昭和33年5月26日　第3種郵便物認可
平成10年9月1日発行（毎月1回1日発行）520号
ISSN 0389-1348

畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY 1998.9

つなぎ養豚　（撮影：畜産環境整備機構　岩元　周二）

巻頭　懐の深い畜産技術——1
研究レポート　牛枝肉ロース芯面積と切断部位の関係——2
技術情報1　ウシで解明された筋肉だけを増加させる突然変異遺伝子——8
技術情報2　一卵性双子の肉量に関する相似性（中間報告）——12
研究所だより　長崎県畜産試験場——16
海外情報1　第8回世界畜産学会議参加記——19
海外情報2　ゲノム解析研究の最前線——22
国内情報　わが国における動物遺伝資源の保存と利用——26
国際協力情報　ウルグアイ国の畜産とプロジェクト技術協力——30
地域の動き　公共牧場再編への取り組み（青森県）——34
用語解説　化学発光測定法——38
海外統計　1999年における米国の食肉・鶏卵生産の動向——39
国内統計　飼肥料作物作付面積（平成9年）——40
会員だより　長野県畜産技術協会——41
会員だより　社団法人日本食肉格付協会——42
読者の広場　科学技術に神の領域はあるか——44
巨哲鳥　日本語による海外技術協力を——46
中央だより——47
地方だより——47
協会だより——49
人の動き——48
今月の表紙——18
グラビア　研究所だより／地域の動き

社団法人 畜産技術協会

TOYOBO

自動核酸抽出システム

MagExtractor

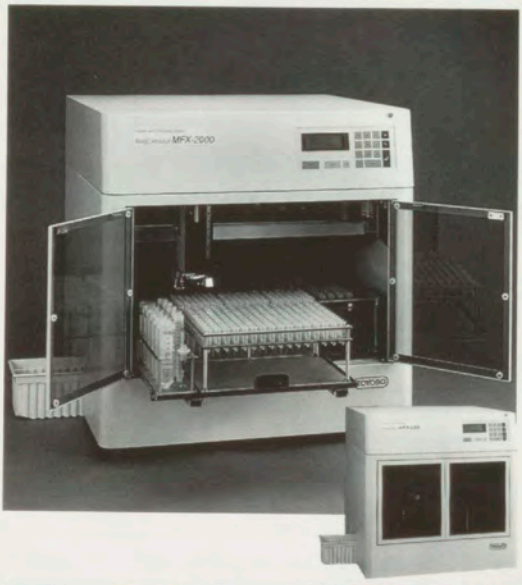
迅速・コンパクトにして低コスト!!

原　　理

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

自動核酸抽出装置 MFX-2000

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



特　　徴

Simple

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

Flexible

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

[外形寸法：W600 x D600 x H600(mm)]

●自動核酸抽出装置MFX-2000専用試薬キット●

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

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

TOYOBO 東洋紡績株式会社

生化学事業部(大阪) 大阪市北区堂島浜二丁目2番8号　〒530-0004
TEL.06-348-3786　FAX.06-348-3833
生化学事業部(東京) 東京都中央区日本橋小網町17番9号　〒103-0016
TEL.03-3660-4819　FAX.03-3660-4951

岩井化学薬品株式会社

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

A

試験場本館

技術の開発と発信の基地

長崎県畜産試験場

核移植によるクローン子牛

食品製造粕給与試験の枝肉（BMS9）

バヒアグラスシードペレットの発芽状況

フィターゼによる環境負荷物質の低減試験

顎髭が特徴のつしま地どり

公共牧場再編への取り込み（青森県）

国有林野を活用し、夏期集約牧場として整備された車力村営屏風山牧場

保存運動により25頭まで回復した寒立馬と市民がふれあう東通村尻屋牧場

乳用牛の周年利用専用牧場として再編整備される県営酪農振興センター（写真は、夏期預託牛の退牧風景）

野生生物との共生を意図した公共牧場づくりを目指す三沢市仏沼地区
（写真は、設置予定地に広がる250haのヨシ原）

提言

懐の深い畜産技術

清水　弘
(しみず　ひろし)
北海道大学農学部教授

相撲の貴乃花関やプロ野球巨人軍の松井選手は超一流のプロスポーツ選手であり、「懐が深い」と言われる。身構えた時の主軸が安定していて、相手の出方、ボールの変化に対して柔軟に対応できる体勢・技術を備えている。

家畜の育種、特に、乳牛の育種技術は、親から子に伝えられる遺伝的能力（育種価と呼ばれる）を出来るだけ正確に捉えることに注がれ、個体モデルに基づくBLUP法によって、特に種雄牛は非常に高い精度で能力評価されている。また、過排卵処理と胚移植（MOET）を利用し、後代検定（娘牛）に代えて、きょうだい検定を利用し、年当たりの改良量を更に高めようと、MOETを用いた中核育種方式が欧米で試みられている。この育種方式はMOET等の技術を利用する等の制約から比較的小規模の牛群で実施され、近交係数上昇の抑制方策が強く求められている。その対策として、能力が高く互いに血縁関係の遠い個体の選抜、近親交配を避けた交配決定等種々の方法が提示されている。しかし、近交係数の上昇を大きく抑えるのに有効な方法は改良量を大きく損ない、また、その逆の関係もあるので、２つの目的を同時に満たす有効な方法が見出されていないのが現状である。当研究室では、上記の問題解決にファジー理論の応用を試みている。推定育種価や近交係数は一般に正規分布或いはポアソン分布に近い分布を示す。育種価が高く、血縁関係の遠い個体の交配組み合わせの選抜をより容易にするために、例えば、ロジステック関数を用いて、上位、下位に多く分布する型、統計学的には尖鋭度の小さい分布に変え、工夫を加えて試みている。計算機を用いての模擬実験の結果ではあるが、改良量を損なわずに近交係数の上昇を抑制することができる。この方法は、推定育種価の正規分布を歪ませ、能力評価の正確性を低減させることになり、育種の従来の基本的考え方に逆行するものであるが、新たに加わった近交係数の上昇抑制を含めた育種に対応できる。

畜産技術は、今後新たに加わる社会的要因をも含め、種々な状況・条件に柔軟に対応できる、懐の深い技術が強く要求されるでしょう。技術開発に際して、既成の概念に囚われないで発想することが大切であり、研究者・技術者自身もまた懐の深い人格形成が求められる。最近、私自身、研究を通して教えられ、自戒していることです。

牛枝肉ロース芯面積と切断部位の関係(第13胸椎と第1腰椎間のロース芯面積との関連性)

渡辺　晴彦（わたなべ　はるひこ）
荻原　正義[1]（おぎはら　まさよし）
小堤　恭平[2]（おづつみ　きょうへい）
長野県畜産試験場
1）長野県佐久家畜保険衛生所
2）農林水産省畜産試験場

超音波や近赤外線などを利用する非破壊的品質評価法は、食品関連の分野で広く利用されている。牛肉でも、生体のまま皮下脂肪厚、ロース芯面積、脂肪交雑などを推定するために、超音波の利用が検討されてきた[3,8,11,12-14]。評価の対象とされる筋肉は胸腰最長筋に限られるが、測定部位は背（5～6胸椎間)[3]から腰（第3～4腰椎間)[12]に至るまで様々である。一般に、生体内部への超音波の到達深度と解像能の関係からみれば、評価対象とする筋肉は体表に近いことが望ましい。また、超音波の利用を簡便な技術として普及するためには、筋肉と骨の構造が単純な部位が望ましい。これらの条件を満たすものとして、第13胸椎～第1腰椎間横断面（以下〝⑬～①〟と略す）の胸腰最長筋が考えられる。しかし、格付が行なわれる第6～7胸椎間横断面（以下〝⑥～⑦〟と略す）と〝⑬～①〟の枝肉形質の関係は明らかにされていない。そこで、超音波断層撮影装置を用いて肥育牛の肉量と肉質を推定するにあたり、両部位でロース芯面積を測定して、その関連性について検討した。

材料および方法

評価に用いた肥育牛は、平成2～5年の間に長野県畜産試験場で飼養された。

①：和牛産肉能力検定間接法の検定息牛45頭（出荷時生後月齢：20～21ヵ月齢、以下検定牛と略す）

②：一般の肥育試験に供用された黒毛和種の去勢肥育牛43頭（同：26～32ヵ月齢、以下試験牛と略す）

③：交雑種の去勢肥育牛8頭（同：26～27ヵ月齢、黒毛和種♂×ホルスタイン種♀、以下交雑種と略す）

の合計96頭である。これらの肥育牛から得ら

れた枝肉を用いて、〝⑥～⑦〟および〝⑬～①〟でロース芯面積を測定して、両部位の関連性を検討した。〝⑥～⑦〟の評価は、屠殺後1昼夜冷蔵した枝肉の切開面で行い、〝⑬～①〟の評価は、部分肉の成形過程で第12胸椎～第2腰椎間の骨付きブロック肉を採取して、椎骨に直角に切開した断面で行なった。

結　果

供試牛の出荷時生体重と枝肉重量は表1に示すとおりである。いずれも肥育期間の長い試験牛(平均生体重：674kg、平均枝肉重量：411kg)と交雑種（677kg、407kg）が若齢の検定牛（580kg、350kg）に比べて有意に大きかった（$P<0.01$）。

〝⑥～⑦〟と〝⑬～①〟のロース芯面積および〝⑥～⑦〟に対する〝⑬～①〟のロース芯面積の比率は表2に示すとおりである。また、枝肉重量と〝⑥～⑦〟および〝⑬～①〟のロース芯面積の関係は図1に示すとおりである。〝⑥～⑦〟のロース芯面積は、試験牛（48.5cm²）と交雑種（48.5cm²）が検定牛（41.9cm²）に比べて有意に大きく（$P<0.01$、$P<0.05$）、肥育期間の長短と体軀の大小を反映する結果となった。一方、〝⑬～①〟では、試験牛（95.7cm²）が検定牛（87.8cm²）と交雑種（80.3cm²）に比べて有意に大きく（$P<0.01$）、特に交雑種のロース芯面積が小さいことが際立った。この結果、〝⑥～⑦〟に対する〝⑬～①〟の面積比は、検定牛（213%）と試験牛（199%）が交雑種（167%）に比べて有意に大きかった（$P<0.01$）。

〝⑥～⑦〟（X）と〝⑬～①〟（Y）のロース芯面積の関係は図2に示すとおりである。両者の間には以下の1次回帰式が得られた。

試験牛：$Y=1.15X+39.6$（$r=0.70$、$P<0.01$）

検定牛：$Y=0.38X+71.9$（$r=0.26$, n. s.）

交雑種：$Y=0.07X+76.9$（$r=0.04$, n. s.）

全　体：$Y=0.78X+55.3$（$r=0.50$, $P<0.01$）

供試牛全体では、両者の間に有意な正の相関

表-1　出荷時における供試牛の概要

	頭数	出荷時月齢	生体重kg(最小～最大)	枝肉重kg(最小～最大)	枝肉歩留%(最小～最大)
間接検定息牛	45	20～21	580±50(475～787)^{A,B}	350±35(272～490)^{C,D}	60.3±1.5(57.3～63.2)^{a}
一般去勢肥育牛	43	26～32	674±67(461～856)^{A}	411±44(270～517)^{C}	61.0±1.3(58.6～64.2)^{a}
交雑種去勢肥育牛※	8	26～27	677±45(610～743)^{B}	407±32(361～463)^{D}	60.0+1.2(57.1～64.2)
全　体	96	20～32	630±75(461～856)	382±49(270～517)	60.6±1.4(57.1～64.2)

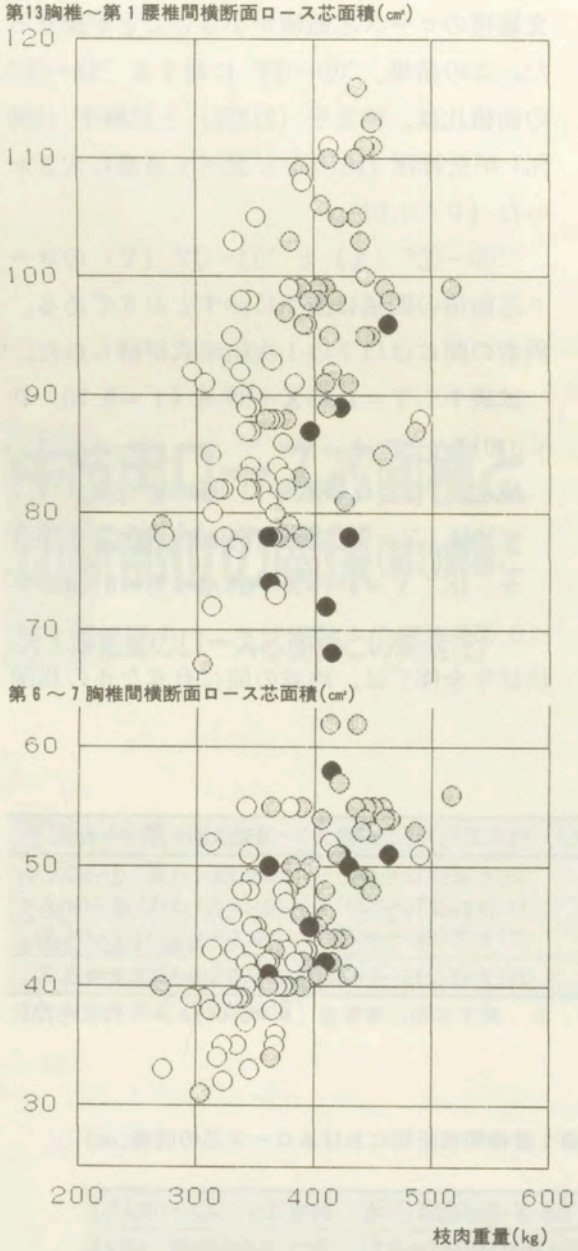
※：黒毛和種（♂）×ホルスタイン種（♀）　A、B、C、D：同文字間に有意差（$P<0.01$）、a：同文字間に有意差（$P<0.05$）

表-2　第6－7肋骨間横断面および第13胸椎－第1腰椎間横断面におけるロース芯の面積(cm²)と面積比(%)

	第6－7肋骨間横断面：X(cm²)		第13胸椎－第1腰椎間横断面：Y(cm²)		面積比：Y/X・100(%)	
	平均±標準偏差	(最小～最大)	平均±標準偏差	(最小～最大)	平均±標準偏差	(最小～最大)
間接検定息牛	41.9±6.2^{A,B}	(32～55)	87.8±8.9^{B}	(72～111)	213±32^{b,D}	(138～312)
一般去勢肥育牛	48.5±7.0^{A}	(31～62)	95.7±11.5^{B,C}	(67～116)	199±21^{b,E}	(155～241)
交雑種去勢肥育牛	48.5±5.2^{a}	(41～58)	80.3±8.9^{C}	(68～96)	167±23^{D,E}	(117～193)
全　体	45.4±7.3	(31～62)	90.7±11.3	(67～116)	203±30	(117～312)

A、B、C、D、E：同文字間に有意差（$P<0.01$）、a、b：同文字間に有意差（$P<0.05$）

が認められ（r＝0.50，P＜0.01）、〝⑥～⑦〟のロース芯面積が大きい個体は〝⑬～①〟も大きい傾向にあった。しかし、グループ別に見れば、試験牛に限ってこの傾向が認められ（r＝0.70，P＜0.01）、検定牛と交雑種では有意な相関は認められなかった。



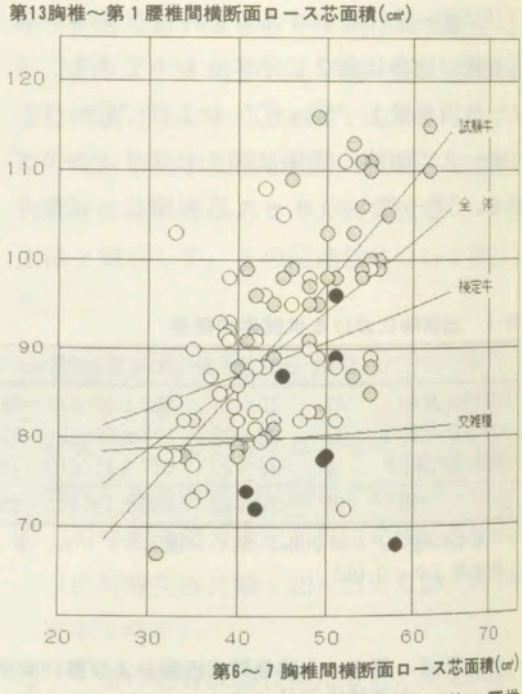
図－１　枝肉重量と第６～７胸椎間および第13胸椎～第１腰椎間横断面ロース芯面積の関係
○：和牛産肉能力検定間接法検定息牛(45頭)
○：黒毛和種一般去勢肥育牛(43頭)
●：交雑種去勢肥育牛(黒毛和種♂×ホルスタイン種♀、8頭)

考　察

今回の成績では、試験牛のロース芯面積が〝⑥～⑦〟と〝⑬～①〟の双方で、若齢の検定牛よりも有意に大きく、〝⑥～⑦〟と〝⑬～①〟のロース芯面積の間には、試験牛に限って有意な正の相関が認められた。品種と肥育期間を異にするグループ別に異なる結果が得られた原因として、以下の要因が影響したことが考えられる。

(1)　体重と肥育度の影響

ロース芯面積は、枝肉重量や赤肉量との間に高い相関があり[15]、枝肉構成の推定式[9]や枝肉取引規格の歩留り基準値の算出に用いられ



図－２　第６～７胸椎間および第13胸椎～第１腰椎間横断面のロース芯面積の関係
○：和牛産肉能力検定間接法検定息牛(45頭)
検定牛：Y＝0.38X＋71.9(r＝0.28，n．a.)
○：黒毛和種一般去勢肥育牛(43頭)
試験牛：Y＝1.15X＋39.8(r＝0.70，P＜0.01)
●：交雑種去勢肥育牛(黒毛和種♂×ホルスタイン種♀、8頭)
交雑種：Y＝0.07X＋76.9(r＝0.04，n．s.)
全　体：Y＝0.78X＋55.3(r＝0.50，P＜0.01)

ている。FIELD&SCHOONOVER[2]はロース芯面積は体重の増加にともなって直線的に増加するとし、山崎[16]はロインでは13.4から23.8ヵ月齢まで直線的な発育が続くと報告している。試験牛は検定牛に比較して、出荷時月齢で6～12ヵ月、枝肉重量で60kg大きく、生後20ヵ月齢以降の肥育期間の延長と体重の増加がロース芯面積の増加をともなったと考えられる。一方、OZUTSUMI&OKADA[6]は、肥育段階での胸腰最長筋の発育は、長さよりも重量の増加割合が大きく、重量と横断面積の増加した主な部位が第10胸椎～第5腰椎部分であるとして、部位による発育に差があると報告している。外国種では、第10～11肋骨間で分割した胸腰最長筋の前後の発育速度に差は無いとする成績[1]があるが、肥育期間が長い黒毛和種では、胸腰最長筋が枝肉中の最大の筋肉に成長すること[7]や、成長にともなって枝肉の形状が変化すること[4,17]から、部位によって成長量に差の生ずることが考えられる。これに加えて、濃厚飼料多給の条件下で長時間の肥育が行われるわが国の肥育牛では、消化器系の疾患が胸腰最長筋の成長に影響することが考えられる。今回の成績でも、飼育経過から枝肉形質を推測できるグループがある。付表、付図および写真は、NRC標準に準拠して目標計画法で設計したTMRの効果を検証した肥育試験の成績である。〝A〟は肥育前期の濃厚飼料多給で、中期に消化器系の急性疾病を起した例である。生産された枝肉はロース芯を含む可食部が極めて小さい。治療によって後期に回復したため、皮下脂肪は厚く、筋間にも多量の脂肪がかむ。脂肪交雑にも劣り、極めて商品価値に欠けた。同じく〝B〟は、〝A〟と同じ経過で中後期に慢性疾病を起した例である。緩慢な増体を続けた

