

中 止 發 行

ISSN 0919-3235

北海道畜産学会報

ANIMAL SCIENCE AND AGRICULTURE HOKKAIDO

第35卷

北海道畜産学会

HOKKAIDO ANIMAL SCIENCE AND AGRICULTURE SOCIETY

1993

目 次

総 説

系統豚利用と豚肉生産	秦 寛	3
原料乳の品質とチーズ生産上の諸問題	有賀 秀子	17
熟成に伴う食肉の軟化	高橋 興成	33

1992年度大会特別講演「北海道畜産の未来を考える」

畜産の課題を考える	水間 豊	43
技術開発・特に酪農技術を巡って	宍戸 弘明	61
新農政プランと北海道酪農の発展方向	天間 征	71
総 合 討 論		87

北海道畜産学会賞受賞講演

十勝地域における産乳効率改善のための酪農経営情報システムの構築と技術普及	十勝農協連酪農経営指導グループ	105
--------------------------------------	-----------------	-----

日本畜産学会北海道支部40年の歩み	115
-------------------	-----

日本畜産学会各支部等会報の紹介	123
-----------------	-----

会 務 報 告	136
---------	-----

会 員 名 簿	142
---------	-----

役 員 名 簿	156
---------	-----

会 則	157
-----	-----

系統交雑豚のエネルギー要求量と体組成

北海道立滝川畜産試験場 秦 寛

1. はじめに

近年の肉豚生産では雑種強勢を利用した方法が最も効率的な生産体系として確立されている¹⁾。雑種強勢は特に繁殖能力や飼料要求率などについて両親の持つ平均能力を上回る能力をその子供に期待できる他に、枝肉形質や肉質などについては品種または系統が持つ欠点を補い、優れた能力を併せ持たせる補完効果がある。

わが国では昭和40年代から交雑肉豚の生産が急速に広まり²⁾、近年の豚肉のほとんどは交雑豚によって生産されている。しかし、単に品種間で交雑するだけでは品種内での遺伝的変異が大きく、斉一な結果は期待できない。そこで、昭和45年より国内の公的機関を中心に豚系統造成事業がスタートした。これは、ランドレース、大ヨークシャー、デュロック、ハンプシャーなど主要な品種内で系統を造成し、その組み合わせにより三元や四元交雑種を作って肉豚を生産することを目的としたものである。これまでに国や都道府県、農業団体により40の系統が完成し、さらに20系統が造成中であり³⁾、これらの系統交雑豚を利用した豚肉生産が農家段階で本格的に普及する時期を迎えている。

一方、食肉に対する消費者ニーズが多様化・高級化する中で、ここ数年来、銘柄豚といわれるものが全国各地で生産・販売されるようになってきた。平成3年の時点で32都道府県において110の銘柄があり、その約3割にあたる34銘柄（23都道府県）で系統豚が利用されている⁴⁾。遺伝的バラツキの少ない系統交雑豚は、質の揃

った豚肉を計画的に供給することが強く要求される銘柄豚生産に極めて適しているといえる。系統豚を利用した銘柄豚の生産頭数は平成3年で53万頭と全豚肉の3%に過ぎないが、平成12年には237万頭（全肉豚比12%）になると推測⁴⁾されている。銘柄豚も含め系統交雑豚の生産頭数は、平成12年までに600万頭と全肉豚の30%に達するとみられる。さらに、外国の育種会社が生産するハイブリッド種豚の輸入が昭和50年代後半から急激に増加しており¹⁾、ハイブリッド豚も含めて遺伝的資質の高い交雑豚が養豚生産の主流になっていくものと思われる。

こうした交雑豚の産肉能力は従来の肉豚とは異なるため、その本格的な利用に際して遺伝的能力を十分に発揮させる飼養管理技術が強く求められている。そのため、北海道・東北の5つの試験場（滝川畜試・岩手畜試・秋田畜試・宮城畜試・山形豚試）では、系統交雑豚の飼料給与方式について全屠体分析の方法も取り入れたプロジェクト研究に取り組み、延べ1000頭を越えるデータに基づいて系統交雑豚の養分要求量を検討してきた。

その研究成果を中心に、ここでは遺伝的に高い資質を持つ交雑豚の体成分蓄積を考慮に入れたエネルギー要求量とエネルギーの体内配分に関連した体組成の変化について紹介・解説する。

1. 系統交雑豚の成長と自由採食量

系統交雑豚の特徴の1つは、その優れた成長速度である。NRC標準⁵⁾あるいは日本飼養標準⁶⁾では肥育期の最大成長速度を820~850gに見込

み、出荷（体重110kg）までに生後約6ヶ月を要するとしている。これに対し、最近北海道・東北の各試験場で造成された系統を用いた交雑豚では肥育期を通じて900～1100gの日増体量が報告⁷⁾されている。

系統交雑豚の成長曲線を従来の肉豚の標準成長^{5), 6)}と比較すると、離乳後（1ヶ月齢）からの成長が極めて早く、出荷体重に3週間早く達する（図1）。滝川畜試で造成されたハマナスW1を用いた三元交雑豚（WL・D）の例で示すと、不断給餌条件における子豚・肥育期の成長曲線は次のようになる⁸⁾。

$$W = 0.249D + 0.00295D^2 - 1.7 \quad (1)$$

ここで、Wは体重（kg）、Dは日齢である。この微分式から、日齢別の成長速度（DG, kg/日）は以下のように求められる。

$$DG = 0.00589D + 0.249 \quad (2)$$

不断給餌条件で飼育する場合の期待増体量は、(1)・(2)式より体重15, 30, 50, 70および90kgでそれぞれ510, 660, 820, 950および1070g/日と推定される。これは去勢・雌を込みにした平均値であるが、性別にみると去勢豚は雌豚に比べ成長が速い。

成長の速さに関連して、採食能力が高いこと

も系統交雑豚の特徴の1つである。図2に示すように、系統交雑豚の体重別の自由採食量は従来の豚に比べ2～3割程度高い⁸⁾。これは不断給餌条件で成長速度を重視した豚の選抜が、間接的に系統豚の遺伝的な採食能力を高める結果になったものと推察される。

豚の自由採食量に性差が認められ^{9), 10)}、去勢豚は雌豚より多く食べることが知られている。ハマナス系交雑豚（WL・D）の肥育期（30～110kg）における性別の自由採食量（VFI, kg/日）は、体重（W, kg）から以下のように推定される。

$$\text{去勢 } VFI = 1.687 \ln(W) - 3.842$$

$$\text{雌 } VFI = 1.276 \ln(W) - 2.398$$

系統交雑豚の自由採食量における性差は体重50kg付近から顕著になり、この体重は成長速度に性差が現われる時期^{8), 9)}と一致している。

豚の飼料摂取量は、飼料のエネルギー含量によっても変化する。豚は、飼料のエネルギー含量が変化しても、1日当たりのエネルギー摂取量が一定になるように採食量を調節することが知られている^{10), 11)}。系統交雑豚においても、図3に示すように飼料TDN含量が73%以上の範囲では1日あたりのDE摂取量がほぼ一定とな

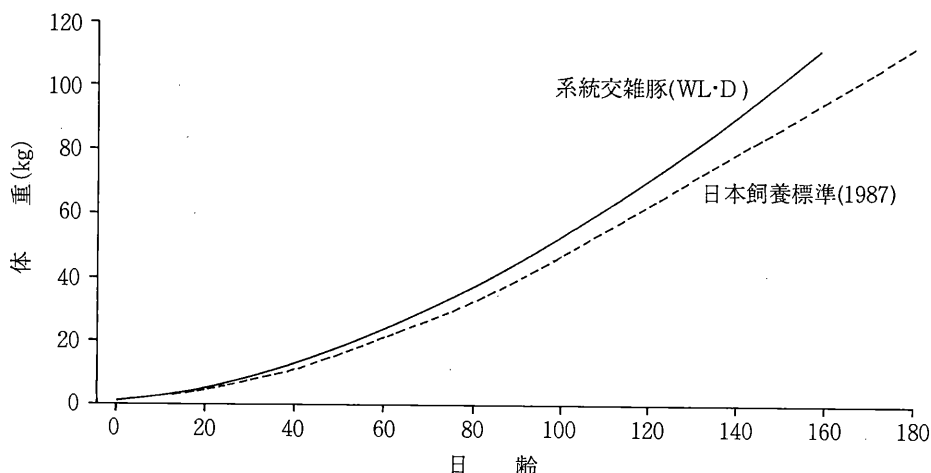


図1 系統交雑豚の成長曲線（滝川畜試⁸⁾）

り、エネルギー含量の増加に伴って飼料摂取量は低下する。しかし、TDN含量の低い範囲では、TDN含量が低下するにつれて飼料摂取量は増加するものの、DE摂取量の減少が認められる。これは、エネルギー含量の低い飼料ほど単位重量あたりの容積が大きく、豚の自由採食量が物理的な要因によって制約を受けるためである。TDN含量73%より低い飼料ではTDN含量1%の低下につきDE摂取量は肥育後期で0.4Mcal/日減少するとみられる⁷⁾。

2. 系統交雑豚の体成分蓄積

系統交雑豚のもう1つの特徴は、蛋白質（赤肉）の蓄積能力である。未改良の交雑豚での蛋白質の最大蓄積量は雄で130 g/日、雌で120 g/日、去勢雄で105 g/日であることが報告¹²⁾されており、日本飼養標準⁶⁾でも蛋白質蓄積の1日当たりの上限を110 gとしている。ところが最近の国外で育種された豚では200 g/日に近い値¹³⁻¹⁵⁾が報じられており、わが国の系統交雑豚

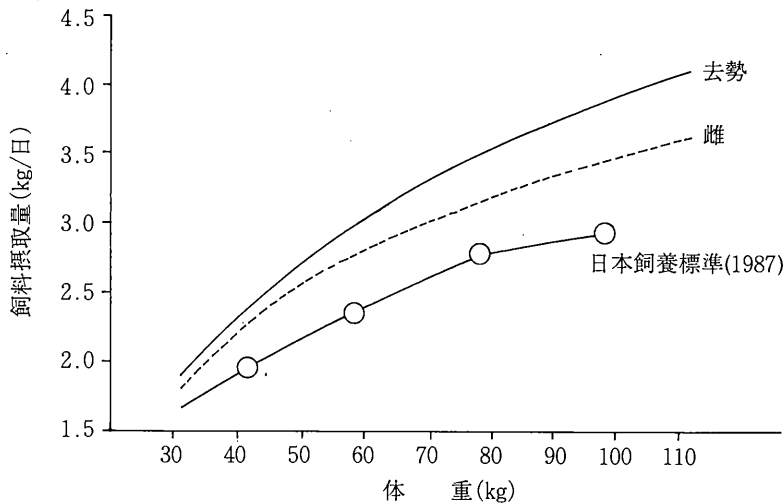


図2 系統交雑豚の自由採食量(滝川畜試⁸⁾)

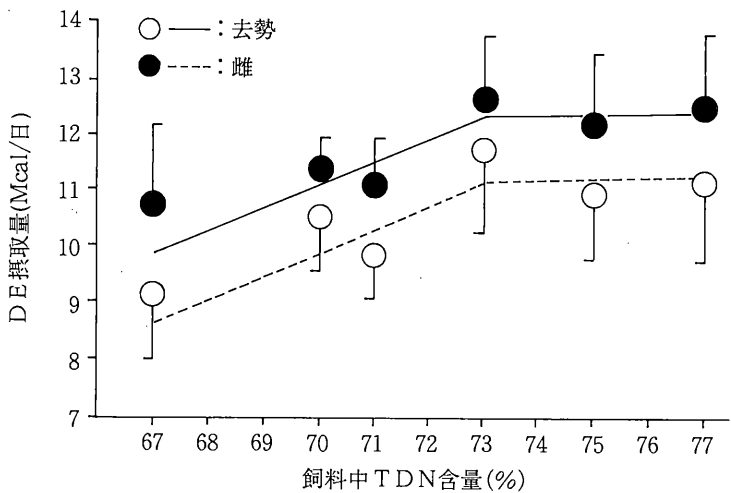


図3 飼料のエネルギー含量と自由摂取量の関係(滝川畜試⁸⁾)

でも130～160 g/日の蛋白質の蓄積が認められている^{7, 9)}。

遺伝的改良が進んだ豚の成長に伴う体成分量の変化について、図4で示した。生時から体重145 kgまでの範囲で屠殺した計247頭の成績^{7, 9, 16, 17)}から、不断給餌条件における体重 (W, kg) と全屠体中の蛋白質、脂肪、灰分および水分量 (P, F, A および M, kg) の関係は以下のように推定される。

$$P = 0.1515W^{0.9846} \quad (5)$$

$$F = 0.0198W^{1.5589} \quad (6)$$

$$A = 0.0355W^{0.9569} \quad (7)$$

$$M = 0.9739W^{0.8470} \quad (8)$$

上記のアロメトリー式 ($Y = aX^b$) の相対成長係数(b)は、豚体の蛋白質は体重の増加に伴ってほぼ直線的に増加するのに対し、脂肪量は体重が大きくなるにしたがって急速に増加し、逆に水分と灰分の増加量は体重が大きくなるにつれて小さくなることを示している。これらの豚の体重別の脂肪量は日本飼養標準⁶⁾で示された関係とはほぼ一致しているが、蛋白質量は全てのステージにわたってかなり高いものとなっている。

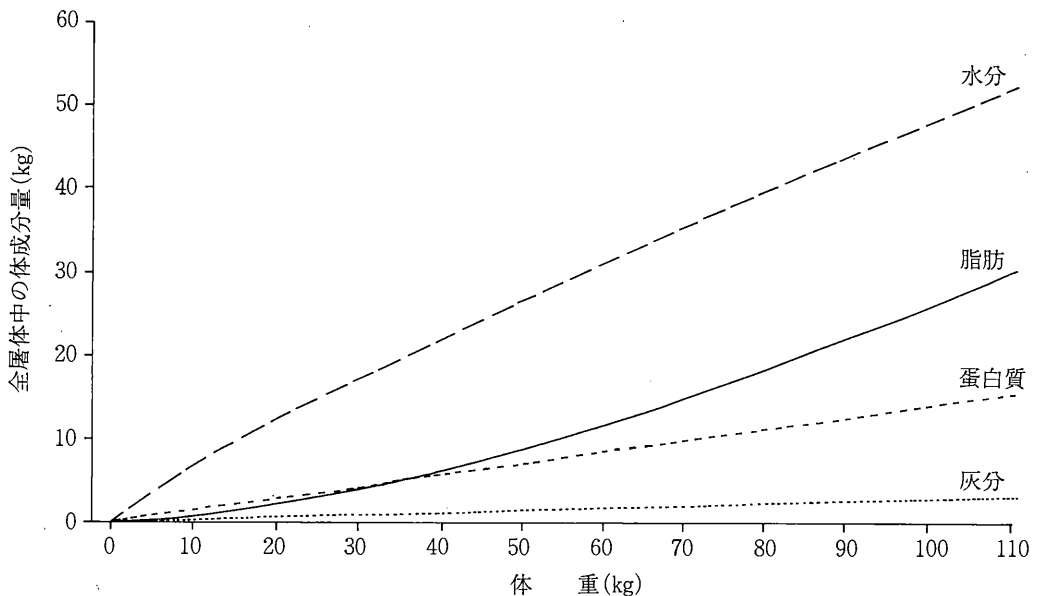


図4 成長に伴う系統交雑豚の体成分量の変化(文献7・9・16・17より作図)

豚の体成分の蓄積量は体重と成長速度の要因によって変化するが、遺伝的改良が進んだ豚の蛋白質、脂肪、灰分及び水分の蓄積量 (ΔP , ΔF , ΔA および ΔM , kg 日) は(5)～(8)式の微分式を用いて体重 (W, kg) と日増体量 (D G, kg/日) から次のように求められる¹⁸⁾。

$$\Delta P = 0.1492W^{-0.0154} \times D G \quad (9)$$

$$\Delta F = 0.0309W^{0.5589} \times D G \quad (10)$$

$$\Delta A = 0.0340W^{-0.0431} \times D G \quad (11)$$

$$\Delta M = 0.8249W^{-0.1530} \times D G \quad (12)$$

豚の増体に占める体成分の割合は成長に伴って変化するが、その関係は(9)～(12)式から図5のように示される。消化管内容物を除いた豚の体重増加 (EBWG) に占める蛋白質と灰分の割合は体重に関係なく14%および3%とほぼ一定しているが、脂肪割合は体重5 kgの8%から体重110 kg時の43%に増加し、逆に水分割合は64%から40%まで低下する。すなわち、豚の成長に伴って体組成の上では脂肪と水分の置き換えが起こる。

改良が進んだ豚では1 kg以上の日増体量を期待することも可能である⁷⁾が、(9)式よりいずれ

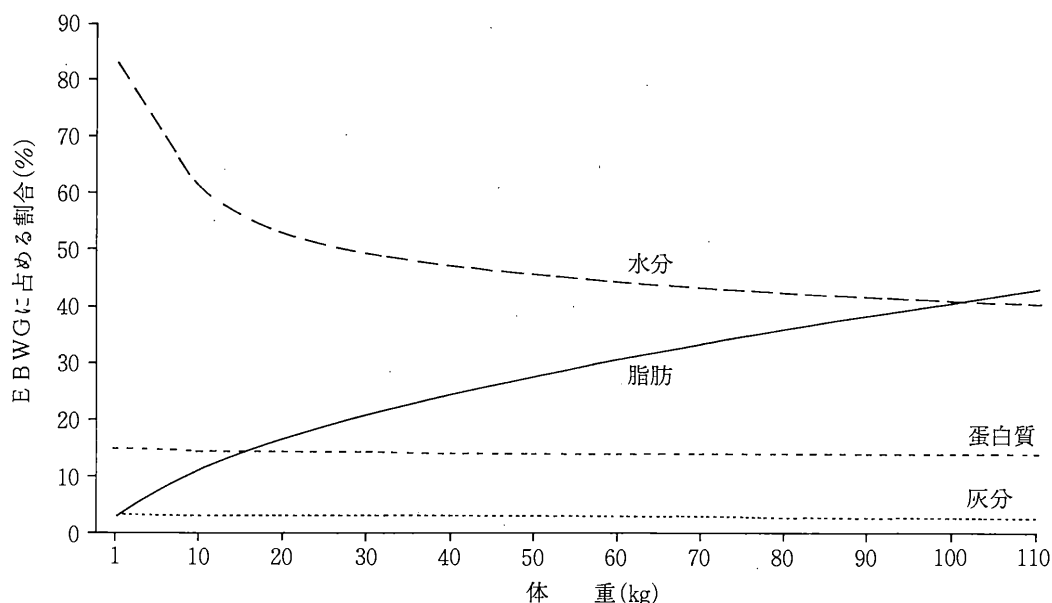


図5 消化管内容物を除いた体重増加(EBWG)に占める体成分割合の成長に伴う変化
(文献18より作図)

の体重においても日増体重が800 g以上になると、蛋白質の蓄積量は日本飼養標準⁶⁾で上限とされている110 g/日を上回ることが推定される。

3. 系統交雑豚のエネルギー要求量

肉豚のエネルギー要求量を求める方法として、2つのものが知られている¹⁹⁾。1つは、飼料摂取に対する成長反応の測定からエネルギー要求量を直接求める実験的手法である。もう1つは要因法と呼ばれるもので、エネルギー要求量に関係する主要な過程の1つ1つに検討を加え、それらを積み上げることで要求量を求める理論的手法である。前者のエネルギー要求量は飼養試験などの結果から直接得られるので信頼性は高いが、飼養条件などが異なる場合にはそのまま適用することはむずかしい。そのため、最近の主要な豚の飼養標準^{5, 6, 19)}では、汎用性のある要因法によるエネルギー要求量の算定が試みられている。

この2つの方法により推定された系統交雑豚

のエネルギー要求量について紹介する。

1) 実測値に基づく推定

離乳期(5~25kg)、肥育前期(30~70kg)および肥育後期(70~105kg)に区分し、適温条件下で実施した飼養試験での計893頭の成績^{7, 20)}を用いて、成長段階別にDE摂取量(DE, Mcal/日)と日増体量(DG, g/日)の関係を示すと以下のようなものである。

$$\text{離乳期 } DG = 321.72 \ln(DE) + 168 \quad (13)$$

$$\text{肥育前期 } DG = 648.32 \ln(DE) - 458 \quad (14)$$

$$\text{肥育後期 } DG = 753.97 \ln(DE) - 881 \quad (15)$$

これらの関係から、任意の期待増体量を得るためのDE要求量は次ぎのように求められる。

$$\text{離乳期 } DE = e^{0.00311 \cdot DG - 0.5228} \quad (16)$$

$$\text{肥育前期 } DE = e^{0.00154 \cdot DG + 0.7063} \quad (17)$$

$$\text{肥育後期 } DE = e^{0.00133 \cdot DG + 1.1682} \quad (18)$$

さらに、全屠体分析により体成分蓄積量を測定した計214頭の成績^{7, 16)}から、DE摂取量(DE, Mcal/日)とタンパク質、脂肪、灰分および水分の蓄積量(ΔP , ΔF , ΔA および ΔM , g

/日) の関係を求めると、以下のようになる。

〈離乳期〉

$$\Delta P = 48.80 \ln(DE) + 31.1 \quad (19)$$

$$\Delta F = 58.89 \ln(DE) - 3.5 \quad (20)$$

$$\Delta A = 8.49 \ln(DE) + 6.7 \quad (21)$$

$$\Delta M = 178.11 \ln(DE) + 129.7 \quad (22)$$

〈肥育前期〉

$$\Delta P = 102.93 \ln(DE) - 76.3 \quad (23)$$

$$\Delta F = 331.79 \ln(DE) - 429.3 \quad (24)$$

$$\Delta A = 24.78 \ln(DE) - 25.0 \quad (25)$$

$$\Delta M = 330.49 \ln(DE) - 229.4 \quad (26)$$

〈肥育後期〉

$$\Delta P = 108.90 \ln(DE) - 123.1 \quad (27)$$

$$\Delta F = 458.20 \ln(DE) - 704.8 \quad (28)$$

$$\Delta A = 15.6 \pm 7.5 \quad (29)$$

$$\Delta M = 308.87 \ln(DE) - 330.2 \quad (30)$$

図6は、DE摂取量と日増体量および体成分蓄積量の関係を離乳期の例で示したものである。任意の期待増体量を得るためのDE要求量は(16)~(18)式で求められ、その場合の体成分の蓄積量は(19)~(30)式により算定することができる。

この方法で推定されたエネルギー要求量は、(16)~(18)式で決定係数 (R^2) が0.58~0.95と高いことで判断されるようにかなりの精度を有しているが、特定のステージにおける要求量であるため体重範囲などが異なる場合にはそのまま適用できないのが難点である。

2) 要因法による推定

要因法の考え方は豚では英国の1981年版ARC標準¹⁹⁾で提唱され、その後1987版日本飼養標準⁶⁾、米国の1988年版NRC標準⁵⁾でもこの方向に沿ったエネルギー要求量の検討がなされている。この方法は肉豚のエネルギー要求量を維持と成長に要する部分に分け、さらに成長に要するエネルギーを蛋白質と脂肪の生産に必要とされるエネルギーに分けて求め、これの総和として次ぎのモデル式により算定するものである。

$$ME = ME_m + (1/k_p) PR + (1/k_f) FR \quad (31)$$

この式で、 ME_m は維持に要する代謝エネルギー量を、 PR と FP は蛋白質および脂肪として体内に蓄積されるエネルギー量を示し、 k_p と k_f は豚が摂取した代謝エネルギー (ME) を蛋白

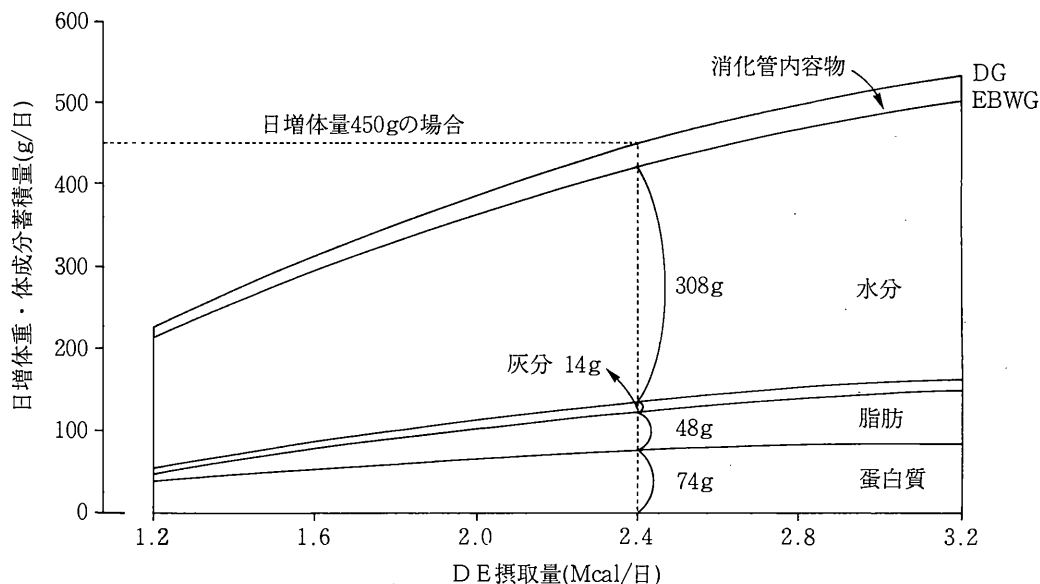


図6 離乳期におけるDE摂取量と日増体重および体成分蓄積量の関係(文献16・20より作成)

質または脂肪として蓄積する際の利用効率である。

$$ME = 110W^{0.75} + (1/0.56)PR + (1/0.74)FR \quad (32)$$

上の式は、ARC¹⁹⁾が具体的に提案しているものである。維持要求量は体重(W)から求められ、エネルギーの利用効率 k_p と k_f は0.56、0.74の係数として与えられているが、蛋白質および脂肪の蓄積量(PR, FR)が与えられないと、実際にはエネルギー要求量を求めることはできない。

蛋白質および脂肪の蓄積量は豚の体重と成長速度の要因によって変化するが、それらの情報が不足しているためにARCとNRCでは要因法の考え方は示したものの、この方法で実際のエネルギー要求量を求めるには至っていない。1987年版日本飼養標準⁶⁾では、世界に先駆けて要因法に基づく肉豚のエネルギー要求量の表示を試みているが、蛋白質と脂肪の蓄積量については枝肉中の赤肉：脂肪比から推定²¹⁾しており、全屠体の分析値を用いていないため赤肉・脂肪以外の要素(内臓、骨、血液など)が体重増加の内容に考慮されていないなどの問題がみられる。

しかし、この数年間に系統交雑豚の体成分の蓄積量について全屠体分析に基づいた多くの測定値が得られ、蛋白質と脂肪の蓄積量を(9)・(10)式に示した関係を用いることにより体重と成長速度から求めることが可能になっている¹⁸⁾。

系統交雑豚の維持要求量とエネルギーの利用効率についても、適温条件で測定された146頭

の成績に基づいて維持のME要求量は130kcal/kg^{0.75}/日、MEの利用効率 k_p と k_f は0.46および0.68の推定値²²⁾が提出されている。この維持要求量はARC標準¹⁹⁾より2割ほど高く、ARCの要求量に豚の運動に要する部分を見込んでいる日本飼養標準の維持要求量⁶⁾とはほぼ一致している。赤肉産生能力に優れる系統交雑豚では蛋白質蓄積の効率が遺伝的に高い可能性も考えられるが、この k_p 値はARCの推定値¹⁹⁾よりやや低く、必ずしもその効率が高くなっているとはいえないようである。系統交雑豚の高い蛋白質蓄積能力は、むしろ蛋白質蓄積に配分される飼料エネルギーの絶対量が多いことに起因するものと考えられる。

要因法による系統交雑豚のエネルギー要求量は、次式の ΔP と ΔF を(9)・(10)の関係から求めることにより、任意の体重の期待増体重から算出することができる。

$$ME = 0.130W^{0.75} + (1/0.46) \Delta P \times 5.7 + (1/0.68) \Delta F \times 9.5 \quad (33)$$

$$DE = ME / 0.965 \quad (34)$$

ここで、5.7と9.5は蛋白質および脂肪中のエネルギー含量(kcal/g)、0.965は可消化エネルギー(DE)の代謝率である¹⁹⁾。これらの算定式により得られたエネルギー要求量(表1)を1987年版日本飼養標準⁶⁾と比較すると、肥育前期ではほぼ同じであるが、子豚期で1～2割低く、肥育後期では1割程度高いものになっている。

表1 系統交雑豚のエネルギー要求量(DE, Mcal/日)

体 重 (kg)	1－5	5－30	30－70		70－110	
期待増体重 (g/日)	200	450	750	950	850	900
実測値からの推定値 ^a	—	2.40 [*]	6.44	8.77	9.99 [#]	10.61 [#]
要因法による推定値 ^b	0.85	2.97	6.87	8.03	10.16	10.52
日本飼養標準(1987)	1.06	3.35	6.85	—	9.36	—

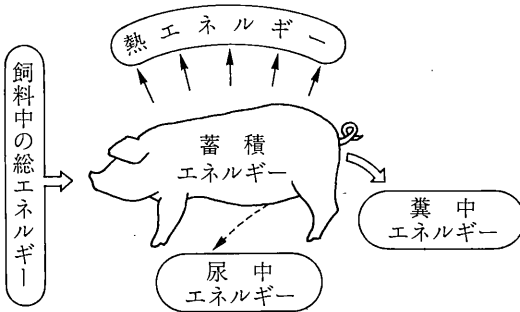
^a(16)～(18)式より算出、^b(9)・(10)・(33)・(34)式より算出

^{*}体重5～25kg間の推定値、[#]体重70～105kg間の推定値

なお、1993年版日本飼養標準では、ここで示した(9)・(10)・(33)・(34式)に基づいて、子豚・肉豚期のエネルギー要求量が改訂される予定である。

4. エネルギーの体内配分と体組成

豚の体内における飼料エネルギーの利用過程を図7に示した。飼料の総エネルギー (GE) から糞中と尿中に排泄されるエネルギーを差し引いたものが代謝エネルギー (ME) であり、豚が生命維持や生産のために利用できるのはこの部分である。生命維持に使われるMEと生産に使われるMEの一部は最終的に熱として体外へ損失されるので、それ以外の部分が体内に蛋白質および脂肪の形態で蓄積されることになる。



離乳子豚での測定値 Kcal/MBS/日 (%)		
総エネルギー (GE)	423	(100)
↓		
糞中エネルギー	38	(9)
↓		
消化エネルギー (DE)	385	(91)
↓		
尿中エネルギー	13	(3)
↓		
代謝エネルギー (ME)	372	(88)
↓		
熱エネルギー	233	(55)
↓		
蓄積エネルギー (RE)	139	(33)
↓		
蛋白質	61	(15)
↓		
脂肪	78	(18)

図7 豚の体内における飼料エネルギーの利用過程(文献16より作成)

離乳子豚の例でみると、飼料エネルギーの12%が糞と尿中に排泄され、55%が熱として損失し、体内に蓄積される部分は30%程度である¹⁶⁾。

通常の配合飼料を給与した場合、糞と尿に損失されるエネルギーの割合の変動はあまり大きくない。しかし、摂取されたMEが体内で熱、蛋白質および脂肪に配分される割合は種々の要因によって変化し、そのことが肉豚の体組成に影響を与える。

1) エネルギー摂取量

MEの体内配分に及ぼすエネルギー摂取量の影響⁷⁾について、表2に示した。肉豚のエネルギー摂取量を制限した場合に、熱産生量、蛋白質および脂肪の蓄積量はすべて減少するが、MEの配分割合では熱に配分される割合が高まり、体蓄積とくに脂肪に配分される割合が低下する。これは維持に必要なME量はエネルギー摂取量に関係なく一定であり、エネルギー摂取量の制限に伴って維持に配分されるMEの割合が相対的に高まるためである。その結果、成長速度の低下と同時に豚体の脂肪割合に低下が起る。

とくに肥育後期の豚でも厚脂による上物率の低下を防止するために、飼料の給与量やエネルギー含量を低く押さえることが重要である。系統交雑豚では、肥育後期におけるDE摂取量1 Mcal/日の減少に伴って背脂肪厚が0.6mm薄くなると推定されている⁷⁾。

2) 飼料中蛋白質含量

MEの体内配分に及ぼす飼料中CP含量の影響¹⁵⁾について、表3に示した。飼料のCP含量の増加に伴って、MEの蛋白質への配分割合が高まり、脂肪への配分割合が低下し、体組成の上では脂肪割合の低下が認められる。また、蛋白質に配分されるMEが高まるにつれて熱として損失するME割合に増加がみられるが、これは蛋白質蓄積に対するMEの利用効率 (kp) が

脂肪蓄積に対する効率 (kf) より低いためである。系統交雑豚のMEの利用効率²²⁾から、蛋白質および脂肪 1 Mcalの合成に伴って1.2および0.5Mcalの熱が損失すると推定される。

一方、エネルギー蓄積の場合とは逆に、増体に対する蛋白質蓄積の効果は脂肪蓄積の効果より大きく、蛋白質へ配分されるMEの増加は日

増体量を高めることになる。各 1 g/日の蛋白質および脂肪蓄積の増加は、日増体量 5 および 1 g の増加を引き起こすことが示されている^{20, 23)}。

飼料中のCP含量の増加は豚の成長速度を高めると同時に豚体の脂肪割合を低下させるが、このような効果は筋肉の成長が旺盛な子豚期²⁴⁾

表 2 肉豚(30~70kg)のMEの配分と体組成に及ぼすエネルギー摂取量の影響(文献7より作成)

エネルギー給与水準	不断給餌	90%	80%	70%
ME 摂取量 (Mcal/日)	7.3	5.7	5.1	4.7
日増体量 (g/日)	963	682	560	494
ME の配分割合				
熱産生 (%)	57.6	65.0	68.8	75.6
蛋白質 (%)	12.5	11.7	10.2	10.2
脂 肪 (%)	29.9	23.3	20.9	14.3
豚体の化学組成*				
蛋白質 (%)	17.4	18.4	17.7	18.5
脂 肪 (%)	24.4	21.1	22.6	15.8
灰 分 (%)	2.4	2.7	2.4	2.6
水 分 (%)	55.8	57.8	57.3	63.1

* エネルギー摂取量を不断給餌から日本飼養標準の70%の範囲で制限した場合の体重70kgにおける体組成

表 3 肉豚(33~88kg)のMEの配分と体組成に及ぼす飼料中蛋白質含量の影響(文献15より作成)

乾物中	前半	17%	21%	25%	29%
CP 含量	後半	15%	18%	21%	25%
ME 摂取量 (Mcal/日)	7.3	7.1	7.0	7.1	
日増体量 (g/日)	936	990	1005	1038	
ME の配分割合					
熱産生 (%)	61.2	61.7	63.5	64.2	
蛋白質 (%)	12.8	13.9	14.0	14.5	
脂 肪 (%)	26.0	24.4	22.5	21.3	
豚体の化学組成*					
蛋白質 (%)	17.1	17.2	17.4	17.4	
脂 肪 (%)	17.2	15.6	14.6	13.5	
灰 分 (%)	3.3	3.5	3.3	3.1	
水 分 (%)	62.4	63.7	64.7	66.0	

* ME 摂取量を一定にして、飼料中 CP 含量を体重55kg まで17~29%, 体重55kg 以降15~25%の範囲で変化された場合の体重88kgにおける体組成

から肥育前期^{25, 26)}にかけてとくに顕著になるようである。

3) 環境温度

寒冷の影響²⁷⁾について表4に示した。寒冷下では豚の体温維持のために余分な熱が必要となるため、MEの熱への配分が高まり、蛋白質および脂肪への配分が低下する。寒冷環境では成長速度が低下すると同時に、体蓄積されるMEの中でも特に脂肪への配分が大きく低下するため体組成の上では脂肪割合に低下がみられる。

肥育期の豚では、環境温度1℃の低下に伴って11～22gの日増体重の低下²⁸⁻³⁰⁾が起こり、背脂肪厚が0.5～0.7mm薄くなると推定⁷⁾されている。

表4 離乳期のMEの配分と体組成に及ぼす寒冷の影響(文献27より作成)

環 境 温 度	25℃	5℃
ME摂取量 (Mcal/日)	2.4	2.2
日増体重 (g/日)	443	304
MEの配分割合		
熱産生 (%)	63.0	74.2
蛋白質 (%)	17.0	12.9
脂 肪 (%)	21.0	12.9
豚体の化学組成*		
蛋白質 (%)	16.0	16.0
脂 肪 (%)	12.0	10.2
灰 分 (%)	3.4	3.4
水 分 (%)	68.6	70.4

* ME摂取量を一定にして5週齢から飼育した場合の9週齢における体組成

寒冷下で豚は飼料を多く摂取するようになり、寒冷の程度があまり大きくない場合には、飼料の増給や飼料のエネルギー含量を高めることで成長の低下を防ぐことができる^{31, 32)}。ARC¹⁹⁾では、下臨界温度より下の温域で肉豚のエネルギー蓄積量の低下を防ぐために必要となるMEの増給量 (ΔME , kcal/日) を次式により算定している。

$$\Delta H = (0.313W + 22.7) (T_c - T) \quad (35)$$

$$\Delta ME = (1/0.80) \Delta H \quad (36)$$

ここで、 ΔH は体温維持のために増加する熱産生量 (kcal/日)、 W は体重 (kg)、 T_c と T は下臨界温度および環境温度、0.80はエネルギー蓄積のためのME利用効率である。これらの式から、体重50kgの肉豚では環境温度1℃の低下につき48kcal/日のMEの増給が必要になると計算される。

ところが、系統交雑豚を用いた飼養試験⁷⁾では日増体重の低下を防ぐために必要なMEの増給量は平均体重50kgの豚で111kcal/日/℃と推定されており、ARCの算定値と大きな違いがみられる。

寒冷下で必要な飼料エネルギーの増給量にこのような違いが生じる原因として、前者ではエネルギー蓄積量を指標にしてMEの増給量を算定しているのに対し、後者では日増体重を指標にしていることが挙げられる。離乳子豚を用いた研究³³⁾で、環境温度20℃の低下に伴うエネルギー蓄積量と日増体重の低下を防ぐために必要なMEの増給量はそれぞれ645および935kcal/日であり、日増体重の低下を防止するにはエネルギー蓄積量の低下を防ぐための増給量では不足することが明らかにされている。

寒冷下での成長速度の低下を飼料エネルギーの増給によって補った場合は、豚体の脂肪割合に増加が起こる³³⁾。これは、寒冷とエネルギー摂取量の2つの要因によって引き起こされる体成分蓄積の反応が異なるためである。

4) 性

去勢豚は雌豚より成長が速く、屠体の脂肪が厚くなり易い。その主要な原因は去勢豚の自由採食量が高いことにあると考えられているが、エネルギー摂取量が同じ場合でも表5に示すように豚体の脂肪割合に増加がみられる。去勢豚のMEの体内配分を雌豚と比較すると、蛋白質

に配分されるMEの割合に差がなく、脂肪への配分割合が高くその分だけ熱への配分が低くなっている。

これは、去勢豚では体内での脂肪沈着が雌豚よりも速く始まることに関連した変化と考えられる。系統交雑豚の成長に伴う枝肉横断面の脂肪割合の推移を調べた研究³⁴⁾で、体重45kgから脂肪蓄積に性差が出始めることが明らかにされている。脂肪蓄積における性差は体重45kgでは中軀に認められ、その後は肩部・腰部でもみられるようになり、体重90kg以降は全部位に拡がるとし、脂肪蓄積の起こる部位は成長段階によって異なることが示されている。

表5 肉豚(70~105kg)のMEの配分と体組成に及ぼす性の影響(文献7より作成)

性	雌	去勢
ME摂取量(kcal/日)	9.1	9.2
日増体量	845	798
MEの配分割合		
熱産生(%)	63.9	59.4
蛋白質(%)	7.8	7.3
脂肪(%)	28.2	33.3
豚体の化学組成*		
蛋白質(%)	15.5	14.9
脂肪(%)	26.9	30.3
灰分(%)	2.5	2.2
水分(%)	55.1	52.6

* ME摂取量を一定にした場合の体重105kgにおける体組成

5) 遺伝的資質

遺伝的改良がMEの体内配分に及ぼす影響³⁵⁾について、表6に示した。改良の進んだ系統Bでは、対照系統Aに比べMEの蛋白質と熱への配分が高く、脂肪への配分が低くなっている。この場合、飼料中CP含量の効果と同様に成長速度が高まり豚体の脂肪割合が低下する。

このようなMEの体内配分の変化は、豚の遺

伝的改良が晩熟・大型化の方向へ進められた結果と考えられる。成長速度と体脂肪の薄さを主眼とした豚の改良は、成熟時体重が大きく成熟日齢が遅くなる方向へ成長曲線を変化させる。豚の晩熟化は蛋白質や脂肪の蓄積がピークとなる日齢を遅らせ、豚の大型化に伴う肥育期の速い成長は一定の屠殺体重に達する日齢を早めることにつながる。改良が進んだ豚は屠殺体重が同じでも相対的に若齢なステージで屠殺されるので、脂肪の少ない屠体構成になるものと推察される。

表6 肉豚(45~90kg)のMEの配分と体組成に及ぼす遺伝的資質の影響(文献35より作成)

	対照系統 A	改良系統 B
ME摂取量(kcal/日)	35.5	35.5
日増体量(g/日)	866	1110
MEの配分割合		
熱産生(%)	53.2	55.2
蛋白質(%)	8.7	11.3
脂肪(%)	38.0	33.5
豚体の化学組成*		
蛋白質(%)	16.5	16.8
脂肪(%)	32.0	25.8
灰分(%)	2.3	2.5
水分(%)	49.0	55.6

* ME摂取量を一定にした場合の体重90kgにおける体組成

この他に、成長ホルモン³⁶⁾、 β -adrenergic agonist^{37,38)}、リジン³⁹⁾、中鎖脂肪酸⁴⁰⁾などの生理活性物質も、MEの体内配分に影響を与え、豚の体組成を変化させることが知られている。

以上のように、エネルギー摂取量や寒冷の要因は熱に配分されるMEと体蓄積されるMEの割合を大きく変化される。これに対し、飼料中CP含量、性、遺伝的資質、生理活性物質の要因は主として体蓄積されるエネルギーの蛋白質

と脂肪への配分に影響を与える。いずれの場合も、体組成への影響は脂肪と水分に大きく現れる。蛋白質と灰分の含量は若いステージでは影響を受けるが、肥育後期ではあまり変化しないようである。

6. おわりに

肉豚の体組成は成長段階によって劇的に変化するが、体重別の体組成は品種・系統・性などの遺伝的要素によって基本的には決まっており、それが栄養・環境条件によって修飾されるものと考えられる。そのような体組成の変化は、肉豚が飼料として摂取したエネルギーを体内で配分するしくみと密接に関係している。

しかし、これまで肉豚のエネルギー要求量は日増体量を指標にして求められており、屠体の組成や枝肉形質を指標にした要求量はいずれの飼養標準でも示されていない。また、豚の遺伝的資質や性の要因を考慮に入れた要求量についても、オーストラリアのSCA標準⁴⁾で表示が試みられているにすぎない。

斉一で高い遺伝的能力をもった交雑豚が豚肉生産の主流になる中で、成長速度だけでなく生産物としての屠体や枝肉の質を重視したきめ細かな養分要求量の表示が、今後さらに重要になっていくものと思われる。

参考資料および文献

- 1) 水間豊, 畜産の近未来, 76-80. 1991.
- 2) 阿部猛夫, 日畜会報, 58: 545-562. 1987.
- 3) 日本種豚登録協会, 系統とは一系統豚造成とその利用一, 1991.
- 4) 日本種豚登録協会, 系統豚を利用した銘柄豚の生産, 1992.
- 5) National Research Council, Nutrient Requirements of Swine, National Academy Press, 1988.
- 6) 農林水産省農林水産技術会議事務局, 日本飼養標準・豚, 中央畜産会, 1987.
- 7) 北海道立滝川畜産試験場・岩手県畜産試験場・宮城県畜産試験場・秋田県畜産試験場・山形県養豚試験場, 寒地・寒冷地における系統交雑豚の季節対応型飼料給与方式の確立, 北海道地域重要新技術研究成果集No. 1, 1992.
- 8) 北海道立滝川畜産試験場, 系統交雑豚に対する性別・季節別飼料給与方式, 平成4年度北海道農業試験会議資料, 1993.
- 9) 鈴木啓一・西清志, 日豚会報, 29: 63-69. 1992.
- 10) FORBES, J. M., The Voluntary Food Intake of Farm Animals, 86-113. Butterworths, 1986.
- 11) Nation Reserch Council, Predicting Feed Intake of Food-Producing Animals, National Academy Press, 1987.
- 12) WHITEMORE, C. T., J. B. TULLIS and G. C. EMMANS, Anim. Prod., 46: 437-445. 1988.
- 13) RAO, D. S. and K. J. MCCracken, Anim. Prod., 51: 178-187. 1990.
- 14) RAO, D. S. and K. J. MCCracken, Anim. Prod., 51: 389-397. 1990.
- 15) CAMPBELL, R. G., N. C. STEELE, T. J. CAPERNA, J. P. MCMURTRY, M. B. SOLOMON and A. D. MITCHELL, J. Anim. Sci., 67: 177-186. 1989.
- 16) 秦寛, 北海道立農業試験場報告, 70: 1-57. 1989.
- 17) SHIELDS, R. G., D. C. MAHAN and P. L. GRAHAM, J. Anim. Sci., 57: 43-54. 1983.
- 18) 秦寛・小泉徹・鈴木啓一・西清志・西田茂・阿部博行・吉田力・佐藤直人・富樫祐悦・小林俊博・今田哲雄・日豚会報, 29: 104. 1992.

- 19) Agricultural Research Council, The Nutrient Requirement of Pigs, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1981.
- 20) 秦寛・小泉徹・山崎昶, 日畜会報 (投稿中). 1993.
- 21) 斉藤守・農林水産省畜試研報告, 47: 51-57. 1988.
- 22) 秦寛・小泉徹, 日畜会報 (投稿中). 1993.
- 23) LE DIVIDICH, J. and J. NOBLET, Livest. Prod. Sci., 9: 731-742, 1982.
- 24) CAMPBELL, R. G. and A. C. DUNKIN, Anim. Prod. 36: 185-192, 1983.
- 25) CAMPBELL, R. G. and A. C. DUNKIN, Anim. Prod. 36: 415-423. 1983.
- 26) CAMPBELL, R. G., M. R. TAVERNER and D. M. CURIC, Anim. Prod. 40: 489-496. 1985.
- 27) 秦寛・小泉徹・蒔田秀夫・岡本 全弘, 日畜会報, 59: 936-943. 1988.
- 28) FULLER, M. F. and A. V. BOYNE, Br. J. Nutr. 25: 259-272. 1971.
- 29) HOLMES, C. W. and W. E. COEY, In Nutrition and The Climatic Environment (HAREING, W., H. SWAN and D. LEWIS, eds.), p51-73 Butterworths, 1977.
- 30) VERSTEGEN, M. W. A., G. MATEMAE, H. A. BRADSMA and P. I. HAARTSEN, Livest. Prod. Sci., 6: 51-60. 1979.
- 31) SUGAHARA, M., D. H. JENSEN, J. Anim. Sci., 311: 59-62. 1970.
- 32) 所和暢, 北海道立農業試験場報告, 41: 1-66. 1984.
- 33) 秦寛・小泉徹・岡本全弘, 日畜会報, 61: 9-15. 1990.
- 34) 西清志・鈴木啓一, 日畜会報, 29: 70-76. 1992.
- 35) CAMPBELL, R. G. and M. R. TAVERNER, J. Anim. Sci., 66: 676-686. 1988.
- 36) CAPERNA, T. J., D. R. KOMAREK, D. GAVELEK and N. C. STEELE, J. Anim. Sci., 69: 4019-4029. 1991.
- 37) BRACHER-JAKOB, A. and J. W. BLUM, Anim. Prod., 51: 601-611. 1990.
- 38) REEDS, P. J. and H. J. MERSMANN, J. Anim. Sci., 69: 1532-1550. 1991.
- 39) FULLER, M. F., A. CADENHEAD, G. MOLLISON and B. SEVE, Br. J. Nutr. 58: 277-285. 1987.
- 40) 高田良三・田島清・森淳, 第86回日本畜産学会大会講演要旨, p106. 1992.
- 41) Standing Committee on Agriculture, Feeding Standards for Australian Livedtock Pigs, CSIRO Publications, 1987.

原料乳の品質とチーズ製造上の諸問題

帯広畜産大学 有 賀 秀 子

はじめに

近年、西欧タイプチーズ特にナチュラルチーズに親しむ人々が増えてきている。国内でのナチュラルチーズの生産高は1991年に2.7万トンで、そのうち約35%が直接消費に仕向けられている。一方、輸入ナチュラルチーズは同年に12.2万トンを超え過去最高量となった。これらナチュラルチーズからさらにプロセスチーズが生産され、チーズ消費総量は1991年で16.3万トンに達した¹⁾。これを日本人一人一日当たり消費量に換算すると3.7g程度となる。この中で

国産の占める割合はナチュラルチーズベースで17.9%であり、またプロセスチーズ原料のうち国産チーズの占める割合は26%であった(表1)。

1986年からの6年間で国産チーズの生産の伸びは2.6%で極めて低く、チーズの需給関係の中で大きな伸びを示しているのは、直接消費用ナチュラルチーズ(国産・輸入)と輸入プロセスチーズである。直接消費用輸入ナチュラルチーズは10%の伸びがみられ、国産直接消費用ナチュラルチーズの伸びは僅か3.7%であるので、直接消費用ナチュラルチーズの伸びは主に輸入に依存するところが大きい。また輸入プロ

表1 日本におけるチーズの需給動向 (単位:千トン, %)

	1986	87	88	89	90	91	86-91 伸び率
国産ナチュラルチーズ生産量(B+C) A	23.9	25.0	26.4	27.0	28.4	27.1	2.6
プロセスチーズ原料用 B	15.9	16.9	16.3	17.0	18.3	17.6	2.0
直接消費用 C	8.0	8.1	10.1	10.0	10.1	9.5	3.7
輸入ナチュラルチーズ総量(E+G) D	84.7	97.2	116.8	109.2	111.6	122.3	7.6
プロセスチーズ原料用 E	39.4	42.2	45.4	45.3	44.4	49.1	4.5
直接消費用 G	45.3	55.0	71.4	63.9	67.2	73.2	10.1
直接消費用ナチュラルチーズ(C+D) H	53.3	63.1	81.5	73.9	77.4	82.8	9.2
国産プロセスチーズ生産量 I	65.2	69.7	72.8	73.6	73.9	78.6	3.8
プロセスチーズ輸入総量 J	0.05	0.05	0.19	0.43	2.0	2.2	109.3
プロセスチーズ総消費量 K	65.3	69.8	73.0	74.0	75.9	80.8	4.4
チーズ総消費量(H+K) L	118.5	132.9	154.5	148.0	153.3	163.6	6.7
国産チーズ使用率							
プロセスチーズ原料用	28.8	28.6	26.4	27.3	29.2	26.3	
B/(B+E)							
ナチュラルチーズ全体	22.0	20.5	18.4	19.8	20.1	17.9	
A/(D+J)							

日本乳業年鑑1992年版(資料編), 日本乳製品協会・畜産局牛乳乳製品課調べ

セスチーズでは実に109%もの伸びであるが、国産プロセスチーズの生産は3.8%増加しているに過ぎない¹⁾。

このように近年のチーズ生産・消費の伸びは輸入チーズの影響を大きく受けていると言わざるを得ない。しかし一方、確かに我々の周囲には国産ナチュラルチーズ生産増の息吹が感じられる。(図1, 2)。

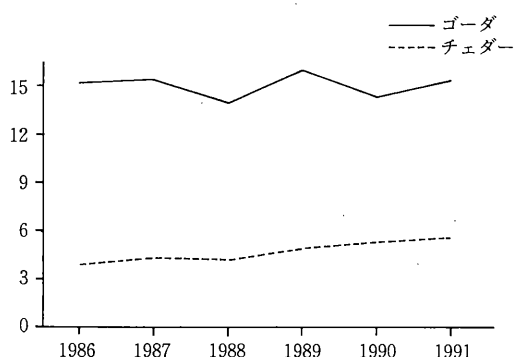


図1 ナチュラルチーズ(ゴード・チェダー)の生産量の推移(千トン)

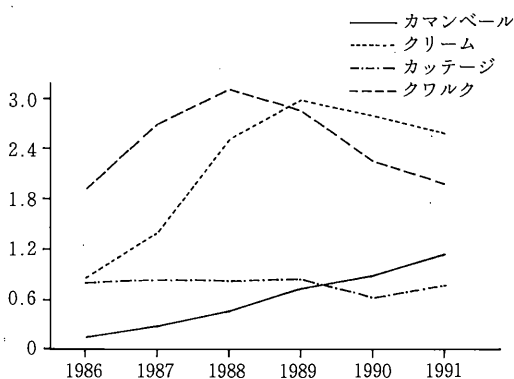


図2 ナチュラルチーズ(カマンベール・クリームチーズ・カッテージチーズ・クワルク)の生産量の推移(千トン)

今から2年程前、爆発的に人気のでたテラミス、これはソフトタイプのナチュラルチーズの生産を身近に感じさせてくれ、マスカルポーネというイタリア産のクリームチーズを認識する機会を我々に与えてくれた。

今モザレラが面白い。これもイタリアチーズである。イタリアは米と麺の文化を持つ点で我々と共通している。チーズ生産の将来像の一端をかいま見るようで面白い。

ここ数年、確実に消費者に浸透してきているのが白かびチーズである²⁾。一般にカマンベールと呼ばれるこのチーズはフランス原産である。ここ十数年間、国内の各乳業メーカーはしのぎを削って国産のカマンベールチーズを作り上げてきた。数か月前また新しいカマンベールチーズが市場に参入した。「十勝」という名のカマンベールチーズも出回っている。東洋一を誇るチーズ工場も更に大規模化と自動化を目指し増築されている。今、北海道・十勝産というブランドが高い需要を得ている。これは製造技術もさることながら、原料乳の確かさにもその原因があると思われる。乳製品は製造技術と同時に、原料乳の品質が製品の品質を左右すると考えられる。そこで本文では原料乳の品質がチーズの製造特性に及ぼす影響について論述したい。

I. 原料乳の成分的特性とチーズ製造における影響

良いフレーバーを有し、保存性の良いチーズを作るには生乳の品質が良好でなければならない。一般に牛乳は品質を低下させるような各種の臭いに対して非常に感受性が高い。それは搾乳環境の臭いであったり、後述するような乳中細菌によるものであったり、酵素による脂肪の分解産物が原因であったり³⁾、実に多種の臭いを吸収する。

牛に良質のサイレージを給与すると良い品質の乳を得ることができる⁴⁾。しかし、ビートやかぶのトップあるいは根部を与えると、乳中に苦みフレーバーを生じさせる原因となることをBassetteら⁵⁾は報告している。

またチーズ製造時に用いられる乳酸菌スター

ターのタンパク質分解活性は製品のチーズに苦みをもたらす。チーズの製造過程で、カゼインはC-末端に疎水性のペプチドを伴った分子量1,400ダルトン程度までの低分子ペプチドに分解される⁶⁾。 β -カゼインのC-末端の部分は特に苦みを有し^{7,8)}、ゴーダチーズの苦みペプチドの主な原因となっている^{7,9)}。したがって、チーズのように苦みフレーバーが製造過程で生じやすい乳製品に用いる原料乳では、飼料給与に十分注意を払わねばならない。

レンネット凝固チーズ製造においては先ず原料乳中のカゼイン、つまりたんぱく質の含量とその性質が製造特性に影響を与えると考えられる。チーズ製造時には一般に原料乳の標準化という操作がなされる。これは製品が国際規格に適合したものになるようにということと、チーズのボディーつまり、物理的特性あるいは官能特性が適正なものになるようにという理由からである。

チーズカードの構造を作り上げている主成分はカゼインであるが、脂肪、水分、塩類およびホエー蛋白などの各成分をどのようにこのカード中に取り込むかにより製品の品質は大きく異なることが考えられる。これら各成分の中で、製品の品質に特に大きな影響を与えると思われるのはカゼインに対する脂肪の比である。原料乳の脂肪含量に対する無脂固形分の比は1:0.36から1:0.47が良いという報告が多い¹⁰⁾。この比はホエー中に失われる乳糖並びにホエー蛋白を含んでいるので、カゼインに対する脂肪比1:0.70が、チェダーチーズの原料乳として適当であることを示唆している。図3は、種々の脂肪に対するカゼイン比の原料乳から製造されたチーズのボディーに対しての格付け点数を示したものである。これによると熟成後の良好なボディーあるいはテクスチャーのチェダーチーズは、脂肪1に対してカゼイン0.69から0.71

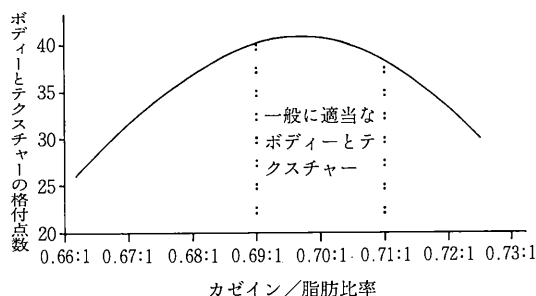


図3 原料乳の脂肪とカゼインの比率から見たチーズの格付点数

Scott, R., Cheesemaking Practice, 119, 1981.

