全うすることが事業の基本であり、ヘルスチェックや生産成績など個々の項目の評価のみならず、SPF豚生産システム全体の評価基準を明確にしておく必要がある。

協会は、平成6年、日本SPF豚研究会の協力をえて、SPF豚農場認定規則を制定した。そこにはSPF豚の定義、排除すべき疾病の種類、ヘルスチェックの方法と判定基準、生産成績の集計方法と評価基準、防疫設備基準、防疫管理基準などが盛り込まれている。そのなかで、GGP・GP農場は、SPF状態、つまり健康な種豚を供給する義務を負うという立場にあるので、特に防疫設備、防疫管理およびヘルスチェックに重点をおいている。コマmercial農場は良質の豚肉を効率よく生産して、消費者に提供することが務めであるから、防疫設備、防疫管理、ヘルスチェックのほか

に生産成績の評価を行なう。特に、重視しているのが抗菌性物質の使用制限である。これらの基準は今年改正され、来年度から実施の予定である。新基準の概要は以下のとおりである。

1) GGP・GP農場で対象とする疾病

- (1) オーエスキー病
- (2) 伝染性胃腸炎（追加）
- (3) 豚流行性下痢症（追加）
- (4) マイコプラズマ肺炎
- (5) 萎縮性鼻炎
- (6) 豚赤痢
- (7) サルモネラ コレラシス（追加）
- (8) トキソプラズマ症

以上8疾病のほかに、豚繁殖・呼吸障害症候群、豚胸膜肺炎および内・外部寄生虫の3疾病についてモニタリングの実施とその結果報告を義務づけた。

2) コマーシャル農場で対象とする疾病

- (1) オーエスキー病
- (2) マイコプラズマ肺炎
- (3) 萎縮性鼻炎
- (4) 豚赤痢
- (5) トキソプラズマ症

3) コマーシャル農場における生産成績評価基準

生産成績の評価には、平成14年度におけるSPF豚農場の生産成績の平均値を基準として、固定した上で、繁殖効率40%、肥育効率40%、薬剤（主として抗菌性物質）規制20%の重みづけを行なって、総合的に評価することとした。基準値を固定することによって、年度間の成績比較や農場間の比較が容易になる。

4) 防疫設備基準、防疫管理基準とその評価

GGP・GP農場とコマーシャル農場それぞれに防疫のための設備基準、管理基準を細かく定め、その評価は4段階方式で行なっている。

5) ヘルスチェック

SPF状態が維持されているかどうかを確認するために、ヘルスチェックは必須である。その方法は出荷豚のと畜検査立ち会い、鼻切断面の鼻甲介観察、日常の血清学的検査、微生物学的検査、病理組織学的検査など多岐にわたる。各生産ピラミッドはヘルスチェック責任者をおき、スムーズなヘルスチェックが実施できる体制を整えている。

6) 生産行程管理とその記録

牛肉のトレーサビリティ実施につづいて、豚での実施が現在検討されているが、それに対応するために、すべてのSPF豚認定農場では、生産行程に関する記録を一定の方式で記録保管することとした。豚の場合、個体の記録をとることに大きな意味はないので、豚房単位あるいは群単位、もしくは出荷ロット単位の記録になるはずである。当然のことながら、各生産ピラミッドは生産行程管理記録責任者を選任して、その徹底を図ることになっている。

7) SPF豚農場認定委員会

SPF豚農場認定委員会は学識経験者5名、各生産ピラミッド代表、および協会の正・副会長によって構成され、年4回開催される。SPF豚農場認定基準をすべて満たした農場に対して、協会は1年間有効の認定証を発行する。しかし、不慮の事故や疾病発生など同基準を逸脱するような場合には、認定証の有効期間内であっても、認定を取り消すこととしている。ちなみに毎年1～2件の取り消しが発生しているが、これはSPF豚農場認定制度が正しく機能していることを示すものであろう。

4. 認定農場の規模別分布

SPF豚認定農場の総数（平成15年3月末）は161であり、飼養雌種豚は61,405頭であった。これらの内訳と分布を表1に示した。SPF豚認定農場数はわが国全体の養豚農場の

表1 認定農場の分布

飼養規模(頭)	北海道	東北	関東	甲・信・越	中部・近畿	中・四国	九州	合計	種雌豚総数
～99	2	0	7	2	0	7	4	22	1,468
100～299	5	8	34	6	0	3	17	73	13,260
300～599	3	4	6	3	4	9	4	33	13,365
600～999	1	10	4	0	0	1	2	18	13,740
1,000～	0	5	3	1	0	1	5	15	19,572
合計	11	27	54	12	4	21	32	161	61,405
種雌豚総数	3,079	17,951	14,168	3,284	1,670	6,267	14,986	61,405	

表2 コマーシャル認定農場の生産成績

	種雌豚頭数	離乳頭数	飼料要求率	事故率(%)	種豚更新率(%)	薬品費/肉豚(円)
基準値		21.00	3.30	2.00	30.00	600以下
上位	2,276	26.20	2.70	0.20	14.60	10.80
下位	24	17.33	3.52	8.00	47.60	591.00
平均値	367	22.15	3.18	3.17	30.04	258.11
標準偏差	362	1.56	0.14	1.37	6.39	166.08
参考 上位25%の平均	838	24.14	2.99	1.62	22.11	54.53

1.6%前後であり、飼養頭数では約6.7%に相当する。なお、このほかにSPF種豚のみを導入し、SPF豚管理を行ないながら、認定制度に加入していない農場が304(飼養種雌豚数:84,285頭)あるが、協会はこれらの農場をSPF豚農場としてはとりあつかっていない。

5. SPF豚農場の生産成績

平成14年度におけるコマーシャル農場の生産成績を表2に示した。わが国全体の統計がないので比較検討することはできないが、筆者の知るかぎりでは、かなり優秀な成績であるように思われる。特に、上位25%の農場の平均値がこれからのSPF豚農場がめざすべき目標になるであろう。

6. 今後の問題点

1) 認定農場産豚肉の流通

厳しい認定基準をクリアした認定農場産豚肉を、いかにして間違いなく、消費者の台所にとどけるかが、今後の大きな課題である。生産者が丹精こめて育て上げたSPF豚の大部分が、そうでないものと混在して流通しているのが現状であり、消費者ニーズに応えられていない。試みにSPF豚農場からの産直販売を行なってみると、消費者の期待の大きさがよくわかる。この問題の解決には、と畜場、

カット処理工場、輸送、小売りなどの各部門の理解と協力が不可欠となる。気長に啓蒙活動を進めて行くしか、道を見出せないでいるのが、協会はもとより、SPF豚農場の最大の悩みである。

2) トレーサビリティの問題

SPF豚認定農場は前述の厳しい基準を満たし、生産記録を整備したうえ、公正な認定審査を通過しているの、農場側はトレーサビリティの実施にいつでも対応できる体制にあるといえよう。しかしながら、と畜からカット、輸送、パック、店頭販売までの流通段階で、どこまでトレーサビリティに対応できるのかが、これからの大きな問題である。協会は今後、この問題に正面から取り組むことにしているが、とりあえずいくつかのモデルを立ち上げ、これを足がかりに今後の発展、普及のあり方を模索することになる。

7. おわりに

SPF豚農場認定制度がスタートして10年を経過し、平成15年度からは改正・強化された新基準によって、SPF養豚を推進していくことになる。養豚を取り巻く環境は年々厳しくなる一方であり、消費者の期待に沿うためにも、今後一層の努力が関係者に求められる。

Lawrence D. Muller, PhD

ペンシルバニア州立大学
酪農学科教授

(抄訳：落合一彦・花田正明)

米国における 放牧酪農と 搾乳牛放牧時の 栄養管理

表1 ニューヨーク州の放牧農家と非放牧農家の6年にわたる比較(1996-2001)

	放牧農家	非放牧農家	差
酪農家戸数	58	105	
成牛頭数	85	83	
乳量/頭(kg)	7,785	8,333	-458
乳生産コスト(\$/kg milk)	.225	.25	-.025
所得(\$/cow)	460	389	+71 ^a
Return on Equity (%)	3.8	1.5	
獣医薬品費(\$/cow)	61	74	-13
機械費(\$/cow)	479	541	-62
投資額(\$/cow)	6,533	7,500	-967

*平均1戸あたり所得は放牧農家が\$6,035多い

ると、放牧ではコストが平均して1頭あたり、\$150安くなる。牛群平均乳量9,000kg以上で、1頭あたり\$500~\$700の利益を上げている農家もある。頭数規模は増加の傾向にあり、ペンシルバニア州においても、100頭以上の放牧酪農農家がいくつもある。しかし、200頭以上の農家はほとんどいない。

1頭あたりの乳量を増やすことは通常、利益を増やすことになるが、あくまでも目標は利益であり、個体乳量それ自体が目標ではない。放牧は支出を減らすことによって利益を増やす方法である。しかし、放牧できないシーズンが半年近くあるので、年間を通じて最大利益を上げる手だてを考えなければならない。

濃厚飼料の使い方については、乳価と濃厚飼料価格との比(M/F比)が主な要因となる。泌乳前期や高泌乳牛の場合、1kgの濃厚飼料の増給は0.8~1.0kgの乳量増加になり、M/F比がおおむね1.75~2.5の米国では、経済的にプラスとなる(訳注:日本では乳価が75円、配合飼料価格40円とするとM/F比1.9であり、米国と似た値になる)。

2. 放牧草の質と栄養的な限界

放牧草の質は多くの要因に左右されるが、よく管理された放牧草は貯蔵粗飼料に比べ、一般に総タンパク、分解性タンパク(RDP)が高く、繊維が少なく、消化率などのような見かけのエネルギー含量が高い。

よく管理された春の放牧草は粗タンパク含

平成15年8月27~28日に帯広市で開催された第3回放牧サミットにおける、ペンシルバニア州立大学酪農学科のMuller教授のご講演は多くの畜産関係者にとって、参考になることから、その概要を畜産草地研究所の落合一彦氏および帯広畜産大学の花田正明氏に紹介していただきました。(編集委員会)

1. 米国における放牧酪農とその経済性

米国においては経済的な理由から放牧を利用する農家が増えている。22の研究報告をまとめると、放牧飼養システムは舎飼システムに比べて、年間1頭あたり100~200ドル利益が多いという結果になっている。ニューヨーク州の58戸の放牧導入農家と105戸の非放牧農家を比べた例でも、放牧農家の平均所得は6,000ドル多い(表1)。

放牧と舎飼を比較したいろいろな研究によ

量25%以上、NDF含量40%以下になる。よく管理された草地では、出穂が少なく、放牧時の草高が13~20cmに保たれる（草種によって異なる）と放牧期間を通じて放牧草の量と質は高く保たれる。

放牧草はほとんどの貯蔵粗飼料より高い栄養価を持つが、高泌乳牛の栄養要求に応えるためには以下のような欠点がある。

- 1) 総乾物摂取量 (DMI) が少なく、高泌乳を維持できるだけの栄養摂取量が足りない。
- 2) 総タンパクが高く、ルーメン内で分解されやすい。ルーメン内で分解されうるエネルギーが十分供給されないと、このタンパクを利用できない。ルーメン非分解性タンパクの供給は高泌乳牛や泌乳前期の牛には不十分と思われる。
- 3) ルーメン微生物の主要なエネルギー源である非繊維性炭水化物 (NFC) や、易利用性炭水化物含量が牛の必要量に比べて低い。
- 4) 高品質な放牧草の有効繊維含量 (effective fiber) は特に春や秋には低すぎるようになる。咀嚼時間や反芻時間を減らし、乳脂肪を低下させる。併給飼料の消化速度や消化率は放牧によって変化すると思われる。

5) Ca、P、Mg、S、Cu、Zn、Se、Naなどのミネラル含量は不適當であることが多い。カリ含量は高すぎる。一般にはこれらのミネラルを濃厚飼料に添加し、不足もしくはアンバランスを是正しなければならない。

ルーメン微生物による栄養分の消化利用は放牧草のみでは適正な状態を保てない。繊維分の不足は、特に春の放牧草で著しく、時にはルーメンアシドーシスを引き起こし、低脂肪乳となる。また、タンパク過剰と分解性の早さは「尿素コスト」といわれるエネルギーコスト増を引き起こし、乳量の低下につながる。

コストが安く高品質な放牧草をうまく利用するためには、補助飼料を適正に使ってこれ

らの欠点を克服しつつ、放牧草の採食量を最大にすることである。

3. 食草量と乳量を最大にするための放牧管理

放牧地における草高、密度および利用可能な草量は、食草量を最大にする鍵である。放牧地に草が少ないと食草量は低下し、乳生産量が落ちる。北アイルランドの研究では、草高が8 cmから18cmと高くなるにつれて、一回の噛みちぎり量が大幅に増えた(図1)。また、この図から密度の低い草地では草高の低下に伴う一回の噛みちぎり量の減少が大きいことがわかる。一回の噛みちぎり量が最大になるような草地を準備してやる必要がある。

各国における研究をまとめると、放牧地における食草量を最大にするには、補給飼料がない場合には38kg~40kgDM/頭の草量を確保する必要がある。濃厚飼料を補給する場合、この量は少なくとも良い。逆に、供給草量が少ない場合、乳量を維持するためには、濃厚飼料や粗飼料の補給が必要になる。補助飼料の使用量別に

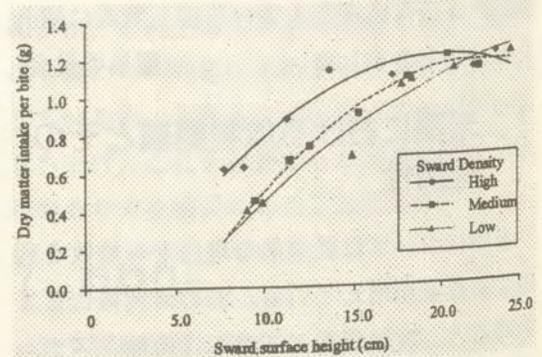


図1 高・中・低密度の草地における草高と1回噛みちぎり量の関係

表2 期待食草量と必要供給草量

補給飼料の使用割合	期待食草量 kg/DM/cow/day	必要供給草量
補給飼料なし	17-19	32-35
2/3 放牧草:1/3 濃厚飼料	13-15	22-25
1/2放牧草:1/2 濃厚飼料	9-11	15-19

必要な供給草量をまとめると表2のようになる。

4. 利益を考えた濃厚飼料の給与

濃厚飼料を増給していくと乳生産量の増加が頭打ちになる。濃厚飼料を0から2kgまで増給した場合、濃厚飼料1kgあたりの乳量増は1.2kgだが、8kgを10kgに増やしても、乳量は濃厚飼料1kgあたり0.6kgしか増えない。通常、4～6kgの濃厚飼料補給で4～6kgの乳量増が期待される。