付表　枝肉成績

		部位	A	B		C_{1-6}
ロース芯面積	(㎠)	〝⑥～⑦〟	42	41	<	50.8±4.2
〃		〝⑬～①〟	72	74	<	82.7±9.9
脂肪交雑基準		〝⑥～⑦〟	1+	2	<	3.1±0.7
〃		〝⑬～①〟	1	1	<	2.6±0.6
胸腰最長筋脂肪含量	(%)	〝⑬～①〟	10	8	<	20.4±6.9
皮下脂肪圧	(mm)	〝⑥～⑦〟	40	21		24.3±5.4

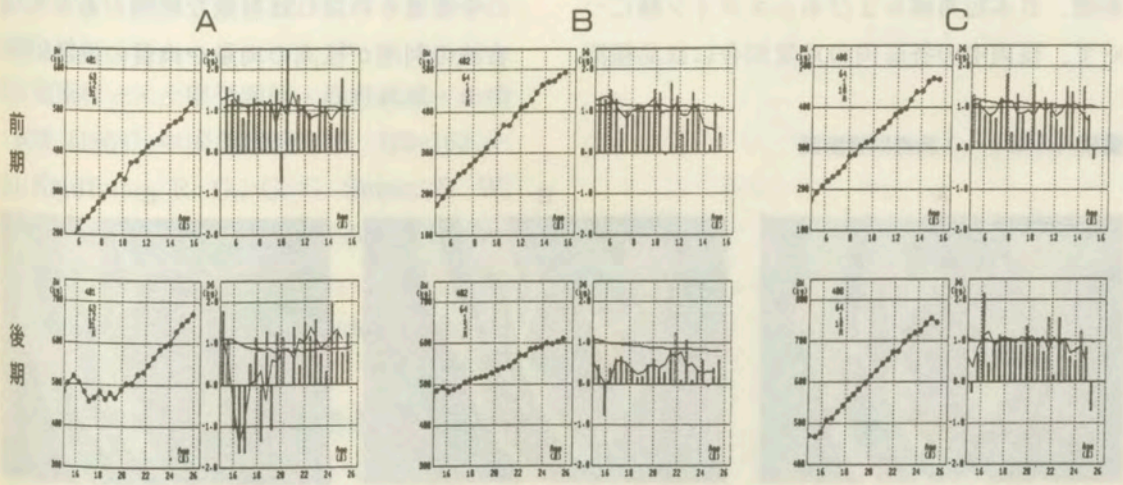
A　：肥育前期の濃厚飼料多給により、中期に急性疾病を起した例

B　：肥育前期の濃厚飼料多給により、中後期に慢性疾病を起した例

C_{1-6}：肥育前期に自給飼料主体のTMRを給与した例

〝⑥～⑦〟：第6～7胸椎間横断面　〝⑬～①〟：第13胸椎～第1腰椎横断面

■体重、期間日増体重、同3項移動平均および日齢体重の推移



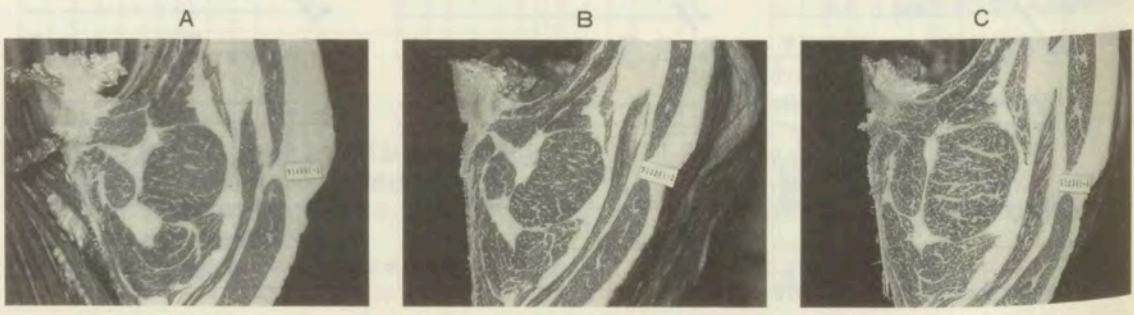
ため、治療のきっかけをつかめないまま出荷にいたった。枝肉は薄く、各部の充実を欠いて、脂肪交雑にも劣る。一方、〝C_{1-6}〟は自給飼料主体のTMRによって、前期の増体を〝A〟、〝B〟の80%に抑制した例である。出荷にいたるまで旺盛な食欲と直線的な発育が維持された。枝肉はロース芯を始めとして筋肉が充実し、相対的に皮下と筋間の脂肪が少ない。脂肪交雑にも優れた。このような例は、濃厚飼料多給によって長期間肥育される黒毛和種によくみられる。むしろ、肥育期間が1年に満たない検定牛は消化器系疾患の危険が小さく、出荷月齢における遺伝的な形質をより強く反映していると考えられる。

⑵ 品種、系統による胸腰最長筋の発育と形状の差

今回の成績を、小堤ら[8]と小堤[10]が品種別に調査した成績と比較すれば、試験牛では〝⑥～⑦〟のロース芯面積は同等、〝⑬～①〟はやや大きく、検定牛では〝⑥～⑦〟は明らかに小さく、〝⑬～①〟は同等だった。交雑種では〝⑥～⑦〟は黒毛和種に近く、〝⑬～①〟はホルスタイン種に近かった。交雑種の両部位の面積比は黒毛和種に比較して有意に小さく、椎骨方向の胸腰最長筋の面積の変化に差のあることがうかがわれた。善林と江本[18]は、黒毛和種、日本短角種およびホルスタイン種について、枝肉中の各筋肉の重量割合には品種間差があり、その差は胸腰最長筋で最も大きいとしている。また、胸腰最長筋を含む背腰部の筋肉の発達はホルスタイン種が他の品種よりも悪かったとしている。さらに、同じ黒毛和種でも島根系統と兵庫系統には枝肉形状の厚みに差があると報告している。外国品種でもロース芯面積に品種間差があるとする報告[2,5]がある。品種間差にくわえて、胸腰最長筋の形状の変化に系統間差があれば、長野県内の黒毛和種の系統構成が兵庫系から島根系に変化する際に測定された今回の成績には、これらが影響したことが考えられる。概して、検定牛は島根系の影響が強く、試験牛は兵庫系の影響が強い構成だった。

以上のように、〝⑥～⑦〟と〝⑬～①〟のロース芯面積の関係には、出荷時の月齢と肥育度および品種と系統による胸腰最長筋の形状の差などが影響すると考えられる。また、通常の出荷月齢に達した黒毛和種の肥育牛について、〝⑬～①〟で超音波診断を行えば、〝⑥～⑦〟のロース芯面積の大小をある程度予測することが可能であろう。しかし、胸腰最長筋は、その量と質において枝肉中で最も付加価値の高い筋肉である。さらに、ロース芯面積と枝肉重量や赤肉量との間には高い相関があり[15]、腰椎部のロース芯面積と胸腰最長筋の全重量との間には有意な相関がある[12]。超音波の利用が枝肉の肉量や肉質の推定を目的

■枝肉の第6～7胸椎間横断面



とする以上、枝肉全体の経済的価値を反映する部位を直接評価することが望ましい。米国では第11～13胸椎間で測定されることが多いが、これは米国の枝肉取引の格付部位に一致する。また、２次元の断層画像を理解するには、筋肉や骨の構造に関する３次元の知識が不可欠だが、これを知る機会は少ない。熟達した研究者を除けば、一般の技術者にとって画像の解析は容易ではない。超音波の利用を一般的な技術として普及するには、構造が単純な部位を測定対象とすることも考慮されるべきだろう。超音波による測定に適した部位、枝肉の経済的価値を反映する部位、枝肉の格付け部位の３者を一致できれば、肉用牛生産の発展に寄与すると考える。

本稿のとりまとめに際しては、九州農業試験場の松崎正敏氏より、貴重なご示唆をいただきました。ここに記して厚く御礼申し上げます。

引用文献

1) Butterfield, R. M. (1964) Relative growth of the musculature of the ox. Tribe, D. E. ED. CSIRO, Melbourne.
2) Field, R. A. and C. O. Schoonover (1967) J. Anim. Sci. 26, 709-712.
3) 原田宏・熊崎一雄 (1979) 日畜会報50, 305-311.
4) 福原利一・土屋平四郎・西野武蔵・山崎敏雄 (1968) 中国農試報B16, 123-162.
5) Kauffman, R. G., G. G. Suess, R. W. Bray and R. D. Scarth (1968) J. Anim. Sci. 27, 969-971.
6) Ozutsumi, K. and M. Okada (1982) Jpn. J. Zootech. Sci. 53, 116-123.
7) 小堤恭平・池田敏雄・安藤四郎・中井博康・吉武　充・小沢　忍・小石川常吉・千国幸一 (1984) 日畜会報55, 821-825.
8) 小堤恭平・千国幸一・小石川常吉・加藤貞雄・伊藤健・小林正和・江畑富夫・玉田裕志・吉武　充 (1988) 日畜会報59, 916-921.
9) 小堤恭平・山口高弘 (1991) 栄養生理研究会報35, 155-166.
10) 小堤恭平 (1991) 肉牛生産情報５, 26-29.
11) Stouffer, J. R., M. V. Wallentine, G. H. Wellington and A. Diekmann (1961) J. Anim. Sci. 20, 759-767.
12) 土屋平四郎・山崎敏雄・西野武蔵・福原利一 (1967) 中国農試報B15, 43-53.
13) 渡辺彰・滝本勇治・常石英作・西村宏一 (1986) 日畜会報57, 813-817.
14) Wellington, G. H. and J. R. Stouffer (1959) Cornel Univ. Agr. Exp. Stn. Bull, 941.
15) 山崎敏雄・小沢　忍・富樫研治・田中彰治 (1977) 中国農試報B22, 1-26.
16) 山崎敏雄 (1977) 中国農試報B23, 53-85.
17) 善林明治 (1990) 日畜会報61, 308-314.
18) 善林明治・江本行宏 (1990) 日畜会報61, 883-890.

技術情報 1

家畜の経済形質の多くの部分は量的形質であり、多数の遺伝子によって支配されていると考えられている。このような遺伝子群を解明するために家畜のゲノムレベルでの研究が展開されている。量的形質に関与する遺伝子座（Quantitative Trait Loci）の対立遺伝子は一般に効果が小さいと考えられているが、一部に大きな影響を与える突然変異が知られている。その一つであるウシ筋肥大症（ダブルマッスル；DM、またはブタ尻）がDNAレベルで明らかにされた。量的な経済形質に関与する遺伝子としては最初の例であり以下に紹介する。

ウシで解明された筋肉だけを増加させる突然変異遺伝子

三宅　正志（みやけ　まさし）
STAFF（農林水産先端技術産業振興センター）研究所
美川　智（みかわ　さとし）
農林水産省畜産試験場

ウシ筋肥大症（ダブルマッスル：DM）の特徴(1)

ウシ筋肥大症は、遺伝子の形質であり、通常のウシと比べ平均20％の筋肉量の増量が最大の特徴である（図１）。1807年に初めて報告されて以来、世界中で多くの品種から同様の形質が観察されているが、中でもベルジアンブルー種では、DMの形質が計画的に選抜され、形質についても詳細に解析されている。

筋肉量の増量の原因は筋繊維数の肥大もあるが、むしろ筋繊維数が増加することにより起こる。筋繊維数の増加は妊娠初期の胎児期から見え始め、出生時には通常のおよそ2倍になり、出生時体重もおよそ30％増となっている。枝肉の特徴としては、高価な部分肉お

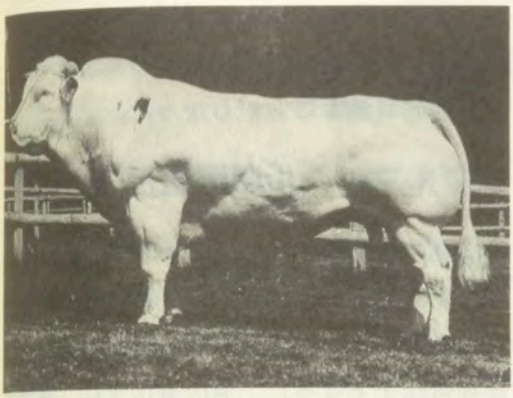


図1．ウシ筋肥大症（ダブルマッスル；DM)。遺伝性の形質であり、通常のウシと比べ平均20%の筋肉量の増量が最大の特徴である。

よび赤肉割合の増加、屠体における骨および臓器割合の減少、そして脂肪、結合組織割合の減少があげられる。肉質に関しては、結合組織割合が少なく、筋繊維が細いことなどから肉がとても柔らかい。その他の特徴としては、飼料摂取量が通常と比較して少ない。しかし、増体率は良いことから飼料要求率は良い。このように多くの点でDM形質は優れており、特にヨーロッパでは、DMの肉はプレミアムプライスで取引されていることから、このウシを飼育している農家の収入は向上している。

DMには受精率の減少、性成熟の遅延、難産、低い子牛の生存能力そして、高いストレス感受性などの問題点もある。が、特にヨーロッパでは、これらの欠点を補うだけの経済効果が期待され、イタリア原産のピエドモンテース種では、年々DMの比率が増加しており、同種で供用されている種牛のほぼ100%がDMである。他の品種でも次第にDMの種牛の比率が通常のそれよりも上回ってきている。

ダブルマッスル原因遺伝子解明に向けて

1995年Charlierらのグループは、ベルジアンブルー種のDM牡と通常の雌牛との戻し交配試験家系を構築し、DMの形質がメンデルの法則に基づいて遺伝することを認め、常染色体劣性遺伝する形質であることを示唆した（2)。また、この家系を102個のマイクロサテライトマーカーを用いて連鎖解析を行ったところ、ダブルマッスル遺伝子は、第2染色体上に存在することが明らかになり、特に同染色体上のマーカーTGLA44で最大ロッドスコアー17.22(原因遺伝子が、そのマーカーと連鎖していると考えた方が、連鎖していない場合よりも1017.22倍確からしいの意)が得られ、そのマーカーから2cM（約200万塩基対）の範囲に存在することが明らかとなった。さらにGeorgesらは、Ⅲ型コラーゲン遺伝子近傍のウシの酵母人工染色体（YAC）を同定し、整列化を行った。整列化したYACより、新たにマイクロサテライトマーカーを設定し、連鎖解析を行ったところ、マーカーTGLA44とBULGE20との間で最大ロッドスコアー26.4が得られ、INPP 1（Inositol polyphosphate 1-phosphatase）遺伝子とⅢ型コラーゲン遺伝子の間に原因遺伝子が存在することがほぼ確実となった（図2)。

マウス骨格筋量を調節するミオスタチン遺伝子の発見

トランスフォーミング増殖因子-β（TGF-β)スーパーファミリーには、胚の発生の調節や生体組織の恒常性の維持に重要な役割を果たす多数の増殖因子、分化因子が含まれている。1997年、AlexandraらはTGF-βスーパーファミリーに属する新たなGDF-8遺伝子（ミオスタチン遺伝子）を同定した（3)。またミオスタチン遺伝子はゲノミックサザンハイブリダイゼーション解析により、ラット、ヒト、サル、ウサギ、ウシ、ブタ、イヌ、ニ

ワトリに存在することが確かめられた。マウスでは各体節の筋節部にまず発現が認められ、後に筋肉が分化発達するにしたがい広範囲にmRNA発現が認められた。

Alexandraらはミオスタチンの生物学的機能をさらに解析するためにミオスタチンノックアウトマウスを作製した。その結果、ノックアウトマウスは生存および生殖可能でヘテロ個体、野生型個体に比べて体重が30%大きくなった。また異常な身体の形をしており、肩や尻が盛り上がっていた。解剖によって調べたところ筋肉が増大していることが明らかとなった。筋肉の増大は体全体におよび、野生型に比べ2から3倍であった。またノックアウトマウスでは筋肉細胞の数が野生型に比べて増加しており、筋肉細胞の太さも野生型に比べて若干太くなっていた。

これらの結果より、新たに同定されたTGF-βスーパーファミリーに属するミオスタチンは筋肉細胞の増殖および増大を抑制することにより、骨格筋の成長の負の調節因子として特異的に働くことがわかった。

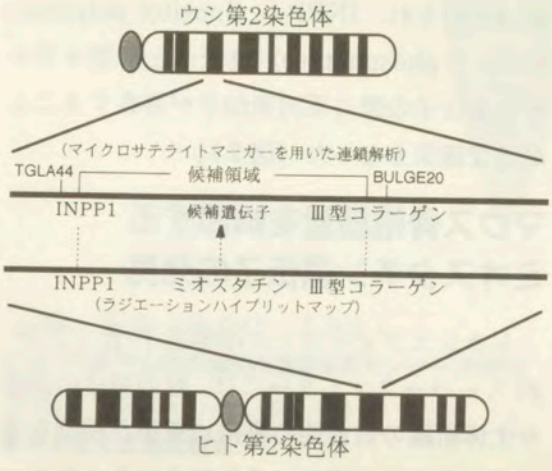


図2．ウシとヒトの第2染色体の比較。ウシでは連鎖解析により、DMの原因遺伝子はINPP1とⅢ型コラーゲン遺伝子の間にあることがわかった。ヒトでは筋肉量を調節するミオスタチン遺伝子がラジエーションハイブリッドマップを用いてINPP1とⅢ型コラーゲン遺伝子の間にあることがわかった。よってミオスタチンがDMの原因遺伝子である可能性が高くなった。

ダブルマッスル原因遺伝子の同定

上記のようにミオスタチンノックアウトマウスがウシのDMとよく似た表現形質を示す事から、ミオスタチン遺伝子がDMの有力な候補遺伝子となった。原因遺伝子は、連鎖解析により第2染色体に存在することが分かっているため、ウシのミオスタチン遺伝子が第2染色体上、特にINPP1とⅢ型コラーゲン遺伝子間に存在するならば、原因遺伝子であることはほぼ確実となる。そこでGrobetらは、ウシのミオスタチン遺伝子が候補領域に存在する事を調べるため、解析技術の進んでいるヒトゲノム上でミオスタチン遺伝子座を確認した。ラジエーションハイブリットマップを用い、ヒトのミオスタチン遺伝子座を決定したところ、候補領域であるINPP1とⅢ型コラーゲン遺伝子の間に位置する事がわかった（図2）。したがって、ウシでも同様にINPP1とⅢ型コラーゲン遺伝子の間に存在すると予想され、染色体上の位置と遺伝子の機能からDMの有力な候補遺伝子となった。