の範囲で得られることを示唆している¹⁰⁾。

また Remeuf ら¹¹⁾は、乳の理化学的性質がチーズ収率やチーズ製造特性に与える影響を調べた。まず原料乳の理化学的特性値間の相関を求めたところ、総カゼイン量とたんぱく含量との間に極めて大きな正の相互関係が認められ、また κ -カゼイン量と κ -カゼインB-変異体の含量との間にも正の高い相関が認められた。一方、 α_s -カゼインと κ -カゼインB-変異体、カゼインミセル直径サイズと κ -カゼインB-変異体の量との間には、明らかな負の相関がみられた。次に、レンネット凝固パラメーターと原料乳の理化学的特性値との相関を見ると(表2)、乳固形分の回収率、チーズの最終重量と原料乳のたんぱく質含量、総カゼイン含量との相関は高く、ゲルのかたさにたんぱく質と総カゼイン量が影響を与える可能性も認められた。また、レンネット凝固性パラメーター間には表3のような相関が見られた。また酸凝固性パラメーターと原料乳の理化学的特性値との間には表4に見られるような相互関係が認められ、これらの結果から、レンネット凝固チーズでは、カードのかたさはカゼインミセルのサイズとカゼイン含量の影響を大きく受け、またカード形成の速度はできたカードのかたさと正の相関があり、カードのかたさは乳固形分の回収量と、

表2 レンネット凝固パラメーターと原料乳の理化学的性状との関係

	凝固時間	ゲル化 速 度	ゲルの かたさ	乳固形分 回 収 率	チーズの 最終重量
たんぱく質	0.38		0.44	0.67	0.54
総カゼイン	0.39	0.33	0.48	0.67	0.45
α_s -カゼイン		-0.54	-0.51	-0.52	
β -カゼイン			0.39	0.30	
κ -カゼイン		0.42			
$\beta \cdot A_2$ カゼイン	0.42				
$\kappa \cdot A$ カゼイン			-0.37		
$\kappa \cdot B$ カゼイン	-0.43	0.50	0.40	0.40	
ミセルサイズ		-0.46	-0.38		
コロイドCa					0.34
可溶性Ca	-0.41				
Caイオン	-0.37				
pH	0.52				0.36

Remeuf ら, Lait, 71: 397-421 (1991) から抜粋

表3 レンネット凝固パラメーター間の相互関係

	凝固時間	ゲル化 速 度	ゲルの かたさ	カードの 水分含量	ホエーの 固形分量
ゲル化速度	-0.44				
ゲルのかたさ		0.80			
ホエーの固形分				-0.63	
乳固形分回収率		0.70	0.79		-0.50
最終カード重量	0.39				-0.51

Remeuf ら, Lait, 71: 397-421 (1991) から抜粋

表4 酸凝固パラメーターと原料乳の理化学的性状との相互関係

	粘性係数	乳固形分 回 収 率
たんぱく質	0.77	0.85
総カゼイン	0.85	0.88
カルシウムイオン		
可溶性クエン酸		-0.38

Remeuf ら, Lait, 71: 397-421 (1991) から抜粋

乳固形分の回収量はカード形成速度とそれぞれ正の相関が認められた。また酸凝固カードにおいては、原料乳のタンパク質含量と総カゼイン

含量がカードの粘性係数と高い正の相関があった。また両タイプのカードにおいてカード中への乳固形分の回収率は、乳中のタンパク質含量、カゼイン含量および β -カゼインの割合の高いもの程大になる傾向のあることを報告した。

Nikiらは¹²⁾2種のカゼインミセルを用いレンネット処理をして形成されるカードの性質を調べた結果、カード形成速度は小ミセルの方が速く、特に凝固初期において速やかにかたさを増すこと、小ミセルのカードのかたさは大きなミセルに対して常に高い値を示したことを明らかにしている。

通常レンネット凝固性の弱い乳は、チーズ収率を減少させ、水分含量が高く、かつ非常に苦い風味のチーズを作りやすいので用いない方がよいと言われている¹³⁾。

ホエーたんぱく質は、カード形成時にその一部がカード中に取り込まれる。高熱で殺菌処理された原料乳からのチーズは、熱変性を受けたホエーたんぱく質のカード中での含量が高まり、軟弱なカードを作りやすい。

また原料乳中のカルシウムイオンが減少することは、カードの収率に影響を与える。

一般に原料乳を殺菌すると溶解相のカルシウムイオンがコロイド相に移行する。この変化は冷却することにより一部可逆的であるが、加熱条件が過酷になると不可逆的な反応となり、カルシウムイオンは明らかに低下する。チーズカードは、 κ -カゼインによって保護されていたカゼインミセルが、酵素キモシンによって生じたパラ κ -カゼインとカルシウムの反応により凝固沈澱して形成されるものである。したがって、十分な遊離カルシウムの存在によりボデーのしっかりした収率の高いチーズを得ることができる。

Jen ら¹⁴⁾、Lombard¹⁵⁾、Storry ら¹⁶⁾、Grandison ら¹⁷⁾、McMahon ら¹⁸⁾ および Okigdo ら¹⁹⁾ はカゼインミセルにカルシウムを添加すると、カードのかたさが明らかに大なることを報告している。

このため、カード形成時に塩化カルシウムを加えるのが一般的なチーズの製造で行われている。

II. 原料乳の細菌的品質とチーズ製造特性

原料乳の細菌数は近年著しく減少の傾向にあり、北海道生乳検査協会の北海道の合乳についての成績によると、平成3年度の平均で10万

/m¹ 以下が全体の99.1%を占めており、この内3万/m¹ 以下は全体の85.4%となっている。これを前年と比較すると10万以下で0.2ポイント、3万以下では4.6ポイントも増加しており、細菌数の低い乳の割合が高まってきている²⁰⁾。ここでいう細菌数は中温細菌をもって表現しているもので、生乳が通常貯蔵される低温下では、むしろ低温菌の存在に意を払わなければならない。

低温細菌はバルクの貯乳温度範囲で明らかに増殖が可能であり、かつ乳成分を基質としてこれらを変性させる酵素を低温下で産生する能力の高い菌属が野外調査でよく検出される。一般に中温菌数が高い環境では低温菌数も高い生乳が得られるので、通常、細菌的乳質を考える場合の指標として中温菌数を用いているが、処理後の乳質に与える影響の大きさから見ると、低温菌それ自体を観察することが大切である。

通常バルク乳から検出される低温細菌としては、Pseudomonas 属、Micrococcus 科、腸内細菌科、Alcaligenes 属、Corynebacterium 属、Aeromonas 属、Achromobacter 属などで、いずれもバルククーラーの貯乳温度下で増殖可能な菌である。低温菌が乳質との関連で問題になるのは、貯乳温度条件下で増殖し、この環境でタンパク質や脂肪を分解する酵素を産生すること、この酵素が乳質を著しく低下させ、かつ原料乳の殺菌程度の熱に耐える性質を有するものがあるということによる。

十勝管内で採取した低温菌数が 10^3 レベルと 10^2 レベルのバルク乳2試料を用い、2℃から6℃までの温度下で低温菌の増殖を観察した²¹⁾。その結果バルク乳中での低温菌の見かけの世代時間は、初発菌数が 10^3 レベルの試料を2℃で保存した場合13.8時間となり、 10^2 レベル乳では14.5時間となった。つまりこの温度条件では初発菌数の少ないバルク乳では世代時間の延長

効果が認められた。しかし4℃の保存では、 10^2 乳で11.9時間、 10^3 乳では11.8時間と初発菌数の1対数差は世代時間に影響を与えることはなく、この傾向は酪農家でのバルク乳の貯乳温度範囲である6℃まで同様であった。2℃に比べると4℃では約85%、5～6℃では50%前後までに世代時間が短縮された。

三河²²⁾は、低温細菌として生乳中に多く出現する *Pseudomonas* の世代時間についての試験の結果、0℃に対して4～5℃では世代時間が45%程度まで短縮されることを報告している。また笹野²³⁾は、5℃での世代時間は *Pseudomonas* が約6時間、*Flavobacterium* が11.8時間、*Klebsiella* で6.6時間、*Alcaligenes* で9.2時間、*Achromobacter* 9.3時間、*Aeromonas* が10.4時間であったことを報告している。このように低温細菌はバルククーラーの設定温度付近の僅か1℃の温度差であっても、その増殖速度を変えるという傾向が観察されている。したがって、良質な生乳を生産するにはバルククーラーの温度管理に十分注意を払わなければならない。

Cousins ら²⁴⁾によると、生乳の初期のマイクロフローラは、低温性のグラム陰性桿菌が10%以内を占めているに過ぎない。しかし低温下に貯蔵すると速やかに優勢菌種となってしまう。このマイクロフローラの変化は、Law ら²⁵⁾によって報告されている。また低温下で優勢を占めるのは、*Pseudomonas* の菌種であることが多くの報告者によって明らかにされている^{24, 26, 27, 28)}。十勝管内のバルク乳を用いた我々の最近の調査結果でも、同様な傾向を観察している。

多くの低温細菌は、低温下で貯乳中に、菌体外プロテアーゼ、リパーゼを産生する能力を有する^{29, 30)}。

乳や乳製品の品質に対する低温細菌のプロテアーゼやリパーゼの影響については、フレーバ

ーの変化や粘質化その他の欠陥を生じることについての報告がみられる^{31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44)}。これらの欠陥は様々な発現のしかたをするが、タンパク質分解においては、風味の変化の中で特に苦みの発生が大きな影響を与える^{35, 45, 46)}。

Mckellar⁴⁷⁾は乳中での苦みの発現を、脂肪分解を測定することによって報告した。それによると、苦みが明らかに認識されるには、トリクロ酢酸可溶性遊離アミノ酸量がUHT乳では0.289～0.544 μ mol、低温殺菌乳では0.499～0.746 μ molが必要であるとされている。またカッテージチーズの市場過程で、可溶性窒素の増加と低温菌の増殖によって苦みフレーバーがしばしば増加する⁴⁸⁾ことが観察された。

低温菌のプロテアーゼはホエータンパク質よりむしろカゼインの変性に大きく関与し、特に β -カゼイン、次いで α -カゼイングループ、 κ -カゼイン、 γ -カゼインの順にその影響が及ぶという報告が多くみられる^{47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64)}。 β -カゼインから生じたペプチドは特に苦みの原因となるので、低温菌の増殖は極力抑制されることが望ましい。

低温菌の牛乳脂肪に対する影響は、主に乳中脂肪の酸化分解により生じた遊離脂肪酸に由来するランシッド臭である^{35, 65, 66)}。

AL-Shabibi ら⁶⁷⁾は炭素数4から8の脂肪酸は、ランシッド臭(rancid flavor)をもたらし、10から12の脂肪酸は不潔臭(unclean flavor)、石けん臭(soapy flavor)の原因となり、炭素数14から18まではフレーバーにあまり関与しないと報告している。脂肪から分解された不飽和脂肪酸は酸化されやすく、その結果、厚紙臭(cardboardy flavor)、酸化臭(oxidized flavor)、金属臭(metallic flavor)など、異常風味(off flavor)を高める原因となるアルデヒド類やケトン類を生じる⁶⁸⁾。低温菌が混入している生乳の低温貯

蔵中に遊離脂肪酸濃度が高まるという報告があるが⁶⁹⁾、その風味に対する影響は菌数が 10^6 から 10^7 /ml以上でないと検出し得ないという。低温細菌による脂肪分解活性は、菌株の違いにより大きく異なると報告されている³⁵⁾。

多くの低温菌は、低温殺菌により細胞は死滅するが、耐熱性の菌体外プロテアーゼやリパーゼを産生する。Adams ら⁷⁰⁾が生乳から分離した低温細菌プロテアーゼのすべては、149℃10秒で失活せず、UHTの殺菌条件では不活化できないことを示した。また121℃10分間でも不活化しないプロテアーゼが生乳から分離された、という報告も見られる^{45, 71)}。さらに、生乳から分離した低温性の *Pseudomonas* 13株の産生したプロテアーゼの活性は、77℃17秒間の加熱後に55～65%が、140℃ 5 秒間の加熱後にも20～40%が残存していたことを Griffiths ら⁷²⁾が報

告している。彼らが生乳から分離した *Pseudomonas*, 腸内細菌科, *Alcaligenes*, *Flavobacteria*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Achromobacter*, *Bacillus* の29株の結果から、低温菌の産生するほとんどのプロテアーゼは耐熱性を有するが、*Bacillus cereus* と、*Bacillus firmus* のプロテアーゼは、UHT殺菌で失活するといっている。Garcia らはその後の報告で⁷³⁾、一年間以上にわたって大小規模の乳製品工場への生乳試料から、398株の低温細菌を分離した。その中の266株の *Pseudomonas* から菌体外プロテアーゼとリパーゼを回収して、その熱安定性について調べた。低温菌の67%が *Pseudomonas* で占められ、そのうちの70%の菌から回収されたプロテアーゼとリパーゼは、130℃15秒間の加熱処理に耐えたと述べている。一定の加熱温度で、初期の酵素活性を10%に

表5 *Pseudomonas* から分離したプロテアーゼの種々の緩衝液中でのD値

プロテアーゼ 分離源菌株	D値 (分)	加熱温度	引用文献
Ps. Fluorescens			
P26	950	71.4	Mayerhofer et al.
	9	120	(1973) ⁴⁶⁾
NCDO 2085	1.0	140	Alichanidis et al.
	0.5	150	(1977) ⁷⁴⁾
AFT 36	219	70	Stepaniak and Fox
	1.0	140	(1983) ⁷⁶⁾
<i>Pseudomonas</i> spp.	160	74	Kishonti (1975) ⁷⁵⁾
21B	8.8	130	
MC60	304	74	Adams et al (1975) ⁷⁰⁾
	1.5	149	
AFT21			
Prorteinase I	118	70	Stepaniak and Fox
	0.65	140	(1985) ⁷⁷⁾
Proteinase II	92	70	
	0.30	140	
Proteinase III	237	70	
	0.90	140	

まで低下させる時間、つまりD値について、表5、6のような報告がみられる^{46, 70, 74, 75, 76, 77, 78)}。この表から、*Pseudomonas*からのプロテアーゼ、リパーゼはともにかなり高い耐熱性を有することが明らかである。

チーズ製造において、原料乳中の低温細菌がチーズの収率や製品の品質に大きな影響を与えるという報告が多数見られる^{35, 48, 50, 51, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90)}。

Hicks は⁷⁹⁾、チーズ収量は原料乳の貯蔵期間が長くなるにつれて増大したが、これはカード中の水分含量の増加に伴うもので、乳固形分の収量は減少したことを報告している(図4、5)。Chaman ら⁸³⁾、Yan ら^{91, 92)}も、3日もしくはそれ以上保存した原料乳からのカードの水分含量が増加することに注目した。低温細菌の菌種が異なることによって、たんぱく質や脂肪の分解速度は大きく異なる^{81, 89)}。一般にチーズ収量に対する低温細菌の影響は、初発低温菌数の大きさと、生乳の保存期間の長さによって異なる。Hicks ら⁷⁹⁾の実験では、初発低温菌数が 10^6 レベルの生乳を用いた時、原料乳の保存期間4日ま

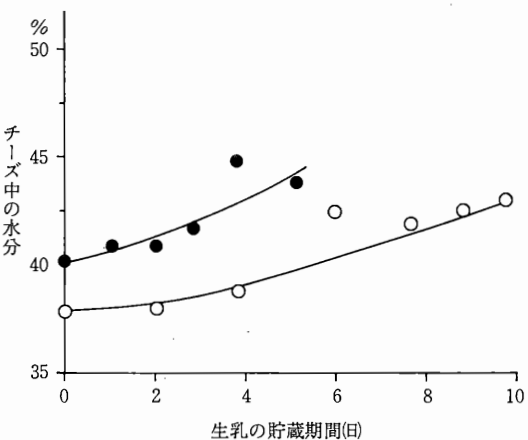


図4 生乳の貯蔵がチーズ中水分量に与える影響
Hicks, C. L. Onuorah, C., O'Leary, J. and Langlois, B. E., J. Dairy Sci., 69: 649-657 1986.
○—○: grade A milk
●—●: manufacturing milk

でにおいて、固形分の回収率は一日当たり約0.5%低下した。さらに生乳の保存期間を延長させるとチーズ固形分の収率は低下し、この低下と生乳中の菌数の増加との間には関連が認め

表6 合成乳清緩衝液とリン酸緩衝液 (pH6.6) 中で加熱した *Pseudomonas fluorescens* AFT 36 から分離した精製リパーゼのD値

加熱温度, °C	D 値		1/2活性の加熱時間	
	乳清緩衝液	リン酸緩衝液	乳清緩衝液	リン酸緩衝液
50	600	127	105	39
55	129	13.5	38	3.9
60	36.3	1.02	7.8	0.68
65	18.0	0.48	6.75	0.18
70	7.5	0.88	1.87	0.26
80	6.0	1.26	0.75	0.28
90	12.0	4.87	0.93	0.28
100	7.7	7.43	2.44	0.68
120	2.66	1.95	0.58	0.33
140	0.95	0.80	0.28	0.26
150	0.48	0.36	0.15	0.10

Fox, P. F. and Stepaniak, L., J. Dairy Res. 50: 77-89 1983.

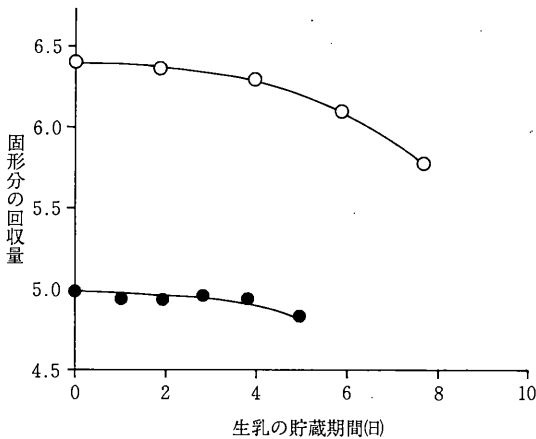


図5 生乳の貯蔵がチーズ中固形分回収量に与える影響

Hicks, C. L. Onuorah, C., O'Leary, J. and Langlois, B. E., J. Dairy Sci., 69: 649-657 1986.

○—○ : grade A milk

●—● : manufacturing milk

られた。この収率の低下は低温菌の産生した菌体外酵素によるたんぱく質と脂肪の分解により引き起こされたものである。たんぱく質の分解はカード中の水分の増加に伴って引き起こされた。

Hicks ら⁷⁹⁾の数種の試験の結果、24時間から36時間貯蔵した生乳では、チーズ収量の僅かな増加（統計的に有意差は認められないが）が観察された。この現象は Ali ら⁸⁰⁾によっても報告されている。これは貯乳の初期において、温度やpHの影響でカゼインの溶解性、特にβ-カゼインの溶解性が低下したことによると説明されている。高品質の生乳（初発低温細菌の割合が全菌数の10から20%を占めるような）を貯蔵した場合、pHが徐々に低下して収量の僅かな増加をもたらすものと判断された。

結局、低温菌のチーズ収量に対する影響は、原料乳中の初発菌数の多少、チーズ製造までの貯乳期間、生乳の貯蔵過程で優勢になる低温菌種とそのたんぱく質分解性と脂肪分解性、など

に集約される。

ホエーたんぱく質、加水分解されたカゼインやペプチド、非蛋白態窒素などからなるホエーの総窒素は生乳の保存期間が長くなるにつれて、また貯蔵乳中に低温菌が存在している場合に増加することが認められている^{80, 86, 89)}。また、貯乳期間が長くなると凝乳時間が延長され、低温菌が混在している生乳ではやわらかいカードとなるということも観察されている^{83, 84, 87, 93)}。

チーズ品質は、生乳を約一日保存した場合僅かに（統計的には有意差は認められない）向上する。しかし、その後速やかに低下すると言われている。6日以上貯蔵した生乳から製造したチーズは、一般にガス発生が見られ、ペースト状なボディーとなる⁷⁹⁾。そしてフレーバーは果実臭から極度の不潔臭となり、苦みフレーバーが増大する。これらの変化は、芽胞形性能を有する低温細菌が生残し増殖することによるものと判断される^{84, 94)}。

Yan ら⁹¹⁾は、低温菌数が 10^6 より多い場合、十分量の栄養細胞、芽胞、耐熱性酵素が熟成過程で優勢を占めることになり、この耐熱性酵素が多分苦みフレーバーを強め、かつペースト状のボディーを作るのに関与しているであろうと述べている。

低温菌で極度に汚染されている生乳中の低温菌由来の耐熱性プロテアーゼ、リパーゼはカード中に保持され、熟成過程でボディーやテクスチャーに影響を与え、品質の低下をもたらすといわれている^{35, 83)}。

我々は十勝管内のバルク乳を用いてカッタージタイプチーズ（試験1）とゴータタイプチーズ（試験2）を調製し、低温菌数とチーズ製造特性との関係を調べた⁹⁵⁾。試験1では中温菌の初発菌数が 10^3 レベルと、 10^5 レベルの生乳を用いた。前者の試料では、5℃での生乳保存5日目まで、菌数の増加はほとんど認められなかつ

たが、後者の試料では5日目で 10^6 とやや増加した。一方、低温菌数は極めて少ない 10^1 レベルの試料（前者）と 10^3 レベルの試料（後者）であった。保存5日目には前者で約 10^5 近くまで、後者で 10^6 を超えるまで増加した。ここで検出された低温菌のうち蛋白分解能を有する菌の割合は、5℃と25℃のインキューベートで判定した結果、5日目で両試料とも約70%程度であった。一方、脂肪分解能を有する菌は、5日目には100%近くに達した。このような原料乳から調製したカッテージチーズの収率は、生乳の保存日数とともに10~20%程度低下した。また固形分収量も約90%前後に低下した。物理特性値の測定の結果から、原料乳の保存期間が長くなると、ペースト状なボディーのチーズとなった。この傾向は初発低温菌数の高い生乳から得られたもので顕著であった。

次に初発低温菌数が 10^3 レベルの生乳を9日間まで5℃で保存した。生乳の菌数は9日目で、 10^7 にまで増加した。脂肪分解菌、たんぱく分解菌の全低温菌数に占める割合は、ともに生乳の保存日数が長くなるにつれ高くなり、9日目には80~90%程度となった。また原料乳の低温菌叢は、保存一日目ですでに *Pseudomonas* が65%を占め、*Micrococcus* 科がこれに次いでいた。保存期間が長くなるにつれ *Pseudomonas* の割合が増し、9日目では80%を超えていた。原料乳の全窒素に対する非蛋白態窒素の割合は、保存日数とともに増加し、プロテオース・ペプトン画分およびアミノ態窒素画分ともに増加した食用適期にチーズの物理特性値を測定した結果、原料乳の保存日数の長いものほど脆弱なボディーとなり、特に、9日保存乳から調製されたチーズは、他の試料と比べ明らかに品質の劣るものであった。

以上、これら多くの報告や我々の試験結果から、生乳のチーズ製造特性に対しては、成分的

乳質より細菌的乳質が大きな影響を与え、特に日常の生乳保存条件下においてもその影響が十分起こり得ることに注目しなければならない。

5℃より4℃が、4℃より2℃の貯乳が細菌的乳質を高めるのに明らかに効果的であった。

チーズ製造技術は大きく進展しているが、その技術を生かして高品質の製品を作るには、先ず高品質の原料乳を供給しなければならない。この点から乳質改善の努力はますます必要になってくる。

生乳の生産環境を充実することが、チーズを初めあらゆる飲用乳、乳製品の品質を向上させる基本的な条件と考えられる。

参考文献

- 1) 日本乳製品協会, 日本乳業年鑑 1992年版 資料編, 18-19, 日本乳製品協会。東京1992.
- 2) 日本乳製品協会, 日本乳業年鑑 1992年版 資料編, 20-21, 日本乳製品協会。東京1992.
- 3) Lemieux, L. and Simard, P. E., Bitter flavour in dairy products. 1. A review of the factors likely to influence its development, mainly in cheese manufacture, *Lait*, **71** : 599-636 1991.
- 4) Polansky, J., Effect of dairy cow nutrition on certain blood characteristics and parameters of milk quality, *Zivocisna Vyroba*, **34** : 491-497 1989.
- 5) Bassette, R., Fung, D. Y. C. and Mantha, V. R., Off-flavors in milk, *CRC. Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, **24** : 1-52 1986.
- 6) Matoba, T. and Hata, T., Relationship between bitterness of peptides and their chemical structures, *Agric. Biol. Chem.*, **36** : 1423-1431 1972.
- 7) Visser, S., Slangen, K. J., Hup, G. and Stanhouders, J., Butter flavor in cheese. 3. Com-

- parative gel-chromatographic analysis of hydrophobic peptide cheese and identification of bitter peptides isolated from a cheese made with *Streptococcus cremoris* strain HP, Neth. Milk Dairy J., **37** : 181-192 1983.
- 8) Shinoda, I., Okai, H. and Fukui, S., Bitter taste of H-Val-Val-Val-Pro-Pro-Phe-Leu-OH corresponding to the partial sequence (positions 82-88) of bovine β -casein, and related peptides, Agric. Biol. Chem., **50** : 1255-1260 1986.
- 9) Visser, S., Slangen, K. J., Hup, G., Exterkate, F. A. and Standhouders, J., The bitter flavour defect in cheese ; some chemical and microbiological aspects, Neth. Milk Dairy J., **37** : 250-251 1983.
- 10) Scott, R., Cheesemaking practice , Applied Science Publishers Ltd. London. 1981.
- 11) Remeuf, F., Cossin, V., Dervin, C., Lenoir, J. and Tomassone, R., Relations entre les caracteres physico-chimiques des lait et leur aptitude fromagere, Lait, **71** :397-421. 1991.
- 12) Niki, R. and Arima, S., Effects of size of casein micelle on firmness of rennet curd, Jpn. J. Zootech. Sci., **55** : 409-415 1984.
- 13) Okigbo, L. M., Evaluation and improvement of coagulation properties of milk for manufacturing , Ph. D. thesis Diss, Abstr. Int. B. 46, 2515. Order No DA 8523677 1986.
- 14) Jen, J. J. and Ashworth, U. S., Factors influencing the curd tension of rennet coagulated milk. Salt Balance, J. Dairy Sci., **53** : 1201-1206 1970.
- 15) Lombard, S. H., Factors affecting enzymatic coagulation of milk and syneresis, in Miles Annual Cheesemakers Symposium, 1982.
- 16) Storry, J. E., Gradison, A. S., Millard, D., Owen, A. J. and Ford, G. D., Chemical composition and coagulating properties of renneted milks from different breeds and species of ruminant, J. Dairy Res., **50** : 215-229 1983.
- 17) Grandison, A. S., Ford, G. D., Millard, D. and Owen, A. J., Chemical composition and coagulating properties of renneted milks from cows during early lactation, J. Dairy Res. **51** : 404-415 1984.
- 18) MacMahon, D. J., Brown R. J., Richardson, G. H. and Emstrom, C. A., Effects of calcium, phosphate, and bulk culture media on milk coagulation properties, J. Dairy Sci., **67** : 930-938 1984.
- 19) Okigbo, L. M., Richardson, G. H., Brown, R. J. and Ernstrom, C. A., Effects of pH, calcium chloride, and chymosin concentration on coagulation properties of abnormal and normal milk, J. Dairy Sci., **68** : 2527-2533 1985.
- 20) 北海道生乳検査協会, 平成3年度事業成績書, 34-35, 北海道生乳検査協会, 札幌, 1992.
- 21) 有賀秀子, 西部潤, 酪農家の実態調査よりみた衛生的乳質改善への考察, 乳質改善ハンドブック第3号, 2-40, ホクレン農業協同組合連合会・北海道乳質改善協議会, 1989.
- 22) 三河勝彦, 牛乳低温細菌の特性, 酪農科学・食品の研究, **26** : A153-A163 1977.
- 23) 笹野貢, 低温保存の原料乳に関する研究, 低温細菌の性状とその乳質に与える影響, 学位論文, 65-66 1985.
- 24) Cousins, C. M. and Bramley, A. J, Dairy Microbiology, Vol. 1 119-163 (Ed. R. K. Robinson) London, Applied Science, 1981.
- 25) Law, B. A., Cousins, C. M. Sharpe, M. E. and Davies, F. L., Cold tolerant microbes in

- spoilage and the environment, 137-152 (Eds. A. D. Russell and R. Fuller) London, Academic Press, 1979.
- 26) Richard, J., Psychrotrophic Microorganisms in Spoilage and Pathogenicity, 117-124 (Eds. T. A. Roberts, G. Hobbs, J. H. B. Christian and N. Skovgaard) New York, Academic Press, 1981.
 - 27) Mol, H. and Vincentie, H. M., Psychrotrophic Microorganisms in Spoilage and Pathogenicity, 97-108 (Eds. T. A. Roberts, G. Hoccs, J. H. B. Christian and N. Skovgaard) New York, Academic Press 1981.
 - 28) Terada, A., Tanaka, S. and Uchida, K., Bulletin Nippon Veterinary Zootechnical Collage, No. 29, 97-102, 1980.
 - 29) Fairbairn, D. J. and Law, B. A., Proteinases of psychrotrophic bacteria : their production, properties, effects and control, J. Dairy Res., 53 : 139-177, 1986.
 - 30) Stead, D., Microbial lipases : their characteristics, role in food spoilage and industrial uses, J. Dairy Res., 53 : 481-505 1986.
 - 31) Cheung, B. A. and Westhoff, D. C., Isolation and identification of ropy bacteria in raw milk, J. Dairy Sci., 66 : 1825-1834 1983.
 - 32) Crawford, R. J. M. and Mabbitt, L. A., Growth of psychrotrophic organisms and associated effects on raw milk and market milk (乳技協資料, 18 : 33-38 1968.)
 - 33) Haukka, J. J. and Harper, W. J., The effect of the psychrotrophic organisms and the age of the milk on the production of acetaldehyde and diacetyl in cultured buttermilk, Mijeritieteellinen Aikakauskirja, 36 : 1-10 1978 (Dairy Sci. Abstr., 41 : [7833]. 1979)
 - 34) Iuchi, S. and Tanaka, S., Hyperproduction of extracellular protease in mutants of *Vibrio parahaemolyticus*, Microbiol. Immunol., 23 : 415-418 1979.
 - 35) Law, R. A., Sharpo, M. F., and Gharomay, H. R., The effect of lipolytic Gramnegative psychrotrophs in stored milk on the development of rancidity in Cheddar cheese, J. Dairy Res., 43 : 459-468 1976.
 - 36) Mayerhofer, H. J., Characterization of a heat stable proteolytic enzyme from a psychrophilic strain of *Ps. fluorescens* and its effect on the storageability of skim-milk, Diss. Abstr. Int. B., 31 : 6158 1971.
 - 37) Mayerhofer, H. J., Lu, M., Marshall, R. T. and White, C. H., Heat stable proteases from psychrotrophic bacteria, J. Dairy sci., 54 : 763 1971.
 - 38) Morgan, M. E., The chemistry of some microbially induced flavor defects in milk and dairy foods, Biotechnol. Bioeng., 18 : 953-965 1976.
 - 39) Morton, D. J. and Barrett, E. L., Gramnegative respiratory bacteria which causes ropy milk constitute a distinct cluster within the genus *Acinetobacter*, Current Microbiol., 7 : 107-112 1982.
 - 40) 斎藤善一, 生乳のリポリシスと風味劣化, 乳技協資料, 32 : 2-12 1982.
 - 41) Wang, J. J. and Frank, J. F., Characterization of psychrotrophic bacteria isolated from commercial butter milk, J. Dairy Sci., 63 (suppl. 1) : 39 1980.
 - 42) Wang, J. J. and Frank, J. F., Characterization of psychrotrophic bacteria contamination in commercial butter milk, J. Dairy Sci., 64 : 2154-2160 1981.
 - 43) White, C. H., Bulthaus, M. and Marshall, R.

- T., Defecta caused by adding protease-producing psychrotrophs to raw milk, J. Dairy Sci., **62** (suppl. 1): 46 1979.
- 44) White, C. H., Bulthaus, M. and Marshall, R. T., Changes in milk caused by addition of protease-producing psychrotrophs to raw milk, J. Dairy Sci., **63** (suppl. 1): 56 1980.
- 45) Gebre-Egziabher, A., Humbert, E. S. and Blankeragri, G., Hydrolysis of milk proteins by microbial enzymes, J. Food Prot., **43** : 709-712 1980.
- 46) Mayerhoffer, H. J., Marshall, R. T., White, C. H. and Lu, M., Characterization of a heat-stable protease of *Pseudomonas fluorescens* P26, Appl. Microbiol., **25** : 44-48 1973.
- 47) Mckellar, R. C., Development of off-flavors in ultra-high temperature and pasteurized milk as a function of proteolysis, J. Dairy Sci., **64** : 2138-2145 1981.
- 48) Lemieux, L. and Simard, R. E., Bitter flavour in dairy products, I. A review of the factors likely to influence its development, mainly in cheese manufacture, Lait, **71** : 599-638 1991.
- 49) Adams, D. M., Barach, J. T. and Speck, M. L., Effect of psychrotrophic bacteria from raw milk on proteins and stability of milk proteins to ultra high temperature treatment, J. Dairy Sci., **59** : 823-827 1976.
- 50) Cousin, M. A., Presence and activity of psychrophilic microorganisms in milk and dairy products, A review, J. Food Prot., **45** : 172-207 1982.
- 51) Cousin, M. A. and Marth, E. H., Changes in milk proteins caused by psychrotrophic bacteria, Milchwissenschaft, **32** : 337-341 1977.
- 52) DeBeukelar, N. J., Cousin, M. A., Bradley, R. L. Jr. and Marth, E. H., Modification of milk proteins by psychrotrophic bacteria, J. Dairy Sci., **60** : 857-861 1977.
- 53) Gallmann, P. and Puhan, Z., β -Casein-hydrolyse durch Proteasen ausgewählter Mikroorganismen der Rohmilch-flora, Milchwissenschaft, **37** : 396-400 1982.
- 54) Hladik, J., Käs, J. and Doležalek, J., Effect of proteases from genus *Pseudomonas* on the quality of stored sterilized milk, Sbornik Vysoké Skoly Chemicko-Technologické v Praze, E. (Potraviny), No. **50** : 67-85 1979. (Dairy Sci. Abstr., **45** : [499] 1983.)
- 55) Jackman, D. M., Bartlett, F. M. and Patel, T. R., Heat-stable proteases from psychrotrophic pseudomonads: Comparison of immunological properties, Appl. Environ. Microbiol., **46** : 6-12 1983.
- 56) Kielwein, G., Proteolyse von Milch und Milchprodukten durch *Pseudomonas fluorescens*, Milchwissenschaft, **30** : 605-606 1975.
- 57) Law, B. A., Enzymes of psychrotrophic bacteria and their effects on milk and milk products, J. Dairy Res., **46** : 573-588 1979.
- 58) Law, B. A., Andrews, A. T. and Sharpe, M. E., Gelation of ultra-high-temperature-sterilized milk by proteases from a strain of *Pseudomonas fluorescens* isolated from raw milk, J. Dairy Res., **44** : 145-148 1977.
- 59) 三河勝彦, 有馬俊六郎, 牛乳中の細菌由来耐熱性酵素, 乳技協資料, **34**(1): 1-16 1984.
- 60) Milliere, J. B. and Veillet-Poncet, L., The crude proteolytic enzyme systems of two psychrotrophs isolated from refrigerated raw milk. Lait, **59** : 269-298 1979. (Dairy Sci. Abstr., **42** : [4571] 1980)
- 61) 三浦弘之・三上正幸・石下真人, 低温細菌

- によるカゼインの分解, 帯大研報, **10**: 461-470 1977.
- 62) 中西武雄・田辺忠裕, 牛乳の低温細菌に関する研究第2報, 牛乳の低温貯蔵中における低温細菌による蛋白質の変化, 酪農科学・食品の研究, **19**: A75-87 1970.
- 63) Patel, T. R., Bartlett, F. M. and Hamid, J., Extracellular heat-resistant proteases of psychrotrophic pseudomonads, J. Food Prot., **46**: 90-91 1983.
- 64) 三河勝彦, 乳質におよぼす低温菌の影響. 酪農科学・食品の研究 **38**: A37-A45 1989.
- 65) 笹野貢・岡田迪徳・長南隆夫・大浦義教, 冷温保存乳より分離した低温細菌の乳蛋白質分解作用, 日畜会報, **48**: 403-409 1977.
- 66) 柳谷孝幸・三上正幸・三浦弘之, 低温細菌による牛乳タンパク質の変化, 農化, **47**: 259-266 1973.
- 67) Al-Shabibi, M. M. A., Langner, E. H., Tobias, J. Tucey, S. L., Effect of added fatty acids on the flavor of milk, J. Dairy Sci., **47**: 295-296 1964.
- 68) Shipe, W. F., Bassette, R., Deane, D. D., Dunkley, W. L., Hammond, E. G., Harper, W. J., Kleyn, D. H., Morgan, M. E., Nelson, J. H. and Scanlan, R. A., J. Dairy Sci., **61**: 855-869 1978.
- 69) 笹野貢・熊野康隆・岡田迪徳・長南隆夫, 低温細菌の脂肪分解作用に関する研究, 酪農科学・食品の研究, **32**: A135-138 1983.
- 70) Adams, D. M., Barach, J. T. and Speck, M. L., Heat resistant proteases produced in milk by psychrotrophic bacteria of dairy origin, J. Dairy Sci., **58**: 828-834 1975.
- 71) Gebre-Egziabher, A., Humbert, E. S. and Blankeraghi, G., Heat-stable proteases from psychrotrophs in milk, J. Food Prot., **43**: 197-200 1980.
- 72) Griffiths, M. W., Phillips, J. D., and Muir, D. D., Thermostability of proteases and lipases from a number of species of psychrotrophic bacteria of dairy origin, **50**: 289-303 1981.
- 73) Garcia, M. L., Snaz, B., Garcia-Collia, P. and Ordonez, J. A. Activity and thermo stability of the extracellular lipases and proteinases from Pseudomonads isolated from raw milk, Milchwissenschaft, **44**: 547-550 1989.
- 74) Alichandis, E. and Andrews, A. T., Some properties of the extracellular protease produced by the psychrotrophic bacterium *Pseudomonas fluorescens* strain AR-11, Biochimica et Biophysica Acta, **485**: 424-433 1977.
- 75) Kishonti, E., Internadional Dairy Fereration Annual Bulletin Document, No. **86**: 121-124 1975.
- 76) Stepaniak, L. and Fox, P. F., Thermal stability of an extracellular proteinase from *Pseudomonas fluorescens* AFT36, J. Dairy Res., **50**: 171-184 1983.
- 77) Stepaniak, L. and Fox, P. F., Isolation and characterization of heat stable proteinases from *Pseudomonas* isolated AFT21, J. Dairy Res., **52**: 77-89 1985.
- 78) Fox, P. F., and Stepaniak, L. Isolation and some propertise of extracellular heat-stable lipases from *Pseudomonas Fluorescens* strain AFT36, J. Dairy Res., **50**: 77-89 1983.
- 79) Hick, C. L., Onuorah, C., O'Leary, J. and Langlois, B. E., Effect of milk quality and low temperature storage on cheese yield- A summation, J. Dairy Sci., **69**: 639-657 1986.
- 80) Aylward, E. B., O'Leary, J. and Langlois, B.

- E., Effect of milk storage on cottage cheese yield, *J. Dairy Sci.* **63** : 1819 1980.
- 81) Hicks, C. L., Allaudin, M., Langlois, B. E. and O'Leary J., Psychrotrophic bacteria reduces cheese yield, *J. Food Prot.*, **45** : 331-334 1982.
- 82) Yan, L., Langlois, B. E., O'Leary, J. and Hicks, C. L., Effect of storage conditions of grade A milk on proteolysis and cheese yield, *J. Dairy Sci.*, **65** (suppl. 1) : 70 (Abstr.) 1982.
- 83) Chapman, H. T., Sharpe, M. E. and Law, B. A., Some effect of low-temperature storage of milk on cheese production and Cheddar cheese flavor, *Dairy Ind.* **41** (2) : 42-45 1976.
- 84) Collins, E. B., Heat resistant psychrotrophic microorganisms, *J. Dairy Sci.*, **64** : 157-160 1981.
- 85) Cousin, M. A. and Marth, E. H., Cottage cheese and yogurt manufactured from milks precultured with psychrotrophic bacteria, *Cult. Dairy Prod. J.*, **12** (2) : 15-18, 30 1977.
- 86) Cousins, C. M., Sharpe, M. E. and Law, B. A., The bacteriological quality of milk for Cheddar cheesemaking, *Dairy Ind. Int.*, **43** (7) : 12, 13, 15, 17 1977.
- 87) Hicks, C. L., O'Leary, J. and Bucy, J., Degradation of protein and lipids during milk storage prior to Cheddar cheese manufacture, *J. Dairy Sci.*, **61** (Suppl. 1) : 205 1978.
- 88) Law, B. A., Andrews, A. T., Cliffe, A. J., Sharpe, M. E. and Chapman, H. R., Effect of proteolytic raw milk psychrotrophs on Cheddar cheesemaking with stored milk, *J. Dairy Res.*, **46** : 497-509 1979.
- 89) Nelson, P. J. and Marshall, R. T., Microbial-proteolysis sometimes decreases yield of cheese curd, *J. Dairy Sci.*, **60** (Suppl. 1) : 35 1977.
- 90) Onuorah, E. C., Hicks, C. L. and O'Leary, J., Effect of milk storage on Cheddar cheese yield, *J. Dairy Sci.*, **63** (Suppl. 1) 63 : 63 1980.
- 91) Yan, L., Langlois, B. E., O'Leary, J. and Hicks, C. L., Effect of raw milk storage on changes during storage of pasteurized milk, *Milchwissenschaft*, **38** : 658-660 1983.
- 92) Yan, L., Langlois, B. E., O'Leary, J. and Hicks, C. L., Effect of storage conditions of grade A milk on proteolysis and cheese yield, *J. Dairy Sci.*, **65** (Suppl. 1) : 70 1982.
- 93) Ali, A. E., Andrews, A. T. and Cheseman, G. C., Influence of forage of milk on casein distribution between the micellar and soluble phases and its relationship to cheesemaking parameters, *J. Dairy Res.*, **47** : 371 1980.
- 94) McKinnon, C. H. and Pettipher, G. L., A survey of sources of heat-resistant bacteria in milk with particular reference to psychrotrophic spore-forming bacteria, *J. Dairy Res.*, **50** : 163-170 1983.
- 95) 有賀秀子, 大封香代子, 西部潤, 市野剛夫, 真鍋就人, 西保英隆, チーズの製造特性と原料生乳の細菌の品質について, 第46回日本栄養・食糧学会総会講演要旨集, 246 1992.

熟成に伴う食肉の軟化

— その意義とメカニズム —

北海道大学農学部 高橋 興 威

はじめに

国民の食生活が豊かになるにつれて、食品の品質も重視されるようになってきた。畜産においても、生産量の増大より生産物の質の良否が問われる時代になっている。家畜の主要な生産物である食肉の品質について消費者の側から判定する場合、基準となる要素としては軟らかさ、味、色、香りおよび多汁性が挙げられる。これらの中で軟らかさは最も重要である。鶏肉では幼若なブロイラーは軟らか過ぎて味も蛋白なので、地鶏肉の適度の硬さとこくのある味が見直されているが、牛肉および豚肉については軟らかいことが必須の条件となっている。

食肉の軟らかさは家畜の品種、年齢、性別あるいは食肉の部位のような生体時に備わっている部分と、家畜の屠殺後に熟成することによって獲得される部分から成り立っている。また、食肉の軟らかさは骨格筋線維の主体をなす筋原線維と、生体において骨格筋組織を支持する役割を果たしている結合組織の性状によって支配されている。

家畜の成長に伴ってこれらの構造は堅牢になるが、結合組織の加齢に伴う堅牢化は特に顕著である。例えば、結合組織のコラーゲン細線維を形成するコラーゲンの分子間に、家畜の加齢に伴ってピリジノリンやヒロキシアルドールヒスチジンなどの安定な架橋が生じると結合組織は堅牢になるので、老齢の家畜から生産される食肉は硬く、品質が劣っている。良質の食肉を

得るためには、適度に肥育した適齢の家畜を屠殺しなければならない。そして、屠殺した後に、一定の熟成期間が必要である。熟成期間は家畜の種によって異なり、5℃で冷蔵した場合、牛肉では10日以上（銘柄和牛肉では4週間もの熟成を行っている）、豚肉では5～6日、鶏肉では半日程度である。この熟成期間に食肉は軟らかくなり、風味も改善されて食味が向上する。剪断力の測定により牛肉の熟成に伴う軟化について調べた結果が図1に示されている¹⁾。剪断力価は28日間熟成すると屠殺直後の値の約60%まで低下するが、食肉の軟化は熟成初期に見られる速く進行する変化と熟成後期の遅い変化の2相から成っていることがわかる。熟成10日目

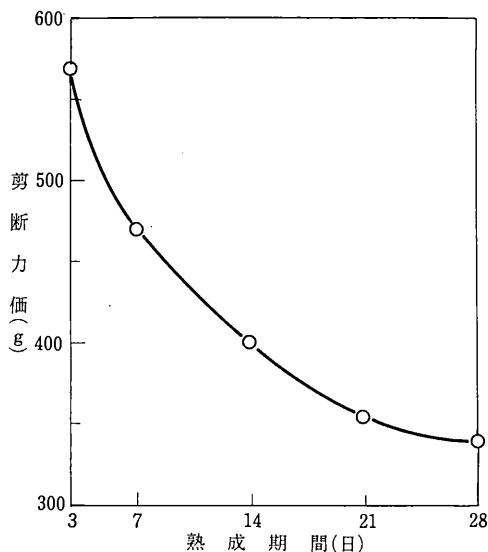


図1 熟成に伴う牛肉の変化

牛の半腱称筋を4℃に貯蔵し、10×10×20mmの試料についてレオメーターで剪断力を測定した。

までの速い軟化は主として筋原線維構造の脆弱化によるものであり、熟成14日以降の緩慢な軟化は主として結合組織の脆弱化によるものである。

熟成に伴う食肉の軟化すなわち筋原線維と結合組織の脆弱化はなぜ起こるのだろうか。チーズをはじめいろいろな食品の熟成はプロテアーゼの作用によるものが多いので、食肉の熟成の場合にもプロテオリシスによって筋原線維や結合組織の構造が脆弱になると考えられ勝ちであるが、事情は全く異なっている。食肉の熟成は3～5℃の低温で行われるし、死後の筋肉においては乳酸の蓄積によってpHが5.5付近まで低下している。このような条件下で、ライソソーム由来のカテプシン類や筋漿（骨格筋線維のサイトゾル）に存在するカルパインなどの内因性プロテアーゼが活性を発現する可能性は極めて少ない。実際に、牛肉を無菌的に30日間冷蔵しても、ペプチドやアミノ酸に分解されるのは全たん白質量の僅か2.3%に過ぎない²⁾し、熟成

中の筋原線維の主要構成たん白質はプロテアーゼの作用を全く受けない³⁾。最近、熟成に伴う食肉の軟化はプロテオリシスでは説明できないことが報告されている⁴⁻⁶⁾。私達は、カルシウムイオンによる筋原線維構造の非酵素的脆弱化が熟成に伴う食肉の軟化の主因であることを明らかにしつつあり、「食肉の軟化に関するCa²⁺説」を提唱している^{7,8)}。

生体における筋漿のCa²⁺濃度は筋小胞体によって厳密に調節されており、骨格筋が弛緩している時は0.1μMであるが、神経の興奮が筋小胞体に伝達されて筋小胞体からCa²⁺が放出されると3～5μMとなるので筋原線維は収縮する。他方、食肉の熟成中には、ATPが消失し、pHが酸性になるなどの非生理的環境において筋小胞体膜は生理機能を失うため、内部に蓄積されていたCa²⁺が漏出し、筋漿Ca²⁺濃度は最終的に0.2mMになる。この変化は徐々に起こり、豚肉では0.2mMになるには屠殺後2日程度を要する。以下に述べるように、これまでに見出

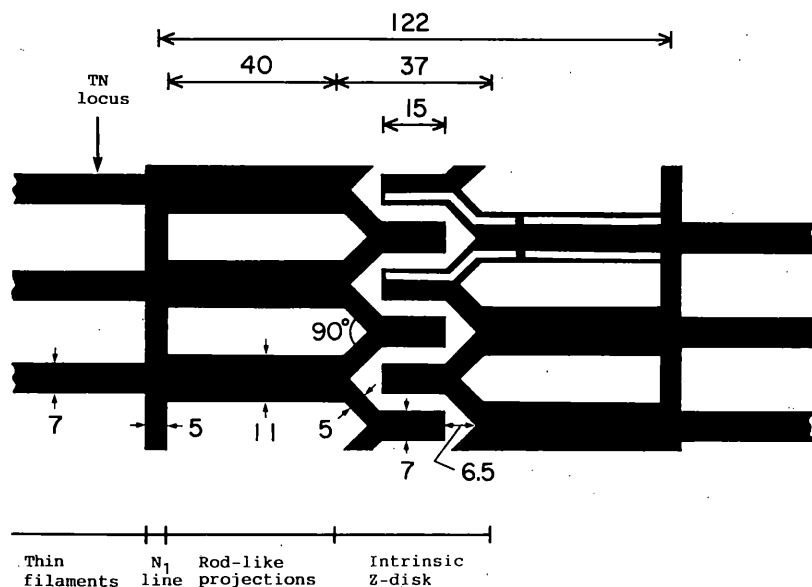


図2 Z線の微細構造に関するモデル

0.1mM CaCl₂を含む溶液で筋原線維を処理することにより無定形物質を除去した後に残存するZフィラメントの配列を示している。食肉の熟成中にも同様の電顕像が観察される。長さの単位はnmである。

した筋原線維構造の脆弱化には4種類のものがあるが、いずれも $0.1\text{mM}\text{Ca}^{2+}$ によって最大に誘起されるという共通性を有している。

1. 筋原線維構造の脆弱化

1-1. Z線の脆弱化

筋原線維の構造単位であるサルコメアどうしを連結しているZ線の構造は食肉の熟成中に脆弱になり、容易に切断されるようになる⁹⁾。単離した筋原線維を用いて、プロテアーゼ阻害剤の存在下で検討した結果、Z線の脆弱化の Ca^{2+} 要求性は 0.1mM で最大値を示し、pH依存性は6.5に最低値をもつ逆ベル型を示すなど、熟成中の食肉の非生理的条件とよく一致する¹⁰⁾。一方、家兎にインシュリンを投与してから屠殺し、pHが5.7から7.2の範囲にある死後筋肉を調製してpHとZ線の脆弱化の関係を調べると、熟成に伴うZ線の脆弱化はpH6.5に最低値をもつ逆ベル型のpH依存性を示し、単離した筋原線維を用いたin vitro実験の結果と合致する¹¹⁾。

Z線の微細構造はZフィラメントと無定形物質からなることが知られている¹²⁾。超薄切片を電子顕微鏡で観察すると、 $0.1\text{mM}\text{Ca}^{2+}$ によって無定形物質は可溶化されて消失するのに対し、Zフィラメントは規則的配列を保持したまま残存している¹³⁾。このようにZ線の微細構造が変化する過程で、Z線の構成たん白質である α -アクチニンは量的に変化しないし、抗 α -アクチニン抗体は残存しているZフィラメントに結合する。したがって、従来、無定形物質の構成成分であると推測されていた α -アクチニンは実はZフィラメントを形成していることが明らかになった。また、無定形物質が消失したZ線をアルカリで処理すると容易に2分割されることから、無定形物質は隣り合うサルコメアのZフィラメントを接着することにより、Z線の構造を保持していると考えられる¹⁴⁾。これらの結

果から、図2に示すようなZ線の微細構造に関するモデルを提案している¹³⁾。この模式図では、中央部の幅37nmの部分がZ線であるが、無定形物質を除去した状態でZフィラメントの配列を示しており、1本の白線は1分子の α -アクチニンに相当する。生体内ではZフィラメント間の空隙に無定形物質が充填されて左右のZフィラメントを接着し、Z線を強化している。しかし、食肉の熟成中に $0.1\text{mM}\text{Ca}^{2+}$ によって無定形物質が可溶化されると、この図に示す状態になるのでZ線は脆弱になると考えられる。

以上に述べたことから、食肉の熟成に伴うZ線の脆弱化は Ca^{2+} の作用により非酵素的反応に基づくものであることが明確になった。 Ca^{2+} がなぜ無定形物質を可溶化するのかという問題を追求する過程で、たん白質であると考えられていた無定形物質はリン脂質であることを見出した¹⁴⁾。リン脂質は筋原線維のたん白質100g当たり約2g存在しており、 α -アクチニンの含量に等しい。特に興味深いことは、リン脂質の中でもホスファチジルコリン（レシチン）に Ca^{2+} が結合するという事実である。ホスファチジルコリンは無定形物質を構成するリン脂質全体の約60%を占めているが、 Ca^{2+} の結合によりその性状が変化して可溶化するものと予測し、現在追求中である。このことが明らかになれば、 Ca^{2+} によるZ線の脆弱化機構は完全に解明されることになろう。

1-2. 硬直結合の脆弱化

死後硬直時の筋原線維は収縮し、ATPが消失しているのでアクチンとミオシン間に硬直結合が形成されている。しかし、その後の熟成期間に硬直結合は脆弱になるので、サルコメアの長さ（Z線とZ線の間の距離）は復元する⁹⁾。図3に示すように、サルコメアの長さは屠殺直後には $2.3\mu\text{m}$ であるが、枝肉で貯蔵した場合に、死後硬直時に $2.0\mu\text{m}$ となり、その後 $2.3\mu\text{m}$ に

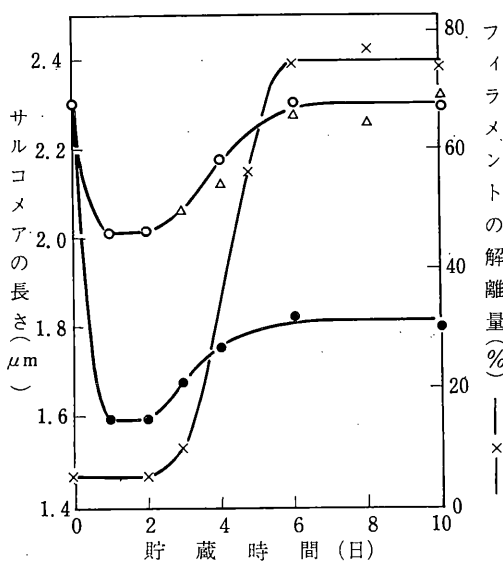


図3 サルコメア長の復元とフィラメントの解離量の関係

家兎胸長筋を供試した。

○, 枝内で貯蔵: △, 屠殺後一日目に除骨して肉塊として貯蔵: ●, 屠殺直後に除骨して肉塊として貯蔵: x, 太いフィラメントと細いフィラメントの解離量を筋原線維の全たん白質量に対する百分率で表した。

復元する。死後硬直を経過した後に除骨し、肉塊として貯蔵した場合も同様である。しかし、屠殺直後に除骨すると骨格による拘束が解かれるため、自由に収縮して死後硬直時のサルコメア長は $1.6\mu\text{m}$ となり、その後の貯蔵期間に $1.8\mu\text{m}$ まで伸長する。このようなサルコメア長の変化は細いフィラメント（アクチン）と太いフィラメント（ミオシン）の解離量の変化とよく対応する¹⁵⁾。死後硬直時には筋原線維の全たん白質量の僅か5%に過ぎないフィラメントの解離量が熟成時には70%にも及ぶようになる。

硬直結合は、私達が発見した筋原線維のたん白質・パラトロポミオシンによって脆弱化される¹⁶⁾。蛍光抗体法で調べると、生体の筋原線維においてパラトロポミオシンはA帯とI帯の接合部に局在しているのでアクチンとミオシンの相互作用には関与しないが、食肉の熟成中にその部位から遊離し、細いフィラメントのアクチ

ンと結合するようになる¹⁷⁾。このようなパラトロポミオシンの局在移動は、牛肉では10日以上、豚肉では6日、鶏肉では1日で完了し、それぞれの熟成期間によく対応している¹⁸⁾。単離した筋原線維を用いて種々の条件下で調べた結果、パラトロポミオシンの局在移動は $0.1\text{mM}\text{Ca}^{2+}$ によって非酵素的に誘起されることが明らかになっている¹⁷⁾。

パラトロポミオシンはアクチン上にミオシンの結合部位に対して高い親和性を有しており、ミオシンを除去するために硬直結合が脆弱になると考えられる¹⁹⁾。パラトロポミオシンによる硬直結合の脆弱化は、図4に示すように、人為的に硬直を起こさせた筋線維にパラトロポミオシンを添加することにより、直接的に証明することができる¹⁵⁾。対照区では、硬直によって発生した張力は3時間以上も一定値を維持するのに対して、パラトロポミオシンを添加すると10分後に当初の値の65%に低下してしまう。さらに、パラトロポミオシンによって張力が低下した筋線維に適当な荷重をかけると、サルコメア

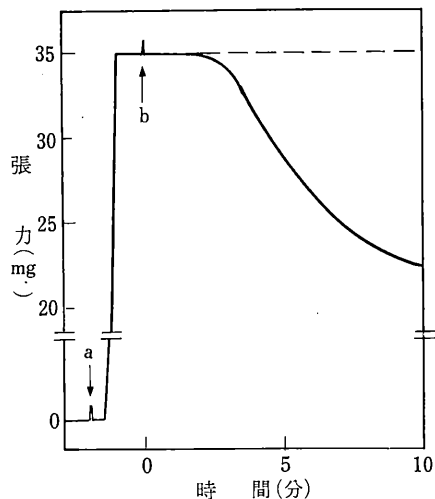


図4 硬直時に発生する張力に対するパラトロポミオシンの効果

筋線維を用い、矢印aで硬直を誘起すると対照区では破線で示すように3時間以上も一定値を維持する。矢印bでパラトロポミオシンを添加すると張力は顕著に低下する。

長は容易に伸長する。

Wierbicki ら²⁰⁾が、食肉の熟成中にアクチン・ミオシン間に形成された硬直結合が脆弱になる可能性を最初に指摘してから30余年を経過して、パトロポミオシンの関与を明らかにすることにより、この問題が解明されたといえよう。