表3に泌乳前期の牛における濃厚飼料給与の経済性を試算した。濃厚飼料給与量が増えると経済効果は減少する。

米国ではM/F比が2.0程度が多いが、この条件だと、高能力牛に7～9kgの濃厚飼料を給与するのが経済的な限界であろう。ニュージーランドのように、M/F比が1以下の場合、濃厚飼料の給与は経済的ではないであろう。

5. サプリメントとしてのTMRの給与

アメリカの放牧酪農家の多くは、北東部や中西部に集中している。これらの地域では年間の放牧期間は6～7ヵ月間であり、残りの5～6ヵ月間は牛舎内でTMRを給与している。いくつかの酪農家はミキサーを放牧期間も利用し、サプリメントとしてTMRを給与している (partial TMR: 以下pTMR)。

他のサプリメントと同様にpTMRを給与することには利点も欠点もあり、生産者の目標にそって、pTMRの利用の是非を考慮しなければならない。

pTMRに含まれる粗飼料の量や質は、放牧地の牧草や全飼料からの乾物摂取量、さらには乳量に影響を及ぼす。サプリメントの給与による放牧地からの乾物摂取量の減少量は、貯蔵飼料を単独で給与するよりも、pTMRと

表3 濃厚飼料給与による利益 (泌乳前期牛)

放牧草 ^a		濃厚飼料 ^b		合計		乳生産 ^d		乳代-飼料費	経済効果
DMI (kg)	Cost (\$)	DMI (kg)	Cost (\$)	DMI ^c (kg)	Cost (\$)	(kg)	(\$)	(\$)	(\$)
18	1.19	0	0	18	1.19	21.0	5.99	4.80	
17	1.12	2	.35	19	1.47	23.3	6.64	5.17	0.37
16	1.06	4	.70	20	1.76	25.4	7.24	5.48	0.31
15	.99	6	1.05	21	2.04	27.0	7.70	5.66	0.18
14	.92	8	1.40	22	2.32	28.4	8.09	5.77	0.11
13	.86	10	1.75	23	2.61	29.6	8.44	5.83	0.06

a: 放牧草の費用-6.6¢/kg, DM

b: 濃厚飼料の費用-17.5¢/kg, DM

c: 食草減少率を0.5と仮定(濃厚飼料1kg給与すると食草量は0.5kgDM減少)

d: 乳価-28.5¢/kg, 3.5% milk; 乳飼価格比: M:Fは1.65:1

(ボディコンディションの状態や繁殖性など、長期的な効果は見えていない)

表4 泌乳量の高い牛へのサプリメントとしてのpTMRの給与効果^a

項目	試験処理		
	放牧+8.7kg 濃厚飼料	放牧+ pTMR	TMR (non grazing)
摂取量:			
牧草(放牧地)(kg DM)	12.9	7.5	--
TMR(kg DM)	--	15.5	26.7
濃厚飼料(kg DM)	8.7	2.2	--
合計(kg DM)	21.6	25.2	26.7
◇ (% of BW)	3.58	3.99	4.15
乳生産:			
乳量(kg/day)	28.5	32.0	38.1
乳脂肪(%)	3.13	3.35	3.30
◇ (kg/day)	0.89	1.06	1.24
乳(純)タンパク質(%)	2.82	2.95	2.99
乳タンパク質(kg/day)	0.79	0.93	1.13
MUN(mg/dl)	14.9	12.0	10.6
反芻胃アンモニア濃度(mg/dl)	20.0	10.8	9.7
ボディコンディションスコアの変化	-0.20	0	+0.20
乳代-飼料費(\$/day)	5.07	5.75	6.35

a: Bargo, F.: J. Dairy Sci., 85, 2948-2963 (2002)

して給与した方が少ない。ペンシルバニア州立大学の研究では、サプリメントとして濃厚飼料を単独で給与した場合よりも、pTMRを給与した方が1日あたりの乾物摂取量は約3.5kg多くなった。

給与すべきpTMRの量は、放牧地の草量や牧草の質とともに乳牛の養分要求量によっても異なる。また、いつpTMRを給与するかによって、pTMRや牧草の摂取量は変化する。一般に、放牧前にpTMRを給与するとpTMRの摂取量は多くなるが、放牧地における牧草の摂取量は減少する。牛を放牧地に出して最初の採食時間帯の後にpTMRを給与すると、pTMRの摂取量は少なくなる。乳牛管理者は、飼槽に残ったpTMRの量とバルクタンクに入った牛乳の量を観察して、pTMRの給与量や配合割合を調整する必要がある。

伊藤忠飼料(株)研究所

林 哲 (はやし さとし)

伊藤忠飼料(株)研究所 所長代行 技術普及部部长



グラビアA頁

1. はじめに

伊藤忠飼料(株)研究所は、東北新幹線那須塩原駅から車で10分、栃木県黒磯市郊外に位置しています。那須岳の麓で周囲は酪農家に囲まれたのどかな田園地帯です。総面積12.7haの広大な敷地の約1/3を研究施設として使用しています。また、紀伊半島、熊野灘に面した三重県南島町には、水産研究施設分場である水産研究チームがあります。水産研究チームも含め約50名の所員が活躍しています。研究所組織は、研究開発部と技術普及部に大別され、前者は主として開発・研究を、後者は社外客先、事業会社に対する技術指導、調査など外向きの技術的活動を主務としていますが、両者相互に協力し効率化を図って業務遂行をしています。以下、弊社研究所の概要についてご紹介します。

2. 主な施設

当研究所(黒磯)は、昭和48年に設立されました。敷地内は研究・事務エリア、予防衛生エリア、動物飼養エリアに大別され、予防衛生エリアは他のエリアと隔離されています。研究・事務エリアの主要施設は研究・事務棟、会議・図書室棟、食堂棟、食品・加工棟があ

ります。研究・事務棟には、事務室、小会議室、応接室などのほか、化学分析室、機器分析室があり、研究・事務棟の半分を占めています。他の半分には、空調設備の充実した精密な動物実験ができる施設があります。温度・湿度をプログラムに従って制御できる動物飼育室(ズートロン)が3室あります。また、ひよこやマウスなどの小動物実験室、手術室、牛・豚も飼育可能な中大動物代謝実験室があります。予防衛生エリアには、獣医・病理検査、研究のための施設があり、病理棟と動物飼育施設があります。前者は事務室のほか、一般検査室、細菌検査室、ウイルス検査室、病理・解剖室などがあります。動物飼育施設には、感染実験室が3室あります。動物飼養エリアには飼料工場、尿処理施設として、回分式活性汚泥浄化槽(複合ラゲーンシステム)、糞処理施設としてコンポスト発酵施設が共通施設としてあります。畜種別には、豚では600頭が飼育可能な分娩・離乳舎2棟、肉豚舎4棟があります。プロイラー関係では開放型鶏舎2棟、無窓鶏舎1棟があり、8,000羽の飼養ができます。採卵鶏舎は5棟あり1万羽の飼養が可能です。牛については3棟で150頭収容可能です。

三重県南島町にある水産研究チームは、海

岸にあるため、陸上の飼育施設のほかに、近隣の湾内に海上生簀を6面保有しています。陸上施設には、事務・研究棟内に飼育施設があり、大小取り混ぜて約50個の飼育用水槽を保有しています。

3. 研究開発部

研究開発部は化学分析面から研究開発を行っている分析開発チーム、動物の飼養面から研究開発を行っている研究開発チーム、養殖魚を対象とした水産研究チームおよび研究所内で開発された配合飼料以外の開発商品を販売する開発商品営業課から成り立っています。当研究所の開発商品営業課は研究所組織としては独特のものですが、現場のニーズに敏感となり、そのニーズに応えるべく研究開発を行ない、その結果、開発意欲を商品としてアウトプットしています。また、アウトプットされた商品のアフターフォローを行なうことにより、さらにレベルアップのための研究に結びつけるというアクティブな循環を生み出し、研究所員のモチベーションアップにも寄与するよい組織と自負しています。分析開発チームでは、飼料、原料、畜産物などの化学分析面からの研究開発を行っています。地道な縁の下の力持ち的な部署ですが、昨今問題となっている食の安全に関わる農薬、重金属などの分析などを行っています。この分野において、当研究所ではかつて鶏の筋胃潰瘍原因物質「ギゼロシン」を特定・同定し、世界の養鶏界に対して、筋胃潰瘍予防のために寄与したと自負しています。最近では畜産物の加工、保存方法に関する研究やおいしさに関わる研究を盛んに行なうようになっています。当チームの管轄する食品加工室には調理された食品のおいしさをヒトの感覚で評価する官能試験室があり、味覚試験を受け

合格したパネラーを使い、おいしさを化学分析と兼ね合わせながら追求しています。日常的ルーチン業務としては、研究所内の化学分析をこなすだけでなく、所外からの依頼分析も受けております。研究開発チームでは、直接動物を飼養しながら飼料・栄養はもとより飼育施設や飼育方法などの研究開発を行っています。また、最近では最も重要な問題のひとつである畜産公害対策に関する研究も当チームの分担になっています。当チームのトピックとしては養牛農場の「国産で輸入品より安く良い自動哺育装置を開発してほしい」との要望に取り組み、開発を重ね今春から販売をはじめました。自動哺育は労力軽減ばかりでなく、子牛にとっても大変良く、人ばかりでなく子牛にも喜んでもらっています。

水産研究チームは、かつてうなぎ養殖の盛んな愛知県にありましたが、将来を見越して海産魚の研究を充実させるため、現在の三重県に移転しました。このことで本格的な養殖が可能な海面養殖生簀も保有して飼育実験ができるようになりました。現地は、養殖漁業の盛んな熊野灘を控えており、地域の漁業者とも交流しながら研究を重ねております。

4. 技術普及部

技術普及部は飼料のユーザーである客先農場に対する技術的支援を行なう技術普及チームと獣医関係の業務を行なう予防衛生チームの2チームで構成されています。農場現場で発生する種々の問題は多岐にわたっており、幅広くそれぞれの畜種に精通していることが要求されるため、技術普及チームには畜種ごとにベテランを配置しています。また、農場現場で日々発生する生産情報を的確に収集し解析するためには、パソコン通信などを活用した情報システムの構築は重要な課題で、こ

のために現場にも精通し情報システムにも詳しい人材を配置し成果をあげています。予防衛生チームには5名の獣医師がおり、農場現場で発生する家畜衛生上の問題や畜産物の処理加工現場で発生する公衆衛生上の問題に取り組んでいます。また、これら衛生上の問題を未然に防ぐための研究開発も行なっています。特に、サルモネラに関する研究は長年にわたり取り組み種々の成果をあげてきました。代表的なものとしては、わが国ではじめて市販上市したCE製剤である「インテクリーン」とそれを寒天ゲルで固化させ、孵化直後の初生雛に雛輸送箱で給与できる「アガーインテクリーン」はCE製剤として高く評価されています。また、当社グループの養豚技術の柱であるSPF養豚に関しては、当研究所のみならずグループ内の獣医グループが総力をあげて取り組んできました。このことはわが国のSPF養豚発展に少なからずも寄与したものと

思っております。SPFプライマリー豚作出に関する研究の中で豚の受精卵移植技術の開発は、受精卵移植技術が育種・繁殖面に留まらず、疾病遮断の有力な手段であることを証明し、当社のSPF豚種豚供給会社であるシムコにおいて実践的に活用されています。

5. おわりに

わが国の畜産業界は他産業に比べ脆弱であるものの、国民の豊かで安全な畜産物を安定的に供給する使命を担っています。他国に比べ種々の不利な条件を克服するためには、技術力を十分に発揮して、消費者に信頼される高品質の畜産物を生産しなければなりません。このためには個々の研究機関がばらばらに取り組むのではなく、官民学が組織の壁を乗り越え一体となって、共通課題に取り組む体制が必要でしょう。当研究所は今後ともその一翼を担いたいと考えています。



(10) アバディーンアンガス

村松 晋 (むらまつ すすむ) (社畜産技術協会)

1. 原産国と歴史

アバディーンアンガス (Aberdeen Angus) は、ヘレフォード、ショートホーンと共にイギリスの誇る三大肉用牛品種の一つである。

イギリスのスコットランドには、先史時代から多数の有角、あるいは無角の牛が分布していたことが知られている。16世紀ごろの記録によると、スコットランド北東部に位置するアバディーン州、アンガス州には、先史時代より生息していた牛群の中に無角で、黒色の牛が多数分布していたと記載されている。両州では、この牛群が在来牛として広く飼養され、利用されてきた歴史があり、今日のアバディーンアンガスの祖先となった。

1808年ごろにアンガス州のHugh Watsonが、すぐれた能力を示す黒色の在来牛（雌牛6頭と種雄牛1頭）を父より譲り受け、それらを基にして改良に着手した。計画的な交配と繁殖を行なって作出した牛群を選抜して、すぐれた改良効果を示す種雄牛が作出された。その中でもっとも人気が高かったOld Jackは、1862年に始められた種畜登録の種雄牛第1号に記録されている。また、もっともすぐれた雌牛 Old Grannyは、長命で、生涯に29頭の優秀な子牛を残して有名になった。

改良繁殖は、アバディーン州とアンガス州のそれぞれで行なわれていたが、アバディーン州の育種家 William McCombie は、1839



写真1 アバディーン アンガス
(Hand book of Australian Livestockより)

年ごろからアンガス州とアバディーン州で飼われているすぐれた牛を集めた。そして、両州から集めた黒色で無角の牛群2系統の計画的な交配を開始した。1830年のことである。この改良計画によって、アバディーンアンガスの基礎が確立したといわれている。

血統登録は、1862年に開始されたが、登録協会は1879年に創設され、アバディーンアンガスに関する記録が収集されている。その調査を行なうと、特定の系統については1750年まで由来をたどることができる。

イギリスの他に、チェコ、デンマーク、アイルランド、スウェーデン、ドイツ、アメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、アルゼンチンなどで、肉専用種として飼養されている。さらに、乳用種との交雑による肉用のF₁生産や在来種の改良増殖などにも利用されている。

2. 日本への導入

日本には明治のはじめに数頭が輸入されたが、これは和牛の改良増殖には利用されなかった。ひき続いて1916年に雄1、雌2の3頭がイギリスから輸入された。この3頭は、元農林省畜産試験場中国支場（広島県庄原市七塚原）に導入され、日本在来の和牛と交雑して、在来種の育種改良に用いられた。黒毛の在来牛の雌とアバディーンアンガスの雄の交雑による1代雑種F₁の雄は、1920年に山口県阿武郡大井村に貸しつけられた。この雄は、さらに黒色の在来牛の雌に交配され、阿武郡の指定地域に限定して在来牛の改良増殖がすすめられた。さらに、1930年にイギリスからアバディーンアンガスの雄1頭が輸入され、改良増殖がすすめられて、交雑牛群から現在の無角和種が造成され、1944年に認定された。

その後、導入は途絶えたが、1961年に旧農林省岩手種畜牧場、岩手県、青森県に雌雄が再び輸入された。北海道、熊本県にも輸入されている。アバディーンアンガスのすぐれた草地利用性の活用のために、純粋種として増殖され、現在約2,000頭が飼養されている。