ミオスタチン遺伝子の塩基配列を普通のウシとDMウシで比較したところ、DMではミオスタチン遺伝子上に11塩基対の欠失をホモに持っていることが明らかになった(図3)。この変異により、完全なミオスタチンタンパクを作り出すことができず、DMの形質を引き起こすと思われる。また、戻し交配の試験家系を調査したところ、その表現形質と遺伝子型は完全に一致し、DMは常染色体劣性遺伝することが確認された(4)。その他の品種でミオスタチン遺伝子に変異が見られるか調べたところ、ホルスタインなど乳用種では全く

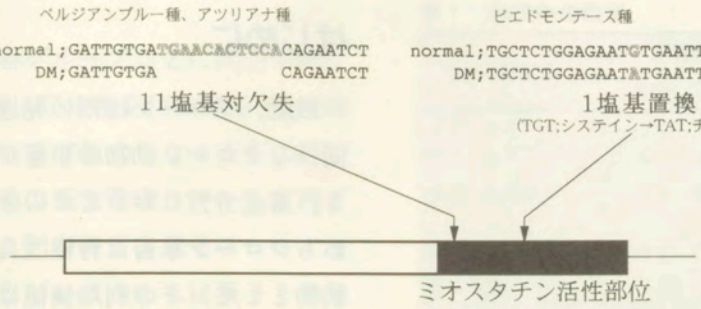


図3．DMのウシのミオスタチン遺伝子で見つかった変異。これらの変異によりミオスタチンタンパク質が正しく合成されず、筋肉量の調節に異常が見られる。

見られず、肉用種のベルジアンブルー種、アツリアナ種のDMでは全てこの11塩基対の欠失をホモに持っていた。マイン-アンジュ種のDMでは、この11bpの欠失は見られなかったが、連鎖解析の結果からミオスタチン遺伝子上にベルジアンブルー種とは異なる種類の変異をもっていることが予想される（4）。

別のグループからも同様に11塩基対の欠失が報告されているが(5、6)、McPherronらは、ピエドモンテース種において1塩基の置換による変異を同定している(5)。この変異により、正常ならば313番目のアミノ酸のシステインがチロシンに変化していた（図3）。TGF-βスーパーファミリーに属する遺伝子は、活性部位に7個のシステインが保存されているのが特徴であり、機能の面で非常に重要な役割を持っている。そのため、システインがチロシンに変わる変異は、ミオスタチンの機能を著しく損い、DMを引き起こすと思われる。

日本においてはヨーロッパと状況は大きく異なっており、DMは不良形質として淘汰の対象とされ、最近ではほとんど見られなくなっている。これまで見てきたようにDM形質は、赤身のみを増加させ脂肪が少なくなることから、霜降りを好む日本では、農耕用に不向きであることと合わせて、淘汰の対象になってきたものと思われる。

文献

1）Arthur P. F.: Aust. J. Agric. Res., 46, 1493-1515, 1995

2）Charlier C. et al.: Mamm. Genome, 6, 788-792, 1995

3）Alexandra C., et al.: Nature 387, 83-90, 1997

4）Grobet L., et al.: Nature Genet. 17, 71-74, 1997

5）Mcpherron A. C., et al.: Proc. Natl. Acad. Sci, USA 94, 12457-12461, 1997

6）Kambadur R., et al.: Genome Res., 7, 910-915, 1997

技術情報2

一卵性双子の肉量に関する相似性(中間報告)

撫　年浩（なで　としひろ）
農林水産省家畜改良センター技術部技術第二課

はじめに

最近、クローン技術の発達により遺伝的に同一なクローン動物の生産が可能となっている。畜産分野においてこのクローン動物すなわちクローン家畜は育種改良の効率化や実験動物として、その利用価値は非常に高いものがある。

しかし、クローン家畜はその価値を決定する経済形質（表現型）の相似性が明らかにされていないのが現状であり、クローン家畜を用いて育種改良や比較試験等を行っても正確な結果が得られない可能性がある。

この問題点を解決するには、遺伝的に同一なクローン家畜が、同様の飼養環境下でどのような表現型を現し、どの形質にどの程度の相似性があるのか調査する必要がある。

そこで今回、切断2分離胚由来の黒毛和種去勢牛の一卵性双子（以下「双子」という）を肥育し、肥育終了後、枝肉解体調査を行い、双子内の枝肉構成等の差について調査したので報告する。

なお、今回は枝肉成績の得られた2例のみの中間報告とさせて頂く。

材料及び方法

供試牛は切断2分離胚由来の黒毛和種の双子1組2頭と父が同じ半きょうだい1頭の計3頭のグループ（A）および双子1組2頭と父と母の父が同じ半きょうだい1頭の計3頭のグループ（B）の2グループの合計6頭を

用いた。

肥育方法は、各グループごとに同一牛房で飼養し、濃厚飼料は間接検定用飼料を、粗飼料はワラをそれぞれほぼ飽食となるように給与した。また、その他の飼養管理はグループ内で全て同一とした。肥育終了は双子については同日に、半きょうだいについては双子と生年月日が異なったため、半きょうだいは双子と体重がほぼ同一となった時点とした。(表1)

と畜は全て近隣のと畜場で行い、枝肉左半丸を当センターに搬入し、枝肉解体調査を行った。枝肉解体調査はButterfieldらの方法に準じて筋肉は100種類の各筋肉に、脂肪は皮下・筋間・腹腔内の3種類に、骨は12種類の各骨ごとに分類しそれぞれの重量および筋肉、脂肪、骨の重量を求めた。

これらのデータについてはグループ内の双子内および双子と半きょうだい間でどの程度の差があるのか調査した。

結果および考察

表2に供試牛の枝肉重量、筋肉重量、脂肪重量、骨重量を、表3に枝肉重量、筋肉重量、脂肪重量、骨重量におけるグループ内の双子内および双子と半きょうだい間の差を示した。これによると、枝肉重量についてはAグループの双子内の差が0kg、双子と半きょうだい間の差が5.6kgおよび5.6kgであり、Bグループの双子内の差が6.2kg、双子と半きょうだい間の差は12.4kgおよび6.2kgと双子内の差の方が双子と半きょうだい間よりも小さい値となった。筋肉の重量についてはAグループの双子内の差が0.1kg、双子と半きょうだい間の差が4.9kgおよび5.1kgであり、Bグループの双子内の差が0kg、双子と半きょうだい間の差は10.5kgおよび10.5kgと双子内の差の方が双子と半きょうだい間よりも小さい値となっ

表1　供試牛の概要

	血縁関係	肥育開始		肥育終了		肥育期間
		月齢	体重(kg)	月齢	体重(kg)	(カ月間)
A1	双子	10.7	270	31.2	716	20.5
A2	双子	10.7	263	31.2	711	20.5
A3	父同じ半きょうだい	10.6	286	29.7	717	19.1
平均		10.67	273.00	30.70	714.67	20.03
標準偏差		0.05	9.63	0.71	2.62	0.66
B1	双子	14.7	317	33.2	676	18.4
B2	双子	14.7	312	33.2	682	18.4
B3	父、母の父同じ半きょうだい	11.8	329	28.1	714	16.7
平均		13.73	319.33	31.50	690.67	17.83
標準偏差		1.37	7.13	2.40	16.68	0.80
合計						
平均		12.20	296.17	31.10	702.67	18.93
標準偏差		1.81	24.67	1.82	16.93	1.32

表2　供試牛の枝肉の(左半丸)、筋肉、脂肪、骨の重量（kg）

	枝肉重量(左半丸)	筋肉	脂肪	骨
A1	221.2	110.4	82.4	23.4
A2	221.2	110.5	80.6	23.7
A3	215.6	105.4	83.6	24.2
平均	219.33	107.75	82.16	23.73
標準偏差	2.64	2.36	1.24	0.33
B1	210.4	107.8	77.1	19.9
B2	216.6	107.8	83.6	20.6
B3	222.8	118.3	77.2	21.7
平均	216.47	111.31	79.29	20.74
標準偏差	5.07	4.96	3.04	0.76
合計				
平均	217.90	110.03	80.73	22.24
標準偏差	4.29	4.09	2.73	1.61

表3　供試牛の枝肉(左半丸)、筋肉、脂肪、骨の重量の一卵性双子間および一卵性双子と半きょうだい間の差（kg）

	枝肉重量(左半丸)	筋肉	脂肪	骨
A1－A2	0.0	0.1	1.8	0.4
A1－A3	5.6	4.9	1.2	0.8
A2－A3	5.6	5.1	3.0	0.5
B1－B2	6.2	0.0	6.5	0.8
B1－B3	12.4	10.5	0.1	1.8
B2－B3	6.6	10.5	6.4	1.1

た。脂肪重量についてはAグループの双子内の差が1.8kg、双子と半きょうだい間の差が1.2kgおよび3.0kgであり、Bグループの双子内の差が6.5kg、双子と半きょうだい間の差は0.1kgおよび6.4kgと両グループとも双子内の差よりも双子と半きょうだい間の差の方が小さかった。骨の重量については枝肉重量および筋肉重量と同じ結果となった。また、表4に枝肉重量に対する筋肉重量、脂肪重量、骨重量の割合を、表—5に枝肉重量に対する筋肉重量、脂肪重量、骨重量の割合における双子内および双子と半きょうだい間の差について示した。これによると枝肉重量に対する筋肉重量、脂肪重量、骨重量の割合は非常に小さな差であるが両グループともに全て双子内の差が双子と半きょうだい間の差よりも小さい値であった。

表6に供試牛の主要な5種類の筋肉（半腱様筋、半膜様筋、大腰筋、胸最長筋、棘上筋）の重量を、表7に主要な5種類の筋肉重量におけるグループ内の双子内および双子と半きょうだい間の差を示した。これによるとAグループでは双子内の差が半腱様筋と大腰筋で70gおよび40gと双子と半きょうだい間の差の約1／2～1／5の小さな値であった。また、胸最長筋については双子内の差が最も小さい結果とはならなかったが、双子内および双子と半きょうだい間の差は胸最長筋重量の2～4％の範囲内であり非常に小さいものであった。Bグループでは双子内の差が半腱様筋、胸最長筋0g、105g、55gと双子と半きょうだい間の差の約1／4以上の小さな値であった。

表4　供試牛の枝肉重量に対する筋肉、脂肪、骨重量の割合（%）

	筋肉	脂肪	骨
A 1	48.9	37.2	10.6
A 2	49.6	36.4	10.7
A 3	48.9	38.8	11.2
平均	49.58	37.47	10.82
標準偏差	0.48	0.97	0.27
B 1	51.2	36.7	9.5
B 2	49.9	38.7	9.5
B 3	53.1	34.6	9.8
平均	51.40	36.65	9.58
標準偏差	1.32	1.65	0.13
合計			
平均	50.49	37.06	10.20
標準偏差	1.35	1.41	0.66

表5　供試牛の枝肉重量（左半丸）に対する筋肉、脂肪、骨重量割合における一卵性双子間および一卵性双子と半きょうだい間の差（%）

	筋肉	脂肪	骨
A 1—A 2	0.1	0.8	0.2
A 1—A 3	1.0	1.5	0.7
A 2—A 3	1.1	2.4	0.5
B 1—B 2	1.3	2.0	0.1
B 1—B 3	1.9	2.0	0.3
B 2—B 3	3.2	4.0	0.2

表6　供試牛の主要な5種類の筋肉重量（g）

	半腱様筋	半膜様筋	大腰筋	胸最長筋	棘上筋
A 1	2020	4590	1720	7200	1630
A 2	2090	5050	1760	7360	1730
A 3	2230	5060	1570	7070	1670
平均	2113.33	4900.00	1683.33	7210.00	1676.67
標準偏差	87.31	219.24	81.79	118.60	41.10
B 1	2355	4535	1765	8055	1645
B 2	2355	4640	1850	8110	1515
B 3	2465	5120	1705	7855	1785
平均	2391.67	4765.00	1773.33	8006.67	1648.33
標準偏差	51.85	254.66	59.49	109.57	110.25
合計					
平均	2252.50	4832.50	1728.33	7608.33	1662.50
標準偏差	156.60	247.01	84.49	414.37	84.40

表7　供試牛の主要な5種類の筋肉重量における一卵性双子内および一卵性双子と半きょうだい間の差（g）

	半腱様筋	半膜様筋	大腰筋	胸最長筋	棘上筋
A 1—A 2	70	460	40	160	100
A 1—A 3	210	470	150	130	40
A 2—A 3	140	10	190	290	60
B 1—B 2	0	105	85	55	130
B 1—B 3	110	585	60	200	140
B 2—B 3	110	480	145	255	270

これらの結果から遺伝的に同一な双子内の脂肪重量については相似性が高いことは伺えなかったが、枝肉重量、筋肉重量、骨重量については相似性が高く、枝肉重量に対する筋肉重量、脂肪重量、骨重量の割合についても相似性が高いことが伺えた。このことから体構成比は相似性が高いことが伺えた。

なお、主要な5種類の筋肉重量についてはAおよびBグループで共通して双子の相似性が高い傾向が伺えたのは半腱様筋だけであったが、胸最長筋は他の4種類の筋肉のような双子内および双子と半きょうだい間で違いはみられなかった。

おわりに

全国の報告は2例のみの中間報告とし、統計処理等は行わずデータの提示のみとさせていただいた。家畜改良センターでは今後、同様の調査を継続して行い、遺伝的に同一な双子の肉質・肉量に関する相似性を明らかにすることとなっている。また、最近技術の発達がめざましい核移植技術により生産されたクローン牛の肉質・肉量の相似性についても明らかにしていく予定である。

また、これらのクローン牛の肉質・肉量に関する相似性のデータを用い、より精度の高い育種改良への応用の検討および各種試験を実施していきたいと考えている。

平成10年度の問題別研究会について

農林水産省畜産試験場

1. 牛、豚、鶏の問題別研究会（主催：畜産試験場）

1）食品の品質評価技術の今後の方向

11月5日13：00～6日12：00

畜産試験場大会議室

2）畜産環境保全研究課題の検討

11月11日13：00～12日12：00

畜産試験場大会議室

2. 家畜ふん尿処理利用研究会（主催：畜産試験場、草地試験場、農業研究センター）

畜産排水処理と環境マネージメントの現状と今後の方向

11月12日13：20～13日12：00

筑波農林研究団地共同利用施設大会議室（農林ホール）

3. 自給飼料品質評価研究会（主催：畜産試験場、草地試験場）

飼養標準における問題点と改定方向及び飼料成分とフォーレージテスト

11月19日13：00～20日12：00

畜産試験場大会議室

開催内容の詳細は農林水産省畜産試験場企画調整部研究交流科へお問い合わせ下さい。

TEL 0298-38-8618

研究所だより

技術の開発と発信の基地

長崎県畜産試験場

大平　洋勝（おおひら　ひろかつ）
長崎県畜産試験場

グラビアA頁

1．はじめに

本県の畜産は、平成８年の農業粗生産額1,514億円中30.1％の455億円を占め、作目別では上位10位までに、２位に肉用牛、５位に豚、７位に鶏卵、８位に生乳と四つの畜産部門が入っており、農山村を支える重要な基幹作目である。

飼養頭羽数（H10．２．１）は、乳用牛15,000頭、肉用牛89,200頭、豚206,900頭、採卵鶏2,313千羽、ブロイラー1,961千羽で、肉用牛は全国９位で主産県となっている。

肉用牛は県下全域に飼養され、離島や半島地域の農家経営の中で重要な部門として位置づけられていることから、飼養頭数12万頭、飼養規模の倍増を目指した「肉用牛倍増プラン」が策定され、農家と関係機関が一体となってその振興が図られている。

肉用牛を除く他の家畜家禽については、計画的な生産が行われていることから、農家の経営向上のため低コストで品質の高い畜産物の生産を目指している。

2．畜産試験場の組織

当試験場は、１課と５科（総人員47名、うち研究職は、場長、次長を含め16名）から成り、多様化する研究要望に対しリアルでタイムリーな技術、情報の提供に努めている。

- 場長
- 次長（兼務）
  - 総務課
  - 酪農科（研究員4）
  - 肉用牛科（〃 3）
  - 草地飼料科（〃 4）
  - 養豚科（〃 2）
  - 養鶏科（〃 2）

3．試験研究の概要

【酪農科における試験研究】

酪農については、計画生産が実施されており、急速な規模拡大は望めないため、酪農経営の安定化のためには生産コストの削減、消費者ニーズにあった高品質な牛乳生産等による経営の質的改善を推進する必要がある。

このため、需要の多い夏場に安定して生産するための暑熱時の高泌乳牛の飼養管理技術の開発、生産コスト低減のための未利用資源の飼料化技術等に取り組んでいる。

また、大家畜の生産の効率化、改良の促進を図るため雌雄産み分け、体外受精、核移植等に関する研究を実施しており、昭和62年には凍結卵分割による双子の誕生や、平成９年には初期発育段階の受精卵を利用した核移植によって、クローン牛の生産に成功している。

なお、当場では、民間の受精卵移植師を養成しており、平成２年以来平成９年度までに35人の移植師が誕生し、県内各地で採卵から凍結、移植までを行い地域の大家畜の振興に寄与している。

【肉用牛科における試験研究】

牛肉の自由化に対応し、肉用牛経営の安定的な発展を図るためには、規模拡大を図りつつ生産の低コスト化、高品質化を進める必要がある。

繁殖経営では、規模拡大が進展しているが、多頭化に伴い従来の個体管理から脱却した効率的な牛群管理技術の確立が必要となっている。畜舎内での群管理は、繁殖ステージ毎に期別群分け管理することで効率的な飼養ができる成果を既に得ており、今年度からは、放牧を取り入れた省力的な繁殖牛の群管理の確立に取り組むことにしている。

肥育では食品製造粕を利用した低コスト肥育技術や雌子牛の肥育素牛としての評価を高めるための技術の開発、上質肉生産のためビタミンAが肥育に及ぼす影響の検討等に取り組んでいる。

また、牛肉の低コスト生産を一層進めるために、肥育開始月齢を繰り上げた場合の肥育技術の開発に取り組むことにしている。

なお、多くの県では畜産試験場で和牛の産肉能力検定が行われているが、本県では、長崎県肉用改良センターで改良業務が行われており「牛若丸」、「糸晴美」等の県有種雄牛を繁養し、質量兼備の「ながさき牛」づくりに努めている。

【草地飼料科における試験研究】

大家畜の経営の安定的な進展のためには、土地基盤に立脚した経営体の育成が必要である。

このため、草地飼料科では本県の気候、耕地条件に適した生産性の高い草種の選定、作型の検討をしている。

また、粗飼料の省力安定生産・貯蔵体系の確立や未利用資源の飼料化技術、放牧体型による飼料生産省力化技術の確立など経営コスト低減に役立つ技術の開発をしている。

農村の過疎化、老齢化等により耕作放棄地が増加しているが、これら未利用地を畜産サイドで利用するため開発されたバヒアグラス種子を用いたシードペレットは、種子を土壌、堆肥、炭酸カルシウム等の吸水力・保水性の高い基材および肥料とともにペレット化することにより、従来、バヒアグラスの欠点とされてきた発芽率、初期生育の問題点を解決でき、簡易に草地造成できる技術として本県各地域で実証展示がなされ普及が図られている。

また、当科では普及センター等を通じて持ち込まれた自給飼料などの分析を実施し、農家の給与技術の向上に努めている。

【養豚科における試験研究】

養豚経営は、飼養規模の拡大が急速に進み農村の都市化、混住化と相まって糞尿の適切な処理が求められている。このため、環境保全型農業の確立を目指し、環境への負荷物質で窒素とリンの糞尿中への排泄量を低減させる技術について検討をしており、また、付加価値が高く広域流通が可能な堆肥処理調整技術とその利用について検討することにしている。