1-3. コネクチンフィラメントの開裂

コネクチンは Maruyama ら²¹⁾によって発見された弾性たん白質で、筋原線維においてはフィラメント状で存在するために、細いフィラメントと太いフィラメントに次ぐ、第3のフィラメントと呼ばれている。図5に示すように、コネクチンフィラメントは太いフィラメントとZ線(左右の両端)を繋いでおり²²⁾、収縮・弛緩の際に太いフィラメントをサルコメア中央に保持する役割を果たしている。骨格筋はばねのような理想弾性体と同様の弾性を示し、歪みを加えても外力を除けば元の形に回復するが、この性質はコネクチンによるところが大きいと考えられる。一方、死後の骨格筋は時間の経過とともに弾性を失って、熟成した食肉では歪みを加えた後に外力を除いても元の形に戻らなくなる。このような物性の変化はコネクチンの性状変化によるものであり、食肉の軟化と密接に関連している。

コネクチンには不溶性の α -コネクチンと可溶性の β -コネクチンという2種類の存在様式があり、分子量は前者が280万、後者が210万と他のたん白質には例のない巨大分子である。図

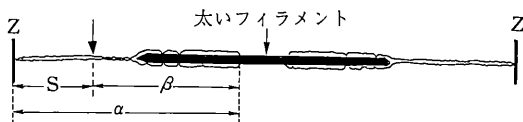


図5 サルコメアにおけるコネクチンフィラメントの存在様式

Z, Z線: α , α -コネクチン: β , β -コネクチン: S, 1,200kDaサブフラグメント。Z線と太いフィラメントを繋いでいるコネクチンフィラメントに Ca^{2+} が大量に結合すると矢印の部位で開裂する。

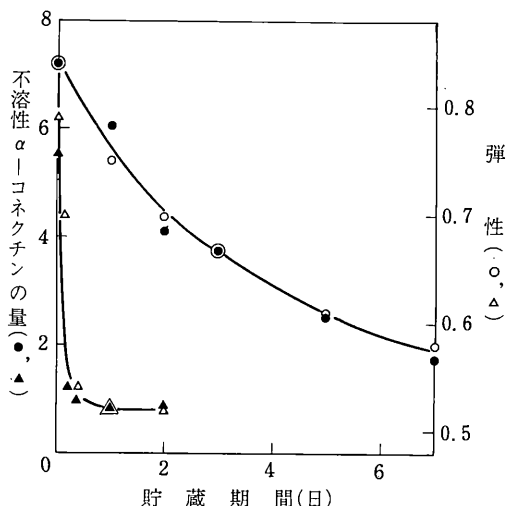


図6 不溶性 α -コネクチンの減少と弾性低下の関係

△と▲, 鶏の胸筋: ○と●, 家兎の胸最長筋。弾性は1cmの筋肉試料についてレオメーターで測定した。

6に示すように、食肉の熟成に伴う弾性の低下は不溶性 α -コネクチン量の減少によるものである²³⁾が、これは α -コネクチンが β -コネクチンに変換するためである²⁴⁾。 α -コネクチンから β -コネクチンへの変換がなぜ起こるのかということについて、最近、私達の研究により新しい事実が明らかになった⁸⁾。 ^{45}Ca を用いて調べると、 α -コネクチンはカルシウム結合たん白質であり、 Ca^{2+} が結合すると β -コネクチンと分子量120万のサブフラグメントに開裂する。この変化は0.1mM Ca^{2+} で最大に起こる。また、熟成した食肉においては、 α -コネクチンは全て消失して、 β -コネクチンと分子量120万のサブフラグメントに変換している。これらの結果は、食肉の熟成に伴う不溶性 α -コネクチンの開裂が0.2mMに上昇した筋漿 Ca^{2+} の結合によるものであることを示している。

図5に示す模式図で、 α -コネクチンは矢印の部位（Z線から約0.3 μm ）で開裂して β -コネクチンと分子量120万のサブフラグメントを生成する。 Ca^{2+} の結合部位は未だ確定して

いないが、矢印の右横、すなわちサブフラグメント連結部位近傍の β -コネクチン上にあると推定している。

1-4. ネブリンフィラメントの断片化

ネブリンは1977年に Wang と Williamson²⁵⁾によって発見された筋原線維の構成たん白質で、分子量は約70万とコネクチンに次いで大きい。現在のところ単離・精製が不可能であるため、生化学的な性質はよくわかっていない。コネクチンと同様にネブリンも極く細いフィラメント状で存在しており、細いフィラメントの全長にわたって平行に結合し、細いフィラメントの構造保持に寄与していると考えられている²⁶⁾。食肉を熟成すると時間の経過とともにネブリンフィラメントの断片化が起こり、母分子であるネブリンは消失する²⁷⁾。細いフィラメントの構造を保持しているネブリンフィラメントが断片化すると細いフィラメントが不安定になるので、

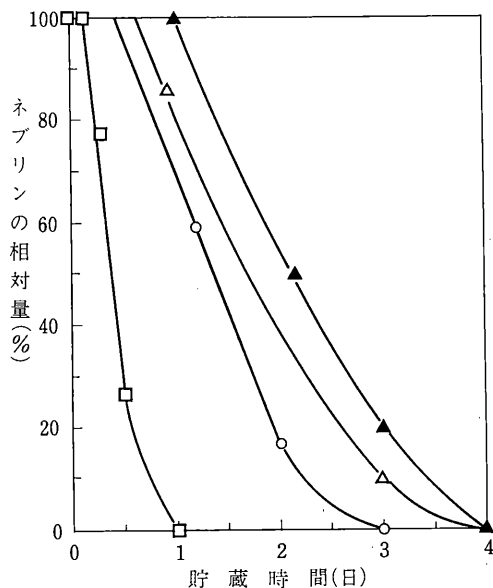


図7 食肉の熟成中に起こるネブリンの消失

食肉を4℃に貯蔵し、経時的に筋原線維を調製してSDS-ゲル電気泳動を行い、電気泳動像からネブリン量を求めた。屠殺直後の値に対する百分率で表わしてある。

□：鶏の浅胸筋，○：豚の胸最長筋，△：馬の胸最長筋，▲：牛の胸最長筋

このことが熟成に伴う食肉の軟化の一因になっていると考えられる。図7に示すように、ネブリンの消失速度は畜種によって異なっており、牛肉では遅いが鶏肉では迅速で、熟成期間の長短によく対応している。

単離した筋原線維を0.1mM CaCl_2 を含む溶液で処理すると、熟成中の食肉の場合と同様にネブリンフィラメントの断片化が起こる。断片化により生成するサブフラグメントは20万、18万、4万、3.3万および2.3万の5種類で、分子量18万以外のサブフラグメントは筋原線維から遊離する²⁷⁾。筋原線維から遊離したサブフラグメントをイムノアフィニティーカラムで精製して生成量を測定した結果、図8に示すように、ネブリンの消失とよく対応している。そして、ネブリンフィラメントの約80%はこれらの筋原線維

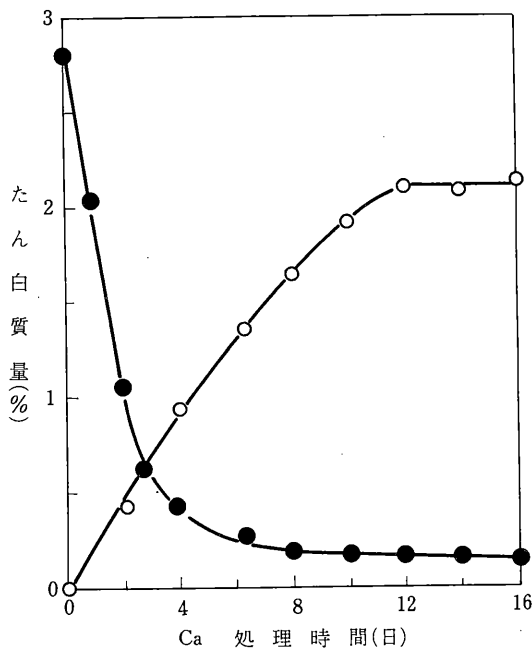


図8 ネブリンの減少量とサブフラグメントの生成量の関係

単離した筋原線維を0.1mM CaCl_2 を含む溶液で処理した時に見られるネブリンの減少と筋原線維から遊離するサブフラグメントの生成。

●：ネブリン，○：ネブリンのサブフラグメント，たん白質は筋原線維の全たん白質に対する百分率で表わした。

から遊離したサブフラグメントで占められており、残りの約20%は筋原線維に結合している分子量18万のサブフラグメントであることがわかった²⁸⁾。また、 Ca^{2+} 感受性蛍光試薬であるquin 2を用いてたん白質のCa結合能を調べる手法を開発し、ネブリンがCa結合たん白質であること、および分子量20万、4万および2.3万のサブフラグメントはCa結合能を有することを確認した。したがって、食肉の熟成中に筋漿 Ca^{2+} 濃度が0.2mM（生筋における弛緩時の濃度の2,000倍）に上昇すると、これらのサブフラグメントに Ca^{2+} が大量に結合し、ネブリンフィラメントの断片化が非酵素的に誘起されることが考えられる。ネブリンフィラメントの Ca^{2+} による断片化のpH依存性と温度依存性はコネクチンフィラメントの開裂の場合と完全に一致する^{8,27)}ことから、これら2種類の巨大たん白質は Ca^{2+} の結合に対して同じ性質を示すことがわかる。

1-5. ま と め

熟成に伴う食肉の軟化がなぜ起こるのかという問題については、食肉利用の長い歴史をもつ欧米で古くから強い関心がもたれ、膨大な量の研究が行われてきた。私は、この問題が Ca^{2+} の非酵素的作用に基づいて基本的に解決されたと考えている。 Ca^{2+} の作用は、熟成中の食肉の非生理的条件下で筋原線維の特定たん白質やリン脂質に結合して、それらの溶解性を増大させたり、開裂あるいは断片化を誘起したりすることによって筋原線維構造の脆弱化すなわち食肉の軟化をもたらすのである。

2. 結合組織の脆弱化

食肉となる家畜の骨格筋は、図9に示されているように、多数の筋線維とその間に存在する比較的小量の結合組織、脂肪組織、血管および神経から成っている。個々の筋線維は筋内膜と

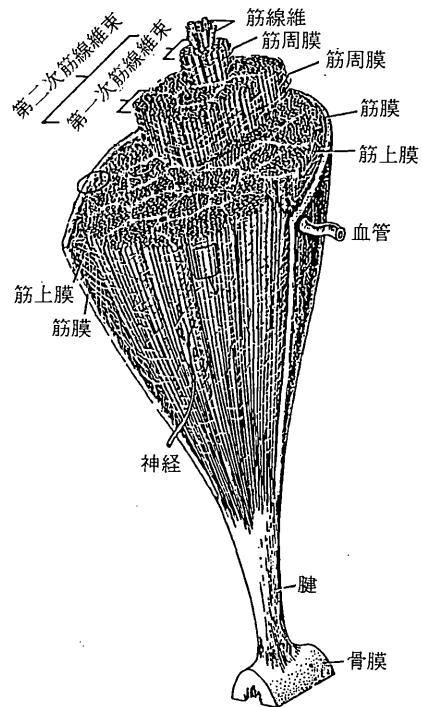


図9 骨格筋組織

R.クルステイチ著、藤田恒夫監訳、立体組織学図譜（西村書店）から引用、加筆した。

いう結合組織によって包まれており、50～150本の筋線維が束ねられて第一次筋線維束を、さらに第一次筋線維束が数十本束ねられて第二次筋線維束を形成している。それぞれの筋線維束の周囲には筋周膜という結合組織があり、家畜を肥育するとこの部分にも脂肪組織が形成されて霜降り肉となる。筋線維束の集合体である骨格筋の外層を被っている結合組織は筋上膜で、骨格筋と骨格筋の間の隔壁になったり、丈夫な筋膜を形成している。骨格筋組織の両端では全ての結合組織が集合して腱に連なり、骨膜に密着している。食肉の場合、筋上膜や筋膜はスジとして除かれるので、食肉の軟らかさに関与しているのは筋内膜と筋周膜である。これらは、コラーゲン分子が多数集合して形成するコラーゲン細線維とその間を埋める無定形基質（プロ

テオグリカンやムコ多糖類など) から成っている。

食肉の熟成中にコラーゲン分子が変化することが期待され、多くの研究が行われてきたが、コラーゲンの分子レベルでの変化は起こらないことが知られている。すなわち、コラーゲンの溶解性²⁹⁾も加熱溶解性³⁰⁾も熟成中には変化しないことから、加齢に伴って形成されたコラーゲンの分子間架橋は極めて安定であることがわかる。しかし、屠殺直後の牛の骨格筋は堅牢でなかなか引き裂けないが、熟成した牛肉では容易に引き裂けるようになること³¹⁾、および牛肉を加熱した時に生ずる等尺性張力は熟成に伴って低下すること³²⁾は筋内膜および筋周膜が脆弱になることを示唆している。

最近、私達はこれらの結合組織が熟成に伴って大きく変化することを見出した。Ohtani ら³³⁾

が開発した細胞消化・走査電顕法を応用して、筋内膜および筋周膜の構造変化について調べたが、この方法では資料を10%NaOHで7日間処理することによって筋線維を完全に除去し、筋内膜および筋周膜のみを観察することができる^{1, 34)}。屠殺直後の牛の半腱様筋では、筋内膜は多数のコラーゲン細線維が平行に配列しかつ互いに密着して膜状の構造を構築している(図10a)。屠殺後4℃に貯蔵した場合、10日目までは筋内膜や筋周膜の構造にはほとんど変化が認められない。しかし、屠殺後21日間熟成すると、筋内膜を構築していたコラーゲン細線維がばらばらにほぐれ、膜状構造は原形を留めなくなる(図10b)。ただし、コラーゲン細線維自体は何も変化していない。筋周膜においてもほぼ同様の変化が起こる。これらの変化は緩慢ではあるが、牛肉の熟成中に筋内膜および筋周膜

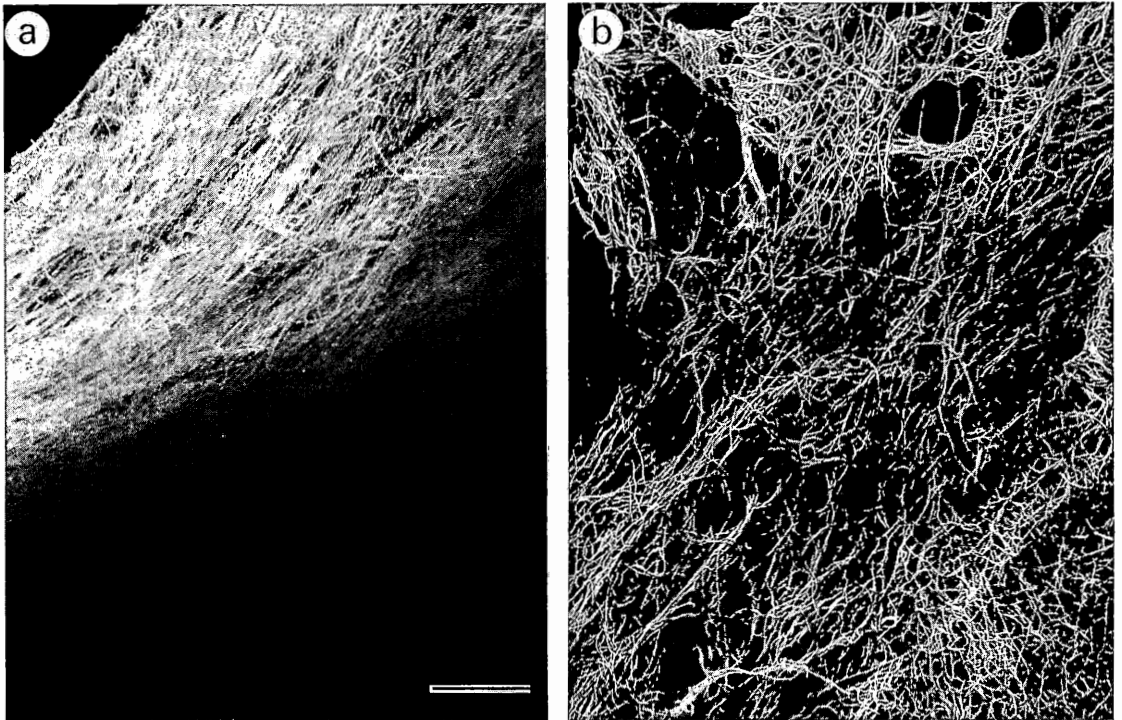


図10 牛肉の熟成に伴う筋肉膜の構造変化

a, 屠殺直後の半腱様筋: b, 半腱様筋を4℃で21日間熟成した場合。
バーの長さは2.5 μm 。

の構造が脆弱になることを明示している。したがって、結合組織に由来する食肉の軟化は、コラーゲン細線維間の接着が脆弱化すること起因していると考えられる。コラーゲン細線維どうしを接着している物質に関しては現在のところ不明であるが、無定形基質中に存在しているプロテオグリカンや糖たん白質であろうと推定している。

おわりに

熟成に伴う食肉の軟化メカニズムの全容を解明するためには、筋原線維の諸構造の脆弱化およびコラーゲン細線維接着物質の脆弱化についての詳細を追究するとともに、それぞれの要因が食肉の軟化に寄与する程度を明確にすることが必要である。これらの知見に基づいて、熟成に伴う食肉の軟化に関する理論が確立され、それが技術と連動して、食肉の有効利用に役立つようになることを期待したい。

稿を終えるに当たり、協同研究者諸氏に謝意を表すとともに、本研究に対する文部省科学研究費補助金（一般研究A）並びに研究助成金を寄せて下さった財団法人伊藤記念財団、味の素㈱・食品開発研究所および明治乳業㈱・中央研究所に深甚なる謝意を表す次第である。

引用論文

- 1) 西邑隆徳, 伊藤利章, 服部昭仁, 高橋興威 (1992) 第85回日本畜産学会大会講演要旨集, 95頁
- 2) Davey, C. L. & Gilbert, K. V. (1966) J. Food Sci., 31, 135~140
- 3) Hay, J. D., Currie, R. W., & Wolfe, F. H. (1973) J. Food Sci., 987~990
- 4) Etherington, D. J., Taylor, M. A. J., & Dransfield, E. (1987) Meat Sci., 20, 1~18
- 5) Koomaraie, M., Babiker, A. S., Merkel, R. A., & Dutson, T. R. (1980) J. Food Sci., 53, 1252~1257
- 6) Quali, A. & Talmant, A. (1990) Meat Sci., 28, 331~348
- 7) Takahashi, K. (1992) Biochimie, 74, 247~250
- 8) Takahashi, K., Hattori, A., Tatsumi, R., & Takai, K. (1992) J. Biochem, 111, 778~782
- 9) Takahashi, K., Fukazawa, T., & Yasui, T. (1967) J. Food Sci., 32, 409~413
- 10) Hattori, A. & Takahashi, K. (1982) J. Biochem., 92, 381~390
- 11) Takahashi, K. Kim, O. H., & Yano, K. (1987) J. Biochem., 101, 767~773
- 12) Kelly, D. E. & Cahill, M. A. (1972) Anat. Res., 172, 623~642
- 13) Takahashi, K. & Hattori, A. (1989) J. Biochem., 105, 529~536
- 14) 田崎勇二, 高橋興威 (1992) 第85回日本畜産学会大会講演要旨集, 95頁
- 15) Yamanoue, M. & Takahashi, K. (1988) J. Biochem., 103, 843~847
- 16) Takahashi, K., Nakamura, F., Hattori, A., & Yamanoue, M. (1985) J. Biochem., 97, 1043~1051
- 17) Hattori, A. & Takahashi, K. (1988) J. Biochem., 103, 809~814
- 18) 黒柳博之, 服部昭仁, 高橋興威 (1989) 第82回日本畜産学会大会講演要旨集, 61頁
- 19) Takahashi, K., Yamanoue, M., Murakami, T., Nishimura, T. & Yoshikawa, R. (1987) J. Biochem., 102, 1187~1192
- 20) Wierbicki, E., Kunkle, L. E., Cahill, V. R., & Deatherage, F. E. (1954) Food Technol., 8, 506~511
- 21) Maruyama, K., Natori, R., & Nonomura, Y. (1976) Nature, 262, 58~60

- 22) Maruyama, K. (1986) Internatl. Rev. Cytol.,
104, 81~114
- 23) Takahashi, K. & Saito, H. (1979) J.
Biochem., 85, 1539~1542
- 24) Seki, N. & Watanabe, T. (1984) J. Biochem.,
95, 1161~1167
- 25) Wang, K & Williamson, C. L. (1980) Proc.
Natl. Acad. Sci., 77, 3254~3258
- 26) Wang, K. & Wright, J. (1988) J. Cell Biol.,
107, 2199~2212
- 27) Tatsumi, R. & Takahashi, K. J. Biochem. に
投稿中
- 28) Tatsumi, R., Hattori, A., & Takahashi, K. J.
Biochem. に投稿中
- 29) Pierson, C. J. & Fox, J. D. (1976) J. Animal
Sci., 43, 1206~1210
- 30) Herring, H. K., Cassens, R. G., & Briskey,
E. J. (1967) J. Food Sci., 32, 534~538
- 31) McIntosh, E. N. (1967) J. Food Sci., 32, 210
~213
- 32) Etherington, D. J. (1987) in "Advances in
Meat Research" Vol. 4, 351~360
- 33) Ohtani, O., Ushiki, T., Taguchi, T & Kikuta,
A. (1988) Arch. Histol. Cytol., 51, 249~261
- 34) 服部昭仁・伊藤利章・高橋興威 (1990) 第
83回日本畜産学会大会講演要旨, 199頁

畜産の課題を考える

日本学術会議会員 水 間 真

はじめに

今日の話は北海道畜産の未来とは直接結びつかないかも知れませんが、日本畜産の課題を考えるという立場で話題提供をしたいと考えます。まずお手元の資料を見て頂きたいと思います。今日の話では、まず日本の農業、畜産を取り巻く情勢について明確にする。そのうえで日本農業の、国際的視野から見た特質について検討する。その上で畜産の現状—これは現在非常に危機的な状態にある訳ですけれども、これらのことを簡単に申し上げ、最後にこれからの課題というものを申し上げるといった流れにさせていただきますと思っています。

1. 国際化と日本農業、農業・農村衰退の深刻な危機

第1の国際化と日本農業のところは、時間的なこともありますので簡単にしますが、世界の経済は国間の経済相互依存関係が深化するという中で日本は国民が大変勤勉である。そして、知的水準が高いとかいうことで技術を発展させ、さらに貯蓄率が高いのですが、その資金を工業につぎ込み、世界一流の工業国となり、いわゆる集中豪雨的に工業製品を売りまくり、日本は大きな黒字を挙げて、経済摩擦を激化させるとともに経済的にも大きく発展した。経済規模は今や、アメリカの半分以上を占め、また西ドイツとイギリスを合わせたものよりも大きな規模になった。それだけに内需を拡大し、いっそう

の農産物の市場開放をせよと言う外圧が高まっているのでありますし、また、国内的には工業の分野からわれわれは第1次、第2次石油ショックそして昭和60年9月からの円高ショックと言う3つの大きな経済ショックを人・物・金の合理化で耐え抜いてやってきた。そしてそれに耐えられなかった石炭業のようなものは「山を閉じて全員首というような厳しい状況に置かれたのだ、だから農業は聖域でも別枠でもない、産業として自立せよ」という非常に強い内圧が高まって来るといった状況がございます。

そういう中で農産物の輸入が急増して国内の農産物市場が縮小するために、農工の所得の格差がどんどん拡大する、だから農業の展望を持ち得なくなって、後継者が残らなくなっていく。そして耕作放棄地がどんどん増えていくと言った状況の中で農業・農村の衰退が深刻に危惧されるような状況になっている。これが1つの問題であろうと思うのです。そうした中で、農業、農村を潰してしまったらどうなるかと言うことが問題の根本であります。そうなれば日本民族の生存の基盤が失われ、経済的繁栄を維持することもできなくなることですから絶対そういうことにしてはいけな。こういうことをまず頭に置いて「日本の農業、そして農業の基幹的分野である畜産を絶対に失ってはならない。発展させなければならない。」という前提に立って物事を考えて行きたいと言う訳であります。

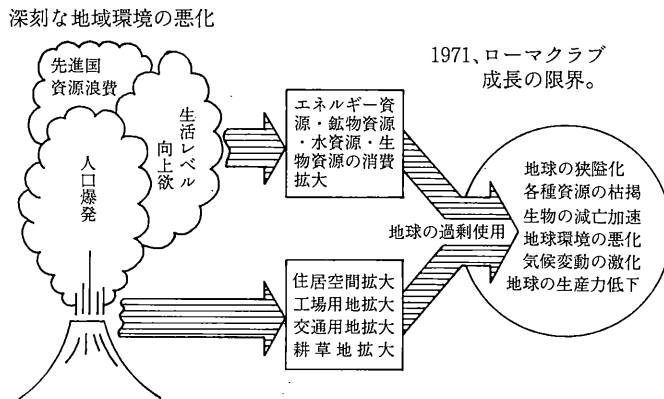


図1 地球上における人類と自然生態系との関係(内島原図)

2. 人類に求められる環境保全型農業と畜産

ここからはOHPを使って話をさせて頂きます。図1は現在の地球上における人間と自然生態系の関係について示した図です。これはお茶の水大学の内島先生の図を拝借し若干の加筆をしたものですが、ご案内のように、今世界的に見れば人口が爆発しておる。1950年には25億であったものが40年後の現在は約2倍の54億、そして21世紀には60億、2025年には85億になろうとしている状況にある。しかもそれがそれだけに留まっておらずに、生活レベルの向上を強く希求するようになっていく。さらにもうひとつ加えれば先進国の資源の過剰浪費というようなことがあって、エネルギー資源、鉱物資源、水資源、生物資源の消費が拡大する、したがって当然のことながら耕作地や草地も拡大しなければいけない。住居空間、工場空間、あるいは交通用地といったものも拡大しなければならない。と言う中で、地球の過剰使用が起きている。つまり、地球の狭い化、各種資源の涸渇、生物資源の涸渇であるとか気候変動の激化、地球の生産力の低下と言うようなことが起きていることはみなさん、ご承知の通りであります。

1971年に、ローマクラブが「成長の限界」ということを申しました時には確かにインパクトはございましたけれども、何か遠い先の話だと一般には思われたと思うのですが、今やそれが現実の問題となって来たと言うことになりますね。今まさに人類の将来が問われているといっても過言ではないと言う中で、はたして人類はどうすべきなのか。農業と農学というものこそこれまでもそうでありましたけれども、まさにこのような危機を克服するための非常に重要な力になって行くだろうと言うことは言うまでもないと思います。だったらそのような中で、従来型の環境をあまり考えずに生産効率追求のみを図るというのではなくて、環境保全型の持続的農業展開と言うあり方がキーワードになってきたと云えるのではないのでしょうか。

環境保全型の持続的な農業展開と言うことがいろんな人からいろいろと言われておりますけれども、私は農耕という自然循環を生態的に利用する生産体系の中で、作物の無限の再生産を利用し、しかも外部からの物質、肥料や農薬等の投入量を最小限にし、地域の環境保全に留意する方策を考える、そして一定の生産力と収益性を確保し、安全な食糧を生産する農業の体系こそ持続的な農業展開と考えてよいのではない

かと思うのです。世界各国の伝統的な農法に比べて近代農法は生産力を高めはしたけれども、環境への配慮を欠いていたのではないかと、生産力向上と環境保全とは二律排反になるという様なことが言われる訳ですけれども、これからは、人間と自然を生かす農業そして畜産を発展させる必要があるしそのためには畜産技術をどう展開するか、と言うことが鋭く問われるであろうと思うのであります。

3. 日本の農法の展開と畜産の特質

こういう状況の中で考えるためには、日本の畜産の国際的視野から見た特質と言う事をまず見ておく必要があります。世界中のいろんな民族は、その民族が生存した自然的条件に大変規定された農業発展をいたしてきたわけでありまう。図2には自然条件の1つとして世界各国の雨量の実態を挙げてございますけれども、世界の国々の中で日本は世界の平均の2倍と大変水に恵まれている国であると言うことです。真ん中あたりの西ドイツ、アメリカ、フランスなどの先進諸国というのは非常に雨量が少ない。そういう中で日本はどのような農業展開をしてきたのでありまうか、北海道が本格的に開発さ

れるようになったのは明治以降のことと思いますので、日本全体のことをまず申し上げたいと思いますが、日本は東アジアのモンスーン地域に属し温暖多雨である。しかも日本列島の中心に脊梁山脈があつて耕地は14%しか取れない。そういう中でわれわれの祖先は縄文の晩期、もしくは弥生の前期に大陸から渡ってきた水田という仕掛を導入し、それを各地に作ってきた。水田はかなり早い時期に全国的に伝播しております。しかもこの水田を作るためには灌漑設備をきちんとしなければいけないという問題があるわけですが、道具もないなかで皆で協力し大変な労力を注ぎ込んでやったわけですね。

しかも、水稻の場合は水田に水を張るということに非常に大きな意味がある。日本は酸性土壌が多いのですが、水を張ることによって還元状態になるとpHが上昇して酸性は問題にならなくなる。水を張っておいて還元状態にあるから燐酸が有効化してくる。また、土が加水分解を受けて珪酸とカリが有効化する或いは水を張っているために藻が繁茂して空中の窒素を固定する。こういう様なさまざまな機能があつて、肥料をやらないでも、せいぜい山の草を刈って鋤込む刈敷と云いますが、その程度でも

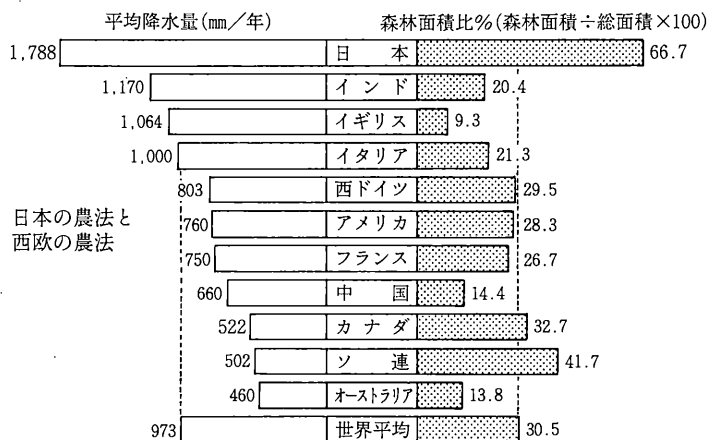


図2 世界各国の降水量と国土に占める森林面積割合
(降水量は国土庁調べ、森林面積比率は、農水省統計情報部「63年版農林水産統計」より)

生産力はかなり高いし、しかも連作がいくらでも可能なのです。江戸時代でも一粒の粃をまけばそれが20から40倍になる。そのうえ手を入れれば入れるほど生産力は上がる、そう言うことのために、日本の水田農業は必ずしも家畜を必要としない農業として発展することになった。現在では国土の8%を水田にしている。国土の14%の耕地の内54%を水田にしたという形で展開しているのです。人の力による集約的な稲作展開ということこそが多くの人口を扶養する上で大きな意味を持っていたと思うのです。だから、昭和30年代まででしたら、農村に行けばごちそうといえお餅でございました。なおちよっと申し落としましたが、水田では1作期に灌漑水として10アール当たり1500トンの水がかけ流されるのですが、その中にも山の水ですから窒素、リン酸が含まれているということも稲作にとって大変都合が良かったということだったのです、これらの特質のため水田での稲作はLOW TNPOT, SUSTAINABLEと言うか、比較的エネルギーの投入を少なくしてしかも連作を2000年も続けられる世界的にも大変すぐれた持続型の方式を取れるものであり、それこそが水田の大きな特徴というべきなのであり、吾々の祖先が開発してきた水田は日本の宝と云ってもよいということをここでみなさんに強調しておきたいと思います。

今から丁度102年前になりますけれども、明治23年(1890年)にですが、明治政府は明治になってから老農と称して豪農でしかも農家の人たちを農業の指導者にする訳ですが、その中で大変優れた老農として有名な群馬県勢多郡の船津伝次平、彼は「稲作小言」という当時流行していたチヨボクレチョンガ節の節まわしをかりてパンプを作るのです。それには次のような事情がありました。当時大久保利通、井上薫等は、いわゆる大農論ということを唱えました。これ

は西洋の牧畜の直訳的な輸入と言うことなのですが、10万ヘクタールの山林・原野を士族に払い下げ、各地に農牧社とか牧畜社を作らせて畜産をやらせるわけです。しかし、畜産物の消費がないし、獣医がいらないということもあってそれは明治20年の牛馬貸付規則の廃止と共に終息せざるを得なくなる訳です。このことを取り上げて船津はこう申しております。「近年肉食世界を唱えるむきがあるけれども、考えてもみなさい。牛1頭、馬1頭飼うには、6-7ヘクタールの土地がいるのである。水田を作れば10アールで4-5人を養える、水田作りをすれば1日4-5銭で人を養えるが、肉食世界では40-50銭かかる。肉食世界を目ざすといっても、それは3800余万の国民に肉の臭いを嗅がせることはできても彼らを養うことはできない。日本で畜産をやってはいけない。水田作りこそが百姓の本分である。」ということを喝破しているのです。日本では稲作地代に代替して、畜産地代の成立する余地がないことを彼は言ったことになるのであります。

ただし、明治になってから次第に用畜が入ってくるようになりますが、今言った様なことから西欧でのように耕地での飼料作物生産を伴わないで山野の草とか、農場の副産物を飼料とする有畜農業という形でしか畜産は展開できない。後でも出てきますが日本の畜産の展開に伴って飼料がどうしても必要だという中では、飼料の保税工場制度1928年(明治35年)のことですけれども、これを発足させるということになります。つまり飼料として穀物を輸入するならば無関税で入れると言うような制度を創設して手当するという形で対応するしかなかったと云えます、それが日本の畜産を加工型畜産への道を歩ませる基になったわけです。

4. 西欧の農法の展開と畜産の特質

さてそれに比べまして、ヨーロッパの農法の展開をみますと、この地域は図2でみましたように乾燥地域である。しかも冷涼である。こういう中だから生産力は低い。例えばフランスの農学書をみると1粒の小麦を蒔いても10世紀では2.5倍にしかない。このような状態ですから、はじめは一年作って一年休む2圃式、2年作って1年休む3圃式などの工夫がされています。デンマークの古い諺に「飼料なければ家畜無し。家畜なければ肥料無し。肥料なければ収穫無し。」と云うのがあります。ここで重要なことは家畜がいなければ肥料が無いことであります。そういう中で18世紀になりまして英国のノーフォーク式の輪栽農法というのを編み出すのです。畜力を利用してのかぶ→大麦→クローバー→小麦の4年の輪作体系ですけれども、このかぶとクローバーの増産によりまして、家畜を増やすことができた。そして、それから肥料を畑につぎ込むことで大麦、小麦も沢山取れることになった。つまりこういう形での輪作有畜農業、これも生態系を巧みに利用した持続的な農業展開であると言うことができますが、それを発展させたのです。この農法はヨーロッパ各地に伝播しましたし、また移民によってアメリカにも伝わったのです。ところで、日本のごちそうは餅でしたが、彼らの国々でのごちそうは、謝肉祭などにもみられるように、肉ですね。つまり、西欧は生産力が低かったが故に、こういう風に展開をせざるを得なかったのです。

5. 国際的視野からみた日本畜産の特質

以上みたように日本と西欧との農業展開はかなり異なりますが、ここで日本と西欧の畜産の特質を比較すると次のようになります。牛の1戸当たりの頭数を見ると西ドイツ、フランスは

59, 57, 米国は60頭、しかも農家率がほぼ60%くらいであります。日本の場合農家率が8%と非常に少ない。そしてまた頭数も8.4頭と少ない。この状況は今まで述べた様な歴史をしょっているからであり、一方、土地利用型でない豚では日本の規模は150頭（農家率1.7%）なのに対しアメリカは168頭（農家率1.5%）であり、規模的には匹敵するような大きな規模になっている。ただし農家率は少ない。ですから日本の畜産農家というのは地域農業の中で点的存在で

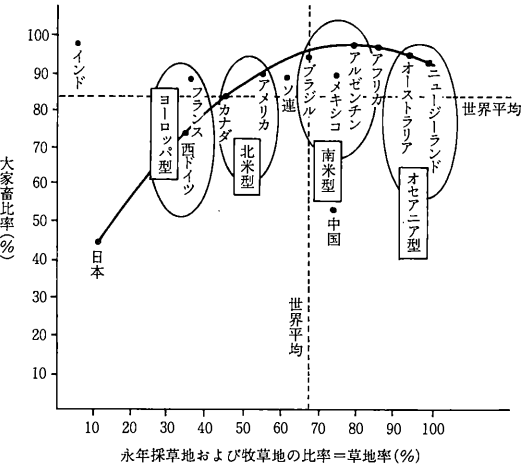


図3 草資源と大家畜比率(宮崎)
(注)FAO: Production Year Book (1985年) pr

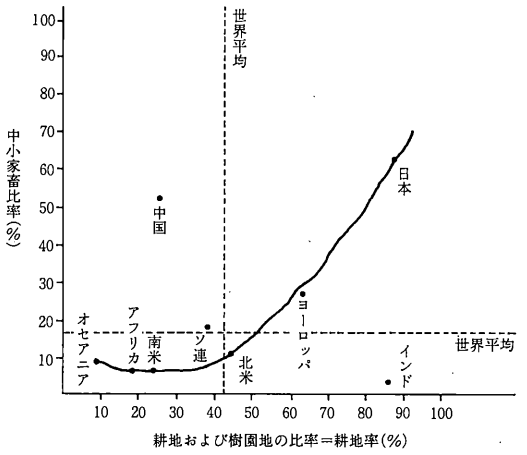


図4 耕地率と中小家畜比率(宮崎)
(注)FAO: Production Year Book (1985年)

しかないという状況になっている。

図3は、草資源と大家畜比率を国別地域別にみたものですが、大家畜率、つまり各国の家畜の頭数を家畜単位で計算して草地率と大家畜率を見たものでありますけれども、日本の場合草地率は10%と他の国々と比べて非常に少ないという特徴になっておりますし、その裏返しとして図4に示すように日本は農用地に対する耕地率が高いのと同時に中小家畜率が極めて高いという特徴になっております。

6. 食肉禁止令と日本人の畜産物の消費

もう1つの日本の畜産の特徴を見るとときに、問題があります。みなさんご案内の通りですが、天武4年(675年)の食肉禁止令。「牛馬犬猿鶏の肉を食らうこと莫れ。」と言う詔勅が出される以来度々詔勅で食肉禁止が命ぜられており、日本人は食肉を禁止されていたことです。この問題について話し出すと長くなりますから、省略致しますけれども、そういうことで以来、明治まで、200年に渡って日本人は食肉を公には禁止された。そのようなことのために1869年(明治2年)ですが、八丈島で牛を1頭殺して食べたということで23人が捕まり、10人が島流し、10人が鞭打ちになり、3人が叱責を受けたという今では考えられないようなことが僅か120年前に起こっているのです。日本の国民の間に長く根付いた食肉禁止という習慣を断ち切るものとして役立ったのが1872年(明治5年)1月24日のことと言われていますが、明治天皇が宮中に於いて牛肉を食された。これが新聞に出たことであります。すなわち、天皇は恐れ多くも中世以来の食肉禁止は旧来の陋習であって改めるべきことである、と言うことなのであります。そして、同年の4月には僧侶が、明治7年には尼僧が食肉を許されるという様なことで、ここから日本人の畜産物の消費というものが始まっ

て行くことになる訳です。

私は宮城県畜産課の元課長であった春日博さんから「水間さん、私が小さい頃は搾乳業者(昔は、都市の真ん中で購入飼料をもとに乳牛が飼われていた。このようにして牛乳を売っていた人々をこう呼んだのですが)が門口に牛乳を届けに来ると、1週間後にはその家からお葬式が出るということだった。」と言ったことがあります。これは大げさでも何でもありません。今から60-70年前の大正末期から昭和のはじめの畜産物消費は大変少なかったのです、日本人の畜産物の消費は、明治初期の0から出発して、1960年までの92年たって、やっと1人1年間に肉を3.4キロ、卵6.3キロ、牛乳23.3キロ飲むようになったのです。それ以降28年たった1988年の統計では、肉を28.1キロ(3倍)、卵16.4(2.6倍)、牛乳81キロ(3.6倍)も食べたり飲んだりするようになった。このようにしてかなり畜産物を沢山消費する国になってきたと言うことになります。ただし、魚では日本人の消費というのはアメリカ人や西ドイツ人に比べますと10倍も多いということもありますし、日本型食生活が優れているとも言われるわけがありますけれども、この様な状況になってきた。

7. 日本畜産の発展の経緯

ここで日本畜産の発展の歴史を後づけをしておきたいと思うのですが、明治以前に日本で全く家畜が飼われていなかった訳ではない。だいたい弥生時代から古墳時代にかけて牛、馬、鶏等が渡来して参りますが、それらは地域の飼料資源を基にして少しずつ増えていく訳です。ただし、先ほど申しました様に家畜とくに用畜が展開するのは明治以降のことであり、大農論の失敗とか、老農の厳しい畜産観というのがあって、発展の経過は決して平坦であった訳ではない。しかしその後牛馬耕が進み、さらに都市の

中で畜産を行う都市的畜産も進むことになる。そして先ほど申し上げた通り、第一次大戦後には商業的畜産が発展するが、それは飼料の輸入を無関税でできるという保税工場制度の創設が1928年実施されたということが大きな支えになったと云えます。一方、昭和のはじめの世界大恐慌によって深刻な影響を受けた農家の救済策として昭和3年から、有畜農業の推進という事が盛んに言われるようになります。しかし戦時下になると、有畜生産は、人の食べ物も充分でないのですから、飼料をととても手当てできなくなる。もっとも戦前400万トンの飼料の内、保税制度により100万トンが輸入されていたのですが、輸入ができなくなるわけです。そのために113万頭まで増加していた豚は戦後の昭和20年には8万頭になるし、5000万羽の鶏は、1500万羽になると言う訳で日本の用畜生産は、そうして戦後を迎える。戦後熱っぽく言われたことは、600万ヘクタールの耕地と300万ヘクタールの原野で8000万の国民をどうやって養うか。そのためには畜産が非常に重要である。飼料輸入の畜産ではなく国土に立脚した畜産振興をしなければならぬと云うことで、あったのです。行政的にも馬政局が畜産局に改組されるのが昭和20年です。そして、有畜農家創設事業（1952年）、酪農振興法（1954年）等が打ち出されますが、それらはいずれも国土に立脚した畜産の展開を求めていると言うことでございました。

さらに、1961年の農業基本法では畜産が果樹園芸とともに選択的拡大作目に指定され、行政的にも手厚い手段を使って進展させると言うことになります。そして日本の畜産は急速な進展をみるのですが、いわゆる加工型畜産の道を辿ることになる。つまり戦時中には前に述べた保税工場制度は廃止されますけれど、昭和29年に日米相互安全保障協定が結ばれるのと時を同じくして保全工場制度が復活されて、格安な飼料

の大量輸入が可能になりそれに依存した加工型畜産への道を辿ることになった訳です。もちろん飼料作物の導入や草地の開発などが昭和30年以降日本でもかなり行なわれ、その面積は60万haにもなりますが内地では草地農業はそれ程大きくは進展しなかった。国土の上に日本畜産を築いて行こうという終戦後の願いは努力を続けてきたものの実現は仲々できなかったのです。北海道の場合は若干異なってきますけれども、こうして農業生産の中に畜産が占める割合も、昭和30年代の9%位から、35年で15%、その後どんどん増えて現在は30%近くまでいくわけです。しかし、次に述べますように最近では発展してきた酪農・肉用牛、養豚、養鶏などすべての分野で畜産危機の到来と言うことが言われる様になってまいります。

8. 日本の畜産の現状とその危機の進行

ここで畜産物の輸入自由化について見てみますと、羊肉が1959年、羊毛が1962年です。それによって1957-58年にかけて94万頭まで増えた羊は、ここで一気に壊滅し、昭和50年頃には1万頭になってしまいます。また、鶏卵、鶏肉の自由化は1962年、豚肉が1971年、牛肉が昨年という様になってまいります。このような中で生産調整の恒常化が始まります。卵は昭和49年から、ミルクは昭和54年から、そのほか豚なんかの場合にも生産調整が適宜行われてきました。また畜産物の政府の支持価格も昭和60年以降、毎年下げられていくと言うことになります。こういう中で生産費競争の激化が生じ、階層分化が極端に進むと言う中で、畜産の農家所得もまた減少するという状況になる。さらに公害の深刻化による規制の強化、そして後継者難という中で、畜産の各分野ともに大変問題をはらむようになっていくわけです。

ここで表1によって実際の状況を見たいと思

表1 家畜飼養頭羽数（平成4年2月1日）

○豚

（単位：戸、千頭、頭）

	飼 養 戸 数		飼 養 頭 数		1戸当たり飼養頭数	
		うち子取り用雌豚		うち子取り用雌豚		子取り用雌豚
平成元年	50,200(87.3)	44,100(87.8)	11,866(101.2)	1,214(98.8)	236.4	27.5
2	43,400(86.5)	38,000(86.2)	11,817(99.6)	1,182(97.4)	272.3	31.1
3	36,000(83.0)	31,500(82.9)	11,335(95.9)	1,111(94.0)	314.9	35.3
4	29,900(83.1)	26,400(83.8)	10,966(96.7)	1,061(95.5)	366.8	40.2

○肉用牛

（単位：戸、千頭、頭）

	飼 養 戸 数		飼 養 頭 数				1戸当たり飼養頭数	
		うち乳用種飼育		うち子取り用雌牛	うち乳用種	うち文雑種		乳用種
平成元年	246,100(94.6)	25,300(92.0)	2,651(100.0)	672,9(101.0)	1,024(98.8)	...	10.8	40.5
2	232,200(94.4)	22,800(90.1)	2,702(101.9)	686,5(102.0)	1,038(101.4)	...	11.6	45.5
3	221,100(95.2)	19,900(87.3)	2,805(103.8)	713,7(104.0)	1,073(103.4)	186.1	12.7	53.9
4	210,100(95.0)	16,500(82.9)	2,898(103.3)	739,0(103.5)	1,083(100.9)	211.1	13.8	65.6

○乳用牛

	飼養戸数	飼 養 頭 数		1子当たり飼養頭数	
			うち経産牛頭数		経産牛
平成元年	66,700(94.5)	2,031(100.7)	1,265(101.0)	30.4	19.0
2	63,300(94.9)	2,058(101.3)	1,285(101.6)	32.5	20.3
3	59,800(94.9)	2,068(100.0)	1,285(100.0)	34.6	21.5
4	55,100(92.1)	2,082(100.7)	1,282(99.8)	37.8	23.3

飼料：統計情報部「畜産統計」各年2階1日現在、（ ）内は対前年比、以下同じ。

○採卵鶏

（単位：戸、千羽）

	飼養戸数	飼 養 羽 数		1戸当たり飼養羽数	
			うち成鶏めす		成鶏めす
平成元年	12,000(91.6)	178,769(100.3)	137,832(100.4)	14.9	11.5
3	10,100(91.7)	178,452(99.9)	139,298(100.4)	17.7	13.8
4	9,160(90.7)	185,916(104.2)	144,428(103.7)	20.3	15.8

(注) 1. 種鶏のみの飼養者、成鶏めす300羽未満の飼養者及びその羽数を除く。

2. 平成3年の対前年比は平成元年に対する比率を年率換算。

うのですが、平成4年2月1日の家畜の飼養頭数ですけれども、乳用牛の飼養戸数は5万5000戸ですが、毎年3000-4000戸、5-8%ずつ減っている。肉用牛は21万戸ですが毎年11000戸、これも5-8%ずつ減っています。豚に至っては7000戸、約17%位ずつ減っている。採卵鶏もブロイラーも同様です。今までは零細規模の農家が減っても全体の頭数は減らないと言うことでありましたが、豚やブロイラーでは頭数も5%くらい減ると言うような状況になってきている。表1に示す1戸当たりの頭数では、平成元年から平成4年までの4年間で、乳牛、肉用牛ではだいたい25%増えた。豚と鶏では60-70%も増えている。一方総戸数は減少し、この4年間に乳牛では82%になり、肉用牛は85%、豚に至っては60%、この様な状況になってきている。

もちろんこの間いろいろ技術的な改善も行われて参りました。ここでひとつ家畜の能力の改善と言うことを表2でみていただきたいのですが、1975年から90年の15年間に、乳牛では乳量で1.4倍、乳脂率で1.1倍、SHFで1.05倍と言うことになりますし、肉用牛では1日のDGが和牛で1.12倍、乳雄で1.2倍、豚で1.13倍、豚の飼料要求率で7%、分娩間隔も5%良くなり、離乳頭数も、1.13倍、と言うように大変改善さ

れてきた。これは鶏の場合でも同じでして、産卵率も1.1倍、飼料要求率では16%改善されている。ブロイラーでも飼料要求率は14%増となり、出荷体重は、同じ日齢で1.3倍にもなっている。この様に変改善され、生産効率を挙げてきたわけですが、その中でも危機が進行しているのです。

9. 日本の食糧需給状況

さてここで日本人の食糧需給状況をまとめてみますと、図5のようになります。この点線の中が日本の国内であり、作物、家畜、人間がこの中でうまく循環していけば何も問題は無いわけですが、そうではない。耕地の利用率を下げておいて、しかも膨大な量の輸入穀物を、人間用として大豆、小麦を500万トン位ずつ輸入している。更に飼料に至っては、2300万トンを輸入して畜産生産を行っている、それでも足りなくて肉、牛乳では全消費量の約30%を輸入している。また世界最大の水産国と言われながらも1兆4000億円にも登る水産物を輸入するといった様に、我々の食生活は非常に豊かになりましたけれども、それはこの様な金に任せてどんどん外国から食料をかってこれる様な経済力を持つようになったためですが、それによって問題が起きて参ります。

表2 家畜の能力の改善の状況

	乳 牛			肉用牛1日増体量		豚				採 卵 鶏		ブロイラー	
	乳 量	乳脂率	無脂固形分率	和 牛	乳オス	1日当たり増体量	飼 料 要求率	分 娩 間 隔	年 間 離 乳 頭 数	産卵率	飼 料 要求率	出 荷 体 重	飼 料 要求率
昭和50年 1975	kg		%	kg	※	g		ヵ月	頭	%		kg	
	4,464	3.44	8.18	0.57	0.89	516	3.32	6.3	16.4	70.1	2.76	1.96	2.57
平成2年 1990	6,384	3.75	8.58	0.64	1.07	584	3.09	6.0	18.6	77.4	2.31	2.53	2.22
1990~ 1975	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	143	109	105	112	120	113	93	95	113	110	84	129	86

農水省畜産関係資料 平成4年3月より作成 (水間)
※1976年

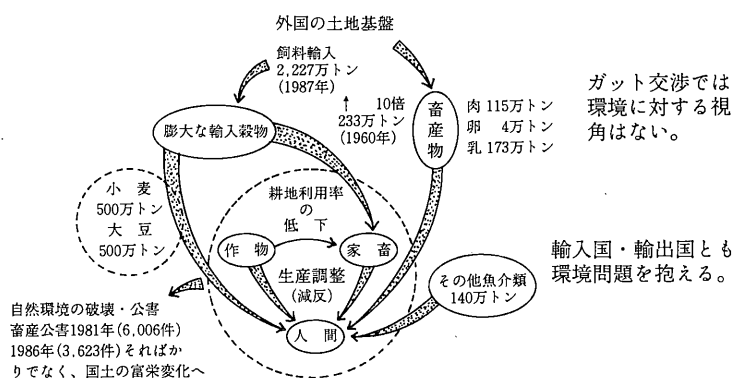


図5 日本人の食料需給状況(水間)

つまり膨大な有機物をこの点線の中に持ち込むことによる生態環境の攪乱、公害発生等いろんな問題を引き起こすことになる。つまり、国土の富栄養化と言う様な問題が出て参ります。家畜を例に取れば、現在の家畜の等数には人間に換算しますと1億8000万人分の糞尿、これが国土全体に分散すればよいのですが、特定の地域に蓄積していく。こういうことになって参ります。もう一つはとめどもない輸入がどんどん増えて行くと言うことが、一番始めに申しました様に、農業、農村にいろいろな問題を引き起こして参ります。そして、我々日本人全体の食糧の独立を危くすると言うことが生じると同時に、沢山の農作物をいれて来ると言うことは、穀物に関して言えば、先ほど人口問題を申し上げましたけれども、途上国の中で大変食糧に困っている人達の食糧を奪って来ることになるのではないか、私の友人の土壌学者は、「これは犯罪行為である。日本の国内で農業を破滅されておいて金でもって買って来れば良い等と言うのは正に犯罪行為である。」と言っております。

さらにこのような状態は輸出国自体にも問題を引き起こしている。日本では木材は先に言いましたように70%が輸入です。これは外材が安いからという理由で商社が進出して輸入するのですけれども、これも材木を輸出する途上国

の環境に対していろんな影響を与えている例も度々言われます。特に熱帯雨林を裸にしているのは日本ではないかと言う様なことまで言われる状況になってきた。それと同様な問題を起こすということにもなって参ります。アメリカでもとうもろこしを1t輸出すると土を2t流すんだと、云われている。こういうことで輸入国、輸出国共に今は環境問題を問題にせざるを得なくなっている。ですからガットのウルグアイラウンドの農産物交渉の中では、農産物の輸入自由化ということばかりが取り上げられておりますが、それに伴う環境問題の視点が欠落しているのではないかと思うわけであります。

10. LISA 型農業展開は世界の大勢

さてそういう中で、アメリカやECでも環境問題、今年6月農水省が出した食糧、農業の農村政策の方向でも環境問題が非常に重視されておりますけれど、大変注目するようになってきた。特にアメリカでは、1930年代以降、機械化、科学化、装置化を進め、価格がよいところで穀物生産のための大規模な専作経営を推進した。そのため、伝統的な輪作体系を放棄する、したがって有機物の土壌中の含量がどんどんへっていく、そして、土壌の団粒構造がおかしくなって透水性、保水性が無くなる。だから雨が降れ

ば土壌の流亡、エロージョンがひどくなり、先ほど申した様1tのとうもろこしの輸出は2tの土を海に流すと云われるようになりまして、アメリカの農業の基盤を近代農法は、危うくするのではないかと、という反省が生まれてきた。日本学術会議の私どもの同僚がこの9月27日から10月11日まで、学術会議から派遣されてアメリカとの学術交流をやってきました。彼の報告によれば、カリフォルニアなんかでは、地下水を組み上げているので、水の問題が非常に深刻化している。土壌の塩害も表面化している。今までは、アメリカは世界のパン箆と言っていたけれどもこれからはそういうことはもう期待できなくなるだろう。と言う様なことをアメリカの学者が云っていたと云うのです。アメリカの1985年の農業法、1990年農業法でも、いわゆるLISAということがいわれてきた。つまりLOW IMPUT SUSTAINABLE AGRICULTUREの実行をしなければならない、ということです。1989年にNRCの全米農家調査の報告を見ますと、ALTERNATIVE AGRICULTUREつまり従来の生産効率一辺倒からそれに変わるべき農業を求めて行かなければならないと言う様なことが言われるようになっております。農業法ではSUSTAINABLE AGRICULTUREのためにRESEARCHとEDUCATIONのPROGRAMをしなくてはいけない。頭文字をとってSARE計画と云うのですが、これを問題にしているという状況になっている。

同じくECでも戦後、マンスホルトプランによった伝統的な輪作有畜農業から穀物の専作化を進め生産性向上を指向したけれども、それによって大麥小麦等の生産性は上がりました。そのためには西ドイツやフランスで沢山肥料が使われるようになったのですけれども、それが地下水を汚染するといっ深刻な問題を起こすことになった。そのため、生産を抑えながら環境保

全型の農業生産と言う様な形にならざるを得なくなっている。ECはそのような中でいわゆる条件不利地域に対する社会的費用の負担、デカップリング政策を行うよう様にもなっています。

11. 日本型畜産構築の課題と考え方

1) 日本の畜産の意義

さてそういう様な世界の情勢を踏まえる中で、日本型の畜産構築の課題と対応と言うことになるのですが、まず第1には、日本における畜産生産の意義というものを明確にして、そして国民の理解を得るということが必要ではないか。今年の6月に出された農水省の新しい食料、農業、農村政策の方向というのは、市場原理の下で競争とか効率とかを重視するという社会の中で、新しい技術対応により、また法人化を進めるなどをして新しい農業の方式を作っていくということが非常に強く出ていると思うんですけれども、まず農業、農村の重要性と言うことをいかに国民に訴えて行くのかという所が少し薄いような気がする。つまり日本において農業、農村が衰退したら、日本人の豊かな生活を支えている基盤が崩壊してしまうということについて本当に国民の理解を得て行かなければならないのだと思います。

その中で農業の基幹産業としての畜産は自然と人間の共存共生、都市と農村の共存を図る上で大変重要な意味を持っているだけでなく、国民の豊かさとか高福祉とか長寿社会の基盤をもまた畜産や家畜の伴侶動物はつくるものであるという位置づけが必要です。同時に畜産振興は世界の人口問題や環境問題解決への貢献にも大切であるという意味合いも持っていると言うことだと思っております。

2) 国土の飼料資源と畜産の結合

そういう前提の上で、日本型畜産の構築の課

題と対応を考えたい訳ですが、まず行われなければならないことは、国土の飼料資源と畜産の結合、守るに値する畜産の展開をしなければならないということです。それには飼料を全て外国に依存する様な畜産であってはならないということです。小麦と内麦の値段を比べれば5-6倍も値段が違っている時に日本で飼料の生産をやる余地があるのかといった問題をすぐ言われてしまうのですが、そういう問題、いかにして国土の飼料資源と畜産を結合させて行くかと言うことを長期的に検討していく必要があるのではないかと。

世界的な食糧問題ということから言いますと、飼料のついでの見通しですが、次第にタイトにならざるを得ないで筈です。と言うことで、これはすぐという問題ではありませんけれども、先ほど船津伝次平のことを申し上げましたが、状況が変わったのです。30%83万haの水田を減反せざるを得ない、ということができています。ですから、水田と畜産の結合を長期的な視点の中でどう実現して行くか、誰が担うのか、という問題が1つ出て来る訳です。また林野や草地との高度の結合、北海道の畜産の場合はまさにその理想であろうと思うわけですが、自然生態系循環の重視、つまり土、草、家畜の循環を重視する様な農耕の体系と言うものをこれまでも進めてきたのだが改めて学問的にも検討し直して行く必要があろうということになると思います。