3. 特性

被毛色は、黒色であるが、褐色の遺伝子も存在するので褐色の個体も産まれる。それらは、レッドアンガス（Red Angus）として別品種に扱われる。無角なので、群飼による角突きの障害もなく、管理上スペースの節約になる。

厳しいスコットランドの自然環境の下で作出された品種であり、飼養環境への適応性、特に寒冷耐性、急激な気象条件の変化への順応性が大きい。丈夫で、活動的であるが、性質はやや神経質であるため、取扱いには注意

を必要とする。成長は速く、早熟であり、14～16ヵ月齢で性成熟に達する。18～20ヵ月齢で繁殖に使用するが、長命で連産性にすぐれている。難産は少なく、産子は小さく生まれるが成長が速い。病気に強いことも特徴で、ピロプラズマや放牧中の鼓脹症も少なく、粗放管理下にあっても罹病率は低い。

体格は、小～中型で、成体の体高、体重は、平均してそれぞれ雄135cm、800～900kg、雌125cm、500～700kg程度である。頭部は小さく、額は広く、頸は中位、体巾、胸深は大きい。胴は円筒形で丸味を帯びて、全体的に体積豊富で筋肉の発達が良い。体高は低く、四肢も比較的短く真直ぐで頑丈である。

肉質は良質で、脂肪交雑もすぐれており、枝肉歩留りは62～64%、一日増体量は0.8kg程度である。早熟、早肥であるために濃厚飼料を給与した肥育をすすめると、脂肪の厚い枝肉になることが欠点となっている。粗飼料の利用性にすぐれているので、その特性を活かした放牧を主体とする肥育による牛肉生産が広く世界各地で行なわれている。肉用種の中では泌乳能力も良好である。

アメリカには、1873年にイギリスから導入され、肉生産に利用されていた。そして、枝肉歩留りを重視した改良増殖がすすめられた。そのために、体躯はより小型となり、短肢で、絶対肉量も著しく減少するようになった。そこで、1960年代に入ってから育種目標を、①増体速度が速く、②無駄な脂肪の蓄積のない方向に定めて選抜を開始した。その結果、アメリカンアンガス（American Angus）とよばれる系統が造成された。

アメリカンアンガスは、本来のアバディーンアンガスの特性を受けついでおり、一日増体量は0.8～1.2kgで、体型、肉質、産肉性ともにスコットランドのアバディーンアンガス

に遜色のない高能力を示している。この牛はアメリカ、カナダで広く飼養されている。

アバディーンアンガス、アメリカンアンガスはともに世界各地で肉生産用実用品種の作出にもかかわってきた。アメリカファックス (Amerifax: 5/8 アンガス、3/8 フリージアン Friesian)、イバージュ (Ibage: 5/8 アン

ガス、3/8 ゼブー) の他に、マレーグレー (Murry Grey)、ブランガス (Brangus)、ホルガス (Holgas)、ピーウィー (Pee Wee)、ビーフマシン (Beef Machine)、アメリカンビーフメーカー (American Beefmaker) などの造成に利用されている。

(11) リムーザン

1. 原産地と歴史

リムーザン (Limousin) はフランス中西部リモージュ地方の在来品種で、品種名は原産地の地名に由来し、英語読みではリムジンと呼ばれる。リモージュ地方は、中央山塊の東側に位置しており、海拔250~950mにわたる傾斜の多い地域で、花崗岩質のやせた土壌と山地性の非常に厳しい気候条件にある。リムーザンの特性では、このような過酷な環境条件に対する耐性が重要な点であり、温度差の厳しい気候の下で、しかも、傾斜地における放牧適性を有する品種である。

リムーザンの育種改良は、1800年代中期から始まって、1886年に登録制度が定められて選抜基準が設定された。用途は、役肉兼用であったが、1900年代に入って役畜としての用途が激減し、産肉性、肉質に主体をおいた改良が進められて、肉専用種としての利用のみとなった。フランスの他に、イギリス、アメリカ、カナダ、オーストラリアなどで肉生産用に飼養されている。

2. 日本への導入

1990年に山形県米沢郷牧場にフランスから、雄3頭、雌33頭が導入され、繁殖ならびに肉



写真2 リムーザン
(Hand book of Australian Livestockより)

生産が行なわれた。その後、家畜改良センター十勝牧場や北海道などに導入され、赤肉の生産に利用されている。

3. 特性

被毛色は、赤褐色~暗褐色単色で、鼻や眼の周辺、体下部や四肢の内側は淡色である。頭部は短く、広い前頭、鼻鏡をもつ。角は中程度の長さで、側上方にのびブロンド色である。頸は短く、胸が深く胴長で体積は豊富である。四肢は頑丈で、相対的に短い。アバディーンアンガスより一廻り大きく、成体の体高、体重の平均は、雄145cm、1000~1200kg、雌135~140cm、650~700kgである。骨格系が細い割に脂肪が少なく、筋肉がよく発達し

ている。

成長が速く骨量が少なく、きめ細かい赤肉が発達しているという屠体形質を示すので、フランスではシャロレーに次いで、肉生産に広く利用されている。

平均初産月齢は32ヵ月齢、分娩間隔は約383日、分娩率95.4%で連産性にすぐれ、難産率は低い。乳量も割合あって育成率も91.9%

である。

6～12ヵ月齢雄の一日増体量は1.3～1.4kgで、増体速度が早い。赤肉率は81.5%、枝肉歩留りは69～71%で、脂肪は少ない。肉生産は、ミルクで育成中の3ヵ月齢の子牛肉(veal)から3年間にわたる草地放牧による肥育まで、いろいろな牛肉が生産されている。

★ 写真の募集

「畜産技術」誌の表紙の写真を募集しています。
カラープリント、または、カラースライド写真でご送付ください。
タイトルと100字程度の簡単な説明、撮影者名などをつけてください。
編集事務局では送付された写真の中から選んで掲載したいと思います。
掲載した場合には薄謝をさしあげます。

★ 「学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ」記事の募集

本誌の「学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ」に畜産・獣医技術に関する学会・シンポジウムなどの催し物の予定を6カ月前から掲載し、畜産関係者の便に供しております。
もしご予定がありましたら、行事名、日時、会場、連絡先を編集事務局宛に、随時、お送り下さい。

送り先：(社)畜産技術協会 企画情報部
〒113-0034 東京都文京区湯島3-20-9 緬羊会館
TEL：03-3836-2301 FAX：03-3836-2302
E-メール：jlta@group.lin.go.jp

琉球諸島における畜産の現状と課題

1. はじめに

琉球諸島では、亜熱帯の地域特性を活かした農林水産業の振興に取り組んでいる。近年、国際化が進展する中での輸入増加による農林水産物価格の低迷、農林漁業従事者の高齢化をはじめ、国による「食料・農業・農村基本計画」の各種施策の推進への適切な対応などの課題に直面している。そこで、沖縄県では、平成14年度に「農林水産振興計画」を策定し、「地域特性を活かした持続的農林水産業の振興」を基本的な方向として、諸施策・事業を積極的に推進している。ここでは琉球諸島における畜産について述べる。

2. 琉球諸島の地理と気候

鹿児島県の屋久島、トカラ列島、沖永良部島、徳之島、奄美大島、与論島などの島嶼と沖縄県全域からなる太平洋と東シナ海を画す

る諸島を総称して南西諸島という。そのうち沖縄県のある琉球諸島は東西1,000km、南北400kmにおよぶ広大な海域に点在する大小160の島嶼（うち有人島49島）からなる。総面積は、国土総面積（377,873km²）の約0.6%にあたる2,269km²である。気候は亜熱帯海洋性気候に属し、年平均気温は22.4℃、冬期でも16.8℃と周年温暖である。一方、台風の常襲、冬期の季節風や寡日照など、農林水産業に不利な条件もある。年平均降水量は2,036mmと多いが、年、季節、地域における変動が大きく、干ばつも起こる。

3. 畜産の生産動向

琉球諸島の畜産は、大消費地からの遠隔地であることや台風と干ばつによる制約はあるが、亜熱帯気候の自然を活かし、また畜産農家や関係者の努力により、順調に発展している。沖縄県の平成13年度の畜産の産出額は351億円（表1）で、農業産出額909億円の約39%を占め、基幹的部門になっている。

1) 肉用牛：沖縄県の肉用牛飼養頭数は、平成11年度に第三次沖縄振興開発計画の目標値の8万頭を達成した。平成14年度は8万頭台（表2）を維持し、その66.4%が離島で飼養されている。ただし、飼養戸数と頭数はやや横

表1 沖縄県の畜産の産出額

部門別	生産額（億円）	構成比（%）
豚	124	35.3
肉用牛	118	33.6
その他	109	31.1
計	351	100.0

表2 沖縄県の肉用牛飼養状況の推移

年度	県計	宮古	八重山	その他
S.50	38,409	10,522	14,163	13,724
55	32,915	7,987	12,546	12,516
60	40,705	8,110	14,099	18,496
H.2	46,002	9,333	17,512	19,157
7	66,392	12,948	31,773	21,671
12	80,491	17,686	36,008	26,797
14	80,725	17,419	36,186	27,120

(注) 沖縄県畜産課調べ

この状態にある。黒毛和種の繁殖雌牛の飼養頭数は全国第4位で、和牛子牛の供給産地として期待されている。

この地域では、恵まれた自然条件を背景に生産性向上にむけて、粗飼料基盤整備による草地の拡大、家畜導入事業による優良牛の導入、生産者補給金制度および価格安定基金による経営支援、コントラクター・ヘルパー制度などの活用による労働力の軽減、牧野ダニ撲滅などを推進している。

2) 酪農：全国でも有数の多頭飼養経営であるが、平成14年度の1戸当たりの飼養頭数は52.7頭で、飼養戸数、飼養頭数、生乳生産量ともやや減少傾向にある(表3)。経産牛1頭当たりの産乳量は、6,922kgで全国平均の約80%である。飼養形態は舎飼い中心で、購入粗飼料依存の高い経営体もあり、土地と遊離した経営となっている。都市近郊に多く、

表3 沖縄県の乳用牛の飼養状況の推移

年度	飼養戸数	飼養頭数	牛乳生産量 t	生乳自給率%
S.50	190	3,081	5,428	32.6
55	275	6,864	17,879	48.3
60	212	8,352	26,202	60.7
H.2	182	9,232	31,208	71.9
7	165	9,065	37,756	78.8
12	146	7,661	42,999	94.2
13	142	7,314	41,367	94.2
14	138	7,273	39,587	95.3

(注) 沖縄県畜産課調べ

表4 沖縄県の豚の飼養状況の推移

年度	飼養戸数	飼養頭数	出荷頭数	枝肉生産量 t
S.50	7,456	196,583	290,932	18,367
55	3,915	256,355	417,632	29,628
60	2,193	323,575	472,126	39,075
H.2	1,072	317,303	505,035	37,825
7	660	315,487	486,626	37,046
12	483	298,657	438,748	33,495
14	407	269,498	398,777	31,051

(注) 沖縄県畜産課調べ

表5 沖縄県の品種別繁殖豚の飼養状況 (H.14)

品 種	雌	雄	計
ハンブシャー	56	132	188
ランドレース	2,368	262	2,630
大ヨーク	1,012	222	1,234
デュロック	478	1,327	1,805
雑 種	22,852	753	23,605
計	26,766	2,696	29,462

(注) 沖縄県畜産課調べ

家畜排泄物の還元用地の確保が難しいことから環境対策が課題となっている。

3) 養豚：平成12年度までは飼養頭数が約30万頭で推移した(表4)。しかし、平成14年度は269,498頭で、1戸当たりの飼養頭数も662.2頭に減少した。繁殖雌豚は26,288頭で、そのうち、ランドレース種が2,368頭(8.8%)、大ヨークシャー種1,012頭(3.8%)、雑種(L×W・W×L)22,852頭である(表5)。繁殖雄豚は2,696頭で、そのうち、デュロック種は1,327頭(49.2%)で、主にL×WまたはW×Lの雑種のとめ雄に利用されている。原種豚場が整備され、平成16年度からは優良種畜の供給が開始される。一方、後継者の対策や「家畜排泄物の管理の適正化および利用の促進に関する法律」の平成16年度からの適用に伴う家畜糞尿処理施設の整備が大きな課題である。

4) 採卵鶏とブロイラー：採卵鶏の飼養羽数は平成12年度以降160万羽を維持し(表6)、平成13年度の鶏卵生産量は20,987tで、自給率は96.1%である。ブロイラーについては、鶏肉自給率は本土復帰直後は80%と高かったが、現在は約40%で主要畜産物中最も低くな

表6 沖縄県の採卵鶏の飼養状況の推移

年度	飼養戸数	飼養羽数(千羽)	鶏卵生産量 t	鶏卵自給率%
S.50	1,290	1,364	15,729	94.0
55	542	1,367	17,857	99.8
60	464	1,512	19,070	100.0
H.2	399	1,514	20,651	91.3
7	603	1,317	18,687	84.5
12	520	1,614	21,319	98.5
14	490	1,592	20,459	92.8

(注) 沖縄県畜産課調べ

表7 沖縄県のブロイラーの飼養状況の推移

年度	飼養戸数	飼養羽数(千羽)	鶏肉生産量 t
50	48	180	5,140
55	44	308	7,621
60	49	670	9,324
H.2	30	990	8,565
7	22	850	7,680
12	22	835	5,324
14	21	801	

(注) 沖縄県畜産課調べ

表8 飼料作物の地域別作付け面積の推移 (ha)

年度	県 計	宮 古	八重山	その他
S.55	904	168	158	578
H.2	3,481	646	1,758	1,077
7	4,742	782	2,702	1,258
13	5,521	1,082	2,982	1,457

(注)沖縄県畜産課調べ

表9 飼料作物の種類別作付け面積の推移 (ha)

牧草名	S.55	H.1	5	12
ネビアグラス	467	472	205	124
ローズグラス	303	1,093	1,604	2,429
パンゴラグラス	33	458	834	807
ギニアグラス	0	302	405	1,016
ジャイアント※	21	342	650	914
その他	81	459	580	194
計	905	3,126	4,278	5,484

(注)沖縄県畜産課調べ ※ジャイアントスターグラス

っている。飼養羽数は平成7年度以降、約80万羽で推移している(表7)。

5) 自給飼料：飼料生産基盤の整備を実施している。平成5年度までに、畜産基地建設事業(1,589ha)、団体営草地開発整備事業(2,061ha)、農業公社牧場設置事業(223ha)、公共育成牧場整備事業(256ha)を実施し、また、平成5年度以降13年度までに畜産基盤再編総合整備事業などにより333haの草地造成を行なった(表8、9)。

4. 家畜の改良

1) 肉用牛：鹿児島県、宮崎県、島根県などの先進県からの優良家畜導入により、昭和49年度から平成9年度までは優良形質の固定化を行ない、平成10年度以降は種雄牛造成のための計画交配事業を実施している。さらに、受精卵移植技術による肉用牛改良を進め、「沖縄牛」の銘柄確立に努めている。また、堅実な農業経営のために、肉用牛を基幹作目として振興し、それぞれの地域および全県的な肥育一貫生産体制を確立する計画である。