また、発酵床養豚において、床を適正に管理するため、通気や攪拌等の効果について検討を行っている。さらに、養豚経営の生産性向上のため、牛初乳の活用による初生子豚の管理について検討することにしている。

豚の改良面では、海外からの優良な輸入精液等で生産された種豚候補を産肉能力検定により選抜・譲渡し、その効率的な利用と改良

の促進を図っている。

【養鶏科における試験研究】

近年採卵鶏、ブロイラーの能力向上はめざましく飼養管理法も多様化している。

それに対応し、より低コストで安全な鶏卵、鶏肉を生産するための飼養管理技術の検討を行っている。

これまで採卵鶏では、卵質の改善試験、夏期暑熱による生産性の低下を防止するための防暑対策試験、産卵鶏の長期利用飼養管理技術の検討等を実施してきた。

ブロイラーについては、防暑対策、鶏舎の環境改善などブロイラーの飼養技術の開発に取り組んできた。

平成10年度からは、採卵鶏の育成期における光線管理や早期性成熟化に取り組むことにしている。

ところで、長崎県とアジア大陸の中間に位置する国境の島「対馬」には、古くから島在来の鶏が飼養されている。全体に褐色を帯び肉垂のかわりに顎髭を有するため、「ひげの王様つしま地どり」と呼び、県の特産品として、対馬はもとより県内各地で郷土料理「いりやき」やステーキの素材として普及宣伝中である。

当場では、この「つしま地どり」を活用し、高品質な鶏卵鶏肉の生産を目的とした特産鶏の作出を行っている。

4．おわりに

本県の農林業については、国際化の進展による輸入量の増大、社会情勢の変化等に伴い農林業所得の低迷、担い手の減少等多くの課題に直面していることから、21世紀に向けた農林行政の指針として「長崎県新農政プラン」が策定されている。

これら課題の解決および施策の展開を図るためには新たな技術の開発は不可欠である。

このため、平成９年度に、従来の「長崎県試験研究の基本構想」が見直され新たに「長崎県試験研究の推進構想」が策定された。

畜産部門の骨子は、

①低コスト、高品質安定生産のための技術開発

②バイオテクノロジー等の基盤的研究の推進

③環境保全型農林業技術の開発

である。

この構想に沿いつつ、地域の直面する課題に迅速に対応できる試験研究機関として、畜産農家経営の生産性向上と安定化に寄与して参りたい。

今月の表紙

中国河北省にて。今、中国では多頭飼育、企業養豚が主体を占め、食料と飼料が競合しつつある。底辺に写真のような庭先養豚があれば心強い。

（畜産環境整備機構　岩元　周二）

第8回世界畜産学会議参加記

松川　正（まつかわ　ただし）㈳畜産技術協会附属動物遺伝研究所

1. 世界畜産学会議

第8回世界畜産学会議（the 8th World Conference on Animal Production）は韓国ソウルの国立ソウル大学のキャンパスで6月28日（日）から7月4日（土）まで1週間にわたって開催された。閉会式における報告によれば世界の84カ国から同伴者も入れて2217名の参加があったという。日本からの参加者は同伴者を含めて約200名であったと見られている。

世界畜産学会議（略してWCAP）の第1回は欧州畜産学会（EAAP）が組織して、FAOの後押しで1963年にローマで開催された。この時は54カ国から366名が参加している。この第1回WCAPが成功であったことから、1965年には世界畜産学会（the World Association for Animal Production、略してWAAP）が組織され、以後はWAAPが主催となって5年おきにWCAPが開催されることとなった。第2回はメリイランド、第3回はメルボルン、第4回はブエノスアイレスとまわり、第5回は1983年、東京開催であった。この時の組織委員会委員長は三村　耕教授（広島大学）、事務局長は山田行雄教授（畜試→京都大学）で、61カ国から1229人が参加している。以後第6回はヘルシンキ、第7回はエドモントン、第8回がソウルで、次回第9回は2003年がポルトアレグロ（ブラジル）と決まった。

WCAPの本来の目的は、畜産に関する諸問題を科学、技術、教育の立場から検討することとされ、研究発表を主目的にした集会ではないと思えるが、各回とも多くの研究発表（一般発表）がなされている。

2. ソウル大会

WCAPソウル大会のテーマは「生活の向上のための21世紀に向けた畜産」であり、将来の環境問題、食糧問題、遺伝資源と畜産の関係が多く論じられていた。大会の初めの3日間はすべてシンポジウムに当てられ、計15テーマのシンポジウムが行われた。続く4日間は午前中は全体会議で計4テーマについて行われ、全体会議のあった日の午後の内、1日は近郊ツアー、残り3日間の午後が一般発表に当てられた。

このほか、歓迎パーティー、夕食会、お別れパーティー、同伴者向けプログラムなどの社交行事もあり、日本からも多くの方が奥さん同伴で参加していた。

シンポジウム及び全体会議における講演（招待講演）は、私が数えたところでは計202題（当初は210題を予定）、研究発表（必ずしも研究成果の発表とは限らないので、一般発表、投稿発表、もしくは申し込みを発表と言うのが妥当かもしれない；英語ではcontributed paper）は985題に達し、連日朝8時半から夕方5時、または6時までの濃密な日程であった。

招待講演者はそれぞれの分野で業績のある

方々に違いないし、またWCAPの性格からして特定の国に偏ることは避けているに違いない。そう思って講演者（複数の名前が並んでいる場合には筆頭者）の所属を調べてみると、講演者は41カ国(国際機関などはその所在地)から来ており、そのうちUSAが全体の２割、次いで多いのがKorea（主催国だからこれは当然)、３番目がJapanであった。招待講演者の２割の所属がUSAというのはいささか多過ぎる感がないでもない。

985題と報告された一般発表をプログラムに基づいて数えてみると、430題近くが韓国、140題が日本、インドから64、中国41、アメリカ29、ブラジル23で、これがベスト６。発表者の所属国は70カ国余になる。

シンポジウムや全体会議の講演で、私が聞くことのできた範囲では、一般に欧米、特にアメリカの人の話が面白かった。内容が高級かどうかの判断には自信がないが、話の中身、話の組立、スライドで示す情報、いずれも親しみやすい。娯楽映画はアメリカ製と思っている私だが、学術的プレゼンテーションでもアメリカ流がなじみやすいと感じた。アメリカの影響恐るべし、と言うことか。

一般発表の形式には口頭とポスターとがあったが、大部分はポスター発表。私の訪れたポスター会場は少し狭かった。多くの発表を限られた時間とスペース内で済ませる必要があったためであろうが、パネルとパネルに挟まれた間隔が狭く、３～４人も人だかりがすればもう通る隙間もない有様であった。だだっ広いのも困るが、あまり狭いと、気の小さい私は人の迷惑にならぬよう急いで通り過ぎなければ、と言う気持ちになってしまう。ポスターの形式にはいろいろなスタイルがあり、参考になったが、一つ一つを丁寧に読んで歩かなかったのは申し訳ないことであった。

大会期間中大学講内の体育館（オリンピック・スタジアムと呼ばれている）では、韓国や世界の畜産、畜産技術、畜産物、施設機械などの展示が行われ、この一角でわが畜産技術協会も日本の畜産についての展示を行った。また構内グラウンドでは多くのテントが張られ、農畜水産物の展示即売会も開催されていた。これはWCAP協賛行事とのこと。これらの展示には、農協が組織したと思われる団体や、小中学生と見られる学生が結構多く訪れていた。

3．いくつかの感想

韓国は人口４千５百万弱、畜産の規模で言えば肉用牛（黄牛）280万頭、乳牛55万頭、豚肉生産量65万トン／年、鶏８千３百万羽の国である。この国から招待講演、一般講演合わせて450に余る発表が行われたことに私は驚いた。そういえば、参加者2200余の内、1500は韓国の方々であると登録担当者に聞いた。すさまじい動員ではないか。このWCAPに注いだ韓国の方々の努力、意気込みが伝わってくる数字ではある。それだけに、日本からの参加者が200人に達し、また発表もあれだけあったことで隣国の義理を果たせたといった日本畜産学会のある役員の言葉はうなづけるものがあった。

開会式における韓国の方々（WAAP会長イン・Ｋ・ハン教授、組織委員会委員長Ｊ・Ｋ・ハ教授、ソウル大学長、農林大臣）のスピーチにはそれぞれ、この経済状況の下、みなさんにはご迷惑をかけた、のたぐいの言葉があり痛々しい思いもした。政府は直前に助成金を減額したと言うし、アジア諸国は軒並み周知の経済状況で、この地域からの参加者は予定を大幅に下回ったに違いない（登録料収入の減になる)。畜産も大不況だと言うから寄

付金も予定通りは集まらなかったであろう。そのため、招待講演者の旅費を当初の予定通り支出できなかった等、数々の予定変更を余儀なくされたようである。この間の主催者の心労は想像するに余りある。

閉会式で司会を担当した組織委員長が、「WCAPが終わることになって私は本当にハッピーだ」と言ったのは準備した言葉ではないようであったが本音であったであろう。会場は爆笑とともに拍手で応えた。ハン教授は「家内にはお礼を言わなければならない」と言って奥さんを会場に紹介した。会場は暖かい拍手に包まれた。韓国はよくやった、ご苦労さん、の気持ちは閉会式に出席した人たちに共通した感情であったであろう。会場総立ちになって拍手を送るシーンが閉会式中2回もあった。いい閉会式であった。

私がWCAPに参加したのは前に述べた展示担当としてである。実務は同行した同じ協会の清水氏とソウルの女子大生チャンさんにお願いして私はWCAPに顔を出していたわけである。このチャンさん、いかにもしつけの行き届いた良家の育ちと言う印象を与えるお嬢さんで、昨今の我が国でいえば希少種に属する。WCAPの最終日、お土産にと彼女の母上手作りのキムチをホテルまで届けていただいた。店で買うより絶対おいしいからと言うのが理由である。

彼女に限らず、韓国の方は義理堅い、と思うことを何回か経験した1週間でもあった。

第3回エコバランス国際会議のご案内

日　時：1998年11月25日（水）～27日（金）

場　所：工業技術院　筑波研究センター　共用講堂（つくば市）

主　催：㈳未踏科学技術協会　㈳環境情報科学センター
　　㈳農林水産情報協会　㈳産業環境管理協会

後　援：科学技術庁　環境庁　農林水産省　通商産業省

本会議では製品の製造過程においてその原料の調達から廃棄に至るまでの環境への負荷を軽量・評価する手法として注目されているLCA（ライフサイクルアセスメント）に関連する発表が行われます。このLCAは農業分野でも最近その取り組みが始められているところであり、本会議では畜産環境関係の発表も予定されております。詳細については未踏科学技術協会（03-3503-4681）までお問い合わせ下さい。

海外情報2

ゲノム解析研究の最前線

高須賀　晶子（たかすが　あきこ）㈳畜産技術協会附属動物遺伝研究所

はじめに

5月9日から23日の15日間にわたって米国へ出張し、コールドスプリングハーバー研究所開催のゲノム解析研究の学会に参加するとともに、ミネソタ大学および米国農務省肉畜研究センター（USDA／MARC）を訪問した。ゲノム研究の最新情報を得るとともに、多くの研究者と交流することができ、大変に刺激をうけた出張であった。ここに、その概要を報告したい。

1．コールドスプリングハーバー「ゲノム地図作成、塩基配列決定、およびゲノム生物学」学会

コールドスプリングハーバー研究所は、ニューヨーク市東のロングアイランドの静かな水辺に位置し、DNAの二重らせんモデルで有名なJ. D. Watsonが所長をつとめる研究所である（写真1）。その地で、5月13日から17日の5日間、総演題数254、参加人数450名（内、日本人23名）で、ゲノム解析研究の最先端をいくヒトゲノムの研究成果を中心に、熱い討論が交わされた。

ヒトゲノム解析においては、1990年にヒトゲノム解析プロジェクトが始まって以来遺伝地図や物理地図の整備が行われ、すでに24,568個のDNAマーカー（12,604個の発現塩基配列座（EST）[用語1)]、5264個のマイクロサテライト[用語2)]、その他）から成る遺伝地図とその約60%をカバーするYACコンティグ[用語3)]が作られている。そして現在は、いくつもの遺伝病について、ポジショナルクローニングすなわちその遺伝病に連鎖する染色体領域の全塩基配列を決定して原因遺伝子を同定することが行われている。今学会でも、大量塩基配列決定のセッションでは10以上のグループから、ウィルムス腫瘍（WT 2、11番染色体の800 kb）やダウン症（21番染色体の1.5Mb）などの遺伝病関連領域の塩基配列決定の報告があった。スタンフォードヒトゲノムセンターでは、現在約8 Mb/年の塩基配列決定能力があるということで、今や数Mbの塩基配列決定が生産ラインにのったという印象を受けた。ゲノムの塩基配列決定は、YAC／BACクローンの整列化（コンティグ作成）、各整列クローンから適当な長さのDNAへの断片化とその調製、各DNA断片の塩基配列の決定、配列情報の編集という一連の行程によって行われる。各整列クローンの塩基配列決定は、まず、

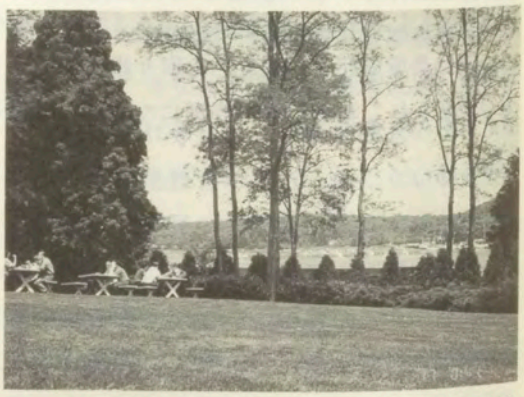


写真1．コールドスプリングハーバーでの昼食風景。

DNA断片をランダムに塩基配列決定して編集し、数個の大きな配列にした後、各配列間のギャップを埋めていく（gap closure）、いわゆるショットガンシーケンスという方法によって行われるが、各グループともgap closureの困難さが共通の問題点となっていた。

ヒトゲノム解析プロジェクトは、7年後の2005年のヒトゲノム全塩基配列解読を目指しているが、現段階ではまだゲノムの10%が解読されたにすぎない。塩基配列決定の一連の作業をいかに迅速に効率よく行うかは依然として重要な課題で、96チャンネルのマイクロディスペンサーでシーケンス反応とゲルローディングを自動化した装置や96レーン蛍光DNAシーケンサー、質量分析装置を用いた塩基配列決定などの紹介があった。また、Optical mappingといって、一本一本のBACクローンを直接カバーグラス上に伸ばし、制限酵素消化することによって、制限酵素地図を作成するという方法には目を見張った（図1）。口演では、F. Collins（米国国立ヒトゲノム研究所）が、正確度の向上（error rate＜10^{-4}）、低コスト化（$0.5/bp）、情報の早期公開（＜24時間）の目標を、また、J. C. Venter（The Institute for Genomic Research）は、全ゲノムのショットガンシーケンスを行う構想を述べた。

ゲノム地図作成のセッションでは、SNPs（シングルヌクレオチドポリモルフィズム）が大きな話題であった。SNPとは、個体間にみられる塩基配列中の一塩基置換のことで、ヒトの場合、約1kbに一個の割合で存在する。現在型判定に利用されているマイクロサテライトより一桁以上高い頻度で存在すると推測されることから、今後どんどん遺伝病や量的形質のマッピングに活用されていくと思われる（図2）。ヒトではすでに2,227個のSNPが遺伝地図上にマップされ、最近公開された。SNPの検出には、マイクロアレイや質量分析装置が用いられていた。マイクロアレイとは、多数のオリゴヌクレオチドをフィルター上にスポットし固定化したもので、検体DNAとのハイブリダイゼーションにより一

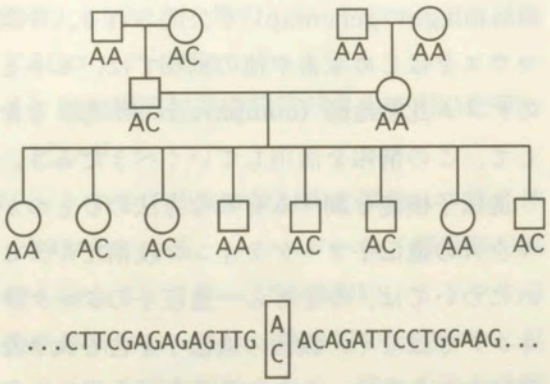


図2．SNPを用いたマッピング
四角で囲んだ一塩基置換により、型判定ができる。

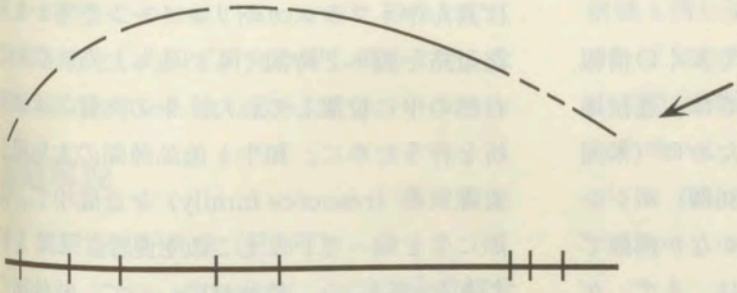


図1．Optical mapping

塩基置換を検出する。マイクロアレイは他にも、多数のcDNAを固定化して各組織や各発生段階の遺伝子発現を調べること等に利用されていた。一方、質量分析装置によるSNP検出（GeneTrace Systems社）は画期的で、わずか10fmolのDNAからPCRを行い、1サンプルあたり7秒以下で型判定ができるというものであった。

ヒトゲノム地図では、早くから、発現塩基配列座（EST）の大量シーケンスと放射線照射雑種細胞パネルを用いたマッピング[用語4)]により発現遺伝子地図（transcriptional map）の充実が計られ、1996年には、16,354個の発現塩基配列座位がマップされていたが、今回30,262個の発現遺伝子座位から成る地図にバージョンアップされた。これは、インターネット上のホームページ（http://www,ncbi,nlm,nih,gov/genemap）で公開される。今後マウスをはじめ家畜や他の動物では、ヒトとのゲノム比較地図（comparative map）を介して、この情報を活用していくべきだろう。

遺伝子機能を調べる有効な方法のひとつがマウスの遺伝子ターゲティング技術だが、これについては、今までの一遺伝子のターゲティングではなく、数個の遺伝子を含む大きな領域を欠失させ、そこに各遺伝子を導入して形質の回復を見るという手法が提案されていた。今後は遺伝子機能の解明がますます重要になってくることから、多くの欠失マウスの作成が望まれる。

以上のように、学会に参加して多くの情報を入手することができた。家畜では、遺伝地図上のマーカー数がまだ少ないために（米国農務省公開マーカー数、牛は1236個）ポジショナルクローニングは、現在なかなか困難である。私たち家畜ゲノム研究者は、まず、ゲノム比較地図を充実させ、ヒトの遺伝子地図の情報を利用できる土台作りをすることが優先課題であると考える。そうすれば、ヒトの情報をマーカーとして利用できるとともに遺伝病の原因遺伝子などについては、候補遺伝子をさがすことが容易になるだろう。また、和牛のように近交係数の高い家畜では、マイクロサテライトマーカーがホモ接合体になっているため型判定に使えない状況にしばしば遭遇する。その意味で、SNPによる型判定も今後大いに活用したい。