3) 畜産新技術の開発とくに畜産廃棄物の有効利用

そしてまたその中では、先ほど家畜の改良について申し上げましたが、当然のことながら畜産の新技術の開発と展開と言うことが問題になると思うのです。これらの問題については後で時間がございましたら申し上げたいと思います。もう1つは農水省の新農政プランにあります、

個別経営あるいは組織的経営、とくに法人経営と言う様な、経営を発展させ、国際化に対抗して行こうと言うことがかなり強烈に出ていていると思うのですけれども、私は個別複合経営、地域複合畜産も大事だと、会社組織の集約畜産も大事で、それらの棲み分けということがこれから重要になって来ると思います。

さらに畜産廃棄物。その中にはメタン問題、日本の家畜数からの推定では0.3テラグラム、30万トンメタンが出ていると考えられておりますけれども、いわゆる畜産廃棄物やメタンによる環境問題の対応に対しても、有効理由と制御をより進めるということが問題です。糞による汚染の防止策としては飼料の中の消化率の低いフィテンが、50-60%もあってそれが汚染をしていると言われており、それへの対応が今一生懸命に研究されていますけれども、そういう研究と技術開発がどんどん進んでもらわなければならないと思います。

4) 家畜福祉への対応の重要性

それからもう1点は、従来の畜産と言うのは、家畜をアニマルマシーンとしてみても、家畜を命ある動物として、扱って来なかったのではないかと、例えば鶏のケージ飼いを考えてみますと、ケージの面積を25%増やせば生産費が4%増える。面積を50%増やせば生産費は8%増える。これでは経営的に成り立たないということから面積当たりの羽数をできるだけ多く集約的な畜産形態を取るに至っておりますけれども、はたしてそれでいいのかと行った問題で、倫理性の問題が鋭く問われようとしているということです。これはかなり大きな問題として出て来ると思います。つまり家畜福祉と言うことがこれからの畜産展開に取っての1つのキーワードにならざるを得なくなってくる。実験動物では、すでに総理府からいろいろな通達があり、福祉の観点からの規制が厳しくなってい

ますから、産業動物においてもこういうことになると思います。

名古屋で行われました昭和62年の第18回万国家禽学会の時にこの問題を、シンポジウムのテーマにしたいと吾々が提案した時に、万国家禽学会開催に協力して頂いている養鶏団体の人から猛烈な反対があった。「そんなことをされたら我々は飯の食い上げだからやめてくれ。」と言われたのですが、そういう事ではやっていけない時代がくる。例えばヨーロッパにおけるケージ使用の禁止ということも既に行われております。鶏にも巣箱で卵を産む、とまり木に止まって眠る、砂浴びを保障する、運動を自由にできるなど5つの自由を保障しなければならないと言うことも言われております。

5) 集約畜産の頭羽数の上限の検討も必要

さらには生態系的生物生産としての畜産と言う様な考え方が将来的には重要になってくるでありませんし、先ほど申しました様なLISA型畜産展開という生態系調和型の畜産技術を考えざるを得なくなる。こういう場合、集約的畜産の頭羽数の制限、上限をきめるということ、西ドイツのバイエルン州などの例もありますが、問題になってござるを得ないと思います。アメリカの酪農で、5大湖周辺の家族型酪農経営に比べて新興の酪農地帯は、非常に規模的には大きく、雇用労力によって、進められており、酪農の形態として勝負はついたと言われる訳ですが、生産効率を高めて行くためにどんどん規模を拡大していくというようなことが、果たしてトータルとしてどうなのかと言う様な問題も出て来ると思います。

日本の場合を環境問題との絡みでみるとアメリカほど土地の浄化機能が無い。アメリカでは廃棄物の量は問題にはならないが、どう処理するかが問題になる。オランダの場合だとその総量が問題になると同様、日本の場合もオランダ

と同じにならざるを得ない。また畜産におけるエネルギー効率重視への警鐘に対してもまた改善が必要になってくるだろうと思われます。

6) 産消提携による畜産展開も重要

次に申したいことなのですが、私は畜産の近未来を考える上で次のような視点も必要になってくると思います。それは暮らしから見た畜産の展開ということです。これは産消提携による畜産展開と言うことになりましようけれども、消費者の指摘と言うものには非常に厳しいものがあり、畜産食品の安全性だけでなく、「あのような狭い所に入れた鶏が生んだ卵とか、そういう条件下で生産される肉では栄養は無いはず。」これは非常に感覚的な言い分ですが、我々は分析値を示してそんなことは絶対にありませんと言っておりますが、これは先ほども言った倫理の問題としての追究であり、これを踏まえながら乗り越えて行くということもまた必要になって来るのではないかと。例えば宮城県の黒豚生産における産消提携の場合、宮城県の角田市農協の黒豚生産部会と宮城県の生協の食肉委員会に結集している消費者が、10年かけて作り上げたものですが、消費者の方は最初「最近の豚肉はおいしくない。」と言うことを言う訳です。そして生産現場を見ようという訳で生産者の所へ見に行くわけですね。生産者の方は「そう言われればそうかもしれない。」と言うことで、新しい品種パークシャーなんかを導入して検討し、ランド×パークのF1を開発したり安全な自家配飼料を給与したりするわけです。その過程で消費者側は吾々の意見を聞いて実現してくれているからと云って生産者に対して枝肉の価格保障をする。キロ600円なんて生産側に有利に決めたりする訳です。同時に消費者は、角田の黒豚はこんなにおいしい安全な豚肉なんだと言うことを他の消費者に生協で宣伝する訳です。その結果生産が非常に足りない。どんどん増や

さなければいけないと言う状況になっている。生産者の代表は私にこう言いました。「最初俺たちは市場に肥育豚を出せばいいんだと思っていた。あんなめんどくさい消費者の言い分なんて聞く必要ないんだと思っていたけど、この10年消費者の言い分を聞いて頑張った中から、ゴール無き拡大競争という養豚とは違った水田と養豚の複合経営を安定的に続けるとともに発展のめどをつけることができた。後継者も残った。それはすばらしい事だ。」と。こういう事例は他にも私の知っているのでもかなり行われています。

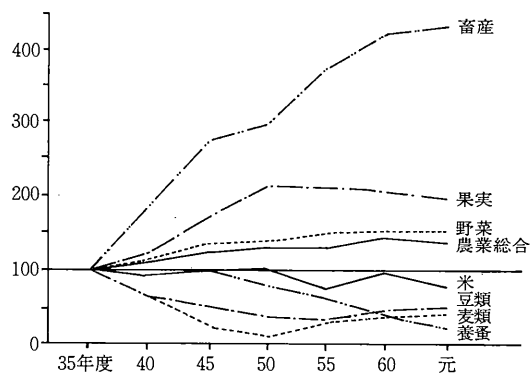
7) 後継者問題

最後になりましたが後継者問題についてですが、私は天間先生のお書きになったものを見て、北海道の酪農でも後継者を全国から公募するという話を読みましたが、後継者が残るためには国民が、農業、畜産が国民にとって国にとってかけがいのない重要な産業と評価する気運を造成するということがまず、必要だと思います。それを国民に理解してもらうと言うことをしていかなければいけない。もちろん従事者の休日制とか給料保障とか、家族協定の推進とかもございしますが、新農政プランでは個別経営体、組織経営体を法人化して対応すると言うことを述べていますが、それは勿論重要なことだと思います。畜産は厳しい階層分解の中で日本の農業の中ではもっとも進んだ経営を切り開いたと言えますが、規模の小さい農家の存在もまた大切にする必要があると思います。

あと畜産の新技术に関する所を申し上げたいのですけれども、時間が来てしまいましたので、資料のところでごらんいただきます。なお、最後にスライドで補足させていただきます。

12. スライドでの補足

図6は農業基本法以降、いかに他の農業分野



資料：農林水産省「農林水産省生産指数」

図6 農業生産指数の推移(35年度=100)

に比べて畜産が展開したかと言うことを示しております。こういう面では畜産は非常に成功しました。そしてまた、現在の新農政プランにも適応する様な形になりつつあると言えると思います。

表3 濃厚資料の年次別輸入量

年 度	輸 入 量	対 35 年 比
昭和35年	237万 t	1
40	713	3.1倍
45	1,221	5.2
50	1,356	5.8
55	1,947	8.4
60	2,114	9.1
62	2,227	9.6

農水省畜産局飼料関係資料1990より作成

日本が加工型畜産になったと言うことはみなさんご案内の通りでございましょうが、表3を見れば、飼料輸入は昭和35年頃の240万t位から約10倍に年を追うにしたがってどんどん増加していつている。そしてまたこれからも増えていくと言うことになると思われます。

表4 粗飼料の輸入状況

	昭和55年(A)	60 年	62 年(B)	B/A
ハイキューブ	29.46	49.15	59.48	2.0倍
牧 乾 草	11.45	20.02	49.53	4.3
稲 わ ら	4.81	8.70	12.63	2.6
そ の 他	15.00	7.31	9.69	0.6
合 計	60.72	85.18	131.33	2.2

農水省畜産局飼料関係資料1990より作成

表4は粗飼料までもが輸入されるようになったと言うことです。ここでは昭和55年から62年をとった訳ですが、この間に約2.5倍、130万トンになっている。その後どんどん増えて行くと言うことであります。

表5 飼料用ムギ(t当たり)価格差

	国内(A)	外麦(B)	A/B
昭和51年	143,780円	37,947円	3.8
55年	148,251	31,612	4.7
60年	142,890	36,997	3.8
63年	120,372	20,714	5.8

農水省畜産局飼料関係資料1990より作成

表5は、左側が国内産の麦(A)の値段と、外麦の値段(B)であります。価格の格差は約4-6倍にもなっている。特に円高になって格差が開き現在に至っているという訳であります。

表6 わが国の飼料の自給率

昭和62年の純国内産飼料自給率	26.3%
濃厚飼料自給率*	25.2%
純国内濃厚飼料自給率	9.9%

農水省畜産局飼料関係資料1990より抜すい

*輸入小麦・大豆など人用のものから穀・大豆粕を含む

そういう訳で表6に対するように国内産の飼料の自給率はTDN換算で25%、家畜の4本足の内3本は外国の土地の上に乗っているということになる。そして先ほど言いおとしましたけど外国から輸入している農産物や畜産物のトータルをどれだけの外国の面積で生産されているかを計算しますと1212万ha分になる。日本の耕地の2倍以上の面積で生産されるものを輸入していることになります。

表7は農業総生産に占める畜産の割合を、先進国と日本で見たものですが、だいたい諸外国は60%位を占める。しかもその中で酪農、牛肉というものがまた60%位占めているのであり、それは前述しました農法の発達の歴史が背景にあるからです。

日本、EC、アメリカの現在の耕地率、農家戸数、一戸当たりの経営規模をみますと、表8のようになっています。自然的、歴史的、社会的な展開過程の違いがこのような差をもたらしている。それにも拘らず、例外なき関税化が進

表7 各国の畜産の農業総生産額に対する比率と酪農及び肉用牛生産の地位

	イギリス	フランス	西ドイツ	日 本	米 国
畜産の農業総生産額に対する%	57.5	51.3	66.7	28.9	51.3
酪 農%	19.8	17.2	25.4	6.4	12.6
牛 肉%	14.0	16.0	16.8	5.9	21.6
牛 頭 数	1,299万	2,310	1,567	470	109,75
1頭当たり飼料作付面積ha	1.0	0.8	0.4	0.2	2.3

表 8 農用地面積、農地価格の国際比較 (1985年)

	日 本	米 国	E C	西ドイツ	フランス	イギリス
農 用 地 面 積 (万ha)	538	43,138	10,084	1,204	3,120	1,864
国土面積に占める割合 (%)	14	46	61	48	57	76
農家 1 戸当たり農用地面積 (ha)	1.2	185.3 (154倍)	15.5 (13倍)	16.3 (14倍)	27.9 (23倍)	69.9 (58倍)
10 a 当たり農地価格 (千円)	1,419 (100%)	35 (2%)	(…) (…)	300 (21%)	59 (4%)	114 (8%)

資料：EC” The Agricultural Situation in the Community”.
USDA “Agricultural Statistics”.

められようとしているのですが、土地利用型の作目については、日本の経営面積はアメリカのほぼ150分の1ですから、このような規模の違いによる生産の格差は到底埋めることができない。昨年の牛肉輸入の自由化で酪農などは大変厳しい影響がでていますが、和牛の方は高品質のものさえ作れば大丈夫だと言っていますが、それすらもそうでは無いと言うことが明確になってきていますね。あとは米の輸入自由化問題例外なき関税化ということが一番の問題ですけど、酪農製品にも例外なき関税化が適用されれば日本の酪農はまさに壊滅であります。土地利用型農業については何としても国境措置と言うことを問題にしていかなければいけないと考えます。

おわりに

これは先ほど申しました世界人口のことです。

私は普遍的かつ絶対的と考えられている競争とか効率という経済活動の原則、それで世界はつつ走ってきた。その結果として環境汚染とか地球資源の浪費とかを起こしているのではないかと考えます。だから、これからの課題は、どうしたら自然と人間が共に生きて行ける形をとることができるのか、従来の延長ではない新し

い社会経済体制をどうしたら構築できるのかという問題が今後非常に大きな課題になるだろうと思うのであります。こんなことを言うとしても出来ない理想論だと言われるんですけど、ローマクラブの「成長の限界 (1971)」の指摘は、こう言うことが避けて通れない重要な問題になってきたと大きい人類の課題になっていることを指摘したものと思います。

市場社会というのは人間生活の全てを経済という物差しで計る。人間の本質的な価値を抑制しているのではないか。多様で広義な豊かさを取り戻すため、部分としての経済を、全体としての社会の中に埋め戻す必要があるのではないかと言うことを経済人類学者のK・ボランニーは1930年代に既に指摘していますが、今やそうゆうことが必要になってきているのではないか、つまり、自然も存続し、人間も文明生活を営めるようにするにはどうすればいいか。勿論環境破壊や生態破壊を防ぐ有効な対策の開発の重要性は言うまでもありませんが、先進国として、われわれ自身の生活を見直して、経済成長を適性化、制御する事が可能か、という問題を問われなくてはいけないのだろうと思います。

我々の現在の状態を見ますと、市場原理の基、競争とか効率を最大限に追究し、そして現代社

会を経済的に発展させはしたけれども、一方で様々な歪を生じさせており、人類の生存にとって危機的な状況を迎えようとしているのではないか。人間の尊厳、福祉を最大限に保障する社会をどう構築できるのか。新しい価値観は地球規模で人間と自然をどう共存させるのか、都市と農村をどう共存共生させるのか、農業を産業構造の中にきちんと位置づけ、農業と商工業の共存共栄をどう図っていくのかに、あるのではないか。と言う事を申し上げたいのでございます。

畜産の将来を考えるという点からも上述の視点は是非必要だと思うのです。いま人類は、文明的に非常に大きな1つの転換期を迎えているのではないか。そんな中で我々は自分たちの足元を見つめなければならない。どうしていくのかと言う事が問われているのです。その時に、畜産の指導者になる人達は、広い視野をもたなければならない。だから私たちは教育のあり方も技術・研究の進め方についてももっと深く考えなければ行けないのではないか。「おまえが畜産をやるなら土壌学も、作物学も、草地学も、農業経済学、農政学も、勉強せよ」と佐々木清網先生に私は言われた訳ですけども、現在の人たちは非常に専門化してしまったために、そこだけをやっている。もっと大きな目で物事を見て頂かなければならないのではないか、畜産を発展させるためにも、畜産学教育を進めるためにも従来のあり方を考え直す事が必要ではないかと言うことを最後に申し上げて、これで終わらせていただきます。

質疑応答

座長：ありがとうございます。簡単な質問だけ受け付け、討論は後日の総合討論で行いたいと思います。水間先生のお話は非常に幅が広くて私もあまり整理ができていないのですけれど

も、キーワードで順番に並べてみると、省エネルギーとか環境保全型農業とか畜産が常に根底にあり、そこから話しされたのがわが国畜産の特質と環境。それから日本型畜産構築の課題と言いますかその主張。そして最後に従来の畜産が求めてきた生産第一主義の経済最優先の論理について批判されたのではないかと思います。そして一方では、家畜福祉という面でそれらにアプローチしたのではないかと思います。これが近代畜産の持つ弱点に対する水間先生の主張だと私は聞いていたのですが、もし間違っていたらお許しを頂かないといけないと思います。それでは質問がありましたら1つか2つお願いいたします。

新出（帯畜大）：先生の理想となさっている農業を達成するためには、技術的な面から解決する面と、政策的な面と、さらには教育的と言いますか物の見方と言うか、そこらへんをかなり考えていかないとだめだと思うのですが、いわゆる畜産というものを、あるいは農業というものを一般の人に理解してもらうような教育、普及にはどのような方策があると先生はお考えでしょうか。

水間：先ほどご紹介頂いた折にも少し触れられましたが、私ども14期の学術会議では63年10月から昨年の7月まで農業農村問題特別委員会を設置して農業・農村の持つ食糧供給とか環境保全等について国内・国際情勢を踏まえて検討するという仕事をいたしまして、その中で、問題になりましたのは、幼稚園、小学校からの、いわゆる農業や森林に対する体験学習の様なものを含む教育を幼児からやらしてもらわなければならないと言うことが1つでございます。社会科の教科書などでは、農業について触れられている部分もあるのですが、まず米が田圃ででき

ることを知らない子供たちが増えている。あるいは鶏が4つ足を持っているとか、大学生ですらそういう事を画くという、その様になってしまった。つまり、生産と消費が完全に切り離されて、目の前に食べ物があってそれをいかに安くおいしく食べるかということだけが関心事になってしまった、食料がどの様にして農業という営みの中で作られるのかと言うことを全く知らなくても済む様な社会にしてしまった。このようなことをどう受け止めて行くのかと言うことだと思います。先ほどLISAを進める上で今やSARE, SUSTAINABLE AGRICULTURE RESEARCH AND EDUCATION PROGRAMと言うことについてふれましたが、今アメリカではそれを重視するようになってきた。日本でもこういうことが重要になっていくのではないかと。我々機会を捉えて一般の人にお話するんですけども、「そう言ったって先生、お米を輸入したほうが安くいいじゃありませんか。」と言われてしまいます。工学部の学生なんかは80%はそうだと私の友人は言っています。これを農業関係者の人は黙っていないで問題を提起していくことを、我々が日常的にやっていないと行けないと思います。そのためにも先ほど申しました幼児からの教育を含めて考えて行かないといけないと考えております。

座長：まだまだ質問はあろうかと思いますが、時間になりましたのでこれで終わらせて頂きたい思います。長い間ありがとうございました。

技術開発、特に酪農技術を巡って

前農水省畜産試験場長 宍戸 弘 明

ただ今、紹介にあずかりました宍戸でございます。いまのご紹介にありましたように、昭和61年の4月に初めて北海道の地を踏んだ訳ですが、その時、北海道に来ることは嬉しかったのですが、北海道は技術レベルも高いし、そこで苛められるのは辛いなど、半分嬉しいような、反面おっかなびっくりといった格好で北海道にきた訳ですが、お陰様で何とか過ごしてまいりました。実は、今日の創立大会で何か話をといわれた時、またそのときの気持ちを思い出しましたが、朝日田先生から直接いわれると、断るわけにもいかず、こうして壇上にいる次第です。先程、水間先生から農業、とくに畜産を巡る基本的な考え方についてお話されましたが、私は北海道の技術的な問題に絞ってお話させていただきたいと思います。

現在、北海道が乳牛でいえば全国頭数で40%、肉用牛でも12%を越し、豚、採卵鶏やブロイラーにしてもそれぞれの地位を占めています。いずれにせよ、大家畜を中心にした日本畜産の大基地であることは間違いないことであります。昭和63年に農水省が発表した酪近法に基づく将来計画、それを受けて北海道でもどのように畜産を発展させるかというプランが出されています。それを見ますと、平成7年度には乳用牛は91万頭、肉用牛は57.5頭と非常に大幅な、特に肉用牛では倍以上の伸びが期待されています。北海道ではこうした目的を掲げる一方、その達成のため技術者がどのような技術を開発するかについて厳しい注文が出されていると聞いてい

ます。こうした問題を解決していくためには当然行政的な措置も重要でありますし、農家の方々がどういう意識を持って取り組むか、それから先程、水間先生が話された社会的風潮とどう調和させていくかなど、色々なアプローチがある訳ですが、技術開発にさまざまな問い掛けが出てくるのも当然かと思えます。私も農水省畜試にいた時には、何かというすぐ後は技術の問題だ、技術者が解決しなければとせっかちな要求が出されて当惑することが多かったものです。

畜産という立場から考えれば、北海道の場合肉用牛の問題も非常に大きいし、あるいは北海道としてはマイナーかも知れませんが、養豚、養鶏の問題も実はありますが、私自身が北海道でも酪農についていろいろな資料を集めたりしていましたので、北海道の酪農の技術的な問題は何だろうかということに絞ってお話したいと思えます

昨年の4月の「北農」に「北海道酪農の技術の展開方向を探る」というよくまとめられた論文が掲載されています。これは当時滝川部長が序文を書かれ、北農試、道立農試の方々、西村、坂東、仮屋、小倉、竹下といった方々がそれぞれ育種、飼養技術、繁殖、自給飼料、機械・施設について書かれています。私も北海道にいた時代に将来の展望についていろいろ考えたことがございましたが、これらの論文が代弁してくれていると思いますので是非ご一読下さい。

今日、私はこの「北農」に書かれた論文を下敷きにするのではなく、別の面から北海道の酪

農技術の問題点を挙げたい。というのは「北農」に書かれていることは、いかに家畜の生産力を伸ばすか、個体の生産性を伸ばすにはどうしたらよいかということが、それぞれの分野別に触れられているのです。そういった技術がなければ、家畜は成り立たないので、そのような研究を大いに進めてもらわなくてはならないことは事実です。しかし一方では個々の農家ということで見ると、開発された技術をどのようにして取り入れればよいのか、また取り入れた結果がどうなるのか。もう少しトータルな面を中心にお話したいと思います。特に北海道の酪農の場合は技術的な面あるいはスケールの面で内地とは違った素晴らしいものを持っている訳で、内地と比べながらああだ、こうだというのは必ずしもプラスではないだろうと思います。むしろ北海道の酪農技術が国際的な面から見た場合、どのような問題点を持っているのか。こうしたことを少し考えてみたいというのが今日お話す内容であります。

私がこういう問題に興味を持つようになったのは昭和61年に北海道にきた頃、ガットつまり酪農製品の自由化の問題が起こったからです。明日にも自由化がされ、そうなれば日本の酪農は壊滅し、特に内地は駄目だろう。内地が駄目になれば北海道が内地に殴込めばいいんじゃないか。そのような話もあって、国内的にも国際的にも酪農の位置づけをどのようにするかが非常に問われた時代でもありました。そうした中で農業経営や経済の専門家からの提言もかなりありました。しかし私たち技術者にとって何をもたらしているのか、よく分からないようなものも沢山ありました。ただ私にとって非常にインパクトがある論説がいくつかありました。といいますのは、それらの論説がかなり具体的な技術論にも立ち入っていて、日本の酪農が何らかの形で国際的レベルに達するには技術的にど

こに問題があるのかに触れているからです。今日はこうしたインパクトを与えてくれた論説を紹介しながら、日本酪農、特に北海道の酪農を外国と比較したとき、どのような長所や欠点があるかについてお話ししたいと思います。

まず始めに昭和61年11月に酪農総合研究所から発表された「酪農の国際競争の現状とわが国の国際競争力強化に関する提言」があります。昭和61年に発表させたので、今から6年前になりますから、古いといえ古いかも知れませんが、またその後情勢も色々変わっていると思うのですが、今日でも生きている重要なポイントがいくつかありますので、それについて触れたいと思います。スライドお願いします(表1)。

表1 大規模経営モデルの概要

	単 位	大規模経営
1. 家 族 構 成 う ち 労 働 力	人 々	6.7 3.0
2. 土 地 飼 料 畑 施 設 地	ha 々 々	69.3 67.8 1.5
3. 家 畜 経 産 牛 未 経 産 牛	頭 々 一	132 70 60
4. 収 支 収 入 支 出 所 得 率	千円 々 々 %	42,360.0 33,878.5 8,481.5 20.0
5. 生 産 費 第 1 次 生 産 費 第 2 次 生 産 費	円/kg 々	57.28 69.83
6. 生 産 乳 量	トン	511.0
7. 労 働 生 産 性 1 人 年 間 労 働 時 間 1 頭 年 間 管 理 時 間 1 時 間 当 た り 乳 量	時間/年 日間/頭 kg/時間	2,099 31 166

酪農総合研究所がその比較対象としているのはECです。この後に紹介するいくつかの論文でもすべてECをターゲットにしています。これはご承知のようにそれらが家族経営を中心とした酪農形態で日本と似ていること、また土地もアメリカあるいはオーストラリアのように大きくないということで比較しやすいからだと思います。この酪総研の提言は7・7・7提言とも言われています。この7が3つ重なっているのは、その1つは牛乳の生産費（第2次生産費）70円からの7で、当時いろいろな根拠から算出された値で、現在でも通用する目標だと思います。経営規模として経産牛を70頭規模にする、これが2つ目の7です。それから3つ目の7は1頭当たりの乳量7000kgからです。つまり70円の乳価を実現するためには、経産牛が70頭で7000kgの乳量を出すことが骨子で、それを裏付ける詳細な算出基礎が示されています。また、こうした経営を実現していくためにはどうしなくてはという点もかなり詳しく提案させています。例えば新しい技術の導入や複合経営のこと、農民の意識のこと、さらに国の施策についても提言されています。ただ私がこの提言を見たとき非常に難しいと思った点がいくつかありました。当時7000kgの乳量の牛はかなり高泌乳牛で、その粗飼料をどうするか、飼料の体系をどうするかといったことが論議されていました。どう

しても良質な粗飼料をたくさん作らなければならぬ。酪総研の提案でも10a当たり6トンの生草収量を上げることが1つのポイントでした。また次いで1頭当たり年間管理時間が31時間、30時間程度であることです。さらに1頭当たり7000kgの乳量です。私がこの提案を拝見した時に多分7000kgの乳量は育種技術と飼養管理技術の向上で可能と思いましたが、問題は粗飼料生産レベルと管理労働時間が難問で、技術者としてはどう解いたらよいのか、非常にきつい問題だと思いました。といいますのは、それだけの粗飼料を採れなければ高泌乳牛に対する飼料を確保できず、30時間以内の管理労働でなければ経産牛70頭を家族経営で管理できなくなってしまうからです。飼料について更にいえば、当時北海道でも高泌乳化につれてかなり濃厚飼料に依存するようになってきていて、粗飼料の占める割合も下がり、60%の前半台になっていました。一方牧草の単収はここ10～15年で3トン台でずっと止まっています。こうした中で果たしてこの提案は実現できるのだろうかという疑問があった訳です。次のスライド（表2）をお願いします。

これは「北農」の中で小倉さんが昭和56年と平成元年について北海道の牧草、粗飼料の生産状況を示した表です。昭和56年の利用形態を見ると半分くらいが乾草で、サイレージが17%

表2 牧草の利用形態とサイレージ用とうもろこしの栽培面積

地 域	昭和56年				平成元年			
	乾 草	サ イ レ ー ジ	放 牧	とうも ろこし	乾 草	サ イ レ ー ジ	放 牧	とうも ろこし
	-----	(%)	-----	(百ha)	-----	(%)	-----	(百ha)
根室・釧路	31.6	26.9	41.5	64	34.9	47.8	17.3	19
宗谷・留萌	39.4	23.0	37.5	16	50.6	33.4	16.0	7
十勝・網走	61.8	9.4	28.8	313	56.6	33.6	9.8	270
道央・上川	61.6	8.4	30.0	46	68.8	20.0	11.2	72
全 道 平 均	47.3	16.9	35.8	517	49.6	35.4	15.0	418

注) 北海道農林水産省統計年間および北海道農政部資料より作成

あと35%が放牧となっていますが、これが平成元年にどう変わっているかという、乾草の50%はだいたい同じですが、サイレージ35%、放牧15%とサイレージと放牧の割合が完全に逆転しています。小倉さんはこうしたことから、北海道の牧草の利用の仕方の問題があるのではないか、つまり乾草が作りにくい北海道においてあまりにも乾草に頼りすぎているのではないかと、それからとうもろこしが有利な場所ととうもろこしが減少していると指摘している訳です。この問題は実は外国との比較をする場合にも指摘されています。ただ小倉さんは牧草の収量については触れていませんが、こうした提案について草を生産し、利用する方々がどう答えていくかは、まだ残された問題だと思います。次の

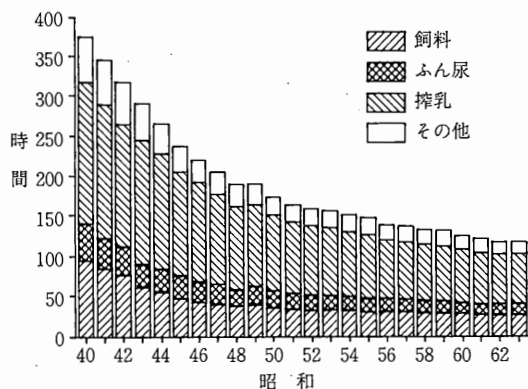


図1 作業別労働時間の推移(搾乳牛通年換算1頭当たり) (畜産物生産費調査報告)

スライド(図1)をお願いします。

次のポイントは管理時間の話ですが、これは竹下さんがやはり問題点として指摘している所です。この図は昭和62年の資料ですが、これから分かるように、日本では一頭当たりの年間飼養管理労働時間は100時間を切れないのです。今まで報告された統計で100時間を切っているのは北海道の50頭以上の大規模酪農家ですが、97,8時間で、先程の酪総研の提案で目標とする30時間は現状の三分の一に当たります。諸外国では実現しています。日本の場合管理労働時間は次第に減ってきていますが、外国と比べると相変わらず多い。粗飼料生産面と管理労働の2つの問題があって、酪総研の方に「この2つの問題をどうやって解けというのですか」と話したことがありますが、非常に大きな技術的課題です。「北農」の小倉さん、竹下さんの論文を利用させていただいたのも、オランダ、イギリスとの比較報告でも常に出てくるからです。酪総研も独自の調査研究から提起されているのです。当時私が印象を受けたいくつかのポイントは未だ解決されていない。これらの課題は提言が発表されて数年がたった今でも非常に大きな問題であると思います。つぎのスライド(表3)をお願いします。

これからは生源寺さん(東京大学農学部農業経済の助教授)とイギリスのプライス氏が共同

表3 土地利用(搾乳牛1頭当たり)

頭数規模	ヘクタール/頭						
	北海道		都府県		イギリス		
	50 ~	全平均	30 ~	全平均	30~40	60~70	全平均
経営土地面積	1.229	1.164	0.163	0.299	1.275	1.157	1.159
経営耕地面積	0.897	0.883	0.139	0.198	1.233	1.127	1.126
飼料作面積	0.853	0.790	0.127	0.144	1.128	0.909	0.876
酪農用飼料作面積	0.636	0.596	0.107	0.122	0.699	0.628	0.594
放牧地面積	0.232	0.181	0.013	0.007	0.348	0.299	0.296

資料 [日本] 『昭和60年畜産物生産費調査報告』

[イギリス] Milk Production 1984/85, Milk Costs 1984-85 (Booklet 2, 3)

で発表したものを紹介します。これはイギリスと日本の酪農の特徴を比較したのですが、その主体は北海道の50頭以上の大規模酪農家と同じ程度の規模のイギリスの酪農経営との比較です。この表は土地の利用状況を示していますが、細かい点を別にすればそう大きくは変わらない。次のスライド（表4）願います。

表4 草地利用（イギリス）

%, ヘクタール, ヘクタール/頭

頭数規模	30~40	60~70	全平均
放牧	50.2	48.5	51.5
乾草	15.6	8.1	9.0
サイレージ	34.2	43.4	39.2
その他	0.0	0.0	0.3
計	100	100	100
総草地面積	24.25	39.37	39.29
搾乳牛1頭当たり 草地面積	0.692	0.617	0.575

資料 Milk Costs 1984-85 (Booklet 2)

先程、小倉さんの話で日本の草地の利用につきまして話しましたが、イギリスでの利用は放牧が半分くらいで、残りの殆どがサイレージ利用です。つまり放牧とサイレージで決まります。日本では約50%が乾草で、最近ロールペール等の技術がでて、今後どう変わっていくか分かりませんが、少なくともサイレージと放牧ということは機械化体系に非常に馴染みやすい体系と思います。こういう体系にイギリスではほとんどなっている。次のスライド（表5）願います。

先程の管理作業時間に関係する搾乳方式です

が、フリーストールと牛床のタイプに分けるとイギリスでは経営の25%が牛床で搾るタイプですが、後の75%は何らかの形でフリーストールです。搾っている牛の頭数で見ますと、牛床で搾るのは10%位、90%はフリーストールで、規模の大きい農家では全てフリーストールになっている。イギリスでは1970年代に半分以上の牛がフリーストールで飼われていると聞いています。竹下さんによると北海道への導入は1~2%程度だそうですが、それに比べるといかに早い時期に導入されたかが分かります。次のスライド（表6）願います。

乳牛1頭当たりの濃厚飼料の給与はどのように示しています。給与量の合計は北海道の大規模農家が約2ト、イギリスはその半分の1ト位です。日本は北海道といえども、同じような草地面積を持ちながら、飼料の構成から見ると濃厚飼料にかなり依存している。先程いいましたように、土地の条件はほとんど変わらないと見ていいわけですからこれだけの差が出るという所に、飼料の生産、給与の面でやはり問題があると言えるかと思います。次のスライド（表7）願います。

飼料生産費で日本はイギリスに比べて自給飼料のコストが高いということが指摘されます。イギリスの単収は日本とほぼ同じです。従って、土地の生産性は殆ど変わらない。どこが違うかというと、1ト作るのにどの位の時間がかかっているかという所です。例えば北海道では中心

表5 イギリスにおける搾乳方法の変化

%

搾乳方式 (搾乳場所)	経営数割合			搾乳牛頭数割合		
	1976/77	80/81	84/85	76/77	80/81	84/85
牛床	46	24	25	26	12	11
並列式パーラー	22	25	26	22	22	20
ヘリンボーンパーラー	23	34	45	41	52	66
その他	9	17	4	11	14	3

資料 Milk Production 1984/85

表6 搾乳牛1頭当たり飼料給与量(購入濃厚飼料)

キログラム/頭, %

頭数規模	北海道		都 府 県		イギリス		
	50 ~	全平均	30 ~	全平均	30~40	60~70	全平均
配合飼料	1,249	1,446	1,501	1,529	975	987	1,045
大 麦	10	22	270	284	30	10	22
乾燥ビートパルプ	435	357	710	563	39	94	97
大豆油かす	10	7	36	41	7	8	9
その他の	231	151	661	516	37	105	89
計	1,935	1,983	3,178	2,933	1,088	1,204	1,262
配合飼料	64.5	72.9	47.2	52.1	89.6	82.0	82.8
大 麦	0.5	1.1	8.5	9.7	2.8	0.8	1.7
乾燥ビートパルプ	22.5	18.0	22.3	19.2	3.6	7.8	7.7
大豆油かす	0.5	0.4	1.1	1.4	0.6	0.7	0.7
その他の	11.9	7.6	20.8	17.6	3.4	8.7	7.1
計	100	100	100	100	100	100	100

資料〔日 本〕『昭和62年畜産物生産費調査報告』

〔イギリス〕Milk Costs 1984-85 (Booklet 2)

表7 自給粗飼料生産における労働係数

時間/トン

頭 数 規 模	北海道		都 府 県		イギリス		
	50 ~	全平均	30 ~	全平均	30~40	60~70	全平均
乾 草	4.52	4.79	9.05	15.61	3.42	2.68	2.33
グラスサイレージ	2.15	1.53	4.38	4.55	0.52	0.49	0.46
コーンサイレージ	1.44	1.78	4.78	5.56	N. A.	N. A.	N. A.

資料〔日 本〕『昭和60年畜産物生産費調査報告』

〔イギリス〕Milk Production 1984/85, Milk Costs 1984-85 (Booklet 2, 3)

表8 搾乳牛1頭当たり労働費及び労働時間(飼養管理)

ポンド, 時間/頭

頭 数 規 模	北海道		都 府 県		イギリス		
	50 ~	全平均	30 ~	全平均	30~40	60~70	全平均
労働費	323.37	413.20	441.30	557.98	167.38	109.75	114.72
労働時間	91.2	124.3	128.1	166.2	53.21	35.98	36.55
搾乳及び牛乳管理	46.2	64.8	59.1	76.6	27.39	18.80	18.57
一般飼養管理	45.0	59.5	69.0	89.6	25.82	17.18	17.98
雇用労働	6.1	3.1	1.1	0.6	1.85	7.94	13.74
家族労働	85.1	121.2	127.0	165.6	51.36	28.04	22.81
1時間当たり労働費	3.546	3.324	3.445	3.357	3.145	3.050	3.139

資料〔日 本〕『昭和60年畜産物生産費調査報告』

〔イギリス〕Milk Production 1984/85, Milk Costs 1984-85 (Booklet 3)

になっているのが乾草ですから、大規模農家でも1トンを作るのに4.5時間かかりますが、イギリスの大規模農家ではサイレージですから0.29時間と、その位の差がでます。ですから土地の生産性はあまり差がでませんが、それを飼料として貯蔵する所で大きな差が生じます。この表ではでていませんが、機械導入コストは日本の方が遥かに高い。多い労働力と高いコストを使ってより多くの労働時間をかけている。生源寺さんによれば、エンジニアリング・プロセス、要するに工業的なプロセスの面で日本が劣っているということです。工業的なプロセスという発想が我々日本の畜産技術の面ではそれほど考えられてこなかったことも問題です。次のスライド（表8）願います。

管理労働時間ですが、北海道の91時間と比べてイギリスの大規模農家は36時間と日本の約三分の一程度です。これは大きくコストに影響することは事実です。竹下さんも述べているように、こういったところの労働力節減をどうするのか。次のスライド（表9）願います。

これらをまとめてみると、日本の牛乳生産コストはイギリスの倍位です。このように倍になったのがどういう要因から生じているのかを示した表です。色々な項目がありますが、ここで数量というのは実際に使った量（投入量）で、価格はその単価を示しています。数量と価格のそれぞれによって、牛乳コストの増加がどの程度影響されているか、その割合が示されています。これをみると、大きいのが労働費と自給飼料費です。自給飼料費では投入量も多く、それによる影響が15%位、またその価格が高いことにより影響は6%強と自給飼料費全体で牛乳コストを上げている要因の20%以上を占めています。それから飼養管理労働費もほぼ20%、また購入濃厚飼料費が15%と、この3つの項目で日本の牛乳生産コストが2倍になっていることの大半が説明されます。先程申しましたように、自給飼料費が高いのは単収のような土地生産性は良いが、機械の使い方などを含めた労働生産性が非常に悪いのが原因だと指摘されています。つまり、ここでのポイントも労働時間が長すぎ

表9 コスト格差の要因分解(A)

	大 規 模 層		全 平 均	
	数 量	価 格	数 量	価 格
購入濃厚飼料費	9.8	7.3	8.1	7.6
購入粗飼料費	0.2	1.7	▲ 0.5	1.8
自給濃厚飼料費	▲ 1.3	3.2	▲ 0.8	2.1
自給粗飼料費	15.4	6.3	16.2	5.3
放 牧 費	▲ 1.8	3.5	▲ 1.4	2.9
種付料及び獣医師料	0.0	3.8	0.0	3.6
その他諸材料及び農場共通費	▲ 3.0	4.5	▲ 2.5	4.3
乳牛償却費	2.1	4.9	0.3	8.6
飼養管理機械・施設費	▲ 0.7	2.2	0.4	1.8
建 物 費	1.5	0.7	1.1	0.7
飼養管理労働費	17.6	2.1	25.3	0.7
地 代	0.2	8.4	▲ 0.3	6.8
残 差	11.4		7.8	

資料：生源寺真一及び D. C. Price 「酪農のコスト及び生産生に関する日英比較」

る。飼養管理の労働費、飼料生産の労働費、それから濃厚飼料の購入量、これらが量と価格の両方とも高すぎるのが日本の酪農の共通した弱点だとはっきり指摘されているのです。つぎのスライド（表10）願います。

表10 日本の生産性のイギリスに対する割合

		労働生産性	土地生産性
粗 生 産	名 目	0.682	2.380
	実 質	0.308	1.073
付加価値	名 目	0.669	2.332
	実 質	0.238	0.830

この表は牛乳の粗生産に対する実質的な土地生産性は先程も言いましたようにイギリスよりも日本の方がむしろ高いくらいであることを示しています。単収などはヨーロッパ全体と比べてもそう変わらない。家畜個体の生産性についても同様です。従って、育種、栽培、飼養管理といった個別技術は私達の成果もあって高いの

ですが、それを全体としてまとめ、作業として組み立てていくという面では、労働生産性がイギリスの三分の一にしか過ぎないといった欠点としてでてきているのです。この論文は細かいところまで触れているのですが、要するに動物個体および土地が持っている生産力を発揮させる面では日本はイギリスに劣っていない。それより全体として1つのシステムとして組織化し、それをうまく使いこなすという所に大きな欠点がある。必ずしも資材を購入しない訳でなく、かなりな資材を投入しているにも拘らずということであります。次のスライド（表11）願います。

次に紹介するのは荏開津さん（東京大学農学部農業経済教授）らとオランダの van der Meer さんが行った日本とオランダの酪農の比較です。両国の酪農家の規模の大きさを分けて、細かく資料を分析しています。ここでオランダと北海道の大きい農家を比べてみますと、経営

表11 Structure of Japanese and Dutch Dairy Farms

	Netherlands			Japan					
				total		Hokkaido		Other Regions	
	all	big	small	all	big	all	big	all	big
milk cows/farm	57.9	72.3	31.4	17.8	63.3	28.1	66.3	15.2	57.6
ha grass & fodder	24.5	29.6	15.2	8.2	33.1	23.4	53.3	2.2	4.8
milk cows/ha	2.4	2.4	2.1	2.2	1.9	1.2	1.2	6.9	12.1
milk cows in % of total adult units	78	78	76	78	75	70	71	82	89
concentrates/cows	154	157	139	163	134	123	111	184	184
ton milk/farm	316	402	158	101	339	164	347	85	321
kg milk/cow	5456	5562	5025	5651	5348	5820	5237	5585	5568
fat content of milk	4.14	4.14	4.14	3.63	3.65	3.68	3.69	3.60	3.56
kg milk fat/cow	226	230	208	205	195	214	193	201	198
total hours/farm of which	4141	4595	3418	3243	6914	4221	7236	2991	6524
male				1776	3968	2211	3958	1664	3980
female				1018	1995	1430	2095	912	1873
fodder production				430	879	537	1105	402	606
contractor	109	131	68	19	72	43	78	13	65
family labour	3830	4196	3316	3194	6436	4089	6608	2963	6228
milk production	3279	3667	2599	2998	6422	3855	6575	2776	6237
kg milk/hour	96	110	61	34	53	42	53	31	51
hours/cow	57	51	83	168	101	139	99	183	108

Sources: ANNEX TABLE A. 1. and original sources: for Japan CP; and for the Netherlands Melkkoeien.

規模の状況はほぼ同じです。土地などはむしろオランダより北海道の方が大きい。また乳脂率は向こうの方が高いのですが、乳量などは日本の方が優っています。ただここでも目につくのは労働時間の問題で、いちばん下の欄に書いてありますが、一頭当たりの年間飼養管理時間はオランダの規模の大きい農家では50時間くらいで、北海道の大規模酪農家は先程も申しましたように90数時間で、約倍の時間をかけています。オランダは比較的土壌が狭いことから、かなり機械化が進んでいるといった印象を受けるのですが、この資料によれば機械設備は向こうの方が2.5%位しか高くないということで、必ずしも機械に頼りきったということにはならないと思います。いずれにせよ、向こうの方が土地が狭いにも拘らず、それをうまく使っている。ただ、濃厚飼料の給与量が北海道の大規模農家より多く、濃厚飼料の利用が高まっています。イギリスが草地を利用できることに対してオランダは異なり、北海道と比べるとこうした条件では不利です。このことが先程、水間先生がお話になった環境汚染についてオランダでは非常に厳しくなっている理由だと思えます。ただオランダはこうした条件にありながら、技術確信に非常に力を入れてきたということが次のスライド（表12）に示されております。

表12 日本とオランダの酪農の労働生産性の推移 労働1時間当たりの生乳生産量

	オランダ		日本	
	kg/時間	年成長%	kg/時間	年成長%
1950/51	13.1		4.9	
1960/61	18.3	3.4	7.5	4.3
1970/71	31.5	5.6	16.0	7.9
1982/83	85.6	8.7	31.1	5.2
全期間		6.0		5.8

資料：van der Meer, CC. L. G., S. Yamada & F. Egaitu: Productivity and Income in Dairy Farming in Japan and Netherland in 1983/84.

これは日本とオランダの酪農の労働生産性の

推移を示したものです。労働時間1時間当たりの乳量で表して、1950,60,70,80年と10年間隔で示してあります。1950年頃のオランダでは労働1時間当たりの乳量は13.1kgで、その頃の日本は4.9kgでした。その後、どちらも増加していきましたが、よく見ると日本は丁度10年遅れてオランダと同様のレベルになっています。この飼料は1982年と少しふりいので、最近発表された日本のデータから計算すると北海道の大規模酪農家の平均は70kgとなりますが、それでもオランダの7～8年前の値よりまだ低い（因みに酪総研の提言では166kg、表1）。こうしたところから少なくとも労働生産性という点だけから見ると、日本の労働生産性はオランダより10年遅れています。そして労働生産性の伸び、年成長率とでも言いますか、オランダも日本も6%くらいです。つまり、同じようなベースで向上しているのですが、日本の酪農は個体の生産性あるいは土地の生産性について育種改良、飼養管理技術の向上を通して非常に高い技術を持っていますが、トータルにコストを下げようとすると、残されているのは労働生産性にあるというのが、オランダと日本の比較からも指摘されているのです。日本の中でも北海道と内地の酪農を比べればやはりこのような差があるのは事実ですが、目を海外に向けて比較しようとしてこのような報告がだされています。スライドどうも有難うございました。

私どもがこれまで行ってきた研究や技術開発はまだまだ改良の余地が沢山あります。先程申しましたように、個体の生産力を上げる方法、牧草でも育種的にレベルを上げなくてはということはあるのですが、個体の能力の向上、土地の生産性の向上といった面ではかなり高く、これらは皆様方が開発された技術が生かされた成果といえます。しかしながら何度も申しているように、日本では北海道を含めて人の労働力を多

く使わなくてはならない酪農になってきているという点が、諸外国の酪農と比べると非常に劣っています。この問題の解決が規模拡大とか、苦しい酪農でなく楽しい酪農（楽農）ということの前提となります。そしてこれらを解決するためにはどうしたらよいかが、次の問題になります。このような問題が生ずる背景、あるいは畜産研究の中で無視されてきた背景には、ある技術、例えば個体の能力向上といった技術が開発された場合、それを取り入れる時の方法に問題があるのか。私が北海道にいた頃、色々な会議に出席しましたが、普及員の方々を含めて非常に激しい議論が行われていました。それを思い起こしますとその場に問題はなかったようにも思うのですが、しかし現実には海外比較のデータをみると、北海道でも経営の中で労働を軽減し、労働の効率を上げることへの取り組みは不十分であり、少なくとも意義が低かったのかと考えている次第です。研究、技術開発そして普及といった流れの中で研究のスタートの部分でも、普及の場でも、そして両方を併せた面でも不十分であったという気がしています。

私が筑波にいた頃、明日表彰される十勝農協連の方にお話をしていただいたことがあります。いろいろお話をお聞きしますと、「畜産試験場のいっていることは理念としては分かるけど、今一つじれったい」ということでした。労働の強度を含めて、労働時間を短縮することを目指して研究をしようとするとうすればよいのか。いろいろ難しいことがあります。こうした研究を行なう時、どこに研究の場を求めるのか、そして誰が行うのか。現在、大学も国の研究機関もそうだと思いますが、なるべく基礎的な研究を行うべきだといわれています。一方、大学でも試験場でも家畜管理の現場であっても、週休2日制が導入され、超勤をなくし、勤務時間をなるべく短縮することになっています。そうし

た中で多くの部門の協力を必要とし、長い期間を要する地道な研究を行うとすれば、どういう方法があるのか。技術開発の成果を基にシミュレーションする方法も一つの方法かも知れない。ああすればよいのか、こうすればよいのかと考えるのですが、実はこの問題は私には解けていません。解こうにも非常に難しい問題であることは分かっています。そうはいいながら、繰り返し申し上げた問題が日本酪農の先進地、北海道の中にもあり、本腰を入れて取り組まなければならないと申し上げて、今日の締め括りにしたいと思います。長時間どうも有難うございました。

参考文献

- 1) 滝川明宏・西村和行・坂東健・仮屋堯由・小倉紀美・竹下潔 (1991) : 北海道酪農の技術の展開方向を探る、北農 58(2)6～34
- 2) 酪農総合研究所 (1986) : 酪農の国際競争の現状のわが国の国際競争力強化に関する提言
- 3) 生源寺真一および D. C. Price (1989) : 酪農のコスト及び生産性に関する日英比較研究
- 4) van der Meer C. L. J., S. Yamada and F. Egaitu (1978) : Productivity and Income in Dairy Farming in Japan and Netherland in 1983/84, Research Memorandum nr. 230. Institute of Economic Research, Faculty of Economics, University of Groningen.