2) 豚：沖縄の養豚は、日本一古く、1385年ごろ、琉球国王「察度」の使者が中国から種豚を持ち帰り、繁殖させたのが始まりとされている。豚の改良は中部種畜育成センターで

行なって、養豚農家へ払い下げてきた。平成16年度から、このセンターは移転・整備され、日本種豚登録協会指定種豚場との連携により、原種豚場として強化される。そして、産肉能力直接検定普及推進事業を進め、優良種畜を選抜、確保する。奨励品種としてのランドレース種、大ヨークシャー種、ハンプシャー種、デュロック種の優良種畜の活用推進、計画交配による純粋種の確保および適正交配を行なう。検定により選抜された種豚を効率的に活用して、三元交配による産肉性を向上させる計画である。

3) 乳用牛：昭和53年度から乳用牛群改良推進事業によって、乳用牛群の組織的な能力検定を行ない、優良乳用雌牛を選抜し、能力に応じた利用を図っている。

5. 畜産関係研究機関の概要

1) 畜産試験場：高品質・低コスト・安全な畜産物の供給という理念のもとに、国際化に対応できる足腰の強い畜産経営体育成に役立つ新技術や環境保全型畜産技術の開発・研究を行なっている。特に、①高品質牛肉の生産と産肉能力向上のための優良種雄牛の造成と改良の推進、②牛の繁殖・育種技術の確立、③高品質牛乳と沖縄に適した高位生産技術の確立、④受精卵移植技術やクローン技術を活用した優良種畜の増殖、⑤豚の高品質・低コスト生産技術の確立、⑥暖地型牧草の導入と新品種の育成、⑦暖地型牧草の高位生産技術の確立、⑧未利用資源の有効利用による自給飼料の拡大、⑨畜産環境保全対策技術の確立、に取り組んでいる。

2) 家畜衛生試験場：地域の家畜保健衛生所と連携して病性鑑定業務を行なっている。さらに、本県特有の疾病や防疫対策を講じるための試験研究も行なっている。特に、八重山

地域において、家畜の法定伝染病のパペシア病を媒介するオウシマダニを多くの関係者と協力して、撲滅したことは特記される。

6. おわりに

琉球諸島の畜産の課題として、①自然条件を活かして生産された肉用牛子牛の約80%以上が県外出荷、②子牛価格が全国平均より低い、③飼養頭数は増加しているが農家戸数が減少傾向、④農家の高齢化に伴う畜産農家戸数の減少対策と後継者育成、⑤消費者へ安全・安心志向に対応した生産物の供給体制と

地産地消の促進、⑥養豚における悪臭や汚水対策、がある。これらの課題への対応が琉球諸島の畜産振興のために重要である。

また、琉球在来豚アグーは、現在約120頭のみである。このため、九州沖縄農業研究センターなどの協力により、種の保存と琉球在来豚アグーのブランド化に向けた生産を目的に「琉球在来豚（アグー）検討会」が開催された。早期に「アグーの利用促進に関する協議会」が立ち上げられ、ブランド化されることが期待される。

中央だより

社団法人日本動物用医薬品協会の発足

社団法人日本動物用医薬品協会が、社団法人日本動物薬事協会と社団法人動物用生物学的製剤協会の統合により、新たに日本における動物用医薬品等の製造業、輸入業及び販売業を営む法人等が組織する団体（会員数91社）として、平成15年10月1日に発足しました。

両団体とも、動物用医薬品等に関する各種の調査研究、普及宣伝、動物用医薬品等の改良発達に関する諸般の事業を展開し、獣医畜産界、家畜衛生の向上、家畜防疫の向上に貢献してきました。しかしながら、近年、食の安全性の観点から動物用医薬品の品質の確保、適正な使用の推進、優良な製剤の開発・供給が極めて重要となり、一般消費者の安心感の醸成と信頼に依っていく必要性を重く受け止め、歴史的背景の異なる両団体が大同団結し、その力を集結して動物用医薬品等の安定供給、優良な製剤の開発改良及び普及、調査研究等の公益活動を強力に推進するため、組織統合をしたものです。

（社団法人日本動物用医薬品協会 専務理事 矢ヶ崎 忠夫）

針生 程吉
(はりう ていきち)
畜産技術協会

搾乳ユニット自動搬送装置 (オートユニットキャリ) キャリロボ® 現地見学検討会

1. 酪農現場のニーズ

わが国の酪農経営約3万戸のうち、およそ85%以上は家族経営の繋ぎ飼い方式であり、また、ほとんどがパイプラインミルクカーによる朝夕2回の搾乳を行ない、個体乳量も高い。このような飼い方は日本型酪農とも称されている。施設装備や装置の更新時期を迎えている経営も多いが、経営状況は新しいフリーストール・ミルクングパーラー方式の牛舎に建替える余裕はない。日本型酪農では労働時間の約半分は搾乳作業に費やされ、一般には奥さん方も搾乳作業に参加している。そして、長時間にわたる重い労働であり、担い手の高齢化とも相まって大きな負担となっている。

このような事情とニーズを背景として、新しく登場したのが「搾乳ユニット自動搬送装置(オートユニットキャリ、キャリロボ®、以下キャリロボ)」である。キャリロボは生

研機構とオリオン機械(株)の共同研究(平成10~14年度)により開発(出願特許7件)されたもので、その概要は平田氏によって本誌の2003年2月号の技術情報に紹介されているので参照されたい。

2. 市販されるキャリロボの仕組みと機能

キャリロボは牛舎内に設置した搬送用レールとこれに懸架して自動的に走行する搬送装置本体(搬送部、ミルクタップ着脱部、マイコン制御部など)および充電設備などで構成されている。そして、自動離脱装置付き搾乳ユニット(乳頭に装着して吸引・搾乳するティートカップ、ミルククロー、パルセーションチューブ、ロングミルクチューブなど1頭

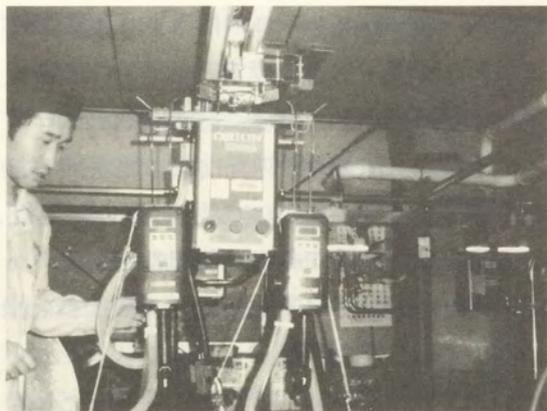


写真1 モニター牧場でのキャリロボの操作



写真2 モニター牧場に導入されたキャリロボの作動状況

ごとの一式がセットになったもの)を左右に搭載し、同時に2頭の牛を搾乳できる。キャリロボ4台(8ユニット)を導入すれば、1人で1時間に50頭程度の牛の搾乳が可能なので、作業能率が倍増する。

キャリロボは繋ぎ飼いされた牛を1日2回ほど定時搾乳する方式で、搾乳作業のうちの前搾り・乳頭清拭・カップ装着まで、および搾乳後の乳頭消毒は人間が手作業で行ない、その他の作業をキャリロボが行なう。

自動搾乳システム(搾乳ロボット)では、人手による搾乳作業が一切ない。設定した濃厚飼料を搾乳時に自動給餌する機能があり、放し飼いされている牛がほぼ全日にわたり、自由かつ自発的に搾乳ボックスに入って搾乳される。搾乳ロボットは60頭の倍数を単位として導入するのが効率的である。

これに対し、キャリロボはあまり頭数にこだわらなく導入できるので、経営条件による選択の幅は広がる。簡単に言えばキャリロボは、それまで作業者が搾乳前後に繋ぎ飼いされた牛の間を、搾乳ユニットを担いで運び、牛の前の高い位置にある送乳管のミルクタップに装着していた作業を機械的にやってくれる。

ホームポジション(搾乳時以外にキャリロボが保管されている牛舎内の場所)にあるキャリロボの操作盤のスイッチを入れると、レールに懸架された搾乳ユニットが各搾乳牛の繋がれたところまで自動搬送され、ミルクタップに自動的に接続される。作業者は各ストールに先回りして、2頭の牛の乳頭を清拭し、待機状態の搾乳ユニットのカップを順次右と左の牛に装着する。乳を搾り終わるとカップは自動離脱するが、作業者は両方の牛のカップが自動離脱したのを確認してから、搾乳ユニットをミルクタップから切り離す。その後、

キャリロボが次の予定搾乳ストールまで自動的に搬送される。すべての搾乳が終われば、キャリロボは順次自動的に洗浄されてホームポジションに戻り、次の搾乳時に備え充電される。

キャリロボの市販価格は、1台100万円(搬送台車50万円+自動離脱付き搾乳ユニット2台50万円)、搾乳牛50頭の牛舎に4台入れるとすると400万円になる。これにレールなど200万円を加えて600万円とされている。維持費は点検整備のためのメンテナンス契約に20万円を要し、その他の経費は従来と変わりない。装置の寿命は10年程度は見込めるとされている。

3. 酪農現場におけるこれまでの評価

キャリロボは平成14年度までの共同研究期間に試作2号機まで製作され、長野県の酪農家における実用化試験の後、一般に公開された。その後、全国各地の8つのモニター牧場にキャリロボが導入された。

平成15年8月20日、キャリロボを含む“緊プロ農機”開発事業実施主体である新農機(株)と生研機構の主催による「キャリロボ現地見学・検討会」が栃木県酪農試と塩原町のモニター牧場を会場として開催された。関係機関・団体、酪農家、メーカー、報道関係から100名以上の人が参集し、開発担当者の報告、モニター5牧場とそれぞれの第三者評価を行なった道県畜産試験場からの報告、実機稼動状況の見学、総合討論などが行なわれた。

実用条件下で1年前後使用した各モニター牧場のキャリロボ市販機に対する評価は、開発者側が導入時に手厚いサポートを行ない、適宜、問題点の改良を行ってきたこともあり、おおむね良好であった。そして、実用機

として市販できるレベルの完成度が得られたものと評価された。評価された主な点としては、①報告されたモニター牧場全てにおいて大きなトラブルも無く新しいシステムに移行できた、②搾乳能率が向上して50頭／1人・1時間の目標達成が可能、③初産牛の馴致もスムーズ、④ライナーのスリップが減少、⑤対頭式牛舎でも使える、などであった。さらに、⑥搾乳作業を重労働とは感じなくなり管理作業全体に“ゆとり”が生まれ、家庭生活全般にも波及して余裕が生じた、⑦奥さんやヘルパーでも容易に使いこなせる、⑧ヘルパーには契約時間より早く作業が終わって喜ばれている、などの評価もあった。

一方で、①“ゆとり”は生まれたが作業者を1人減らすにはいたっていない、②ほとんどの牛について自動離脱装置を使わないで後搾りに手動で離脱させているモニター牧場もある、③キャリロボが1個おきのミルクタップに進入する設定になっているため搾乳速度の遅い牛がいると作業動線が長くなる、などの指摘もあった。

4. キャリロボ今後の課題

現在では、農畜産物が消費者に届く段階まで、生産履歴を調査できるトレーサビリティシステムが求められるようになった。この基礎データの収集蓄積にもつながる家畜の精密飼養管理体系の確立は、家畜についての飼養管理全般に関わるあらゆる技術開発の共通課題である。このためキャリロボについても、牛の個体識別番号を基にした飼養管理用システムの一環としての開発が最緊急の課題になっている。飼養管理体系の精密化などについては、本田氏による本誌2003年9月号の技術情報「未来型畜産システム研究シンポジウム」の概要を参照されたい。ここではキャリロ

ボの課題に限定して考える。

キャリロボの開発者側は平成15年8月現在で、すでに全国約50戸の酪農家から注文を受けており、今年度内に100戸への納入を目指しているとのことである。キャリロボは、技術的に開発が難しい乳頭自動清拭やティートカップの自動装着機能が組み込まれておらず、人手によって乳頭に付けるので複雑な操作はなく、酪農家が操作に慣れるまでの期間も短く、その後の機械的・機能的な問題も少ない。また、国内の酪農経営では搾乳施設・装置の更新時期にきているものが多いが、搾乳ロボットはやや多額の投資を必要とするのでそれほど多くの普及は見込めない。したがって、今後とも消費者が安全・安心な国産牛乳を支持して高水準の購入を続けてくれれば、キャリロボ導入によって酪農家の離農を防いで、設備更新に伴ってキャリロボが年間3桁の導入台数になることも考えられよう。

そのため、今後の最大課題はキャリロボの価格引下げであろう。開発者側が目標に設定している市販価格の50頭規模牛舎で4台1セット600万円は、搾乳ロボットの3千万円に比べれば確かに割安感がある。しかし、キャリロボ導入に付随して搾乳施設の更新も伴うことが多く、さらに、キャリロボには飼養管理システム構築のためのコンピューター、自動給餌装置が付いていないことも考慮しなければならない。

一方、キャリロボのユーザーである酪農家の側は、貿易自由化の進展に伴って増加する輸入乳製品に対抗するための生産費削減が最大の課題であり、設備投資を最小限に抑えなければならない事情がある。

以上のような点を考えればキャリロボ50頭規模1セットで600万円は決して安い価格ではなく、この価格設定を引き下げる方向で検

討・努力する必要があるのではなかろうか。
 現状では、キャリロボの国内市場に参入しているメーカーは国内の1社だけである。しかし、高い価格が通用し、市場規模が少なからずあるとみなされると、より高い技術開発力を持つ内外のメーカーが異なるシステムや新しい自動走行・装着方式を開発して、新たに参入してくる余地が十分あるものと考えられる。

参考資料

1. 平田 晃：畜産技術, 574, 30-33 (2003.2)
2. 新農業機械実用化促進株式会社：平成15年度開発促進評価試験（搾乳ユニット自動搬送装置）現地見学・検討会資料（2003.8.20）
3. オリオン機械株式会社：キャリロボ CarryRobo®カタログD-DG07（2003.7）
4. 本田善文：畜産技術, 580, 26-29 (2003.9)

平成15年度秋の勲章・褒章受章者（会員関連等）

勲章受章者

瑞中	穴戸 弘明	元畜産試験場長
瑞中	野明 宏至	元畜産局長
瑞小	高原 弘	元畜産局自給飼料課長
旭小	白川 信夫	元(社)富山県獣医師会会長
旭小	中川平八郎	元(社)奈良県獣医師会会長
旭奴	河合 正秋	現愛知県酪農農業協同組合代表理事組合長
旭奴	河内 咲夫	元(社)鳥根県獣医師会副会長
旭奴	木暮 美夫	元群馬県家畜商業協同組合理事長
旭奴	廣田 豊春	現石川県牛乳協会会長
旭単	杉 洋	現岡山県養鶏協会副会長