2．ミネソタ大学および米国農務省肉畜研究センター訪問

今回、学会の他に家畜ゲノムの研究状況を把握するために、ミネソタ大学のC. W. Beattie教授、及び、米国農務省肉畜研究センターを訪問した。

Beattie教授の研究室では、主に豚を中心に発現塩基配列座のシーケンスと放射線照射雑種細胞パネルを用いたマッピングを行っており、実験手法の詳細まで意見を交換することができた。また、豚の肉質の連鎖解析や、microdissectionを用いた染色体特異的なライブラリーの作成についても話を聞くことができた。私たちは、Beattie教授と共同で、(1)牛のマイクロサテライトマーカーの大量開発、(2)牛の放射線照射雑種細胞パネル作成、を計画しているところである。

米国農務省肉畜研究センターは、米国のほぼ真ん中ネブラスカ州リンカーン空港から高速道路を西へ2時間くらい走った所、広大な自然の中に位置していた。牛の肉質の連鎖解析を行うために、和牛と他品種間の大規模な資源家系（resource family）を造成中で、実際に牛を飼っているところを見学することができた(写真2)。敷地が広いので、放牧場では一頭が200ヘクタールも歩き回れるそうだ。

写真2．米国農務省肉畜研究センターにおいて。

米国では大きな家系を造ること（連鎖解析には重要）がそれほど大変ではないように思われた。和牛の霜降りという肉質については、脂肪が多いということで健康志向から敬遠される一方で、柔らかい肉質という観点から興味を持たれていた。

おわりに

今回痛切に感じたのは、米国と日本の情報量の差ということだった。SNPにしろマイクロアレイにしろ、国内への導入はこれからと思われる。技術革新の速い分野だけに、積極的に新技術を導入していかなければならないと、あらためて感じた。

牛の連鎖解析においては、米国農務省肉畜研究センターのみならず、各国とも肉質をターゲットにしており、先陣を争っている。私たちが他に先駆けて和牛の優れた遺伝子を明らかにするためには、しっかりと戦略を立て、関係各機関と共同で研究を押し進めていかなければならないと強く思った。

用語解説

1）発現塩基配列座（EST）

cDNAクローンの5'または3'末端の部分塩基配列（数百base）を決定したもの。ゲノム上のDNAマーカーとして利用できるとともに発現遺伝子のカタログとしても利用できる。

2）マイクロサテライト

(CA／GT) nのように数塩基の繰り返し単位からなる反復配列。個体間で反復数が異なるため(多形性がある)、型判定に用いることができる。また、ゲノム上に約50,000～100,000コピーが比較的偏りなく存在するので、連鎖解析に有用である。

3）YACコンティグ

YACとは酵母人工染色体のことで、数百～2 Mbの大きさの外来DNA（ヒトや牛のゲノムDNA)を酵母の中で安定に保持することができる。例えばヒトの染色体のある領域を、互いに重なり合う領域を持つYACクローンでカバーしていくことをコンティグ作成（整列化）といい、一連のYACクローンの並びをYACコンティグという。

4）放射線照射雑種細胞パネルを用いたマッピング

ヒトや牛の細胞に放射線を照射し、染色体を断片化した後、ハムスターなど齧歯類の細胞と融合させて作った雑種細胞。ヒトや牛の染色体断片の一部は、齧歯類の染色体中に組み込まれ安定に保持される。種々の染色体断片をもつ放射線照射雑種細胞を集めたものを、放射線照射雑種細胞パネルと呼ぶ。

ゲノム上近接した遺伝子同士は、放射線照射後も同じ染色体断片中に存在する確率が高い、すなわち、放射線照射雑種細胞パネルの中で同じ細胞に存在する確率が高いので、これを用いて、遺伝子のマッピングができる。

国内情報

わが国における動物遺伝資源の保存と利用

小畑　太郎（おばた　たろう）
農林水産省農業生物資源研究所

1．はじめに

人工授精技術の進展に伴い、経済能力が優れたごく一部の品種が世界中に広がり畜産業を支えている。またわが国のみならず世界中で、土地開発による自然破壊は著しく、多くの貴重な動物種はすみかを追われ、減少あるいは滅失の危機にある。このように、飼養される動物品種の数は減少し、飼養している動物相互の遺伝的類似性は急速に進行している。

一方、畜産物に限らず食品に対する消費形態は大きく変化してきた。すなわち高品質化、多様化、個性化などで、ごく限られた特徴ある品種から生産される畜産食品への関心は高い。またバイオテクノロジーなどの先端的科学技術の発展は目ざましく、将来的には特定な有用遺伝子を用いた家畜の改良が飛躍的に進み、畜産物の生産性が安定して向上することが期待される。

動物遺伝資源の減少や遺伝的類似化の進行は、多様なニーズが期待される動物の遺伝子の枯渇を意味するものであり、早急に国家的な長期的視点から動物遺伝資源の保存を図る必要がある。

2．在来家畜の飼養状況

現在わが国で飼養される家畜のうち、乳牛、豚、羊の多くは戦後に輸入され、肉用牛は在来品種と輸入品種との交雑から作出された。明治維新（1886年）以前にわが国に導入され、今日まで飼養されている在来家畜としては、在来馬（北海道和種、木曽馬、対州馬、御崎馬、トカラ馬、宮古馬、与那国馬、野間馬）、在来牛（見島牛、口之島野生化牛）、在来山羊（シバ山羊、トカラ山羊）などがある。この他全国各地に多くの在来鶏が飼育されている。在来家畜の保存対策は品種によって異なる。

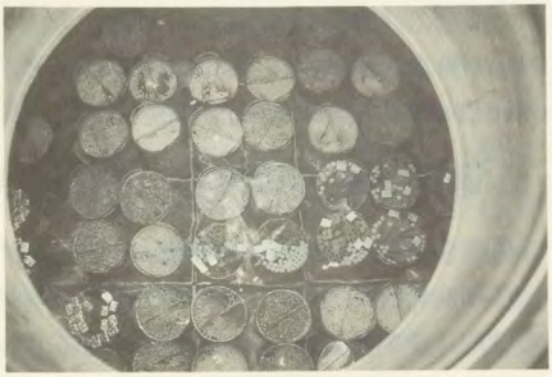
在来馬においては現地の保存会が中心になり、公的な資金援助も得て飼育されている。牛については、見島牛は現地に保存会があるが、口之島野生牛については特に保存のための対策はとられていない。在来山羊は、反芻家畜の実験動物として現地以外の試験研究機関で飼養されている。在来鶏の多くは、熱心な愛好家によって飼育されている。

3. 在来家畜の保存上の問題

いずれの在来家畜も、利用が限定され生産性に乏しいことから、現地における生体保存には、①飼育管理上の課題、②近親交配など繁殖上の課題、③経済上の課題、④将来の活用上の課題、などの問題がある。①の課題は、在来家畜を飼育する技術や関心を持った人の高齢化である。②の課題は、動物を小さい集団で飼育した場合の近交退化である。近親交配を行うと遺伝的に均一な集団が造成される利点はあるが、同時に不良遺伝子が固定される確率も高まる。近親交配の弊害は近交退化として、繁殖性や強健性などに現れる。③の課題は、経済的な問題から個人による飼育が困難になっていることである。在来家畜は経済動物ではないため、飼育によって収入を得るのは容易ではない。例えば、在来馬の乗馬用への販路には限界があり、食肉用としても多くは望めない。④の課題は在来家畜の活用である。近年、子供も大人も家畜を身近に飼育し、触れ合う機会はほとんどない。そこで在来家畜の飼育や乗馬などのレジャーを地域の活動の中に取り込んだ事業の展開や、多様な遺伝的変異を研究素材として活用することなどが重要になる。

4. 農林水産ジーンバンク事業

わが国の遺伝資源情報の収集、管理の充実



ジーンバンク事業で収集した精子や胚の生殖細胞は、液体窒素の中で安全に保存管理されている。

強化を図る目的で、1985年から農林水産省ジーンバンク事業が実施されている。この事業は植物、微生物、動物、林木、水産生物及びDNAの6部門に分かれている。6部門のうち植物、微生物、動物、DNAの4部門のセンターバンクは農業生物資源研究所にあり、林木および水産生物のセンターバンクは、関東林木育種場および養殖研究所にある。サブバンクとして各地の試験研究機関や家畜改良センターなどが含まれており、それぞれの機関の機能と立地条件を生かし、組織的に連携したシステムで運営されている。事業では、国内外から遺伝資源を探索・収集し、分類・同定、特性の調査、増殖、保存、配布を行うとともに、これらの遺伝資源情報をデータベース化して、試験研究機関や民間、大学などに情報を提供している。

ジーンバンク事業の動物部門が保存している遺伝資源の一部は表に示した。主にわが国の在来品種、近年減少が著しい品種・系統や非常に特徴がある品種などになっている。これまでに多くの県や民間の方々の協力を得て貴重な遺伝資源が順調に収集できてきたことには、遺伝資源の重要性が広く一般に認識されてきたこともあるが、農林水産ジーンバンク事業が果たしてきた役割が大きい。インタ

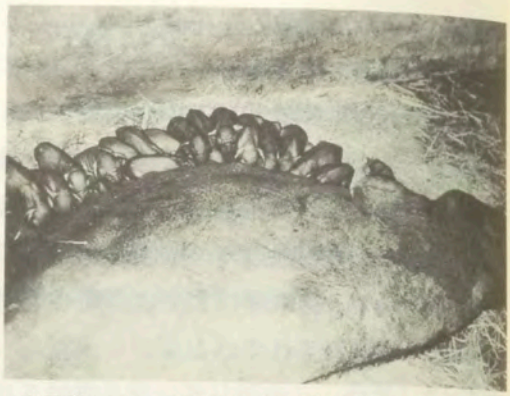
ーネットによる情報は、ジーンバンク：http://www.gene.affrc.go.jp/、DNAバンク：http:/bank.dna.affrc.go.jp/で得られる。

5．遺伝資源の凍結保存と生体保存

(1) 生殖細胞の凍結保存研究

実用的に改良された経済能力の高い家畜が、産業的に重要視されるのは当然である。そのためこれらの家畜の飼育頭数は多く、その保存に特別配慮する必要はない。これに対して、経済価値が低い在来家畜や、経済的な重要度が大きくない徳用品種に対しては、適切な保存と管理が重要である。遺伝子の保存という意味では、生体、精子、卵子、胚のどの形態においても有効である。しかし、保存にかかる費用を軽減し、保存中の遺伝的変化を防ぎ、疾病や事故などによる危険を避けるためには、生殖細胞の凍結保存が安全である。ただし現状では多くの研究課題がある。

牛の精子については凍結保存技術がほぼ確立している。馬、豚、鶏の精子の凍結は一応出来るとは言うものの、個体により耐凍性や生存性が大きく違うため、耐凍性が個体で著しく異なる原因を解明するとともに、受胎率を牛程度に向上させるための研究が必要である。胚の凍結技術は牛では一応確立しているが受胎率が低いため、これを牛の人工授精程度の成績に向上させるための研究が必要である。馬胚の凍結は世界でも成功例が無い。豚胚の凍結に関しては、世界でわずか数例の成功例があるにすぎず、技術が一般化するまでにはさらに多くの研究蓄積が必要である。鶏胚の凍結技術は全く成功していない。また卵子の凍結技術は、何れの動物種についても今だ成功していない。今後は、未分化な生殖細胞の体外培養・増殖系の開発も重要な研究課題になる。これらの研究はいずれもリスクが大きく、しかも研究の時代的要請に合致しにくい面があるため、動物遺伝資源分野において集中的に研究開発を進める必要がある。



産子数について特徴をもつ遺伝資源の中国豚。有用遺伝子を特定する研究素材として重要である。

日本在来馬の1つである野間馬は、小型でおとなしいため児童の乗馬用としても活用されている。

(2) 生体保存の意義

動物遺伝資源の保存は、生殖細胞の凍結保存のみでは完全ではないことに注目しなければならない。凍結した生殖細胞を解凍し、同じ品種の雌の子宮に戻し子供が生産できてはじめて保存したことになる。この点では動物遺伝資源の保存は、植物の種子の保存とは全く異なり、むしろ種子の保存が困難な樹木種

の保存に類似している。また生殖細胞のみの保存では、社会的には存在感が乏しい。在来家畜の文化・歴史的観点からも、生体保存が持つ意義は極めて大きい。

多くの純粋種を生体で保存できない場合には、純粋ではない集団を作ることも考えられる。すなわち異なる形質を有する複数の純粋種を一定の順序で交配し、交雑種の中に必要な遺伝子を保有する。維持されるのは元の純粋種ではないが、その家畜は保存したい遺伝子を保有している。凍結した生殖細胞のみからは、品種の存在感は味わえない。

6. 遺伝資源の新しい活用の例 (DNAマーカー育種の研究素材)

家畜の集団において、発育や乳量などの量的形質に関与する遺伝子群 (QTL) の位置を推定するには、完全な近交系ではないが近交系に近いものを基にして、F1あるいは戻し交雑集団である実験ファミリーを作り、F2世代でのマーカーと形質の関連からQTLの存在を推定する研究が行われている。この場合、DNAマーカーと形質の分離を明瞭に起こさせるには、交雑する品種間の遺伝的距離が大きいことが必要である。ここで遺伝資源の出番になる。現在、黒毛和種×リムジン、梅山豚×ミニブタ、ランドレース×猪などの交雑で実験ファミリーが作出され、DNAマーカーを利用した育種試験に用いられている。

毛色や角の有無などの質的形質とDNAマーカーとの関連についてはいくつかの成果が報告されている。無角と有角の牛を交雑して作った家系について、マイクロサテライトマーカーと角の有無との関係を調べた結果、無角の遺伝子と連鎖するDNAマーカーが第1染色体上にあることが発見された。毛色は常染色体上の単一遺伝子座によって支配されている。毛色が異なる品種を交雑して作出した家系を解析した結果、毛色は第5染色体上にあるDNAマーカーと深く連鎖していたという報告がある。乳牛のブラウンスイス種においてWeaver病 (進行性脳脊髄炎) が発現した家系を分析して、Weaver病の発現と連鎖したマイクロサテライトマーカーが第4染色体上で発見されている。この結果、Weaver病はDNAマーカーを調べることで牛群から取り除くことができるようになった。このようにDNAを利用した診断や育種法は順次開発されてきており、特徴ある遺伝子を持つ動物の保存の重要性は今後益々高まってゆくものと思われる。

7. おわりに

将来的には、それぞれの動物遺伝資源が持つ特徴ある形質のみを取り出し、家畜の改良に適用する技術が開発される可能性がある。すなわち家畜のDNA解析により、有用遺伝子の位置と構造が解明され、それを遺伝子工学的手法によって他の個体に取り込ませることも考えられる。これまでに収集した動物遺伝資源についても、細胞あるいはDNAレベルでの情報と利用についてさらに研究を進めておく必要がある。

一方、生物多様性条約の締結以降、遺伝資源の持つ権利の所在が国際的に注目されるようになった。そのような情勢下では、動物遺伝資源の収集・保存は、飼育されているそれぞれの国との分担協力による保存体制を整備することが重要になる。現地での保存のための技術的協力と資金援助や、FAOによる動物遺伝資源の国際的な情報ネットワークの構築等に貢献することが重要である。

ウルグアイ国の畜産とプロジェクト技術協力

小池　生夫（こいけ　いくお）
国際協力事業団派遣専門家

ウルグアイ国（正式国名：ウルグアイ東方共和国）への獣医研究所強化計画協力（平成8年10月1日―平成13年9月30日）へ平成8年10月1日に赴任して以来、1年を過ぎ、その間研究所における自分の協力分野（ウイルス）の業務のみならず、野外視察を多数回実施してウルグアイの畜産の一端を見聞してきました。見聞してきたものを今後に漸次報告していくつもりですが、今回は当国の畜産の概要と現在実施中の獣医研究所強化計画を要約して紹介します。

ウルグアイ国の概要

ウルグアイ国は南半球の南緯30～35度、西経53～59度の間に位置し、アルゼンチンとブラジルに挟まれるようにして大西洋に面しています。国土の広さは約17万6千平方キロメートルで日本のおよそ半分です。人口は約315万人（96年度調査）でスペイン系とイタリア系が主体ですが、インディオの割合はほぼ皆無です。夏期は12月から3月で気温は22～30℃、平均23℃ですが、40℃を越える日もまれにあります。冬期は6月から9月で気温は2～13℃ですが、内陸部では0℃以下になることもあります。雨量は首都モンテビデオで年平均千ミリ程度です。国土を眺めますと岩山が約33%を占めますが、最高地点で海抜513メートルです。その他はなだらかな丘陵地帯で国土全体では平均海抜117メートルです。湿地帯が約5%あり米作に利用され、また、林業向きの地帯が約13%ある他は草原地帯が広がっています。土地利用形態（96年度統計）では約80%が自然草地で、改良及び施肥草地は約10%、残りは飼料作付け、果樹、野菜、人工造林等で占められています。ウルグアイはかつては戦争特需の恩恵で畜産物輸出により富を築き「南米のスイス」と呼ばれたこともありましたが、1955年以降の景気は下降気味となり80年代後半の国民一人あたりのGDPは日本の約12分の1でした。その後、経済は徐々に回復し1996年のGDPは約5900米国ドルに達しました。

畜産の概要

国の紋章には天秤、牛、馬とモンテビデオとよばれた丘から成る4つのシンボルが刻ま

馬も欧州に乗馬用として頻繁に輸出される

れています。天秤は平等と正義を、牛は豊かさを、馬は自由を、丘は防御と力を表しています。牛と馬がシンボルであるように地勢の利を生かした牧畜業が発展してきましたが、近年の国内総生産ではサービス業がおよそ6割を占める一方で、農牧水産業は1割強と低下しています。しかしながら、輸出額の約8割は農牧産品と同加工品で占められ農牧国として位置づけられるでしょう。その畜産は牛と羊が主体で近年の飼育頭数では牛が一千万頭前後、羊は二千万頭前後（表1）です。畜産物輸出では牛肉と羊毛が主要産品で次に皮革及び皮革製品等があげられます。酪農部門も近年成長していますが、目立つほどには至っていません。

飼育品種をみますと肉牛ではヘレフォードが大部分を占め残りはアンガス及び交雑種です。乳牛では90%強をホルスタイン種が占め残りはジャージー種等です。羊はコリデール種が主体（約70%）で、その他はポールワース種とメリーノ種等です。

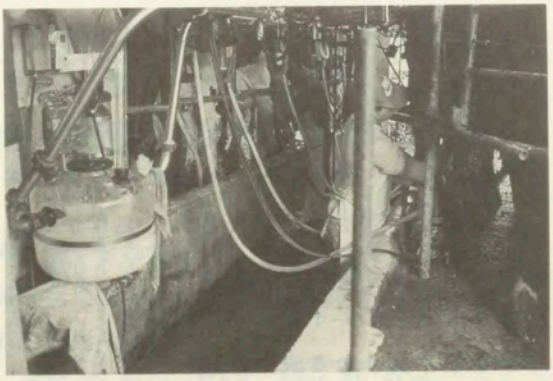
飼育形態は大部分が自然草地での通年放牧で牛と羊の混放（牛1対羊3）が一般的にみられ、南米のカウボーイ（通称：ガウチョ）がその世話をしています。一方、フィードロット方式による肉牛肥育は一部で実施されて