新農政プランと北海道酪農と発展方向

酪農総合研究所主席研究員 天 間 征

1. 新農政プランの特質

農水省は平成4年6月、「新しい食料・農業・農村政策の方向」を公表し、平成12年頃（西暦2000年）を目標とする新しい農業政策の理念と方向とを示した。従来路線としての「基本法農政」と対比した場合、次の5点にその特質がみられる。

- ① 基本法農政が「出来るだけ多くの自立型家族経営の育成」を目指しているのに対し、新農政プランでは、「個別経営体」や「組織経営体」とよばれる少数精鋭の大規模法人経営を主たる農業生産力の担い手としての想定していること。
- ② 基本法農政が農工間所得均衡という基本的目標実現の手段として、価格政策を重視してきたのに対し、新農政プランではスケール・メリットの実現によるコストダウンにそれを求め、経営体としての自主的改善努力を基底に捉えていること。
- ③ 基本法農政が広く農産物価格や農業所得の安定確保を政策上重視しているのに対し、新農政プランでは市場原理や競争条件の積極的導入を意図していること。
- ④ 基本法農政が食料の安定的供給を主な農業の役割として意図しているのに対し、新農政プランでは「農業・農村の多面的機能の発揮」を重視している。
- ⑤ 基本法農政ではふれられていなかった環境保全問題を、新農政プランでは大きくと

りあげ、環境への負荷の軽減に配慮した環境保全型農業の確立を強調していること。

2. 新農政プランの目指すもの

農業経営像

これまでの自立的家族経営と新たな「個別経営体」との主たる相違点は、個別経営体が家族単位ではなくその構成員個人を基本単位とした法人経営であること、それに的をしぼった積極的政策支援を意図していること、農業経営従事者に多産業なみの就労時間を目指していること、生涯所得による農工間所得均衡を目指していることなどにある。なぜ法人化かといえば「経営管理能力、資金調達力、取引信用力及び雇用労働関係の明確化と労災保険などの適用による雇用労働力の福祉の増進や新規就業者の確保がより容易になるという利点」があるからとされる。北海道地域における個別経営体の目標規模が経営形態別にどれほどのものになるかについては、道農政部の作業結果を持たなければならないが、現状での農水省推定としては、稲作経営で28ha（うち水稻14ha、麦・大豆各7ha）（新農政推進研究会編、「新しい食料・農業・農村政策の方向」の解説、大成出版社、1992年8月、91頁）、畑作経営で48ha（馬鈴薯、てん菜、小麦、豆類の輪作）（農水省農蚕園芸局、「畑作農業の生産性の向上指針」平成4年6月）、酪農経営で64ha（搾乳牛80頭、総飼養頭数142頭、搾乳牛1頭当たり生産量9000キロ）などとなっている（2000年の農業技術・経営研究会編、

「2000年の農業技術と経営」, 農林統計協会, 平成4年3月参照)。とくに酪農経営類型の中味にふれると, 飼養体系はフリー・ストール方式でミルクパーラーによる搾乳体系, 飼料給与はコンプリート・フィーディング方式が想定される。

このような2000年経営目標は, それぞれの形態別にみてかなり大規模なものとなっていることは, 今日の北海道の酪農経営の中心的階層(成畜)が30~39頭層, 稲作経営で3~5ha層, 稲作経営で10~20ha層であることから明らかである。このような目標類型はこれまでも各方面でさまざまに策定されてきたが, 新農政プランにおけるその積極的育成措置を政策的に講ずるとなると, にわかに生産者に対するインパクトは大きくなる。大規模経営には希望をもたらす反面, 中小規模経営には失意をもたらす懸念が存在するからである。畜産局は平成5年度予算要求重点項目の中に, フリーストール, ミルクパーラーの「新搾乳システム定着化事業」を掲げていることも一つのあかしとなるであろう。

従って, かかる企業の経営類型を農政目標に掲げたことにより, 逆に中小規模経営の離脱に加速度がつくことになれば, 大きな問題である。食料の短期的安定供給に混乱が発生しかねないからである。特に都府県地域における生乳供給にはその懸念が十分ある。また, 農業の場合, たとえ経済的に可能であるとしても, すべての農家が企業的大規模経営を望んでいるわけではない。この点に着目して北海道酪農協会は「21世紀北海道酪農のビジョンと対策の見直し」(平成4年9月)において, 3つの酪農類型を提案している。すなわち

① 利潤追求型 (意欲型)

総土地面積105ha, 乳牛総飼養頭数235頭 (うち経産牛125頭), 経産牛1頭当たり

8,000キロ, 生乳生産量1,000トン, 家族労働力2人プラス雇用 (雇用労賃4,940千円), 家族労働力1人当たり所得12,275千円

② 調和型 (ゆとり, 利潤バランス)

総土地面積60ha, 乳牛総飼養頭数119頭 (うち経産牛63頭), 経産牛1頭当たり8,000キロ, 牛乳生産量504トン, 家族労働力2人プラス若干の雇用 (雇用労賃1,230千円), 家族労働力1人当たり所得7,470千円

③ ゆとり重視型 (生活重視型)

総土地面積40ha, 乳牛総飼養頭数74頭 (うち経産牛38頭), 経産牛1頭当たり8,000キロ, 牛乳生産量304トン, 家族労働力2人 (雇用労賃480千円), 家族労働力1人当たり所得5,095千円

酪農地域像

新農政プランでは少数精鋭の大規模法人経営を生産力の主たる担い手として想定しているが, 将来のわが国農村地域が1握りの企業経営体によってのみ占められるという姿を考えているわけではない。稲作の場合でいえば, 平成12年(西暦2000年)の稲作の姿として, 「個別経営体」約15万, 「組織経営体」約2万, 合計17万の経営体によって, 8割程度の稲作シェアが占められるとする反面, 百数十万戸の小規模販売農家の残存を想定している。すなわち, 「効率的・安定的な農家が展開し得る地域では, 地域農業の中心となる経営体と土地持ち非農家, 小規模な兼業農家, 生きがい農業を行う高齢農家などが相互に連携し, 役割分担しながら分化していく」姿を考えている。地域システム農業の展開である。

たとえ同一の経済条件が与えられようとも, 地域における生産者の経営的条件に差異がある以上, 決して地域農業がある均質的な経営体によってすべて占められるということは考えられ

ない。大、中、小といったさまざまな経営体分布は将来も続くであろう。と同時に、同一経営形態であっても、規模拡大や技術進歩につれて経営組織の分化が生じてこよう。経営分化は大規模経営にまず生起し、その分化、分業を支える地域補完システムが形成されていくはずである。

酪農に即していえば、現に育成牛飼養部門が大規模経営から分離しつつあるし、次いで粗飼料生産部門にも及ぶであろう。主として家族労働力や土地制約が規模拡大と共に強まるからである。このほか経営管理部門の分化・分業も広くみられる。将来の大規模企業型酪農の形成につれて、企業の酪農支援の地域システムとしてますます重要性を高めるのは、乳牛検定事業とそれに関連する酪農インフラ（粗飼料分析、生乳分析、土壌分析、授精卵移植、飼料設計サービス、会計委任業務など）と、農作業の受託組織とであろう。これまでの日本酪農は、粗飼料生産の集落内共同作業によって労働力不足を克服してきたが、さらなる規模拡大時代においては、共同出役の困難性と機械の大型化・高額化傾向などから1部作業委託→全面的作業委託→粗飼料生産の経営間分業へと進み、それを可能とする受け皿作りが急速に進むであろう。アメリカ、ヨーロッパ酪農におけるファーム・コントラクターやカスタム・アプリーケーターの急成長がそのことを予測させる。

一律型生産調整の反省

米も酪農も需給調整策のひとつとしての生産調整計画の下におかれているが、米の生産調整のあり方について、新農政プランは従来の一律型生産調整についてその変更を示唆している。すなわち、「これまでの生産調整方式については、適地適作や生産者の規模拡大意欲などを阻害している面も否定しえず……将来の米の生産調整については、市場で形成される価格指標やコス

ト条件などを考慮して、経営体の主体的判断により行い得るような仕組みとする方向に向け、逐次、生産構造、米管理の改革など条件整備を進めることが必要である」。

既往の負債問題、新規の大規模投資問題と並んで、生産調整問題は現状でも酪農家の間に大きな規模拡大制約要因となっており、ここでも亦「一律型生産調整」が地域酪農生産力発展の制約要因となっており、新農政プランの目指す大型企業酪農育成の阻止要因ともなりかねない。一律型生産割当はわが国のみならず、クォータを既に実施しているEC諸国、カナダ等においても広くみられるがクォータが有する本格的欠陥—高生産費の小規模生産者を残存させ、低生産費の大規模生産者の規模拡大を抑止する—を是正するため、クォータ・トランスファー（割当権の売買、賃貸借）が広く認められている。しかし、農協組織の発達しているわが国の場合には、農家間、地域間対立を招き易いクォータ・トランスファーは、わが国の仲良しクラブの農村社会にはなじまない。またトランスファーによって、クォータ自体が資産価値をもち、一国全体としての生産費を高めるという問題点も指摘されている。この問題は結局は、現在のナチュラル・チーズ向け乳価にみられるような、「二重価格・二重割当制」—高乳価の一般枠は強制割当、低乳価の特別枠は自主選択割当—に帰着するのではないかと思われる。

3. 環境問題と北海道酪農

養豚、養鶏、肉牛生産と並んで酪農も亦、環境問題の発生源のひとつとして広く認識されてきている。従って各種畜産公害に対する法的規制の強化のいかんでは、わが国の生乳供給量は大きく影響されることになる。昨年行われた「酪農全国基礎調査集計結果」（酪農生産基盤強化対策中央協議会、平成4年3月）によると、

第1表 規模拡大に当たっての問題点（複数回答）

（単位：％）

	後継者の確保	労働力不足	用地の拡大	土地の集積	計画生産による 出荷制限	施設や機械等の確保	投資資金の確保	規模拡大にともなう 技術力の修得	乳質規制	糞尿処理対策	牛舎の新増設	牛舎・経営地の移転	副産物 （肉） 価格の安定	その他	特に問題点はない	無回答
全 国	12.6	22.5	21.0	11.7	10.2	39.4	33.4	12.8	6.4	24.1	38.0	6.4	19.7	1.5	1.8	0.0
北海道	9.9	25.2	22.4	11.1	15.9	49.0	38.6	12.8	5.9	7.0	44.8	2.1	20.4	1.3	1.4	0.8
都府県	14.5	20.8	20.1	12.1	6.5	33.0	29.9	12.7	6.8	35.4	33.5	9.2	19.3	1.7	2.1	0.9

出所：酪農生産基盤強化促進対策中央協議会、「酪農全国基盤基礎調査集計結果」（速報），平成4年3月

第2表 全国及び北海道における乳用牛飼養農家戸数の推移，平成元年～4年

（単位：戸，％）

区 分	元 年		2 年		3 年		4 年	
		対前年		対前年		対前年		対前年
全 国	66,700	94.5	63,300	94.9	59,800	94.5	55,100	92.1
北 海 道	15,400	98.1	15,000	97.4	14,600	97.3	13,900	95.2
都 府 県	51,300	93.4	48,300	94.2	45,200	93.6	41,200	91.2

資料：農林水産省「畜産統計」（各年2月1日）

「規模拡大に当たっての問題点」として、糞尿処理対策をあげたものは、全国で24％、都府県だけみると35.4％と最大の比率となっている（第1表）。他方、北海道の比率はわずか7％であったが、この低い数字がそのまま、糞尿処理問題の北海道酪農における重要性の低さを示しているものではない。それは環境問題に対する北海道生産者の認識の低さの反映と考えられ、都府県に比べて環境対策がより進んでいることを必ずしも意味しない。都府県の大都市近郊における酪農離脱が急速に進行しており（第2表）、ひいては北海道を含めたわが国全体の生乳広域流通の再検討問題を招くに至るからであろう。

環境問題に対する与論の高まりが、耕地面積当たりの頭数制限や畜産廃棄物の完全処理を求め、そのことが法規制の強化と結びつくことに

よって、生乳生産コストの上昇と頭数制約とにより、わが国の生乳供給力の低下と結びつく可能性は十分存在する。7大公害といわれているものがある。大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、地盤沈下、悪臭等である。このうち、酪農はその殆どと関係を有している。公害等調整委員会事務局、「平成2年度公害苦情件数調査結果報告書、平成3年12月」によると、「牧畜・養豚・養鶏場」等に対する苦情件数は2,740件にのぼり（うち北海道24件）、その内容として水質汚濁（254件）、悪臭（1,873件）が大きな比重を占めている。高密度で家畜飼養が行われているヨーロッパでは近年畜産に対する厳しい規制強化が進められている。その内容は自家圃場への糞尿散布期間の制限、土地面積当たりの家畜頭数制限、家畜尿およびサイレージ

第3表 酪農環境整備についての自己評価（宗谷支庁管内708戸の回答）

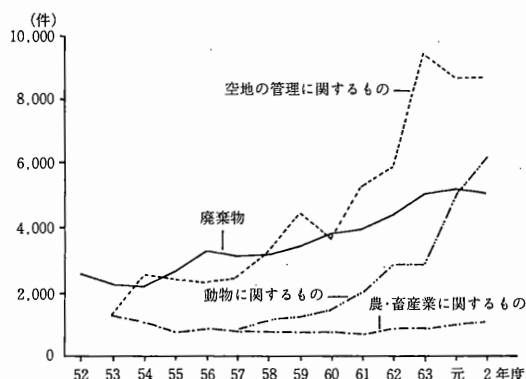
(A) あなたの現在の環境整備状況は、100点満点の内何点だと思いますか

項 目	回 答 数	%
50 点 未 満	206	29.1
50 ～ 59	165	23.3
60 ～ 69	223	31.5
70 ～ 79	92	13.0
80 ～ 89	17	2.4
90 点 以 上	3	0.4
無 回 答	2	0.3
合 計	708	100.0

(B) あなたは前問の点数をどう思いますか

項 目	回 答 数	%
低い(要改善)	498	70.3
やや低い	181	25.6
高 い	28	4.0
無回答	1	0.1
合 計	708	100.0

注 宗谷支庁農務課「環境整備に関するアンケート調査」、平成4年1月



注 公害等調整委員会事務局「平成2年度公害苦情件数調査報告書」、平成3年12月

第1図 主な典型7公害以外の苦情の種別苦情件数の推移

・ジュース等の地下および地上揮散の防止等となっている。かかる畜産公害規制はいずれわが国にも波及することは必至とみられている。

このような環境問題の農業分野における増加傾向（第1図）や環境規制強化の気配の中で、北海道酪農はその豊富な土地資源に頼りすぎ、環境問題に対する生産者対応が逆に遅れているという点が指摘されねばならない。宗谷支庁農務課「環境整備に関するアンケート」（平成4年1月）によると、管内畜産農家に対する「あなたの現在の環境整備状況は、100点満点の内

何点だと思いますか」という問いかけに対して、回答者の自己採点は60点台が31.5%と最も多く、50点未満29.1%、50点台23.3%となっており、70点以上はわずかに16.1%に止まっている（第3表）。また、稚内市の「畜産環境推進カルテ」によると、酪農家221戸中、堆肥盤がないもの36戸（16.3%）、尿溜がないもの153戸（69.2%）となっている。宗谷、稚内といえわが国の中でも主要な酪農地域であり、それがこの程度の糞尿処理施設の水準であることからみて、環境問題は北海道酪農にとって今後大きな社会問題となる可能性がある。

4. 生乳広域流通問題と北海道酪農

都府県地域における生乳需給が次第にタイトなものになっていくであろうことは、不足払い法の成立以前から予想されたことである。都府県飲用乳需要についての北海道地域への依存傾向は、昭和62年を境として高まりをみせ、とくに都府県酪農の供給力が顕著な停滞局面に入った平成2年度以降は、都府県における絶対的生乳不足期の到来が懸念されるに至っている。その懸念の根底にあるのは、今日多くの消費者が加工乳を敬遠し、普通牛乳を強く選好している

ことで、もし生乳不足の状態が都府県で激化するならば今後わが国の飲用乳供給市場は、北海道を含めた全国規模に拡大されねばならない。もし今後、大量・恒常的に飲用向け生乳供給が北海道から行われるとき、わが国酪農産業の構造変化への影響も少なくないであろう。すなわち、①北海道からの大量送乳が、これまでの都府県飲用向け生乳価格を抑圧するものとして作用し、都府県酪農の衰退を促進する結果とはならないか、②北海道酪農がこれまでどおりの加工原料乳供給地域としての役割に加えて、全国への飲用乳供給地域としての役割をさらに果たしうだけの潜在的生産能力を有するか、③もし十分応え得ないとすれば、わが国の乳製品の自給力の低下を招来することになるが、そのことによる国民経済的影響はどうなるのか。

このような北海道地域への飲用乳需要増大が決して一時的現象に止まらないことを予想させるデータがある。前述の酪農生産基盤強化推進対策中央協議会、「酪農全国基礎調査集計結果」(平成4年3月)がそれである。ここでもっとも懸念されるのは、「酪農経営継続意思」を問われたことの回答として、「継続」と答えたものが全国で41.5%、都府県地域だけでは37.3%にすぎず、さらに「1年以内中止」(2.8%)、「2～5年以内中止」(15.6%)となっていることである(第4表)。

これまでのわが国の農区別生乳移動の年次変化から(第5表)、次のような諸仮説が考えら

れる。すなわち、

- ① 生乳純移入農区としての、関東、近畿、東海の各農区について、自農区内の生乳生産量が頭打ちないし減少期に入ったのではないか。
- ② これまでの都府県地域の中で、各農区での生乳不足をカバーする地域として、東北、九州、中・四国農区が存在していたが、この供給能力が今や限界に達し、その供給余力も東北農区を除いて停滞局面に入ったのではないか。
- ③ かつて東北農区は関東農区の生乳不足の大部分をカバーしていたが、関東農区内部の生乳供給不足が顕在化するにつれて、その供給シェアを次第に低下させ、東北農区だけでは関東圏の不足を補えなくなっており、その乖離は一層進むのではないか。
- ④ かつて都府県における生乳不足地域は近畿地区のみであったが、近年では関東農区の不足が顕著となり、このまま進めば近畿農区を越えて、わが国最大の生乳不足地域となることは時間的問題ではないか(第2図参照)。

このような事態に対処して、北海道指定生乳生産者団体としてのホクレンは、関東、中京、関西向け生乳輸送に当たって、これまでのトラック輸送、鉄道輸送に加えて、専用フェリーによる輸送体制を平成5年8月より実施しようとしている。1ラウンドは2日、積載トン数2000

第4表 酪農経営継続意向

(単位：%)

	継 続	1年以内中止	2～5年以内中止	わからない	無 回 答
全 国	41.5	2.4	13.4	41.8	0.9
北 海 道	55.6	0.9	6.2	35.7	1.6
都 府 県	37.3	2.8	15.6	43.6	0.7

出所：酪農生産基盤強化推進対策中央協議会、「酪農全国基礎調査集計結果」(速報)、平成4年3月

第5表 生乳及び飲用牛乳の流通状況、地域間純移出入量の推移

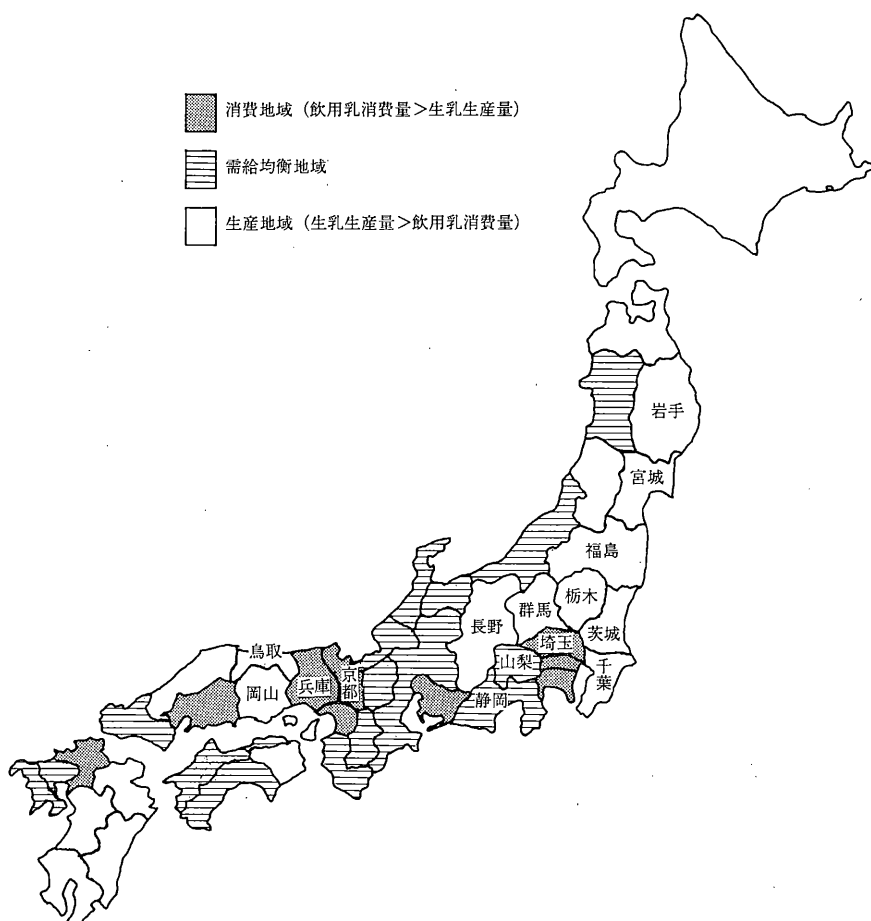
(単位:トン、△:移入)

年	区 分	北 海 道	東 北	関 東	北 陸	東 海	近 畿	中国四国	九 州	沖 縄	純移出(入)計
45	生 乳	316	38,176	△ 4,912	△ 2,469	△ 12,582	△ 128,449	93,567	16,353	—	148,412
	飲用牛乳	0	225	△ 5,437	△ 1,591	2,136	1,727	2,758	182	—	7,028
	計	316	38,401	△ 10,349	△ 4,060	△ 10,446	△ 126,722	96,325	16,535	—	155,140
50	生 乳	39,948	121,911	△ 62,629	△ 1,578	△ 34,541	△ 232,265	92,539	73,459	—	329,435
	飲用牛乳	48,354	5,897	△ 23,426	△ 11,104	△ 15,676	△ 24,752	16,633	2,741	—	59,283
	計	58,302	127,790	△ 86,055	△ 9,526	△ 18,865	△ 257,017	109,172	76,200	—	388,718
53	生 乳	29,209	148,521	△ 47,201	△ 5,064	△ 30,458	△ 264,204	91,486	78,225	△ 514	347,441
	飲用牛乳	43,034	9,841	△ 53,402	△ 2,794	22,251	△ 39,431	18,321	3,614	△ 1,483	97,111
	計	72,243	158,412	△ 100,603	△ 7,858	△ 8,207	△ 303,635	109,807	81,839	△ 1,997	444,552
54	生 乳	27,338	142,681	△ 39,297	△ 2,537	△ 36,748	△ 270,373	98,905	80,182	△ 151	349,106
	飲用牛乳	59,533	10,629	△ 74,433	△ 3,921	29,553	△ 39,896	17,317	3,352	△ 2,123	120,384
	計	86,871	153,310	△ 113,740	△ 6,458	△ 7,195	△ 310,269	116,280	83,534	△ 2,274	469,490
55	生 乳	57,553	152,121	△ 63,594	△ 3,005	△ 38,952	△ 277,855	96,795	78,775	△ 1,838	385,244
	飲用牛乳	79,323	7,453	△ 91,132	△ 4,088	31,683	△ 42,496	179,485	2,313	△ 2,542	140,257
	計	136,876	159,574	△ 154,726	△ 7,093	△ 7,269	△ 320,351	116,280	81,088	△ 4,380	525,501
56	生 乳	64,735	155,601	△ 72,756	△ 3,266	△ 40,987	△ 285,476	91,013	92,210	△ 1,074	403,559
	飲用牛乳	104,137	8,872	△ 106,473	△ 5,594	29,208	△ 51,365	22,037	1,921	△ 2,745	166,177
	計	168,872	164,473	△ 179,299	△ 8,860	△ 11,779	△ 336,841	113,052	94,131	△ 3,819	569,736
57	生 乳	83,486	171,708	△ 92,614	△ 2,726	△ 41,359	△ 300,695	88,185	94,396	△ 381	437,775
	飲用牛乳	125,180	5,338	△ 119,058	△ 7,158	28,962	△ 55,597	22,635	3,315	△ 3,615	185,430
	計	208,666	177,046	△ 211,672	△ 9,884	△ 12,397	△ 356,292	110,810	97,711	△ 3,996	623,205
58	生 乳	61,366	165,049	△ 75,749	△ 2,638	△ 43,630	△ 300,588	97,595	93,434	△ 345	420,312
	飲用牛乳	139,575	3,833	△ 119,507	△ 8,099	29,955	△ 64,103	18,345	3,851	△ 3,859	195,559
	計	201,141	168,882	△ 195,256	△ 5,452	△ 13,675	△ 364,691	122,302	97,315	△ 4,204	615,871
59	生 乳	50,758	170,146	△ 75,055	△ 2,136	△ 45,629	△ 300,695	102,470	96,170	△ 301	421,680
	飲用牛乳	145,504	△ 2,034	△ 113,909	△ 10,027	31,890	△ 71,381	19,832	3,737	△ 3,612	200,963
	計	196,262	168,112	△ 188,964	△ 7,891	△ 13,739	△ 372,076	122,302	99,907	△ 3,913	622,643
60	生 乳	42,116	141,811	△ 64,962	△ 4,951	△ 35,043	△ 277,976	106,359	82,744	—	377,981
	飲用牛乳	145,812	△ 4,825	△ 117,189	△ 10,049	37,639	△ 70,718	19,832	2,335	△ 2,921	205,702
	計	187,928	136,986	△ 182,151	△ 5,098	△ 2,596	△ 348,694	122,302	85,079	△ 2,921	583,683
61	生 乳	34,531	145,645	△ 62,305	△ 4,552	△ 41,268	△ 284,617	112,676	91,203	△ 117	388,307
	飲用牛乳	145,127	△ 6,045	△ 120,741	△ 9,194	42,524	△ 70,930	18,238	2,733	△ 1,712	208,622
	計	179,658	139,300	△ 183,046	△ 4,642	△ 1,256	△ 355,547	130,914	93,939	△ 1,829	596,929
62	生 乳	92,074	189,555	△ 91,586	△ 4,598	△ 66,509	△ 310,612	82,169	109,601	△ 94	473,399
	飲用牛乳	156,986	△ 5,528	△ 140,156	△ 8,062	52,398	△ 78,616	19,342	5,253	△ 1,444	233,979
	計	2469,060	184,027	△ 231,742	△ 12,660	△ 14,111	△ 411,961	101,511	114,854	△ 1,538	707,378
63	生 乳	149,449	211,735	△ 124,267	△ 11,021	△ 83,493	△ 333,345	74,287	116,920	△ 265	552,391
	飲用牛乳	168,412	△ 3,385	△ 158,025	△ 9,126	56,625	△ 78,616	20,660	4,559	△ 1,104	250,256
	計	317,681	208,350	△ 282,292	△ 20,147	△ 26,868	△ 411,961	94,947	121,479	△ 1,369	802,647
元	生 乳	195,630	210,589	△ 171,449	△ 9,655	△ 76,833	△ 349,820	70,536	131,141	△ 139	607,896
	飲用牛乳	173,506	958	△ 166,513	△ 10,347	55,170	△ 74,844	19,886	2,940	△ 755	252,459
	計	369,136	211,547	△ 337,962	△ 20,002	△ 21,663	△ 424,664	90,422	134,081	△ 894	860,355
2	生 乳	242,427	228,177	△ 218,476	△ 9,589	△ 83,401	△ 354,055	60,841	134,098	△ 22	665,543
	飲用牛乳	181,886	3,503	△ 173,823	△ 12,711	51,846	△ 77,960	26,340	1,695	△ 777	265,270
	計	424,313	231,680	△ 392,299	△ 22,300	△ 31,555	△ 432,051	87,181	135,793	△ 799	930,813
3	生 乳	292,560	235,832	△ 245,932	△ 16,861	△ 86,980	△ 361,592	48,669	134,326	△ 22	711,387
	飲用牛乳	185,617	10,917	△ 183,538	△ 12,275	43,939	73,881	29,360	965	△ 1,105	270,798
	計	478,177	246,749	△ 429,470	△ 29,136	△ 43,041	△ 435,473	78,029	135,291	△ 1,127	982,185

資料: 農林水産省「牛乳乳製品統計」(3年は速報値)

注: 1. 飲用牛乳の比重は1.03とした(原×1.03)。

2. 純移出(入)計は、生乳・飲用牛乳をそれぞれ純移出(入)量を単純に合計したものであり、地域ごとの純移出(入)量の計は、地域ごとの生乳、飲用牛乳それぞれの純移出(入)量を単純に合計したものである。



第2図 県別にみた飲用乳の需給状況

トン、釧路港－日立間就航がそのプランである。

生乳輸送上の問題だけを考慮するならば、北海道地域から都府県向け生乳供給は「都府県の出荷が飲用乳需要の伸びよりも1%程度低く推移し、移出数量が毎年5万トンずつ増加する場合は対応可能。…しかし需給ギャップの幅がこれを越えた場合は移出能力が追いつかず、原料不足により飲用需要に応じきれない」(大崎正勝、「生乳道外移出の現状と将来」月刊酪農通信特別号No.39, 平成4年6月)とされる。

質疑応答

座長：有難うございました。天間先生のお話では、新農政プランの特質、意図するところを中心に、北海道酪農がこれからどう対応すべきか、どのような問題点があるかということについて、いくつかの先生のご主張を交えて貴重なご指摘をいただきました。特に強調されたのは、新プランに基づいて北海道の酪農がどう対応するか、また、どういう見通しがあるのかというような事についてですけれども、現在のところ酪農家の反応としては、先生が先日雑誌にも書かれて

おりましたけれども、光と影がある、明暗があるということで、大規模経営ではかなり歓迎の様子があるけれども、酪農でいえば30-40頭ぐらゐの規模では希望を失う要因にもなるのではなからうかということでした。しからばどういう形で酪農像を描くかといえ、大中小経営の並存がこれからも続くであろう、このことが、経営間の補完の現象につながるのではなからうか。粗飼料生産などの経営間分業がこれから進展してゆくであろう。従来の共同利用組織、機械の共同利用等は崩壊の運命をたどるのではなからうかということでした。

もう一つ、経営間分業と同時に、経営者能力の分業、外部委託をどううまく使うかということが一つのポイントになりそうだという話、それから、農政プラン実施上の制約要因になる大きな問題として一律生産調整がある。これを克服するためには、二重価格、二重割当性が一つの目標になるのではないかというお話でした。

環境問題にふれられたわけですが、北海道酪農では、現在のところ糞尿の処理についての意義と対策が非常に立ち後れている。これが、北海道酪農の大きな弱点になっているのではなからうか。これを克服することが新農政プランとの関係においても重要なことではなからうかということでした。4番目の生乳の広域流通の問題として、関東農区内での生乳不足が進むと、そこへ北海道の生乳を送るということを考えた場合に、はたしてそれに対応しうるだけの力を北海道はもっているだろうか、これが問題である。大ざっぱに集約しますとこんなところではないかと思いますが、実は天間先生は明日の総合討論の時には北海道経済学会のため出席できない事ですので、特別に質問の時間を延長したいと思います。どうぞ活発なご意見を願ひたいと思います。

三浦（帯畜大）：大変貴重なお話有難うございました。第1表に副産物価格の安定というのがございますが、北海道酪農の場合には雄牛が確実に50%でてくるわけですから、肉資源として収入源として期待するという非常に大きなメリットが今まであったわけです。去年、貿易の自由化によって安い牛肉が流れ込んでくる、そして関税が毎年落ちてくるという実態があるわけですが、そういう中でこういう副産物的な肉資源に対する期待といったようなものは、大規模酪農、経営が大きくなっていったときどうなるとお考えでしょうか。

天間：北海道ですと従来農業粗収入に占める副産物の割合、個体収入の割合というのは25-30%というのが大体の平均農家です。ところが、平成2年6月からぬれ子、廃牛あるいは初妊牛の価格が大幅に下落したわけです。牛肉価格の下落の影響は当然肉牛の肥育農家にも影響を与えるわけですが、肉生産の特徴といえますのは、川上に行けば行くほど影響が大きくなるという性質のものです。従って牛肉の価格が2割下がると、当然育成牛の価格が3ないし4割下がる、すると育成農家は元畜、ぬれ子を6ないし4割で飼わなければ合わない。そうすれば酪農家はその付けをどこへもっていくのか。持っていきようがない、自分が原点なんだから。そういう形で一番強い影響を受けたわけです。今後、酪農戦略としてどうすれば良いのかということですが、いろんな戦略があると思います。細かくいえば、B3を狙うと、いま農家では黒毛等のF1を狙うとかいろいろなことをやっているようですが、段々価格の下落が安全圏だといわれた和牛のA4の方にも波及してきているわけです。

三浦先生の質問に多少ずれるかも知れませんが、平成元年と平成2、3年とを比べて農家の

収入がどれくらい減ったかという調査が中央会で行われまして、大体専業農家でいいますと、もし乳量が同じならば、250-300万円減っているといわれている。今、新農政プランで搾乳牛180頭という非常に大きな提言、類型が平成12年目標に出されたわけです。そうすると、今後我々が農家に対してどういう指導をしたら良いのか。一挙に行けと指導するのか、いやそうではない。今もう3000万円も借金をしている農家に一挙にフリーストール、ミルクパーラーあるいはTMRでミキサーワゴンまで買ってという総投資7000万から1億まで行く投資をさらにさせられないわけです。私は今、二段階アプローチというのが適切な方法ではないか、つまり、個体価格の下落による250-300万の所得の落込み、これをまず乳牛の増頭によってカバーしなければならないわけです。例えば300万と考えると乳牛を何頭増やしたら良いのか、単純に考えて1頭産乳量7000で乳価80円と考えると、56万の3割がけとすると17万ぐらいになるわけです。そうすると17頭くらい増やさないと他の条件を一定とすると300万の回復はできない。従って第一段階として個体価格の下落分を金をかけないで、またあまり雇用労働も入れないでどうやってアプローチして行くか。それにはスタンション牛舎の増築もあるでしょうし、パドックに育成舎や乾乳舎を作るあるいはイギリスの先ほど穴戸先生のお話にあったような並列型パーラー、いうなればアプレストタイプ、こういった簡易牛舎で対応していく。金をかけないで省力化するような方向で搾乳牛を17-18頭増やす。今40頭ですと50-60頭にどうやってもって行くか、ここに皆さんの努力を結集して頂きたい。どうすれば最も少ない経費で平成元年からの落込みをカバーするか、それを今後10年の目標にして頂いて、更にそれに到達すれば今後新しい理想型のフリーストール、ミルク

グパーラー、バンカーサイロ、TMRという方式が待っているわけです。私は二段階成長で行くべきではないかと今思っております。

今後牛肉について酪農家はいったいどうしたら良いのか、乳肉複合ということについてもかなり今手痛い打撃を受けているわけで、私は全体としては経営の分化がどんどん進んで行くだらうと思います。従来は酪農家が肉牛の育成肥育までも一部やれという経営タイプも考えたわけですが、私の考え方では、価格があまりにも下がった故に、肉牛は肉牛として、ホル子の育成なりそういうものについては、経営が1経営体当たり家族経営で1000-1500頭という規模に分化し、片方はなるべく搾り専門の大規模経営というふうに分解して行かざるを得ないのではないかと。たまたま個体価格が良かった時に乳肉複合という経営がある程度定着したのだらうと思っている。これからは分業分化体制にならざるを得ないと思っております。

西荻（酪農大）：先生のお話を聞いていて大変立派な主張をされた訳で大変勉強になりました。確かにフリーストール、ミルクパーラー、それがどの程度戸数が増えるかは別問題として、先生は経営の分化や酪農支援の地域システムなど非常にいろいろなことをおっしゃったわけです。確かにその通りだと思いますが、ところが現実を見てみますと、規模が大きくなればなるほど寝糞の確保、またそれに伴った一つの経営内での糞尿処理の問題、つまり糞がスラリー化してしまう。それが発展してきて社会的な公害問題につながっているような気がするものですから、この主張をもし実現して行くとすれば、その根底は足元から崩れて行くような気がします。この辺については、先生もご専門家ではございませんが、あるいは新農政プランあたりではどうお考えになっているのでしょうか。そういう

ものを無視しているとすれば、これは大変困った問題となるような気がするのですがその点いかがでしょう。特に会社経営になれば、この問題はもっとはっきり出て来るような気がします。

座長：新農政プランにしたがって規模拡大をやった場合に様々な新方式を採用していくことになる。その一つとしてフリーストールがある。フリーストールで大規模な糞尿処理をやった場合に糞尿のスラリー化が起こるというふうにおっしゃったわけです。それが環境問題などと抵触して来ることにならないだろうか、二律背反ではなかろうかということです。

天間：糞尿処理を堆肥、固形と液状に分離してやることに對して、それをスラリー状、液状にして処理する方に次第に進んできたわけです。ヨーロッパをみましてもアメリカをみましても、液状処理ということが基本になっているわけであって、どちらが良いかという点について、土地に還元された場合どちらが良いのかということはいろいろ議論が分かれているようです。つまり液状にした場合腐熟化が遅れるとかその他様々な問題がございますが、今後このスラリー処理ということが基本になっていった場合には、当然、牛1頭当たりの土地面積というものが確立されていかなければならない。現在オランダその他の国では、1 ha当たり2.3頭と記憶しておりますが、そういうような面積の requirement がでてきているようでございます。それは土地のスラリー浄化能力がその程度だということ、これは私は専門でなく先生の方が御専門ですので偉そうにいうことはいえないんですけれども、今後、土地当たりの成牛頭数というような制約条件がでてくるのではないかと。ヨーロッパで現在生産割当制度、例えば私が農家から割当権を100 t 買ったとすると、その場合単に

紙切れだけでなく100 t の牛乳に見合い土地を借りるか買うかしなければいけないということになってくる訳です。つまり、生産割当は牛にまつわるのではなく土地にまつわっている、牧草地当たりに牛乳何tという割当、例えば1エーカーに10tとかそういうふうになっているということで、それと同じように今後糞尿問題も1頭当たり4反なり6反なりというそういう形である種の指導指針がでるのかなと受け取っています。そうなった場合、日本で影響が大きいのは、一腹搾りなり、都市近郊酪農というものが存在しているということであり、この場合については、大がかりな糞尿処理施設ないしは近郊利用農家、例えば蔬菜農家その他、そういう地域複合といった形でシステムがはっきり進むということになれば、またそれはそれなりにいいと思う、自家浄化が不可能であるということなら。そういう意味で、今後流れとしては、スラリー化という方向にいかざるを得ない、それがまた、糞尿処理の労働生産性を高めることになるわけですし、最終的には一つは土地当たり成牛飼養頭数制限ないしは地域複合の強制という方に進んでいくんじゃないかと思えます。

水間：先生に教えて頂きたいんですが、例の54年からの一律生産割当ですが、デメリットがあるとお話ございましたし、クォータ・トランスファーということも日本では馴染まない、お米の方も減反も非常に深刻である。この二重価格・二重割当制はチーズでも行われているというお話でございました。先生はずっとそれを御主張なさっておられて、まだ難しいのでしょうか。その点が一点と、もう一点はいまウルグアイラウンドで例外なき関税化ということに絡みまして、日本の場合は残っていた乳製品の問題ですが、そういうことになっては、先ほど私ちょっと申し上げましたけど、土地利用型の農業生産

物に関する補強措置というものが非常に重要だと思うんですけど、その辺の問題についてどうしたら、つまり、財界は自分たちは管理貿易をやっているが自由貿易ということを農産物に対して強制しているような所があるわけです。どうすれば良いかということ、この二点をお聞きしたい。

天間：生産調整のやり方として理論的には2つあるわけです。voluntary な、つまりアメを与えて生産を減らすという、補助金を与えて減らせる、そういう自主的に希望者に減反させるということが米については行われているわけです。それからもう一つの生産割当は、mandatory な生産割当でして、これは違反者がペナルティを受けているということで、かなり罰則を強化して法律で縛るというやり方です。日本の場合にはどちらかというと本質的には voluntary なやり方であるけれども、実質農家にとっては mandatory な半強制的なものであると受け取っている。それが日本の農村社会の徳川時代からのしきたりでそうになっているんだろうと思います。この二重価格二重割当制というのは voluntary な部分と mandatory な部分とを両方考えていこうじゃないか、強制的な割当部分、それは高乳価、保障乳価については強制的な割当で実行する。そのかわり、40円、50円でもいいという、プール計算していけば引き合うという人達に対して、その40円、50円で搾った牛乳に対しては当然輸入代替効果をもつわけです。外国の輸出補助金がなければヨーロッパと対抗する乳価というのは、酪農総合研究所が行った調査でも大体50円前後で戦えるだろうという話でした。例えば40円の牛乳を100t、80円の牛乳を400tということになりますと、70数円ということで考えればまだ働けるのではないかな。もう45円、50円という人もいるわけですから、

コストが。ところがこういうアイデアを私が最初に訴えたときに最初に反応を示したのが畜産振興事業団で、昭和61年にチーズ価格安定制度というのができた。つまり、不足払い方法の対象乳製品からチーズをはずして、チーズについては別途不足払いをする、その財源は畜産振興事業団の方からもって来るということです。その時に日本のメーカーは大体35-40円の牛乳でないとチーズを作って対抗できないという話です。そこで畜産振興事業団が15円くらい補助金を出して50円前後の乳価にして農家に払うということだと思います。その時私は二重価格・二重割当制ができたなと思ったんですが、ところが20数万tのチーズ向けの原料乳をどうしたかという、生産者は voluntary に分けないで強制的に分けてしまったようです。おまえの農協の実績からいうと安い牛乳を何t引き受けなさい、ということですね。そういうふうはこの40円なり50円の乳価で引き合う牛乳を見つけるのではなくて、半強制的にやってしまった。これを行ったのでは乳価が40円だろうが50円だろうが払われる乳価は全道でいったら1円か1円50銭違うくらいで全然痛みは感じないのです。それでは農家の自覚、俺は国際競争に向かっているんだという自覚は全く生まれないわけですので、やはりはっきりとこの牛乳は輸入代替でやると、国際競争向けに我々は血を流している。そういう意識をもたせることが私は必要だと思う。それをなまぬるいお湯にしまえば、私はあまり意味がないんじゃないかという気がします。一つ出なかったことがあったわけですが、現在のところ私が望むような二重価格・二重割当にはなっておりません。

それから二番目に関税化について、いま、ウルグアイラウンド農業交渉において例の12品目問題の時に無糖練乳等という中に10品目も入ってしまった。それが黒裁定を受けて日本も十字

架を背負っているわけですが、残っているものというのは殆ど指定乳製品です。バターと脱粉、粉乳、練乳、そういったものが残っているわけです。だけど、その中で一番影響が大きいのはなんといっても脱脂粉乳、これが最大の影響を受けるわけです。この問題について新農政プランとの関係でいえば、新農政プランでは食糧の自給率に歯止めをかけるということをいつている。つまり現在カロリー自給率が47%です。47%に歯止めをかけるといったら47%以下に落とさないという食糧政策を展開するのかということが一つ考えられますが、平成2年度に出ました食糧政策の食糧の供給見通しでは50%を考えている。西暦2000年を目標とした自給率では50%、つまり47%より3%高い水準を昨年国は作っているわけです。従って食糧自給率のこれ以上の低下に歯止めをかけるということが一項目はいつているわけですので、おそらく関税化には極力農水省は応じないと思います。私個人も今の乳製品の国際価格差からいえば、関税化することが非常に危険だというふうに思っております。何故かと言うと、今まで世界の乳製品市場の5割以上はヨーロッパからの乳製品が流れていたわけですが、アメリカは14品目ウエーバーがありまして自分が輸入制限しているのに外国に乳製品を堂々と売れないということで殆ど公式に輸出してないわけです。ところが現在アメリカで50円近い乳価が20数円のところまで、100ポンド11-12ドルのところまで下がった、換算すると大体30円近くも下がった。ヨーロッパよりも値段が低いところまできたわけです。そして今後ウエーバーをはずすといっているわけですので、もしウエーバーをはずすということになれば乳製品の大量輸出国になるかもしれない。そうすると日本は、まあニュージーランドその他は量が少ないのでたいしたことはないのですが、アメリカとヨーロッパ両方からの販

売戦略にさらされるということになります。私は、アメリカがウエーバーをはずすといってウルグアイラウンドが解決すると、公然とヨーロッパのライバルとして乳製品を日本に入れるという問題があるので、ちょっと関税化には踏み切れないと思っております。踏み切った場合は飲用乳だけの供給地点とは思います。

光本（帯畜大）：酪農に関する限り具体的にコストに関係するような要因を我々はみてきたわけですが、我国はいろんなことで不利だと思う。例えば土地の価格、広さにしても機械、機材にしましても全ての点において不利であります、それは私どもの技術的な努力で、先ほど技術的な努力をなささいと言っていましたけれども、いろんなところでそういう話がでるわけですが、結局技術的なことでなかなか価格を克服することができにくい要因だろうと思うわけです。そういったものを解決することによっていつ頃になったらどの程度の、何かの別の方法を用いるにしても、何かの方法で見通しがきくものだろうか。私などは見通しがきかないと思っています。何故かと言うと、向こうも努力しているわけですから、向こうはこうしているからこちらはこのレベルに近づかなければいけないよといった時にはもう向こうは先に行くわけですから、おそらく解決はつかないだろうと思うわけです。そこでもう少し乳量をあげなさいというわけですが、先生のお話の中で乳量はトップレベルにきたというお話でありましたけれども、日本はこれから乳量というものを何かの政策を決定するときの基準にすべきじゃないと思う。乳量ではなく乳脂量とか乳蛋白量でこれだけ生産するという目標にしないでと、これを言わないといつまでたっても現実には我々トップだ、けども遺伝子は向こうから導入しますよ、けど向こうには売りません、なぜか

ということこっちの遺伝能力が低いんだということになるわけです。それは生産コストなどいろんな面から考えましても、これからは私どもの生産効率とか資源効率とかを含みましているんなことを言う場合には、蛋白の生産量とか乳脂量とか、またそのコンビネーションでもいいですが、そういったものを基準にしてもらいたい。そういったことについて先生はどう思われるかということを経験したいわけです。

天間：私は前半の部分はこう受け取ったわけです。つまり、酪農技術者として経済的な関係が絶えず動いているときに、各技術というものはある経済関係の所与として、そこで技術というものは存在するわけです。つまり、生産資材と生産物の価格の変化によっては技術は絶えず変化する、私どもでいうと、投入物と産出物の価格比によって最適技術の選択は変わってくるだろうと申し上げる。従って、もしも濃厚飼料が非常に安くなるということになれば濃厚飼料多給型の技術にいくでしょうし、あるいは肥料が非常に安くなれば、当然肥料多投型の技術にいくでしょうし、労賃が高くなれば当然高いトラクターもいれてということになるわけです。従って絶対的に合理的な技術というものは存在しない。いかなる価格条件においても良い技術というのはなんらの役に立たない技術だと思えますね、むしろ。そういう意味では価格条件つまり餌なり乳価なり今後ますます変動していくような世界に入ってくるから、そういうふうになってくると技術目標というのがなかなか確定し得ないと思う。絶対的な最適技術というものは無いわけじゃないと思います。労働時間が減って生産費が減る、反当りの収量が増えて反当りの経費が減るというような技術があるとしたらそれは絶対良いと思う。そういう技術はもう開発し尽くされて、収量は増えるが経費は減る

という技術はもう殆ど無いんだろうと思う、農業の世界では、日本のような先進国では。そうになると、絶えず技術の選択は相対的な、つまり、input と output の価格の比率によっては技術が使われ、その変化では使われない、こういう世界になる。そうになると技術の開発は一体どうしたら良いかということになれば、これはやっぱりある程度先を予測して、将来5年なり10年なりそういう先の投入物ないし産出物の価格関係を予測して技術を開発していく、fix の形の技術でなく、価格変化によってはこの部分はやめようとか、そういうフレキシブルな技術開発を目標にしておかないと、できた時に技術が陳腐化するという問題が当然でできます。このところはやはりフレキシブルな技術の開発、そして先を見通した価格予想をある程度立てて、その価格予想にある種の標準偏差というものがあると考えて、分散を考えて代替的にフレキシブルな技術にしていくということが必要じゃないかと思っております。我々の失敗でもよくあるんですが、ダムを作った時には稲作が減反で作れなかった、ダムの経費をどうしてくれるかという問題がよくありまして、陳腐化するという非常に大きな問題がでできます。

それと最後に、私は乳蛋白の重要性というのは当然だと思います。これだけで牛乳から脂肪をとる必要はないということも言われておりますし、乳製品加工では段々チーズに向きますし、牛乳はアメリカ、ヨーロッパのように低脂肪乳でいくわけでございますから、やはり先生がおっしゃるように、今後は蛋白質、無脂固形分というものの重要性が増えて価値基準が変わってくるんだということはおっしゃるとおりだと思います。

光本：正確にいいますとこういうことなんです。生産コストに関係するいろいろな要因が圧倒的

に酪農先進国というか、あるいは将来乳製品の輸出国になる国が有利である。そのギャップを我々は埋めることができないので、絶えずこの問題はついてまわる。だからもし経済学的なあるいは経営学的方法論でそのギャップを埋めるうまい方法があるのであれば、ぜひ教えて頂きたい。

天間：日本のような国は絶えず新しい敵に対して受け身で戦わなければならないという国であるが故に、自らイニシアティブを取れない、乳製品の貿易について、農産物についても。そこに弱みがあると思うんです。

光本：やはり酪農産業の産業構造の問題だと思うんですね。酪農の方でもGNPに貢献する割合はおそらく0.2%とか0.3%とか大きく見積もってもそれくらいですよ。ということは、1万円の内の20円とかそれぐらいの話ですから圧倒的に他の産業構造の人たちが酪農をどう考えるかという、その教育のほうが意外と大きいかもしれない。

天間：そうですね。

座長：有難うございました。大変長時間にわたって活発な質疑が行われて、お話の締めくくりをつけるにはよかったんじゃないかと考えておりますけれど、長時間どうも有難うございました。これで本日の特別講演を終了いたします。

総 合 討 論

座長（西埜）：それでは総合討論を始めます。今回の特別講演の演題は「北海道畜産の未来を考える」で、私なりに判断すると未来に強めのアクセントがかかっているような気がします。昨日から水間先生が「畜産の課題を考える」ということで主として国際化と日本農業、その中における畜産の意味あい、さらには日本型畜産の構築と課題とか環境問題についてきわめて哲学的な基本的な問題について講演をお願いしたわけです。そのあと宍戸先生の方から技術論について、具体的に北海道あるいはイギリスなどの比較論にたつて議論を展開し、牧草の反収あるいは家畜管理の比較といった具体的な問題点の指摘をもらいましたので、ここを解決していかなければ北海道の酪農の未来は展望が開かれていかないんじゃないかと結論されたような気がしております。さらに最後には、今日当事者の天間先生がいらっしゃらないんですが、「新農政プランと北海道酪農の発展方向」ということで講演を頂いて、昨日はかなり白熱した論議をちようだいしたわけであります。

メインテーマは「北海道畜産の未来を考える」ということで未来にアクセントをおいて考えると、やはり水間先生の主張、それから二番目がちょっと順番を変えて天間先生の新農政プラン、そして技術論として宍戸先生というのがストーリーとして無理が無いんじゃないかという気がしております。こういうような考え方を骨子にして、これから三人の座長で今日のシンポジウムを進めていきたいと思います。まず、宍戸先生と水間先生に昨日言い足りなかったことあるいは他の講師の方のお話を聞いて、ここはどうも私の主張と違うのではないかということを

一人10分ないしは15分くらいで補完説明かどうかわかりませんが、もう一回御講演頂いて、その後、今お話したようなストーリーを作り上げるような考え方、脚本でこれからシンポジウムを三人の座長で進めていったらいいんじゃないでしょうか、そういうふうに考えております。それでは水間先生、宍戸先生の順にお願い致します。

水間：今日お集まりの方々はいろいろな職種の方がいらっしゃるようです。大学にお勤めの方もいらっしゃるようですし、実際に試験場で業務を担当なさっている方もいらっしゃるようです。昨日私がお話いたしましたようなことは、皆様方から言わせれば、そんなことは当り前のことだと思われたと思うんですけど、逆の言い方をすれば、現実に今酪農あるいは肉用牛をどうするかということに心を悩ましているときにそんな話をされたところで何にも直接的な役には立たないということだろうと思うんです。ただ、私が申し上げたかったことは、常に現実対応ということをお我々は迫られている。その現実対応をクリアーしていこうということで一生懸命やってくるんだけど、そのこと自体が自分の首を絞めることになりはしないか。我々はもう少し先を見て、現実対応は現実対応としてしていかなければならないけれども、同時に将来に向かってどういう対応を考えなければならないか、ということを申し上げたかったということなのです。

私の認識としては、一番深刻に考えていますのは、現在バブルの崩壊、経済の崩壊ということであつたとして、なんとかして景気を補

強しなければいけない。例えば地価がどんどん下がる、金融機関はみんなめっちゃめっちゃになる、これを何とか支えなければいけない。株が下がる、株を何とかしなければ経済はどうにもならない、そういうことで必死になっているというような状況です。そのこと自体が、如何に日本の将来ということを、本来の姿で発展すべきでないような発展の仕方がもう一度来てくれないと困るというように考えているとしか思えないわけです。そういう中で農業、農村の問題を考えていきますと、昨日もお話がございましたが、農業のGNPはせいぜい2%以下だ、だから産業的にいっても重要な問題ではないんだという発想につながってきます。実際に農業総生産というのは12兆円ぐらいということになる、GNPから言うと2%である。それはフローなんです。ストックのことをちっとも言っていない。つまり、フローと言うのはどれだけお金として計算され、それは生産物でどれだけというような考えだけで、農業自体があるいは農村が果たしているストックとしての仕事ということ、具体的に申しますと、食料生産ということでなくて、国土の環境保全の仕事であるとか、あるいは我々の生活を、昨日天間先生が農業、農村の役割には5つあるとお話になりましたけれども、食料生産を除いたとしても、国土の環境保全であるとかあるいは地域の農業を活性化しているものであるとか、それから教育、文化の問題であるとか等々の問題について少しも評価しない。みんなただなんですね、すべて。2、3年前ですけれど、東京で大変な水不足な状態にありました。あと一週間雨が降らなければ断水だとテレビなんかでもしょっちゅうでできました。というのは、東京圏に100km圏に3500万もの人がひしめいている。それは世界で一番高いアクティビティを持った経済活動が行われているということで、そこにいけば、なんとか雇用の機会

があるということです。それで、毎年大体25万人の人が集まる。これが東京一極集中と言われる現象ですけれども、一方で、3300の市町村の4割が過疎になっている。

こういう状態が続いているわけです。しかし、東京圏のことを具体的に考えてみますと、東京圏の人々の生活の基礎となる水の問題を考えたときに、今までは東京の水でしたら、多摩川の上流にある小河内ダムであるとかそういうダム一つでありましたが、昭和40年頃から水が足りない足りないということで、利根川水圏に7つのダムを作った。つまり、東京圏に住む人々は関東地域全域に降る雨によってそれを賄うということ でなければならぬというわけです。しかも、雨が降って、それが全部地表水で流れてしまったらもう駄目で、やはり、森林で受けとめ、水田で保水し、そして地下水として溜め、それが少しずつ外に流れ出して、川の水として流れていくというシステムができていなければならない。それじゃ森林とか水田とかがそういう機能を持つのは誰のおかげか。そこに住んでいて、林業に携わり、農業に携わっている人々が日々の仕事としてやっているからこそできる。しかし、そういうことを生産費に反映したことはあるか。林業の人たちに都会の人たちのために水を保水しているということで、木材のお金にそういうことがカウントされているか。お米にもそういうことがカウントされているか。されていませんね。それはただである、当たり前だということになっている。けれども、自分たちの水を溜める人、使う人というふうに流れで考えれば、使う人たちは自分たちの生活の基盤である最も大事な水というものを保証してくれる人たちが何をしているから、自分たちがそういうことを安全にやっていけるのかということを考えて、当然の支払をするべきだというのが私が考えるところであります。そういうことが

ストックなんです、そういうことは少しも言われないうんです。だから、米の輸入自由化などという問題をとらえると、安いから結構じゃないか、こういう話になるわけです。牛肉自由化の時はどうだったかという、乳牛が210万頭、肉用牛が270万頭、480万頭の牛が飼われて、1兆3千億円の生産をあげて、農業総生産の12%をあげているんだ。しかも、そのことによって、山林里山の開発、農山村の振興、地域農業の発展、そして、水田の減反の受け皿というような大事な仕事をしているのが、我々の肉用牛生産、酪農も含めた生産である、ということは言われないうで、外国に比べたら牛肉が、アメリカに比べたら4倍高い、オーストラリアに比べたら6倍高い、そのことだけが言われて、そして輸入しなければ駄目だ、こういうことをマスコミが一生懸命言う。少しもさっきのようなことを、山林里山の開発といったようなことをやっている重要な仕事ということについてはちっとも言わなかったではないか。現在の米の問題もそうですが結局アメリカに比べたら高い、外国に比べたら高いということだけが言われてきた。しかし日本の農業というのは、我々の祖先が我々の国の自然条件に最も適するような形の農業を打ち立ててきた。そしてそれが結果として420万戸、1.2haの農業であるんだ。それに比べて、ECは、大きさいろいろありますけれど、750万戸、16haであり、アメリカは220万戸、185haの農業として存在する。これを今、規模の論理だけでもって問題にしているわけです。アメリカに比べて日本の、例えばアメリカの水田の規模であれば100-150haになっている、それに比べて1haの農業を比べてどっちがものを安くできるかと言ったらいわずとしれたことです。アメリカのそれだけの規模の農業というのは、コロンブスが500年前にアメリカを発見したということが今年の500年祭という

ことになっているわけでありませうけれど、皆様ご案内の通り、コロンブスは非常に良いことをしたということではなくて、今はコロンブスその人がアメリカを発見した後の歴史を考えるなら、功罪というのはいかがということが言われていると思うんですね。NHKのテレビなんかでも、彼が北米大陸を発見して以来先住民を400万人とも500万人とも虐殺したと、そういうことをしたからこそ現実にそれだけの規模の農業を作ることができたんじゃないのでしょうか。そういうことを抜きにして、日本が零細規模であることをけしからんと、そういうふうに言っても良いのだろうか。それぞれの国はそれぞれの自然条件とか土地の条件に合わせて、いかにして太陽エネルギーを有効に利用して多くの国民を養うのかということと農業を発展させてきたのではないか。そのこと自体をどう評価していくのか、それをどう考えていくのか、ということ抜きにして、牛肉や米のことが言われている。今年6月に出されました新しい食糧、農業、農村政策、新農政プランで言われているのは15ha、20haです。どんな計算してもしかも農水省の言っているのは現在の生産費が二分の一になる程度です。タイとかアメリカに比べたら、今日本の米の生産費というのは、アメリカに比べて6倍高い、タイに比べて10倍高い。それが3倍なり5倍になるという程度でしかない。一生懸命やっても、規模拡大しようとしても、それはそういう歴史を背負っているからだと思うんです。そして今、農業をやっている人というのはどんどん減ってきますし、農村人口も減ってきている。東京の人なんかは3代先までずっと東京に住んでいる人を江戸っ子というんだそうですけれど、その今の東京の人たちで、本当の意味の江戸っ子というのは非常に少なく、ついこの間農村からでてきた人達、その人たちが都会に住み着いているわけだけれど、今その人

たちは農業の問題というのは殆ど考えていないという状況になっているのだと思うんです。そしてこのままでいけば、産業構造、GNPの比で言えば、2%以下の問題ではないか、酪農でいえば5万戸の酪農家、肉用牛でいえば21万戸の農家、携わっているのはそれだけじゃないか。6人とか7人とかという家族人口をかけても大体27万戸として150万人ではないか。1億1千2百万人の人口の中で僅か150万人のためにこんなに保護しなくてはならないのか、というふうな言い方をすぐするわけです。けれども、1兆3千億円の生産ということを申し上げましたけれども、それ以外に今農業、農村がしていること、先ほど水の問題で申し上げましたけど、そういうことを通してと同じように、森林とか水田がなかったらどういう事が起こるか、あるいは逆にいえばそういうものが果たしている機能というものをカウントしたら一体どうなるか。こういう事で計算されたのは、昭和55年、ちょっと古くなりますが、農水省の計算では水田が12兆円、森林が24兆円で36兆円でしたが、そういうストックの仕事を考えますとGNPの約10%になるんだ。それだけの大きい仕事をしているということを考えないで、ただフローの事だけで問題にしているということが問題になってくるのではないかと、こういう事なんです。そのように我々国民の生活の基盤を保証している農業、その中でも重要な地位を占めた作物としては、米よりも大きくなった日本の畜産、約30%でありますけれども、その畜産というものを守り育てる、衰退させるのではなく、発展させるということは、国民のためにも非常に重要ではないか。そういう基本から物事を考えていく必要があるんじゃないか。そして同時にそういうものを考えていくためには日本の農法がどの様に発展してきたのか。そういう中で、昨日も申し上げました船津伝次平というのは日本の百姓の本

分は米を作る事だといった。つまり迂回生産しての畜産をやるよりは、直接食べる米を作る事の方が大事だといった。そういう国柄であつたけれども、現時点で戦後に於いてやっと畜産が根付いてくるような状況になってきている。それも、最近の状況の中では、餌とかそういう事で考えますと、例えば、外麦と日本の麦とを比べたら、6倍も高いじゃないか、だから日本で飼料の生産は止めてしまつて、全部外国の餌で依存すれば良いんだ、こういう事になっているわけです。しかし、そういう事をどう考えていくのか、それでよろしいのか、もうちょっと先の事を見たならば、そういう問題も含めて、我々はもう一度日本の畜産のあり方というものを考え直してみる必要があるんじゃないか。特に北海道の場合には、土地利用型の畜産ということで、肉用牛でしたら日本全体の約2割を占める、乳牛では約4割とかなり大きな部分を占めているんです。まさにこれから日本の畜産のモデルとして発展される所ではないかというふうに思うんです。そういう事で昨日私が申し上げたことは、今のままで進んでいくと日本の農業、農村はつぶれてしまう。昭和40年には6万5千人の後継者がいたのに、現在、去年で1800人、その前は2100人となっている。3300の市町村で、中高卒で農業に残る人はもうこれくらいになってしまっている。こういう状態なんです。それで、農業、農村が崩壊してしまったらどういふ事が起きてくるだろう。日本の繁栄もできないだろう。そしてよく国際貢献ということが言われますけれど、日本の経済はこれだけ発展したのだから国際貢献せよというふうに言いますけれど、日本の基盤が崩壊して国際貢献も何もないのではないかと。いささか乱暴な言い方をすれば、まさにそういう事ではないかと、原則論みたいな事を申し上げたわけです。そういう事を一つ皆様方もお考えになるのか、逆に

皆様方に今の日本の状況というのをどうお考えになられているのかということをごちらの方からお伺いしたい。

今日は少し論議を巻き起こすためには、皆様方の方からもご意見を言っていただきたい。

座長（西埜）：水間先生どうも有難うございました。期待に答えるべき、宍戸先生のお話が終わってから討論に移りたいと思います。それでは宍戸先生宜しくお願いします。

宍戸：いま、水間先生から日本の畜産あるいは農業を考える場合の基本的な考え方、私もそういう事について話をするかなどうかなと思ったんですけど、たぶん水間先生がおいでになればそういう話をするに違いないですから、昨日はかなり技術的なものに限定して話をしようと考えたわけです。北海道の畜産は技術的な面からいけば少なくとも昨日お話ししましたように生物学的という能力的な表示、例えば乳量等の話になってきますと、別にECに劣るとかじゃなくて、かなり世界のトップクラスになっているわけです。日本の中でも特に北海道はそうですが。そうはいっても北海道の農業、畜産の中にも欠点はあるんじゃないだろうかということで、一つは労働生産性ということ、畜産経営学者の方から指摘されて、それが例えば日本の北海道の畜産をどう考えていくかという酪総研の提案の中にも、具体的には言わないけれども、そういう要素が盛り込まれてきている。そうすると、やはりその辺りの考え方というのは北海道の畜産を考えていくときのポイントになってくるんじゃないかということで、昨日お話ししたわけです。それからもう一つ、あの議論の中ではいかなかったんですけど、私が畜産の技術開発に携わってきたときに、比較的生産力をあげたというインデックスでいろんなことを判断して

きたわけですが、それが、全体としてできあがったものを、もう一つの労働生産性という格好で見るという視野が私にはあまりなかったのです。ひょっとしたらここにおいでの方も多いという視野がなかったかもしれない。とすると、これからは、開発の中にそういう要素も一つのクリテリア (criteria) といいますか、ポイントとして考えていく必要があるんじゃないかということを含わせてお話したかったわけです。ただ、昨日水間先生も言われたんですが、実はこれは必ずしも、例えば30時間が良いんだ、60時間がけしからんということではなくて、日本の酪農家それ自身が持ってきた労働に対する考え方が基本にあるわけです。ぶらぶらしているよりは少しでも畜舎の中をまわって、少しでも餌をやつてというやり方をすれば、必然的に畜舎にいる時間が長くなり、それは労働時間としてカウントされる。もしそれを除いたらどうなんだという話もあって、いわゆる経済的な意味での労働時間という非常に割り切った考え方だけじゃないかもしれない。そういった面もあるのではないかということ、視野にいれた方が良いんじゃないかということ、を昨日お話ししたわけです。

実は、その資料は畜産経営の方々が出された資料なんですけれど、そういうデータを使うとき、必ずそれぞれの国の統計資料を使っていたわけです。日本なら日本のいろいろな統計資料を。それを切口が違うから比較するために計算をし直す、再構築して比較をしていく。ただ、その出て来る数字というのは、例えば昨日も北海道の50頭平均はいくらであるという平均値、平均値が実際の農業技術の中でどういう意味を持っているかということ、これはまた話が別なんです。私もあえてそういう事はいわないで話してきて、いかにも北海道は全ての人が全く同じような経営で、全く同じような格好で、全く同