褒章受章者

黄綬	
平井鐵之助	獣医師業 元栃木県獣医師会副会長
馬場 喜裕 養鶏業 現岐阜県養鶏協会副会長	
香月 正樹	養鶏業 元福岡県養鶏協会副会長

來島 孝泰
(きたじま たかやす)農林水産省
農林水産技術会議事務局

提案公募型の「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」の概要

1. はじめに

農林水産省では、現場に密着した農林水産分野の試験研究の迅速な推進を図るため、平成14年度から提案公募型の「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」を実施しています。平成16年度からは、各地方独自の施策課題に臨機応変に対応するため、研究領域設定型研究に地方農政局等が自ら研究領域を設定する地方領域設定型研究を創設することになっています。研究課題は、産学官連携による研究グループから公募し、採択された案件に対し研究を委託します。以下、平成16年度の事業の概要を説明させていただきます。

2. 事業の概要

1) 目的

本事業は、生産及びこれに関連する流通、加工等の現場に密着した農林水産分野の試験

研究の迅速な推進を図るため、研究課題の公募及び研究実施に当たっての産学官連携の強化により、優れた発想を活かし、先端技術等を活用した質の高い試験研究を促進することを目的としています。

2) 応募対象となる研究課題

本事業は、大きく、「研究領域設定型研究」と「地域活性化型研究」の二つの区分を設定しています。

(1) 研究領域設定型研究

農林水産行政上の要請により、緊急性・重要性が高く、試験研究の成果が生産現場や政策立案に資するものとして、毎年度設定される研究領域に対応した研究課題を対象とします。16年度からは、地方領域設定型研究の創設により、以下の二つのタイプとなります。

- ①全国領域設定型研究：農林水産省が設定する全国ベースでの研究領域に対応した研究
- ②地方領域設定型研究：地方農政局等が設定する地方ベースでの研究領域に対応した研究

※平成16年度の研究領域は、15年12月下旬にホームページ等でお知らせする予定です。

(2) 地域活性化型研究

地域における生産現場に由来する技術シーズの活用、又は地域ニーズへの対応を図るものであって、その成果の生産現場への早期普及が見込まれる研究課題を対象とし、15年度と同様に三つのタイプを設定しています。

- ①独創的現場シーズ活用型研究：農林漁業者の有する農林水産現場の独創的な技術シーズを活用し、農林漁業者が参画する研究
- ②地域競争型研究：地域固有の特産作物等地域資源又は地域の技術シーズを活用し、地域産業を活性化させる研究
- ③広域ニーズ・シーズ対応型研究：複数の地域が抱える共通問題を効果的かつ効率的に

解決するための研究

※基礎的・基盤的な研究を研究内容の主体とすることはできませんのでご注意ください。

(3) 研究期間

研究期間は1課題につき3年以内です。ただし、この期間に成果を挙げることが困難と考えられるものは5年以内としています。

(4) 応募資格

応募には以下の要件を満たすことが必要です。

①応募する研究機関は、研究の推進に係る運営管理等を行う中核機関であること。中核機関は、以下のセクター i から iv のうちのいずれかの機関であって、少なくとも一つ以上の他のセクターの共同機関と共同研究を行うこと。独創的現場シーズ活用型研究については、必ずセクター iv の農林漁協者を中核機関又は共同機関として含むこと。

セクター i 都道府県、市町村、公立試験
研究機関

セクター ii 大学、大学共同利用機関

セクター iii 独立行政法人、特殊法人、認可法人

セクター iv 民間企業、公益法人、協同組合、農林漁業者

②中核機関には、研究課題の実施に責任を持ち、これに十分な時間を確保できる研究総括者をおくこと。

(5) 研究課題の公募

平成16年度の研究課題の公募は、16年1月から行う予定です。応募書類の提出先は、社団法人農林水産技術情報協会です。

※スケジュールや公募に関する詳しい情報を記載した応募要領は、ホームページでお知らせしています。応募書類の様式は、応募要領の中に記載されており、ホームページからダウンロードできますので、ご利用ください。

(6) 研究課題の選定

採択する研究課題は、外部委員が行う書面審査、ヒアリング審査を踏まえ、農林水産技術会議が決定します。採択課題の決定は16年4月下旬の予定です。

審査のポイントは以下のとおりです。

①必要性

- ・科学的・技術的意義（研究課題・手法の独創性、革新性、先導性）
- ・社会的・経済的意義（農林水産分野の生産及びこれに関連する流通、加工等の現場におけるニーズからみた重要性）
- ・事業の趣旨との整合性

②効率性

- ・研究計画・実施体制の妥当性

③有効性

- ・目標の明確性・達成可能性
 - ・研究成果の普及性・発展性、波及可能性
- ※審査結果（採択及び不採択）については、採択課題決定後、速やかに研究総括者にお知らせします。

(7) 研究の実施方法

採択された研究課題については、農林水産省が中核機関に委託するとともに、中核機関が共同機関に再委託することにより研究を実施します。

中核機関は、国からの委託費として直接経費（研究の遂行及び研究成果の取りまとめに直接必要な経費）・間接経費（研究の遂行に関連して間接的に必要とする経費で直接経費の30%を上限として計上可能）・再委託費を、共同機関は、中核機関からの再委託費として直接経費・間接経費を計上することができます。

3. おわりに

以上が平成16年度の事業の概要です。平成

15年度は、389件（前年266件）の応募をいただき、54課題を新規課題として採択しました。中核機関と共同機関を含めると、参画機関は延べ255機関にのぼります。

平成16年度も産学官の研究機関の方々が連携の下で、多くの研究グループから応募をいただき、優れた研究成果が生み出されるよう、皆様方の応募をお待ちしています。

なお、本稿の内容については、今後の予算編成状況に応じて、変更が生じる場合がありますのでご了承ください。また、本事業に関し、ご不明な点があれば、次の機関にお問い合わせ願います。

- ・農林水産省 農林水産技術会議事務局
地域研究課 振興班
東京都千代田区霞が関 1-2-1
電話：03(3502)8111 (内線：5191、5193)
ホームページ：<http://www.s.affrc.go.jp/docs/news/koubo/high.htm>
- ・社団法人農林水産技術情報協会 研究開発部
東京都中央区日本橋兜町15-6
製粉会館 6階
電話：03(3667)8931
ホームページ：<http://www.afftis.or.jp/>

学会・研究会・シンポジウム等のお知らせ

○第367回月例研究会「安全な畜産物生産のための栄養・生理研究の方向」

日時：平成15年12月2日
会場：馬事畜産会館2F 会議室（中央区新川）

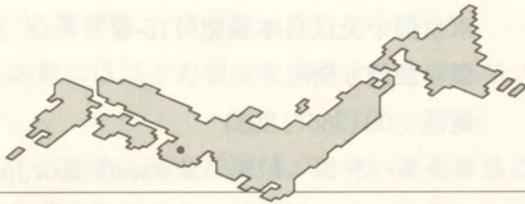
会費：2,000円

連絡先：(社)日本科学飼料協会技術部 松丸
TEL:03-3297-5631 FAX:03-3297-5633
E-mail:matsumaru@kashikyo.or.jp

○日本畜産学会第103回大会

日時：平成16年3月29日～31日
会場：東京農工大学農学部、府中市民会館「ルミエール府中」

連絡先：東京農工大学農学部畜産学研究室 鎌田寿彦
E-mail:kamada@cc.tuat.ac.jp



奈良県

公共育成牧場での 畜産体験学習の 取り組み

朝倉 康夫 (あさくら やすお)
奈良県畜産課

グラビアB頁

1. はじめに

「みつえ高原牧場」は平成13年6月に開場され、公共牧場のほかにバイテクセンターとしての畜産技術センターが併設されている。ここは、36haの草地を有し、F1繁殖牛80頭を飼養し、さらに、酪農家から年間約80頭の預託牛を受け入れている。畜産技術センターで生産した黒毛和種の受精卵を移植して、生まれた子牛を素牛として、県内の肥育農家へ供給している。奈良県では、大阪に近いところは人口密集地域であるが、その他の大部分は森林であり、広々とした草原はなかなか目にできない。しかし、「みつえ高原牧場」は、標高700メートルに位置し、大パノラマが実感できる絶好のポイントであり、年間約3千人の観光客が訪れている。そして、自然と動物に親しみながら、畜産を知ってもらう体験学習の場としても、重要性が増してきている。

そこで、畜産技術センターが中心となり、県内外からの小学生を始めとする多く見学者を受け入れ、家畜と触れあいながら、畜産に関する種々の知識について学ぶ場を提供している。今回は、小学生を対象とした畜産体験学習について紹介する。

2. 畜産体験学習

本年は県内の小学生と保護者50組100人が「みつえ高原牧場」に招かれ、自然に親しみながら畜産を体験学習し、畜産への理解を深めた。その内容は次のとおりであった。

1) ビデオ放映：子供たちは、子牛の誕生からお肉になって食卓にのぼるまでをビデオでみて、分娩の様子や大切に育てられている牛の様子に感動していた。そして、畜産についての基本的な知識を理解し、活発な意見交換を行なって、家畜の大切さや畜産の必要性

を学んだ。

2) 牛とのふれあい：実際に牛へ餌をやっ
て、どんな餌を、どのように食べるのかを見
て、牧草のほかにもトウモロコシなどを食べ
ていることを知った。また、牛の糞からでき
る堆肥が植物の栄養になり、その植物を牛が
食べてお肉になるという食物連鎖や資源循環
も学んだ。また、哺乳を体験した時には、子
供達が赤ちゃん牛を無邪気にかわいがり、す
ばらしい情操教育にもなった。

3) 先端技術の見学：牛の精子や受精卵を
顕微鏡で観察し、卵から牛が誕生すること
を知り、驚いていた。また、生命の始まりにつ
いての理解にも役立つと思われた。

4) 牛の体の勉強：実際の牛について、ツ
ノが頭のどこについているのか、人間のヒジ
やカカトに当たる部分は牛ではどこなのか、
について説明を聞き、今まで考えていた牛の
イメージが変わり、牛の絵を描くときの参考
にもなったようであった。また、牛の大きさ
を知るために行なった体重当てクイズは大い
に盛り上がった。まず、育成牛を測定して体
重を知り、それから、成牛の体重を当てても
らった。

5) 自然とのふれあい：広々とした放牧場
の散策では、子供たちは草をはむ牛たちを見
て喜んでいて。そして、自然の新鮮な空気
の中で、子供本来の姿で元気に走り回ったりし
ていた。

6) 畜産加工：乳搾りとバター作りの体験
は子供たちにとって、初めての挑戦であった
が、果敢に挑戦して作ったバターはとても
おいしいと喜んでいて。自分たちで、家畜から
の材料を食べ物に加工することを経験してい
た。

3. おわりに

今回の畜産体験学習では、都会の子供が多
かったが、畜産を体験した後は、ひとまわ
り成長したように感じられた。自分たちの食
べものが、家畜から生産されることを実際の
体験を通して知り、家畜への感謝の気持ちをも
ったと思われる。なにかと暗い事件が起こ
る昨今、このような体験学習によって、自然
に親しみを持ち、命の大切さを知ることは重
要である。牧場は子供たちの豊かな心を育む
のに貢献する貴重な資源であろう。

訂正とお詫び

「畜産技術」誌11月号(582号)に誤りがありましたので、下記の通り訂正し、深堪なるお詫びの意を表します。

頁	誤	正
73ページ 左列上から4行目	「品種育種」	「品種育成」

「プリオン病の謎に挑む」

金子 清俊 著

岩波科学ライブラリー93, (2003)

岩波書店

著者の金子清俊博士はブルジナー博士（ノーベル賞を受賞した著名なプリオン研究者）の右腕としてプリオン病の研究において活躍された（以下敬称略）。ブルジナーの金子に対する信頼は、ノーベル賞受賞記者会見の際に、同席を許されたほど厚い。

本書の前半は、ブルジナーのもと、プリオン病研究において活躍した金子の研究の日々を描いたものである。若き日の金子の米国留学に際しての気持ち、上司ブルジナーとの人間関係、プリオン研究を進めていくに当たっての発想、プリオン研究への取り組み方が克明に描かれている。これらはプリオン研究者にとっては競争相手の発想を知る手がかりとして読めるだろう。また若手研究者にとっては、一人の先達の経験談、岐路に立った際の選択から得られるものがあると思う。これらは1, 3, 4章に書かれている。

3章に面白いエピソード（研究成果は素晴らしい）が書かれている。人工合成したプリオンペプチドを通常の千倍用いたところ、正常型プリオン蛋白質が

感染性蛋白質様のものに変換されたという実験である。この部分を読んで、白川英樹博士（2000年ノーベル化学賞、通常千倍の触媒を使用して電気を通すプラスチックを作った）のエピソードが浮かんだ。実験をやっている人にはお馴染みだが、ミリモル、マイクロモルの表示を勘違いして試薬を使ってしまうことは、稀ではあるが無くはない。その結果を単なる失敗としてしまうか（実はほとんどが単なる失敗なのだが）、金子、白川のように素晴らしい研究成果に結び付けられるかは研究センスの有無だったり、運不運の差であるのかもしれない。

生物・医学系の知識をお持ちの読者には、ぜひProtein Xについて書かれた4章の熟読をお勧めする。提唱者の一人である金子本人の説明であるため、数あるプリオン関係書籍の中で、最も詳しくProtein X仮説について解説されている。現時点ではProtein Xそのものが未発見なため、仮説の域を出ないが、正常プリオン蛋白質の異常化機構の、最も有力な説の一つとなってい

る。

理系の専門知識をお持ちでない読者にも、本書の科学的記述は全般的に理解しやすく書かれている。かりに全部理解できなくても、科学者が決して無味乾燥な仕事場や人間関係の中にいるのではなく、他の職業に従事されている方々と同じように、仕事に悩み、上司との関係を工夫し、将来への夢を描き、色々なチャンスや困難と対峙しながら働いていることを理解していただけたらと思う。また、現在は治療が困難なプリオン病ではあるが、後半部分の5.6章に書かれているような、様々な治療法、感染防御手法が検討されていることも知っていただけたらと思う。

本書を読み終わったら、国立精神神経センター疾病研究七部ホームページの「部長のひとりごと」もあわせて読まれることをお勧めする。本書と重なる部分も多いが、少し違った表現となっている部分もあって、なかなか興味深い。

（動物衛生研究所プリオン病研究センター 高田 益宏）

エキノコックス

磯部 尚 (いそべ たかし)

動物衛生研究所 寄生虫病研究室

エキノコックスは、寄生虫の一つで、条虫(いわゆるサナダムシ)の仲間である。世界的には多包条虫、単包条虫など4種類がある。ここでは、特に北海道でキツネとヒトの人獣共通感染症として問題となっている多包条虫について解説する。