表1　近年のウルグアイ国の主要家畜頭羽数

家畜	1994年	1995年	1996年
牛	9,736	10,333	10,612
羊	22,078	19,946	19,690
馬	400	405	439
豚	300	350	394
鶏	ブロイラー：12,000 レイヤー：2,200	ブロイラー：13,500 レイヤー：2,200	ブロイラー：21,000 レイヤー：2,200
蜂	200(群)	200(群)	200(群)

(千頭羽単位)＊ヤギ：6千から8千頭を推移(FAO／OIE報告資料より)
レイヤー種鶏：3万～4万羽（1996年）
ブロイラー種鶏：約23万羽（1996年）

いるのみです。酪農における利用面積は平均150haで、その約半分は改良草地で残りが自然草地です。搾乳時にミルキングパーラーが利用され配合飼料が与えられる以外は放牧されます。概観してこの国の畜産の特徴は、国土全体が大牧場といえる地勢を利用し、自然放牧を主体として肉牛、緬羊等の飼養が過去、現在そして未来にわたり可能であることです。さらに改良草地を増やしながら穀類に依存しない牧草中心の畜産を推進できる点が同国の強みです。生産面から眺めますと1996年における牛肉の総生産は約42万トンで、その内約21万トンが輸出され輸出総額は約3億米ドルに達し、また同年の主な輸出先（シェア別）はEU諸国（英、蘭、独、伊等）25%、ブラジル21%、米国19%、イスラエル17%、チリ4%、その他13%とされています。羊毛の1996



酪農家にはサックリングパーラーが普及

南米版カウボーイ（ガウチョ）

年の輸出額は約３億５千万米ドルで最大の輸出先は中国です。酪農では1996年の牛乳生産量が約10億リットルあり、その内約７億３千万リットルが加工用に供されています。一方、養豚は規模、頭数共に産業的にはマイナーです。養鶏業は90％近くが首都近郊に集中して、その中には種鶏場と養鶏場を一貫経営する大養鶏産業も数社出現していますが、牛や羊の地位には遠く及びません。しかし、鶏卵や鶏肉への需要増大により発展する可能性も否定できません。馬の頭数は豚よりも多く一部は乗馬用としてEU諸国へ輸出され、また、馬肉がEU諸国の他に日本へも輸出されています。

ウルグアイの国民一人あたりの近年の年間消費肉量は牛肉が70kg前後で羊、豚及び鶏の各肉を総計すると100kg前後です。

プロジェクト技術協力

畜産大国ウルグアイにおいて最大の脅威は口蹄疫でした。口蹄疫の撲滅を目指して財政、人力の大半を注いだ結果、1990年以降発生報告もなくなり、94年６月からはワクチン接種を中止し摘発淘汰法が発行され、95年からは米国にも牛肉を輸出できるようになり97年には日本もウルグアイを口蹄疫清浄国として承認するなど実りある成果が達成できた反面、他の家畜伝染病についての迅速かつ正確な診断技術及びその研究体制が立ち後れてしまいました。さらに近年の経済事情の悪化により自力で立て直すことが難しくなりウルグアイ政府は家畜衛生研究局に対する日本の技術協力を仰いできたしだいです。かような背景を表わすかのようにプロジェクトの表題も「獣医研究所強化計画」となりました。その協力分野と主要内容は以下のとおりです。

１．分野：病理、細菌、ウイルス、生物資源。

２．主要内容

プロジェクトサイトの家畜衛生研究局

牛と羊の混放が一般的である

１）病理：組織学的診断、マイコトキシン中毒の診断。

臨床病理：感染症に起因する繁殖障害、トキソプラズマ感染症の診断技術の改善。

２）細菌：微生物感染症（特に抗酸菌感染症、ブルセラ病）の診断、繁殖障害の診断（特にカンピロバクター、マイコプラズマ、トリコモナス、レピトスピラ）技術の改善。

３）ウイルス：口蹄疫以外の各家畜のウイルス感染症の診断技術の改善。

４）生物資源：マウス、モルモット、ウサギ等実験小動物の繁殖維持及び生産技術の向上。

プロジェクトサイトである家畜衛生研究局はモンテビデオ郊外の国道８号線沿いに位置し、敷地は約300×400ｍです。1980年代後半に自力で建設したもので２階建て研究棟（60

×12m）が２棟、病理部（21×28m）、ウイルス部（19×13m）、実験動物舎（12×21m）、感染動物舎（12×21m）等があり付帯施設として職員食堂、研修生用の宿舎、倉庫、牛舎、綿羊舎、変電設備、自家発電機、ボイラー室等も備えています。職員は総計で約180名に登り技術スタッフは30代以上で協力分野のカウンターパート（C/P）は全員が共和国大学卒です。C/Pの経歴によれば、ほぼ全員が欧州諸国、米国及び近隣諸国へ短期、長期にわたり留学、技術研修等の豊富な経験を有していますし、南北米諸国や欧州諸国と常日頃から交流してセミナー等が頻繁に衛生研究局で行われています。かようにプロジェクト目標達成にむけての人材等のベースな強固です。しかし、ハードの面で既存の機器類の老朽化、器具類の不足、実験動物の維持体制の不備、さらに新しい診断技術実践に必要な機材等の欠如など多くの問題を抱えています。そのため、リーダー、調整員を含め計５人の長期専門家が派遣され、さらに２年間で１億円近くの機利供与が行われています。日本での研修も98年度までに５名のスタッフが受けています。いろいろな問題点が専門家により指摘され、今後もされていくと思われますが、目標に向かい一歩一歩あゆんでいるところです。

以上

「全国山羊サミットin山之口」の開催

開催期日　平成10年10月２日（金）・３日（土）

開催場所

宮城県北諸県郡山之口大字花木2667-２
シルバーヤングふれあいの里
電話　0986-57-4577

主　催

社団法人日本緬羊協会
全国山羊サミット実行委員会

申し込み・問い合わせ先（申し込みは10年９月４日まで）

宮崎県北諸県郡山之口町大字花木2005
山之口町役場産業振興課
電話　0986-57-3111　FAX　0986-57-4142

後　援

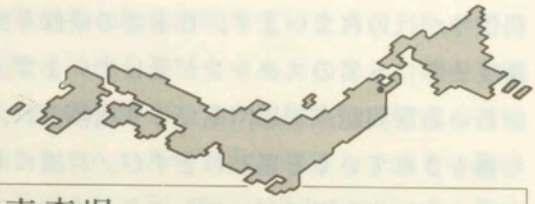
農林水産省・宮崎県・宮崎県山之口町・鹿児島県十島村・地方競馬全国協会・㈶宮崎コンベンションビューロー・㈳農山漁村文化協会・㈳家の光協会他

実施行事　第１日目　13：00～17：40

1）基調講演　○今、なぜ山羊なのか　長野　實氏
2）基調報告　○世界の山羊　○山羊の疾病とその対策
3）事例報告　○山羊乳利用について　○山羊肉利用について　他４題

第２日目　9：00～12：30

1）総合討論　○座長　萬田　正治氏　○アドバイザー　新城　明久氏
2）山羊飼養状況等の現地視察　中村牧場及び山羊乳加工・販売所



青森県

公共牧場再編への取り組み

津島　靖宏（つしま　やすひろ）
青森県農林部畜産課

グラビアB頁

1．はじめに

93年12月に、ガット・ウルグアイ・ラウンドが合意されて以来早や５年、この間、農・畜産物の国際化、自由化が一段と加速している中であと１年余でWTO（世界貿易機関）の次期交渉が開始される。

一方、現下の農業を巡る情勢は、農山村の過疎化、離農者の増大、そして消費者の視点から「健康」「安全」「安心」な食糧が求められている等々を背景として、いま農業生産構造の根本的な変革が求められている。

本県の大家畜生産においても就業者の高齢化と担い手不足、畜産物価格の低迷そして環境保全への投資増大などにより、低コスト生産に向けた経営規模の拡大が難しくなっている等、益々厳しい局面を迎えている。

このような中で、これまで大家畜生産の振興に寄与してきている公共牧場も社会的、経済環境の変化から、利用頭数の減少など新たな課題も生じており、これらの解決が最重要となっている。

このような状況において、８年度から県内公共牧場利用の実態や利用農家の意向等を調査し、今後の公共牧場の活性化と効率利用に向けた計画を策定する一方、関係機関からなる「公共牧場再編整備検討委員会」を設置し、公共牧場が抱える課題とその対応について検討がなされた。

2．公共牧場の現状

本県における公共牧場は、昭和30年代までは馬産時代の旧入会地等の共同利用牧場が主体をなしていたが、40年代、大家畜の生産振興に伴い、地域畜産振興の拠点として積極的に建設したことから飛躍的に増加した。

その後50年代以降に開設したものを含めて、

台帳上の牧場数は147牧場となっている。

このうち、33牧場が廃止又は休牧中であり、現在利用されているのは114ケ所である。

公共牧場の利用状況を夏期の利用頭数でみると、H２年には19,492頭であったが、H８年には37%減の12,403頭まで落ち込んでいる。

育種別には、乳用牛が1,345頭から1,241頭、肉用牛が18,147頭から11,162頭となっている。

放牧率（放牧頭数／飼養頭数）では、乳用牛（成牛、育成牛）が14.7%から15.0%と横這いであるのに対し、肉用牛（繁殖成雌牛）は91.1%から81.5%に落ち込んでいる。

3．公共牧場の課題

(1) 利用頭数の拡大

公共牧場の利用頭数は、畜産立地の移動、放牧適性のある日本短角種やヘレフォード種の減少、利用農家の少数特定化等により年々減少傾向を示している。

表1　放牧頭数

区	分	H.2	3	4	5	6	7	8
乳用牛	成牛	394	365	686	571	522	476	507
	子牛	951	1,133	713	651	640	773	734
	計	1,345	1,498	1,399	1,222	1,162	1,249	1,241
肉用牛	成牛	11,293	10,731	10,261	9,531	8,599	7,812	7,466
	子牛	6,854	6,908	6,108	5,440	4,634	3,722	3,696
	計	18,147	17,639	16,369	14,971	13,233	11,534	11,162
合計		(100) 19,492	(98) 19,137	(91) 17,768	(83) 16,193	(73) 14,395	(65) 12,783	(63) 12,403

注：（）対２年比

放牧中の肉用牛

放牧中の肉用牛

しかしながら、今後の大家畜生産においては低コストでかつ効率性の高い経営を推進するうえで放牧育成は益々重要、不可欠であり、また放牧利用頭数の拡大は公共牧場の機能性維持や経営収支の面からも緊急の課題となってきている。

このため、放牧した牛の評価の見直しや放牧利用メリットの普及啓蒙につけ加え、牧場職員の放牧管理技術、家畜衛生技衛の向上に努め、人工授精、受精卵移植施設、子牛の別飼い施設等の整備により利用者のニーズに沿った牧場づくりに取り組むとともに従来からの運営方法を見直し、広域的な調整の下に公共牧場の機能分担や広域利用の推進により利用頭数の拡大を図る必要がある。

(2) 草地管理の向上

本県公共牧場の大半は、開設から既に20年から30年以上を経過しており、この間、草地等の更新が必ずしも計画的に進んでいないため、草地の生産性が低い。

この要因は、公共牧場が主として山間地帯に立地していることから急傾斜地が多く草地の適正な管理に支障がある等立地条件上の制約や、経営収支上の面で十分な投資ができないことから、適切な肥培管理がなされていないなどが挙げられている。

公共牧場の草地を適正管理し、その生産性を向上させることは足腰の強い健全な育成牛等を供給することになり、このことが利用農家との信頼関係を構築し、その潜在需要を掘り起こすばかりでなく草地の持つ土壌流亡防止、水保全調節等の機能面からも極めて重要である。

このため、優良草種・品種の導入、肥培管理・雑草防除等の徹底、草地利用方式の改善、草地整備の計画的推進等を図る必要がある。

(3) 公共牧場経営の改善

牧場経営の収支をみると、事業収入だけでは大半の牧場が赤字経営となっているが、補助金、負担金等を加えた牧場全体の収支では約6割の牧場が黒字又は収支トントンとなっている。

しかし、一部には構造的な赤字体質のもの、あるいは肥料等の必要な投資を差し控えている牧場、更には最近の不景気を反映して市町村等の公的支援の継続性について懸念されている牧場もある。

こうした経営の不健全化の要因は、利用頭数の確保が困難でしかも、公共牧場の性格上低い預託料金に設定していること等が挙げられる。

公共牧場の経営の健全化は今後の永続的な牧場機能の発揮に不可欠であり、早急に問題解決に向けた取り組みが迫られている重要な課題である。

このため、各公共牧場間の情報交換、連携を密にする一方、経営のリストラ、経費削減の一層の徹底に努めるとともに、利用頭数の拡大や経営の多角化（ふれあい牧場、畜産・耕種併用牧場等）及び利用料金の適正化等受益者ニーズに沿った牧場経営を展開し、経営の健全化を推進する必要がある。

4．公共牧場再編整備推進方針指針

本県の公共牧場が抱える課題や将来の大家畜飼養動向を踏まえ、今後とも畜産振興の要となる公共牧場の一層の機能発揮と効率利用を促進させる必要がある。このため、青森県ではこのガイドラインとなる「公共牧場再編整備推進方針」を定め、牧場機能の分担による再編整備等を計画的に実行することとしている。

表2　経営収支状況

区分	H.2				H.8			
	計	黒字	収支0	赤字	計	黒字	収支0	赤字
牧場数	120	37	44	39	111	30	39	42
割合	100	31	37	32	100	27	35	38

注；休牧中、未経理の牧場を除く。

(1) 基本方向

① 牧場を取り巻く社会的、経済的環境等から判断し、各牧場について今後のあり方等を見定め、その結果に基づき統廃合、拡大、縮小などの合理的な再編整備を進める。

② 継続あるいは新規造成する牧場については、牧場機能の位置づけを明確にし、その機能を発揮させるための必要な条件整備を進める。

(2) 牧場機能の位置づけ（概要図参照）

① 牧場機能については、牧場の立地条件、経営条件、地域農業の特性を考慮し、集約牧場、省力牧場、抵投入牧場、多面的利用等の位置づけを行う。

② 集約牧場については、利用形態から夏期放牧場、周年利用牧場及び採草牧場に、多面的利用牧場については、ふれあい牧場、リース牧場、畜産・耕種併用牧場に機能を区分する。

(3) 各種機能牧場の整備及び効率利用の推進

① 夏期集約放牧場は、地域の中核牧場を対象とし、集約放牧を行うため、畜種、品種に適した放牧施設等の条件整備を進め、草地管理の適正化と経営改善を図る。

② 周年利用牧場は、畜種、品種に応じた放牧施設、越冬施設の整備を進める。

③ 採草牧場は、良質粗飼料の安定確保を図るため、採草地としての条件整備を推進する。

④ 省力管理及び低投入型牧場は、地理的条件から集約利用が困難な牧場を対象とし、省力管理の実施により放牧、草地管理費の節減を図る。

⑤ 「ふれあい牧場」は、生産者と消費者が積極的に交流等を深める場としての条件整備を進める。

⑥ リース牧場は、新たな経営体育成のための基盤整備や利用施設の整備を行う。

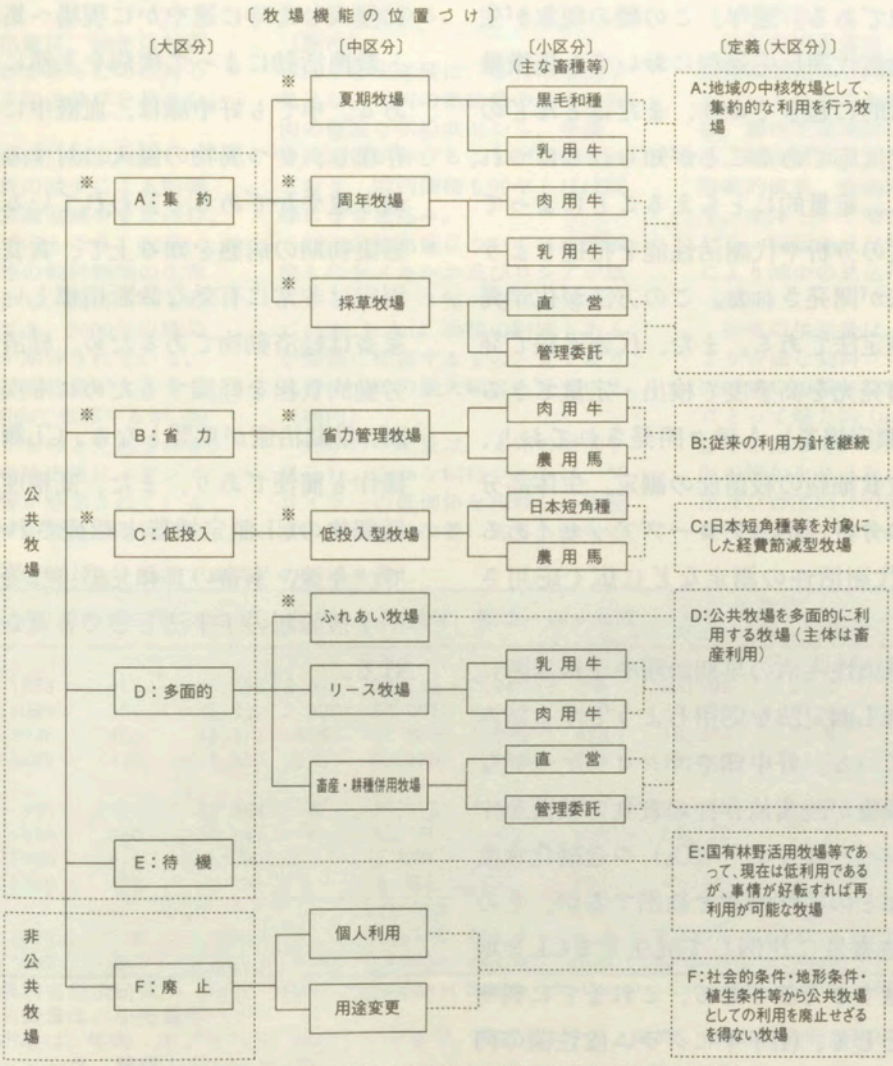
⑦ 畜産・耕種併用牧場は、牧場の一部に野菜等作物を作付けし、計画的な輪作体系の導入を図る。

5．まとめ

昨年12月に「食糧・農業・農村基本問題調査会」の中間報告が公表されたが、この中で、中山間地の活性化及び低コスト生産を図る上での公共牧場の重要性が論議されています。

このようなことから、本県の自然立地条件を最大限活用するため公共牧場の再編整備を進めながら、新たな放牧システムを構築するなどにより、酪農・肉用牛の安定的な発展に努めていきたいと考えています。