じような搾乳時間でやっているというような形でしゃべっていたわけですけど。実は、必ずしもそれは実際の姿を伝えているかどうかというのは、そういう提案があったときに、私どもの方で考えなくちゃいけない問題、いわゆる数字だけが一人歩きしていった、その裏にあるのが実態いわゆる農家の人の考え方、酪農家の考え方、あるいは肉牛生産でもいいですけど、そういう人達の考え方を本当に反映したか。

実際に現場、北海道なら北海道、イギリスならイギリス、オランダならオランダの現場をかなり見てきた人がこの数字を見ると、あるいは違った見方もできるかもしれない、というような気がするんです。そこまで私は経験ありませんので、そういう数値をそのまま使ってきたということであります。こういった考え方、先ほど言いましたが、ただ私達技術者の中に抜けている視点があるとすれば、そういう所をこれから考えていかななくてはならない。そういう所かなということでお話したわけですけど、これはやはり肉牛の農家についても私ども言えるだろうと思いますし、その他の事についてもこれから考えていった方が良くないかと言うことで、あえて、酪農に限定させて頂きましたけど、お話したということです。

水間：先ほどちょっと言い落としてしまったんですけど、昨日お話ししたときにこれからの畜産技術の展開方向というのは時間がなくなりました全く省略してしまいました。実は、先ほどのような問題意識の下で、私は日本の畜産の近未来をどう考えればいいのかということで、3年ぐらい前に新畜産研究会というのを作りました。私が40年東北大学におりましていろんな方とおつきあいさせて頂いたものですから、そういう方々をお願い致しまして、この機会に日本の畜産の近未来をどう考えるかということ

少しまとめてみよう、つまり、生産、流通、消費の全ての畜産にかかわる課題を一つ取りあげてみよう、ということで、当時畜産試験場の企連室長でいらした宍戸さんの所にいった。それと、家畜試、それと草地試験場にいった、こういう事をしたいから若い人にそういうものを書かして下さい、ということでお願い致しました。ところがそういうわけにはいかないということで、全部長さんに24名の部長さん達にそれぞれの分野についての技術の開発と発展方向ということをおまとめ頂いた。それがここに「畜産の近未来」という本としてできています。もしよかったら是非読んでいただきたい。いろいろな問題をそれぞれの立場の方に書いていただきましたので、座右においていただければというのが本の始めに書いてあります。終わりの方には、家畜の諺なども、日本人の暮らしと家畜ということもサービスしております。この中にはそのような情報も込めましたので、このことを昨日申し上げたかったんですけども、とても時間がありませんで申し上げられなかったということでございます。

それからもう一点は、いわゆる自由貿易、国際分業、あるいは比較生産費税というのは、農業では通用しないんだということを申し上げたかったわけです。今、日本では年間に1200万台の自動車を作っておりまして、それを約630万台くらい外国に送っている。毎日1万8千台、つまり6千台づつ積む船を3隻づつ365日切れ目無しに外国に送っているというような状況です。ですからそれが貿易摩擦というようなことになるし、アメリカでは自主規制ということになっていて。工業の論理というものを農業の中に持ち込んでいるというのが今のあり方だと思うんですが、それはうまくいかないんじゃないか。つまりガットのウルグアイラウンドもそう

ですが、アメリカの立場というのは、非常に生産性の高い農業をやっている国のものを買うのが当たり前だ、だから日本にも米の自由化せよ、牛肉も自由化せよといっておるわけです。それは、それぞれの民族存立の基盤である農業を破壊してしまうことになるんだということを本当に強く意識させるわけです。昨日天間先生にもお話伺ったわけですが、乳製品に関する問題にしても、国際競争力というのはつけなければいけませんけれど、どうしても日本の自然条件とかそういう中では太刀打ちできない面はあるわけです。そういう問題については補強措置というのは必要なことではないかと思うわけです。

座長(西莚)：どうも有難うございました。それではこれから討論にはいりたいと思います。最初に座長団の方から指名させて頂きたいと思います。総論的な問題、主として水間先生の方になってくるような気もするんですが、普段、転勤、視察などの多いホクレンの西部さんからコメントを頂きたい。西部さんが終わりましたら、最近農研センターの方から北農試の畜産部長になられました伊藤さん、このお二人から簡単にご提言頂いて、そのあと賛成なり反対意見を皆さんの方からちょうだいしていきたいと思います。それでは西部さん、伊藤さんお願い致します。

西部(ホクレン)：全国あちこち動かされた場合、九州、四国あるいは関東を見てきて、北海道の特に畜産の場合に、これは日本全国でも言えることなんでしょうけど、肉牛なんかの場合かなり歴史がそれぞれの地域にありますし、繁殖を中心とした小さな規模ですけど、府県にはそういう歴史があるわけです。北海道の畜産の中ではそういう歴史を持っているのは実は豚なんです。

それから酪農なんですけど、肉牛は余りそういうのがない。ただ、酪農について言えば、かつて酪農が始まった黎明期の時は、戦前の話ですけど、実はそこでは牛しか飼えない、稲を作ったけどどうも稲ができない、従って牛でも飼わなければいけない状態だった。それで、牛はなんのために飼っているのかというと、もちろん売する場合もあるんですけども、自分の生活というものが一つ有りながら牛を飼っている。農業をやっている原点というのはその辺から始まるだろうと思います。昨日の宍戸先生のお話にもあったように、イギリスあるいはオランダと日本を比較するとき、比較論をやる基準を、確かに生産性をまず比較することもあるんですが、生活なり、畜産の歴史、民族、その民族が持っている畜産に対する生活スタイル、そういったものを多分にみなくてははいけないし、北海道の酪農を考えると、そういう場面からいくと、いわゆる国際競争力といったことを言うときも、本当に力があるんだと、土に根ざしているんだ、北海道に根ざしたことをやっているんだと、そこがちゃんとしていないと、人真似というか、外国の真似だけですと個性がありませんから、当然その大きさとか生産性だけで議論される。そこで、なぜ牛を飼っているんだという、生活があり、牛を飼うことの楽しみがあり、そういう事になる。それがひいては、昨日天間先生が言ったような5つくらいの機能がありますよと、今の意識で言えばそういう事なんです。そこでは農業の原点、畜産の原点は同じだと思うんですけど、生産と生活、それが密着している。それが、生産性を高めていくと生活と離れる。国全体としても、農業が生産性、生産化というものですから、農家の中だって子供は農業の事をよく知らないということが起きてます。畜産をやっているところの子供達が我々の小さいときには乳搾りをやったものですが、今度機械で

すからあまりやらなくなった。普通の家庭よりはするでしょうけど。基本的にそういう問題がある。私は北海道の農業あるいは北海道の畜産は反省の畜産だ、反省の農業なんだ、だからこれをなんとか根ざしたものにしていけないと、国際競争なんて話にもならないということをよく言うんですけど、いまもそう思っています。そこで畜産の全体の流れで心配しているのは、そんなこと言うと理想の話で希望の話だという感じがいわけじゃないんですが、それは何かと言うと、鶏の分野がご案内の通り企業養鶏が今や日本の主流を占めている。生産性という話でいくとそうなんです。豚もそうなんです、北海道で言えば、繁殖が200頭以上の経営体は5%くらい、豚肉の生産のシェアは95%占めている。もう豚もそうになっている。それじゃ乳牛はそうなるのではないかな。その次のステップは乳牛だ。そうなるもまた農政振興から企業まではいきませんけれど、法人枠の生産を伸ばしていけないと確かに生産性では日本は国際的に追いつかないんだと。そのほうがより経営的な考えでは伸びる可能性というか、太刀打ちできる、国際競争できる可能性も持っているということが一方にあります。そこで私ロシアによく行くんですけど、その典型がロシアです。ロシアの農業はご案内の通り農業の工業化を進めてきた。日本流に言えば1町村1経営体です。従って搾乳牛で言うならば、一番小さな経営体でも1600頭ないしは3000頭くらいの搾乳牛を持った経営体、これがソホーズです。

彼らは公務員、ソホーズは公務員ですから、牛の飼い方としては資本主義型で経営をすれば、これはまさに企業になるわけです。ああいうものが日本の国にできないとは限らないし、それを見てきた目から言うと、効率を追っていったら、300、400から1000頭ぐらいまでの経営体はできないとは限らない。そのほか、休

日をとるということも含めて皆さんそれを追っているわけですから、そうしたらその方が合理的でないかということになります。そうすると、農業の先行きというのを私なりに考えたら、原点からいくと、農業の持っている機能の内の生産という機能は確かにいるんですけども、教育的機能とかあるいは環境の保全的な機能とかそういういったものが国全体としておかしくなっている。日本全体で今おかしくなってきたんですけど。それが農業自身、畜産自身の中らなくなる。それに対し家族経営というものを大きく指向し、その中に生産と生活あるいはその中に教育、環境保全というようなものが一つの経営の中で運営されるような、そういう経営体はどんな事になるのかということを、しっかり我々詰めていっているだろうか。

一方では企業的なものあるいは共同経営、有限会社といったものがあるとして、それに対立するような形における酪農の経営の姿ってなんだろう。それをしっかり詰めているだろうか。技術的にいろいろなことをやって頂いているけれども、それは経営としてそれぞれ生かされないと、トータルとして生かされなかったら、システム化されないと意味がないわけですから、そういう点からいったら、昨日宍戸さんからお話が合ったように、我々技術をどうすればいいのかという話になる。それはまさに一つの経営モデルといったものを作っていかななくてはなかなか出てこない。そういう点からいくと、国公立がそれを狙うべきではないかと私は言うわけですが、じゃ、狙ったとしてそういう事ができるような場があるのだろうか。個々の技術が研究されなきゃいけないとなってくるんで、ちょっとその辺の技術の総合化のあり方としておそらくアメリカもそうだし、EC諸国もみんなそういうふうになっているんですけど、それぞれそういう経営のレベルまで技術をおろして、そ

れから普及といった流れ、そこがどうも日本は欠けている。そういうビジョンを持つとすれば、家族経営の方向に対する計画が一方の企業的所有いは法人的な生産よりも、よりベターというのはそこで狙えるんだと。酪農についてそれをしっかりやっていかなければいけない。今、鶏、豚の事は非常に粉糾しているんですけど、それが乳牛もそのような流れに入っていく。それで、水間先生が言っていたように、大変な公害が、そしてそれが活かされなくなるという心配をしながら、そこら辺をどうみんなで打ち合わせていくか、またそれをしっかりビジョンとして持ちながら、いろんな技術開発あるいは技術総合化に集中していく、そこを真剣になって、まさに地についた酪農の経営の組立をぜひ構築する必要があるんじゃないかと思っております。

座長（西埜）：どうも有難うございました。では、次に伊藤さんをお願いします。そのあとに先生方何かありましたら簡単にお願い致します。

伊藤（北農試）：7月に北海道にきたばかりで、外からみた比較、今まで全然北海道に住んだ事がないので、その目でみたお話をしろということだと思います。ここにくる直前は農業研究センターにいて、ここは畜産関係の研究室は統計科学だけで、あとは米とか麦とかそういう方面で、いうなれば情報のような事をやっておりましたのでちょっと話がぼけるかもしれませんが、昨日からのお話伺っていて、水間先生と穴戸先生の話を経合すると、こういう事を言われたんじゃないかと思う。今までは余りにも現実対応型なわけで、例えば技術が出てきても、すぐ役立つとか役立たないとか、評価だけを積み上げるようになりすぎて、つまり木を見ていても全然森を見ない格好で農業技術あるいは農業発展を考えてきた。工業的な発展という表現かもし

れませんが。それに対応するのに個別の技術をシステム化して考えてみなくちゃ駄目だと。そのシステムも単なる畜産とか酪農とかいった個別作物だけのシステムではなくて、もっと世界規模といいますか、大きなシステムの中に組み込んで評価しないといけないんだという話と、それと評価の段階でも評価の基準というものが、効率とかだけ、単純というか単一的な評価基準だけで走ってくるという時代は終わって、評価基準の多様化というか、いろんな形の評価基準というのを頭におかなければいけないわけです。それが、今後の日本の畜産の、あるいは北海道の畜産もその中にはいると思いますが、発展のキーになるんじゃないかというお話だと感じました。これは大変有意義なというか有用な御指摘だと思います。ただ一つ、御指摘のように、どちらかというと技術開発、今の組織でいいますと、個別技術の開発をやらざるを得ない立場にいますと、総合化とかシステム化の手法を、今、西部さんが言われたように、地についた格好でシステム化していく手法が、そういう手法の開発の研究部分、そういうところが立ち後れているという感じがします。今後そういう畜産そのものを支えていく技術開発の段階で、どういう方向で、まあ僕は総合化手法みたいなものを日本ではというか、世界的に欠けているのではないかという感じがしました。その辺についてコメントかサジェスチョン頂ければ有難いんですが、お願い致します。

座長（西埜）：先生方お願いします。

穴戸：西部さんの最初のお話、その通りなんで、実は生活と農業というもの、農業技術といいますか、農業、畜産というのが生活との絡み合いで成り立っている。むしろそこを昨日から水間先生も天間先生もおっしゃったし、そこが段々

いろんな意味で離れていかざるを得なくなっている。そういう所で、実はどうするんだという大事な話がある。その辺まだ水間先生にもう少しコメントしていただければと思っています。それから伊藤部長のお話ですけれども、私、天間先生の話の中で、究極の技術というのはなくて、場合場合によって技術というのは使い方が変わってくるんだという話、ちょっとあれは私誤解を招くような気がするんですけど、いわゆる個別技術というのと、それをどう組み合わせしていくのか、その組み立て方によっては非常に対応性がある。それはいいんですけど、その基となる技術はそれなりに必要なことで、それはやっていってもらわなきゃならない。まだまだこれから沢山あるだろうと思う。問題は、それをどういう形で経営の中にもっていくのか。これを伊藤部長はシステム化ということまでひとくぎりされたので、それはそれでいいんだけど、誰がそこをどの場所でどうやって実証していくかという具体的な方法論が今なかなか確立されていない。誰がやるのか、農研センターがやるのか、北農試か、道立農試か、大学か、あるいは農協がやる、普及員に任せる？具体的に考えていくと、意外にやっかいな問題があって、今まで北農試の方が特に苦勞されているのは、そこをどういうふうに突破していこうか、道立の人達と一緒にやっていくか、その辺りの具体的な方策というのは、やっぱりなかなかいろんな壁とか、組織上の問題があってできなかった。だから、伊藤部長がいわれたような方向はいいんで、そこをなんとか実際の動きの中で示していただければそっちの方が有難いと思っています。

水間：西部さんのお話は本当に問題の本質をおっしゃったんだと思います。今度の新農政プランの中には、組織経営体とか個別経営体とか、

法人化することによって、例えば後継者、休みをとれない、企業性を発現できないということ、を、法人化することによってできるであろうということは、昨日天間先生が解析された通りだと思うんですが、私はもっと根本的にいいますと、今、鶏や豚で進行しているような事は、酪農などでは進行してもらっては困るおっしゃられたんですけど、まさにそうなんです。そういう中で、担い手をどうするか、後継者をどうするかといったときに、家族協定農業といったものを申し上げたわけでございます。それは、やはり家族経営というものを基本に据えていくという形でないと、これからうまくいかないであろうということが一つあったからなんです。では、その家族経営をどううまく展開できるかといったときに、今のように後継者がいろんな権利も何も保証されない、また、婦人が全くそういう事を保証されないといった状況のもとで、そういうものを実現していこうとしてもうまくいかない。そういう事を昨日少し申し上げたつもりです。

もう一点は、私は集約的な畜産というのは条件を設けなければいけないのではないかと、日本の場合、条件を設けようということを昨日申し上げたんでございますけれども、例えば昨日天間先生もお話になりましたけど、5大湖近辺の家族酪農経営というのは50頭規模だと、それから酪農の新天地であるカリフォルニアだとか、南部、中西部の酪農規模は500頭くらいになっている、それがお互いに共存できているじゃないかとお話になりましたけど、アメリカの中では、実際的には大規模の方が有利ではないかという議論が強くなっているようなんです。但し、その条件として問題になるのは、環境問題という事がネックになって、大規模だけがうまくいくということにはならないわけです。そういう問題は、日本ではもっとシリアスに出てくるの

だろうということです。それから昨日天間先生おっしゃったんですけど、例えば80頭規模の搾乳牛でいくと、1万2-3千戸で大体今の酪農は間にあってしまうのではないかと。養鶏でも養豚でもそういう事が盛んに議論された時代があったわけです。家族的な養豚、養鶏経営がどんどん無くなっていいみたいな話をしたわけですけど、決してそういうことが良いのではないと私は思っている。ですから、昨日そういう集約的な経営と家族複合経営あるいは地域複合経営の住分けということを申し上げたわけですけど、今日、そういう考えを西部先生に補足して頂いたと思っております。

座長（藤田）：ただいままでの御発言、御提言に対しまして、フロアーの方からご質問、ご意見等ありましたら伺いたいのですが、お手をあげていただければ。

朝日田：今の議論は総論的になりまして、総論的なところでは、先生方のお話ごもっともで、私反論いたしませんし、賛成でございますが、一つ総論的なところで私たちが本当に考えなければいけないことは、これは畜産だけじゃありません、今日は畜産学会ですから学会的な立場で、学問としてどう持っていくかという立場での議論を、総論の中では取り込むべきだと思うんです。ということは、近代化ということが明治維新になって、それで畜産が戦後に定着したといいながら、僕は今こそ反省すべき時だと思う。近代化というのは、キリスト教的背景を持ったヨーロッパ、アメリカの技術であり学問に無反省に我々は従ってきたということ。まず僕が言いたいことは、そういう欧米の科学技術なり学問の考え方を日本的なものに反省すべき時、つまり日本は東洋でありますから、東洋的な哲学の背景の中で学問は伸長すべきだと。これは

畜産だけじゃありません、全てです。で、それは日本が東洋であると言いました。特に日本の場合、明治維新という輝かしいエポックがあったわけです。ところが、その前に何があったか。江戸時代です。僕は江戸時代を評価すべきだと思う。江戸時代270年という歴史があって、世界に270年の平和があったということは、これは世界の歴史の中でどの国にもないわけです。明治維新で江戸時代を徹底的に悪者扱いしたわけです。我々もそういう教育を受けました。しかし、本当はそうだろうか。そうではない。江戸時代があったからこそ明治維新の花が咲いたわけです。だから、僕は改めてきつい言葉でいうならば、新鎖国をやるべきだと思う。江戸時代の鎖国といったものは決して本当の鎖国ではなかった。ちゃんと学問の導入をどんどんやっていたわけです。そして、スクリーニングをかけて、「江戸のルネッサンス」という本が最近でましたけれど、江戸の文化を作ったわけです。しかも決して産業革命に劣らないものを作っていた、個々の事は言いませんが。そういった欧米偏重のキリスト教的背景を持った学問をもう一度反省すべき時じゃないかというのが、総論としてのコメントというか感想です。

座長（藤田）：有難うございました。昨日天間先生が御提言になりました新農政プランに対する北海道酪農自体の中での反応ということについて、少し現場的な、ただ今の朝日田先生の発言の主旨にはちょっとはずれるかもしれませんが、現場的な考え、現場でどういう反応があるかということについて、コメントを頂きたいと思います。例えば、昨日の新農政プランの中のポイントの一つとして、市場原理、競争原理の積極的な導入ということがありますが、従来の農協の立場、あらゆる階層の共存、共有、共栄的な立場を保持するという、従来の農協の

考え方とどういふふうに調和させていくんだろ
うということで、ちょっと問題が生じそうな気
もするわけです。それは例えばの話ですけど、
そのことも含めまして、農協の考え、現在どう
いふふうに考えているのかということについて
御発言を頂きたいと思います。今回の北海道畜
産学会の受賞グループの中に属しておられます
十勝農協連の西部さん、もし何かコメントがあ
ったら頂きたいと思います。

西部(十勝農協連)：昨日遅れて参りましたので、
実はそこら辺の議論の所はなんとも申し上げら
れないのですが、ただ、農協といえますか、私
たちが今、日々あたっております現場からみた、
一つの考えといえますでしょうか、例えば競争原理
の導入といったこともございますけど、これは
全体がそう考えているかどうかわかりませんが、
私個人的な考えから申し上げますと、全部100%
みんながうまくいくという方法は、残念ながら
今の所無いというふうに考えます。例えば、内
側から見た農協というのは、ある面では自分の
努力がそれほど完全ではなくても、全体がうまく
いっていればかなり良いところまでいくんだ、
という考え方が一方であるわけです、現実問題
として。

これは私たちがこれから、例えばこの先5年、
10年あるいは20年、50年を考えていったときに、
こんな姿でいったい我々の農業あるいは畜産が
進んでいけるんであろうか、という気が非常に
するわけです。つまり、それは競争と呼ぶか、
別の言葉で呼ぶかはわかりませんが、それぞれの
家族経営にせよ、法人にせよ、それぞれの経
営自体は最高の能力を発揮しなければならない
という立場におかれていると思います。ですから、
当然我々の職業に向き不向きがあるのと同じよう
に、極端な言い方ですけど、例えば農業の形にも、
ある人には向いている形がある、

あるいは別の人には向いていない形が当然有り
得ると思います。ですから、画一的な、こうい
う方向に進むべきだ、あるいは、一つの形がで
きあがって、そこにみんなが向かって進むべき
だということにはならないであろう。もう一つ
は、現場から眺めたときに、今まで進んできた
進み方どおりのままでは、この先は進めないで
あろう。つまり、もう少し、競争と言えれば表現
が悪いんですけども、切磋琢磨できるような
形の進み方をしないと、みんな共倒れになって
しまうんじゃないだろうか、というような感じ
を持っているわけでございます。

座長(藤田)：有難うございました。では、続
きましてただ今までの発言に対して、フロアー
の方から御発言頂きたいと思います。ただ今の
農協の立場、現在の立場ではおそらくあまり明
確な、まだ6月の提示から間もない時期でもあ
りますし、はっきりしたことは言えない事情も
おありになりますでしょうが、農協の立場とし
ては、多様な形の存在が望ましいというコメン
トがございました。これについて、農協はこう
あるべきだというような立場からの御発言があ
れば頂きたい。ありませんようですので、引き
つづいてまた別の方のコメントを頂きたいと思
います。

座長(米田)：あまり時間もなくなってきたわ
けですけども、道立の農業試験場、畜産試験
場では、宍戸先生から御指導あったように、技
術開発ということでは個別の技術開発を進めて
きたいきさつが非常に今まであったわけすけ
ど、御指摘のあったように、総合化、システム
化していく技術、組立がなかなかうまくいかな
かったといったことがあります。宍戸先生から
7・7・7の運動という話がでまして、7000kg、
70頭の問題を含めて、草の生産からいうと、難

しいんじゃないかということ、それから、労働生産性の面を強調されまして、イギリスとの比較なり、オランダとの比較もありましたが、低コスト牛乳の生産に向けてのいろんな技術開発を行ってきた道立の機関として、今回畜産試験場の研究部長さんが見えられておりますので、労働生産性でも結構ですし、糞尿問題、または、穴戸さんから御指摘あったようにですね、北海道の放牧の割合が減ってきているというような技術問題を含めてコメントを頂きたいと思います。労働生産性では、省力化技術なり、経営の分業化に向けてのいろいろな問題があるかと思いますが、環境保全をやっている農業試験場もございますし、飼料生産の面でも技術開発をやっているところがあると思いますので、まず最初に指名して申し訳ないんですけども、新得畜試の所部長から、どの点でも結構ですから、ご意見なりご質問なりのコメントを頂きたいと思います。宜しくお願いします。

所（新得畜試）：昨日、今日と先生方のお話をきいて、私もいろいろ考えてみても、どうお話しすれば良いのか、整理のつかない状態ですけども、実は、道としても、新農政プランについてそれなりの検討をされておるようで、私ども道立の研究機関の中でも、畜産だけでなく、全てのものについて研究としてどういうこれに対するバックアップ体制をとれるか、あるいは、どういう課題をやるべきかという論議が続いているつもりであります。非常に難しい問題が沢山含まれておりまして、なかなか整理がつかないという状況ですが、酪農の問題に限っていえば、酪農というのは御存知の通り、土、草、家畜、最後、生産物まで含まれて、非常に裾野の広い分野ですから、一つの技術を論議しても、それが穴戸先生の話にもあったように、総体としての酪農経営の中で、どういう位置づけにな

るかという問題を考えるときには、とても飼養技術とか育種技術といったものでは計り知れない問題がある、ということで、実際には、機械とか農業経営の立場の方と話を進めているような状況です。そんなことでおそらく座長から何かコメントを出せということだと思いますけれど、あまりそういう立場を考えないで、学会の場ですので、私個人的なことで受け取っていただくということで1つ2つ質問をさせていただければと思っております。

1つの問題は、やはり北海道の持てる条件、我々の持てる条件を最大限に発揮させるという意味では、やはり粗飼料生産、この自給飼料、粗飼料という言い方を止めて自給飼料という言葉にしたいと思います。粗飼料というと何か非常に質の低い飼料に受け取られるから、そういう言葉を止めた方が良いんじゃないかということの前にいわれたことがありまして。自給飼料の生産を、低コストで如何に高品質のものを作るかということが、1つ大きな問題としてあると思います。これに我々はどういう関わりを今後研究としてもっていけるか、という問題、これは特に英国の場合とか、デンマークの場合と比較して、日本の場合、まだ低位水準にあると、昨日お話を伺いました。これは私もうちちょっと中身の問題を細かく検討して論議してみないのではないかと思います。意外に北海道は、自給飼料を作って生産性を高めるということは、総論的には言ってるけれども、各論的には意外に吟味されていないんじゃないか。例えば、収量の問題一つとってみても、本当に3tということはありえないと思っているんですけど、平均的には3.5tとか言ってますけど、実際、篤農家と言われる方の所へいきますと、そんな生産性の草地はない。もっと高い生産をしているということが実際あります。それから私が若干心配しているのは、できあがった粗飼

料の質的な問題、例えばホクレンの総合研究所が分析した値を見ると、高泌乳牛では、大体64—65%ぐらいのTDNの粗飼料を作ることが必須だと言われている割には、実際の分析値を見て60%以下が非常に多い。この辺りの事をもう少し細かく検討してみなければならないということを考えている。その辺で、外国の場合とどういうふうに違うのか、もう少し具体的なことを教えて頂きたいというのが一つです。

それから、労働生産性の問題は、私もまさしくそのように考えますし、日本の農業、畜産を含めて、労働時間を短縮するということが、とかく労働的にきつい仕事、汚い仕事を省略する、なるだけ機械化するということで進んできたのであって、あまり労働生産性の問題として捉えていなかったんじゃないかという指摘というのは、私もそういう感じが致します。というのは、畜産にしても、農業にしても、家族経営の場合、労働時間というのは、労働費というのは、ある意味では費用ではあるのですけれども、実際の場合には、これは自分の、不思議な計算をして、所得というものになっているんですね。そうすると、昨日もちょっと先生が言われましたように、ある意味では少し時間をかけてもそれで少し生産性が上がれば、その時間の分はコストということにはなるんだけど、最終的には自分の懐に入ってくるもんだ、そういう考え方が長く続いていて、企業経営におけるような労働生産性の問題としては、私たち自身も、あるいは実際の生産者もそれほど強く感じていなかったんじゃないのか、そんなような気がします。その問題は、まさしく今これからの法人経営、法人経営というのは全て企業経営をさしているのではなくて、共同経営のようなものを含めてだと思いますけれど、そういう場面では、当然の事ながら、そういう所得的な考え方じゃなくて、労働時間、労働費というものを完全に費用とし

て考えるという視点が必要となってくるだろう。そういう意味では、省力化の問題はもう1回もう少し綿密な意味での省力化の問題を考えてみる必要があると思う。その発展方向の中には、我々もパーラーシステムとかフリーストールシステムという問題を当然想定はしたのですけど、昨日常間先生の話では新たにこのシステムを取り入れるとすると、かなり多大な投資をしなければならない。この投資を、実際問題として、今の生産者の段階で、どうやって実現していくのかというのは、もっと大きな問題を含んでいるということで思い悩んでいるところであります。

もう一点は私も全く総合化の、これは研究の場面でいったい総合化の研究、プロジェクト研究といったものを、どこがやるのか、どういう形でやるのかといった非常に難しい問題があると思います。けれど、やはり研究の場面では、その辺りの問題を真剣に取り組まざるを得ないだろう。そこに一つの解答を、私たちが生産現場になんらかの解答を出せるとすれば、土から始まって生産物までの間の総合的な視点での研究というか、整理をしていく、そういう作業を、今、我々研究者がある程度取り組むことの一つであろうというふうに、私も全く同感に感じております。

最後にもう一つ、非常に私ども行政の人と話して出てくる話題は、農業を、酪農を魅力あるものにする、どういうふうにすれば魅力あるものになるのだろうか、喜んで酪農をやりたいという人が増えるような、そういう技術体系というのはどういうふうに作っていくのか、それに関わるような技術を研究してほしいというような話がよく出てくるわけです。それは一つは農業経営者像の所で昨日お話ありましたが、やっぱり農業、酪農にしてもなににしても、他産業並みの労働時間で、他産業並みの所得を確

保するというのを、技術として目指せるのかどうかということ、そういう問題だと思います。非常に難しい問題で、とりとめの無い話ですけど、以上のような事を今、私個人として考えているということで終わりにさせて頂きたいと思っています。

座長 (米田) : どうも有難うございました。その他にもご意見あるかと思いますが、この辺の技術開発の問題について、会場の皆さんの中から、先生方にお答頂く前に、もう一つこの点をつけ加えていきたいということがありましたら、ご意見なりご質問なり伺っておきたいと思いますが。所部長が4点に絞られて話されましたし、粗飼料生産なり、または労働生産性なり、システム化なりということでもありますけど、その他つけ加えてご質問なりご意見なりないでしょうか。それじゃ時間の関係もありますけど、では穴戸先生からお答を頂きたいと思います。

穴戸 : 直接答えられるのは自給飼料の件ですけど、昨日ちょっと話しましたが、収量などについて、日本は全然問題無い、非常にレベルが高い、と評価されていて、むしろ、所部長も言われたように、コストというのは労働費をどういうふうに実際の懐勘定としてみるかということと計算上出てくるものとは感覚的にわかりにくいところがあるのです。ただ、コスト計算というのを厳密にやっていくとやっぱり労働費というのが出てくる。それにかかる労働費というのは、結構労働時間が長いということから、それを含めたコスト計算すると、高くなってしまいうということが強く指摘されている。今言った生産力そのものについては、特に外国に勝ってはいないんですが、ただ私が生産力の問題を覚えて言ったのは、酪総研の中でやはり10ha当

たり6tぐらいの良質な粗飼料を作っていかなとなかなか、いわゆる70円ぐらいのコストのところへもっていくのは難しいんじゃないかということがあって、その辺の事をふまえて、さて実際の北海道、しかも草地を中心とした所で、これをどう具体的に考えていくのかなということを提起した。今、所さんが言ったように、私も北海道に来た時に、統計的な3tあるいは3.5t、実際に草を見ているとどうもそういう感じはしないんだけど、どうしてか統計でみるとそう出て来る。その辺の所を当時の農試の草地部の皆さんに、どうしてそんなに低いのかと聞いたときに、統計上問題があるということが一つ、草地の更新がなかなかうまくやっていないということがもう一つあるという話であったんですけど。いずれにせよ北海道で、今、所さんが言ったように、草というものをかなり重視した畜産になっている。土地利用型の非常に典型的なもの、そうしたらやっぱり草の持っている意味というものを再確認しておいた方がいいというのは当然ですけども、もう少し小さなコストになるものならしていったら良いんじゃないだろうか、そういう意味で話をしたわけです。

それから、予想的な研究、所部長の話で道立農試の中に土から家畜の生産まで一貫したものを視野にしていく考えを期待している、それは今後ともお願いしたいと思うんですが、ただ昨日も少しいったように、これから研究所は週休2日制とかになって、非常に実証的なことを含めての研究をやりにくくなって来る。特に畜産の場合にはそういう事をやりにくくなってきたというのが実態なんで、日本国全体の労働時間を短縮していくことは結構なんですけれども、正直なところを言って畜産研究の場所としてはなかなかつらいなあというのが正直で、これはこの場にいる人はお解りかと思いますが、そう

いう事が感じられました。

水間：先ほど朝日田会長さんから東洋的な新しい学問の展開ということで未来を切り開くべきではないかというお話がありました。まさにそういう事なんです、昨日も申し上げましたように、工業の分野では非常に日本の質的水準が高いということで、江戸時代以来の日本の教育の問題ということがあったわけですね。野麦峠という明治の女工哀史がありますけれど、そこに働く女工さん達が如何に教育のレベルが高かったということをすでに皆さん御存知だと思いますが、そういう中で追いつけ追い越せ、それは工業の分野では資本の投下、あるいは工場を持ってきて技術者を連れてきてということで追いつくことができました。それが日本の工業的な成功だと思うんです。農業の分野では畜産というのは外国から導入してきたものを、全てまねるということがあったと思うんですけど、そこで本当のオリジナリティを発揮して日本の畜産、日本型畜産構築の課題の中に、教育問題とかあるいはオリジナリティのある研究をどう展開するのかということが今言われている。そういう時に、それぞれの研究者が自分の目先の事だけしか物事を判断できないようなものであってはならないということを申し上げたかったわけです。そういう意味で、朝日田先生のご指摘は難しい事ではございますけれども、日本が今大切な成功をおさめて、基礎研究の分野とか、オリジナリティのある仕事において、今日本がトップを走ってさらにその地位を高めていくためには、ここで基礎研究を通して大いにその研究を発展させなければならないということが、今学術会議などで盛んに言われている問題であるということもつけ加えておきたいと思います。

座長（西埜）：どうも有難うございました。そ

れでは時間が10分ぐらい遅れてもいいということですので、できるだけ、完全燃焼とはいきませんけれども、不完全燃焼程度の締めくくりはしなきゃいけないだろうと思います。いろいろ皆さんの意見を聞きながら、座長団の中で一番聞きたかったのは、やはり十勝農協連の西部さんの質問に関する事柄だったんですが、これは天間先生も言うておられますように、新農政プランにおける積極的育成処置を継続的にこうずるとなると、まさに生産者に対するインパクトが大きくなる。大規模経営には希望をもたらす反面、中小規模経営には失意をもたらす懸念が存在するというふうに書いてある。これに関することが西部さんから話が出たんですが、いうならば切捨てというふうになってしまう。その辺りをどう考えるか、いやそういう事態を避けるべきだ、それには技術開発をこうしなければならないというふうになってくるんですが、時間がないので、いつの機会かこの問題について討論をして一定の方向性を求めていければというふうに考えているわけです。

それでは、先ほど結論らしきものも頂いたんですが、何かまとめのようなものを朝日田会長の方から頂きたいと思います。

朝日田：御指名なんですが、私の立場は、締めくくりをするのは会長さんだと言われても、座長さんが締めくくりをされたわけですから、それで良かったと思うわけですが、せっかくですから一言申し上げたいと思います。今回の特別講演的シンポジウム、シンポジウムの特別講演、これは「北海道畜産の未来を考える」というテーマで2日間にわたって3人の講師の先生にお願いし、天間先生は今日は用事があって不在でございますが、快くお引受け頂きまして、それぞれの、水間先生は総論的、矢野先生は特に技術の問題に関して、それから天間先生は新農政

プランといったもの、それからトータルとしてこの総合討論で皆さんの意見の交換ができたということは、今までの北海道支部ではなかったと思います。そこで私の自画自賛でございますが、北海道畜産学会の発足にあたりまして、皆さん方の御協力を得て、まだまだ今座長の西埜先生もおっしゃいましたが、まだ完全燃焼とはいきませんが、しかしながら問題提起としてかなり皆さん方がそれぞれ整理をされて今後の研究方向というものを整理されたのではないかというふうに思っております。

最後ですけれども、新農政プランの話がありましたけれども、これをうけて、今後おそらく酪農近代化、肉牛の近代化計画が出てくると思います。私は前回の北海道の近代化計画に直接携わりました。というのは、北海道の農業振興審議会の畜産部長でございました。次は、私は畜産部長を降りまして副会長なんですが、次のこの畜産学会の会長の三浦さんが北海道農業振興審議会の畜産部長でございます。おそらく今日の議論などもふまえて、次の酪農、肉牛近代化計画、おそらく次回に昭和60年度発足の70年ですから平成10年までになりませんが、見直しがはいてくると思いますので、一つ我が北海道畜産学会の会長が新農政プラン、イコールとは申しませんが、酪農近代化計画のまとめの大役をはたされるということを期待いたしまして、先生方三人の御礼を込め、また座長さんにも御礼を申し上げて、私のまとめというより、御礼を申し上げて最後のご挨拶といたします。

座長（西埜）：どうも有難うございました。それでは座長の方からまとめがありまして、一つは言ったわけですけど、メインテーマで「北海道畜産の未来を考える」、未来という例えばなしでしたら終着駅が決まったわけです。昨日今日の特別講演を通じてレールが敷かれた、その

レールの上を特急を走らせるのか、鈍行を走らせるのか。そして機関車は馬鉄なのか蒸気機関車なのかあるいは近年の電気機関車なのか。そして酪農家というお客さんを乗せて未来に向けて北海道の畜産はこれからスターとしていかなきゃいけない。その時に皆さん方は北海道畜産の頭脳集団として機関部となり、そして乗せるお客さんはもう決まっているわけですから、馬鉄にするのか蒸気機関車にするのか電気機関車にするのか。これを決定するのは、本学会の会員の皆様の、北海道畜産における頭脳集団である皆様の責任であると痛感しているのでございます。これを座長団からのサマリーにしたいと思っております。先生方、大変有難うございました。

システムの構築と技術普及

十勝農協連酪農経営指導グループ 佐藤 文俊・長谷川富夫・及川 博・西部 潤
須田 孝雄・青谷 宏昭・市野 剛夫・真鍋 就人

階層も減少し全体的に規模拡大の方向に向かっ

検定情報は、酪農経営の効率化を図るために経営判断上最低限必要な情報である。本事業は検定情報を始め、生乳分析情報、飼料・土壌分析情報、繁殖情報等を出来るだけ迅速に酪農家に提供すべく、昭和60年度より構築した十勝における酪農経営情報システムであり、その概要と現況を報告する。

2. システムの概要

本システムの概要は図1の通りである。従来毎月の検定終了後、手書きで報告書を(社)北海道乳牛検定協会に送付し、手元に情報が戻るのに約1カ月要していたのが、本システムの構築によりデータの送信後2～3日で入手できるようになった。

3. 生乳生産の状況

十勝管内の生乳生産は全道の約22%（表1）と最も大きなシェアを占め、又年間1頭当たり検定乳量も上位である（表2）。特に検定乳量はそれまで全道5位であったものが、本システム導入後1位を占めている。全経産牛当たりの乳量と検定乳量との差が約1,000kgと検定農家と非検定農家との産乳成績の差が拡大している。又1戸当たりの年間出荷乳量は平成3年度で平均300トンとなり、図2の通り200トン台以下のどの

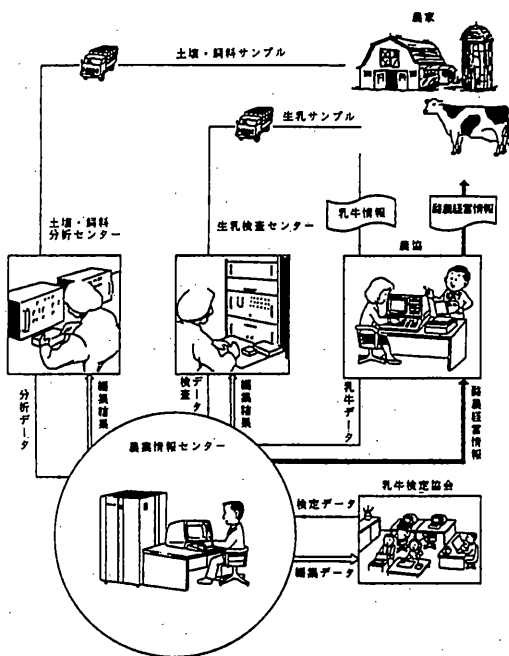


図1 酪農情報システムの概略図

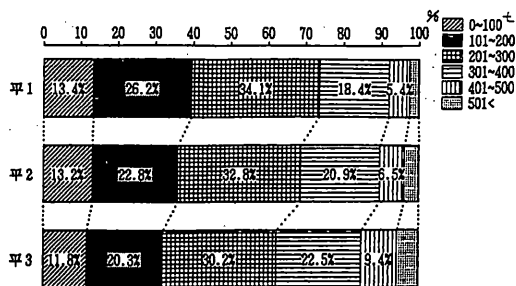


図2 年間出荷乳量規模別酪農家戸数割合の年次移数

表1 生乳生産量の推移 (単位: トン)

年度	全 国 ①	北 海 道 ②	北海道シェア ②/①%	十 勝 ③	十勝シェア ③/②%
41	3,431,250	710,589	21		
44	4,575,219	1,081,940	24		
45	4,789,216	1,205,213	25		
46	4,841,455	1,274,459	26		
47	4,938,489	1,337,380	27		
48	4,892,127	1,365,983	28		
49	4,875,581	1,406,397	29		
50	5,006,420	1,462,803	29	308,000	21
51	5,638,527	1,616,952	30	333,880	21
52	5,840,536	1,810,629	31	385,233	21
53	6,255,930	1,950,533	31	417,183	21
54	6,464,318	2,084,956	32	471,121	23
55	6,489,051	2,115,842	33	485,063	23
56	6,611,462	2,136,667	32	484,402	23
57	6,848,023	2,289,557	33	502,911	22
58	7,085,694	2,401,638	34	522,079	22
59	7,200,403	2,495,688	35	532,070	21
60	7,435,872	2,639,170	35	585,366	22
61	7,360,872	2,616,975	36	601,452	23
62	7,427,422	2,663,320	36	588,382	22
63	7,717,314	2,798,550	36	611,915	22
1	8,134,356	3,018,644	37	668,556	22
2	8,202,623	3,086,097	38	693,255	22
3	8,342,898	3,281,233	39	734,475	22

資料: 農林水産省「牛乳乳製品統計」より

表2 十勝酪農の推移

年 度	生乳生産 トン	検 定 乳 量			経産牛 1頭当 kg	飼料畑面積		飼養頭 数/戸 頭	出荷乳 量/戸 トン
		乳 量 kg	順位	(全道) kg		一戸当 ha	一頭当 ha		
57	502,911	6,051	3	5,930	5,323	20.9	0.48	43	149
58	522,079	6,337	5	6,271	5,570	21.3	0.47	46	161
59	532,070	6,370	5	6,343	5,622	21.8	0.46	48	170
60	585,366	6,991	1	6,701	6,112	22.9	0.46	50	192
61	601,452	7,148	1	6,915	6,438	23.1	0.46	51	202
62	588,382	7,237	1	7,004	6,407	23.4	0.45	52	202
63	611,915	7,536	2	7,305	6,454	21.7	0.39	56	214
1	668,556	7,765	2	7,503	6,706	22.6	0.38	60	239
2	693,255	7,771	1	7,447	6,758	24.1	0.38	64	253
3	734,475	7,942	1	7,563	6,901	24.7	0.36	69	301

表3 年度別検定規模および普及率

年 度	十 勝				全 道			
	検定農家 戸 数	検 定 牛 頭 数	検定普及率%		検定農家 戸 数	検 定 牛 頭 数	検定普及率%	
			戸数	頭数			戸数	頭数
50	590	10,541	10.4	13.7	3,312	60,886	14.2	17.4
51	670	12,380	12.5	16.1	3,469	60,920	16.0	16.9
52	869	18,231	20.8	22.2	4,070	80,004	19.2	21.2
53	1,044	25,664	26.4	29.5	4,855	108,810	24.1	27.5
54	1,430	38,098	37.3	41.3	5,995	149,475	31.2	36.6
55	1,696	47,303	46.0	49.1	6,992	187,130	37.6	44.8
56	1,964	55,739	55.6	58.3	8,004	223,841	44.8	53.3
57	1,939	57,598	57.6	61.2	8,337	238,891	48.6	55.7
58	1,975	60,532	61.2	64.8	8,399	250,840	50.4	58.3
59	1,943	62,841	62.4	66.6	8,483	265,333	52.2	60.9
60	1,977	65,821	65.2	69.0	8,335	269,413	53.1	61.1
61	1,904	62,515	64.2	67.2	8,054	256,893	52.6	59.6
62	1,826	62,489	62.9	68.3	7,838	256,940	53.0	60.1
63	1,846	68,181	64.9	72.2	8,001	289,994	55.2	64.5
1	1,832	71,422	65.6	72.0	8,024	298,989	55.3	68.6
2	1,793	74,269	65.8	72.7	7,970	313,829	58.6	68.6
3	1,728	77,208	65.5	72.9	7,828	328,905	57.6	70.3

注)「検定普及率%」は十勝については「十勝畜産統計」(十勝農協調べ)、全道については「農林水産省統計」に基づく戸数、頭数による。

ている。この事は牛肉自由化に伴いヌレ子価格を始め初妊牛価格、廃用牛価格の急落による収入の減少を補う手段と考えられる。

4. 検定規模と普及率

表3の通り検定事業開始当初は全道平均よりも低い普及率であったが、昭和52年ごろより増え、平成3年度では戸数で約66%、頭数では約73%と本事業の評価が現れている。この頭数普及率より、前述の平成3年度における検定乳量と全経産牛当たり乳量との差を考慮すると非検定農家の平均乳量は4,000kg台と推定され、1頭当たり年間乳代収入は約倍近くの差があると推定される。

5. 検定乳量の推移

年度別、月別1頭1日当たり乳量の推移をみ

ると(図3)、次の事がわかる。

- ① 毎年1頭当たり乳量は向上している。
- ② 年間の高低差が次第に少なくなっている。
- ③ 年によって前年より低下したり、同じだった事もある。

特に③については、その年の粗飼料の質と量(天候条件)の確保によるところが大である。この事は最近のように産乳レベルが向上するほど、重要になってきている。

6. 粗飼料構造の変化と分析値の推移

図4の通り昭和63年度においては、「乾草とコーンサイレージ」のパターンがまだ管内においては主流を占めていたが、年々減少し、平成4年度では30%をきり、牧草サイレージの調製が増えて来ている。この事は前述のこととも

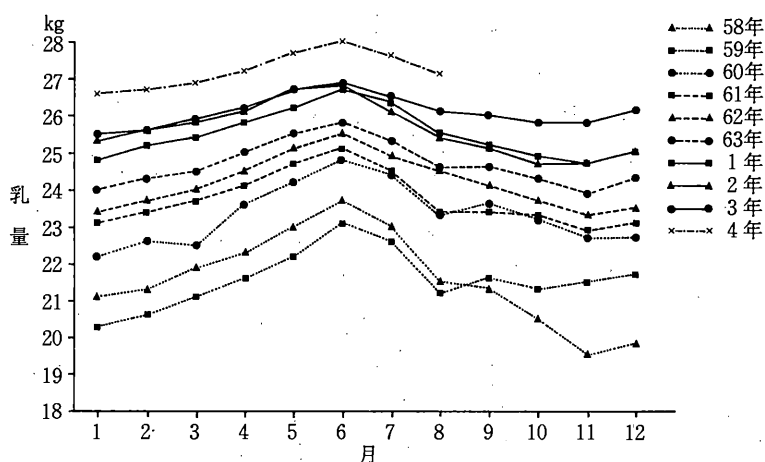


図3 検定牛1日1頭当りの乳量の推移

関連し、その確保のために、出来るだけ天候(雨天等)に左右されない、牧草サイレージへの志向の表れと考えられるが、その調整方法の主流がロールパールであることが給与上の問題も含め検討すべき課題の1つである。粗飼料分析値の推移(表4)をみる限り栄養分についての向上はみられず、又、次第に分析する農家が固定される傾向にある。飼料分析は目的ではなく、あくまでも手段であるので、分析後の飼料設計等、現地体制の強化が今後更に必要となってくる。又諸外国と比較すると(表5)、総飼料費に占める濃厚飼料費の割合と、総乳代に占める濃厚飼料費の割合は低いのにに対し、総乳代に占める総飼料費の割合が高く、特に自給飼料費の生産費が高い事がわかる。前述のこととあわせ

生産費の低減対策が望まれる。

7. 繁殖状況

一般に、「乳量レベルが高くなると、繁殖や疾病が悪くなる」といわれるが、実際には、高乳量を維持している牛群は当然ながら繁殖管理等も優れてくる(表6)。

通常、分娩間隔の目標は12-13カ月だが、12カ月で授精回数1.5回を基準にして分娩間隔が伸びる事による経済損失を推定してみると(表7, 8, 9)、空胎日数1日伸びると約1,000円となり、予想以上の損失となる。又、月別の空胎(最小)日数の分布(図5)をみると、

- ① 季節変動をし(初産・2産と3産以上とは異なる)
- ② 特に若い牛ほど大きく変動し
- ③ 全体的に最近伸びてきており、特に初産牛で顕著

であることがわかる。

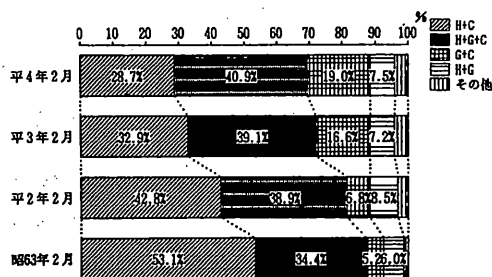


図4 十勝における飼料構造の推移

(H=乾草, C=コンサイレージ, G=牧草サイレージ)

表4 粗飼料分析値の推移(乾物中%)

種類	年度	DM	TDN	CP	ADF	Ca	P	Mg	K
乾草	63	88.3	54.7	8.4	40.9	0.28	0.26	0.11	1.94
イネ科主体	1	88.4	54.7	7.7	41.3	0.24	0.25	0.11	1.91
混播1番	2	89.2	54.9	8.1	40.1	0.29	0.26	0.12	1.97
	3	86.2	55.5	8.2	39.8	0.32	0.26	0.13	2.10
	4	87.6	55.8	7.9	40.6	0.27	0.27	0.10	2.12
牧草サイレージ	63	39.8	58.3	12.8	41.2	0.47	0.30	0.16	2.06
イネ科主体	1	41.2	58.3	11.9	42.0	0.37	0.29	0.14	2.20
混播1番	2	40.0	58.8	12.9	41.4	0.49	0.31	0.17	2.40
	3	42.0	57.6	11.6	41.9	0.56	0.30	0.18	2.62
	4	33.6	56.7	12.0	39.1	0.51	0.32	0.15	2.54
トウモロコシ	63	25.3	64.4	8.9	23.9	0.19	0.24	0.13	1.47
サイレージ	1	28.6	66.4	8.9	21.2	0.14	0.26	0.12	1.45
	2	31.5	66.5	8.4	24.9	0.16	0.27	0.12	1.32
	3	28.0	66.2	7.7	31.0	0.18	0.25	0.12	1.41

表5 経営要因別比較(検定成績より)

		十勝 (1987)	ペンシルバニア (1987)	ニューヨーク (1986)	北海道 (1987)
検定加入戸数	(戸)	1,789	4,767	4,076	7,581
検定頭数	(頭/戸)	34.5	61.2	79.9	33.9
乳量	(kg/頭, 年間)	7,237	7,530	7,537	7,004
乳脂肪率	(%)	3.68	3.63	3.6	3.69
乳蛋白質率	(%)	3.1	3.17	3.2	
乳代単価	(円/kg)	81.3	36.3	36.6	81.1
濃厚飼料単価	(円/kg)	43.2	19.1	21.3	45.0
乾草単価	(円/kg)	39	11.6		39
サイレージ単価	(円/kg)	11	4.2		11
濃厚飼料給与量	(kg/頭, 年間)	2,544	3,075	2,867	2,221
濃厚飼料費/総飼料費	(%)	40	57	57	
総飼料費/総乳代	(%)	47	38	38	
濃厚飼料費/総乳代	(%)	19	22	22	

表6 乳量階層別実績（平成3年12月末現在）

		検定成績（最近1年間）		
		6,000kg	8,000kg	10,000kg以上
平均乳量（kg）		6,600	8,511	10,590
ピーク乳量 （kg）	初産牛	23.5	27.9	32.3
	2産以上	31.3	37.3	44.0
初産分娩月齢（カ月）		29	28	27
最少空胎日数（日）		132	123	115
初回授精日数（日）		90	83	79
授精回数（回）		2.0	2.0	2.0
搾乳牛率（％）		85	85	87
乾乳日数（日）		77	70	64
SCCスコアー5以上（％）		19	14	12
E T A （円）	授精中	54,641	58,828	56,033
	初産牛	39,132	40,543	41,645
H C I （円）	初産牛	6,435	7,728	11,106
	2産以上	4,123	3,966	6,527

表7 分娩間隔延長に伴う経済損失推定のための牛群設定

経産牛頭数	40頭
平均乳量	8,000kg
平均空胎日数	114日
平均分娩間隔	13カ月
平均乾乳日数	73日
乳代	78円
廃用価格	90,000円（枝 @300×300kg）
初バラ価格	300,000円
ヌレ子価格	40,000円
平均精液価格	2,000円/ストロー
授精技術料	4,000円/回
受胎までの授精回数	1.7回
乾乳牛管理費	410円/日

表8 分娩間隔延長に伴う経済損失の推定 No. 1

① 授精に係わるもの：			
授精料金	(円)	6,000	精液代2,000+技術料4,000
受胎までの授精回数	(回)	1.7	
受胎までの授精料金	(円)	10,200	
小計	(円)	48,000	$6,000 \times (1.7-1.5) \times 40$
② 分娩損失に係わるもの：			
生まれなかった頭数	(頭)	4	$(40/12-40/13) \times 12$ カ月
平均価格	(ヌレ子, 円)	40,000	
小計	(円)	160,000	
③ 後継牛補充に伴うもの：			
必要後継牛頭数	(頭)	2	4/2
後継牛価格	(初バラ, 円)	300,000	
廃用牛価格	(円)	90,000	@300×枝重300kg
小計	(円)	420,000	$(300-90) \text{ 千円} \times 2$
④ 乾乳牛管理に係わるもの：			
乾乳日数の延長	(日)	13	(73-60)
小計	(円)	213,200	$410 \text{ 円} \times 13 \times 40 \text{ 頭}$
⑤ 乳量損失に係わるもの：			
損失乳量	(kg/頭, 年)	80	$8,000 \times 1 \%$
損失乳量	(kg/群, 年)	3,200	80×40
小計	(円)	249,600	@78×3,200

表9 分娩間隔延長に伴う経済損失の推定 No. 2

	牛群当たり	1頭当たり
①授精に係わるもの：	48,000	1,200
②分娩損失に係わるもの：	160,000	4,000
③後継牛補充に伴うもの：	420,000	10,500
④乾乳牛管理に係わるもの：	213,200	5,330
⑤乳量損失に係わるもの：	249,600	6,240
	1,090,800円	27,270円
※空胎日数1日当たり損失額	940円	$(27,270/114-85)$

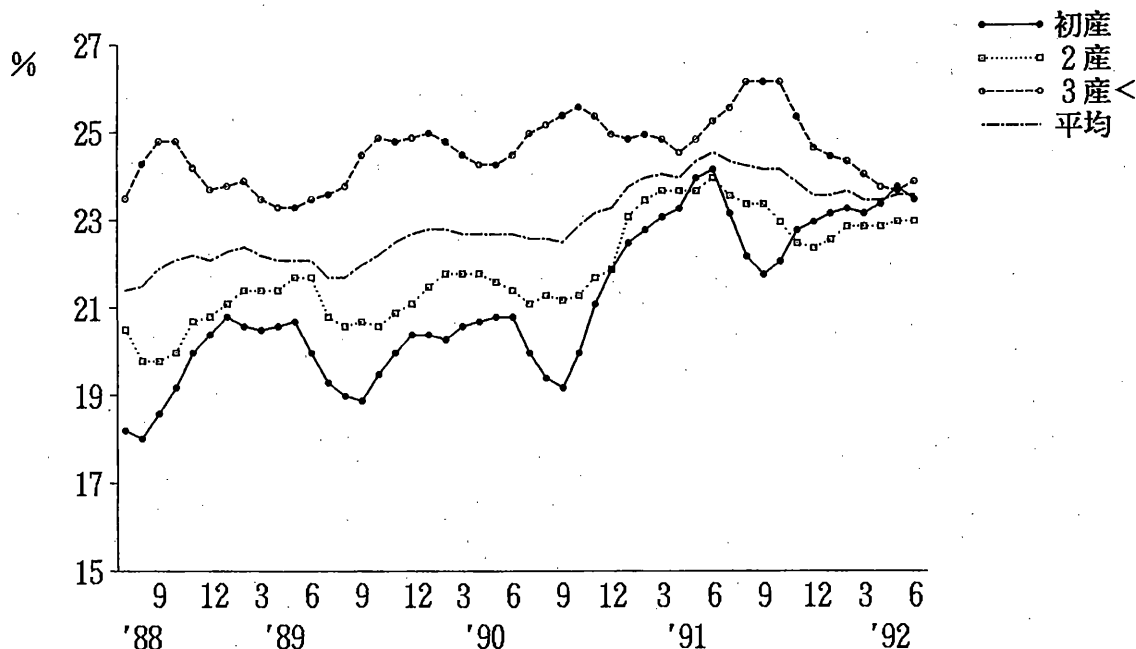


図5 産次別空胎日数150日以上割合の推移

8. 乳 質

乳代収入が酪農経営の主体である以上、最終産物の生乳への関心とチェックが最も重要である。特にこれまで生乳が毎日通るミルカーへの関心と「評価」の不十分さからおざなりになっていた。これに対し、数年前よりミルカーのシステム点検と、搾乳中の点検手法の確立に努め現在実施している。システム点検は、非搾乳時で器具を用いて点検し、調圧器を始め、全体のシステムが搾乳のために正しく稼働しているか否かを評価するものである（表10）。又、搾乳中にも点検し、搾乳方法全般とクロー内圧の変動等もチェックし、場合によってはバルクのスクリニング検査（乳房炎原因菌の定性、定量）、分房ごとの細菌検査等を通し、総合的に乳房炎の原因を把握し、生産者と共に対策を検討する。しかしながら、我が国には乳房炎に関する総合的な研究組織がなく、一刻も早くその確立が望