多包条虫 (*Echinococcus multilocularis*) の成虫はキツネやイヌなどイヌ科動物の小腸に寄生する体長5mm以下の小さな条虫である。エキノコックスの感染は肉食動物と齧歯類や有蹄類の間で回っている。エキノコックスの発育には、大きく分けて虫卵、幼虫、成虫の三つの時期がある。キツネやイヌなどの小腸に寄生した成虫が産んだ虫卵は糞と共に体外へ排泄される。虫卵は糞便周辺の植物に付着したり、水系を汚染し、食物や飲水と共に野ネズミに経口的に摂取される。野ネズミの腸内で虫卵が孵化し、幼虫が肝臓に移行して、多数の微小な袋状液胞を形成する。この状態が多包条虫症、すなわちエキノコックス症である。ヒト、ブタ、馬、羊、牛などが、たまたま虫卵を経口摂取するとエキノコックス症に罹る。成虫がキツネやイヌに寄生しても、ほとんど症状を発現させないが、幼虫が野ネズミやヒトの肝臓に寄生すると強い病原性を示す。厚生労働省の調査では、1994年4月以降、わが国では53人が感染し、10人が死亡している。イヌやキツネなどに寄生した成虫に対しては、駆虫薬(プラジカンテル)が有効である。しかし、ヒトに感染した幼虫に対しては、今のところ外科的切除しか方法がないので非常に大きな問題となっている。ブタなどでは感染

しても、幼虫は発育せず、感染早期に死滅する。

本虫に感染した家畜の食肉検査時に肝臓に境界明瞭な1~20mmの白色の結節がみられたときに、組織標本を作り、明瞭なあるいは変性して不明瞭になった嚢胞がみられた場合は、PAS染色を行なうと陽性のクチクラ層やその周囲に好酸球浸潤をとまなう肉芽腫がみられる。北海道では、1992年の食肉検査データによると、豚の0.09%、馬の0.5%が本条虫の幼虫に感染していた。しかし、幼虫が感染している臓器をヒトが食べても感染は起こらない。また、ヒトからヒトへの感染も起こらない。成虫が寄生する動物(キツネやイヌなど)を終宿主、幼虫が寄生する動物(野ネズミ、ヒト、ブタなど)を中間宿主と呼び、感染はあくまでも終宿主から中間宿主、中間宿主から終宿主へと伝播を繰り返している。終宿主から終宿主、中間宿主から中間宿主へは感染しない。したがって、予防対策としてはイヌの条虫寄生検査と駆虫、イヌやキツネに触った時の手洗いの励行、キツネなどの生息地域の沢水を生で飲まないなど、虫卵が口から入らないように極力気をつけることが重要である。

1998~1999年にかけて青森県の食肉衛生検査所で3頭のブタの肝臓から多包虫病巣が検出された。最近の調査でも、北海道から本州へ移動してきた飼い犬に多包条虫の虫卵がみられ、抗原も検出された。今後、このような犬から排泄された虫卵により本虫の感染が広がる危険性があるので、発生監視網の整備など早急な対策が望まれる。



畜産統計にみる世界と日本： 牛のおもな飼養国

牛の飼養頭数の多いベスト15の国を下表に示した。1位のインドから5位のアルゼンチンまでは、おなじみの国である。これにスーダン、エチオピア、メキシコと続くと認識を新たにさせられる。第10位までの国で全世界の牛頭数の約60%を占めている。第15位のナイジェリアまでが2千万頭の大台に乗っている。日本は、やっと49位に顔を出している。

牛は用途別に乳用牛、肉用牛、役牛などに分けられ、それぞれ役割と生産性が大きく異なる。そこで、牛の総頭数のみを論じても意味は少ないが、大局的に資源問題としてみるのには適当だろう。人口千人あたりの牛頭数は、オーストラリア、アルゼンチン、スーダン、ブラジルが人口よりも牛の頭数が多い。南米

はこの国でも牛の比率が高く、肉牛の本場である。アフリカの多くの国も高い比率であるが、用途や生産性では、前者と様相が異なる。先進国では、米国とフランスは比率が高く、デンマークもこれらの国とほぼ同比率(360頭/千人)である。アジアの牛の多い国は人口比ではやや低位である。しかし、インドやパキスタンでは乳利用が普遍的であり、中国やバングラデシュでは大部分が役用である。これらの国では、牛は農業や日常生活において、重要な役割をもっている。近年、ほとんどの国で、人口増加に比べて牛の増加は緩やかで、人口あたりの牛頭数は減少傾向にある。

次に、牛総頭数に対する乳用牛頭数を比較した。FAOの統計では「乳用牛」ではなく「泌乳

牛：milking cows」とされている。牛乳生産量や泌乳能力などからFAOが推定した頭数、あるいは非公式な数値で示してある。泌乳牛も第1位はインドである。泌乳牛が牛総数の1割以上の国はインド、スーダン、エチオピア、メキシコ、コロンビア、ロシア、バングラデシュ、パキスタン、フランスである。日本も泌乳牛の割合はきわめて高い。

ちなみに日本の牛頭数は人口千人あたり36頭で、先進国、途上国を含めても極端に低い。ヨーロッパの主要国であるオランダ(255)、英国(181)、ポーランド(148)、ドイツ(178)、イタリア(125)と比べても、一桁異なっている。

(社畜産技術協会 緒方 宗雄)

表 牛飼育国のベスト15

国名	牛総頭数	人口比	泌乳牛
1 インド	221,900	218	37,000
2 ブラジル	176,000	1,021	16,045
3 中国	106,175	83	5,032
4 米国	96,700	340	9,120
5 アルゼンチン	50,669	1,352	2,450
6 スーダン	38,325	1,205	6,400
7 エチオピア	35,500	543	4,750
8 メキシコ	30,600	301	6,800
9 オーストラリア	30,500	1,573	2,206

国名	牛総頭数	人口比	泌乳牛
10 ロシア	27,106	188	13,000
11 コロンビア	27,000	627	5,980
12 バングラデシュ	24,000	171	3,710
13 パキスタン	22,857	161	6,929
14 フランス	20,281	343	4,412
15 ナイジェリア	20,000	171	1,585
49 日本	4,564	36	1,270
全世界	1,366,663	220	223,810

出所：FAO Production Yearbook 2002
頭数：千頭単位、人口比：人口千人あたりの牛頭数

肉用牛の飼養動向 (平成15年8月調査)

- 平成15年8月1日現在の肉用牛の飼養頭数は278万6千頭で、前年なみとなった。
また、飼養頭数を種類別にみると、肉用種は169万2千頭、乳用種は109万4千頭で前年なみとなった。
- 肉用種の子取り用めす牛は、64万8千頭で、前年に比べて1万4千頭(2.2%)増加した。
- 肉用種の月別出生頭数の15年2月から7月の合計は24万9千頭で、前年同期に比べて4千頭(1.7%)増加した。

○肉用牛の飼養頭数

(単位：千頭、%)

区分	総頭数	肉用種			乳用種					
		計	めす	おす	計	ホルスタイン種他		交雑種		
						めす	おす	めす	おす	
実数	平14.8	2,800.0	1,072.0	1,069.0	633.1	1,098.0	465.1	25.8	632.9	260.8
	15.2	2,804.0	1,705.0	1,069.0	635.8	1,100.0	470.4	20.7	629.5	267.9
	8	2,786.0	1,692.0	1,064.0	628.0	1,094.0	476.5	21.3	617.6	270.1
	対前年同月比	99.5	99.4	99.5	99.2	99.6	102.5	82.6	97.6	103.6
構成比	平14.8	100.0	60.8	38.2	22.6	39.2	16.6	0.9	22.6	9.3
	15.8	100.0	60.7	38.2	22.5	39.3	17.1	0.8	22.2	9.7

資料：農林水産省「肉用牛の飼養動向(速報)」(以下、同じ)

ラウンドのため、内訳の積み上げ値と合計は必ずしも一致しない。(以下同じ)

○肉用牛の子取り用めす牛年齢別飼養頭数

(単位：千頭、%)

区分	計	1歳未満	1	2	3	4~5	6~7	8~9	10歳以上	
		実数	平14.8	633.8	28.2	55.8	63.9	66.2	113.0	106.5
	15.2	642.5	28.1	57.4	65.0	65.5	116.6	104.9	84.4	120.1
	15.8	648.0	31.8	57.2	62.0	67.4	112.4	106.1	86.4	124.7
	対前年同月比	102.2	112.8	102.5	97.0	101.8	99.5	99.6	101.6	108.2
構成比	平14.8	100.0	4.4	8.8	10.1	10.4	17.8	16.8	13.4	18.2
	15.8	100.0	4.9	8.8	9.6	10.4	17.3	16.4	13.3	19.2

○肉用牛の月別出生頭数

(単位：千頭、%)

区分	平15年2月	3月	4月	5月	6月	7月	平15.2月~7月
合計							
実数	34.9	42.3	42.9	44.0	43.5	41.1	248.7
対前年同月(期)比	94.6	102.7	103.9	104.8	100.5	103.0	101.7
めす							
実数	16.9	20.7	21.1	21.0	22.2	20.0	121.9
対前年同月(期)比	90.4	99.5	101.9	101.0	100.9	97.6	98.6
おす							
実数	18.0	21.6	21.8	23.0	21.3	21.1	126.8
対前年同月(期)比	99.4	105.9	105.8	108.5	100.0	109.3	104.9

埼玉県畜産技術協会

○新乳酸菌「畜草1号」の簡易添加装置の開発と利用

今年から発売が開始された乳酸菌「畜草1号」は、旺盛な乳酸発酵によるサイレージの品質向上と長期保存効果をもつ画期的な乳酸菌である。埼玉県では今年、酪農家や肉用牛農家が利用する飼料用イネ約40haに本菌が添加されている。本菌は、飼料用イネだけでなく、発酵基質の少ないイタリアンライグラスの2番、3番草や生稲わらにも利用できる。そこで、埼玉県畜産研究所が開発した添加装置を、普及部の協力を得て、酪農家のロールベアラーに設置し、本菌の利用について検討したので紹介する。

この添加装置は、電気コード、コネクタ、スイッチ、動墳ポンプ、ビニールホース、散布ノズル、ごみフィルター、ポリタンク(20ℓ)など農家段階で購入できる安価な部品からなり、材料費は約3万円位である。

畜草1号10gを20リットルの水に溶かして散布液を調製し、イタリアンの2番草に1ロールあたり4リットルを添加した。9月にサ

イレージの成分を調べた結果、無添加区に比べて、水分が約72%と多めであったが、乾物の栄養価はやや高く(表)、また、「嗜好性は抜群である」と農家から高い評価を得た。

本菌をサイレージに添加するときは、材料草の水分が約60%で最も効果が発揮されることから、刈り取り後に軽く予乾し、直ちに添加・梱包することが重要である。また、今回はプロトタイプの添加装置をもちいたが、今後は、少量散布ができるコントローラーやインラインフィルターなどを装着して、より使いやすくすることが望まれた。

飼料用イネや生稲わらなど糖含量の少ない材料への利用により、国産粗飼料の利用増進と畜産の自給率向上が図られることを期待したい。

(埼玉県農林総合研究センター 畑原 昌明)

表 畜草1号を添加したイタリアン2番草の飼料成分 (%)

		乾物	粗蛋白質	粗繊維	DCP	TDN
添加	原物中	28.4	3.4	8.3	2.2	15.9
	乾物中	—	12.0	29.2	7.6	55.9
無添加	原物中	44.1	3.2	13.2	1.4	21.3
	乾物中	—	7.3	30.1	3.2	48.4

注：畜草1号の添加は原物400kgあたり2gを添加した

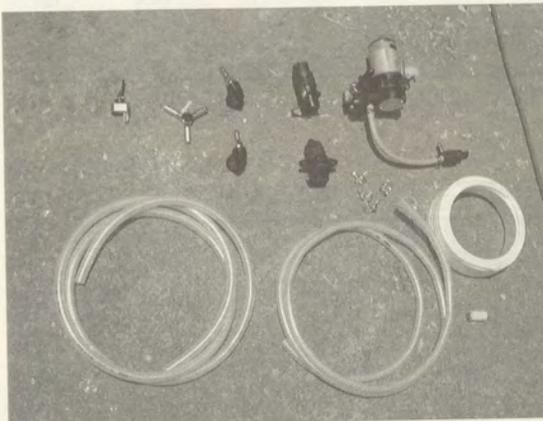


写真1 添加装置の部品



写真2 ロールベアラーによる添加梱包作業

日本畜産技術士会

1. 技術士とは何か

技術士は、「技術士法」による国家試験の合格者に与えられる資格です。昭和33年に第1回の試験が実施されて以来約半世紀の間に、全国で5万人ほどがこの資格を取得しています。理系の科学技術のうち、別の法律で認められている医師や獣医師、建築士などを除くあらゆる技術分野を包含した資格制度が技術士なのです。現在は機械、電気電子、建設（土木）など20の専門部門に区分されており、農業もその一部門となっています。また、畜産は農業部門に設けられた個別科目の中の一つです。近年は畜産で2～5名の方々が毎年試験に合格されており、これまでの累計は昨年初めて100名を越えましたが、この数字は他の技術分野に比べると見劣りし、普及が遅れている分野であることは明らかです。

最近では技術そのものばかりでなく、担い手である技術者の国際交流を促進することで各国間の合意がなされつつあり、これに対応して平成12年に、「世界を相手に日本を代表する技術者の資格は技術士である」という政府の方針により、技術士法が改正されました。

2. 畜産技術士会の結成と現況

日本畜産技術士会は、昭和53年11月に技術士資格を持つ技術者有志によって結成された団体です。会の名称が示すとおり、畜産を専門とし、あるいは畜産関連分野で活動している技術士たちが結束し、技術情報の交流、新技術等の学習、技術士業務遂行にあたっての相互協力等を目的に創られた組織です。

平成15年11月現在、正会員（文部科学省の

技術士登録簿に登録した者）は43名であり、準会員（技術士補、他部門技術士及び未登録合格者）は2名、賛助会員は8名です。

本会の活動として、年間2、3回の研究会を開催し、また年1回会報を発行しています。会員は企業等の幹部技術者として勤務し、あるいは個人またはチームとしてコンサルタント活動を行っており、国際協力の一員として海外で活躍している人たちもおります。

3. 技術士資格の畜産分野での活用

技術士には官庁や企業の勤務者（企業内技術士）と、独立自営者（専業技術士）とがあります。企業等で豊富な経験と知識を身に付けた方々が、定年後専業技術士として活躍されるのは、高齢化社会にふさわしいことです。

畜産の世界では専門家が組織から離れると、技術と無縁になることが多くみられます。せっかくの経験や知識を有効に生かすには、資格を持つ人材の国内外での活用システムの構築が、今後の重要課題になると思われます。

これまで技術者教育と資格との関係は別個に考えられてきましたが、諸外国では近年これを一貫したものと捉える傾向が強くなっており、我が国でもそれに追従する動きが始まっています。資格を持つ技術者と持たない者との差別化時代が到来しようとしている現在、積極的に資格を活用する畜産技術者が増加することを、会として期待しております。