青森県公共牧場再編整備概要図



注：※は、畜産振興補助事業（公共牧場活用強化対策事業）の助成対象牧場（複数連携型公共牧場、単独強化型公共牧場）

用語解説

化学発光測定法

高橋　秀之（たかはし　ひでゆき）
家畜衛生試験場病態研究部病態生理研究室長

化学発光（chemiluminescence, CL）とは、化学反応により分子が不安定な励起状態となり、この状態から元の安定な基底状態に戻る際に熱を伴わない光を放出する現象（ルミネセンス現象）を示す。この現象は、ウミホタル、ホタル、夜光虫の発光あるいはウニの受精時の発光など、生物界では古くから知られている現象である。近年、この種の現象が生物体内の物質代謝反応過程においても極微量ながら日常的に起きており、またほとんどの場合、酸化反応であることが知られるにつれ、光を増幅し、定量的にとらえることによって生物や物質の分析や代謝活性能を把握しようとする方法が開発された。この方法が化学発光（CL）測定法である。また、代謝過程で発生する微弱発光を高感度で検出・定量できる機種（CL測定機器）も種々開発されており、これらは貪食細胞の殺菌能の測定、生体高分子化合物の分析、DNAプローブアッセイあるいはATP代謝活性の測定などに広く応用されている。

家畜の感染性疾病の早期診断や予後診断に対しても、CL測定法を応用しようとする試みがなされている。好中球やマクロファージなどの貪食細胞が酸素依存性の貪食・殺菌をする時にスーパーオキシド（O_2）や過酸化水素（H_2O_2）などの活性酸素を放出するが、その時に活性酸素量に比例して発生するCLを増幅して定量する方法である。これまでに判明した現象として、(1)子牛にグラム陰性菌の内毒素（LPS）と寒冷ストレスを同時に負荷すると、好中球CL能が著しく抑制されること、(2)新生子牛の重度下痢発症の1～2日前に好中球CL能が大きく低下すること、(3)乳房炎発症の1～3日前から血液CL能が低下し、且つ乳汁CL能は著しい上昇が始まることなどが明らかとなっている。

貪食細胞の主な役割は、病原微生物が宿主に侵入した時に速やかに現場へ集積し、貪食・殺菌活動によって疾病を未然に防ぐことにある。中でも好中球は、血液中に最も数多く存在し、かつ異物の侵入に対する初期反応が最も速やかであると言われている。そのため、感染初期の病態を知る上で、貪食細胞機能の測定は非常に有効な診断指標といえる。一方、家畜は経済動物であるため、経済的あるいは労働的負担を軽減するためにも疾病の早期診断、早期治療が重要となる。CL測定法は測定操作も簡便であり、また、高精度かつ比較的低価格のCL測定機器も販売されつつあるので、今後、家畜の日和見感染症等の早期診断や予後診断の1手法として普及されると思われる。

DATA
海外統計

今月の統計

1999年における米国の食肉・鶏卵生産の動向

(全体の動向)

・99年の食肉・鶏卵（以下「食肉等」）の生産は全体量としては変化がないが、豚肉及び鶏肉で増加し、牛肉の減少を相殺する形になると予想。

・市場価格は、豚肉及び鶏肉・卵で98年とほぼ同様の水準で推移、供給量の低下から牛肉は上昇する見込み。

・食肉等の輸出量は、98年は対前年2％の伸びであったのに対して、99年は3％の伸びを見込む。

(牛肉)

牛肉の生産量は、96以降続いている牛保有頭数の減少による影響から、99年は急激な減少を見込む。一方、現在までのところ、牧草、とうもろこし等の飼料穀物の生育が順調なことから、飼料コストの引下げが期待でき、2000年以降の後継牛の増加が期待されている。

国内価格は、供給量がタイトであるため上昇傾向で推移するが、99年には落ち着くものと見込まれる。

99年の牛肉の輸出量は、アジア経済危機の影響が懸念されているが、財政改革が消費者の購買力を刺激するようになれば、後半にはその影響は緩和してくるものと見込む。輸出需要の低迷は、韓国向け販売に限定されると見ており、メキシコ向けの強い伸び、日本への適度な増加が、牛肉輸出を3％程度引上げると見込む。一方、輸入需要は国内の加工向けがひっ迫しているため、豪州からの輸入増加が見込まれる。

(豚肉)

99年の生産量は、2％の増加を見込む。牛肉の供給量の減少、豚肉の豊富な供給状況から、今後、豚肉消費が伸びることが期待されており、国内価格も99年とほぼ同様になる見込み。

99年の輸出量については、低価格ものをメキシコ及びロシアが購入するため、3％の増加を見込んでいる。日本は、為替の影響もあるが堅調に推移するものと見ており、高価格ものの最大顧客と見ている。

(鶏肉)

99年の生産量は、4％の増加を見込む。安価な飼料コストは、ブロイラーの低価格を相殺し、生産者の純利益の改善に寄与。99年の輸出量は、わずかな上昇が見込まれ、ロシア及び新たな独立国、メキシコ、南アフリカ及びアジア諸国（特に日本）への増加が見込まれている。輸出に関しては、豚肉及び諸外国との熾烈は競争に直面することになる。特に豚肉との関係では、加工製品やソーセージの原料使用での競合が見込まれる。

(七面鳥肉)

99年の生産量は、3年連続の収益性の悪化から減少を見込んでいる。いくつかの七面鳥肉生産施設は、鶏肉生産施設に転換する見込み。輸出量は、メキシコ市場での持続的成長、香港向けの増加により、全体として増加を見込む。ただし、韓国向けは財政危機の影響により減少の見込み。

(鶏卵)

99年の生産量は、増大を見込む。より安価な飼料コストが、低い卸売価格を相殺し、95年以降生産者にとって魅力的（attractive）な利益を維持している。輸出量は、3％の増加を見込む。カナダ向け輸出及び香港向けの回復が、増加の要因とされている。

米国における畜産物（含　鶏卵・鶏肉）の市場見通し

	年	期首在庫	生産	輸入	供給総量	輸出	期末在庫	消費量		主要市場価格
								総計	個人消費量	
					百万ポンド				ポンド/人	ドル/100ポンド
牛肉	1998	465	25,396	2,675	28,536	2,085	350	26,101	67.6	65-68
	1999	350	23,931	2,800	27,081	2,155	350	24,576	63.1	70-76
豚肉	1998	408	18,917	600	19,925	1,075	470	18,380	52.8	36-38
	1999	470	19,380	570	20,420	1,120	490	18,810	53.5	36-39
										セント/ポンド
鶏肉	1998	607	27,964	4	28,575	4,925	650	23,000	73.9	56-59
（ブロイラー）	1999	650	29,141	4	29,795	5,025	650	24,120	76.9	55-59
七面鳥肉	1998	415	5,448	1	5,864	557	425	4,881	18.1	59-62
	1999	425	5,359	1	5,785	600	400	4,784	17.5	60-64
					百万ダース				個	セント/ダース
鶏卵	1998	7.4	6,631.9	4.5	6,643.8	236.0	10.0	5,470.9	242.9	75-78
	1999	10.0	6,765.0	4.0	6,779.0	243.0	10.0	5,556.0	244.5	70-76

(資料) 米国農務省経済研究所（ERS）「World Agricultural Supply and Demand Estimates, May 12. 1998」

注1）個人消費量は、小売重量ベース

2）主要市場は、牛肉：ネブラスカ、豚肉：アイオワ、南部ミネソタ、鶏肉：12都市（卸売価格平均）、七面鳥：ニューヨーク、鶏卵：ニューヨーク

出典：米国農務省（USDA）「Agricultural Outlook, June-July 1998」

飼肥料作物作付面積（平成９年）

1．平成９年の農作物作付(栽培)延べ面積は4,718千haで、前年に比べ65千ha（1.4%）減少した。田畑別に見ると、田は2,520千ha、畑は2,198千haで、前年に比べ田は27千ha（1.1%）、畑は39千ha（1.7%）それぞれ減少した。

2．耗地利用率（耕地面積に対する作付延べ面積の割合）は作物全体で95.3%で、前年に比べて0.5ポイント低下した。飼肥料作物は20.4%となり、前年同である。

3．飼肥料作物の作付面積は畜産農家の減少等より、前年に比べ11千ha（1.1%）減少し、1,010千haとなった。田畑別では、田は畜産農家の減少等により前年に比べ4.8千ha（3.1%）と減少し、147.8千haとなった。一方、畑についても畜産農家の減少等により前年に比べ5.4千ha（0.6%）減少し、862.6千haとなった。

4．飼肥料作物の地域別の作物延べ面積を見ると、北海道が63%、東北、九州がそれぞれ10%強を占めている。田畑別に見ると、田は九州28%、東北が26%となっており、畑については北海道が71%、東北、九州はそれぞれ10%程度となっている。

○飼肥料作物作付延べ面積

（単位：千ha、%）

区分	作付(栽培)面積			耕地利用率		
		前年と比較				
		対差	対比	田畑計	田	畑
作付(栽培)延べ面積	4,718	△ 65	98.6	95.3	93.3	97.8
飼肥料作物	1,010	△ 11	98.9	20.4	5.5	38.4
稲	1,953	△ 24	98.8	39.5	72.0	0.4
麦類	266	△ 1	99.6	5.4	5.1	5.7
野菜	649	△ 11	98.4	13.1	6.0	21.7
果樹	301	△ 7	97.9	6.1	—	13.4
耕地面積	4,949	△ 45	99.1	—	—	—

資料：農林水産省「平成９年農作物作付（栽培）延べ面積及び耕地利用率」（速報）

○飼肥料作物の地域別作付延べ面積

（単位：千ha）

	全国	北海道	東北	北陸	関東東山	東海	近畿	中国四国	九州	沖縄
田畑計	1,010	632	134	8	54	18	9	34	115	7
シェア（%）	100	63	13	1	5	2	1	3	11	1
田	148	17	39	4	14	8	7	18	42	
シェア（%）	100	11	26	3	9	6	5	12	28	0
畑	863	615	95	4	40	10	2	16	74	7
シェア（%）	100	71	11	0	5	1	0	2	9	1

資料：農林水産省「平成９年農作物作付（栽培）延べ面積及び耕地利用率」（速報）

長野県畜産技術協会

1. 協会の概要

長野県畜産技術協会は、平成９年４月に「長野県畜産技術協会」と「日本畜産学会北陸支部長野県分会」とが合併して新たに活動を開始しました。

本協会は県下に10支部を置き、平成10年７月現在、個人会員211名、団体会員14団体の会員により構成されています。個人会員の内訳は、国、県の職員が大多数を占めていますが、畜産関係団体、民間企業の畜産技術者や開業獣医師等、県内の畜産関係者も幅広く加入しております。

2. 長野県の畜産概要

本県の農業は、豊かな自然条件等を生かし、生鮮農畜産物の総合供給基地としての地位を築いており、各種高速交通網の整備によりさらに発展が期待されているところです。平成９年の農業総合生産額は3,509億円であり、うち畜産は502億円で全体の14.3％を占めています。畜産生産額の内訳は、乳用牛169億円（33.7％）、肉用牛132億円（26.3％）、養豚62億円（12.4％）、養鶏53億円（10.6％）となっています。また、近年の畜産の状況を見ますと、飼養戸数及び飼養頭数は全ての畜種で減少してきていますが、一戸当たりの飼養頭数は酪農、肉用牛及び養豚経営では着実に増加してきており、飼養規模の拡大が進展してきています。

また本県では、全国に先駆けてJA長野県経済連が主体となり、信州産牛乳のブランド化、物流コストの低減、生乳需給の安定化を図ることを目的として「信州ミルクネットワークシステム」の整備を進めております。この情報システムが確立しますと、農家、乳業メーカー、関係団体及び経済連がネットワーク化されるとともに、生乳物流基地であるクーラーステーションの統合と併せて、県内の酪農業が一層活性化するものと期待されております。

3. 畜産の振興方向

本県では、農業構造の変化や国際化の進展など農業、農村を取り巻く情勢に的確に対応するため「個性が輝く信州農業の創造」と「魅力ある農村社会の建設」を基本目標とし、2010年を目標年次とする農業長期ビジョン『21世紀にきらめく信州農業へのデザイン』を平成８年に策定し、本県農業を担う農業者が希望と誇りを持って取り組める農業の実現と、誰もが訪れ、住みたくなるような生き生きとした農村づくりを目指しております。また、畜産部門においては長期的な展望にたった振興方針として策定した〝長野県酪農・肉用牛生産近代化計画〟並びに〝長野県家畜・鶏改良増殖計画〟に基づき、効率的かつ安定的な経営体の育成による畜産経営の健全な発展、生産基盤の強化、生産性の向上、消費者ニーズに即した高品質で安全な畜産物の生産拡大と安定供給、耕種農家と一体となった環境保全型畜産の推進等の諸施策を総合的に推進し、21世紀に向けて本県畜産業の一層の体質強化と、ゆとりと魅力ある畜産経営を目指しております。

最近の畜産を取り巻く国内外の情勢は非常に厳しいものがありますが、長野県畜産技術協会が中核となって畜産に関する技術の向上とともに、畜産技術者や関係団体の相互の連携を密にすることにより、本県畜産業の振興を図ってまいりたいと考えております。

（農政部畜産課　小山　隆）

社団法人　日本食肉格付協会

このコーナーでの当協会の沿革や事業活動については、すでに平成５年８月号に掲載させていただきましたので、今回は、協会のその後の状況について補足的に報告させていただきます。

○豚枝肉の規格改正

豚枝肉取引規格は、昭和36年に設定されて以来、その後の生産・流通の実情に即応して、昭和45年、48年、54年そして平成元年の４回に亘って改正が行われてきました。

しかし、さらに最近の需給動向の変化や部分肉流通の増大、増加する輸入豚肉等に対応して、生産・流通サイドからの規格見直しが必要との要望が強まり、①等級別の下限重量の引き上げと上限重量の見直し②輸入豚肉に対応するために品質の向上、特に最近は味覚上適度の脂肪付着を求める傾向にも沿って背脂肪の厚さの範囲の見直し等を行い、平成８年10月から会員の皆様がご案内のように規格の「上」について云えば、下限重量（１頭）を３kg引き上げて65kgに、上限は２kg引き上げ80kgとし、また、背脂肪の厚さは重量範囲により２段階に設定していましたが、下限で1.3cm、上限で2.4cmと１本化して、それぞれ0.2cm、0.1cm厚くしております。この改正の結果、改正前と改正後の同時期で比較してみますと「上」以上の率は1.1ポイント上昇し48.1%となり改正の効果がみられています。

○格付場所の拡充と格付率の向上

現在、わが国における食肉処理施設（と畜場）は、ほぼ330カ所を数えておりますが、このうち当協会が格付を実施している場所は133カ所で、また、と畜頭数に占める格付頭数の割合（格付率）は、平成９年度では牛枝肉で73.1%、豚枝肉で61.3%です。

当協会が日食協の格付業務を継承して、新たな組織として発足した昭和50年には51カ所、格付率はそれぞれ35.1%、26.6%でしたが、その後、法的には何の規制もない任意での格付ですが、生産者や流通関係に携わる多くの方々から再生産における格付データ活用や公正な取引における規格格付の役割の重要性についてご理解いただき、このような結果が得られているものと考えております。特に和牛去勢では、ほぼ90%、乳牛去勢でも86%を超える格付率となっております。

○格付手数料の改定

協会の財政は、格付手数料収入と農畜産業振興事業団や生産・流通の全国団体、都道府県等の会員から出資金されている基本財産（44億400万円）の運用利息収入でほぼ賄われておりますが、平成４年度以降は単年度収支ではマイナスとなり、２年度の手数料改定によって積み立てていた特別積立金を取り崩し収支を償ってまいりましたが、平成７年度にはこの積立金も完全に払底して赤字団体に転落し、８年度からは受託事業や指定助成事業等の新たな事業予算を組んでいただくことにより赤字幅の縮小に努めてきました。勿論、この間、平成３年度からの牛肉の輸入自由化に並行して、当時から牛・豚の国内生産の減少を想定し、これに対応した正職員の削減を行うとともに一定頭数に満たない格付場所については可能な限り委嘱による格付の実施に切り替えることにより支出経費の大半を占める人件費の削減を図ってきたところであります。当協会としては、今後も格付事業の継続的かつ円滑な推進を図っていくため、協会内部の

自助努力として、平成９年度から12年度まで役員報酬の一律カット、管理職手当の一部カット、職員給与のベースアップ凍結、さらには定期昇給の18～24カ月間の延伸等により経費節減を図り、今後５カ年間の見通しの中で、なお、不足する分については国からの更なる助成を期待するとともに、８年間据え置いてまいりました格付手数料を改定させていただくこととといたしました。ご案内のように畜産経営を取り巻く環境が益々厳しさを増している中ではありましたが、幸いにも関係の方々の心余るご理解とご協力をいただき、本年７月から消費税込みで牛枝肉540円、豚枝肉105円に改定させていただいております。

○黒毛和牛等肉質向上緊急対策事業

この事業は、全国肉用子牛価格安定基金協会からの受託事業として平成８年度から12年度まで実施しているもので、国内で生産された黒毛和牛等肉用牛の肉質向上を図るため、牛枝肉情報と子牛情報を結び付け、肥育、繁殖の生産者に対してそれぞれ必要な情報を提供し、経営の改善や肉用牛の改良に役立ててもらうことを目的とした事業であります。

これらの仕組みを肉用牛情報総合活用システム(BISシステム)としてネットワークを構築し、協会の各事業所に端末のパソコンや格付現場での格付データを入力する携帯端末（ポット）を設置するとともに肥育牛・出荷者カードや耳標等により個体識別を行って、枝肉格付情報と生体情報をマッチングしてデータベースとして蓄積して活用することとしております。平成８年度は主としてソフト開発とハードの設置に主眼を置き、実質的には９年度から事業活動を展開し、出荷都道府県毎の黒毛和牛、乳用種、交雑種別の格付等級別頭数、価格帯、重量帯別、胸細長筋別、脂肪交雑基準別等々からみたあらゆる角度からの分析を行い、これを月間、四半期毎にとりまとめて関係先の参考資料として配付しております。

○豚枝肉の格付情報還元

現在、豚枝肉格付データは、一部の格付場所では現在での枝肉計量器に接続する端末機に枝肉計量時に入力し、出荷機関のコンピュータにオンラインで提供している所もありますが、殆どは現場で記帳したもの、または、これを浄書した格付明細書を発行しており、今後の取り組みとして、この工程を効率化するために現場でのポット導入等の機械化を図るとともに荷口毎の格付成績、格落ち要因の分析、また、県単位、地域あるいは全国的単位の格付動向も併記したデータを還元し、生産者の方々が再生産の際の改善データとして、さらに役立てることができるようにと考えております。

当協会といたしましては規格格付という一つの役割のなかで、その課せられました使命を充分に認識しながら、今後も格付を通して品質の向上、ひいては経営の安定化に資することができますよう努力を重ねて参る所存であります。

（日本食肉格付協会理事　秋山　茂男）

読者の広場

科学技術に神の領域はあるか

―生殖技術と生命倫理―

松山　茂（まつやま　しげる）社団法人日本獣医師会

「非配偶者間の体外受精」問題で日本産科婦人科学会が揺れている。産科婦人科学会だけでなく、政府の科学技術会議や日本学術会議も動き始めた。いや動かざるを得なくなったようだ。行政当局（厚生省）だって例外ではない。

かつてクローン羊誕生のニュースとともに世界中でクローン論議が吹き荒れた。なかには研究そのものの是非論まで飛び出した。当時私は、それらの論議が、最先端の研究者に対し、いささかでも研究への逡巡を与えることを恐れた一人である。そして今回の非配偶者間体外受精問題である。世の中には、研究開発及びその現場への応用についてこの二つの問題を関連づけて論議する人がたまにおられる。しかし私は、クローン羊問題と、(人の)非配偶者間の体外受精問題は基本的に次元が異なるものであると考えている。