まれる。

体細胞数増加による最も大きな損失は乳量の損失であるが、表11、12でもわかるように依然として、高体細胞数、潜在性乳房炎と考えられる牛がおり、根本的な乳房炎防除対策はまだ不十分といえる。

[illegible]

真空ポンプ 型式			ユニット数 ()
調圧器 銘柄 ()	サーボ・パネ・オモリ× 個	自動離脱 ある・ない	
パイプライン付属バケット ない・横取り・独立	条件等 一致	バルセーター 一致・不一致	クロウ 一致・不一致

真空ポンプ能力

ℓ / 分

配管抵抗・エア漏れによる損失

ℓ / 分 300 ℓ / 分以上 : 調査必要

ユニットでの消費量 1ユニット当りの消費量

ℓ / 分 ⇒

実際に搾乳に使える量 1ユニット当り

ℓ / 分 ⇒

ℓ / 分

140 ℓ / 分以上

ユニット脱落時消費量

ℓ / 分

ユニット脱落時の残りの量

ℓ / 分

真 空 圧	
牛 乳 配 管 (実測)	cmHg(kpa)
(表示)	cmHg(kpa)
バルセーター配管 (実測)	cmHg(kpa)
(表示)	cmHg(kpa)

表11 月別個乳（農家毎バルク乳）体細胞数の推移（ $<300 \times 10^3/\text{ml}$ の割合）

（％）

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
84								38.1	42.7	51.0	52.6	49.1	46.7±6.1
85	48.3	49.0	46.5	46.9	44.8	52.2	51.4	48.0	44.5	52.7	60.4	59.8	50.4±5.3
86	55.1	57.3	53.6	59.0	60.0	61.4	56.8	49.7	48.3	57.7	57.9	62.6	56.6±4.3
87	64.1	63.0	67.6	68.4	66.2	65.0	64.0	57.7	60.3	66.1	69.1	72.7	65.4±4.0
88	73.3	75.2	73.3	73.6	73.2	72.4	73.5	71.9	70.0	76.1	77.3	76.4	73.9±2.1
89	76.9	79.3	82.6	81.7	83.9	84.7	82.6	74.0	75.6	80.6	82.0	83.9	80.7±3.5
90	83.8	83.9	83.6	84.2	82.3	81.4	78.0	73.1	72.5	77.4	81.3	79.6	80.1±4.1
91	81.7	82.4	81.6	82.8	81.9	79.0	78.3	76.5	77.5	82.0	83.1	84.9	81.0±2.5
92	83.3	85.2	85.4	82.5	85.0	82.2	79.7	75.9					

表12 月別個体乳体細胞数の推移（ $<300 \times 10^3/\text{ml}$ の割合）

（％）

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
82								71.4	73.9	70.9	72.5	73.1	72.4±1.2
83	74.0	72.6	73.8	70.1	74.5	71.9	74.6	73.1	77.5	76.2	73.0	74.0	73.8±1.9
84	77.5	77.3	76.6	76.7	79.3	76.5	72.5	71.7	74.3	74.6	75.6	74.3	75.6±2.2
85	71.9	73.6	74.3	74.9	74.0	76.2	77.0	76.4	73.8	77.0	79.5	78.4	75.5±2.3
86	76.3	78.2	75.8	77.0	79.3	78.9	77.9	76.3	76.3	76.2	76.1	76.9	77.1±1.2
87	79.2	78.4	80.3	80.8	80.7	80.6	80.7	78.5	78.0	79.5	80.2	81.9	79.9±1.2
88	82.7	83.1	82.7	82.7	83.0	82.6	82.6	82.5	81.2	81.4	81.1	82.1	82.3±0.7
89	82.9	83.1	84.1	84.0	84.8	85.0	84.5	83.1	82.1	83.1	83.8	84.7	83.8±0.9
90	84.6	85.0	85.0	85.1	84.4	84.3	83.0	81.6	80.9	81.3	83.0	82.8	83.4±1.5
91	83.7	83.9	83.9	84.1	84.3	83.8	82.6	82.2	82.2	83.2	83.3	84.3	83.5±0.8
92	84.1	84.5	84.2	84.1	85.0	83.4	83.5	82.2					

9. 最後に

以上の通り、酪農経営情報システムを中心とした取組状況について報告してきたが、今後は経営相談も含めた、総合的な酪農家にたいするコンサルタント体制の確立が望まれる。又、経営の規模拡大と効率化に対応するために、飼料生産、育成牛管理、施設対策、糞尿対策等地域内・外でのシステム化対策が望まれ、今後より一層皆様のご支援を望むものである。

日本畜産学会北海道支部40年の歩み

(昭和26年11月～平成4年3月)

年	講 演 会	会紙発行	会 則 組 織	そ の 他
昭和26			北海道支部創立総会 (26.11.19) 於北大農学部 北海道支部細則制定 支部長 北大 三田村健太郎 副支部長 帯畜大 島倉享次郎 顧問 北大学長 島 善鄰 帯畜大学長 宮脇 富 北大名誉教授 高松正信 北農試場長 柄内吉彦 札幌農林学会会長中島広吉 常任幹事 庶務 広瀬可恒 会計 先本勇吉 会費 100円 正会員 151名	
昭和27	第1回春季講演会 (27.6.21) 於北農試畜産部 一般講演 1会場25題 特別講演 帯畜大教授 島倉享太郎 「乳牛種牡検定の組織について」 第2回秋季講演会 (27.12.5) 於北大農学部 一般講演 1会場17題 特別講演 北海道ホルスタイン 協会 副会長 三沢正男 「欧米の畜産を視察して」		会員名簿発行 (27.11) 昭和27年度日本畜産学会札幌大 会準備委員会より協賛余剰金 59,545円の寄附があった。 (27.10.31) 27.9.25に逝去された北大名誉 教授橋本左五郎博士の追善寄付 金30,000円が寄せられた。 (27.12.6)	昭和27年度日本畜産学会秋季 大会 (27.9.8～9) 於北大農学部 1会場 75題 特別講演九大教授 丹下正治 「畜産学特に家畜繁殖学近年 の進歩」 エクスカージョン (27.9.10) 苫小牧における北海道ホルス タイン共進会一支部湖
昭和28	第3回春季講演会 (28.7.25) 於帯広畜産大学 一般講演 1会場35題 特別講演帯畜大学長 宮脇 富 「欧米の酪農事情」 第4回秋季講演会 (28.12.5) 於北大農学部 一般講演 1会場23題 特別講演 道立種羊場長 吉田 稔 「豪州の畜産を視察して」			
昭和29	第5回春季講演会 (29.6.19) 於道立種羊場 一般講演 1会場26題 特別講演 北大理教授 牧野佐二郎 「家畜の品種と染色体」 北大農助教授 林 文平 「一牧舎の追憶」 第6回秋季講演会 (29.11.27) 於北大農学部 一般講演 1会場32題		会員名簿発行 (29.11) 正会員 194名	日本畜産学会創立30周年記念 講演会 (29.4.5) 於虎門共済会館 講師 名誉会員 岩住良治 井口賢三 増井 清の3氏

昭和30	特別講演 農林省新冠種畜牧場 長 牧野敏夫 「最近の米国酪農事情を視察して」 第7回春季講演会 (30.6.4) 於農林省新冠種畜牧場 一般講演 1会場26題 場内見学 第8回秋季講演会 (39.11.26) 於北大農学部 一般講演 1会場24題		会員名簿発行 (30.11) 正会員 220名 支部細則一部変更 評議員制をしく。 会費 200円	会員 大原久友氏 第1回農林資源調査所賞受賞 業績題目 「北海道産笹類の家畜栄養学的研究」
昭和31	第9回春季講演会 (31.6.18) 於道立新得種畜場 一般講演 1会場30題 特別講演 雪印乳業 永江純孝 「欧州の酪農事情について」 第10回秋季講演会 (31.12.1) 於北大農学部 一般講演 1会場26題		支部細則一部変更 役員の任期を2年とし重任を防 げない項を加える。 新規に会費未納者の除名の項を 加える。 会員名簿発行 会員数 236名	
昭和32	第11回春季講演会 (32.7.2) 於道立農試根室支場 一般講演 1会場39題 見学 (7.3) パイロットファーム 第12回秋季講演会 (32.11.30) 於北大農学部 一般講演 1会場42題 特別講演 道立種畜場長 塚本不二雄		常任幹事 庶務 堤 義雄 鈴木省三 会計 安井 勉 片山耕司	
昭和33	第13回春季講演会 (33.6.28) 於帯広畜産大学 一般講演 1会場22題 第14回秋季講演会 (33.11.29) 於北大農学部 一般講演 1会場38題 特別講演 道農業改良課 厚海忠夫 「スイスの農業」	北海道支 部会報第 1号 (33.11)	役員改選 副支部長 帯広畜産大教授 中松喬三郎 支部細則変更 支部の構成員に新たに名誉会員 と賛助会員を加える。 名誉会員に里 正義氏, 井口賢 三氏, 高松正信氏, 宮脇 富氏, 小華和忠士氏, 黒沢亮助氏, 板 垣信之氏, 赤城五十羽氏の8氏 を推挙 賛助会費 1口千円 翌年から春季講演会を原則とし て行なわないことを定める。	名誉会員 井口賢三氏逝去 (33.12.7)
昭和34	第15回支部大会 (34.9.26) 於北大農学部 一般講演 1会場36題	北海道支 部会報第 2号 (34.9)	常任幹事 庶務 堤 義雄 会計 安井 勉 賛助会員 24団体	日本畜産学会副会長に三田村 健太郎氏就任 (34~37年)
昭和35	第16回支部大会 (35.11) 於北大農学部 一般講演 1会場29題	北海道支 部会報第 3号	役員改選 支部長 北大教授 橋本吉雄 副支部長 帯広畜大教授	

	特別講演 北大 広瀬可恒 「米国における家畜飼養研究の 動向と飼料事情」	(35.9)	大原久友 大杉次男 渡植貞一郎 深沢利行 斉藤善一	
昭和36	第17回支部大会 (36.10.14~15) 於帯広畜大 一般講演 1 会場47題 特別講演 北大教授 先本勇吉 「オーストリア雑見」 見学 農林省十勝種畜牧場 (10.15)	北海道支 部会報第 4 号 (36.9)		名誉会員 里 正義氏逝去 (36.1.28)
昭和37	第18回支部大会 (37.10.2) 於道立滝川畜試 一般講演 1 会場49題 特別講演 道畜産課長 木田三 郎 「カナダの畜産」	北海道支 部会報第 5 号 (37.9)	名誉会員に三田村健太郎氏, 中 松衛三郎氏を推挙 支部細則変更 支部長, 副支部長の重任は 1 回 限りと定める。 常任幹事 庶務 堤 義雄 岡田育穂 有馬俊六郎 三河勝彦 会計	
昭和38	第19回支部大会 (38.9.8~9) 於道立農試宗谷支場 一般講演 2 会場55題 特別講演 北大 上山英一 「ハワイの農業」 特別講演 北大 安井 勉 「アメリカ留学談」	北海道支 部会報第 6 号 (38.8) 会員名簿 添付	会員数 名誉会員 8名 正 会 員 237名 賛助会員 21団体	
昭和39	第20回支部大会 (39.9.7~8) 於中標津町公民館 一般講演 2 会場57題 見学 中標津町営牧場 別海パイロットファーム	北海道支 部会報第 7 号 (39.8)	役員改選 (自40年度) 支部長 帯畜大 大原久友 副支部長 北大 広瀬可恒 名誉会員に高畑倉彦氏推挙 常任幹事 庶務 上山英一 大久保正彦 安井 勉 高橋興成 会計	森永奉仕会賞受賞 有馬俊六郎氏 「牛乳のカゼインに関する研 究」
昭和40	第21回支部大会 (40.9.4) 於酪農学園大学 一般講演 2 会場50題 特別講演 名誉会員 高松正信	北海道支 部会報第 8 号 (40.8)	会員数 名誉会員 9名 正 会 員 283名 賛助会員 19団体	
昭和41	第22回支部大会 (41.9.6) 於道立新得畜試 3 会場一般講演61題	北海道支 部会報第 9 号 (41.8)	常任幹事 庶務 大杉次男 塩谷憲司 会計 深沢利行 森田潤一郎	森永奉仕会賞受賞遊佐孝五氏 「牛乳, 乳製品の安定性に關 する研究」
昭和42	第23回支部大会 (42.10.14) 於北農試 一般講演 2 会場43題	北海道支 部会報第 10号 (42.9)	会員数 名誉会員 9名 正 会 員 317名 賛助会員 19団体	名誉会員 小華和忠士氏逝去(42.1.23) 日本畜産学会賞受賞 堤 義雄氏 「雌家兎の性殖機構に関する 研究」

昭和43	第24回支部大会 (43.12.7) 於北大農学部 一般講演 2 会場33題 特別講演 帯広畜産大教授 鈴木省三 「英国流ーレディングの酪農研 究所で見たことなど」 道畜産課 和田 晴 「アメリカの畜産事情を視察し て」	北海道支 部会報第 11号 (43.11)	役員改選 (自44年度) 支部長 北大 広瀬可恒 副支部長 帯広畜大 三須幹男 常任幹事 庶務 朝日田康司 大久保正彦 会計 堤 義雄 清水 弘	名誉会員 宮脇 富氏逝去 (43.5.29) 日本畜産学会第55回大会帯広 畜大で開催 (43.8.31~9.1) 同大会において三田村健太郎, レオポルド・クリューガー, 沢潤一の3氏に学会長および 北海道支部長の連名で感謝状 並びに記念品を贈呈
昭和44	第25回支部大会 (44.7.11) 於滝川畜試 シンポジウム開催 「自立酪農経営における酪農の 規模」 「肉牛振興の諸問題」 特別講演 北大教授 八戸芳夫 「家畜改良の理念」	北海道支 部会報第 12号 (44.7)	名誉会員に塚本不二雄氏を推挙	
昭和45	第26回支部大会 (45.9.1) 於道立新得畜試 一般講演 2 会場37題	北海道支 部会報第 13号 (45.8)	常任幹事 庶務 大杉次男 近藤敬治 会計 上山英一 小竹森訓夫 支部細則変更 正会員会費 400円 賛助会員会費 1口 2,000円	
昭和46	第27回支部大会 (46.9.10~11) 於浜頓別町福祉センター 一般講演 2 会場45題 特別講演 道宗谷支庁経済部長 和田 晴 「天北の農業」 見学 浜頓別オホーツク畜産セ ンター 猿払村浅茅野酪農団地	北海道支 部会報第 14号 (46.8)	名誉会員に瀧重海氏を推挙 会員数 名誉会員 10名 正会員 354名 賛助会員 20団体	日本畜産学会副会長に広瀬可 恒氏就任 (46~47年)
昭和47	第28回支部大会 (47.9.8~9) 於帯広畜大 一般講演 2 会場47題 特別講演 北海道畜産会 速藤清司 「最近のアメリカの畜産事情」 帯広畜大教授 西村正一 「我が国の牛乳需給に関する諸 問題」	北海道支 部会報第 15号 (47.8)	支部細則変更 正会員会費 600円 賛助会員会費 1口 3,000円 役員改選 (自48年度) 支部長 帯広畜大 三須幹男 副支部長 北大 先本勇吉 常任幹事 庶務 関根純二郎 会計 竹之内一昭	
昭和48	第29回支部大会 (48.12.10) 於北海道農業試験場 一般講演 1 会場25題	北海道支 部会報第 16号 (48.12)	会員数 名誉会員 9名 正会員 371名 賛助会員 18団体	名誉会員黒沢亮助氏逝去 (48.12.14) 日本農学賞受賞 広瀬可恒氏 「反芻家畜の消化生理に關す る基礎的研究並びに乳牛飼養 におけるその応用」

昭和49	第30回支部大会 (49.8.27) 於酪農学園大学 一般講演 2会場31題 シンポジウム 「酪農家における乳牛の改良はどうあるべきか」 話題提供者 土田武男 (新冠種畜牧場長) 町村末吉 (町村農場主) 光本孝次 (帯広畜大教授)	北海道支部会報第17号 (49.8)	常任幹事 庶務 三河勝彦 会計 清水 弘	名誉会員逝去 高松正信氏 (49. 3.25) 中松喬三郎氏 (49. 5.13) 高畑倉彦氏 (49.11.20)
昭和50	第31回支部大会 (50.10.7~8) 於中標津町公民会館 一般講演 2会場39題 特別講演 農用地開発公団 根室事業所長 小島 智 「新酪農村建設計画について」 見学 新酪農村事業計画地域 北海道畜産振興公社 標津フイードロット	北海道支部会報第18号 (50.10)	役員改選 (自50年度) 支部長 北大 先本勇吉 副支部長 帯広畜大 橋爪徳三 会員数 名誉会員 6名 正 会 員 368名 賛助会員 19団体	名誉会員逝去 瀧名重海氏 (50.11.26)
昭和51	第32回支部大会 (51.9.17~18) 於新得町公民館 (道立新得畜試 開場百年記念事業の一環とし て) 一般講演 2会場52題 特別講演 北大 広瀬可恒 「北海道酪農百年の歩み」 見学 新得畜試 畜産機械実験展示会	北海道支部会報第19号 (51.9)	支部細則変更 正会員会費 1,000円 賛助会員会費 1口 5,000円 名誉会員に大原久友氏、高松三 守氏を推挙 常任幹事 庶務 仁木良哉 会計 上田純治	
昭和52	第33回支部大会 (52.10.5) 於滝川市文化センター 一般講演 2会場30題 特別講演 北大獣医学部教授 波岡茂郎 「SPF豚の畜産への応用」	北海道支部会報第20号 (52.10)	役員改選 (自52年度) 支部長 北大 先本勇吉 副支部長 酪農大 遊佐孝五 支部細則変更 支部の収入の条 項に支部に対する寄付金の項目 を加える。 日本畜産学会第67回大会実行委 員会より協賛余剰金1,370,571 円の寄付があった。(52.12.13)	日本畜産学会副会長に先本勇 吉氏就任 (52~53年) 日本畜産学会第67回大会を北 大農学部にて開催 (52.9.1~2) 大会委員長 先本勇吉氏
昭和53	第34回支部大会 (53.9.20) 於北大農学部 一般講演 2会場40題 特別講演 北大教授 八戸芳夫 「東南アジア特にタイ国の畜産」	北海道支部会報第21号 (53.9)	会員数 名誉会員 7名 正 会 員 385名 賛助会員 19団体 常任幹事 庶務 高橋興成 会計 小栗紀彦	
昭和54	第35回支部大会 (54.9.12~13) 於浜頓別町福祉センター 一般講演 2会場40題 特別講演 北農試畜産課長 大森昭一朗 「栄養生理と家畜飼養ー最近の 動向ー」	北海道支部会報第22号 (54.9) 北海道支部会報第22巻2号 (55.7) 総説7編	役員改選 (54,55年度) 支部長 酪農大 遊佐孝五 副支部長 北大 八戸芳夫 支部細則改正 第1条 場合により事務所を北 大以外の場所へ移すこ とができるよう改正 支部表彰規定の制定 支部賞を設け、特別会計利見 込をあてる	名誉会員逝去 塚本不二雄氏 (54.8.7) 板垣信之氏 (55.3.26)

			名誉会員に広瀬可恒氏、先本勇吉氏を推挙 会員数 名誉会員 7名 正 会 員 365名 賛助会員 21団体	
昭和55	第36回支部大会 (55.9.20) 於帯広畜産大学 一般講演 2会場49題 受賞講演 新得畜試研究課題研究推進班 新酪農村担当指導グループ	北海道支部会報第23巻第1号 (55.9) 講演要旨等 北海道支部会報第23巻第2号 (56.3) 総説7編	支部旅費規定制定 会員数 名誉会員 7名 正 会 員 395名 賛助会員 44団体	
昭和56	30周年 (第37回) 支部大会 (59.9.3~4) 於北海道大学 30周年記念式典 特別講演帯広畜産大 鈴木省三 北大農 朝日田康司 シンポジウム 「酪農危機に対する技術面からの対応を探る」 一般講演 2会場47題 受賞講演 前北農試 今泉英太郎 滝川畜試家禽育種グループ	北海道支部会報第24巻第1号 (56.9) 講演要旨等 北海道支部会報第24巻第2号 (57.3) 総説3編 資料1編	役員改選 (56,57年度) 支部長 北大 八戸芳夫 副支部長 帯広畜大 鈴木省三 支部細則改正 正会員会費 2,000円 功労者表彰 三田村健太郎氏 名誉会員に三須幹男氏推挙 会員数 名誉会員 7名 正 会 員 412名 賛助会員 43団体	名誉会員逝去 三須幹男氏 (57.1.11)
昭和57	第38回支部大会 (57.9.9) 於北海道農業試験場 一般講演 2会場44題 特別講演 北大農 有馬俊六郎 「最近の乳質をめぐる諸問題」	北海道支部会報第25巻第1号 (57.8) 講演要旨等 北海道支部会報第25巻第2号 (58.3) 総説4編	支部表彰規定申し合わせ事項改正 推薦期日を3月末日までとする 会員数 名誉会員 7名 正 会 員 441名 賛助会員 45団体 定期講読者 8名	
昭和58	第39回支部大会 (58.10.7) 於酪農学園大学 一般講演 2会場47題 特別講演 北農試 吉田武彦 「食糧問題と北海道畜産への期待」 受賞講演 元道酪検生乳検査技術研究グループ	北海道支部会報第26巻第1号 (58.9) 講演要旨等 北海道支部会報第26巻第2号 (59.3) 総説4編	役員改選 (58,59年度) 支部長 帯広畜大 鈴木省三 副支部長 北大 安井 勉 会員数 名誉会員 7名 正 会 員 441名 賛助会員 45団体 定期講読者 13名	第5回世界畜産学会議 (WCAP) 8.14~19東京で開催、道支部から75名参加、会議終了後北海道ツアーに外国人研究者25名参加

昭和59	第40回支部大会(59.10.5~6) 於中標津町公民館 一般講演 2会場36題 特別講演根室生産連 高山達郎 「根室酪農の現況と今後の方向」 受賞講演 滝川農試 和泉康史 エクスカーショ 根釧農試 酪農家	北海道支 部会報第 27巻第1 号(59.9) 講演要旨 等 北海道支 部会報第 27巻第2 号(60.3) 総説3編	会員数 名 誉 会 員 7名 正 会 員 428名 賛 助 会 員 45団体 定期講読者 14名	
昭和60	第41回支部大会(60.9.27) 於新得町公民館 一般講演 2会場47題 受賞講演新得畜試 曾根章夫他 特別講演十勝農協連 西部 潤 「十勝地域における酪農情報シ ステムの概要」	北海道支 部会報第 28巻第1 号(60.9) 講演要旨 等 北海道支 部会報第 28巻第2 号(61.3) 総説3編	役員改選(60,61年度) 支部長 北大 安井 勉 副支部長 帯広畜大 小野 斉 会員数 名 誉 会 員 7名 正 会 員 410名 賛 助 会 員 44団体 定期講読者 18名	
昭和61	第42回支部大会(61.10.3) 於滝川市文化センター 一般講演 2会場43題 特別講演 北農試 穴戸弘明 「飼養環境と家畜の生産性」	北海道支 部会報第 29巻第1 号(61.9) 講演要旨 等 北海道支 部会報第 29巻第2 号(62.3) 総説4編	名誉会員に八戸芳夫氏推挙 会員数 名 誉 会 員 7名 正 会 員 427名 賛 助 会 員 41団体 定期講読者 21名	名誉会員三田村健太郎氏逝去 (62.3.2)
昭和62	第43回支部大会(62.9.4) 於浜頓別町福祉センター 一般講演 2会場43題 受賞者講演 滝川畜試めん羊研究グループ 特別講演 宗谷共済 米山広次 「宗谷酪農の現況」	北海道支 部会報第 30巻第1 号(62.8) 講演要旨 等 北海道支 部会報第 30巻第2 号(63.3) 総説3編	役員改選(62,63年度) 支部長 帯広畜大 小野 斉 副支部長 北大 朝日田康司 名誉会員に遊佐孝五氏推挙 事務局移動 北大から帯広畜大 へ移動 会員数 名 誉 会 員 7名 正 会 員 416名 賛 助 会 員 41団体 定期講読者 23名	
昭和63	第44回支部大会(63.9.30) 於帯広畜産大学 一般講演 2会場42題 受賞者講演 新得畜試乳牛飼養技術研究グ ループ 特別講演 十勝種牧 三島和洋 「牛肉生産におけるF ₁ およびF ₁ クロスの活用について」	北海道支 部会報第 31巻第1 号(63.9) 講演要旨 等 北海道支 部会報第 31巻第2	会員数 名 誉 会 員 7名 正 会 員 401名 賛 助 会 員 41団体 定期講読者 23名	

		号(64.3) 総説3編		
平成元	第45回支部大会(元.11.10) 於北海道農業試験場 一般講演2会場36題 受賞者講演 滝川畜試豚飼養環境改善研究 グループ 特別講演 北農試 滝川明広 「低・未利用資源の飼料化」	北海道支 部会報第 32巻第1 号 (元.10) 講演要旨 等 北海道支 部会報第 32巻第2 号(2.3) 総説3編	役員改選(元,2年度) 支部長 北大 朝日田康司 副支部長 帯広畜大 三浦弘之 会員数 名誉会員 7名 正会員 418名 賛助会員 40団体 定期講読者 18名	日本畜産学会第82回大会酪農 学園大学で開催(元.8.24～ 25) 日本農学賞受賞 安井 勉氏 「食肉の加工特性に関する蛋 白質化学的研究」
平成 2	第46回支部大会(2.9.21) 於江別市おおいホール 一般講演2会場40題 シンポジウム 「粗飼料主体の反芻家畜生産」	北海道支 部会報第 33巻第1 号(2.8) 講演要旨 等 北海道支 部会報第 33巻第2 号(3.3) 総説3編	支部のあり方検討 支部のあり方検討小委員会を 設置。検討を進め、北海道畜 産学会へ改定する案をまとめ 会員に提示した。 会員数 名誉会員 7名 正会員 402名 賛助会員 38団体 定期講読者 19名	日本畜産学会賞受賞 岡本全 弘氏 「反芻家畜における粗飼料の 物理的消化に関する研究」
平成 3	第47回支部大会(3.9.5～6) 於中標津町トーヨーグランドホ テル 開会集会 一般講演1会場44題 受賞講演 北農試 竹下潔 閉会集会(座長報告) エクスカーショ	北海道支 部会報第 34巻第1 号(3.8) 講演要旨 等 北海道支 部会報第 34巻第2 号(4.3) 総説・研 究紹介2 編 第47回大 会座長報 告	支部のあり方改定を決定 来年度より日本畜産学会北海 道支部の名称を北海道畜産学 会に変更することを決定し、 それにとまう会則制定、会 員および財政等の引継ぎを決 めた。なお旧日本畜産学会北 海道支部は形式上存続させる。 役員改選(3,4年度、組織変更後 も継続) 支部長 北大 朝日田康司 副支部長 帯広畜大 三浦弘之 名誉会員に鈴木省三氏推挙 会員数 名誉会員 8名 正会員 401名 賛助会員 38団体 定期講読者 19名	

(注：昭和26～53年度は日畜道支部会報第22号、広瀬可恒現名誉会員による年表を用いた)

日本畜産学会各支部等の会報紹介

この1年間に寄贈された日本畜産学会東北、関東、北陸、関西支部および東海畜産学会、西日本畜産学会の会報内容(目次)を以下に紹介する。

○日本畜産学会東北支部

日本畜産学会東北支部会報 Vol.42 No.1 (1992. 6)

論説

エントロピー代謝——栄養生理の新しい視点 堀口 雅昭

寄稿

国際協力の前線から 正木 淳二

日本畜産学会東北支部会報 Vol.42 No.2 (1992. 6)

第15回日本畜産学会東北支部賞受賞講演要旨

岩手県における畜産の試験研究・教育・経営技術指導

村田亀松(社)岩手畜産会 総括畜産コンサルタント)

秋田県における畜産行政並びに試験研究の推進

斎藤貞蔵(前秋田県畜産試験場長)

第42回日本畜産学会東北支部大会一般講演

1. 青色卵殻遺伝子(O)を利用した特殊卵生産鶏の開発

○西藤克己・吉田晶二* (青森畜試五戸支場, *前同左)

2. 母牛の体側定値とそれら産子の発育成績との遺伝学的関連性

○口田圭吾・千葉和義・山岸敏宏・菅原隆* (東北大農, *宮城県畜連)

3. 卵丘細胞との共培養における気相中のCO₂濃度あるいはβ-メルカプトエタノールの添加がウシ体外成熟・体外受精卵の胚盤胞への発育に及ぼす影響

○下司雅也・坂口実・関野美晴・鈴木修* (東北農試, *草地試)

4. 日本シカにおけるプロスタグランジンF2 α による発情誘起の試み

○銭曉喬・青島義明・袋光成・佐々田比呂志・菅原七郎・武田武雄*・池田昭七*・鹿股幸喜** (東北大農, *宮城県農短大, **八木山動物園)

5. PCR法による豚のSRY領域検出の試み……

○斉藤英文・戸津川清・萱場猛夫(山形農大)

6. ウシ体外成熟・体外受精由来胚盤胞の凍結保存, とくに冷却速度と液体窒素への浸漬温度について

福田芳詔・○江成直道・佐藤正之・庄司進(北里大獣畜)

7. FSH-SとFSH-Rによる黒毛和種の過剰排卵処理成績……

○今田匡彦・武田文雄・叶内恒雄・石黒明裕・野川真* (山形畜試, *置賜家保)

8. 鶏精子のストロー凍結法における希釈液の検討
○佐々木専悦・榊田博司* (秋田県畜試, *農水省畜試)
9. めん羊の血漿成分および三大栄養素の酸化に及ぼす寒冷暴露の影響
○佐野宏明*・中村成充・高橋秀之**・寺島福秋 (北里大獣医畜産, *現岩手農大, **家畜試)
10. サイレージの繊維レベルと採食量及び血液成分の関係
○花坂昭吾・松本光人・佐藤博 (東北農試)
11. 肥育牛の血漿酢酸・ケトン体濃度と栄養管理への活用……
○佐藤博・松本光人・渡辺彰 (東北農試)
12. 飼料添加抗菌剤に対する *Streptococcus bovis* の抵抗性獲得と消失に関する研究
○安正済・川島康永・稲元民夫・中井裕・扇元敬司 (東北大農)
13. 去勢肥育牛の筋肉中脂質蓄積に及ぼす栄養水準の影響
善林明治 (京大農・付属牧場)
14. 系統間交雑肉豚の枝肉構成, その蓄積量に及ぼす蛋白質摂取量の効果(1)肥育前期
○吉田力・佐藤直人 (岩手畜試)
15. 肥育牛に対するアルカリ性電解カルシウム水給与が肉質へ与える影響
II. 黒毛和種肥育末期における検討
瀧本昌彦*・○高木孝・岩本周二**・西野勝男・須山亨三*** (家畜改良センター奥羽牧場, *農林水産技術会議事務局バイオテクノロジー課, **家畜改良センター熊本牧場阿蘇支場, ***東北大農)
16. 繋ぎ飼い畜舎における高能力牛の行動の乳量, 乳期, および産次による違い
○長谷川信美・集治善弘*・的場和弘**・菅原和夫 (東北大農, *岩手畜試, **東北農試)
17. 三元交雑豚LWD, LWB, LWMの発育・産肉能力の比較
○鈴木啓一・阿部博行・西清志 (宮城県畜試)
18. 系統豚“ミヤギノ”の胸最長筋の筋線維及び筋束の発達について
○清水隆弘・小合賢司・鈴木惇・鈴木啓一* (東北大農, *宮城県畜試)
19. 異なる水稻ホールクロップサイレージと濃厚飼料の給与比における尿素添加による飼料価値の改善効果
○高橋敏能・堀口健一・萱場猛夫 (山形大農)
20. 養豚経営におけるりんご粕, うどん粕, サイレージの有効利用に関する研究 飼料の理化学性と摂取量
○徳江裕・伊藤寛治・鈴木直建 (秋農短大)
21. サイレージに対する食塩の添加効果
III. 雨天後の糖含量の低い材料草への添加と天候の影響
○千秋達道・鈴木英夫・山口幸市・港川聰・松本圭蔵・神谷叔浩・江藤善文・一柳まさみ・山崎淳 (北里大獣畜)
22. ホルマリン添加サイレージにおける尿素添加の窒素代謝におよぼす影響

○伊藤寛治 (秋田農短大)

23. 堆厩肥の腐熟度がサイレーシトウモロコシの収量及び品質に及ぼす影響

○広田千秋・村田憲昭 (青森畜試)

24. 連作トウモロコシを良質で安定多収するための堆厩肥と化学肥料の施用量

(1)堆厩肥と化学肥料の施用量が生育、収量に及ぼす影響

○小池一正・伊藤純一*・志賀美子**・小林寛・斎藤悦朗*** (福島畜試, *県農業振興課, **福島鶏試, ***県畜産会)

25. 連作トウモロコシを良質で安定多収するための堆厩肥と化学肥料の施用量

(2)堆厩肥と化学肥料の施用量がトウモロコシ成分、土壌成分に及ぼす影響

○小池一正・小林寛・伊藤純一*・志賀美子**・斎藤悦朗*** (福島畜試, *県農業振興課, **福島鶏試, ***県畜産会)

26. 放牧による草地の高度利用技術に関する研究

3. 傾斜放牧地における集約放牧が草地生産量と牧養力に及ぼす影響

○細川吉晴・新井雅二・渡辺淳一*・神山義郎* (北里大獣畜, *青森畜試)

27. アルファルファにおけるオーチャードグラス混播による雑草抑制効果

○石川一夫・瀬川薫* (山形県西村山地方事務所, *山形県畜産課)

28. 放牧による草地の高度利用技術に関する研究

2. 傾斜放牧地におけるセンターと内柵の設計と管理

○細川吉晴・澤口充 (北里大獣畜)

29. 岩手県内における人工林への林間放牧の実態とその推進方策について

○澤田実・千田雅彦・豊田吉隆*・砂子田哲**・村上勝郎***・集治善博****・藤代克彦*****・熊谷武治*****・菅波敏***** (畜産課, *畜産課, **農業経済課, ***畜試, ****畜試外山分場, *****盛岡振興局, *****荒沢防災ダム, *******軽米町農林課)

30. 除草剤を利用した牧草地の追播技術

○山内圭一・大竹浩二*・ (福島畜試沼尻支場, *会津坂下農改)

31. 養豚経営における各種要因と収益性・生産コストの関係

○百瀬清昭・大森雅弘 (山形県鶴岡農改)

32. 枝肉1kg当たり生産費に対する増体1kg当たり飼料費と年間子豚離乳頭数の影響について

○今田哲雄・鈴木義邦・風間繁・川村信雄* (山形県養豚試, *山形県畜産会)

日本畜産学会東北支部会報 Vol.42 No.3 (1993. 1)

原著論文

- 積雪寒冷地における繁殖肉用牛の無畜舎越冬飼養に関する研究 3. 越冬放牧飼養時の牛群行動特性

細川吉晴・畔柳正・羽場正樹

- 積雪寒冷地における繁殖肉用牛の無畜舎越冬飼養に関する研究 4. 越冬飼養施設的环境と配置

細川吉晴・畔柳正・羽場正樹

ホルスタイン種における双子生産の死産、胎盤停滯及び泌乳への影響

磯貝保・有馬真紀子・白井達夫

例会講演要旨

短期保存における牛体外受精由来胚の生存性

下司雅也・坂口実・米内美晴・鈴木修

三元交雑豚LWD, LWB, LWMの食味テスト並びに肉質の物理的特性調査結果について

阿部博行・鈴木啓一・西清志・吉野淳良

三元交雑豚LWD, LWB, LWMにおける筋繊維の径及び筋束の太さの差異

清水隆弘・小合賢司・鈴木淳・鈴木啓一・阿部博行

養鹿施設に関する研究 2. ニホンジカの保定機的设计

細川吉晴・山岸篤市

放牧による草地の高度利用技術に関する研究 4. 多機能性牧柵の試験施工

青木弘・畔柳正・脇田克紀・青木弘・白幡和博・中原和博

○日本畜産学会北陸支部

日本畜産学会北陸支部会報 No.65 (1992.10)

1. 受賞報文 (日本畜産学会北陸支部会賞 No.13)

○多雪地域における草地生産と利用技術の改善

阿部悟

2. 総説

○ウシの双胎

泉徳和

○家畜の初期胚の培養について

辻井広忠

3. 一般報文

○黒毛和種高齢牛の17回反復過剰排卵処置成績

前田淳一・小林修一・笹木教隆・新谷圭男・酒井暹・北村徹

○酢酸ナトリウム投与が山羊の第1胃内および血液中の揮発性脂肪酸組成および乳脂率に及ぼす影響

津田栄三・浦茂樹

○系統豚「ニホンカイ」の造成とその特性

森山則男・五十嵐真哉・石塚勉・徳重英明・田伏誠三朗

関 誠・阿部典達・保科玖平・川瀬鎮夫・柴田宏

○銘柄豚造成試験 (第1報) -素材系統豚の繁殖性及び産肉性調査-

井川育昌・金石雄市・菅野常雄

○稲わらサイレージの成分及び消化率に及ぼす高圧蒸煮・セルラーゼ連続前処理の影響

高橋正行

○石川県における牧草地内の雑草調査—石川県農業短大経営農場の例—

芝田敏勝・高倉吉正・植木邦和

○大豆の生育時期別・部位別化学成分と基部の細胞壁の in vitro 分解率

永西修・山下良弘

○日本畜産学会関西支部

日本畜産学会関西支部報 第120輯 (1992. 2)

反芻動物における飼料片粒子の消化管内動態 (総説)

関根純二郎

第29回近畿地区談話会要旨

1. ブロイラー産業30年史

駒井 亨

2. 鶏肉需給の現況と展望

西村一三

第24回山陽地区談話会要旨

1. 広島県における肉用牛の生産振興について

馬屋原康博

2. 岡山県における酪農振興

森 大二

3. 畜産経営の展開と地域農業・農村の維持

小野誠志

試験場めぐり

滋賀県畜産技術センター

渡辺千春

高知県畜産試験場

物部光彦

日本畜産学会関西支部報122輯 (1992. 9)

日本畜産学会関西支部賞受賞者講演要旨

哺乳動物胚のガラス化超低温保存に関する研究

葛西孫三郎 (高知大農)

平成4年度関西支部大会講演要旨

I-1 ミニブタ肉の硬さと筋肉内結合組織成分との関係

○國嶋隆司・西海理之・吉田繁・上隆保 (広大生物生産)

I-2 ミニブタ筋肉の熟成に伴う筋肉内結合組織成分含量の変化

○西海理之・清水智恵美*・吉田繁・上隆保 (広大生物生産・*日本ハム)

- I-3 金華豚の脂質特性
○氷上雄三・當舎憲児・南條巖（神戸大農）
- I-4 *Lactococcus* 属細菌における乳糖発酵性の菌種内接合伝達およびその安定性
○中村昇二・宮本拓・片岡啓（岡山大農）
- I-5 育成牛の熱産生量と環境温度の関係に関する検討
○B. P. プルワント・原田政徳・山本禎紀（広大生物生産）
- I-6 めん羊および山羊における飲水量の年間変動
○関根純二郎・大浦良三（鳥取大農）
- I-7 津高牧場の放牧草地における植生の変遷と草種別採食率
○日置康文・岸田芳朗・井上良（岡山大農）
- I-8 ソルガムの収穫方法、生育ステージが繁殖和牛のサイレージ採食量に及ぼす影響
○森登・秋田勉（兵中農技）
- I-9 オオムギわらとビールカスの混合調整サイレージの品質と栄養価
○内山仙二・M. Ridla・西野直樹（岡山大農）・塩由汎（フタバ飼料）
- I-10 無殺菌で白色腐朽菌トキイロヒラタケ (*Pleurotus salmoneostramineus*) を培養した小麦わらの飼料成分
○鈴木雄一・岡野寛治・中嶋隆（滋賀県立短大）土井真也・富家武男・宮崎秀也・藤田耕・竹中寿美（滋賀県畜産技術センター）
- I-11 生育ステージの異なるイタリアンライグラスの第一胃内における細胞壁構成成分の分解性について
○Armina Fariani・Lili Warly・松井徹*・藤原勉・春本直（鳥根大農・*京都大農）
- I-12 緬羊の各消化管におけるオーチャードグラス乾草の窒素消失率の推移
○大浦良三・関根純二郎（鳥取大農）・宮崎元・岡本全弘（滝川畜試）
- I-13 澱粉質源の違いおよびコーングルテンミール添加に伴う去勢牛の十二指腸窒素移行と血漿遊離アミノ酸濃度
○中村哲・谷口幸三・小櫃剛人・渡辺隆成・山谷洋二（広大生物生産）
- I-14 モルモット、ラット、オオミミマウスにおけるセルロース分解菌数および活性
坂口英, ○大村昌二郎（岡山大農）
- I-15 亜鉛 (Zn) 欠乏飼料の給与がラットの体構成成分に及ぼす影響
○Ilyas Antimon・黄星九・矢野史子・矢野秀雄（京都大農）
- I-16 ラットにおける血漿中ビタミンA濃度と肝臓中ビタミンA含量との関係について
Jarensak Salakij・北川政幸・矢野史子・○矢野秀雄（京都大農）
- I-17 ペットフード内容表示の実態と消費者の商品購入時における選択基準
○小林友子・原祐子・大石武士（近畿大農）
- I-18 カプセル化脂肪の給与が肥育牛のルーメン微生物叢に及ぼす影響
○牛田一成・有本可夫・小島洋一（京府大農）

- I-19 大豆粕および魚粕の給与が子めん羊の成長と飼料利用性に及ぼす影響
○小櫃剛人・山本啓二・谷口幸三・山谷洋二（広大生物生産）
- I-20 濃厚飼料多給ヒツジへの粉末牛脂添加が飼料の消化，第一胃内発酵および脂質代謝に及ぼす影響
○小櫃剛人・山本啓二・谷口幸三・山谷洋二（広大生物生産）
- I-21 活性型ビタミンD23投与がめん羊におけるSe吸収に及ぼす影響
松井徹*・林修一・春本直（島根大農・*京都大農）
- I-22 静脈内アドレナリン投与が緬羊のマグネシウム代謝に及ぼす影響
○西村剛・芦田欣也・矢野秀雄（京都大農）
- I-23 めん羊の低リン（P）状態が血漿中ミネラル濃度に及ぼす影響
○Wanwisa Junluang・松井徹・矢野史子・矢野秀雄（京都大農）
- II-1 ラット単離骨格筋で観察されたNMR可視総リン量の増加について
○東泰好・河合文雄・金森正雄・眞鍋昇*・宮本元*（財環研・*京都大農）
- II-2 ラット腎組織切片における細胞間マトリックスの免疫組織化学的定量方法の開発
眞鍋昇・○古屋良宏・永野伸郎*・宮本元（京都大農・*キリンビール(株)）
- II-3 マウス卵母細胞の成熟過程におけるc-fos遺伝子産物の免疫組織学的観察
○井上麻紀・佐藤英明・宮本元・竹家達夫*（京都大農・*京大化研）
- II-4 ウシ皮膚表皮ランゲルハンス細胞の組織化学的および計量形態学的特性
○眞鍋昇・東泰好*・古屋良宏・宮本元（京都大農・*環研）
- II-5 雄ウズラ排泄腔腺の微細構造の観察
○加来篤・田村達堂・岡本敏一・吉村幸則（広大生物生産）
- II-6 ミニブタ卵胞壁の平滑筋様細胞と神経線維の発達について
○橋本佳明・田村達堂・吉村幸則・岡本敏一（広大生物生産）
- II-7 成熟倍地に添加した発情時のミニ豚大卵胞液が精子侵入率および雄性前核形成率に及ぼす影響
○磯部直樹・前田照夫・寺田隆登（広大生物生産）
- II-8 分子量10万以上の物質を除去した大卵胞液の成熟倍地への添加が牛卵胞卵子の発生に及ぼす影響
○磯部直樹・前田照夫・寺田隆登（広大生物生産）
- II-9 ウシ核移植胚の発育に及ぼす電氣的再活性化刺激の影響
○細田誠・井上ゆか・加藤博己・細井美彦・内海恭三・入谷明（京都大農）
- II-10 上皮細胞用無血清培地における培養補助因子の検討
○入江一憲・加藤廣子・湯原正高（岡山大農）
- II-11 ガラス化冷却後のラット卵巣の移植成績
○杉本実紀・宮本元（京都大農）
- II-12 老化促進モデルマウス雌性繁殖学的特性
○有賀千浪・三谷祐貴子・眞鍋昇・宮本元（京都大農）

- II-13 窓を開けた受精卵に蓋をする際の固着材の検討
○村中謙昭・松崎友也・前田照夫・寺田隆登（広大生物生産）
- II-14 異なったプローブによるニワトリDNAフィンガープリント
○木村知紀¹・万年英之¹・辻莊一¹・後藤信男¹・狩野昇²・山本次人²・佐藤忠昭²（¹神戸大農・²農水省家畜改良センター兵庫牧場）
- II-15 鶏における遅延型過敏症に対する選抜 III. 選抜系統におけるマレック病抵抗性への相関反応
○Fazfollah Afraz・山本義雄・中根悟・西堀正英・岡田育穂（広大生物生産）
- II-16 黒毛和種肥育牛の新枝肉格付規格による屠肉性並びにそれに関する要因
○道後泰治¹・鳥飼善郎¹・守屋和幸²・佐々木義之²（¹兵庫中農技・²京都大農）
- II-17 REML法による黒毛和種集団の屠肉性に関する遺伝率推定
○守屋和幸¹・道後泰治²・佐々木義之¹（¹京都大農・²兵庫中農技）
- II-18 黒毛和種直接検定牛における超音波測定値の遺伝率の推定
○大山憲二・向井文雄・原田宏*（神戸大農・*宮崎大農）
- II-19 種雄の供用頻度の最適化について
○野村哲郎・米澤勝衛（京産大工）
- II-20 全記録を用いて得られた種雄牛評価値を取り込んだ雌雄同時評価モデルによる雌牛評価
○三宅武・佐々木義之・守屋和幸（京都大農）
- II-21 アニマルモデルBLUP法による枝肉肉質に関する育種価予測値の正確度の近似値
○岡西剛・向井文雄（神戸大農）

○西日本畜産学会

西日本畜産学会報35号（1992. 7）

総説

採卵鶏の更新体系確率に関する研究

平原 実

研究紹介

沖縄県の畜産情勢と試験研究

伊波寛侑

原著論文

- 飼育管理方法の違いが肉用哺乳子牛の下痢発生に及ぼす影響
中西良孝・梅津頼三郎・後藤貴文
- エチレングリコールを用いたウシ凍結・融解胚の対外培養およびノンステップ法による移植
元石睦郎・石田 誠・後藤和文・中西喜彦・片平清美・柳田広一
- リグニン指示物質とした消化率測定法の検討—改良型ADLの回収率—
竹澤武春・滝沢静雄・宮重俊一

短報

1. 薩摩鶏交雑プロイラーの飼育日齢と肉質の関係
松岡尚二・新小田修一・川崎寿代・井上政典・久木元忠延
2. 褐毛和種の生体重に及ぼす要因に関する研究
守田 智・住尾善彦・木場俊太郎
3. 褐毛和種の肥育期間における増体曲線の作成
住尾善彦・守田 智・松本道夫・木場俊太郎
4. 焼酎粕を利用したパイプライン・リキッドフィーディングについて
平山愛和・丸野弘幸・西川光博・川井田博・前原俊浩・大山英隆
5. 系統豚「ニューサツマ」の造成
杉山 昇・町田克郎・千歳健一・井上清視
6. 粗飼料のセルロース分析法
竹澤武春・滝沢静雄・宮重俊一
7. 牛体外授精胚の無希釈法での凍結法と生存性
奥 透・山口雅照・山下達夫
8. 豚凍結精液の利用実用化試験
山口俊彦・坂東弘光・中山昭義・宮園曆造
9. 亜熱帯草原におけるホルスタイン種去勢雄牛の放牧行動について
平川彦彦・日越博信・大城政一・宮城悦生・古謝端幸

西日本畜産学会報43会大会号 (1992.11)

特別講演：沖縄県の畜産

内門 信好 (沖縄県農林水産部畜産課長)

受賞講演：高温時における脂肪酸カルシウムの給与による乳脂率向上に関する研究

王城 政信 (沖縄県畜産試験場)

一般講演 (研究発表)

- I-1 HMG1回投与による誘起多胎方法の検討 (卵巣反応・受胎性・品種の影響について)
○松本信助, 山形雅宏, 崎田昭三 (長崎県畜試)
- I-2 ホルスタイン搾乳牛の黄体期における大型卵胞の発生と受胎能
○宇地原務・山本栄子・川手憲俊・菅 徹行 (山口大農)
- I-3 牛の妊娠後期における双子妊娠診断
○中西雄二・金子浩之 (九州農試), 赤川真理 (草地試), 下平乙夫 (家畜改良センター)
- I-4 黒毛和種胚を2胚移植した双子分娩牛の分娩前の体温変動について
○永田健一・原 好宏・立山松男・岩崎英昭*・永住浩治・徳本 清・橋口峰雄** (宮崎畜試*現都城家保**現香川大学農学部)
- I-5 凍結Bランク胚の受胎性について
○原 好宏・永田健一・立山松男・長崎永昭* (宮崎畜試・*現都城家保)

- I-6 分割凍結した6日目牛胚の移植
○奥 透・山口雅之・山本和之・藤山雅照・山下達矢（長崎畜試）・渡辺康孝（開業）
- I-7 牛生体由来胚のノンステップ法による移植後の受胎率
○元石睦郎・後藤和文・谷本保幸・大久津昌治・中西喜彦・片平清美*・柳田宏一*（鹿大農*鹿大入来牧場）
- I-8 ラット胚盤胞期胚に対するガラス化保存溶液の検討
○仲道麗子・大星茂樹・藤原 昇（九大農）
- I-9 牛体外授精における複数の種雄牛の精子処理条件の検討
○緒方喜代子，中嶋達彦，野田伸司，後藤孝一（熊本県農業研究センター畜産研究所）
- I-10 M199に添加した牛血清アルブミンが牛卵母細胞の成熟及び発生に及ぼす影響
○松岡一仁・阪田昭次・市野清博・嶋屋佳子・桒原孝正・鈴木達行*（山口県畜試・*山口大学）
- I-11 牛体外受精由来胚の発生に及ぼす成熟培養時間と活性化法の影響
○井手清美・後藤和文・友永徳子・元石睦郎・大久津昌治・中西喜彦（鹿大農）
- I-12 牛卵子の雌性前核形成率に及ぼす成熟培養時間と活性化法の影響
○石田 誠・後藤和文・大久津昌治・中西喜彦（鹿大農）
- I-13 ビタミンA欠乏飼料で飼育したラットにおける性の影響について
○北川政幸・川上俊一・西野武蔵（山口大農）・Salakij Jarernsak・矢野秀雄（京都大農）
- I-14 超音波測定による黒毛和種肥育牛の産肉形質推定
○梅北信二郎・猪八重悟・竹迫良和（鹿児島県畜試）
- I-15 肉用牛の生体におけるBMS判定の可能性
○宮島恒晴（佐賀県上場営農センター）
- I-16 肉用種雄牛の早期選抜の可能性に関する研究
○原田 宏・大山憲二・有馬慎吾・P. G. DURAN・福原利一（宮崎大農）
- I-17 早期離乳牛のなき声を減らす方法について
○内村利美・片平清美・伊藤繁丸・柳田宏一（鹿大農）
- I-18 黒毛和種肥育における除角の効果
○前原俊浩（鹿児島畜試）・井戸広幸（JA垂水市）・吉村祐一（JA喜界町）
- I-19 周年放牧での三島・トカラ列島産子牛の発育値と価格に及ぼす諸要因の影響と相互関係
○柳田宏一・紙屋 茂・花田博之（鹿大農）
- I-20 バガスサイレージが肉用牛の増体に及ぼす効果
○松山義弘・川上隆浩・柳田宏一・萬田正治・渡邊昭三（鹿大農）
- I-21 周年放牧における雨期から暑熱期の母牛および子牛のヘマトクリット値変動の特徴
○伊藤繁丸・池田博文・中島良文・柳田宏一（鹿大農）
- I-22 尿素処理稲わらを利用した黒毛和種去勢牛肥育
○堤 知子・窪田 力・大田 均・渡邊洋一郎*・加治左 修・田原孝二（鹿児島畜試・*鹿児島中央家畜保健衛生所喜界駐在）

- I-23 粗飼料の給与形態が消化率、咀嚼行動及び粒度変化に及ぼす影響
○森浩一郎・田中和宏・吉留 忍・吉屋堯美（鹿児島畜試）
- I-24 褐毛和種雄去勢肥育牛の飼料摂取量，増体，飼料要求率，および飼料の乾物消化率に及ぼすアンモニア処理大麦ワラの給与効果
○ラジブプラダン・日下部昭雄・飛岡久弥・田先威和夫（九東大農）
- I-25 乳用種去勢牛の飼育における前期低エネルギー飼料給与の効果
○中島啓介・後藤 治・大石登志雄（福岡県総試）
- I-26 褐毛和種去勢牛におけるDG制限が産肉性に及ぼす影響
(1) 枝肉各組織の成長と組織構成の変化
○住尾善彦・守田 智・木場俊太郎（熊本農研セ畜研）
- I-27 褐毛和種去勢牛におけるDG制限が産肉性に及ぼす影響
(2) 肉質の変化
住尾善彦・○守田 智・木場俊太郎（熊本農研セ畜研）
- I-28 脂肪酸カルシウムの給与が肥育牛に与える影響
○玉城政信・石垣 勇・千葉好夫（沖縄畜試）
- I-29 脂肪酸カルシウムとバイパスアミノ酸の給与が搾乳牛に与える影響
○石垣 勇・玉城政信・千葉好夫（沖縄畜試）
- I-30 暑熱環境下の山羊における低級脂肪酸の正味吸収量に及ぼす第一胃内温水注入量の影響
○砂川勝徳・胃関由美・東 美香・梅田伸次・高橋 宏・井上文栄・松山玲子・古謝端幸・本郷富士弥（琉球大農・琉球大医第一生化）
- I-31 放牧に伴うジャージー種，ホルスタイン種の乳量，乳質の変化について
○猪野啓一郎・加久正見・堀 英臣（熊本農研セ草研）
- I-32 冷気送風（スポットエアコン）による防暑対策試験
川藤定治（熊本県畜産課），○圓山 繁・稲田 司・木場俊太郎（熊本農研セ畜研）
- I-33 飼料給与順序が乳生産に及ぼす影響
○山下克之・城内 仁・家守紹光（福岡農総試畜研）
- I-34 トウモロコシの分解性の違いが高温環境下における泌乳牛のエネルギーおよび窒素出納に及ぼす影響
○寺田文典・村岡 誠・相井孝允（農水省九州農業試験場）
- II-1 ブロイラー生産に対する唐辛子給与の影響
○川野 洋・百武剛広・林 國興・大塚 彰・富田裕一郎（鹿大農）
- II-2 ビタミンB剤投与による腹腔内脂肪抑制
○松崎正治・竹本裕子・村上忠勝（熊本農研センター）
- II-3 ブロイラー種卵の孵化率に及ぼす母鶏週齢の影響
○新里玄徳・比嘉博文・友寄隆優（沖縄畜産開発）・古田賢治（琉大農）
- II-4 とまり木付き単飼ケージにおける肉用種鶏雄の趾瘤発生と行動の特徴

- 新小田修一・川崎寿代・松岡尚二・平原 実・久木元忠延（鹿児島鶏試）
- II-5 甘藷焼酎蒸留廃液給与が薩摩鶏交雑ブロイラーの生産性と肉質に及ぼす影響
 ○松岡尚二・新小田修一・川崎寿代・平原 実・久木元忠延・山内 清*（鹿児島鶏試・
 *宮大農）
 ○セノ・ジョハリ・前田芳賀・岡本 新・橋口 勉（鹿大農）
- II-7 産卵鶏へのイカ肝油補給飼料給与の試み
 ○山内 清・村田 寿・大橋登美男・小倉哲夫*（宮崎大農・*小倉養鶏）
- II-8 鶏卵胞の胚盤部に対する物理的刺激が排卵および卵胞形態に及ぼす影響
 ○仲田 正・本郷康成・金城 靖・久保田一史（琉大農）
- II-9 鶏の排卵に及ぼす各種コースの影響
 ○神垣隆道・平川達也・田中耕作（九大農）
- II-10 鶏卵子の体外授精
 ○和田 剛・西尾祐介・田中耕作（九大農・福岡農総試）
- II-11 ハト精巢上体内排出管系に関する形態学的研究
 ○大西栄二・那須哲夫・中井雅晶（宮崎大農）
- II-12 ガチョウおよびバリケン飼料消化率と通過速度について
 ○パワディーパクティー・本郷富士弥（琉大農）
- II-13 体重大小選抜ウズラにおける骨組織中のフォスターゼおよび Ca^{++} ATPase活性の系統間比較
 ○スリ・ムルニ・アルディニングサシ・前田芳賀・岡本 新・岡本 悟¹⁾・橋口 勉（鹿
 大農・¹⁾佐大農）
- II-14 養豚への甘藷焼酎粕の利用：ビタミンE蓄積と脂質酸化抑制
 ○山内 清・川井田博*・大橋登美男（宮崎大農・*鹿児島畜試）
- II-15 豚のリキッドフィーディングについて
 ○平山愛和・丸野弘幸・西川光博・川井田博・前原俊浩・大山英隆（鹿児島畜試）
- II-16 適温からの暑熱環境への移行にともなう雄豚の体温や行動の変化について
 ○坂東弘光・山口俊彦（長崎畜試）
- II-17 ミニ豚の妊娠期および非妊娠期の背脂肪層厚の変化
 ○林 靖彦・中西喜彦・竹下和久・大久津昌治・後藤和文（鹿大農）
- II-18 ハプロタイプによる豚のハロセン遺伝子型の推定
 ○芝田 猛・阿部恒夫（九州東海大農）・秋田富士（農水省畜試）
- II-19 ネビアグラスとハイブリッドネビアグラスとの生育特性および季節生産性の比較
 ○深川 聡・川本靖博・古謝瑞幸・宮城悦生（琉大農）
- II-20 暖地型マメ科牧草の季節生産性と栄養価に及ぼす刈取りの影響
 ○北須賀泰治・金城 隆・川本靖博（琉大農）
- II-21 踏圧装置によるイネ科草種の踏圧耐性能力の検討
 ○中沢惣一郎・川本靖博（琉大農）
- II-22 ギニアグラスの刈取適期