（会長 上野 曄男）



サーベイランス

24ヵ月齢以上の死亡牛に対する牛海綿状脳症（BSE）全頭検査が15年4月から開始されて約半年が経過した。この検査は、国内でのBSEの発生とまん延を防止するために、その浸潤状況を把握し、原因究明の手がかりを得るために開始された。そして、食肉衛生検査所での全頭検査・特定危険部位の廃棄と相まって国内産の牛肉の安全性は保障されている。この間、9月末までに36県が全頭検査体制を整えた。その時点での検査実施頭数は約2万5千頭だが、この記事が紙面に載るころには、おそらく3万頭を越えていると思われる。一次検査の再検査結果で陽性となった牛が1例あったが、確定検査によりBSEは否定された。当初、死亡牛の検査では、健康な状態で食肉処理される牛に比べて、陽性牛がより高率に摘発されるのではないかと考えられた。検査頭数の違いが関係しているのかもしれないが、今のところそのような傾向は確認されていない。（ほぼ同期間の食肉検査時の検査結果では、陽性牛は約60万頭に対し1頭であった）。

先日、地域の家畜衛生に関する協議会に出席する機会があった。共通事例報告の宿題テーマ「BSE検査に対する取り組み状況」の中で、各県からは多くの問題点が報告された。食用になることがない死亡牛の検査である。腐敗が進んで融解したような材料も検査対象となり、悪臭に耐えながら採材し、検査を実施しなければならない。それ

でも本当にプリオンの蓄積部位が採材できたかどうか悩むことがあるという。また、伝染病が疑われる材料の検査材料としての取り扱い方、処理・焼却にかかわるトラブル等々もある。そして、とにかくこの疾病に関しては最終発生から7年経過するまで清浄国になれないのである。

死亡牛のBSE全頭検査という数年前までは考えもしなかった業務が加わった家畜衛生の現場に、今年度から「ウエストナイルウイルス感染症サーベイランス」が加わった。近年、米国で多数の患者・死者を出した人獣共通感染症の国内侵入の実態把握のための重要な調査である。ただし、各県において、蚊の種類まで分類しなければならないので、担当者には予想以上の負担がかかり、その他、マニュアルの内容の不徹底による混乱も結構起きているようである。今年度はTSEサーベイランスも実施されており、引き続き高病原性鳥インフルエンザのモニタリングも開始される予定である。

今後、家畜衛生の現場での新興・再興感染症対策業務はますます複雑・多様化すると考えられる。その中で各種のサーベイランスが計画されることであろうし、防除対策を進める上で大変重要であるが、現場の負担を考慮しながら、効果的かつ円滑に実施されるよう関係者一同努めていかなければならないであろう。

（アナログ）



地方だより

福岡県

○「^{みのう}耳納いっーとん」で地産地消を!!

平成15年8月28日に福岡県の吉井町で、吉井町養豚組合主催の町ブランド豚「耳納いっーとん」の発表会兼試食会が開催され、町内小学校PTA役員、給食栄養士をはじめ約80名が参加した。「耳納いっーとん」は福岡県系統豚「フクオカヨーク」の血を受け継いだLWDの三元交雑豚で、吉井町内で生産された豚である。ブランド名は昨年度の学校給食における豚肉使用量が約1トンであることに

由来し、Aコープなどでの販売拡大で生産量が伸びていくことを願って、間に「ー」が入っている。今年8月から町内のAコープで販売が始まったが、二学期からは同店を通じ、学校給食の食材として納入されている。

同組合の日野組合長は、今後も町内の消費者へ安全・安心を提供できるよう頑張っていきたいと抱負を語っており、このような地産地消の取り組みが近隣市町村に、そして他品目へも広がっていくことが期待されている。

(福岡県畜産課 重見 知宏)



三重県

○食の安全安心確保強化のため県の組織再編実施

三重県では、BSE問題や食品偽装表示問題の発生を発端として、食品の安全性の確保に向け、部局を超えた横断的な施策を展開するため、平成14年7月に「食の安全安心プロジェクトグループ」を設置し、食の安全・安心確保基本方針と行動計画を策定しました。15年度にはこの方針を実践するため、組織再編を行ない、全庁的に食品の安全・安心に関する政策の総合調整を行なう「食の安全・安心総括チーム」を設置しました。

また、農林水産商工部では、食品表示・流通対策グループ、農薬・肥料対策グループ、家畜衛生グループを「農林水産物安全確保チーム」として一つにまとめ、農林水産物の生産・流通段階における安全・安心確保に関する関連法に基づいて、監視・指導を中心とした業務を行なう体制を構築しました。新体制は、内部組織の連携や関係団体との調整などの問題を抱えていますが、消費者主体の行政の推進に期待が寄せられています。

(三重県農畜水産物安全確保チーム

谷口 佐富)

協会だより

研究開発第2部

○事業名：BSE生体診断技術緊急開発事業

題名：研究打合せ会の開催(第1回)

日時：平成15年10月28日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：金子清俊・八谷如美(国立精神・神経センター)、高田益宏(動物衛生研究所)、上田正次・塩田明(ワイエス研究所)、奥地弘明・鈴木学(農林水産省)

内容：①平成15年度における参加各研究機関の研究の進捗状況、②ウシプリオン遺伝子を導入したTgマウス、③Tgマウスを用いたBSE感染試験、④今後の研究計画について検討した。

緬山羊振興部

○会議名：緬山羊専門委員会

日時：平成15年10月28日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：金子新勝(北海道酪農畜産協会)、川村修(宮崎大学)、河野博英(家畜改良センター十勝牧場)、小林茂(群馬県家畜登録協会)、近藤知彦(ダンと町村記念事業協会)、田中智夫(麻布大学)、中田伸一(長野県家畜登録協会協議会)、藤田優(家畜改良センター長野牧場)、星井静一(酪農ヘルパー全国協会)、山田渥(北海道立畜産試験場)、寺井禎貴(農林水産省)

内容：①畜産技術協会における緬羊・山羊事業の体制、②緬羊・山羊の登録規程及び規定に基づく要領等の制定、③緬羊・山羊の振興策について検討した。

初生雛鑑別部

○題名：第44回全日本初生雛雌雄鑑別選手権大会

期日：平成15年11月1日

場所：名古屋大学農学部

出席者：山本洋一(農林水産

省)、河合洋史・番場久雄・水野銈一郎(愛知県)、岩瀬伸夫(名古屋市)、島田英幸(社)日本養鶏協会)、島田清司(名古屋大学)、上野曄男・成田昌典(前社)全日本初生雛鑑別協会)、後藤悦男(株)後藤孵化場)、山口幸也(山口保三氏長男)

内容：全国から集まった鑑別師が鑑別技術の技を競いあい門脇勝彦氏(岐阜)が優勝した。

○題名：第1回初生雛専門委員会

期日：平成15年11月2日

場所：初生雛鑑別師養成所(名古屋市)

出席者：相沢清幸(東北初生雛鑑別師会)、大坪昭典(近畿初生雛鑑別師会)、大西一忠(四国初生雛鑑別師会)、川又勝男(東部初生雛鑑別師会)、島田清司(名古屋大学)、中西好男(中部初生雛鑑別師会)、西鋭三(九州初生雛鑑別師会)、宮田斉(前全日本初生雛鑑別師会)、邑田省三(中国初生雛鑑別師会)、八坂幸雄(北海道初生雛鑑別師会)、山本洋一(農林水産省)

内容：新体制発足に伴う明年度以降の①鑑別関係事業予算の編成の考え方および②中長期的な業務の見直しについて協議した。

企画情報部

○題名：ちくさんフードフェア2003

期日：平成15年10月11～13日

場所：(財)日本食肉流通センター(川崎)

出席者：来客数：55,000人

内容：畜産新技術普及のため、クローンに関するパネル展示・説明およびパンフレットの配布、クローン牛肉の試食の提供を行ない、来客者へ新技術に関する簡単な

アンケート調査を行なった。

○題名：東京食肉市場まつり2003

期日：平成15年10月18～19日

場所：東京都中央卸売市場食肉市場(品川)

出席者：来客数：22,000人

内容：畜産新技術普及のため、クローンに関するパネル展示・説明およびパンフレットの配布、クローン牛肉の試食の提供を行ない、来客者へ新技術に関する簡単なアンケート調査を行なった。

○題名：家畜改良センターふれあいまつり

期日：平成15年10月19日

場所：家畜改良センター

出席者：来客数：9,000人

内容：畜産新技術普及のため、クローンに関するパネル展示・説明およびパンフレットの配布、クローン牛肉の試食の提供を行ない、来客者へ新技術に関する簡単なアンケート調査を行なった。

○題名：畜産技術等情報提供推進企画委員会

日時：平成15年11月7日

場所：畜産技術協会会議室

出席者：鹿又厳一・古川力(畜産草地研究所)、白戸綾子(家畜改良センター)、中川秀次(日本装蹄師会)、松川正・緒方宗雄・大森昭一郎(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。

平成16年度初生雛雌雄鑑別師講習生の募集

当協会では、鶏の初生雛雌雄鑑別技術を習得し、プロの鑑別師を目指す講習生を下記により募集しております。

記

1. 募 集 人 数：12名程度（男女は問わない）
2. 応 募 資 格：満25歳以下で高等学校及びそれ以上の学歴があり、かつ身体強健で視力1.0以上（矯正可）の者
3. 申し込み期間、期限：平成16年1月～2月末まで
4. 講習生の選考試験：平成16年3月3日（水）に当協会（東京）において筆記試験（一般教養、適性テスト、作文）及び面接試験を実施し講習生を選考、受験料10,000円
5. 講 習 場 所：名古屋市瑞穂区に所在する（社）畜産技術協会初生雛鑑別師養成所
6. 講習時期及び期間：平成16年4月1日～8月末日までの5ヵ月間（その後、全国の孵化場を幹旋し、1～2年間程度実地訓練を行ない、その後「高等鑑別師」の資格検定を行なう）
7. 講習コース・内容：初等科講習とし、雛の雌雄鑑別についての理論と実技技術および養鶏全般について知識の習得
8. 講 習 料 金：総額 1,013千円

問合せ先 社団法人畜産技術協会 初生雛鑑別部

〒113-0034

東京都文京区湯島3-20-9

TEL 03-5807-8275

FAX 03-3836-2302

平成15年1月号～12月号

総目次

—2003年第572号～583号—

グラビア	月号
独立行政法人農業技術研究機構動物衛生研究所	1
地域とふれあう牧場を目指す：福井県奥越牧場の再整備（福井県）	1
茨城県畜産センター	2
但馬牛の適正交配シミュレーションソフト「MSAS」（兵庫県）	2
独立行政法人肥飼料検査所	3
「千産千消フェア2002」の開催（千葉県）	3
埼玉県農林総合研究センター畜産支所	4
飼料イネの作付けと利用推進（熊本県）	4
国際家畜研究所（ナイロビキャンパス）	5
近江牛の伝統と安全を伝える「近江牛まつり」の開催！（滋賀県）	5
農林水産省動物医薬品検査所	6
地産地消の推進と食品安全確保対策（福島県）	6
日清飼料(株)那須研究所	7
不耕作田を活用した和牛放牧：小規模放牧と中山間地の活性化（富山県）	7
近畿大学先端技術総合研究所	8
明日の農業を担う若人達（徳島県）	8
ホクレン畜産技術研究所	9
元気に頑張る「讃岐夢豚」・「讃岐黒豚」（香川県）	9
常に現場の問題解決を目指した開発を行なう豊橋飼料(株)テクニカルセンター	10
鳥取県東部での稲発酵粗飼料生産の取り組み（鳥取県）	10
農林水産省動物検疫所	11
長崎県における肉用牛生産振興の現状（長崎県）	11
伊藤忠飼料(株)研究所	12
公共育成牧場での畜産体験学習の取り組み（奈良県）	12

提言	月号	頁
“ビーフサロン”の開設を！	1	1
より有用性の高い動物用医薬品の開発に向かって	2	1
正しい情報提供が生産者を守る	3	1
畜産界に期待する	4	1
乳用牛の改良と受胎率の向上	5	1
心にも糧を	6	1
「動物愛護」は畜産の新しいキーワードになるか？	7	1
強まるFTAなどの外圧のなか「攻め」の姿		

勢と逞しい「提案力」が重要	須田 洵	8	1
日本の消費者は国際的な家畜疾病についてもっと心配すべきである	James Simpson	9	1
過去を捨て未来を設計する勇氣	金井幸雄	10	1
技術の総力戦となる国際競争：隣は何をする人ぞ？	南波利昭	11	1
瑞穂の国の酪農事情	増田淳子	12	1

特集	月号	頁	
座談会			
消費者からの今後の畜産技術（者）に対する意見と期待	2	2	
座談会			
搾乳ロボットを使ってみて（利用酪農家の経験談）	5	2	
飼料自給率の向上にむけて	8	2	
I. 飼料自給率の向上はどのようにして実現するか	清水矩宏	8	2
II. 自給飼料生産力の現状と拡大の可能性	舘野宏司	8	4
III. 地域資源を活用した牛の飼養			
1. 稲発酵粗飼料の活用	吉田宣夫	8	8
2. TMRを活用した優良事例	小川増弘	8	12
IV. 放牧利用による自給率向上			
1. 公共草地・未利用地などのもつ潜在生産力	加納春平	8	5
2. 放牧を普及するための技術的展開	落合一彦	8	19
動物遺伝研究所10周年記念座談会：家畜ゲノム研究のこれまでとこれから		11	2

研究レポート	月号	頁	
家畜の脳・神経機能の解明と評価に関する研究	小堤恭平	1	2
ソルガムの新品種「葉月」による耕種的雑草防除技術	水流正裕	1	7
泌乳期における黒毛和種牛の内分泌機能の特徴	新宮博行・甫立孝一	2	22
牛性別別胎のダイレクト法とガラス化保存法の比較ならびに性別別精度	藤田達男	2	26
反芻胃を通過する飼料の粒子サイズと通過メカニズム	大下友子	3	2
黒毛和種肥育牛の脂肪酸組成に影響する要因	岡 章生	3	7
放牧地用のアブ捕獲簡易トラップの作製法と設置場所選定基準	白石昭彦	4	2
家畜ふん尿の浅層施用技術による臭気抑制効果	住田憲俊	4	7
脂肪細胞分泌ホルモン「レプチン」を用いた肉用牛の体脂肪量推定	山田知哉	5	18

(4) サフォーク	三上仁志	7	21
(5) サウスダウン	三上仁志	7	22
(6) ブタの家畜化の歴史	吉本 正	8	38
(7) エアシャー種	伊藤 晃	9	19
(8) プリマスロック	田名部雄一	10	20
(9) バークシャー	吉本 正	11	52
(10) アパディーンアンガス	村松 晉	12	21
(11) リムーザン	村松 晉	12	23