近年バイオテクノロジー分野の進展はめざましいものがある。特に生物の遺伝子操作技術が大きく進歩し、今や人間はほとんどの生物の遺伝子を程度の差こそあれ、思いのまま変化させられるようになっていると言っても過言ではあるまい。もちろん人間も生物の例外ではない。すなわち現在の分子生物学は、人間のゲノムを操作し、私たちだけではなく、私たちの子孫を、良くも悪くも変えることのできる技術を生み出していると言えよう。

このような生命操作とも言える研究や技術は核兵器開発などとともに技術開発そのものが善か悪か論議されることが多い。それはそれで結構であるが、特に前者の類を「神の領域を侵すもの」と断ずる人が時たま居る。この表現は、論理を飛び越えて研究や技術に疑問を投げかけるものである。こういった表現が宗教界から出てくるのは仕方がないにしても、一般市民や政治家の中にそれに類する考え方が存在すると、事は面倒になる。研究そのものを社会的あるいは法的に規制しようとする動きが出てくるからである。はたして科学技術に神の領域はあるのであろうか。

人間のあらゆる行為を、道徳的な価値観と原則に照らして妥当なものであるかどうかとする判断は必要であろう。ただしその判断は、あくまでも絶対的な自然法による倫理観に基づくべきであって、一部の宗教上の道徳観や倫理観によるべきではない。一方、人間社会には、社会秩序を保つ上でいろいろな約束事がある。生命操作に限らず、科学技術の現場への応用が、これらの約束事に違反しないかどうかは十分に検討すべきである。すなわち科学技術の現場への応用が、目的においてあるいは結果において、長い人類の歴史の中で築きあげられた社会的価値観に、是認してもらえるかどうかである。ただし、それが是認され難いものであるからといって、応用以前の科学技術そのものを悪と断定するのはいささか早計であろう。例えば、人を殺す凶器として使われる可能性があるからといって、調理に威力を発揮する刺身包丁の開発や包丁そのものの存在を悪とすることは、極めて愚かなことである。

私はクローン論議をはじめ多くの先端的なバイテク技術を生命倫理の観点から論議することを否定するものではない。要は科学技術そのものの絶対的な善悪と、それらの現場への応用の善悪（社会的容認）とを混同しないことである。つまり包丁の使い方の善悪については大いに論議すべきではあるが、間違っても包丁そのものの存在を悪とするようなことがあってはならない。私は科学技術や研究開発そのものに絶対的悪があるとはどうしても思えないのである。われわれが地球上に子孫を残す手段としての一夫一婦制は、人間社会の秩序を守る上で善であり、それ以外は悪であるとする思想に私も異存はない。しかし、宗教的にそれを悪としない人たちがこの地球上に多数存在することもまた事実であり、ましてやそれが生物学的に善か悪かと問われると、大いに悩まざるを得ないところである。

従来、先端的な生殖科学技術はまず畜産領域において実用化の道を開いてきた。この点われわれ畜産技術者は誇りを持ってよいと思う。しかし、これを我が領域の技術者が他より卓越していたと誤解してはならない。なぜなら、これらの技術の現場への応用が、人への応用に比べて畜産領域では社会的にも倫理的にも、問題視される要素が少なかったからに他ならない。すなわち、基礎応用とともに特に心理的な制約無しに研究を進めることができた幸運に恵まれていた。もっとも全世界で全く問題がなかったわけではない。かつてこの地球上の一部では、家畜人工授精を法的に禁じていた国があった経緯がある。すなわちその国では家畜人工授精は悪であった。現在はそのようなことはない。このように社会的にも価値観の変動はあり得る。特に近年のように、社会的に価値観が大きく変動する時代にあっては、社会的、制度的な合意形成はどう変わるか分かったものではない。なお我が国での競走馬の世界における人工授精の禁止は、生命倫理の観点からではないことはご承知のとおりである。

われわれの分野で生命操作とも言える研究を行う研究者が、たとえ神の次に位置するような感覚で研究を行ったとしても、それにケチを付ける筋合いはない。ましてや、「神の領域を侵すもの」等との難癖を付けてその研究を非難したり阻害したりするようなまねをしてはならないし許してはならない。せめて研究者が悪魔のような気分にならないことを祈るぐらいであろうか。とにかく研究者はのびのびと研究を行うべきであるし、またさせるべきである。後はその技術の現場への応用が、社会的、制度的な合意にマッチするかしないかの判断であろう。その時に十分に論議を尽くせばよい。しかし、ヒトの生命操作に関与するならばともかく、われわれの分野での応用では、まずその様な懸念は必要なかろうと思う。

私はかつてのクローン騒動の時、中国の奇書「西遊記」を幾度となく連想した。ご存じのように孫悟空は自分の毛で幾つものクローン悟空を作り出していた。仏教を背景にした物語ではあるが、そこには倫理的な懸念や躊躇観はいささかもない。悟空は猿であり、人間ではなかったのである。一方、悟空は秘術を尽くしてどんなに遠くへ飛ぼうとも、結局釈迦如来の手のひらから外へは飛び出せなかったのである。

人間がどれほど高度な技術を編み出しても、それは所詮人間が考えつく範囲である。神の領域というにはあまりにもおこがましくないか。

百舌鳥

日本語による海外技術協力を

獣医畜産分野における我が国の海外技術協力については、既に本誌面においても数多く情報提供が行われており、また、本年5月号のこの「百舌鳥」欄でも取り上げられたところであり、その概要はご案内のことと存じます。小生も人事異動という不思議な縁で、外国語ができないながらも、この4年余り研修員の受入、専門家の派遣、プロジェクトの運営等海外技術協力に関わらせて頂き、その間に感じたことの一つを書かせて頂きます。

海外技術協力は、国際協力事業団（JICA）の事業として、①研修員の受入れ、②専門家の派遣、③プロジェクト方式技術協力等が行われております。獣医畜産分野においても積極的に行われ、成果も着実に上がっていますが、その実施に当たっては、種々問題を抱えていることも事実です。その一つとして海外技術協力の媒体となっている「英語」です。単に技術移転という視点でみると、英語は技術協力を受ける側にとっては大変便利な言葉だと思いますが、技術協力を行う日本側にとっては大きな支障となっていると思います。

なぜなら、我が国の教育は、通常、大学教育まで日本語で行われており、また、仕事においてもよほど特殊な職場でない限り、英語を使うことはまずないのが現実です。しかし、いざ海外協力となると、英語が求められてしまいます。そうなるとどうしてもこの英語が一つの壁となり、技術協力に関わる人材、機関が特定の者（機関）に限られてしまう傾向にあると思います。結果的に海外技術協力を推進する上で大きな問題となっていると思います。といいますのは、今後益々これまで以上に増加する開発途上国からの協力要請に支障なく応えるためには、人材、協力機関等の裾野を拡大することは不可欠ですが、現状は語学が不得手ということで、どんなに技術力があっても躊躇してしまい、なかなか裾野が広がらないからです。

相手国に専門家を派遣しての技術協力は、今後とも英語を優先しなければならないかもしれませんが、研修員を我が国に受け入れて行う「集団研修」については、日本語ができることを条件としてはいかがかと思います。なぜなら、現在、来日している多くの研修員は、英語で研修を受け、日常生活はJICA施設内で生活でき、必要な情報は英字新聞、英語によるニュース等から得られ、極端にいうと日本語を全く使わないでも生活できる環境にあります。これでは技術移転という目的は達せられたとしても、技術力の背景にある我が国の文化、歴史等を学ぶことなく帰国することとなり、薄ぺらいもので終わってしまい、時がたつにつれ、日本の存在は小さくなり、最後には忘れ去られてしまいます。

しかし、日本語ができることを受入れ条件とすると、「日本に行きたい」「日本で技術を習得したい」という者は、事前に日本語を勉強するはずであり、その勉強の中で日本の歴史、文化等にもふれることとなり、技術面のみならず、文化の面も含め、日本の良き理解者となってもらえるのではないでしょうか。また、帰国後も技術面はもとより、種々の情報を日本から得ようとするに違いなく、日本との関係が長く維持されると思います。こういうことが大げさに言えば、我が国の安全保障にもつながることとなるのではないでしょうか。

日本人が外国に留学（外国に行き技術を習得）しようとする場合、留学しようとする国のことばを事前に勉強し、それなりに身につけた上で留学するはずです。英米国であれば英語、フランスではフランス語、ドイツではドイツ語を。

皆さんいかがでしょう。　（志蛇尾）

たより

中央だより

○社団法人　日本種豚登録協会創立50周年を祝う！

社団法人　日本種豚登録協会（堀力会長）は、6月24日、東京・虎ノ門パストラルにおいて、創立50周年式典ならびに祝賀会を開催した。

記念式典では、堀会長の挨拶に続いて表彰行事が行われ、当会への功労者に対し農林水産大臣感謝状が2名、農林水産省畜産局長感謝状が2名に贈られたのをはじめ、社団法人　日本種豚登録協会会長感謝状が6名の方々に、また、永年勤続役職員表彰、指定種豚場継続、登録功労者、活躍優秀種豚所有者等多数の関係者が表彰された。

式典には、農林水産省中須畜産局長を始め多数の来賓を含め180余名の参会者を得、引き続き行われた祝宴も盛会裡に進められた。

本会は、昭和23年に発足し、唯一の養豚生産者団体として、現在の養豚産業界の基礎を築いて、現在に至っている。

○社団法人日本ホルスタイン登録協会創立50周年記念行事を挙行

社団法人日本ホルスタイン登録協会は、創立50周年を迎え去る7月31日、東京虎ノ門パストラル鳳凰西の間で11時30分より記念式典を、12時30分から鳳凰東の間で祝賀会を挙行した。当日は全国から酪農家会員、代議員、関係官庁、関係団体代表230名が出席して盛大に行われた。

式典では、高島会長の式辞のあと農林水産大臣感謝状1名、畜産局長感謝状1名が贈られると共に日本ホルスタイン会長感謝状が関係功労者51名に贈られた。次いで農林水産大臣（本田畜産局長）、家畜改良事業団浅野理事長、全国酪農協会会長の祝辞があった後祝電が披露された。

12時半からは、祝賀会に移り会長の挨拶の後、澤遣全国競馬・畜産振興会会長の祝辞と乾杯の音頭により祝宴に入り、なごやかな懇談の後14時半、中瀬中央畜産会副会長の中締めで記念行事を終了した。

現協会の創立は、昭和23年であるがホルスタインの血統登録は明治44年の日本蘭牛協会設立の時から始められており、現在までに695万頭余の登録が行われている。また、これまでの歩みをまとめた記念誌「ホルスタイン登録の足跡」を作成、関係者に配布された。

（専務理事　豊田　晋）

地方だより

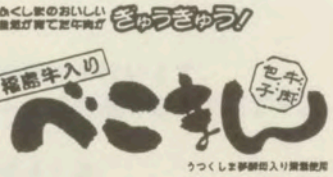
福島県

○福島牛入り中華まんじゅう「べこまん」の開発

平成10年3月1日、福島県産の牛肉入り中華まんじゅう（牛肉包子）「べこまん」の発表会が、佐藤知事出席のもと盛大に行われました。この「べこまん」は、郡山市を中心とする食肉の若手経営者で組織する「郡山食肉山水会」が、福島県食肉事業協同組合の協力や、県の「地域資源等活用型起業化事業」の補助金の活用により、オリジナル商品として開発し、販売するものです。

この開発には、横浜や神戸の中華街などへ研修に出向くなど、試行錯誤の末に完成しました。「べこまん」の具材は5㎜角の牛肉、タマネギ、タケノコ、エノキダケですべて県産品に紋っており、オリジナルブレンドの焼き肉のたれで味付けしています。さらに福島県ハイテクプラザが開発した「うつくしま夢酵母」入りの日本酒で風味付けし、「福島牛」の焼き印を押して特色を出しており、まさに「ふくしま」のおいしさが「ぎゅうぎゅう」に詰まっています。

（畜産課　安本拓平）



静岡県

○「静岡ちくさん逸品マップ」の発行

静岡県畜産振興室では、このほど県内の銘柄畜産物や産地直販を行う畜産農家、農協などの事例を「静岡ちくさん逸品マップ」としてとりまとめ、発行しました。

これは、畜産物価格が低迷する中、生き残り戦略として、「新鮮」「おいしい」「安全」な高付加価値畜産物の製造や銘柄化による有利販売を目指す農家を県内の消費者に広く紹介し、支援していくことを目的としています。

作成したマップは、A4カラー版30ページで、牛乳乳製品が12事例、牛肉3事例、豚肉（ハム、ソーセージ）11事例、鶏肉鶏卵18事例、養蜂3事例、その他家畜とのふれあい施設など4事例、計51事例のアピールポイントの紹介や写真と連絡先及び販売店までの地図を収載しています。

県では、3,000部を公共機関などを通じ、県民に配布したところ、たいへん好評であったことから今後も内容の充実や事例数を増やして第2、第3のマップを作成し、県内畜産物の消費拡大に努めていきたいと考えています。

（静岡県畜産技術協会松永章宏）

三重県

○中央家畜保健衛生所が完成

三重県中央（旧中勢）家畜保健衛生所の移転整備が完了し、平成10年4月1日から業務を開始しました。

新庁舎は総事業費約12億3千万円（うち建設費、備品費約6億2千万円）で、12,330㎡の敷地に鉄筋コンクリート2階建の本館（1,110㎡）と木造平屋の研修室（115㎡）、鉄筋平屋の解剖室、実験動物舎等（約115㎡）が設置されています。

本館には細菌、ウイルス、病理、生化学、生物工学の各検査室の設置と難しい家畜伝染病等の精密検査ができる最新の検査機器が導入され、また、液晶プロジェクターなどの視聴覚機器を備えた研修室も別棟で設置されました。

これら施設の充実により家畜の海外悪性伝染病や人獣共通伝染病などの高度診断、体外受精卵の作製や家畜病原体のDNA分析等先端技術の応用研究、診療獣医師や畜産関係者に対する新技術の普及啓蒙など家畜保健衛生業務の一層の向上が期待されます。

移転先住所　〒514-0061
三重県津市一身田上津部田1742-1
TEL059-246-8611　FAX059-221-6331

（農芸畜産振興課　小林茂）

人の動き

（畜産局平成10年8月1日付）

鋤柄　卓夫　家畜生産課課長補佐〔技術企画班担当〕

守野　繁　（派遣職員〔流通飼料課付〕）家畜衛生試験場企画連絡室研究交流科長（動物検疫所仙台空港出張所長）

優秀畜産表彰等事業の研究開発部門における平成10年度表彰候補事例の募集について

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

この表彰には、地方審査会を経て中央審査会に推薦される経営部門、指導支援部門、地域振興部門の他に、全国一本で選考される研究開発部門の4部門があり、このうち研究開発部門については、㈳畜産技術協会が表彰事例の選考を受託して実施します。

研究開発部門では、畜産技術開発に優れた研究・技術成果をあげたもので、中長期的にその成果の持続が見込まれる事例を下記により募集し選考します。

記

1 応募資格

応募対象は、個人、グループ及び研究組織が日本国内において研究・開発した最近の事例とします。

当協会から関係学会、研究会、団体に候補事例の推薦を依頼しておりますが、これらの機関の推薦がないものも受け付けます。

2 応募の方法

別紙様式（略）の推薦書を以下により提出して下さい。（推薦書様式は、畜産技術協会に用意しております。）

⑴ 関係学会、研究会、団体の推薦を受ける場合
　各推薦機関へ提出

⑵ 推薦を受けない場合
　直接、当協会へ提出

3 応募のメ切

⑴ 関係学会、研究会、団体の推薦を受ける場合
　各推薦機関が定める日

⑵ 推薦を受けない場合
　平成10年10月9日（金）

4 選考の方法

提出書類をもとに、畜産技術協会に設置する研究開発部門審査会が審査の上選考します。

選考の結果は、推薦者（推薦者がないときは応募者）にご連絡いたしますが、提出された書類はお返しいたしません。

5 表彰

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

6 表彰式及び業績発表会

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

なお、表彰式及び業績発表会は、平成10年12月7日（月）明治記念館において開催される予定です。

※推薦書様式の必要な方及び詳細を知りたい方は、下記まで連絡して下さい。

〒113-0034　東京都文京区湯島3-20-9
社団法人　畜産技術協会　研究開発第1部（針生、横川）
☎　03-3836-2301　FAX　03-3836-2302

Multi Purpose Electrophoresis System

SCP-800 (実用新案申請中)

SCP-800冷却型電気泳動装置は、温度管理の厳しいSSCP電気泳動をはじめ、様々な電気泳動法に適応します。安全で場所を取りません。直接冷却による正確な温度コントロールと、全域でリップル率1%以下の高性能電源により精密な電気泳動を可能にしました。品質管理や検査など厳しい再現性を要求される方に最適の装置です。

特　長

- 大容量のペルチェ素子使用
- ゲルプレートを直接冷却
- 高性能パワーサプライ内蔵
- 完全密閉で極めて安全
- 2枚のゲルを別々に温度管理
- 専用プリキャストゲル各種用意

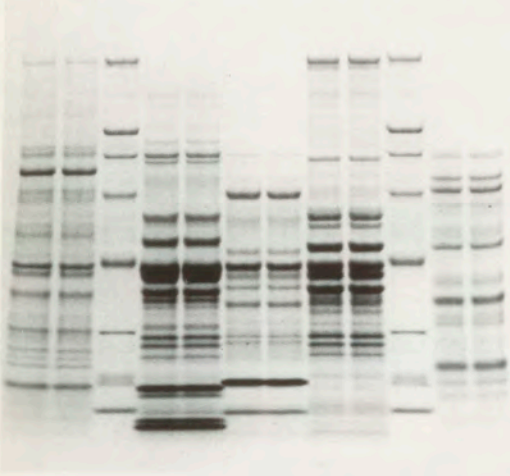
泳動可能項目

- SSCP
- SDS PAGE
- NATIVE PAGE
- DNA PAGE
- ポリペプチド分離
- ウエスタンブロッティング（アダプター発売予定）

世界最高の品質をご試用下さい

電気泳動用プリキャストゲル RESEP GEL

リセップ　ゲル



¥18,500/10枚

発売以来ご好評をいただいております RESEP GEL を、94年6月にマイナーチェンジし、さらにグレードアップしました。最高の品質と安定性を評価していただくため、サンプルを提供させていただいております。他社のプリキャストゲルに少しでも不満や不安をお持ちでしたらすぐにご連絡下さい。さらに弊社ではソフトサービスも提供しております。泳動を実行する際、不明な点や疑問がございましたらぜひご相談下さい。またカタログモデルでは対応できないサンプルには特別仕様のゲルを提供しております。おまかせください。

和科盛株式会社

〒113-0034 東京都文京区湯島4丁目6番12号 湯島ハイタウンB棟1F
TEL.(03)3815-4041㈹ FAX.(03)3815-4048

〒063-0870 札幌市西区八軒10条東3丁目1番地28号
TEL.(011)756-1821㈹ FAX.(011)756-1763

〒227-0054 神奈川県横浜市青葉区しらとり台55－21
TEL.(045)981-0379 FAX.(045)982-0752

〒305-0075 茨城県つくば市大字下横場字塚原227－93
TEL.(0298)37-2181 FAX.(0298)37-2234