○森山高広（沖縄県畜産試験場）

Ⅱ-23 沖縄県内におけるロールペーラの利用実態

○安谷屋兼二（沖縄県畜産試験場）

Ⅱ-24 ファジービーンおよびギニアグラス生育にともなう化学的要因の変化がサイレージ発酵品質に及ぼす影響

○伊村嘉美・佐々木真二・下条雅敬・増田泰久・五斗一郎（九大農・*福岡県筑紫保健所）

Ⅱ-25 エタノール添加が暖地型イネ科草サイレージの品質に及ぼす影響

○増田泰久・大場憲子・五斗一郎（九大農）

Ⅱ-26 トカラヤギにおける昼間の飼料給餌回数が採食行動並びに一日の飼料摂取へ及ぼす影響

○脇屋裕一郎・豊後貴嗣・岡野 香・下条雅敬・増田泰久・五斗一郎（九大農）

Ⅱ-27 トカラヤギの採食行動に対する給餌及び疑似給餌刺激の影響

○豊後貴嗣・脇屋裕一郎・岡野 香・下条雅敬・増田泰久・五斗一郎（九大農）

Ⅱ-28 阿蘇地方における草地の利用管理に関する研究

第10報：野草地における埴生の違いが放牧生産性に及ぼす影響

○岡本智伸・服部法文・桃田聖孝・菊地正武（九州東海大農）

Ⅱ-29 クヌギ林内放牧地の家畜生産環境としての評価

○エクレムエダル・杉本安寛*・萬田正治・渡邊昭三（鹿大農・*宮大農）

Ⅱ-30 ネビアグラスの放牧利用

○長崎祐二（沖縄畜試）

Ⅱ-31 加熱処理が乳タンパク質の分解性及び β -Lgの抗原性に及ぼす影響

○趙 景陽・戸次孝裕・農 新介（オーム乳業開発部）・井越敬司（九州東海大農畜産）

Ⅱ-32 黒毛和種去勢雄牛における大腿二頭筋の筋線維型構成と肉質の相互関係

○岩元久雄・後藤貴文・西村正太郎・尾野喜孝・中西良孝・梅津頼三郎*・高原 斉（九大農・*九大高原農場）

Ⅱ-33 ホエータンパク質分離物の熱凝集性におよぼす Ca^{++} の影響

○藤野博史・六車三治男*・伊藤肇躬*・大橋登美男**（東筑紫短期大学・*九州大農・**宮崎大農）

Ⅱ-34 アクチンに結合する細胞骨格蛋白質タリンの結合部位の検索

○西牟田聡・野口和人・六車三治男・伊藤肇躬（九大農）

会 務 報 告

1. 1992年度第1回評議員会

1992年5月30日、札幌市KKR札幌において会長、副会長、評議員17名、監事2名、幹事3名が出席して開催され、1991年度庶務報告、会計報告、会計監査報告がされ、承認された。ついで1992年度事業計画、予算案が提案され、承認された。北海道畜産学会賞受賞者については、選考委員会西埜進世話人からの報告にもとづき、下記の件に決定した。

「十勝地域における産乳効率改善のための酪農経営情報システムの構築と技術普及への貢献」

十勝農協連酪農経営指導グループ

その他、表彰規定申し合わせ事項の変更、役員選考委の設置、会費滞納者の取扱いなどが審議された。

2. 1992年度第2回評議員会

1992年11月6日、札幌市定山溪ホテルにおいて会長、副会長、評議員18名、監事1名、幹事3名が出席して開催され、次期役員案について役員選考委員会からの推薦について審議し、承認した。

3. 1992年度総会

1992年度11月6日、札幌市定山溪ホテルにおいて北海道畜産学会としては最初の総会を開催した。議事は下記の通りで、いずれも原案通り決定された。

1) 北海道畜産学会の発足に関する報告

1992年9月6日に開催された日本畜産学会北海道支部総会において、日本畜産北海道支部を北海道畜産学会に変更することが決定された。この決定にもとづき1992年4月1日、北海道畜産学会が発足した。北海道畜産学会発足に関連する主な事項は次の通りである。

(1)北海道畜産学会会則（別項参照）が制定され、1992年4月1日より施行された。旧日本畜産学会北海道支部細則は1992年3月31日をもって廃止された。

(2)北海道畜産学会は旧日本畜産北海道支部の会員（名誉会員、正会員、賛助会員、会報定期購読者）および会計を引き継いだ。旧日本畜産学会北海道支部の役員は、北海道畜産学会の役員として残任期間（1993年3月31日まで）をつとめることとなった。支部長、副支部長は会長、副会長と名称が変更された。

(3)旧日本畜産学会定款第3条にもとづく支部は形式上存続させ、支部の事業は北海道畜産学会に委嘱されることになった。支部長は北海道畜産学会会長が兼任し、(旧)日本畜産学会細則第42条に定められた事項を行うことになった。

(4)1992年4月以降の事務局は、引き続き北海道大学農学部畜産科学科内に置かれている。（なお北海道畜産学会発足に関する経過等については、日本畜産学会北海道支部会報34巻1および2号（1991、1992）に掲載してある。

2) 日本畜産学会北海道支部1991年度庶務報告

(1) 第1回評議員会

5月18日、北海道大学農学部において、支部長・副支部長・評議員21名・監事名・幹事3名が出席して開催された。

- ① 1990年度庶務報告、会計報告および会計監査報告が承認された。
- ② 1991年度事務計画および予算案が承認された。
- ③ 日本畜産学会北海道支部のあり方改定について、1990年度総会以降の検討状況が報告され、1991年度総会で最終決定し、1992年4月に新組織を発足させることが承認された。
- ④ 支部賞授賞者決定：選考委員会 上山英一世話人からの報告にもとづき審議し、下記の通り決定した。

「パソコン利用による乳牛管理情報の収集と利用に関する研究」

竹下 潔 会員（北農試畜産部）

- ⑤ 名誉会員：光本孝次 他4評議員より 鈴木省三会員を名誉会員に推たいすることが提案され、承認された。
- ⑥ 評議員の変更：人事異動にともない、北農試畜産部からの評議員を 滝川明宏氏から 三上仁志氏に変更することが承認された。
- ⑦ その他

朝日田支部長より(社)日本畜産学会総会等について報告があった。

(2) 第2回評議委員会

9月5日、中標津町トーヨーグランドホテルにおいて支部長・副支部長・評議員16名・監事1名・幹事3名が出席して開催され、支部のあり方改定について総会に提出する原案が承認された。

(3) 1991年度支部総会

9月6日、中標津トーヨーグランドホテルで開催され、国井輝男氏（根釧農試）を議長選出し、以下の議事を行った。

- ① 1990年度庶務報告、会計報告、会計監査報告および1991年度事業計画、予算について審議、決定した。
- ② 日本畜産学会北海道支部のあり方改定について審議され、1992年4月より新組織である北海道畜産学会を発足させることが決定された。
- ③ 鈴木省三会員を名誉会員に推たいすることが承認された。
- ④ 人事異動にともなう評議員の変更が承認された。

(4) 第47回支部大会

9月5日、6日中標津町トーヨーグランドホテル（担当：根釧農試）で開催され、一般講演（44題）、支部賞受賞講演、総会、懇親会、エクスカージョンが行われた。また今回は、閉会集会において一般講演についての座長報告を行った。大会参加者は約120名であった。

(5) 支部会報の発行

第34巻第1号：1991年8月20日発行 63ページ

支部大会講演要旨、名簿 その他

第34巻第2号：1992年3月10日発行 59ページ

総説，研究紹介，他支部会報発行 その他

(6) 会員状況（1992年4月1日現在）

名誉会員 8名

正会員 413名

賛助会員 37団体

なお，さる5月12日 伊藤 安名誉会員がご逝去されました。

3) 日本畜産学会北海道支部1991年度会計報告（別表1）

4) 日本畜産学会北海道支部1991年度会計監査報告

5) 北海道畜産学会1992年度事業計画

(1) 第48回北海道畜産学会大会の開催

開催月日1992年11月6日（金），7日（土）

開催場所：札幌市定山溪 定山溪ホテル

大会内容：特別講演「北海道畜産の未来を考える」

講演者：日本学術会議会員 水間 豊氏

前農水省畜産試験場長 宍戸宏明氏

酪農総合研究所 天間 征氏

学会賞受賞講演

総会，懇親会

(2) 会報および大会講演要旨集の発行

会報第35巻：1993年1月発行

特別講演および受賞講演報告，解説的総説 他

大会講演要旨集：1992年10月発行

6) 北海道畜産学会1992年度予算（別表2）

7) 次期役員選出（別表3）

8) その他

(1) 表彰規定 申し合わせ事項の変更

申し合わせ事項 2. 「受賞者の決定は5月上旬開催の評議員会において行う」

→ 「受賞者の決定は各年度の第1回評議員会において行う」

4. 北海道畜産学会創立大会

北海道畜産学会としての最初の大会（通算48回大会）は，1992年11月6日，7日札幌市定山溪ホテルで開催され，特別講演「北海道畜産の未来を考える」一講演者 水間豊氏，宍戸弘明氏，天間征氏（詳細は本学会報に収録），北海道畜産学会賞授与式および受賞講演（同）および懇親会を行った。大会参加者は約100名で熱心な討議も行われた。

別表1 1991年度日本畜産学会北海道支部会計報告

(自1991年4月1日 至1992年3月31日)

一般会計

収入の部

項 目	91年度予算額	91年度決算額	増 減	備 考
会 費	1,165,000	1,509,000	344,000	正 会 員 1,179,000 賛助会員 330,000
定期購読料	36,000	58,000	22,000	
広告掲載料	250,000	230,000	△ 20,000	
雑 収 入	50,000	68,218	18,218	日本畜産学会交付金 (42,000) 銀行利子 (13,018), 会報売上 (13,200)
前年度繰越金	784,270	784,270	0	
合 計	2,285,270	2,649,488	364,218	

支出の部

項 目	91年度予算額	91年度決算額	増 減	備 考
印 刷 費	680,000	645,310	△ 34,190	会報34巻1号 305,910 会報34巻2号 321,360 大会案内等 18,540
支部大会費	150,000	150,000	0	
通 信 費	200,000	86,773	△ 113,227	
会 議 費	60,000	37,450	△ 22,550	評議員会 2回 小委員会 1回
旅 費	265,000	241,200	△ 23,800	支部長, 副支部長理事会出席補助 (宿泊・日当) 幹事大会旅費 小委員会委員交通費
謝 金	160,000	142,000	△ 18,000	事務補助 58,000 座長報告 24,000 会報執筆 60,000
事務用品代	100,000	61,626	△ 38,374	
振替手数料	20,000	18,900	△ 1,100	
雑 費	20,000	12,360	△ 7,640	会報バックナンバー製本代
予 備 費	630,270	0	△ 630,270	
合 計	2,285,270	1,396,119	△ 889,151	

収入合計 2,649,488

支出合計 1,396,119

差引合計 1,253,369

引渡し金内訳 (銀行 1,059,887 振替口座 98,270 現金 95,212) (北海道畜産学会へ引渡し)

特別会計

収入の部

項 目	91年度予算額	91年度決算額	増 減	備 考
雑 収 入	100,000	108,321	8,321	貸付信託利息 106,367 銀行利子 1,954
前年度繰越金	2,140,601	2,140,601	0	
合 計	2,240,601	2,248,922	8,321	

支出の部

項 目	91年度予算額	91年度決算額	増 減	備 考
支部賞副費賞	50,000	50,000	0	
会議費, 雑費	10,000	5,932	△ 4,068	支部賞選考委員会 (3,090)
次年度繰越金	2,180,601	2,192,990	12,389	
合 計	2,240,601	2,248,922	8,321	

収入合計 2,248,922

支出合計 2,248,922

差引残高 0

繰越金内訳 (貸付信託 2,000,000 銀行 192,990)
上記次年度繰越金は北海道畜産学会へ引渡し

別表2 1992年度北海道畜産学会予算

一 般 会 計

収 入 の 部

項 目	予 算 額	備 考
会 費	1,959,000	正 会 員 1,239,000 (413人×3,000) 賛助会員 720,000 (37団体, 72口×10,000)
広 告 掲 載 料	250,000	
雑 収 入	50,000	(社)日本畜産学会北海道支部より (42,000) 銀行利子および会報売上金等
引 継 金	1,253,369	日本畜産学会北海道支部より
合 計	3,512,369	

支 出 の 部

項 目	予 算 額	備 考
印 刷 費	650,000	会報35巻350,000 (約60p), 要旨集200,000, 大会案内等100,000
大 会 費	650,000	
通 信 費	200,000	
会 議 費	200,000	評議員会 2 回他
旅 費	200,000	会長 (社)日本畜産学会北海道支部長, 副会長 (同副支部長) 他
謝 金	160,000	総説等原稿依頼費90,000 (3 編), 事務等
事 務 用 品 代	120,000	封筒等
振 替 手 数 料	20,000	
予 備 費	1,312,369	
合 計	3,512,369	

特 別 会 計

収 入 の 部

項 目	予 算 額	備 考
雑 収 入	100,000	貸付信託利息, 銀行利子
引 継 金	2,192,900	日本畜産学会北海道支部会より (信託2,000,000)
合 計	2,292,990	

支 出 の 部

項 目	予 算 額	備 考
学 会 賞 副 賞	100,000	50,000×2
雑 費	30,000	学会賞選考委員会等
次 年 度 繰 越 金	2,162,990	貸付信託 (2,000,000)
合 計	2,292,990	

別表3 北海道畜産学会次期役員

(任期 1993年4月1日～1995年3月31日)

会 長	三 浦 弘 之 (帯畜大)		
副会長	西 埜 進 (酪農大)		
評議員	安 藤 功 一 (酪農大)	大 崎 亥左雄 (天北農試)	
	有 賀 秀 子 (帯畜大)	斎 藤 善 一 (北大農)	
	藤 田 裕 (帯畜大)	鮫 島 邦 彦 (酪農大)	
	橋 立 賢二郎 (道農政部)	沢 口 則 昭 (ホクレン)	
	市 川 舜 (酪農大)	清 水 弘 (北大農)	
	伊 藤 稔 (北農試)	清 水 良 彦 (根釧農試)	
	金 川 弘 司 (北大獣)	新 出 陽 三 (帯畜大)	
	岸 晃 司 (新得畜試)	曾 根 章 夫 (道畜産会)	
	国 井 輝 男 (滝川畜試)	杉 村 誠 (北大獣)	
	黒 澤 誠 治 (雪印乳業)	高 橋 興 威 (北大農)	
	三田村 強 (北農試)	上 山 英 一 (北大農)	
	光 本 孝 次 (帯畜大)	矢 野 隆 一 (農総研)	
	楢 崎 昇 (酪農大)	米 田 裕 紀 (中央農試)	
	越 智 勝 利 (家畜改良事業団)	(幹事より1名)	
監 事	笹 野 貢 (北生陰)	所 和 暢 (新得畜試)	

(社)日本畜産学会評議員候補

(定員 12名, 任期 1993,94年度)

有 賀 秀 子 (帯畜大)	斎 藤 善 一 (北大農)
藤 田 裕 (帯畜大)	清 水 弘 (北大農)
伊 藤 稔 (北農試)	新 出 陽 三 (帯畜大)
光 本 孝 次 (帯畜大)	高 橋 興 威 (北大農)
楢 崎 昇 (酪農大)	上 山 英 一 (北大農)
西 埜 進 (酪農大)	米 田 裕 紀 (中央農試)

北海道畜産学会会員名簿 (1993年2月1日現在)

名 誉 会 員

氏 名	郵便番号	住 所
八 戸 芳 夫	060	札幌市中央区北7条西12丁目 サニー北7条マンション807号
広 瀬 可 恒	060	札幌市中央区北3条西13丁目 チェリス北3条702号
大 原 久 友	064	札幌市中央区北1条西26丁目
先 本 勇 吉	064	札幌市中央区南11条西13丁目
島 倉 亨次郎	001	札幌市北区麻生町1丁目7-8
鈴 木 省 三	244	横浜市戸塚区品濃町553-1 パークヒルズ1棟507号
遊 佐 孝 五	064	札幌市中央区南23条西8丁目2-30

正 会 員

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
A 阿 部 英 則	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
阿 部 光 雄	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
安 部 直 重	玉川大学農学部牧場	194	東京都町田市玉川学園6-1-1
阿 部 登		073-13	樺戸郡新十津川町字幌加169-1
アブドール・ガファー	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
阿 彦 健 吉	雪印乳業(株)	065	札幌市東区苗穂町6丁目1-1
朱 田 幸 夫	八雲町農業協同組合	049-31	山越郡八雲町
安 藤 功 一	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
安 藤 道 雄	十勝南部地区農業改良普及所 更別村駐在所	089-15	河西郡更別村字更別南2線92
安 藤 哲	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘1
青 谷 宏 昭	十勝農業協同組合連合会	080	帯広市西3条南7丁目
有 賀 秀 子	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
有 馬 俊六郎	九州東海大学農学部	869-14	熊本県阿蘇郡長陽村河陽
朝 日 敏 光	夕張市役所農林部農林課	068-04	夕張市本町4丁目
朝日田 康 司	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
安 宅 一 夫	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
東 善 行	北里大学獣医畜産学部	034	十和田市前谷地149-2
B 坂 東 健	道立天北農業試験場	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘
D 大 門 憲 明	家畜改良センター新冠牧場	056-01	静内郡静内町字御園111
出 岡 謙太郎	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
土 門 幸 男	宗谷生産農業協同組合連合会	097	稚内市末広4丁目2-31
E江 幡 春 雄	北海道畜産会	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産 会館内
F藤 川 朗	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
藤 本 秀 明	雪印種苗(株)中央研究農場	069-14	夕張郡長沼町字幌内1066
藤 田 秀 保	酪農総合研究所	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪 農センター内
藤 田 裕	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
藤 田 真美子	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1
深 瀬 公 悦	雪印種苗(株)釧路工場	084	釧路市鳥取南5丁目1-17
福 井 豊	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
福 永 和 男	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
福 永 重 治	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
古 村 圭 子	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
古 谷 政 道	道立北見農業試験場	099-14	常呂郡訓子府町弥生52
G五ノ井 幸 男		079	旭川市永山5条18丁目302
H花 田 正 明	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1
原 悟 志	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
長谷川 富 夫	十勝農業協同組合連合会	080	帯広市西3条南7丁目
長谷川 信 美	東北オリオン(株)	093	仙台市若林区鶴代町1-68
橋 立 賢二郎	北海道庁農政部 農業改良課	060	札幌市中央区北3条西6丁目
橋 本 善 春	北海道大学獣医学部	060	札幌市北区北18条西9丁目
奏 寛	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
八 田 忠 雄	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1
服 部 昭 仁	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
早 坂 貴代史	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘1
左 久	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
平 賀 武 夫	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
平 井 綱 雄	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
平 尾 和 義	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
平 澤 一 志		061-11	札幌郡広島町高台町4丁目7-5
平 山 秀 介	北海道食品産業協議会	060	札幌市中央区大通西8丁目2 旭 ビル
宝寄山 裕 直	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
本 堂 勲	(株)微生物化学研究所 札幌事務局	064	札幌市中央区北 1 条西19丁目 日宝北 1 条ビル
本 郷 泰 久	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西 4 線
干 場 信 司	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘 1
I 市 川 舜	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
市 野 剛 夫	十勝農業協同組合連合会	080	帯広市西 3 条南 7 丁目
一 戸 俊 義	北海道大学農学部	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目
五十嵐 惣 一	宗谷南部地区農業改良普及所	098-58	枝幸郡枝幸町第 2 栄町
池 田 和 之	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
池 田 哲 也	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘 1
池 滝 孝	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
今 井 禎 男	石狩中部地区農業改良普及所	069	江別市大麻元町154-4
今 泉 英太郎	熱帯農業研究センター調査情報部	305	つくば市大わし1-2
井 上 錦 次	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
石 田 亨	道立天北農業試験場	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘
石 栗 敏 機	道立中央農業試験場	069-13	夕張郡長沼町東 6 線北15号
石 島 芳 郎	東京農業大学生物産業学部	099-24	網走市字八坂196
石 下 真 人	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
伊 藤 香代子	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
伊 藤 憲 治	道立天北農業試験場	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘
伊 藤 稔	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘 1
伊 東 季 春	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西 4 線
井 内 浩 幸	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
岩 佐 憲 二	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
岩 住 安 晃	北海道家畜改良事業団 試験研究室	099-14	訓子府町駒里184
井 芹 靖 彦	宗谷北部地区農業改良普及所	098-41	天塩郡豊富町大通 1 丁目
和 泉 康 史	北海道畜産会	001	札幌市北区北10条西 4 丁目 畜産会館内
出 雲 将 之	北海道立農業大学校	089-36	中川郡本別町西仙美里25-1
K 梶 沢 三 次	釧路東部地区農業改良普及所	088-13	厚岸郡浜中町茶内市街 3 条東通
角 川 博 哉	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘 1
海江田 尚 信		005	札幌市南区真駒内南町 1 丁目1-16
影 浦 隆 一	雪印種苗(株)八雲営業所	049-31	山越郡八雲町相生町100

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
影 山 智		088-26	標津郡中標津町養老牛377
陰 山 聡 一	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
梶 野 清 二	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
箆 田 勝 基	鳥取大学農学部	680	鳥取市湖山町南4-101
釜 谷 重 孝	十勝西部地区農業改良普及所	089-01	上川郡清水町南1条1丁目
亀 山 祐 一	東京農業大学生物産業学部	099-24	網走市字八坂196
上 出 純	道立中央農業試験場	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号
金 川 弘 司	北海道大学獣医学部	060	札幌市北区北18条西9丁目
金 川 直 人	北海道草地協会	060	札幌市大通西7丁目2 酒造会館
金 井 秀 明	玉川大学農学部弟子屈牧場	088-33	川上郡弟子屈町美留和444
仮 屋 堯 由	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘1
柏 村 文 郎	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
糟 谷 泰	道立道南農業試験場	041-21	亀田郡大野町本町680
片 岡 文 洋		089-21	広尾郡大樹町萌和181
片 山 正 孝	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1
片 山 秀 策	農林水産省農業工学研究所	100	つくば市観音台2-1-2
加 藤 勲	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
加 藤 清 雄	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
加 藤 俊 三	有珠地区農業改良普及所	052	伊達市末永町147
加 藤 孝 光	プリムローズ牧場	049-31	山越郡八雲町立岩182
加 藤 康	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
河 部 和 雄	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
河 原 孝 吉	北海道ホルスタイン農業協同組合	001	札幌市北区北15条西5丁目
川 崎 勉	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
貴 船 和多男	酪農総合研究所	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内
菊 地 政 則	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
菊 田 治 典	北海道文理科短期大学	069	江別市文京台緑町582
金 居 猷	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
木 村 正 行	十勝東部地区農業改良普及所	083	中川郡池田町字西3条5丁目
岸 昊 司	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
岸 上 悦 司	北海道開発コンサルタント	060	札幌市中央区北7条西5丁目 札幌北スカイビル
北 守 勉	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
小 林 道 臣	美幌町役場	092	網走郡美幌町字稲美82-59
小 林 恒 彦	丹波屋(株)北見支店	090	北見市とん田東町4-1-3
小 林 亮 英	農林水産省草地試験場	329-27	栃木県那須郡西那須野町千本松768
小 林 泰 男	三重大学生物資源学部	514	津市上浜町1515
小 出 修	北海道生乳検査協会	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内
小 池 信 明	釧路北部地区農業改良普及所	088-23	川上郡標茶町川上町
小 泉 徹	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
小 松 輝 行	東京農業大学生物産業学部	099-24	網走市字八坂196
近 藤 秀 彦	全酪連帯広事務所	080-24	帯広市西21条南1-1
近 藤 敬 治	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
近 藤 誠 司	北海道大学農学部附属牧場	056-01	静内郡静内町御園111
小 崎 正 勝	北海道畜産会	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館内
小竹森 訓 央	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
小 山 久 一	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
久保田 隆 司	函館地区農業改良普及所	040	函館市昭和4丁目42-40
工 藤 茂	家畜改良センター新冠牧場	056-01	静内郡静内町字御園111
工 藤 卓 二	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
熊 野 康 隆	北海道生乳検査協会	093-05	常呂郡佐呂間町西富123
熊 瀬 登	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
玖 村 朗 人	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
国 井 輝 男	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
畔 柳 正	北里大学獣医畜産学部 八雲農場	049-32	山越郡八雲町上八雲751
草 刈 直 仁	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
草 刈 泰 弘	十勝北部地区農業改良普及所	080-01	河東郡音更町大通5丁目
M前 田 善 夫	道立中央農業試験場	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号
前 川 裕 美		004	札幌市豊平区北野3条5丁目6-18
蒔 田 秀 夫	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
真 鍋 就 人	十勝農業協同組合連合会	080	帯広市西3条南7丁目
真 鍋 照 彦	十勝中部地区農業改良普及所 芽室町駐在所	082	河西郡芽室町東2条2丁目 役場内
萬 田 富 治	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘1
増 子 孝 義	東京農業大学生物産業学部	099-24	網走市八坂196

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
松 井 幸 夫	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
松 本 啓 一	雪印種苗(株)中央研究農場	069-14	夕張郡長沼町幌内1066
松 岡 栄	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
三 上 勝	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
三 上 正 幸	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
三 河 勝 彦	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
南 橋 昭	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
湊 彪		064	札幌市中央区南9条西20丁目1-21
峰 崎 康 裕	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1
峰 沢 満	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘1
三 品 賢 二	斜網中部地区農業改良普及所	093	網走市北7条西4丁目 網走総合 庁舎内
三田村 勉	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘1
三 谷 宣 允	北海道畜産会	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産 会館内
光 本 孝 次	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
三 浦 弘 之	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
三 浦 俊 一	十勝中部地区農業改良普及所	080	帯広市東3条南3丁目
三 浦 祐 輔	ホクレンくみあい飼料(株)	060	札幌市中央区北4条西1丁目
宮 内 一 典	ホクレン帯広支所	080	帯広市西3条南7丁目
宮 崎 元	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
三 好 俊 三	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
水 谷 貞 夫	石狩中部地区農業改良普及所	069-01	江別市大麻元町154-4
門 前 道 彦	北海道ホルスタイン協会	001	札幌市北区北15条西5丁目
森 清 一	道立中央農業試験場	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号
森 匡	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
森 寄 七 徳	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
森 田 潤一郎	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
森 田 茂	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
森 津 康 喜	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
森 脇 芳 男	十勝東部地区農業改良普及所 浦幌町駐在所	089-56	十勝郡浦幌町新町15-1 農業会館 内
森 好 正 晴	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
諸 岡 敏 生	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
村 井 勝	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘1

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
村 山 三 郎	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
N長 沢 滋	十勝南部地区農業改良普及所	089-21	広尾郡大樹町下大樹186-4
永 山 洋	斜網中部地区農業改良普及所 東藻琴駐在所	099-32	網走郡東藻琴村75
中 川 忠 昭	標茶町営多和育成牧場	088-31	川上郡標茶町字上多和120-1
中 島 実	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
中 村 淳	北海道乳牛検定協会	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪 農センター内
中 村 富美男	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
中 村 克 己	道立天北農業試験場	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘
中 村 洪 一		052	伊達市梅本町33
中 田 悦 男	大雪地区農業改良普及所	071-02	上川郡美瑛町中町2丁目 農協内
中 田 和 孝		069	江別市大麻256-16
中 田 稔	北海道ホルスタイン農業協同組 合	001	札幌市北区北15条西5丁目
中 辻 浩 喜	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
名久井 忠	北海道農業試験場 飼料調製研 究室	082	河西郡芽室町新生
波 岡 茂 郎	北海道大学獣医学部	060	札幌市北区北18条西9丁目
奈良岡 武 任	新生飼料(株) 千歳工場	066	千歳市上長都1041-8
檜 崎 昇	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
根 岸 孝	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
新 名 正 勝	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1
新 山 雅 美	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
仁 木 良 哉	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
西 部 潤	十勝農業協同組合連合会	080	帯広市西3条南7丁目
西 部 圭 一	釧路中部地区農業改良普及所	084	釧路市大楽毛127
西 部 慎 三	ホクレン酪農畜産事業本部	060	札幌市中央区北4条西1丁目
西 村 和 行	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1
西 邑 隆 徳	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
西 埜 進	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
西 雪 弘 光	ホクレン畜産販売部	060	札幌市中央区北4条西1丁目
野 英 二	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
信 澤 敏 一	日本農産工業(株) 帯広営業所	080	帯広市西6条南6丁目3 ソネビ ル4F

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
野 口 信 行	滝ノ上町役場	099-56	紋別郡滝ノ上町旭町
野 中 和 久	北海道農業試験場草地部	004	札幌市豊平区羊ヶ丘1
○大 場 峻	クリーン化学工業㈱	061-14	恵庭市北柏木町3丁目172
越 智 勝 利	北海道家畜改良事業団	004	札幌市豊平区月寒東2条13丁目 1-12
小 川 伸 一	斜網中部地区農業改良普及所	093	網走市北7条西3丁目 網走総合 庁舎内
扇 勉	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1
小 倉 紀 美	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
小 栗 紀 彦	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
大 原 益 博	道立天北農業試験場	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘
大 原 陸 生	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
及 川 博		080-01	河東郡音更町南鈴蘭南2-2
及 川 寛		004	札幌市豊平区里塚375-309
岡 田 迪 徳	道立衛生研究所	060	札幌市北区北19条西12丁目
岡 田 卓 士	雪印種苗㈱中央研究農場	069-14	夕張郡長沼町幌内1066
岡 本 明 治	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
岡 本 英 竜	標茶高等学校	088-23	川上郡標茶町字標茶819
岡 本 全 弘	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
岡 崎 良 生	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
大久保 正 彦	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
大久保 義 幸	宗谷北部地区農業改良普及所	098-41	天塩郡豊富町大通り
大 町 一 郎		080-24	帯広市西19条南3丁目48-4
大 森 昭一朗	農林漁業金融公庫	264	千葉市若葉区千城台西1丁目52-7
大 西 芳 広	桧山北部地区農業改良普及所 今金町駐在所	049-43	瀬棚郡今金町字今金
小 野 齊		080	帯広市大空町4丁目11-16
小野瀬 勇	釧路北部地区農業改良普及所	088-23	川上郡標茶町川上町
尾 上 貞 雄	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
大 坂 郁 夫	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
大 崎 亥佐雄	道立天北農業試験場	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘
太 田 竜太郎		082	河西郡芽室町東3条南3丁目
太 田 三 郎	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
大泰司 紀 之	北海道大学歯学部	060	札幌市北区北13条西7丁目
大 竹 規 雄	全農札幌支所	060	札幌市中央区南1条西10丁目

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
大 谷 滋	岐阜大学農学部	501-11	岐阜市柳戸1-1
大 浦 義 教	北海道生乳検査協会	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内
小 関 忠 雄	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
P ペセセ・W・コゾ	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
S 佐渡谷 裕 朗	日本甜菜製糖(株)総合研究所	080	帯広市稲田町
寒河江 洋一郎	道立天北農業試験場	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘
斉 藤 利 治		078	旭川市神楽岡16条3丁目
斉 藤 利 朗	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
斉 藤 善 一	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
坂 田 徹 雄	ホクレン北見支所	090	北見市屯田東町617
鯨 島 邦 彦	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
佐 野 晴 彦		087	根室市明治町2-6
佐 野 信 一		065	札幌市東区北36条東4丁目
佐々木 博	静修短期大学	004	札幌市豊平区清田4条1丁目4-1
佐々木 久仁雄	北海道牛乳普及協会	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内
佐々木 道 雪	十勝中部地区農業改良普及所 中札内駐在所	089-13	河西郡中札内村東1条南2丁目14
佐々木 修	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘1
笹 野 貢	北海道生乳検査協会	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内
佐 藤 文 俊	十勝農業協同組合連合会	080	帯広市西3条南7丁目
佐 藤 邦 忠	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
佐 藤 正 三	酪農コンサルタント	080-24	帯広市西22条南3丁目12-9
佐 藤 忠	日本甜菜製糖(株)総合研究所	080	帯広市稲田町
佐 藤 幸 信	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
澤 口 則 昭	ホクレン酪農畜産事業本部	060	札幌市中央区北4条西1丁目
関 川 三 男	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
関 根 純二郎	鳥取大学農学部	680	鳥取市湖山町南4-101
仙 名 和 浩	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
脊 戸 皓	道立北見農業試験場	099-14	常呂郡訓子府弥生52
島 崎 敬 一	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
清 水 弘	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
清 水 良 彦	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
下 堀 亨	北海道庁農政部 酪農畜産課	060	札幌市中央区北 3 条西 6 丁目
新 出 陽 三	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
進 藤 一 典	よつ葉乳業(株)リサーチセンター	061-12	札幌郡広島町字輪厚465-1
莊 司 勇	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西 4 線
首 藤 新 一		006	札幌市手稲区曙 5 条 2 丁目7-56
曾 根 章 夫	北海道畜産会	001	札幌市北区北10条西 4 丁目 畜産 会館内
曾 山 茂 夫	日高東部地区農業改良普及所	057	浦河郡浦河町栄丘東通56号
須 田 久 也	科研製薬(株)	279	千葉県浦安市日の出1
須 田 孝 雄	十勝農業協同組合連合会	080	帯広市西 3 条南 7 丁目
杉 本 昌 仁	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西 4 線
杉 本 亘 之	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
杉 村 誠	北海道大学獣医学部	060	札幌市北区北18条西 9 丁目
住 田 隆 文		062	札幌市南区澄川 6 条 4 丁目 澄川 コーポ101号
鈴 木 三 義	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
鈴 木 康 義		086-11	標津郡中標津町丸山 2 丁目 3
T 田 口 重 信	北海道食糧産業(株)	060	札幌市中央区北 2 条西 7 丁目 中 小企業ビル
田 鎖 直 澄	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘 1
高 木 亮 司		084	釧路市鶴野58-4493
高 橋 潤 一	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
高 橋 圭 二	道立十勝農業試験場	082	河西郡芽室町新生南 9 線 2
高 橋 健		359	埼玉県所沢市松葉町28-9 煉瓦館 15-303
高 橋 興 威	北海道大学農学部	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目
高 橋 邦 男		054	勇払郡鶴川町文京町1-11
高 橋 雅 信	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘 1
高 橋 セツ子	北海道文理科短期大学	069	江別市文京台緑町582-1
高 橋 剛	農林水産省 新冠種畜牧場	056-01	静内郡静内町御園111
高 畑 英 彦	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
高 桑 昭 典		073-11	樺戸郡新十津川町中央89-9
高 村 幹 男	北海道総合文化開発機構	060	札幌市中央区北 4 条西 7 丁目
高 野 定 輔		003	札幌市白石区本通り17北3-17-201
竹 田 芳 彦	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘 1

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
武 田 義 嗣	ホクレン釧路支所	085	釧路市黒金町12丁目10 農業会館内
竹 花 一 成	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
竹 本 秀 一	北海道生乳検査協会 幌延事業所	098-32	天塩郡幌延町字幌延102
武 中 慎 治	日本曹達(株)帯広出張所	080	帯広市東2条南15丁目 ぜんりん第3ビル
竹之内 一 昭	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
竹 内 寛	北海道農業会議	069	江別市大麻東町2-19 (自宅)
竹 薮 昌 弘	西紋東部地区農業改良普及所	094	紋別市幸町6丁目
田 村 千 秋	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
田 辺 安 一	ダンと町村記念事業協会	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内
田 中 正 俊	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1
田 中 勝三郎	日本甜菜製糖(株)総合研究所	080	帯広市稲田町
田 中 進		961	福島県西白河郡西郷村大字真船字蒲日向62
田 中 義 春	釧路中部地区農業改良普及所	084	釧路市大楽毛127
谷 口 信 幸	サツラク農業協同組合	065	札幌市東区苗穂町3丁目3-7
天 間 征	酪農総合研究所	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内
寺 見 裕	釧路北部地区農業改良普及所	088-23	上川郡標茶町川上町
寺 脇 良 悟	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
鷲 野 保	(社)畜産技術協会	113	東京都文京区湯島3-20-9 緬羊会館内
戸 刈 哲 郎	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
時 田 光 明	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
所 和 暢	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
徳 富 義 喜	北海道家畜改良事業団 道北事業所	071	旭川市末広2条8丁目7-7
遠 谷 良 樹	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1
土 屋 馨	北海道畜産会	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館内
辻 和 彦	酪農総合研究所	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
塚 本 達	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
恒 光 裕	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
鶴 田 彰 吾	北海道乳牛検定協会	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪 農センター内
筒 井 静 子	北海道文理科短期大学	069	江別市文京台緑町582-1
堤 義 雄	酪農学園大学	005	札幌市南区真駒内柏丘5丁目 10-19 (自宅)
U内 山 誠 一	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1
上 田 純 治	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
上 田 宏一郎	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
上 田 義 彦	ミヤリサン(株)	060	札幌市中央区南1条西25丁目17 (自宅)
植 竹 勝 治	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘1
上 山 英 一	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
裏 悦 次	道立天北農業試験場	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘
浦 野 慎 一	三重大学生物資源学部	514	津市上浜町1515
浦 島 匡	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
売 場 利 国		086-06	野付郡別海町美原22-21
牛 島 純 一	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
W渡 辺 正 雄	浜頓別町北オホーツク畜産セン ター	098-57	枝幸郡浜頓別町北3-2
Y家 倉 博	朝日牧場	089-17	広尾郡忠類村朝日211
山 田 渥	道立根釧農業試験場	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1
山 田 純 三	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
山 岸 規 昭	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘1
山 路 康	釧路東部地区農業改良普及所	088-13	厚岸郡浜中町茶内市街3条東通
山 川 政 明	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
山 本 史 昭	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
山 本 裕 介	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
山 下 一 夫	南後志地区農業改良普及所	048-01	寿都郡黒松内字黒松内309
山 下 忠 幸	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
山 内 和 律	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
山 崎 昭 夫	北海道農業試験場	004	札幌市豊平区羊ヶ丘1
山 崎 昶	道立滝川畜産試験場	073	滝川市東滝川735
山 崎 勇	日高東部地区農業改良普及所	057	浦河郡浦河町栄丘東通56号

氏 名	勤 務 先	郵便番号	勤 務 先 住 所
矢 野 隆 一	酪農総合研究所	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内
安 江 健	北海道大学農学部	060	札幌市北区北9条西9丁目
安 井 勉	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
横 山 節 磨	北海道文理科短期大学	069	江別市文京台緑町582-1
米内山 昭 和	北海学園北見大学	090	北見市北光町235
米 田 裕 紀	道立中央農業試験場	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号
米 道 裕 弥	道立新得畜産試験場	081	上川郡新得町西4線
吉 田 則 人	帯広畜産大学	080	帯広市稲田町
吉 田 悟	道立中央農業試験場	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号
吉 田 忠	十勝中部地区農業改良普及所 茅室町駐在所	082	河西郡茅室町東2条2丁目 役場内
吉 村 朝 陽		049-54	虻田郡豊浦町字東雲町74-6
芳 村 工	南根室地区農業改良普及所	086-02	野付郡別海町別海新栄町
吉谷川 泰	ホクレン苫小牧支所	053	苫小牧市若草町5丁目5
湯 浅 亮	酪農学園大学	069	江別市文京台緑町582-1
湯 藤 健 治	道立十勝農業試験場	082	河西郡茅室町新生南9線2

賛 助 会 員

会 員 名	郵便番号	住 所
(5口)		
ホクレン農業協同組合連合会	060	札幌市中央区北4条西1丁目
(4口)		
ホクレンくみあい飼料株式会社	060	札幌市中央区北4条西1丁目
サ ッ ラ ク 農 業 協 同 組 合	065	札幌市東区苗穂3丁目3-7
(3口)		
北海道ホルスタイン農業協同組合	001	札幌市北区北15条西5丁目20
明治乳業株式会社北海道酪農事務所	003	札幌市白石区東札幌1条3丁目5-41
全 農 札 幌 支 所	060	札幌市中央区南1条西10丁目
(2口)		
旭 油 脂 株 式 会 社	078-11	旭川市東旭川北3条5丁目3-6
デ ー リ イ マ ン 社	060	札幌市中央区北4条西13丁目
北 海 道 家 畜 改 良 事 業 団	004	札幌市豊平区月寒東2条13丁目1-12
北 海 道 農 業 開 発 公 社	060	札幌市中央区北5条西6丁目 農地開発センター内

会 員 名	郵便番号	住 所
井関農機株式会社営業北海道支店	060	札幌市中央区北 1 条西17丁目北都ビル
北 原 電 牧 株 式 会 社	065	札幌市東区北19条東 4 丁目
森永乳業株式会社札幌支社	003	札幌市白石区大谷地227-267
MSK東急機械株式会社北海道支社	063	札幌市西区発寒 6 条13丁目1-48
株式会社内藤ビニール工業所	065	札幌市北区北 8 条西 1 丁目
ニ チ ロ 畜 産 株 式 会 社	063	札幌市西区西町北18丁目1-1
日 優 ゼ ン ヤ ク 株 式 会 社	065	札幌市東区北22条東 9 丁目
日本農産工業株式会社北海道支店	047	小樽市港町5-2
十勝農業協同組合連合会	080	帯広市西 3 条南 7 丁目14
雪 印 種 苗 株 式 会 社	062	札幌市豊平区美園 2 条 1 丁目2-1
雪 印 乳 業 株 式 会 社	065	札幌市東区苗穂町 6 丁目1-1
全 酪 連 札 幌 支 所 (1口)	060	札幌市中央区北 3 条西 7 丁目 酪農センター内
安積濾紙株式会社札幌営業所	062	札幌市豊平区平岸 3 条 9 丁目 第 1 恵信ビル
エーザイ株式会社札幌支店	003	札幌市白石区栄通 4 丁目3-1
北海道富士平工業株式会社	001	札幌市北区北27条西 9 丁目5-22
北海道日東株式会社	060	札幌市中央区北 9 条西24丁目 中大ビル
北海道オリオン株式会社	001	札幌市北区北 7 条西 2 丁目 北ビル
北海道草地協会	060	札幌市中央区大通西 7 丁目2 酒造会館内
メルシャン株式会社苫小牧工場	059-13	苫小牧市真砂町38-5
長瀬産業株式会社札幌出張所	002	札幌市北区篠路太平165-1
株 式 会 社 ニ チ ボ ク	060	札幌市中央区北11条西14丁目1-52
日本配合飼料株式会社北海道支社	060	札幌市中央区北 1 条東 1 丁目 明治生命ビル
小野田リンカル販売株式会社	060	札幌市中央区北 3 条西 1 丁目 ナショナルビル
株式会社酪農総合研究所	060	札幌市中央区北 3 条西 7 丁目 酪農センター内
株 式 会 社 三 幸 商 会	063	札幌市西区西町南17丁目2-44
株 式 会 社 土 谷 製 作 所	065	札幌市東区本町 2 条10丁目2-35

北海道畜産学会役員

(任期：1991年4月1日から1993年3月31日まで)

会 長	朝日田 康 司 (北大農)		
副会長	三 浦 弘 之 (帯畜大)		
評議員	安 藤 功 一 (酪農大)	大 崎 亥佐雄 (天北農試)	
	有 賀 秀 子 (帯畜大)	斎 藤 善 一 (北大農)	
	藤 田 裕 (帯畜大)	鮫 島 邦 彦 (酪農大)	
	橋 立 賢二郎 (道農政部)	沢 口 則 昭 (ホクレン)	
	伊 藤 稔 (北農試)	清 水 弘 (北大農)	
	金 川 弘 司 (北大獣医)	清 水 良 彦 (根釧農試)	
	岸 晃 司 (新得畜試)	新 出 陽 三 (帯畜大)	
	国 井 輝 男 (滝川畜試)	曾 根 章 夫 (畜産会)	
	黒 澤 誠 治 (雪印乳業)	杉 村 誠 (北大獣医)	
	光 本 孝 次 (帯畜大)	高 橋 興 威 (北大農)	
	三田村 強 (北農試)	上 山 英 一 (北大農)	
	檜 崎 昇 (酪農大)	矢 野 隆 一 (酪総研)	
	西 埜 進 (酪農大)	米 田 裕 紀 (中央農試)	
	越 智 勝 利 (家畜改良事業団)	大久保 正 彦 (幹事)	
監 事	市 川 舜 (酪農大)	笹 野 貢 (北生検)	
幹 事	大久保 正 彦 (庶務)	中 村 富美男 (会計)	
	服 部 昭 仁 (庶務)		

(社)日本畜産学会評議員

(北海道定員12名. 任期：1991.1992年度)

藤 田 裕 (帯畜大)	鮫 島 邦 彦 (酪農大)
和 泉 康 史 (滝川畜試)	清 水 弘 (北大農)
光 本 孝 次 (帯畜大)	新 出 陽 三 (帯畜大)
檜 崎 昇 (酪農大)	高 橋 興 威 (北大農)
西 埜 進 (酪農大)	三 上 仁 志 (北農試)
斎 藤 善 一 (北大農)	上 山 英 一 (北大農)

北海道畜産学会会則

- 第1条 本会は北海道畜産学会と称し、その事務所を原則として会長の所属する機関に置く。
- 第2条 本会は畜産に関する学術の進歩を図り、併せて北海道に於ける畜産の発展に資することを目的とする。
- 第3条 本会は正会員、名誉会員、賛助会員をもって構成する。
1. 正会員は第2条の目的に賛同する者とする。
 2. 名誉会員は本会に功績のあった正会員とし、評議員会の推薦により、総会において決定する。名誉会員は終身とし、会費は徴収しない。
 3. 賛助会員は本会の目的事業を賛助する会社団体とし、評議員会の議を経て決定する。
- 第4条 本会は下記の事業を行う。
1. 研究発表会・学術講演会などの開催
 2. 会報の発行
 3. 学術の進歩発展に貢献したものの表彰
 4. 社団法人日本畜産学会北海道支部の事業の代行
 5. その他必要な事業
- 第5条 本会には次の役員を置く。
- 会 長 1名 副会長 1名 評議員 若干名 監 事 2名 幹 事 若干名
- 第6条 会長は会務を総括し、本会を代表する。副会長は会長を補佐し、会長が職務遂行に支障のある時または欠けた時は、その職務を代理する。評議員は本会の重要事項を審議する。幹事は会長の命を受け、会務を処理する。監事は本会の事業及び会計の監査を行う。
- 第7条 会長、副会長、評議員及び監事は会員より選出する。その選出に際して、会長は若干名の選考委員を委嘱する。選考委員会は会長、副会長、評議員および監事の候補者を推薦し、評議員会の議を経て総会において決定する。幹事は会長が会員より委嘱する。役員の任期は2年とし、重任は妨げない。ただし、会長及び副会長の重任は1回限りとする。
- 第8条 総会は毎年1回開く。ただし、必要な場合には臨時にこれを開くことができる。総会では会務を報告し、重要事項について協議する。
- 第9条 本会の事業遂行に要する費用は、正会員および賛助会員の会費および寄付金をもって充てる。ただし、寄付金であって寄付者の指定のあるものは、その指定を尊重する。
- 第10条 正会員の会費は年額3,000円とし、賛助会員の会費は1口以上とし、1口の年額は10,000円とする。名誉会員からは会費は徴収しない。
- 第11条 会費を納めない者および会員としての名誉を毀損するようなことのあった者は、評議員会の議を経て除名する。
- 第12条 本会の事業年度は、毎年4月に始まり、翌年3月31日に終わる。
- 第13条 本会則の変更は、総会の議決による。
- 付 則 本会則は1992年4月1日より施行する。

北海道畜産学会表彰規程

第1条 本会は北海道の畜産に関する試験・研究および普及に顕著な業績を挙げた会員に対し「北海道畜産学会賞」を贈り、これを表彰する。

第2条 会員は受賞に値すると思われる者を推薦することができる。

第3条 会長は、その都度、選考委員若干名を委嘱する。

第4条 受賞者は選考委員会の報告に基づき、評議員会において決定する。

第5条 本規程の変更は、総会の決議による。

付 則

この規程は1992年4月1日から施行する。

申し合わせ事項

1. 受賞候補者を推薦しようとする者は、毎年3月末日までに候補者の職、氏名、対象となる業績の題目、2,000字以内の推薦理由、推薦者氏名を記入して会長に提出する。
2. 受賞者の決定は各年度の第1回評議員会において行う。
3. 受賞者はその内容を大会において講演し、かつ会報に発表する。

(株)パーキンエルマージャパン 赤外分光分析・分光光度計・原子吸光・ガスクロ・液クロ・ICP・Q-Mass・元素分析

(株)マックサイエンス 熱分析装置…DSC TG-DTA TMA TD ワークステーション
X線回折装置…3kw標準型・18kw強力型・単結晶構造回折・イメージプロセッサ

(株)科学共栄社 計測器・分離分析・バイオ機器・光学機器・クリーン設備機器・保管運搬機器・作業工具他

(株)市村製作所 各種実験台・ドラフトチャンバー・精密徐振台・作業台

(株)関東電子 Macintosh・EPSON・富士通各種コンピュータ

理化学機器・計測機器・制御システム
産業機器工具・化成ゴム製品・光量子計製造

誠友リケン株式会社

札幌 〒065 札幌市東区北13条東1丁目
電話 (011) 722-7702 番
FAX (011) 722-7966 番

室蘭 〒050 室蘭市東町3丁目1番地2号
電話 (0143) 46-2730 番
FAX (0143) 43-5790 番

登別 〒059 登別市富士町5丁目6番地5
電話 (0143) 85-1992 番
FAX (0143) 85-5550 番

北海道畜産学会会報 第35巻

1993年3月 日印刷

1993年3月 日発行

発行人 朝日田 康 司

発行所 北海道畜産学会
〒060 札幌市北区北9条西9丁目
北海道大学農学部畜産科学科内
電話 011-716-2111(2539, 3881)
振替口座 小樽 1-5868
銀行口座 たくぎん帯広支店
131-995320

印刷所 富士プリント株式会社
〒060 札幌市中央区南16条西9丁目
電話 011-531-4711

HANNAN
Tokachi Hannan

生産から消流までの一貫体制を誇る
牛肉専門商社です。

おいしさと健康を愛する…あなたとわたし。

十勝ハンナン株式会社

本 社 工 場 〒083 北海道中川郡池田町字清見277-2 TEL01557-2-2181
旭川営業所 〒079 旭川市流通団地2条3丁目 TEL0166-48-0023

北
が
産
地
で
す。
。



TOKACHI BEEF

十勝牛

Special Quality Beef of Hokkaido Product

十勝牛100% スパイスビーフ、ローストビーフ、ワインビーフ



十勝池田食品株式会社

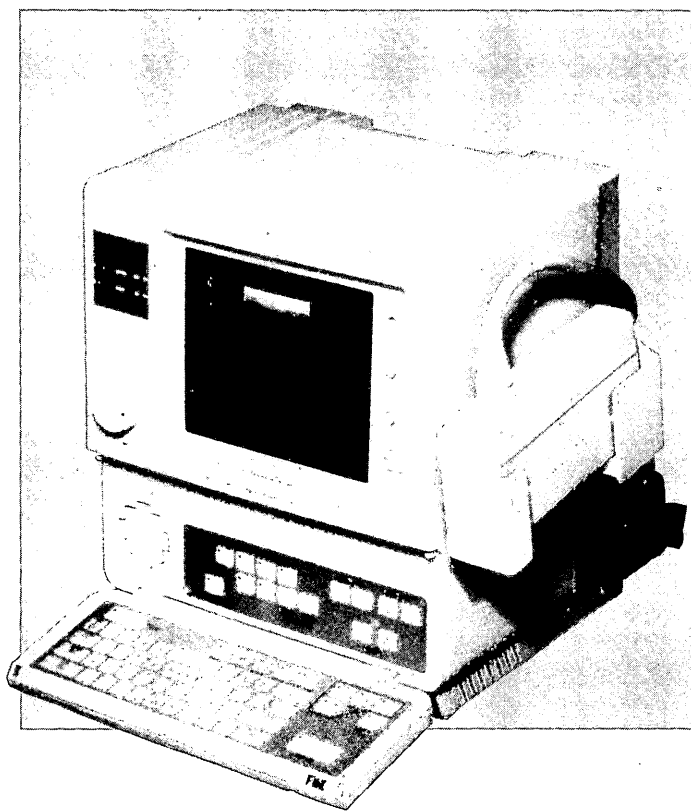
本 社 〒083 北海道中川郡池田町字清見277番地の2
TEL (01557) 2-2225 FAX (01557) 2-2552

新 発 売

スーパーアイミート

家畜生体肉質測定装置

生体の産肉形質を測定し
肉畜飼養農家に多大の利益をもたらします



この高性能装置を低価格でお届けします

- 電子リニア走査 各種機能付 ●AC100V 50/60Hz
- 専用探触子 コード3m

特 長

- ①生体の体表から皮下脂肪の厚さ・筋間脂肪の厚さ・ロース芯面積をこれまでにない精度で測定し 各種産肉形質を正確に推定できる
 - 肥育牛：出荷時期を決定する頃（たとえば肥育中期）に高精度で仕上げ時の産肉形質を予測できる
 - 繁殖雌牛：筋層や脂肪層を明瞭に観察でき 産肉能力を推定できる 特に重要な産肉形質である胸最長筋の画像解析（サシの判定）についても容易に行うことができる また月齢 産次にかかわらず産肉形質を推定できる これは種雄牛の造成・受精卵移植などへの雌牛の選抜に役立つ
- ②高性能・低コスト
スーパーアイミートは 電子リニア走査による超音波測定装置で 新開発の専用ICの採用や送信ダイナミックフォーカス・受信フルレンジフォーカスの採用により高画質を得ることができ どんな場所でも軽量・小型（重量約10kg）なので 容易に移動・設置することができる 各種計測機能・コメントの挿入機能が備えられ 画像記録及び解析に関して必要な周辺機器への出力端子を備えている
- ③容易な操作性・専用探触子
剪毛した部位に流動パラフィンを塗り 家畜（牛・豚共用）の体形に合わせてつくられた探触子をあてただけで 瞬時に産肉形質を測定できる（豚の場合は剪毛は必要なし）

FHK 北海道富士平工業株式会社

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

FUJIYA YANO SCIENCE CO



施設から機器まで
**科学研究の
総合プランナー**

《主要取扱商社・商品》

三英製作所……………ダルトン各種実験台、ドラフト
柳本製作所……………ヤナコ各種分析機器
カールツァイス……………ザウトリウス電子天秤
英弘精機……………ハーケ恒温槽、画像解析装置
オリンパス……………万能顕微鏡、蛍光顕微鏡
トミー精工……………遠心分離器、オートクレーブ
三洋メディカ……………プレハブ低温室、超低フリーザー
杉山元医理器……………水質測定機器、メタボリカ
日本電子……………電顕・NMR、ガスマスク
千野製作所……………デジタル記録計、制御機器
三田村理研……………超遠心粉碎機・超音波破壊器
ダイアマトロン……………イアトロスキャン・エッペンピペット
アーンスト・ハンセン……………バンステット超純水製造装置
ボッシュロム・ジャパン……………スペクトロニック分光光度計
徳田製作所……………真空蒸着装置、各種真空機器
ソフテックス……………ソフトX線分析装置

北海道地区特約代理店



フジヤ矢野科学株式会社

札幌市東区北6条東2丁目札幌総合卸センター2号館

T E L 代表(011)741-1511 FAX 専用(011)753-0265

北海道産業貢献賞受賞

マルヨシフレーク飼料

乳牛、肉牛、豚配合飼料製造、販売

畜産農場、食肉、加工、販売

吉川産業株式会社

取締役社長 吉川 吉松

本社：紋別郡遠軽町大通北2丁目 ☎01584②3121

十勝出張所：中川郡幕別町明野204 ☎01555④3229

直営農場：紋別郡遠軽町向遠軽 ☎01584②5313

未来に躍進する、理科学機器総合商社

＝ 特約代理店 ＝

ナカライ株式会社
フナコシ薬品株式会社
コスモバイオ株式会社
ベーリンガー・マンハイム山之内株式会社
東京化成販売株式会社
株式会社カイノス
日本インターメッド株式会社
住友ベークライト株式会社
ワットマン株式会社
輸入試薬各種販売

和科盛株式会社
ファルマシア株式会社
日本バイオラッド・ラボラトリーズ株式会社
エムエス機器株式会社
日本ミリボアリミテッド株式会社
日本分光工業株式会社
グレース・ジャパン株式会社
ベックマン株式会社
ボクスイブブラウン株式会社



株式会社

和科盛商会

本社 〒063 札幌市西区八軒10条東3丁目1-28 電話代表(011)756-1821
ファクス(011)756-1763
出張所 〒113 東京都文京区湯島4丁目6番11 電話代表(03)3815-4032
ファクス(03)3815-4048
営業所 〒227 横浜市緑区しらとり台55-21 電話(045)981-0379
ファクス(045)982-7052

理化学器械・医科器械



株式
会社

ムトウ

取扱品目 医科器械・科学機器・ME機器・病院設備
放射線機器・メディカルコンピューター・貿易業務・歯科器械

代表取締役 田尾延幸

本社 / 札幌市北区北11条西4丁目1番地
TEL(代)011-746-5111
FAX 011-717-0547

支店 / 札幌西・札幌白豊・旭川・函館・釧路・帯広・北見
室蘭・苫小牧・岩見沢・東京・仙台・茨城・埼玉

営業所 / 小樽・千歳・稚内・空知・千葉・神奈川・福岡
出張所 / 八雲・遠紋・名士・日高・多摩