海外情報 月号 頁

畜産生産とイスラム教	緒方宗雄	3	22
欧州食品安全機関 (EFSA: The European Food Safety Authority)	平沢 緑	4	24
第11回 Plant & Animal Genome (PAG) 学会における家畜ゲノム研究の動向	美川 智	5	41
ニュージーランドの畜産における温室効果ガス問題の現状と課題	栗原光規	9	22
欧州における有機畜産の現状	佐藤衆介	11	56

国内情報 月号 頁

ミニブタの現状と課題	中西喜彦・辻 隆之	1	22
技術指針「水田ほ場を活用した自給飼料増産」の概要	館野宏司	1	28
わが国の初生雛鑑別師の海外における活躍の歴史と現況	宮田 斉	2	40
新食肉資源としてのニホンジカの飼育と利用	池田昭七・石田光晴	2	44
全共にみる和牛の現状と改良の方向性	向井文雄	3	24
食肉についての官能評価に関する技術検討会の概要	藤田和久	4	27
日本在来馬の現状と保存への取り組み	土田武夫	5	44
第18回東日本家畜受精卵移植技術研究会大会のトピックス	今井 敬	6	26
最近の軽種馬生産の動向	田谷 昭	6	30
畜産関係団体の再編・統合について	引地和明	7	25
クローン家畜とその安全性に関する国際シンポジウムの概要	村松 晉	7	28
第3回畜産環境国際シンポジウムの概要	羽賀清典	8	5
第7回核移植技術全国検討会のトピックス	斉藤則夫	8	49
未来型畜産システム研究シンポジウムの概要	本田善文	9	26
新興疾病・人獣共通感染症に関する国際ワークショップの開催(1)			
Ⅰ. ワークショップ開催の背景と講師について	藤田陽偉	9	30
Ⅱ. 世界の保健衛生における新興疾病の			

重要性<講演要旨>			
Corrie Brown 抄訳 緒方宗雄	9	31	
サイレージ用トウモロコシ等飼料作物の最近の収量性	吉村義則	10	25
新興疾病・人獣共通感染症に関するワークショップの開催(2)			
Ⅲ. ウエストナイルウイルス感染症	高崎智彦	10	28
試験研究独立法人技術移転事業者 (TLO) の認定について	福田和久	10	32
神奈川県におけるBSE患者の確認と現地危機管理	荒井信行	11	59
第3回放牧サミットの概要	須田 孝	11	62
琉球諸島における畜産の現状と課題	國仲元裕	12	25
搾乳ユニット自動搬送装置 (オート ユニット キャリ) キャリロボ®現地見学検討会	針生程吉	12	29
提案公募型の「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」の概要	來島孝泰	12	33

国際協力情報 月号 頁

第3回畜産開発国際ワークショップ	藤田陽偉	3	28
平成14年度畜産関係海外技術協力の実施状況	中島一平	6	34
アジア太平洋地域におけるBSE対策事業の計画	藤田陽偉	10	35
パナマ牛生産性向上計画 (POMEGA) : 適正技術の真の定着を求めて	小林春雄	11	65

地域の動き 月号 頁

地域とふれあう牧場を目指す：福井県奥越高原牧場の再整備 (福井県)	河部恭一	1	32
但馬牛の適正交配シミュレーションソフト「MSAS」(兵庫県)	福島護之	2	48
「千産千消フェア2002」の開催 (千葉県)	岩澤 進	3	34
飼料イネの作付けと利用推進 (熊本県)	米森敬悟	4	31
近江牛の伝統と安全を伝える「近江牛まつり」の開催!	山崎 亨	5	47
地産地消の推進と食品安全確保対策 (福島県)	吉田安宏	6	39
不耕作田を活用した和牛放牧：小規模放牧と中山間地の活性化 (富山県)	佐丸郁雄	7	31
明日の農業を担う若人達 (徳島県)	中井文徳	8	52
元気に頑張る「讃岐夢豚」・「讃岐黒豚」(香川県)	川口政司	9	35
鳥取県東部での稲発酵粗飼料生産の取り組み (鳥取県)	田中成彦	10	37
長崎県における肉用牛生産振興の現状 (長			

岐阜)	岩本 禎	11	70
公共育成牧場での畜産体験学習の取り組み (奈良県)	朝倉康夫	12	36

文献情報 月号 頁

獣医繁殖学マニュアル		1	34
牛海綿状脳症 (BSE) 感染牛からの産子への伝達に関する研究		2	50
改良した体外培養系により作出した胚盤胞の移植による子豚の生産		3	36
ニホンミツバチの飼育法と生態		4	33
草食家畜における恐怖と恐怖心の遺伝量的形質の遺伝解析		5	49
「ペットと日本人」		6	41
最良線形不偏予測 (BLUP) の話		7	34
まきば便り		8	55
遺伝子組換え技術を用いた低硝酸塩植物の作出技術		9	37
毛皮と人間の歴史		10	39
プリオン病の謎に挑む		11	72
		12	38

用語解説 月号 頁

バクテリオシン	岡本隆史	1	35
山羊関節炎・脳脊髄炎	泉對 博	2	51
スローフード	須山哲男	3	37
ウエストナイルウイルス感染症	後藤義之	4	34
フリーラジカル	花房泰子	5	50
DON (デオキシニバレノール; 赤かび病菌毒素の一種)	大久保博人	6	42
DNAチップ (DNAマイクロアレイ)	奥村直彦	7	35
細胞外マトリックス	中島郁世	8	56
アポミクシス	蝦名真澄	9	38
ピートンウイルス	梁瀬 徹	10	40
飼料作物の高消化性遺伝子	霍田真一	11	73
エキノコックス	磯部 尚	12	39

読者の広場 月号 頁

日本の技術協力を活かしている韓国			
フオフトマシソヨ		4	36

海外統計 月号 頁

インドにおける乳生産とその消費		1	36
	古賀政男		
タイの畜産	古賀政男	2	52
ペルーの養豚	古賀政男	3	38
パレスチナ自治区の養鶏	古賀政男	4	37
トンガの畜産	古賀政男	5	51
ミャンマーの畜産	古賀政男	6	44
モンゴルの畜産	古賀政男	7	36
ネパールの畜産	古賀政男	8	57
トルコの畜産	古賀政男	9	39
畜産統計にみる世界と日本：家畜の飼養概			

況	緒方宗雄	10	41
エチオピアの畜産	古賀政男	1	74
畜産統計にみる世界と日本：牛のおもな飼養国	緒方宗雄	12	40

国内統計 月号 頁

平成14年肥育牛生産費調査の概要		1	37
乳用牛の飼養動向 (平成14年8月1日調査)		2	53
肉用牛の飼養動向 (平成14年8月調査)		3	39
平成13年度食料需給表 (速報)		4	8
平成14年産飼料作物の収穫量		5	52
畜産統計の概要 (平成15年2月1日現在)		6	45
平成13年畜産の産出額 (概算)		7	37
平成14年食鳥処理場調査結果の概要		8	58
平成14年農作物価指数		9	40
平成14年度飼肥料作物作付面積について		10	42
平成14年畜産の産出額 (概算)		11	75
肉用牛の飼養動向 (平成15年8月調査)		12	41

会員だより 月号 頁

三重県畜産技術連盟	片桐誠二	1	38
全国肉牛事業協同組合	武内敏男	1	39
福岡県畜産技術協会	佐藤充徳	2	54
(社)牛乳輸送施設リース協会	勝又 稔	2	55
大分県畜産技術連盟	植木佳孝	3	40
(社)日本食鳥協会 (J.C.A)	林 正司	3	41
北海道畜産技術連盟	伊藤春樹	4	39
(社)日本実験動物協会	川村良平	4	40
岩手県畜産技術連盟	照井素子	5	53
(財)日本食肉消費総合センター	岡田省三	5	54
石川県畜産技術協会	常川久三	6	46
(社)日本家畜人工授精師協会	楢崎秀夫	6	47
青森県畜産技術連盟	菅敬一郎	7	38
(社)日本装蹄師会	中川秀次	7	39
静岡県畜産技術協会	岩堀剛彦	8	59
(社)日本食肉協議会	長谷部 勇	8	60
島根県畜産技術連盟	横田 司	9	41
(社)日本獣医師会	朝日光久	9	42
群馬県畜産技術連盟	金井浩二	10	43
(財)日本乳業技術協会	細野明義	10	44
山形県畜産技術者連盟	大森雅弘	11	76
(財)日本食肉生産技術開発センター			
	佐藤忠昭	11	77
埼玉県畜産技術協会	畑原昌明	12	42
日本畜産技術士会	上野暉男	12	43

百舌鳥 月号 頁

「フェアトレード」という考え方			
	(洋頭苦肉)	1	40
風の又三郎に寄せて	(TATU)	2	56
インフルエンザとBSE			
	(ペーパードライバー)	3	42
大企業の感覚に学べ	(八)	4	41

相互理解のために	(N)	5	55
世迷い言	(老兵)	6	48
顧客満足度と職員満足度	(老婆心)	7	40
世界の砂漠化と畜産	(M.O.)	8	61
自前主義からの脱却と産学官連携	(にわかMBA)	9	43
クレジットサイクルを機能させる	(洋頭苦肉)	10	45
生きた言葉を使おう	(TATU)	11	78
サーベイランス	(アナログ)	12	44

地方だより

月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
1	41	2	57	3	43	4	42
月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
5	56	6	49	7	41	8	62
月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
9	44	10	46	11	79	12	45

中央だより

全国畜産関係場所長会平成15年度畜産研究 功労者表彰式	7	42
社団法人日本動物用医薬品協会の発足	12	28

協会だより

畜産技術協会 自動搾乳システム実用化 平成14年度 中央専門家研修会の開催	1	43
畜産技術協会 自動搾乳システム実用化 平成14年度 中央専門家研修会の開催	2	59
平成14年度「畜産大賞」業績発表・表彰 式典が盛大に開催される	3	44
第37回優秀畜産技術者表彰の受賞者決定	4	45
第37回優秀畜産技術者表彰式	4	45
第38回(平成15年度)優秀畜産技術者表彰 事業について	6	51
リーフレット『生産と消費をつなぐ身近な 畜産技術』の発刊	6	52
平成14年度(第37回)優秀畜産技術者表彰 式	7	43
社団法人畜産技術協会第40回通常総会の開 催	7	44
優秀畜産表彰等事業(畜産大賞)の研究開 発部門における平成15年度候補事例及び 表彰について	9	45
平成15年度に畜産技術協会が委託する研究 開発課題	9	46
2団体を統合した新しい(社)畜産技術協会の 発足	10	47
畜産技術協会の新組織体制	10	48
平成16年度に委託する研究開発課題を募集 します	10	49
平成16年度初生雌雄鑑別師講習生の募集	12	47

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・海外研究交流部・緬山羊振興部・初生雌
鑑別部・企画情報部)

月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
1	42	2	58	3	6・27	4	44
月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
5	34	6	52	8	77	9	47
月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
10	13	11	80	12	46		

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	44	2	65	3	53	4	26
月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
5	21	6	53	7	18	8	48
月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
9	48	10	34・36	11	49・69	12	35

人の動き

月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
2	47	4	35	6	17	7	4
月号	頁	月号	頁	月号	頁	月号	頁
8	65	11	38・42・58	12	11		

その他

「畜産大賞」研究開発部門における平成14年 度最優秀賞・優秀賞の紹介 ・エチレングリコールを使用した牛凍結胚 の直接移植技術の開発研究とその普及に よる胚移植の利用拡大	1	47
家畜改良センター胚移植研究グループ	1	54
・中山間地域における耕作放棄地の放牧利 用技術に関する総合研究	1	54
耕作放棄地の放牧利用技術開発チーム	2	60
米政策改革大綱の内容と今後の課題	2	60
平成15年度生産局予算概算決定の重点事項 (畜産関係) 農林水産省生産局畜産部	3	45
食品の安全性の確保のための生産資材等関 係法律の改正について(骨子案)	3	48
農林水産省	3	48
平成15年度組織・定員改正の主要事項	3	51
農林水産省	3	51
官公庁畜産関係職員抄録	5	57
平成15年度春の勲章・褒章受章者 (会員関連等)	6	29
官公庁畜産関係職員抄録(追補)	6	33
農林水産省再編および人の動き	8	63
インターブルによる乳用種雄牛の国際評 価への参加について	8	68
平成15年度秋の勲章・褒章受章者 (会員関連等)	12	32

書名 「和英・英和畜産用語集2002」

<内 容>

畜産に係わる和英及び英和用語を網羅、五十音及びアルファベット列記、見出し語として約11,000語を掲載

A 5 版 378ページ

このほか下記の付図・付表及び参考

付図・付表

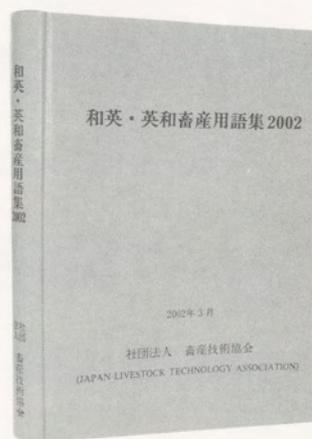
1. 家畜の年齢、状態などによる英語の呼称
2. 家畜の外貌他の名称

参考

1. 関係法令・行政・貿易用語及び国際協力用語
2. 関係法令名
3. 関係行政機関、組織等の名称
4. 関係国際機関等の名称

定価4,000円（本体価格＋消費税）、送料200円

発行所 (社)畜産技術協会



全国畜産関係者名簿

——2004年版——

好評発売中!!

毎日のお仕事に
役立ちます

定価 8,400円（消費税・送料共）

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・みずほ銀行本郷通支店

普通No.504117

UFJ銀行本郷支店

当座No.112354

郵便振替・00110-6-176486

タンパク質の研究？ 岩井化学薬品にお任せください！

タンパク質発現抑制

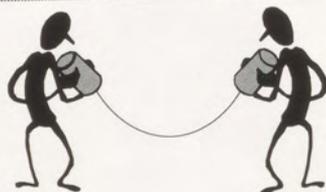
•  Dharmacon



siRNAを用いたタンパクノックアウト技術

タンパク質相互作用

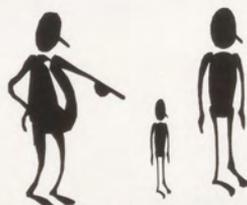
•  Panomics Panomics



転写因子の活性を網羅的に解析が可能

タンパク質分離・精製

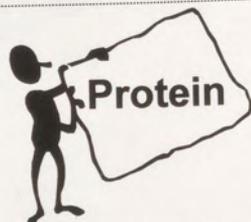
•  Pierce



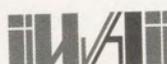
リーズナブル&高品質な各種分離・精製Kit

タンパク質合成

•  PCI ポストゲノム研究所



ピュアシステムによるタンパクの受託合成

 岩井化学薬品株式会社

営業本部 〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-5-11 電話 03-3864-1432(代表)

筑波営業所 電話 029-847-0321

多摩営業所 電話 042-572-5421

横浜営業所 電話 045-974-4581

三島営業所 電話 055-976-3081